

# 中美“机械原理”课程对比分析

——以美国密西西比州立大学与沈阳航空航天大学为例

王志坚 回丽 武丽梅

(沈阳航空航天大学)

**【摘要】** 文章针对《机械原理》课程,以我校与美国密西西比州立大学为例,从课程定位、教学内容、教学手段和教学方法、教学环节以及考核方式等方面进行对比分析,从发达国家《机械原理》课程体系得到启示,为进一步做好国内《机械原理》课程改革提供一些思路。

**【关键词】** 机械原理 教学手段 教学环节 对比分析

随着高等教育全球化的发展,我国向国外高校输送留学生的数量在逐年增多,高校来华留学生的数量也在快速增加。我校为适应我国大的教育环境背景,注重国际化人才的培养。2006年以来,学校根据自身专业特色,积极发展以航空专业为主的英文授课学历留学生教育,陆续开展飞行器制造工程、机械工程、电子工程等特色专业的本科留学生教育,并陆续开展了与国外高校联合培养学生的交流合作项目,如与法国 IPSA 工程师学院合作开展航空设计系统专业研究生项目;与俄罗斯阿穆尔国立技术大学合作开办飞行器制造工程专业“2+2”项目;与美国密西西比大学联合培养机械工程专业“2+2”项目;与法国亚眠大学合作开办机械工程专业“3+1”项目等。我校于2009年与美国密西西比州立大学签订了联合培养国际交流生的“2+2”项目,为了促进两校交流项目的顺利进行和实质性地进展,笔者于2011年作为学校第一批派往密西西比州立大学的交流访问学者,在该校工程学院访问学习,学习期间全程参与了该校《机械原理》课程的授课过程,与该校该门课程进行对比分析,从发达国家的课程体系得到启示,对合理改革国内《机械原理》课程提供思路。

## 一、课程定位与授课内容

我校《机械原理》课程开设专业包括机械制造及其自动化、车辆工程、飞行器动力工程、飞行器

数在180人左右,开课学期为第五学期。在密西西比州立大学,只有机械专业的学生主修该门课程,春、秋两学期开课,学生可以根据自己情况选定上课学期,充分体现了学分制,每班学生人数在50人左右。

我校《机械原理》课程教材采用西北工业大学孙桓等主编的国家级规划教材,共56学时,3.5学分,理论授课50学时,实验6学时,课程结束之后另设有一周的课程设计。理论课程内容包括绪论、机构结构分析、平面机构运动分析、机械的平衡、机械的运转及其速度波动的调节、平面连杆机构及其设计、凸轮机构及其设计、齿轮机构及其设计、齿轮系及其设计和其它常用机构及组合机构、机构方案设计等。实验包括机构认识及运动简图绘制、平面机构运动参数的测定、组合机构、速度波动的调节、动平衡等。

密西西比州立大学该门课程的名称为 Mechanics of Machinery,教材采用美国应用比较广泛的 Robert L. Norton 等编著的《Design of Machinery》,该教材北京科技大学韩建友改编之后作为高校的双语教材使用<sup>[1]</sup>,在国内也有发行。教材内容较多,但课程共48学时,3学分。课程没有开设实验环节,没有开设单独的课程设计环节。课程内容包括绪论、机构结构分析、连杆机构设计、位置分析、速度分析、加速度分析、凸轮机构设计、齿轮系、平衡等内容。内容对机构的位置、

浅析高等院校党政管理者心理压力的表现及其调适方法  
如何提高高校辅导员心理辅导工作效果  
基于 HAT·CDIO 应用型培养模式下的工业设计专业教学改革探讨  
浅谈工业设计专业产品设计竞赛课程的教学  
“小教员”在基护技能教学中的辅助作用  
服装工艺教学方法改革探索与尝试  
多媒体技术在血液病教学中的应用  
浅谈《大学生心理健康》课的教学方法  
适应经济发展的机械专业实践教学改革与研究  
中高职无线网络优化与规划教学方法改革与实践研究  
应用型本科院校高等数学多媒体教学的探索与研究  
基于建设教学服务型大学新形势下对非测绘类专业测量实践教学改革的探讨  
《单片机原理与应用》模块式教学改革与实践  
辽宁装备制造技术创新人才开发与培育的探讨  
留学生《机械原理》教学实践  
独立学院就业存在问题和对策分析  
基于高端技能型人才培养的高职学生质量评价实施途径及反馈研究  
高等职业院校专业可持续发展实践研究  
高校计算机教学状况浅析  
高校图书馆对离校校友服务的探讨  
巩固微生物学实验基本操作技术的教学探索  
中学课堂教学中高效合作学习小组构建与运行的探索  
2011年全国部分地区大学生物理竞赛的  
一道运动学填空题详解与该类题近年的特点分析  
基于网络的 PBL 教学模式在神经内科学实习教学中的运用  
教材体系向学生认知能力转化的途径探析——以五年制高职数学教材为例  
构建优化试题讲评的教学新思路  
基于项目驱动式的模拟电子技术教学模式研究  
陇东学院数字化教学资源需求与利用分析  
基于职业岗位的高职计算机基础课程改革探索  
浅谈《线性代数》教学方法的改进  
浅谈中德职业教育的差异  
如何提高民族班学生《结构力学》课程的教学质量  
外军院校任职教育教学模式研究  
医学院校不同专业学生学业成绩比较分析  
英语时事 IN 词探析  
运筹学课程“三结合”教学实践探索  
注重应用能力培养的检测技术与仪表课程教学改革

郭爱民	赵民发	173
	韩鹏	175
	吉彪	176
	李洪刚	赵宏梅 177
	张春红	刘艳霞 178
		杨艳英 179
		王兴凤 180
潘敬王	燕	刘林顺 181
		王光芝 182
邓正华	刘江	李万全 183
孙丽丽	李慧	卢印海 184
洪港	高恒嵩	顾贞 185
	杨承杰	赵威成 186
	初秀荣	战胜 187
	李书	于惠殊 188
王志坚	谢笑非	王洋 189
帅建军	陈小进	唐传信 190
	廖素清	192
	夏淑华	肖全初 194
	张爱香	195
	丁雷	196
胡勇	邱蓉荣	197
	郭顺高	198
吴秀文	郑志远	张自力等 199
倪健强	胡小伟	段晓宇等 200
	卓春英	201
	李永军	202
	宋艳	204
李芳芳	张治荣	205
袁姗姗	何伟杰	206
陈芸	李长伟	阳彩霞 208
高帆	戚永明	209
	王成	210
张延生	乔中涛	井建辉 211
	杨春艳	212
	周海昕	213
潘晓丽	母丽华	倪岚 215
	王玉杰	217
		218

## 留学生《机械原理》教学实践

王志坚 谢笑非 王洋

沈阳航空航天大学机电工程学院, 辽宁沈阳 110136

The Teaching Practice of Mechanisms and Machine Theory for International Students

Wang Zhijian, Xie Xiaofei, Wang Yang

Mechanical and Electronic Engineering in Shenyang Aerospace University, Shenyang, Liaoning, China, 110136

### 摘要

文章针对留学生《机械原理》教学工作,从教材选择、授课计划和教学内容制定、教学手段和教学方法、留学教学工作遇到的问题以及考核方式等方面,从理论教学、实验和课程设计等角度介绍了留学生《机械原理》教学工作的体会,为进一步加强留学生教学工作提供一些教学思路。

### 关键词

机械原理; 留学生教学; 教学实践; 教学方法

中图分类号: G648.9

文献标识码: B

### Abstract

To the course of Mechanisms and Machine Theory to the international students, this paper discussed the textbook selection, syllabus, contents, teaching methods, problems occurring during the teaching process and the evaluation methods. From the views of theoretical teaching, experiments and course project design, it also introduced the experiences of teaching the course to international students, and provided some teaching clues during international students' teaching process.

### Keywords

Mechanisms and Machine Theory; international students' teaching; teaching practice; teaching methods

由于适龄人口的减少,我国高考报名人数自2008年达到峰值之后,在出现逐年减少<sup>[1]</sup>。全国各高校逐渐将招生目光投到国际市场,开展或扩大留学生教育规模。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确提出<sup>[2]</sup>,加强国际交流与合作,坚持以开放促改革、促发展,开展多层次、宽领域的教育交流与合作,提高我国教育国际化水平。教育规划纲要还指出,“进一步扩大外国留学生规模,实施留学中国计划”。

我校适应我国大的教育环境背景,自2008年来大力发展留学生教育工作,开展自

### 1.1 教材的选用

《机械原理》是一门专业基础课程,国内外教材的知识体系存在着较大的差异。国外教材在杆机构综合之后,对机构的位置、速度、加速度分析介绍较多,而且解析法所占的篇幅较大,对于图解法和机构的综合,则涉及较少;对于杆机构的内容较多,齿轮部分的内容介绍较少。由于留学生的培养计划按照中国学生的培养计划制定,前后课程设置具有很大的连贯性,考虑到《机械原理》的一些前修课程如《机械制图》、《理论力学》等和后续课程《机械设计》、《机械工艺》等课程内容的相关性,教材主要选用国内出版的双语教材。教材选用高等教育出版社叶仲和和M.R.Smith编写的《Mechanisms and Machine Theory》,授课内容还综合了武汉理工大学出版社李琛和张宪民编写的《Mechanisms and Machine Theory》及高等教育出版社Robert L.Norton著、韩建友改编的《Design of Machinery》<sup>[3]</sup>。教材的选用内容符合我国机械原理教学要求,制作多媒体教学课件时综合了国内教材与国外教材的用法。

### 1.2 授课计划和授课内容的制定

我校《机械原理》课程共56学时,理论授课50学时(包括习题课),实验6学时。考虑到留学生授课时语言交流、留学生知识背景等方面的问题,将总学时数增加为64学时,实验8学时,并适当增加习题课时。理论课程内容包括绪论、机构结构分析、平面机构运动分析、机械的平衡、机械的运转及其速度波动的调节、平面连杆机构及其设计、凸轮机构及其设计、齿轮机构及其设计、齿轮系及其设计和其它常用机构及组合机构等。实验包括机构认识及运动简图绘制、平面机构运动参数的测定、组合机构、速度波动的调节等。由于留学生来自不同的国家和地区,知识背景和接受程度不同,课堂

实际,结合一些实际的机构和机构。在留学生教学过程中,发现只有一部分学生表现出较强的计算能力,基础知识扎实,但学生都对一些实际机构表现出很大的兴趣,所以在上课时结合本课程的特点,采用多媒体教学课件和板书相结合的特点,在给学生讲授时加入了大量的利于形象思维的动画和教具,这些动画或教具直观、易于接受,而且对以后课程设计起到一个很好的引导作用,学生表现出极大的学习兴趣。在理论知识较多和图解法的部分,如机构运动分析、连杆机构设计、凸轮机构设计、齿轮各部分的几何尺寸等部分,采用板书,对重要部分通过课题练习、课后习题、课堂提问等方式加强学生的理解程度。课堂练习部分会抽些学生来讲解,课堂提问方式包括教师提问学生回答和学生提问学生回答,既促进了语言的交流,又发挥了学生的主动性,极大地鼓舞了学生的上课积极性。

### 3 留学生教学过程中遇到的问题

#### 3.1 语言交流问题

语言交流问题主要来自两个方面。对于授课教师方面,由于很多没有留学经历,刚开始英语授课时难度较大,听和说都表现得有些吃力。授课时可能会出现表达意思不清楚、用词不准确、语速较慢等问题,这些都会影响学生的接受程度和授课进度。在对留学生授课时,教师要付出很多精力备课,制作课件,学习英语,特别是对第一次给留学生上课的教师是一个很大的考验。对于留学生方面,英语作为这些留学生国家的官方语言或第二语言,学生从小具有良好的英语环境和听、说、读、写能力,但由于民族和地域的差异,有些留学生口音较重也造成了语言之间沟通的问题。

#### 3.2 学生程度差异较大

留学生的知识背景不同,接受程度不同,课堂

# 机械原理教学改革探索和实践

王志坚, 回丽, 王贺权

(沈阳航空工业学院机电工程学院, 辽宁沈阳 110136)

**摘要:**机械原理教学改革的目标是培养具有综合设计能力和创新能力的人才。随着机械学科的发展和各高校培养计划的改变,机械原理教学改革经历了不同的阶段和形式。对教学内容和教学手段提出一些改革措施,通过对教学内容的整合,突出机械原理课程的技术基础课程的地位和培养创新能力的特点;通过有效的教学手段改革来提高教学质量;采取相应措施培养学生工程实践能力,取得了较好的教学效果。

**关键词:**机械原理;教学改革;创新能力;工程实践

**中图分类号:**G642.0 **文献标识码:**A

机械原理课程是我国高等学校机械类专业中一门重要的技术基础课,是研究现有机械运动和工作性能以及设计新机械的基础,在培养学生综合设计能力的全局中,承担着培养学生机械系统方案创新能力任务<sup>[1-2]</sup>。沈阳航空工业学院机械原理课程在1994年为校重点课和一类课,2001年被评为第一批“省优秀课”,2007年获批“省精品课”,现在机械原理有一支以省级教学名师带队的教学团队。21世纪来,各高校都在进行教学体系的改革,逐渐压缩传统课程的教学学时,面临教学内容多学时少的局面,加上扩大招生后学生整体水平有所下降,关于机械原理课程教学改革的探讨和实践从未间断过。如何在有限的课堂教学中,针对本校培养“具有实践能力与创新意识的高级应用型人才”的特点,最大程度保证学生理论学习和工程实践能力相结合的综合锻炼,一直是我们的教学改革的重点方向。

## 1 教学内容的改革

在20世纪50年代,我国高校机械原理课程体系基本上沿用前苏联的教学内容,将机构中分析内容独立于各常用机构的综合和应用内容之外。到80年代,随着计算机技术的发展,在运动分析部分增加了解析法,介绍了计算机在机构分析与设计中的应用,但计算机的应用是一个单独部分,未贯穿于机构的分析与设计过程。到20世纪90年代特别是到了21世纪,随着国民经济和现代机械工业的日益发展,产品更新换代周期的明显加快,机械原理课程更

突出的任务是要肩负起培养学生创新能力的重任<sup>[3]</sup>。目前,出现了各种具有不同特点的《机械原理》教材,比较有代表性的是清华大学和西北工业大学的教材。

### 1.1 增加机械系统运动方案设计方面内容

机械原理课程内容主要包括三部分:机构和机器中的共性问题(机构的结构分析、运动分析、动力分析、机械效率、平衡和调速等)、常用机构(连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系和其他常用机构等)的性能和设计、机械系统方案设计。在传统的机械原理课程体系中,重点是前两部分的内容,90%以上的学时放在机械中共性问题的分析和单一机构的特点和设计内容。培养21世纪人才的目标是增强学生综合运用所学知识去分析、解决实际问题的能力,在本课程应该贯彻“以设计为主线,分析为设计服务,落脚点是机械系统方案设计”<sup>[4]</sup>,要加强机械系统运动方案设计和机构选型方面的内容。

### 1.2 体现好本课程承前启后作用,避免与先修课程的重复和后续课程的脱节

机械原理课程的先修课程有高等数学、物理、理论力学和机械制图等,同时又要为以后专业课程的学习如机械设计、机床、机械制造工艺等打下基础,因此本课程起着重要的承前启后作用,在内容上应力求与前后课程做好衔接,避免与先修课程重复和后续课程的脱节。如采用矢量方程图解法对同一构件上不同点和不同构件上重合点进行运动分析,其基本概念原理和方法在理论力学中已经学习过,求解方法虽然不尽相同,但学生的惯性思维是采用理

中美机械工程专业本科课程培养和培养体系对比分析  
——以美国密西西比州立大学与沈阳航空航天大学对比为例

王志坚 王洋

(沈阳航空航天大学机电工程学院 辽宁沈阳 110136)

摘要:

从美国密西西比州立大学(MSU)机械工程专业课程和培养体系中发现美国的高等教育注重基础课程的开设,注重培养学生的创造、自学和自我表达等综合能力,重视学生本身的发展和素质的提升。通过与沈阳航空航天大学(SAU)同专业的课程设置对比,从基础课的开设、专业课学时的调整、考核方式的改善、实践环节的深入四个方面,对我国机械专业的教育提出改进建议。

关键词: 机械工程; MSU; SAU; 课程设置; 培养体系

The comparison analysis between Sino-US undergraduate curriculum and training system in mechanical engineering major.

—Contrast Mississippi State University with Shenyang Aerospace University

Wang Zhijian Wang Yang

(Mechanical and Electronic Engineering in Shenyang Aerospace University Shenyang ,Liaoning Province 110136)

**Abstract:** It found that higher education in the United States mainly focused on the establishment of the foundation courses, the cultivation of students' comprehensive ability of creation, self-learning and self-expression ,the self improvement and enhancement in the quality of the students themselves from the mechanical engineering curriculums and training system in Mississippi State University (MSU). The recommendations for improvement of mechanical engineering education in our country were imposed by the comparison with the same professional curriculums in Shenyang Aerospace University in the following four aspects,which were the open of the basic course, the adjustment of the specialized course hours, the improvement of assessment methods, and the depth of the practical aspects.

**Keywords:** mechanical engineering; MSU; SAU; curriculums; training system

随着高等教育全球化的发展,我国向美国、日本、加拿大、澳大利亚、新西兰等国外高校输送留学生的数量在逐年增多,高校来华留学生的数量也在快速增加,高等教育的全球化趋势给中国高等教育发展带来更多机遇,为中国实现打造世界一流学府的梦想提供了机会,但同时也带来很大挑战。高等教育全球化除了包括学生和教师的流动和交换,还包括高校跨国办学、联手创办大学或是合作编写教材等更深层次的全球化模式。中国高等教育要适应教育全球化的发展,必须在教育体制上进行改革,而课程体系的改革是实现全球化教育的重要途径,对课程结构进行合理配置,做到结构合理、特色鲜明,以适应全球化教育目标下培养新世纪人才的需求。

沈阳航空航天大学(SAU)和美国密西西比州立大学(MSU)在联合培养学生、交流访问学者和科研合作方面建立了良好的合作关系。笔者作为交流访问学者在密西西比州立大学工程学院访问学习,学习期间了解了该校和其它一些院校机械专业的课程设置和部分重点课程的的授课安排,与我校机电工程学院机械专业的课程体系进行对比分析,从发达国家的课程体系设置得到启示,对合理配置我校机械专业课程结构提出改进建议。