



北京大学

《中国近现代史纲要》 课程论文

中国近代时期物理学发展史概述

姓 名:	陈启钰
学 号:	2300011447
院 系:	物理学院
班 级:	6 班
序 号:	48

2023 年 12 月

摘要：在古代，尤其是 1500 年以前，中国的科学发展是领先于世界的，并且通过经济贸易、文化交流等途径将科技成果向西方传播。而在 1500 年以后，随着西方科学的发展，中国的科学发展逐渐落后于世界。到了明朝晚期以及清代，尽管西方传教士带来了先进的文化成果，由于中央政府的骄傲自大和不受重视，西方科学知识并不能够被广泛传播。待 1903 年晚清政府颁布钦定学堂章程以及 1905 年废除科举制以后，西方的科学以及本文所探讨的物理学才真正开始在中国扎根，物理学得以成为一门课程。五四运动时期，一批归国的留学生深知中国物理学的落后，他们作为一股主导力量推动了中国物理研究机构成立。抗日战争爆发以后，中国物理学发展遭遇了重大挫折，但是以西南联大为代表的大学以及其它机构仍然在进行研究，保留了中国物理学发展的潜力。1949 年以后，中国物理学持续发展，并在当今处于世界第一梯队。

关键字：中国；近现代；物理学史；科学发展

一、近代以前中国科学的发展概况

（一）古代中国：科学的领先

我们先简要叙述以下古代中国科学的发展情况^①。众所周知，古代中国科技的发展是领先于世界的，四大发明就是中国领先的很好的例子。四大发明也通过各种途径向世界各地传播。以造纸术为例。相传，造纸术是东汉蔡伦发明的，而根据考古证据，造纸术的发明至少可以追溯到蔡伦以前两百年^②，在 3 世纪时，纸在中国得以广泛使用，随后开始西传，在 8 世纪左右传至阿拉伯地区，10 世纪左右传入欧洲，而从纸的传入到造纸术的广泛使用，一般还要经过 1 至 2 个世纪^③。可见欧洲在纸的使用以及造纸术的发展上落后中国近一千年。通过纸这个例子，我们可以看出古代中国科技的领先程度。当然还有许多例子，限于篇幅就不过多列举了。

（二）科学革命时期西方科学的发展和科学落后

在 16 世纪以前，虽然西方也有亚里士多德等人建立的自然哲学理论，但在总体上，西方科学的发展是不如中国的。在 16 至 17 世纪西方发生科学革命以

^① 为了严谨性，这里笔者并没有使用“物理学”，而是使用“科学”，因为在古代并没有具有现代物理学意义的词汇，也并没有现代物理学意义的研究，所以笔者认为采用“科学”一词会更加严谨，在正式有了“物理学”后再进行替换。对于中文“物理”词义的演变将会在后文提及

^② 钱存训：《纸的起源新证：试论战国秦简中的纸字》，载《文献》，2002 年第 1 期

^③ 钱存训：《中国纸和印刷文化史》，广西师范大学出版社，2004 年，第 270-280 页

后，科学独立于哲学和技术成为一门学科，当然数学、物理学^①、化学和生物学这些现在耳熟能详的学科也是当时出现的。在这里列举一些在科学革命时期西方物理学发展成果。比如 1604 年开普勒著《天文学的光学部分》，被认为是现代光学的基础^②，1686 年牛顿所写的《自然哲学中的数学原理》也被公认为“科学史上最重要的论著之一”，发展了微积分这一重要领域。

16 至 17 世纪对应中国的明朝末期和清朝初期。不可否认的是，明朝时期中国科技的发展并不是停滞不前，《天工开物》《农政全书》《本草纲目》这些著作就是在明朝时期完成的，但是与西方相比，中国注重实践应用，而西方注重理论分析，在作为物理学专业的笔者眼中看来，中国的科学发展就远远落后于西方了。

二、中国近代时期物理学的发展

中国近代时期物理学的发展是有多方面因素影响的，这些因素包括西方传教士、政府制定政策、中国留学生以及中外战争。这四个因素也分别与四个时期对应，各自是对应时期阶段最重要的影响因素，但肯定不是唯一因素。我们将从这四个方面来分析近代时期物理学的发展。

（一）西方传教士

在第一部分我们提到过，科技革命以后，西方科学开始快速发展。从西方来到中国的传教士也会带来西方的科学成果，中国人得以接触到西方科学知识，这是中国物理学以及整个科学发展的必要条件。如果没有西方传教士，那么中国就没有接触近代科学的机会，科学的发展就更加不可能了。

传教士带来科学书籍，中国人必须要将它们翻译成本国文字才能使其得到更广泛的传播。对科学著作的翻译有重大贡献的一位清朝学者是李善兰。李善兰是晚清杰出的翻译家和科学家，他翻译的有关物理学著作有我国第一部全面系统的近代天文学译著《谈天》^③（此为英国天文学家 John Herschel 天文学名著 *Outlines of Astronomy* 第四版，从 1851 年开始翻译，1859 年出版）以及中国第一部包含运动学、刚体力学、流体力学、牛顿三大定律在内的力学译著《重学》^④（英国 William Whewell 著教科书 *An Elementary Treatise on Mechanics*，于 1880 年间翻

^① 在西方，具有现代物理学意义的“物理”也是在这个时候出现的，在这之前被统称为自然哲学

^② Caspar, Max (1993) *Kepler*. Courier Corporation. ISBN 0-486-67605-6. p. 142-146

^③ 黎昌抱、王佳：《李善兰科学翻译成就及其对中国科学近代化的贡献》，载《上海翻译》，2021 年第 6 期

^④ 同^③

译),为晚清西方科学的传播做出了巨大的贡献。

但是仅靠传教士和翻译家来推动中国科学发展是不现实的,这就引出了下一个要讨论的因素——政府制定政策。

(二) 政府制定政策

没有政府的大力支持,西方科学文化的传播会是非常困难的,对于与中国传统实践科学相对立的物理学更是如此。

据笔者查找到的资料表明,具有现代物理学意义的“物理学”一词最早出现于郑观应 1895 年出版的《盛世危言》十四卷本《英、法、俄、美、日本学校规制》篇中,而在 1900 年以后以“物理学”为名的教科书和各类读物逐渐增多^①。而在 1903 年以前,物理学并不是一门独立的学科,中国学习西学主要是学校英、俄、法等国语言而不是科学知识。晚清政府于 1902 年颁布《钦定学堂章程》,1903 年颁布《奏定学堂章程》后,物理学的基本知识得到了普及,不同层次的物理学被列入了小学、中学和大学的课表^②。另有一说,1905 年晚清政府废除科举制度以后,物理学作为一门课程正式列入课表以内^③。不管怎样,在 1900 年代,政府制定的政策对于物理学在中国的扎根和发展具有重要的作用。

(三) 留学生

显然,仅仅依赖传教士和政府政策并不能从思想上为中国物理学发展奠定基础,传教士可以提供的是西方的先进知识,政府政策提供的是物理学发展的客观环境。要让中国物理学能够真正的发展,也就是物理学能够在中国扎根,则必须要在思想上改变国人的认识。能够做到这一点的,首先必须是中国人,而且还能够深刻见识到中国和西方的差距——具有这两个特点的就是留学生了。

在第一批在国外学习物理的留学生归国后,物理学才在中国真正建立。20 世纪 20 年代前后赴欧美主修物理的留学生是中国物理学事业建立的主要力量^④。归国的留学生为民国时期高等教育的发展、物理学研究机构的建立、物理学会的建设以及物理学国际交流都做出了重要贡献。

留学生群体意识到,中国不仅需要学习西方的科学成果并将其引入中国,还要引入科研体制,建立一系列科研机构。这样才能在中国本土进行物理研究,物

^① 胡升华:《20 世纪上半叶中国物理学史》,中国科学技术大学博士论文,1998 年

^② 张昌芳:《近代物理学在中国的本土化探索》,首都师范大学硕士论文,2001 年

^③ 姚秀丽:《近代物理学在中国的本土化探索》,载黑河学院学报,2018 年第 8 期

^④ 同^①

理学才能在中国进行创新和发展。因此，留学生群体主导创立了中央研究院和北平研究院等研究机构。1928年4月“中华民国大学院中央研究院”改名“国立中央研究院”，标志中央研究院正式建立。同年7月成立中央研究院物理研究所，是中国历史上第一个从事物理学研究的专门机构。我们可以通过中央研究院物理研究所来看留学生群体在研究院创立过程中所起的作用。1928至1949年间，中央研究院物理研究所主要研究人员均是留学生。所长丁西林曾在伯明翰大学获得硕士学位、秘书兼专任研究院杨肇镛在麻省理工学院获得硕士学位、总干事兼代所长萨本栋在麻省伍斯特工学院过的博士学位^①...

所以我们可以说，留学生使得物理学在中国实现了本土化、体制化。

（四）中外战争

如果没有鸦片战争、第二次鸦片战争、中日甲午战争等中外战争，清政府和国人就不会有紧迫感去进行西方科学的学习。所以客观地来讲，上述中外战争在一定程度上推动了中国物理学的发展。当然，还有一些战争则是中国物理学发展的阻碍，比如抗日战争。

20世纪30年代，中国物理学的发展达到了一个本土化的高峰。但是日本发动的侵华战争则对我国物理学的教育和研究造成了巨大的损失。抗日战争的爆发迫使中国高校和科研机构大批内迁，图书、仪器损失严重，教学和研究环境恶劣。由于高校内迁，一些大学开始联合办学，西南联合大学就是一个非常好的例子。清华大学、北京大学和南开大学的大部分物理教师都进入了西南联大物理系，所以西南联大物理学实力很强，在抗战年代也培养出来不少非常杰出的人才，包括杨振宁、李政道两位获得诺贝尔奖的物理学家以及邓稼先、黄昆等学者^②。西南联大也保存了中国的物理学力量，为新中国建立后物理学发展奠定了基础。

三、中国近代以后物理学的发展

近代以后，即中华人民共和国建国以后，在抗战中保留下来的物理学力量继续为物理学的发展做贡献。1957年，杨政宁、李政道获得诺贝尔物理学奖，1964年，中国第一颗原子弹爆炸成功，1980年中国第一枚运载火箭发射成功...现在，中国物理学的科研成果处于世界第一梯队，但距离欧美仍有一定距离。在一些领

^① 易安：《留学生与民国时期物理学的体制化》，山西大学硕士论文，2009年

^② 陈诗中：《抗战期间中国物理学家的工作及贡献（1937-1945）》，国防科学技术大学硕士论文，2010年

域，中国物理的发展已经是世界的领头羊水平。

四、历史的启示

从中国近代时期物理学的发展史，我们可以得到一些启示：要促进我国物理学的发展和创新，首先要保持开放的态度，加强国际学术交流；适时完善国内的科研体制，保持科研环境对科学家的友好，提供创新的客观条件，让学者有纯粹的研究环境；要多派出国内的学生到欧美高校以及研究所深造，待学有所成后回国；我们作为学生也要加强爱国主义教育，今后若是在国外学有所成，则可以回国将自己所学到的知识运用在祖国的建设之上。