

物理学家 及其发现趣闻

马德玉 主编



东北师范大学出版社

物理学家及其发现趣闻

马德玉 主编

东北师范大学出版社

《物理学家及其发现趣闻》编委会

主 编 马德玉
副主编 丁宪国 丁运生 王焕江
黄绍东
编 委 拱华馥 张 伟 张乃琳
董承先 金容均 王 侠
徐福文 孙玉双 武甲元

(吉) 新登字 12 号

物理学家及其发现趣闻

WULIXUE • JIA JI QI FAXIAN QUWEN

马德玉 主 编

责任编辑：于荣海	封面设计：卫端丽	责任校对：方 军
东北师范大学出版社出版 (长春市斯大林大街 110 号) (邮政编码：130024)	吉林省新华书店发行 辽源日报社印刷厂制版 辽源日报社印刷厂印刷	
开本：787×1092 毫米 1/32	1991 年 10 月第 1 版	
印张：6.25	1991 年 12 月第 1 次印刷	
字数：135 千	印数：0 001—5 000 册	
ISBN 7-5602-0664-6/G · 262	定价：2.70 元	

前 言

在人类历史的长河中,驶向文明的方舟,是由科学技术导航的。人类对自然奥秘的探索,对自然规律的揭示,构成了惊天动地的画卷。放眼当代的科技文明,怎能不感激、缅怀那些为人类的进步,为社会发展做出卓越贡献的科技英豪。人类正是依赖科学技术成了自然界的主宰,有了今天的物质文明,而靠尖牙利爪和发达四肢的动物,不得不依然生活在人类为它们保留下来的山林江海之中。

牛顿创立了经典力学、天体力学、光学和微积分;爱因斯坦创立了狭义相对论、广义相对论和量子力学。他们是参天巨人,是两颗光照万世的巨大恒星。在近代科学史中,不到三百年的短短岁月中,便出现了这两位让我们无限崇敬的伟人,使科学技术发生了划时代的巨变,使人类文明突飞猛进。此外,像伽里略、惠更斯、安培、法拉第、麦克斯韦、卢瑟福等众多物理学家,对人类探索自然奥秘,对社会的发展,都做出了不可磨灭的贡献。我们除了感激他们为后代留下的科技财富,还应学习他们的科学思想、治学方法和献身科学的精神。

做为中学第二课堂的读物,我们将这本《物理学家及其发现趣闻》献给广大的中学师生,试图通过介绍在物理学发展史上,做过杰出贡献的物理学家们的科学思想,发现物理规律的故事,扩大中学生的眼界,激发他们学习物理的兴趣,培养创造

性思维,树立攀登科学高峰的志向。读完这本书,还可以帮助他们把中学物理课程学得更好,更活。

本书以科学家为主线,除了介绍他们一生的主要成就外,还适当地介绍他们的简要生平,他们的性格、科学思想以及高尚情操和为科学献身的精神。

在众多的物理群星中,本书主要选编了在经典物理学方面做出过杰出贡献的群星,并且重点是中学物理课本中,特别是初中物理课本知识所涉及到的物理群星。我们相信,通过学习这些物理学家的生平及他们科学发现的趣闻,广大中学生一定能获得各方面的教益,这是我们所期望的。

本书由马德玉主编,负责全书的筹划和统稿;由丁宪国、丁运生、王焕江、黄绍东任副主编,他们对本书的部分书稿进行了审阅和修改。编委有:拱华馥、张伟、张乃琳、董承先、金容均、王侠、徐福文、孙玉双、武甲元。参加本书编写的有战祥坤、王洪宇、卫端丽、魏文野、高捷、王晓琴、李福承、拱华馥、张柏林、魏德春、林晴、潘秀均、董世颖、田汝华、王秀芳、刘振堂、鲍元彬、赵龙军、马辉、宋加良、刘美岩、王东升、崔玉珍、刘晶辉、于金贵、崔喜才等同志。

由于我们的学识水平不足,缺点和错误在所难免,诚恳希望广大师生和专家学者不吝指正。

编 者

1991年8月

目 录

绪 论.....	(1)
光学的始祖——墨翟	(17)
古希腊最博学的学者——亚里士多德	(21)
浮力定律的发现者——阿基米德	(25)
我国古代著名学者——张衡	(29)
中国科技史上最卓越的通材——沈括	(34)
近代自然科学的先锋——哥白尼	(38)
人类思想史的伟人——伽里略	(42)
给星球立法的人——开普勒	(48)
大气压力的证实者——格里克	(52)
解决了抽水机难题的伟大科学家——托里拆利	(56)
液压机之父——帕斯卡	(58)
自然科学史上的参天巨人——牛顿	(62)
静电学的奠基人——富兰克林	(69)
科学怪杰——卡文迪许	(73)
库仑定律的发现者——库仑	(76)
电池的发明者——伏打	(79)
电学中的牛顿——安培	(83)
打开电磁学大门的人——奥斯特	(87)
电流定律的发现者——欧姆	(90)

19 世纪最伟大的实验物理学家——法拉第	(94)
电磁起重机的发明者——亨利	(98)
感生电流方向的确定者——楞茨	(102)
名字被命名为物理单位最多的人——韦伯	(107)
在科学道路上勇于攀登的人——焦耳	(111)
证明地球自转的人——傅科	(116)
多产的科学家——开尔文	(120)
电磁理论巨匠——麦克斯韦	(124)
把光明带给人类的大发明家——爱迪生	(131)
无线电时代的先驱——赫芝	(137)
第一位诺贝尔物理学奖获得者——伦琴	(142)
勇于提出新思想的物理学家——普朗克	(147)
获诺贝尔奖最多的一家——居里一家	(151)
勇往直前的物理学家——卢瑟福	(161)
20 世纪物理学的泰斗——玻尔	(166)
近代物理大师——爱因斯坦	(171)
发现中子的人——查德威克	(179)
诺贝尔物理学奖获得者——杨振宁	(183)
超越时代的物理学家——李政道	(186)
J/ψ 粒子的发现者——丁肇中	(190)

绪 论

在物理学的星空中，无数物理学家闪耀着璀璨的光华，本书选择了那些最杰出的物理学家及他们的科学发现趣闻编辑成册，以供青少年朋友了解他们的光辉业绩。做为炎皇子孙，我们感到赧颜的是，我们只能选三位我国古代物理学家，做为世界级的学者介绍给读者。墨翟、张衡、沈括无疑是我们中华民族的骄傲，他们所取得的科学成就，在他们的时代，站在了世界的最前列，远远超过了同时代的西方学者，在物理学史上为中华民族谱写了光辉的篇章。此外，我们还介绍了做为炎皇子孙的三位美籍华人物理学家李政道、杨振宁和丁肇中，他们都获得了诺贝尔物理奖，表明他们是当之无愧的杰出物理学家。

我们不愿意用狭隘的民族主义的思想硬把那些不够世界级的学者列入本书之中，只选那些世界公认的学者。

为什么我们有着四千年文明史的中华民族，世界级的物理学家是如此之少呢？特别是在近代物理学的发展中，几乎很少留下我们中国人的足迹，这种可悲的现实使我们不得不承认，尽管中国古代曾经长时间的处于世界科学技术领先地位，但自从哥白尼《天体运动论》一书发表从而开始了近代自然科学时代起，我们就几乎再也没有可以在世界上引为骄傲的学者出现。这是什么原因呢？这不能不引起我们深思，找出这种反常现象的深刻原因，这对我国广大的青少年朋友，可以从中获得很多教益。当青少年朋友将来成为我们伟大祖国的社会

中坚时,我们期望能看到中华民族创造的灿烂的科技成果光照世界。

下面就我国近代科学技术落后的原因谈一点粗浅看法。

我们伟大的祖国有着悠久的科学文化传统,自秦汉以来直到宋末,在长达一千余年的历史时期中,科学技术一直处于世界领先的地位。中华民族创造了灿烂的科学文化,光照世界。这些先进的科学文化从阿拉伯传到了全世界,为世界科学文化做出了杰出的贡献,特别是作为传播知识媒介的印刷术、造纸术和航海术传到西方以后,成为西方文化兴起的动力。没有东方中国的技术,也就不可能有西方近代科学技术的兴起。中国的火药轰开了西方封建城堡,从而打碎了封建领主的政治经济统治,建立起更大的政治经济统一体,这对建立近代科学合理的内部结构起着决定性的作用。

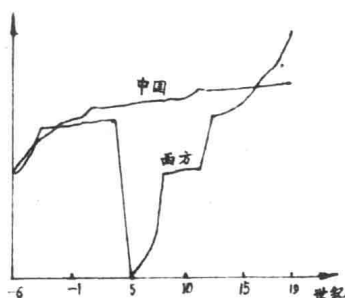
中华民族的科学技术既然长期地领先于世界,为什么16、17世纪开始逐渐落后了呢?为什么现代科学不是从先进的中国而是从比较落后的西方兴起的呢?这是一个奇怪的现象,也是科学史中一个重大的理论问题,“前事不忘,后事之师”。弄清这一问题,可以使我们借鉴历史的经验,加速实现我国的四化建设,为此,本文试图从宏观的角度,对上述问题做一点粗浅的探讨。

一、中国科学技术落后,并不是因为中国科学技术倒退了,而是因为中国科学技术发展缓慢,但它并没有中断,也没有倒退。西方科学技术在中世纪中断了数百年,远远落后于中国。但从16、17世纪开始就超过了中国,并越来越把中国科学技术抛到了后面。

右图是科学史界比较公认的中西科学技术发展曲线。

从图中可以看到中国的科学技术除了春秋战国时期和宋

朝中叶有一个较大的发展外，一直是处于缓慢增长的过程。到了元明两朝，这种增长几乎达到了饱和状态，西方科学技术在古希腊罗马时期有过辉煌的成就，从公元5—6世纪罗马帝国崩溃，西方分裂成为



一个个城邦国家，这些割据的、分散的城堡淹没了科学的光辉，窒息了科学技术的勃勃生机，出现了人类历史的大倒退。但是到了16、17世纪，西方借助于从阿拉伯人那里发现的保留完好的古希腊文化科学成就，出现了个惊人发展时期，这就大大地超过了中国缓慢发展的科学技术。

由此可见，中国科学落后于西方的原因，实际上是中国科学技术为什么发展缓慢而西方为什么出现了高速增长。

二、科学技术发展的内因和外因。

第一，科学技术作为人类生产活动的凝炼和产物，并伴随人类的生产活动而逐渐发展起来。因此，它的发展必然有赖于人类的生产方式、生产类型以及与此有关的政治经济结构等等。而就科学技术的内部结构而言，理论、实验、技术三者的比例以及相互关系决定着科学技术的发展方向和发展速度。

很多科学技术史研究者都已指明，中国古代科学技术结构中，技术部分占有80%以上的份额，实验非常贫乏，理论也很苍白。特别是理论、实验、技术三者几乎没有一点联系，各自沿着独立的道路发展着。

从大量的科学技术史资料中很容易看到，科学技术的发展必然遵循着理论——实验——理论和科学——技术——科

学两个循环。只有在可证伪的理论启示下,通过可控的实验来检验理论,并产生新的理论,再通过实验来证伪它,再产生更新的理论,如此循环下去,科学技术才能发展。科学的成果应用于技术促进技术的发展,而技术的发展又为科学研究提供物质手段,只有在这种相互刺激、紧密结合的结构中,科学技术才能健康的发展。

在古希腊科学繁荣时期,科学、实验、技术三大支柱中,理论占 45%左右,实验占 30%左右,技术占 25%左右。近代西方科学技术中,理论占 30%左右,实验占 30%左右,技术占 40%左右。可见古希腊繁荣时期理论、实验、技术三者的比例是比较合理的,特别是在古希腊那里理论、实验、技术三者结合的比较紧密。而我国古代,在漫长的两千多年的封建社会里,在科学技术结构中,技术竟占 80%以上,理论只占 13%,实验还不到 7%。这种不合理的结构,与西方中世纪衰落时期大体相同。

我国古代的科学技术,尽管总的发展水平比较高,但由于结构不合理,理论所占比例过低,并且理论、实验、技术长期分离,因此发展缓慢。特别是我国的科学理论,经常带有思辩的特点,这种思辩式的理论,虽然反映了古代中国学者的天才,但由于它不具备可证伪性,因此大多数不过是猜想而已——虽然是天才的猜想。

比如“阴阳五行”学说,它产生于殷代,在周朝末年形成一个理论系统,历代学者都对它做过研究,迄今仍保留在中医理论中。它作为一种自然观,反映了古代人们对自然界的天才猜想,但用它来指导自然科学,就显得无能为力了,有时不仅不知所云,甚至显得滑稽可笑。如把火药爆炸解释为至阴的硝和至阳的硫磺结合的结果,这种解释不能揭示化学变化的本质

和规律,因而在科学上毫无意义。再如中国古代得到较充分发展的“元气说”,表现了中国古代学者的高度智慧。“元气说”认为:世界是由元气构成的,“元气”是一种连续形态的流动物质,它“聚而成形,散而为气”,就是说“元气”高度集中就形成物体,分解后就变成了气体。按近代场论的观点,场是充满空间的连续形态的物质,实物是能量高度集中、场特别强的空间。可见,“元气”说与现代场论是多么惊人的相似!但“元气说”是古代中国学者的天才猜测,不具备科学理论的可证伪性,而近代场论则是建立在大量的科学实验的基础上,具有可证伪性,两者不可同日而语。

理论没有可证伪性,充满思辩的性质,这是我国古代科学技术结构中可悲的弱点,也是中国古代科学技术发展缓慢的原因之一。

在古希腊那里,亚里士多德建立了物理学庞大的理论体系,尽管近代物理学几乎是在逐条批判亚里士多德的错误而建立起来的,但亚里士多德不可磨灭的功绩正在于他提出了尽管是错误但却具有可证伪的理论,后人在批判他的错误中找到了正确的理论,物理学就发展起来了。此外,在古希腊那里,产生了建立在严密逻辑推理的欧几里德几何体系,产生了杠杆平衡的严密公式和表述准确的浮力定律。这些建立在实验基础上的理论,无论它幼稚也罢,简单也罢,甚至是错误也罢,它将是科学进一步发展的种子。这种合理的结构通过它的示范作用,将使整个自然科学遵循以实验为基础建立严密的科学理论的道路,以实验为基础的近代科学正是从古希腊那里学习了这种建立在实验基础上的科学方法。

但在中国古代,尽管科学技术比较发达,但是没有这种合理的结构,因而近代科学只能借助于我国高度发达的技术成

果。把它作为工具而不是作为发展的种子和土壤。因此，可以说近代科学来源于东方而升起于西方。

第二，每个民族都有自己的科学技术传统，每个民族的科学技术传统中，都有优秀的部分，也都有其天生的弱点，只有各民族的传统进行大融合，互相渗透，取长补短，作为世界性的科学技术才能加速发展。

这种各民族科学技术融合需要一个大一统的社会结构或开放的社会条件。秦统一中国后，万里江山，几十个民族在秦朝的封建帝国统一的统治下，中华民族文化融合在一起，于是出现了一个繁荣昌盛的时期，这种庞大的政治经济统一体，使科技成果的示范作用得以起到最大的作用。科学技术成果的转移也非常便利，这极大地促进了科学技术的发展。但自秦汉以来，中国封建社会延续了两千余年，并且由于地处大山大海之间，与阿拉伯世界仅有一条丝绸之路联系着，北方和东方落后民族对中华帝国除了蹂躏其科学技术之外，不能给中华民族以有益的借鉴，这就使我国古代由于政治地理原因形成了一个封闭的、保守的社会系统，与其他民族的优秀科学技术相对隔绝，特别是阿拉伯人的数学方法和西方科学理论与实验紧密结合的传统一直没有融合到我国先进的科学技术里，这就使我国古代科学技术中固有的弱点得不到纠正，并且恶性发展，造成了中国古代科学技术过分注重技术，缺乏清晰的理论这一致命弱点了。

西方在罗马帝国时期就出现了过于重视技术而轻视理论的错误倾向，但由于古希腊传统依然有一定的生命力，罗马帝国未能也不可能完全摧毁希腊文化，因此在短短的罗马帝国时期，由于科学技术发展的惯性，科学技术仍然在发展着。但正是罗马帝国时期过分注重技术的倾向，加之落后民族的入

侵使得统一的大帝国崩溃为一个个各自独立的封建城邦，各民族科学文化相互示范，自由融合的社会结构不存在了，科学技术便中断了数百年之久。

第三，科学技术的发展有赖于社会需要，而社会需要是取决于生产方式和生产规模，亦即取决于社会制度。

封建社会是人类社会的一大进步，封建社会的生产方式，生产规模比之奴隶社会要进步得多，因而它对科学技术的需求也较奴隶社会要大得多。正因为如此，中国古代科学技术在秦汉时代封建社会建立之初有一个较大的发展。但是延缓了两千余年的封建社会，对科学技术的需要量，只能缓缓地增加并且日趋饱和。正因为这样，科学技术也必然的是沿着一条趋于饱和的缓慢道路增长了。

人类历史上的每一种社会制度对科学技术的容量都是有限的，超过社会需要的科学技术就得不到发展，甚至可能被窒息。

我们知道，指南车是中国古代的伟大发明，相传是黄帝制造了它，中国历代都有人仿造过，在指南车里包含着自动控制的一般原理，它是世界上最早的自动机械。但是封建社会的生产方式不需要自动机械，因此，没有人研究它的原理，指南车只能作为皇帝仪仗队的摆设而存在。中国古代的“被中香炉”是现代陀螺仪中的万向支架的祖先，是中国古代的伟大科技成果，但是中国古代只是作为达官贵人的享乐品。宋朝发明的32锭畜力和水力大纺机，尽管其产量是小纺车的30—50倍，同样因为封建社会不需要它而没有得到推广。

西方大约从14世纪起在地中海沿岸的一些城市中出现了分散和集中的手工业工场。这种新的生产方式促进了技术的改良。因此，15世纪开始，很多机械应运而生。例如像卧式

的珍妮纺机，从矿井里汲水的抽水机，粉碎矿石的捣碎机等。这种生产工具的改革的直接后果是传动机械的改革，这促进了对传动理论的研究，因此可以说，新的生产方式的出现，为科学技术的发展开辟了广阔的道路。

资本主义生产方式的出现，不仅为科学技术研究提供了必要的物质条件，而且造就了从事科学技术研究的专业队伍。这样，科学研究已不再像古代工匠那样仅仅是追求制造一种产品，改进某种工艺的实际目标了，它追求的已经是对自然界普遍规律的理解。为了揭示现象背后的规律，必须把自然现象从实际的生产过程和技术实践中抽取出来，在人为的控制下加以研究，从而使近代科学所赖以生存和发展的实验方法被普遍应用，这使自然科学能够得到系统的、全面的、科学的发展。

历史的结论是，近代自然科学只能产生于资本主义生产方式的社会环境下，不能产生于扼杀了资本主义萌芽的古代中国。

第四，科学技术发展是和民族的文化传统息息相关的。

中国封建社会自秦汉以后形成了一种儒家独占的统治集团，其思想是以儒家学说为正统，道家学说为补充的意识形态结构。儒家在认识世界时，是从伦理中心主义出发的，对自然的认识是从个人经验出发，进行合理外推。这种认识世界的模式使中国古代科学具有一定的无神论色彩，经验主义和唯物主义在很大程度上指导着中国古代科学理论的发展。这使中国古代科学曾经大放异彩，出现了很多天才的猜想。但是，这种模式不可避免的为中国古代科学理论带上了直观和思辨的特点，从而使科学理论趋于保守和缺乏清晰性。正因为如此，我国古代科学出现了一种颇为奇特的现象，即那些用日常

经验和直观外推能解释的科学领域，都有精彩的论述。如对流星、陨石、化石、虹的解释等等。而一旦超出直观外推所能把握的领域，论述就显得含混不清，甚至堕入神秘主义和不可知论了。

例如“小儿辨日”的故事，两小儿的解释都是用直观外推的方法，这和至圣先师孔夫子的思维模式一样，因此大圣人孔夫子也无法判断孰是孰非了。朱熹在解释雷鸣时，用鞭炮的轰响来类推，用日光散射来解释虹，都很精辟。可是对不能用直观外推来解释的现象，如火药爆炸、闪电、地震等现象，中国古代学者就无能为力，而且不知所云了。大科学家宋应星说火药爆炸是由于“至阴”的硝和“至阳”的硫磺相遇而引起的，闪电被解释为阴阳相激，地震是由于阴阳受阻而无法散发的结果，磁石吸铁是阴阳相感。

这种以儒家直观外推认识世界模式的文化传统，造成了中国很多关于科学的理论表现出思辩的特点，表现出含混不清的特点，这些理论，看起来好像是正确的，但又似是而非，任何实验都好像证明了它，但又好像什么也没有证明。而且，这种认识世界的模式，还造成了对难以解释的现象采取削足适履的错误态度，于是导致用天人感应的神秘主义来附会自然现象。

正是这种儒家直观外推的认识世界的模式，造成了中国古代科学技术中理论贫乏和过于重技术的致命弱点。

第五，中世纪教会对科学的反动和为科学发展所准备的条件。

中世纪西方教会的残酷统治，是人类历史最黑暗的时期。教会摧残了古希腊罗马的文明，它是科学的凶恶敌人。教会公开表明它是科学不共戴天的仇敌，它谴责“科学之树欺骗了生

命之树”，宣称“数学的历程即是恶魔的行径”。在中世纪宗教裁判所里，科学始终站在不准辩护的被告席上，无数杰出的学者被烧死在火刑柱上。在教会的摧残下，学术失去了生机，科学也成了“教会恭顺的婢女”，使它“不得超越宗教信仰所规定的界线”。中世纪以后，教会又“炮制出一种像肥皂泡那样吹起来的唯理论体系”，即经院哲学。经院哲学把神话故事《圣经》看做一切问题的出发点和终极真理。经院哲学家阿奎那声言上帝是一切事物变化的原因，物质是上帝创造的，一切科学技术都是由“精神本性”决定的。

但教会的反动在某种程度上也为科学的发展提供了条件。

首先教会至少在教义上填平了地处于奴隶主地位的学者和处于奴隶地位的工匠在上帝面前的鸿沟。基督教崇拜手工劳动，把这种劳动看做是阅读虔诚的著作，可以使自己接近上帝的精神生活的一部分，而匠人和学者之间的鸿沟首先在宗教上被铲平，不断扩大的匠人队伍和学者队伍就开始自然地结合起来。一旦中世纪学者在禁欲主义的长袍下发现美丽的肉体，他们的兴趣就由天堂转入到现世，那么学者与匠人相结合的潮流就会汹涌澎湃地汇聚成一种巨大的力量，近代科学之所以迅速建立，其秘密正在于此。

其次，教会为了掠夺，曾发动了多次十字军东征，这使西方得以发现保存于拜占庭的古希腊文化，并促使大量古希腊罗马时期的科学著作和阿拉伯古代科学成果被翻译到西方，从而使西方继承了古希腊的优秀传统建立起近代科学。

此外，基督教把自然科学吸收到他的教义中，使古代科学得以迅速的传播。

阿奎那在《神学大全》中建立了经院哲学的庞大体系，在