

中国大学物理教材内容变迁研究——热学部分 (20世纪30年代以来)

缪可可, 张琦玮, 张海雁

高等教育出版社, 北京 100029

DOI: 10.61369/ETR.12309

摘 要 : 本文主要研究中国大学物理教材热学部分的内容变迁, 从历史演化的角度, 探讨教学内容的变革, 以期对当代的大学物理教材建设提供参考。

关 键 词 : 大学物理, 教材, 内容变迁

A study on the transformation of content of Chinese university physics textbooks — the heat part(Since the 1930s)

Miao Keke, Zhang Qiwei, Zhang Haiyan

Higher Education Press, Beijing 100029

Abstract : This article mainly focuses on the content evolution of the thermodynamics section in Chinese university physics textbooks, exploring the transformation of teaching content from a historical perspective, in order to provide references for the construction of contemporary university physics textbooks.

Keywords : university physics, textbook, transformation of content

引言

大学物理学是我国高等学校低年级理工科大学生的一门公共基础课。与该课程配套的大学物理教材作为课程知识的载体, 对大学生学习物理学起着至关重要的作用。教材的基本作用是集人类先进的科学文化成果之精华, 传递给下一代, 培养后继创新人才。优秀的教材不仅是学生自学的重要向导, 而且还可为其将来学习专业基础课提供及时的参考。因此, 大学物理教材应该适合低年级理工科大学生的认识规律, 并具有较好的可读性和实用性。

为进一步摸清我国大学物理教材的发展脉络, 从而为我国当前的大学物理教材建设提供参考与借鉴, 本研究将对我国最有代表性的四套大学物理教材, 在教材内容、知识深度、拓展资料等方面进行详细的比较与分析。

一、历史发展概况

20世纪30年代以前, 我国大学使用的教材基本是英文的。1930年前后, 商务印书馆提议有系统地出版大学教科书, 并受到蔡元培的重视与支持。于是商务印书馆决定出版中文版的大学教材, 同时请蔡元培领, 组织各界知名人士胡适、马寅初、郑振、李四光等54人成立“大学丛书委员会”, 其中有不少专家堪称国内各学科的泰斗, 这其中就包含了萨本栋先生的这本《普通物理学(上下册)》。

中华民国二十五年(公元1936年)商务印书馆出版了北平清华大学萨本栋编著的《普通物理学》^[1-2], 是我国最早的自己编写的大学物理教材。

新中国成立后, 当时的教育主管部门提出了“在翻译苏联高等学校教科书的同时, 也要着手编写各种适合我国高校应用的教材和参考书”。1958年上海市高教局组织程守洵教授和江之永教授等编写了《普通物理学》初稿, 并于1959年由上海教育出版社出版。教材经过试用后, 按教育部《高等工业学校普通物理教学大纲》要求作了修订, 修订版于1961年由人民教育出版社出版, 这就是程守洵、江之永主编的《普通物理学》^[3-5]。

1978年底我国实施改革开放政策, 急需一套适应新形势的大学物理教材, 为了增强应用性, 拓展知识体系, 由朱詠春和王志符牵头, 于1983年修订并出版了第四版^[6-8](俗称“红太阳版”)。

新中国成立70周年之际, 为了更好地把握了“传承、改革与

作者简介: 缪可可, 南京大学硕士, 高等教育出版社工科事业部副主任, 副编审。

发展”的度，既保持物理学基本理论体系的完整性，重在基本概念、基本思想和基本方法的传授，又加强理论与生产和生活实际的联系，同时很恰当地处理了普通物理与近代物理和新兴科学技术的关系，马文蔚先生牵头修订了《物理学》（第七版）^[9-10]。

上述四套教材的出版时间分别处于中国社会发展的四个节点，教材发展的阶段性特征十分明显，作为研究对象最有代表性，故本研究就选用上述四套教材，研究教材在时间纵向上的内容变迁，了解教材内容变迁的历程，从而指导我们当前的教材建设。

本次研究的内容包括：

（1）教材内容变迁。通过对比教材中知识点的选取和覆盖面，理解不同时期对于不同知识点的侧重和选取。

（2）拓展资料内容变迁。通过对比例题、习题、拓展阅读材料等，理解不同时期的辅助教学内容变化。

通过以上的研究，我们能更好地理解教材内容的演化过程、各时期教材建设重点的异同，从而更好地指导我们当今的教材建设。在研究过程中，我们也参考了部分文献，在教材的历史沿革^[11]、比较方法^[12-14]、教材特色^[15-16]等方面做了进一步了解。

本文中，我们从“热学”部分进行上述内容的比较与研究。

二、教材内容变迁

（一）概况

我们首先考察4本教材在热学部分的基本情况，可以发现，关于热学内容的介绍，四本教材的篇幅都在10万字左右，最多的与最少的相差约2万字，其中马文蔚《物理学》（第七版）中介绍内容最多，达到10.8万字。虽然介绍的内容有所增加，然后在教材中所占比例却降低了，从13%左右，下降至不足10%。整体来看，经过近100年的发展，学生学习的内容其实是增加了。

表1 四套教材的热学目录对比

教材	萨本栋《普通物理学》（第六版）上册	程守洵《普通物理学》上册	程守洵《普通物理学》（第四版）1	马文蔚《物理学》（第七版）下册
出版时间	1936年9月	1961年8月	1982年11月	2020年7月
页数	341-496，共156页	93—228，共136页	233—346，共114页	185—280，共96页
字数	21*28*156==9.2万字	27*28*136=10.3万字	27*28*114=8.6万字	33*34*96=10.8万字
全书正文字数	70.1万字	70.9万字	68.6万字	109万字
热学所占比例	13.1%	14.5%	12.5%	9.9%

（二）具体内容的变迁

从具体内容来看，萨本栋《普通物理学》（第六版）是差异性最大的，其他三本教材的内容相差不大，仅在非核心内容的取舍方面有所不同。

（1）物理学史简介

萨本栋《普通物理学》（第六版）、程守洵《普通物理学》在开篇均简要介绍热学发展的历史，这在其他两本教材中未涉及，

简要的历史叙述可以帮助读者大概了解该领域发展的情况。

（2）研究方法简介

程守洵《普通物理学》、程守洵《普通物理学（第四版）》在开篇均简要介绍热学的研究对象和研究方法，这在其他两本教材中未涉及，简要介绍研究对象及研究方法可以帮助读者对该领域的知识体系有大概的认识。

（3）萨本栋《普通物理学》（第六版）相比其他三本的较大差异

（a）属于其他学科的内容

萨本栋《普通物理学》（第六版）的第27章“热量与比热”中，专门介绍了“燃烧热”，此部分内容在后面的教材中均不会，因为燃烧属于化学过程，涉及物质分子的变化，已经偏离当前的物理内容，虽然反应过程中伴随着放热的现象，但是不应在物理教材中出现。这部分内容在其他三本教材中均未出现。

（b）物理实验中的内容

萨本栋《普通物理学》（第六版）的第25章介绍“温度计”、第26章“物体之膨胀”、第32章“应用热力学”中介绍的与热力学相关的一些设备、第34章“热之传播”、第28章“物态之变化——融解”、第29章“物态之变化——汽化”等内容介绍比较浅显，与高中内容重合，在其他三本教材中很少涉及。如果介绍太深涉及相变又需要进入理论物理阶段，不适合在大学物理教材中出现。

萨本栋《普通物理学》（第六版）的第30章“热量与功 热力学第一定律”在“热质说”和“热运动说”之间作了较详细的阐述，提到了Rumford和Davy的实验，以及焦耳热功当量的实验，阐述了“热质说”的不足。“热质说”是一个错误的理论，这个已经比较普及，在其他三本教材中很少提及相关内容。

萨本栋《普通物理学》（第六版）中未涉及物质的量的概念，因此相应的较多概念未引入，包括摩尔热容等，这可能是当时国人对较新的物理概念，比如摩尔、熵、焓等，非常陌生，不适合一下子全部引入。

（d）个别物理概念的不清

萨本栋《普通物理学》（第六版）中存在一些与现今物理概念不符合的地方，比如在介绍“热量”时，将“热量”和“内能”混为一谈，对过量和状态量未做严格区分，这不符合现代的物理概念的理解。

（4）其他三本教材间的细微差异

（a）程守洵《普通物理学》

在程守洵《普通物理学》中，专门提到了“对所谓宇宙‘热寂说’的唯心结论的批判”，这个在程守洵《普通物理学》（第四版）仅用一句话进行说明，在其他教材中均未提及。热寂说目前来看属于错误的理论，然而由于涉及引力系统及开放系统，如果做较为完备的说明还需读者有较多储备知识。

此外，程守洵《普通物理学》专设一章介绍“非常温和非常压”，低温物理、高压高温物理目前都已经是较为成熟的领域，需要具备较专业的知识，因此在程守洵《普通物理学》（第四版）中仅用一节进行说明，而在马文蔚《物理学》（第七版）中未介绍

相关内容。

(b) 程守洙《普通物理学》(第四版)

由于是沿袭程守洙《普通物理学》经历几次修订而成的,在整个结构上与第一版教材并无太大区别,仅仅是在上文提到的两个方面进行了压缩,因此程守洙《普通物理学》(第四版)的热学部分的内容也是所有教材中最精简的。

(c) 马文蔚《物理学》(第七版)

马文蔚《物理学》(第七版)的内容是相对较为丰富的,相比其他两本教材,介绍了平衡态的概念,为后续的介绍铺垫了理论基础;初步涉及“熵”的概念,并且拓展到信息熵,与前沿领域结合。在内容的讲述方面较为细致,推导过程比较严谨,因此字数方面也较多。

(三) 插图、例题、问题、习题数量的变迁

我们考查四套教材的插图、例题、问题、习题的数量,从这个侧面了解教材的发展变迁。

表2 四套教材的插图、例题、问题、习题的数量

教材	萨本栋《普通物理学》(第六版)上册	程守洙《普通物理学》上册	程守洙《普通物理学》(第四版)1	马文蔚《物理学》(第七版)下册
出版时间	1936年9月	1961年8月	1982年11月	2020年7月
字数	21*28*156 ==9.2万字	27*28*136 =10.3万字	27*28*114 =8.6万字	33*34*96 =10.8万字
插图数/每万字插图数	49/5.3	79/7.7	43/5	52/4.8
例题数/每万字例题数	0/0	3/0.3	8/0.9	14/1.3

问题数/每万字问题数	167/18.2	0/0	0/0	31/2.9
习题数/每万字习题数	94/10.2	0/0	61/7.1	76/7.0

从数据对比上可以发现,热学部分变化最明显的是例题数。萨本栋《普通物理学》(第六版)基本没有例题,对于初学者并不友好。而往后的发展过程中,例题的重要性不断提升,在书中的例题也越来越多,这和我们的大概印象也是一致的。对于物理这类需要加深概念理解的课程,如果没有一定量的例题来推演,帮助加深理解,很难完成概念的內化。

程守洙《普通物理学》的插图比例是最高的,但是全书都没有附问题和习题,这是一种比较奇怪的做法,插图多可以帮助读者更好地理解物理概念,然而在课后读者还是需要一定量的练习才能加深对概念的理解、对运算的熟悉,这个是个问题和习题能够辅助读者完成的。

总体看来,马文蔚《物理学》(第七版)综合表现较好,特别是例题部分还有不同的底色与主干内容区分,提供了非常好的阅读体验。这也是编写教材的理念不断进步,教材不断适应时代发展的必然结果。

三、总结

教材的变迁和发展离不开社会的进步和发展,它不仅受经济、政治、社会环境的影响,还受自身发展规律的支配。作者和编辑要紧跟时代潮流,学习国家的教育政策,研究教材的发展规律,不断创新和发展教材,以打造出更多更好值得传承的精品。

参考文献

[1] 萨本栋. 普通物理学: 上册 [M]. 6 版. 北京: 商务印书馆, 1936.
[2] 萨本栋. 普通物理学: 下册 [M]. 5 版. 北京: 商务印书馆, 1937.
[3] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 上册 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1961.
[4] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 中册 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1961.
[5] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 下册 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1961.
[6] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 第一册 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 1982.
[7] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 第二册 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 1982.
[8] 程守洙, 江之永. 普通物理学: 第三册 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 1982.
[9] 马文蔚. 物理学: 上册 [M]. 7 版. 北京: 高等教育出版社, 2020.
[10] 马文蔚. 物理学: 下册 [M]. 7 版. 北京: 高等教育出版社, 2020.
[11] 呼努斯图. 民国时期大学物理教科书研究 (1912-1949) [D]. 内蒙古师范大学, 2022.
[12] 沈梦露. 新旧人教版高中物理教材对比分析——以“力学部分”为例 [J]. 数理天地 (高中版), 2024, (18): 96-98.
[13] 马书云, 解希顺. 大学物理教材习题选题的对比与思考 [J]. 物理通报, 2007, (09): 16-18.
[14] 王铁卓, 李磊, 仲海洋. 中外大学物理教材的对比与分析 [J]. 物理通报, 2012, (02): 114-116.
[15] 周雨青, 缪可可, 张海雁. 马文蔚《物理学》: 一本影响几代人的大学物理教材 [J]. 中国大学教学, 2018, (05): 82-84.
[16] 缪可可, 周雨青, 解希顺. 经典再铸辉煌——写在《物理学教程》(第三版)出版之时 [J]. 大学物理, 2016, 35(09): 57-60.