

首都师范大学
硕士学位论文

论文分类号
密 级

近代物理学在中国的本土化探索

**To probe into the process of
naturalization of modern Physics in China**

学科、专业： 科学技术史
研究方向： 中国物理学史
研究生姓名： 张 昌 芳
指导教师： 王 士 平
指导教师职称： 教 授

2001年5月

内 容 摘 要

本论文从纯外史的角度对近代物理学在中国本土化的过程进行探讨。

明代以前,中国科学技术水平一直在世界上处于领先地位。到了清代,由于推行了闭关锁国的政策,从而使中国退出了世界科学舞台。20世纪初,在西方,经典物理学的大厦已建立得非常完美,量子力学已初见端倪并飞速发展。此时,近代物理学在本土上还是一片荒芜。

20世纪30年代,近代物理学在本土上发展达到了一个高峰期,取得了众多为世界同行所公认的研究成果,而且在这个时期,我国物理学的研究工作也是紧跟着世界物理学的发展步伐的。同时,我国的物理学研究有了自己的体制。这一切标志着近代物理学在中国已完成了本土化过程。在此以后,近代物理学在中国的土地上扎下根基,并融入世界物理学发展的长河中。

在短短的一二十年间,近代物理学在本土上从一片荒芜到硕果累累,这个现象是值得我们探讨其原因的,所以弄清本土化过程尤为有意义。在研究过程中,我们去发掘促使这一历史过程迅速完成的动因,对我们国家未来物理学科的发展,具有很重要的现实意义。

论文共分五个部分。第一部分是前言,主要提出本土化的三个标志和目前我国学者对20世纪上半叶中国物理学发展概况的研究情况分析。第二部分主要是概括地介绍了传教士在近代物理学在中国本土化过程中所起的作用。第三部分分析了20世纪30年代以前,本土上近代物理学的发展情况,主要从物理学教育在本土上开展情况方面进行了阐述,原因是当时本土上物理学的工作还是荒芜状态。

第四部分也就是文章的第三章,是本论文的主要部分,以三个标志为依据,从物理学教育、物理学人才培养、物理学研究体制的建立以及学术独立方面去加以论述。在20世纪30年代,大学物理系普遍建立,物理学名词的审定和中文物理学教材的使用已稳定和统一,物理学教育型和研究型人才的培养机制已成熟。中央研究院、北平研究院、中国物理学会先后成立,标志着物理学研究体制化的完成。同时,我国物理学家在国内做出了为世界领先的物理学研究成果并逐步走向学术的独立。1937年爆发了全民族的抗日战争,使还很娇嫩的中国物理学事业蒙受了沉重的打击。然而我国的物理学事业并未因此而夭折,它经受住了这场严峻的考验,并涌现出了象西南联大这样为世界教育界所称道的著名大学,我国的物理学家继续在世界著名的物理学杂志上发表着自己在国内所做的研究成果。这种情况表明,近代物理学在中国已实现了本土化。

第五部分是结束语。通过对这段历史过程的探讨,自己深受创业者们科学精神的感染,这种精神也应该是当今我国物理学工作者们科学研究的主要动力。最后借用杨振宁在香港大学的演讲内容,指出21世纪的中国科学将在世界科学舞台上所处的地位。

关键词: 近代物理学 本土化 传教士 物理学名词 物理学教材 体制
中央研究院 北平研究院 中国物理学会 学术独立 科学精神

To probe into the process of naturalization of modern Physics in China

Zhang Changfang

(Department of Physics,Capital Normal University,Beijing)

This dissertation is to probe into the process of naturalization of modern Physics in China from the external history.

Chinese science and technology had been the leader of the world Before Ming Dynastry.By Qing Dynastry,however,China withdrew from the stage of science because of its close policy.At the beginning of 1900's,on the one hand,classical Physics developed very perfectly;On the other hand,Quantum Mechanics appeared and grew quickly in the west country.However,there was no morden Physics in our country.

In 1930's,modern Physics was in the summit in China. Not only our country achieved a lot of accomplishments which were confirmed by the people of the same occupation,but also Chinese Physicists kept up with the pace of the development of the modern Physics of the world. At the same time,the research organizations in Physics were build up.All those showed that China had finished the process of laying the foundation of the naturalization.

In tens of years, from not owning anything in the world to achieving lots of accomplishments,China possessed its own Physics.This phenomenon is worth inquiring into its significance and its importance.If we can find the reason that prompt China to accomplish the naturalization,then it will be very helpful and instructive for the development of Physics in our country in the future.

This dissertation is divided into five parts.In the first part,the preface mainly puts forward three marks of naturalization and analyses what our scholars have been studied recently.In the second part,I briefly introduce the role of the preachers in the process of naturalization.In the third part,I analyse the situation of the development of the modern Physics in China before1930's.

The fourth part is the principal part.From the physical education,physical talents,the establishment of research organizations and independence of the learning,I discuss that,in 1930's,the departments of Physics were established universally,the physical terms were approved and the use of Chinese text books were united and stabilized,the training mechanism of physical education and research type talents matured. Academia Sinica,Peiping Research Institute and Chinese Physical Society were founded one by one .All these symbolized that China finished the establishment of the research organizations.Chinese Physicists achieved much fruit which held a safe lead in the world and made our learning independent gradually.In 1937,there was an Anti-Japanese War ,the war made the development of Chinese Physics weaken.Nonetheness,the modern Physics in China was not defeated and sustained.

Key words: modern Physics naturalization preacher physical terms physical text books research organizations Academia Sinica Peiping Research Institute Chinese Physical Society independence of learning science spirit

目 录

内容提要.....	I
英文摘要.....	II
前言.....	1
第一章 近代物理学知识的传入.....	3
1、传统物理学的余响.....	3
2、传教士和近代物理学的引入.....	4
第二章 本土上物理学发展概况（本土化前）.....	6
1、学制颁布以前（1903 年）的情况.....	6
2、学制颁布以后的情况（1903 年一本土化前）.....	7
第三章 近代物理学在中国本土化过程.....	12
1、开展物理学教育，培养本土上的物理学人才.....	13
①大学物理系的建设.....	13
②物理学名词的审定.....	13
③物理学教材的编定和统一.....	18
④物理教学工作.....	22
2、物理学研究体制的建立.....	27
①物理学研究机构的建立.....	28
②组织物理学家群体，促进学术交流.....	30
③学术研究的独立.....	31
3、近代物理学在中国的本土化检验.....	36
①全国的一般情况.....	36
②西南联合大学的物理教学和研究工作.....	37
第四章 结束语.....	39
致谢.....	42

近代物理学在中国的本土化过程探索

前言

20 世纪 30-40 年代左右, 近代物理学在中国本土上生根、成长、开花结果, 并且迅速的迎来了一个高峰期。这样的事实激发我去探讨其原因。杨振宁于 1993 年 4 月 27 日在香港大学发表了题为《近代科学进入中国的回顾与前瞻》的演讲, 这篇演讲中有两点引起了我的兴趣。首先是本土化一词的引入; 其次, 他认为: 近代物理学在中国本土化的时期是 20 世纪 50 年代。从我掌握的资料来看, 近代物理学在中国本土化的过程是 20 世纪 30~40 年代。为此, 我论文的題目选择了近代物理学在中国的本土化过程探索。

本土化的英文为 *naturalization*, 英国科技史教授撒布岩 (A. I. Sabra) 在谈及近代科学在穆斯林地区的本土化问题时, 他认为, 本土化指的是这样一个过程: ①请进西方的科学与哲学; ②大量的本土科学家的涌现; ③外来科学与具有本国特征的科学教育和实践相结合的过程。¹ 台湾的张之杰教授认为, “本土化就是以乡土之爱为动力, 化洋为土, 使科学在本土生根。”² 在借鉴前辈的基础上, 结合我自己的理解和我国的具体特点。我认为本土化有这样的一些标志: 在引入他人科学之后, 自己拥有一支独立的科学研究群体, 并且在国内外都做出了具有国际水平的学术研究成果; 建立了一套比较完善的科学研究体制; 要有培养本土科学后备力量的完整的教育体系和必要的保障。

人们研究近代物理学在中国的发展的历史并不算长, 但是值得我们高兴的是, 在 80 年代后, 我国不仅有了象戴念祖的《20 世纪上半叶中国物理学论文集粹》、董光壁的《中国近现代科学技术史》、《科学家传记大辞典》编写组编写的《中国现代科学家传记》、中国科技大学胡升华博士所做的博士论文《20 世纪上半叶中国物理学史》等……, 还有二百多篇各种形式的论文。笔者对与科学技术史有关的刊物进行了不完全的统计, 见表 0.1:

表 0.1 中国 20 世纪上半叶物理学史研究论文统计

	综述	关于物理学研究体制			关于物理教育		人物传记	翻译出版	其它
		中央研究院	北平研究院	中国物理学会	大学物理系	物理教学			
中国科技史料	5	7		2	1	2	27	6	7
自然科学史研究	2					2			1
物 理	4		1	8	10		47		5
自然辩证法通讯	1		1		4		6		3
物理通报	5				1		16		1
科 学	3				5	3	6	1	3
大学物理				1		1	3		
合 计	20	7	2	11	21	8	105	7	20
百分比(%)	10	4	2	5	10	4	51	4	10

注释: (1) 所统计刊物从创刊到 2000 年

(2) 表中包括重复累计

¹ A. I. Sabra *Optics, Astronomy and Logic: Studies in Arabic Science and Philosophy* Variorum 1994

² 民国十一至三十八年之生物学 《科学月刊》(台湾) 12Vol, No2 P14

从上表中可以看出,零散的人物传记占整个论文数的 51%,而关于物理学研究机制、物理教育和比较综合论述方面的文献偏少,所挖掘的史料也显得有些不足。所以我认为对这一段历史的研究一般有以下特点:(1)资料比较零碎,个案研究较多,综合性的评述较少;(2)现有的研究内容重复性较强,创新的观点、评述较少;(3)发表具有深刻的学术见解的较少。这就给了我一定的机遇,同时做这样一个较大的题目对我也是一个挑战。

第一章 近代物理学知识的引入

中华民族是一个优秀的民族，在古代的科技史上曾有过春秋战国、汉唐、宋元等辉煌时期。在历史上，我国有过多次的民族大融合，积极参与东西方文化的交流，吸收其它各民族的优秀文化传统，为世界文明的发展作出过卓越的贡献。但是到了清雍正年间（1722-1735），我国却实行闭关锁国的政策，而在此时的西方，牛顿已完成了经典力学的大综合，静电学、磁学、热学已发展得非常完善。即使这样，近代科学仍能由那些抱有其它目的的传教士们源源不断的传入中国。早在16世纪末，意大利的传教士利玛窦（Matteo Ricci, 1543-1607）就拉开了西学东渐的序幕。到了1840年，在招架不住洋枪洋炮的攻击下，才大量的引入西方的科学技术，导致两次较大规模的西方近代科学技术的传入。一次是明末，西方传教士们所进行的科学技术书籍的翻译运动；另外一次就是洋务运动时期，中国人比较主动地请进西方近代科学技术。然而遗憾的是，近代物理学并没有在中国这块土地上扎根。因此，分析其原因就显得非常必要。

一、传统物理学的余响

在近代物理学传入中国之前，物理学在本土上并不是一穷二白的。历史上我们有春秋战国时的高潮，也有宋元时期的辉煌。到了明代，尤其是明末，社会空前繁荣，纺织、冶炼、造纸、瓷器和印刷手工业得到很大的发展，为科学技术的进一步发展奠定了一定的基础。当时社会兴起实学思想，对科技的发展有着重要的影响。就物理学及其相关学科的发展来看，在力学、光学、声学等方面的知识都有了一定程度的累积，而且在某些方面取得了领先地位。朱载堉、宋应星、方以智、王夫之等人作出了重要的贡献。例如朱载堉的十二平均律在世界上是首创的。在西方，荷兰的斯台文（Simon Stevin, 1548-1620）提出了十二平均律，但比朱载堉略晚，而且只是提出了数学方案。比朱载堉晚半个世纪，法国数学家和哲学家默森（Marin Mersenne, 1588-1648）才提出了十二平均律。王夫之关于物质不灭思想的系统阐述和发挥，对于传统物理学理论也是一个重大的贡献。这种思想对今天的物理学研究仍有借鉴的意义。方以智的《物理小识》全面的介绍了物理学方面的一些研究，其中光学和声学的研究成绩最为突出。在光学上，他用元气说解释光的波动理论，特别是对太阳光的成像研究，提出“光肥影瘦”的理论。宋应星在《天工开物》中对于力的认识，尤其是他在声学方面提出的元气自然论的学说，把声波看成是类似于水波的机械波。在这期间，比较有影响的还有王徵编撰的《新制奇器图说》等。到了清初，实学思想依然强劲，从物理学的发展情况来看，孙云球、黄履庄、程瑶田、郑复光、邹伯奇都作出了很大的成绩。但是在儒家学术传统占上风的中国，不可能有人专心致志于研究物理，因此落后了西方，难能可贵的是，仍有一部分知识分子注意在传统科学的基础上，消化“西学”知识，这对于中国近代科技的发展也是有相当的意义。

二、传教士和近代物理学的引入

李约瑟认为：“在耶稣会传教士进入中国后，中国的科学便和全世界的科学汇为一体了。……”³ 我想这里的“汇为一体”说明通过传教士的活动，使中国了解了近代西方科学知识，通过消化并与自己传统的科学相结合。但是受到中国社会中抑制科学发展的那些因素的影响，这种汇合过程显得非常缓慢。

在近代西方物理学知识传入我国的整个过程中，传教士充当了排头兵和领路人的作用。来华传教士狄考文在1877年撰写的《基督教与教育的关系》一文中认为，传教士

³ 李约瑟 中国科学技术史 第一卷 科学出版社（北京）、上海古籍出版社 1989 P337

们的教育活动在培养把西方文明的科学、艺术引入中国的人才方面，十分重要，并且是西方科学和文明迅速在中国生根开花的良好时机（当然我们没有能够抓住这个时机）。他们的主要工作就是翻译西方近代的物理学书籍，并在华开办教会学校传授物理学知识（尽管另有其他重要目的）。

我们大致可以把传教士在华的科学传播活动分为两个阶段。第一阶段在明末清初时期，传教士们的主要工作就是与少量的士大夫合作，翻译以天文学为主的西方科学书籍。第二阶段在洋务运动时期，较大量的翻译西方近代物理学书籍，并注重于物理学知识的传授。

1、翻译成就

据王冰的《明清时期（1610-1910）物理学译著书目考》所记载的一百种译著中，明末清初这段时期翻译的占 5%，其余是鸦片战争后的译著。对这一百种书目进行分类统计，见表 1.1，可以发现传教士译著的情况。他们的译著几乎全部集中在学术类、应用类、通俗读物类，而很少教科书类。这很可能一是因为洋务运动时期中国的教育模式采用日本的模式，二是教会学校的教学用书都用英文本的缘故。另外我们可以看出，在译书方面，明清时期来华传教士起最主要的作用；在洋务运动前后是来华传教士与我国学者共同译述；再后来，我国学者独立翻译和编著的书籍逐渐增多。这说明本国学者的独立能力逐步增强。

1.1 明清时期翻译西方著作情况

类别	学术类著作	应用类著作	通俗读物	教科书	总计
数量	12	19	36	33	100
传教士译书所占量	11	18	34	0	63
百分比	92%	95%	95%	0%	64%

2、开办教会学校传播物理学知识

传教士不仅带来了近代物理学书籍，而且还在统一科学名词和编写与审查教材和传教士在华开办学校等方面都做出了贡献。1890 年武昌一教会中学校长巴克（Rev.W.T.A.Barker）就说：“中国学习西学日增，每年皆有学校成立，其中教会学校所占份量尤为重大，……”⁴ 我们还可以看表 1.2⁵：

1.2 中国人开设学校学生人数和外国人所设学校学生人数对照

	中国人开设的学校	外国人开设的学校	二者之比 (百分数)	备考
初等教育	3, 500, 000	130, 000	4%	
中等教育	120, 000	12, 500	11%	若只就中学校而论则占 52%
高等教育	15, 000	12, 000	80%	加医科学生，除专门学校别科生
平均			32%	以种类分别比例为平均数

从表中可以看出，从初等教育至高等教育，教会学校人数比例逐渐增加，在高等学校，教会学校学生数约合中国学校学生数的百分之八十。这段时期涌现出由教会创办的许多著名的大学，如：华中大学、东吴大学、燕京大学、金陵大学、山东齐鲁大学、广

⁴ 转录 陈学恂主编 中国近代教育史教学参考资料（下册） 人民教育出版社 1987 P107

⁵ 同上 P230-231

州岭南大学、上海圣约翰大学等。⁶ 其中，燕京大学、金陵大学等名校在近代物理学的在中国本土化过程中起着很重要的作用。

然而，“传教士们在 17 世纪为中国打开知识的窗口没有留下真正长远的影响。它没有使近代科学在中国‘本土化’（用萨布若（Sabra）教授的名词）”⁷。其实不仅在 17 世纪，在传教士的整个活动过程中也是如此。他们翻译过来的物理学书日在内容上基本处于很一般的水平，有的甚至早已过时。而在这同一时期，世界的物理学领域不断的发生着翻天覆地的变化，无论在力学、热学、光学，还是电磁学领域，无论是内容上还是物理学研究方法上都发生了深刻的变化。在这些译书中，除了诸如象[英]傅兰雅口译，王季烈笔述的 1899 年刊于上海江南制造局的《通物电光》比较接近于科学前沿外，很少有称得上是先进的东西。在《通物电光》中，介绍了 X 射线以及它在照相和外科手术中的应用。此时距德国的伦琴发现 X 射线（1895 年）只有 4 年。另外，传教士传授物理学知识的对象一般是士大夫阶层，很难在更广的面上进行推广。所以传教士狄考文所说的“西方科学和文明迅速在中国生根开花”是违背事实的。

⁶ 欧志远 传教士与中国近代科学 《自然辩证法研究》 Vol 13 ,No5,1987 P62

⁷ 杨振宁 近代科学进入中国的回顾与前瞻 《物理教学》 Vol 17, No7, 1995 P1

第二章 本土上物理学发展概况(本土化前)

一、学制颁布前(1903年前)

传教士的科学传播活动,并没有使近代物理学在中国得到广泛的传播和普及。⁸在1902年颁布钦定学堂章程(壬寅学制)以前,京师同文馆是近代科学引入中国并在中国传播的一个缩影。从同文馆物理课程的开设和教学,我们可以看到物理学在本土上的一些情况。

京师同文馆创设于同治元年(1862年),它的前身是乾隆时期创立的俄罗斯文馆。其创立的初衷是:“……窃查咸丰十年冬间,臣等于通统筹善后章程内,以外国交涉事件,必先识其性情,……分派通解外国语言文字之人,携带各国书籍来京,……”⁹,可见同文馆的作用等同于翻译馆。然而,从后来近40年(1862-1901)的发展来看,它是中国新式教育的胚胎,“有了同文馆,中国的学生才正式接受西洋语言文字和各种新的科学。以后中国的教育一步一步的走向了新的途径了。”⁹

同文馆开设初的主要任务是学习英、俄法等国语,主要是为翻译服务的。到了光绪十四年(1888年)又开设了格致馆。《同文馆题名录》(1898年刊)提及了开设格致馆的意义,“察格致一门,为新学之至要,富国强兵,无不资之以著成效。……申请堂宪专设格物一席,……以启后近。”¹⁰从众多的史料记载中,可以看出,此时我国已经有了物理学教育。但是,无论从教育的普及范围,还是物理教学本身的广度和系统性,都还谈不上使物理学在本土上成为一门独立的学科。究其原因,我们会发现:首先,虽然人们对于开设格致馆的重要性有了一定的认识,例如严复就十分重视西艺,主张全面学习西学,并认为自然科学是核心,其中应把物理科学视为“当务之急”;但是,在实际操作中,当时还只是把格致门看成是次于洋文的一种杂学。在1895年8月的奉堂谕中,有这样一句话:“据总教习申称,设立同文馆的本意,原为通晓各国语言文字,办理交涉事宜,馆中学生自当以学习洋文为重。然得洋文之奥妙,必赖杂学以贯通,如天文、算学、格致、化学、医学类……”。其次,物理学的普及范围非常狭隘。在同文馆创立的前后,在全国范围内,洋务派陆续的补办了一些新式学堂。大致可以分三类:第一类外国语学堂:京师同文馆、上海方言馆、广州同文馆等;第二类技术学堂:福州船政学堂、上海电报学堂等;第三类是军事学堂:天津水师学堂、天津武备学堂等。然而在这几十所学堂中,明确的提出开设格致或物理学课程的只有:¹¹

综合性学堂 上海方言馆 湖北自强学堂

专门性学堂 福州船政学堂 福州电报学堂 江南水师学堂 湖北矿务局工程学堂 浙江武备学堂 四川武备学堂

足可见物理知识的普及率是相当低的。再次,从物理教学来看,一是教材来源和科学性得不到很好的保证,传授的内容让人费解的地方较多。例如,当时通常使用的物理教材是丁飏良编的《格物入门》,它的前五卷是物理,后两卷为化学和算术,实际上是数理化的混合读本。全书的体裁是问答式的,系统性不强,不适宜做教科书,而且此书是外国人用中文编写的,由于当时还没有正式的物理学名词,因此书中的许多中文术语,不免词不达意,令人费解。例如书中所称“天气”,实际上是“空气”。丁飏良称“惟通音赖乎天气,通热则另有一种元气,充塞两间,光、热、电三者都赖此元气以传也。”另外,书中的解释也欠妥善,它把力学排在最后,无法解释清楚“水学”、“气

⁸朱有璠 中国近代学制史料 第一辑 上册 华东师范大学出版社 1983年 P6

⁹吴宜易 京师同文馆略史 转载于8 P197

¹⁰同8 P18

¹¹统计来源于8 P483-550

学”中的一些问题。再者，傅兰雅编写，徐寿、徐建寅翻译的《格物汇编》中，还有“静者恒静，动者恒动”的不严格的说法。二是所教授的知识都是物理学中比较初级的，各种层次内容混杂，参差不齐，缺乏一定的系统性。特别在传教士中，知识水平参差不齐，真正有学识者为数不多，甚至还多有不学无术者。丁韪良列举了这样一个例子：一个担任天文学讲席的德国传教士，丁韪良称其为“江湖骗子”。他爱标新立异，矫词强辩；他决心推翻牛顿的万有引力说，以空间压力取而代之；他认为地球两极不是扁平而是突出的。¹²可见，物理教育是混乱的。对当时的物理教育水平我们只要参看同治十一年（1872）格物的岁考题就可以窥见一般。

格物题（英文）

冬夏之冷暖有别，以图考之，其理若何？

掘地深过数丈，渐觉加热，其故何也？

光有二说，其理孰长？

光与热随远近增减，其比较若何？

日光之速由何而考之？

光透物而折改方向，其理若何？

霓虹并先，其故何也？

早晚有霞，其故何也？

测天远镜二式，其理若何？

格物题（汉文）

以水力积气开凿山道，其机各式若何？

以水为则而权物之轻重者，其理法若何？

有船底如三角，前后宽窄如一，长十丈，于水面量之，阔丈五，吃水八尺，试推其船货共重几何？

蒸汽有力可用，由何而生？

瓦德之汽机胜于前者，于何见之？

汽机之高度与低度者，其理安在？

测算汽车之力，其式若何？其理若何？

设汽车之压力每方寸有一百三十二磅，活塞面积二百方寸，其路八尺，每分时往返五十次，试求其机之马力若干？

设其余数同上，而与得马力三百二十者，起活塞圆径须若干？

三是对实验缺乏一定的认识。同文馆在开设格物一门时，也计划有实验课，据1894年奉堂谕记载：“……天文、格物、化学、机器，再为实验，亦非易事。”当时，馆中设格致、化学两馆，仪器和原料都从国外进口。可遗憾的是，连摆设的地方都没有，何来之做实验。即使当时做了实验也就是对一些机器的操作表演，而且人们对实验毫无兴趣，甚至是轻蔑。丁韪良曾记：“在做实验的时候，恭亲王派来的四个汉人，他们只是望着，既不了解，又无兴趣的样子。其中一位是个翰林，竟轻蔑的说道：‘中国四千年从来没有过电报，故乃泱泱大国也。’丁韪良称他们在科学上只是孩提。”¹³

二、学制颁布后的情况（1903—本土化前）

在学制颁布以前，虽然也拥有为数不少的各类综合性和专门性的学堂，但是，在若大的中国，这也只能算是点缀了。从1902年的钦定学堂章程（壬寅学制）和1903年

¹² 王建军 中国近代教科书发展研究 广东教育出版社 1996 P49.

¹³ 丁韪良 同文馆记（中篇） 转录8 P191

的奏定学堂章程（癸卯学制）以来，有了一套从小学堂、中学堂到大学堂的完备学制。无论从教育的普及范围，还是从教学本身，都进入了一个新的发展时期。物理学的一些基本知识得到了前所未有的普及，不同层次的物理学列入小、中和大学的课程表。

先来看一看高等小学堂课程分年表：¹⁴

第三年 学科阶级：

修身（同上学年）；读经（《春秋》、《左传》、《公羊传》、《谷梁传》）；读古文词（辞赋诗歌）；作文（作说理文短篇）；习字（同上学年）；史学（明之大略）；舆地（同上学年）；算学（比例）；理科（物理初级）；图画（同上学年）；体操（同上学年）。

再来看看中学堂的课程门日表¹⁵

修身第一，读经第二，算学第三，词章第四，中外史学第五，中外舆地第六，外国文第七，图画第八，博物第九，物理第十，化学第十一，体操第十二。

中学堂实科一类应习之学科程度授课时刻¹⁶

第三年

学科	原定程度	变通程度	原定时间	变通时间
外国语	同前学年		八	八
算学	同前学年		六	六
（博物）	矿物及实验		0	（三）
物理	物理及实验		八	（0）
（化学）		无机化学及实验	0	（五）

从上面诸表中可以看出，物理学的教学在形式上已经有了一定的科学性，采用了与物理学科特点相符合的实验教学。在 1903 年《奏定中学章程》中，学科程度章第二中的第九条规定：“其物理先当现讲物理总纲，次及力学、声学、热学、光学、电磁学；……凡教理化者，在本诸实验，得真确之知识，使适于日用生计及实业之用。”。

¹⁷ 当时的南开中学“从日本购回理化仪器多种，其后历年添置，令学生人人亲手从事实验。……美国哈佛大学校长伊利奥博士（Dr. Elliot）来校参观，见中学有此设施，深为赞许。”¹⁸ 遗憾的是当时的中学内，能够实施这样的物理教学的尚不多见。

对于以造就通才为任务的大学堂，物理课程的设置又如何呢？根据 1903 年颁布的《奏定大学堂章程》，将大学堂分为八科共 46 门，其中格致科大学又分六门：算学门、星学门、物理学门、化学门、动植物学门、地质学门。其中物理学门，即后来物理系的前身¹⁹，每周课程设置见表 2.1²⁰。

可以看出，学制颁布以后，物理学门以法定的形式系统地列入了大、中学校的教学科目中，甚至连一些小学也开设了基础物理课。同时物理教学中的物理实验教学、包括实验设备和教学要求等，也作了一些原则性规定。加上后来我们要讨论的物理教材的译编，我们可以称“中国近代物理教育也正式诞生了”。²¹

¹⁴ 《钦定学堂章程，钦定小学堂章程》P 1-23 转录璩鑫圭、唐炎良编 中国近代教育史资料汇编（学制演变） 上海教育出版社 1991 P274

¹⁵ 《钦定学堂章程，中学堂章程》 湖北学务处本 P 1-20 转录璩鑫圭、唐炎良编 中国近代教育史资料汇编（学制演变） 上海教育出版社 1991 P324

¹⁶ 朱有璩 中国近代学制史料（第二辑 上册） 1983 年 P417

¹⁷ 舒新城 中国近代教育史料 人民教育出版社 1961 年 P505-506

¹⁸ 《张伯苓教育言论选集》南开大学出版社 1984 P 244-245

¹⁹ 骆炳贤 何汝鑫 中国物理教育简史 湖南教育出版社 1992 P47

²⁰ 同 17 中册 P602

²¹ 同 19 P38

2.1 格致科物理学门科目及授课时刻表

主课	第一年每 星期钟点	第二年每 星期钟点	第三年每 星期钟点
物理学	0	5	5
力学	4	3	3
天文学	3	0	0
物理学实验	不定	不定	不定
数理结晶学	0	1	0
物理化学	0	3	0
应用力学	0	3	0
物理实验法最小二乘法	0	2	0
化学实验	0	0	0
体论	0	0	2
毛管作用论	0	0	1
音论	0	0	1
电磁光学论	0	0	1
理论物理学演习	0	0	不定
应用电气学	0	0	不定
星学实验	0	0	不定
物理星学	0	0	1
补助课			
微分积分	5	0	0
几何学	4	0	0
微分方程式论及椭圆函数论	0	3	0
球函数	0	1	0
函数论	0	0	3
合计	16	21	20

众多教育统计资料表明,在学制颁布前和学制颁布后的在校学生人数之比相差数百倍。所有这些都使物理学在本土上普及具有了可能性。然而,近代物理学依然没能在这块土地上生根,这究竟是因为什么?

一是培养人才的目标失当。当时办学堂,并且开设物理学等自然科学课程,目的不仅是为了提高国民的科学素质,更重要的是培养和造就一大批某学科的专门人才,从事科学研究,最终使该学科在本国能够发达。1905年,废除了科举制度,为近代科学引入中国扫清了障碍。杨振宁把这个事件称为标志中国真正开始引进现代科学的三项事件之一。²²然而,实际的培养目标却偏离了,结果营造的不是一种埋头做学问的研究气氛,而是给学生铺了一条通向仕途之路。这样,“中国封建主义的教育和选拔人才的体制束缚了知识分子的思想,排斥科学技术的内容。”²³我们可以看一看宣统二年(1910年)学部奖励一览表²⁴,见表2.2。

表2.2 学部奖励一览表*

	学堂种类	出身	授职(奖励以中等以上为限下等不列)
--	------	----	-------------------

²² 徐盛蓝 孟东明 杨振宁传 复旦大学出版社 1997 P 344

²³ 林文照 对近代科学何以未在中国产生若干原因的分析 《自然辩证法通讯》 5卷 第一期 (1983) P10

²⁴ 朱有曜 中国近代学制史料(第二辑 上册) 1983年 P131

第一级	分科大学	进士	编修 检讨 庶吉士 主事
第二级	高等学堂	举人	内阁中书 中书科中书 各部司务 知州 知县 通判
	政法学堂	同上	同上
	高等实业学堂	同上	知州知县 州同
	优等师范学堂	同上	内阁中书 中书科中书 各部司务
第三级	中等实业学堂	拔贡 优贡 岁贡	州判 府经 主簿
	初级师范学堂	贡生	教授 教谕 训导
	中学堂	拔贡 优贡 岁贡	

*表中将程度相等各学堂并为三级，以便比较

二是物理学教育本身的局限性。首先是课程和实践的脱离，我们上面已经看了大学物理学门课程表，“这可能是中国第一张物理学专科课程表。然而，这张法定的课程表从未实施过，因为所谓的‘分科大学’，至 1910 年才正式筹办，筹办格致科时，拟设化学正教员一人，副教员二人；地质学正教员一人，尚未考虑设物理学教员，更谈不上物理学门建制。”²⁵ 据舒新城的《近代中国教育史料》记载：当时大学中的理科教育全部来自外国，本土上可以教理科的人才基本上还是空白状态。仅仅依靠那为数不多的外国教育，再完美的课程表也等于无。其次是理论与实验的脱节。1913 年 1 月 12 日，教育部公布《大学规程》，对各科科目进行了规定。²⁶ 其中将物理学门分为理论物理学门和实验物理学门。理论物理学门有：理论物理学、力学、气体动力学、热力学、光学、电学、应用电学、物理化学、微分积分学、高等微分方程式、几何学、星学及最小二乘法、物理学实验、理论物理学演习。实验物理学门有：力学通论、应用力学、热学、光学、电学、应用电学，物理化学、微分积分学、星学及最小二乘法、物理学实验、物理化学实验、化学实验、星学实验、理论物理学演习。从上面可以看出，在课程的设置上已经将实验和理论隔离，而在当时的实验条件下，实验物理学门的开设实际上是不可能的，所以只能空谈理论。“在民国头 10 年间成为大学物理的‘空谈时期’”。²⁷ 吴有训曾描述道：“在国内理学院中，开了一些高调而空虚的功课，如算术物理学等由普通至最深的课程，无不应有尽有，要是专以课程的名称，互相比较，中国的大学程度似较世界任何大学为高。教者只是糊涂的教，学者只是糊涂的听，均在似懂非懂的微妙境地。这种高调的课程，对于具有谈玄传统习尚的中国人，非常适合口味。结果学生对于实验常识，一无训练，唯日谈自由研究不知研究为何事，以科学工作空谈实算了结。”²⁸

我们可以看出，中国在 20 世纪初已经逐步的引入近代物理学，但是由于中国近千年来泱泱大国的华夷观，总想把西方科学知识打上祖宗的烙印。于是便有了“西学中源”和“中学为体、西学为用”的思想。他们主张“道本器末”、“用夏变夷”，因此不能够真心真意的学习西方近代科学知识，也就很大程度上阻碍着我们引入西方的近代发达的科学文化知识。另外，对于这个时期的本土上的科学本身来说，也有自身的弱点。在这一点上，清华大学的张子高教授认为：²⁹ “一、我国的学者不重视西洋哲学。我国理化知识，古昔已甚丰富。如琥珀拾芥，磁石引针，……富于知识，而乏于理

²⁵ 胡升华《中国是半世纪物理学史》P20

²⁶ 同 8 第三辑 下册 华东师范大学出版社（上海）1992 P6

²⁷ 同 25

²⁸ 吴有训 理学院 1940 年 4 月 13 日 见江西省政协文史资料研究会、高安县政协文史资料研究会编 吴有训

北京：中国文史出版社 1990 P414-218

²⁹ 《科学发达略史》张子高教授讲演 1932 年 中华书局 P245-246

论。.....知其然，而未知其所以然。二、没有基本概念（fundamental concept）。吾国理化知识丰富，而卒不能成一科之学者，即乏此等概念也。三、徒有解释而无试验。”对于一和二，林文照在《近代科学何以未在中国产生之若干原因的分析》中也曾较为详细的论述过。因此，物理学在本土上发展非常缓慢。这一阶段的主要工作仅限于翻译、介绍和进行一些基本知识的普及。更重要的是，国内能用科学方法独立开展物理学研究的还是一片荒地。而要使近代物理学在中国走上一条独立的发展道路，并在本土扎下根基，则必须拥有自己的物理学家队伍，培养造就一大批物理学人才；必须有自己的物理学发展体制，独立的开展物理学研究。而这一切，到了 20 世纪三十年代后期才变成了事实。

第三章 近代物理学在中国的本土化过程

上面谈到,物理学在我国本土上曾有两次扎根的机会,但都给错过了。对于其原因,笔者已经给出了初步的分析。要强调的一点是,近代物理学在中国的本土化是离不开以前所积累的物质和思想基的。这两次机会虽然错过了,但还是给三四十年代物理学的本土化创造了必要的条件。特别是1905年废除了科举制度以后,兴起了办新式学堂的高潮。学制颁布后,形成了从小学、中学到大学的完备学制,并使物理学课程成为法定教学内容。学校数和在校学生数都有了前所未有的发展,这些都为物理学最终在本土扎根打下坚实物质基础。

在思想方面,五四运动高举民主和科学两面旗帜,为科学在中国的发展扫清了思想障碍、奠定了思想基础。20世纪初,一批赴美中国留学生深切感到祖国急需科学,他们抱着科学救国的宗旨,采用各种方法向国内传播西方先进科学知识。在传播的主导力量方面,逐渐不再依赖那些传教士们,而是由本土科学家去完成;在传播内容上,不再满足于翻译和介绍西方的科学书目,而是通过消化吸收西方先进的科学知识达到改变国内科学研究领域一片荒芜的状态。1915年,以任鸿隽、赵元任、周仁、胡明复、秉志、章元善、过探先、金邦正、杨杏佛等为发起人的“中国科学社”正式成立。“西方科学自明代万历年间传入中国起,经历了三百余年的波波折折,直到1915年中国科学社的成立,才算是步入了科学体制化的探索阶段。”³⁰ 1915年1月创办的《科学》月刊正式发行。《科学》创刊的宗旨是“旨在科学救国,向国内传播西方的先进科学知识。”1922年西文版的《中国科学社论文专刊》(The Transation of the Science Society of China)发行,这是我国专载科学论文的最早刊物。³¹ 1933年8月又编辑发行《科学画报》,主要目的是普及大众科学。

20世纪20年代末,一大批经过“五四运动”洗礼的中国科技界人士,他们在经过对中国近代史进行了一番的反思和对中国社会进行了一番深入的调查研究之后,决定担负起争取科学上的国际地位而不再当欧美科学界的附庸,改变中国在科学、技术和文化上的落后面貌,从而使之繁荣昌盛的历史责任来。³² 因此,以任鸿隽、杨铨、顾毓琇、秉农山、互步曾、竺藕舫等为代表的一批知识分子,在全国报章杂志及各种集会场合广发言论,由此兴起了一场颇具影响的“中国科学化运动”。1933年1月,中国科学化运动协会在南京成立,并编辑和公开发行会刊——《科学的中国》(半月刊)。这场科学化运动,使自然科学在中国通俗化和普遍化,从而为科学事业在30年代的飞速发展打下了牢固的基础。从学术研究机构来看,到了30年代中期,“全国主要的学术团体和研究机关已达124个,属于科学方面的是73个,占总数的66.4%,属于自然科学方面的是34个,占总数的30.9%。”³³ 从科技期刊方面来看,各大学、学会、研究机构都相继办了数十种刊物,就物理来说有清华的《国立清华大学理科报告》、燕京大学的《物理学讯》、中国物理学会主办的《中国物理学报》、国立中央研究院的《中央研究院理化集刊》等。

从以上几点看,物理学在中国的本土化已具备了思想上、物质上的必要条件。这里有必要提及在经济上获得的一些曾推动物理学前进的“援助”。例如,以“使用该款促进中国教育及文化事业”为宗旨,其事业范围主要涉及科学研究、科学应用、科学普及和永久性文化事业等方面的“中华教育文化基金董事会”的庚子赔款的“退还”款等。

³⁰ 樊洪业 北大校长蔡元培与中国科学社 《科学》(上海) Vol 50, No 3, 1998 P3

³¹ 许为民 杨杏佛与《科学》 《科学》(上海) Vol 42, No 4, 1990 P260

³² 刘新铭 关于“中国科学化运动” 《中国科技史料》 第八卷(1987)第二期 P21

³³ 刘威:科学史上之最近二十年 《民国丛书》 第一编(1990) 上海书店出版社 P12-13

汪敬熙在 1932 年的《独立评论》上发表一篇题为《提倡科学研究最应注意的一件事——人材的培养》指出“譬如中华教育文化基金会之科学补助金的甲种颇有是这样用的，尤其在物理学方面。他们的确在物理学方面为中国造就了几个人材……”。

一、开展物理学教育，培养本土上的物理学人才

1、大学物理系的建设

清末，我国大学从专门学校开始，即设有高等物理课程，但是，当时仍挂名在理科之下，没能够另立物理学系，而且物理教学也多偏重书本讲解。1915-1916 年，北京、南京、武昌、广州诸高等师范，设有数理化部或理化部，因为教师人才关系，物理总附属于数学和化学而存在，所有课程也不如数学和化学发达。1918 年北京大学设立物理学系，这是中国大学设立物理系的肇始。随后高等教育得以迅速发展，到 1932 年，即中国物理学会成立之时，有 30 多个大学建立了物理系或数理系。他们中主要有：³⁴

属于国立的：清华大学、北京大学、中山大学、中央大学、浙江大学、武汉大学、北平师范大学、北平大学女子文理学院、北平大学工学院、四川大学、交通大学科学学院和山东大学等院校的物理系，以及北洋工学院数理系。

属于省立的：河南大学、安徽大学、广西大学、山西大学、湖南大学和云南大学。

私立的有：华中大学、东吴大学、燕京大学、金陵大学、复旦大学、山东齐鲁大学、广州岭南大学、震旦大学、光华大学、厦大、厦门大学、中法大学、辅仁大学、南开大学、金陵女子文理学院、大同大学、福建协和学院和华西协和大学等院校的物理系或数理系。

物理学系的课程设置已趋向成熟，一般分为三级：初级物理在预科学习，普通物理在本科一、二年级讲授，专门物理在本科三、四年级讲授。普通物理课程分（1）、（2）两段，普通物理（1）的内容包括物性、热学、声学；普通物理（2）的内容包括磁学和光学。专门物理课程有数学物理、热力学及气质微体运动论、光学物理、应用电学、直流交流电学、电振荡、电子论、X 光线及放射论、质量论、相对论等。³⁵

2、物理学名词的审定

发展教育不仅要有师资，而且还要有教材，而教材的编定，首先必须要做的第一件事就是对那些从西方或日本翻译过来的、已经汉化的物理学的名词术语进行审定并达到统一。在近代西方物理学知识引入过程的同时，物理名词本身也经历了一个形成和演变的过程。经过了几十年的翻译定名和变化沿革后，物理学名词的审定与统一势在必行。“到 20 世纪 30 年代初期，中国曾多次进行物理学名词的审定，并基本完成统一。”³⁶ 这为近代物理学于本世纪三四十年代在中国完成本土化打下了坚实的基础。所以，统一科学名词的工作是这一阶段科学家们的一项比较重要的工作。许多有识之士认识到“文字为维持文化之一种工具，名词乃传播知识诱掖后进之一种工具。欲善其事，必先利其器。且也，假使名词不统一不规定，则学术非但无独立之时，行将萎靡不振，而无进行之日，此所以审查之不可或缓也。”³⁷ 钱三强指出“统一科技名词，对科学知识的传播，新学科的开拓，新理论的建立，……都是不可缺少的。”³⁸

³⁴ 戴念祖 物理学在近代中国的历程（纪念物理学会成立 50 周年）《物理》11 卷第八期（1982）P12

³⁵ 骆炳贤 何汝鑫 中国物理教育简史 湖南教育出版社 1992 P115

³⁶ 王冰 中国早期物理学名词的审定与统一 《自然科学史研究》Vol 16 No3 1997 P253

³⁷ 张大庆 中国近代的科学名词审查活动（1915-1927）《1997 年中国科学技术史国际会议论文集》深圳出版社 1997 P550

³⁸ 钱三强 开创我们统一科技名词的新局面 《科学》（上海）Vol 42 No4 1990

我国物理学名词审定工作,始于1908年,实际上,在华传教士实开物理学名词审定之先河。到了1920年,科学名词审查委员会决议增加物理组,由中国科学社主稿。此时已审定并发表了《物理学名词(第一次审查本)》。1927年大学院组成译名委员会。翌年,大学院改组,译名事业归教育部编审处办理,对科学名词审查委员会物理组的审查本,酌加订正,于1931年分发国内物理学者,征求意见。当时中华教育基金会已有编译委员会的组织,根据前两种审查本,稍加增减,印成小册,即《物理学名词汇》。1932年,国立编译馆成立,以物理学为基本学科之一,关于名词之统一,着手整理旧稿,并征集专家意见,于1934年出版最终审查本《物理学名词》一书。至此,物理学名词审查和统一工作已告完成。

在具体说明物理学名词的审查之前,我们先简要地回顾一下与物理学名词审查相关的科学名词的审查工作。

我国的科学名词审查起始于医学名词的审查。

1915年2月,博医会医学名词审查委员会在上海举行的医学名词审查会议时,与江苏省教育会商议,两会希望中国专家和热心研究科学及科学书籍翻译者共同商榷此事。中国学术界亦感中央教育行政当局对于统一名词之事尚未见诸施行,因此学术界理当承担起这一责任。

1915年2月11日,江苏教育会副会长黄炎培在省教育界主持召开了审查医学名词的谈话会,邀请医学界、出版界、科学杂志界、有关学校校长等有关人士参加。会上报告了审查名词的标准,即(1)采用中国固有适合之名词;(2)译日本所定者用之;(3)意译;(4)音译。

1917年1月11-17日,医学名词审查会举行第二次会议,除发起的四个团体以外,理科教授研究会加入名词审查工作。

1917年8月1-8日,医学名词审查委员会举行第三次会议,提议将“医学名词审查委员会”更名为“科学名词审查委员会”,以每年7月为审查期,呈报教育部核准备案。

1918年7月,医学名词审查委员会正式更名为“科学名词审查委员会”,并得到教育部的批准。

1919年7月,科学名词审查委员会在上海举行第五次会议,其中审查并审定了物理学名词中的力学和物性学名词并汇集成册拟将交付印刷。

1920年7月,审查并审定了物理学中的热学名词并汇集成册待印。

1921年7月5-12日,在南京成贤街文德里中国科学社召开第七次会议,首次分组审议病理、有机化学、物理学、动物学名词。其中审查但未审定磁学、电学名词,审查本待印。

1922年7月4-12日,科学名词审查委员会在上海举行第九次会议,分病理、物理、植物、动物四组。其中,审查了声学、光学名词,其审查本待印。

1923-1926年,科学名词审查委员会照例召开年会,但没有物理学名词的审查工作。

1927年夏在武昌召开第十三次会议,著名物理学家叶企孙被中国科学社推定为整理名词出版审查的12名委员之一。同年,科学名词审查会将其工作移交中华民国大学院。至此,科学名词审查委员会会务结束。

科学名词审查委员会工作于1915年至1926年,历时12年,共举行审查会议12次,已审查并按学科编辑成册的名词共有41册,其中物理学名词4册。

物理学名词的审查和审定工作要远比科学名词审查委员会的工作来得久远。

在“西学东渐”的过程中,按照上文提及的撒布诺教授的观点,第一步就得引进近代西方的科学知识。在这个过程中,最重要的就是科技书籍的翻译工作。而确切的表达科学概念和名词术语显得尤为困难。最早从事科学译述的利马窦曾说:“东文西理,又自绝殊,字义相求,乃多阙略。了然于口,尚可勉图;肆笔为文,便成艰涩”³⁹。对于名词术语这个问题,较早有明确认识的来华外国人中,翻译科技书籍最为著名的傅兰雅(John Fryer, 1839-1928)指出:“译西书第一要事为名目”⁴⁰,他认为,对于中国本来没有的“新事物,必设华字新名,始能明显。”“……凡自他国借用之名,则一时不能定准,必历年用着始能妥恰。”⁴¹

然而,随着西学的进一步的引入,译著数量明显增多,加之没有统一的机构干预该项工作,因此译名之间出现了混乱,同一术语有不同种译名,而不同术语又会有同一种译名。这给物理学的教育与传播带来很多的不便之处。这个问题引起了以新传教士为主的西方人士的重视。

1877年,传教士在上海举行全国大会,成立“学校教科书委员会”(School and Textbook Series Committee,中文名称“益智书会”)。该委员会决定,其成员在编译教科书的同时,应收集各科术语译名,以备绘制术语总表。并由傅兰雅和伟烈亚力(Alexander Wylie, 1851-1887)负责物理学名词的编集工作。这期间编集的主要是力学方面的术语。

1890年传教士在上海举行第二次全国大会,成立“中国教育会”(Educational Association of China)取代了先前的“学校教科书委员会”。会议将术语名词作为一个议题专门进行了讨论。傅兰雅在题为“科技术语:当前的歧异和寻求统一的方法”的长篇报告中,建议组织一个中西人士参加的委员会,制定译名原则,编定和统一译名,尽快编撰中英文对照的词典以及中文科技词典。中国教育会设立出版委员会,负责科技术语译名的统一。物理学名词方面有光学、热学、电学、物理仪器、声乐、蒸汽机等术语,这些术语由傅兰雅、狄考文(Calvin Wilson Mateer, 1836-1908)和潘慎文(Alvin Pierson Parker, 1850-1924)负责。在此期间审定和统一科技名词的工作也取得了一定的成果。在多年编撰的基础上,于1904年刊行了由狄考文汇集编撰的《术语词汇》(Technical Terms, English and Chinese)。这是一部英汉科技综合性词典,共收词条12,000余条,其中物理学词汇包括力学、流体力学、气体力学、声学、热学、光学、电学、磁学、结晶学、科学仪器等方面最重要的词条约千余条。数年之后,在1910年由师图尔(G. A. Stuart, 1859-1911)再版。至此,由西方来华人士在名词审定和统一方面的工作已告一段落。

《物理学语汇》 1903年颁布学制以后,清政府于1905年设立学部,第二年学部设立编译图书局,负责管理翻译图书事宜,并且设立了审定科。1909年学部又奏设编定名词馆,于是官方机构开始了这方面的工作。这些体制的建立,标志着中国学者已开始取代西方来华人士,在本土上有组织有计划的编译、审定和统一译名。这一阶段虽然整体成绩甚微,但是在物理学名词方面还是有所进展的,“前清学部在1908年制定了《物理学语汇》,由商务印书馆代印,学部图书局发行。这是我国第一部官定的物理学标准词汇表。”⁴²该词汇表采用英-中-日、中-英-日、日-中-英三种编排方式,分别以英文字母、日文汉字笔画和日文字母为顺序。该词汇表共收有950多条物理学词汇,有

³⁹ [意]利马窦 译几何原本引 清同治四年(1865年) 金陵刻本 转引王冰 我国早期物理学名词的翻译和演变 《科学史研究》第十四卷 1995年第三期 P215

⁴⁰ 转引王冰 我国早期物理学名词的翻译和演变 《科学史研究》第十四卷 1995年第三期 P215

⁴¹ 同上

⁴² 张橙华 中国第一部物理学标准词汇 《中国科技史料》第十四卷 第三期 1993 P96

许多现在已不用,例如分极(偏振光)、收差(象差)、光带(光谱)等。具体的物理学词汇的演变情况,笔者将在表中给出一些典型例子。

当时除了个别留学生在国外大学学习物理学外,本土上没有物理学专业的大学毕业生或训练有素的物理学专门人才。中国第一个在国外获得物理学博士学位的是李复几,他于1907年1月由于光谱实验而获波恩皇家大学高等物理博士学位。在国内,我国历史上第一届物理专业毕业的大学生是1916年北京大学物理学门所培养的,他们是孙国封、丁绪宝、张崧年。因此,这个阶段审查的物理学名词与现译相差较远。随着具有较高科学素养的归国留学生数量的持续增加以及本土上科学人才的不断培养,科学名词的审定工作逐渐由这些专家学者承担,并得到政府部门和学术组织的支持。上面我们已提及,1920年的科学名词审查会议增加物理组,并由中国科学社负责。从此,中国物理学名词的审定和统一工作进入了一个有谙习本门业务的专家学者来承担的新阶段。

《物理学名词(第一次审查本)》 1920年,由中国科学社起草,科学名词审查会通过的《物理学名词(第一次审查本)》编制完成。该本编制列英、德、法、日、汉五文,并附有旧时译名参考。《物理学名词(第一次审查本)》共分三集,前两集已刊印成册,分别是《力学及物理学名词》、《热学名词》。第三集电学和磁学名词,于1925年刊登在《科学》第九卷的第八期、第九期、第十期、第十一期和第十二期上。其中包括磁学术语436个、电学术语287个、应用电学术语188个、电子学说术语139个。1920年科学名词审查会也分设了物理组,在该年的审查会上,公布了《科学名词审查会物理学名词审查组第一次审查本凡例》,对物理学名词术语、物理学单位、以及人名方面都提出了一定的要求。现摘录条列中的如下要求⁴³:一、本书名词范围,以中学及大学普通物理学教材为限。二、定名务求真确、简单、划一、醒目、有差别、有系统并参酌原文字义及原译习惯。三、吾国对于科学单位,曾有公尺、公斤等之称,……同名异议,尤不可解……一律从其原名译音,如meter为米突,gram为克蓝姆等。四、人名暂译音,用汉字而不用注音字母。凡遇人名时,例应将人名刊出,按音读字,……。

萨本栋编定《物理学名词》 中华教育文化基金董事会于1924年在北京成立。初设科学教育顾问委员会(1927年),对尽快编印科学词汇,以备编辑教科书时参考的问题作了规定。1930年起,该委员会重新改组,改为“编译委员会”⁴⁴。委员会为翻译物理学书籍征求物理学家的意见,大家都一致认为译书必先统一名词,他们决定将整理编定名词一事交给清华大学教授萨本栋。萨本栋教授的工作主要是以《物理学名词》“第一次审查本”和“教育部增订本”为基础,借鉴当时已发表的零散物理学名词,对前两者进行了补充,最终编成《物理学名词》。“这部词汇共收词汇4000条,1932年中华教育文化基金会编辑委员会出版行”⁴⁵。《物理学名词》在编发时,力图简明,略去英、法、德、日文,依英文字母排序。主要是参考科学杂志中关于科学名词商榷的有关文献和1929年出版的中国工程学会所刊印的工程学名词,择善者而用之,尤其是交流电学之类的名词。

《物理学名词》 30年代初期的物理学名词的审定和统一工作主要由国立编译馆、中国物理学会完成,并由教育部公布。在本世纪20年代末和30年代初期,中国的科学界和教育界对审查科技译名的重要性和紧迫性有了深刻的认识。1932年成立了南京编译馆,直属于教育部,掌握关于学术文化书籍及理科图书的编辑和审查事宜。编译馆对物理学名词的审定和统一颇为重视,并在前人取得的成果的基础上征求专家和学术机关的意见。1932年8月22日,由梅贻琦、李书华、吴有训、叶企孙等人发起的中国

⁴³ 黄嘉德编 翻译论集 上海西风社发行 1930年 P225-227

⁴⁴ 赵慧芝 中基会和中国近代科学 《中国科技史料》Vol14 No3 1993 P78

⁴⁵ 李国栋 物理学名词的演变、审定和规范 《科学》(上海) Vol 40 No 4 P3-4

物理学会成立,物理学会专门下设一个委员会,负责物理学名词的审查工作。同时参与此项工作的还有国立中央研究院物理所。另外教育部定期召开的天文数学物理讨论会,名词的统一问题被列入该讨论会的重要内容之一。在大会通过的“规定物理名词案”的附带说明中,建议由教育部委托中国物理学会,在规定期限内将物理名词整理完毕,提请教育部公布,特殊部分则另行规定。同时要求以后关于名词的修改增添,由国立编译馆随时向各方面征集,汇送并委托物理学名词审查委员会审定,再由国立编译馆转呈教育部,逐年公布。在综合多方面的意见后,于1933年9月2日全部审查完毕并交送国

表: 3. 1

	物理学 (1904)	物理学 语汇 清学部 (1908)	物理学名 词 第一次 审查本 (1920)	物理学 名词汇 萨本东编撰 (1931)	物理学名词 中国 物理学会 (1934)	今译
Gravation	摄力	宇宙引力	?	质引力	万有引力	万有引力
Spectrum	光图	光带	?	光谱	光谱	光谱
Circuit	导线	输道	周路	电路	电路	电路
Damping	——	——	挫抑	挫抑	阻尼	阻尼
Specific resistant	——	比抵抗	抵抗系数	比电阻	电阻系数	电阻率
Polarization	——	分极	偏极	极化	极化	偏振
stable equilibrium	固定	安定 之平衡	?	稳定平衡	稳定平衡	稳定平 衡
aberration	?	收差	光差	像差	像差	象差
intrinsic energy	——	——	?	蕴能	禀能	内(禀 能)
umbra	晡虚	本影	?	核影	本影	本影

*图表说明:表中的“——”代表不在审查本所收集的物理学名词之中。“?”代表文献欠缺。

立编译馆。1934年1月25日呈报教育部,31日由教育部公布,名为《物理学名词》。此书共收集9696条名词,它“奠定了汉文物理名词术语的基础,建国以来我国书籍、文献所用名词一直以此为蓝本”⁴⁶。在这段时期,数学、天文、物理三方面的名词术语以及相关的基本和导出单位得到了统一。至此,物理学名词的审定和统一工作,终于在中国得到了确定和统一。现将《物理学语汇》、《物理学名词》(第一次审查本)、《物理学名词汇》、《物理学名词》和1904年商务印书馆发行,由谢洪赉编译的最新中学教科书《物理学》中收集的物理学名词进行比较,制成表3.1。所要说明的一点是,《物理学》中所列举的物理学名词,代表没有正式审查制度前的物理学名词使用情况。

3、物理学教材的编定和统一

⁴⁶ 赵凯华 喀兴林 第一批物理学名词的审定概况 《科学》(上海) Vol 43 No 3 P167

由于教科书的编撰和物理学名词的审定是相辅相成的,所以在30年代初期,我国物理学名词审定和统一工作的基本完成,为物理学教科书的编定铺垫了道路。1912年中华书局成立时,陆费逵在《中华书局宣告书》中,阐明了教科书在物理教学中的重要性。他说:“国立根本,在于教育,教育根本,实在教科书,……教科书不革命,教育的目的终不能达到也”⁴⁷。这时,我国教科书的编写发生了两个变化。一个是从深奥难懂的古文到白话文,白话文的提倡和普及,使物理的教和学更通俗化和普遍化;另外一个是从洋化到本地化,由最初被动消极地接受西方教科书到认真积极地接受西方教科书,从“拿来主义”到自己编写教材,并且有了本土上的一套审查和发行体系。在经历了这样两个变化过程后,教科书实现了本土化。有关统计数据表明:在1610-1910年间出版的100多种物理学书籍中,有33种属于物理教科书。1911-1949年间,出版物理学书籍319种中,有27种是物理教材⁴⁸,足可见物理学教材基本达到了稳定统一。在教材本土化过程中,归国留学生发挥了重大的作用,舒新城称:“科学教科书者,亦莫不由留学生,间接直接转印而来。此为留学生成绩最显著者,……”。⁴⁹

起先在本土上并无物理学教科书,随着传教士来华在中国开办教育,才开始出现了物理学教科书。1876年在华基督教传教士举行大会,决议组织“学校教科书委员会”(The Committee of School Textbook),主要成员有丁韪良、韦廉臣、狄考文、林乐知、黎力基和傅兰雅等人。教科书之名自是始于我国。⁵⁰从1610年到1910年,编译了多种教科书。下面转录王冰的《明清时期(1610-1910)物理学译著书目考》中所列举的本世纪初编译的主要物理学教科书,计33种。

1、物理学 三编十二卷(十二册)

[日本]饭盛挺造,藤田丰八译。王季烈重编。它是我国第一部全面系统的真正可称之为“物理学”的著作,是本世纪二十年代之前最重要的物理学教科书。1900年(下编为1903年)刊于上海江南制造局。后有石印本等。

2、蒙学理科教科书 四卷(四册)

无锡三等学堂编译。1902年上海文明书局石印本。

3、理科 (一册)

王季烈据日籍编译。1902年上海文明书局石印本。

4、物理学 谢洪赉编译。1902年刊行。

5、最新简明中学用物理学 (一册)

[美国]何德费(Isaac Tayler Headland,1859-1942)著,谢洪赉译。1902年刊行。

6、新编小学物理学 一卷(一册)

[日本]本村骏吉,樊炳清。《科学丛书》本,1903年刊行。

7、理化示教 二卷(二册)

樊炳清译。《科学丛书》本,1903年刊行。

8、物理学

[日本]水岛久太郎著,陈槐译 教科书译辑社本,1903年刊行。

9、额伏烈特物理学 五卷

1903年北京京师大学堂译书局出版。

10、最新理化示教

王季烈译 1904年上海文明书局出版。为中学教科书。

11、初等理化教科书 (三册)

⁴⁷ 王余光 教科书与近代教育 武汉大学学报(社会科学版) 1990年第三期 P112

⁴⁸ 《民国时期总书目》(1911-1949) 自然科学版 北京图书馆 P75-97

⁴⁹ 舒新城 近代中国留学史 影印本 1989年4月 上海文化出版社 P213

⁵⁰ 王冰 明清时期(1610-1910)物理学译著书目考 《中国科技史》Vol7 No 5 1986 P16

候鸿鉴据日本教科书编译。1904年上海文明书局铅印本。

12、理化示教

杜亚泉编译。1904年上海商务印书馆出版。

13、格致教科书 一卷（一册）

商务印书馆编译。1904年上海商务印书馆铅印本。

14、新物理学 一卷（一册）

马叙伦译自日本教科书。1904年新世界学报本。

15、小学理科新书 一卷（一册）

王季点译自日本教科书。1904年便蒙丛编本。

16、西学格致新编（又名《小学理科新编》）五篇（一册）

[日本]小杉丰麿编。1904年蒙学报本。

17、物理学教科书（一册）

[日本]西师意编译。1905年山西大学译书院刊行。铅印本。

18、力学课编 八卷（四册）

[英]马格纳斐立原著，严文炳译。

19、小学新理科书（四册）

由宗龙编译。1906年刊行。

20、近世物理学教科书（一册）

余巖译。1906年上海普及书局本。

21、中学初年级用理化教课书（一册）

虞辉祖译。1906年上海科学仪器馆刊。

22、普通应用物理教科书（二册）

陈文哲编译。1906年同文馆本。

23、江苏师范讲义。物理（一册）

江苏师范生编译自日本教科书。1906年江苏学务处印行。

24、物理易解（一册）

陈槐编译。1906年日本东京教科书译辑社刊行。

25、近世物理学教科书 九卷（三册）

[日本]中村清二撰著，学部图书编译局译。1906年京师官书局刊印。铅印本。

26、新编理化示教（一册）

[日本]后藤牧太、根岸福弥，陈建生译。清季直隶学务处印行。铅印本。

27、物理学初步 二卷（二册）

[日本]后藤牧太著，张云阁译。清季直隶学务处印行。铅印本。有插图。

28、物理教科书（二册）]

伍光建编译。1907年上海商务印书馆印行。

29、物理学讲义 三卷（三册）

陈学郢编译。1908年上海商务印书馆印行。

30、物理学语汇（一册）

学部审定科编译。1908年学部图书编译局刊行。

31、初等物理教科书

1909年上海商务印书馆出版印行。

32、中学教科书物理学

1909年上海商务印书馆印行。

33、初等理化教科书（二册）

[英]格雷戈里(R. A. Gregory)、西蒙斯(A. T. Simmons)著,刘光照译。宣统年间上海铅印本。

在学制颁布以前,我国虽然翻译了大量的物理学著作,但是很多是作为物理学专著出版的,不适宜做教科书。在学制颁布以后,1904年学部成立了图书局,专管教科书的审定,这样使教科书无论在内容上,还是在编排上有了较为统一的模式。在这段时间,我国既有一部分自己的教科书,也有许多英文原版教科书。《中国第一次教育年鉴》的教科书发行概况中(1868-1918)记载:1903年京师大学堂刊有《暂定各学堂应用书目》一本,里面共列书目91本,西方教科书占2/3强。1904年公布的《奏定大学堂章程》规定的所有大学教科书,可以“选择译善本讲授”。这种情况决定我国必须尽快结束照搬模仿西方教科书,并且要加速教科书的民族化历程。在这两方面,我国作出了很大的努力,并且取得了进步。可以看下面的一些数字:“1904-1911年共有13种(本)物理教科书出版。其中直接翻译的有4本,占总数的30%,编译的有3本,占23%,自己编撰的6本,占47%,说明我国自己编撰的课本少于翻译和编译的课本,但已不是象我国刚刚开设物理课时,用的全是外国著作了。”⁵¹

中华民国政府成立以后,物理教育随着两次新学制的颁布而出现明显的两次高潮,即1912和1913年的壬子癸卯学制和1922年的壬戌学制。壬子癸卯学制并没有得到很好的发展,壬戌学制较多受到美国教育思想的影响,它奠定了我国后来长期采用的新学制。《壬戌学制》教育宗旨第六条规定:使教育易于普及。这一点对教科书的编写有了较高的要求。教育部对教科书的编撰和审查都有严格要求,并且规定了教科书的送审制度。

在新学制颁行期间,国内也培养了一批物理学人才,有了自己的大学物理系毕业生。在国外留学的一些高级物理学人才,例如何育杰、夏元杰、温毓华、李耀邦等人也纷纷回国,他们回国后积极参加物理教科书的编写工作。1928年2月,中华教育文化基金董事会在上海成立一个“科学教育顾问委员会”,委员会分设数学、物理、化学、地学和生物5个组,聘任10位专家为委员,其中物理组委员为颜任光、饶毓泰。各组的任务是编撰中学教科书,其中生物、物理两组还有编撰大学教科书的任务。⁵²但是,即使在理科教育已有相当进步的三十年代初,理科课程的中国化问题,亦即理科教科书的中国教本问题还是相当严重。1933年,任鸿隽曾做过书面调查,想了解当时大学一年级和高中二三年级(相当于以前的大学预科)理科课程中,有多少是用中文课本讲授的,他得到了全国三分之二的大学和二分之一的中学的复函,调查的结果见表3.2、3.3两张表⁵³。

3.2 大学一年级理科教科书统计表(1933年)

学科	教本总数	英文教本数及所占百分数	中文教本数及所占百分数
普通物理学	20	19 (95%)	1 (5%)
普通化学	20	10 (95%)	1 (5%)
普通生物学	13	11 (85%)	2 (15%)
初等微积分	12	12 (100%)	0 (0%)
合计	65	61 (94%)	4 (6%)

⁵¹ 骆炳贤 何汝鑫 中国物理教育简史 湖南教育出版社 1992 P56-57

⁵² 中华教育文化基金董事会第三次报告 1929年3月 P11

⁵³ 任鸿隽 一个关于理科教科书的调查 《独立评论》第61号 1933年7月30日

3.3 高中普通理科教科书统计表(1933年)

学科	教本总数	英文教本数及所占百分数	中文教本数及所占百分数
物理学	167	117 (70%)	50 (30%)
化学	166	105 (63%)	61 (37%)
生物学	90	19 (21%)	51 (79%)
代数	82	67 (82%)	15 (18%)
平面几何	43	28 (65%)	15 (35%)
立体几何	53	39 (74%)	14 (26%)
三角法	78	65 (83%)	13 (17%)
平面解析几何	61	56 (92%)	5 (8%)
合计	740	496 (67%)	244 (33%)

从北京大学图书馆的阅书月报情况可以看出同样的问题。见表 3.4⁵⁴

3.4 1932年1-4月份北京大学图书馆物理学门阅书月报

	借阅中文数目(本)	借阅西文数目(本)
1月份	58	70
2月份	23	101
3月份	19	99
4月份	8	30

从表中数据看出,物理学教本的洋化程度一直还是比较深的。这种现象,引起了国内教育界有识之士的关注,在他们的努力下,这种情况在30年代中后期已得到根本改观。1931年,蔡元培在大东书局作《国化教科书问题》的演讲,指出了大学教科书应实现中国化,即由中国自己编写出版大学教科书,以适应高等教育的发展。当时的西方原版图书的价格昂贵,非一般的大学生的经济能力所能承受,这一现象引起了国内一些图书出版机构的注意。商务印书馆当时就决定编辑一套《大学丛书》,以供国内大学生使用。1932年,商务印书馆邀集国内各大学以及学术机关代表,组织《大学丛书》编委会,规划出书计划,分别邀请专家编辑各院各系用书,借以促进我国大学教育和学术的独立。这套丛书出版以后,国内大学多乐于采用,从而奠定了民国时期中国学者自编大学教科书的基础。萨本栋编著的《普通物理学》(1933年商务印书馆出版),以及与此配套的《普通物理实验》(1935年商务印书馆出版)最有影响,而且普及率极高,此书后来成为大学流行教本。叶企孙认为:“这部书在国内甚为流行,到现在还是这样。”⁵⁵ 钱临照说:“.....所以在三、四十年代,几乎没有人再编写和使用其他同类教材了。”⁵⁶ 十几年以后,才有了严济慈于1947年编写的《普通物理学》。这部书分上、下两册,由正中书局出版,内容十分丰富而且比同类教材在理论上更完整,讨论也比较深入,对“光的性质”、“光的波粒二相性”和“物质波”等现代物理学的概念作了介绍,这是过去其他教材所未有的。杨肇燮译的《电学原理》、钟闻译的《电子》等都被列入《大学丛书》。1933年,在教育部主持召开的天文数理讨论会上,有识之士提出下列议案:⁵⁷

- (1) 请专家选定大中学校用天文数理教本及重要参考书,以便尽先编译;

⁵⁴ 北京大学日刊 第十六分册 1981年影印 人民出版社

⁵⁵ 叶企孙 萨本栋先生事略 《物理》Vol 11, No11, 1982 P647

⁵⁶ 钱临照 中国物理学会50年 《物理》Vol 11, No8, 1982, P2

⁵⁷ 教育部天文数理讨论会专刊 1933年8月 P90-91

(2) 请国立编译馆尽先编译数理传书各一种,以后徐图发展;

(3) 请教育部聘请国内物理学者,编著中学及大学之中文基本物理课本。

由于种种原因,这些议案并未得到充分的实施,但是它对于推动物理学中文教材的编撰工作起了一定的推动作用。虽然在 20 世纪前半叶,物理学的发展日新月异,量子力学、原子核物理学等新学科相继出现,但是当时我国的物理教学,还是跟上了时代的节拍,物理学教材的内容经常处变动状态。

胡升华对 30 年代几十所大学物理系的教材使用情况进行了一番考察后认为,在物理系的最基础的必修课上,教材的选用都表现出相对集中和统一的特点。例如,R.A.Houstoun 的《光学》(A Treatise on Light)的使用面达到了 75%。当时比较通用的还有美国特夫(A Willmer Duff)主编的“普通物理学”,即由张方洁译,裘维裕、张绍忠、杨肇燮、顾毓琇、任之恭、李熙谋、徐仁铎等七人校阅的《特夫物理学》。该书的系统后来被许多教材采用,它的内容和各部分的分配与今天的物理学教材也很接近。在本书中,物性及力学约占 25.2%,热学 15.5%,波动学 4%,电磁学 31.3%,声学 4%,光学 19.3%。胡升华博士最后得出结论:我国大学物理系的传统基础课教学,在 30 年代已趋于稳定和成熟。这也意味着随着物理学自身的发展,教材的演变和发展最终进入了一个较为稳定和统一的状态。

4、物理教学工作

中国近代的物理学教育,在 19 世纪后期已初见端倪。中国最早开设物理学教育的是京师同文馆,1888 年开设的格致科中有了物理学的内容。有了学制后,更使物理学门成为法定的课程。但是为什么不能使物理学在中国生有根底,在上面已说明了种种原因。不过要强调的是,中国本土上缺乏自己的物理学人才,尤其是从事物理教学的师资力量贫乏,只能依赖于外来传教士,在这一点上颇有殖民化的意思。

这种状况的改变,主要应归结为我国留学生的功劳。在理科方面,一大批留学欧美尤其是留学美国的学子学成回国,他们不仅成为学术研究的中坚力量,而且还带来了先进的物理学知识和科学的物理教学方法,成为物理教学领域的第一批拓荒者。这里还要提及赴日本留学的情况。因为无论在时间的长远上,还是在留学生的数量上,去日本留学都是不可不提的。尤其在“留学极盛时期,自 1927 年到 1932 年五六年间,留日学生达万余,实为任何时期与任何留学国所未有者。”⁵⁸ 表 3.5 给出了很好的说明。

3.5 出国留学学生数之年度统计⁵⁹

年度	日本(人数)	日本以外(人数)	合计(人数)
1929	1,025	632	1,657
1930	590	440	1,030
1931	83	367	450
1932	227	349	576
1933	219	402	621
1934	347	512	859

*教育部 1935 年发表,表中的日本以外主要指欧美国家。

从表 3.5 可以清楚地看出,中国派往日本的留学生在“9.18 事变”前远远超出欧美总数之和,即使在 1931 年后,留学日本的学生数量还是可以与留学欧美的相比的。另外,当时我国物理学名词中的外来语共有 41 个,其中从日本来的有 23 个、俄国 1 个、德国 2 个、法国 1 个、英国 13 个、中国少数民族语西藏语 1 个。⁶⁰ 但是,为什么

⁵⁸ 舒新城编 近代中国留学史 影印本 1989 年 4 月 上海文化出版社 P46

⁵⁹ 1935 年 10 月 28 日《申报》

⁶⁰ (日本) 实藤惠秀 中国人留学日本史 三联书店 1983 年 P321

⁶⁰ 舒新城编 近代中国留学史 影印本 1989 年 4 月 上海文化出版社 P260-264

日本没有给我们培养出大批的科学人才呢？究其原因最重要的是日本培养的人才类型与美国培养的人才类型是不一样的。从日本回国的人员，能充当师资力量或成为专门的研究人才的，远不如从美国回来的多。以当时比较有影响的中美庚款清华留学预备学校的留美归国人员所从事的职业为例，看一下他们中从事教育者所占的比例，见表 3.6。

3. 6 1909-1922 年清华留美归国生职业分配表⁶¹·

	人数	百分比	各种职业中所占人数排序
高等学校教职员	145	28. 11	1
中等学校教职员	23	4. 46	8
高、中等学校教职员	5	0. 97	14
其他教育事务	14	2. 2	10
.....

*原表共列职业 33 项，留美归国毕业生人数总计为 516 人

由上表可以看出，从美国归国人员从事教育事业，尤其是高等教育事业的比起从事其他职业的人员要多得多。在 1916-1921 年间，清华归国专科生 38 人中，从事高等学校教职员的有 13 人之多，占了 34.1%。下面我们还可以看到，当时国内几所较著名大学的物理系中，担任教授职位的几乎都来自于留美学生。范岱年在对戴念祖的《20 世纪上半叶中国物理学论文集粹》的评介中，将 105 位物理学家的留学国别进行统计，其中留学美国的有 67 人，占总数的三分之二。另外还有留学英国、德国、法国、比利时、加拿大的，而留学日本的仅一人。从日本留学的归国学生，虽然“在中国社会各界中都非常活跃。”⁶²但是在学术界尤其是物理方面，能推动中国近代物理本土化进程的实属凤毛麟角。而在人文学科方面，日本留学生占据了很大的优势。例如 1932 年出版的、东亚同文会发行的《现代中华民国、满洲国人名鉴》中，在政府担任要职的 45 人中，留学日本的有 18 人，而留学美国的只有 6 人。又据顾凤城编《中外文学家辞典》（1934 年，订正 3 版）所录的现代作家 217 名中，日本留学 39 人，美国留学只有 12 人。⁶³究其原因，除了日本离本土较近，中日文化十分接近外，姚蜀平认为：“留日学生主要是攻读政法、师范和军事，而且多数是中等程度。”⁶⁴笔者认为，比较一下当时日本和美国的物理学发展状况对认识这种状况是必要的。根据日本科学家汤浅光朝“世界科学中心的转移”学说来看，1810 年-1920 年，科学的中心在德国；1920 以后，科学研究中心一直在美国。从物理学本身的发展情况看，近代物理学研究的中心在欧洲，特别是德国和英国。德国的哥廷根大学和英国的卡文迪什实验室分别是理论物理和实验物理的研究中心。虽然 20 世纪初的美国还不能完全算是物理学研究的中心，但是已经涌现出一大批杰出的实验物理学家。

近代物理学在中国本土化的过程中，挑起我国的物理学研究以达学术独立这付担子的是留学欧美归国的学生；担负起培养本土上物理学专门人才的也是这些留学生们。早期的中国物理学家大多数为教育家。例如，最早一批留学美国研究物理学并取得了博士学位的有：李耀邦、胡刚复、颜任光、饶毓泰、叶企孙、王守竞、吴有训、萨本栋、谢玉铭、周培源和任之恭等。⁶⁵他们接受过良好的物理学训练，并在美国的物理学大师身边培养出良好的物理学素养。20 世纪 20-30 年代的留学生们，在国外直接参与了物理学前沿的研究，有的受到了当代物理学大师如爱因斯坦、玻尔、玻恩、W.海森堡、W.

⁶²（日本）实藤惠秀 中国人留学日本史 三联书店 1983 年 P123

⁶³此处举例来源于 62 P122-123

⁶⁴姚蜀平 近代物理在中国的兴起 《物理》 Vol 11, No 8 1982 P475

⁶⁵胡升华 潘永祥 早期留美学生与物理学在中国的兴起 《科学》（上海） Vol 44, No2 1992 P41

泡利、P.A.M.狄拉克、E.费米、W·L 布拉格、A.A.迈克耳孙、A.H.康普顿、R.A.密立根、P.W.布里奇曼、约里奥·居里夫妇、L.迈特纳等人的指导。同时作为教育者，他们的科学洞察力、学术素养、学术鉴赏力和学术热忱对国内的学生起着潜移默化的作用。因此，在他们的培养和影响下，在国内的各所大学里，涌现出一批又一批比较有成就的物理学家。例如，北大曾培养出钟盛标、王普、岳劫恒、赵广增、王成椿、林树棠、薛兆旺、郭贻诚等优秀学者。清华大学的前 9 届毕业生 50 余人中，后来成为理论物理学家的有王竹溪、彭恒武、张宗燧、胡宁；核物理学家王淦昌、施士元、钱三强、何泽慧；力学家林家翘、钱伟长；光学家周同庆、王大珩、龚祖同；晶体学家陆学善；固体物理学家葛庭燧；地球物理学家赵九章、翁文波、傅成义；海洋物理学家赫崇本；金属学家王遵明；电子学家冯秉铨以及周长宁、秦馨菱、戴振铎等国内外著名学者。⁶⁶ 中央大学在 1920-1949 年间，物理系共培养本科生 171 人，研究生近四十人。其中二十年代毕业后成为知名学者的有严济慈、吴有训、赵忠尧、施汝为、陆学善、余瑞璜等；三十年代毕业的有吴健雄、李国鼎、杨澄中、程守洵、魏荣爵等；抗战时期培养出的知名物理学家有范章云、汤定元、冯康、苟清泉、周世勋、陈彪、董宪章等；另有朱光亚、陈桢在中大读过书，后转入西南联大。⁶⁷ 以“为培植物理学师资，使能以最新学理实施于教育工作”为宗旨之一的燕大物理系，在近 30 年的时间里，培养的研究生约 40 余人，对物理学界做出杰出贡献的，如魏培修、褚圣麟、孟昭英、王明贞、张文裕、陈尚义、冯秉铨、毕显德、袁家骝、陈仁烈、许宗岳、高樾恩、王润全、王承书、杜连耀、葛庭燧、程京等；本科毕业的学生后来成为著名专家的有卢鹤绂、徐海超、邝华俊、洪晶、戴文赛、鲍家善、黄昆、吴林襄、孙念台、王知人、谢家麟、赵景员、黄永宝、陆卓如、孙亦栋、张世龙、张椿等。⁶⁸ 这里我们就不再一一列举其他大学的情况。这些优秀人才，大多数也是极好的教育工作者，梅贻琦在担任清华大学校长的就职演说上说“一个大学之所以为大学，全在于有没有好的教授……所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。”⁶⁹ 他们是使近代物理学在中国生根的有力保障。难怪严济慈在 1935 年写道：“在国内开始做物理学研究，不过是近几年来事。但是科学研究，能在我们这片荒土上滋生结实，并非事出偶然。探根溯源，盖多赖几位物理学界的先进，惨淡经营，经过一个颇长而有极富有意义的预备时期，始有今日的局面。”⁷⁰

有了师资力量的保障之后，我国大学中的物理实验教学，在颜任光、胡刚复等人的努力下，加之实验设备已有了一定的规模，也逐渐走上了正轨。早在 1917 年我国就有了实验课，但是那时的实验还是形同虚设。胡升华博士在他的博士论文中，就讲述了一位北大学生对当时的物理实验教学情形的描述：“在颜任光先生来校前的物理系，实验室可说一个都没有。物理系的学生可从始至终一个实验都没有亲自作过。有间实验室兼仪器室（或仪器陈列室，因教员不敢去动）的屋子。教实验的教员过了半点钟以后来到，东找西找，最后就找着了了他的目的物，一条线之类，不怕弄坏的东西。于是高声说：‘我们来作个单摆的实验罢！’于是开始动作，下面穿上一个小铁球，用尺一量，说‘这是三十 centmeter 长’——其实也许五十都不止。又用停表来测时间，‘四、三、二、一、零、一’之后就决定周期为若干秒，其实表上的数目他一眼也莫看。最后他身上拿出纸来，用上面的公式和数目一算。其结果刚好 980，与任何书上，任何大实

⁶⁶ 刘克选 三十年代清华大学成功原因初探 《自然辩证法通讯》Vol 16, No 3, 1994 P26-27

⁶⁷ 南京大学物理系成立 70 周年纪念册 P13-14

⁶⁸ 北大潘永祥提供的燕京大学史料

⁶⁹ 国立清华大学校刊 341 号 1932 年 12 月 3 日

⁷⁰ 严济慈 《东方杂志》第 32 卷第 1 号 P15 引自 谢振声 中国近代物理学的先驱者何育杰 《中国科技史料》Vol 11, No1, 1990

验家所作的结果完全一致。我们的实验于是完全成功了，很得意的说‘你们懂得了不！？’于是又‘来，你们来作罢！’于是之后他就 Good Bye 了。先生走了以后，学生想照样做做。但拿来线来量，不知有何量起，也不知至何处止，如小铁球，还是量至上面止呢？下面止呢？抑中间止呢？中间又如何求呢？这一类情形，刚才一点也没有听说，至拿着东西时才知道有这么多的关系在里面。听见的只是‘这是三十’。又拿到停表，更不知怎样去用。莫有办法之后，就一哄而散了。关于实验的情形就是如此，以止于毕业。”⁷¹ 钱临照认为：“物理学的基础在于实验，1920年前，我国大学虽有物理学课程，但只有讲课，自胡刚复、颜任光从美国回来之后，分掌南京高等师范学校和北京大学，开始在两校建立物理实验室，从此我国物理教学走上了正轨。当时有南颜北胡之誉。”⁷² 也就是说，中国现代意义的物理教学也始于此。

在本土化的奠基时期，北大物理系在颜任光的主持下，物理实验得到了大大的加强，几年中扩充普通物理及专门物理实验室五间，光学三间，电振动、应用电学实验室及放射物理、X 射线实验室各一间。在预科两年的初级物理教学中要做实验 62 个；本科学习普通物理实验有 69 个，专门实验每周有两次。当时任北大物理系教授兼甲部预科（即理科预科）主任的丁西林积极参与创建物理实验室，并把传授物理知识和实验相结合。王书庄在《怀念丁西林老师》的一篇文章中说：“预科两年 60 多个物理实验的讲义，都是西林老师用中文编写的，……西林还常亲临实验室，向学生们讲解仪器的性能和使用方法，并亲自审阅学生们的物理实验报告。”同时，丁西林老师还十分注重中学物理实验教学。在“1935-1937 年间制造了 600 多套高中物理实验仪器和 3000 多套初中物理实验仪器，由教育部购买转发全国高、初中使用。这两套仪器的设计，都是西林老师亲自审定，并编写了物理实验讲义，随仪器发出。这些仪器和讲义，在新中国建立以后，有些中学还在继续使用。”⁷³ 对于清华大学来说，由于在经费上有庚款作保证，物理系每年都可以购买一些实验设备，大多数设备是从实验物理学处于世界领先地位的美国购买而来。主要有普通物理实验用的力盘、重力加速仪、单摆；电磁学实验用的电阻箱、可调电压、冲击电流计、感应线圈；光学实验用的光谱仪、钠光灯、照相底板、迈克尔逊干涉仪；原子物理实验用的油滴实验装置、阴极射线管等。而且清华物理系很重视通过实验使学生有真正的收获，而不是简单的验证书本的内容。以单摆实验为例⁷⁴，来看一看这一时期的物理实验课的开设情况。

实验九 单摆

[目的] 说明单摆之定律

[仪器] 摆夹（木制）摆锤两个（大小相同，但质料不同），表（须具秒针），米尺。

[实验法]

（一）、振幅与周期之关系。以长约 150 厘米之线，悬挂摆锤于架成一单摆。精量从悬点至摆锤中心之距离。以 10 厘米之振幅，振动摆锤。量摆动 50 次所需之时间。

⁷¹ 张明示 物理系概况 国立北京大学三十一周年纪念刊 1929 年 P78 引自胡升华博士论文 P21-22

⁷² 钱临照 中国物理学会五十年 《物理》Vol 11, No8 1982 P2

⁷³ 王书庄 怀念丁西林老师 《物理》Vol 11, No11 1982 P644

⁷⁴ 叶企孙 初等物理实验 该讲义为清华一年级大学生开设的高中物理实验补习之用，1929 年初版，1934 年三版。由戴念祖老师提供资料。

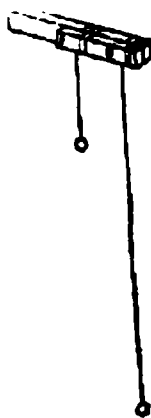


图 (1)

做此实验时，于未摆动之前，先以目对准摆线，认定某处一点适与线相合，然后使之摆动。摆动数以线适经过认定之点时算起。不必自第一摆动起。同时看表，记下几时几分几秒。（秒数须先看）摆至 50 次时，（从摆锤此次经过认定点至下一次同方向的经过此点为一次。）再记时数。如此复作一次。由所得记录，求每摆动一次所需的时间，此时间即称周期。将振幅改为 30 及 100 厘米，如前各试一次，求摆动之周期。问振幅之改变与周期有无影响？

（二）、摆锤之质料与周期之关系。换一同大异质之摆锤。摆长与前同，振幅随便（何故）。如前求摆动之周期，问摆锤之质料与周期有无影响？

（三）、摆长与周期之关系。缩短摆长约 50 厘米，再精量之。以适当之振幅，如前法求周期，须实验两次求平均。再缩短摆长约 50 厘米，求周期，亦实验两次。算每二摆摆长之比与其周期之平方之比。问摆长与周期之关系若何？

（四）、制一秒摆（周期为两秒之摆称为秒摆）改变摆长，先验其摆动十次所需要的时间，是否适为 20 秒。若过快，则加长；若过慢则减短。对准后，再验摆动 60 次所需之时间是否适为 2 分。最后对准后，精量从悬点到摆锤中心之距离。即秒摆之长。

[记录及计算]

一、振幅与周期之关系

摆长=..... 厘米 摆动次数=50

振幅	实验次数	时数(起)	时数(终)	总时间	周期	平均
10 厘米	1			秒	秒	
30 厘米	1			秒	秒	
100 厘米	1			秒	秒	

二、摆锤之质料与周期之关系

摆长=..... 厘米 振幅=30 厘米 摆动次数=50

振幅	时数(起)	时数(终)	总时间	周期	平均
1			秒	秒	
2			秒	秒	

第一摆之长 = = ;
第二摆之长 = = ;

摆动次数=50

摆长(厘米)	实验次数	时数(起)	时数(终)	总时间	周期	平均
	1			秒	秒	
	2			秒	秒	
	1			秒	秒	
	2			秒	秒	

$$\left(\frac{\text{第一摆之周期}}{\text{第二摆之周期}} \right)^2 = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots;$$

$$\frac{\text{第一摆之长}}{\text{第三摆之长}} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots;$$

$$\left(\frac{\text{第一摆之周期}}{\text{第三摆之周期}} \right)^2 = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots;$$

四、秒摆之长. 厘米

[习题] 一、由公式: 周期 $=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, 用本实验记录中之摆长及其相当周期, 求 g 之值。

二、用(一)节实验所得之记录, 并应用摆长和周期之关系求秒摆之长与(四)节实验所得之值比较之。

从上面的这个单摆实验可以看出, 所列的实验目的、仪器、要求、问题讨论等, 已经与现在物理实验课的教学要求没有什么两样。我们从这个时期的史料中发现, 物理实验教学受到诸如吴有训、饶毓泰等大多数物理学家的重视并能身体力行。

二、物理学研究体制的建立

20 世纪上半叶, 尤其是 20 年代末到抗战之前, “这个时期是中国科学工作的黄金时代。当时国内少数几个研究中心努力工作, 造成了很浓厚的研究气氛; 中国的科学家所作的工作发表以后, 引起外国科学家的注意, 也常常为外国科学家所争引。所以中国科学为中华民族增加了不少光荣。”⁷⁵ 这个时期也是物理学发展的一个高峰期, 在学术研究方面取得了举世瞩目的成果。在这个时期, 我国建立了物理学研究体制。中国本土上如果没有物理学研究体制, 就不可能有自己的物理学, 那么物理学始终也是“外来”的东西。1920 年, 中国科学社在南京召开第五次年会, 任鸿隽就在会上指出: “……一国之内, 若无科学研究, 可算是知识不完全; 若无科学的组织, 可算是社会组织不完全。……”⁷⁶ 1926 年 11 月初, 科学社以竺可桢等 12 人作为中国代表出席第三次泛太平洋学术会议, 本来是一件可喜可贺的事, 但是在竺可桢的“泛太平洋会议的回顾”一文中却提到, 当时科学评议会的永久组织中有 12 个国家或属地, “偏偏把太平洋沿岸的第一大国中华民族屏诸大门之外”, 理由是中国没有一个代表全国的科学机构。“每每有人问: 你们中国有学术研究会议吗? 我们的答应是没有。他们再问: 那么, 你们有科学院吗? 我们的答应还是: 没有。说到第二个‘没有’时, 你可看见失望

⁷⁵ 李书华 国立中央研究院十八周年纪念会报告(节录)《科学》Vol30, No4 1948 P121

⁷⁶ 黄新宪 论近代留学生对中国科学事业的贡献 齐齐哈尔师范学院学报 1990 年 2 期 P80

或轻蔑的颜色，立即出现于问者的脸上，你自己的颜面上也不免有点赫赫然罢？”⁷⁷然而不久后，1928年我们建立了中央研究院，北平研究院两个物理学研究机构，1932年我国又成立了中国物理学会，也就是说在30年代，中国物理学就完成了科学研究的体制化进程。“中国从此结束了单纯引进或传播的阶段，开始有了自己的科学研究事业。”⁷⁸

1、物理学研究机构的建立

中央研究院和北平研究院是20世纪上半叶我国最大的两个综合性国立科学研究机构，其中，中央研究院是全国性科研机构，而北平研究院是在筹建中央研究院的过程中提出设立的地区性科研机构。这两个研究院“不是中国传统社会所固有的，而是在社会变革中移植西方科学体制的结果”。⁷⁹“研究院”一词的最早来源与一个古希腊的神话故事中称为阿卡德摩斯（Akademos）的人有关。他死后人们称其墓葬处的林园为Akademeia。后因柏拉图在此讲学而称为柏拉图学园。在文艺复兴时期，成立了诸多学社，如1603年罗马成立的猗猗学社（Academia dei Lincei）最为有影响。康熙年间，受法国传教士张诚（J·F·Gerbillon, 1654-1707）和白晋（J·Bouvet, 1656-1730）的影响，康熙设立了具有研究院特点的如意馆，后在民国有“函夏考文苑”之称。后来，马相伯在中国最早提出了建立各种研究院的计划。

中央研究院的建立最早追溯到民国十三年冬，孙中山先生北上，主张召开国民会议，以解决国事，并拟设“中央学术院”为全国最高学术研究机关。1927年设立中央研究院筹备处，推蔡元培、李笠瀛、张人杰为筹备委员。次年4月改“中华民国大学院中央研究院”为“国立中央研究院”。其任务是“实行科学研究，及指导联络奖励学术之研究”。中央研究院物理所于1928年3月成立，为国立理化实业科学所的一部分，11月改为物理研究所。1935年成立中央研究院评议会，评议员选自全国学术机关中对科学研究和科学事业有特别贡献的学者，评议会对全国科学事业负有指导、联络、奖励的责任。中央研究院评议会的成立，标志着中国社会中出现了自成体制的科学界。1948年建立院士制度使得这一体制得以进一步的完善。

北平研究院于1929年开始筹备，原隶属于北平大学区。1929年7月大学区制被废除，筹备中的北平研究院亦告成立。1929年9月9日北平研究院正式成立。创立初期只办了两个部，即理化部、生理部，理化部内设立物理研究所和化学研究所，北平物理学研究所于1929年11月成立。1932年，北平研究院又与中法大学合作设立镭学研究所，由严济慈任所长。

我们将从以下几个方面阐明物理学研究机构推动着物理学走上本土化道路。

中央研究院的物理学家研究和中国的物理学研究是基本同时起步的，起步阶段的物理学研究主要依据研究者个人的情况。主要的研究工作成果有以陈茂康为主的无线电方面的研究，发表论文8篇；以潘承浩为主的压电水晶方面的研究，有论文2篇；以施汝为为主的磁学研究，发表论文3篇；丁西林开展了关于物性、静电学、磁学及音乐诸方面的研究，发表论文8篇。到了抗日战争时期，中央研究院的工作方向发生了很大的转移，主要是为战时政策服务。战后复员时期由萨本栋兼任物理所所长，采取得力措施尽力促进该所的发展。而北平物理所从1932年起发表研究成果，在此后近20年的时间

⁷⁷ 方汉仑 近代科学化进程中的前驱 《科学》（上海） Vol43, No3 1991

⁷⁸ 林文照 20世纪前半期中国科学研究体制化的社会因素 《自然科学史研究》 Vol13, No2 1994 P97

⁷⁹ 樊洪业 “研究院”东渐考 《自然辩证法通讯》 Vol 12, No 4, 1990

里,一直都是国内最活跃的研究机构之一,发表论文近百篇,为近代物理学在中国的根植和发展做出了贡献。

这里尤其值得提到的一点是物理学工作者们在学术独立方面所做出的努力。我们可以看一看该所所长严济慈的一段话“研究从一个人一个问题开始,必须继续不断的吸收人,往前走,成为一个队伍,这就是开辟道路;更须在出发点不断的加深加大,巩固起来,这就是打基础。引中来说明,为容易得到结果,一开始做研究的人,买现成的仪器,用人家的方法来研究一个类似的问题,结果是新的,值得写一篇论文发表的,但决不会怎么惊人。开始的时候可以原谅,但决不是老做人家的尾巴。我们不但要自己看出问题,还要自己想出方法来解决这个问题,更要自己创造工具来执行这个方法。这才是独立研究,这才可使中国科学独立,脱离殖民状态。我们研究一门科学必须设法使这门科学在中国生根,才能赶上,而且立即超过人家。”⁸⁰

北平研究院的物理研究工作成就是比较突出的。光谱学是当时比较前沿的研究领域,我国也取得了一些国际认可的成果。例如,严济慈和钟盛标合作完成的臭氧紫外线吸收光谱的研究,并重新测定臭氧在 200nm-330nm 的吸收系数,取得了比前人更精确的结果。“这项成果被世界各国气象学家用来测定高空臭氧层厚度变化达 30 年之久”⁸¹。在光学方面,1932 年严济慈和钱临照合作开展的压力对照相乳胶感光性能的研究首次发表在《法国科学院周刊》上发表;在电学和无线电方面,钱临照等对水晶压电和机电现象及其在无线电中的应用作了很深入的研究;在放射性和晶体学方面,郑大章、杨承宗开展的放射性物质的测定和提取方面有所成就;陆学善在中国开展 X 射线晶体学的研究。

当时在本土上做物理学研究的人较少。1929 年国民政府颁布大学组织法和教育部公布大学规程后,一批大学为了完善院系设置,不得不新设物理系,结果造成了高水平物理学研究人才的短缺。对于这种情况,无论是中央研究院还是北平研究院都十分注重培植物理学研究人才,采取的方式是自己从头培养。他们接收的来所大学生,先从助理员开始,边干边学,直到能独立的工作。在此过程中,年长的、知识渊博的老师,对这些年轻人悉心指导,放手大胆使用。当他们所带的学生在各自领域取得一定的科研成果并且表现出具有独立的研究能力时,就把他们介绍到英、法、美等国的著名实验室深造。这些年轻人在国外完成自己的学业后,相当一部分人又回到国内各自的研究所。例如,当时北平研究院中的陆学善、钟盛标、钱临照、翁文波、吴学谦、方声恒、庄鸣山、陈尚义、江仁寿、钱三强等人,在严济慈的引导下走向世界,后陆学善、钱临照、钟盛标、钱三强等又回到了北平研究院,从而大大增强了该所的实力。

大学物理系的研究院也是本土化过程中最重要的阵地之一。在 1903 年学制颁布后,新学制规定设立 5 年制的通儒院,后来民国期间颁布的学制改通儒院为大学院。无论是通儒院还是大学院,其目的就是为了在中国发展科学研究事业,可惜的是它们的建立并没有实质性进展。1931 年 4 月 22 日,国民党政府立法院公布《学位授予法》,宣告中规定 1935 年 7 月 1 日起,开始实行学位之授予,从而形成了研究生教育体系。至于博士学位之授予,一直都是纸上谈兵。当时教育部批准允许设研究院的大学有:清华大学、北京大学、中央大学、中山大学、武汉大学、北洋大学、南开大学、燕京大学、协和医科大学、金陵大学等 10 所。⁸² 不过,在 1935 年《学位授予法》颁布以前,已有一些大学招收研究生,培养物理学高级人才。例如,1927 年燕京大学物理学系设研究部,开始招收研究生,1929 年有魏培修和吴敬寰两人毕业;清华大学 1929 年有两名研究生入学,1932 年有一人毕业;北京大学在 1935 年招收研究生,首批招收的研究生

⁸⁰ 转引自胡升华博士论文 P54

⁸¹ 钱临照 追忆严济慈显示早年的科研活动,1996 年 11 月 25 日中国科学报(海外版)

⁸² 刘咸 科学史上之最近 20 年 《科学》 Vol20, No1, 1936

是马士俊、郭永怀、卓励、赵松鹤。这些大学在进行物理教学和招收研究生的同时，进行自己的物理学研究，并能出版各自的专业学术期刊，进行研究成果的通报和交流，见表 3.7。

表 3.7 抗战前大学物理系的研究工作状况表*

	发表论文数	出版的专业学术期刊
北京大学	15	国立北京大学自然科学季刊
清华大学	40	国立清华大学理科报告（甲种）
燕京大学	?	物理学讯
中央大学	?	国立中央大学理科研究录

*发表的论文数指的是在国内做的工作，发表在国内外的刊物上发表，? 表示没有详细统计。

2、组织物理学家群体，促进学术交流

随着中国近代物理学教育和研究事业的发展，本土上物理学者的人数逐渐增多。中国的地域辽阔，研究机构和大学较为分散（当时的北平已逐渐成为学术的中心，大学研究院也较为集中）。为了加强同行之间的学术交流，推动物理学的发展，成立学会显得日益需要。1931 年，法国物理学家朗之万（P·Langevin, 1872-1946）受国际联盟委派来中国调查科学教育文化事业，在北平受到物理学界的热烈欢迎。当了解到中国物理学界尚未有统一的组织时，他建议大家在共同的目标下组织起来，还建议这个组织加入国际纯粹物理和应用物理联合会，以便和国际上的物理工作者互通声气。这一建议符合我国物理学界的心意，经北平同仁发起，很快得到各地的赞同。经过筹备，于 1932 年 8 月 23 日在北平清华大学科学馆举行了中国物理学会成立大会。¹³ 中国物理学会的宗旨就是谋求物理学的进步及其普及，其会务是通过年会的活动和四个专门组织来展开的。在成立之初就设有学报委员会、物理学名词审查委员会、物理教学委员会三个专门组织。抗战胜利后，又添设应用物理会刊委员会。

物理学会成立后一直坚持学术年会制度，每年一次，会议的主要程序有宣读论文，选举新的领导机构，通报一些重要事项。从 1932 年到 1948 年 17 年间，除了 1937 年和 1945 年因战争搬迁外，共召开学术年会 15 次。为了与国外同行进行学术交流，物理学会编辑了《中国物理学报》，定名为《Chinese Journal of Physics》，以英、法、德文发表，每篇附中文摘要，其中第一卷第一期于 1933 年 10 月在上海出版。另外，物理学会通过邀请外国学者来华交流，从而有了朗缪尔（1934 年）、P. A. M. 狄拉克（1935 年）和 N. 玻尔（1937 年）的相继访华。他们来到中国，在北平、上海等地进行了学术交流，并加深了中国物理学工作者对国际物理学界的了解。被中国物理学会选为名誉会员的有：P·L·朗之万、R. A. 密立根、P. A. M. 狄拉克、A. H. 康普顿、K. T 康普顿、P. M. S. 布拉开、W. L. 布拉格、C. V. 拉曼等物理学巨匠。

3、学术研究的独立

吴有训曾给学术独立下过定义：“所谓学术独立，简言之，可说是对于某一学科，不但能造就一般需要的专门学生，又能对该学科领域之一部或数部，成就有意义的研究，结果为国际同行所公认，那么该一学科，可以称为独立。”¹⁴ 著名物理学家杨振宁在谈及华人在世界中的学术地位时，描述了科学研究在本土上所经历的历程：“1919 年五四运动前，中国还没有自己的科学研究事业。一部分留学生从国外回来，在全国办

¹³ 汪雪瑛 中国物理学会 60 年 《大学物理》 Vol11, No9, 1992

¹⁴ 吴有训 学术独立工作和留学考试 《独立评论》第 151 号 1935 P34

起一批大学。20 年代的中国大学生已可达到世界上一般的学士水平。30 年代的清华、北大、浙大等各校，已聚集一批国外回来的博士，他们的教学研究开始接近国际标准，培养的学生已能达到硕士水平。到了四十年代，象西南联大这样的学校，其课程设置和科研水准，已能和国外的一般大学相当接近，培养的硕士生实际上已和博士水平相齐。”⁸⁵ 这说明中国的学术研究经历了从无到有，从依附国外到能在国内进行独立的学术研究的过程，这就是我们所追求的学术独立。在这段时期，我国的研究和教学工作已能与国际接轨，例如，英国剑桥大学已承认国内大学研究部所给的学分，法国的巴黎大学已承认有中国的学士学位可直接进行法国国家博士学位的论文工作。

20 世纪二三十年代，我国的物理学研究专门人才，绝大多数在国外接受过物理学大师的指导，因此，这些物理学家以及他们所培养出来的本土物理学家的思想和研究水平是可与世界水平相比的。据统计，在戴念祖主编的《20 世纪上半叶中国物理学论文集粹》中所列入的 105 位物理学家中，受到获得诺贝尔奖获得者指导的有 26 位，约占 30%，见表 3.8。另外，他们中有一些还受到一些大师级的物理学家的熏陶，例如，王竹溪深受 R. H. 福勒的影响，汪德昭受教于郎之万，王淦昌受教于 L. 迈特纳，胡刚复曾受教于 W. 杜安教授，杜安对其非常满意，后胡刚复又培养了吴有训，而吴有训培养出来的学生有钱三强、钱伟长、余瑞璜、王淦昌、陆学善、赵九章、翁文波、陈新民等。在《吴有训传》一书中，杜安对吴有训称赞道“胡刚复真了不起，才回国几年就教出了你这么优秀的学生，我要祝贺你，祝贺康普顿。”

表 3.8

诺贝尔物理学奖获得者	所带的中国学生
E. 卢瑟福	张文裕
M. 玻恩	王福山、彭桓武、魏嗣奎、程开甲
W. 海森堡	周培源、王福山、周誉侃
W. 泡利	周培源、胡宁
A. A. 迈克尔逊	谢玉铭
A. H. 康普顿	吴有训、褚圣麟
R. A. 密立根	颜任光、赵忠尧、袁家骝、李耀邦 褚圣麟
约里奥·居里夫妇	钱三强
W. L 布拉格	郑建宣、陆学善、余瑞璜
P. W. 布里奇曼	叶企孙
玛丽·居里	严济慈、施士元、郑大章
C. T. R 威尔逊	霍秉权
N. 玻尔	张宗燧
E. O. 劳伦斯	吴健雄
P. M. S. 布拉开	朱洪元
C. D. 安德森	郭贻诚

在国外学习的留学生，经过物理大师们的熏陶所培养出来的独立研究能力也是很强的，他们大多在物理学研究工作的前沿领域。回国后，在国内研究条件下，他们大多数也都能或独自、或带领自己的研究生继续自己的专业研究，在培养本专业后继人才的同时也取得了相当丰硕的研究成果。例如 胡刚复的学生吴有训、在国外进行的是 Compton 效应的研究，1926 年回国后，在极其困难的条件下坚持继续做 X 射线散射的研究，并在 1930 年的《Nature》杂志上发表了“X 射线受单原子气体全散射的强度”一文，实开了在国内进行物理学研究之先河，他的研究成果在国际上受到重视。王竹溪

⁸⁵ 张奠宙 杨振宁谈华人科学家在世界上的学术地位 《科学》（上海） Vol 48, No 3, 1996

在国外研究的是超点阵统计理论，回国后继续从事这方面的研究，并在 1942 年指导杨振宁做关于超点阵的硕士论文，而王竹溪本人的老师就是当时在清华的周培源教授。这些情况表明：就是在 20 世纪三十年代，我们不仅有了从国外归来的具有独立研究能力的物理学人才，而且培养了一代又一代本土物理学专门研究人才，既保证了人才的独立性，也保证了人才的连续性。

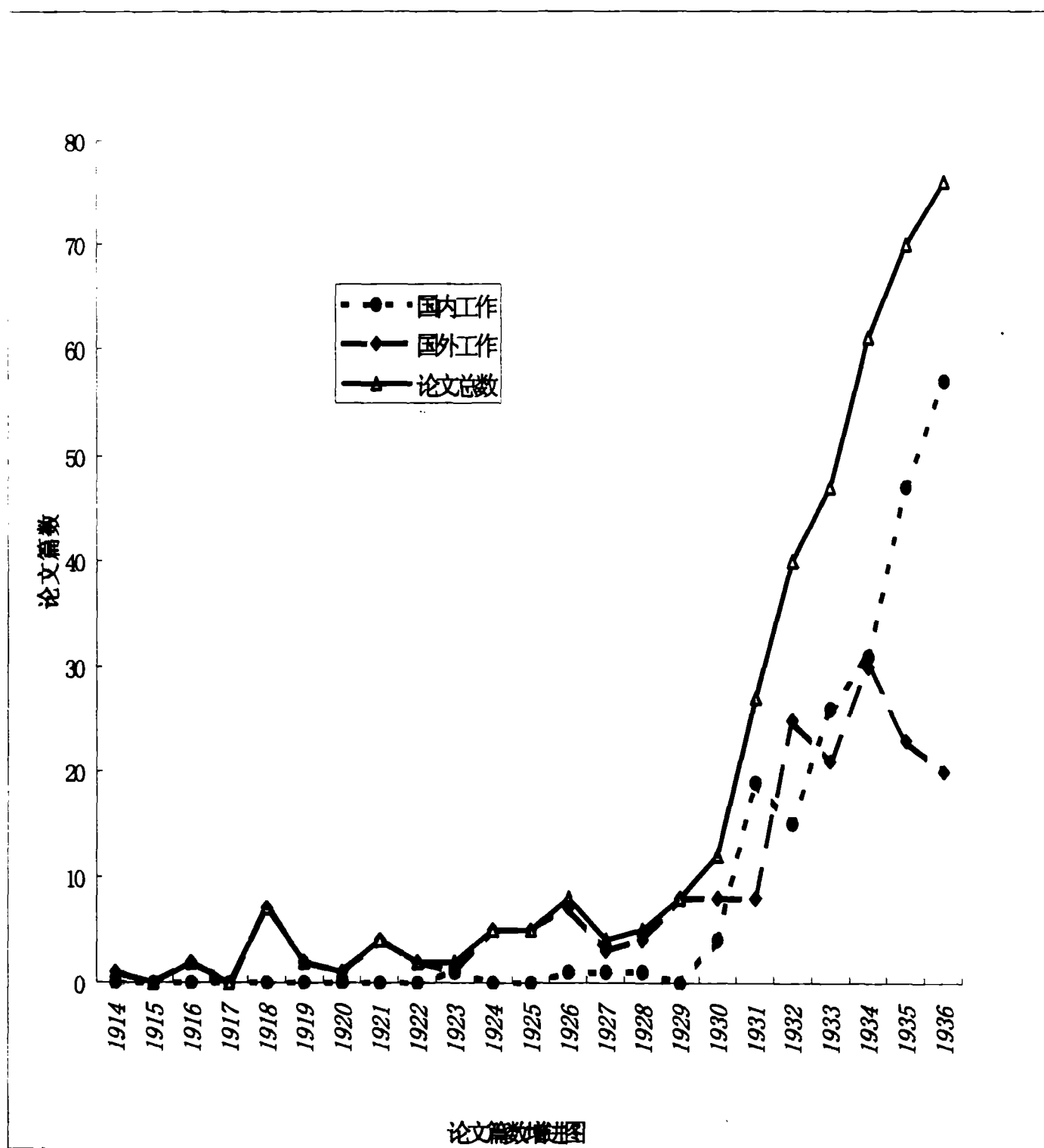
表 3.9 1914-1936 年中国学者发表的物理学论文数目

年份	国内工作	国外工作	国内刊物	国外刊物	合计
1914	0	1	0	1	1
1915	0	0	0	0	0
1916	0	2	0	2	2
1917	0	0	0	0	0
1918	0	7	0	7	7
1919	0	2	0	2	2
1920	0	1	0	1	1
1921	0	4	0	4	4
1922	0	2	0	2	2
1923	1	1	1	1	2
1924	0	5	0	5	5
1925	0	5	0	5	5
1926	1	7	1	7	8
1927	1	3	1	3	4
1928	1	4	1	4	5
1929	0	8	1	7	8
1930	4	8	4	8	12
1931	19	8	12	15	27
1932	15	25	8	32	0
1933	26	21	24	23	47
1934	31	30	25	26	61
1935	47	23	29	41	70
1936	57(51)	20(18)	30(27)	47(42)	76(69)
合计	203	187	137	253	390

图 3.12 中的数据*

我国物理学家在该学科发表的论文数	16	9	3	7	18	7	1	22	6	13	5	20	11	4	1	2
诺贝尔授予该学科奖项数	0	3	0	0	6	3	1	4	0	4	1	9	4	2	0	1

*为了便于比较，在作图的时候，将我国物理学家在该学科发表的论文数进行了缩小了 2 倍的处理。



3.10 1914-1935 年国内和国外工作发表论文数及论文总数增进图

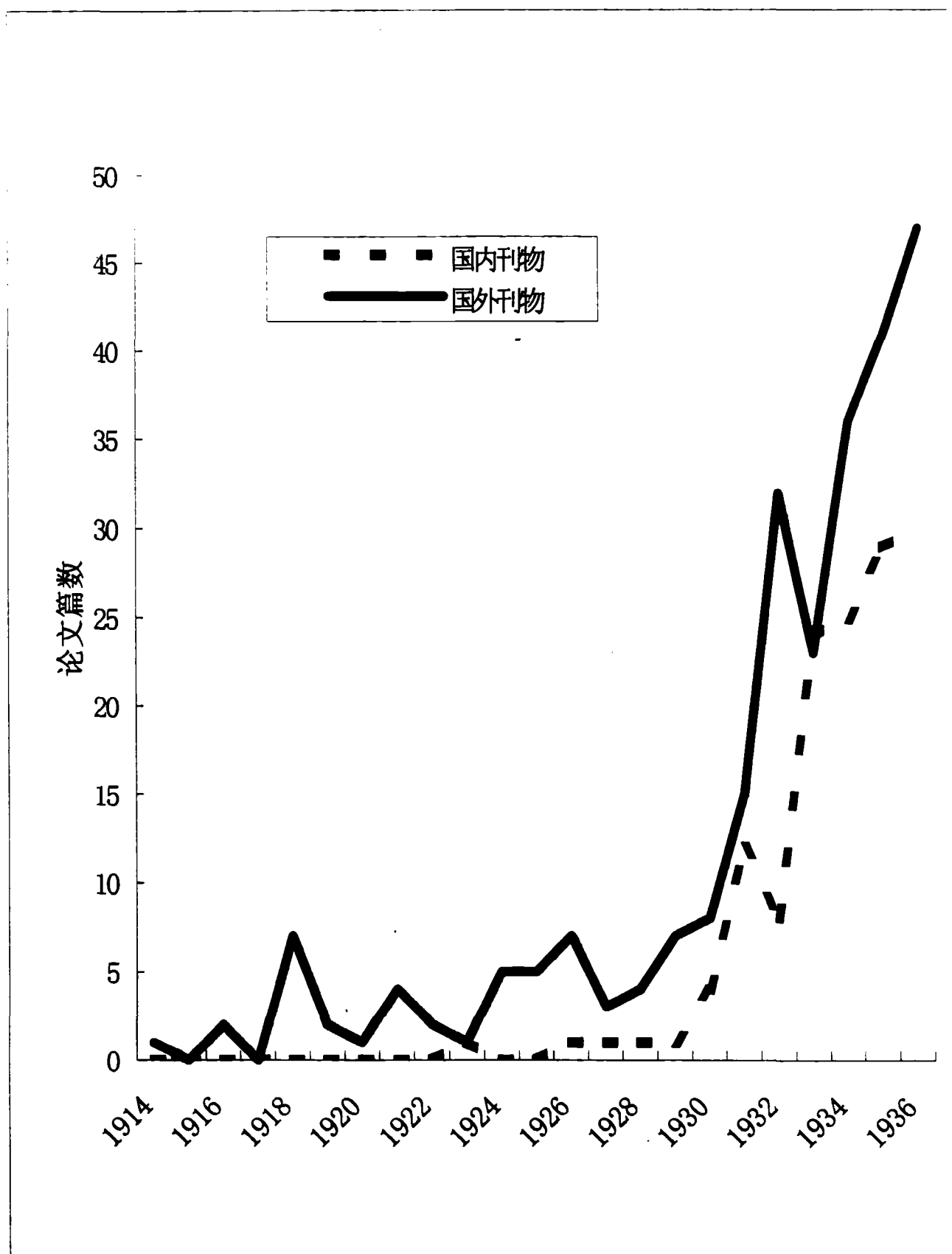


图 3.11

1914~1936 年 国内刊物与国外刊物发表的论文数比较

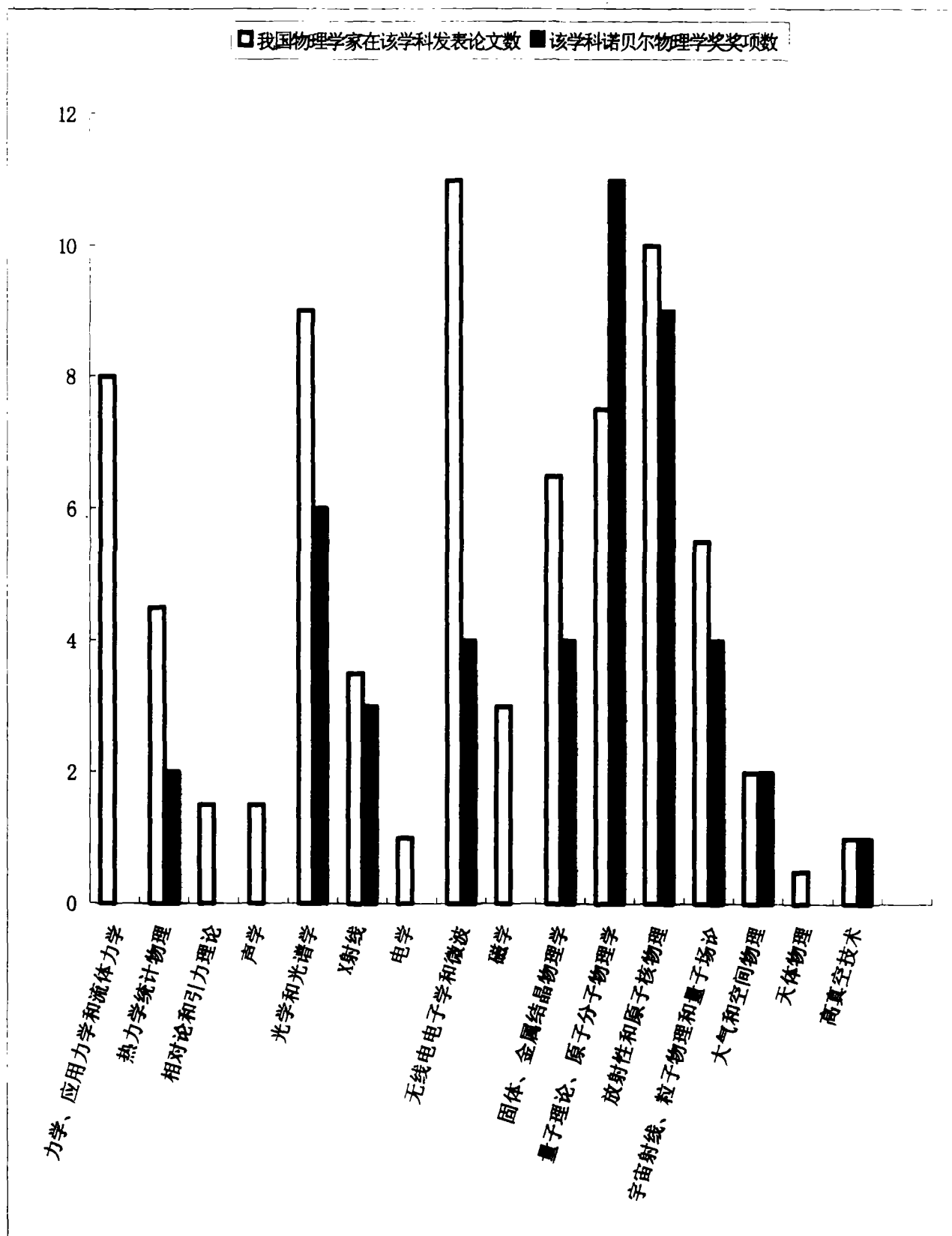


图 3.12 20 世纪上半叶我国物理学家在某学科
发表论文数和诺贝尔物理学奖授予该学科的奖项数比较图

我国既有了自己独立、连续的物理学研究人才,也有了由这些人才所创造的学术研究成果。

对表 3.9、图 3.10、3.11、3.12 四张图表¹⁶,可以作些分析。

从论文增进图 3.10 和 3.11 来看,1930 年以前,我们学者发表的论文数从未超过 10 篇,而在国内的工作成果几乎为零,而在 1930 年以后,我国物理学家在国内外所发表的论文总数呈现总体快速增长趋势。另外一方面,1931 年以后,我国学者在国内完成的研究成果从数量上超过了在国外完成的研究成果,并且国内的研究成果呈现快速增长的势头。

从图 3.12 中可以看出,20 上半世纪物理学研究成果的学科分布和获得诺贝尔奖的学科分布是基本相同的。这也就表示我国物理学家所研究的物理学科目是和世界物理学的发展同步的,因为诺贝尔物理学奖授予的学科代表着该学科当时的前沿领域。另外国内已经涌现出一批高水平的物理学人才,而且他们完全有能力实现学术独立,使本土上的物理学得以持续发展。可以说在 30 年代以后,近代物理学已在中国这块土地上生根开花了,也就是说完成了本土化过程。

三、近代物理学在中国本土化的检验

我国在 20 世纪 30 年代末基本完成了近代物理学在中国的本土化。1937 年,日本帝国主义发动了侵略战争使我国的物理学研究事业遭受打击,然而我国物理学并没有因此而夭折,相反,出现了象西南联合大学那样世界闻名的高等学府,同时在世界著名的物理学杂志上不断地发表物理学研究的新成果。

1、全国的一般情况

在抗战期间,我们的物理学教育和物理学研究都蒙受了巨大损失。据陈立夫的《四年来的中国教育(1937-1941 年)》统计:战争的巨大破坏使 1938 年全国高校在校人数比战前减少约 50%,教职员数量则减少约 30%。但是,在本土上发展起来的科学教育研究事业并没有为此而一蹶不振。整个中华民族,无论是政府、科学工作者、还是平民百姓,都为捍卫科学教育事业的成果作出了努力。1938 年 4 月,国民党临时全国代表大会在武昌召开,会上通过了《战时各级教育实施方案纲要》,制定了战时教育的九大方针及十七项方案。1938 年起为学生设置贷金制,后又演变为公费制。据统计,该制度实施后的两年里共计发放贷金 46 万多元,获公费救济的专科以上学生每年有 5-7 万人,¹⁷大学教授也享受公务员待遇。在此同时进行了史无前例的高等学校战略大转移,保存了祖国文教事业的元气,从另外一个角度来说,这种转移也促进了内陆省份的文化教育水准的提高。正因如此,到 1947 年,我国专科以上学校总数达到 207 所,其中大学 55 所,独立学院 75 所,专科学校 77 所,在校学生人数超过 15 万 5 千余人。¹⁸从表 3.13 可以看出,1940 年,全国高校总计 113 所,超过了抗战之前 1936 年的高校数。以此为转折点,在以后的数年间,不仅由于抗战而产生的招生困难现象已成为历史,而且高校在校学生总数、毕业学生总数和教职员总数,基本上呈直线上升趋势。

¹⁶ 对三张表所作的一些说明:1、图 3.12 中的统计数据来自于戴念祖的《20 世纪上半叶中国物理学论文》,但是笔者统计的只是 1949 年以前的论文数,学科分类是按范岱年的分类方法。由于每个人的论文数收集的不是很完全,因此,所做的图有些误差。另外,由于 1916 年、1931 年、1934 年、1940 年、1941 年、1942 年没有颁发诺贝尔奖,所以从 1901-1949 年,共颁发过 43 次诺贝尔物理学奖。2、图 3.10、图 3.11 的统计数据来源于卢鹤绂在 1936 年写的硕士论文:《中国物理学家在国内外所发表之物理论文目录及其提要(1914-1936.3)》。笔者给出的图表来自胡升华的博士论著 34-36 页。

¹⁷ 沈岚 简论抗战时期国民政府的高等教育政策 《民国档案》1998 年 2 期 P84

¹⁸ 余子侠 高校内迁的历史意义 《近代史研究》1995 第六期 P196

3. 13 抗战期间全国高等教育发展概况*⁸⁹

学年度	高校数	学生数	毕业生数	教师数	职员数	岁出经费 (元)
1936	108	41922	9154	7560	4290	39275386
1937	91	31188	5137	5657	2966	30431556
1938	97	36180	5085	6079	3222	31125068
1939	101	44422	5622	6514	4170	37348870
1940	113	52376	7710	7598	5230	58296680
1941	129	59457	8035	8666	6503	91196550
1942	132	64094	9056	9421	7192	196976900
1943	133	73669	10514	10536	7064	419852372
1944	145	78909	12078	11201	7414	1869869039
1945	141	80646	24200 (?)	10901	7193	(缺)

*此表系据《第二次教育年鉴》第14编及南京第二档案馆藏国民政府教育部档五(2)233《全国教育统计简编》有关资料得出。

2、西南联合大学物理教学和研究工作

高校内迁这段时间,我国物理学教育事业不仅取得了量上的胜利,而且在质上,也得到了国内外的认可。现举被美国学者誉为“世界教育史上的奇迹”的西南联合大学一例,来说明这种情况。

1937年,由北京大学、清华大学、南开大学组成国立长沙临时大学。1938年4月,长沙临时大学西迁云南昆明,更名为国立西南联合大学,简称西南联大。1946年7月,西南联大结束,三校回北平、天津复校。下面主要以物理系的教学和有关研究情况来作些说明。

西南联大的师资力量在国内是首屈一指的。下面是研究院课程及其授课教授的分布情况。⁹⁰

- (1) 流体力学: 周培源
- (2) 电动力学: 周培源、王竹溪
- (3) 统计力学: 王竹溪
- (4) 量子力学: 吴大猷、王竹溪、马仕俊
- (5) 理论物理: 马仕俊
- (6) 物理学基础: 吴大猷
- (7) 动力学: 王竹溪
- (8) X射线及电子: 吴有训
- (9) 广义相对论: 周培源
- (10) 光之电磁论: 饶毓泰
- (11) 高等力学: 吴大猷
- (12) 量子力学与原子光谱: 吴大猷
- (13) 量子化学: 吴大猷
- (14) 放射性原子核物理: 张文裕、霍秉权

⁸⁹ 同上 P193-196

(15) 原子核、场论：马仕俊

可以看出，无论从授课的内容上，还是从授课的师资上，都很好地保证了教学质量。杨振宁在 80 年代回忆西南联合大学生活时充分肯定了反映了物理系教学的成功：

“西南联合大学是中国的最好的大学之一。我在那里受到了良好的大学本科教育，也是在那里受到同样良好的研究生教育，直到 1944 年取得硕士学位。……课程都非常有系统，而且都有充分的准备，内容都极深入。直到今天我还保存着当年听王先生讲授量子力学时的笔记，它对我仍是有用的参考资料。……我在物理学里的爱憎主要是在该大学度过的六年时间里（1938-1944）培养起来的。”“在联大给我影响最深的两位教授是吴大猷和王竹溪先生。……我学到了群论的美妙和它在物理中应用的深入。对我后来的工作有决定性影响。这个领域叫对称原理。”（杨振宁正是由于提出弱作用下宇称不守恒的理论而与李政道同获 1957 年诺贝尔物理奖）。⁹¹ 在实验教学方面，虽然仪器丧失殆尽，学校依然创造机会，用购买回的仪器按萨本栋的《普通物理实验》开出了一学年的普物实验。还开了电磁、无线电、近代物理实验等。就是在跟敌人打游击战中，实验教学也从未中断。

1938-1946 年，从西南联大毕业的学生有 130 人。按年份统计如下：

年份	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	合计
毕业生	21	12	16	10	11	23	14	11	12	130

由西南联大毕业的物理学研究生有：1942 年谢玉章；1943 年黄授书、应崇福、杨约翰；1944 年毕业的杨振宁、黄昆、张守廉，以上共计 7 人。另外在西南联大读过物理学研究生的有洪晶、凌德洪、许少鸿、张崇裕、胡日恒等。⁹²

西南联大不仅物理教学堪称世界一流，而且物理学研究也取得了丰硕的成果，这些研究成果的水平为世界公认。

纷飞的战火可以烧尽一草一木，但是却烧不尽科学家们科学研究的热忱。在美丽的山路上，有简易作坊式的盐酸厂，古墓旁进行蒸馏实验，江边凉亭里科学家们在讨论核物理，孔庙神龛下放统计学家的计算机……。虽然是简陋掺杂着原始，但却是民族科学事业的希望。在抗日战争时期极差的条件下，西南联大的物理系全体师生，克服了重重困难，实验和理论研究都取得了比较丰硕的成果。例如周培源的广义相对论研究；周培源和青年师生胡宁、林家翘、黄授书、张守廉等人的关于湍流理论的研究；饶毓泰、吴大猷、郑华炽等人关于原子、分子结构及光谱的研究；马仕俊、虞福春、薛琴访关于介子理论和量子场论研究；张文裕、王承书、赵忠尧等人的核物理研究；吴有训、胡玉和、孙珍宝等人的 X 射线吸收的研究；余瑞璜等人的射线晶体结构分析研究；任之恭、孟昭英、叶楷、范绪筠等人的电子学研究；生物学和物理学交叉的生物物理研究也有了好的开端。这些成果以论文的形式发表在国内外学术期刊上，据不完全统计约有 108 篇，国内发表 58 篇，刊载于中国物理学报（30 篇）、科学记录（17 篇）和清华大学理科报告（11 篇）；发表在国外 50 篇，分别刊载在下列期刊上：

Phys·Rev(23 篇)，J. Chem. Phys.(7 篇)，Nature(4 篇)，Proc·I·R·E.(3 篇)，Quart·Appl·Math.(2 篇)，Astrophys·J.(2 篇)，Proc·Camb·Phil·Soc.(2 篇)，Proc·Ind·Acad·Sci.(2 篇)，J·Appl·Phys.(1 篇)，Terr·Magn·Atoms·Elect.(1 篇)，J·Phys·Chem.(1 篇)，Physio·J.(1 篇)，Bull·Amer·Math·Soc.(1 篇)。⁹³

⁹⁰ 沈克琦 西南联合大学物理系——抗战时期中国物理学界的一棵奇葩（I），《物理》24 卷（1995）8 期

⁹¹ 同上 P181-182 有一定的删节

⁹² 西南联合大学北京校友会编 国立西南联合大学校史 北京大学出版社 1996 P664-667

⁹³ 同上 P183

我国物理学家在极端困难的情况下,取得这么多的科学研究成果是十分难得的,在世界上也是少有的。1942年,余瑞璜把在金属研究所所取得的研究成果,即三篇论文送往英国的《自然(Nature)》上发表,其中一篇为“X光衍射的相对强度计算绝对强度”,该文发表后,英国伯明翰大学物理系教授威尔逊(A. J. C. Wilson),在余瑞璜的同一个题目下发表了他的文章,并认为是受到了余瑞璜的启发。后来威尔逊教授(皇家学会会员)曾在给余瑞璜的信中说“在你(余瑞璜)的文章启发下的那篇文章,是我一生中最好的文章,它被人们引用的次数,比我的其他文章被人家引用的次数的总和还多”。《物理评论》从30年代起到现在都是国际上公认的物理学最权威的杂志。在40年代,正值第二次世界大战,每期篇幅不大,仅刊登六、七篇文章。1945年7月的《物理评论》上,刊载了中央大学物理系的赵广增教授和汤定元先生的一篇题为“气体放电的电子温度”的论文。足可见当时本土科学家的研究水平。

第四章 结 束 语

近代物理学在中国的本土化,经历了一个较为漫长的过程。西方传教士两次来华所带来的近代物理学书籍,使近代物理学知识开始为少数中国人所熟悉。新学制颁布后,本土上有了自己独立的教育体系,物理教育便应运而生。然而,由于传统思想的束缚,以及我国近代物理学这个领域的一片荒芜,所以,物理教育只是停留在低级水平。五四运动高举民主和科学两面旗帜,为近代物理学在中国的本土化奠定了思想基础。同时,一大批留学欧美的学生学成回国,他们成了第一批拓荒者。他们扮演着双重角色,既是物理学教育者,又是物理学研究者。作为物理学教育者,他们负责审查物理学名词,编写物理学教材,从而使物理学教育走上了正轨;作为物理学的研究者,他们一方面在国内外做出了为世界所公认的学术研究成果,从而使物理学研究工作走向独立,另一方面,又在他们的努力下,我国建成了国立中央研究院和北平研究院两所研究机构,同时成立了中国物理学会,完成了物理学的建制工作。物理学研究体制的完善,使中国物理学研究事业成为世界物理学事业的一部分。这一切都是在20世纪30年代完成的。从本土上发展起来的物理学,并未因为1937年爆发的抗日战争而夭折,相反,它经受了实践的检验,出现了象西南联大这样的世界著名大学,物理学的教育和研究都得到了继承和发展。因此,有理由说,近代物理学在中国的本土化在30-40年代便完成了,这也是我的结论,它的衡量标准便是前言中提到的三点。杨振宁认为近代物理学在中国的本土化完成于50年代,他的标准是大量本土科学家的出现。正因为标准不同,才出现了关于本土化完成时期的不同结论。

近代物理学在中国本土化的整个进程中,我国的物理学工作者一直有着强烈的本土意识。对于本土意识的重要性,吴有训在《关于过去和现在中国物理学工作的几点意见》中认为:“我们很多人是在外国留学的,所得到的一些感性认识不是英国的,就是美国的、法国的……因而所得的理论性知识,也不合乎中国的实际,这样,物理学在中国不会生根,当然也不能联系中国的实际了。”1928年,张伯苓在他主持制定的《南开大学发展方案》中写道:以往大学之教育,大半是“洋货”。学制来自西洋,教授多数系西洋留学生,教科书非洋文原本即英文译本,最优秀者亦不过参合数洋文书而编辑之“土造洋货”。……中国大学教育目前之要务即“土货化”。因此,我们既要能够学习西方快速发展的物理学知识,又要能结合中国的文化氛围和科学土壤,发展中国物理学的教学与研究。这就是撒布若(A. I. Sabra)所说的外来科学与具有本国特征的科学教育和实践相结合的过程。

我国的一些大学和物理学家十分注重本土意识。例如,谢玉铭和郭察理合编的一部名为《物理学原理及其应用》(Principle of Physics and Their Morden

Applications), 虽然为英文本, 但却很注重结合本土特点, 因此教材中引用了许多当

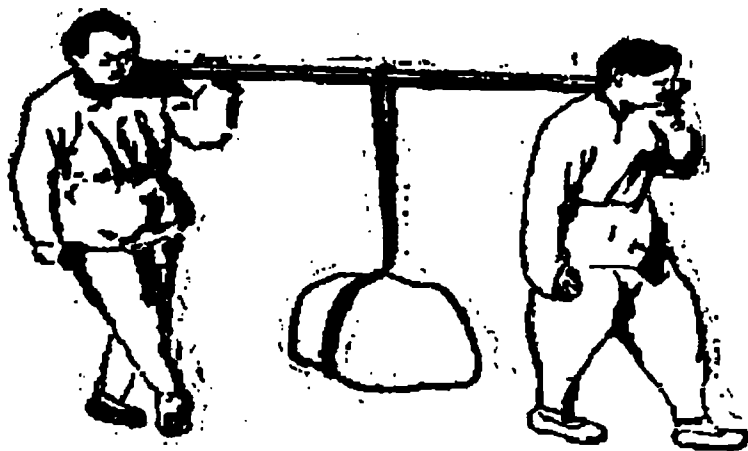


图 6. 秤

时中国学生日常生活中能经常接触到的事例以阐明物理学原理。美国著名著名学者杜威 (John Dewey) 为该书写了一篇序言, 盛赞此书的写作方法, 认为它对各国各种教材的编写都有参考价值。图 4.1 为该书中的一幅插图。

特别要提到燕京大学物理系在这方面所做的努力。燕京大学除了紧跟世界上物理学前进步伐, 还十分注重研究中国境内的物理问题。例如从发展中国的农业着想, 自 1931 年起便开始系统地观测和记录北京地区的气温、气压、湿度、太阳紫外辐射、大气含尘量等数据, 整理和发表了一系列报告。从该系硕士论文的选题上也可以看到不少研究中国实际问题的题目。例如, 1932 年王明贞的 *Photoelectric Measurements of Solar Radiation at Peiping*, 由班威廉指导; 1934 年陈尚义的 *The Transmission of Ultraviolet Radiation through Chinese Window Paper*, 由谢玉铭和班威廉指导, 在论文中, 陈尚义得出结论说, 国家用的窗户纸对紫外线透射性甚大, 而这种光线对于人生之健康, 关系甚巨也; 吴国璋的 *Thermal Conductivity of China Soils Collected by the Geological Survey*, 由班威廉指导; 袁家骝的 *Thermal Insulation Efficiency of Textiles Manufactured in Ch'ing Ho*, 由班威廉和张文裕指导; 1936 年王承书的 *A Study on Peiping Dust by a Continuous Recording Device*, 由谢玉铭指导等。主事者认为这些研究课题, 不仅有助于解决中国的一些现实问题, 对于使学生理解他们的事业也极为重要。⁹⁴

回顾近代物理学在中国本土化的过程, 一大批物理学奠基者的专业精神和科学热忱十分令人感动。可以说, 没有这些拓荒者高度的科学热忱和献身精神, 就不会有近代物理学在中国的本土化, 也就不会有现在的中国物理学。在这里, 仅举一、二事为代表。在物理学名词的审定和统一方面, 王竹溪审定《英汉物理学词典》近 22, 000 条, 他都逐一推敲。更令人敬佩的是他花了近四十年的心血, 编撰成《新部首大字典》(1988 年版), 共收了 51, 100 个字。陆学善在 1979 年 5 月 29 日回忆起 30 年代审定物理学名词的情况时, 他说道: “那时我们在上海见面时不谈艰苦的生活, 只谈词翻译, 有时几天讨论一个名词, 非常认真。讨论定下的名词, 编写成书, 自己出钱, 装订成册。……他(杨肇燮, 物理学名词审查委员会主任委员——笔者注)不为名不为利, 在这种默默无闻、极易被人们忽视的审定物理学名词的事业中, 倾注了自己一生宝贵的心血”⁹⁵。在教育教学方面, 许多物理学家放弃了自己的学术研究, 全身心地投入到物理

⁹⁴ 潘永祥提供的 燕京大学物理学系史稿

⁹⁵ 潘永祥老师提供的燕大物理系史稿未发表部分。

教学中。清华大学第一任物理系主任叶企孙(1898-1977), 1818年毕业于清华学校,旋即赴美深造, 1920年获芝加哥大学理学士, 1922年获哈佛大学硕士, 1923年获哲学博士。1921年, 在W. Duane的指导下, 叶企孙和他的合作者H. H. Palmer以X射线法重新测定了4位数的普朗克常数 h 值, 所得之值为国际物理学界沿用10多年⁹⁵。历经了爱因斯坦相对论验证, 量子力学的建立和发展, 核裂变的认识和利用等许多近代物理学的考验。只在到了50年代, 通过大量实验数据的系统分析, 才增加了一位数字而形成5位数字, 但公认的可靠数字仍然是4位。即使这样, 叶企孙回国后, 仍一心扑在教育事业上, 培养出来一大批的物理学人才。据粗略的统计, 从1925年(这年叶企孙到校)到1940年(这年清华战前物理系的最后一批学生毕业), 单是物理系毕业生中后来被选为中国科学院学部委员(或获同类殊荣)者有王淦昌、周同庆、龚祖同、赵九章、傅成义、王竹溪、翁文波、张宗燧、彭桓武、钱三强、何泽慧、王大珩、郁钟正(即于光远)、葛庭燧、钱伟长、秦馨菱、林加翘(美国科学院院士)、戴振铎(美国工程学院院士)、张恩虬、胡宁、李整武等21人。⁹⁶虽有“三千弟子”, 但很难找到他在国内外刊物上发表的论文(指毕业回国后), 这是多大的牺牲啊! 赵忠尧在《叶企孙先生的典范应该永存》这篇纪念性文章中说: “叶企孙在学生时期留学美国期间写了不少学术论文, 在科学上卓有贡献。在他回清华工作之后, 由于全身心地投入学校的发展事业, 为大家创造科学研究条件, 几乎没有公开发表过文章。”⁹⁷象叶企孙这样的人还很多, 他们是物理学界的真正栋梁。难怪吴有训在向康普顿辞行时说: “中国的问题不是在国外拥有一两位拔尖的科学家就能够解决的。……中国现在还是一片荒地, ……我回国肯定主要还是教书。我不久就会选送很多很多的学生来。中国必须有千千万万了解世界, 懂得科学的人才, 然后方可以谈得上进步。”⁹⁷在物理学研究方面, 物理学家们为了让本土上取得的学术成果既让国际同行通晓, 又要让本土的科学界很好地了解, 他们花费了不少努力。一方面要用通俗易懂的语言让国人知道他们所做的是: 另一方面又要用其他的各种外国语言, 非常专业地介绍自己的科学研究成果, 以便能在世界科学舞台上争得一席之地。

这就是我们的物理学家, 是他们在异常艰苦的条件下, 让近代物理学在本土上牢牢地扎下了根。是他们, 让中国的物理学走向世界。没有仪器, 他们自己动手造仪器; 没有条件, 他们创造条件。在他们身上, 我们看到的是一种献身精神和科学精神。这种精神, 不过多强调外部环境是多么是恶劣; 不埋怨科学仪器设备的简陋, 更多地是强调人的奉献精神和创造、创新精神。今天, 在“科教兴国”战略的指导下, 国家加大了对科学的投入, 有了一个崇尚科学的环境。此时, 科学工作者需要什么? 需要的还是创业者们的那种献身精神和科学精神, 我们何时何地都不能忘记这种精神。要自强不息, 顽强拼搏, 勇于创新, 奋力攀登, 在国际激烈的科技竞争中, 为中国赢得应有的阵地。

21世纪, 我国的物理学将如何发展? 杨振宁给我们回答了这个问题。

杨振宁认为, 中国的社会特征, 将对21世纪中国科技的发展起决定作用。这些特征是: 1、人口众多的中国拥有千百万极聪明的青年。2、儒家文化注重忠诚, 注重家庭人伦关系, 注重个人勤奋和忍耐, 重视子女教育。3、儒家文化的保守性已完全消失, 取而代之的是对科技重要性的全民共识。4、自1987年起, 中国经济突飞猛进, 一些经济学家相信中国将在2010年左右变成世界上国民生产总值最大的国家。20世纪已经具备了前三个条件, 到了21世纪将四者具备。所以我们完全有理由相信, 到了21世纪中叶, 中国极可能成为一个世界级的科技强国。

⁹⁵ 杨先钰 杨肇燧先生事略 《物理》Vol 17, No 8 1988 P508

⁹⁶ 黄延复 《清华逸事》 辽海出版社 1998 P88-89

⁹⁷ 聂冷 《吴有训传》中国青年出版社 1998 P67

致 谢

衷心的感谢王士平老师、李艳平老师、刘树勇老师在我三年的研究生学习期间给予的关心和帮助。

感谢申先甲教授在我论文的选题和修改方面给予的帮助。同时也感谢在我论文的整个写作阶段，中国科学院科学史所的戴念祖老师、北京大学的潘永祥老师、中国科大的胡升华博士、南京大学的曹天锡老师、徐龙道老师以及所有关心和帮助过我的老师和同学们，没有他们无私的帮助，就不会有我论文的顺利完成。