

文章编号: 2095-1663(2011)06-0035-06

国内外大学机械工程学科研究生课程教材的比较研究

李玉兰¹ 孙 锐² 魏群义²

(1. 重庆大学研究生院, 重庆 400044; 2. 重庆大学图书馆, 重庆 400044)

摘 要: 本文对国内外部分大学机械工程学科研究生课程的教材进行了比较分析, 研究了相关教材的出版情况、生命周期、版本更新、章节内容等特征, 提出了从构建队伍、强化研究和政策支持等方面加强高水平教材建设的建议。

关键词: 研究生; 教材; 比较研究

中图分类号: G643. 2

文献标识码: A

一、研究背景

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体, 是反映教学、科研水平的重要成果, 教材建设是高校教学基本建设的重要组成部分。与欧美发达国家相比, 我国在科技、经济、教育等方面的发展还相对落后, 特别在科学与工程领域与先进国家相比还有较大的差距^[1]。为提高我国高校的办学水平, 缩短与世界先进教育大国的差距, 使我国由留学生输出大国逐步转变为留学生接收大国, 从而扩大中国在世界的影响, 有必要对国内外大学的课程设置与教材进行比较研究, 通过分析国外大学课程和教材的特点, 找出国内相关课程和教材的差异与不足, 以提高国内高校的课程与教材的质量, 这对促进我国高等教育的发展, 提高我国高校课程与教材的建设水平, 将起到积极的作用。本文以机械工程学科为切入点, 借助互联网对国内外大学机械工程专业研究生课程的教材进行调查研究, 以期对相关学科专业提供参考。

二、研究思路与方法

通过收集国外部分著名大学机械工程系研究生课程与教材信息, 分析研究课程和教材的特征, 并与国内相关课程和教材进行对比分析, 以对我国高校相关学科的课程与教材建设提供参考和建议。调研的学校包括: Massachusetts Institute of Technology、University of Illinois at Urbana-Champaign、University of Michigan-Ann Arbor、University of California-Berkeley、Pennsylvania State University-University Park、Georgia Institute of Technology、University of Texas at Austin 等。同时, 选取了工程力学类教材进行案例分析, 对适合我国机械工程学科课程与教材建设的模式进行了探索研究。

本文的教材信息的搜集以各高校官方网站为主, 出版社出版信息, 图书馆馆藏检索, 国外留学生、访问学者帮忙查找为辅。主要采用文献调查法、比较分类法、综合分析归纳法进行研究。

收稿日期: 2011-09-07

作者简介: 李玉兰(1965—), 女, 重庆市人, 重庆大学研究生院培养办副主任, 副教授, 博士。

基金项目: 本文是教育部人文社科及软科学研究计划项目(项目名称: 国外大学机械工程系课程与教材比较研究); 重庆大学教改项目(项目编号: 2010JGXM026)和重庆市教委教改项目(项目编号: Q-0921-04)的阶段性研究成果。

三、国外高校机械工程学科主干课程教材分析

(一) 国外相关教材收集情况

共收集到 237 种主干课程教材,见表 1。其中 Massachusetts Institute of Technology 和 University of Texas at Austin 的课程与教材信息较为系统全面,包括了课程描述、教学大纲、采用教材、课时安排、任课教师等信息。

表 1 国外高校机械工程学科教材收集情况^[2-9]

序号	学校名称	教材种数
1	Massachusetts Institute of Technology	85
2	University of Texas at Austin	69
3	University of Illinois at Urbana-Champaign	21
4	University of Toronto	20
5	University of California-Berkeley	13
6	Pennsylvania State University-University Park	12
7	University of Michigan-Ann Arbor	11
8	Georgia Institute of Technology	6
	合计	237

国外教材的主要出版社见表 2,均为世界知名出版社和著名大学出版社,其中, WILEY、Prentice-Hall、Springer-Verlag、McGraw-Hill 四家著名出版社出版的教材,占所收集教材的 44%。这些著名出版社具有严格的出版审查制度,拥有一流的作者群体,能保证出版教材的质量和水平。因此,在引进国外教材时应该注意收集这些著名出版社的出版信息,以便及时引进高质量教材。

表 2 收集教材的出版社分布情况

序号	出版社	册数	所占比例
1	WILEY	37	15.61%
2	Prentice-Hall	26	10.97%
3	Springer-Verlag	21	8.86%
4	McGraw-Hill	20	8.44%
5	Cambridge University Press	13	5.49%
6	Oxford University Press	12	5.06%
7	Dover Publication	6	2.53%
8	Taylor & Francis	6	2.53%
9	Elsevier Academic Press	5	2.11%
10	CRC	5	2.11%
11	Addison-Wesley	5	2.11%
12	MIT Press	4	1.69%
13	其他	77	32.49%

(二) 国内相关教材收集情况

通过“全国普通高等学校教育教材网”^[10],分类查找收集了机械工程学科类教材信息 337 种,工程力学教材 68 种,其中包含十五、十一五规划教材、精品课程教材。通过对收集的机械工程学科的教材进行统计发现,高等教育出版社和机械工业出版社共出版了 176 种,占机械工程教材的 53.15%。具体如下(见表 3):

表 3 使用教材按出版社统计

出版社	种数	比例
高等教育出版社	97	28.78%
机械工业出版社	79	23.44%
清华大学出版社	18	5.34%
科学出版社	17	5.04%
化学工业出版社	14	4.15%
北京理工大学出版社	12	3.56%
国防工业出版社	7	2.08%
其它出版社	93	27.60%

以上的数据说明,国内机械工程相关教材以高教出版社、机械工业出版社为主要出版社,特别是工程力学方面的教材,62%以上是这两家出版社出版的。高等教育出版社每年大致有 3000 种教材出版,是我国高等教育教材出版的航空母舰^[11]。机械工业出版社则注重机械、电工电子、汽车、计算机、经济管理、建筑、ELT、科普以及教材、教辅等领域图书的出版,机械工程是其出版的重点和特色^[12]。

四、国内外教材的比较分析

(一) 国外大学教材的生命周期长

搜集到的国外大学教材出版年代前后跨度 60 年,主要是在 1990—2010 年间出版的教材,见图 1。50 年代出版的教材有 5 种,见表 4,分别被麻省理工学院和密歇根大学使用。

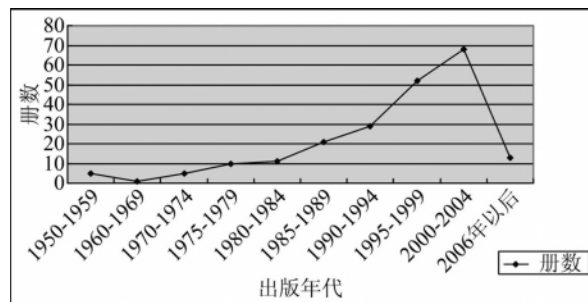


图 1 教材出版年代分布图

表4 出版于五十年代的五本教材

序号	书名	作者	出版社	出版年	使用学校
1	Compressible Fluid: Flow 1 and 2	Shapiro, A. H.	John Wiley & Sons	1953	Massachusetts Institute of Technology
2	Theory of Land Locomotion: The Mechanics of Vehicle Mobility	Bekker, M. G	The University of Michigan Press	1956	university of texas at austin/University of Michigan-Ann Arbor
3	Elements of Gas Dynamics	Liepmann, H. W., and A. Roshko.	Dover Publications	1957	Massachusetts Institute of Technology
4	Finite Dimensional Vector Spaces	Halmos, P. R.	Van Nostrand-Reinhold	1958	Massachusetts Institute of Technology
5	Theory of Plates and Shells	Timoshenko, Stephen P., and S. Woinowsky-Krieger	McGraw-Hill Companies	1959	Massachusetts Institute of Technology

表4中的五本教材经过六十年的时间磨砺,依然被名校采用,真可谓是经典中的经典。其中《Compressible Fluid: Flow 1 and 2》曾于1966年由陈立子等译为《可压缩流的动力学与热力学》^[13],由科学出版社出版。此书对基本概念做了准确详尽的分析,如上册首先叙述了可压缩流的动力学基础,热力学基础,有关的重要概念,随后,论述了二维与三维定型无旋流诸基本方程,二维小扰动亚声速流,二维亚声速流的速度图法,二维亚声速流的实验与理论结果,三维亚声速流,在最后一篇中,对二维小扰动超声速流,特征线法,斜激波等作了详细介绍。并且有些章节还列有具有代表性的复习题,此外,在每章后列出了许多重要的参考文献。此书可供从事空气动力学和实用气体力学的科研工作者以及有关专业的工程技术人员,教师,研究生,高年级大学生等使用。此书广为国内高校图书馆所收藏。

《Theory of Land Locomotion: The Mechanics of Vehicle Mobility》是1956年出版并作为美国密西根大学的教科书。此书在1962年由孙凯南翻译为《陆用车辆行驶原理》^[14],机械工业出版社出版。孙凯南在序言中是这样评价的:本书的作者M. G. 培克氏是第二次世界大战中加拿大国防部军用车辆实验室主任,战后为美国斯蒂文斯工业学院牵引坦克试验组的主任,从事于各种越野车辆的试验多年。在书中,作者论述了汽车的型式,提出了很多有启发性的问题和概念。这些问题不但对于汽车有很大意义,对拖拉机也是非常重要的,对我国这两方面的研究工作很有参考价值。除了上述特点之外,作者在书中阐述了越野车的发展史,介绍了在发展越野汽车工作中的经验,列举了346项参考资料,这对进一

步研究相关工作很有用处。此书涉及面很广,引用资料相当丰富,某些概念十分新颖,对读者很有启发性,广为国内高校图书馆收藏。

(二)国内教材的生命周期短

表5为国内大学机械工程学科教材的出版年度分布,目前使用的教材以2006—2008年出版为主,比例占到59.94%,可以看出,国内大学教材的生命周期相对较短,任何物品都有生命周期,都有其产生、发展和消亡的过程,教材也是一样。教材具有特殊的生命周期规律,好的教材可以流传百世,而质量差的犹如昙花一现。对同类教材进行认真研究,根据教学对象的认知过程进行编写,不断地充实教材的内容,与时俱进,才能延长教材的生命。

表5 国内教材出版年份分布

出版年份	种数	占百分比	出版年份	种数	占百分比
2010	13	3.21%	2004	1	0.32%
2009	40	9.94%	2003	10	2.56%
2008	74	18.27%	2002	3	0.64%
2007	106	26.28%	2001	26	6.41%
2006	62	15.38%	2000 及以前	40	9.94%
2005	29	7.05%	合计	405	100.00%

(三)国外教材修订和再版的比例大,国内教材新版的比例大

教材再版是知识积累和传承的重要方式,也是教材内容更新的重要途径,更是提升教材质量的重要方式。图书的版本研究一直是文献研究的重要内容。本文以工程力学教材为例对教材的版本情况进行了分析,见表6。收集的43种国外工程力学教材中,有22种教材版本是2版以上,所占比例达到51.2%。典型的教材如:Russell C. Hibbeler的

《Engineering Mechanics: Dynamics》,2009 年已经出版到 12 版。F. P. Beer, E. R. Johnston 的《Vector Mechanics for Engineers》,2007 年已经出版第 8 版。我们同时考察了国内的 68 种工程力学教材,其中 2 版及以上的图书有 24 种,比例为 35.3%,较国外教材低了近 16 个百分点,再版最多的教材是 4 版。

表 6 国内外工程力学教材版本情况

国外教材			国内教材		
版本	种数	所占比例	版本	种数	所占比例
2 版	5	11.63%	2 版	12	17.65%
3 版	3	6.98%	3 版	2	2.94%
4 版	7	16.28%	4 版	10	14.71%
5 版	3	6.98%	初版	44	64.71%
6 版及以上	4	9.31%			
初版	21	48.84%			

教材是在教学实践中产生的,是著者教学及科研工作的凝练,并要经过教学实践的检验,不可能第一版就能成为精品,而是要经过反复的修改和再版,在不断吸收科学研究、教学实践、教材研究成果的过程中逐步成熟和完善起来,不断修订和更新版本,使教材的内容既能传承系统的知识体系,又能跟上科技发展的步伐。

(四)典型教材的章节比较

我们选取了两本国内外典型的工程力学教材对章节内容进行了比较,见表 7。一本是 Pijush K. Kundu and Ira M. Cohen 编写的《Fluid Mechanics》的第三版^[15],该教材被 Pennsylvania State University-University Park 和 Massachusetts Institute of Technology 两所大学采用。该书每一章后都有练习题,接着是引用文献和补充阅读。

表 7 中外《流体力学》教材比较

丁祖荣《流体力学》	Pijush K. Kundu and Ira M. Cohen《Fluid Mechanics》3rd
A1 绪论	Chapter 1
A1.1 流体运动与流体力学	1. Fluid Mechanics 1
A1.2 流体力学与科学	2. Units of Measurement 2
A1.3 流体力学与工程技术	3. Solids, Liquids, and Gases 3
A1.4 流体力学研究方法	4. Continuum Hypothesis 4
A1.5 单位制	5. Transport Phenomena 5
B1 流体及其物理性质	6. Surface Tension 8
B1.1 连续介质假设	7. Fluid Statics 9
B1.2 流体的易变形性	8. Classical Thermodynamics 12
B1.3 流体的粘性	9. Perfect Gas 16
B1.4 流体的其他物理性质	10. Static Equilibrium of a Compressible Medium 17
B1.5 流体模型分类	Exercises 22
习题	Literature Cited 23
B2 流动分析基础	Supplemental Reading 23
B2.1 描述流体运动的两种方法	Chapter 2
B2.2 速度场	1. Scalars and Vectors 24
B2.3 流体运动的几何描述	2. Rotation of Axes; Formal Definition of a Vector 25
B2.4 流体质点的随体导数	3. Multiplication of Matrices 28
B2.5 一点邻域内相对运动分析	4. Second-Order Tensor 29
B2.6 几种流动分类	5. Contraction and Multiplication 31
B2.7 常用的流动分析方法	6. Force on a Surface 32
习题	7. Kronecker Delta and Alternating Tensor 35
	8. Dot Product 36
	9. Cross Product 36
	10. Operator ∇ : Gradient, Divergence, and Curl 37
	11. Symmetric and Antisymmetric Tensors 38
	12. Eigenvalues and Eigenvectors of a Symmetric Tensor 40
	13. Gauss' Theorem 42
	14. Stokes' Theorem 45
	15. Comma Notation 46
	16. Boldface vs Indicical Notation 47
	Exercises 47
	Supplemental Reading 49

另一本是丁祖荣教授编写的《流体力学》教材^[16],清华大学、南京信息工程大学等大学都采用了该教材,该教材分为上中下三册,除了第一章绪论外,每章都有习题,但仅在每册最后罗列出引用的文献。显然,国外教材注重文献引用的标注,读者可增加阅读量,促进知识点的理解和拓宽知识面,值得我们借鉴。

五、对我国机械工程学科教材建设的相关建议

(一)构建高素质的教材研发队伍

通过对国内教材的统计分析可以看出,我国的教材使用周期短,再版的比例小,这些都跟教材出版容易,教材质量不高息息相关。我国师资队伍和教学团队的整体水平与国外存在着较大的差距。改变现有状况,努力缩小差距,是建设世界一流大学和高水平大学的当务之急,在教材建设方面的表现特别突出。我国应加强教材编写、出版和发行的审核评定制度,构建一支高素质的教材研发队伍,建立一套由专家、任课教师和学生组成的教材编写和教材学术质量审查评估机制,并设立公正、公开、公平、权威的评选机制及办法。通过不断的学术争议,建设优质教材,树立品牌意识。

(二)加强对国外原版教材的研究

国外著名大学采用的教材大多是经过实践检验的优秀教材,这些优质教材一般都比较全面地反映了学科发展的沿袭,再版的同时兼顾学科的发展,更新内容,具有教学理念新,教材内容与时俱进、文献资源齐全等特点。这些教材的体系、风格、内容和例题、习题、图例的选取,以及编写艺术等,都值得我们认真研究,学习和借鉴。我们可以从教材内容和体系、有关基本概念和方法、例题和习题、教材版式和插图、教材采用的技术和应用、教材中的思想和理念等方面进行研究,洋为中用,结合国情,建设自己的优秀教材体系。

(三)加强对高水平教材建设的政策支持

教材的建设总是滞后于教学工作,这就是为什么很多大学教授只是给学生指定参考教材,而自己的教案却又是密密匝匝、改了又改、添了又添的原因。因此,教材建设工作不是一件一挥而就的、可以搞突击的事,它需要一个长期积累的过程,需要汇集平时一点一滴的课程教学创新,即点点滴滴的、长期性的教学经验积累和创新素材积累才能最终形成有生命力的精品教材。因此要杜绝教材编写上急功近利的思想,同时需要在政策上对高水平教材建设予以倾斜支持,如成果奖励、职称评审、经费资助等方面,创造一种良好环境和学术氛围,使任课教师能全心投入,十年磨一剑,建设优质教材。

参考文献:

- [1] 周济,在“985工程”二期建设工作会议上的讲话[EB/OL]. [2010-12-20]. <http://dnp.xmu.edu.cn/>.
- [2] <http://www.core.org.cn/>. 2010-09-21.
- [3] <http://www.mechse.uiuc.edu/>. 2010-08-21.
- [4] <http://me.engin.umich.edu/>. 2010-09-15.
- [5] <http://www.berkeley.edu/>. 2010-09-16.
- [6] <http://bulletins.psu.edu/>. 2010-07-13.
- [7] <http://www.gatech.edu/>. 2010-07-12.
- [8] <http://www.utexas.edu/>. 2010-06-25.
- [9] <http://www.purdue.edu/>. 2010-07-15.
- [10] 全国普通高等学校教育教材网,<http://www.tbook.com.cn/>. 2010-10-21.
- [11] 高等教育出版社,<http://www.hep.edu.cn/>. 2010-10-21.
- [12] 机械工业出版社,<http://www.cmpbook.com/>. 2010-10-21.
- [13] A. H. 夏皮罗. 可压缩流的动力学与热力学[M]. 陈立子,等,译. 北京:科学出版社,1966.
- [14] 孙凯南. 陆用车辆行驶原理[M]. 北京:机械工业出版社,1962.
- [15] Pijush K. Kundu and Ira M. Cohen, Fluid Mechanics, 3rd Edition, Academic Press, 2004.
- [16] 丁祖荣. 流体力学[M]. 北京:高等教育出版社,2003.

A Comparative Study of Chinese and Foreign Postgraduate Textbooks of Mechanical Engineering

LI Yu-lan¹, SUN Rui², WEI Qun-yi²

(1. *School of Graduate Study, Chongqing University, Chongqing 400044;*
2. *Chongqing University Library, Chongqing 400044*)

Abstract: This paper presents a comparative study of Chinese and foreign postgraduate textbooks of mechanical engineering. Areas studied include textbook publication, life cycle, edition updating, and chapter features. Suggestions are offered for fostering professional textbook developing teams, strengthening related research, and providing strong policy support so that more high-quality textbooks will be produced.

Keywords: postgraduate student; textbook; comparative study

(上接第 5 页)

Strategic Leadership to Create World-Class Universities

HUANG Chao¹, YANG Ying-jie², JIANG Hua¹

(1. *Higher Education Research Institute, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;*
2. *School of Economics and Management, Northeast Forestry University, Harbin 150010, China*)

Abstract: Currently, Chinese universities aiming to become world-class universities are faced with the issue of effective strategic leadership. Most of them treat challenges of an adaptive nature as technical challenges, causing problems in their adaptation. As required by strategic leadership, it is necessary for such universities to recognize adaptive challenges, make adaptive efforts, and adopt an adaptation-guided strategy. Based on an adaptability analysis of the Peking University's reform in faculty appointments and promotions in 2003, it is evident that, only when they recognize the true nature of their new challenges and implement correct principles, will universities be able to take an effective strategic leadership role in the creation program.

Keywords: world-class university; creation program; strategic leadership