

**A SERIES OF
N HISTORY OF
SICS IN CHINA**

A HISTORY OF PHYSICS EDUCATION

A HISTORY OF PHYSICS EDUCATION

[illegible]

湖南教育出版社

骆炳贤 主编

A SERIES OF
BOOKS ON HISTORY OF
PHYSICS IN CHINA

中国物理学史大系

物理教育史

A HISTORY OF PHYSICS EDUCATION

湖南教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国物理学史大系. 物理教育史/骆炳贤主编. —长沙: 湖南教育出版社, 2000

I. 中... II. 骆... III. ①物理学史—中国②教育史—物理学史 IV. 04—4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 51616 号

中国物理学史大系

物理教育史

骆炳贤 主编

责任编辑: 谭清莲 王华玲

湖南教育出版社出版发行 (长沙市韶山北路 643 号)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷三厂印刷

850×1168 32 开 印张: 16.5 字数: 430 000

2001 年 5 月第 1 版 2001 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000

ISBN 7-5355-3339-6

G·3334 定价: 26.00 元

本书若有印刷、装订错误, 可向承印厂调换。



编 委 会

主 编	戴念祖		
副主编	申先甲	薄忠信	
编 委	薄忠信	戴念祖	老 亮
	骆炳贤	鲁大龙	丘光明
	申先甲	谭清莲	王 冰
	王士平		



序

中国物理学史在科学史家族中是一门最年轻的学科。

清晚期，邹伯奇指出：《墨经》中有“视学”（光学）、“重学”（力学）。石破天惊之语，唤起人们搜索古典文献中有关科学知识的记载。20 世纪上半叶，不时地有些与中国物理学史相关的文章见诸报端。但是，重要的研究仅有几项：一是刘半农关于朱载堉及其十二等程律的论文^①；一是吴承洛关于度量衡史的著作^②；一是钱临照关于《墨经》中物理条文的探讨^③；一是王振

① 刘复《十二等律的发明者朱载堉》，《庆祝蔡元培先生 65 岁论文集》（上），1933 年，第 279～310 页。

② 吴承洛《中国度量衡史》，商务印书馆，1937。

③ 钱临照《释〈墨经〉中光学力学诸条》，《李石曾先生 60 岁纪念论文集》，1942 年，第 135～162 页。



铎关于指南针和罗经盘的研究^①。可以说，直到20世纪50年代初，中国物理学史的研究十分零散，并且尚未形成“中国物理学史”的概念。

20世纪50-60年代期间，中国物理学史研究有了一个很好的开端。先，吴南薰撰写了一册《中国物理学史》，1956年由武汉大学物理系印刷并在内部交流出版。虽然该书内容多为乐律学，力学、光学、电和磁的知识极少，但它却成为英国科学史家李约瑟(Joseph Needham)撰写其巨著的中国物理学史这一章时惟一一本相关的中文参考专著。1962年，李约瑟的《中国科学技术史》(*Science and Civilisation in China*)第4卷第1分册，即中国物理学史出版。作为这开端的另一件事是，1957年中国科学院哲学社会科学部(今中国社会科学院)成立自然科学史研究室，出版不定期刊物《科学史集刊》，并于1964年建立物理学史和化学史研究组，由物理学家叶企孙指导。1964年5月18日和6月1日叶企孙在北京市物理学会作题为“中国物理学史若干问题”的学术报告。迨止此时，不仅有一些中国物理学史论文在专门刊物上发表，且已形成了较为明确的“中国物理学史”概念。然而，这一良好的开端被“文化大革命”人为地阻断了整10年时间。

最近20多年来，物理学史研究得到较好的发展。有几十所大学开设科学史或物理学史课程，近十所大专院校编写了物理学史讲义或教程，还有些大学设立了包括中国物理学史在内的研究机构，培养了一批硕士、博士研究生，出版了一些物理学史专著。其中，就中国物理学史相关的著作有：陆学善的《中国晶体学史料拾掇》(载《科技史文集》第12辑)，袁运开等编《中国物理学史讲义——古代之部》，王锦光与洪震寰的《中国光学史》、《中国古代物理学史略》，方孝博《墨经中数学和物理

^① 王振铎《司南指南针与罗经盘》，《中国考古学报》第三册(1948)，第四册(1949)，第五册(1951)。



学》，丘光明《中国度量衡史》，老亮《中国古代材料力学史》，何汝鑫与骆炳贤《中国物理教育简史》，关增建《中国古代物理思想探索》，戴念祖《朱载堉——明代的科学和艺术巨星》、《中国力学史》、《中国声学史》、《物理学与机械志》，等等。与中国物理学史相关的著作还有，华同旭《中国漏刻》，李志超《天人古义——中国科学史论纲》，申先甲等编著《物理学史教程》和《物理学思想史》，等等。更有一批近代中国物理学家的传记、回忆录或论文集出版，它们是研究近代中国物理学史的重要史料来源和基本建设。至于这20余年的研究论文可谓举不胜举。

鉴于近几十年中国物理学史研究的逐步深入与拓展，1996年在深圳举行的国际中国科学技术史会议期间，中国物理学史同行中有人提出编撰中国物理学史丛书的设想，以便总结近百年的有关研究，承前启后，企望中国物理学史研究工作代有薪传。中国物理学史大系的组纂就是在这种思想认识上着手进行的。由于中国物理学史研究迄今仍有许多未曾涉猎的领域，有许多问题研究深度不够，这“大系”的出版，自然也会有这种那种不足或缺憾。随着21世纪到来，愿“大系”能为未来的研究者提供史料搜集、研究参考之作用。

最近几年盛行一种时髦观点：中国古代只有技术而无科学，或简言为“有‘术’无‘学’”。在这时髦观点影响下，同样提出：中国古代只有物理技术、物理知识而无物理学。世人如何看待物理学史大系，亦有待读者评述。这大系的各册专史所涉及的内容中，除了《墨经》中有关力学、光学等知识外，在力学方面，郑玄和贾公彦的弹性定律的发现，《考灵曜》中关于相对性原理的叙述，《九章算术》中有关运动学的算题，李诚有关横梁强度及其高宽比数的确定，徐有贞的水箱放水实验，汉代铜卡尺；在声学方面，三分损益律的各种计算，朱载堉十二等程律，姚广孝创建的隔声建筑；在光学方面，谭峭的四种透镜及其成像



的描述，赵友钦的小孔成像实验；在电和磁方面，指南针、磁偏角的知识，等等，在“有术无学”的观点下，大概都不属于物理学了。诚然，在习惯于近代物理方法的某些人看来，由于在中国古代历史中，几乎找不到以数学解决物理问题的例子，也没有在物理阐述中常见到的逻辑推理的范式。因而，也就没有物理学。但是，没有近代物理学的方法和没有物理学，毕竟是两回事。在人类的历史进程中，不同的历史阶段，有不同的认知自然、获取知识的方法。否则，我们亦难于解释，为什么阿基米德的数学与物理学方法只解答了静力学中一些问题，而没有在物理学其他领域并在古希腊之后得以发展；为什么亚里士多德的逻辑推理得出许多错误的物理学结论，而又统治了整个中世纪时期。爱因斯坦曾经说过：

“西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础，那就是：希腊哲学家发明的形式逻辑体系(在欧几里得几何学中)，以及通过系统的实验发现有可能找出因果关系(在文艺复兴时期)。在我看来，中国的贤哲没有走出这两步，那是用不着惊奇的。令人惊奇的倒是这些发现(在中国)全部做出来了。”^①

如若同意中国古代没有物理学，那么上述诸多发现应当列入什么范畴？

16 世纪初期，西班牙人文主义者比维斯(Jean Luiz Vives, 1492—1540)在反对概念混乱的“冲力说”中赞赏以工艺经验探索自然。他说：

“那些人从最有经验的人那里收集有关每一种工艺的各种题材，并写成文字，他们给人类带来多少智慧财富……通过对生活各方面的这类观察，实践的真知几乎增长到令人不能置信

^① 赵中立、许良英编译《纪念爱因斯坦译文集》，上海科学技术出版社，1979，第46页。



的程度。”^①

正是如此，人们提出“学者与工匠以不同方式促进近代科学的诞生”。

相信中国物理学史大系的出版，不仅有助于人们更深入研究科学史，亦有助于人们了解古代科学的特点，中国物理学的发展历程以及对可能发生的各种科学史时髦观念的认识。

科学史是人类文明进程中体现智慧的历史，其中物理学史更能充分表现这个主题。中国物理学史还有浓厚的中国特色，它对于了解中国传统文化、激励国人奋发上进，都具有恒久的功能。在物理学教学方面，科学史事例是激发学生文化兴趣和科学兴趣的好教材，也是学生素质教育的好教材之一。中国物理学史大系史料丰富、准确，作者们又都极为注意发掘其中教育因素，愿它的出版，能在相关的研究和教学上发挥应有的社会效益。

值得指出的是，科学史或物理学史还是科学普及的入门书，是提高自身科学素养的通俗读物。对于从事理学或技术领域的人士，了解本领域或相邻领域的学科史，有可能获得在它处难于寻觅的开启思维的钥匙；对于那些身处领导地位，或从事文化、传媒、企业、管理等领域工作的人士，读一本科学史著作，尤其是科学概念丰富、科学方法灵巧的物理学史著作，不仅能为你了解世界、识别真假提供智慧与能力，亦必将为你的言谈举止增添光彩与风度。

中国物理学史大系编委会

^① S. F. Mason, *A History of the Sciences*. Frome and London: Routledge & Kegan Paul Ltd, 1953, pp. 94 - 95. (中译本：周煦良等译《自然科学史》，上海译文出版社，1980，第113页。)



序 言

阎金铎

1

在当代，任何一个国家的物理教育，都是本国的经济、政治、文化与外来文化相结合的产物，历史与现实相结合的产物。因此，研究物理教育，不可不对物理教育的外部规律与内部规律，物理教育的历史与现状有所了解。惟有如此，才能洞悉当代物理教育的历史渊源，探求其规律，把握其实质，并预测其未来的发展趋向。从这个意义上说，物理教育史无疑是物理教育体系中不可取代的重要基础。

中国物理教育史是研究中国物理教育产生、发展及其规律的教育科学。其主要任务是以马克思列宁主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导，阐述和评价物理教育的指导思想，物理教育和教学的目的、内容，物理教学理论与方法的发生、发展的演变过程，总结物理教育和教学的经验教训，揭示物理教育和教学的规律，预测其继续发展的趋向，为物理教育建设提供借鉴。所以研究中国物理教育史，可以认清我国物理教育遗产的精华与糟粕，



批判地继承和借鉴其优秀的传统与成果，为创立具有中国特色的物理教育体系提供科学的依据。这是把我国物理教育全面推向21世纪，使其主动适应我国历史性转变的基础工作。

我国第一本较系统地研究中国物理教育史的论著——《中国物理教育简史》已于1991年12月由湖南教育出版社出版。我在该书的“序”中曾提出“希望它能引起同行们对研究中国物理教育史的兴趣与思考，通过大家共同努力，逐步建立起更有特色的中国物理教育史的教材和专著”。现在由骆炳贤教授主编的《中国物理教育史》的问世，表明我国物理教育史的研究又前进了一步。这是十分可喜的现象。

2
本书的主要特色是理论联系实际，史论结合，融理论性与应用性于一体。它以辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法为武器，以中国物理教育的产生、发展过程为基本线索，分析了引起物理教育演变的原因，论述了其发展过程的特点和规律。全书史料丰富，论证力求严谨，提出了许多新的见解；叙述简明、扼要，可读性强。因此，它可作为高等师范院校物理教育专业学生的教材，也可作为物理教师进修学习的教学用书。我相信，本书的出版，对推动物理教育改革，提高物理教育教学质量是有理论意义和现实意义的。

我祝贺本书的出版，并借此机会，再次呼吁大力开展物理教育科学研究，使我国的物理教育在建设有中国特色社会主义事业中发挥更积极的作用。

1997年11月于北京



前言

骆炳贤

中国物理教育源远流长，它对中国古代的科技发展，做出了重大贡献。中国古代也有不少物理学上的发现和创造，在相当长的历史时期，曾居于世界的领先地位。但中国漫长的封建社会及其教育制度和教育思想，抑制了物理学从哲学和科技知识的母体中分离出来，以致直到 19 世纪中叶，才渐渐从西方引进了近代物理教育，这是一个非常沉痛的历史教训。

近一个多世纪来，经过中国人民和许多物理教育家以筚路蓝缕、以启山林的精神，有胆有识的顽强奋斗，又创建了新的功绩，积累了新的经验。尤其是新中国成立后，在中国共产党领导下，逐步把马克思主义教育原理同中国的物理教育实际密切结合，揭开了中国物理教育的新篇章，开创了进一步发展的新局面。

中国物理教育有许多独具的特点和优良的传统，如在古代的教育目的上，要求智圆、行方，济扶苦难，主张爱利万民、学为世用；在教育教学理论和方法上，强调以取验名、以心原物、启发诱导、因材施教、循序渐进、长善救失；在师生关系上，注重尊师爱生、教学相长，提倡教书育人、身教重于言教。又如在现当代的物理教育史上，主张学习国外的先进经验，又反对照搬照抄，坚持以马克思主义教育理论为指导，又强调必须同中国物理



教育实践相结合，创造有中国特色的物理教育。

诚然，在这些方面，我们有沉痛的教训，又有许多成功的经验。中国物理教育史上这些宝贵经验和优良传统，包括失败的教训，已经成为我国文化宝库中的珍贵财富。因此，对中国物理教育史采取历史虚无主义和民族悲观主义的态度是毫无根据的，也是完全错误的。

以马克思列宁主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导，坚持辩证唯物主义和历史唯物主义的基本原理和实事求是的精神，全面、系统地研究中国物理教育发展史，是顺应我国物理教育要面向现代化、面向世界和面向未来的客观需要，也是时代赋予我们的光荣使命。这是我们编写《中国物理教育史》的指导原则和根本出发点。

编写《中国物理教育史》，我们是力求在充分占有史料的基础上，做到史论结合、脉络清晰、厚今薄古、简明扼要，并使思想性和科学性统一，融理论性和应用性于一体，充分体现其既具有物理教育专史的特点，又可作为物理教育专业培养和培训师资的教学用书。

中国有两句古话，一句是“成者王侯败者寇”；另一句是“不以成败论英雄”。前者系时论，后者为史评。关于中国物理教育的成败，也不仅取决于物理教育自身的矛盾运动，更取决于进行物理教育的社会历史背景和教育环境与条件。马克思主义史学要求把历史事件和人物放到特定的历史坐标系中，得出符合历史实际的结论来。这种结论不是当做供人们观赏的古董，而是为了指导和服务于变动着的现实，并嘉惠未来。同样，描述、分析和评论物理教材、物理教育教学理论和方法以及物理教育家——无论是传统的还是现代的，无论是成功的还是失败的——是为了让读者把握物理教育发展的轨迹，并从中得出有益的启示或教训，使中国物理教育在提高全民族的素质，促进社会主义物质文明和精神文明建设中发挥更积极的作用。这也正是我们所竭诚期



冀的。

本书按中国物理教育自身发展的历史阶段,将中国物理教育史分为四个时期:古代的物理教育,自物理知识开始传授到鸦片战争时期;晚清时期的物理教育,自鸦片战争后至辛亥革命,即西方近代物理教育开始传入和中国近代物理教育诞生时期;民国时期的物理教育,自辛亥革命到新中国成立,即中国近代物理教育渐趋成熟的时期;新中国的物理教育,自中华人民共和国建立至今,即中国物理教育向科学化、现代化发展的新时期。本书按以上四个时期,从两个方面论述了中国物理教育发展史:一是从中国物理教育自身发展的视角,描述、分析、评价和探讨了中国各个历史时期物理教育的指导思想、教育目的、课程设置、教学大纲、课程教材、教学理论和教学方法等及它们的演变过程;二是从中国历史发展的高度,分析和探讨了引起中国物理教育发生变革的原因。今天,中国物理教育正处在一个大的发展和变革时期,从教育思想、教学目标到教学内容、教学方法和手段等许多方面都在进行改革,以适应面向21世纪的人才培养的需要。但是改革必须同时进行科学研究,如果不经研究,便草率地进行某种改革,结果往往会出现偏差,甚至造成很大的失误。对这样的教训,近50年来,我们是深有体会的。因此,从我国实际出发,必须对物理教育的现状和发生发展过程,作更深入的研究。当前,有一部中国物理教育史,对于了解中国物理教育发展的全貌,把握中国物理教育发展史的基本线索和总的特点,探索中国物理教育发展的基本规律,是十分必要的。

此外,物理教育史的发展,当然离不开人物的活动。那么在中国物理教育史中应提及哪些人物,不提及哪些人物,这标准是很难定的。在书中我们采取“对事不对人”和“叙事又叙人”的原则,即在叙述物理教育的发展过程中,凡对有关事件产生过重大影响或作用的人物,则在论述相应内容时便自然地提出来。这样做诚然不是很公平的,但总不能说完全不公平。



本书由骆炳贤主编，并负责全书统稿。参与编写的有骆炳贤、董振邦、邹延肃、窦国兴、乔际平、谭清莲、陶洪、张子荣、刘炳升、蔡铁权、魏日升、程燕平、叶桂华、杨宝山等同志。十分遗憾的是，何汝鑫老先生因年事已很高，又健康欠佳，故无精力再参与编写，但他原来在《中国物理教育简史》中所撰内容，在本书中仍有部分保留，特此谨致谢忱。

本书参考和汲取了许多专家学者的大量研究成果，为节省篇幅，不都在书中一一注明，在此谨向所有引用了其作品的作者表示衷心的感谢！在编写过程中，湖南教育出版社的谭清莲同志给予极大的支持和帮助，提出了许多宝贵意见，并做了大量深入细致的工作，阎金铎先生对本书编写给予自始至终的关注，并赐作序，姜东舒先生为本书书名题词，施桂芬、杨宝山、罗星凯、梁树森同志为本书提供了资料，杜卫、许晓路、刘剑虹、方燮仁、张乐初、王辉、楼世洲、赵定峰、万旭诸、黄灵庚、余国祥同志都给予了热情的关注和支持，我们表示由衷的敬意和诚挚的谢忱！

囿于我们的水平，在史料的搜集、整理和分析上，难免挂一漏万或失之偏颇，敬祈国内外专家学者和读者不吝批评指正。

1997年11月于浙江师大



绪 论

物理教育史是关于物理教育的产生、发展及其规律的科学。它属于教育史的范畴，是教育史发展过程中的一个新兴的分支，即一门学科教育的发展史。

物理教育是出于人类自身的物质生活和维持生存的需要，起源于生产活动中传授使用和制造工具的经验，它是社会的经济、政治和科技文化的反映，同时又对它们起推动作用并受其制约。所以物理教育产生、发展的过程，实质上是社会的经济、政治和科技文化与物理教育之间相互作用的过程。

人类在长期生产实践和科学实验中，不断地积累着物理知识与技能，又不断地把它们传授给下一代。这种传授的内容与经验，经过科学的总结，并为新的实践和新的认识所修正和发展，使之在更符合社会需要、更科学的基础上进行传授。如此循环往复、逐步深入，这就是物理教育不断发展的过程。因此，物理教育史也是人类不断地认识和改革物理教育的历史。

一、研究物理教育史的目的任务

研究物理教育史的目的任务，是总结物理教育的经验教训，揭示物理教育、教学的客观规律，预测其继续发展的趋向，为物理教育、教学实践提供理论指导，为进一步深化物理教育、教学改革，建设新的物理教育服务。



二、物理教育史的研究内容

众所周知,物理教育的发展不仅取决于物理教育自身的矛盾运动,而且决定于社会的经济、政治、科技文化和教育制度。因为从根本上说,一定的物理教育是一定的社会经济、政治和科技文化的反映。因此,研究物理教育史,原则地说,其内容应包括两个方面:一是从物理教育自身发展的视角,反映和研究各个历史时期物理教育的指导思想、教学目的、课程设置、教学内容(包括教学大纲与教材)、教学理论、教学方法及教学手段等的具体内容及其发生发展的演变过程;二是从社会历史的高度,去反映、分析引起物理教育发展中发生这样或那样变化的原因。具体地说,主要应包括:

2
1. 物理教育是怎样在生产的推动下,在社会的经济、政治和科技文化的影响下发展的,它又是怎样反作用于生产并影响社会生活的各个方面的。不同历史时期,不同社会制度和不同教育制度的物理教育是怎样繁荣昌盛,又是怎样停滞衰落甚至走入误区发生倒退的。简而言之,即要研究物理教育与社会发展的相互关系,揭示物理教育的功能。

2. 物理教育思想、教学目的、教学内容、教学方法及教学效果考核的具体内容和方法,以及它们是怎样提出、演化、继承与发展的。

3. 物理教育中的不同教育观点、不同教学理论和教学方法是怎样论争以相互促进和鉴别取舍的。

4. 物理教育家的思想、品格和教育观点与研究方法是怎样影响着他们的物理教育的成败得失的。

三、物理教育史的研究方法

任何“史”的研究,都有共同的特点,即共性。如都必须以时间为顺序,以马列主义、毛泽东思想和邓小平理论为指导,以历史唯物主义和辩证唯物主义为武器,在广泛地搜集资料的基础上,进行科学的分析、甄别和整理,以去粗取精,去伪存真,得