

自然雜誌法

雜志

1
1976

PDG



自然辩证法杂志

一九七六年第一期

总 第十一期



自然辩证法杂志
中国科学院哲学研究所
中国科学院自然科学史研究所
中国科学院科学传播研究所

PDG

定 价：0.48元

目 录

沿着毛主席的革命路线奋勇前进

- 复旦大学、上海师范大学理科教师座谈会纪要… (1)
开门办科研的道路越走越宽广
……中国科学院上海有机化学研究所革委会 (10)
数学理论研究的宽广道路 ………………苏步青 (19)
毛主席哲学思想指导我们发展新光源 ……蔡祖泉 (28)
华莱士是怎样堕入唯灵论的
……上海第七纺织机械厂 潘名山 (34)

自然 史 话

- 人类的继往开来(续)……………李炳文 胡 波 (43)

医 学 问 题

论用动物血清鉴定人类血型

- ……… 上海生物制品研究所 薛 勤 (63)
人体和癌肿 ………………何仲熹 钟学哲 (70)
对肿瘤的几点认识 ………………陈世全 陈世齐 (90)
略论免疫学中的几对矛盾 ……上海第二医学院 魏 升 (96)

• 问题讨论 • 中医中药和肿瘤免疫

把扶正和祛邪有机结合起来

- ……… 上海华山医院 张 弛 (107)
中医扶正疗法的作用 ………………上海龙华医院 刘嘉湘 (111)
治疗癌症应立足于祛邪 ……上海曙光医院内科肿瘤组 (115)

· 临床札记 · 在战胜晚期绒癌的征途上

..... 上海市肿瘤医院 蔡树模 (119)

从开发矿山中学习辩证法

梅山铁矿的发现及在找矿理论上的意义

..... 江苏省冶金地质勘探公司八〇七队 (130)
梅山工程指挥部铁矿地质组

大型抽风机的并联 梅山工程指挥部烧结厂 (139)

焦炉是怎样改烧高炉煤气的

..... 梅山工程指挥部焦化厂 (145)

中国古代科技史话选载

“石烟多似洛阳尘”

——石油的发现、开采和利用 史戈 (150)
纸的发明和造纸技术的传播 秦功 (162)

关于惯性、质量和能量

关于惯性、质量和运动 武汉师范学院 关洪 (174)
质量-能量守恒定律是宇宙的普遍规律吗?

..... 江西井冈山地区红代会 张晓京 (182)
怎样理解质能关系式 $E = mc^2$? 程宜山 (188)

外论选译

人体有没有抵御肿瘤的能力?

免疫监督和恶性肿瘤 [美] C · F · 麦克汉 (193)
通过释放表面抗原以逃避宿主的免疫破坏作用

..... [英] 彼得 · 亚力山大 (200)
科学家介绍: 赖尔和他的《地质学原理》 史毅 (205)

沿着毛主席的革命路线奋勇前进

——复旦大学、上海师范大学理科教师座谈会纪要

〔编者按〕去年十二月下旬，我们邀请复旦大学、上海师范大学部分理科教师座谈教育革命问题。到会同志，以自己的亲身体会，畅谈了无产阶级文化大革命以来教育战线上的大好形势，用大量事实批判了去年七、八、九月份刮起的妄图否定无产阶级文化大革命的右倾翻案风，决心在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，把教育革命进行到底。下面是发言摘要。

徐元华（复旦大学物理系）：无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，教育战线深入批判了刘少奇、林彪修正主义路线，“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”的方针逐步得到贯彻，教育革命的鲜花竞相开放，硕果累累，展现出一派热气腾腾的大好景象。但是，有些人却胡说什么教育革命搞糟了，拖了四个现代化的后腿，妄图把我们“扭”到修正主义的邪路。我们半导体专业的师生听了很气愤。教育革命好得很。真正拖后腿的是修正主义教育路线。

无产阶级文化大革命以前，我们也搞过半导体。那时，在修正主义教育路线统治下，搞选题不从社会生产实践的需要出发，

更不走群众路线，而是少数专家和“尖子”埋头抄洋文献，关在实验室里，从光、电、磁等各个方面无的放矢地瞎摸索，搞所谓“森林里打野兽”。说什么只要朝森林里放枪，总会有野兽撞到枪口上，打不到老虎，也能打到兔子。当时，半导体理论研究课题被列为国家重点项目，参加研究的是五所名牌大学的教授和业务“尖子”，国家花费了大批外汇，进口了大量的仪器设备。可是，关起门来“打”了三年“野兽”，什么也没有打到，白白地糟蹋了社会主义的财富。搞到最后，有的人连三极管都不认识，闹了许多笑话。

文化大革命以来，我们半导体专业的教学、科研工作同我国电子工业大打翻身仗的群众运动结合了起来。我们将部分实验室改造成校办工厂，建立了教学、科研、生产三结合的新体制。学员们有实践锻炼，又有理论学习，打开了半导体教学、科研的新生面，搞出了许多新成果。例如，大型化肥设备中的低漂移运算放大器，过去在我国电子工业上是个空白。我们把研制这个电子器件的任务接了下来，作为工农兵学员毕业实践的课题来搞，仅在三、四个月内就造出了样品。经测试和使用，证明性能良好，为国家填补了一项空白。近几年来，我们为国家十几项重要工程研制出了关键性电子元件。目前，中、大规模集成电路的研制工作也取得了新的进展，理论研究也有新的发展。

穆大成（复旦大学生物系）：自然科学要不要受马克思主义哲学的指导？这是科学领域里两条路线斗争的一个重大问题。对这个问题，我从系里开门搞科研的实践来谈些看法。文化大革命以前，我们关在学校大门里面研究昆虫，从书本到书本，形而上学地描述形态、习性，不但和农业生产没有什么联系，也阻碍了学科的发展。

文化大革命以来，我们昆虫专业的师生走出校门，教学、科

研工作就随着社会主义生产的脉搏跳动了起来。到了农村，在广阔的天地里接触到了自然界里的各种矛盾，促进了我们用辩证法分析和解决昆虫科研中的实际问题和理论问题。我们和贫下中农的共同生活中，发现有的害虫还没有测报办法，有的虽有，但准确性不高，对防治工作影响很大。一九七一年，我们办了测报站，总结以往的成败经验，逐步摸到了害虫发生期的一般规律，在这个基础上，于一九七二年设计了一个初步的模型，称做发育进度法的三环节。用这个模型指导预测预报，既快又好。五年来，我们和郊区各级植保员一起，已对大多数主要害虫的测报办法进行了研究和改进，对确保农业丰收起了一些作用。

随着发生期预测技术的逐步解决，群众要求解决害虫综合防治的呼声高了。上海郊区使用化学农药的水平是比较高的，但是光靠农药并不能解决问题。例如去年我们下乡，正逢棉蚜大发生，打了七次农药都没打下来。贫下中农问我们：“为什么药越打越多，害虫也越来越多？”我们在当地做了个试验，一块田打药，结果棉苗卷叶率达百分之七十四，另块田不打药，结果虫害发生率只有百分之八到十八。我们在试验和调查研究的基础上，对药与虫的关系作了分析：自然界里害虫与益虫本来是相生相克的，农药可以杀死害虫，也可以杀死害虫的天敌；另方面，农药有毒杀害虫的作用，害虫也能产生抗药性。只看事物的一面，大量用药，非但增高农本，污染环境，还治不了虫。那块虫害发生率低的田，就是因为避免了过度用药杀死棉蚜天敌的不利因素，发挥了自然界中抑制虫害的有利因素。这个试验，进一步启发我们：只有以辩证法为指导，深入研究昆虫与农作物、昆虫与昆虫之间的种种矛盾，才能充分利用这些矛盾关系，“以子之矛，攻子之盾”，收到综合防治的良好效果。如果自然科学工作离开了辩证唯物论的指导，我们就无法认识自然、改造自然。恩格斯说

过：“不管自然科学家采取什么样的态度，他们还是得受哲学的支配。”（《自然辩证法》）有些人反对用哲学指导科学研究，实际上是否定马克思主义是普遍真理，贩卖最坏的反动哲学，这一点必须揭穿。

沈焕庭（上海师大地理系）：开展理科教育革命，是否象有人所说的什么出不了科研成果，“耽误了社会主义事业的发展”？还是让事实来回答吧！

文化大革命以前，修正主义路线要求我们地理系河口海岸研究室出成果，就是出论文，一切围绕论文转。那时，为了出论文，各人都拼命去翻洋文献寻故纸堆，占有的资料互相保密，而社会主义建设迫切需要的课题，却不愿承担。结果是“论文出了近百篇，实际问题不沾边”，对社会主义经济建设没起到促进作用。

文化大革命以来，我们通过对十七年修正主义教育路线的深入批判，开门办科研，向工农兵学习，明确了地理教学、科研与生产实践相结合，为无产阶级政治服务、为社会主义建设事业服务的方向，把教学、科研与解决工农业生产和国防建设提出的实际问题结合起来。例如，国家要对一个海峡港口进行大规模扩建。照传统说法，这个港口地处淤泥质海岸，扩建码头，更易造成海峡淤积堵塞，最后使岛与大陆相连，变为“陆连岛”，因此不能扩建。我们经过多次实地考察，并分析了大量历史资料，发现港里的泥沙来源减少，淤积程度有减轻的趋势，破除了传统的结论。有关部门根据这个新的认识，确定了扩建方案，使老港换了新貌。再如，我们在参加上海石油化工总厂的油轮码头定位工作中，起初有人说，杭州湾流急浪大，不宜造码头，主张把码头造在远离化工厂的港口里，用油管输送。显然，这个方案是不符合多快好省的原则的。为了加快国家重点工程建设，我们和

生产单位的工人、技术人员一起，以辩证唯物论为指导，对金山卫附近的海岸进行水文和地质勘察，发现杭州湾虽总体上流急浪大，但局部上却有流缓浪小的海岸区，最后在化工厂附近的陈山选定了码头位置，保证了工程的快速建成。另外，我们还与有关单位协作，解决了几十年来一直没解决的长江口入海航道的选定和整治工作的研究课题，使二万吨级的轮船能每天进出长江，为发展我国航运事业作出了贡献。通过一系列的实践，我们在河口海岸的科研理论上也有新的提高，打破了国外的一些权威“定论”。这些成果都表明了教育革命促进了社会主义事业的发展，对右倾翻案风是个有力的回击。

陈邦林（上海师大化学系）：有些人攻击开门办科研，是不要实验室，不搞尖端科学。这完全是睁着眼说瞎话。事实上，恰恰是由于开门办科研，极大地丰富了实验室里的工作，促进了赶超国际先进水平。

文化大革命以前，我们搞从海水中提取某些元素的研究，不过是少数人关在室内，翻洋文献，照洋办法，在自来水里加化学元素，制成人工海水，然后再从中提取。这完全是先验主义的做法，当然也不能搞出成果。当时还有人说，这项科研连外国人都搞不了，我们更不可能搞出来，完全是一副洋奴相。

文化大革命的洪流冲破了修正主义教育路线的重重罗网，我们这项科研又上马了。在工宣队的带领下，我们怀着赶超世界科学先进水平的决心，与工人一起做实验，到现场考察，在各条战线同志的支持下，调查到了丰富的第一手材料和大量数据，在这基础上，我们结合实验室作试验，进行机理研究，摸索到了一些重要的规律。实践促进了理论的提高；理论的提高，反过来又对实践起了促进作用。目前，经过实地试验，效率比以前翻了几番，在赶超国际先进水平中作出了努力。

只有坚持开门，到广阔天地里去，到群众实践中去，科研工作才有生命力。有些人攻击开门搞科研，实质上要把我们引到旧的科研路线上去。而以往的教训已证明，走这条路，只能走到死胡同里面去，阻止了向尖端科学的进军。

谷超豪（复旦大学数学系）：数学理论研究要不要和社会生产实践联系起来？在这个问题上，存在着唯物论与唯心论的激烈斗争。法国有个资产阶级数学家说，现在的数学用不着外来的问题，也够我们搞几百年。他们是看不到数学理论产生于社会生产实践，又是要受实践检验的。事实上，数学理论研究如果脱离了劳动人民的生产实践，就成了无源之水，无本之木。文化大革命前，数学研究脱离实际，培养精神贵族，不能很好地为社会主义经济基础服务。文化大革命以来，数学系师生走向社会，参加了控制上海地面沉降、石油勘探以及其他一些重要工程中数学问题的研究，使来自生产实践的数学理论，起到了为生产实践服务的作用。这样做，是否象有人所说的，只管实际应用，不要理论研究呢？完全不是。拿微分方程来说，过去关起门来搞所谓理论提高，很空洞、抽象，解决不了实际问题。现在我们把它用到工程建设上，不仅得出了大量国家建设急需的数字结果，而且使方程的理论研究有了新进展。刮右倾翻案风的人根本看不到这点。在他们看来，脱离我国社会主义生产实践，捧着外国文献，跟在洋人后面爬行，这才叫“象样”的基本理论研究。他们把来自实践的数学和自然科学，看成是超脱于实践的东西，主张关门搞所谓纯理论性的研究，这实质上是妄图把教育和科研工作往邪路上引。

自然科学领域里存在哲学斗争，还表现在资产阶级和修正主义者往往通过对科学研究成果的歪曲来宣扬唯心论和形而上学。譬如，在天体物理学领域里，从现象上看，他们似乎用的是

最新的定律和公式，谈论的是学术问题，但他们计算什么“宇宙的半径和年龄”，论证什么“黑洞”总有一天要把宇宙间的所有物质都包进去，等等，得出的是“宇宙有限”、“宇宙毁灭”之类的唯心主义哲学结论，并用这些所谓有“科学”依据的结论反对无产阶级革命。西方和苏修在科学研究中的这些唯心主义形而上学世界观和方法论，也会影响到我国来。如果我们不用马克思主义哲学统帅自然科学研究，就会对披着科学外衣的唯心论形而上学丧失识别能力，就会把错误的前提当作正确的出发点，也跟在他们后面作计算、写论文，最后得出荒谬的结论来。列宁说过：“任何自然科学，任何唯物主义，如果没有充分可靠的哲学论据，是无法对资产阶级思想的侵袭和资产阶级世界观的复辟坚持斗争的。”（《论战斗唯物主义的意义》）这是千真万确的。一些奇谈怪论把我们用哲学指导科学，歪曲为用哲学代替科学，这实质上是企图阻挠我们自然科学工作者掌握马克思主义这个政治上思想上的望远镜和显微镜，阻挠自然科学朝着正确的路线前进。这是我们所不能容忍的。我们一定要以阶级斗争为纲，坚持自然科学领域里的革命大批判，用马克思主义哲学牢固地占领自然科学阵地。

茆诗松（上海师大数学系）：现在工农兵上大学，实行开门办学，教学质量究竟是提高了，还是下降了？我想就这个问题谈些看法。

今年有关部门要我们数学系举办一个新学科短训班。他们不相信工人，要招大学文化程度的工程技术人员，但在招生文件上又不得不写毛主席的“七·二一”指示。文件发出后，出他们所料，各地推荐来的学员大部分是工人。有人就认为学员质量低，学不好，其中来学习的部分技术人员也忧心忡忡，担心和工人学员一起学，会降低教学质量。当时有人提出分班教学。我

们认为，这样做，实质上就是倒退到文化大革命前的修正主义教育路线上去，这是不能允许的。我们坚持合班教学，结果，绝大部分工人学员都达到了要求。连一些老科学技术人员也说，工人又好又快地学会科学技术的事实给了他们很好的教育。

开门办学是否降低了质量？也让我们来看看事实吧！文化大革命以前的几十年，我们数学系关门搞教学、搞科研，那时发表的一大批论文，只有一、二篇与生产实践有点关系。但就是这一、二篇，纸上说得漂亮，到实际中去也不完全中用。文化大革命以来，我们开门办学，仅在近三、四年里，就解决了工农业生产中的一百五十多个数学计算课题。其中有桥梁工程设计，城市自来水、煤气管道设计，青浦县低洼地区水位预报等，还解决了那些工业技术发达的资本主义国家所没有解决的某些工程计算问题。通过实践，师生们分析问题和解决问题的能力大大提高。有人散布资产阶级教育质量观，实质上就是要阻挠我们走毛主席指引的“七·二一”道路，阻挠我们培养和造就工人阶级自己的知识分子队伍，这是绝对不能允许的。

项一非（复旦大学化学系）：有人说我们联系社会生产实践改革教材、改革教学方法，是不要基础理论，是搞糟了。事实怎样呢？我想谈点看法。

我们教的物理化学课，是门基础理论课。文化大革命前，从教学的内容到方法，都是从抽象的概念、定律出发，讲什么理论性、逻辑性、严密性，与人们认识事物总是由感性发展到理性的规律相违背，致使同学们对课程内容难以理解。一次考试，竟有一百零八人不及格。

基础理论是人们通过生产实践和科学实验，从许多个别的具体的自然过程中抽提、概括出来的，它反映了这些个别自然过程的一般规律性。一般总是存在于个别之中的。人的认识秩序

也总是先从个别到一般的。要使学员尽快掌握基础理论，就不能从旧体系出发，而应遵循实践、理论、实践的辩证唯物主义认识路线。因此我们到上海溶剂厂开门办学，打破旧的教学体系，结合甲醇变甲醛的生产过程讲基础理论课。学员们都这样教学具体生动，问题集中，易记易懂。开门上基础理论课，光看、光听是不够的，还得干。这个厂生产上用的浮石载银催化剂活性不好，制备时劳动强度大，还产生大量有害气体。我们在工人同志的帮助下，学员们不仅把改革催化剂作为开门办学的战斗任务，结合教学边学边干，较快地学懂了基础理论，而且研制成功了电解银催化剂，已经用于工厂的实际生产，每年能为国家节省大批原料。

联系实际进行教学，也促进了基础理论研究和学科革命大批判的深入。几年来，我们总结教学和生产实践经验，写出了一批论文和报告，编写了新的教材，还办了短训班，为工厂培训了一批技术骨干。我们还努力以辩证唯物论为指导，批判了旧物理化学以热力学为中心、理论与实际脱节的旧体系，用对立统一观点讲授化学反应的基本原理，都收到了较好的效果。

教育界的那股右倾翻案风，不过是打着“关心教育”的幌子，否定无产阶级文化大革命，否定社会主义新生事物，否定教育革命。他们的根本目的，是妄图复辟资本主义，对工人阶级和广大劳动人民实行资产阶级专政。这是绝对办不到的。因此，我们一定要抓牢阶级斗争这个纲，坚持毛主席的革命路线，彻底粉碎右倾翻案风，把无产阶级教育革命进行到底，把无产阶级对资产阶级的全面专政落实到每一个基层。

开门办科研的道路越走越宽广

中国科学院上海有机化学研究所革委会

无产阶级文化大革命以来，广大科研人员在毛主席革命路线指引下，打开了长期关闭着的科研大门，奔向三大革命实践的广阔天地，精神面貌焕然一新，科学研究硕果累累，开门办科研的道路越走越宽广。可是，围绕着科学的研究的方向、路线问题，斗争一直十分尖锐激烈。当前，教育界有人刮起右倾翻案风，科技界也有人大唱倒退复辟调。他们此呼彼应，把开门办科研污蔑为“搞不出科学”、“不要基础理论”、不利于科研人员的“提高”等等，似乎不把已经打开了的大门重新关上，我国的科学事业和国民经济势必都要“出问题”，不得了。这种奇谈怪论，究竟是在为加速发展社会主义的科研事业呐喊，还是在为复辟资产阶级的科研路线“请命”？无产阶级文化大革命前后我们所发生实际变化，提供了有力的回答。

怎样才算“搞科学”？不同的阶级从来就有不同的理解。在无产阶级看来，科学研究贯彻“为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合”的方针，就是最好的搞科学。奇谈怪论的炮制者们把开门办科研污蔑为“搞不出科学”，反映了他们对于怎样才算“搞出了科学”，有着他们自己的完全不同于无产阶级的准则。

无产阶级文化大革命以前，我们所在刘少奇反革命修正主义路线的严重影响下，衡量科学的研究“价值”高低的主要标准，是

能不能跟得上洋人的步子、脚印，是不是符合于个人的兴趣、专长。那时的研究课题，不少是根据科研人员自己的兴趣、专长从洋文献中找来的。有的人为了在科学上一鸣惊人，热衷于关在小房子里钻那些脱离生产实践的“冷门”，把科研当做猎取个人名利的手段。工农业生产中急需解决的问题却被拒之门外。有的人搞高能量化合物燃料，看到洋文献上的配方、数据，就不加分析地跟着亦步亦趋地干起来，结果搞出的燃料毒性大、易爆炸，上了洋人的当。有的人搞萃取剂，主要着眼在发表个人成果，结果论文写了几十篇，花费了国家大量资金，很多却根本不能用。有的东西即使搞成了，由于生产单位不需要，用不起，成了架子上的“样品”，赠送给别单位的“礼品”，展览会上的“展品”，而对于生产实践，正象工人一针见血地指出的那样，是一堆次品。这样关门搞科研，当然也算“搞出了科学”，但对社会主义建设和工农兵的需要，却风马牛不相干。沿着这样的路子走下去，我们的科研机构充其量只能成为外国资产阶级已有科学成果的更加得力的推销者，制造少数资产阶级精神贵族的更加有效的培养所。

无产阶级文化大革命的东风吹开了科学研究所的大门，同时也开始冲破了原来那一套“搞科学”的老框框。科研人员从实验室的小天地来到了工农业生产的第一线。他们开阔了眼界，了解了社会主义建设的实际需要，对科学的研究的课题，怎样才算有意义，就有了正确的选择标准；对外国人的东西什么是精华，什么是糟粕，也有了批判地、有分析地加以取舍的能力。我所有个搞萃取剂的研究人员，通过走开门办科研的道路，由于克服了对洋人的盲目迷信，就发现国外文献中报道可用于废水脱酚的萃取剂品种虽多，其实大多是无效的或不实用的，真正有效的不肯报道，有报道的也略而不详。于是他就仔细分析鉴别文献资料，

主要结合我国工业生产的实际需要进行研究，找到了适合我国特点的萃取剂。有个搞昆虫激素的研究小组，下农村开门办科研，向贫下中农请教，了解到外国危害严重的害虫，在我国不一定危害严重；反之，在我国危害大的害虫，在外国却不一定主要是害虫。他们就抛开洋本本，根据我国农村的虫情特点确定符合的研究课题，就符合了贫下中农的需要。

开门办科研，不仅使研究的课题符合于实际的需要，而且使研究试验的结果，更加有利于实际应用、推广。有人为了反对开门，把科学试验同工农业生产人为地对立起来，割裂开来。他们说，科研人员的实践就是在实验室里做试验，不必参加工农业生产斗争。我们并不否认实验室工作同工农业生产要有区别。但实验室毕竟只是一个小天地。关在小天地里做实验，常常是坐井观天，搞出的东西用到工农业生产的大天地里不一定行得通。开门办科研，科研人员直接参加工厂里的放大试验，打开了实验室与生产现场之间的通路，实验室的研究方案就更切合于远比实验室条件复杂得多的生产实际。拿“503”萃取剂来说，在实验室里由于只做少量试验，根本碰不到高压釜腐蚀的问题。但到了生产实际中，这个问题就突出了。这是因为在实验室里生产萃取剂的高压釜只使用几次，而在生产中却要使用千百次。由于开门以后认识到了这个“几次”与“千百次”的区别，于是就和工人一起，对原料成分作了改变，解决了腐蚀问题。开门，还使生产中的问题能及时反映到科研中来，使科研到投产的周期大为缩短。我所科研人员参加上海某钢铁厂炼钢制氧塔含氟低温胶的研制工作中，由于直接到现场调查、研究、试验，减少了从实验室到现场的许多不必要的反复，使本来至少要两个月时间的制胶、涂胶任务，四天就完成了。上海石油化工总厂所需的一种油剂，从实验室研制到投产的时间也从三年缩短到了一年。

社会主义建设中的重大技术课题需要科研部门进行研究，对于工农兵在日常生产、工作中碰到的比较具体细小但由于无人研究而长期不得解决的一些技术问题，值不值得科研部门去关心？有人认为，关心这些小事情，是“不务正业”。经过无产阶级文化大革命和批林批孔，我们批判了这种资产阶级的“正业”观，认识到为工农兵服务就是正业，就办起了“小门诊”。许多科研人员急工农兵所急，在“小门诊”中解决了不少群众迫切需要解决的疑难杂症。例如我们通过“小门诊”了解到，钟表修理行业过去一直采用手工拆散零件进行清洗、加油的落后修理方法，时间长、效率低。而用表面活性剂和其他试剂适量调配后，则可以不拆散手表零件进行整机清洗。表面活性剂我们过去研制过，但由于对不上实际需要，搞出来的东西一直关在柜子里睡大觉。了解了钟表修理行业的需要后，我们仅在七十多天里，就研制成功了手表“整机自动清洗剂”，使修表的工效提高了六、七倍，质量超过了国外先进水平。钟表工人高兴地赞扬说：“这在手表行业上是个跃进！”又如汽车发动机采用水冷却，汽缸不仅容易锈蚀，也易在寒冬冻结破裂。我们了解到这个问题后，就和有关单位在两星期内研制成了防锈防冻冷却剂，延长了汽缸的寿命，花费人力、时间不多，却解决了汽车工业长期未解决的老大难问题。另外，我们还经常“出诊”调查研究，发现问题就地解决，群众称之为“巡回医疗”。仅去年一年，我们就通过“小门诊”和“巡回医疗”，解决了工农业生产中的疑难问题二十多项，帮助做化学分析四百多次，受到了群众的欢迎。

工农业生产的肥沃土壤滋养了科学的研究的朵朵鲜花。无产阶级文化大革命后的十年里，我所科研成果应用到生产中的，比文化大革命前的十六年增加了百分之八十。仅去年的成果就比前年多十个，比文化大革命前科研成果最多的一年还多出一半

以上。这些成果已在农业、冶金、纺织、化工、仪表、电子计算、交通运输、医疗卫生、三废治理等各个方面发挥了作用。其中有五十一项填补了我国科学技术的空白，有十八项达到或超过了世界先进水平。我所和有关单位研制成功的一种用于电解制高纯碱的离子交换膜，就在性能上把苏、美、西德等国远远抛到了后面。奇谈怪论的炮制者睁眼不看开门办科研的丰硕成果，却把所有这一切污蔑为“搞不出科学”，这正证明他们所要的“科学”不是为无产阶级政治服务，为工农兵服务的科学，而是要把我国的科学的研究事业重新拉回到资本主义的邪道上去，成为少数人追名逐利的工具。

奇谈怪论的炮制者把开门办科研说成是“不要基础理论”。这也是有意颠倒实践与理论的辩证关系，对无产阶级科研路线的公然污蔑。

马克思主义认为，“理论的基础是实践，又转过来为实践服务”。一部几千年的科学技术史，也都证明了：科学的发生和发展一开始就是由生产决定的（《自然辩证法》）。自然科学的理论只能来源于人们的社会生产实践。文化大革命前，我们所科研人员关在高楼深院里，脱离社会生产实践，自然科学的理论研究成了无源之水。那时所谓的“基础理论研究”，大部分是从洋文献中找些小题目，修修补补，人们称之为“在洋人领口上绣花”，在理论上既没有新的突破，对于社会生产实践也发挥不了指导作用。这种情况充分说明了基础理论研究脱离了社会生产实践的严重恶果。

开门办所之后，广大科研人员亲身参加了社会实践，照搬洋教条的情况就有了改变；而从我国实际需要出发，在实践的基础上独立地进行理论研究的风气则有了新的开端。例如我所科研人员在走出去学习群众实践经验，进行计划生育科研项目的过

程中，发现外省民间采用以天花粉为主要成分的中草药引产，就对这种方法认真加以研究。民间方法中天花粉是外用的，时间长，效率低，还有一定毒性。能不能把天花粉提纯制成针剂，采取注射的方法？按照原有的基础理论，天花粉属于植物性蛋白质，对于人体来说，是异性蛋白质，注射异性蛋白质，会引起过敏、休克甚至死亡。但是，科研人员并没在旧理论规定的禁区前面畏缩不前。他们通过大量的科学实验和临床实践，证明适量注射并不会发生死亡危险，这就突破了旧框框，不仅找到了一种新的引产方法，而且推动我们开展了对蛋白质一级结构的基础研究。这样搞基础科学理论研究，既有社会实践需要的推动，加快了研究的步伐；又能使理论研究在为社会实践服务的过程中不断地摆脱旧框框的束缚，走出新的路子。这和过去关起门来，与实际不沾边，松松垮垮地搞基础科学理论研究的情况比较起来，显然反映了两种截然不同的指导思想和研究方向。

社会生产实践，本来就是自然科学理论发展的唯一最广大、最丰富的源泉。以前关了门，这个源泉被堵塞了，基础理论研究象一潭死水。现在开门办科研，就犹如江河开闸，社会生产实践中需要进行理论解释和理论指导的大量新课题，纷纷涌进了研究所，大大地活跃了基础理论的研究工作。例如，生产单位需要进一步提高含氟材料的质量，而国外已有的基础理论又不足，要有相应的理论，这就促进了对“含氟烯烃自由基加成反应机理”的研究；萃取剂由于应用范围不断扩大而出现了许多新问题需要解决，促进了对“萃取络合化学”的基础理论研究；在提高清洗剂质量的实践中，需要用到“物质的互溶性”原理，从而推动了对分子结构理论的研究；为了解决防油扩散问题，需要用到“表面张力”的原理，又促进了对表面化学的研究，等等。总之，开门办科研，不是削弱了基础理论研究，而恰恰是为基础理论研

究打开了广阔的新天地、新领域。奇谈怪论的炮制者不承认这样结合实际的研究能够出理论，要科研人员重走关门搞理论研究的老路。但如果真是按照他们的路子走下去，其结果除了象过去那样改头换面贩卖一些洋教条以外，难道还会有什么更大的成就吗？

毛主席说：“工人阶级必须有自己的技术队伍。”为了实现这一目标，一方面需要使科学技术不再成为少数人的专利品，让广大工农兵真正成为科学技术的主人；另一方面，原有的专业科技队伍要接受工农兵的再教育，在三大革命斗争实践中不断地改造自己的世界观，以便更好地为巩固无产阶级专政、搞好社会主义建设贡献力量。资产阶级反对开门办所，也反映了他们根本反对毛主席提出的这一目标，妄图继续用修正主义科研路线坑害科研人员。

他们说，开门办所不利于科研人员的“提高”。但他们要的“提高”是什么样的货色，文化大革命前的事实，大家还历历在目，记忆犹新。那时候，修正主义科研路线把科研人员圈在研究所里，与工农兵群众隔绝起来，鼓吹“走居里夫人的道路”，“出一群群灿烂的明星”，引诱科研人员去爬精神贵族的阶梯。不少科研人员在这样的思想毒害下，脱离无产阶级政治，走上了资产阶级的个人奋斗的道路。有的人把知识当作私有的资本，待价而沽，不仅妨碍了社会主义科学的研究的开展，而且在政治上戕害了自己。开门办科研，促使广大科研人员走与工农群众相结合的道路，就推动了他们的世界观改造。我所有几个科研人员，到钢铁厂参加炼钢制氧塔低温胶的研制任务，看到工人们想的是：“制氧设备早一小时运转，就能为国家多炼六十吨钢”，不计时间，不讲报酬，大干苦干，几十小时没合过眼，深感自己思想深处资产阶级个人主义的渺小、丑恶，激发了为社会主义大干的革命

热情。他们学习工人阶级的优秀品质，有的同志虽然患了病，也坚持不下火线，和工人一起爬高塔，冒高温，参加涂胶战斗。以前，有的工厂请我所协助治理废水，不少人认为这是工艺问题，不属科研范围，拒绝承担。下厂后，他们亲眼看到国家急需的化工原料苯酚混在污水中白白地流掉，感到痛心。治理三废对维护千百万人民健康的重大政治责任感使他们主动承担了废水脱酚的研究任务，在短时间内实现了化害为利。以前，有的科研人员为了争名夺利，不仅对外关门，而且相互“保密”，互不通气。工人阶级大公无私的崇高风格也促使他们打破了资产阶级的知识私有观念，加强了相互协作。过去几个科研单位各自关门搞了七、八年没有搞成的马口铁电镀液，现在由于几个单位的通力协作而顺利地搞成了。科研人员这些思想面貌的变化，反映了他们在改造世界观的水平上的提高。这样的提高与修正主义所要求的“提高”当然完全是两码事。但显然，广大科研人员只有这样地去提高他们自己，才能真正对发展社会主义的科研事业有利。

奇谈怪论的炮制者还说，开门办科研，必然使科研人员的业务水平下降。这种说法至少也是暴露了资产阶级的贵族老爷态度，只承认知识分子有“水平”，不承认“卑贱者最聪明”。事实上，一些科研人员自以为知识多，一走到实际中去，常常变得很无知。一次，我所几个科研人员到工厂搞萃取铜的试验，工人提出用萃取铜的化学剂萃取铁。有的科研人员认为铜与铁是两码事，文献上也从未看到可以这样做，这个办法行不通。但工人们不信本本，他们动手搞成了试验。经分析，原来这种萃取剂中还含有能在浓酸性条件下萃取铁的成分。这件事给了科研人员很大触动，并且促使他们对萃取剂的结构和性能作了更深入的研究和了解。过去，许多研究人员关在门里，孤陋寡闻，不见“山外

“青山楼外楼”，自以为业务上是尖子，十分了不起。到实际中去，接触了很多有实践经验的工人，就感觉到了自己的浅薄。有的科研人员长期在所里只会几种化学分析法，到厂一看，有的工人掌握了十几种分析法，从中找到了差距。开门，还打破了科研人员由于狭窄的专业分工造成的局限性，使他们看到了各种事物多方面的相互联系，扩大了知识面。开门办科研究竟是提高了还是降低了科研人员的业务水平？事实也提供了最好的回答。

当然，科技战线的队伍建设不能只看到原有专业队伍在思想上和业务上的提高。更加可喜的是，一支以工农兵为主力军的科技队伍，正在欣欣向荣，茁壮成长。而开门办所，又正是支持这一新生事物的一种重要方式。就以我们所来说，几年来通过办“小门诊”、巡回走访、办短训班、下厂建立科学试验基地、接待来访等多种开门形式，向工农兵群众普及科学知识，取得了一定的成绩。事实证明，只要坚持毛主席的革命路线，坚持开门办科研的正确方向，实行专业研究机构与实际生产、建设单位相结合，专业科研人员与广大工农兵相结合，在普及基础上提高，在提高指导下普及，每一个科研单位都能为培养和造就一支宏大的工人阶级科技队伍作出应有的贡献。

事实胜于雄辩。开门办科研的成果不容抹煞。让那些一心只想开历史倒车的资产阶级老爷们去向隅而泣吧！我国的科技战线在党的基本路线指引下，坚持以阶级斗争为纲，加强科技战线上无产阶级对资产阶级的专政，团结广大科研人员，贯彻无产阶级的科研方针，一定能开出更加灿烂的鲜花，结出更加丰盛的硕果。

数学理论研究的宽广道路

苏 步 青

无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线的指引下，我曾多次下厂，在接受工人阶级再教育的同时，联系生产实践进行了科学的研究，取得了一定的收获。回顾这几年来走过的道路，我从心底里感谢无产阶级文化大革命对我的教育，更坚定了和工农相结合、理论联系实际的方向。某些人散布什么现在“不搞理论”，“不提科研”等奇谈怪论，这是对当前正在深入开展的教育革命和开门办科研的污蔑，其实质是妄图把我们“扭”回到以前走惯了的修正主义的老路上去。这些奇谈怪论，反映了教育和科研战线上两个阶级、两条路线的斗争十分激烈。我现在就来个现身说法，就自己这几年来进行数学理论研究的切身体会，参加这场大辩论吧。

一

我的专业是几何学。几何学研究现实世界的空间形式，它的产生和发展，一开始就是由生产实践决定的。但我从三十年代开始搞数学研究，直到文化大革命前，一直沉湎于外国文献堆里，看人家在研究什么，那些问题解决了，那些没有解决，从中选择自己研究的课题。由于研究的出发点是外国文献，所研究的“空间”就是“空”的东西，从来不联系生产实践，不联系物质的

运动形式。因此，几十年来，在这种研究中虽然也有了名，有了利，但从不接触工农，不联系实际，真是“论文百余篇，实际不沾边”。

在无产阶级文化大革命中，革命群众批判了“智育第一”、“理论至上”和理论脱离实际的资产阶级学术思想，深刻地触及了我的灵魂。我开始认识到，以前那种从外国文献出发，从理论到理论的研究方法，违背了毛主席的实践论，违反了人的正确思想只能从三大革命实践中来这条唯物主义认识路线。在工宣队师傅的领导下，我参加了开门办学的教育革命活动，下厂接受工人阶级再教育，联系生产实践。一到工厂里，许多老师傅都带着生产实践中的问题来问我。由于我从来没接触生产实践，他们提的问题我一开始连听都听不懂，更不知道怎样回答，几十年来从洋文献中记下的一大堆公式，竟然一个也用不上。工人师傅语重心长地说：“不是数学公式没有用，而是由于你脱离了生产实践，不知道用在什么地方。”工人师傅的话是对我的旧的研究道路的深刻批判，同时又对我寄托了殷切的希望。

我就是在这种情况下开始新的数学理论研究工作的。下厂最初一段时间，以参观学习为主，学习工人师傅不为名、不为利的崇高品质和“抓革命、促生产”的革命干劲，看到了工人同志造出的一艘艘万吨轮，看到了他们技术革新和技术改造中所创造的新产品、新工艺，同时也看到了数学在生产实践中的广泛应用。例如在机械加工切削工艺中，工人同志用某种刀具，安排好一定的装置，在工件上切削出预定的曲线或曲面；如果要求的曲线或曲面变了，刀具和装置也必须相应地加以改变。这个工作，工人同志通常是凭着自己的经验做的。这里就有一个问题：能不能从实践中总结出一种几何理论，再反过来指导实践，多快好省地完成工作呢？特别是我们还看到某些厂的工人同志，在切割

螺杆泥浆泵等工件时，创造了一套新工艺：刀盘轴线与工件轴线平行并保持一定的距离，刀盘一边匀速旋转，一边沿工件轴线方向前进，刀尖就在匀速旋转着的工件上切削出泥浆泵的曲面。工人同志用这个新工艺大大提高了工效。这就使我们更加感到有责任总结出这个刀口曲线，以便大力推广这种新工艺。经过深入了解和研究，发现刀尖所走的曲线是由摆线运动和直线运动叠加而成的。摆线就是相切的两圆在滚动中产生的曲线，我几十年前就学过了，可过去就是不会应用。现在我吸取了工人师傅的经验，根据刀口的实际运动状况列出了它的曲线运动方程，并研究了这种曲线的性质和计算方法。我们还发现，摆线在其他切削工艺如多边形螺帽、光学仪器镜面研磨等方面也有很多应用。我们把这些生产实践中的数学知识写成了文章，对这种新工艺的推广起了一定的作用。有些工人同志反映：“很多公式我们都用上了，成倍地提高了生产效率。”

这件事虽然不算大，但给我教育很深。生产实践中的确有许多数学问题。实践出理论，数学理论研究要从实践出发，为三大革命运动服务。数学本来就和生产实践有着密切的联系。在西方，几何学被叫作“测地术”，说明它是从土地测量中产生的。我国最早见之于《周髀算经》中的勾股定理，是我国古代劳动人民很早就在生产实践中发现和利用的。后来的微分几何，也是在十七、十八世纪资本主义的生产实践中产生和发展起来的。只是在唯心主义思潮的影响下，它才走上了理论脱离实际的道路。回想起无产阶级文化大革命前自己闭门写论文，关门搞科研，还认为“镰刀割不出公式，榔头敲不出定理”，走的就是这一条道路。其实，没有生产实践的发展，就根本没有几何学，那里还会有什么公式、定理呢？

几年来，我和一些工农兵学员、青年教师一起，到过十几个

工厂、工地，走马看花，接触了许多数学问题。我们对这些问题进行了分类研究，编写了新教材，到工厂里办的数学短训班上过课。通过这些活动，我从工人师傅那里学到了很多东西，他们也不断地向我们提出了新的数学理论问题。

二

这种从生产实践中总结出来的数学理论，和我过去闭门搞的脱离实际的纯理论，完全不一样。这样的理论是否有“理论水平”呢？某些人不是反复强调现在“不搞理论”，甚至“不敢搞理论”吗？他们要的是什么理论？难道从生产实践中抽象出来的理论倒不算理论吗？

对于这个问题，我也是有一个认识过程的。生产实践中提出的数学问题，计算往往比较复杂。考虑到工人同志的加工和计算的方便，有时需要根据技术上所允许的误差进行近似计算，而且精度要求不同，可以有不同的近似计算方法。这种工作是否有水平呢？我反复考虑过这个问题。我从三十年代开始搞微分几何，论文写了不少，被人认为是有水平的。在解放前，我往往直接把论文写成外文，寄到国外去发表，似乎这就意味着得到外国承认。解放后，也写了一些论文，但也只有少数专家看看，当时还以为看得懂的人越少，越是显示自己有水平。自以为唱的是“阳春白雪”，看不起人家唱的“下里巴人”。我的学生想去研究生产实际中的数学问题，我就看不起他们，认为没有出息。几十年来，这种思想在我头脑里根深蒂固。

无产阶级文化大革命中，我所追求的“高水平”理所当然地受到了革命群众的批判。我开始想，理论脱离了实践，水平再高，高到天上，也不过是个空中楼阁，对于人民群众是毫无用处

的。水平高不高，首先要看它是否真理，是否经得住实践的检验。毛主席说：“真正的理论在世界上只有一种，就是从客观实际抽出来又在客观实际中得到了证明的理论，没有任何别的东西可以称得起我们所讲的理论。”有了这种认识，我就努力去实践。我也敢于把生产实践中行之有效的数学理论写成论文去发表，因为我感到，现在发表论文并不是供少数人鉴赏，而是向工农兵普及，为三大革命实践服务，这种理论的水平，是以往那些空洞的论文所无法比拟的。

去年，上海工具厂和江南造船厂的工人和技术员向我提出内齿轮啮合中干涉的计算问题。内齿轮是精密机床、仪器中重要的传动零件。如果设计和制造得不好，就容易“轧煞”。为此就需要研究产生这种情况的条件，即考虑构成齿轮的两个不同圆的渐开线的交点，以便定出齿高和齿的形状，避免“轧煞”。原来，他们凭着经验来设计，结果制造出来的齿轮有时就不能使用，成了废品。我当时根据工人师傅设计和制造内齿轮的实际情况，从数学上作出了分析和计算，请工人师傅们审查。他们发现，有了这种数学方法，内齿轮在什么样的条件下会“轧煞”，在什么样的条件下不“轧煞”，从计算中就能得出结论，并能根据这些计算作出调整，进行正确的设计，避免了盲目性。这样的数学理论，工人师傅们用得上，他们欢迎它，认为这是个“好方法”。以后他们又问我，这个问题的数学计算中有没有更简便易行的办法，能不能从中总结出公式，列出计算表？根据这种要求，我花了几个夜晚，绘了许多图，最后终于找出了一个作图方法。根据这张图，一些主要数据大致都可以测量出来，和用电子计算机算出的结果比较，误差很小。我把这个方法称为“土办法”，工人师傅说：“这个土办法有水平。”

从我国生产实践出发，经过工农兵群众的批准，经过实践的

检验，这样的数学理论才算是真正有水平的，才算真正的理论！“真理的标准只能是社会的实践。”离开了人民群众的革命实践，就没有真理，就没有水平。以前自己虽然也立志要赶这个学派、那个学派，实际上是脱离我国的具体实践，跟在人家后面爬行。这样的水平，只能是爬行的水平。这样的水平越高，离开我国的具体实践就越远。

从工人师傅在生产实践中向我们提出来的要求来看，我的数学理论还很不够用，有许多问题还必须学习。我过去基本上不搞具体的数学计算，但数学在生产实践中的应用，要靠数目字才能解决问题。因此，为了适应这种需要，我必须学习新的计算方法以及电子计算机的算法语言。此外，生产实践还提出了许多数学难题，例如在内齿轮啮合干涉计算中，参数与干涉条件之间的函数关系，还有待于上升到理论高度来分析。在查阅有关齿轮的文献中，我发现原来的齿轮理论中有不少错误，需要根据我们今天的实践加以修正。如有可能，还有必要和工人师傅们一起写一本关于齿轮的理论著作。总之，我要活到老，学到老，改造到老，争取为我国的社会主义革命，为实现四个现代化多贡献一份力量。

三

数学本来是从物理模型中抽象出来，但后来不结合物理模型，反而把它搞得更抽象了，使数学的发展走上了从理论到理论的道路。这一套研究数学的方法实际上和中世纪的经院哲学有某些类似。从实践中产生出来的理论，是否只有离开实践才能发展呢？

过去我一向认为，数学的发展只能是从已有的理论出发，经

过一般化、严格化，逐步提高，而且这种提高了的理论未必能在实践中得到应用。我是搞射影微分几何“起家”的。射影的概念本来就是从建筑、绘图等实际需要中产生出来的。本世纪初出现了射影微分几何，但由于它严重脱离了实践，不久就衰落下去，成为“冷门”，世界上只有少数地方还有几个人在那里研究。四十年代，我又去搞一般空间微分几何，由于脱离了实践，离开了物理模型，讨论一些奇奇怪怪的空间的变换性质，也没有搞出多少名堂。到了六十年代初，我虽然有时还在继续写这两方面的论文，但总觉得这有点象把旧棉袄添上一点新棉花再拿出来穿穿罢了。这就充分说明，离开了生产实践，数学就成了无源之水，无本之木，就没有什么生命力。过去我理论研究的路子越走越狭窄，这是我的那套资产阶级治学方法的必然结果。

但对这一套方法，我又一向十分留恋，舍不得丢掉。过去有些同志提出理论联系实际，我就教训他们：“不要怕脱离实际！”甚至在文化大革命中，在没有下厂之前，自己仍一度跃跃欲试地大搞“理论”，企图仍然不联系实际地去大搞“微分流形”，甚至把代数、拓扑、几何“拧成一股绳”看成是数学发展的一个主要方向。

数学的发展究竟是理论——理论，还是实践——理论——实践呢？就说微分几何吧。十七、十八世纪，微积分应用于机械运动曲线的研究，就有了微分几何。但微分几何的主要内容“曲面论”，却是在十九世纪才完成的。当时，绘制地图等实践活动，要求通过大地测量定出两个地点的相关位置和距离。地球表面是一种曲面，要把它绘在平面上，尺度比例就要根据地球表面弯曲程度的变化而变化，因此这就要研究曲面的性质。十九世纪二十年代，德国数学家高斯总结自己亲身参加的大地测量的实践经验，从地理制图的需要出发，写出了《曲面论》这部著作，提

出了关于曲面的一般理论。所以，微分几何学是按照实践——理论——实践的规律发展的。

但只有亲身参加实践，对这一点才有深刻的体会。从一九七二年以来，我每个星期都要到江南造船厂去一次，参加船体曲线数学放样。船体数学放样是造船工业方面的新技术。按照原来的老方法，要造多大的船，就要先有多大的样，船与样一比一。因此船体放样要花费很多人力、物力，要付出大量的劳动。随着我国造船工业的发展，船越造越大，原来的放样楼也不够用了，还得造新的放样楼。而数学放样是从数学上求出船体的曲线，再由电子计算机控制的机床切割出所需要的材料，这就可以节约许多人力、物力。船体上的曲线，要根据由技术上给定的点（例如通常是十几个点）求出来。江南造船厂的工人、技术员和我校协作，早就着手研究这种新技术。最近我们应用的数学方法是三次参数样条曲线。但整个船体不是把这种曲线一段一段接起来就完事了，还必须满足“光顺”的条件。“光顺”是说曲线看上去顺眼，它是造船工业中提出来的问题，目前还没有这方面的数学理论。它在数学上的一个要求是曲线上不能有多余的“拐点”，因为拐来拐去，就不“顺”了。这种三次样条曲线一般有三个拐点。在样条曲线选好以后，怎样检查有没有拐点？一般的办法是上电子计算机计算，发现有多余的拐点，换一段曲线再算，没有一个准则，盲目性很大。我对三次参数样条曲线进行了分析，发现可以用一种数学方法，把样条曲线转换成另一条较为简单的曲线，而在转换中，曲线拐点的数目能保持不变。这样，通过这种较为简单的曲线，就能很容易地查出原来样条曲线的拐点。这种数学方法就是所谓“仿射变换”。它本来是我的“看家本领”，几十年来，从来没有想过它有什么用途，现在在船体放样中，它真正被用上了。生产实践使它推陈出新，“旧棉袄”变成了

“新棉袄”，我是多么高兴啊！

对于实践更具有指导意义的是，不仅要检查出多余的拐点，而且还要有一个一般的数学方法来避免这些拐点。这说明原来的理论也不能原样不动的用上，还要加以改造和提高，这是我的新课题。查阅了有关外国文献，发现他们也没有解决这个问题，有的说是解决了，其实里面有错误。因此还得靠自力更生。后来我终于找到了改变原来参数的办法，解决了这个问题。工人和技术员同志认为这套方法对他们造大船有一定的帮助，特别在快速轮船和远洋轮船的设计和制造中，这样的理论分析是很有必要的。

通过这一段实践，我深切体会到：数学理论从产生到发展，一点也不能离开实践。“为了继续前进，我们必须汲取真实的关系，来自现实物体的关系和空间形式。”（《反杜林论》）数学理论为三大革命实践服务，大有可为。而如果离开社会实践，数学理论研究就一定会走到斜路上去。因此，决不能脱离三大革命实践，从理论到理论地“拧成一股绳”，而要使理论和实践“拧成一股绳”。

几年来，我在联系生产实践中进行数学理论研究，从来没有停止过。过去也搞理论研究，现在也搞理论研究，走的不是一条路。我感到现在才真正开始自己的数学理论研究工作了。我虽然已经年老了，但我深深感到，沿着毛主席指示的道路前进，与工农相结合，为三大革命实践服务，为巩固无产阶级专政服务，路就越走越宽广，越走越有奔头。“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。”某些人企图把我们拉回到修正主义的邪路上去，这完全是痴心妄想。

毛主席哲学思想 指导我们发展新光源

蔡祖泉

无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，在毛主席革命路线指引下，科研战线和其他各条战线一样，呈现出一派生气勃勃的大好形势。但是，两个阶级、两条道路、两条路线的斗争仍然十分尖锐激烈。在科研战线上，一些企图否定无产阶级文化大革命的人，打着反对“用哲学代替自然科学”的旗号，反对用马克思主义、列宁主义、毛泽东思想指导科学的研究工作，就是这个斗争的一种表现。

自然科学要不要马克思主义哲学来指导？马克思主义能不能指导自然科学研究？在这个问题上，一直存在着斗争。一九五七年，右派分子叫嚣“外行不能领导内行”；一些自封为自然科学行家的人，也曾胡说什么“马克思管不了X”。现在，从教育界和科技界里冒出来的一些奇谈怪论，无非又是捡起了这些陈词滥调，否定无产阶级文化大革命，否定党在社会主义时期的基本路线，否定马克思主义是放之四海而皆准的普遍真理。远在抗日战争时期，毛主席就教导我们：“马克思列宁主义是一切革命者都应该学习的科学。”毛主席还针对当时那些反对用马克思主义指导文艺创作的奇谈怪论，尖锐地指出：“学习马克思主义，是要我们用辩证唯物论和历史唯物论的观点去观察世界，观察社会，观察文学艺术，并不是要我们在文学艺术作品中写哲学讲

义。马克思主义只能包括而不能代替文艺创作中的现实主义，正如它只能包括而不能代替物理科学中的原子论、电子论一样。”马克思主义哲学不能代替自然科学，但是包括科学研究在内的一切工作，都必须以马克思主义哲学为指导，不然的话，就会走到邪路上去。这是千真万确的科学真理。就拿我们电光源实验室来说，多年来的科学实践证明，只有在毛主席哲学思想指导下，深入开展革命大批判，坚持“实践第一”的观点，自觉用唯物辩证法分析矛盾，解决矛盾，不断深入揭示事物的本质，才能不断地有所前进，使科学的研究工作更好地为无产阶级革命事业，为社会主义建设事业服务。

无产阶级文化大革命和批林批孔以来，在毛主席“独立自主、自力更生”方针的指引下，我们批判了理论脱离实践的修正主义科研路线，实行开门搞科研，坚持用毛主席哲学思想指导科研工作，先后试制成功了卤钨灯、金属卤化物灯、微型小功率卤钨灯等新型电光源。科学实践的实践表明，电光源无非是电流通过固体产生热辐射效应或者是气体放电而发光。各种不同的电光源，都是在各种不同条件下实现热和光的相互转化，以满足各种不同需要。要造好灯，就必须深入分析热和光的矛盾。热和光，既有相互统一的一面，又有相互对立的一面。一方面，它们是一对双生子，有热总要发光，有光总会有热；但另一方面，又不是所有由于热发出来的光都能用于照明，不在可见光区，人们就看不见光。从造灯的目的来看，这种热不过是白白损耗了。例如，通常用的白炽灯，红外光线的热损耗就很大，其亮度受到限制。可见，太热了，热损耗太多，光也就少。而且，太热了，灯丝温度很高，灯丝的蒸发速度很快，灯泡容易发黑。物极必反。太热，不仅影响了光效，而且影响了光源的使用寿命。但是矛盾双方不是绝对凝固不变的，只要因势利导，促成事物的转化，就能

促使更多的热转化为光，提高光效。这样，在深入分析电光源中热和光的矛盾后，我们在灯泡内放进了一些卤化物，使灯丝温度太高而蒸发掉的钨和卤化物发生相互作用而重新积聚在灯丝上，实现了“卤钨循环”。这样，灯泡不发黑了，减少了红外光线的热损耗，提高了发光效率。同时，也解决了灯丝温度和使用寿命之间的矛盾。

在金属卤化物灯试制的过程中，我们更深刻地体会到必须用马克思主义哲学指导自然科学研究。拍摄和放映革命样板戏影片迫切需要一种亮度高、光色好、体积小的新光源。现有的灯，有些光色是好的，但光效很低，如氙灯；也有些光效是高的，但光色却不好，如钠灯，发黄光。为了解决光色和光效的矛盾，我们深入分析了各种电光源。物质要发光，首先决定于物质的内部结构，这是变化的根据；同时也决定于外部的因素，这是变化的条件。外因通过内因起作用。同样是钠灯，在低压下放黄光，但在高压下，光谱趋向于连续，发的却是白光，光色就好多了。只要提高金属的蒸气压，就有可能改善从热转化为光的条件，得到光色好的光源。同时，在卤钨灯的试制过程里，我们又发现，用卤化物有可能提高光效。光效高了，光源体积就有可能缩小。抓住了主要矛盾，我们试制了金属卤化物灯。但是，金属卤化物灯和卤钨灯，固然都用卤化物，有共性，都能更有效地把辐射热尽可能多地集中在可见光区域。但也有个性，即矛盾的特殊性。金属卤化物灯不再通过加热钨丝发光了，而是通过灯泡内金属卤化物的蒸发所产生的蒸气放电而发光。因而，它必须通过提高金属蒸气压的途径才有可能在更好的条件下实现热向光的转化。但是，绝大多数金属在灯的工作温度下，饱和蒸气压是很低的。为了解决这个矛盾，我们又转而分析卤钨灯。在卤钨灯中，我们利用卤化物的蒸发实现“卤钨循环”，在金属卤化物中，

是否也可以利用这种共性，通过金属卤化物的蒸发来提高金属的蒸气压呢？实践证明，卤化物的蒸发确实是提高金属蒸气压的有效途径。这样，我们就立足于我国自己生产的稀土金属上，自力更生，试制成功了各式各样的金属卤化物灯，满足了电视、电影事业的需要。

在马克思主义哲学思想指导下，我们还不断地批判了在造灯问题上的各种形而上学观点。社会主义建设事业迫切需要一种光效高、体积小、寿命长的矿灯。但是，有人却认为，由于实现卤钨循环需要一定的温度，体积小了，灯泡温度高，卤钨循环是实现不了的。因此，微型小功率的卤钨灯是无法制造的。但是，“世上无难事，只要肯登攀。”在毛主席哲学思想指导下，我们批判了这种无所作为的观点，经过摸索研究，我们发现，只要在泡壳内充高气压，通过不断测量管壁温度的方法控制温度，并且在冷冻的条件下使灯泡封口，突破旧框框，微型小功率卤钨灯是完全可以制成的。我们先后试制成功了目前国外资料中还没有报道过的微型硬质玻璃溴钨泡等微型小功率卤钨灯。宇宙是无限的，人类对客观世界的认识和改造的过程也是无限的。新的发光物质还会发现，新的不可见光转换成可见光的途径还会发现。即使是现已制成的卤钨灯、金属卤化物灯等各种电光源，也还有一个不断提高的过程，总不会永远停留在一个水平上。

我们的实践证明，在马克思主义哲学指导下开展科学的研究工作，坚持科研为无产阶级政治服务，开门搞科研，正是填补我国各项科学技术空白，赶超世界先进科学技术水平，实现科学技术现代化的根本保证。那些扯起反对“用马克思主义哲学代替自然科学”旗号的人，其实是别有用心的。他们不过是采用恶劣的断章取义手法，公然反对马克思主义哲学对自然科学的指导作用，妄图诱使我们走“纯科学”即修正主义的邪路。过去，我们

吃够了修正主义科研路线的苦头。在修正主义科研路线下，科学研究脱离无产阶级政治、脱离工农、脱离三大革命实践，为名利，为礼品、展品而关起门来，冷冷清清搞。名为高、精、尖，实则大、洋、全，徒有其表，根本不能在社会主义革命和社会主义建设中起作用。文化大革命前，在修正主义路线下，就曾把研制矿业生产急需的矿灯任务拒之门外，我们实验室试制成功的短弧氙灯，也不能在工厂中投入生产，不能为工农业生产服务。今天，我们绝不再走这种回头路了。在毛主席革命路线指导下，我们造灯，完全是三大革命斗争实践的需要，是巩固无产阶级专政的需要。为了更好地宣传马列主义、毛泽东思想，电影、电视工业要打翻身仗，需要制造各种拍摄、放映用的新型光源，我们造！为了把煤炭工业促上去，需要一种微型的小功率的溴钨泡，我们造！为了贯彻毛主席的革命外交路线，需要援外的体育球场灯，我们造！在马列主义指导下，国外有的，我们要造；国外没有的，我们也要造！在不同的路线下，我们电光源实验室的科研实践经历证明：以马克思主义哲学为指导，和工农业生产相结合，开门搞科研，科研工作就生气勃勃，电光源的研制工作就有无限广阔的前景。同时，也为赶超世界先进水平，实现四个现代化作出了贡献。就以我们试制成功的各种金属卤化物灯为例，它为电影、电视工业的发展提供了一个有利条件，同时也引起了印刷和照明技术的革新，丢掉了几十年前的老设备、老光源，实现了现代化。真正“拖后腿”的，恰恰是修正主义的教育路线和科研路线。

实践出真知。文化大革命以来，我们在辩证唯物论的哲学思想指导下，不断实践，不断认识。在实践的基础上向理论方面发展，对各种各样的电光源进行了大量的分析和比较，取得了不少规律性认识；又在这些规律性认识的指导下，解决了大量实

践中的问题。最近，我们又在总结实践经验的基础上，编写了《电光源原理》一书。这个从实践上升到理论，又用理论指导实践的过程本身就是对那种污蔑我们“只要实践，不要理论”的谬论的深刻的批判。只有坚持马克思主义哲学作指导，坚持实践第一的观点，实践——理论——实践，才能真正建立起我们自己的电光源理论体系来。

在毛主席科研路线指导下，我们电光源实验室的科研工作出现了一派欣欣向荣的景象。我们和全国许多兄弟单位协作试制成功的许多产品，都是从社会主义革命和建设的实际需要所出发的，因而也都能够及时地迅速地推广到生产实践中去。在短短的四、五年内，我们还筹建了电光源专业，招收了一百多名工农兵学员，举办了十多期短训班和讨论班，为普及电光源的基础理论知识和促进电光源的发展，培养了六百多名骨干力量。过去，我们关门搞科研，现在我们开门办学、开门搞科研。从和工农分家到和工农一家，这是何等鲜明的对照。我们从自己的斗争实际中深切体会到：科研工作离开了马克思主义哲学的指导，脱离了党的基本路线，就必然要走到死路上去。反之，只要我们遵循毛主席的革命路线，坚持用马列主义、毛泽东思想统帅一切，指导一切，我们的科学研究工作一定会搞得越来越好。

科技阵地过去长期为剥削阶级所霸占，资产阶级的偏见和传统势力根深蒂固。用毛泽东思想彻底改造这个阵地，把无产阶级对资产阶级实行全面专政的任务落实到科技战线的各个领域，是一项十分迫切而又艰巨的战斗任务。科技界和教育界的那些奇谈怪论，其要害就是反对无产阶级专政。因此，我们必须彻底批判那股右倾翻案风，为实现无产阶级对资产阶级全面专政的历史任务而努力。

华莱士是怎样堕入唯灵论的

——学习《自然辩证法》札记

上海第七纺织机械厂 潘名山

科学史上常常不乏这样的事例：一个自然科学家最后变成了神灵的膜拜者。科学与神学，两种水火不相容的思想体系，为什么竟会相容于同一个人身上？对于这个问题，恩格斯在《神灵世界中的自然科学》一文中，通过剖析生物学家阿·拉·华莱士（1823—1913）逐步堕入神灵世界的实际过程，作出了这样的回答：“轻视理论显然是自然主义地、因而是不正确地思维的最确实的道路。”（《自然辩证法》）科学与神学“两极相通”，是轻视正确的理论指导、蔑视辩证法的必然结果。今天，重温恩格斯的有关教导，分析一下华莱士堕入唯灵论的历史教训，对于认识正确的理论指导对自然科学的重要性，批判教育界反对自然科学工作者学习马克思主义哲学的奇谈怪论，颇能受到启发和教益。

华莱士是生物进化“自然选择”说的创建人之一。1858年，当达尔文本人看到华莱士关于生物进化思想的论文时，就惊喜交加地说：“我还没有见过世上竟有这么惊人巧合的事情！”华莱士的论文后来与达尔文的论文一同首次发表在英国《林耐学会杂志（动物）》第三卷上。可见，华莱士也参与了“第一次把生物学放在完全科学的基础上”（《列宁选集》第一卷，第10页）的伟大工程。在用进化思想反对宗教神学的战斗中，华莱士也冲过锋，陷过

阵，作出过一定的贡献。

华莱士与达尔文的不谋而合，纯粹是偶然的巧合吗？并非。没有达尔文，便有华莱士。进化论的问世，是历史发展的必然结果，是时代思潮的产物。华莱士生活的十九世纪英国，正处于产业革命完成以后，生产力巨大增长，资本主义不断向海外扩张的“繁荣时期”。资本主义的扩张，一方面要求在经济领域内把它的触角伸向地球的各个角落，为更大规模地开辟市场和掠夺原料创造条件。另一方面，也要求用资产阶级的唯物主义哲学占领自然科学的各个领域，特别是发展相对落后的生物学领域，以便使自然科学进一步摆脱宗教神学的束缚，更好地为发展资本主义生产服务。正是在这种情况下，反对生物“神创”，宣扬生物进化的思想在英国得到了迅速的传布，并且对青年时期的华莱士产生了深刻影响。在踏上社会以后不久，他就接触了拉马克、张伯士等人的著作，深深地为自己能够从这些著作中读到关于物种变异和进化的论述而感到“兴奋和愉快”，并为这些新鲜的科学见解被宗教教义斥为“异端”而感到惊讶和不安，开始产生了进化思想的萌芽。华莱士后来能够通过实际的科学考察而提出比较明确的物种进化理论和自然选择学说，无疑是同资本主义生产发展的客观需要，同当时自然科学领域内的唯物主义思潮分不开的。

华莱士的科学实践研究活动也是长期而广泛的。他亲自参加过的科学考察工作，前后共达十二年之久，先是横渡大西洋到了南美巴西一带；继而又远涉太平洋，到达马来群岛，足迹涉及美、亚、澳三大洲。在考察期间，他通过对复杂多样的地质地理状况以及不同地区的生物分布进行了详细的比较。认识到地球表面以及地面上生物的现状，不过是它们一长串连续的历史变化中的一个阶段。今天的大陆、岛屿、山脉和海洋，反映了历史上

沧海桑田的地质变迁。同样，今天的生物界也经历了物种的不断灭绝和产生，都是从曾经生存在最近地质时期中的生物发展而来。华莱士由于看到了此时此地与彼时彼地的物种之间的区别与联系，他就在 1855 年得出了这样的结论：“每一物种出现的当时当地，总存在着一个事先已有的并和它有密切亲缘关系的物种”。这也就是说，现有的物种不是天上掉下来的，生来如此一成不变的；而是处于不断产生又不断灭亡的更替之中。每个物种都是它“前身”进化的产物，都有一部自己的演化史。华莱士的这一科学论断，是对当时宣扬“物种不变”的神创论的有力打击。

物种是怎样进化的呢？华莱士从进一步的考察、研究中又认识到：“物种的荣枯盛衰取决于对生存条件的适应。”他发现，物种的变异是经常发生的，自然环境和生物的生存条件也在不断地变化着。在具有不同的结构、功能和生活习性的生物之间，因为对环境和生存条件具有不同的适应能力而展开着激烈的生存斗争。斗争的结果，总是具有“有益变异”和较大适应能力的物种占了优势，得到了发展；那些发生了“无益”或“有害”变异的物种，则因适应能力较差而趋于减少以至灭绝。这样，由于自然的“选择”，生物物种就不断地偏离它的原始类型，造成了新旧物种的不断更替和生物的不断进化。华莱士在 1858 年所写的《变种无限偏离原始类型的歧化倾向》一文中，阐明了他对物种进化原因的上述见解，用自然选择说批判了唯心论的“目的论”和“灾变说”，从而进一步打击了宗教神学。

到此为止，华莱士确实不愧为一名真正的进化论者，唯物主义的战士。他尊重客观事实，敢于用唯物主义的发展观点来综合他的科学考察成果，揭示事物之间的内在联系。可是，华莱士的唯物主义是一种不彻底的、懦怯的、含糊的唯物主义。凭着这

样的唯物主义去指导工作，认识世界，一个自然科学家可能“在他们自己那门科学的范围内是坚定的唯物主义者，但是在这以外就不仅是唯心主义者，而且甚至是虔诚的正教教徒。”（《自然辩证法》）华莱士正是由于停留在这样一种不彻底的自然科学唯物主义上，蔑视辩证法，拒绝用彻底的唯物主义改造自己的世界观，后来不仅在哲学上成了唯心主义和宗教神学的奴隶，而且在自然科学上也走到了和自己的出发点完全相反的地方去。

华莱士所处的资本主义“繁荣时期”，本来就同时又是无产阶级同资产阶级的矛盾空前激化，革命危机四伏的时期。十九世纪三十至四十年代，无产阶级已经开始作为一支独立的政治力量登上了世界历史舞台。1871年，也就是在华莱士结束了他的科学考察旅行不到十年的时候，武装起来的法国工人阶级创立了巴黎公社，树起了第一面无产阶级专政的红旗。这时，愈来愈趋于反动的资产阶级为了扑灭正在燃烧起来的革命烈火，他们一手持剑，对革命人民实行血腥的镇压；一手则拿着圣经，妄图用宗教神学软化人民的革命斗争。当时，在统治者们的纵容指使下，招魂术、降神术、催眠术和颅相学等骗人把戏到处流行，无孔不入，竭力向人们证明上帝的存在和灵魂的不死。生活在这样的年代，出生于破落地主家庭的华莱士，就又受到了这种反动的唯心主义意识形态的熏陶。早在四十年代，他就一方面阅读宣传进化思想的书籍，一方面又经常去听“催眠颅相学”的演讲和看“磁力催眠术”的表演，相信入迷。因此，他实际上是带着深刻的唯灵论烙印投身到了自然科学的实践和宣扬进化论的战斗中去的。华莱士身上的这种两重性，暴露了资产阶级唯物主义的不彻底性。

由于缺乏正确的世界观指导，“尊重事实”的华莱士一开始就把宗教神学卖弄的骗术同自然科学上的发现都当成了“事

实”。当时，一些受教会指使的江湖术士，打着自然科学的幌子，通过所谓颅相学、催眠术的“研究”、表演来证明上帝的存在，为反动的宗教神学服务。这些江湖骗术，尽管一再地被人揭穿，但对华莱士说来，由于“他所注意的并不是去探究这种江湖骗术的真相，而是不惜代价使所有的现象重现出来。”（《自然辩证法》）他就在一连串催眠颅相学表演者们制造的“事实”面前，一再地自己欺骗自己。这样，颅相学就被他当成了一门“纯粹的归纳科学”，他也就通过相信这种“归纳科学”而相信了超物质的奇迹。一只脚踏进神灵世界中去了。

参加了科学考察的实践以后，大量而直接的观测资料使他在生物物种的起源问题上排除了神灵的存在。但华莱士身上资产阶级的反动思想烙印并没有也不可能因此而自动消失。这就毫不奇怪，在他经历了长达十二年之久的科学考察回国后不久，他竟又迅速地恢复了对各种神学表演的兴趣，并且加入了各种“神媒”团体，亲自参与了各种“降神术”的“科学实验”。经过这些“实验”，神灵照相、天眼通、传心术、扶乩等乌七八糟的骗人勾当，又都成了在华莱士看来理应接受为真实的“事实”。他并且大写文章，对这些骗人勾当的揭发批判者横加斥责，为它们的“真实性”和“科学性”大喊大叫。这时，他已经完全成了“神媒”团体的忠实成员，在“心灵现象”或者人的精神现象的范围内，成了宗教神学的俘虏。他的另一只脚也跟着踏进神灵世界了。

这样，华莱士在生物学的范围内，是个唯物论的进化论者；而在人的精神现象的范围内，则是个崇拜神力的唯灵论者。同一个华莱士就一身而二任。而事实证明，进化论者的华莱士同唯灵论者的华莱士是不可能长期地半斤八两、平分秋色的。由于拒绝辩证唯物论，进化论者的华莱士就在他所无法解决的一个又一个理论困难面前，向唯灵论者的华莱士伸手求救，使自己一

步又一步地被后者所溶化，所吞噬。

首先是意识的起源问题。他发现，这个问题是不能用解释生物进化的一般规律来解释的。这个发现有道理。但是，局限在资产阶级唯物主义框框内的华莱士不懂得“意识一开始就是社会的产物”（《马克思恩格斯选集》第一卷，第35页）。不懂得意识对于社会实践的依赖关系，不懂得物质变精神、精神变物质的辩证法，因而也就不可能对他自己发现的问题提供正确的答案。一切动物都没有人类那样的“高级智慧和精神本性”，追溯到原生质这样的“生命物质”以及形成原生质的每一个分子原子，其中也找不到意识存在的踪迹。那末意识是如何产生的呢？这个靠进化论无法解决的理论困难，唯灵论却给“解决”了：如果不能证明物质本身具有意识，意识就必然是某种“独立地存在”于物质之外的不同于物质的东西。因此，他认为，人的意识则只能来源于物质世界彼岸的“智慧和意志”，也就是来源于超物质的神灵。这样，在从原虫到人的进化过程中间，原来已经被排除了的神，就又重新找到了它插足安身的位置。

千里之堤，溃于蚁穴。唯物主义自然观的堤岸上有了裂缝而不去堵塞，也必然造成决堤之灾。在生物进化的最高阶段上，意识的起源既然有赖于神力，那末在生物进化的最初阶段上，生命又是怎样产生的呢？华莱士认为，这个理论困难的解决，也非仰仗神力不可。他由于拒绝辩证唯物主义的正确指导，无法理解从非生命的物质元素到“有生命的、能动的、自我保持并自我繁殖的奇妙结构”之间的质的飞跃，就只好把这种“奇妙结构”的产生归之于某种神秘的“控制力量”或“指导力量”。这种“控制力量”或“指导力量”是什么？当然又是超物质的神灵。这样，不但非物质的意识，而且物质的生命也都靠神力产生，整个世界的物质性也就成了疑问。到头来，他终于得出了这样的结论：“一般

人所理解的那种物质世界是不存在的，而且实际在哲学上是说不通的”。因此，整个宇宙“实际上就是这种超越一切的智慧或高级智慧的意志”。到这里，他就在物质与精神、意识与存在这个哲学的根本问题上完全陷入了神学唯心主义，原来那么一点唯物论自然观的堤岸也跟着土崩瓦解了。

哲学上的失足必然导致科学上的迷误。“错误的思维一旦贯彻到底，就必然要走到和它的出发点恰恰相反的地方去”（《自然辩证法》）。华莱士在哲学唯灵论的支配下，也终于变成了自己曾经亲自参与创建的科学进化论的诋毁者。1870年，他在《论自然选择》一书中就认为：生物的进化是服从于一个“特殊的目的”，即“为了发展出越来越高级的有智慧的生物这一崇高目标”的。他在这本书中一面宣扬进化论，反对目的论；一面又宣扬目的论，把生物的进化隶属于某种超物质的“目的”。这已经是自相矛盾，自己打了自己的嘴巴。到了晚年，他的进化论思想就更进一步地被唯灵论所取代。他在一九一〇年出版的《生命的境界》中宣称：生物界形形色色的物种的形成，“如果没有某种非物质非机械的心灵和力量作为其动因，就不会有此结果。”他并且明确地把这种非物质非机械的“心灵”和“力量”归结为“上帝”和“天使”的创造力。不仅如此，为了表明他对宗教神学的忠诚，这位已经充当了“极坏的哲学”的奴隶的生物学家还竟然掉转枪口，对着他曾经与之共同战斗过的进化论者海克尔、赫胥黎等人，把他们的进化思想污蔑为“极坏的哲学”。这样，华莱士就通过这本在他去世前二年发表的著作，公开宣告了他对进化论的背叛。也就在这一年，英国王室向他颁发了“功勋勋章”。当他在资产阶级朝廷上感恩戴德的时候，进化论者的华莱士已经不过是一具唯灵论者的僵尸了。 ■

华莱士在自然科学领域里没有把唯物主义贯彻到底，在社

会政治领域里则从来就是一个十足的历史唯心主义者。当然，作为一个“尊重事实”的人，他也看到了资本主义社会的矛盾：社会的邪恶伴随着本应造福人类的科学一同发展；财富的增长，同时也就是贫困的增长，等等。但是，他由此而得出的结论却不是革命，而是改良；不是以更加先进的社会制度取代资本主义制度，而是力图使这种腐朽没落的社会制度永世长存。因此，什么“土地国有化”啦，“劳动同资本联合起来”啦等等，各种“以引起最少骚动为好”的改良方案被他一个一个地设计了出来。他甚至还宣扬“欧洲人智力和道德”高于一切的种族主义，为帝国主义的侵略政策辩护。华莱士政治上的反动，同他在哲学和自然科学上的堕落一样，显然都是他坚持资产阶级立场，坚持反动的世界观的必然结果。

恩格斯说：“蔑视辩证法是不能不受惩罚的”（《自然辩证法》）。华莱士失足堕落的过程生动地证明了这个真理。其实，统观自然科学发展历史和现状，由于缺乏乃至拒绝正确的理论指导，终于陷入了唯心论以至宗教神学的，又岂止华莱士一个人！远的且不说，就是在二十世纪的现代，通过物理学的研究而皈依了“梵我合一”的印度哲学，通过分子生物学的研究而发现了“上帝存在的确凿证据”，这样的人在西方自然科学界是屡见不鲜的。今天的苏联科学界，更是孳生唯心主义的垃圾堆。什么“传心术”、“先知术”、“心灵致动”、心灵医学、心灵照象等江湖骗术以及利用宇宙学鼓吹宇宙末日，利用遗传学反对生物进化论，通过控制论宣扬机器比人高明等反动谬论五光十色，层出不穷。它们还被说成是科学上开辟了“新的领域”，预示了新的“突破”。许多工程师、数学家和物理学家等“精确科学的代表”都投入了反科学的“科学研究”之中，充当了列宁斥之为“最可恶的‘传染病’”（《给阿·马·高尔基》）的神学的传播者。此情此景，与近百年

前华莱士所处的时代相比，简直有过之而无不及！这种丑恶现象，充分反映了苏修叛徒集团政治上的腐朽没落，资本主义在苏联的复辟已经达到了何等程度。他们的科学技术，与新沙皇的反动政治路线，配合得是多么密切。同时也可看出，自然科学一旦离开了正确的理论指导，将会走到怎样一条邪路上去。

今天，我国正处在一个重要的历史发展时期。无产阶级文化大革命已经取得了伟大的胜利。无产阶级专政空前巩固。但是，两个阶级、两条政治思想路线争夺自然科学阵地的斗争仍然是长期的，十分尖锐复杂的。当前，教育界的奇谈怪论打着反对“以哲学代替自然科学”的旗号，贬低以至否定马克思主义理论对自然科学的指导作用，就是资产阶级向无产阶级争夺自然科学阵地的一种表现。他们的目的是要用资产阶级的政治和哲学代替无产阶级的政治和哲学来统帅和指导自然科学，把社会主义的科学引导到资本主义的邪路上去。在这样的情况下，读一读恩格斯在《神灵世界中的自然科学》一文中的有关教导，对于广大自然科学工作者在毛主席革命路线指引下，进一步提高学习无产阶级专政理论和改造世界观的自觉性，坚持党的基本路线，坚持以阶级斗争为纲，批判教育界和科技界的种种奇谈怪论，更加多快好省地发展社会主义的科学事业，更好地为无产阶级专政服务，显然具有现实意义。



自然史话

人类的继往开来(续)

李炳文 胡 波

第四章 劳动创造了人类意识

第一节 语言从“杭唷杭唷”开始

人，除了哑巴，都会讲话。世界上有上千个民族，不论大小，都有自己的语言。一九七一年在菲律宾的一个小岛上发现的塔萨代部落，虽然与外界隔绝了至少一万年，但是他们也会讲百把个词，也有有声语言。广义的有声语言不限于讲话，唱歌也是有声语言。一人唱歌百人和。不管你到了怎样陌生的国家，只要唱起《国际歌》，就能找到同志和战友。用乐器演奏的乐曲也是一种有声语言。“山头鼓角相闻”，描绘的就是雄壮的音乐语言。语言不仅有有声的，还有无声的。两船相遇，不用讲话，也能交谈，因为有旗语；乐队演奏，不用讲话，彼此也能配合得很好，因为有指挥的图式语；聋哑人不会讲话，也能相互交谈，因为有手势语。旗语、图式语、手势语等尽管远不如有声语言准确、丰富，可是它们都是在有声语言基础上建立的，是有声语言不可缺少的补充，甚至有时还能起到有声语言所不能起的作用。比如说舞蹈，它用优美的舞蹈语言来描绘工农兵的英雄形象，虽然没有声音，但“此时无声胜有声”，感人之深往往不是几句道白所

能比拟的。

语言不论是有声的还是无声的，都是人们思维的工具。没有语言，就没有思想；要思想，就一定要用语言。即使是梦中的所谓思维活动，也离不开语言。正常人说梦话用嘴讲，聋哑人说梦话要用手势比划。语言是人们重要的交流思想的工具。语言的交流扩大了人类的社会化程度。“石油工人一声吼，地球也要抖三抖。”语言可以把人集合起来，开展辩论，进行斗争。正如斯大林所说：“有声语言在人类历史上是帮助人们脱出动物界、结成社会、发展自己的思维、组织社会生产、同自然力量作胜利的斗争并取得我们今天的进步的力量之一。”（《马克思主义和语言学问题》）

正因为语言跟人类的关系如此密切，所以古代曾有人把语言奉若神明。早在公元前一千五百多年前，印度的婆罗门教徒就跪倒在所谓语言女神的脚下，把语言女神奉为“伟大的先知”，对她顶礼膜拜。也因为语言跟人类的关系十分密切，所以古代很早就有人对语言的起源问题发生了极大兴趣。《圣经》上说，人类的祖先亚当起初是不会说话的。后来上帝教会了他说话。《圣经》上还说，在巴比伦王以前，人类只说一种语言。上帝怕亚当的子孙语言相同，容易造反，又下来把他们的语言搞乱，使他们串通不起来。从此，世界上就有了多种多样的语言。

后来，随着科学的发展，上帝教人说话的谎言渐渐站不住脚了，于是，探讨语言起源的各种假说蜂涌而起。这里要首推摹声说。摹声说认为，人类是在摹仿下等动物的喊叫中创造语言的。再就是感叹说。感叹说认为，语言起源于人在受苦或高兴时发出的叫喊。还有一种手势说，认为口语是在手势的基础上产生的。诸如此类的学说还有很多，但他们统统是以偏概全，各执一端。在人类的词汇中有没有摹声的词呢？有。“布谷鸟”不论是在中文里，还是在英文（Cuckoo）、俄文（Кукушка）、拉丁文（Cu-

ulus) 中，都是摹布谷鸟的叫声而得名。但是这类词汇在整个人类语言中是九牛一毛。大量的词汇不是摹声摹来的。比如说，“爸爸、妈妈”，许多语言中发音几乎一样。这是从哪个动物叫声中摹来的呢？有些词，在某种语言中似乎是摹声，在另一些语言中就不是。如“鸭”，日文写作鸭，读作“阿西鲁”，英文写作 Duck，读作“达克”，俄文写作 Утка，读作“乌特卡”，都跟鸭声不一样。在人类的语言中有没有表达感叹的词呢？有。“唉”、“啊”之类的感叹词就是有感而发的。但是，这类词在各民族语言中同样为数极少，起不了多少交际作用，因此，作为交际工具的语言也不会由此而生。人类讲话时用不用手势呢？用的。不仅是在人类诞生之初用手势，就是在今天，即使是口若悬河的演说家也要用手势。但手势语只是有声语言的辅助，而不是有声语言的先声。

那末，人类的有声语言究竟是从哪里来的呢？人类源于动物，人类的语言也只能源于“动物语言”。动物有没有语言呢？严格地讲，动物没有、也不可能有象人类这样表达思想的语言。不过，动物用声音作为联络信号的事还是有的。白居易描写过一种名叫“秦吉了”（即鹩哥）的鸟，形容它是“耳聰心慧舌端巧，鸟语人言无不通”的“能言鸟”。其实在鸟类里岂止是鹩哥能言，其它的鸟也能言。“行不得也哥哥”是鹧鸪“语言”的谐音；“呱呱无屋住”是斑鸠的“语言”的谐音。在祖国的大地上到处可以听到的莺歌燕语，都是鸟类的“语言”。鸟有鸟语，兽有兽语。“一犬吠影，百犬吠声”，说的就是犬语。犬吠、马嘶、虎啸、狼嚎、狮吼，都是兽语。不仅同一种动物之间会用声音作为联系信号，不同种的动物之间也有信号交流。长期养在一起的猪和羊，彼此熟悉对方的叫声，如果将它们分开，猪叫羊咩，会遥相呼应。

在动物中，“语言”最丰富的要算猿猴了。黑猩能发出表示

喜怒哀乐、求偶求食等三十来种不同的声音。猿猴不仅能发舌后音，也能发喉音，甚至能发鼻音和唇音相结合的音。不仅能发浊音，而且能发清音。猿猴的音域很宽，约有两、三度。还有人做过这样的试验：先让一只猿看一间有食物的房子，再看一间有蟒蛇的房子，然后让这只猿去见另一只没有看见食物和蟒蛇的猿。大概是因为前一只猿对后一只猿说了些什么的缘故吧，当把没有见过食物和蟒蛇的猿牵进去的时候，它已心中有数，只肯进有食物的房间，而不肯进有蟒蛇的房间。强迫它进有蟒蛇的房间时，它在进去之前就已惊恐万状了。近年来，类似这样的报道很多，都认为被树林分开在两处的猿，可以仅凭声音交谈，告诉对方第三处的情况。

猿猴的“语言”为什么会如此丰富呢？这跟它们有较高的社会化程度有关。中国出产的金丝猴，常常是几百个一起活动，这在哺乳动物中是少见的。还有些猿猴，群体虽然没有这么大，但是它们分工很细。遇到敌害或猎取其他动物时，谁个狙击、谁个追击、谁个掩护，都分得清清楚楚。分工越细，对协作的要求也就越高。而要协作，统一的联络信号就是不可缺少的了。现代猿猴的情况是这样，古猿的情况也大体是这样。古猿下地后，不象在树上那样行动自如，食物充足，更不象在树上那样安全。困难的生活条件迫使古猿要集体活动，互相配合，加强联系，从而促使古猿慢慢产生了“语言”的萌芽。

在社会化动物转变为社会化的人以后，社会化的水平产生了质的飞跃。这就是人与人之间在劳动中结成了全新的社会关系。人类最早从事的劳动就是制造石器。做一把原始人用的粗糙的石器，在今天看来是很简单的。可是在人类诞生之初，却是一项最复杂的劳动，是一项尖端技术。从事制造石器的劳动，不是一、两个人关在山洞里所能办成的，需要原始的“石匠”们七嘴

八舌，群策群力。那时，人人都是猎人，在集体围猎时，需要声东击西，需要齐声呐喊，需要开展原始共产主义的协作。用石器进行生产所获得的产品，如何分配，怎样消费，一系列的问题都接踵而来了。这就要大家商量，要交流思想。“一句话，这些正在形成中的人，已经到了彼此间有些什么非说不可的地步了。”（《自然辩证法》）于是，话就这样被说出来了，语言就这样被原始人集体创造出来了。鲁迅先生说得好：“我们的祖先的原始人，原是连话也不会说的，为了共同劳作，必需发表意见，才渐渐的练出复杂的声音来，假如那时大家抬木头，都觉得吃力了……，其中有一个叫道‘杭唷杭唷’，那么，这就是创作”（《门外文谈》）。“杭唷杭唷”使人们劳动得更加齐心协力。“杭唷杭唷”鼓起了人们的劳动热情。“杭唷杭唷”来自于劳动，又推动了劳动。“杭唷杭唷”很可能就是人类最早的语言之一。

但是，“杭唷杭唷”也不是那么容易说出来的。假如说猿猴单发“杭”的音或者单发“唷”的音还不算太难的话，那么连着发“杭”和“唷”的音，就是很难的了。因为“杭”和“唷”分别由不同的元音和辅音所组成，两个字连起来说，就算有了音节，尽管还只是两个音节。至于要说出多音节的语言，难度之大就更不用说了。这说不定比今天写出一首有韵、顺口的长诗还要难。为什么呢？原因就在于猿猴不会劳动，无法形成人类那样可以发多音节声音的发音器官。

“语言”这个东西，一开始就被物质“纠缠”着。这里所说的物质是振动的气层，是发音器官。人们讲话，实际上是用气来吹动发音器官。那末，人类比较完善的发音器官是怎样在劳动中逐步形成的呢？

劳动首先为人类准备了一个讲话的供气器官——肺。四足动物由于四足着地，胸腔夹在前肢中间，肺部狭窄，得不到发

展。古猿在从事萌芽形式的劳动中，前肢渐渐从行走中解放出来，不再成为胸腔发展的桎梏。人类在劳动中手臂锻炼得可以上举到与地面垂直，平举到与地面平行。这就为肺部的活动开拓了较大的余地。同时，人类要劳动，就要用力气；用力气，就要求肺部能供给大量的氧气，需要一个发达的肺。因此，在从猿到人的过程中，肺部由窄变宽，由小变大。肺大了，供给发多音节语言的气也就足了。

人类供气器官的变化，更重要的是表现在对供气器官的控制上。四足动物的肺部是靠肋肌的伸缩来控制的，呼吸时肋骨一起一伏，供气不太均匀，能量消耗很大。人类直立劳动以后，肺部也跟着立起来了。这一立，立得好，本来位于膈肌前边的肺部摆在膈肌上边，膈肌的上下移动，就能够直接控制肺部的呼吸。肺部的气体不再一冲而出，可以根据说话和唱歌的需要随意进出，从而保证了人类能一口气讲出许多音节来。歌手的技巧就在于善于运用肺部深处的气流，引吭高歌。

人类要讲话，单有一个好的供气器官还不行，还必须有一个大的存气器官。存气器官不好，气供得多，跑得快，仍然不利于讲话。狮子、老虎的供气器官不能说不大，可是它们的存气器官不好，肺部里的气一到喉咙，就冲口而出。人们不是常用“长啸一声风刮地”来形容老虎的吼叫吗？这就说明老虎吐气犹如刮风。猿类的发音器官也决定了它只能发出短促而单调的声音。

在从猿到人的过程中，手用来向敌害作斗争的作用越来越大，嘴用来向敌害作斗争的作用则越来越小。古猿的嘴主要用于咬扯，颌部是向前突出的。到了人类，嘴的一部分功能由手来承担，不大用嘴来跟野兽撕咬了，颌部就慢慢向后缩了。这一缩，引起了口腔发生很大变化。古猿的下颌骨是“V”形的，到了人

类就变成了“U”形。“U”形的下颌骨对存气是有利的。同时，人类直立劳动还使喉部逐渐下降，从而使得口腔和咽腔增大，存气量增多。一般哺乳动物的喉口是对着颅底的，到了猿类，喉口就下降到了颅底最后部，到了人类，就渐渐下降到了颈中。喉部越来越低，咽腔就越来越大，存气也就越来越多。

不过口腔大仍然不等于存气多，因为还有个漏气的问题。气泄针芒。古猿的口裂宽，齿隙大，嘴唇薄，口腔里的气很容易跑出去。人类学会制造工具以后，牙齿的撕裂作用下降，本来犬牙交错的牙齿变得又小又密，口裂也相应变小。原来难以闭合的薄嘴唇，变成了容易闭合的厚嘴唇。能够闭合的嘴唇和排列紧密的牙齿成了保存口腔内气体的两道防线。这样，一个比较完善的存气装置才算基本形成。不是吗？就是在现代人里面，如果有谁兔唇或门牙脱落，说起话来会因漏气而说不清楚。

供气和存气都只是为送气作准备，但它们本身都不是目的，只有送气才是目的。不塞不流，不止不行。“塞”和“止”都是为



图一 下颌骨形状的演化

了“流”和“行”。人类之所以会讲出千言万语，这完全是因为人类送气的本领可以千变万化。

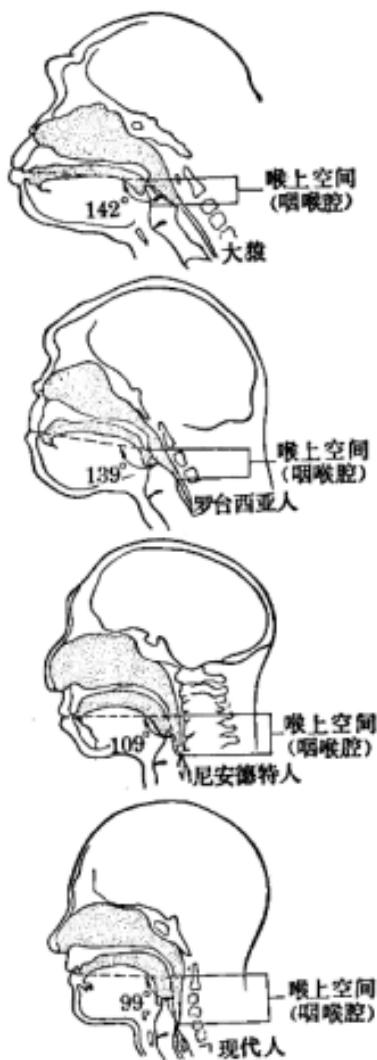
人类最初大多是发些“啊”、“噢”之类的元音，发辅音是比较难的事。因为，不论是人类还是动物，都是发元音容易，发辅音难。所谓元音，就是气流经过口腔时，没有遇到大的阻力，比较顺利发出的音。可是发音跟干别的事一样，太顺利了不好，长驱直“出”的音总归比较单调。“幽咽流泉水下滩”，山泉遇到石块才发出潺潺的流水声。“大珠小珠落玉盘”，珍珠落到了玉盘上才发出清脆的声音。说话也是这样，当气流经过口腔时，如果遇到阻力，气流就会变化，并产生不同的声波，发出来的声音就比较丰富、动听。

气从肺部流出，首先要经过声门裂。古猿的声门裂比较大，从肺部出去的气体遇到的阻力比较小，因此容易声嘶气竭。人类的声门裂差不多只有猿类的一半，而且可以自由闭合。声门裂小，就等于出气口小。气流从小小的声门裂出去，阻力很大。阻力一大，气流出去以后的力量也就大了。在这里，阻力就变为助力了。这就象水闸，闸门开得小，水流就湍急。所以，尽管人类的肺活量没有一些大动物大，可是发出的音量并不比它们小。原因就在于人类有一个阻力较大的声门裂，使得肺部的气体出去时能够以少胜多，有一股较大的力量吹动声带。

声带振动后能发出声音，它是人类一个重要的发音器官。在从猿到人的过程中，声带也变得短而圆钝了。短而圆钝的声带更有利於变更振动频率，把音调加以调整。动物的声带只有外展、内收的机能，而人类的声带除了能外展、内收，还提高了张力。不管狮子、老虎的吼声能有多响，但是它们的音调都很低，而人类发的音调却变化多端，男子汉可以唱花旦，小姑娘可以唱老生，口技演员可以同时发出百鸟朝凤、万马奔腾的声音来。全喉切

除的人所装的人工喉，虽说可以帮病人讲话，但是，毕竟因为它一张一弛的功能有限，发出来的音极为单调。

气流经过声带以后就达于声道。半直立的猿的声道是弛缓的弓形，声道角很大，有点接近直线。从猿到人，逐步直立，声道角就由大变小。大猿的声道角约为 142° ，距今二十万年左右的早期尼人约为 139° ，距今十来万年的晚期尼人约为 109° ，现代人大约只有 99° 。声道角越小，气流经过声道时的阻力越大。气流经过接近直角的声道，要来个急转弯，产生一个大旋涡。大旋涡可以把气流赶到上达额部，左右达颞部，形成一个更大的共鸣器，产生出更加浑厚动听的声音来。这便是人类的发音器官能够发多音节的一个重要原因。声门裂和声带的变小，只能影响人类音量大小和声调高低，而声道角的垂直则可以大体决定音节的多样。近年来，有两个科学家在对尼人的头骨作了一番研究后，认为尼人声道角大，声音从喉部直接进入口腔，气流长驱直入，遇到的阻力比较小，发分音节的声音很困难。



图二 声道角和喉上空间的变化

决定人类发多音节的主要的器官还有舌头。在从猿到人的过程中，舌头变化很大。古猿的舌头是平摆在口腔里的。随着人的直立，头的抬起，舌头的后三分之一下降到咽腔，变为舌根。使得舌头变成“一”形。三分之一的部分固定，对其余三分之二的部分的灵活，作用很大。“一”形的舌头犹如乐器的簧片，谈笑凯歌，运用自如。古猿的舌头比较长，约有四寸，大了就不灵活。到了人类，连舌根一起算，也不过十厘米。小了，比较灵活。所以，成语中有“三寸不烂之舌”的说法。除此以外，决定舌头能够灵活送气的，还有颊舌肌。颊舌肌用一根根肌肉纤维跟舌头相联。舌头不管如何运动都受颊舌肌的制约和牵拉，可以随时随地把舌头变长变短、变厚变薄、变弯变平，象个弹簧，所以人们常说“如簧之舌”。在从猿向人进化的过程中，颊舌肌由小到大，生长颊舌肌的颊棘也就从无到有，由弱变强。猿还没有颊棘。“南方古猿”只有些痕迹。“北京猿人”也不发达。到了智人阶段晚期，颊棘就比较发达了。颊棘越来越大，舌头也越来越灵活，发音能力也越来越高，终于能说出抑扬顿挫、无比丰富的有声语言。

恩格斯指出：“语言是从劳动中并和劳动一起产生出来的”（《自然辩证法》）。有了劳动就有了有声语言。人类从“杭唷杭唷”开始，到现在已经有了二、三百万年的说话历史。人类是越说越会说的。人类的发音器官也是在劳动活动和辩论中成长的。人类起初发元音较多，后来发展到可以发辅音；起初讲单音节、双音节多，后来发展到可以讲多音节了；起初音域只有三、四度，后来扩大到十五、六度；起初的词汇很少，后来词汇就多得不得了了。今天，我们的词汇有多少呢？谁也回答不出。不过，仅《康熙字典》里的字就有四万八千个。至于说词有多少，那实在是难以想象。正在编纂的汉语词典，大约收集了几十万条辞目。

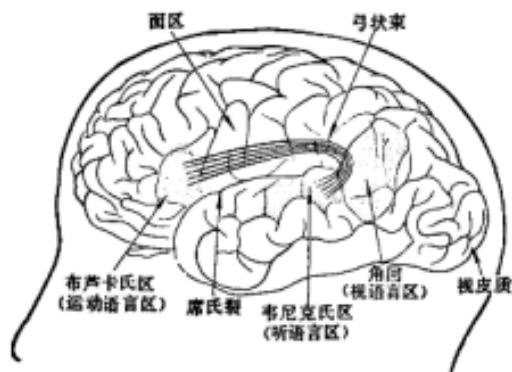
语言是随着社会实践的变化而变化的。塔萨代部落的词汇中没有“大海”，因为他们长期被隔离在森林中，没看见过大海；在他们的词汇中没有“玉米”，因为他们没有看见过玉米。“北京猿人”用火以后，有关火的词汇就多了。畜牧业发展以后，有关牛羊等牲畜的词汇就多了。中国古代描绘牛的不同年龄用不同词汇，如两岁称“犊”，三岁称“犗”等。描绘牛的不同颜色、不同疾病、不同动作都有不同词汇，如“犍”（白牛），“牷”（牛舌病），“棶”（牛徐行）等。如今这些字都淘汰了，恐怕没有多少人能认识这些怪字了。在交通发展以后，各种不同的语言相互交流，也促进了语言发展。比如说茶，是从中国传到各国去的，所以俄文、捷文都跟着读“茶”的音，又因为我国厦门人把茶读作“梯”，所以英文、德文、法文、拉丁文也都跟着读作“Tea”、“Tee”、“Thea”。再比如丝绸，也是从中国通过丝绸之路传到西方去的，所以在英语、俄语、拉丁语、希腊语以及瑞典、丹麦等许多种语言里，在丝这个词里都少不了一个“S”或跟“丝”字相近的字母。英国人甚至一度还以为丝绸是一个姓丝的人从他种的羊毛树上采下来的。中国的词汇传到外国，外国的词汇也传到中国。汉语的“干部”、“坦克”、“摩托”等词都是从外国传来的，现在已成了中国人民的习惯语。

语言随着社会实践的发展而发展。投身于实践的人，语言丰富，有血有肉；脱离了实践的人，语言干瘪，象个瘪三。在阶级社会出现以前，从事不同生产的人，语言不同。在人类分化出阶级以后，语言尽管是统一的，但是不同的阶级又有自己不同的习惯语。正如恩格斯所说：“工人比起资产阶级来，说的是另一种习惯语”（《英国工人阶级状况》）。随着阶级的更替，语言也在吐故纳新，日益丰富、严密。

第二节 人脑在劳动和语言推动下发展

人类有了比较完善的发音器官，就有了讲多音节语言的生理条件，但是，还不等于就有了语言。“语言是思想的直接现实。”（斯大林：《马克思主义和语言学问题》）而思想是大脑的功能。离开了大脑，就不会有语言。

大脑既是个统一的整体，又可分为许多彼此紧密联系的区域。大脑里有专门管语言的部位，即语言区。如大脑中的语言区



图三 大脑语言区的分布
(图中席氏裂即外侧裂)

机能失调，人或是多言多语，或是寡言少语，或是胡言乱语。如大脑中的语言区生了病，受了伤，人就会患失语症，即失去说话的能力。聋哑人是因聋而哑，患失语症的人是不

聋而哑。大脑中的视语言区坏了，即使是有眼有珠，但也是视而不见，说不出看见了什么东西；大脑中的听语言区坏了，不管耳朵有多好，也是充耳不闻，说不出听见了什么声音；大脑中的书写语言区坏了，人尽管能说会道，能歌善舞，也会在一段时间内难以写字、绘画。可见，语言要依赖于大脑。

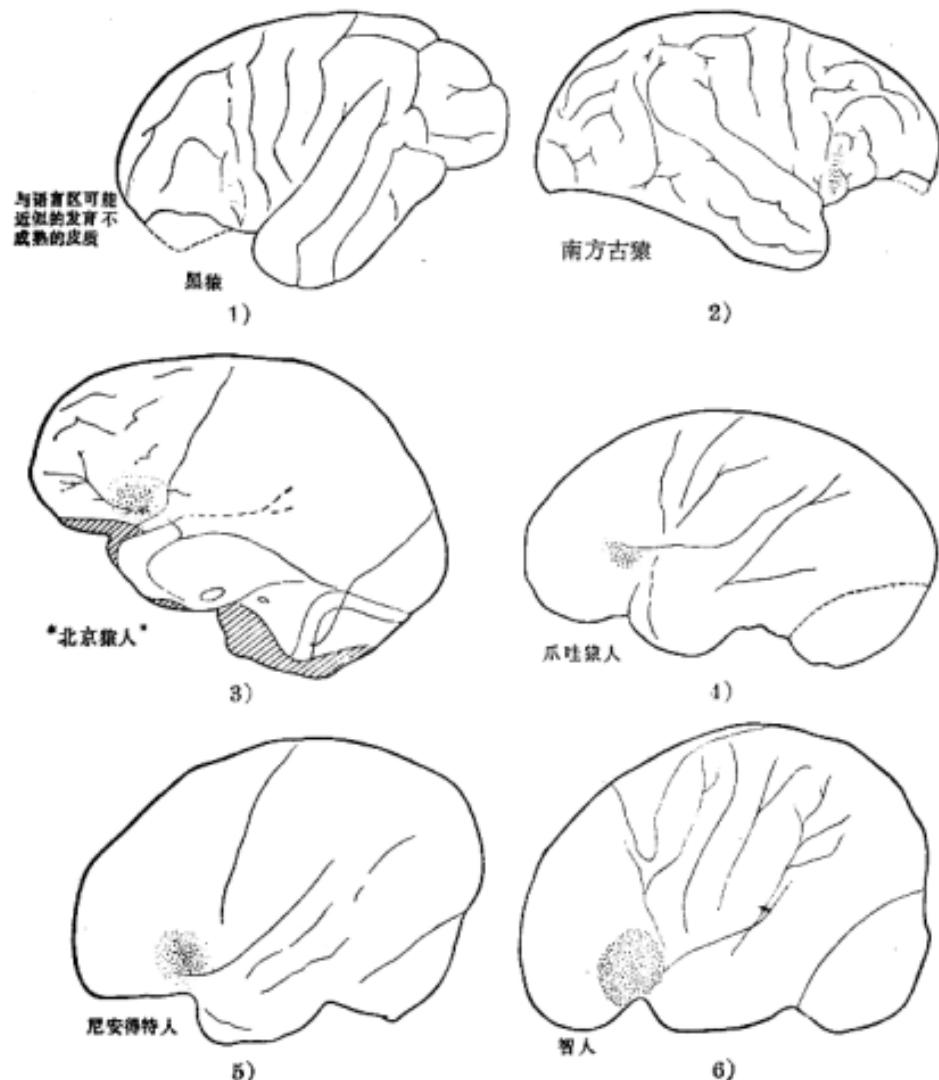
但是，语言反过来推动大脑发展。动物没有真正的语言，只能凭感官来了解外界情况。感官有很大局限性。一叶障目，不

见泰山。感官感觉不到的，就不了解。有了语言，就可以闻所未闻，见所未见。即使是隔山隔水的事情，也可以通过语言传过来；即使是千百年前的事情，也可以通过语言传下来。直接经验对人来讲是最可宝贵的。但是，人总不能事事都靠直接经验，大量的是通过语言，间接地把别人和前人的直接经验吸取过来。因此，有了语言以后，人脑从客观外界获得的原材料比动物脑不知要多上多少倍。大量的原材料进来，首先要求大脑有一个庞大的记忆库。于是，颤叶增大了。大量的原材料进来，不能兼收并蓄，而必须经过“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的改造制作。原材料、半成品不加工，没有用，也记不住。而要加工制作，就要求改造、扩建大脑这个加工厂。

人因为用嘴讲话，所以，大脑里与嘴相联系的大脑皮层运动区特别大。人讲话，又主要是用嘴里的舌头，所以，大脑里与舌头相联系的区域又是嘴里最大的。如果按五官在大脑皮层里所占面积的大小比例来画人头像的话，那么这个人头像就跟实际人头会有很大差别，简直是比怪物还怪。这个人头像的嘴特别大，其次是眼，再其次是耳，鼻子最小。因为人类自从迈开了脱离动物界的第一步以后，嗅觉在退化，嗅觉在精细程度上越来越不如猫、狗和猿猴。

正常人的脑是这样，病态人的脑更能说明问题。后天的盲人，视语言区变小，这完全是因为眼睛坏了的缘故；后天的聋子，听语言区变小，这完全是因为耳朵坏了的缘故。视，能够影响视语言区；听，能够影响听语言区。倘若脑子里的运动语言区坏了，有口难言，但只要能坚持不懈地重新学习说话，脑子里会重新产生一些新的语言区。听语言区、视语言区也是这样，坏了以后，只要认真听、仔细看，这两个语言区就会在听和看的过程中，为其他脑细胞所代偿。显然语言能够影响大脑里的语言区。

从个体发育上看，人脑的语言区也是后天在语言的推动下发展起来的。初生婴儿没有语言区，学会说话以后开始有了语言区，学会了识字、绘画以后，又开始有了书写语言区。从系统

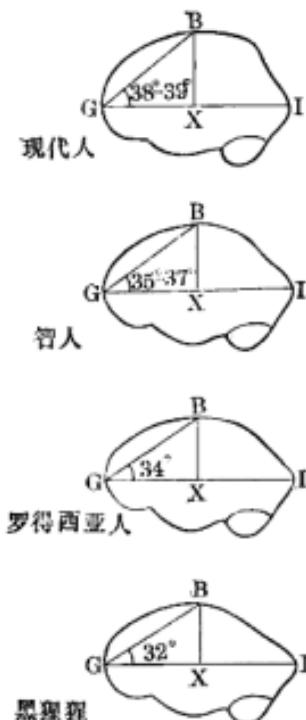


图四 大脑语言区的增大

发育上看，人脑的语言区也是随着语言的发展而发展的。在猿类的大脑皮层上，只有一点小到几乎是看不见的相当于语言区的语言“点”，因为它们只有所谓语言的萌芽；到了“南方古猿”，管语言的部分就由点扩展为面，变为语言“片”了，因为“南方古猿”已经会讲话了，尽管多音节的语言极少；现代人的脑子面目一新；有管视语言的，有管听语言的，还有管运动语言的，好几“片”。“片”与“片”之间由弓状纤维相联，组成了强大的语言区。

语言区的强大可以从外观上看出来。语言区多在人脑的额叶。随着语言区的增大，人类额叶的面积迅速增大。猿类额叶的表面积占脑总面积的百分之十七到二十，早期智人为百分之二十一到二十五，晚期智人为百分之二十七，现代人则达到二十八到三十一。与此同时，额叶慢慢隆起。猿类额叶的高度为40—45毫米，猿人为54毫米，智人为64—71毫米，现代人为80毫米。额叶增高，额角增大。猿类的额角为 32° ，罗得西亚人为 34° ，智人约为 35° ，现代人约为 38° 。事物之间矛盾斗争的结果，不外是此消彼长。在大脑的额叶与颞叶之间，有一条裂缝，叫外侧裂。自从大脑里有了语言区以后，外侧裂就被语言区压了下去。随着语言区的增大，外侧裂被压得越来越低。

语言是大脑发展的推动力，



图五 从猿到人额角的增大

但不是唯一的推动力。因为语言区只是大脑的一部分，更何况语言本身还要在劳动的推动下发展。那么，大脑发展的推动力是什么？恩格斯说：“首先是劳动，然后是语言和劳动一起，成了两个最主要的推动力，在它们的影响下，猿的脑髓就逐渐地变成人的脑髓”（《自然辩证法》）。

动物的脑是在斗争中产生，在斗争中发展的。斯大林说：“第一个生物是没有任何意识的，它仅仅具有感受刺激的性能和感觉的萌芽。”（《斯大林全集》第一卷，第288页）低等的无脊椎动物没有脑，蚯蚓只有脑神经节，昆虫已出现了原始的脑泡。从脊椎动物开始，才有了真正的脑。鱼类的脑很不发达，特别是大脑，还只有两个变厚了的神经管，只能称为原始的大脑。到了两栖类动物，才由这两个神经管扩大成两个薄壁的球，可称为大脑半球，并且在半球的背凸部分分化出了初步的大脑皮层。爬行类动物两半球壁增厚，出现了真正的大脑皮层。虽然结构还很简单，但毕竟是后来的哺乳动物发达的大脑皮质的开端。哺乳动物的大脑两半球的皮层大大地扩展，脑量也迅速增加了。到了猿猴，脑子也变得比较高级了。不仅脑量显著地增大，大脑皮层也有了比较发达的沟和回，增大了大脑皮层的表面积。猕猴的脑量有一百多毫升，占体重的二百分之一。大猩猩的脑量达到四百多毫升，最大的甚至达到了七百五十二毫升。脑重约占体重的一百三十分之一，大脑皮层也很发达。正如恩格斯指出：“机体从少数简单形态到今天我们所看到的日益多样化和复杂化的形态一直到人类为止的发展系列，基本上是确定了；因此，不仅有了可能来说明有机自然产物中的现存者，而且也提供了基础，来追溯人类精神的史前时代，追溯人类精神从简单的、无构造的、但有刺激感应的最低级有机体的原生质起到能够思维的人脑为止的各个发展阶段。如果没有这个史前时代，那末能够思维的人

脑的存在就仍然是一个奇迹。”（《自然辩证法》）

奇迹归功于劳动。古猿下地后在从事萌芽形式的劳动中获得了直立。直立行走为猿脑转化为人脑创造了前提。四足行走的动物，总是两眼向下。两眼向下，只能看到地面，不能眼观六面，耳听八方。从客观外界获得的原材料比较少，对脑的要求也就不那么高。有一个比较小的脑子，也能应付得过去。四足行走的动物，总是头悬在身体的前方。要支持头不下垂，就要有发达的颈部肌肉。发达的肌肉必须附着在头颅上，是个沉重的负担，成了脑子发展的桎梏。人类直立劳动后，头颅长在身体的上方，用不着发达的颈肌了。颈部肌肉不再成为头颅的负担，这就为脑的发展创造了条件。人类能够向上方看，向四周看，可以获得更多的原材料，从而推动加工厂——脑的发展。

猿脑，只有经过劳动才能变成人脑。实践——认识——实践。原始人类要制造石器，一定要思考各种问题，选什么样的石头，加工成什么形状，做好后用来干什么，等等。制造石器的过程就是不断地解决这些问题的过程。这就锻炼了脑子。在使用工具时也需要动脑筋：什么样的活，用什么样的工具，怎样打法容易击中野兽，什么部位是野兽的要害等。同时，劳动不仅要使用全部感官，更需要使用双手。动嘴容易动手难。动手劳动所获得的原材料比动嘴讲话要多得多，因此，劳动在创造人脑中的作用比语言为大。人类在学会制造工具以后，手便经常用来打制石器。手指渐渐变宽变厚，指端有了一个肉球，里面有丰富的感觉神经。古猿的触觉只有一点儿最粗糙的萌芽，随着人手的形成而锻炼出敏感的触觉，能感知外界事物的软硬冷暖。俗语说，“十指连心”，就是说这些灵敏的触觉细胞，通过无数的神经纤维跟脑连在一起。手巧心灵。十指的灵巧，推动了脑的发展。人用手劳动，因此手在大脑运动皮层区所占的位置特别大，特别

是人脑中支配大拇指的运动皮层区比代表整个胸腹的部分要大得多。而腿，尽管很粗，但在大脑皮层上所占的位置比手要小得多。在手脚不分的猿类，手和脚在大脑运动皮层区中所占的位置几乎相等。反过来说，有的人一生下来就没有手，只好用脚穿针引线，写字绘画，只好用脚代替手的劳动，那么在他的脑子里，倒是管脚的部分比管手的部分为大。

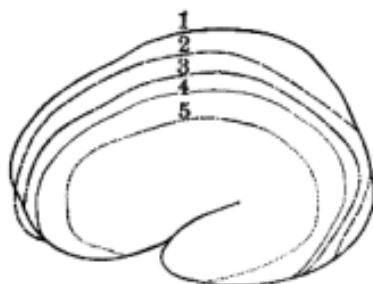
现代挖掘到的大量人类骨骼化石为劳动推动脑子发展的理论提供了有力的证据。“爪哇猿人”和“北京猿人”的化石与现代人相比，大腿骨最象人，上臂骨也很象人，但头骨还比较象猿。以至有些科学家荒唐地认为，这些地方同时生活着两种猿人，一种猿人吃掉了另一种猿人。其实呢，因为在从猿到人的漫长过程中，人类最早学会走路，接着学会用手制造工具。手与足的变化比较大，也比较大，而脑是在制造工具的基础上发展起来的，因此头脑的变化比较慢些，与现代人类相似的程度要小一些。在更早期的原始人类“南方古猿”的化石中，也有这种进化上的不平衡现象。某些资产阶级学者认为，在人类进化的过程中，脑的发展起了先驱作用，而四肢的发展是随后跟着发展起来的。化石的研究粉碎了这种唯心主义的谬论。

从化石上还可以看到，不同劳动水平的原始人类有着不同的脑量。只会制造砾石工具的“南方古猿”的脑量只有六百多毫升，学会用火的“北京猿人”的脑量达到了一千多毫升，而学会了制造复合工具，学会了绘画等艺术的智人达到了一千四百毫升左右。从大脑左右两半球的对称性看，也是这样。古猿的两半球是对称的。到了“南方古猿”，因为用右手劳动，大脑左右两半球开始出现了不对称性。接着，由于右手劳动技能提高，左侧大脑半球的优势便日益显著。“北京猿人”的脑有了比较明显的不对称性。这些都有力地证明是手创造了脑，是劳动推动着脑的产

生和发展。

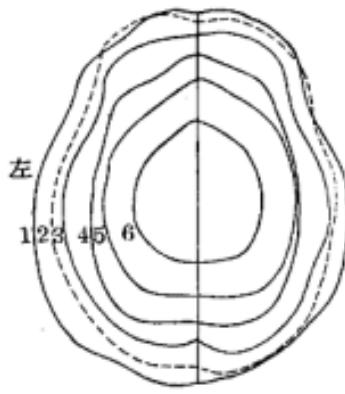
通过前人世世代代的劳动，促使现代人类都有一个发达的头脑。人脑的容量平均达一千四百毫升，相当于黑猩猩的三倍。人脑的重量平均达一千五百五十克，脑重与体重之比达到了四十七分之一，是大猩猩的六倍，也是黑猩猩的三倍。人脑的发达不仅表现在重量和体积的增加，更重要的是表现在内部结构的复杂上。人脑的大脑半球非常发达。大脑重量占全部脑重的百分之六、七十，几乎掩盖了小脑和延脑，是其它动物所不能比拟的。人脑还有高度发达的大脑皮层。大脑皮层一共有六层，厚约三厘米，共有一百四十多亿个神经细胞。大脑皮层纵横折迭，起伏不平，形成了许许多多的沟回，隐藏在沟裂里的部分使大脑皮层的总面积增加百分之五十。人的大脑皮层的表面积达到二千六百平方厘米，铺开来，几乎有一张报纸那么大，是现代黑猩猩的四倍。

人脑在劳动中产生，人脑又推动着劳动。早在元、明时期的



侧面观

- 1.现代人 2.尼人 3.“北京猿人”
4.“爪哇猿人” 5.高等猿类



正面观

- 1.现代人 2.拉沙拜尔人 3.“爪哇猿人” 4.大猩 5.黑猿 6.长臂猿

图六 额叶、顶叶的增大和不对称性的发展

医书上，就有人提出：“神不在心而在脑”，“脑为元神之府”。现代人类的一切劳动都是在脑的指挥下进行的。恩格斯指出：“如果人的脑不随着手、不和手一起、不部分地借助于手相应地发展起来的话，那末单靠手是永远造不出蒸汽机来的。”（《自然辩证法》）人们现在不仅造出了蒸汽机，还造出了更高级的发电机、电动机、电子计算机等等，随着人类实践的发展，人脑还要发展到更高的水平，人类的劳动也将达到更加高级的水平。（本章待续）

（上接第 204 页）

癌变的一个特性是使“静默的”基因开动起来，从而产生仅在一定发育阶段上的分化细胞才会形成的一些物质。这些物质的产生不受正常反馈机理的控制。这样，合成激素的肿瘤，在正常的内分泌器官完全被抑制时，仍继续产生激素。因此，一些异常内分泌综合症状与某些癌症有关。恶性肿瘤细胞在产生某种或某几种特殊蛋白质时，一旦处于去抑制状态，它就不受宿主的控制而继续产生这些蛋白质。人们可以设想，在同样情况下，一个恶性肿瘤细胞就会合成不该在这个时候合成蛋白质。在正常细胞中，有关基因只是在发育的特定时期才会去抑制，而恶性肿瘤细胞则不受此限制。肿瘤特异抗原的存在，当然正是说明了不合时宜地合成了这种胎儿时期所特有的蛋白质。

（摘译自美国《癌瘤研究》杂志，1974 年，第 34 卷，第 8 期。
钟成译，杜益校）

医学问题

论用动物血清鉴定人类血型

上海生物制品研究所 薛 勤

在无产阶级文化大革命的推动下，我们通过反复多次的试验，终于成功地研制出一种动物诊断血清。经一百多万例的对照试验和临床应用证明，这种动物血清和人血清相比，不仅同样能鉴定人类血型，而且效价更高，凝集反应更快，凝集颗粒更为明显。这个事实有力地批驳了长期以来统治血清学的“动物血清不能鉴定人类血型”的观点，并启示我们：在科学的研究中，必须大破形而上学，大立唯物辩证法。

(一)

血液是人体内进行新陈代谢的重要物质基础之一。二十世纪初，奥地利血液学家兰斯坦纳等人发现：人类血液有不同类型。原来，在人体血液的红细胞上存在着一种可凝集的多糖体物质，称为A或B血型抗原；在血清^①里则存在一种球蛋白物质，称为抗A或抗B血型抗体。在同一血液中，抗原和抗体的分布正好相反，带A抗原的不含抗A抗体；带B抗原的不含抗B抗

① 血液由血浆和红细胞、白细胞、血小板等“有形细胞”组成。将血浆内一种叫纤维蛋白原的蛋白体去除，剩下的半透明液体即为血清。

体。因抗原和抗体的不同组合，一般可将人类血液分为A、B、O、AB等四种基本血型。A型血含A抗原和抗B抗体，B型血含B抗原和抗A抗体，O型血无抗原而含抗A抗B两种抗体，AB型血含A、B抗原而无抗体。倘若血型抗原和相应的抗体相遇，就会发生肉眼可见的凝集现象。例如，A型血能将B型血凝集，B型血也能将A型血凝集。这种现象在血液学上称为血型抗原和相应抗体的特异性反应。

根据特异性反应原理，兰斯坦纳首先用人类的A型血和B型血分别制成抗B、抗A血清，并通过与红细胞的凝集试验来鉴定血型。这种用人血制备诊断血清和鉴定血型的方法，对于迅速而准确地鉴定血型、保证安全输血起了很大作用，至今仍在国际上被普遍采用。

人类血型发现后，随之又发现了各种动物、特别是哺乳动物也有不同血型。由于人血来源少，符合制备诊断血清的人血更少，从二十年代开始，有些血液学家试图从动物血中提取抗A抗B血清来诊断人类血型。可是，却遇到了一系列困难，其中最主要的是：每种动物血清中都含有能凝集异种动物血液的种属抗体，而且这种抗体很难去除。面对这个拦路虎，许多资产阶级学者权威虽然绞尽脑汁，却一筹莫展，无法跨越。早在一九二八年，兰斯坦纳就声称：“几乎任何一种血液都有它自己的血清学特点。很可能，这种血清学的差异与我们在人体组织移植时所见到的现象相同。这种移植通常只有采用同一机体的组织才能成功。”实质上，这就是说“血清学的差异”决定了人类血型只能由人血清来鉴定，动物血清是不可能诊断人类血型的。几十年来，这种论断被许多人奉若神明，使动物诊断血清的研究不是停留在实验室里，就是被活活卡死。

(二)

怎样认识“血清学的差异”？这种差异是绝对的还是相对的？是无法改变的还是可以改变的？只有以辩证唯物主义为指导，正确看待这些问题，才能冲破动物血清不能鉴定人类血型的思想囚笼，在用动物血清诊断人类血型的征途上有所前进，有所创造。

确实，血清学的差异是客观存在的，谁也无法否认。恩格斯说过，在生物进化的漫长过程中，“逼迫着动物去适应和平常吃的不一样的食物，因此它们的血液就有了和过去不一样的化学成分”（《自然辩证法》）。人血不同于马血牛血，马血牛血不同于猪血狗血，猪血狗血又不同于虎血豹血，如此等等，这是人所共知的常识。即使同属人血吧，除了有不同血型外，同一血型的人血也并不完全相同，就象世界上没有完全相同的两片树叶一样。现代科学查明，血液差异主要是由于构成血液的蛋白质的成分不同，结构不同，分子量不同。以血液中的清蛋白为例，人血的清蛋白分子量是六万九千，马是七万，鸡是四万四千。二十世纪初期，曾发现一种“血清病”。有的人在注射抗白喉或抗破伤风的马血清后，会出现面部潮红、体温升高、浑身皮疹等症状；有的人在第二次注射这种马血清后，会立即休克，甚至在一刻钟到二小时内死亡。血清病是由血清中的异种蛋白引起的，它说明：如果不正视血清学的差异可能造成多么严重的后果。

然而，普遍性寓于特殊性之中，共性寓于个性之中。在看来各各有别、泾渭分明的各种动物血液之间，在似乎决不相容的动物血液和人类血液之间，又存在一定的同一性。在各种动物血液之间，除了会发生凝集反应外，还存在另一种相互不凝集的交

叉反应。例如，人和类人猿、马和骡、狼和狗等近缘种属动物的血清之间就有交叉反应。在远缘动物的血液之间，也有一些共同的地方。某一族家兔的血清全都有能凝集人类A型抗原的抗体，有些马的红细胞上有着类似人血的B型抗原。人的血小板和猴、马、豚鼠、家兔、野兔等动物的血小板有某种共同的抗原，马、牛、羊、狗的抗A抗体能凝集人血的A抗原，人血的抗A抗体也可凝集猪、狗的A抗原。请看，在各不相同的动物血液之间，不是存在着一定的共同性吗？因此，唯物辩证法“除了‘非此即彼！’，又在适当的地方承认‘亦此亦彼！’”（《自然辩证法》）。

不仅在各种动物血液之间具有同一性，而且在表面看来似乎毫不相关、截然不同的物种之间也有着真实的、具体的同一性。现已发现，人类的基础血型物质（H物质）广泛存在于生物界。在根本就没有血液的某些细菌和植物体内，却存在着和人类血型相似的物质。在某些豆科植物中，就有能象抗A或抗B抗体那样引起相应红细胞凝集的物质。在临床实践上，也报道过一些消化系统病人在高热（40°C左右）期间暂时改变血型的事例，还发生过人诊断血清被某些细菌污染后，把血型定错的事故，这些都说明某些细菌及其代谢产物具有类似于人类血型的物质。奇怪吗？并不奇怪。从血液来说，血型抗原的主要成分糖蛋白动物有，植物有，微生物也有，血型抗体的主要成分球蛋白，许多动物也有，因而没有血液的某些生物和人类血液有一定的同一性是完全可以理解的。

恩格斯说得好：“正是那些过去被认为是不可调和的和不能解决的两极对立，正是那些强制规定的分界线和类的区别，使现代的理论自然科学带上狭隘的形而上学的性质。这些对立和区别，虽然存在于自然界中，可是只具有相对意义，相反地，它们那些被设想的固定性和绝对意义，则只不过是被我们人的反思

带进自然界的——这样的一种认识，构成辩证自然观的核心。”（《反杜林论》）那些断言动物血清不能鉴定人类血型的人，恰恰是只看到动物血和人血的差异而看不到两者的一同，并且把这种差异绝对化、凝固化，正是他们的这种形而上学世界观使血清学理论带上了形而上学性质。

动物血和人血之间，不仅异中有同，而且在一定条件下异可以向同转化。“自然界和社会中的一切界限都是有条件的和可变动的，没有任何一种现象不能在一定条件下转化为自己的对立面。”（《论尤尼乌斯的小册子》）五十多年来，尽管人们并没有在临幊上实现用动物血清鉴定人类血型的目标，但通过种种途径，又确实使某些动物的血清内产生了类似人的抗A抗B抗体，也去除了动物血清中的一部分种属抗体。可见，用动物血清鉴定人类血型是完全可能的，关键在于创造转化的条件。

（三）

为了用动物血清鉴定人类血型，我们认真分析了国外有关试验，吸取其成功的经验和失败的教训。国外试验的基本方法是：用人的A型或B型红细胞作为免疫抗原，反复注射于家兔的静脉，使家兔血清中产生抗A或抗B抗体，然后再用人的红细胞通过凝集反应吸收不需要的其它抗体。这种试验设计，粗粗一看似乎很有道理。在人的红细胞上有A型或B型抗原，能刺激被免疫的动物产生所需要的抗A抗B抗体，人的红细胞又能凝集不需要的其它抗体，岂不是再理想也没有了吗？通过此类试验，也确实发现了一些亚类血型，成为免疫血液学中轰动一时的新闻，许多人都依样画葫芦，希望通过这条途径达到用动物血清鉴定人类血型的目的。

可是，此路不通。为什么看上去好象笔直的坦途却成了无法逾越的陷阱？原来，这是作茧自缚，其间的陷阱是那些想走笔直的大道的人们自己设置的。人的红细胞虽然有A或B抗原，能够使被免疫的家兔血清产生相应的抗体，也能吸收一部分不需要的其它抗体。然而，在人红细胞上，除了有A或B抗原外，还有数百种其它抗原，这些抗原也能使免疫动物产生相应的抗体，给去除不需要的抗体带来了很大困难。更主要的是，用人红细胞作抗原，会使被免疫的家兔本来就存在的抗人种属抗体急剧上升，成为十分棘手的难题。

另一方面，用人红细胞吸收不需要的抗体也并不高明。用人红细胞吸收后的诊断血清，过了一段时间种属抗体会突然“冒”出来，如若在临幊上应用，就可能造成重大医疗事故。有人甚至这样悲观地说：“血清在制备时无论如何小心，结果都不能免有被吸收的抗体再次出现的现象。”其实，所谓“被吸收”只是一种假象。人红细胞的抗原处在细胞膜的基质上，它和膜的结合很不牢固。因此，当抗原和种属抗体结合成凝集物时，很容易脱落到血清中，这就是种属抗体会突然“冒”出来的秘密。

半个多世纪以来，许多血液学工作者就这样围着人红细胞的圈子转，尽管转得头昏脑胀，却没有人敢于怀疑这条路子的正确性，更不敢越雷池一步。我们自己在文化大革命前，由于受修正主义路线的毒害，也是盲目地重复洋专家的试验，结果也一事无成。这个事例难道不足以说明形而上学的世界观和洋奴哲学对于发展科学技术的严重障碍吗？

伟大的无产阶级文化大革命解放了我们的思想。既然人红细胞作为抗原会产生许多不需要的抗体，特别是会使抗人的种属抗体大量增加，能不能干脆不用人红细胞作抗原呢？通过不断寻找、筛选和试验，终于发现了两种既具有有效抗原又不带人

种属抗原的物质。用这种抗原免疫动物，能够产生所需要的抗A或抗B抗体，而其它不需要的抗体，特别是抗人的种属抗体却大大减少了。实践证明，这种抗原比人红细胞理想得多，优越得多。当然，动物的免疫血清中，总还会或多或少地存在一些不需要的其它抗体，包括种属抗体。不去除这些抗体，就可能造成不必要的医疗事故。怎样去除这些抗体呢？开始，我们用一种简便的方法使血红细胞上的抗原和细胞膜牢牢粘住，有效地防止了抗原脱落，抗原和种属抗体的凝集物也就不残留在血清中了。最近，我们进一步从根本上改变了用人红细胞吸收的传统方法，通过别的途径去除种属抗体。从临床应用出发，我们也选择了工作难度更大而实际应用价值却很高的动物作免疫对象。

我们从抗原、吸收方法到免疫动物，都突破了国际上免疫血清学的传统方法，使免疫血清学研究开了新生面。这是在科学的研究中坚持独立自主、自力更生方针的胜利，也是坚持用唯物辩证法指导科学的研究的结果。

用动物血清鉴定人类血型，还仅仅部分地实现了在体外用动物血清代替人血清。在体内能否用动物血代替人血，将动物血直接输入人体呢？国外有关学者权威认为这更加难以想象。我们认为，既然在体外动物血清能鉴定人类血型，就有可能进一步创造条件使动物血输入人体，在体内也部分地代替人血。体内的条件诚然比体外复杂，困难会多一些、大一些。但是，“世上无难事，只要肯登攀”。我们深信，用毛泽东思想武装起来的中国劳动人民和科学技术工作者，一定能创造出西方资产阶级不可思议的奇迹，登上科学技术的高峰！

人 体 和 癌 肿

何仲熹 钟学哲

癌肿，即恶性肿瘤，是当前一种对人类危害很大的疾病。

全国解放后，我们在大大提高了对天花、鼠疫、肺结核等各种疾病的疗效以后，从六十年代开始，癌肿的危害就显得愈来愈突出了。制服癌肿，战胜癌肿，已是摆在革命医务工作者面前的一个重要任务。

1. 人体增生物和外界致病因素

癌肿是人体里头长出来的，是人体生理上所不需要的增生物。癌，古时写作“𦵹”，也就是“岩”，是说它象坚硬、隆起的岩石一样。这种恶性肿瘤，不但恶性膨胀，还会扩散和转移。在西方，癌叫 Cancer，这个字也有螃蟹的意思，形象地说明了它四出浸润、到处伸脚、横行无忌的特点。现在全世界大约每年有千分之一的人生癌肿，每年约有二百万人到三百万人死于癌肿，占死亡总人数的六分之一到四分之一。

疾病，总是同一定的外界因素有关。癌肿既然是病，就有和一切疾病相同的特点。

一七七五年英国一个医生发现，扫烟囱的工人由于经常接触煤灰，很容易生一种阴囊癌。当时就把这种癌叫做“扫烟囱者之癌”。后来，用煤灰里提炼出来的东西涂在动物皮肤上，果

然都生了同样的癌肿。这说明，这种化学物质的确可以在一定条件下引起癌肿。到现在，能在人体或动物身上致癌的化学物质，已发现了一千多种。例如，在某些肝癌发病率高的地区发现，那里发霉的玉米和花生往往长一种霉菌——黄曲霉，它的一种毒株所产生的黄曲霉毒素，有诱发肝癌的作用。又如，亚硝胺类同食道癌和肝癌的发病有关。沥青、工业废气中存在的苯芘，也是一种强致癌物。人在吸烟的过程中，烟草燃烧也会产生这种苯芘。

物理因素也有致癌和促癌作用。早在一六五八年，我国《医门法律》一书中就提出，“饮滚酒过多成膈”、“好热饮成膈”。膈即噎膈，包括食管癌、贲门癌等。一九一〇年一个英国人用X射线照射老鼠，引起了肉瘤。后来又陆续发现，紫外线、放射性元素的各种射线，都可以致癌。白种人的皮肤癌比有色人种多，而且多半发生在身体没有遮蔽的部位，显然同接受了过量的紫外辐射有关。原子弹辐射的受害者，皮肤癌、白血病等的发病率一般也较高。此外，在临幊上偶而也会观察到这样的病例：一个坏牙齿的尖端不断磨擦舌头的某一部位，或者吸烟时经常灼伤嘴唇的某一部位，结果引起了舌癌或唇癌。

在生物因素致癌方面，二十世纪以来，最引人注目的是病毒的作用。一九一一年，一个美国人用鸡肉瘤病毒接种到鸡身上，引起了同样的鸡肉瘤，证明病毒可以致癌。现在，从脊椎动物中已分离出近三十种动物肿瘤病毒。人体肿瘤中，如非洲的伯基氏淋巴瘤、鼻咽癌、宫颈癌、乳腺癌、白血病等，都可能同病毒密切有关。

人体是自然界的一部分。人体，只有在外界环境中不断地吐故纳新、新陈代谢，才能存在和发展。人同外界环境，总是相互矛盾又相互统一，维持一定的相对平衡。如果外界环境因素

太强烈，人体适应不了，就会破坏这种平衡，引起人体代谢的失调，导致疾病。癌肿的发生，总的说来，也是外界环境因素打乱了人体正常代谢的结果。

十九世纪中叶，微尔和曾提出了一个关于肿瘤病因的学说。他认为，“疾病的本质是机体的部分改变，或说得正确些，是一个或一群细胞的改变”。从他的这个“细胞病理学”出发，认为肿瘤也主要是外部因素刺激细胞的结果，就象树干不断地受到磨擦而长疙瘩一样。“那里有病理性刺激，那里就会长疙瘩”。总之，在他看来，肿瘤完全是人体外头的东西所引起的局部病变。因此，它同其他疾病，并没有什么根本的不同。

这个看法，抓住了癌和外界因素相互关系这个方面。这是有意义的。但是，随着医学实践和理论的发展，却愈来愈暴露了这个观点的片面性。它只看到癌肿和人体外部矛盾的一面，没有深入到人体所以产生癌肿的内部矛盾；只看到癌肿和一般疾病的共性，没有看到癌肿这种疾病的个性。因此，在同癌肿的斗争中，出现了一系列用这个观点所不能解释的问题。

在有些食道癌高发区调查的结果，证明食道癌的发生同饮食习惯和食物中的一些化学物质有一定关系。但是，即使在这些地方，为什么食道癌的平均发病率也只有千分之二左右，不是人人生癌呢？

常常舐坏牙齿引起了舌癌，临幊上确实有这样的病例。但是，有坏牙齿的人多啦，喜欢用舌头去舐的人也多啦，因此而生了舌癌的人，又有几个？

如果癌肿是直接由外来的病原体传染的，为什么却从来也没有发现肿瘤临幊医生比一般人的发病率要高呢？为什么任何一种癌肿都从来没有象鼠疫、天花、霍乱、流感等传染病那样流行过呢？

二十世纪以来，人们对肿瘤病因的认识深入了一步，一般都认为肿瘤有它自己的特殊性。它并不单单是外部刺激的结果，而是从人体里头长出来的，是由于人体的正常细胞出了毛病，长出一种异常的癌细胞来。外部刺激只是发生肿瘤的条件，细胞出现异常才是发生肿瘤的根据。

2. 正常细胞和癌细胞

人体的正常细胞为什么会出现异常呢？

人体是由细胞组成的。一个成年人，有人估计，大约有一百万亿个细胞。人体的这么多细胞，最初却是从一个细胞——受精卵细胞，一分为二，二分为四，由少到多，逐渐分裂出来的。细胞有生也有死。人从胎儿开始，就不断地有细胞死去，又有细胞生出来。一个成年人身上的细胞，早不知换过多少次了。有人估计，人一生，大约有 10^{10} 次即一亿万亿次细胞分裂。照一个人活一百年计算，每天就有三千亿个细胞在分裂，每秒钟就有三百万个细胞在分裂。人体，就是不断地在进行着细胞分裂和细胞自我更新。

人体细胞的分裂，是一个很复杂的过程。最初的受精卵细胞，同一切细胞一样，外边是细胞膜，里面是细胞质，当中有个细胞核。细胞核里有染色体，里面包含着遗传物质——脱氧核糖核酸（简称为 DNA）。这种 DNA 又是由许许多多个核苷酸所组成，以各种不同的排列顺序，表示不同的遗传信息。DNA 也不是全部都在起作用的，而是在时间和空间上有一定的模式。这个时候，这一段“开工”，另一个时候，另一段顺序“开工”，象有个“开关”控制着。这样，就使受精卵细胞有计划地分化出各种不同类型的体细胞，组成人体的各种组织和器官。

只有细胞的不断分化，从未分化的胚胎细胞分化出各种各样的细胞，才能组成高度组织化的人体，才能由受精卵细胞发育成人。这是个体发育的前进过程。

已分化的体细胞的分裂，实现着自我同一。肝细胞分裂出肝细胞，肌肉细胞分裂出肌肉细胞，否则，那就乱了套，不能实现遗传性，不能形成正常的个体。

但是，同一总是相对的，不同一才是绝对的。“每一个细胞，在其生存的每一瞬间，都既和自己同一而又和自己相区别”。细胞分裂过程中，既有同一，也会有变异；既有正常细胞，也会有异常细胞。每时每刻每分每秒都有人体细胞在分裂，而每个细胞的 DNA 里头，又有八十亿个核苷酸。在此如此大量复制中，核苷酸的顺序，哪能不出一点纰漏呢？有人估计，每复制一次，就可能出现 10^{-8} 即一百万分之一的差错。这样，每秒钟就有可能出现三个异常细胞，每天就有可能出现近三百万个异常细胞。一年有三百六十天，人一生有几十年，身体里会出现多少亿个异常细胞呀！

细胞出现异常，是正常的，也不一定就是坏事。有变异，才会提供自然选择的新材料，才会有进化，才会出现新的物种。没有细胞的变异，没有异常细胞，永远绝对正常，绝对同一，就没有发展，没有进化。

当然，异常细胞并不全都是癌细胞，但癌细胞也是一种异常细胞，是一种出现机会比较少的异常细胞。它失去了原来正常细胞的分化功能，是一种“去分化的”细胞，蜕化的细胞。它倒退到胚胎时期，可以说是一种“返祖”现象。这样一来，DNA 里的核苷酸顺序乱了，或者“开关”乱了，指令颠三倒四。正常细胞，新生的和消亡的保持平衡，癌细胞却新生的超过消亡的，就象胚胎细胞那样分裂旺盛，而且不断扩张。

有发展就有倒退，有进化就有退化。癌肿是人体上的一种“新生物”，但实质上并不新，只是旧事物的重新出现。

细胞里头 DNA 出了毛病，这才是发生癌肿的内在根据。各种外界致癌因素，只有造成 DNA 的结构和功能的异常，才能使正常细胞发生癌变，才能生出癌肿来。

化学致癌因素，多数先要经过人体里的代谢，从近似致癌物变成中间致癌物，再变成最后致癌物。比如，香烟里的苯芘，不但要靠人体里的一种酶（芳香族碳氢化合物羟化酶）的诱导力强，还要同 DNA 起反应，才能改变核苷酸的顺序。射线致癌，因为电子、中子或质子穿进细胞，或者直接打断了 DNA 链，或者引起 DNA 周围介质的变化，打乱了核苷酸的排列。病毒致癌，是因为带着病毒的遗传信息的 DNA，挤到细胞的 DNA 中去了，改变了细胞的遗传信息。

外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。对于癌肿，外部因素要起作用，就一定要钻到人体发育的最核心部分，引起内部的变化。癌肿的危险性，也正在这里。

肿瘤的病因，对于以微尔和为代表的外因论，是个致命的批判。

正常细胞是怎样变成了癌细胞呢？

一切事物的变化，都要经过一系列量变、部分质变到最后质变的过程，一系列的“间变”过程，不是突然一下子变化的。间变细胞，是从正常细胞到癌细胞的过渡。这时，它“亦此亦彼”，与人体的矛盾也处于隐伏阶段，一下子不容易暴露出来。以后，恶性程度愈来愈高，终于达到了一个“关节点”，才变成了癌细胞。

既然是“间变”细胞，就有两种可能性，既可以进一步恶变到癌细胞，也可以再逆转为正常细胞。即使是成了癌细胞，在一定条件下，也还是可能使它失去某些恶性的特征，出现正常细胞的

某些特征，显示出逆转的趋势；如从肝细胞的细胞质里提取的核糖核酸，在体外可以使肝癌细胞重新出现肝细胞的分化特征（合成蛋白质），从去分化状态回到分化状态。

“矛盾着的双方，依据一定的条件，各向着其相反的方面转化”。这就是事物相互转化的辩证法。

3. 肿瘤和免疫

正常细胞发生了癌变，是不是就一定要长出肿瘤来呢？不一定。

细胞里的DNA，是肿瘤发生的内因，但不是全部内因。并不是说，只要一个细胞变了，整个人体就一定会发生癌变。DNA的变化，还要受到人体里头其他因素的制约。首先，细胞里有一套酶系，DNA一有改变，它们就马上进行“修复”。而且，即使变成了癌细胞，能不能在人体内站住脚，扎下根，还要看整个人体抵御疾病的能力。

人体所以会生肿瘤，归根到底，取决于人体抵御疾病的能力。

人体有免疫系统。免疫，就是免除疫病、避免感染、保护机体不受病原体的危害。生物从一开始就具有这样的本能。单细胞生物就能把各种微生物加以包围、吞噬、消化。人体里的白细胞，就继承和发展了这种能力。从外面入侵的细菌、病毒等各种病原体一侵入人体，白细胞立即加以扑灭。这是“非特异性免疫”。另外，人体还有一种淋巴细胞，还可以有针对性地进行斗争。病原体带有什么样的能引起机体反抗的物质（叫“抗原”），机体就放出专门对付这种抗原的细胞或“抗体”，进行针锋相对的斗争。这是“特异性免疫”。人体，就靠这些多种多样的斗争

手段，歼灭入侵之敌，保护机体的健康。同样，在正常情况下，人体也靠这个免疫系统随时监督癌肿的发生和发展，及时展开斗争，消灭那些新生的异常细胞。

当然，癌肿也有自己的斗争手段。人体要监督，它就要反监督，逃避免疫系统的监督。癌肿，作为一种蜕化的东西，确实和胚胎有某些共同性。

胚胎是在母体子宫里从受精卵发育而来的，不是危害机体的入侵之敌。尽管里头的遗传物质有一半来自父亲，对母体也是一种“外来物”，母体的免疫系统也要排斥它，可是整个机体却要保护它。因此，胚胎虽然也会产生某种“胚胎抗原”，也能使母体产生抗体，但抗原和抗体相互作用的结果，却形成一种“封闭因子”，覆盖在胚胎细胞表面上，成了一层保护衣，对抗抗体的作用，阻断免疫系统对它的攻击。于是，有人把这种封闭因子称之为“抗抗体”。

癌细胞也有某些胚胎抗原。例如，原发性肝癌可以放出一种甲种胎儿球蛋白，它本来是由胎儿肝细胞合成的，是胎儿血液中的正常成分，出生后一个星期就差不多没有了。现在，就是利用肝癌的这个特点，诊断早期肝癌。另外，在肠癌、胰腺癌的细胞表面，有一种癌胚抗原，在二个月到六个月的胎儿的肠、胰中也有；在胃癌病人的胃液中，有胎儿硫糖蛋白抗原；等等。

癌肿胚胎抗原，很可能也同胚胎一样，会释放出一种抗原，有人说它能全面抑制免疫淋巴细胞的作用，有人说它能同抗体相互结合，也形成一种封闭因子，覆盖在癌细胞表面上，给癌肿披上了一层伪装，逃避免疫系统的监督。有人还在显微镜下看到，淋巴细胞和其他吞噬细胞难以接近癌肿。现在国外流行的“逃避学说”，看到了癌肿和胚胎的某种共同性，促进了人们进一步研究如何“反逃避”，这是有意义的。

但是，癌肿和胚胎是不是绝对一样，人体免疫系统对它完全无可奈何呢？当然不是。

胚胎是人体里真正的新生事物。它尽管还幼稚，分化程度和组织程度都很低，但负担着延续种系的重任，代表着种系进化的未来。因此，生物在长期进化的过程中，不断地经过自然选择，改善着对它的保护。裸子植物的种子是“裸”的，到被子植物，就有一层“被”来保护自己的下一代。卵生动物的胚胎是离体的，蛋在外面容易遭到意外，胎生动物就把胚胎移到母体里头，妥善加以保护。生物进化的过程，就是在不断加强对胚胎的保护作用的过程。

癌肿，尽管在一定条件下可以鱼目混珠，总不可能荫蔽得十分彻底，总要引起人体的反抗。

近年来已发现，癌肿的特异性抗原，除了胚胎抗原以外，也有胚胎所没有的特异性抗原。例如，非洲恶性淋巴瘤和鼻咽癌，有病毒抗原、膜抗原等；骨肉瘤、软组织肉瘤细胞，有肉瘤抗原；黑色素瘤有黑色素瘤抗原。这些抗原，癌细胞有，正常细胞一般却没有。这就暴露了它们的本质。人体免疫系统就有可能及时对它发动进攻，免除祸患。

近年来还发现，在癌肿切除后或癌肿得到缓解的病人血液中，还发现一种对抗封闭因子的“去封闭因子”。封闭因子给癌细胞披上伪装，去封闭因子剥去它的伪装，动员全身的免疫系统同它斗争。有抗原就有抗体，有抗体就有抗抗体，有抗抗体又会有抗抗抗体……人体，就是这样一个复杂的矛盾统一体。

人体的免疫系统，特别是淋巴系统，从某种意义上说，主要就是对付肿瘤的。

肿瘤这种病，早就有了。油菜会生“龙头病”，树干会长疙瘩，果蝇、蜗牛也都有生肿瘤的。但只有到了脊椎动物，细胞多了，

个子大了，寿命长了。在复杂的环境因素作用下，细胞出现异常并发生癌变的机会大大增加了，肿瘤才从一种偶然的例外，成了一种常见病、多发病。在原始人的骨骼化石上，就有肿瘤的遗迹。肿瘤之为害于人类，并不自今日始。人类生于忧患，三灾八难，五痨七伤，从一诞生起就遇上了这个魔障，只是过去被别的病掩盖着罢了。

随着肿瘤的发展，淋巴细胞系统也发展起来。脊椎动物从最低级的软骨鱼开始，就有了这个系统。到了人，这个系统更加完备了。淋巴细胞遍布在人体内，到处游弋，专门搜索异己的抗原。一经发现，就象一把钥匙开一把锁，立即针锋相对地展开进攻。淋巴细胞兵分两路。一路是T细胞。当它同肿瘤抗原遭遇时，就被“致敏”，好象受了一次专门训练，“记”住了这种抗原，再次相逢时，就转化为淋巴母细胞，释放“淋巴因子”进攻癌细胞。这是“细胞免疫”。另一路是B细胞。当它同肿瘤抗原遭遇时，也分化增殖，大量产生浆细胞，在体液中释放专门对付这种抗原的“细胞毒性抗体”。这是“体液免疫”。T细胞和B细胞相互支援，同时又同非特异免疫密切配合，共同对敌。

有矛就有盾，有兴妖作怪的白骨精，就有降妖伏魔的孙大圣。脊椎动物在漫长的进化过程中，并没有被肿瘤所消灭，而是继续向前进化了。这说明，它们在同肿瘤的斗争中，并没有屈服于肿瘤，而是逐步练就了一整套对付肿瘤的本领。

“逃避学说”合理地描述了肿瘤逃避免疫监督的某些现象，但也有人却把这一点推到了极端，似乎人体免疫系统对肿瘤根本无能为力。这就助长了“恐癌症”的悲观主义思潮。在十九世纪，人们忽视肿瘤的特点，想用简单的外因论去解释肿瘤的病因，这种形而上学在实践中碰了钉子，有些人又从一个片面跳到另一个片面，夸大了肿瘤的特点，陷入了无所作为的悲观主义。

这种形而上学的片面观点，正是对微尔和为代表的外因论的一种惩罚。

4. 人的整个机体和局部癌变

肿瘤即使形成了，人体是不是就停止斗争了呢？不是。

近十年来，细胞动力学发展了。它根据细胞合成 DNA 的不同阶段，研究癌细胞分裂的规律。

照它推算，从一个细胞开始分裂，到第十代，为 10^3 个细胞，第二十代为 10^6 个细胞（重量约 1 毫克），第三十代为 10^9 个细胞（约 1 克），第四十代为 10^{12} 个细胞（约 1 公斤），已足以致机体于死地了。这是在实验条件下从动物身上观察到的。有人却把它无条件地应用于人体的肿瘤，从而把癌细胞的分裂看成是“自主性”的，“不可制止”的。在他们看来，人体里只要残存一个癌细胞，就得了，过不了多久，就会长成一公斤重的大肿瘤。

正常细胞总是有的增殖，有的休止，增殖的和休止的保持一定的比例，保持动态平衡。癌细胞不一样，增殖细胞多，休止细胞少，分裂失去了控制，结果愈堆愈高，愈肿愈大。因此，从肿瘤的自发趋势看，它的确是要“自主”地、“不可制止”地膨胀上去。

这么说来，岂不是人人都“在劫难逃”，人类统统都要在肿瘤中灭绝吗？

这又怎么解释，在全世界范围内，尽管肿瘤的发病率比较高，但每年仍然不过千分之一，每年不是还有 99.9% 的人并不生癌吗？

肿瘤有自发倾向，但人的机体也在时时刻刻同这种自发倾向作斗争。肿瘤要“自主”增殖，人体却要它“不由自主”。癌细胞要不受限制，人体却又偏偏要改造它，控制它，消灭它。人体的

生命过程，这是一场激烈地自主反自主、改造反改造、控制反控制的斗争。

上海市肿瘤医院在同肝癌防治的有关单位协作下，检查早期肝癌的组织切片，发现许多肝癌结节被一层纤维包膜包住，包膜外面集中了大量淋巴细胞和浆细胞。在包膜里头，癌细胞有退化。有的地方，包膜被癌细胞浸润形成了一个裂口，但裂口外面又形成一层新的包膜。包膜被一层一层地突破，大量淋巴细胞又在突破口外面筑成一道一道新的防线。突破，包围，再突破，再包围，生动地描绘了一幅癌肿同人体相互斗争的画面。

肝癌，历来被称为“癌中之癌”，发展最快，预后最坏。但是，这幅画面却鲜明地表示，在一定阶段上，机体也并没有放弃同它的斗争，它并不能“自主”生长。

斗争的结果，可能势均力等，相持不下。人体虽然不能完全消灭癌肿，却也能暂时甚至长期控制它，带癌正常生活。

前列腺癌和甲状腺癌患者，绝大部分临幊上并没有什么症状。有人作尸检，一万个生这种癌的死者，只有三个人生前有症状，其他 9997 个人，都带着癌正常生活，最后是死于别的疾病。

有一个乳腺癌病人，带着这种癌正常生活了四十年；还有一个甲状腺癌女病人，也带癌生存了三十年。

上海一所大学里有位老年工人，生了胃癌。二年前到医院里开刀，打开腹腔，医生认为已到了晚期，无法手术，重新缝合后由家属领回。他回家以后，增加了营养，吃一点一般的中药和大蒜。目前，症状消失，恢复劳动，除了缝合处有时隐隐作痛，一切正常。但是，腹中肿块仍然存在。

还有一个肺癌患者，已濒死亡，医院拒收，回家后注意营养，配合中药，至今也正常生活二年多了。

其实，一切暂时获得“缓解”的病人，可以说都是带癌生存。

外表症状缓和，机体里头却一点也不缓和，时时刻刻都处在激烈斗争之中。“缓解”，是激烈斗争的结果，是人体暂时控制癌肿的结果。这是斗争的胜利。

缓解总是暂时的。通过相持阶段的斗争，机体有没有可能逐步加强自己，削弱癌肿，最后消灭癌肿呢？

有这样的可能。大量材料证明：人体有可能不要什么外力的帮助，自力更生地消灭癌肿。

一九一八年，国外有人收集了三百零二个癌肿暂时性或永久性自然消退的病例。其中约有一百例，属于“经仔细检查，确系完全消退的恶性肿瘤”，有三例确诊为晚期癌肿，死后尸检也未发现肿块或复发症状。

后来，神经母细胞瘤、肾上腺瘤、绒癌、肌肉瘤、黑色素瘤、卵巢癌、结肠癌、肺癌等，都有自然消退病例的报道。其中，儿童的神经母细胞瘤的自发消退率，约有1~2%。

有人统计，现在全世界所发现的癌肿自然消退病例，已达一千余例。这说明，人体和癌肿的斗争，要看整个力量对比，要看整个人体的功能状态。

首先，要看人体抵御癌肿的能力，要看免疫系统的功能状态。因此，癌肿发病的年龄有两个高峰，老年和少年，都同免疫功能的完善程度有关；免疫功能有缺陷的病人，容易生肿瘤，特别是淋巴组织肿瘤，发病率比常人高一万倍；免疫功能受到抑制的人，如接受异体组织器官移植的人，也容易生肿瘤，发病率比常人高一百倍。

内分泌系统失调，也会为癌肿提供可乘之机。在动物身上长期注射雌性激素，会引起乳腺癌和子宫肿瘤。临幊上还可以看到，病人在妊娠期和哺乳期，乳腺癌发展特别快；还有，许多乳腺癌患者往往也有月经失调的历史。这都同人体激素有关。

神经系统功能紊乱，也会引起癌肿的发展。近年来调查子宫颈癌的发病原因，发现不少病人在发病过程中受过精神刺激，或在得病以后精神过分抑郁。还有人使动物长期处在紧张状态，或用电流长期刺激下丘脑，都可以引起或促进癌肿生长。在巴甫洛夫实验室里，长期进行条件反射试验的六只狗，由于中枢神经系统过度紧张，其中三只狗都患了恶性肿瘤。相反，有人使动物人工冬眠，抑制神经系统的活动，就可抑制癌肿生长。

我国古代医学认为，“积之成者，正气不足，而后邪气踞之。”（《医宗必读》）人体正气不足，邪气上升，阴阳失调，以致气滞、血瘀、痰凝、毒聚，就成了肿瘤。

在这个意义上，癌肿是一种全身性疾病的局部表现。癌细胞这颗孽种，只有当人体提供了适宜的“土壤”和“气候”，它才能“自主”地、“不可制止”地在各种不同组织、不同部位长出毒芽，结成毒果。

癌肿的表现，多种多样，各有不同的病因、症状和后果。有从上皮组织发生的，如肝癌、肺癌、胃癌等，有从中胚层发生的，如纤维肉瘤、骨肉瘤、脂肪瘤等。祖国医学中或者按组织分作胃瘤、脂瘤、气瘤、癰瘤等，或者按症状分为痞气、噎膈、息贲、反胃等。临幊上，目前至少已可分为一百多种。但它们又都是人的整个机体虚弱的结果。只要人体虚了，它就可以乘虚而入，在各个薄弱环节滞留下来。

细胞动力学只见局部癌变，不见人的整个机体，就不可能从根本上解决癌肿问题。

5. 治癌和治人

怎么治疗癌肿？“治疗癌肿三件宝，化疗、照光、手术刀”。这

三种疗法，起了巨大的历史作用，直到今天，仍然是人类同癌肿作斗争的有力武器。

这三种疗法，或者把癌肿一刀割掉，或者用化学药物或射线杀灭癌细胞，都是着眼于癌肿本身的。当癌症处于早期，或癌肿尚未转移，主要还是人体的局部问题时，这三种疗法确实有重要的作用。但是，当癌肿发展到一定阶段，单纯用三种疗法，就有很大的局限性了。

日本一位作者根据国内六十二个医疗单位的资料，统计了七千九百九十九个接受化疗的晚期病人，两年生存率只有2.2%，五年生存率只有0.4%。

更值得注意的是，法国的一个研究所比较了一九六三——一九六七年间手术切除乳腺癌的疗效，“扩大根治”的，五年生存率为79%，局部切除的，88%。就是说，扩大根治也要从具体情况出发，有时效果反而要差一些。

有些人还是迷信“扩大根治”、“广泛切除”，甚至要搞“扩大了再扩大”“广泛了再广泛”的“超根治”手术。他们忘了，癌肿这种病的特点就在于，癌细胞和正常细胞混在一起，你中有我，我中有你。如果已经到了中、晚期，用手术刀割掉，里面仍然盘根错节，以后又会死灰复燃，复发出来。用药物和射线，杀死了癌细胞，也扩大了打击面，大量牺牲了正常细胞。对于中、晚期病人，弄得不好，也往往容易两败俱伤，玉石俱焚，癌肿缩小了，人也不行了。

化疗，即使最理想的抗癌药物，一次也只能杀死一定比例的癌细胞。即使是杀死百分之九十九点九九，也还有万分之一的残余分子。要绝对的纯，是不可能的。人体里头，有病毒，有细菌，何况人体细胞一天里有几百万次分裂，还有不断新生出来的异常细胞。有这些东西，就有致病的可能性。但是，可能性要

转化为现实性，要看人体的整体状况，看这些病原体同人体的力量对比。只要正气占优势，病毒、细菌、异常细胞，都不足为害，有的，象大肠杆菌，可以帮助人合成维生素，还能做点好事哩！

金要足赤，人要完人，这是形而上学。黄金，现在最纯的也只能有百分之九十九点九九九九，也到不了百分之百。人体里头有一百万亿个细胞，哪里能一个正常的都没有呢？人体，也绝不会纯而又纯，完美无缺，总是存在着正常和异常、正气和邪气的斗争。人体的正常生理过程，也是在斗争中实现的。“正气与邪气势不两立，若低昂然，一胜一负。”（《医宗必读》）问题是：谁战胜谁，谁控制谁。

三种疗法，在一定条件下，都有各自的作用，又都有各自的局限性，因此，不能“单打一”，应当坚持中西医结合的综合治疗。这样才不致只见局部，不见整体，见癌不见人，治癌不治人。归根到底，是人体生了癌肿，不是癌肿离开人体而独立自在；消灭癌肿，也要调动人体的一切积极因素。

中医的辨证施治，从人的整体看待癌肿。“证”是人的整体的征候群，即阴阳气血盛衰、经络脏腑虚实等人体的整个功能状态。中医治癌肿，就是从这个整体情况出发，进行“扶正”和“祛邪”，即一方面加强人体的抵御能力，一方面向局部癌变发动攻击。

上海有所医院用中草药治癌，有一定疗效。他们总结了十七例病人，连服二个月中药后，体外淋巴细胞转化率平均值从42.79%上升到62.59%，提高了免疫系统的功能水平。也有经其他医疗措施治疗无效的晚期病人，取得了显著的疗效。

有的医院用针刺结合中草药治疗晚期癌肿，证明针刺可以促进浆细胞增生，提高白细胞吞噬能力。因此，绝大多数的病人都有不同程度的缓解。

中医历来强调扶正培本，强调调整和加强人体的生理功能，增强人体同癌肿的斗争能力。“养正积自消”。发扬正气，调动人体的积极因素，这应该是基本的。但是，扶正也离不开祛邪。“邪去则正安”，祛邪也是扶正。如果片面地强调扶正，有时候也会贻误战机。调动人体的免疫能力，也要看具体情况，也要一分为二。比如，免疫淋巴细胞中的T细胞，有的可促进产生抗体，加强同癌细胞的斗争；有的反而会抑制抗体的产生和淋巴细胞的作用，削弱同癌细胞的斗争。在这种情况下，在扶正的同时也扶了邪，就未必有利于人体。见癌不见人、治癌不治人是片面的，反过来，见人不见癌、治人不治癌，也是片面的。

因此，根据癌肿发展的不同阶段，疗法可以有所侧重，但总的还应攻补兼施，把扶正和祛邪有机地结合起来。

抗癌中草药，近年来有很大的发展，也有其独特的优点。但就祛邪来说，中医治疗，作用比较缓慢。西医的手术、放疗和化疗，速战速决，但也会产生副作用。因此，不同具体情况突出一种疗法，排斥另一种疗法，都是不对的。关键在于坚决贯彻毛主席关于“用中西两法治疗”的指示，灵活运用各种疗法，把中医和西医有机地结合起来。

上海肿瘤医院的妇产科治疗晚期绒癌，先根据病人情况，用多种化疗药物连续集中作战，大量歼灭癌细胞，同时用中草药和针灸及时调整，迅速恢复化疗对机体的损伤。对脑转移的病人，也在扶正的同时，采用全脑照射，把病人从垂死状态拉了回来。他们把化疗、放疗、中药、针刺紧密结合起来，根据具体情况，使用不同武器，终于使晚期绒癌完全治愈率上升到90%左右。

近年来，上海通过群众性防癌普查，和中西医结合治疗早期癌症，疗效也比较显著。如以五年生存率为指标，宫颈癌Ⅰ期为94.7%；鼻咽癌Ⅰ期为78.7%；即使是肺癌，如在发现症状

三个月内治疗，也可达 59.5%；胃癌假如病灶只限于粘膜或粘膜下层，可达 90.9%。

反之，在西方一些资本主义国家里，情况就不同了。他们对这种病已搞了一百多年，到现在疗效还很差，仍然到处一片阴暗：“癌症存活的统计是阴暗的”，“治疗癌症的前景是阴暗的”。美国一九七四年出的一本《科学与政府报告》中有一篇文章，题目是《“抗癌之战”：官方的捏造和严峻的事实》。它揭露说：“官方公报给人以缓慢而稳定的进展的假象，而事实却是：化了二十五年和几十亿美元，五年生存率并无明显变化。”

对比是如此鲜明，除了由于两种根本不同的社会制度，也由于两种根本不同的指导思想，两条根本不同的医疗路线。

6. 预防为主，努力征服癌肿

我们同癌症作斗争，固然要正视它凶恶的一面，更要看到它虚弱的一面，不要被它的气势汹汹所吓倒。只要坚决贯彻“预防为主”的方针，癌肿不但可治，也可以防。

癌肿，是从人体里头长出来的，是由于人体功能失调，被蜕化变质的细胞钻了空子。因此，只要人体各方面的生理功能保持正常，正气充沛，邪不可干，即使有个别异常细胞，也没什么了不起，不足为患；甚至即使形成了肿块，只要及时治疗，也是有可能治好的。

防，要积极的防。我们正大力改良水质，防止霉变，控制三废，开展爱国卫生运动，以降低癌肿发病率。从个人来讲，也要坚持适当的体育锻炼，参加一定的体力劳动，防治一些慢性疾病，可以减少癌症发病的机会。还要注意生活和饮食卫生。坚持晚婚和计划生育，对预防子宫癌等，具有一定的作用。抽烟、

喝酒，对身体都没有什么好处。有些研究资料表明，抽烟的人同不抽烟的人比较，死于肺癌的高十倍，死于喉癌、口腔癌的高四五倍。特别对于青少年，正在长身体，成了习惯后日子又长，害处更大。

几年来，我们广泛开展了群防群治，尽可能做到早期发现、早期诊断、早期治疗，把癌肿消灭在“萌芽”状态，取得了显著成绩。上海市1965年统计，子宫颈癌的发病率占恶性肿瘤第一位，由于开展了普查，得到及时治疗，目前已下降到第三位。

另一种“防”，整日价疑神疑鬼，无病呻吟，小病大养，工作不干，忙于求医吃药。殊不知，“流水不腐，户枢不蠹”。看上去油光满面，大腹便便，实际上色厉内荏，外强中干，削弱了抗御疾病的能力。

药物，不一定愈贵愈好。中医讲究“食补”，有些食物，如大蒜、菱角、乌梅、海带等，对防癌、抗癌也有一定作用。补药，尤其不好滥用。一般说来，虚证要补，实证就不能补。而且，虚有阴虚、阳虚、气虚、血虚等等之别，补法又各有不同。有时候即使是虚证，也不能直接补。动不动就是“十全大补”，不一定有好处。弄得不好，还会适得其反。任何药物都有二重性。有作用，就有反作用。维生素A和维生素C，在一定条件下确实有防癌作用，但吃得不恰当，破坏了身体里物质代谢的平衡，又会引起某些器官的病变。这样消极的“防”，消磨了革命意志，解除了精神武装，反而会给各种疾病以可乘之机。

生了癌肿又该怎么办？

毛主席说：“既来之，则安之，自己完全不着急，让体内慢慢生长抵抗力和它作斗争直至最后战而胜之，这是对付慢性病的方法。”对于癌肿同样“要有坚强的斗争意志”，树立无产阶级革命的人生观，树立革命乐观主义精神。我们有多少坚强的无产

阶级革命战士，即使身染癌症，生命垂危，但他们并没有被吓倒，继续带病坚持工作，坚持学习。他们无论在阶级斗争中，还是在同癌肿的斗争中，都是坚韧不拔的战士。他们经过顽强的斗争，赢得了时间，为革命作出了贡献。

“世上无难事，只要肯登攀”。我们有马克思列宁主义，有毛主席的革命医疗卫生路线，有中医中药这个伟大的宝库，我们应当捐弃门户之见，批判技术私有，就一定能够在比较短的时期征服癌肿，找出根治办法。我们应当对人类作出较大的贡献。

对肿瘤的几点认识

陈世全 陈世齐

一、把立足点移过来

现代西医治癌常用的手术、放射及化疗三种手段，是一个指导思想，对于癌细胞立足于杀。见一个杀一个，见两个杀一双，以斩尽杀绝为最终目的。三种治疗手段虽然取得许多积极的成效，但指导思想却错了。应该把立足点移过来。不应该立足于杀，而应该立足于使癌细胞向正常细胞转化。这样才是化消极因素为积极因素，同时避免了大量正常细胞的无谓牺牲。

使癌细胞转化为正常细胞，这不是幻想，有理论和实践两方面的客观根据。

毛主席说：“矛盾着的双方，依据一定的条件，各向着其相反的方面转化。”从这一方面看，癌细胞和正常细胞是矛盾的统一体。癌细胞不是天生的，它是在一定条件下由正常细胞转化而来的。在另一种条件下，癌细胞也必然会转化为正常细胞。恩格斯说：“宇宙中有一个吸引运动，就一定有一个与之相当的排斥运动来补充，反过来也一样”。因此，有一个正常细胞转化为癌细胞的运动，也必然会有与之相当的癌细胞转化为正常细胞的运动来补充。革命导师的这些教导就是我们的理论根据。虽然我们目前还不十分清楚使癌细胞转化为正常细胞所要求的各种条件，但这种转化运动肯定存在。研究、掌握、创造这

些条件是自然科学的任务。只要立足点对了，下功夫去研究这个转化过程的全貌，转化的可能就会变成现实。

许多医务工作者在临床实践中已经发现了癌细胞逆转为正常细胞的现象。一些癌症患者也有自然痊愈的现象，即所谓癌细胞的自发性退化。截至一九七四年的国外统计资料，这种自发性退化的病例已有约二百例。虽然这种自发性退化发生率很低，大约为十万分之一（占同期肿瘤死亡率的十万分之二），似乎是偶然现象。但是，一叶落而知秋，必然是通过偶然而显现出来的。通过看起来是偶然现象的研究，去发现事物内在联系的自然规律，这种事例在自然科学史上是常见的。反西格马负超子的发现就是对上万张照片中“偶然”现象的研究取得的。癌细胞自发性退化现象不仅在一些患者身上发现，而且可以部分地用人工方法实现。据一九七〇年国外报道，已经有可能在实验室中使人的成交感神经细胞瘤（一种恶性程度较高的肿瘤）的恶性生长在神经组织中恢复正常细胞，并经二十年临床观察，此期间成交感神经细胞变成了神经节细胞，继续象正常细胞那样。二百例数目虽少，但却是癌细胞可以转化为正常细胞的有力证据。

一些研究工作者发现，在实验室培养正常细胞时，往往发生自然癌变；另一方面，在培养癌细胞时，也有自然脱癌现象，使癌细胞丧失其移植性。

有人用针刺的方法治疗癌症收到一定效果。小小银针杀灭不了癌细胞，但癌肿却消退了。

这些事实就是要把立足点移过来的实践依据，它说明癌并不是铁板一块，它要变的。

为什么癌细胞能转化为正常细胞？根本的原因不在外部，而在人体的内部。病和抗病是一对矛盾，有病就有抗病。医疗

实践证明，人体内有感染就有抗感染，有创伤就有修复，有出血就有止血，有休克就有抗休克。在针刺麻醉的研究中又发现，在神经体液系统中有抗痛的机能。因此，我们有理由相信人体内同样有抗癌的机能。这也不是臆想。已经发现淋巴细胞有抗癌的功能。绝大多数癌细胞在全身血液流动中死亡了；血液中有一种叫做 MGI 的物质可以使白血病的血细胞逆转至正常；癌的治疗中有免疫现象；科学实验还证明，体内每个细胞膜中存在一种 C-AMP (环式磷酸腺苷) 物质，其最显著的能力是使癌细胞变为正常细胞。因此，体内有天然的抗癌能力，这是客观存在的事实。

一些癌患者在和癌作斗争的体会中，都十分强调革命乐观主义的重要。同样的治疗方法和用药剂量，在不同的精神状态下收到了不同的效果。原因不在外部条件，而是不同的精神状态影响了人体自身抗癌能力的发挥。天然的抗癌能力是任何药物所代替不了的最锐利的武器。这种抗癌能力正是使细胞转化的内因。要治癌就要充分发挥它的作用，而不应该一味依靠“外援”，放弃自己的“武装”。

立足于杀还是立足于转，这是一个带根本性的指导思想。指导思想的错误将会引错我们的工作方向，指导思想的正确则会使我们的工作别开生面，少走弯路，取得较大的成绩。可以说，这是一个方向性的问题。

把立足点移过来，在调动人体抗癌积极因素上下功夫。这实在是使我们从形而上学的束缚下解放出来的当务之急！

当前，我们即使还找不到一个较好的实用方法，能够使癌细胞向正常细胞逆转过来，治疗学研究的方向也不能一味追求诛杀不留的政策。应当仔细寻找人体细胞中癌细胞与正常细胞的差别，就象抗生素治疗炎症，只消灭细菌，却无大害于人体那样，

使新的肿瘤治疗剂仅在这些细小差别上发挥作用，杀死癌细胞而无损于正常细胞。在这一方面，近年来已经出现了一些可喜的苗头，应该成为我们研究的方向。

二、肿瘤辩证观

凡是生物，都能在和自然界的斗争中改变自身的新陈代谢而进化。人类也不例外，也是在和各种不利于生存的条件作斗争中产生和发展的。

广义而言，任何疾病都是人类机体进化的动力。试想，如果人类生活在一个绝对没有疾病、没有侵害的环境中，那么人类机体中负责“保卫”工作的白细胞、淋巴细胞、血小板、抗体、抗痛机能等等还有什么用处？岂不是要统统“解除武装”吗？这不是进化，而是退化。

有疾病，有侵害，就使机体得到锻炼，改变新陈代谢以增强自身的防御能力。在某种外界刺激的作用下，机体便产生抵抗这种刺激的能力，刺激加强，抗刺激的能力也提高。大家知道，吸烟、喝酒、吸毒都会成瘾。所谓瘾，就是机体对外界刺激的适应，越是经常和这些外界刺激打交道，瘾就越大。瘾不是从娘胎里带来的，而是在后天的环境接触中产生的。某些疾病可以终身免疫，某些药物用久了会产生抗药性，这都是机体为适应刺激而改变自身代谢的结果。不仅人体如此，癌细胞也在变化发展。由于长时间用化疗和放射手段治癌，癌细胞已经出现了抗药性、抗放射性。

从这个意义上说，任何疾病都有两重性，不能把他们看作绝对消极的东西。

那么癌呢？不用说，它也有两重性。它既是人类的祸害，也

将会是人类机体进化的动力。如果把癌看成是百分之百的祸害，那也是形而上学。淋巴细胞为什么能够抗癌？血液中可以使白血病血细胞逆转为正常细胞的 MGI 物质，细胞膜中起同样作用的 C-AMP 物质是怎样产生的？这种机能和物质是天生就有的吗？不是，它们正是人类和包括癌在内的疾病长期斗争的产物。这也是人类机体进化的一种表现。

当人们对于某个事物的本质不认识或还没有充分掌握时，往往容易陷入片面性，只看到它消极的一面，认为一无是处。而一旦掌握了它的本质，就成了不可多得的宝贝。这种事例在自然科学史上是屡见不鲜的。利和害、废和宝是对立的统一，在一定的条件下是可以互相转化的，根本没有什么绝对的废和害。

三、向更深的层次进军

辩证唯物主义告诉我们，物质的结构是分为层次的。一个层次里的现象，往往要到更深的层次里去找原因。比如，各种化学元素的性质为什么千差万别，只有深入到原子的层次里才能找到答案；各种原子为什么有的具有放射性，有的没有放射性，只有深入到原子核的层次里才能弄清楚。

对癌的研究也面临着向更深的层次进军的任务。在把人看作统一的机体的前提下，不仅要研究组织、器官这样的层次，而且要研究细胞、染色体、核糖核酸、脱氧核糖核酸这样的层次。当这类研究还解决不了根本问题时，就必须再深入下去，进到原子层次甚至原子核层次中去探索。

毛主席教导我们说：“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结。”随着病毒分离和培养技术的不断发展，将可能证实更多的人肿瘤病毒。

但是，病毒尚不是最小的致病生命体。列宁说：“自然界是无限的，而且它无限地存在着。”对于有关肿瘤病因的研究工作，近来也发现了“假病毒”或“类病毒”，它们比病毒更微小，甚至是非细胞形态的核糖核酸碎片的生命体，它们保留了病毒代谢，却失去了能激发人体抗体反应的自身蛋白，与宿主蛋白相结合繁殖下去，来逃避人体免疫防御这一关。当癌的研究深入到这样的层次时，便涉及到很多问题，如蛋白质结构问题、核糖核酸问题、生命起源问题等这样一些微观世界里的道理。但是，微观世界里的道理常常在宏观世界里验证着，重复着。肿瘤规律也会在各种不同的学科领域中反映出来的。放眼于这种联系的观点，我们的研究工作将可以做得更好。

到更深的层次中去研究什么？恩格斯说：“一切对立都经过中间环节而互相过渡”。列宁说：“要真正地认识事物，就必须把握、研究它的一切方面，一切联系和‘中介’”。这两段话给我们指出了方向：就是要紧紧抓住“中间环节”、“中介”。

正常细胞变成癌细胞不是一蹴而就的，它要经过一个过程，会有一系列的中间产物。这已经为事实所证明。在临床实践中发现了既似癌又不似癌的细胞存在。这些似癌又不似癌的细胞，彼此之间又以似癌成分的多少互相区别。形象一些说，这些中间产物组成了一个象光学中的光谱一样的“癌谱”。这便是需要我们着力研究的中心。把“癌谱”研究透彻了，就不但懂得了正常细胞通过什么样的途径发展成癌，而且能掌握留在这条途径上的每一个“脚印”，也就会有了征服它的办法。

任何事物的发展总是不平衡的，癌也会是这样。处在癌变过程中的细胞必定是从正常细胞到癌细胞的一系列中间状态同时存在。也就是说，“癌谱”~~上~~随时~~在~~可以找到的。

略论免疫学中的几对矛盾

上海第二医学院 魏 升

近十几年来，免疫学有了很大发展，人们对免疫的认识大大深化了。不仅初步揭开了机体免疫系统抗感染的秘密，而且发现免疫除了有保护机体的有利方面外，还可能带来不良后果，提出了“自身免疫”、“免疫性疾病”等崭新的概念。在预防、诊断和治疗许多严重疾患（如肿瘤、心血管疾病、肾炎、慢性支气管炎等）中，免疫学受到了越来越广泛的重视。

如同自然科学的其他部门一样，免疫学的发展也充满着辩证法和形而上学的激烈斗争。在大量纷繁复杂的免疫现象面前，资产阶级学者往往片面地孤立地强调、夸大某一方面的作用，以偏概全，以点代面，很少顾及它们之间的相互联系。因此，揭示免疫现象中客观存在的辩证法，分析免疫学中的各种矛盾，对于免疫学的进一步发展是有意义的。

细胞免疫和体液免疫

几千年前，人类在和疾病斗争的过程中就已观察到，在疫病流行的期间或地方，有的人感染，有的人不感染；感染过某种传染病的人，往往不会再生这种病了。由此出发，古代劳动人民和医生创造了“以毒攻毒”的防治传染病的方法。例如，我国晋朝的一部民间常用医书《肘后方》中，有用疯狗的脑子治疗狂犬病

人的记载。宋代进一步发明了种人痘预防天花的方法。免疫一词，最早见于明朝的《免疫类方》。顾名思义，当时所谓免疫，指的是“免除疫疠”的意思，即抵御传染病的机能和方法。

为什么能免疫呢？十九世纪末，在发现细胞和各种病原微生物的基础上，梅契尼柯夫发现体内有一种能吞噬病原微生物的“吞噬细胞”。当病原菌侵入机体后，血液里的白细胞被吸引至感染部位，把病原菌“吞食”下去；网状内皮系统的巨噬细胞也具有吞噬异物的功能。梅契尼柯夫认为吞噬细胞的吞噬作用是生物自卫的基本功能，免疫就是吞噬细胞和病原菌斗争的结果。

不久，培林和北里又发现机体在受到病原菌等异物（抗原）侵袭后，能生成对抗异物的化学物质（抗体），提出了体液免疫学说。二十世纪初，德国化学家欧立希进一步指出，在活细胞的表面存在能与抗原起作用的受体，当抗原进入体内，这种受体被释放出来，或者把抗原中和，或者把抗原凝集和溶解，从而避免或减轻感染。形象地说，欧立希认为细胞表面的受体象把锁一样把病原菌等异物锁住，因而又称之为“侧锁学说”。

细胞免疫学说和体液免疫学说从不同的侧面解释了免疫现象，本来是可以相辅相成的。可是，当时已成为微生物学学霸的柯赫，从他一贯的形而上学单因论出发，不能容忍两种学说并存的局面，更由于细胞免疫理论触犯了以他为首的体液学派，对梅契尼柯夫等人送给他审阅的资料、图片不屑一顾，还下令他的学生对梅契尼柯夫“群起而攻之”，把细胞免疫学说打入了冷宫。

然而，客观存在的科学事实是不以人们的意志为转移的。近十几年来，细胞免疫在经历了长期的不被承认的状况后，出现了欣欣向荣的景象。现代的细胞免疫概念，已大大超出了原来的吞噬范围，二十年前还被普遍认为是“对极为活跃的吞噬现象采取冷漠态度的旁观者”的淋巴细胞，成了细胞免疫的主要角色。

业经证实，具有免疫功能的细胞即免疫活性细胞，主要是从骨髓干细胞分化而来的淋巴细胞，其中又分为两类：一类是通过胸腺的胸腺依赖细胞（简称T细胞）；一类是不通过胸腺的细胞（简称B细胞）。这两类细胞的形态和功能都不同。T细胞表面受体很少，较光滑。B细胞表面有数以百万计的受体，像个“刺毛团”。T细胞受抗原刺激后释放一系列淋巴因子（活性物质），担负细胞免疫的作用。B细胞被抗原激活后能转化为浆细胞，产生相应的抗体，发挥体液免疫的功能。

不仅免疫淋巴细胞一分为二，T细胞和B细胞又进一步一分为二。T细胞有许多亚群。在抗原作用下，有的促使巨噬细胞集中，有的抑制巨噬细胞移动；有的促进B细胞分裂，有的则抑制B细胞分裂。B细胞也可以分为许多亚群。目前已知B细胞能产生五种免疫球蛋白，即免疫球蛋白G、A、M、D和E，但也并不是每种B细胞都释放这五种抗体，而是只产生其中一种。这些材料说明，被柯赫、欧立希等人硬说成是唯一的体液免疫，实际上恰恰是他们拒不承认的细胞免疫的结果。这真是事物本身的辩证法对于形而上学的有力鞭笞！

从种系发生和个体发生来看，细胞免疫也先于体液免疫。在排除异物保卫自己的意义上，细胞免疫可溯源于单细胞生物——阿米巴原虫。阿米巴在游走过程中“吞食”异物的功能，不是在白细胞上保留下来了吗？四亿年前在海中出现的最原始的脊椎动物八目鳗鱼类，已有类似淋巴细胞样的细胞，但在测试二十二种抗原的免疫反应时，仅对其中两种产生反应。到二亿五千万年前出现的鲨鱼，其免疫系统已比较完善，对上述二十二种抗原均起反应。一般说，鱼类开始出现细胞免疫，而体液免疫还只有免疫球蛋白M，两栖类进一步分化出免疫球蛋白G，哺乳类又能产生免疫球蛋白A，直到灵长类才出现免疫球蛋白E。在

人类个体发育过程中，胚龄八周开始出现淋巴细胞，直到二十周细胞免疫发育成熟后，才出现免疫球蛋白M，以后依次产生免疫球蛋白G、A、E，正好是系统发生的重演。

在这些新发现面前，有的人又走向另一个极端，过分强调了细胞免疫的重要性，而否认体液免疫的相对独立性。这也是违反辩证法和科学事实的。体液免疫在生物进化的长途中一经产生出来，就反作用于细胞免疫，具有其相对独立性。近年来发现淋巴细胞除T细胞和B细胞外，还有一种K细胞。K细胞也具有杀伤靶细胞的作用，但只有在抗体参加，并和一定的抗体结合的情况下，才能破坏靶细胞，因而被称为依赖抗体的细胞。“对立统一规律是宇宙的根本规律”。本来，体液免疫是依附于细胞免疫的，而在这里，细胞免疫却依附于体液免疫了，它们的地位不是在一定条件下相互转化了吗？体液免疫还有其独特的、细胞免疫所不能代替的功能。一般地说，病原微生物若沿血路播散，血液中的免疫球蛋白迅速与之结合；某些细菌产生的毒素，如白喉外毒素、破伤风外毒素等，也需由相应的抗体与之中和。在这些情况下，体液免疫起着主要作用。而对某些寄生在细胞内的病原菌，如结核杆菌、麻疯杆菌等，以及不经血路播散的疾病，则细胞免疫起主要作用。从病毒感染来看，预防主要靠抗体，而感染后的恢复又以细胞免疫为主。

细胞免疫和体液免疫既分工、又协作，既对立、又同一。在细胞免疫中，有体液免疫参与，例如抗体和抗原结合，为吞噬细胞吞噬异物创造了条件。同样，在体液免疫中，也有细胞免疫的因素。B细胞在抗原刺激下产生抗体，往往需要T细胞中的辅助细胞配合。此外，细胞免疫和体液免疫之间还有相互对抗的一面：在一定条件下，抗体能将靶细胞“封闭”起来，使T细胞不能发挥作用；某些T细胞也能反过来阻止免疫球蛋白的释放。免

疫系统的这种统一和斗争，是机体在复杂的内外环境条件下生存和发展的重要保证。

生理性免疫反应和病理性免疫反应

早期的免疫学是在和传染病斗争过程中发展起来的，因而形成了免疫就是抗感染，对机体绝对有利的传统观念。

在这种观念指导下，人们利用各种减弱了毒性的或已死亡的疫苗，来预防和治疗各种传染病。我国人痘术传到欧洲后，英国的琴纳在十八世纪末发明了种牛痘以预防天花的方法，但当时并不知道种牛痘为什么能预防天花。细胞免疫和体液免疫发现后，各种免疫制剂如雨后春笋般的发展起来。从巴斯德的狂犬疫苗、炭疽疫苗到伤寒疫苗、白喉抗毒血清、破伤风抗毒血清，1923年又发明了预防结核病的卡介苗。这些免疫制剂对防治危害严重的传染病起了很大作用。

就在人们齐声赞颂免疫制剂的时候，发现了一种奇怪的现象：有的病人在注射了抗白喉或抗破伤风的马免疫血清后十天左右，会出现发热、皮疹、水肿、淋巴结肿大等症状；还有的病人在第二次注射马免疫血清时，会迅速发生面部潮红、水肿、呕吐、呼吸困难等症状，甚至在一刻钟到两小时内死亡。为什么本来是防病治病的免疫制剂却引起了疾病乃至死亡呢？“福兮祸所倚，祸兮福所伏”，祸福、利弊都是相对的，在一定条件下各向自己的对立面转化而去。可是，在一片免疫的叫好声中，当时人们没有也不敢去考虑免疫还有什么不好的地方，而是用“偶然现象”、“过敏反应”之类来搪塞。可见，形而上学的思维方法是多么严重地妨碍着人们去揭示客观事物的本来面目啊。

然而，辩证法总是在斗争中不断为自己开辟道路。当着被

视为“偶然现象”的免疫制剂引起疾病的事实在积累得越来越多的时候，迫使人们不得不冲破形而上学的狭隘界限，开始正视这些事实，研究其机理，从而实现了免疫学由生理到病理的飞跃。近一、二十年来，大量研究确凿无疑地证明：免疫确实能引起疾病。即以上述血清病来说，目前已知主要是由于马血清进入机体后，机体产生的抗体（免疫球蛋白G）与尚大量留存体内的多余抗原（马血清）形成抗原抗体复合物的结果。这种复合物沉积于机体不同部位的血管基底膜上，通过一系列的反应，可以引起不同的疾病。因注射马血清而导致休克或死亡，则主要是机体对马血清中的异种蛋白发生免疫反应的结果。

可见，免疫并非绝对的好，它既能防治疾病，又能引起疾病。随着人们对免疫认识的深化，发现过去原因不明的疾病有相当一部分是免疫性疾病，例如哮喘，出血性紫癜，白细胞减少症，新生儿溶血症，脉管炎，肾小球肾炎，接触性皮炎，器官移植排斥，乃至由免疫缺陷引起的某些肿瘤等。能够诱发免疫性疾病的物质也多种多样，从异种血清蛋白、异体组织细胞到多种微生物、寄生虫，从抗菌素、磺胺、阿司匹林等药物到植物花粉、兽类皮屑、生漆等等。

为什么会产生免疫性疾病呢？简而言之可以说是正常免疫反应出了轨，因而通常称病理性的免疫反应为变态反应。在正常的即生理性的免疫反应（通称免疫反应）中，抗原抗体中和了，继而被吞噬细胞所清除，而在变态反应中抗原抗体结合成复合物，造成组织损伤；在免疫反应中，病原微生物等抗原被消灭或排除，而在变态反应中，免疫细胞却和抗原相互作用，从而释放大量损伤机体的物质；在免疫反应中，药物等“半抗原”不起作用，而在变态反应中，药物却和血细胞蛋白质结合，引起血细胞溶解。然而，免疫反应又是变态反应的基础，两者是密切相关的。

不论是那一种变态反应，其原发反应都是免疫反应，都是为了防御异物的侵袭，只是由于抗原的性质、数量、侵袭途径的不同，以及机体反应性的差异，才使免疫反应不是过了头，就是太微弱。

布尔登等人认为，免疫反应和变态反应的区别在于血液中抗体的量与固定在细胞上或细胞内抗体的量不同，因而二者的区别与其说是质的，不如说是量的。确实，免疫反应和变态反应存在量的问题。注射适量的免疫制剂能预防感染，过量了就可能引起变态反应。但是，为什么有的人注射几十万、几百万单位的青霉素不发生变态反应，有的人甚至走进注射室就休克了呢？为什么在同量抗原的刺激下，有的人产生免疫反应，有的人却引起变态反应呢？这表明，免疫反应和变态反应不仅存在量的区别，而且有着质的不同。仔细分析变态反应的特点，不难看出变态反应或是有特殊的抗原成分，如本来不是抗原的药物、食品等参加，或是有特殊的抗体，如特殊的免疫球蛋白E、G、M等出现，或是受不同的遗传素质影响。即使主要由于量的差异导致的变态反应，也产生了新的质。“单纯的量的变化到一定点时就转化为质的区别”（《资本论》第一卷）。怎么能把量和质截然分割开来呢？

上述免疫反应和变态反应都是由异物引起的。机体自身的“抗原物质能否触发自身的免疫反应呢？”二十世纪初，欧立希提出了“恐惧自身中毒”原理，认为机体为了求生存，害怕自己伤害自己，如果自身抗原能激发自身免疫系统产生反应，机体岂不是乱了套，无法正常工作了吗？因而自身免疫是不可能的，荒唐的。这个原理很快即为免疫学界所公认，成为免疫学的一条“圣经”。

变态反应的研究深入后，自身免疫的禁区终于被突破了。目前，自身免疫成了免疫学研究的一个重要方面，因为相当多的免疫性疾病已证明是自身免疫病。从免疫生理到免疫病理，这是免疫学的一次飞跃；从抗感染免疫到自身免疫，这是免疫学

的又一次飞跃。

在通常情况下，机体的免疫系统能迅速而准确地识别异物和己物，只对异物起反应。然而，“对于任何一个具体的事物来说，对立的统一是有条件的、暂时的、过渡的，因而是相对的，对立的斗争则是绝对的”。自身免疫之所以不发生，是对自身抗原起反应的细胞系和对抗这种细胞系的细胞系通过斗争取得暂时平衡的结果。这种平衡一旦打破，自身免疫也就发生。六十岁以上的人约有半数可测到一种或几种自身抗体。多次重复注射自身抗原，也能引起免疫反应。几乎所有组织器官（心，肝，肺，肾，胃，皮肤，肌肉，血管，内分泌腺，神经系统等）都可能发生相应的自身免疫病，全身性红斑狼疮，类风湿关节炎，硬皮病，皮肌炎，溃疡性结肠炎，某些活动性慢性肝炎，天疱疮，恶性贫血等三十多种疾病已证明属自身免疫病。

一般地说，自身免疫也是一种变态反应，对人体是不利的。但又不能绝对化。从肿瘤的发生来看，往往是机体的免疫系统对正在或已经转化为肿瘤细胞的自身细胞识别不出、斗争不力的结果。如果能提高机体免疫系统对肿瘤细胞的识别能力和斗争能力，不是可以使肿瘤的防治向前迈进一大步吗？

特异免疫和非特异免疫

前面论述的细胞免疫、体液免疫以及变态反应，其实都是特异免疫。所谓特异免疫，简单地说就是某种抗原在机体内只激发产生特定的免疫细胞或免疫球蛋白。种牛痘只能预防天花，注射麻疹疫苗只能预防麻疹，“一种疫苗预防一种病”便是特异免疫的形象说明。

除特异免疫外，机体还具有非特异免疫。在长期的生物进

化过程中，机体和异物斗争的防线和手段是很多的。在体表，皮肤和粘膜除了能阻止细菌入侵外，还有杀菌作用。皮肤分泌的乳酸、脂肪酸，粘膜分泌的溶菌酶等，对多种病原微生物都有较强的杀灭作用。将手指污染链球菌液，三分钟后检查细菌数为三百万，一小时后为一百七十二万，二小时后就只有七千了，但在玻璃棒上细菌的数量就不能如此迅速下降。烧伤病人容易发生菌血症，正由于皮肤这道天然屏障被破坏了。在体内，分布很广的吞噬细胞随时准备迎击侵入的异物，把异物吞噬。血脑屏障、血胎屏障除解剖学因素外，主要就是有大量吞噬细胞在“把关”。体内还有种种体液因素，如补体、备解素、干扰素等也是非特异的，能抑制、溶解、杀死多种病原微生物。这种大量存在、经常发生的非特异免疫在某种意义上比特异免疫更为重要，近十几年来受到了人们越来越大的重视。

特异免疫和非特异免疫密切相关，在特异免疫中有非特异因素，在非特异免疫中也有特异的成分。许多抗原如不先经吞噬细胞“处理”，便不能激发淋巴细胞产生特异的免疫反应。在特异免疫过程中，往往也需非特异因素参与。例如，只有在补体参加下细胞性抗原和相应抗体结合才能使细胞裂解，可溶性抗原和相应抗体结合才能吸引吞噬细胞。特异免疫中T细胞释放的淋巴因子大多数又是非特异的，并无专一性。人的淋巴毒素能使绵羊等动物的红细胞受损伤，移动抑制因子能抑制豚鼠等动物的巨噬细胞游走。

另一方面，特异免疫又促进了非特异免疫。具有荚膜的肺炎球菌在特异抗体参与时很容易被吞噬细胞吞噬，若无特异抗体参与则难以被吞噬。经卡介苗免疫的豚鼠其吞噬细胞吞噬结核杆菌的能力也大大超过未经免疫的豚鼠。

特异免疫和非特异免疫各有长处，各有短处。特异免疫是

在非特异免疫的基础上分化出来的，它比非特异免疫耗能少而效率高。许多致病力较强的微生物，如天花病毒、霍乱弧菌、结核杆菌、白喉杆菌、脑膜炎球菌等，单靠非特异免疫往往难以致胜，有了特异免疫就能迅速准确地去消灭“入侵之敌”。可是，在特异免疫的长处中也隐藏着它的短处。正因为它特异，只能一对一，有十种病就要十种疫苗来对付，不仅繁琐，而且容易引起其他疾病。有人指出，自身免疫病的显著增加可能与大量、普遍使用疫苗有关。反复连续多次注射破伤风类毒素会引起肾小球肾炎已得到证明。

非特异免疫从对某一种病原微生物来看，其效能虽不及特异免疫，但却具有以一当十的长处。年老体弱、营养不良者的特异免疫功能一般也较差，这是人所共知的常识。这表明，非特异免疫是特异免疫的基础，没有非特异免疫，特异免疫也建立不起来。因此，如何发挥非特异免疫的作用，增强非特异免疫的功能是一个十分重要的课题。目前，在非特异治疗药物方面已取得较大进展。

可是，有人却不承认非特异免疫。苏联有一个叫别兹列德卡的学者，提出了一种局部免疫理论，认为只有某种特定的组织和细胞有免疫功能，而否认整个机体的免疫性。这种理论在大量的事实面前很快就被扔进了垃圾箱，它除了暴露其提出者和鼓吹者的形而上学外，在免疫学的历史上是没有什么意义的。

祖国医学一向重视非特异免疫。祖国医学认为，“邪之所凑，其气必虚”，“正气存内，邪不可干”。就是说，疾病的发生发展和人体抵抗病邪的机能密切相关，抗病能力差，病邪即乘虚而入；抗病能力强，病邪便无法入侵。因此，祖国医学强调扶正培本（扶助正气，培植本源），提高机体的非特异免疫功能。近年来的实验研究证明，黄芪、党参、灵芝、仙灵脾等常用的扶正固本药

物，都有提高非特异免疫功能的作用。黄芪促使机体产生干扰素（干扰素有利于机体抵抗多种病毒），党参、灵芝促进网状内皮系统的吞噬机能，仙灵脾能增强T细胞的功能。祖国医学特有的针刺、气功、拔火罐等疗法，和调整机体的非特异免疫功能也有很大关系。例如针刺足三里后外周血液循环中白细胞增多，网状内皮系统的吞噬功能活跃。拔火罐引起毛细血管破裂，血细胞随之渗透出来，也增强了网状内皮系统的吞噬功能。目前，对祖国医学和免疫学的关系，特别是和非特异免疫的关系研究还很不充分。进一步开展这方面的研究是中西医结合的需要，也是发展免疫学的一个重要方向。

恩格斯指出：“自然界是检验辩证法的试金石，而且我们必须说，现代自然科学为这种检验提供了极其丰富的、与日俱增的材料，并从而证明了，自然界的一切归根到底是辩证地而不是形而上学地发生的。”（《反杜林论》）免疫学的发展也生动而有力地论证了辩证法，说明只有用对立统一的观点才能正确地认识和把握极其复杂多样的免疫现象，才能和形而上学的免疫理论进行针锋相对的斗争。在免疫学的教学和研究工作中，我们一定要努力学习和运用唯物辩证法，为马克思主义占领免疫学阵地而奋斗。

问题讨论

中医中药和肿瘤免疫

把扶正和祛邪有机结合起来

上海华山医院 张 驰

关于人体的免疫反应，祖国医学早就有所阐述，并且有着丰富的实践经验，包括独特的理论和有效的治疗方法。中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。近十几年来，以细胞免疫为主的免疫学说发展很快，国内外在这方面作了大量工作。把现代医学的免疫学说与祖国医学中有关这方面的理论和实践结合起来，是创立我国新医药学派努力的方向，也是发展免疫学说的正确途径。

祖国医学对癌症的认识和治疗自古即有之，治法亦多种多样，有清热解毒、化痰软坚、活血祛瘀、“以毒攻毒”等祛邪之法，以及益气补血、滋阴温阳等扶正之法。前者是“邪去则正安”，后者则“养正积自消”。方法不同，但目的是一致的。由于历史条件的限制，一般以祛邪为多。但手术疗法不能解决转移灶，化学疗法副反应不小，放射疗法对机体损伤太大，免疫疗法去除封闭因子较困难，所以祖国医学在癌症的综合治疗中，正发挥着越来越大的作用。例如在手术前配用中医中药可以提高机体体质，有利于提高手术效果，手术后可以促进病人早日复原及预防

复发；中医中药配合化学疗法，可以减少化学药物的副作用和毒性作用，并能增强化学疗法的治疗效果；在放射疗法中，中医中药同样可以减轻放射疗法所产生的严重组织损伤及其副反应。从免疫疗法这一角度，中医中药亦有一些可喜的苗子。辨证论治、整体观点、攻补兼施的长处，可以与各种疗法相互取长补短，有机结合，这是当前中西医结合防治肿瘤的一项新课题。

在临床实践中，使用手术、化学、放射等疗法时，常配用扶正的中草药，所以把手术、化学、放射等疗法称为攻法或祛邪法，而益气养阴、补血温阳的中草药称为补法或扶正法，这本来无可非议。但是祛邪与扶正这仅是一组相对的概念，不能绝对化。如有位六十多岁的肺癌病人，经过手术至今已有十多年没用其它疗法；一位鼻咽癌病人仅用放射疗法，至今也有十余年，情况都良好。这说明消灭敌人是主要的，保存自己是第二位的，因为只有大量地消灭敌人，才能有效地保存自己。所以，这种攻法对机体来说，也可作为一种补法。进攻，是消灭敌人的主要手段，但防御也是不能废的。故在用手术、化学、放射等疗法时，配用中草药扶正可以避免癌症、机体两败俱伤的局面。但是不恰当地使用补法，往往亦会有助于癌细胞的增殖和发展。

统一物之分为两个部分以及对它的矛盾着的部分的认识，是辩证法的实质(列宁：《哲学笔记》)。祛邪表现为抗癌，扶正表现为保护机体、提高它的抗癌能力。祛邪可以扶正，扶正有助祛邪，两者是对立统一的。我们在临床实践中，根据癌症病人的邪正相争、一胜一负的情况，采用癌症早期以祛邪在先，晚期以扶正为急，中期攻补兼施等治疗原则，收到较好效果。但是在综合性治疗的具体应用中如何掌握呢？有什么客观指标吗？肿瘤免疫学认为：癌症的发生与机体细胞免疫有关，即与有攻击力的淋巴细胞数量与质量有关。目前可用一些血液生化检查来反映，如

体外淋巴细胞转化试验就是其中一种方法。我们曾检查四十二例正常人，其体外淋巴细胞转化率平均值为 75.1%，而四十四例经过手术的脑瘤病人转化率平均值为 62.8%，就低得多。另有五十二例其它各种癌症病人的平均值更低，达 53.3%。后两组与正常人组比较，均有极显著差异，说明癌症病人的细胞免疫功能是低下的；三十三例晚期转移性癌症病人，体外淋巴细胞转化率平均值为 51.4%，而无转移的各期癌症病人，有十九例的转化率平均值为 60.5%，显然高得多。又调查了十位生存四年以上的各种癌症病人，体外淋巴细胞转化率平均值为 63.3%，而平均生存期仅十个月的十例癌症死亡例，体外淋巴细胞转化率就低得多，平均值为 43.2%，两者竟相差 20.1%。从以上一些研究资料中可以了解，细胞免疫功能低下，不但是癌症发生的内在原因，更是癌症发展与预后的一项重要因素。

癌症病人细胞免疫的功能一般较低，在临幊上见到正虚邪盛的情况，加上化学疗法和放射疗法抑制了机体的细胞免疫，这就可以解释在某些癌症病人身上，采用化学疗法或放射疗法后，即使杀伤了不少癌细胞，但副反应不小，使机体亦受到很大打击，甚至就此一蹶不振。因而我们设想把祖国医学的辨证和免疫学的检查指标结合起来，让扶正与祛邪结合得好一些，更具有针对性。我们的做法是，如果这位癌症病人的细胞免疫功能太低时，就先给以养阴补气的中草药，连服二个月后，再观察其细胞免疫的变化。曾总结十七例，在服中草药扶正前，体外淋巴细胞转化率平均值为 42.79%，二个月后，体外淋巴细胞转化率平均值上升到 62.59%，平均每人增加 19.8%。当癌症病人的体外淋巴细胞转化率提高到 60% 以上时，就使用化学疗法抗癌，同时仍服养阴补气的中草药，减轻化学药物的毒性反应，发现有十四例癌症病人，其体外淋巴细胞转化率并不下降，说明癌

症病人的细胞免疫并没有受到化学疗法的抑制，既杀伤了癌细胞，又保存了正气。这些摸索，有助于我们进一步认识癌症病人的邪(癌细胞)正(抗癌能力、细胞性免疫反映了其中部分功能)之间的斗争，有机地使用各种疗法。

在临床实践中，有些癌症病人的细胞免疫并不低，可是预后也不好；反之，有的癌症病人细胞免疫虽低，存活时间并不短，这种现象又如何来解释呢？免疫分细胞免疫和体液免疫两种，尽管这两种免疫的产生和作用不同，但是它们之间存在着相互联系、相互制约的辩证关系。我们统计了一百例各种癌症病人的免疫球蛋白(体液免疫)的动态变化，免疫球蛋白超出正常范围的有五十九例，占总数 59%；其中晚期转移性癌症病人四十五例，占 76.3%；四十一例免疫球蛋白正常者中，晚期转移性癌症仅十九例，占 46.3%，两者经统计学处理有极显著差异，说明免疫球蛋白异常与晚期转移性癌症有密切关系。一年半中，我们统计免疫球蛋白异常者中死亡十三例，正常者中死亡仅三例，两者死亡率有显著差异。一些癌症病人随着病情恶化，其免疫球蛋白可以由正常值变成异常值；化学抗癌药物、激素、活血化瘀的中草药又可使免疫球蛋白由异常值变成正常值。这些工作使我们认识到：癌症病人的免疫状态极其复杂、易变，只观察癌症的细胞免疫是不全面的。扶正中草药可以提高癌症病人的细胞免疫水平，活血化瘀中草药可以抑制癌症病人的体液免疫。这仅仅是些苗子，有待进一步观察。至于中草药通过什么途径，又怎么样作用于癌症病人的免疫系统，这是我们应该进一步深入研究的。

中医扶正疗法的作用

上海龙华医院 刘嘉湘

祖国医学认为，肿瘤的形成主要是由于正气不足，留滞客邪，致使气滞血瘀，痰凝毒聚，相互胶结，蕴郁成肿块。正如《医宗必读·积聚篇》说：“积之成者，正气不足，而后邪气踞之”，说明正气虚损是形成积聚症瘕（肿块）的内在根据。近来已有较多的人们认为，肿瘤是全身性疾病，癌肿是全身性疾病的局部表现，而全身性种种失调，往往是以虚证形式表现出来的。肿瘤治疗中的一个重要的问题，就是如何既能消灭癌肿，又要做到不伤正气（机体的防御机能），正确地处理局部与整体、扶正与祛邪（抗癌）的辩证关系。因此，除了一般常用的攻法（手术、放疗、化疗、抗癌中草药等）外，还十分强调扶正法的应用。我国医学家早在宋元期间就提出“养正积自除”的著名治法。因此，扶正是根本，祛邪是目的。那种盲目地认为癌只有用刀割、用光照射、用药物杀的办法，而不注意调动机体内在的抗病能力（即扶正），虽然可使癌肿遭到一定的杀灭或抑制作用，但往往在不同程度上破坏了机体的内在抗病能力（免疫功能受到抑制），因而也不可能达到预期的目的。这在临床中并非罕见。

中医扶正培本疗法中，免疫疗法可能占一定地位。它的主要作用在于调整和增强机体的阴阳、气血和经络、脏腑的生理功能，以充分发挥机体内在的抗病能力（包括增强免疫功能）来杀灭或抑制肿瘤细胞。因此，扶正和攻癌妥善结合，是治疗肿瘤的一个重要途径。

由于肿瘤对机体的损害轻重不一，机体反应也各不相同。因此，中医扶正培本的治法，必须根据患者机体所反映的各种症状、脉象、舌苔的表现，运用祖国医学四诊、八纲理论进行分析，判明其阴阳气血的盛衰、经络脏腑的虚实，辨别其证候群属于阴虚、阳虚、气虚或血虚等不同类型，分别予以滋阴生津、温肾壮阳、益气健脾、补血填精等扶正方法与药物，并非简单地用药“扶正”或是面面俱到的“十全大补”。

十余年来，我们在中医中药治疗肿瘤的临床实践中，深切地感到，中医扶正法对于恶性肿瘤患者的治疗，确有一定的作用。我们医院收治的病人，大多数是经用其他方法治疗无效的晚期肿瘤病人，通过中医中药治疗后，有的病灶稳定，有的肿瘤明显缩小，有的肿瘤消失而获得痊愈，也有获得带癌数年而生存。

二年前，我们分析了肺癌的辨证施治，属于阴虚者，用养阴生津法与抗癌中草药同时治疗，疗效较好；说明应重视把辨证与辨病结合起来，攻补兼施。我们还作过体液免疫试验：以粗制胎儿甲种蛋白作抗原免疫家兔，使之起免疫反应，初步看到，补阳组药物（肉桂、仙茅、菟丝子、锁阳、黄精）有促使抗体提前形成的作用，滋阴组药物（炙鳖甲、元参、天冬、北沙参、麦冬）却有延长抗体存在时间的作用，从而启示我们进一步研究中医扶正法与免疫的关系。

我们曾对二百例各种癌症患者进行巨噬细胞吞噬活力的试验，对一百例癌症患者作淋巴细胞转化试验和玫瑰花结试验，发现有以下三种情况：

一、正确运用中医扶正法，大多数病员的巨噬细胞吞噬活力、淋巴细胞转化率、玫瑰花结形成均有不同程度的增高，并与临床观察的病情变化和客观复查情况基本符合。例如：有一例左下肺鳞状细胞癌病员，属肺阴虚，用养阴生津法与抗癌中草药

治疗，病灶稳定，迄今已七年余，全身情况良好。我们曾先后二次试验，淋巴细胞转化率分别为 69% 与 71%，均属正常。另一例患右肺下叶未分化癌病员，治疗时巨噬细胞吞噬百分比为 39%，玫瑰花结为 6.3%，淋巴细胞转化率为 37%。我们辨证为气阴两虚，用益气养阴法和“抗癌”中草药治疗，迄今已一年余。最近复查，上述指标分别为 52%、55.2%、62%，胸片复查，右下肺病灶亦见缩小。

二、中医扶正法运用不当，反而能使机体的免疫力降低，病情亦随之加重。有一例患右肺上叶鳞状细胞癌的病员，来院时，辨证为“阴阳两虚”，巨噬细胞吞噬百分比为 75%（吞噬指数为 1.98）。用温阳滋阴药物（仙灵脾、补骨脂、肉苁蓉、北沙参、麦冬）与“抗癌”中草药治疗二个月，痰血反而增多，病灶也未见改善。免疫试验复查，巨噬细胞吞噬活力降低至 36%（吞噬指数为 0.52），玫瑰花结为 34%，淋巴细胞转化率为 57%。我们分析，原来误将“行动后气短”一证作为肾阳虚的表现，其实患者原有脉证表现，应属肺阴虚。误用了温热之品，促使阴液耗伤，因而阴虚更甚，痰血增多，机体阴阳更加失调，反而抑制了机体免疫功能，犯了“虚虚实实”之戒。为此，我们在原来药方中删去仙灵脾、补骨脂、肉苁蓉等温肾壮阳药物，增加了生地、天冬、麦冬、北沙参等养阴生津药物。治疗后，咳减，痰血大减，二个月后复查，免疫指标均有提高，巨噬细胞吞噬活力为 37%（吞噬指数为 0.77），玫瑰花结为 50.8%，淋巴细胞转化率 74%（母细胞为 35%），全身情况良好，右上肺病灶缩小，迄今已一年余。

三、上述三种免疫学检测方法，还有预先提示病情变化的参考价值。有一例患胃癌病人，治疗中曾作巨噬细胞吞噬活力测定。吞噬百分比为 56%（吞噬指数为 1.23），四个月后复查，发现吞噬百分比降低至 21%（吞噬指数为 0.42）。半个月后拍

胃片复查，胃病灶较前增大。经调整方药治疗后，胃部症状基本消失。现继续治疗观察中。

从以上情况看来，免疫学检测方法可以作为观察肿瘤疗效的一种客观指标，也可以作为观察人体正气情况的一种指征。当然，任何一种实验，只能在一定程度上反映机体状况的某一方面情况，有一定的局限性，而且还存在着因实验条件等影响，造成实验本身的差异。为此，还应结合临床进一步开展一些生理、病理、形态、生化、药理等方面的实验研究，建立观察指标。

临幊上以阴虛、气阴两虛、阴阳两虛较为多见，应予以相应的滋阴、温阳或益气药物，这样才能有目的、有侧重地调动机体的积极因素，增强机体抗病能力，或纠正机体异常的免疫状态。上述观察证明，中医扶正培本与调整机体免疫功能有着密切关系，证明祖国医学从扶正祛邪理论出发，抑制与杀灭肿瘤是可能的。在中医扶正治法中，我们还特别重视益气健脾、温肾阳、滋肾阴等药物和抗癌中草药同用，更能起到扶正祛邪的作用。因此，我们认为，机体免疫状态与中医脏腑中的肺、脾、肾三脏，可能有着密切关系，可从这方面探索中医扶正培本的理论实质，从扶正法中寻找出各种不同类型的具有扶正作用的药物。

目前从事免疫科研工作者，都对寻找免疫兴奋药物和免疫抑制药物颇感兴趣。国外在实验室中常用的方法，盲目性较大，所费的人力、物力较大。我们在运用现代科学知识和方法来研究免疫学的时候，绝不能盲目地人云亦云，跟着洋人爬行。必须在唯物辩证法思想的指导下，运用现代科学知识和方法，以中医理论为指导，开展中西医结合的“扶正培本”科研工作，为创立我国中西医结合的新型的扶正培本理论（免疫学），创立我国独特的中医学新药学作出贡献。

治疗癌症应立足于祛邪

上海曙光医院内科肿瘤组

正与邪，是祖国医学理论中的重要概念。邪是指致病的因素，正是指机体。在治疗疾病中，祛邪可以扶正，扶正可以祛邪。

邪与正，是一对矛盾。究竟那一方是主要矛盾和矛盾的主要方面？两者之间的关系怎样？

辨病与辨证相结合

一九六四年我们开始用中医药治疗癌症。最初是按照祖国医学传统的辨证施治。譬如食道癌，通过食道摄片，明确了癌灶的部位和大小以后，就按照祖国医学的“噎膈”治疗。选用的方药是中医常用的“旋复代赭汤”、“丁香柿蒂汤”、“桔皮竹茹汤”、“参赭培气汤”等。病人经过治疗后，症状大多得到了改善，但三个月以后，重复摄片观察，没有一个病人的癌灶缩小，有一些发展得更大了，甚至死亡。这说明，我们只抓住了肿瘤的表象，没有接触肿瘤的实质，不能解决癌症的根治问题。

吸取了这些经验教训，我们逐步摸索症状与癌灶之间的内在联系。我们认为，现代医学的“癌症”，从祖国医学看，是一个有形之“症”。“症”的形成，大多由于气滞、血瘀、痰凝、食积，治疗的目的，不只是减轻症状，延长生命，更重要的是根治癌症。因此，改从辨病与辨证相结合着手进行治疗。具体的作法上，既根据辨证施治以调整机体、改善症状（扶正），又从中草药中寻找了

一些治疗“恶疽”、“毒疮”的药物来治疗癌灶(祛邪)，收到了较好的疗效。有一例患食道上段癌的病人，吞咽困难，一吃硬的东西，食道上段就痛得厉害，同时还嗳气及吐粘沫痰。食道摄片，食道在锁骨平面有一个4.5厘米长的溃疡性癌灶，同时左侧锁骨上淋巴结转移，已经不能手术及放疗。我们除用“旋复代赭汤”等平气降逆，再加上一些治疗“恶疽”、“毒疮”的药物。治疗四十九天后，症状完全消失。治疗四个月以后摄片检查，癌灶完全消失，而且左侧锁骨上的淋巴结也没有了。这个病例，使我们懂得了辨病的重要意义。

抓住主要矛盾打进攻战

十多年来，我们在治疗实践中认识到，每个病人病情的不同发展阶段，都有一个起着决定作用的主要矛盾。毛主席指出：“战争的目的不是别的，就是‘保存自己，消灭敌人’”。“进攻，是直接为了消灭敌人的，同时也是为了保存自己，因为如不消灭敌人，则自己将被消灭。”治疗癌症，也是一场“战争”，也应当立足于“攻”，打进攻战。祛邪是消灭“敌人”的主要手段。在治疗实践中，虽然有时候以扶正为主，有时候以祛邪为主，然而从治疗的全过程来看，祛邪是主要的。十余年来，我们遵循了毛主席的这个教导，取得了一些成绩。在应用中草药治疗晚期癌症中，目前存活三年以上者一百二十二例，其中五年以上者四十九例，十年以上者九例。从癌灶的变化来看，在一百二十二例中，完全消失者十六例，明显缩小者二十二例，稳定者六十一例。

对于肝癌，最初我们以扶正为主进行治疗，病人存活半年以上者不多。其后，我们着重从理气、化瘀、软坚着手，重点放在祛邪，疗效明显上升。晚期肝癌病人存活在一年以上者三十八例，

其中存活在三年以上者九例，最长者已十三年，存活率提高到29.81%。其中二例完全治愈，十二例癌灶明显缩小，十五例癌灶稳定。

再从治疗肺癌来看，到我们这里来的病人多属晚期，临床表现多以阴虚为主。开始用滋阴润肺的药物，病人症状虽有改善，但癌灶不容易控制。一九六五年，晚期病人存活最长者仅十个半月。其后，我们加用了软坚消症的中草药治疗一例两侧转移性肺癌，病灶完全消失，痰液中癌细胞转为阴性。同时在中国科学院上海分院实验生物研究所的大力协作下，将治疗肺癌的有效中草药对动物癌细胞及手术切除的人体癌组织进行了实验筛选，发现有抗肿瘤效应者，绝大多数均为化瘀、软坚、消症的药物。根据这些启发，我们治疗的重点改以攻癌为主。目前存活最长的病人，已经超过十年。

在中草药治疗胃癌的临床实践中，我们抓住了胃癌的形成多由气滞、血瘀、痰凝、食积，采用理气、化瘀、祛痰、消食的中草药，收到了明显的效果。在存活三年以上的十一例晚期胃癌患者中，二例完全治愈，六例癌灶明显缩小，二例稳定。其中三例剖腹探查不能进行手术切除者，均存活七年以上，最长者已存活十三年。在胃癌病人中，由于长期失血、贫血严重，以往我们常加用益气养血的中药，补益作用不大。其后我们加用大量止血中草药，收到了显著的疗效。

祛邪与扶正结合

毛主席说：“不同质的矛盾，只有用不同质的方法才能解决”。同样患癌症的人，由于体质、精神状态不同，又有特殊性。治疗上以祛邪为主，但又要按照病人的不同具体情况加以区别对待，找

出恰当的治疗措施。癌症病人中，有一些精神、体力都很好，我们就重在祛邪；如果病人正气受损，我们即佐以扶正药物，或者先加以必要的扶正，同时祛邪。譬如患消化系统癌症的病人，多先见脾虚，治疗上多佐用一些健脾益气的药物。肝癌起病骤急，随着病情的进展，机体严重地受到损害，治疗中就多应用一些扶正药物。就一般来说，晚期癌症病人多以阴虚为主，治疗上佐以养阴清热药物。到了垂危阶段，阴损及阳，造成了阴阳两虚，这时在扶正的治疗上，就应当阴阳两补，做到祛邪与扶正并重。

手术或放射后的病人，癌灶已经去除，机体却受到一定的损害，这时，治疗上当以扶正为主。癌症病人经过化学药物治疗后，由于化疗药物的副作用，在短时间内当以扶正为主，待严重的副作用消失后，再转为祛邪治疗。

中草药治疗癌症的临床实践中，我们常用的祛邪药物，并无不良的副作用。即使某些毒性药物，只要应用得当，也有利无弊，不同于手术、放射能损伤机体，化疗药物能产生免疫抑制。有些同志常常误以为，治癌的中草药与化疗药物一样，能损害身体；听到“祛瘀”、“破气”、“攻下”等名词，就望而生畏。实际上这些药物都是治疗药物，正如抗菌素治疗炎症一样。正确认识了这个问题，有助于对祛邪与扶正的理解。

总之，祛邪可以扶正，扶正的目的仍然是为了祛邪，消除疾病，恢复健康。我们相信，在毛主席的革命路线指引下，认真总结经验，就能够不断地扩大治疗癌病的“自由”。

在战胜晚期绒癌的征途上

上海市肿瘤医院 蔡树模

一九七一年×月×日

最近，收治一个晚期绒癌病人，肺部转移灶达全肺面积三分之二。采用化学抗癌药5-氟脲嘧啶和更生霉素合并治疗，每日静脉滴注5-氟脲嘧啶1000毫克和更生霉素400微克，共八天。第一个疗程后，肺部转移癌灶越来越大。再用第二个疗程，病情日益恶化，今天死亡了。

自从由单一的药物改用两种药物合并化疗以来，绒癌近期治愈率已达到百分之六十。这“百分之六十”固然说明我们已打了个大胜仗，但是，还有那“百分之四十”，也说明我们仍有很多失败。特别是对付晚期绒癌，我们还是处于不断失败中。有人说：“这种病到了晚期就是要死人”。这话不假，但作为一个人民的医务人员，怎能以此来原谅自己？

“百分之四十”，这是从病人的总体而言的。但是，对那些治疗失败的病人们来说，就不是什么“百分之四十”，而是“百分之百”！眼看阶级姐妹被绒癌夺去宝贵的生命，我们怎能心安理得？

我们既要珍视这“百分之六十”的成功，但更要正视这“百分之四十”的失败。

一九七一年×月×日

又看到一些复发病人治疗失败，又遇到一些晚期病人治疗无效。这几天，我饭吃不香，觉睡不甜。我反复琢磨，总觉得首选药物很重要。

绒癌到了晚期，肿瘤的发展比早中期更迅猛，病人往往处于相当危急的状态。由于化疗对病人机体有很大损伤，因此如果首选药物无效，就需要间隔几个星期等病人机体稍有恢复，才能改用药物进行第二个疗程。但这时肿瘤已更加广泛地转移了，病人也就失去了根治的机会。所以，首战也往往就是决战。首选药物不对路，作战也就此失败。

能否在首战中就选择多种有效的药物，并且把药物由两种改成三种、四种联合作战以保证首战获胜？这一问题最近一直在我脑中盘旋。

但是，又有一种思想在我脑中也常出现：老办法有据可查，保险；新路子缺乏根据，自己要承担风险，何必呢！

昨天，参加了市有关单位召开的一次肿瘤工作会议，学习了中央领导同志对肿瘤工作的重要指示，听了领导同志的讲话，也听到一些兄弟单位的经验介绍，给我触动很深。有些兄弟医院条件、设备比我们差，但他们急病人所急，破除迷信，解放思想，使子宫颈癌、乳腺癌、胃癌的治愈率大大提高；而我，前怕龙后怕虎，一步三回头，这怎能去征服绒癌呢？当前全世界绒癌的发病率，第三世界比例最高，作为一名攻癌战士，责任何等重大！

一事当先，先替病人打算，还是先为自己考虑？这，就是一个出发点问题，也是一个立足点问题。

一九七一年×月×日

下午，在小组业务学习会上，我提出：我们目前用两种化学

药物与绒癌作战，还有很大缺陷，我们对敌我两方的情况掌握不透，在使用兵力上，偏重了剂量，忽视了质量。同志们听了都很感兴趣，要我具体分析下去。我就向同志们谈了自己下面的一些看法，希望大家一起来分析研究。

绒癌增殖细胞的演变有四个阶段（分裂期、分裂后期、合成期、合成后期），对化学药物的反应各不相同。有的遇到这一类药物俯首就擒，但对另一类药物却摇头晃脑毫不示弱。因此，面对四种不同的敌情，用一两种药物去对付，往往作用不大。我们现在选用的5-氟脲嘧啶和更生霉素，两者主要干扰和阻断癌细胞中核酸的代谢而起抗癌作用。这两种药，剂量虽大，气势汹汹，但也不过是“雷公打豆腐——拣软的欺”，它们只能对绒癌细胞增殖周期中某一环节起一定杀伤作用。至于象氮芥类药物，虽然对绒癌细胞增殖周期各个环节都有作用，但过去单独使用，火力也不猛，效果也不大。

会上，有同志问我：“你是不是不同意搞大剂量化疗，不同意搞集中优势兵力打歼灭战？”我说：不，绒癌细胞的增殖周期短，生长比率大，适宜应用强力化疗，而晚期绒癌肿瘤发展特别凶恶，当然需要有一定的大剂量，需要集中优势兵力打歼灭战。但是，任何事物总是质与量的统一。量的优势还不是真正的优势。真正的优势，在于既有一定的剂量，又有一定的质量。敌人的多“兵种”，决定了药物的多品种、多质量。因此，真正的优势必须对绒癌增殖周期中的各期癌细胞均起强烈的杀灭作用。我们现在用一两种药物的效果之所以不理想，就是因为还没有树立压倒敌人的真正优势。

会上，我建议改变路子，针对绒癌细胞的特点，采用细胞周期特异性抗代谢药物5-氟脲嘧啶、长春新碱和细胞周期非特异性药物氮芥、更生霉素四种作用不同的化学药物联合作战。许多

同志支持我这一作战方案。

一九七一年×月×日

三天前，从安徽来了一位青年女工，患晚期子宫绒毛膜癌，并发黄疸，两肺和阴部满布块状转移灶。入院后，先作全子宫附件切除，手术后病情继续恶化，出现心悸气急，不能平卧，须不断给氧。当天上午进行会诊，认为已无希望。我想，如果按照老路子治疗，确实没有希望，病人死去对我说来一点没有责任。但我又想，如果按照新的治疗方案，虽可能有希望，但万一没有效果，怎么办？最后，我终于鼓起勇气，把设想用四种药联合治疗与病人家属商量，那位家属含着热泪对我说：“医生，我们完全相信你们！”一股暖流涌上我心头。是的，我们一定要千方百计抢救这位病人。

在同志们的支持下，我对她除采取一般支持疗法外，就用氮芥、5-氟脲嘧啶、更生霉素、长春新碱四种药大剂量治疗。由于四药协同抗癌，大量杀伤癌细胞，又配合中草药扶正为主的治疗，症状明显好转。今天复查胸片见两肺转移病灶明显缩小和减少。复查尿妊娠试验由尿稀释1/160阳性降至原尿阳性。看来已开始脱离了险境。

一九七二年×月×日

今天，那位安徽工人病愈出院了。病人临床症状消失，胸片示肺转移阴影完全消失，尿300毫升浓缩试验连续五次以上阴性，根据现有诊断，已不能证明有残余肿瘤。

对这位病人，我们采用四种药联合化疗，七天一个疗程，前后花了六个疗程。首战这样顺利，真使我出乎意料。

四种药物联合作战后，由于各种药物的毒性不同，病人的药

物反应就不是简单相加，而是出现多种类型的毒性谱。由于联合作战，在对付绒癌细胞增殖周期中每一时期的癌细胞就有两种以上药物以真正优势力量主动出击，发挥强烈的杀伤作用。值得注意的是：四种药物综合使用后，耐药性的出现竟有所减少，疗效有着显著提高。这正是“由于许多力量融合为一个总的力量而产生的新力量”（《马克思恩格斯全集》第23卷，第362页）。综合用药形成了新的力量，产生了一种质的飞跃，显示了增效的反应。

一九七二年×月×日

自从去年年底，运用四种化学药物综合治疗以来，治疗晚期绒癌的局面已经打开。今年春天，为了减轻病人化疗后的严重药物反应，提高机体对肿瘤的免疫能力，我们又学会了用中草药和针灸等中西医结合的治疗方法，因此病人的白细胞下降，肠道感染、食欲减退等副反应较之过去单纯化疗，有着明显的好转。中西医结合，加快了攻克晚期绒癌的步伐。但目前还有一个不断碰壁的老大难问题，影响疗效，这就是晚期绒癌的脑转移。

三天前七号病床那位晚期绒癌病人出现了脑部转移。病人起初喊头痛，以后又抽痉，舌头也被牙齿咬得出血了。

脑转移是一个十分危急的征象，病人往往在很短时间内死去。我们现在的治疗是注射化学药物，这些药物由于血脑屏障的阻挡，大部分不能通过血液进入脑部，少量的也是“杯水车薪”，无济于事。

对这位病人我们改用大剂量的氨甲喋呤静脉滴注，设想提高了药物浓度，以增加透过血脑屏障的药量。可是，病人症状越来越重，抽痉次数越来越多，以致神志全部昏迷。我们又通过脊髓腔注射氨甲喋呤，可是药物的作用十分迟缓，结果仍是无法控

制病情的发展。抢救失败，病人死于晚上十一时零五分。

最近我一直在考虑：脑转移能不能先用局部照光，再搞全身化疗？

三个月前收治过一个患输卵管癌两肺团块状转移的病人，由于转移灶很大，全身化疗后尚有残余病灶，我们就加用了局部放射治疗。结果效果很好。这就使我更想在脑转移上搞局部放疗了。

放疗的特点是直接杀伤癌块，局部针对性强。如果与化疗配合，各取所长，治疗脑转移可能会有效。六年前，我们曾收治一百例晚期子宫颈癌，其中有百分之六十采用了放射与化疗相结合的综合治疗。五年生存率达百分之六十左右。

有人说，脑是神经系统最高中枢，它管理和调节着机体的重要生命活动，是人体的要害部位，放射的后遗症难以设想。脑部如搞放疗，往往会“敌”“我”不分，两败俱伤。

有人说，脑转移后往往颅内已有高压征象，再照射，会出现组织水肿，癌组织坏死出血，加重颅内高压，造成生命危险。

也有人说，国内外目前治疗绒癌已放弃放疗，脑转移一般也不用放疗。有的虽用一些小剂量放疗，也只是作为姑息性治疗，拖延时日。

这么一来，不是把脑转移宣判为死刑了吗？

但是，现在大多数能治愈的第三期子宫颈癌，早中期绒癌，在几年前不也是被某些人看成为束手无策的“绝症”吗？古今中外医学史一再证明，只有还没有被认识、没有掌握其规律的疾病，而没有绝对不可治的疾病。“绝症”可以变为不绝，“不治之症”可以变为“可治之症”。过去，天花、肺结核、血吸虫等等疾病，不也曾被视为“不治之症”吗？外国的先进的医学，我们要学习，但是，我们不能跟在洋人屁股后面亦步亦趋，不敢越雷池一

步。对于象绒癌脑转移疾病，外国不能治，我们就是要想办法使它变成能治。这里，医学理论和技术是很重要的，但首先在于，我们敢不敢冲破束缚着我们头脑的各种思想牢笼！

脑转移能不能照光也得作具体分析。

脑转移后，由于积血和水肿，颅内压力增加，照光后会加重颅内高压造成生命危险，这确是一个难题。但是，近年来我们国内脑部手术成功的临床实践一再证明，脑部也决不是“禁区”，不是不能去碰它。如果我们“深入事物里面精细地研究矛盾特点”，在临床中就发现绒癌比其它癌肿的放射敏感性高。即使对于娇嫩的脑部组织来说，脑组织的放射耐受量，远远大于绒癌的肿瘤致死量，因而也有利于我们去寻找一个既可歼灭绒癌转移灶，而又使脑部组织基本不受损伤的适宜的放射剂量。至于颅内高压等问题，寻找一些措施，也还是可能解决的。治疗脑转移，我寄希望于局部放射。

一九七二年×月×日

自己认为满有把握的方案，但在临床实践中又碰了壁。

三个月前，我们收治了一位绒癌脑转移病人。患者右侧上下肢瘫痪，神志昏迷，大小便失禁。会诊测定，左侧大脑半球病变，看来病人很快就要死亡。

我们决定，对这位病人左脑的病变部位，采用钴 60 小野照射。为了防止照射后脑水肿，防止加重颅内高压，又采用甘露醇等减压方法。

我们医院里的钴 60 治疗室，过去不知进出过多少次了，但这次，当我跟着这位病人踏进放射室时，心情突然紧张起来。“病人已接近死亡，不去治她，死了我倒没有责任，但如果死在照光间里，这责任又怎么担当得起呢！”可是，看看面前这样危急、这

样痛苦的病人，我的心情又逐渐平静下来。我意识到，我们的责任就是要千方百计抢救病人。于是，我就与放射室的技术员一起，对这位病人进行局部照射。

一天，二天，三天病情没有恶化，看来，有所控制了。

为了照光正确性和保护病人两眼不受放射损伤，我每天去放射室，帮那里的同志一道照射。

三个星期以后，这位病人的脑子逐渐清醒了，右手右腿也能伸展活动，能下床端饭，洗脸，上厕所了。可惜，好景不长，隔了两个多月，就在前天下午，病人又突然昏迷，左侧上下肢瘫痪。经会诊，认为病人脑部右侧又有病变，继而迅速恶化死亡。

有同志对我说，脑转移照射只能缓解症状，不能根治。难道真是这样吗？但放疗既能缓解症状，为什么就不能作为根治手段之一呢？

一九七二年×月×日

就放射治疗中失败的问题，最近我去请教了一些同学和老师。他们听我介绍到多次尸体解剖发现脑转移病人的脑部往往有多个转移灶，很感兴趣。他们同意我的观点，绝大多数脑转移的病变属于多发性的。我还告诉他们，现在我想用另一条路子——全脑照射。他们支持我试用全脑照射作根治性治疗。但也有的劝我老老实实承认失败，劝我到此为止。

我认为，在失败面前，既要承认它，又不能害怕它。工人同志讲得好：“胜利和失败，本是两兄弟，失败怕什么，胜利在其中”。这既生动又富有哲理。在抗癌的征途上，哪能刚迈开步子，就要求达到目的呢？一个正确的认识，往往需要多次反复实践，一个正确的医疗方案，也只能在反复的实践中逐步形成。

用形而上学观点看失败，失败就是失败，除此以外都是废

话。用辩证观点看失败，那就会看到，“失败中已经包含了胜利的因素”。失败往往是成功的先导。作为一个科学工作者，既要承认失败，不怕失败，还要善于从失败中发现成功的因素，扩大这些成功的因素，使失败能转化为成功。脑转移局部放疗尽管失败了，但也有下列一些成功的因素：一、局部照射能缓解症状，说明放疗还是有效，方向还是对头；二、摸清了脑转移的病灶绝大多数是多发性、弥漫性的，为下一步搞全脑照射提供了重要根据；三、颅内高压问题，采用减压可以解决。这样分析，我的信心更足了。

一九七三年×月×日

听东北一位朋友谈熊瞎子偷玉米：右爪摘了一个玉米夹在左腋下，当它举起左臂去摘另一个玉米时，却把腋下还夹着的一个玉米忘掉了，结果摘一个，丢一个，花足力气，最后到手的只是一个玉米。这熊看来很可笑，其实对于我说来，也只是五十步笑百步。

九个月前，我们收治了一位从外地转来的晚期绒癌病人。治疗后复发脑转移。头痛、抽痉、昏迷，我们对她进行全脑照射。三天后，抽痉停止，头不痛了，照射了一个月，能起床活动，五个月后，就出院了。我当时很高兴，以为全脑照射可以成功了。可是，这位病人最后却因肾脏转移而死亡了。总结失败教训，还是那个医疗思想上的片面性，重视了放疗，忽视了化疗。以为化疗可以放在全脑照射以后进行，没有根据病人情况，在全脑放疗过程中就及时结合化疗。以致顾了脑部，忽视全身，导致身体其它部位复发。但在这里，毕竟看到了全脑照射的效果。

全脑照射开展以来，尽管接连遭受了挫折和失败，但我的劲头越来越大，我感到，胜利已经在望了！

今年一月底，我们又收治了一位晚期绒癌脑转移的病人，患者上下肢瘫痪，两肺转移。全脑照射了四个星期，她神志清醒，手脚也能活动了。以后又配合化疗，病情逐渐好转，两肺转移灶也消失了。但不幸就在上星期五，这位病人因心脏病发作，抢救无效而死亡。

全脑照射对脑转移的效果究竟如何？我们照射的剂量是太大还是太小？在家属支持下，我们对死者的脑部进行了解剖，尸检发现，大脑皮层有三个转移灶。病理切片见转移灶内肿瘤细胞有退行性病变及坏死，病灶外围脑组织未见明显改变。说明一定剂量的全脑放射，足使脑部肿瘤组织全部坏死，而脑部组织细胞形态完全正常！这一重要发现，是我们认识上的一次飞跃，说明我们过去对全脑照射的初步认识是符合客观实际的。应该承认，病人抢救无效，这是我们的失败，但是透过纷纭繁复的现象，可以看到，放射治疗绒癌脑转移，我们已接近成功了。

一九七四年×月×日

从去年年底以来，陆续有四个脑转移病人恢复了健康。

第一个是位十六岁的女青年，系患卵巢绒癌，肺、腹腔、盆腔、皮肤以及脑部广泛转移，生命危在旦夕。我们对她采取脱水和止血措施，解除她颅内高压，同时进行全脑放疗。患者病情迅速好转，抽痉消失，神志开始清醒，两个星期后，已能起床活动了，接着又用中西药物综合治疗，五个月以后，肿瘤完全消退，至今没有复发。

第二个系患绒癌肺脑转移。全脑放射后，病情迅速好转，治疗四个疗程，肿瘤消退，神志清醒，手脚活动恢复如常。

第三个也是患绒癌肺脑转移。全脑照射后一星期就见好转，治疗五个月后就痊愈出院了。

这些都说明，癌脑转移进入晚期阶段，以全脑放射配合中西医综合治疗，收效迅速疗效高。但是，我们又发现，少数早期脑转移或对药物极敏感的绒癌脑转移灶，通过全身药物治疗，也有治愈的。

看到这些垂危的病人一个个喜气洋洋地出院，看到全脑照射终于初步获得成功，我内心的激动难以形容！

的确，没有昔日的失败，哪有今日的胜利。这胜利不是在一个早上偶然获得的。它是在我们几年来的临床实践中，在一个一个失败中，孕育着、积累着，从量变转为质变，从失败是主要方面变为成功是主要方面。

一九七五年×月×日

明天，有外宾来参观。我们统计了一下七三、七四两年中，对绒癌近期治愈率（包括晚期绒癌脑转移等在内）已达百分之九十左右，比国外报道的最高治愈率还要高得多。

我们将充满着自豪的感情向外宾介绍。我们对晚期绒癌，包括脑转移的晚期绒癌，也可获得根治。

当然，这些成绩在我们攻癌的道路上，还只是一个新的起点。还有百分之十的失败，还有绒癌以外的治愈率还较低的肝癌、肺癌等，时时刻刻在提醒着我们，还要继续顽强地战斗下去！

从开发矿山中学习辩证法

梅山铁矿的发现及在找矿理论上的意义

江苏省冶金地质勘探公司八〇七队
梅山工程指挥部铁矿地质组

铁矿床形成在漫长的地质年代，多数埋藏于地表以下，要找矿就得了解和掌握矿床成因及其地质特征与分布规律。以往的矿床地质学，对沉积岩、变质岩和侵入岩的成矿找矿问题，有不少论述，但对曾在地质史上起过巨大变革作用的火山活动及其成矿作用，几乎从无论述，以至在地质学界形成了一种“火山岩中无大矿”的框框。我国火山岩的分布十分广泛，长期被排斥在找矿范围之外。在辩证唯物论的指导下，我们终于冲破了旧理论的束缚，在梅山火山岩地区找到了大型富铁矿。目前，我国各地火山岩型铁矿正在不断发现，昔日找矿的“火山禁地”，如今地下宝藏层出不穷。这不仅对国民经济的发展有着很大的价值，而且丰富了我国的矿床地质学理论，为勘探找矿开辟了新的广阔领域。

一

梅山地区丘陵起伏，四周都处于断裂带的包围之中，地质情

况比较复杂，在地质史上曾几经变迁。在二亿七千万年前的下古生代晚期，曾是一片碧波浩瀚的浅海，海底覆盖了一层厚厚的沉积岩；到中生代初期，随着地壳的运动，海水退落，大陆隆起。不久又发生了地质史上称为燕山运动的强烈地壳变动，引起剧烈的地层断裂和火山喷发，使整个地区变成了一个火山岩断陷盆地。

燕山运动是地球上金属矿床形成的重要时期，梅山周围也早就有铁、铜矿床的发现。但旧的矿床学理论认为：岩浆中成矿元素的迁移、富集，需要一个非常缓慢的分异、结晶过程，最适合这个过程的环境，是岩浆侵入在地壳深处的裂隙、孔隙，或与沉积的石灰岩地层相接触，发生物理、化学的接触交代作用。而火山岩地区缺少这些成矿的条件，因此，多年来，只围绕着这个地区边缘侵入岩与沉积岩的接触带找矿。其实，火山岩与侵入岩都是岩浆运动的产物，都包含有丰富的成矿组份；火山活动又是地壳运动最活跃的一种形式，怎么会与地壳中的成矿作用无关系呢？旧矿床学理论总结的侵入岩成矿规律虽然有一定的道理，但“任何规律都是狭隘的、不完全的、近似的。”（《哲学笔记》）因此，它只能反映整个自然界中矿床形成的部分过程，不是全部，不是整体。至于火山岩地区是否可能存在着特殊的成矿形式，根本没有谈及，人们也很少研究。尤其是梅山附近这一带，早在三十年代，我国的一些地质工作者就做过一些调查，但在腐朽的国民党统治下，毫无结果。于是，就长期被认为这里没有多大的找矿前景。

随着社会主义建设发展的需要，我们在当地群众支持下，对这个地区进行了深入的调查，发现了一些零星的矿化点。矿化是岩石受到成矿元素的作用后，在物理、化学性质上的特殊变化。矿化点表明火山岩中曾经有过成矿物质的活动。从整个区

域地质的构造特征分析，这里也十分有利于矿床的形成，而且，解放以来已发现了不少有价值的铁矿床分布着，可以相互联成矿带。从构造特征的相互联系去考察，很可能这里也有铁矿存在。但当时，传统的观念还束缚着人们的思想，没有再做深一步的分析，就认为即使有矿化点，也是“只见星星，不见月亮”，不会有大铁矿。

生产与科研的实践推动着认识的发展。不久，根据物理探矿的资料，发现这个地区的地磁场呈现出几个磁力异常区，梅山就是其中之一。物探人员经过认真的分析，推断梅山磁异常可能是由地下磁性矿体引起的。这对传统的观念是一个挑战，自然引起了不少议论。有人认为，火山岩本身就有一定的磁性，磁异常不一定是地下矿体引起。然而经过岩石标本测试，却表明火山岩本身的磁性不足以引起如此的磁异常强度。面临着这个客观事实，该如何认识呢？磁异常虽然只是个表面现象，但总是事物本质的一种反映，必然与地下某种物质有着联系。至于这种物质究竟是否是铁矿，不能仅仅根据原有的经验或理论下结论，更不能单凭主观臆断。“行动的结果是对主观认识的检验和真实存在着的客观性的标准。”（《哲学笔记》）要证实火山岩中究竟有没有铁矿，只有依靠实践。于是，在辩证唯物论的指导下，我们破除了顾虑，在梅山磁异常中心，竖起了钻塔，头顶蓝天，脚踏青山，决心钻透千层岩，揭开梅山磁异常的真相。

钻探的过程仍然是一个不断斗争、不断认识的过程。钻机打到通常可以见矿的深度，却连通常做为找矿标志的围岩蚀变特征也没有发现，只是见到岩石颜色变白，比重变小。这些变化，似乎都与成矿作用没有联系，火山岩中是否真的无铁矿呢？不，颜色变白、比重变小，总是岩性在物理化学性质上的一种变化。有变化，就会有差异，就有矛盾存在。我们在火山岩中找铁

矿是头一遭，火山岩的蚀变规律，可能有自己的特殊性，不能用老框框硬套。这样，钻机又继续打下去，果然见到岩性起了明显的变化，出现了黄铁矿化。黄铁矿没有磁性，不会引起磁异常，要揭开磁异常的本质，还得继续往下钻探。不一会儿，岩石颜色逐步由黄变黑，见到了乌黑黑、沉甸甸的磁铁矿，而且矿层十分深厚，火山岩中埋藏着可观的铁矿储量。

二

钻机隆隆，唤醒了沉睡亿万年的地下宝藏，也给旧矿床学理论翻上了一个大窟窿。那末，这个铁矿究竟是大矿还是小矿？矿体的产状如何？尚需要根据对异常特征的分析，进一步勘探才能确定。从物探提供的数据来看，整个磁异常区类似椭圆形，朝北东方向还有一片比正常的地磁强度低的负异常区域。过去，根据苏联的“教科书”，在负异常区内往往是不可能有矿的，正负异常区的界线，就是矿体的边界。因此，有人推断矿床的储藏量不大；还有人估计矿体是个“靴筒”形，钻孔正巧打在“靴筒”中心，才有这样的厚度，种种想法，意思一个：火山岩中即使能有铁矿，也是些小矿，不会有大矿。然而，进一步勘探的事实却提出了不同的看法。例如，地下矿体的存在必然会使这一地区形成重力异常。现在，通过重力的测定，重力异常范围包括了一部分负磁异常区，重力异常与磁异常的形态与中心位置都不一致。

磁力和重力的异常特征，都从各自的不同侧面反映了地质体内部结构上存在着的物性差异。如果地下有磁铁矿，磁力异常和重力异常的范围应该是大致吻合的。如今两种异常的形态不同，说明它们在反映事物的本质时，各有一定的局限和差异。要真正认识矿体的真貌，必须全面掌握表现事物特征的各个侧

面，加以详细的比较、分析和综合，才能得出确切的认识。于是，我们在重力异常的中心位置也布置了钻孔进行探测，发现矿层同样很厚，周围的见矿钻孔，也不见有减薄的趋势，这就否定了矿体是“靴筒”形的猜测。那末，哪一个孔位更接近矿体的中心部位？若磁异常中心的孔位就是矿体中心，矿体边缘到正负异常区界线为止，规模就较小，如以重力异常中心的孔位做为矿体中心，就要把负磁异常区包括在内，就可能是一个大型铁矿。但是，重力异常不仅同矿体有关，凡地壳岩石密度的局部变化等多种因素都能引起，有重力异常不一定有矿。因此，对于负磁异常区所表现出来的重力异常，究竟应该怎样认识，还是一个谜。

其实，用磁异常做为岩层中有无铁矿存在的一种反映，也只是近似的、相对的。它会受到各种因素的影响，表现出复杂纷繁的形态。不仅矿体本身的深度、形状会直接影响到磁异常的强弱；不同纬度、不同磁化方向的矿体，反映到地面上的磁异常状态也会有异。赤道附近，磁化方向与地平面近于平行，地下矿体受到的是水平磁化；越向两极，磁化方向越趋倾斜，矿体受到斜磁化；到两头磁极时，磁化方向几乎与地平面垂直相交，地下矿体就受垂直磁化。苏联是高纬度国家，处于垂直磁化的特定条件下，矿体不管形态如何，磁化后总是正磁向上，负磁向下，在地面上测得的自然都是正磁异常。但不能因此就简单地把正磁异常有矿，负磁异常无矿做为具有普遍性的规定。“一切都以时间和地点为转移”（斯大林：《论土地问题》）。梅山地区的长江流域，纬度较低，地下矿体受到的是斜磁化，正负磁极并不在地表下面同一个垂直方向上，而是负极较靠近北端，正极较靠近南端。反映到地面上，在正磁异常的北面就有可能伴生负值。如果矿体是倾卧在地下，而且同磁力线一个方向，矿体北端的负磁性更容易反映到地面上来。无视这些复杂情况，不加分析地应用垂直磁化

条件下解释磁异常的经验，就会引出错误结论。

实践是检验真理的标准。我们扩大了钻探范围，大胆地在负异常区的中心布置了钻位。一钻打下去同样见到了厚厚的矿层。接着再打几个钻位，也都见到了矿。事实否定了负异常区城内不会有矿的看法。这样，经过反复勘探，反复认识，终于对矿床的产状有了较为正确的估计。梅山铁矿不仅体积大，储量多，而且品位高，矿体集中，是个很有工业价值的大型富铁矿。

三

梅山铁矿发现以后，对火山岩地区能有大铁矿的看法，是无可责难的了。但是，对于矿床究竟是怎样形成的，依然是众说纷纭。有的虽然承认火山岩中能生成大铁矿了，但仍然认为矿床是教科书上说的岩浆与石灰岩接触交代形成的“矽卡岩”型铁矿。并把后来才证实是由地下水作用造成的洞穴石灰岩做为一条重要的依据。这样，一只脚刚刚从旧理论中跨出，另一只脚又陷了进去。当时尽管有的同志提出了火山成矿的大胆看法，但由于在现有的成矿说中找不到依据，竟然被认为是一种“奇谈”。

旧矿床学理论上没有的东西，就算不上科学了吗？不见得。科学的发展是由生产实践决定的。矿床学成为一门独立的地质学科，是随着地质勘探和采矿事业的发展而不断完善的。近一个世纪以来，人类在采矿方面取得了很大的进展，从而对各类矿床的地质特征、成因、分类等方面的认识也不断深化，提出了许多有价值的见解和理论。这对进一步寻找矿产资源，起着一定的指导作用。但是，由于“地质学按其性质来说主要是研究那些不但我们没有经历过而且任何人都没有经历过的过程”（《反杜林论》），这就使各种地质理论难免要带上一定程度的经验性，总是

在一定的范围内，才具有相对的真理性，不可能把客观世界的规律包罗无遗。通过近几年的生产开采和进一步在火山岩地区找铁矿的勘探实践，更使我们感到，对旧理论的一些观点，需要重新加以评论和认识。

火山岩地区铁矿床的形成，非要有一段与石灰岩相交的“接触带”，经过一番“接触交代”作用不可吗？不，梅山地区矿体的形成与传统的“接触交代”说很难挂上钩。这里的矿体位于火山岩地区，周围并没有发现与石灰岩接触交代的痕迹。矿体上部是一种叫做安山岩的火山喷出岩，它的化学性质较不活泼，不利于起接触交代作用。因此，我们认为，接触带固然是使成矿组分产生分异、集中的一种有利环境，是形成砂卡岩型铁矿的重要外界条件；但在事物发展的过程中，外因只是变化的条件，内因才是变化的根据，有了这个根据，引起事物变化的外因可以采取多种形式，具有不同特点，不会千篇一律。而旧矿床学只强调接触带的作用，忽视矿物形成的内在因素，看不到成矿的多种形式，把找矿的范围给局限住了。以前，我们就是受了这种观点的束缚，不敢进入距接触带较远的广大火山岩地区，使勘探工作长期徘徊，进展不快。梅山铁矿发现以后，我们对矿体的特征及围岩的性质做了认真的分析，对成矿过程提出了新的看法。梅山铁矿周围的岩体是一种辉石闪长玢岩，这种岩体是火山活动时期，地下尚未喷溢的岩浆凝固成的，它同矿体不仅在空间上紧密相伴，时间上相继承，在化学组分上也有亲缘性。因此，铁矿很可能就是直接从这种岩体熔融状态时分异出来的。同时，正因为矿体上部的安山岩化学活性差，对含矿成份的上升起了“屏蔽”作用，也有利于矿床的形成。这种做为成矿物质来源的岩体称为成矿母岩，可能是矿床形成的内在因素。我们把它同铁矿的联系称为“母女关系”。探索这类岩体的分布规律，对找矿具

有重要的意义。梅山铁矿发现以后，在继续寻找火山地区铁矿的过程中，就曾根据这类岩体同铁矿的联系，顺藤摸瓜，找到了线索。

当然，在事物发展的过程中，外因是不可忽视的重要因素。所谓接触带，做为一种地质构造上的控矿条件，对矿床的形成能起一定的作用。实际上，梅山铁矿的闪长岩体同安山岩之间，也存在着一系列破碎带、裂隙带、角砾岩化带，这些构造为含矿组分提供了活动的空间，使矿液容易聚集。因此，也可以把这些构造称为“接触带”。但这同旧矿床学上的接触带，显然具有不同的含义，在原来的概念上有了新的发展。而且，一个铁矿床的形成往往要受到多种因素的控制，不可能只受单一因素影响。应该全面分析与成矿有关的各种控制因素，找出它们之间的相互联系，不应只强调一种因素的作用。

对梅山铁矿的勘探还表明，旧矿床学把侵入岩与火山喷出岩截然分开的观点，也是有问题的。其实，岩浆顺着地壳裂缝喷溢出地表，凝成的是火山喷出岩，岩浆在地壳内部上升的半途就凝固，形成的是侵入岩。它们并不是彼此孤立存在的地质体。梅山铁矿的成矿母岩——辉石闪长玢岩，就具有喷出岩和侵入岩的共同岩性，形成明显的过渡状况。一般喷出岩的基质因为冷凝得快，来不及结晶，所以呈现玻璃质结构，而侵入岩冷凝较慢，基质能够结晶，成为晶质状态。辉石闪长玢岩的基质却呈微晶结构，亦此亦彼，介于两者之间。岩体中还能找到一些只有喷出岩才具有的气孔。在时间上，它与上部的安山岩都同是白垩纪的产物，与当时的火山活动紧密联系着。这种介于喷出岩与侵入岩之间的岩石存在，证明了火山岩地区的各类岩体，都同火山活动的过程联系着，彼此没有什么绝对分明和固定不变的界限，“一切对立都经过中间环节而互相过渡”（《自然辩证法》）。而旧矿床

学看不到喷出与侵入在一定条件下的辩证统一，简单地认为火山岩中即使有成矿组分，或容易在喷溢过程中挥发，或因岩浆冷凝迅速来不及分异，由此得出了火山岩中不会有大矿的认识。事实上，火山活动是一个有不同阶段组成的复杂过程。喷溢阶段，岩浆形成熔岩覆盖于地表，成矿组分的分异、集中的条件虽然不很有利，但在活动逐渐宁静时，岩浆以侵入方式上升到地壳浅部就停滞下来，形成次火山岩，成矿组分的分异、集中就有了可能。梅山铁矿的形成就是一个这样的例证。而且，就是在地表上部火山的喷发层中，也可能有一些层状矿层存在，只不过规模较小，大多为矿点。至于我们以前寻找的火山岩与周围沉积岩接触带附近的矿床，实际上也与火山岩活动有着一定的联系。这三种不同形态的矿床，互相联系着，构成一个整体，都可能同火山作用密切相关，只是在不同的阶段、地点、条件下，具有不同的特征罢了。掌握这个规律，有助于找矿。

地质现象是十分复杂的，对火山成矿的认识，还有一个不断发展、不断深化的过程。随着生产开采的深入，有的同志还提出：梅山铁矿可能是由地下“矿浆”随着火山活动上升，直接充填成的。因此有可能在地壳深处先形成“矿浆”，然后象岩浆侵入一样，随着火山作用上升到达于地表或近地表的浅部。这些同志认为，在自然界中，“矿”与“岩”，本身就没有绝对的差异，在一定的意义上说，矿石也是一种岩石；既然岩石能由岩浆生成，矿石为什么不能来之于“矿浆”呢？当然，这些问题尚需要深入考察和研究。

“虎踞龙盘今胜昔”。喜看今日的地质勘探战线，一片朝气蓬勃的兴旺景象，在祖国辽阔的山岭田野中，发现了一个又一个丰富的地下宝库。在不断总结实践经验的基础上，我们完全有可能建立起自己的矿床地质学理论，为社会主义建设作出新贡献！

大型抽风机的并联

梅山工程指挥部烧结厂

铁矿石经过烧结，脱去矿石中的硫等有害物质，增强还原性，才能送入高炉冶炼成铁。我们矿的矿石含硫量较高，烧结工艺就更加重要。烧结要求是高温，风助火势，风又是第一位的，有了大风才能促进燃烧，产生高温。大风需要大功率的抽风机，按照我厂烧结炉的设计要求，必须配置一台巨型抽风机。

目前在国内还没有这样的抽风机设备。为此，厂里组织三结合小组进行了调查研究，发现在化工及翻砂行业中，广泛采用把两台小鼓风机并联起来增加风量，能代替一台大型鼓风机。我们从这里受到启发：鼓风机可以并联增加风量，抽风机是倒了个向的鼓风机，能不能仿效？如果能用两台大型抽风机并联的话，烧结生产的这个难题就迎刃而解了。

然而，在实际生产中，抽风机与鼓风机的工作环境不一样。鼓风机以鼓风为主、抽风为辅，抽风是为了适应鼓风，所以，鼓风机鼓风的一端与炉体相通，情况较复杂，抽风的一端与大气相联，情况较简单。抽风机以抽风为主、鼓风为辅，鼓风是为了适应抽风，所以，抽风机抽风的一端与烧结炉相联，情况较复杂，鼓风的一端与烟道相通，情况较简单。抽风机与鼓风机在工作环境中的这种差别，势必反过来影响到风机的工作过程，影响到风机管路中的气流运动，从而产生抽风机并联不同于鼓风机并联的矛盾特殊性。因此，把大型抽风机的并联从可能性转化为现

实性，还必须解决大型抽风机并联的特殊矛盾。

事实正是如此，大型抽风机并联运行之后，管路中立即出现了严重的抢风现象：抽进管路的气流忽而被这台风机全盘抢过来，继而又被那台风机统统夺过去，犹如脱缰野马，乱冲乱撞，不可制驭。气流这种异乎寻常的运动状态引起了机组的强烈震动，并发出撼人心弦的吼啸声。这件事又一次说明，任何技术移植都不可能是简单的照搬照套，现成饭从来不“现成”，必须经过艰苦细致的能动改造。

抢风现象奇怪吗？不奇怪。它实际是从一个方面暴露了抽风机并联的基本矛盾。所谓双机并联，就是并而又联。并，是说两台风机必须各有自己的特定管路与特殊的风量要求；联，是说两台风机又必须有一条共同的管路，依赖共同的风量来源。两台风机既并又联，既同路又不同路，既有共同的利益所在，又有各自的利害冲突，这就是双机并联中的基本矛盾。抢风现象正是并联管路这种固有矛盾在一定条件下的必然反映。

显然，如果把并联管路改成并而不联，两台风机各走各的路，各有各的风量来源，“井水不犯河水”，抢风是可以避免的。但是，双机并而不联，在工作过程中，其中一台要是因故停转（例如检修等），烧结炉里的料层就会出现一部分有风、一部分无风，一部分能烧结、一部分不能烧结的状况。可见，消除了并和联的矛盾实质上也就消除了双机并联的生产意义。所以，并而不联不行，一定要联而又并，并联管路的固有矛盾是不能回避的。

并而不联是对并联管路的整体改动。既然整体改动行不通，那么，把整体改动变为局部改动能不能克服抢风现象？我们在并联支路的分叉口上加了块隔板，以使并路延长而联路缩短，想通过这块隔板来尽量缓和并与的矛盾，促使管路中气流的运动状态从不平衡向平衡转化，从而消除抢风现象。但事实证明：

不管这块隔板有多长，只要它还没有从管路结构上彻底消除并和联的差别，抢风现象就根本避免不了。

隔板的失败告诉我们：抢风现象是不可能通过变革管路结构本身来克服的。这时，我们想到每台风机都有一个风机构，它的开闭可以直接控制每条支路的风量，而抢风本身就是两条支路风量分配不平衡的表现，因此，并联管路造成的风量不平衡现象，通过调整风机构来控制，应该是可行的。但是，我们这样试验的结果却非但没使抢风现象减弱，反而有所加剧。抢风加剧是坏事，但对揭示抢风本质的认识来说，却是好事。因为，抢风的加剧同抢风的消失虽然是相反的两极，然而，相反相成，相反的两极总是由同一过程联系起来的，两个侧面反映着同一个本质，抓住一极就可以进入本质，把握了本质就找到了“由此达彼的桥梁”，就可以从一极走向另一极，变抢风的加剧为抢风的消失。所以，风机构是我们揭示抢风之谜的一把钥匙。

调节风机构为什么会加剧抢风过程？原来，管路中的风之所以会动，是因为有压差。水流如同水流，水总是从高处向低处流，风也总是从压力高的地方流向压力低的地方。抽风机所以能抽风，就因为它的转动作功能使管路中的压力低于外面的大气压力。有了这个压力差，才能产生风沿着管路的纵向运动，表现为抽风过程；由于两台风机的运动并不是绝对平衡的，因而两条支路中的压力也存在着差别，这个压力差又决定了风流在运动的同时还必然产生横向移动，从压力高的支路移向压力低的支路，这样，压力低的支路便抢到了风，压力高的支路则失去了风，表现为抢风过程；然而，任何一台风机在运行过程中，实际压力都不是一成不变的，而是随着风流状态的变化而变化。一般说来，风的流量越大，风机的压力也随之升高。一条支路的风量由少变多、压力由低变高，总是同时伴随着另一条支路的风量由多变

少、压力也由高变低。风量由少变多反映了抢风现象的发展，压力的由低变高却为失风现象的到来准备了条件。一旦抢风支路的压力高出了失风的支路，形势就要起变化，抢风就要变为失风，失风则要变为抢风。所以，抢风中总是寓存着失风，失风中总是寓存着抢风，这就规定了抢风绝不是一方的抢风，而是双方的抢风。失风也绝不是一方的失风，而是双方的失风。我们调节风机构的本来目的是想把抢风一方的风量分出一部分供给失风一方，这样做的结果恰恰是人为地加速了抢风一方压力的增高，加速了两条支路压力差的变化，它把一方抢风的时间缩短了，而把双方抢风的更替次数增加了，这就是调节风机构加剧了抢风过程的原因所在。

可见，两台风机的固有差别是造成抢风的核心问题。差别是绝对的，由此看来管路中风流的不稳定状态也是绝对的。既然如此，抢风现象是否就无法克服了呢？否。绝对之中有相对，显著的变动状态中总是存在着相对的静止状态。就一台风机的工作过程来看，随着风量的不断增加，风机的压力也在不断增高，而同外面大气压力的差距则在不断的缩小，这种压力差的收缩就反过来促使管内风流运动不断趋于平稳，最后达到满载的工作状态。每一台风机的风流量与压力的这种关系，也同样体现在并联的两台风机的关系中，即两条支路的压力差也随着总风量的增加而缩小。我们在生产中发现：料层越厚、湿度越大、温度越高，抢风就越严重。而料层厚度、湿度、温度的变化都与透风性的变化联系着。料层厚，透风性差；湿度大，水分阻塞了料层的空隙，透风性也差；温度高，矿石熔化粘连，透风性就更差。而总管路中的风都是透过料层抽进来的，透风性差了，抽进来的风也就少了，这说明抢风与透风的确有着深刻的内在联系。后来，我们反复调整了料层的厚度、湿度和温度，使之保持足够

的透风性，抢风现象果然消失了。这样，真象大白了，风量不足原来就是并联管路固有矛盾表现为抢风现象的条件。

通过调整料层的厚度、湿度和温度来克服抢风现象无论在生产上和认识上都是一次重要的飞跃。但是，仅仅停留在这个水平上还远远不够。首先，料层的厚度、湿度和温度在烧结过程中是千变万化的，要把这三个因素调节好，并非易事，调整过程需要反复进行，而在调整过程中，风机不能开动，这就影响了产量。另外，从理论上看，前面提到的风流量与压力关系还并不能完全阐明抢风过程的本质。因为根据风流量与压力的关系来看单机工作，每一台风机都有一个满载的状态，即在一定的压差下，达到一定的流量。即使在抢风时，其流量也不应超过这个数值。事实却是一台风机抢风后，流量可以延续到超载才开始向失风转化。另外，根据流量与压力关系来看两台风机工作，尽管两台风机存在着固有的差异，但毕竟是同一型号，抢风能力的差异也不会很大，按理在抢风过程中，即使不改变料层等外界条件，双方争夺几次之后，就会自动地趋于稳定，不会再出现一个“胀肚皮”一个“空肚皮”的大起大落的极端状况。而事实是只要不调整料层的透风状况，全部抢过来和全部抢过去的异常状态就要持续下去，绝不会自动终止。再有，即使我们调整料层避免抢风之后，仔细观察仪表，发现管内气流仍有微小波动。小波动是大波动的前奏，它说明不管怎样调整料层的透风性，也仍然存在着发生抢风的可能性，这也是风机压力与风流量关系解释不通的。所有这些都要求我们进一步摆脱风流量与压力关系的局限，对抢风本质作更深入的研究，寻求更为简便易行的避免抢风出现的措施。

风机的压力与风流量关系所描述的是气流运动的稳态特性。实际上，作为相对平衡的稳态是由作为显著变动的瞬态演变

过来的。当外界条件变化时，风机将从一个工作状态过渡到另一个工作状态，这个过渡过程就是一个瞬态过程，这个瞬态过程具有什么特征呢？从流体力学上说，外部条件的变化、风机的转动等因素都是对管内气流的一种扰动，这种扰动以波的形式沿着管路传播出去。这个扰动波传到管路两边的端点时，将来回反射并对管路内气流施加影响，这就构成了管路内气流的瞬态过程。扰动波反射的强度越强，这个瞬态过程的变化就越激烈，对管内气流的干扰就越大。

当料层透气性差，管内供气不足时，料层这一端的流阻较大，而风机这一端的流阻很小，这时的反射波强度较大，瞬态过程强烈地影响管路内的气流运动，产生异常状态。抢风过程的大起大落，风机的超载，都是这一强烈瞬态过程影响的不同表现形式。相反，当料层透气性较好时，供气充足，料层与风机两端之间的反射波强度很弱，瞬态过程对管内气流的影响就很小。我们在生产中避免抢风现象之后之所以还能从仪表上看出管内气流有微小波动，就是这种较弱瞬态过程影响的反映。

通过改变料层来避免抢风，这不仅在烧结生产中有重要的现实意义，而且也对流体力学瞬态流动的研究提出了新的课题，即管内瞬态流动的端点效应问题。这个问题在国外也有人研究过，但他们往往忽视管路端点的影响，即在所谓“无限长管路”的极端情况下进行研究，因而很难应用于生产实践。在实践中，管路的长度总是有限的，端点流阻同流体粘性及热传导等因素相比，对瞬态特性往往具有更为重要的影响。改变烧结料层的厚度、湿度、温度，实现大型抽风机并联成功，就提供了一个很好的例证。

（复旦大学余墨协助整理）

焦炉是怎样改烧高炉煤气的

梅山工程指挥部焦化厂

在我们这个联合企业中，炼铁可以产生高炉煤气，炼焦则能产生焦炉煤气。过去，我们炼焦是采用热值高、用途广的焦炉煤气加热，高炉煤气热值较低，含尘量也较大，有一部分就被白白放掉而没有充分利用。为了改变这种极不合理的状况，我们经过反复试验，终于在国产 58 型焦炉上成功地改用高炉煤气，使焦炉煤气为社会主义建设发挥了更大的作用。

悬而又沉，减少灰尘

用高炉煤气炼焦，必须先降低它的含尘量。不然，在送入焦炉蓄热室预热时，它所含有的大量灰尘很容易把蓄热室格子砖里的空隙堵塞，煤气不仅无法进入加热系统，而且还会损害炉体，影响正常生产。

旧的除尘工艺，把除尘过程分成粗除尘、半精除尘、精除尘等几个阶段，分别采用重力除尘器、洗涤塔、文氏管以及电除尘等一整套除尘设备，一步一步地除去煤气中的灰尘。其中电除尘担负精除尘的任务，比较重要。我厂焦炉刚投产时，由于是使用焦炉煤气加热，没有安装电除尘设备。现在要改用高炉煤气，就想把电除尘设备补上去。但这套设备结构复杂，造价昂贵，安装困难，维修麻烦，补上并非易事。

不补装电除尘设备，就利用原来的除尘系统能不能达到除尘的目的？我们对从文氏管出来的高炉煤气的含尘量进行了测定。结果发现，有时含尘量大大超过标准，有时却大大低于标准。低于标准的情况表明，不增加电除尘装置，也可以达到除尘的目的。那末，从同一个文氏管出来的高炉煤气，含尘量为什么有时高有时低呢？我们分析了文氏管除尘的原理。文氏管由上部的收缩管、中部的喉管和下部的扩张管三个部分组成。煤气气流以一定的压力与速度从管这一端向另一端运动，由于文氏管各段的粗细不同，造成了气流的压力与速度的不断变化。气流在通过喉管之前，静压大，速度慢。到达喉管时，由于管状突然变细，静压由大变小，转化为动能，速度也由慢变快，使煤气气流呈极端的紊流状态。这种高速气流中的灰尘与喷入的水互相碰撞接触而聚集成较大的颗粒，随着水滴下沉，与气流分离。

可见，要除去高炉煤气中的灰尘，就得使灰尘沉下去，与煤气分离；但要沉下去，又必须加快煤气气流的运动速度，使灰尘先悬起来，增加与水的碰撞接触。要使灰尘悬起来，必须增加进入文氏管气流的压力。因为压力越大，通过喉管的气流的运动速度也就越大，灰尘也就悬得越久。因此，增大高炉炉顶压力是文氏管除尘的关键。经过观察，进一步证实了我们的分析：有时测得的含尘量高，就是因为高炉操作压力较低造成的；反之，高炉操作压力较高时，测得的含尘量就低。这样，我们就进一步认识了文氏管除尘时，压差变化与高炉煤气含尘量变化的内在规律。

找到了这个内在规律，我们就保持高炉煤气的大压力，以增加压差。经过二百多次测定，证明含尘量完全在标准之下。后来，我们又在文氏管的喉管中增添了一个直径更小的管子，以进一步加大压差。这样，即使在高炉操作压力不高时，含尘量一般

也能合乎标准。

堵而又开，克服漏气

高炉煤气毒性大，如果送入的高炉煤气泄漏出来，操作工人就有中毒的危险。因此，要使焦炉改用高炉煤气，还必须解决焦炉的密闭性问题。

“兵来将挡，水来土掩”。起初，我们认为，要加强炉体的密闭性，“堵”是最好的办法，就发动群众，对炉体和所有管道、旋塞都进行了仔细检查，对可能漏气的地方都采取了密闭措施。这样，大大地加强了炉体和管道的密封性能。经过测定，漏气率符合国家标准。

但是，在解决地下室的管道旋塞漏气中，却遇到了麻烦。地下室总管道上，有一百三十四根一米长的支管，每根支管上面又有两只旋塞，煤气要通过它进入蓄热室。因此，旋塞的密闭性是否良好，也是防漏的重要一环。为此，我们将所有的旋塞重新进行了研磨，但是，由于支管全部是整体焊接的，“顶天立地”，已经研磨好的旋塞外壳薄，刚性差，只好硬把它往固定距离的空隙中装，一旦螺栓收得过紧，就容易引起壳体变形，造成旋塞漏气。

这里，主要的矛盾是旋塞的安装，如果能顺利地安装上去，就不会引起壳体变形漏气。但是支管管道上下距离都是固定的。怎么安装呢？我们决定在支管上“开一刀”，其中加一个填料式伸缩节，使固定支管的上下距离可以调节，旋塞也就顺利地安装上去了。

这样一来，旋塞壳体变形问题是解决了，防止了由旋塞变形造成的漏气现象。但是，支管上开了一刀，就多了一道缝，增加了管道漏气的可能性。一方面在堵漏，另一方面又在增漏，这不

是得而复失，相互抵消了？不。从局部上看，“开”是增漏；从整体上看，“开”又是防漏。局部的小漏防止了整体的大漏。支管管径小，操作压力较低，漏气量与旋塞的漏气量相比是较小的，对地下室煤气含量的高低并不构成很大的影响。同时，我们又用在伸缩节上采取定期捉漏和定期向填料加油等办法，使支管的“小漏”更加小了。半年来的生产实践证明，经过这样的改进，地下室里的一氧化碳含量从未超过国家标准。

急而又缓，避免爆炸

高炉煤气热值低，必须先经过蓄热室预热，才能炼焦。在高炉休风而焦炉闷炉时，蓄热室里经常有空气存在；当高炉复风而重新把煤气送进焦炉时，煤气与空气混合，很可能形成爆炸性气体而发生爆炸。因此，如何防止爆炸，也是焦炉改用高炉煤气的关键。

爆炸，是煤气和空气的矛盾达到一定激烈程度时的表现。毛主席告诉我们：“炸弹在未爆炸的时候，是矛盾物因一定条件共居于一个统一体中的时候。待至新的条件（发火）出现，才发生了爆炸。”煤气与空气共存于蓄热室内，这两种气体分子各不相让，见缝就钻，争夺着蓄热室内的空间。互相争夺的结果，蓄热室内混合气体的区域不断扩大，这个过程表现为某种渐进性。当双方的争夺达到不可调和的地步时，又有火种存在，就表现为激烈的爆炸形式。

可见，在蓄热室里，空气和煤气这对矛盾是始终存在的，它们之间的对抗也是始终存在的。如果根据事物的具体发展，创造一定的条件，使这对矛盾由原来的对抗性转化为非对抗性，爆炸也就并非是不可避免的了。

为此，我们对蓄热室里的情况进行了仔细的观察，分析了引起爆炸的各种因素。在通常情况下，蓄热室里充满着煤气燃烧后产生的废气，高炉煤气通入其中预热，由于没有与空气相遇，所以不会发生爆炸。当高炉暂时休风，焦炉闷炉时，蓄热室里的废气不断逸出，空气乘虚而入，整个室内的空间逐渐为空气所占据。这时的蓄热室里既有空气又有火种，高炉煤气重新进入蓄热室时，很容易引起爆炸。在实践中，我们发现控制高炉煤气进气量的大小与速度快慢是避免爆炸的关键。如果快速而大量地向蓄热室内通入高炉煤气，气流激烈而迅速地在一个很大的空间内运动，并和空气很快地混合到一定程度的时候，如果遇到火种，量变就转化为质变，爆炸就发生了。反之，当缓慢而少量地通入高炉煤气时，气流慢慢地进入蓄热室，两种气体分子之间渗透的范围就小，所形成的混合空间也相应地缩小，高炉煤气便能在蓄热室内安全地进行预热。于是，我们采用控制进气量与进气速度的操作方法，有效地制止了爆炸事故的出现。

现在，我国自行设计制造的 58 型焦炉改烧高炉煤气炼焦已获得成功，过去白白放掉的“废气”，现在能充分利用了。

中國古代科技史話

(选载)

“石烟多似洛阳尘”

——石油的发现、开采和利用

史戈

钻塔巍巍，井架林立，油“龙”蜿蜒。我们伟大祖国的石油工业，已跃入了一个全面发展的新时期。

然而，你知道吗？尽管从全世界范围来看，石油被大规模地开采和利用，还只是近百年来的事；但是，人类发现和利用石油（包括它的气体形态天然气）的历史，却可以追溯到十分遥远的过去。虽然帝国主义和社会帝国主义的“学者”、“专家”们，一再断言我国是一个所谓“贫油国家”、“没有充足的燃料”，并自我吹嘘是什么“世界石油工业的创始者”；但是，历史的记载却生动而令人信服地表明，首先实现钻井采油，并对石油进行综合利用的国家，恰恰正是我国。

钻井采油孰为先

开采石油，需要钻井。

美国人曾宣称，在宾夕法尼亚州泰塔斯维尔油田，由狄立克上校于一八五九年凿成的一口深仅为 21.69 米的油井，乃是“世

界上第一口油井”。俄国人争辩说，“世界上第一口油井”原来是“沙皇陛下”的一位叫做谢苗诺夫的“矿务官员”，于一八四八年，在黑海沿岸的比比和埃巴德两地的边境，钻凿了一口“石油久久不出现，后来出现了，但为量很少”的油井所“实现的”（卡特伦柯：《石油》）。一个叫做吉洪拉沃夫的苏联人在《石油的故事》一书中，说得更加荒诞可笑：“分布在地球上的所有石油井架，都是我们巴库石油井架的儿孙和曾孙，而巴库却是世界石油工业之父、祖父和曾祖父。”

历史的真相果真如此吗？

事实上，远在这两口所谓世界上第一口油井出现之前的三百多年，即一五二一年（明正德末年），我国劳动人民已经钻出了能大量喷射“油水”的油井。

那时候，北美洲还是欧洲探险者刚刚发现的“新大陆”，第一个沙皇则还没有出生。在我国四川境内峨嵋山下风景清幽的嘉州（今乐山）一带，有一批世世代代以钻井为业的工匠们，在进行着日复一日的紧张劳作。一天，突然间，人们发现一口已钻凿得相当深的“盐”井，却猛然喷射出大量的“油水”。说来也怪，这种“油水”不仅“可以照夜，其光加倍”，而且，“沃之以水，则焰弥甚”。但是“扑之以灰，则灭，作雄硫气”。很快，人们经过对它形态、性能等多方面的观察和鉴别，终于证实这种所谓的“油水”，正是我国宋代大科学家沈括所命名的“石油”。由于石油“价减常油之半，而光明无异”，人们十分乐意使用，所以，不多年后，在“官司主之”的条件下，经过钻井工匠的顽强努力，就专为采油“复开出数井”。《蜀中广记》的作者曹学佺，根据成书于十六世纪末（或十七世纪初）的《益部谈资》记载，了解到这种油井，不仅嘉州一地有，而且四川的其它地方，诸如眉山、青神、共研、洪雅、犍为等地都有。一六一一年，曹学佺因事路过犍为，就曾亲眼看过这

种油井中所出产的“井油”，并“令人试之”，结果发现“其性暴烈，不可向迩，稍不及避，则焚其手”。

这种“井油”，为什么是如此“暴烈”？据石油工作者的分析，曹学佺所见所试的，当是一种极易于燃烧的凝析气油。在四川的地质条件下，凝析气油一般都是产生在与天然气有关连的较深的地层中。由此可见，在嘉州等地所出现的油井，已至少深达数百米。

实现钻井采油，这是人类认识和利用石油的一次重大飞跃。从此，人类对这种宝贵的自然资源，不再听任大自然的“恩赐”，而是采取主动进攻的姿态去索取；向地球作斗争的手段和内容，也因而有了比过去更新、更为丰富的发展。因此，对首创钻井采油业迹的英雄们，人们是怀念的、尊重的、钦佩的。然而，任何科学技术方面的重大创造发明和进展，从来都不是一蹴而就的，总有一个发展过程。那么，十六世纪初，在我国嘉州等地一带的钻井工匠，能创造出占世界石油史上如此重要地位的成就，也当然是事物发展到一定阶段的必然结果。

让我们回忆一下我们祖先对石油和天然气的认识、利用和开采的更古老的历史吧！

油香千秋源流长

远在西周（公元前十一世纪——公元前七七一年）时期，我们的祖先就注意到“泽中有火”（《易经》）的现象，这是我国现存古籍中关于石油的最早记载。到了秦汉时代，由于劳动人民在改造社会和改造自然的实践斗争中，不断地积累、加深和提高了对社会现象和自然现象的认识，发现石油的更为确切的记录就出现在东汉人班固（公元三二年——九二年）的笔下：“高奴县（即

今延安一带)有洧水,肥可燃”^①。在这里,人们选用一个“肥”字来称呼这种轻于水、浓于水而又不溶于水的可燃液体,是极为形象,很有见地的。石油不是很“肥”的吗?不仅从它“如煮肉汁,兼兼永永”(《后汉书·郡国志》)的外观上看来是如此,从它的成份和用途来说,也是如此。随着石油化学工业的出现和发展,人们不仅从石油中提取出汽油、柴油、煤油和气缸油、红车油、机油等重要燃料和机械用油,而且逐渐提取出包括乙烯、丙烯和丁二烯,苯、甲苯和二甲苯,乙炔以及萘等种类繁多的基本有机原料,为扩大再生产,丰富人类的物质生活提供了愈来愈大的现实性和可能性,人们对这一“肥”字的感受,不是愈来愈加强烈了吗?当然罗,这已经是后话了。

“在现象和自在之物之间决没有而且也不可能有任何原则的差别”(《列宁选集》第二卷,第100页)。“水上有肥,可接取用之”(《水经注·河水篇》)。通过石油的自燃现象,人们发现了石油,随之“燃之极明”的石油作为一种新的能源投入了人们的生活,这当然是一个完全合乎逻辑的发展,是一个具有重大历史意义的事件。可以说,这正是石油从客观地存在于自然界的“自在之物”被转化为“为我之物”的开端。

继陕西之后,我们的祖先在甘肃、新疆等地,都陆续地发现了石油,使用石油的地域,也随着逐渐地扩大:

酒泉“县南有山,石出泉水……其水有肥”(《后汉书·郡国志》)。

龟兹“其国西北有大山,有如膏者,流出成川”。(《北史·龟兹国》)……

实践出真知。在人们自觉利用石油的最早的火焰光照下,

^① 《汉书·地理志》原文为“高奴县有洧水可燃”。然后人在研究《汉书》时,根据《水经注·河水篇》:“……《地理志》谓之洧水也,故言高奴县有洧水,肥可燃”等有关记载,认为《汉书》原书中脱漏了一“肥”字,应予补正,引文从此说。

在变革石油的漫长的探索过程中，我们祖先对石油的认识不断深化，使用石油的范围和技术，也与此相适应地不断扩大和提高着。

作为燃料，石油所能发出的火力，是其它任何天然燃料都不可企及的。不仅如此，由于石油在加热后，生火方便，还能火仗水势，“得水其焰更烈”，这种奇异的特性，在人们对它使用的过 程中，得到了更深一层的认识和了解之后，当然会得到更大程度的、多方面的发挥。

公元五七八年，我国正处于南北朝时代，酒泉地区的劳动人民，在抵抗突厥贵族武装侵略的自卫战争中，就首先“取此脂燃火，焚其攻具”（李吉甫：《元和郡县图志·陇右道下》），烧得敌人焦头烂额，鬼哭神嚎，狼奔豕突，大败而返。这就开创了我国将石油运用于军事目的的先例。

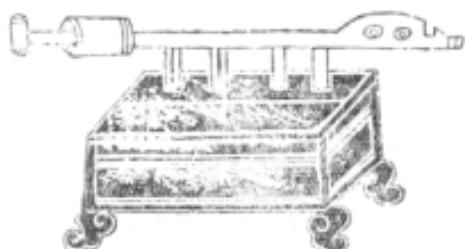
石油这种遇水而火烈的特性，更为我国古代劳动人民向大自然作斗争提供了一种新的有力手段。号称天府之国的四川，“陆有剑阁栈道之险，水有瞿塘滟滪之虞”，向来被人们视为畏途。川江虽然滩顽水急，然而，“江中凿滩石，率用油烧之，石辄裂”（《四川盐法志》）。石油能“帮助”人们战胜天险，开拓江道，以利航运。

现象是入门的向导。古人对石油的利用，还不仅限于将它作为一种能源。通过它“如凝膏然”的外观，人们很快地又发现，它“膏车及水碓缸甚佳”（《水经注》），是一种质地优良的润滑剂，从而开辟了用矿物油脂代替动、植物油脂的新途径，为干摩擦运动转化为液体摩擦运动提供了一种价格低廉的天然品。现在从石油中提制的各类润滑剂，不下数百种，其实，也都无非是这个古老发现的延伸。此外，它“始黄后黑”的色泽，“水腻、浮上如漆”（《水经注》《酉阳杂俎》），又提示人们，它还可以被充作油漆使用。

在我国古代，石油有很多名称，如石脂水、石漆等等，看来，都和它的用途有关。

加工炼制北宋

进入宋朝（公元九六〇年——一二七九年），随着我国封建经济的发展，手工业已日益发达，仅仅官府所设置的作坊，就有打、棱、泥、石、瓦、竹、砖、井、玉、捏塑、镂金、雕木、窑子、火药等名目，数量之多，不胜枚举。当时的行业之盛和分工之细，由此可知。值得注意的是，在北宋京都汴梁（今开封），已出现了以石油军用加工为目的的“猛火油作”。这时，经过连续半个多世纪之久的“五代十国”战乱，以石油为重要内容的进攻和防御武器，都有了很大的发展和提高。据宋代军事百科全书《武经总要》的记载，在当时，已有了一种注有火药、并配备有“猛火油柜”和“筒柜”等机械装置的喷火武器——“火罐”。它威力很大，



油柜、筒柜装成样

（选自《武经总要》）

“中人皆糜烂……若水战，则可烧浮桥、战舰”。而从南宋人康与之追记北宋时代情况的著作《昨梦录》中，我们更可以看到“西北边防城库皆掘地作大池，纵横丈余，以蓄猛火油”的记述。这一切都表明，在北宋，将石油运用于防御战争，已很普遍，而所谓的“猛火油”，则是一种石油的加工产品了。

熙宁六年（公元一〇七三年），在王安石法家路线的推动下，中央主管军械的机构“军器监”成立。次年，变法运动的有力支

持者、大科学家沈括，亲自主持了这个对促进“新法”执行和加强国防建设都有着重要意义的部门。一贯注重调查研究、好学深思的沈括，这期间很可能亲自接触过“猛火油”的制作研究。六年之后，沈括又担任了陕北地方的军政首长——鄜延经略使，其驻地为延州，它的辖地包括秦汉时代所称的高奴县。这就使沈括有机会来到这个古老的石油发祥地。果然，这里出现了一种不同寻常的景色：

二郎山下雪纷纷，
旋卓穹庐学塞人；
化尽素衣冬未老，
石烟多似洛阳尘。

这首诗作，十分形象而生动地刻画了当地劳动人民广泛地利用石油生火取暖的动人情景，迷漫的烟尘，竟然使诗人想起了故都洛阳车水马龙的繁华闹市。在这种背景下，沈括经过了实地考察，首先科学地、创造性地提出了“石油”这一名称。“石油”，顾名思义，当然就是指从岩石里出来的油。人类生产实践的大量资料证明，99.9%的石油是产生在沉积岩里。而由于沉积岩是在沉积盆地里形成的，所以，石油的生成和形成矿藏，都和水紧密联系着。沈括用生动的笔触，指出石油是“生于水际，沙石与泉水相杂，悄悄而出”。这就在一定程度上反映出了它的“身世”；而“石油”这一名称，又恰当地表达了它似漆易燃的特征。在这里，富有首创精神的沈括，还作了一次具有重大科学价值的实验：石油“燃之如麻，但烟甚浓……予疑其烟可用，试扫其煤以为墨，黑光如漆，松墨不及也，遂大为之”。这是对石油的最早的综合利用，它开创了以石油族类作原料的炭黑工业的先声。在法家朴素唯物主义自然观的指导下，沈括满怀信心地预言：“此物后必大行于世……盖石油至多，生于地中无穷，不若松木有时而

蝎”(以上引文，均见《梦溪笔谈》)。“神奇的预言是神话。科学的预言却是事实”(《列宁全集》第二十七卷，第462页)。现代科学的发展，证实了沈括的科学的预言。

事物总是不断发展的，不会永远停留在一个水平上。在稍后于沈括的南宋，石油的一种固态照明产品——石烛，又问世了。当时人曾用“但喜明如蜡，何嫌色似蠟”的诗句来赞美它(陆游：《老学庵笔记》)。可见这种石烛好虽好，但还有缺点：烟太多了一点。到了元代，人们已不再强调石烛的多烟，反而盛赞它是“一枝可敌蜡烛之三”(《元大一统志》)。可见这美中不足之处，已经被克服。由于“烟”和“火”是反映物质燃烧状态的两个有联系的方面，一般说来，凡燃烧得不充分，就会呈现出火弱烟浓的状态；反之，如果火旺烟淡甚至无烟，就表明燃烧得充分和燃体本身的纯度高。石烛从烟多到烟少，从“明如蜡”到“可敌蜡烛之三”，这种燃烧状态和照明程度的变化和提高，说明元代所生产的石烛和南宋的相比，质量已有明显的提高，炼制石烛的技术，已有了新的发展。

到了明朝，我国又一位著名科学家、药学研究者李时珍(公元一五一八——一五九三年)，在他的名著《本草纲目》中，又总结了前人和同时代人利用石油同疾病作斗争的经验。李时珍是慎重的。他在肯定石油“可和诸药作丸散”以及“涂疮癧虫癰，治铁箭入肉”的药用价值的同时，还特别强调地指出石油“辛苦、有毒”。石油是由多种元素组成的多种化合物的混合物，化学组成比较复杂，经过必要的处理，虽可“药中用之”，现在以石油产品制成或调制成的药物，也确实是很多的；但是，以石油自然状态作药物，除石脑油可治风湿病外，一般还是有害的。但在以贩运石油为榨取民脂民膏手段的美国“石油大王”洛克菲勒家族的“发家史”上，却招摇撞骗地将石油诡称作一种“治癌良药”，这不

仅是不学无术，而且是公然在谋财害命了。

在明代，我国使用石油历史最为悠久的陕北劳动人民，还进一步地掌握了从原油中提炼灯油的技术（曹昭：《格古要论》）。

井火洞天竹“龙”舞

提起石油，人们总还会很自然地联想起天然气。这是由于石油和天然气的生成条件和生长物质基本上是一致的。在绝大多数的油田中，都蕴藏有一定数量的天然气；在天然气的矿藏里，也蕴藏有一定数量的石油。所以，也有人就干脆将天然气称作石油气。我国古代劳动人民在认识和利用石油的同时，同样也注意到了天然气。

“火井沉荧于幽泉，
高焰飞煽于天垂。”

这美丽的诗句，是西晋人左思在他的名著《蜀都赋》中对四川天然气井喷射燃烧时壮丽景象的生动描绘。据《华阳国志》称，取这种“井火”煮盐，与采用一般柴草薪炭作燃料的“家火”煮盐，其效果是大不一样的。前者“一斛”^①水，可得“五斗”盐；而后者，则“得无几也”。虽然“家有盐井之泉，户有桔柚之园”的形容，只适用于地富豪门，然而通过这夸耀四川为“天府之国”的名句，我们也可以窥见四川古代采气煮盐事业的发达程度。

那么，为什么我国对天然气的利用和开采，首先在四川得到了发展和推广呢？这当然也决不是偶然的。“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”（《自然辩证法》）。由于四川深居内陆，距海遥远，加之在古代，“蜀道之难，难于上青天”，故在四川

① 斛，量器名。南宋末年之前，一斛折十斗；其后，折五斗。《华阳国志》系晋人著作，所称“一斛”，即为十斗。

一带，很难得到海盐。为了克服这一巨大的生活上的困难，早在公元前二五〇年左右，劳动人民就在蜀郡守、杰出的工程师李冰的领导下，艰苦探求，终于在地下找到了盐卤，并首先在成都一带钻凿了盐井。然而，要将这种从地下汲取出来的盐卤煎炼成盐，需要大量的燃料，在四川的地质条件下，钻凿盐井，又往往会遇到天然气，这样，四川地区对天然气的开采和利用，就逐步

地得到了发展。执行反动儒家路线的统治者虽竭尽蹂躏摧残之能事，然而历代钻井还是经久不衰，井数多以万计，采气总量高达几百亿立方米，同时，还采出了相当数量的“井油”。如此漫长的气田开采史，实在是举世罕见。难怪直到今天，人们对四川古代天然气井“火焰出，通耀数十里”（《华阳国志·蜀志》）的“神采风流”，还是景仰不已。

熟能生巧。在长期的生产实践中，一支已经具有相当技术水平、能掌握颇为复杂的钻井工艺的工程队伍，得到了不断的磨炼。到了清代道光年间（公元一八二一年——一八五〇年），四川自流井地方的钻井能手，利用以竹、木为主要材料构成的钻机，钻穿了侏罗纪地层，并进而深入到三迭系嘉陵江石灰岩，将当地气田的主层钻通了，从而建成了深达一千米以上的气井，使



凿井图(选自《天工开物》)

天然气开采，达到了一个新的水平。此后，以天然气煮盐的生产规模，日益扩大，呈现出气氛热烈、声势夺人的生产场面：“其人有司井、司牛、司车、司篾、司梆、司漕、司涧、司锅、司火、司饭、司草，又有医工、井工、铁匠、木匠；其声有人声、牛声、车声、梆声、放漕声、流涧声、汤沸声、火扬声、铲锅声、破篾声、打铁声、锯木声；其气有人气、牛气、泡沸气、煤烟气。气上冒，声四起，于是非战而群器贯耳，不雨而黑云遮天。一井如此，千井若何？一时如此，四时若何？”（《皇朝经世文编·盐井记》）真是令人惊心动魄。

然而，无论是开采出石油或天然气，都还必需解决一个运输问题。直到一八七五年，俄国人还只能靠一种双轮小车来运油，但二千多年前的我国，就已经发明了用竹管运输盐卤的方法。这种方法，当然可同样被运用于对石油和天然气的运输。一百多年前，清朝人李榕曾经这样描述自流井一带的竹、木管线：“水（盐卤）火（天然气）之笕，皆以竹；火笕有用木者，笕外缠竹篾，篾外缠麻，油灰渗之，外不浸雨，内不遗涓滴。高者登山，低者入地……虽长虹之饮涧，秋蛇之赴壑，不能状也”（《十三峰书屋·自流井记》）。这种竹（木）“龙”飞舞的雄姿，是何等壮观！其管线不但可以翻山越岭，穿河过涧，为了确保畅通，中间还能设机抽送，以克服运输压力不足的困难。这和建设现代化的油、气集输管线的技术原理，已是吻合无间、并无二致的了。

最迟于秦汉时代就为我们祖先所自觉点燃的石油和天然气之火，火势熊熊，烟尘滚滚，历经春秋，绵延不绝。执行复辟倒退路线的儒家之徒，顽固地鼓吹“天命论”，曾经公然造谣，胡诌出什么“蜀郡临邛县有火井，汉室之隆，则炎赫弥炽；暨桓、灵之际，火势渐微，诸葛亮一瞰而更盛。至景耀元年，人以烛投即灭，其年蜀并于魏”（刘敬叔：《异苑》）的鬼话，妄图以此达到他们扼杀

石油和天然气开采和利用的罪恶目的。纵观历史，临邛采气煮盐事业，的确几经兴衰，然而它和“天命”无关，恰恰是人事的结果。汉武帝任用法家，正确地执行了“盐铁官营”的政策，当时“汉室之隆”，的确促进了临邛的采气煮盐事业的发展。然而，进入东汉时代，随着儒家执政，“盐铁官营”的政策被废除，它就一落千丈，几乎陷入了绝境；三国时期，诸葛亮认真总结了历史教训，坚持法家立场，贯彻法家路线，励精图治，才使得临邛的采气煮盐事业重又兴旺起来。尽管反动的儒家路线对我国科技发展和生产发展都曾产生了严重的阻碍和破坏作用，但历代劳动人民的聪明才智，却并没有因此而泯灭，依然放射出了夺目的光彩。我国石油和天然气事业的发生和发展过程，也雄辩地证明了这一点。

“俱往矣，数风流人物，还看今朝。”解放以来，在毛主席革命路线的指引下，以“铁人”王进喜同志为代表的我国石油工人，继承了我国古代石油开拓者的光荣事业，发扬了“一不怕苦、二不怕死”的无产阶级彻底革命精神，批判了“中国贫油论”和妄自菲薄、数典忘祖，崇洋迷外、卖国投降的“洋奴哲学”，将冲天的革命干劲和严格的科学态度紧密相结合，苦干加巧干，使我国的石油和天然气工业，日新月异；无产阶级文化大革命以来，发展更加迅猛。“大庆红旗舞烂漫，祖国盛开石油花”。现在，我国不仅已从根本上摆脱了由于近百年来帝国主义侵略而造成的对“洋油”的一度依赖，石油和石油产品已能完全自给，并有部分出口。这和资本主义世界大闹能源危机的悲惨处境，形成极其鲜明的对照。在无产阶级文化大革命伟大胜利的鼓舞下，坚定地沿着“独立自主，自力更生”康庄大道前进的我国工人阶级，对石油和天然气的开采和综合利用，必将为中国人民和全世界人民作出新的、更大的贡献。

纸的发明和造纸技术的传播

秦 功

纸，为人类交流思想、传播文化做出了重大贡献。化的进步起了巨大的推动作用。纸的历史是从我国开始。

从竹简帛书到纸的发明

文字出现之前，我们的祖先在“结绳记事”的时代，度过了漫长的岁月。由于绳结可以有大、小，疏、密之别，所以，它能帮助人们表达和记录有限的事物。这种记事方法的出现，应该说已经是文字产生的前奏了。以后，随着生产和社会进步，人们开始在龟甲和兽骨上刻画“形象”，以反映思想、表达感情，这样，就逐渐形成了甲骨文。然而，在甲骨上刻字，不但很费劲，而且刻成后也难于将它按需要排列汇“编”。于是，善于动脑筋的人们就用经过整治的竹片和木片来代替它，这种写过字的竹片和木片，分别被称作“简”和“牍”。之后，人们又把竹简用绳子编连起来，称之为“册”。因此，所谓“简册”，其实就是最初的书籍。不久前，在山东临沂银雀山和湖南长沙马王堆西汉墓葬出土的文物中，就有大批竹简。

当然，用竹简著书立说，和用纸张比较起来，那还是很笨拙的。战国时代的惠施，号称“学富五车”，因而在当时被认为是一个很了不起的学者。其实，他那“五车”竹简，如果用现在的新闻

纸印成书，一个小学的书包也可以装得下。秦始皇为了中国的统一，日夜辛劳，“表笺奏请，称取一石，日夜有程期”，一天要审阅一百二十斤重的文件。相传东方朔入长安，给汉武帝写了一封信，竟用去三千片竹简，由两个大力士气喘吁吁地扛进宫殿，汉武帝读这封信，整整花去两个月的时间。所有这一些，都反映出那个时代落后的书写工具和社会需要之间，已经有了巨大的矛盾。

竹简既是如此笨重，有没有轻便的代用品呢？有的，丝织物帛就是其中之一。马王堆出土的文物中，不是也有一批保存得相当完好的帛书吗？

我国是世界上丝织业最早发达的国家。早在殷商时代，奴隶们就已经能够用蚕丝织成精美的缣帛。当然，这种高级织物是专供奴隶主贵族享用的，但其中也有一部分被用于书写。“其用缣帛者谓之为纸”（《后汉书·蔡伦传》），那时候的人们把用于书写的缣帛叫做纸，怪不得“纸”字要用“糸”作它的偏旁了。

缣帛很轻便，易于运笔和舒卷，携带也方便。但是缣帛织造困难，造价昂贵，不是“钟鸣鼎食”之家，谁能用得起呢？而且，产量也少，所以仍然不能满足社会的需要。

从事蚕丝业的劳动人民在长期的生产实践中发现，蚕茧经蒸煮后，浸入水中漂洗，使其脱胶，并放在竹席上用棒敲击，以制取丝绵，丝绵剥掉后，竹席上还粘附着一层薄薄的丝片，揭下晒干后，能用于书写。这就是所谓的“丝絮纸”。

完成于公元一〇〇年的我国第一部字典《说文解字》把纸解释为“纸，絮一箔也”。我们现在所说的纸，是以植物纤维为原料。在这个意义上，丝絮纸不是纸。但是，它的“制作”方法，就其基本原理来说与后世的植物纤维纸基本是一致的，因为纸和丝絮纸都是纤维素交织成的平滑薄片，所以，在这个意义上，丝

絮纸又可以说是纸的雏形。

丝絮纸在纸的发明史上占着十分重要的地位。有人认为，“纸”字的右边是“氏”字，而古时候的氏字又是妇女的代称，从字义上可以说明纸的首创者是我国古代的劳动妇女。这个说法，只是从文字的结构上着眼，也许不够全面，但是我国古代劳动妇女在纸的发明史上立下过丰功伟绩，却是事实。古代从事漂丝的多是劳动妇女。《史记·淮阴侯列传》中记载的漂母就是其中的一位。漂丝妇女在辛勤的劳动中创造了丝絮纸，从而为造纸术的发明奠定了技术基础。这个事实，对于儒家鼓吹的“男尊女卑”的反动思想，是一个极其有力的批判。

丝絮纸与缣帛一样，都以蚕丝为原料，蚕丝的数量终究是有限的，随着社会经济和文化的发展，丝絮纸也不能满足与日俱增的需求，于是量的要求就转化为质的要求：以一种来源广泛而充足的新原料制作书写品，便成了迫切需要解决的社会问题。

“任务本身，只有在解决它的物质条件已经存在或者至少是在形成过程中的时候，才会产生。”（《政治经济学批判》序言）在丝絮纸的制作方法所提供的技术基础和大麻的普遍种植所提供的物质基础上，以麻为原料的植物纤维纸就应运而生了。

大麻在我国的种植历史极为悠久，产区很广。《诗经·陈风》“东门之池，可以沤麻”，讲的就是对麻纤维的处理。麻是用来织布的，“布帛长短同”，“麻缕丝絮轻重同”，但是，长短轻重固同，贵贱高低迥异：上层统治阶级的人物穿丝帛，下层劳动人民着麻布。“布衣”总是大多数，因此，沤麻总要比漂丝更为兴旺。这样，最初的植物纤维纸，就从沤麻的副产物中被制造出来了。

在生产实践中革新造纸术

植物纤维与蚕丝纤维化学性质不大相同，物理性能则有共同点，因此，丝絮纸的制作方法可以移到制作麻纸上来。然而，任何事物的同，总是相对的；不同，才是绝对的。丝、麻两者的物理性能也是同中有异。蚕丝纤维的自然形态比较细致，很少含有杂质，经过一定时间的蒸煮、漂洗和敲击后，就能达到较高的纯度和细度，从而被制造出质地较好的丝絮纸来。麻类植物纤维却比较粗糙，并含有木质素、多缩戊糖等多种杂质，提纯和细化需要更为复杂的技术手段。一九五七年在西安市郊灞桥出土的西汉古纸，质地粗厚，表面有很多未打散的纤维束，纤维组织松散，分布也不匀。这说明那时候用植物纤维造纸还处在直接移用丝絮纸制作方法的草创阶段。因此，要使质地粗糙的植物纤维也能制出匀净细薄的纸来，对丝絮纸的制作方法就不仅要有继承，还更要有所革新。

在客观的历史辩证法的支配下面，统治阶级中一些比较有见识的人物，例如蔡伦，也看出了改革造纸术的必要性，而他的社会地位和条件，也使他能实际组织和领导了对造纸术的重大革新。

蔡伦是东汉和帝时的一个太监，负责监制宫廷所用的各种器械。他本人比较注重实际，他的职务，也使他能够经常接触和掌握到一些生产过程和生产知识。在蔡伦所领导的部门内，集中着许多来自全国各地的熟练手工业工人，其中不少人就具有制造植物纤维纸的技能和丰富经验。蔡伦就依靠这批“工巧奴”，使改革造纸术取得成功。据《后汉书》记载，公元一〇五年，蔡伦向和帝献上了第一批质量精工的纸张，“自是莫不从用焉，故天

下咸称蔡侯纸”。“蔡侯纸”是社会经济和文化发展到一定阶段的必然产物，是我国古代劳动人民集体智慧和才能的结晶。当然，蔡伦是一个有所作为的人物，他对造纸术的贡献应该予以肯定；不过，由此神话蔡伦，将纸的发明归功其一人，却显然是荒谬的，对这种“天才史观”的流毒，也必须注意批判。

蔡伦领导改革造纸术的具体内容，史书没有记载，也没有一张“蔡侯纸”的残片留存到今天。这是反动的儒家统治者仇视科学技术发展的又一罪证。不过，广大的劳动群众热爱科学，所以我们还是可以从古老的民间传说中探寻出它的一点痕迹来。在蔡伦的家乡湖南省耒阳县，有一个人们已经很难确定它出现在什么年代的石臼，人们传说这就是当年蔡伦舂捣纸浆用的工具。从这个传说中却可以看出，在经过改革的造纸术中，舂捣纸浆是一个重要环节。

用石臼捣纸浆，显然是为了提高纤维的细化程度。在当时生产力和科学水平的条件下，能够认识到提高纤维细化程度对于改善早期麻纸质量的重要意义，并采取具体的行之有效的措施来实践这一认识，不能不说是一个很大的进步。在掌握了利用化学作用处理纸浆的技术以后，把植物纤维捣细仍然是一个不可缺少的工序，现代造纸工业中所说的“机械打浆”，其实就是这种手工舂捣的发展了的形态。

用石臼舂纸，最初依靠人力，这是一项十分繁重的体力劳动。公元三世纪，我国发明了“运机水碓”，水力被利用来舂米，不久也被利用来造纸。我国古代的纸坊大多设在傍山临水的地方。傍山，是为了就近采用山区的植物原料和燃料；临水，则显然是为了利用水力舂捣纸浆和漂洗纤维。“山里人家底事忙，纷纷运石迭新墙，沿溪纸碓无停息，一片舂声撼夕阳”（《宣城县志》）。这首诗，形象地反映了我国古代手工造纸业的进步和它的宏大

规模。

百花齐放的古代造纸业

早期的造纸术，基本上是采用简单的物理处理方法。植物原料中除纤维外，含量不同的其它杂质对造纸来说都是无用之物，纸浆中如果含有过多的杂质，抄造出来的纸张就容易发脆发黄和变质。因此，必须设法将纤维与植物原料中的其它杂质分离开来。物理方法，例如舂捣只能细化植物纤维，不能起提纯的作用。纤维的提纯只能采取化学处理。

我国的造纸术在很早的古代就已经发展成为物理方法与化学方法的综合性技术，这可以从史籍中对那些名贵纸张的描述看出一些端倪。东汉末年左伯造的纸是当时书画家宝贵的珍品，负有“研妙辉光”的盛誉，“研妙”是指纸张匀净细密，“辉光”是指纸张色泽鲜明，不掌握一定的化学处理方法，这是不可能做到的。留存至今的东晋羯摩经写本，所用的麻纸质地坚韧，耐水漫漶，纸纹细密，纸色洁白，经过一千五百多年的漫长岁月，却没有发黄变脆的现象。当时造纸手工业如果没有提纯和净化植物纤维的高度技巧，化学处理方法不发展到相当完善的程度，是制造不出这种纸张来的。

虫蠹是纸张的大敌。为了使纸张“延年益寿”，我国古代的劳动人民还创造了许多防蛀避蠹的措施。例如，用黄蘖汁染纸，就能够收到良好的防蛀效果。又如，用山椒果汁染成的山椒纸，带有一种久不消失的浓烈芳香，能使蛀虫“闻”而却走。这些例子，充分说明了我国古代劳动人民对化学防腐知识有着深刻的理解，也是我国古代造纸术早就掌握了化学处理方法的一个有力佐证。



抄纸图(选自《天工开物》)

的纸面上隐现出各种鸟兽花木的形象，这简直就象是一幅幅精美的艺术作品。

特别值得一提的是源于唐初，辉耀古今，名驰中外的宣纸。宣纸是安徽省宣城地区的特产，它的品种很多，在当时就有“麦光、白滑、冰翼、凝霜”等名目。细薄、致密、光润、洁白、坚韧、耐久等可贵的特点，使它成为纸品中的“佼佼者”。宣纸完整地为我们保留下许多珍贵的书画墨迹、文献著作，人们用“纸寿千年”来称道它，确实是非常贴切的。

千姿百态，绚丽缤纷的纸张在我国文化史上，也在世界文化史上写下了光辉夺目的篇章。

造纸技术的深度上的进步是以造纸业在广度上的发展为基础的。两晋以前，在纸的品种系列中，麻纸是“主力军”，其它原料

与此同时，抄纸技术也有很大的发展。抄纸工具由较低级的布纹纸模提高到较高级的帘纹纸模，后来又从粗帘模发展到细帘模；加料、施胶、染色等加工技术也从无到有，逐步完善。进入唐朝，这种加工技术更是达到了令人惊叹的水平。例如四川的“十色笺”，就不仅有粉红、杏红、明黄、深青、浅青、深绿、浅绿等多种颜色的区别；染色以后，置于版上研光，更能使半透明而平滑

造的纸即便有，也不过是“偏师”而已。两晋以后，五湖四海的劳动人民因地制宜，就地取材，开辟了多种新的造纸原料，推动了造纸生产的发展，使纸的品种大为增长，犹如百花齐放。

江浙间的天然藤是极好的造纸原料，为了适应书法、绘画艺术对纸的质量所提出的更高要求，当地人民生产出了藤皮纸，这种纸质特别细洁，深得书画家们的喜爱。

中原地区的造纸原料则以楮皮为主。北魏贾思勰著的《齐民要术》中有一篇专讲楮树的栽种和培育。贾思勰着重指出楮树的栽培是专以造纸为目的的。楮树本来是野生植物，劳动人民为了造出更多的纸适应文化发展的需要，根据北方的气候和土壤条件实行人工种植，为造纸业开辟了取之不尽的原料来源。至于塞外，那里造纸的主要原料是椴树皮。许多南方边远地区也都根据各地的自然条件造出了品类众多的纸张，例如，以榆香树为原料的香皮纸，以海苔为原料的苔纸，还有谷纸、竹纸等等。

唐朝是造纸业兴旺发达的时代。唐初，太宗李世民坚定地贯彻法家路线，当时政权巩固，社会经济以空前的速度繁荣起来，出现了所谓“贞观之治”的鼎盛局面。此后，造纸业遍及全国，就是在一些很寻常的县份里也都纷纷建起了纸坊。开元年间纂集的两套经史子集四部库书，凡十二万五千九百六十卷，“皆以益州麻纸写”（《旧唐书》），此外，蜀郡还每月供给集贤院麻纸五千匹。四川是比较后起的造纸中心，从四川一地产纸的数量之巨，可以推见当时造纸业的高度发达。

古代造纸技术的系统总结

造纸业的蓬勃发展提出了系统地总结造纸工艺技术的要求。但是，由于儒家思想的影响，封建社会的知识分子历来轻视

生产实践，他们虽为各种纸张吟了艳丽的诗句，题了旖旎的名称，却几乎没有人涉及到具体的造纸技术。史籍中首先系统地阐述造纸工艺技术的，是明朝宋应星著的《天工开物》。

宋应星是一个重视生产实践，尊重人民群众发明创造、具有法家思想倾向的科学家。他在《天工开物》一书中总结了我国古代十八个方面的技术科学成就，其中有整整一章详细地记述了生产竹纸的全过程。因为竹的化学成份比较复杂，纸浆的处理需要更加成熟的技术手段，所以，竹纸的出现，是纸的生产技术已经臻于完善的反映。虽然《天工开物》讲的只是明朝的竹纸生产工艺，但是从中却可以窥见我国古代手工造纸术的全貌。

宋应星首先叙述了备料这一环节。对于造纸来说，“竹以将生枝叶者为上料”，因此，必须在“节届芒种”的时候登山砍伐。将竹枝放入水塘内浸泡“至百日之外”，再经过“加工槌洗，洗去青壳与粗皮”，剩下如同苧麻样的竹穰。这才可以用来制纸浆。

制纸浆的基本方法是蒸煮。《天工开物》介绍了一种简便易行的蒸煮器——铁锅樟桶。蒸煮制浆的过程，也就是化学处理的过程。化学处理方法在我国古代造纸术中早就存在，而宋应星则第一次作了具体的说明：“用上好石灰化汁涂浆，入樟桶”，借助于石灰汁的化学作用促烂竹穰，把纤维与木质素等无用甚至有害的杂质分离开来。当然，蒸煮还要掌握火候：“盖定受煮，八日已足，歇火一日，揭榼，取出竹麻”。经过这样的处理，纤维虽已与其它杂质分离，但仍需经洗涤后才能被提取。然后还要用柴灰漂浆，一方面进一步细化纤维，另一方面也收到漂白的效果。

我国古代造纸工匠早就独特地创造了用日光照射漂白纸浆的方法，后来又利用桐子灰、黄荆木灰、草木灰等进行化学漂白，然而日照法依然未废。清代黄兴三在这一点上对《天工开物》作了补充：“曝已复渍，渍已复曝，如是者三，则黄者转而白矣”。

提取并漂白了纤维，仍然不能满足造出质量优良的纸张的需要。还要使纤维素充分细化，采取一系列“烧”和“淋”的反复处理，并“入臼受舂，舂至形同泥面”，方能进入抄纸阶段。抄纸需要高度的技巧：“厚薄由人手法，轻荡则薄，重荡则厚”。抄好的纸先叠积在板上，榨去水分，再贴于火墙上焙干，才最后成纸。

《天工开物》还附有造竹纸各个主要环节的插图，使我们对古代造纸工艺的全过程有了一个形象生动的了解。

“片纸非容易，措手七十二”，古代造纸多靠手工操作。但是，我国古代造纸的技术原理和工艺流程，却与现代的机械造纸完全一致。

纸和造纸术的西传及其影响

当中国的纸张大放异彩的时候，欧洲正处在中世纪的黑暗之中。“基督教的中世纪什么也没有留下”（《自然辩证法》）。欧洲大陆直到公元十世纪与十一世纪之交，而资本主义发展较早的岛国——英国，则直到十四世纪初才有用纸的纪录。

在学会用纸以前，欧洲人的书写品，早期用过蜡板，公元五世纪后通行苇“纸”，它是用一种扁柏科水草的茎梗切成薄片，连缀压制而成。这种苇“纸”，是从阿拉伯人那里传入的，不是欧洲人的发明。与苇“纸”同时或稍后一些，也曾兼用羊革。这些东西，既贵重又笨拙，除了教会僧侣和封建贵族以外，一般劳动人民是无法问津的。直到十三世纪，纸才在欧洲逐渐传播开来。

那么，欧洲的纸是从哪里来的，欧洲人又是怎样学会造纸术的呢？一贯以优越种族自居的西方资产阶级，在这个问题上表现出惊人的无知。最初，他们说，纸是德国人或者意大利人发明的。后来，他们又改口说，纸是从阿拉伯传到欧洲的，但阿拉伯

人只知道用生棉造纸，至于所谓“褴褛纸”（其实是一种麻纸）则仍应推欧洲人为世界第一。这种说法一直坚持到十九世纪末。只是在用显微镜鉴定了一些阿拉伯古纸以后，他们才迫不得已推翻了这个说法。

西方资产阶级历来把自己当成人类的中心，仿佛没有他们，世界历史就失去了主角。对于中国人民的发明创造，他们历来采取抹煞的态度。但是，历史是最有权威的裁判者。在大量确凿的事实面前，西方资产阶级最终也不得不承认了纸是中国人民的发明，承认了欧洲人掌握的造纸术是从中国传去的。

早在欧洲用纸以前的一千几百年，纸就踏上了向西方传播的万里征途。西汉武帝时，张骞沿着后来历史上著名的“丝绸之路”，出使西域，沟通了欧亚大陆之间的文化交流。到了东汉时代，天山南北和中原地区的交往更加密切，军报、吏书、私信、公文往来不绝，使用纸的地域，也因而迅速扩大。

随着东西方之间文化交流的日益频繁，越来越多的中国纸通过“丝绸之路”传到西亚、北非，然后又传到欧洲。但在一个很长的时间里，阿拉伯地区和欧洲并没有自己的造纸业，那里的用纸，完全依赖于中国纸的输入。

造纸术的西传要比纸本身晚得多。公元八世纪中叶，在中国工匠的指导下，撒马尔罕城建起了阿拉伯世界的第一座造纸厂，不久，报达（即今伊拉克首都巴格达）、达马司库斯（即今叙利亚首都大马士革）等大都市也纷纷兴起了造纸业。撒马尔罕等地出产的纸，数量甚巨，质量仅次于中国。纸是当时阿拉伯对外贸易的重要出口品，销行欧洲各地，“撒马尔罕纸”甚至成为纸的一个专名。

中世纪的阿拉伯据有欧亚非三洲的扼冲之地，军事强盛，经济繁荣。八世纪初，阿拉伯军队越过直布罗陀海峡，席卷西班牙。

阿拉伯帝国对西班牙全境的统治一直持续到十一世纪中叶。中国的造纸术正是在这一段时期内，经过阿拉伯人之手传播到欧洲的。欧洲的造纸业首先在西班牙境内地中海沿岸的沙堤瓦建立起来。西班牙最初的造纸业完全操在阿拉伯人的手中，整个欧洲所使用的纸张，大体上也仰仗阿拉伯人的供给。真正由欧洲人自己经营的造纸厂，直到十三世纪后半叶才在西班牙和意大利建立起来。阿拉伯传给欧洲的造纸术，与八世纪初阿拉伯人从中国学会的造纸术几乎是完全一样的。

中国的纸和造纸术输入欧洲后，欧洲新兴的资产阶级在冲决反动的僧侣思想专制罗网时，曾经以纸为武器，写下了无数生气勃勃的战斗檄文。

纸程万里寿千年。我国最早发明的造纸术对世界历史的发展产生了深远的影响。它对传播革命思想，促进各国家、各民族之间的友好往来和文化交流，以及推广、普及科学技术知识，都具有极其重大的意义。纸的历史开始于我国，这是我们民族的光荣；纸和造纸术是劳动人民的发明，这是奴隶们创造历史的又一生动例证。

关于惯性、质量和能量

关于惯性、质量和运动

——学习恩格斯《自然辩证法》札记

武汉师范学院 关 洪

一、关于惯性

恩格斯在他关于自然辩证法的著述计划里谈到过惯性。现今通行的《自然辩证法》中文本里，把有关的那句话译为：“力学：出发点是惯性，而惯性只是运动不灭的反面表现”；将恩格斯德文原文里的“negativ”一词译成“反面”，因而容易引起一些误解。

怎样正确地理解恩格斯这句话的意思呢？让我们再从他1885年为《反杜林论》第二版所写的序言中，摘引一段对运动不灭的阐述作为印证：“如果说，新发现的、伟大的运动基本规律，十年前还仅仅概括为能量守恒定律，仅仅概括为运动不生不灭这种表述，就是说，仅仅从量的方面概括它，那末，这种狭隘的、消极的表述日益被那种关于能的转化的积极的表述所代替，在这里过程的质的内容第一次获得了自己的权利，对世外造物主的最后记忆也消除了。”

这两句译文里的“反面表现”和“消极的表述”，在德文原文里恩格斯所使用的都是同一词组“der negative Ausdruck”，它

们的涵意自然应当一样。因此，我们完全有理由将前一句中恩格斯关于惯性的论述理解为：惯性只是从消极的方面、即量的守恒方面表现了运动不灭，而没有从积极的方面、即质的转化方面表现运动不灭。并且，我们觉得，前述引文的后半句如果改译为“而惯性只是运动不灭的消极表现”，会更切合原意的。

恩格斯的这一论断深刻地揭示了惯性的本质。事实上，当一物体没有受到其他物体的影响时，它的惯性运动（匀速直线运动）正是一种自身保持其量的守恒的运动，在那里并未发生不同质的运动形式之间的转化。

物质凭着本身的惯性就可以保持它原有的运动，这表明了物质和运动的不可分割性，这是万物得以不息地迁徙变动的根本原因。物质的运动是没有开端，也没有终结的，这里面并不需要什么周围环境的支持或者神秘的“第一次推动”。物质的惯性就是它所固有的运动的属性，这种运动决不会无缘无故地消失，也不会无中生有地出现。我们认为，恩格斯把惯性称为力学的出发点，正是指的这一种意思。

二、惯性质量和引力质量

我们知道，物质的惯性是通过它的“质量”这个物理量来描述的。通常也把这种质量叫做“惯性质量”。其实，有一个简洁的名称“惯量”更能准确地表达它的含意。

物质的惯性从消极的方面表现了运动不灭，而从积极的方面表现运动不灭的便是物质的相互作用。实际上，任何物体不可能是绝对孤立的，它总是这样或那样地同其他物体相互影响着、相互作用着。由于这种作用，物体不再作惯性运动，它的运动状态发生了变化。牛顿囿于形而上学的片面性，把这种运动

变化的原因单纯归于“外来的力”的“推动”，^①这是一种外因论的观点。

毛主席在《矛盾论》里着重批判了形而上学的外因论，并指出：“事实上，即使是外力推动的机械运动，也要通过事物内部的矛盾性。”毛主席的这一论断给我们对机械运动的分析指明了方向。

物体运动状态变化的内部根据，显然与它的惯性质量相关。因为，在同样的外界条件影响下，物体的质量越大，它的加速度就越小；反之亦然。但是，这一关系仅仅从消极的、被动的方面，即仅仅从量的方面反映了运动状态的变化。单凭对惯性质量的认识，我们对于物体原有的运动形式将转化为那一些不同质的运动形式，是一无所知的。也就是说，只靠惯性质量，“不能解释事物的质的多样性，不能解释一种质变为他种质的现象。”因此，那种把物体运动状态变化的内部原因仅仅归于它的惯性的看法，乃是一种只注意数量增减的片面性观点。

从物体运动状态变化的积极的、主动的方面，即从质的方面看来，从运动可以从一种形式转化为另一种形式，或者由一个物体传送到另一个物体的角度看来，最重要的根据是物体本身具有接受外界作用的能力，或者更恰当地讲，任一物体都具有参加物体之间的相互作用的本性。

譬如说，在引力场中运动的物体，它的运动状态的变化，就必须由它固有的参与引力相互作用的特性所决定，表征这一特性的物理量就是“引力质量”，也可以叫做“引力荷”。后一名称是“电荷”的类似，将牛顿引力定律同静电库仑定律对比，就很容易了解它的意义。

^① 牛顿：《自然哲学之数学原理》，商务印书馆（1957），第2页。

这样一来，就出现了两种质量。既然有了惯性质量，为什么又要来一个引力质量呢？

“质量”这个名词，早先是牛顿引进来，用以表示“物质之量”，描写物质的多寡的。^①这种素朴的、笼统的说法在物理学的历史上起过一定的作用，但它毕竟不是一个精确的物理概念。我们说，表征物体惯性的惯性质量是一种“物质之量”，而表征物体受引力场作用强弱的引力质量也是一种“物质之量”。不仅如此，物体的电荷表征了它与电磁场作用的能力。广而言之，基本粒子的重子荷、轻子荷等，都表征着它们参与某种相互作用的权利。而且，同质量守恒定律一样，对电荷、重子荷、轻子荷等，都存在着相应的严格守恒律。因此，应该说，这些都是“物质之量”或“物质之量的量度”。

实际上，惯性质量和引力质量对物体运动的功效是全然不同的。只是由于历史上的原因，都把它们叫做了“质量”。一个粒子的惯性质量从量的守恒方面表现了运动不灭；而粒子的引力质量、电荷、重子荷、轻子荷等等，在某种意义上，皆可以看作是一些作用常数。正因为物质粒子具有这些相互作用的固有属性，就可以通过相应的作用形式，使它们的运动状态发生变化，甚至导致旧粒子的消失和新粒子的产生。在这一过程中实现着不同运动形式之间的转化以及运动在不同物体之间的传递。

例如，正因为物体具有引力质量，当在引力场中运动时，它的速度才会发生变化，从而完成动能与引力势能之间的转换。在电磁场中运动时，粒子的电荷、磁矩等起到了相类似的作用。在宏观范围内常遇到的摩擦力、弹性力等，都不外是起源于微观粒子之间的电磁相互作用。而物体的一些宏观性质，如摩擦系数、

① 《自然哲学之数学原理》，第 1 页。

弹性模量等，就是它们参与相应的宏观作用形式的内在根据。

由此可见，那种把物体受力作用这回事单纯说成是物体运动状态变化的外部原因的看法，也是一种夸大外因，忽视事物内部矛盾性的观点。马克思在《资本论》中曾指出：“一物的属性不是由该物同他物的关系产生，而只是在这种关系中表现出来”。比方说，物体的电荷只是在它同电磁场作用时才表现出来，但电荷本身终究是这物体内部固有的属性。因此，通常说物体所受外力的作用，应当分解为两个因素——“场”的因素和“荷”的因素。一物所承受的外来影响，就是这两个因子的乘积。引力场、电磁场等外场的存在，是物体受到作用的外部原因，即一物体运动状态变化的条件。而外力之所以能对某物施加影响，主要方面的根据在于这物体内有着引力质量（引力荷）、电荷等相互作用的属性。这些属性就是从积极的方面，即从质的转化方面对运动不灭的表现。

关于“荷”与“场”的联系，除了上面所说物体的“荷”是它在相应的“场”中产生加速度的根据外，反过来，物体的“荷”又是产生相应的“场”的源泉。例如，引力荷既表示着物体受外界引力场作用的性质，同时它又表示物体产生周围引力场的本领。对不同形式的“荷”和“场”的运动和相互作用的研究，构成了物理学科的一些不同的分支。

以上我们说明了，惯性质量和引力质量分别从量的方面和质的方面表现了物质运动的不灭性。下面将进一步指出，两种质量的这一对立，体现着机械运动的主要矛盾。

三、机械运动的矛盾

毛主席在《矛盾论》中还教导我们：“研究任何过程，如果是

存在着两个以上矛盾的复杂过程的话，就要用全力找出它的主要矛盾。捉住了这个主要矛盾，一切问题就迎刃而解了。”

什么是力学过程的主要矛盾呢？在分析机械运动时，人们常常讨论的是吸引和排斥的矛盾、运动和静止的矛盾以及作用和反作用的矛盾等，它们之间存在着些什么关系呢？

我们认为，运动和静止（或变化和稳定）的矛盾是普遍存在于宇宙间一切发展、变化、运动过程之中的。这一共同的矛盾只能包括而不能代替任何一种运动形式所特有的矛盾。在简单的机械的位移中，运动和静止的矛盾表现为“物体在同一瞬间既在一个地方又在另一个地方，既在同一个地方又不在同一个地方”，（《反杜林论》）即表现为物体位置的稳定和变化的矛盾。当我们进而考察机械运动中物体的速度（或加速度）时，又会遇到物体速度（或加速度）的稳定与变化的矛盾。从现象看来，不论是位置、速度还是加速度，它们的变化总是绝对的，而它们的稳定只是相对的。因而，在这种意义上，这些矛盾都仅仅是对运动过程的现象描述，只是运动学里研究的基本对象，尚未深入到物质运动的内在本质。

经典力学的惯性定律告诉我们，物质具有保持其运动状态不变的固有属性。在这里，运动状态是以其速度（或动量）作为标记的。因此，在机械运动中，物体速度（或动量）的“变”与“不变”的对立，就赋有一种突出的意义，它体现了物质保持其固有的惯性运动同破坏其惯性运动这一对实质性的矛盾。

物体运动的速度（或动量）为什么会发生变化呢？这是因为存在着物体之间的相互作用。在物理学中，对各种相互作用的研究占有显著的地位。物体的相互作用分为作用和反作用两个方面。这是机械运动中的一对重要的矛盾。作用与反作用定律（牛顿第三定律）就是这对矛盾关系的具体描述。由于“每一事

物的运动都和它的周围其他事物互相联系着和互相影响着”，所以，物体间的相互作用是普遍存在的。

总而言之，只有运动而没有相互作用（或者所受的作用互相抵消）的特殊情况，物体只能处于惯性运动的状态。而只有相互作用却没有运动（即相对的静止）的特殊情况，物体系统只能处于平衡稳定的状态。在一般的情况下，一面是各个物体本身所固有的运动，另一面是它们之间的固有的相互作用，这两方面因素同时发生效用，就表现出各式各样的运动变化来。相互作用可以使物体偏离它的惯性运动状态，使它的运动的数量（动量或动能）发生变化；相互作用也可以使不同质的运动形式得以互相转化，即引起各种运动形式（机械的、引力的、电磁的等等）的消失或产生。我们认为，物质的惯性运动和相互作用这两方面的对立，就构成动力学的主要研究对象，它也就是机械运动领域内的主要矛盾。

上述矛盾着的两个方面，一方面表现为物体的惯性质量，它从量的守恒方面反映了运动不灭；另一方面表现为物体的引力质量和电荷等相互作用常数，它们从质的转化方面反映了运动不灭。因此，在这种意义上，两种质量之间的冲突，正体现了力学过程中惯性运动与相互作用这一基本的矛盾。

“一切运动都存在于吸引和排斥的相互作用中。”（《自然辩证法》）多个物体各自的惯性运动，显示了它们互相独立、互相区别、互相对抗、互相排除的本性，这就是排斥的因素；而这些物体之间的相互作用，则显示了它们互相影响、互相联系、互相渗透、互相贯穿的本性，这就是吸引的因素。所以，惯性运动同相互作用之间的矛盾，正是排斥和吸引这一运动的基本形式的体现。它不仅是机械运动中的主要矛盾，而且，推而广之，这种排斥和吸引——惯性运动和相互作用的矛盾，乃是支配着物理学领域内

所有运动形式的基本矛盾。

运用上述对于物理运动的基本矛盾的分析，我们所得到的结论是：在外界力场影响之下，物体内部所固有的惯性运动和相互作用，亦即排斥和吸引这两方面的矛盾，就是物体运动状态得以变化的内在根据。重复地说，物体的惯性从量的方面表现了运动的传递，而物体的电荷等则从质的方面表现了运动的转化，这量和质两方面的对立和统一，就是物体运动变化的内部原因。

例如，在一定的电磁场中，具有相同的初始位置和初始速度的粒子，它们的运动情况仅由其电荷对惯性质量之比值——荷质比决定。在这里，荷质比就是决定粒子运动情况的尺度。荷质比的分子（电荷）和分母（惯性质量），分别表示了粒子运动状态变化的质的因素和量的因素，或者说是吸引的因素和排斥的因素。荷质比本身就是这种质和量的统一、吸引和排斥的统一。

举一个典型的例子。在一台质谱仪里，当具有一定速度的粒子在磁场中运动时，其排斥的因素（惯性质量）同吸引的因素（电荷）相互较量的结果，依其矛盾双方强弱对比情况的不同，遂使具有不同荷质比的粒子分离开来。对于具有同样大小的吸引性质（电荷）的粒子，其排斥性质（惯性质量）越强，则它运动的轨迹的曲率越小，所得到的谱线越远；反之，如排斥性质越弱，则轨迹曲率越大，所得的谱线越近。

当具有不同速度的粒子通过磁场时，它们的运动轨道的曲率正比于其电荷与动量的比值。在这种情况下，表示相互作用性质的电荷是吸引的因素，而表示运动的数量的动量（质量与速度的乘积）就是排斥的因素。

宏观物体的运动也是一样。譬如，利用风力扬选谷物的情况，只需要把上述例子中作为惯性质量（或动量）的对立面的电荷换作粒子（在这种情况下分别是谷粒、糠壳或其他杂质）与气

流作用的性质(如粒子的横截面积和表面状况等决定它所受风力大小的因素),就可以对这一过程作出相类似的分析。

关于在引力场中的运动,情况比较特殊。除了引力质量总是正的以外(现在还没有任何证据暗示负引力质量的存在),更重要的是,引力质量等于惯性质量,也就是说,在引力场中所有物体的荷质比都是相同的(实际上取作1),这是一桩已经在很高的精确度上被实验所肯定了的结论。我们认为,两种质量在数量上的相等,更深刻地显示了排斥和吸引两方面的对立和统一,表明排斥和吸引具有同样重要的地位。

以引力质量与惯性质量相等这一事实为基础而建立起来的新的引力理论,如爱因斯坦的广义相对论等,无疑会使人们对吸引和排斥这一矛盾的本质的认识前进一步。然而,两种质量的相等已经包含在广义相对论的基本假定之中,它并不是由这一理论推导出来的结论。换句话说,引力质量等于惯性质量这件事,是预先“输入”到理论中去的,而并不是这一理论所“输出”的结果。因此,是否也可以这样说:现今的这些引力理论,尽管比牛顿理论进步了,但也只是描画了引力的效应而并未说明它的根据。至于怎样才能找到充分经得起检验的说明,还有待于今后认真的实践和理论的研究。

质量-能量守恒定律 是宇宙的普遍规律吗?

江西井冈山地区红代会 张晓京

质量-能量守恒定律是近代科学史上最重大的发现之一。百

十年来，这个定律获得了人类生产斗争实践和自然科学实验的大量证明，其本身也经历了一个不断深化和发展的过程。它不但成了现代物理学和全部自然科学赖以建立和发展的基石，而且成了全部自然科学理论的试金石。任何自然科学的理论，任何假说，只要与守恒定律相违背，就被认为是错误的。也曾经有人论证守恒定律反映和证明了辩证唯物主义关于物质和运动的永恒性、绝对性等等。因此，人们普遍认为：质量—能量守恒定律（另外还有动量矩、电荷的守恒等）是宇宙的普遍规律，“在原子微粒的世界中，在我们生活实际的世界中，以及在漫无止境的广阔宇宙中”，“这些规律同样地都适用”。^①其实，守恒定律并不是普遍规律。

毛主席指出：“无论什么事物的运动都采取两种状态，相对地静止的状态和显著地变动的状态。两种状态的运动都是由事物内部包含的两个矛盾着的因素互相斗争所引起的。当着事物的运动在第一种状态的时候，它只有数量的变化，没有性质的变化，所以显出好似静止的面貌。当着事物的运动在第二种状态的时候，它已由第一种状态中的数量的变化达到了某一个最高点，引起了统一物的分解，发生了性质的变化，所以显出显著地变化的面貌。”“事物总是不断地由第一种状态转化为第二种状态”。守恒与不守恒，是对立而又统一的。所谓守恒，就是矛盾双方共居于统一体中，事物运动处于第一种状态（即量变状态）时呈现的面貌；所谓不守恒，就是矛盾双方斗争引起统一物分解，事物运动处于第二种状态（发生了性质的变化）时呈现的面貌。世界上没有绝对不变的东西，任何东西都是既守恒又不守恒。变，不变，又变，又不变，组成了宇宙。守恒又不守恒，也就是既平衡又

① 见《物理学的未知世界》，田志伟等编译。

不平衡。因此，守恒总是相对的、暂时的、有条件的，不守恒则是绝对的。

例如在“热”运动、“电”运动中，在化学反应中，物质处在各种不同形式的不断运动中，各物体的质量和能量也随着发生不断地变动和转化。以发电机为例：煤燃烧转化为水蒸汽膨胀，再转化为发电机的转子旋转，最后发出电来。在这个过程中，物质形态和运动形式发生了转化。原先物体的质量（煤、水蒸汽等）变化了，能量也由化学能转化为热能，再转化为机械能，最后转化为电能。但只要在封闭系统内，参加运动的所有物体的总质量和总能量也是不变的。物体的质量和能量，对“个体”来说，不守恒，对总体来说，是守恒的。

在原子核和“基本粒子”的运动中，质量和能量的变化呈现更复杂的面貌。例如，原子弹爆炸后，铀和它的核裂变产物的质量要小于爆炸前的铀质量。任何原子核的质量都要比组成该原子核的所有粒子的质量总和要小些。这些运动中，全部“粒子”的总质量减少了，并放出了巨额能量。这里存在着实物和场这样两种不同的物质形态的转化。当实物转化为场时，发生所谓“质量亏损”的现象，并放出能量。这是更加深刻得多和复杂得多的守恒。对于实物形态，质量不守恒；对于全部物质形态（包括实物与场），质量守恒。能量的情形也是这样。可见，守恒定律在描述质量和能量的变化时，始终是承认它们随着物质的运动而变化的。它们的守恒，是在运动、变化和互相转化中获得的。它所描述的正是不守恒的守恒，即变中的不变，运动中的相对平衡。一句话，是对立的统一，不是绝对的同一。那么，质量—能量守恒定律是不是宇宙的普遍规律呢？大多数自然科学家对这一问题都作了肯定的回答。

我们认为，这个结论，必将导致辩证法的中断而走向形而上

学，并且最终必然要陷入唯心论的泥坑。

唯物辩证法认为，无论什么事物都是包含矛盾的。事物的某一性质是由其内部的特殊矛盾所规定。由这些矛盾的运动形成了事物的运动并决定了事物运动的规律。

问题在于，现有守恒定律在描述质量和能量的量的变化时，并没有涉及质量和能量的本质，即它们内部包含的矛盾。

质量和能量也是一分为二的。质量和能量同世界上其它一切事物一样，也包含着矛盾。运动物质之所以表现出质量和能量的性质，是由一对特殊矛盾所决定的，只有搞清了这对矛盾运动的全貌，才能完全认识质量和能量运动的规律。镭核内部质子和中子的矛盾斗争的结果，在一定条件下，放出 α 粒子并转化为氡，鸡蛋里头精细胞和卵细胞的矛盾斗争，在一定条件下转化为小鸡；资本主义社会内部生产关系和生产力的矛盾，资产阶级与无产阶级的矛盾斗争的结果必然导致无产阶级专政。质量和能量也是这样，决定质量、能量运动的那一对特殊矛盾斗争的结果，必然使质量、能量本身向其对立面转化。而质量和能量的守恒，仅仅是这对矛盾处于相对的、暂时的、有条件的统一时的表现，仅仅是它们共存于统一体中，矛盾斗争还处于量变状态时呈现的面貌。然而“一切平衡都只是相对的和暂时的”（《自然辩证法》），质、能内部矛盾斗争的结果，将出现“平衡完全破裂的情形”。这时，数量的变化“达到了某一最高点”，引起质变，守恒即被打破而转化为不守恒。这里的“某一最高点”，便是现在的守恒定律适用和成立的范围，守恒定律真理相对性的界限。

如果按照某些自然科学家的意见，承认质量-能量守恒是宇宙的普遍规律，那就等于认为：质量和能量是不能一分为二的，是不包含内部矛盾的；或者认为决定质量、能量运动的这对矛盾的统一是绝对的、无条件的，永远没有矛盾双方向对立面的转

化。换句话说，如果承认了守恒的绝对性，那就否认了矛盾斗争的普遍性，否认了矛盾规律即“一分为二”的普遍性。因此，可以作出结论：质量—能量守恒定律并不是宇宙的普遍规律。守恒定律只在一定范围内适用——现代科学的发展将确定这个范围。这个范围之外，守恒定律便失效了。

其实，在自然科学发展过程中，已经有过打破守恒定律的事实。在现代物理学中，曾经有所谓宇称守恒定律。这是描述微观世界中的“基本粒子”的运动具有左右对称性质的规律，也曾经被认为是物理学的基本规律。原子核和“基本粒子”的任何理论，只要与这一定律相违背，就被认为是不正确的。长期以来，正是这种形而上学的世界观，使物理学家把这个并非普遍适用的定律错误地奉为神圣不可动摇的原则，曾经大大束缚了物理学家的头脑，阻碍了物理学的发展。

实践是检验真理的唯一标准。自然科学的发展暴露了新的矛盾，证明在弱相互作用的物质运动形式中，宇称并不守恒。这一发现，又一次证明了辩证唯物主义世界观的正确。

那么，质量和能量不守恒岂不是意味着运动物质可以“无中生有”地创生、也可以“无影无踪”地消灭吗？这不是导向唯心论吗？否！物质是客观世界的唯一形态，运动是物质的根本属性，它们是不可能无中生有的，也不会绝对消灭的；而质量和能量是运动物质的一种属性，是描述物质运动的一个物理量。物质和运动是不灭的，质量和能量是可变的，这二者并不矛盾。矛盾在于人们头脑中的错误概念，把物质和物质的属性混为一谈的结果。质量并不是物质，能量也不等于运动，质量和能量的不守恒怎么会导致运动物质的创生或消灭呢！

把物质和物质的属性混为一谈，把物质某些属性的改变，误认为是物质本身的消灭，这就是不懂辩证法的物理学家陷入唯

心论的原因。二十世纪初，当电子和放射性元素被发现时，物理学唯心论者曾经大叫大嚷说“物质消灭了”。其实，仅仅是我们认识物质所达到的那个界限在消失。物质的唯一“特性”就是：它是客观存在，它存在于我们的意识之外。其他的“特性”都是这种那种具体的物质形态的属性，都在一定条件下发生、发展和消灭，都依一定条件转化为对立面。质量和能量也是这样。它们的不守恒并不是绝对地消灭，而是在运动中转化为对立面。这个“对立面”仍然附属于运动着的物质，而决不存在于物质之外。“承认某些不变的要素、‘物的不变的实质’等等，并不是唯物主义，而是形而上学的即反辩证法的唯物主义”。因此，质量和能量的不守恒，不但没有证实唯心论，恰恰相反，只是推翻了形而上学的即机械的唯物论而证明了辩证唯物论。

在自然科学中，曾经有所谓物质不灭定律。这个名称包含着糊涂概念。它其实仅仅是指质量的守恒定律。自然科学家们（和一些哲学家）却把质量和物质本身混为一谈，或者认为质量是物质的根本属性，从而认为质量的守恒就完全证明了物质的不灭。实际上质量仅仅是物质的一种属性。质量是个别，物质是一般，质量不变是相对的，物质不灭是绝对的。单用质量守恒来证明物质不灭是不充分的，逻辑上也是不通的。一定条件下的质量守恒，固然是物质不灭的表现，但是即使质量守恒转化为对立面不守恒时，物质也仍然没有消灭。正是在这种转化中，物质不灭得到了更充分、更本质、更重要的证明。

唯物辩证法是指导自然科学研究的唯一正确的理论，当然它并不能代替自然科学研究和实验。对守恒定律进行自然科学的分析和实验突破，还需要自然科学工作者的努力。但要做到这一点，必须破除唯心论和形而上学，认识质量、能量的本质及其相互关系的辩证法。自然科学将会用精确的科学实验，否

定守恒的普遍性、绝对性，使它在物理学中占有应有的地位。

怎样理解质能关系式 $E = mc^2$?

河北省高邑县文教局 程宜山

一、爱因斯坦公式 $E = mc^2$ 所引起的哲学论争

公式 $E = mc^2$ 是狭义相对论的一个重要推论。式中 E 是能量， m 是质量， c 是光速。怎样理解这个公式，一直存在着分歧。

一派观点认为，这意味着质量和能量的相互转化。这种观点把上述公式称为“质量和能量的等价性”原理，或称为“质量和能量相互转化”定律。另一派观点则认为，质量是质量、能量是能量，质量与能量绝对不能相互转化，上述公式只意味着质量和能量是不可分割地联系在一起的，或者说任何一种物质客体都具有与其质量成比例的能量。这种观点把上述公式叫做质量与能量相互联系定律。

在哲学上，联系论者把质量守恒定律与物质不灭原理等同起来，把能量守恒定律与运动不灭原理等同起来，把质量与能量的关系看成是物质与运动的关系，认为上述公式是物质与运动的不可分性在自然科学中的表现。在他们看来，如果承认质量与能量可以相互转化，就意味着物质转化为运动，就是“唯能论”，是违反辩证唯物主义的。诚然，在转化论者中，得出“唯能论”结论的人确是不少的，包括爱因斯坦本人在内。他们宣称，既然质量能转化为能量，因而物质即能，能即物质。他们以此为根据，宣扬“物质消灭”、“物质归结为能”、能量是“第一性的和唯

一的实体”等等谬论。但也有不少人不是这样认为，例如日本著名物理学家坂田昌一等，他们承认质量与能量相互转化，但反对据此得出“唯能论”的结论。我们认为，质量、能量并非截然划分的两个属性，在一定的条件下可以相互转化。这完全不意味着物质变成了能。恰恰相反，它粉碎了形而上学的机械唯物主义的物质观，光辉地证实了辩证唯物主义的物质观。

二、质量与能量

什么是质量？经典物理学认为，质量是物体内包含着物质的多少的量度。质量是物质之量。这个定义，有着明显的机械唯物论的本体论的痕迹。根据这个定义，联系论者认为，“质量是任一物体的本质属性”，是“物质最重要的物理特性之一”，质量概念和物质概念“有无可置疑的联系”。

这是错误的！首先，不是所有物质都具有质量。参与电磁相互作用的光子，就没有静止质量。其次，质量是与机械运动密切联系的， $E = \frac{mv^2}{2}$ 这个机械能的公式明显地表明，一物体具有的机械能跟质量和速度平方二者成正比。在机械运动里，质量也决定了在无外界影响下物体继续保持它的运动状态的性质（惯性）。反之，在微观物质波粒子的运动形态中，质量几乎不起什么作用，引力（惯性）的作用非常弱，可以忽略不计。正如恩格斯指出：运动是“物质的本质表现”、“物质的存在方式”。毛主席也教导我们：“任何运动形式，其内部都包含着本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾，就构成一事物区别于他事物的特殊的本质。”十分明显，质量所决定的运动形态——机械运动只是物质的一种特殊运动形态，质量只是物质的一种特殊存在形式。列宁早就驳斥了把质量看作物质本身的看法。他明确指出：“那些从前以

为是绝对的、不变的、原本的物质特性(不可入性、惯性、质量等等)正在消失，现在它们显现出是相对的、仅为物质的某些状态所特有的。”(《唯物主义和经验批判主义》)自然科学的发展证实了列宁的论断。质量不是一切物质的本质属性，也不能当作一般的物质的量度，更不能把它当作物质的同义语与运动的概念对立起来。

什么是能量呢？现代物理学通常总是把“能量”当作物质的运动的量度。这也是片面的。

恩格斯早就指出：“‘能’这个名词确实是决没有把运动的全部关系正确地表现出来，因为它只包括了这种关系的一个方面，即作用，但没有包括反作用。而且它还会造成这样一种假象：‘能’是物质以外的某种东西，是加到物质里面去的某种东西。”(《自然辩证法》)这既批判了唯能论，也批判了把能量当作运动的观念。恩格斯明确指出，“能仅仅是排斥的另一种表现”，“排斥的流入 = 能量”(《自然辩证法》)。因此，用“能”这个概念去概括一切运动，就恰恰遗漏了吸引这一面。“能量”守恒定律只是运动不灭原理的很不确切的表述。

同时，恩格斯还指出：“一切运动的基本形式都是接近和分离、收缩和膨胀，——一句话，是吸引和排斥这一古老的两极对立”。“物质的本质是吸引和排斥”(《自然辩证法》)。因而，能量不应被看作是纯运动的量度。它同时也是物质的本质规定，在一定意义上也可以作为物质的量度。现代物理学中“量子”概念的引入就是个例子。

总之，能量不是全面的运动量度，而是排斥运动的量度；不是单纯的运动量度，用它也可以同时量度物质。

坚持质量、能量概念的两重性，承认它们都是运动的同时也是物质的量度，这就排除了任何导致唯能论的可能性。质量转

化为能量，无非意味着一种物质转化成另一种物质，一种运动形式转化成另一种运动形式。这样一来，质量守恒定律和能量守恒定律都不适用了，它们都只是在一定条件下适用的相对真理，不能与哲学上的物质不灭原理、运动不灭原理等同起来。

但是，为什么在这个问题上，联系论者和现代“唯能论”者却都走入了歧途呢？辩证唯物主义认为，世界上存在着千差万别的种种物质形态，也就存在着千差万别的种种物质运动形式。“运动着的物体的性质是从运动的形式得出来的。”这正是自然科学和其他具体科学的研究对象。至于哲学上的物质，则是“纯粹的思想创造物和纯粹的抽象”，也就是说，它把各种物质的具体的属性和特殊性的本质，不论是物理的、化学的、还是生物等等的性质都撇开了，只剩下了它们的一个唯一共同点，即它们“存在于我们的意识之外”，它们的“客观实在”性。同样，哲学上的运动，也把各种具体运动形态的不同性质撇开了，只剩下它们的共同点，即一般的变化。这就是辩证唯物主义的物质概念和运动概念。与这种物质概念和运动概念相反，机械唯物主义总是把物质的某种存在形式看作物质本身，把物质的某种运动形式看作运动本身，并且把物质和运动割裂开来，对立起来。联系论和唯能论表面上看来，它们是两个不同的极端，但是都有共同的根源，这就是机械论。

■ 外论选译 ■

人体有没有抵御肿瘤的能力？

人体有没有抵御肿瘤的能力？下面刊登的两篇译文，作出了两种不同的回答。

一种回答是，人体里确实存在一种功能系统，它的作用是“监视”或“察觉”肿瘤细胞的发生和发展，及时地动员机体的抗病因素加以消灭，这就是人体的免疫反应。另一种回答则认为，人体尽管有免疫监视系统，可是肿瘤会放出一种“可溶性抗原”，可以抵消能杀伤肿瘤细胞的抗体和免疫淋巴细胞的作用；因此得出结论说，肿瘤就象胚胎一样，它可以“逃避”宿主的免疫反应，也就是说，人体对肿瘤是无能为力的。

肿瘤和胚胎有没有相同之点？有。比如，肿瘤细胞会产生只有胚胎细胞才会产生的蛋白质和激素，在一定条件下，肿瘤确实也会“逃避”宿主的免疫攻击等，可是，如果因此而把肿瘤同胚胎等同起来，那就是以偏概全，以非本质的东西当作是本质的东西，陷入了形而上学的泥坑。因为，胚胎是种系繁衍长链上的一个个环节，在生物进化的漫长岁月中，对胚胎的保护日臻完善，所以胚胎能逃避外来的伤害，是自然进化的必然结果。肿瘤则正好相反，它从来就是危害机体的严重疾病，尽管它有时可“蒙混过关”，可是道高一尺，魔高一丈。近年来，有人发现人体里有肿瘤对抗免疫反应的

“封闭因子”，但也发现了有去除“封闭”的“去封闭因子”。有必有盾。人体还是有对付肿瘤的能力的。

人体能不能抗御肿瘤，不同的回答就会带来不同的医疗措施。在人体有能力同肿瘤作斗争的思想指导下，就会考虑积极调整机体的全身状况，提高免疫功能水平，进行综合疗法。反之，如果认为肿瘤和胚胎一样，岂不是只能等它“瓜熟蒂落”，束手待毙了吗？

——译者

免疫监督和恶性肿瘤

〔美〕C·F·麦克汉①

人体有没有抵抗肿瘤的天然防御机制？如果说有的话，这种机制对我们又有什么真正的价值？从临床观点来看，我们知道，身上长着正在生长中的肿瘤的病人，即使还有什么天然防御机制的话，那也是没有多大作用的。可是，问题依然是，在发展成临床意义上的肿瘤以前，有没有一种防御机制可在某种程度上保护我们的一生？我想提出一些证据来证明，这样的防御机制也许确实是存在的，而且很可能就是免疫②系统；然后，再来看看这种设想，跟我们对免疫学和恶性肿瘤的整个想法，在什么地方是吻合一致的。

现在很清楚，大部分实验肿瘤和许多种人体肿瘤，确实都有

① 作者在美国明尼苏达大学医学院外科系工作。——译者注。下同。

② 免疫就是机体对肿瘤或病原微生物及其产物的不同程度的抵抗力，一种斗争的能力。

抗原性。这些细胞的表面性质已经改变，细胞内部的性质可能也已改变，宿主把它们看作是外来的或是异常的细胞，因而能够识别它们。我们现在所说的肿瘤具有抗原性的全部意义，就在于此。

测定免疫反应的经典方法之一，是让动物对一种肿瘤预先进行免疫，然后再接触活的肿瘤细胞。用来进行预先免疫的细胞，通常是经过多次接种不会再生长的、经过辐射处理的肿瘤细胞。结果表明，这些动物同从未接受预先免疫的正常对照动物相比，将拒绝更多的肿瘤活细胞。有趣的是，除了极少数例外，在肿瘤开始生长以后要做到这一点，是极其困难的。肿瘤一旦形成，如果动物在长肿瘤以前没有经过预先免疫，那末要停止肿瘤生长，就要更困难得多。在临幊上，肿瘤病人患的肿瘤，总是在就诊以前就已经形成了。

活体肿瘤免疫的第二个重要方面是，它完全取决于剂量。在正常情况下可被一千个肿瘤细胞引起肿瘤的动物，对它进行预先免疫后，就可使它拒绝十万个肿瘤细胞。但是用更大的剂量，比如一百万个肿瘤细胞，却会压制免疫反应。我们所说的防御机制，看来对数量有限的肿瘤细胞是十分有效的，但要对付大量的肿瘤细胞，却是无能为力的。这种情况，从临幊上显然也是可预料到的。

在实验系统中看到的这种剂量反应的另一个方面，称为相伴免疫。在长肿瘤的动物身上的其他部位，注入这种肿瘤的少量细胞，在动物拒绝小量注射引起的继发肿瘤的同时，原发肿瘤往往在继续生长。在这个动物身上，似乎有两桩事情并行不悖地进行着。那就是，它身上有一个肿瘤在生长，并压制了它的免疫反应；但它又有某种机制，也许就是免疫机制，阻止了继发肿瘤的生长。

实验动物被注入了抗原性肿瘤后，出现了什么情况呢？首先，在靠近肿瘤的淋巴器官内发生了一种极重要的反应，其证据是局部淋巴结的重量增加了。脾脏中也发生了同样的过程。这个动物显然是察觉到有一桩事情在十分迅速地进行着，这种察觉能力看来主要是在免疫系统中。这样，人们就可从动物身上取出免疫系统，并在实验室里对它进行研究。一种研究方法是，从长肿瘤的动物身上取得淋巴细胞^①，观察它们能否在体外对付肿瘤细胞。

当在培养基上生长的肉瘤细胞中加进免疫淋巴细胞时，免疫淋巴细胞就会在肉瘤细胞周围聚集成簇，并和它们附着在一起，最后把它们从赖以生长的培养基表面上挑起来，从而杀死它们。只要简单地计算细胞的数目，然后同没有加入任何免疫淋巴细胞的肉瘤细胞数目进行比较，就可以算出杀死了多少个细胞。把这种方法稍为改变一下，对预先用同位素标记的靶细胞^②进行自动计数，然后滴定胸腺嘧啶核苷，以测定仍然附着在培养基上的活细胞。标记了的肿瘤细胞和免疫淋巴细胞相互作用一段时间以后，肿瘤细胞大多数被杀死了，然后，把这些培养物，同加正常淋巴细胞或不加淋巴细胞的对照培养物进行比较。用人体肿瘤细胞做实验时，为了规格化，我们把单独生长的靶细胞数作为百分之一百。加入另一病人的或健康人的正常淋巴细胞后，只能杀死少量肿瘤细胞；可是，如把淋巴细胞注入肿瘤病人身上，比在体外杀死的则要多得多。如以细胞毒作指标，甚至在肿瘤正在生长中的病人身上，也还会出现这种程度的免疫反应。

① 淋巴细胞亦称淋巴球，在人体中约占全部白血细胞的20~25%，能运动，能分泌细胞毒素，有些还有吞噬能力。淋巴细胞分B细胞和T细胞两种，都参与免疫系统。

② 靶细胞是指带有抗原的，受抗体或致敏淋巴细胞攻击的细胞。

这表明，病人至少“在免疫学上已察觉到”有肿瘤的存在。

下一个问题是：一个个体由于种种原因丧失了正常的免疫反应，将会出现什么情况呢？在实验动物中，不管用什么方法，凡能削弱正常免疫反应的，结果都提高了肿瘤发病率。这些方法包括使用放射、胸腺切除、抗淋巴细胞血清和免疫抑制药。在每一个系统中，这些方法都能增加实验肿瘤的发病率。这就表明，在肿瘤诱发和肿瘤出现之间的潜伏期越短，肿瘤生长就越迅速，死亡数目也就越多。

病人中有没有这种情况呢？有些人患有先天性免疫缺陷，但问题是，这些病人是否比你我更容易生肿瘤？

古德博士在美国明尼苏达大学提出的资料证明，免疫缺陷症可分三类。大家都知道，这类病的年轻患者，大多数由于感染而夭折，但是经大剂量的抗生素治疗和很好的护理，有相当多的患者可以活到青春期甚至成年期。奇怪的是，这些年轻患者绝大多数都长恶性肿瘤，其中患“伴有血小板减少和湿症的免疫缺陷综合症”的占百分之十五左右，患“运动失调毛细血管扩张症”的占百分之十左右，患“无丙球蛋白症”的占百分之十左右。这些恶性肿瘤发病率都是非常之高的。恶性病变部位大多数在网状内皮系统。在另一些病人中，我们也看到同样的现象。这些病人是被故意压制了自身的正常免疫反应，以便迫使机体接受本来不会接受的外来组织，也就是说，接受从别人身上移植来的组织。最近斯达兹和佩恩在科罗拉多州大学研究了一九七〇年十二月以前接受肾移植的六千个病例，发现有五十七例患原发性恶性肿瘤。这个数字还不包括少数病人由于错误地接受了肾的供体^①所带来的癌细胞。也就是说，在移植时，还未觉察到供体生

① 组织移植时，由甲移植给乙，提供组织的甲个体称为供体。

恶性肿瘤，因而随着肾的移植也就把肿瘤带了过来。这些病人的平均年龄显然是很轻的，因为进行肾移植手术的多半是年轻人。值得注意的一个事实是，移植物通常已在病人体内放了很长一段时间，以及病人在长出肿瘤以前都已长期接受了免疫抑制疗法。实施特种免疫抑制疗法时，除了用抗淋巴细胞血清外，还要用硫唑嘌呤之类很烈性的药物，以及所有接受肾移植的病人通常都要用的类固醇。

在接受移植物的病人身上发生的肿瘤，很多种是生在网状内皮系统①中。这些肿瘤的大多数，或者发生在脑，或者很快转移到脑。脑可能是免疫学上的一个有“特权”的部位，那里的肿瘤对于宿主的残存的免疫防御能力，可能是“逍遥法外”的。在这些研究中，还发现了许多种皮肤癌和子宫颈原位癌，在这两个部位，宿主的免疫反应和具有浸润潜力的肿瘤力量之间的平衡，对肿瘤的发生可能是至关紧要的。如削弱了宿主的免疫反应，这种平衡就倒向了有利于肿瘤的方面。

另一方面，也应考虑个体的年龄。除了在内分泌控制下的某些肿瘤外，大多数恶性肿瘤的发病率，随着年龄的增长而增长。在少年儿童中，恶性肿瘤的发病率也出现一个小的高峰。这个时期的免疫反应又是怎样的呢？要长期测定大批病人的免疫反应，是有困难的，这是因为要说明一个人一生的免疫过程是很困难的。最近的研究中有几个参数表明，老年病人的免疫反应低于青壮年。斯德哥尔摩的斯丹恩斯韦德用动物实验出色地证明了这一点。下面就是小鼠一生中免疫反应的两个方面。第一方面是，

① 网状内皮系统——分布于全身的内皮细胞和网状细胞的集合体。这些细胞对外来颗粒具有强烈的吞噬作用，包括脾脏的、淋巴结的、骨髓的网状内皮细胞及肝血窦中之枯否氏细胞在内。这一系统被认为与血细胞的形成与销毁、脂肪的贮存、铁与色素的代谢以及免疫防御和炎症反应有关。

这些小鼠能产生抵御绵羊红细胞这种外来抗原的正常免疫反应。斯丹恩斯韦德把小鼠成年时的免疫反应的程度作为百分之一百。在幼鼠中，免疫水平是低的。大部分小鼠在成年时，免疫能力达到一个高峰，接着就稳定下来，然后随着年龄的增长，免疫反应也逐渐下降。研究的第二个方面是，处于交配年龄的动物，能够拒绝移植肿瘤的生长。正常成年动物，不管在什么时候，都能拒绝肿瘤。年幼和年老的小鼠又怎样呢？这些小鼠都不能很好地拒绝肿瘤。以百分数为基础所作的两条曲线，实际上是重叠的。由此得出的结论是，年龄既影响免疫反应，也影响对恶性肿瘤的抗御能力，而两者可能是有联系的。

最后要考虑的因素是自然消退。在人体肿瘤中，这种现象虽是非常罕见的，但还是有案可查的。在一百五十个自然消退的病例中，一半以上都是少数几种特殊类型的肿瘤。这些肿瘤虽不是很常见的，但却是很有意义的，因为这些是我们近来经常谈到的肿瘤，其中包括各种肉瘤，恶性黑色素瘤，婴儿的神经母细胞瘤，绒癌，肾细胞癌。这些都不是常见肿瘤，但自然消退的却大部分是这些肿瘤。

关于自然消退，还有另一方面需要作更好的研究。乳癌和恶性黑色素瘤，如果转移到淋巴结，就表示预后①不良。可是，回顾以往的研究，如从微观水平上仔细观察以前在临幊上不认为已发生了肿瘤的淋巴结，就会发现很多个淋巴结实际上已经发生了肿瘤转移。那么，这些病人的预后又怎样呢？这些病人却象完全没有发生淋巴结转移的病人一样地好。因此，必然会得出结论，淋巴结的轻度转移，同当时实际上已在对肿瘤起作用的防御机制，很可能是密切相关的。

① 预后是指医生根据病人及其疾病情况，对疾病的发展过程和后果作出预料或估计。

有没有抗御人体肿瘤的天然防御机制呢？我们确有把握地说，这种防御机制对于临床上的肿瘤，是不太有效的。但真正的问题是，有没有一个在时刻保护着我们的免疫监督机制呢？有没有这样一种可能，即我们的体内，实际上在发展着潜在恶变的异常细胞聚落，但免疫机制却时刻在有效地对付它们呢？迄今为止所发表的研究结果表明，或许是这样的。这种可能性指出，我们的细胞表面之所以有印记和特征，其目的在于提供识别肿瘤细胞的一种方法。为了防止“冒领现款”，所以这种机制一定要有适当的印记。当印记不符时，“出纳员”就会鉴别出来，防御机制马上就会在异常细胞发展以前，把它们消灭掉。甚至可以这样揣测，整个免疫反应的根本目的，首先不是针对外来入侵者，肯定也不是针对接受异体肾移植或组织移植、或接受二十世纪的人造器官的移植而保护我们的，更主要的是为了保护我们免遭内部病原体和以恶性细胞形式出现的“第五纵队”的破坏。

从目的论的观点来看，我们可以看到一环扣一环的一场较量。某些肿瘤只是在恶变时，才要求抗原性细胞出现变化。肿瘤可能并不要求这样做，而是不得不这样做。这样，就在细胞上打上了异常的标记。在看到有标记的异常细胞时，宿主的这种自然反应就发展出一种机构来消灭它，这种机构可能是未起过作用的免疫系统。我们暂且假定这种工作进行得很顺利，以致在大多数情况下，我们事实上已成功地对付了体内的肿瘤。下一步就要看这些肿瘤会怎么样了，因为我们知道肿瘤有时会滑掉、逃掉、而获得成功。肿瘤怎么从免疫监督机制下逃脱的，至少有两种可能。一种可能是，完全抹去了抗原性标记，变成了没有抗原的肿瘤细胞。假如肿瘤能够这样做，而且有些肿瘤几乎肯定是这样做了，那末这些肿瘤就会滑过监督机制。另一种可能是肿瘤能大量产生抗原性物质作为逃逸的手段。它可能变成一个制

造抗原碎片的工厂，所以它们不是牢固地结合在细胞上，而只是位于细胞上。当免疫淋巴细胞逮住肿瘤细胞的抗原基团时，这个抗原基团就脱落了。现在已经证明，最初认为是抗体的封闭因子，可能是一种抗原和抗体的复合物。在这种情况下，肿瘤本身或者能成功，或者由于免疫反应而失败。再下一步就得靠我们自己了，我们的实验室和其它实验室都打算发现这类逃避的机制，以便堵塞漏洞，使将来只有更少数的肿瘤能够逃脱。

（译自第七届旧金山癌瘤年会论文集《免疫反应和癌瘤间的相互关系》第16页—22页，1972年，S·卡格公司出版。）

马正蓉译，全增嘏校）

通过释放表面抗原以逃避宿主的 免疫破坏作用

〔英〕彼得·亚力山大①

一、胎儿特征和肿瘤的关系

本次会议有三篇论文论证了，恶性肿瘤细胞大部也可能全部都含有早期胚胎所特有的大分子物质。这种物质与癌变的关系可有下列三种可能性。（一）肿瘤细胞合成胚胎大分子物质是偶然的，只反映了“静默的”基因不按程序地开动了起来。肿瘤细胞的这一特性，首先见于某些肿瘤能合成促肾上腺皮质激素、胰岛素等激素，并引起临床症状。目前已知肿瘤合成很多种“不适

① 作者在英国的彻斯特·比底研究所工作。

当的”蛋白质是癌的一种特征。(二)胚胎抗原之所以见于肿瘤细胞,是因为肿瘤是一种分化性疾病,因而在癌变与胚胎发生之间有着必然的联系。(三)癌需要两种细胞变化,一种变化涉及一定程度的分化,并导致肿瘤获得胚胎蛋白。另一种变化是,从细胞水平上看,正常细胞的癌变(即失去其对正常生长控制的反应能力)同胎儿的特征没有联系,但这种癌变细胞又必须具有了胚胎细胞的另外一些特征才能在体内增殖。最后一种模型可以解释肿瘤细胞表面的几种新异抗原,有些可以在早期胚胎测到,而有些只见于肿瘤细胞。这一点在化学诱发的大鼠肉瘤中已得到确证。

二、胚胎和肿瘤的“逃避”

本文将讨论这样一种概念,即生成肿瘤的一个癌变细胞之所以要有胚胎特征,是要作为它避免机体免疫反应各种杀伤效应的手段。

哺乳动物妊娠是最成功的天然同种异体移植;哺乳动物进化发展要求有一种机理,以确保胎儿不被母体当作“异己”的东西排斥掉。胚胎细胞和胎儿细胞都含有妊娠母体能对之产生反应的移植抗原。母体对父体的移植抗原,也没有产生免疫耐受性。虽然绒毛膜促性腺激素等具有免疫抑制作用,但母体仍有免疫反应能力。换言之,胎儿是有抗原性的,而母体确实也能对这些抗原产生反应。

肿瘤的形成也需要有一种机理以便能有效地逃避宿主的免疫反应;因为宿主能识别肿瘤细胞膜上的新异抗原,引起细胞免疫和体液免疫。宿主的这些反应虽然具有杀死原发性肿瘤细胞的潜在能力,但在体内却明显无效,因为肿瘤患者如果不经治疗,肿瘤就会不断生长、播散并使宿主死亡。至今尚无实验能证明这种“逃避”机理,是由于机体对新异抗原产生了免疫耐受性。

现在很清楚，在肿瘤未涉及淋巴样器官及疾病尚不十分严重的情况下，患者对肿瘤的免疫反应仍是很强的。肿瘤的“逃避”机理显然是多因素的。已讨论过的有解剖学上的因素，它们的作用是限制抗御肿瘤的各种免疫反应手段的生理表现。例如，循环抗体有助于控制肿瘤细胞的血行性转移播散，但对肌肉中生长的肉瘤则作用不大。

在胚胎的“逃避”中，母体和胎儿之间解剖学上的隔离，起着关键性的作用。胎盘中母体一方的滋养层，构成了母体免疫反应的感应和效应阶段所涉及的细胞来往的重要屏障。然而，胎母屏障的保护作用是不完全的；有实验证明，胎儿细胞能进入母体。不同品系的动物交配后，在母体血流中可以测到由于妊娠而产生的、能同胎儿反应的抗体。而且，对这种抗体来说，不存在什么胎母屏障，因此它们很容易进入胎儿。至少在妊娠后期，胎盘出现“渗漏”，细胞可以在胎儿和母体间相互流通。因此，看来胎儿除了要避免抗体的危害之外，还需要具有抑制母体细胞免疫反应的机理。

对肿瘤而言，除解剖因素外，还必须有其它机理来增强“逃避”的能力。无论在肿瘤或胚胎中，都应去找寻某种专一性保护靶器官以对抗机体免疫排斥的全身性循环因子。海尔斯特洛姆等提出了一个引人注意的理论，即认为肿瘤和胎儿是被“封闭”因子所覆盖，这种“封闭”因子对靶细胞表面抗原有特异的亲和力；用靶细胞吸收的一种专门方法，可以把它从血清中除去。起初认为封闭因子是一种7S的非补体结合性抗体，当其覆盖在靶细胞上时，可保护它不受具有细胞毒作用的细胞的攻击。另一些资料则提出，存在一种对抗假想的“封闭”抗体的所谓“去封闭”抗体。后来由于没有找到这种封闭抗体，于是对理论作了进一步修改，认为同靶细胞特异性结合的“封闭”因子是一种抗原

抗体复合物。事实上，没有实验能证明由于抗体（或复合物）“封闭”（或结合）了靶细胞才造成“逃避”的。因此，现在应当抛弃那种抗体的形成会以某种方式有利于体内“逃避”的说法。实际上，不少迹象表明，抗体形成有利于宿主防御肿瘤，而不是有利于肿瘤的“逃避”。汤普逊和林纳切除法氏囊以破坏抗体的形成、并不影响鸟类肿瘤生长的实验，有力地否定了“封闭”抗体假说。

三、循环抗原对肿瘤免疫效应阶段的干扰

第一个证明持续增长的肿瘤所释放出的抗原有助于“逃避”的实验是，这种肿瘤引流区的淋巴结在抗原强烈刺激时，不发生正常的免疫反应。这种免疫机能的损伤，被认为是由于肿瘤不断释放出抗原同淋巴细胞结合所造成的。以后，更多的实验证明，作为宿主对原发性肿瘤攻击对象的肿瘤特异性膜抗原，是以可溶性状态存在于肿瘤患者的体液（例如血、淋巴液和尿）中。这种抗原对“逃避”之所以有效，是由于能同抗体和专一性的杀伤细胞相结合，从而抵消了它们的作用。此外，这种可溶性肿瘤抗原的免疫原性很弱。换句话说，这类可溶性抗原并不是刺激防御作用，而是抑制了抗体和特异性杀伤细胞的作用，这种抗体和杀伤细胞是可溶性抗原作为宿主浆膜的一个组成部分出现时所产生的。

实验证明肿瘤特异抗原以可溶性形式进入血液循环，有三种不同的机理。（一）由于肿瘤细胞的自溶。（二）由于免疫攻击的结果。作者认为，可溶性抗原的出现是肿瘤细胞被宿主免疫反应杀死和溶解的结果。（三）由于自然释放的结果。释放可溶性抗原的速度，是肿瘤转移的一个重要的决定因素。如果抗原释放量少，则可溶性抗原只能保护较大的肿瘤块，对较小的肿块无保护作用，因此转移之细胞被宿主免疫反应所清除。如果抗原释放量大，则即使小的肿瘤灶亦会“逃避”，因此自然转移、播

散的速度快，少量肿瘤细胞就能引起转移。

四、抗原释放与肿瘤同“胎儿的联系”

作者已在前面扼要地说明了肿瘤细胞膜释放可溶性抗原是“逃避”宿主免疫防御的有力手段。在这方面，不只是肿瘤，早就知道肺炎球菌不同品系的毒力，决定于释放出宿主能与之反应的表面多糖抗原的速度。同样，多细胞生物的感染也与膜结构的释放有关。胎儿是否也利用这种机理来防御母体的种种免疫攻击呢？正常成年细胞移植抗原的释放速度一定是低的，因为这种抗原在正常人的血清中能找到的量是极少的，只是在最近三年中，才在人的血清中找到这种抗原。居里和西姆目前正以实验证下列假说，即胚胎细胞和某些肿瘤细胞一样，同成年细胞的区别在于从细胞表面快速释放移植抗原。如果这个假说属实，人们应当在母体或胎儿的血液循环中，找到游离的，或以抗原抗体复合物形式出现的移植抗原。胚胎细胞的体外实验看来是无意义的，因为在这种条件下细胞会很快分化。至今还没有材料能证明这个假说，但初步的实验结果是令人鼓舞的。居里的实验初步证明，怀孕小白鼠排斥父体肿瘤同种异体移植物，比排斥无亲缘关系的肿瘤移植物要慢得多。这一实验结果，可用胎儿释放抗原来解释。移植抗原的分子很小因而能进入母体血液循环。事实上，居里已能用孕鼠的血清，把特异的无反应性转移给未怀孕的动物。

不管是怎样的机理，在胎母系统中显然高度发展了的“逃避”的过程，这种过程同胚胎细胞中的生理过程是相联系的，但成年细胞中则没有这种生理过程。同样，癌变细胞必须获得“逃避”能力才能成为肿瘤。作者认为癌变细胞和胎儿中发生的机理很相象。因此，肿瘤抗原是肿瘤获得某些胎儿“逃避”机理的结果。

(下转第 62 页)



赖尔和他的《地质学原理》

史 穗

人类在长期的生产实践中，特别是随着采矿业的发展，积累了大量的地质资料，对地壳表面的概貌及地壳构造情况，有了一些认识。但是，在十九世纪以前，人们对这个问题的认识还是相当零碎、表面的，并且被深深地禁锢在宗教神学之中。“只是赖尔才第一次把理性带进地质学中，因为他以地球的缓慢的变化这样一种渐进作用，代替了由于造物主的一时兴发所引起的突然革命。”（《自然辩证法》）

查理·赖尔（1797—1875）出生在英国苏格兰伐弗夏地区的一个贵族家庭里。他父亲是当时有名的植物学家，对昆虫学也很有研究，家里有许多藏书和动植物标本。在家庭环境的影响下，赖尔自幼对博物学发生了浓厚兴趣，涉猎了不少博物学著作，还经常和小伙伴们一起，在他家附近的森林边种植些植物，采集些昆虫标本，在山坡的断层中拣取水晶、玉髓等玩耍。

一八一六年，十九岁的赖尔被送入牛津大学学法律。按他父亲的愿望，他将来应当做一位显赫的律师，可是，该校地质学教授巴克兰的地质学课程，特别是当时地质学界水成派和火成派的激烈论战，却把赖尔吸引住了。不久，他就成了地质研究会的成员。一八二一年，他进入林肯法学院，仍以极大兴致研究地

质学。次年，他用自己收集来的家乡地质资料，写出了第一篇论文，在地质学会上作了报告。此后，他多次随巴克兰到苏格兰一带作地质考察旅行。到一八二七年，赖尔已经是律师公会会员，并被选入了皇家学会。但是他毅然放弃了一般人认为颇有地位和前途的律师职务，专心撰写已经酝酿了较长时间的地质学著作。在写作过程中，他为了搜集更多的第一手资料，丰富自己的认识，判别当时流行的那些地质学理论的真伪，曾多次到英国各地和欧洲大陆进行地质考察。这些活动，对他摆脱传统观念的束缚起了很大的作用。一八三〇年，他的《地质学原理》一书问世。这是欧洲近代地质学史上具有划时代意义的一件大事，它标志着地质学开始立足在科学的基础之上。

赖尔以前的地质学

在赖尔之前，关于地层构造的形成原因问题，随着资本主义采矿业和交通运输业的迅速发展，早就引起了人们的注意。在地质勘探、采掘煤炭、开采矿石和修筑运河等工程中，人们发现了越来越多的动植物化石，逐渐认识到某些种类的化石和一定的地质构造有着密切的联系。随着实践范围的扩大，人们还发现地球上一些看来毫无关联的区域中，却往往存在着相似的地质构造。地球表层的各种地质构造究竟是怎样形成的？对于这个问题，当时已经有了各种各样的答案，但归根到底，基本上是水成说和火成说两大派。这两派虽然分别以“水成”或者“火成”作用来解释地壳某一部分岩石的形成过程，但两派都在不同程度上和《圣经》的创世说联系在一起。

早在一六九五年，英国医生伍德沃德就收集了许多地质资料和化石标本，实地观察了不列颠许多地方的地层结构，发现地

层结构大都和水的沉积作用有关，由此提出了水成论，并把这个观点和《圣经》“创世纪”中的“洪水”联系在一起，说现今地球表层的地质结构，是在“洪水发生的时候，整个地球都被破碎而溶解了，而地层象泥浆水沉积的泥土那样，从这种混杂溶液里堆积下来”。至于不同地层中的不同生物化石，他则牵强地说那是重者下沉、轻者上浮的结果。伍德沃德并不是最先提出水成论的，更不是把地层形成和宗教创世说联在一起的第一个人。但是，他用了比较多的材料论述了这个问题，影响颇大，所以被视为水成说的开山祖师。

把水成说推到登峰造极地步的是十八世纪的德国矿物学家魏尔纳及其门徒们。魏尔纳对他的家乡萨克森地区矿石中所含矿物进行过较细致的研究，发现这个地方的一些地层都和水的沉积作用有关，便“以管窥天”，武断地认为地球的整个表面，世界上所有的山脉都和他家乡的情况一样，最初都是一片海洋。被溶解在海洋里的各种矿物质，最先沉淀为花岗岩和结晶岩等“原始岩层”，沉积岩则不过是“原始岩层”由于海水的侵蚀作用而形成的。魏尔纳是当时著名的矿物学权威，门徒又多，更因为这个学说和《圣经》里的摩西洪水说攀上了亲戚，受到了神学家的大力支持，因此在十八世纪下半叶到十九世纪初的这段时间里，欧洲地质学界几乎被以魏尔纳为代表的水成说所统治。

但是，不时爆发的火山却把水成说冲开了一个大窟窿。强烈爆发的火山，在很短时间内就能改变一个地区的地质面貌。正当伍德沃德的水成说逐渐蔓延开来的时候，意大利威尼斯修道院院长莫罗从火山强烈爆发形成熔岩流的现象得到启发，于十八世纪中叶提出了与水成说完全对立的火成说。他认为地层的形成纯粹是由地球内部的热力所造成，并用人们熟悉的阿尔卑

斯山脉断层和地层移位来论证他的学说。但是，和伍德沃德一样，他也把火成说和《圣经》“创世记”联系在一起。据他说，在上帝创世的第三天，地球上还到处是同样深度的淡水包裹着，到上帝愿意使陆地出现的时候，火山便喷发了。海底不平坦的岩石随着火山的喷发升出海面，形成山脉，金属和盐类也是从岩石裂隙中冒出来的。在莫罗之后，也有一批追随他的信徒。不过，火成说不像水成说那样便于附会《圣经》中的创世说，因此，受到教会的冷遇。

水成说和火成说都象瞎子摸象一样，把各自摸到的一点鸡零狗碎的现象甚至某些假象当作地球变化的全貌。水成派断言，地球上所有变化基础是地球外力(风、水、冰、海)的活动结果，而外力的原动力则是上帝；火成派则把地壳的一切变迁以及所有矿体的形成，全归于火山、地震的作用，火山、地震的动因也是上帝。他们都把由此引出的片面推论和荒谬的猜测，当作唯一的真理，各执一端，互相指责、叫骂，真可谓水火不相容。有一次，两派在英国爱丁堡附近的小山丘下，因为对这里的地层结构的成因看法不同，展开了激烈的现场大辩论，先是互相指责，接着是对骂，最后竟拳打脚踢地武斗了一场，演出了一场近代科学史上别开生面的闹剧。

水、火两派的吵骂厮打，实际上表明两派都钻进了死胡同。但是，已经被证明是走不通的死胡同，有人偏偏把它看成是阳关道；继续往里钻。以法国古生物学家和地质学家居维叶为首的灾变论者，就是这样一批人。居维叶在巴黎附近不同的地层里发现了不同的化石，地层愈深，化石就愈和现代生物不同，由此确定了古生物形态和化石所在地层的关系。他发现的这些事实，本来是对上帝创世说和物种不变论的有力批判，但是，居维叶作为封建贵族的政治代表，反动的政治偏见使他颠倒了科学上的

真理和谬误。为了把活生生的科学事实和创世说调和起来，他极力鼓吹反动的灾变论，用上帝的多次创造代替水、火两派所认为的一次创造。据他说，不同的地层结构是由于发生过多次洪水灾变，不同地层中的不同生物化石则是出于上帝在每一次灾变后的重新创造。他甚至断言，《圣经》中的摩西洪水，就发生在五、六千年之前。居维叶的学生奥比尼和瑞士的阿盖西茨更进一步编造说，地球上曾经发生过二十七次大灾变，上帝也就创造了二十七次生物。由于以居维叶为首的灾变论修补了水、火两派的一些破绽，就更加适合于神学家们的口味。在宗教势力的大肆吹捧下，灾变论很快蔓延开来，谬种流传，严重阻碍了正处于发轫阶段的地质渐进论和生物进化论的发展。恩格斯曾一针见血地指出：“居维叶关于地球经历多次革命的理论在词句上是革命的，而在实质上是反动的。它以一系列重复的创造行动代替了单一的上帝的创造行动，使神迹成为自然界的根本的杠杆”（《自然辩证法》）。

然而，在水、火两派激烈吵骂的时候，也有人对这种争吵不感兴趣，主张多看看活生生的地质事实。英国医生、业余地质学家赫顿就是如此。他本来是个火成论者，但并不以流行的观点为满足，经过对英国许多地区的地质考察和化石分析，他逐渐感到，复杂的地质结构单用“水”或“火”的作用都无法说明，而应当是地球上现存的各种作用力长期缓慢活动的结果。他断然宣布，地质学与“万物的起源问题”即上帝完全无关。赫顿的这种唯物主义的论述，实际上是开创了渐进论的先河，但是由于受到水成论的猛烈攻击，和宗教神学更不相容，因此被埋没许多年。然而，随着生产的发展和地质资料的增多，地质渐进演变的过程也越来越清晰了。

赖尔的地质渐进论

赖尔跨进地质学大门的时候，水成论和火成论的斗争余波未息，灾变论和渐变论的论战已经开始。赖尔的老师巴克兰和当时英国的大多数地质学家一样，都是水成论的信奉者。开始，赖尔也受到巴克兰的影响，他的第一篇地质学论文，就有着明显的水成论倾向。随着对地质情况越来越广泛的实地考察和对地质学史的深入研究，他逐渐发现：水、火两派虽然都极力摆出一副科学权威的架势，但他们持以为据的地质资料，却都是相当零碎、杂乱的，其中的一些资料虽然颇有价值，但是一经纳入“水”、“火”、“灾变”等传统观念的框框，并和上帝创世说扭结在一起，就变成自相矛盾、荒谬可笑的东西了。

在研究地质史的过程中，赖尔被人们几乎已经遗忘的赫顿的著作吸引住了。赖尔感到，赫顿虽然也没有完全挣脱创世说的束缚，但是，和“水”、“火”、“灾变”等学派比较起来，他的渐成说，即现在的地质结构是多种自然力量长期的、缓慢作用的结果的观点，倒是能够比较合理地说明各种地质现象。赖尔从赫顿的著作中受到启发，又到各地继续进行地质考察，掌握了许多新的材料，把渐成说加以发展和系统化，写成专书，这就是一八三〇年第一次出版的《地质学原理》。这部巨著批驳了以居维叶为代表的灾变论，阐明了地质渐进的思想，揭开了地质学的新生面。

赖尔的地质渐进思想，主要表现在以下几个方面：

地球表面的变迁是由各种自然力缓慢作用引起的

赖尔认为地球表面是“屡经变化的舞台，而且至今还是一个缓慢的但是永不停息的变动物体”，导致地理变迁的主要原因是自然界中的水成作用和火成作用。但是，这不是水成论和火成

论的简单相加或机械凑合。他所说的水成作用，包括雨水、河流、泉水、洋流；潮汐、冰雪等内容，而不是水成论者所说的那种超自然的“洪水”；他所说的火成作用，除了火成论者所说的火山以外，还包括地震等地壳运动。他认为，上述种种永不止息的、非常缓慢的自然力的长期综合作用，可以在人们不注意的情况下，完成对岩石的剥蚀、搬运、堆积过程，从而产生巨大的地理变化。他分析了欧洲北部和北美洲北部的许多与当地地质结构完全不同的大量巨型石块——漂砾。这种呈多角形或圆形的庞大石块，有些已深埋在泥砂里面，有些则分布在层次整齐的不同深度的砂砾之中，前者说明它们的到来已年深日久，后者说明它们和砂砾的堆集沉积是有一定关系的。赖尔认为，火成说无法解释这种庞大石块的形成和分布，在海里由地震引起的海浪，陆上山崩或雪崩的阻塞而造成的湖、河溃决，也不足以形成远距离搬运这种大石块的力量。但是，把各种现存作用力综合起来加以考虑，那么就比较容易解释了。他指出，北极和南极地区的砾石，是岩石经过长期的剥蚀作用形成的，它们被冻结在冰层里，当冰层裂解后，又夹在冰块里随着洋流漂移，沉入水底，又在海底逐渐变陆地的上升运动的作用下出现在泥砂沉积层中。事实上，例如北美加拿大的圣·劳伦斯海岸，南美的智利、巴塔哥尼亚和南乔其亚岛等不少地方，至今仍然存在着这种冰运石块的现象。与漂砾相联系的泥砂沉积层的层理形状和特点，赖尔认为也应当用各种作用力缓慢过程的综合作用来解释，因为“沉积作用和剥蚀作用，是不能分割的两种过程”，一个地点的固体物质的损耗，只能与这些物质向另一地点的搬运沉积同时并存。这样，不仅比较好的理解了沧桑变化的许多事实，也把断言古代的剥蚀力量远非现代所能比拟，以及不同地层都是由于突然的灾变所形成等自相矛盾的论点推倒了。

地壳的上升下降运动是地球本身运动的结果

通过大量的实地考察和细致的研究后，赖尔指出：“根据地壳中含化石和其它地层的位置，地质学家已经可以断定，一部分地层曾经从它们原来沉积的海底上升了几英里，还有大量的岩石，曾经从它们原来占据的水平逐渐下沉。这些大运动，是由连续影响地球不同部分的地下热或火山热所引起。现有的各山脉，是在不同时期形成的，而且很少几座山的现有形态是由一个世代的运动所造成的。造成这些运动以及经过相当时期使大陆和海洋盆地位置变迁的力量，不论它们的方向是上升或下降，其主要发展中心，显然也象火山和地震那样会从一个区域向另一个区域；事实上它们都是内部作用，如热力、电力、磁力和化学反应等的结果。”所有现在的大陆和海底深渊都是由这一类运动在无限长的时期内陆续造成的。赖尔的这种不求助于自然界之外的“特殊创造力”，而从自然界内部寻找运动原因的科学态度远胜于他以前的所有地质学家。赖尔以智利火山喷发为例，详细描述了巨大的火山力量抬起厚达几英里的岩体，并把一个广大区域升起。他认为地层的褶皱和断裂，所谓背斜和向斜以及垂直的甚至于倒转的地层，也不是由于突然的骚动力量作用的结果，而是由于在侧压力足够多次的重复活动作用下，把它们挤成褶皱的。而“产生侧压力的各种原因中，夹在膨胀程度不同或温度并未增高的岩石之间的大块坚实岩石的热膨胀，可能起着重要作用。也可能是由于溶解有各种不同矿物物质的热蒸汽或热溶液渗透岩石的时候，使岩石产生新的化学化合物和变质构造，从而增加岩石的体积所致”。因此，除流水从陆上运到海洋的物质外，矿泉和火山喷口经常把物质从下向上运，陆续流出的熔岩流，经过漫长的时期，就造成了许多山脉。火山和矿泉中流出的物质或者流质块体因受地下热影响而收缩，使地下空虚，经地震

震动和地层破裂，又使地壳陷落。赖尔认为无机界的水成和火成作用都是破坏和再造的“工具”。水成力量不断地努力夷平崎岖的地而，火成力量也同样活跃地在恢复外壳的不平，一方面在这些区域堆积许多新物质，另一方面则使一部分地壳陷落而强迫另一部分上升。正是由于这种自然力的长期作用，地球表面的外貌发生了巨大的变化。他用内力作用和外力作用这一对矛盾的相互作用来解释地壳的上升和下降，从而批驳了各种各样的独立山脉是在特殊时期内突然上升的灾变说，有力地阐明了“**地质学就是这种不断变化的历史**”（《自然辩证法》）。

较古老和较新岩石的结构差别是历史造成的

不论是水成论或火成论者，还是灾变论者，都抓住较古老的岩石比晚近的岩石结构致密而且有结晶结构的现象，断定古今自然现象完全不一致，从而把古代特殊的自然现象和创世说联系起来。赖尔通过对第三纪岩层和现代岩层的观察、比较，用事实反驳了这种错误观点。他认为，大部分含化石的岩石本来是柔软疏松的，后来才逐渐固结变硬，岩层中的铁质或矽类物质，渗入地层中的碳酸钙溶液，介壳珊瑚或植物的矽化，都能产生这种结果。他指出，巴黎附近含有致密石灰岩和矽质粗砂岩的第三纪岩层，往往比下面的同系岩层还要坚固。因此，各种固结作用，都必须有充分时间才能发挥力量。经过相当长的时期之后，倘若这些作用改变了成层沉积物的外貌和内部构造，就会产生古今岩层的性质有截然不同的结果。赖尔还对含有化石的岩层变成片麻岩、黑云母片岩和雕象大理岩的成因作了研究，并论述了许多地方找到这种变化的证据。指出这些含化石的岩石，一部分属于寒武纪，一部分属于志留纪，还有些甚至属于第三纪，这种变化决不是突然灾变的结果，而应归因于岩石在不同时期受地下热的影响所致。同时，渗透到多孔岩中的热水或蒸汽及

其它气体，也促使岩石内部发生各式各样的化学分解和重新组合。赖尔指出，凡是考虑过现时在进行的地下运动和火山喷发的地质学家们都深信，在地壳内部我们看不到的地方，大的变化现时还在继续进行。那么，为啥当时的地质学家在很古的山脉中找到原来地壳内部、后来由机械性的运动向上挤出、或由剥蚀作用暴露出来的岩体时，只看见在地下形成的古代岩石，而没看到它们的现代岩石的结构呢？主要是他们对大部分现时正在进行的自然现象所起的作用一无所知。他说，如果地质学家“把一千年作为一百年看待，或者把造物的语言中所表示的几百万年，误认为几千年，并且根据这些虚伪前提来作逻辑的推论，那么除了承认自然界曾经经过一次彻底大革命之外，不可能达成其它的结论”。赖尔把以前低估地质时代的长度，列入阻碍地质学进步的各种偏见之一。造成这种偏见的原因，一方面是客观上因为时代相隔遥远的地质遗迹，往往互相接触，未能显示它们间断的痕迹；另一方面是在认识上把毫无联系的事件看成似乎是同时发生或同时存在的，以便实现为创世说提供论据的目的。事实上，各种地层的差异，正说明地球本身已经历了漫长的岁月，地球的自然情况已经过了巨大的变化。

赖尔的《地质学原理》，用大量令人信服的事实，证明了整个地球及地球的各部分地理、气候都是在变化着的。说明了地质变化不是“造物主”一时兴发所致，而是各种自然力长期作用的结果。但是，赖尔在这里为我们描述的，还只是地壳缓慢变化的蓝图。

赖尔地质渐进论思想的发展

赖尔通过认真实践，在自己致力研究的地质学中，得出了渐

进的结论，比较正确地解释了许多地质现象。但固定不变的旧传统“不仅在天主教教会中，而且在自然科学中都是一种势力。”（《自然辩证法》）所以，他起初在生物学领域内仍持物种不变的错误观点。他认为除了岩层外，地球上没有什么重要的变化。同时，赖尔不但拒绝接受拉马克的生物可变论，而且公开攻击拉马克的理论。当然，他在一定程度上发现了拉马克没有掌握充分的材料，还不能圆满地解释物种变异性，整个理论带有很大的猜测性；但他把拉马克的理论看得一团漆黑，完全否定了物种可变的正确结论，就不能不说这是旧观念在作祟了。更错误的是，他在论述生物时，重新保留了一个牵强附会的名称：“创造”。这样，赖尔就在自己描述的蓝图上，抹了一笔不可捉摸的宗教神秘色彩。

造成这种错误的直接原因，“只有用当时在自然科学中已经占统治地位的分工来说明”（《自然辩证法》）。由于这种分工，使赖尔在很大的程度上只能局限在自己的专业中，失去了全面观察问题的能力，挣脱不了“物种不变”这种旧传统的束缚。这样，赖尔在《地质学原理》的最初几版中，既论述了地质渐进的思想，又保持了生物不变的观点，在渐进的理论中，夹入了形而上学的不变论思想，造成了自相矛盾。“赖尔本人有好多年一直没有看到这个矛盾，他的学生们就更没有看到”（《自然辩证法》）。

但是，随着自然科学资料的日益增多，赖尔理论中的矛盾也就越来越明显。一八三六年，赖尔在一封信中提到，有人批评他的《地质学原理》由于让物种借奇迹而发生，就同他自己的渐变论发生了矛盾。对此，他表示尚待研究，并没作出答复。显然，赖尔开始注意了这个矛盾。但由于他在生物学方面缺少实践和资料，又由于旧传统观念的束缚，在这个问题上便徘徊不前。

早在《物种起源》出版之前，达尔文就把自己对于物种起源

的新理论告诉了赖尔。通过长期的考察和认真的实践，达尔文发现，生物普遍有着很高的繁殖率。但为什么自然界不被一种生物独霸天下呢？这是因为生物个体要生存下去，必须跟外界环境作斗争，跟不同种生物作斗争，跟种内其它个体作斗争。由于环境的不断变化和生存斗争的作用，使生物不断发生变异。从生存斗争和生物变异出发，达尔文推论出自然选择的理论，认为生物在生存斗争中适者生存，不适者淘汰。这样，有力地说明了现时生存的物种是由先存物种变异和遗传而来的，而先存物种又起源于其它更古的物种。然而，“许许多多自然科学家已经给我们证明了，他们在他们自己那门科学的范围内是坚定的唯物主义者，但是在这以外就不仅是唯心主义者，而且甚至是虔诚的正教教徒。”（《自然辩证法》）当时，赖尔也是一个宗教的信奉者。他在一封信中说：“我总是感到人类和他的种族以及其他动物、植物的情形都是完全一样的，如果其中一个‘真实的原因’被承认下来，以代替象‘创造’一辞那样纯属未知和幻想的原因，那么一切结论也必须随着受到承认。”也就是说，如果承认了物种是进化的，那么人也是由进化而来的，这自然同宗教教义不相容。因此，尽管达尔文的理论很能说明问题，赖尔还是表示反对。甚至直到《物种起源》出版后，他仍顾虑重重，踌躇不前。

赖尔是个注重实践的自然科学家，他经常到千变万化的大自然中去作实地调查，甚至五十多岁时，他还在陡峭的山谷中，多变的火山区，对无机界和有机界进行一系列的考察活动。这些实践活动，促使赖尔冲破旧传统观念的束缚，逐渐接受生物进化论思想。与此同时，他还和达尔文广泛地交换了意见。在物种进化论越来越深入人心的情况下，在大量证实物种进化的事实面前，赖尔终于接受了物种进化的理论。

通过反复的实践考察，赖尔还纠正了最初对于一些地质现

象的错误解释。如珊瑚礁的成因问题，赖尔起初看到海中形态各异的珊瑚礁中央都有一个泻湖，四周深海环绕，就误认为它们不过是长满了珊瑚的水下火山喷口。但是，在一八三六年，其他科学家否定了这种解释，证实了珊瑚是由珊瑚虫建成的。当海底逐渐下沉，海岛也随之下沉时，珊瑚虫就不断地加高自己的大厦，拼命把头抬出水面，由此形成珊瑚礁。赖尔重新考核后，实事求是地放弃了自己的错误观点，采纳了珊瑚虫建礁的正确解释。

在四十多年时间内，赖尔边考察边对《地质学原理》进行修改，前后共作了十一次大改动，增添了大量内容，比较完善地阐明了地质渐进论。特别是第十次修改，增加了无机界正在缓慢变化的大量资料和证据。对火山、地震等现象作了更深入的探讨。重新评价了拉马克，既肯定了他的进化结论，又对他的一些错误观点作了批判。同时，对有关物种方面的章节进行了重写，引证了物种进化的观点，抛弃了长期所固持的物种不变论，解决了渐进论中不渐进的矛盾，用生物学中的进化论进一步证实了地质渐进论。赖尔这种坚持实践，尊重科学事实，及时纠正错误的精神是难能可贵的。

赖尔的思想发展过程，也说明自然科学家只有深入实际，反复实践，才能克服错误，有所前进。反之，势必陷入唯心主义的泥坑，以致不能自拔。

《地质学原理》的影响

十八世纪五十年代，康德提出了太阳系起源和演化的“星云假说”，在自然界绝对不变这个僵化的形而上学自然观上打开了第一个缺口。“关于第一次推动的问题被取消了；地球和整个

太阳系表现为某种在时间的进程中逐渐生成的东西”(《自然辩证法》)。赖尔继康德之后，阐明了地质渐进论，在自然界绝对不变的自然观上打开了第二个缺口。赖尔的《地质学原理》，把“万能的上帝”从地质科学中驱逐了出去，沉重地打击了当时十分时髦的“灾变论”，为地质科学开辟了一个新时代。

赖尔列举了大量事实，用当时所观察到的自然界各种“营力”来阐明古今地壳的变迁，用历史的观点来说明地球的面貌是逐步改变的，推翻了居维叶的“灾变论”，建立了历史地质学。《地质学原理》阐明了地史是漫长的、地壳是缓慢渐进的两个基本观点，对反进化论的斗争起了重要作用，同时在地质学上打开了人们的眼界，把进化论带进地质学中来。

赖尔在《地质学原理》中对矿物、岩石、地层、古生物等方面的研究，都纳入了地质科学的领域。他第一次把魏尔纳的“原始岩石”中的结晶岩层分别出来，称为变质岩类，都是由普通的沉积岩层经过高压和高温的作用，发生了结晶和再结晶而形成的，经后来实践证明，赖尔的看法基本上是正确的。他还认为地层中所含的化石是追索地球历史发展过程的主要资料，提出：“现在就是过去的钥匙”。并注重实地考察，以现今的地质现象解开古代地质变化之谜。赖尔的这种方法论，奠定了现代地质科学发展的基础。

《地质学原理》不但为地质学奠定了科学基础，而且为生物学进化论开拓了道路。

在十九世纪之前，尽管有许多学者为进化论的创立收集了大量的有价值的资料，也或多或少地提出一些进化论思想，有的还为生物进化论的创立作过斗争，但是，形而上学的自然观在十九世纪上半叶之前占统治地位，生物进化论还被囚禁在黑暗的牢笼之中。赖尔的《地质学原理》为生物学进化论的建立铺平了道

路，因为“赖尔的理论，比它以前的一切理论都更加和有机物种不变这个假设不能相容。地球表面和一切生活条件的渐次改变，直接导致有机体的渐次改变和它们对变化着的环境的适应，导致物种的变异性。”（《自然辩证法》）达尔文乘“贝格尔”舰航行期间，随身携带了赖尔的《地质学原理》第一卷，并用心地加以研究。达尔文通过考察，越来越信服赖尔的地质渐进观点，他说：“赖尔先生在他那本可钦佩的书中发表了他的观点，现在我已变成了这些观点的热心信徒。南美洲的地质调查引诱着我把这些观点的某些部分引伸到更大的程度，甚至超过他所作的。”由此可见，从某种意义上讲，《地质学原理》成为他进行考察工作的理论指南，有力地推动了他向进化论思想的转变。和达尔文同时提出物种通过自然选择发生变异理论的华莱士，在研究物种逐渐灭亡的情况和现在正在变化的方式时，也仔细阅读了赖尔的著作，并引证了《地质学原理》中有关的一章。可见，生物进化论的建立与《地质学原理》的影响是分不开的，正如生物学家赫胥黎所说：“赖尔是一个主要的行动者，为别人和我自己铺平了达尔文的道路。”

《地质学原理》的发表，也促进了古生物学的发展。十八世纪末十九世纪初，古生物学刚趋形成阶段。赖尔通过对大量的化石的研究，在《地质学原理》中阐述了不同岩层中的生物化石与不同地质时代及同现代生物之间的关系。赖尔指出：“如果把各群生物按照年代排列而加以比较研究，所得的结论是这样的：在前后相继的各时代中，居住在陆上和水中的动植物的族类是不相同的，地层年代愈新，生物的类型与现时生存的物种愈相似，而与较老岩石中所产的相差愈远”。赖尔通过对地层变化史的研究，解释了生物进化史。这无疑为古生物学的研究提出了科学的方法。这种科学的研究方法，被赖尔后直至现今的科学家

所采用。赖尔的《地质学原理》发表后，使生物地层学、岩石学、矿床学、大地构造学也迅速发展起来。

当然，由于历史条件的局限，赖尔又是一个资产阶级自然科学家，这决定他对地质演变过程的认识还存在着很大的缺陷。“赖尔的观点的缺陷——至少在其最初的形式上——在于：他认为在地球上起作用的各种力是不变的，无论在质或量上都是不变的。地球的冷却对他来说是不存在的；地球不是按照一定的方向发展着，它只是毫无联系地、偶然地变化着。”（《自然辩证法》）在赖尔看来，地球只能处在缓慢的变化中，没有飞跃、没有质变。唯物辩证法认为，地球不仅有缓慢的量的逐渐变化，也有飞跃和质变；地球变化发展的原因不仅在于地壳局部的偶然因素，而且在于地球内部必然的矛盾斗争的结果。整个地球由里到外，由无机界到有机界，“归根到底是辩证地而不是形而上学地发生的”。近代大量新的地质资料也完全证明了这一点。由于赖尔否定了变化发展过程中的飞跃和规律性，以致最终仍未跳出形而上学的框框，陷入了庸俗进化论。

一八七五年，杰出的地质学家赖尔与世长辞了。

一百多年来，人类对地球表层的概貌及地质特性虽然有了一定的认识，但在地质学领域中，唯物论与唯心论，辩证法与形而上学的斗争还在激烈地进行着。今天，进一步认识自然、改造自然的重任已历史地落到了无产阶级肩上。只要我们坚持辩证唯物论，一定能把地质科学推向一个新的历史阶段。

（本文曾采用福建地质一团普查组
孙立广同志提供的材料）