

•专题•

doi: 10.3866/PKU.DXHX202302062

www.dxhx.pku.edu.cn

科学出版社化学类核心课程教材建设的历史经验和工作总结

丁里*, 赵晓霞

科学出版社, 北京 100717

摘要: 自1997年重启高等教育出版业务以来, 科学出版社高教出版与中国高等教育事业同步发展, 出版了一大批适合人才培养要求的特色精品教材。本文围绕教材建设现状、教材创新、教材建设成绩和未来建设思路等方面, 详细阐述了科学出版社化学类核心课程教材建设的历史经验, 分析了面临的问题与挑战, 为今后化学类核心课程教材建设提供了新的思路。

关键词: 科学出版社; 教材建设; 教材创新; 化学类核心课程; 新形态教材

中图分类号: G64; O6

The Historical Experience and Reflection on the Construction of Chemistry Core Course Textbooks in Science Press

Li Ding *, Xiaoxia Zhao

Science Press, Beijing 100717, China.

Abstract: Since the resumption of the publishing business of higher education in 1997, Science Press has developed simultaneously with higher education in China and published a large number of characteristic high-quality textbooks suitable for talent training. Focusing on the current situation of construction, innovation, achievements and future ideas, this paper expounds in detail the historical experience of the construction of chemistry core course textbooks of Science Press, analyzes the current problems and challenges, and provides new ideas for the future publication of chemistry core course textbooks.

Key Words: Science Press; Textbook construction; Textbook innovation; Chemistry core course; New form textbook

1 引言

20世纪90年代末, 教育部出台《面向21世纪教育振兴行动计划》, 我国高等院校开始扩招, 为高等教育出版的发展提供了历史机遇。在我国高等教育跨越式发展的大背景下, 科学出版社以“专业化、精品化、系列化”建设理念为指导, 按学科布局高等教育出版业务, 服务层次定位在本科生教育和研究生教育, 后来拓展到高职教育和中职教育。自1997年重启高等教育出版业务以来, 科学出版社高教出版与中国高等教育事业同步发展, 经历了专门机构组建与深化、业务模式探索与专业化、运营模式建立与转型三个发展阶段。二十多年来, 科学出版社结合自身优势, 出版了一大批适合人才培养要求的有特色、有水平、有层次的精品教材, 在理工类高等教育教材市场上确立了稳定的地位, 实现了科学品牌在高等教育出版领域的有效延伸。

收稿: 2023-02-23; 录用: 2023-03-02; 网络发表: 2023-03-07

*通讯作者, Email: dingli@mail.sciencep.com

2 教材建设进展

2.1 教材出版的总体情况

为了更好地进行基于专业课程体系乃至贯通学科知识体系的整体选题开发,科学出版社在早期调研完成了“课程树”,为教育出版专业化发展提供了有力支撑。化学类教材的出版工作以此为指导,按照专业课程树进行选题策划,侧重于基础课教材和专业课教材建设,基本完成了教材的体系化构建。

2000年前后,为了适应高等教育大众化的形势,教育部强调高等教育教材建设要分类指导和统筹规划,坚持多样性,鼓励编写具有不同风格和特色,适应不同层次、不同类型院校的教材,建设多学科、多类型、多层次、多品种系列配套的教材体系^[1]。化学类课程在理、工、农、医、师范类院校等都有开设,但教学目标和教学内容等区别较大,因此教材建设也应分门别类。科学出版社出版的化学类教材既包括理科类、工科类、医药类、农林类系列教材,分别针对化学、应化、化工、医药、农林、食品、环境、生物等不同专业的读者对象和课程学时;又有面向科研型、教学型和应用型等不同类型学校的本科生编写的教材,涵盖面广,针对性强。

科学出版社针对化学类核心课程完成了分学科、分层次教材的体系化配备。以物理化学为例,南开大学朱志昂、阮文娟编著的《物理化学(上、下册)》(第六版)主要针对科研型高校的化学专业,教材内容丰富,数学公式推导详尽,并编排了大量习题和课外参考读物;华东师范大学朱传征等主编的《物理化学》(第二版)体现师范院校特色,不仅全面系统地阐述了物理化学的基本概念和基础理论,并且联系中学教学实际,介绍了在中学化学教学中如何体现物理化学原理;四川大学周鲁主编的《物理化学教程》(第四版),针对工科院校编写,将物理化学原理与工程技术实际应用相结合;南京大学沈文霞主编的《物理化学核心教程》(第三版)主要的读者对象是生物、环境、医学、药学等近化学专业的学生,课程学时较少,因此教材适当精简了经典的热力学内容,避免繁杂的公式推导和数学计算,并采用核心提示的形式,着重阐明物理化学的基本原理及其应用;华中农业大学郑新生等主编的《物理化学》(第六版)主要面向农林院校的学生,教材提纲挈领地介绍了物理化学的基本内容、方法和应用,强调基本概念和公式的物理意义,体现农林特色。

2.2 教材形态的发展

进入21世纪,教师开始制作电子课件作为教材的配套资源。随着互联网技术的发展,各级精品课程开始建设网站,并与教材链接,极大地丰富拓展了教材内容,使教材从“无声”变为“有声”。近年来,互联网与教育进一步融合,各种技术手段实现了纸质教材的信息化、立体化,使教材从课堂延伸到课外。科学出版社的化学类核心课程教材建设也伴随技术的发展而不断改进。

现代信息技术的发展极大地推动了教材形态的变化,使教材由单一的纸本呈现形态向静态的数字化形态,再到动态的、交互性的数字化形态转变^[2]。迄今,各出版社已经推出了一大批纸质+数字化资源的教材,以及融合互联网、人工智能等信息技术的虚拟现实、增强现实、配套移动软件等表现丰富的多介质教材^[3]。新形态教材在以纸质教材为核心的同时,通过互联网尤其是移动互联网实现课程与教材资源、纸质教材与配套电子资源的深度融合,通过添加可视性强的动态图例以及及时补充更新实践案例,能够更加及时地反映学科行业的新知识、新技术、新成果,并支持移动学习、线上线下混合式教学,根据学生个性化发展需求拓展内容,增强了教材表现力和吸引力,强化了育人功能。

2.3 出版特色与优势

打造“专业化、精品化、系列化”的教材是化学类教材出版的一贯原则,紧跟教学改革与教学建设的趋势,融合“新理念、新知识、新形态”是化学类教材出版的时代要求。科学出版社在分类别、分层次建设化学类教材的基础上,遴选并强化建设定位清晰,有深厚课程积累,注重内容的系统性、先进性和科学性,能反映当前教改新形势、新要求的教材,近年来主要面向国家级及省级精品课程、国家级及省级精品资源共享课、国家精品在线课程、国家级及省级教学成果奖相关课程、一流本科专业建设点、一流本科课程等开展教材建设工作。

3 当前教材建设情况

3.1 目前正在使用的教材情况

截至2022年8月,科学出版社目前可供的化学类教材约450种,包括通识类教材、化学基础课教材、化学类专业课教材和引进翻译海外教材4大类。其中,无机化学、分析化学(含仪器分析)、有机化学、物理化学(含结构化学)4类核心课程教材(不包括实验教材和学习指导)在供品种数见表1。

表1 科学出版社化学类核心课程教材在供品种数

教材	无机化学	有机化学	分析化学(含仪器分析)	物理化学(含结构化学)	总计
数量/种	21	39	29	22	111

3.2 开展教材创新的情况

科学出版社从“十二五”时期开始实施传统出版的转型升级,通过修订配套、自组织、共建和版权购买等方式构建数字化资源,并依托自有的科学文库、中科云教育平台(www.coursegate.cn)、中科助学通、爱一课等平台,结合二维码、云存储、增强现实(AR)等技术,建立了数字教材、富媒体教材(二维码扫描)、互动教材(AR扫描)、新形态教材(与在线课程内容结合)等多种教材形态,同时针对重点图书开发了在线课程、数字教辅、课程资源包、专业资源库、3D模型资源等内容,不断推进产品形态和服务模式创新升级。这些新形态教材为师生提供了立体化、多样化延伸的教学资源,在激发学习兴趣和提升教学效果方面发挥了重要作用。

以“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《物理化学(上、下册)》(第六版)为例,可逆过程是热力学第一定律的一个重要知识点,也是学生理解的难点。作者专门录制了“可逆过程和平衡态”的讲解视频,帮助学生透彻理解这一知识点。读者扫描书中的二维码即可观看(图1)。

(3) 无数级膨胀(可逆膨胀)。
每次膨胀时 $p_{\text{外}} = p - dp$, 外压比体系压力 p 小一个无限小量 dp 。

$$W_s = - \int_1^2 p_{\text{外}} dV = - \int_1^2 p dV + \int_1^2 p dp \approx - \int_1^2 p dV \quad (2-18)$$

功值如图 2-3 中的阴影面积。与过程①、②相比,在恒温条件下,无数级膨胀过程体系对环境做功($-W$)为最大。由于每次膨胀的推动力为无穷小,过程的进展无限慢,体系与环境无限趋近于热平衡。此类过程是由一连串无限邻近且无限接近平衡的状态构成的,称为准静态过程。无摩擦的准静态过程称为可逆过程。可逆膨胀过程体系对环境做功最大,可逆压缩过程,环境对体系做功最小。可逆过程的效率最高。

对于理想气体恒温可逆膨胀过程,则有

$$-W = \int_1^2 p dV = \int_1^2 \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} \quad (2-19)$$

图 2-3 无数级膨胀

体积功的计算只限于可逆过程,恒外压或恒压的不可逆过程,其他不可逆过程的体积功无法计算。

2.2.7 可逆过程和不可逆过程

显然,在可逆过程中体系由始态变到末态所经历的时间是无限长,实际上我们不可能真正实现可逆的状态变化。因此,可逆过程是一个理想过程。实际过程总是不可逆过程,它可以非常接近,但永远达不到可逆程度。

在热力学中,可逆过程是一个非常重要的概念,虽然它实际上不可能真正实现,但因为恒温可逆过程的功是最大或最小,所以它给某一实际过程所做的功指定了一个极限值。从实用的观点来看,可逆过程是最经济的、效率最高的过程,将实际过程与理想可逆过程作比较,我们可以确定提高实际过程效率的可能性和途径。

可逆过程和不可逆过程的概念也适用于体系与环境之间以热量方式交换能量的状态变化,此时在可逆过程中体系与环境之间的温度差是无限小。总之,热力学可逆过程有以下特点:

视频

三、可逆过程(reversible process)

(1) 可逆过程定义

体系经过某一过程,由状态1变为状态2。如果能以相反方向,经过与原来相同的途径回到其起始状态,环境也同时恢复其起始状态,则该过程称为可逆过程。

资源名称: 02 p33可逆过程和平衡态
视频格式: MP4

图1 新形态教材示例(一)

又如,普通高等教育“十一五”国家级规划教材《有机化学》(第四版)(华中农业大学江洪、陈长水主编)配套建设了多种数字化教学资源,包括动画、视频讲解、拓展资料、思考题解答等(图2),贯穿课前、课中、课后等教学全过程。读者扫描书中的二维码即可查看。



图2 新形态教材示例(二)

3.3 教材建设成绩

截至2022年8月,科学出版社出版的化学类教材中,有5种入选普通高等教育“十五”国家级规划教材,54种入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材,25种入选“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,共计84种。其中,《有机化学》(第二版)(郭灿城主编)2008年被评为“普通高等教育精品教材”,《近代物理化学(上、下册)》(第四版)(朱志昂、阮文娟编著)2009年获国家级教学成果奖一等奖。

在以上国家级规划教材中,我们选择了11本内容经典、影响较大的化学核心课程教材,对其获奖情况、版本发展情况进行介绍(表2)。

与国外教材相比,我们的经典教材锤炼更注重紧跟国家教学形势和要求的变化,更注重教学内容的内在联系、发展规律和学科特有的思维方式,以及实际教学效果的反馈。另外,近年来在适当增加学科前沿及应用、提高学生的兴趣方面,教材修订不断结合新技术而逐步改进。以南开大学朱志昂、阮文娟编著的《物理化学(上、下册)》(第六版)为例,该教材第四版书名为《近代物理化学》,修订时以教育部高等学校化学与化工学科教学指导委员会制定的《化学专业教学基本内容》为依据,删去了“混合物和溶液统计力学”“相平衡统计力学”“吸附的统计力学”等内容,增加了“气体分子运动论”“非平衡态热力学简介”“不对称催化”“表面分析技术”“纳米粒子”等学科前沿内容。第五版更名为《物理化学》,每章章首增加了本章重点、难点及实际应用等内容,其目的是帮助学生了解每章内容在实际工作中的应用,提高学习兴趣。第六版修订时,调整了“相平衡”和“化学平衡”两章顺序,使内容结构更严谨、逻辑性更强,同时录制了10个“物理化学课程疑难点之讲解”专题讲座视频和100个物理化学重点难点讲解小视频,以二维码的形式在教材中呈现,完成了从传统纸质教材到新形态教材的转型升级,受到了使用院校的好评。

4 未来教材建设的思考

4.1 当前的问题与挑战

纵观国内外优秀教材,都有多年的传承,在内容和呈现形式上不断跟进时代变化,在提升教学效果、提高创新思维能力上不断改进。与之相比,科学社出版的化学类教材存在一些待改进的地方:有些教材多年未修订,中断再版更新;受学时和篇幅的限制,纸质教材可拓展的内容偏少,新知识、创新思维培养相关内容等难以更多地延伸进纸质教材;成体系的数字化教学资源量仍较少,对教学效果的支撑力度不够;教材呈现形式仍以黑白印刷和双色印刷为主,难以实现国外经典教材的全彩印刷,在精美程度上存在不足。

表2 11本经典化学核心课程教材的版本发展情况

书名	编著者	获奖情况	版本发展情况
《无机元素化学》(第三版)	刘新锦	十一五、十二五国家级规划教材	2005年1月第一版, 2010年1月第二版, 2021年4月第三版
《无机化学》(第三版)	何凤姣	十一五国家级规划教材	2001年9月第一版, 2006年6月第二版, 2019年12月第三版
《有机化学》(第二版)	冯骏材等	十二五国家级规划教材	2012年3月第一版, 2019年11月第二版
《有机化学》(第二版)	李艳梅等	十一五、十二五国家级规划教材	2011年1月第一版, 2014年6月第二版
《分析化学》(第四版)(上、下册)	胡育筑	十五、十一五、十二五国家级规划教材	2003年8月第一版, 2006年9月第二版, 2011年6月第三版, 2015年6月第四版
《分析化学》(第三版)	王玉枝等	十一五国家级规划教材	2001年9月第一版, 2006年1月第二版, 2016年1月第三版
《物理化学》(第六版)(上、下册)	朱志昂等	十一五、十二五国家级规划教材, 国家级教学成果奖一等奖	2004年9月第三版, 2008年6月第四版, 2014年3月第五版, 2018年3月第六版
《物理化学核心教程》(第三版)	沈文霞等	十一五国家级规划教材	2004年9月第一版, 2009年8月第二版, 2016年6月第三版
《物理化学教程》(第四版)	周鲁	十一五、十二五国家级规划教材	2002年12月第一版, 2006年8月第二版, 2012年6月第三版, 2017年8月第四版
《物理化学》(第六版)	郑新生等	十一五国家级规划教材	1998年7月第一版, 2001年7月第二版, 2004年7月第三版, 2008年5月第四版, 2013年3月第五版, 2022年1月第六版
《结构化学》(第四版)	林梦海等	十一五国家级规划教材	2004年8月第一版, 2008年6月第二版, 2014年6月第三版, 2019年11月第四版

4.2 未来的建设思路与举措

2016年,中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发《关于加强和改进新形势下大中小学教材建设的意见》,提出要健全国家教材制度,成立国家教材委员会,并在制度层面上明确教材建设是国家事权。近年来,教材管理不断规范,编写、审查、修订、选用机制等不断健全,为促进教育改革、提升育人质量提供了有力支撑。

“十四五”期间,科学出版社化学类教材的出版,将主要从以下四个方面进行改进和提升:一是强化价值引领,着重考虑教材“如何更好地体现国家意志,明确主流价值导向,发挥应有的正本清源作用和人才培养各环节中的统领作用”^[4],促进专业教育与思政教育的深度融合;二是持续提升教材内容质量,持续打磨核心内容,让经典内容在新时代持续焕发生命力、吸引力;三是瞄准国家重大战略和学科前沿发展方向,开展反映新学科、新知识、新方法的新兴交叉学科相关专业教材及资源的研发、建设;四是逐步实现由教材出版向课程服务、专业服务的转变。

在数字教育转型升级方面,科学出版社在建设新形态教材的同时,将加快开展在线教育业务,以数字教材、配套资源为基础,利用中科云教育平台丰富在线课程学习、在线考试、在线培训、直播等学习新模式。

在引进教材方面,科学出版社计划引进一批化学基础理论方面的经典教材。这类教材主要阐述化学学科中目前应用广泛的二级或三级学科的基本原理和基础理论,可以作为国内化学类教材的有益补充。

5 结语

伴随我国高等教育迈向高质量发展新阶段,课程和教材作为落实人才培养的重要载体和抓手,其支撑引领作用需进一步增强。科学出版社将继续贯彻“专业化、精品化、系列化、数字化”的出版理念,坚持以社会效益为先,不断打造高质量化学类教材,加快数字化创新转型,持续提升市场竞争力和品牌影响力,在高质量发展的道路上不断前进。

参 考 文 献

- [1] 王青林,施佳欢,阎艳.西部学刊,2021, No. 15, 51.
- [2] 黄明东,蔺全丽,李晓锋.出版科学,2022,30(2),32.
- [3] 教育部:五年高校新增教材4.3万种 新形态教材创新发展.[2020-12-24].
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1686925788690825923&wfr=spider&for=pc>
- [4] 我国大中小学教材建设步入新的历史阶段.[2017-07-14].http://edu.dzwww.com/dzjyxw/redian/201707/t20170714_16159211.htm