

中澳机械专业本科课程体系对比研究

罗继曼¹, 郑夕健¹, 负延滨², 段春争³

(1. 沈阳建筑大学 交通与机械工程学院, 辽宁 沈阳 110168; 2. 北京林业大学 环境科学与工程学院, 北京 100083;
3. 大连理工大学 机械工程学院, 辽宁 大连 110624)

摘要:中澳教育存在很多差异,以澳大利亚新南威尔士大学和中国沈阳建筑大学为例,针对机械专业本科课程体系,围绕课程设置、课程群关系和实践环节三个方面,对比分析人才培养的差异与特色,进而得到启示,为机械工程类专业建设和人才培养提出建议,为特色专业建设提供依据。

关键词:机械专业;课程体系;实践教学;中外对比

中图分类号:TU;G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)05-0013-04

课程体系是指诸多课程相互联系而构成的整体,包括根据培养目标设置哪些课程,如何设置课程,内容、形式、形态各异的课程如何结合才能达到整体优化的效果。课程体系直接反映人才的培养目标。机械专业课程体系的研究对特色专业建设和培养高素质应用型人才都具有重要的意义。

中澳教育存在很多差异,不少学者从不同角度进行了论述^[1-5]。笔者通过对比新南威尔士大学(以下简称“UNSW”)与沈阳建筑大学(以下简称“SJZU”)机械专业本科生培养模式和培养方案,分析两所学校在课程体系建设(包括专业课程设置、课程群、实践教学环节等)方面的特色,对借鉴澳大利亚高等教育教学经验,培养应用型高级人才提出建议。

一、课程设置对比

课程设置是人才培养方案的核心内容。根据培养目标,要求学生在单一性的基础上实现多样性,即体现不同的个性发展,突出专业特色和个性。因此,课程设置要充分体现学科融合,突出专业特色;要着重加强综合性教学实践内容,强化综合能力。课程设置要有利于培养学生扎实的理论基础,使他们既有通才的素质,又有专才的技能。课程设置的设计属于课程体系范畴,它应以培养目标和培养规格为依据,在一定教学方案设计原则的指导下,选择课程内容和组织教学过程。

UNSW 机械学院和 SJZU 机械学院都建立于 1949 年。目前两学院建设规模和招生人数都相似,都以培养机械工程类人才为目标,前者在澳大利亚工程院校排名前 5 位,后者于 2008 年获批国家级特色专业建设点。

UNSW 各专业方向每学期开设 4 门课,4 年共开设 32 门课程。每门课程均为 6 学分,总共 192 分;总学时根据不同专业方向略有不同,以机械设计方向为

收稿日期:2012-05-02

基金项目:辽宁省高等教育教学改革研究立项项目“机械类特色专业课程体系构建研究与实践”

作者简介:罗继曼(1963-),女,沈阳建筑大学交通与机械工程学院教授,博士,主要从事机器人设计、工程机械设计研究,(E-mail)syljm2004@163.com。

例,总学时为2 028。其中所有的实践环节,包括实习、课程设计、毕业设计等都穿插在课程中,不单独设置。SJZU 机械专业分为理论课程和公共实践环节及专业方向实践环节,其中理论课共开设41门课程,其总学分为150,总学时为2 394,除此外所有实践环节有52学分,共53周。

课程设置按照通识教育平台、基础教育平台、专业基础教育平台和专业教育平台归类,从开课门数、所占学分和学时比例等几个方面进行对比,如表1所示。

表1 UNSW 和 SJZU 机械专业课程设置对比

教育平台	开课门数		所占学分 比例/%		所占学时 比例/%	
	UNSW	SJZU	UNSW	SJZU	UNSW	SJZU
通识教育	2	8	6.25	25.08	4.73	26.11
基础教育	9	7	28.13	20.74	31.36	21.58
专业基础	9	18	28.13	40.80	28.99	38.38
专业教育	12	8	37.50	13.38	34.91	13.93

从表1可以看出,在通识教育平台中,SJZU 开设的课程数、所占学分和学时均比 UNSW 多,前者大约是后者的4倍;在基础课程中,SJZU 开设的课程数比

表2 UNSW 和 SJZU 机械专业课程群对比表

课程类型	课程群	UNSW 机械专业开设课程	SJZU 机械专业开设课程
通识教育平台	社科类	通识教育1	思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、马克思主义基本原理
	科普类	通识教育2	军事理论、健康教育、外语、体育
基础教育平台	计算机类	计算机1	计算机文化基础、C语言
	数学类	高等数学1A、高等数学1B、工程数学2E、数值方法与统计	高等数学1、线性代数1、概率与统计
	物理类	物理1A、固体力学1、固体力学2、热力学、流体力学	大学物理、物理实验
专业基础平台	创新类	机械工程与创新	建筑机械概论、综合素质训练
	制造类	制造设计基础、工程材料与化学	机械制造技术基础、机械精度设计与测量技术、机械工程材料
	力学类	工程力学1	理论力学2、材料力学2
	设计类	工程设计2、机械设计1	机械原理、机械设计
	电子与控制类	电子与通讯工程、线性系统与控制	电工技术1、电子技术1、控制工程基础、机电传动与控制、微机原理
	测试类	工程试验	测试技术
	方法与管理类	工程管理	现代设计方法
专业教育平台	制图类		画法几何2、工程制图与CAD2
	液压类		液压传动与控制
	力学类	工程力学2	结构力学
	设计类	机械设计2	工程机械、钢结构
	专业类	高级热流体力学	内燃机与工机底盘
实践选修	实践类	专业工程、毕业设计1、毕业设计2	生产实习、认识实习、毕业设计
		专业选修1、专业选修2	专业选修1、专业选修2

UNSW 少2门,所占学分和学时少8%~10%;在专业基础课程中,SJZU 开设的课程数是 UNSW 的2倍,所占学分比例比 UNSW 多12%;在专业教育平台中,SJZU 开设的课程数比 UNSW 的少4门,所占学分和学时比例少24%。总体看,SJZU 在专业基础平台中所设置的课程较多,重点培养学生的专业基础,有利于学生进一步深造;UNSW 开设的基础课程和专业课程所占比重大,说明该校对基础教育和专业教育非常重视。重视基础课程,即“厚基础”可以提高学生的就业适应性;重视专业课程,即“强专业”有利于提高学生的工程适应性,这也是澳洲高校人才培养的普遍规律。

二、课程群对比

深入研究课程体系内部的关系,考虑人才培养知识结构需求,根据课程内容相关性等因素构建不同课程群。课程群就是把具有相关性或有一定目的的不同课程编排到一起,组成一个“群”,进行系统的学习和教授。在课程群内部,以核心主干课为主线,优化教学内容,通过各课程相关知识点的有机结合,研究各课程之间的关系,使之相互促进,相映成彰。通过对 UNSW 和 SJZU 机械专业课程群进行对比,分析各自特色(表2)。

通过对比和深入调研,课程群的构建和课程内容的深浅程度、涉及范围等都有所不同。

(一) 基础教育课程群比较

学科基础教育平台主要由数学、物理和计算机这3个课程群组成。通过深入调研和对比发现,在数学课程群中,UNSW 开设的高等数学是分在2个学期开设,尽管基本内容与 SJZU 大体相同,但是更有利于学生的吸收和消化;通过教学大纲了解到,UNSW 开设的数值方法与统计,其内容宽泛但难度较低。在物理课程群中,UNSW 除了普通物理外,还开设了热力学和流体力学,以后的专业课中还继续热传导等方面的学习。在计算机课程群中,UNSW 开设的计算机主要学习 C 语言,以锻炼学生的编程能力为目标,其作业难度较大,学生要完成3个大的编程任务;SJZU 开设的计算机课程则以掌握基础知识为主。

(二) 专业基础课程群比较

在专业基础教育平台中,根据课程内容的相似性划分课程群,如力学类、设计类、制造类、电子与控制类、测试类、方法与管理类和创新类等课程群,在专业教育平台中有力学类、设计类和专业类等课程群。

在力学类课程群中:UNSW 只开设了工程力学1、2,却包含了理论力学、材料力学、机械原理、结构力学,以及疲劳断裂等力学知识,所涉内容广泛,但难度较低。UNSW 力学类课程群重点在于将不同的知识点融合在一起,培养学生解决工程中的综合性问题的能力,避免对知识的割裂,并拉近与工程实践的距离。而 SJZU 分别开设了理论力学、材料力学和结构力学等3门力学类课程,内容难度较大,理论性较强,往往因用人单位的需求而设置。

在设计类课程群中,UNSW 将机械零件的设计分在大二和大三的3门课程中,课程内容前后衔接合理,有利于学生循序渐进地学习,且涉及范围广泛,普适性较强,但是比较零散,缺乏系统性。而 SJZU 开设的机械设计课程群学时虽不多,却具有较强的系统性和内容的完整性,有利于学生对这类知识模块的迅速掌握。

在电子与控制类、制造类、方法与管理类和测试类课程群中,UNSW 都具有一个共同的特点,就是课程紧密结合实际工程,以课程任务为主线引导学生掌握知识和技能,培养学生动手动脑能力。如 UNSW 开设的工程试验就是以测试为主要内容的实践性课程,在实验室进行教学,要求学生完成对不同传感器的测试、安装及实际应用等任务,从而达到学以致用目的。

在创新类课程群中,双方各有特色:如 UNSW 开设的机械工程与创新课,内容涵盖了机械制图、快速设计、工具使用、项目规划和作品制作等内容,综合性和实践性非常强,将机械工程基本素质培养集于一体,强化培养学生的创新意识和动手能力,也培养了学生的项目管理能力和团结协作能力。又如 SJZU 开设了综合素质训练实践环节,学生通过拆装机械产品增强感性认识,并通过机械创新方案的构思和制作增强动手能力和创新意识。

(三) 专业教育课程群比较

比较两校专业课有以下特点:(1) UNSW 注重培养学生解决实际问题的能力。如开设的专业工程课程,是一个类似毕业实习的一门实践课,要求学生到企业解决实际问题,如设计环保装置等,应用以前学过的理论知识提出解决方案,并为以后的毕业设计打下伏笔。(2) SJZU 在专业课程设置上更重专业化,知识分门别类,系统性和专业性强,如机械设计专业方向开设了钢结构、工程机械和工程机械液压系统等特色课程,突出了面向建设行业特色的培养模式,紧密联系建筑机械装备,为培养学生建筑机械产品的设计制造与运行管理能力打下基础,有利于学生就业。

UNSW 课程内容宽泛而难度较低,注重知识点衔接和综合应用,理论与实践环节相辅相成,注重实用性和工程应用,并着力培养学生的动手能力和创新意识;SJZU 课程设置注重知识的系统性和完整性,重视理论知识学习,课程具有行业特色,为培养高级专业技术人才做准备。

三、实践环节对比

中澳高校在实践教学环节设置安排上差别很大。国内工科院校普遍都将课程设计、毕业设计、实习等环节单独设置,集中训练,用整周的时间完成某一环节;而 UNSW 的所有实践环节都穿插在不同的课程中,没有独立的课程设计或实习,课堂内容直接与实践结合,边学边练,在实践中发现问题并找到解决问题的方法。

其一,金工实习。国内高校一般安排2~3周在金工实习基地集中训练;而 UNSW 则作为一年级的工程设计与创新课程中的一个环节,带学生去车间培训,学习加工工具的使用和简单的实物制作。国内高校都有独立生产实习和毕业实习环节;而 UNSW 不统一安排,只是要求学生在假期找企业进行12周的实习,完成实习报告并带回企业反馈,并在专业工程课程上完成实习内容和结果的汇报和验收。

其二,对于机械原理、机械设计等课程的课程设计,国内采用集中训练的方式,便于学生集中思路完

成设计;而 UNSW 以大作业的形式根据课程进度进行课程设计,并且大多数课程中都有多个设计类的大作业,以课程任务为主线引导学生学习,从而达到知识的活学活用。

其三,国内大部分高校安排在最后一个学期进行毕业设计,作为对几年理论学习的总结和对所学知识的应用。UNSW 则作为两门课程分布在大四的两个学期,也就是用一年的时间完成毕业设计,同时还要学习其他的专业课程,边学边做。前一学期不写毕业论文,但要完成对课题的深入了解,提出问题并找到解决方法,并在专业工程课程中参加答辩;后一学期根据具体的研究项目撰写毕业论文,根据相关要求制作出实体,并进行最终的答辩。尽管毕业设计在组织形式等方面有所不同,但两校对毕业设计的要求同样严格。

四、结语

综合比较 UNSW 和 SJZU 的课程体系,从课程设置、课程群特点、实践环节等几方面进行了对比,找出各自特点,借鉴国外的经验,提出一些操作性强、易于实践的新想法,为深化教学改革、优化课程体系,完善课程体系建设以及特色专业建设提供依据。

其一,在课程设置上,UNSW 重基础,更重专业教育。“厚基础”可以提高学生的就业适应性,“强专业”有利于提高学生的工程适应性;SJZU 更重视专业基础教育,有利于学生进入更高层次的学习。借鉴国外的课程设置情况,取长补短,在兼顾通才与专才教育的前提下,要进一步完善修订培养方案,调整课程体系,

探索适应 SJZU 特色专业的人才培养模式。

其二,在课程群建设上,既要保持知识的系统性和行业特色,又要注重知识点的融合以及理论和实践教学融合,并侧重知识的宽泛性和工程实用性。在课程群建设中,删减重复课程,加强知识点之间的内在联系,注重课程内容的衔接,强化知识的综合应用。

其三,在实践环节中,实施课堂教学与实践教学的衔接,并逐步形成以“课程任务”为主线的教学思路。通过课堂中的“课程任务”,锻炼学生的动手能力,培养创新意识,使他们在完成各种课程任务过程中,将知识学以致用,不仅掌握知识,锻炼能力,而且也培养他们的学习兴趣,增强自信心,最终达到理解知识、运用知识的目的。

参考文献:

- [1] 王春兰,陈仲常. 中澳教学方式的差异及启示[J]. 社科纵横,2009,24(1):126-128.
- [2] 周宁之. 中澳教师教育课程目标比较研究[J]. 湖南科技大学学报:社会科学版,2011,14(1):139-140.
- [3] 胡卫中,石璜. 澳大利亚应用型人才培养模式及启示[J]. 开放教育研究,2006,12(4):92-95.
- [4] 朱麟飞. 澳大利亚基础教育见闻与思考[J]. 教育,2011(1):63-64.
- [5] 李力,张屹,赵春华. 中外机械工程专业本科课程体系比较分析与启示——以澳大利亚 JCU 大学与三峡大学比较为例[J]. 中国电力教育,China Electric Power Education,2009(6):178-179.

Comparative study of mechanical undergraduate curriculum system between China and Australia

LUO Jiman¹, ZHENG Xijian¹, YUN Yanbin², DUAN Chunzheng³

- (1. Traffic and Mechanical Engineering College, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, Liaoning Province, P. R. China;
2. College of Environmental Science and Engineering, Beijing Forestry University, Beijing 100083, P. R. China;
3. School of Mechanical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 110624, Liaoning Province, P. R. China)

Abstract: There are many differences in curriculum systems between China and Australia. The differences and characteristics of the talent training mode were compared and analyzed taking the example of mechanical engineering specialty of the University of New South Wales in Australia (UNSW) and Shenyang Jianzhu University in China (SJZU). The mechanical undergraduate curriculum system was studied from three aspects of the curriculum setting, the relations of course group, and the practical training. Then recommendations were provided for the specialty construction and personnel training of mechanical engineering in universities.

Keywords: mechanical engineering; curriculum system; practical teaching; comparison