

基于培养卓越工程师的机械类专业课程 教学改革探索

——以湖南工程学院为例

张亮峰, 傅彩明, 彭浩舸, 谢 琪, 高为国

(湖南工程学院 机械工程学院, 湖南 湘潭 411101)

摘 要: 湖南工程学院作为教育部首批“卓越工程师教育培养计划”试点院校, 遵循卓越工程师的培养标准和具体要求。以机械类专业课程教学改革为例, 通过构建“卓越计划”培养目标, 创新课程体系构架, 实施课程教学内容和教学方法的改革, 探索为我国现代制造业发展培养机械类卓越工程师的途径。

关键词: 卓越工程师教育培养计划; 机械类专业; 课程教学改革

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-1181(2011)04-0108-04

由教育部启动的“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”), 旨在为我国各行各业培养优秀工程师的后备军。它要求高校转变办学理念、调整人才培养目标定位以及改革人才培养模式等。湖南工程学院机械类专业作为教育部首批启动的“卓越计划”的试点专业之一, 在 09 级机械类几个专业班开始尝试“卓越计划”一系列课程教学的改革探索与实践。

一 构建“卓越计划”的培养目标

构建机械类专业“卓越计划”的人才培养目标, 首先要深入理解国家人才培养的通用标准和行业标准^{[1]21-29}, 然后依据学校制定的“卓越计划”人才培养标准, 确定本专业的培养目标。其中要特别重视所在企业培养目标的制定与实施, 因为培养目标中部分目标的实现需要通过企业学习阶段来获得。所以, 要根据所在企业的实践教学环境、教师资源等情况, 构建“卓越计划”的培养目标^{[2]67-71}。同时, 还要特别注重对学生工程能力的培养, 重点是对各种单项能力培养提出要求。制定培养目标的总体要求是: 必须以社会需求为导向, 以实际工程为背景, 以工程技术为主线, 通过学校和企业的密切合作, 统筹规划学生校内学习和企业学习所应达到的培养目标, 把工程实践和设计贯穿于整个课程教学过程, 着

力提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力, 促进学生从单一学科思维向跨学科思维方式转变, 发展学生的创新意识和团队精神, 培养他们更多地思考工程的社会、环境、商业和政治背景, 提升终身学习能力等。

湖南工程学院机械类专业“卓越计划”的培养目标初步确定为: 培养适应社会主义建设需要, 德智体美全面发展, 受到工程师初步训练, 能够适应经济、科技、社会发展对高素质工程技术人才的要求, 满足机械工程领域的实际需求, 具备机械设计、制造及自动化基础知识、专业知识与应用能力, 能在生产一线从事机械设计制造、工程应用、运行管理和经营销售等方面工作, 具有较高的综合素质、创新能力、团队精神和专业技术能力的应用型高级工程技术人才。通过本科教育阶段的培养, 使大学生具有:

(1) 必要的工程科学知识、一定的人文和社会科学知识, 与本专业相关的专业技术知识, 初步的相关工程技术能力。

(2) 本专业需要的分析问题与解决工程实际问题的能力, 与本专业相关的个人能力和综合素质。

(3) 工程管理的知识, 项目参与能力。

(4) 较强的交流、沟通和协调能力。

(5) 良好的职业道德和社会责任感。

收稿日期: 2011-09-07

作者简介: 张亮峰(1956-), 男, 湖南攸县人, 教授, 研究方向: 高教管理与工程教育。

二 创新“卓越计划”的课程体系构架

“卓越计划”课程体系构架的建立,首先要正确处理好四大关系:一是课程理论与工程实践的对应结合关系;二是视野的宽广性与知识专业化关系;三是知识体系与能力培养之间的关系;四是校内培养与校外培养课程之间衔接协调的关系(即3+1的关系)。传统的机械类专业课程之间具有明显的界限,学科知识之间各成体系,课程之间的衔接存在较大的弊端,课程知识与能力培养显现的目标不很明确,学校人才培养与企业发展对人才的需求存在较大差异等。因此,必须遵循工程知识能力培养的教育规律,重新构建新的课程体系构架,才能实现“卓越计划”对人才培养的要求^{[3]56-59}。根据通用标准和行业标准,创新以工程知识能力培养为核心的课程体系,即按照学生接受的知识层次,确立工程应用能力的培养目标,再建立相应的课程体系。

课程体系包括理论课程、实践课程、校内课程、校外课程四个方面。其中,校内学习阶段主要进行基础课、专业基础课以及基础实验课程的教学;校外企业学习阶段主要完成核心专业课教学、工程生产实践环节和毕业设计,以及参与项目设计与研发、顶岗实习等。校外阶段要求企业有实施保障措施,包括配备经验丰富的工程师作为指导教师,提供教学、实践、科研场所和设备,以及可能的参与实践的机会等。我们的具体做法是:先将学校标准进一步细化为知识能力大纲,再针对大纲中的各要素设计获得相应的知识、能力、素质所需要开设的相关课程和教学环节,然后制定出每一门课程的教学大纲和教学内容,最后形成学校参与专业卓越工程师培养的课程体系、教学环节、每门课程的教学大纲和教学内容。知识、能力实现矩阵将专业知识能力大纲所规定的知识、能力和素质要求落实到具体的教学环节。由课程、项目、实习实践以及各类课外活动所构成的教学环节将专业知识能力大纲所列出知识、能力和素质要求以相互联系、相互对应的方式进行统筹与整合,一体化地实现专业培养目标。

湖南工程学院机械类专业“卓越计划”以知识能力培养为核心的课程体系构架的特点是:

(1)以知识层次分块。强调工程知识认知规律,从通识知识教育到工程基础知识教育,再到工程专业知识教育,后到企业知识教育(详见附图)。

(2)以知识能力设课。强调知识的工程应用性,

课程之间的衔接性和与能力培养的对应性。

(3)以理论实践成体。强调理论知识与工程实践的对应结合,避免理论与实践脱节或不成同一层面的对应关系。

(4)以宽广专业融合。强调广泛的人文和社会科学知识等融合到专业课程当中去。

(5)以校内校外统筹。强调校内外教学过程的连贯性和知识梯度的延展性。

湖南工程学院机械制造及自动化专业以知识能力培养为核心的部分课程体系构架如图1所示。

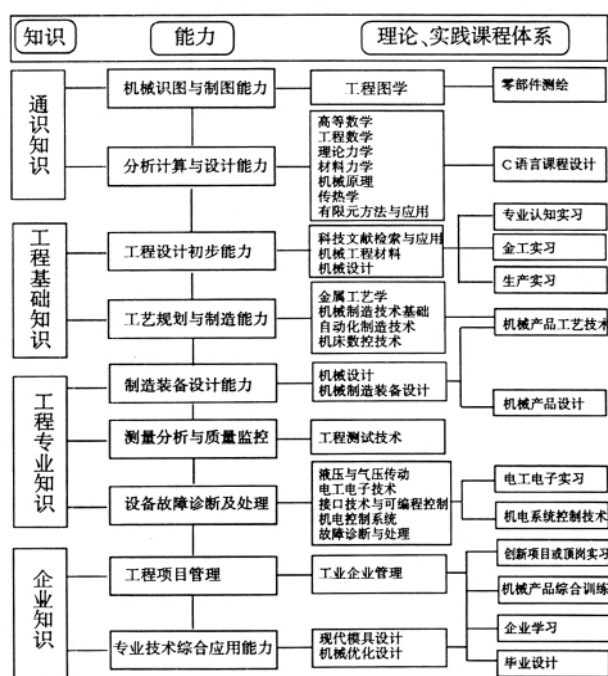


图1 机械制造及自动化专业以知识能力培养为核心的部分课程体系构架

三 实施教学内容和教学方法的改革

湖南工程学院机械类专业实施的“卓越计划”,充分遵循工程的实践、集成与创新特征,精心进行教学形式的组织、教学方法的选择、教学活动的安排、实践场所的确定、以及教师的配备,注重学生工程能力的培养,尤其是工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力的提高。

(一)优化课程教学内容,改进教学方法

由于“卓越计划”的实施,压缩了校内的总学时数,且增设了与本专业相关的知识内容(包括非工程素质培养内容),相应的专业课时数计划安排较为紧张。因此,在专业课课程内容、教学方法和手段方面

都必须随之变动和改革。在课程内容方面的改革要求是:起点要高,内容要新,适用性要强,即课程内容必须与现代科学技术接轨,能够反映出最新的科技成果,符合我国现代制造业的发展需要^{[4]139-141}。具体做法是:根据“卓越计划”的知识能力大纲,对教学内容进行重组、整合和更新,克服传统模式中课程内容存在自我封闭、自成系统而体系庞杂的缺陷,使之形成既具有独立性特点而又是一个开放的与其他课程和知识具有广泛联系的内容体系,从而成为该专业整个课程体系的一个有机组成部分。

据此,在教学方法和手段上则必须创新,打破某一课程内容在教材中的编排体系和框架,不以过去的教材作为讲课的依据和标准,注重理论与实践对应结合,充分利用多媒体课件的直观效应,结合现场演示演练、外出参观调研和课题研讨等,在有限的时间内完成好教学任务。

(二)注重知识的全面性,合理安排教学时间

“卓越计划”实施过程中,既要注重工程技术和工程素质的培养,还要注重非工程素质的培养。即在校内三年安排培养集管理、人文、经济、环保、伦理、工程、技术于一身的工程人才毛坯^{[5]66-70};在企业的一年,主要安排进行工程师综合素质与能力的培训,包括企业管理、安全守则、项目设计、顶岗培训、毕业设计等。强调培养的未来工程师,除专业水平外,还必须具有较强的交流、沟通和协调能力,良好的职业道德和社会责任感。因此,我们在过去开设课程的基础上,增设了人文、艺术、环保、安全、伦理和管理等方面的教学内容。使学生应当具备:熟悉市场、用户需求以及技术发展的调研方法,具备编制支持产品形成过程的策划和改进方案的能力;具有一定的质量、环境、职业健康安全和法律意识,在项目实施和工程管理中具备参与贯彻实施的能力;能够使用技术语言,在跨文化环境下进行沟通与表达的能力;具备团队合作精神,并具备一定的协调、管理、竞争与合作能力。

为了解决由于教学内容扩充使得课时数膨胀的问题,我们一方面将部分非工程技术的教学内容融入专业类的教学内容中去;另一方面设置选修课,通过讲座和自修的方式进行(但须通过考核纳入到学生总学分中去),适当地减缓学生的学习压力和负担。

(三)突出应用与实践,把握企业阶段学习

实施 3+1 的培养模式,形成了学校与企业人才

培养的联合体,更加突出了教学内容的工程应用性和实践创新性^{[6]30-32}。教学实践环节按照基本技能、综合应用能力与初步设计能力、工程实践与创新能力这三层次循序渐进地进行。在基本技能层,通过企业认识实习、金工实习、电工电子实习、课程实验、计算机上机等实践环节加深对理论课基本概念的理解,培养基本的实践技能;在综合应用能力与初步设计能力层,通过课程设计、生产实习、综合实训和毕业设计等环节实现对学生综合工程能力的培养;在工程实践与创新能力层,通过大学生机械设计创新竞赛、工程综合能力竞赛、大学生科技创新活动、参与企业项目研发等方式,培养学生的工程设计与创新实践综合能力。

部分专业课程在企业学习阶段,聘请企业工程师现场讲授。同时,根据工程问题、工程案例和工程项目构建教育方式方法,组织教学内容,着力推行基于问题的探究式、基于案例的讨论式、基于项目的参与式等多种研究性教学和学习方法,强调学生创新意识和创新精神的培养,加强学生创新能力的训练。为了提高培养效果,要求学生“真刀真枪”地搞好生产实习和毕业设计。生产实习包括顶岗轮岗实习和项目设计实习等,根据企业的生产工艺流程和产品研发过程等跟班进行;毕业设计内容结合企业生产实际,内容包括工厂设计、车间设计、生产流程设计、产品设计、工艺设计、改造方案、工程论证、研发报告、检测报告等。有效地提高学生的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力。

参 考 文 献

- [1] 林 健.“卓越工程师教育培养计划”通用标准研制[J]. 高等工程教育研究,2010,(4).
- [2] 傅越干,楼建明.电类应用型卓越工程师培养途径的研究[J]. 宁波工程学院学报,2010,(4).
- [3] 张安富,刘兴凤.实施“卓越工程师教育培养计划”的思考[J]. 高等工程教育研究,2010,(4).
- [4] 张智钧.试析高等学校卓越工程师的培养模式[J]. 黑龙江高教研究,2010,(12).
- [5] 张 帆.德国大学“卓越计划”述评[J]. 比较教育研究[J]. 2007,(12).
- [6] 林 健.谈实施“卓越工程师培养计划”引发的若干变革[J]. 中国高等教育,2010,(17).

(责任编辑:宋耕春)

Exploration of the Teaching Reform Mechanical Engineering of the Outstanding Engineers Courses for Training

——Take Hunan Institute of Engineering as an Example

ZHANG Liang-feng, F U Cai-ming, P ENG Hao-ge, X IE Qi, G AO Wei-guo

(College of Mechanical Engineering, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan 411101, China)

Abstract: As one of the first pilot institutes of PETOE (plan for Educating and Training Outstanding Engineers) approved by the Ministry of Education, Hunan Institute of Engineering follows the training criteria specific requirements for outstanding engineers. Based on the teaching reform of the mechanical engineering courses, this paper explores the approaches to the training of outstanding engineers for modern China's manufacturing industry by construction of training objectives, innovation of curriculum, and implementation of the reform of teaching content and methods.

Key words: PETOE; mechanical engineering; teaching reform of the courses

+++++
(上接第 107 页)

On the History of Party-building of Hunan's Colleges and Universities from 1949 to 1976

LUO Xiong, L IU Sheng-tao

(College of Philosophy and History Culture, Xiangtan University, Xiangtan 411105, China)

Abstract: Party-building is the focus of the construction of higher education in Hunan Province. At the beginning period of the PRC and socialism construction, the Party organizations at all levels continued to build and improve in Hunan's colleges and universities, the number of party members was increasing, the Party's ideological and political construction gained good effects. But the anti-rightist struggle enlargement and the "Cultural Revolution" chaos caused serious consequences of Party-building of Hunan's colleges and universities. It is the lessons worthy of reflection.

Key words: from 1949 to 1976; Hunan's college and universities; party-building