

美国机械工程专业本科教学课程设置分析

——以 Southern Methodist University 为例

纪小刚, 李楠, 刘新佳

(江南大学 机械工程学院, 江苏 无锡 214122)

摘 要:在国内高校机械工程专业本科教学课程设置改革的大背景下,结合 Southern Methodist University(SMU)机械工程系机械工程专业本科教学课程的具体设置,分析研究 SMU 机械工程专业本科教学课程设置的分类、课程性质、课程分布及其特点与优点,为国内高校机械工程专业本科教学课程设置的改革与优化提供借鉴和依据。

关键词:机械工程;专业;本科教学课程设置;教学改革

中图分类号:G642.3

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2015)11-0068-03

胡锦涛总书记《在清华大学百年校庆大会上的重要讲话》^[1]和《国家中长期教育改革和发展规划纲要》^[2]都旗帜鲜明地提出:不断地提高教学质量是高等教育的生命线,高等院校要把高等教育质量作为教育改革最核心、最紧迫的任务,不断创新教育教学方法和强化实践教学环节,以加强大学生的创新精神和实践能力的培养。高等教育的教学效果和教学质量正在受到越来越多的重视,而最终的教学质量,在很大程度上取决于课程设置的合理性^[3-5]。

机械工程是以有关的自然科学和技术科学为理论基础,结合生产实践中的技术经验,研究和解决在开发、设计、制造、安装、运用和修理各种机械中的全部理论和实际问题的应用学科。现代机械工程教育的任务是在“实践性”“综合性”“创新性”“人文化”等现代工程理念的指导下,培养能综合运用现代机械制造理论和技术手段,懂经营、会管理,兼备人文精神和科学精神的高素质的机械工程技术人才^[6-7]。目前,国内外高等院校在机械工程专业培养目标、专业设置及课程体系等方面都发生了显著的变化。其主要特征是社会对高等院校培养人才的要求日益加强,高等院校的教育功能逐步扩大,这就要求高等院校必须改变过去专业面窄、课程设置散的状况。目前,机械工程类学生的培养已经从“专才”的培养模式向“通才”的培养模式进行转变,大机械工程的概念逐步形成^[3,8]。这种模式要求学生能够在教育培养过程中,打下更为宽广的机械工程基础,从而以不变应万变,更好地适应市场与企业不断变化的要求。

事实上,国外的本科教育已注意到这一问题并开始进行改进。以美国为例,20世纪90年代以来,美国工程教育掀起了“回归工程”的浪潮,提出建立“大工程观”。这一理念主要是针对传统工程教育过分强调专业化、科学化从而割裂了工程本身这种现象提出来的,因此,所谓“回归工程”,实际上就是回归工程的本来涵义,回归建立在科学与技术之上的包括社会经济、文化、道德、环境等多因素的大工程涵义。这对高等工程教育提出了新的要求,必须通过课程设置和教学改革来实现。机械工程专业培养方案也是如此。

作者以在 SMU 从事访问学习为契机,对该校机械工程系课程设置进行了深入分析,并在此基础上展开研究。

1 课程设置

SMU 机械工程专业课程设置的目的是要使学生最终能够解决设计、制造、机器人、汽车和运输系统、能源生产与分配以及其它机械系统方面的实际问题 (The department offers degrees in mechanical engineering. Programs are focused on solutions to problems in design and manufacturing, robotics, automotive and transportation systems, energy production and distribution, as well as all other aspects of mechanical systems.)。因此,从其定位来看,其对机械工程专业本科学生的培养还是以机械工程基础教学为重,侧重培养的不是某项技能,而是机械工程专业背景下的基础知识,使其最终能够通过企业的锻炼与成长,转变成为符合企业实际要求的能够解决机械系统方面实际问题的工程师。其详细课程设置如表 1 所示。

表 1 SMU 机械工程专业本科教学课程设置情况

课程性质				课程性质				
课程性质	序号	课程名称	学分	课程性质	序号	课程名称	学分	
通识教育课程	1	英语写作 I	3	专业课程	31	自动控制实验	1	
	2	英语写作 II	3		32	机械设计基础	3	
	3	艺术	2		33	机械工程设计 I	3	
	4	文学	2		34	机械工程设计 II	3	
	5	宗教和哲学思想	2		35	振动	3	
	6	历史	2		36	高级专业选修课	3	
	7	政治和经济	2		37	高级专业选修课	3	
	8	行为科学	1		38	高级专业选修课	3	
	9	课程 I	2		39	高级专业选修课	3	
	10	课程 II	2	小计			68	
	11	健康教育 I	1	数学与统计	40	微积分与解析几何 I	3	
	12	健康教育 II	1		41	微积分与解析几何 II	3	
小计			23		42	微积分与解析几何 III	3	
专业课程	13	工程概论	2		43	初等微分方程	3	
	14	工程概论实验	1		44	线性代数导论	3	
	15	信息技术与社会	3	统计		45	统计学基础	3
	16	静力学	3	小计			18	
	17	动力学	3	理学课程	化学	46	普通化学 I	3
	18	热力学	3		47	理学导论	3	
	19	热力学实验	1		物理	48	电力磁力导论	3
	20	电路分析	3	49	普通物理实验 I	1		
	21	变形体力学	3	小计			10	
	22	固体力学实验	1	数理选修		50	数学或理学选修课	3
	23	流体力学	3	小计			3	
	24	流体力学实验	1	工程拓展课程 (四选一)	51	工程管理	3	
	25	传热传质	3			信息工程和全球视角	3	
	26	传热传质实验	1			工程通信	3	
	27	工程材料	3			技术创业	3	
	28	加工工艺	3	小计			3	
	29	热力系统设计	3	总计			125	
	30	机械系统设计与控制	3					

2 课程设置分析

由表 1 可知,SMU 机械工程专业本科教学课程主要由 4 部分组成,分别为通识教育课程、专业课程、数理化课程、工程拓展课程等。通识教育课程占 23 学分,专业课程比重较大,占 68 学分,数理化课程占 31 学分,工程拓展课程占 3 学分,共计 125 学分。与国内普通高校 170 左右的总学分相比,课时量

明显偏少,减少近 26.5%。各部分比重见图 1。由此可见:

1) 作为工科专业,仍然设有基于母语的写作课程,并且比重较大,有 6 个学分,反应出美国高校对本科教学文化素养的普遍重视。

2) 专业课程比重最大,超过了总学分的一半以上。注重总体把握,不再细分为专业基础课程、专业核心课程、专业选修课程。对基础理论的教学较为重视,特别是相关力学课程,所占比重极高,包括了静力学、动力学、热力学、固体力学、流体力学、振动、传热学等我国高校较少开设的课程,反应出美国高校对基础课程的重视,体现了“加强基础、拓宽专业”的总体思路。打通了本科教学与研究生教学的界限,学生可以并且必须选修 4 门研究生课程,共计 12 学分。对于工程制图、CAD\CAM 等中国高校机械工程专业比较重视的基础课程,基本不涉及。SMU 机械工程系本科教学课程设置中专业课程的大体分类及相应比重如图 2 所示。

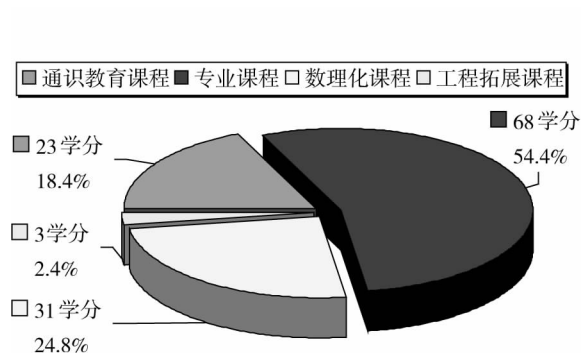


图 1 SMU 机械工程专业课程设置大类分布

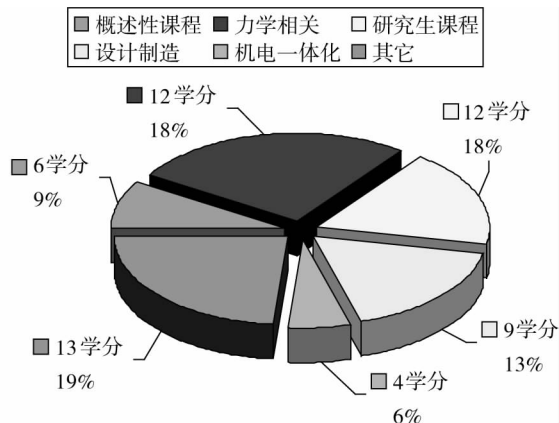


图 2 SMU 机械工程专业专业课程设置分类

3) 数理化学课程中,数学部分与国内差别不大,包括了高等数学、线性代数和数理统计等课程。虽然也涉及到物理课程,但是仅涉及国内大学物理的下册部分(电、磁部分),经典力学放到了专业课程中。仍然学习化学,而国内几乎所有的机械工程专业不再设置该课程。

4) 在注重专业课程教学的基础上,SMU 机械工程专业还开设有工程管理、技术创业等管理类课程,较好地体现了大工程机械的涵义。

3 结语

根据上文分析,可以看出:1) 通识教育成为所有高等院校对本科生的最基本要求;2) 总体来看,SMU 机械工程专业的最低毕业学分要求较低,只要 125 学分;3) SMU 机械工程专业对基础课程的设置较广泛;4) 力学相关课程占据了较大的比重;5) 打通了本科生课程与研究生课程之间的界限;6) 在机械工程专业中,仍然设置化学课程。

参考文献:

- [1] 胡锦涛. 在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的讲话[M]. 北京:人民出版社,2011.
- [2] 中共中央,国务院. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)[Z]. 2010.
- [3] 白逸仙. 中美高等工程教育课程设置比较[J]. 中国科技信息,2006(17):212-215.
- [4] 王东元,毛磊,赵建军,等. 中美基础工程课程和教学方法比较[J]. 高等建筑教育,2011,20(5):95-99.
- [5] 海心,赵小龙. 中德高工专机械类专业教学体系分析及比较[J]. 南京工程学院学报,2001,1(1):43-47.
- [6] 郭森,支希哲. 中美高等工程教育比较研究[J]. 西北工业大学学报(社会科学版),2013,30(1):78-81.
- [7] 周自强. 机械工程实践性教学的中澳比较研究[J]. 常熟理工学院学报(教育科学),2012(12):112-114.
- [8] 尤飞,胡卫东,王建荣,等. 大工程教育背景下工程实践教学体系的探索[J]. 轻工科技,2012(9):171-173.

(责任校对 晏小敏)