目 录

[汉译引言 (5)](#bookmark2)

[原序 (21)](#bookmark3)

[第一章 童年在维也纳 ( 1)](#bookmark4)

[第二章 在柏林的开端 (29)](#bookmark5)

[第三章 第一次世界大战 (60)](#bookmark6)

[第四章 威廉皇帝研究所中的教授 (99)](#bookmark7)

[第五章 实验核物理学 ( 140)](#bookmark8)

[第六章 在第三帝国的统治下 ( 170)](#bookmark9)

[第七章 走向核裂变的发现 (206)](#bookmark10)

[第八章 亡命天涯 (235)](#bookmark11)

[第九章 在斯德哥尔摩的流亡生活 (268)](#bookmark12)

[第十章 核裂变的发现 (296)](#bookmark13)

[第十一章 优先权问题 (353)](#bookmark14)

[第十二章 又见世界大战 (379)](#bookmark15)

[第十三章 对记忆作战 (418)](#bookmark16)

[第十四章 抑制过去 (440)](#bookmark17)

[第十五章 永不回归 (467)](#bookmark18)

[第十六章 最后的行程 (486)](#bookmark19)

[附录 (511)](#bookmark20)

[缩写表 (519)](#bookmark21)

[注释 (522)](#bookmark22)

[参考文献 (661)](#bookmark23)

[索 引 (672)](#bookmark24)

**第** **一** **章**

1

**童年在维也纳**

对于我父母的非凡善良，以及我的兄弟姐妹和我在其中 长大的那种特别鼓舞人的精神氛围，我甚至在今天心中也还 充满着感激之情。

丽丝 ·迈特纳于1878年出生在维也纳，是赫德维希 ·迈 特纳和菲利普 ·迈特纳的第三个孩子。她在维也纳生活了29 年，然后就离开了，没有想到会一去不回，她去了柏林，那 里成了她的职业之家。在一定程度上，她在感情上还不可逆 转地是维也纳人。她对此心甘情愿，每当为了保留奥地利的 居留权而交费时就嘲笑她自己。她会耸耸肩膀说：“呐，痴心 是费钱的。”而且在更晚的时候，在她从德国逃到斯德哥尔摩 以后，在她全家的每一个人都已离开维也纳以后，在她所由 出身的那个社团永远消失了以后，她甚至在那时也还仍然坚 持自己奥地利的过去，直到她可以保留双重国籍才入了瑞典 籍。假若她当年在维也纳住得更久一些，她也许就不会对该 地有如此深厚的感情了。

关于丽丝的童年，我们所知甚少。甚至她的生日都不是

完全确定的。在维也纳犹太社区的出生纪录上，2登记的是 1878年11月17日，但是在一切其他文件上却写的是丽丝本 人所相信的11月7日。有可能，她的父母由于对自己的犹太 信仰已经三心二意而延迟了登记，³也可能这种不一致只起 源于人们常常相信维也纳人所具有的一种疏忽性格(Schlam perei) 。哪一种解释都不是完全令人满意的。丽丝的名字也稍 有改变，她本来叫爱丽丝。在柏林，这样的事情可能带来一 番公文往来，但是在维也纳却根本无所谓。

像他们那一代的许多人一样，丽丝的父母是维也纳的新 居民，这种迁徙的未来意义也许可以解释他们对详细家族史

2 的不太关心。迈特纳家的人们只把自己的家谱追溯了不多的 几代，追溯到了摩拉维亚的迈伊太因乡村，那是维也纳以北 的肥沃地区，现在属于捷克共和国。18世纪末期，当人权运 动开始传入奥地利时，奥皇约塞夫二世进行了一系列的改革， 旨在巩固他的政权并获得一切臣民对他的效忠。他把德语规 定成了政府的法定语言，剥夺了教会特权，对农奴制进行了 某种放宽，并且许诺了犹太人可以在公职、兵役和教育方面 有一些最初的、很有限的权利。皇帝的宽容并没有扩展到他 自己的身边—不到200个犹太家庭获准了住在维也纳，但 是他折除了犹太人居住区的墙壁，于是犹太人就涌入了学校， 参加了军队，并且在德国的语言和文化中寻求了繁荣、机会 和人道主义的希望。

约塞夫皇帝的行政改革包括要求人们有一个姓氏。丽丝 的高祖父采用了迈伊台纳，这表明他们家是久居于迈伊太因 村的。这个姓氏几经简化，就变成了迈特纳。这个家族并不 显赫；⁶如果某些成员得到了特殊的名望，那是由于他们的性 格和行为。据说，丽丝的曾祖父每到星期五天黑以后就悄悄

地走遍全村，在每一个穷苦的犹太人家的门口放一块安息日 面包。他尽可能秘密地作这种事，而且不允许任何人向他道 谢。但是每个人都知道这是迈特纳“老者”干的。“老者”只 是一种尊称，而不是指宗教上的“长老”——迈特纳家不曾 出过长老。

迈特纳老者的儿子茅里斯就是丽丝的祖父。他娶了夏绿 蒂 ·柯思 · 罗维；她是一个寡妇，有两个年幼的儿子，继承 了一家客店， 一些财产和乌塞考维茨镇上的一处房子。在她 的孙女们的回忆中，她是一个美貌的，服装整齐的，既规矩 又欢快的人。她们说：“即使房子被烧掉，奶奶也还是会唱歌。 村子里流行了霍乱，但是奶奶仍在唱着。”茅里斯和夏绿蒂的 儿子是菲利普。他像他的母亲，有着金发和碧眼；也像他的 祖父迈特纳老者一样，他后来以正直和慈善而为人所知。1873 年，他娶了娇小的，黑眼睛的赫德维希 ·斯考夫朗；她的祖 父从俄国移居到了斯拉伐克，以逃避当时正在进行的对犹太 人的迫害。

菲利普 ·迈特纳和赫德维希 ·迈特纳是在奥国从后期封 3 建主义到明显现代社会的过渡中成长起来的。1848年的自由

主义革命在奥地利被粉碎了，但是争取个人自由和民族自治 的斗争却仍在继续进行。工业化来到了奥地利，随之而来的 是整个帝国中的内部大迁徙。1858年，环绕着老内城的中世 纪城墙被拆除了，取代了它的是壮观的环城大街、雄伟的公 共建筑和一个议院。议院的实权还很小，议会中的多数党即 自由党要求一个现代的长久国体和一个议会制政府。在一段 时间内，当旧秩序正在破灭而帝国观念本身也由于民族分歧 而岌岌可危时，哈伯斯堡王朝曾经由于一系列不明智的军事 冒险和外交失策而受到了消弱。到了1867年，弗朗茨 · 约塞

·3 ·

10.25

夫皇帝为了保护他所能保护的一切而分割了帝国，让匈牙利 分了出去。他给了人民若干议会立法：民族的和宗教的宽容， 一种自由化的经济，一种不偏不倚的司法，教育、信仰、言 论和出版方面的较大的个人自由。对于犹太人来说，这意味 着充分的内部平等，包括担任某些职务的平权，那些职务本 来是不许他们担任的。菲利普 ·迈特纳就是最初一批获准 学习法律并从事法律工作的犹太男子中的一员。

在从革命到建国的20年中(据说如此),奥地利被拖进 了19世纪。到了丽丝在1878年出生时，帝国的维也纳主要 是一个大舞台，由一些极其豪华的宫殿和一位皇帝即受欢迎 的和长寿的弗朗茨 ·约塞夫所组成。除此以外就几乎全都无 所谓了。新的维也纳正在以自己的生命力而生长出来，向市 郊扩大着，其人口一倍又一倍地增加，迁入的人流是那样地 持续不断，以致在后来的几代中，多数维也纳人都是在别处 出生的；多数是旧教徒，有许多犹太人，而几乎没有新教徒； 多数是讲德语的人，其中也有许多捷克人、匈牙利人、意大 利人、波兰人、克罗地亚人、乌克兰人和别的一些人，他们 在报纸和民族团体方面保留了自己的语文和民族特性。对许 多新居民来说，维也纳是一个就业困难和失业率甚高的地方； 那里供水不足，夏天瘟疫流行，居住拥挤，以致连有钱的人 们都住在宿舍中，而穷人则同床而居或轮班睡觉。这是欧洲

4 最杂乱的城市，是最拥挤和最不卫生的城市之一，那里的凶 杀案也最常发生。但是人们仍然不断搬来；各省中的情况并 不更好。在维也纳至少可望得到改善和享乐：各种各样的音 乐，歌剧和戏院，几十种报纸，一所革新了的大学，著名的 医生们和科学家们，很好的食物，城边上有葡萄园，远处有 隐隐闪光的青山。如果说德涅伯河显得很混浊或华尔兹舞被

·4 ·

11



吹嘘得太高，维也纳毕竟还是使人陶醉的，它正从欧洲文化 的每一种源流中吸收着营养；带着不同层次的历史和美，每 一个新来者都可以渴求他自己的东西。精神的营养是巨大的。 到了19世纪末期，维也纳已经产生了维克托 · 阿德勒的民主 社会主义和梯奥多尔 ·赫茨耳的犹太复国主义；它已经成了 西格蒙德 · 弗洛依德喜欢痛恨的家和长期担任市长的卡尔 · 吕格尔的政治基地，而吕格尔的民粹主义和反犹主义的头脑 混合物则吸引了青年阿道耳夫 ·希特勒的人迷的注意。如果 说19世纪是很晚地来到维也纳的，20世纪却来得很早。8

当菲利普 · 迈特纳在19世纪70年代初叶进人法律行业 时，不仅实行法治是可能的，而且参与创立一种新的政治秩 序也是可能的。新的宪法号召对奥地利的整个法律制度进行 全面的改革，而在维也纳，在受到皇帝和教会多年的忽视以 后，自由思想的市议会建造了一种巨大的供水系统，提供了 控制洪水的设施，并且改善了公共卫生、医院和学校。9那是一 个进步似乎是事物的自然规律的时代，每一个十年都是前一 个十年的显著改进。作为一个公证人、“自由思想者”和人道 主义者，菲利普 ·迈特纳接受了自由化的理智和内政进步的 理想，同情了法制和个人改善的民主目标。他投身到了维也 纳的政治生活之中。他虽然从来没有参加过竞选活动，但是 他和赫德维希却把他们的家弄成了一些有趣人物的聚会场所 ——那些人物包括议员们、作家们、棋手们和律师们。孩子 们可以留下来听他们议论。多年以后，当人们问起丽丝的童 年时，她主要回忆了“我父母的非凡善良，以及我的兄弟姐 妹和我在其中长大的那种特别鼓舞人的精神氛围”。1⁰

在丽丝的童年期间，她家住在第二区，名为利奥波德区， 位于德涅伯运河的正北，隔河和老城相望。那个地区本来是

·5 ·

城墙，地区以利奥波德一世命名，他在17世纪开始时驱逐了 维也纳的犹太人，后来又很不情愿地允许了他们的返回。在

5 随后的两个世纪中，首都的犹太人数一直是很少的；但是在 上世纪60年代，当定居限制被废除而犹太人从全国各处向维 也纳涌来时，利奥波德区却扩大了。有些地段变得拥挤而混 乱了，而另外一些地段则令人愉快，甚至是很繁华的了。

丽丝是出生在约塞夫皇帝街27号她的家庭住所中的；¹² 那是一条贯穿利奥波德区的大街，一端是商业区，另一端是 维也纳的巨大公园普喇特尔公园。在那里，到了星期天，他 们全家可以到公园中去游戏并享受咖啡馆、树林中的小径和 开阔地，而且有时甚至会看到皇帝骑着马从那里经过。总地 说来，利奥波德区是住家的好地方，很舒适。迈特纳家的头 三个孩子，吉塞拉、奥古斯特(古斯提)和丽丝是相差一年 出生的；后来的五个孩子出生得不那么迅速，他们是莫里茨 (弗里茨)、卡劳拉(劳拉)、另一个男孩、弗瑞达，而最后是 丽丝特别喜欢的小弟弟瓦耳特，他是在1891年出生的。1³\_

大家人买不起多少奢侈品，但是菲利普 ·迈特纳的法律工作 却也给他带来了中产阶级的必需品：书；在山区度过几周夏 日假期，以及在维也纳实际上是不可缺少的音乐课程。古斯 提是家中最有天才的音乐家，是一个宠儿，后来成了乐队级 的作曲家和钢琴家。15丽丝也弹钢琴；在她的一生中，音乐一 直是像食物那样不可缺少的。但是她对数学和科学特别感兴 趣；在6岁时就把一本数学书放在自己的枕头下面，而且会 辩认一根色棒是什么颜色，并且会记住别人告诉她的电影故 事以及反射光的干涉效应。在这个家庭中，孩子们是有人看 和有人听的——而且是被指望自己思考的。有一次，当丽丝 还很小时，她祖母告诉她在礼拜日不要缝东西，不然天就会

塌下来。当时丽丝正在绣花，她决定作一次试验。她把针放 在绣件上，把针尖扎进去了一小点儿，并且很耽心地看着天 空；绣了一针，再等着；然后，她满意了，上天不会反对，然 后就心安理得地绣起来。 ⁷和读书、夏日远足及音乐一起，一 种合理的怀疑论一直伴随了丽丝的童年岁月。

犹太教并不是这些经常事物之一。在利奥波德区，迈特

纳家的孩子们是生活在犹太人中间的；那一带分布着犹太教

堂，他们分明知道自己也是犹太出身的。然而也很清楚，这

个家族躲避了它的犹太过去。丽丝的一个外甥，古斯提的儿

子奥托 · 罗伯特 · 弗里什后来有一种坚定的印象，认为他的 6 母亲和迈特纳家所有的孩子们都受了洗，从而是作为新教徒

被养大的。事实上并非如此：孩子们在出生时都在犹太社团 登记过，只有到了成年才受了洗——劳拉和吉塞拉在1908年 成了旧教徒，丽丝在同一年成了新教徒。 ⁹然而弗里什的印象 在实质上还是正确的：迈特纳家的人们确实脱离了他们旧有 的宗教而改信了新的宗教。

他们的理由从来没有明确叙述过。机会主义显然不是他 们的理由：菲利普 ·迈特纳和赫德维希从来不曾要求他们的 孩子们和他们自己接受洗礼，从而也绝没有享受那种转教所 可能带来的好处；特别是在法律界，宗教区别仍然是很强烈 的，而转教则是充任法官或其他行政职务的敲门砖。2人们只 能设想，迈特纳夫妇对犹太教失去了兴趣，把它看成了一种 封建残余或不必要的种族隔阂；他们肯定感觉不到和利奥波 德区的许多Ostjuden (东方犹太人)有多少亲密关系，那些人 是来自加利西亚或其他奥属波兰省份的犹太人，他们的语言、 服饰和正统性把他们和别人区别了开来。²¹开明而进步的菲 利普 · 迈特纳和赫德维希 · 迈特纳受到了日尔曼文化的吸

·7 ·

引；他们刚刚得到解放，心中充满了与信念为邻的乐观主义， 他们拥抱了解放他们的那种文化。2到了世纪交替时期，这种 乐观主义想必已经有些衰退了，因为空前有魅力的维也纳市 长，漂亮的卡尔 · 吕格尔(der schone Karl)通过号召他们的 旧教思想、民族主义和反犹主义来纠集了他的选民。值得注 意的是，迈特纳家的孩子们谁也不曾追随他们的父亲走入政 界，甚至也不曾走入法律界。但是他们的父母的理想主义态 度却是影响了他们的。那便是丽丝所回忆的“非凡的善良”的 一部分，便是在他们父母的家中陶冶了丽丝和别的孩子们的 那种特别鼓舞人的精神氛围的基础。

在这种氛围中，包括5个女儿在内的所有迈特纳家的孩 子们都受了高等教育。即使在今天，这样的家庭纪录也会是 引人注意的，但在当时这却真正是不寻常的，因为直到19世 纪末期，妇女仍在法律上被排斥于奥地利大学之外，而且按 照相同的逻辑也被排斥于正规中学之外。 一个聪明的男孩可 以上高级中学并且参加Matura 考试，那是一种为进大学必 须参加的毕业考试，而女子公立学校则在女孩子14岁时便结 束了，而且那种学校是很差劲的。丽丝在“切尔宁广场女子

7 学校”读了书，那学校位于他家附近的一个拥挤的交叉路口。 1892年7月15日，她收到了她的毕业成绩单，那张纸片也就 是她的毕业证书。她学了会计算术，但是没学代数学，此外 还学了一点点历史、地理和自然，学了必要的图画、音乐、 “女子手工”、一点点法语和体育。虽然她的全部分数都很好 而且她的品行也被评为“完全恰当” (Vollkommen

entsprechend), 她 的 勤 勉 性 却 只 被 评 为 “ 尚 可 ” (befriedigend),而不是“甚佳”(ausdauernd), 这表明她对 上学不太感兴趣。在她的成绩单的下面写着： “Vom weiteren

Schulbesuch befreit” (不宜升学)。丽丝已经上完了一个奥地 利女孩所能上的学。

在还不到14岁的年龄，她的选择是不多的。多数女孩子 在以后的几年内都会在家中帮着干活，作作针线，并盘算出 嫁。她继续求学的唯一途径是进一所为中产阶级女子们开设 的私立女子高级学校，她所能寻求的唯一职业就是去教一门 不需要大学学历的课程。丽丝选了法语。当时的纪录和以后 的回忆都不曾表明她对法语真正感到过兴趣。相反地，她把 自己的精力和爱心都用在了她的小弟弟瓦耳特身上；后来瓦 耳特也一直是她最亲近的弟弟。她也当过一些小女孩的家庭 教师，以赚取一点学费来帮助古斯提进一步学习音乐，并和 一些穷人一起自愿参加过慈善组织和慈善学校。4

关于那几年，丽丝回忆得很少，只记得一种失落感。后 来她写道：“虽然我从很小的时候就对数学和物理学有一种很 明显的爱好，但是我并没有立即开始一种求学的生活。”她 又说：“回想起……我年轻时的生活，我就带着某种惊讶的心 情意识到当时在普通少女的生活中存在着何等众多的问题， 那些问题现在几乎是不可想像的了。其中最困难的问题之一 就是正常智力训练的可能性问题。”26

在奥地利，女子的高等教育问题曾经酝酿了一个世代。这

个问题肯定从1867年就开始了；那一年，各大学开始对所有

的男人开放，而不分经济阶级、宗教或民族出身。在那些年

中，少数的妇女曾经和各大学联系，向教授们申请，请求到

大学中去听一两门课。她们顶多被允许去当旁听生，不指望

也从来没得到过任何的学位或证件。这些妇女中的多数人是

一些教师，她们从前的教育使她们没资格进大学。但是即使

少数几个人是有资格的(偶尔有几个来自波希米亚或奥属波8

兰的妇女设法进了她们当地的高级中学并通过了Matura 考 试),她们也是被拒绝人学的。富贵人家的女儿一向是在瑞士 求学的。其余的人都被困在政府所期望的循环中：既然各大 学(所有的公立学院)都排斥妇女，政府就认为不宜设立学 校来使妇女们为进大学作准备了。在欧洲，只有德国和土耳 其是对妇女受教育设置了更多的障碍的。27

然而，在19世纪即将结束时，这种障碍开始动摇了。一 些妇女团体，往往以女子学校的校长为首，开始呼吁更好的 中等教育了。1891年，一所私立的女子高中在维也纳成立了， 尽管它的毕业生们还是不许参加Matura 考试。政府自身迫 切地需要女医生到被占领的波西尼亚和黑塞哥维纳去给穆斯 林妇女治病，多年以来他们总是聘用外国女医生；他们在 1892年任用了第一个奥国人(在瑞士受的教育),但是仍然拒 绝发给其他在瑞士受过教育的愿意私人开业的奥地利女医生 以营业执照，尽管当时有一位在俄罗斯出生而在苏黎世受了 教育的很高明的眼科女医生，曾经在奥皇的特许下在萨尔茨 堡和她丈夫一起开了诊所。每一个事例都造成了公众影响，于 是人们的见解慢慢软化了。看来很可能，最后，在奥地利 (也像在美国、法国和瑞士一样),妇女们可以受教育而不必 遭受精神病、不育症或社会灾难的折磨了。到了上世纪90年 代中期，甚至保守的教授们也把女大学生们看成一种再也不 能阻挡的洪水了。1897年，政府允许了妇女们成为奥国各大 学的哲学性(文学和科学)的各系的教职员；又过了几年，妇 女就也被允许进入医科学校。28

这样一来，排斥的循环就被逆转了。公正，对受过大学 教育的女教师的需求，都要求各大学立即接受女生，即使没 有高级中学的准备。在过渡阶段，妇女们只要用任何可能的

方式通过Matura 就行了。对丽丝和她的姐妹们来说，这是好 消息——来得晚了一些，但还不算太晚。

首先是已经21岁的吉斯拉。经过两年紧张的私人辅导，

吉斯拉在1900年通过了Matura 并进了医学院。在此期间，

丽丝已经完成了她的教师训练(为了保险，她父亲的建议),9 并且在1899年和另外两位青年女子一起开始了她自己的准

备课程。她们一起把失去的8年中学学习压缩成了两年：希 腊文和拉丁文、数学和物理学、植物学、动物学、矿物学、心 理学、逻辑学、宗教、德国文学、历史。丽丝夜以继日地学 习。她的弟弟们会取笑她说：“你会通不过考试了。你刚才穿 过了房间而没有拿一本书。”2她的一张照片显示了一位青年 女子，眼睛上有一圈儿黑晕。

给丽丝她们补习物理学和数学的是阿图尔 · 查尔瓦西， 他是一位刚刚在维也纳大学完成博士学习的青年物理学 家。30

查尔瓦西博士有一种用特别激动人心的方式来表达数学和 物理学的主要课题的真正才能。有时候，他可以给我们看维也纳 大学[物理]系的一些仪器-—~~这~~在私人补习中是很少见的，通 常我们看到的只是一些仪器的图片和图示。我必须承认，我并不 总是能够根据这些东西得出正确的概念，而今天回想到我第一次 看到某些仪器时的那种惊讶心情是使我感到很好玩的。31

丽丝于1901 年7月间在学术高级中学 (Akademisches Gymnasium) 参加了Matura 考试，那是位于老城的贝多芬广 场上的一所著名的男子中学。32作为校外生 (Externisten), 丽 丝和别的女生们是在陌生的环境下受到她们从未见过面的教

·11 ·

2016.4.

师们考试的。学习曾经是那样地紧张，而考试条件又是那样 地吓人，以致丽丝在后来的回忆中从来忘不了提到这一切。参 加考试的14个人中只有4个人通过；33其中3人是查尔瓦西 博士的学生。第四个人是亨瑞特 ·玻耳兹曼，3⁴她的父亲不久 以后就对丽丝的生活发生了一种早期的影响。

丽丝后来一直认为阿图尔 · 查尔瓦西是她第一位真正的 老师。而且她也感谢她的父母，他们使她能够取得了她那一 代女青年很少能够取得的成就。

许多父母都抱有当时那种反对[妇女]教育的偏见，以致他 们的女儿们只能或是放弃她们所希望的教育，或是为受教育而斗 争 …… [我认识]一位青年女子，她在24岁时想请她的表兄给她 补课，以准备Matura 考试。我敢肯定，她的父母在别的方面是很 慈爱的，但是他们却名副其实地把她在家中囚禁了起来，以免她 按自己的意愿行事。只有当有一天她逃离了家并告诉父母若不许 她学习她就永不回家时，他们才让了步。35

10 虽然丽丝本人并无这样的障碍，但是她却感到至少对她 母亲来说情况并不是永远满意的。

我有一种感觉，在开始时，当起初是我姐姐，然后是我，都 通过Matura 考试时，我母亲的内心深处是对此事有点失望的。然 而她是一位如此慈爱的母亲，以致她从来没有对此事有过任何不 同意的表示。36

在她父亲方面，却从来没有这样的犹豫。相反地，他一 直是支持和建议的稳定源泉。

即使当我是一个小孩子时，我对数学和物理学就有了很强的 倾向，而当我放弃了时，我就发展了对社会责任的明显倾向 … … 当我23岁那年即将入大学时，我有过 一 种为了社会用处而主修 医学的想法，我想把数学和物理学只当作副科。我父亲阻止了这 种不正确的选择；他使我明白，这样的一种学习过程对荷尔曼 · 亥姆霍兹那样的天才人物来说是可能的，但对别人来说却不可 能。3

丽丝在1901年10月份进入了维也纳大学。她又瘦又小， 有一种漠然的表情和一双严肃的黑眼睛，看起来比她23岁的 实际年龄显得还要年轻一些。他的外甥后来评论说，她是一 位“兰袜子”①一位除了学习以外对什么都不关心的青年女 士。丽丝在她的大学登记本上填了物理学、微积分、化学和 植物学—~~每~~星期有25小时花在听课、实验、演示和讨论方 面。38

毫无疑问，也像许多别的青年大学生一样，我是从听课太多 开始的……我不能说我对实验物理学课程有一种生动的回忆。这 些课程是在中午和下午 一 点钟之间在没有任何实验的情况下讲 授 的，那时多数学生已经疲倦了。有时候我确实怕自己会滑到椅 子下面去。

但是，当在上午八点钟上微积分课时，她却是清醒的。

第一学期，我随盖根包尔教授学了微分学和积分学。在第二 学期，他让我在一位意大利数学家的著作中找出一个错误。然而



①外国人把不通人情世故、不关心修饰的女学者称为“兰袜子”。 -译

者注

·13 ·

我在找到错误以前需要他帮了好大的忙，而当他好心地建议我用 自己的名义发表这种结果时，我觉得那样作是不对的，而这就很 不幸地永远得罪了他。

这就是丽丝，一个一年级的大学生，当她的著名教授要 求她发表文章时她拒绝了。 一方面是决断，另一方面是自谦， 任何一方面都不足以使她追求自己的学术好处。“然而，这一

11 事件却使我弄清楚了，我要成为一个物理学家，而不是要成 为一个数学家。”9

事实上，不管丽丝打不打瞌睡，她所听的那门物理学课 程是以教得特别好而闻名的。那门课是为制药学的学生们开 设的，但是弗朗茨 ·艾克斯诺教授却把课讲得那样地清楚和 透彻，以致所有各科的学生都来听讲。0实验室由安东 · 拉姆 帕主持，他是一位有前途的青年物理学家和教师。丽丝在听 课时可能困倦，但是她很生动地回忆了实验室：有点高傲的 指导老师，很原始的设备，只有当楼下院子里有积雪时才能 进行的需要用冰的实验。2这位青年女子在女子学校中从来 没学过科学，她从前和仪器的唯一接触只是很惊讶地看看而 已；对她来说，实验室是顶顶有趣的。归根结蒂，她要学习 物理学。

物理系座落在玉米街上，那是维也纳第九区中的一条短 街，和药物化学及医学化学系位于同一街区，离著名的医学 院及其诊所不远。大学没有中心校园；它的房舍夹杂在附近 的民房和店铺之间。一家照相馆和一家咖啡馆分立在玉米街 3号的左右两侧；席格蒙德 · 弗洛依德就在附近的陡峭山坡 上居住和生活。这栋房子原先是一栋小小的居民楼，当大学 在1875年买下它作为临时用房时已经破烂不堪了( 一栋永久

·14 ·



性的物理楼在1913年启用)。它的大门使丽丝 · 迈特纳联想 起一间鸡舍的人口。“我常常想，‘如果这里着了火，我们很 少人能够活着出来。’”43楼里边是破旧的楼梯和摇摇晃晃的 地板，轮流上课的实验室中地板的的裂缝里不知有多少水银， 一间课堂中既没有讲台也没有课桌，房梁腐烂得好像被白蚁 咬过 一样。

特别是大课堂，干脆就是对生命的威胁。这件事是那样地声 名远扬，以致维也纳报纸《工人报》有一次登载了一条消息：“又 一次， 一位学生在玉米街上的物理系注了册，据说他这一行动的 动机是由于恋爱上的不幸。”45

但是，在这种简陋的楼房中，教学和研究的品质却是很

高的。学生们遇到的第一位教授艾克斯诺是一位多才多艺的

实验物理学家，他的研究包括电化学、大气电、晶体物理学、12 光谱学和光学。作为威廉 ·伦琴的一位朋友，艾克斯诺曾经

把 X 射线的研究及其在医学上的应用介绍到了维也纳；作为 最初对放射性感兴趣的人物之一，艾克斯诺为玛丽 ·居里和 皮埃尔 · 居里弄到了铀矿沉积物，并且作为回报收到了富化 的镭样品，而使维也纳成了放射性研究的一个早期中心。虽 然艾克斯诺只给一年级的学生上课，但他也主持了一些高级

的物理实验室并指导了许多博士研究生。丽丝的一位同学卡 尔 ·普洛茨巴姆，回忆了艾克斯诺的有感染力的热情和他那 远远超过师生之间的关系的同道精神。46

在寻求她的道路方面，这种同道意识对丽丝来说是必不 可少的。她是按照自己的志愿来上大学的。她很清楚大学中 的女生是多么地稀少，很清楚某些男人是怎样仅仅为了取乐

而走上了歧途，而另一些男人则同样突出地作了相反的事。从 来没有上过高级中学，她只能设想自己曾经错过了正常大学 生活中在学术上或同学友谊上或师生关系上可能是很重要的 一些方面。在对待盖根包尔教授的问题上，她显然曾经显得 很笨拙，然后又为自己的笨拙而感到困惑；她不愿意被别人 另眼看待，她必须首先使自己相信能像任何别人一样当一个 大学生 。

对丽丝来说，这种事就发生在玉米街上的旧楼房中，发 生在拥挤的实验室中，发生在老师和学生的非正式交往中。好 在学科是困难的，只有很少人选习它。在维也纳，事实上是 在世界各地，当时物理学系的学生是很少的，他们多数从事 于教学和研究，很少人进入商业和工业。物理学更多地是一 种爱好而不是一种事业。学了物理的学生们之所以学了物 理，是因为他们想像不出更使人醉心的方式来度过他们的一 生。到了1902年，丽丝 ·迈特纳知道了，她就是这种大学生 中 的 一 员 。

在她大学二年级时，丽丝开始认真地学习物理学了。在 以后的六个学季中，她学的课程包括分析力学、电磁学、弹 性学和水力学、声学、光学、热力学以及气体分子运动论，每 季度都有理论物理学，以及一门科学哲学课程。这是一种相 当典型的课程表，但它在一个方面是十分不寻常的：所有的 课程都只由一个人讲授，他就是理论物理学家路德维希 ·玻 耳 兹 曼 。

13 五十年后，丽丝 ·迈特纳还回忆了玻耳兹曼的讲课，说 那是“我所曾听到的最美好和最激动人心的讲课……他本人 对他教给我们的每一个问题都是那样地热情，以致你听完每 一节课后都觉得有一个全新的和妙不可言的世界被揭示了出

来。”48

人们几乎不能想像一个讲解你面前那个原子世界的更好 的教师。在1902年，玻耳兹曼是58岁；他是曾经扩充了分 子运动论和建立了统计力学的著名理论物理学家，是通过证 明自然过程的本质不可逆性起源于集体中各原子的统计性行 为而把热力学第二定律和原子理论联系了起来的主导“原子 论者”。关于有着非决定论的行为的看不见的原子的想法，是 某些科学家所无法接受的。在若干年中，玻耳兹曼不得不面 对传播得相当广泛的科学实证论来捍卫自己的工作；那种实 证论否认科学理论的价值和不能直接观察的任何东西的实在 性。

玻耳兹曼是一个大个子，很笨重，长着卷曲的棕色头发， 面孔周围长满了发红的胡子；9正是这样一个人，在他的学生 中间引起了崇敬。他在1901年通过向学生们提供“我所有的 一切：我自己，我的全部思考和感受的方式”并向学生们要 求同样的东西而开始了他的力学课程；他要求学生们要有 “严格的注意、铁的纪律和不倦的精神强度。但是请原谅我， 如果我[首先]向你们要求一些对我来说是最重要的东西，那 就是你们的情感，你们的爱--—总之就是你们能够付出的最 多的东西，即你们自己。”50

也像许多别人一样，丽丝被感动了。她回忆说，他是十 分有感召力的，这位名教授的讲课是清晰性的模范，这位热 心 的Hofrat (大人)将对他的头衔耸耸肩膀，并对他黑板上 的错误哈哈大笑：“啊，我多呆呀!”51

玻耳兹曼在讲话时绝不隐瞒他的热情，而这就很自然地会感 染他的听众。他喜欢在讲课中加入一些完全个人性的说法。我记

·17 ·

得特别清楚的是，当描述分子运动论时，他怎样告诉我们他由于 确信了原子的实际存在而遇到了多么多的困难和反对，以及他受 到了来自哲学方面的什么样的攻击而并不永远明白哲学家们所 反对的是什么……当我想起他是怎样抱怨……物理学课题的巨 大广度和由此而来的过分玄想时，我真不知遒他会对我们的大机

14 器和团体工作方式说什么。他明确地说[荷尔曼 · ]亥姆霍兹是

能够对整个课题有一种全面看法的最后一个物理学家。52

他和学生们的关系是非常个人化的……他不但关心学生们 的物理学知识，而且试图理解他们的性格。对他来说，讲求形式 是毫无意义的，而且他在表示自己的感觉方面毫无保留。参加了 高级讨论班的少数几个学生时常被请到他家中去。他在家中给我 们演奏——他是一位很好的钢琴手，并且告诉我们各种各样的个 人经历。3

玻耳兹曼认为理所当然地接受了女学生。1872年，远在 妇女获准进入奥地利各大学以前，他就遇到了亨瑞特 ·封 · 艾根德尔，她是格拉茨的一位很能干的数学和物理学教师。根 据他们四年的通信，我们可以知道她进大学的渴望(“由于 渴望学习和取得教师资格”),知道她怎样被拒绝非正式地旁 听课程(一位行政人员声称他因为把妇女拒之门外而“很高 兴”,因为“妇女们的出现将使大学的品格丧失而使本系有危 险”),也知道玻耳兹曼劝她发出吁请(她吁请了，很成功), 而当他最后提出结婚时，他是这样开始的：“在我看来，如果 妻子对于丈夫的努力没有任何理解，没有任何热情，如果她 只是他的管家婆而不是他奋斗的同伴，持久的爱情就是不可 能的。”54

丽丝可能知道了一些这种情况，她认识了玻耳兹曼的夫

人和女儿们，并且认为他们的家庭生活是和谐的。55无论如 何，她在上大学的那几年中没遇到她从前遇到的那些障碍和 她后来遇到的那些困难。玻耳兹曼用他的智慧和精神创立了 一个集体，丽丝是充分属于那个集体的。“他在某种意义上是 一个‘纯洁的人’,充满了心灵的善、理想主义以及对事物自 然规律之奇妙的敬畏。”56

所有和玻耳兹曼很亲近的人们都知道他那一阵阵的严重

颓丧和自杀企图。”他的学生们把这些发作归罪于关于原子

是否存在的激烈争论；在那种争论中，玻耳兹曼在青年科学

家中得到了许多支持者，但是从来没有得到说服对方的满足。

玻耳兹曼本人则开玩笑地说，他的脾气的迅速变化是因为他

是在忏悔星期二和扫灰星期三之间的夜间出生的：他几乎肯

定是患有精神压抑症的。58但他也是很敏感的。正如迈特纳所

回忆的那样：“[他]可能曾经受到许多事物的伤害，而一个15 更坚强的人是几乎不会注意到那种事物的……我相信正因为

他那种不寻常的人性才使他成了一位如此有能力的教师。”9

玻耳兹曼的学术事业是一系列的迁徙。他于1844年出生 于维也纳，毕业于学术高级中学，而后来丽丝 ·迈特纳和玻 耳兹曼的女儿亨瑞特就是在那所中学中参加的Matura 考 试。在维也纳大学中，他成了约塞夫 · 洛喜密特(1821— 1895)的学生；洛喜密特曾对分子大小和每摩耳中的分子数 作出了可靠的早期估计；0而且玻耳兹曼也当了约塞夫 · 斯 忒藩(1835—1893)的助教；斯忒藩得出了一条关于黑体辐 射的经验公式，而后来玻耳兹曼给这条公式找到了理论基 础。1869到1890年间，玻耳兹曼先在格拉茨、然后在维也 纳、然后又到格拉茨任职；在此期间，他对理论物理学的一 切分支作出了贡献：电磁理论、分子运动论、麦克斯韦-玻耳

·19 ·

51.0

兹曼分布、统计力学。他于1890年去了慕尼黑，于1894年 作为斯忒藩的继任者而回到了维也纳，于1900年去了莱比 锡，然后又于1902年回到了维也纳。维也纳大学给他保留了 职位，以期待他会回来。2

玻耳兹曼徘徊于对奥地利特别是对维也纳的留恋和德国 大学的吸引之间。迈特纳回忆过，玻耳兹曼常常说起在慕尼 黑有“妙不可言的设备”,但是“好想法”却比维也纳“少得 多”,然后他就会很快地接着说，“人们千万不能让奥地利 [教育]部知道，好的工作有时能用很差的设备作出来。”63在 一切大学中，玻耳兹曼最喜欢柏林大学，因为那里有浓厚的 科学气氛和荷尔曼 · 亥姆霍兹，他认为亥姆霍兹是19世纪最 伟大的物理学家。不过他在1888年却谢绝了到柏林去当教授 的邀请；这一方面是出于对他的健康的考虑，而另一方面据 说是因为他不喜欢普鲁士首都的那种讲求形式的风气。65后 来他对学生们说他非常后悔这次决定。他谢绝了的那个职位 后来给了一位青年理论物理学家，那就是马科斯 ·普朗克。

在玻耳兹曼于1894年来到维也纳的一年以后，他的主要 科学反对者、了不起的厄恩斯特 · 马赫也来到了物理系。作 为科学实证论哲学的主导提倡者，马赫论证说，科学除了进 行实证的(即直接的)观察以外不能作任何更多的事情：尽 管科学理论在组织这些实验资料方面可能是有用的，它却不

16 必创造作为基础的实在的他所说的任何“图景”。马赫的动机 是反形而上学的，这是对把全部物理学归结为力学原理的那 些19世纪尝试的一种反应；他反对以分子的运动作为基础的 分子运动论，而且用维也纳式的德语否认了原子的存在：“你 看到过任何一个原子吗?”按照玻耳兹曼的说法，在上世纪 的90年代中，人们对待气体理论的态度是“恶毒的”67,充满

了议会式的愤怒争论，为了青年科学家的忠诚而进行的斗争 和为了人员的任用和刊物而进行的战斗。特别是在中欧，马 赫吸引了相当多的追随者，其中包括以物理化学家威廉 · 奥 斯特瓦耳德为首的“唯能论者们”;在奥斯特瓦耳德看来，能 量就是最原始的实在，而热力学第二定律则是多余的。在玻 耳兹曼这一方，他攻击实证论说这是可以追溯到乔治 · 贝克 莱哲学的那种“古老的错乱”的现代版本。1905年，他访问 了加利福尼亚的一所大学。他描述该校的校园说那是“你所 能想像的最可爱的地方”,只除了它的“哲学氛围”以外。69 “贝克莱是一位很有名的英国[原文如此，应为爱尔兰]哲学 家的姓氏，他因人类头脑所能创造的最大愚蠢而闻名，那就 是否认物质世界之存在的哲学唯心论。”

1898年，马赫发了一次病，并于1901年从教学位置上退 休。当玻耳兹曼于1902年回到维也纳时，他要求讲授多年以 来一直由马赫讲授的科学哲学课程。玻耳兹曼的1903年的最 初哲学讲课吸引了报界人士，包括丽丝 ·迈特纳在内有大学 生们和600个“看热闹的人们”。心里想着他的前任，玻耳兹 曼自称他“不喜欢，甚至痛恨哲学”;他把哲学比喻成“一块 空荡荡的处女地……[它]将一直是荒芜的”,只要它否认物 理实在的存在。就这样，原子理论家们和马赫信徒们之间的 仇恨就一直继续了下去。

但是关于原子之实在性的争论即将结束了。1986年放射 性的发现和1897年电子的发现，使原子从有争议的物质小块 转变成了一些复杂的结构，它们是可以分割的，可以测量的， 里边含有惊人数量的内能，而且是由带电的基本粒子组合而 成的。玻耳兹曼在1904年在圣路易斯的世界博览会上对听众 们说：“今天没有任何物理学家相信原子是不可分的了。”7对

·21 ·

所有相信原子的人来说这或许是对的，但还不是所有的物理 学家都如此。最后的一击来自阿耳伯特 · 爱因斯坦在1905年 和让 ·佩伦在1908年对布朗运动进行的详细研究；所谓布朗

17 运动就是在显微镜下可以看到的悬浮在液体中的一些小颗粒 的无规运动。通过把悬浮颗粒的运动和液体中从这一方向或 另一方向上碰在各颗粒上的分子的数目及能量联系起来，爱 因斯坦和佩伦求得了每摩耳中的分子数的一个值，而这个值 和其他与此无关的另一些实验的结果是相容的。原子的热能 和布朗粒子的机械能之间的直接关系，给热力学定律的玻耳 兹曼诠释提供了完全的证据。而且这在某种程度上也使得原 子几乎是可见的和实在的了。奥斯特瓦耳德被说服了，并且 在1908年认了输。至于马赫在他于1916年逝世以前曾否被 说服，那却不能确定。73

这种争论使学生们明白，科学努力并不是冷冰冰地客观 的东西，而是依赖于人的判断的。丽丝 ·迈特纳从玻耳兹曼 那里理解到，物理学是智能、精力和正直的一种热情奉献。许 多年以后，她的外甥奥托 ·罗伯特 ·弗里什写道：“玻耳兹曼 给了她一种物理学的景象，即为了真理而进行的战斗；她从 来没有丢掉这种景象。”

迈特纳在物理学中的追求目标应是理论的理解；她的手 段几乎永远是实验。1905年夏天，她的听课任务完成了。她 开始了自己的博士学位的研究工作。在奥国和德国的大学中， 为博士学位而进行的论文研究一般只要用几个月的时间就能 完成。她选了一个实验课题，由弗朗茨 · 艾克斯诺及其助教 汉斯 · 本道尔夫指导；这无疑是由于她想要得到实验室中的 经验，但或许也因为那年夏天玻耳兹曼正在加利福尼亚讲学， 而且在离开以前病得很重。75

在她的研究中，丽丝测定了适用于非均匀固体中的电传 导并也适用于热传导的麦克斯韦公式。她的非均匀固体是一 种乳胶， 一种分割得很细的汞滴和油脂的混合物；这种混合 物是夹在两块水平的铜板之间的，在上面放了第三块铜板，它 和下面的两块铜板是绝缘的。底面铜板的温度用稳定的水流 来保持恒定，很巧妙地放在乳胶中的三个温度计当热量流过 时测量温度梯度。艾克斯诺很高兴，称赞她“并非没有实验 技巧地”完成了一种“并非十分容易的”研究。她的学位论

文“麦克斯韦的一个公式的测试”,以《非均匀固体中的热传 18

导》为题发表在物理系的系报上。实验和理论很接近，这代 表了她以后对待物理学的方式。然而，在个人方面，艾克斯 诺的影响似乎不大：在她以后的回忆中，她只是顺便提到他， 从来没用过讲德语的学生们常常用到的Doktorvater (博士之 父)这个亲热的名词。很可能，玻耳兹曼的性格遮盖了所有 别的人们。艾克斯诺和玻耳兹曼都主持了她在1905年12月 间参加并以优异成绩通过的Rigorosen(口试)。她的博士学位 是在1906年2月1日授予的。

这是在一学年的中间，从而丽丝觉得自己有点无所适从。 那时保罗 · 艾伦菲斯特正在维也纳。他是一位和她同岁的理 论物理学家，几年以前在玻耳兹曼指导下获得了博士学位。当 他听说丽丝记了玻耳兹曼的讲课的详细笔记时，他就建议他 们一起研究玻耳兹曼在分析力学方面的想法以及别人在这方 面的工作。78艾伦菲斯特有一种解释理论物理学的天赋；他使 丽丝注意到了瑞利勋爵的科学论文，特别是一篇光学方面的 文章，文中描述了那位英国物理学家不能解释的一个实验。迈 特纳不仅解释了那个实验，而且预言了某些推论，在实验上 证明了那些谁论，并且在她的报告《由菲涅耳反射公式推得

·23 ·

的一些结论》中描述了它们。79这种研究比她的博士论文的研 究更好地使她确信自己是能够进行独立的科学工作的。0

在忙于光学研究的同时，她也决定了解一些放射性这一 新领域中的实验程序。 一年以前，她曾经参加了艾冈 ·封 · 施外德勒主持的这方面的一个高级讨论班；现在她认识了斯 忒藩 ·迈耶尔；他是玻耳兹曼的研究所中的一位助教，比她 只大6岁，但在放射性领域中已经相当有名了。按照迈耶尔 的建议，迈特纳测量了α辐射和β辐射在各种金属箔片中的 吸收。在6月间，她完成了研究，81已经接触到了若干放射性 物质、放射性方面的文献和一种新仪器即金箔验电器。

那是在1906年夏天，那是一个评估她的前途的时候。对 于这位刚刚成为丽丝 ·迈特纳博士的青年女子来说，她的前 途并不比在她14岁时更加清楚多少。作为大学中第二个在物 理学方面获得博士学位的女子，她不知道学物理的女子会有

19 什么前景；82看来完全可能她将永远不会作为一个科学家而 工作。在奥地利，还不曾有过一个女性的助教，而助教就是 学术阶梯上的第一步；当时奥地利并没有美国那样的可以容 纳少数几个女科学家的女子学院，83在工业界找到工作的可 能性也不大。当然，丽丝听说过玛丽 · 居里的情况。玛丽 · 居里曾经和她丈夫皮埃尔 · 居里及亨利 · 贝克勒耳共获 1903年度的诺贝尔物理学奖。但是，假如丽丝也知道玛丽在 巴黎遇到的那些巨大的职业困难，以及诺贝尔奖给这些困难 带来的缓解是多么地微不足道。她是不会受到鼓舞的。她有 一次曾写信给玛丽 · 居里，询问到她的实验室中去工作的可 能，但是那里没有空位子。8看来没有别的选择，只能再一次 接受她父亲的建议去求取谋生的位置了。她签了到一个女子 学校去教书的合同。85对一个女子来说，科学的道路上有着一

·24 ·

1000000000

些巨大的、也许是不可逾越的障碍。没路可走了。

到了夏末，在1906年9月5日，一件新闻震惊了物理学 界。路德维希 ·玻耳兹曼自杀了。在为他的朋友和科学对手 撰写的一篇悼词中，威廉 ·奥斯特瓦耳德把玻耳兹曼描述成 了为科学真理而斗争的人所要付出的健康和精力方面的巨大 代价的牺牲者。8丽丝 ·迈特纳更加现实地认为他的自杀是 她从来不理解的那种“精神不稳定性”的结果。8但是看来很 可能，玻耳兹曼的死加强了她留在物理学中以发扬光大他的 薪传的决心。

因此，在1906年秋天，她就继续和暂时负责玻耳兹曼的 研究的斯忒藩 · 迈耶尔一起进行了工作。她白天在学校教课， 晚上就回到玉米街3号。在那一年内，她熟悉了放射性研究； 尽管还没有专门从事这种研究的特殊打算。88

当钋、镭、钢在1899年在居里夫妇的实验室中被发现时，

作为这一领域中最早工作者之一的迈耶尔曾经研究过各种元

素的磁性。9他和封 ·施外德勒一起研究了新元素发射的辐

射；利用一个磁场来使辐射发生偏转，他们发现了β辐射是由

一些带负电的粒子构成的，90这是几乎同时由亨利 · 贝克勒

耳在法国和由腓特烈 ·基塞耳在德国作出的一种发现。一年

以后，贝克勒耳测量了它们的荷质比，并且确认了β射线(更

准确地说是β粒子)是和电子相等同的。在一种相似的实验20 中，迈耶尔和封 ·施外德勒研究了由钋放出的α辐射，但是没

能发现偏转；几年以后，厄恩耐斯特 ·卢瑟福就用更强的磁 场确定了α粒子是带正电的。

迈耶尔留在了放射性研究中。他认识到，早期的工作者 们在他们的整个实验室中发现的那种“感生的活性”,是由于 镭、钍或钢发射一种放射性的气体(卢瑟福称之为“射气”),

·25 ·

这种气体扩散到空气中并且衰变成一种固体，沉积在实验室 中一切物体的表面上。这种固体也是放射性的，因此被称为 “活性沉积物”。91(关于放射系，请参阅附录图1。)在那种放 射性研究的早年，迈耶尔也研究了辐射的物理效应，例如矿 物中的颜色的变化。

1900年，在发现了放射性的五年以后，已经认知的放射 性品种共有5种，即铀、钍、钋、镭和锕这5种元素。当丽 丝 · 迈特纳在1906年开始研究时，品种数已经超过20,而且 还在增长中。这是使人甚感迷惑的，因为起初人们认为每一 种新的放射性物质都是一种新元素。(同位素的存在直到 1913年前后才被充分地认识到，那时才明白，不同的放射性 品种是可以在化学上相同的。)此外，各放射性物质之间的关 系也还没有弄明白，关于它们所放出的辐射也还知道得很少。 尽管这么混乱，这一领域也还是很吸引人的，因为新手不需 要太多的设备，只要有一种放射性物质和一种测量仪器就能 够发现一种新的活性物质或得到一些关于它的辐射的新知 识 。

在维也纳，人们喜欢的测量辐射的仪器是金箔验电器。这 是一种很简单的仪器。一片金箔或铝箔固定在一个金属棒上， 棒的一端伸到它被封人的容器之外。当使棒带电时，金箔就 被推斥得从棒上张开；当把一种放射性物质拿到附近时，它 的辐射就会使周围的空气电离，金属棒和金箔上的电荷就会 一点点地漏掉，金箔就会落回它的静止位置，而落回的快慢 就是辐射强度的一种量度。弗朗茨 · 艾克斯诺曾经为了高度 精确地测量大气电而改进了验电器，尤里亚斯 ·艾耳斯特尔

21 和汉斯 ·盖台耳曾经增加上了一个镜子、一个标尺和一个放 大镜。这种验电器是一种灵敏仪器，很容易针对a 、β 或 Y 辐

射而进行改装；它的缺点包括测量时令人心烦的枯燥性以及 金箔的脆弱性。卡尔 · 普洛茨巴姆回忆了“当[验电器]没 有被细心地加电，从而那小小的金箔碰到了瓶盖而被粘住甚 至断掉了时，那是多么地烦人!”92

在迈特纳于1906年春天作的第一次研究中，她测量了几 种金属对由钍沉积物和钢沉积物所放出的α辐射和β辐射的 吸收。也像别人一样，她发现α辐射在每一种金属中都显示很 明确的射程，而穿透性更大的β辐射却是逐渐减弱的。虽然她 指出了吸收研究在理解辐射的本性方面的重要性，但是她却 提出了她的测量结果而没有推测它们的意义。

喏，在1906年底，迈特纳转向了另一个问题：α粒子在 经过物质时是只被吸收呢还是也在一定程度上被散射?包括 玛丽 · 居里和卢瑟福在内的一些科学家曾经发现了散射的证 据，但是W.H. 布喇格却激烈反驳了他们的发现。为了理解 α粒子的本性和它们所通过的物质的本性，问题是很有兴趣 的；卢瑟福已经指出，散射“很明显地表明了一个事实，即 物质的原子肯定是很强的电场的所在之处”。3迈特迈设计了 一种装置，使一些α粒子通过一束金属细管而准直化(即变成 平行),然后让它们穿透一个金属箔，然后再在一定距离处用 另一束细管加以准直化。粒子注在通过第一个和第二个准 直器时的衰减是随着两个准直器之间的距离而变的，其变化 方式只有承认α粒子在通过金属箔时确实有一定的散射才能 解释；迈特纳发现，散射是随金属原子的原子质量而递增的。 几年以后，α散射将把卢瑟福引向有核原子；迈特纳的实验是 这一类实验的早期样本，它是巧妙地设计和细心地完成的。95 她在1907年6月20日把自己的报告投给了Physikalische Zeitschrift (物理学报)。

·27 ·



又一年过去了，于是丽丝 ·迈特纳又面临了一次决定。在 维也纳，她的前途似乎除了教书以外没有别的可能。96在她后

22 面，有着她已经独立完成的三项研究工作。正如她后来所写 的那样，“这就给了我勇气，使我请求我父母允许我到柏林去 待几个学期。”她的父母同意了。她认为此事在她说来是一 种纯粹的自我放纵，而在她父母说来则是一种宽洪大量。活 到了28岁，她竟然还要依赖父母给她一笔津贴。

第 二 章

23

**在柏林的开端**

我们是年轻的、满意的和无忧无虑的，也许在政治上太 无忧无虑了。

丽丝 · 迈特纳在1907年9月份到达了柏林。她指望在那 里学习几个学期，结果在那里停留了三十多年。

她选择了柏林，因为它对德语世界具有吸引力，因为玻 耳兹曼曾经很后悔没到那里去，而重要的是因为她知道马科 斯 ·普朗克的名字，而且当他被作为玻耳兹曼的一位可能的 继任者而邀请到维也纳时曾经见过他。她没有听说过他的量 子理论，尽管那种理论在1900年已经发表，而且她对柏林几 乎一无所知，甚至不知道妇女仍被排斥于普鲁士各大学之 外 。

按欧洲标准来说柏林大学是一所年轻的大学。它是在 1809—1810年间在在腓特烈 ·威廉三世的统治下建立的。当 时柏林是很大的，但仍然很杂乱；它位于两条较小的河即施 普雷河和哈弗尔河交汇处的一块沙土平原上。随着普鲁土的 影响的增长，柏林发展成了德国的政治、社会和知识的中心。

它的焦点就是树木葱郁的椴树大街，作为标志的布兰登堡的 大门和很大的一片公共建筑：巨大的国会、国家歌剧院、救 济医院和诊所、美术馆、文物馆和人类博物馆、教堂、宫殿、 图书馆、剧院。为了使普鲁士的传统的力量源泉不被遗忘，布 兰登堡门上耸立着胜利女神的雕像；她平静地注视着椴树大 街上的咖啡馆；在她的左方，正在国会旁边，耸立着纪功碑， 那是一个胜利的柱体，外面围绕着从丹麦、奥地利而尤其可 喜的是从法国缴获来的炮筒，全都得意洋洋地镀了金。柏林 的强项不是口味，也不是妇女时装，也不是烹饪，也不是宏

24 伟的建筑。它缺乏维也纳的神韵、慕尼黑的优雅和汉堡的稳 重。但是这个地方富有机智和非欧式的能量——“施普雷河 上的芝加哥”,它有一种现代的边沿性，为几乎每一种形式的 人类活动留下了余地。²而且柏林的美可以是惊人轻柔的，它 有温暖的夏季和广大的空地，河水围绕着中心城市，而在西 边，在哈弗尔向波茨坦流去的地方，有一系列被松林掩映着 的 湖 泊 。

在世纪交替时期，腓特烈 ·威廉大学属于欧洲最好的大 学之列。它的主楼对着椴树大街，在歌剧院的对面，而其别 的建筑和研究所则分布在医院、博物馆和国会之间的狭窄街 道上。大学位于许多文化建筑之间；这种位置很足以表示它 对妇女的排斥，因为她们被期望的是去充当母亲、Hausfrau (女管家)和家庭教师之类的指定角色，她们要有德行，但其 教育程度则可以低于欧洲其他地方的妇女教育程度。在19世 纪的任何时候，德国妇女除了作为不注册的旁听生以外都是 不允许进大学的；她们的中等教育也是相应地不正规的。巴 登是领先向妇女开放它的大学的，那是在1900年；别的国家 慢慢地跟上，而直到1908年夏天才允许妇女进大学的普鲁士

绝不是最后一个。3

因此，当丽丝走进大学校门时，她就进人了一个如此肯 定地是男性的区域，以致她不仅觉得自己是一个外人，而且 有一种奇特的感觉了。因此她的反应就是一种极端的保守，她 自己描述说那“接近于见了人就害怕”。第一个和丽丝说话 的是盖尔塔 ·封 · 乌必什。盖尔塔是柏林本地人，她的父母 邀请了丽丝到乡下去度周末。四十年后她告诉丽丝说：“当你 起初是那样地羞怯时，认识你的人谁都不会怀疑你将作出一 些伟大的事情来。我在最初几个月中的微薄贡献就是帮助你 克服在对待同道方面的羞怯，那你自己最后也是会作到 的。”

丽丝必须请求马科斯 ·普朗克允许她去听他的课。

他很亲切地接受了我，不久以后就邀请我去了他家。当我第

一次到那里去拜访他时，他就对我说：“但你已经是一位博士了。

你还要什么更多的东西呢?”当我回答说我要对物理学得到某些

真正的理解时，他只说了一些友好的话，而没有更多地谈这个问

题。我很自然地得到结论认为，他对女学生不可能有很高的期望，25 这在当时也可能是相当真实的。6

她是对的。普朗克的看法事实上是有记载的。那记载是 于1897年由一位柏林记者发表的。那位记者向大约一百位教 授、教师调查了他们对妇女高等教育的见解。’答复相差甚 大。激情的支持者倾向于简短的答复：“把妇女们拒于大学门 外是一种推行得太久的不公平，”“我完全不能理解一个名符 其实的现代人怎么能够否认妇女们进行学术研究的权利和能 力，”“什么东西给我们男人以权力来决定女人应该干什么?”

·31 ·

反对者们进行了冗长的论辩：妇女们干外科会太脆弱，干行 政太胆小，搞历史没有才华，对大学的社会性及知识性是一 种威胁。数学家们无条件地赞同接受妇女：菲利克斯 ·克莱 恩报告说，当时他的六个女学生(经过只对外国妇女开放的 一种测验而在格廷根完全注册)⁸是和男人 一样有能力的，而 基尔的数学家G. 维耶尔则列举了从海帕提亚到玛丽 ·米切 耳的21个女数学家和女天文学家，包括一篇苏菲亚 ·考瓦列 夫斯卡娅的传记。一些答复者哀叹了育儿室和厨房中妇女地 位的日耳曼理想，以及相反地那些无性别的有学问妇女 (gelehrte Frau) 的讽刺形象；有几个人指出，既然男人不反 对妇女们在工厂中工作，他们对职业中的妇女的反对就肯定 是害怕竞争。在哈佛度过了一些年的一位弗赖堡的哲学教授 雨果 ·敏斯特伯描述了有着它的受过教育的、有理解力的和 有兴趣的妇女的波士顿社会的生气勃勃，然而他指出，她们 的学院证书根本不同于德国大学的学位。9

马科斯 ·普朗克的反映相当靠近这种分布的保守的一 端 。

如果一位妇女在理论物理学的工作方面具有特殊的天赋，而 且也具有发挥她的才能的要求(这是不多见的，但是偶然也有), 那么,从一种个人的和客观的观点来看，我就认为从原则上明确 拒绝给予她以学习的手段是不公平的；如果完全不违背学术条 令，我就愿意在一次测验的基础上并且永远是可以撤消地允许她 去听我的课并参加我的实践课程……

26 另一方面，我必须坚持这样一种概念：这样的事件必然永远 是特例，而特别是，建立特别的机构来鼓励妇女们进行学术的学 习(至少是进行纯科学的研究)则是一种错误。女战士们是反常

的，甚至在智能领域中也是如此。在某些实际形势下，例如在妇 女保健中，情况可能是不同的；但是一般说来，不可能强调得太 过分的却是，大自然本身已经给妇女指定了作为母亲和主妇的位 置，而且在任何情况下也不可能忽视自然法则而不造成损害，而 在这一事例中损害则将特别出现在下一代中。10

普朗克在1897年在他39岁时写了这些话，当时他已经 是一位教授和一位相当有名的科学家，是一位丈夫和四个孩 子的父亲。和他的许多同时代人不同，他毫不怀疑地接受了 当时的社会地位并把他的家庭结构提高成了自然法则。尽管 如此，普朗克并没有完全把妇女不当人，他愿意接受特例。当 十年以后丽丝 ·迈特纳出现在他的办公室中时，他显然认识 到了她是一个特例。也许他在她那痛苦的羞怯中看到了促使 她来找他的那种决心；他一定感受到了她是多么地不习惯，从 而就请她去了他家。

甚至在第一次拜访中我就对那栋房子和整个家庭的精致谦 和得到了很深的印象。然而在普朗克的讲课中，我起初却必须克 服某种失望的感情……玻耳兹曼曾经是满怀热情的……而且他 并不避讳用一种非常个人的方式来表达这种热情……在这种背 景上，普朗克的讲课，尽管异常地清楚，起初就显得有点非个人 化，几乎是枯燥的。但是我很快就理解了我的最初印象和普朗克 的真实性格是多么地不相干。

丽丝很快就意识到了，普朗克的讲课并不会占用她的全 部时间，从而她就去寻求一个地方作一些实验工作。当她去 找了实验物理学系的主任海因里希 ·鲁本斯教授时，他就在 自己的实验室中给了她一个位置。

·33 ·

喏，当时我已经完全明白，作为一个初学者，能够问问我不 懂的任何东西对我是多么重要的，而且我也同样明白，我应该有 勇气去问鲁本斯教授。当我还在考虑如何回答才不会冒犯他时， 鲁本斯又接着说，奥托 · 哈恩博士曾经表示有兴趣和我合作，而 几分种以后哈恩本人就进来了。哈恩和我同岁，而且在态度上非 常随和，从而我就觉得我可以毫不迟疑地向他请教我必须知道的

27 一切问题。此外，他在放射性方面有很好的声誉，因此我确信他 可以教给我很多东西。¹2

五十多年以后，哈恩将说1907年9月28日是他初次遇 到丽丝 ·迈特纳的日子。³虽然这个日期也像哈恩后来回忆 的另外一些东西一样可能不十分确切，但是很显然，他们的 相遇在他看来正如在丽丝看来一样是一个重要事件。他们以 后将在同一个屋顶下工作31年，起初是共同工作，后来是独 立工作；他们当时是最亲密的同道，最好的朋友，后来，当 丽丝离开柏林以后，他们之间增长了分歧，他们的同道关系 淡泊了，但是他们的友谊却终生保持，没有改变。

哈恩于1879年3月8日生于法兰克福，比丽丝小四个 月。他是一位很殷实的商人的最小儿子，一个好的但并不特 别勤勉的大学生，在马尔堡大学获得了化学方面的博士学位。 为了学点英语并改善他在化学工业中找到职位的前景，他在 1904年去了伦敦。因发现氩和其他稀有气体而著名的化学家 威廉 ·喇姆塞把他带进了放射性的领域。哈恩的研究进行得 很顺利，他很快就发现了一种新的活性物质，即放射性的钍 (228Th), 这就使他决心成为一个放射化学家而从事学术工 作。他在蒙特利尔的厄恩耐斯特 ·卢瑟福那里度过下一年，又 发现了两种活性物质，即钍C (后来改称为ThC′[2¹²Po]) 和

放射性钢(227Th), 并于1906年回到德国在柏林的伟大有机 化学家爱弥耳 · 菲舍尔的研究所中任助教 (Assistent) 。 在那 时，在放射性方面进行工作的物理学家是很少的，化学家则 更少，在柏林一个也没有。在菲舍尔的研究所中，哈恩周围 的化学家们都不知道他干的是什么。菲舍尔喜欢说，什么仪 器也不比人的鼻子更灵敏；他觉得很难相信一个验电器竟能 探测数量更小得多的放射性物质。哈恩很快就发现了另一 种活性物质，他称之为新钍，这是新钍1(228Ra) 和新钍2(228 Ac) 的一种混合物，而且他在1907年已经准备好了他的Ha-

bilitation (求职论文)。当听说了哈恩的提升时， 一位系主任 嗤之以鼻地说：“真难以相信现在的Privatdozent (无公薪讲 师)变成什么样子了!”5

在德国的学术等级中，梯子的第一蹬是助教，这是一个

薪金很少而又没有教学任务的研究职位。过了几年， 一位助

教将准备他的Habilitationsschrift (求职论文),这是关于他28

的独立工作的一篇书面的和口头的报告；通过以后，就可以 获得大学水平的venia legendi (授课权)并被任命为Privat- dozent; 这是一个没有薪金的职位，但是却可以得到学衔、研 究经费和讲课的教室等等，开的课由学生交费。如果事情顺 利，他可以指望有人聘他为ausserordentlicher Professor( 编 外教授，即副教授);如果他特别好，而且还有空位，他可以 *指望成为* *ordentlicher Professor (正常教授，简称“教授”),* 这是多数学者永远也达不到的一种位置。

这些职称和美国的相应职称并不具有同等的相对重要 性：在德国，“教授”这个职位比下级各职位更有权力得多， 因为在每一给定的课题领域中通常只有一个教授。例如，多 数大学在物理学方面有两位教授，一位是理论物理学教授，另

一位是实验物理学教授(在柏林，这就是普朗克和鲁本斯)。① 许多物理学家可以在他们下面在不同的领域中进行工作，但 教授的数目却保持不变，除非有人进行了巨大的努力来说服 教育部，使他们相信一个新的教授职位是必要的。教授们常 常担任他们的institute (学院，相当于美国的系)的主任，他 们的薪金比别人的高得多，而且在人员聘任、经费使用和政 策制订方面只由他说了算。教授和编外教授是政府官员，有 行政头衔；很杰出的教授可以称为Geheimrat(枢密官，一种 称呼；在奥地利则称为Hofrat), 甚至允许在姓氏前面加一个 von (封)字。②曾经有人论证说，从他们的权力、特权和政府 头衔来看，那一时期的德国学术界是代替了更传统的贵族制 度的一种职能性的统治制度—可以和普鲁土的军事制度相

比。16

哈恩在化学研究所中得不到多少共语者，因此他就按期 去参加鲁本斯教授的星期三物理座谈会，而很可能就是在那 种场合下，他第一次被介绍给丽丝的。他们从一开始就互相 喜欢了。奥托一般地是喜欢妇女的，他至少和另一位女物理 学家一起工作过，在蒙特利尔和哈瑞特 ·布汝克斯一起工作 过，而且能找到另一个在放射性方面有经验的人，特别是一 位物理学家，这就使他由衷地高兴。而且丽丝也感到，奥托 的好脾气的不拘形式，将使她更容易克服自己的羞怯。每个 人都在另一个人身上看到了某种自己缺少的东西，丽丝懂得



①这里讲的是本世纪初期的情况。在更早的年代，理论物理学和实验物理 学还没有完全独立，一般每所大学中只有一位物理学教授。—译者注

②德国人名中的von 表示他是“贵族”,译为“冯”是不合适的。海森伯 的智囊人物C.F.von Weizsacker (外才克尔),由于他父亲(当过希特勒的外交 部长)的关系，姓名中本来就有von, 但是在希特勒掌权时，他还喜欢被称为 Geheimrat。希特勒倒台后，他就再也不用这个头衔了。——译者注

奥托从来没有学过的物理学和数学，而且她有着他一直从远

处崇敬过的中产阶级的知识教养；奥托从头到脚都是动人的29 和宜于交往的，他留着威廉皇帝式的小胡子，胡子的尖端向

上翘起，表示此人是个“人物”,或至少想要成为一个“人 物”。在互相伴同下，两个人都可以避开柏林的某些形式主义。 由于他的直言无讳，哈恩早已被说成一个“英国化了的柏林 人”(这并不是要称赞他),而迈特纳则曾经被吓了一大跳，因 为当她去租 一 间房子时人家要求她签 一 份保证书，保证 “standesgemass” (按照她的身份和地位而)行事(即不得有 “不正当的”行为)。在许多方面，他们各自的心离维也纳和 法兰克福比离柏林更近。丽丝和奥托制订了立即开始一起工 作的计划。

有一个问题。化学研究所是完全禁止妇女入内的：爱弥 耳 · 菲舍尔曾经有过一个有着“外洋”发式的俄罗斯学生，他 害怕妇女们会使她们的头发着起火来。 ⁹(他想必是相信他的 胡子能够防火。)作为折衷办法，丽丝获准在底层一个房间中 工作，那里从前是木工车间，奥托已经在那里装起了测量辐 射的仪器；她被禁止涉足于研究所中任何别的地方，甚至不 能到奥托进行他的化学实验的楼上实验室中去。菲舍尔之所 以让步只是由于那个木工房有另外一个门通到外面；为了上 厕所，丽丝必须步行到街上的一家餐馆中去。 一年以后，当 妇女在法律上被允许了进普鲁士的大学时，菲舍尔欢迎了她 们，解除了对迈特纳的禁令，并且修造了一个女厕所。2许多 化学助教对这种改变有怨言；从而丽丝在菲舍尔的研究所中 仍然基本上是“不存在的”。2有时候，当一位助教遇到迈特纳 和哈恩在一起时，他就会故意地说：“日安，哈恩先生!”22

物理学家们更加友好得多。在鲁本斯的物理学座谈会上， ·37 ·

丽丝结识了一群青年人，其中包括杰姆斯 · 弗朗克、古斯塔 夫 ·赫兹、马科斯 · 劳厄、奥托 ·封 · 贝耶尔、罗伯特 · 玻 耳、皮特 ·普灵海姆和艾瑞希 · 莱根诺，以及后来许多别的 人，他们都成了她的终生好友。正像她写的那样，“他们不仅 仅是高明的物理学家，他们也是值得认识的特别好的人，每 个人都很愿意帮助别人，每个人都欢迎了别人的成就。”23

作为他们的最初研究，哈恩和迈特纳决定考察他们所能 弄到的一切发射β射线的放射源。他们相信这样一种研究是 必要的，因为由不同科学家在不同实验条件下得出的早先结

30 果正在证实为难以诠释。虽然没人怀疑β粒子是高能电子，但 是关于这种粒子的几乎每一个问题都是相当不清楚的，其中 包括它们在发射能量和它们在各种物质中被吸收的方式。

总地看来，α辐射显示出一种比较简单的图景。α粒子的 本性当时还知道得不很肯定，卢瑟福还不曾证明它们是失去 了两个电子的氦原子，但是它们的能量和吸收特征却被理解 得相当好了。在1904年，布喇格已经证明，每一种纯的α源 都以均匀的能量和明白确定的射程而发射α粒子，这种能量 .和射程对放射源来说是足够特征性的，可以用为一种鉴定的 手段。在蒙特利尔，奥托 · 哈恩曾经只用这一特征来发现了 一种新的α源：钍的活性沉积。已经知道含有发射α的ThB (后来称为ThC[²¹²Bi]), 它发射具有两种不同射程的α粒子， 这指示了另一种放射源的存在，称为ThC (后来称为ThC′ [2¹²Po])。25这种方法对寻找很短寿命的物质特别有用。例如， 哈恩的ThC(T hC′) 后来被发现是以3×10⁻⁷秒的半衰期而 蜕变的—蜕变得如此之快，以致得不到足以用化学手段来 探测的聚积量。

作为一种工作假说，迈特纳和哈恩假设了β粒子也像α

粒子一样是以均匀的能量被发射的；然而他们知道，β粒子是 穿透性更大得多的，而且当它们通过物质时是逐渐被吸收的。 到了1907年，人们得到了一种普遍的共识认为均匀能量的β 粒子是按指数规律被吸收的。26如果这是对的，则对指数吸收 的任何偏离都将指示多于一种的β源的存在。

哈恩和迈特纳测量了作为一些纯β源和混合物(新钍1

和新钍2、钍的和镭的活性沉积物、铀X [2³Th]、放射性铅

[²¹Pb] 和镭E [2¹Bi]) 之特征的吸收，当可能时进行了化学

分离，控制了物理参数，例如放射源的厚度和面积、次级吸

收效应和由α辐射及 Y辐射引起的干涉。他们的验电器是一

种做得很好的黄铜制品，其箔为铝质；验电器装在底座上，可

以用螺丝来调节源和仪器之间的距离；吸收物质是一些薄的

铝片，有50片之多，叠放在放射源上，用金属环压住。除了

一种以外，每一种纯物质都显示指数吸收，混合物则不然。唯31 一的例外是新钍2;迈特纳和哈恩认为它的非指数吸收起源

于一种尚未发现的物质的存在；化学分离的尝试没有成功。 1908年4月，他们把自己的结果投给了 Physikalische Zeitschrift (物理学报),这是一篇20页的文章；哈恩指出，这 是在一本版面特别大的刊物上。“显然我们在那些日子里是很 勤勉的。”27

然后哈恩和迈特纳就转向了锕的沉积物。当时已知这种 沉积物包含一种β源、铜A 及其子元素钢B, 被认为是既发 射α粒子也发射β粒子的。β辐射对指数吸收的偏离颇大，28 因此迈特纳和哈恩推测了另一种β源的存在。为了发现并表 征它，他们用化学方法分离了钢B 并同时测量了α衰变和β 衰变，从而确证了铜B 只是一种α放射源，它蜕变成一种新 的β放射源，他们称之为钢C。(AcA 后来被改称为 AcB

[21Pb],AcB 改 为 AcC [21 Bi] 而 AcC 改 为 AcC”

[207T1]) 。29

钢的工作完成于1908年8月份，正是在研究所因放暑假 而关闭四星期之前。在十个月中，迈特迈和哈恩一起完成了 大量的工作，比他们每个人单独所能完成的工作要多得多。这 部分地是由于他们分担了累人的物理测量任务，而更加基本 地则因为放射性的研究在本性上就是一种交叉科学，既要求 哈恩所擅长的化学分离技术，又要求迈特纳的物理测量和她 用来分析他们的数据的那种数学的和作图的技巧。在一个以 许多奇特的新品种和未经解释的效应为其特征的领域中，他 们的合作也从他们科学性情的差异方面得到了好处。哈恩的 耐心和彻底性鼓舞了关于什么细节都没被漏掉的信心，而迈 特纳则寻求大胆的推广，这对在混乱中找到出路是不可缺少 的。这一点，在他们第一年的合作中就是如此的了，从而尽 管他们关于均匀能量和指数吸收的假设不久以后就被证实为 不正确，它却提供了一种策略来系统地考察许多种活性物质 乃至发现新的活性物质。当丽丝在8月间回到维也纳时，她 就请求她父母又给了她一年的津贴。

在维也纳，丽丝还办了另一件事。在1908年9月19日，

32 她从犹太社团正式撤销了出生登记中的她的名字，并且在新 教教堂中受了洗礼。关于丽丝为什么恰恰在那个时候采取这 种步骤，并不存在任何记载；她可能是受到了她的姐妹卡若 拉(劳拉)和吉斯拉的受洗的影响，这两个人在那一年的早 些时候都在旧教的教堂中受了洗。虽然她也从来没有明确说 过为什么她要选择新教，她却终生保持了对宗教的道德教导 的真实兴趣。3很可能，她在柏林的一年和此事有点关系；特 别是她对普朗克的敬爱，而普朗克的性格和行为则是德国新

教徒的理想的典范，即“优秀的、可靠的、不可腐蚀的、理 想主义的和慷慨大方的人，全心全意地为教会和国家服 务”。³人们几乎肯定可以排除机会主义作为丽丝转教之动机 的可能性，她在职业上受到性别问题的很大排斥，以致宗教 并没能起多大作用。而且在柏林，也像在维也纳一样，毕竟 每个人都知道谁“真正地”是基督教徒。

那年秋天，哈恩和迈特纳把一种很小的不一致性弄成了 一种特别纯地提炼个别放射性品种的新方法。包括斯忒藩 · 迈耶尔在内的一些科学家，曾经在钢的活性沉积物中发现了 数量很少的似乎是钢X(22³Ra) 的物质。这是使人困惑的，因 为钢X 会衰变成钢射气，这是一种气体，它将逸出并在离母 元素一定跑离处衰变而形成沉积物；没人能够想像作为一种 不可挥发的固体的钢X 怎么能够被输送到放射性沉积物中 来。

AcX [22³Ra]→AcEm [21⁹Rn]→Ac放射性沉积物

在1908年即将结束时，哈恩发现，这种效应不会出现，除非 放射性铜即铜X 的母元素也出现；这就使他能够解释了难 题。他意识到，当一个放射性钢的原子(227Th) 放出一个α粒 子时，它是有力地放出的，以致子元素钢X(22³Ra) 会发生 反冲，其反冲的能量能使它本身从固体中逸出并运动到附近 一段距离处的物体表面上去。

227Th→22³Ra+α

这种现象后来被称为放射性反冲，这在原理上是和一支 发射中的来福枪的反冲并无不同的。

哈恩急忙为了发表他的结果作准备；由于被铜占住了手， ·41 ·

U

他并没有考虑别的放射系。然而当迈特纳读了他的文稿时，她

33 却立即建议说，他从相当厚的钢层中观察到的这种反冲，应 该更容易出现在由放射性沉积而形成的极薄的层中。32他们 一起检测了钍的放射性沉积层，并且立即发现了一种新的活 性物质，即发射β的钍D (现在的钍C"[208TI]); 他们能够证 明，这种物质是通过它的母元素 ThB (现在的ThC [2¹2Bi]) 的α发射而从放射性沉积物中射出的：

212Bi→208TI+α

他们得到的208T1 是特别纯净的，因此他们能够测定它的 半衰期为3分钟，而且测定的精确度对这样短的时间来说是 异常地高的。他们在镭沉积物中寻求了β反冲(估计要弱得 多),并且确实发现了极少量的镭C(2¹⁴Bi), 这只能来自钢B (现在的AcC [²¹Bi]) 的反冲，而钢C 就是他们在不多几个 月以前发现的那个新品种。

反冲方法是那样地干净利落，以致他们的实验在不多几 天之内就完成了。他们在自己的报告中强调了“这种物理分 离法相对于化学分离法的优越性，它不但在纯度方面而且在 制备量方面都是优超的”。33反冲一直是分离和提纯放射性物 质的一种有力的方法；二十多年以后，里奥 ·齐拉尔和T.A.

查耳默斯将利用来自硬Y 发射的反冲来分离因中子照射而产 生的放射性同位素。

1908年12月，厄恩耐斯特 · 卢瑟福被授予了诺贝尔化 学奖。当他们从斯德哥尔摩返回曼彻斯特时(卢瑟福已于 1907年从蒙特利尔转到曼彻斯特),卢瑟福和他夫人第一次 访问了柏林。当他被介绍给丽丝时，他惊叹道：“噢，我当你

是一个男人呢!” (尽管她的名字是印在每一份发表物上 的)。3①这次访问是很可纪念的；卢瑟福说他自己突然从物理 学家“转变”成了化学家，这使他甚感有趣。他嘲弄了奥托

· 哈恩，然后又嘲弄了另一位“化学家哥儿们”耶鲁的伯特

喇姆 ·玻耳特伍德，“我起初对自己的转变十分惊讶，但是后

来却发现这是和蜕变理论十分相符的。”5卢瑟福和哈恩高谈

阔论，而丽丝则陪伴了卢瑟福夫人去进行圣诞节采购，因为

卢瑟福夫人不会德语。³⁶当男人们讨论业务时她却要出去逛34 商店，这大概是不会使丽丝多么高兴的。

哈恩对他以前的教授安排了盛大的欢迎，包括到物理系 及化学系参观以及专门为了他而举行的宴会和演讲会。3在 德国物理学会的一次会议上，哈恩报告了钢X 的反冲。卢瑟 福得到了很深刻的印象，而且使哈恩很不舒服地告诉他说，这 种效应在几年以前就在蒙特利尔在卢瑟福自己的实验室中被 描述过了，那时他的学生哈瑞特 ·布汝克斯曾经观察了似乎 是镭B 从镭的放射性沉积物中的“蒸发”的一种现象。注意 到这种效应只有当放射性沉积物还很新鲜时才会发生，而且 镭 A(218Po) 是存在的，卢瑟福把这种效应归因于镭 B(214 Pb) 从镭A 的α衰变中的反冲；而且他在许多文章和1904年 的放射性教科书以及该书的1905年修订版中已经讨论过反 冲，后一教科书已被译为德文。38

哈恩相当生硬地反驳说，通过指出放射性钢是必要的，他 已经证明那不是蒸发而是反冲，而且无论如何他是用铜而不 是用镭来工作的。不管他多么可爱，哈恩在优先权问题上却 是可以咄咄逼人的，这也许是一个化学家在由物理学主导的

① 按 她 的first name 即丽丝是女子的名字，而卢瑟福仍然误会了。 - 译

者注

·43 ·

一个领域中感到的那种不安全性的一种表现。在他五十年后 的回忆录中，他仍然是捍卫性的，坚持认为卢瑟福的没有解 释的剩余放射性不能用放射性反冲来解释。它的存在的实验 证明是在柏林的一间木工房中被最初得出的。3⁹哈恩的证明 可能曾经更有说服力，但是人们不懂为什么他那么难以承认 他的思想曾经因为卢瑟福所明白地和重复地提出过的概念而 对反冲作好了准备。

最后并没有什么感情上的蛆龋。卢瑟福怜悯了哈恩的 缺少学术提升，并且回了曼彻斯特，对他在柏林受到的接待 满怀热情。关于哈恩的同事，他写道：“丽丝 · 迈特纳[误书 为 Mitner] 是一位女士，但是并不美，因此我推断哈恩不会 成为这位女士的放射性魅力的俘虏。”41

事实上，丽斯和哈恩确实是同事和朋友，而并没有更进 一步的关系。他们小心谨慎地避免了不妥当性的最小显示，这 对每天都一起在同一个房间中工作的一个青年女子和一个青 年男子是必要的。正像哈恩描述的那样，

在实验室外边，我们之间根本没有任何更亲密的关系。丽丝

·迈特纳曾经受到一种严格的淑女教养，而且是保守的，甚至是

**35** 羞怯的……在许多年中，除了在公事场合下以外我从来没和丽丝

·迈特纳在一起进过餐。我们也从来没有一起散过步[“一起散 步”是未婚男女单独消磨时间的少数几种可接受的方式之一]。除 了出席物理学座谈会以外，我们只在木工车间中见面。我们通常 在那里工作到将近晚八点，于是我们中的一个人就必须在商店在 八点关门以前出去买一些萨拉米香肠或奶酪。我们从来不在那里 一起吃我们的凉晚餐。丽丝 ·迈特纳自己回家，我也一样。不过 我们仍然是亲密的朋友。2

丽丝的天性是热心的，她有交朋友和保持友谊的能力；她 可能曾经需要过和奥托或和她遇到的那些青年人中的这一个 或那一个有一种更亲密的关系。但是却不存在任何这方面的 的记载，甚至连蛛丝马迹也没有。而且也没有任何迹象表明 她因为没有自己的子女而感到遗憾。她对她的亲人们和朋友 们的儿女有着很活跃的兴趣，后来对他们的孙子孙女们也很 感兴趣，而且永远和她的外甥奥托 · 罗伯特 · 弗里什特别亲 密，“一个亲爱的小家伙……特别体贴人，”43他长大后成了一 位核物理学家，对丽丝姨十分忠心。多年以后，杰姆斯 · 弗 朗克的一个女儿达格玛尔 · 封 · 希佩尔问丽丝为什么一直没 有结婚，既然她那么“美貌”而她周围又有那么多青年男人。 丽丝感叹道：“但是，达基亲爱的，我只是从来就没有时间 呀!”如果她曾经有过这种愿望，她想必在很早的时候就放 弃了。

丽丝和奥托很喜欢互相在一起，尤其欣赏他们的合作的 直接成就。奥托用他那放松的法兰克福口音和那种不拘束的 彬彬有礼帮助丽丝克服了她的保守。而她和物理学家们的联 系对他来说就意味着他是置身于一群意气相投的人们中间， 他们互相关照并变成了好朋友。

放射性和原子物理学当时是不可置信地迅速发展着的；几乎 每个月都会从在这一领域中工作着的那些实验室之一中带来一 种奇妙的惊人的新结果。当我们的工作进行顺利时，我们就二人 合唱，多数是唱布喇姆斯的《歌曲》;这时我只能哼唱，而哈恩则 有一个很好的嗓音……如果他心情特别好，他就会用口哨吹出大 段的贝多芬小提琴协奏曲，有时故意改变最后一个乐章的旋率， 以便当我提出抗议时向我哈哈大笑……不论是在个人方面还是 在科学方面，我们都和附近的物理系的青年同道们关系很好。他

们常常来拜访我们，有时他们会从木工房的窗子里爬进来而不走 寻常的路。简单地说，我们是年轻的、满意的和无忧无虑的，也 许在政治上太无忧无虑了。45

对政治不感兴趣或反感，在德国学术界是一种传统；他 们轻视政治的主观性和缺乏共识，而且肯定认为他们自己的 事业是通过参与建设而不是通过改变建设而得到最好的加强 的。虽然丽丝是和自由维也纳的民主理想一起长大的，但是 她对德国的问题却很少注意，甚至对当时很重要的为妇女在 受教育和选举权方面的平等而进行的斗争也很少注意。作为 一个外国人，她本来可能成为这种斗争的一部分。但是物理 学却是吸引着她的一切的。

36

每一个季度丽丝都延长了她在柏林的居留。她的父母继 续给了她小笔的津贴。作为补助，她有时把一些科学文章从 英文译成德文⁷,而且相当经常地用 L. 迈特纳的署名给通俗 *刊物* *Naturwissenschaftliche Rundschau(自然科学评论)写些* 稿件。另一些这一类的工作是不易到手的。 Brockhaus (旧货 店)百科全书的编者对《自然科学评论》上的文章印象不错， 他决定请“博士先生”给 Brockhaus 写一篇关于放射性的文 章，因此就给《评论》的编者写信去问“博士先生”的通信 处。当Brockhaus 的编者知道了 “L. 迈特纳”是一位“博士 小姐”时，他相当激动地回信说他“不能考虑刊出一篇由一 位女人撰写的文章”。48

丽丝的日子过得很节俭，从一系列女房东那里租用过单 间的住房，从来没有私人的浴室，有时有一部钢琴可供她使 用，或是有部电话。她仔细地登记了她的衣服——“衬衫7件， 短袜20双、衬裙4件……”,而且每花一分钱都记了帐。通

过省吃俭用，她省出了买香烟、订报和听音乐会的钱；4⁹在音 乐会上，她总是坐高处票价最便宜的地方(大学生称那种地 方为“奥林匹亚山”)而且常常听得聚精会神。0

在到了柏林不久以后，丽丝在本市火车上遇到了另一个

年轻人；他们在去大学的路上经常在火车上相遇。这就是伊

莉莎白 · 席曼；她比丽丝小三岁，在农业学院 (Land-

wirtschaftliche Hochschule)学植物学。他们很快地成了好朋

友。丽丝把伊莉莎白介绍到了她的物理学家圈子中，而伊莉

莎白的家庭，包括她姐姐吉尔特汝德，则收容了丽丝，“她在

[伊莉莎白的]父母家像一位姐妹一样常来常往，而且不许错

过任何的家庭节日。”¹在星期天，他们常常到柏林周围的乡

村中去旅游，因此，了解和喜欢奥地利群山的丽丝学会了欣

赏马克兰登堡的不那么动人的美。她们的最有雄心的“漫

游”是在1913年夏天进行的。那时他们步行和坐火车从慕尼37 黑到了维也纳，背着背包步行穿过了山区草地，从一间小屋

到另一间小屋，爬了巴伐利亚区阿尔卑斯山中最高的山峰楚 格峰，径过了萨尔莎堡，最后赶到维也纳参加了德国科学家 和医生协会 (Gesellschaft Deutscher Naturforscher und A rzte) 的年会，那次年会为维也纳大学新建的很精美的玻耳兹 曼物理研究所举行了落成典礼。5正是在这次旅行中，经过了 几年的交往，他们才第一次亲热地用“Du” 来互相招呼，①这 是一种值得纪念、祝酒和每年回忆的事件。3需要再过十年， 丽丝和奥托 · 哈恩才开始用 “Du” 来互相招呼。

在和杰姆斯 ·弗朗克的交往中，这样的障碍是不存在的。



①Du 即德语中的“你”,为亲密的人们互相招呼之词；若不很熟悉，则用 更客气的Sie (您)。 — 译者注

47·

10.5.18

几乎在他们在1907年相见的每一天，丽丝就说，“我们两个 都知道我们说的是共同的语言。”在弗朗克于1911年和因格 瑞德 ·约塞夫孙结婚以后，他就会在参加了星期三物理学座 谈会后把丽丝带回家中；因格瑞德是一位成熟的钢琴家，她 将演奏丽斯所喜欢的布喇姆斯的《歌曲》,有时弗朗克会用小 提琴为她伴奏。他们在五十多年的友谊中从来没有一次互相 感到过失望。5⁴当他们都已八十多岁时，弗朗克开玩笑说：“我 曾经爱上了你。”丽丝笑着说： “Spat (晚了)!”55

在丽丝在柏林的圈子里的所有那些人中，她佩服得近于 崇拜的一个人就是马科斯 ·普朗克。这是丽丝了解了他的为 人品质的第二位伟大的理论物理学家。丽丝曾被玻耳兹曼的 兴高彩烈所感召，他也因为普朗克的性格深度而爱他和信任 他 。

他有一种不寻常的纯洁性格和内在正直，这对应于他的外表 的单纯和不肯装模作样……一次又一次地，我很佩服地看到他从 来不躲闪作些可能对他自己有利或有害的事情。当他觉察某件事 是对的时，他就去作它，而从不考虑他自己的个人利害。6

他的内在正直是受到他的善良的缓解的。迈特纳把普朗 克有一次评论他的朋友伟大提琴家约塞夫 ·约希姆的说法用 到了他自己身上：“[他]是一位那样奇妙的人物，以致当他 走进一个房间中时，房间中的空气就会变得更好一些。”她接 着说：“柏林的年轻一代的物理学家们……很强烈地感到了这 一点。”57

普朗克相信物理学是和伦理价值不可分割的，因为只有 完全的诚实才足以理解外在的实在；丽丝认为，他对自己所

完全不同意的想法的宽容，他对别人的同情以及他对正义的38 关心，正是起源于这种对实在的尊重。尽管他们在年龄上相

差20岁，在地位上无比悬殊，他们还是变成了“真心的朋 友”,在40年的时间内成了彼此生活中的一种持续的影

响。58

普朗克住在格伦瓦耳德，那是柏林西边松林边上的一个 很吸引人的新郊区；他住在一所别墅中，那是一栋大房子，有 一个大花园。丽丝描述了她和她的同道们在那里度过的时间：

普朗克喜欢高兴的、无拘无束的伴侣，从而他的住所就是这 种聚会的一个焦点。高年级大学生们和物理助教们按期被请到瓦 根海姆街[上他的家中去]。如果聚会是在夏季学期，我们就在花 园里玩捉迷藏，普朗克也带着几乎是孩子气的雄心和很大的体力 参加，他“不”被捉住几乎是不可能的。而当捉住别人时他感到 多么高兴也是很明显的。9

普朗克在年轻时曾经考虑当一位音乐家，但他发现自己 的某些作曲和人们已经知道的音乐太相似。0他是一位有着 伟大技巧能力的钢琴手；当不在大学中时。他的生活是以音 乐为中心的。家人和朋友们将按期相聚以举行音乐晚会；普 朗克为约塞夫 · 约希姆伴奏，或和爱因斯坦一起进行三人合 奏。有时他会指挥人们演唱海顿或布喇姆斯的一首合唱曲，奥 托 · 哈恩往往担任独唱，由包括伊莉莎白和吉尔特汝德 ·席 曼在内的朋友们和邻居们任合唱。丽丝并不演奏，但她永远 是听众中的一员。6她和普朗克的孪生女儿爱玛及格莱特成 了好朋友，爱玛和格莱特继承了他们父亲的音乐天才。丽丝 很融洽地作为年轻的一代而溶入了普朗克的家庭。这种关系

·49 ·

15.4

在那里持续了很多年。

丽丝仍然每年回家几次；永远回家过圣诞节，而且通常 也去过复活节和暑假。在维也纳那儿，在她父母的家中，她 有一种在任何别的地方都感受不到的从属感。他回忆道：“不 论我在什么别的地方，我肯定都永远必须克服某种觉得自己 是一个外人的感觉。尽管如此，我却很清楚知道，在某种方 面，离开家对我来说就是一种解救—假如我留在了这儿，至 少在内心中说来我是会被毁了的。”62

丽丝从来没有失去她对维也纳的怀念，但是对她说来是 最重要的东西却在柏林。她和哈恩的合作是成功的，她在好 朋友圈子中是安全的，她的保留心理慢慢消退了。带着很大

39 的怯场，但也带着奥托的鼓励和催促，她开始发表演讲，首 先是在德国物理学会的聚会上，其次是甚至更加怯场地在德 国科学家和医生协会于1909年9月间在萨尔茨堡召开的会 议上。63后来她将回想那次会议，主要地是因为她在那里第一 次见到了阿耳伯特 · 爱因斯坦，她在维也纳时的实验课老师 安东 · 拉姆帕把她介绍给了爱因斯坦。 ⁴当时爱因斯坦是30 岁，比她小几岁，而且已经是一位名人了。在他的萨尔茨堡 演讲中，他为一种理论进行了革命性的论证，那种理论将把 光既看成粒子又看成波。正如包括弗朗克在内的多数听讲者 一样，丽丝对这种理论并无心理准备；相反地，她却被爱因 斯坦关于狭义相对论的简单综述和他的质量一能量等价性的 推导弄糊涂了。直到那时，她还没听说过那种理论(尽管爱 因斯坦已在1905年发表了它),而且它是“那样完全地新和 出人意外”,以致她终生都记得它。65

四年以后，普朗克终于把爱因斯坦请到了柏林；在那里， 他和他的小提琴很快就成了普朗克家中的客厅音乐晚会的常

客，在这个物理学中的最革命的时期，似乎并无更好的地方 去当一个物理学家。后来丽丝将描述她体验到的物理学以及 成为物理学的一部分的那些人，说那对她的一生就像一种 “神奇的音乐伴奏”。66

但是，除了日复一日地被吸收到工作中和朋友中去以外， 丽丝的生活还是不确定的。最重要的并不是由于她的生活条 件很贫困或由于她仍然依靠着她的父母；奥托也没有得到学 术上的提升而是仍然靠津贴过日子(尽管比她的津贴充裕得 多)。⁷更加困难得多的是她的缺少位置，即她对任何地方都 不适合这一事实；她是一种永久性的双重特例： 一个女子又 是科学家，一个科学家又是女的。物理学是一种个人的需要， 一种私人的癖好；她在物理学中的愉快夹杂得有一种负罪感。

在她父亲于1910年逝世的不久以后，她写信给一位朋友说：

有时我缺乏勇气，那时，我的生活及其巨大的不安全性，那

种不断重复的担心，作为一个特例的那种感觉，那种绝对的孤独，

就会使我觉得似乎是无法忍受的。而使我最感沮丧的就是我的当

前生活方式的这种可怕的唯我主义。我所作的每一件事只对我、

对我的野心和我在科学工作中的乐趣有好处。我似乎选择了一条

道路，它和我最深信仰过的原则背道而驰，那原则就是每人都应

该为别人而存在。这并不是说一个人必须无缘无故地牺牲自己，

而却是说，我们的生活应该以某种方式和别人相联系，应该是别 40 人所需要的。然而我却像鸟儿一样地自由，因为我对任何人都是

无用的。这也许就是一切孤独中最坏的一种孤独。68

虽然丽丝接着说，她通常是忙得顾不得这些消极思想的， 但是很显然，只有物理学还是不够的：她需要一种被接受的 手段，某种前途感。她并没有停止在这上面，而是把自己浸

·51 ·

润到了工作之中。

在她和奥托 · 哈恩合作的最初几年，他们常常发表文章， 1908年发表了三篇主要文章，1909年又发表了六篇；他们研 究了每一种已知的β源，鉴定了若干种新的放射性物质，而且 利用了放射性反冲来作为发现更多活性物质的一种有力的分 离技术。他们把1909年的许多时间用来研究了镭及其放射性 沉积物。利用镭B(2¹Pb) 的β反冲，他们收集了一种镭C (2¹⁴Bi) 的样品；它足够纯，可以显示它的衰变率方面的微小 改变；这种改变以及它的β辐射并不是指数地被吸收，这一事 实引导他们建议说跟在镭C 后边的是另一种β发射源(镭 C",21T1), 其半衰期为1到2.5分钟。他们也肯定了一种穿 透性α辐射的存在，他们认为这种辐射起源于也是跟在镭C 后面的一种寿命很短的新活性物(镭C′,214Po)⁹ 这就完成了 他们对总共三种放射性沉积物的研究，在每一种中，β辐射的 非对数式吸收都引导他们发现了新的活性物质。对自己的实 验技术充满信心，他们也相当确信自己所喜欢的假说是对的。 他们在自己的每一篇文章中往往不止一次地写道：“纯物质发 射均匀的β辐射，这种辐射是指数地被吸收的。复杂的β辐射 对应于几种物质的混合物。”

这种假设是简单的、有用的，而且是和化学行为很好地 合拍的：正如一种纯的化学化合物显示不变的化学性质和物 理性质一样，假设单独一种放射源将放射具有均匀能量的辐 射似乎是很自然的。现在哈恩和迈特纳把这种类比又推进了 一步。别的人们没有讨论过一种给定的放射源既发射α辐射 又发射β辐射的可能性，但是在他们用活性沉积物作的工作 中，他们却不曾发现这种情况。70他们很自信地断定说：“每一 种单独的物质只发射一种均匀的辐射，或为α辐射或为β辐

射。”1

他们首先把自己的前提应用到了镭本身上。在他用镭C

进行工作的过程中，迈特纳和哈恩曾经制备了一种特别纯的

元素样品，并且发现作为α源的镭(226Ra) 也发射一种很弱 41

的β辐射。他们的结论是，镭中必然含有另一种物质，他们称 之为镭X 。虽然他们提醒说不存在任何关于镭是复杂物质的 任何指示，但是他们却相信自己的结论是对的。72

他们用了几个月的时间来试图从镭中分离出他们的“镭 X”, 但是不论用化学分离还是用反冲都没能作到这一点。他 们很懊丧地报告说：“虽然我们确信了镭X 的存在，但是我们 暂时还想不出分离它的方法。”³一年以前，他们曾经发现了 和另一种α发射源放射性钢相伴随的类似的弱β辐射。不久 他们就发现，弱β辐射也和另一种α发射源钍X 相伴随。在 每一事例中，他们都建议了一种他们无法找出的新物质。效 应在所有三种放射系中都出现；他们虽然从这一事实中得到 了某些安慰，但是看来他们检测弱β辐射的手段似乎已经剥 夺了他们测定辐射源的能力。

然而这并不是他们唯一的烦恼。在1909年的年中，威廉

·威耳孙从曼彻斯特卢瑟福的实验室中报告说，从若干种纯 β发射源发出的β辐射显现为非均匀的；当他用一个磁场中 的偏转来产生一个均匀的射线束时，他发现那个射线束是线 性地而不是指数地被吸收的。6作为答复，哈恩和迈特纳提出 了威耳孙的实验中的歧义性，并且提出实验事实上将支持他 们自己的假说。”威耳孙没有同意。78

为了解决分歧，迈特纳和哈恩设计了他们自己的用磁场 偏转了的β粒子注的实验。当一个带电粒子穿过一个磁场时， 它的路径就将从直线偏转为曲线；低能量的、缓慢运动的粒

·53 ·

子比高能量的、迅速运动的粒子偏转得更厉害。在效果上，磁 场就能按能量的不同来分离运动带电粒子，在现有的事例中 就是电子；能量相同的β粒子将偏转相同而在相同的位置上 被找到。为了测量偏转了的β粒子的位置，威耳孙用了一个验 电器；哈恩和迈特纳决定， 一张照相底片将更清楚地区分非 均匀β辐射的连续谱和他们所预期的均匀能量的辐射的不连 续 谱 。

因为化学系没有磁铁，我们就在物理系中和奥托 · 封 · 贝耶 尔一起完成了这些实验。哈恩和我试图在放射性方面尽可能纯的

42 条件下把我们在尽可能薄的层中研究其β辐射的那种物质沉积在 尽可能短的很细的金属丝上。沉积并不总是成功的。我们只能尝 试，而如果我们的努力是成功的，我们就会像从枪里射出的子弹 那样飞跑着离开化学系到一公里开外的物理系，去在封 · 贝耶尔 的很简单的β能谱计中检验这种试样。7⁹



对于很短的半衰期，他们安排了一部汽车，把他们从黑斯街 上的化学系送往国会河畔的物理系。80

在他们的第一次实验中，他们选用了钍的活性沉积物。它 的好处是只含有两种β发射源钍A 和钍D (现在的ThB [2¹2 Pb] 和 ThC”[28T1]); 他们预期这两种物质的β辐射能量将 是相当不同的——如果他们的吸收研究毕竟有意义的话。他 们立即得到了第一个β辐射的磁致线能谱，这种能谱正如预 期的那样显示出两条很强的谱线。1有几条弱谱线也出现了， 他们认为那起源于次级效应。纯镭E 的β能谱显示了预期的 单线，而其β辐射并不是指数地被吸收的新钍2则在它的谱 中有好几条谱线。作为照相法的灵敏性的一种显示，他们很 容易地辨认了钍X 的偏转很强的谱线82和“无辐射的”镭D 的

类似谱线；83钍X 的β辐射很容易被吸收以致只是很困难地 用验电器方法被发现的，而镭D 的辐射则从来没有用验电器 方法被发现过。这些能谱都是连续的。

为了改善线能谱的分辩率，三位科学家使用了更强的磁

场并改变了照相底片的位置。哈恩和迈特纳的假说突然遇到

了危险。新的照片明显地表明，高能谱线不是明显确定的而

是相当散漫的；钍的活性沉积物的多余谱线是更强的和更难

解释的。84镭的活性沉积物的能谱显示9条谱线，其中5条起

源于单独一种放射源镭 B 。作为α源的镭本身具有共两条线

的能谱。85他们总是从一种给定的源得出不止一条的谱线；哈

恩和迈特纳不得不承认他们关于均匀β辐射的假说肯定是错

误的了。虽然他们仍然认为，他们曾经针对那么多种纯物质

观察过的指数吸收可以用作一种分析方法，但是他们却承认，

这种吸收“不能像哈恩和迈特纳反对着别的科学家们[他们43 这是指的威耳孙]而假设的那样是辐射均匀性的 一种判

据。”86

和贝耶尔一起，迈特纳和哈恩继续测定了另外一些物质 的线能谱，8”但是在没有一种统一假说的情况下，他们的工作 主要只在于数据的收集，和科学家们在光谱方面作了许多年 的工作十分类似。事实上，β衰变将被证实为更加复杂，更加 困难得多，而且归根结蒂是比任何人所起初想像的更加说明 问题得多：它将导致对原子核的深刻洞察。在这方面，丽丝

·迈特纳将担任一个重要的角色，但是从磁场致偏的β粒子 的第一次照相纪录到这种洞察，还要经过将近15年才行。在 1911年，也就是迈特纳和哈恩放弃了他们的简单假说的那一 年，任何别的指导原理都还很不明显：从放射性、化学和物 理学方面来看都不存在这样的原理；放射性还负担着许多没

·55 ·

院

有解释的数据，化学中的周期表还受到过多放射性品种的威 胁，而物理学本身则还在为了把一些新发现结合起来而奋斗。

哈恩和迈特纳对简单性的坚决事实上阻挡了他人的进 步。别的人们已经认识了分支现象；在那种现象中，同一种 类型的原子有时通过α发射而衰变，有时通过β发射而衰变； 这样就得出两种不同的子元素，这是对原子自洽性的任何想 法的一种违反。迈特纳进行了工作来跟上进步；她和哈恩一 起作了关于钍的活性沉积物中的辐射的工作，88和杰姆斯 · 弗朗克一起作了关于气相放射性离子的工作，而自己也作 了关于电化学分类表的工作⁹0和关于钍的衰变沉积物中的分 支现象这一困难问题的工作。她的关于分支现象的报告于 1912年6月17日投给了Physikalische Zeitschrift (物理学 报)这是从化学系的木工房中发出的最后一篇发表物。将近 5年以后，她和哈恩才又准备继续前进。

那年夏天，威廉皇帝化学研究所已在中心柏林的西南方 的平原上进行建造。这不仅仅是一个新研究所，它还代表了 德国科学的一条新道路：受到私人的支持和保护但并不是国 家直接管理的学术研究。这种需要来自各门科学的迅速扩大， 以及科学家们同时表示出来的对各大学不能迅速引入新的重 要研究领域的那种情况的担心。放射性就是这样的领域之一：

奥托 · 哈恩在1906年才在爱弥耳 · 菲舍尔的化学系中找到 个位置，而且后来一直没有得到一个大学职位。92许多青年

44 德国科学家正在向国外寻求较好的机会；另一些人正在进入 工 业 中 去 。

从1905年开始，由一些大学中的和工业中的化学家组成 的一个委员会就建议设立一个国立化学局，这是一个和已有 的国立物理-技术局相类似的独立研究机构，由政府和工业界

·56 ·

人 。

联合拨款和管理。尽管双方的关系是很和谐的，关于这样一 种合作关系的谈判却被证实为如此地艰难，以致到了1911年 还毫无结果；这时，通过Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Forderung der Wissenschaften(KWG, 威廉皇帝科学促进学 会),国家作为资助者而走了进来。皇帝本人在他的亲密的教 育顾问，神学家阿道耳夫 · 封 · 哈尔纳克的劝告下担任了 “保护人”的头衔；哈尔纳克论证说，“军事力量和科学，是 德国的伟大性的两大有力支柱。”制订了关于威廉皇帝化学研 究所 (KWI fur Chemie) 和第二个研究所即威廉皇帝物理化 学及电化学研究所 (KWI für Physikalische Chemie und Elektrochemie)的计划，二者要在1912年开幕；其他的研究 所将随后建立。皇帝捐了皇室土地来作为研究所的地基和将 在周围开发起来的柏林-达勒姆郊区。93

威廉皇帝物理化学和电化学研究所得到了利奥纳德 ·考 培耳的完全保证；他是一位非常有钱的富翁和奥厄集团的董 事长，该集团是柏林的一家公司，对物理化学研究甚感兴趣。 考培耳指定的研究所所长是弗里茨 · 哈伯；他曾经发现了由 氮和氢合成氨的过程，而且和卡尔 · 玻什一起使这种过程成 为在工业上可以实行的过程。通过它和单独一家公司的联系 以及哈伯的实践经验，威廉皇帝物理化学和电化学研究所表 现了一种突出的工业研究的倾向。9

威廉皇帝化学研究所采取了更加学术化的方向；它是由 一个化工财团资助的，但却是由它自己的上级组织即国立化 学局管理的；化学局的局长是爱弥耳 · 菲舍尔，他在成立各 化学研究所及威廉皇帝学会方面的领导地位使他实际上成了 “德国科学的主席”。研究所的第一任所长是杰出的无机物理 化学家厄恩斯特 · 贝克曼；副所长是以研究叶绿素及其他植

物色素而闻名的有机化学家理查德 · 维耳斯台特。5这时菲 舍尔已经确信了放射性的重要性，而且显然是由于他的要求

45 而使奥托 · 哈恩在新的研究所中被授予了一个副手 (wis- senschaftliches Mitglied) 的低职位，负责一个不重要的放射 部；这是德国的第一个这样的实验室。 ⁶由此而来的是一个教 授头衔和一份相当不错的年薪5000马克。97丽丝 ·迈特纳也 受到了欢迎——当了无薪金的“客人”。

她已经和哈恩一起工作了将近五年，发表了二十多篇文 章，而且确立了她的作为可以和他相比的一位科学家和作为 独立于他的一位物理学家的声誉。但是她仍然没有职位，没 有收入，而且现在看来也还没有前途。而且也没有别的地方 可 去 。

多年以后，当丽丝已经七十多岁而且有许多奖励摆在她 的面前时，她还总是坚持认为青年人更需要这些奖励。

我很清楚地知道，特别是在一个人的发展年代， 一个人迫切 地需要外界承认的鼓励，以便知遒他所选的道路并没有错。我自 己从前就大大地需要过这种鼓励，而且直到今天我仍然因为以许 多不同的方式从你们所有(在柏林)的人那里接受了这种鼓励而 心中充满了感激。8

恰恰在她和哈恩就要搬入达勒姆的新研究所中去时，丽 丝终于看到外界承认的最初影子。在1911年较晚的时候，马 科斯 ·普朗克任命她当了他的助教——普鲁士的第一个女助 教，学术阶梯上的第一步，她的第一个有薪金的职位。她给 他的学生论文评分。9

普朗克为什么正是在那个时候任命她，我们不得而知。最

大的可能是向新的威廉皇帝化学研究所的迁人强调了迈特纳 的地位上的不平等；也许，随着她父亲在1910年的逝世，普 朗克担心经济的困难会迫使她返回维也纳。无论如何，迈特 纳一直认为她当上普朗克的助教是一个决定性的转折点。曾 经用他密切的兴趣追踪了普朗克的工作的菲舍尔注意到了此 事。在一年之内，她在研究所中也当上了科学副手，地位和 哈恩的相同，放射部是他们的了。100

这就使得一切都变了样子。她给伊莉莎白 ·席曼写信说： “我用我的全部心灵爱物理学。我很难设想它不是我生活的一 部分。这是一种个人的爱，就像你爱一个你感谢了他多年的 人一样。倾向于因一种负疚的良心而痛苦的我，现在是一个 连最小的负疚感也没有的物理学家了。”101她知道她选定的道 路毕竟是一条正确道路了。

46 第 三 章

**第一次世界大战**

在夜间，我有点怀念物理学，但是在白天我只想到病人 们 。

两个威廉皇帝研究所是在1912年10月23日落成的，那 是举行了许多仪式的一个寒冷的、潮湿的日子。要人们坐着 专门的火车和马车来到了化学研究所。爱弥耳 · 菲舍尔阁下 讲了话，建筑师受到了赞扬，皇帝威廉二世鼓励到会的科学 家们设计一种火-湿探测器(两位研究所的所长厄恩斯特 · 贝 克曼和弗里茨 · 哈伯很快就设计了它)。在参观楼房时，皇帝 通过一个显微镜看了理查德 · 维耳斯台特的叶绿素晶体，看 了哈恩和迈特纳的在暗室中闪着光的新钍。在物理化学研究 所中，举行了更多的活动。最后，所有的人们都被请到波茨 坦的皇宫中去参加了45分钟的皇家茶会，男人们按规定穿着 礼服，夫人们也是按规定穿着高领衣，戴着帽子。奥托 · 哈 恩在他的回忆录中总是称道那一天。丽丝 ·迈特纳从来没有 提过它。

设计了达勒姆及其研究所的那些人想像了一个树木葱郁

的学术退隐地区，一个德国的牛津。在1912年，这完全是很 新的：开阔地上并排耸立的两个漂亮的研究所，树木比手杖 大不了许多、新铺设的街道已经编了号，但还没有命名。向 南方，伸展着一片宽广的平地，上面站着图画似的风车；向 西方，可以看格伦瓦耳德森林。柏林的地铁还没有延伸到达 勒姆—人们坐去波茨坦的火车，在李希特菲耳德站下车。当 时还看不到任何餐馆和商店。少数几名教授的住宅已经建成，

他们和野兔及鹧鸪共享他们的花园。²

街道很快就有了名字。范特霍夫街、希托尔夫街、玻耳 兹曼街、林道耳街，维耳斯台特把他的住处命名为法拉第路 化学研究所面对着梯拉里。为了研究植物色素，维耳斯台特 在两个研究所附近开辟了郁金香畦、菊花畦和大丽花畦，这 在夏天是一种绚烂的景观，直到战时。他因为研究叶绿素的 工作而被授予了1915年度的诺贝尔化学奖。这对威廉皇帝研 究所来说是可欢迎的第一次。不久以后他就接受了慕尼黑的 任命，而无机化学家阿耳弗莱德 ·斯陶克就接替了他。³

47

奥托 · 哈恩的新职位和薪金，提供了他考虑结婚所需要 的保证。一年以前，他遇到了艾迪特 ·容汉斯，她是一位出 身于良好家庭的漂亮的艺术大学生。在研究所开幕的不久以 前，他向人们介绍了她，然后，在他们在格伦瓦耳德一起散 步时，他们就定了婚。他们在次年的3月份结了婚。丽丝和 她的弟弟弗里茨从维也纳发来了一份电报。

科学城池外， 人生得新喜。

遥颂双璧人， 长寿且多祉!⁵

·61 ·

1913年那一年对丽丝 ·迈特纳来说也是很好的。那年的 晚些时候，她在研究所中被任命为副手 (Mitglied), 职位和 哈恩的相同。虽然她的薪金仍然少得多，但是放射部却正式 地成了他们的了：哈恩-迈特纳实验室。这事是怎么发生的并 不完全清楚，但是很显然的是，爱弥耳 · 菲舍尔对他曾经除 他的化学系底层房间以外不许到别处去的这位青年女子发生 了特别的兴趣，这是值得庆祝的，于是人们就在椴树大街上 优雅的阿德隆饭店中为她举行了盛大的宴会。

平生第一次，经济上不是十分紧张了。哈恩在1906年发 现的新钍会发射足够强的Y辐射，可以在医学治疗上用来代 替镭(“德国镭”)。在菲舍尔的研究所中，丽丝曾协助奥托 提纯了几百毫克的新钍，而柏林的一家专门生产钍产品的公 司克诺夫勒公司就终于把它发展成了一种赢利的过程。1913 年，奥托突然收到几千马克，然后又在1914年收到了66,000 马克(其中的6,600马克他给了丽丝),然后又在1915年收 到了40,000马克，这比他们每一个人曾经收到过的钱都要 多。哈恩把它叫做一种好运 (Segen), 然后，就像一切好东 西一样，这种好运在战争中就断绝了。8

在职业上，迈特纳的和哈恩的最大好运是他们的新实验 室的清洁和宽敞。他们的放射部在研究所楼下的北翼有4个

48 房间；维耳斯台特和他的十几个合作者占据了整个二层楼；贝 克曼和他的合作者们占据了三楼。图书室、会议室、暗室和 底层的冷藏室由大家公用。为了防止放射性污染，哈恩把最 强制备物的储存和处理安排在原来的木工房中。几年以后，为 此目的在威廉皇帝化学研究所的底层建了一间“镭房”。9

在木工房中，由放射性气体发出的背景辐射到处都是，而 且尘埃使得弱放射性的研究成为不可能的了。迈特纳和哈恩

设计了严格的方法来防止这种污染出现在他们的新房间中。 化学实验和物理测量都限制在分开的房间中；摆弄放射性物 质的人们必须遵循统一的法则，要把他们接触的每一个东西 都屏蔽起来---一卷手纸挂在电话的旁边，甚至也挂在每一 个门把手的旁边，他们只能坐在持别标明的黄椅子上。谁也 不许在问候中互相握手，这是德国礼节中的一种通常法则的 暂停应用。后来，当他们各自有了自己的部门而且他们的研 究占据了楼房的大部分时，哈恩和迈特纳就系统地训练和测 验了每一个学生、助手和前来和他们一起工作的访问科学家。 在整个研究所中，迈特纳都因特别严格地坚决不许把强活性 带人在底层的她的物理部中而闻名。她的办法是有效的：25 年以后，她的物理部仍然能够用来研究很弱的活性。 ⁰

在他们那些宽敞的实验室中，丽丝和奥托开始了一个复

杂的计划；这是一种由于它的复杂和由于缺乏强放射性而变

得很困难的计划：锕元素的直接上代(即“母物质”)的寻求。

由于特别稀少，钢在各种放射性元素中是当时被理解得最差

最差的一种元素：它的原子量是未知的，它的化学性质是不

确定的，它的被估计为25年的半衰期仍有争议。¹钢是一种β

发射源，人们已知它的衰变系和铀-镭的衰变系不同，但是也

很清楚，钢本身又是从铀演变而来的：它永远是而且只是在

含铀的矿物中被找到，其含量永远和铀含量成正比。由于半

衰期较短，钢显然需要补充才能免于完全消失，但是铀和钢

之间的联系却仍然是个谜：纯铀从来没被发现过产生铜，尽

管钢并不是特别难以被检测的。当时人们假设，铀和钢是由49 一种长寿命的中间物隔开的。¹²正如迈特纳和哈恩所看到的

那样，问题就在于，“要找到……形成钢系之起点的那种物质， 并确定钢是不是通过和通过什么中间物而被派生出来。”3

·63 ·

寻索是通过一些根本上新的原理而成为可能的，当时那 些原理已经开始澄清整个的放射性领域了。在好些年中，人 们曾经和一种越来越重的负担进行斗争，那就是一些表面上 显得是根本不同的数据：人们曾经研究了三种衰变系并鉴定 了大约30种放射性物质，观察了衰变系列中的偶然型式和α 衰变及β衰变的一些规律，并且足够好地了解了某些品种的 化学性质以致可以把它们排在周期表中了。不确定的东西总 是比肯定的东西多：各个衰变系是不完全的，化学性质常常 是有问题的；包括铀在内的某些物质衰变得如此缓慢以致它 们被错误地认为是“无辐射的”,另一些物质则衰变得如此之 快以致很难提纯它们，而且不能了解它们的化学性质；化学 上似乎相同的放射性品种(放射性钍和钍，镭B、锕 B 和铅， 等等)的逐渐增长的名单还没有任何解释；谁也不知道应该 预期在铅和铀之间有多少种元素或它们的化学性质可能是怎 样的，或是周期表能否被绝对地相信 -相当讨厌的稀土元 素并不能很好地排入周期表中而是单独分了组。

然而，慢慢地，α衰变和β衰变的某些类型变得足够清楚 而可以明确叙述了：α衰变产生一种子元素，它在周期表中的 位置比母元素低两位；β衰变产生位置高一位的子元素。这两 条规律称为族位移定律 (group displacement laws, 简称“位 移定律”),它们是由在卡尔斯鲁厄工作的波兰放射化学家卡 斯密尔 · 法扬斯和格拉斯哥的腓特烈 · 索迪在1913年初独 立地而且差不多同时地叙述了的。

新法则隐含地把电荷和元素位置联系了起来：质量为4 而电荷为+2的一个α粒子的发射产生一种低二位的品种； 质量很小而电荷为-1的β粒子(电子)的发射产生一种高一 位的品种。一直被认为确定着元素品种的质量似乎不起任何

作用了。这一点在由一次α衰变和随之而来的两次β衰变所

形成的共同序列中看得最清楚；这个序列产生一种原位上的

品种，它在化学上和原品种相同，但其质量则减少4个单位。50 索迪的“同位素”一词被普遍地采用来描述一些品种，它们

在周期表中占有相同的位置，但其放射性却不相同；人们明 确地说，它们在化学上是相同的，但其质量则不同。族位移 定律和同位素概念曾经把众多的放射性品种纳入到周期表 中，把放射性和化学联系了起来，并且用电荷代替了质量来 作为区别化学元素的特征。这是作为理解原子行为的基础的 那种革命性变化的一部分。

到了1913年，四种放射性元素已经根据它们和较轻元素 的化学相似性而被排进了周期表中。二价的和钡相似的镭被 排在了第 I 族中；四价的钍排在了第IV 族中；六价的铀被排 在了第V 族中；钢的排法起初是有疑问的，但是在1913年， 索迪、法扬斯以及迈特纳和哈恩独立地筛选了证据并得出结 论说钢很可能是属于第■族的。 ⁴显然和第三行的过渡元素 相类似的这种次序在钍和铀之间的第V 族处有一个缺口。可 能是五价的缺失元素被预期为在化学行为上和钽相似(见附 录，表2)。

按照族位移定律，钢的母元素只可能有两种选择： 一种 发射β的镭同位素或一种发射α的未知五价元素的同位素。 既然钢从来不曾在有镭的地方被发现过，索迪就在1913年得 出结论说，钢的母元素是一种长寿命的发射α的第V 族中缺 失元素的同位素，他把那种缺失元素称为“准钽”。15

在那一年的早些时候，法扬斯和奥斯瓦耳德 · 哥灵发现 了 UX₂, 这是发射β的钍同位素UX,(23Th) 的子元素。应 用了法扬斯在不多几个月前刚刚叙述过的族位移定律，他们

·65 ·

105.5

假设了UX₂ 是第V 族中的一种元素，并通过用通入钽酸使它 沉淀来从它的钍母元素中部分地分离它而在化学上支持了这 种假设。他们称这种新元素为 “brevium” [起源于brevity (简短性)一词],因为它有很短的约为1分钟的半衰期，但 是他们很快就意识到， brevium 是第 V 族中的一种发射β的 元素，它衰变为铀的一种同位素(234U), 从而不可能是钢的 母元素。他们想寻求一种长寿命的具有同样化学性质的α发

51 射源，但是没有发现任何东西。在此期间，迈特纳和哈恩稍 微修改了法扬斯和哥灵的程序来得到了UX₂ 的较好分离。6

在不多的几个月内，第V 族中一度空缺的位置已经得到 了两种补缺者——UX₂ 是十分肯定的了，钢的母元素还是假 说性的，但却有可能是更有趣的同位素，人们希望它的发现 将解决钢的祖系问题。那时已经有了关于它的存在的新证据。 铀的衰变产物 UY 已经在1911年在卢瑟福的实验室中由 G.N. 安东诺夫发现了。在1913年下半年，安东诺夫、索迪， 而最彻底的是迈特纳和哈恩都证实了UY 是一种钍同位素 (现在已知为23ITh), 而且是一种β发射源。⁷它的子元素必然 是第V 族中的元素，但无论是索迪还是高灵都没能发现它的 痕迹。这正是人们对钢的母元素所能期望的，它的缓慢的衰 变率和相应的低能α粒子当存在更强的活性时将是不可能被 发现的 。

受到鼓舞的迈特纳和哈恩动手寻求钢的上一代了。首先， 重要的是从其他的活性物中分离出足够多的这种物质，以便 监测它的很弱的然而却很稳定的α辐射；为了证明它就是那 种母元素，也有必要演示它确实产生钢。然而，低能量的β辐 射是很难检测的，因此哈恩和迈特纳决定不去监测铜本身，而 却监测从钢的衰变产物发出的α辐射；这些产物包括钢射气

·66 ·

人 。

(21⁹Rn) 、AcA(2¹5Po) 和 AcC(2¹'Bi) 。 由于钢的半衰期约为 25年，这将是一种长期的计划。

为了定位和分离母物质，迈特纳和哈恩考察了两种可能 的开端材料：若干年前从铀矿石中提炼出来的铀盐以及未经 处理的铀沥青矿石。从一种“老化的”铀硝酸盐，哈恩和迈 特纳利用和分离UX₂ 的方法相同的方法分离了钽族物，把若 干种试样装在固定的验电器下面，并准备在若干年内监测它 们。他们知道，钽族物的沉淀将伴之以小量的钋、钍和各种 铀衰变的产物，它们的活性在开始时将掩蔽从钢母元素发出 的弱辐射，但是他们预期这些短寿命的活性将很快衰退，而 由它的母元素持续供应的钢则将逐渐增多。

至于含有多得多的母物质但也含有更多的每一种其他衰 52 变产物的沥青矿石，哈恩和迈持纳却需要一种更干净的分离

方法。1914年初，他们发现用盐酸处理沥青矿石会留下一种 不溶解的残渣；这主要是二氧化硅，但也含有大部分类似钽 的物质和比较少的额外活性。知道索迪和法扬斯也在寻找钢 前元素，迈特纳和哈恩自己保留了这种很有希望的新方法。

在此期间，他们也从事了一些其他的研究。和他的第一 位助手马丁 ·罗腾巴赫一起，哈恩估计了和铷(8⁷Rb) 相附属 的很弱的β衰变的半衰期，这是后来被用以估计铷锶矿石的 地质年代的一个值。1⁹迈特纳考察了铀衰变系的最后产物的 向题——它是终止在稳定的铅上还是更远地衰变到铋和

铊。20

和同位素一起，当时最激动人心的发展是卢瑟福的有核 原子、尼耳斯 ·玻尔的原子理论和H.G.J. 摩斯莱的X 射线 研究；在理论注意力聚焦到原子轨道上的核外电子上的同时， 却有迹象表明原子核可能是放射性的源头：即α粒子以及β

·67 ·

15.10

衰变中发射的电子的源头。2迈特纳开始研究了Y辐射和放 射性衰变之间的关系，特别注意了卢瑟福的建议和卢瑟福的 学生杰姆斯 · 查德维克的发现——卢瑟福认为，磁致β谱中 的分立谱线可能和Y 发射有关，而查德维克则发现了当不存 在 Y发射时的连续β谱。2²这个具有基本重要性和巨大困难的 问题，将被迈特纳并被卢瑟福集体中的成员们研究许多年。

1914年春天，丽丝 ·迈特纳收到了来自布拉格的一种有 吸引力的邀请：那里有一个学术级别较低的职位，但是有提 升的希望。丽丝可能并不曾想要离开柏林，但是马科斯 ·普 朗克很肯定地让爱弥耳 · 菲舍尔了解了她正在认真地考虑那 种邀请。这样过了几个月，但是邀请发生了效果：到了夏天， 菲舍尔把她的薪金增加了一倍，加到了3,000马克，并且称 赞了她的工作。她接受了菲舍尔的好意，感谢了他给她加薪， 并且是以这样“光荣的形式”加的薪。23

迈特纳给菲舍尔的信是在1914年8月2日写的，而且是 从维也纳付邮的。当时她赶回了维也纳去送她弟弟出征。欧

53 洲的很大一部分已卷入于战争之中了。经过多年的郁积，那 年6月间，冲击终于在萨拉热窝由一群波西尼亚的塞尔维亚 人点燃了；他们刺杀了年老的弗朗茨 · 约塞夫皇帝的侄子和 继承人，大公弗朗茨 · 菲迪南。热切地想要一劳永逸地粉碎 南方的斯拉夫人，奥匈帝国拒绝了谈判，于7月28日对塞尔 维亚宜战，并于次日炮轰了贝尔格莱德。在一星期之内，互 相结盟的机制就被拉入了战争之中：斯拉夫人的保护国俄罗 斯，沿着它的奥地利边境进行了动员，使德国得到了盼望已 久的借口来宜布俄国为侵略者并人侵了法国和比利时，这就 要求按条约有责任捍卫比利时中立的英国进入了战争。暂时， 土耳其是犹豫的，而名义上是奥国的盟国的意大利则宣布了

中立。在其他方面，德国和奥国则在每一方面都有敌人。24

在奥地利，人们的心情是高兴的。早期的报道给出了决 定性胜利的印象。丽丝写信给伊莉莎白 ·席曼说：“现在对我 来说，作科学的忙碌工作似乎是毫无意义的了。我母亲的房 子正对着火车站，从而我每天都看到男人们带着难以置信的 热情去投入战争。那些留在后面的人们通过向离开的人们显 示热爱来超越自己，从而火车站上整天都显出一种节日似的、 欢欣鼓舞的景象。”25丽丝用“诚心的赞赏”来注视德国在比利 时和法国的成功；2几星期后，当奥军在加利西亚(奥属波 兰)遭受到重大伤亡时，她还用“个人的命运让位于更伟大 的目的”的想法来自慰。7

德国人也在一种新的国家目的感中欢欣鼓舞。奥托 · 哈 恩、杰姆斯 · 弗朗克、古斯托夫 · 赫兹、汉斯 · 盖革都属于 兵役年龄，都被召入伍并立即离开了。人们确信他们在圣诞 节前后就会胜利地回家。哈恩回忆说：“骰子掷下去了，而几 乎没人怀疑我们将打赢这场仗。”虽然他亲眼看到了入侵比利 时时的杀戮平民和焚烧医院。军旅生活中的同袍情分却是对 他很有感召力的，而且在起初，当一名士兵对他来说似乎是 很愉快的，“很像在被占领国家中去散一次步”。28

在这个野蛮世纪的末期，我们可能很难领会这种接受战

争的热情，特别是在那些受过教育的人们中间，他们的眼界

至少在职业上是相当国际化的。我们必须记得。在1914年，

对大多数欧洲人来说战争只是一个抽象概念，那时最近一次

的战争就是1870—1871年的普法之战，那是一次不够长也不54 够残酷的冲突，不足以打破德国人的幻梦，他们仍然梦想着

进一步的扩充并使因一次巨大赔款和阿尔萨斯-洛林的割让 而受了屈辱的法国不敢东山再起。代替了战争的曾经是40年

·69 ·

速

的动荡；经济对抗、巴尔干各国的多次麻烦、敌对的联盟和 日益增强的军备竞赛。由于它的强大，德国倾向于觉得受到 了低估和不安全。它嘲笑英国是一个小商人的国家，法国是 一个堕落的国家而俄国是一个斯拉夫式的威胁。德国人相信 只有他们才是受到了他们称之为Kultur (文化)的那种精神 深度和智力深度的熏陶的，他们几乎不能设想法国人为什么 说他们是野蛮人和英国人为什么说他们是匈奴人(附带说到， 匈奴人这个说法在起初曾被威廉二世皇帝误认为含蓄的赞 语)。29除少数的社会主义者以外，任何国家中都几乎无人没 有狭隘的民族主义；报刊很少是客观的，大学甚至更不客观： 学者们以不搞政治为荣，那是他们轻视的一种活动，他们宁 愿几乎是反射性地把自己和国家等同起来。①随着它在欧洲 中部变得越来越举足轻重，德国觉得自己被包围和被禁锢了； 这是一种不可调和的条件，它的唯一盟国就是那个乱哄哄的 奥匈帝国，那是无穷无尽的意见不合的一锅粥。总而言之，战 争似乎就是解决问题的唯一途径。当它终于到来时，人们就 几乎是带着松一 口气的心情迎接了它。

在民族团结的第一次冲动中，职业方面的和阶级方面的 区别似乎都无所谓了。每个人都想要尽自己的一份力量，而 那些无法参军的人们就把他们的科学用到了战争努力上。因 为医学原因而不能参军的马科斯 ·封 · 劳厄在电子管物理学 的研究中度过了他的战时岁月。30在达勒姆和别的地方，科学 家们寻找了因商业禁运和英国封锁而断绝了来源的战略物资 (最主要的来自智利的硝石)的代用品。爱弥耳 · 菲舍尔和弗 里茨 · 哈伯带头敦促了工业界为军事和农业大大增加合成盐



①这种情况后来还很突出地反映在沃尔纳 · 海森伯身上。——译者注

的生产；也寻找了其他物资的代用品，其中包括铜、硫酸盐、 橡胶、纤维和食物的代用品。不论是在经济上还是在军事上， 都没有关于战争会持续到六个月以上的计划。

当时弗里茨 · 哈伯是46岁，超过了参加积极军事服役的

年龄；由于他的犹太背景，他没条件担任后备军官。作为一

位物理化学家，他已经(和玻什一起)因发展工业合成氨的

哈伯-玻什法而闻名；合成氨是生产军方为了长期战争而需要 55 的那些合成硝酸盐的一种关键原料。假如没有哈伯合成法，战

争就会在一年之内结束。3¹对于哈伯来说，这还是不够的：他 还要证明他对德国的绝对忠实。在战争的头几个月中，军方 要求他找出一种马达燃料的防冻剂来代替甲苯，甲苯是制造 TNT 炸药的重要原料，从而已经供应不足了。他很快地就确 定了，一甲苯和其他的石油衍化物可以应用。计划是较小的。

到了1914年12月份，哈伯和他的达勒姆研究所已经投人了 战争努力的一种更大和更危险的方面：实战的军事研究，包 括另外的炸药、不致命的化学刺激物和毒气的研究。32

尽管放射性并不是为战争服务的候选者，丽丝 ·迈特纳 本人却肯定是的。在维也纳，在1914年8月间，她立即询问 了红十字会是否需要护士，但是该组织已经解散，学习班也 没有空位子了。当她意识到自己在维也纳无事可作时，她就 向普朗克探问了柏林大学的战争辅助工作，并且问了厄恩斯 特 · 贝克曼威廉皇帝化学研究所会不会改成一个军事医院。 得到的答复都是否定的，她就于1914年9月间回到了柏林， 并且报名参加了李希特菲耳德的一家医院中的X 射线技术 员的训练和解剖学课程。33尽管激动而不安，她仍然保持了实 险室工作，完成了在战前和哈恩及奥托 ·封 · 贝耶尔一起开 始的一种β谱，34而且完成了她自己的关于铀衰变系的结尾元

·71 ·

素的研究。35作为钢前元素的寻求这一他们最重要的长期计 划的继续，丽丝按期监测了他们的试样，而且对也正作同样 工作的卡斯密尔 · 法扬斯保持了注意。

在战争期间，英国和德国各自隔离了对方的国民。 一位 在曼彻斯特工作过多年的德国玻璃工被拘留了；皇家学会的 一个措施是使物理学家阿图尔 · 舒斯特爵士离开学会秘书的 职位，其唯一理由就是他在德国出生。3⁶在德国，在战争期间 大约有五千英国公民被拘留在鲁勒本，那是柏林西郊的一个 关闭了的赛马场。囚犯中包括杰姆斯 · 查德维克和查尔斯 ·

D. 艾利斯；查德维克是卢瑟福的一个学生，是到柏林来和汉 斯 · 盖革一起工作的；艾利斯是一位青年工科大学生，在

561914年到德国度假时陷在了德国。在鲁勒本，人们受到了寒 冷、极端拥挤(六个人挤在容纳两匹马的马棚中)和坏食物 的折磨；³在迈特纳、普朗克、鲁本斯以及另一些人的干预下， 查德维克可以偶然接受探视，甚至得到一些科学仪器，但他 直到战争结束时一直是一个犯人，艾利斯在鲁勒本和查德维 克的相处，使他改学了物理学。当回到英国时他就上了剑桥 大学，后来参加了卢瑟福的集体。在本世纪20年代中，艾利 斯和迈特纳保持了一种活跃的同道关系，因为他们作的是关 于β谱的同类问题的工作。8

刚开始时，每个人都相信战争是短暂的而胜利是辉煌的。 当战争开始时，英国物理学家H.G.J. 摩斯莱正在澳大利亚； 他不愿意错过这次伟大的冒险，急急忙忙赶回了家，坚决要 求参加了皇家工程部队，然后迫不及待地要求战斗。3⁹没有一 个国家想到必须保存自己的科学人才。弗里茨 · 哈森诺尔是 玻耳兹曼的继任人和奥地利的一流理论物理学家，他也立即 入了伍。两个人都于1915年在战斗中阵亡了；摩斯莱死于达

达巴尔海峡的远征，哈森诺尔死于意大利前线。奥地利的理 论物理学不能恢复达一代之久。0

在一种奥地利团结精神中，斯忒藩 ·迈耶尔和丽丝 ·迈 特纳保持了持续的通信。他在1914年9月间写道：“[德国 人]责备奥地利还没有打败俄国人；您对这种责备进行了反 驳，保卫了我们，这是很可感谢的。”他对查德维克的被拘留 甚感惊讶。迈耶尔的镭研究所中一位英国物理学家罗伯特 · 劳孙被禁止去咖啡馆，不许在外边停留得太晚，除此以外并 没受到别的干扰。2多数消息都是关于军队中的同道的：厄尔 温 · 薛定谔在意大利前线，阿图尔 · 玻耳兹曼在塞尔维亚当 气球员，哈森诺尔在克拉科夫的一个摩托部队中当技师，别 的人们在医院中当药剂师或X 射线技师。在波兰的战斗是特 别猛烈的。“可怜的米希耳博士(照相底片上的α径迹)在加 利西亚倒下去了，考夫勒在三个月以前在那里阵亡了，还有

O. 休厄尔，他最后是和M. 居里一起工作的。”43

在战争的继续中，德国的心情变得沉闷了。国际社会强

烈地抗议了德国对比利时中立的侵犯、它对平民的暴行和对

文化珍品的破坏，德国人感到了痛苦惊讶：在他们看来，战

争纯粹是防御性的。当英国报纸建议要区分德国文化和普鲁

士军国主义时，知识分子们发表了《致世界文化人的呼吁

书》(An die Kulturwelt!Ein Aufrut); 呼吁书中表明了他们57 和德国军队的团结，论证了对比利时的入侵是为了保卫德国

文化，而且臆造了“俄罗斯部落……反对白种人的……可耻 场面”。吁书由93位著名的艺术家和科学家署名，其中包括 马科斯 ·普朗克、爱弥耳 · 菲舍尔、弗里茨 · 哈伯、菲利普

·勒纳德、瓦耳特 · 能斯特、威廉 · 奥斯特瓦耳德、威廉 · 伦琴和理查德 ·维耳斯台特。(一份主张欧洲的团结与和平的

·73 ·

反呼吁书只有4个人署名，其中包括阿耳伯特 · 爱因斯坦)普 朗克和维耳斯台特后来因为他们的早期热情而感到了懊悔。 维耳斯台特在他的回忆录中写道：“战争的爆发像一场自然灾 害一样降临到了我们头上。教授们确信，德国对战争没有任 何责任，而是战争突然落在了它的头上。”维耳斯台特得出结 论说，受过教育的德国人，包括他自己在内，在作为公民的 责任方面悲惨地失败了。普朗克欢迎了爱国主义的最初闪念 并把两个儿子送上了战场，后来则尽了全力来修复和国际科 学界的关系。

12月间，奥托 · 哈恩正在比利时艰苦作战。丽丝努力用 一种欢快的口气给他不断地写了信，谈到了科学细节、同事 们的消息以及她在军队中的良好关系。当她得悉他的助手马 丁 ·罗腾巴赫在法国阵亡时，她几乎无法告诉他。最后她在 1914年12月写信去说：“我在10天前就听说了，但是我不能 强迫自己给您写信，因为我根据它影响您的方式知道这会使 您大大伤心。但是我想您应该写信给他的父母。”45

1915年1月，哈恩被调到了一个新的职务，进了弗里茨

· 哈伯正在组织的化学部队的一个特殊单位。面对一切的反 对，哈伯反驳说毒气已由法国人使用过；事实上，法国人和 英国人正在为把士兵赶出战壕而实验催泪性毒气。几乎没人 拒绝哈伯： 他的亲密朋友发明了一种防毒面具，没有这种东 西任何的毒气进攻都将是不可能的。哈恩、弗朗克、赫兹和 另外一些科学家加入了“第36先驱团”。经过气象和毒气的 应用方面的短期训练，“毒先驱者”们开始用氯气在比利时进 行了战场实验。但是哈伯的军事研究的第一次伤亡却在1914 年12月间发生在他自己的研究所中，那时爆炸物质的一种实 验混合物造成了一次巨大的爆炸，结果化学家奥托 · 萨库尔

被炸死，而另一位化学家基尔哈德 · 尤斯特则失掉了他的右58 手。6迈特纳给哈恩描述了葬礼，哈恩和维耳斯台特难以自制

地哭了。“人们只能希望这些可怕的牺牲并没有白费。但愿事 情能够快一点进行!”47

化学战的计划是保密的，但是丽丝很快就对它是什么东 西有了一种“相当好的概念”。她对奥托保证说：“[我]能 清楚地理解您的悲哀，但是您肯定是有理由当一个‘机会主 义者’的。第一，您不是被请求[而是被命令]这样干的。第 二，如果您不干，别人也会干。最重要的是，有助于缩短这 次可怕的战争的任何手段，都是有道理的。”481915年4月， “先驱团”被送到了加利西亚，在那里用氯气和光气的一种强 力混合物对付了俄国士兵，造成了很大的痛苦和伤亡。虽然 哈恩因为垂死的俄国人的痛苦而受到了震动，但是他留在先 驱团中，作了毒气的制造和使用技术的实验，直到战争结束。 在他多年以后的回忆录中，哈恩解释道：“用这些剧毒气体进 行实验工作的结果就是，我们的头脑被深深麻醉了，以致我 们对整个事情再也没有任何顾虑了。”49

解释是轻松的，哈恩不是一个喜欢思虑的人。作为一个 参加者，他被吓坏了，然后他就压下了他的恐惧，这在当时 也许是必要的。但是，后来，当即时的麻木或许已经过去时， 他就像老兵们那样带着相当的自豪谈论和写出他的从军经 历，从来不深人反省毒气的应用，或是他把自己和科学用于 战争的伦理学问题了。在第三帝国和第二世界大战期间，恐 惧的规模将会更大，但是哈恩和别的德国人将发现，即使在 没有毒气的情况下，他们的头脑也被类似地麻醉了。50

在1915年的整个春季，丽丝继续工作着，管理实验室， 并为β谱买了他们的第一部电磁铁。2月间，两个土耳其亲

·75 ·

王参观了研究所。“两位殿下使我确信，这是他们第一次很荣 幸地见到一位女博士(何等地褒语)!我自然是满怀自豪的； 我虽然很瘦，却也承受得了这种自豪。”奥托从布鲁塞尔寄给 她一张照片，上面是他自己，戴着用比利时花边做的领圈。 “我确实不知道哪件事使我更加高兴，也许您的照片更好一 些。”2在她的信中，丽丝轮流充当姐妹、朋友和同事，告诉他 朋友们的情况，当他没有来信时就责备他，计划在前线给他

59 庆祝36岁的生日，53而且永远详细地告诉他她在他们的研究 中正在取得的进展。而且，因为德国军人倾向于瞧不起奥国 军人，丽丝尽量使哈恩明白，她家的所有男性成员，弟兄们 和姐丈妹丈们，也都正在作战：在加利西亚，在攻击波兰时， 在加利西亚的圣河 (San River) 一带的大战中。

到了暮春时节，事情已经很显然，战争不会很快结束。西 方前线的战斗陷入了僵持，从而德军就和奥军联合起来在加 利西亚对俄军发动了猛攻；在战争的头几个星期，奥军是从 那里撤退了的。5月间，俄国人被从圣河赶回去了；到了6月 底，德奥联军就收复了伦贝格(即利沃夫，当时属波兰，现 属乌克兰),那是加利西亚的首府。战争扩大了。土耳其在 1914年加人了同盟国，而意大利在1915年对它的夙敌奥地 利宜了战，希望收复的里亚斯特、达尔马提亚海岸和南蒂罗 尔(特兰提诺)。伤亡日增，无有止境。那年夏天，迈特纳听 说玛丽 · 居里倡议了一种利用放射设备的救护服务，正在和 她18岁的女儿爱伦一起在法国后方的野战医院中工作着。55 1915年7月，丽丝动身去了维也纳，去作为一名自愿的X 射 线技术员参加奥地利军队。

在几天之内，丽丝被接受了，受了训练，打了防疫针，被 派到了离俄国前线不远处的伦贝格的一个军事医院中。8月4

·76 ·

上 上 公 球 三

日，她随一个单位离开了维也纳；他们有220个男人、50名 看护、10名医生和一所医院的全部设备。他坐上了“无尽 头”的火车，慢慢地开往布达佩斯；他们绕过了匈牙利东北 部的喀尔巴阡山区，然后转向北方通过群山驶向了波兰。她 给伊莉莎白写信说：

我们要行进60个小时，但那似乎并不太久。很自然地这是一 种很旧的三等车厢，坐的是木头长椅，但是医生们和护士们都有 自己的长椅，从而在夜间就可以躺下休息，而且白天有那么多新 鲜有趣的东西可看，因此时间很快就过去了。在匈牙利的一个小 城市米什科尔茨 … … 一 个德国大夫告诉我们华沙已被攻破了 ……你可以设想我们多么高兴。在麦索-劳保罗兹[现名米查劳夫 茨，属斯拉伐克],正如你可能记得的那样，有过很激烈的战斗 ……有些房屋被轰成了碎片，只剩下前面的墙，而房顶则掉在了

地上……周围的景色真美， 一方面是平原，而北面则是长着森林 60

的喀尔巴阡山。从那里直到伦贝格，我们穿过了一片不间断的战 争地带，景象一直相同。所有的铁路桥梁都被地雷炸毁了，火车 走的是临时性的木桥，我们可以从那里看到下面岩石上的旧桥。

**伤员的痛苦使她感到震惊。**

我们正在把当地的技术学院改造成一所营地医院。直到现 在，这里只有战地医院，那里有6,000到7.000个伤员需要尽快 地运到别的地方去，现在，作为一所营地医院，至少有些伤员可 以多停些时以待复原了 ……嗅，伊莉莎白，我看到了什么啊!我 从来没想到那会像实际情况这样地可怕。这些可怜的人们，他们 顶多只能希望成为跛子；他们受了多可怕的痛苦啊。你可以听到 他们的喊叫和哼声，也可以看到他们可怕的伤口。今天我们有过 一个捷克人，他的双臂和双腿都受了重伤，痛得不断哼哼，泪如

·77 ·

雨下……既然我们离前线只有大约40公里，我们只把最重的伤 员留在这儿。我告诉自己这一点，聊以自慰。但是当你看到这一 切时，你就对战争有自己的想法了。6

直到X 射线设备被准备好时，丽丝每天上午都帮忙别人 作一些手术，擦洗手术台和器材，给伤员裹伤。

8月29日。今天我们截掉了很年轻的匈牙利人的一条腿，这 使我难过得不能对他讲任何的话……一个青年波兰人平静地对 我说，“我知道我会死的”,而他真死了。

9月24日一26日。天已经冷得吓人了。我只作受伤最重的人 的工作……无法描述他们受了多少苦。我们有这么多受伤的匈牙 利人，而匈牙利护士则太少。后背受伤的那些人常常伤得太重，无 法可想，于是他们就慢慢地死掉了。这里的旧教神父把他的时间 花在旧教徒、新教徒和犹太人身上，不分轩轻。这里有许多好人。

10月18日。我巳经作了200多次X 射线诊断……外科大夫 告诉我，通过确诊为膀胱疝气而不是大夫们起先想像的那种胃受 伤 ，X 射线至少已经救了一个伤员的命……这至少是很困苦的生 活中的一点慰藉。我曾经看到一些18或19岁的青年士兵经过了 四或五次手术而到底还是死了。57

**在给奥托写信时，丽丝略去了这些医学细节。**

1915年9月10日。亲爱的哈恩先生……我们的伤员中有许 多俄国人，也有一些为我们而工作的俘虏。他们大多是好脾气而 有耐性的人，对病人十分体贴……当然了解他们是很困难的。我 在孩提时期听到的几个字，我在这里学到的几个波兰字或俄罗斯

61

·78 ·

门 的 测 试 台

字，就是我的全部语汇了。匈牙利语甚至更加困难。

10月14日。在夜间，当我躺在床上不能立刻入睡时，我有点 怀念物理学，但是在白天我只想到病人们……他们表示的感谢永 远使我觉得惭愧。我弟弟[瓦耳特]现在是伊桑佐[意大利]前 线上的一个军校学生。

11月28日。对意大利人的仇恨是很大的 — 士兵们把每 一 个意大利人都看成个人的敌人。

1916年1月9日。我确实有时很怀念物理学，主要是觉得我 几乎不再知道什么是物理学了 ……我的身体一直很好。我不认为 我的体重会有50公斤[即110磅],但我毕竟不是到这里来发胖 的 …… 当不需要X 射线时，我就在手术室中帮忙  ~~——~~ 我甚至作过 我不喜欢的麻醉工作，而且我也是本医院的机械师。我修理断了 的电线和仪器，制造T 型管、导液管等等。58

在伦贝格，丽丝被人求过一次婚。这或许不是第一次或 最后一次，但却是我们有记载的唯一的一次。她不知怎么遇 到了一位来自希腊的教授，于是那人就从比雷埃夫斯给她写 信说：“我希望能够很荣幸地和您结婚。我喜欢您和别的德国 人以及您的美妙的国家。我希望您认真考虑我的求婚。我也 希望得到您的照片。盼回信。再者，希腊现完全站在德国一 边。”⁹我们推测丽丝没有回信。但她确实保留了这封短信，花 体字，紫墨水，等等。

到了1916年初，东方战线陷于沉寂从而没什么事情可作 了。0丽丝请求了转往南方，前往阿尔卑斯山南蒂罗尔的特兰 托附近的激战区，那一地区后来终于从奥地利划归了意大利。

·79 ·

1000000000

这种调动用了好几个月；她访问了柏林，而且在维也纳半心 半意地在斯忒藩 · 贝耶尔的镭研究所中工作了一段时间。 在6月间被派到了特兰托，丽丝又一次几乎闲起来了。于是 她又请求被派往“任何有工作的地方”。627月间，她是在卢布 林，当时正是又一次在波兰对俄进攻的高潮，但是大夫们自 己累坏了或病了，以致不能医治那许多伤员，从而丽丝自己 也爱莫能助。她在8月间写信给伊莉莎白说：“我觉得自己是 多余的了。没有我，事情将照样进行。如果这是真的，我的 责任就是回到威廉皇帝研究所去。我说我的责任，因为假如 我曾经遵循了我的意志，我应该早就回去了。”639月：“这是我 的最后一张明信片!我正在回柏林……我必须工作，以便我 能感到已经得到解脱了。”64

62 丽丝在1916年10月初回了达勒姆。6她发现威廉皇帝化 学研究所几乎已经完全转向了军事研究。在维耳斯台特于 1916年3月间去了慕尼黑以后，他在研究所一楼的分部已经 被哈伯的“军事研究所”中的空中摄影总部 (Luftbild-kom- mando) 及别人所征用。为了对迈特纳和哈恩的部门作同样事 情的明显目的，哈伯集体答应向迈特纳提供一个职位以和他 们一起工作。她讽刺地提到：“他们的特别引诱就是我将得到 薪金。他们显然认为我在这里是靠(我们会说)私人收入生 活的。”她谢绝了哈伯的建议，关心的是和哈恩共有的放射部 的 命 运 。

1916年10月25日。 … … 我希望狮子[哈伯]不要把它的爪 子伸向我们这个不起眼部门，特别是因为我们的私人实验室和室 中的仪器对他们有关的化学研究几乎不会有什么用处。如果我不 会受到阻碍，我将设法工作。我非常想重作查德维克的工作，即

在一个磁场中计数β辐射的谱……您对多布罗德莎[多布罗加，现 属罗马尼亚]的[德军]胜利有什么说法?人们应该快乐，如果 还快乐得起来的话。6

像多数德国人一样，丽丝被战争累得筋疲力竭了，但绝 不是失掉了最后胜利的希望。

丽丝急忙测量了她在离开以前放在旁边的那些制备物， 特别是从1913年以来就为了寻求锕前元素而被监测过的那 些试样 。

1916年11月16日。亲爱的哈恩先生……哈伯那些人当然把 我们看得像被占领的疆土一样；他们并不是夺取他们所需要的东 西而是夺取他们所喜欢的东西……谁能保证他们不会到这边来， 然后什么东西都会星流云散呢?我将竭尽全力来阻止这种事；我 们在这儿有些测量，这是很久以来一直进行着的……但是他们有 胜利作为借口……您能关心我的吃饭问题，实在使我感动；您的 想像[食物的缺少]比实际惰况要严重……昨天晚上我在普朗克 家。他们表演了两段奇妙的三重奏：舒伯特和贝多芬。爱因斯坦 拉了小提琴，并且对政治前景和军事前景发表了一些惊人天真而 又十分特别的评论。在这样的时候还有一个不拾报纸余唾的受过 教育的人，这真是奇迹了。”67

爱因斯坦认为他对德国军国主义的那些看法以及他希望

德国吃败仗的那种想法和他朋友们的想法距离太远，因此他

就没有论述自己的观点，而只是提了一些问题，“用一种苏格63 拉底的方式，向他们的得意挑战”。他完全明白“人们不太喜

欢那个”。68

1917年1月，奥托 · 哈恩在柏林待了几个星期。丽丝既

·81 ·

已长久返回，他们就热衷于恢复他们寻求钢前元素的工作。他 们曾经在1913年从旧的硝酸铀盐中提取的一组钽试样，仍然 没有显示关于锕的最小的迹象，没有显示钢的任何射气或衰 变产物。他们放弃了它而转向了他们在1914年初第一次从沥 青矿中分离出来的硅残余物。当时他们已经确定，这种残余 物包含了沥青矿中基本上是所有的和钽相似的物质，而其中 很可能就有所希望的“准钽”,即钢的母元素。在他们的验电 器下放了三年以后，这种残余物正在给出他们的最初成功影 象：钢射气的一个很小的但不会被错认的数量。

对于一个重大计划来说，这很难算是一个理想的时机。在 那时，即德国和奥国的第一个“萝卜冬”,食物是很少的，燃 料几乎不存在，设备昂贵而难以到手，沥青矿没处去弄。最 大的困难也许是，学生们、助手们和技师早已消失在军队中 了。丽丝只能独自工作。

而且正如丽丝喜欢战争努力那样，她和哈恩也热衷于保 护他们的工作和他们的部门使之不受哈伯的侵犯。支持又一 次从爱弥耳 · 菲舍尔那里来到了：在哈伯想要拆破学术和军 事之间的隔墙的地方，菲舍尔却要把它竖起来。1917年1月， 丽丝 ·迈特纳被任命成了她自己的物理部的主任，结果就把 哈恩-迈特纳实验室分成了哈恩实验室和迈特纳实验室，而薪 金也从1000马克增加成了4 .000马克(基本上和哈恩的 5000马克相当，哈恩的薪金包括结婚补助)。9迈特纳把这种 任命看成了一种信任的表示，也许比任何别的任命更甚。虽 然为建立她的部而必须有的人员增聘和物资购买将推迟到战 争以后，她却已经被授予了指挥自己的工作的行政权限和保 护她的部门的权力。

2月间，奥托回了他的单位，急于听到消息。

1917年2月22日。亲爱的哈恩先生!沥青矿实验当然是重要 的和有兴趣的，但是我不能现在就作它-一请不要生气……我已 经订购了用于我们的铜实验的[铂质]器皿 … … 而且它们一到我

就会开始实验……昨天我召开了一次座谈会。我想到了您，并且 64

大声地而且面对着听众而不是面对着黑板讲了话，尽管在黑板显 得比听众更有吸吸力的情况下……愿您保重，**请千万别为沥青矿** **实验的延期而生气。** 请相信我，这不是因为我不愿意作，而实在 是由于没有时间。我很难自己一个人像我们三个人在一起时作那 么多的工作，今天我买了3米橡皮管，花了22马克!当我看到帐 单时可真吓了一跳。 ⁰

最后，在5月初，设备弄好了。最初的几步是用沸腾的 浓酸进行的若干次费力的处理。按照设计，这些处理将从沥 青矿石中分离出硅(SiO₂), 再从SiO₂ 分离出类钽物质。由于 “准钽”的含量甚微，所以加进了一种钽化合物作为载体。开 始时，丽丝要把21克沥青矿石磨成粉，这几乎是他们所有的 全部沥青矿石。然后把矿石粉放在浓硝酸中去煮，将溶液滤 掉，把不溶解的剩渣煮若干次，直到得出不溶解的SiO₂ 残渣， 把它滤出，清洗几次，然后弄干。残渣共重2克，从中取出 了1.5克放在旁边，作为对照。剩下的0.5克在用氢氟酸 (HF) 处理多次以后几乎全部溶解掉了(在氢氟酸中加进了几 毫克的氟化钾钽)。这种反应需要铂质器皿(那就是丽丝在2 月间订购的东西),因为玻璃和多数其他金属在氢氟酸中是溶 解的。将HF 溶液过滤、煮一煮，然后在沸腾的浓硫酸中汽化 到干燥--在涉及热浓酸的所有困难步骤中，这是最不好受 的一步；这时剩下一种固态物质，当在浓硝酸中反复地煮时 就几乎完全溶解。只有很少的一点固体不会溶解：这里包含

(

·83 ·

· 丽丝 · 迈特纳 ·



了所有的钽，而且被认为也许还有铜前元素。

迈特纳监测这种制备物的α辐射达若干星期之久。后来 迈特纳和哈恩写道：“按照我们的假设，既然母物质发射α射 线(其射程可能比它的衰变产物的α射线射程要短),我们的 制备物就应该显示强α活性；考虑到钢的半衰期[25年],这 种活性应该只是很慢地增长的，尽管有5种发射α的衰变产 物。然而，如果我们把钢的母物质的慢α辐射过滤出来，我们 就应该观察到一种活性，它是几乎从零开始而以快得多的速 率升高的。(我们不能设想测量这样一种弱制备物的β活 性。)”71

65 完全如所预料，新制备物显示了一种恒定的短程α辐射 和强度在几星期内增加一倍的一种更快的α辐射。未经处理 的1 . 5克SiO₂ 显示了相同的情况。

结果不可能再好了，但是他们还没有证明α活性源事实 上就是钢前元素及其衰变产物。因为迈特纳和哈恩的制备物 太弱，无法分离出钢的衰变产物并直接测量它们，因此他们 就采用了一种间接的证明：考虑具有类似的短程α辐射和化 学行为的其他活性物，而采用排除法。

这就要用到哈恩和迈特纳在放射性方面的全部经验了。 在4月间，当哈恩再次短期回到柏林时，他和迈特纳把可能 性压缩到了两种：一种长寿命的α发射源锾(23Th), 和作为 β发射源的镭D(210Pb); 镭 D 则衰变为²¹Bi, 然后再衰变为 210Po, 而²1Po 是一种半衰期相当长的α发射源。为了确证锾 或RaD 是不是真正存在，迈特纳和哈恩在他们的硅残余物中 加入了一定数量的它们各自的β放射性同位素 UX(234Th) 和 ThB(²¹²Pb), 并像以前那样处理了硅残余物。这种指示剂实 验的复杂性，可以从迈特纳写给哈恩的信中窥见一斑。

1917年5月7日。亲爱的哈恩先生! … … 第9号制备物似乎 很有希望 … … 无论如何强α活性不可能仅仅起源于暧 … … 在我 看来，排除 RaD 还不是那么肯定，因为第9号在起初含有 一 些 ThB; 对应的钋[由²¹Pb 派生出来的² 1Po] 想必也在里边……我 也受到了第5号的困扰；它的α活性自4月20日以来一直是恒定 的，然而它的β活性却一直增长。按照您的实验，这不可能是由 于来自铀的UX, 因此这可能是由于RaE [²¹⁰Bi] 的积累。72

1917年5月15日。因为您不太可能记得所有的制备物及其 编号，我将简单地再提提它们的分离：no.8 是不溶于HF 的东西 [估计不会含有钢前物质]。No.9 是[不溶于HF 而 ] 在H₂SO₄ 汽 化后不含Ta [但是却不溶于]HNO₃ 的那一份[这是被期望含有 钢前物质的]。 No.8 原先含有大部分ThB 和 UX [表明从铜前物 质分离出来的大部分RaD 和镘] ……No.9 想必也有一些ThB 和 一 点儿UX [不显示别的β杂质],它的α活性显示小得多的递减。

因此，存在一种无论如何不可能只起源于镘的恒定的α活性，正 66

如 从no.8 和 no.10 中的镘和铀X 的相对含量可以看出的那样 ……此外，还有一种穿透性不很大的β辐射，可能是RaD 或 RaE ……No.10 (和您的预期相反)只有很少的ThB 而几乎只是UX, 二者之比正如衰变测量所看到的那样和No.9 的比例相同，只不 过 No.10 的恒定a 少得多[母物质较少，如所预期] ……No.9 和 No.10 应该有相同的ThB 和 UX 之比，但是既然No.10 的活性 比 No.9 的活性强很多，它必然比No.9 含有多得多的RaD, 如 果 那里毕竟有 RaD 的话 … …No.5 就是我们从21克沥青矿得到的

2 克SiO₂ 中提出的那一部分(溶于HF 中，在H₂SO, 中汽化)[没 加任何指示剂]。它除了显示相当恒定的α活性以外还显示一种 显著递增的β活性[可能起源于钢本身] … … 您必须给我一 点时 间 我是说，您不能太着急，所有的测量都很费时间-- 我也

·85 ·

在

必须精确地校准[验电器],这在我们现在的天气中是很必要 的。73

工作的强度忙坏了丽丝；她很少提到战争了，而且也忘 记了问起奥托的健康或像通常那样向杰姆斯 · 弗朗克致意。

一 次例外出现在5月15日的信中，在4页科学内容之后。那 一天，格莱特 · 普朗克在生了一个小女儿以后去世了。“我听 到此事十分难过”,丽丝写道，而后就没再提起。也许她觉得 没有权力表达自己的悲哀，在三年的战争以后不应该向哈恩 表达，在他失去了两个孩子以后不应该向普朗克表达；普朗 克的长子卡尔在一年以前在法国阵亡。现在没有什么可说了。 丽丝的信是这样结束的：“您用不着担心别人的准钽实验。在 维也纳，没人作这实验，这是我肯定地知道的，而且我听说 ……法扬斯正在服兵役。”4

1917年6月19日。我有关于我们的工作的好报道。制备物 no.9 似乎确实有东西；α活性显然已经是恒定的了……我想我们 可以认为拿到了那物质。75

为了验证，将有必要直接测量钢的衰变产物，为此就需 要更多的初始物质。在维也纳过复活节时，丽丝曾经向斯忒 藩 ·迈耶尔要过沥青矿石，而没有很多地对他讲他们的工作， 而且她也曾试图从约钦施塔耳矿买进一些。但是她很气愤地 告诉奥托说，由于德国发动的禁运，什么都无法在战争结束 之前运来。76

于是迈特纳就去找腓特烈 · 基塞耳这位年高德劭的工业 化学家，他曾经在1902年发现了钢(独立于安德烈 · 德毕尔

伦，但晚了两年)并且和不伦瑞克生产镭的布什勒公司有关 67 系。费了很大的事，丽丝得到100 克“双重残渣”

(Rückrückstande), 即从中既提取了铀又提取了镭的沥青矿 石。于是她就用了43克，即他们原来材料的两倍。她和从前 一样开始了分离工作。但是基塞耳的矿石却稍有不同，从而 以前的方法没能成功。到了7月底，丽丝生气了。

1917年7月17日。亲爱的哈恩先生!带着对您不写信来的理 由的全部应有的尊重，您不认为除了您自己以外别人的时间也很 紧张吗?您对一切都很节俭，包括友好的词句。很不幸，正如您 能看到的那样，我并不是处于不给您写信的那种狂喜的位置上。 情有可原的情况是，我给您写信不仅仅是为了显得很友好，而且 也是有新闻要报告。因此，为了不冒犯明间之神，我将立刻谈到 正题 … … 我带着某种无根据的乐观主义试着分离了43克基塞耳 的制备物 A, 工作似乎很顺利，但是结果却不很满意。

**在详细描述了她的尝试以后，丽丝被打断了。**

8月6日。当您太太来找我并带我去游泳时，我就作到这儿 … … 当那天晚上我回到家中时，我发现，除了您的两封信以外 (我的信的开头几句话仍然有道理，因为您只是为了放射性的原 因才写信来!),还有一封我弟弟的电报，告诉我说他将在第二天

早晨到达这里。我用 天来陪他，没有在研究所中作任何工作 ……现在短促的快乐已成过去……请珍重，并来信，至少为了放 射性的原故。我记得很久以前的时候，那时您偶然会写一两行字 来，即使没有放射性。

1917年8月24日，关于我们个人之间的小误会，我并没有被 ·87 ·

您的反驳所说服。我仍然认为，偶尔写一两句友好的话并不是对 友谊来说作出多大的牺牲——但是我并不想把您带到这种旧式 的过分行为，如果您本人并不觉得需要它的话，无论如何我现在 并不生气，从前也没有生气。关于abracadabra (铜前元素),我能 告诉您的唯一消息就是我处理了10克的基塞尔制剂B……No.6 巳经显著增加了，No,9 在验电器下仍然是稍稍减小的……我希 望您不要生我的气，如果我不再试作进一步分离的话。第一，我 确实相信那是没用的，只要制备物是递减的话；第二，说老实话， 我希望终于要休一次假了。关于剩下来要测量的那些东西，我在 31日以前是测不完的，然后我希望去维也纳。在走以前我将安装 一些系统来收集活性沉积物。只要强制备物还是递减的，那就很 难得出有说服力的测量结果……在最近一期Electrochem [ische]

68 Z [eitschrift](电化学学报)上，法扬斯擇卫了他所设想的“brevi- um” 并掸卫了他自己，反驳了索迪的“准钽”比他的 “brevium” 更优越的可能性。“(他说)索迪提出，准钽就是钢的那种一直没 有被找到从而也一直没有被命名的长寿命母物质。因此您可以看 到，法扬斯根本没有准钽!……现在请珍重。您太太告诉我说您 为了我的精神需要买了一瓶烈酒。多谢了!它迟早会有用的，因

为我的最后一瓶已经几乎都装到我弟弟的旅行酒瓶中去了。78

当她回到柏林时，迈特纳监测了旧的和新的制备物。“它 们(的活性)都完全按程序而递增。我已经测量了(锕的活 性)曲线；增长在现在的六个月中是完全线性的，这是很令 人舒服的。”⁹在丽斯看来， 一切怀疑都不存在了；每一个实验 都提供了和钢、它的射气、它的放射性沉积物以及它的母元 素有关的没有争议的证据。剩下来的就是通过定量地测量α 粒子的射程以及各衰变产物的形成速率来确定母物质的半衰 期 了 。

为此目的， 一 种强得多的制备物是必要的。在11月间，

丽丝旅行去了不伦瑞克，去请求基塞尔教授在布什勒的工业 实验室中完成足够数量的物质的提炼。

1917年11月16日。星期二我去了不伦瑞克。交通条件很差， 我在马格德堡花掉了两个钟头……但我吃了一顿挺好的午饭，这 在现在这种年月确实难得，基塞耳在起初的15分钟内是很保守 的，但是后来就明显地软化了，而最后就相当友好了。我把我们 的实验很坦白地告诉了他，并且请求他保密。据基塞尔说，几百 磅的残余物A 和残余物B 可以弄到，它们含有相当百分比的沥 青。但是工厂在战争期间停止了镭的生产。因此，这些就是唯一 可以弄到的残余物了。此外，他们不得不放弃他们的铂容器，而 你当然不能在铅容器中煮沸硫酸。我和基塞耳的商谈绝不是容易 的，因为他是一位有点心不在焉的老先生，他发现跟上别人的谈 话有点困难，此外他也似乎有点不够实际。但是我们作出了下列 的协议。基塞耳将用HF 和 H₂SO₄ 预处理1到2千克[沥青矿]残 渣……我想那时它的数量就将足够小，而我就可以在我们的大铂 容器中进行H₂SO₄ 的汽化了 ……我给基塞耳写下了步骤，因为他 是可怕地健忘的。例如，他问了我三次，为什么我们不用硫酸来 淬取。每一次我都问他浓硫酸能不能过滤，他说不能，而我就告 诉他，镭在稀硫酸中会沉淀。他把此事忘了好几次。他肯定已经 老了，须发皆白而且有点不稳定了，但他仍然是一个人物。他的 独子之死显然对他打击甚大。在个人方面他对我是很亲切的，坚 持请我有一晚到他家中去，在那里，他和他那懂事而动人的妻子 为我费了许多事……在意大利的成功是很好的，而发生在俄国的 事件[革命了无论如何发展也对我们比对协约国更有利。80

69

德国和奥国的胜利仍然显得是可能的。

正像答应了的那样，基塞耳部分地处理了1公斤沥青矿； 在12月间，研究的第三个和最定量的阶段开始了。又到柏林

·89 ·

x,i

来休假的哈恩协助迈特纳进行了困难的浓硫酸汽化；他们重 复了多次，直到得出了有着强放射性的相当纯的产物。在装 起了监测用的试样以后，丽丝就到维也纳去过圣诞节，而奥 托也在几天以后回了他的单位。

1918年1月17日。在读信之前请吸一 口气，这将是一封很长 的信 … … 我在离开维也纳的那 一天收到您12月29日的明信片。 一旦回到这里，我就想完成某些测量，以便可以把您最希望从我 这里听到的消息告诉您。而且我也将告诉您各种令人高兴的事。

喏，强基塞耳制备物是相当好的……而且所有的3份现在都 [在放射性方面]强烈地增大了 …… [在第一次和第二次试验中得 出 的 ]nos.6,9,21 和22也曾经很好地增长。我也已经测定了射 程……如此重要的在射程末端进行的测量要用许多个小时，在10 天内我直到晚上8:30或9点才离开实验室，但这至少是不白费 事的 …… 比较大的值3.32厘米 (Ra 具有3. 13厘米)不应该使您 伤脑筋。关于钢系，关系式logλ=A+BlogR 给出一条直线，其 斜率和铀-镭系的不同……你只能在同一系中进行对比。不过，在 钢系中却有一个困难，即不论是AcX 还是放射性铜都不对应，从 而你就得到两个斜率，取决于何者是不正规的。这也给出两个不 同的半衰期值。如果认为AcX 的值是有决定意义的，我们的准钽 的半衰期就将是1200年，另一种情况将给出150000年。8 … … 此外我也已经作了射气的测量。旧制备物25[第二次试验]超过 两倍强度。新的基塞耳制备物[取自1千克沥青矿]则强了30倍! 增加得这么快，以致在一昼夜中就可以注意到……这使我特别高 兴，我想您也高兴 … … 最后，我也从制备物22[第二次试验]收 集了铜沉积物，并在10天以后重作了实验。当然放射性是很弱

70 的，但它却可以完会肯定地被测量，并通过它的衰变率而被验证 ……无论如何，我们现在可以考虑很快发表了。83

这件优美的工作证明了一种放射性物质的存在；这种物 质是不能直接观察的，只能通过它的辐射和它的子元素及其 衰变产物的辐射来观察。寻求这种迷离扑朔的母物质的工作 用了五年的时间。哈恩和迈特纳在1913年第一次在铀矿的不 溶性硅残渣中寻求母物质；应用了当时很新的同位素概念和 族位移定律，他们用了母物质的一种同位素UX₂ 作为指示 剂，来指示他们的化学的正确性以及母物质的可能隐藏之处。 四年以后，在1917年冬季，他们的猜想被证实了，那时硅残 余物给出了一点点本来没有的钢射气。1917年春，他们测试 了硅残余物，说明了来自无关放射物的辐射，并且证实了某 些辐射确实来自某种新物质。然后，在1917年夏季和秋季， 他们在自己的大试验中认真地浓缩了母物质，让无关的放射 物慢慢减弱，并且很快就观察到了递增的钢含量，他们通过 它的射气和由此导致的衰变产物而在放射性沉积物中发现了 这种含量。最后，他们测量了它的α粒子的射程和它的半衰 期，这样就表征了母物质。这一美好的发现需要了迈特纳和 哈恩多年以来获得的一切经验和直觉。

1918年3月16日，丽丝 · 迈特纳和奥托 · 哈恩把他们 的论文《铜的母物质，一种长寿命的新放射性元素》投给了 Physikalische Zeitschrift。他们满意地报道说，“沥青矿是适当 的开始材料的假设确实得到了证实。我们已经成功地发现了 一种新的放射性元素，并证实了它就是钢的母物质。因此我 们建议把它命名为镔。”8

虽然迈特纳几乎作了全部的工作，哈恩却是镁论文的第 一作者。在优先权问题上，迈特纳是比哈恩更谨慎的：她十 分忠实，对他们的合作比对他们各自的成就更加敏感，而且 明白他们共用了一个包括设备和材料在内的实验室，这是他

·91 ·

们共同获得的。因此，当她在1918年1月间完成了另一件完

71 全是由她在多年之内单独完成的工作时，她还请哈恩“坦白 地”告诉她是否愿意和她共同署名。(他谢绝了。)85也许她认 为，在镁的问题上她依靠了他的较高声望，如果不署上他的 名字则对一个正在为他的国家服务的士兵是不公平的。二十 年后，当形势反了个儿时，当她远离了实验室而他则在那里 进行逐日的实验时，她或许曾经指望他也表现类似的忠诚。但 事情却没有那样发生。

一旦把镁论文寄了出去，剩下来的就是和一种新元素有 关的那些愉快的责任了。在此以前，丽丝 ·迈特纳几乎没有 告诉斯忒藩 ·迈耶尔任何消息，现在她急忙把实验细节告诉 了他，并且请他在命名的问题上给予建议。他很快活地答复 说：“你提出了一个困难可怕的问题。我宁愿建议用Lisoni- um,Lisottonium, 等等，从而我建议用符号LO①, 但是可惜 这些是不合适的，如果需要普遍的接受的话……在Pn 中，一 个完全不重要的字母被提到了前边；这就使我最为同情Pa: 归根结蒂，palladium (钯)由于某种原因而被标成了Pd … … 虽然我仍然倾向于Lisotto, 但是发现了 ……Pa 或Pn 却比拿 出最美的名字来更加重要得多。”87至少在迈耶尔看来，丽丝 是首要的。结果“丽丝公司”选了Pa.

和卡斯密尔 ·法扬斯也有过一些微妙的争论。作为最初 鉴定了“准钽”的一种同位素的人，他和奥斯瓦耳德 · 哥灵 有权命名这种元素，而且他们选了“brevium” 来命名他们的 短寿命的UX₂ 。但是，通常的用法要求一种放射性元素用它 的寿命最长的(丰度最大的)同位素来代表，而“brevium” 不



①这就是说要用丽丝 (Lise) 来命名这种新元素。 译者注

适用于钢的母物质。法扬斯是以他的高傲态度和对同道的蛮 横而著名的。斯忒藩 ·迈耶尔有一次评论说，“他觉得自己仿 佛是电化学的教皇，”8而且他曾称法扬斯为“卡斯密尔大 帝”。8⁹但是法扬斯同意了“镁”这个名称。

法扬斯没有为“准钽”而争论，但是腓特烈 ·索迪却争 论了。1918年6月，索迪和约翰 · 克兰斯登报道说，沥青矿 的一种高温处理得出了一种升华物，它慢慢地产生越来越多 的钢。他们的结果和哈恩及迈特纳的结果差不多是同时出现 的，但是直到战争结束谁都不知道对方向的结果。然而迈特 纳和哈恩却收集了更多的钢前元素，而且更完全地表征了它， 因此优先权是属于他们的。90

尽管镁的发现确定了钢的直接母元素，钢的更远祖辈特 72

别是它和铀的关系却没比以前清楚多少。虽然序列UY→Pa →Ac 似乎是正确的，虽然UY 似乎是直接由铀而来的，但是 却仍然不清楚这怎么可能，因为已知的两种铀同位素UI ( 现 已知为238U) 和UI(23⁴U) 都是属于铀-镭系的。假如它们也 开始铜系，那就会涉及全新种类的分支现象了：在任何已知 的其他事例中，分支只出现一代，然后就会立即复原。1为了 解决问题，必须至少测定锕系中一种元素的原子量，而最有 希望的候选者就是长寿命的和丰度最大的元素——镁。这种 测定在后来的许多年中将占住哈恩的时间，而且在小得多的 程度上也占住迈特纳的时间。

但是在1918年的夏天是不能作出太长的计划的。有四年 之久，德国相信过战争的玫瑰色画面，但是忽然出现了关于 崩溃和枯竭的议论。将军们仍然继续作战，欺骗着自己和他 们的国家，浪费着生命。任何的政治团体都不愿意承担投降 和战败的负担。饿得要命的平民正在为了维持自己的和家人

们的生命而斗争。

那年6月间，奥托受到了一种“衰弱”的折磨，可能是 一种轻度的硫酸氯中毒，被送到一个军事医院中去休养。对 于休养中的士兵来说，某些新鲜食物还是可以弄到手的；当 艾迪特去看他时，奥托带给了丽丝6个鸡蛋，“其中一个比别 的几个好一些，或者我应该说曾经好一些，因为除了两个以 外都已变成过去时式了。这最后两个我想送给弗朗克夫 妇。”²丽丝从来没有抱怨过缺少食物；只有她的感谢显示了 她的饥饿。和每一位别的人一样，她尽可能地支持着，完成 着若干钍产物的半衰期的长期研究⁹³,演讲着镁的发现。

我是否写信告诉过您?我近来召开了一次关于我们的工作的 报告会，而后来普朗克、爱因斯坦和鲁本斯都说会开得很好。由 此您可以知道，我发表了一篇相当不错的演讲，即使我是相当愚 蠢的，而且又是精神紧张的……我很高兴您不在这儿，不然您一 定会斥贵我，就这样，我通过普朗克的一句友好取笑和爱因斯坦 的一种很能安慰人的心理观察而很快地克服了我的羞怯……由 于我对指望在秋天得到和平是乐观的，因此，我希望到了冬季我 们就又能够在一起工作了。

73 在维也纳，情况很紊乱。迈耶尔写道：“关于我们的生活 条件，不提也吧。人们不知道是什么不对头，是缺乏组织呢 还 是 真 的 食 物 短 缺 。 在 组 织 方 面 ， 我 们 有 的 是 Reichs- deutschen (德国佬，而不是奥籍日耳曼人);他们好像自认为 一贯正确；他们这种工作方式以及他们判断别人的方式，使 他们在全世界受到了人们的爱戴。”95

战争继续着通过了夏季而进人了1918年的秋天。10月 20日，奥地利请求和谈；当和约在11月3日签字时，革命在

整个德国爆发了。海军哗变了，军队离开了前线，号称斯巴 达主义者的激进社会党人(从一开始就反对战争的唯物的社 会党人)仿照俄国的苏维埃组织了工人委员会和士兵委员会。 11月9日，皇帝逃走了：为了防止斯巴达主义的领袖们建立 一个苏维埃共和国，政府中的温和社会民主党人联合了中间 派和保守派，抢先宣布成立了一个德国共和国，于11月11日 签署了一份和约而结束了战争。

在德国的城市和各省中，敌对的派别发生了战斗，人们 什么也不相信而又什么都相信，谣言满天飞。斯忒藩 ·迈耶 尔写道：“[我]现在关心柏林几乎比关心维也纳还要厉害， 而对你来说则情况似乎正相反……我们也像你们在柏林的人 们一样染患了流感，而且我们不知道什么更糟糕，是流感呢 还是人民中的新的多数派，他们希望把我们的任何德国东西 都剥夺掉。”他和他的妻子把他们初生的儿子留在了一个农庄 家庭中；自杀和神经破裂成了家常便饭。“你现在必须蒙住眼 睛满世界到处乱走，而不要左顾右盼并试图继续生活和工作， 只要你的神经还受得了。”96

在战争的大部分时间内，奥匈帝国曾经是德国的一个军 事卫星；到了最后，既然帝国已经分裂成它的民族部分，许 多奥地利日耳曼人就把和德国的合并看成了他们自己的民族 抱负的实现。丽丝 · 迈特纳爱德国，也喜欢这种Anschluss (结合);”但是她同样不喜欢德国民族主义的那些装饰，而且 不同情她的朋友们对旧秩序的坚持。在革命的第一个月内，她 就力图使伊莉莎白明白许多变化是为了改善。

首先，关于许多人家被搜查的一切谣言都是不真实的……可 能有少数抢劫者，从储存较多的人家为自己抢了些食物。但是他

·95 ·

74 们随后就被阻止再“索要”了。因此你实在用不着为你的父母担 心。现在，当我试图讨论你的来信中的某些问题时，请记住我曾 一直有很强的民主倾向……我当然能够理解你个人是由于德国 贵族特别是那些Hohenzollern 的消亡而生气。但是，伊莉莎白，他 们既在战争以前又在战争期间在国内的和国际的政治上犯下的 那些错误却清楚地表明这个制度是一个坏制度；不可能由单独一 个人来控制千百万人的命运却不向任何人而只向他自己负责 ……帝制的最后几个星期再一次很清楚地证明了这一点。他发布 了诏书，允许人民有广泛的民主权力，就好像这是他自己的愿望 一样。但是他不肯和[菲利普 · ]舍登曼[皇帝内阁中的社会民 主党人之一]会商，而舍登曼还是他自己任命的……相反的，他 却安排那些社会党人，使得他们分担那种不利的熄火条件的愤恨 ……你一定不要太不公平，伊莉莎白，你不要说社会党人为面包 而出卖了我们的荣誉，而关心荣誉的人将保证较好的熄火条件 ……在当前，面包就意味着荣誉、生命和德国的存在。因为，如 果我们发生了饥荒，布尔什维克们必然会起来，那不但会引起内 战，而且协约国也必然会在维持秩序的借口下占领这个国家。 ……我们希望不要发生那种情况 … … [社会民主党人]并不主张 一种片面的阶级政治，而是要求真正的民主……现在的主要问题 是，不要让[斯巴达主义的领袖卡尔 · ]李卜克内希、罗莎 · 卢 森堡之类的危险傻瓜得到他们那些疯狂想法的追随者，而另一方 面也不要让那些[右翼的]将军们成功地推行他们的计划。98

迈特纳的政治是坚定的社会民主主义；她不同意伊莉莎 白那种上层阶级的对民主的厌恶，也不同意功成名就的学者 们因王朝及帝制德国的消失而感到的那种普遍的沮丧。在实 验室中，她和哈恩经常进行政治讨论，在讨论中“我们几乎 总是有些不同的意见”。9⁹也许她觉得自己在政治上是孤立 的，从而她才对爱因斯坦滋长了较大的赞赏。1918年秋天，他

们一起工作过一段时间，计划了一个实验来验证他的光量子 假说的一个方面；不同于当时的许多物理学家，迈特纳是相 信这一假说的。爱因斯坦的计算不完全对，而迈特纳也根本 没作那个实验，但是她很欣赏和他的科学接触及个人接触：

“我认识的人中很少人像爱因斯坦那样有着很强的和很纯的

个性。”00在他那一面，爱因斯坦开始称她为“我们的玛丽 ·居

里”— 这是很高的赞誉，虽然那时她肯定已经不仅可以和75 任何妇女相提并论，而且可以和她的领域中的任何物理学家

分庭抗礼了。101

在柏林，战斗还在继续。社会主义者的大学生们占领了 大学并捉住了校长；学生们信任的学者之一爱因斯坦被请去 谈判。102有一段时间，大学区的温和社会主义者们从物理系和 斯巴达主义者们隔着施普雷河交火；不断的枪战使得人们只 能把对着河的房间搬空。那年冬天，卡尔 · 李卜克内西和罗 莎 · 卢森堡被捕，然后被杀害了，革命失败了， 一个新的德 意志共和国成立了。政府部门没有设在过于危险的柏林，而 是设在了魏玛，那是歌德的出生地和故乡。德国已经被帝国 主义和军国主义搞垮了，而对魏玛的选择似乎是一种希望的 表 示 。

没有和平，但是从战争中回来的那些人们起码还活着。许 多物理学家在柏林退伍了。他们脱离文献已经好几年，从而 要求开一次报告会。被他的研究所附近的战斗搞得心神不定 的海因里希 · 鲁本斯请了青年理论物理学家马科斯 · 玻恩安 排这次会议。就这样，星期三座谈会又恢复了；男人们蜷缩 在他们的旧军装中，沉浸在物理学中，暂时忘记了寒冷和外 边的枪声。103

奥托 · 哈恩回到了达勒姆，而杰姆斯 · 弗朗克在弗里茨 ·97 ·

· 哈伯的研究所当了一个部的主任。丽丝 ·迈特纳也掌管了 她自己的部：随着她在1917年的被任命，她有责任在威廉皇 帝化学研究所中建立一个独立的物理部。在科学上看来，这 种独立性是在一个不能再好的时刻到来的。对一个物理学家 来说，放射性已经达到了一定的完备性，它本身的兴趣远不 及它可能揭示的核起源的兴趣为大。放射性正在演化为核物 理学，这是当时还不存在的一个名词和领域。关于原子核，当 时人们还几乎毫无所知；丽丝对此是准备好了的。她的最重 要的研究岁月就在眼前。

·98 ·

(

第 四 章

76

**威廉皇帝研究所中的教授**

我们花了几个钟头用问题来轰击玻尔，他永远充满了大 度和很好的幽默，而在吃午饭时，哈伯就试着给他解释了 “Bonze” (巨头)一词的意义。

1919年的德国是分外残破的：打败了，分裂了，贫困而 可怜。到了夏天，人们就知道自己将遇到第四个饥寒交迫的 冬天了。在奥地利，情况是同样严酷的。斯忒藩 ·迈耶尔在 10月间写信给丽丝 ·迈特纳说：“我们已经冻得够呛和即将 挨饿了。牛奶和肉类不知为何物，煤气不存在，木柴奇缺而 昂贵。”他和他太太把他们的孩子们留在了山村中，当年在 太平时代他们曾在那里度夏。在乡间，某些食物还是有的，但 维也纳却是一个饥饿和死亡的城市。

对于德国人来说还有另一种恐惧，即凡尔赛和约的苛刻 条件或许会使恢复成为不可能。甚至一向为战争而责备德国 并欢迎它的战败的爱因斯坦也受到了感动。“我在战争期间认 为它们的胜利会不邪恶得多的那些国家，现在我却觉得它们 只不过少邪恶了一点点。”他曾经希望有一个“并不隐含未来

·99 ·

十☰ ☰C

战争的和平”,现在却把协约国在帮助德国人民及其新的民主 制度方面的失败看成是没心肝的和眼光短浅的了。

战争带来了不幸，但和平却是一次大灾大难，而且政府 因此而受到了责备。魏玛政府几乎没能令任何人满意，不论 是右翼还是左翼人士，而且肯定没能令工业界或军事或文化 精英们满意。³在大学中，许多年长的教授都垂头丧气和愤愤 不平；马科斯 ·普朗克是致力于重建德国科学机构的少数几 人之一。在若干场合下，军事势力把持了柏林的一些部分，而 一些商业集团则反击了普遍的罢工。为了保证基本的供应，柏 林 科 学 家 们 组 织 了 一 个 紧 急 技 术 服 务 会 (technische

77 Nothilfe), 指派了奥托 · 哈恩、杰姆斯 · 弗朗克等人到煤气 厂和电厂中去当整夜的值班员。对于丽丝 ·迈特纳来说，这 些扰乱是“相当令人丧气的，这不仅仅是因为……我们没有 气、没有电甚至有时没有水……而更多地是因为普遍的局势 使我又一次担心起国家的健康来。”局势包括一种反对爱因 斯坦的激烈反犹斗争。普朗克为了不要失去德国的主要科学 代表而焦急，他在挽留他的朋友不要永远离开德国到外国去 工作方面起了作用。6

1919年夏，朋友们邀请丽丝到瑞典作了一次短期休假。 在那里，她享受了一个在一世纪内没有经历战争的国家的宁 静，她写给奥托的信显示了一种强烈的而且按她的性格来说 是反常的对食物的兴趣：“在哥德堡，弗朗克夫人的姐姐[因 格瑞德 · 弗朗克是瑞典人]来见了我，并且给了我一顿奇妙 的早餐(牛排和鸡蛋、香肠、牛奶、黄油等等)。”在瑞典海 岸上，她是爱玛 ·雅考布森和她丈夫马耳特的客人；爱玛是 丽丝在战前遇到过的一位奥地利物理学家，马耳特是一位瑞 典工程师。“我的饭量大得难以置信，每天喝至少一公升牛奶，

! 5 一

·100·

我吃着鸡蛋、黄油、腊肉、布丁，总之是每一种好东西，而 且被我的朋友们宠坏了。我将胖胖地、黑黑地回到柏林。”丽 丝也许从来不曾超过50公斤(110磅),但是那年夏天她却得 到了一个头衔，研究所中的教授。她对头衔没什么兴趣。她 说：“但是，使我高兴的是我的朋友们对此实在高兴。”当她 回到柏林时，她在自己的住处看到了鲜花，实验室中还有更 多的鲜花。

不论她是否欣赏，这总是一个重要事件。完全可能，在 德国她是得到教授头衔的第一个女子，在奥地利肯定是如此。 虽然她在研究所中的地位没有立即改变，但是这个头衔在吸 引学生和助教、获得拨款以及和官员们打交道方面却是有帮 助的，尤其是在普鲁士。而且这在抵抗她心中仍然有时出现 的不安全感方面想必也提供了另一种防护。

威廉皇帝学会在授予教授头衔方面可能运作得很好，但

是研究所中的工作条件却在相当的时间内仍很可怜。在镁发

现的一年多以后，迈特纳和哈恩除了收尾工作以外没作什么

工作，他们发表了钢的半衰期的一个改进值，9考虑了钢系中

的分支点，1⁰比较详细地描述了镁的化学性质。在每一份出78 版物中，哈恩都是第一作者；迈特纳显然对此并没有反对，尽

管她曾经作了许多的工作。

1919年， Verein Deutscher Chemiker (德国化学家协 会)把它的爱弥耳 · 菲舍尔奖章发给了哈恩，列举了他在放 射性方面作过的几乎是所有的工作，包括放射性反冲、磁致 β谱和镁的发现；¹²协会也决议赠给迈特纳一个哈恩的奖章的 复制品，这是感谢而不承认她的贡献的一种奇怪作法。迈特 纳没有和哈恩共同获奖这一事实似乎困扰了哈恩，但却没有 困扰迈特纳。她向他保证说：“我觉得您的获奖是很可感谢的

·101·

(

和很合理的。假若我也得到点什么那就不太合适了。[提奥多 尔 · ]狄耳教授给我写信说，协会决定同时承认我的合作 [Mitwirkung] 并且送给我一个奖章复制品；他邀请我参加9 月1日的授奖仪式。我不太想作这次旅行[当时她正在度 假],但是愿意听听您的意见。当然您是必须去的。”3

为什么迈特纳竟然认为哈恩独自得奖是“很合理的”而 她多少被承认就是“不太合理的”呢?这是不是一个场合问 题呢?一位物理学家不愿意和一位化学家一起庆贺他的成就， 在那种庆贺中根据定义她的角色就会被认为是次要的。4这 或许是一个重要的因素。因为迈特纳仍然要证明她作为物理 学家的独立性，她和卢瑟福不同——卢瑟福在1908年对他获 得诺贝尔化学奖是很高兴的。①然而，特别令人感到意外的是 迈特纳多么远地躲开了镁，简直就像她要让自己相信化学是 发现的关键而她自己的贡献则几乎没起什么作用一样。

丽丝的矛盾心理的中心，就是她和奥托 · 哈恩的关系。在 科学上，他们的伙伴关系曾经是很有成果的，但是她知道，别 人绝不会看到一个女子和男子在一起工作而不把她看成他的 下级，即使应该很显然，在他们合作的很大一部分中，例如 在β能谱的工作中，她才是领导者而哈恩则是位于边缘上的， 是物理学领域中的一个化学家。困难在于，在个人方面，她

79 确实是依赖着他的：她是感恩的，忠诚的，需要他的友谊比 他需要她的友谊更多。这种不对称性明显地表现在他们的小 心地讲求形式(过了那么多年仍然称“您”)中，表现在迈特 纳的谦让中，特别是当在战争期间主持实验室时，工作时和



①这种议论只是本书作者的个人见解(推测),可供读者参考，不能作为 “定论”。研究历史问题，最见功夫的就是研究者的“史识”。读者们也应多多注

意这一点!一译者注

·102·



在一切出版物上把哈恩的署名放在第一位时。为了解脱自己， 至少是在科学中解脱自己，她似乎把镁、把他们共同工作的 收获都逐出于思想之外了。要作到这一点，需要从她这方面 对他伙伴关系进行某种巧妙的反思；这一事实可以从她于 1964年写的很简略的、对迈特纳来说是异常有缺点的回忆录 中看出：“我从1915年中到1917年[原误，应为1916]秋作 为一个 X 射线员在前线上的一个奥军医院中工作。然而，哈 恩……常常来到达勒姆，而我也能够常常从我的自愿工作位 置上得到休假，以致我们甚至在战争结束以前就能够结论性 地指出镁的存在了。”她能够记得哈恩的作用胜过记得她自 己的作用，把她的紧张的而且往往是孤独的工作岁月消解成 一种科学同志的手挽手的偶然探索。16

迈特纳确实记得很清楚而且总是提到的是她的在1917 年被指派来在研究所中建立一个物理部。她把此事看成了一 种承认、信任和职业上渐渐上了岁数的表示：首要的是，这 是她自己的了。准备就绪用了一两年的时间，但是到了1920 年，她和哈恩已经相当明确地走上了他们分离的科学道路。她 和他的合作已经是预备性的了，放射性不再是目的本身而是 未来工作的准备了。

物理学家们知道，那些年是任何科学家所能想望的最为 激动人心的岁月。仅仅在大约一代以前，优秀的大学生们，包 括16岁的马科斯 ·普朗克在内，都被劝说着到别的地方去寻 求精神探险：物理学已经接近完工了，它对能量、运动、辐 射、电磁的处理显得那样地光辉灿烂、无懈可击，以致似乎 没有更多的东西再值得去发现了。’而且，如果对物质的本性 还理解得很少，喏，那种问题最好是留给化学家们。然后，出 现了一大批发现，而一切情况都改变了：X 射线无法解释；原

·103·

子光谱是一种秘密；放射性是奇怪的；电子到处都有，在原 子中，在电中，在β衰变中和在光谱中。而且，尽管有多得惊 人的证据表明辐射是一种连续波，新的结果却蕴涵了恰恰相 反的情况。1900年，普朗克发现有必要动用量子即不连续的 能量的颗粒来诠释黑体辐射；1905年，爱因斯坦把辐射本身

80 表征成了一种由光量子构成的不连续的媒质，这种光量子在 解释光电效应和另外一些现象方面是不可缺少的。也是在那 一年，爱因斯坦用相对论变换了空间和时间并且推出了物质 和能量的等价性。关于物质和能量的问题比以往任何时候都 多了，但是物理学却正在进步。

放射性提供了某种武器，卢瑟福称之为他的“宠物”的 能量很大的α粒子。以他的助手汉斯 ·盖革和他的学生厄恩 耐斯特 ·马斯登所作的α散射实验为基础，卢瑟福于1911年 提出了一种行星式的原子结构：一些电子绕着一个很小的、带 正电的核而运动。然而，有核原子却有一个严重的缺点：它 没有说明原子的稳定性。按照关于运动电荷的一切已知的规 律，电子应该是辐射着能量而沿螺旋线落人核中的。

革命在1913年来到了。尼耳斯 ·玻尔考虑了氢，大胆地 宣称它的能态是不辐射的，量子化了它们，并算出了一组分 立的电子轨道，结果和氢光谱完全符合。这种理论是出人意 外的和对的：它使量子理论成了原子物理学的基础，而使有 核原子成了放射学、光谱学和化学所必须提供的一切东西的 模型。有核模型包括了电荷比质量更大的原始性，这是已经 由放射性的族位移定律和同位素指示过的一种情况。现在也 已经清楚，带正电的α粒子必然起源于核；一种元素要由它的 核电荷来表征，这个核电荷确定着该原子的轨道电子的数目 和能级；一种元素的各种同位素具有相同的核电荷和不同的

·104·

凌

质量；化学反应和轨道电子有关而和核无关。β衰变的所在曾 在一段短时间内有过争论。在起初，卢瑟福和法扬斯曾经认 为β电子是轨道电子，但是在玻尔列举了在放射性上并不相 同的一些同位素的β发射物，而索迪指出了和β衰变相伴随 的化学变化以后，结论就是不可避免的了：β衰变是一种核过 程。

1914年，杰姆斯 · 弗朗克和古斯塔夫 ·赫兹在实验上证 明了，当有一定能量的电子和气相中的汞原子相撞时，能量 是只以分立的量子而从一个电子传给一个汞原子的。这就表 明，量子化适用于一切原子过程；不是只适用于辐射的吸收 和发射，而是也适用于一切元素，尽管玻尔的理论只能确切 地适用于像氢那样的单电子原子。18

和新的原子理论最密切地并肩前进的实验领域是光谱 81 学。从一开始，原子光谱中的分立谱线就被理解成了量子能

级之间的电子跃迁：光学光谱被理解为外圈电子的跃迁，X 射 线谱被理解为较内圈电子的跃迁。和光学光谱相比，X 射线谱 倾向于更简单一些，而且，因为较内圈电子离核更近，X 射线 谱也就更能表征用作X 射线源的那一元素。在1914年，当摩

斯莱测量了一组相邻元素所发射的特征X 辐射时，他就发现 各X 射线谱线的频率是原子序数(即一种元素在周期表上的 序数)的函数。他得出结论说，原子序数的物理基础必然是 核电荷。摩斯莱的工作说明了整个周期表。肯定了卢瑟福-玻 尔原子模型，并且用核电荷代替了原子量来作为化学鉴定的 指标。然后，量子化的原子使得X 射线谱的详细诠释成为了 可能，而X 射线谱就成了研究内圈电子、探求新元素和化学 分析的有力工具。虽然光学光谱破解起来要复杂得多，它们 却终于显示了轨道电子的性质并促进了原子理论的进展。 ⁹

·105·

在此期间，迈特纳却在致力于另一种谱的研究，那就是 她、哈恩和封 · 贝耶尔在若干年的时间内收集到的磁致β能 谱。迈特纳是带着对β辐射的兴趣而接触到β谱的。她坚持了 下来，因为人们对β谱(以及对产生这种谱的衰变着的核)了 解得是那样地少。在战争期间，她取得的进步很小，但是在 战争结束以后，她成了自己部门的首脑，并且迫切地想自己 往前闯一闯了。原子核还像卢瑟福以前的原子那样没有开垦 过，它们的结构、能量甚至成分都还是未知的：β谱提供了一 个通往原子核的窗口，就像光谱和X 射线谱对整个原子来说 的那样有希望。事实上，β谱将被证实为比任何人所指望的还 要必须，还要重要；利用β谱，迈特纳将作为她那个时代的一 位一流物理学家而留下自己的印迹。

第一个β谱是由威廉 ·威耳孙于1909年得出的，其目的 是要解决他和迈特纳及哈恩之间关于β辐射的均匀性的争 论。2迈特纳曾预期每一种β源的谱是一条单独的线，那就是 在β衰变中以均匀能量被放出的那些电子的像；当相反地每 一个谱都显示若干条线时，她就不得不承认β辐射是不均匀

82 的了。有核原子的提出和β衰变是一种核过程的认识，使她的 早先观点得到一次复活：只有一条谱线是由原始的衰变形成 的，而所有的其他谱线都是次级的，是由一些从它们的核外 轨道上被逐出的电子形成的。

然而，在1914年，杰姆斯 ·查德维克在镭B+C (即²¹Pb 及其子元素²¹Bi 的混合物)中发现了似乎是连续的β谱，这就 引导卢瑟福建议了所有的β谱线都是次级的而原始的β谱则 是连续的。这是迈特纳不能接受的。²她确信核像原子一样应 该也是量子化的，她不相信完全相同的一些核会发射能量不 同的原始电子。她仍然受到她所一直喜爱的α衰变和β衰变

的类似性的指引；考虑到一直在α粒子的事例中看到的均匀 能量，考虑到分立β谱线的存在，考虑到早期量子理论的胜 利，她的观点并不是没有道理的。她认为她可以通过把β谱分 解成它的初级成分和次级成分来证明自己的观点。

怎样进行这种分解并不是一目了然的，因此迈特纳首先 就寻求了根本没有初级谱线的β谱。在战前，她和哈恩曾经发 现α发射源镭(226Ra) 、 放射性钢(227Th) 和放射性钍 (228Th) 显示具有清晰确定的谱线的β谱。22在断定这些谱完 全是次级谱以前，迈特纳想要确定这三种α发射源并不也是 原始的β发射源。23这种称为分支现象的二重性的α衰变和β 衰变，曾经针对多种放射性物质被观察到；如果存在的话，相 应的β衰变产物应是²26Ac、227Pa 和228Pa。

哈恩和迈特纳寻索了这些产物，但是没发现任何东西。24 因此，这里谈到的这些β谱就完全是次级的。迈特纳相信，这 种结论同样也适用于初级的β发射源，因为它“毫无疑问地证 明了……存在一些并非起源于核的具有确定能量的β粒子， 从而它们是有着次级起源的；就是说，它们想必是来自电子 环。由此可以预期，一种典型β发射源的β谱的一部分……也 具有次级的发射源。5

是什么东西把这些次级电子赶出了它们的电子轨道呢?

和α粒子的碰撞作不到这一点：迈特纳注意到，由谱线的位置

可以清楚地知道，次级电子的能量太高，不可能是由α粒子和

轨道电子之间的碰撞造成的。26Y 辐射是唯一的另外可能性。83 这种辐射具有核起源，能量很高，而且几乎总是和α衰变及β

衰变相伴随的。迈特纳指出，“所有的三种物质都具有比较容 易测到的Y 辐射，而且这就似乎有可能，以某种方式和α辐射 相联系着的，是一种从核发出并引起所观察到的[次级]β辐

·107·

射 Y辐射。”27

Y 辐射和次级β谱之间的一种联系，曾于1914年由卢瑟 福发现：那是在他和他的合作者们考察了镭B(214Pb) 以后， 镭B 是铅的一种发射β和Y辐射的同位素。当他们把RaB 用 铅箔包起来时，他们得到了一种β谱；这必然起源于铅箔中的 电子，因为RaB 本身的电子不能穿透铅皮。出人意料的是，铅 箔的谱和RaB 的天然β谱显得是完全相同的。卢瑟福得出结 论说，两种谱必然都是由 RaB 的 Y 辐射激发出来的次级

谱。28

在另一个实验中，卢瑟福和E.N.daC. 安德雷德发现， RaB 发射软Y 辐射，这似乎和铅的特征X 射线中的L 线相等 同(当一个电子从较高的能级落到L 壳层中的一个空位上时 发射的X 射线)。L 壳层中的一个空位的存在，是另一种迹 象，表明在放射性衰变的过程中有电子被从它们的轨道上逐 出。291917年，卢瑟福提出，核Y 辐射可能逐出次级β粒子，其 能量可以借助于量子关系式用来确定Y 射线的波长。然而，在 当时，计算还无法作出，因为取走轨道电子所需的能量是知 道得不够清楚的，而且卢瑟福对量子关系式在这么高的能量 下是否成立也还没有把握。30

1921年春天，丽丝 ·迈特纳作为隆德大学的访问教授在 瑞典待了若干个星期。邀请发自一位瑞典的X 射线谱学家马 恩 ·席格班，他请她去主持一些关于放射性的报告会，并教 给助手们和技师们关于β谱和Y 谱的技术。在瑞典，当时基本 上没作过什么放射性方面的工作，从而迈特纳很快就教起一 门放射性方面的正式课程来，其中包括理论和实验室的准备， 对象是物理学家们和化学家们。那时，她已经克服了在讲课 方面的大部分拘束心理，但是到了最后，她却还在一定程度

上吓了一跳；正如她写的那样，“学生们送了我一个很可爱的

花束，和一篇很好的告别演讲，而按照瑞典的习惯，演讲最

后是三呼万岁(hurrah) 。 我，可怜的家伙，对此毫无准备，于84 是只好谢谢他们。”31

迈特纳到隆德来，也是为了学些X 射线谱方面的东西。

这个领域自从在1910年前后开始以来已经很快地成熟了；在 1910年前后，C.G. 巴克拉发现了由不同元素发射的特征X 射线。于1912年由马科斯 · 劳厄(他在1913年以后继承了 他父亲的封号，成为马科斯 · 封 · 劳厄)发现了并由 W.H. 布喇格和W.L. 布喇格发展了的X 射线衍射，使得准确地测 定 X 射线的波长成为了可能。通过测量一系列元素的X 射线 谱的波长，摩斯莱把原子序数和核电荷等同了起来；另一些 人开始破解了各元素的特征X 射线谱，并描绘了各元素的内 部电子壳层的能量。后来在1924年获得了诺贝尔物理学奖的 席格班，是以他的X 射线测量的准确性和把这种测量扩大到 许多种元素而知名的。到了1921年，各种最重金属的最内的 K 壳层和其次较高的L、M、N 壳层的能量值都是相当准确地 已知的了。²这些对于迈特纳的β谱的分析来说将是必不可少 的 。

在席格班的实验室中，迈特纳遇到了一个荷兰青年波谱 学家狄尔克 ·考斯特尔和他的妻子密普，她是正在撰写关于 印度尼西亚语言和文化的博士论文的大学生。他们成了亲密 的朋友，丽丝欣赏了狄尔克对科学的热情和他们夫妇对别人 的亲热和关心。考斯特尔夫妇在政治上参与并相信社会平等， 他们和学者们的规范相去颇远；丽丝在他们家度过的夜晚充 满了“有关一切可能课题的激动人心的谈话”。在白天，密普 和婴儿在研究所门前的台阶上晒太阳，而狄尔克则向迈特纳

·109·

0123456789

演示 X 射线波谱学的仪器和技术。33

在5月份回到了柏林，迈特纳就准备在β谱方面进行新 的考察了。她已经学了够多的波谱学，足以理解它的精确度 的界限了：她要利用波谱学数据和她自己的磁致β谱的数据 来确定Y 辐射的能量，由此她已经准备好要确定哪些β电子 是次级的和哪些电子是初级的了。

对于每一种β源，她预期有一条单独的初级谱线；因为没 有任何方法直接确认它是哪一条，所以就有必要确定那些次

85 级谱线。她假设这些谱线是由一种内光电效应引起的：由核 逸出的一个Y量子将被一个轨道电子所吸收，该电子将利用 Y 能量的一部分作为电离能量来脱离原子，并把其余的能量 转化为动能。电子的壳层越靠里，它就被核束缚得越紧，从 而它最后具有的动能就越少，但是不论一个电子是从哪一个 壳层而来，它的电离能和动能加在一起都等于Y 量子的能量。

迈特纳的实验仪器和她从前和哈恩及封 · 贝耶尔一起工 作时所用的仪器相似。一种β源被沉积在一条细金属丝上，而 它的电子则通过一条狭缝，被一个磁场偏转到一个圆弧径迹 上并沉积在一张照像底片上。根据谱线的位置和磁场的强度， 电子的动能就很容易被算出。

为了最初的研究，迈特纳选用了铅的同位素钍B(2¹2Pb) 因为它的Y 辐射很强而β谱比较简单，只有一条弱线和两条 强线。为了确定哪些线是次级线，她把ThB 封人一根细铅管 中，该管吸收ThB 的β粒子但不吸收它的Y 辐射。在由铅管 的轨道电子形成的次级谱中，弱谱线不复存在，只有两条强 谱线和天然谱中那两条线具有相同的位置及相对强度。这和 几年以前卢瑟福的观察结果完全相似。

两条谱线的能量差对应于铅的K 壳层和L 壳层的电离 ·110·



能 ( 由X 射线数据求得)之差，这就表明较慢的电子来自较 内 的K 壳层而较快的电子则来自L 壳层。Y 量子的能量通过 把每一电子的动能和它所来自的壳层的电离能相加来求出：

两个值相符到1%。作为一种检验，迈特纳把ThB 封在铂中， 又得到了共有两条谱线的次级谱，然后利用铂的电离能计算 Y 能量，和以前的值符合得很好。3⁴因此β谱也是Y谱：由此可 以确定哪些谱线是次级线，确定电子是来自哪些壳层，并确 定 Y 光子的能量。Y 波长可由量子关系式E=hc/λ 立即得出， 式中 E= 能量，λ=波长。既然h (普朗克常量)和c (光速)

是已知常量，能量就可以由测量得的波长算出，或者反之。 86

剩下的一件事就是辩认谱线。仅仅用排除法来指定它似 乎不能令人满意：迈特纳要寻求一种把一切东西都联系在一 起的解释。她假设，某些或许是大多数衰变电子的能量在各 电子离开核以前就转化成Y 辐射；没有转化的初级电子将在 β谱中对应于Y 能量的地方形成一条谱线。(Y 辐射的这样一 种产生机制太过分了，不可能是真实的，后来迈特纳终于放 弃了它。)在ThB 谱中，迈特纳确实正好在Y 能量外发现了一 条弱线。为了证实这一点，她利用战前由波兰物理学家让 · 达尼兹发展起来的分辩率更高的实验装置重新摄了谱。以前 的三条谱线出现了，另外还有第四条很弱的谱线，它精确地 对应于来自L₂ 能级的一个次级电子。 一切都对头，迈特纳认 为她的假说是对的了。35

隐含的次序是初级(衰变)电子，继之以Y 辐射，然后 是次级电子。由此，迈特纳提出了别人不曾充分考虑过的一 个问题：次级电子是来自母元素呢还是来自子元素?在迈特 纳看来很显然的是， 一个衰变电子一旦离开了核，母原子就 不再存在了，而后来的一切事件就都是在子原子中发生的了。

·111·

因此，为了计算Y能量，不用β源(在此事例中即铅)而用它 的衰变产物(铋)的电离能就将是正确的。然而在实际上，迈 特纳却用的是铅的值。关于铅的电离能的X 射线数据知道得 较清楚，而且在实验精确度的界限内差别是可以忽略的。36

然后迈特纳重新考查了镭D(210Pb) 的β谱，这是由达尼 茨在他阵亡的几个月以前于1914年得出的。3像从前那样计 算了Y 能量，她就恰恰在这个能量处发现了一条β谱线，而她 就把这条谱线归因于初级电子了。作为一种核对，她重新检 查了镭(226Ra) 和放射性钍(22Th) 的谱，并确定了它们的 Y 能量：正如对α源所预期的那样，一切谱线都是次级的。迈 特纳得出结论说，“典型的β发射源从它们的核中放出具有单 一能量的β粒子。这些β粒子的一部分转化为能量相同的Y 辐射，并从电子轨道上打出次级β电子，其速率取决于初级β

87 粒子的速率和轨道电子的电离能。最大的速率对应于初级β 辐射，其测量立即给出Y辐射的波长。”38

在迈特纳开始了她的ThB 研究的不多几个月以后，查尔 斯 ·D. 艾利斯发表了镭 B(²¹4Pb) 的β谱，用相同的方法计 算 了Y 能量。3⁹这就是在战时和杰姆斯 · 查德维克一起被拘 留在鲁勒本的那同一个艾利斯，他已经放弃了炮兵军官的职 业而改学了物理学，而现在他和查德维克都在剑桥的卢瑟福 那里工作了。在起初，艾利斯对β谱本身的兴趣不像对利用β 谱来测定Y波长的兴趣那么大，那种波长一般是太短，无法 用晶体衍射来测量。 RaB 的谱是相当复杂的，部分原因是它 永远受到衰变产物也是一种β源的RaC(²+Bi) 的沾染；为了 肯定他的测量结果，艾利斯用了四种不同的金属来进行屏蔽。 和几年以前卢瑟福的建议相一致，艾利斯把线能谱看成了完 全的次级谱；为了说明12条谱线，他计算了6个Y 能量。迈

特纳在她自己对艾利斯数据的分析中把两条谱线指定给了初 级β粒子，而把其余的谱线指定给了RaC, 这时她只要求两 个 Y能值来说明RaB 谱的其余部分。

不久以后，艾利斯注意到了RaB 的 Y 射线的各频率之间 的一种算术关系，这就表明Y射线是在量子化的核能级之间 的跃迁中发射出来的。和迈特斯一样，艾利斯也假设了Y 和 原始β衰变之间的一种联系，但是他的顺序却是相反的。依据 了卢瑟福和安德雷德的1914年的发现(即RaB 的软Y射线 显然和铅的L 特征X 射线相等同),4²艾利斯就假设了Y 发射 必然领先于β衰变：“看来应是Y射线被发射，并传到L 环， 它可以从那里击出电子，这个电子脱离原子而去，而另一个 电子则落入L 环中的一个空位上，这时核还没有蜕变。”艾利 斯相信，Y发射不但领先于β衰变，而且触发该衰变：一个较 高(核)能级上的电子“通过发射Y 射线而过渡到一个[较 低的]能级。最后，[电子]将达到若干互相不稳定地联接着 的态之一，而核就通过发射一个电子而发生蜕变。”43

艾利斯认为各初级电子不是具有均匀的能量而是形成一

个连续谱，正如查德维克在1914年在RaB+RaC 中发现的

那样。当在柏林的国立物理-技术局的汉斯 · 盖革的实验室中88 工作时，查德维克在变化的磁场中用一个电离室在固定的半

径处计数了电子。比较少数的电子落在谱线上，而大多数的 电子(或许是初级蜕变的电子)则形成一个很散漫的连续谱， 散漫得几乎不会使照相底片变黑。“从一开始，连续谱就带来

了一个两难问题： 一些等同的核怎么可能发射具有连续变化 的能量的电子而仍然产生等同的子核?这种观念和原子的量 子概念相矛盾，而且违反热力学第一定律。

艾利斯假设了核能级来解释相加的 Y能量，然后又打散 ·113·

了这个概念以适应连续谱：“我们将不预料所有的镭B 核都 是绝对等同的。”5他力求找到一种不违反能量守恒定律的解 释 。

电子达到一个态，在该态中它并不是永远稳定，于是它就从 核中飞出来。电子的动能必须被认为除了依赖于定态的因素以外 还依赖于另外一些因素，而变化的动能可能是和两件事实相联系 着的，那就是核场在可以和电子直径相比的距离上想必变化颇 大，而且在这种条件下电子将不能被看成刚性的。6

艾利斯批评了迈特纳的数据并重作了她的ThB 谱实验， 得到了稍许不同的结果。他强烈反对了迈特纳的“α衰变和β 衰变之间的简单类比”8而提出了“最严重的反驳”:她的理论 “没有给出解释β射线的普遍[连续]谱的任何可能，而是显 得否定了它的存在。这种普遍谱肯定是存在的，而任何忽视 它的理论都不可能是正确的。”49

作为回应，迈特纳用改进了的仪器重复进行了她自己的 和艾利斯的若干测量。有些谱包含有许许多多靠得很近的谱 线，以致实验条件或电离能的少许变化就会导致不同的指认。 在每一事例中，迈特纳都捍卫了自己的诠释，把不一致性归 因于艾利斯采用了过时的电离能值，以及卢瑟福集体在战前 取得的能谱数据。50

89 然而她保留了她对他的假说的尖锐批评，那假说就是核 Y 辐射的发射领先于原始衰变电子。

我必须承认，这些假设显得很难和关于辐射过程的习惯看法 相调合，因为一般说来人们会发现，通过发射辐射，电子将落入 更稳定的能态中。[艾利斯先生]假设发生的是相反的情况…-电

子通过发射 Y辐射而终止在一个更不稳定的态中。此外，认为电 子能够以任何允许的速率离开核，而不是以由核的能级决定的单 一速率离开核，这也很难认为是连续谱的存在的一种解释，这只 是它的一种描述。1

迈特纳干脆就对连续谱没什么深刻印象，尽管它有查德 维克的声望和卢瑟福的支持。那种谱的实验只作过一次，由 一个人，针对一种物质；她可能认为那是反常的。在查德维 克认为照相底片虚假地集合了分立谱线的同时，52迈特纳却 认为查德维克的实验装置太不精确，不足以分辨相距很近的 谱线：她指出，个体的β谱线永远由于电子的碰撞而有些不均 匀。她最后说，“无论如何，人们不能根据查德维克的实验得 出结论说一种初级的连续β谱是存在的。”5她对连续β谱的 攻击——一部分是批评， 一部分是否认，在发表之前就通知 了查德维克，而查德维克则当迈特纳到维也纳度假时用一种 转弯抹角的方式把他的反驳意见告诉了哈恩。她被激怒了：查 德维克本应和她直接联系；过了这么多年，他[查德维克]显 然还把哈恩看成她的上级。而且她认为，“在没有彻底地阅读 一个人的著作之前就不相信它，那确实是十分不科学的。例 如，他肯定不会用同样的办法来对待[汉斯 · ]盖革的一篇 作品；在这里表现出来的是对作为一个妇女的我的不够尊重， 而这就有点使我生气了。”但是她仍然愿意知道，“他曾否谈 到关于艾利斯的新实验的任何情况?”54

迈特纳和艾利斯之间的争论现在尖锐化了。5在个人方 面，他们是友好的和同道式的——自从艾利斯在柏林被拘留 时他们就相识了，而且也亲切地和频繁地互相通信。但是在 文字上，他们是互不相让地争论的。关于由卢瑟福集体中的

·115·



· 丽丝 · 迈特纳 ·



别人所作的实验，即使当它们很难诠释时，艾利斯也沉重地 回答说他的数据肯定是上等的；他的厌恶理论化正是卢瑟福

90 及其合作者们的典型特征。迈特纳也反映了她的直接科学背 景。虽然她认为自己首先是和主要是一个实验家，但她是受 到理论的指导的，而且绝不是不愿意批评或忽视她认为没有 意义的实验数据的。

为了他们的下一步研究。迈特纳和艾利斯各自选择了最 强有力地支持他们自己的假说的实验。在1922年的夏天，艾 利斯和查德维克重作了1914年查德维克对RaB+RaC 谱 的 测定，用一个验电器来测量了电离。和以前一样，谱“主要 是连谱的，其量值大体上就是所应预期的值，如果一个蜕变 的原子向连续谱贡献一个电子的话。在我们看来，看待这些 事实的最好方式就是假设连续谱由实际的蜕变电子所形

成。”56

迈特纳通过举出两种β发射源RaE(2¹⁰Bi) 和 ThC(²¹²Bi)

来反驳了艾利斯的关于Y辐射触发β衰变的论点；对于这两 种发射源来说，没有任何明显的Y 辐射。另一个例子是UX₁ (23Th); 这是一种钍同位素，有着清楚确定的β谱线和很软 的 Y 辐射。迈特纳确定了，它的次级电子来自L 、M 和N 壳 层，而它的Y 能量对应于钍的K。特征X 射线；她确信这种辐 射并非起源于核。57

为了肯定没有任何更高能量的 Y 辐射被忽略，迈特纳决 定独立于β谱而通过吸收来测量 UX₁ 的 Y 能量。在哈恩的协 助下，她从大量的硝酸铀中提取了UX₁ 。 她在工作完成后写 信给她的弟弟说：“既然 UX, 有24天的半衰期，我们就工作 得确实紧张得很，而且在实验室中处理40千克的材料来获取 一点点眼睛看不到的UX 当然不是一件轻松的工作。”8吸收

曲线证明了，唯一出现的Y 辐射是低能的，具有特征X 射线 的数量级。 ⁹迈特纳满意地指出，β发射源中的核Y辐射的不 存在，“不能和C.D. 艾利斯的观点相调和”,因为他的β衰变 机制要求 Y辐射的触发。0

按照迈特纳的看法，初级过程简单地是一个衰变电子从

核中的发射。她相信，在UX, 中，根本就没有核的Y 辐射。相

反地，衰变电子直接打出一个K 壳层电子，一个L 电子落到

了空位上，而由此得到的K。辐射就最可能重新被吸收而从它

们壳层中击出L 、M 或 N 电子，这全都是在同一个原子中发 91

生的。这种不发射辐射的多重跃迁的可能性曾经在理论上被 讨论过。迈特纳是第一个观察和描述这种无辐射跃迁的人。 两年以后，皮埃尔 · 奥日在一个云室中找到了被击出电子的 短而粗的径迹，而这种效应就以他的名字命了名。曾径有人 提出，假若迈特纳当年更夸耀地描述了这种效应，则“奥日 效应”很可能已被命名为“迈特纳效应”,或者至少被命名为 “迈特纳一奥日效应”,但是在1923年，她的描述只是一篇13 页的文章的一部分，而那篇文章主要是讨论的UX, 的β谱及 其衰变机制。2

如果迈特纳认为她已经证明了UX, 并不发射核Y辐射， C.D. 艾利斯却不这样想。他写道：“在这一事例中，也像在 一切别的事例中一样，看出一种Y射线从核中的发射是很容 易的，而且，Y 射线的能量和K。辐射的能量相近也只是事出 偶然……就我们所能看到的来说，铀X₁ 似乎是一种完全正常 的物体，像镭D 一样地从核中发射一种软Y射线。”3

在艾利斯否认β衰变可以在没有核Y 辐射的情况下发生 的同时，迈特纳却否认了连续β谱的成立。然而，到了1923 年，她却意识到她必须解释这个问题，或者至少是讨论这个

·117·

A

问题了。她不能否认，某种不均匀性是和几乎每一条β谱线相 伴随的，而且她也发现很难解释一些有时出现的谱线，它们 是那样地散漫 (verwaschenen) 以致更确切地被称为“谱带” 了。在UX, 谱中，迈特纳就曾经把初级β粒子指定给这样一 条漫带，⁴而艾利斯很快就指出，“正像迈特迈所说的那样，散 漫的谱带可能是由蜕变电子形成的，而我们现在就看到，它 形成一个很好的例证，表明这些电子永远具有不同的能 量。”65迈特纳认为不均匀性起源于核外的事件，例如轨道电 子和初级电子之间的碰撞。6

在1923年，迈特纳引用了刚刚发现的康谱顿效应来支持 她的观点。芝加哥大学的 A.H. 康普顿采用一种完全量子式 的处理方式来处理了所观察到的X 射线(和Y射线)在物质 中的散射，把它看成了X 射线量子和电子之间的一种二粒子 碰撞：当一个量子和一个电子相碰撞时，量子所能损失的和 电子所能得到的能量是随着反冲角度而变的。康普顿的理论 和实验的密切符合，为爱因斯坦的光量子假说提供了爱因斯 坦和别人寻求了很久的有说服力的证明。6迈特纳是光量子

92 假说的一个信徒——她在1918年曾短期地和爱因斯坦一起 作过用实验来验证这一假说的工作，68从而她就很快地应用 康普顿散射来分析了β谱。迈特纳认为，康普顿效应可能会解 释连续β谱。虽然康普顿效应最初是针对自由电子而被描述 的，迈特纳却把它应用到了“几乎自由的电子”上，那就是 外圈的、束缚得最不强的轨道电子：当受到一个Y 辐射量子 的碰撞时，轨道电子将以不同的角度和能量发生反冲，这就 形成β谱的几乎连续的背景。“Y 射线的波长越短，原子中甚 至内部的电子就越显得是束缚得很松……因此，在一般的快 β谱的区域中，人们就会预期在一种连续背景上只有一些很

·118·

1 . 1 5 0 0 元

弱的谱线。这恰恰就是观察到的情况。”⁹在她的其次一篇论 文中，迈特纳讨论了康普顿效应的量值，并且又得出结论说， “正如我在以前已经指明的那样，这在放射性物质的连续β谱 中显示得很清楚。”0

既已又一次使自己很满意地解释了连续β谱，迈特纳就 回到了使她最感兴趣的问题：β之后是Y的衰变顺序问题。如 果像她所相信的那样次级电子是由子原子发出的，那么,如 果利用子原子的而不是母原子的电离能， Y能量的计算就会 符合得更好。迈特纳首先转向了一种α源，因为这时母元素和 子元素差两个单位的电荷，从而就更容易区别其可能性。

1924年春天，她又研究了镭(226Ra) 的β谱，这在技术 上是最困难的β谱。奥托 · 哈恩又帮了忙：必须特别细心，以 免氡(22²Rn) 把照相底片弄模糊，或使仪器及整个实验室受 到污染。

这种β谱显示三条谱线，其能量差和K 、L 、M 的起源相 容。Y 能量是像从前那样计算的，但是镭谱相当乱，而且，既 然镭及其子元素氡的电离能还从来没有测出而是必须估计， 实验的误差就使得哪一种可能性都无法排除。

尽管如此，实验也并不是一次完全的失败。通过比以前

更准确地测定一种α发射源的Y能量，迈特纳证明了它是单

频的而且具有很高的能量，足以证明它的核起源，“这就又一 93 次支持了我曾反对着C.D. 艾利斯而强调过的关于α衰变和

β衰变之间的类比的立场。”

在更深的意义上，她的类比把原子的量子化扩展到了核 上。她是第一个指出核的Y发射和光谱及X 射线谱完全类似 的人。

当一个α粒子或β粒子从核中飞出时，剩下来的核粒子的一 种改组就会开始……核中的组态的量子改变就可能发生，这就给 出单频的Y 射线……可以说，Y射线的出现是核组态的扰动程度 的一种量度，那种扰动是由α粒子或β粒子的逸出所引起的 …… 核的扰动越大，可能的能量跃迁就越多，也就是说Y谱就显示越 多的谱线，而且一般会向短波方面扩展。73

不论迈特纳的类比多么合理，她却仍然没有得到衰变顺 序的实际证明。1924年，艾利斯和H.W.B. 斯肯诺又测量了 RaB(²¹⁴Pb) 的谱，并且利用子原子(铋)而不是母原子 (铅)的电离能得到了更好的符合。艾利斯为使新的数据和 旧的诠释相适应而进行了努力；他提出，最慢的辐射不知怎 么被“延期到了蜕变以后”,也许是因为“各能级在发射电子 以前有能力把吸收到的辐射保留一段时间”。5迈特纳觉得这 “很难想像。你可以避免这种困难，只要承认一切的Y辐射都 是跟在β衰变后面的，从而一切次级电子都是来自子原子 的。”6

转向另一种α发射源，她测量了放射性钢(227Th) 的β谱， 该放射性钢的衰变产物钢X(223Ra) 和钢放射沉积物永远是 存在的。谱是极其复杂的。为了保证所有的谱线都可以看到， 必须使用很强的制备物，并且小心防止钢射气(2¹⁹Rn) 把底 片弄模糊。在哈恩的协助下，她在各种的条件下记录了将近 100种谱；放射性钢的谱包括49条谱线，钢X 有 2 1 条 。

这些谱的分析用了迈特纳一年的时间，但是当作完以后， 她的Y 能量计算就在使用衰变产物的电离能而不是使用母物

94 质的电离能时显示了较好的符合。她在题为《钢系的Y 辐射 以及Y辐射只有在放射性衰变以后才被发射的证明》8中宣

·120·

布了她的成功。

迈特纳在1925年10月20日投出了论文稿，并寄了 一 份 文稿给艾利斯。当时他自己也刚刚得到了相似的结果。他写 道 ：

我这么久没有复您的信，甚为抱歉，但是我每天都希望有些 新的论文抽印本寄给您。我特别想寄出它们，因为我知道这些结 果将使您高兴。我们曾经在一个问题上有过相当的麻烦，那就是， Y 射线是否有时会像我从卢瑟福和安德雷德的结果中推测的那样 领先于蜕变，或者说您所提出的关于蜕变永远首先发生的更加简 单的观点是否正确。我们曾经有三种方法检验这一点而它们的结 果都表明Y 射线是后来发出的，因此您是对的!⁷⁹

在若干条RaB 谱线的新的和特别准确的测量中，艾利斯 和 他 的 学 生W.A. 伍斯特曾经证实，迈特纳的顺序对β衰变 来说也是对的。80

我们难免因为曾被旧实验引上了歧途而感到懊恼，而且我不 知道错在什么地方。我曾经看到安德雷德的旧底片和测量结果， 而且一切东西都似乎挺好，但是几乎没有疑问， 一切东西全都错 了。我很高兴这就消除了我们之间的一个有争议的问题 (Streit- frage), 但是另一个关于连续谱的本性的问题却仍然存在……连 续谱确实提出了一些很困难的问题，因为我无法看出例如康普顿 散射、特征辐射的激发或一般辐射的发射这样的次级效应怎能产 生一种足够大的效应……情况或许可以总结如下：我们都同意， 一旦蜕变电子到了母原子外面，它们的速度就已经是不均匀的 了。我们都同意，一个量子化的核应该给出具有确定速率的蜕变 电子，但是尽管您认为各种次级效应大得足以造成观察到的不均 匀性，我却认为那些效应是小得太多的。这似乎就是唯一的分歧

之点。81

在艾利斯看来，连续β谱是一个Streitfrage (有争议的问 题),但是在迈特纳看来它却似乎并不是很有争议，甚至并不 是很重要。在她的放射性锕的论文中，她用一段简单的论述 抛开了它：“所有的照片都……显示一定的背景。因为放射性 钢是一种α发射源，这就肯定不会是由连续分布的初级β粒 子所造成的……而却可能是轨道电子对 Y 辐射的康普顿散

95 射，正如我在一篇较早的作品中叙述了的那样。”2甚至在完 成那一研究之前，她就开始了新的实验，那些实验是为了从 完全不同的角度来探测核而设计的。

通过她关于β谱和 Y 谱的工作，迈特纳加入了第一流实 验物理学家的行列。对于物理学来说，那段时间是那样地充 满了新发现，以致甚至在当时就已经被称为“黄金时代”了。 柏林是原子物理学的伟大中心之一，迈特纳是核物理学这个 更新的和较小的领域中的领袖。奥托 · 哈恩后来曾指出，对 他们研究所的国际声誉作出了贡献的是她的工作，多于他的 工作。83

在整个的本世纪20年代中，哈恩仍然从事了放射化学技 术的精化工作；那是一个时代，当时该领域被广泛地认为已 经活过了它在对原子行为及核行为的基本洞察为有用的年 月。84迈特纳和哈恩的直接合作虽然在镁发现的不久以后就 结束了，但他们仍然是亲密的同事和好朋友。当艾迪特和奥 托的独子约翰于1922年出生时，丽丝和奥托的关系甚至更好 了。丽丝从维也纳给奥托写信说：“我已经难以置信地盼望看 到你的儿子了。这个小男孩如此美妙地来到，而且没有给他 妈妈带来困难，这实在使我高兴……我给她一个吻，并衷心

地向你致候。”5在这儿，几乎在15年以后，丽丝用了亲切的 称呼Du (你)。现在，小汉诺(正像人们称呼他的那样)是她 的教子，而奥托是她的Fachbruder (同事兄弟)了。86

如果说哈恩一家和她亲如家人，那么物理界就是她的家。

她对友谊的承受力是很强的。她喜欢一切年龄、 一切种类的

人：雇员们、大学生们、同事们和他们的妻子们及儿女们，后

来还有他们的孙子孙女们。她喜欢和成功的及好客的家庭为

伴，例如弗朗克家以及古斯塔夫 ·赫兹和爱伦 ·赫兹，但是

她也很容易适应安妮玛丽 · 薛定谔和厄尔温 · 薛定谔那种不

很传统的婚姻结合。她常常和她的物理学家朋友们的夫人

们结成个人的友谊：海蒂 · 玻恩，一位有才华的诗人、安妮

玛丽 · 薛定谔和马格丽特 · 玻尔。当她和马科斯 ·封 · 劳厄

在一起时，她会谈论歌德、古希腊或他那可爱的汽车；和马

科斯及马格达 ·封 · 劳厄一起，她会去看电影，有时也去周

末旅游。和Naturwissenschaften(《 自然科学》杂志)的有高

度文化的编者阿诺耳德 ·柏林诺一起，她会讨论音乐和现代

物理学；和普朗克一起，她会讨论一切问题。在她的女朋友

中，除了伊莉莎白 ·席曼，还有伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯，这96 是一位瑞典物理学家，战前曾在柏林在海因里希 ·鲁本斯手

下工作过几年，后来成为迈特纳在瑞典的最亲密的知己。在 旅行中和在会议上，迈特纳交了一些新朋友并且和他们保持 了友谊，她为那些是物理学的一部分的人们而对物理学满心 感谢。她已经远远不是刚到柏林时的那个羞怯的，几乎是恐 惧的青年女子了。虽然她绝没忘记她那困难的开始，而且有

时也重新兴起那种不安全感。但是她把它们的大部分都留在 自己的后面了。成熟的丽丝 ·迈特纳是一个有信心的和越来 越坚定的人，她恰恰到了她要去的地方，成了她所要作的人：

·123·

425301

一位物理学家，在朋友们中间，在柏林。

柏林的吸引力之一就是在施普雷河畔古老的大学物理楼 中召开的星期三座谈会。有许多年，会议是由劳厄组织的。前 排座位在传统上由那些伟大教授就座——爱因斯坦、普朗克、 劳厄、能斯特、哈伯。后面的各排坐满了另外一些不那么与 众不同的人——迈特纳、贝耶尔、弗朗克、盖革、赫兹，然 后就是大学生们、来自工业界的物理学家们以及来自德国和 外国的访问者们。88

尼耳斯 · 玻尔于1920年春天第一次出席了一届星期三 座谈会。那是一次了不起的事件；在此以前，玻尔还从来没 到过柏林。他住在从前没有见过面的普朗克那里，而且他第 一次亲自见到了爱因斯坦。事情过后，爱因斯坦表示了他因 为玻尔的“仅仅在场”而感到的喜悦，玻尔表示了他因和爱 因斯坦交谈而感到的谢意，说那是他所曾得到的“最伟大的 经历”。乔治 ·德 ·赫维斯报道说，他“从来没径历过和人们 在柏林对玻尔的热烈欢迎相仿佛的欢迎。无分老少都带着完 全的信念和热情欢迎了他。”89

在座谈会上，玻尔演讲了原子光谱和对应原理。包括丽 丝 · 迈特纳在内的一些比较年轻的物理学家，听完了玻尔的 演讲觉得自己理解得不多，而且由于教授们在讨论中占有主 导地位而有些不高兴。90

在一种半失望、半取笑的精神下，我们决定邀请玻尔到达勒 姆来待一天，但是在活动中不许已经是教授的物理学家们参加。 这就意味着，我必须去找普朗克向他解释，我们想要邀请[住 在]弗朗克那里的玻尔，但是却不请普朗克本人。同样，[杰姆斯 ·]弗朗克必须去找哈伯教授~~—因~~为，归根结蒂，如果我们想

请玻尔到达勒姆待一整天，我们就必须有东西给他吃，因此弗朗 克就去请求哈伯允许我们使用他的俱乐部房屋来进行我们的“无

巨头的”(bonzenfrei) 讨论，而且又强调我们不想邀请哈伯本人，97

因为他已经是教授了。哈伯一点也没有不高兴。相反地，他邀请 我们去了他的住宅 你们想必记得，那是德国战败以后的一个 非常困难的时期，从而找到吃的东西在达勒姆是相当困难的。哈 伯只请求我们同意也请爱因斯坦来一起吃午饭。我们花了几个钟 头用问题来轰击玻尔，他永远充满了大度和很好的幽默，而在吃 午饭时，哈伯就试着给他解释了 “Bomze” ( 巨 头 ) 一 词 的 意 义。1

一年以后，迈特纳第一次到了哥本哈根，在玻尔的理论 物理学研究所中演讲了她的β谱的研究。尽管名叫“理论”物 理学研究所，玻尔的研究所中永远有一个实验的部分，而且 特别是在那时，理论工作和实验工作的结合是受到了重视的。 这就是玻尔和迈特纳的一些相似作法之一；在这次访问中，他 们成了好朋友。丽丝充满了对玻尔的赞赏，而且被马格丽特 迷住了；她可以向他们谈到“天下的任何东西，无论是悲哀 的还是欢乐的东西。”而且她对马格丽特说，玻尔重视她的工 作，这是对她的一种极大的支持，因为这有助于克服她有时 仍会感到的不安全感。他们的友谊是强烈而长久的，丽丝从 来没有忘记他们第一次相见时的“魔力”,这是通过她后来对 玻尔的研究所和家的多次访问而“只得到了加强的魔力”。92

在此期间，在德国，政治局势是很差的，而经济形势则 是灾难性的。战争以来，马克持续地贬了值。1922年，它突 然贬值了50倍。丽丝在10月间给她母亲写信说：“最近几个 月来，物价上涨得无法相信地快。冬天的日子将很难过了……

我们在研究所中和在家中都已经冻得够呛了。”她已经住厌 ·125·

了学生房间，94但是一处住房和一些家俱都是她付不起钱的 奢侈品 。

职业生活和私人生活的任何方面都没有逃过通货膨胀的 影响。科学会议上往往出席的人数很少，因为与会者没钱旅 行到另一个城市中去；当情况进一步恶化时，甚至有人连穿 越柏林市的车钱也付不起了。5威廉皇帝学会的经济崩溃了， 各研究所的拨款变得毫无意义了，供应和设备多靠借用或交 换。⁶丽丝在1923年3月间写信给她弟弟瓦耳特说：“事情的 发生很少尽如人意。自从圣诞节以来，我的关于[UX,]β 谱 的论文已经完成了，但是我正等着和哈恩一起作关于 [UX

98 的 ]Y 辐射的研究，因为两篇论文最好一起发表。”问题就是 要得到足够的铀以便提炼测量 Y吸收所必需的强 UX 制剂； 丽丝和奥托用了几个月的时间到各工厂中去请求捐助。到了 1923年5月间，“我们终于得到了40千克硝酸铀。哈恩和我 甚至在星期天都在工作，以提取UX。”98UX₁ 论文终于在那年 夏天发表了，而迈特纳在那一年就没有进行更进一步的实验。 相反地，她评述了关于Y辐射和电子之间的相互作用的理论 研究工作，并且用两篇文章论述了康普顿效应对β谱的不均 匀性而言的重要性。99

在1923年，马克的贬值率为一百亿倍。在夏天，工薪按 星期发放，后来甚至每天发放。即使这样，丽丝的薪金也就 成了天文数字。到了8月份，她的薪金支票“又达到了若干 百亿，而我又很着急地把它用掉了。我不认为我们必须为共 产党人而担心，但是总地来说情况看来是很糟的。假如我们 能够保留一点儿钱，而不是神经质地盘算每一种小的购买，那 就会很不错了。一支香烟卖到50000马克。”100

一个月后，物价又上涨了10倍。

确实还有够多的东西可吃、但是物价却完全发了疯。一公斤 人造黄油卖到3000-4000万，一个鸡蛋要值150-200万，等等。 就个人来说，我觉得很好……我自己并不在乎食品较少。对病人 和孩子来说可就糟多了—-没有牛奶，几乎没有黄油。在实验室 中，各车间只在9-11点和5-7点才开门，因为太冷了。101

那是在9月份：像往常一样，丽丝更多地是因为寒冷而 不是因为缺少食物而感到苦恼。每两个星期，她母亲就寄给 她一个小包——咖啡、黄油，有时是一个核桃饼。“您不必寄 那么多。我还有咖啡，我只在星期天才喝它……有时我希望 有自己的住房，但在目前这当然是谈不到的。当一个人过了 40岁时， 一个学生房间并不是十分合适的东西。”尽管如此， 她还是向母亲保证说，“我几乎不感到是在受罪。”102

仅仅适应纸币的体积就使人为难。人们有时看到普朗克

和别的教授们从大学的出纳处走出来，他们的薪金把大背包

或行李箱塞得满满的。10³在研究所中，迈特纳和哈恩“把[他

们的]大部分时间花在薪金的领取和支付上。然后雇员们就

冲出去把薪金尽快花掉，因为金钱的购买力在几小时之内就

可能显著地降低。”0⁴在最坏的月份即11月份，食物骚乱爆发99 了，柏林的政府受到了共产党人的威胁，而国家社会党人在

慕尼黑尝试了反对巴伐利亚政府的叛乱。他们的领袖被监禁 了一段时间，适足以写成《我的奋斗》,然后作为一个“英 雄”出现在他的信徒们面前。105

那年秋天，狄尔克 ·考斯特尔安排了迈特纳的第一次对 荷兰的访问，到德尔夫特、埃恩霍温、哈勒姆、乌特里希和 阿姆斯特丹进行了巡回演讲。这给她带来了一份用稳定货币

·127·

5.01

支付的酬金和一个避开德国的动乱的机会。考斯特尔夫妇把 她带到了各种地方，向她介绍了静穆的景物和考究的博物馆， 狄尔克永远是“亲切的 'Impresario' (经纪人) ……一位电 影明星也不可能得到更多的宠爱了。”06每到一处，荷兰物理 学家们都在讨论如何对付法国人，因为法国人仍然主张把德 国科学家们排除于国际会议之外。17在德尔夫特，其工作和迈 特纳的工作相近的一位核物理学家阿德里安 ·佛克尔交给了 她一些给她的学生们和助手们的钱，这使人记起“某种科学 上的休戚相关在世界上仍然存在”。108那年圣诞节，在迈特纳 回到柏林以后，考斯特尔把一些包裹寄到了她那里，那是给 她在德国的许多朋友的；这种爱心她永远没有忘记。

1923年底，实行了严厉的办法，而马克也被稳定住了。 1924年，局势已经足够改善，使迈特纳和哈恩可以集中精力 来进行在技术上很困难的镭研究了；到了1924年6月，β谱 和迈特纳的分析已经完成了。不久以后，她就开始了放射性 钢的研究，根据这种研究她终于在1925年证明了放射性衰变 的顺序。

赫德维希 ·迈特纳于1924年12月间逝世，几乎在她丈 夫菲利普逝世的整整14年后。1在她母亲去世以后，丽丝和 维也纳的联系不再那么强了；虽然她的姐妹们和她的弟弟瓦 耳特还都在那里(她的弟弟弗里茨几年以前在一次登山事故 中去世),她却不再每次假期都回维也纳的“家”了，1927年， 她所宠爱的外甥奥托 ·罗伯特 ·弗里什，刚刚在维也纳得了 物理学方面的博士学位，来到柏林在国家物理-技术局中工 作。他是一个很好的青年实验家(23岁),有着研制仪器的才 能；他设法没用他丽丝姨的推荐而找到了这个职位(丽丝很 慎重地拒绝了提供推荐信)。奥托 ·罗伯特在他姨的住处的附

·128·

伦

近租了一所住房，而且，虽然他是一位很好的钢琴手而她却

不是，但他们有时还是进行双人合奏，主要是演奏缓慢乐章，

把 ALllegro ma non tanto (迅速，但不过度)译成 “Fast,but 100 not auntie”(迅速，但不像我姨那样)。直到那时，奥托 · 罗

伯特的大部分音乐教育都是来自他的母亲奥古斯特(古斯 提),她是一位乐队钢琴手和教师；现在丽丝向他介绍了威廉

· 冯塔万格勒和布鲁诺 · 瓦尔特领导的交响乐队，介绍了室 内音乐，也介绍了柏林更多的变化了的和华美的音乐流 派 。

核物理学仍在草创阶段，但是原子物理学却正在惊人迅 速地前进，而且不久就会对核来说也同样重要起来。正如玻 尔的氢原子理论是从量子理论和光谱学的融合开始的一样， 原子物理学也是随着实验和理论之间的不断的交相为用而前 进 的 。

在玻尔的氢原子理论的不久以后，阿诺耳德 · 索末菲就 把玻尔原子从圆形电子轨道推广到了椭圆电子轨道。这就对 三种原子性质进行了量子化：主能级、轨道形状和轨道在一 个外磁场中的取向。玻尔-索末菲理论说明了氢光谱的精细结 构，而空间量子化也在1921年被奥托 ·施特恩和瓦耳特 ·盖 拉赫在实验上证实了。

更重的元素的光谱是极难诠释的，但是在时间过程中，有 些元素却屈服了；借助于理论，有时借助于化学，在允许经 典物理学对量子过程的慎重应用的玻尔对应原理的指引下， 得出了可喜的结果。1920年，玻尔开始了确定周期表中每一 种元素的电子组态的工作；这是一种硕大的任务，要用到每 一种可能的知识源泉：光谱和X 射线谱，原子理论，化学性 质，周期表之基础的电子组态规律；某些难题立刻解决了。一

个难题涉及稀土元素，周期表中没有它们的位置；玻尔指出， 它们开始了一个亚壳层，即4f 壳层。这就澄清了紧接在稀土 元素后面的那些元素的位置，使得玻尔能够预言了当时尚未 找到的第72号元素将直接排在锆下面，和锆具有基本上相同 的化学性质。1922年在哥本哈根，狄尔克 ·考斯特尔和乔治

· 德 · 赫维斯用X 射线谱学考察了锆矿石，并且几乎立刻就 发现了新元素的谱线。他们打电报把消息告诉了正在斯德哥 尔摩的玻尔，刚好来得及使他把消息写进他的诺贝尔演讲中。 这就使那篇演讲通过新元素的宣布而成了所有诺贝尔演讲中

101 最富戏剧性的演讲之一。这一发现是玻尔周期表理论的一种 令人震惊的证实，是化学家和物理学家都能接受的证实。考 斯特尔和赫维斯把新元素命名为hafnium (铪),以纪念哥本

哈根(拉丁文 Hafnia)① 和玻尔的研究所。112

对原子结构有了较清楚的了解，有些光谱效应就变得显 而易见了；而这些效应当时已有的理论却不能解释。1925年， 一位青年奥地利理论物理学家沃夫冈 · 泡利提出，每一个电 子必然不是具有三个而是具有四个量子数，并且受到一种附 加的限制，即一个原子中不存在两个电子可以具有相同的四 个量子数；这种限制现在称为泡利不相容原理。利用这一原 理，泡利用一种最令人满意的方式说明了已经知道的每个能 级上所能容纳的最大电子数。然而，第四个量子数一直没有 物理意义，直到两个青年荷兰物理学家萨缪耳 · 高德斯密和 乔治 · 乌冷白克在1925年提出电子绕着它们自己的轴线转 动，从而具有磁性，或自旋，其取向是双值的(向上或向 下)。(有那么多很好的物理学是由一些二十多岁的青年人作

①按Hafnia 为哥本哈根的拉丁文旧名，意为“海港”(habour); 现在的丹 麦文名称Kenhavn 意为“商人之港”。 —译者注

·130 ·

学

出的，以致这一阶段的物理学被称为Knabenphysik—— 男孩 物理学。)自转电子的模型起初受到了拒绝，因为它在相对论 上是不可能的，而且对泡利曾经说过的“在力学上不可描述 的”一种效应来说也太力学化了，但是这种反对意见很快就 被关于内禀电子磁性的实验证据所克服了。

这些新发展的总体，戏剧性地指明了既有原子理论的不 妥当性。在大大成功地达到一个限度以后，它似乎已被累坏 而不能再前进一步了。问题似乎出在玻尔理论的内在矛盾上； 沿轨道运行的电子是经典地加以处理的，只除了随意地加上 个外来的量子条件。没有一种物理基础，量子化就显得只不 过是一种形式化，它的被引用只是为了和观察结果取得一致。

理论家们要找出一种更自然的理论， 一种建筑在物质和 能量的在物理上可观察的性质上的理论。经典上不可诠释的 波粒二象性变成了一种新量子理论的基础。爱因斯坦早已提 出过他的光量子假说，但是多数物理学家却觉得把光既想像 为连续的波又想像为分立的粒子是反直观的，尽管他们也承 认，量子关系式E=hc/λ 已经通过用它的波长来定义一个量

子的能量而包含了这种矛盾。1925年，法国物理学家路易 · 102 德 ·布洛依得出结论说，波和粒子是同一实在物的不同方面；

利用狭义相对论(它引入了自己的二象性，即物质和能的等 价性),德布洛依把波粒二象性扩展到了物质上，提出了必须 把波和物质性粒子联系起来。

实验证明很快就在1927年出现了，那时克林顿 ·J. 戴 维孙和莱斯特 ·H. 革末在纽约的贝尔实验室中和乔治 ·P. 汤姆孙在阿伯丁演示了电子当通过一个晶体时会受到衍射； 这是和X 射线的衍射很相似的一种现象，而X 射线的衍射是 被物理学家们在传统上诠释为波的干涉的。那时厄尔温 · 薛

·131·

定谔已经把波粒二象性概念纳入到一种新理论中。把轨道电 子表示成了驻波，薛定谔在1926年得出了一个适用于氢原子 的波动方程，该方程的解就给出了氢光谱；量子数是作为电 子之波动性质的自然推论而且自动出现的。

一种很不相同的处理方式于前一年在格廷根出现。马科 斯 · 玻恩、沃尔纳 ·海森伯和帕斯夸耳 · 约尔丹表述了另外 一种只以物理地可观察的量为依据的理论；这种理论强调了 粒子的位置和动量，而避免了轨道和其他不可观察的表象。然 而，它的以矩阵为基础的数学，即使对物理学家们来说也被 证实为使人望而却步，而薛定谔波动方程的形式却是任何研 究过波动的人都很熟悉的。同时，剑桥的一位数学物理学家 保罗 ·A.M. 狄喇克用一种和适用于宏观体系的经典力学相 容的更普遍的方式重新表述了矩阵力学。1926年，包括玻恩、 薛定谔和加利福尼亚理工学院的卡尔 · 艾卡尔特在内的一些 物理学家证明了矩阵力学和波动力学是数学地等价的，从而 可以看成波粒二象性的两个互补的方面。根据新量子力学，海 森伯导出了他的著名的测不准原理，即完全精确地既地知道 一个波粒的位置又知道它的动量的不可能性。包含在测不准 原理中的限制，在有关观察者对所观察的对象的影响方面带 来了深刻的问题。看样子，似乎实验条件将确定能量或物质

103 的二象性中到底哪一个方面会出现：是像电子衍射或光的干 涉效应中那样的波动方面呢，还是像在电子注或康普顿效应 中那样的粒子方面。发现的步伐快得令人眼花撩乱。正如物 理学家维克托 · 外斯考普后来回忆的那样，科学史上很少有 这样一个时期，那时“那么多的问题被那么少的人在那么短 的时间内所澄清”。113

然而，新量子力学是不完备的。不论矩阵力学还是波动 ·132·

1

上

多

力学，都不能给出电子的多于三个的量子数；自旋所要求的 第四个量子数在一切处理中都找不到，而是必须被分别地引 人。然而，在1928年，狄喇克把相对论引入了波动力学之中； 因为相对论要求四个空间-时间坐标的等价性，他的理论就给 出了四个量子数，而自旋就成了一个相对论性的电子的自然 推论。狄喇克理论也给出了和电子自旋相联系的那些物理性 质的正确数值，这就表明一种真实的量子理论已经被得出

了。14

有很好的理由可以指望量子理论也适用于核：单能量的 α发射和单频的核Y 辐射显然是一些量子效应。而且既然核 外面的电子是量子化的，那就有一切理由相信核内的电子也 是量子化的。15

但是连续的β谱却掀起了对核量子化的怀疑——甚至掀 起了对核过程中的能量守恒的怀疑。丽丝 ·迈特纳有她的坚 定的量子观念；她最终承认了连续谱是实在的，但是她拒绝 相信不均匀性可以不是次级性的东西。尽管如此，初级电子 的能量却从来不曾被无歧义地测定过。在作到这一点的一次 尝试中，迈特纳在1926年用一个威耳孙云室来测量了来自镭 D(2¹Pb) 的β粒子的射程。这是一种困难的工作，因为电子 是很容易受到散射的。在400张照片上的几千条径迹中，迈 特纳只找到了83条足够直而可以测量的径迹。它们分属于两 个不同的能量组，对应于RaD 的β谱中的两条次级谱线，初 级电子的一个单能组是不明显的。116

尽管艾利斯承认他没有关于连续β谱的任何解释，他却 坚决相信各初级电子在衰变的那一瞬间就是不均匀的。在 1925年的年底，他举出了新证据来支持他的信念。基本上并

不发射 Y 辐射从而就没有次级β谱线的镭E(²¹⁰Bi), 被发现104 ·133·

具有连续β谱。既然没有Y辐射，这种连续谱就不可能是由康 普顿散射造成的。如果初级的RaE 电子是通过从轨道上直接 打出次级电子而变成不均匀的，那就应该预期针对每一次初 级衰变得到若干个电子。艾利斯也能排除这一情况：在开文 迪什实验室中， K.G. 艾梅留斯测量了来自RaE 的总电子 数，发现第一次衰变只有稍多于一个电子。17

迈特纳的一个学生尼古拉斯 ·瑞耳重作了艾梅留斯的实 验，得到了大致相同的结果，但是也像迈特纳一样并不相信 初级的不均匀性。

尽管如此，迈特纳却变得对她从前的观点很不肯定了。18 在她的指导下，她的两个助手K. 道纳特和K. 菲利普测验了 来自钍B(²¹²Pb) 的衰变的反冲核，寻找了变化的能量分布的 证据；如果初级电子是不均匀地被发射的，就应该预期会有 这样的能量分布。实验结果太不确切，无法得出任何定 论。1⁹

与此同时，艾利斯决定了直接测量由RaE 的衰变所产生 的热量。他设计了一个量热器，其器壁很厚，足以吸收所有 的β粒子：既然 RaE 并不发射任何Y 辐射和任何次级电子， 测得的热量就只将是各初级电子的能量，不论这能量曾否通 过次级过程而被分成更小的分量。如果所有的RaE 电子是以 完全相同的能量被发射但是却在碰撞之类的次级过程中损失 了一些能量，则测得的每电子的能量将对应于连续谱的上限， 约1,000千电子伏特 (keV) 。 然而，如果像艾利斯所设想的 那样衰变能量是连续变化的，则每电子的能量将接近于连续 谱的平均能量，约为300keV。艾利斯和伍斯特费了两年多的 时间来完成他们的测量。1927年，他们得出结论说，初级电 子[的能量分布]是连续的。他们量到的初级电子的平均能

·134·



量是344±40keV, 和连续β谱的平均值很接近。20

这个结果对核量子化有其严重的推论；这意味着，在核 过程中，能量只是统计地守恒的而不是确切地守恒的。迈特 纳(事实上是所有和理论联系得很密切的人们)受到了深深 的困扰。2问题是那样的重要，以致迈特纳觉得重作实验并不 是多余的。在这样作以前，她为他的“美好的结果”而祝贺

了艾利斯，为给她寄来“美好的论文”而感谢了他，并为她105

的访问剑桥作好了安排；在剑桥，她将在一个关于β谱和Y 谱 的会议上致开幕词。

我也收到了查德维克的一封邀请信，而且今天我正在写信告 诉他我很愿意去剑桥。[迈特纳和查德维克之间的分歧已经不复 存在，他们在许多年内保持了一种亲切的友谊。]不多几个月以 前，我和能斯特教授的一位助手开始了一个量热学实验的准备工 作，但是仪器还没有弄好。然而问题是具有基本重要性的。因为 关于原子核可以具有只是统计地定义了的能态的这种想法将是 某种在原理上新的东西。222

迈特纳在某些方面改进了艾利斯和伍斯特的作法：他们 是通过测量发热率的变化而间接地测定了RaE 的衰变电子 数的，而迈特纳则通过使用一种标准化的RaE 制备物而独立 于量热学实验地测量了衰变电子的数目。和能斯特的助手威 廉 · 奥尔特曼一起，她也制造了一个改造了的量热器。他们 的每β粒子的平均能量值是337±20keV。123

她在1929年7月间写信给艾利斯说：“我们已经完全地 证实了你们的结果。现在，在我看来，您在假设β辐射在初级 上是不均匀的方面已经绝对没有疑问地是正确的了。但是我 却根本不理解这一结果。”14

·135·

迈特纳-艾利斯争论已经结束了，但是数据却和既有的理 论不能相容。迈特纳特别不安，因为当时乔治 ·伽莫夫的和 R.W. 格尔内及E.U. 康顿的新近工作已经给α粒子从核中 的单能发射提供了一种理论基础。在迈特纳看来，核内的电 子自然应该同样是单能的。在经典理论中， 一个α粒子绝不能 从核中逸出，因为它的能量永远比把核束缚在一起的能量小 得多，但是一个波动力学的α粒子却有一个随能量而递增的 有限的逸出几率。这种“隧道效应”为经验的盖革-努塔尔定 则即α粒子的能量及其源的半衰期之间的反比关系提供了一 种理论基础。在一种更普遍的意义下，伽莫夫的α衰变理论证 明了量子力学能够被扩充到核过程上去。125

106 但是β衰变仍然是个谜。有问题的是能量守恒原理。“每 一种和能量守恒原理不矛盾的理论都引向这样一条假设：连 续的β谱必然伴随以一种连续的Y谱，使得每一单个核所发 射的能量总和是相同的。”126虽然人们从来不曾针对RaE 观 察过 Y谱，但是艾利斯却没有明白证明这样谱并不存在。迈 特纳又进行了寻索。它不存在。她放弃了，并在自己的量热 学论文的结尾处写道：“相当肯定的是镭E 并不具备其能量 将补偿初级β辐射之不均匀性的任何连续Y谱。”127她写信给 艾利斯说：“我们仔细寻索了连续Y辐射的存在；存在的Y是 太弱、太弱的。不过，如果人们并不愿意忽视热力学第一定 律，就不存在一种并不要求一个连续Y谱来补偿那个连续β 谱的任何理论。按照量子力学，这样的 Y谱也是应该存在的， 然而它却并不存在。我正在急切地等待着这一难题的解

答。”128

连续β谱只是和核中的电子相联系着的许多问题中的一 个。12⁹那些问题全都是最令人困扰的，因为核中的电子似乎对

β衰变以及对核电荷来说都是必需的。 一个质量数为A 而原 子序数为Z 的核，需要 A 个质子(为了质量)和A-Z 个电子 (以把它的电荷调节到Z)。

除了β谱以外，在核中的电子自旋方面也似乎有点不对 头。已经根据实验(主要是原子光谱的实验)知道，电子和 质子各自具有等于1/2的自旋。因此， 一个具有奇数成分粒 子的核就会被预期有半整数自旋；具有偶数成分粒子的核应 有整数自旋。但是，对于那些自旋为已知(又是根据光谱而 得知)的核来说，当A-Z 为偶数时(即核中有偶数个电子) 这种预见是对的，但是对Li 和¹4N (它们的A-Z 值是奇数) 却不适用。相对于自旋来说，核的表现就仿佛电子并不存在 一 样 。

有关的不一致性也表现在波函数的对称性和对应的核统

计法方面。具有半整数自旋的粒子服从泡利不相容原理，它

们是由费密-狄喇克统计法来支配的和具有反对称的波函数107

的；而具有整数自旋的粒子(例如α粒子)则不受不相容原理 的约束，它们是由玻色-爱因斯坦统计法来支配的，而且是具 有对称的波函数的。到了1930年前后，已经积累了许多的实 验数据，足以证明不仅是自旋，而且还有对称性和统计法，对 于A-Z 为偶数的核都是预言错了的。

就这样，衰变、质量和电荷的考虑都要求核中既有质子 又有电子，而自旋、对称性和统计法却表现得就仿佛电子完 全不存在一样。玻尔谈到了电子在核中的“惊人消极性”;而 且也有一些理论的理由需要关心。按照测不准原理，像电子 这样轻的粒子是不能被禁锢在像核这样小的区域中的；或者 换一种说法，电子的德布洛依波长是比核的半径大得多

的。130

·137·

然而，最令人心烦的也许还是连续的初级β谱，这是对能 量守恒之普遍适用性的一种威胁。玻尔相信，也许需要一种 适用于核内电子的“新物理学”,并且提出了，能量也许在核 中只是统计地守恒的，这就很像热力学第二定律对于原子的 行为只能统计地适用那样。

沃夫冈 ·泡利强烈地不同意。1930年12月间，他给正在 蒂宾根参加一个会议的物理学家们写了一封公开信，建议了 一种“无可奈何的补救办法”,那是一个新的粒子，他称之为 “中子”(后来被称为“中微子”)。这封用取笑式的正式体裁 写成的信是由 一位朋友转交的，收信人为丽丝 · 迈特纳和汉 斯 · 盖革。

亲爱的放射性的女士们和先生们!请对带信人惠予关照，他 将奉告更多详情。面对N-14 和Li-6 的“错误”统计法以及连续β 谱，我忽然想到了一种无可奈何的补救法。那就是这样一种可能 性：在核中，可能存在一些电中性的粒子，我称之为中子；它们 具有自旋1/2并服从不相容原理而且不同于光量子而不是以光 速运动的。中子的质量想必和电子的质量具有相同的数量级，而 且无论如何不会大于0.01的质子质量。于是连续β谱就将是可以 理解的，如果认为在β衰变中有一个中子和一个电子一起被放出， 而中子和电子的能量之和为一常量的话。

在当前，我对自己还不够信任，还不能发表关于这种想法的 任何文章，因此我把问题转给你们，亲爱的放射性人士们：如果 中子的穿透力和Y辐射的穿透力大致相同或为其10倍，如何在实 验上证明这样一个中子[的存在]?我承认，我的补救法初看起来 或许可能性甚小，因为，如果中子果真存在，它们应该早就被观 察到了。但是，不入虎穴，焉得虎子，而且关于β谱的局势的严 重性可以用我可尊敬的办公室前辈[皮特 · ]德拜先生的一种说

**108**

·138·

100000000

法来作为例证；他在不久以前在布鲁塞尔曾对我说，“噢，最好完 全别去想它，像那些税款一样!”因此，人们应该认真讨论一切可 能的解救办法。因此，亲爱的放射性人士们，请试验并决定吧!可 惜我不能亲自前往蒂宾根，因为我在这儿是不可缺少的，既然有 一个舞会要在12月6日到7日的夜间在苏黎世举行。谨向你们所 有的人致敬，你们的最谦逊和最驯服的仆人，W. 泡利。131

虽然中微子是对连续β谱的解释特别重要的，但是泡利 也想到了稳定核的自旋和统计法，因此他是提出了一种新的 核成分。

从汉斯 · 盖革和丽丝 · 迈特纳开始，人们广泛地和很感 兴趣地讨论了中微子，1³2但是泡利却在一段时间内没有写文 章发表他的假说。他的中微子并没有解决核内电子的其他问 题，包括由测不准原理引起的问题。在这段时间内，乔治 · 伽莫夫写了一本核物理学的教科书，他在书稿中任何提到核 内 电子的地方都印上了 一个危险符号，那是 一个人头骨加两 根交叉着腿骨(印成书时改用了符号“～”)。133十年的β谱工 作显示了问题，但是问题的解在当时却还完全没有露面。

·139·

109 第 五 章

**实验核物理学**

我们为从源发出的多得出人意外的那些几乎是直线的电 子径迹而深感震惊。

在本世纪的20年代中， 一个科学家对核物理学这一领域 有一个详细的概观还是可能的，而且事实上是不可缺少的。在 这方面，丽丝 ·迈特纳就是一个典型；她紧紧追随了别人的 实验工作和理论工作，写了综述文章，思索了新发展的意义。 即使在她和C.D. 艾利斯论战的高潮中，她也还是了解了各 种各样的其他实验，注意了新仪器的出现，而且完全保持了 在一个领域中所需要的多方面才能，那个领域正趋于在意想 不到的地方萌发出惊人事件。除了β谱和Y谱以外，她还研究 了长射程α粒子、β粒子的吸收和能量、核散射相互作用、高 能 Y辐射的散射和吸收、以及人工核反应。

既已在威廉皇帝化学研究所中成为名义上的教授，迈特 纳从1922年开始一步一步登上常规的学术阶梯。在德国的其 他地方，妇女从1918年开始有权在大学中求职；在普鲁士是 从1920年开始；迈特纳1922年 habilitiert [通过了求职考

试]并得到了她 venia legendi [资格证书]。这样，她就有资 格在大学中担任Privatdozent (在她则为Privatdozentin) ( 无 公薪讲师),这在普鲁士是[妇女中的]物理学中的第一人， 在全德国是第二人。为了支持她的候选，马科斯 ·封 · 劳厄 写道：“因为迈特纳小姐 [Fraulein] 在放射性方面是全世界 最知名的科学家之一，她的Habilitation [获得授课资格]是 和本校的利益完全一致的。我建议允许她提出一篇应试演讲 并参加答辩……我并不建议(因有特长而)准予免试的唯一 理由就是要给她一个机会来证明她对物理学其他领域的极其 彻底的理解。”3

由于有她署名的出版物已达40多种，人们没有再要求110

她提交Habilitation thesis [求职资格论文]。她在1922年发 表的大学开课演讲，题目是《放射性对宇宙 (kosmische) 过 程而言的重要性》。这一类演讲是半通俗的，而且常常出版。 一家显然有点轻率的学术报刊曾经请求她允许发表她关于 “放射性对‘美容’(kosmetische) 过程而言的重要性”,这成 了她在许多年中喜欢引用的一个笑话。

她的venia legendi[资格证书]在公事上允许了迈特纳在 大学中教课。从1923年到她的权力被废除的1933年，她几 乎每一季度都在柏林大学中主持讨论会或讲授辅导课，而且 也在威廉皇帝化学研究所的她自己的部门中指导大学生们的 博士论文工作。1926年，在她证明了放射性衰变顺序的不久 以 后 ， 柏 林 大 学 把 她 提 升 成 了 nichtbeamteter ausseror- dentlicher Professor[约相当英美大学的副教授],使她成了德 国在物理学方面的第一个女教授。荣誉接踵而来了：普鲁士 科学院1924年度的莱布尼兹银奖章，维也纳科学院1925年 度的伊格纳茨 · 里本奖，而且美国1928年度的爱伦 · 里查德

奖也是由迈特纳和法国科学家喇马特 · 鲁卡合得的。每一 年，她都变得更有地位，她的研究部也变得更大一些：增加 了一位长期助手，相当多的博士研究生，从德国和外国来的 访问科学家。

在整个的20年代中，原子核仍然是原子舞台上的一个很 新的角色。揭示了原子方面的那么多东西的理论和实验的巨 大发展，对核作的工作却相当地少，只除了创造了一系列的 分歧以外。特别说来，核中的电子问题正在向那些完全在核 以外的地方起作用的理论发动着大破坏。然而，理论问题的 严重性绝没有成为一种使人泄气的影响，而却使那几年成了 实验方面的一个辉煌的时期：看样子似乎某种新的东西恰恰 必须出现，那就会一举而使各种困难迎刃而解。⁹这种情况是 通过持续工作的进行而逐步形成呢还是晴天霹雳般地突然出 现，那是完全无法预言的。事情的发展是，中子和正电子这 两种决定性的发现是分别按照上述两种方式而出现的，但却 是直到1932年才出现的。

直到那时，放射性一直是核数据的首要来源。它的较大 的图景是矛盾的，α衰变和Y 发射利用核量子化和能量守恒

111 来考虑，而连续的β谱则意味着相反的情况。但是一些个别的 放射性品种却通过它们的嬗变和不稳定性的型式而在核的行 为方面提供了从其他来源无法取得的洞察。此外，各种辐射 本身也是重要的：α粒子在散射实验和人工核反应中被用作 能量很高的子弹，β粒子被用来研究电子和物质的相互作用， Y 射线则是只有放射性蜕变才能提供的一种高能辐射。放射 性对核研究是那样地重要，以致卢瑟福、查德维克和艾利斯 在1930年用了“从放射性物质发出的辐射”来作为他们一本 几乎涵盖了全部核物理学的著作的书名。10考虑到一种概括

性理论基础的不存在，作者们的处理方式是权威性的；他们 介绍了实验和数据，但是却在讨论它们的涵义方面很奇特地 踌躇不前，给人一种所知甚多、所懂甚少的印象。

散射实验有一部很长的和与众不同的历史。1906年，卢 瑟福观察到，α粒子在空气中稍微偏离它们的原有轨道(迈特 纳在1907年研究了这种效应),并且把它和高速运动的α粒 子与轨道上的分子之间的碰撞联系了起来。卢瑟福的合作者 盖革和马斯登针对通过金属薄片的α粒子发现了相似的小角 散射：他们关于打中薄片而碰了回来的少数α粒子的观察结 果和当时已有的一切原子结构概念相抵触，并且在1911年把 卢瑟福引到了他的有核原子的学说。散射一直是探测非放 射性的核和观察单次核事件的有用工具。1920年，杰姆斯 · 查德维克利用α粒子散射来测定了铂核、银核和铜核的绝对 电荷，这是摩斯莱结论的最初直接证实，那结论就是，原子 序数是和核电荷相等同的。²

在用轻核作为靶子的同类实验中，卢瑟福在1919年观察 到了第一次人工核反应，当他把一个α源封闭在一个充有氮 气的容器中时，他发现有些高速的氢核被生成，并且得出结 论说，氮核“在和一个高速α粒子近距离碰撞时所发生的强力 下发生了破裂，而所释放的氢原子本来是氮核的一个组成部 分。”³这就证实了早已被假设过的情况：氢核是所有原子核 所公有的一种基本粒子；早在一百年前，普若斯特就提出过

一种假说，认为一切的原子都是由氢原子或称“原质”构成112 的。遵循着这种假说，卢瑟福就在1920年把氢核命名成了

“质子”。这样，核的成分问题就似乎已经解决了： 一个质量

为A 而电荷为Z 的核含有A 个质子以得到其质量并含有 A

-Z 个电子以使电荷降为Z。

·143·

为了说明多个正电荷被限制在像核那么小的区域中，卢 瑟福在1920年提出，核包括一个由高度稳定的α粒子组成的 核心，周围就是其余的质子和电子。他的关于质子和电子可 能配起对儿来结合成“中心偶极子”的建议，引发了寻找 “中子”的工作。1921年，丽丝 ·迈特纳在放射性不稳定性和 衰变的型式中寻索了关于核的性能和结构的线索。注意到α 衰变常常继之以两次β衰变，她建议说被两个电子所中和的 一个α粒子可能形成核的另一种相对稳定的亚单位。卢瑟 福把迈特纳的中性α粒子和他自己的“中性偶极子”引入到了 他在整个20年代中发展和精化了的核结构模型之中。5

人们曾经希望，人工核反应将成为某种核化学的起点，这 种核化学在提供核结构的线索方面将是有价值的，就像化学 反应曾经对研究原子结构很有价值那样。在随后的若干年中， 主要是由剑桥的卢瑟福和查德维克，曾在从硼到钾的各元素 中诱发了一些人工核反应；在每一个事例中，α粒子都是人射 粒子，而得到的产物则只有质子。起初卢瑟福把反应称为分 裂，他相信很有力的α粒子简单地从较大的核上把质子敲下 来。但是在1924年。 P.A.S. 布拉开特在云室中拍摄了一次 α粒子和氮的碰撞，而碰撞以后却看不到α粒子的任何痕迹 ——只有一个质子和一个沉重的核。因此，这种反应与其说 是分裂倒不如说是综合：氮[核]俘获α粒子并放出一个质子； 这就意味着得到的重核必然是氧。

"N+'He→ ¹?0+'H

α粒子的俘获是吸引人的，但也是很难理解的。α粒子的 能量是已知的，而且在理论上是太小的，是不能克服核的库

113 仑斥力的。必须假设， 一种新的、前所未知的强吸引力在很

短的力程上起主导作用。此外，入射的α粒子是单能的，但是 放出的质子都在能量上变化很大；尽管有可能补偿性的Y辐 射会被同时放出，或是新的较重的核会在质量上变化颇大，但 这都是很难在实验上确定的。总而言之，在核结构的方面，能 够得出的结论是寥寥无几的。6

无论如何，当时只有在少数几种轻元素中，诱发人工核 反应才是可能的：钾以后的元素永远在俘获能够发生以前就 排斥和散射α粒子。注意力又转向了散射实验。迈特纳密切追 踪了这些实验，在一篇长文中综述了它们的结果。¹⁷α粒子和 轻核之间的切近碰撞揭示了对库仑力的显著偏差，这表明核 结构是很复杂的。根据这种非库仑性的散射，卢瑟福和查德 维克估计了核的大小、形状和电荷分布并且推测到电子-质子 偶，即卢瑟福的所谓中性偶极子，可能形成核的外壳。在维 也纳的斯忒藩 ·迈耶尔的研究所中，瑞典物理学家汉斯 · 皮 特森提出非库仑散射可以用核的感生极化来解释；别的人们 认为磁效应可能起一定的作用。总而言之，散射实验作起来 是很难，解释起来就更难——尤其是因为完全不能保证经典 电动力学对核事件能够适用。8

为了她自己的散射实验，迈特纳制造了一个威耳孙云室， 这在柏林是第一个。⁹在云室中，a 、β 和其他带电粒子的径迹 可以被清楚地看到和拍照，其巨大的优点就是单次的碰撞和 其他稀有的事件可以直接被观察到。和她的学生库尔特 · 弗 莱塔格一起，迈特纳研究了绝大多数的α粒子，它们从来就没 有真正和另一个核撞上，而是只掠过了沿途各原子的外层电 子，损失了能量并在一个距离处停止了下来；这个距离就叫 做射程，是它们的初能量的特征。根据从ThC(2¹2Bi)和 ThC′ (212Po) 发出的α粒子所形成的许许多多个体的径迹，他们很

精确地测定了射程。迈特纳的主要兴趣在于检验玻尔的一条 理论公式，那个公式把射程的统计改变量和α粒子在它们所

114 碰到的原子上损失能量的那种机制联系了起来：假如玻尔的 公式是对的，关于原子的电子排列乃至关于α粒子本身的结 构就可以作出一些推断。迈特纳和弗莱塔格在若干种不同的 气体中测量了射程，但是，正如在散射实验中常常发生的那 样，和理论的符合既不好也不坏，从而人们就很难判断到底 是哪一方面毛病更大，是理论呢还是实验。20

对迈特纳来说，最大的收获可能就是她在威耳孙云室方 面得到的经验；当时威耳孙云室就是观察单次核事件的独一 无二的最有用的仪器。这种仪器是在世纪交替时期由 C.T.R. 威耳孙发明的，当时是为了研究云和雾的物理学。它 的动作在原理上是相当简单的：一个充有潮湿的空气的密闭 小室突然膨胀，产生一种过饱和的水蒸汽，这种蒸汽沿着一 个带电粒子的轨道凝成一些小水珠，形成一条可见的径迹。迈 特纳在1924年制造的云室具有大约21厘米的直径，已经足 以显示所研究的那些α粒子的整个射程；而且它也够扁，可以 拍摄径迹而没有光学上的畸变；她用了一个立体摄影机，由 控制云室膨胀的机构来启动。在此后的若干年中，她和她的 合作者们系统地研究了不同于空气的其他气体的效应，也研 究了不同于水的其他凝结剂的效应。21

在她和弗莱塔格的关于ThC+C′ 的工作中，迈特纳的最 有兴趣的发现就是，在大约3000张云室照片上的将近一百万 条α径迹中，有几百条长度分具两个不同值的径迹是比由 ThC 和ThC′出发的正常径迹长得多的。最合理的诠释就是， α发射并不是绝对地单能的，这是在一些时间以前已经有人 猜测过的一个事实。卢瑟福在若干年前就观察到过一些长射

·146·

程的α粒子，2²而且早在1922年，迈特纳已经观察到了镭α粒 子的射程的微小变化而且提出了和镭α衰变相联属的Y辐射 或许可以说明这种差异。23按照类似的思路，乔治 ·伽莫夫在 1930年提出，所测到的由ThC 发出的α粒子的射程差异，要 求子核ThC"(208T1) 发射Y 辐射来补偿这种差异。

为了检验伽莫夫的建议，必须正确地把各种Y频率指定

给它们的发源核；这是一种需要相当技巧的实验，因为ThC

(²¹²Bi) 是分支衰变的，它发射α粒子而形成ThC"(208T1, 一 115 种β发射源),也发射β粒子而形成ThC′(2¹2Po, 一种α发射

源);这两种过程的终端产物都是ThD(208Pb, 稳定铅)。迈 特纳，和她的助手库尔特 ·菲利普一起，集中注意了ThC→ ThC”→ThD 这一分支。他们由 ThC 的反冲分离了纯ThC”, 并得到了ThC"→ThD 这一步的次级β谱和Y频率。把这些数 据和一种ThC+C” 混合物的Y谱相对比，他们就能把某些 Y 频率只归属于ThC→ThC” 的α衰变：这是和伽莫夫的预见相 对应的，这就意味着，α衰变中的能量发射是和原子光谱中 的同样过程相类似的。一个ThC 核可以只通过α发射而损失 能量，另一个ThC 核可以通过α和Y 辐射的联合发射而损失 能量，但是不论是什么机制，对于每一单个的经历着衰变的 核来说，都将发现能量是严格守恒的。在那时，当连续β谱威 胁了能量守恒在核过程中的不可侵犯性时，这些发现却保卫 了 它 。

在本世纪的20年代中，物理学家们试图从放射性衰变和 大量的天然核过程中拾取他们所能拾取的东西。1926年，丽 丝 ·迈特纳又注意到了各个放射性品种的相对稳定性及其衰 变模式之间的经验相关性。她根据这些相关性预言了、仍然 未知的镁的原子质量应小于234;这就意味着，也仍然未知的

·147·

锕系的起点不可能是铀238,迈特纳所喜欢的一种想法是，铀 234既是铀-镭系的起点又是锕系的起点，但是她也注意到. 别人也曾提出过一个尚未发现的第三种铀同位素作为钢系的 前同位素。251929年，一种铀矿石中各铅同位素的质谱仪分析 揭示出来，除了铀-镭系的已知终端产物06Pb 以外，还存在 207Pb的痕迹。这种同位素立即被看成了钢系的一种可能的终 端产物，这时该系的第一种元素就是235U。然而，235U 的存在 却曾经在一些年内是不肯定的，这部分地是由于同位素的数 据还不精确，而且也由于不能排除某种其他过程产生了铀矿 石中的²⁰?Pb 的可能性。最后，在1934年，镁被提纯了，它的 质量被测定为231;这就确定了钢系中每一种同位素的质量 并证明了235U 的存在。26

116 在迈特纳看来，α衰变永远是比β衰变更简单和更清楚 的。1928年，当她已经将近承认了连续的初级β谱的存在但 却为它的涵义而大感困扰时，她曾经研究了几种α源，希望能 把它们的Y辐射和核性质关连起来。她的关于镁(231Pa) 的β 谱和Y谱的研究，除了证明它的Y谱正如预期的那样是单频 的²7以外并没有多少别的结果，但是另一种α发射源即放射 性钍(22Th) 的对应的β-Y谱却是更有兴趣的。2因为它的次 级电子起源于L 、M 和N 壳层而其Y 辐射对应于一次 K。跃 迁(一个轨道电子从L₁ 壳层到K 壳层的跃迁),所以迈特纳 完全确信核Y 辐射是不存在的。逐出次级电子的通常机制是 内转换；在这种转换中，核放出一个Y量子(光子),而然后 这个量子就被一个轨道电子所吸收；这被看成核和电子之间 的辐射耦合，而Y 辐射则起着中介的作用。然而，当核的Y 发 射并不存在时，核就似乎是直接向轨道电子传送能量的。如 果是真的，这就是核和电子之间的一种很令人感兴趣的无辐

射的能量传递，表明[有的]轨道电子能够进入核中。

迈特纳对无辐射传递的兴趣可以上溯到1923年，那时她 第一次认识了并描述了UX, 的各轨道电子之间的过程。⁹早 在1922年，维也纳理论物理学家阿道耳夫 ·斯麦卡耳就曾提 出，核的和轨道电子的量子效应要看成不可分割的；他反对 内转换的整个概念，认为那在本质上是不可观察的。也许是 因为迈特纳认为他的实证论的论点不合口味，她在讨论她的 1928年关于放射性钍的发现时并没有提到斯麦卡耳，而只是 简短地谈到了一种“很紧密的”(sehr enge) 核-轨道耦合来作 为一种可能的解释。30在随后的几年中，包括剑桥的C.D. 艾 利斯及其合作者们在内的一些小组研究了一些β源中的无辐 射传递；到了1930年，他们就确信了核和轨道电子之间的这 种无辐射传递是可能的。在此期间，关于亚原子粒子可以穿 透核势垒的这种想法，在伽莫夫的1928年的α衰变理论中得 到了一种不同的表达；表述一种与此有关的β衰变理论的尝

试是不成功的。3迈特纳继续研究了无辐射传递，相当巧妙地 117 采用密立根的油滴法来测定了由α粒子和轻核的碰撞所引起

的多重电离的几率。32

在战后阶段的最有价值的新仪器中，包括F.W. 阿斯顿 的质谱仪；这种仪器能够测定原子质量，达到1/1000的精确 度。阿斯顿的最初测量结果之一表明，氖是质量分别为20.00 和22.00的两种原子的混合物；这就证明了，同位素混合物 并不是专归放射性核所有的一种排外性的特色，而是在低原 子质量的稳定元素中也会出现的。稳定同位素的存在本身是 有很大兴趣的，但是最重要的发现却是，每一种个别同位素

的质量在每一种事例中都和一个整数很接近：①例如，氯已被 清楚地证明为同位素混合物，76%的质量为35.0而24%的 质量为37.0,它的原子量35.45是同位素平均值。核质量接 近整数的这一发现，排除了承认质量为1的质子是出现在一 切核中的一种基本粒子的最后障碍。33

质谱仪数据也揭示了稳定同位素的丰度和质量方面的显 著差别。在地壳中，偶原子序数的元素比奇原子序数的元素 具有多得多的同位素，而且它们的丰度也大得多——这可能 是稳定性的一种指示。1926年，迈特纳注意到， 一切已知的 同量异位素(即质量数相同而原子序数不同的原子)都具有 偶原子序数。例如，同量异位偶⁰Ar 和4Ca 就跳过了一种可 能的中间同量异位素，在这个事例中即4⁰K; 这种被跳过的元 素不是完全缺失就是存在的数量太少以致无法探索到。这就 使迈特纳想起了一些放射性物质，那里的两次相继的β衰变 产生三种同量异位素，其中的中间一种通常是最不稳定的。她 得出结论说，缺失的K 可能也是不稳定的，也许就是和钾相 连属的那种很弱的β辐射的源；这一点，后来被证实为对的。3 她接着说，甚至原子序数也有利于稳定性这一事实，可能就 表示核中的质子倾向于形成偶数集合体。35稳定性和原子序 数及质量数之间的这种经验相关性预示了“幻数”,这种幻数 终于形成了核结构壳层理论的基础。36

迈特纳对利用同位素的分布来估计地质年龄和宇宙年龄 也感兴趣。已经知道普通铅中的铅同位素的分布是和铀矿石

118 或钍矿石中的铅同位素分布很不相同的；根据这一点就可以



①这里从来没有说明“原子质量”的测量单位。也许因为作者是化学家， 以为这是不言而嗨的，然而这总是叙述中的一个漏洞。请读者参阅核科学方面的 入门书籍。- 译者注

假设，放射性矿物中的铅同位素是放射性衰变的稳定的终端 产物。根据铅的相对数量和已知的铀或钍的衰变率，就可以 推出矿物的年龄； 一般说来，求得的结果是几十亿(10⁹)年， 这就提供了地壳凝固的一个最小年龄。1933年，丽丝 ·迈特 纳和奥托 · 哈恩讨论了另一种可能性，即普通铅也可能是由 放射性衰变派生出来的，只是在地壳凝固以前就分离出来了 而已。特别说来，他们认为2⁰Pb 在普通铅中的颇大百分比是 由2 ³U 而来的；根据铅同位素的百分比和它们的远祖物质铀 和钍的衰变率，迈特纳和哈恩得到了约为1010年的地球形成 年龄。37

由此，他们估计太阳的最低年龄为10¹¹年，而也带来一些 新的问题。正如迈特纳所指出的那样，地球上任何已知的过 程，包括放射性衰变在内，都不可能连续地发射能量达到大 约200亿年以上。“一种更丰富的能源必然存在于星体的内 部，而我们在质量到辐射的转换中就看到这样的能源。”38

在一个世纪之久的时间内，科学家们曾经假设各种元素 是由氢原子组合而成的；自从光谱学的早期以来就已知道，青 年时期的星体主要包含的是氢和氦，而在较老的星体[的光 谱]中则较重元素的谱线更强。然而，直到本世纪20年代， 科学家们还不懂得较重元素的形成过程也必然是星体能量的 来源。质谱仪数据又一次起了重要的作用：甚至最早的测量 结果就已表明，各种原子质量，在每一事例中都稍小于它们 所包含的各个质子和电子的总质量。 ⁹缺少的质量，或者说 “质量亏损”,就被认识到既是星能的基础又是核的稳定性的 基础：在一个核的形成时刻，多出的质量被转化为能量而辐 射出去；新形成的核相对于分解来说是稳定的，比它们所由 形成的那些粒子在能量和质量上都较低。

·151·

当阿斯顿的质谱仪在1927年改进得达到万分之一的精 确度时，某些质量亏损的趋势就变得很明显了。形成核时所 损失的质量百分比即所谓的“敛集率”;敛集率是按照周期表 的顺序而微弱地但却系统地变化的；起初逐渐增大，在原子

119 质量约为60处达到一个明确的极大值，然后在较大的原子处 逐渐变小。这就意味着，能量可以在两种很不相同的核反应 中被释放：质量在60以下的由轻核到重核的聚变和质量在 60以上的由很重的核到较轻的核的分裂。正如迈特纳在1931 年的一篇综述中所指出的那样，两种过程的例子都已经在实 验室中观察到了， 一方面是在人工核转变中，另一方面是在 放射性衰变中。当时不论是她还是别的人们都没有预见到第 三种过程即重核的分裂也是可能的，尽管迈特纳不久就会在 它的发现中起很重要的作用。40

从放射性被发现以来，科学家们就受到了巨大新能源的 前景的诱惑。卢瑟福曾经常常指出隐藏在原子中的巨大能量， 他估计按质量来计算镭的衰变所释放的能量要比煤的燃烧能 量大许多百万倍；尽管它们的实用性很有限，人工核转变所 释放的能量也比化学反应之类的过程所释放的能量大得多。 但是，简单地计算表明，从氢核到氦核的聚变所释放的能量 却还要大得多，这就引导阿斯顿想像到，有一天“人类将能 控制超过科幻小说梦想的自然力”。41

直到那时，具有那种数量级的能量还只是在被称为宇宙 辐射的穿透性射线中被探测到的。1929年，迈特纳评述了这 一领域，特别是困惑了物理学家们许多年的宇宙辐射的起源 问题。比地球上任何辐射源所发出的辐射的穿透性都更大的 宇宙辐射，似乎是沿着一切方向从外层空间中射来的，人们 相信这种辐射是由电子和超高能量的Y 辐射组成的。(而且直

到30年代也还没有发现宇宙“辐射”不是电磁性的而是由带 电粒子组成的。)瓦耳特 · 能斯特认为宇宙辐射的起源是出现 在整个宇宙中的铀后元素——即周期表上列在铀以后的元 素；这种元素分裂时放出的能量比普通放射性衰变所放出的 能量要大得多。但是，制订了“宇宙射线”一词的美国物理 学家罗伯特 · 密立根却认为这些射线是氢核聚变为氦核及其 他核时所释放的能量，而且由于有一种构造警句的才能，他 把宇宙射线描述成了“元素降生时的哭声”和“天体的音 乐”。42为了估计宇宙射线的能量，密立根和他的合作者们进

行了吸收实验并求得了指示着三个波长的三个吸收系数，他120

相信这就对应于氦、氧和硅的形成。迈特纳对此很感兴趣，特 别是对这样一种想法：“宇宙辐射实际上具有确定的波长，就 是说它包括着两种或更多种的单频射线，因此这就表明，这 种辐射的起源是和基本的原子过程有着某种联系的，事实上 是和许多不同的原子过程存在某种联系，因为存在一些单频 辐射组。”3虽然密立根的假说因为氢核在广阔无垠的星际空 间中极少可能互相碰到而受到了削弱，他的吸收测量和波长 至少是有待进一步的实验检验的。迈特纳有一种可供应用的 灵敏新仪器和一种强有力的新的理论方法来作此事。

像 Y辐射和宇宙辐射这样高能辐射的波长太短，不能直 接测量。相反地，它们的吸收却可以测量而且有一个公式可 以适用，该公式使我们能够作为吸收系数的函数而算出波长。 这样的公式是针对特定的吸收机制而推得的；对于很高能的 Y 辐射来说，唯一已知的吸收机制就是康普顿散射。当时已经 应用了一段时间的有两个公式，一个由A.H. 康普顿导出，另 一个由P.A.M. 狄喇克推得。1928年，奥斯卡 · 克莱恩和仁 科芳雄发表了一个建筑在狄喇克在那一年引入的相对论式电

·153·

子理论上的新公式，该公式针对很高能量的辐射给出了完全 不同的结果。迈特纳指出，“哪一个公式更符合实际，从而还 有哪一些波长应被指定给宇宙辐射，都只能用关于很短波长 Y 辐射的散射的更多实验数据来确定。”44

1929年，迈特纳开始了一系列设计以用来检验克莱恩- 仁科公式的实验。作为一个实际问题，重要的是要知道克莱 恩-仁科公式是否比旧公式更适用和高能光量子(光子)相联 系着的很短的波长；更加基本地说，对克莱恩-仁科公式的一 次检验也就是对狄喇克新理论的一次隐含的检验。

当最初被引入时，相对论式电子理论曾是一次伟大的成 功：它以一种完全自然的方式说明了电子的内禀自旋和内禀 磁矩，而不必像以前在非相对论理论中一直作的那样另外引

121 人这些性质。然而，在进一步的检查下，狄喇克理论却显示 出一些奇特性。最突出的就是电子存在于一种负动能状态的 可能性；这是一种奇怪的概念，它意味着负质量的存在。在 1928年的年底，奥斯卡 · 克莱恩指出，一个射在很强的势垒 梯度上的电子可以损失很多的能量，以致按照狄喇克理论它 将透过势垒并带着负动能而出现。5由于这样大的势垒梯度 被认为是使电子被包含在核中所必需的，所谓克莱恩佯谬就 被当成了反对核内电子的又一个论据。无论如何，有着负能 量的电子是从来没被观察到的，即使在极端的势垒梯度的区 域内也不曾被观察到；负能态的奇特性及其实验证据的缺乏， 带来了对狄喇克理论的严重怀疑。

狄喇克勇敢地宜称，负能量是不可观察的，因为“正常 的”世界事实上是浸泡在一个无限大的具有负能量的电子的 “海”中的：因为几乎所有的负能态都已被占据，所以按照泡 利不相容原理，普通的电子就无法经历从正能态到负能态的

跃迁。这种论点通过宣称克莱恩佯谬为不可能而解决了这一 佯谬，但是它却提出了一些新问题。没有任何东西阻止一个 负能电子获得足够的能量而上升到正能区域，它在那里将显 现为一个普通的电子。然而这就会在负能海中留下一个空位， 而按照狄喇克理论，这个空位就将表现得像是一个具有正能 量的带正电的电子。但是正电子还从来不曾被观察到。狄喇 克想，那些空穴可能是质子，但是质量的差别造成了很大的 困难。在玻尔看来，无限大的电子海就是一个“要命的”反 证；泡利认为，狄喇克的理论“在它的推论面前是没有希望

的”。46

为了把狄喇克的理论和一种更容易用实验来检验的物理 过程联系起来，克莱恩和仁科在1928年把该理论应用到了康 普顿散射上。康普顿把Y射线在物质中的散射当作光子和电 子之间的一种碰撞来加以处理；利用这种力学模型，他发现 了散射的波长是随着散射角而渐增的；这就是说， 一个光子 对它原来路径的偏转越大，它损失的能量就越多。因为波长 的增长是不依赖于入射辐射的波长的，康普顿效应就只在硬 X 射线和 Y 辐射的很短波长下才是重要的，那时散射将在波

长中引起一个很显著的改变量。康普顿的作为波长的函数的122

散射强度公式至少在一级近似下和实验符合得相当好。对相 当长的波长来说，克莱恩-仁科公式和康普顿公式相一致，但 是对于较短的波长，它们是相差颇大的。

散射过程可以用好几种方法来研究。你可以测量作为散 射角的函数的散射辐射的强度或反冲电子。此法曾被尝试过， 但没有明确结果。迈特纳决定测定散射系数，这是当通过物 质时人射Y束的吸收的一种量度。

这种研究很合她的口味，为了它的理论重要性，为了宇 ·155·

宙学和核物理学的汇合，也因为这正好需要她有准备而可以 作的那种实验。她从β辐射和Y 辐射的早期研究时起就熟悉 了吸收的测量，她熟悉 Y 源，掌握运用它们的技术，而且有 一种她急于使用的新的和高度灵敏的仪器。

为了获得散射系数的精确测量结果，必须在平行的、严格准 直的射线束的形式下使用单频辐射，以便确保测量结果不受杂散 辐射的影响。必要的准直过程使本来已经很弱的制备强度大大地 减弱，其比例约为3×10°比1。因此必须使用很灵敏的测量仪器， 而盖革-缪勒计数管则是特别适合于这种测量的。48

事实上，汉斯 · 盖革和威廉 · 缪勒刚刚制成的这种新计 数管是那样地灵敏，以致当迈特纳要求一位学生试试它时，那 学生竟然抱怨说来自旁边一间房子的杂散辐射影响了他的测 量。⁹

在当时，只有两种已知的Y 辐射和物质的相互作用机制， 二者十分不同。在一次光电过程中， 一个Y光子把能量传给 一个电子而光子完全消失。在康普顿散射中，光子和电子相 碰撞并沿一切方向被散射。然而在两种过程中原始的Y束都 显现为被吸收，也就是说，入射辐射的强度随着它通过物质 的传播而渐减。

当 Y 光子的能量仅仅稍大于它所碰到的电子的电离能 时，光电效应最容易发生，而当光子能量比电离能高得多时

123 则主要是发生康普顿散射。迈特纳的实验是针对高能Y 辐射 而设计的，这时所观察到的原始束的吸收可以认为完全起源 于散射。通过测量作为致散物质厚度的函数的Y 辐射的强度， 她将得到一个散射系数，她可以把这个散射系数和克莱恩-仁

·156·

。 三 、 法 语 学 习

科公式所预言的散射系数相比较。

为了第一组实验，迈特纳和她的学生H.H. 胡普菲耳德 一起，应用了来自ThC"(208TI) 的 Y辐射并测量了它在从碳 到铅的13种不同元素中的散射系数。选用ThC” 是因为它有 波长很短(约为4.7X.U.,1X.U.=10 ¹ 厘米)的单频Y射 线。仪器是很简单的： 一大块厚铁板， 一个Y源和一个盖革

-缪勒计数管。铁块的中心有一根圆筒，Y 源就放在筒中；圆 筒使辐射准直化而成为一个平行束并通过放在筒口上的不同 厚度的致散元素，然后在数米以外的计数管上被记录下来。仪 器被设计得只记录原始束，而排除由散射或反射引起的杂散 效 应 。

对于轻元素来说，迈特纳和胡普菲耳德发现克莱恩-仁科 公式和实验符合得很好，比旧公式好得多。但是对于较重的 元素来说，他们立即发现了分歧。按照克莱恩-仁科公式，每 电子的散射系数应该只依赖于Y 波长而不依赖于致散物质。 迈特纳和胡普菲耳德的散射系数对于直到镁为止的元素都和 克莱恩-仁科公式相符合，在铝处明显增大，并随着原子序数 而持续上升。“和康普顿公式相比，散射系数和克莱恩及仁科 符合得更好，但是仍存在随原子量而增大的偏差……必须考 虑存在一种前所未知的效应的可能性。”51

利用来自RaC(²¹Bi) 的更低能量的6.7X.U. 的 Y 辐射， 迈特纳和胡普菲耳德重新测量了散射系数。如果超额的吸收 是由一种意料之外的光电效应引起的，则偏差对较低能量的 辐射应该较大。事实上恰恰相反，从而迈特纳排除了光电吸 收的可能性。²

然而，在另外的实验条件下，克莱恩-仁科公式却得到了 充分的证实。反冲电子之角分布的新测量结果恰恰和克莱恩

·157·

124 仁科公式的预见相同，而且迈特纳自己的实验也在更轻元素 的散射方面显示了很好的符合。这就意味着，公式在一定程 度上是适用的；就是说，它描述了散射，但是对于渐增的核 电荷和更高的Y 能量，某种另外的过程就会变得重要起来。为 了力图表征这种未知的效应，迈特纳开始寻求了缺失的辐射。

她认为核本身或许会散射辐射。

既然克莱恩-仁科公式的正确性没有疑问，那就似乎有可能， 观察到的偏差是由一种核散射过程引起的。如果把波长和核线度 相比是很长的这一事实考虑在内，就可以把这种核散射看成光的 瑞利散射的一个类例，并预期它显示球对称，且不引起波长的改 变。53

在一系列实验中，迈特纳和胡普菲耳德确实发现了某些 被散射了90°而波长并未改变的辐射，这和使波长增长的康 普顿散射是不同的。

在英格兰，L. 格雷和G. 塔兰特正在发现某种完全不同 的东西。利用并非单频的Y 辐射，他们也测到了超过克莱恩

-仁科公式的散射辐射。在一种散射辐射的背景上，他们总能 认出同样两个波长，不论他们用的是什么辐射或什么致散物 质。他们由此就提出，入射辐射被核吸收，然后会特别优先 地由核中的α粒子发射出两个本征波长；他们称这种过程为 核磷光现象。

迈特纳没能证实他们的观测结果。改变了辐射类型和致 散物质，她永远得到某些被散射的但波长并未改变的辐射，但 是这并不足以说明对克莱恩-仁科公式的全部偏差。5⁴对缺失 辐射的寻索经历了一段将近三年的时间，从1930年到1933

年。5

迈特纳是抱着对宇宙辐射的兴趣和检验狄喇克相对论式 电子理论的愿望而进行了这种研究的。不曾想到的是，对克 莱恩-仁科公式的偏差竟会是狄喇克理论的最难理解的推论 的一种显示，而它的解释后来却是从对宇宙辐射的一种表面 看来与此无关的研究开始的。只有到了后来才弄清楚，克莱 恩-仁科实验恰恰提供了有利于产生正电子的那些条件，也就

是有利于产生狄喇克并未完全预言的无限大负能海中的“空125

穴”的那些条件——重核附近的硬Y辐射。对迈特纳和其他 在克莱恩-仁科公式方面作过工作的人们来说很可惜的是，他 们的实验产生了正电子，但却没有包括探测这种粒子的手段。 正电子是在1932年在一个云室中第一次被发现的，是直接地 而没有利用理论地被发现的。6

对物理学来说，1932年是一个“奇迹年”,自从爱因斯坦 在1905年的革命性理论工作以来还没出现过这样的年头。① 首先来到的是杰姆斯 · 查德维克在2月间发现的中子。这种 粒子已被等待了很久，特别是在剑桥，从卢瑟福在他的1920 年的贝克尔演讲中第一次提到“中性偶极子”时开始；在他 的散射和人工核反应的研究中，查德维克是记得中子的，而 且至少在一个较早的场合下检验过它的存在。5虽然那时还 看不到它的踪影，卢瑟福却一直在他的假说性的核结构模型 中引用了中性偶极子和像迈特纳的中性α粒子之类的其他中 性亚单位，主要是用来解释α粒子的发射和散射。甚至在伽 莫夫的α衰变理论使得这些核模型渐形陈旧时，中性亚单位



①这种说法置玻尔理论于何地?这实际上也难免拾人牙慧之讥，是作者在 科学史上的一次“露怯”!一译者注

·159·

的概念也还生存了下来。在他们1930年的著作中，卢瑟福、 查德维克和艾利斯权衡了中性偶极子的可能性：“有可能，核 中的电子永远被束缚在带正电的粒子上从而在核内没有独立 的存在。”但这只是一种设想，是一种避开和核中的自由电子 有关的那些困难的一种尝试。过了十年，他们还缺少“关于 这些问题中的任一问题的有说服力的证据，因为我们如果有 也几乎没有关于核的内部结构的确切知识来指导我们。”9

由人工核反应所提供的信息也是不多的。当时已经诱发 的总共只有从硼到钾的各元素中的13种人工核反应。在每一 事例中，只有单独一个质子被放出，并没有关于其他粒子的 任何证据。钾以后的元素并不发生反应。无法说明的是，若 干轻元素也不发生反应，其中包括锂、铍、碳和氧。

然后到了1930年，在海德尔堡，瓦耳特 · 玻特和荷尔伯 特 · 贝克尔发现了当铍受到钋α粒子的轰击时会有辐射被发

126 射出来，这种辐射比在放射性或人工嬗变中所曾看到的任何 辐射都更有穿透力。在相似的条件下，锂和硼也有相同的情 况。这就引导玻特和贝克尔得出了结论：这些元素毕竟还是 经历了反应的，但是唯一的产物只有能量异常高的Y 辐射。 1932年1月，爱伦 · 居里和她的丈夫腓特烈 · 约里奥报道 了，这种穿透性辐射从石腊、赛珞玢和水之类的含氢物质中 击出了质子；他们认为这种效应起源于超高能Y辐射和含氢 物质中的质子之间的康普顿碰撞。查德维克立即意识到了这 不可能是事实：散射辐射的频率并不服从克莱恩-仁科公式， 而且也无法想像一种核反应会产生那么高能量的Y 辐射，竟 足以把像质子这样重的粒子碰动。心中记着中子，查德维克 计划了一系列实验来证实它的存在；他用那种穿透性辐射不 仅照射了氢而且照射了另外一些元素，并且测量了反冲原子

的能量。三个星期以后，查德维克报告说那种穿透性的“辐 射”根本不是辐射而是像质子那样重的一种粒子，它的穿透 性很巨大是因为它没有电荷。

中子是在铍和α粒子的碰撞中产生的，发生的反应是

⁹Be+'He→ ¹2C+'n

硼及锂都和α粒子发生相似的反应这一事实，表明中子 是被一切元素所含有的。

物理学家们群起而证实查德维克的结果了。迈特纳当刚 刚要在一个云室中重作居里-约里奥的实验时听到了中子的 消息。和她的助手库尔特 · 菲利普一起，她开始通过测量质 子在和中子碰撞以后的射程来估计锂、铍和硼的中子的相对 穿透力；以云室照片为依据，他们算出了一个“大得惊人 的”关于中子和质子的有效碰撞的截面，或几率，并且提出 这可能是建筑在二者之间的相互吸引上的。稍后他们又确定 了，中子-质子碰撞截面对较慢的中子是较大的，这是关于较 慢的中子更容易被俘获这一情况的最初迹象。6 当查德维克 于1932年访问柏林时，他和迈特纳讨论了很多。当他离开时，

她给了他一大个他所爱吃的德国面包。回到英格兰以后，查 127 德维克给她写信说：“谢谢您的友好礼品黑面包。这真是您的

盛意。我非常爱吃黑面包，但是我们在这儿买不到。”62

一种报道说中子可以引起核反应。迈特纳对此极感兴趣。 在云室中，诺尔曼 · 菲则尔确实观察到了中子和氮在发生反 应，其产物是硼和α粒子：

N+'n→ ¹B+'He

迈特纳和菲利普证实了此事，并且发现了和氧的相似反 ·161·

应 ：

160+²n→ ¹³C+'He

对于这两种反应来说，立体投影云室照片都表明，反应 物和生成物的径迹是在同一平面上的，这表明动量和能量都 是守恒的。根据各径迹的几何关系、中子的动能以及反应物 和生成物的质量近似值，迈特纳和菲利普估计了在反应过程 中放出的能量。弗兰考 · 喇塞提是恩里科 · 费密的集体中的 一员，从罗马到柏林来访问迈特纳的实验室；他确定了，产 生中子的α粒子-铍反应也发射Y 辐射，这在分析反应物和生 成物的质量-能量关系时是一种重要的考虑因素。63

工作是集中在中子的鉴定这一本质问题上的：中子本来 就是一个基本粒子呢，还是结合得很紧的质子-电子组合体? 这个问题对理解核来说是有关键意义的，因为一个基本性的 中子将解决和核内的电子相联系着的那些大问题，而一个组 合性的中子则不行。

查德维克关于中子的最初概念和卢瑟福的概念并无不 同：“我们可以假设它是由一个质子和一个电子紧密结合而 成，这就是卢瑟福在他的1920年的贝克尔演讲中讨论过的 ‘中子’。”他认为质子-电子组合体可以排列成一个偶极子，或 是质子嵌在电子中(通俗的描述就是“哑铃”或“洋葱头”), 而且建议详细地研究中子碰撞以得到关于中子的结构和场的 知识。 ⁴对鉴定问题的一种更加决定性的处理方式就是测定

128 它的质量：如果它小于1.0078原子质量单位(一个质子加一 个电子的质量),则中子很可能是组合体，被它的“质量亏 损”所稳定化；如果它大于此值，则中子必然是基本粒子。查 德维克的一些最初的实验给出了一个约为1.0067原子质量

单位(amu) 的质量，但是误差范围却相当大。在伯克利，E.(.

劳伦斯、M. 斯埋利 · 李文斯顿和G.N. 留义斯利用他们的 27英寸的回旋加速器来用氚核(由一个质子和一个中子形成 的“重氢”的核)轰击了各种的靶核，并且得到了一个几乎 令人震惊的低值1.0006amu; 而在巴黎，居里和约里奥利用 了 一 组不同的反应和假设，得到了特别高的质量值 1.012amu 。高值将大得将使中子自动地分裂成一个质子和一 个电子，而伯克利的低值则将要求质子坍缩成一个中子和一 个正电子——二者都没有多大希望达到核稳定性。65

这个问题成了1933年10月22- 29日在布鲁塞尔召开 的第七届索耳威会议上的强烈争论的主题，全议的总主题是 “原子核的结构和性质”。也像中子质量论战的主角们那样，丽 丝 · 迈特纳出席了会议；他们全都一直确信自己的结论。

在会议以后，和库尔特 ·菲利普一起，迈特纳分析了威 耳孙云室中的一些核反应，企图确定中子质量的上、下限。对 于过程

9Be+'He→ 12C+¹n+Y

来说，硼α粒子'He 的动能是已知的； Be 、He 和 C 等核的质 量已由质谱仪的研究求出；而且中子动能也根据被中子-氢碰 撞所推动起来的质子的云室照片测出。然而，Y 能量和中子质 量则还全为未知。迈特纳和菲利普所定出的是1.0053amu。这 个值是在没有考虑 Y能量的情况下算出的，从而代表了中子 质量的一个最大值。

同理，对于过程

·163·

1000000000

4N+'n→ "B+'He+Y

来说，迈特纳和菲利普得到了中子质量的 一 个最小值 1.0056amu 。66

129 这些结果，也像查德维克的结果那样，是和一个组合中 子并不矛盾的，但它们是不准确的，主要是由于各原子质量 的不够准确。尽管如此，迈特纳和菲利普还是得出结论说，劳 伦斯的低得多的值“似乎是不太可能的”,而且没过几个月， 伯克利集体就发现他们的值是一种仪器污染的人为结果，从 而就撤回了它。但是基本中子对组合中子的问题当时却仍 未解决 。

当时理论物理学家们是在新的数据中摸索他们的道路， 并没有什么坚定的方向感。 一个基本的中子可以排除核内电 子的问题，但是却带来了它自己的一些理论问题；出现了一 些需要解释的新的质子磁性值，而且还有没得到解决的β衰 变的起源问题。起初并没有必然的依据来采取一种型式的中 子而放弃另一种，于是理论家们就被推到了一种混杂的处理 方式。然而，到了1934年的后半年，查德维克已经得到了一 个中子质量1.008;1935年，利用不同的反应和改善了的原 子质量，例如用质谱仪测定的原子质量， 一些实验就证实了 查德维克的结果。中子和质子之间的微小质量差(小于电子 质量)表明了二者都是基本粒子，而且任何一个也不比另一 个更加不稳定一些：理论终于把中子和质子看成同一基本粒 子的两个不同的态了。8

1934年，费密提出了一种β衰变理论；在这种理论中，中 子是基本的，而电子不再置身于核中了。相反地，中子却在 β衰变的那一瞬间被转变为一个质子、 一个电子和一个中微

子；而中微子就能解释连续β谱而并不废除能量守恒，并能说 明核的自旋和统计法。理论是那样的成功，以致泡利称之为 “中子”而费密称之为“中微子”的粒子被人们认为是真实的 了，尽管又过了22年它才在实验上被探测到。9

1932年，当迈特纳和菲利普正在研究铍-硼中子时，他们 还观察到了另 一 种效应。

我们为从源发出的多得出人意外的那些几乎是直线的[即能 量很高的]电子径迹而深感震惊(Be 和Po 在一个2毫米厚的黄铜 室中)。当Be 被从室中取出时，电子径迹的数目就小得多，而且 只有一个很小的百分数是直线了。"

也像别的正在研究中子的人们一样，迈特纳当时认为这130

些高能电子具有次级的起源，即被和在铍-α反应中发出了中 子相伴随的高能 Y 辐射所击出。事实上这是正电子在她的 实验中的第二次出现，而且这一次是以一种明显得多的方式 而出现。

中子是隐秘的，但很快就被发现了，因为查德维克一直 在找它；与此相反，相当明显的正电子却在相当一段时间内 被忽视了，事实上是被“解释”掉了，因为它几乎完全地是 没有被想到的。多年以来，物理学家们曾在宇宙辐射的云室 照片上看到细细的、小珠式的电子径迹，并把它们看成是沿 着向上的方向而穿过云室的一些普通电子的径迹。既然知道 宇宙射线的源，这些电子就是奇特的，从而就有些人认为这 是由上向下穿过云室的质子的径迹。

一个强有力的研究宇宙辐射的计划曾由罗伯特 ·密立根 在帕萨迪纳的加利福尼亚理工学院中展开。1932年8月，密

·165·

立根教过的一个学生卡尔 ·D. 安德孙拍摄了一条穿过插在 云室中一块铅板的细细的径迹。粒子的从上向下的运动方向 可以根据穿过铅板以后径迹曲率的增大来看出；它在一个强 磁场中的偏转证明了粒子是带正电的。但是一个能够穿透铅 板而又能够在磁场中发生颇大偏转的粒子，必然比质子轻得 多。安德孙确信他发现了以前在地球上的普通物质中从来没 有被认定过的正电子，而且到了1932年的年底他就用许多更 多的照片证实了他的发现。在剑桥，D.M.S. 布拉开特和G. 奥恰里尼装起了一套三重符合的盖革计数管装置，这就使他 们能够拍摄了一个宇宙射线的电子和正电子的簇射。2

迈特纳记起了云室中从铍-硼源中发出的“多得出人意外 的”直线电子径迹。在1933年3月间，她和菲利普报道说，

我们已经在一个磁场中拍摄了这些径迹……最惊人的是一 些电子径迹的频繁出现，它们的曲率是和所预期的带负电的电子 的径迹曲率相反的。既然我们考虑的[可以证明]只是直接从源 发出的射线，那么在射线的原始传播方向方面就不可能有任何疑 问 … … 在14张照相底片上，我们测量了9条负曲线和8条正曲 线。其中各有4条(共8条)具有介于3 .4-4 .4MeV 之间的[很 高的]能量。当只有 Po 作为控制物时，没有观察到任何正曲 线。73

131

在巴黎，居里和约里奥曾经观察到有着“反方向弯曲”的 电子径迹，但却认为那起源于回到源中去的电子；布拉开特 和奥恰里尼提出，这些是正电子。

在我们的实验装置中，正如我们已经强调的那样，关于正向 弯曲的径迹来自于源是没有疑问的……看来很明显，这些粒子在

本质上是和由安德孙并由布拉开特和奥恰里尼在宇宙辐射中观 察到的“正电子”相等同的。74

就这样，迈特纳和菲利普是最初认定了来自非宇宙源的 正电子并且进一步证明了正电子和负电子成对出现的人。5

现在，和狄喇克理论的联系是明显的了。按照理论，必 需有和两个电子的质量相等价的一个等于1.02MeV(1MeV

=10⁶电子伏特)的能量，才能从负能海中提出一个正-负电子 偶，也就是造成一个正能量的电子和一个“空穴”。迈特纳和 菲利普已经看到，只有来自Po 的较低能量0.9MeV 的 Y 辐 射是不够的，但是他们还没有确定，正电子是由来自Be-Po 反 应的中子造成的呢还是由它的很高能量的 Y辐射和周围的黄 铜器壁之间的相互作用引起的。当把一种ThB+C+C” 试样 封在一个只允许ThC” 的2 .6MeV 的 Y 辐射通过的重铅筒中 时，他们在160张云室照片上观察到了9个快正电子；按照 它们的磁致偏转定出的正电子的能量，和狄喇克的预见值相 符。“这些正电子显然起源于[ThC” 的]能量很大的Y辐射和 铅原子核的相互作用。在我们和铍中的中子及Y射线的感生 一起研究正电子的释放时，这些电子是从黄铜器壁发源的，就 是说，是从[黄铜中的]铜核或锌核发源的。”但是迈特纳和 菲利普并不是最初得到这种结果的人。在巴黎，仅仅在不多 几个星期以前，居里和约里奥就发现了正电子是由Be-Po 源 的强Y辐射产生的而不是由中子产生的。和ThC” 的Y 辐射相

伴随的电子-正子偶的形成在几个星期以前也由卡尔 · 安德132 孙报道过了。6

迈特纳和她的学生们研究了那么久的对克莱恩-仁科公 式的偏差，终于得到了解释：“缺失的”Y辐射被转变成了正

·167·

子-电子偶。后来被称为“物质化”的这种过程，要求位于核 的切近处的Y 辐射，而且随着Y能量的增高和核电荷的增大 而得到加强，正像迈特纳和她的学生们所发现的那样。当这 种发现被作出时，她的最后一篇关于克莱恩-仁科偏差的论文 正在排印中。在一段加在校样的小注中，迈特纳的助手马科 斯 · 戴耳布吕克把对克莱恩-仁科公式的偏差归因于“正电 子，它们是来自ThC”的 Y 辐射在由中等到更高原子序数的各 种元素中形成的，或者是由来自 [a 粒子和]Be [的反应]的 更硬的Y辐射更容易地形成的。”7

偶的形成是相对论式电子理论的那个最有争议的方面的 惊人证实。在他作出自己的发现时，卡尔 · 安德孙还没有知 道狄喇克理论蕴涵了正子的存在。这几乎是并不奇怪的，因 为狄喇克本人起初把带正电的粒子设想成了质子，从而并没 有像预见到它所由发生的过程那样清楚地预见到正子。正如 狄喇克所预见的那样，负能海中的一个电子可以吸收一个高 能 Y 光子而变成一个具有正能量的普通电子，而在负能海中 留下一个空穴。电子和它的空穴就是物质和反物质：电子-正 子偶。正子在许多方面和普通的负电子相似，但是当它们相 遇时，二者就都消失：电子掉到空穴中去了。这就是偶的湮 灭，即偶产生的逆过程；在湮灭过程中，正子和电子的质量 完全被转化为能量。格雷和塔兰特探测到的那两个多次出现 的 Y 波长，很可能就代表湮灭中的能量：能量为0.51MeV 的 两个光子或能量为1.02MeV 的一个光子，就是和两个电子 的质量相等价的能量。

在1932年和1933这两年，迈特纳研究了β-Y谱、α粒子 精细结构、宇宙学、Y 散射和克莱恩-仁科公式、中子、以及 正子。她的工作几乎涵盖了[当时的]全部实验核物理学；当

每一个令人惊奇的新发现被宣布时，她都有适当的设备、资

源和合作者来很快地参与进来。多年以后，奥托 · 弗里什提

到她的某些出版物是很简短的，这就表示迈特纳和她的合作133 者们力图跟上当时那种迅猛前进的发现步伐。78在1933年，

这也是当时德国政治局势的一种反映，那种局势迫使丽丝 ·

迈特纳去考虑许多和物理学全然无关的问题。

·169·

134 第 六 章

**在第三帝国的统治下**

Nichtarish (非亚利安的)

丽丝 ·迈特纳按照惯例用一篇新的日记和一些关于以后 几星期的记事开始了1933年。她买了一本《马克斯和茅里 斯》,一篇两个坏蛋的故事，送给10岁的汉诺 · 哈恩；在2月 初，她要在一个会上任主席，而预计请了沃尔纳 ·海森伯和 马科斯 · 玻恩在会上发表演讲；奥托 · 哈恩将在2月底离开 柏林去美国。在“元旦”项目下，她写道：“Plus ca change, plus c'est meme chose”(世事越变，越像原样)。我们无法知 道丽丝那一天是在想到什么。这句话对1932这个“奇迹年” 以后的物理学来说是不对的，而对那些即将在1933年席卷德 国的事件来说也是不对的。

当然，当时谁都知道政治局势是可怕的。多年以来一直 是衰退和严重失业，不断的选举，左派和右派之间无休止的 权力斗争，日益升高的反犹主义，纳粹在国会中不断壮大而 在街上则越来越凶横。但是人们能干什么呢?生活还在继续， 而且尽管有那些经济非常困难的时期，物理学也还在继续

着 。

当一位维也纳同乡厄尔温 · 薛定谔于1927年来到柏林 时，丽丝的物理学家圈子很愉快地扩大了。当时是40岁的薛 定谔，接替了马科斯 ·普朗克的理论物理学教授的职位，普 朗克已从大学退职，担任了威廉皇帝学会的主席。厄尔温和 安妮玛丽带着一种说说笑笑的维也纳人的交际本领和许多高 高兴兴的茶会来到了柏林，可惜这一切并不能反映他的婚姻 状况。1933年的2月底，当他们夫妇正在准备度过他们的年 度二月维纳 ·伍尔斯特节(一个香肠节日和化装晚会)时，他

们并没有预感到几乎已经降临在他们头上的变化。他们写了135

诗句邀请他们“无分远近”的朋友们光临他们在库诺街(Cuno Street) 上的家，“重\*旅社”(按照薛定谔方程，ψψ\*代表 电子密度①)。邀请信上声称，那年的香肠将是白色的而不是 棕色的，②但是薛定谔夫妇被认为是不过问政治的，因此也没 有人认为这话有什么品评味道。3

尽管如此，政治还是使人们挺担心，以致在1月底的一 个星期一早晨，安妮玛丽 · 薛定谔想找一些同伴并来到丽丝 的住处听无线电广播。在中午，在1933年1月30日那个命 中注定的日子，他们两位女子听到阿道耳夫 ·希特勒在国会 宣誓就任了总理职位。这是具有讽刺意味的，像乔治 ·格罗 茨的一幅漫画一样丑恶： 一位并不隐瞒他对民主制度的蔑视 的总理；他的私人打手，SA(Sturmabteilung—— 冲锋队员), 比德国的军队多得多；他的信徒们在大街上制造流血事件，而



①按应为“几率密度 ”。 译者注

②当时德国纳粹党徒宣传反动的种族主义，宣称自己为“优越的”所谓 “亚利安民族”,肤色白；反对犹太人及其他“非亚利安人”,而犹太人多数肤色 偏 棕 。 译者注

·171·

他 的 Nationalsozialistische Deutsche Arbeiter Partei(NS- DAP—— 德国国家社会主义工人党)这个国会中最大的单一 党派把议会的讨论降低到了持久喧嚣的水平。然而，NSDAP

从来就没有达到过国会中的多数派。希特勒之所以当上Re- ichskanzler (国务总理),是因为国家主义的右派以为自己可 以驾驭他，可以利用他来形成一种执政联盟，以巩固他们自 己的势力。

希特勒说话算数，他迫不及待地开始了摧毁立宪政体和 一切挡住他的路的东西的活动。国会被解散了，新的选举定 在3月5日举行，而数以万计的SA 褐衫党徒被纵放了出来， 以便在柏林和在全德国用一种流血的斗争来压制反对派。大 选前的一个星期，国会被焚。共产党员受到指责，数以千计 的党员被捕人狱，宣布了紧急状态，魏玛宪法所作的人权保 证被停止，大选是在书报检查、逮捕、殴打和暗杀中举行的， 各地警察参与其事或袖手旁观。即使这样，NSDAP 还是没有 得到法定多数的选票。

大选的几天以后，丽丝写信给奥托 · 哈恩说：“政治局势 是相当奇怪的，但是我非常希望它发生一个更平和的、更理 智的转折。”哈恩预计在康奈尔大学作为客座教授度过整个的

136 春天学季，而迈特纳则作为临时所长代行他的职权。她在信 纸的上端小心地写道：“今天财务科通知我们作出购卖国旗的 预算，因为国旗要换成黑白红三色的，为此研究所要付钱。” 她这是希望奥托能理解字里行间的暗示。

魏玛政府的黑黄红三色旗不复存在了。褐衫队员们在街 上横冲直撞，把政府位置上不合作的官员从肉体上消灭，把 犹太律师和犹太法官从法庭上逐出，并且逮捕了政治上的反 对者。在慕尼黑附近的达豪和柏林市外的奥拉宁堡，最初的

·172·



集中营已经准备就绪了。丽丝在两个星期以后写道：“每一件 事物和每一个人，都受到政治大变动的影响。”她没谈细节。 信寄到美国要用十天，奥托肯定会看报的。而且只谈论研究 所是更谨慎的：“早在上星期，我们就接到威廉皇帝学会的通 知，不但要挂黑白红三色旗，而且要挂‘万字旗'了……在哈 伯看来，升‘万字旗’想必是很难堪的。”也许，这在迈特纳 看来也不会是轻松的。

新成立的国会的开幕式于3月21日在波茨坦的老加里 森教堂举行；那是普鲁士最大的神殿，当年俾斯麦曾在那里 召开了第一届国会，腓特烈大帝也葬在那里。按照丽丝向奥 托的叙述：“今天席曼太太和艾迪特到这里来听了关于波茨坦 大会的广播。那从头到尾是和谐而庄重的。兴登堡[总统]简 短地讲了几句话，然后就转给了希特勒，他的演讲是温和的、 平静的和安抚的。但愿这种情况能够保护下去。”也像许多 别人一样，丽丝受到了那种口气变化的鼓舞。希特勒向年老 的总统让座，谦恭地提到德国的“老的伟大和新的力量”相 结合。①这一切，包括无线电广播，都是由约塞夫 ·戈培尔操 办的。在希特勒讲话时，成千上万的SA 和 SS 聚集在教堂外 面，②而集中营里已经充满了政治犯。8

两天以后，国会废止了德国的议会民主制。所有的共产 党议员和许多社会民主党议员都已被捕或转人地下，剩下来 的议员们就通过立法来授予了希特勒以统治国家的无限权



①当时国际上有一句俏皮话：If Hindenburg will “hinder”Hitler,Hitler will “hit”Hindenburg(如果兴登堡妨碍希特勒，希特勒就会枪杀兴登堡)。这是 用二人的名字来开的玩笑。 —译者注

②SA 即 纳 粹 早 期 的 非 官 方 的 打 手 ， 冲 锋 队 员 (Sturmabteilung), 因 穿 褐 色 衣 ， 又 名 喝 衫 队 员 。 此 点 本 书 上 文 已 有 说 明 。SS 即 党 卫 队 员 (Schutastaffel),

为 纳 粹 的 特 务 人 员 。 译 者 注

·173·

力。这样，希特勒就在一种合法的名义下攫取了绝对的统治 权。在国会中，NSDAP 议员扬起手臂行了纳粹敬礼，并且唱

137 了他们的党歌：“冲锋队员们在前进……街上洒满犹太人的血 ……”第三帝国成立了。

在非正式的意义上，早在许久以前就已是既成事实了，而 现在国家社会党徒们则已摆脱了政治上和法律上的约束。他 们的第一次立法就是号召全国在4月1日星期六对犹太人的 商业和办事处进行抵制。许多公民不愿意卷入这种抵制，而 少数人则公开反对----例如艾迪特 · 哈恩故意在那一天去找 了他的犹太牙医，但是很明显，不论是警察还是法庭，都不 肯保护犹太人和他们的同情者。

但是孤立和恐吓个别的犹太人并不是希特勒的首要目 的。他的目的是把犹太人从公众生活中清洗掉：从政府中，从 医学和法律等职业中，从教育界和艺术界中清洗掉。最初的 对抗之一涉及了阿耳伯特 · 爱因斯坦，他是世界上最著名的 科学家和德国最杰出的犹太人。这一事件显示了亲纳粹情绪 的广泛性和德国最杰出科学家们的缺乏有效的反抗。

当希特勒开始当权时爱因斯坦正在加利福尼亚；他从报 纸上得知，他和另外一些知识分子已被定为打击的对象。既 已在整个20年代当了恶毒的反犹主义的靶子，爱因斯坦并没 有低估危险性。3月10日，在起身去欧洲之前，他公开宣布 了不再返回德国，那里的“内政自由、宽容和法律面前的公 民平等”已经不复存在；在途中，他发表了声明，反对“把 警察力量改变成一种粗劣而暴烈的纳粹暴徒集团”。103月28 日，他在比利时声明辞去了他在普鲁士科学院的职务。

普鲁士的教育和文化部长伯恩哈德 ·鲁斯特希望用从科 学院开除爱因斯坦来作为Judenboykott (抵制犹太人日)的高

·174·

潮；爱因斯坦的预先辞职激怒了他。科学院的一位秘书指摘 爱因斯坦在国外“进行恶意诽谤”,宣称科学院“没有理由为 爱因斯坦的引退而感到遗憾”。当爱因斯坦反驳了这种“肆意 的歪曲”时，他就被指摘为没能在“向我们涌来的谎言洪 水”面前捍卫德国。爱因斯坦答复说：“这样的指证……将会 对道德的腐败和一切现有文化价值的毁灭作出贡献，即使是 间接地作出贡献。你的信件只向我证明我辞去科学院的职位 是作得多么地对。”

科学院的态度把马科斯 · 封 · 劳厄吓坏了，但是他并没138

能召集一次支持爱因斯坦的示威。甚至连当年把爱因斯坦请 到德国并在以前的一切场合下劝阻了他的离去的马科斯 ·普 朗克，也表示同意说爱因斯坦的“政治”声明使他不再可能 留在科学院中了。²爱因斯坦发誓再也不踏进德国一步了。 “德国知识分子，作为一个群体，他们的行为并不比暴民的行 为更好。”3

在4月1日，即抵制犹太人日，在反对爱因斯坦的狂潮 中，丽丝在马科斯 ·封 · 劳厄和马格达 ·封 · 劳厄的家中度 过了那一晚。第二天，她很小心地写信给奥托说：“[劳厄 的]意见是，在目前的情况下，我们不能长时间地没有你。大 学的假期已经正式延长到5月1日，显然是为了有时间在各 种问题上达成一种看法。”4

随之而来的是于4月7日颁布的“内政职务恢复法” (Geseta zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums) 。 “非亚利安人”和政治上不需要的人都要被从包括大学在内的 一切政府部门中清除出去； 一个“非亚利安人”被定义为祖 父母中至少有一个是犹太人的人。有一些例外：在第一次世 界大战以前被任命的，或是曾在前方作战的，或是父亲或儿

·175·

10.25

子在战争中牺牲的犹太人可以免于清洗。

作为大学的兼职教授，丽丝 · 迈特纳被要求填一份调查 表，要填明被聘日期，战争职务性质，以及最后的和唯一重 *要的问题——* *Rassezugeborigkeit der 4 Großeltern (她的祖父* 母和外祖父母的民族成分)。5迈特纳从来没有隐瞒过她的犹 太血统。但是，第一次白纸黑字地写上的祖父母和外祖父母 是 nichtarisch ( 非 亚 利 安 ) , 从 而 也 等 于 说 她 自 己 是 nichtarisch, 这显然是使她甚感茫然的一步了。

然而，这项法令对迈特纳在研究中的职位将有什么影响， 却是不清楚的，因为和大学不同，威廉皇帝化学研究所是由 工业界和政府联合出资和管理的，它从来没有置于政府的直 接控制之下。此外，她也是在战前被聘为马科斯 · 普朗克的 助教的，她曾经在军队中服务，而且，作为一个奥地利人，她 并不肯定自己应服从一项德国的内政服务法。 一次又一次地， 她和马科斯 · 封 · 劳厄讨论了自己的处境。情况会不会变得 更坏呢?或者，这种疯狂会不会像许多人预言的那样是短期

139 的，而正直还会再次被肯定呢?如果被解雇，她到哪里去呢? 如果允许留下来，她是否在原则上应该辞职呢?4月26日，威 廉皇帝化学研究所的主要资助单位之一的I.G. 染料工业公 司的经理卡尔 · 玻什向迈特纳保证说，“正在大力寻求帮助受 到内政法影响的有能力男女科学家们的特殊办法。不要在这 种时候萌发辞职的想法，请继续在威廉皇帝研究所中进行您 那很有意义的工作。”6

但是新法令在各大学中造成了大动乱。在1933年，德国 约有600.000犹太人，约占总人数的1%。但是他们在学术界 所占的比例却高得多。在整个科学界约占20%,在物理学界 约占25%。1933年3月和4月间，从无公薪讲师到教授，犹

·176·



太人被很快地和系统地从大学中解雇了。他们的学生们和同 事们，没有对此表示任何的公开抗议—-大学生们没有激怒 的表示，没人为他们进行罢课，没有要求学术自由或公平正 直的呼吁。相反的，多年以来，各大学曾经是滋长右翼意识 形态的温床。当国家社会党的学生团体显示他们新的力量 时，他们的老师们，从无公薪讲师到著名的教授，也干了同样 的事。甚至柏林大学的校长，一位什么鲁德维希 · 比伯尔巴 赫，也穿上了褐衫：他是一个数学家，是纳粹的所谓deutsche Muthematik (德意志数学)的主要支持者之一，后来他终于 主编了一份刊物，专门宣传“Aryan mathematics”(亚利安数

学)。8

由于战争服务而免于解雇的那些人面临着困难的选择 了。他们应该留下来还是应该斗争呢?他们是否应该辞职以 示抗议呢?或者，他们是否应该干脆走掉呢?杰姆斯 · 弗朗 克是一位诺贝尔奖的得主，是格廷根第二物理系的主任，而 且直到希特勒当权时为止，弗朗克很可能接替瓦耳特 · 能斯 特在柏林大学中的职位，而且事实上接替了弗里茨 · 哈伯在 达勒姆的威廉皇帝物理化学研究所中的职位。弗朗克曾在前 线服役——而且受到过奖励，但是他在1933年4月17日递 了辞职书 。

我们这些有犹太血统的德国人被当成了祖国的外侨和敌人 ……任何参加过战争的人被认为可以获准继续为国家服务。我拒 绝享用这一特权，尽管我理解今天那些认为在岗位上坚持下去是 他们的责任的人们的态度。1⁹9

弗朗克的辞职书被认为具有轰动性而且被广泛的发表140 ·177·

了，艾迪特 · 哈恩几乎要羡慕弗朗克夫妇了：“作为犹太人， 正义完全在你们那一边；而我们则永远带着丢脸和无法消除 的、无法补救的耻辱。”20在弗朗克的同事中，有42个讲师公 开谴责了他利用辞职书来煽动反德宣传，并且指认此事“等 于一次破坏行动”。21

理论物理系的主任马科斯 · 玻恩默默地离开了格廷根。 他的军事服务使他有理由申诉，但是他知道自己没有精力来 进行斗争。他的朋友爱因斯坦的实例绝不是令人鼓舞的。

1933年4月25日，报上发表了一个被解职的公务员的名单 …… [其中包括]我的名字和[数学家理查德 · ]柯朗以及其他 有犹太血统的人的名字。虽然我们预料会有此事，但它对我们的 打击还是很大的。我在12年的艰辛工作中在格廷根建立起来的 一切东西全都毁于一旦了 ……我到树林中散了一次步，悲观绝 望，考虑着如何援救我的家庭。当我回到家中时，什么东西似乎 都没变化。海蒂保持了冷静的头脑，没有任何绝望的表现。然后 有些人开始前来表示他们的同情……但是另外一些人却使我们 受不了 ……动物学家[阿耳弗莱德] · 居恩……试图用一种想法 来安慰我们；他说，我们就像在一次战争的关键时刻一样，就像 是一个人在战斗中被杀了，而别人却活 了下来，因此我就像属于 阵亡的人们一样…… · 这使我气得要发疯。22

纵观发生的破坏，爱因斯坦在5月底写信给玻恩说：“你 知道，我想，我对德国人向来没有什么特殊的好感(在道德 上和政治上来说是如此)。但是我必须承认，他们的野蛮和怯 懦的程度，还是使我有点感到意外。23

有些得到豁免的犹太教授试图留下来，但很快就意识到 了他们的错误。同事们传播了诋毁性的谣言，学生们在他们

上课时进行了捣乱。无论如何学生们是没心学习的。为了对 “非德国精神”进行斗争，德国大学生协会要求把一切由犹太 人写的书都标上“译自希伯来文”的字样，并且组织了在5月 10日的夜晚在全德国到处举行公开的焚书运动。在柏林，此 事是在靠近歌剧院的广场上，隔椴树大街和柏林大学的正门 相对的地方举行的。那天夜间，大约有两万本书变成了灰烬 ——爱因斯坦、弗洛依德、卡夫卡、马克思、海涅等人的书；

数以千计的大学生和教授们抱着大堆的书籍扔入火中，然后141

留下来看着它们焚烧，引以为乐。4这就是新德国的形象，预 示着即将到来的破坏。

但是在绝大多数德国人看来，什么焚书啦，报刊被查封 啦，犹太人、共产党人和社会党人被开除或被逮捕啦，这都 碍不着他们的事。多数德国人欢迎了新的民族精神和他们的 经济情况得到改善的机会—甚至那些不喜欢新体制的粗暴 性的人们也接受了它的“合法性”。在犹太人中，也很少有人 了解纳粹将使用一切手段来把他们从德国生活中清除掉— 不仅使用“法律”,而且也使用欺骗、威胁和暴力。任何犹太 人，不论离犹太教多远或对德国多么忠心，都不是安全的；在 人们清楚这一点以前还要过一段时间。由于这些原因，弗里 茨 · 哈伯的命运就成了一次意外和一次显示。

哈伯是化学家，诺贝尔奖得主，自从威廉皇帝物理化学 和电化学研究所成立以来他就是所长。他是一个热情的德国 爱国者，氨的哈伯合成法在战时为了制造弹药而生产硝酸盐 的方面曾经是特别重要的。他在战争中组织并领导了毒气部 门，然后花了多年的精力来试图从海水中提炼黄金，希望以 此来支付德国的沉重的战争赔款(但没有成功)。他是一个受 了洗礼的犹太人，和犹太教脱离了关系—他的子女们也受

·179·

12.

了洗，而且他有时还去(基督教的)教堂。尽管如此，他身 边却有许多犹太人：他最好的朋友们，他的两个妻子，而且 不可避免地是许多有才能的属员们，他们因为学术界和化工 界根深蒂固的反犹思想而无法在别的地方找到工作。5

1933年4月中旬，哈伯得到普鲁士教育部的通知，说他 的研究所中的“非亚利安”人的人数是不能容忍的。(和其他 的威廉皇帝研究所不同，哈伯的研究所是由政府直接控制的， 因此他和他的属员都是公务员)。因为他曾在前线服务而且是 在战前被任命的，哈伯本人并不受解职的威胁，但是教育部 却要求他进行一次清洗：他的三个部的领导，若干个助手、技 师和秘书，包括于1914年在一次军用炸药试验中牺牲的化学 家奥托 ·萨库尔的女儿爱伦 ·萨库尔。觉得无法继续管理他

142 的研究所和人员，哈伯就去和他的朋友们商量，其中包括里 查德 ·威耳斯台特、马科斯 ·封、劳厄和丽丝 ·迈特纳。有 一段时间，迈特纳曾经把哈伯描述为想要“同时当你的最好 朋友和上帝”。现在他只需要他的朋友了。多年以后，劳厄给 迈特纳写信说：“我记得咱们和哈伯的谈话。那时他需要别人 的建议而且正在为了纳粹关于他的研究所在复活节假期以后 恢复工作的那些不同的、互相矛盾的要求而伤脑筋。当时那 位伟大人物所受到的精神痛苦是令人无法忘记的。”26

哈伯最后明白了，他没有别的选择。他已经在研究所被 剥夺了权威，在外边被剥夺了立足之地。他在4月30日交出 了辞职书：“我的传统要求我，在我的科学位置上，应该根据 他们的专业品质和他们的性格来选择合作者，而不问他们的 种族条件如何。”

有一个星期之久，哈伯没听到答复。然后，普鲁士的教 育部长伯恩哈德 · 鲁斯特在 一 篇公开讲话中提到， 一位著名

·180·

安 平 县 马 楼 镇 人 民

的犹太人，一位化学家，坚持要按照他们的品质来选择他的 合作者们。鲁斯特认为这是完全不能接受的，他说：“我们必 须在各大学中有一个新的亚利安世代，否则我们就会失掉未 来。”哈伯被抛弃了，像一个虫蚁般地被抹掉了。他当时已经 身体很差，这事几乎弄垮了他的精神。他觉得无用了，痛苦 而孤独；他觉得自己活得太长了。他希望把研究所交到一位 值得重视的继任者手中，但是这也没有被批准。27

当时马科斯 · 普朗克从4月初就在意大利度假，但是当 迈特纳把哈伯被解职的事情写信告诉了他时，他很快就赶回 了柏林。作为威廉皇帝学会的主席，他是准备为哈伯而主持 公道的。但是他没有仔细注意来自德国的消息，而向政府示 威的这种想法惹恼了他。多年以后，迈特纳曾经回忆起当他 们讨论哈伯时，普朗克“有一次实在无可奈何地说，‘但是我 能怎么办呢?那是法律。’而当我说：'但是一件这样无法无 天的事情怎么能是法律’时，他就很明显地松了一口气。”28

普朗克在1933年5月16日会见了希特勒，按照14年以 后出版的普朗克的叙述，希特勒大骂一般的犹太人，像发了 狂一样，以致普朗克只能一言不发地直等到可以告辞。29然 而，按照当时的报道，会见却似乎并不如此恶劣。在1933年 夏天的大部分时间内，普朗克、海森伯和劳厄还是相当乐观 的，他们认为更著名的“非亚安利”物理学家们也许会被允 许留下来(多数较老的物理学家都有军功豁免权),而且他们 劝告过马科斯 · 玻恩等人先不要到别处去求职。他们愿意看 到一些犹太人离开，但是为了德国的科学，不愿意让所有的 犹太人都走掉；这是一种最低限度的和新体制合作的形式。正 如海森伯向玻恩所表示的那样：“既然……只有极少数的人受 到[公务]法的影响——您和弗朗克肯定不会受影响，柯朗

143

也不会，那么,政治的革命[按指纳粹的夺权]就可以发生 而对格廷根物理学并不带来任何破坏……在时间过程中，辉 煌的东西肯定会从可恨的东西中重新萌发出来。”海森伯的乐 观主义，特别是他那种关于牺牲“极少数”(即青年物理学家 们)而仍能挽救物理学和其他辉煌的德国东西的提法，在玻 恩看来想必是全无心肝的，正如在他被解职的那一天如此激 怒了他的那种“战场理论”一样。不论是玻恩，还是弗朗克， 还是柯朗，都再也没有回到格廷根，他们当时当然也不可能 留下来。科学家的大规模解职—青年有为的和老年而著名 的科学家们一起被除名，在以后的许多年中伤害了德国的科 学。30

奥托 ·罗伯特 · 弗里什从1930年就在汉堡，在奥托 ·施 特恩的研究所中工作；1933年，施特恩和包括弗里什在内的 他的许多合作者都被解职了。施特恩后来去了匹兹堡的卡内 基-梅隆研究所。当时29岁的弗里什有他青年人的优势：乐 观，而且几乎愿意到任何地方去。虽然当时他得到了一份洛 克菲勒基金会的奖学金，可以到罗马的恩里科 · 费密那里去 工作一年，但是奖学金被取消了，因为他没有一个永久性职 位可以返回(这是洛克菲勒基金会的一个条件，而这个条件 就排除了几乎一切被解职的“非亚利安人”)。但是还有别的 机会；英国人正在通过学术援助委员会来帮助被逐的学者，而 卢瑟福就是那个委员会的主席；而且玻尔也正竭力在他的研 究所中和在别的地方给流亡者找工作，特别是替那些青年科 学家们找工作。31933年下半年，弗里什去了伦敦，在比克贝 克学院的帕特里克 ·布拉开特那里工作了一年，然后就去了 哥本哈根，在那里停留到1939年。32

在威廉皇帝化学研究所中，丽丝 ·迈特纳的地位暂时还 ·182·

客

似乎是安全的，但是Mitarbeiter (合作者)之间的旧关系却受 到了一种新的政治界线的影响。哈恩的主要助手奥托 ·艾尔 巴赫尔是一位活跃的党员，当上了研究所的党部书记 (Ver- trauensmann); 迈特纳的主要助手库尔特 · 菲利普热切地追 随了他。她的一个学生高特弗里德 ·封 ·德罗斯提在另一个 学生荷伯特 · 胡普菲耳德的怂恿下参加了SA 以后天天穿着 褐色衬衫，而胡普菲耳德的观点是那样地极端以致他不久就 离开了研究所。最有威胁性的也许是库尔特 ·赫斯教授，他 是设在研究所三楼的一个独立的有机化学部(即所谓“客座 部”)的首脑。人人都知道赫斯是一个“狂热的”纳粹分子， 他早就垂涎奥托 · 哈恩的研究所所长职位，而1933年的那些 事件更助长了他的野心。赫斯也是迈特纳的邻居：他住在提 拉里街上的研究所公寓中，和迈特纳的住处相邻。33

144

那年春天，人们是很难集中精力来工作的。对丽丝来说， 有过许多和朋友们的苦恼讨论，不眠之夜， 一种无助的和孤 立的感觉；对那些合作者们来说，则是新的权力、党的会议 和研究所范围之内的权势较量。3⁴当学生团体在研究所外面 举行集会时，各实验室就都是空的。有一次菲利普回来了，很 得意地说：“现在我的党歌和赫斯教授唱得一样好了。”迈特 纳有好久说不出话来。菲利普根本不是个小青年，他是一个 快40岁的人了。最后她说：“我不很肯定这就是你能在这里 领到薪金的理由。”35

在四千英里以外，奥托 · 哈恩是舒舒服服地和德国的事 件绝了缘的。像许多学术界人士一样，他曾经是不关心政治 的，现在他觉得难以相信在美国和加拿大的报纸上读到的那 些东西了。36在4月初的《多伦多之星周报》的一次访谈中，哈 恩反射式地捍卫了德国，提出对犹太人的任何迫害都是在镇

·183·

压共产党时的一些偶然事件；他提到希特勒的禁欲主义的个 人习惯，说他“几乎像一位圣人那样地生活”,访谈发表在报 纸上，标题是“他捍卫希特勒，否认‘像圣人一样生活的人 ’能干出被指控的那些暴行”。37哈恩的本能式的国家主义显 然比他对民权的关心更加突出。也不仅仅他是如此：普朗克 和许多其他“好”德国人，起初都愿意忽略纳粹的方法，只 希望某些“辉煌的”东西会从更新了的国家统一感中生长出 来。38

当哈恩从艾迪特和丽丝那里听说他们的许多朋友和同事 都已被解职时，他终于吃惊了。丽丝催促奥托赶快返回。

我确实认为你在演讲结束以后最好回到这里来，而不要像原 来计划的那样去[美国]西部。你不在这里对艾迪特来说也是很

145 难过的……你知道她有时会多么垂头丧气，而且在现在这种时候 我也不是使她感到好一些的合适人选。 一个颇大的国家社会党的 单位已在研究所中形成了，它是十分有组织性的。各大学已经重 新开始上课，现在预定的离职[解职]已经进行……我很累，而 且……在现在这种时候也有点无能为力。39

在她的其次一封信中，丽丝因为没有常常写信而表示了 歉意—— “在25年中你曾经知道我强烈地禁制自己谈到感情 方面的东西。”而且，她又一次请求了哈恩放弃加利福尼亚之 行而返回柏林。“这是所有我们的科学熟人和科学同事的意 见，而不仅仅是我个人的愿望……哈伯的辞职当然使人们感 到很痛苦。而所有那些人的热心活动也不是使人多么愉快的， 他们相信一种明白表示的忠诚将给他们带来个人的好处。”尽 管如此，她还是请他相信，她和她的及他的合作者们的关系 仍然是很好的，“而这就使每一件事情都轻松一些了。”40

奥托在康奈尔一结束演讲，就准备返回柏林了。丽丝提 醒他说：“你要过一段时间才能弄清事情的真象。经过了这样

些大变动，个人的生活只能起次要的作用，但是即使在这 里，谁尊重人和谁不尊重人也还是很清楚的。而且我也并不 以我的邻居[库尔特 · 赫斯]的属于后者为奇。但是人们必 须赞赏普朗克、劳厄、[威廉 · ]施楞克和许多别人……弗朗 克有一次来过柏林，他不被允许再涉足于他[从前的]研究 所，这确实是他很难忍受的，而不幸却对许多人都没有两样。” 她把反对犹太人的行动看成了一个更深恶意的象征。“反犹主 义只是一个问题；这里还有一些同样严重乃至更加严重的问 题，而任何关心德国的人都应该为所有这些问题将如何发展 而担心。"41

纳粹正在巩固他们对社会的每一个方面的控制。在教育

方面，他们强调政治灌输——即所谓“个性发育”,而且表示

他们对学识和科学研究的轻蔑。在这种情况下，反对这种体

制的知识分子和科学家们便只能感到不知怎么办了。哈恩回

到柏林后不久就遇到了这种情况；那时他建议，许许多多著

名的“亚利安”教授可以站出来抗议他们的“非亚利安”同

事们所受到的待遇。“但是普朗克(和别人)却劝阻说：‘如

果你今天召集了50个这样的人，那么明天就会有150个人起

来，他们需要那些人的地位，或是要向部长献媚。’因此我就146 没有进行任何的尝试。”4²因为没有集体的抗议，个人就都是

孤立的了。威廉 ·施楞克是一位杰出的化学家，是爱弥耳 ·

菲舍尔的继任人，他公开发表反对纳粹的言论并且不断为哈 伯抱不平；最后他被迫离开了柏林的教授职位。3

普朗克、哈恩和其他身居有影响地位的人们，相信自己 没什么事可作，只能保护自己和挽救各大学、学会和研究所

·185·

14.5

中剩下来的东西，但是继续生存要付出代价：在某些问题上 低头认输，在其余问题上寻求折衷办法。在普朗克任主席时， 威廉皇帝学会挂了“万字旗”,在通信中使用了“希特勒万 岁”,而且在周年庆典时程式化地赞美了第三帝国；作为交换 条件，威廉皇帝学会在一段时间内保留了几个“非亚利安 的”科学家和一种脆弱的科学独立性。4然而毫无疑问，它的 道义权威和职业权威已经不复存在了。当哈伯在1933年夏季 离开了他的研究所时，哈恩作为临时所长接替了他。在这个 位置上，他服从了哈伯曾经拒绝执行的命令：他辞退了几乎 所有的人员，解除了研究所的武装，为一位纳粹任命的新所 长盖尔哈特 · 杨德尔铺平了道路。杨德尔于秋天上了任。按 照纳粹以前的任何标准，杨德尔是绝不可能被考虑委以这样 一个职位的；很有讽刺意味的是，他的唯一研究是和化学武 器有关的，而国防部则希望把从前哈伯的研究所改变成一个 研究毒气的工具。5到了1933年的年底，威廉皇帝物理化学 研究所已经成了一个羽毛丰满的“模范所”;它的人员完全是 党员。这就是对持不同政见者的一种警告，表明他们确实是 完全可以被代换的，正像普朗克曾经向哈恩指出过的那样。至 于他自己担任的角色，哈恩后来声称他在完成一件“不愉快 的和不受感谢的任务”时作到了仁至义尽。 ⁶人们也可以说， 他曾经完成了纳粹体制的肮脏工作而在执行中把自己的好名 声借给了他们，他没有收取任何报酬，只除了一种朦胧的希 望，即希望他自己的研究所被放过。这是一次苦买卖，而现 在纳粹分子们知道他的开价了。

学术界的精英人物们既没有必要的意识形态力量也没有 必要的政治经验来和纳粹进行斗争。他们被一种民族复兴的 诺言解除了武装：归根结蒂，他们在传统上就是轻视党派政

治的分裂性而重视为国效力的更大优点的。通过反对政府来

为国家出力，这是他们从来没想到的念头。到了1933年夏天，

积极的反抗，甚至抗议，已经显得不切实际的了。和迈特纳147 一起工作过一段短时间的一位匈牙利青年物理学家里奥 ·齐

拉尔甚至在希特勒掌权以前就觉察到了这一点。

许多……人对局势采取了一种很乐观的看法。他们认为文明 化了的德国人不会允许任何真正粗暴的事情发生。我采取了相反 态度的理由是……我注意到德国人永远抱有一种实用主义的观 点。他们问道：“喏，如果我反对这种想法，我能作出什么好事呢? 我干不出太多的好事来。我只会失掉自己的影响。那么我为什么 应该反对它呢?”你们看，道义的观点是完全不存在的，或是很软 弱的……而正是在这种基础上，我在1931年就得到了一个结论：

希特勒将会掌权，并非因为纳粹革命的力量是如此地强大，而是 因为我认为那将不会有任何的阻力。

有些反对体制的人考虑了移居国外。这是一种痛苦的选 择：他们应该放弃改变的希望而把国家留给纳粹吗?或者说， 他们应该留下来，把自己的才能贡献给第三帝国而向全世界 放出信号表明法西斯主义是可以忍受的吗?沃尔纳 · 海森伯 “几乎要美慕那些朋友们，他们在德国的生活基础被用外力从 他们下面抹掉了，从而他们知道自己必须离开我们的故土 了。”4海森伯没有离开，尽管国外的邀请提供了吸引力；他和 德国及德国文化的联系太强有力了。为了给他的决定找出理 由，他设想自己进行了“内心流放”;他正为了将来而保存着 德国文化之岛，正在面对纳粹的猛攻而保护着真正的、“隐蔽

·187·

1+1=2

的”德国。①这是一种幻想：他并不能将二者分开，不论是在 他的个人活动中还是在他的科学活动中。9

在普朗克、海森伯、劳厄和科学事业的其他领导者们看 来，新体制最吓人的方面不是它的不公正或恐怖，而是对德 国科学和他们自己的独立的威胁。他们可能觉得对他们的犹 太朋友的处理是令人扫兴的，甚至是令人伤心的，然而在他 们看来，那还不是不可忍受的；他们的焦点不是在道德上或 个人权利上，而是在他们自己的职业上。于是，在1933年夏 天，普朗克和海森伯就力图把杰出的犹太科学家们留在德国 而没有保护其余的人；不久以后，他们又尽可能寻求了代替 玻恩和弗朗克以及不计其数的别人的最佳人选而并没有关心 代替那些被不道德地排除掉的人们是否道德，也不关心另外 一个事实，那就是，德国科学的继续成功可能会使纳粹在外

148 面的世界中显得是可尊敬的。事实上，在纳粹时期，科学在 德国是衰落了的。曾经有人论证说，开除[犹太人的]政策 对德国科学的损害(虽然也很重大，尤其是在物理学方面), 还比不上留下来的科学家们被从国际科学界隔离出来所造成 损害。由于他们的软弱和狭隘民族主义，德国人被从对科学 进步来说是至关重要的国际接触中割掉了，这并不仅仅是在 第三帝国时期，而且是在随后的几十年内，并不仅仅是被那 些受到免职的犹太同行们所割掉，而且是被一切地方的科学 家们所割掉。0



①须知这很少可能是海森伯当时的真正思想。从现在已经公开的资料来 看，最可能的(百分之九十以上的几率)就是，这种说法是他的“军师”C.F.

外才克尔在1945年及以后替他编造出来的实际上 一 点也不合逻辑的虚幻伪装。 海森伯本人在战争期间的 一切言行，没有任何迹象可以表明他有 一 点点这种“内 心放逐”的心理。本书作者没注意历史的连续性，就很可惜的成了他们的代言 人 ! … 译 者 注

·188·



并非犹太人的薛定谔本能地作出了反应：他觉得纳粹令 人恶心，于是就离开了。他的离开是对体制的谴责，普朗克 把它看成了对德国科学的一次打击，而这也确实不错。普朗 克也担心此事会给留下来的人带来政治伤害。他要求薛定谔 借口健康问题而提出请假。薛定谔去了牛津。薛定谔可以按 自己的意愿行事这一事实，当然并不意味着别的不那么有名 的人也可以同样行事。当时薛定谔正处在他的声誉和活动的 高峰：在1933年，英国人争先恐后地给他找了职位。他获得 了该年度的诺贝尔奖，而且当他在1936年离开牛津时，他很 快就在奥地利找到了工作。

在1933年，包括普朗克在内的许多老年科学领导人都相 信纳粹很快就会变得更理智一些。普朗克劝一位担心的同事 说：“到国外去愉快地旅行一次并作一点研究工作吧。等你回 来时，现政府的一切令人不愉快的特色就都会消失了。”52据 马科斯 · 玻恩说，普朗克“相信暴力和压迫将在时间中衰减 下去，而一切事物都将返归正常。他没有看到， 一种不可逆 过程正在进行”。53

丽丝 ·迈特纳也没有看到。普朗克和哈恩都劝他留下来， 而那正是她愿意听到的劝告。移居国外是艰难的：全世界正 处于经济衰退中，工作很难找。丽丝鼓不起勇气来跳进不可 知的未来中去，来再过她当年初到柏林时日子，来再到国外 去担惊受怕，在国外当一个陌路人。她舍不了她的物理分部： “我从它最早的一块小石头建起了它；可以说，它是我一生的 工作，而且把我自己和它分离开来显得是那样困难得可 怕。”51933年，尼耳斯 ·玻尔给她申请了一份洛克菲勒资助， 请她到他的研究所中去工作一年。她办好了一切手续，然后 却在普朗克的劝告下放弃了；普朗克认为，她的离开可能会

·189·

2020.9.1

149 妨害她的重返柏林。当她听说宾夕法尼亚的斯沃思莫尔学 院需要一位物理学家时，她明确表示说，她不会考虑一个职 位，直到她了解了“实验室的空间有多大，有多少助手可供 利用，是否肯定除了助手以外还能得到合作者，得到机械师 和机工车间的帮助的条件如何，以及是否可能使用大数量的 镭及其他放射性物质来工作”——这是当时一般无研究生的 学院还没有达到的条件。6

虽然迈特纳要求十全十美的移民先决条件，但是她却很 容易地找到了留在柏林的理由。政治局势是很坏的，但是却 肯定会改善。直到那时，研究所就是她的避风港，她的位置 是安全的。到国外去从某一位被迫离开的人手中接受一份工 作，那是错误的。而且她和下属们的关系也是当时那种政治 气候中的某种“例外”:“我们之间确实有一种建筑在相互信 任上的很强的团结感，这就使得我们的工作即使在1933年以 后也还能相当不受干扰地继续进行，尽管全体人员在政治观 点上并不是完全统一的。然而，在保持我们的个人团结和业 务团结不受损害这一愿望方面，他们却是完全统一的。”8

如果她的合作者们愿意和一个“非亚安利人”一起工作， 她也就愿意不在乎他们的政治态度。学生们和助手们可以穿 褐衫或中断工作去参加集会，但那是完全可以理解的：青年 人觉得有必要和纳粹“合作 一 点儿” (ein bisschen mitmachen), 这就是一切。⁹物理学是重要的东西，而在哪里 搞物理也不如在她自己的物理学分部中好。因此她留下来了， “特别高兴接受普朗克和哈恩的劝告”。60

丽丝 · 迈特纳直到后来失去了一切东西并被赶走时才离 开。直到那时，德国一直向她提供了她认为不可缺少的东西： 她的工作没被触动，她的职位和以前一样，她的大多数朋友

也都还在。她有普朗克，这是她毫无保留地敬佩的父亲式的 人物；她忽略了他的政治失足，而只看到了他的内心正直和 不调和的道德力量。她有她的Fachbruder (事业上的兄弟)奥 托，他不仅是她的朋友和同事，而且现在作为威廉皇帝化学 研究所的所长而也成了她的保护人，和她作伴有古斯塔夫 · 赫兹和爱伦 ·赫兹，有劳厄夫妇和她一起在周末去看电影或 开车出游，而且还有她的朋友伊莉莎白；她有柏林的丰富的 音乐生活，而住在维也纳的她的姐妹和弟弟和她只隔一天的

火车路程。总之，她有她喜爱的生活和属于她自己的工作，而150

如果事情不像从前那么美好，她宁愿不去多想它。她不准备 为了未知的东西放弃已有的东西。她已经亲自看到了她那些 逃亡朋友们的流离失所和哈伯的悲剧。

但是迈特纳在研究所外的专业活动却成了明日黄花。在 1933年的夏季中，迈特纳的名字出现在即将在柏林大学被解 职 的 人 们 的 名 单 上 ； 虽 然 对 战 前 就 已 是 “ 正 式 ” (planmassige) 教师的人们给予豁免，但是迈特纳当普朗克的 助教却有是否planmassig 的问题，因为她直到1922年才取 得大学授课资格 (Habilitation) 。 在最后一分钟的申诉中，普 朗克强调了迈特纳工作的重要性，而哈恩则论证说，假如妇 女在战前就被允许参加Habilitation, 迈特纳的助教职位就会 是planmassig 的了。¹普鲁士教育部不为所动，1933年9月6 日，她的授课资格证书被作废：“Sofort! (立即!)根据1933 年4月7日的重建公务员制度法的第三节，我失去了在柏林 大学授课的权利。”理由是：“§3.100%的非亚利安，作为X 技术员的军事服**务不是在前线上；** 1912年任助教，1922年 [授课]资格，无效。投票结果：免职。”62

迈特纳在校外的教授职位的丧失，并没有影响她在研究 ·191·

4.15

所中的工作或薪金。但是在柏林大学中，她却成了一个“贱 民”,不能再上课或指导博士生了。而且她再也没有出席马科 斯 ·封 · 劳厄的星期三物理学座谈会。这是很难受的，但座 谈会也和从前不同了。爱因斯坦、哈伯和薛定谔都已走了；三 分之一以上的柏林物理学家，包括许多青年人在内，都被解 职了或不来开会了，而从国外来的访问者也少得多了。4

不仅是各大学，而且每一个公众组织都被要求采用纳粹 的目标和方法，这种过程被称为Gleichschaltung (整肃)。科 学会社也参加了，禁止犹太人加入并且把组织领导权交给了 一个纳粹领导人，这种人只对上级掌权者负责。这种办法称 为“Fuhrer principle”(领导原则)。迈特纳再也不许在科学会 议上作报告了，而后来她就完全不出席了。到了1936年，连 她的名字也被删除了。哈恩提到，“人们在一些研究中不断地 听到的基本上只是我的名字，而在那些研究中，丽丝 ·迈特

151 纳至少和我参加得一样多。”65假若不是迈特纳还在发表文 章，她就会在人们心目中完全消失了。

虽然迈特纳退入了她的研究所中，她也并不是和外面的 敌意完全绝缘的。1934年， 一个后来被他的合作者描述成 “用最讨厌的方法制造麻烦的人”的青年Dozent (讲师)荷尔 曼 ·法楞布喇赫在他的讲师协会头目的教唆下企图对迈特纳 发动攻击。13年后，当他的纳粹历史受到审察时，法楞布喇 赫请求迈特纳证明他是清白的；他解释说，当时他只是一个 未成熟的25岁的“威斯特伐利亚头脑发热者”,不愿意给一 个女人干活儿。甭管真假，迈特纳知道这是文不对题的，因 为使她成为任何一个狭路相逢的机会主义的麻烦制造者的靶 子的，是种族问题而不是性别问题。

有些时候，种族的攻击是披着科学批评的伪装的。1935

年，当迈特纳和她的理论助手出版了一本核结构方面的专著 时 ，Naturwissenschaften (自然科学)的一位书评家看到了中 伤的机会。他警告说，“我们不能理直气壮地推荐本书以供更 广的传播”,因为“书中包括了一个可能在更广的范围内造成 混乱的严重错误。”什么严重错误呢?原来是把居里和约里奥 拍摄的…张照片错说成了是由查德维克、布拉开特和奥恰里 尼拍摄的。该刊编者不愿意发表这种带有偏见的书评，就去 征求阿诺耳德 ·索末菲的意见。索末菲表示同意，“对我们亲 爱的迈特纳的这种毫无根据的抨击不应该付印。”68

科学界的纳粹活动分子大吵大闹地要求全部科学中的 [和纳粹]一致，包括科学出版物在内。他们为了Naturwis- senschaften 继续接受犹太人(例如迈特纳)的文稿而怒气冲 天，那些文稿在1933—1935年间是在什么地方也发表不了 的；事实上，他们对该刊抵制得如此厉害，以致它在1933年 年底面临了停刊。它的编者阿诺耳德 ·柏林诺向朋友们邀了 稿子。他在1933年10月间写信给索末菲说：“我的刊物现在 等米下锅了。”一个月后他又写道：“Naturwissenschaften 现在 日子很难过……我现在收到的每一篇文章都是雪中送炭式的 帮助 …… [出版者]很婉转地通知我说，我的作者中‘非亚 利安人’太多了。这将逐步自动终止。”那确实终止了，但这 还不够，因为柏林诺本人就是一个犹太人。 一位科学哲学家 雨果 · 丁格勒宣称，把我的书让Naturwissenschaften 去评论

是“我在良心上不能同意的”。7一种种族主义的“亚利安物理152

学”的两个长期宣扬者约翰 ·斯塔克和厄恩斯特 ·盖尔克，责 备柏林诺通过“几十年传播爱因斯坦的言论而排斥每一种别 的意见”来和普朗克合谋压制科学中的自由讨论。这种攻击 的效果由于大多数人的沉默而得到了增强。 Naturwis-

·193·

senschaften 发行困难，从而在1935年8月间，它的出版者尤 里亚斯 ·施普灵格就终于辞退了柏林诺。柏林诺曾经创办了 Naturwissenschaften, 并担任了22年编辑。他很伤心地指出， “我被辞退的形式确实是一种侮慢，这并不是因为它不够公 平，而是因为它的拙劣和怯懦。”2在他的名片上，在姓名“阿 诺耳德 ·柏林诺博士”下面，印了一行字：“不得不[于8月 13日]离开他终生的工作，Nw, 因为他变成使出版者不能忍 受的了。”3

在纳粹的意识形态人员看来，只清洗个体的犹太科学家 是不够的：他们要把犹太人的影响从科学本身中挤干净。作 为一个学科，物理学受到了特别的威胁，这不仅因为多得不 成比例的有才能的物理学家被解职，而且也因为现代理论物 理学被抨击为和“亚利安灵魂”格格不人。德意志物理学或 称亚利安物理学的一种新教义宣称，日耳曼精神高于腐朽的 唯物论，实验高于理论，真理高于逻辑，直觉高于无法领会 的数学。这一切的基础是一种信念，即智能是种族的函数，诺 尔曼精神的产物从根本上高于一切犹太的东西。(很奇怪的 是，亚利安物理学也因为它的谦逊而受到吹嘘。)亚利安物理 学是在20年代初期通过对爱因斯坦和相对论的恶意攻击而 开始的，它是两个表面上有着无可挑剔的名誉的物理学家泡 制出来的。他们是菲利普 ·勒纳德和约翰 ·斯塔克，两个人 都是诺贝尔奖得主，都是很难相处的人，都因为觉得在学术 上：和人格上不受重视而愤愤不平，都对他们所跟不上的社会 变化和科学变化心怀不满。作为极端的民族主义者，他们认 为德国[在第一次世界大战中]的战败是被叛卖了，从而他 们蔑视魏玛的民主政府；在科学上，他们也无法把握相对论 和量子理论。爱因斯坦和其他理论家们的和平主义者的国

际声誉，是使他们受不了的。他们把自己的民族主义、忌妒 和种族主义蒸馏成了“亚利安物理学”。75

作为科学，亚利安物理学是那样地空洞，以致起初谁也 没有拿它当回事。然而在政治上，它却给那些已被解职政策 削弱了的科学机构造成了直接的威胁。它的倡导者们攻击沃 尔纳 ·海森伯之类的理论家们讲授相对论和量子理论，并且 指称诺贝尔奖的颁发成了一种犹太阴谋的俘虏。6在当时看 来，被解职人员所留下的空缺很快就会被一些庸才所填补，那 些人的科学才能并不像他们对党的忠诚那么强烈。

153

在这种情况下，一些科学家集合起来保卫了他们的行业。 作为一个集体，他们在德国的民主和政治自由被摧毁时保持 了沉默，当种族迫害迫使他们的同道们流亡国外时也保持了 沉默。他们认为那都是“政治”问题，不在他们的责任范围 之内，但是当他们自己的影响和他们学科的前途受到威胁时， 他们却愿意起来斗争了。他们的主要发言人是普朗克；他之 所以受到迈特纳的尊敬，较多地是为了他的“毫不退缩的道 德诚实和对正义的要求”,7而较少地是为了他的政治机敏。 普朗克不知疲倦地呼吁了不受拘束的科学研究，争辩说科学 的质地对德国的国力和它在国外的声誉是至关重要的。这种 论证在很大程度上是成功的。尽管它对一切知识方面的东西 都瞧不起，第三帝国却支持了科学研究； 一旦各大学清洗了 犹太人，体制就让包括著名的反纳粹人士在内的大多数科学 家相对自由地进行了他们的工作。

威廉皇帝学会昌盛起来了。它设法度过了一次彻底地 “整肃”,保留了它的那些非纳粹的所长们，而且保留了一些 犹太教授达数年之久。然而，这样一种独立性却要求了一种 合作的表示。学会和它所属的各研究所采取了一种Selbstgle-

·195·

12.35

ichschaltung (自律)政策，这事实上就要求对每一行动都用 种高度灵敏的政治天平来衡量一番。78

在威廉皇帝化学研究所中，自律使得奥托 · 哈恩和丽丝

·迈特纳仍然留在自己的位子上，但是却给他们的助手奥托

· 艾尔巴赫尔和库尔特 · 菲利普(二人都是党员)以管理研 究所的颇大影响。 ⁹自律意味着一位直言无讳的反纳粹人士 化学家弗里茨 ·斯特喇斯曼可以留下来，但是他不能得到提 升和高薪。自律意味着，在犹太人和持不同政见者们在别的 地方很难找到作为科学家的工作时，研究所不得再招收更多 的犹太人和反纳粹人士。而且，虽然哈恩和迈特纳可以对自 己的合作者作出某种选择，但那也是有限度的。哈恩曾经接 受 了一个博士研究生W. 席耳曼-艾格伯，因为他是在面试时

154 唯一没有喊“希特勒万岁”的人。但是他们事实上是排除了 在第三帝国被认为政治上有污点的人。例如，在1935年，有 一位因为他的反纳粹观点而上了黑名单的青年物理学家马丁

·诺德迈耶尔向普朗克申诉说：“迈特纳教授女士通知我说， 您担心我的被任用将成为研究所的一种负担……对我来说， 威廉皇帝研究所是唯一的出路，因为它不受大学的控制 …… 这意味着进行科学研究或放弃物理之间的区别。”尽管如此， 诺德迈耶尔还是没被研究所所接受，即使作为一名自愿人员 也不行。80

因此，在实际上，自律其实就意味着政治上的全面合作， 以换取通常不对科学进行干扰。反对体制的科学家们被说服， 认为这就是他们所能采取的最好作法；他们是在争取时间，通 过训练下一代来保存德国科学。决心避免对抗，他们把政治 留给了“国家”,把道德的义愤留给了别人。他们确信，政治 的抗议将得到粉碎和镇压的报复，正如哈伯的研究所的迅速

育 八 维 点

摧毁而代之以完全庸劣的纳粹模范研究所所证明的那样。

但是，通过把自己表示成为国家利益而工作的人员，科 学家却在不同的程度上变成了法西斯政府的公仆。在德国内 部，对“科学而非政治”的这一原则的坚持使得科学家们不 可能对纳粹保留他们的专长，在战争时期尤其如此。在国外 看来，他们像从前一样指导科学工作的能力可能被看成一种 纳粹尚可容忍的表示。

科学家只是逐步地认识了这种两难处境的。迈特纳发现， 她是“不断地摇摆于违背自己良心的什么事都不干的必要性 和对研究所和合作者们所负的责任之间的。”即使这样，她还 是过了些年才充分明白了她在1933年以后留在德国的决定 是“非常错误的，不但从一种实践的观点来看，而且在道德 上也是错误的。很不幸的是，这只有在我离开德国以后才被 我弄明白”。81

然而，对多数科学家来说，在第三帝国统治下工作的道 德根本就不是一个问题。相反地，他们使自己确信，他们通 过使科学不受道德问题或政治问题的影响而最有效地反抗了 纳粹。当纳粹干涉理论物理学时，海森伯反对得很强烈，1但 是当他们不再管他时，他却愿意在任何科学位置上工作，而

且终于领导了德国的铀计划。普朗克厌恶纳粹，但是却达成155

了折衷办法来一般地保持德国科学而特别地保持威廉皇帝学 会。2哈恩力图把他的私人生活和专业生活区分开来，生怕他 的反纳粹观点会伤害了威廉皇帝化学研究所或他自己的所长 地 位 。



1. 这种说法是否对，或对到多大程度，或在什么意义上算对或算错，都大 有商榷的余地! 译者注

可以注意到许多东西是我不同意的。我从来没有参加过“五 一”纪念!L. 迈特纳……的在场并不能使局势更好一些。因此，在 威廉皇帝学会的历届年会中，我是坐在宴会上一个不很显赫的座 位上，比根据我的地位、我的年龄和我在学会工作的年限所估计 的更不显赫。3

在战争的很久以后，哈恩还会回忆这些细微末节，把它 们说成“痛苦的经历”,8⁴尽管他的研究所从来没受过苦。迷恋 着他的研究所而且为将来担着惊怕，他不愿意用道德上的保 留使问题复杂化。

当纳粹巩固了他们的政权时，有组织的反抗就在社会的 每一部分被平息了或消除了。商业行会消失在“纳粹劳动战 线”中了，除了NSDAP 以外的政党被禁止了；教育、出版和 艺术都完全被置于纳粹的控制之下了。在自律的一种宗教形 式下，梵蒂冈急忙和纳粹签署了一份协议，表明不介入政治， 以换取对宗教的保护。新教的教会在压倒的多数下向第三帝 国表示了祝福。有些人，例如马科斯 ·封 · 劳厄，指望军队 会起来反抗，但是当希特勒在1934年夏天就任总统和最高统 帅的双重职位时，他是在高级军事将领的支持下这样作的。从 那时起，每一种有组织的国家职能就都处于希特勒的直接控 制之下了。重新武装和征兵在1935年接踵而来了，这是欧洲 列强宁愿视而不见的一种对凡尔赛条约的违犯。受到了鼓励， 希特勒强化了对犹太人的侵害。1935年的纽伦堡法，剥夺了 犹太人的公民权，把他们置于纳粹政府的管制之下，没有任 何权利和保护，这样就完成了他们的法律隔离和政治隔离。

在科学家中，唯一有组织的抗议是以哈伯为中心的；哈 伯在离开德国几个月以后于1934年1月29日在瑞士因心脏

病而逝世。官方对他的死没有任何表示，尽管有几位个人讲 *了话。在* *Naturwissenschaften 上发表的一篇悼词中，劳厄把*

哈伯比喻成了被从雅典放逐出去的希腊英雄塞米斯托克利

斯。“塞米斯托克利斯不是作为一个逐臣……而是作为萨拉米156 斯的胜利者而名标青史的。哈伯将作为发现了把氮和氢结合

在一起的方法的英雄而名标青史。”85

在劳厄的催促下，普朗克在哈伯逝世一周年时在威廉皇 帝学会为他举行了纪念仪式。86普鲁士教育部长伯恩哈德 · 鲁斯特为这种“对国家社会主义政府的挑衅”而大发雷霆，并 且禁止他手下的任何属员出席，普鲁士化学会作出了相同的 反应。87普朗克为冒犯政府而甚感难过。最后，在头一天晚上， 他告诉丽丝说：“我将主持这次仪式，除非警察把我拖出 来。”8

仪式很隆重，出席的人很多。马科斯 ·普朗克和奥托 · 哈恩是仅有的发言人。没有任何大学教授胆敢出席，甚至马 科斯 ·封 · 劳厄也没敢出席；⁹他们的夫人们代表了他们。工 业界的科学家们，军队代表们和外交家们挤满了大礼堂，而 且丽丝 ·迈特纳、弗里茨 ·斯特喇斯曼、伊莉莎白 ·席曼和 马科斯 ·戴耳布吕克也在那里。0

普朗克在结束他的发言时说：“哈伯对我们是真实的，我 们对他也将是真实的。”按照哈恩的说法，哈伯纪念会表明， “在希特勒体制的早期，某种反抗还是可能的——当然是小规 模的反抗。”但是哈伯纪念会却是科学界组织过的唯一的抗 议。作为反抗，它比一个姿态大不了多少。它并没有号召行 动或鼓舞坚决的斗争。相反的，这种经历却累坏了参加者们。 哈恩担心他已经“明显地削弱了”自己的研究所。93和他们的 同事们一样，他从此就回避了进一步的抗议。

·199·

12.5%

有些人更有勇气，其中一人就是弗里茨 ·斯特喇斯曼，他 宁肯用自己的事业乃至生命去冒险也不肯依附国家社会党徒 的大多数。斯特喇斯曼于1929年作为分析化学方面的一名博 十：而进人了威廉皇帝化学研究所，指望和奥托 · 哈恩在一起

I. 作一年将可以改善他在工业方面求职的机会。他发现工作 和同事都合他的意，就延长了他的停留期限，甚至延到了他 的少量的生活资助在1932年被用完以后。到了1933年，他 体重减轻了30磅，严重地营养不良，而且常常晕倒，但他还 是拒绝了一个条件优厚的工业职位，因为公司要求他接受政 治训练和预先参加纳粹的外围组织。哈恩的另一个助手接受 了那个职位，而迈特纳则劝说了哈恩从他的所长特殊经费中

157 每月发给斯特喇斯曼50马克-~~-勉~~强够吃饭用。94

由于拒绝参加国家社会主义的有关组织，斯特喇斯曼就 不能被学术界或工业界所任用。他在1933年退出了德国化学 家协会，那是在该协会加入了“劳动战线”的不久以后；“劳 动战线”是纳粹控制下的一个公众组织，雇主和雇员都必须 加入。协会告诉他说他将被列人黑名单：“我们将对你的档案 加上适当的符号。”斯特喇斯曼没有屈服；“我非常有兴趣知 道那句话……是否打算在某一特定方向上影响我。”除了在 威廉皇帝化学研究所中以外，斯特喇斯曼没有任何就业前途 了。1935年，哈恩和迈特纳给他找到了一个助手职务，只领 半薪。他很珍视这个职位，因为，“尽管我很喜欢化学，但是 我却如此地高度重视我的个人自由，以致为了保持它宁愿靠 砸石头为生。”当他在1937年结婚时，他的也是一位化学家 的太太同意了他的观点。在战争期间，弗里茨 ·斯特喇斯曼 和玛丽亚 · 海克特 · 斯特喇斯曼冒着他们自己的和他们3岁 大儿子的生命的巨大危险，在他们的住所中隐藏了一位犹太

·200·



100

朋友。8战后不久拍摄的一张照片，显示出斯特喇斯曼像一个 被多年的困苦和焦虑折磨坏了的人。

1934年，迈特纳和哈恩要求斯特喇斯曼参加了他们关于 铀后元素的研究，这一计划后来终于达成了裂变的发现。在 研究所中受到了政治孤立的迈特纳和斯特喇斯曼，在长时间 的实验室工作中变得亲密起来了。他把她看成他们小组的精 神领袖，而她则从她的较年轻同事的信任中汲取了力量。9

在研究所外边，迈特纳最信任的人是马科斯 ·封 ·劳厄。 当纳粹刚开始掌权时，劳厄觉得没力量反对他们。他相信科 学家们不应该积极地参与政治，并且在参加了爱因斯坦被普 鲁士科学院开除的斗争以后，责备了爱因斯坦的公开言论。 “政治斗争要求和科学研究不同的方法和目的。学者们通常是 会被它们嚼碎的。”作为答复，爱因斯坦举出了从斯宾诺莎到 亚历山大 ·封 ·洪堡的例子，他们都采取了过问政治的立场；

劳厄的答复是那样地学究气十足，以致爱因斯坦决定不再答 复了。100

但是，在1933年的夏季中，劳厄改变了。他为了把约翰

· 斯塔克拒于普鲁士科学院门外而进行了艰苦的斗争。01

1933年9月，劳厄在一次物理学会议的开幕词中提到了伽利 158

略；伽利略当年被教会判罪，“为了一种受到反对的理论，就 像相对论在本世纪引起了反对那样……权力可以在一段时间 内遮住知识，但是知识终将占上风……即使在压迫之下，学 者们也还是可以在胜利的知识中振作精神 …… ‘而它还是在 动!'”102①另外一次，在1934年春天，劳厄在一篇为Natur-



①“而它还是在动!”这是关于伽利略的传说。伽利略当年被迫发誓，承认 以后不再宣传地球运动学说。相传他 一边发誓，边轻轻地说：“但它还是在动!” 此事不 一 定可信，但很好地反映了科学家的精神! 译者注

·201·

wissenschafiten 撰写的悼词中称赞了哈伯。伽利略演讲和哈伯 悼词，遭到了文化部的申斥。劳厄评论说，“那里有人想必认 为必须作点什么事情让我高兴高兴。”103

劳厄曾经达到了精神独立。这种品质是不多见的。正当 别人谨小慎微地考虑自己的每一言论和行动时，劳厄却随随 便便地服从了自己的良知。正如爱因斯坦所写的那样：“脊髓 比大脑本身起着更重要得多的作用……我们确实不应该因为 科学家们(他们的绝大多数)绝不是这一法则的例外而感到 吃惊，而且如果他们是不同的，那并不是由于他们的推理能 力而是由于他们的个人地位，正如在劳厄的事例中那样。看 到他在一种强烈正义感的影响下一步一步从群落的传统上把 自己割断下来的那种方式，是有趣的。”04

在1934年8月4日，希特勒攫取了军权的那一天，劳厄 相信德国已经“在背上挨了最后的、致命的一匕首”。15他离开 了政治圈子而去致力于帮助个人。当阿诺耳德 ·柏林诺变得 越来越孤独、颓废和病弱时，劳厄就是他最忠实的朋友。1936 年，他和普朗克、海森伯一起，曾努力给丽丝 ·迈特纳和奥 托 · 哈恩争取一份诺贝尔奖，希望授奖会给他们提供一种政 治保护。 ⁶(1936年，诺贝尔和平奖拟授予一位被监禁的和平 主义者卡尔 ·封 ·奥希茨基，从那以后，德国人就被禁止接 受诺贝尔奖了。)有时劳厄能够警告一些即将失去职位的同 事；他常常用一些探询和推荐来扫平他们前往国外的道路。 “因为邮件要受到检查，这些信件都是经由更安全的途径被送 往境外的。有一次，我用我的汽车把一位被追捕的人士送过 了捷克国境……这一切都是尽可能秘密地进行的。”07他所作 过的大多数事情将永远不为人知。按照他的朋友杰姆斯 ·弗 朗克的说法，劳厄“不是胆大妄为的魔鬼，不是由于精力旺

·202·



盛和神经坚强而在危险面前盲目乱闯的人；他倒是一个敏感 的乃至神经质的人，他从来没有低估过他在反对纳粹制度时 所冒的危险。他是被迫走上这种行动路线的，因为他可以更

好地忍受由此而带来的危险，而更难忍受被动地接受以其非159 道德性和残忍性而为他所唾弃的一个政府。”08

劳厄因他的哈伯悼词而感到自豪，但在纯象征性的抗议 方面却是小心谨慎的。他没有出席哈伯的纪念仪式：“我不能 ……违犯了鲁斯特的禁令而前去。不久以前我曾到过哈尔纳 克府，而且确悉了我的特殊朋友鲁德维希 · 奥古斯特 · 索莫 尔正在等着，十分肯定地会责骂我，只要有可能的话。”1091937 年，劳厄让他的儿子去了美国，以免他被迫替希特勒去打仗。 但是劳厄本人却不想离开。他希望适当地保存他所珍视的德 国，而他所最希望的是亲眼看到他所痛恨的那个体制的毁 灭。10在1937年对美国的一次访问中， 一位神经激动的劳厄 告诉爱因斯坦说：“我太恨他们了，以致我必须靠近他们。我 必须回去。”1

在那些年间，当迈特纳在她的研究所以外在学术上受到 孤立时，劳厄总是定期到威廉皇帝化学研究所中来发表演讲； 他们互相依靠了他们的正直和判断。在第二次世界大战结束 以后，迈特纳并不惊奇地发现劳厄是少数几个人中的一个，他 们对自己所作过的和没能作到的事情都肯负责。①他在1958 年写信给她说：

我并不认为我们全都没有过错而只是“上边”那些人才有责 任。我们全都知道当时正在出现非正义的事，我们当时不愿意承



①可惜的是，海森伯绝对不是这样的人! 译者注

·203·

104.5

认这一点 …… 当1933年到来时，我追随了一个我们应该立刻把 它撕下来的旗帜。我没有撕它，因此也就必须承担责任。

在那些年中，劳厄曾经从迈特纳那里寻求勇气和力量。

在那时，不管出现什么事情，您都曾力图理解我们，并且用 那样的技巧指导了我们，使我们越来越敬佩……有一天[1933年 5月间],门铃响了，来的是杰姆斯 · 弗朗克。人们可以看到他后 面那些东西。即使在我们研究所的深处，他也得不到安宁，他只 怕自己的出现就会给研究所带来危害。当他走了时一走得实在 太匆忙，您和我们非常平静地谈论了弗朗克这个人和这个科学 家。您完全偶然地提到了他的铁十字1号勋章[第一次世界大战时 的一种军人勋章]。您曾意识到您的话多么深入地影响了我们吗? ……您的善良、您的体贴是有它们的效果的。人性概念得到了具 体化。为了这个，我是很感谢您的……我从一些事惰中得救了，对 于那些事情，我将永远不能原谅自己。11²

当迈特纳还留在柏林时，她对自己的人身危险一直并无 预感，而且直到1938年，都可以自由地按正常期限出国旅行。 1601933年10月，迈特纳出席了索耳威会议；会议的议题是1932

-1933年的动人发现：中子、正电子和氘核(氢的重同位 素),它们重新塑造了核物理学。会议可能使迈特纳确信了她 不能离开她的实验室，她在那里正献身于那么多的新发现。一 年以后，她到列宁格勒去参加了门捷列夫的百周年诞辰纪念， 而且她也常常到哥本哈根去参加尼耳斯 · 玻尔的物理学会 议。她拜访了她在荷兰的朋友狄尔克 ·考斯特尔和密普 ·考 斯特尔，而且她也欢迎国外的来访者。有可能，迈特纳已经 觉察到在不久的将来她会多么迫切地需要她的朋友们。

在此期间，物理学给了她力量：它的客观性和普遍适用 性似乎驳斥了实验室外面的纷乱。普朗克在1935年发表的一 篇演讲中的一段话，在她看来一直是有特殊意义的：“物理学 的科学不可争议性，直接引向对真实和诚实的道德要求。从 而正义和真理是不可分割的……正如自然规律是首尾一贯地 而且事无巨细都无例外地起作用一样，人们不能在一起生活 而没有对一切人的同等公正。”13

·205·

.

161 第 七 章

**走向核裂变的发现**

我发现这些实验是那样地诱人，所以它们一出现，我就 和奥托 · 哈恩谈起了恢复我们的合作的问题。

通往核裂变之发现的行程是一团纠缠在一起的通路和断 路——丽丝 ·迈特纳后来说是 “Wege und Irrwege”; 这些多 歧之路在许多年中迷惑了物理学家们和化学家们，迷惑了实 验家们和理论家们。当裂变终于被认知时，它就成了一个改 变了当时的历史的轰动一时的意外事件。假若裂变是出生在 一个和平世界中的，它的能量或许会首先用于人们住房中的 照明和取暖。假若裂变是在一个没有种族迫害的世界中被发 现的，它就可能成为丽丝 ·迈特纳的事业的最高成就。

行程起始于1932年的中子的发现。当迈特纳参加1933 年10月间在布鲁塞尔召开的第七届索耳威会议时，中子的基 本性质还是未知的，尽管实验正在进行以测定它的质量。在 1932年也是新东西的正电子在某些方面是奇特的，但是总地 说来却是了解得比较清楚的；正子-电子偶的形成和理论相一 致，而且证实了粒子可以通过能量到质量的直接转化而被产

生出来。从索耳威会议回到马罗，恩里科 · 费密利用了这种 想法，把沃夫冈 · 泡利所提出的中性粒子即中微子纳入了一 种β衰变的理论中；这种理论最满意地说明了连续的β谱。核 物理学正在迅速成熟，而且什么东西都似乎是可能的。

1934年春天，又一次发现震惊了物理界。在用α粒子轰

击轻元素的过程中，爱伦 · 居里和腓特烈 · 约里奥发现新的

放射性同位素被制成了 - 这是人工放射性的第一个实例。162 例如，铝和α粒子相反应而生成了放射性的磷，

'He+²⁰7Al→³⁰P+¹n

而磷就发射一个正子而衰变成硅，

30P→34Si++9e

30P的半衰期约为3分钟。²

“这些异常美好的结果的意义肯定是很深远的，”迈特纳 评论说。人工放射性一下子就增大了已知的核反应的数目，把 放射性扩大到了整个周期表，并且证实了正电子可以在放射 性衰变过程中被放出。通过在α粒子和铝的反应被打断了一 段时间以后在云室中拍摄磷衰变时放出的正电子，迈特纳很 快地证实了居里-约里奥的发现。³几个月后，她又证明了磷衰 变正电子的能谱在每一方面都和负电子的β能谱相类似。

在若干年内，费密和他的集体曾经准备把他们的研究从 原子物理学转向核物理学；为了学习实验技术，他们广泛访 问了欧洲和美国的许多实验室。为了研究放射性，弗兰科 · 喇塞提先后于1931年底和1932年中子刚刚被发现以后来到 了迈特纳的实验室。回到马罗以后，喇塞提就成了准备工作 的“活动精神”。他制造了一些盖革-缪勒计数管，以柏林-达

·207 ·

10.25



· 丽丝 · 迈特纳 ·



勒姆的迈特纳的云室为蓝本制造了一个大云室。他也从迈特 纳那里学会了如何把钋蒸发在铍上以制备中子源。有了这种 中子源，费密就想到了不用α粒子而用中子来诱发人工放射 性 。

费密很正确地假设了中子在引起核反应方面比α粒子更 有效：因为它们没有电荷，中子就更容易接近和进入一个靶 核。然而，困难在于多数中子源都是很弱的：数以千计的α粒 子可以轰击一种轻元素(通常是铍)而只产生少数几个中子。 在这个问题上，罗马集体是幸运的。他们弄到了大量的(超 过一克)镭，它产生很多的氡，这是很容易从它的母元素镭

163 分离出来的一种气体。当在一个密封的小瓶中和铍粉混合起 来时，发射a 粒子的氧就是比当时使用的钋-铍混合物强得多 的中子源。

从氢开始，费密和他的合作者们搜遍了周期表，用中子 系统地照射了一种接一种的元素。氟是第一种显示人工放射 性的元素，其次是铝。1934年3月25日，费密在一封致意大 利文的小型刊物La Ricerca Scientifica(科学研究)的信中报 道了他们的结果；’选择这份刊物是因为它发表文章较快。几 星期后，费密就又举出了20种更多的元素，到镧为止。为了 尽快通知同道们，罗马的科学家们把论文抽印本寄给了全世 界最活跃的40位核物理学家。9

这样，丽丝 ·迈特纳就成了最早听说罗马的中子照射实 验的人物之一。她从一开始就很感兴趣，正如我们根据她于 1934年5月16日写给费密的一封短信所能看到的那样；她 请费密“再寄一份您那两篇关于中子的文章的抽印本。很可 惜，我把您惠寄给我的那两篇文章放忘了地方，现在找不到 了。”°那一星期，迈特纳向Naturwissenschaften 报道说，她已

经证实了费密根据中子对铝 (Al) 、 硅 (Si) 、 磷 (P) 、 铜 (Cu) 及锌 (Zn) 的照射而发现的人工放射性 ·前三种也在云 室中作过实验),并且测量了A1 、Si 和P 的活性半衰期。

罗马的实验吸引了广泛的注意。卢瑟福很高兴地祝贺费 密“逃出了理论物理学的圈子”。2在哥本哈根的尼耳斯 · 玻 尔的研究所中，奥托 · 罗伯特 · 弗里什是少数几个懂得意大 利文的人物之一：“每当一期新的Ricerca 寄到时，我就发现 自己成了一群人的中心，他们要求立即翻译费密的最新发现。 那是多么激动人心的一个时期啊!”13

1934年5月10日，费密和他的合作者们向La Ricerca Scientifica 交稿了他们的第三篇报告。他们已经到达了最后 一种元素，铀。在中子的轰击下，铀给出了几种新的β放射物， 它们的化学性质似乎和铀(元素92)的或直到氡(86)的任 何附近元素的性质都不同。费密很慎重地提出了“自发的假 说，即U 的活性物质可能具有原子序数93”—-第一种铀后 元素。关于一种新元素、一种新的合成元素的想法吸引了广 泛的注意。一份意大利文报纸欢呼说这是一个证明，表示

“在法西斯的气氛中意大利已经恢复了它的作为一切领域中 164

的教师和前锋的古代角色”;另一份报纸幻想了费密已经把一 小瓶元素93献给意大利女王。5除了通俗报刊的讹传以外， 科学家也同样被迷住了。

几星期后，费密指出了所观察到的由中子秀发的反应分 属于三种类型：

1 、 一个α粒子的发射， 一种 (n,α) 反应，例如

27Al+'n→²Na+'He

2、一个质子的发射，(n,p):

·209·

28Si+¹n→28Al+'H

3、带 有 Y 发射的中子俘获， (n,Y):

127I+¹n→ 1281+γ

在每一事例中，新的人工放射性核都和原有核在原子序 数方面的相差不小于2,这在理论上就表示，像中子这样和缓 的粒子被指望只会对核造成较小的破坏。

另外，每一种新的放射性核都无例外地是一种β发射源。 例如，



费密也指出了，(n,α) 反应和 (n,p) 反应是只对较轻 的元素才会出现的，而较重的元素则倾向于中子俘获 (n, Y)。因此，就不仅可能而且很可能的就是铀将俘获一个中子， 然后通过β发射而衰变为元素93:

232U+n→3U→23?+-e

但是问题还不止如此，在中子轰击下，铀至少产生4种 新的β活性物。这就使费密想到了一个β衰变序列，或许导致 元素94或95。然而他却小心翼翼地说，“形成关于所涉及的 蜕变链的任何确定的假说还为时太早。”6

正是在这时，迈特纳和奥托 · 哈恩谈了话：“我发现这些 实验是那样地诱人，所以它们一 出现，我就和奥托 · 哈恩谈 起了恢复我们的合作的问题，以便在中断了多年以后，再来

16.5 一起解决这些问题。”后来她回忆说，费密的实验，“在我看 来是有一种令人神往的兴趣的，而同时我也很清楚，人们不

·210 ·



能只靠物理学来在这一领域中迅速前进。为了得到结果，需 要有像奥托这样的一位杰出的化学家来帮忙。”8

但是丽丝用了几个星期才使奥托发生了兴趣。19终于引 发了他的兴趣的是阿瑞斯提 · 封 · 格罗塞发表的一篇文章； 格罗塞是哈恩早先的一个学生，他当时已经移居美国。格罗 塞和哈恩曾在几年之内开展过关于镁的发现和性质的争论， 这是曾经两次出现在 Naturwissenschaften 上的一种令人不 愉快的辩论。²现在，在1934年8月1日那一期的《物理评 论》上，封 ·格罗塞论证说费密所提出的元素93的化学性能 和镁的性能比较相近。2这时哈恩注意起来了。

在费密等人的文章出现以后，出现了v. 格罗塞和阿古斯的 一篇文章；文中认为，完全不能肯定费密的活性物就是元素93,而 它却最可能是元素91即准钽[镁]。在这些文章以后，L. 迈特纳 和我就决定了重作费密的实验并检验格罗塞的假设。22

哈恩在1945年和在他所有的许多回忆录及自传中就是 这样回忆的。2³这也许确实就反映了他自己对铀实验的最初 介入，但这肯定不是迈特纳的最初介人：登载着格罗塞短文 的那一期《物理评论》应该只有到了8月底才寄到德国，那 是在迈特纳最初去找哈恩的几个星期以后，而且是在她自己 对费密的工作发生兴趣的几个月以后了。确实，在他们关于 铀的第一篇合著的论文中，哈恩和迈特纳明确地叙述道：“在 一些其他实验的过程中”(在此他们引用了迈特纳的另外两次 更早的中子研究),24“我们现在对这些铀过程进行了彻底的 研究。”25

在迈特纳和哈恩能够开始他们的研究以前，他们在列宁

格勒参加了迪米特里 · 门捷列夫百周年诞辰的伟大纪念会。 作为她在会上的演讲，迈特纳谈论了“原子核和周期表”。像 往常那样关心着理论和实验之间的交相为用，她回顾了由中 子带来的那些戏剧性的变化，引述了中子质量在理解核稳定 性方面的重要性，讨论了海森伯关于中子和质子通过使它们 相互转化的交换力来束缚在一起的新理论。作为核的关键成

166 分，中子也是新反应和新放射性核的起源。迈特纳得出结论 说，完全可能，费密的最新中子实验已经通过两种新元素93 和94的产生而扩充了周期表。26

回到柏林，迈特纳就通过考察中子源而准备了铀实验。里 奥 · 齐拉尔和 T.A. 查耳默斯刚报道了镭Y辐射作用在铍上 产生被碘所俘获的中子，这是费密用来自氡 (a)+ 铍源的中 子观察到的同一反应。当迈特纳重作齐拉尔-查耳默斯实验 时，她发现Y+ 铍的中子会被碘、银和金所俘获，而和更轻的 元素钠、铝或硅并无反应。迈特纳推测，Y+ 铍的中子能量比 由 氡 (a)+ 铍得出的中子能量低得多，从而“更加适用于 [俘获过程],而那正是Ag 、I 和Au 所偏爱的过程。相反地， 涉及 Na 、Al 和 Si 的过程却要求更高的中子能量，因为它们 失去一个α粒子或一个质子，而这些就必须得到相当大的能 量以便有足够大的几率脱离核。”27

这样，迈特纳就是最初提出中子能量会影响反应进程，特 别是提出较慢的中子更容易被俘获的人物之一。她在10月中 旬向Naturwissenschaften 寄出了她的短文。几天以后，在10 月22日，费密和他的合作者们观察到了，当把石蜡、水或其 他含氢物质放在中子源和靶之间时，银、铜和碘的中子感生 放射性就有戏剧性的增大。他们很快就确定了，这种多氢物 质只增强中子俘获反应，“这些事实的一种可能的解释[就

是],中子通过和氢核的频繁碰撞而很快地损失其能量。”他 们当夜就把他们的结果寄给了La Ricerca Scientifica 。28

罗马集体永远是高效率的。他们把这一最新论文的抽印 本寄给了他们的同道们。迈特纳立即作出了反应。她在10月 26日写信给费密说：“随信寄上正在 Naturwissenschaften 印 刷中的短文一篇；您由该文可以看到，我利用颇不相同的手 段得出的和您的结论相类似的结论……正如您最近的、如此 美好的来信所证明的那样。”9

到了那时，迈特纳和哈恩已经开始了他们自己的用中子

照射铀的实验。在费密的集体所发现的半衰期分别为10秒、

40秒、13分和90分的四种放射性物质中，两种长寿命的物 167

质最容易研究。1934年12月，迈特纳和哈恩报道了一种分离 程序，那是以预期的铀后元素和铼及铂的化学相似性作为依 据的。利用了和费密的中子源相似的一种Rn(α)+Be 源，他 们用中子照射了几克铀盐，然后溶解了它并在溶液中加入了 高铼酸钾和氯化铂。氢氧化钠的加人定量地沉淀了元素90、 91和92,而92以后的元素被预期为留在溶液中。哈恩和迈 特纳在溶液中找到了13分和90分的活性物质，并且断定了 其中任何一种都不是元素90、91 及92的同位素。当溶液被 酸化并用硫化氢使之饱和时，首先是硫化铂其次是硫化铼就 会沉淀出来，并且载有13分钟的和90分钟的活性物质。因 此看来这些就有可能是铀后的元素，其化学性质和过渡元素 铼及铂的性质相似。

作为对镁的一种检验，哈恩和迈特纳在照射过的铀盐中 加入了已知的镁同位素 UZ(23Pa)。经过各种的沉淀过程，UZ 被从13分钟的和90分钟的活性物质中完全分离了出来。哈 恩和迈特纳满意地指出了，“这样就直接证明了这两种物质并

不像 A.v. 格罗塞所声称的那样是元素91的同位素。”事实 上，它们的化学反应排除了直到汞(80)为止的一切元素， “这就又显得很有可能13分钟和90分钟的物质是92以后的 元素。”30

费密、迈特纳和哈恩，三个人确实都是在这一领域中工 作的，他们从一开始就是以两条主要原则为指导的，第一就 是核物理学中所有以前经验的一种推广：在包括中子感生的 核反应在内的一切已知的核反应中，变化总是较小的：产物 核和原有核之差不超过少数几个质子或中子。这种观察对应 于量子理论对核的很少几种成功应用之一种，即对应于乔治

·伽莫夫的α衰变理论；该理论证明，只有一些小的粒子 (a 粒子、质子、中子)才有机会透过势垒而从核逸出。3¹于是，如 果13分钟和90分钟的活性物质不是正好排在铀以后的元 素，则假设它们是正好排在铀以前的元素将是既和实验又和 理论相容的。一个铀核在被一个中子打中时可能破坏、裂开

168 或发生其他激烈的变化，这种想法是直到4年以后裂变被发 现时为止从来没有出现在实验家或理论家的头脑中的。只有 一个例外：1934年9月，化学家和铼的发现者之一伊达 ·诺 达克批评了费密的化学及其微小核变化的假设。她写道：“可 以设想，当重核受到中子轰击时，这些核将裂成较大的碎片； 这些碎片当然会是已知元素的同位素，但并不是被照射元素 的相邻元素。”32谁也没有认真考虑这种想法，甚至诺达克本 人也没有。在罗马，她的文章被读了但被忽视了，而在柏林 则从来没被认真考虑过。33

第二条指导原理就是，铀以后的元素将是第三排中各过 渡元素的更高的同系物(见附录图2)。这也是建筑在归纳法 上的：因为已知元素Ac 、Th 、Pa 、U 和元素La 、Hf、Ta、

W 在化学上相似，所以就假设U 以后的元素将和Re、Os、Ir、 Pt 等等相似。在某些方面，很难理解为什么这一假设在那么 长的时间内没受到质疑，既然化学家们已经有了一种由尼耳 斯 ·玻尔在1921-1922年首先提出的周期表理论，而在该理 论中铀以后的元素是被预期为形成第二个稀土系列从而是和 镧系元素(从La 开始的一些元素)相似而不是和过渡元素相 似的。但是玻尔却没能预言第二个稀土系列恰恰在什么地方 开始(见附录图3),从而大体说来，玻尔的建议就被放在了 一边，甚至也被玻尔自己放在了一边。一个例外是阿瑞斯提

·封 ·格罗塞，他在1935年提出，各铀后元素“可能在N. 玻尔的意义下形成第二组稀土元素”。但是当时却没有什么证 据。当最初几种真正的铀后元素被发现时，它们确实是和镧 系元素而不是和过渡元素相似的，而在1944年，多种铀后元 素的发现者格林 ·T. 席伯格就第一次提出第二个稀土系起 始于锕3-----它们完全和镧系元素相似，而在今天的现代周 期表上情况正是如此(见附录图4)。

但是在若干年内，一条来自物理学而另一条来自化学的 这两条错误原则却互相给予了支持。物理学声称，铀的中子 照射将只造成小的变化。化学证实，得到的产物是“过渡元 素”,它们和第三排的过渡元素是那样地相似，以致被称为准 铼、准锇等等，直到以后的各元素。

1935年3月初，哈恩和迈特纳报道了13分钟和90分钟 169

的活性物质并不是彼此的同位素。为了速度而适当改变其分 离程序，他们用中子照射了某种铀盐，把它溶解在酸性硫化 氢中，然后加人作为载体的铼化合物和锇化合物来有选择性 地沉淀它们的硫化物。铀、它的衰变产物和直到元素85为止 的一切其他品种都留在溶液中，90分钟的活性物和硫化锇一

起沉淀，而13分钟的活性物则和硫化铼一起沉淀。用了这两 种东西的改进了的分离法，就已显然可见90分钟的物质含有 另一种长寿命的活性物质。35

铀的研究越来越复杂了。虽然这种研究一直是受到核物 理学的问题的推动的，但它至少在起初是依靠了放射化学的 数据的。作为威廉皇帝化学研究所的所长，哈恩不能把他全 部的注意力都用在研究方面，于是他和迈特纳就在1935年春 天邀请了他的一位助手弗里茨 · 斯特喇斯曼参加了他们的工 作。斯特喇斯曼是一位无机物理化学家，是化学分析方面的 专家。他在迈特纳和哈恩的最初铀后物的分离中就已经帮助 过他们。在科学上，这三个人是特别地互相适合的，而且对 计划也是适合的；在政治上和个人上，他们的亲合力也是很 强的。到了1935年，迈特纳已经在业务上变得相当孤立了。 哈恩以其反纳粹的观点而为人所知，斯特喇斯曼因为拒绝参 加任何由纳粹控制的职业组织而使自己在学术和工业上成为 不可任用的了。36特别是对迈特纳和斯特喇斯曼来说，两个人 在一起工作比和别人一起工作要融洽得多。在那年8月间他 们的第一篇合撰论文中，他们证实了哈恩和迈特纳的以前发 现，证明了13分钟的活性物为准铼而90分钟(修正为100分 钟)的活性物为准锇。对于也是一种铀后元素的新的长寿命 活性物，他们得到的半衰期约为3.5天。37

探测一种放射性混合物中的少量未知的活性物，绝不是 简单任务。因为中子感生的活性永远比铀的天然放射性要弱 得多，柏林集体永远是从通过由被照射铀中分离铀后元素来 开始的。一旦他们确定了铀后元素会从铀及其衰变产物的溶 液中定量地沉淀，他们就忽视滤过物而只研究沉淀物，用越

170 米越精密的技术来分辨其多重活性。38他们觉得这样作是有

道理的，因为他们从一开始就已经确定，沉淀过程会把有兴 趣的活性物质(假设为铀后元素)从元素90、91及92中分 离出来。这种处理方式是建筑在化学分离和沉淀和传统分析 方法上的。正如后来证实的那样，他们的没能考察滤过物关 键性地限制了他们的考察范围。

根据云室照片，迈特纳很早就确定了铀后物只发射β粒 子。39β衰变用盖革-缪勒计数管来测量，并且得到了衰变曲线

强度的对数随时间的变化曲线。对于单一的放射性物质， 曲线是一条直线；由直线的斜率就能定出该物质的特征半衰 期。对于混合物，衰变曲线的形状可以指示活性物质的种数 和顺序。 一种衰变为长寿命子元素的短寿命母元素，造成一 条衰变曲线，它迅速下降，然后趋于长寿命子元素的更缓慢 的斜率。通过减去长寿命物质的贡献，较短的半衰期就可以 被定出。但是如果母元素比子元素寿命更长，则衰变曲线是 一条由母元素来确定的直线，而寿命较短的子元素则只能用 别的方法来探测， 一般是用化学方法来探测。当存在的活性 物种类更多时，衰变曲线就变得更难诠释。对于中子照射的 产物来说情况尤其如此，那时有若干个同时的反应各自引发 了一系列的蜕变过程。只要可能，人们总是试图利用化学分 离法，但这总是有困难的，因为物质数量太小而其化学性质 又不很确定。

为了弄清楚各种活性物质之间的“世代”关系，即母-子 关系，最重要的就是要知道铀的中子照射是否会引起多于一 种的初级反应。1935年初，费密及其合作者们报道说，被石 蜡或水减速了的中子增大了某些活性物的数量但并不增大另 些活性物的数量；这就表明，至少有两种不同的初级反应 正在进行。柏林集体没能证实费密的观察结果，于是就开始

了他们自己的关于快中子和慢中子的效应以及中子照射时间 之变化的效应的研究。

和进行铀产物方面的工作的其他集体相比，柏林集体有 其实验室没被放射性所污染的优势。为了妨止放射性在意外

171 事故中的扩散，不同的程序是在分开的房间中进行的；那些 房间都在底层迈特纳的分部中。中子照射在一个房间中进行； 化学分离在隔了好几个门口的隔一个大厅和第三个房间相对 的实验室中进行，而各种活性物的测量则在那第三个房间中 进行。多数物理仪器都是简单的和自制的：用封闭的小玻璃 管中的镭和铍做成的中子源，各种大小的石蜡块，盖革-缪勒 管，电池，计数器和放大器，用于屏蔽的各种铅块，以及用 来装活性试样的铅容器。1

1936年3月，哈恩、迈特纳和斯特喇斯曼把他们第一篇 综合报告投给了一家化学期刊，文中综述了超铀物质研究的 整个发展，描述了他们自己的化学分离方法和放射性数据。他 们总共列举了十个放射性品种和它们的半衰期：

U:24 分

准Re:16 (前作13)分

准Os:12 小时

准 Ir:3 天

U:10 秒

准Os:59 (前作90 - 100)分

Th:4 分

U:40 秒

准 Re:2.2 分

Pa: 甚短

·218·



各品种的鉴定准确度是不同的。唯一真正无歧义的指认 是24分钟的U. 它是隔离的并且被化学地鉴定为铀。10秒和 40秒的活性物寿命太短，无法进行化学鉴定，但是却被指定 为起源于铀，因为它们是位于两种被预期为具有准铼的化学 性能的活性物质之前的β发射源。这样的推理也是准(s 和准 Ir 的认定依据。这样，即使当世代顺序很难估定而化学数据 并不存在或不稳固时，认定也被认为是可靠的，如果放射性 和化学性质并不相互矛盾而且也和所预期的超铀元素的特征 相容的话。结果，化学报告就部分地依据了循环推理。

172

对于2.2分钟和16分钟的物质来说，除了指定它们属于准铼 以外没有别的选择；不仅[和因为位于假设的准Re 之前而被指定 给 U 的10秒和40秒的活性物的]世代顺序，而且化学的特征都 无疑问地表明它们是元素93。

而总地说来，这就流露出了一种得不到各个数据支持的 信 念 。

对于元素94-96的代表来说，我们根据它们的一般化学性 质可以确知它们属于哪一族，[即使]我们还不能提出适用于各品 种的令人满意的化学分离方法。1²

哈恩是发表在Chemische Berichte(化学报道)上的那篇 化学报告的第 一作者。同时出现的是发表在 Naturwis- senschaften 上的物理诠释，这是由迈特纳负责的(她的名字首 先出现在文章上，而斯特喇斯曼则没有署名。)4³时候已经到 了，迈特纳要把不同的品种及其世代顺序纳入可以显示意义

的核反应中了。

三种铀同位素的存在要求三种不同的初级中子-铀反应， 每一种反应都开始一系列β衰变：

中子俘获 (n,Y):

|  |  |
| --- | --- |
| 238U+¹n→23U(10 | 秒) → 23ekaRe(2.2 分 ) → |
| 23\*eka(s(59 | 分) →239ekalr(3 天 ) |

(n,2n) 反应：

238U+'n→2'n+237U(40 秒 ) →

237ekaRe(16 分) → 23⁷eka(s(12 小 时 ) (n,a) 反应：

238U+¹n→α+²35Th(4 分 ) →

235Pa (短) → 235U(24 分 )

在那时，对于这些反应的任何一个反应来说，都不存在 任何的直接物理证据。相反地，对于 (n,a) 反应中所发射 的α粒子的寻索曾经是不成功的。从物理学家的角度来看，局 势是相当令人不满意的。不仅 (n,2n) 过程在其他重核中是 未知的，而且 (n,α) 反应也只对慢中子才有效，这在迈特 纳看来是某种“惊人的”情况，因为理论和所有以前的经验 都预料需要高能(快)中子才能打出一个α粒子来。因此，使 化学家们得到了如此的自信的那些化学经验和放射性数据，

173 引向了一种肯定是很弱的物理诠释。如果迈特纳在1934年觉 得没有一位像哈恩那样有本领的化学家她就寸步难行的话， 那么到了1936年，她想必就觉得新品种的无情积累已经给化 学指派了一个巫术初学者的身份。

除了继续前进没有别的选择。在哈恩和斯特喇斯曼精化 了化学和世代关系的同时，迈特纳就设计了实验来确定反应 过程的机制了。1937年5月，他们又发表了两篇平行的报告。

·篇发表在Zeitschrifi für Physik(物理学报)上. “迈特纳是 主要作者；另一篇发表在(hemische Berichte 上，第一作者 是哈恩。哈恩提出了仿佛可以证明铀后元素存在的“铁证”。 相反地，迈特纳的工作却表明，铀问题已经变得更大得多，更 难得多，也比仅仪是新元素的寻求更重要得多了。

他们的新结果要求对他们在 一年以前提出的那些中子 铀反应进行实质性的修订。现在三种过程全都是中子俘获 (n,Y) 过程了：

1.U+n→U(10 秒 ) →ekaRe(2.2 分 ) →eka(s(59 分 ) →ekalr(66 小 时 ) →ekaPt(2.5 小 时 ) →ekaAu(?)

2.U+n→U(40 秒 ) →ekaRe(16 分 ) →eka(s(5.7 小 时 ) →ekalr(?)

3.U+n→U(23 分 ) →ekaRe(?)

过程3中的23分钟(前作24分钟)的U 毫无歧义地是 铀。极其短的10秒和40秒的活性物不能确证为铀，但是和 以前一样，遗传关系却似乎排除了任何别的可能性：二者都 是β发射源，它们在表观上衰变为一种原子序数为93的准 铼。此外，还发现了一种2.5小时的准Pt. 而 准(s 的半衰期 11小时和准 Ir 的半衰期3天则分别修改成了5 . 7小时和66 小时。利用改进了的检验法，各活性物和所预期的铼、锇、铱、 铂的较高同系物的化学性质及物理性质是一致的。

过 程 1 和2中的世代关系是用多种方法确定的。在少数 事例中，活性物可以用化学方法分离出来，从而母元素的衰 变和子元素的生长就可以被观测。在更多的情况下顺序是根



174 据在中子照射时间从几秒到若干小时的变化下求得的衰变曲 线来定出的。在每一事例中，世代关系都和适用于顺序U→ 准 Re→ 准Os→ 准Ir→ 准Pt 的化学关系相一致。例如，衰变 曲线表明，16分钟的活性物衰变成5.7小时的活性物；在化 学上，16分钟的活性物具有预期的准Re 的性质，而5.7小时 的活性物则具有预期的准Os 的性质。因此，由放射性方面和 化学方面得出的独立数据是互相支持的。像一个字谜的交叉 片断一样，它们形成了一种存在铀后元素的有力证据。另外， 两个衰变系列的明显平行性也是使人有信心的，因为证据不 是出现了一次而是出现了两次。

从化学观点看来，铀后元素是一种显眼的成就：新元素 被合成了，周期性能被证实了，周期表被推向了未知区域。当 每一种新的铀后元素被排在顺序中时，它就给前一种元素提 供了保证。化学家们确信了。总结了各铀后元素和它们较低 同系物之间的异同，哈恩强调地结束了他的报告：“一般说来， 各铀后元素的化学性能……是这样的：它们在周期表中的位 置不再有疑问了。最主要的是，它们和以前已知的各元素的 区别用不着再争论了”(原文中的着重语气)。46

作为柏林集体中的物理学家，迈特纳的任务是把由放射 性、化学和她自己的实验得出的数据纳人核反应的一种自洽 的解释中。她在Zeitschrift fur Physik 上发表的报告，证明了 这种任务是多么地困难。铀核是和其他重核有所不同的；它 按三种不同的方式和中子发生反应，给出三组产物。同样恼 人的是过程1和过程2中的衰变系列的长度，以及它们之间 的平行性。

为了找出三种过程之间的物理区别，迈特纳研究了对每 一过程有效的中子能量。她的镭 (a)+ 铍源产生能量为10⁵

到10⁷电子伏特 (eV) 的快中子，这可以通过把源封闭在石 蜡中来证明。当要用热中子(尽可能慢的中子，能量为 0.025eV) 时，中子源和铀靶都用石蜡封起。对于慢中子但还 不是热中子，只有源用石蜡封住。对于快中子，则完全不用 石 蜡 。

我们已经沿着两个方向作了这样的实验。第一，我们已经考 175

察了三种铀转变过程的有效中子的能量，而第二，我们曾经试图 看 到 过 程 1 和 2 的相 对强度会不会受到各种过滤物的影响。1

迈特纳注意到，在其他元素中，慢中子的俘获是一种共 振效应，只对具有特征能量的中子才会发生。例如，镉俘获 热中子，但对能量高于1伏特的中子却儿乎是透明的；银在

2.5eV 处有一种已知的共振吸收；金在4.5eV 处；等等。这 些以及别的元素就用作控制所用中子的能量的过滤物。

为了确定过程1和2中的反应在多大程度上是慢中子的 结果，照射是在一个大的石蜡容器中进行的，照射时加上或 不加吸收热中子的镉过滤器。迈特纳发现，大约90%的激活 起源于热中子，10%起源于快中子，而且两种过程都是按相 同的比例而被诱发的。不论用于照射的是什么中子-快中 子或热中子，有或没有过滤器，在过程1和过程2中得出的 激活总是相同的。迈特纳得出结论说，这一情况的意义就是， 对两种过程来说，对快中子和慢中子来说起作用的是相同的 反应机制 。

既然慢中子的诱发 (n,2n) 或 (n.a) 反应是不可想像 的，那就似乎是，对过程1和2来说唯一可能的机制是中子 俘获 (n,Y) 。 在1937年，不论是迈特纳还是任何别的物理

学家，都不曾设想过大分裂或较大的蜕变---这问题从来没 有讨论过。另外，由化学如此令人信服地证明了的铀后元素 的存在，不但支持了而且要求了中子俘获。

迈特纳考虑了过程1和2各自起源于不同的铀同位素的 可能性。当时已知铀含有23U(99.3%) 和²3U(0.7%) 以及 痕量的 U 。 在测量了用快中子得到的16分钟准 Re (过程 2)的绝对产量以后，迈特纳计算了铀对快中子的俘获截面 ----几率的一种指示。截面是很大的，这就排除了不同于23U 的同位素的可能。既然过程1的产量是相似的，它的截面和 有效同位素也应相同。“既然过程1和2是由快中子诱发的，

176 而23⁸U 的截面是1.6×10- ¹⁵cm², 那就很容易看出，同位素 235和234是根本没有可能成为这些过程的起始同位素的， 因为它们那就会对快中子的俘获具有大得不可能的截面。”8 因此快中子就只和23U 发生反应——而既然快中子和慢中子 会诱发恰好相同的活性，迈特纳就得到结论说慢中子也只和 238U 发生反应。于是过程1和2就都是从23U 开始的，而且都 是可以由快中子和慢中子引起的。剩下的难题是，过程1和 过程2的反应机制并没什么不同。

过程3显然是不同的。23分钟的铀只被热中子很微弱地 诱发而完全不会被快中子所诱发；这就表明过程3在本质上 是能量为少数几电子伏特的中子的一种共振俘获。为了测定 共振中子的能量，迈特纳测量了它们在硼中的吸收，并把它 和热中子在硼中的吸收进行了对比，得到的共振能量为23士 10eV 。最后，她通过测量铀中的反应吸收系数而确定了过程 3的有效同位素，又得到了一个只和²³8U 的截面不相上下的 截面。于是，全都很不相同的三种过程似乎都是从238U 的中子 俘获开始的。

结果是无法理解的。迈特纳要寻求一种新的解释。对于 由能量相同的中子所诱发的过程1和过程2,她建议说：

可能产生了质量为239的两个“同质异能的”铀核，它们虽 然在电荷和质量方面都等同，但是却可能以不同的衰变常量而发 生衰变，并给出两个放射系。在两系平行的程度上，它们必然显 示两个可以对比的“同质异能核”的系列。这些“同质异能核”必 将只在它们的激发能级方面有所不同，而且它们的β衰变必须是 在使它们从一个能级退激到另一能级的 Y发射之前，这就意味着 其中一个态必然是亚稳的。19

同质异能核的想法并不是完全新的。1922年，奥托 · 哈 恩曾经发现了铀Z, 它在核电荷和质量方面都和UX₂(3Pa)

相等同，但是半衰期却较长；更加晚近一些，也有过关于溴 中的同质异能核能级的实验证据。哈恩的同质异能性的发现. 可能曾经预先感染了迈特纳使她把同质异能性应用到铀后元 素上。为了得到一种理论诠释，她和卡尔 ·腓特烈 ·封 · 外 才克尔进行了密切的合作；外才克尔是一位青年物理学家，曾 于1936年夏季当过她的助手，然后就转入了在达勒姆和化学

研究所相距不远的威廉皇帝物理学研究所。在外才克尔的理17

论模型中，两个同质异能核具有几乎相同的能量，但却具有 不同的角动量，从而具有不同的半衰期。

但是第三种同质异能核即过程3的²³U 的存在却削弱了 论证。迈特纳指出：“对于封 ·外才克尔所提出的模型来说， 三种同质异能核的假说带来了相当大的困难。”于是她就提 出，核的同质异能性却可能和分子的同质异能性相类似。但 这只是猜想。她很突然地结束了她的报告。“各过程必然是铀 238的中子俘获，这就导致铀239的三种同质异能核。这种结

果是很难和核的当前概念相调和的。”

看起来，柏林集体似乎已经走到他们所能走的地方。化 学是自洽的，世代顺序是可以理解的，物理测量是完美无缺 的。关于23分钟的铀的证据特别有力。而且因为它像别的重 核一样俘获中子并经历β衰变而产生次高的元素，它也就增 大了过程1和2的中子俘获及铀后元素的可信性。假如柏林 集体曾经寻找23分钟 U 的衰变产物，他们就可能已经发现 了真正的元素93,并且已经由它的化学性质得悉那些16分 钟和2.2分钟的活性物根本不是元素93。但是他们没有寻 找。他们的中子源太弱，铀和滤过物太难考察了，而且他们 已经在过程1和2中有了足够的铀后元素，或者说似乎是那 样。谁也没有提出任何别的看法。在柏林实验被别人重作的 范围内，结果是相同的。不论是巴黎的爱伦 · 居里，还是伯 克利的菲利善 · 阿贝耳孙，或是维也纳的、剑桥的、安阿伯 的、和苏黎世的其他科学家们，都没有得出不同的结论。到 了1936年，费密和他的合作者们已经对铀后元素是那样地确 信，以致他们把最两种命名成了ausonium 和 hesperium。²关 于铀后元素的任何事情都是最为使人印象深刻的。只是一种 物理基础却仍付阙如。

困难不在于方法或数据而在于从一开始就形成了研究的 构架的那些假设—-物理学所规定的小的核电荷，关于铀后 元素的错误化学。当这两条错误的原理被粗心大意地拼接起 来时，困难就成为多重的了；每一条原理都给另一条原理带 来了一种真理的外表，每一条原理都妨碍了另一条原理的认 真检验。在柏林和别的地方，错误的信心都限制了关于铀后 沉淀物的实验和阻止了对其他活性物的寻找。丽丝 ·迈特纳 回 忆 道 ：

当用快中子照射时，我们的沉淀办法总是显得把U 、Pa 和 Th 178

留在滤过物中的，我们由此就得出了关于沉淀元素的铀后本性的 某种支持。因此之故 而这就是我们的错误，我们在一段时间 内从来没检查沉淀以后的滤过物，甚至在用减速了的中子进行的 试验中也没有检查过：

这是一种惊人的疏忽，因为柏林集体确实发现了23分钟 的 U 是只由慢中子造成的，从而应该能够想到别的新活性物 也是由慢中子造成的。但是他们几乎不愿意检查滤过物

当铀后元素是那么容易到手而又更加有兴趣得多时，就不想 再检查别的东西了。关于这些新元素有一些令人眼花撩乱的 东西，一种科学探险和群众要求的混合。对迈特纳、哈恩和 斯特喇斯曼这个在德国仍然像其他任何集体一样受到尊敬的 集体来说，随着铀后元素而到来的国际注意，就是他们希望 能为他们自己和他们的研究所得到的最好的保障。

但是他们的没能彻底检查滤过物也反映了他们的集体工 作的本性。对他们全部的集体经验来说，他们保护了化学和 物理学之间的一种明显的学科划分。站在研究所的楼梯上，人 们可以听到迈特纳在说： “Hahnchen,Geh'nach oben,von Physik verstehst Du nichts!”(亲爱的哈恩，上楼去吧，你不 懂物理学!)⁵⁴而且哈恩也不否认这一点。斯特喇斯曼也不否 认。在1936年的一个时候，斯特喇斯曼认为他有一些证据表 明铀产物中有钡，但是当她耸耸肩膀不肯相信时，他也就放 弃了。作为集体的领导和唯一的物理学家，她对整个计划负 责；更加了解它的那些困难而且更加为那些方面而伤脑筋，她 没有充分地理解[斯特喇斯曼的观点]。不过在化学问题上，

她是完全依靠哈恩和斯特喇斯曼的。虽然他们对铀后元素的 指认是她的测量和物理诠释的基础，她却不曾(不能)怀疑 他们的分析方法，而且即使当她对结果的意义发生了严重的 怀疑时，她也没能说服他们到滤过物中去寻找慢中子照射的 产物。她接受了他们认为那太困难的判断。在多年以后的一 次访谈中，她回忆道：

当然我们所作的是错的，哈恩和我。我确实认为我们的不幸 就在于我们没有检查滤过物。我们没能检查它，因为你知道铀是 在那里的，从而我们不能看到任何东西。我们的中子源太弱了 ……化学家们不想干，当我在那里时我请求过他们，因为我被它 弄得烦透了。正因为我懂得的化学太少，我很自然地总是担心那 些没有作过的事情。56

179

两个领域都造成了差错，但是化学却没有提供找出差错 的手段。Chemische Berichte 上的报告天衣无缝地回答了有着 化学兴趣的问题。铀后元素是存在的吗?是的。它们是铼及 铂系金属的较高的同系物吗?是的。化学没有更多的问题了。 但是物理学却要求理解这后面的核反应。是中子对铀的照射 引起了铀后元素吗?表观上是的。中子诱发的反应能说明问 题吗?不能。还不能说明为什么热中子和快中子会不是只在 一种过程中而是在两种不同的过程中引发一些相同的反应。 而且，尽管存在同质异能性的实验前提和理论论证，三重的 同质异能性却是没有解释的，而且继承性的同质异能性(对 五个世代而言)也是无法理解的。

除了同质异能性以外，迈特纳还受到过程1和2中的β 衰变系列的长度的困扰：她知道，238U 仅仅俘获一个中子不应

该造成一个那么不稳定的核，以致需要五次或更多次相继的 β发射来放松它。她后来回忆说：“我一直为此而不舒服，因 为我不能理解，‘原子序数怎么能够在不变的质量下持续升 高?'这就是我何以不断地问外才克尔‘这怎么可能’的原因。 你知道.在裂变以前，我对我们的实验从来没有满意过。”57

迈特纳在1937年5月份的文章中描述了的关于中子能 量对反应过程的影响的研究，没能提供明显的解答。柏林集 体转向了钍的中子照射，希望能够从另一个方向上得到洞察， 或是像斯特喇斯曼很烦地说过的那样，希望可能“从铀工作 的恐怖中恢复过来”。\*哈恩和迈特纳从前曾经作过钍的工 作。1935年，他们在钍中发现了两种不同的由中子诱发的过 程。 ⁹ 一种过程由慢中子很强地诱发，产生一种具有钍的化学 性质的30分钟的β活性物，这是中子俘获的一个典型例子：

232Th+'n→23Th(30 分 ) → Pa(?)

233Th 是质量为4n+1 的核的第一个例子，在天然放射性 物质中是未之前闻的，迈特纳和哈恩在他们的报告中强调了 这种新颖性，该报告于1935年5月初交稿。在那个月的晚

些时候，爱伦 · 居里、汉斯 ·封 · 哈耳班、以及皮特 ·普莱

斯韦尔克独立地报道了相同的发现而没有提到哈恩和迈特 180

纳。很在乎用科学上的承认来加强他的岌岌可危的政治地位 的哈恩，对居里“有点儿生气”。一种有礼貌的但却很明显的 敌意在巴黎集体和柏林集体之间发展起来了。

利用快中子，哈恩和迈特纳发现了1分钟的和11分钟的 活性物，二者都是β发射源。他们提出了一种 (n.α) 反应， 随后是两次β衰变：

232Th+'n→a+22⁹Ra(1 分)→229Ac(11 分)→229Th(?)

快中子反应绝不是肯定的：在其他重核中不曾发现过任 何 (n,α) 反应，而且重要的是，也没有探测到α粒子。

在1935年的晚些时候，爱伦 · 居里和她的合作者们把1 分钟的活性物鉴定成了镭。他们也发现了钢的第二种同位素， 其半衰期为3.5小时，而且在1935年，维也纳的伊莉莎白 · 罗娜和伊莉莎白 · 诺意宁格报道了半衰期为12小时的第三 种钢同位素。正如在铀的研究中那样，人们假设中子的照射 产生和钍相近的核，并且用预料产物的较低同系物作了分离 和沉淀时的载体。这样，和钡盐一起沉淀的一种活性物就被 假设为镭，而随着镧载体而沉淀的活性物则被假设为锕。

当柏林集体在1937年回到钍时，弗里茨 ·斯特喇斯曼负 责了大部分化学工作。和铀相比，钍的研究是在本质上更加 困难的，因为在衰变产物中放射性钍(228Th) 倾向于掩蔽较 弱的中子诱发的活性。在这个问题上，柏林集体有他们的优 势。他们有一种钍制备物，是哈恩和迈特纳在多年以来通过 按期提取新钍(22Th) (即放射性钍前面的元素)而提纯了的； 因为没有补充，起初存在的放射性钍已经几乎消失了。2即使 如此，工作也不是简单的。铀后元素是可以从铀及其衰变产 物中迅速、干净地分离出来的；与此不同，人工钍活性物 (被假设为镭、铜和钍)却是钍衰变的天然产物的同位素。因 此，钍实验就永远是更累人的和更不确定的。

1938年5月，迈特纳、斯特喇斯曼和哈恩报道了，快中 子和钍的反应比他们起初所想的更复杂得多。他们总共发现

181 了三种镭活性物和三种锕活性物。³由此，他们提出了引起三 个平行的衰变系列的三种不同的 (n,a) 反应：

·230·

— 于 丽 洁

1.'n+²2Th→a+²Ra(<1 分)→229Ac(18 分 ) →Th?

2.n+²2Th→a+²29Ra(15 分)→²29Ac(3.5 小时) →Th?

3.'n+22Th→a+²29Ra(4 小时)→229Ac(20—30 小时) →Th?

在这儿，也像在铀的研究中一样，放射性和化学提供了 表观上无懈可击的结果，这在其他的核中是从来没有见到过 的。三个平行的衰变系列在一定程度上加强了铀研究的结果， 但却并不更加容易解释。而且一个 (n,α) 反应在任何其他 重元素中都是未之前闻的。

为了弄明白钍的一种快中子 (n.α) 反应到底是否可行 的，迈特纳进行了粗略的计算并发现它是可行的，但仅仅是 勉强可行的。用了2.5MeV 的入射中子动能，6到7MeV 的 结合能和3到4MeV 的α发射能，她估计的总能量为12到 13MeV, 而按照伽莫夫公式，这个能量就对应于一种很快的 α衰变，以致在能量以 Y 辐射的形式而损失以前衰变就能够 发生。然而，如果入射中子稍微再慢一点，则α衰变将用的时 间更长一些，从而Y 辐射就将首先被发射。在形成233Th 的慢 中子 (n,Y) 俘获中，看到的正是这种情况。

说明三个平行 (n,α) 反应的问题是一个更大的问题。

利用快中子……形成了三个同质异能的镭核，它们是三个同 质异能系的起点。既然钍只有一种同位素²32Th, 我们就不得不作 出结论说形成了三种同质异能核。关于这些同质异能核的起源的 最简单假设就是，等同的中间核(232Th+n) 发射三种类型的α粒 子中的 一 种，结果就形成三种[镭的 同质异能物，其中两种是 亚 稳 的 。

但是迅速α衰变所要求的高能量却意味着，三种类型的 α粒子在能量上不能相差太大，那就使人很难想像三个不同 的同质异能系列可能被得出。此外，α粒子本身也很难掌握。 在苏黎世，A. 布劳恩、皮特 ·普莱斯韦尔克和保罗 ·施莱尔 报道了一些高能的α粒子，但是他们并没有发现三组不同的 α粒子。5

182 三重同质异能性是难以证实的，而且继承的同质异能性 (通过若干变换)也还是一个不解之谜。“同质异能核的出现 意味着核不是由它的质量和电荷来唯一表征的，而是还需要 另一种定义的性质。封 · 外才克尔曾经尝试性地提出用力学 角动量来作为这种性质……当像在铀和钍中看到的那样同质 异能性越过一次或多次转变过程而坚持存在时，这种假说就 遇到颇大的困难……那时角动量之差将太大，以致变得很不 可能。”最后，它对钍来说就比对铀来说更无意义了。于是， 迈特纳就再一次突然结束说：“关于同质异能核的存在，也许 必须寻求一种更普遍的基础。”66而且她也提到了尼耳斯 ·玻 尔和弗里茨 · 卡耳卡尔在1937年发表的一篇论紧密结合的 核内粒子的集体行动的文章；那是一种液体式的核模型，称 为“液滴模型”。这种模型比她和当时一切别人所曾想像的模 型离答案更近。67

当柏林集体正在作钍的工作时，爱伦 · 居里和她的合作 者帕维耳 · 萨维奇在巴黎对铀的反应采取了一种新的处理手 法。居里和萨维奇没用硫化氢来沉淀铀后元素，却是不经化 学分离而测量了活性物；他们用了一种成对的计数管和铜过 滤器的装置来补偿铀及其衰变产物的天然活性。利用这种装 置，他们发现了已知的40秒、3分钟和16分钟的活性物，此 外还发现了一种惊人地强的3.5小时的活性物。活性物是很

强的，而且像铀后元素那样是由快中子引起并由慢中子加强 的：它在以前不曾被探测到，因为它在铀后元素沉淀以后留 在了滤过物中，这种3.5小时的活性物可以从铀中分离出来， 因此它既不是铀后元素也不是铀。1937年底，居里和萨维耳 假设了它是钍的一种同位素。K

柏林集体因为想到自己忽略了这样强的一种活性物而大 吃了一惊。在他们的早期实验中，他们曾经提出钍是中子照 射铀时的一种产物，但是随后又证明了它不是的。他们倾向 于怀疑居里的化学，认为她那种不经分离而检查整个放射性 混合物的办法肯定会导致巨大的误解。无论如何，迈特纳确

信慢中子绝不会和铀发生反应而给出钍；那将是一种慢中子183

(n,α) 反应，而人们是有反对它的很强的理论论据的。尽管 如此，迈特纳还是要斯特喇斯曼在滤过物中寻找了钍。后来 她写道：“很不幸的是，我们只在寻找滤过物中的一种钍同位 素的范围内重复了法国科学家们的实验，我们很肯定地判断 了那里没有这种东西。”确信了居里和萨维奇是错误的，他

们没有试图找到或鉴定那种3.5小时的活性物，这是迈特纳 直痛悔的一次疏忽。

巴黎集体和柏林集体是竞争对手，他们带着很大的敬意、 有时是恼怒、而且还有某种傲视心理来看待对方。在柏林，哈 恩和迈特纳的意见是居里的化学并不是好得和他们的化学相 近。迈特纳和居里知道彼此的工作，而且在会议上见过面，但 是并没有特殊的友好情分。然而他们保持了一种确定的同道 关系，从而迈特纳没有在文字上公开否定居里，而是决定私 下告诉居里说他们没能在滤过物中找到钍，1938年1月20 日，迈特纳给居里写了信，描述了他们的实验，并且建议了 更正。”在他们的下一篇文章中，居里和萨维奇感谢了迈特纳

的来信并撤回了关于钍同位素的说法；在此期间他们已经用 镧沉淀了那种3.5小时的物质并且断定了它是钢。1按照斯 特喇斯曼的说法，在这个时候，迈特纳“对情况失去了兴趣。 她可以很有理由地指出一件事实，即慢中子从铀中击出α粒 子和质子的可能性是非常地小的……特别是因为α粒子一直 没有被观察到。”72

居里和萨维奇坚持了工作。1938年5月，他们报道说，在 和一种镧盐一起沉淀出来以后，3.5小时的物质“通过了一次 由玛丽 · 居里使用过的分部分离过程，以浓缩混在钢中的镧 的活性……3.5小时的物质和钢完全分离了，”表现得更像镧 (元素57)。不愿意假设这可能实际上就是镧，居里和萨维奇 得出结论说，“它除了铀后元素以外不可能是任何东西，它和 其他已知的铀后元素有着很不相同的[化学]性质，这是在 它的诠释方面带来了巨大困难的一种假说。”3在柏林，人们 用一种傲视的眼光看待了它，并且把那种3.5小时的物质叫 成了 “Curiosum” [这是用“居里”(Curie) 一名来开玩笑]。

到了那时，迈特纳有了更伤脑筋的事。从1933年以来一 直很严峻的德国政局发生了一次更坏的转折。

第 八 章

184

**亡命天涯**

你不敢向后看，你不能向前看。

1938年3月12日，德国军队越过国境涌入了奥地利。 一 枪未放。兴奋得发狂的人群在沿途每一个村庄中向希特勒表 示了敬意。那天晚上，在林茨，当希特勒称他们为“日耳曼 的同胞同志们”时，十万群众向他发出了疯狂的欢呼。在这 种狂热欢迎的鼓动下，希特勒宣布了他的故乡奥地利的完全 Anschluss (合并),把一个一度强大的(sterreich (东方帝 国)降格成了一个更大德国的行省。3月15日，奥地利历史 上最大的人群，约十万维也纳人拥挤到赫尔登广场去欢迎了 他们的Fuhrer (领袖)。警察已经换上了褐色衫，而钟声齐鸣 的各教堂都装饰上了“万字”党徽。庆祝会结束了，维也纳 人转向了犹太人，把他们从家里揪出来，殴打和抢掠他们，其 恶意的热情甚至使德国的观察者们都为之吃惊。许多犹太人 被杀了.许多人自杀了。不应有的成功和奥地利的合并事 例，使大日耳曼和国外各处的纳粹及其同情者们更加胆大妄 为 了 。

一夜之间，丽丝 ·迈特纳失去了奥地利国籍这一单薄的

保护伞。最快的威胁来自库尔特 ·赫斯，那位贪婪的纳粹在 研究的顶层当着“客座”分部的首脑。“合并”的第二天，他 就谴责了“使研究所陷入危险中的犹太女人”。2消息传到了 附近的威廉皇帝物理化学及电化学研究所的一位助手乔治 · 格劳伊耳中。哈伯的前研究所这时是纳粹的“模范研究所”, 所中的成员完全是纳粹党徒，但是格罗伊曾是奥托 · 哈恩的 个学生，而且还相当亲近他的博士导师。3月14日，格罗

185 伊向哈恩报告了赫斯的攻击，而哈恩就在当天和迈特纳讨论 了此事。据格罗伊说，迈特纳的事例已经引起了国家研究委 员会的头子鲁道耳夫 · 门采耳的注意。

张力对哈恩来说太厉害了。“当时我也有点顶不住了，于 是就和[海因里希 · ]霍尔莱恩[威廉皇帝化学研究所的资 助单位爱弥耳-菲舍尔协会的出纳]谈了丽斯 ·迈特纳的情况 以及合并奥地利以来的新的愚蠢形势。”尽管当局还没作任 何事情，哈恩却急于免除麻烦。

3月17日，哈恩在他的袖珍记事本上写道，他坐火车去 了艾耳伯菲耳德，“去和霍尔莱恩教授讨论赫斯，讨论丽丝。” 第二天上午9:30,“关于赫斯和丽丝的讨论”进行了。那一 天，他在艾贝伯菲耳德和附近的里沃库森发表了演讲；丽丝 同时去见了一位律师艾里什 ·布莱斯特博士，讨论了改变她 的法定地位的问题。当哈恩于3月20日下午返回柏林并告诉 了她和霍尔莱恩的会见时，丽丝被吓呆了。她在日记上写道： “霍尔莱恩要求我离开。哈恩说我不应该再到研究所中去了。” 不论怎样，第二天她还是去了研究所，去把他们用中子照射 钍的结果写出来。但是她感到了震惊，对哈恩“很不高兴”, “他在实质上已经把我抛开了。”

第二天，3月22日，是奥托 · 哈恩和艾迪特 · 哈恩的结 婚25周年纪念日。因此，为了不要在那天惹得艾迪特难过， 丽丝在那天上午就到他们家中去参加了庆祝活动。那天的晚 些时候，霍尔莱恩给哈恩打来了电话。他已经改变了主意。 “‘我们要作正确的事情。'”庆祝活动进行得并不顺利。“下 午7时。哈恩来电话告知霍尔莱恩的说法。[我们谈了]10分 钟。然后和艾迪特、[奥托 ·封 · ]贝耶尔及汉诺去日耳曼尼 亚宫，银婚纪念。后乘汽车回家。我甚气愤。”她在日记上加 写道：“什么都没有，只有维也纳华尔滋[指绕圈子]:足以 把我赶入绝望了。”“对哈恩来说，情况也不愉快。“今晚是相 当丧气的，因为艾迪特和汉诺并不知道我们的早先谈话 …… 丽丝很不高兴，生我的气，因为现在我也把她抛弃了。”

3月23日，丽丝请她的朋友爱伦 · 赫兹来到了研究所。

“我们谈了霍尔莱恩。但是我不能告诉爱伦有关奥托的实

情。”¹²痛苦得难以言宣的实情就是，哈恩已经准备好，要牺牲186 她来保护他的研究所… 也保护他自己，他本能地疏远了她。

丽丝转向了保罗 ·罗斯保德，这是她所认识的少数几个 听得到可靠的内部消息的人士之一。他们已经是多年的朋友， 从20年代开始；那时奥地利同乡保罗是在达勒姆和柏林学物 理的大学生。机敏多智而又爱交朋友的保罗和他的太太希耳 黛是一个活跃圈子中的一部分，他们中间有科学家、戏剧界 人士、音乐家和运动员；他的哥哥汉斯是法兰克福广播乐团 的指挥。30年代初，罗斯保德担任了出版科学参考书和期刊 的施普灵格出版公司的科学顾问；在阿诺耳德 · 柏林诺于 1935年被迫离去后，罗斯保德承担了Naturwissenschaften 的 许多编辑任务。他为了工作而到处旅行，而且和学术界、工 业界及军界中的科学家们建立了广泛的联系。他有一些和他

一样憎恨纳粹的朋友，也有一些在体制中颇有地位的朋友，有 些人的党龄还很长。³3月26日下午，丽丝和罗斯保德谈了 话，然后一起去见了她的律师。他们决定她应该请威廉皇帝 学会的总会长厄恩斯特 ·特耳肖澄清她的地位，包括如果被 解职时的养老金问题。4

特耳肖是一个党员，于1937年接替非纳粹的腓特烈 · 格 鲁姆当了威廉皇帝学会的会长。哈恩曾经欢迎了这种变化。他 认为，格鲁姆曾经试图通过压低威廉皇帝化学研究所的地位 而抬高那些由纳粹控制的研究所来安慰当局，而曾经是哈恩 的最初几个博士生之一的特耳肖是一个化学家，尽管是党员， 还是可以依靠来支持化学研究所的。特耳肖可能对他的博士 导师是很忠诚的，但他是一个狂热和有野心的纳粹；他很勤 恳地加强了体制的地位，对仍然留职的少数犹太人毫不同情， 而且(也和纳粹的主张相一致)是职业妇女的一个明确反对 者。迈特纳在3月31日会见了特耳肖，哈恩在场。她写道， “特耳肖并不想让我离开。”在普朗克于1937年退出以后担任 威廉皇帝学会主席的卡尔 · 玻什曾经坚持让她留任。6

这种保证在解除丽丝的恐惧方面作用很小。在一个无法 无天的体制下生活了五年，她已经明白事物每天都会变样，知 道她没有任何权利，知道了威廉皇家学会不论在某些阶层上 有多么好的用心也是相当没有效力的了。控制权是在政府及

187 其教育管理部门手中的。然而，在对待迈特纳方面，他们曾 经是沉默的。

当时无从知道她的地位受到了多么严重的威胁。如果她 被解职，她就必须立即离开。但是她能到哪里去呢?她能到 哪里去工作呢?移居国外需要准备性的联系、信件、签证、把 她的科学事务和个人事务安排好，需要很可能会危害她仍然

·238·

长

希望保留的这个地位的一些活动。在许多个星期内，丽丝因 为犹豫不决而陷于麻木。

她在国外的朋友们知道她遇到了麻烦。“合并”的两天以 后，保罗 ·施莱尔从苏黎世来了信：“我们几乎肯定将在夏天 在这里开一个会。如果开不成，无论如何我也愿意邀请您于 4月23日来发表演讲。每星期三，我们都在下午3-5点召开 座谈会。”’此信起了多种作用。它给迈特纳提供了一个很快 地离开德国和在瑞士受到赞佩的业务理由(其实是人造的理 由)。邀请信在时间的迅速方面是足够明确的，而且可以延期 到夏天。而且它也提供了证据，表明德国以外的科学家们对 她的利益是关心的。

不多几星期以后，尼耳斯 · 玻尔来了一封相似的信。

此地的物理学会和化学协会已经推举我来请问您，您是否能 在最近的将来就您在人工诱发的新放射性元素系列方面的很有 成果的研究方面主持一次讨论会，借以给他们的会员以巨大的愉 快和慷慨的指教。至于日期，我们完全可以适应您的方便。然而， 如果您能在5月份的上半月的什么时间到这里来，那就将是对我 们特别合适的。无庸赘言，物理学会和化学协会将负责您的全部 旅行费用，而且您将使我的妻子和我深感欣幸，如果您在哥本哈 根的停留期间能在舍间下榻。8

玻尔从1933年以来就一直援助流亡科学家。和施莱尔的 信一样，他的信也是很精心地写成的。在他国际知名的研究 所的信纸上，玻尔两次提到了两个丹麦学术团体对迈特纳感 兴趣；他细心地没有指定访问日期但是却催她尽快前去，而 且通过承诺支付她的全部费用而预先照顾了可能的货币限 制 。

· 丽丝 · 迈特纳 ·



在希特勒体制的早期，这种外国兴趣的证据有时还起作 用。但是在1938年春天，人们却不敢肯定了。经过这么几年，

188 希特勒已经成功地平息了外国的抗议，而[奥地利的]“合 并”只引起了他的欧洲邻居们的一阵窃窃私语。对迈特纳来 说，施莱尔的信和玻尔的信是一种保证，也就如此而已了。她 不愿意离开她的研究所和朋友们及同事们的圈子，她仍然紧 抓住还能保住自己的位置并留在柏林的希望。霍尔莱恩说过 她应该离开而后来又改变了主意。玻什曾经劝她留下来。她 从来没想过人身的危险。她最担心的是她被迫离开研究所，她 唯一的希望就是她可以作为例外而适当保留自己的地位。但 是那个4月份从奥地利传来的消息却是很坏的。特别是在维 也纳，那里学术界的犹太人比例是很高的，那里的“公务员 法”已经顺利地执行，没受到反抗。斯忒藩 ·迈耶尔在被免 职以前抢先辞去了镭研究所的所长职务，但是别的“非亚利 安”人员则干脆被扔出去了。他们以前的属员们和同事们热 心地抢占了他们的职位。 ⁹

在复活节假期中，①马科斯 ·封 · 劳厄和马格达 ·封 · 劳厄带着丽丝开车到乡间去住了几天。当他们回来时，丽丝 在劳厄的Autogastebuch (宾客留言簿)上题写了歌德的一句 话：当困难的日子来到我们的生活中时，上帝就赐予我们以 阳光、友谊和美。她为了“美好的复活节出游”而感谢“亲 爱的劳厄伉俪”。2这将在很长的时间内是他们最后的一次一 起出游 。

快到4月底时，迈特纳了解到，作为哈恩和霍尔莱恩谈 话的一种后果，教育部正在考虑她的问题。4月22日，星期



1. 欧洲各国的复活节在4月初，各单位放假。 译者注

·240·



五.,她在她去柏林时所住的阿德伦旅馆中会见了卡尔 ·玻什。 她在日记中写道：“他谈了霍尔莱恩告诉他的和哈恩会谈的情 况，而且他必将[从教育部]打听出真实情况如何。承诺没 有任何用处，说了话也不算数。可能性正在缩小。”21

从那时起，丽丝 ·迈特纳几乎每天都和朋友们及同事们 见而，不断地筛选所能到手的消息，权衡变化。特别说来，她 寻访了外国的来访者，因为他们可以转达不能再信托邮政的 消息。为了避免她的行动在研究所中引起合作者们的注意，她 继续进行了日常排定的工作。她在自己的日记中记录道：

4月23日。普朗克80岁寿辰。[来自玻尔的研究所的陶基尔 德 · ]比耶尔格一早就到了研究所。[马科斯 · 封 · ]劳厄来接哈 恩和我去普朗克家，演讲和讲话来自科学院。普朗克答复，奇妙 地新鲜。我送他一本照相簿。然后去研究所。和哈恩谈霍尔莱恩

玻什。中午，比耶尔格和[阿道耳夫 · ]弗拉末斯菲耳德[迈特 189

纳的合作者之一]和我们共进了午餐：比耶尔格很好，开朗，告 诉我们说在哥本哈根操作大仪器的人太少。 [荷兰物理学家 A.D.] 佛克尔来到了研究所，然后找来了他的很好的妻子，出示 了他第一次婚姻中的孩子们的照片(一女孩一男孩)。晚与哈恩出 席普朗克祝寿会。宴会中与佛克尔并坐。

4月24日。下午，[安妮玛丽 · ]薛定谔和[厄尔温 · ]薛定 谔[自格拉茨来访]来饮茶。

4月26日，下午，[安妮玛丽 · ]薛定谔。晚与内利 · 普朗克 在赫兹处。

4月27日。在普朗克处饮茶，初[与普朗克]单独谈话，他 甚倦。薛定谔访普[朗克]三小时，无一言及其自己。

4月28日。与吉尔特鲁德[ · 席曼]同赴音乐会。甚美的萧 邦 。

4月29日。晚与伊莉莎白[ · 席曼]在 一 起。

4月30日。晚，[希耳黛 · ]罗斯保德和我在一起。写信给劳 拉[阿勒斯，迈特纳的妹妹]和J.F. [弗朗克]。

5月5日。与哈恩早访玻什 … … 哈恩问玻[什]是否已告霍尔 莱恩哈恩对[和霍尔莱恩的]谈话很感遗憾。玻什说尚未，此事 亦无所谓。晚与劳厄夫妇在一起。

5月7日。下午，与普朗克共饮茶。他想知道玻什说了什么, 而且[在他去伦敦之前]托他向罗幕和瓦耳特[丽丝的弟弟和弟 妇，已移民英格兰]致意。22

在“合并”以后的将近两个月内，迈特纳逐步看清了不 可避免之事：她必须逃出去。她告诉了她的妹妹劳拉；劳拉 已于数月之前离开维也纳，当时住在华盛顿特区。23而且她也 给杰姆斯 · 弗朗克写了信；当时弗朗克即将离开约翰斯 ·霍 普金斯大学而到芝加哥大学去工作。弗朗克一收到丽丝的信 就立刻替她上交了一份保证书，这是移居美国的第一个必要 的手续。按照要求，他表示在需要时支援她，以便“她绝不 致在美国成为公众的负担。”他列举了在约翰斯 ·霍普金斯年 薪($6000)和预期在芝加哥的年薪($110000),提供了 关于他的保险计划及其申请美国国籍的细节。24

但是迈特纳从来没有认真考虑过到美国去。美国太远了，

太陌生了。除了自己全都是难民的她妹妹劳拉、弗朗克以及

其他少数几个朋友以外，她在美国的关系是很少的-—-而且190 那个正在从经济衰退中恢复过来的国家也没有多少职位可以

给流亡科学家。她更喜欢玻尔的研究所，而且比耶尔格曾经 告诉她需要更多的人去操作回旋加速器。她知道玻尔的邀请 只是临时的，但是，正如它对许多逃亡科学家已经是了的那 样，哥本哈根可以是一个避风港，直到她在别的地方找到一 个永久性的职位时为止。她喜欢玻尔，喜欢他们全家和他的 研究所。而且她很喜欢的外甥奥托 · 罗伯特 · 弗里什正在那 里工作。5月9日，她作出了决定。正如她在日记上记的那样， “奥[托] · 罗[伯特从哥本哈根]来电话问我能否前往。答 曰能。”25

但是第二天她却在丹麦领事馆被拒发旅行签证。她被告 知，自从“合并”以后，丹麦已经不再承认她的奥地利护照 为有效。这是一次严重的和意外的打击。那天晚上，丽丝在 哈恩家和古斯塔夫 ·赫兹及爱伦 ·赫兹讨论了局势，但是回 家时对他们的“总是顾左右而言他的不着边际的谈话很不满 意。”26

第二天上午，5月11日，迈特纳“很早就给玻什打了电 话，问他能不能谈谈。和哈恩在阿德伦[旅馆中]等了一个 多钟头。玻什很友好，打算向一位伽特民博士询问关于护照 管理的事情。”7

迈特纳又转向了她的朋友们和外国同道们。

5月12日。瑞典矿物学家昆塞耳教授拜访了哈恩。我记得起 在1919年在斯德哥尔摩见过他，他也记得，并立即向哈恩问起了 我。他和伊娃 ·U. 巴尔[伯尔吉斯]及伊德 · 喇姆斯台特都很熟

识，也答应代我问候尼耳斯[ · 玻尔]。晚，哈恩动身去罗马。我 见到伊莉莎白，她与我消磨一晚。

5月13日，伽特民博士自维也纳来电话。晚饭后罗斯保德来， 旋与来自奥斯陆的[威廉 · ]布耶尔尼斯共话。

5月15日。与普朗克夫妇共进晚餐。他们谈[伦敦]之行，谈 及罗蒂[ · 迈特纳]和瓦耳特[ · 迈特纳]以及吉塞拉[基塞拉 · 雷昂 · 迈特纳，丽丝之妹，也在伦敦].

5月16日，往见伽特民博士。等候逾一小时。旋略谈，很友 好。他曾允给我建议，但未实行。28

耽搁不仅令人着急，而且带威胁性。当局并不急于发给 迈特纳一份新护照，也许根本就不打算发。在罗马参加一个 科学会议的奥托，正在静静地然而却是迫切地为她找一个新

191 职位，但是没有有效的旅行证件她却哪儿也去不成。很烦恼 的她就于5月20日又去会见了卡尔 ·玻什。玻什决定公开地 为她请求批准离开德国，并于当天给内政部长威廉 ·弗里克 写 了 信 。

尊贵的部长阁下!现以威廉皇帝学会主席的名义向您请求一 事，相信此事只有您才有权决定，事情涉及迈特纳教授女士，她 在威廉皇帝化学研究所中担任科学工作。迈特纳女士是非亚利安 人，但经文化部同意允以工作，因为她具有很多的科学经验，特 别是在她作为一位物理学家的能力方面。在和哈恩教授一起继续 进行科学工作期间，她曾经解决了许多很大的问题。迈特纳女士 为奥地利公民。随着奥地利的回归，她已变成[德国]公民，从 而可以设想她的离职问题早晚会变得尖锐起来。因为迈特纳女士

**·244·**

125000000

在国际科学界很有声望，窃以为为了研究所的利益最好能够设法 解决这个问题。迈特纳女士已经准备随时离开到另一国家中去担 任一个科学职务。她已经收到了这一类的邀请。唯一的问题是，迈 特纳持有奥地利护照，必须为她取得可以返回德国的证明，否则 到国外去谋职是不可能的，或者是发给迈特纳女士以德国护照。

尊贵的部长阁下，如果考虑到研究所的利益及其关系，您能使我 处于解决问题的地位，我将是非常感激的。希特勒万岁!C. 玻 什 。

现在牌已经摊在桌面上了。迈特纳除了等待以外没什么 别的办法，不知道要等多久，也不知道当局到底会不会作出 反应。情况是很紧张的，它甚至影响了与此并无直接关系的 人们。艾迪特 · 哈恩一直有神经质和精神不振的倾向，在5月 份，她变得非常不安起来。

5月22日。我要去见艾迪特；她打电话来说，我不该来，汉 诺写来了愚蠢的信，等等。哈恩于晚间自罗马返回。

5月31日。威廉皇帝学会开大会。艾迪特要在晚间来我处，来 讲汉诺的事，我谢绝，因为我觉得闲谈会增加她的激动。

6月1日。我于下午打了电话给艾迪特。她的声音很激动 …… 夜9:30分，沃耳夫博士电话，艾迪特在电话上说了很奇怪的事 情。我又打电话给艾迪特，和她谈一小时，力图劝她不要那么想， 并告诉她再给我来电话。

6月2日，艾迪特没来电话，因此我打了过去。她的声音无精

打彩，说她要睡觉。当我吃惊地问“现在吗?”时，她问答说 …… J92 在晚上，和她共度一晚。她躺在沙发上，说了哈恩的一些怪话，他

们多么相爱，但他非常不懂别人的心理……说了两次或三次，我 不愿意发疯……她也谈到了我们的关系。我安慰了她，而且当我 离开时我们接了吻。“20年来我们第一次互诉衷曲!”她说。

6月3日。给艾迪特打了电话，他似乎安静些了。我建议我们 和罗斯保德太太一起去看电影……艾迪特笑了好一会，然后就又 木然了 ……

6月4日。展，打电话给艾迪特，平静，半小时后，罗斯保德 太太骑车来说，艾迪特不断地在电话中说“丽丝，丽丝，大不幸 已经发生了”。我带了汉诺和我一起。下午。奥托来。打了许多电 话以后，楚特教授把完全疯狂了的艾迪特带到了她的诊所。3

艾迪特 · 哈恩害了严重的精神分裂症，必须住院数月。

现在丽丝自己的困难突出起来了。卡尔 · 玻什为她申请 准许离开德国已经过了好几个星期了；每过一天，前景就更 暗淡一点 。

消息传到了丽丝在国外的朋友和同道们耳中。5月，狄尔 克 ·考斯特尔从荷兰来信，催她到格罗宁根去和他及他们一 家度夏。狄尔克 ·考斯特尔和密普 ·考斯特尔是一对最不寻 常的学术夫妻，他们是抱着社会主义的信念而生活的，永远 准备给别人以援手。虽然他们有四个孩子，而狄尔克的健康 也常常很差，但是他们从1933年以来还是向许多德国的犹太 难民提供了帮助和临时的家。³¹迈特纳知道这种情况，她写信 去说：“我愿意毫不迟疑地接受你的亲切邀请，但我当前的处 境却是，我完全无法出行，或最少是很难肯定那到底会不会 成为可能。”32

从苏黎世那方面，保罗 ·施莱尔又来了信，这一次写得 ·246·

二、20名,每人

更加有力了。

我回到我在本季度开始时写去的那封信，我在信中曾邀请您 到我们的座谈会或讨论班上来发表演讲。您在说了您会来以后却 没有来，这使我们全都很失望……下星期五是我们关于核问题的 座谈会……因此请您打起精神在本星期内来这里，坐飞机来一会 儿就到。您可以在星期三或星期五的下午5-7时发表演讲。33

但是甚至最坚持的“邀请”也没有用；没有有效的旅行

文件，迈特纳不能进入瑞士或任何别的国家。6月6日，尼耳193

斯 · 玻尔和马格丽特 · 玻尔从柏林路过。丽丝在午餐席上见 到了他们，然后就和玻尔一起去见了皮特 · 德拜。“德[拜] 告诉玻尔说，还有时间，还用不着着急[关于我的离开]。”34 德拜是一位荷兰物理学家，在德国度过了他的大部分职业生 活，当时是达勒姆的威廉皇帝物理学研究所的所长：这个新 研究所刚刚在一个星期以前举行了落成典礼。也许典礼的余 光曾给德拜留下 一 种关于政治局势的牵强附会的光明前 景。35

然而玻尔却警觉起来了。回到哥本哈根以后，他就开始 在斯堪底纳维亚各国给她寻找职位，并且请莱顿的理论物理 学 家H.A. 克喇摩斯通知荷兰物理学家们说她急需帮助。36 克喇摩斯立即和格罗宁根的考斯特尔及哈尔勒姆的阿德里安

· 佛克尔取得了联系。考斯特尔在6月11日写信给佛克尔 说：“丽丝 · 迈特纳可能不久就会被从柏林-达勒姆清除出来。 如果她能到荷兰来工作一段时间，那将是很好的”,也许可以 从洛仑兹基金会取得一笔资助。3”佛克尔曾于4月间在柏林 见过他。他提醒考斯特尔说：“我在一个月以前就曾告诉您说

丽丝 ·迈特纳在达勒姆是很不稳固的。当时我对在这里想办 法给她找到职位是怀疑的。我很高兴，既然已有汉斯 ·克喇 默斯的关注，现在我们可以更有希望了。”3这样，两位物理学 家就开始了紧张的活动，要为他们的朋友寻求支持，并把她 从德国接出来。

佛克尔和考斯特尔都知道，大学中的职位对外国人来说 基本上是无法到手的，然而，不论是在克罗宁根还是在哈尔 勒姆，实验室的空间都不成问题。考斯特尔建议说：“也许我 们可以发动同道们来按期捐款。我打算自己认捐在5年内每 年捐款在50到100之间的荷兰盾。如果丽丝 · 迈特纳可以在 格罗宁根工作，则每年还可从克罗宁根[大学]拨款中得到 500盾。她在这儿将得到很好的工作条件，因为我们有一个 400000伏特的中子发生器，即相当于100克以上的Ra+Be。

我希望她到这里来，但我的认捐并不取决于这一点。”考斯特 尔又说，最重要的是必须尽快行动。“我已经保证，如果我竟 然得到在荷兰不能帮助L.M. [按指丽丝 · 迈特纳]的任何可 能的印象，我就将在一星期内通知玻尔，以便他能在丹麦或 瑞典寻求帮助。但是我将非常遗憾，如果我们不能把她请到 荷兰来的话。”9

194 考斯特尔希望大工业能够比大学更慷慨一些，因为大学 逐年缺少经费。0他给埃因霍温的N.V. 菲利普的X 射线部 主任A. 包沃尔斯写信说：“我已经听说丽丝 ·迈特纳很可能 被解职。只要她留在德国，她就将领到她的全额养老金，但 是……如果她离开德国，她就将失去其所有的养老金权利。玻 尔正在为她在丹麦和瑞典寻求某种帮助，但他并不完全肯定 能找到。他将非常感激，如果我们在荷兰能够给她提供一笔 五年的生活费……但是我觉得每年2000盾将是她所需要的

·248·

法门寺

最小款项。"在写给阿姆斯特丹的一度在迈特纳的实验室中 工作过的G.J. 席促教授的一封类似的信中，考斯特尔提醒 他“不要给柏林的L.M. 写信，因为我了解到通信的隐私权 在德国是得不到尊重的”。12

佛克尔定了一个20000盾的目标，这足以支持迈特纳的 生活；他立即向同道们征求了意见并征集了捐款。几星期前， 他曾经请求巴恩的植物病理学实验室的主任约翰娜 · 维斯特 迪耶克为了迈特纳的事情而和大学妇女国际联盟相接触。联 盟的伦敦办事处保有一小笔款子以援助知名的妇女难民，维 斯特迪耶克当时告诉了他，但是她听说钱已用光了。436月间， 佛克尔又给维斯特迪耶克写了信。

如果我们能向她提供一个职位，那对我国将是很有价值的。 也，许我以前太迟疑不决了，只以为那是不可能的。我将很高兴请 她在这里工作……而且考斯特尔也同样高兴请她去格罗宁根。但 是我需要有特殊的来源给她发薪金，譬如说3千用于生活费而1 千用于科学材料……玻尔认为，如果我们在这儿弄不到钱，也许 我们应该去找洛克菲勒基金会。

维斯特迪耶克怀疑他们能得到多少单位的资助。“我从大 学妇女国际联盟的拨款委员会听说，仅仅从奥地利就有30份 … … 资助申请书，而他们帐上的存款则只有100镑。他们下 星期将开会来作出决定。”5然而佛克尔却是乐观的。“我不能 抱怨，”他在6月17日告诉维斯特迪耶克说。若干同道已经 答应帮忙和捐款。“在必要的两万中，我已筹集到了三千。我 希望当我们达到一万五时，我们就可以请求洛克菲勒基金会 提供其余的部分。”至于洛仑兹基金，他告诉考斯特尔说：

195“我们应该首先从活着的人那里弄钱……丽丝 ·迈特纳的工 作是实验性的，而洛仑兹基金的章程则明白规定用于理论研 究。”48

考斯特尔和佛克尔很快就意识到，一星期的时间还不足 以告诉玻尔他们能作到什么事。 ⁹起初的反响曾经是即时的 和颇为鼓舞人的，但所费的力气却很可怕。佛克尔开始考虑 迈特纳的问题实际上多么严重了。他告诉考斯特尔说：“是不 是肯定丽丝 ·迈特纳将被解职，以及她是否生活得很不好和 处于危险中，我将很喜欢写信去问问奥托 · 哈恩。但是我不 知道他的信件会不会受到检查；如果被别人知道他正为她在 国外找工作，她会不会立刻就被辞退。我想，如果纳粹让她 保留自己的职位，我们就不应该设法请她到这里来。”50佛克 尔曾经听说，奥托 ·瓦尔堡，一个犹太人，已经被允许在德 国工作而不受干扰。“为了确定我们争取L.M. 到这里来的 努力真正是必要的，”他要求知道纳粹是不是让她继续工

作。51

甚至在这些话被写下来以前，迈特纳就已经得到了这些 问题的确切答案。6月14日，她听到了对移居德国以外的新 限制。她匆匆忙忙地在日记上写道：“去……听信儿。得悉技 术人员和学术人员不许离去。从劳厄听到了同样的消息，来 自法律界人士。”第二天，6月15日，她从“玻什听到了相同 的消息”。52

消息有真实性，但是在限制正式宣布以前，迈特纳还可 以希望她至少或许还能出国。玻什为她提出的申诉在几个星 期以前已经交上去了，她仍然有可能被允许出行。这种微弱 的指望在两天以后破灭了。6月16日，玻什收到了内政部的 答复。迈特纳在阿德伦旅馆见到了玻什，并用速记法把复信

**抄到了旅馆的信纸上。**

按照部长弗里克博士的指示，现谨奉告，以答复上月20日的 来信如下。政治考虑的结果是拒绝发给迈特纳教授女士以出国护 照。据考虑认为，让著名的犹太人离开德国到国外去以德国科学 的代表的形象出现，或是甚至用他们的名字和相应的经历可能表 明他们反对德国的内心态度，是不合乎要求的。即使在她离职以 后，威廉皇帝学会也肯定能找出一种使迈特纳教授女士留在德国 的方式，而如果情况允许，她也可以为威廉学会的利益而作些私 人工作。特别是，这种说法代表了SS 首长和内政部中警察首长的 观点。3

196

明明白白摆在她面前，浓缩在单独一张纸上的，正是迈 特纳所曾担心过的每一件事情。她的“离职”已是迫在眉睫 的定局。她被禁止离开。而且她已失去了隐秘性：她的事件 已引起了SS 头子海因里希 · 希姆莱的注意。玻什准备亲自 去见希姆莱，但是迈特纳知道她必须出走了……而且要快。奥 托 · 哈恩请保罗 · 罗斯保德设法给她弄一份假护照。4在此 期间，罗斯保德给施莱尔打了电话，而施莱尔于6月17日发 来了**电报：是否来度“物理周”6月29日至7月1日**。5

但是，拿着失效的护照她是无法进入瑞士的。荷兰和瑞 典被认为比较宽松。

这时，皮特 ·德拜变成了丽丝 ·迈特纳和国外朋友的关 键接触点。他在政治上是擅长的，不是德国人，是一个主要 研究所的首脑，他的广泛的国际交往根本不太可能引起怀疑。 即使如此，当他于6月16日给玻尔写信时，他还是极其慎重 地描述了迈特纳的处境，一次也没有提到她的名字。“当我们 上一次交谈[6月6日]时……我还认为一切都好，但是在此

期间，我已经明白情况发生了重大的变化。”相信玻尔能够从 字里行间了解他的用意，德拜接着写道，“现在我相信，如果 某件事情尽早发生，那会是很好的。即使条件较差也会被考 虑并进一步商洽，只要能提供工作和生活的可能。这就是呈 现在我面前的情况，而且必须强调， 一种较差而较早的建议 将比一种较好而较晚的建议更为可取。我自己担负起给您写 信来告诉您这一切的责任，为的是使您明白我也同意有关人 士的意见。”很肯定，玻尔明白迈特纳的被免职已经不再是猜 测而是不可避免的了，德拜强调说，“即使最冷静的局势观察 者也不会得到不同的结论了”。

玻尔懂了。6月21日，他把德拜来信的一份抄件寄给了 佛克尔。玻尔相信，“为了她的安全，看来她有必要尽快离开 德国。”他要佛克尔在下次来信中“确切告知事情在荷兰进行 得如何，以及您和考斯特尔目前能够提供什么条件”。玻尔写 道，很遗憾，他不能在哥本哈根给迈特纳提供一个职位，那

197 是“由于已经在他的研究所中开始工作的外国人太多而不可 能得到当局的批准的，”那些外国人中包括迈特纳的外甥弗里 什。尽管如此，玻尔相信“一个有她那种资格的人几乎不应 该[有]困难……得到长期解决问题的办法，只要她能脱出 目前那种危险的处境”。5⁷有一个机会，马恩 ·席格班也许可 以让她到斯德哥尔摩他的新的物理学研究所中去工作，但是 “那里的可能性也很小，因此如果您和考斯特尔在荷兰不迟延 地继续努力，那将是最需要的”。8

玻尔的信正好在考斯特尔和佛克尔变得相当失望时寄到 了他们的手中。考斯特尔在不多几天以前曾经写道：“当前我 还没得到任何结果。”在阿姆斯特丹没有什么对丽丝 ·迈特纳 有用的东西，他可以指望的从其他物理学家得到的帮助很少，

·252·

他从工业界没听到任何回话。“我将设法从格罗宁根的各单位 得到一点帮助……那不会超过每年数百盾，这是一个几乎不 足挂齿的数目。”“经过十天的持续努力.他们只募集了4,000 盾，离他们20.000盾的目标还远得很。“

而且佛克尔刚刚从一位阿姆斯特丹的同道D. 柯恩教授 那里听说.把迈特纳接到荷兰来不会“那么容易”。"像许多国 家一样，荷兰也对移民设置了重大的壁垒。

只有那些能够证明他们的存在可以使荷兰得到重要利益的 人才允许移民。要求的手续是为了迈特纳女士的入境向司法部长 交一份申请书。申请书将转到教育部去征求意见，而同时你必须 向教育部说明，最好亲自去说明，她的来到荷兰是有很大重要性 的。我只怕即使那时也还会有困难，因为这种规定是适用于德国 而不是适用于奥国的。但是如果你和你的朋友们用的力气足够 大，我觉得你们似乎可以证明这是一个很特殊的事例……我衷心 地希望你们成功。62

佛克尔请迈特纳的一位朋友莱顿的 W.J.de 哈斯打电话 给海牙的司法部长去征求意见。3为了协助佛克尔进行向政 府请愿的这种困难而不熟悉的工作，考斯特尔于6月24日星 期五去了哈尔勒姆。按照要求，他们向司法部长的请愿采取

了高度公文化的形式。他们根据国家的荣誉提出了申诉：“有198

鉴于德国政府的行事已经强制驱逐了许多一流的科学家和别 的学者，他们在法国、英国、比利时、丹麦和美国找到了职 位；有鉴于同样的不幸现在正等待着丽丝 ·迈特纳博士教授 女七……”他们根据荷兰的科学优势的荣誉提出了申诉：“有 鉴于如果一位像迈特纳女士这样资历的科学家能够在我国工 作将对物理学在荷兰的发展具有巨大的价值和益处……”他

们提出丽丝 ·迈特纳在荷兰将是受欢迎的；“有鉴于这一建议 得到了阿姆斯特丹的王国科学院的同意……有鉴于她将在哈 尔勒姆以及格罗宁根的实验室中工作……”最重要的也许是， 他们说明了迈特纳的出现不会造成任何一个荷兰公民的经济 困难：“有鉴于[支援迈特纳的]金钱迄今一直是由私人团体 捐助的……她不会剥夺任何荷兰科学家的就业机会。”在保证 了她的精神上和政治上的稳定性以后—— “有鉴于迈特纳女 士从来没有患过精神病，也没有参加过政治的活动和宣传”, 考斯特尔和佛克尔得出结论说，“这些理由支持我们向阁下提 出的申请，希能批准迈特纳女士进人荷兰的请求。”64

6月28日，申诉书送到了司法部，附交了一份给教育部 的不那么形式化但却更加详细的申诉书。5按照德 · 哈斯的 说法，如果教育部能够承认丽丝 ·迈特纳的人境将有助于荷 兰的利益，司法部就会更好地看待这一问题；为此，她最好 有一个确定的大学职位。6既然外国人不许担任有公薪的职 务，唯一的选择就是privaat-docente (无公薪讲师)。6这需要 校当局的认可，这通常是一个旷日持久的过程。当时恰好有 一次莱顿校当局的会议已经订在6月28日召开。德 · 哈斯和 一位化学家A.E. 范 · 阿尔开耳就设法使这个职位很快地得 到了认可，8在向教育部保证了格罗宁根也将欢迎迈特纳以 后，考斯特尔就正式提出了申请，允许她作为一位无公薪讲 师而进人荷兰，她将保持“在格罗宁根和莱顿……和物理学 生及化学学生们的密切接触……直接指导他们的研究，并在

条

199 大学中授课。”6⁹考斯特尔私下警告了部里，“periculum in mo- ra” (拖延会有危险)。7⁰

仍然存在钱的问题。大学当局拿不出多少钱来。 一位物 理学家从阿姆斯特丹写信来说：“我不知道怎样为您服务，但

·254·

第

是我很高兴帮忙。”范 · 阿尔开耳通过给迈特纳在莱顿找些 学生来表示了帮忙的意愿，但是“在经济上我帮不了多少 忙”。7 经费必须到有钱的个人和到工业界去找。考斯特尔弄 到了四个犹太工业家的通信处，请他们每人捐款1000盾。埃 恩霍温的N.V. 菲利普公司的研究部主任基勒斯 ·霍耳斯特 答应了一笔私人捐款，并且认为公司有可能承担迈特纳的一 部分费用，特别是如果他们能够安排她每年到那里讲学的话。 “我提议每年500盾，但是他还不能立即给我一个答复。”佛 克尔直接向A.F. 菲利普提出了申请，提到了迈特纳作为“放 射性方面的先驱之… ·”,她“在我们的国家中，和我们的学生 在一起”的工作将是一种“强有力的鼓舞”,并且提醒他说迈 特纳过去曾经在荷兰到处发表过演讲，“包括在埃恩霍温你的 物理实验室中。”

这没有多大效果。有五年之久，欧洲和美洲已经从纳粹 德国吸收了流亡科学家，有时是很高兴的而常常是很为难 的；1938年，人数突然上升，而资源则消耗殆尽了。 一位工 业家写信给佛克尔说，“我们理解那么多不幸人士的不愉快处 境，但是我们有那么多的责任要承担，以致不再能参加你们 的筹款了。”另一位工业家抱歉说，“由于德国的和现在奥国 的亲友的悲惨处境，对我的要求太多了，以致我无法对我自 己的圈子以外的人们提供慈善性援助了。”一位商人在答复 中举出了“1929年的美国大萧条”和罗斯福的“非资本主义 政治”,他说，“经济上的情况是很坏的。”\*N.V. 菲利普公司 的经理P.F.S. 奥腾反应很冷淡：公司确实支援科学家，但只 是通过向大学拨款而间接地支持。“内部拨款的考虑以及政治 性的考虑”使得援助成为不可能的了。 ⁹佛克尔和另一位在德 国方面负有很大责任的工业家谈了话。“我劝不动他。他说，

那么多的奇怪事已经[在德国]发生了。他问了我L.M. 的 200 年龄。他说许多比她年轻得多的人也在那里被迫离职了。这

听起来根本就很困难。”0

甚至认识和喜欢迈特纳的同道们，也觉得很难相信她的 处境真正已经绝望。席促认为自己是为她的最大利益着想的， 他警告考斯特尔说：“既然丽丝 ·迈特纳离开德国就会失去领 取养老金的权利，人们在这里给她提供职位时所承担的责任 就是很大的。”迈特纳的另一个朋友，乌得勒支的H.R. 克 鲁伊特教授宣称自己“当然很高兴地愿意”运用他对政府的 影响，但是只有“当问题变得真正很尖锐时”才会运用 然后他就告诫佛克尔和考斯特尔说，“首先要仔细考虑[你们 正在]作的是什么事，特别因为[养老金权利的丧失]显然 是不可逆转的。”2人们显然难以理解没有工作的生活是多么 地不公平，难以理解即使在“退职”后给以养老金迈特纳也 不能作为一个被轻视的废物而留在德国。而且，当时几乎没 有任何人，包括迈特纳自己，能够真正“首先仔细考虑”并 预先看到等待着欧洲犹太人的到底是什么。

经过三个星期的不断努力，考斯特尔和佛克尔只募集到 了可以支持迈特纳一年的捐款；他们有时也曾想到，也许她 留在柏林会好过一点。他们知道她即将被免职，而且也知道 她的护照和签证的问题，但是德拜的6月16日的信写得那么 慎重，以致他们不知道她已被明确禁止离开德国，从而就没 有意识到她在禁令被严格强化之前尽快出逃的重要性。信息 的传递在两个方向上都是很差的。“由于对纳粹特务的担心”, 佛克尔和考斯特尔从来没有直接写信告诉迈特纳或德拜说他 们可以支持她一年；他们确实通知了玻尔，但是没得到任何 回音。3

快到月底时.考斯特尔认为最好到柏林去亲自看看情况 到底多么糟糕.而且必要时就把迈特纳带回荷兰。在他动身 以前，佛克尔向他提出了某种模棱两可的最后建议：“不要激 动!不要让你在柏林的出现导致L.M. 太匆忙地离开。让她 平静地结束她的业务和整理她的行装；要记得她不能和你

起旅行正如她不能单独旅行一样。恕我直言，请不要为男性 保护的本能所支配……请想想瓦尔堡，他说他是不受干扰地 离开的，而且没遇到任何麻烦。根本不用急于把L.M. 带到

我们这里来。而且你必须让她自己平静地作出决定。”不知道 201

迈特纳的越来越危险的处境，佛克尔还在想也许“L.M. 能够 得到一份普通的护照，而不必发誓永不再回德国。”他的模棱 两可反映了他的担心：“永远可能我们两个人弄不到钱。”

6月27日，考斯特尔发给德拜一个短短的暗语式的信 息：他将到柏林来安排一位“助教”(迈特纳)的为期一年的 任命。就在那一天，玻尔在哥本哈根的一位亲密同事艾贝 · 喇斯姆森来到了柏林，带来了关于迈特纳的职务的消息：去 和马恩 ·席格班一起工作；席格班在斯德哥尔摩的新研究所 即将竣工，这是瑞典第一个致力于核研究的研究所。迈特纳 在皮特 ·德拜的家中见到了喇斯姆森；马科斯 ·封 · 劳厄也 在场。他们一起权衡了对荷兰和瑞典的去取。

迈特纳和荷兰的关系更密切得多，但是她对瑞典来说也 绝不是一个陌生人；她曾经多次访间瑞典.而且在那里有

些很好的朋友和同道。她虽然和席格班相知不深.但他们相 识也大约有二十年了。(正是在隆德大学的席格班的研究所 中，她在1921年第一次见到了狄尔克 ·考斯特尔。)而且，席 格班的新研究所是瑞典王国科学院的一部分，这样也许就会 使她比较容易进入瑞典并获准在那里工作。\*然而在迈特纳

看来，决定的因素却是在于，实验核物理学在瑞典还没有发 展，从而她在那里将很有用武之地。她决定接受斯德哥尔摩 的职位。当考斯特尔的信在两天以后寄到时，她并没有改变 主 意 。

德拜给考斯特尔写了信。

喇斯姆森博士已于星期 一 [6月27日]到了这里。他来访的 目的和您的来信的目的相同。他正在替席格班的新实验室找一位 助手。尽管我还没收到您的信，但我觉得我可以指望从您那里收 到相同的建议。我由佛克尔的一封来信推测到了这一点。最后，很 抱歉，我必须写信告诉您斯德哥尔摩胜利了。我比较倾向于格罗 宁根，但是我最后还是让那位助手[迈特纳]自己作出他的决定 [此处德拜故意用一 “他”字，以避免泄漏他们的秘密],他认为 在斯德哥尔摩可以取得更大的成就……当然，今天上午我还是把 您的来信的内容告诉了他。我事先就知道什么也不会改变，但是 在另一方面我却相信来信的内容将对他的精神有一种好影响。我 没有弄错；甚至在最普通的情况下，别人的赏识也会是有很好效

202 果的东西，而您可以想像，在这一事例中其效果是更好的……看 到像您和佛克尔这样优秀的两位荷兰人能干出这种[高尚的]事 来，这使我多么高兴啊!88①

知道迈特纳有了去处，考斯特尔和佛克尔也就放心了；他 们通知各捐款人说不再需要他们的款子了。9许多人发表评 论说瑞典的建议是很好的，使她可以直接被一个新的工作集 体所接纳。9在此期间，迈特纳拜访了瑞典公使，然后悄悄地 安排了她的律师转移她的银行帐号，并在她走后把她的书籍



(1)德拜本人也是荷兰人，所以才有最后这句话。 译者注

和家具托运到瑞典。她注意到，由于她的离去计划的结局，普 朗克“深感震动”(sehr erschuttert) 。9

然而，一两天后，佛克尔收到了玻尔的一封颇为使人不 安的信，看来瑞典的承诺并不是完全牢靠的。

关于她的邀请和入境批准的一切程式化手续……还完全没 有办妥，而如果出现了没有预料到的困难，我当然会通知您。不 然的话，丽丝 · 迈特纳就打算于8月初到瑞典住在私人朋友处， 直到她能在秋季学期开始时到席格班的研究所中开始工作。

困难几乎立刻就出现了。7月4日，卡尔 ·玻什写信通知 迈特纳说，禁止科学家离开德国的政策很快即将严格实行，事 实上即将从内部封锁德国的国境线。迈特纳和德拜同意了：她 必须立即离开。³去瑞典是作不到的。荷兰是唯一 的可能。很 急迫地，德拜给考斯特尔写了信。

我们谈到过的那位似乎已经作出坚决的决定的助手，又来找 了我……他现在完全确信(这是在最近几天内发生的事情)他宁 愿去格罗宁根了，事实上这是他唯一行得通的去路。他打算遵守 他和喇斯姆森的约定，然而那是在将来；在任何情况下他都不能 直接到那里去。我相信他是对的，因此我要请问您是否还能为他 作任何事情。我现在也许可以有幸请您参观我的实验室。如果您 到柏林来，我愿意请您住到我们家中，而且，如果(当然是假设 条件仍然有利的话)您能很快地前来——就像收到了一个SOS [紧急求援信号]一样，我的妻子和我都将感到更加快慰。4

在等待答复期间，迈特纳和她的以前助手卡尔 ·腓特烈

· 封 · 外才克尔进行了联系，请他去问他担任外交部高级官

203 员的父亲厄恩斯特 · 封 · 外才克尔男爵关于她申请德国护照 的事。答复是迅速的和否定的：“外交办事处和内政部有同样 的意见。”这是白费事。老外才克尔当时正以国务秘书的身份 签署发给国外各大使馆的命令，禁止移民的犹太人把款项转 移出德国，这是一项大大增加了移民困难的命令。而她的事 例已经引起了两个部的注意这一事实，使得她的离开变得更 急迫了。95

德拜的SOS 是7月6日星期三发出的。考斯特尔直到9 日星期六的晚上才收到。考斯特尔明白了，并且回了电报：

“我将前来看那个助手，如果合意就带他和我一起回来。”96但

是考斯特尔不能说什么时候去：他还没替迈特纳弄到进入荷

兰的批准。当佛克尔给海牙打电话时，已经是星期六的晚上，

政府官员已经离开了他们的办公室。他确实找到了边防部队

的长官，那人答应星期一早上给他答复。在星期天，他们只

能等待，不能干别的事情。星期一，他们听到了：迈特纳将

获准入境。于是考斯特尔立即动身去了柏林。7

在此期间，在达勒姆，星期一的早晨来到了又过去了，考 斯特尔还是没有消息。到了中午，德拜给佛克尔发了着急的 **电报：“考斯特尔无复信请速澄清**。”98佛克尔回电说：“**情况至** **佳狄尔克晚间到你处。**”佛克尔的“情况至佳”是要使德拜和 迈特纳放心。他后来给克喇摩斯写信道：“那真糟糕，我甚至 不能回电说我们已经有了她入境的官方批准。”9

在柏林，只有德拜、哈恩、马科斯 · 封 · 劳厄和保罗 · 罗斯保德知道迈特纳的计划。保密增高了紧张心理。星期一， 迈特纳向普朗克的太太马尔伽讲了“关于玻什的信的事，但 没讲任何更多的事。对伊莉莎白 ·席曼也讲了相同的话。")00 没有告别。

·260·

n

13.980000

考斯特尔在星期一很晚才到柏林，宿在德拜家。他计划 在7月13日离开，和迈特纳一起乘一趟乘客不多的火车在 … 个小站尼尤夫相斯(Nieuwe Schans)越过边境。考斯特尔在 格罗宁根的一位邻人E.H. 艾贝耳斯是出身于边境附近的 … 个农庄大家族的有影响的地区政治家。星期天，在考斯特尔 动身去柏林以前，艾贝耳斯曾经开车把他送到尼尤夫相斯，他

们在那里和移民官员谈过了。考斯特尔希望，和德国边境官204

员相处得很好的荷兰边境官员将劝说德国人让迈特纳不受干 扰地越过边境。

7月12日，星期二，迈特纳“很早到研究所。哈恩告诉 了我考斯特尔-德拜的建议。早晨和哈恩一起见考斯特尔。在 研究所工作到晚8点。”考斯特尔加了小心，那一天在达勒姆 不被别人看到。1迈特纳也很小心。“因此，为了不引起怀疑， 我在研究所中度过了我一生在德国的最后一天，直到夜间8 点，修改了即将由一位青年合作者发表的一篇论文。然后我

有恰恰 小时的时间来把一些必要的东西装在两个小行李 箱中。”03

奥托帮助丽丝打了行李。“哈恩很紧张 东西太多了。 10:30,罗斯保德来，我们驱车去哈恩处。”04“按照罗斯保德 的建议，我给施莱尔打了电话，以便如果我不能进入荷兰还 有去瑞士的可能性。施莱尔立即明白了我为什么打电话，并 说他正在等着我的演讲。”105

迈特纳在哈恩家过了一夜。

我们商量好了一种暗语电话，以通知对方此行是否顺利。危 险在于SS 在穿越国境的火车上常常检查护照。试图离开德国的

人总是在火车上被捕并押送回来。106……我们吓得发抖，不知她 能否通过。107

1907年，迈特纳作为一个贫困的大学生来到了柏林。32 年以后，她写道：“我永远离开了柏林——钱包里只有10马 克。”108还有一件东西：一个钻石戒指，那是奥托从他母亲那里 继承来的。当他们告别时他把钻戒送给了她。“我希望她对意 外有一点准备。”109

罗斯保德开车送她去车站。到了最后一分钟，她被恐怖 压倒了，请求他送她回去。10但是考斯特尔正在车站上等着， 他们像偶然遇到似地互相打了招呼。旅行没出什么事。当他 们到达德国边境附近时，迈特纳变得非常紧张起来。为了使 她不至于感到太突出，考斯特尔请她把钻戒摘了下来放进了 他的背心口袋里。1他们平安无事地越过了边境。丽丝在她的 日记中写道：“7月13日。清早与哈恩道别。戒指。在车站和 考斯特尔见面。在尼尤夫相斯，海关官员已得通知。下午6时， 格罗宁根。”12

205 事情过去了。丽丝已出境。当时的危险比她所曾想到的 还要大。在研究所的公寓中住在她隔壁的库尔特 · 赫斯曾经 给官方写了一个条子，通知他们迈特纳即将出逃。“很幸运的 是在Sicherheitsdienst [SD, 即警察]中有两个正派人，他们 授权一位科学家核对此事，而那位科学家[或许是乔治 · 格 劳伊]的态度他们是知道的。只有当奥托 · 哈恩报告了迈特 纳女士已到斯德哥尔摩[更可能的是还在格罗宁根]时，通 知才[通过警局的渠道]发回。”113马科斯 ·封 · 劳厄回忆道： “准备把你打倒的那颗子弹没有打中你。你自己或许没有注意 到它。尤其是因为这一点，我当时就更急迫地等待你平安到

达的消息。"14

考斯特尔从格罗宁根给哈恩发来了预先商量好的电报：

“婴儿”已经出生， 一切都好。哈恩发回了“最衷心的祝贺”, 并且说，“我们听到这消息当然非常高兴，因为我们近来有点 担心。小女儿的名字叫什么?”15考斯特尔收到了潮涌而来的 祝贺：“你已经通过诱拐丽丝 ·迈特纳而使自己大大出名，就 像通过铪的发现那样!”16

若干个月来，丽丝第一次可以自由地想想出逃时刻以后 的事了。轻松变成了震惊。连根被拔起了，她已经被从工作、 朋友、收入、语言撕开了。当佛克尔来看她时，他的感觉是， “她的那种从内部被扯开的感觉比我们所能想像的更加严重。 她完全抑制了它；她只谈到了表面上的实际问题，但却处于 最紧张的心情下。”⁷密普想，以59岁的年龄而被迫跳入真空 中，那是么多地难以忍受啊!18

没有国籍，没有护照，她不知道能到哪里去工作，怎么 旅行。除了装在两个小行李箱中的几件夏天穿的衣服以外，她 一无所有。而且她没有钱，两手空空。当她第一天到达格罗 宁根时，考斯特尔给了她一小笔钱，暗示这是从“某种非私 人的捐款”中支取的，但她很快就发现这是从佛克尔、考斯 特尔和另外几个朋友那里收集来的。她很不高兴，坚持要把 这笔钱算作借款。1⁹

但钱还不是使她最烦恼的事，比一切都重要的是她只怕 找不到一个地方去工作。使她在德国住了这么多年的是物理 学，最后把她赶出来的是她的位置的丧失。现在，斯德哥尔

摩的建议正在莫名其妙地拖延。在迈特纳到达格罗宁根以后206 不久，哈恩转给她一个消息，得自“从柏林去的瑞典人 ……

然而，他的关于从封闭容器中的过热气体进行蒸发的可能性

的建议是考虑得不够成熟的，从而对你的工作是不会有用 的。”20马恩 ·席格班的祖上是德国人(“从柏林去的瑞典 人”),他在迈特纳从德国逃出(“从封闭容器中蒸发出来”) 以后，显然还没有给她弄到进入瑞典的批准。

从苏黎世，保罗 · 施莱尔给迈特纳寄来了几个月来第一 封不带暗语的信。“我对您的处境是如何发展的毫无概念，因 为从德国的任何地方都没人到这里来了。在电话中，我从罗 斯保德博士那里听不到任何东西，他讲话的风格像古兰经一 样。泡利和我一直很关心你的情况。很自然，作为一个奥国 人，泡利是很喜欢在这里的。”121

迈特纳用一种不自觉的镇静回信说：“斯德哥尔摩可能有 一个职位，从9月份开始。我希望此事能办成。你知道，我 的处境不是很愉快，但是总想这一点也没有用，事情会发展

的。”22

佛克尔和考斯特尔不理解瑞典人办事为什么拖这么久。 他们既已撤销了自己在荷兰的努力，现在觉得有责任为她求 得斯德哥尔摩的职位并催着席格班快些办了。12³在此期间，迈 特纳开始忙起来，在考斯特尔的研究所中度过白天，在考斯 特尔的家中和他们的朋友们共度夜晚。她的苦恼并没有阻碍 她赏识考斯特尔家的孩子们。她在日记中写道，“考斯特尔的 最小的儿子荷尔曼很聪明，有绝对水平，”同时也写道，“我 正在设法弄明白怎样去瑞典，是乘船还是乘飞机。"124

最后，瑞典那边终于来了消息：她的入境签证已经签发 了。7月21日，迈特纳从格罗宁根动身去了哈勒姆的佛克尔 家，以便离海牙的领事馆和阿姆斯特丹及鹿特丹的海港更近 一点。但是当佛克尔打电话给瑞典公使馆时，得到的答复却 是他们被授权允许她人境，如果她有一份德国护照，或是有

· 份奥国护照并得到明确副署表明她随时可以返回德国的 话 。

佛克尔大怒。他又给席格班写了信。

我告诉领事馆说，她有一份奥国护照而没有那种副署，而且

她不可能从德国当局得到那种东西……您明白，如果瑞典政府不

愿意允许她不受限制地入境，她就会无路可走了。我相信您一定207

能够把问题和你们的外交部或其他有关的任何人讲清楚……我 们的客人是一位勇敢的妇女，但是她正生活在很大的压力之下， 而且她直到踏上瑞典的土地才会松一 口气。25

又一次拖延。迈特纳去拜访了莱顿的老朋友 W.J.de 哈 斯及其家人，然后回了格罗宁根。最后，到了7月26日，她 得悉她的瑞典签证已经批准，这一次没有限制了。为了避免 经过德国，她将飞往哥本哈根，和玻尔、他的家人以及奥托

· 罗伯特 · 弗里什在一起待几天，然后继续乘船及火车到瑞 典她的朋友伊瓦 ·封 · 巴尔-伯基亚斯那里。考斯特尔给了她 200盾，足供旅途之用并稍有剩余。12在她离开以前，佛克尔 写道，“海洋是敞开的……只是对从内部来看的人来说并非永 远那么平静而已……但愿直到您安定下来都在等待着您的困 难时期不会拖得太长。"i27

7月28日，丽丝 · 迈特纳“带着藏起来的钱飞抵哥本哈 根……沿途一直担心如果飞机被迫降在德国将有什么事情落 在我的头上。”28但是天气很好， 一切顺利。在理论物理学研究 所中，弗里什领着他姨看了正在建造的回旋加速器，然后尼 耳斯 · 玻尔和马格丽特 · 玻尔就欢迎她去了他们在梯斯维里 的消夏别墅。时间正是仲夏，天气极好，正是和孩子们 一 起

游泳并躺着晒太阳的理想时光。迈特纳一直认为玻尔的研究 所是物理学家的乐园，哥本哈根也像任何时候那样美丽。这 一次，一切都不同了。以往的记忆，更愉快的来访，和现在 的痛苦现实形成了强烈的对比。

8月1日，她动身前往瑞典。行程又是很美的。伊瓦 ·封

· 巴尔-伯基亚斯正在哥德堡车站上等着她。他们一起继续乘 火车然后乘轮船去了孔格尔夫的伊瓦家，那是西海岸的一个 小镇，丽丝打算在那里住到9月份。疲乏而颓丧，她希望几 星期的休息将使她有精力计划未来。12⁹

她不完全肯定她愿意留在瑞典。斯德哥尔摩的建议是她 所接受到的最实质性的建议：名义上为期一年，很可能延期 若干年，直到她的法定退休年龄65岁时为止。其他的一切建 议，包括考斯特尔和佛克尔匆忙凑出的建议在内，都是高度

208 暂时性的。玻尔的和施莱尔的邀请只是把她接出德国的一种 借口；在8月间，她收到了加利福尼亚理工学院的和伯克利 的 E.O. 劳伦斯的在秋季前往讲学的邀请。130

迈特纳会倾向于去英国，而且确实也有一些同道正试图 在那里给她找点事作。C.D. 艾利斯把她评论为“当今最杰出 的妇女科学家……但是由于她的祖辈中有犹太人，她正在面 临失去职位的危险。[当艾利斯写这封信时迈特纳已到了斯德 哥尔摩。]她有一种确实很辉煌的工作纪录。”艾利斯的信被 转给了牛津的F.A. 林德曼，此人是以不同情妇女而闻名的。 他判断迈特纳的困难处境是“可能的然而并非实际的”,从而 艾利斯的信也就没得到任何结果。3

但是在剑桥，若干物理学家却比较成功。8月下旬，W.L. 布喇格通知马恩 · 席格班说， 一个妇女学院基尔顿，准备提 供给迈特纳以房间、食宿和一年的生活资助，“但是我们不能

承诺更长期的任何东西”。迈特纳不明白为什么一个妇女学院 被牵涉进来，或为什么布喇格不直接给她写信而却给席格班 一种选择权：“如果您不喜欢这个建议而宁愿不把它告诉迈特 纳女士，我将是完全理解的。”132

尽管如此，剑桥到底是开文迪什实验室的所在地，而且 是一个“很强的引力源”。133通过她的外甥，丽丝尝试了探明任 命被延长到一年以上的可能性。以寡言少语而闻名的J.D.

考克劳夫特不愿意投机。1³⁴ “我们，即 [P.I.] 狄、[诺尔曼 ·]菲则尔和我，希望在基尔顿看到迈特纳女士以后，他们 会给她一个院侣职务[fellowship, 长期任命],但是我们不能 说此事的机遇有多大。”135迈特纳觉得，她的声望应该够高，足 以使他们了解她了。她不熟悉英国人的洽商风格，不知道应 该怎么对待它。她作出了反对剑桥建议的决定。弗里什告诉 考克劳夫特说，在她这种年龄，她不愿意推迟在瑞典的新开

始。136

一个“新的开始”。这话乐观得有点可笑。自从在三十一 年前到达柏林以来，她还从来没有感到过如此地孤独。知道

数以千计的人都和她一样是流亡者，只有更加使她绝望。她

对狄尔克 · 考斯特尔的感谢，因为知道有那么多别人只因没209 有有影响和忠心耿耿的朋友便不能离开德国而受到了损伤。

她是一个被抛弃者，悬浮在已经失去的过去和一片空虚的未 来之间。她在从瑞典写给考斯特尔的信中说：“你不敢向后看， 你不能向前看。”137

210第九章

**在斯德哥尔摩的流亡生活**

我常常觉得自己像一个上紧了发条的偶人儿——脸上带 着友好的笑容，自动作某些动作，但身体里并没有真实的生 命。

在1938年的夏天，只有少数几个朋友知道丽丝 ·迈特纳 不会再回到德国来了。在7月13日迈特纳上了去荷兰的火车 的那一天，奥托 · 哈恩告诉研究所的人员说她已经离开研究 所去探亲了，而且甚至在他的袖珍记事本上写道：“丽丝去了 维也纳。”不多几天以后，研究所开始放暑假六个星期。8月， 教育部开始了把她免职的活动。

丽丝 · 迈特纳教授女士，原系奥地利籍，现正作为一位来宾 而在威廉皇帝化学研究所中工作。既然该人已经由于奥地利的合 并而成为德国人，那就必须确定她有多大成分的犹太血统。以前 的规定指示迈特纳女士具有25%的犹太血统……我要求你们对 此事作出迅速的反应。²

命令送给了威廉皇帝学会的会长厄恩斯特 · 特耳肖。特 耳肖还不知道迈特纳已经一去不返，就把命令转给了哈恩。

也许您可以和迈特纳教授谈谈这一局势，并告诉我答复。我 相信 现在既然部里已经介入这一问题… 权宜之计就是由 迈特纳女士先自己请假，直到威廉皇帝学会决定了她的去留问题 时为止。这一要求在和部里进一步交涉时将是有用的。³

特耳肖永远是高效率的职能人员，他紧跟上级的命令并 且要让哈恩也知道这样干是对他有好处的。

奥托把这些信的副本寄给了丽丝。他被以往几个月中的211

事件弄得筋疲力尽，而且对将来的事件满怀恐惧。丽丝的出 走使他失去了可信赖的朋友，失去了铀计划的科学领导，失 去了和他一起领导研究所的人。当然，她的离去解决了他所 面临的最急迫的政治问题，但他仍然是脆弱的：作为一位非 纳粹分子，他的存在使得研究所(以及威廉皇帝学会)还不 能和纳粹教条完全达到Gleichschaltung (纯正，一致)。这就 给那些觊觎他的位置的人们的贪心提供了燃料，这就要求他 一举一动都要特别当心。奥托在8月间写信给丽丝说：“开始 工作等等肯定不会是容易的。剩了一个人，我觉得完全无助

了。”4

这时丽丝已经到了斯德哥尔摩。离开了她所熟悉的一切， 她对留在柏林的一切是念念不忘的。她已经走了，但是她的 生活仍然在那里，阴森可怕地纹丝未动：她所认识的每一个 人，她所有的一切东西，她的实验服仍挂在她的办公室中，没 有答复的信件还放在她的书桌上，实验仍在进行。增加了她 的损失的是她性格的违反。她，永远力图在她的业务生活和

私人生活的每一方面保持正直的一个人，竟然非法地越过了 国境，未经声明而放弃了她的位置，没说一句话而离开了她 的合作者们和一些亲密的朋友们。直到她把留在后面的生活 理出某种头绪来，她是无法在斯德哥尔摩开始一种新的生活 的 。

研究所预定在8月29日开始上班。8月23日，她给威廉 皇帝学会主席卡尔 · 玻什写信，提出了正式辞职，她也要求 特耳肖会见她的律师，商谈她的退休金的条件。在写给奥托 的信中，她谈到了

在我们双方生活中发生的深刻分割……我们用不着谈论自 己的感受如何；那是我们肯定知道的。我没有一天不满怀感激和 盼望地想到我们在一起时的友谊，想到我们的共同工作和想到研 究所。但是我再也不属于那里了，而且当我回想起最近的几个月 时，我觉得我的离开似乎适应了我的合作者的意愿。过多的谈论 这些是没有意义的，事实就是事实，人们无法改变它……事实上， 我觉得必须亲自为了多年的一起工作而感谢研究所中所有的同 事们和职工们。但是也许你觉得由你单独告诉他们会更好些 …… 但是，咱们不要谈我离开的事了吧……我自己还没有真正意识到 我在这里所写的都是一种现实，但它确是一种现实。5

满心想着自己的烦恼，奥托同意 ~~了—~~太容易地同意了

 再讨论这些事情是没用的。对我来说，每一件事情现

212 在是而将来也会是很困难的，我用不着对你说了。在研究所 中，我觉得自己毫无信心，而且对将来的事情很害怕。”库尔 特 ·赫斯，研究所三楼上的那个野心勃勃的纳粹分子，是一 个永久性的威胁，而且哈恩确信，他的助手奥托 · 艾尔巴赫 尔和迈特纳的前助手库尔特 · 菲利普(二人都是活跃的纳粹

分子)一旦知道了丽丝的位置空出就会指望提升。几天以后， 他写道：“我将在星期一首先告诉艾尔巴赫尔和菲利普，然后 召集全研究所人员并告诉他们，从我们30年一起工作和你建 立了物理分部的角度告诉他们。”会议以后，哈恩报告了人 们的反应：菲利普问起她是不是会回到柏林来处理她的事务， 而迈特纳的一个学生阿诺耳德 · 弗拉末斯菲耳德“纳闷 [她]是否神经出了毛病”。

丽丝大不高兴。

如果弗[拉末斯菲耳德]问起我是否神经出了毛病，那是因 为他认为我放弃了我的责任。那么,为什么不坦白地说明教育部 和特耳肖博士在三个星期以前就已建议让我请假呢?……而小哈 恩，我的这位过于匆忙的Totenfeier (葬礼人员),却在我离职以 前就已上任了—— 这在那些或许对我还有点感情的人们看来能 够意味着什么呢?他们必然会认为我逃避了自己的责任，如果你 不肯明确地告诉他们说我不可能再待下去了 ……我的未来已被 割去了，我的过去也应该被剥夺吗?……我没有干任何错事，为 什么我应该被当作一个非人乃至一个被活埋的人那样对待呢?一 切事情已经足够困苦了。

哈恩很感惊讶。

我将像你在来信中那样愤慨地答复你吗?……你对近几个星 期的事态发展一点概念也没有吗?[整个夏天，希特勒都在进行一 种狂热的宣传，在德国民族的自治问题上攻击捷克斯洛伐克；当 时入侵已迫在眉睫，而战争歇斯底里就成了用更恐怖的手段对付 犹太人的借口和伪装。]你能够认真地想一想每一个人都把你看 成一个持不同政见者吗?……请相信我，我知道当什么都是新的

时是很难心情愉快的。但是你对我们近来这儿的好运气也许太乐 观了。9

丽丝坚持了自己的意见。

我请求你理解，使我不高兴的是像弗[拉末斯菲耳德]之类 的青年合作者可能对我失去了信任。我曾经把这种共同工作看成

213 我一生最好的和最美的部分，而想到这些人现在可能认为我已经 抛弃了他们是使我非常痛心的……也许你会理解我并不是真正 愤慨，尽管我不能说我觉得很好，而且我也知道，这对您也很不 幸地是不容易忍受的……不要愤慨或生气，我们要互相帮助，而 不是把事情弄得比现状更坏。 ⁰

奥托曾经再三考虑了丽丝的继任者。他对维也纳物理学 家约塞夫 · 马陶赫感兴趣；那是一位著名的质谱学家，在维 也纳遇到了一些困难，因为他像斯特喇斯曼一样没有参加必 要的纳粹控制下的组织。哈恩写道：“有他在这儿，请求研究 所的扩建(实验室，高电压装置)将比现在容易一些。另一 方面却有一种危险，我们楼上那个人[赫斯]肯定会提出 [政治]要求，这样就会使得进步更加困难……艾尔巴赫尔和 菲利普将成为没有分部的分部主任，我已经可以听到他们在 问他们将得到什么分部了……请告诉我你有什么想法。”

不论讨论自己的代替者会使丽丝感到多痛苦，她还是感 谢奥托仍然征求她的意见的。甚至在较小的问题上也是如此。 “[卡尔-伊瑞克 · ]齐门刚刚结了婚。你认为我应该送他一件 礼品呢，还是认为我[和他合作得]还不够长久?”她的回答 是：“我认为你应该送他一件小礼品，不必太贵重。只不过强 调一下个人关系，这在你的集体中其实是并不重要的。”12

当时迈特纳和哈恩都弄得心力交疲了。哈恩在9月间写 道：“虽然我睡眠很好，但是我很疲倦，不像刚刚度过六星期 的假，却像刚刚艰苦地工作了一年似的。”16岁的汉诺刚刚已 经加入希特勒青年团，而艾迪特仍然在精神病疗养院中，³在 斯德哥尔摩，丽丝也“疲倦得像从来没有度假一样。事情进 展得很不好。”

事实上，丽丝几乎不知道怎么对待马恩 · 席格班和他的 研究所。诺贝尔实验物理学研究所位于市北开阔的山区，在 它的上级单位瑞典王国科学院的宏伟博物馆和办公楼附近。 在它的内部，新研究所的建筑是宽敞的和现代化的，但是那 里没有预期的那种实验室中的烦忙声音，丽丝发现它还是空 荡荡的和没有组织起来的。当她来到时席格班问候了她，这 便是一切。她发现，她的收入不是一个研究人员的薪金而是

由王国科学院支付的一份很微薄的生活费，大约和一个青年214 助手的薪金相当。在起初，丽丝没有告诉奥托任何情况，只

说“事情不会很容易”。15

丽丝来到瑞典时没有财物，没有钱，甚至对可以指望什 么也没有一个牢靠的概念；她不会说瑞典话，冷飕飕地穿着 她的夏装，她是用借来的钱生活在一个寄宿旅馆中的，她的 银行存款已被冻结在柏林，她的关于养老金的探询没有回音。 她的财务依赖性使她大感失望 —在9月初，她已经还了狄 尔克 · 考斯特尔一些钱，尽管他再三推辞¹ — 而且她不断 地用各种各样的小事去催促奥托，关于她的书籍和设备，放 忘了地方的文件和家用物品，期刊的订阅和养老金的安排，等 等。

亲爱的奥托!……拉姆帕教授女士寄给我一篇她丈夫写的关



· 丽丝 · 迈特纳 ·



于玻耳兹曼和马赫的小稿子。那可能是在一个信封中，放在我的 研究所中或住所中的书桌里，或是在我的公文包里。你能把它寄 给我吗?¹⁷

亲爱的奥托!迄今还没有提到对我来说是很重要的某些东 西，那就是我的科学“财产”。我希望不言而喻的是我将收到的期 刊、卡片夹、幻灯片、我的实验仪器的图表，等等。8

亲爱的小哈恩(Hahnchen)! … … 请不必寄给我和放射性无关 的论文抽印本……在我有重复本的书中，请把查德维克-艾利斯- 卢瑟福送给弗拉末斯菲耳德 … … 9号房间中有书籍目录，我不需 要，但我希望得到设备目录 … … 。请不要把[旧]床和床垫运来 ……把盆花也送了人吧，也许你喜欢你送给我的那盆榕树 … … 自 行车在地下室中，也许可以把它送给普朗克的孙女，如果她愿意 要的话。 ⁹

亲爱的小哈恩!关于我的家具和书籍，爱玛 · 雅[考布森]答 应把它们都存在哥德堡。我的处境既然还没安定，这就似乎是最 好的办法，而如果有一天我能再得到一个住所，至少我用不着支 付家具储藏费。20

但是奥托并不能简单地把她的东西托运到瑞典。按照当 时的禁戒，教育部规定她的一切财物，甚至包括她的衣服，都 要留在德国。2¹当哈恩提出申请时，政府要求把她住所中的一 切东西都开列成清单，一式三份：“玻璃盘子3个，切雪茄器 1个，威廉皇帝学会奖章1个，莱布尼茨奖章1个，爱弥耳 ·

215 菲舍尔奖章1个，斯威藩 · 迈耶尔奖章1个，毛巾2块，牙 刷架2个……”1933年1月以后的购置品单独列表：“收音机 (325RM)1 部，擦手毛巾6块……”清单的结尾处有对“这

一较大住所中的很简单的设备”的一段评语。²

亲爱的奥托! ……这里每个人都很友好，但是我总是记起 [一句话],如果一个人必须依靠友情，他就必须或是非常自信或 是有很大的幽默感；我从来不具备前者，而在我的当前处境下唤 起后者也是很难的。而这时马科斯[ · 封 · 劳厄]却写信来说我 是可羡慕的。人们干脆就没有想像力来想像别人的处境……请谈 点研究所中的事情 … … 我们楼上那位好朋友[赫斯]正在干什 么?3

亲爱的丽丝! ……关于你的财物……三个行李箱已经装好放 在那里，但是却还开着。当得到批准时立即可以运去……赫兹已 经告诉我，为了给研究所补充新血液，我无论如何应该会见马陶 赫……如果马被请来当一位合作者，他可能分到你的住所……读 到这些肯定会使你很难受。但是我必须考虑此事，特别是因为现 在我自己感到从未有过的疲劳和精神倦怠。24

亲爱的奥托!……请不要生气，我现在必须谈到我的处境。我 感到如此完全地失落和无助。而且这里写的这些话，也足以使人 发狂。在这儿，我完全是孤独的，不能征求任何人的意见 …… L [莱斯特，迈特纳的律师]寄给我一个表，让我填井签名。我完全 不懂他的用意，这使我有一种正在出卖自己的肉体和灵魂的感 觉。他又说，我的养老金已被搁置，因为我在未获威廉皇帝学会 的同意时已经定居于德国以外。那么,为什么威廉皇帝学会不肯 同意呢?……我绝不是不耐烦，但一切事情都似乎很不对头 …… 一切事物都慢得像蜗牛；仅仅是要摆脱我!我知道，小哈恩，你 有许多问题要考虑，而且那对你来说也是很难的，但是……在工 作了30年以后，我应该甚至连几本书也不带就走开吗?……我再 次请求你，不要生气。如果你知道我现在的生活是什么样子[那

就好了]。25

除了她自己的麻烦外，丽丝还关心她的家人。瓦耳特 · 迈特纳和罗蒂 ·迈特纳正在伦敦为了经济而挣扎着；她的姐 姐吉塞拉和吉塞拉的丈夫卡尔 · 里昂即将离开维也纳去英 国；而她的姐姐奥古斯特(古斯提)和古斯提的丈夫尤斯廷 尼安(尤兹) · 弗里什正在拼命地想找一个可去的地方。本 来在 一个印刷厂当律师的尤兹已经失去了他的工作。在那个

216 时候，犹太人在维也纳的处境比在全国任何别的地方都更危 险。阿道耳夫 ·艾希曼，维也纳盖世太保中的一个中尉，正 在推行一种敲诈和恐怖的手续，这在后来将成为全德国的样 板。犹太人被从工作岗位上和学校中赶走，被监禁，被收税， 被罚款、被抢劫，被攻击，而且并非不常见地被杀害。每一 个人都在设法出走。随着难民们越来越穷困，他们的人数也 越来越多，愿意收容他们的国家也越来越少了。2丽丝在斯德 哥尔摩所作的最初几件事情之 一 ，就是替古斯提和尤兹申请 移民批准。

亲爱的奥托!……我知道你的负担多重；这恰恰增大了我所 受的压力。每次给你写信，我都觉得对自己恶心，但是我能作什 么呢?……当你说我只关心我自己时，你是不公正的。我在和我 的兄弟姐妹有关的方面有着相当大的问题，现在我正在力图帮助 他们，而且我每天都仔细看报，并且知道世界各地的事情是多么 可怕。而且我没有一天不特别地想到你和艾迪特，但是继续不断 地告诉你这一切是不可能的……

昨天我看到了登载着卢德曼的文章的Z [eitschrifi]f[ ur] Dhysik。给了我深刻印象的是他竟然能够写这篇文章而一个字也 不向我致谢。[在迈特纳离开的不久以前，她的助手荷尔曼 · 卢德

曼完成了一个高电压氚核加速器的建造，这个计划是迈特纳于

1935年倡始的，她密切指导了这个计划直到完成。]²在许多个月

中，他几乎每天都和我讨论此事，因为他起初并不懂得它的基本 原理……他不提我的名字，却觉得他有权感谢玻什给了钱 那 钱是玻什**给我的，** 给钱时卢甚至还没到研究所中来。我觉得从一 种人遒的观点看来这真使人丧气，但是你也许又会认为我错了。

也许你不能完全理解，注意到你总是相信我是不公平的和愤恨 的，这使我多么地不愉快……假如你能够想一想，那就不难想像 没有我的任何科学事物对我意味着什么。对我来说，这比什么别 的事情都更难受。但我事实上并不是愤恨，这只不过是因为目前 我找不到生活的意义而且我很孤独。28

奥托也几乎到了无能为力的地步了。“在1938年的下半 年，由于艾迪特的病和关于丽丝的刺激，我自己(在心理 上)是如此疲惫得可怕，以致在交谈时常常流下泪来，这使 我大为尴尬。”⁹他几乎没有时间从事研究，3而且被战争的恐 怖所压倒了。他在9月底写道：“在这样的时期，人们的神经 极其紧张。你的衣服将被运去 …… · 这里的神经质已达极

点。”31

希特勒即将入侵捷克斯洛伐克了；整个欧洲都在准备战217

争。在一次最后的努力中，英国和法国要求谈判，然后，在 9月29-30日和希特勒的会谈中，强制布拉格政府答应了他 所有的要求。捷克斯洛伐克被肢解了，但是欧洲的其余部分 却充满了松快乃至希望。希特勒答应不再进一步要求了。尼 威耳 · 张伯伦回了英格兰，成了“我们时代的和平缔造者”。

亲爱的奥托! ……现在或许世界会安静一点儿了 ……请快些 把我的衣服和衬衣寄来。我很迫切的需要其中的一部分……晚

安，亲爱的奥托，为了一切事情多多感谢你。32

亲爱的丽丝! ……实验室已经空了一半，因为许多人都按照 要求去迎接希特勒了。昨天晚6点左右，我们有一次小小的香槟 酒会以纪念过去的危机日子……上个星期，事实上没作任何工 作，焦虑是可怕的，而现在，感谢上帝，我们摆脱了那种可怕的 压力。33

战争准备的一种生动描绘来自厄尔温 · 薛定谔和安妮玛 丽 · 薛定谔，他们在9月份的最后几天逃出奥地利而走上了 去英国的道路。虽然薛定谔既不是犹太人也不是在政治上很 活跃，他还是在1933年离开了柏林，先到牛津，后来在1936 年到了格拉茨，而“合并”就在那里追上了他；他根本不是 持不同政见者，但他还是在“政治上不可靠”的借口下被免 职了，这显然是他在1933年表现对纳粹蔑视的后遗症。3⁴几 个星期以后，安妮玛丽从牛津写信给丽丝说：

我们的“出行”是高度戏剧性的，因为它恰好和政治危机的 高潮相重合……完全不知不觉地，我们于9月8日[从度假中]回 到了格拉茨，发现厄尔温已被免职了 ……厄尔温到维也纳去和部 里谈。在谈话中，他们问厄尔温，“告诉我们，你还拿着你的护照 吗?”厄尔温保持了完全的安静，但是你可以想到，他在那一刻就 意识到应该作什么了。他明白，只是由于某种官僚主义的差错我 们才还保有我们的护照。我们没有浪费时间。9月14日，我们带 着三个小行李箱子去了罗马，就仿佛我们是到罗马去作一次愉快 的旅游一样。意大利是唯一不要签证的国家，而在罗马就可以找 到别的一些大使馆。我们永远不会忘记我们所得到的友情、赞赏 和帮助!我们很快地就得到了我们所需要的签证，并于22日到了 瑞士。由于政治局势越来越紧张，我们希望在战争爆发以前尽快

地到达英格兰。因此在9月27日到28日的那个危机之夜，我们 218

就从苏黎世旅行到了英格兰。那时瑞士实行了灯火管制。在莱茵 河的另一岸，可以看到德国的辉煌灯火。火车上人山人海……而 且大大地误了点。在法国，我们从一些飞机场旁边经过，那里有 数不清的飞机整装待发。所有的桥梁和隧道都有军队把守……然 后，在英国，海德公园中正在紧张地建造防空洞，高射炮指向着 天空，每个人都有了防毒面具……我们在帕丁顿听到了关于[慕 尼黑]四强会议的报道。那一天疏散了80.000儿童!28日，我们 到达了牛津。35

薛定谔后来接受了都柏林高级研究所的聘任，当时该研 究所刚刚由爱尔兰的总理爱芒 · 德 · 瓦勒拉建立起来。

迈特纳关于战争的焦虑暂时被放下了，但是她对经济的 担心却是无时不在的。她不能理解为什么她的退职金的探询 竟然没有回音——较早被免职的同道按时收到他们的退休 金，并无问题。3有一段时间，哈恩暗示说这种拖延可能和她 的非法离职有关。“可能有某种困难，因为当时计划请你和最 高天空 [oberste Himmel, 即 Heinrich Himmler—-希姆莱的 姓和德语的“天”相近]进行一次个人谈话。当他们听说你 不在德国时，他们可能生气了。”事实上，一种大范围的没收 过程正在准备中，而不论是私人方面还是政府机关都不必再 履行和犹太人签定的合同了。38

过了几个月迈特纳才理解到她不会收到退休金。后来又 费了更大的劲，她才理解到她不可能再和从前的同事保持哪 怕是最小的联系了。有五年之久，她和她的合作者们曾经作 到避开政治而和气地一起工作，虽然那些人几乎都是党员；现 在迈特纳却惊奇地和痛苦地发现她自己已经被和几乎每个人 割断了联系，只除了哈恩和斯特喇斯曼以外。只有一个同事

即阿诺耳德 · 弗拉末斯菲耳德给她写过信，而据哈恩报告，多 数人甚至没有问起过她。当哈恩建议迈特纳祝贺库尔特 · 菲 利普晋升教授时，她愤怒地回答说：“我不会给菲利普写信。 当一个为我而工作并和我一起工作了15年的人，我曾经尽我 所能和尽我所知帮助过他的人，觉得在那么久的时间以后没 必要给我写一行信时，我确实不能像什么事情也没有发生似 地去祝贺他升教授。”39

219 丽丝受到了深深的伤害，她有时甚至觉得连她最亲密的 朋友们也和她疏远了。“[和伊莉莎白 · 席曼]有点难以相处。 几天以前，我收到吉尔特汝德[伊莉莎白的姐姐]的一封信， 写得非常亲切、友好和自然……但是伊莉莎白从来不想知道 我真正过得如何，她只希望我向她保证一切都很好。当然，这 并不是她那一方的缺乏友情，而只是一种普遍的不肯面对现 实。”4丽丝知道，伊莉莎白是公开声称反对迫害犹太人的，而 作为纳粹体制下的学术界中的一位妇女，她也绝不是没有自 己的困难。但是他们的友谊却受到了影响。后来伊莉莎白回 忆说，丽丝的信“在语气上是受到伤害的，常常是愤慨的，这 表明对她来说适应新的处境是如何地困难”。41

作为丽丝的不愉快的核心的，是她对工作的不满意。她 在10月份写给奥托的信中说：“席格班的研究所是不可想像 地空虚的。 一个很好的建筑，里边正在准备一部回旋加速器 和很大的X 射线仪器和质谱议，但是却几乎没有实验工作的 思想。这里没有抽气机，没有可变电阻器，没有电容器，没 有安培计——没有用来作实验的任何东西，而且在整个这栋 大楼中只有四个物理学家和一个很讲等级的工作组织。”42而 且，在那个组织中，迈特纳似乎没有位置。她既没被邀请加 入席格班的集体，也没得到资料来形成自己的集体；她有实

验室空间，但没有合作者、设备和技术支持，甚至没有自己 的到车间和实验室中去的钥匙。³后来事情变得很明显，席格 班从来没有把她看成自己研究所的一个成员-—在他的年度 报告中，总是把她列为“除了本所自己的人员以外”44。但是 在起初，迈特纳并不明白为什么她被如此冷淡地对待或为什 么她的位置从来没有确定过或讨论过。

在她自己的研究所中，迈特纳曾经享受过教授的待遇。她

有很高的薪金，有归她指挥的学生们和助手们，有由她选择

的技术支持和合作者们。成功没有使她变得低声下气；在一

个大学术团体中的重要研究所中工作了多年，她对瑞典科学

的较小规模没有心理准备。她知道马恩 ·席格班是瑞典物理

学中的一位重要人物，曾因精确X 射线谱方面的工作而获得

1924年度的诺贝尔物理学奖。她可能曾经认为，他有大得多

的资源可供支配；很可能她没有意识到他的那长年累月的为

经费而进行的斗争以及他为建立自己的研究所而进行了多么

艰苦的奋斗。当席格班在1937年转向核物理学时，他心中最

高的当务之急就是要建造一部回旋加速器以及别的粒子加速

器。虽然迈特纳肯定没有不同意这一点。而且事实上曾经在 220 达勒姆建成了她自己的回旋加速器，但是席格班却很可能曾

经认为她是老式的；她比他大8岁，进入核物理学比他早得 多，而且曾经用简单的设备得出过重要的发现。他一直把自

己的实验和他的仪器的先进性联系在一起；她曾经探索使理 论和实验一起进步的那些问题。她假设他会喜欢有她来参加 工作；他可能曾经认为她有实验室空间而不要任何别的东西 就会满意了。45

当玻尔在10月间访问斯德哥尔摩时，迈特纳很高兴有机 会和他谈话。她告诉奥托说：“当然，玻尔的来访是很令人高

兴的，而且当他和马恩 ·S 谈话时也可能是有用的。但是S 对 核物理学很没兴趣，而且我也很不肯定他是否愿意有什么独 立的人在他周围。玻尔劝我耐心，他能作什么别的事呢?而 我也没有别的办法，只能像现在这样地过日子。我的衣服已 经寄出了吗?”46

丽丝的衣服终于在10月中旬寄到了，要交很重的关 税。7

如果把这种关税外推到我的家具和书籍，那就是我干脆无力 支付的一笔款子。我的薪金只够付房租、饭费和买车票、邮票等 等的日常费用，而且要省吃俭用。斯德哥尔摩是很费钱的，而且 我不敢想如果我病了怎么办……你能把我的体温计寄给我吗?我 需要所有这些小东西，而且我不想买得太多。例如，要买凡诺道 姆[安眠药片],必须有医生处方。8

丽丝对她给奥托造成的负担是很清楚的 — — 她会说“这 样麻烦你实在抱歉”,但是她没有办法。

如果你能把我的书籍单独装箱并保险，我将是很感谢的。让 别人到另一个国家去是困难的，特别你们每一个人都有那么多事 情要作。而对我来说也是困难的，当然事情的进展会和去作时很 不相同。请理解，这并不是忘恩负义。请仅仅想一想，如果艾迪 特或伊莉莎白处于我的地位上将会怎样；我是认为只有一种正确 行事方式的人。人(包括我)是很奇怪的，他们有某些小的愿望， 即使当他们心中充满了烦恼的时候。小哈恩，我希望你能够理解，

**221** 我刚才写的这些话是为了我有时提出一些特殊愿望而表示歉

意。9

**·282·**



她还有另一个愿望。

对不起，小哈恩，还有一件事要麻烦你。我希望谁也不要赋 予我今年的生日[迈特纳的60寿辰]以任何的特殊意义……如果 这里的人居然注意到我的生日，那绝不会使我感到丝毫的愉快， 相反地那只能使我不愉快和不高兴。 ⁰

10月，迈特纳被邀请到哥德堡去发表关于铀和钍的中子 照射实验的演讲。她请求哈恩使她跟得上时代。

23.X.38 。 亲爱的奥托! ……报告过把2.5小时[准Pt] 和 6 6 小 时 [ 准Ir] 分离开来的若干方法……加热法应该是对的，是不 是?你和斯特喇斯曼对它有何想法，你们能够肯定些什么?你相 信那种3.5小时的物质吗?1

迈特纳提到的准Pt, 和哈恩曾经表示的怀疑有关；他怀 疑过通过它从准Ir 中的升华来分离它的可能性。3 .5小时的 物质是一种不同的物质，后来证实它是一种更加有趣得多的 物质。这就是爱伦 ·居里和帕维耳 · 萨维奇在1937年发现的 那种相当强的β放射性物质，当时他们用中子照射了铀并检 查了混合物，而没有像在柏林一直作的那样分离“铀后元 素”。居里和萨维奇起初假设新的活性物质是钍，但是在迈特 纳于1938年1月间告诉他们说她和斯特喇斯曼曾经寻找钍 而不能发现时，居里和萨维奇就注意到3.5小时的活性物质 跟随了一种镧载体，并把它指定成了钢。然而，在不能把它 和镧分离开以后，他们提出它是一种具有和镧相似的化学性 质的铀后元素，而他们承认这是一种很难诠释的假说。2柏林 集体认为法国人被某种污染物引入了歧途，就把3.5小时的

物质称为Curiosum [以居里命名，有取笑意]而不再追寻它 了。但是他们不能完全不考虑它。居里和萨维奇坚持了它的 存在，而且它还在被迈特纳所念念不忘。

当她在10月23日给哈恩写信时，迈特纳还没有看到居 里和萨维奇发表在Journal de Physique et le Radium(镭物理 学期刊)上的最新论文。在把3.5小时活性物和它的镧载体

222 分离开来的尝试中，巴黎集体发现它追随镧而不是钢，但是 却可以在某种程度上和镧成分分离开来。“总起来看，3.5小 时的物质的性质是镧的性质，而且除了用析晶法外不能把它 分离出来；”这样一种物质若是铀后元素，“那就意味着化学 性质方面的某种特殊的不规律性。”53所有这一切并不是新 的，哈恩只看了一眼这篇论文，认为法国人像通常那样用他 们那种二流的化学把事情搞乱了。他随手把期刊交给了斯特 喇斯曼。但是，居里和萨维奇在这篇论文中第一次详细地描 述了他们的实验，并且给出了3.5小时物质的衰变曲线。斯 特喇斯曼在读论文时意识到法国人确实发现了某种新东西， 意识到“巴黎的和柏林的实验条件是可以相比的，而观察到 的效应太大，不能归因于‘感染’(即由不清洁的手续而造成 的污染)。”斯特喇斯曼怀疑3.5小时活性物可能含有镭，他 决定用自己的清洁的镭分离法来重作实验。 ⁴

25.X.38。 亲爱的丽丝!尽管很累，我还是决定答复你的23 日的来信，至少是简短地答复……在上星期即将结東时，出现了 居里和萨维奇的一篇关于3.5小时物质的新论文……也出示了 曲线。我们现在正为重新得出那些曲线而工作，而且我们现在确 实相信它们是存在的了。按照居里的结果，我们已发现了那种物 质，也许甚至比居里和萨维奇更好……居里对它的性质提出了令

·284·

1000000000

人注目的要求。那性质确实显得是引人注目的。这种物质肯定和

2.5小时的物质并不等同。(也许一种镭同位素和它有点关系。我 只是很慎重地而且是私下告诉你这一点!) ……非常可惜你不能 在这儿和我们一起弄清楚这种激动人心的居里活性物。5

28.X.38 。 亲爱的奥托! ……今天我得到了居里的论文并发现 了许多难以理解的叙述。她给出了[相对于]16分钟[准 Re] 而 言的3.5小时的强度为1:2。这就使它成为一种很强的物质 …… 对长半衰期来说，很硬的β辐射也是惊人的。当我们[在1938年 1 月份]重作居里实验时，为什么我们没有在UX [即234Th, 用 作 分离所预期的钍的载体]中发现这种物质，如果它并不和2N 的 H₂S 乃至和1/2N 的 HCL 一起沉淀的话 [N 表示当量浓度]? …… 请谈谈艾迪特的情况，并回答我关于3.5小时物质的问题。56

迈特纳不能理解为什么她和斯特喇斯曼会漏掉这么强的

一种活性物质。但是，当他们在1938年1月间检查滤过物

(即当铀后元素已在酸化H₂S 中沉淀以后剩下的溶液)时，他223 们所要找的只是钍。现在斯特喇斯曼认为，这种活性物可能

是镭及其衰变产物的一种混合物。57

30.X.38 。 亲爱的丽丝! ……利用钍 (UX) [作为载体],我 们没能找到它 它不是钍，当然。顶多钍是慢慢由它产生的。按 照居里的说法，它是像准 Re[16 分钟]一样能够被加强的[用慢 中子来增加产量] ……如果下星期发生任何确定的情况，我将再 写信去。58

1.XI.38 。 亲爱的奥托! ……你的实验进行得怎样?[在哥德 堡，]我只会确切地说到居里曾经发现了这些物质，而你正试图证 实它们。但是我愿意亲自知道你的实验进行得怎样……哈恩，我

希望，在研究所中的30年共同工作和友谊之后，你能够尽可能多 地告诉我发生在研究所中的事情。⁹

2.XI.38 。 亲爱的丽丝!……关于工作或研究所事务，我当然 不会对你保密。我们在2星期内确实不能肯定地说到关于3.5小 时物质的任何情况，尽管是昼夜工作，因为居里已经工作了1% 年。现在我们几乎确信我们正在处理的是几种(2种或3种)镭同 位素，它们衰变为铜，等等。你由钍的工作可知，直到进行了许 多测试，才能真正确认一些东西。也许我们在星期天将觉得足够 明确，因此在星期一 [11月7日] ……我们可以给Naturwis- senschaften 写一封信。这种发现(由发射α的钍得到的镭几率，或 许也能被增强)也许足够有趣和不可能，以致我们将在居里得到 它以前并在她从任何别人听到它以前发表它。这就是我之所以说 请你不要提到……任何有关情况的原因。0

哈恩和斯特喇斯曼曾经发现了几种镭的同质异能素及其 钢衰变产物。哈恩当时提出，镭的产生是 一种二步过程的结 果 ：

238U+¹n→a+235Th→3¹Ra+α

如果这是真的，它就是十分不寻常的，因为由慢中子引 起 的 (n,α) 反应以前还从来不曾观察到，而由中子引发的 二重α发射则似乎是不可想像的。

奥托接着写道：

如果你能想想这种局势，或许是在一个慢中子的作用下，一 个 a 转变怎么发生，而同时又产生数种[镭的]同质异能素，我 们当然是会很高兴的。你可以想到，我们正在进行许多检验，以 便排除差错。另一方面，问题是急迫的：例如，[莱斯利 ·]库克 [哈恩从前的一个学生]从剑桥写信来说，[诺尔曼 · ]菲则尔、

224

[伊岗 ·]布瑞彻尔(一个印度人)和他正在或者即将作强中子源 对铀的反应的工作。1

4.XI.38 。 亲爱的奥托!……我极其热切地要考虑清楚Ra 或 Ac 的同位素怎么可能被产生，只要你写来更多的实际细节。我肯 定不会告诉任何人。你为什么认为这里有几种物质?你得到了几 种半衰期吗?为什么您认为它可以被增强?你用慢中子得到的更 多得多吗?而且，和16分钟[准Re] 相比……等价辐射的活性强 度有多大?你为什么认为有几种同质异能素?观察到了多于两种 的物质吗?请多费心回答这些问题，即使还不怎么确定。62

迈特纳吃惊了：几种半衰期?几种同质异能素?她问了 又问。她几乎不能相信这种事。 一组完全新的同质异能素，同 时铀被卷人到比他们所能解释的更多的反应中了?用她那些 关于3 . 5小时物质相对于1 .6分钟准Re 的强度的问题，她试 图确定开始的核是不是不同于23U 的铀同位素。在1937年， 她曾经测量了准Re 的绝对产量并得到了结论，认为23\*U 是 所有铀后元素的原始核。11月5日，哈恩回答了更多的细节： 新的镭同质异能素的反应条件和铀后元素的反应条件基本上 相同，这表明有效核又是²³8U。63

哈 恩 和 斯 特 喇 斯 曼 在 1 1 月 8 把 他 们 的 结 果 寄 给 了 Naturwissenschaften; 像以往的联名文章一样，报告由哈恩执 笔。他列出了三种镭同质异能素和三种铜同质异能素，并且 顺便提到了和1938年早些时候由柏林集体报道了的钍实验 的相似性。在这两种事例中，产生镭的过程似乎都是由中子 诱发的一个α粒子的放出——但有一个重要的差异：对钍来 说，只有快中子是有效的，而对新的铀过程来说则是慢中子 更有效。哈恩强调说：“在这儿，肯定是第一次发现了α粒子

被慢中子击出的一个事例。”64

11月7日是丽丝 ·迈特纳的60寿辰。在正常年月，会有 许多贺信和贺电，也许Naturwissenschaften 会出专号，会有

225 朋友们和同事们参加的宴会。现在丽丝却确信，任何的庆祝 都只能使她回想起她已经失去的一切了。

但是奥托 ·罗伯特 ·弗里什不愿意让他三姨在一个旅馆 房间中孤单地过生日；他给奥斯卡 ·克莱恩和盖尔达 ·克莱 恩写了信，他们邀集了一些老朋友和新相识为她举行了一次 下午茶会。那成了一个愉快的下午。迈特纳在20年代曾在哥 本哈根见过奥斯卡 ·克莱恩，而当她检验并证实了他和仁科 芳雄在1928年推得的散射公式时，她就和他更加熟识了。奥 斯卡 ·克莱恩是一个博学而幽默的人，他作为一位开明的学 者式的长老 (rabbi) 的儿子而在斯德哥尔摩长大，娶了一位 丹麦太太，①成了瑞典少数几位量子物理学家之一，然后在 1931年以37岁的年龄被任命为斯德哥尔摩大学的教授，成 了瑞典最年轻的教授之一。5然而，作为一位现代理论物理学 家，他并不属于瑞典物理学的内部圈子，他对迈特纳的来到 斯德哥尔摩是真心高兴的 。

那天下午，克莱恩夫妇邀请了自从于1921年在隆德的席 格班研究所中和她第一次见面以后就是迈特纳的朋友的古德 蒙 ·玻瑞利乌斯和他的夫人马恩希耳德。固态物理学教授玻 瑞利乌斯是王国技术研究所的教授，该研究所在山下，离席 格班的诺贝尔研究所约一公里。茶会上也有一些新面孔。迈 特纳和莉莉 ·艾普斯坦及汉斯 ·艾普斯坦进行了交谈，汉斯



①尼耳斯 · 玻尔的第一任科学助手克喇摩斯和第二任科学助手克莱恩， 以及后来的一些青年合作者例如外斯考普，都娶了丹麦太太，因此有人把玻尔的 研究所戏称为“国际婚姻介绍所”。 译者注

·288·

善

是一位钢琴家和乐理学家，最近刚刚从德国移民过来。尽管 在年龄上差了30岁，他们很快就成了很亲密的朋友。6

而且她的寿辰在别的地方也没有被忘记。奥托寄来了贴 着照片的照片簿，“以唤起关于我们一起走过的30年生活道 路的回忆，这种回忆每天都在研究所中一次又一次地重现于 我的心中。”7马科斯 ·封 ·劳厄祝愿她得到“美好的结果，正 如在这里经常发生过的那样，直到最后”。从普林斯顿，爱因 斯坦祝贺她离开了“亲爱而感恩的祖国……我自己很高兴到 了这里，而且会是真正幸福的，如果人类的痛苦和邪恶不是 那么令人灰心丧气的话。”⁹腓特烈 ·洪德，也像汉斯 ·盖革 样，写了“您的某些工作属于一个小小的星球”。布喇格、 考克劳夫特、狄、菲则尔和阿斯顿从剑桥的卡文迪什实验室 发来了联名信，[英国期刊]Nature 上发表了消息。沃尔纳 · 海森伯对迈特纳的工作表示感谢，说那种工作“如此巨大的 丰富了我们的科学，并从而丰富了我们的生活”,但是他却用 一种奇怪的口气结束了他的来信说，感谢她“在德国作出了

这种工作以及曾经为德国物理学所作的一切”。所谓“德国226

物理学”,海森伯当然不是指的勒纳德和斯塔克的“亚利安物 理学”(虽然在别的语境中这二者往往是同义语)。尽管如此， 在当时的环境下，海森伯的祝寿信中的那种民族主义的语调 还是有点特别的，而且是在其他的函电中令人很不愉快地独 一无二的。

阿诺耳德 ·柏林诺当时还在柏林。自从被解职以来，这 位 Naturwissenschaften的前任编辑已经老了许多；现在他深 居简出，正像迈特纳那样和自己以前的生活方式割断了联系。 他写道：“虽然我现在已经不能在11月7日出一份专号来使 自己突出于其他祝寿者之上，但我在思想上当然还是这样作

了的……现在使我很高兴的是想到我曾经能够有时为您作些 事，而且我是很愿意那么作了的……我将用同样的心情再那 么作，只要……是的，只要。”2

在1938年，犹太人在德国的处境已经坏得多了。 一步一 步地，政府把他们完全控制了起来：清算了犹太人的商业，吊 销了犹太医生和犹太律师的执照，要求犹太人呈报他们的财 产，缴纳特殊的税，采用中间名字“萨拉”或“以色列”,随 时携带特殊的身份证。由于越来越多的犹太人试图离开德国， 通往其他国家的门开始关闭了。例如，瑞士本来和德国有一 种长期的免签证协议，但是由于受到犹太大潮的恐吓，他们 开始要求某种旅行证明了。德国政府要求在所有德国犹太人 的护照上印上一个大大的红J 字，这就立即限制了他们进入 瑞士，而后来又成了在法国、比利时以及以后被德国占领的 其他国家中辨认犹太难民的依据。73

直到那时，德国的反犹主义史上还没有任何事物可以和 政府支持的11月9—10日对犹太人的大规模迫害相提并论。 在那天夜里，整个德国的暴民攻击了犹太人，摧毁了犹太人 的家和财产，把犹太教堂烧成了平地——那是一个如此巨大 的破坏之夜，以致得到了Kristallndcht (水晶夜)的名称，因 为打碎的玻璃铺满了大街小巷。在那以后的日子里，纳粹当 局禁止了犹太人出现在公共场所，把犹太孩子从学校里赶了 出来，并且为了水晶夜的损失而处了已经很贫困的犹太社团

227 十亿马克的罚款。最可怕的是把三万犹太男人囚入了全德国 的集中营，他们只有立即移居国外才能得到释放。4

11月8日，星期二，哈恩正在维也纳，他是去发表一篇 演讲并和约塞夫 · 马陶赫商谈到达勒姆作迈特纳的继任人的 事情。11月9日晚上，他和迈特纳在维也纳的最后几个亲人

即古斯提 · 弗里什和尤兹 · 弗里什、吉塞拉 · 里昂和卡尔 · 里昂在旅馆中共进了晚餐。由于还不知道任何干扰，他过了 一个“很好的夜晚”;第二天早上，物理系中仍然显得没什么 不对劲。然而，那天下午，古斯提来了电话：尤兹被捕了。75 在答应了告诉奥托 · 罗伯特以后，哈恩乘夜车回了柏林。

丽丝只知道她从报纸上看到的那些消息。她于11月10 日到了哥本哈根。她准备住一星期，7而且，尽管安排这次旅 行也是一番奋斗(她的失效的护照使她很难得到签证),但是 她却很需要哪怕是短期地离开斯德哥尔摩，去寻求玻尔的研 究所中那种友谊和激励。对尼耳斯 · 玻尔和马格丽特 · 玻尔 的一次访问永远对她是有好处的；虽然她还不知道尤兹的被 捕，她也想和奥托 · 罗伯特谈谈他父母的处境。此外，玻尔 已经邀请哈恩来哥本哈根，表面上说是请他来讲学，而她也 很热切地盼望见到他。

当哈恩的火车在11月13日早晨6:48驶入车站时，丽 丝正在那儿，在他们最后一次在柏林见面以后已经过了四个 月了。他们在哈恩的旅馆中共进了早餐并长谈了几个小时，到 玻尔夫妇处参加了星期日宴会，并回到了辉煌的卡尔斯伯荣 誉府的玻尔家中去参加一个晚会。78考虑到德国人在国外的 形象，哈恩因为那个“很好的夜晚”而感到了高兴。从大部 分时间来说，那是一个交谈之日，哈恩在他的袖珍记事本上 写道：“和丽丝长谈，等等。”次日清晨，在和尼耳斯 ·玻尔 及马格丽特 · 玻尔共进早餐以后，丽丝就和奥托 ·罗伯特一 起把哈恩送到了车站，送他上了11:13去柏林的火车。79

迈特纳和哈恩把他们的会见在哥本哈根以外绝对地保了 密；他们在通信中没有提到过这次会见，当哈恩回到达勒姆 时也对别人绝口不谈，甚至没有告诉斯特喇斯曼。这种秘密

被埋葬了，甚至在多年以后，当恐怖已成往事而不再需要避

228 讳时，哈恩还是一点也没有谈到他和丽丝的会见，尽管他在 自己的回忆录中提到他到了哥本哈根并和弗里什谈了话，而 且他永远记得玻尔对新的镭同质异能素表示怀疑，事实上是 “相当不高兴”。80然而毫无疑问最怀疑的和引起了哈恩的最 密切注意的人应该是丽丝 ·迈特纳。她想必曾经面对面地用 尽可能强烈的语言告诉过他，尽管她对他和斯特喇斯曼的化 学专长完全信任，但是他们的新结果却是物理学家的一种噩 梦，是对铀后元素来说一切都不对头的一种目录，甚至不止 于此。我们知道，正是她，催促了哈恩严格地重新检查他们 的发现。这就是哈恩带回柏林的信息。

镭的结果提出了诠释方面的若干严厉问题。作为一系，它 们增大了以238U 为起源的那些品种的数目—至少16种；多 重的同质异能素，特别是镭及其衰变产物的固有的同质异能 性，正像对铀后元素一样对镭来说也是不可解释的。但是对 镭来说最严重的困难还在于它的形成机制。为使铀(元素 92)转变成镭(元素88),需要放出两个α粒子(氦核);按 照理论这是不可能发生的，除非引发反应的中子有很高的能 量。迈特纳清楚地知道这种反应的各个参量。在1938年初， 在她的快中子对钍的反应的研究中，她就曾经得出结论说，一 个 (n,α) 反应在理论上是可能的，但那只是因为中子很快， 具有足够的能量，可以按照她的计算把一个α粒子从钍核上 分割下来。假如中子稍慢一点，它们就只能简单地被俘获。82 恰恰是在这一点上镭同质异能素无法得到解释：正如居里和 萨维奇在他们以前发现的那样，哈恩和斯特喇斯曼曾经发现， 当用的是慢中子时，导致镭的形成的过程就充分地得到加强。 某种东西是很错误的，迈特纳催促哈恩比以前更严格地重新

测检镭。

哈恩没有告诉斯特喇斯曼他在哥本哈根见到了迈特纳， 但是斯特喇斯曼明白指令是从她那里来的。他认为她曾经给 哈恩写了一封信；他仍然把迈特纳看成他们那个集体的精神 领袖。后来斯特喇斯曼回忆说：“无论如何(按照().哈恩的

种说法),她迫切地要求对这些实验再进行一次很仔细的和 229

很强力的检查……很幸运，迈特纳的意见和判断在柏林对我 们有很大的重量，所以必要的控制实验立即被进行了。”这 就是直接导致了核裂变的发现的那些实验。84

在11月份，斯德哥尔摩是黑暗的，白天短促而灰暗。迈 特纳适应这种昏沉沉的天气要比适应席格班的研究所中的气 氛容易得多。她告诉奥托说：“当下雪时，那要好得多。”⁵在 工作中，没有可供比较的改进符号。同事的亲密到不了她那 儿；设备和物资都受到限制。甚至最小的事项都必须请示，这 使她永远感到不受欢迎。她开始责备自己不该空手来到斯德 歌尔摩。她告诉奥托说：“假如我不是带着一种乞求而是带着 一种赠予，哪怕是带着一份仪器设计图来见席格班.那就会 好得多了。”“她确实带到了瑞典的赠予(经验，才能，想法), 似乎不能引起席格班的兴趣。

这还不是她最大的遗憾。在“水晶夜”以后，尤兹 · 弗 里什在维也纳被监禁并被押送到了达豪。移民是救出他来的 唯一途径，于是丽丝就竭尽全力地要给他和古斯提弄到瑞典 签证。她从哥本哈根回来以后写信给劳厄说：“我总是认为生 活不可能更苦了。然而我错了。”87

奥托写道：“我无法告诉你，尤兹的处境也使我多么灰心 丧气。这也许是因为你为他感到的恐惧和担心。”奥托曾经和 卡尔 · 腓特烈 · 封 · 外才克尔谈过，因为他希望国务秘书厄

恩斯特 ·封 · 外才克尔男爵也许会帮忙，但是“老外才克尔 正在度假。无论如何，看来他不太会过问或能够过问。”当时 哈恩能够比平日写得更加明显一些，因为玻尔的同事艾贝 · 喇斯姆森正在访问柏林，他可以把信从哥本哈根寄给迈特纳。 “我们都认为，在这次大规模逮捕中，不可能像从前那些[政 治上]不需要的人们刚到C 营[集中营]时那样地残酷和粗 暴。但这当然是很小的安慰。”由于某种原因，哈恩相信为数 很大的犹太人将比为数较小的共产主义者或和平主义者受到 较好的待遇。

迈特纳在12月初给哈恩写了信。

230 关于我，几乎无善可陈。对古斯提来说， 一切都未改变[即 尤兹仍在达豪]。那么除此以外呢?我常常觉得自己像一个上紧了 发条的偶人儿，她脸上带着友好的笑容，自动作某些动作，但身 体里并没有真实的生命。由此你可以知遒我的工作是如何有用 的。但归根结蒂我还是感谢它的，因为它迫使我集中我的思想，而 这并不总是容易的。89

她开始建造了一些仪器。并继续向哈恩提出了一些关于 镭同质异能素的问题。0

每年12月10日，即诺贝尔逝世的纪念日，斯德哥尔摩 都举行诺贝尔奖授奖仪式。1938年，物理学奖授予了恩里科

· 费密，以表彰他用中子照射了各元素，得到了一些放射性 物质，并发现了慢中子的效应。在他的诺贝尔领奖演说中，费 密很有信心地提到了由罗马集体命名为 ausonium 和 hes- perium 的头两种铀后元素93和94,也提到了曾经在柏林被 广泛研究了的直到96的其他铀后元素。¹宴会以后，费密和

他的全家就动身去了美国，永不再回意大利了。虽然全身堆 满了荣誉，他们毕竟还是难民。也许这就是何以劳拉 · 费密 会注意到丽丝 ·迈特纳是多么地烦恼和疲倦，带着“一切难 民所共有的紧张表情”。92

231 第 十 章

**核裂变的发现**

来信提到我们的铀研究和钍研究是你和斯特喇斯曼的美 好最终结果的必要准备，这是十分正确的……也许很好的是， 如果你们能够在你们的下一篇论文中设法把这一点表示得很 明 白 。

就是当恩里科 · 费密在诺贝尔宴会上向听众演讲时，他 在罗马开始了的工作正在柏林达到一个戏剧性的和出人意外 的高潮。奥托 · 哈恩和弗里茨 ·斯特喇斯曼正在不甘落后地 检验他们早先的发现；到了12月初，他们已经把出现的东西 彻底地表征成了三种镭和三种铜，测定了它们的半衰期，而 把相邻的元素排除到了考虑之外。像从前一样，他们假设追 随钡载体的活性物质是镭，而分别追随镧载体和锆载体的则 是钢和钍。然后，在丽丝 ·迈特纳在哥本哈根提出的反对意 见的刺激下，他们开始了一种完全不同的检测：通过把它从 钡载体中部分地分离出来以证实镭的存在。

迈特纳和哈恩继续通信讨论了镭的发现。她自己的进 展是远非满意的。“我的所谓工作——如果我想到它，我就只

·296·

、 王 福 清

能喊一声‘噢，上帝’!我曾经逐渐地装起了一个单独的针式 静电计、少数几个可用的计数管、 一个放大器、 一个很差的 自动计数器，我绝对地没人帮忙。在大部分时间内，我的头 脑里充满了别的事情，我不关心其余的东西。”

她也不能把精力充分地集中在工作上。在“水晶夜”以 后，德国是多事的和危险的；奥托的信比以前更隐晦了。他 在12月间报告说：“很可惜，关于尤兹，仍然没有什么新闻 可以奉告[尤兹 · 弗里什仍在达豪]。在这里，有相当多的人 已经[从集中营]回来了。人们听说别的人[和尤兹]有相 同的命运，例如我们的氩和氪的供应者。他想走[移居国

外]但是却有技能[促使迈特纳立即出逃的同一禁令]。然而232

我们从前的上级同事理查德，后来在慕尼黑的，现在却在瑞 士过得很好。”实际上，理查德 ·威耳斯台特当时还在慕尼黑， 而且一点也不好：“水晶夜”的第二天，他差一点儿没被送到 达豪，而从那以后他就竭力想要离开德国了。哈恩最后转达 了阿诺耳德 ·柏林诺的问候，他希望迈特纳被授予“高贵物 理学家奖”。这样的绕弯说法是必要的：诺贝尔奖在卡尔 · 封 · 奥席茨基以后已经在德国被禁止了；奥席茨基是一位杰 出的政治记者和和平主义者，曾在集中营中度过若干年，于 1936年获诺贝尔和平奖。

奥托自己有时也被误认为“非亚利安人”,结果他后来就 常常开玩笑说他有三个“犹太特征”:出生在法兰克福，姓哈 恩，在达勒姆工作。然而在1938年12月间，当发现他被列 一个诽谤性的巡回展览“永久的犹太人”时，那可不是开玩 笑的了。不知道这是出于差错还是出于威胁，他提出了一套 新的关于他的“亚利安”血统的正式文件来安慰了神经紧张 的威廉学会当局。哈恩认为这种误解起源于他在1933年的

从柏林大学退职，但是仍然有谣言说他的远祖中确实有一两 位犹太人。不论真假，那想必引起过他的某种焦虑。

丽丝的经济问题一直给奥托带来麻烦。费了很大的劲，他 把丽丝被冻结的银行存款转到了维也纳，以便古斯提 · 弗里 什可以花用，1但是他在丽丝的退休金方面没有任何进展。经 过多次努力，哈恩于12月间去了财政局，人家说要填一份新 的申请表并从头另来。“在我发了一点小脾气以后，情况稍好 了点儿。请相信我，这些阻碍也影响了我，特别是因为你想 必认为我们什么事情都没作。”但是当时却什么也干不成。

公文报表只是文字游戏，协议如同废纸，而迈特纳的退休金 一直没有办成。国家要把犹太人从德国赶出去，但是首先要 把他们的所有物和遗留物全都抢掠干净。在慕尼黑，只有当 把他的家和包括书籍、文件在内的一切东西都上缴“国家”以 后，威耳斯台特才得到了移民证件；当他越过瑞士边境时，他 所仅有的几马克也为他的衣服、肥皂和牙刷交了“出口 费 ” 。I²

那年12月，在达勒姆，哈恩在可能时就进行了工作，斯 特喇斯曼持续地进行了工作，帮助他们的有一位美国化学家

233 克拉克 ·里伯尔和实验室助手伊尔姆伽德 · 玻恩尼。正好在

圣诞节放假以前，哈恩写信把惊人的消息告诉了迈特纳。

19.12.38。星期一晚，实验室。亲爱的丽丝!……现在是午 后正11点，在11:45,斯特喇斯曼将回来，而我就终于可以回家 了。事实上，这里有关于“镭同位素”的一些事情，它是那样地 惊人，以致我们现在只告诉你一个人。三种同位素的半衰期已被 相当准确地测定出来，各同位素可以从除钡以外的一切元素中分 离出来，所有的反应都[和镭]相一致。只有一种反应不然—

·298·



除非有什么很不寻常的偶合：析晶法不起作用。我们的镭同位素 像 Ba 一样地发生反应。13

这就是最后的镭检验，按设计是要用析晶法把它从钡载 体中部分地分离出来。“析晶法”首先是玛丽 ·居里发明的。 从假设的钡-镭混合物的一种溶液开始，哈恩和斯特喇斯曼分 四步向溶液中加了溴；在每一步中， 一部分钡(和镭)都将 作为溴化钡的晶体而沉淀出来。因为已知镭在和溴化钡共沉 淀时更占优势——就是说，沉淀出的镭的百分比大于留在溶 液中的镭的百分比，第一部分溴化钡就被预期为比以后的部 分含有较多的镭。很意外的是，哈恩和斯特喇斯曼没有测量 出任何差别：全部的“镭”活性是均匀地分配在逐次的溴化 钡沉淀物中的。他们认为自己的过程有些地方没弄对，就利 用已知的镭同位素作了对照实验。

喏，上星期我在一楼对ThX [2Ra]进行了析晶，结果和应 有的情况完全相同。然后，在星期六，斯特喇斯曼和我用MsTh₁

[22Ra] 作为指示剂对我们的“镭”同位素进行了析晶。新钍[在 澳化钡的析晶中]变得更丰富了，而我们的Ra 则不然。这仍然可 能是一种极其奇特的偶合。但是我们却持续地接近了可怕的结 论：我们的Ra 同位素不是像Ra 而是像Ba 一样地发生变化 …… 所有别的元素，铀后元素、 U、Th、Ac、Pa、Pb、Bi、Po 都用不 着考虑。我已经同意了斯特喇斯曼的意见，目前我们将只告诉你。 也许你能提出某种奇异的解释。我们自己知道，它**不可能**真正爆 炸成 Ba 。现在我们想要检查，由 “Ra” 得出的Ac 同位素是否也 不像 Ac 而像La 那样地发生变化。这都是很复杂的实验!但是我 们必须把问题弄个水落石出。

现在，圣诞假期开始了，明天将照例举行圣诞酒会。你可以

想像我多么盼望它的到来，在你不在这里的这么长的一年以后。 在研究所关闭以前，我们很想为Naturwissenschaften 写一些有关 所谓Ra 同位素的文章，因为我们有一些很好的[衰变]曲线。

2.34

因此请你想想是否有任何可能一—也许是原子量远远高于 137的 一 种 Ba 同位素?如果你能提出任何你能发表的东西，则我 们三人还有某种方法合作!⁵

哈恩并不是建议他们联名发表文章。他和迈特纳都知道

那在政治上是不可能的。但是哈恩来信的口气和细节却清楚 地表明，迈特纳在很大程度上仍然是他们那个集体的一员，而 且钡的发现是他们四年共同工作的一个不可分割的部分和自 然而然的后果。确实，在迈特纳离开柏林后的五个月中，他 们的工作样式并没有多大变化。和从前一样，几乎所有的实 验都是在研究所一楼她从前的分部中作的，用的还是她制造 和安装起来的中子源、石蜡块、铅容器、计数管和放大器。16 虽然迈特纳已经不再在场来完成照射和物理测量了，但是她 仍然通过和哈恩的通信以及他们在哥本哈根的会见来追踪实 验并提供思想上的指导。而且正是迈特纳的反对意见才驱使 他们对“镭”进行了最后的检测，而发现“镭”似乎是钡；这 是一个最出人意外的结果。

而现在，正像以前多次发生过的那样，哈恩和斯特喇斯 曼正在指望着迈特纳诠释他们的发现并把他们放入物理学的 境界之中。没有她，哈恩就会有点不知何去何从。关于铀 “炸开”的想法闪过了他的头脑，但他当时想到的是核质量而 不是原子序数：他还没有意识到铀裂成了两块。”使得哈恩和 斯特喇斯曼没有告诉别的物理学家的，并不是对迈特纳的关 切；作为一个集体，他们曾经是那样地亲密，那样地熟悉彼

此的工作和思想过程，以致她在每一种本质方式上仍然是他 们中间的一员。哈恩在12月21 日写道：“假如我们仍能像从 前那样在一起工作，现在会是多么美好啊!我们不能抑制我 们的结果.即使它在物理上是荒谬的。你知道，如果你能找 到一条出路，你就会作成一件好事了。”

急于发表，哈恩和斯特喇斯曼没有等待迈特纳的答复就 在12月22日向Naturwissenschuften 投了稿。这篇完全由哈 恩写的文章，显示了表征着铀研究的那种二重性：放射化学

的数据是牢靠的，而物理意义则如此地奇怪，以致哈恩摇摆235

于信与不信之间。文章的原始标题是“关于由中子对铀的照 射而得出的各种镭同位素的确定和关系”,后来哈恩却用“碱 土元素”代替了“镭”,这种推广使他能够离开镭而不必充分 地定位在钡上。2事实上，整篇文章就是“镭”同质异能素的 详细描述，而钡实验则只在文章结尾处提了一下，而且提得 很“匆忙 [zogernd], 因为它们的奇特结果”。22正如在铀研究 中多次出现过的那样，化学激起了信心，而物理学则激起了 怀疑：“作为化学家……我们应该用Ba 、La 、Ce 这些符号来 代替Ra 、Ac 、Th 。 作为和物理学关系相当密切的‘核化学 家’,我们还不能使自己迈出这一步，因为这是和核物理学中 所有的以前经验相矛盾的。还可能是一系列不寻常的偶合向 我们提供了欺骗性的结果。”23

哈恩的12月19日的信于21 日到达了斯德哥尔摩，这是 迈特纳得到的关于钡发现的最初新闻。她立即写了复信。

你们的镭结果是令人吃惊的。用慢中子引起的反应被假设为 导致了钡!顺便问问，你们完全确信镭同位素是在铜以前出现的 吗?……而由此得到的钍同位素又是怎样的呢?由镧必应得到铈。

在目前，这种全面破裂的[weitgehenden Zerplatzens]假设在我看 来是很困难的，但是我们在核物理学中经历过那么多的意外情 况，以致人们不能无条件地说：那是不可能的。2

请想想这封信对哈恩意味着什么!迈特纳曾经激烈地反 对了镭同质异能素；现在她感到意外，但并不反对，她准备 把钡看成以前经验的扩充，而不是看成它的矛盾。和哈恩不 同的是，迈特纳直觉地懂得，当时的核理论只适用于核的较 小的破坏，她对它的大规模分裂已有准备。她的答复于12月 23日到达了柏林，这肯定是哈恩收到的最好的圣诞礼物。25

多年以后，人们相传哈恩曾经说过，假如当年迈特纳留 在了柏林，她就可能劝阻了他作出这一发现，甚至可能“禁 止”他作出这一发现。2许多这样的报道都是二手的或三手的 信息，需要很好追查它们起源的人员过程和政治过程；但是， 它们都和哈恩后来的态度相一致，他不承认迈特纳在这一发

236 现方面所起的作用，只除了负面的作用。迈特纳12月21日 的信指示了完全相反的情况。在她第一次听到钡的那一天，她 立即作出了反应：那不是不可能的。而那时哈恩想必曾经发 现她的信极有说服力，因为，只有在他收到信以后，他才开 始认识到钡发现的重要意义。

丽丝于12月23日星期五离开了斯德哥尔摩，到瑞典西 海岸上的孔格尔夫去和伊娃 · 封 · 巴尔-伯基亚斯及其一家 共度假期。奥托 ·罗伯特 · 弗里什也受到了邀请，并从哥本 哈根来到了。圣诞节在瑞典有些特殊的习俗：丽丝和奥托 · 罗伯特将很久地记得他们和东道主人一起参加的那一次圣诞 晚宴，“我们两个在宴会上都大力对付了那种传统的瑞典lut-

·302·

。

fisk”。27①永远很亲密的三姨和外甥一起惦念了奥托 · 罗伯特 的父母。但是他们的思想从来没有远离物理学。

在他在孔格尔夫度过的第一个早晨(或许是圣诞节的前 一天),弗里什发现他姨正在捉摸哈恩的12月19日的来信。28 她没有任何别的资料。哈恩寄了一份Naturwissenschaften 文 章的稿子给她，但是她在一个星期以后才在斯德哥尔摩收到。 但是她有奥托 · 罗伯特和她讨论，这和她在斯德哥尔摩的孤 立情况相比是一个巨大的优点。

弗里什在他的回忆录中回忆道：

当我在孔格尔夫过了第一夜而从我的旅馆房间走出来时，我 发现丽丝 · 迈特纳正在研究一封哈恩的来信，而且显然对它甚感 困惑。我想和她讨论我正在计划的一个新实验，但是她不要听；我 必须先读读那封信。信的内容是那样地惊人，以致我起初倾向于 持怀疑态度。哈恩和斯特喇斯曼曾经发现，那三种物质不是镭 … … [ 而 是 ] 钡 。

关于他们毕竟可能搞错了的提法被丽丝 · 迈特纳否决了。哈 恩是一个太好的化学家，搞不出这样的错误来，她这样向我保证 了 ……我们在雪中走来走去，我穿着滑雪鞋，而她没有穿(她说 这样也能跟得上我，而她证实了自己的说法),然后， 一种想法逐 渐形成了；这不是核的切削或破损，而是必须用玻尔的核像是一 个液滴的概念来解释的一种过程；这样一个液滴可以伸长并断开 ……我们知道有一些很强的力会阻止这样的过程，正如一个普通 液滴的表面张力会阻止它分裂成两个更小的液滴那样。但是核和 普通的液滴有一点重要的不同：它们是带有电荷的，而人们知道 电荷是会减小表面张力的效应的。

这时，我们两人就在一个树干上坐了下来，并开始在几张小



①lutfisk 是一种特殊食品，见后文的注。---译者注

2.37 纸片上进行了计算。我们发现，铀核的电荷确实大得足以几乎完

全地破坏表面张力，这样一来，铀核就可能确实是一个很动摇的、 不稳定的液滴，是很容易在很小的触动(例如一个中子的撞击)下 一分为二的。

但是还有另一个问题。当两个液滴分开时，它们将在相互电 斥力的作用下互相远离而得到很大的能量，总共约200MeV; 这 样 大的能量会是从哪里来的呢?很幸运的是，丽丝 · 迈特纳记得怎 样根据所谓敛集率来计算核的质量，而用这种办法她得出了结论 认为由铀核分裂而成的两个核约比原始核轻了质子质量的五分 之 一 。喏，每当质量消失时，能量就会按照爱因斯坦的公式 E=

mc² 而被生成，而五分之一的质子质量恰恰相当于200MeV 。因 此，这就是能量的来源； 一切都对了!²⁹

弗里什的故事讲得很精彩，在关于迈特纳的生平的叙述 中不应省略它。它传达了一个新想法所带来的激动和喜悦，这 就是核可以分裂的第一次认识，就是它怎样分裂和为何分裂 的第一次理解。

作为这种想法的中心的就是具有液滴的性质的原子核， 这是于1928年12月份由乔治伽莫夫开始的一种模型。那一 年的早些时候，伽莫夫曾经把α衰变解释成了一种量子力学 的隧道效应，这是一种非常成功的理论，它使物理学家们确 信了只有很小的粒子才能从核中跑出来。液滴核是建筑在完 全不同的前提上的。伽莫夫不是把个体的核粒子分配到一些 能态和壳层中，而是把它们看成全都基本上等价，由相互吸 引力和表面张力保持在一起，就像一个经典液滴中的分子那 样。模型是有成果的。除了别人以外，海森伯曾把它应用在 他的中子-质子交换力的理论中，而他的助教C.F. 封 · 外才 克尔则曾把它应用在核质量亏损(“敛集率”)的半经验的公

·304·

式中，该公式和实验符合得很好。这种理论在许多方面很合 乎迈特纳的实验兴趣，因此她就密切地追随了它。她很了解 伽莫夫，时常见到海森伯，对外才克尔也很赏识，他在1936 年的一段时间内曾是她的“家庭理论家 ”(Haustheoretiker) 。31

到了那时，液滴模型已经在沿周期表的核质量和质-能关系方 面证实了自己。

但是直到玻尔和一位青年合作者弗里茨 ·卡耳卡尔把它

放在一个不同的理论环境中时为止，这种模型在核反应方面

却起的作用很小。和伽莫夫一样，他们是从一个核开始的，这

个核在内聚力及表面张力方面和一个液滴相似。当受到一个

有能量的粒子(例如一个中子或α粒子)的撞击时，核和子弹2.38 就合而为一并形成一个处于受激亚稳态的“组合核”,它的整

体像一个液滴那样振动着和颤动着，直到反应完成时为止。那 时只考虑了两种反应结果：能量的发射和粒子的逸出(“蒸 发”),而且逸出的粒子被假设为很小。不过，在伽莫夫a 衰变 理论的影响下，物理学家们错过了液滴模型的充分涵义：大 分裂的想法一直没有出现在任何人的头脑中。

最初由玻尔在1935年底概述了的组合核的概念，许诺了 核过程和发射谱的一种理解。迈特纳在努力寻求由中子诱发 的铀和钍的核反应的一种理论诠释时，在玻尔和卡耳卡尔的 工作于1937年刚刚发表后不久就简短地然而却是抱着希望 地提到了它。32当时奥托 ·弗里什正在哥本哈根，和组合核发 生了直接的关系。和别人一起，他测量了慢中子在各种元素 中的吸收，参加了理论讨论，并且为玻尔的演讲和文章画了 一 些很精彩的组合核的草图。

当姨和外甥在那次圣诞节假期中在孔格尔夫见面时，液 滴核的两个方面也相会了。一旦迈特纳告诉了弗里什说钡是

一个事实，他们两个就开始把铀想像成一个核液滴了。很有 视觉天才的弗里什可能是第一个描绘了它的表面振动的人， 而两个人就都想像了一个伸长成哑铃形的核。他们一起估计 了铀核的惊人地小的表面张力。弗里什计算了把两个裂变碎 片互相推开的必要的能量。头脑里记着质量亏损公式的迈特 纳估计了当铀核裂成两个较小的核时所放出的能量。事情很 美好，一切若合符契!

不过这是只建筑在一种实验数据上的：钡。迈特纳要求 知道，第二个裂变碎片在哪里?很显然，如果铀(含有92个 质子)裂成了两块，而其中一块是钡(56),则另一块必然是 氪(36)。另外，她推测了钡和铀后元素之间的一种联系：它 们是在相同的实验条件下形成的，而且显示了被认为是多重 内在同质异能性和扩大了的β衰变系列的现象。有没有可能 所谓铀后元素根本不是更高的元素，而是像钡那样在铀核裂 开时形成的更小的核呢?在迈特纳看来，这就是值得大大焦

239 虑的事。经过了四年以后，却发现铀后元素可能是可怕地错 了的。

在此期间，哈恩也正沿着相同的思路在考虑。在收到了 迈特纳的12月21日的信以后，他也推测铀后元素可能是较 轻的元素。几天以后，他给Naturwissenschaften 的编辑保罗

· 罗斯保德打了电话，要求把新想法加在文章校样上。33他给 丽丝写信说 ：

28.XII.38 。 亲爱的同道!我要赶快更多写些关于我的钡幻想 等等的事情。也许奥托 · 罗伯特正在孔格尔夫和你在一起，从而 你们就可以讨论一下……有没有可能铀239[238U 加一个中子]裂 成了一个Ba 和一个Ma 呢?[Ma,Masurium 是当时未被证实的元

·306·



素43,后来被命名为technetium ( 锝 ，Tc) 。] 一个钡138和 一 个 Ma101 将给出239。确切的质量数是并不重要的。也可能是136+ 103之类。当然，各个原子序数并不能简单相加。有些中子可能变 成质子而使电荷能够凑对。这在能量上是否可能呢?我不知道。我 只知道我们的镭具有Ba 的特征，我们的Ac 并不具备应有的元素 89的特征。 一切别的东西都还没有证明……如果这有些对头，则 包括 “ausonium” 和 “hesperium”[93 和94]在内的铀后元素都 要死了。我不知道这会不会使我非常伤心。

哈恩正确地猜到了铀分裂，但是他又一次犯了错误----- 这对一个核化学家来说是惊人的；他考虑了质量而没考虑电 荷，从而就没能认识到两个裂变碎片中的质子数加在一起必 为92。对哈恩和斯特喇斯曼来说很不幸的是，印出来的这种 差错引导了包括爱因斯坦在内的别人相信他们没有理解自己 的工作。35

29.12.38。亲爱的奥托!多谢你28日的来信……你的Ra-Ba 的结果是很激动人心的。我和奥托 ·R 曾经绞尽我们的脑汁；可 惜的是，你们的稿子还没有转到我手，但是我已经派人去取，希 望明天能够拿到。然后我们就能够更好地想想了。关于铀后元素， 在我看来[我们的化学]证明即23分钟的U 和40秒的U 是铀的 同位素的证明似乎必然会引导到铀后元素。或者，你是不是认为 那些反应并不能确证铀同位素的存在呢?同样关于所谓的铜[同 位素]情况是怎样的呢?它们能否从镧中被分离出来呢?36

当时迈特纳是在问相当多的问题，而没有告诉多少东西。 她知道哈恩不可能公开感谢她写给他的任何东西，从而她不

愿意让他或研究所中的物理学家们知道太多的他和弗里什的240 想 法 。

在新年的下午，丽丝又写了信。

1.1.1939,午后12:30。我用一封给你的来信开始这一年。但 愿这对我们大家来说是很好的一年 … … 我们已经很仔细地阅读 和考虑了你的论文。这样一个重核的分裂也许在能量上是可能 的。然而你的关于将得出Ba 和 Mo 假说却因为一些原因而是不可 能的。

在他那张小而绉的纸上，哈恩确实写的是Ma 而不是 Mo, 但是迈特纳照样也会反对：在哪一种事例中，原子序数 都是错的。然而她却没有解释。她对“铀后元素”特别焦急， 这时她已经几乎肯定它们不是铀以后的元素而是铀裂成的碎 片 了 。

当然你理解，铀后元素的正确性问题，对我来说有一种很个 人的方面。如果最近3年[按应为 “4年”]3的工作曾经是不正确 的，那就它并不能只从一个方面来确定。我对此也有责任，从而 必须想法参加更正。联合更正肯定是作不到的[因为政治的原 因],因此我们应该考虑同时声明， 一方面是你们两个，而另一方 面是我(后者或许在Nature 上声明)。如果铀后元素消失了，你 们的地位将比我的地位要好得多，因为你们自己发现了它，而我 却只有3年[应为“4年”]的工作需要否认 — 对我的新的开端 来说这井不是一种很好的推荐。

奥托 · 罗伯特接着写道：

如果你们的新发现确实是对的，它就是具有最大的兴趣的， 从而我很热切地想知道更多的结果。我们这里有美丽的下雪天 气，而且我滑了一些雪。

·308·

金

**迈特纳又写道：**

同质异能素的问题也会变成很可疑的，假如铀后元素消失了 的 话 。

在另外 一 张纸上写道：

我有一种想法，觉得也许只有23分钟 U 会引向一种准 Re [元素93](它可能是发射α的)。如果这一点被证实为正确(我有 某些理论的理由认为它是正确的),这就可能成为我更正的起点。 (必须小心从事……以保证我的更正不致完全是消极的。)

迈特纳的同时公开更正“铀后元素”的要求是 一种控制 241 损害的努力。此事根本没有作成，部分地是由于哈恩和斯特

喇斯曼在迈特纳放弃了“铀后元素”的很久以后仍然相信它 们，部分地是因为对哈恩和斯特喇斯曼来说在政治上不可能 和她安排 一 次更正，就像实际上把她包括在他们的出版物中 一样。无论如何，“铀后元素”是完了。对迈特纳来说，这就 像是一种双重的打击：被排除于一种轰动性的发现之外，然 后是四年的工作又被证实为错误的!

这种不公平是难以忍受的。她对这 一 发现的贡献形成了 一个连续体，从她在柏林的最初工作到钡的发现及以后；归 根结蒂，所缺的只是她的亲身在场。迈特纳和哈恩的自身经 验表明，对于 一个集体来说，在任何时候都不要求每 一个成 员都身在现场：在1917年和1918年，哈恩是在军队中的。迈 特纳几乎作了所有的工作，而镁的发现则归功于他们两个 人。后来斯特喇斯曼表达得很清楚：

丽丝 · 迈特纳并没有直接参加“发现”这又有什么不同呢?? 她的倡议是她和哈恩的共同工作的开始 — 四年以后她仍然属 于我们的集体，而且她是通过哈恩-迈特纳通信而和我们联系在一 起的 …… [她]是我们集体的精神领袖，从而她是属于我们的—— 即使她没有在“裂变的发现”中亲临现场。4⁰

迈特纳知道当时没有她可以作的事情；这和科学毫无关 系， 一切都是种族问题，而且迫使她离开了德国的那同一个 种族问题也使得哈恩和斯特喇斯曼不可能把她包括在钡的发 现中，甚至使他们很难承认和一个流亡中的“非亚利安人”的 继续合作。时间太坏了。在瑞典没有安定下来，她很为她的 名声担忧，担心那些不认识她的人或考虑政治局势的人会以 为她对发现没作任何贡献—甚至阻滞了它。她从来没有想 到哈恩本人很快就会不但压低并否认他们仍在进行着的合 作，而且还会压低并否认她以前所作过的几乎任何工作的价 值。

假期在元旦结束了，奥托 ·罗伯特和丽丝分别了，他们 商妥，过几天，当弗里什和玻尔谈过而迈特纳有机会研究了 文献以后，他们再通电话。回到斯德哥尔摩，迈特纳就埋头

242 紧张地重读了“铀后元素”的化学。 一天以后她就确信了， “铀后元素”的化学和铂族金属的化学相似，但它们可能是较 轻的铂族金属— Ma(Tc) 、Ru 、Rh 、Pd— 它们在周期表 中位于Re 、Os 、Ir 和Pt 之前。(见附录图2.)果真如此，这 些轻核就提供了核分裂的证据，消除了同质异能素的必要性， 并说明了长系列的β衰变。她可以利用虚假的铀后元素来支 持核分裂并解释困扰了铀研究的那些发现，这一事实开始安

慰迈特纳了。她写给哈恩的下 一 封信就乐观 一 点了。

3.1.39。亲爱的奥托!我现在几乎肯定你们两个确定得到了分 裂而成的Ba, 而且我发现这是一种真正美好的结果，为此我最衷 心地祝贺你和斯特喇斯曼……正如我已经写信告诉你的那样，我 有若干理由认为那种23分钟的铀或许真地是铀；另外两个系列 [以前的过程1和过程2]或许包括的是轻的铂族金属。我从前一 直被那些具有较低原子量239的长衰系列所困扰；现在有了这种 完全不同的过程，那就是完全可能的了。无论如何，你们两个面 前现在有一个美好的、广阔的工作领域。而且请相信我，即使我 现在站在这里两手空空，我还是为那些奇妙的发现而高兴。1

在她写给哈恩的贺年信中，她还不能克制自己的失望。而 哈恩则写道 ：

看到你对我们的实验和我关于铀后元素的模糊猜想是如此 垂头丧气，[我]心中极不高兴……我们和任何别的物理学家都不 曾想到过具有低原子量的元素……难道费密先生、难道我们，就 应该因此而羞愧，并且说在过去的三年[按应为四年]中所作的 一切都错了吗?[他认为她因为他发表钡发现而不提到她便生他 的气。]你写道，“不能由一方面来确定”,我能够有什么别的作法 呢?在研究所中，谁也不知道这些新东西。我或许曾经想和[C.F.

封 · ]外才克尔、[希格弗里德 · ]弗吕盖或[阿诺耳德 · ]弗拉 末斯菲耳德讨论问题……我只把细节告诉了你，以便你可以形成 一种见解或是也许发表点什么东西……但是对我们来说，不尽可 能快地发表我们的结果却将是错误的……你写道，“同质异能素 的问题也会变成很可疑的，假如铀后元素消失了的话。”为什么? 同质异能的Ra-Ba 是确定的，为什么别的就不然呢?……请相信 我，假如我们仍能在一起工作并和以前一样地讨论问题，那也会

是我求之不得的!2

243 4.1.39。亲爱的奥托!我不知道到底怎样答复你最近的来信。 我一秒钟也没想到过别的，只想到你们的Ba-Ra 结果必须尽可能 快地发表。我只谈到了铀后元素的否定，在这方面我觉得应和你 共同负贲……误会能够这么容易地出现，这使人伤心。你不能更 信任一点我的友谊吗?³

**弗里什重述了迈特纳的思想。**

4.I.39 。 亲爱的哈恩教授!您有点误会了我们的信。 L ( 丽 丝)从来没想责备您的及时发表文章。她的全部意思只是，如果 你们共同工作的结果(铀后元素，同质异能素)被证实为错的，则 对这些工作的否定不应该只由您和斯特喇斯曼来负责，不然人们 就会说，三个人作错了事，现在一个人走掉了，而另外两个人就 来改正它。这很自然地会使第三个人显得很不光彩……我们当然 对您和斯特喇斯曼的新结果很感热心；很自然地L 有点困为不能 参加而感到伤心，但是不久以后这种被抛弃的感觉就被一种对美 好发现的喜悦所压倒了。“

丽丝过了些天才意识到奥托 · 罗伯特立刻就知道了的 事：他们的理论诠释也是一种美好的发现；它包括并扩大了 既有的核理论，使以前从来没有清楚过的结果有了意义。而 且正如迈特纳所推测的那样，23分钟的²³9U 是实在的。在所 有那许多铀产物中，这一种一直是最直接的：它通过一种完 全正常的中子共振俘获而形成，具有足够长的半衰期可以被 确证为铀，它必然会衰变成第一种真正的元素93。其余的 “铀后元素”确实是假的，但是代替了它们的是她和弗里什所 发现的更加满意和更加正确的一些东西。

从哥本哈根，奥托 ·罗伯特来信描述了玻尔的热情反应； 信是用亲热的维也纳昵语开始的。

亲爱的姨姨!我只有到了今天[1月3日]才能够和玻尔谈到 了铀的分裂。谈话只持续了五分钟，因为玻尔立即同意了我们的 一切看法。他只是不能想像他自己为什么没有在早先想到这一 点，既然它是当前核结构概念的那么直接的一种推论。他和我们 完全同意，认为一个重核分裂成两大块的现象在实际上是一种经 典的现象；这种现象在某一能量以下根本不会发生，而在该能量 以上则很容易发生。(这也和正常铀的很大稳定性以及和[能量不

太高的铀和一个中子形成的]组合核的很大不稳定性相一致。)玻 244 尔要在今天晚上更定量地想一想这件事，明天我们还要讨论。5

后来弗里什把这次和玻尔的交谈戏剧化了和浓缩化了：

“我几乎还没有开始和他谈，他就用手拍着自己的前额喊起 来：‘噢，我们当了什么样的白痴啊!噢，但这真是太妙啦! 这恰恰就是我应该有的东西!你和丽丝 · 迈特纳已经写了这 方面的论文吗?’我说我们还没写，但是立刻就要写，于是玻 尔就答应在论文问世以前不向别人谈论这件事。”46

为了尽快发表，迈特纳和弗里什同意先向Nature 寄一篇 短文而不是全面的论文。在指定的一页篇幅内，他们将第一 次定义并描述核的分裂，并给出分裂的理论论证。此外，迈 特纳还要增加他们的论据的实验比重；她要指出，如果“铀 后元素”是一些碎片，则多重同质异能性的概念是不必要的， 而β衰变的长系列也会有了意义。

迈特纳在回到斯德哥尔摩以后不久，就向弗里什概述了 她的论证；她论证说，铀核可以按中子和质子的不同比例而 分裂为各种不同的碎片。她指出，钡可以是Ba(56 个质子)

和 Kr(36), 而那些“铀后元素”则可能是从Zr(40) 和 Te (52)或Sr(38) 和Xe(54) 或其他组合开始的一个衰变系 列的一部分。此外她还指出，表观上的多重同质异能性现在 可以用每一种轻元素的若干种不同的同位素来解释，例如 14'Ba 和⁹⁸ Kr 或¹43Ba 和⁹⁶ Kr 。 再进 一 步，既然中子和质子的比 值在铀中比在轻元素中要大，各碎片和它们的正常同位素相 比就倾向于含有较多的中子，这就要求一个延长的β衰变系 列以减小其中子的超额。迈特纳本来一直受到长系列β衰变 的困扰而且从来不曾对多重同质异能性感到满意，现在她看 到铀后元素不复存在，终于松了一 口气。7

哈恩对过程仍不清楚。1月7日，他写信给丽丝说他和斯 特喇斯曼又证实了Ba 的存在，但是却找不到他从前建议的 系列Ma (Tc)-Ru-Rh-Pd 的任何化学证据。“因此看来几乎 肯定的是，铀后元素仍然存在，而原子量之和则是 一种不寻 常的偶合。8

迈特纳很高兴地向奥托 · 罗伯特评价了这种信息。

245 我越多考虑我们的铀后元素，就越觉得我在较早的时候写给 你的信中描述了的方案可能是对的……哈恩在今天的来信中说， 他们事实上是相信铀后元素的：它们的性质井不对应于它们较低 同系物的性质……[但是]哈恩和斯特喇斯曼只尝试了另一次Ba- Ra 分离，得到了相同的结果，因此我不怀疑[铀]分裂成了两个 核……目前我还不想告诉哈恩我的……假说，因为如果这假说是 对的而他在实验上证实了它，那么,由于政治上的原因，他并不 能引用和我的文字交流。然而当假说发表了时，他却可以引用它 ……很自然，我对玻尔和你已经得到的关于分裂的理论解释甚感 好奇。如果结果良好，我将仔细地提出上述那种对铀后元素的解 释，如果你同意的话。在正常情况下，我确实并不在乎什么发表

·314·

了 钱 的

恰恰相反。但是在我现在这种很不幸的处境下，很不幸的我 却必须考虑这一类事情，以向人们证明我并不是弱智的。

既已在虚伪的铀后元素问题上工作了多年，迈特纳现在 很满意地为了铀分裂的化学证据而埋葬它们了。对它们没有 那种感情投资的弗里什，能够更快地看到核分裂的物理涵义； 而且，在玻尔的研究所中，他周围有 一 些高明的物理学家和 很大的设备，包括一部高电压装置和一部能够生产很强的中 子源的回旋加速器。1月8日，他在给迈特纳的信中附寄了一 份他们的 Nature 短文的初稿。5

你认为设法用一个正比计数管来寻求“反冲”核[碎片]行 不行?所有的这种核都具有大约为100MeV 的动能，这将造成多 得难以相信的离子，人们甚至在铀α辐射背景上都能看到它们 (人们肯定不应该遮断这一背景，我将设法估计其射程)……星期 五[1月6日],玻尔又和我详细讨论了这一问题。他让我向他说 明了我怎样得出我的关于表面张力的估计，并且完全同意了它； 他本人曾经想到了电学项，但是这并没有多大的差别……第二天 早上，我开始了这篇稿子并且能够拿了两页到火车站上去给玻尔 看(在10:29),然后他就把稿子塞进衣袋里；当时他来不及看了 ……昨天，当哈恩和斯特喇斯曼的论文在这里出现时，我稍微讨 论了整个问题，主要是和[乔治 · ]普拉才克讨论的，他是怀疑 的，但他总是怀疑……当[乔治 · 德 ·]赫维斯看到了论文时，他 立即说[爱伦 · ]居里在去年秋天曾经告诉他，她从铀中发现了 很轻的元素，但她显然没有足够自信来发表它。喏，她已经有了 诺贝尔奖，她可以满足了。

用他的“反冲”实验，弗里什当时是在找核分裂的最初246 物理证据。预期到各碎片会从被照射的铀试样猛烈地推开，他

准备在一个正比计数管中探测它们所将产生的为数甚大的离 子。在迈特纳提醒他想到很强的天然α发射以后，弗里什在计 数管上加了偏压，使它只测量来自较重碎片的巨大电离爆发。 在几天内，迈特纳和弗里什通过信件和电话讨论了实验，估 计了感生电离的能量、射程和量值。2首先寄出他们的理论短 文是会对他们有好处的。哈恩和斯特喇斯曼的 Naturwis- senschaften论文已于1月6日问世，而且正在引起相当大的 注意。但是在当时，迈特纳和弗里什曾经把他们的理论诠释 建筑在单独一件实验证据即钡上，从而他们急于要得到物理 的证据来支持它。

在此期间，哈恩和斯特喇斯曼得到了新的结果。

10.1月.39。 ……我们从钍得出的Ra 也显示为钡!我们今天 作的一个实验绝对地指示了这一点。明天我们将作另一个……我 们的理论人员开始讨论钡问题并思考它了。他们还一点也不知道 钍-钡的事；我们(我和斯特喇斯曼)暂时还不打算说任何东西。如 果你和奥托 · 罗伯特想写什么东西，请赶快写……你也可以把钍 写进去，也许更轻的元素可以用更高能量的中子炸开。为什么Ba 会主要出现，我不知遒。53

1月13日，弗里什完成了反冲实验并立即探测到了碎 片。⁴他把他们的联合论文又延期了三天，这时他改进了数据 并写了单独一篇描述他的实验的短文。51月16日，他终于把 两篇短文都寄给了Nature,5⁶ 在那里，他们的联合论文于2月 11日刊出，而他的反冲论文于2月18日刊出。当他正在写这 些论文时，弗里什问了一位在玻尔的研究所中和乔治 · 德 · 赫维斯一起工作的美国生物学家威廉 ·A. 阿诺耳德，生物 学家把细胞的分化叫什么。阿诺耳德回答说叫 “Binary

fission” (二分裂)。弗里什觉得液滴式的核像一个生物细胞那 样地分裂，在他和迈特纳合写的论文中，他建议把过程命名 为fission (译名“裂变”)。

在他们的论文中，两位物理学家把核裂变比喻成了一个247

液滴的“本质上是经典的”裂开，并且估计放出的200MeV 的 能量“可由铀和周期表中部各元素的敛集率之差来给出”。他 们预期，在它的“高中子/质子比……通过两次衰变而调整到 适合于较轻元素的较低值”的过程中，每一个裂变碎片都会 引发一个蜕变链。他们预言了：“如果一个部分是钡的同位素， 则另一个部分将是氪 (Z=92-56), 后者将经过铷、锶和钇 而衰变为锆。”他们认为，“相当可能”所有的“铀后元素”都 是轻元素，可能是“钨衰变着经过钌、铑、钯和银而到镉”而 这就“可能不必假设核的同质异能性了”。他们细心地只引用 了哈恩和斯特喇斯曼的已经发表的结果。关于钍的裂变，他 们指出，柏林集体在1938年通过用中子照射钍而得出了一些 同位素，和由铀的裂变得出的那些同位素相似，“这就使我们 想到和铀的裂变相似的一种钍的裂变。”(他们不能报道哈恩 和斯特喇斯曼已经证实了钍的裂变---但是他们也不愿意完 全不提到钍，因为是他们自己想到了这种可能性的。)论文 结尾处提到了迈特纳早先工作的一个方面，她相信这个方面 还是对的：“具有24分钟半衰期的物体……或许是真正的 23U, 而且会变成准铼[元素93],这种准铼显现为非活性的， 但却可能缓慢地衰变，或许是通过α粒子的发射而衰变。(根 据检查天然放射性的2U 不能指望给出多于一次或两次的β 衰变；观察到的衰变长链一直使我们大惑不解。)这个物体的 形成是一种典型的共振过程。”9

这是一篇精彩的作品，其理论讨论简短而优美。这虽然

不能补偿迈特纳的被排除于钡发现之外，但还是把她和那种 发现联系了起来，允许她成了埋葬内在同质异能性和虚假铀 后元素并指出仍然成立的那个品种(第一种真正元素93的前 身)的第一个人。

然后就从维也纳传来了好消息。1月14日，丽丝和奥托

· 罗伯特得悉古斯提和尤兹得到了瑞士签证，尤兹将从达豪 被放出，而且他们将到斯德哥尔摩来。60

解除了对她家人的担心并结束了她和奥托 · 罗伯特的工 作，她在斯德哥尔摩的处境突然显得比以往更加冷清了。她 有些关于进一步的实验的想法，但却没有器材或设备来作那

248 些实验。而且她也无法穿透席格班的冷漠和缺乏同事感。当 哈恩按照迈特纳的要求寄给席格班一个计数管时，她给哈恩 写信说：“又一次，他对我一字不提，尽管我问了他这件事。 这完全是令人气沮的，但是我看不到任何改变它的可能 性。”61

通过把一个线性计数管和一个电离室联接起来，电离室 中衬有铀并用中子来照射它，弗里什已经检测到了来自裂变 碎片的大的电离脉冲。裂变的这样的物理证据是戏剧性的，但 是为量太小，不敷分析之用。迈特纳的兴趣在于收集较大量 的裂变碎片样品，测定其半衰期和某些化学特征，比较以前 的铀后元素和现在的裂变产物，并且也可能鉴定第一种真正 的铀后元素。她所建议的方法是一次典型的反冲分离：“如果 把一块金属板放在一个受到中子轰击的铀层附近，就可以预 期有一种在铀的‘裂变’中发射出来的轻原子的活性沉积物 在板上形成，”2而元素93和更高的元素则仍然包含在铀中。 迈特纳在30年前初次应用了的反冲法，这时仍然是一种切实 可行的分离技术。

但是实验需要计数管、供应品和一个强中子源，这些她 在斯德哥尔摩一样也弄不到。她认为她或许能够用一个简易 计数管来量量裂变碎片的半衰期，或是进行一些简单的化学 分离。弗里什愿意给她提供远距离的协助——用中子照射铀， 把裂变产物收集到一块平板上，并用3小时的航空快件寄到 斯德哥尔摩。3

当迈特纳和弗里什计划新的实验时，他们并不知道裂变 在别的地方引起的激动。当玻尔在1939年1月7日离开哥本 哈根去纽约时，他曾允诺直到迈特纳和弗里什的论文寄出去 发表时为止不提他们的工作：美国科学家再过两星期才能收 到1月6日那 一 期的Naturwissenschaften 。 在德罗廷霍耳姆 号轮船上，有一块黑板挂在他的头等舱中。玻尔一次又一次 地和另一位物理学家雷昂 · 罗森菲耳德考察了裂变的机制， 直到最后玻尔很满意地觉得他弄懂了为止。然后玻尔就在纽 约待了几天。而罗森菲耳德就在普林斯顿出席了一个讨论会， 他在会上立即把裂变告诉给了每一个人—玻尔忘了关照他 不要讲出去。当玻尔听说了时，就力图保护迈特纳和弗里什 的优先权，但是正如弗里什后来介绍的那样，那几乎已经太

晚了。“消息从普林斯顿传到了一些美国实验室， 一种热烈的249 竞赛已经在那些实验室中进行着了；人们争着完成我已经作

了的那种容易的实验来探测裂变碎片。”65

秘密泄漏了，于是玻尔就焦急地等待着弗里什那方面关 于他已经把他和迈特纳的理论短文寄出去的消息。弗里什不 知道这种竞争，他首先作了他的实验，占用了他写Nature 短 文的时间，直到1月22日才寄出了玻尔所焦急等待的消息

而且还不是寄到纽约的航空信。到了1月20日，哈恩和 斯特喇斯曼的Naturwissenschaften 论文也到了美国海岸，已

经没什么可保密的了。1月26日，玻尔在华盛顿特区的一次 物理学家的会议上宣布了哈恩和斯特喇斯曼的发现，他尽了 最大努力来保护迈特纳和弗里什的诠释的优先权。那时他还 不知道弗里什的反冲实验。

人们的兴趣是那样的强烈，以致“能够听到会议情况的 一群物理学家冲回了他们的实验室中去毫不停顿地工作了两 昼夜，为的是能够在会上宣布他们也已经看到了裂变碎片 ……罗森菲耳德向我[弗里什]描述了他和玻尔亲眼看到的 场面：一个物理学家同时……记录着碎片……开始打电话对

一个报刊人员说：‘喏，又出现了一个。’”6 别的人跑得更快： 消息从普林斯顿传到哥伦比亚大学，赫伯特 · 安德孙在1月 25日就已经探测到裂变碎片了。

玻尔当时还不知道迈特纳和弗里什是在什么时候寄出去 的他们的论文，他给弗里什发了“一份又一份的电报，要求 进一步的信息并建议进一步的实验……但是我们[弗里什]却 对能使玻尔如此着急的原因毫无概念。”6他在给他姨的信中 写道：“我不得不用电报[给玻尔]发一个报告，这花掉了研 究所的40克朗。当他终于收到了我的附有两份文稿抄件的 [2月2日的]信时，他给我发来了一份祝贺电报，或许和给 您的贺电同时。”6 玻尔显然大大地松了一口气：裂变的诠释 的优先权确实留在了迈特纳和弗里什手中，而裂变的第一次 物理探测是弗里什作的。弗里什给迈特纳的信中有一封是在 1939年2月6日写的；这封信提供了裂变的发现所引起的各 种物理实验的例子。

在一份电报中，玻尔问起分裂是在中子俘获后立即发生的呢 还是首先发生β衰变，也许他当时在想，核首先发射一个β粒子并

·320·

三 、 活 动 安 排

从而变得甚至更不稳定(我觉得你在孔格尔夫似乎也想到了这一 250 点)。然后我就用装在一个转动圆盘的边缘上的中子源作了几个

实验，并且能够说裂变中的平均延迟时间必然永远小于1/20秒 ……我给高电压装置做了一个计数管，我们在那种装置中很快就 会得到中子，然后我们就要试验 Bi 、Pb 、T1 、Hg 、Au 等等的的 分裂。我们也将试图用Li 的 Y辐射来引起裂变，正像你建议的那 样。 一旦我们有了中子，我就会替你进行照射。在反冲中找到 “铀后物”确实将是很好的；哈恩显然还相信它们，但是在我看来 那是非常不可能的。

这些实验没有一个是很困难的，但是在斯德哥尔摩，迈 特纳却缺少设备来作任何事情。她对哈恩抱怨说：“你若能看 到我每天的工作就好了!我绝对没有助手，我把计数管装起 来，给它们抽真空，给它们检漏，总之我正在作道佛耳[达 勒姆的一位技工]所作的工作，而且作得很差劲。”70在沮丧 中，她眼睁睁地看着别人完成了她在几周以前想到的实验。在 1月底，迈特纳是那样的灰心以致她再次向剑桥请求了一个 职位。威廉 ·布喇格爵士邀请了她三月间前往访问，但是由 于护照的问题她不能这么早地去旅行。她给哈恩写信说：

“我睡得很不好，而且人们说我瘦得像一条线一样，但是我觉 得很健康，即使我头脑中充满了烦恼。”72

在此期间，哈恩也受到了相当的压力。在那种日益僵硬 的政治气候中，研究所楼上的纳粹分子库尔特 ·赫斯永远是 *一个威胁，而现在，1月6日的* *Naturwissenschaften* *论文刊出* 了，他的研究所中的物理学家们(几乎都是党员)正在大声 地抱怨，因为他在发表以前没有和他们分享钡的结果。7³

在科学上，哈恩也在摇摆不稳。失去了从物理学方面来 的指导，他在钡发现方面缺乏信心，因此他和斯特喇斯曼花

·321·

—

了1939年1月份的头几个星期来一遍又一遍地进行了检验。 他们也在铀后沉淀中检验了几种轻的铂族元素，主要是因为 迈特纳坚决相信此事，但是他们什么也没找到。在相反的方 面没有可靠的化学证据，哈恩就主张铀后物还是成立的。一 部分原因也是不愿意放弃曾经导致了钡发现的那些结果。“我 们的铀研究和钍研究中有那么多很好的工作，以致假如没有 那些经验，斯特喇斯曼和我现在就肯定不能很快地走在前 面。”4

251 在1月份的第一个星期中，迈特纳故意地没有告诉哈恩 多少东西。只有当她和弗里什把他们的文章寄给了Nature 以 后，她才多告诉了一些-—但也还是很谨慎的。

18. 1.39。亲爱的奥托! … … 如果我在这方面有点保密，那 是因为在发表以前你是不便引用它的，而且它也包含了一些没能 用实验来证明的猜想。而且最早它也要在三个星期以后才能刊 出。在理论方面，最有趣的事惰就是，虽然两次或更多次α衰变 是在能量上不可能的，裂成两上较轻核的分裂却在能量上是可能 的——由于质量亏损曲线在Z=40 和 Z=60 之间的那个深谷，而 且在核的液滴模型的基础上这也是可以理解的。然而我请求你， 不要把此事告诉任何别的人。我相当确信铀后系列就是那些轻 核，除了[形成23U 的]共振过程以外 … … 可能不可能准 Ir 就是 钯而准Pt 就是银呢? … … 当我们得到了Nature 的接受稿件的信 时，我将寄一份文稿去—-那时你就可以像它已付印那样地引用 它了。来信提到我们的铀研究和钍研究是你和斯特喇斯曼的美好 最终结果的必要准备，这是十分正确的，而且我也同样地回忆了 它。也许很好的是，如果你们能够在你们的下一篇的论文中设法 把这一点表示得很明白，不是为了捍卫我们以前的工作，我们不 需要那个，而是为了指明：没有以前的结果和化学技术及物理技

术的发展，那就将不可能这么快地澄清居里-萨维奇的观察结果。

但是如果你觉得不喜欢这样作，那对我来说也是没什么的。7

看样子，迈特纳的信终于推动了哈恩按照原子序数而不 是原子质量来考虑裂变碎片，并终于认识到了如果钡是一个 裂变碎片则氪必然是另一个裂变碎片。她的信于1月20日到 达了达勒姆；23日，斯特喇斯曼检验也找到了放射性的锶和 钇。不能肯定他们是把这些元素看成了氪的显示呢(通过β衰 变系列3Kr→₇Rb→ Sr→3Y), 还是他们只想检验也是族Ⅱ (碱土族)中的元素的锶和钇。5

1月24日，哈恩收到了迈特纳-弗里什的Nature 文稿的 副 本 。

24.1.39。亲爱的丽丝!……你和奥托 · 罗伯特这么快地就想 出那些物理实验并作成了它们，使得我们的某些很费劲的化学实 验成为完全不必要的，这真是妙极了 ……我们也已经证实，我的

镭也是由钍得出的钡，尽管是活性低得可怕的钡，但是证实却不252

像在铀的事例中那样简明。现在，在你们的实验以后，这种证实 就不是那么必要了 ……我们不相信你们对铀后物[为虚假]的看 法。在不存在什么更好的东西时，我们认为它们或许仍然是铀后 物。特征和从Ma 到 Ag [的系列]不相符。但是那里需要更多的 实验。另一方面，我们也曾想到氪等等，作为分裂的另一产物。迄 今为止，我们还没能确认氪或铷的存在。但是或许锶和钇……我 们应该怎样处理这一点呢[在发表文章方面]?我想我们会简单地 描述结果，并且提到你们两位也提出了这种假设。别人曾经作出 了相同的假设……在原子量之差不能用以后，这里的物理学家们 也很自然地想到了原子序数之差92--56. ”

·323·

哈恩曾经对弗里什的物理实验有了足够的印象来认为他 自己的某些测试是无用的了，但是他对迈特纳-弗里什论文的 理论论证的唯一反应只是坚持地说别的人们，包括他自己和 斯特喇斯曼在内，在从迈特纳那里听说以前也想到了氪。他 也许因为迈特纳没有更早地私下通知他而感到了不高兴，毫 无疑问他对自己研究所中的人言啧啧是神经紧张的。但是，不 论是什么原因，他在氪的问题上是不大方的，或许甚至是不 诚实的。因为，直到1月23日，在收到了迈特纳的指出原子 序数之重要性的1月18日来信以后，他和斯特喇斯曼还不曾 开始寻找锶，而且直到1月24日的晚上，在迈特纳-弗里什文 稿的抄本到达了达勒姆以后，他们还不曾开始寻找氪或 铷。78

迈特纳很灰心，她觉得哈恩好像生气了。 ⁹但是她知道他 多么疲倦，而且认为他只是对自己有点遗憾，就答复了一封 特别亲热的信 。

25. 1.39。亲爱的小哈恩! ……你们的很费劲的实验绝不是 “不必要的”。没有你们的美好结果(钡，而不是镭),我们将会没 有任何东西可以考虑，而且你也很难设想，平生有一次在几天之 内作一点真正像是科学思维的事，这对我来说到底意味着什么。 你们当然应该发表你们的Sr-Y 结果，那根本是美好的，只要提到 我们在自己的 Nature 短文中曾经根据自己的简单考虑论述过它 ……反冲实验只证实了分裂的事实，而没有证实分裂成什么。这 一点归根结蒂只能由化学来确定，因此你们的每一个实验都是极 其重要的。80

253 在迈特纳在1月18日的信中提出了“铀后物”中的一种

可能实际上是银以后，斯特喇斯曾经在1月20日检验过银而 ·324·

— — — 张 建 德 — — —

根本没有找到。8这就加强了哈恩对铀后物的信念，他在25

**日写信告诉了丽丝，尽管**

在激发和强化因子方面[和钡]的令人困惑的相似性似乎指 示着相反的情况。你们的论证也是这样，它的细节我们并不理解 ……当然我们并不怀疑它；但是既然在没得到你们的允许时我们 不能把你们的稿子拿给别人看，我们就无法去问任何的物理学 家。请来信告知什么时候可以把你们的稿子拿出来。封 · 德罗斯 提和雷登曼现在有或已经有一种想法，要用德罗斯提的仪器的雷 德曼的[中子了源来寻索作为分裂之后果的快β辐射(或类似的 东西)。我确信，按照德罗斯提的进度，这要用一年的时间，但是 一旦他们知道了奥托 · 罗伯特的结果，他们也许甚至不会开始 ……最后但非最小：除了我们在几天以前确定的Sr(+Y) (没有 钡!)以外，我们还发现了对应的铷；当我们用稀酸溶解假说性的 氪时，作为一种短寿命的物质而两次发现了它……请把此事看成 内部消息(奥托 · 罗伯特不受限制)。现在我们想要赶快把我们的 工作写出来……为了(我们在研究所中的化学家们的好处)如果 你们能在自己的论文中除了引用Zs.fur Physik 上那些文章以外 还能引用有利于铀后物论文的化学文献，那就很好了。2

26.1.39。亲爱的奥托! ……你们的结果实在奇妙! ……Kr- Rb--Sr+Y+Zr 应该存在，这一事实我们由核电荷(56+36)的 恒定性推导到了，而且我们只提到了这一个或另外一个系列 Ba- La 可以是Sr 或 Y……().R. [奥托 · 罗伯特]星期一晚上来电话 告诉我，他已经收到了论文校样而且很快就会寄回；我完全没看 到它。因此，很不幸，文献的引用无法改动了。我很遗憾地忽略 了一件事情：只引用了Zs.f.Physik 上那些合著论文(文献是由 (.R. 确定的，因为论文用的是英文)而没有引用Naturwis- Senschaften 上或(hem [ische]Ber [ichte] 上我们那些早期论文。

我确实很遗憾，但我希望谁也不会认为这是**故意的，**特别是你的 和斯特喇斯曼的奇妙结果在两篇短文中都是作为基础，作为当然 的事实而被强调了的。我认为，你们从那以后所作的每一件事都 是绝对奇迹式的。确实，在铀的分裂中，周期表的一半都被包括 进去了，而在这短短的几个月内你们已经博得了若干个“第一 ” ……你肯定可以把我们的通知拿给任何人看，因为我相信它很快 就会发表了。3

1月28日，哈恩和斯特喇斯曼把他们最新的发现寄给了 Naturwissenschaften, 哈恩筋疲力竭了。在寄了一份文稿给 迈特纳以后，他准备离开两星期去意大利的阿尔卑斯山区度 假。

254 哈恩和斯特喇斯曼用他们论文的前一半来证明了钡，而 其后一半则论述了别的裂变产物，包括在铀后物中对轻元素 的不成功的寻求，锶和钇的发现，以及他们早期的关于氪的 证据。在全部的叙述中，哈恩没有给出一丝一毫的迹象表明 若干实验的想法是从迈特纳那里得来的。当他终于提到了迈 特纳-弗里什论文时，那几乎只是一个附笔：“当我们正在写到 我们最近的实验[氪的寻求]时，我们收到了两篇即将在Nu- ture 上刊出的通讯的底稿，这是由它们的作者们丽丝 ·迈特 纳和O.R. 弗里什寄赐的。迈特纳和弗里什讨论了铀核和钍 核分成两个大小相近的大碎片即钡和氪的分裂，并且把这种 变化建筑到了玻尔的新的核液滴模型上。”

通过把这一段话直接放在实验的讨论之后，哈恩就有意 或无意地把迈特纳-弗里什论文表征成了已知结果的一种相 当无意义的描述。不仅如此，迈特纳-弗里什文稿事实上并不 是当哈恩和斯特喇斯曼正在写出他们的氪结果时来到达勒姆 的，而是在那个实验开始之前就已来到——而且是很可能成

了那个实验的动因的。而且哈恩也只字未提正是迈特纳推动 了对于轻元素的寻索并预见了锶和钇的存在。

迈特纳本来对她在瑞典的处境就甚感失意，这篇论文更 把她推入了绝望之中。看起来就好像她在裂变被认知之前和 之后什么事都没干似的。她害怕自己的声誉已经受到了无可 挽回的损害，而她在斯德哥尔摩的地位也永远不会改善了。

5.1I.39。亲爱的奥托! ……你们的结果显示了一个闭合的结 果链，而你们在最近这短短的几个星期内所完成的工作确实是奇 迹式的工作。很不幸，根据你提到我们的短文的那种方式，我恐 怕你本人因为我们在文献引用方面的拖延而发怒了。我确实十分 抱歉。我曾经稍微希望，我们的短文也能给你一点喜悦，而且那 将是很好的，假如你曾经仅仅提到我们(独立于你们那些奇妙的 发现)偶然也想到了存在 Kr-Rb-Sr 系列的必要性。你曾亲自在 最初答复我们的文稿的信(24.1.1939)中写道：“我相信我们会简 单地描述关于Sr 和 Y 的结果，并且提到你们也叙述了这一假 设。” ……在我这边，事情完全不好。我在这里有一个工作的地方，

但是没有任何地位能给我以任何事物的权利。请用一点时间设想255

一下，假如没有你那个绝妙的研究所，而你只在一个**陌生的**研究 所中有一个工作房间，没有**最少的帮**助，没有任何权利，而席格 班又是那样的态度，那情况将是怎样的啊?席格班只喜欢大机器， 对自己非常相信和自以为是，而且也许不愿意在他周围有任何独 立的人。而我则满心不安全感和局促感，而且我还不得不干那些 我20年来不曾干过的杂活儿，当然这全怪我；我应该更好地和更 早地准备我的离开；应该至少有一份最重要仪器的图纸等等。席 格班有一次对我说，德拜在信中根本没有提到合作者和助手之类 的事(我曾多次请德拜谈到这些事),而且他也没有多少地方。在 我看来这似乎也是实话，研究所似乎是空的，周围没几个人。但 是重要问题却在于我是这样地两手空空而来的。现在，特别是在

你们的美好结果以后，席格班将逐渐相信我从来就没作过任何事 情而你在达勒姆是自己也作了物理工作。我正在逐渐失掉我的全 部勇气。请原谅这封不愉快的信。我写的是实际上情况多么坏。87 有时我不知道怎么活下去，或许许多移居国外的人和我有相同的 感受，但这毕竟是很难的。8

**第二天，她给她的弟弟瓦耳特写了信。**

很不幸地我作了一切错事。而且我现在一点自信也没有了， 而尽管我曾经认为自己作得很好，现在我却不能相信自己了。瑞 典人是这样地浅薄；我完全不适合这儿，而且虽然我尽量不表现 出来，我内心深处的不安全感却是痛苦的，它使我无法平心静气 地思考。哈恩刚刚发表了一些建筑在我们的共同工作上的绝对奇 妙的东西 铀核和钍核分裂成一些较轻的核，例如钡和钢、氪、 锶等等。而且，正如我在个人方面和科学方面都为哈恩感到高兴 那样，这里的许多人都认为我对此绝对没作任何贡献 … 因此我 现在是如此地沮丧；虽然我相信自己习惯于作很好的工作，现在 我却失去自信了。89

7.II.39。亲爱的丽丝，我刚刚收到你2月5日的来信)而我 愿意立即回信。你不能想像你的处境怎样影响了我，如果我能帮 助你我将多么高兴。在小事情上，当我可能时我曾尽力去作。在 大事惰上我没能作到。而现在，完全无意地，我在引用你的工作 的方式方面作了某种错事。我只知道，在起初，我的引用甚至是 更简略的，然后我就加上了几句关于玻尔液滴模型的话来把它弄 长些。现在我明白了，不应该[说]两块，而应该举出Sr 和 Y 的 名称。尽管如此，我还是不能设想这会有什么不同。斯特喇斯曼 和我已经想到了Sr (从而很自然地想到了作为源的Kr), 然后这 就从各方都来了 ……我们拒绝了一切争论；我拒绝了威弗耳迈尔

·328·

法 以 成

三次，尽管有外才克尔的推荐。因此我们除了现在这些以外不能 **256**

写别的东西。我恐怕，在某种程度上我也会受到反对，因为我们 严格拒绝了把我的发现告诉任何人。我听到了一些这样的说法：

如果我们曾经多告诉别人一点儿，则德罗斯提 他现在说

就可能已经和雷登曼作了某些实验，而他就会 · 他现在说

自动的已经得出弗里什的结果。当然我不认为这些东西有任何价 值，但是我不愿意向这此先生们承认你是立即听到了一切东西的 唯一的人……请相信我，有时我觉得有点惭愧，当你坐在斯德哥 尔摩的一个空研究中时，我们竟这么快地得出了如此清楚的结 果。但是当别人在后边紧追时，你明白我们愿意前进得快一些。有 一次，在德罗斯提骚乱中，菲利普直接对我说，也许我们应该首 先在研究所中讨论我们的结果而不是立即发表。我不得不回答他 说有了从前和爱伦[ · 居里]的经验，我们不愿意又弄得太晚了。

他也同意了这种说法。

我不理解你怎么会相信席格班认为斯特喇斯曼和我也作了 物理工作。在我们的全部工作中 ，我们从来没有接触物理学，相 反地，你们只是一次又一次地进行了化学分离。我们知道自己的 界限，而且当然我们也知道在这一特定事例中只搞化学是有用 的。[谁将得到]你的住所的问题还没有定下来……在这方面，铀 工作[裂变发现]对我来说是一件天赐的礼物。就是说，我有时 担心 K 博士将首先[占用]你的住所，然后终于占领研究所的各 个部分。0

哈恩的信是由恐惧引起的掩耳盗铃的标本：他害怕他的 合作者们，害怕机会主义者的“K 博士”等人，害怕野心勃 勃的库尔特 ·赫斯，害怕准备从他的政治劣势中取得好处的 任何人和每一个人。一年以前，在[奥地利]刚刚“合并”以 后，当丽丝的存在显得对研究所有危险时，他曾经本能地疏 远了她。现在，她已经走了，他就不愿意承认他们曾经继续

·329·

合作了。如果在12月间他还把迈特纳的一份出版物看成几乎 是：“我们三个人所作的工作”,那是因为他还需要她的积极 贡献。到了2月份，他就很难再打起精神来提到她的名字了。 在那六个星期中，他已经变得把钡发现想成一种只依靠他和 斯特喇曼在12月间作了的那些化学分离的孤立的发现了。在 政治上，这样想要安全得多。裂变是“天赐的”一种礼物来 保护他和他的研究所，一种没有线索的、与过去毫无瓜葛的、

257 不仰仗迈特纳的物理学的礼物：“在全部这种工作中，我们绝 对没有触及物理学。”哈恩正在使裂变和物理学断绝关系，而 他自己则和迈特纳断绝关系。这是一件作起来大有好处的事。

迈特纳没能立即理解这一切；她也关心哈恩的平安和他 们所共有的那个研究所的完整性。而且她最注意的是她自己 在斯德哥尔摩的职业困难。

12.11.39。亲爱的奥托!……我带着完全错误的信息来到了这 里。我渐渐从伊娃 · 封 ·B [巴尔-伯基亚斯]那里弄明白了这是 怎么回事。席格班实际上并不需要我。当时他说他没有钱，他只 能给我一个工作的地方，没有别的。然后伊娃就给 [C.W.] 奥席 恩[乌普萨拉的一位理论物理学家]写了信，于是他说诺贝尔基 金会可以资助一些钱。但是谁也没有想到这样一个事实：没人帮 助我就不能工作，特别是在一个在我的工作领域中什么用品都弄 不到的研究所中。当我注意到这一点时，我已经很不独立地在这 里了，而且这肯定不是我可以坚持己见的地方。在达勒姆，如果 我需要从车间要什么东西，我就告诉基利，他就作机械工作并画 必要的图。在这儿，我每次都被告知：请画一张图。这样，我就 要作道佛耳所作的工作，而我实际上不知道怎么作。而席格班是 一个奇妙的绘图员，而且在技术方面很有天赋，他渐渐就会相信 我什么工作也不会作了。也许他是对的。我常常如此地不能独立。

当然我不对，我不应该这样地离开，应该带来多得多的重要仪器 的图纸 … … 而最主要的是在来此以前应该讨论有关的工作条 件 。

而且她写信给伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯说：

所有这些东西是如此地沉重，以致我正在失去我所有的自 信。我正在切实地努力来保持自己的勇气，而我一次又一次地告 诉自己说迄今为止我曾经搞了很可尊敬的物理学。但是在目前的 条件下我将不能作任何有意义的工作，而关于这样一种空虚生活 的恐惧从来没有离开过我。2

丽丝 ·迈特纳是除了她的科学声誉以外什么也没带就来 到了瑞典的。现在，看到科学声誉对流亡生活的意义多小，她 心中又升起了她在刚到柏林的头几个月中曾经有过的那种不 安全感；她成了一个身在异国的陌生人，在男人的职业中不 受欢迎，在一个小小的房间中艰难地靠面包和黑咖啡1为生 ---而且由于发现30年的物理学工作并不能阻止这种惨境 再次发生而变得目瞪口呆了。31939年冬天，她的沮丧深化而 成了绝望。她埋怨自己不应该决定到瑞典来，埋怨自己无法

和马恩 ·席格班相处以及没为移居国外作好准备。她对改善 258

自己在斯德哥尔摩的处境失去了希望：她担心自己的专业生 命已经结束、自己的科学过去已经被毁了。在她的失望中，迈 特纳夸大了她在德国得到承认的重要性，而大大低估了她和 弗里什的理论短文所带来的影响。他们所建议的“裂变”一



“黑咖啡”是指不加牛奶和糖的咖啡，不是说咖啡本身有“黑、白”之 分 。 译者注

·331·

词立即被接受，成了新过程的名称， ⁴而且在随后的岁月中， 他们的裂变诠释将受到广泛的注意，因为玻尔把它当成了进 一步理论的出发点。玻尔也依靠着迈特纳在1937年进行的物 理测量来推断了是2U 而不是238U 会在热中子作用下发生裂 变。

但是她在席格班的研究所中的处境并没有改善。在瑞典， 人们对从纳粹德国逃出的难民并无普遍的同情：国家很小，它 的经济很脆弱，并无移民传统，而且它的学术文化一直是坚 定的偏向德国的；这种传统直到战争中期当德国已经显然不 会获胜时才发生了显著的变化。席格班集体中的成员们把 迈特纳看成了一个退缩而沮丧的外人；“他们不理解一切难 民所共有的那种流落和焦急，不理解他们为亲戚朋友的担心 或是一位曾经全心全意致力于她的工作的女子的特殊孤独 感。

虽然后来丽丝 ·迈特纳继续在瑞典适应、工作和生活了 20年，但是她的被迫移民、她的被排除于裂变之外以及她和 席格班的冷淡关系，却对她发生了永久性的影响。被迫离开 了一个国家，在另一个国家中受到冷遇，她后来一直没能再 在物理学中充分建功立业。而且她永远没再感到轻松舒适。

▶丽丝 ·迈特纳，约1990年，22 岁 (Churchill College Archives Centre,Cambridge 供片)

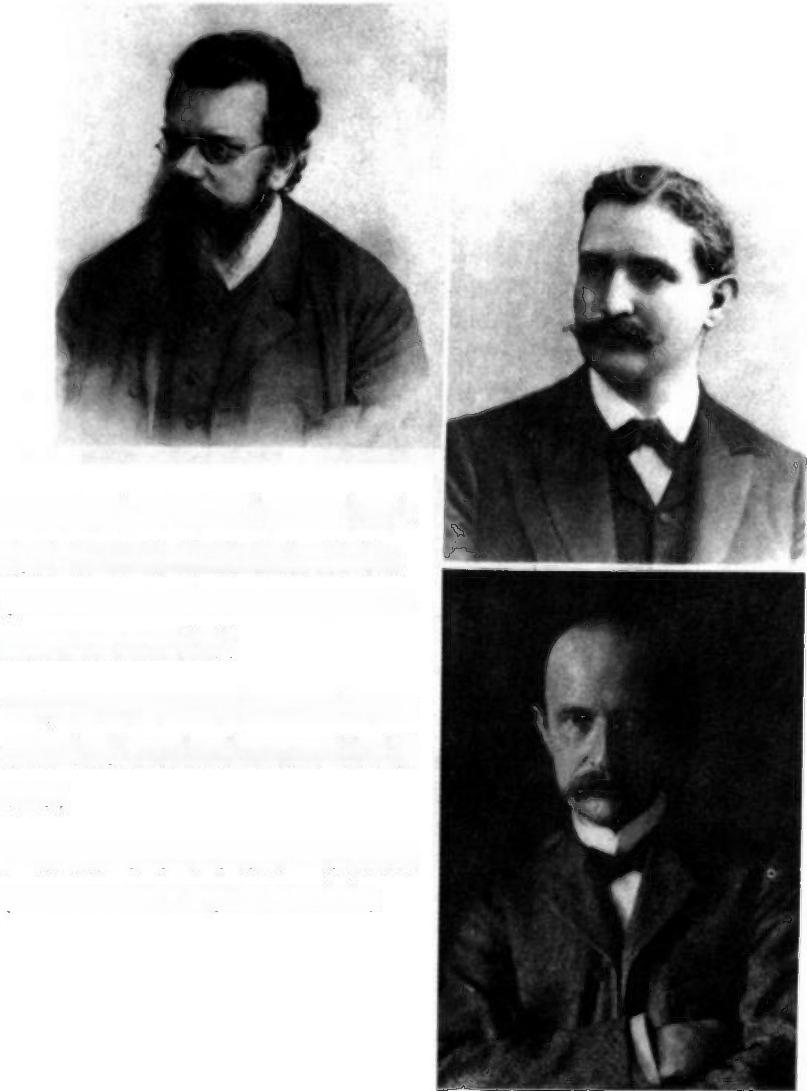
V 菲利普 · 迈特纳，丽丝的父 亲 (Churchill College Archives Centre,Cambridge 供片)



▲赫德维希 ·斯考夫朗 · 迈特纳， 丽 丝 的 母 亲 。(Churchill College Archives Centre,Cambridge 供片)



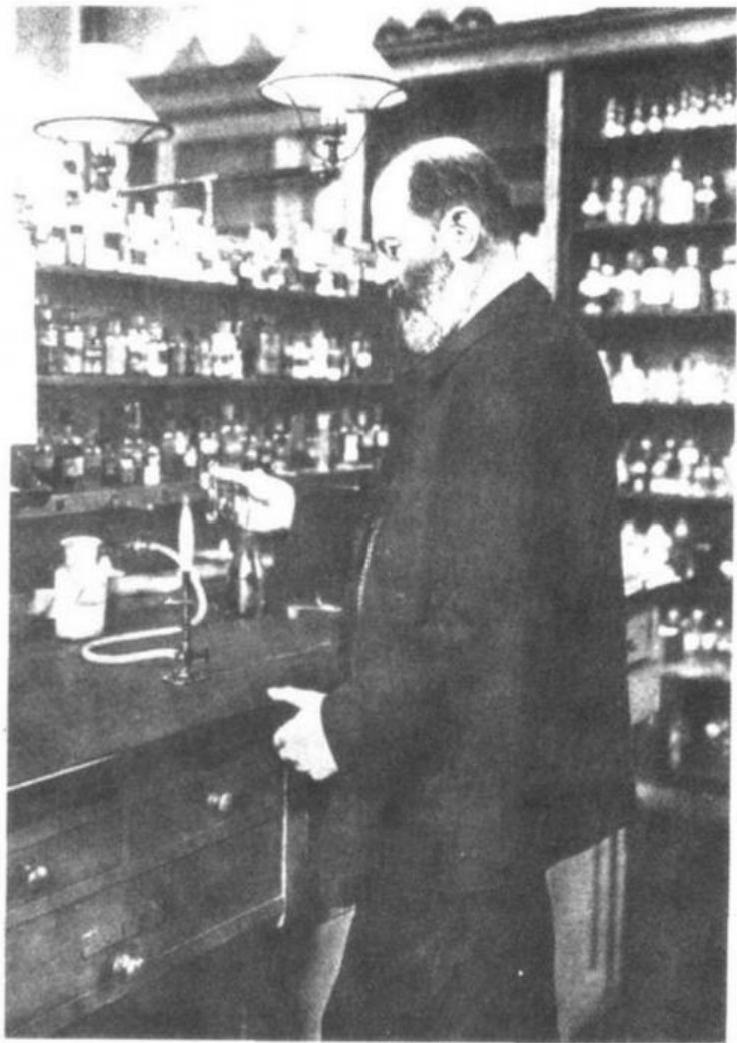
.



▲路德维希 · 玻耳兹曼，1898年，在 成 为 丽 丝 老 师 的 不 久 以 前 。 (Bildarchiv der Österreischischen Na- tionalbibiliothek 供片)

■青年时期的斯忒藩 · 迈耶尔，约 1900年。(Deutsches Museum,Munich 供片)

▶约1900年时的马科斯 · 普朗克。 (Deutsches Museum,Munich 供片)



▲伟大的有机化学家爱弥耳 · 菲舍尔，他在1907年很 勉强地允许了迈特纳在他的研究所中工作 (Deutsches Museum,Munich 供片)



▲迈特纳和奥托 · 哈恩在菲舍尔研究所的他们的实验 室中，约1910年。 (Archiv zur Geschichte der Max- Planck-Gesellschaft,Berlin 供片)





▲哈恩、迈特纳和爱玛(或格菜 特) · 普朗克，约1910年。普朗克 姊妹为双生，长相相同，通常只有 一人出现在一张照片上，无疑是 因为另 一 人在拍照。 (C hurchill College Archives Centre, Cam- bridge 供片)

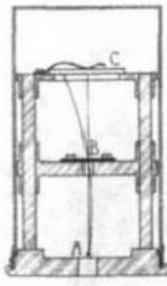
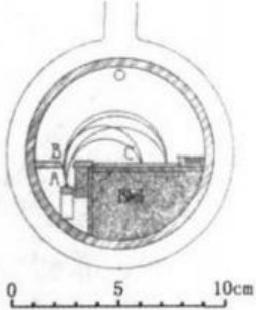
◀格莱特(或爱玛) · 普朗克、迈 特纳和伊莉莎白 · 席曼，约1913 年 。(Churchill College Archives Centre,Cambridge 供片)



▶这个小仪器是迈特 纳、哈恩和奥托 ·封 · 贝耶尔在1910年使用 的简单β谱计。迈特 纳在20年代中用了较 大的仪器来研究β-Y 谱 。(Deutsches Muse- um,Munich 供片)

▶在图1所示的小仪 器中，源 A 发射β粒 子(负电子),向上方运 动而通过缝 B 并在照 相底片C 上作为一条 黑线被记录下来。在垂 直于纸面的一个磁场 中 ， 电 子 被 偏 转 而 沿 圆 轨道运动；电子能越小 则偏转度越大。迈特 纳、哈恩和封 · 贝耶尔 在照相底片上观察到 了分立的线，表明存在 具有单值能量的电子 组；他们根据谱线位置 定出了各组的能量。





5cm

0

图 1

图 2

在图2所示的较大仪器中，为了改进电子谱 线的分辨率，照相底片 C 的位置被改变了

(Deutsches Museum,Munich 供片)



▲迈特纳和伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯在威廉皇帝化学 研究所中，约1920年。他们两人在第一次世界大战以前 当伊娃在柏林求学时就已相识；后来伊娃成了丽丝在瑞 典最亲密的朋友。 (Churchill College Archives Centre, Cambridge 供片)



▲1920年和尼耳斯 · 玻尔在伯林举行的座谈会。左起： 奥托 · 施特恩，威廉 · 楞茨，杰姆斯 · 弗朗克，鲁道耳夫

· 拉登堡，保罗 · 克尼平，玻尔，E. 瓦格纳，奥托 · 封 · 贝耶尔，哈恩，乔治 · 德 · 赫维斯，迈特纳，威廉 · 维斯 特哈耳，汉斯 · 盖革，古斯塔夫 · 赫兹(吸烟斗者),皮特

· 普 灵 斯 海 姆 (Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin 供 片 )



◀密普 · 考斯特尔和狄尔 克 · 考斯特尔在格罗宁根 共度银婚纪念，1944年 (Ada Klokke-Coster,Epse 供片)



▲从提拉里方面看到的威廉皇帝化学研究所，约1930 年；左侧较小的楼房即研究所的宿舍，当时迈特纳住在 那里的一个住所中。(Churchill College Archives Centre, Cambridge 供片)





丽丝 ·迈特纳，约1930年。(⑥ Atelier Lotte Meitner-Graf,Cour-

tesy Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin 供 片 )

V 在实验室中，约1930年。 (Archiv zur Geschichte der Max-Plank-Gesellschaft,Berlin 供 片 )







▲索耳威会议，布鲁塞尔，1933年。出席者为当时的一流原子物理 学家和核物理学家。坐者，左起：厄尔温 · 薛定谔，爱伦 · 约里奥一 居里，尼耳斯 · 玻尔，阿布喇姆 · 约非，玛丽 ·居里，保罗 · 郎之 万，欧文 · 理查孙，厄恩耐斯特 · 卢瑟福，提奥菲尔 ·德 · 当德尔， 莫里斯 · 德布洛依，路易 · 德 · 布洛依，丽丝 · 迈特纳，杰姆斯 · 查德维克。立者：E. 荷尔若特，弗朗西斯 ·柏兰，腓特烈 · 约里奥， 沃尔纳 · 海森伯，亨德里克 ·A. 克喇默斯，E. 斯塔厄耳，恩里科 · 费密，厄恩耐斯特 · 瓦朗，保罗 ·狄喇克，皮特 ·德拜，内维耳 ·莫 特 ，B. 卡布列喇，乔治 ·伽莫夫，瓦耳特 ·玻特，帕特里克 ·M.S. 布莱开特，M. 罗森布鲁姆，J. 荷列拉，E. 包耶尔，沃夫冈 · 泡利， M. 考孙斯，J. 沃沙菲耳特，E. 荷尔岑，约翰 ·D. 考克劳夫特，查 尔斯 ·D. 艾利斯，鲁道耳夫 · 派尔斯，厄恩耐斯特，O. 劳伦斯，雷 昂 · 罗森菲罗德。 (International Institute of Physics and Chemistry, American Institute of Physics,Emilio Segre Visual Archives 供片)





▲奥托 · 罗伯特 · 弗里什，29岁，在 从德国移居国外的不久以前。(乌拉 · 弗里什供片)

▶1936年34岁时的弗里茨斯特喇 斯 曼 。(C Hanne Zapp-Berghäuser, Courtesy Imgard Strassmann)



▲马科斯 ·封 · 劳厄在他的汽车上，本世纪30年代中期 (Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin 供 片 )



**▲迈特纳和哈恩，约1935年。(Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin供** **片** **)**



,



▲迈特纳的物理仪器，由柏林集体在1934年至1938年期间在导致 了核裂变之发现的工作中使用。错误地作为“奥托 · 哈恩的工作 台”展览在慕尼黑的德意志博物馆中 (Deutsches Museum,Munich 供 片 )

在和迈特纳的实验台相似的一个木质实验台上，排列的展品 包括一个中子源、铀和一个石蜡圆柱(右后方)、探测器、放大器和 计数器(中央)、 一组储电池(下方)和用来屏蔽计数器并操作放射 性试样的铅空器 展览是一种组合品：在实践上，必须在分开的房 间中进行照射、测量和(用右方的大瓶子来表示的)化学分离。



▲空袭以后的威廉皇帝化学研究所和研究所宿舍， 1944 年 2 月 。 (Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin 供片)



▲迈特纳和亨利 ·S. 杜鲁门总统，1946年 2月9日在华盛顿特 区 迈特纳被国际妇 女报刊俱乐部尊为 “ 年 度 妇 女 ” (Churchill College Archives Centre, Cambridge 供片)

▲1949年9月23日，迈特纳在领取了德国 物理学会的马科斯 · 普朗克奖章后在波恩 发表演讲。(提奥多尔 ·封 · 劳厄供片)



▲伊莉莎白 · 席曼及格尔特鲁德 · 席曼和迈特纳在一起，约 1950年。 (Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin供片)



▶迈特纳在布伦 · 茅尔学院，约1959 年 (American In- stitule of Physics, Niels Bohr Library 供片)



▲哈恩、沃尔纳 · 海森伯、迈特纳和马科斯 · 玻 恩在1962年林道的诺贝尔奖获得者会议上。 ( Franz Thorbeck,Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft,Berlin 供片)



▲1966年度的恩里科 · 费密奖，1966年10月由美国原 子能委员会主席格雷恩 ·T. 席伯格在剑桥面交奥托 · 弗里什坐在迈特纳的右侧。(马科斯 ·佩鲁兹供片)

第十一章

259

**优先权问题**

误解是很容易随着这些事情而悄悄出现的。

当丽丝 ·迈特纳在斯德哥尔摩流离失所时，别的地方的 物理学家们却冲上前去了。步伐是迅疾的，实验往往简单而 迅速。到了1939年2月间，几十位物理学家已经证实了裂变 过程。奥托 · 罗伯特 · 弗里什曾经是在1月13日第一个探测 到来自裂变碎片的巨型电离脉冲的人，但是他的Nature 短文 却直到2月中旬才刊出，那时腓特烈 · 约里奥已经在 Comptes Rendus 上发表了一个类似的实验，¹而全美国和全欧 洲的物理学家们也进行了类似的观察。约里奥收集了裂变碎 片，正如艾德温 ·麦克密兰稍晚些时在伯克利所作的那样，3 但是他们全都不曾试图把收集到的物质和以前的“铀后物”等 同起来。丽丝 · 迈特纳在2月底在哥本哈根作了这个实验。

在此期间，若干别的研究者们发现，电离脉冲分为两个 不同的能量组；这就表明，铀分裂成两个大小不同的碎片；每 一组中的几乎连续的变化表明分裂可以按许多不同的方式进 行。弗里什、约里奥和别的人们进行的电离室实验证明，钍的

裂变只有在快中子下才发生，而铀则偏爱慢中子；这是和迈 特纳、哈恩及斯特喇斯曼在几年以前在他们的研究中所报道 的反应条件相一致的。

2月间，约里奥在云室中照射了铀，拍摄了从公共起点出 发并向相反方向传播的裂变碎片的粗径迹。伯克利的D.R.

260 考尔孙和R.L. 陶尔恩腾注意到裂变碎片不被和云室中轻核

的碰撞所偏转，他们估计裂变碎片的质量至少为75。

在钡的发现以前，伯克利的菲利普 · 阿贝耳孙就在研究 “铀后物”的特征X 辐射；联系到66小时的“准Ir” (被假设 为元素95),他探测到了一种较软的辐射，他认为这是它的L 谱线。然而，当听到哈恩和斯特喇斯曼的结果以后，他就意 识到这是来自碘的 K 谱线了；后来的化学检验证明，66小时 的“准 Ir” 是碲(元素52)的同位素，而其子元素即2.5小 时的“准Pt” 则确实是碘(53),即观察到的K 谱线的源。阿 贝耳孙的发现得到了剑桥的诺尔曼 · 菲则尔和伊岗 ·布瑞彻 尔的证实，\*这是裂变的一种独立的化学确认，也是“铀后物” 和较轻元素之同位素的第一次等同化。这样一来，铀研究的 整个化学基础就都垮掉了。因为包括“准Ir” 和“准Pt” 在 内的所有“铀后物”都曾经被认为在化学性能上和铂相近，而 碲和碘则是根本和铂不相像的。10

但是早先的物理测量结果却还能用，而且它对裂变过程 的更深入理解来说是不可缺少的。在两篇于1939年1月底和 2月初在普林斯顿写的短文中，玻尔概述了一种理论处理，把 迈特纳、哈恩及斯特喇斯曼的1937年发现和所预期的组合核 的性能联系了起来。实验的图景是复杂的：铀中的裂变在快 中子下稍有发生，在热中子下很容易发生，而在中等能量的 中子下完全不发生，而是像迈特纳所发现的那样出现一种

·354·

■

238U对中子共振俘获而形成²39U 的过程。玻尔在到达美国的 不多几天以后交稿的第一篇短文，主要是写了来反对美国结 果的冲击而捍卫迈特纳和弗里什的优先权的；在他于2月7 日向Physical Review (物理评论)交稿的第二篇短文中，他 又强调了弗里什的“直接证明”和迈特纳及弗里什的用组合 核的概念来解释裂变的“巧妙建议”。玻尔指出，按照组合核 的理论，一个俘获中等能量的共振中子的核，需要更快一些 的中子来触发裂变等等的其他反应。铀对快中子和热中子都 发生裂变这一 “奇特效应”似乎指示了两种独立的裂变过程， 一种适用于丰度很大的(99.3%)同位素23U 而另一种则适用

于很稀有的(0.7%)同位素²35U 。对玻尔来说，共振过程是261

关键：他推理说，如果²38U 在中等能量的中子下并不分裂，则 它在热中子下肯定不会分裂-——因此，所看到的在热中子下 得到强化的裂变就是起源于235U 的。²在普林斯顿，在随后的 几个星期中，玻尔和约翰 ·A. 惠勒发展出来了一种裂变机 制的量子理论；这种理论解释了已知的裂变现象并确立了其 他可裂变核的判据。³然而，对理论有决定意义的是玻尔的提 议：天然铀中的裂变主要是起源于235U 。这一点后来于1940 年2月间在实验上得到了证实；那时明尼苏达的阿耳弗莱德

·O. 尼耳在他的质谱仪中分离出了一小点儿3U, 把它寄到 了哥伦比亚大学，而那里的约翰 ·R. 邓宁、阿瑞斯提 ·封 · 格罗塞和奥根尼 ·布特就确定了它确实可以在慢中子下发生 裂变。4

在此期间，新的实验打开了一种前景，即可以用裂变来 产生巨大的能量。3月，巴黎的汉斯 ·封 · 哈耳班、约里奥和 利尤 ·考瓦尔斯基，紧接着就是哥伦比亚的荷伯特 ·安德孙、 费密和H.B. 汉斯坦都报道说，每一个裂变的铀核约放出几

·355·

)192385

个自由中子。他们认识到，在适当的条件下，这种次级中子 又可以在别的核中引起裂变，而开始一种能够自己维持的链 式反应，直到铀被完全用尽为止。5

链式反应的可能性引起了幻想和恐惧。弗里什报道说：

(我的)立即回答是，在那种情况下，任何铀矿的沉积都不可 能存在；它们应该早就被它们中间那些爆炸式增多的中子爆炸完 了!但是我很快地就看出了，我的论点太简单，矿物中含有许许 多多别的元素，它们可以吞掉中子；而且岩层也许很薄，那么,多 数中子就会跑出去。这样一来，就出现了一种激动人心的幻景：通 过收集数量够大的纯铀(要适当小心!),人们也许能开始一种链 式反应并以值得重视的规模释放核能。当然这里也有炸弹的幽

灵。16

这一切都发生在1939年3月底以前，在以后的几个月中 还会发生更多的事情。领域大大地敞开了，实验是很快的和 激动人心的。⁷当物理学家们忙着发表文章时，有些人忽视了 充分引述别人的工作，有些结果早在发表在科学期刊上的几

262 个星期以前就出现在报纸或杂志上了。在哥本哈根、巴黎、剑 桥、伯克利、纽约和普林斯顿，人力和中子源都很强，那些 地方的工作最为可靠和迅速。

奥托 · 哈恩觉得被落下了，既已使自己确信了钡的发现 没怎么依靠迈特纳而且完全没有依靠物理学，他在看到物理 学以及和他并无特殊关系的物理学家们如此全面地主宰了裂 变时就感到很烦恼。当地的物理学家们作了可敬的工作，但 是在跟上进度方面却有困难。虽然许多人对哈恩没有早些告 诉他们很感不满，而且后来一直抱怨了几十年，18但是，谁也 不曾当迈特纳还好好地在达勒姆时就和铀计划有足够密切的

9 二 十

关系而能够在她离开后在物理学方面采取主动。迈特纳的前 助手荷尔曼 ·雷登曼和高特弗里德 ·封 ·德罗斯提有一个很 好的中子源和大量的电子设备，但是费了几个月才发表了他 们关于次级中子的测量结果；1⁹封 ·德罗斯提和研究所的理 论物理学家希格弗里德 ·弗吕盖很快就得到了和迈特纳及弗 里什的某些理论结论相同的结论，但是他们的工作却直到3 月间才发表。而且，在钡发表了将近一个月以后，威耳弗里 德 ·维弗耳迈尔和卡尔 ·腓特烈 ·封 ·外才克尔交稿了两篇 有关的理论文章，而他们在文中仍然讨论了铀后物的同质异 能性。20

1939年的整整一个春天，哈恩都在为他的和斯特喇斯曼 的裂变优先权而烦恼。他对国外的每一次不恰当的引用都很 敏感，对他的研究所内的人言啧啧很感担心，他只怕他的 “天赐礼物”会从手中溜走。2部分地说，他的焦虑是和他的处 境相符的：他在德国是一个处于管制下的非纳粹分子，一个 正在脱离开国际社会的德国人。但这有很大的 一 部分是他自 己造成的。为了加固他的职业地位，曾经宣称裂变只属于化 学；这就使他自己疏远了迈特纳，并对居里和萨维奇显示了 不够慷慨——结果只落得自己脱离了裂变的主流。在发现之 后的几个星期中，当迈特纳和弗里什在物理学家中名重一时 而法国人尽可能地忽视哈恩和斯特喇斯曼时，哈恩觉得特别 地 不 痛 快 。

3.I.39。 亲爱的丽丝!……我完全确信你和奥托 · 罗伯特在 你们的文章中愿意尽可能地客观。这是毫无疑问的。然而却可能 有点疑问的是你们在介绍情况时是否擅长。因为我渐渐地必须 说，当[奥托 · ]艾尔巴赫尔和[库尔特 · ]菲利普说分裂铀的

263 优先权正慢慢地从斯特喇斯曼和我这里溜走时，他们是对的 了。22

哈恩列举了美国的和别的地方的一些报道，它们把钡的观察 归功于哈恩和斯喇斯曼而把它的诠释归功于迈特纳和弗里 什，但是哈恩却并不这么看问题；他对物理学特别是对理论 物理学缺乏理解，便相信他提到过分裂实际上就等同于迈特 纳和弗里什的诠释了。哈恩对法国科学家们特别气愤，他们 有时完全忽视他和斯特喇斯曼而却起劲地引用约里奥、居里 和萨维奇，以及迈特纳和弗里什(这也许是对哈恩尖刻地谈 论居里和萨维奇的一种报复)。使得哈恩心烦的当然还是政 治：“这些问题在研究所的喝咖啡时间内正被广泛地议论着， 而且多数人都认为斯特喇斯曼和我的工作没有得到公平的对 待……我国人民中间的狂热性正在把它在某种程度上政治 化，而这是使我特别遗憾的。”23

在他为了强调迈特纳和弗里什的优先权而于1月20日 发 表 的Nature 短文中，玻尔曾经在第一句话中提到了哈恩和 斯特喇斯曼的发现，但是却只引用了迈特纳和弗里什的文章。 哈恩为此而感到了苦恼，而且他也误解了迈特纳和弗里什的 文章标题。他向迈特纳抱怨说：

你们的标题有点使人不安。“一种新的核反应，等等”……我 们的人说，斯[特喇斯曼]和我在1月份已经反对着每一位物理 学家的意见而提到了[裂变];甚至文中也已经提到了第二个碎片 (masurium)。在这个问题上，菲利普有点生我的气，并且说此事 使我们得到了教训。因为在文章问世以前我们没有谈起我们的结 果；假如谈到了，弗吕盖和别人就会在几天之内和许多别的人一 样快地得到证实。(我个人并不确信此事。但是我当然不敢说我一

直和你而不是和研究所保持了经常的联系。那将会使人们大大反 对我。当有人问斯特喇斯曼我们是否把稿子寄给过你时，他很明 智地坚决否认了。) ……绝对平静地看待这些事情的唯一的一个 人就是斯特喇斯曼自己，必须说，他在每一种意义上都受到了最 不公平的对待。他说每一个有头脑的人读了我们的文章都不能怀 疑我们观察到了裂变并把它叙述成了裂变。也许错了的是我们自 觉地把它写得那样慎重。但是我们不得不完全孤独地断言某种东 西，和每一位物理权威相反……假如我们是像爱伦 · 居里那样满

不在乎，我们可能在11月间就发表了钡了。甚至你在当时都没能264 下定决心相信那结果。24

很难明白哈恩这是什么意思：迈特纳从来不曾怀疑过钡 的发现。然而很清楚的却是，他要求充分地承认，不仅是在 钡的方面，而且在整个的裂变方面。不过，在他1月6日的 文章中，他却通过含糊其词而减弱了自己的要求—作为和 物理学很靠近的核化学家，我们还不能冒然地迈出这样激进 的一步—-然后，又犯了真正根本性的错误，不是利用核电 荷而是利用核质量来提出了masurium (锝)作为第二种裂变 碎片。这就引导别人相信他和斯特喇斯曼并不明白钡的意义， 直到迈特纳解释了它为止。而且尽管哈恩不承认，这大体上 是对的。因为，直到迈特纳向他保证说大块的核分裂是可能 的，他才在钡的文章中加上了分裂的概念(和那种不幸的ma- surium) 。 哈恩显然把这些完全忘掉了。

斯特喇斯曼和我都知道，我们十分确信铀的分裂，而并不依 靠任何别的观察或假说。当我们在1月初知道了铀后物并非ma- surium 等等以后，对其他碎片的寻找就是不言而喻的了。26

·359·



在这儿，哈恩的记忆又是有选择的了。他和斯特喇斯曼 是直到收到了迈特纳的1月18日的信以后才开始寻找锶和 钇的，而且是在已于1月24日读了迈特纳- 弗里什文稿以后 才开始寻找氪的。27

它[裂变的发现]和现在所显示出来的样子是不同的，此事 我们毫无办法。我们(你和我)在钍的问题上已经有过这种经历， 我自己在放射性反冲方面也有过这种经历2……我毫不怀疑你 [和奥托 · 罗伯特]和玻尔是忠实的。如果别人并非如此，我们将 尽我们所能来客观地把事情弄正确。我们不会俯就法国人的办 法，那是太卑劣的。

人们会因哈恩所夸大了的防卫性而吃惊。归根结蒂，没 人能够否认他们发现了钡，不论他们在宣布这种发现时是多 么地犹豫不决，而且也没人能够不相信他们是第一次发表铀 分裂的想法的，不论他们当时叙述得多么含糊，哈恩和斯特 喇斯曼在历史中失去发现者的地位的危险是不存在的。那么, 他为什么这样生气呢?

265 哈恩的问题在于，他从裂变要求的比历史上的地位更多： 它是他的救命稻草，是能使他在政治上和业务上都受到尊重 的天赐礼物。为此目的，他必须把发现变换成某种只属于他 自己的东西，变换成他的研究所、他的合作者们和他的学科 的产物 —— 而不受和其他科学家及其他学科的关系的影响。

使得此事很难办到的是，发现在本质上是那样地交叉学 科性。这一领域中的每一个人都知道，研究是由物理学家们 开始的，而且每一步都是由物理学来推动的，不论它多么依 赖于分析化学的和放射化学的数据；裂变是由物理学家们诠

释着、证实着和引申着而进人了核物理学的一个富饶领域的， 而包括哈恩和斯特喇斯曼在内的化学家们则对此贡献较少。 也很明显的是，别人也有很大的贡献而且接近了发现，居里 和萨维奇的工作曾经指引哈恩和斯特喇斯曼走上了正确方 向，迈特纳的不在达勒姆是一种政治性的人为因素，这使她 没能分享发现，而在正常时期，这一发现将被看成是一个多 学科集体的顶峰成就。

哈恩的反应是要把发现定义为他和斯特喇斯曼在12月 份在达勒姆的三个星期的工作结果。虽然他在1938年的圣诞 节还把迈特纳看成一个伙伴而把发现看成“我们三个人的一 种工作”,到了1939年2月间，他就已经确信他和斯特喇斯 曼“绝对没有触及任何物理学，而只是一次又一次地进行了 化学分离”了，而到了3月份，他就相信发现是“和每一位 物理权威相反”的了。演进是无情的：物理学—以及迈特 纳——是不存在的，不相干的、反对的和阻滞性的。对于物 理学阴影中的一位放射化学家来说，他的学科的成功想必很 有吸引力，就像摆脱迈特纳在政治上很有用处一样。他没有 什么可损失的，只除了一点：通过和物理学割断联系，哈恩 冒了在新的物理发现的洪水中遭受灭顶之灾的危险。他在 1939年春天的神经过敏是一种恐惧的表现，他怕物理学家们 会忽略他，因为他正在力图和他们割断联系。

他用不着担心。在德国，对强力的新爆炸物有一种很早 的和明显的兴趣。虽然哈恩不曾主动和军方联系，但是当这 种联系来到时他也不曾躲闪。3到了夏天，他的研究所受到的

威胁已经过去了：他安全了，他的研究所有保障了。正如他

在战后所回忆的那样，“铀的分裂挽救了整个局势。”3 266

在此期间，丽丝尝试了镇定奥托的神经并改正他较明显

的 错 误 。

6.I.39 。 亲爱的奥托! ……我想……你或你那些绅士们曾经 误解了某些事情。[我们的]标题“一种新型的核反应”理所当然 地指的是你和斯特喇斯曼的发现，而我们所要证明的只是，这种 “新的核反应”可以**在纯经典的液滴模型的基础上**加以解释，而且 它必然伴随以数量级为200MeV 的能量。这也正是玻尔的意之所 在，当时他说，逐字逐句：“作者们(即我们)给哈恩和斯特喇斯 曼的惊人发现提出了一种诠释。” ……他只从概念细节上讨论了 理论的一面，而把你们的发现看得那样确定，所以才把他的讨论 建筑到了你们的发现上。32

第二天，3月7日，丽丝又给奥托写了信，这是一封六十 岁寿辰的祝贺信，没有不愉快的关于荣誉的讨论。

你已经送给自己 一 份尽可能美好的寿 ~~礼 —~~  那奇妙的哈恩 和斯特喇斯曼的发现……今夜奥托 · 罗伯特和我将为你干杯。也 许在10年之内，我们大家将共饮一瓶酒 那必须是大大的一 瓶。33

丽丝从2月中旬起已在哥本哈根。她正在和奥托 ·罗伯 特一起进行她早先建议的实验，即收集裂变碎片并检验它们 中是否存在早先所说的铀后物。玻尔研究所中新建的高电压 装置可以起一种强中子源的作用；34一薄层氢氧化铀受到中 子的照射，而裂变碎片则收集在一毫米距离处的水表面上。只 有轻的裂变碎片才有能够脱离开铀而到达水面的能量；包括 真正的铀后物在内的重核则被预期为留在铀内。在对收集到 的活性物应用了标准的“铀后物”硫化氢沉淀法以后，迈特

纳和弗里什得到了一些衰变曲线，和旧有的“铀后物”衰变 曲线完全 一致。他们得到结论说，“‘铀后核’起源于铀核的

裂变……因此，看来‘铀后周期’似乎也必须指定给比铀小

得多的元素。”5换句话说，硫化氢沉淀物除了裂变碎片以外267 不包含别的东西；至于真正铀后的元素，必须到别的地方去

找 。

实验在3月初已经作完，但是丽丝等到奥托过了生日才 告诉他 。

10.1.39。亲爱的奥托!……情况确实表明，那两个长的铀 后物系列必然是一些较轻的元素。很显然，产生一种重元素的唯 一过程就是那个共振过程。实际上，我对我们的结果并不感到意 外，因为，在你们的铀核分裂的发现以后，我已经不再相信铀后 物了，正如我多次写信告诉过你的那样。我们在几天以前得到了 这一结果，但是因为我想你起初可能感到伤心，所以我不愿意正 好在你过生日之前写信告诉你。但是，假如我们不曾作早先的铀 工作，你和斯特喇斯曼就不可能得出你们那美好的发现……我们 的证据是很简单的，而且在我看来是不容怀疑的。我们收集了反 冲核，而我就作了通常的硫化氢分离。而在硫化氢沉淀物中，我 们就能够发现了16分钟、59分钟、5.7小时、66小时+2.5小时 的物质……因此，在我看来毫无疑问的就是，各铀后物乃是一些 较轻的核，它们到底是些什么核，你们必须自己去确定；我们不 打算再尝试了。36

13.1.1939。亲爱的丽丝!!……这一次轮到我们来祝贺你们 在反冲粒子和铀后物方面得到激动人心的结果了。我们不能在你 们的诠释中找出漏洞，从而根据你们的发现，我们就必须宣布铀 后物已经死亡了。然而，在我们即斯特喇斯曼和我看来，这一结 果至今一直是不能理解的，因为我们一直说不出那些铀后物到底

·363·

子 , 这 颗 星 上

是什么……无论如何，你[和弗里什]是最初得到一种建筑在实 验而不是建筑在模糊假设上的在物理学家们看来完全清楚的结 果的人。37

实际上，阿贝耳孙是第一个把一种“铀后物”和一种较 轻元素等同起来的人，而迈特纳一定自己想到过，理论的论 证比“模糊假设”要有意义得多。

在一次类似的实验中，迈特纳收集了钍的裂变碎片，并 且除了钡和镧以外还找到了一些具有“铀后物”的化学性质 的活性物。在以前的钍研究中，没有进行过这样的寻找，因 为钍的中子照射没被预期会产生铀后物。铀和钍的裂变都产 生基本上相同的元素，这一事实提供了进一步的证据，表明 原子核可以按很多的方式分裂，以致至少由两种不同的核得 出的某些裂变产物可以是相同的。38

268 在3月底离开哥本哈根以前，迈特纳给还在普林斯顿的 玻尔写了信，告诉了她的结果，并为在他的研究所中度过的 “美好而有收获的时间”而感谢了他。“不仅仅是从[乔治 · 德 · ]赫维斯到最年轻的合作者们都以最友好的方式在必要 的材料和空间方面努力帮助了我。这整个的科学态度，以及 我可以问和被问任何问题的那种和我讨论问题的自然方式， 都是奇妙地有益的。当然，为了这种美好的气氛，我首先必 须感谢的是您。”39

然后，迈特纳就回到席格班的研究所和绝非友好的气氛 中去了。当她还在那里时，古斯提 · 弗里什和尤兹 · 弗里什 已经来到了斯德哥尔摩。她本来打算和他们合用一处住所，但 是他们已从维也纳收到了自己的家具和书籍，而她的所有物 则经过几个月的公文交涉仍然封存在达勒姆。她向奥托提出

了呼吁 。

也许你不能设想，对一个我这种年龄的人来说，在一个小小 的旅馆房间中生活**9** **个** **月** **，**没有任何家庭的舒适，没有任何科学 资料，而有的只是谁也没有时间来向前推动我的处境的恐惧，这 到底意味着什么。我的姐姐和姐夫已经租了一栋住所，从5月1日 开始，并且算上了我的一份，但是我没有自己的东西，而他们的 东西也只勉强够他们自己使用。

**按照奥托的描述，阻挠是没有尽头的。**

你一定认为我们什么也没干，但事实恰恰相反。在官方专家 检查了你的物品、你的银器等等以后，我们以为它们很快就可以 运走了。然后就来了一道新的命令，说是所有的书籍等等必须检 查。没有一个关于所有的书名、出版者等等的书单，检查就不能 进行……经过给文化办公室打了许多次电话以后，他们把我们推 给了最高主管， 即宣传部……明天，终于会有两个人来检查你的 所有书籍了。1

在下一封信中，哈恩附寄了一份政府备忘录：“按照国家 文化部的要求，丽丝 · 萨拉 ·迈特纳女士房间中的藏书已于 今日经过检查。部分书籍已定为禁书/有违碍书或对国家有重 要性之书。国家经济办公室之海关局应将选出之书妥为保存 并送交国家文化部。”42

奥托解释说：“你的书籍已被检查，其中一些已被取走。

我已经拿走了托马斯 · 曼、沃弗尔、茨威格的一些书，但是269 我不能把所有的都拿走，那会太明显。因此，莉莉 ·布劳恩、

高尔基和托马斯 ·曼的其余作品等等都被没收了。很遗憾，但

·365·



是没有办法……什么事情都变得不可置信地严格了……只有 一两套银器有可能被寄出![一切东西]都已打包，然后又来 了新命令，由于银器等等的问题， 一切东西又都得重新打开。 现在情况如何，我不知道。”43这封比一般写得更明白的信，是 由克拉拉 · 里伯尔在巴黎付邮的。

丽丝对她的所有物的注意超过了实际的需要。她的几件 银器是她母亲的遗物；她的书籍是一生的收集。这也是一个 自尊的问题。一个人要有某些东西，纳粹不应该把它全都拿 走。为了求助，丽丝在柏林找了一个新律师；那人的信纸上 印的姓名是F.W. 以色列 · 阿诺耳德，并有说明“只准代理 犹太人的法律事务”。4(在1939年1月，德国的犹太人被强 迫在他们的姓名中间加上一个中间名“萨拉”或“以色列”; 犹太律师在一段时间以前已经失去他们的执照。)她也给一位 瑞典律师打了电话。她写信给奥托说：“[他]在电话中答应 借给我一张床和一些床单。这样，在工作了30年以后，我竟

然落到了向一位陌生人借床用的地步。”45 奥托回信说：

确实是一个恶作剧。我无法告诉你在最近几个星期和几个月 内我们干了些什么。我太生气了……你的事例有点与众不同，也 许是因为你在国外。有些事情不符常规，一次又一次地有这一个 人或那一个人声称他不负责。你必须再忍耐几天……这肯定不会 使你觉得好受，但是请相信，你的行李的起运问题对我神经的影 响，比所有铀后物和其他不愉快事物加到一起的影响都要大。46

保罗 · 罗斯保德向丽丝保证说，奥托正在尽力帮忙。“你 的家具即将运出，但他是完全在有关官员的掌握之中的。当

·366·

中

我寄家具给我的妻子[在英国]时，我实际上患了一次精神 失常症，而且我记得许多次电话联系，在打电话时我狂怒得 想要杀人。”47

剩给丽丝的用品和书籍于5月间运到了斯德哥尔摩。把

托运物品交给丽丝的瑞典搬运工说他从来没见过这样的托运

物——家具成了碎片，床断了，撕破了页的书籍胡乱扔在家 270

具之间，盘子和玻璃杯等等没有取出来包装就连柜子运了来， 结果全都打碎了。丽丝收到从德国送来的这种致意时一定 哭得很伤心。对奥托，她只写道：“过两个星期应该就不要紧 了，但现在它却使我十分沮丧。”9后来她再也没提起此事，但 是几星期后她报告说她的身体很不好。“上星期我昏倒了三 次，但是很快就恢复了。或许我太瘦了。昨天我称了体重，47 公斤，连衣服在内，是低了一点。”艾迪特 · 哈恩好得多了， 已回家和奥托同住；她请求丽丝“勉力加餐”,以便恢复从前 的体重。0

尽管有这么多麻烦，丽丝却知道，在德国她会更困难得 多。在1933年到1938年之间，德国犹太人中的三分之一已 经移居国外，大多数是以一种相当有秩序的方式出去的；在 从“水晶夜”到第二次世界大战开始时的十个月中，另外的 三分之一也用一切可能的办法走掉了。作为一个群体，留下 来的都是较老的和较弱的人；他们被赶出了从前的住处，财 产被没收了，而且被和德国人口切断了正常的社会接触。1939 年初，犹太人被禁止使用医院、学校和大学，被禁止从事有 执照的职业，被强迫携带身份证，年底又被迫使用“萨拉”或 “以色列”的中间名字，出现了食物配给、强迫劳动和惩罚性 收税，以及住房、交通和通信方面的限制。生活的每一方面 都受到了强制，犹太人成了一种被奴役的人口，他们的唯一

·367·

希望就是事情不要变得更坏。

奥托并没有把这种事情写信告诉丽丝。不断把德国发生 的事件告知丽丝的是马科斯 ·封 ·劳厄。他在1939年冬季向 她保证说：“请不必对向这里写信感到避讳。一只绝对黑羊不 可能黑得更黑一些。对我来说，这至少是我们在威廉皇帝学 会中的谈论的一点代替。”51

劳厄和迈特纳特别关心阿诺耳德 · 柏林诺。76岁的 Naturwissenschaften 前编辑身体很不好，躲在自己的住所中 出不来门，几乎和他以前所有的同道及朋友都断绝了来往。1 月间，劳厄写道：“昨天我和我们的老朋友伯陶耳德 ·夏洛廷 堡格 (Berthold Charlottenburger) 谈了话……你明白这个字 吗?当我用一个假名时，你必须从第一个字母发射一个正电 子，以便这个字母在周期表中移后一个位置[意思就是， Berthold Charlottenburger 中的第一个字母B 、C, 是 Arnold Berliner 中的第一个字A、B 向后移一位的结果。]”52

271 2月，“在这里，事情正在变得确实有趣起来。你记得上 小学时听到的关于怎么捉鳄鱼的故事吗?……因为那东西能 够咬断任意的绳子，人们就用许多条线去绑住它。那些线凑 到一起就有绳子的力量。但是当那家伙咬时，那些线就塞进 它的牙齿缝里，使它毫无办法。当你读消息时，请记住这一 点!我每星期去拜访一次柏林诺。他谈到许多东西；对我来 说，那永远是一种普通教育中的一课。我从这些访问中得到 的收获比从前和他一起吃午饭时得到的还要多，因为他现在 是我一个人的了，而且如果他要查阅什么东西，他就可以立 刻从我这里得到书。”3

3月，“你的……信今日收到，封得很不严。我把它转给 了阿诺耳德。”劳厄不管信件检查。“在大学中，有一个组织

挂出了一张很大很大的标语，号召每一个大学生尽他自己的 责任，以保证‘每一个领域中的杰出专家都滚出大学。’真的， 就是这么写的。”54

4月，“我们那位基尔甘街上的朋友[柏林诺]不大好；几 星期来他一直说心脏不好……他大量阅读歌德和《罗马人书 简》,而且心智仍和从前一样敏锐，但是却极其伤感。”

1937年，劳厄把他的儿子提奥多尔送去了美国，以免他 被迫为希特勒而战。 ⁶但是当提奥多尔在1939年决定不回来 时，劳厄却很痛心。

提奥来信说他愿意长期留在美国。那是他的事；他宁愿在那 里自己谋生，从家中得不到资助，也不愿回到这里的目前处境中 来……[但是]我劝他不要作任何从长远看来使他和德国的关系 成为不可能的事情；例如，如果他受到征召，他应该报到受军训。 我担心他有时会想家，那时，如果连短期回家探望都被禁止，他 会很难过的……在目前，谁的日子也不好过。57

这一点对奥托 · 哈恩来说肯定是对的。在他和外国人的 优先权争议中，他可以担任战斗的德国人的角色，但是和别 的德国人相处，他却是脆弱的。当伊达 · 诺达克在1939年3 月间参加了争论时，他特别生气。他写信给丽丝说：

另一个不那么愉快的情况是伊达 · 诺达克致 Naturwis- senschaften的一封信，她在信中责备我没有引用她的文章，在她已 于1934年预言了铀分裂成较轻的元素以后。我确信你记得她的

文章……那封信一致Naturwissenschaften— 是特别不友好的272 ……她嘲笑了斯特喇斯曼和我所作的工作：我们总是退后和变

化，等等，等等，“人们只要一篇接一篇地读读我们的所有文章，

就能看到我们是多么地自相矛盾，”等等。通过这一切，人们就被 假设可以有自己的清醒头脑来工作了。58

对于一位不太习惯于指名道姓的人来说，丽丝的反应是 异常强烈的：“我很遗憾你遇到和伊达女士的这种讨厌的困 难。我一直知道她是个混帐东西[德文的eine unangenehme Ursche 是一种很尖锐的说法]。我只能模模糊糊地记起那篇 文章本身，这表明它是多么地没有意义。文章是在什么地方 发表的?”59

诺达克在1934年9月间为Angewandte Chemie(应用化 学)写的文章并不是没有意义的，但它从来没被人们认真对 待过。在对费密关于元素93的第一次试探性提议的批评中， 诺达克反驳了他的化学，并且提出了核可以分裂成几个较大 碎片的想法。正如事实证明的那样，她是对的，但是在1934 年，包括诺达克自己在内，谁也没有在实验上进行探索。她 的提法在罗马受到了简短的讨论，然后就被抛开了；在柏林， 它几乎就没有被考虑。费密集体的成员们记得“对她有一点 偏见”,而哈恩和迈特纳则对她是主动藐视的。诺达克的想 法没得到任何结果。它既没影响铀研究的方向，而当裂变终 于到来时也没影响人们对裂变的认识。

现在诺达克却用违反常规的烈度来公开攻击哈恩了。愤 怒的哈恩和斯特喇斯曼准备了一篇尖锐的答辩，但是Natur- wissenschaften 的编辑保罗 ·罗斯保德却保留了这篇稿子，以 待可能的第二次交锋。他换上了另一段说明：“奥托 · 哈恩和 弗里茨 ·斯特喇斯曼两位先生通知我们，他们既没有时间也 没有兴趣答复……他们愿意请他们的同道来判断伊达 ·诺达 克女士的要求及表达方式的正确性。”2

就这样，争议停止了，至少是在Naturwissenschaften 上 停止了。罗斯保德给迈特纳写信说：“我没有压制争论。现在 她自己当了傻瓜，这就是我要成全的事。”迈特纳同意了。 “什么也不能比她自己的话更好地显示她那种非科学的小心 眼儿和她的嫉妒心理。她确实把自己弄成了一个大傻瓜。”63

强烈的语言，特别是从倾向于很婉转地表达意见的迈特 纳口中说出来。这种敌意显然起源于一种从1925年开始的长 期科学争论；那时伊达 ·塔基和她后来的丈夫瓦耳特 ·诺达 克以及他们的同事奥托 ·伯尔格报道了当时缺少的镁的两种

较高同系物的发现，那就是他们命名为masurium 的元素43273

和现在称为铼的元素75。他们对两种元素的最初鉴定，是部 分地建筑在很难诠释的X 射线谱的数据上的。但是在他们分 离了足够测定其化学性质和物理性质的铼以后，Re 的存在就 得到了证实。然而，他们的关于masurium 的证据却被认为并 不是结论性的；尽管如此，诺达克夫妇却坚持认为自己发现 了它。迈特纳和哈恩是非常有批判性的，他们认为masurium 事件在很大程度上是要抬高自己，但是科学正直性非常不足。 据说，在达勒姆是不准提到诺达克夫妇的。6

1937年在巴勒莫，艾米利奥 ·塞格雷和卡罗 · 派瑞尔分 析了在伯克利回旋加速器中用氘核轰击过的钼靶并发现了元 素43的几种放射性同位素。因为诺达克夫妇一直把masuri- um 描述为存在于天然矿石中，其推论就是它很稳定，所以他 们声明受到了严重的伤害。发现权被归与了萨格雷和派瑞尔， 而他们对该元素的命名锝也在第二次世界大战以后得到了公 认。虽然诺达克夫妇的铼的发现是一个重大的成就并为他们 赢得了几次诺贝尔奖的提名，5masurium 的争论却似乎减低 了他们的整个声誉，并对伊达 ·诺达克想法的在1934年的被

抛弃起了作用。在1939年，哈恩把她的要求看成了又一次 抬高自己的企图，而这一次却是由他付出了代价。

不过，尖刻的程度仍然是某种反常东西的显示。若干年 后，诺达克夫妇的某些属员宣称，他们对国家社会主义的热 情从来就不是很大的，而艾米利奥 · 萨格雷则同样坚定地相 信那是很大的。7这种回顾性的判断是很难估价的，而迈特纳 和哈恩的通信则只能给出一点提示而已；奥托在1939年4月 间指出，“她在我们这儿没有多少朋友，但在其他圈子中显然 有一些。”这就是他形诸笔墨的唯一意见。然而保罗 ·罗斯保 德则认为诺达克夫妇是亲纳粹的机会主义者。8伊达 · 诺达 克的政治联系不可能曾经是极强的：她的职业地位，正如大 多职业妇女的地位一样一直是不高的。 ⁹哈恩和罗斯保德把 她更多的看成了一种胡闹而更少地看成了一种威胁，而她在 那以后也没有更多可说的了。

但是诺达克的攻击和1939年的其他优先权争论，却永久 性地塑造和硬化了哈恩的看法。他是坚硬的：发现是只属于 他和斯特喇斯曼的。对伊达 ·诺达克，他连一个脚注都不给。

274 至于居里和萨维奇吗?他们不知道自己在作什么。那么丽丝， 这位一度是他最好的朋友和最亲密的合作者的人呢?从那时 起，哈恩一直坚持他们是朋友，但却尽了一切的力量来消毁 关于他们的科学关系的记忆。到了战争的末期，哈恩就已经 暗示只要迈特纳还在达勒姆，裂变就不能被发现了。到了他 的一生即将结束时，据说他竟宣称丽丝可能会禁止他作出发 现了。7

在1939年，丽丝只知道奥托正在为保卫他的位置而斗 争。她与此是完全有关的：她想要让他保持对他们一度共有 的研究所的控制。在她和弗里什3月18日的文章中，她有意

·372·

1000000000

地反复引用了哈恩和斯特喇斯曼的工作。哈恩是感谢的。但 是另一件事情却使他很恼火：在同一期 Nature 上，哈耳班、 约里奥和考瓦尔斯基却根本没有引用他。他生气地抱怨说： “在法国，约里奥被认为是裂变的发现者。由此你可以看出， 他们多么想造成系统的压制和虚假的引用。”2

丽丝是同情的，但她不再完全站在奥托一边了。

法国人在不引用方面是荒唐的。现在又出现了约里奥和哈耳 班的论文!但是这篇论文几乎使我大笑一场，因为紧接在该文后 就出现了我们[迈特纳和弗里什] 的论文，那是以你们的名字开 始的。但是误解是很容易随着这些事情而悄悄出现的。你甚至怀 疑了我们的忠诚，而作为对比，我在哥本哈根却听说，在你们的 第一篇钡论文中，也许你们应该更明显地引用居里和萨维奇，因 为他们实际上说过他们得到了一种具有镧的性质的物质。4

1939年5月，当英国物理学家诺尔曼 · 菲则尔在一篇为 Nature 写的综述文章中评述了几十篇裂变报告时，他比较详 细地讨论了居里和萨维奇的贡献。5哈恩很生气地抗议说，菲 则尔把事情说得似乎是居里和萨维奇相信他们的3.5小时的 物质是镧，而斯特喇斯曼和他则仅仅证实了他们的发现并鉴 定了钡。7丽丝同意，认为菲则尔犯了一个错误，但是她对这 种无休止的争吵渐渐厌倦了。

菲则尔对你们不是十分公平的，但是你又一次对居里和萨维 奇不十分公平……在他们的C.R.[Comptes Rendus]文章中的一 篇中，他们大力强调了他们的3.5小时物质具有很惊人的化学性 质并且强调了它和镧的相似性。他们试图把它排在铀后物中，这 一事实并不会改变他们的实验发现。而且这些发现引导你们开始

·373·



了你们的实验。而且你又没有把这一点叙述清楚……不能把人们 的话理解得太表面化。居里显然看出了某种惊人的事情正在进 行，即使她没有想到裂变。在[1938年]11月间，赫维斯听到她 在一篇演讲中说过，整个的周期表起源于U+n 的轰击……如果 人们断章取义地对待你的言论，则你的1月6日的 Naturwis- senschaften 文章是这样结束的：作为和物理学很靠近的核化学家 ……我们还不能迈出这样激烈的一步，等等”以及“还可能有一 系列给了我们虚假指示的不寻常的偶合” ……过于表面化地理解 别人的言论永远会引起麻烦……如果我可以给你一些劝告，我想 你不应该卷入优先权的争论中……英国人不喜欢这种事情。7

275

又过了几个星期，在哈恩写了一篇包括几处不完全的引 用的文章以后，78丽丝尖锐地指出了：

菲则尔或许可以反对你，认为你没有提到他用AgI 对2 .5小 时物质作出的化学富集，而对[菲利普 · ]阿贝耳孙的文章情况 亦同……,对于那些文章，你只引用了一篇短文……我也不太理 解你为什么把裂变的理论诠释归功于玻尔的(已有3年之久)液 滴模型，而不归功于[弗里什和我的工作]7⁹……关于菲则尔，我 们发现很意外的是你要求对一句不正确的话进行改正，而几乎就 在同时却没有引用他的关于(并间接地关于Te) 的化学证明。这 岂不是证明你有点生气而不再清楚地看待事物了吗?80

丽丝在离开柏林后只和奥托见过两次面：一次是1938年 11月间在哥本哈根，另一次是在1939年4月间当奥托到斯 德哥尔摩讲学时。此次瑞典之行，奥托是由一个带了政治证 件的同事陪同的，从而虽然他也抽时间会见了丽丝，但他却 是很小心的。6月，哈恩到了伦敦，仍有 一 位监护者同行。他 给丽丝写信说：“自从今天早晨我就到了这里，和 一位党员同

·374·



行。因此我还说不准什么时候有空去看你弟弟。但是我无论 如何会去的……我的同事为人很好，但我最好还是小心一 点。”哈恩的“同事”是一位名叫维沃尔的化学家，后来他交 了一份秘密报告，提到在英国会见德国难民时的“恶心”。81 丽丝告诉他弟弟准备会见奥托。“他因为有一位同事而可

能并不完全自由。而且或许他在内心中也并不完全自由。”82

不管有多少麻烦，丽丝和奥托仍然是朋友，而且他仍然

向她请教物理学方面的问题。有好几次，他问过为什么由铀276

得出这么许多不同的裂变碎片，以及钍和铀怎么可能有共同 的裂变碎片。83“玻尔也许会认为我是一个白痴，但是在他两 次很长的解释以后我还是不明白。”8丽丝耐心地解释道：“有 许多可能的方式可以发生裂变，而中子的蒸发甚至更增多了 可能性的数目。”85

铀研究的最令人困惑的发现之一就是这样一个事实：慢 中子和快中子似乎产生相同的一些“铀后物”活性物；这一 事实误导了包括迈特纳在内的物理学家们，使他们得出结论 说慢中子过程和快中子过程都起源于同一种同位素238U 。在 发现了裂变以后，物理学家们才根据裂变碎片的大量生成而 意识到，不同的核的裂变可以产生某些相同的碎片。因为 “铀后”沉淀法总是从各种不同的裂变产物中选出同样的几个 品种，所以23U 的慢中子照射的产物和238U 的快中子照射的 产物就显得是完全相同的了。

玻尔在2月间就已发表了一种简明的解释，6但是哈恩 觉得它很难理解。于是迈特纳又写道：

现在我愿意再次说明一下，当玻尔说同样的产物可以在239U 和236U 的裂变以及33Th 的裂变中被产生时他的意思是什么。对于

·375·

了

这些核来说，存在着许多的裂变可能性，因为在大约80150的 原子量范围内，所有的过程几乎是同样可能的……就这样，尽管 原子量不同和核电荷不同，铀和钍却可以给出一系列等同的同位 素……以及一些并非等同的同位素。87

哈恩对一种裂变链式反应的条件也感兴趣。到了那时，多 数科学家已经得出结论说， 一种受控的链式反应将是很难达 成的， 一种爆炸装置则更难达成。因为天然铀中的裂变主要 起源于热中子和23U 的反应，所以一种相当慢的、受控的链式 反应或许可能会成功 — — 如果能够收集到 一种临界质量的 铀，如果铀中的中子可以是足够慢的或可被减速的以促进 235U的裂变的话，但是一种迅速的、不受控的链式反应(一种 炸弹)却似乎是不可能的，至少在天然铀中是不可能的，因 为2 U 的成分太小而热中子则太慢，而且也因为238U 会俘获 中等能量的中子而使链式反应消失。正如丽丝在1939年7月 间向奥托说明过的那样：“很自然地，链式反应一旦产生了对

277 应于25±10[电子]伏特的温度，共振俘获就会占了上风，而 链就会中断。我感到意外的是[希格弗里德 · ]弗吕盖竟看 不到这一点，既然他曾经作过一些本身是很好的计算。”(当 时弗吕盖刚刚在Naturwissenschaften 上发表了一篇文章，讨 论了一个可裂变的铀“机器”的巨大能量潜力。)89

哈恩坚持说：“我们不理解，不论是弗吕盖还是斯特喇斯 曼和我都不理解……弗吕盖认为，在共振能量还远远没有达 到以前爆炸就会发生。”90

迈特纳回答说：“玻尔的意见是，铀的一种爆破起初肯定 是可以被引起的，但是随着温度的上升，当热中子也变得能 量更高时，[235U 对中子的]俘获截面就迅速地下降，而当达

·376·



到了共振能量时，[238U 的]共振俘获就会超出于一切其他的 事物之上了。约里奥和他的合作者们已在实验上证明，甚至 在标准温度下，共振俘获都会消灭全部裂变的16%,而且这 个百分比将随温度的升高而迅速地增大。因此， 一种铀-H₂- (Cd) 的混合物肯定会是很有爆炸性的，但还不像没有共振过 程时的爆炸性那么大。”

哈恩的问题可能并不完全是学术性的。从1939年开始， 他就应邀参加了一些秘密会议，和一些军方官员及非军方科 学家探索了裂变的军用可能性。那时已经没有疑问，欧洲正 在走向战争。3月，德国占领了捷克斯洛伐克的其余部分，使 得英国单方面地保证了波兰的安全，而苏联则寻求了和德国 的协定。同时，西班牙共和国屈服于佛朗哥，墨索里尼入侵 了阿尔巴尼亚，而希特勒则夸耀了但泽的回归并准备人侵波 兰 了 。

但是，使多数科学家松了一口气的是， 一个裂变炸弹看 来是不太可能的——除非从天然铀中分离出颇大数量的 235U, 而这似乎是一种不可能的同位素分离。尽管如此，科学 家们还不敢完全排除那种可能。谁也不敢确信自己的实验是 绝对正确的或自己的理论是绝对全面的。正当包括哈恩在内 的德国科学家们参加了政府的会议时，身在美国和英国的 流亡物理学家们提出了关于“一种新型的威力极大的炸弹”的 可能性的警告。3双方都作出了努力，要阻止公开发表和裂变 有关的科学报道，但起初并不成功。

迈特纳比以往更焦急地要离开斯德哥尔摩了。她已经放278 弃了任何改善她在瑞典的工作条件的希望，或者这就等于说，

她认为不可能和马恩 ·席格班建立一种同事关系了。

1939年7月，她在W.L. 布喇格的“特别友好的邀请”下

到了剑桥。4在那里，J.D. 考克劳夫特和布喇格答应在卡文迪 什实验室给她提供一个职位并让她和基尔顿学院签定一份为 期三年的合同。 ⁹这是比他们在一年以前提出的建议好了许 多的建议。8月3日，她“实际上接受了”,96但是随后却又决 定延期到1940年夏天再迁往剑桥。这是一个重大的错误。她 后来写道：“如果我有一种后悔的天才，我将不能原谅我从剑 桥回到斯德哥尔摩这一事实。”97—而在这一事例中她是有 那种天才的。她曾经答应那年冬天在斯德哥尔摩接受一位青 年荷兰物理学家，而且她知道得到移居英国的必要批准是需 要几个月的时间的。非常可能她不愿意再经历另一次没有准 备的、半合法的移民。

哈恩建议说：“假如你能在秋天已经迁到C [剑桥],那对 你就会好一些。”他认为她最好在战争开始以前就搬家。9在 德国，夏天的假期已经取消，这是总动员的前奏。“现在已经 完全不可能考虑或进行任何科学工作了。和那个相比，政治 局势是太有趣了，”哈恩在8月24日写道：在那一天，德国 和苏联签定了一份互不侵犯条约。 ⁹⁹条约决定了波兰的命运。 丽丝同意了：“目前世界确实显得很凶险。人们无法盘算两天 以后的事情。”100

1939年9月1日，希特勒进攻了波兰。两天以后，英国 和法国对德国宣了战。

·378·

气 购

第十二章 279

**又见世界大战**

我绝不和一个炸弹发生任何关系。

虽然有预感，战争的来临也还是一大震惊。老百姓是阴 郁的，几乎没再显示1914年那种冒失的爱国主义。艾迪特 · 哈恩告诉丽丝说：“我们知道这意味着什么。”奥托也是沉闷 的。“人们无法说出这将会持续多久，以及德国将变成什么样 子。”波兰在9月底被粉碎了，英国和法国几乎没有提供什么 帮助。然后战争就僵持了几个月，一种“假冒的战争”,是势 头性的而不是实际的战争。

迈特纳的柏林朋友们起初没受什么罪，只不过是某种消 费品的匮乏和一种隔离的感受而已。丽丝开始给奥托和艾迪 特寄些小包裹：肥皂、雪茄、咖啡。当奥托的 Nature 和 Comptes Rendus 不再寄来时，他就要求丽丝告诉他裂变方面 的新发展；³马科斯 ·封 ·劳厄请丽丝担任中间人，如果他和 他在普林斯顿的儿子提奥尔多的联系被切断的话。虽然德国 和瑞典之间的邮件还是按时往来的，但是他们全都知道有那 种战时的信件检查。普朗克变成了“老马科斯大叔”;劳厄是

·379·



“小马科斯大叔”或“提奥的爸爸”;‘住在柏林夏洛腾堡区的基 尔甘街上的阿诺耳德 · 柏林诺则是“阿诺耳德”或“夏洛腾 堡人”,或“基尔甘博士”;招人恨的库尔特 · 赫斯则被亲热 地称为“小科尔”。

然而，战争的第一个冬天的最可注意的特色就是多么没 有特色。柏林进行了防空，但是在灯火管制下的夜空中并没 有出现敌机。据劳厄说，他家的防空洞是那么舒服，以致 “我们不久就将宣布那是我家的客厅”,而灯火管制也有一种 愉快的后果就是“你可以看见对一个大都市来说是很不寻常

280 的星星。然而你在散步时肯定必须小心。因为许多人喜欢在 散步时抽烟，而一支点燃的雪茄就是唯一不必熄灭的光源。” 作为一个很喜欢开车的人，劳厄唯一的抱怨就是不能使用他 的汽车了。“我甚至被迫搭乘郊区火车……夏洛腾堡人比以前 更孤独了，因为我很不容易去找他了。”

战争破坏了丽丝的迁往剑桥的计划。J.D. 考克劳夫特在 10月间写信来说：“实际上整个核物理学派现在已到别的地 方去作政府的工作了。注意到这一点，我认为您应该仔细地 考虑一下您是否还愿意到剑桥来的问题。”如果这是一个暗示 让丽丝很有面子的告退，她却没有意识到这一点。“我永远得 到一个结论说，几乎没有希望在斯德哥尔摩作出什么有用的 工作。因此，如果毕竟有可能到剑桥工作……我愿意来。”但 是，剑桥的物理学家们当时正在作雷达方面和其他军事问题 方面的工作，而核物理学则似乎和战争努力关系较小。W.L. 布喇格试图在他们的决定外面加一层糖衣：“您到这里来的巨 大吸引力之一是我们的研究集体的成员们将有幸和您一起工 作。既然他们现在都不在这儿，我觉得您最好在什么更愉快 的时候再来。”英国和瑞典之间的邮递当时已经时断时续了，

·380·



丽丝直到12月初才收到了布喇格的信。既已把她离开的意 图告诉了马恩 · 席格班，她现在比以前更加不受欢迎了。

她本来是为了一位青年荷兰助手而推迟了去剑桥的行期 的，结果那个荷兰人也根本没来。

亲爱的奥托!……也许[席格班]对这件事发生的方式并不 讨厌，他会更喜欢把钱花在机械上和大机器上而不是花在一个学 术人员上和科学问题上。在这整个的大研究所中，只有五个学术 人员是正式任用的，而且他们几乎也都是作仪器方面的工作的。 在科学上我是完全孤立的，几个月来我没有和任何人谈过物理 学，只坐在我的房间里设法找事干。你不能把它叫“工作”。

丽丝在席格班的研究所中将永远是一个外人。在柏林，她 曾经把她的职业生活和个人生活塑造成一个满意的整体，其 友谊和同事关系形成了进行物理工作的一个不可分割的部 分；在斯德哥尔摩，没人对她的想法感兴趣，没人需要她的

经验，从而她发现有必要把她的“自然的和不受拘束的性格281

控制住”。她从来没有在这样少的人际接触和这样不友善的 环境中工作过。在她旧日的不安全感的感染下，她努力坚持 着。

当她到了哥本哈根时，她的信心就回复了，但是一回到 斯德哥尔摩，信心就又烟消云散了。在1939年11月的这样 一次出行中，迈特纳准备了一篇关于她在3月间和弗里什一 起作的那些实验的详细报告；她和玻尔长时间地讨论了这一 工作，并且给哈恩写信说，“又一次真正听到了一些物理学， 这永远是非常好的。”在斯德哥尔摩，总是有些不愉快的事。 “当我和尼耳斯[即玻尔]在 一 起时，我听说[斯万特 · ]阿

·381·

按 3 / 器 , 5 元

瑞尼乌斯的最小的女儿正在[席格班的]研究所中打听我，以 及和我一起工作的事。当我回来时，我听说她正和S.S. [ 按 应指席格班]本人一起工作，而且一个字也没告诉我。”0

在席格班的研究所中，她在几个星期以后写信给奥托说， 她的工作“仍和以前一样地毫无意义。只是为忙而忙，我用 稀土元素作了一些实验。我对它没有很大的兴趣，但是人总 得作点事。我整天地坐在我的工作室中，而且几天几天不说 一句话。这样，你就有的是时间来考虑世界局势，这是一个 减肥的好办法。”

迈特纳的工作并不是毫无意义的，但它却受到了可供利 用的材料和设备的限制。1939年秋天，她用镭(α)十铍作为 中子源——当时席格班的加速器还未建好——并利用稀土元 素镝作为中子探测器来测量了钍、铅和38U 对热中子的俘获 截面。²在她随后的关于由中子诱发的镝及其他稀土矿物的 活性的研究中，迈特纳证明了活性对每一种元素来说都是唯 一的，而且即使在非常微小的数量下也是和存在的数量成正 比的。³这一工作追随了由乔治 · 德 · 赫维斯和希耳黛 · 列 维在哥本哈根作出的一个较早发现；他们已经用了中子激活 来分析稀土混合物，这种方法后来发展成了一种无破坏性的 化验技术，称为中子激活分析。

但是正如迈特纳告诉哈恩的那样，这些东西并没有引起 她的多大兴趣。她盼望从她较早的铀工作中得出一个大成就： 第一种真正铀后元素的发现。她确切地知道要到哪里去找，因 为在1936年她和哈恩在柏林曾经证明，慢中子对铀的照射会

282 产生一种发射β射线的铀同位素，其半衰期为23分钟；而在 1937年，她和哈恩及斯拉喇斯曼又证明了这是由238U 对慢中 子的共振吸收而形成的²39U 。⁵很明显，一种发射β的23U 将

衰变为再高一位的元素，但是柏林集体却连元素93的一点痕 迹也没找到。受到虚假的铀后物的困扰，他们从来没有真正 找过这种元素，而且他们的中子源也太弱。

但是，在30年代中期，多数主要实验室都已放弃了他们 的镭+铍中子源而转向了由高电压设备或回旋加速器产生的 强中子注(在达勒姆，迈特纳曾建造了一部高电压设备，在 她于1938年离开以前完工)。1939年，当爱德温 · 麦克米兰 用伯克利的回旋加速器[产生的中了注]来照射铀时，他探 测到了和23分钟的3U 相附属的一种新的β活性物，其半衰 期为2.3天。和他在一起的是费密集体的一位前成员艾米 利奥 · 塞格雷，他在1938年(由于种族原因)在巴勒莫被免 职并来到了伯克利。”作为元素43的发现者之一，塞格雷熟 悉锰族元素和准铼的预期化学性质，但是他发现，2.3天的活 性物的化学性质和一种稀土元素的化学性质最为相近。8既 然稀土元素在周期表中是紧接在钡之后的，他就得出结论说 新的活性物是一种裂变碎片—从而就错过了元素93的发 现。

很有讽刺意义的是，塞格雷的差错反演了曾经推迟裂变 之发现的那种误会：当年人们把裂变碎片错当成了铀后元素， 而塞格雷却把一种真正的铀后元素错当成了裂变碎片。两种 差错都建筑在同一种错误假设上：铀后元素应该和第三排的 过渡元素同系，特别说来元素93应该和铼相似。谁也没有认 真想想玻尔在1922年提出的建议：铀后面的元素可能是稀土 元素的较高同系物。⁹

然而迈特纳却有怀疑2.3天的活性物是一种裂变碎片的 物理根据。她注意到，尽管麦克米兰和塞格雷故意用了很薄 的铀层，以允许轻的能量较大的裂变碎片反冲和逸出，这种

·383·

活性物却还是留在铀中。核反冲的概念自从迈特纳和哈恩在 1909年第一次探索它时就一直留在她心中了。她确信2.3天 的活性物绝不是裂变碎片。它必然是元素93。2⁰

283 但是不重作实验她就不能证明此事，而要作实验她就需 要一个强中子源。1940年的整整一个冬天，①她一直等待席 格班的回旋加速器成为可以运转。到了4月间，她终于放弃 了，并到哥本哈根去使用玻尔的研究所中的回旋加速器。她 在4月8日的傍晚到了哥本哈根。第二天凌晨，哥本哈根的 上空响起了德国飞机的轰鸣声。丹麦是一个声明守中立的国 家，它刚刚在一年以前和德国签订了一份为期十年的互不侵 犯条约；它是完全没有作战能力的。(弗里什在哥本哈根的一 位朋友乔治 ·普拉才克有一次取笑说：“希特勒为什么要占领 丹麦?他只要打个电话来就行了，不是吗?)²¹丹麦在早餐以前 投降了。

人们有每一种理由相信德国人会对理论物理学研究所特 别注意。对丹麦的占领不但使德国得到黄油、咸猪肉和去挪 威的通道，而且还有它的第一部回旋加速器(它的第二部是 巴黎的约里奥实验室中的回旋加速器，于数月以后落入德国 人手中)。更急迫的担心之事就是，玻尔是“非亚利安人” (他母亲是犹太家庭出身),而且他的研究所从1933就是被迫 离开的犹太物理学家们的避风港。因为玻尔在4月9日早晨 不在市内，乔冶 · 德 · 赫维斯(也是犹太人出身)立刻就开 始销毁了和玻尔支援流亡科学家的努力有关的通信及其他文 件。²当玻尔在那天的晚些时候来到研究所中时，他想起了马



①此处“1940年的 … … 冬天”指的是1940年的年初而不是年底，下文说 的4月，也是1940年4月，即“初春”。 译者注

·384 ·

1000 100

科斯 ·封 · 劳厄曾把一些奖章留在哥本哈根，以免被德国当 局没收，其中包括他的大个儿诺贝尔奖章和马科斯 ·普朗克 奖章。正如赫维斯在战后写给劳厄的信中所说的那样，

在哥本哈根被占领以后，你的奖章就成了玻尔首先关心的东 西。他不是关心那些奖章而是关心你本人。我曾建议把那些奖章 埋起来，但是因为奖章上刻有你的名字，这办法并不能使玻尔满 意。溶解这些奖章是使它们消失的唯一办法。我把占领时期的第 一天用到了这个并非很容易的工作上[这是因为金很不容易和别 的东西发生反应，也很难溶解] … … [后来]纳粹占领了玻尔的 研究所并且很仔细的搜查了每一件东西，特别是原来存放你的奖 章的那个保险库。假如他们原封不动地找到了你的奖章，你就可 能被投入监狱，而且肯定会宁愿不曾得到过这些奖章了。23

劳厄的奖章在王水的溶液中静静地等到了战争结束。

迈特纳在哥本哈根待了三个星期。2除了德国人占领的 惊恐外没有任何别的麻烦。为了向基本上毫无抵抗就投降了

的“亚利安”同族人表示善意，德国允许了丹麦的表面自治。284 在一段时间内，丹麦的犹太人没有受到打扰，

当她回到斯德哥尔摩时，丽丝就通知了已于1939年夏天 离开哥本哈根去了伯明翰的奥托 ·罗伯特。按照英国检查单 位的要求，信是用英文写的。

我在发生大事件以前的整12个钟头到达了C[哥本哈根],当 时谁都一点儿也没有想到会出这种事……我们在早晨大约六点 差一刻时被许多飞机的响声吵醒了，当时什么事情也不能作，只 好等着看会有什么结果了。总邮局、报社、广播电台和警察局，几 乎马上就被占领了，但是你在大街上只能看到很少的几个士兵，

而且奇迹似地他们都讲的是丹麦话。他们在公事上没有干涉任何 事情。[丽丝没有谈到任何她自己的反应。]在我待在那里的时间 内，日常生活没有发生任何困难。科学工作照常进行，只是一切 种类的集会(包括“博士学位答辩会”)都被禁止了……尼耳斯和 马格丽特当然为这些事情而很感难过，但是他并没有表示必须放 弃他的工作，尽管他在头两天的时间内就从别的地方收到了三份 邀请……在结束前我不能不提到尼耳斯在所有的时间内是多么 地奇妙。25

在她离开以前，玻尔请丽丝从斯德哥尔摩给他的一位英 国朋友欧文 ·理查德孙发一封电报，告诉他玻尔家的人们都 平安无事。但是当发到英国时，她的电报却显得有点奥妙： “见到尼耳斯和马格丽特都安好但对事件不愉快请通知考克 劳夫特和茅德瑞肯特 迈特纳”

这份电报由一个物理学家委员会进行了长时间的讨论； 那些物理学家们正在研究铀中的一种裂变链式反应在军事上 的可实用性。由于他们弄不明白“茅德瑞肯特”几个字是什 么意思，他们就寻求了一种关于德国秘密武器研究的秘密含 意。正在研究雷达的约翰 ·考克劳夫特被“瑞”这个词 [Ray ,有“射线”义]迷住了，而不久以前才提出了用2³U 制造一 个裂变炸弹的理论条件的奥托 ·罗伯特、弗里什和鲁道耳夫

·派尔斯则试图把它破译为“镭被夺走”或 “U 和D 可能反 应”。这些解释似乎都不十分对，但谁也没有想到请迈特纳进

一步解释一 下。裂变委员会给自己命名成了“茅德委员会”, 或者更冠冕堂皇地写成M.A.U.D., 但是秘密直到战后才破

285 解：茅德 ·瑞 (Maud Ray) 从前是玻尔家的孩子们的一位家 庭教师，住在肯特，她的街道住址在电报上被漏掉了。26

丹麦的被占领打断了丽丝对元素93的寻索。仅仅7个星

期以后，在伯克利，爱德温 · 麦克米兰和菲利普 · 阿贝耳孙 就把2.3天的活性物鉴定成了239U 的衰变产物，这就是他们 后来称之为“拿”的铀后元素。²7非常失望的迈特纳写信给哈 恩说：“我从来不相信这种[2.3天的]活性物是一种稀土元 素，因为一种裂变碎片不会因反冲而飞出，这是太不可能了， 而且我曾试图和尼耳斯一起证明此事。不幸的是没得到任何 结果，但事实具在，第一种真正的铀后物(铀239的不可避 免的衰变产物)是由我们[在柏林]发现的。”28确实，柏林集 体曾经表征了239U 并推知出了它的衰变产物的存在，但是他 们却从来没有实际上找到元素93。迈特纳肯定可以宣称发现 了母元素，但却不能宣称发现了子元素。要她承认这一点是 非常困难的，尤其是因为麦克米兰和阿贝耳孙的拿是一种β 发射物，从而是另一种铀后元素94的前身。在迈特纳离开柏 林以后所遇到的许多憾事中，她的没能发现元素93一事最为 伤她的心。后来她说，这是她一生的“creve coeur”(痛心之 事)。⁹

她曾尽力不去常常想它。比起1940年的可怕事件来，个 人的麻烦就显得逊色多了。在1940年，丹麦投降了，挪威、 比利时和荷兰失陷了，法国崩溃了。英国受到了轰炸。她从 德国收到了求援的紧急呼吁：[犹太人的]放逐已经开始了。 到英国和法国的移民已因战争的爆发而终止了，其他的逃亡 出路都已切断或障碍重重。1939年以前，德国人到美国的移 民限额不曾满额过；现在则排队长到了几年以后。在绝望中， 犹太人尝试了瑞典、南美、俄国乃至中国。任何国家都不肯 接受贫困化了的移民而不要求经济支持的保证。救济组织的 钱用光了，而自己往往也是新移民的个人则一般很穷，爱莫 能 助 。

1939年12月，马科斯 · 玻恩写信给迈特纳谈到了布雷 斯劳物理学家赫德维希 ·考恩的困境。作为在德国最初通过 Habilitation (大学任教资格考试)的妇女之一，考恩在布雷 斯劳大学工作到1934年被免职时为止；有一段时间，她当过 工业顾问，但是到了1939年就完全失业了，面临着被遣送到

286 波兰的危险。30由于考恩在美国的入境号码很高，玻恩希望迈 特纳帮助她暂时移居到瑞典，直到轮到她入境美国为止。3

迈特纳的收入太低，没资格当一位经济担保人，但是她 写了几十封信给犹太人组织、妇女组织和个人，最后从伦敦 的一个妇女团体得到了50英镑，从华盛顿特区的一位物理学 家得到了300美元的认捐数额。32这远远不够使瑞典的犹太 社团为考恩的居留出具保证书。33然而，在1940年4月间，考 恩得悉美国已经放宽了科学家的入境条件，可以发给免定额 签证，因此她在瑞典的暂住可能不会太久。但是她请求迈特 纳说：“自从上次我给您和在美国的资助人写信以来，此间的 条件已经变得再也谈不到我愿意被任用为一个物理学家的问 题了。但是一种迫切的需要却要求很快地办理。如果我在6月 初还不能知道到哪里去，援助就可能太迟了。”34

考恩于6月间到达了斯德哥尔摩，并在迈特纳的协助下 在几个星期内得到了美国签证。考恩从瑞典乘船去了列宁格 勒，横贯俄国到了海参崴，在那里等候了日本的过境签证，然 后乘船去了旧金山，全程历时六个月。她疲劳而多病，在芝 加哥受到了杰姆斯 ·弗朗克的照顾，然后在斯威特布需尔学 院找到了一个职位，然后转往北卡罗林纳大学的女子学院工 作。(那时一些美国物理学家已经就了政府或军事职位，给逃 亡科学家们腾出了一些空缺。)有了一个相当可靠的职位和 1000美元的薪金，她又设法给她的弟弟申请了签证；她告诉

r 正 -

·388·

迈特纳说，她弟弟从布雷斯劳来的信“越来越悲哀和越来越 急迫了。”3

来自德国的消息是凶险的。失去了一切正常就业的手段， 犹太人只能从事强迫劳动，所得的工资十分有限，还要交纳 惩罚性的管理费和特殊的所得税。食物配给减低到了饥饿的 水准，即使儿童也不例外。在经济上陷于无助状态，犹太人 还进一步受到了社会隔离政策的孤立；被迫迁入集中宿舍，禁 止和德国人交往，禁止使用收音机或公共交通工具，甚至禁 止使用电话。已经通过中间名字的使用和携带盖印的身份证 而被特别标志了出来，犹太人在1940年初变得更加脆弱了， 那时要求从6岁开始，犹太人在公共场合要在外面的衣服上 佩戴很大的黄色六芒星 (Stars of David,为犹太教的一种标

志)。36

这只是序幕，越来越多的犹太人被送到了被占领的波兰287

一带的劳动营。渐渐地，人们听说被遣送者的死亡率是非常 高的。消息泄漏回来说，遣送不仅仅是奴役，而且是判了死 刑。

1941年5月，迈特纳从哈恩那里听说，斯忒藩 ·迈耶尔 在奥地利遇到了很大的麻烦。37自从放射性出现以来就是这 一领域中的领导者之一的迈耶尔，从维也纳的镭研究所在 1910年建成时起就是它的所长。在奥地利被“合并”以后，他 知道自己会被免职；由于希望一种顺从的表现将能保护他和 他的夫人爱弥利(他二人都是部分的犹太人),他在1938年 4月间辞了职，并且从一切的学术方面引退了。然而到了1939 年，当维也纳的局势更加恶化而他有被遣送的危险时，他和 爱弥利就退隐到了位于山城巴德伊舍耳的夏日别墅中，他们 在那里在一段时间内受到了一位有同情心的官员的保护。然

·389·

三 、 主 旋 律

而那位官员在1940年逝世了，于是他们就陷入了巨大的危险 之中，特别是因为政府开始把所谓Mischlinge (混血儿)当作 犹太人来对待了。38

丽丝向她在哥德堡的海洋地理学研究所中的朋友汉斯 · 皮特孙发出了呼吁；当皮特孙在20年代中在维也纳和迈耶尔 一起工作时，丽丝第一次认识了他。移民的批准要求五千到 一万瑞典克朗的保证金；席格班答应募集一部分；也许皮特 孙可以在哥德堡募集一些?他们必须赶快进行。迈特纳告诉 他说：“以便当被遣送到波兰的问题变得尖锐起来时，M [迈 耶尔]可以说他即将到这里来……问题是非常紧迫的。M 几 乎肯定不会让自己被弄往波兰。我只怕他宁肯自己死，正像 许多人已经干了的那样。劳厄近来写信告诉我说，枢密官海 因里希 ·鲁本斯的夫人和……X 射线物理学家厄恩斯特 · 瓦 格纳的遗孀都自杀了。我衷心希望我们能够使迈耶尔夫妇免 于同样的命运。”39

迈特纳和皮特孙为他们的朋友尝试了每一条可能的逃生 之路。1941年12月间，迈特纳给一位美国同道写了信，那人 正在考虑邀请迈耶尔去美国；她知道美国大学中也有反犹主 义，所以很小心地指出了迈耶尔及其夫人是“信耶稣教的德 国人”她的信是在日本人袭击珍珠港的次日写的，没起任何 作用。美国一参战，德国人到美国的移民立即被停止了。

288 迈耶尔很乐观地开始学习了瑞典语，但他已超过了65岁 的法定退休年龄，瑞典任何大学和研究所都无法正式任用他， 只能给他提供临时职位。这是不能让德国当局满意的；1942 年初，迈特纳得悉，犹太人若在国外得不到一个永久性的职 位，就不许离开德国。“即使有了职位，迈特纳告诉皮特孙说， 迈耶尔也还是无法出来——犹太人被禁止乘火车旅行。2很

显然，德国人不再鼓励犹太人移居国外而是刁难他们了。“犹 太人问题的最后解决”已经开始了，大规模屠杀已在波兰、拉 脱维亚和乌克兰开始，毒气室已经在奥斯维辛建立起来并经 过了试验，更多的死亡营正在建造中。1942年1月20日，在 西柏林万湖的一次会议上，纳粹官员对遣送手续和屠杀方法 作出了决议并下令加速进行。3

在为时两年并写了数百封信以后，迈特纳和皮特孙终于 为迈耶尔商洽了一个工业职位并为他的移民生活费募集了 2,200克朗。“但是那时已经到了1943年， 一切都太晚了。迈 耶尔和他的夫人无法出来了。皮特孙写信给丽丝说：“他正处 在一种很不安全的境地。任何时刻地方当局都可能屈服于外 界压力而不再帮忙。”5皮特孙和丽丝再也无能为力了。

那是一些恐怖的年头，当时德国主宰了欧洲大陆，肆无 忌惮地消灭犹太人。丽丝知道她能够身在德国以外是特别幸 运的，而且她没在荷兰或丹麦定居也是幸运的。但是她不能 在到处弥漫着的痛苦中享受她的安全。而且在工作中她是不 幸的，不能适应她的不能自立和恶劣的工作条件，为了席格 班研究所中的冷淡和缺乏同道感而痛心。她感到被隔离于物 理学之外而被剥夺了有意义的工作，她可以把瑞典看成一个 避难所，但不能把它看成一个家。

不论是否有意义，工作就是她所有的一切。在战争期间， 迈特纳重新测量了钍中俘获中子的共振能量，仔细考察了 ⁶Sc 的放射性，研究了β谱中的次极电子和初级电子的相互作 用。但是她由此得到的满足很少。她告诉伊娃 ·封 · 巴尔-伯 基亚斯说：这只是“一些片片段段，永远是些不满意的杂务 活儿。”为了从机工车间中弄到任何东西，要花费“几个星期 的央求”;她基本上没有任何帮助、供应和设备。7为了进行钍

·391·

三、活动方法

289 研究，她“这里那里地去乞求”铟箔和铑箔；为了⁴⁶Sc 的实验， 乔治 · 德 ·赫维斯在哥本哈根制备了一种强激活的钪试样而 玻尔在1941年访问斯德哥尔摩时把它带了来。8不仅材料和 设备是缺乏供应的，而且期刊也不能按期到达，讨论会非常 稀少，以致有时丽丝觉得她的“脑子正在干枯”。49

席格班的回旋加速器的建造，用了比预期的时间更长的 时间，而且当它终于建成时，迈特纳也很少有机会使用它。 她在1942年的年初写信给哈恩说：“现在回旋加速器已经运 转了几个星期了，但是只给马恩照射东西。他正在和一位生 物学家作放射性磷方面的工作，从而回旋加速器就并不生产 中子……相反地，氚核却被用于直接激活……因此回旋加速 器就轮不到别人应用。我也想不出这种情况会持续多久。”51 两年以后，到了1944年，她的抱怨还是相同的：“我的工作 进行得无限缓慢；两个多月来， 一直无法用回旋加速器照射 任何东西—-它几乎毫无例外地是仅供生物学家们和马恩的 儿子[凯]应用的，他[凯]的工作很紧迫，因为他的博士 考试为期不远了……马恩只对……他儿子的研究工作感兴 趣，那工作在每一方面都被估计过高了。”52

迈特纳几乎不是在提供一种平衡的景象：她知道，回旋 加速器通常是和生物学研究及医学研究共用的—在哥本哈 根情况并无不同，而且她几乎肯定是低估了凯 ·席格班，他 在1981年获得了诺贝尔物理学奖。但是她被那种毫不隐讳的 私人偏袒所冒犯了----当她的外甥奥托 · 罗伯特在1927年 第一次在德国申请一份工作时，她甚至连一封推荐信都不肯 写。3而且伤害了她的是席格班一直不把她看成一位同道，甚 至当他的儿子开始在β谱方面进行工作时也不例外，而在β 谱这个领域中她曾经是一位开创者。5⁴当迈特纳和一些较年

轻的科学家们来往得比较友好时，席格班就力图阻止他们。 “他不愿意让我和青年人交谈，但是他们还是和我谈并征求我 的意见。”研究所的每一方面都在席格班的把持之中。“如果 你在实验进行中不能作出所要求的改变，你实际上就无法工 作……近来我问马恩，我能不能照射一些东西，他立刻掏出 日记本来说，‘那一天?你知道一切事情都必须经过我的同 意。’”5席格班要求别人尊敬和服从他，而这是迈特纳很难作 到 的 。

席格班的学阀倾向是众所周知的。多年以前，斯万特 · 290

阿瑞尼乌斯曾经提到瑞典科学中的一些“小小的教皇”,“特 别是席格班”。5⁶迈特纳的朋友们很同情她。皮特孙在战争期 间写道：“我的唯一安慰就是，席格班是德国人的后代，从而 他所害的那种完全的精神错乱是一种舶来品。”57研究所中的 一位丹麦物理学家讽刺地说，对席格班的一种恰当惩罚就是 “把他切成两半，并强迫其一半为另一半而工作”。58

迈特纳的最大憾事就是她没有助手。她告诉皮特孙说：

“席格班拒绝了我要求一个助手的每一次请求。1939年，有一 位柯恩-皮特斯博士(我通过[奥斯卡 · ]克莱恩而认识了 他)愿意无偿地为我工作，以求进人核物理学，但是席格班 不允许，因为C.P. [柯恩-皮特斯]是德国人。”⁹青年科学家 的缺少不是席格班的过错，而且当时可能对像柯恩-皮特斯这 样的移民有一定的就业限制，但是席格班的不礼貌似乎永远 会伤害别人的感情。1939年，他接受了阿瑞尼乌斯的女儿而 没有告诉迈特纳；1943年，当皮特孙给她派去一位很有前途 的青年时，席格班又自己用了他。“[那个青年物理学家]确 实来见了我并留下了好印象，但是他似乎不很肯定，而且直 接问起我的领域能否引向一个工业职位……席格班事先一个

字也没对我说就给他提供了一个职位……如果有人想要到工 业界去工作，他大概不会愿意得罪席格班。”60

至于确实得罪了席格班的那些人，迈特纳是永远在名单 上的。现在不清楚这是起始于欠佳的个人关系呢——迈特纳 是一位有力的女子，爽直而不十分婉转，还是起源于科学分 工的不可调和或起源于席格班不愿意被迫在他的研究所中接 受一位并不是由他选定的人员，那个人在核物理学中声望超 过了他，而且她的到来又正是在他为它的建立而奋斗了多年 的一个计划的形成阶段。席格班的手下很爱慕地回忆说他是 一位鼓舞人的科学家和关心他自己的慷慨的所长；这种素质 和他的雄心是并不矛盾的，那雄心就是，把瑞典科学的有限 资源引向他自己的科学目标。61

但是他对待迈特纳的作法从一开始就是非常否定的，这 使我们推测其原因主要不在于迈特纳本人而在于她和另外一 些人的关系，最可能的就是她和奥斯卡 ·克莱恩及汉斯 ·皮 特孙的关系。克莱恩是一位理论家，和席格班并不亲近，而

291 皮特孙则和席格班发生过多次冲突；最近的一次冲突是在 1936年，当时皮特孙公开指责了席格班和C.W. 奥席恩(二 人都是诺贝尔物理学委员会的委员),说他们把持诺贝尔奖， 并把没有用掉的款项用于他们自己的研究。2席格班输掉了 那一战役；当迈特纳在两年以后来到时，他可能主要认为她 是反对派中的人物。³她随后的抱怨和她引起的同情想必使 她在他的研究所中的存在越发变得不可容忍了。

然而，除了同情以外，丽丝的朋友们并不能提供多少帮 助。席格班可能是傲慢的和专横的，但他却是瑞典物理学的 一股策动力量：诺贝尔奖得主，一个主要研究所的所长，在 政府和工业界中很有名气，瑞典王国科学院中的一位很活跃

·394·

的院士，在诺贝尔奖得主的选拔方面很有影响。迈特纳实际 上对他并无影响，他们的恶劣关系将被证实为只对她发生作 用 。

尽管如此，丽丝的结识朋友和保持朋友的能力并未为之 减低。伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯一直是她在瑞典的最亲密朋 友；他们在通信中讨论宗教、哲学和世界大事，有可能时就 互相访问，而且一般地是互相信任的人。过圣诞节时，丽丝 通常是置身于古德蒙 ·玻瑞利乌斯和马恩希耳德 ·玻瑞利乌 斯及其家人朋友们之中的，而每年夏天，她都到瑞典北部靠 近玻瑞利乌斯家的度夏别墅的地方去度假。她喜欢奥斯卡 · 克莱恩和盖尔达 ·克莱恩那充满生气的家以及那有点紊乱的 家务，而且她也按期出席克莱恩在斯德哥尔摩大学他的研究 所中举行的理论物理学讨论班。在席格班的研究所中，她和 一位青年物理学家席格瓦德 · 艾克隆德发展了一种友好关 系，艾克隆德的研究和她的领域相通。而且她和她在60岁寿 辰时在克莱恩家见到流亡钢琴家莉莉 · 艾普斯坦成了好朋 友。她和别的同道及朋友见面较少，但是保持了活跃的通信：

在乌普萨拉，有提 ·斯威德伯；在哥德堡，有汉斯 ·皮特孙 以及在1919年夏天初次邀请她到瑞典并给她供应了丰盛食 品的爱玛 ·雅考布森和马耳特 ·雅考布森。在多数方面，迈 特纳的瑞典朋友既不好客也不冷淡。但是她的朋友们并不能 完全填充她心中的空虚。她和物理学的分离不断啮咬她。她 认为自己的生活是空虚的，“空得我完全无法形容”。她把自 己形容成一个“上紧了发条的偶人儿……身体里并没有真实 的生命”。她坚持说，她对自己是一个陌生人，是她不再认识

和不再喜欢的一个人。她告诉奥托：“如果我告诉你‘丽丝 · 292 迈特纳的实况’,你肯定是不会欣赏它的。”不能像从前那样

工作，她觉得自己是一个亡命之人，无家可归。

有三十年之久，她的中心曾经是柏林的物理学界。现在 她的名字似乎从纪录上消失了。烟消云散。从一开始，她和 弗里什合写的1939年的理论论文在德国就大体上是被忽视 了的6-----在1941年的一篇关于裂变理论的文章中，她的一 度很亲密的助手卡尔 ·腓特烈 ·封 · 外才克尔就一次也没有 提到它，而且当她的从前的论文被引用时，她的名字是被略 去的。丽丝把这种情况看成最后的一击，即她认为自己不会 损失的东西(她的科学过去)的被盗窃。她在1943年很痛心 地写信给哈恩说：

Phys [ikalische]Ber [ichte]上的[弗里茨 · ]豪特曼斯的参 考文献使我特别惊讶；他对[我的作品]引用的选择原则是令人 吃惊的。铀239、钍233,所有的[你和我作的而没有]斯特喇斯 曼的东西，都把他的名字写成了第二作者，而[没有我的名字]。 人们能干出的事确实是奇特的。如果一个人活得够久而且被摆脱 得够彻底 ( 今天不乏这种人),他就能够大开眼界。但是这却使我 想起那个农夫，他想让他的母牛学会不吃东西，而他告诉他的朋 友们说，当那头牛学会了怎么不吃东西时，牛就死掉了。9

在巨大规模的屠杀破坏中，不引用犹太人的知识贡献可 能是较小的罪过，然而这并不是无足轻重的。从德国的集体 记忆中挤出犹太人的企图是种族绝灭的一部分：破坏、放逐 而残杀——然后消毁他们的记载，以便任何东西都不复存在， 甚至他们以前生活的最小遗迹都不复存在。 一位幸存者普利 莫 ·列维写道：“短命的‘千年帝国’的全部历史可以改读为 对记忆的作战， 一种奥威耳式的对记忆的作伪，对现实的作 伪，对现实的颠倒黑白。”70故意引人到科学文献中的歪曲和

·396·

12.4030.5

省略只是对记忆作战的一个微小的部分——而甚至连这一小 部分也从来没有改正。

丽丝努力保持了洞察力。她写信给伊娃说：“我并不把所 有这一切看成十分悲剧性的，因为我不再认真地对待我的生 命了。人们看到的痛苦太多了，以致不再过于关心自己了。”1 她在1942年听说理查德 · 威耳斯台特十分孤独地在瑞士逝 世时被吓坏了；72;当她听说精神上有毛病的人在德国要被处 死时，她的“心脏停止了跳动”。3战争打击了和扰乱了她：空

袭正在毁坏柏林，住在英国的亲人们生活在冰雹似的炸弹中，293

考斯特尔一家在荷兰快要饿死了。她一直担心她和德国的老 朋友们的关系可能永远不会像从前一样了：他们似乎并不理 解“每一个好德国人必须盼望德国不要打胜”。4但是她并不 能把战争看成胜或败的战略序列。在1915年亲眼看到过伤亡 人员的她，觉得“当一艘载着人的德国船沉没时，是和一艘 英国船沉没时同样可怕的。而且当我看到甚至在这儿，人们 也完全忘了其他的人类，而更多地用欢呼胜利而不是用哀悼 来看待这些可悲的必要事件时，我总是感到一种内心的惊

恐。”5

丽丝的生命线就是她和外界的通信。厄尔温 · 薛定谔从 都柏林来信热情洋溢地谈到新的工作，为了他和安妮玛丽在 爱尔兰找到的“天堂”而欢欣鼓舞。6马科斯 ·玻恩和海蒂 · 玻恩在爱丁堡相当满意。除了他们自己的孩子们以外，他们 还照顾着两位青年女士，她们是留在了德国的物理学家海因 里希 · 劳赫 ·封 ·特劳本伯及其犹太夫人玛丽亚的女儿。在 五年的时间内，丽丝一直是特劳本伯夫妇和他们的女儿之间 的转信人，她把德文信改写为英文信，并把英文信改成德文 信，以符合两方面信件检查的要求。1944年，当母亲的突然

·397·

150000

被捕了；当父亲的因为怕她会被送进集中营而突然昏倒并因 心脏病突发而去世了。丽丝把消息传到了爱丁堡。海因里希 的死恰恰带来了他所害怕的后果。现在失去了保护，玛丽亚 就被遣送到了泰尔西恩城；她活了下来，在战后到英国去和 她女儿们重新团聚了。7

和被占领的荷兰的联系是很困难的，但是丽丝偶然也寄 些食物给考斯特尔夫妇；他们的千恩万谢使她难过，因为那 表明了他们是多么需要那些食物。78有一段时间，对丹麦的占 领是比较缓和的。然而到了1943年9月间，丹麦犹太人突然 受到了立即被遗送到集中营去的威胁；在丹麦公民的关系网 的帮助下，玻尔及其全家和数以千计的别人在夜间乘小船越 过狭窄的海峡安全到达了瑞典。破天荒第一次，瑞典走出了 它的中立外衣：无线电广播告诉逃亡者们，他们的船只将在 瑞典水域中受到欢迎，官员们在岸上接见难民并替他们办理 入境手续。每个难民都得到一份物资供应证，得到住处，而

294 当可能时还得到工作，不按个人以前的薪金和在丹麦的地位 进行区分。在一种尊重的和平等的方式下，丹麦难民被当成 了受欢迎的长期客人。7⁹

尼耳斯 ·玻尔很快就去了英格兰，但是马格丽特和许多 家庭成员都留在了斯德哥尔摩直到战争结束。80他们的儿子 伊瑞克在席格班的研究所中读完了他的化工学位。81丽丝对 马格丽特的“聪明、温情和美貌的非凡混合”一直很欣赏；有 马格丽特在附近，她是高兴的。82

和柏林的朋友们保持联系是更加困难的。丽丝和奥托的 关系已经变得有点脆弱了。他们的相互关怀仍然是深切的，但 是科学上的争吵、政治和他们各自生活中的困难已经夹杂到 了他们之间。当奥托写信来时(比丽丝所希望的更少),他的

语气平淡得很特别，而谈论的话题则严格地限制在个人生活 方面；他的健康情况，艾迪特的康复，汉诺的从兵役中复员。 双方都回避任何政治问题：研究所或同事们，犹太友人们的 命运，战争。

丽丝和伊莉莎白 · 席曼的友谊也受到了伤害。伊莉莎白 的来信偏颇而奇特。接触断了。尽管如此，丽丝是知道伊莉 莎白在第三帝国下的“严重困难”的；她于1940年在柏林大 学被免职了，多年以来没有拿钱的职位。因此丽丝坚持了下 来，在写给伊莉莎白信中保持了轻松的口气。但是亲密性却 不存在了。丽丝很痛苦地说：“需要半生乃至整整一生的时间 交几个朋友，然后你在一眨眼间就失去了他们。”83

如果政治使某些朋友疏远了，它也使另一些朋友更亲近 了。其中一个人就是保罗 · 罗斯保德；丽丝甚至当在柏林时 就知道他是一个有着一些不寻常联系的高度政治性的人物：

正是罗斯保德，曾在1938年6月间试图给她弄一份非法护 照，曾经在7月间帮助她打行李，开车把她送上火车并安排 她去了荷兰。那年夏天的晚些时候，他为了安全把他的犹太 血统的妻子希耳黛和他们的女儿安吉拉送到了英格兰，但是 他自己却回到了柏林，为的是更加靠近他所痛恨的那个体制， 很热切地要从内部和纳粹作斗争。8⁴丽丝是保罗和希耳黛之 间的主要中间人，在整个战争期间为他们传递了消息。

通过训练一个工程师，罗斯保德成了施普灵格出版公司

的科学顾问，该公司的出版物中包括科学书籍和期刊Natur-

wissenschaften, 他活泼动人，在德国和各被占国家随便旅行， 295 与各大学、工业界及军界的各种政治派别的人士都很熟悉。他

的出版关系是间谍活动的理想外衣。5虽然丽丝不太可能知

道详情，但她却知道罗斯保罗过问了犹太朋友们的利益，联 ·399·

油

系了挪威和波兰的犹太囚犯，而且有时向集中营中偷运食 物。86她把他看成一个英雄，而且想必知道他是一个间谍。他 在1944年其实已经告诉了她这一点，那时他写道，希耳黛和 安吉拉会“因父亲的成就而自豪，尽管他们现在是在另一个 领域中……我现在的工作具有不同的特点，但它给我许多快

乐。”87

在所有的柏林朋友中，马科斯 ·封 · 劳厄一直是最亲密 的。后来丽丝把他描述成了她的唯一真正忠实的朋友，她将 永远依靠的一个朋友。8他们常常彼此通信，差不多每星期都 有信。他们的信件在某些方面是形式化的——迈特纳和劳厄 从来没采用熟识的 “Du”( “你”)来互相称呼，但是在精神 上却是亲密的、信任的和坦率的。在柏林，他们每星期都在 威廉皇帝化学研究所中见面；他们的通信是他们的谈话的继 续。收到的信件常常封口很不严，但是劳厄并没有被信件检 查吓住。他和丽丝的通信是一种必要：为了友谊，为了通往 德国以外的现实世界的一个窗口，为了记载内部见证的一种 手 段 。

作为劳厄和他普林斯顿的儿子提奥之间的中间人，丽丝 按照要求转录了他们的家庭消息。当劳厄的女儿希耳黛在威 廉皇帝化学研究所中当了一名实验员时，她继承了丽丝的实 验服，并且用一种哈恩不会用的方式给丽丝描述了研究所；人 事、政治、甚至这样一件事实：哈恩的代理者奥托 ·艾尔巴 赫尔“从早到晚”阅读纳粹的党报Volkische Beobachter (人 民观察员)而忽略了他的研究工作。89

劳厄写给丽丝的那些信是一种正在撰写的回忆录， 一页 一页地寄出来以便通报和保存。当普鲁士科学院和维也纳科 学院在1938年受到整肃时，劳厄寄给了丽丝一份被免职人员

·400·

十

的名单。0他是少数几个公开反对科学修正主义的人物之一：

“楞茨先生用他的关于相对论起源于[法国物理学家] H. 彭

加勒的证明使我喘不过气来了。您将在下一期的Naturwis-

senschaften 上读到它。不久以后，希望能发表我的答复。此时296 在这个国家中，肯定有些伟大的政客。”91

在威廉 · 楞茨之类的理论物理学家们试图通过完全消除 爱因斯坦来净化相对论的同时， C.F. 封 · 外才克尔却采取 了一种更微妙的手法。他告诉劳厄说，他的姿态将是说，相 对论的大部分内容已经存在于洛仑兹和彭加勒的著作中了， 而爱因斯坦却没有适当地承认他们。外才克尔决定，爱因斯 坦可能曾经发现了相对论，但是没有他相对论也会被发现。德 国确实孕育了政客们，各种型号的政客们。⁹2

几乎在每一封信中，劳厄都会传来阿诺耳德 ·柏林诺的 消息。Naturwissenschaften 的前任编辑病了，几乎失明了，而 且除了还有少数几个朋友外已经是完全孤独的了。“基尔甘博 士[即柏林诺] ……遭受到一些麻烦，比我们别的人遭受到 的还要多，”劳厄在1940年3月间这样写道。那时纳粹政府 进一步苛扣了犹太人的住房、交通和食品配给。柏林诺退入 他的住所中几乎像一位隐士那样地生活，部分地是因为戏院、 餐馆和音乐会都禁止犹太人出人，部分地是为了“免得佩戴 那种犹太之星，不佩戴那东西任何非亚利安人都不许上 街”。正如劳厄后来描述的那样，柏林诺是“一个绝对有文化 的人”,一位对科学有全面认识的物理学家， 一位沉浸于教皇 权力史的自由思想者，一个酷爱古典文学、音乐和艺术的人。 他的住所中充满了科学、文学和文化史方面的著作。他所珍 爱的藏品中包括珍贵手稿、现代绘画和罗丹所作的他的朋友 古斯塔夫 · 马勒尔的一个胸像。柏林诺是一部很成功的物

理学教本的作者，该书已被禁；当时他正在为该书的第六版

而工作，盼望在时局改善时出版。但是他觉得他的孤独几乎

是不能忍受的。他在1940年写信给丽丝说：

你被拉得那么远地离开了平衡，以致连身体也不能长久忍 受。孤独和失业成了我的生活的沉重负担。我尽我的视力所允许 的程度来读书，而且常常过度。但是当阅读是消除工作疲劳的一 种方式时所曾得到的喜悦，现在却没有了。而且， 一种没有音乐 的生活! … … 一次纯科学的经验，马勒尔指挥下演奏的《费加 罗》,封 · 哈尔纳克先生的一次演讲……感谢上帝，我们经历过这 些!但是我们现在正过的日子孕育着什么呢……只有对恐怖本身 的恐怖。只有到了现在我才真正学会了理解这种说法。我和物理 学的联系巳经接近于零，幸好还有朋友马科斯告诉我一点事惰。 他忠实和良善得令人感动，他每星期都来访问一两个小时。95

297 他和劳厄的友谊使柏林诺想起了和马勒尔的友谊。他告 诉丽丝说：“和马勒尔在一起，我知道了一位伟大的音乐家是 什么人，现在我体验了一位伟大的物理学家。您和另一位伟 大的马科斯[普朗克]在一起时已经有过这样的好运了。”96

1942这一年是以犹太人的大规模遣送为其标志的。柏林 诺被勒令在3月底以前腾出他的房子。3月22日，劳厄通知 丽丝说：“关于我们的……80岁，在这儿的基尔甘街上，情况 似乎对他很不利。谁也不知道下星期他会遇到什么事。他已 经活够了，但是一旦忘了他的个人处境，他还能谈笑风生地 谈论各种事物。”97

那天夜里，阿诺耳德 ·柏林诺服了毒，可能是服的氢氰 酸。劳厄把柏林诺的死讯告诉了丽丝，然后就发作了神经性 的呕吐。稍后，劳厄得知了柏林诺临死时的情况。

·402·

—



基尔甘 … … 和他的女管家谈到那 一 夜的11:30,分配了书 籍，清理了东西；她以为那些东西是和他迁入另外的尚未找到的 住处有关的。唯一不正常的事是坚决拒绝……吃一顿热的晚餐。 那时基尔甘没有上床，而在第二天，当女管家从她在长途电话局 下班后来到他住处时，她发现了他，冰冷而僵硬，坐在扶手椅上 ……我非常怀念基尔甘。他是那种很不多见的人，你可以和他谈 论庸俗事物以外的事物，而且你可以完全信任他。自从您离开以 后，他确实就是我能够与之畅谈的最后一个人了 … … 当我在22 日中午离开他时，他最后的话就是要我别难过。我确信他也愿意 对您这样说。8

阿诺耳德 ·柏林诺的遗体被火化了，骨灰安置在柏林西 郊的公墓中。有几个朋友参加了葬礼：劳厄、哈恩、罗斯保 德。他的书籍和其他珍藏品立即被警察取走了。9⁹他所创办并 编辑了23年的刊物对他的死毫无表示。100

遣送继续进行。1942年6月，劳厄给迈特纳写信说：“又 有 一 位同道必须离开柏林了(这 一 次是 Zeitschrift für Physikalische Chemie 62 [454]:1980 上的一篇论文的作者) ……人们对这种反常事件已经习以为常了。101被遣送的同道 是A. 毕克。9月：“极隧射线发现者[奥根 · 高耳德斯坦]的 夫人不再住在柏林了……关于特劳贝教授……谁也不能确切 地知道他在何处。”10月， “以前的化学教授特劳贝，已

死。”102

到了1943年，柏林的犹太人已经不存在了，于是劳厄的 298

信就集中叙述城市的破坏了。在福特万格勒尔指挥的一次布 喇姆斯音乐会以后：“当音乐厅完好无缺地站在破壁颓垣之 间，而音乐又是那么美妙时，我们觉得自己像是到了另一个

·403·

世界一样。"0他谈到保罗 · 罗斯保德的被大火烧空了的房 子；谈到马科斯 ·普朗克的房子，被损坏了，然后在1944年 2月间被完全摧毁了。同一次空袭严重破坏了威廉皇帝化学 研究所。劳厄写信给迈特纳说：“我看到了您的从前的房间， 炸成了碎片!在所长房间附近，很大的几堆灰。”04空袭破坏的 地址和程度的细节可能对敌人有用：信件检查人员有时把劳 厄的信剪成纸条儿。05为了发现中断，劳厄和迈特纳把他们的 信按顺序编了号。

劳厄在谈到科学家和他们的计划时是更加小心的。作为 马科斯 · 普朗克[以前称为威廉皇帝]物理学研究所的首脑， 他知道研究所的一部分已经被一种高度秘密的计划所征用：

那就是核裂变的军事开发计划。此事发生在1939年战争刚刚 开始以后；研究所的所长皮特 ·德拜被命令放弃他的荷兰国 籍，以保留他的工作。德拜最后去了美国，再也没有回来，但 是另外一些科学家却补充了进来，其中包括沃尔纳 ·海森伯、 卡尔 ·腓特烈 ·封 · 外才克尔和奥托 · 哈恩。在几个星期之 内，他们的所谓“铀俱乐部”(一个平平无奇的代号)就钩划 了进一步研究的基础。工作分配到了几个实验室中；海森伯 仍然留在莱比锡的职位上，但是他的理论专长从一开始就主 导了裂变计划。6所有这些在劳厄的信中都没有明说，但是迈 特纳却知道得够快。随着科学家们的参加会议以及和德国、哥 本哈根、斯德哥尔摩的同道们的交谈，消息就传播开了。

因此，在战争的第一个冬季期间，出现的情况就是，德 国的顶尖科学家们正在积极地追求一种核武器，英国人才刚 刚考虑此事，而美国人则还在满不在乎地公开发表新的研究 结果。在各盟国中，有些科学家(多数是移民)警惕了起来；

最放言无忌的是里奥 ·齐拉尔，他催促人们对裂变结果保密， ·404·

、

并且劝说爱因斯坦在1939年8月间向总统富兰克林 ·D. 罗 斯福警告了这种危险。10?

但是多数物理学家从玻尔的主张中得到了安慰，那种主

张得到了玻尔-惠勒理论的支持。玻尔认为，铀中的主导裂变

过程，即由热中子引起的裂变，是起源于²35U 的，而235U 的稀299

少(只占天然铀的0.7%)意味着， 一种自持的链式反应将要 求若干吨的天然铀；这么多的铀的体积本身就会使得反应成 为很慢的和很弱的——也许对一个反应堆是有用的，但是作 为一个炸弹却根本不够有爆炸性(而且使用起来太不方便)。

然而，在1940年初，奥托 ·罗伯特 ·弗里什和另一个也 在伯明翰工作的移民理论物理学家鲁道耳夫 ·派尔斯开始考 虑了纯3U 的性能，并且发现只要不多几磅的纯²5U 就足以 形成威力巨大的核爆炸。在一篇三页长的报告中，弗里什和 派尔斯提出了他们关于炸弹体积的理论理由，建议了分离 235U的方法和引发爆炸的方法，估计了它的军事破坏力，就它 的辐射性危险提出了警告—总起来看这是一项惊人的成 就，特别是考虑到许多重要的测量当时还没有进行。他们把 自己的发现秘密地报告了英国当局。他们估计的35U 的临界 质量是相当低的，这一事实就使得一个原子弹显得毕竟是可 能的— 如果玻尔和惠勒关于235U 的看法是正确的而且235U 可以从238U 中批量分出来的话。后一条件是一个很大的悬案， 但是人们推测德国已经开始进行同位素分离，这就使得努力 一试显得特别迫切了。108

那年春天，明尼苏达大学的阿耳费莱德 ·(O. 尼尔使用了 一个质谱仪来分离微量的235U; 在哥伦比亚大学，奥根尼 · 布 特、约翰 ·邓肯和阿瑞斯提 · 格罗塞证明了235U 确实在热中 子作用下可以裂变。报告发表在1940年5月份的Physical

Review (物理评论)上以供所有人阅读；106月，丽丝 ·迈特 纳让马科斯 ·封 ·劳厄注意到了此文。110紧接着出现的就是 丽丝的Creve coeur(痛心之事),即麦克米兰和阿贝耳孙的元 素93的鉴定，这就是衰变为尚未探测到的元素94的那种β 发射源。(后来被分别命名为拿和钚的这两种铀后元素都具 有质量239。)这些发现是和那些关心武器的人们大有关系 的，因为235U 的证实对玻尔-惠勒理论具有判决性的意义，而 该理论又指向了23U 的裂变方式。²按照玻尔-惠勒理论，235U 的可裂变性起源于两个因素：它的低中子-质子比(这使它比 238U 更不稳定)和它的奇-偶中子-质子数(这导致中子俘获时 的一种降稳定性的能量释放)。完全同样的说法也适用于钚

**300** 239,而且钚239还有另外一种优点：它和23U 不同，是可以 通过普通的化学反应而从铀中分离出来的，从而就可以被提 炼出足够制造炸弹的数量。

在第一个钚核被实际地探测到(1941年冬天在伯克 利)1³的很久以前，它的军事应用的可能性就在大西洋两岸都 被认识到了：被一些英国科学家认识到了，他们愤怒地抗议 了麦克米兰和阿贝耳孙的公开发表无素93;被普林斯顿的物 理学家的路易 ·A. 特尔诺认识到了，他想到了利用2³8U 来产 生钚，但是决定不把此事形诸文字；¹⁴被C.F. 封 · 外才克尔 认识到了，他在1940年夏天乘柏林地下火车去达勒姆时反复 考虑了这个问题。到了年底，裂变已经从美国刊物上消失 了，这是一个明显的信号，表明美国已经终于参加了原子弹 的竟赛 。

在斯德哥尔摩，丽丝从字里行间了解了情况，特别注意 了沃尔纳 ·海森伯的行踪和活动。许多年前，当丽丝认识他 时，他并不是一个纳粹分子；作为一个理论物理学家，他事

实上曾经因为没能斥责“爱因斯坦精神”而被攻击为一个 “白色犹太人”16。尽管如此，丽丝却想到了海森伯的许多令人 心烦的性格特点：海森伯于1934年带了一封政府邀请信到剑 桥拜访马科斯 · 玻恩，请他返回德国，而不带他的夫人和女 儿；'1 丽丝60岁寿辰时海森伯那封彻头彻尾地种族主义的祝 寿信；11海森伯对他的祖国的那种极度奉献，这种态度在他于 1939年访问美国并拒绝了请他留下来的许多极有吸引的建 议时曾在美国物理学家中间引起广泛的议论。1⁹罗斯保德和 劳厄留在了德国，为的是就近和他们所痛恨的体制进行斗争； 海森伯和他们不同，他声明他不能生活在远离他所热爱的德 国的地方。现在他正在干什么呢?是正在为一种核武器而工 作吗?或者是在某种程度上保留他的才能，通过显示种族主 义来进行抵抗吗?

像许多别人一样，丽丝保留了她的判断，直到她听说了 海森伯和外才克尔在1941年9月间对被占领的哥本哈根的 访问。这两个人是预定去在关于天体物理学的系列演讲中发 表演讲的；这种系列演讲是由当地关于“德国文化”的宣传 办事处单方面安排的，其名称是“德国”会议。120由于会议的 名称暗示了丹麦已成为德国的一部分，①玻尔的研究所中的 科学家们抵制了这次会议，121但是却作为同道和老朋友而欢 迎了海森伯和外才克尔。然而人们很快就弄清楚了，海森伯 的态度是“十分奇特的”,奇特得使马格丽特 ·玻尔后来说那

是一次“敌意的访问”。122正如一位青年丹麦物理学家克里斯 301 蒂安 ·摩勒在几个月以后告诉丽丝的那样，海森伯到哥本哈



①按，不完全是这个原因，其真正原因要更加深刻得多，而且抵制活动是 早已开始的、豪无例外的和坚持到底的。 —译者注

·407·

。

根来是为了“上演一场德国物理学的会议，而且他绝对不能 理 解 这 是 非 正 义 的 。 他 完 全 被 德 国 胜 利 的 幻 梦 [Wunschtraum] 所沾污了，并且发展了一套高等人和应被德 国所统治的贱民的理论；联系到这种理论，他认为丹麦和挪 威的被占领是‘可遗憾的’[很可能是因为丹麦人和挪威人可 以被划为“亚利安人”]。”123①摩勒的报道和迈特纳的事后转 述，也得到别人的证实。玻尔研究所中的一位波兰移民斯忒 藩 · 罗森塔耳听到海森伯“带着对德国人人侵俄国的进展的 巨大信心”(当时还没发生斯大林格勒之战)强调了“德国的 胜利是多么地重要”。124丹麦科学家们得出的结论是，海森伯 来哥本哈根的主要目的是诱致或强制丹麦的文化合作并在纳 粹体制中确立他自己的可倚靠性。

在此情况下，当海森伯向玻尔表示要进行某种私下会谈 时，玻尔是很谨慎的。当海森伯开始谈到核能的战争应用时， 玻尔想到了最坏的情况---—德国人把巨大的军事重要性和原 子能联系起来了，他们正在取得进展，海森伯正在通过从他 这里剌探盟国的秘密而出卖他们一度很密切的友谊。125在玻 尔、其他的丹麦物理学家们以及很快就得到了信息的盟国科 学家们看来，海森伯的正直性问题已经有了定论。126

在克里斯蒂安 ·摩勒访问了斯德哥尔摩以后，丽丝觉得 有必要警告劳厄，让他知道海森伯和外才克尔是不能信赖的。 因为不能明说，她只写道：



①有一段海森伯和摩勒的对话也很脍炙人口。海森伯在玻尔的研究所中 公开谈论说，丹麦的被占领是一件憾事，但是东欧各国和俄国的被占领却是完全 必要的，因为那里的人民“不会管理自己”。摩勒却说，就我们所知，最“不会 管理自己的“就是德国人。一般人可能不会当面对海森伯说这种话，但是摩勒却 可能，因为他是一个坚决而勇敢的人。 — 译者注

摩勒博士到这里来待了几天……他对我讲了许多关于尼耳 斯和他的研究所的事情……以及关于沃尔纳和卡尔 · 腓特烈的 访问的事……除了别的许多奇特的事以外， C.F. 似乎有一种假 想：他似平相信某种 “constellations” (星象),但是我恳请您不要 说出去。我听到这一切非常伤心，因为我曾经把他们两个人都看 得很高。那是一个错误。127

劳厄已经知道了。

我常常对沃尔纳和卡尔 ·腓特烈的内心态度感到纳闷，但是 我相信我理解他们的心理。许多人，特别是比较年轻的人，不能

使自己和现在的巨大非理性调和一致，于是就在他们的想像中建302 立一些空中楼阁。要在他们无能为力的事物中找出某些好的方

面，这是他们必须承担的一种巨大任务。在这方面他们不是孤立 的。128

在战后，海森伯多次尝试了修补他的被损坏了的名誉。虽 然他从来没有解释他的“奇特”态度，他和他的支持者们却 搬出了他和玻尔的会面的各种不同的说法。当时访问了哥本 哈根的另一位德国物理学家J. 汉斯 ·D. 因森提出，“德国理 论物理学的高级神父”(海森伯)曾去拜谒“教皇”(玻尔), 为他参加裂变方面的工作请求“赦罪”。海森伯的声明却不同：

受到“原子弹幽灵”的困扰并害怕盟国将发展他们自己的原 子弹而把它用在德国头上，他曾经打算向玻尔建议一种反对 核武器工作的国际抵制。 ⁹看样子，至少在战后，海森伯倒是 真想寻求一种赦罪，如果不是为了他在“核武器研究”方面 所犯的“罪”(他一直坚持说他的研究“仅仅”指向一个反应 堆),也是为了他在第三帝国期间的那种折衷态度。 一 次又 一

·409·



10000

次地，他，后来还有他的夫人，把他返回德国的决定描绘成 一种“内部流放者”,把他在裂变计划方面的工作描述成对把 青年科学家们留在军队以外并为保存德国科学提供一个“稳 固性的岛”是重要的。这种概念是高度文过饰非的。和那些 深深反对纳粹并在某些事例中深受其害的真正的“内部流放 者”截然不同，海森伯是那种建制的一个宠儿，并且在纳粹 体制的逐次成功中没有任何东西会被丢失；他和德国那种等 同是非常反射性的，以致他似乎把纳粹的军事胜利当成了把 德国的“文化”强加在别人头上的一种手段来欢迎。他的传 记作者注意到，尽管海森伯发现割断自己和纳粹统治下的德 国的感情联系是不可能的，如果俄国人接管了德国，他却会 立即毫不留恋的移居国外。130

战争以后，海森伯告诉别人说，他是具有很高的道德水 准的，因为他曾寻示国际合作而盟国科学家们却不曾那么做， 他和其他德国科学家们曾经只是为一个反应堆而工作而盟国 则制造并使用了原子弹。13¹然而在这种言论上他也栽了跟头。 不论由于不够敏感、傲慢自大还是(像丽丝 ·迈特纳相信的

303 那样)思想上的不诚实，132他总是似乎没有意识到德国的罪行

已经使得国际合作成为不可能而道德的准则也不存在了。

必须指出，觉察到海森伯的态度的并不仅限于丹麦人。在 战争的早期，保罗 ·罗斯保德就曾经听到海森伯谈起过德国 胜利和随之而来的“纯洁化”的必要性，并曾经把海森伯判 断成了“幼稚的，我几乎要说是不道德的”。13³当海森伯在 1943年访问荷兰时，他告诉荷兰物理学家亨德利克 ·B.G. 卡斯密尔说，“德国的使命一直是反对东方野蛮人的入侵而保 卫西方及其文化……因此，一个处于德国人领导下的欧洲也 许比较更不邪恶。”关于“亚洲野蛮人”的谈论是西欧战争叫

嚣的一个主题，从而海森伯的说法很可能是一种伪装，但是 在他的同道们看来似乎很清楚，他担任了德国的友好大使的 角色，他时常到处旅行(这是政治上得到赞许的一种不会被 错认的标志),而且似乎并没受到德国“领导”的种族绝灭癖 好的困扰。1341943年，当狄尔克 ·考斯特尔请他帮忙从一个 荷兰集中营中救出萨缪耳 · 高德斯密的父母时，海森伯含含 糊糊地反应说，他会“很抱歉，如果由于我所不知道的原因 他的父母在荷兰遇到麻烦的话。”那时高德斯密的父母已被遣 送至奥斯维辛而且被杀害了。135在考斯特尔等人看来，海森伯 除了物理学和德国团伙以外对别的东西都不在乎了。他和他 的支持者们后来试图改变这种印象，但从来没有成功。136

在海森伯对哥本哈根的访问以后，盟国科学家们就密切 注意了他的行动。1³71942年初，战争的势态开始改变了。德国 军队在莫斯科和列宁格勒被挡住了，而美国也参了战。对于 用手头的武器来迅速获胜再也没有信心，德国军方重新评估 了裂变计划。当劳厄在1942年6月间告诉迈特纳说海森伯将 离开莱比锡到达勒姆任马科斯 ·普朗克物理学研究所的所长 时，138她就猜到裂变研究已经变得更重要了。她给爱丁堡的马 科斯 ·玻恩写信说：“海森伯已被任命为马科斯 ·普朗克研究 所的所长。我认为这是一个相当有趣的事实。”391942年初， 德国物理学家们进行了联合的努力来说服当局提高核裂变计

划的地位和拨款；海森伯的任命确实就是这方面的成功的一304

种迹象，尽管他们的计划的规模从来没有接近于盟国方面的 规 模 。

迈特纳致玻恩的短信立即带来一个问题。这仅仅是一种 同行之间的闲谈呢，还是她充当了一个向盟国方面传递科学 情报的情报员?

照丽丝在瑞典的朋友们看来，问题本身既是荒诞的又是 可厌恶的。他们相信她绝不可能是一个情报员，那和他们所 了解的她的性格及为人完全违反。他们相信，她在政治上是 头脑清楚的，但从来不是一个行动者，而更加重要的是她性 情开朗，不会耍阴谋诡计。他们坚持说，最首要的是，丽丝 绝不可能把她的友谊和职业用在政治或军事上。她会把那种 事情看成一种背叛，不但是对友情的背叛，而且是对她最强 烈地坚持的一些价值的背叛。140

不过，迈特纳的完美无缺的开放性格却使他不可能不把 她所知道的事情告诉她所信赖的人。她从劳厄，也许还从别 的一些人那里知道了一些关于裂变计划的零星消息：海森伯 的任命，其他科学家们的来来往往、活动的层次，以及这样 一个事实：计划足够重要(而又相当小),以致当柏林在1944 年变得太危险时，它被搬迁到德国南部去了。劳厄的信息不 太可能是很专门性的(他不是铀俱乐部的成员),但它却可能 帮助盟方对德国铀计划的规模和进度形成了一种大体的印 象。虽然劳厄的信息是外围性的，但它却是可靠的——而且 丽丝知道他指望她把它传出去。于是她就在通信和私下谈话 中告诉了可信赖的同道们：正如我们已经看到的那样告诉了 马科斯 ·玻恩；当他还在英国时告诉了奥托 ·罗伯特 ·弗里 什；也告诉了玻尔，在1943年以后通过和英国情报部门有联 系的丹麦科学家，或许也通过留在斯德哥尔摩直到战争结束 时的马格丽特 ·玻尔。丽丝不是不过问政治的，而且也不是 幼稚的：她知道，双方都在从事裂变的军事开发，她只向一 个方面通报消息，她知道不然的话将只会对德国有利。至于 冒险，她可能曾经告诉自己，劳厄的信息只拿一件来看是没 有多大价值的。劳厄可能也这么考虑过。归根结蒂，他们的

每一封信都是经过了检查的。

对保罗 · 罗斯保德来说情况就不同了：他是一个收集重

要科学情报的间谍。英国人从罗斯保德那里知道了德国的武

器和军事设施，知道了裂变计划的进度，知道了被占领的挪305

威的重水工厂，以及佩内明德的火箭基地——情报的数量和 质地如此惊人，以致多疑的英国人在一段时间内怀疑罗斯保 德是一个双重间谍。罗斯保德通过迈特纳来送出关键性情报 的可能性是不大的：他有别的更直接的渠道和英国人接头，而 且这种工作是危险的：斯德哥尔摩在战争期间是一个主要的 情报集散地，充满了各国的情报人员。现在已知，罗斯保德 使用了书籍密码(一位出版者情报员的自然选择),而且他也 确实经常寄些科学书籍给丽斯。4罗斯保德的传记作者相信 丽丝有时把含有密码的书转交给英国情报人员，或者也可能 转给尼亚耳 ·侯耳，侯耳是席格班的研究所中的一位青年挪 威物理学家，他通过挪威代办向英国情报机关送情报。丽丝 的朋友席格瓦德 · 艾克隆德是侯耳的同时代人和朋友，但并 不相信丽丝或侯耳是一个情报人员或间谍，142而且在罗斯保 德看来可能更加重要的是不要让作为他和他的妻子及女儿之 间的联系人的丽丝冒任何危险。毫不奇怪，并不存在任何文 字证据，除了偶然暗示地提到一位共同的朋友正在监狱中或 集中营中以外他们的战时通信中并没有什么潜在的暗流，而 在战后，丽丝也只表示了感谢罗斯保德给她“那么善意地选 择了”书籍。143

传递信息是一回事，而积极地参加战争努力则完全是另 一回事了。1943年，迈特纳曾被邀请加入一组包括奥托 ·罗 伯特 · 弗里什在内的英国科学家，前往洛斯阿拉莫斯进行原 子弹方面的工作。这种邀请意味着令人神往的物理学、可敬

·413·

部

的同事们和脱离瑞典的困境。但是她拒绝了。她的决定并不 是一种经过仔细考虑和权衡的思想决定。例如，她不太可能 足够清楚地知道德国的铀计划而确信它进步不大。也不太可 能有人告诉她费密及其同事们在1942年12月间在芝加哥建 立了成功的自持反应堆。相反地，看来她是反射式地不愿意 把自己一生的工作放在军事应用中去。她的拒绝起源于一种 深刻的反感：**“我绝不和一个炸弹发生任何关系!**”45

在全世界范围的科学家中，几乎没人在战争期间干脆拒 绝为武器而工作。在各盟国中，几乎所有的科学家，特别是 流亡科学家们，都受到了种种因素的推动：对纳粹体制的恐

306 惧、德军早期的巨大成功、以及预先假设的德国科学的优越 性。他们对为炸弹而工作并无任何道德上的愧疚：他们把它 看成一种必须获胜的和希特勒的竞赛。只有当没用原子弹就 把德国打败而原子弹则在许多一流科学家的反对下仍然用在 日本头上以后，他们才明白自己作了某种自己无法控制的事 情。也许丽丝根据她在第一次世界大战中的经验理解了这一 点。哈恩后来提出，迈特纳可能无法承受为一种武器而工作， 那种武器有可能用来反对曾经是她的家的那个国家和仍然是 她的朋友的那些人民。46这可能是实情的一部，但不是全部。 迈特纳不愿意任何地方有死亡：她不能把自己和物理学(这 二者并无区别)献给一种战争武器。她在1915—1916年间亲 眼看到过战争中的伤亡人员，她听见过那种惨叫。她不能作 那种事。她的决定是即时的和绝对的：没有商量的余地。她 不能作炸弹工作。

丽丝没有加入盟国一方，不过她也不再和他的德国朋友 持有相同的看法。当哈恩于1943年秋季访问斯德哥尔摩时， 丽丝试图使他信服即使正派的德国人也通过他们的消极性而

参与了德国给全世界带来的不幸。奥托觉得丽丝是不公平的， 正如马科斯 · 封 · 劳厄在1944年访问丽丝时所感到的一样。 只有马科斯 ·普朗克同意她的看法，认为所有的德国人，他 自己和其他反纳粹人士也包括在内，都应该对第三帝国所犯 的罪行承担责任。他在1943年秋天告诉丽丝说：“可怕的事 情必将落到我们头上。我们已经干了最吓人的事情。”丽丝对 普朗克的敬爱是无条件的。“他用了‘我们’这个词。不过这 位85岁老人的反抗却是比所有别人的反抗更加英勇的。”147 在丽丝看来，普朗克像几乎每一个别人那样曾经为了活命而 忍受和迁就这一事实并不多么重要；她所赞赏的反抗是在内 心深处的，他的勇气是他的道德力量的一种表现。148

丽丝在焦急的孤独中等待了战争的结束。她在席格班的 研究所中的处境仍然很不好。有些时候，她被她的通信的责 任累坏了，特别是那些要转寄的信的再次转录，有些信要转 译成英文，她发现那是并不容易的。14 她不断地担心：关于斯 忒藩 ·迈耶尔，关于柏林的朋友们，关于在被占领的荷兰即 将挨饿的考斯持尔一家。她的教子汉诺 · 哈恩在1944年的战

斗中受了重伤，失去了一条胳膊。紧张的心情从来不曾松弛307 过。她的体重降到了90磅，有几次她的健康很不好。

在达勒姆的一些部分在1944年的空袭中被严重破坏以 后，包括马科斯 ·封 · 劳厄的和奥托 · 哈恩的研究所在内的 若干研究所，连同它们的人员，迁到了比较安全的德国南部。 丽丝获悉这些朋友不再住在柏林，感到松了一口气，但是她 却受到了另一件事情的困扰；她听说，海森伯的裂变计划也 迁走了，尽管它并没有受到破坏。

丽丝和马科斯 ·普朗克及其夫人的接触变成时断时续的 了。她知道，他们在柏林的房子在1944年初被炸毁了，而且

他们对其他城市中的亲友的访问也似乎曾碰上空袭。然而丽 丝很恐怖地听说普朗克的长子厄尔温①因参加封 · 斯陶芬伯 伯爵的失败了的谋剌希特勒的计划而被盖世太保逮捕并折磨 至死。150

1944年底，瑞典王国科学院决定授予奥托 · 哈恩以诺贝 尔化学奖。因为德国人被禁止领取诺贝奖，所以没有公开宣 布而是秘密地通知了哈恩。5¹尽管如此，消息还是在瑞典科学 家中间传开了，而丽丝很为奥托的安全担心。奥托赶快写信 来说他不可能接受，而马科斯 ·封 · 劳厄也强调指出甚至提 到获奖也会对奥托和他们所有的人造成灾难。丽丝恳求汉斯

· 皮特孙说：“请不要谈此事。那对哈恩会是危险的。”52

对一个德国原子弹的恐惧一直没有离开丽丝的思想。 1944年6月，在 D 日的不久以后，②丽丝写信给伊娃 ·封 · 巴 尔 - 伯 基 亚 斯 说 ：

进攻终于开始了，我当然高兴，但是我很为德国人在他们的 处境变为无希望时的作法担心。我很焦急地想知道[德国人的]飞 弹是否和铀弹有关。我并不真地认为会有关系，但是我确实知道， 为这些东西而工作的[海森伯的]研究所搬到南部德国去了，尽 管它根本没有中弹。这使我很纳闷，而且想到制造原子弹归根结 缔是可能的也使我心烦意乱。153

丽丝对德国的裂变计划所知甚少，只知道他们没能分离 235U, 但她害怕他们已经发现了通往炸弹的另一途径。154怀着 这种恐惧，她熬过了战争[的欧洲部分]的最后几个月。野



① 按厄尔温是普朗克的“次子”而不是他的“长子”。 译者注

②D 日指第二次世界大战中盟军在诺曼第登陆之日。---译者注

蛮的战斗仍在进行。当盟军越来越靠近时，大屠杀的恐怖以 不可想像的规模被揭发了。

德国的失败是不可避免的了，但是丽丝对未来还深感悲308 观。她在1945年3月写信给伊娃说：

德国朋友们的来信显得很沮丧，但是我不认为他们能确切地 领会由于他们的消极性而给德国造成的那种命运。而且他们甚至 更不理解他们对德国所犯的滔天罪行也应分担责任。这种想法使 我非常难过。当德国最好的和心智上最杰出的人们没有理解这一 点的识见，也没有进行一切可能的补救工作的热切希望时，全世 界怎么会信任一个新的德国呢?他们不仅必须强烈地感到这 一 点，而且 必须在适当的时候公开说明这一点。但是我恐怕他们远 远作不到。正是因为这种原因，我不相信他们中的大部分人曾经 有过强烈的内心反抗。15

欧洲废墟中间的一种持久和平是很难想像的。

309第十三章

**对记忆作战**

你们全都失去了你们关于正义和公平的标准，这确实是 德国的不幸。

欧洲的战争于1945年5月8日结束，于是对还活着的人 们的迷惘寻找开始了。当奥托 · 哈恩和马科斯 · 封 · 劳厄所 在的南部德国落人盟军手中时，丽丝 · 迈特纳和他们失去了 联系；在她的思想中，她打了一封又一封给他们的信的草稿， 一直担心和他们不再能够互相理解了。她不知道马科斯 · 普朗克和他夫人马尔伽是否还活着，而且虽然向驻斯德哥尔 摩的俄国代办多次询问，她还是不能知道保罗 · 罗斯保德和 伊莉莎白 · 席曼在柏林的战役中是否保住了性命。6月初，当 一位准备去德国的美国人答应带一封信面交哈恩时，丽丝终 于把她在心中反复考虑了许多次的思想写到了纸上。

你的最后一封信上的日期是3月25日，因此你可以想像我多 么焦急地希望收到你们所有人的信。我非常细心地追踪了英国的 战报，并且认为你和劳厄所在的地区是未经战斗而被占领的。因

此我希望你在个人方面没有受罪。当然现在对你们来说将是很困 难的，但那也是不可避免的。另一方面，我非常替普朗克一家担 心，他们那一带有过激烈的战斗。你有他们和柏林朋友们的任何 消息吗?这封信将由一位美国人带去；他很快就来，因此我写得 非常匆忙，尽管我有许多压在我心头的话要说。请把这一点好好 记住，在读信时请确信我的不变的友情。近几个月来我曾在思想 中给你写过许多封信，因为我很清楚，甚至像你或劳厄这样的人 也没能领会局势的实况。当劳厄来信提到维特斯坦之死时我注意 到了这一点；劳厄说，维氏之死在一般意义上是一种损失，因为

以他的外交经验，他在战争结束时是可以很有用的。喏，像他这310

样一个从来没有谴责过这些年的罪恶的人，怎么可能对德国有用 呢?你们全都失去了你们关于正义和公平的标准，这却实是德国 的不幸。你本人曾经在1938年3月份告诉我说，[威廉皇帝学会 官员海因里希 · ]霍尔莱恩告诉你，对犹太人将发生骇人听闻的 事。这就证明，他清楚地知道当时正在计划而后来具体犯下的所 有罪行。但是，尽管他是一个党员，而尽管你有一切优点，你还 是认为他是一个“正人”,并且允许他影响了你和你的最好朋友的 友 谊 。

你们全都为纳粹德国而工作了，而你们却连消极的反抗也没 尝试过。就算是，为了安抚自己的良心，你们在这儿或那儿帮助 过被压迫的人，但是数以百万计的人被杀害了而却没人抗议。我 必须把这一点写给你，因为这大大关系到你理解自己曾经允许发 生些什么事。在这儿，在中立的瑞典，在战争结束的很久以前，人 们早就讨论在战争过后如何对待德国的学者们的问题了。那么, 英国人和美国人会怎么想呢?我和许多别人的意见都以为，你们 可以采取的一种办法就是发表一项公开声明，表示你们认识到由 于自己的消极退让，你们对所发生的事情负有贲任，而且认识到， 你们有必要为了任何可能的补救而工作。但是许多人认为这对你 们来说已经太晚了。那些人们说，你们首先出卖了你们的朋友，然 后通过允许你们的男人和孩子在罪恶的战争中送命而出卖了他

们，而最后你们出卖了德国本身，因为甚至在战争已经完全没有 希望时你们也从来没有说一句反对德国的无谓破坏的话。这些话 听起来似乎太无情，但我相信我写这些给你的原因是我的真实友 情。你们确实不能指望世界会同情德国。最近几天来，人们听到 了集中营中的一些难以置信的令人不寒而栗的事情；那超过了人 们以前所恐惧的一切事情。当我在英国广播中听到英国人和美国 人关于贝尔森和布痕瓦尔德的很详细的报道时，我不禁放声大哭 而且夜不能寐。而且，假若你曾看到那些从集中营中运到这里来 的那些人就好了。人们应该捉住一个像海森伯那样的人，以及上 百万像他那样的人，并强迫他们去看看那些集中营和那些牺牲了 的人们。海森伯在1941年在哥本哈根的出现方式，是不能被忘记 的 。

也许你还记得，当我还在德国时(现在我知道我当时没有立 即离开不仅是愚蠢的而且是错误的了),我常常对你说：只要还是 我们有许多不眠之夜而你们却没有，事情在德国就不会变好。但 是你们不曾有不眠之夜，你们不愿意看，那太不舒服了。我可以 给你举出许多大大小小的例子。我恳求你相信，我在这里写的每 一句话都是想要帮助你。 ²

**311** 丽丝在1945年初夏写了这封信。恰恰是在七年以前，也 是在初夏，她曾经竭力试图找一条路逃出柏林。在这七年中， 丽丝一直更多地是一个德国流亡者而不是一位瑞典移民： 一 位逃亡者，她的参照点仍然是德国，她的朋友仍然是德国人， 她的最强的记忆和最深的怀念仍然是在柏林的生活和工作， 那些曾经是属于她的生活和工作。在战争期间，她不知道以 后还能不能回德国，但从她自己来说她并不排除那种可能。只 有当战争已经结束以后，她才开始理解，事情永远不可能和 从前一样了。她写信给狄尔克 ·考斯特尔说：“谈到德国，我 觉得自己就好像一位清清楚楚看到自己最爱的孩子已经不可

1 工 一

·420·



救药地堕落了的母亲。”这种比喻并不特别恰当，在许多方 面她更像一个被虐待的孩子而不像一个伤心的母亲，但是在 感情上这种比喻还是对的。不论她有多少愤怒和悲伤，她还 是割不断她和德国及德国朋友们的联系。她给奥托的信表明 了她仍然多么关心，对他和德国不能忘怀。

后来，奥托告诉丽丝说他从来没有收到这封信，而丽丝 也许并不相信，她在信的抄本的上方用引号注明说：“从来没 有送到他那里的一封信。”然而奥托确实没有收到。答应带 信(可能曾经建议她写这封信)的人是茅里斯(茅野) · 伯 尔格，他是一个书生气的犹太棒球队员，于1942年作为波士 顿红色短袜队的接球手而退休，变成了美国秘密机关OSS (战略情报局)的一名情报员。1944年，伯尔格在苏黎世，那 里的瑞士联邦技术学院的施莱尔是迈特纳的朋友，也是一位 强烈的反纳粹人士；他向伯尔格提供了他所掌握一切有关德 国原子科学家的位置和活动的情报。伯尔格于1945年6月间 到斯德哥尔摩，来向迈特纳探听她所知道的关于德国裂变研 究的情况，并请她一定不要把这些情报向公众透露 这永 远是美国担心的一种基础，并且探问她或别的科学家有没有 去苏联的倾向。作为介绍，他带来了施莱尔的一封叙旧的信， 并且邀请她到他的学院中去担任一个临时的职位，虽然这种 提议是足够真实的，但它的提出却主要是为了阻止丽丝去俄 国；这一点伯尔格在当时肯定没有告诉她。他带回了她给施 莱尔的复信，一种高兴的但却慎重的“也许可能”,6但是伯尔 格似乎从来没打算把迈特纳那封信转给哈恩。纪录证明，他 审阅了那封信，并把它交给了OSS。

荷兰直到1945年5月份的德国最后投降才得到光复。有312 五年之久，德国人吃了荷兰的食物，用了荷兰的劳力，杀了

荷兰的犹太人，并对几乎每一个其余的人进行了残酷的剥夺。 狄尔克 · 考斯特尔在1945年6月首次和丽丝取得了联系。他 用英文写了信，“不能使用我们罪恶的压迫者的语文”;写信 时用的是一只颤抖的手，因为多年的严重营养不良和寒冷已 经加重了他的血管硬化。“但是，”他接着写道，“你可以通过 用德文写复信来帮助我，以使我再次习惯于一种想法，即德 文还在由正派而善心的人们使用着……有三天之久，猛烈的 战斗曾在格罗宁根进行……我们的所有汽车都被抢走了。”8 德国的占领给考斯特尔家四个孩子的教育造成了“最严重的 困难”。他们的长子汉斯是一个大学生，一度被投人监狱。但 是他们谢天谢地，还都活着。几个星期以后，考斯特尔又写 了信来 。

我们全都相当好，虽然有时我们几乎丧命。我希望你不要认 为我们作了任何重大的所谓非法的工作；但是当有什么事情出现 在我们面前时我们却努力尽了我们的责任而没有躲闪……在北 方这儿。我们从来没有像在西部的大城市中那样真正挨饿。这里 的农业更加发达得多，从而虽然所有的好东西都被德国匪徒抢走 了，但却还剩下一些土豆之类可以使我们免于饿死。但是在 …… 西部，由于他们的密集人口，那却是最为可怕的，而且你可以相 信一切可怕的故事……对我们来说，事情是无法忍受的。我们知 道我们的亲友正在饿得要死了，但是德国匪徒却使我们不能提供 任何帮助。无论如何他们是力图使帮助成为不可能，但是尽管如 此，我们还时常能够骗过他们而把食物寄给某些朋友(例如[亨 德里克 · ]克喇摩斯)并且寄给我的许多亲戚。但是这在白天就 用尽了我们的精力，而在夜间你因为想到在大约100公里以外发 生着的那些可怕的事情而睡不着觉……,德国人在这里留下了一 种完全的真空，他们抢走了所有的火车头和车厢，抢走了许多工

厂中的机器，炸毁了桥梁、港口设施和许多工厂……我想德国人 将引起你的怜悯。但是我希望你不要忘记，作为一个整体的德国 人民(除了像哈恩和封 · 劳厄那样的少数人之外),在以“国家”

的名义犯下的那些骇人听闻的罪行方面是有罪的。昨天我和一个 到过德国的美国科学特派部队中的人[可能是萨缪耳 · 高德斯 密]谈过话。他说，德国科学家们热衷于在我们指挥下进行工作， 他们愿意作我们所命令的一切事情。但是我们不感兴趣：他们曾 经以一度当权的最可怕的罪犯的名义奸污了科学。我们将帮助他 们重建教育，他们需要医生等等，但是说到纯科学，那却不关我

们的事。你不觉得他是对的吗?但是奥托 · 哈恩和封 · 劳厄!我 313

希望他们在不久的将来会离开德国……海森伯在战争期间曾在 一个科学委员会中研究把核裂变用于战争目的的可能性。你理解 大多数德国科学家的心情吗?¹⁰

斯忒藩 ·迈耶尔和他的夫人在巴德伊舍耳熬过了战争时 期。他给丽丝写信说：“活下来真是一个奇迹。我妻子和我岳 母都已列入遣送名单；直到战争结束，纳粹都有逮捕我女儿 和我命令；我的兄弟是布拉格的一个教授，他和他儿子以及 许多的亲人都在集中营中被杀害了。人们不敢想这些事。我 们在维也纳的一切财产都被查抄和没收了，但是我还在伊舍 耳有这栋房子，它救了我们的命。”迈耶尔在1945年回到了 维也纳和镭研究所。

7月份过去了，没得到奥托 · 哈恩或马科斯 ·封 · 劳厄 的任何消息。8月，丽丝离开斯德哥尔摩去了达勒利亚的勒克 桑德乡间；她住在那里的一个小旅馆中，离古德蒙 ·玻瑞利 乌斯和马恩希耳德 ·玻瑞利乌斯的乡间小屋不远。没人开收 音机来扰乱那长长的夏夜，因此丽丝直到第二天，当一个长 途电话打破了早晨的宁静时，才知道8月6日发生的事情。她

起初吃了一惊，但立刻就松了一口气。打电话的不是一个亲 人或朋友，而是斯德哥尔摩一家报纸Expressen(快迅)的记 者。然后就听到了他的语声：“第一颗铀弹已经在广岛投下了， 据说相当10000吨普通炸药。”2

丽丝惊呆了，赶快跑到了外间的空旷中去。她独自步行 了五个小时，在乡村道路上和人行小径上，穿过了树林和田 野。那一天的晚些时候，也许是为了安定自己，她详细地记 录了她所走过的路程，但没有记下她是否曾经哭泣或喊叫或 保持沉默。当她回到旅馆中时，她发现了一叠电话记录和勒 克桑德一家报纸的一个记者和摄影者。当瑞典报刊和国际新 闻机构纷纷打来电话时，她赶快写了一篇短文。3她在日记上 写道：“大量的胡言乱语肯定会被印出来。和我交谈过的每一 个人都一点也不懂是怎么回事。”4

丽丝用了第二天的时间来设法对付报界，并改正他们那 些最明显的错误。两种努力都效果不大。报界追着她，越来

314 越强烈，简直迹近围攻。记者们在附近的寄宿舍中过夜，或 露宿在门口。当她告诉他们关于原子弹她无可奉告时，他们 就编造了几栏长的“访谈纪录”,里边充满了她从来没有说过 的“愚蠢的、不得体的叙述”。15她告诉希耳黛 ·罗斯保德说： “我太笨，无法摆脱他们。当我想逃走时他们就紧追不舍，并 且不顾我的抗议而拍摄许多最无聊的照片。”⁶在一份瑞典报 纸上的照片上，丽丝站在她的旅馆外面的一个山羊旁边；在 另一张照片上，丽丝正在和一个穿着农民服装的当地妇女 “讨论原子弹”。”在通栏大标题“逃亡的犹太人”下， 一篇文 章描述了她如何携带着原子弹的秘密从希特勒那里逃出来而 把它交给了盟国方面。18

受到了各种要求的包围，丽丝同意了在8月9日夜间和 ·424·



纽约的艾林诺 ·罗斯福进行一次无线电交谈。那一天，第二 颗原子弹摧毁了长崎。会谈进行得很不成功。从勒克桑德的 一个无线电播送室中发言，丽丝疲乏而紧张。“什么东西都没 有经过试验。我不知道应该用多大声音讲话，也不知道应该 离话简多远。罗斯福夫人开始了。我只能听懂一半，于是在 答话时就发了慌。离话筒太近，声音太小，简直像白痴……

我对自己的手足无措甚感惭愧。”第二天晚上，她到奥斯卡 · 克莱恩和盖尔达 · 克莱恩家吃晚饭并听了广播： “真吓 人。”9

但是不多几天以后，丽丝同意了和纽约的另一家无线电 广播台进行一次访谈；她要反驳报刊关于哈恩是一个纳粹的 报道。这一次她准备得较好，而且出现了一次惊喜事件：丽 丝的妹妹弗瑞达住在纽约，当时正在播音室中。2她在许多年 后第一次听到她姐姐的声音，一时之间心中充满了对家人的 怀 念 。

丽丝的朋友们从来没见过她这样心神不定。她一点也不

知道原子弹物理学的复杂细节，不知道炸弹制造者们用来增

多中子的妙计或是炸弹的组装和引爆的具体情况；她不知道

美国人怎样设法分离了他们在广岛使用的那些235U, 不知道

孕育了摧毁长崎的那些钚的反应堆的细节。她只知道这事情

都作到了，而她是曾经出现在开始时的。她曾经分裂了铀核

达四年之久而不知不觉，曾经认识了裂变，解释了它，并计

算了释放的能量；她曾经通过证明239U 的形成及其衰变为元

素93而预见了钚的产生。她知道这种物理学但却不能领会它

所达成的事物。物理学再也不会和从前一样了；世界再也不315 会和从前一样了。

丽丝成了一个持续若干星期之久的媒体赛会的不情愿的

中心人物。当报界急于寻找一个代表原子弹的人脸时，她成 了最佳选择：“逃亡的犹太人”,一个从希特勒那里夺得了原 子弹秘密而把它交给盟国的女科学家。这些当然是虚构的，是 一种传说故事，其起源可以追溯到威廉 ·L. 劳伦斯在1940 年为《星期六晚报》写的一篇文章；这位劳伦斯后来成了 《纽约时报》可尊敬的科学撰稿人。在一篇捕风捉影的文章中， 劳伦斯描述了迈特纳怎样在从柏林到斯德哥尔摩的火车上很 伤心地向窗外看着，而裂变的概念就开始在她的思想中形成 了，文章也介绍了她怎样打电话把这个概念告诉了她在哥本 哈根的“朋友”奥托 ·罗伯特 ·弗里什，而弗里什又打海底 电报告诉了他的“岳父”尼耳斯 ·玻尔，于是玻尔就转给了 在美国的科学家们。²¹在原子弹出现以后，当人们情绪高涨而 事实的来源又很少时，1940年那篇故事就不胫而走，众口纷 传、越演越烈，直至把迈特纳说成了“原子弹的犹太母亲” (这在每一方面都是错的),而且她的私人生活和职业生活的 每一方面，甚至她的面貌、她的服饰和她的个人习惯，都成 了头版新闻。22

许多年以前，马科斯 ·普朗克就告诉过丽丝，每当他在 科学出版物上或随便谈话中不小心给出了错误的信息时，他 是多么地恼火，因为不论多么努力更正，他也知道至少将有 些不真实的东西会永久存留下来。³这种情况肯定也适用于 丽丝 ·迈特纳和原子弹的故事：有些部分是大体上对的—— 她确实逃离了德国，她和弗里什确实告诉了玻尔，玻尔确实 把裂变的消息带到了美国，但是其余的部分却是错的——哈 恩和斯特喇斯曼通常是被略去的(在某些版本中则被打成纳 粹),发现的时间表是错误的，在当时这并不是一个秘密，迈 特纳从来不曾介入原子弹的制造。但是正如普朗克所预言的

·426·

, 舒 缓 着 。

那样，这个故事太戏剧化了，太吸引人了，从而也就一直不 曾完全消声匿迹。4

丽丝被这种歪曲事实的作法刺痛了，在同道中间感到尴

尬，因发现自己被犹太社团所包围而感到不高兴。她对犹太

社团并没有特别的感情。她私下对弗瑞达说：“我觉得自己像

一个骗子，当美国犹太人(或者按照我的观点应该称为犹太

血统的美国人)因为我出身于犹太家庭而特别称赞我时。从

信仰方面来说我不是犹太人，一点也不知道犹太教的历史，而

且对犹太人并不感到比对别的人们更亲近。而正是在现在，当316 人们如此强烈地希望一切种族偏见都从世界上被消除时，如

果犹太人自己记录下这么多种族偏见，那不是很不幸吗?”25

在水银灯下，她比以前更真切地感到了自己的孤独。她 在任何地方都已著名，但是却不属于任何地方：从物理学中 被隔离了，远离了家庭， 一个不信犹太教的犹太人， 一个从 德国逃到了瑞典的奥地利人，一个没有真正的家的人。“我在 这里生活在一些人中间，其中有些人对我是很友好的，但是 在更深的意义上说他们讲的并不是我的语言。我永远觉得无 家可归。”26

1945年8月底，希耳黛 ·罗斯保德来信说保罗还活着。27 保罗 ·罗斯保德本人喜出望外地从柏林给丽丝来了信。

我体验了平生最大的胜利：我存在，而那些想要消灭我们所 有人的人们却永远灭亡了 ……我的最大喜悦当然是又和我的妻 子及女儿联系上了 ……为了这些年来你写给我的每一行字，我无 法表达我是多么地感谢不尽。对我来说，每一封信都是来自另一 个更好的世界的消息，而且你也帮助了我，使我能够坚持下来而 永不失去勇气。2

·427·

阳

12月，一个疲惫不堪的和饿得半死的保罗 · 罗斯保德被 英国人从柏林偷运了出来①并和他的妻子、女儿重新团圆 了。29

奥托 · 哈恩和马科斯 ·封 · 劳厄已经在英格兰，但不是 自愿地来的。他们和另外八名科学家被 Alsos (阿耳索期部 队)所拘捕了； Alsos 是美国的一个情报部队，负责搜寻和清 理德国的裂变计划。以荷兰物理学家萨缪耳。高德斯密为首 的 Alsos 部队于1944年底随第一批盟军部队进入了南部德 国，并且很快就知道了德国的计划并不造成任何当前的威胁 ——没有原子弹，甚至也没有临界反应堆。到了1945年4月 份 ，Alsos 部队已经在海格尔劳赫找到并拆除了一个未完成的 反应堆，在巴伐利亚追捕到了海森伯，在台耳封根的他的研 究所中找到了奥托 · 哈恩，并在附近的赫青根找到了马科斯

·封 · 劳厄和卡尔 ·腓特烈 ·封 · 外才克尔。总共十个科学 家被拘捕了并送到了“农庄馆”;那是剑桥附近的一个舒适的 乡村庄院，到处装上了窃听器，为这些杰出的犯人作好了准 备。“拘留”(哈恩喜欢这个名词)他们的原因一直没有充分 说明。起初，拘捕他们是为了使他们停止工作并避开俄国人， 而且，既然腓特烈 · 约里奥有那种左倾名声，也为了使他们

317 避开即将占领南部德国的法国人。农庄馆的“客人们”(负责 管理他们的英国官员称他们为“客人”)直到1945年的年底 才被释放，那时德国的条件已经较好，而且他们被认为回到 德国也不会屈从俄国人的引诱了。30

1945年9月，丽丝得悉了哈恩在英格兰而艾迪特很好，



①当时柏林是在苏军占领区中，像保罗 · 罗斯保德这样的重要人物当然 会受到各方的注目，所以必须“偷运”。 —译者注

汉诺结婚了，而普朗克夫妇也平安无事。她担心奥托的长时 间沉默是由于她在6月间写的那封批评性的信。她写道：“我 不知道你是否被允许给我写信，你的信将使我很高兴。我希 望你理解，尽管我说了一些关于德国事态的难听的话，那用 意还在于和你的最真诚的友谊……我从2月份以来一直没听 到普朗克夫妇的任何消息，但是我现在已听说他们是在美国 占领区中，从而我希望他们现在的处境不是太坏。他们的儿 子被纳粹折磨死了，这是真的吧?那位可怜的老人，竟然要 活着经历这样的事!”¹厄尔温 ·普朗克是政府中的一个小职 员，他和1944年7月间夭折了的剌杀希特勒的计划的某些主 要策划者们有过密切的通信。他被捕了并受到了酷刑；虽然 他的家人们一度被告知说他可望获释，但是在1941年2月 23日，他却在柏林的普劳岑湖监狱被以最残酷的方式处了绞 刑。²2在厄尔温死后，普朗克就失去了和前妻生的所有四个儿 女 。

收到丽丝的信使奥托“特别高兴”。他没有收到她的6月 份的信(她发现了，这使茅野 · 伯尔格很恼火。他向负责的 官员抱怨说：“像这样两面不讨好真是可笑。伦敦那些人为什 么不检查迈特纳后来写给哈恩的信，看看是否宜于转交 呢?”)³3哈恩解释道：

我们确实是和外面的世界完全隔绝了。我只在过了很久以后 才知道汉诺已经结了婚。你怎么知遒的则对我来说一直是个谜。 在个人方面我们都很好，就是说有吃，有喝，有生活空间。尽管 如此，我们还是被仔细地看守着的，而且我们很自然地不能离开 这栋房子和指定给我们的那一部分花园……我从4月以来收到 过艾迪特的两次来信。我很高兴地知道汉诺和伊耳西[汉诺的妻

·429·

子]正和她住在一起，她是不能一个人住的。假如我能把我们的 好食品寄给他们一点就好了。近几个月来，汉诺已经减轻了30 磅。他绝不是完全健康的，而在目前的条件下又得不到足够的食 物。在法国占领区，情况和并不从我们的土地要求食品的英美占 领区是不同的；我们的食物已经被吸干了。3

318 奥托肯定知道，德国曾经从它占领的每一个国家掠夺食 物、劳力和资源；他关于德国现在正被不公正地“吸血”的 暗示没有逃过丽丝的明鉴。3⁵关于原子弹，哈恩没什么可说， 只说农庄馆的科学家们全都“极感意外”。

事实上，他们曾经不相信，然后就感到了震惊和恼火。在 起初，在8月6晚上海森伯曾经确信声明是假的，只是美国 人的宜传。(最初读了农庄馆交谈的秘密纪录的那些人把海森 伯的极端不相信看成了他的傲慢自大的证据 以及德国裂 变计划实际上是多么落后的证据)。哈恩说：“如果美国人真 有一个铀炸弹，那你就完全是第二流人物了，可怜的老海森 伯。”那天晚上的晚些时候，当科学家们意识到报道是真实 的时，他们的反应是差别很大的。在荷尔曼 · 戈林元帅手下 被任命为“核物理学全权代表”(Bevollmachtigter des Reichs- marschall für Kernphysik) 的瓦耳特 · 盖拉赫表现得有如一 个“战败了的将军”,他回到了自己的房间，痛哭流涕。马科 斯 · 封 · 劳厄因为没有参加裂变计划而感到了解脱，哈恩则 因自己没有造出原子弹而感到欣慰。3别的人们，特别是更年 轻的那些人们，则感到很气愤。当英国官员们用窃听器听着 时，就听到了一通抱怨：他们曾经受到缺乏合作和领导不力 的阻碍，受到政府支持不够的阻碍，受到打乱了他们的研究 的严重盟方轰炸的阻碍。

第二天早晨(当丽丝 · 迈特纳正在瑞典的乡间漫步时), 农庄馆科学家们从报纸得悉了，盟国曾经分离了23U, 其规模 是他们从来没有尝试过的；三天以后，在长崎的钚弹以后，他 们意识到盟方已经生产了一定数量的元素94,这需要有一个 可以工作的反应堆。他们自己从来没有接近于分离235U, 从来 没有分离出一定数量的元素93或元素94,从来没有测定它 们的化学性质或检验它们的可裂变性，甚至从来没有把他们 的“铀机器”(反应堆)弄到一种自持的链式反应的地步-- 这是恩里科 · 费密及其集体在1942年就已在芝加哥达成的 东 西 。

作为德国人，他们战败了和丢了脸，现在他们作为科学 家也失败了。在几个钟头之内， 一种解释就开始形成了。在 广岛之夜，卡尔 ·腓特烈 ·封 · 外才克尔建议说：“我相信， 我们没有做，是因为所有的物理学家们都不想做，在原则上

不想做。假如我们全都要让德国得胜，我们就会已经做成了。”319 哈恩反驳说：“我不相信那话。但是我谢天谢地我们没有成

功。”窃听器耳机中传出一位青年物理学家埃瑞什 · 巴格的 愤怒的反驳：“我相信外才克尔说他不愿意事情成功是荒谬 的。他可能是那样，但并不是我们都那样。”39

不论外才克尔的建议曾经是多么荒谬，但它却是非常诱 人的。通过把“不能”理解成“不为”,德国人的科学无能就 变成了道德顾虑的证据：现在美国人成了大规模屠杀者，而 德国人的操行至少在裂变方面已经洗刷干净了。

这股道德高尚性的香气一吹，大大激怒了最初读到农庄 馆纪录的人们。恰恰在Alsos派遣队进入德国之前，萨缪耳 · 高德斯密曾经去了海牙的他童年时的家的遗址，并且得悉了 他的父母是怎样被抓了去杀害的。他无法想像一个像海森伯

·431·



那样的人怎么可能留在德国而从事裂变方面的工作，而且他 也不相信海森伯和别的人们会不肯生产一种武器，如果他们 能够生产的话。高德斯密确信，德国科学家努力甚多，所知 甚少而成就更少----他把这种情况归罪于纳粹对科学的控制 和对知识的压制，而且他也确信，他们所说的任何东西都相 反地只是一种为自己辩护的企图，旨在洗刷他们的科学进展 的缺乏和道德顾虑的不存在。0

在一种旷日持久的公开辩论中，海森伯后来坚持声称他 在科学上是成功的而在伦理上也是不含糊的，这种姿态后来 被历史学家们称为“战后狡辩”。海森伯的战时困窘可能在 德国以外得到更好的理解，假如他在战后表现得比较真诚的 话。他的美国传记作者指出，海森伯及其支持者们力图“使 自己躲开纳粹体制而同时又声称他们在该体制下完成了伟大 而无害的工作”,这是一种几乎站不住脚的立场。2

这样的努力是战后德国的特产。德国人是那样卖劲地和 无微不至地避开他们的过去，以致他们很快就相信了自己对 纳粹和对战争都不必承担任何责任，而且他们自己也是受害 者。①这种一厢情愿的健忘症可能有助于德国人走到一起来 进行重建的过程，但是在德国以外，别人却不能若无其事地 不去设法了解或至少检查把全世界吓坏了的那种意识和行

320 为。德国人，甚至“好”德国人，都并没有进行这种检查的 要求；这一事实在他们和非德国人之间造成了巨大的心理鸿 沟，而且事实上也在经历了第三帝国的德国人和随后一代德



①历史虽然不可能绝对地“重演”,但是许多历史现象却可以“同型地”重 现。在我国，大动乱中那些“革命闯将”(打砸抢中的积极分子),迫害、污陷他 们的老师和恩人的家伙们，事情过后也几乎全都装出了一副“受害者”的虚假咀 脸，其“演技”也不拘一格、花样甚多，之至!-—译者注

·432·



国人之间造成了巨大的心理鸿沟。³当丽丝在1945年6月间 催促哈恩和他的同事们公开承认自己的消极性并检查自己的 责任时，她正是要求他们迈出缩小这种鸿沟的第一步。奥托

· 哈恩那一代人假设他们有权原谅自己并抑制关于由他们并 以他们的名义对别人干出的事情的记忆。他们只希望遗忘和 忽视，于是那鸿沟就依然如故。

关于德国裂变计划的争论就是一个主要的例子。在数以 十万计的人在广岛和长崎死亡以后，许多盟国科学家都为了 一件事实而感到了巨大的道义痛心；那事实就是，他们曾经 自愿地制造了武器而对控制那些武器的使用却处于无能为力 的地位。他们惊心动魄地看到在他们的德国对手中从来不存 在可以比较的触及灵魂的迹象，而所能看到的只是因为没有 制成原子弹而沾沾自喜的自我祝贺和对他们曾经干得多么起 劲的情况的遮遮掩掩。结果，争论就一直延续到今天，每当 出现新的事实或新的诠释时就突然发出火花来。特别是在 德国，关于英勇的德国科学家们拒绝了原子弹的制造的神话 一直存在；45按照这种思路，一位美国作者近来曾经提出，海 森伯在广岛事件以后的陡峭学习曲线表明他本来就了解得很 多，而且他在战争期间隐瞒了他的知识以避免给希特勒制造 原子弹。别的人们则认为事实更近于相反：在他们看来，海 森伯在农庄馆起初的不肯相信和猜想错误，证明他对反应堆 的建造了解得较少而对炸弹物理学并无真实想法，直到他在 报纸上浏览了关键参数时为止。另外一些人曾经详细分析 了德国裂变计划而没有发现海森伯故意阻止该计划的任何证 据，相反地，他事实上对计划有很大的控制力；这些历史学 家们认为，英勇抵抗的神话不过是战后立即出生于农庄馆中 的那种“旧的狡辩故事”的翻版。48

·433·

b)

在将近50年后，农庄馆的纪录(或许是全部)近来公开 了。这些纪录对那个能力或意识的纠缠问题没有给出新的显 示。但是，记录了八个月之久的科学家之间的交谈却揭示了 他们那种彻底渗透着第三帝国标准的强烈的国家主义。这些

321 人显得既幼稚又麻木，毫无历史敏感性，不能看到德国的侵 略和它的最后失败之间的联系。在记录中，外才克尔义正词 严地抱怨英国的空袭杀死了德国的妇女和儿童，就仿佛德国 从来不曾轰炸过英国一样，9哈恩承认他曾经希望德国失败， 但是绝对、绝对没有想到他的国家会有这么“可怕的悲剧”;50 海森伯推测盟国害怕受到俄国人的攻击，“正像我们所受的攻 击一样”;51盖拉赫表示了对纳粹的不赞成，但是却希望裂变 计划曾经成功和德国在战争中获胜。52在听了几个月以后，英 国的负责官员T.H. 瑞特诺少校评论了客人们的“天生的自 负”3和他们的一般态度；那种态度“似乎是，德国战争是由 西方列强的恶意强加在德国人头上的不幸，他们现在应该忘 记战争曾经发生(客人们似乎已经这么作了)而联合国应该 主要关心的是使德国再站起来。”54

科学家们全都了解残杀和暴行，但是纪录又显示了一些 平淡得出奇的反应。保罗 · 哈尔特克认为高德斯密不太可能 帮助他们离开农庄馆，因为“高德斯密不能完全忘怀我们杀 了他的父母这件事实”;55海森伯谈到他怎样被请求帮助五个 波兰和比利时的科学家，“他们被咱们的人残杀了”;卡尔 · 维尔兹承认德国人干了“世界上独一份儿”的事，在波兰残 杀犹太人和波兰女中学生以“消灭知识分子”;56但是当埃瑞 什 · 巴格把他们的被拘留和德国人的暴行相提并论时，并没 有人表示不同意。巴格说：“如果希特勒在最后几年下令在集 中营中进行了少数暴行，你永远可以说那些都是在战争的压

·434·

.

力下干出的，但是现在我们有了和平……从而他们现在不能 对我们干相同的事。”57

在第一次世界大战期间，奥托 · 哈恩作的是毒气工作，其 结果就是(他后来写道),“我们的思想麻木到那样的程度，以 致对整个这件事没有任何踌躇。”8在他们被记录下来的谈话 中，农庄馆科学家们似乎同样地麻木。他们知道他们的国家 发动了世界大战并犯下了无法想像的罪行，但是他们安之若 素，处之泰然；没有悲伤，没有责任，没有羞愧。

若干科学家对广岛之事表示了恐怖，但是只有劳厄似乎 理解了德国自己曾经纵放了制造原子弹的那种恐惧和仇恨。

在得悉在英国的德国移民曾经最初使英国军事当局注意了原322 子能以后，他写信给他儿子说：“那些……移民对希特勒的刻

骨仇恨就是……使一切动起来的那种东西。”9

别的人们不能看出这种关系；他们是沿着另外的路线思 考的。在战争的初期，当钚的可能性最初被考虑时，作为外 交官的儿子的外才克尔曾经想到去找希特勒并把有关原子弹 的事情告诉他，以指望希特勒足够明智，能够在事情不可收 拾之前停止战争。0外才克尔从来没和希特勒谈过话，但是他 一直自以为是和当权者接近的一个人，而且甚至到了战争末 期，他还认为希特勒的德国有些可挽救的道德遗产呢。在农 庄馆，有一天下午，他宜布说：“历史将记载，美国人和英国 人制造了一个炸弹，而与此同时，德国人在希特勒体制下生 产了一个可以工作的机器[临界反应堆]。换句话说，铀机器 的和平发展是在希特勒体制下的德国得出的，而美国人和英

435·



国人则发展了可怕的战争武器。”61①

外才克尔在关于历史对希特勒德国的最终判断方面是错 误的，而且他的说法事实上是虚伪的。德国科学家们尝试了 但从来没有建成一个临界反应堆，而且他们清楚地知道， 一 旦他们有了一个反应堆，就不但可以用它来供应能量以支技 战争，而且也可以用它来为一种武器生产元素94(钚)。在一 篇于8月8日脱稿并准备在报刊上发表的备忘录中，农庄馆 科学家们密切地追随了外才克尔的思路；他们否认了英国报 刊关于他们曾为一个炸弹而工作的报道，强调了他们已经多 么接近于一个临界反应堆，很少谈到他们分离235U 的努力而 绝口不谈钚的可能性。2比较年轻的科学家们起初不同意，也 许是因为他们的许多工作被忽略了，但是海森伯劝他们签名，

于是就取得了一致。他们仍然认为自己的反应堆专长比盟方 更加先进；这是他们用来讲条件的一种资本，而且海森伯还. 看到了“赚钱的可能性”。63第二天他们才知道，盟方比他们先

进得多，已经生产了并分离了足够的钚来制造了扔在长崎的 钚 弹 。

用了它对在战时参加和平原子核研究的德国人的描述， 这篇8月8日备忘录标志了“德国原子弹的神话”的开端。4 虽然马科斯 ·封 · 劳厄没有参加德国的裂变计划，但是他相

323 信了别人，同意了备忘录并签了名。5多年以后，劳厄在一封 给保罗 ·罗斯保德的信中否认了这篇备忘录，说它是实际上 并不真实的一些事实的Lesart—— 直译为“读物”,即“文 本”。"Lesart的发展是说德国的原子物理学家们不曾想要一



①这是明目张胆的颠倒是非、混滑黑白的狂妄言论，实在反动透顶!正常 的、稍有正义感的中国人应该一眼就能看出它的荒谬性，若是居然鹦鹉学舌，恐 怕只能算民族之败类! 译者注

·436·



个原子弹，这或是因为在所预期的战争期限内不可能制造成 功，或是因为他们干脆就根本不想要。这些讨论中的带头人 是外才克尔。我没有听到关于任何伦理观点的提法。海森伯 在大部分时间内是沉默的。”66

8月8日的备忘录并不是从农庄馆发出的唯一 Lesart。 广岛事件以后，奥托 · 哈恩很苦恼地看到丽丝 ·迈特纳的名 字出现在所有的报纸上— 一篇典型的文章出现于8月7 日，标题是“一位犹太女子发现了线索”,文中把裂变的发现 归功于她而完全没提到他。他沮丧地说：“在关于发现的一 些不实的报道中，特别是在起初，丽丝 ·迈特纳成了重要角 色，我自己却没被提到。”68报刊的不准确是使人烦恼的，因为 哈恩和整个农庄馆小组很急于声称包括裂变的发现在内的纯 粹研究是在德国领域中的。8月8日联合备忘录的一篇后记 很尖锐地指出，“迈特纳教授在此发现的半年之前已经离开了 柏林，从而并未参加这一发现。”69同一天，哈恩把这篇后记扩 大成了另 一 篇备忘录，它和第 一 篇备忘录同样是 一 篇Lesart。

当迈特纳教授还在德国时，铀的裂变是谈不到的。当时它被 认为是不可能的。根据关于中子对铀的照射所引起的那些化学元 素的广泛的化学研究，哈恩和斯特喇斯曼在1938年底被迫假设 了，在这些过程中，铀裂成了两块，其中一块即化学元素钡已被 准确认定了。

钡从铀中的产生甚至当在德国发表以前就在几封信中通知 了当时在斯德哥尔摩的迈特纳教授。和她的外甥O.R. 弗里什一 起，她解释了哈恩和斯特喇斯曼的发现，这就是以前被认为不可 能的“核裂变”。0

关于迈特纳在离开柏林以前的贡献，哈恩只字未提，只

除了重复地说当她在那里时裂变还被认为是不可能的(事实 上核分裂的想法根本没被考虑过)。他没有明确地说，但却强 烈地暗示了迈特纳在柏林没作任何工作，只除了阻止裂变被 更早地发现。

324 这是在1945年夏天。那本来可以是一个时机，让哈恩反 思一下过去并把纪录弄正确：一个时机来回想迈特纳在柏林 集体中的精神领导作用，回想她被迫移居国外的非正义性，回 想她在哥本哈根提出的决定性的批评，以及这样一件事实：她 的参加铀研究计划并没有因她的不在场而稍减，而是一直进 行到钡的发现及以后。相反地，哈恩却在重复他在1939年2 月份最初发表的关于发现的说法；就是说，他和斯特喇斯曼 “从来没有触及物理学，而只是一次又一次地进行了化学分 离。”¹在1939年，哈恩表明了对于他的职业前途的担心迫使 他把发现从物理学的环境中拉出来并使自己远离丽丝 ·迈特 纳。但是在1945年，战争已经过去而第三帝国已经覆灭。他 为什么还要把她推开呢?

~~哈恩又是在乞灵于裂变~~—~~这~~一次不是为他自己，而是 为他那战败了的国家。他是著名的，而裂变则比以往任何时 候都更哄动一时。他要利用这一发现的重要性和他的个人声 望来唤起人们注意德国的不幸和重建德国科学。他觉得不需 要回顾第三帝国的非正义性；他个人也不需要进行补偿。他 希望这一发现成为他一个人的，以及成为德国的。

在以后的岁月中，哈恩将在德国变成一个主要公众形象。 他将不知疲倦地在无数的访谈、文章、追述和回忆录中重复 他的关于发现的说法；他几乎不查阅科学文献，而且显然从 来不用通信或个人日记来核对他的“记忆”。有时，他的Lesart 会得到自己的生命。追随者们和附和者们(没有一个人接近

过发现，没有一个人掌握第一手的知识)将学舌般地述说他 的想像，宣称物理学和迈特纳都与裂变的发现毫不相干。他 们坚持主张，尽管有物理学家[的“阻力”],裂变还是被化 学家们发现了。2

在哈恩Lesart 的最热诚支持者中，有一些农庄馆兄弟会

的成员：埃瑞什 · 巴格、瓦耳特 ·盖拉赫、海森伯和外才克

尔。农庄馆已经把他们锻造成一个特别忠诚的团体；他们将

用同一个声音谈论裂变及其发展。他们的说法是简单的：裂

变的发现属于化学，属于哈恩，从而属于德国。当创造新德

国的一位科学英雄时，他们抬高了哈恩而把斯特喇曼推到了

旁边。对科学的一种详细的、开明的检查从来不在他们的日325 程上：那种检查将暴露出发现的交叉学科性，暴露出那时的

非正义、恐怖和不诚实。最重要的是，丽丝 ·迈特纳不能出 现在他们正在构造的历史中。对于她，也像对许多别的事一 样，他们放弃了自己一度可能有过的任何正义和公平的标准。

就这样，在第三帝国覆灭了很久以后，对历史和事实的 作伪就在仍然存在的纳粹影响下开始了。3斯特喇斯曼、劳厄 和迈特纳有时也仗义执言，但是在德国，要反对奥托 · 哈恩 现象是极端困难的。在别的地方，也并不容易多少，部分地 是因为这一发现的1944年度诺贝尔奖发给了哈恩一个人。恰 恰在战争以后颁发(时间的选取对哈恩的日程表是十分理想 的)的诺贝尔奖，作为科学界最有威望的印章在奥托 · 哈恩 身上打上了认可的印迹，从而也就把他的Lesart 牢固地粘在 了科学纪录之中。

·439·



326 **第十四章**

**抑制过去**

如果现在最好的德国人不知道曾经发生的事和今后绝不 应该再发生的事，谁能教给青年人知道已经试过的途径对德 国和对世界都是悲剧性的呢?

秋天在瑞典是诺贝尔的季节，酝酿从10月份开始，在11 月份达到高潮，在阿耳弗莱德 · 诺贝尔的逝世纪念日12月 10日以一次辉煌的王国仪式而告结束。1945年，传闻浮动了 几个星期说丽丝 ·迈特纳将和别人合得这一种或那一种诺贝 尔奖。11月16日，瑞典王国科学院宜布了它的诺贝尔奖决 定：1944年度的化学奖授予奥托 · 哈恩；1945年度的物理学 奖授予沃夫冈 ·泡利。

在农庄馆，德国科学家们进行了庆祝，为奥托 · 哈恩干 了杯。但是在瑞典，丽丝的朋友们十分气愤，2他们认为她的 落选既不是疏忽也不是遗漏，而是个人的排挤，是马恩 ·席 格班干的活儿。汉斯 · 皮特孙从哥德堡愤怒地写信来说： “[我们]对诺贝尔奖的单方面分配甚感愤慨。我们对哈恩的 获得化学奖当然高兴，但是从一切权利来看，物理学奖都应

该发给你。我个人完全确信，假如不是有那个全瑞典最有经 验的krokbenslaggare [打击别人的人]为了威望的黑暗原因 而暗中反对，物理学奖肯定就会归你了。”³玻瑞利乌斯和克 莱恩也确信席格班搞掉了迈特纳的物理学奖；他们把她看成 了“瑞典王国的忌妒”[kungliga Svenska avundsjuka] 的牺 牲 品 。

在丽丝的亲近朋友以外，不公正也是明显的。诺贝尔基 金会董事著名矿物学家的妻子，本人也是一位科学家的比尔 基特 ·布鲁墨 · 阿闵诺夫写道：

当核能的释放在实用规模上被实现的很久以前，在我看来迈

特纳教授就似乎已经达到了和许多诺贝尔奖得主相当的地位。因327

此，您由于完全不相干的原因而离开了那个和现在获奖的发现如 此接近的实验室，从而失去了完成一件工作的可能性，而那件工 作是有希望成为一位科学家的长久而全心全意的事业的自然高 潮的，那想必曾经是非常痛苦的。5

**丽丝答复说** **：**

哈恩肯定完全配得诺贝尔化学奖。这是确实毫无疑问的。但 是我相信，弗里什和我在阐明铀裂变过程方面(它是怎样开始的， 以及它能产生这么多的能量)是作了一些并非没有重要意义的贡 献的，而这是离哈恩甚远的一种东西。因此，我认为一些报纸把 我称为哈恩的一个Mitarbeiterin (合作者),其意义和斯特喇斯曼 的称谓一样，就是有点不公平的。因此，您的来信就是一种双重 礼物。一种热情的、体贴的言语，可以有这么重大的意义。我为 此一千次地感谢您。

报刊的报道范围在伤害上加入了侮辱。仅仅在三个月以 前，瑞典的报纸还几乎得不到迈特纳的什么材料；现在如果 她被提到，那就是作为哈恩的medarbetare⁷—— 这是一个瑞 典名词，相当于德文的Mitarbeiter 或英文的co-worker, 即 “合作者”,通常是指一个下一级的属员，一个下属。8

丽丝写信给伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯说：“D [agens] N [yheter][斯德哥尔摩的一家主要报纸]上的文章几乎是侮 辱性的。确确实实，我从来不仅仅是哈恩的一个Mitarbeiter;

归根结蒂，我是一个物理学家，而且，难道我没有作过几件 相当好的物理工作吗?我知道一些决定诺贝尔奖的例会上的 具体情况，我希望能够在时间适当时当面告诉你。”9

物理学奖例会上的细节可能永远不会充分透露了，但是 根据当时的叙述可以清楚地知道，化学奖的争论是很激烈的。 在战后，诺贝尔化学委员会投票要求重新考虑1944年对哈恩 的授奖——这是一种没有先例的提议，是原决议有缺点的一 种证据。当时刚被选入瑞典科学院的奥斯卡 ·克莱恩1⁰向玻 尔提供了细节。1945年9月，克莱恩写信来说玻尔肯定会 “喜欢听到”化学委员会和klass(分部)刚刚已经投票表决把 1944年的授奖推迟一年，以评估别人对裂变的发现所作的贡 献。"据克莱恩说，化学委员会的一位委员提 ·斯威德伯和科 学院院士阿尔内 ·维斯特格林“强烈地指出了”,通过来自美

328 国和法国的关于迈特纳和弗里什的贡献的以及迈特纳和哈恩 关于39U(即钚的前身)之早期工作的重要性的新消息，委员 会1944年决议的基础已经改变了。但是后来在科学院的一些 全体会议上，却出现了补救以前决议的阻力。理由是，维斯 特格林和斯威德伯反转了他们的立场(他们承认此事)而所 涉及的领域太复杂，无法充分评估；克莱恩推测，一个重要

的因素就是科学院希望避免显得是屈服于美国的影响。在 1945年11月的最后全体大会上，以微弱多数决定不改变原 来的决议，只对哈恩授奖。²决议只是过场而不是实质：斯特 喇斯曼的作用没被考虑，也没考虑迈特纳被迫离开柏林集体 的影响，也没考虑另一个重要事实，即迈特纳在柏林的物理 测量结果使得玻尔能够在裂变发现的不久以后就推知了是 235U在热中子作用下发生裂变。很可能，决定只对哈恩授奖是 受到了诺贝尔三人法则的约束：如果迈特纳和哈恩联合获奖， 则斯特喇斯曼和弗里什也很难排除。³

1945年进行的争议，表明了评价一个交叉学科的发现的 复杂性；给定了稳固的诺贝尔授奖条件，就出现化学和物理 学之间的裁判性区分问题，以及随时间而出现的各式各样的 程序。与此相反，1944年的决议却显得是一蹴而就的和闭门 造车的。人们纳闷，为什么在那样一个时刻匆忙地决定向哈 恩授奖，当时只要一宣布，甚至一提及，就可能给哈恩带来 危险。人们也纳闷，诺贝尔委员会中的化学家们怎么会忽略 了斯特喇斯曼的贡献——他们似乎错误地把他当成了研究中 的一个后来者，5以及他们为什么会不考虑迈特纳的作用，既 然提 · 斯威德伯在1939年就已经提名哈恩和迈特纳为化学 奖的获奖人。16

看样子，在1944年，哈恩简单地是受到了情感上的偏爱： 他的时代到来了。因为，委员会的授奖条文(“为了他在放 射化学中的成就和裂变的发现”)就是要承认哈恩的全部科学 业绩而不仅仅是裂变的发现，所以迈特纳和别的人们只能同 意他“完全配得”,但是，没有认识到裂变将是压倒一切的因 素的化学委员会却完全没有检查分析化学和物理学对这一发 现的贡献。

·443·

在1944年，可能还存在一种政治分界：当他们和德国的 旧文化关系正在崩溃时，瑞典人可能仍然因奖励一个像奥托

329

· 哈恩这样的人而自豪。18而且他们也很看重他本人；作为一 个同道和朋友，他曾经是一些瑞典科学家的Doctorvater( 博 士导师),而且是一些瑞典大学和瑞典研究所中的受欢迎的客 人。1943年，他曾当选为瑞典王国科学院的外籍院士并到瑞 典来在斯德哥尔摩和哥德堡发表过有关裂变的演讲。 ⁹1944 年的诺贝尔决议不久就随之而来了。也许并不奇怪的是，化 学委员会对裂变的看法和奥托 · 哈恩的看法若合符契。只有 当全世界的注意力在1945年被裂变所吸引时，他们才有了第 二种想法并开始认真评价起科学来。

很久以后，哈恩的一些合作者们把1945年对他的获奖的 争议看成了纯政治性的，认为是起源于对德国的敌视和对原 子武器之使用的反感。2⁰在克莱恩对玻尔的报道中并没有任 何这方面的证据。相反地，1944年的决议却似乎是受到了私 人的和政治的影响，而1945年的推迟授奖的倡议却是一种适 当分辨科学的努力。克莱恩相信，在这种主意改变的后面，有

着“化学家们消除选择哈恩所造成的可能坏印象的欲望。”21

克莱恩对科学院投票维持原议的结果感到失望，认为这 是对迈特纳的一大打击。他认为为了裂变而另发一次化学奖 是不太可能的，而且把席格班在物理学中的影响看成了一种 持续存在的和宗派性的对物理学奖的“危险障碍”。2尽管如 此，克莱恩还是希望玻尔[对丽丝]作一次提名：“我认为这 是一次主持公道，是在她不得不忍受(也许现在仍在忍受)的 贬低(至少是瑞典物理学家们对她的贬低)以后很需要的一 种恢复名誉——对于那种贬低，哈恩对她和弗里什的成就的 引述方式无疑是起了作用的，而她在自己的出版物中则一直

·444·

很公正地对待了哈恩。”3玻尔的意见是，1944年为裂变而授 的化学奖不应该“以任何方式”妨碍迈特纳和弗里什获得物 理学奖。他在1946年提名迈特纳和弗里什应得物理学奖，在 1947年和1948年提名他们应得化学奖，结果都没通过。4丽 丝的朋友们确信，假如当年她移居到除瑞典以外的任何其他 地方，她都应该早已和别人合得了这一个或那一个诺贝尔

奖。25

当关于1945年的授奖的怒气已经过去以后，迈特纳的朋

友就决心给她在席格班的研究所以外找一个职位了。当时古

德蒙 · 玻瑞利乌斯正在建议在王国技术学院成立一个核物理330

学系，他想请迈特纳到那里去，也可能和克莱恩所在的斯德 哥尔摩大学合聘。2这不仅仅是一种友谊的表示；而且也是为 发展核能而动员力量的一种努力；核能这个领域，在战争期 间在瑞典几乎还没动过，其相当大的原因就是有人不愿把迈 特纳包括在军事、学术编制之内。然而，当时迈特纳已经超 过瑞典的法定退休年龄，即65岁，这样的任命必须经过议会 的特许，但是，当时政府刚刚对核研究显示支持，而且在政 府和学术界中也对迈特纳有很大的同情。

在此期间，丽丝正在准备她的第一次美国之行。她要和 她的妹妹们共度一段时间，劳拉在华盛顿，弗瑞达在纽约；她 也要去看看仍在洛斯阿拉莫斯的奥托 ·罗伯特以及许多散在 各地的朋友们。劳拉的丈夫鲁道耳夫 · 阿德勒是华盛顿特区 美国天主教大学的一位心理学教授，他为丽丝联系了1946年 春季的一个访问教授职位。

当丽丝即将动身去美国时，奥托 ·罗伯特对她提出了最 后一分钟的劝告。

·445·

100000000

关于公众化，你最好抱一种明哲的态度。美国报刊上印出来 的东西无论如何有一半是假的；那么还烦恼什么呢?最好的办法 就是客客气气地对待新闻记者们，然后他们就会替你写些好话 ……而且请记住，在这个国家中，在报纸上讨论一个人的早饭， 一 个人所喜欢的袜子颜色， 一个人关于贝多芬和米老鼠的意见，都 是完全自然的，因此你用不着为这些而感到不自在。关于一个人 有自己的私人生活的想法被认为是一种过时的和非美国式的观 念。27

这样武装起来以后，丽丝就于1946年1月25日到达了 纽约。Time (时代周刊)报道说，当“原子弹的先驱贡献 者”从飞机上一步一步走下来并看到下面蜂群似的记者和摄 影者们时，她走了回去，以安定自己。 一旦站到了地上，她 就受到了新闻人士的“推推拉拉的欢迎”,她嘟哝着说“我累 极了”,然后就冲入了她亲人们的怀抱—弗瑞达和劳拉，他 们的丈夫里奥和罗第，而出她意外地还有奥托 ·罗伯特，他 坐了两天两夜的火车从洛斯阿拉莫斯赶了来。和她的家人们 重新团聚，她多年以来第一次感到了“非常高兴”。28

丽丝被带到了活动的漩涡中，这种活动一直继续到五个 月后她离开时为止。活动从2月份在纽约开始，那时几十个

331 熟人和老朋友在美国物理学会的一次会议上欢迎了她；几天 以后，更多的朋友和同道在华盛顿的天主教大学为她举行了 招待会。2月9日，在妇女国家报界俱乐部主办的一次宴会 上，她被命名为“年度妇女”;坐在哈利 · 杜鲁门总统旁边， 她用一个微笑、 一鞠躬来接受了一个刻了字的银碗，没有致 词——后来她告诉奥托 ·罗伯特说“没有痛苦”,她欣赏了记 者们和在座“巨头”们之间的政治妙语。总统给人的印象是 一个“快活的、笑呵呵的青年”,她想这是一种美国特点。他

·446·



们谈到了原子弹，两个人都表示希望它将永远不再被使用。然 后杜鲁门发表了演说，那是以一些笑话开始的——她告诉伊 娃说那是又一种美国特点；演讲是以一种严肃的呼吁结束的， 呼吁美国人给饿得要死的欧洲提供食物。 ⁹丽丝在瑞典的七 年的寒冷开始回暖了。

在天主教大学，丽丝被排定上一门核物理课程和主持一 个每周一次的讨论班。在起初，她曾担心她的英语口语和能 否听懂美式英语，但是挤着来听她第一次上课的四百个人却 “似乎并非不高兴”,而且后来继续听课的还有一百多人，参 加讨论班的有15人。她经常受到各种邀请。她对在科学研究 才能比赛中获胜的中学生们讲过话，在各大学主持过科学讨 论会，在女子学院和女子团体中发表过演说，出席过数不清 的会议，而且接受了一些荣誉学位。她在每一个地方都留下 了不可磨灭的印象： 一个瘦小的形象， 一种轻微的语音，而 当话题涉及物理学时则是不会被错认的一种权威神态。

在很早的阶段，丽丝就召开了一个记者招待会，希望免 得在私人访谈中回答他们那些“白痴性的问题”。30但是那不 起作用。报刊追随了她的每一步；她的面孔到处都是，从 《纽约时报》到《旧金山新闻》上一个字谜的中心，到各报纸 和杂志上的一篇又一篇的文章。3她甚至成了发表在 Ameri- can Scholar(美国学人)上的一首商籁体诗(十四行诗)的题 目——那是一首相当不错的诗。3²当她待在美国时，杰姆斯 · 弗朗克给她写信说，“我知道你像从前那样不喜欢出头露面。 这是一种尊敬的表示，是这个年轻国家的一种孩子气。”3但 是这也太过分了。陌生人在街上拦住她问长问短，女侍者们 和出租车司机们向她索取签名，而且信件潮涌而来，到3月 底已达300封，5月份达到500封：来自各出版者的、各杂志

社的、各女童子军部队的、提出奇怪问题的个人的以及各式 各样团体的询问和请求。丽丝觉得有责任答复，甚至答复那

332 些她一点帮不上忙的人。“我被[请求]帮助保护奥地利的南 蒂罗尔区，参加航空信托理事会，帮助5,000名犹太儿童移 民巴勒斯坦，为一个患癌症的人从炸弹中弄些放射性物质，等 等。除了别的信件外我还收到两封仇恨的信，因为我在天主 教大学讲课而骂我把自己的躯体和灵魂出卖给了那些罪 人。”34

好莱坞当然也发生了兴趣。人家给丽丝看了一份大都会

-高德温-迈耶尔公司的电影脚本，《终结的开始》,她驳斥它说 “从第一个字到最后一个字都是胡扯。它根据的那篇愚蠢的报 纸文章，说我钱包里装着炸弹逃出了德国，希姆莱的人到达 勒姆的研究所中来告诉我已被免职，就这样一路胡说下去。我 回答说在一部影片中被展览是违反我的内心信念的，并且指 出了他们的故事中的错误。”35当该公司又提出给多得多的报 酬时，丽丝威胁说要起诉。3⁶她告诉奥托 ·罗伯特说：“我宁愿 赤身露体地在百老汇走一趟[也不愿出现在那部影片中]!”7 这样的顾虑，老式的而且有一点庸俗的顾虑对她是没有好处 的。若能拿到颇大的一笔钱，她就可以离开瑞典到任何别的 地方去工作，但是满不在乎的当众曝光，也许尤其是美国式 的曝光，却是她无法忍受的。

然而就其大部分来说，丽丝的访美是一次令人振奋的返 回生活，一次和家人、朋友及物理学的重新团聚，这帮助她 缓解了在斯德哥尔摩的多年孤独。当她在普林斯顿主持讨论 会时，她和鲁道耳夫 ·拉登堡及其一家共度了几个夜晚，和 爱因斯坦及荷尔曼 · 外耳谈了几个钟头，和海勒喇斯、杨 [振宁]及李[政道]讨论了物理学。在纽约，她在哥伦比亚

大学发表了演讲，和 I.I. 喇比讨论了有关β衰变理论的实 验，并且访问了她在维也纳时的大学同学塞耳玛 · 弗洛依德。 她在哈佛和MIT (马州理工学院)讲了话，访问了高彻尔和 彭布罗克，接受了布朗的一个荣誉学位，向职业妇女们、美 国大学妇女协会和华盛顿的女议员们发表了演说。在到北卡 罗林纳的达勒姆访问赫德维希 · 考恩和荷尔塔 · 斯旁诺时， 她抽出时间欣赏了盛开的山茱萸和绣线菊。她在每一个地方 都看到以前的政治难民在美国为自己找到了地方，其方式是 她在瑞典不能到手的。

在1946年，和平已让位于东方和西方之间的紧张。许多

曾经为原子弹而工作过的科学家正在迫切地关注它的政治涵

义：国际合作和国家安全之间的平衡，科学保密的后果，核333

武器竞赛的危险。这些问题中的许多问题在广岛事件以前就 已经被预见到了。1945年春天，当已经明显看出没有原子弹 欧洲的战争也会结束时，芝加哥的一个以杰姆斯 · 弗朗克为 主席的科学家委员会曾经力劝政府反对原子弹的军事应用； 1946年，芝加哥委员会创办了它的 Bulletin of the Atomic Scientists, (原子科学家公报)双月刊，作为公开辩论的讲坛。 在华盛顿，丽丝和杰姆斯 · 查德维克共进了一次晚餐，查德 维克曾担任英国派驻美国的原子弹计划首脑达三年之久。她 曾经希望和他讨论这些问题，但是却受到了不言而喻的约束 的妨碍：“查德维克是很和气的，尽管机密问题被很焦虑地避 开了。我愿意知道他对原子弹的立场如何，以及科学家委员 会的愿望如何，但是我觉得他谈论原子弹工作的那种方式是 想阻止我提出任何问题。”38

一次更加有趣的会见出现在几天以后，那时丽丝见到了 曼哈顿计划的主任莱斯利 ·格罗夫斯。她很枯燥地记录了他

·449·



们的交谈：“鸡尾酒会。格罗夫斯将军和夫人。格罗夫斯告诉 我说，当他在芝加哥看到第一个反应堆时，他在半小时之内 就理解了一切，并且能够提出了六七条好建议。他：玻尔一 点也帮不上忙。我：但他是在世的最伟大的物理学家。他：所 有的理论物理学家都是自高自大的人。(他对奥本海默评价很

高。)”39

5月，丽丝访问了匹兹堡的卡内基-梅隆研究所的奥托 · 施特恩，到普度大学去接受了一个荣誉学位，然后就去了伊 利诺依大学。6月初，他到了芝加哥去对杰姆斯 · 弗朗克及其 女儿们及她们的家人们作一次延期的访问。因格瑞德 · 弗朗 克在害了多年的血管硬化症后已于1942年逝世。现在他和荷 尔塔 · 斯旁诺正在打算结婚，而丽丝看到他们在一起“快乐 得像孩子们一样”也很高兴。她发现弗朗克“像你从前那样 可爱，对从前几乎和他无关的许多事物都有一种可敬爱的、明 智的理解。”弗朗克相信，美国和移民经验已教会他宽容，他 相信这是丽丝在维也纳时早已学会的东西。2

再次旅行，丽丝向斯密兹学院的研究生们讲了她年轻时 的妇女教育，然后回到了芝加哥，在那里在美国物理学会的 一次会议上见到了费密、爱德华 ·特勒、维克托 · 外斯考普

334 和里奥 ·齐拉尔。会议本身笼罩着“压迫性的保密气氛”,从 而丽丝觉得自己“更像一个对公众关闭着的秘密团体的成员 而不像一个科学会议的与会者。”43每当论题是核物理学或反 应堆建造时，“所有的论文都被军事当局检查过，而且在你可 以希望听到一些新东西的地方就被停住了。在[奥根 · ]维 格纳的稿子上，你可以看到大段大段的被剪掉的地方，于是 听众中就迸发出哈哈大笑。我无法不觉得很不高兴，这很像 一幅学术会议的讽刺画，你不敢提一个问题。”44

在纽约和弗瑞达及里奥共度了最后的一个星期以后，丽 斯于7月8日搭乘了玛丽皇后号轮船动身去英国。越洋航行 使她有几天安静的时间来休息和思考。她觉察到，和家人们 重新在一起是多么地好，再次成为物理学界的一部分是多么 地令人鼓舞。57月底，丽丝到了剑桥，去参加一次完全不受束 缚的核物理学会议，并且去和厄尔温 · 薛定谔及安妮玛丽 · 薛定谔、沃夫冈 · 泡利以及马科斯 · 玻恩重新见面。

在伦敦，英国人正在兴高彩烈地纪念牛顿诞生的300周 年。他们邀请的唯一德国人就是马科斯 ·普朗克。⁶自从丽丝 在1943年见到他以来，他受的痛苦无法形容：他的房屋和财 产被毁灭了，战争中最后的可怕战斗，他的儿子受到酷刑并 被杀害了。丽丝现在看到他，衰弱而健忘，心中甚感悲痛。但 是当丽丝和他单独在一起时，“他的人道品质和个人品质仍然 像从前一样美妙。”47这是他们最后的会见。

那年夏天，马科斯 ·封 · 劳厄也在伦敦，他是被邀请参 加一次国际晶相学会议的唯一德国人。他曾经抱着很大的希 望期待再见到丽丝，而当他们见面时，他带着无法形容的喜 悦和她打了招呼。他写信给在美国的提奥说：“这是一次什么 样的重聚呀!几乎就像我在那里见到了你似的。”48在身体上， 劳厄几乎没变，但是丽丝认为他内心极为紧张，处于哭泣或 大发雷霆的边沿。在他的面前，丽丝又亲爱又伤心；她所感 受到的劳厄的紧张反映了她自己的紧张。看到他们的生活已 经发生了多大的差异是痛苦的，看到劳厄把她还没有完全接 受的被放逐的永久性看成理所当然则更加痛苦。夹在他们中 间的是许多可怕年月的各人经验。丽丝仍在奋斗着去领会那 些已被劳厄束之高阁的东西。

335 他看得到德国的惨况，但是在大多数情况下他看到的发生在 世界其他各地的事情太少……我们讨论了英格兰已变得多么贫 困，以及纳粹带给德国的不幸并不是偶然的，而是发展了100年 的意识形态的后果。从而英国人和美国人不愿意让这种传统继续 下去也就是可以理解的了。19

丽丝念念不忘的问题是：“德国怎么和为什么发生这种 事?”而劳厄所追求的则是返回正规性。当她因为海森伯和别 人曾经对德国的战争努力作出贡献而表示愤慨时，劳厄反驳 说英国的、美国的和法国的科学家们为盟方作了同样的事。他 确实承认一种道义的区别，但是他相信旁观者无权判断：“我 并不确信所有那些责备别人的人们将都会有不同的表现，假 如他们碰巧出生在德国的话。”他认为，应该禁止用指摘个人 的方式来谈论过去，因为占领[德国的]各方绝不可能公正 地估价上百万人的个人罪过。他提倡惩办主要的纳粹罪犯，而 对所有别的人则实行大赦。50

丽丝从奥托 · 哈恩也听到过许多同样的话。当在1946年 1月间从农庄馆回来时，哈恩接任了刚刚在英国占领区中的 格廷根重新成立的威廉皇帝学会的主席。他所回到的德国是 悲惨的，寒冷的，饥饿的，而他写给丽丝的信则详述了苦况： 食品、咖啡、可可、雪茄的缺少，英国官员和美国官员的难 缠，没道理的旅行限制，占领军对住房的征用，由于食物缺 少和生活条件困难而造成的汉斯 · 盖革、奥托 ·封 · 贝耶尔 等人的过早去世。丽丝表示了同情，但是随后就尖锐地指出 了德国给别人带来的痛苦和死亡。“‘为什么继续下去?’这 是我足够多次地问过自己的一个问题，特别是在斯德哥尔摩 的头几年中。而对几百万的有着同样问题的人们来说， 一次

恐怖的死亡(毒气，等等)就排除了任何答案。我永远不能 忘记此事。”奥托的国家主义的自我依附使丽丝非常烦恼。 “如果连最好的德国人也忘了曾经发生的事，德国怎么可能再 得到世界的信任呢?”52

甚至在战争结束以前，丽丝就力劝过他那些作为德国

“最好的人”的代表的朋友们公开承认他们国家的罪行，承认

对自己的消极退让所应负的责任，并且不再承认第三帝国的336

德国。马科斯 ·普朗克在1943已经这样作了，当时他在斯德 哥尔摩告诉她说：“我们已经干了最骇人听闻的事，可怕的事 一定会降临在我们身上。”普朗克承认了个人的责任和集体的 罪过，但是在丽丝的朋友中几乎没有另一个人这样作过。

对哈恩，丽丝强调了这种认罪的实际好处，因为，没有 这种认罪，世界就不能信任德国或不知道哪些德国人可以信 任。但是对她自己来说，她却在追寻某种更深入的东西：恐 怖、愤怒、苦难——一种和她自己的反应相对等的情绪反应。 没能救出自己在荷兰的父母的萨缪耳 · 高德斯密当时曾经说 过：“我被那种令人发抖的情绪所控制了，所有我们这些曾经 在那些杀人不眨眼的纳粹分子手上失去了家人和亲戚和朋友 的人们都感受到这种情绪—一种可怕的负罪感。”3难道只 有犹太人和纳粹手下的其他被害者们才受到悲哀和悔恨的侵 袭，而德国人则自称无罪和无知——尤其是也以受害者自居 吗?难道德国人什么也没感到，难道他们没有任何东西可说 吗?难道这自始至终只是一个“犹太人问题”而一点也不是 “德国人问题”吗?如果是的，丽丝就知道她的友谊将绝大部 分只是记忆，而她所一度珍视的德国则已荡然无存了。

丽丝在美国的经验澄清了她的看法。观点和她最相近的 一个人是杰姆斯 · 弗朗克；他在向德国寄送食品包裹方面也

毫不迟疑。但是他发现重建旧日的关系是痛苦的而且是受到 误解的。别人对德国的判断要严厉得多。爱因斯坦永远弃绝 了德国，强烈地把战后困难的报道说成已经陈旧的“眼泪大 赛”(Tranencampagne); 他坚持说，德国人还会再屠杀，“我 在德国人中没看到一丝一毫的内疚和后悔。”5⁴奥托 ·施特恩 的不信任几乎和爱因斯坦的相同；甚至连杰姆斯 ·杰德维克 都觉得丽丝那种认为最正派的德国人也要为第三帝国的罪恶 承担责任的看法是“很尖锐的”意见。55

在美国，丽丝发现多数的美国人都简单地把所有德国人 混在一起。当她开始呼吁帮助饥饿的德国时，反应永远是 “你忘记德国人干了什么吗?”5而当她努力否认广为流传的 关于哈恩曾经是纳粹的报刊报道时，她却意识到人们以为是 不是纳粹都没什么不同。刚刚在普林斯顿学历史而得到了博

337 士学位(已把他的姓名略加美国化)的提奥多尔 · 封 · 劳厄 表示同意。“在目前，纳粹和德国旧国家自由派的国家主义者 之间的区分不论在德国显得多么巨大，对广大的世界来说这 却是意义很小的……而且谁也不能保证从我们德国朋友(他 们是极少数)的文明的国家主义中不会生长出群众中间的更 野蛮的国家主义来。我完全同意全世界的推测。”他也注意到， 他的父亲和哈恩很少越过占领期间的艰苦而看到造成德国破 败的原因。“现在他们或许会发现，[盟国]军方的和他们自 己的态度之间的距离，比纳粹和他们自己之间的距离更加难 以逾越了。在他们一切物质安全的损失之上，这是何等的悲 剧啊!”57

在英国，丽丝听到了相同的议论。曾在战后访问过德国 的英国科学家们报道说，他们的德国同道们，几乎没有例外 地都知道那些事实，但是对所发生的和曾经存在的是什么东

西却没有任何真正的理解，更有甚者，他们充满了可怜自己 的心情。丽丝在伦敦观察了被炸毁的房屋和街道，看到了被 破坏得多么广泛和可怜，但她从来没听到一个英国人抱怨 过。58

在伦敦，英国驻德国的科学特派员请求丽丝说服劳厄，改 变威廉皇帝学会的名称对于象征性地和过去的军国主义划清 界线是必要的。普朗克理解了，劳厄反对了。而在格廷根，哈 恩则气冲冲地反对：“名称使美国人觉得那么讨厌，这在我看 来并不显得多么大方……如果现在每一个从33年以来在德 国担任过职位的人以及每一件发生了的事情全都该死，那么 人们就会纳闷为什么外国列强没有在33年后[和德国]断交 呢?”哈恩的论点就是，纳粹主义的责任要由很广阔的方面承 担，而不能只责备单独的群体，而且肯定不能只算在德国人 的帐上。按照这种版本的历史，残暴的行为不仅属于德国人 或纳粹，而却是一切国家和人民的一种普遍态度。“我几乎怀 疑占领军的行为比德国人在被占国家中的行为更高尚多少 ……人们当然不应该推广，而且我们在波兰或俄国的行为肯 定也没什么不同，但是盟军自称是为人道和正义而战的，而 且今天战争已经过去了。那么为什么战争方法还在继续使用 呢?”59

丽丝惊呆了 。

盟方认为威廉皇帝时代是不幸的，而正因如此学会的名称应 338

该改变；这一事实在任何地方都被认为是完全明显的，从而谁也 不理解为什么会有阻力。德国人是精选出来的人，从而有权用任 何手段来统治“下等人”;这种想法曾经不断地被历史学家们、哲 学家们和政治家们所重述，而最后纳粹就试图把它付诸实施。[丽

丝在此引了一段费希特的话，原书从略。]英国人和美国人中最好 的人们所希望的就是最好的德国人能够懂得，这种给全世界和德 国本身带来了最大灾难的不幸传统应该最后打破。而这种见解的 一个小小标志就是改变KWG [威廉皇帝学会]的名称。当人们关 心的是德国的以及和德国在一起的欧洲的存在时， 一个名称又算 得了什么呢?

一位有思想的德国人竟然会认真地说，“我几乎怀疑今天占 领军的行为比德国人在某些被占领国家中的行为更高尚多少。” 在波兰，200万[现在的估计是300万]人被杀了，不是在战争中， 而是很讲求方法地被杀死的。当[牧师马丁 ·]尼摩勒发表 一 篇 演讲声称自己也有罪时，他说600万犹太人被残杀了，283.765个 人在1933到1945年间在达豪被处死了。在英国， 一位对德国的 科学和文化非常景仰的杰出物理学家告诉我说，德国的教授们曾 被派到波兰，奉命消毁一切关于波兰历史的书籍，而且这种指命

用德国人的熟练和彻底性被执行了。波兰的“贱民们”[Heloten- volk] 甚至不许保留关于他们的独立存在的记忆。我是怀着对德国 的诚心的爱来写这一切的。如果现在最好的德国人不知道曾经发 生的事和今后绝不应该再发生的事，谁能教给青年人知道已经试 过的途径对德国和对世界都是悲剧性的呢?纽伦堡审判报告中 说，每当出示集中营中的恐怖事件的视觉证据时，[前国家银行行 长赫雅耳马 · ]沙赫特就看向别处。就像是这样一来就没有那事 一样。纳粹制造的那些巨大问题是不容人们看向别处的。人们必 须每天关注着不要忘记这一点。我当然不怀疑德国的占领会带来 各种不必要的艰苦，英国人和美国人怎么可能是十全十美的呢? 请将汉诺的现在通信处写给我，我要寄给他一个邮包。可惜这里 几乎所有的食物也还要配给 … … 你认为他的小儿子能吃奶粉 吗?0

9月，英国人决定威廉皇帝学会将被解散，而代之以新成 ·456·



立的马科斯 ·普朗克学会。(在美国占领区和法国占领区中， 相应的改组又过了两年才进行。)奥托接受了这一点(他无法

选择),但是却用最表面化的方式答复了丽丝所提出的其他问339 题 。

当我的侄子在一艘从锡兰开往日本的日本轮船上时，他遇到 了一位看起来很和气的英国人。过了一段时间，英国人发表了意 在称赞的议论：“你是这样 一 位和气愉快的人- 你可以是 一 个 英国人。”这样的事情也许随处可见。我不知道我们的国家是否比 别的国家坏。[在这里，哈恩没有区分头脑简单的沙文主义和穷凶 极恶的种族绝灭主义。]我希望没有用这种争议烦扰你。请别生 气。请相信我，我们也愿意知道发生了什么事和这一切是怎么能 够发生的……你真地相信多数德国人都知道集中营或毒气室中 的恐怖事件吗?

**艾迪特请求休战了。**

你们又互相打起架来了。这真是一件憾 事，因为我们基本上 是一致的，不是吗?但是我们干脆不能继续下去了，而你必须理 解，1938年的一次神经破裂已经够我受的了，而且我实在受不了 啦。我们不关心弗希特说了些什么,那样的人物到处都有的是，而 且甚至也有相当正派的纳粹，只是我想很愚蠢，正因为也有很正 派的反纳粹。而且说来真可怕，永远会有战争，而我们只能希望 我们不会活到再看见下一次战争。最好你能谈谈你自己和你的家 人，别生气，真的。你的艾迪特。1

那时已经到了1946年11月，而哈恩夫妇很快就会到斯 德哥尔摩来参加诺贝尔庆典了。艾迪特曾经写信来说，他们 正盼着“也许是我们这一辈子还能在一个自由国家中度过的

唯一几天……还有那些商店，以及好食品，而且没有政治辩 论，丽丝，我们实在厌烦了那些辩论，而且自己也被它们累 坏了和磨坏了。这是12年，而你只经历了其中最容易的5 年”。62

丽丝停止了争辩。不管怎么说，争辩是没用的，而且她 不愿意毁坏奥托和艾迪特的诺贝尔盛典。11月带来了另一次 失意：1946年度的物理学奖给了坡尔西 ·布瑞治曼。在宣布 的当天，丽丝寄给了奥托一张明信片。“我和你成为诺贝尔同 事的机会最后告吹了。如果你感兴趣我可以告诉你一些有关 的情况。”63奥托没有反应。

“哈恩夫妇将于12月初来参加诺贝尔典礼，”丽丝写信给 马格丽特 ·玻尔说，“我当然是在盼望，但这不会很舒服。”64

340 丽丝做了一件新的晚装，来代替她穿了八年的黑色法兰绒衣 服。“不论喜欢与否，我必须出席诺贝尔宴会，这是我以前从 来没有参加过的。但是如果我这一次不去参加哈恩夫妇受到 招待的盛宴，我恐怕那就会被误解。”5她私下告诉奥托 · 罗 伯特说，“那有点像 Eiertanz [在鸡蛋上跳舞]。”66

这种情况当奥托和艾迪特于12月4日从火车上走下来 时就开始了。在场的有丽丝、 一位瑞典官员、友人们和记者 们。Dagens Nyheter在第一版上发表了一张哈恩到达的照片， 指出了丽丝 ·迈特纳的到场，说她是哈恩“从前的学生”。在 Stockholms Tidningen (斯德哥尔摩新闻)上，哈恩的照片正 张着咀，在吃葡萄，“在场的有哈恩教授的举世闻名的学生丽 丝 · 迈特纳教授。当她走来迎接他时他满心高兴地拥抱了 她。”Svenska Dagbladet(瑞典日报)报道说，哈恩长时间地 谈到了斯特喇斯曼，谈到了达勒姆的研究所的被炸，谈到了 他和卢瑟福的通信的失去，谈到了俄国和他的和平利用原子

·458·



能的希望。67哈恩自己没有提到丽丝的名字。

那天下午，当丽丝在大旅馆的哈恩夫妇的套房中和他们 待了一小会儿时，Svenska Dagblader的记者来访艾迪特。“您 协助您丈夫的工作吗?”“不，我只是个外行。是丽丝在研究 所中当我丈夫的许多年的左右手。”这时记者介绍说，迈特纳 教授“很有礼貌但却很肯定地”插话说，哈恩夫人由于德国 的艰苦生活而身体还很弱。于是“原子的破碎者”就问他太 太说，“你要不要再喝一杯咖啡，妈咪?”8于是访谈就结束了。

奥托和艾迪特的出现搅起了旧日的忠诚，痛苦的争议，新 近通信中的未松弛的紧张。在当天晚上和哈恩夫妇及一些朋 友共进晚餐，丽丝的“蛋上跳舞”短时间地垮掉了。奥托在 日记中写道：“和丽丝的激动辩论。但随即消散了。丽丝非常 不愿意罢休。但是朋友们同意，我们在瑞典应该把政治忘记 一次。”9

问题在于，哈恩自己并没有想要忘掉政治。他来到瑞典 是要利用他的诺贝尔奖的每一点知名度来作为替德国辩护的 资本。丽丝的准备是更加个人性的。她在奥托和艾迪特周围 忙碌着，向他们的旅馆房间中送去巧克力。带着他们在斯德 哥尔摩附近观光游览，在优美的Kungsgatan (国王广场)上

逛商店。他们需要各种的东西：温暖的衣服和鞋子、参加诺341 贝尔典礼的正式礼服、家庭用品、礼品，而最重要的是食物。

他们指望买到每一种食品，并准备了许多寄回德国的邮包。7⁰ 几乎每一天，丽丝都在自己的家中给他们准备小的宴会或是 有瑞典朋友以及来到本市的别人参加的较大的聚会：沃夫 冈 · 泡利来了，乔治 · 德 · 赫维斯和夫人前来访问，而丽丝 永远喜欢的奥托 · 施特恩也从匹兹堡前来领取他的1943年 度的诺贝尔物理学奖。

在此期间，在记者招待会上，在访谈中，在广播讲话中， 哈恩一心一意地为德国进行了斗争。不幸的德国啊!起初受 到纳粹的压迫而现在又受到盟国的压迫。正在为它那些不幸 的青年人争取着未来!丽丝预计到了这个，但是他被奥托那 种从不问政治的科学家到热心的宣传者的变态吓了一大跳。 她不敢相信地听着他说他很高兴德国没有制造原子弹和造成 成千上万人的不必要死亡。当他声称盟国对德国的占领是和 德国早先对波兰和俄国的占领一样地非正义时，迈特纳、施 特恩和泡利愤怒地进行了反驳。哈恩没有被阻止。

过了若干天，丽丝才充分明白她在奥托的生活中甚至在 他的记忆中不再有一个地位了。当报界请他对他一生的工作 作一回顾时，他没有谈到他们的30年的共事。当他谈论裂变 时，他不提她的贡献。在他的任何公开论述中，他甚至一次 也不提她的名字。丽丝的朋友们震惊了。他们对她的容忍感 到纳闷，"2但是她其实没什么可作的：她不能乞求公平，不能 强迫他记起他不喜欢的事情，不能把生命吹进已经变成空壳 的一种友谊中去。

诺贝尔授奖仪式像每年一样于12月10日举行。按照传 统，瑞典国王亲自授奖，然后就举行盛大宴会，通常科学奖 的得主会在宴会上说几句话，而文学奖的得主则发表当晚的 主要演说。在1946年，说话最多的却是奥托 · 哈恩。当为德 国这个“或许是世界上最不幸的国家”说话时，他要求他的 国际听众们知道，“所谓所有的德国人，特别是德国科学家全 都旗幡招展地投奔到希特勒的体制之下，那其实是不真实

342 的。”他要求不要对德国青年太苛刻，因为他们“没有机会形 成自己的意见，没有自由报刊，没有外国广播，而且他们不 了解外国。”事实上，多数德国人是值得同情的，因为“在德

国以外没有多少人知道我们在最近10到12年中所受到的压 迫的程度”。73

哈恩的讲话受到了很好的接受，按照报纸的报道，是 “直入人心的”。7哈恩当然很高兴，这使他巩固了德国科学的 以及为整个德国辩护的主要发言人的地位。

在三天以后的他的诺贝尔演讲中，他不能完全忽略迈特 纳了，但是，通过完全只按放射化学来描述发现，他没有赋 予他们的长期合作以任何意义，而相反地却强调了发现是反 对着核物理学的经验而得出的。5迈特纳在她第二天的日记 中写道：“他的演讲：给他看了他1938年12月21日的来 信。”哈恩在1938年曾经写道：“假如我们能像从前那样一 起工作，那将是多么美好和激动人心啊。”7

哈恩在瑞典的行为，在个人方面伤害了迈特纳，在职业 方面损害了她，而且对她在瑞典的继续被孤立起了推波助澜 的作用。没有任何迹象表明他曾经理解或在乎这一点。在多 年以后的一篇自传中，他弄乱了他们在斯德哥尔摩的争论的 事实、意义和情绪内涵，而只留下了恶感。

据哈恩说，在他到斯德哥尔摩的第一夜，

我和丽丝 · 迈特纳有过一次很不愉快的争辩，她说我在把她 送出德国时不应该那样作。这种不一致或许起源于因为我独自获 奖而引起的失望。然而，我并不曾和丽丝 · 迈特纳谈过这个问题。 但是她的一些朋友却相当不友好地暗示过此事。但是此事确实不 是我的错；当我为她的移居国外作准备时，我只是为我所尊敬的 同事的利益着想的。而且归根结蒂。授奖是为了表彰我一个人或 和我的同事弗里茨 · 斯特喇斯曼一起作的工作，而为了她的成 就，丽丝 · 迈特纳在美国接受了许多荣誉学位，甚至曾是“年度

妇女”。78

·461·



由于这段话中有那么多典型的不实之词，它所揭示的比 哈恩所可能意识到的东西还要多。丽丝从来没有相信过她从

343 德国离开得太早—-在1938年时没有相信过，在后来回顾时 更不曾相信过，79而且哈恩既没“送她出来”(这是 一 个荒谬的 念头)也不曾“为她的移民作准备”。而且他也不曾仅仅关心 她的利益。正如从他在1938年3月间对海因里希 · 霍尔莱恩 的那次冲动性的访问就能看清楚的那样，哈恩的本能是要保 护他自己和他的研究所，而不是保护丽丝。事实是，不是她 相信自己离开得太早而是他相信她逗留得太久了。0他的错 误记忆是不是他关于曾经但愿她走开的一种负疚表示呢?① 很明显，通过把自己描述成迈特纳的救命恩人而把迈特纳描 述成一个对他的诺贝尔奖心存觊觎的合作者，哈恩是在误导 他 的 读 者 。

哈恩在他的晚年写下了这段话，那是在他得到了几十年 的无先例的公众赞誉之后。人们纳闷：当他可以很容易地什 么都不说时，他为什么非要使自己显得那么好而使迈特纳显 得那么坏呢?当他的声望并没受到威胁时，他为什么要把迈 特纳描绘成在要求自己的科学荣誉方面是忘恩负义的、不可 理喻的和没有根据的呢?为什么他的记忆是这样地不准确，而 在对待迈特纳的方面却又是那样首尾一贯地表扬自己呢?

哈恩并不是问心无愧地坐在他的花环上的。他那种不舒 适心情的中心点永远是丽丝。有她在，他的品格就永远有点 问题；有她在，他永远不能确信他关于发现的说法能够成立。 因此，在他八十多岁时写的而他也知道将是他最后一篇的回

① 这 也 不 太 可能 ， 更 可能 的 是一 种阴 暗 心 理 下 的 意 气 用 事 和 自 觉 地 编 谎 ( 即 “ 倒 打 一 耙 ” ) , 我 个 人 就 遇 到 过 许 多 这 样 的 “ 朋 友 ” 。 — 译 者 注

·462·

100000000

忆录中，他就再一次坚持了他的Lesart:他歪曲了丽丝移居国 外时的事实，以避免承认假若不是被迫出逃她就会分享每一 件东西；他否认了她曾参与发现，因为他不能承认为了保护 自己而排除了她而且从那以后一直在这件事上说谎骗人；他 扭曲了诺贝尔奖的问题，因为他不能坦白承认为了三个人合 作的工作而只对他一个人颁奖是错误的。哈恩这段话的最后 一句是奇怪地自卫性的，光秃秃地断定了只有他一个人配得 诺贝尔奖，而丽丝则应该满足于任何别的东西。为了免得别 人认为他在把荣誉让给应得的人方面不够慷慨或不甘心，哈 恩很突出地让他的读者们知道他把一部分诺贝尔奖金 “颇大的一笔款子” 送给了弗里茨 ·斯特喇斯曼。这又是 较多的自我表扬和较少的准确叙述。那笔“颇大的款子”不 到 全 额 的 1 0 % , 斯 特 喇 斯 曼 夫 人 称 之 为 “ 小 费 ” (Trinkgeld), 而且斯特喇斯曼拒绝了使用它。8在这里，哈恩 又留下了他的良心并非清白的明确印象。为了他的全部荣誉， 他是心中不安的。

哈恩在1946年离开瑞典时，是比他在后来的回忆中所愿344

意表示的更加心满意足的。他是一位可爱的人物。习惯于被 他见到的每一个人所喜爱，他享受了在斯德哥尔摩所受的接 待的温暖。在回国途中寄给丽丝的一张明信片上，他冲动地 写道：“我们在瑞典度过了一段奇妙的时光。千万次的问 候!”2过了些时，他仍然没平静下来，又从格廷根写信感谢了 她“对艾迪特和我的一切友谊。你送给我和劳厄夫妇的圣诞 蜡烛装在了艾迪特和我在圣诞之夜所欣赏的小树上。”他称赞 了他们和施特恩及泡利的“有收获的讨论”:“我们只在关于 德国的问题上有分歧。”他仍然享受着和王室的接触。“我对 普朗克智力的迅速衰退感到有点震惊。在最近六个月以来他

·463·



大大地衰老了，例如当我把他和瑞典国王相比较时就是这 样。”83不能说奥托 · 哈恩是一个敏感的人。

在哈恩夫妇离去以后，丽丝几乎打不起精神来作任何事 情。慢慢地，她在一些信中解除了自己的负担。她的第一封 信是写给伊娃 · 封 · 巴尔 - 伯基亚斯的 一 封很疲倦的圣诞节 贺 信 。

[哈恩]在他的访谈中一个字也没有提到我，更不要说我们在 30年中的共同工作了；我觉得这是十分痛心的。他的动机很复杂。 他确信德国人正在受到不公正的对待，特别是因为他干脆抑制了 过去。因此，当他在这里时，他的唯一想法就是替德国说话。至 于我，我就是被抑制的过去的一部分，特别是因为我在他来这里 以前给他写了信，并且力图(用尽可能友好的方式)告诉了他，正 直的德国人只有是客观的时候才能帮助德国。例如，他在一封给 我的信中写道，在德国的美国人现在正干着德国人当年在被占领 国家中所干惯了的事。我答复他说，他不可能是认真这么想的，虽 然每一种占领都无疑是不愉快的而且是会发生一些不正义的事 的，但是不能不注意德国人杀了几百万无辜人民的事实。但是对 此他毫无反应，而当他到了这里时，他要求我不要和他讨论政治 ……哈恩自己并没有想为一个炸弹而工作，但是他在一次访谈中 提出了这样一种说法：“他很高兴德国人不必对原子弹和由此导 致的成千上万广岛人的死亡承担责任。”……他应该说的是，他对 原子弹很高兴，因为德国干过许多别的更坏得多的事；但他是不 能说那种话的。也许那要求得太多了，我不了解我自己。这些年 来我一直努力作到不恨人和不要不信赖别人，你必须如实地看待 人，但是生活中的快乐会因这种努力而受到伤害。4

345 在给她妹妹劳拉的信中，丽丝写道：

·464·

静

哈恩夫妇享受了一切的物质舒适和人们在这儿祝贺他们的 那种很注意的方式……在头几天，他们干脆吃不够……哈恩来到 这里，满脑子浸透了德国人正受到特别是美国人的不公平对待的 想法；从某种观点看来，这种想法是可以理解的。在我看来却不 那么可以理解，他完全压低了纳粹的罪恶，从而就被引向了错误 的信念。他确实有些他的美德的缺点。也许你不能是一个这样可 爱的人而又很深沉。85

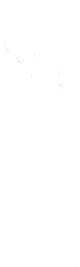
最后，在1947年1月份，丽丝详细地给杰姆斯 · 弗朗克 写 了 信 。

哈恩说，盟军正在德国干着德国人在波兰和俄国干过的事 ……这时[奥托 · ]施特恩变得非常气愤。哈恩对我们所提的反 驳完全不予答复；他用一切的力量抑制了过去，简直就像他并不 真地痛恨和鄙视纳粹似的。因为他的主要动机就是使德国重新得 到国际尊重，而且因为他并没有一种很强的个性和并不是一个富 有思想的人，他在事实方面就欺骗了自己并压低了那些事实的重 要性……施特恩告诉我说……正像Dolchstosslegende [匕首传说] 一样， 一个传说正在流传，说是德国人为了最纯正的动机而没有 制造原子弹。

第一次世界大战以后的“匕首传说”是，德国军队是在 家中被犹太人和共产党人用匕首从背后刺死的。虽然不完全 类似，新的传说也用一个虚构故事来把打败仗合理化了—

这一次用的是拒绝制造原子弹的那些德国人的高尚道德。也 像 “ 匕首传说 ” 一样 ， 这种传说被证实为非常难以消除 。

我当然告诉哈恩说，他不能通过作出不正确的论断来帮助德 国，盟军方面确切地知道德国人对爆炸性链式反应的必要条件了



· 丽丝 · 迈特纳 ·



解得多么极端地少……在一段短时间内，这似乎对他起了一点作 用，但是他没有坚持下去，而他以后的一切访谈听起来也还和从 前一样。干脆忘掉了过去而强调了现在出现在德国的不公正。因 为我是那被抑制了的过去的一部分，哈恩在任何一次关于他一生 工作的访谈中从来没有提到过我们在一起的多年工作，他甚至不 提我的名字。我收到了一系列关于哈恩的行为的愤愤不平的问 题，来自伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯和别人。我看得很清楚，哈恩 几乎没有意识到他的缺乏友谊，而且他在回去以后还写信来完全 天真地感谢我的“伟大友谊” ……也许我们这一代人太老了，看 不清楚事物了，也不再有精力来和时下这种盘旋交错的纷乱进行 斗争了——这种纷乱可以追溯到一百多年以前，而偶然在纳粹主 义中找到了特别可憎的形态。86

346

突然间，丽丝感到很厌倦了。

**第十五章**

347

**永不回归**

当我写到我并不能确信合作者们对我的信赖，这部分地 因为我是一个奥地利人，部分地因为我是犹太出身时，哈恩 什么也没说，而劳厄则说那很遗憾，因为他们对奥地利人绝 不反对。

在奥托访问了斯德哥尔摩以后，丽丝心力交疲了，她花 了1947年的头两个月才慢慢恢复过来。那不是一个筋疲力 竭的适当时候，因为她当时正在从席格班的研究所中搬出来， 而搬到王国技术学院 (KTH) 中的她自己的实验室中去。高 德蒙 ·玻瑞利乌斯早就想把核物理学以及丽丝 ·迈特纳请进 KTH 中来；在原子弹以后，政治气候对这样一种倡议就非常 有利了。考虑到瑞典在这个可能对国防和能源有决定重要性 的领域中还没有任何力量，政府在1945年秋天匆忙地任命了 一个级别很高的科学小组来制定原子能政策；原子能委员会 的第一篇报告在几个月后提出并于1946年春季得到了Riks- dag (议会)的一致通过。每个人都清楚，武器和民用核反应 堆的长久发展首先要求为基础研究拨款。²

然而，开始时的规模是很小的。当时瑞典还基本上没有 裂变研究，部分地是由于对迈特纳在席格班的研究所中的工 作缺乏支持。3等待着 KTH 中新的原子研究实验室的建造. 迈特纳的设备暂时放在了工程科学院(IVA) 的研究站中，那 是离 KTH 不远的德罗宁 · 克里斯蒂纳路上的一栋小楼。在 那里，她有了三个小房间，两名助手，机工辅助力量和设备 经费：一个她自己的实验室。占用邻近房间的是席格瓦德 · 艾克隆德，是从席格班的研究所中过来的一个朋友， 一位

348“很好的青年物理学家”和一个“很好的和很愉快的人”。他 们一起计划了一部范 ·德 ·格喇夫起电机和一部小型的高电 压设备。 ⁵迈特纳将得到“研究教授”的头衔(即没有教学任 务)和一位教授的薪金。这在领取了九年很微薄的生活费后 是一种很可欢迎的改善。虽然她的任命还有待议会的特别批 准，但是这被指望在1947年春季议会开会时通过。她得到了 教育部长塔基 ·艾尔兰德尔的支持，他是一位社会民主党人， 具有科学出身，有一位物理学家夫人，对战争物理学的发展 有兴趣，而且还是原子能委员会的负责人。迈特纳的任命， 再加上艾克隆德，将在KTH 成立一个核物理学分部。这就是 当她刚到瑞典时曾经希望的那种职位，而且这使她可以再次 想到自己是真正有用的。以她那样的年龄，她觉得这是一个

“奇迹”。7

但是有一段时间她太厌倦了，乐观不起来。她为新的职 位而感谢别人，但是突然担心是不是太晚了—不是科学而 是一切都太晚了。8尽管有玻瑞利乌斯和奥斯卡 · 克莱恩的 友谊和支持，她却“无法克服配不上的感觉，配不上他们，配 不上瑞典”;在她访问了美国以后，她越发意识到了自己在斯 德哥尔摩是何等地孤独。9在席格班的研究所中度过的那几

年在她身心方面留下了烙印。正如她告诉杰姆斯 · 弗朗克的 那样，“柏林的同道们，最首要的是您和普朗克，费了那么大 力气在我心中培养起来的那一点点自信，被瑞典人连根铲除 了。”0既然丽丝在瑞典有朋友和工作的机会，这种说法似乎 是太消极了，但是这却表达了她在一个没有给她任何如归故 乡之感的地方为保持她的自信而进行的斗争。1

她意识她自己没能很好地适应。“我的不满意的主要原因 可以从自己身上找到，而在这种意义上事情就得怪我。我绝 对地在这里不能适应。”²然而当她试图分析为什么她会这样 时，她却责备了瑞典人的“心理”,即那些并不是永远公平而 准确的大范围的一般想法。有时候，她把它归因于性别歧视：

“在这儿，仅仅是女人就等于是一半犯罪……而，有自己的意 见是完全犯禁的。”³虽然她也承认，妇女的社会平等在瑞典 是比在许多别的国家更加明显的，但她却相信妇女仍被排除 于较高的位置之外。她常常抱怨一种“我在科学圈子中想像

不到的缺乏同道感，这绝不仅仅是对我。”5她曾经在一些大349

城市中生活过，那里的人口可以和瑞典全国的人口相比。她 觉得瑞典的小也许可以解释“尖锐化的竞争”和“一般的缺 乏礼让”。语言是一个问题：“除了科学工作以外还要真正学 习一种完全陌生的语言，也许是我力不胜任的，”而正因如此， 她预料自己将永远被“半排除于事物之外”。 ⁷和德语相比，瑞 典语绝不是一种完全陌生的语言，但是除了对少数亲密朋友 以外，丽丝对所有的人都觉得陌生，不仅是在语言方面，而 且在思想过程方面都觉得陌生。18她没有提到作为一个因素 的反犹主义，但那只能增强她在一个均匀社会中的外人身份。 她多次地把自己说成了一个无家可归的人，“从来不是一个同 等的人……内心永远是孤独的。”他告诉劳厄说，没有祖国的

·469·



状态是她希望他“永远不要经历甚至永远不要理解的”东 西。9

假若她在移居国外时还年轻一些，假若她学语言学得很 好，假若她不曾在席格班那里度过那几年耗人精力的岁月，她 也许可以足够喜欢瑞典。除了在瑞典的几个好朋友克莱恩夫 妇、莉莉 · 艾普斯坦和玻瑞利乌斯以外，她已经失去了使她 在德国的生活和工作有意义的几乎所有的联系，大大小小的 联系。2她责怪瑞典的某种精神冷漠；人们无法知道她在别的 地方会不会更快活一些。八年以后，她仍然不得不在瑞典扎 下根来，因此她就更重视过去的联系，哪怕是脆弱的联系了。

在1947年，这就意味着寄食品和其他必需品给德国朋友 们：给普朗克夫妇，给劳厄夫妇和他们的女儿希耳黛，以及 希耳黛的丈夫和孩子；给哈恩夫妇和汉诺以及汉诺的妻子和 儿子。2¹为了奥托的生日，她准备了一批食糖、雪茄和香烟；给 别人，她寄了衣服、鞋子、日用品，她所能省出的任何东西。 她给几乎不认识的人们寄了包裹，包括玻尔兹曼的亲戚，他 们的丈夫“或许曾经威风过[即当过纳粹]。但是到了寄包裹 时，”丽丝却耸耸肩说，“那对我来说并无两样。只要人们能 够向前看，看到较好的日子就行了!”22

但是当以前的合作者们请求她在“肃清纳粹”的程序中 帮助他们时，她的反应却更加有保留得多。盟方当局下令由 德国法庭主持的“肃清纳粹”活动，要求所有的德国人说明

350 他们从前对纳粹党或有关组织的从属关系；公务人员，包括 中学和大学中的教师在内，受到密切的审查。一个人可以被 降职、免职或送进监狱，但是个人可以递交由著名人士出具 的证明来为自己辩护。23

迈特纳从前的合作者们几乎都是纳粹党徒，而且在她离 ·470·

小

开以后几乎没人和她联系过。当她的前助手高特弗里特 ·封

· 德罗斯提在1947年2月间从她离开柏林后第一次给她写 信时，他承认了自己久疏音讯而“颇感愧疚”,但是很快就转 入了正题。他的入党是一个“错误”一 “我从未参与党的 程序，从来没被卷入党的义务，也从来没有参加过党的庆典。” 但是现在他的生活受到了威胁，他需要她证明“我是一个多 么差劲的纳粹……您将是对我提出评价的最好人士之一”。24 迈特纳简直不知怎么办了。她记得封 · 德罗斯提在研究所中 穿了多年的SA 褐色衫，而且她完全肯定，她的另一个学生荷 伯特 ·胡普菲耳德很早就把德罗斯提拉人了党内。25

类似的请求来自荷尔曼 ·法楞布喇赫，他就是在1934年 曾经攻击过她的那个青年助手。现在他“有三个小孩子，从 3岁到9岁，他受到了失去工作和面包，乃至被捕的威胁。”他 痛悔他[对她的]“倒霉的指摘”,他希望她理解，那种指摘 “不是政治性的和反犹的……而是建筑在一种不成熟的性格 上的……而作为一个男人，[那种性格]只能怀着一种内心的 阻力而在职业上当一个女人的下属。非常尊敬的迈特纳教授 女士，如果您能在我急需时尽快回复我，我将格外感谢。”26

在这两封信中，迈特纳判断法楞布喇赫的信“比较正 派”,而德罗斯提的信则“从头至尾都是谎言”。尽管如此，因 为她认为“肃清纳粹”是只能导致“怀恨和说谎”的“纯粹 发疯”,2⁷也因为她不愿意看到在一种“疯狂气氛”中长大起来 的青年人被永远剥夺了他们的职业，2她谨慎地证明了他们 的行为而没有提到他们的品格。

迈特纳答复德罗斯提说：“我不太了解您的党籍和职位的 详情，所以在这种意义上，我可以说……您并没有用您的方 式宣传纳粹思想或表达它们。”⁹对于法楞布喇赫，她甚至唤

·471·



.351 起了一点点温情。“个人关系的动机，无论好坏，通常是比表 面上看到的更复杂得多的……我当然愿意相信反犹主义并不 是您的推动力。您确实……1934年5月申请了在我的分部中 作为助手的那种职位。”0

对丽丝来说，整个的信件交换产生了希特勒年代的一次 闪现，一种“肉体作呕的精神当量”。她很惊讶地得悉奥托为 封 ·德罗斯提出具了正面的证明信：“为了德国的利益，我希 望从35岁到50岁的一代人中有比我们这些前合作者更好的 代表。”3

几个月以后，当审查曾经在1938当众谴责她并企图破坏 她的出逃的纳粹分子库尔特 · 赫斯时，负责审查的人给迈特 纳寄来了一组详细的问题。她拒绝了答复。3²她对肃清纳粹的 看法和保罗 · 罗斯保德的看法相符合。罗斯保德认为那是不 诚实的和危险的。由于包括瓦耳持 · 诺达克和伊达 · 诺达克 在内的很明显的纳粹分子和他们的支持者们都通过了审查并 恢复了以前的职位—— “他们似乎全都高高兴兴”,罗斯保德 很气愤把“肃清纳粹”叫成了“复兴纳粹”,他给盟军朋友寄 去了关于他所认识的人的一些很长的品格描述，好的和坏的 都有。3然而迈特纳却不肯为纪录提供反面的证词。她拒绝指 证赫斯，那也许是她所亲自认识的最恶毒的纳粹；而且她 “严格谢绝了”向盟方提供关于威廉皇帝学会秘书长厄恩斯特

· 特耳肖的证词，尽管她曾经私下指出他是一个“热诚的纳 粹”和“在人性上不适合”他的职位。³最可能的是她对整个 过程很反感，它的询问和证词使她回想起纳粹时期的Frage- bogen [档案，“另册”]。

1947年4月，丽丝在伦敦见到了伊莉莎白 · 席曼。伊莉 莎白已经重新获得了她在1940年失去的大学职位，她应英国

遗传学家们的邀请到英国停留几个月，以便审读她的书的新 版中的参考文献。3自从她们最后见面以来已经过去九年了， 而她们的相见是不自然的。在午饭桌上，当迈特纳提到哈恩 “自己承认的反犹主义”时，席曼说“在英国也有大量的反犹 主义”。这时，伊莉莎白问了丽丝，她是否考虑返回奥地利。 “当我告诉她说我不能返回奥地利，因为我从来没保有过一个 职位，而只在德国才有过职位时，她就用一种回避的方式说

奥地利人肯定会为我找到点什么工作……她的意思是不是说352 我在德国不受欢迎呢?……虽然再三考虑，我还是不明白她

到底对我是怎么想的。”36

丽丝知道伊莉莎白在纳粹统治下度过的那些困难岁月； 她也许知道，有一段时间伊莉莎白和她姐姐吉尔特汝德冒着 很大的危险在她们的住处隐藏了一位朋友即钢琴家安德里亚

·沃耳芬斯坦达数月之久。(当沃耳芬斯坦必须转移时，弗里 茨 ·斯特喇斯曼和玛丽亚 ·斯特喇斯曼冒着他们自己和他们 3岁儿子的生命危险又在自己的住处把她藏了好几个月。沃 耳芬斯坦活了下来，3而在1986年，斯特喇斯曼在以色列的 亚德瓦舍姆(大屠杀纪念林)中受到了表彰。3丽丝并不怀疑 伊莉莎白的本质正直性，但是她在看到伊莉莎白对她的是否 返回满不在乎时却觉得伤心，而看到伊莉莎白的政治态度还 是像从前那样地国家主义化，除了德国以外很少关心或理解 任何别的东西，她也觉得很失望。伊莉莎白认为纳粹主义只 是在其他方面都很优越的德国文化中的一种偏差，而丽丝则 认为它是被污染了的德国意识形态的最终结果；丽丝觉得伊 莉莎白是不愉快地语言无味的和政治上幼稚的，而伊莉莎白 则觉得丽丝变得愤慨和记仇了。39他们仍然是朋友，但主要是 因为他们已经相互认识了那么长时间。至于和奥托 · 哈恩，友

谊却毁了。

丽丝甚至对访问德国都没有准备。当马科斯 · 封 · 劳厄 邀请她在1947年夏天去参加一次物理学会议时，她踌躇了， 然后谢绝了，部分原因是她还没有护照，而更重要的原因是 她所说的“精神问题”。她告诉劳厄说，和她的朋友不同，她 并不“仅仅从德国的观点”来看待世界问题，从而她恐怕会 用政治争论来伤害了她的友谊。她和哈恩及伊莉莎白的新近 经验使她烦恼。“我情愿考虑任何诚实的观点，而且如果我不 能接受它，那也碍不着我的友谊。但是对方的情况怎么样呢? 我写得很坦白，亲爱的劳厄，请尽量正确地理解我吧。”40在某 种程度上，她的忧虑也适用于劳厄；她认为他“在深切的反 思方面比哈恩品质更好……但是他的基本态度和哈恩的态度 并无很大的不同。”41

1947年11月，丽丝在去巴黎的途中乘火车穿过了德国； 她在巴黎参加了一次纪念卢瑟福逝世十周年的法国纪念会。 关在自己的车厢中，丽丝开始用实在代替想像：这里的大堆

353 大堆的垃圾曾经是一些城镇；那儿，人们穿着温暖的外衣和 很好的鞋子站在地区车站上，看样子并没挨饿。42

正好在她动身去巴黎以前，丽丝收到了弗里茨 ·斯特喇 斯曼的一种意外的提议。两年以来，斯特喇斯曼一直致力于 在美因茨它的新的永久性地址上重组和重建威廉皇帝化学研 究所；场地属于一所也在建造中的新大学。(1949年，威廉皇 帝学会 [KWG] 换成了马科斯 ·普朗克学会 [MPG], 各研 究所也相应改了名。)⁴³斯特喇斯曼得到了双重任命，在大学 中任化学教授，在研究所中任化学部的主任。于1939年接替 了迈特纳的职位的奥地利物理学家约瑟夫 ·马陶赫本来被任 命为研究所的所长，但是马陶赫害了肺结核，不能工作。于

是斯特喇斯曼就想请迈特纳回去担任物理学分部的主任(她 原来的职位)和研究所的所长。奥托 · 哈恩作为KWG 的主席 已经同意了。“[他]和我同样确信这对研究所来说是最好的 解决办法，”斯特喇斯曼写道，“但他认为您甚至不会考虑这 样一个建议。既然我是个乐观主义者，无论如何我还是要问 问您。”他列举了有利条件：他和丽丝将很好地在一起工作， 整个研究所将比达勒姆的那一个更好，而且在那些合作者中， 也许不会有一个人不在她的领导下热情工作。肯定，战后德 国的条件会是艰难的，但是他希望她能对这个建议给予认真 的考虑。

丽丝确实考虑了好几个星期，然后很明白地向斯特喇斯 曼表示了她的担心。

非常坦白地说，假如这个建议不是由您而是由任何别人提出 的，我就只可能回答说“不”,尽管我从来没有停止过怀念我的旧 日工作情况。但是那种工作惰况还剩下来多少呢?年轻一代人的 头脑中正在想些什么呢?……为了真正的合作， 一种相互的人际 理解是不可缺少的。我不怀疑您，但只有这个还是不够的。45

丽丝私下告诉伊娃 ·封 · 巴尔-伯基亚斯说：“在目前，我 还回答得比较含糊，但是我个人相信我是不能在德国生活的。 根据我从德国朋友们的来信中所看到的一切，以及我听到的 关于德国的其他情况，我觉得德国人仍然没有领会发生了什 么事情，而且他们已经完全忘记了没有发生在他们自己身上

的那些骇人听闻的事情。在那样的环境中我将喘不过气354 来。”46

1947年10月，马科斯 · 普朗克逝世了，享年89岁。丽

丝很伤心。他曾经是她生活中的一位中心人物，达40年之久。 而且她敬爱他超过敬爱任何别人，带着对他的智慧和品格的 绝对信赖。71948年4月23日是他的90岁诞辰，人们正在计 划届时在格廷根举行纪念活动。8这就给她提供了她所需要 的访问德国的动因，以及把美因茨决定拖到她可以和斯特喇 斯曼当面谈谈时的借口。

她惴惴不安地接近了德国。她告诉哈恩说，她不愿意接 受 KWG 所提供的食宿，因为她不愿意“仿佛是[KWG 秘书 长厄恩斯特 · ]特耳肖的客人……那个人除了别的问题以外 还充分接受了希特勒主义关于妇女低劣性的教义并付诸了实 施。”⁹在格廷根，丽丝一点也没有还家之感。这是杰姆斯 ·弗 朗克住过很多年的地方，还有马科斯 · 玻恩；当丽丝走在这 座未被破坏的城市的熟悉街道上时，德国人正像什么事也未 发生过似地——就像谁也不少似地生活着，而她则只在想着 那些已经不在这儿的人们；她无法看到街上的人们或以前的 合作者们的脸而不想到这些年来他们都在哪儿和干了些什 么。置身在德国人中使她想起了强迫遗忘的希特勒时期的旧 事，而且她看到像特尔肖那样一个有野心的党员在哈恩的全 心全意的支持下恢复了高级职位更觉得非常恼火。50

回到斯德哥尔摩，她把怒气集中到了马科斯 ·封 · 劳厄 的一篇文章上，该文发表于1948年4月号的Bulletin of the Atomic Scientists 。5¹在以前的两年中，萨缪耳 · 高德斯密和沃 尔纳 ·海森伯争论了德国原子科学家的能力和他们的裂变计 划问题。海森伯坚持说，德国人已经能够但却不愿意制造一 个原子弹，而高德斯密则说恰恰相反—有一位历史学家把 这两种立场称为“辩护的”和“责备的”。5²在广岛和长崎以后， 当许多盟国原子科学家正在受到良心的责备时，他们却很生

气地看到他们的德国对手们却并不因为自己曾为第三帝国工

作而感到惭愧，甚至还提出他们的道德考虑曾经阻止了他们

制造原子弹。1947年，高德斯密发表了他的关于阿耳索斯派

遣队的论述，包括支持他的论点的关于转录的农庄馆交谈的355 一份总结；他把德国科学家所谓和平意向的声明称为他们在

原子弹方面的“失败的高明合理化”而把海森伯的战后托词 讽刺为“德国科学的新主题歌”。53

在为Bulletin of the Atomic Scientists 写的关于Alsos 一 书的书评中，菲利普 · 莫瑞孙坦率地提出，虽然盟国科学家 和德国科学家都为军方作了工作，但是却“永远不能原谅”那 些“为希姆莱和奥斯维辛集中营的利益，为焚书者和人质绑 架者”而工作的人们；“某些像劳厄那样的勇敢而善良的人 们”能够反抗纳粹这一事实，证明科学家置身于德国的战争 努力之外是可能的。 ⁴劳厄有力地进行了答复。他论证说，作 为一个群体，德国科学家并没有给希特勒以强力支持，莫瑞 孙是在“保持仇恨”,而高德斯密和别的在纳粹手中失去了亲 人的人们一提到“奥斯维辛这个词”就会感到“说不出的痛 苦”,而“恰恰就因为这个原因”,他们就无法得出不偏不倚 的论证。劳厄的意思是，德国人是能够客观的，而犹太人则 不能5;美国人通常是可以公平地听听德国人的意见的，而犹 太人则不能；这种见解表明他没能完全摆脱第三帝国的种族 主义的影响。那不是他最好受的时候。莫瑞孙反驳了回去：

“不能没有偏见的不是高德斯密教授， 一提到奥斯维辛这个词 就应该感到说不出的痛苦的也不是他，而是今天住在格廷根 的许多著名的德国物理学家……他们能够在第三帝国中生活 十年，而一次也不肯冒丢失其舒适位置和权威的危险去反对 那些建筑了这一可耻的死亡地点的人们。”56

这次交锋达到了盟国科学家和德国科学家之间的思想分 歧的中心：一方面是道德的激怒而没有怎么考虑到将来，另 一方面是为自己文过饰非而很少忏悔过去。①劳厄要求共同 的理解，这当然是合理的，但是他在谈论高德斯密时却大大 地摔了一跤，而且他很奇怪地没有觉察到德国人和德国的罪 行在全部西方人中而不仅仅是在犹太人中引起的愤怒。莫瑞 孙的意思是，这样的盲目性就是许多博学的德国人的“悲剧 性失败”的证据；他们曾经忽视了他们的人道责任而为纳粹 国家的利益作了工作，这是他们仍然没能认识到的一种道德

356 失败。而且，如果以其正直享誉于盟方的劳厄认为现在应该 不加区分地捍卫他那些“爱国同志”,他就会和别的人们同流 合 污 了 。

这就是迈特纳一直在说的话。她相信劳厄损害了他自己 的可信任性，而且她也不同意他的前提：“有太多的证据表明 许多科学家(有或没有信念地)跟希特勒跑了。”她很激动地 给奥托写了信，举出了爱因斯坦在1933年被从科学院立即除 名，见诸记载的反对弗朗克的格廷根讲师们，敢于参加哈伯 纪念会的少数科学家们，等等。按照迈特纳的要求，哈恩把 信给劳厄看了，而劳厄则答复说，爱因斯坦在政治上的卷人 使他的在柏林科学院被除名成了不可避免的了。57迈特纳认 为这种答复“太幼稚”,不值得再讨论了。58

在一封给哈恩的信中，她结束道：



①有些西方各国的科学史家反对所谓的“黑-白理论”(black and white theary) 。例如，当讨论第二次世界大战中的问题时，他们认为双方都有错，不能 只责备海森伯和外才克尔等人。这种议论表面看来很客观，很公正，但是有时上 了坏人的当，分不清谁是谁非，把大是大非和小是小非混为一说。此处作者的议 论就稍有这种倾向。——译者注

我想我不能接受美因茨的职位。我不怎么怕不舒适的生活条 件，但却相当关心精神方面的问题。除了在物理学方面以外，每 一次我都将和合作者们意见不一致。我肯定会遇到这样的说法； 她当然不理解，因为她是一个奥地利人，或因为她是犹太出身。我 也向斯特喇斯曼强调了这些怀疑，而他的答复只是重述了研究所 多么需要我。因此，他并不敢否认我的疑虑……那将是和我在 193338年进行过的(成功很小的)斗争非常相近的一场斗争，而 且今天在我看来已很清楚，我没有在1933年离开是犯了一个很 大的精神错误，因为留下来就导致了支持希特勒主义的结果。这 种道义矛盾今天当然不存在了，但是……现在我的个人处境将和 那时的处境相差不大。我将得不到我的合作者们的信任，从而不 会是真正有用的。 ⁹

哈恩反驳了 。

你谈到了你所进行的斗争。那是什么斗争?假如你处于我们 的地位，你会和我们这么多人有什么不同的举动吗?你不会被迫 让步而在内心中对他们很不高兴吗?……请想想你那么尊敬而我 们也都很尊敬的普朗克枢密官所作的那些让步吧! ……人们不能 作任何事来反对恐怖体制……人们怎能不断地责骂整个的人民 在那一时期的行为呢?……我们都知道，战争和整个世界上的难 以言宣的苦难要由希特勒负责，但是对德国人民也必须有某种世 界性的理解。0

哈恩认为希特勒有责任而作为整体的德国人则没有责357 任，这种看法恰恰是他和丽丝永远达不到一致的一个观点。

丽丝提到了不久以前在斯德哥尔摩召开的一个国际遗传 学会议；当时特别是在挪威人和荷兰人的要求下，德国人曾 被排除于会议之外。“我提到此事仅仅是为了表明，你并不总

·479·



是能够正确的评价国外的意见，而且最首要的是表明你没有 充分地理解，就连你那些最忠实的朋友也不能总是不考虑所 发生的每一件事情，而且你也不能真正意识到，例如像劳厄 那么好的人想要回溯式地捍卫几乎每一事物，尽管他们在当 时会对许多事物很不高兴。”1

这是丽丝和奥托的最后一次政治辩论。丽丝从来没有理 解哈恩和劳厄那样的“好”德国人所感受到的纳粹的伤害的 程度，而奥托则从来没有理解，她责备他和别人，最主要地 不是因为他们没有能够和纳粹进行斗争，而是因为他们的事 后态度：他们回忆得那么少而关心得更少，拒绝检查他们的 过去，而且条件反射似地捍卫德国人的荣誉，就好像纳粹不 曾是德国人而德国人也不曾是纳粹那样。2丽丝和奥托曾经 毫无成果地争论了许多年，而她也厌倦了。奥托的来信中最 伤丽丝感情的一点是，他一个字也没提过美因茨的事情。

那年夏天的晚些时候，她告诉杰姆斯 ·弗朗克说：“他们 要我去美因茨。当我写道我不能确信合作者们对我的信赖，这 部分地因为我是一个奥地利人，部分地因为我是犹太出身时， 哈恩什么也没说，而劳厄则说那很遗憾，因为他们对奥地利 人绝不反对。”³弗朗克曾经因为类似的担心而谢绝了海德尔 堡的一次聘请，当时他确信“误解将仅仅由于经历的不同而 升起”。到了1948年的夏末，讨论就结束了。

不过，美因茨的聘请对丽丝还是有作用的。它是一种复 职的尝试，从而缓解了她和德国同道及德国机关之间的紧张 关系。慢慢地，她接受了一个事实：在德国，许多人还是希 望她好。1948年11月，她收到了大量的来自前合作者们、同 道们、和包括奥地利总统及维也纳大学校长在内的政府官员 们的祝贺七十岁寿辰的函电，而且她由衷高兴地接受了马科

斯 ·普朗克学会的外籍会员的当选。5

从那时起，她多次访问了德国，在学术会议和纪念会议 358

上也和德国人相处得不错。她的政治触角仍很敏感，记忆仍 很清晰，但是她的性格变得柔和一些了。1949年在波恩，以 前的学生们和同道们很热情地和她打了招呼，使她感到了惊 喜和感动；在巴塞耳，某些德国人编造了逃避为第三帝国承 担责任的“白痴式的理论”使她感到了沮丧；在1949的科莫 会议上，她和海森伯多次交谈，虽然他们双方都“细心地避 开了政治”。 ⁶迈特纳后来和海森伯恢复了一种真诚的关系， 但是当她于1948年在格廷根再见到卡尔 · 腓特烈 · 封 · 外 才克尔时，她发现他的态度是那样地奇怪，以致她几乎再也 没有和他讲话。无疑是想到了1941年海森伯和外才克尔对哥 本哈根的“敌意的访问”的马格丽特 · 玻尔，想要听听关于 迈特纳和外才克尔的谈话。马格丽特写道：“和德国人相处是 一个困难问题，很难和他们达成深人的理解，因为他们永远 是首先为自己难过。”7

包括爱因斯坦和奥托 ·施特恩在内的政治移民坚决地舍 弃了德国人和德国方面的一切往还。爱因斯坦特别提到了他 对参加德国公众生活的“不可减低的反感”,这“仅仅是为了 清洁的需要”。 ⁸但是包括杰姆斯 · 弗朗克和马科斯 ·玻恩在 内的另一些人，却和丽丝采取了相同的作法：试探地恢复旧 联系，访问德国，重新成为曾被逐出的学会和科学院的成员。 他们相信帮助德国使它不那么封闭而更加正常是重要的。 ⁹ 1949年，当迈特纳(和哈恩一起)获得了德国的物理学会的 马科斯 ·普朗克奖章时，她是很高兴的，部分地因为她对普 朗克的“爱和尊敬”,部分地因为她把“我和旧德国联系起来 的每一纽带”都看成“一种宝贵的礼物”,“那个旧德国是我

所热爱的，为了我的科学发展中的那些关键的年月，为了科 学工作中的和一个很亲近的朋友圈子中的深刻喜悦，我几乎 无法足够好地感谢那个德国。”0很显然，丽丝的重建了的和 德国的联系在使她自己的生活复归完整方面起了很大的作 用。

迈特纳在瑞典的处境也变得很可满意了。1949年，她从 IVA 研究站中的临时地点搬出，搬进了附近的KTH 中她自 己的永久实验室。然而，和一切的希望相反，她的教授职位

359 没被通过——支持她的任命的教育部长塔基 ·艾尔兰德尔在 几个月以后当上了首相，而任命建议甚至没向议会提出。但 是玻瑞利乌斯和奥斯卡 · 克莱恩设法为她的职位弄到了经 费，因此她就正式成了支取“教授薪金”的研究科学家，自 从到达瑞典以来第一次不必直接为经济发愁了。21949年，她 入了瑞典国籍。她的保留奥地利(双重)国籍的申请要经过 议会通过，也确实通过了。31945年，她曾经当选为瑞典王国 科学院的外籍院士；1951年，她从外籍院士变成了正式院士， 这就使她有权和其他院士一起参加诺贝尔得主的遴选过程 了 。

她的科学工作也在取得进展。1947年春季，一座实验核 反应堆的计划得到了批准，这是瑞典的第一座，将建在德罗 宁 · 克里斯蒂路下面的花岗岩层的深处。席格瓦德 · 艾克 隆德是这一计划的主任。和迈特纳一起，他们吸引了一些对 基础核研究及反应堆技术感兴趣的青年物理学家和工程 师。除了其他研究以外，迈特纳测量了若干重元素对快中子 和慢中子而言的中子俘获截面。结果是有理论兴趣的，因为 看来某些自旋选择定则可能对说明铅和铋中特别小的慢中子 俘获截面有些用处；研究也和反应堆功能有关，因为裂变产

生许多新的同位素，其中子吸收特征相差颇大。7

当还在席格班的研究所中时，迈特纳就曾经试图把铀裂 变所释放的能量和核分裂的方式联系起来。在她的实验装置 中，一种铀试样在回旋加速器中受到快中子的轰击，而裂变 产物则用反冲方法收集在金属箔层上。实验是困难的而结果 并不十分肯定，但是问题却有相当大的理论兴趣，因为玻尔

-惠勒理论预言了最大的能量释放将和最对称的核分裂相联 属。78

在战后，迈特纳在一些思辨性的文章中回到了这一课题， 这一次是把裂变的模式和产物核的稳定性联系了起来。从20 年代初开始，她就寻求了核稳定性和核结构之间的经验相关 性：1921年，她假设了亚核性α粒子的存在来说明放射性衰

变的型式；1926年，她提出了偶原子序数元素的较大丰度可360

能起源于核中的偶数质子的组合体；1934年在列宁格勒，他 讲演过中子在核的整体稳定性方面所起的作用；而且她一直 对把核质量及结合能和元素的形成及丰度方面的地质学问题 及宇宙学问题联系起来感兴趣。79这些思辨性的探索散布在 她的主要实验研究之间，形成了迈特纳对待物理学的处理手 法的特征。她要寻找实验和理论可以一起前进的那个点，依 靠理论来选择和指导她的实验，并应用她的实验结果来解决 某些理论问题，考察整个领域以寻求可能阐明结构和性能之 基础型式的既有数据，以提出新的理论问题。

别人也作了这种工作。30年代初，瓦耳特 · 艾耳萨塞和 库尔特 · 古根海姆曾经指出，特别稳定和丰度特别大的核是 和某些质子数和中子数的重复出现相联系着的。例如，分别 含有50个和82个质子的锡和铅具有特别大的丰度和许多种 稳定的同位素；而且，存在一些为数特别大的核素，都含有

50个中子或82个中子。这些“幻数”(奥根 ·维格纳首先引 用了此名)的重复出现使人想到核内的一种壳层结构的存在 (和原子的电子壳层相类似),当壳层中的质子和中子完全填 满时壳层就最稳定。第二次世界大战以后，当所积累的关于 许多新核品种的数据被公开出来时，幻数表就更长了(2,8, 20,28,50,82,128),而核的壳层模型也受到了广泛的讨 论。1950年，芝加哥的玛丽亚 ·哥波尔特 ·梅耶尔和海德尔 堡的J. 汉斯 ·D. 因森，独立地发表了一种核壳层的基本理 论，说明了所有的幻数；他们和维格纳合得了1963年度的诺 贝尔物理学奖。80

迈特纳在一篇在理论出现以前写出而大致和理论同时发 表的短文中把幻数应用到了裂变上；她假设，甚至像裂变这 样大的核破坏，也会使满核壳层保持不变，而多余的能量则 只分配给闭合壳层外面的“松散的”质子和中子。她推理说 235U的慢中子裂变是不对称的，因为它的144个中子可以填 满50个中子和82个中子的壳层(剩下少数几个中子),而

361209Bi(在中子或氘核作用下发生裂变)则有稍少于132个的中 子，从而就对称地发生分裂，成为两个接近相等的各自具有 50个中子的满壳层的核(又是剩下几个中子)。迈特纳也指出 了，用很快的粒子轰击U 有可能破坏壳层而引起对称的裂 变，这是已经在实验上观察到的一种效应。81这一工作在1950 年4月间发表，在次年进行了扩充；迈特纳很喜欢这一工作， 而且对别人随后作过的似乎证实了她的学说的实验也很满 意。82这些都属于迈特纳的最后的科学出版物，8³尽管她继续 和艾克隆德一起作了核反应堆的设计和建造的工作。

1954年初，她以75岁的年龄退休并搬入了艾克隆德的 实验室，那里的地下反应堆已经接近完成了。反应堆于1954

711.L

年7月13日达到临界状态，标志了瑞典的所谓反应堆发展的 英雄时期的结束和它的原了时代的开始。84瑞典制订了一个 雄心勃勃的核反应堆建造规划，于70年代中结束，原子武器 显然不曾发展。5

在艾克隆德的研究所中，迈特纳有一个很仔细地安排好 的工作室—她称之为“老人之家”,而且除了她自己愿意作 的事以外没有其他正式任务；她参加每周一次的讨论会并追 踪物理学中的新发展。81960年，她全面退休并迁到了剑桥， 以便离奥托 ·罗伯特 ·弗里什及其家庭更近一些。一年以后， 席格瓦德 ·艾克隆德离开瑞典到维也纳去当了国际原子能组 织 (IAEA) 的主任。87这样，丽丝 ·迈特纳对瑞典物理学界的 并非显赫的影响就基本上终止了。

62 第十六章

**最后的行程**

科学……教给人们接待实在，带着惊奇和赞美，且不说 事物的自然秩序带给真正科学家的那种深深的喜悦和敬畏。

当战争已经结束而考虑当前以外的事物又成为可能的 时，回忆和纪念就开始出现了。在最初一些作品中，有着奥 托 · 哈恩在1947年为斯忒藩 · 迈耶尔的75岁寿辰写的一篇 通告。哈恩写道：“当时的事态不允许他的70岁寿辰被公开 提到。那时他的维也纳镭研究所的所长职位被剥夺了。”迈耶 尔回到了维也纳并恢复了他原来的职位。1948年，他写了一 篇《关于放射学的早期岁月的回忆》,作为送给哈恩和丽丝 · 迈特纳的70岁寿礼。迈耶尔回忆了各种事情：他在特尔肯街 上旧物理楼中和丽丝的第一次见面，她对放射性的兴趣，甚 至还有她在1907年研究α粒子的散射所用的那一束细金属 管。迈耶尔在玛丽 ·居里以后很快就开始了放射性的研究；他 参加了整个的发展过程。他于1949年在巴德伊舍耳因心脏病 突发而逝世。

理查德 · 威耳斯台特在他于1942年逝世的不久前在瑞

士写的自传，发表于1949年。丽丝和奥托都同意这是一件艺 术作品，阐明了他们自己的经验并栩栩如生地再现了他们认 识的一些人。丽丝想起了1925年她在慕尼黑演讲时的情况， 那时威耳斯台特刚刚辞去了他的教授职位以抗议慕尼黑大学 在人员任命方面的反犹主义作风。他拿了一束玫瑰花来听她 的演讲，请她吃了饭，并告诉了她他辞职的详情。丽丝回忆 道：“我清楚地感到了他采取这一步骤……是希望使人们清醒 过来。”和丽丝一样，威耳斯台特经历过一个“宽容的、开明 的、公正的”德国；在他的自传中，他对毁坏了他所知道的 那个社会的“人类大倒退”表示了“刻骨的伤心”。3

363

在战后，迈特纳曾多次被请求为她的传记提供资料，或 是写一篇自传。她总是谢绝，坚持说她的科学论文不难找到 而活着的人的传记“不是不诚实就是不得体，通常都是既不 诚实又不得体”。她和报界来往的经验已经使她对曝光很谨 慎了，而且她也不愿意，把自己的隐私权放弃给一个传记作 家，但她确实保存了大量的私人通信和文件。她这样作也许 只是因为她是一位科学家，不愿意随便丢弃一些有价值的资 料；更可能的是，她愿意有一份纪录，里边有比科学更多的 她自己生活方面的情况—以及比她的科学出版物更多的她 的科学工作情况。同时她也开始以一种有限的方式用她自己 的标准来评价过去，最常见的是在按照德国传统而纪念重要 人物寿辰或周年时。

1949年狄尔克 · 考斯特尔任教授25周年时，丽丝回忆 了他们在1921年在隆德的第一次见面；她在1923年在荷兰 的巡回演讲，当时考斯特尔是她的“亲爱的陪同人”;1935年 考斯特尔对达勒姆的访问，那时他们在她的花园中听了黄鹂， 那种鸟儿的尖叫似乎是“压迫而强制的，是当时情况的一种

象征”。最首要的是，她回忆了1938年的夏季以及他的“巨 大的友谊行动”,对于这种行动她无以言谢，只有“把我和你 联接起来的衷心友谊”。5他们后来没能再见面。害了血管硬 化症的狄尔克 ·考斯特尔于1950年2月逝世，享年60岁。密 普 · 考斯特尔于两年以后因心脏病突发而逝世，享年57 *岁。*

在1952年杰姆斯 · 弗朗克70岁寿辰时，丽丝回忆了45 年前她初到柏林的年代。“几乎从第一天起，我们就知道我们 说的是相同的语言，”她写道。她回忆了在他们的家中度过的 许多夜晚，因格瑞德坐在钢琴边，杰姆斯吹口哨，也许吹的 是布喇姆斯的《歌曲》,丽丝也跟着哼唱。“这使我一想起来 就很高兴。”25年前，当弗朗克50岁时，她和古斯塔夫 ·赫 兹及爱伦 ·赫兹曾在蒂罗尔度了一整天的假，试图作一首好 玩的诗，而最后只发了一个电报：“Senem seniles salutant” (向老人祝寿)。?这样的玩笑现在显得是无限地遥远而天真 了，但是他们的友谊却没有改变。

364 马科斯 ·封 ·劳厄也回忆了从前的时代。他在1949年过 了70寿辰以后写信给丽丝说：“我不知我们是什么时候第一 次见面的，但是我们第一次互相认识却是在1920年……您住 在达勒姆的一处寄宿舍中，当时的一大问题是要买一个拖把。 当您和我妻子讨论了相当一段时间以后，我冒昧地说发现一 种新元素[镁]想必比找到一个拖把还要简单一些。”劳厄也 回忆了一些更不幸的事件：1933年4月间的弗里茨 · 哈伯的 “精神受苦”,当他们在1942年即将受到遣送时阿诺耳德 ·柏 林诺的自杀和海因里希 ·鲁本斯的遗孀的自杀。8柏林诺死 后不久，劳厄写了一篇悼词，直到1947年才发表。悼词开头 处说：“在它的创办人死去五年以后，Naturwisseschaften 现在

·488·

梅

终于可以在一篇纪念文章中提到他的死了。”在战后的年月 中，劳厄常常为一阵阵的沮丧心情所苦，1而在这种“精神死 亡和肉体死亡之间的”状态下，他深深思考了纳粹时期和他 自己的行动。

他在1958年写给迈特纳祝贺她80寿辰的信，几乎是忏 悔性的。“当时我们都知道非正义的事情正在发生，但是我们 不愿意看它，我们欺骗了自己……到了1933年，我追随了一 面旗识，那是我们应该把它立刻撕下来的。我没有那么办，从 而现在必须为此承担责任。”在那些年月中，他是感谢丽丝的。 他写道：“为了力图使我们理解，为了用惊人的机智老练来指 导我们……您的好心、您的思虑有过它们的效果……我犯过 许多错误，我是知道的，但是我却被阻止了去干一些我将永 远不能原谅自己的事。”

自从他在农庄馆中被拘留以来，许多年已经过去了，而 劳厄也不再捍卫作为一个群体的德国科学家了。1959年，在 一封写给保罗 ·罗斯保德的信中，他否认了“德国原子物理 学家们其实并没想制造原子弹”的概念。他认为那是一种 Lesart, 一种“版本”,是在由卡尔 ·腓特烈 ·封 ·外才克尔 领导的农庄馆讨论中发展出来的；在那种讨论中，海森伯 “在大部分时间内保持了沉默”,而劳厄“没有听到提及任何 伦理学的观点”—也许除了用来对制造原子弹的失败进行 合理化以外。1²

劳厄的否认是对容克的《比一千个太阳还亮》一书的反

应；该书是一本可读性很强的原子弹传奇，它把德国科学家

们描绘成了“服从良心召唤”的人，而他们的盟国同行们则

“集中了他们的全部精力”来制造原子弹。³容克是一个流亡365 的奥地利犹太新闻记者，他大大依赖了和海森伯及外才克尔

·489·

1 天 , 断 货 二 法

进行的讨论；多年以后他承认了自己批评性不足，因为在美 国的麦卡锡时期，他急于要证明任何政府都不可能强迫科学 家替它作事，就连纳粹体制那样的极权政府也不例外。 ⁴①然 而当时就有许多人认识到这本书是不可靠的。迈特纳和哈恩 讨论了容克关于他们的研究的不确切描述， ⁵劳厄发现了太 多的错误以致他没有读完，1⁶而罗斯保德“在读到德国人对纳 粹的‘抵抗’时觉得非常恶心”;¹⁷他不怀疑作者的诚意，但是 “对他访问过的一些人的诚意却有各种的怀疑……书中充满 了半真半假的情节，许多事情是完全错误的和歪曲了的——- 去他妈的!”⁸大体说来，这些反对意见并没起多大作用，从而 劳厄要求在他的有生之年不要公开他给罗斯保德的信。

迈特纳和哈恩也回避了公开的争议。在许多年内，在为 每一个人的祝寿写的文章中，他们都从事于礼节性的互相颂 扬。在1948年11月丽丝70岁寿辰时，奥托回顾了她在德国 的工作，她在瑞典的“成功”,她的“智力活动和体力强度”; 他用了轻描淡写的词句“在外界条件的压力下”来解释她的 移居国外而没作任何别的讨论。1⁹四个月后，奥托满了70岁； 丽丝提到了他的“非凡的直觉才能”和“不倦的乐观”。20为了 祝贺丽丝的75岁寿辰，奥托的文章强调了她的核壳层模型方 面的工作，她的“可羡慕的”智力多产性和她在奥地利山区 的远足旅行；²¹迈特纳回敬了一篇关于他们的达勒姆研究所 的回忆，强调了“强烈的同道感”和“互相的信赖”,但是她 没提裂变。22就这样，进行到了85岁：丽丝的事业和奖励；奥 托的音乐才能和魅力²³——各种的赞词、妙语和引自歌德著 作的词句，但是没有关于他们的科学工作的任何认真评价，也

① 这 种 说 法 恐 怕 仍 是 托 词 ， 不 是 作 者 的 由 衷 之 言 。 容 克 那 本 书 的 毛 病 绝 不 止 这 一 点 ， 问 题 似 乎 和 他 本 人 的 品 质 有 关 。 译 者 注

没有关于他们之间曾经发生过分歧的任何暗示。

和谐的气氛受到了迈特纳在战后在奥国和德国获得的许

多奖励和荣誉的强化；1947年度维也纳市的科学和艺术奖；

1949年度的马科斯 · 普朗克奖章(和哈恩同得);1955年度

的著名的奥托 · 哈恩奖(她是第一位获奖人);1957年度的嘉

德勋章 (Orden pour le Merite), 这是西德的最高官方奖励

(和哈恩同年受勋);1960年度维也纳威廉 · 艾克斯诺奖章；

1962年度格廷根的道罗提亚 · 施洛茨尔勋章，以及各大学的366 各式各样的荣誉博士和奖励，各个学会的会员和各个科学院

的院士。她接受了这一切：在奥国带着还乡的喜悦而接受之； 在德国带着她那比较完好的批判才能而接受之——她知道那 些授奖的人们是有各式各样的动机的，从对她的真心赞赏到 自己的形象修复。她有时不喜欢形式化，而且常说青年人更 需要承认，但当奖励来到时她还是接受的。特别是在起初，奖 金对她是重要的，2而且她很欢迎重新建立的和德国的关系。 和爱因斯坦恰恰相反，她相信重新参加德国的公众生活是对 的。

不过迈特纳再也没有真正成为德国生活的一部分：她的 身份是贵宾，是来自过去的访问者。而那些奖励，不论为数 如何多和级别多么高，却是没有科学共鸣的。她主要是和裂 变相连属的，但只是在边沿上；她的早期工作常常被引述，但 是不谈那种工作和裂变发现的关系。她既不在这儿也不在那 儿：她的工作被认为是重要的，但是并不清楚为什么重要。也 许是，迈特纳的工作的，特别是她对裂变的贡献的一种充分 评价，是不可能在第三帝国以后如此快地被得出的；那将揭 露把她和她在柏林的实验室分离开来的那些情况，那是很少 有什么德国人愿意打开的一个潘朵拉盒子。因此他们绕过了

问题，尊重迈特纳这个人远比尊重迈特纳这位科学家来得慷 慨。这许多奖励是德国为了曾经把她赶出去而打出的和解手 势，而不是对她在此过程中所受损失的科学赔偿。

困难永远是她和奥托 · 哈恩的关系问题。当问题涉及裂 变时，他就是决定的发言者——而他却相信别人根本不欠她 任何的科学赔偿。在他看来，问题很简单：她曾经错过了裂 变的发现，不是因为她被赶出去了，而是因为这一发现是化 学的发现而她却是一个物理学家。①很显然，他从来没有复查 纪录以看到她实际上作出的贡献和他自己可能忘掉的或抑制 了的事实；写到迈特纳在瑞典的“成功”是比考虑她的被迫 移居的不公正或流亡生活的艰辛更容易的。在战后，爱因斯 坦曾责备一般的德国人缺乏悔过；对哈恩来说，则是缺乏公 正，不愿意看到表面以下的东西。

367 在他的一生中和死后一段时间内，哈恩得到了非凡的荣 耀，被说成决定了裂变的发现，而没受到科学史家们或其他 同时代人们的实质性批评分析的影响。在当时，只有少数几 个人有不同的看法。斯特喇斯曼后来写道：“她没有直接参予 发现又有什么不同呢?……丽丝 · 迈特纳曾经是我们集体的 精神领袖。”劳厄把她的被迫移居国外看成一种“没有前例的 悲剧……不然的话她就无疑地会以这种或那种方式参加了裂 变的发现。”25其他的不这么密切的人们只觉得事情不对头。 柏林的一位物理化学教授马科斯 · 沃耳末和他的夫人物理学 家劳蒂 · 沃耳末 · 普什自从20年代就已认识了迈特纳和哈 恩。他们对哈恩独自一人获得诺贝尔奖有疑问，并且确信哈



①哈恩的这种论点显然是荒谬的。结合他的心理活动、政治倾向和名利志 趣等等方面来仔细分析，可以写一篇并非假冒伪劣的“博士论文” 译者注

·492·

恩是在压低迈特纳的贡献。26

哈恩的态度是那一时期那种一厢情愿的历史健忘症的典 型；使得形势不同一般的是他在德国和国外的那种压倒一切 的主导地位。他是德国被公认了的战后科学偶像，受到科学 家们和一切其他人们的景仰：正派的德国人，伟大的科学家， 诺贝尔奖获得者，马科斯 ·普朗克学会的主席，裂变的发现 者而又反对原子弹，国家主义者但不是纳粹，第一次世界大 战的有功战士，在国外可以出头露面，和蔼可亲，机智灵敏， 闪闪发光— 总之是旧德国和新德国的一切优点的一个象 征，身上没有一点新旧德国之间那12个坏年头的不愉快的残 余。当他在世时，他被选成了地球上几乎每一个科学组织的 成员，被授予了不计其数的荣誉博士学位、奖章、城市金钥 匙、荣誉市民称号，他的头像印到了邮票上，以他命名了许 多建筑、研究所、学校、图书馆、街道、 一艘原子动力船、一 种荣誉奖和不知多少个男孩。(在他逝世以后，又以他命名了 火车、月球上的一个火山口、钱币、 一种元素、南极洲的一 个岛、“华盛顿在此”类型的铭牌、团队、桥梁、广场，等等。)² 在中心点上的就是核裂变，他把这种发现越来越多地说成了 “我的”。在美因茨得到了优异进步的斯特喇斯曼永远处于他 的阴影中。无怪乎迈特纳独立于哈恩而完成的工作大部分 被忽视而她和他一起作的工作则自始至终被低估了。

然而，尽管有这种现象性的“奥托 · 哈恩效应”,那个

“丽丝 ·迈特纳问题”却从来不曾完全烟消云散。它经过了某

种紧张阶段，特别是在官方事务上。 一个有文件证明的例子368

涉及50年代中期柏林的一栋化学楼的落成和一个研究所的 命名。那时达勒姆的旧的威廉皇帝化学研究所已经修复，将 被西德的自由大学用作化学楼；已经决定把它命名为“奥托

·493·

· 哈恩楼”。再过去一点，就是马科斯 ·封 ·劳厄当所长的弗 里茨 · 哈伯研究所，其前身就是从前由哈伯当所长的威廉皇 帝物理化学研究所，现在也是自由大学的一部分。当时劳厄 和别的大学教授们正在因为盟方加在西德的核研究上的限制 而愤愤不平：为奥托 · 哈恩楼的落成举行一次盛大的仪式并 在裂变发现的故址上表扬哈恩似乎是引起人们对当时处境的 注意的一种理想方法。青铜铭牌被定制了，整个的柏林官场 都受到了邀请，劳厄相当欠考虑地邀请了迈特纳在那天发表 演讲。哈恩觉得这种要求可能太过分了，会引起“她太多的 1938年被赶走时的痛苦回忆”,特别是“若不被赶走她就会像 任何人都可以预言的那样参加了裂变的发现”(这是和他的公 开声明完全相反的一种承认);他很不热心地同意了她也许应 该以某种方式受到表彰，“尽管不是联系到裂变”。典礼于 1956年12月间举行了，迈特纳没有出席，也没有受到任何表 彰。刻着哈恩和特喇斯曼的姓名的青铜铭牌被装在了奥托 · 哈恩楼的内壁和外壁上，但是迈特纳的姓名却完全没有出现 在她在那儿工作了25年多的楼上。我们举出这一情况来作为 罗伯特 ·K. 默尔顿的“马修效应”的一个例子；就是说，荣 誉被堆在已经著名的受表彰者身上，因为这对颁发荣誉的人 们有好处。在这一事例中也能成立的一条推论就是，对一个 人的过分注意会减弱对其他人的注意。⁹

这个事件使劳厄于心不安。落成典礼的次日，他建议把 正在柏林郊外万湖地区建筑着的一个用于核研究的新研究所 以迈特纳命名。然而到了1958年即将作出决定时，她的名字 已经显得不合适了：没人能够想像不用哈恩的名字来命名一 个核研究所。但是只有他的名字却也不成，因为柏林已经有 了一栋奥托 · 哈恩楼而美因茨也已有了一座奥托 · 哈恩研究

·494·



所。因此，万湖的研究所就被命名成了“哈恩-迈特纳核研究

所”。按照一位当代德国科学史家的说法，“于是哈恩又最后369 一次沾了迈特纳的光。”30

但是在这个例子中，你也可以说迈特纳沾了奥托 · 哈恩 的光。一个带有她的名字的研究所是一种重大的荣誉和一种 永久性的纪念物。在1959年3月份的落成典礼上，威利 ·布 兰特市长转过身去感谢了她，然后，提到她“没能躲过深切 的苦难”,而“更加感谢了”她在柏林所作的工作。3这并不是 科学赔偿，但是它毕竟保证了她的名字不会完全消失在人们 的视野中。

就这样，迈特纳保持了和德国的一定关系。假若她不曾 在瑞典那样地被孤立——假如她曾经也许在英国或美国通过 她的工作和朋友而功成名就，她就可能不会和德国的文化及 友人们保持如此密切的联系了。但是德国曾经给了她一生最 好的年月然后又把它夺走了。她曾一次又一次地回来，至少 是为了拯救她所能拯救的一切。

在她和哈恩的友谊方面，必要性是明显的。他曾经是她 多年的“同道兼兄弟”,尽管同道之情早已不存在了，但是姐 弟之情仍然很强烈。她被告知一切家庭事件，大灾小病或别 的意外：1951年谋刺奥托的事件、艾迪特的精神分裂、汉诺 和他妻子伊耳西在1960年一次车祸中的去世；艾迪特从那次 悲伤事件中再也没有缓过来，只好由奥托来照管她和他的十 来岁的孙子狄特里希。32而丽丝也让奥托和她一起分担了自 己的悲痛，包括姐妹的去世，姐丈妹丈的去世，以及她的爱 弟瓦耳特在1961年的去世。奥托几乎是曾经认识所有这些人 的唯一的一个人；如果不因为别的，丽丝也因为这一点而需 要他，她在1951年有力地强调了这一点，那时她为了他在古

·495·

· 丽丝 · 迈特纳 ·



斯特 · 弗里什和尤兹 · 弗里什去世后不久写来的“热情而亲 爱的信”而感谢了他。“这里没有任何一个人在很早的年代就 认识我和我的弟弟及姐妹们，以致我可以对他说：‘你可记 得?’或‘你还认得?’有一次我读到查密索的《彼得 ·什来 密耳》即‘没影子的人’被认为是代表的没有祖国的人。我 常常想到那一点。但是当我读到你的信时，我就有了一个 ‘影子’。”3这至少是部分地可以解释丽丝对奥托的忠诚，不 然的话这种忠诚就会是难以理解的。

在私下里，哈恩可能曾给过迈特纳一个“影子”,但是他 的公众形象却大大地“影住了”她。在德国，他显得是那样 地高大，以致迈特纳几乎总是“理所当然地”被看成他的一

370 个合作者或下属而不是被看成和他分庭抗礼的一个人。这使 她大为气愤，不仅仅因为它不真实，而且因为它是那样粗心 大意地不真实：英雄崇拜、成见和性别偏见用单独一个字就 把她的独立科学纪录给抹掉了。而当MPG [马科斯 · 普朗克 学会](这事实上就是她原来的所在单位)的官员们和了解她 的工作并曾是她的同事的海森伯也把她说成哈恩的Mitar- beiterin (女合作者)时，她就感到特别地灰心和气愤。341953 年，她写信给哈恩说：

现在我想写一点个人的事情；此事使我烦恼，因此我希望你 记着我们40多年的友谊并怀着理解我的愿望来读一读这封信。 在 MPG 的报告中，提到了我在柏林发表的一篇演讲(一篇纯物理 学的演讲),而我被说成了“我们的主席[哈恩]的长期 Mitarbeit- *erin” 。与此同时，我在* *Naturwissenschafilichen Rundschau 上读到* 海森伯写的一篇文章、题为最近75年来的“物理学和化学之间的 关系”,文中唯一提到我的一处……如下：“哈恩的长期Mitarbeit- erin, 迈特纳小姐”。在1917年，我已正式受威廉皇帝化学研究所

的所长之命创办物理学分部，并任该部主任达21年之久。请你试 着想一想自己处在我的地位!如果你只被说成是我的“长期的Mi- tarbeiter”,你会怎么说呢?经过了我不愿意我的任何好朋友和我 共享的这最近15年以后，难道我的科学过去也应该被夺走吗?这 公平吗?而且为什么会出现这种事呢?³①

哈恩从来没有回答这些问题，也从来没有更正记载。他 本人当然没有说过她是他的Mitarbeiterin, 但是他几乎没作 什么事来消除她仅仅是一个Mitarbeiterin 的印象，在他的自 传和回忆录中，他对迈特纳这个人的描写是敷衍塞责的 除了几件粗鄙的轶事以外，3⁶她显得是一个呆板的形象而不 是一个实在的人，而他对作为科学家的迈特纳的介绍也相应 地是很单薄的。(事实上，哈恩的自传在描述包括自己在内的 几乎任何别的人方面也是很不平常地肤浅的，但是即使随便 浏览的读书也会发现在迈特纳的介绍方面缺少什么东西。)在 他的所有回忆录中，在数以百计的回顾性的用十几种语言在 数十个国家中发表的文章、谈话和访谈中，哈恩处心积虑地 留在了他在1939年2月份定下的调调中：裂变属于化学，只 属于化学。他总是强调他的放射化学，通常是低估斯特喇斯 曼的分析化学，而从来不忘记咒语似地重复说物理学家们猜 想裂变是不可能的 他们曾经“禁止了”裂变 并从而 延缓了裂变的发现，云云。37在他所写的和所说的一切东西 中，从来一次也没有提到过迈特纳在1934年的倡议，她在柏

林集体中的领袖地位，在她离开以后他们仍在进行的合作，或371 是1938年11月间他们在哥本哈根的关键性的会见。提到这



①此信义正词严，完全有理。海森伯的作法十分怪诞，哈恩不予考虑尤出 天理人情之外。这只能理解为纳粹势力的残余仍在故意地欺侮、戏弄他们的受害 者，其心可诛，令人恨恨!—译者注

·497·



些一点也不会减低他和斯特喇斯曼的成就，但是把物理学和 迈特纳包括在内的一种诚实的描述却将证明她被很不公平地 否认了她在发现中的份儿，证明他害怕在他的Mitarbeiter 面 前承认他的继续和丽丝的接触而撒了谎，他没能承认她的暗 中合作，并欺骗自己而设想发现是在没有物理学和她的作用 下得出的。而且那将破坏了他的政治主张：裂变纯粹是德国 科学的成就，德国科学家们是一些不曾屈从于希特勒或试图 把裂变转变成一种战争武器的正人君子。(这也大部分是假 话，正如哈恩声称他的研究所在战争期间从来没有从事军事 工作一样。)38

迈特纳的反应被遏止了。然而，在1963年，在哈恩的科 学自传问世的不久以后，3 她给非专业性科学期刊Naturwis- senschaftliche Rundschau(自然科学评论)写了一篇文章。没 有直接反驳哈恩，她把铀研究牢固地放进了它的物理环境之 内；她在开头处和结尾处引用了费密的工作，并且第一次公 开叙述了是她劝说哈恩参加的铀研究，她曾经受到他们的结 果涵义的严重困扰，而且他们的错误曾经是只考察“铀后”沉 淀物而没有考察滤过物。°也是在1963年，在一次口头史的 访谈中，她曾强调当还在柏林时她曾“虐待”化学家们，力 图让他们检查滤过物，但是他们“绝对地不想干”。4最后，她 捍卫了自己和物理学：哈恩和斯特喇斯曼的“奇妙结果…… 并没有证实化学家们常常表达的意见”,即所谓物理学家们宣 称过裂变不可能并从而推迟了发现：“谁也不曾在它被发现以 前真正想到过裂变。”4她的介绍是清楚的：在这个复杂的交 叉学科的问题中，两个学科都犯过错误，而两个学科也都对 最后的成功有贡献。也许因为那太令人痛心地显而易见，她 并没有明说承认这一发现的复杂基础的障碍不是科学性的而

是政治性的——在发现的当时和以后都是如此。

哈恩的说法还是占主要地位。1953年，这种说法在慕尼 黑的一个科学技术博物馆德意志博物馆中被神圣化了。在那 儿，在博物馆的化学馆中，展览了发现裂变时所用的仪器：中

子源、石蜡块、铅容器、盖革-缪勒管、电源、计数器、放大372

器—这就是丽丝 · 迈特纳在达勒姆研究所底层楼她的物理 部中制造和安装起来的物理仪器。³桌子上的大标签写道：

Arbeitstisch von Otto Hahn (奥托 · 哈恩的工作台)。墙上的 小标签提到了哈恩和斯特喇斯曼；迈特纳完全没被提及。大 约30年以后，响应着公众的批评，博物馆在旁边加上了一个 很小的标签，第一次提到了迈特纳—作为哈恩的Mitarbei- terin。在一个应用着科学史的著名博物馆中，这个展项只在反 映发现史的多数人意见方面才是准确的。4①

多少年来，哈恩的无与伦比的崇高地位，滋生了大量的 导出资料。 一些以前和他并不亲密的属员形成了一种合唱队， 重复了他的裂变和物理学或迈特纳毫无关系的论调。化学家 库尔特 ·斯塔克不知道迈特纳在哥本哈根对哈恩的劝告；他 写道，“从来没有[来自物理学家的]任何劝告曾引导哈恩和 斯特喇斯曼来作他们的决定性的析晶实验。”45(斯塔克的政 治嗅觉可以从他对迈特纳的移居国外的解释推知，他说她的 移居是被她的失去[奥地利]国籍所迫。)哈恩-迈特纳研究所 的所长，化学家卡尔-伊瑞克 ·齐门坚持说，包括迈特纳在内 的物理学家们确信了裂变的不可能性，他们延缓了发现，裂 变是“由化学家发现的，尽管有那些物理学家的阻挠”。46作为 “证明”,齐门提议说马恩 ·席格班认识迈特纳本人，假如她

①很有几位知名的德国“科学史家”就是用这种办法来搞科学史的；这是 对真正的、严肃的科学史的极大侮慢!—-译者注

配得诺贝尔奖，他就会提她的名。这种说法是笨拙的和卑鄙 的；齐门在战争末期曾在瑞典工作过，他肯定知道恰恰是迈 特纳和席格班的恶劣关系才使她没能获奖。

化学家对物理学的否认在某种程度上是一种学科沙文主 义。到了1949年，这种倾向已经过于露骨，以致理论物理学 家席格弗里德 · 弗吕盖认为有必要重温裂变背后的物理学， “以便把它从淡忘中拯救出来”。弗吕盖曾于1938年—1939 年在威廉皇帝化学研究所中任专职物理学家，因此除迈特纳 外他是和裂变关系最密切的物理学家；他认为物理学是整个 研究的构架，而且也像斯特喇斯曼一样，认为物理学家们对 “镭”同质异能体的反对是哈恩和斯特喇斯曼的最后实验的 动力。8和弗吕盖相比，理论物理学家卡尔 ·腓特烈 ·封 ·外

373 才克尔对发现的了解要少得多，但是他下定了决心。外才克 尔曾经反复地写到和说到“哈恩的发现”,永远把迈特纳排除 在外，而通常也把斯特喇斯曼排除在外：他宣称迈特纳根本 没打算考查滤过物，因为那会是太麻烦的(这种说法显然不 真实，因为那将是化学家们的任务);他说哈恩曾经“很高尚 地”让迈特纳分享一部分发现的荣誉，尽管她和发现并不相 干(全都不是事实);他又说，他的父亲，那位Staatssekretar (国务秘书),曾经帮助迈特纳在1938年7月间的出逃(这方 面毫无证据，除了相反的证据以外)。9①

别的物理学家们也很高兴地重复了他们偶尔听到的第二 手和第三手的零碎言论。据鲁道耳夫 · 弗来什曼说，伊瑞希

· 巴格告诉他，哈恩在1945年对农庄馆小组说过：“假如迈 特纳在1938年12月间仍在研究所中，她也许会劝我们不要

①这些主观的、假造的议论，也从一方面演示了C.F. 外才克尔的政治立 场和人品，尼耳斯 · 玻尔会说这是“很有趣”的。 ——译 者注

相信那是钡”;5据海森伯说，哈恩在一杯酒前面会“走了咀 说”,“我不知道，我恐怕Lischen (小丽丝，昵称)会禁止我 得出那个发现。”1

为了评价他们的说法，必须知道他们是什么人。弗来什 曼是在战争期间在斯特拉斯堡的国家社会主义大学中为德国 的裂变计划而工作过的物理学家；巴格是对农庄馆的拘留认 为比集中营中的暴行还坏的科学家；海森伯正如我们知道的 那样，是有许多理由希望裂变属于德国的。这些人并不关心 历史的准确性。其中有些人是真正的信徒，他们跟着哈恩背 颂经卷。另外一些人则是有自己的日程的宣传家。

部分地说，这种情况可以看成人们看重一个名人，以致 名人的光环也扩大到他们身上的一个例子。最明显的是，这 也是一种大男子主义在起作用，它把迈特纳贬低成了一个下 级的、被误导的、碍事的莫名其妙的女子—而且这事是干 得泰然自若，心中明明知道那些更不了解情况的人们很容易 接受他们的描述。可能性非常小的是海森伯会把一个具有迈 特纳那样的声望的男性同事说成任何人的Mitarbeiter, 或是 会欣赏一种回忆(或想像)并发表一种含含糊糊的景象，表 示两个男人喝着一杯或两杯什么酒而贬低第三个男人。

但是在对待迈特纳的无礼行为中也有一种明显的国家主374

义。在战后，当已经知道迈特纳和弗里什在发表以前就得悉 了钡的发现时，某些物理学家的反应就仿佛德国物理学家成 了科学Dolchstoss (匕首暗刺)的受害者一样。多年以来，一 些更有攻击性的迈特纳贬低者一直宣称，假如不是迈特纳和 弗里什事先得到了通知，不知有多少德国物理学家或维也纳 物理学家都会最初诠释并证实裂变。这些人在迈特纳的(或 弗里什的)被迫移居国外的公平与否方面都没什么可说，但

是他们似乎都因为自己(或德国)没能从这种移居中攫得最 大利益而感到难过。虽然责备哈恩没按规矩办事已经为时太 晚，弗来什曼、齐门等人却认为迈特纳的和弗里什的工作是 “起跑太早”,而事实上否认了他们的胜利。²(有时候，他们 的抱怨也得到了同情的听众。例如，在瑞典，近来一本物理 学史的作者们歪曲了迈特纳对裂变的贡献，并且不正确地断 言了别的集体比迈特纳和弗里什更早地发表了论文。这些作 者从前曾是席格班的下属。)53

坚持断言迈特纳对裂变的发现没有任何贡献，暗示说迈 特纳和弗里什得到了不合理的好处，这些就是否认她曾受到 不公正待遇的一些方式，而在一种更大的意义上就是拒绝面 对纳粹时期的不义和罪行的一些方法。哈恩及其追随者们没 有承认迈特纳从裂变中的被排除是政治性的，他们为此事编 造了一些荒谬的科学理由。他们傲慢地带着位置失当的民族 自豪感而否认了不公正性，这样就造成了新的不公正性，并 牵连了他们自己。

迈特纳自己并没有和奥托 · 哈恩进行战斗。她要把自己 的生命用在别的事情上，而且无论如何她宁愿因为她从前的 工作而为人所知，而不仅仅是为了已经杀死几十万人而仍在 威胁全世界的人们的那种东西。 ⁴部分地因为这种原因，她 “并不特别失望”,甚至在她没能和哈恩合得诺贝尔奖的时候 也是这样。而且，她在1955年告诉杰姆斯 · 弗朗克说，她不 愿意获奖，如果没有弗里什和她合得的话。无论如何，诺贝 尔奖的不存在“根本不是不能收口的创伤”。55

她对世界的危险状态和科学(尤其是物理学)所增加了 的危险程度大为担心。尽管如此，她却拒绝在关于核裁军或

375 禁止核试验的呼吁书上签名，说那些呼吁书是没用的和更坏

的、危险的幻想；5相反地，她认为一切的力量都应该用来使 战争本身成为被废弃的东西。5她的见解和尼耳斯 · 玻尔的 见解相近；玻尔相信，仅仅核武器的破坏力就将使全世界性 的战争成为不可能。而正是在这里就有着一些乐观主义的余 地：人民和他们的政府将不得不选择克制、开放和全球合 作。5⁸在1953年在维也纳发表的一篇演讲中，迈特纳指出了， 虽然科学和技术在全部历史中都曾被应用于战争，科学研究 和国际科学合作的伦理传统却给人类的改善和理解提供了一 种模范。“科学使人们无私地追求真实和客观；它教给人们接 待实在，带着惊奇和赞美，且不说事物的自然秩序带给真正 科学家的那种深深的喜悦和敬畏。”她对物理学的感情永远是 很强烈的 。

但是世界问题却限制了她爱物理学的那种“无条件的天 性”。有时候，丽丝会想起希特勒以前的岁月。那时，尽管有 战争、通货膨胀和别的麻烦，“一个人还是能够爱自己的工作 而不会永远被那些恐怖的和恶毒的事情的担心所折磨，那些 事情是人们可能利用美好的科学发现来作出的。”60当1957 年俄国的人造卫星上了天时，她认为卫星“本身是奇妙的”, 但是她担心它会在东西方之间的关系中打入一个新的楔 子；61她写信给莉莉 ·艾普斯坦说：“在精神上和道德上，我们 根本没有和技术的进步保持相同的步伐。”62她每天读报时都 心跳不已。3

在那几年中，她的最亲密的知已是杰姆斯 · 弗朗克。他 们多次互相见面并常常通信，信任彼此的关于人、科学和政 治的观点。正如丽丝常说的那样，他们讲相同的语言，对同 样的事情哈哈大笑。她在祝贺弗朗克75岁寿辰的信中写道： “你的真诚友谊是生活所曾给过我的最可喜和最宝贵的东西

之一64……从来没有被哪怕是最小的失望所玷污。”51952 年，弗朗克的续弦夫人荷尔塔 ·斯旁诺在斯德哥尔摩休假讲 学一年，丽丝也和她成了好朋友。丽丝喜欢和快乐的夫妇们 在一起，而杰姆斯和荷尔塔“彼此是那样地喜欢，以致使你 只要看到他们两个在一起就觉得高兴”。6当他81岁而她85 岁时，她写道：“但是，当然，我确实理解当沉浸到自己的工 作中时那是多么地奇妙。”67

376 她在她的健康所允许的限度下常常旅行。而且往往超过 限度。1959年7月她80岁时写的一封信很有代表性：“1月 间我在英格兰，3月中旬在格廷根(为了哈恩的80寿辰)和 柏林，而4月和5月在美国[在布伦 · 茅尔学院]发表了几 篇演讲，并且在华盛顿、达勒姆[去看弗朗克夫妇]、芝加哥 (阿尔贡)、而当然还有纽约，我在那时探访了我的妹妹们和 他们的孩子，访问了朋友和实验室……现在我已经准备好在 星期四去基茨布厄尔。”虽然高血压和头晕使她几乎取消了 美国之行，她还是在布伦 ·茅尔发表了三篇演讲，包括一篇 关于职业妇女的地位的看法。她告诉弗朗克说：“只要我不 看报，我就觉得很好。”在基茨布厄尔，她每天都步行出游； 她多少有点懊丧，因为有时要坐揽车上山再从山上走下来，而 不是一直走路。72

她在访问维也纳时得到了很大的乐趣。回到德国，特别 是回到达勒姆，在起初是痛苦的，“我就仿佛正在走过自己往 事的废墟中一样。”但是在维也纳，日子是“无法置信的美好 的，”³“我像是在一种白日梦的状态中那样走着，我的整个愉 快的童年又复活了，而所有那些困难的年月 ……都退入了背 景之中。”后来她在德国的旅行不再那么触目伤情了，但维 也纳仍然是感情没受创伤的地方。或许有帮助的是她在维也

纳认识的人不多，而她所认识的都是很亲密的朋友。当她来 访问时，她住在席格瓦德 · 艾克隆德家；艾克隆德是她在斯 德哥尔摩时的同事，当时是国际原子能组织的主任。他和他 的夫人安娜-格瑞塔是一对可爱的、活泼的夫妇，丽丝很喜欢 和他们在一起。75

1963年，迈特纳被邀请到维也纳的一个文化中心Urania Volksbildungsanstalt (乌拉尼娅民众教育中心)去发表一篇 题为《物理学中五十年的回忆》的演讲。也许因为演讲是在 维也纳发表的，也许因为这是对包括了许多青年人的普通听 众发表的，丽丝关于她在物理学中的岁月的描绘是闪闪发光 的和年轻向上的，几乎是天真烂熳的；她把她曾经作出的物 理学以及她曾经认识的那些“伟大而可爱的人物”描绘成了 “[她的]生活的一种魔法似的音乐伴奏”。76当她讲完了时，热 情的听众为了要离她近些而几乎围住丽丝而发生了骚乱；当 时她85岁，比以前什么时候都更瘦。

她从来没在一段长时间内离开过音乐。1953年，为了庆

祝她的75岁寿辰，奥斯卡 · 克莱恩组织了各处的朋友们给她377

买了一部好唱机和一些唱片；丽丝的弟弟瓦耳特从伦敦赶了 来，而当她在11月7日早晨醒来时，房子里就充满了鲜花和 莫扎特的单簧管五重奏的声音。不论是在家中还是在旅途 中，她都去听音乐会：室内音乐和交响乐，多数是古典音乐， 但是她也欣赏卡尔 ·尼耳森和别的当代作曲家，并且有意识 地努力欣赏更现代的音乐。在波恩，她被介绍给了保罗 · 辛 德密茨及其夫人，并且在音乐会上听了他的四重奏，她“勉 强能听懂”。791963年在维也纳的一次音乐会上，大卫 ·奥斯 特拉克和伊高尔 · 奥斯特拉克在耶胡迪 ·梅纽因的指挥下演 奏了莫扎特的Sinfonia concertante(交响协奏曲?),然后梅纽

·505·

1 0 . 主 教 法 语



因演奏了贝多芬的小提琴协奏曲—— “动人心魄地美”。80那 年在日内瓦，她听了鲁道耳夫 · 谢尔金和彼得 · 谢尔金演奏 的莫扎特双钢琴协奏曲。“它是那样难以置信地美，以致我有 许多天还觉得余音在耳。”81

1960年，以82岁的年龄，丽丝移居到了剑桥，以和在那 里任物理学教授和三一学院院侣的奥托 · 罗伯特更靠近一 些。当奥托 · 罗伯特还是一个孩子时他们就很亲近了，而且 她认为他很聪明和有观察力；她赞赏他的清晰思想和温暖心 肠的“优异结合”。1951年，奥托 ·罗伯特和乌拉 ·布劳结了 婚；乌拉是艺术家，也是维也纳出身。他们生了两个孩子。奥 托 ·罗伯特，帮着丽丝从她的斯德哥尔摩住所中搬了出来，并 在剑桥给她找了住处；他为她演奏钢琴，和她谈论物理学并 替她照料她不爱管的日常小事。他和乌拉把丽丝姨当成了他 们家的一分子，“像亲爱的儿女那样”照看她。82丽丝很感谢他 们。83而且她意外地发现她的瑞典经历比她所意识到的更有 积极意义。在那22年中，她交了一些好朋友，她很想念他 们。84

丽丝对英国和英国人很有好感：她赞美他们在战时和战 后的坚忍品质，5并且欣赏他们的乐于助人：每当她从一辆公 共汽车上走下来或准备横越马路时，许多人都会伸出手来帮 助她；当她问一个店铺的方向时，人们都提出要领她去，即 使那店铺远在几个街区以外。而且剑桥是很美的，那里那些 高大的山毛榉和栎树，比她在任何别的地方看到过的都更加 壮观。丽丝所特有的唯一抱怨就是寒冷：房屋供暖不足，单

378 层玻璃的窗子，劲风一吹就大大打开的门。86当时她很瘦，体 重约41公斤，或90磅。87她对食物没什么兴趣，在一个饭馆 中她会专心谈话而完全忘了午饭。88

·506·

A、B、C、D

她一直在尽可能的程度上关注物理学，但是这对她来说 却是日见困难的。她在82岁时诉苦说：“物理学正在离开我 了。在那些不再工作的人们看来，许多文章就像是用一种密 码写成的一样……甚至方程中的符号都没有解释。”9在84 岁时，她断定物理学已经变得太抽象了。马科斯 · 玻恩也有 同感；当有人问他关于物理学的前途的问题时，他觉得自己 “像一位[被请求]评论轮船航行的前途的退休船长一样”。听 到量子力学的创立者之一说这种话，迈特纳得到了相当的安 慰。“如果一位马科斯 ·玻恩这么说，我还能指望什么呢?”90 到了85岁时，她仍然想跟上时代。她依靠奥托 · 罗伯特给她 讲解新的发展，并准备了一个小本子来记“向O.R. [即奥托

· 罗伯特]提的问题”。上面的项目包括“自旋-自旋弛豫效 应?”和“核形状因子?”“highfalutin (大话)?”和 “juke box (投币式唱机)?”①她按时翻阅 Physikalische Blatter和 Na- ture 以得到概括的印象，也读些物理学史和浅薄的东西以资 消遣，而且她对近期的诺贝尔奖总有自己的看法。92

对老年人的最严厉惩罚就是活得超过了自己的朋友们和 同道们。当恩里科 · 费密在1954年以53岁的年龄而因癌症 逝世时，每个人都感到了震惊：“他是我们这个时代最有才华 的物理学家之一。他夫人将多么难过啊”³爱伦 ·居里于1956 年去世，年58岁，也是患的癌症：“在她那几乎是不友好的 外表下面，很少有人觉察到她内心中的热情。”爱因斯坦在 1955年逝世了：“不论我多么钦佩和敬爱爱因斯坦，我在柏林 时常常因为他的缺乏个人关系而暗中不快……只有到了后来 我才理解，为了他对人类的爱和责任，这种和个人的分离是



①此处当是要问英语单词。 —译者注

必要的。”丽丝是在1959年的夏天在基茨布厄尔最后一次 见到厄尔温 · 薛定谔和安妮玛丽 · 薛定谔的；她看到厄尔温 的健康情况很不好，并且写信给普朗克说：“我恐怕他知道这 一点。”厄尔温于1961年1月逝世，享年73岁；安妮又活了 4年。96

1960年，马科斯 ·封 · 劳厄在车祸中爱伤后逝世，他的 夫人马格达于一年以后逝世。丽丝写信给普朗克说：“老年人 的圈子变得多小了啊!而仍然在世的每一个亲爱的朋友显得

379 多么更加可贵了啊!”在她已经13岁时才出生的小弟弟瓦 耳特于1961年逝世了。“他甚至在孩提时期就是我的朋友 ……而且终生都是。”8“我已经失去了我的最忠诚的和最亲 爱的朋友之一。”⁹当玻尔在1962年11月间逝世时，她难过极 了。她写信给莉莉 ·艾普斯坦说：“但是我的头脑和心中充满 了关于……他智慧和心灵中的伟大与和谐的奇妙记忆。”100次 年夏天在哥本哈根，在玻尔原子模型问世五十周年的纪念会 上，丽丝那么强烈地感受到了玻尔的影响，以致她几乎忘记 他已经不在了。 一如既往，她赞赏了马格丽特[玻尔夫人]的 “可爱的魅力和精心的举止”。10她劝告杰姆斯[ ·弗朗克]和 荷尔塔说：“请保重你们自己。我不希望在自己列入名单以前 再失去任何朋友。”102

1964年5月，丽丝和弗朗克夫妇在德国进行了较长的旅 行。回到家中，丽丝对弗朗克夫妇说这“就像梦境变成了真 事一样；每一天都是假日，每一次谈话都是一次相互理解 即使在我们有不同想法的那很少见的几次，而且永远是那种 不改变的相互友谊的感觉”。103几天以后，1964年5月21日 在格廷根，弗朗克因心脏病突发而逝世了。为了安慰荷尔塔， 丽丝勉强用颤抖的手写了几行信。104

1964年底，奥托 · 罗伯特到美国去参加了一个会议，而 丽丝则和他一起去访问了朋友和家人。当在美国时，她发了 一次心脏病，后来一直没能完全康复；她的双臂疼得很厉害， 走路很困难，而且非常衰弱。105但是，当奥托 ·罗伯特来看她 时，她还会提些物理学方面的问题；她每天到花园中散散步， 而且慢慢见好了。

1966年，哈恩、迈特纳和斯特喇斯曼一起获得了美国原 子能委员会的恩里科 · 费密奖，“为了他们”在裂变的发现方 面“独立作出和联合作出的贡献”。虽然哈恩曾经建议单独向 斯特喇斯曼授奖，10⁶美国原子能委员会(AEC) 却在主席格雷 恩 · 席伯格的主持下决定作为一个集体来表彰他们三个 人。0在一封给哈恩的信中，丽丝说她为哈恩和斯特喇斯曼而 高兴，但是她自己的感情则是“有点复杂的”,不过她“毕竟 还是有一定程度的高兴”。108哈恩问奥托 ·罗伯特，为什么只 为“一定程度的高兴”?是不是丽丝姨仍然有点“愤愤不平”, 觉得她离开德国太早了呢?⁰⁹ 奥托 · 罗伯特很和平地回答说， 不是的，她从来不曾认为从德国离开得太早，她对帮助她出 走的人们永远是感谢的。她的感情复杂是因为原子弹。110

由于哈恩和迈特纳的体力都不足以旅行去华盛顿，授奖380

仪式是于1966年9月在维也纳举行的。哈恩和斯特喇斯曼出 席了仪式，但是迈特纳却病得太厉害，只能由奥托 · 罗伯特 代表。后来格雷恩 ·席伯格去了剑桥，在那里于1966年10月 23日在一位维也纳出生的分子生物学家马科斯 · 佩鲁兹家 中向丽丝 ·迈特纳颁了奖。1 她身体不好，但她准备了几句致 谢词。席伯格提到了她多么不容易记起她打算说的话。112

1967年，丽丝 · 迈特纳在一次跌倒时摔坏了她的髋骨， 并且较轻地发过几次心脏病；她讲话和想事情都很困难，但

是她并不疼痛，而且有了一种部分地康复。113她日益衰弱，在 一家私人疗养所中度过了她一生最后的几个月，那时她对周 围环境已经完全失去知觉了。奥托 · 罗伯特没有告诉她1968 年7月28日奥托 · 哈恩的逝世或两星期以后艾迪特的逝世。 1968年10月27日刚过午夜，丽丝 · 迈特纳在睡眠中逝世， 那是在她90岁寿辰的几天以前。114

她曾要求被葬在汉普郡的布喇姆利，在他弟弟瓦耳特在 几年以前被葬在那里的同一个乡村公墓中。靠近那些宿草离 离的坟墓的，是用石头筑的圣詹姆斯教堂，那是英格兰教会 的一个教区教堂，在那里举行了葬礼。出席葬礼的只有家庭 成员，没有颂词。教堂风琴师演奏了巴哈的乐曲。115①奥托 · 罗伯特选择了墓石和铭文：

**丽丝** **·迈特纳，一位从未失去其人性的物理学家**

这恰恰就是她所希望的人们纪念她的方式。



①外国的一般葬礼和中国的很不相同，不铺张，不激动，不过分地颂扬； 一般有单人或少数人奏乐，但不一定是“哀乐”。~~-—~~译者注

7

· 附 录 ·



**铀** **系**

图

.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 放射性物质 | 对应元素 | 符号 | 辐射 | 半衰期 |
| 锻!痴  馏 铷  创I  轴 x .  A  触 x₂ ·  II 1  Ra射气  镭  A  99.98%  0.02%  镭B  砹-218  镭C  90.96% 0.04%  镐 C ′  锦 C”  D  E  |2 ×10- %  100%  镭 F  铊-206  镭G  (最后产物) | 铀 钍镁 铀针 镭 氧 钋 铅 砹 铋 钋 铊 铅 铋 钋 铊 铅 | 238U  234Th  23Pa  234U  230Th  22Ra  222Rn  218Po  214Pb  218At  214Bi  214Po  21T1  210Pb  210Bi  210Po  206T1  206Pb | α  β  β  α  α  α  a  α 和 β  β  α  β 和 α  α  β  β  β 和 α  α  β  稳定 | 4.51×10⁹年  24.1日  1.18分  2.48×10⁵年  8 . 0×10⁴年  1.62×10³年  3.82日  3.05分  26.8分  2秒  19.7分  1.6×10-⁴秒  1.32分  19.4年  5.0日  138.4日  4.20分  一 |
| 1 放射性衰变系见Sa | muel Glass | tone,Sou | rcebook o | n Atomic Energy |

3d ed.,(New York:D.Van Nostrand,1967),152-154.承 Van Nostrand Reinhold Co. 惠允采用。

·513·



**钍** **系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 放射性物质 | 对应元素 | 符号 | 辐射 | 半衰期 |
| 钍  新钍I  新钍II  放射性钍  钍X  Th射气  钍 A  钍B  钍 C  66.3% 33.7%  钍C′  钍 C ”  钍D  (最后产物) | 钍 镭 钢 钍 镭 氧 钋 铅 铋 钋 钍 铅 | 232Th  228Ra  22BAc  228Th  22Ra  220Rn  216Po  212Pb  212Bi  212Po  208T1  208Pb | a  β  β  α  α  α  α  β  β 和 α  α  β  稳定 | 1.39×10¹年  6.7年  6.13小时  1.91年  3.64日  52秒  0.16秒  10.6小时  60.5分  3 × 1 0⁻ ⁷秒  3.1分  一 |

图 1 续

**锕** **系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 放射性物质 | 对应元素 | 符号 | 辐射 | 半衰期 |
| 钢铀 | 铀 | 235U | α | 7.13×108年 |
| 铀 Y | 牡 | 231Th | β | 25.6小时 |
| 镁 | 镁 | 23Pa | α | 3.43×10⁴年 |
| 铜  98.8% 1.2% | 钢 | 227Ac | β 和 α | 21.8年 |
| 放射性钢 | 钍 | 227Th | α | 18.4日 |
| 铜K | 钫 | 223Fr | β | 21分 |
| 锏 X | 镭 | 223Ra | α | 11.7日 |
| 铜射气 | 氧 | 21⁹Rn | α | 3.92秒 |
| ~ 钢A  100%1～5×10-% | 钋 | 215Po | α 和 β | 1.83×10-³秒 |
| 5 |  |  |  |  |
| 铜B | 铅 | 211Pb | β | 36.1分 |
| 铜-215 | 破 | 215At | α | ~104秒 |
| 锏C  99.7% 0.3%  铜 C ′ | 铋钋 | 21'Bi  211Po | α 和 β  α | 2.16分  0.52秒 |
| 铜C” | 铊 | 207T1 | β | 4.8分 |
| 铜D (最后产物) | 铅 | 207Pb | 稳定 | 一 |

图 1 续

·515·

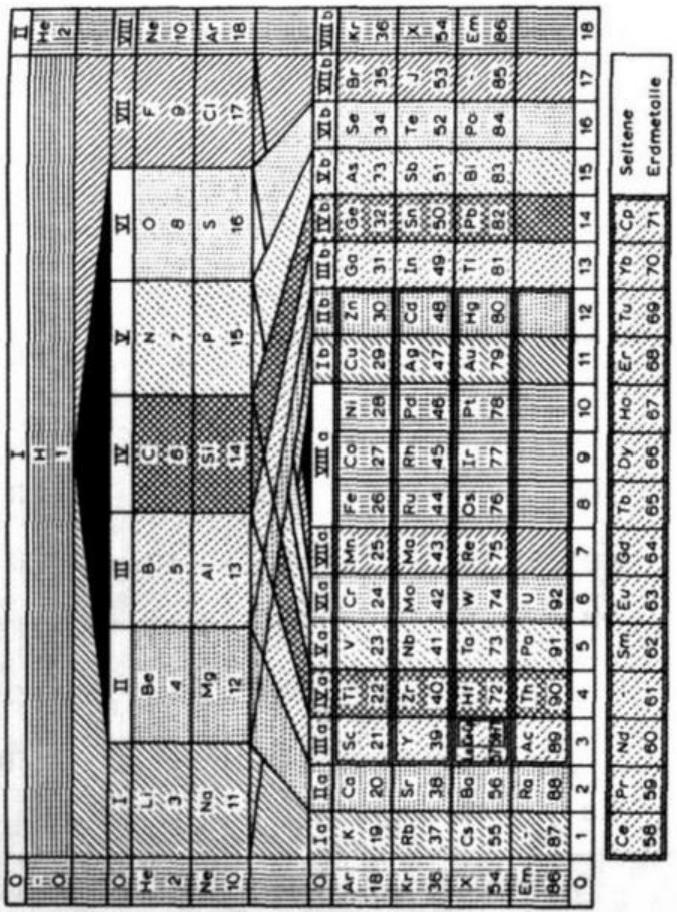


图 2 20世纪20年代和30年代的周期表举例(Andreas von Antropoff,1926).Ac(89) 至 U(92) 被分类为过渡元素；稀土元素58-71列于表下。见J.W.van Spronsen,The Periodic System of Chemical Elements(Amsterdam:Elsevier,1969),160.

1 二 

**·516·**

种 上 1

IH

2 He

3 Li---Il No

4 Be-—12 Mg

5 B——13 AI

6 C———14Si

0 N-—— 15 6

9 F——7a

IO Ne——8 A

19K - 一37 Rb

|  |  |
| --- | --- |
| 20Ca 21 Sc 22 TI 23V  24Cr 25 Ma  26Fe  27 Co  28 Ni 29 Cu - | 38 S 39Y  *4OZr*  41.No  42Ma 43- 44Ru  45 Rh 46Pd  —47 Ag |

30Zn 一 —48Cd 31 Ga- 49n 32 Ge- —50Sn 33As—— 51 Sb 34Se- —-52Te 35Br——53J

36 Kr 一 5 4 ×

55 Cs— ,56 Ba— 57Ld 58.Ce 59 Pr 60Nd

61-

62 Sm 63 Eu 64Gd

65 Tb

66 Ds

67 Ho 68Er

69 Tm 70Yb

71 Lu 72-

73 Ta

74 W 75-

76 Os

77 Ir 78Pt

79 AuJ 8OHg

81 TI

82 Pb

83 B 84Po 85-

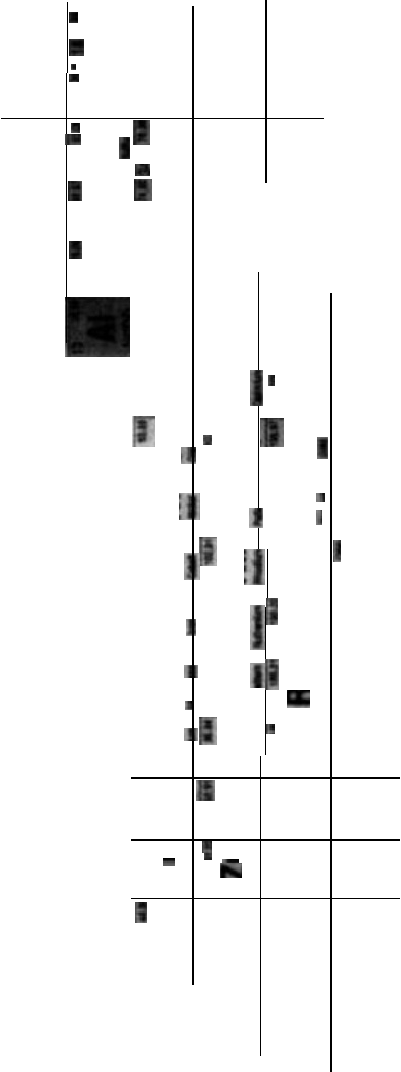
86Nt 一

—87- —88R

89 Ac 90Th 91 Pa 92 U

18-

图 3 玻尔的周期表，1922年。见他的原子结构理论。玻尔提出，第二组 稀土元素(用虚线框表示)将出现铀以后的某处，采自Spronsen 1969: 156



F N8

n

T

**Ar**

15 1

P S

50 5

健28 29

**Co** Ni

23 24 25 M26 27

T V **Cr** Mn **Fe**C

0

9 40 41 2 M0  4   4 **Pd**果 47**Ag**卫封 48Cd

-

74 75 76 77 棉 78 79 59

W **0s Ir Pt Au** *Hg*

09 110 面 111 两

钢 族

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 68 6  **Er**  6 | 00 |
| 7  **Ho** | tre |
| 6 周 6  **Dy** |  |
| 5 6  **Tb** |  |
| 4 W6  **Gd** |  |
| 8  **Eu** |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

铜族

图4 周期表,1995。在Np(93)和Pu(94)被发现以后,已经清楚地知道销族元素和钢族 元素是同族的。1994年，国际纯化学和应用化学联合会(IUPAC)同意了命名元素109为 Meinerium,但是另一些元素的命名还未解决。见Chemical & Engineering Neus,5 De- cember 1994,pp.25-29,and Chemical & Engineering Neus,8 May 1995,p.7.Source: Lwrence Berkeley National Laboratory,Univesity of Califomia.

518 ·

缩 写 表

**档案和收藏**

AIP American Institute of Physics,New York(later Maryland)

BPC Bohr Private Correspondence,Niels Bohr Archive,Copenhagen BSC Bohr Scientific Correspondence,Niels Bohr Archive,Copenhagen DM Deutsches Museum Archives,Munich

EC Meitner correspondence,private collection of Lilli Eppstein

FP James Franck Papers,Joseph Regenstein Library.University of Chicago GP Samuel A.Goudsmit Papers,American Institute of Physics,New York LP Max von Laue Papers,Deutsches Museum Archives,Munich

MB Adriaan Fokker Papers,Museum Boerhaave,Leiden

MC Meitner Collection,Churchill College Archives Centre,Cambridge MPG Archiv zur Geschichte der Max-Planck--Gesellschaft,Berlin

NBA Niels Bohr Archive,Niels Bohr Institute,Copenhagen

OHN Otto Hahn Nachlass,Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin

**期** **刊**

*AlmanOsterr.Akad. Wiss.-Almanach derOsterreichischen der Wissenschaften Amer.J.Phys.-American Journal of Physics*

*Angew. Chem. - Angewandte Chemie*

*Angew. Chem. Intl. Ed. Engl. -- Angewandte Chemie, International Edition in English lish*

*Ann. Phys. - Annalen der Physik*

*Ann. Rev. Nucl. Part. Sci. - Annual Review of Nuclear and Particle Science Ark. Mat. Astr. Fys. - Arkiv for Matematik, Astronomi och Fysik*

*Bild der Wiss.—Bild der Wissenschaft*

*Biog. Mem. Fell. Roy. Soc. Lond. — Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society,London*

*Ber. Dtsch. Chem. Ges. – Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft Ber. Wissenschaftsgesch. – Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*

*Brit. J. Appl. Phys. - British Journal of Applied Physics*

*Bull. Atom. Sci. - Bulletin of the Atomic Scientists Chem. Rev. - Chemical Reviews*

*Comptes Rendus - Comptes rendus hebdomadaires des séances de l’Académie des Sciences rences,Paris*

*Dict. Sci. Biog. -Dictionary of Scientific Biography-*

*Ergebn. Exakt. Naturwiss. – Ergebnisse der Exakten Naturwissenschaften Hist. Stud. Phys. Sci. —Historical Studies in the Physical Sciences*

*J.Amer.Chem.Soc. -Journal of the American Chemical Society-*

*J. Chem. Educ. -Journal of Chemical Education*

*J. Phys. Rad. - Le Journal de Physique et le Radium*

*K. Dansk. Vid. Selsk. Mat.-fys. Medd. – Det Kongelige Danske Videnskabernes Sel- skab, Mathematisk-fysiske Meddelelser*

*Mitteilg. O sterreichischen Ges. Gesch. Naturwiss. — Mitteilungen der O sterreichischen Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaften*

*Naturwiss. -Die Naturwissenschaften*

*Naturwiss. Rdsch. — Naturwissenschaftliche Rundschau Phil. Mag. - Philosophical Magazine*

*Phys. Bl. - Physikalische Blätter Phys. Bull. - Physics Bulletin*

*Phys. Rev. - Physical Review*

·520·



*Phys.2.-Physikalische Zeitschrift*

*Proc.Amer.Phil.Soc.-Proceedings of the American Philosophical Society*

*Proc.Camb.Phil.Soc.-Proceedings of the Cambridge Philosophical Society Proc.Roy.Semc.Lond.-Proceedings of the Royal Society of London*

*Radiochim.Act.-Radioxhimica Acta*

*Rev.Mod.Phys.—Reviews of Modern Physics Ric.Sci.-lu Ricerca Scientifica*

*Roy.Soc.Lond.Obit.Not.—Royal Sxiety,Landon,(bituary Notices of Fellous*

*S.Ber.Akad. Wiss. Wien-Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in*

*Wien*

*Sci.Am.-Scientific American*

*Verh Dr.Phys.Ges.-Verhandlungen der Deutschen Physikulischen Gesellschaft*

*Wiss.Z.Humboldt-Universitat-Wissenschafiliche Zeitschrift der Humbold1-Univer*

*sitat zu Berlin*

*Z.Angew.Chem.-Zeitschrift Angewandte Chemie(later Angew.Chem.)*

*2.Naturforschg.-Zeitschrifi fur Naturforschung*

*2.Phys.-Zeitschrift fur Physik*

*Z. Phys.Chem.-Zeitschrift für Physikalische Chemie*

*Z. Ver.Dt.Ing.-Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*

393 注 释①

**第一章** 童年在维也纳

1.Berta Karlik, "Lise Meitner:Nachruf,"Almanach derOsterreichischen *Akademie der Wissenschaften 119.Jahrgang 64(1969):345—354;Berta Karlik,* "Lise Meitner,1878-1968,"in Neue Osterreichische Biographie,Band XX(Wien: Amalthea Verlag,1979),51-56;Charlotte Kerner,Lise,Atomphysikerin:Die lebensgeschichte der Lise Meitner(Weinheim:Beltz,1986),117.“Na ja,Narrheiten kosten Geld.”

*2.Geburts-Buch fur die israelitische Cultusgemeinde in Wien,1878,entry 1820.*

3. 一个迹象：“出生登记簿”上“爱丽丝 ·迈特纳”项下无命名方面的记载，那 通常是在孩子出生后不久在犹太教堂的礼拜式上举行的。

4.Gisela Lion-Meitner to Lise Meitner,n.d.but after 1950(MC).

*5.George E.Berkley,Vienna and Its Jews:The Tragedy of Success,1880s-* 1980s(Cambridge:Abt Books/Lanham,Md.:Madison Books,1988),30-31; Arieh Tartakower, “Jewish Migratory Movements in Austria in Recent Genera- tions,"in Joseph Fraenkel,ed.,The Jews of Austria:Essays on Their Life,History and Destruction(London:Vallentine,Mitchell,1967),285-310,on 286.

*6.Stefan Zweig,The World of Yesterday(New York:Viking Press,1943;* reprint Lincoln:University of Nebraska Press,1964),6.“ [在摩拉维亚]犹太社



①凡指示进一步的参阅文献(作者、书名、期刊名、文章标题、出版时期等 等)的注释皆尽最保留原文，不作画蛇添足的“翻译”(那种“翻译”是荒唐可笑 的)。只有进一步说明正文的注释才译成汉文。 — 译者注

团和农民及小资产阶级一同友好地生活在小乡村中。”

7.Ilsa Barea,Vienna(New York:Alfred A.Knopf,1966),244-248;Franz Kobler,“The Contribution of Austrian Jews to Jurisprudence,”in Fraenkel,Jews of Austria,25-40;P.G.J.Pulzer,The Rise of Political Anti-Semitism in Germany and Austria(New York:Wiley,1964),21-24.

*8. William M.Johnston,The Austrian Mind:An Intellecual and Social History 394*

(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1972);Arthur J.May,Vienna in the Age of Franz Joseph(Norman:University of Oklahoma Press, 1966),30;Carl E.Schorske,Fin de Siecle Vienna:Politics and Cultrue(New York:

Vintage,1981),116-180;Zweig,World of Yesterday,12-15.

9.Schorske,Fin de Siecle Vienna,25;Kobler,“Contribution of Austrian Jews.”

10.Lise Meitner to Ilse Weitsch,9 November 1955(MC).

11. 关于利奥波德区的描述见Stephen S.Kalmar,Gioodbye,Vienna!(San Fran- cisco:Strawberry HillPress,1987),chap.1;also Berkley,Vienna and Its Jews, 43.

关于人口统计，见 Tartakower,“Jewish Migratory Movements”: 在1869年到 1890年间，维也纳的犹太人数增长得很快，然后就比较慢了。总计起来，从1857年 到1900年，犹太人数从大约7000人增长到了将近150000人，即约占该市总人口 的10%。这些人中的25%,最大的单一群体，就是来自加利西亚的“东方犹太人” (Ostjuden)。

12. 此街于1919年改名为“海涅街”;Auguste Dick,pers.comm.1985.1988 年在楼上装了一块纪念迈特纳出生处的铭板；Dietmar Grieser,“Im Schatten der Bombe,"in Kopfe(Vienna:Osterreichischer Bundesverlag,1991),134.

13. 信息来自1975年对奥托 ·弗里什的访谈，并来自Ulla Frisch,1982,from Augrste Dick,Vienna,pers.comm.1985,and from the records of the israelitische *Cultusgemeinde,Vienna.*

14.Berta Karlik,Sondermarke: *“100.Geburtstag von Lise Meitner,”* Osterreichische Staatsdruckerei,1978;see also Karlik,"Lise Meitner,1878-1968."

15.Sallie A.Watkins,"Lise Meitner,1878-1968,"in Louise S.Grinstein, Rose K.Rose,and Miriam H.Rafailovich,eds.,Women in Chemistry and Physics:

*A Biobibliographic Sourcebook(Westport,Conn.:Greenwood Press,1993),393* -402.

·523·

1000000

16.Ibid.;(tto Robert Frisch,"Lise Meitner,"in Charles Gillespie,ed.,Dict. Sci.Biog.(New York:Scribners,1974),9:260-263.

17.Lilli Eppstein,pers.comm.,Stocksund,12 September 1987.

18.O.R.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc. Lond.16(1970):405-420.

19.Gisela on 22 March 1908:Taufmatrikel der Dompfarre St.Stefan,Wien. Lise on 29 September 1908:Taufschein(evangelisch)(Baptismal certificate,Protes- tant)(MC),and entry 1820 in israelitische Cultusgemeinde,“ausgetreten 29 Septem- ber 1908."

20.Kobler,“Contribution of Austrian Jews.”29,描述了在公众办事处中对犹 太人的严厉区分，以及由此导致的“新基督徒在法律业中的大量流人；这或许代表 了”比任何别的职业中“更高的归化百分比”。

为了对迈特纳家人们的非归化性有一个洞察，见Richard Willstatter,in From

*395 My Life:The Memoirs of Richard Willstatter,trans.LiliS.Hornig(New York:* W.A.Benjamin,1965),420: “对我来说，永远谈不到归依基督教的问题，因为 那将带来很大的好处，而保留为犹太人则曾是背负着内政方面的劣势。”

*21.Berkley,Vienna and Its Jews,46-47.*

22.Zweig,World of Yesterday,3:“这种对不间断的和不可逆的‘进步’的虔 诚，对那一代人确实有一种宗教的力量。”Zweig 也指出 (p.6), 和东欧的更加观 望的犹太人相反，来自摩拉维亚的犹太人是“早就从他们的正统宗教中解放出来， [变成了]当时的宗教即‘进步’的热情追随者的。”

*23.Elise Meitner,Jahres-Zeugnis,1892(MC).*

24.Lise Meitner to Frl.Hitzenberger,29 March/10 April 1951(MC).

25.Lise Meitner,“Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20(November 1964); 2-7.

26.Meitner to Frl.Hitzenberger,29 March/10 April 1951(MC).

27.Martha Forkl und Elisabeth Koffmahn,Hrsg.,Frauenstudium und *Akademische Frauenarbeit in Osterreich(Wien:Wilhelm Braumuller,1968).*

阿耳伯特 · 爱因斯坦的第一位妻子米列娃 · 马里奇于1875年生于南部匈牙 利，并得到特许进了高级中学学习了物理学。为了继续求学，她在进入瑞士联邦技 术学院以前又在苏黎世上了两年中学。见Gerald Holton,“OfLove,Physics and Other Passions:The Letters of Albert and Mileva,Part 1,”Physics Today 47,no.

8(1994):23-29.

28. 妇女们于1910年获准人法律系，但在第一次世界大战以前一直不得上技 术(工程)学校。

29.Meitner to Frl.Hitzenberger,10 April 1951;to Hilde Hess,20 January 1952 (MC).Frisch,Biographical Memoirs,405.

*30.B.Karlik and E.Schmid,Franz S.Exner und sein Kreis(Wien:Verlag* der Osterreichen Akademie der Wissenschaften,1982),149-150:Arthur Szarvassy (1873-1919)在弗朗茨 ·艾克斯诺指导下于1898年完成了一篇实验方面的学位论 文，曾在维也纳当过一些年的讲师，当时是布鲁恩(即现在捷克斯罗伐克的布尔 诺)的一位理论物理学家。

31.Meitner,“Looking Back,”2.

32.Auguste Dick,pers.comm.,Vienna,1985:of the Akademisches Gymnasi- um,Beethovenplatz 1,Wien I的记录表明，22岁零8个月的丽丝 ·迈特纳于1901 年7月11 日获得毕业证书 (Maturitatzeugnis) 。 其他的毕业生包括Ludwig Boltz- mann,Stefan Zweig,and Erwin Schrödinoger. 关于Schrodinger, 见 Walter Moore, *Schrodinger:Life and Thought(Cambridge:Cambridge University Press 1989),* 20-24;also Gabriele Kerber,Auguste Dick,and Wolfgang Kerber,Dokumente, *Materialien und Bilder zur 100. Wiederkehr des Gieburtstages von Erwin Schrodinger*

(Wien;Fassbaender,1987),20-22.

33.Meitner,“Looking Back,”2.

34.Auguste Dick,pers.comm.,Vienna,1985.

35.Meitner to Frl.Hitzenberger,29 March/10 April 1951(MC).

39%

36.Ibid.

37.Ibid.

38.Lise Meitner,University of Vienna Meldungsbuch(MC).

39.Meitner,"Looking Back,"2.Gegenbauer's name is misspelled;the correct spelling is in her Meldungsbuch.

40.Karl Przibam,"Erinnerungen an ein altes physikalisches Institut,"2-6 in O.R.Frisch,F.A.Paneth,F.Laves,and P.Rosbaud,eds.,Trends in Atomic *Physics:Essays Dedicated to Lise Meitner,Otto Hahn,and Max von Laue on the Oc-*

*casion of Their 80ch Birthdav(New York:Interscience,1959).*

41.Andreas Kleinert,Anton Lampu,1868-1938(Mannheim:Bionomica-verlag,

·525·

1985).

42.Meitner,“Looking Back,”3.

43.Ibid.

44.See Przibam,"Erinnerungen,"2;Karlik and Schmid,Franz S.Exner,84; Hans Benndorf, “Zur Erinnerung F.S.Exner,”Physikalische Zeitschrift 28

(1927):397-409,quoted in Moore,Schrodinger,51.

45.Przibam,“Erinnerungen,”1.

46.Ibid.,3.See also Karlik and Schmid,Franz 5.Exner,65-66.

47.For a discussion of contemporary physics,see E.N.daC.Andrade,Ruther- *ford and the Nature of the Atom(New York:Doubleday,1964),4-6;J.L.Heil-* bron,"Lectures on the History of Atomic Physics,1900-1922,"in History of Twentieth-Century Physics(New York:Academic Press,1977),48-52:Heilbron. 估计当时在欧洲和美国总共约有700位在大学中工作的物理学家。Also see Jeffrey

A.Johnson's review,Science 254(1991):1529-1530,of Kathryn M.Olesko,

*Physics as a Calling:Discipline and Practice in the Konigsberg Seminar for Physics*

(Ithaca:Cornell University Press,1991).

48.Engelbert Broda,Ludwig Boltzman:Mensch,Physiker,Philosoph(Wien: Franz Deuticke,1955),9-10.

49.Ibid.,15.

50.Ibid.,11-12.

51.Ibid.,11.

52.Meitner,"Looking Back,"3.

53.Meitner to E.Broda,n.d.but ca.spring 1954(MC);in Broda,Ludwig *Boltzmann,19.*

54.Boltzmann-Aigentler correspondence,1872-1876,in Dieter Flamm,“Aus dem Leben Ludwig Boltzmanns,"in Roman Sexl and John Blackmore,eds.,Ludwig *Boltzmann Gesamtausgabe:Band 8 Internationale Tagung,5.-8.September 1981* Ausgewahlte Abhandlungen(Graz:Akademische Druck u.Verlagsanstalt,1982),

21-56.

55.Meitner to E.Broda,spring 1954 and 3 May 1954(MC):Meitner writes of Boltzmann's “ausgezeichneten Verhaltnisse zu Frau und Kindern"and refers to their family life as “sehr harmonisch.”

56.Meitner to Broda,n.d.but ca.spring 1954(MC);in Broda,Ludwig Boltz 397 mann,19.Meitner uses the term“Reinheit seiner Seele”in a letter to Broda,14 April

1955(MC).

57.Flamm,“Aus dem Leben Ludwig Boltzmanns,”25;Meitner to Broda,spring

1954 and 3 May 1954(MC).

58.Broda,Ludwig Boltzmann,68;Walter Hoflechner,pers.comm.,27 August 1994.

59.Meitner to Broda,3 May 1954(MC).

60. 利用分子运动论、气体粘滞系数和导热系数，洛喜密特于1866年计算了分 子直径和-个给定容积中的分子数。阿佛伽德数定义为标准状态下22.4立升气体 中的分子数，与此相似，洛喜密特数定义为标准状态下1厘米³ 气体中的分子数。

61. 斯特藩一玻耳兹曼定律 E∞T '是由斯特藩于1870年经验地得出的，于 1884年由玻尔兹曼给出了一种理论基础。

62.Broda,Ludwig Boltzmann,4-5.

63.Meitner to Broda,n.d.,spring 1954(MC);quoted in Broda,Ludwig Boltz- mann,6-7.

64.Herbert Hörz,"Helmholtz und Boltzmann,"in Sexl and Blackmore,Ludwig *Boltzmann Gesamtausgabe,191-205,on 194.*

65.Broda,Ludwig Boltzmann,6,重述了常常听到的故事；就是说，在柏林 商洽结束而玻耳兹曼接受了邀请以后，安排了一次宴会。据说在宴会上亥姆霍兹夫 人很生硬地指出了玻耳兹曼的不掏形迹：“玻耳兹曼先生，我恐怕您在柏林将不舒 服!”于是玻耳兹曼就撤回了协议。Walter Hoflechner 没有完全否认此事，他认为 原因在于玻耳兹曼的容易激动和有时在作出决定时不够深思熟虑而达到当时被称 为“神经衰弱”而现在更容易被认为狂躁一沮丧症的程度。Walter Hoflechner,“Lud wig Boltzmann:Sein Akademischer Werdegang in Osterreich,"Mitteilg.Osterr.Ges. Gesch.Naturwiss.2(1982):43 一62.

66.“Hab’n S'ein's g'sehn?”Broda,Ludwig Boltzmann,84.

67.“Feindselig.”Ibid.,37.

68.See Gerald Holton,"The Millikan-Ehrenhaft Dispute,"in Hist.Stud.Phys. Sci.,ed.RussellMcCormmach and Lewis Pyenson(Baltimore:Johns Hopkins Uni- versity Press,1978),9:172.

69.Ludwig Boltzmann,“A German Professor's Trip to El Dorado,”trans.

·527·



Bertram Schwarzschild,Physics Today 45,no.1(January 1992):44-51.

70.Broda,Ludwig Boltzmann,114-115.George Berkeley(1685-1753)was Irish,although of English descent.

71.Broda,Ludwig Boltzmann,88-89.Also see Engelbert Broda,Ludwig Boltzmann,trans.Larry Gay and E.Broda(Woodbridge,Conn.:Oxbow Press, 1983),98-100,and Horz,“Helmholtz und Boltzmann.”

398 72.Broda,Ludwig Boltzmann,40.

*73.Abraham Pais,'Subtle Is the Lord...':The Science and the Life of Albert* Einstein(Oxford:Oxford University Press,1982),100,103-104.Stefan Meyer

谈到马赫在晚年因看到一个放射源在荧光屏上产生闪光点而相信了原子论，但是别 的作者却认为此说不可信。见Paul K.Feyerabend,“Philosophy of Science:A Sub- ject with a Great Past,"in Roger H.Stuewer,ed.,Historical and Philosophical Per- spectives of Science(Minneapolis:University of Minnesota Press,1970),178 n.15.

*74.Frisch,Biographical Memiors,406.*

75.Walter Hoflechner,“Ludwig Boltzmann,Sein akademischer Werdegang in Osterreich,"59.

76. Bericht über die Dissertation von Frl. I., Meitner: Prüfung einer Formel Marwells;signed by Exner and Boltzmann,28 November 1905(University Archives, Vienna).

77.Meitner's dissertation,“Prufung einer Formel Maxwells,"was submitted on

20 November,refereed by Exner and Boltzmann,approved on 28 November 1905 (Rigorosen Protokoll 1896-2268),and published on 23 February 1906 as “Warmeleitung in inhomogenen Korpern,”S.Ber.Akad.Wiss Wien Ila,Bd.115 (February 1906):125-137.

迈特纳的 Fachpriufung(口试)于1905年12月19日举行，主持者为Exner (优，“ausgezeichnet”),Boltzmann(“ausgezeichnet”),and the mathematician von *Escherich (及格，“genu gend”). (她的)* *Nebenrigorosum 于1905年12月22日由* 教授们举行 (Thirring?)and Stohr(都是“ausgezeichnet”).

78.Martin J.Klein,Paul Ehrenfest(New York:American Elsevier,1970), 49.Klein 认为他们的合作是在1904年；迈特纳在 “Looking Back” 中认为她受艾 伦菲斯特的影响是在1907年。二者都不对。在前一日期，迈特纳还没听完玻耳兹曼 的课，而她的光学论文所标日期为1906年6月。

79.Lise Meitner,"Uber einige Folgerungen,die sich aus den Fresnel'schen Re- flexionsformeln ergeben,"S.Ber.Akad.Wiss.Wien Ila,Bd.115(June 1906):

259-286.

80.Meitner,“Looking Back,”3.

81.Lise Meitner,“Uber die Absorption der a-und β-Strahlen,”Phys.2.7

(1906):588一590; submitted June 1906.

82. 第一个人是(lga Steindler, 于1903年获博士学位。她和物理学家Felix Ehrenhaft 结了婚，并创办了维也纳第一所女子商业学校。第三个女子Selma Freud 曾和丽丝在同一实验室中工作，于1906年较晚时获得博士学位，也没有继续研究物 理学。见Przibam,“Erinnerungen”;Karlik,Sondermarke.

*83.Margaret Rossiter,Women Scientists in America:Struggles and Strategies* to 1940(Baltimore:Johns Hopkins University Press,1982).

84,据Kerner,Lise,Atomphysikerin,23,丽丝后来认为她没去巴黎是幸运的； 她相信她从斯忒藩 ·迈耶尔那里学到了更多的东西。M.F.Rayner-Canham 和G. W.Rayner-Canham, 在 “Pioneer Women in Nuclear Science,”Amer.J.Phys.58

(1990):1036-1043,指出，像厄恩耐斯特 · 卢瑟福那样的男子可能比玛丽 · 居里399 更加支持女子作科学工作。

85.Meitner,“Looking Back,”3.

*86.Klein,Paul Ehrenfest,77.*

87.Meitner to Broda,3 May 1954(MC).

88.Meitner,“Looking Back,”3.

89.Przibam,“Erinnerungen,”5.

90.M.Malley,“The Discovery of the Beta Particle,”Amer.J.Phys.39

(1971):1454-1460.

*91.Lawrence Badash,Radioactivity in America:Growth and Decay of a Science* (Baltimore:Johns Hopkins University Press,1979),chap.1.

92.Przibam,“Erinnerungen,”5.

93.J.L.Heibron,"Scattering of a and β Particles and Rutherford's Atom," *Archive for History of the Exact Sciences 4(Berlin:Springer Verlag,1967-* 1968):247-307.

94.Stefan Meyer,“Zur Erinnerung an die Jugendzeit der Radioaktivitat,” Naturwiss.35(1948):161-163.

草

· 丽丝 · 迈特纳 ·



95.Lise Meitner,Uber die Zerstreuung der a-Strahlen,"Phys.Z.8(1907):

489-491.

96. 许多青年奥地利物理学家到国外去就业了。按照厄尔温 ·薛定谔的说法， 就业机会的缺少使得奥地利失去了在大气电和放射性方面的领导地位。见Moore, *Schrodinger,58.*

97.Meitner,“Looking Back,”3.

**第** **二** **章** 在 柏 林 的 开 端

1.Lise Meitner,“Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20(November 1964):2 -7.

2. 关于和迈特纳同时代的一个维也纳人对柏林的印象，见Stefan Zwig,The World of Yesterday(New York:Viking Press,1943;reprint Lincoln:University of Nebraska Press,1964),110-113.

3.Elisabeth Boedeker,Marksteine der Deutscher Frauenbewegung(Hannover: V Selbstverlag,1969),5.Dates for admission of women to universities:Baden,1900;

Bavaria,1903;Württemberg,1904;Sachsen,1906;Thuringen,1907;Hessen,

May 1908;Prussia,August 1908;Alsace-Lorraine,1908-1909;Mecklenberg,1909.

4.Lise Meitner to Gerta von Ubisch,1 July 1947(MC).

5.Gerta von Ubisch to Meitner,28 February 1947(MC).

6.Meitner,"Looking Back,"4.

7.Arthur Kirchhoff,Hrsg.,Die Akademische Frau(Berlin:Hugo Steinik Ver- lag,1897).

8. 关于美国妇女在格廷根的乃至实际上是在任何地方的更多情况，见Mar- garet Rossiter,Women Scientists in America:Struggles and Strategies to 1940(Balti- more:Johns Hopkins University Press,1982),40-43.

*4(XJ* 9.Kirchhoff,Die Akademische Frau:Prof.Dr.Hubert Ludwig,zoology,Bonn,

p. 279 ，Dr. Ludwig Fulda ，München ，p. 320；Prof. Dr. phil. Rudolf Sturm， mathematics,Breslau,p.242;Felix Klein,p.241;G.Weyer,pp.243-255; Hugo Münsterberg ，pp. 344-354.

10.Kirchhoff,Die Akademische Frau,256-257.

11.Lise Meitner,"Max Plancd als Mensch,"Naturwiss.45(1958):406-408.

12.Meitner,“Looking Back,”4-5.

·530·

车

13.Otto Hahn,A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(London; MacGibbon &.Kee,1967),51.他们两个可能是在物理学讨论会上认识的；如果那 样，则日期是不对的。1907年9月28日是星期六。

14.Ibid.,52.

15.Tbid.,50;Otto Hahn,My Life,Ernst Kaiser 和Eithne Wilkins 译 (New York:Herder and Herder,1968),86-87.

16.For a general outline of the German academic hierarchy,see Fritz K.Ringer, *The Decline of the German Mandarins:The German Academic Community,1890一* 1933(Cambridge:Harvard University Press,1969),33-35,38.For a detailed study of theoretical physics professofships in Prussia and elsewhere about 1900,see Christa Jungnickel and Russell McCormmach,Intellectual Mastery of Nature:Theo- *retical Physics from Ohm to Einstein. Vol.2:The Now Mighty Theoretical Physics,* 1870-1925(Chicago:University of Chicago Press,1986),esp.chap.15,33ff.

17. 哈恩在他的传记中证实了他对女子的喜爱；他的转向放射性是基于他早先 和物理学家们的合作。由他的传记(例如A Scientific Biography,51) 可以显然知 道，哈题对迈特纳早先在维也纳的成就是有印象的。见Fritz Krafft,“Otto Hahn 1879-1968,"in Lothar Gall,ed.,Die Grossen Deutschen unserer Epoche(Berlin; Propylaen Verlag,1985),173--185.

关于Brooks 在蒙特利尔，见Marelyne F.Rayner-Canham and Geoffrey W. Rayner-Canham,Harriet Brooks,Pioneer Nuclear Scientist(Montreal and Kingston; McGill-Queen's University Press,1992),chap.6.

18.Nikolaus Riehl,“Erinnerungen an Otto Hahn und Lise Meitner,”Vortrag zur Eroffnung der Ausstellung“50 Jahre Kernspaltung”im Willi-Graf-Gymnasium, 30 November 1988,Fridolin Haugg,ed.(Munchen,1989),9.Riehl,a student of Meitner's in the 1920s,descibes Hahn's pre-World War 1 mustache as “a la Wil- helmzwo”(à la Wilhelm 1).



*“Anglicized Berliner”:Hahn,A Scientific Biography,68.*

“standesgemaβ”:Interview,UHa Frisch,16 January 1982,and Nancy Arms, *A Prophet in Two Countries:The Life of F.E.Simon(Oxford:Pergamon Press* 1966),27,

19.Meitner,"Looking Back,"5.

20. 在他写于1918年的自传中，菲舍尔列举了他的化学系中的一些女学生(可

· 丽丝 · 迈特纳 ·

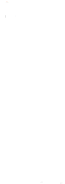


能是在1908年以后),并且指出其中若干人是和任何男学生一样好的。然而他对允

401 许妇女学习化学表示了保守的看法：多数人都会结婚，而花在她们的教育上的精力 和金钱就都将白费了。Emil Fischer,Aus Meinem Leben(Berlin:Julius Springer, 1922),191-192.

21. 哈恩指出：“尽管很成功地工作了许多年，在化学系中，她仍然可以说是 ‘不存在的’。”见Otto Hahn,"Lise Meitner 80 Jahre,"Naturwiss.45(1958):501

—502.

The conditions in Fischer's institute are described by Meitner in“Looking Back,"by Hahn in his autobiographies,and by others including Friedrich Herneck, “Zum wissenschaftlichen Wirken von Otto Hahn und Lise Meitner in Chemischen Institut der Berliner Universitat,”Wiss.2.Humboldt-Universitat 16(1967):833 *一836;* *Friedrich Herneck,Bahnbrecher des Atomzeitalters:Grosse Naturforscher vom* Marwell bis Heisenberg(Berlin;Buchverlag der Morgen,1965),365-400;Fritz *Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Wein-* heim:Verlag Chemie,1981),chap.2.2,166-168;Fritz Krafft,“Lise Meitner und ihre Zeit -Zum hundertsten Geburtstag der bedeutende Naturwis- senschaftlerin,”Angew.Chem.90(1978):876-892.and Angew.Chem.Intl. Ed.Engl.17(1978):826-842.

7

22.Meitner,“Looking Back,”5.

23.Ibid.

24.John L.Heilbron, “The Scattering of Alpha and Beta Particles and *Rutherford's Atom,"Archive for History of Eract Sciences(Berlin:Springer-Ver-* lag,1967-1968),4:256;Lawrence Badash,Radioactivity in America:Grouth and Decay of a Science(Baltimore:Johns Hopkins University Press,1979),43- 45.

25.Hahn,A Scientific Autobiography,26-27.

26.Heilbron,“Scattering of Alpha and Beta Particles,”266-269.

*27.Hahn,A Scientific Autobiography,54;Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber* die Absorption der β-Strahlen einiger Radioelemente,”Phys.Z.9(1908):321- 333.

28.(tto Hahn and Lise Meitner,“Uber die β-Strahlen des Aktiniums,”Phys. Z.9(1908):697-702.

·532·

15.310000

29.Otto Hahn and Lise Meitner,“Aktinium C,ein neues kurzlebiges Produkt des Aktiniums,”Phys.Z.9(1908):649-655.

30.Lise Meitner,Taufschein,evangelisch(baptismal certificate,Protestant), 29 September 1908,and entry 1920 in israelitische Cultusgemeinde,Wien:“ausge- treten [withdrew]29 September 1908.”

关于宗教观点，见Meitner to Max von Laue,15 August 1941(MC):Meitner's friend Eva von Bahr-Bergius(a Catholic)“always says that Iam so thoroughly ori- ented towards protestantism.”

31.Max Born,"Max Karl Ernst Ludwig Planck,1858-1947,"Roy.So.Lond. Obit.Not.6,no.17(1948):161-188.

32.Otto Hahn,“Uber eine neue Erscheinung bei der Aktivierung mit Aktini- um,"Phys.Z.10(1909):81-88.Hahn,A Scientific Autobiography,61;Dietrich *Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Du sseldorf:Econ Verlag,* 1975),28.

*33.Hahn,A Scientific Autobiography,61-62.Otto Hahn and Lise Meitner,402* “Eine neue Methode zur Herstellung radioaktiver Zerfallsprodukte:Thorium D,ein

kurzlebiges Produkt des Thoriums,”Verh.Dt.Phys.Ges.11(1909):55-62.

34.Meitner,"Looking Back,"5.

*35.E.N.daC.Andrade,Rutherford and the Nature of the Atom(Garden City,* N.Y.:Doubleday,1964),108;Lawrence Badash,ed.,Rutherford and Boltwood:

Letters on Radioactivity(New Haven:Yale University Press,1969),205.

36.Hahn,My Life,89.

*37.Badash,Rutherford and Boltwood,205-206.*

38.See description in Thaddeus J.Trenn,“Rutherford and Recoil Atoms:The Metamorphosis and Success of a Once Stillborn Theory,”Hist.Stud.Phys.Sci. 6(1975):530一531.For Brooks,see Rayner-Canham and Rayner-Canham,Harriet Brooks,40-41.For the radioactivity context of recoil ca.1903,see Thaddeus J. *Trenn,The Self-Splitting Atom:A History of the Rutherford-SoddyCollaboration* (London:Taylor &.Francis,1977),91.

*39.Hahn,A Scientific Autobiography,63.*

40. 然而过了几个月，影响才渐归消逝。卢瑟福的访问以后不久，他在曼彻斯 特的合作者Sidney Russ 和Walter Makower 说，哈恩和迈特纳“重复了Brooks 女

·533·

的

士的实验”,得到了“铜和钍的相似过程的迹象”。(Phys.z.10[1909]:361,a transla- tion from Proc.Roy.Soc.Lond.A82 [6 May 1909]). 在一篇颇短的答复中 (“Die Ausstoβung radioaktiver Materie bei den Umwandlungen des Radiums,” Phys.Z.10[1909]:422) 哈恩和迈特纳坚持说，他们在不知道 Brooks 的实验的 情况下提出了反冲法，并且用“迹象”(Anzeichen) 一词来代表他们“绝对准确 地”(mit absoluter Sieherheit) 确立了的反冲法。

*41.Badash,Rutherford and Boltwood,206.*

42.Hahn,My Life,88.

43.Meitner to Elisabeth Schiemann,27 March 1913(MC), 44.Otto Robert Frisch,interview,1975.

45.Lise Meitner, “Einige Erinnerungen an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem,”Naturwiss.41(1954):97-99;Lise Meitner,“(tto Hahn zum 80.Geburtstag am 8.Marz 1959,"Naturwiss.46(1959):157-158.

*46.Ringer,The Declin of the German Mandarins.*

47.Sallie A.Watkins,“Lise Meitner,1878-1968,”in Marelene F.Rayner- Canham and Geoffrey W.Rayner-Canham(forthcoming).In 1911 the payment for translating an article was $10.

48.Lise Meitner,“The Status of Women in the Professions,”Physics Today 13, no.8(August 1960):16-21;also Hahn,A Scientific Autobiography,65.

49.Lise Meitner,diaries,1907,1908(MC).

50.Elisabeth Schiemann,“Freundschaft mit Lise Meitner,”Neue Evangelische Frauenzeitung 3,no.1(Januar/Februar 1959).

51.Ibid.

**403** 52.Berta Karlik and Erich Schmid,Franz S.Exner und sein Kreis(Wien:Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften,1982),88;Walter Moore, *Schrödinger:Life and Thowght(Cambridge:Cambridge University Press,1989),* 70.

53.Elisabeth Schiemann to O.R.Frisch,14 July 1969(MC).

54.Meitner to James Franck,zum 29 August 1952(Franck's 70th birthday) (MC);Heinrich G.Kuhn,"James Franck,1882-1964,"Biog.Mem.Fell.Roy. *Soc.Lond.11(1965):52-74.*

55.O.R.Frisch,pers.comm.,22 March 1975,Cambridge.

56.Lise Meitner,“Max Planck als Mensch,”406,407.

57.Ibid.,406.

*58.J.L.Heilbron,The Dilemmas ofanUpright Man:Max Planck as Spokesman for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California* Press,1986),37-39.

59.Lise Meitner,“Max Planck als Mensch,”406.

60.Max von Laue, “Zu Max Plancks 100.Geburtstage,”Naturwiss.45

(1958):221-226.

61.Wilhelm Westphal,“Max Planck als Mensch,”Naturwiss.45(1958):234 -236;Lise Meitner,“(tto Hahn zum 80.”

62.Meitner to Elisabeth Schiemann,31 Decenber 1913(MC).

63.Lise Meitner,“Strahlen und Zerfallsprodukte des Radiums,”Verh.Dt. Phys.Ges.11(1909):648-653. 这一演讲于1909年9月22日在萨尔茨堡发表， 是镭系中β发射源的研究的一部分。

64.Meitner,“Looking Back,”4.Andreas Kleinert,Anton Lampa,1968-1938 (Mannheim:Bionomica Verlag,1985),10-11.Lampa also met Einstein for the

first time in Salzburg.

65.Meitner,"Looking Back,"4.Einstein's Salzburg talk was titled“On the De- velopment ofOur Views on the Nature and Constitution of Radiation."See Albert E- instein,Collected Papers,ed.John Stachel(Princeton:Princeton University Press, 1989),2:564-587;Ronald W.Clark,Einstein:The Life and Times(New York: Avon,1971),163—164;Jungnickel and McCormmach,Intellectual Mastery of Na- *ture,304-309;Roger H.Stuewer,The Compton Effect:Turning Point in Physics* (New York:Science History Publications,1975),29-31.

66.Meitner,“Looking Back,”2.

67.Fritz Krafft,“Otto Hahn,1879-1968,”173-185.

68.Lise Meitner to Jenny [last name unknown],6 February 1911(MC).Repro- duced in Jost Lemmerich,ed.,Die Geschichte der Enadeckung der Kernspaltung: Ausstellungskatalog(Berlin:Technische Universitat Berlin,Universitatsbibliothek, 1988),58.

69.Otto Hahn and Lise Meitner,"Nachweis der komplexen Natur von Radium C,”Phys.Z.10(1909):697-703.

70.Ibid.

**404** 71.Meitner,“Strahlen und Zerfallsprodukte des Radiums,”651.

72.Otto Hahn and Lise Meitner, “U ber eine typische β-Strahlung des eigentlichen Radiums,”Phys.Z.10(1909):741-745.

73.Otto Hahn and Lise Meitner,“Eine neue β-Strahlung beim Thorium X; Analogien in der Uran-und Thoriumreihe,”Phys.Z.11(1910):493-497.

74.Hahn and Meitner,“Uber der β-Strahlen des Aktiniums.”

75.Hahn and Meitner,“Eine neue β-Strahlung beim Thorium X.”

76.William wilson,“On the Absorption of Homogeneous βRays by Matter,and on the Variation of the Absorption of the Rays with Velocity,"Proc.Roy.Soc.Lond. A82(1909):612-628.

77.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber das Absorptionsgesetz der β-Strahlen,” Phys.Z.10(1909):948-950.

78.William Wilson,Phys.Z.11(1910):101-104.

79.Meitner,“Looking Back,”6.

80.Dietrich Hahn,Otto Hahn,29;also G.Hettner and Otto Hahn,"Zur Erin- nerung an Otto v.Baeyer,"Naturwiss.34(1947):193-194.

81.Otto v.Beeyer and Otto Hahn, “Magnetische Linienspektren von β- Strahlen,”Phys.Z.11(1910):488-493. 现在不清楚为什么迈特纳没有在这篇 关于第一次偏转实验的论文上署名。该文于1910年5月交稿，可能当时她父亲有病 而她正在维也纳。媳父亲于1910年12月间去世。(Meitner to Hahn,12 December 1924 [MC])

82.Hahn and Meitner,“Eine neue β-Strahlung beim Thorium X.”

83.O.v.Baeyer,O.Hahn,and L.Meitner,“Nachweis von β-Strahlen bei Radium D,"Phys.Z.12(1911):378-379.

84.Otto v.Baeyer,Otto Hahn,and Lise Meitner,“Uber die β-Strahlen des ak- tiven Niederschlags des Thoriums,”Phys.Z.12(1911):273-279.

85.Otto v.Baeyer,Oto Hahn,and Lise Meitner,“Magnetische Spektren der β-Strahlen des Radiums,”Phys.Z.12(1911):1099-1101.

86.Baeyer,Hahn,and Meitner,“Nachweis von β-Strahlen bei Radium D.”

87.Otto von Baeyer,Otto Hahn,and Lise Meitner:"Das magnetische Spektrum der β-Strahlen des Thoriums,"Phys.Z.13(1912):264-266;“Das magnetische

Spektrum der β-Strahlen des Radioaktiniums und seiner Zerfallsprodukte,"Phys.Z. 14(1913):321-323;“Das magnetische Spektrum der β-Strahlen des Uran X,Phys. Z.15(1914):649-650;“Das magnetische Spektrum der β-Strahlen von Radiothor und Thorium X,”Phys.Z.16(1915):6-7.

88.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber die Verteilung der β-Strahlen auf die einzelnen Produkte des aktiven Niederschlags des Thoriums,”Phys.Z.13

(1912):390-393.

89.J.Franck and Lise Meitner,“Uber radioaktive lonen,”Verh.Dt.Phys. Ges.18(1911):671-675.

90.Lise Meitner,“Uber einige einfache Herstellungsmethoden radioaktiver Zer- fallsprodukte,”Phys.Z.12(1911):1094-1099.

91.Lise Meitner,“Uber das Zerfallschema des aktiven Niederschlags des Tho-405 riums,”Phys.Z.13(1912):623-626.

92. 在德国和别的地方，对放射性研究的支持通常是来自物理学实验室而不是 来自化学实验室。见 Badash,Radioactivity in America,261-262.

93.Lothar Burchardt,Wissenschaftspolitik im Wilhelminischen Deutschland: *Vorgeschichte,Grundung und Aufbau der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Fo* rderung der Wisenschaften(Gottingen:Vandenhoech &Ruprecht,1975),33; Krafft,Im Schatten der Sensation,165-166;Otto Hahn,Der Kaiser-Wilhelm-Insti- tut fur Chemie,Jahrbuch 1951 der MPG,Generalverwaltung der MPG(Gottingen; Hubert,1951),175-198;Lemmerich,Geschichte der Entdeckung der Kernspaltung, *62—68;Jeffrey Allan Johnson,The Kaiser's Chemists:Science and Modernization* in Imperial Germany(Chapel Hill:University of North Carolina Press,1990).

*94.Burchardt,Wissenschaftspolitik,98-99.Dictrich Stoltzenberg,Fritz Haber:* Chemiker,Nobelpreistrager,Deutscher,Jude(Weinheim:VCH Verlagsgesellschaft, 1994),199-201.

95.Richard Willstatter,From My Life:The Memoirs of Richard Willstatter, trans.Lilli S.Hornig(New York:W.A.Benjamin,1965),210-212.

96.Johnson,The Kaiser's Chemists,125-128. 在一篇于1911年1月间在威 廉皇帝学会发表的不完全的演讲中，菲舍尔发表了一篇“科学宜言”,概述了德国化 学研究的成就和方向。他把放射性也包括在内了，提到了哈恩的关于新钍的工作。

97.Lemmerich,Geschichte der Entdeckung der Kernspaltung,66-67:哈恩的

聘书，日期1912年6月14日，写明薪金为5000马克。

98.Meitner to Max von Laue,6 September 1955(MC).

99. 迈特纳于1912年11月18日得到了正式通知。见Lemmerich,Geschichte *der Entdeckung der Kernspaltung,58,and Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,* 39.

100.Personnel files,MPG,Berlin-Dahlem.

101.Meitner to Elisabeth Schiemann,22 December 1915(MC),Printed in Lem- *merich,Geschichte der Entdeckung der Kernspaltung,75.*

**第三章** 第一次世界大战

*1.Lothar Burchardt,Wissenschaftspolitik im Wilhelminischen Deutschland: Vorgeschichte, Gründung und Aufbau der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. rderung der Wissenschaften(Gottingen;Vanderhoeck &.Ruprecht,1975),146 一* *149;Richard Willstatter,From My Life;The Memoirs of Richard Willstatter,trans.* Lilli S.Hornig(New York:W.A.Benjamin,1965),217-220;Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York:Herder and Herder, *1970),102;Dietrich Stoltzenberg,Fritz Haber;Chemiker,Nobelpreistrager,Deutsch-* er,Jude(Weinheim:VCH Verlagsgesellschaft,1994),212ff.

**406** 2.Lise Meitner, “Einige Erinnerungen an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem,"Naturwiss.41(1954):97-99.Willstatter,From My Life,216-217,222.See also Jost Lemmerich,“Dahlem-ein Deutsches Oxford,” Ausstellung,Verein der Freunde der Domane Dahlem,March 1992.

3.Meitner,“Einige Erinnerungen”;Willstatter,From My Life,216-217;Otto *Hahn,Der Kaiser-Wilhelm-Institut fur Chemic,Jahrbuch 1951 der MPG,Gener-*

alverwaltung der MPG(Gottingen;Hubert,1951),177-179.

4.Otto Hahn,A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(London; MacGibbon &Kee,1967),81-82;Dietrich Hahn,ed.,Oto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Dusseldorf:Econ Verlag,1975),35;Otto Hahn,My Life,104.

5.Telegram from Lise and Fritz Meitner for“Wedding Junghans Hahn Stettin. Breitestrasse 14,"22 March 1913(MPG).

6. 迈特纳在1913年的薪金是1500马克，比哈恩的5000马克低得多，这或许 是因为她的学术级别比他的要低以及她还在当普朗克的助教；这种助教职位延续到

1915年，这使她另有一份薪金。1914年，她的薪金增为3000马克，而在1917年，

当她有了自己的实验室时，她的薪金则增到4000马克；这已基本上和哈恩的5000 马克相当，因为哈恩的薪金中包括一笔结婚津贴。(Marion Kazemi;personnel files of the MPG.Berlin-Dahlem.)

*在* *KWI für Chemie,Bericht des Direktors Okt.1913 bis Okt.1914(MPG)中，* 哈恩和迈特纳都被登记为derzeit Mitglieder (临时合作者),以别于ständige (长期 的)合作者；他们的分部被称为哈恩-迈特纳的实验室，但是哈恩被说成在“哈恩- 迈特纳分部”中，“包括从柏林木工房到达勒姆的威廉皇帝研究所来的丝丽 ·迈特 纳”。Auszug aus Vortrag,Akademikerinnenbund,Berlin 1958(MPG).

7. 印刷的请帖(不清楚是由迈特纳发出的还是人家发给她的),请光临阿德隆 旅馆的宴会。关于高级旅馆的历史，见Hedda Adlon,Hotel Adlon:The Life and Death of a Great Hotel,trans.Norman Denny(London:Barrie Books,1958;New York:Horizon Press,1960).

*8.Lawrence Badash,Radioactivity in America:Gronwth and Decay of a Science* (Baltimore:Johns Hopkins University Press,1979),185;Walther Gerlach,Otto *Hahn:Ein Forscherleben unserer Zeit,ed.Dietrich Hahn(Stuttgart:Wis-* senschaftliche Verlagsgesellschaft,1984,35—36(Grosse Naturforscher Band 45); Otto Hahn,”Otto Hahn in Berlin,“Phys.BI.23(1967):388-389.D.Hahn, Erlebnisse,25,31-33.

9.Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft reprot for 1928(MPG);Hahn,Kaiser-Wilhelm- *Institut fur Chemie,183;Hahn,A Scientific Autobiography,83;Willstatter,From My Life,218.*

10. 迈特纳在1930年前后的一个学生Tikvah Alper 描述了学生们所受到的训 练 (taped interview with Steven Weininger,Sarisbury Green,Southampton,Hamp shire,21 October 1989). 关于预先的准备和迈特纳的强化训练，见Fritz Krafft,Im *Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag* Chemie,1981),108-109. 迈特纳的严格性也见O.R.Frisch,“Lise Meitner,1878 *-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.So.Lond.16(1970):405-420.*

407

11. 现在公认的铜的半衰期是21.8年。

12.Badash,Radioactivity in America,171-175.

13.Otto Hahn and Lise Meitner,“Die Muttersubstanz des Actiniums,”Phys. Z.19(1918):208-218.

14.(tto Hahn and Lise Meitner,“Zur Frage nach der komplexen Natur des Ra- dioactiniums und der Stellung des Actiniums im Periodischen System,"Phys.Z.14

(1913):742-758.

15.Badash,Radioactivity in America,208;F.Soddy,“TheOrigin of Actinium,” *Nature 91(1913):634-635.*

16.Badash,Radioactivity in America,202-203;Otto Hahn and Lise Meitner, *"Uber das Uran X₂,"Phys.Z.14(1913):758-759.*

17.Badash,Radioactivity in America,174;O.Hahn and L.Meitner,“Uber das Uran Y,"Phys.Z.15(1914):236-240.

18.Hahn and Meitner,“Die Muttersubstanz des Actiniums.”

*19.Hahn.A Scientific Autobiography,83-87.*

20.Lise Meitner,“Uber die a-Strahlung des Wismuts aus Pechblende,”Phys. Z.16(1915):4-6.

21.Roger H.Stuewer,"The Nuclear Electron Hypothesis,"in William R.Shea, *ed.,Oto Hahn and the Rise of Nuclear Physics(Dordrecht:D.Reidel,1983),19* -22;Abraham Pais,Niels Bohr's Times,in Physics,Philosophy,and Polity(Oxford: Clarendon Press,1991),17,150-151.

22.Lise Meitner and Otto Hahn,Uber die Verteilung der Y-Strahlen auf einzel- nen Produkte der Thoriumreihe,“Phys.Z.14(1913):873-877;0.v.Baeyer, O.Hahn,and L.Meitner,"Das megnetische Spektrum der β-Strahlen des Uran X," Phys.Z.15(1914):649—650;James Chadwick,"Intensitatsverteilung im magnetis- chen Spektrum der β-Strahlen von Radium B+C,”Verh.Dr.Phys.Ges.16

(1914):383-391.

23. 布拉格的邀请是通过Anton Lampa转达的。Lampa 是迈特纳在维也纳时的 第一年实验室的讲师，当时被任为布拉格的德文大学的教授。邀请是在春季到来的。 过了一段时间，普朗克就提醒菲舍尔快些行动，而迈特纳就在7月间接受了菲舍尔 的邀请。见 J.L.Heilbron,The Dilemmas of an Upright Man:Max Planck as Spokesman for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),39;Max Planck to Emil Fischer,17 May 1914;Meitner to Emil Fischer,2 August 1914,Bancroft Library,UC Berkeley.

在达勒姆商谈给迈特纳加薪是不容易的，但是放射性分部是不太费钱的，而菲 舍尔玩小花招弄了各种拨款。见Jeffrey Allan Johnson,The Kaiser's Chemists:Sci-

*ence and Modernization in Imperial Germany(Chapel Hill:University of North Car-* olina Press,1990),173-175.

24.Barbara Tuchman,The(uns of August(New York:Dell,1962),90-94.

25.Meitner to Elisabeth Schiemann,11 August 1914(MC). **丽丝的母亲赫德** **408** 维希住在主街(三区)1号二层的一栋住所中，靠近维也纳的中心火车站。(Bahnhof

Wien Mitte);see Meitner's 1915 Meldzetteln(police registration required of visitors)in Dietmar(rieser,"Im Schatten der Bombe:Lise Meitner 1878-1968," in Kopfe(Wien:Osterreichischer Bundesverlag,1991),117.

26.Meitner to Schiemann,26 August 1914(MC).

27.Meitner to Schiemann,9 September 1914(MC).

28.Hahn,My Life,112-115;Gerlach,Otto Hahn,54.

29.Tuchman,Guns of August,21.

30.P.P.Ewald,“Max von Laue,”Biog.Mem.Fell.Roy.So.Lond.6

(1960):135-156.

31.Stoltzenberg,Fritz Haber,30,137ff.

32.Morris Goran,The Story of Fritz Haber(Norman:University of Oklahoma Press,1967),75ff.Friedrich Glum,Zwischen Wissenschaft,Wirtschaft und Politik

(Bonn:H.Bouvier Verlag,1964),287-288.Stoltzenberg,Fritz Haber,230ff.; *Johnson,The Kaiser's Chemists,184-189.*

33.Sabine Ernst,ed.,Lise Meitner an Oto Hahn:Briefe aus den Jahren 1912 *bis 1924:Edition und Kommentierung(Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsge-* sellschaft,1992),132-133.

34.Otto v.Baeyer,Otto Hahn,and Lise Meitner,"Das magnetische Spektrum der β-Strahlen von Radiothor und Thorium X,”Phys.Z.16(1915):6-7.

35.Meitner,“Uber die a-Strahlung des Wismuts aus Pechblende.”

*36.Lawrence Badash,ed.,Rutherford and Boltwood:Letters on Radioactivity* (New Haven:Yale University Press,1969),305-309.J.J.Thomson,president of the Royal Society,supported Schuster;see Lord Rayleigh,The Life of Sir J.J. Thomson,0.M.(London:Dawsons,1969),194-196.

37. 德国的拘留可能是对英国拘留德国人的一种反应。关于英国人在鲁勒本形 成的唯一社团，见J.Davidson Ketchum,Ruhleben:A Prison Camp Society(Toronto: University of Toronto Press,1965).

·541·

年

38.Sir Harrie Massey and N.Feather,“James Chadwick,1891-1974,”Biog.

*Mem.Fell.Rov.Soc.Lond.22(1976):11-70;Sir Kenneth Hutchison.J.A.* Gray,and Sir Harrie Massey,"Charles Drummond Ellis,1895-1980,"Biog.Mem. *Fell.Rov.Soc.Lond.27(1981):199-233;E.N.daC.Andrade,Rutherford*

and the Nature of the Atom(Garden City,N.Y.:Doubleday,1964),161;Abraham *Pais,Inwurd Bound;Of Matter and Forces in the Physical World(Oxford:Clarendon* Press,1986),160.

39.J.L.Heilbron,H.G.J.Moseley:The Life and Letters of an English Physicist,1887-1915(Berkeley.Los Angeles,and London:University of California Press,1974),79,116ff.

*40. Walter Moore,Schrodinger:Life and Thought(Cambridge:Cambridge U-* niversity Press,1989),93.

41.Stefan Meyer to Meitner,24 September,1914(MC).

**409** 42.Meyer to Meitner,16October 1914(MC). 在他为迈耶尔写的讣告中，劳 孙谈到了迈耶尔的“天生的好心肠”;假若迈耶尔在战时不曾为他担保并供应他金 **钱，劳孙也会被“投人**一个拘留营中”。R.W.Lawson,“Stefan Meyer,”Nature 165(1950):549.

43.Meyer to Meitner,2 December 1914(MC).

*44.Fritz K.Ringer,The Decline of the Gierman Mandarins:The Gierman Aca-* demic Community.1890-1933(Cambridge:Harvard University Press,1969),180 *-183;Glum,Zwischen Wissenschaft,Wirtschaft und Politik,124—125;Otto Nathan* and Heinz Norden,eds.,Einstein on Peace(New York:Avenel Books,1981),3 -5;Heilbron,Dilemmas of anUpright Man,69-81;Willstatter,From My Life, *241-243.Max Born,in My Life:Recollections of a Nobel Laureate(New York:* Charles Scribner's Sons,1978),162,重述了关于“亚洲野蛮人”的宜传和保罗 · 艾伦菲斯特对它的反应。

斯忒藩 ·迈耶尔认为“呼吁”是很尖锐的；这加强的意见，即“秀才遇到兵，有 理说不清”。(Meyer to Meitner,8 March 1915 [MC]).

45.Meitner to Hahn,16 December 1914(OHN).All letters cited from this peri- od are from the Meitner to Hahn correspondence,OHN,and are reprinted in Ernst, *Lise Meitner an Oto Hahn.(Hahn's Letters to Meitner are not extant.)*

*46.L.F.Haber,The Poisonous Cloud:Chemical Warfare in the First World*

War(Oxford:Clarendon Press,1986),22ff.;Stoltzenberg.Fritz Haber,232, 580;Johnson,The Kuiser's Chemists,190ff.;Willstatter,From My Life,250- 254. 萨库尔的死被认为是阵亡，从而他的遗孀得到了抚恤。哈伯因为毒气工作而得 到了上尉军衔。

47.Meitner to Hahn,5 January 1915(OHN).

48.Meitner to Hahn.14 March 1915(OHN).

49.Hahn,My Life,118-128;Gerlach,Otto Hahn,54-59.

50. 不同的意见见Lawrence Badash,“Otto Hahn,Science,and Social Responsi- bility,"in William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics(Dor- drecht:D.Reidel.1983),167-180.

51.Meitner to Hahn,5 February 1915(OHN).

52.Meitner to Hahn,27 February 1915(OHN).

53. 哈恩在他的“My Life”中描述了生日蛋糕，一个圆柱上面有两支蜡烛(p.

119);杰姆斯 ·弗朗克按照迈特纳的建议安排了“茶会”;见Meitner to Hahn,16 March 1915(OHN).

54.Meitner to Hahn,16 December 1914;5,9.24,28 January;5,27 February;

14 March;25 April;14 May;6 June 1915(OHN).

55.Emilio Segrè,From X-Rays to Quarks:Modern Physicists and Their Discn eries(San Francisco:W.H.Freeman,1980),41,43;Pais,Imward Bound,236.

56.Meitner to Schiemann,4 and 5 August 1915(cards),9-10 August I915 (letter)(MC).

57.Meitner to Schiemann 13,22,27 August and 24-26 September 1915 410 (MC).

58.Meitner to Hahn,10 September,14October,28 November 1915,9 January 1916(OHN).

59.Dr.Prof.Hatjidakis,Piraeus,to Meitner,[?]1915(MC).

60.Meitner to Schiemann,2 December 1915(MC).

61.Meitner to Schiemann,15 March,1 May,22 May,4 June 1916(MC).

62.Meitner to Schiemann,4 June,26 June,1 July 1916(MC).

63.Meitner to Schienann,27 August 1916(MC),

64.Meitner to Schiemann,26 September 1916(MC).See also Ernst.Lise Mein *ter an Otto Hahn,133-136.*

65.Meitner to Schiemann.11(ctober 1916(MC);Meitner to Hahn,11October 1916(OHN).In “Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20(November 1964):2—

7. 迈特纳把她的归来错说成了1917年，而这种差错重复出现在别的地方。

66.Meitner to Hahn,25(ctober 1916(OHN).Johnson,The Kaiser's Chemists, 191. 提到在1917年，哈伯手下约有1,500人，包括150个科学工作者。

67.Meitner to Hahn,16 November 1916(OHN).

68.Nathan and Norden,Einstein on Peace,15.

69. 关于报酬，见Marion Kazemi,MPG personnel files,Berlin-Dahlem.Fischer managed the pay increase through funding from the I.G.Farbenindustrie.See Fritz Krafft.“An der Schwelle zum Atomzeitalter:Die Vorgeschichte der Entdeckung der Kernspaltung im Dezember 1938.”Ber.Wissenschaftsgesch.11(1988):227-251, on 233;also Krafft,"Lise Meitner 7.XI.1878-27X.1968,"in Willi Schmidt and

Christoph J.Scriba,eds..Frauen in den erakten Naturwissenschaften:Festkolloqui- *um zum 100.Geburtstag von Frau Dr.Margarethe Schimank(1890-1983)* (Stuttgart:Franz Steiner Verlag,1990),33-70,on 39.For Fischer's attitude to- ward the end of the war,see Johnson,The Kaiser's Chemists,194-196.

70.Meitner to Hahn,22 February 1917(OHN).

71.Hahn and Meitner,“Die Muttersubstanz des Actiniums,”211.

72.Meitner to Hahn,7 May 1917(OHN).

73.Meitner to Hahn,15 May 1917((HN).

74.Ibid.

75.Meitner to Hahn,19 June 1917(OHN).

76.Meitner to Hahn,7 May 1917(OHN);Meyer to Meitner,card,22 June 1917(MC).

77.Meitner to Hahn,27 July-6 August 1917(OHN).

78.Meitner to Hahn,24 August 1917(OHN).

79.Meitner to Hahn,16 November 1917(OHN).

80.Ibid.

81. 这就是盖革-努塔耳法则。一种放射性物质的衰变常量λ(和半衰期成反

411 比)和测得的它的α粒子射程R 之间的一种关系。A 和B 是针对给定的衰变系列在 经验上确定的恒量；于是，系列中一种未知元素的半衰期就可以根据它的射程的测 最来估计。

·544·



82. 馍的半衰期的当前值是33,000年。

83.Meitner to Hahn,17 January 1918(OHN).

84.Hahn and Meitner,"Die Muttersubstanz des Actiniums."

85.Meitner to Hahn,17 January 1918(OHN). 于1918年3月25日交稿的文 章是由迈特纳单独发表的，它代表了将近10年的关于寿命颇长的品种的测量：Lise

Meitner,"Die Lebensdauer von Radiothor,Mesothor und Thorium."Phys.Z.19

(1918):257-263.

这一事实被Kraft 的 “Lise Meitner”,18-19 举出作为迈特纳的忠诚和团结的 例子。他还举了另一个例子，也是由迈特纳一个人完成的工作，但是在1909年发表 时哈恩却作为合作者署了名，仅仅因为实验室是“他的”;他受到了[奥托 ·?]封

· 贝耶尔的指责并承认了错误。迈特纳相信这并不是哈恩有什么“坏意图”而是 “没动脑筋”。这一事实也引在(没有给明出处)Charlotte Kerner,Lise,Atomphysik-  *erin:Die Lebensgeschichte der Lise Meitner(Weinheim:Beltz,1986),31.*

86.Meyer to Meitner,23 and 26 March 1918(MC).

87.Meyer to Meitner,5 June 1918(MC).

88.Meyer to Meitner,card,14 November 1914(MC).

89.Meyer to Meitner,23 November 1917(MC). 关于法扬斯和别人，特别是 和乔治 ·德 ·赫维斯及弗里兹 · 潘涅特之间的争论，见Ernst,Lise Meitner an(to Huhn,145-147.

*90.Hahn,A Scientific Autobiographv.92-93;Badash,Radioactivity in Ameri-* ca,208;F.Soddy and J.Cranston,“The Parent of Actinium,”Proc.Roy.Soc. Lamd.A94(1918):384-405.See also R.L Sime,“The Discovery of Protactinium,” J.Chem.Educ.63(1986):653-657.

91. 在每一个分支事例中，单独一个品种经历a 和β衰变而形成不同的子品种， 它们然后又分别经历β和a 衰变而形成单一的孙品种。例如，212Bi发射β辐射而形 成²1²Po 而也发射α而形成208TI; 然后212Po 又经历α衰变而208TI 则经历β衰变以形 成208Pb.

92.Meitner to Hahn,23 June 1918(OHN).

93.Meitner."Lebensdauer von Radiothor."

94.Meitner to Hahn,23 June 1918(OHN).

95.Meyer to Meitner,30 June 1918(MC).

96.Meyer to Meitner,29 November 1918(MC).

97.Meitner to Schiemann,12 November 1919(MC): 对迈特纳来说，当德奥 合并运动失败时是“痛苦的”。关于这一时期的迈特纳 ·席曼通信，见 Ernst,Lise *Meitner an Otto Hahn,151-156.*

98.Meitner to Schiemann,29 November 1918(MC).In full in Ernst,Lise Meit- *ner an Otto Huhn,153-155.*

412 99.Meitner to Schiemann,29 November 1918(MC). 迈特纳提到了，她和哈 恩的意见不同并没有影响他们的友谊。

100.Meitner to Schiemann,15(ctober 1918(MC);引用于Ernst,Lise Meitner an Otto Hahn,130,144.1918年，爱因斯坦写信给迈特纳说：“虽然在我们看来 [证明光量子假说的]结果是不容怀疑的，但是几乎所有的其他物理学家却有不同的 看法。”

101.“我们的玛丽 ·居里”一语引自 Philipp Frank,Einstein;His Life and Times (London:Jonathan Cape,1948),139. 据Frank 说，在私下谈话中，爱因斯坦有 时会表示迈特纳“比玛丽 ·居里本人更有天才”。Krafft,Frauen in den erakten Naturwissenschaften,33,而 Ernst,Lise Meitner an Otto Hahn,130,就纳闷不知 爱因斯坦的“我们的”是指“德国的”还是“犹太的”。既知爱因斯坦的态度和迈特 纳的不参加犹太社团，很难设想爱因斯坦会是指“犹太的”— 而他也不可能是指 “德国的”,肯定不会以一种很重的国家主义的方式这样说；更可能的是他的使用 “我们的”有一种友好地承认他们都属于同一科学团体的意味。

102.Max Born,My Life,184-185.

103.Ibid.,187-188.

**第四章** 威廉皇帝研究所中的教授

1.Stefan Meyer to Meitner,16October 1919(MC).

2.Letter from Einstein to Paul Ehrenfest,22 March 1919;Cited inOtto Nathan and Heinz Norden,eds.,Einstein on Peace(New York:Avenel Books,1960),29; Ronald W.Clark,Einstein:The Life and Times(New York:Avon,1971),272.

3.Peter Gay,Weimar Culture:The Outsider as Insider(New York:Harper & Row,1968).

4.Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York: Herder and Herder,1968),133;Meitner to Eva von Bahr-Bergius,3 April 1920 (MC).

·546·

、 三 生 三 世 十 里

5.Meitner to Hedwig Meitner,Easter Sunday 1920(MC).

*6.J.L.Heilbron,The Dilemmas of anUpright Man:Max Planck as Spokesman* for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986,chap.3.

7.Meitner to Hahn,13 August 1919;letter,19 August 1919(OHN).Meitner's letters to Hahn through 1924 are reprinted in Sabine Ernst,Lise Meitner an Otto *Hahn:Briefe aus den Jahren 1912 bis 1924:Edition und Kommentierung(Stuttgart:* Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft,1992).

8.Ministerium für Wissenschaft,Kunst und Volksbildung(Science,Art,and Education)to Lise Meitner,31 July 1919(MC).Meitner to Hedwig Meitner,27 September 1919(MC).

9.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber das Protactinium und die Lebensdauer 413 des Actiniums,”Phys.Z.20(1919):127-130.

10.Otto Hahn and Lise Meitner,“Der Ursprung des Actiniums,”Phys.Z.20

(1919):529-533.

11.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber das Protactinium und die Frage nach der Moglichkeit seiner Herstellung als chemisches Element,"Naturwiss.7(1919): 611-612;Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber die chemischen Eigenschaften des *Protactiniums,"Ber.Dt.Chem.Ges.52(1919):1812-1838.*

12.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Bergründer des Atomzeitalters:Eine Biogra- *phie in Bilden und Dokumenten(München:List Verlag,1979),100.*

13.Meitner to Hahn,Fiskebackskil,Sweden,19 August 1919(OHN).

14.Ernst,Lise Meitner an Otto Hahn,99 n.1. 爱弥耳 · 菲舍尔奖章的原来规 定是奖励一位化学家，他“……在有机化学领域中……特别是在染料化学或制药化 学领域中……在对德国化学工业特别有用的产品的……合成方面”作出了贡献。迈 特纳肯定是不属于这一领域的，但是哈恩也不合乎条件。

15.Lise Meitner,“Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20(November 1964):

2-7.

16. 在 “Einige Erinnerunger an das Kaiser-Wilhelm-Institut fur Chemie in Berlin-Dahlem,"Naturwiss.41(1954):97-99 上，迈特纳举出了和在 “Looking Back” 中相同的不正确日期，但却给出了更多的细节。然而她的私人通信和威廉皇 帝化学研究所的正式报告(§1136,MPG Berlin-Dahlerm) 却证实，她于1916年10

·547·

月长期回到了研究所并单独工作到1918年3月发表锲论文时。参见第三章。

17.Max von Laue, “Zu Max Plancks 100.Geburtstage,”Naturwiss.45 (1958):221-226.Lawrernce Badash,“The Completeness of Nineteenth-Century Science,"Isis 63(1972):48-58.

18.Sources:Lawrence Badash,Radioactivity in Ameica:Growth and Decay of a Science(Baltimore:Johns Hopkins University Press,1979);Henry A.Boorse and Floyd Motz,eds.,The World of the Atom(New York:Basic Books,1966);Abraham Pais,Niels Bohr's Times,in Physics,Philosophy,and Polity(Oxford:Clarendon Press,1991);Pais,Inward Bound:Of Matter and Physics in the Physical World (Oxford:Clarendon Press,1986);Emilio Segre,From X-Rays to Quarks:Modern *Physicists and Their Discoveries(San Francisco:W.H.Freeman,1980);J.L.* Heilbron,"Lectures on the History of Atomic Physics 1900-1922,"in C.Weiner, *ed..Proceedings of the International School of Physics“Enrico Fermi,”Course LV11* (New York:Academic Press,1977),40-108,on 58-78;Roger H.Stuewer, “The Nuclear Electron Hypothesis,”in William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics(Dordrecht:D.Reidel,1983),19-21.

*19.J.L.Heilbron,H.G.J.Moseley:The Life and Letters of an English* Physicist,1887-1915(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1974),88ff.

**414** 20.For Meitner and Hahn's early work,see chap.2;for a brief overview of beta spectra,see Sallie A.Watkins,"Lise Meitner and the Beta-Ray Energy Controversy: An Historical Perspective,”Am.J.Phys.51(1983):551-553;for beta spectra in the context of atomic physics,see Pais,Inward Bound,chaps.8,14;for an exceed- ingly detailed and thorough treatment,see Carsten Jensen,“A History of the Beta Spectrum and Its Interpretation,1911-1934,"Ph.D.dissertation,Niels Bohr Insti- tute,University of Copenhagen,1990.

21. 迈特纳认为 Y辐射之类的其他效应可能掩盖了查德维克谱中的快β谱线； 她说查德维谱只是“表观上连续的”。1916年10月，当刚刚从战争服务中回来时， 她很热衷于重作查德维克的实验，相信自己能够否定它。Meitner to Hahn,25Octo- ber 1916(OHN).

22.Otto Hahn and Lise Meitner, “U ber eine typische β-Strahlung des eigentlichen Radiums,"Phys.Z.10(1909):741-745;Otto v.Baeyer,Otto Hahn,

and Lise Meitner,“Magnetische Spektren der β-Strahlen des Rakiums,”Phys.Z. 12(1911):1099-1101;0.v.Baeyer,O.Hahn,and L.Meitner,"Das magnetische Spektrum der β-Strahlen des Radioaktiniums und seiner Zerfallsprodukte,"Phys.Z. 14(1913):321-323;Otto v.Baeyer,Otto Hahn,and Lise Meitner,"Das magnetis- che Spekktrum der β-Strahlen von Radiothor und Thorium X,”Phys.Z.16 (1915):6-7.

23. 哈恩和迈特纳在战前就寻求过β衰变产物而没有成功；1917年，迈特纳指 出 (Meinter to Hahn,24 August 1917 [OHN]), 在他们于1909年和1911年进行 了的儒研究中，“关于[可能的β产物的]化学性质我们是暗中摸索的，而最主要的 是我们没有想到分支过程。”Ra 的β辐射是相当强的，从而迈特纳认为如果分支过 程存在就应该是很明显的，但她肯定是建议了一种新的考察。

24.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber die Anwendung der Verschiebungsregel auf gleichzeitig a-und β-Strahlen aussendende Substanzen,"Z.Phys,2(1920):60 -70.

25.Lise Meitner,“Uber die Entstehung der β-Strahl-Spektren radioaktiver Sub- stanzen,”Z.Phys.9(1922):131-144,on 132.

26.Hahn and Meitner,“Anwendung der Verschiebungsregel,”69-70.

27.Meitner,“Entstehung der β-Strahl-Spektren,”131-132.1920年 (n.24,

p.70), 迈特纳在β发射源的次级β谱方面是“不无满意解释的”(Ohne eine befriedi- gende Erklarung), 但是到了1922年，她引用了卢瑟福的1914年的论文(见后面 的注28)和1917年的论文(见后注30),提出了和Y辐射的联系Jensen 在 “History of the Beta Spectrum,"106上认为，迈特纳可能直到战后很久才看到卢瑟福1914-- 1918年的论文。

28.Sir Ernest Rutherford,"Spectrum of theβ Rays Excited by the Y Rays," Phil.Mag.28(1914):281-286;“The Connexion between the βandY Ray Spectra,” Phil.Mag.28(1914):305-319.

29.Sir Ernest Rutherford and E.N.daC.Andrade,“The Wavelength of the Soft Y Rays from Radium B,"Phil.Mag.27(1914):854-868.

30.Sir Ernest Rutherford, “Penetrating Power of the X-Radiation from a 415 Coolidge Tube,”Phil.Mag.34(1917):153-162.

31.Meitner to Hahn,24 April,4 May,18 May 1921(OHN).

32.Robert Marc Friedman, "Karl Manne Georg Siegbahn,"in Frederic L.

·549·

150398

Holmes,ed.Dict.Sci.Biog.,Supplement 2(New York:Charles Scribner, 1990),18:821-826.

33.Dr.Ada Klokke-Coster,pers.comm.,11 February 1986;Meitner to Hahn, 11/12 May 1921(OHN),in Ernst,Lise Meitner an Otto Hahn;Meitner to Dirk Coster,zum 9.Dezember 1949(MC).

34.Meitner,“Entstehung der β-Strahl-Spektren,”133-137. 实验的逻辑确实 可以从数据中看出。

两条电子谱线的能量为

Ep₁=3.560×10-7 尔格 Ep₂=2.322×10-7 尔格

由 X 射线数据，已经知道铅的一些电离能：

Ek=1.417×10-7 尔格 E1,=0.2074×10-7 尔格

EL₂=0.242×10-7 尔格 EL₃=0.250×10~7 尔格

两个次级电子的能量差和K 电离及L 电离之间的能量差最密切地相对应：

EB₁-E₂=1.238×10-7 尔格

Ex-EL,=1.21×10-7 尔格

这就意味着，β₁ 电子来自L₁ 能级而β₂ 电子来自K 能级。于是就可以独立地进 行两次 Y 能量计算，其结果符合到1%:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Er=EL,+Ep₁=3.767×10-7 | 尔格 |  |
| Er=Ex+Ep₂=3.739×10-7 | 尔格 |  |
| 35.Meitner,“Entstehung | der β-Strahl-Spektren,”132,143;Lise | Meitner, |

"Uber die Zusammenhang Zwischen β-und Y-Strahlen,"Z.Phys,9(1922):145一 152.

36.Meitner,“Entstehung der β-Strahl-Spektren,”132-133.

37.Ibid.,140-141;J.Danysz,"Sur les rayons β des radiums BCDE,"Le Radi- am 10(1913):4—6;Jensen,“History of the Beta Spectrum,”59～61.

38.Meitner,“Entstehung der β-Strahl-Spektren,”143.

39.C.D.Ellis,“The Magnetie Spectrum of the β-Rays Excited by Y-Rays,” *Proc.Roy.Soc.Lond.99(1921):261-271.*

40.C.D.Ellis,“β-Ray Spectra and Their Meaning,:”Proc.Roy.Soc.Lond. A101(1922):1-17, 在 p.1 上，“β射线的线能谱本身是相当有趣的，但更加重

要得多的是这样一个事实：这些实验给出一种求出Y 射线的波长的方法。”关于Ellis

和β谱，见Inward Bound,303—309;and Sir Kenneth Hutchison,J.A.Gray,416 and Sir Harrie Massey,“Charles Drummond Ellis,11 August 1895-10 January

*1980,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.27(1981):199-231.*

41.Mentner,“Zusammenhang zwischen β-und Y-Strahlen.”

42.Rutherford and Andrade,“Soft Y Rays from Radium B.”

43.Ellis,“:β-Ray Spectra,”13—16.

44.J. Chadwick, “Intensitätsverteilung im magnetischen Spektrum der β- Strahlen von Radium B+C,”Verh.Dr.Phys.Ges.16(1914):383-391.

45.Ellis,“β-Ray Spectra.”

46.C.D.Ellis,"The Interpretation of β-Ray and Y-Ray Spectra,"Proc.Camb. Phil.Soc.21(1922):121-128,on 122.

47.C.D.Ellis,“Uber die Deutung der β-Strahlspektren radioaktiver Sub- stanzen,”Z.Phys.10(1922):303-307.

48.Ibid.,307.

49.Ellis,“Interpretation of β-Ray and Y-Ray Spectra,”128.

50.Lise Meitner,“Uber die β-Strahl-Spektra und ihren Zusammenhang mit der Y-Strahlung,"Z.Phys.11(1922):35-54.

51.Ibid.,50.

52. 当时也不了解照相乳胶上的感光时间和显影时间的非线性。See Pais,In- *ward Bound,157-158.*

53.Meitner, “β-Strahl-Spektra und ihren Zusammenhang mit der Y-Strahl- ung,”52.

54.Meitner to Hahn,17 April 1922(OHN).

55.For a detailed discussion,see Jensen,"History of the Beta Spectrum,"chap. 3.

56.James Chadwick and C.D.Ellis,“A Preliminary Investigation ofthe Intensi- ty Distribution in the β-Ray Spectra of Radium Band C,"Proc.Camb.Phil.Soc. 21(1922):274-280.

57.Lise Meitner,“Das β-Strahlenspektrum von UX₁und seine Deutung,”Z. Phys.17(1923):54-66.Kax-rays are those emitted when an electron drops from an L shell to a vacancy in a K shell.

58.Meitner to Walter Meitner,4 May 1923(MC).

·551·

59.Otto Hahn and Lise Meitner,"Die Y-Strahlen von Uran X und ihre Zuord- nung zu Uran X₁und Uran X₂,”2.Phys.17(1923):157-167.

60.Meitner,“β-Strahlenspektrum von UX,”62.

61.See Jensen,"History of the Beta Spectrum,"chaps.3and 4,for the theoreti- cal contributions of Svein Rosseland and Adolf Smekal.

62. 在“β-Strahlenspektrum von UX,,”pp.61and 64上，迈特纳描述了现在 称为“内转换”的过程(衰变电子直接打出一个K 电子)和现在称为“奥日效应” 的无辐射跃迁。见 Richard Sietmann,“False Attribution:A Female Physicist's Fate,”Phys.Bull.39(1988):316～317.

417 63.C.D.Ellis and H.W.B.Skinner,“The Interpretation of β-Ray Spectra,”

Proc.Roy.Soc.Lond.A105(1924):185-198,on 196-197.It turned out that

Ellis was correct:the soft gamma radiation of UX₁is of nuclear origin.

64.Meitner,“β-Strahlenspektrum von UX₁ .”

65.Ellis and Skinner,“Interpretation of β-Ray Spectra,”197.

66.Meitner,“β-Strahl-Spektra und ihren Zusammenhang mit der Y-Strahl- ung,”51-52;“β-Strahlenspektrum von UX₁,”62-63.

67.Roger H.Stuewer,The Compton Effect:Turning Point in Physics(New York:Science History Publications,1975),chap.6.

68.See chap.3,page 74;also Ernst,Lise Meitner an Otto Hahn,130.1918 年，爱因斯坦写信给迈特纳说：“虽然在我们看来[证明光量子假说的]结果是无庸

量疑的，但是几乎所有别的物理学家都有不同的看法。”[译者按：此段引文已见前 面的注。]

69.Lise Meitner,Uber eine mogliche Deutung des kontinuierlichen β-Strahlen- spektrums,”Z.Phys.19(1923):307-312,on 311.

70.Lise Meitner,Uber eine notwendige Folgerung aus dem Comptoneffekt und ihre Besta tigung,”Z.Phys.22(1924):334-342,on 341-342.For an overview of Meitner's position in 1924,see Lise Meitner,"Der Zusammenhang zwischen β-und Y-Strahlen,"Ergebn.Erakt.Naturwiss.3(1924):160-181;also Meitner, Uber die Energieentwicklung bei radioaktiven Zerfallsprozessen,”Naturuis.12

(1924):1146-1150.

71.Otto Hahn and Lise Meitner,“Das β-Strahlenspektrum von Radium und seine Deutung,"Z.Phys.26(1924):161-168.

72.Lise Meitner,Uber die Rolle der Y-Strahlen beim Atomzerfall,"Z.Phys. 26(1924):169-177.on 169.

73.Meitner,“Rolle der Y-Strahlen,"169-170. 她在此承认“这一诠释在原理 上不同于我在我的第一篇文章(见前注25)中表达了的诠释；在那种诠释中， Y射 线的能量是密切地和初级β粒子的能量相联系的。这样一种联系完全不必要而且显 然并不存在。”

74.C.D.Ellis and H.W.B.Skinner,“The Absolute Energies of the Groups in Magnetic β-Ray Spectra,”Proc.Roy.Soc.Lond.A105(1924):60-69.

75.Ellis and Skinner,“Interpretation of β-Ray Spectra,”192.

76.Meitner,“Rolle der Y-Strahlen,”172.

77.Otto Hahn and Lise Meitner,“Die β-Strahlenspektren von Radioactinium und seinen Zerfallsprodukten,”Z.Phys.34(1925):795-806.

78.Lise Meitner,“Die Y-Strahlung der Actiniumreihe und der Nachweis,dass die Y-Strahlen erst nach erfolgtem Atomzerfall emittiert werden,"Z.Phys.34

(1925):807-818.

79.C.D.Ellis to Meitner,8 December 1925(MC).

80.C.D.Ellis and W.A.Wooster,“The Atomic Number of a Radioactive Ele-

ment at the Moment of Emission of the Y-Rays,"Proc.Camb.Phil.Soc.22

(1925):844-848;and Ellis and Wooster,“The β-Ray Type of Disintegration,”418 ibid.,849-860.See also Pais,Inward Bound,307-309.

81.C.D.Ellis to Meitner,8 December 1925(MC).

82.Meitner,“Y-Strahlung der Actiniumreihe,”816.

83.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf: Econ Verlag,1975),43. 哈恩在1945年写道：“可以肯定地说，大约在1920年以 后的一个时期内，研究所的很大一部分声誉，特别是在国外的声誉，是由迈特纳分 部的工作赢得的。”

84. 同上书。奥托 · 哈恩在20年代中期引用了Kasimir Fajans 的说法：“哈恩，

再继续在放射性方面工作下去是没道理的；没有什么值得再从那里得到的东西了。”

Badash,Radioactivity in America,213, 类似地提到了放射化学的“自杀性的 成就”;到了20年代初期，这一领域“实际上不再存在了”。

85.Meitner to Hahn,12 and 17 April 1922(OHN).

86. 直到1921年8月，迈特纳和哈恩还很正式地互称Sie(您)。“Fachbruder”

·553·

(同道兄弟，“道兄”)见于一封信from Meitner to Hahn,23 October 1922(OHN). For the nickname“Hanno,”see D.Hahn,Oto Hahn,190.

87.For the lives and loves of Annemarie and Erwin Schrodinger,see Walter *Moore,Schrodinger:Life and Thought (Cambridge:Cambridge University Press,* 1989).

88.Clark,Einstein,393;Otto Frisch,What Little 1 Remember(Cambridge: Cambridge University Press,1979),34-39.

89.For Einstein,see Pais,Niels Bohr,227ff.;for Hevesy,see Hilde Levi,George de Hevesy:Life and Work(Bristol and Boston:Adam Hilger,1985),47.

90.Wilhelm Westphal,in K.E.Boeters and J.Lemmerich,eds.,Giedacht- *nisausstellung zum 100.Geburtstag von Albert Einstein,Otto Hahn,Mar von Laue,* Lise Meitner(Bad Honnef:Physik Kongreβ-Ausstellungs-und Verwaltungs,1979),

105.

91.Meitner,“Looking Back,”7.

*92.Ibid.;Finn Aaserud,Redirecting Science:Niels Bohr,Philanthropy,and* the Rise of Nulear Physics(New York:Cambridge University Press,1990),102; Meitner to Margrethe Bohr,31 May 1921(BPC).

93.Meitner to Hedwig Meitner,19 October 1992(MC).

94.Meitner to Hedwig Meitner,n.d.1921(MC). 例如，在1920年，迈特 纳在李希特菲耳德的一家有五个孩子的人家租了一个单间。Otfried Bronisch to Meitner,18 September 1955(MC).

95.Clark,Einstein,381.

96.For a general description of the effect of inflation on the KWG,see Fridrich Glum,Zwischen Wissenchaft,Wirtschaft und Politik(Bonn:H.Bouvier Verlag, 1964),293ff.

*For details,see annual reports(Bericht des Direktors über den Betrieb u.die wis-* senschaftliche Tätigkeit) of KWI für Chemie to the KGW Generalverwaltung (MPG). 随着通货膨胀，迈特纳的薪金从1919年的4,000马克增加到了1920年 的9,000马克，再到1922年3月的78,200马克。曾经提到，在1922年11月，通

419 货膨胀有了“吓人的进展”(erschreckende Fortschritte),以致物价仅在1922年上升 的倍数为17(煤气)和95(黄铜)。1923年3月，研究所的总经费222百万马克虽 然已是上一年的100倍，但其购买力却只有战前购买力的一半。

See Fritz K.Ringer,ed.,The German Inflation of 1923(New York:Oxford University Press,1969);includes Georg Schreiber,“The Distress of German Learn- ing.”See also n.104,below.

97.Meitner to Walter Meitner,12 March 1923(MC).

98.Meitner to Walter Meitner,4 May 1923(MC).

99.Meitner,“Uber eine mogliche Deutung des kontinuierlichen β-Strahl-en- spektrums”;Meitner,“Uber eine notwendige Folgerung aus dem Comptoneffekt.”

100.Meitner to Walter Meitner,26 August 1923(MC).

101.Meitner to Hedwig Meitner,19 September 1923(MC).

102.Meitner to Hedwig Meitner,3 October 1923(MC).

103.Glum,Zwischen Wissenschaft,293.

104.Meitner,“Einige Erinnerungen,”98.1923年11月，迈特纳每星期的薪 金数：11月7日为20亿(10⁹)马克，11月16日为120亿，12月17日为1160亿， 并有相应的物价补贴。在11月中，马克对1美元的比价从10⁹升到了10¹²。在那个 月中，发行了新货币“地产抵押马克”,于是稳定物价的工作开始了。(Meitner,bud- get 1923[MC]).For economic data,see Carl-Ludwig Holfrerich,The German Infla- tion,1914-1923:Causes and Effects in International Perspective,trans.Theo Balderston(Berlin:Walter de Gruyter,1986).

105.Konrad Heiden,“The Inflation and Hitler's Putsch of 1923,”in Ringer, *German Inflation of 1923.*

106.Meitner to Dirk Coster,zum 9.Dezember 1949(MC).

107.Meitner to Max von Laue,26 December 1923(MC).

108.A.D.Fokker to Meitner,10 November 1923(MC).

109.Meitner to Coster,zum 9.Dezember 1949(MC).

110.Meitner to Hahn,12 December 1924(OHN).

111.Frisch,What Little I Remember,13-14,33-34.For music in Berlin in the late 1920s,see Gay,Weimar Culture,130-131.

112.Heilbron,"Lectures,"90-95. 考斯特尔和赫维斯用了若干年的时间才确 立了发现元素72的无争议的优先权.Helge Kragh,“Anatomy of a Priority Conflict: The Case of Element 72,"Centaurus 23(1980):275-301;Levi,George de Hevesy,

51-56.

113.Barbara Lovett Cline,Men Who Made a New Physics(Chicago:University ·555·



of Chicago Press,1965,1987),172.See also Victor Weisskopf,The Joy of Insight: Passions of a Physicist(New York:Basic Books,1991).

114.For general references,see n.18,above.Also see Oskar Klein,“Glimpses of Niels Bohr as a Scientist and Thinker,"in S.Rozental,ed.,Niels Bohr:His Life

*420 and Work as Seen by His Friends and Colleagues(Amsterdam:North Holland/New* York:John Wiley &.Sons,1967);George E.Uhlenbeck,“Personal Reminiscences:

Fifty Years of Spin,"Physics Today 29,no.6(1976):43-48;Cline,Men Who Made a New Physics,chaps.10,11;Max Jammer,The Conceptual Developmnet of Quantum Mechanics,2d ed.,vol.12 in History of Modern Physics,1800-1950 (n.p.:Tomash Publishers,American Institute of Physics,1989).

115.Joan Bromberg,"The Impact of the Neutron:Bohr and Heisenberg,"Hist. Stud.Phys.Sci.3(1971):308-309: “把电子纳人核中的必要性就是把核物理 学和相对论量子理论联系起来的主要理由。”

116.Lise Meitner,“Experimentelle Bestimmung der Reichweite homogener β- Strahlen,"Naturwiss.14(1926):1199-1203.

117.Ellis and Wooster,“The β-Ray Type of Disintegration”;K.G.Emeleus, “The Number of β-Particles from Radium E,”Proc.Camb.Phil.Soc.2.

(1924):400-405.For the resolution of the controversy in this period,see also Jensen,“History of the Beta Spectrum,”chap.5.

118.1958年10月4日迈特纳对泡利提到(MC): “甚至在和奥尔特曼进行景热 学测量(1929)以前，我就相当肯定地相信了我关于初级β射线的假说，并且指定 了两个合作者去考察(β衰变以后的)反冲核是否显示一种非均匀的能量分布。”

那时，其他的物理学家们同意了艾利斯。当在1956年给迈特纳写信时，泡利回 忆了“由您的及奥尔特曼的量热学实验最后解决了的您和艾利斯之间的旧争论。而 且我也记得，有一次，为了礼貌的原因，我对您说，‘看到您在这儿确实很好。’这 超出了我通常问候别人的界限，因此您就很合逻辑地反问道，‘您通常不这样向人致 意的，因此这一定有点什么含意吧。’是有含意的，因为我那时认为艾利斯是对的。” (Pauli to Meitner,3 November 1956[MC].)Jensen,in“History of the Beta Spec- trum,"237—238. 提到泡利后来(而且是暂时地)或许是在1929年初改变了他的 看法，因为希望保留能量的守恒。

119. N. Riehl, “Die Brauchbarkeit des Geigerschen Spitzenzählers für β- Strahlen verschiedener Geschwindigkeiten und die Zahl der β-Strahlen von RaE und

·556·

10738911

RaD,"Z.Phys.46(1927):478-505;K.Donat and K.Philipp,“Die Ausbeute

beimβ-Ruckstoss von Thorium B,"Z.Phys.45(1927):512-521,and Naturwiss. 16(1928):513.

120.C.D.Ellis and W.A.Wooster,“The Average Energy of Disintegration of Radium E,”Proc.Roy.Soc.Lond.A117(1927):109-123.

121.O.R.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc. Lond.16(1970):408, 说到迈特纳对结果感到震惊，但是她的β反冲的尝试(注

116)和她在1958年对泡利的说法(注118)使人们觉得她不太可能感到十分意外。 Jensen,“History of the Beta Spectrum,”230-236,243-244, 对比了艾利斯及卢

瑟福集体所表现的漠不关心和大陆上的物理学家们所感到的失望，并且认为这种差421 别起源于两个科学世界之间的一种真实差别。“[艾利斯]毫不迟疑地准备放弃量子

公设的根本准确性，”而迈特纳则“充分意识到了”连续谱的“严重后果”。

122.Meitner to C.D.Ellis,14 February 1928(MC).The Cambridge conference took place on 23-27 July 1928.See Jensen,"History of the Beta Spectrum,"235; also Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie 1928 budget report,§1150 KWG Gener- alverwaltung,MPG,Berlin-Dahlem.

123.Lise Meitner and Wilhelm Orthmann,“Uber eine absolute Bestimmung der Energie der prima ren β-Strahlen von Radium E,”Z.Phys.60(1930):143-155.

124.Meitner to C.D.Ellis,20 July 1929(MC).

125.Roger H.Stuewer,"Gamow's Theory of Alpha-Decay,"in Edna Ullmann-

*Margalit,ed.,The Kaleidoscope of Science(Dordrecht:D.Reidel,1986),147一* 186.

126.Meitner and Orthmann,“Bestimmung der Energie,”153.

127.Ibid.,154.

128.Meitner to C.D.Ellis,14 February 1928(MC).

129.Stueser,“Nuclear Electron Hypothesis,”32-42.

130.Ibid.;Laurie M.Brown,“The Idea of the Neutrino,”Physics Today 31, no.9(September 1978):23-28.

131.Wolfgang Pauli to Meitner and Hans Geiger,4 December 1930(MC);also in Brown,“Idea of the Neutrino,”and in R.Kronig and V.F.Weisskopf,eds., “Zur alteren und neueren Geschichte des Neutrino,”W.Pauli Collected Scientific Papers(New York:Interscience,1964),1313-1337,on 1316-1317.

132.As stated by Meitner to W.Pauli,14(ctober 1958(MC).Also in Kronig *and Weisskopf,Pauli Scientific Papers,1317.*

*133.George Gamow,Constitution of Atomic Nuclei and Radioactivity(Oxford:* (xford University Press,1931);Pais,Inward Bound,297.

第五章 实验核物理学

1.Haushaltsplan(budget)in KWG Generalverwaltung records,MPG,Berlin- Dahlem;§1148 to§1151(1926-1933).

*2.Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strass-* mann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),169;Elisabeth Boedeker,Marksteine der Deutschen Frauenbewegung(Hannover:Selbstverlag,1969);Elisabeth Boedeker and Maria Meyer-Plath,50 Jahre Habilitation von Frauen in Deutschland:Eine Doku- *mentationuber den Zeitraum von 1920-1970(Gottingen:O.Schwarz,1974). 物* 理学中的第一位女无公薪讲师是1919年布雷斯劳的Hedwig Kohn.

3.Armin Herrmann,Die Neue Physik(Muchen:Heinz Moos,1979),64;Her- *rmann,The New Physics:The Route into the Atomic Age.InMemory of Albert Ein- tein,Mar von Laue,Otto Hahn,Lise Meitner,trans.David C.Cassidy(Bad Godes-*

422 herg:Inter Nationes,1979).The documents pertaining to Meitner's Habilitation at the Friedrich-Wilhelm-Universitat are given in Fritz Krafft,"Lise Meitner(7.XI. 1878-27.X.1968),"in Willi Schmidt and Christoph J.Scriba,eds.,Frauen in den exakten Naturwissenschafien(Stuttgart:Franz Steiner Verlag,1990),32-70, Appendix,57ff.

4.Philosophische Fakultat der Friedrich-Wilhelms-Universitat to Lise Meit- ner,7 August 1922(MC).

5.Akademische Verlagsgesellschaft in Leipzig to Meitner,24 October 1922 (MC);quoted in Lise Meitner,“The Status of Women in the Professions,”Physics Today 13,no.8(August 1960):16-21.

6.Krafft,Im Schatten der Sensation,170.

7.Announcement,Preussische Minister fur Wissenschaft,Kunst und Volksbil- dung(Berlin)to Meitner,1 March 1926(MC).“Appointment of the former Privat- dozentin Professor Dr.Lise Meitner to nichtbeamteten auβerordentlichen Professor in the philosophy faculty of the University of Berlin."

·558·

( 1 ) 市 ( 县 ) ( 区 )

8.0.R.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc. 16(1970):405-420;Prussian Academy of Sciences(Berlin)to Lise Meitner,19 June 1924(MC);Austrian Academy of Sciences(Vienna)to Lise Meitner,28 May 1925(MC);American Association to Aid Scientific Research by Women,Ellen Richards Prize,1928(MC).

9.Roger H.Stuewer,"The Nuclear Electron Hypothesis,"in William R.Shea, *ed.,Oto Hahn and the Rise of Nuclear Physics(Dordrecht:D.Reidel,1983),42.*

10.Sir Ernest Rutherford,James Chadwick,and C.D.Ellis,Radiations from *Radinactive Substances(Cambridge:Cambridge University Press,1930;reissued* 1951).

11.Roger H.Stuewer,“Rutherford's Satellite Model of the Nucleus,”Hist. Stud.Phys.Sci.16(1986):321-352.

12.Sir Harrie Massey and N.Feather,“James Chadwick,1891--1974,”Biog. *Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.22(1976):11-70,on 51;also Rutherford,Chadwick,* and Ellis,Radiations,202.

13.Henry A.Boorse and Lloyd Motz,eds.,The World of the Atom(New York: Basic Books,1966),815;E.N.daC.Andrade,Rutherford and the Nature of the Atom(Garden City,N.Y:Doubleday,1964),164ff.

14.Lise Meitner,“Uber die verschiedenen Arten des radioaktiven Zerfalls und die Moglichkeit ihrer Deutung aus der Kernstruktur,"Z.Phys.4(1921):146-

156;Lise Meitner,"Radioaktivität und Atomkonstitution,"Festschrift,Kaiser-Wil- *helm-Gesellschaft 10-jahrigen Jubilaum(Berlin:Julius Springer,1921),154-161.*

15.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,532-533;Stuewer,"Nuclear Electron Hypothesis,”24-29;Andrade,Rutherford,168-170.

16.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,304-312.

17.Lise Meitner,"Neue Arbeitenüber die Streuung der a-Strahlen und den Auf- bau der Atomkerne,”Naturwiss.14(1926):863-869.

18.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,265ff.

42.3

19.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”409.

20.Lise Meitner and Kurt Freitag,“Photographischer Nachweis von a-Strahlen langer Reichweite nach der Wilsonchen Nebelmethode,"Naturwiss.12(1924):634 -635;Lise Meitner and Kurt Freitag,Uber die a-Strahlen des ThC+C'und ihr

·559·

Verhalten beim Durchgang durch verschiedene Gase,"Z.Phys.37(1926):481- 517;and M.v.Laue and L.Meitner,“Die Berechnung der Reichweitestreuung aus Wilson-Aufnahmen,"Z.Phys.41(1927):397-406;also Rutherford,Chadwick, and Ellis,Radiations,134ff.

21.Lise Meitner,“Uber geeignete Dampf-Gasgemische für verschiedene Ver- suche nach der Wilsonschen Nebelmethode,"Z.Phys.Chem.139(1928):717- 721.

22.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,87-88.

23.Lise Meitner,Uber die Zusammenhang zwischen β-und Y-Strahlen,”Z. Phys.9(1922):145-152,on 152.

24.Lise Meitner and Kurt Philipp, “Das Y-Spektrum von ThC”und die Gamowsche Theorie der a-Feinstruktur,"Naturwiss.19(1931):1007;Lise Meitner and Kurt Philipp,"Die Y-Strahlen von ThC und ThC"und die Feinstruktur der a- Strahlen,"Z.Phys.80(1933):277-284. 既然Y发射是跟随着α衰变的，和ThC →ThC”的α衰变相联属的Y发射就起源于被激发的ThC”核(在它自己的β衰变以 前);迈特纳假设(上文p.279) 被激核ThC” 在反冲以前就发射Y辐射，因此和ThC →ThC”过程相联属的Y辐射不会出现在纯ThC”的 Y谱中。又见Carsten Jensen, “A History of the Beta Spectrum and Its Interpretation,1911-1934,”Ph.D.disser- tation,Niels Bohr Institute,University of Copenhagen,1990,335-348.

25.Lise Meitner,"Einige Bemerkungen zur Isotopie der Elemente,"Naturwiss. 14(1926):719-720.迈特纳指出，关于第三种铀同位素的建议曾由A.Piccard 在1917年和由A.S.Russell 在1923年提出，因为他们认为单独一种同位素234U 不太可能分支而形成两个长的独立系。

26.Rutherford,Chadwick,and Ellis,in Radiations,24,32-33, 有点怀疑地 讨论了235U, 但还是把Pa 的原子量写成了231.并见Lawrence Badash,Radioactivity *in America:Growth and Decay of a Science(Baltimore:Johns Hopkins University* Press,1979),209.

27.Lise Meitner,"Das Y-Strahlenspektrum des Protzctiniums und die Energie der Y-Strehlen bei a-und β-Strahlenumwandlungen,"Z.Phys.50(1928):15-23.

28.Lise Meitner, “Das β-Strahlenspektrum des Radiothors als Absorption- sspektrum seiner Y-Strahlen,”Z.Phys.52(1928):637-644;and Lise Meitner, “Das Y-Strahlenspektrum des Radiothors in Emission,”Z.Phys.52(1928):645

—649.

29.Lise Meitner,"Das β-Strahlenspektrum von UX,und seine Deutung,"Z. Phys.17(1923):54-66.

30. 毫无问题迈特纳是知道Smekal 的工作的，她和他在1922年通过不少信； 424 他的处理方式有点教条化，当时的实验家们很少有人认真看待他。见Jensen,“His-

tory of the Beta Spectrum,”130ff.,349.

31.Stuewer,"Nuclear Electron Hypothesis,"41-42;Rutherford,Chadwick, and Ellis,Radiations,509ff.;Jensen,“History of the Beta Spectrum,”272-273, 350ff.

32. 迈特纳的学生Gerhard Schmidt完成了这些实验，迈特纳描述了它们，见 Lise Meitner, “Uber die Ionisierungswahrscheinlichkeit innerer Niveaus durch schnelle Korpuskularstrahlen und eine Methode zu ihrem Nachweis,"Naturwiss.19

(1931):497-499;Schmidt's paper is“Uber die lonisierungsprozesse der a-Strahlen und ihre Messung im Millikan-Kondensator,”Z.Phys.72(1931):275-292.

33.Boorse and Motz,World of the Atom,817-824;Rutherford,Chadwick, and Ellis,Radiations,519-521.

34. 乔治 ·德 ·赫维斯在1935年证明了，钾的放射性起源于40K。见Hilde Lev- *i,George de Hevesy:Life and Work(Bristol:Adam Hilger,1985),65-78.*

35.Meitner,“Isotopie der Elemente”;Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radia- tions,524-527,543;Aaron J.Ihde,The Development of Modern Chemistry(New York:Harper &Row,1964),528-529.

海森伯把逐次β衰变中的核稳定性问题看成了他在中子的发现以后所写的第 一篇理论论文中主要部分。见Joan Bromberg,“The Impact of the Neutron:Bohr and Heisenberg,”Hist.Stud.Phys.Sci.3(1971):307-341,on 336.

36.Karen E.Johnson,“Independent-Particle Models of the Nucleus in the 1930s,"Amer.J.Phys.60(1992):164-172.

37.Otto Hahn and Lise Meitner,“Zur Enstehungsgeschichte der Bleiarten,” Naturwiss.21(1933):237-238.

38.Lise Meitner,“Uber die Wechselbeziehung zwischen Masse und Energie,” *Z. Ver.Dr.Ing.75(1931):977-980.*

39.Robert H.Kargon,“The Evolution of Matter,”in Shea,Otto Hahn,69 -89,on 74-75.

·561·



40.Meitner,“Wechselbeziehung zwischen Masse und Energie.”

41.Andrade,Rutherford,72-73,153;Kargon,“Evolution of Matter,”74.

42.Kargon,“Evolution of Matter,”78,82.

43.Lise Meitner,“Die Hohenstrahlung und ihre Beziehung zu physikalischen und kosmischen Vorgangen,"Z.Angew.Chem.42(1929):345-351,on 348.

44.Ibid.,348.

45.Boorse and Motz,World of the Atom,1166-1198;Stuewer,"Nuclear Elec- tron Hypothesis,”39-40;Abraham Pais,Inward Bound:Of Matter and Forces in the Physical World(Oxford:Clarendon Press,1986),312,347-350;Bromberg, “Impact of the Neutron,”314.

425 46.P.A.M.Dirac,“Recollections of an Exciting Era,”in C.Weiner,ed., *Proceedings of the International School of Physics“Enrico Feimi,”Couirse LVII: History of Twentieth-Century Physics(New York:Academic Press,1977),109 一*

146,on 145;Bromberg,“Impact of the Neutron,”317;Emilio Segre,From X- *Rays to Quarks:Modern Physicists and Their Discoveries(San Francisco:W.H.Free-* man,1980),172.

47.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,459—466.

48.Lise Meitner and H.H.Hupfeld, “U ber das Absorptiongesetz für kurzwellige Y-Strahlung,”2.Phys.67(1931):147-168,on 149.

49.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”410.

50.Lise Meitner and H.H.Hupfeld,“Prüfung der Streuungsformel von Klein und Nishina an kurzwelliger Y-Strahlung,”Phys.Z.31(1930):947-948.

51.L.Meitner and H.H.Hupfeld,“Uber die Prufung der Streungsformel von Klein und Nishina an kurzwelliger Y-Strahlung,Naturwiss.18(1930):534.

52.Meitner and Hupfeld,“Uber das Absorptionsgesetz.”

53.L.Meitner and H.H.Hupfeld,“Uber das Streugesetz kurzwelliger Y- Strahlen,"Naturwiss.19(1931):775-776.

54.L.Meitner and H.H.Hupfeld,“Uber die Streung kurzwelliger Y-Strahlung an schweren elernenten,"Z.Phys.75(1932):705-715;L.Meitner and H.Kosters, “Uber die Streung kurzwelliger Y-Strahlen,”Z.Phys.84(1933):137-144.

55.For a general discussion,see Laurie M.Brown and Donald F.Moyer,“Lady or Tiger?The Meitner-Hupfeld Effect and Heisenberg's Neutron Theory,”Amer.

J.Phys.52(1984):130-136.

56.Pais,Inward Bound,352.

57.Massie and Feather,"Jimes Chadwick,"54.

58.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,326-327;Stuewer,"Neutron Electron Hypothesis,"28-29.

59.Rutherford,Chadwick,and Ellis,Radiations,523-524.

60.Segre From X-Rays to Quarks,179-184;Boorse and Motz,World of the Atom,1288ff. 约里奥后来说，假若他知道卢瑟福关于中子的预言，他和爱伦 ·居 里可能在查德维克以前就发现了它。见Pais,Inward Bound,399.

61.L.Meitner and K.Philipp,“Uber die Wechselwirkung zwischen Neutronen und Atomkernen,"Naturwiss.20(1932):929-932;published 23 December 1932. L.Meitner and K.Philipp,“Weitere Versuche mit Neutronen,”Z.Phys.87

(1934):484-497.

62.James Chadwick to Meitner,5 June 1932(MC).

63.F.Rasetti,“Uber die Anregung von Neutronen in Beryllium,”Z.Phys. 78(1932):165-168.

64.Boorse and Motz,World of the Atom,1303ff.;Stuewer,“Nuclear Electron Hypothesis,”44-45.

65. 此处的讨论主要采自Roger H.Stuewer,"Mass-Energy and the Neutron in

the Early Thirties,"Science in Context 6(1993):195-238;and Stuewer,"Nuclear

Electron Hypothesis,”49-53.See also J.L.Heilbron and Robert W.Seidel, 426 *Lawrence and His Laboratory:A History of the Lawrence Berkeley Laboratory*

(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California Press,1989),153

-175.

66.Meitner and Philipp,“Weitere Versuche mit Neutronen.”

67.Ibid.,496-497;Heilbron and Seidel,Laurence and His Laboratory,170 -172.

68.Lise Meitner,“Atomkern und periodisches System der Elemente,”Natur- wiss.22(1934):733-739. 在这篇综述文章中，迈特纳假设了 (p.737) 质子和 中子是基本的，而且在核中可以通过电子或正电子的交换而互相变化；她指出了质 子衰变为中子和正电子的可能性，这在又过了15年以后才被观察到。见Stuewer, “Mass-Energy.”227.

· **丽丝** **·** **迈特纳** **·**



69.See Stuewer,"Nuclear Electron Hypothesis,"55-56;Bromberg,"Impact of the Neutron”;Segre From X-Rays to Quarks,196-197,203-204;Pais,Inward *Bound,chap.17.*

70.L.Meitner and K.Philipp,"Die bei Neutronenanregung auftretenden Elek- tronenbahnen,"Naturwiss.21(1933):286-287; 于1933年3月25日交稿。直 线电子径迹的早期观察是和中子的研究相联系着的，那种研究的描述见 Meitner and Philipp in“Wechselwirkung zwischen Neutronen und Atomkernen”(see n.61 above).

71.Rassetti 指出，除了迈特纳和她的小组以外，观察了高能电子的还有奥日、 居里及约里奥、和玻特及贝克尔(见以上注63)。

72.Segrè,From X-Rays to Quarks,190-192;Boorse and Motz,World of the Atom,1261ff.Dirac,“Recollections of an Exciting Era,”146,notes that Blackett actually was the first to observe positrons but failed to publish before Anderson.

73.Meitner and Philipp,“Die bei Neutronenanregung auftretenden Elektronen- bahnen,"287.

74.Ibid.

75. 迈特纳和菲利普的关于正子-电子偶形成的报告于1933年3月25日向 Naturwissenschaften 投稿，4月14日发表；内容基本相同的布拉开特和奥恰里尼的 报告于3月27日向Nature投稿，5天以后于4月1日刊出。在她于1933年4月2 日写给哈恩的一封信中(OHN), 迈特纳希望“不会有妨碍。Naturwissenschaften 只 是发表得慢了许多。”

76.L.Meitner and K.Philipp,“Die Anregung positiver Elektronen durch Y- Strahlen von ThC”,”Natarwiss.21(1933):468;submitted 18 May,published 16 June 1933.

77.Meitner and Kosters,“Streuung kurzwelliger Y-Strahlen,”144.

78.Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”410.

427 **第六章** 在第三帝国的统治下

1.Lise Meitner,diary,January 1933(MC).

2.J.L.Heilbron,The Dilemmas of anUpright Man:Max Planck as Spokesman for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),141.See also Peter Gay,Weimar Culture:The Outsider as Insider

(New York:Harper &.Row,1968);Gordon A.Craig,Germany,1866-1945

(New York:Oxford University Press,1978).

3.Walter Moore,Schrodinger:Life and Thought(Cambridge:Cambridge Uni- versity Press,1989),233ff.;Gabriele Kerber,Auguste Dick,and Wolfgang Kerber, *Dokumente,Materialien und Bilder zur 100. Wiederkehr des Geburtsages von Erwin* Schrodinger(Wien:Fassbaender,1987),77-79.The party was on 11 February 1933.

4.Meitner to Annemarie Schrodinger,30 January 1953(MC).

5.Meitner to Hahn,8 March 1933(OHN).

6.Meitner to Hahn,21 March 1933(OHN).

7.Ibid.

8.Friedrich Glum,Zwischen Wissenschaft,Wirtschaft und Politik(Bonn:H. Bouvier Verlag,1964),437-438;Alan Bullock,Hitler:A Study in Tyranny(New York:Harper &Row,1964),267-268;Craig,Germany,1866-1945,569ff.

9.Lucy S.Dawidowicz,The War Against the Jews,1933-1945(New York: Bantam,1975),67.

10.Einstein interview with the New York World Telegram,in Ronald W. Clark,Einstein:The Life and Times(New York:Avon,1971),557.Also see Otto Nathan and Heinz Norden,eds.,Einstein on Peace(New YorK:Avenel Books, 1981),211,213.

11.Clark,Einstein,567—570;Philipp Frank,Einstein:His Life and Times (London:Jonathan Cape,1948),281-284;Heilbron,Dilemmas of an Upright Man, 156-157.

12.Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,158-159.

13.Einstein to Otto Hahn,28 January 1949,in K.E.Boeters and J.Lemmerich, *eds.,Gedachtnisausstellung zum 100.Geburtstag von Albert Einstein,Otto Hahn, Mar von Laue,Lise Meitner(Bad Honnef:Physik Kongeβ-Ausstellungs-und Verwal-* tungs,1979),132.

14.Meitner to Hahn,2 April 1933(OHN).

15.Herbert Steiner,"Lise Meitners Entlassung,"in Osterreich in Geschichte und Literatur 9(1965):462-466.Meitner filled out her“Fragebogne zur Feststellung der Auswirken des Beamtengesetzes vom 7 April 1933 für die Hochschulen”on 28

·565·

备

April 1933,one day prior to the submission deadline.

16.Carl Bosch to Meitner,26 April 1933(MC).

17.For general dismissal statistics,see dward Yarnall Hartshorne,Jr.,The *German Universities and National Socialism(London:George Allen &Unwin,*

**428** 1937),chap.3,72ff.;for physicists see Alan D.Beyerchen,Scientists under Hitler: *Politics and the Physics Community in the Third Reich(New Haven:Yale University* Press,1977),14,44;for biologists,see Ute Deichmann,Bialogen Unter Hitler: Vertreibung,Karrieren,Forschung(Frankfurt:Campus Verlag,1992),chap.1 (trans.forthcoming,Harvard University press).The statistics are difficult to ob- tain.Deichmann estimates the fraction of dismissed biologists at 13%and notes(p. 47)that Beyerchen's 25%for dismissed physicists is now considered too high.For contemporary documents,see also Jost Lemmerich,ed.,Max Born,James Franck: *Physiker in ihren Zeit,Der Luzus des Gewissens(Berlin:Staatsbibliothek Preussicher* Kulturbesitz,Ausstellungskataloge 17,1982),111ff.

18.Glum,Zwischen Wissenschaft,410-413,441;Beyerchen,Scientists under *Hitler,144-145.*

19.James Franck,in Gotinger Zeitung,18 April 1933;reprinted in Lemmerich, *Max Born,James Franck,114.*

20.Edith Hahn to James and Ingrid Franck,22 April 1933,in Lemmerich,Max *Born,James Franck,115.*

21.Beyerchen,Scientists under Hitler,15-19.

*22.Max Born,My Life:Recollections of a Nobel Laureate(New York:Charles* Seribner's Sons,1978),251.

23.Albert Einstein to Max Born,30 May 1933,in Max Born,The Born-Einstein Letters,trans.Irene Born(New York:Walker,1971),114.

24.Alan D.Beyerchen,“Anti-Intellectualism and the Cultural Decapitation of Germany under the Nazis,"in Jarrell C.Jackman and Carla M.Borden,eds.,The *Muses Flee Hitler:Cultural Transfer and Adaptation,1930-1945(Washington,* D.C.:Smithsonian Institution Press,1983),29-44;William L.Shirer,The Rise and Fall of the Third Reich(New York:Simon and Schuster,1960),241.

*25.Dietrich Stoltzenberg,Fritz Haber:Chemiker,Nobelpreistrager,Deutscher,* Jude(Weinheim:VCd Verlagsgesellschaft,1994).

26.Stoltzenberg,Fritz Haber,575,576;Max von Laue to Meitner,17October 1949(MC).In a letter to James Franck,19 November 1954(Franck Papers,Univer- sity of Chicago Library [hereaftre FP]),Meitner recalled that only in 1933 did she became“humanly closer”to Haber.

27.Glum,Zwischen Wissenschaft,443;Stoltzenberg,Fritz Haber,573-591.

28.Born,My Life,263;Meitner to Born,11 January 1957(MC).

29.Max Planck, “Mein Besuch bei Adolf Hitler,”Physikalische Bla tter 3

(1947):143;Helmuth Albrecht,“'Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler'-An- merkungen zum Wert einer historischen Quelle,"in Helmuth Albrecht,ed.,Natur- *wissenschaft und Technik in der Geschichte.25 Jahre Lehrstuhl fur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik am Historischen Institut der Universitat Stuttgart* (Stuttgart:Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik,

1993),41-63.

30.David C.Cassidy,Uncertainty:The Life and Science of Werner Heisenberg

(New York:W.H.Freeman,1992),306-308;Heilbron,Dilemmas of anUpright

Man,153-155.For the optimistic outlook of Heisenberg and others in 1933,see 429 *Finn Aaserud,Redirecting Science:Niels Bohr,Philanthropy,and the Rise of Nucle-*

ar Physics(New York:Cambridge University Press,1990),113-114.According to Albrecht,“'Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler,”47-49,普朗克想

必从和希特勒的会晤得到了保证，除了公务人员的免职以外，威廉皇帝学会和德国 物理学不会在新体制下受到不利的影响。Albrecht提出(pp.52-53), 通过试图扭 转他认为最有价值的那些科学家的被免职而不为所有人的被免职进行抗议，普朗克 在效果上是帮了纳粹体制的忙。

*31.Aaserud,Redirecting Science.For Bohr's assistance to refugees,see chap.*

3,105ff.;for Rockefeller Foundation requirements,pp.111-112.See also Charles Weiner,“A New Site for the Seminar:The Refugees and American Physics in the Thirties,"in Donald Fleming and Bernard Bailyn,eds.,The Intellectual Migration:

Europe and America,1930-1960(Cambridge:Belknap Harvard University Press, 1969),190-228;for aid to refugee scholars,pp.192ff.;for Frisch and the Academic Research Council,pp.210-211.In June 1933,Franck reported to Meitner that the Dutch government was planning to award modest two-year stipends for displaced young Germans and that Dirk Coster was interested in having Frisch work in

Groningen(Franck to Meitner,27 June 1933 [FP]).

*32.Otto Frisch,What Little I Remember(Cambridge:Cambridge University* Press,1979),51-56;Sir Rudolf Peierls,“Otto Robert Frisch,1 October 1904— *22 September 1979,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.27(1981):283-306.*

33.Meitner to Hahn,23 February 1947(MC): 迈特纳记得，在1933年以前 胡普菲耳德就把德罗斯提拉入了SA, 但是除了德罗斯提的SA 制服以外，她不知道 他在研究所外的任何政治活动情况。

从1929年到1932年是迈特纳的学生的南非青年Tilvah Alper 提到过，迈特纳 和她的Mitarbeiter 们相处得很好，尽管他们有党派关系，但是一个早期的极端纳粹 分子荷伯特 ·胡普菲耳德除外。(Interview of Tikvah Alper by Steven Weininger,21 October 1989,Sarisbury Green,Southampton,Hampshire,England.)

For Hess,see Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),43.For Erbacher and Philipp, see Dietrich Hahn,ed.,Orto Hahn.Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf:Econ Verlag,1975),54.

34.For the Nazi reorganization of student and faculty roles,see Hartshorne, *German Universities,49ff.*

35.Meitner to Hahn,5 December 1948(MC).Also see Otto Hahn,“Kurt Philipp 70 Jahre,"Phys.BI.19(1963):474-475.

36.Klaus Hoffmann,Otto Hahn(Dresden:Radebeul,1979),149,把那个时 **期的哈恩描述为** “Politisch sorglos und ahnungsols”(政治上不关心的和幼稚的)。

**430** 37.Toronto Star Weekly,interview with R.E.Knowles,8 April 1933,in D. *Hahn,ed.,Otto Hahn,Begründer des Atomzeitalters(München:List Verlag,* 1979),129-130.哈恩宣称他不是一个纳粹，但是他却推测说，德国青年把希特勒 看成一个“英雄、领袖、圣人。”

38.Glum,Zwischen Wissenschaft,436,describes Planck's demeanor in 1933 as “merkwürdig zurückhaltend”(remarkably reserved)toward the National Socialists. Albrecht,“Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler,'”53-54.指出普朗克在 起初对国家社会主义的某些方面是同情的；据Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,149-150, 这包括“对国家文化的更新、统一和光荣的呼唤”。

39.Meitner to Hahn,3 May 1933(OHN).

40.Meitner to Hahn,16 May 1933(OHN).

·568·

41.Meitner to Hahn,8 June 1933(OHN).

42.D.Hahn,Orto Hahn,50.

43. 威廉 ·施楞克(1879-1943)是哈伯的亲密属员， 一度当了德国化学学会 的主席，曾试图移居国外而没有成功；他退休去了蒂宾根。见Stoltzenberg,Fritz

Haber,565,597,603.

*44.Glum,Zwischen Wissenschaft,471;Heilbron,Dilemmas of anUpright Man,* 164-165;Albrecht,"'Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler,'"48-49;Deich *mann,Biologen Unter Hitler,32-33.In 1933 about half the “non-Aryan”employees*

of the KWG were dismissed.

45.Stoltzenberg.Fritz Haber,590-594.

46.Fritz Krafft,"Otto Hahn,1879-1968,"in Lothar Gall,ed.,Die Grossen Deutschen unserer Epoche(Berlin:Propylaen Verlag;Frankfurt:Verlag Ullstein, 1985),173-185,on 177;Beyerchen,Scientists under Hitler,62;Glum,Zwischen Wissenschaft,443-450;D.Hahn,Orto Hahn,50-51.

47.Spencer R.Weart and Gertrude Szilard,eds.,Leo Szilard:His Version of the Facts(Cambridge:MIT Press,1978),13-14.

*48.Beyerchen,Scientists under Hitler,63.*

49. 在战后，这就成了海森伯为自己文过饰非的借口，正如他夫人给他写的一 本传记的书名所反映的那样。Elisabeth Heisenberg,Inner Ezile:Recollections of a Life with Werner Heisenberg,trans.S.Cappellari and C.Morris(Boston:Birkh auser,1984).See Cassidy,Uncertainty,chaps.15 and 16,299ff.

50.See Deichmann,Biologen Unter Hitler,19-20(foreword by Benno Müller- Hill),27-28,187-198.

*51.Heilbron,Dilemmas of anUpright Man,150-151;Moore,Schrodinger,* 267ff.,320ff.

52.Frank,Einstein,285.

53.Max Born,“Max Karl Ernst Ludwig Planck,1858-1947,”Biog.Mem.

*Fell.Roy.Soc.Lond.6(1948):160-188,on 180.*

54.Meitner to Gerta von Ubisch,1 July 1947(MC).

*55.Aaserud,Redirecting Science,129 and 311n.49,and Aaserud's notes,Niels*

Bohr Archive,Copenhagen.In November 1933, 玻尔请求洛克菲勒驻巴黎的代表

Lauder Jones 发给迈特纳16000丹麦克朗(约1500美元)让她在玻尔的研究所中431

工作一年。玻尔于11月18日为迈特纳交出的正式申请，表明普朗克同意了“迈特 纳克服她的当前困难的最好办法”就是从威廉皇家研究所请假一年而不切断她和柏 林的关系；玻尔还说，“不能肯定当回到柏林时她能得到满意的条件。”拨款生效日 期为1934年1月1日，于1933年11月23日批准。Jones 向玻尔指出，如果不是普 朗克劝阻，迈特纳将已辞职，因此在哥本哈根待了一年以后她也有可能决定不再回 德国。然而，到了1934年1月15日，玻尔却通知Jones 说迈特纳还没放弃在原单 位保留职位的希望，普朗克曾经“亲切地坚决主张，她不应该向他请假一年……而 只须申请暂时去哥本哈根……并保留原来的薪金……附着在如此多的这种事例上 的唯一不确定性只是悲剧性局势的特征，而且是和处于该局势下的个人所受到的一 大部分压力有关的。”1934年1月29日， Jones 告诉玻尔说威廉皇帝学会的总会长 Friederich Glum 来了一封信说迈特纳将留在柏林，而且说这是普朗克的“认真要 求”。因为洛克菲勒不为短于一年的停留提供资助，所以对迈特纳的拨款就撤消了。

56.Meitner to Frank Aydelotte,president of Swarthmore College,22 December 1933(MC);Albert W.Fowler,pers.comm.,25 February 1982. 一位移民数学 家 Hermann Weyl 告诉了迈特纳这一空缺；职位将属于Bartol 基金会，那是一个由 Swarthmore 校园中的Franklin Institute管理的一个实验室。没有关于答复的记录。

57. 对劳厄来说，在国外很难找到工作也是移民的一种阻力。Max von Laue, "Mein Physikelische Werdegang,"in Gesammelte Schriften und Vortrage(Braun- schweig:Friedrich Vieweg Verlag,1961),3:xxx.

58.Lise Meitner,“Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20(November 1964): 7.

59.T.deVries-Kruyt,pers.comm.,28 October 1986;Meitner to Hahn,23 February 1947,24 June 1947(MC). 关于高特弗里德 ·封 ·德罗斯提的“清查纳 粹”见闻，迈特纳回忆说，虽然他穿了褐衫，但是“我不知道他在研究所内外的任 何活动情况……我从来没和他谈过政治。”尽管如此，她却认为他在战后的交待是 “从头到尾不诚实的”。

60.Meitner to Gerta von Ubisch,1 July 1947(MC).

61.Otto Hahn to Ministerialrat Achelis,Preussischen Ministerium für Wis- senschaft,Kunst und Volksbildung,27 August 1933;Planck to Ministry,30 August 1933;in Steiner,“Lise Meitners Entlassung.”

62.Wilhelm Stuckart to Meitner,6 September 1933(MC).Internal memo of

11 September 1933,in Steiner,“Lise Meitners Entlassung.”

63.D.Hahn,Otto Hahn,54.

64.Beyerchen,Scientists under Hitler,71-73;Hartshorne,German Universi- ties,87-102.

65.Fritz Krafft,“An der Schwelle zum Atomzeitalter:Die Vorgeschichte der 432 Entdeckung der Kernspaltung im Dezember 1938,"Ber.Wissenschaftsgesch.11

(1988):232;Krafft,"Lise Meitner(7.XI.1878.-27.X.1968),"in Willi Schmidt and Christoph J.Scriba,eds.,Frauen in den erakten Naturwissenschaften:Festkollo- *quium zum 100.Geburtstag von Frau Dr.Margarethe Schimank(1890-1983)* (Stuttgart:Franz Steiner Verlag,1990),47-49;letter from Hahn to R.Pummerer,

13(ctober 1936(quoted in Krafft,Im Schatten der Sensation,171-172).

66.Hermann Fahlenbrach to Hahn,2 June 1947;Hahn to Fahlenbrach,[n.d.] June 1947;Rudolf Jaeckel to Hahn,4 June 1947;Fahlenbrach to Meitner,9 June 1947;Meitner to Fahlenbrach,19 June 1947;Meitner to Hahn,24 June 1947 (MC).

67.Lise Meitner and Max Delbrück,Der Aufhau der Atomkerne:Naturliche *und Kinstliche Kernumwandlungen(Berlin:Julius Springer Verlag,1935).*

68.Arnold Sommerfeld to Arnold Berliner,31 July 1935(DM);review by F. Kirchner(attached to above).

69.Berliner to Sommerfeld,31 October 1933;Berliner to Sommerfeld,8 Decem- ber 1933(DM).

70.Hugo Dingler to Naturwissenschaften Redaktion,20 November 1933(at- tached to letter below). 对于这一点，索末菲在Berliner to Sommerfeld,8 December 1933(DM) 的信的页边上写道：“你对我们的朋友Dingler 怎么说?我所要说的只 是Lout (蠢货)!”

71.Ernst Gehrcke and Johannes Stark to Prussian Minister for Art and Sci- ence,27 May 1934;copy sent by Arnold Berliner to Planck,28 July 1934(DM).

72.Berliner to Sommerfeld,28 August 1935(DM).See also Max von Laue, “Arnold Berliner,26.12.1862-22.2.1942,”Naturwiss.23(1946):257-258.

73.Berliner to the mathematician Paul Epstein,as quoted in Beyerchen,Scien- tists under Hitler,230 n.84.Berliner received several invitations from friends abroad,but he would not leave.See Nancy Arms,A Prophet in Two Countries:The Life of F.E.Simon(Oxford:Pergamon Press,1966),87.

74.Meitner to Max von Laue,13 July 1947(MC).“勒纳德和斯塔克再也跟不 上物理学的现代理论和技术方面的发展，他们觉得这是无法忍受的。”

*75.Beyerchen,Scientists under Hitler,chaps.5-7;Cassidy,Uncertainty,chap.* 18.

*76.Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,166-167.*

77.Lise Meitner,"Max Planck als Mensch,"Naturwiss 45(1958):406-408.

78.Glum,Zwischen Wissenschaft,442—443;Beyerchen,Scientists under Hitler, *60-61;Heilbrom,Dilemmas of an Upright Man,64.*

79.D.Hahn,Otto Hahn,54.Also,Meitner indicates in a 1933 letter to hahn 另外，迈特纳在1933年给哈恩的一封信中(见前注40)中也表示，她不能接受鲁 道耳夫 ·拉登堡，因为菲利普和艾尔巴赫尔对此事都不很热心。

80.Martin Nordmeyer to Max Planck,28 May 1935,in Krafft,Im Schatten der *Sensation,45.*

433 81.Meitner to Ubsich,1 July 1947(MC).

82.Cassidy,Uncertainty,chaps.20,21.Albrecht,“'Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler,'”54, 提到普朗克的让步和合作使国外人士得到一种印象，认为 德国并不是在纳粹的充分控制之下，这样就帮助掩蔽了体制的真正特性。Deich- mann,in Biologen Unter Hitler,33,指出，作为 KWG [威廉皇帝学会]的主席， 普朗克经常在他的报告中提到别的地方被解职科学家们所持的立场，而不提到解职 是由KWG 强制执行的，这样就造成报告的官方性的印象。这种不提纳粹迫害的办

法巳经演化成了一种历史体裁，至今有时仍被采用，例如，在Sabine Ernst,ed., *Lise Meitner an Otto Hahn:Briefe aus den Jahren 1912 bis 1924,Edition und Kom-* mentierung(Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft,1992),230-244上， 人们可以读到和迈特纳同时代的一些科学家的小传而不知道犹太人是受到迫害和 被免职的，(例如，书中说杰姆斯 ·弗朗克“辞去职务并自愿移居去了美国”。)

83.D.Hahn,Orto Hahn,53.

84.Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York: Herder and Herder,1968),146.

85.M.von Laue,"Fritz Haber gestorben,"Naturwiss.22(1934):97;Stoltzen- berg,Fritz Haber,637-639.

*86.Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,142.*

*87.Otto Hahn,A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(London:*

MacGibbon &.Kee,1967),109,133.

88.Meitner,“Max Planck als Mensch,”407.

89.Max von Laue to Meitner,15 June 1948(MC).

*90.Glum,Zwischen Wissenschaft,470-471;Stoltzenberg,Fritz Haber,636* 一643.

91.Meitner,“Max Planck als Mensch,”407.

92.Hahn,A Scientific Autobiography,112.

93.D.Hahn,Otto Hahn,53.

*94.Krafft,Im Schatten der Sensation,35ff.*

95.Ibid,41-42.

96.Ibid.,20,59ff.Strassmann's pay was subsequently raised but remained low.

97.Ibid.,20.

98.Ibid.,40-47.In 1986, 在斯特喇斯曼去世以后，以色列政府为了表彰他， 在耶路撤冷“正义大道”上的以色列大屠杀纪念林“亚德瓦舍姆”种了一棵以他命 名的树。

99.Ibid.,466-467.

100.Max von Laue to Albert Einstein,14 May 1933 and 30 May 1933(DM). 信纸的上端有1933年5月30日爱因斯坦的手迹： “nicht beantworten”(不答复)。

101.Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,160.

434

102.Max von Laue, “Ansprache bei Eroffnung der Physikertagung in Wü rzburg am 18.September 1933,”Phys.Z.34(1933):889-890.

103.Laue,“Mein physikalische Werdegang,”3:xxviii.

104.Einstein to Born,7 September 1944,in Bron-Einstein Letters,81.

105.Laue,“Mein Physikalische Werdegang,”3:xxvii.

*106.Heilbrom,Dilemmas of an Upright Man,168.*

107.Laue,“Mein Physikalische Werdegang,”3:xxvi-xxvii.

108.James Franck,“Max von Laue(1879-1960),”Yearbook,Amer.Phil. Soc.Biog.Mem.(1960);155-159.

109.Laue to Meitner,15 June 1948(MC).

110.Laue,“Mein Physikalische Werdegang,”3:xxvi,xxx.

111.Clark,Einstein,639.

112.Laue to Meitner,November 1958(80th birthday)(MC).For Franck's visit

to Berlin,see Meitner to Hahn,8 June 1933(OHN),n.41.

113.Meitner,“Max Planck als Mensch,”407.

**第七章** 走向核裂变的发现

*1.Emilio Segre,From X-Rays to Quarks:Modern Physicists and Their Discover-* ies(San Francisco:W.H.Freeman,1980),photograph,194-195;Roger H. Stuewer,“The Nuclear Electron Hypothesis,”in William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics(Dordrecht:D.Reidel,1983),51.

2.1.Curie and F.Joliot,“Un nouveau type de radioactivité,”Comptes Rendus 198(1934):254-256.

3.Lise Meitner,“Uber die von I.Curie und F.Joliot entdeckte künstliche Ra- radioaktivität,“ Naturwiss. 22 (1934): 172-174, submitted 23 February, published

16 March 1934.On 1 June 1934(see n.11,below),迈特纳报道了用a 粒子轰击 Li 、F和 Zn而得到的人工放射性。

4.Lise Meitner,“Das Energiespektrum der positiven Elektronen aus Alumini- um,”Naturwiss.22(1934):388-390,published 1 June 1934.

5.Franco Rasetti,telephone interview,15 June 1985;Emilio Segrè,A Mind *Always in Motion:The Autobiography of Emilio Segre(Berkeley,Los Angeles,and* Oxford:University of California Press,1993),86-88;Segre,Enrico Fermi,Physicist (Chicago:University of Chicago press,1962),58,68,72-73;E.Amaldi,“Personal Notes on Neutron Work in Rome in the '30s and Post-War European Collaboration on High-Energy Physics,"in C.Weiner,ed.,Proceedings of the International School *of Physics"Enrico Fermi,"Course LVII,History of Tventieth-Century Physics(New* York:Academic Press,1977),297.

6.For an extremely comprehensive overview,see Edoardo Amaldi,“From the Discovery of the Neutron to the Discovery of Nuclear Fission,Physics Reports 111

(1984):1-332.Also,Segrè,Enrico Fermi,Physicist,73;Amaldi,“Personal Notes,"298.

**435** 7.E.Fermi,“Radioattività provocata da bombardamento di neutroni I,”Ric. Sci.5,no.1(1934):283;English translation in E.Segre ed.,Enrico Fermi:Collected Papers(Note e Memorie)(Chicago:University of Chicago Press,1962),1:674 -675(Accademia Nazionale dei Lincei,Roma).

·574·

1000000000

8.E.Fermi,“Radioattivita provocata da bombardamento di neutroni II,”Ric. Sci.5.no.1(1934):330-331;English translation in Segre,Enrico Fermi:Collected Pupers,676.An article in Nature included the contents of the previous Ricerca Sci- entifica notes:E.Fermi,"Radioactivity Induced by Neutron Bombardment,"Nature 133(1934):757;submitted 10 April,appeared 19 May 1934.

*9.Segre,Enrico Fermi,Physicist,74;Amaldi,“Personal Notes,”304.*

10.Meitner to Enrico Fermi,16 May 1934(MC).

11.Lise Meitner,“Uber die Erregung künstlicher Radioaktivität in verschiede- nen Elementen,”Naturwiss,22(1934):420;published 1 June 1934.

*12.Segre,Enrico Fermi:Collected Papers,641.*

13.Otto Frisch,What Little I Remember(Cambridge:Cambridge University Press,1979),88;Frisch,"The Interest Is Focussing on the Atomic Nucleus,"in S.Rozental,ed.,Niels Bohr:His Life and Work as Seen by His Friends and Col- leagues(Amsterdam:North-Holland;New York:John Wiley &Sons,1967),140.

14.E.Fermi,E.Amaldi,0.D'Agostion,F.Rasetti,and E.Segrè,“Radioattività provocata da bombardamento di neutroni III,”Ric.Sci.5,no.1(1934):452一 453;English translation in Segre,Enrico Fermi:Collected Papers,677—678.

*15.Laura Fermi,Atoms in the Family:My Life wich Enrico Fermi(Chicago:* University of Chicago Press,1954),91.

16.E.Fermi,“Possible Production of Elements of Atomic Number Higher than

*92,”Nature 133(1934):898-899;published 16 June 1934.*

17.Lise Meitner,"Wege und Irrwege zur Kernenergie,"Naturwiss,Rdsch.16 (1963):167-169.The Nature reference is undoubtedly that cited in n.16,above, published 16 June 1934.Meitner may have meant Ricerca Scientifica(nn.7,8, 14)rather than the Nuovo Cimento review articles(Nuovo Cimento 11 [1934]:429 -441,442-451)published by the Rome group in July,which include no results not reported previously in Ricerca Scientifica and Nature.In any event,Meitner Knew of Fermi's uranium results by June.

18.Meitner to Max von Laue,4 September 1944(MC).

19.Ibid.

*20.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf:* Econ Verlag,1975),40-41;O.Hahn and L.Meitner,"Notizu ber die Entdeckung

·575·

人 。 云 移 影 动 100

*des Protactiniums,”Naturwiss.19(1931):738;A.v.Grosse,“Zur Entdeckung* und Isolierung des Elements 91,"response byO.Hahn and L.Meitner,Naturwiss. 20(1932):362-363.

21.A.von Grosse and H.Agruss,“The Chemistry of Element 93 and Fermi's Discovery,"Phys.Rev.46(1934):241;published 1 August 1934,it probably arrived in Germany toward the end of August.

22.D.Hahn,Otto Hahn,47.

**436** 23.Among many others,Otto Hahn in Nobel Lectures Chemistry,1942-1962 (Amsterdam:Elsevier,1964),172;Otto Hahn,New Atoms(New York:Elsevier, 1950),17;(Hahn,Naturwiss.Rdsch.2(1953):45-49;Hahn,Naturwiss.46

(1959);158-163;Hahn,A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley (London:MacGibbon &Kee,1967),141;Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York:Herder and Herder,1968),147-148.

24.Meitner,“Uber die Erregung kunstlicher Radioaktivitat”;Meitner,Uber die Umwandlung der Elemente durch Neutronen,”Naturwiss.22(1934):759.

25.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber die künstliche Umwandlung des Urans durch Neutronen,”Naturwiss.23(1935):37-38;submitted 22 December 1934, appeared 11 January 1935.

26.Lise Meitner,“Atomkern und periodisches System der Elemente,”Natur- wiss.22(1934):733-739(talk given in Leningrad 11 September 1934).Contrast the content of Meitner's Leningrad talk with hahn's “recollection”(in My Life,p.

147)that he and Meitner did not learn of Fermi's experiments until they returned from the Soviet Union and Were prodded by Meitner's assistant Max Delbrück(1) to repeat them.

27.Meitner,“Uber die Umwandlung der Elemente durch Neutronen”;submit- ted October 1934,appeared 9 November 1934.

28.E.Fermi,E.Amaldi,B.Pontecorvo,F.Rasetti,and E.Segrè,“Azione

di sostanze idrogenate sulla radioattività provocata da neutronil,"Ric.Sci.5,no. 2(1934):282-283;translation in Segre,Enrico Fermi:Collected Papers,761一

762.Also see segre,Enrico Fermi,Physicist,80-82;Amaldi,“Personal Notes,” 312-313.

29.Meitner to Fermi,26October 1934(MC).

30.Hahn and Meitner,“Uber die künstliche Umwandlung des Urans,”37-38.

31.Lise Meitner and Max Delbruck,Der Aufbau der Atomkerne:Natürliche *und kunstliche Kernumwandlungen(Berlin:Julius Springer Verlag,1935),48ff.;* Spencer R.Weart,“The Discovery of Fission and a Nuclear Physics Paradigm,”in Shea,Otto Hahn,91-133,on 102-104.For a discussion of Gamow's alpha decay

theory,his liquid-drop model,and its effect on the thinking of Meitner and others, see Roger H.Stuewer,“The Origin of the Liquid-Drop Model and the Interpretation of Nuclear Fission,”Perspectives on Science 2(1994):76-129.

32.Ida Noddack,“Uber das Element 93,”Z.Angew.Chem.47(1934):653 -655.English translation in H.G.Graetzer and D.L.Anderson,The Discovery *of Nuclear Fission:A Documentary History(New York:Van Nostrand Reinhold,* 1971),16-20.

33.Segrè,Enrico Fermi,Physicist,76: 我们茫无所见的原因是不清楚的。许 多年以后，费密说，当时可用的质量亏损数据是引人误解的，而且似乎是排除裂变 的可能性的。”并参阅Amaldi,“From the Discovery of the Neutron,”277.

看来柏林集体是对诺达克有偏见的，部分原因就是她和她丈夫在1925年宜布437 了“masurium” (现称傅，元素43)的发现而从未确切证实。见Fritz Krafft,Im Schat-

*ten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag* Chemie,1981),314-317.

诺达克的科学可靠性引起了颇大的争论。Pieter Van Assche,“Ignored Priori- ties:First Fission Fragment(1925)and First Mention of Fission(1934),”Nuclear Europe 6-7(1988):24-25;Gunter Herrmann,“Technetium or Masurium:A Com- ment on the History of Element 43,"Nuclear Physics A505(1989):352-360;Teri Hopper,"'She was Ignored’:Ida Noddack and the Discovery of Fission,"Master's thesis,Stanford University,1990.

34.Glenn T.Seaborg,"Origin of the Actinide Concept,"chapter 118 in K.A.

Gschneider,Jr.,L.Eyring,G.R.Choppin,G.H.Lander,eds.,Handbook

*on the Physics and Chemistry of Rare Earths,vol.18(New York:Elsevier Science* B.V.1994)1-27.A.von Grosse,“The Chemical Properties of Elements 93 and 94,”J.Amer.Chem.Soc.57(1935):440-441.

35.Otto Hahn and Lise Meitner,“Uber die kunstliche Umwandlung des Urans durch Neutronen(II.Mitteil.),”Naturwiss.23(1935):230-231.

·577·



*36.Krafft,Im Schatten der Sensation,40ff.,48-51.*

37.tto Hahn,Lise Meitner,and Fritz Strassmann,“Einige weitere Bemerkun- gen über die künstlichen Umwandlungsprodukte beim Uran,"Naturwiss.23

(1935):544-545;submitted 15 July,published 2 August 1935.

38.For a detailed contemporary review of the investigation,see Lawrence L. Quill,"The Transuranium Elements,"Chem.Rev.23(1938):87-155;for a recent treatment,see Günter Herrmann,“Five Decades Ago:From the 'Transuranics'to *Nuclear Fission,"Angew.Chem.Intl.Ed.Engl.29(1990):481 ～508(Angew.*

Chem.102 [1990]:469-496).

39.Hahn,Meitner,and Strassmann,“Einige weitere Bemerkunger”;and Lise Meitner,"Uber die βund Y-Strahlen der Transurane,"Ann Phys.29(1937):246 -250,subnitted 15 April 1937.

40.E.Amaldi,O.D'Agostion,B.Pontecorvo,E.Fermi,F.Rasetti,and

E.Segrè,“Artificial Radioactivity Produced by Neutron Bombardment,Part II,” Proc.Roy.Soc.Lond.A149(1935):522-558(15 February 1935).

41.Fritz Krafft,“Internal and External Conditions for the Discovery of Nuclear Fission by the Berlin Team,"in Shea,Otto Hahn,135-165,on 144-147.Also Krafft,Im Schatten der Snsation,213-215,222-227;Herrmann,“Five Decades Ago,”484.

42.Otto Hahn,Lise Meitner,and Fritz Strassmann, "Neue Umwand- lungsprozesse bei Bestrahlung des Urans;Elemente jenseits Uran,"Ber.Dt.Chem. Ges.69(1936):905-919,on 918.

43.Lise Meitner and Otto Hahn,“Neue Umwandlungsprozesse bei Bestrahlung des Urans mit Neutronen,"Naturwiss.24(1936):158-159;submitted 10 February, published 6March 1936.

44.L.Meitner,O.Hahn,and F.Strassmann,“Uber die Umwandlungsreihen des Urans,die durch Neutronenbestrahlung erzeugt werden,”Z.Phys.106

438

(1937):249-270;submitted 14 May 1937.

45.0.Hahn,L.Meitner,and F.Strassmann,“Uber die Trans-Urane und ihr chemisches Verhalten,"Ber.Dr.Chem.Ges.70(1937):1374-1392;submitted 15 May 1937.

46.Ibid.,1391.

47.Meitner,Hahn,and Strassmann,“Uber die Umwandlungsreihen des U- rans,"255.

48.Ibid.,267.

49.Ibid.,268.

50.Ernst Berninger,“Disovery of Uranium Z by Otto Habn,”in Shea,Otto Hahn,213-220,on 219.Berninger 论证说，通过为哈恩的1922年 UZ 的发现提 供一种理论的理解，外才克尔对核同质异能性的理论诠释在柏林受到了欢迎，从而 延长了哈恩和迈特纳对假的铀后物质的信念。又见 Werart,"Discovery of Fission," 99-100;Carl Friedrich von Weizsäcker,"Vonwort,"in Dietrich Hahn,et.,Otto *Hahn:Leben und Werk in Texten und Bildren(Frankfurt:Insle,1988);Weizsacker,* recorded talk,Deutsches Muserum,Munich,July 1991.For Meitner's association with Weizsacker,see Stuewer,“Origin of the Liquid-Drop Model,”109.

51.Meitner,Hahn,and Strassmann,“Uber die Umwandlungsreihen des U- rans,”269.

52.Weart,“Discovery of Fission,"101,108;Quill,“Transuranium Elements,” 137-138,141,146;J.L.Heilbron and Robert W.Seidel,Lawrence and His Labora- *tory:A History of the Lawornce Berkeley Laboratory(Berkeley,Los Angeles,and* Oxford:University of California Press,1989),446.

53.Meitner,“Wege und Irrwege,”168.

54.Armin Hermann,Die Neue Physik,Der Weg in das Atomzeitalter(München: Heinz Moos Verlag,1979),98.In English:The New Physics;The Route into the *Atomic Age.In Memory of Albert Einstein,Max von Laue,Otto Hahn,Lise Meitner,* trans.David C.Cassidy(Bad Godesberg:Inter Nationes,1979).

55.Krafft,Im Schatten der Sensation,220-221.

56.Lise Meitner,interview by Thormas Kuhn in Cambridge,England(with O. R.Frisch),12 May 1963;American Institute of Physics(AIP),New York,Oral History Project,Tape 65a,transcript pp.19-20.

In his Scientific Biography,146-147, 哈恩承认，形成23分钟铀的不同照射 条件“将引起怀疑”,“但是情况是那样地复杂，以致连最奇特的事实也会被接受。”

57.AIP,Oral History Project,Tape 65a,transcript p.18.

58.Krafft,Im Schatten der Sensation,55.

59.Otto Hahn and Lise Meitner,“Die künstliche Umwandlung des Thoriums 439 ·579·



durch Neutronen:Bildung der bisher fehlenden radioaktiven 4n+1-Reihe,"Natur- wiss.23(1935):320;submitted 2 May,published 17 May 1935.

60.Weart,"Discovery of Fission,"104-105.

61.Krafft,Im Schatten der Sensation,54-55.

*62.Hahn,A Scientific Autobiography,147-148.*

63.Lise Meitner,Fritz Strassmann,and Otto Hahn,“Künstliche Umwand- lungsprozesse bei Bestrahlung des Thoriums mit Neutronen;Auftreten isomerer Rei- hen durch Abspaltung von a-Strahlen,”Z.Phys.109(1938):538-552. 按照哈 恩的署名列在最后这一事实，表明化学工作主要是由斯特喇斯曼负责的，而哈恩的 列名则主要因为他是研究所的所长。Krafft,Im Schatten der Sensation,56.

64.Meitner,Strassmann,and Hahn,“Künstliche Umwandlungsprozesse bei Be- strahlung des Thoriums,"550.

65.A.Braum,P.Preiswerk,and P.Scherrer,“Detection of a-Particles in the Disintegration of Thorium,”Nature 140(1937):682.

66.Meitner,Strassmann,and Hahn,“Künstliche Umwandlungsprozesse bei Be- strahlung des Thoriums,”550-551.

67.Meitner referred to fn.1,p.15,of N.Bohr and F.Kalckar,“On the Trans- mutation of Atomic Nuclei by Impact of Material Particles.1.General Theoretical *Remarks,"K.Dansk. Vid.Selsk.Mat.-fys.Medd.14,no.10(1937):1-*

*40;in Niels Bohr,Collected Works,9:225-264.See also pais,Niels Bohr's Times,* 339-340.脚注提到了外才克尔的同质异能素理论，并且提出，正文中提到的其他 一些效应也可能说明亚稳态的持久存在。整篇论文是对所谓“液漓模型”的一种详 细讨论，该模型后来将成为迈特纳和弗里什的核裂变理论诠释的基础。见Stuewer, “Origin of the Liquid-Drop Model,”99-102.

68.1.Curie and P.Savitch,"Sur les radioelements formes dans I'uranium irradie par les neutrons,"J.Phys.Rad.8(1937):385-387.

69.Meitner,“Wege und Irrwege,”168.

70.Meitner's 20January 1938 letter to Curie is in the Joliot-Curie papers,Radi- um Institute,Paris;Meitner refers to it in“Wege und Irrwege,”168,and in a letter to Hahn of 24January 1957(MC).See also Krafft,Im Schatten der Sensation,79, 206.

71.Irene Curie and Paul Savitch,“Sur le radioélement de periode 3.5 heures ·580·

n y - l



formé dans I'uranium irradie par les neutrons,”C'omptes Rendus 206(1938):906- 908.

*72.Krafft,Im Schatten der Sensation,207(reproduced from Fritz Strassmann, Kernspaltung:Berlin Dezember 1938 [Mainz:Privatdruck,1978]).*

73.Irene Curie and Paul Savitch,"Sur la nature du radioelément de periode 3.5 heures forme dans I'uranium irradié par les neutrons,"Comptes Rendus 206(1938): 1643-1644.Translation,“Concerning the Nature of the Radioactive Element with

**440**

3.5-Hour Half-Life,Formed from Uranium Irradiated by Neutrons,"in Graetzer and *Anderson,Discovery of Nuclear Fission,37—38.*

**第八章** 亡命天涯

1.Gordon Brook-Shepherd,Anschluss:The Rape of Austria(London:Macmil- lan/Philadelphia:Lippincott,1963);Ulla Frisch,interview,January 1982;William L.Shirer,The Nightmare Years,1930-1940(Boston:Little,Brown,1984),314; George E.Berkley,Vienna and Its .lews:The Tragedy of Success,1880s-1980s (Cambridge:Abt Books,1988/Lanham,Md.:Madison Books,1988),259ff..301ff.

并不是所有的奥地利人都支持纳粹的接管。特别说来，维也纳有一种强烈社会 主义运动(“红色的维也纳”),它反对纳粹，起初特别是在劳工联合会中。但是镇 压手段来得很快和很强，于是反抗就不能公开表现了。

2.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Dusseldorf:Econ Verlag,1975),54.

*3.Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strass-* mann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),44.

4.Lise Meitner,pocket diary,14 March 1938(MC).

5.For more on Mentzel and the various education and scientific ministries,see Alan D.Beyerchen,Scientists under Hitler:Politics and the Physics Community in

the Third Reich(New Haven:Yale University Press,1977),155-156;Friedrich *Glum,Zwischen Wissenschafi,Wirtschaft und Politik(Bonn:H.Bouvier Verlag,* 1964),450ff.

6.D.Hahn,Otto Hahn,54.

7.Otto Hahn,Taschenkalender,17 March and 18 March 1938(OHN).

8.Meitner,pocket diary and calendar,20,21 March 1938(MC).

9.Meitner,diary,22 March 1938(MC).

10.Meitner,calendar,22 March 1938(MC).

11.D.Hahn,Otto Hahn,54.

12.Meitner,calendar,23 March 1938(MC).

*13.Krafft,Im Schatten der Sensation,89;Arnold Kramish,The Griffin;The Greatest Untold Espionage Story of World War 11(Boston:Houghton Mifflin,* 1986),14-17.

14.Meitner,diary and calendar,26-27 March 1938(MC).

15.D.Hahn,Otto Hahn,53;Meitner to Hahn,20 October 1946 and 23 March 1948(MC);Dietrich Stoltzenberg,Fritz Haber:Chemiker,Nobelpreistrager, Deutscher,Jude(Weinheim:VCH Verlagsgesellschaft,1994),578,590-591.

16.Meitner,calendar,31 March 1938(MC).Also D.Hahn,Otto Hahn,54.

17.Paul Scherrer to Meitner,14 March 1938(MC).

**441** 18.Bohr to Meitner,21 April 1938(MC).Although Bohr and Meitner had long addressed each other with the familiar“Du,”this letter is written with the formal "Sie."

19.Wolfgang L.Reiter,“Osterreichische Wissenschaftsemigration am Beispiel des Instituts für Radiumforschung der Osterreichischen Akademie der Wis- senschaften,"in Friedrich Stadler,ed.,Vertriebene Vernunft 11:Emigration und *Eril osterreichischer Wissenschaft(Wien:Jugend und Volk,1988),708-729;Reiter,*

“Das Jahr 1938 und seine Folgen für die Naturwissenschaften an Osterreichs Universitaten,"in Stadler,Vertriebene Vernunft I1,664-680.Also see Ute Deich- *mann,Biologen Unter Hitler:Vertreibung,Karrieren,Forschung(Frankfurt:Campus* Verlag,1992),38.

20.Inscription by Meitner in Max von Laue's Autogastebuch,Easter 1938, Deutsches Museum,Munich;Theodore Von Laue,Worcester,Mass.

*21.Krafft,Im Schatten der Snsation,173;Meitner,diary,22 April 1938* (MC).

22.Meitner,diary and calendar,23 April to 7 May 1938(MC).

23.Auguste Dick,pers.comm.,June 1985,Vienna.

24.James Franck,Affidavit for Meitner,2 June 1938(MC).

25.Meitner,diary,9 May 1938(MC).

26.Hahn,pocket calendar,10 May 1938(OHN);Meitner,diary,10 May 1938 (MC).

27.Meitner.diary,11 May 1938(MC).

28.Meitner,diary,12-16 May 1938(MC).

29.Wilhelm Frick 从最早的慕尼黑时期就是希特勒的同伙，后来成为政府中最 高级的官员。他是1933年4月间的公务员法的颂布者和1938年3月13日并吞奥 地利的合谋者。Bosch's letter to Frick is in Krafft,Im Schatten der Sensation,173.

30.Meitner,diary,22 April-4 June 1938(MC).

31.Ada Klokke-Coster,pers.comm.,11 February 1986.

32.Meitner to Dirk Coster,6 June 1938(collection of Ada Klokke-Coster).The letter could not be entrusted to the mail;it was taken out of Germany and mailed from outside,probably by Niels Bohr.

33.Scherrer to Meitner,9 June 1938(from M.-L.Rehder,OHN).

34.Meitner,diary,6 June 1938(MC).

35. 皮特 ·德拜(1884-1966)留在了德国，直到1940年才移居美国。他在纳 粹德国那种的确令人吃惊的生存本领曾经引起了一些议论。在J.L.Heilbron,The

*Dilemmas ofanUpright Man:Max Planck as Spokesman for German Science(Berke-*  ley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),177,179 上，德拜被表征为对纳粹官员采取强硬态度的能干管理者，德国科学中“唯一没有 被压服的人”;他坚持把威廉皇帝物理学研究所改名为马科斯 ·普朗克研究所，尽管 “德意志物理学”的倡导者们坚决反对。这种评论和Hendrik B.G.Casimir,Haphaz- *ard Reality:Half a Century of Science(New York:Harper &.Row,1983),197*

上的评论并不矛盾，但是德拜的一些同时代人，包括他的荷兰同道H.A. 克 喇 默 4 4 2

斯在内，却认为他是太久地容忍纳粹德国的存在的一个机会主义者。见Max Dres- *den,H.A.Kramers:Between Tradition and Revolution(New York:Springer Verlag,* 1987),515-516.在他的立场上，德拜似乎在1938年自愿地和积极地参加了从德 国物理学清除犹太人的工作 (Debye correspondence,MPG,1938-1939).

36. 亨德里克 ·安东尼 ·克喇默斯(Hendrik Antonie Kramers 1894-1952)是 一位荷兰理论物理学家，曾是玻尔的早期亲密合作者，于1934年作为保罗 ·艾伦菲 斯特的继任者来到莱顿。见Dresden,H.A.Kramers.

37.Dirk Coster to A.D.Fokker,11 June 1938(MB).除特别说明者外，Boer- haave 的文件都是用的荷兰文，英文为本书作者所译。

38.Fokker to Coster,14 June 1938(MB).

39.Coster to Fokker,11 June 1938(MB).

40.Coster to Fokker,16 June 1938(MB).

41.Coster to A.Bouwers,13 June 1938;from Prof.L.K.ter Veld(UG). The language of all UG documents cited is Dutch,and all translations are by the au- thor.For more on the N.V.Philips Company and A.Bouwers,see Casimir,Hapa- *hazurd Reality,288-289.*

42.Coster to G.J.Sizoo,20 June 1938(UG).

43.Johanna Westerdijk to Fokker,12 May 1938(MB).

44.Fokker to Westerdijk,11 June 1938(MB).

45.Westerdijk to Fokker,14 June 1938(MB).

46.W.H.van Leeuwen to Fokker,16 June 1938;Jhr.H.Loudon to Fokker, 16 June 1938;Fokker to Loudon,17 June 1938(MB).

47.Fokker to Westerdijk,17 June 1938(MB).

48.Fokker to Coster,14 June 1938(MB).

49.Coster to Fokker,16 June 1938(MB).

50.Fokker to Coster,17 June 1938(MB).

51.Fokker to Coster,21 June 1938(MB).

52.Meitner,diary,14 and 15 June 1938(MC).

53.Reichsministerium(Wilhelm Frick)to Carl Bosch,16 June 1938.In Ernst *Berninger,Otto Hahn:Eine Bilddokumentation(Munchen:Heinz Moos Verlag,* 1969),the first page of the stenogram is shown and a transcription given on pp.42 -43.The transcription in Krafft,Im Schatten der Sensation,p.174,is similar but probably somewhat more reliable.

54.Krafft,Im Schatten der Sensation,175.

55.Telegram,Scherrer to Meitner,17 June 1938(MC).

56.Debye to Bohr(in German),16 June 1938(MB).

57.Bohr to Fokker(in English),21 June 1938(MB).

58.Bohr to Fokker(in English),18 June 1938(MB).

59.Coster to Fokker,20 June 1938(MB).

443 60.Fokker to Kramers,13 July 1938(MB).

61.Fokker to Coster,21 June 1938(MB).

·584·

学

62.Prof.D.Cohen to Fokker,20 June 1938(MB).1935年移民和就业的统 计(其中包括了大部分1933年的被免职人员)表明，荷兰大约接纳了30位被免职 的德国学者(4人就长久性职位，15人就暂时性职位，10人无职位，1人不详)。和 接纳了167人的美国(96人长期，61人暂时，8人无，2人不详)相比，荷兰的人 均值是较高的。见 Edward Yarnall Hartshorne,Jr.,The German Universities and *National Socialism(London:George Allen &.Unwin,1937),95-98.*

63.Fokker to Coster,21 June 1938(MB).

64.Fokker/Coster to Minister van Justitie,28 June 1938(MB).

65.Fokker to Minister van Onderwijs,Kunsten en Wetenschappen,29 June 1938;Fokker to A.J.L.van Baeck Calkoen(Onderwijs)and Pannenborg (Justitie)(MB).

66.W.J.de Haas to Fokker,24 June 1938(MB);translation by Eleonore Wa- trous.

67.Coster to Fokker,27 June 1938(MB).

68.Fokker to Coster,29 June 1938;A.E.van Arkel to Fokker,1 July 1938 (MB).

69.Coster to A.J.L.van Baeck Calkoen,29 June 1938(UG).

70.Coster to Calkoen,29 June 1938(MB).

71.Paul Jaffe to Fokker,24 June 1938(MB).

72.Van Arkel to Fokker,1 July 1938(MB).

73.Fokker to Coster,29 June 1938(MB).

74.Fokker to A.F.Philips,22 June 1938(MB).

75.For efforts to place and support refugee physicists in America,see Charles Weiner,“A New Site for the Seminar:The Refugees and American Physics in the Thirties,"in Donald Fleming and Bernard Bailyn,eds.,The Intellectual Migration: Europe and America,1930—1960(Cambridge:Belknap/Harvard University Press, 1969),190-232.在1933年和1941年之间，大约有100名物理学家来到了美国。 许多人是取道英国来的，英国给他们提供了暂时职位，但长期职位较少。关于被免 职的德国学者的一般情况，见Hartshorne,German Universities,97.

76.W.van Beuninger to Fokker,28 June 1938(MB).

77.Robert May to Fokker,24 June 1938(MB).

78. 次日，他重新考虑了并认捐了1,000盾，如果五年的目标可以完成的话：

J.L.Pierson to Fokker,29 and 30 June 1938(MB).

79.P.F.S.(tten to Fokker,28 June 1938(MB). 这种傲慢的回答激怒了 佛克尔；他回信说 (Fokker to P.F.S.Otten,1 July 1938 [MB])给荷兰大学 的私人拨款“无法和英国大学或哥本哈根大学的情况相比”。佛克尔也指出，他发出

**444** “另一个说法”(这无疑是指有关政治考虑的说法)“不很清楚”,并且打算当面谈谈。 Casimir,Haphazard Reality,225-228,把 Philips 的家庭背景追溯到了犹太祖先。

80.Fokker to Coster,29 June 1938(MB).

81.Sizoo to Coster,22 June 1938(UG).

82.H.R.Kruyt to Fokker,24 June 1938(MB).

83.Fokker to Kramers,13 July 1938(MB).

84.Coster to Fokker,27 June 1938(MB).

85.Fokker to Coster,27 June 1938(MB).

86.Meitner diary,27 June 1938(MC). 艾贝 ·喇斯姆森自从希特勒体制开始 以后就起了玻尔派驻德国的代表的作用，见Finn Aaserud,Redirecting Science: *Niels Bohr,Philanthropy,and the Rise of Nuclear Physics(New York:Cambridge* University Press,1990),108ff.

87. 玻尔写道：“丽丝 ·迈特纳和她的德国朋友们曾经认为最可取的是接受邀 请到席格班的研究所中去工作，即使在形式上说只是工作一年，因为在瑞典得到当 局允许居留和就业似乎比较容易；在那里，邀请信将由席格班研究所所属的瑞典 [王国]科学院直接发出。”Bohr to Fokker(in English),30 June 1938(MB).

88.Debye to Coster,29 June 1938(MB).

89.Fokker to Kramers,13 July 1938(MB).

90.K.C.Honig to Fokker,Paul Jaffe to Fokker,2 July 1938(MB).

91.Meitner,calendar,30 June 1938(MC);Meitner,diary,1 July 1938 (MC).

92.Bohr to Fokker(in English),30 June 1938(MB).

93.Meitner,diary,4 July 1938(MC). 在他们的讨论中，德拜的22岁的儿子 在场，他是一个活跃的纳粹。迈特纳发现“什么事情都当着德拜的儿子[说]是不 愉快的。"

94.Debye to Coster,6 July 1938(MB);Eleonore Watrous协助我译了此信， 在此致谢。此信经过三天才到了考斯特尔手中，时间长得不寻常，也许是被德国当 局检查过。

·586·

95.C.F. 封 ·外才克尔回忆说，他父亲曾经帮助她出逃 (transeript of talk, Deutsches Museum Ehrensaal,June 1991;pers.comm.,9 April 1992). 但是在1938 年7月到9月的迈特纳日记 (MC) 上或任何其他资料上，都找不到这方面的证据。 厄恩斯特 ·封 ·外才克尔男爵给德国大使馆的指示，所标日期是1938年7月8日， 见Raul Hilberg,The Destruction of the European Jews(New York:Octagon Books, 1978),93.关于迈特纳引起了两个部的注意一事，曾由考斯特尔于1938年7月16 日告知玻尔(MB, 英文信):“由于她的德国护照问题当玻什主任申请时已被正式驳 回[而且]……丽丝 ·迈特纳已被告知auswartiges Amt [外交办公室]不支持她的 护照申请……政府当局的注意已被吸引到她的案例上来了。”

96.Meitner to Hahn,13 May 1966(MC).

445

97.Fokker to Kramers,13 July 1938(MB).

98.Telegram,Debye to Fokker,12:32 P.M.,11 July 1938(MB).

99.The telegram from Fokker to Debye is cited in Fokker to Kramers,13July 1938(MB);Fokker added,“Het is toch rottig,dat je niet eene telegraferen kunt, dat er een officiele Einreisebewilligung was.”

100.Meitner diary,11 July 1938(MC).

101.Hans P.Coster(Belleaire,Texas),pers.comm.,1 February 1986;Ada Klokke-Coster(Epse,Netherlands),pers.comm.,11 February 1986.

102.Meitner,diary,12 July 1938(MC);Fokker to Bohr,16 July 1938 (MB).

103.Meitner to Gerta von Ubisch,1 July 1947(MC).

104.Meitner,diary,12 July 1938(MC).

105.Meitner to Hahn,13 May 1966(MC).

106.Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York: Herder and Herder,1970),149.

107.D.Hahn,Otto Hahn,55.

108.Meitner to Ubisch,1 July 1947(MC).

109.Otto Hahn,My Life,149.

110.Kramish,The Griffin,49.

111.Hans Coster,pers.comm.,1 February 1986;Ada Klokke-Coster,pers. comm.,11 February 1986. 密普 ·考斯特尔认为德国的边防卫队会让迈特纳过境， 因为他们会以为“Frau Professor”[教授女士，这是德国人惯用的烦琐称呼]是一

位教授的夫人。

112.Meitner,diary,13 July 1938(MC).

113.George Graue,“Erinnerungen an meinen Doktorvater,”Chemie in Labor und Betrieb 30(1979):92-94,quoted in Krafft,Im Schatten der Sensation,171 -174 n.29. 据 Kraft 说，赫斯的举报没有送给SD 而是送给了当地的NSDAP, 那 儿的头头把它转给了格劳伊。

114.Max von Laue to Meitner,November 1958(MC).

115.Hahn to Coster,card,15 July 1938(MC).

116.As quoted by Ada Klokke-Coster,pers.comm.,11 February 1986.

117.Fokker to Miep Coster,16 July 1938(MB).

118.Miep Coster to Fokker,n.d.,probably 15 July 1938(MB).

119.Ibid.

120.Hahn to Coster [Meitner],card,15 July 1938(MC).

121.Paul Scherrer to Meitner,15 July 1938(MC).

122.Meitner to Scherrer,20 July 1938(MC).

123.Fokker to Manne Siegbahn (in English),16 July 1938(MB).

124.Meitner,diary,14 to 19 July 1938(MC).

125.Fokker to Siegbahn(in English),22 July 1938(MB).Siegbahn responded with a telegram(in English)on 25July 1938(MB):“Swedish legacy get new instruc- tions today.”

126.Meitner,diary,25 July 1938(MC).

446 127.Fokker to Meitner,27 July 1938(MC).

128.Meitner to Ubisch,1 July 1947(MC).

129.Meitner diary,29 July to 1 August 1938(MC).

130.E.Barrett(Pasadena)to Meitner,2 August 1938;E.O.Lawrence (Berkeley)to Meitner,25 July 1938(MC).

131.C.D.Ellis to W.B.Brander,9 September 1938;Brander to Master of Balliol College,Oxford,21 September 1938;A.D.Lindsey to F.A.Lindemann, 22 September 1938;Lindemann to Lindsey,23 September 1938(Cherwell Papers, The Library,Nuffield College,Oxford).I am grateful to Arnold Kramish for calling these to my attention.Also see Kramish,The Griffin,186—187.

132.W.L.Bragg to Manne Siegbahn,23 August 1938(MC). ·588·

2 0 1 9 年 3 月

133.(.R.Frisch to J.D.Cockcroft,28 August 1938(MC).

*134.Casimir,Haphazard Reality,184-185.*

135.J.D.Cockcroft to Frisch,30 August 1938(MC).

136.0.R.Frisch,pers.comm.,February 1975.

137.Meitner to Coster,9 August 1938(collection of Ada Klokke-Coster,Epse, Netherlands).

**第九章** 在斯德哥尔摩的流亡生活

1.(tto Hahn,Siemens-Taschenkalender,13 July 1938(OHN).

2.Reichsministerium für Wissenschaft,Erziehung und Volksbildung(Dames) to Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft(Telschow),n.d.,but August 1938(MC). 现 在不清楚为什么迈特纳的犹太成分被定为25%,在她1938年填的Fragebogen(见 第六章)上，她登记的祖父母和外祖父母都是“非亚利安”。

3.Ernst Telschow to Otto Hahn,18 August 1938(MC).

4.Hahn to Eva von Bahr-Bergius(i.e.,Meitner),card,2 August 1938 (MC).

5.Meitner to Hahn,24 August 1938(MC).

6.Hahn to Meitner,27 August 1938(MC).

7.Hahn to Meitner,1 September 1938(MC).

8.Meitner to Hahn,6 September 1938(MC).

9.Hahn to Meitner,8 September 1938(MC).

10.Meitner to Hahn,10 September 1938(MC).

11.Hahn to Meitner,27 August 1938(MC).For Mattauch,see Fritz Krafft, *Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Ver-* lag Chemie,1981),202-203,365-366.

12.Hahn to Meitner,29 August 1938;Meitner to Hahn,2 September 1938 (MC).

13.Hahn to Meitner,1 September 1938(MC).

14.Meitner to Hahn,14 September 1938(MC).

15.Meitner to Hahn,2-3 September 1938(MC).1951年，迈特纳写道(Meitner to Hahn,4 March 1951 [MC]),有九年之久，她在席格班的研究所中的薪金“甚

至低于一个一级助手的薪金”。因为一级助手的薪金高于其他助手的薪金，可以估计 447

·589·

管

迈特纳的生活费大约和一个普通助手的薪金相近。

16.Coster to Meitner,9 September 1938(MC). 从1938年夏季开始，德国根 据实用的理由(货币控制，实系没收)冻结了移居国外的犹太人的银行存款和其他 财产，其“理由”是犹太人的财产不是好来的。迈特纳在7月初曾向他请求协助的 那位国务秘书厄恩斯特 ·封 ·外才克尔，当时就正在向各地的德国大使馆发出指令 说明此事。见Raul Hilberg,The Destruction of the European Jews(New York:Oc- tagon Books,1978),93-94,302-303.

17.Meitner to Hahn,6 September 1938(MC).

18.Meitner to Hahn,9 September 1938(MC).

19.Meitner to Hahn,14 September 1938(MC).

20.Meitner to Hahn,10 September 1938(MC).

21.Hahn to Meitner,12,15,17 September 1938(MC).

22.Inventory of Meitner's apartment,Thielallee 63(MC).

23.Meitner to Hahn,18 September 1938(MC).Max junior and Max senior were Laue and Planck,respectively.In a response to Meitner of 27 September 1938 (MC), 哈恩写道，劳厄是“相当认真的。今天他又说，你到了瑞典是很可羡慕的。”

24.Hahn to Meitner,20 September 1938(MC).

25.Meitner to Hahn,21 September 1938(MC).

26.Lucy S.Dawidowicz,The War Against the Jews,1933-1945(New York: Bantam,1975),139-140;George E.Berkley,Vienna and Its Jews:The Tragedy of Success,1880s-1980s(Cambridge:Abt Books,1988/Lanham,Md.:Madison Books,1988),266ff.For the July 1938 Evian meeting on the Jewish refugee problem

and the restrictive national policies worldwide,see Alfred A.Hasler,The Lifeboat *Is Full:Switzerland and the Refugees,1933-1945,trans.Charles Lam Markmann*

(New York:Funk &Wagnalls,1969),25-29.

27. 作为一种中子发生器而制造的迈特纳和雷登曼的机器是设计了来加速氚 核的；当气核打在重冰 (D₂O 、2H₂O) 上时，就生成氮3和中子：²H+²H→³He+

¹n. 很有可能，迈特纳在离开柏林的头天晚上修改的那篇论文，就是雷登曼为 Zeitschrift für Physik 写的稿子；在它的印刷形式下，迈特纳的名字是完全不存在 的。见 Burghard Weiss,“Lise Meitners Maschine,”Kultur &Technik(March 1992):22-27.

28.Meitner to Hahn,25 September 1938(MC).

29.Dietrich Hahn,ed.,Outo Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf: Econ Verlag,1975),55-56.

30.Hahn to Meitner,24 September 1938(MC).

31.Hahn to Meitner,27 and 28 September 1938(MC).

32.Meitner to Hahn,29 September 1938(MC).

33.Hahn to Meitner,1October 1938(MC).

**448**

*34. Walter Moore,Schrodinger:Life and Thought(Cambridge:Cambridge Uni-* versity Press,1989),268ff.337-344,

35.Annemarie Schrodinger to Meitner,18 October 1938(MC).

36. 迈特纳曾得到1938年10月1日的退休身份。在一段短时间内，她的退休 金是支付了的，但是转人了一个冻结的帐号。这笔冻结的款子后来转给了她在维也 纳的亲人。见Krafft,Im Schatten der Sensation,179.

37.Hahn to Meitner,1 October 1938(MC).

*38.Hilberg,The Destruction of the European Jews,57,59,302.See also n.*

16,above.

39.Meitner to Hahn,6October 1938(MC).Hahn's suggestion that Meitner congratulate Philipp was in his letter of 1 October 1938.

40.Meitner to Hahn,23 October 1938(MC).

41.Elisabeth Schiemann to Otto Robert Frisch,14 July 1969(MC).

42.Meitner to Hahn,6 October 1938(MC).

43.Lilli Eppstein,Stocksund,Sweden,pers.comm.,3 May 1987.

44.Institute directors'reports in Kungliga Svenska Vetenskapsakadamiens Arsbok(Stockholm:Almqvist &Wiksells Boktryckeri,1940-1946).I am grateful to Urban Wrakberg of the KVA for assistance.

45.Robert Marc Friedman,“Karl Manne Georg Siegbahn,”in Frederick L. Holmes,ed.,Dict.Sci.Biog.,Supplement 2(New York:Charles Scribner, 1990),18:821-826;Elisabeth Crawford,“The Benefits of the Nobel Prizes,”in Tore Frängsmyr,ed.,Science in Sweden:The Royal Swedish Academy of Sciences, 1739-1989(Canton,Mass:Science History Publications,1989),227-248,on

242;Sigvard Eklund,"Forskningsinstituter for Atomfysik 1937-1987,"in Per Carl- *son,ed.,Fysik i Frescati:Foredrag fran Jubileumskonferens den 23 Oktober 1987* (Stockholm:Manne Siegbahn Institute,1989);H.Atterling,“Karl Manne Georg

Siegbahn,1886-1978,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.37(1991):428-

444.

46.Meitner to Hahn,15October 1938(MC).

47.Meitner to Hahn,card,16October 1938(MC).

48.Meitner to Hahn,23October 1938(MC).

49.Meitner to Habn,1 November 1938(MC).

50.Meitner to Hahn,23October 1938(MC).

51.Ibid.

52.1.Curie and P.Savitch,“Sur les redioelements formés dans I'uranium irradie par les neutrons,”J.Phys.Rad.8(1937):385-387;“Sur le radioelement de periode 3,5 heures formé dans I'uranium irradie per les neutrons,"Comptes Rendus 206(1938):906-908;“Sur la nature du radioelement de periode 3,5 heures formé dans I'uranium irradie par les neutrons,"Comptes Rendus 206(1938):1643~1644. See also chap.7.

53.1.Curie and P.Savitch,"Sur les radioelements formes dans I'uranium irradie par les neutrons II,"J.Phys.Rad.9(1938):355-359.The article was submitted

12 July 1938 and appeared in October.

**449** 54.Fritz Strassmann,Kernspaltung:Berlin Dezember 1938(Mainz:Privatdruck, *1978),16;reprinted in Krafft,Im Schatten der Sensatiom,203-211,on 207.*

55.Hahn to Meitner,25 October 1938(MC).

56.Meitner to Hahn,card,28 October 1938(MC).

57.Strassmann,Kernspaltung,17;Krafft,Im Schatten der Sensation,80- 81,208,233-234.

58.Hahn to Meitner,30 October 1938(MC).

59.Meitner to Hahn,1 November 1938(MC).

60.Hahn to Meitner,2 November 1938(MC), 61.Ibid.

62.Meitner to Hahn,4 November (incorrectly dated 4(ctober)1938(MC).

63.Hahn to Meitner,5 November 1938(MC).

64.0.Hahn and F.Strassmann,“Uber die Entstehung von Radiumisotopen aus Uran beim Bestrahlen mit schnellen und verlangsamten Neutronen."Naturuiss.26

(1938):755-756;submitted 8 November,appeared 18 November 1938.Hahn wrote

the articles by himself:Strassmann,Kernspaltung 19;Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,209.*

65. 奥斯卡 · 克莱恩的父亲Gottlieb Klein 是斯德哥尔摩的一位犹太教长老， 他的自由主义杜团在星期六和星期天举行礼拜仪式；他集中研究犹太教的伦理学， 并且是关于耶稣时代以色列的知识运动的一位学者。(Lilli Eppstein,pers.comm., 20 March 1994.)For(skar Klein's career,see Abraham Pais,Niels Bohr's Times, *in Physics,Philosophy,and Polity(Oxford:Clarendon Press,1991),360.*

在1930年前后，瑞典的实验物理学是有名的，但是它的理论物理学却被认为 (按照沃夫冈 ·泡利的说法)是“可悲地落后的”。见Suzanne Gieser,“Philosophy and Modern Physics in Sweden:C.W.Oseen,Oskar Klein,and the Intellectual Traditions of uppsala and Lund,1920-1940,"in Svante Lindqvist,ed.,Center on *the Periphery:Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics(Canton,Mass.:*

Science History Publications,1993),25.

66.Lilli Eppstein,pers,comm.,18 February 1987.

67.Hahn to Meitner,5 November 1938(MC).

68.Laue to Meitner,60th birthday,November 1938(MC).

69.Albert Einstein to Meitner,31October 1938(MC).

70.Sixtieth birthday greetings,Meitner Collection 7/1(MC).

71.Werner Heisenberg to Meitner,60th birthday,7 November 1938(MC).

72.Arnold Berliner to Meitner,1 November 1938(MC).

73.For the“J”stamp,see Häsler,The Lifeboat Is Full,30-53;also Hilberg, Destruction of the European Jeos,56ff.,83-84,90-92,118-119.For refugees in Switzerland,see Hasler,above,and Helmut F.Pfanner,“The Role of Switzerland

for the Refugees,"in JarrellC.Jackman and Carla M.Borden,eds.,The Muses *Flee Hitler;Cultural Transfer and Adaptation,1930-1945(Washington,D.C.:*

Smithsonian Institution Press,1983),235-248.For the Evian conference of July

1938,see Anthony Read and David Fisher,Kristallnacht:The Nazi Night of Terror 450

(New York:Random House,1989),198-210.

74.Rita Thalmann and Emmanuel Feinermann,Crystal Night 9-10 November 1938,trans.Gilles Cremonesi(London:Thames and Hudson,1974);Read and Fisher,Kristallnacht.

75.Otto Hahn,Taschenkalender,9 and 10 November 1938(OHN).It is possi-

ible, although unlikely, that Hahn’s “schöne Abend” comment for 9 November was sardonic.For the Frisch couple's situation in Vienna,see Otto Frisch,“A Walk in the Snow,"New Scientist 60(1973):833.

76.迈特纳于1938年11月10日至17日是在哥本哈根。Guest book,Institute for Theoretical Physics(NBA).I am grateful to Dr.Hilde Levi for the information.

77. 迈特纳只在奥托 · 罗伯特 · 弗里什正在安排会见时提到过一次这种会见 (Meitner to Hahn,4 November 1938 [MC]):“你将收到或已收到O.R. 的一封 信。我不敢肯定你会答应，但是你可以想象你的允诺对我多么重要。”

78.For the Carlsberg Residence and the Bohrs'hospitality,see Pais,Niels Bohr's Times,332-335.

79.Hahn,Taschenkalender,13 and 14 November 1938(OHN).

80.D.Hahn,Otto Hahn,58. 哈恩提到玻尔 “etwas unglücklich”(有点不高 兴)并且记得在哥本哈根见过弗里什(但没说见过迈特纳)。这种论述是在1945年 写的，没有注释，当时哈恩正被拘留在英国。但是哈恩在后来的回忆录中并没有改 正，那时他的个人笔记和其他记载都可以使用了。See,e.g.,Otto Hahn,My Life, trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York:Herder and Herder,1970),150; and Hahn,“Die falschen'Trans-Urane:Zur Geschichte eines wissenschaftlichen Ir- rtums,"Naturwiss.Rdsch.15(1962):43-47.

81. 同样对双重a 发射也有理论上的反对意见。可能是一次 (n,2a) 过程

238U+¹n→2 'He+231Ra

或是一次 (n,α) 过程紧接着是Th 的α衰变

238U+¹n→'He+235Th→231Ra+4He

当然，第一种情况被认为实际上是不可能的，而第二种也可能性很小。在 “Die 'falschen'Trans-Urane”中，哈恩后来回忆说“玻尔”强烈反对了镭的同质异能素 (人们可以把迈特纳的名字加在玻尔名字的后面或用来代替玻尔的名字):玻尔很不 高兴。在他看来，从铀分裂出两个α粒子是不可想象的。他不认为[镭同质异能 素]是可能的。"

82.L.Meitner,F.Strassmann,and O.Hahn, “Künstliche Umwand- lungsprozesse bei Bestrahlung des Thoriums mit Neutronen:Auftreten isomerer Rei- hen durch Abspaltung von a-Strahlen,"Z.Phys.109(1938):538-552.

*83. Strassmann,Kernspaltung,18;Kraft,Im Schatten der Sensation,208,210.* See also Strassmann,p.20,and Krafft,p.210, 斯特喇斯曼写道：“直到今天我

451

·594·

1000000000

仍然确信，推动我们再一次检验我们的发现的是丽丝 ·迈特纳的批评性要求，而在 检验之后我们就得到了结果。有关的信还没被找到。”(这样的信可能并不存在。迈 特纳的批评是由哈恩从哥本哈根回来后口头转达的。)

84. 物理学家们(迈特纳和玻尔)的反对和哈恩的及斯特喇斯曼的随之而来的 实验之间的一种直接联系，在哈恩和斯特喇斯曼的其次一篇论文中清楚地叙述了。 O.Hahn and F.Strassmann,“Uber den Nachweis und das Verhalten der bei der Be- strahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle,"Naturwiss. 27(1939):11-15:“既然慢中子轰击下的镭同位素的形成在能量上是不容易理解 的，新产生的人工放射性元素的化学特性的一种特别彻底的测定就是特别重要的 了。”

85.Meitner to Hahn,5 December 1938(MC).

86.Meitner to Hahn,26 November 1938(MC).

87.Meitner to Max von Laue,20 November 1938(MC).

88.Hahn to Meitner,19 November 1938;reprinted in Jost Lemmerich,ed.,Die *Geschichte der Entdeckung der Kernspaltung(Berlin:Technische Universitat Berlin,* Universtitatsbibliothek,1988),184.

89.Meitner to Hahn,5 December 1938(MC).

90.Meitner to Hahn,26 November and 5 December 1938(MC).

91.Emilio Segre,Enrico Fermi,Physicist(Chicago:University of Chicago Press, 1970),98-99,214ff.

*92.Laura Fermi,Atoms in the Family:My Life with Enrico Fermi(Chicago:* University of Chicago Press,1954),156.

**第十章** 裂变的发现

1.Fritz Strassmann,Kernspaltung:Berlin Dezember 1938(Mainz:Privatdruck, 1978);reprinted in Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),203-211. 斯特喇斯曼强调 指出 (Strassmann,p.20;Krafft,p.210) 动力是来自迈特纳的：“直到今天我仍 然确信，推动我们再一次检验我们的发现的是丽丝 ·迈特纳的批评性要求，而在检 验之后我们就得到了结果。”六个月后，哈恩也叙述了这一点 (Hahn to Norman Feather [in English],2 June 1939[MC]):“只有当一些物理学家对慢中子竟会在 铀中引发两次相继的α过程表示了他们的惊讶以后，斯特喇斯曼和我才为了解除物

一

·595·

— — — 问 题 :

理学家们的怀疑而更仔细地考察了我们的镭同位素。”关于实验，见Kraft,pp.84 -85,244ff.

2.Meitner to Hahn,26 November and 5 December 1938(MC). 迈特纳问起钍， 452 是在镭前  还是在镭后 h) 。 如

果存在，Th 是有某种兴趣的，因为它将和已知的UY 等同或同质异能，从而是可以 受到检验的。12月4日，哈恩提到了第四种镭同质异能素的可能性，并提到通过使 用慢中子，所有的Ra 放射物都得到了增强。12月10日，他告诉迈特纳说，他们发 现在镭之后有两种钍，在镭之前一种也没 (Hahn to Meitner,4 and 10 December 1938 [MC])。因此并不存在关于238U(n,2a)23IRa 过程的任何证据。For relevant passages from the Meitner-Hahn correspondence in the context of the experimental record,see Krafft,Im Schatten der Sensation,250--253.

3.Meitner to Hahn,21 December 1938(MC).

*4.Richard Willstatter,From My Life:The Memoirs of Richard Wilstatter,*  trans.Lilli S.Hornig(New York:W.A.Benjamin,1965),424-431. 威耳斯 台特于1915年离开威廉皇帝化学研究所而去了慕尼黑，同年获得了诺贝尔化学奖； 1924年，他因抗议该大学在继任人任命方面的反犹太倾向而辞去了慕尼黑的职位。 威耳斯台特不愿意像迈特纳那样地非法移居国外。1938年11月，他几乎被捕；1939 年2月，他终于离开了德国。在此期间，他的一切财产都系统地被夺走，作为他 “合法”移民的先决条件。他于1942年在瑞士逝世，享年70岁。

5.Hahn to Meitner,10 December 1938(MC).

*6.J.L.Helbron,The Dilemmas of anUpright Man:Max Planck as Spokesman* for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),168;Alan D.Beyerchen,Scientists under Hitler:Politics and the *physics Community in the Third Reich(New Haven:Yale University Press,1977), 158;Peter Gay,Weimar Culture:The Outsider as Insider(New York:Harper &* Row,1968),17,137.

*7.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf:E-* con Verlag,1975),52:“在法兰克福，在姓哈恩的犹太银行家，是一个很杰出的 家族；在达勒姆，有哈愿研究所。”

8.Hahn to Meitner,19 December 1938(MC).1945年，哈恩回忆道：“‘永 久的犹太”是一个巡回展览，包括了1933年以来对犹太人进行的所有诬蔑和指责 ……在已于1933年被解职的犹太教授名单中，我的名字也被列进去了……有一天，

我接到了从KWG [威廉皇帝学会]打来的一个很激动的电话……问我采取了什么 步骤[来撤出我的名字]。我说，‘什么也没做’。他们对此相当生气，于是我又一次 必须证明我是‘亚利安人’。这完全是因为一件事情引起的，那就是我在1933年离 开了柏林大学的职位。”哈恩的离职是为了避免对教授提出的党功能要求(见D. *Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse,50,52.)His official letter of resigna-* tion,shown in Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn:Begrü nder des Atomzeitalters (München:List Verlag,1979),135,is dated 31 January 1934.

9.In D.Hahn,Otto Hahn:Begründer des Atomzeitalters,135, 奥托 · 哈恩

的孙子 Dietrich Hahn, 不加评论地从 Bernt Engelmann,Germany Without Jews,

trans.D.J.Beer(New York:Bantam Books,1984),183引了一段话；其中指453

出，哈恩在他的母系一方有犹太祖先，这是“一个被很焦急地隐藏起来的秘密 [angstlich gehutetes Geheimnis],因为德国科学损失不起这位有着最高国际声誉的科 学家。”必须注意：Engelmann 弄错了许多问题。这可能是一种谣言，在第三帝国期 间由哈恩的敌人培育出来，而在战后被他的支持者们保留了下来。关于马科斯 ·普 朗克的一种类似情况，见Heilbron,Dilemmas of an Upright Man,191.

10.Hahn to Meitner,4 December 1938(MC). 哈恩小心翼翼地提到了“莱斯 特[博士，律师]关于汇到维也纳的款子的通知。”也见Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,179.

11.Hahn to Meitner,19 December 1938(MC).

12.Willstatter,From My Life,424-431.

13.Hahn to Meitner,19 December 1938(MC).

14. 在1945年 (D.Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse,58), 哈 恩没有给出析晶的理由：“由于这种或那种原因我们想要适当富集 Ra 同位素。”后 来他说，为了集中一种长寿命Ra 同质异能素的弱辐射，析晶是必要的。(Nobel Lec- ture,13 December 1946,in Les Prix Nobel en 1946[Stockholm,1948],167--183, on 174,reprinted in Otto Hahn,Mein Leben [München:Bruckmann,1968],255 -256;Hahn,"Die "falschen'Trans-Urane:Zur Geschichte eines wissenschaftlichen *Irrtums,"Naturwiss.Rdsch.15[1962]:43—47;Hahn,New Atoms [New York:* Elsevier,1950],20), 这种理由，被当代核化学家Gunter Herrmann说成是“相当 浅显的”。For the experiments,see Krafft,Im Schaten der Sensation,chap.3;for a detailed discussion,see Günter Herrmann,“Discovery and Confirmation of Fis- sion,"Nucleur Physics A502(1989):141c-158c;Herrmann,"Five Decades Ago:

From the 'Transuranics'to Nuclear Fission,”Angew.Chem.Intl.Ed.Engl.29

(1990):481-508(Angew.('hem.102 [1990]:469-496)。哈恩和斯特喇斯曼 于1938年11月25日用氯化钡进行了第一 次析晶，于11月28日用溴化钡进行了 第二次。知道了这些时间，Herrmann 就认为很显然，析晶实验是对迈特纳和其他物 理学家于11月13日在哥本哈根所表示的那些怀疑的一种反应。亦见前注1中的 Hahn to Norman Feather,2 June 1939(MC).

15.Hahn to Meitner,19 December 1938(MC).

16. 虽然慕尼黑的德意志博物馆把仪器展览在单独一个台子上 (the Hahn- Meitner-Strassmann Arbeitstisch display), 物理测量却是在两个分开的房间中完成 的一-第29号房间用于中子照射而第23号用于放射性测量，而化学分离则是在第 三个即第20号房间中完成的；三者都在迈特纳的从前分部中，在底层。见Her- rmann,“Five Decades Ago,”483-485;Krafft,Im Schatten der Sensation,219- 220,222-226.

17. Walther Gerlach, Otto Hahn: Ein Forscherleben unserer Zeit (München: Oldenbourg, 2004) enbourg,1969),53.Reprinted(edited and with additions by Dietrich Hahn)in Grosse Naturforscher,Band 45(Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1984),90.

18.Krafft,Im Schatten der Sensation,104. 斯特喇斯曼一直相信，柏林集体 是那样地亲密，以致迈特纳的“思想过程还是存在的，即使当她并不在场时；这些 过程在她的来信中那些批评、提问和建议下保持了活力。”关于集体甚至在迈特纳离 开柏林以后的持久性，见 pp.103ff。 并参阅Krafft,“An der Schwelle zum Atom- zeitalter:Die Vorgeschichte der Entdeckung der Kernspaltung im Dezember 1938,” *Ber. Wissenschaftsgesch.11(1988):227-252,on 230-233.*

**454**

19.Hahn to Meitner,21 December 1938(MC).

20.Strassmann,Kernspaltung,19;reprinted in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,209.

*21.See Otto Hahn,AScientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(Lon-* don;MacGibbon &.Kee,1967),157;also in Krafft,Im Schatten der Sensation,266 n.82.

22.0.Hahn and F.Strassmann,“Uber den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle," Naturwiss.27(1939):11-15.

·598·

8 天 , 1 4 0 0 元 / 天

23.Ibid.

24.Meitner to Hahn,21 December 1938(MC).Reproduced in Jost Lemmerich, *ed.,Die Geschichte der Entdeckung der Kernspaltung:Austellungskatalog(Berlin:*

Technische Universitat Berlin,Universitatsbibliothek,1988),176.

25.Hahn to Meitner(addressed to Eva von Bahr-Bergius),23 December 1938, in Krafft,Im Schatten der Sensation,267.

26. 据 Erich Bagge(R.Fleischmann to P.Van Assche,pers.comm.,22 Novem- ber 1982),哈恩在1945年告诉他说：“假如迈特纳女士在1938年12月间仍在研究 所中，她会劝阻我们的锲实验。”同样 Werner Heisenberg 在 “Gedenkworte für Otto *Hahn und Lise Meitner,"Orden pour le mérite fur Wissenschaftund Kunste,Reden* und Gedenkworte 9(1968-1969):111-119提到，对着一杯酒，哈恩“可能会脱 口而出地说，‘我不知道；我恐怕丽丝会禁止我们分裂铀。'”

27.Meitner to Otto Robert Frisch,31 October 1954(MC):“...unser Weih- nachtsessen bei Bergius's,wo wir beide an dem traditionell-schwedischen Lutfisch gewürgt haben."gewürgt 一词的另一种较不文雅但却更确切的译法可以是“被噎 住”。Lutfisk 是斯堪的纳维亚人喜欢的一种食品。(挪威文作lutefisk), 是用碱水泡 过的鳕鱼，洗净、煮熟后和黄油同食。

28. 关于日期：12月21日，迈特纳告诉哈恩她将在23日星期五去孔格尔夫；哈 恩直到在23日收到信后才知道此事。在此期间，在12月22日，他向她的斯德哥尔 摩住所寄了一份Naturwissenschaften 文稿的复写本，迈特纳直到12月30日才见 到。

毫无疑问，迈特纳和弗里什都在孔格尔夫度了除夕：他们在次日离去以前联名

给哈思发了一封信。然而，弗里什到达孔格尔夫的日期却有一些不同的说法。在455

“The Discovery of Fission:How It All Began,”Physics Today 20,no.11(November 1967):43-48上，弗里什说他和迈特纳只在一起呆了两天或三天。但是迈特纳后 来提到了圣诞lutfisk, 而且弗里什回忆了他们在一起“过圣诞的习惯”(“The Inter- est Is Focussing on the Atomic Nucleus”,in S.Rozental,ed.,Niels Bohr;His Life *and Work as Seen by His Friends and Colleagues[Amsterdam:North Holland;New* York:John Wiley &Sons,1967],137-148;What Little I Remember [Cambridge:

Cambridge University Press,1979],114-116),“他到瑞典去和她共度了圣诞” (“Atomic Energy:How It All Began,”Brit.J.Appl.Phys.5 [March 1954]:

81-84),而最特殊的是，当他们为度圣诞而在孔格尔夫见面时，迈特纳给他看了哈

恩的12月19日的信(“Lise Meitner,Nuclear Pionerr,”New Scientist [9 November 1978]:426—428).考虑到假日的重要性和两个移民的怀乡心情，看来很可能是迈 特纳和弗里什在孔格尔夫共度了圣诞和整个星期。

关于他们发展裂变诠释所用的时间，人们的估计也不相同：“一个钟头左右” (“Lise Meitner”),“很慢地”( “Atomic Energy”), 坐在雪中的树干上(“Interest

Is Focussing and What Little I Remember")等等。(在和弗里什一起呆了几天以后， 在12月29日给哈恩的信中[见下注36],迈特纳写道，“奥托 ·R. 和我确实绞尽 了我们的脑汁。”这就表明不是在一瞬间想到的。)弗里什有时为了追求戏剧效果而 浓缩时间，但是他的叙述的科学内容和个人内容都是自洽的。

29.Frisch,“Interest Is Focussing,”143-148,and What Little I Remember, 115-116;the part between...and...is taken from Frisch,“Discovery of Fission.”

30.For this discussion I have relied primarily on Roger H.Stuewer,“The Origin of the Liquid-Drop Model and the Interpretation of Nuclear Fission,"Perspectives on Science 2(1994):76-129. (The article includes a discussion of the dates of Meitner's and Frisch's stay in Kungalv,113-114 n.58.)

31.C.F. 封 · 外才克尔在1936年临时代替马科斯 · 戴耳布吕克当了几个月的 迈特纳的助手；“Haustheoretiker” 一词是指在一个主要是实验性的研究所中工作的 理论家。在外才克尔转到威廉皇帝物理学研究所中去以后，他和迈特纳还保持了接 触 Carl Friedrich von Weizsacker,pers.comm.,9 April 1992;Weizsacker,foreword *to Dietrich Hahn,ed..Otto Hahn,Leben und Werk in Terten und Bildern(Frank-* furt;Insel,1988);Weizsacker,recorded speech on the induction of Heisenberg and Meitner into the Ehrensaal,Deutsches Museum,Munich,July 1991.

32. 组合核无论如何会引起迈特纳的兴趣：它的量子化的振动被指望能够说明 Y 发射谱，而这是迈特纳从20年代初就感兴趣的一个领域。在一篇于1938年发表 的关于钍的中子照射产物的文章中 (L.Meitner,F.Strassmann,and O.Hahn, “Künstliche Umwandlungsprozesse bei Bestrahlung des Thoriums mit Neutronen:

Auftreten isomerer Reihen durch Abspaltung von a-Strahlen,”z.Phys.109

456 [1938]:538-552),迈特纳得出结论说，关于多重的固有同质异能性，不存在任何 令人满意的理论。通过评语“也许必须为同质异能核的存在寻求更普遍的根据”,她 提到了玻尔和卡耳卡尔的1937年文章 (p.14 inN.Bohr and F.Kalckar,“On the Transmutation of Atomie Nuclei by Impact of Material Particles.1.General Theoret- ical Remarks,”K.Dansk.Vid.Selsk.Mat.-fys.Medd.14,no.10[1937]:

·600·

1-40;in Niels Bohr,Collected Works 9:225-264).

33.See Krafft,Im Schatten der Sensation,266～267. 哈恩打电话(在1939年 12月27日)要求增加在校样上的一段话是：“关于‘铀后物质’,这些元素是和它 们的较低同系元素铼、饿、铱、铟在化学上有联系的，但不是等同的。它们是否和 更低的同系元素钨、钌、铑、钯相等同则还没有检验。人们以前当然想不到这一点。 例如，Ba+Ma 的质子质量之和138+101就给出239。”

34.Hahn to Meitner,28 December 1938(MC).In Krafft,Im Schatten der Sen- sation,267-268.

*35.Friedrich Herneck,Bahnbrecher des Atomzeitalters(Berlin:Buchverlag der* Morgen,1969),454-455.

在Otto Hahn,“The Discovery of Fission,”Sci.Am.198(1958):76-84, 哈恩指出 (p.82): “既然不是物理学家，我们考虑了铀的原子量(238)而没考虑 它的质子数(92)。”既然哈恩写文章时没征求斯特喇斯曼的意见，这里的“我们”应 该是“我”。

有可能，乃至很有可能，假如迈特纳还在柏林，正确的诠释将是第一篇钡论文 的一部分。见Fritz Krafft,“Lise Meitner(7.Xi.1878.-27.X.1968),”in Willi Schmidt and Christoph J.Scriba,eds.,Frauen in den Erakten Naturwissenschaften; *Festkolloquium zum 100.Geburtstag von Frau Dr.Margarethe Schimank(1890-* 1983)(Stuttgart:Franz Steiner Verlag,1990),33-70,on 40.

36.Meitner to Hahn,29 December 1938(MC).

37. 哈恩和迈特纳的第一篇中子-铀文章发表于1935年1月。

38.Meitner to Hahn(with note from Frisch),1 January 1939(MC).In Krafft, Im Schatten der Sensation,268-269.

39. 在他们1918年的文章中，哈恩甚至是第一作者。O.Hahn and L.Meit- ner,Phys.Z.19(1918):208-218. 按照to Fritz Krafft,“她在1938年肯定曾 经指望一种相应的忠诚。”见Fritz Krafft,Lise Meitner,Hahn-Meitner-Institut HMI- B448,January 1988(talk given 2 December 1987),and Krafft,“Lise Meitner(7. XI.1978-27.X.1968),”39.

40.Strassmann,Kernspaltung,23,and Krafft,Im Schatten der Sensation,211.

41.Meitner to Hahn,3 January 1939(MC).In Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,271.*

42.Hahn to Meitner,2 January 1939(MC).In Krafft,Im Schaten der Sensa-457

tion,269-271.

43.Meitner to Hahn,card,4 January 1939(MC).

44.Frisch to Hahn,4 January 1939.In Krafft,Im Schatten der Sensation,271

-272.

45.Frisch to Meitner,3 January 1939(MC).In Lemmerich,Geschichte der Ent- *deckung,177.*

46.Frisch,“Interest Is Focussing,”145,and What Little I Remember,116一 117.

47.Meitner to Frisch,n.d.but must be 4 January 1939(MC).In Lemmerich, *Geschichte der Entdeckung,179.*

48.Hahn to Meitner,7 January 1939;in Krafft,Im Schatten der Sensation,275 -276.

49.Meitner to Frisch,draft;undated but immediately following receipt of Hahn's letter of 7 January(MC).

50. 因为弗里什的英文比迈特纳的英文更通顺，所以这篇短文是由他执笔的。

51.Frisch to Meitner,8 January 1939(MC);in Lemmerich,Geschichte der Ent- deckung,179-182.According to Frisch,"Discovery of Fission:How It All Began," 47-48,and What Little I Remember,117,普拉才克的怀疑促使他去寻求裂变的物 理证据。

52.As described by Meitner in a letter to Hahn of 12 February 1939(MC).Also in Meitner to Frisch,undated draft or possibly notes for telephone discussion,ca.

9 or 10 January 1939(MC). 她警告了弗里什，他起初的反冲提议是不可能的，因 为有铀的α衰变。在达勒姆，她的助手高特弗里德 ·封 ·德罗斯提曾用了一个内壁 涂了铀的电离室来(不成功地)寻求由被中子照射过的铀发出的高能α粒子，但是 他却用铝箔盖住了源，以屏蔽掉铀的天然a 粒子并从而也屏蔽了较大的裂变碎片。 弗里什用电子学的方法解决了问题。

53.Hahn to Meitner,10 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,276-277.*

54.Frisch,“Interest Is Focussing,”146,and What Little I Remember,117; Lemmerich,Geschichte der Entdeckung,180-185.

55.O.R.Frisch,“Physical Evidence for the Division of Heavy Nuclei under Neutron Bombardment,"Nature 143(1939):276.

·602·

人 , 无 核 葡 萄

56.Frisch to Meitner,17 January 1939(MC). 迈特纳曾因延期而着急：“我们 的 Nature 短文终于将在明天付邮了。”(Meitner to Hahn,14 January 1939 [MC]; in Krafft,Im Schatten der Sensation,278.)

57.As described by Frisch in"Discovery of Fission:How It All Began."See al- so Richard Rhodes,The Making of the Atomic Bomb(New York:Simon &.Schuster, 1988),263.

58.Meitner to Hahn,18 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,281-282.

59.Lise Meitner and O.R.Frisch,“Disintegration of Uranium by Neutrons:458 A New Type of Nuclear Reaction,”Nature 143(1939):239-240.

60.Meitner to Hahn,14 January,1939(CM).

61.Ibid.

62.Meitner's suggestion,as cited by Frisch in“Physical Evidence for the Divi- sion of Heavy Nuclei."

63.Frisch to Meitner,24 January 1939(MC).

64.For the American reaction,see Roger H.Stuewer,“Bringing the News of Fission to Americal,"Physics Today 38,no.10(October 1985):48-56.See also Lawrence Badash,Elizabeth Hodes,and Adolph Tiddens,"Nuclear Fission:Reaction to the Discovery,1939,”Proc.Amer.Phil.So.130(1986):196-231;John A.Wheeler,“The Mechanism of Fission,”Physics Today 20,no.11(November

1967):49-52;Frisch,“Discovery of Fission:How It All Began”;Rhodes,Making *of the Atomic Bomb,264-271.*

65.Frisch,“Interest Is Focussing,”146-147.

66.Ibid.,147.

67.Ibid.,146.

68.Frisch to Meitner,6 February 1938(MC).Telegram,Bohr(from Princeton)to Meitner,4 February 1939(MC):“刚刚收到您和弗里什的Nature短 文副本。衷心祝贺最重要的发现。祝愿继续工作，研究奇妙的新现象。玻尔。”

69.Frisch to Meitner,6February 1939(MC).

70.Meitner to Hahn,25 January 1939(MC).

71.Frisch to Meitner,24 January 1939;Meitner to Eva von Bahr-Bergius,6 February 1939(MC).

72.Meitner to Hahn,18 January 1939(MC).

73.Elizabeth Rona,How It Came About:Radioactivity,Nuclear Physics,Atomic Energy(Oak Ridge:Oak Ridge Associated Universities,1978),45.Rona 报道说， 当她在1939年访问达勒姆时，哈恩“很气愤地抱怨说”他成了他的合作者们的囚犯。

74.Hahn to Meitner,16 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,278-279.

75.Meitner to Hahn,18 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Snsa- tion,281—282. 据Krafft,p.282 n.103,迈特纳的信于20日寄到了达勒姆；在

那一天，为了答复迈特纳关于“准铂”可能是银的问题，斯特喇斯曼检验了“超 铀”混合物中银的存在。

76.Krafft,Im Schatten der Sensation,92-93,提出斯特喇斯曼可能检验了锶 的而不是氟的存在，因为他有相当多的分析锶的以前经验，而且也许因为哈恩和他 想到他们在指示剂试验中把镕错当成了钡。

77.Hahn to Meitner,24 January 1939(MC).In Krafft.Im Schatten der Sensa- tion,282-283. 可以看到原子质量是多么牢固地留在哈恩的思想中：他似乎只是因

**459** 为质量论点“不起作用”而放弃了它，而不是因为他意识到了考虑原子电荷的必要 性。

78. 据 Krafft,Im Schatten der Sensation,93,282 n.105,283,斯特喇斯曼 于1月24日晚上开始计划了氮实验，那是在收到并研读了迈特纳-弗里什文稿的抄 本以后。在1月25日以前，没有任何氪实验的数据被登记在实验室记录上。

79. 正如迈特纳在一封写给弗里什的信中所描述的那样。弗里什回信说(Frisch to Meitner,6 February 1939 [MC]),哈恩可能“有点忌妒”,而且“因而[裂变

的]证明用物理方法来作”比用化学分离来作“是这样地简单得多和容易得多而感 到烦恼”。

80.Meitner to Hahn,25 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,284.

*81.Krafft,Im Schatten der Sensation,282 n.103.*

82.Hahn to Meitner,25 January 1938(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,285.*

83.Meitner to Hahn,26 January 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,286.*

84.Otto Hahn and Fritz Strassmann,"Nachweis der Entstehung aktiver Bariu-

misotope aus Uran und Thorium durch Neutronenbestrahlung;Nachweis weiterer aktiver Bruchstücke bei der Uranspaltung,"Naturwiss.27(1939):89-95.

85. 这一句见于底稿，但不见于正式信文中。

86. 这…词组不见于正式信文中。

87. 这一句在正式信文中也被删去了。

88.Draft and letter,Meitner to Hahn,4 and 5 February 1939(MC).

89.Meitner to Walter Meitner,6 February 1939(MC).

90.Hahn to Meitner,7 February 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,295,298.“K 博士”或许是某一位克劳赫教授，他利用哈恩“有政治污点 [politisch belastet]”的身份企图把他的一个合作者安插到迈特纳原来的分部中。见 *D.Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse,64-65.*

91.Meitner to Hahn,12 February 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,298.

92.Meitner to von Bahr-Bergius,1 February 1939(incorrectly dated 1 January)(MC).

93.Ulla Frisch,pers.comm.,10 June 1990.

94.Sir Rudolf Peierls,“Otto Robert Frisch:1 October 1904-22 September 1979,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.27(1981):289-290.Peierls 认为 迈特纳和弗里什的理论短文比弗里什对裂变碎片的存在的实验确定更加重要，那种 确定不久以后就也由别人作出了。“迈特纳和弗里什的短文的重要性是绝无问题的， 它用简单的概念清楚地讨论了裂变过程的物理学。”

95.Gustav Korlen,“Politik und Wissenschaft im schwedischen Exil,”Ber Wis- 460

senschaftsgesch.7(1984):11-21;Svante Lindqvist,ed.,Center on the Periphery:

*Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics(Canton,Mass.:Science History* Publications,1993),xxi;Helmut Müssener,“Osterreichische Wissenschaftler im schwedischem Exil,"in Friedrich Stadler,ed.,Vertriebene Vernunft II:Emigration *und Eril osterreichischer Wissenschaft(Wien:Jugend und Volk,1988),965-975.*

96.Ingmar Bergstrom,Stockholm,pers.comm,May 1992.

**第十一章** 优先权问题

1.F.Joliot, “Preuve expérimentale de la rupture explosive des noyaux d'uranium et de thorium sous I'action des neutrons,”Comptes Rendus 208(1939);

·605·

人 。 杨 长 荣 , 王



341-343 . 实验于1月26日完成，发表比弗里什的短文 (Nature 143 [1939]:

276)早得多；该短文于1939年1月16日交稿，2月18日刊出。

2.Louis A.Turner,“Nuclear Fission,”Rev.Mod.Phys.12(1940):7.

3.Edwin McMillan, “Radioactive Recoils from Uranium Activated by Neu- trons,"Phys.Rev.55(1939):510(17 February 1939).

4.Turner,“Nuclear Fission,”8.

5.F.Joliot,“Observation par la méthode de Wilson des trajectoiries de brouil- lard des produits de I'explosion des noyaux d'uranium,"Comptes Rendus 208

(1939):647—649(27 February 1939).

6.D.R.Corson and R.L.Thornton,"Disintegration of Uranium,"Phys.Rev. 55(1939):509(15 February 1939).

7.Philip Abelson, “Cleavage of the Uranium Nucleus,”Phys.Rev.55

(1939):418(3 February 1939). 据斯特喇斯曼说，Abelson 在1938年末很接近了 裂变的独立发现。See Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Ieben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),97 n.71.

8.N.Feather and E.Bretscher,“Atomic Numbers of the So-called Transuranic Elements,"Nature 143(1939):516.

9.J.L.Heilbron and Robert W.Seidel,Lawrence and His laboratory:A History *of the lawrence Berkeley Laboratory,vol.1(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:* University of California Press,1989),446-447.

10.Günter Herrmann,“Five Decades Ago:From the 'Transuranics'to Nuclear Fission,"Angew.Chem.Intl.Ed.Engl.29(1990)481-508.1939 年6月，哈 思和斯特喇斯曼解决了碘问题。“准铂”和六氯铂酸氨的共沉淀被认为是它和铭相似 的一种证据，但是事实上，“准铂”却是放射性的碘，它是和化合物中的碘共沉淀的。 见Otto Hahn and Fritz Strassmann,“Zur Frage nach der Existenz der‘Trans-U- rane.'I.Endgultige Streichung von Eka-Platin und Eka-Iridium,”Naturwiss.27

(1939):451-453,submitted 19 June 1939;reprinted in Krafft,Im Schatten der *Sensation,311-313.*

鉴定从前那“铀后元素”的随后尝试，见 Krafft,pp.232-233;Otto Hahn, A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(London:MacGibbon &.Kee, 1967),172-175;H.Menke and G.Herrmann,“Was waren die ‘Transurane'der dreiβiger Jahre in Wirklichkeit?”Radiochim.Act.16(1971):119-123.

**461**

·606·

文 兰 钱 三 生

|  |  |
| --- | --- |
| 11.L.Meitner,(.Hahn,and F.Strassmann,“Uber die | Umwandlungsreihen |
| des Urans,die durch Neutronenbestrahlung erzeugt | werden,”Z.Phys.106 |

(1937):249-270.

12.N.Bohr,"Disintegration of Heavy Nuclei,"Nature 143(1939):330(submit- ted 20 January 1939);N.Bohr,“Resonance in Uranium and Thorium Disintegrations and the Phenomenon of Nuclear Fission,"Phys.Rev.55(1939):418-419(7 Febru- ary 1939).

13.N.Bohr and J.A.Wheeler,“The Mechanism of Nuclear Fission,”Phys. Rev.56(1939):426-450.

14. 关于玻尔-惠勒理论和裂变之随后发展的关系，见 Abraham Pais,Niels *Bohr's Times,in Physics,Philosophy,and Polity(Oxford:Clarendon Press,* 1991),455-459;John A.Wheeler,"The Mechanism of Fission,"Physics Today

20,no.11(November 1967):49-52;Wheeler,“Some Men and Moments in the

History of Nuclear Physics:The Interplay of Collegues and Motivations,"in Roger *H.Stuewer,ed.,Nuclear Physics in Retrospect:Proceedings of a Symposium on the* 1930s(Minneapolis:University of Minnesota Press,1979),273ff.;Turner,"Nuclear Fission,”17-20;Richard Rhodes,The Making of the Atomic Bomb(New York: Simon &Schuster,1988),282-288.

A personal description of the experimental verification of the fission of 235U is given by Alfred O.Nier in Stuewer,Nuclear Physics in Retrospect,310.

15.H.von Halban,F.Joliot,and L.Kowarski,“Liberation of Neutrons in the Nuclear Explosion of Uranium,"Nature 143(1939):470-471;H.L.Anderson, E.Fermi,and H.B.Hanstein,“Production of Neutrons in Uranium Bombarded by Neutrons,”Phys.Rev.55(1939):797-798.

16.Otto Robert Frisch,"The Interest Is Focussing on the Atomic Nucleus,"in *S.Rozental,ed.,Niels Bohr:His Life and Work as Seen by His Friends and Col-* leagues(Amsterdam:North Holland/New York:John Wiley &.Sons,1967),147 -148.In What Litle I Remember(Cambridge:Cambridge University Press, 1979),弗里什回忆说，他是从哥本哈根物理学家克里斯蒂安 ·缪勒那里第一次听说 了由中子倍增而引起的链式反应的 (p.118)。

17. 关于来自物理学界和报刊界的研究和反应的概况见Lawrence Badash, Elizabeth Hodes,and Adolph Tiddens,"Nuclear Fision:Reaction to the Discovery

*in 1939,"Prox.Amer.Phil.Soc.130(1986):196-231.*

18. 战争以后，当德国物理学家们得悉迈特纳和弗里什比他们提前两个星期知 道了钡的发现时，有些人大为气愤。后来相同的这一群人就采取了一种观点，认为

462 迈特纳在铀研究中所起的作用就是阻滞了裂变的发现。例如，R.Fleischmann to P. Van Assche,pers.comm.,22 November 1982:“[弗里什]作了相同的工作[即 发现裂变碎片的工作],和[维也纳物理学家]W.Jentschke 及 Prankl 的工作以及

G. 封 ·德罗斯提的工作相同，不同的只是弗里什比德罗斯提早14天而比Jentschke 早17天被告知了哈恩-斯特喇斯曼的发现……L. 迈特纳一次又一次地强调过，‘只 有质子和a 粒子能够离开核，别的任何东西都不能够。’”并参阅Krafft,Im Schatten der Sensation,94-95,and chap.16,page 374.

19. 研究所中的高电压设备，是雷登曼在迈特纳指导下建成的，从1938年夏季 就开始运转了。但是在1939年1月这个对裂变实验带有关键性的月份，那部设备都 没有运转。见Krafft,Im Schatten der Sensation,276.

*20.Krafft,Im Schatten der Sensation,95 n.68.*

21. 在 Hahn to Meitner,7 February 1939(MC) 中，裂变是一个“天赐的礼 物”,它将保护他和他的研究所。

22.Hahn to Meitner,3 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, 324-326.

23.Idid.

24.Ibid.

*25.Friedrich Herneck,Bahnbrecher des Atomzeitalters(Berlin:Buchverlag der* Morgen,1969),454-455.

26.Hahn to Meitner,3 March 1939(MC).

27.See chap.10,pp.252.

28. 在1935年，迈特纳和哈恩相信爱伦 · 居里没有适当承认他们在中子照射 钍方面的某些早期结果的优先权(见第七章)。关于放射性反冲的评论可以追溯到 1908年，当时哈恩在过程227Th→223Ra中发现了它，而卢瑟福则坚持说他在几年以 前就提出了并针对218Po→214Po而描述了它。

29.Hahn to Meitner,3 March 1939(MC).

*30.Mark Walker,German National Socialism and the Quest for Nuclear Pow-* er,1939-1949(Cambridge:Cambridge University Press,1989),17-20,42. Rhodes,in Making of the Atomic Bomb,296, 指出哈恩被邀请参加1939年4月29

·608·



日的第一次秘密裂变会议，但是他没有出席。在Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn, Erlebnisse und Erkenntnisse(Dusseldorf:Econ Verlag,1975),62-63上，哈恩自 己回忆说，他没有被邀请参加4月会议(表面上因为他不是一位物理学家，但更可 能因为他在政治上是被怀疑的),而当一封较后的邀请信没有发给他而发给了约塞 夫 ·马陶赫时，他就派席格弗里德 ·弗目盖去参加了下一次会议并亲自参加了后来 的会议。

31.D.Hahn,Oto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse,54.

32.Meitner to Hahn,6 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, 326—327.

33.Meitner to Hahn,7 March 1939(MC).

34.Pais,Niels Bohr's Times,400-401;Frisch,“Interest Is Focussing,”142. **463** 玻尔研究所中的高电压设备是在1935年开始的。弗里什时断时续地介人了它的制

造，直到它于1939年2月间建成，当时它首次加速氘核而产生了能量为1兆电子伏

特范围的中子。迈特纳和弗里什的“铀后物质”实验就是新设备的最初成功应用之 *一。*

35.L.Meitner and O.R.Frisch,“Products of the Fission of the Uranium Nucle- us,"Nature 143(1939):471-472;submitted 6 March,appeared 18 March 1939.

36.Meitner to Hahn,10 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,302-303. 据 Krafft(p.302), 实验是用玻尔研究所中的回旋加速器来作的，

但是在他们的文章“Products of the Fission of the Uranium Nucleus”中，迈特纳和 弗里什却说他们用了研究所的高电压设备。

37.Hahn to Meitner,13 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,304-305.

38.Lise Meitner,"New Products of the Fission of the Thorium Nucleus,"Na-

ture 143(1939):637;submitted 26 March,published 15 April 1939.

39.Meitner to Bohr,24 March 1939(MC).

40.Meitner to Hahn,28 March 1939(MC);31 March 1939,in Krafft,Im Schat- ten der Sensation,178. 不同于迈特纳，弗里什夫妇是合法的移居国外的，从而在 转运他们的所有物方面遇到的麻烦较少，见Krafft,p.179.

41.Hahn to Meitner,20 March 1939;in D.Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und *Erkenntnisse,115.*

*42.In D.Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse,117-118.*

43.Hahn to Meitner,24 March 1939;in D.Hahn,Otto Hahn,Erlebnisse und *Erkenntnisse,116-117.*

44.Correspondence with Dr.F.W.Arnold(MC).

45.Meitner to Hahn,10 April 1939(MC).

46.Hahn to Meitner,14 April 1939(MC).

47.Paul Rosbaud to Meitner,18 April 1939(MC).

48.Meitner to Hahn,13 May 1939(MC).

49.Meitner to Hahn,18 May 1939(MC).

50.Meitner to Hahn,2 June 1939(MC).Edith begged Lise to gain weight (Edith Hahn to Meitner,30 June 1939[MC]):“With willpower and tireless eating one can get back to one's former weight."

51.Max von Laue to Meitner,14 January 1939(MC).

52.Ibid.

53.Laue to Meitner,15 February 1939(MC).

54.Laue to Meitner,3 March 1939(MC).

55.Laue to Meitner,7 April 1939(MC).

464 56.Max von Laue,"Meine physikalischer Werdegang,"in Gesammelte Schrifte und Vorträge(Braunschweig:Friedrich Vieweg Verlag,1961),3:xxvi.

57.Laue to Meitner,24 April 1939(MC).

58.Hahn to Meitner,20 March 1939(MC).

59.Meitner to Hahn,28 March 1939(MC).

60.Ida Noddack,Uber das Element 93,”Z.Angew.Chem.47(1934):653

-654.

*61.Krafft,Im Schatten der Sensation,316.Pieter Van Assche,pers.comm.,* 5 June 1990, 提到，虽然诺达克夫妇没有放射性方面的专长从而不能追寻伊达 ·诺 达克的建议，但是他们却在1934年核对了费密的化学分离物，而且他们多次和哈恩 谈到一种可能的核分裂的放射性后果。

62.Ida Noddack,"Bemerkung zu den Untersuchungen von O.Hahn,L.Meitner und F.Straβmann über die Produkte,die bei der Bestrahlung von Uran mit Neutro- nen entstehen,"Naturwiss.27(1939):212-213;submitted 10 March,appeared

31 March 1939.For the text of Noddack's letter and Strassmann and Hahn's unpub- lished response,see Krafft,Im Schatten der Sensation,317-322.

·610·

蓝

63.Paul Rosbaud to Meitner,18 April 1939(MC).Meitner to Rosbaud,draft, April 1939(MC).

*64.Krafft,Im Schatten der Sensation,316.*

65.Elisabeth Crawford.J.L.Heilbron,and Rebecca Ullrich,The Nobel Popula *tion 1901-1937:ACensus of the Nominators and Nominees for the Prizes in Physics* and(hemistry(Berkeley:University of California,Office for History of Science and Technology/Uppsala:Uppsala University,Office for History of Science,1987).The

Noddacks were nominated for the Nobel Prize in chemistry in 1932,1933,1934, 1935,and 1937.

66. 据 Pieter Van Assche,pers.comm.,5 June 1990, 在1935-1938年间， 每当瓦耳特 ·诺达克试图提醒哈恩想到伊达 ·诺达克关于核分裂的建议时，哈恩就 总是拒绝说， “Ein Fehler reicht [一次错误就够了]”。近来有人呼吁重新评价诺达 克夫妇关于元素43的发现权。 Van Assche 相信诺达克-伯尔格X 射线仪器足够灵 敏可以探测到他们所分析的矿石中的元素43;他指出，长寿命Tc 同位素确实存在 于铀矿石中，可能是自发的天然裂变的产物。见Pieter H.M.Van Assche,"Ignored Priorities:First Fission Fragment(1925)and First Mention of Fission(1934),”Nu- clear Europe 6-7(1988):24-25;Van Assche.“The lgnored Discovery of the Ele- ment Z=43,"Nuclear Physics A480(1988):205-214.这就引起了复杂的可能性， 即伊达 ·诺达克不仅在1934年建议了核分裂，而且也可能不自觉地在1925年鉴定 了第一种裂变碎片，正如 Van Assche 所论述的和Cornelius Keller,“Verpasste

Chancen:Warum wurde die Kernspaltung nicht schon früher entdeckt?”Bild der Wiss.2(1988):102-111 所论述的那样。然而诺达克夫妇却没有注意到他们所预

设的 Ma 和铀矿石之间的任何相关性；在这种基础上并照顾到谱灵敏度，Güntner 465

Hermann 就不同意 Van Assche 的说法而得出了相反的结论： Günter Hermann, “Technetium or Masurium:A Comment on the History of Element 43,”Nuclear Physics A505(1989):352-360.See also Teri Hopper,“She was Ignored”:Ida *Noddack and the Discovery of Nuclear Fission,Master's thesis,Stanford Universi-* ty,1990,15-18,21;Fathi Habashi,“Ida Noddack 1896-1978;”CIM Bulletin (May 1985):90-93;B.Voland,“Zur Geschichte der Entdeckung des Elementes Technetium,"Isotopenpraxis 24(1988):445-488.

67.Interview,Emilio Segre,21 May 1985,Lafayette,Calif. 在塞格雷和派瑞 尔于1937年发现了元素43以后，瓦耳特 · 诺达克到巴勒莫【在意大利]去访问了

塞格雷，并坚持说他和他的妻子已经分离出了0.5克无放射性的元素43;为了他的 访问，诺达克穿了一套非正规的军装，佩戴着纳粹党徽。据塞格雷说，诺达克夫妇 是极端的国家主义者，他们取的“铼”这个名称是为了纪念第一次世界大战中德国 在莱茵河一带的一次胜利，而“钨”这个名称是取源于东普鲁士的一个湖名，德国 在那里打过另一次胜仗。并参阅Segre,A Mind Always in Motion:The Autobiogra- *phy of Emilio Segre(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California* Press,1993),115-118. 包括Van Assche,Voland,and Hopper 在内的其他资料

(见注66)给出了更平凡的说法，那就是两种元素的命名联系到伊达的莱茵出生地 和瓦耳特在前东普鲁士马祖里(今属波兰)的故乡。 Van Assche 在他于1988年发 表在Nuclear Europe 上的论文(见注66)中指出，诺达克夫妇被指认的纳粹倾向曾 经引起过强烈的争论。

68.Hahn to Meitner,7 April 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, 319.保罗 ·罗斯保德相信诺达克夫妇是同情国家社会主义的，尽管不一定是纳粹党 徒；在他于1945年8月5日写的一段说明中 (Samuel Goudsmit correspondence, AIP), 罗斯保罗声称诺达克夫妇在1933年以就没有再引述他们从前的合作者Otto Berg以及V.M.Goldschmidt, 二人都是犹太人。1946年 (Rosbaud to Goudsmit, 9 August 1946,Goud smit correspondence,AIP), 罗斯保德把诺达克夫妇列入了 在德国得到起用的“兴高采烈的”亲纳粹分子。

69.Hopper,“She Was Ignored,”23-24.

70.Hahn to Major Rittner,Farm Hall,8 August 1945(MC).Reprinted in Ruth Lewin Sime,"Lise Meitner and Fission:Fallout from the Discovery,"Angew.Chem.

Inll.Ed.Engl.30(1991):942-953;also Angew.Chem.103(1991):956-

967.

*71. W. Heisenberg, Orden pour le mérite für Wissenschaft und Künste, Reden* 4nd Gedenkworte 9(1968-1969):111-119.

72.Hahn to Meitner,20 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,327.

73.In the 18 March 1939 issue of Nature,the article by H.von Halban,F.Jo- liot,and L.Kowarski(Nature 143 [1939]:470-471)is followed immediately by Meitner and Frisch's(Nature 143 [1939]:471-472).

74.Meitner to Hahn,28 March 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensa- *tion,327.*

·612·

, P

75.N.Feather,"Fission of Heavy Nuclei:A New Type of Nuclear Disintegra- **466** tion,"Nature 143(1939):877-879.

76.Hahn to Norman Feather(in English),2 June 1939(MC);reprinted in *Krafft,Im Schatten der Sensation,330-331.*

77.Meitner to Hahn,2 and 3 June 1939,draft and final copy(MC);also Krafft, *Im Schatten der Sensation,329-333.*

78.Hahn and Strassmann,“Existenz der 'Trans-Urane. ”

79.Meitner to Hahn,12 July 1939(MC). 哈恩承认了他的奖词是不正确的，并 且改正了它。(Hahn to Meitner,20 July 1939;in Krafft,Im Schatten der Sensation,

123).

80.Meitner to Hahn,15 July 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, 122.In Hahn to Meitner,20 July 1939(Krafft,p.123),哈恩承认她忘了引述Feather 和 Bretscher 的作品。

81.Hahn to Meitner(in English),card,21 June 1939(MC).Rosbaud to Goudsmit,9 August 1946(Goudsmit correspondence,AIP). 据罗斯保德说，Wever 向纳粹当局汇报了哈恩和他对英国的印象。

82.Meitner to Walter Meitner,18 June 1939(MC).

83.Meitner-Hahn correspondence,June-July 1939;in Krafft,Im Schatten der Sensation,120-123.

84.Hahn to Meitner,1 July 1939;in Krafft,Im Schatten der Sensation,120.

85.Meitner to Hahn,12 July 1939(MC).

86. 见前注12。玻尔提到了较早的铀考察以及铀裂变产物中的“突出奇特性”, 他指出，这些奇特性“不能按照核分裂的普通概念来阐明”。这是指的一个事实，即 “铀后物质”混合物的放射化学性质不依赖于中子能量，从而包括迈特纳在内的一切 研究者都被误导到了一种信念，认为慢中子过程和快中子过程是同一种过程，从而 原始核都是238U. 一旦弄明白“蚀后物质”是一些裂变碎片，问题就清楚了。玻尔 指出，裂变是“以许多不同的方式进行的，在这种过程中，可以出现碎片的质量数 和电荷数的一个很广阔的范围，”因此235U 的慢中子裂变和238U 的快中子裂变将有 一些共同的裂变产物。

87.Meitner to Hahn,15 July 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, **122.**

88.Meitner to Hahn,12 July 1939(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation,

121.

89.Siegfried Flügge,“Kann der Energieinhalt der Atomkerne technisch nutzbar gemacht werden?”Naturuiss.27(1939):402-410.

90.Hahn to Meitner,13 July 1939;in Krafft,Im Schatten der Sensation,121.

91.Meitner to Hahn,15 July 1939(MC).

*92.Walker,(erman National Socialism.*

93.Albert Einstein to President Roosevelt.2 August 1939,in(tto Nathan and Heinz Norden,eds..Einstein on Peace(New York:Avenel Books,1981),294- 295;and Badash,Hodes,and Tiddens,“Nuclear Fission.”

467

94.Meitner to Hahn,16 June 1939(MC).

95.Meitner,diary,18 July 1939(MC).

96.Meitner,diary,3 August 1939(MC).

97.Meitner to Hahn,26 February 1942(MC).

98.Hahn to Meitner,12 August 1939(MC).

99.Hahn to Meitner,24 August 1939(MC).

100.Meitner to Hahn,25 August 1939(MC).

**第十二章** 又见世界大战

1.Edith Hahn to Lise Meitner,4 September 1939(MC).

2.(tto Hahn to Meitner,25 October 1939(MC).

3.Hahn to Meitner,13 October 1939(MC).

4.Max von Laue to Meitner,6 September 1939;Meitner to Hahn,2 September 1939(MC).

5.Laue to Meitner,11 September 1939 and 16 September 1939(MC).

6.Meitner to James Chadwick,14 September 1939;J.D.Cockcroft to Meitner, 16 Octobetr 1939;Meitner to Cockcroft,3 November 1939;W.L.Bragg to Meitner, 25 October 1939;Meitner to Cockcroft,18 March 1940(MC).See also Guy Hartcup and T.E.Allibone,Cockcroft and the Atom(Bristol:Adam Hilger,1984),87;Mar- garet Gowing,Britain and Atomic Energy,1939-1945(London:Macmillan/New York:St.Martin's Press,1964),37.

7.Meitner to Hahn,12 November 1939(MC).

·614·



8.Meitner to Laue,12 November 1946(MC).

9.L.Meitner and(.R.Frisch,“Products of the Fission of Uranium and Thori- um under Neutron Bombardnent,”K.Dansk.Vid.Selsk.Mat.-fys.Medd.17

(1939):5.

10.Meitner to Hahn,17 December 1939(MC).

11.Meitner to Hahn,30 January 1940(MC).

12.Lise Meitner,“Capture Cross-Sections for Thermal Neutrons in Thorium, Lead and Uranium 238,”Nature 145(1940):422-423.

13.Lise Meitner,“Uber das Verhalten einiger seltenen Erden bei Neutronenbe- strahlung,”Ark.Mat.Astr.Fys.27A,no.17(1940).

*14.Hilde Levi,George de Hevesy:Life and Work(Bristol:Adam Hilger,* 1985),78-79.

15.1936年，迈特纳和哈恩在化学上鉴定了23分钟的活性物为铀，并通过在一 个云室中拍摄它的β粒子而证明了它是…种β发射源，这就证明了元素93必然存 在。迈特纳在1937年的确定238U 俘获中子而形成239U, 确立了产生元素93的条件。

见 Lise Meitner and Otto Hahn,"Neue Umwandlungsprozesse bei Bestrahlung des 468

Urans mit Neutronen,”Naturviss.24(1936):158-159(submitted 10 February, published 6March 1936);Lise Meitner,Otto Hahn,and Fritz Strassmann,“Uber die Umwandlungsreihen des Urans,die durch Neutronenbestrahlung crzeugt wer- den,"Z.Phys.106(1937):1374-1392.

16.E.McMillan,“Radioactive Recoils from Uranium Activated by Neutrons,” Phys.Rev.55(1939):510(17 February 1939).

17.Emilio Segre,A Mind Always in Motion:The Autobiography of Emilio Segre(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California Press, 1993),chap.6;Segre,“Fifty Years Up and Down a Strenuous and Scenic Trail,” *Ann.Rev.Nucl.Part.Sci.31(1981):1-18.*

18.Emilio Segre, "An Unsuccessful Search for Transuranic Elements," Phys.Rev.55(1939):1104.See also Segre,Autobiography,152-153;J.L.Heilbron and Robert W.Seidel,Lawrence and His Laboratory:A History of the Lawrence Berkeley Laboratory(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California Press,1989),1:456-457;Richard Rhodes,The Making of the Atomic Bomh (New York:Simon &.Schuster,1986),348-349.

*19.Abraham Pais,Niels Bohr's Times,in Physics,Philosophy,and Polity*  (Oxford:Clarendon Press,1991),204-207. 玻尔于1922年6月在格廷根的系列 演讲中第一次提出了一个第二稀土元素系列可能在铀以后的某处开始。See also *Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann*  (Weinbeim:Verlag Chemie,1981),96-97,and Edoardo Amaldi,“From the Discov- ery of the Neutron to the Discovery of Nuclear Fission,”Physics Reports 111

(1984):276,295.In 1934, 阿瑞斯提 ·格罗骞指出，铀后元素可能是镧系元素较 高的同系元素，但此事在人们(甚至包括玻尔)在研究伪铀后元素时被忽略了，或 许因为从Ac 到U 的各元素的化学性质确实更像过渡元素而不那么像镧系元素。

20.Meitner to Hahn,3 October 1940(MC). 迈特纳保持了对反冲的兴趣，而 反冲也一直是一种很有价值的实验工具。到了1952年，她还在一篇综述文章 “Die Anwendung des Rückstoßes bei Atomkernprozessen,” Z. Phys. 133（1952）：140- 152中概述了a 、β 和 Y的反冲的理论应用和实际应用。

21.Otto Frisch,What Litle I Remember(Cambridge:Cambridge University Press,1979),108.

22.Stefan Rozental,"The Forties and Fifties,"in S.Rozental,ed.,Niels Bohr: *His Life and Work as Seen by His Friends and Colleagues(Amsterdam:North Hol-* land/New York:John Wiley,1967),155.

23.George de Hevesy to Max von Laue,6 January 1957(MC).Hevesy also dis- solved James Franck's medals.See Pais,Niels Bohr's Times,480;Ruth Moore, *Niels Bohr:The Man,His Science,and the World They Changed(New York:Knopf,* 1966),302-303.

24.Institute for Theoretical Physics,guest book(NBA): 迈特纳的访问是从 1940年4月8日至4月29日。For Jews in occupied Denmark,see Pais,Niels Bohr's Times,476-479.

**469** 25.Meitner to 23 May 1940(MC).According to Pais,Niels Bohr's Times, 479,对丹麦的进攻曾在挪威被预料到。For Frisch in Birmingham,see Sir Rudolf Peierls, “Otto Robert Frisch,1 October 1904-22 September 1979” *Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.27(1981):290.*

26.Hartcup and Allibone,Cockcroft and the Atom,121-122;Rudolf Peierls, *Bird of Pussage:Recollections of a Physicist(Princeton:Princeton University Press,* 1985),152-156;Frisch,What Little I Remember,131.

27.Edwin MeMillan and Philip H.Abelson, “Radioactive Element 93,” Phys.Rev.57(1940):1185-1186(submitted 27 May 1940).See also Gowing, *Britain and Atomic Energy,44ff.;Heilbron and Seidel,Lawrence and His Laborato-* ry,457-458;Rhodes,Making of the Atomic Bomb,349-350.

28.Meitner to hahn,3 October 1940(MC).According to McMillan's 1951 No- bel lecture,extracted in Rhodes,Making of the Atomic Bomb,349-350,McMillan. MeMillan 也意识到，铀内的活性物必然是铀后元素，因为裂变产物将通过反冲而被 排 出 。

29. 据 Frisch(interview,22 March 1975,Cambridge), 迈特纳觉得她确实通 过反冲法发现了第一种铀后元素。

30. 德国犹太人的系统遣送到波兰是从靠近德波边境的城镇(例如布雷斯劳) 开始的。See Raul Hilberg,The Destruction of the European Jews(New York:Oc- tagon Books,1978),137ff.

31.Max Born to Meitner,22 December 1939(MC).考恩不能被允许进入英 国，除非她在1939年以前就已经在一个中立国家中了。

32.50英镑是由伦敦的国际大学妇女联合会捐助的。美国天主教大学的 Dr.Karl Herzfeld 捐了300美元。

33.Meitner to Dr.Hollitscher,10March 1940(MC).

34.Hedwig Kohn to Meitner,9 April 1940(MC).

35.Hedwig Kohn to Meitner,card,18 October 1940;Kohn to Meitner,letter, 23 July 1941(MC).

赫德维希 ·考恩于1987年生于布雷斯劳，专攻光学和辐射测量。她于1913年 在布雷斯劳获得博士学位，于1918年获得大学授课资格，并在那里从1914年到 1930年任助教，然后任无公薪讲师直到被免职。在美国，她从1940年到1942年在 北卡罗林纳大学的女子学院任讲师；然后在威耳斯利学院任讲师(1942-1945)、副 教授(1945-1948)和教授，直到于1952年退休并回到北卡罗林纳的公爵大学任研 究员。她在1965年逝世。她的哥哥没有逃过大屠杀。Holocaust.Elisabeth Boedeker *and Maria Meyer-Plath,50 Jahre Habilitation von Frauen in Deutschland:Eine Dokumentation uber den Zeitraum von 1920-1970(Go ttingen:Verlag Otto* Schwartz,1974),174.

*36.Hilberg,Destruction of the European Jews,83-90,98-122.*

37.Meitner to Hahn,1May 1941(MC).

38.For Meyer,see Wolfgang L.Reiter, “()sterreichische Wis- senschaftsemigration am Beispiel des Instituts fur Radiumforschung der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften,"in Friedrich Stadler,ed.,Ver- *triehene Vernunft 1:Emigration und Erilosterreichischer Wissenschaft(Wien:Ju-* gend und Volk,1988),709-729.In 1939,the Joliot-Curies in Paris and George de Hevesy in Copenhagen tried to find a position for Meyer,without success.See also Levi,George de Hevesy,98.

For the situation in Austrian universities,see Reiter,“Das Jahr 1938 und seine Folgen für die Naturwissenschaften and Osterreichs Universitaten,"in Stadler,Ver- triebene Vernunft 1,664-680.For “Mischlinge,”see Hilberg,Destruction of the European Jews,268ff.

39.Meitner to Hans Pettersson,6November 1941(MC).

40.Meitner to Pettersson,8 December 1941(MC). 欧洲人对美国在第二次世 界大战以前的反犹主义是知道的。在美国的大专院校任教的犹太人较少，犹太大学 生的注册名额有限制，生活方面(“限定顾客”)和就业方面(“犹太人不许申请”) 的排斥是明显的。杰姆斯 · 弗朗克认为这比1933年以前的德国还坏。见Victor F.Weisskopf,"Vertriebene Vernunft ausOsterreich,"in Stadler,Vertriebene Vernun- ft 1,698-701;Weisskopf,The Joy of Insight:Passions of a Physicist(New York: Basic Books,1991),113;Segre,Autobiography,102.168;Paul Hoch,“Flight into Self-Absorption and Xenophobia,"Physics World(January 1990):23-26.

41.Meitner to Pettersson,5March 1942(MC).

42.Meitner to Pettersson,24 April 1942(MC).

43.Hilberg,Destruction of the European Jews,264-266;Gordon A.Craig,Ger- many,1866-1945(New York:(xford University Press,1978),748-749.

44.Meitner to Pettersson,18 December 1942(MC).The Meitner-Pettersson correspondence,most of it concerning Stefan Meyer,numbers close to 300 letters.

45.Pettersson to Meitner,8 July 1944(MC).

46.Lise Meitner,"Resonance Energy of the Th Capture Process,"Phys.Rev.60

(1941):58;Lise Meitner,“Radiations Emitted by Scandium 46,”Ark.Mat.As- 1r.Fys.28B4,no.14(1942);Lise Meitner,"Disintegration Scheme of Scandium 46," *Ark.Mat.Astr.Fys.32A,no.6(1945);L.Meitner,“A Simple Method for the Inves-* tigation of Secondary Electrons Excited by Y-Rays and the Interference of These

Electrons with Measurements of Primary β-Ray Spectra,”Phys.Rev.63(1943):73 and 384(erratum),and Ark.Mat.Astr.Fys.29A,no.17(1943).

47.Meitner to Eva von Bahr-Bergius,27 May 1941(MC).

48.Meitner to(.R.Frisch,9 March 1941(MC).

49.Meitner to Hahn,4 March 1944(MC).

50.Meitner to Laue,15 August 1941(MC). 回旋加速器于1939年秋天被测 试，经历了一次大的再设计，于1941年12月第一次生产氚核，比计划拖后了将近 一年。见 Hugo Atterling, “Karl Manne Georg Siegbahn,1886-1978,” *Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.37(1991):439.*

471

51.Meitner to Hahn,26 February 1942(MC).

52.Meitner to Hahn,4 March 1944 and 21 June 1944(MC).

53.Frisch,What Little I Remember,13-14.In 1951, 凯 ·席格班“未经多少 讨论”就被任命成了王国技术研究所的教授。见 Ulf Larsson,“Physics in a Stronghold of Engineering:Professorial Appointments at the Royal Institute of Technology,1922-1985,"in Svante Lindqvist,ed.,Center on the Periphery:Histori- *cal Aspects of 20th-Century Swedish Physics(Canton,Mass.:Science History Publi-* cations,1993),58-75.

54. 在1941年，席格班请迈特纳帮助他儿子准备一些ThB(212Pb), 以测试一 个β谱，“这是我第一次听说此人的存在。”她确实帮了忙，但是人家却从来没告诉 她测试的结果。(Meitner to Hahn,3 September 1941[MC];reprinted in Fritz Krafft, "Lise Meitner und ihre Zeit:Zum hundertsten Geburtstag der bedeutenden Natur- wissenschaftlerin,"Angew. Chem.90 [1978 ]: 876 892, and *Angew.Chem.Inul.Ed.Engl.17 [1978]:826-842).*

55.Meitner to Hahn,30 December 1942,in Krafft,“Lise Meitner und ihre Zeit,"889.

56.Robert Marc Friedman,“Text,Context,and Quicksand:Method and Under- standing in Studying the Nobel Science Prizes,"Hist.Stud.Phys.Sci.20,no.1

(1989):74.

57.Pettersson to Meitner,8 February 1942(MC).

58.Robert Vestergaard to Meitner,n.d.(MC).

59.Meitner to Pettersson,15 June 1943(MC). 在这封信中，迈特纳要否认 席格班的某些“指认”,它们导致了“某些关于我的无根据的恶意谣言的散布”。

60.Meitner to Bahr-Bergius,25 January 1943(MC).

61.Ingmar Bergstrom,Sigvard Eklund,interviews,May 1992;Sigvard Eklund, “Forskningsinstitutet for Atomfysik,1937-1987,”in Per Carlson,ed.,Fysik i Fres- *cati:Foredrag fran jubileumskonferens den 23 oktober 1987.(Stockholm:Manne* Siegbahn Institute,1989);Ingmar Bergstrom and Wilhelm Forsling,I Demokritos *Fotspar:En vandring genom uramnesbegreppets historia fran antikem till Nobel-* prisen(Stockholm:Natur och Kultur,1992),335.

62.Robert Marc Friedman,“Karl Manne Georg Siegbahn,”Dict.Sci.Biog., Supplement 2,ed.Frederic L.Holmes(New York:Charles Scribners,1990),18

:821—826;Friedman,“Text,Context,and Quicksand.”

63.1922年，席格班是王国技术研究所的一个物理学教授的候选人，但是任命 的却是迈特纳在瑞典的另一个朋友。Gudmund Borelius.See Larsson,“Physics in a Stronghold of Engineering,"62-64.

64.Meitner to Hahn,26 February 1942(MC).

65.Meitner to Hahn,5 December 1938(MC), 66.Meitner to Hahn,9 September 1940(MC).

**472** 67.In Meitner to Hahn,20 August 1940(MC),迈特纳很高兴，Louis A.Turner 在他的1940年综述文章 “Nuclear Fission,”Rev.Mod.Phys,12(1940):1-29中 对迈特纳和弗里什给予了适当的承认，“因为在德国人们已经逐渐忘记解释的基础 是从弗里和我发源的。"

68.Karl Friedrich Frhr.von Weizsäcker,"Die theoretische Deutung der Spal- tung von Atomkernen,"Forschungen und Fortschritte 17(1941):10-11.(In this and other wartime publications,Weizs a cker's first name,Carl,was

Germanicized).See also Fritz Krafft, “Lise Meitner und die Entdeckung der

*Kernspaltung,”Mitteilg.Osterr.Ges.Gesch.Naturwiss.4(1984):1-6n.15.*

69.Meitner to Hahn,15 April 1943(MC).

*70.Primo Levi,The Drowned and the Saved,trans.Raymond Rosenthal(New* York;Vintage International,1989),31.

71.Meitner to Bahr-Bergius,27 May 1941(MC).

72.Meitner to Laue,4 September 1942(MC).

73.Meitner to Bahr-Bergius,27 May 1941(MC).

74.Meitner to Bahr-Bergius,25 January 1943(MC).

75.Meitner to Bahr-Bergius,27 May 1941(MC).

76.Erwin Schro dinger to Meitner,22 October 1939(MC).See Walter Thirring,"Die Emigration Erwin Schrodingers,"in Stadler,Vertriebene Vernunft I,

730-732;Walter Moore,Schrodinger:Life and Thought(Cambridge:Cambridge University Press,1989).

77.Meitner to Max Born,22 October 1944(MC);Meitner to Theodor von Laue,9 December 1944(MC);Max von Laue to Theodor von Laue,21 June 1945 (LP).

78.Meitner to Hahn,4 March 1944(MC).

79.Hilde Levi,pers.comm.,May 1992.Levi,George de Hevesy,99-100.

80.For the Bohr family's escape from Denmark,see Pais,Niels Bohr's Times, 487-488.

*81.Kungliga Svenska VetenskapsakademiensA rsbok,1944,1945(Stockholm:*

Almqvist &Wiksells Boktryckeri,1944,1945).Iam grateful to Urban Wrakberg for assistance.

82.Meitner to Annemarie Schrodinger,30 January 1953(MC).

83.Meitner-Schiemann correspondence;Meitner to Hahn,14 June 1940 and 22 July 1940;Meitner to Hahn,26 February 1942(MC).

在1940年到1943年期间，席曼得到了一些资助，到达勒姆的地区博物馆工作。 1943年，她被任命为威廉皇帝开发植物研究所的分部主任，甚至在她于1945年在 柏林被改聘为教授以后仍任此职。Elisabeth Schiemann,"Autobiographie,"in Nova *Acta Leopoldina,N.F.(Leipzig)Bd.21,Nr.143(1959):291-292;Ute Deich- mann,Biologen Unter Hitler:Vertreibung,Karrieren,Forschung(Frankfurt:Canpus* Verlag,1992),45.

84.Meitner-Rosbaud correspondence(MC).在刚刚战前的一次对美国的访向473

中，劳厄向爱因斯坦作了同样的表示：“我如此恨他们，以致我必须离他们近些。我 必须回去。”Ronald W.Clark Einstein:The Life and Times(New York:Avon, *1971),639;Alan D.Beyerchen,Scientists under Hitler:Physics and the Physics Com- munity in the Third Reich(New Haven:Yale University Press,1977),65-66.*

85.Report by H.Sarkowski for Springer internal publication Zentralblatt,1987; Arnold Kramish,The Griffin:The Greatest Untold Espionage Story of World War I(Boston:Houghton Mifflin,1986);review of The Griffin by R.V.Jones,“A

Merchant of Light."Nature 325(1987):203-204.

86.Meitner to Paul Rosbaud,4 August 1946(MC).

87.Rosbaud to Meitner,5 April 1944(MC).

88.As quoted by Elisabeth Schiemann in a letter to (.R.Frisch,14 July 1969 (MC).

89.Laue to Meitner,3 March 1939,24 April 1939;Magda von Laue to Meitner, 20 April 1941(MC).

90.Laue to Meitner,26(ctober 1938(在哥本哈根写的和发的信)and 14 March 1942(MC); 斯忒藩 · 迈耶尔于1938年11月14日被免除了普鲁士科学院院士的职 务，而Victor Hess,Erwin Schrodinger和 Viktor Goldschmidt 也被免除了通信院士 职务。

91.Max von Laue to Meitner,3 March 1939(MC). 威廉 · 楞茨的文章从来 没有发表。见Beyerchen,Scientists under Hitler,170,256 n.9.

92.Correspondence Max von Laue-C.F.von Weizsacker,1943(LP,IMC 29 1051).

93.Laue to Meitner,2 March 1940(MC);Laue to Theodor von Laue,9 Decem- ber 1945,p.4(LP). 在一篇1946年2月间写的备忘录中，保罗 · 罗斯保德指出， “对柏林诺博士的食物定量也像对他的所有的难友们一样是严苛的：他们得不到蔬 菜，也得不到水果、肉类和咖啡。”(我感谢Arnold Kramish 向我提供了罗斯保德文 件的复制本。)关于反犹措施，见Hilberg,Destruction of the European Jews,102,

116-119.

94.Max von Laue,“Arnold Berliner,26.12.1862-22.3.1942,”Naturwiss.33

(1946):17-18.本期所标日期为1946年11月15日，但直到1947年4月间才出 版。Also see Laue to Theodor von Laue,9 December 1945,p.5.(LP).

95.Arnold Berliner to Meitner,27 February 1940(MC).

96.Berliner to Meitner,21 November 1940(MC).

97.Laue to Meitner,card,22 March 1942(MC). 据罗斯保德说(见前注

93),柏林诺怕被送往 Massenquartier (收容所),那是被遣送的第一步。

98.Laue to Meitner,24 March 1942;Meitner to Laue,8 April 1942;Laue to Meitner,14 April 1942(MC), 关于毒药，罗斯保德说(见前注93),几年以前弗 里茨 · 哈伯给了柏林诺一些“收效甚快的毒药”。劳厄说 (to Theodor von Laue,

474 n.94),柏林诺因为有一位化学家朋友在几年以前给了他一小瓶纯氢氰酸而作好了

·622·

准 备 。

99. 据罗斯保德说，柏林诺被葬于Hee 街上的公墓中，在他姐姐旁边；Ludwig Ruge 致了悼词(前注93);劳厄提到(注98),柏林诺的住所被警察查抄一空。

100.Laue,“Arnold Berliner.”

101.Laue to Meitner,5 June 1942(MC). 被遣送的同事是 A.Byk; 劳厄又说， 格廷格教授Adolf Windaus“强烈地过问了他的事情，但是毫无结果”。

102.Laue to Meitner,13 September 1942 and 25October 1942(MC), 103.Laue to Meitner,18 December 1943(MC).

104.Laue to Meitner,26 January 1943,13 March 1943,and 20 February 1944 (MC). 两年以后，劳厄在给他儿子的信中生动地描述了威廉皇帝化学研究所的大

火和毁灭。(Laue to Theodor von Laue,27 May 1945[LP];in Beyerchen,Scientists *under Hitler,194-195).*

105.For example,Laue to Meitner,3 April 1941(MC).

*106.David C.Cassidy,Uncertainty:The Life and Science of Werner Heisenberg* (New York:W.H.Freeman,1992).417ff.;Mark Walker,German National Social- *ism and the Quest for Nuclear Pouer,1939-1949(Cambridge:Cambridge Universi-* ty Press,1989),chap.1.

107.Spencer Weart and Giertrude Weiss Szilard,Leo Szilard:His Version of the Facts(Cambridge:MIT Press,1978),53;Otto Nathan and Heinz Norden,eds., Einstein on Peace(New York:Avenel,1981),289-297;Rhodes,Making of the Atomic Bomb,303-308.Cassidy,Uncertainty,420,海森伯在1939年初访问美国 时的行为，可能增加了向罗斯福报警的急迫性.

108.Frisch,What Little I Remember,126-127;Peierls,Bird of Passage,153 -155;Rhodes,Making of the Atomic Bomb,321-325.For the Frisch-Peierls mem- orandum,see Gowing,Britain and Atomic Energy,40-42,389-393.Attempts to separate 235U by gaseous diffusion,centrifugation,and mass spectroscopy were un- der way in numerous laboratories:Heilbron and Seidel,Laurence and His Laborato- ry,449-454.

109.Alfred O.Nier,E.Booth,J.Dunning,and A.von Grosse,"Nuclear Fission of Separated Uranium Isotopes,”Phys.Rev.57(1940):546;and"Further Experi- ments on Fission of Separated Uranium lsotopes,”Phys.Rev.57(1940):748.See *Heilbron and Seidel,Iuwrence and His Laboratory,450-451;Roger H.Stuewer,*

ed.,Nuclear Physics in Retrospect:Proceedings of a Symposium on the 1930s(Min- neapolis):University of Minnesota Press,1979),310.

110.Meitner to Laue,29 June 1940(MC).

111.McMillan and Abelson,“Radioactive Element 93.”

112.Turner,“Nuclear Fission,”18.

113.1941年关于Pu 的化学、核和裂变方面的性质的工作一直保密到1946年。 (G.T.Seaborg,E.M.McMillan,J.W.Kennedy,A.C.Wahl,Phys.Rev.69

**475** (1946):366-367;G.T.Seaborg,A.C.Wahl,J.W.Kennedy,Phys.Rev.69

(1946);367;J.W.Kennedy,G.T.Seaborg,E.Segre,A.C.Wahl,Phys.Rev.70

(1946):555-556.Also see Rhodes,Making of the Atomic Bomb,353-355.

114.Louis A.Turner,“Atomic Energy from U-238,”Phys.Rev.69(1946):366; Turner’s article was published in 1946 along with other declassified reports.See Rhodes,Making of the Atomic Bomb,346-347,350;Weart and Szilard,Leo Szi-

lard;Spencer R.Weart,"Scientists with a Secret,"Physics Today 29,no.2(February *1976);23-30;Henry D.Smyth,Atomic Energy for Military Purposes(Princeton;* Princeton University Press,1945),28-29.

115.David Irving,The Virus House(London:W.Kimber,1967),66-67;Cas- *sidy,Uncertainty,424.*

116.Cassidy,Uncertainty,380-381.

*117.Max Born,My Life:Recollections of a Nobel Laureate(New York:Charles* Scribner's Sons,1978),269-270.

118.See chap.9.

119.Cassidy,Uncertainty,411-415;Werner Heisenberg,Physics and Beyond: Encounters and Conversations(New York:Harper &.Row,1971),170-172;Max Dresden,letter to the editor,Physics Today 44,no.5(May 1991):92,94.

120.Cassidy,Uncertainty,436,提到哥本哈根的和其他地方的德国文化研究所 是一些宜传中心，由德国外交办公室的一个下属单位领导，该办公室的首脑就是卡 尔 ·胖特烈的父亲厄恩斯特 ·封 ·外才克尔男爵；Cassidy 提出(p.441), 海森伯在 哥本哈根的德国文化研究所中的演讲肯定是知道会被丹麦人厌恶的，这可能是证明 他在纳粹体制中的可信赖性的一种努力。Walker,German Natiomal Socialism,105 -118,用文件证实了海森伯在战时在同类型宜传单位的资助下所作的广泛旅行就 是他全心全意支持德国战争努力的证据。

·624·



121.Meitner to Hahn,24 January 1954;in Krafft,Im Schatten der Sensation, 182 n.48:“海森伯和外才克尔力图在被占领的哥本哈根建立一个德国议会——这 肯定是一种很不合心理学的想法。我知道整个的玻尔研究所(除了玻尔本人以外)都 接到了与会的邀请但是谁也没有出席。”迈特纳的第二手的回忆大部分是对的，但是 不论Cassidy ( 在Uncertainty 中)还是Walker ( 在German National Socialism中 ) 都不曾指出玻尔没被邀请。

122.Cassidy,Uncertainty,442.

123.Meitner to Paul Scherrer,26 June 1945(MC).Meitner's information is consistent with the conclusions of Cassidy and Walker.

124.Stefan Rozental,quoted in Pais,Niels Bohr's Times,483.

125.Aage Bohr,"The War Years and the Atomic Weapons,"in Rozental,Niels Bohr,193;Moore,Niels Bohr,290-293;Cassidy,Uncertainty,436ff,;Walker, *German National Socialism,225ff.;Pais,Niels Bohr's Times,481-485.*

126. 争论一直进行到现在，主要是因为，正如鲁道耳夫 ·派尔斯所指出的那

样，“海森伯的正直性问题和德国物理学家们是不能还是不肯制造原子弹的问题有476 些关系。见 Rudolf Peierls,“Atomic Germans,”New York Review of Books 16(1

July 1971):23-24,a review of Heisenberg's Physics and Beyond.

127.Meitner to Laue,20 April 1942(MC).

128.Laue to Meitner,26 April 1942(MC). 劳厄所描述的混乱在海森伯的回 忆录Physics and Beyond 中是很明显的；这是他回忆到的一些“交谈”(p.175) 。 海 森伯让外才克尔说：“非常可能我不知不觉地成了一厢情愿的思想的俘虏。因为尽管 任何正常的人都不会希望希特勒的胜利，但是任何德国人也不可能盼望他的国家的 全面失败及其带来的一切可怕的后果。”

129.Elisabeth Heisenberg,Inner Ezile:Recollections of a Life with Werner Heisenberg,trans.S.Cappellari and C.Morris(Boston:Birkhauser,1984),77- 81;Heisenberg,Physics and Beyond,181-182;Thomas Powers,Heisenberg's War(New York:Alfred A.Knopf,1993),114-116. 海森伯声称他要和波尔讨 论核武器工作的道德问题；关于这种说法的讨论见Cassidy,Uncertainty,437-438,

442,and Walker,German National Socialism,225-226.

130.Cassidy,Uncertainty,474.For“inner emigration,”see Ernst Glaser, "Zum Problem der 'Inneren Emigration'am beispiel von Hans Thirring,"in Stadler, Vertriebene Vernunfi I,1065-1074.Cassidy 指出，尽管海森伯“动用了为了物理

学而使用战争的理由”,他事实上却“使物理学对战争成为有用的和使他自己对帝国 的统治者们成为可接受的了”。

*131.See Pais,Niels Bohr's Times,483-484;Walker,German National Social- ism,225.*

132.Meitner to Scherrer,26 June 1945(MC). 战后不久，迈特纳读了 Weizsacker's Zum Weltbild der Physik 并评论道：“读此书时，我重新感到他正在逃 避一种不可忍受的现实。这在某种程度上是思想的不诚实。我认为海森伯在另外一 些方面也有着思想的不诚实。”

133.Paul Rosbaud to Samuel Goudsmit,25October 1950(Goudsmit papers, AIP), 罗斯保德又说：“[海森伯了一点也没有变而什么也没有学到。”在一篇较早 的给高德斯密的报告中(Rosbaud to Goudsmit,August 1945 [AIP]),罗斯保德叙 述了一次和海森伯的坦率讨论；在讨论中，他们在政治问题上是完全不一致的。海 森伯很愿意和纳粹一起工作来推进他的科学，而且“从来不忘记提到“他和被占领 的波兰的总首领汉斯 · 弗朗克是称兄道弟的朋友。在Heisenberg's War,110-111 上 ，Powers 认为他们的讨论的坦白性是一种证据，表明罗斯保德“认为海森伯不是 一个纳粹，不会向盖世太保出卖他”。这是事实，但是在1945年，罗斯保德却说他 再也没有和海森伯进行过任何个人的谈话，而既然海森伯是和C.F. 封 · 外才克尔 完全一致的，罗斯伯德也避免了和外才克尔的任何进一步的接触。

134.Hendrik B.G.Casimir,Haphazard Reality:Half aCentury of Science (New York:Harper &.Row,1983),207-208;Walker,German National Socialism, 105.

135.Heisenberg to Dirk Coster,16 February 1943(DM,IMC 291051)Powers, 477 in Heisenberg's War,431-432, 举出了外才克尔对海森伯的信的诠释，即认为那

是一次“迫切的然而却绝望的道歉，海森伯必然在字里行间隐藏了别的含意。”同样， *Walker,in German National Socialism,108-109,and also in“Heisenberg,Goudsmit* and the German Atomic Bomb,”Physics T'oday 43,no.I(Jamuary 1990):52—60 上提出，海森伯在写这种“公开论述”来帮助高德斯密的父母时是有勇气的。但是 Jonothan L.Logan(letter to the editor,Physics Today 44,no.5 [May 1991]:13, 15,90-91)却指出，海森伯的信不是写给德国当局而是私下写给考斯特尔的，而 且无论如何是太晚了：按照高德斯密后来得到的记录，他的父母在1943年2月11 日他父亲70岁生日的那一天被用毒气杀害了 (Samuel A.Goudsmit,Alsos [New York:Henry Schuman,1947],46～49;Cassidy,Uncertainty,485 n.48).See also

A.van der Ziel,letter to the editor,Physics Toduy 44,no.5(May 1991):94,and Cassidy,Uncertainty,484-485.

136. 在描述他丈夫的“品德”时，伊莉莎白 ·海森伯表演了她自己的(无疑还 有她丈夫的)道德盲。在她的海森伯传即Inner Exile的第82页上有一段典型的论 述，把对犹太人的迫害说得似乎是庸人自扰和也许是幻觉式的—“在1943年9月 份，玻尔曾经逃出了丹麦，坐小船在夜间越过了海峡，表面上是害怕反对犹太人的 一种计划的威胁(本书作者的着重语气)—也提到她丈夫为保证玻尔的研究所的 独立而受的“艰苦”(“他不得不[和盖世太保们一起]吃吃喝喝……没有任何更省 事的办法)。[译者(戈革)按：我有相当可靠的根据足以证明，海森伯夫人的这本 书中充满了“外才克尔的”谣言和论点；就是说，书稿至少是经过外才克尔的审阅 和重大修改。因此，评论这本书，不能无批判地相信那些巧言令色的诡辩，至于把 这样一本书奉为至宝，当作替海森伯洗刷灵魂的“证据”,那就更加可笑，至少是无 知而幻稚的了。这种情况，希望亲爱的读者们认真警惕和避免!]

137.Peierls,Bird of Passage,168-169.

138.Laue to Meitner,5 June 1942(MC).

139.Meitner to Max Born(in English),20 September 1942(MC).See Cassidy, *Uncertainty,443-446.*

140.Discussions with Lilli Eppstein,Stocksund,July 1989;Interviews,Sigvard Eklund,Vienna,June 1985 and May 1992.

141.Kramish,The Griffin,chap.34.

142.Sigvard Eklund,pers.comm.,26 July 1987.

143.Meitner to Rosbaud,4 August 1946(MC).

144.For the British in Los Alamos,see Gowing,Britain and Atomic Energy, 260ff.

145. 邀请迈特纳去洛斯阿拉莫斯的事曾由弗里什再次提出O.R.Frisch,Dict.

Sci.Biog.,9:260;Frisch,“Lise Meitner,1878-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.

Soc.Lond.16(1970):414;Frisch,"Lise Meitner,Nuclear Pioneer,"New Scientist (4 November 1978):426-428,on 428.Rudolf Peierls was unaware of the invitation to Meitner but regards Frisch as reliable(Peierls,pers.comm.,16 November 1993).Meitner's Swedish friends also knew of an invitation(Lilli Eppstein,pers. comm.,18 February 1987,29 December 1987).Arnold Kramish,Paul Rosbaud's biographer,was told that Meitner was offered an opportunity to go to England but

refused because it was tied to work on the bomb(Kramish,pers.comm.,6 October 1985).

**478** 146.Otto Hahn,in“Lise Meitner 70 Jahre,”Z.Naturforschg.1,no.3a

(1948):425-428,提到她曾经拒绝为一种武器而工作的邀请，因为那武器可能被 **用来对付德国。**

147.Meitner to Max Born,22 October 1944;Meitner to Schiemann,n.d.1945; Meitner to Dirk Coster,15 October 1945(MC).

*148.J.L.Heilbron,The Dilemmas of an Upright Man;Max Planck as* Spokesman for German Science(Berkeley,Los Amgeles,and London:University of California Press,1986).Planck traveled to Sweden in June 1943.

149.Meitner to Bahr-Bergius,21 June 1944(MC).

150.Meitner to Born,22 October 1944(MC). 据Heilbron,Dilemmas of anUp- right Man,194, 厄尔温 ·普朗克知道谋刺希特勒的计划并且同情他们的目标，但

是并没有参加刺杀行动，见 Erich Zimmermann and Hans-Adolf Jacobsen,eds.,Ger- *mans Against Hitler:July 20,1944,trans.Alan Yahraes and Lieselotte Yahraes* (Bonn:Press and Information Office of the Federal Republic of Germany,1964),12, 218,226,333.

151.Nikolaus Riehl, “Erinnerungen an Otto Hahn und Lise Meitner,”in Fridolin Haugg,ed.,Vortrag zur Eroffnung der Ausstellung“50 Jahre Kernspal- tung"im Willi-Graf-Gymnasium,30 November 1988,12. 迈特迈从前的一个学生 Riehl 描述了一位同事去拜访哈恩祝贺他获得1944年度的诺贝尔奖，这表明除了哈 思以外许多别人也知道此事。故事也许并不可靠。Riehl说事情于1944年11月间发 生在达勒姆，而那时哈恩却是在南部德国的Tailfingen。对哈恩获奖的官方反应和瑞 典通知，见Walther Gerlach,Otto Hahn,Ein Forscherleben unserer Zeit(Grosse Naturforscher,Band 45) (Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1984),119-120.

152.Meitner to Pettersson,26 October 1944(MC).

153.Meitner to Bahr-Bergius,21 June 1944(MC).

154.Meitner to Pettrsson,8 October 1944(MC).

155.Meitner to Bahr-Bergius,30 March 1945(MC).

·628·

A、B、C、D、E

**第十三章** 对记忆作战

1.Lise Meitner to Eva von Bahr-Bergius,28 May 1945(MC).

2.Meitner to Otto Hahn,27 June 1945(MC).Reprinted(in German)in Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation;Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Wein- heim:Verlag Chemie,1981),181-182,and in Ute Deichmann,Biologen Unter *Hitler:Vertreibung,Karrieren,Forschung(Frankfurt:Campus Verlag,1992),* 316-318.In his foreword to Biologen Unter Hitler,p.20,Benno Muller-Hill同意 了迈特纳的叙述，即德国的科学家们失去了他们的“正义和公平的标准”;他相信这 就是科学在希特勒统治下的和以后的德国渐形衰落的基础。

3.Meitner to Dirk Coster,15 October 1945(MC).

479

4.Meitner to Hahn,27 June 1945(MC).

*5.Thomas Powers,Heisenberg's War:The Secret History of the German Bomb* (New York:Alfred A.Knopf,1993),273-276,294-297;David C.Cassidy,Uncer- *tainty:The Life and Science of Werner Heisenberg(New York:W.H.Freeman,* 1992),491-492.

6.Meitner to Paul Scherrer,26 June 1945(MC).

7.Thomas Powers,pers.comm.,27 May 1991;notes by Morris Berg,Stock- holm,9 January 1946.

8.Coster to Meitner(in English),card,30 June 1945(MC).

9.Hendrik B.G.Casimir,Haphazard Reality:Half a Century of Science(New York:Harper &.Row,1983),217.Goudsmit was in Holland shortly after the libera- tion,seeking information about the German fission effort.

10.Coster to Meitner(in English),4 August and 17 August 1945(MC).

11.Stefan Meyer to Meitner,26 August 1947(MC). 迈耶尔的弟弟汉斯是布 拉格的德文大学中一位有机化学教授。迈耶尔于1946年被聘为荣誉教授并于1947 年退休到巴德伊舍耳，在那里于1949年12月20日逝世，享年78岁。 Wolfgang L.Reiter,Osterreichische Wissenschaftsemigration am Beispiel des Instituts für Ra- diumforschung der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften,"in Friedrich Stadler,ed.,Vertriebene Vernunft II:Emigration und Exil osterreichischer Wis- senschaft(Wien:Jugend und Volk,1988),709-729,on 711-715.

12.Meitner,diary,7 August 1945(MC).

·629·

1000000000

13.Leksand Falu-Kuriren,8 August 1945,pp.1,6:"Landsflyktig kvinnlig fysiker en av atombombens banbrytare.”

14.Meitner,diary,7 August 1945(MC),

15.Meitner to Frida Frischauer,7 September 1945(MC), 16.Meitner to Hilde Rosbaud,1 September 1945(MC).

17.Stockholm Expressen,9 August 1945,14-15.

18.Stockholm Expressen:“FLYENDE JUDINNA,”7 August 1945.

19.Meitner,diary,9 August and 10 August 1945(MC).

20.Meitner to Frida Frischauer,7 September 1945(MC).

21.William L.Laurence,“The Atom Gives Up,”Saturday Evening Post,7 September 1940,12ff. 从1945年以后，劳伦斯的故事以各种排列方式出现过(例 如Time,20 August 1945,31) 而且几乎一字不易地被引用在Current Biography

1945,393-395上，其摘录出现在各处(例如Jay Walz,"Her Specialty:Atoms," New York Times,10 March 1946)。由于他的1940年文章和在《纽约时报》上的名 声，劳伦斯在1945年被格罗夫斯将军选中来报道曼哈顿计划。见Leslie R.Groves, *Now It Can Be Told:The Story of the Manhattan Project(New York:Harper &* Row,1962),325ff.

22.Hilde Roshaud to Meitner,27 August 1945(MC).

23.Meitner to Max Born,1 June 1948(MC).

**480** 24.For a recent version of the story,see Mark E.Smith,letter to New York Re- view of Books,3 February 1994,45;see also response,M.F.Perutz,pp.45-46.

25.Meitner to Frida Frischauer,7 September 1945(MC).

26.Ibid.

27.Hilde Rosbaud to Meitner,27 August 1945(MC).

28.Paul Rosbaud to Meitner,25October 1945(MC).

29.Hilde Rosbaud to Meitner,11 December 1945(MC). 据 Arnold Kramish, *The Griffin:The Greatest Untold Espionage Story of World War 1(Boston;* Houghton Mifflin,1986),250, 罗斯保德是身穿英国军服由他的“间谋主人”Eric Welsh 偷运出柏林的。

30.Samuel A.Goudsmit,Alsos(New York:Henry Schuman,1947),255-258; David Irving,Virus House(London:W.Kimber,1967),2,333-340;Groves, Now ItCan Be Told.325ff.;Walther Gerlach,Orto Hahn,Ein Forscherleben unserer

·630·

生 活 , 与

Zeit,ed.D.Hahn(Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft,1984)(Grosse Naturforscher,Band 45),114-118;Cassidy,Uncertainty,497—500.

31.Meitner to Hahn,20 September 1945(MC).

32.Erich Zimmermann and Hans-Adolf Jacobsen,eds.,Germans Against *Hitler,July 20,1944,trans.Allan Yahraes and Lieselotte Yahraes(Bonn:Press* and Information(ffice of the Federal Government of Germany,1964),226, 提到 厄尔温 ·普朗克“在核对军火订货的名义下”是和谋刺计划的早期策划者之一的一 个“直接的交通渠道。”Friedrich Olbricht,and other staff.See also J.L.Heilbron, *The Dilemmas of an Upright Man:Max Planck as Spokesman for German Science* (Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),194 -195.柏林没有绞刑架，所以执行绞刑的方式是特别残酷的。见 William Shirer, *The Rise and Fall of the Third Reich(New York:Simon and Schuster,1960),*

1069ff.

Death Notice(Meitner papers [MC]):厄尔温 · 普朗克，1893年5月12日生 于柏林，1944年7月23日被捕，1944年10月23日被判死刑，1945年1月23日 执行。处决日期见Zimmermann and Jacobsen, 应该是对的，Heilbron 给出的日期2 月23日是根据通信。

33.Morris Berg,1946年1月9日，他和迈特纳在斯德哥尔摩会见的笔记和报 道。我感谢 Thomas Powers 给我一份这一文件的副本。

34.Hahn to Meitner,?October 1945(date obscured but on or before 6 October)(MC).In Operation Epsilon:The Farm Hall Transcripts(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California Press,1993),227, 负责官员注明 哈恩致迈特纳的信是于10月6日寄出的，“已备有英译本”。

35. 哈恩知道奴役劳力的使用，他是那些帮助过罗斯保德对柏林战争居留营中 的犯人们进行非法救助的人们之一。(Kramish,The Griffin,220).Also,in a 1943

letter to Meitner(12 February 1943,in Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation,481

131),艾迪特 · 哈恩谨慎地提过“法国人”(即劳役犯)修理研究所中被突袭震坏的 窗子 .

Mark Walker,in German National Socialism and the Quest for Nuclear Power, 1939-1949(Cambridge:Cambridge University Press,1989),132-133, 指出了 德国工业界在骇人听闻的条件下特别高强度地使用奴役劳力，包括和德国的裂变计 划有关的制造工作，都大大依靠了波兰和俄国的战俘以及集中营中的犹太人。关于

·631·

— — 张

德国对各被占国家的经济掠夺和奴役，见Gordon A.Craig,Germany,1866-1945

(New York:Oxford University Press,1978),746-748.

Meitner 在Meitner to Hahn,1 April 1946(MC).中提到了哈恩的“吸血”。

*36.Operation Epsilon,71.*

37.Operation Epsilon,70-91.马科斯 ·封 · 劳厄后来在给他儿子的信中(Laue to Theodorvon Laue,7 August 1945 [LP])记述了他自己、哈恩和盖拉赫的反应。 劳厄的措词和农庄馆记录中的对应措词惊人地相似，特别是关于盖拉赫的说法： "der sich...etwa wie ein geschlagener Feldherr vorkam,”和英文的说法“He ap- peared to consider himself in the position of a defeated General.”完全相同。很可能， 读过所有邮件的译文的英国人很欣赏劳厄的叙述。

Paul Rosbaud to Samuel Goudsmit,18 July 1958(Goudsmit papers,AIP),指 出，外才克尔等人认为也许“要用50年才能制成[原子弹]……因此他们不相信 …… 广岛的新闻而认为那全是美国的宜传。”

*38.Operation Epsilon,76-77.*

39.Ibid.,90.

40.Goudsmit,Alsos,46-49;Powers,Heisenberg's War,431;Cassidy,Uncer- tainty,485,513ff.Max Dresden (letter to the editor,Physics Today 44,no.5[May 1991]:92,94)提到高德斯密对海森伯深感失望和生气，认为他的忠于纳粹德国是 违反了国际物理学界关于正直和责任的标准。

41.Mark Walker, 在 “Heisenberg,Goudsmit and the Geman Atomic Bomb,” Physics Today 43,no.1(January 1990):52--60 上描述了出现在Bulletin of the Atomic Scientists,the New York Times,和私人通信中的意见交换。See also Walker, German National Socialism,211-221;on pp.223and 228,Walker explicitly refers to Heisenberg's interpretation as“postwar apologia.”

42.Cassidy,Uncertainty,517.Powers 在 Heisenberg's War,481-484,上 同 意了海森伯从来没有说出有关他的战时工作的“全部真相”,但是他却争辩说，海森 伯“曾尽其所能地阻止了一种可能使战争获胜的武器”,他不能说出来，因为那将意

**482** 味着遭受以前同事们的“许多年的责难和反对”,甚至会被说成叛国。

*43.Dan Bar-On,Legacy of Silence:Encounters with Children of the Third Reich* (Cambridge:Harvard University Press,1989),描述了纳粹一代的父母们的“遗 忘”和沉默及其对他们的子女们的心理影响， Ute Deichmann 在 Biologen Unter Hitler,p.313 上指出，德国的生物学家们在战后数十年中受到了国际团体的孤立，

不仅仅是因为德国的罪行和他们在第三帝国统治下的个人行为[按指用生物学的方 法帮助纳粹实行种族绝灭等等——译注],而且也因为他们的“忘记”愿望使他们自 外于别处的同道们。

44.Walker's article in Physics Today(see n.41,above)and the ensuing re- sponse,particularly from Jonothan Logan and Max Dresden(“Heisenberg,Goudsmit and the German'A-Bomb,'”letters to the editor,Physics Today 44,no.5

[1991]:13,15,90~96),表明德国裂变计划的事实仍在被争论中，而且围着这一 计划以及海森伯在计划中所起作用的那些情绪也还没有消散。

45. 这种论点最重要地是由Robert Jungk提出的Robert Jungk,Brighter than *a Thousand Suns:A Personal History of the Atomic Scientists,trans.James Cleugh* (New York:Harcourt Brace,1958).Jungk 是一个有犹太血统的德国记者，移民 到了美国；他很重要地依靠着对海森伯和外才克尔的采访而得出了结论说，德国人 曾经拒绝制造原子弹从而在道德上高于美国人。

近来，Jungk 曾经叙述说他太愿意相信海森伯和外才克尔了，因为在美国的麦 卡锡时期，他想要证明科学家们能够反抗国家的权力。见Mark Walker,"Legenden um die Deutsche Atombombe,”Viertelsjahrhefte fur Zeitgeschichte 38,no.1 (1990):45-74,n.39.

46. 这就是 Powers's Heisenberg’sWar 的认论点。他也像Jungk 在Brighter than a Thousand Suns中一样地得出结论说，海森伯很自觉地阻止了原子弹的制造。 **参见注40.**

47. 根据战时的文件和科学报道，Paul Lawrence Rose(“Did Heisenberg Mis- conceive A-Bomb?”letter to the editor,Physics Today 45,no.2 [February 1992]:

126;and pers.comm.,unpublished letter to Physics Today,20 February 1992) 得 出结论说，海森伯从来也没有理解快中子链式反应的基本原理，从而他对爆炸性235 U 质量的估计是大得太多的，这样就阻止了德国的原子弹计划。在他关于农庄馆记 录的综述中，Irving Klotz("Germans at Farm Hall Knew Little of A-Bombs,"letter to the editor,Physics Today 46,no.to [October 1993]:11,13,15,135)指出， 海森伯起初对爆炸性35U 质量的估计错了许多个数量级，而且农庄馆科学家们几乎 对怀毫无所知。然而镇却曾被多次提及，从而Alvin M.Weinberg and Jaroslav Fran-

ta(“Was Nazi Know-how Enough for and A-Bomb?”letters to the editor,Physics

Today 47,no.12 [December 1994],84) 就提出，农庄馆科学家们知道镇是一种用483 于核武器的可能的快裂变材料。

48.Cassidy 在Uncertainty,p.510. 上明白地否认了“海森伯用任何方法阻止过 裂变计划的那种想法”,而且在p.619 上把容克散布的英雄传说指为“进行到极致的 旧的农庄馆自辩故事”。这种立场和 Walker 在(in“Legenden”and German National Socialism,Chap.7,n.85,p.264) 的立场相一致，Walker 指责了从Jungk 到现在 的后来作者们不加批判地接受了海森伯的故事。

*49.Operation Epsilon,42.*

50.Ibid.,83.

51.Ibid.,146.

52.Ibid.,83,86-87.

53.Ibid.,168.

54.Ibid.,230.In the same report,dated 25 October 1945,Major T.H.Rittner drily noted that Wirtz and Weizsacker blamed Commodore Perry's expedition for the war between the United States and Japan.

55.Ibid.,46(translation correction,p.63).The comment was made by Paul Harteck,18 July 1945.

56.Ibid.,55.Comments by Heisenberg and Wirtz,30 July 1945.

57.Ibid.,50.Comment by Bagge,26 July 1945.

58.Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York: Herder and Herder,1970),122.

59.Max von Laue to Theodor von Laue,19 August 1945(LP). 当查尔斯 ·达 尔文爵士在8月间访问农庄馆时，他告诉科学家们说，Rudolf Peierls在布里斯托尔 和Franz Simon 在剑桥曾作了一些初始的工作。劳厄不知道弗里什和派尔斯的理论 工作 。

60. 和Carl Friedrich von Weizsäcker的交谈，in Dieter Hoffmann,ed.,Opera- *tion Epsilon:Die Farm-Hall-Protokolle oder Die Angst der Alliierten vor der deutschen Atombombe,trans.Wilfried Sczepan(Berlin:Rowohlt,1993),331-360,* on 338-340; also Weizsäcker interview, “Ich gebe zu, ich war verrückt,” in Der Spiegel 17(1991):227ff.

61.Operation Epsilon,92.Statement by Weizsacker,7 August 1945.

62.For the moral dimension,see Cassidy,Uncertainty,505-510.For analysis of the scientific dishonesty,see Walker,(ierman National Socialism,162-

165.German scientists were aware in 1941 that reactor-bred element 94 could-in

theory be a fissile alternative to 23SU.They may also have considered 23Pa(see n.47,above).

63.Operation Epsilon,92-94,102-106. 没有证据表明农庄馆备忘录曾经发 给报界。起初拒绝签名的科学家是Kurt Diebner,Erich Bagge,Horst Korsching, Karl Wirtz和Weizsacker 。8 月7日，海森伯说：“如果美国人[在反应堆方面]没 有像我们似地搞得这么快(看来可能正是如此),我们就是有好运气了。这里有赚钱 的可能性，"

*64.See Walker,Gierman National Socialism,chap.7.*

65.In Max von Laue to Theodor von Laue,7 August 1945(LP).劳厄叙述了484 他对备忘录的同意；劳厄的文件中有一份备忘录的副本。不清楚劳厄给他儿子的信

是何时实际付邮的。

66.Max von Laue to Paul Rosbaud,4 April 1959,reprinted(in English)in Kramish,The Griffin,245-246;see also Cassidy,Uncertainty,519.劳厄的信是 由容克的书(见前注45)的出版及其周围的争论引起的。

67.Max von Laue to Theodor von Laue,7 August 1945(LP).

68.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse(Düsseldorf: Econ Verlag,1975),72.For a typical account,see Life,20 August 1945,89B:哈 恩没有意识到他破碎了原子，但是迈特纳却意识到了她的工作的涵意并“进行了分 裂原子而释放能量的历史性实验。”又，Time,20 August 1945,31,哈恩给Naturwis- senschaften 写了一篇“没有信心的短文”,但是“已经逃避希特勒而来到哥本哈根” 的迈特纳却把想法告诉了尼耳斯 ·玻尔，而玻尔就把它带到了美国，而美国的科学 家们就“跳到了他们的原子破碎那里”,然后“就很有义气地等着”,以便迈特纳能 够首先发表。

*69.Operation Epsilon,102-103.*

70.Otto Hahn to Major Rittner,8 August 1945.Copy in Meitner's papers (MC);not reproduced in the Farm Hall transcripts

71.Hahn to Meitner,7 February 1939(MC).

72.So stated by Karl-Erik Zimen,“Die Saga des Urans und der Januskopf des Fortschritts,"Atomwirtschaft(December 1988):578-584;and Zimen,“Otto Hahn, Lise Meitner und die Kernspaltung im Ausblick auf die Zukunft,”Phys.B1.35

(1979):200-210.

73. 这一名称和本章的标题都来自Primo Levi,The Drowned and the Saved,

trans.Raymond Rosenthal(New York:Vintage International,1989),31.

第十四章 抑制过去

1.For the Farm Hall reaction to Hahn's award see Operation Epsilon:The Farm *Hall Transcripts(Berkeley,Los Angeles,and Oxford:University of California* Press,1993),244ff.

2.Lilli Eppstein,Stocksund,pers.comm.,18 February 1987

3.Hans Pettersson to Lise Meitner,16 November 1945(MC).krokbenslaggare 这个词是指一个企图坑害别人的人，一个玩弄诡计的小人。我感谢 Blitz,Djursholm, pers.comm.,October 1988 告诉我这一解释。

4.Lilli Eppstein,pers.comm.,18 February 1987.

5.Birgit Broomé Aminoff to Meitner(in Swedish),16 November 1945(MC); 我感谢 Ulla McDaniel 为我翻译此信。他是Aminoff 的丈夫，一位物理学家和矿物 学家，王国科学院的院士，国家博物馆的馆长，而且是诺贝尔基金会的一位董事。关

485 于这一信息，我感谢王国科学院 (KVA) 的 Urban Wraakberg。

6.Meitner to Birgit Aminoff,20 November 1945(MC).

7.Dagens Nyheter,16 November 1945 上关于哈恩获奖的报道多次提到迈特纳 是哈恩的主要 medarbetare, 此文的作者T.G.Sillén 是一位物理有机化学家(不是 放射化学家),他在发表此文之前本可以和迈特纳联系，但他显然没有联系。我感谢 Lilli Eppstein 为我翻译此文。

8. 在级别的涵意方面，英文和德文是相似的。例如，一个助教可以被说成一位 教授的Co-worker 或 Mitarbeiteo (女性为Mitarbeiterin), 但不能颠倒过来说。

9.Meitner to Eva von Bahr-Bergius,5 December 1945(MC).

10. 克莱恩是在1945年2月28日当选为王国科学院的院士的。我感谢KVA 的 Urban Wrakberg 告诉我这一消息。

11.Oskar Klein to Niels Bohr(in Danish),16 September 1945(BSC). 克莱 思指出，推迟授奖的另一个因素是哈恩“自己的地位目前”还不清楚，这可能是指 他在农庄馆的被掏留，无论如何，克莱恩告诉玻尔，“我相信我曾经[为延期]的决 定作了点事，我尽了我所能尽的力。”在以前的一封给克莱恩的信中(Bohr to Klein, 11 September 1945 [BSC]), 玻尔把迈特纳和弗里什的贡献说成了对裂的发展是不 可缺少的，并且力主由三人共同获奖。为了协助翻译，我感谢尼耳斯 ·玻尔文献馆

·636·

人 江 兰 鞋 业

的 Hilde Levi 和萨克拉门托的Ulla MeDaniel。

12.Klein to Bohr,17 November 1945(BSC supplement,not yet microfilmed) . 感谢Hilde Levi 和 Ulla McDaniel 协助翻译。

13. 关于对个人创造性授奖的诺贝尔传统和大科学的实践之间的不适应，见 John L.Heilbron,"Creativity and Big Science,"Physics Today 45,no.11(November

1992):42-47.Heilbron 指出，三人法则是由科学院采用的，尽管诺贝尔奖的条例 并没有限定获奖人数。见 Elisabeth Crawford,The Beginnings of the Nobel Institu- tion:The Science Prizes,1901-1915(Cambridge:Cambridge University Press, 1984),223.

14. 不太可能有什么法定的规定限制一位物理学家不能获得化学奖，因为有许 多先例，包括斯万 · 阿瑞尼乌斯(1903),卢瑟福(1908)和约里奥-居里夫妇

(1935)。见Crawford,Beginnings of the Nobel Institution,116-123,128-133.

15. 诺贝尔奖的授予在传统上是偏向于高级的科学家的，而且看来诺贝尔委员 会是把斯特喇斯曼错当成了哈恩的一位级别很低、年纪很轻、只在钡发现的结尾时 参加了研究的合作者。(事实上，斯特喇斯曼当来到柏林时已经有了博士学位，而在 发现顿时他已36岁了。)见 Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und *Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),1-2n.3.*

16.1939年1月31日，斯威德伯提名了哈恩或哈恩和迈特纳(当时迈特纳和弗 **486**

里什的 Nature 文章尚未出现);1939年3月31日，斯威德伯提出了关于这一已经 相当复杂的领域一篇广泛的综述，并且提名哈恩和迈特纳因放射性和裂变而共获 1939年度的化学奖。(Nomination proposal for chemistry 1939:Protokoll vid Kung. Vetenskapsakademiens,Samankomster för Behandlung afArenden Rorande Nobels- tiftelsen, År 1939.)

虽然斯威德伯似乎对迈特纳的身份很了解，但是后来玻瑞利乌斯却认为，化学 委员会在1944年没有考虑迈特纳是因为她在顿被发现时不在柏林。见Asta Eken- vall, “Lise Meitner:Ka rnfysiker mot Atombomb,”Biblioteka Feminarum 21

(1984):172-201,on.187. 感谢南特耶的Kerstin Klein 协助翻译。

17.Max von Laue to Theodor von Laue,18 November 1945(LP). 劳厄表示， 哈恩的诺贝尔奖“多年以来在我们中间就是一个公开的秘密”。

18.Paul Rosbaud to Samuel Goudsmit,18 July 1958(Goudsmit papers,AIP) .1944年，罗斯保德发给KVA 的秘书Arne Westgren 一份秘密名单，列举了“可信 任的”德国科学家，包括哈恩、斯特喇斯曼、劳厄和马陶赫，总共约14人。(在给

·637·



高德斯密的信中，罗斯保德强调了海森伯和外才克尔不在名单上。)

Friedrich Glum,in Zwischen Wissenschaft,Wirtschuft und Politik(Bonn: H.Bouvier Verlag,1964),520, 指出，作为1940年的化学委员会的另一位委员， H.von Euler-Chelpin 有一种“亲德的，也就是亲希特勒的”偏向。Euler-Chelpin 任 化学委员直到1946 年。关于各个诺贝尔委员会，见 Elisabeth Crawford, J.L.Heilbron,and Rebecca Ullrich,The Nobel Population:1901-1937(Berkeley: University of California,(ffice for History of Science and Technology/Uppsala:Up- psala University,Office for History of Science,1987),6-7.

*19.Operation Epsilon,244-245;Krafft,Im Schatten der Sensation,483-484.*

20.Karl-Erik Zimen,“Otto Hahn,Lise Meitner und die Kernspaltung im Aus- blick auf die Zukunft,"Phys.Bl.35(1979):200-210.“诺贝尔委员会[原文如此， 应为“王国科学院”]的多数人不允许自己的观点被1945年的充满仇恨的气氛所污 染，而这就减轻了重建德国科学的困难。”Zimen,“Fifty Years of Nuclear Fission,” IANCAS Special Bulletin 5,no.1(1989):“在这个被原子弹和战争罪恶所激怒的 时代，诺贝尔委员会[原文如此]的多数人投票赞成向哈恩投奖这一事实，在我看 来不仅是奥托 · 哈恩的光荣而且也是瑞典委员会的光荣。”

当时在写给他儿子提奥的信中(见前注17),劳厄提到阿尔内 ·维斯特格林在 1945年9月通知了哈恩说可能延期授奖。“我们由此推测，原子弹在瑞典造成了非 常可怕的印象，以致他们不愿意在同一年内为导致了原子弹的一次发现而颁奖。”很 显然，维斯特格林没有告诉哈恩委员会的延期决定是建筑在科学的考虑上的。

487 21.Klein to Bohr,17 November 1945(BSC,supplement to microfilm).

22.Ibid.

23.Klein to Bohr,26 April 1946(BSC).I am grateful to Hilde Levi for the translation.

24.Bohr to Klein,28 December 1945(BSC). 当提名迈特纳和弗里什为1946 年度物理学奖的候选人(并为1947年度和1948年度的化学奖的候选人)时，玻尔 举出了他们对裂变过程的解释以及迈特纳的早期和哈恩一起进行的关于U 和 Th 的中子反应的研究，这种研究形成了对235U 的慢中子裂变和238U 的快中子裂变的 理论理解的基础。

25.Lilli Eppstein,pers.comm.,18 February 1987.

26.Meitner to Margrethe Bohr,25 November 1945(BSC,supplement to micro film).

27.(tto Robert Frisch to Meitner(in English),12 January 1946(MC).

28.Time,4 February 1946,43:Meitner to Bahr-Bergius,16 February 1946, and Meitner to Marga Planck,5 May 1946(MC).In the New York Times,26 January 1946,4,Meitner is the“niece [sic]of Prof.Rudolf Allers.”

29.Meitner to Bahr-Bergius,16 February 1946;Meitner to Frisch,19 February 1946(MC). 在Time,18 February 1946,44, 迈特纳又成了“原子弹的先驱贡献 者”;她和其他受到国家妇女报刊俱乐部表彰的人们的一张照片，包括Georgia(’

Keeffe 和Agnes de Mille 在内，“由于它对女性天才的收集和人们的领口变化[全都 很文雅]而引人注意”。亦见the New York Times,10 February 1946,13.

30.Meitner to Frisch,19 February 1946(MC).

31.A sampling:George Axelsson,"Is the Atom Terror Exaggerated?"Saturday Evening Post,5 January 1946,34ff.;New York Times Magazine,10 March 1946; *Science News Letter,16 March 1946;San Francisco News(crossword puzzle),16* May 1946(MC).

32.Irene Orgel, “Sonnet to Lise Meitner,”American Scholar 15,no.2

(1946):146.

33.James Franck to Meitner,n.d.but probably February 1946(MC.U.S.fold- er),

34.Meitner to Frisch,19 February 1946(MC).

35.Ibid.

36.1946年9月6日，在她离开美国以后，迈特纳授予了杰姆斯 · 弗朗克、 T.R.Hogness 和H.C. 尤里以经过公证的起诉权，如果任何女科学家即使是以假名 被拍在影片中的话；后来，她又拒绝了在许多别的戏剧或电影中使用她的名字的建 议 (Meitner to Mary Koues Sachs,9 June 1953 [MC]).

37.O.R.Frisch,interview by author,16 June 1975,Cambridge;Frisch,What

Little I Remember(Cambridge:Cambridge University Press,1979),194. 引文可 能并不完全确切。奥斯卡 ·克莱恩的一个侄女克尔斯廷 ·克莱恩是迈特纳在斯德哥 尔摩的一位好朋友，她相信迈特纳绝不会使用这样一种表达方式。(Kerstin Klein. interview,July 1989,Sodertalje.)

38.Meitner to Frisch,19 February 1946(MC).

488

39.Meitner,memorandum,27 February 1946(MC).

40.Meitner to Margrethe Bohr(in English),17 August 1946(MC).

·639·

41.Meitner to Margrethe Bohr,22 November 1946(MC).

42.James Franck to Meitner,27 June 1957(MC).

43.Meitner to Rudolf Ladenburg,13 July 1947(MC).

44.Meitner to Margrethe Bohr(in English),17 August 1946(MC).

45.Ibid.

*46.J.L.Heilbron,The Dilemmas of anUpright Man:Max Planck as Spokesman* for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),197.

47.Meitner to Margrethe Bohr(in English),17 August 1946(MC).

48.Max von Laue to Theodor von Laue,12-17 July 1946(LP).

49.Meitner to Ladenburg,13 July 1947(MC).

50.Laue to Theodor von Laue,16 July 1946(LP).

51.Meitner to Hahn,1 April 1946(MC).

52.Meitner to Walter and Lotte Meitner,1 April 1946(MC).

53.Samuel Goudsmit,Alsos(New York:Henry Schuman,1947),48.

54.Albert Einstein to James Franck,30 December 1945;in Jost Lemmerich, *ed.,Max Born,James Franck:Physiker in ihren Zeit,Der Luzus des Gewissens* (Berlin:Staatsbibliothek Preussicher Kulturbesitz,Ausstellungskatalog 17,1982), 141-142,144.

55.Meitner to Frisch,19 February 1946(MC).

56.Meitner to Bahr-Bergius,22 May 1946(MC).

57.Theodor von Laue to Meitner,8 March 1946(MC).

58.Meitner to Ladenburg,13 July 1947(MC).

59.Hahn to Meitner,17 September 1946(MC).For the views of Hitler among Western governments prior to 1939,see Gordon A.Craig,Germany,1866-1945 (New York:Oxford University Press,1978),673ff.

60.Meitner to Hahn,20 October 1946(MC).

61.Otto and Edith Hahn to Meitner,10 November 1946(MC).

62.Edith Hahn to Meitner,10 October 1946;in Krafft,Im Schatten der Sensa- tion,483.

63.Meitner to Hahn,card,15 November 1946(MC).

64.Meitner to Margrethe Bohr,22 November 1946(MC).

·640·

日 上 一 程 清 月

65.Meitner to Lola Allers,27 October 1946(MC).

66.Meitner to Frisch,28 November 1946(MC).

*67.Dagens Nyheter,Stockholms Tidningen,Svenska Dagbladet,5 December* 1946;for research and translations,I am grateful to Lilli Eppstein,pers.comm.,

23 October 1987,and Svante Lindgvist,Royal Institute of Technology,Stockholm.

68.Svenska Dagbladet,5 December 1946.I am grateful to Lilli Eppstein for the 489 translation.

*69.Ernst Berninger,Oto Hahn:Eine Bilddokumentation(Munchen:Heinz Moos* Verlag,1969),74.

70.Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York:

Herder and Herder,1970),199-200. 类似的描述亦见Meitner to Lola Allers,29 December 1946(MC).

71.Meitner,diary,4-14 December 1946(MC).

72.Lilli Eppstein,pers.comm.,23 October 1987,29 December 1987.

73.Otto Hahn,Mein Leben(München:Bruckmann,1968),208-210;Hahn, My Life,201-202. 哈恩想必很喜欢这篇讲话，二十多年后又把它写进了回忆录 中。

74.Aftonbladet,11 December 1946.For the translation,I am grateful to Lilli Eppstein.

75. Otto Hahn, “Von den Natürlichen Umwandlungen des Urans zu seiner Kernspaltung” Künstlichen Zerspaltung,”La Priz Nobel en 1946(Stockholm,1948),167-

183.English translation:“From the Natural Transmutations of Uranium to Its Arti ficial Fission,”Nobel Lactures,Chemistry,1942-1962(Amsterdam:Elsevier, 1964),51-66.

76.Meitner,diary,14 December 1946(MC).

77.Hahn to Meitner,21 December 1938(MC),

*78.Hahn,Mein Leben,206;My Life,199;Krafft,Im Schatten der Sensation,* 484. 除了别的许多不确切处以外，哈恩还把他的旅馆记错了：他住在Grand Hotel, 不是Savoy.

79.In 1966,Hahn asked Frisch(Hahn to Frisch,19 August 1966 [MC]): "Does Tante Lise stillhave resentments from July 1938 when she,accompanied by Herr Coster,left Germany?For a while she believed it was not at all necessary.”

·641·

Frisch replied(Frisch to Hahn.23 August 1966 [MC]):“She certainly regards it as right that she left Germany in 1938;she has often told me the story,and always with gratitude for the people who helped her leave.”

80.Meitner,1950-1951 memorandum booklet,27-28 June 1951(MC):“(H [指哈恩]和我，共餐……责备我离开得这么晚：忘了我是按自己的动念来感受的， 以及发生在他和霍尔莱恩之间的事……也忘了他在1933年留住了我。”

81.Hahn,My Life,203(“a largish sum”);Mein Leben,210(“ein groβeren *Betrag”);Krafft,Im Schatten der Sensation,486.*

82.Hahn to Meitner,card,16 December 1946(MC).

83.Hahn to Meitner,28 December 1946(MC).

84.Meitner to Eva von Bahr-Bergius,24 December 1946(MC).

85.Meitner to Lola Allers,29 December 1946(MC).

86.Meitner to James Franck.16 January 1947(incorrectly dated 1946)(MC)

**第十五章** 永不回归

40

1.Lise Meitner to Otto Hahn,23 February 1947(MC).

2.Karl-Erik Larsson,"Karnkraftens historia i Sverige,"Kosmos 64(1987):121 —161,on 123ff.;Stefan Lindstrom,“Implementing the Welfare State:The Emer- gence of Swedish Atomic Energy Policy,"in Svante Lindqvist,ed.,Center on the Pe- *riphery:Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics(Canton,Mass.:Science* History Publications,1993),181-187.Lindstrom 指出 (pp.182-183) 迈特纳的 住在瑞典以及她和玻尔的接触对科学家们和政治家们在战时理解到裂变的发展起 了作用，也为后来对发展核能的较快认可作好了准备。

3. 关于瑞典的战争研究的结构以及军事防卫计划的概况，见Hans Weinberg- er,"Physics in Uniform:The Swedish Institute of Military Physics 1939-1345," in Lindqvist,Center on the Periphery,141-163.

4.Meitner to Margrethe Bohr,7 March 1947(MC).

5.Meitner to Hahn,30 March 1947(MC) 所建议的高电压设备并不像迈特纳 在30年代在达勒姆建造的那么大。

6.Meitner to Margrethe Bohr,17 August 1946,22 November 1946,7 March 1947;Meitner to Hahn,30 March 1947(MC).In 1951,迈特纳告诉哈恩(Meitner

·642·

2.11111111

to Hahn,4 March 1951 [MC]) 有九年之久，她在席格班研究所中的薪金“不及一 位助手的薪金。”据Lindstrom,“Implementing the Welfare State,”182-183,Tage Erlander 在战争期间见过 Niels Bohr, 也见过 Lise Meitner 我感谢 Professor Inga Fischer-Hjalmars 使我注意到了Erlander 的作用。

7.Meitner to Eva von Bahr-Bergius,31 August 1946(MC).

8.Meitner to Bahr-Bergius,24 December 1946(MC).

9.Meitner to Bahr-Bergius,31 August 1946(MC).

10.Meitner to James Franck,14 July 1957(FP).

11.Meitner to Franck,22 August 1952(FP).

12.Meitner to Franck,14 July 1957(FP).

13.Ibid.

14.Meitner to Frau[?]Schindler,20 February 1957(MC):“较高级职位中 对妇女的排斥是严重的。”

15.Meitner to Franck,14 July 1957(FP);Meitner to Elisabeth Schiemann,13 December 1954(MC).

16.Meitner to Franck,14 July 1957(FP);Meitner to Schiemann,18 November 1961(MPG).

17.Meitner to Hahn,23 February 1947(MC).

18.Meitner to Margrethe Bohr,25 October 1949(BSC,supplement). 迈特纳 把克莱恩夫妇包括在了和她有共同语言的人们之中。

19.Meitner to Max von Laue,12 November 1946(MC).

20.Meitner to Lilli Eppstein,14 December 1960(EC). 迈特纳写道，她和艾 普斯坦及另外几个人的友谊“保护了我，使我不太恐惧，当离开了达勒姆时我的生 活已经失去了一切意义。”

491

21.Meitner to Laue,12 November 1946(MC).

22.Meitner to Hahn,30 March 1947(MC).

*23.Raul Hilberg,The Dstruction of the European Jews(New York:Octagon* Books,1978),699-702;David C.Cassidy,Uncertainty:The Life and Science of Werner Heisenberg(New York:W.H.Freeman,1992),529.

24.Gottfried von Droste to Meitner,22 December 1946 and 28 January 1947 (MC).

25.Meitner to Hahn,23 February 1947(MC).

·643·



26.Hermann Fahlenbrach to Meitner,9 June 1947;see also letters from Fahlen- brach to Hahn,2 June 1947,and RudolfJaeckel to Hahn,4 June 1947(MC).

27.Meitner to Hahn,24 June 1947(MC).

28.Meitner to Margrethe Bohr,17 June 1947(MC).

29.Meitner to Gottfried von Droste,28 February 1947(MC).

30.Meitner to Hermann Fahlenbrach,19 June 1947(MC).

31.Meitner to Hahn,24 June 1947(MC).

32.Meitner to Hahn,23 March 1948(MC).

33.Paul Rosbaud to Samuel Goudsmit,9 August 1946 and other letters,1946 -1947(Goudsmit Papers,AIP). 迈特纳和罗斯保德多次讨论过德国问题，包括 在下列的场合：Meitner to Rosbaud,4 August 1946(MC);Rosbaud to Meitner,5 August 1946(MC);Meitner,diary,2 April 1947(MC).

34.Meitner to Hahn.20(ctober 1946(MC).Telschow,原是总会长Friedrich Glum 的一个助手，很早就加入了纳粹党；据Glum 说 ，Telschow 在1937年代替了 他，因为他“得到纳粹的信任”。见Friedrich Glum,Zwischen Wissenschafi,Wirtschaft und Politik(Bonn;H.Bouvier Verlag,1964),439,614-615.

35.Meitner to Gerta von Ubisch,1 July 1947(MC);Elisabeth Schiemann, *“Autobiographie,”Nova Acta Leopoldina Bd.21,Nr.143(Leipzig,1959):291-*

292；Elisabeth Schiemann ，“Erinnerungen an meine Berliner Universitätsjahre,” in Studium Berolinense(Berlin:Walter de Gruyter,1960),850-851.

36.Meitner,diary,24 April 1947(MC).Meitner to Hahn,8 June 1947;in *Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann* (Weinheim:Verlag Chemie,1981),188.

37.Wolffenstein 从1943年1月到3月受到席曼姐妹的掩护，从1943年3月到 5月受到斯特喇斯曼夫妇的掩护，然后受到一系列基督教牧师的掩护。Andrea Wolf- fenstein, “Fernsehaufnahme zum 75.Geburtstag von Prof.Dr.Straβmann,”

3.Fernsehprogramm des Sudwestfunks,1 November 1977,in Krafft,Im Schatten der Sensation,46-47;Wolffenstein,“Kein Risiko gescheut,”in In Memoriam Fritz Strassmann(Mainz:Privatdruck,Verlag H.Schmidt,1980),10.

**492** 38.Irmgard Strassmann,Mainz,pers.comm.,1986;Attestation:Yad Vashem, *18 September 1986;Allgemeine Zeitung Mainz,26 July 1986,3 October 1986;* Suddeutscher Zeitung,2/3 August 1986.斯特喇斯曼逝世以后受到了以色列的表

彰，在耶路撒冷正义大道的雅德伊舍姆(以色列大屠杀纪念林)中以他的名义种了

· 棵 树 。

39. 席曼和迈特纳在德国历史方面的对立观点是很典型的。一方面认为，纳粹 主义是“在其他方面很可赞许的一种发展中的偶发事件”;而另一方面则认为，纳粹 主义是“几世纪德国文化和德国政治的发展极致”。见Ian Kershaw,The Nazi Dicta-

*torship:Problems and Perspectives of Interpretation,2d ed.(London:Edward* Arnold,1989),7.

Meitner to James Franck,19 June 1957(FP): 度曼姐妹有时候“在她们的狂 热方面和部分地在她们的极端非现实主义的政治言论方面是很难相处的”。

Elisabeth Schiemann to Otto Robert Frisch,14 July 1969(MC). 席曼认为迈 特纳在40年代写的一些信有一种“受了伤害的调子，常常是愤愤不平的”;迈特纳 “和哈恩打架 [brawled], 就仿佛当年没有必要离开柏林和她的工作似的”。事实上 迈特纳并不是为这种原因而和哈恩吵架(见第十四章，p.342); 席曼是在重复哈恩 的说法，也许是在她读了哈恩的自传以后。(Otto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins [New York:Herder and Herder,1970],199),which appeared in Germany in 1968.

40.Meitner to Laue,4 August 1947(MC).

41.Meitner to Franck,16 January 1947(misdated 1946)(MC).

42.Meitner to Bahr-Bergius,21 October 1947;Meitner to Hedy Born,23 Novermber 1947(MC).

*43.J.L.Heilbron,The Dilemmas of anUpright Mun:Max Planckas Spokesman* for German Science(Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1986),199.

44.Fritz Strassmann to Meitner,11 September 1947;in Krafft,Im Schatten der Sensation,184.For Mattauch's reaction,see Krafft,pp.186-187.

45.Meitner to Fritz Strassmann,21 December 1947(MC);in Krafft,Im Schat- *ten der Sensation,184-185.*

46.Meitner to Bahr-Bergius,10 January 1948(MC).

47.Meitner to Margrethe Bohr,2 October 1947(supplement to BSC);Meitner to Bahr-Bergius,21October 1947(MC).Lise Meitner,“Max Plank als Mensch,” *Naturwiss.45(1958):406-408.*

48.Max Born, “Max Karl Ernst Ludwig Planck,1858-1947,”

*Roy.Soc.Lond.Obit.Not.6,no.17(1948):161-188.*

49.Meitner to Hahn,23 March 1948(MC).

50. 然而盟方曾在一段时间内反对Telschow 。See Hahn,My Life,210-213. 哈恩一直喜欢Telschow(他的第一个博士生)而胜过喜欢因政治原因而被Telschow 在1947年顶掉的而在战后试图复职的Glum. 见Glum,Zwischen Wissenschaft,614 -615,624-625;also Hahn to Meitner,17 September 1946(MC).迈特纳相信，

493 哈恩后来在1959年选择他的继任人 Adolf Butenandt方面也受了Telschow 的不良

影响。见Meitner to Franck,23 October 1959(FP).

51.Max von Laue, “The Wartime Activities of German Scientists,” *Bull.Atom.Sci.4(1948):103.*

52.Mark Walker,"Legenden um die deutsche Atombombe,"Vierteljahrhefte fur Zeitgeschichte 38,no.1(1990):45-74,on 69-73;Cassidy,Uncertainty,508 -514.

53.Samuel A.Goudsmit,Alsos:(New York:Henry Schuman,1947),134- 139.

54.Philip Morrison,“Alsos:The Story of German Science,”Bull.Atom.Sci.3

(1947);354,365.

55.Jonathan L.Logan(letter to Physics Today 44,no.5 [May 1991]:13,15, 90-91)指出了劳厄的“不可支持的暗示，即压迫者的话在本质上比被压迫者的话 更加可靠”。

56.Philip Morrison,"A reply to Dr.von Laue,"Bull.Atom.Sci.4(1948):104. 劳厄暗示了Morrison 想必“亲自受过苦”(就是说，凡持有这种观点者都是犹太人 的后代);对此，Morrison回答说，他没有受过。并请参阅Mark Walker,German *National Socialism and the Quest for Nuclear Power,1939-1949(Cambridge:Cam-* bridge University Press,1989),213-215.

57.Laue to Meitner,15 June 1948(MC).

58.Meitner to Margrethe Bohr,10 July 1948(MC).

59.Meitner to Hahn,6 June 1948(MC);reprinted in Krafft,Im Schatten der Sensation,185-186.

60.Hahn to Meitner,16 June 1948(MC).

61.Meitner to Hahn,23 July 1948(MC). 表示着和迈特纳相同的观点，Ute Deichmann,in Biologen Unter Hitler(Frankfurt:Campus Verlag,1992),188,指

出，德国人当时并不了解，作为一个群体，他们是被外国科学家们深深不信任的，特 别是在那些“被毁坏了的国土上”,例如荷兰、比利时、法国和挪威。作为例子，Diech- mann 举出了德国人在1948年斯德哥尔摩遗传学会议上的被排除(p.191); 少数已 知为政治上没有污点的 (politisch unbelastet) 受到了遨请。

62. 在1946年，罗斯保德也认为有一个情况是“很严重的”;那就是，许多 “正派的科学家”(他所指的几乎肯定包括哈恩和劳厄，因为被他看成“正派的”科 学家并不很多)正在谈论“保持国家的光荣”,就好像他们忘记了那种国家主义可能 采取的极端态度一样。(Rosbaud to Goudsmit,9 August 1946 [Goudsmit Papers, AIP].)

63.Meitner to Franck,(n.d.)summer 1948(MC).

64.Jost Lemmerich,ed.,Max Born,James Franck:Physiker in ihrer Zeit,Der Luxus des Giewissens(Berlin:Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz,Ausstel-

lungskatalog 17,1982),144.

65.Meitner to Hahn,5 December 1948(MC),

66.Meitner to Margrethe Bohr,25 October 1949(supplement to BSC).也参 加了巴塞尔会议的罗斯保德报道说，一位在战争期间参加了裂变工作的斯特拉斯堡

物理学家 Rudolf Fleischmann告诉他，他和“几乎每一个在德国的人”[原文的着重494 点]都认为Alsos 是所曾写过的“最不名誉的书”。(Rosbaud to Goudsmit,13 Novem-

ber 1949 [Goud smit Papers,AIP]).

67.Meitner to Margrethe Bohr,10 June 1948(MC);Margrethe Bohr to Meitner (in English),8 February 1948(MC), 在1948年4月间普朗克庆祝会期间，迈特 纳写道：“我和外才克尔进行了一次奇怪的 [merkwurdiges] 谈话，那次谈话的第二 天，他给我写来了一封甚至更奇怪的信。”外才克尔的信 (C.F.von Weizsacker to Meitner,24 April 1948 [MC]) 是严重地自我中心式的：“昨天晚上您让我深深看 到了降临到您身上的命运……我知道，人们不能减缓彼此的孤独。而且，按照事情 已经发生的方式，我看到我尤其无法减缓您的孤独。我坦白地请求您不必回信。我 只是要告诉您，我看到了发生在您身上的某种东西，而且我正在考虑它。”他最后附 寄了一篇故事，那是他最好的朋友在俄国战死之前写的。

*68.Dietrich Hahn,ed.,Otto Hahn,Begrunder des Atomzeitalters:Eine Biogra-* phie in Bildern und Dokumenten(München:List Verlag,1979),207.爱因斯坦是 在答复(28January 1949) 哈恩的一封来信Hahn(18 December 1948)问他是否愿 意成为马科斯 ·普朗克学会的外籍会员。

*69.Lemmerich,Max Born,James Franck,145.*

70.Meitner to Laue,25 April 1949,in K.E.Boeters and Jost Lemmerich,eds., *Gedachtnisausstellung zum 100.Geburtstag zvon Albert Einstein,Otto Hahn,Mar von* Laue,Lise Meitner(Bad Honnef:Physik Kongreβ-Ausstellungs-und Verwaltungs, 1979),109.

71.Meitner to Margrethe Bohr,17 June 1947(MC);Meitner to Rudolf Laden burg,13 July 1947(MC).Tage Erlander 从1946年底到1969年任总理，For his influence,see Lindstrom,"Implementing the Welfare State,"182.

72. 据现代的Swedish encyclopedia:“med prof.'s lon”(Prof.Inga Fischer- Hjalmars,pers.comm.,Stockholm,May 1992). 迈特纳起初在瑞典没有养老金权， 但是事实上她是领取了一份小小的养老年金，而且也从德国领取了一份小小的养老 年金 (Meitner to Hahn,28 January 1952 [MC]).

73.Berta Karlik,"In memoriam Lise Meitner,"Phys.BI.35(1970):49-52.

74.Protokoll,Kungl.Vetenskapsakademiens,Klasser och Kommitteer,3d klass (physics).Sir William Napier Shaw 于1945年提名迈特纳为外籍院士，1945年10 月8日通过，后于1951年12月3日转为正式院士。

75.O.R.Frisch, “Lise Meitner, 1878 - 1968,” *Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.16(1970):405-420.*

76.Larsson,“Karnkraftens historia i Sverige,”131ff.

77.Lise Meitner,"Einige Bemerkungen zu den Einfangquerschnitten langsamer und schneller Neutronen bei schweren Elementen,"Ann.Phys.3(1948):115-119.

495 78.Lise Meitner,“An Attempt to Single Out Some Fission Processes of Urani- um by Using the Differences in Their Energy Release,"Rev.Mod.Phys.17(1945): 287-291.The article was published in the April-July 1945 issue,well before the Al- lied data accumulated during the war were made available.

79.See chap.5.

80.Karen E.Johnson, “Independent-Particle Models of the Nucleus in the 1930s,”Amer.J.Phys.60(1992):164-172;Joan Dash,A Life of Ome's Oun: *Three (iifted Women and the Men They Married(New York:Harper &.Row,* 1973),310ff.;Maria Goeppert Mayer,"The Structure of the Nucleus,"Sci.Am.,

March 1951;Les Prix Nobel en 1963(Stockholm:Nobel Foundation),1964.

81.Lise Meitner,"Fission and Nuclear Shell Model,"Nature 165(1950):561

(letter,submitted 26 January,published 8 April 1950).Also“Spaltung und Schalen- modell des Atomkerns,"Ark.Mat.Astr.Fys.4(1950):383;“Spaltung und Schalen- modell der Atomkerne,”in Manne Siegbahn 18863/121951(65th birthday Festschrift)(Uppsala:Almqvist &.Wiksells Boktryckeri,1951),575-578.

82.Meitner to Hahn,6 February 1950(MC);Meitner to (.R.Frisch,21 August 1954(MC),

83.Lise Meitner,"Die Anwendung des Ruckstoßes bei Atomkernprozessen,"

2.Phys.133(1952):140—152.In this 1952 issue of Zeitschrift fur Physik dedicated to Max Born and James Franck, 迈特纳综述了40年中的核反冲实验。

84.Larsson,“Karnkraftens historia i Sverige,”134-136.

85.Lindstrom,“Implementing the Welfare State,”180, 指出，关于瑞典的核 武器发展，除了它“离成功很近”以外所知甚少。

86.Meitner to James Franck,14 March 1954(MC).

87.Eklund(1911- ), 从1961年到1981年任IAEA 的主任，现为退休主任。

**第十六章** 最后的行程

1.Otto Hahn,“Zum 75.Geburtstag von Stefan Meyer,”Z.Naturforschg.2a

(1947):364;Stefan Meyer,“Zur Erinnerung an die Jugendzeit der Radioaktivität: Lise Meitner(geb.7 Nov.1878)und Otto Hahn(geb.8 Marz 1879)zu ihrem siebzig- sten Geburtstag gewidmet),”Naturwiss.35(1948):161-163;Otto Hahn,“Im Memoriam Stefan Meyer,"Z.Naturforschg.5a(1950):407.

2.Meitner to Otto Hahn,12 July 1949(MC).

3.Richard Willsta tter,From My Life,trans.Lilli S.Hornig(New York: W.A.Benjamin,1965),360ff.,422.

4.Meitner to Frieda Frischauer,7 September 1945(MC).

5.Meitner to Dirk Coster,zum 9 December 1949(MC).

6.H.A.Kramers,“Herdenking van Dirk Coster(5(ctober 1889-12 Februari *1950),”Jaarboek der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen,1951* -1952;Hans Coster,Belleaire,Texas,pers.comm.,1 February 1986.

7.Meitner to James Franck,zum 29 August 1952;19 August 1957(MC). **496**

8.Laue to Meitner,17 October 1949(MC).

9.Max von Laue,“Arnold Berliner(26.12.1862-22.3.1942),”Naturwiss.33

·649·

(1946):257-258(appeared April 1947).

10.P.P.Ewald, “Max von Laue, 1879 - 1960,” *Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.6(1960);135-156.*

11.Laue to Meitner,80th birthday greetings,7 November 1958(MC).

12.Laue to Paul Rosbaud,4 April 1959.Printed in English in Arnold Kramish, *The Griffin:The Greatest Untold Espionage Story of World War I(Boston;* Houghton Mifflin,1986),245-247. 并参阅第十三章p.323. 劳厄说得有点不清楚， 但他的意思显然是指的真正伦理学的观点没有被提到。也可参阅David C.Cassidy, *Uncertainty:The Life and Science of Werner Heisenberg(New York:* W.H.Freeman,1992),519.

在 “conversation with C.F.Weizsäcker,”appended to the German translation of the Farm Hall transcripts(Dieter Hoffmann,ed.,Operation Epsilon:Die *Farmhall-Protokolle oder Die Angst der Alliierten vor den deutschen Atombombe,* trans.Wilfried Sczepan [Berlin:Rowohlt,1993],331-360)中，外才克尔回避了 劳厄1959年的信，他说(p.349), 在农庄馆中，他不打算开始一个“传说”而只是 说出了他想说的话。

*13.Robert Jungk,Brighter than a Thousand Suns:A Personal History of the* Atomic Scientists,trans.James Cleugh(New York:Harcourt Brace,1958),105.The German original,Heller als tausend Sonnen,was published in 1956 by Alfred Scherz, Bern.

14.Mark Walker,"Legenden um die deutsche Atombombe,"Vierteljahrhefte f ir Zeitgeschichte 38,no.I(1990);45-74,on 61-64 n.39.

15.Meitner to Hahn,24 January 1957(MC).

16.Laue to Rosbaud,4 April 1959(see n.12).

17.Rosbaud to Meitner,card,n.d.1957(MC).罗斯保德也认为此书“在洗 刷德国‘Uranverein’ [铀学家],特别是洗刷外才克尔方面是一次成功的尝试”。

18.Rosbaud to Samuel Goudsmit,30 June 1958(Goudsmit Papers,AIP).

19.Otto Hahn,"Lise Meitner 70 Jahre,"Z.Naturforschg.3a(1948):425-

428.Hahn gives the wrong dates for Meitner's years as Max Planck’s Assistent (correct:1912-1915).

20.Lise Meitner,"Otto Hahn zum 8 Marz 1949,"Z.Naturforschg.4a(1949): 81.

21.Otto Hahn,“Lise Meitner 75 Jahre,”Z.Naturforschg.8a(1953):679- 680.

22.Lise Meitner, “Einige Erinnerungen an das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem,”Naturwiss.41(1954):97-99.Meitner's dates for her military service and description of the discovery of protactinium are incorrect.

23.Otto Hahn,“Lise Meitner 80 Jahre,”Naturwiss.45(1958):501-502; “Lise Meitner 85 Jahre,”Naturwiss.50(1963):653-654.

Lise Meitner, “Otto Hahn zum 80. Geburtstag am 8. März 1959,” Natur- 497 wiss.46.(1959):157-158;“Otto Hahn zum 85.Geburtstag,”Naturwiss.51

(1964):97.

24.Meitner to Eva von Bahr-Bergius,10 January 1948(MC), 迈特纳对1947 年来自维也纳的授奖是高兴的，但是她写道：“金额很小，而且我也许永远不能让人 把它汇到这里来。”关于迈特纳对她的“金期证书”(1956年来维也纳大学)的反应， 见 Bertha Karlik,“Gedenkworte für Lise Meitner,”Akademische Giedenkfeier zu *Ehren von Otto Hahn und Lise Meitner am 21.Februar 1969 in Berlin(Berlin:Max-* Planck-Gesellschaft,1969),35-42,on 40.To Otto Stern(Meitner to Stern,20 January 1956[MC]), 迈特纳写道，“我很了解，一个人在年轻时需要外界的承认， 以便发展他在所选道路上的信心。”同样的说法见Meitner to Laue,6 September 1955(MC).

*25.Fritz Strassmann,Kernspaltung:Berlin Dezember 1938(Mainz:Privatdruck,* 1978),23;reprinted in Fritz Krafft,Im Schatten der Sensation:Leben und Wirken von Fritz Strassmann(Weinheim:Verlag Chemie,1981),211.

26.Hildegard Pusch,Munich,pers.comm.,16 August 1989,24 September 1989.Pusch 的姑姑Lotle Volmer 回忆了下列情况：在20年代或30年代中，“迈特 纳和哈恩正在进行一次热烈的争论，这时Max Volmer 说：‘算了，哈恩，你们两个 人中丽丝更聪明些。’哈恩不爱听这话，他知道那是实话。”

*27. Walther Gerlach,Otto Hahn:Ein Forscherleben unserer Zeit,ed.Dietrich* Hahn(Grosse Naturforscher,Band 45)(Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsge- sellschaft,1984),205-211.

*28.Krafft,Im Schatten der Sensation;Günter Herrmann,“Ein Forscher,der* Geschichte machte,”in In Memoriam Fritz Strassmann(Mainz:Privatdruck, 1980),5-9.在1946年和他在1970年退休时的期间，斯特喇斯曼建立了新的马科

·651·

———

斯 ·普朗克化学研究所和大学的有机化学系，他教了几乎每一班的分析化学课和无 机化学课，并且管理了一个中子发生器、一个研究反应堆和一个新的核化学系的建 立。

29.Burghard Weiss."Hahn und Meitner,Merton und Matthas:Zur Namenge- bung einer deutschenGroβforschungseinrichtung,”Ber.Wissenschaftsgesch.13

(1990):219-231.1988年6月，迈特纳-哈恩楼的大会堂被命名为迈特纳会堂，并 在门11附近设置了一个胸像，但是她的贡献却没被表出。

30.Weiss,"Hahn und Meitner,"228.

31.Karl-Erik Zimen,“Otto Hahn,Lise Meitner und die Kernspaltung im Aus- blick auf die Zukunft,"Phys.B1.35(1979):200-210.

32.R.Spence,“Otto Hahn,1879-1968,”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.16

(1970):279-313,on 300.

33.Meitner to Hahn,22October 1951(MC).Meitner's reference is to Adelbert von Chamisso's Peter Schlemihls wundersame Geschichte,the story of a man without a shadow,considered an allegory for the author's situation as a man without a coun- Iry.

498 34. 甚至连劳厄也未能免此。在1956年的奥托 · 哈恩楼的落成仪式上，劳厄在 对迈特纳的盛意献词中说她是哈恩的“engsle [最亲近的]Mitarbeiterin” 。 见 Weiss, “Hahn und Meitner,”225.

35.Meitner to Hahn,22 June 1953(MC);in Krafft,Im Schatten der Sensation, 188. “如果你只被说成是我的长期的Mitarbeiterin, 你会怎么说呢?”这句话是一句 插入语，是写在纸页下的迈特纳的笔迹，而且是很难辨认的。Kraft 用 auch (也)代 答了nur (只),而且没有说明插入的位置(原文没有着重点)。Fritz Krafft,“Lise Meitner(7.XI.1878-27.X.1968),"in Willi Schmidt and Christoph J.Scriba,eds., *Frauen in den erakten Naturuissenschafien:Festkolloquien zum 100.Gieburtstag von* Frau Dr.Margarethe Schimank(1890—1983)(Stuttgart:Franz Steiner Verlag, 1990),33-70;see pp.55-56.Kraft指出，“人们不曾作到从较老的物理学家中根 除 ‘Mitarbeiterin’ 一词。”Kraft 举了海森伯的1953年文章为例，该文不仅把迈特 纳说成哈恩的Mitarbeiterin, 并且包含了经常重复的(错误)指认，说她收到了关

于频的消息并立即打电报通知了华盛顿的一个物理学家会议。

36.Oto Hahn,My Life,trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins(New York:

Herder and Herder,1970),88,147.

37. 奥托 · 哈恩的论调举例：

物理学家们认为裂变“是不可能的”: New Atoms(New York;Elsevier, 1950),42;“50 Jahre Radioaktivitat,"Orion 26a((ctober 1950)805-811;“Radium- und Atomkernforschung:Internationale Wissenschaft,"(Reichenhall XIII:Europa

Verlag,1951),25-32; “The Discovery of Fission,”Sci.Am.198(February

1958):76-84.

由中子照射铀而得出的中等原子量的元素曾被“完全不予考虑”:“Die Entwick- lung der Radiochemie und die Spaltung des Urans,"Naturwiss.Rdsch.6(1953);45 -49.

裂变是被物理学“禁止了的”:"25 Jahre Uranspaltung,"Urania(Berlin,

DDR)1(1964):8;“Erinnerungen an einige Arbeiten:Anders geplant als verlaufen,” Naturwiss.Rdsch.18(1965):86-91.

38. 哈恩负有政治使命一事由他战后写的文章可以证明。例如，在1951年，哈 恩在 “Radium-und Atomkernforschung,”p.31 上提到他的研究所“从来没有想 到”裂变的军事用途(不是实情)而且在整个战争中一直公开发表文章(只发表了 对裂变计划不重要的文章)。

*Mark Walker,in German National Secialism and the Quest for Nuclear Power,* 1939-1949(Cambridge:Cambridge University Press,1989) 上指出 (p.163), 研 究是在哈恩的研究所中进行的(特别说来是共振吸收的研究和铀后元素的化学研 究),这对核武器的制造将是必要的，假如德国的裂变计划曾经进行到那种程度的 话。在Otto Hahn,A Scientific Autobiography,trans.and ed.Willy Ley(London; MacGibbon &.Kee,1967),170 上，有一个表列举了在战争期间在哈恩的研究所中

被鉴定了的大约100种裂变碎片；关于这些碎片的化学性质和中子吸收特征的知识 499

对于操作一个反应堆将是必不可少的，不论是用于释放能量还是用于制造钚的反应 *堆。例如，在* *Operation Epsilon:The Farm Hall Transcripts(Berkeley,Los Angeles,* and Oxford:University of California Press,1993) 上，哈恩说道 (p.125)“ [ 元 素]93可以批量地从92中分离出来。斯特喇斯曼和我曾经搞出了批量分离”;很显 然，他们完全有准备来研究元素94的化学，假如他们曾经能够批量地生产它的话。 在他的 Autobiography,p.171 上，哈恩抱怨了他的中子源太弱，但是在(peration Epsilon,p.143 上，他却说海森伯的实验室中有一个高电压装置，他从那里得到了 较强的制备物，即使在他的研究所已经迁到Tailfingen 以后。总而言之，从农庄馆 的科学讨论显而易见，哈恩和他在威廉皇帝化学研究所中的合作者们是对裂变计划

的可感谢的贡献者。关于和盟方在钚化学方面的早期工作的比较，见Bertrand Gold- schmidt,Atomic Rivals,trans.Georges M.Temmer(New Brunswick:Rutgers Uni- versity Press,1990).

*39.(tto Hahn,Vom Radiothor zur Uranspaltung:Eine wissenschaftliche Selbst-* biographie(Braunschweig:H.Vieweg,1962),

40.Lise Meitner,“Wege und Irrwege zur Kernenergie,”Naturwiss.Rdsch.16

(1963):167-169;Lise Meitner,“Right and Wrong Roads to the Discovery of Nu- clear Energy,"Advancement of Science 19(1963):363-365,reprinted from the In- *ternational Atomic Energy Agency Bulletin.*

41.Oral History Interview,Lise Meitner with Thomas S.Kuhn(Otto Robert Frisch present),12 May 1963.Archive for the History of Quantum Physics,Ameri- can Institute of Physics,18-20.See chap.7.

42、物理学家们确实认为不可能的过程是打掉一个较大的质量为10或20的 核碎片。迈特纳在和汤马斯 ·库恩的访谈(见前注41)中然后又在“25 Jahre U- ranspaltung,"Urania(Berlin,DDR)1(1964):9 上强调了这一点。

43.Krafft,Im Schatten der Sensation,222-227.那个简单的木头桌子和那些 仪器是真实的，但或许并不是原物。虽然仪器展览在一个桌子上，但照射和测量却 是分别在第19号和第23号房间中单独进行的。展览还包括一个大玻璃瓶，以象征 化学分离，那是在第20号房间中进行的。这些房间全都在研究所底层迈特纳的分部 中。

Kraft指 出(p.224), 这个桌子的照片通常只显示一个标牌：Arbeitstisch von Otto Hahn (奥托 · 哈恩的工作台),这是斯特喇斯曼的名字被掩盖的又一个例子。

44. 在1990年，在妇女组织和科学史家们提了意见以后，博物馆扩充了并且大 大改进了和“工作台”有关的资料。现在，桌后的一个标牌上用德文和英文写着：

“奥托 · 哈恩、丽丝 ·迈特纳和弗里茨 ·斯特喇斯曼小组在1938年用来发现了裂变

500 的实验仪器”.旁边板上的文字和照片包括了三位科学家，还有奥托 ·罗伯特 ·弗里 什。1991年，德意志博物馆在他们的名人厅中增加了一座丽丝 ·迈特纳胸像，这是 在德国科学伟人室中得到表彰的第一位女子(当然，严格说来她并不是德国人，但 哥白尼也不是波兰人)。用来表示德国科学的一个科学博物馆，这种想法现在已经过 时了，而且可能已经走过了它的历程。

在海森伯在那里工作过铀“机器”(反应堆)所在之处的Haigerloch, 有德意志 博物馆的一个原大的复制品。正如在1994年一样，它还没有过时。

·654·

45.Kurt Starke,"The Detours Leading to the Discovery of Nuclear Fission," J.Chem.Educ.56(1979);771-775.

46.Karl-Erik Zimen,“Otto Hahn,Lise Meitner”;Zimen,“50 Jahre Kernspal- tung.”Atomwirtschaft(December 1988):577-584;Zimen,“Some Recollections on Radioactivity and Fission,"IANCAS Special Bulletin 5,no.1(January 1989):

1-4.

47.Zimen 在“50 Jahre Kernspaltung”和 “Some Recollections”(见前注46)中 指出，他“亲眼见到了”围绕1945年只向哈恩颁奖的决定所进行的争论”;他不可 能没有注意到席格班和迈特纳之间的冷淡关系。

48.Siegfried Flügge,“Zur Entdeckung der Uranspaltung vor zehn Jahren,” Z.Naturforschg.4a(1949):82-84. 这篇为了反对几乎排除一切的对裂变的化学 觉察而写的文章强调了理论物理学的重要性。Flügge 不知道1938年秋天迈特纳在 哥本哈根和哈恩的继续合作；他说，包括他自己在内的研究所中的物理学家们根据 理论的理由反对了镭同质异能素，但是他不知道他们的反对在多大程度上影响了最 后的实验。Flugge 和那些回避了迈特纳的被迫移居国外的人们不同，他说那次移居 是“可悲的”。据保罗 ·罗斯保德说，Flüugge属于那些在第三帝国统治下一直是很 正派的科学家之列 (Rosbaud to Samuel Goudsmit,3 October 1948,Goudsmit Pa-

pers,AIP) (见下注52)。

49.Carl Friedrich von Weizsacker,foreword to Dietrich Hahn,ed.,Oto Hahn:

Laben und Werk in Texten und Bildern(Frankfurt:Insel Taschenbuch,1988);Weizs acker,recorded talk,Deutsches Museum Ehrensal,June 1991;Weizsacker to Vin- cent C.Frank-Steiner,25 March 1992;Weizsäcker,pers.comm.,9 April and 27 May 1992. For the absence of help from the father, Baron von Weizsäcker, see chap.8.

50.Rudolf Fleischmann to Pieter Van Assche,22 November 1982.(Iam grate- ful to Pieter Van Assche for permission to quote from this letter.)Goudsmit (in AlL- sos [New York:Henry Schuman,1947],70)指出，虽然Fleischmann 是和Alsos 科学家们极其不合作的，但他的文件却很有用，因为他是一个“伟大的小道消息收 集者，而且把它们全都写了下来”。并参阅Mark Walker,German Natiomal Social- ism,154-156. 关于Bagge 在农庄馆的情况，见第十三章。

51.Werner Heisenberg,“Gedenkworte für Otto Hahn und Lise Meitner”,Orden

*pour le merite fur Wissenschaft und Kunste,Reden und Gedenkworte 9(1968-501*

1969):111-119.

52. 弗来什曼抱怨说，弗里什的得知钡发现比希格弗里德 · 弗吕盖和高特弗里 德 ·封 · 德罗斯提早了14天，比维也纳的维利巴德 · 因希开和腓特烈 ·普兰克耳 早了17天(见前注50)。弗吕盖和封 · 德罗斯提对裂变过程的诠释是稍晚于迈特纳 和弗里什的诠释而在1939年1月22日交稿的，但是发表得却晚了许多；因希开和 普兰克耳稍晚于弗里什而物理地证实了裂变，并且于1939年2月14日寄出了他们 的短文，那时约里奥在法国和许多物理学家在美国已经作了类似的实验。并请参阅 第十一章的注18.

Zimen(in“50 Jahre Kernspaltung,”579,and“Some Recollections,”3) 声 称，“在讲英语的世界中”,迈特纳和弗里什“很遗憾地”被单独给予了理论诠释的 荣誉，尽管席格弗里德 · 弗吕盖和高特弗里德 ·封 ·德罗斯提的解释是“在同时独 立地”提出的。弗吕盖自己在 “Zur Entdeckung der Uranspaltung,” 中并没有提出 这样的声明；他承认了迈特纳和弗里什的理论诠释和物理证实的“无可争议的优先 权”(unbestreitbare Prioritat)。(并参阅前注48)。斯塔克在 “Detours” 中相信，哈 恩在首先告诉迈特纳时是为了做到“公平”。

53.Ingmar Bergstrom and Wilhelm Forsling,I Demokritos fots.par:En van- *dring genom urämnesbegreppets historia fran antiken till Nobelpreisen(Stockholm:* Natur och Kultur,1992),332ff. 本人认识因席开的伯格斯特罗谈到 (p.339), 因 席开在维也纳发表的一篇演讲中声称哈恩早在1938年(!)就已经指示了核裂变的 可能性，这种声明就是未经证实的口头史的陷阱之一例。

54. 为了祝贺迈特纳的80岁寿辰，奥斯卡 ·克莱恩写了一篇《和歌德一席谈》, 他在文中为他的朋友丽丝追求了劝慰，因为她在著名发现中所扮演的角色使她“并 不能真正获得任何喜悦”Oskar Klein,"Lise Meitner zum achtzigsten Geburtstag 7/ 111958”(pers.comm.,Lilli Eppstein).Frisch 在 ( .R.Frisch to Hahn,22 August 1966(OHN) 中明确叙述了此事。

55.Meitner to James Franck,8 September 1955(FP),

56.Meitner to James Franck,?March 1958(FP). 迈特纳没有在由Linus Paul- ing 起草的一篇呼吁对核试验进行国际禁止的呼吁书上签名；这篇由11,000多名科 学家签名的呼吁书于1958年送交了联合国。 Pauling 获得了1962年度的诺贝尔和 平奖。对核试验的一种部分的禁止于1963年10月10日生效。

57.Meitner to Franck,14 July 1957(FP).

58.Richard Rhodes,"The Complementarity of the Bomb,"J.Chem.Educ.66

(1989):376-379.

59.Lise Meitner,Lecture,Austrian UNESCOCommission,30 March 1953,in *Atomenergie und Frieden:Lise Meitner und Otto Hahn(Vienna:Wilhelm Frick-Ver-* Iag,1954),11-26.on 23-24.

60.Meitner to Franck,?March 1958(FP),

502

61.Meitner to Franck,6October 1957(FP).

62.Meitner to Lilli Eppstein,27 September 1962(EC).

63.Meitner to James Franck,6May 1960(FP).

64.Meitner to Franck,19 August 1957(FP).

65.Meitner to Franck,15 March 1956(FP).

66.Meitner to Hahn,22 June 1953(MC).

67.Meitner to Franck,25 July 1961;also 30 November 1963(FP)(incorrectly given as 20 November 1963 in Jost Lemmerich,Mux Born,James Franck:Physiker *in ihrer Zeit:Der Luxus der Gewissens[Berlin:Staatsbibliothek Preussischer Kul-* turbesitz,Ausstellungskatalog 17,1982],172;the letter was written shortly after the assassination of President John F.Kennedy).

68.Meitner to Berta Karlik,13July 1959.Quoted in Karlik,“Lise Meitner; Nachruf,”Alman.Osterr.Akad.Wiss.119(1969):345—354.

69.Meitner to Franck,9 October 1958(FP).

70.Lise Meitner,"The Status of Women in the Professions,"Physics Toduy 13, no.8(August 1960):17-21.

71.Meitner to Franck,19 June 1959(FP).

72.Meitner to Franck,9 October 1958;29 March 1959;20 August 1959 (FP).

73.Meitner to Berta Karlik,3 April 1953.Quoted in Karlik,“Lise Meitner,”

353.Also see Berta Karlik,“In Memoriam Lise Meitner,”Phys.BI.35(1979):49 -52.

74.Meitner to Berta Karlik,24 August 1950(MC).

75.Meitner to Eppstein,4 October 1963(EC).

76.Lise Meitner,“Looking Back,”Bull.Atom.Sci.20,no.11(November 1964):2-7.

77.(Otto Robert Frisch,interview,22 March 1975,Cambridge.

·657·

一 、 三 、 五 、 日

78.Meitner to Hahn,15 November 1953(MC);Meitner to Hertha Sponer,16 December 1953(FP).

79.Meitner to Eppstein,1 November 1960(EC).

80.Meitner to Eppstein,4 October 1963(EC).

81.Meitner to Eppstein,12 December 1963(EC).

82.Meitner to Franck,25 June 1961(FP).

83.Meitner-Franck correspondence,1960(FP);Meitner to Eppstein,16 January 1964(EC).

84.Meitner to Eppstein,1 November 1960(EC).

85.Meitner to Margrethe Bohr,17 June 1947(MC).

86.Meitner to Elisabeth Schiemann,18 November 1961(MPG).

87.Meitner to Eppstein,16 January 1964(EC).

88.Karlik,"Lise Meitner,"in Neue Osterreichische Biographie,Band XX(Wien: Amalthea Verlag,1979),51-56.

89.Meitner to Franck,20 March 1961;25 July 1961(FP);Meitner to Elisabeth Schiemann,18 November 1961(MPG).

90.Meitner to Franck,30 November 1963(FP).

503 91.1960年前后迈特纳笔记本 (MC) 摘录：

提给O.R. [奥托 · 罗伯特]的向题：

为什么e- 和e+ 是粒子和反粒子而π和π+却不是?

非奇异性力(对速度的依赖性)

有效核矩起源于物质内部的自由核矩问题

Pauling 的共振价健理论

带电粒子的谱密度

highfalutin?

金属中的费密面?反常趋肤效应?

juke box?

史前巨石群(考古学)?

自旋-自旋弛豫效应?

“核形状因子”的意义是什么?

92.Meitner to Franck,20 March 1961(FP).In 1961, 缪斯堡尔正在被考虑

授予诺贝尔物理学奖。迈特纳听说别人曾对他的工作作出过重要贡献，因此认为应

该暂缓授奖(很可能她是想起了1945年关于对哈恩授奖的那场争论)。然而，缪斯 堡尔那年还是得了奖。

93.Meitner to Franck,21 December 1954(FP).

94.Meitner to Max Born,6 April 1956(MC).For a similar description of Irene Curie,see Elizabeth Rona,How It Came About:Radioactivity,Nuclear Physics, Atomic Energy(Oak Ridge:Oak Ridge Associated Universities,1978),27.

95.Meitner to Max von Laue,22 February 1956(MC).

96.Meitner to Hertha and James Franck,20 August 1959(FP);Walter Moore, Schrodinger:Life und Thought(Cambridge:Cambridge University Press,1989), 472ff.

97.Meitner to Franck,25 July 1961(FP).

98.Ibid.

99.Meitner to Schiemann,3 July 1961(MPG).

100.Meitner to Eppstein,19 November 1962(EC).

101.Meitner to Franck,n.d.but ca.July 1963(FP).

102.Meitner to Hertha Sponer and James Franck,30 November 1963(FP).

103.Meitner to Franck,14 May 1964(FP).

104.Meitner to Hertha Franck-Sponer,22 May 1964(FP).

105.Meitner to Lilli Eppstein,7 December 1965 and?February 1966(the last letter fromn Meitner to Eppstein)(EC).

106. 据哈恩的多年秘书Marie-Luise Rehder说，哈恩多次为斯特喇斯曼寻求 过更多的承认，并且建议单独授予他费密奖。至于迈特纳，哈恩相信“她已经得了 那么多奖”。(M.-L.Rehder,Gottingen,pers.comm.,30 June 1985.)

107. 授奖理由对每个人都不相同。见Krafft,Im Schatten der Sensation,475 **504** -476.迈特纳的得奖是“为了在天然放射性方面的开创性研究和导致了裂变的发

现的大量实验考察”。在授奖时，席伯格也提到了她在20年代中的研究，她的铀研 究的倡议以及她和弗里什的理论诠释。见Glenn T.Seaborg,"Lise Meitner,"in Nu- clear Milestones(San Francisco:W.H.Freeman,1972),120-123.

Krafft,p.474 指出，费密奖的授予是对诺贝尔委员会的决议的一种有意的改 正，但是格林 ·席伯格 (pers.comm.,20 October 1988)却不相信他和AEC 的其 他成员受到了“改正诺贝尔委员会的决议”的欲望的推动。

·659·

108.Meitner to Hahn,8 August 1966(MPG).

109.Hahn to(.R.Frisch,19 August 1966(MPG). 迈特纳十分肯定地不曾 相信过她从德国离开得太早，但是哈恩在这封信中和在Hahn,My Life,199上却 提出她是相信的。并参阅第十四章。

110.O.R.Frisch to Hahn,23 August 1966(MPG),

111.Max F.Perutz(1914-- ) 在维也纳完成了学业并于1930年移居英国。由 于他的蛋白质X 射线晶相学的研究，他于1962年获得了诺贝尔化学奖。他认为诺 贝尔委员会不联合授予哈恩和迈特纳以诺贝尔奖是“心胸狭窄的”。因此当有了机会 时，他就在1964年建议了授予迈特纳以费密奖 (Max F.Perutz,Cambridge, pers.comm.,15 August 1994;M.F.Perutz,"Lise Meitner's Genius,"reply to *letter,New York Review of Books,3 February 1994,46).*

112.Glenn T.Seaborg,pers.comm.,September 1988.

113.Frisch to Marie-Luise Rehder,15 May 1967(OHN),

114.Frisch to Rehder,19(ctober 1968;27October 1968(OHN).

115.Ulla Frisch,Cambridge,pers.comm.,24 June 1994;Anne Meitner, Sparsholt,Winchester,pers.comm.,28 June 1994.

·660·

试 用 期

**参考文献**

*Aaserud,Finn.Redirecting Science:Niels Bohr,Philanthropy,and the Rise of Nucle-* ar Physics.New York:Cambridge University Press,1990.

Albrecht.Helmuth.“'Max Planck:Mein Besuch bei Adolf Hitler':Anmerkungen zum Wert einer historischen Quelle."In Helmuth Albrecht,ed.,Naturwis- *senschaft und Technik in der Geschichte:25 Jahre lebrstuhl fur Geschichte der Naturwissenschaft und Technik am Historischen Institut der Universit a t* Stuttgart: Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik,1993.41-63.

Amaldi,Edoardo.“From the Discovery of the Neutron to the Discovery of Nuclear Fission.”Physics Reports 111(1984):1-332.

*Andrade,E.N.daC.Rutherford and the Nature of the Atom.Garden City,N.Y.;* Doubleday,1964.

Arms,Nancy.A Prophet in Two Countries:The Life of F.E.Simon.Oxford:Perga- mon Press,1966.

Atterling, Hugo. “Karl Manne Georg Siegbabn,1886 - 1978.”

*Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.37(1991):428-444.*

*Badash,Lawrence,ed.Rutherford and Boltwood:Letters on Radioactivity.New*

Haven:Yale University Press,1969.

Badash,Lawrence.Radinactivity in America:(jrowth and Decay of a Sci-

ence.Baltimore:Johns Hopkins University Press,1979.

Badash.Lawrence,Elizabeth Hodes,and Adolph Tiddens."Nuclear Fission:Reaction to the Discovery,1939."Proc.Amer.Phil.Sn.130(1986):196-231.Barea, Ilsa.Vienna.New York:Alfred A.Knopf,1966.

Barea,Ilsa,Vienna.New York:Alfred A.Knopt.1966.

·661·

1000000000

*BarOn,Dan.Iegacy of Silence;Encounters with Children of the Third Re-* ich.Cambridge:Harvard University Press,1989.

*Berkley,George E. Vienna and Its Jews:The Tragedy of Success,1880s 一*

1980s.Cambridge:Abt Books/Lanham,Md.:Madison Books,1988.

*Berninger,Ernst.Otto Hahn:Eine Bilddokumentation.Munchen:Heinz Moos Ver-* lag,1969.

*Beyerchen,Alan D.Scientists under Hitler:Politics and the Physics Community in the* Third Reich.New Haven:Yale University Press,1977.

Boedeker,Elisabeth.Marksteine der Deutschen Frauenbewegung.Hannover:Selb- stverlag,1969.

Boedeker,Elisabeth,and Maria Meyer-Plath.50 Jahre Habilitation von Frauen in *Deutschland:Eine Dokumentation uber den Zeitraum von 1920-1970.* Gottingen:0.Schwarz,1974.

Boeters,K.E.,and J.Lemmerich,eds.Katalog,Gedachtnisausstellung zum 100.

*Geburtstag von Albert instein,Otto Hahn,Max von Laue,Lise Meitner.Bad* Honnef:Physik Kongreβ-Ausstellungs-und Verwaltungs,1979.

Boltzmann,Ludwig.“A German Professor's Trip to El Dorado.”Trans.Bertram Schwarzschild.Physics Today 45,no.1(January 1992):44-51.

Boorse,Henry A,and Lloyd Motz,eds.The World of the Atom.New York:Basic Books,1966.

Born,Max. “Max Karl Ernst Ludwig Planck,1858 - 1947.”

Roy.Soc.Lond.Obit.Not.6,no.17(1948):161-188.

*一* *.* *My Life;Recollections of a Nobel Laureate.New York:Charles Scribner's* Sons,1978.

Brode,Engelbert.Ludwig Bolczmann.Trans.Larry Gay and Engelbert Bro- da.Woodbridge.Conn.:Oxbow Press,1983.

—.Ludwig Boltzmann:Mensch,Physiker,Philosoph.Wien:Franz Deuticke,1955. Bromberg,Joan.“The Impact of the Neutron:Bohr and Heisenberg.”

Hist.Stud.Phys.Sci.3(1971):307-341.

*Burchardt,Lothar. Wissenschaftspolitik im Wilhelminischen Deutschland:*

*Vorgeschichte,Grü ndung und Aufbau der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur*

Forderung der Wisenschaften.Gottingen:Vandenhoeck &Ruprecht,1975.

·662·

上

Casimir,Hendrik B.G.Haphazard Reality:Half a Century of Science.New York:

Harper &.Row,1983.

Cassidy,David C.Uncertainty:The Life and Science of Werner Heisenberg.New York:W.H.Freeman,1992.

Clark,Ronald W.Einstein:The Life and Times.New York:Avon,1971.

Craig,Gordon A.Germany,1866-1945.New York:(xford University Press,1978.

Crawford,Elisabeth.The Beginnings of the Nobel Institution;The Science Prizes, 1901-1915.Cambridge:Cambridge University Press,1984.

Carwford,Elisabeth,J.L.Heilbron,and Rebecca Ullrich.The Nobel Population 1901

*-1937:A Census of the Nominators and Nominees for the Prizes in Physics and*

Chemistry.Berkeley:University of California,Office for History of Science and

Technology/Uppsala:Uppsala University,Office for History of Science,1987.

Dawidowicz,Lucy S.The War Against the Jews,1933-1945.New York:Bantam, 1975.

*Deichmann,Ute.Biologen Unter Hitler:Vertreihung,Karrieren,Forschung.Intro-*

duction by Benno Muller-Hill.Frankfurt:Campus Verlag,1992.Translation forthcoming,Harvard University Press.

Dick,Jutta,and Marina Sassenberg,eds.Judische Frauen im 19.und 20.Jahrhun- *dert:Lexikon zu Leben und Werk.Reinbek:Rowohlt,1993.*

Dresden,Max.H.A.Kramers:Between Tradition and Revolution.New York:

Springer Verlag,1987.

Eklund,Sigvard.“Forskningsinstitutet för Atomfysik 1937-1987.”In Per Carlson, *ed.,Fysik i Frescati:Fo redrag fran Jubileumskonferens den 23 Oktober* 1987.Stockholm:Manne Siegbahn Institute 1989.

Ernst,Sabine,ed.Lise Meitner an Otto Hahn:Briefe aus den Jahren 1912 bis 1924, *Edition and Kommentierung.Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft,* 1992.

Ewald,P.P.“Max von Laue.”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.6(1960):135- 156.

Fermi,Laura.Atoms in the Family:My Life with Enrico Fermi.Chicago:University of Chicago Press,1954.

Fischer,Emil.Aus Meinem Leben.Berlin:Julius Springer,1922.

·663·

甲 、 中 钢 正

Flamm,Dieter.“Aus dem Leben Ludwig Boltzmanns.”In Roman Sexl and John Blackmore,eds.,Ludwig Boltzmann Gesamtausgabe:Band 8 Internationale *Tagung,5-8.September 1981 Ausgewahlte Abhandlungen. Graz:Akademische* Druck u.Verlagsanstalt,1982.21-56.

Forkl,Martha,and Elisabeth Koffmahn,eds.Frauenstudium und Akademische *Frauenarbeit in Osterreich. Wein:Willhelm Braumüller,1968.*

Fraenkel,Joseph,ed.The .Jews of Austria:Essays on their Life,History and Destruc- tion.London:Vallentine,Mitchell,1967.

Franck,James. “Max von Laue(1879 - 1960).”Yearbook,

*Amer.Phil.Soc.Biog.Mem.(1960):155-159.*

Frank,Philipp.Einstein:His Life and Times.London:Jonathan Cape,1948.

Friedman,Robert Marc.“Karl Manne Georg Sieghahn.”Dict.Sci.Biog.,Supple-

ment 2.Ed.Frederic L.Holmes.New York:Charles Scribner,1990.18:821一 826.

----."Text,Context,and Quicksand:Method and Understanding in Studying the

Nobel Science Prizes.”Hist.Stud.Phys.Sci.20,no.1(1989):63-77.

Frisch,O.R.“The Discovery of Fission:How It All Began.”Physics Today 20, no.11(November 1967):43-48.

·"The Interest Is Focussing on the Atomic Nucleus."In S.Rozental,ed.,Niels *Bohr:His Life and Work as Seen by His Friends and Colleagues.Amsterdam:* North Holland/New York;John Wiley,1967.137-148.

----"Lise Meitner."In Charles Gillespie,ed.,Dict.Sci.Biog.New York:Scribners 1974.9:260-263.

----Lise Meitner,1878-1968."Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.16(1970):405 -420.

*---. What Little I Remember.Cambridge:Cambridge University Press,1979.*

*Gay,Peter. Weimar Culture:The Outsider as Insider.Now York:Harper &.Row,* 1968.

Gerlach,Walther.Oto Hahn:Ein Forscherleben unserer Zeit.Ed.Dietrich Hahn.

Stuttgart:Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft,1984.Grosse Naturforscher Band 45.

Glum,Friedrich.Zwischen Wissenschaft,Wintschaftund Politik,Bonn:H.Bouvier

Verlag,1964.

Goudsmit,Samuel A.Alsos.New York:Henry Schuman,1947.

Gowing,Margaret.Britain and Atomic Energy,1939-1945.London:Macmillan/ New York:St.Martin's Press,1964.

(raetzer,H.G.and D.L.Anderson.The Discovery of Nuclear Fission:A Documen- tury History.Nwe York:Van Nostrand Reinhold,1971.

Grieser,Dietmar.“Im Schatten der Bombe:Lise Meitner 1878-1968.”In Ko pfe.Vienna:Osterreichischer Bundesverlag,1991.

*Hahn,Dietrich,ed.Otto Hahn,Begrunder des Atomzeitalters:Eine Biographie in Bilden und Iokumenten.München:List Verlag,1979.*

*.Otto Hahn,Erlebnisse und Erkenntnisse.Dusseldorf:Econ Verlag,1975.*

*—-.Otto Hahn:Leben und Werk in Texten und Bildern.Frankfurt:Insel,1988.* Hahn ，Otto. Mein Leben. München: Bruckmann, 1968.

---.A Scientific Autobiography.Trans.anded.Willy Ley.London:MacGibbon & Kee,1967.

一 . My Life.Trans.Ernst Kaiser and Eithne Wilkins.New York:Herder and Herder,1968.

Hartshorne,Edward Yarnall,Jr.The German Universities and National Social- ism.London:George Allen &.Unwin,1937.

Heilbron,J.L.The Dilemmas of an Upright Man:Max Planck as Spokesman for *German Science.Berkeley,Los Angeles,and London;University of California* Press,1986.

*一* *.* *H.G.J.Moseley:The Life and Letters of an English Physicist,1887-1915.* Berkeley,Los Angeles,and London:University of California Press,1974.

.“Lectures on the History of Atomic Physics 1900-1992.”In Heilbron,Histo-

ry of Twentieth-Century Physics.New York:Academic Press,1977.

—.“The Scattering of a and β Particles and Rutherford's Atom.”Archive for

History of the Eract Sciences 4.Berlin:Springer Verlag,1967-1968.

Heilbron,J.L,and Robert W.Seidel.Lawrence and His Laboratory:A History of *the Lawrence Berkeley Laboratory. Vol.1.Berkeley,Los Angeles,and Oxford:* University of California Press,1989.

*Heisenberg,Elisabeth.Inner Erile:Recollections of a Life with Werner Heisenberg.*

Trans.S.Cappellari and C.Morris.Boston:Birkhauser,1984.

Heisenberg,Werner.“Gedenkworte für Otto Hahn und Lise Meitner.”Orden pour *le mérite für Wissenschaft und Künste, Reden und Gedenkworte 9 (1968–* 1969):111-119.

Herneck,Friedrich.Bahnbrecher des Atomzeitalters:Grosse Naturforscher vom Marwell bis Heisenberg.Berlin:Buchverlag der Morgen,1965.

—.~~“~~Zum wissenschaftlichen Wirken von Otto Hahn und Lise Meitner im Chemis- chen Institut der Berliner Universitat.”Wissenschaftliche Zeitschrift der Hum- boldt-Universitat zu Berlin 16(1967):833-836.

*Hermann,Armin.Die Neue Physik,Der Weg in das Atomzeitalter.Munchen:Heinz* Moos Verlag,1979.Trans.David C.Cassidy,The New Physics:The Route into *the Atomic Age.In Memory of Albert Einstein,Mar von Laue,Otto Hahn,Lise* Meitner.Bad Godesberg:Inter Nationes,1979.

Herrmann, Günter. “Five Decades Ago: From the ‘Transuranics’ to Nuclear Energy.”

Fission."Angew.Chem.Int.Ed.Engl.29(1990):481-508(Angew.Chem.102

[1990];469-496).

Hilberg,Raul.The Destruction of the European Jeus.New York:Octagon Books, 1978.

Hoflechner,Walter.“Ludwig Boltzmann:Sein Akademischer Werdegang in Osterreich.”Mitteilg.Osterr.Ges.Giesch.Naturuiss.2(1982):43-62.

Hutchison,Sir Kenneth,J.A.Gray,and Sir Harrie Wassey.“Charles Drummond Ellis,1895-1980.”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.Lond.27(1981):199-

233.

Jensen,Carsten,“A History of the Beta Spectrum and Its Interpretation,1911- 1934.”Ph.D.dissertation,Niels Bohr Institute,University of Copenhagen, 1990.

*Johnson,Jeffrey Allan.The Kaiser's Chemists:Science and Modernization in Imperial* Germany.Chapel Hill:University of North Carolina Press,1990.

*Johnston,William M.The Austrian Mind:An Intellectual and Social History.Berke-*

ley,Los Angeles,and London:University of California Press,1972.

Jungnickel,Christa,and Russell McCormmach.Intellectual Mastery of Nature:The- *oretical Physics from Ohm to Einstein. Vol.2:The Now Mighty Theoretical*

Physics 1870~1925.Chicago:University of Chicago Press,1986.

Karlik,B.,and E.Schmid.Franz S.Exner und sein Kreis.Wien:Verlag der Oster- reichen Akademie der Wissenschaften,1982.

Kerber,Gabriele,Auguste Dick,and Wolfgang Kerber.Dokumente,Materialien und *Bilder zur 100. Wiederkehr des Geburtstages von Erwin Schrödinger. Wien:* Fassbaender,1987.

*Kerner,Charlotte.Lise,Atomphysikerin:Die Lebensgeschichte der Lise Meit-* ner.Weinheim:Beltz,1986.

Kirchhoff,Arthur,ed.Die Akademische Frau.Berlin:Hugo Steinik Verlag,1897. Krafft,Fritz,“An der Schwelle zum Atomzeitalter:Die Vorgesckichte der Entdeck- ung der Kernspaltung im Dezember 1938.”Ber.Wissenschaftsgesch.11(1988):

227-251.

*-.Im Schatten der Snsation:Leben und Wirken von Fritz Strass-*

mann.Weinheim:Verlag Chemie,1981.

.“Internal and External Conditions for the Discovery of Nuclear Fission by the Berlin Team.”In William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics.Dordrecht:D.Reidel,1983.135-165.

一 .“Lise Meitner 7.XI.1878-27X.1968.”In Willi Schmidt and Christopher J. *Scriba,eds.,Frauen in den erakten Naturwissenschaften:Festkolloquium zum 100.Geburtstag von Frau Dr.Margarethe Schimank(1890-1983).Stuttgart:* Franz Steiner Verlag.1990.33-70.

— .“Lise Meistner .und ihre Zeit;Zum hundertsten Geburtstag der bedeutende Naturwissenschaftlerin.”Augew.Chem.90 (1978):876 - 892

*Angew.Chem.Intl.Ed.Engl.17(1978):826-842.*

 Hahn,1879-1968.”In Lothar Gall,ed.,Die Grossen Deutschen unserer Epoche.Berlin:Propylaen Verlag,1985.173-185.

Kramish,Arnold.The Griffin:The Greatest Untold Espionage Story of World War

1.Boston:Houghton Mifflin,1986.

Kuhn,Heinrich G.“James Franck,1882-1964.”Biog.Mem.Fell.Roy.Soc.

Lond.11(1965):52-74.

Laue,Max von.“Arnold Berliner,26.12.1862-22.3.1942.”Naturwiss.33

(1946):17-18.

.“Mein physikalische Werdegang:Eine Selbstdarstellung.”In Gesammelte Schriften und Vortrage.Vol.III.Braunschweig:Friedrich Vieweg Verlag, 1961.v-xxxiv.

Lemmerich,Jost,ed.Die (ieschichte der Entdeckung der Kernspaltung:Ausstellungs- katalog.Berlin:Technische Universitat Berlin,Universitasbibliothek,1988.  *.Mar Born,James Franck:Physiker in ihren Zeit,Der Lurus des Gewis-* sens.Berlin:Staatsbibliotek Preussicher Kulturbesitz,Ausstellungskataloge 17, 1982.

*Levi,Hilde.George de Hevesy:Life and Work.Bristol:Adam Hilger,1985.*

Lindqvist,Svante,ed.Center on the Periphery:Historical Aspects of 20th-Century

Swedish Physics.Canton Mass.:Science History Publications,1993.

Massey,Sir Harrie,and N.Feather.“James Chadwick,1891-1974.”Biog.Mem.

*Fell.Roy.Soc.Lond.22(1976):11-70.*

Meitner,Lise.“Einige Erinnerungen an das Kaiser-Wilhelm-Institut fur Chemie in Berlin-Dahlem.”Naturwiss.41(1954):97-99.

."Looking Back."Bull.Atom.Sci.20(November 1964):2-7.

----.“Max Planck als Mensch.”Naturwiss.45(1958):406-408.

-.“The Status of Women in the Professions.”Physics Today 13,no.8(August 1960):16-21.

一 .“Wege und Irrwege zur Kernenergie.”Naturwiss.Rdsch.16(1963):167- 169.

Meyer,Stefan.“Zur Erinnerung an die Jugendzeit der Radioaktivitat.”Naturwiss.35

(1948):161-163.

*Moore,Walter.Schrodinger:Life and Thought.Cambridge:Cambridge University* Press,1989.

Nathan,Otto,and Heinz Norden,eds.Einstein on Peace.New York:Avenel Books, 1981.

*Operation Epsilon:The Farm Hall Transcripts.Berkeley,Los Angeles,and Oxford:*

University of California Press,1993.

Pais,Abraham.Inward Bound:Of Matter and Forces in the Physical World.Ox- ford:Clarendon Press,1986.

*.Niels Bohr's Times,in Physics,Philosophy,and Polity.Oxford:Clarendon* ·668·

己 , 按 语 : 诗

Press,1991.

*.“Subtle Is the Lard...”:The Science and the Life of Albert Einstein.Oxford:* (xford University Press,1982.

Peierls,Rudolf.Bird of Passage:Recollections of a Physicist.Princeton:Princeton University Press,1985.

,"(tto Robert Frisch,1October 1904-22 September 1979."Biog.Mem.Fell.

Roy.Soc.Lond.27(1981):283-306.

Powers,Thomas.Heisenberg's War:The Secret History of the German Bomb.New York:Alfred A.Knopf,1993.

Przibam,Karl."Erinnerungen an ein altes physikalisches Institut."In O.R.Frisch, F.A.Paneth,F.Laves,and P.Rosbaud,eds.,Trends in Atomic Physics:Essays *Dedicated to Lise Meitner,Otto Hahn,and Mar von Laue on the Occasion of* Their 80ch Birthday.New York:Interscience,1959.2-6.

Rayner-Canham,Marelyne F.,and Geoffrey W.Rayner-Canham.Harriet Brooks, Pioneer Nuclear Scientist.Montreal and Kingston:MeGill-Queen's University Press,1992.

一.“Pioneer Women in Nuclear Science.”Amer.J.Phys.58(1990):1036-1043.

Rhodes,Richard.The Making of the Atomic Bomb.New York:Simon &.Schuster, 1988.

Ringer,Fritz K.The Decline of the German Mandarins:The German Academic Com-

munity,1890-1933.Cambridge:Harvard University Press,1969.

*Rossiter,Margaret. Women Scientists in America:Struggles and Strategies to* 1940.Baltimore:Johns Hopkins University Press,1982.

Rozental,S.,ed.Niels Bohr:His Life and Work as Seen by His Friends and Col-

leagues.Amsterdam:North Holland/New York:John Wiley,1967.

Rutherford,Sir Ernest,James Chadwick,and C.D.Ellis.Radiations from Radioac-

tive Substances.Cambridge:Cambridge University Press,1930.Reissued 1951.

Schiemann,Elisabeth.“Freundschaft mit Lise Meitner.”Neue Evangelische Frauen- zeitung 3,no.1(Januar/Februar 1959).

*Schorske,Carl E.Fin de Siecle Vienna:Politics and Culture.New York:Vintage,* 1981.

Segre,Emilio.Enrico Fermi,Physicist.Chicago:University of Chicago Press,1962.

·669·

*.From X-Rays to Quarks:Modern Physicists and Their Discoveries.San Fran-* cisco:W.H.Freeman,1980.

*.A Mind Always in Motion:The Autobiography of Emilio Segre.Berkeley,Los* Angeles,and Oxford:University of California Press,1993.

*Segre,Emilio,ed.Enrico Fermi:Collected Papers(Note e Memorie).Chicago:Uni-*

versity of Chicago Press,1962 Accademia Nazionale dei Lincei,Roma.

Stadler,Friedrich,ed.Vertriebene Vernunft I:Emigration und Erilosterreichischer Wissenschaft.Wien:Jugend und Volk,1988.

Stoltzenberg,Dietrich.Fritz Haber:Chemiker,Nobelpreistr ü ger,Deutscher, Jude.Weinbeim:VCH Verlagsgesellschaft,1994.

Strassmann,Fritz.Kernspaltung.Berlin Dezember 1938.Mainz:Privatdruck,1978.

Stuewer,Roger H.“Bringing the News of Fission to America.”Physics Today 38, no.10(October 1985):48-56.

—-.“Gamow's Theory of Alpha-Decay.”In Edna Ullmann-Margalit,ed.,The

Kaleidoscope of Science.Dordrecht:D.Reidel,1986.147-186.

*—.The Compton Effect:Turning Point in Physics.New York:Science History* Publications,1975.

.“Mass-Energy and the Neutron in the Early Thirties.”Science in Context 6

(1993):195-238.

- .“The Nuclear Electron Hypothaesis.”In William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics.Dordrecht:D.Reidel,1983.19-67.

一 .“The Origin of the Liquid-Drop Model and the Interpretation of Nuclear Fis- sion."Perspectives on Science 2(1994):76-129.

Stuewer,Roger H.,ed.Nuclear Physics in Petrospect:Proceedings of a Symposium on the 1930s.Minneapolis:University of Minnesota Press,1979.

Trenn,Thaddeus J.“Rutherford and Recoil Atoms:The Metamorphosis and Success

*of a Once Stillborn Theory.”Hist.Stud.Phys.Sci.6(1975)513-547.*

Turner,Louis A.“Nuclear Fission.”Rev.Mod.Phys.12(1940):1-29.

Walker,Mark.German National Socialism and the Quest for Nuclear Power,1939 -1949.Cambridge:Cambridge University Press,1989.

—— ·“Legenden um die Deutsche Atombombe.”Viertelsjahrhefte fur Zeit- geschichte 38,no.1(1990):45-74.

·670·

Watkins,Sallie A.“Lise Meitner,1878一1968. ”In Louise S.Grinstein,Rose K.Rose,and Miriam H.Rafailovich,eds.,Women in Chemistry and Physics; *A Biobibliographic Sourcebook.Westport,Conn.:Greenwood Press,1993.393* -402.

Weart,Spencer R.“The Discovery of Fission and a Nuclear Physics Paradigm.”In *William R.Shea,ed.,Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics.Dordrecht:* D.Reidel,1983.91-133.

Weisskopf,Victor.The Joy of Insight:Passions of a Physicist.New York:Basic Books,1991.

Willstatter,Richard.From My Life:The Memoirs of Richard Willstatter.

Trans.Lilli S.Hornig,ed.in orig.German Arthur Stoll.New York: W.A.Benjamin,1965.

Zweig,Stefan.The World of Yesterday.New York:Viking Press,1943.Reprint Lin- coln:University of Nebraska Press,1964.

·671·



**索** **引①**

α衰变(Alpha decay):

和β衰变的类似性(analogy to be-

ta decay) 30,40.88,93.103;

和放射性衰变系(and sequence of

radioactive decay) 92-94;

射程的变化(variations in range,)

114--115.

参见“放射性”,“反冲”,“放射性 的”.

α衰变(Alpha decay):

的 伽 莫 夫 理 论 和 核 和 量 子 化 (Gamow's theory of;and nu- clear quantization) 105, 114-115.116--117,125;

和铀研究(and uranium investiga- tion) 167,181;

和 液 滴 模 型 的 对 比(contrasted with liquid-drop model) 237 -238.

**并见“核的液滴模型”**

a 射 散(Alpha scattering) 21,80,

111,113-114,117

阿贝耳孙，菲利普(Abelson,Philip):

和铀研究(and uranium investiga- tion) 177,460n.7;

作为裂变产物的碘(iodine as fis-

sion product) 260,267,275;

元素93的发现(discovery of ele- ment 93,) 285,299

阿德勒，维克托(Adler,Viktor) 4

阿 尔 开 耳 ，A.E. 范 · (Arkrl,

A.E.van) 198

“阿耳索斯”派遣队(Alsos mission)

316,319,354—-355,493—494n.

66.并见“高德斯密”.

阿勒尔斯，劳拉和鲁道耳夫(Allers,

Lola and Rudolf) 189,330

阿 闵 诺 夫 ， 比 尔 基 特 · 克 鲁 墨



①索引用汉英对照式，按汉语拼音次序排列。每条后面所附之数字，为原书页 码，即译本中的边码。同一词条下的亚词条，次序按原书排列。

·672·



(Aminoff,Birgit Broomé) 326 -

327

阿诺耳德，F.W.(Arnold,F.W.)

269

阿培尔，提克瓦(Alper,Tikvah) 406n .10,429n.33

阿 瑞 尼 乌 斯 的 女 儿 (Arrhenius, Svante:daughter of,) 281.290; 见“席格班”

阿斯顿，F.W.(Aston,F.W.) 117, 118,119,225

钢的前身(Actinium precursor) 48-

52,55,63-72.并见“准但”、“镁”

铜类元素，作为镧系的同系物(Ac- tinides,as higher homologues of lan-thanides) 168,282.并见

“锤”、“钚”、“铀后元素”

钢麦变系(Actinium decay series)

423nn.25,26.48-51,72,115,

艾贝耳斯，E.H.(Ebels,E.H.) 203

艾耳萨塞，瓦耳特(Elsasser,Walter)

360

艾 耳 斯 特 尔 ， 尤 里 亚 斯(Elster,Julius)

21

艾尔巴赫尔，奥托(Erbacher,Otto) 432n.79,143,153,212,262,295,

艾尔兰德尔，塔基(Erlander,Tage) 348,359,490n.6

艾克隆德，安娜(Eklund,Anna-Greta)

376

艾克隆德，席格瓦德(Eklund,Sigvard)

291,305;

三 、 二 、 一 , 起 跑 !

和迈特纳在 KTH(and Meitner in KTH) 347-348;

和瑞典核反应堆(and Swedish nu- clear reactor) 359,361;

国际原子能组织的主任(director of International Atomic Energy Agency) 361,376

艾克斯诺，弗朗茨(Exner,Franz S.) 11-12,17-18,21

艾利斯，查尔斯 · 德汝芒德(Ellis, Charles Drummond):

在鲁勒本 (in Ruhleben) 55- 56;

和 β-Y 谱 (and beta-gamma

spectra) 87-94,415n.40;

和迈特纳-艾利斯争论(and Meit-

ner-Ellis controversy) 87 -

95,105,109,420n.118;

和连续β谱(and continuous beta spectrum) 90-94,103-106;

无 辐 射 跃 迁(and radiationless transitions) 116;

和迈特纳在1938(and Meitner in

1938) 208

艾伦菲斯特，保罗(Ehrenfest,Paul)

18

艾普斯坦，汉斯(Eppstein,Hans)225

艾普斯坦，莉莉(Eppstein,Lilli)225,

291,349,375,491n.20

艾希曼，阿道耳夫(Eichmann,Adolf)

216

爱因斯坦，阿耳伯特(Einstein,Al-

·673·

bert,) 16-17;

狭 义 相 对 论(special relativity) 39,80;

光量子假说(light quantum hy- pothesis) 39,74,91—92,

101,417n.68;

和普朗克(and Planck) 39,62, 77;

和迈特纳(and Meitner) 39,74 -75,225,412n,101;

和纳粹德国(and Nazi Germany)

62-63,76,138,140;

和第 一 次世界大战(and World War 1) 57,62—63,75,76;

反犹主义(anti-Semitism) 77;

质量-能量等价性(mass-energy e- quivalence) 80;

光电效应(photoelectric effect) 79-80;

和玻尔(and Bohr.)96-97;

和普鲁士科学院(and Prussian A- cademy) 137,140,150,356;

和劳厄(and Laue) 138,157,

158,159,356;

和玻恩(and Born)140;

和哈恩(and Hahn) 239;

和战后德国(and postwar Ger- many) 336,358,366;

的逝世(death of.)378

爱因斯坦，米列娃 · 马瑞奇(Einstein,

Mileva Mari) 395n.27

安 德 雷 德 ，E.F.(Andrade,E.N.

·674·

DaC.) 83,87,94

安德孙，荷伯特(Anderson,Herbert)

249,261

安德孙，卡尔 ·D.(Anderson,Carl

D.) 130,132

安东诺夫，G.N.(Antonoff,G.N.)

51

奥尔特曼，威廉(Orthmann,Wilhelm) 105,420n.118

奥恰里尼，G.(Occhialini,G.) 130, 131,151

奥日，皮埃尔(Auger,Pierre)91

奥日效应(Auger effect)91,416n.62

奥斯特瓦耳德，威廉(Ostwald, Wilhelm) 19;

~在第一次世界大战中(in World War 1) 57

奥腾，P.F.S.(Otten,P.F.S.)199,

443-444n.79

奥托 ·哈恩奖(Otto Hahn Prize)365 奥托 · 哈恩楼(Otto-Hahn-Bau.)

368

奥席茨基，卡尔 ·封(Ossietzky,Carl von) 158,232

奥席恩，C.W.(Oseen,C.W.) 257,

291

奥伊斯塔克，大卫和伊高尔(Oistrakh, David and 1gor)377

β 粒 子(Beta particles)见“β衰变”、“康

普顿散射”,“电子” β谱(Beta spectra):

。 、 最 短 的 , 是

迈特纳的早期研究(early studies)

41～43,55,58,81,85;

初级连续谱(continuous primary)

52,82,84,87-92,94-95, 103-108.116;

β-Y谱(beta-gamma spectra)83, 85-89,415n.34;

~和放射性衰变系(and sequence of radioactive decay)86-95.

并 见“Y 辐射”、“放射性” β衰变(Beta decay):

迈特纳的早期研究(early studies by Meitner)21;

迈特纳和哈恩的研究(studies by Meitner and Hahn) 29-31,

40-43;

云 室 中 的 ～(in Wilson cloud chamber) 113.

并见“β谱”、“放射性”、“反冲”。 Bulletin of the Atomic Scien- tists (原子科学家通报)333,355 -356

巴尔-伯基亚斯，伊娃 ·封(Bahr-

Bergius,Eva von) 96,190,207, 291,344,345;

1938年圣诞节(Christmas 1938)

236.

并见“迈特纳-巴尔-伯基亚斯通

**信** **”**

巴尔勒特，E.(Barrett,E.)446n,130

**巴格，伊瑞什(Bagge,Erich)** **319,** **321,324,373,483n.63,454n.26,**

包尔，A.(Bouwers,A.) 193-194 伯尔格，奥托(Berg,Otto)272,465n.

68

伯尔格，莫利斯[Berg,Morris(Moe)]

311,317

伯格斯特曼，因格玛尔(Bergstrom,In- gmar) 501n.53

贝克尔，荷尔伯特(Becker,Herbert)

125-126

贝克勒耳，亨利(Becquerel,Henri)19

贝耶尔，奥托 ·封(Baeyer,Otto von)

29;

~和β谱(and beta spectra) 41 -43,55,81,85;

~的逝世(death of) 225

“匕首”传说(Dolchstoss legend)345,

374

玻恩尼，伊尔姆伽德(Bohne,Irmgard) 233

毕克，A.(Byk,A)297

别尔格，陶基耳德(Bjerge,Torkild)

188,189

别尔克内斯，威廉(Bjerknes,Vilhelm)

190

波动力学(Wave mechanics)102

波粒二象性(Wave-particle duality) 101-102

玻恩，海蒂(Born,Hedi) 95,140;

在爱丁堡(in Edinburgh)293

玻恩，马科斯(Born,Max):

在第 一 次世界大战以后(after World War I) 75;

·675·



和短阵力学(and matrix mechan- ics) 102;

格廷根被免职(dismissal from Go

ttingen) 134,140,143,147;

和爱因斯坦(and Einstein)140; 论普朗克(on Planck) 148;

和赫德维希 · 考恩(and Hedwig Kohn) 285;

在爱丁堡(in Edinburg)293;

和海森伯(and Heisenberg)300;

和迈特纳(and Meitner) 303- 304,334,354;

和战后德国(and postwar Ger- many) 358;

退休(retired)378

玻尔，马格丽特(Bohr,Margrethe) 95,97,192,207,227,294,304,

339,379

玻尔，尼耳斯(Bohr,Niels):

在柏林(in Berlin,) 96-97;

和迈特纳的友谊(friendship with Meitner)97,148,220,227;

对应原理(correspondence princi- ple)100;

和1922年度诺贝尔奖(and 1922 Nobel Prize)100;

和周期表(and periodic system) 100-101,168;

和铀后元素(and transuranic ele- ments) 168,468n.19;

援救难民 (assists refugees) 143;

为迈特纳申请洛克菲勒资助(ob- tains Rockefeller grant for Meitner) 148,430n.55;

和迈特纳的出逃(and Meitner's escape) 187,193,194,196, 207;

和哈恩(and Hahn) 227-228, 450nn.80,81;

和核的液滴模型(and liquid-drop model of nucleus) 237-238,

254,255,275;

和迈特纳-弗里什裂变诠释(and Meitner-Frisch fission interpre- tation) 243-245,258,260;

裂变理论(fisson theory) 248, 258,260—261,277(并见“玻尔- 惠勒理论”);

将裂变消息带到美国(brings news of fission to U.S.)

248-250;

和哥本哈根的被占领(and occupa-

tion of Copenhagen)283;

逃 出 丹 麦 (escapes from

Denmark) 293-294;

和海森伯的访向哥本哈根(and Heisenberg's visit to Copen- hagan)300-302;

对迈特纳和弗里什的诺贝尔奖提

名(nominates Meitner and Frisch for Nobel Prize)327—329, 485n.11i

论核武器(on nuclear weapons)

375;

逝 世(death of) 379.

并见“原子理论、玻尔”、“玻尔-索 末菲理论”

玻尔，伊瑞克(Bohr,Erik) 294

玻尔理论物理学研究所(Bohr Institute for Theoretical Physics):

和 迈 特 纳(and Meitner) 97, 190,207;

迈 特 纳 1 9 3 8 年 1 1 月 的 访 问 (Meitner visits November 1938) 227-229,281,450n.

76;

迈特纳1939年的访问(Meitner

visits 1939) 266-268,281;

迈特纳1940年的访问(Meitner

visits 1940) 283-284;

德国人对～的占领(German occu-

pation of) 477n.136

玻尔-惠勒理论(Bohr-Wheeler theory)

261,298-299,359

玻尔-棠末暮理论(Bohr-Sommerfeld theory)100

玻耳特伍德，伯特喇姆(Boltwood, Bertram) 33

玻耳兹曼，事瑞特(Boltzmann,Henri- ette) 9,15

**玻耳兹曼，事瑞特** **·** **封** **·** **艾根特勒** **(Boltzmann, Henriette von Aigentler)14**

**玻耳兹曼，路德维希(** **Boltzman,Lud-**

**wig) 12-19,23,26,214,395n.**

32

玻瑞利乌斯，古德蒙(Borelius,

Gudmund) 225,291,313;

和迈特纳在 KTH(and Meitner in KTH) 329-330,347-348,

349,359;

论迈特纳的诺贝尔奖(on Nobel Prize for Meitner) 486n.16

玻瑞利乌斯，马恩希耳德(Borelius,

Magnhild) 225,291,313

玻什，卡尔和海伯(Bosch,Carl:and Haber) 44,54;

和迈特纳在1933(and Meitner in

1933) 139;

KWG 的 主 席(president of the

KWG)186,188,189,216;

和迈特纳在1938(and Meitner in 1938) 188,190-191,192,

195,202,203,211

玻色-爱因斯坦统计法(Bose-Einstein statistics) 107

玻特，瓦耳特(Bothe,Walther)125-

**126**

柏林大学(Berlin,University of)23,

**24;**

迈特纳被任为兼职教授(Meitner appointed adjunct professor)

**110;**

**迈特纳被免职(Meitner dismissed) 150**

**柏林诺，阿诺耳德(Berliner,Arnold):**

和 迈 特 纳 (and Meitner) 95,

·677·



Document generated by Anna's Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection (<https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).>

Im**ages have been losslessly embedded.Information about the original file can be found in PDF attachments.Some stats (more in the** PDF attachments):

"filename":"MTExMDUwMjgudXZ6", "filename\_decoded":"11105028.uvz", "filesize":43442108,

"md5":"ab7886b325a1bc3b33861208b5c38eda",

"header\_md5":"737e033ab3a03c432dacb4aae2d50528", "sha1":"262812e3d8ba4a895ec15b5fe33ff894b0a979b1",

"sha256":"c2ff3a8eaf9757358e44636f2ac9dd4d4ec0079a93f9bba51a6997667efeb2f6", "crc32":2741382711,

"zip\_password:"wcpfxk&\*^TDwcpfxk@8686", "uncompressed\_size":45134510,

"pdg\_dir\_name":"",

"pdg\_main\_pages\_found":677,

"pdg\_main\_pages\_max":677,

"total\_pages":679,

"total\_pixels":2663536176,

"pdf\_generation\_missing\_pages":false

}