

基于项目的工程机械专业特色人才培养研究

郑夕健, 罗继曼, 袁从启

(沈阳建筑大学 交通与机械工程学院, 辽宁 沈阳 110168)

摘要:文章基于沈阳建筑大学人才培养定位,借鉴机械设计制造及其自动化特色专业培养经验,以工程机械特色专业建设与人才培养为目标,研究基于项目的工程机械专业特色人才培养模式,从工程机械专业的培养方案修订与完善、课程体系的调整与优化、项目体系的构建与实施等方面进行了分析与研究,为探索教学型高校的工程机械类高素质应用型人才培养提供了依据。

关键词:工程机械; 特色人才; 人才培养

中图分类号: TB12; C961 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2012)02-0029-04

长期以来,中国设置机械类专业的高校,分属工业、能源、建筑等多个主管部门,受行业办学思想的影响,不同主管部门分属的高校往往根据自身的资源优势及部门需求来考虑专业设置和人才培养方案,使培养方案和知识结构具有较强的行业色彩。自1998年教育部修订专业目录后,各高校均对机械专业进行了不同程度的拓宽。随着中国基础建设的快速发展,对工程技术和工程机械化的要求越来越高,社会对工程机械类人才的需求量不断增多,企业对专业特色鲜明、应用能力强的人才尤为青睐。

在大专业背景下,机械设计制造及其自动化专业一般分为机械设计、机械制造和机械电子工程等不同的专业方向。近年来,工程机械作为机械工程学科的主要研究领域,发展态势迅猛、前景广阔,对工程机械特色人才的要求越来越高。目前,中国将工程机械作为特色专业重点建设的高校还不多,已设立工程机械专业的高校仅有长安大学、西安建筑科技大学和沈阳建筑大学。其他的高校如哈尔滨工业大学、同济大学、大连理工大学、武汉理工大学、太原科技大学等通过调整教学计划和课程结构体系,对培养工程机械专业人才起了积极作用,缓解了工程机械行业发展的迫切需求^[1-6]。但与工程机械行业人才需求相比,这类高校比例较低,人才培养特色不鲜明,无法满足工程机械行业人才需求。项目是基于培养目标的一个全新的系统概念,基于项目的学习是一种研究性学习方法^[7]。

文章旨在通过工程机械特色专业应用型人才培养的研究,在通才教育的同时,找到工程机械专业应用型人才的有效方法及途径,探索出一条适合沈阳建筑大学工程机械专业的发展特色之路,以适应建设创新型国家的战略部署和卓越工程师培养要求^[7],为社会培养更多工程机械专业优秀人才。

收稿日期:2011-11-29

基金项目:辽宁省教育科学“十二五”规划(2011年度)立项课题资助

作者简介:郑夕健(1963-),男,沈阳建筑大学交通与机械工程学院教授,博士,主要从事机械工程学科研究,(E-mail)xijianzheng@sina.com。

一、工程机械专业的研究特色与优势

沈阳建筑大学是辽宁省乃至东北地区唯一一所建筑、土木、机械为优势的高等院校。学校发挥学科优势,突出专业特色,长期坚持建设“以机械制造学科为龙头、以建筑机械为专业特色、融机电液于一体”的机械设计制造及其自动化特色专业。近30年来,学校机械设计制造及其自动化特色专业在专业定位、师资队伍建设、教育教学改革、人才培养、科学研究等方面都取得了长足的发展,培养了大批优秀毕业生,承担完成了多项国家及省部级重点课题,形成了具有工程机械特色的研究方向和本科教育教学体系。2010年学校申报的工程机械专业获得批准设置,并于2011年开始招生培养。因此,如何更好地借鉴已有机械专业的本科教育教学体系和人才培养经验,把工程机械新专业办出特色办出水平,培养出更多的高素质人才显得尤为迫切。

学校在长期的教学科研过程中逐渐形成了以起重运输机械、土方施工机械和混凝土施工机械三大机械为主线的设计与开发研究特色。依据机械动力学、现代设计方法、最优控制等现代理论,对工程机械进行系统研究,包括:工程机械大型结构系统设计理论与方法研究,为其开发提供理论基础;依据疲劳理论,研究大型高风险在用工程机械的剩余寿命,为其安全使用提供科学依据;依据机械完备动力学理论和柔性多体理论,研究工程机械整机结构动力学、驱动和控制系统及其之间的非线性耦合,为其设计制造开辟了新途径。近几年,学校先后承担了塔式起重机、施工升降机、施工平台、钢筋施工机械等相关的国家级课题8项、省部级课题12项、地方政府和企业科技攻关项目20多项,以及长期的产学研合作形成的稳定的企业实习实验基地,为学校工程机械专业建设和人才培养奠定了坚实的师资队伍、科学研究、基础实验平台基础。

二、工程机械特色人才培养研究

学校工程机械领域的研究优势和特色,为专业建设与人才培养创造了良好的条件。但要积极适应中国“卓越工程师培养计划”,培养出高素质应用型人才,必须从培养方案、课程体系、理论与实践教学环节、工程素养和能力培养上改革。教学理念创新是专业建设的动力源泉,而培养特色人才是其必由之路,因此,文中提出了基于项目的工程机械专业建设与人才培养模式。

(一)培养方案的形成与完善

培养方案的形成与完善是专业建设的核心、重

点和难点。

第一,认真分析与整理国内知名高校机械类专业中具有工程机械专业特色的培养方案,寻求学校定位与专业设置的必然联系与特色之处。在此基础上,结合学校机械类专业培养定位与服务对象,初步形成培养方案总体思路和主要教学环节设计。

第二,对用人单位和毕业生分别进行需求调查和信息反馈,从“招生—培养—就业”一体化培养原则出发,完善课程体系。根据用人单位、毕业生对本专业的课程设置、实践环节等建议,提出了机械设计、液压技术、工程机械底盘、钢结构等课程以“课程任务”为核心的教学设计思想,对主要课程群进行了教学环节的重新设计。

第三,按照“基于项目”的人才培养构架完成培养方案,提出在人才培养的全过程中,以“项目”为先导的培养思想,通过课程设置、理论教学与实践教学的有机衔接,将学生的工程素养、工程能力和创新意识培养贯穿于四年的教学各环节中。基于以上思想与原则,修订完善了工程机械专业培养方案。

(二)课程体系和课程群的设计

在课程体系上,强调课程之间的融合,包括知识点的融合、理论教学与实践教学的融合等,将项目的理念渗透到教学的各个环节。在教学内容上,注重交叉学科知识的融合,侧重知识的宽泛性和工程实用性。

通过对工程机械专业的全面分析和研究,抽象出“钢结构+液压技术”的工程机械本质特征,从而确定出机械原理、机械设计、结构力学、工程机械底盘、钢结构、液压系统与控制等核心课程。由以上核心课程搭建出具有工程机械共性特征的核心专业课程群,具体为:由结构力学、工程机械底盘、钢结构、工程机械课程设计等组成的结构课程系列;由液压传动、工程机械液压系统、机电液一体化技术、液压传动课程设计等组成传动与控制课程系列。两个系列的教学内容均以工程机械作为知识载体组织教学,实现工程机械特色课程群的凝练与优化。课程群之间的有机联系,使教学内容更加丰富和具有针对性,并在一定程度上弥补了教学学时的不足。

按照面向建设行业培养工程能力专业人才的基本定位,确定出“公共基础课—专业基础课—专业课”相互衔接与融合的课程体系,确定出“必修课—专业限选课—专业任选课”协调合理的教学模块和教学内容。根据学校工程机械专业的特色和研究方向,构建出专业限选课模块有:起重运输机械课程模块、土方施工机械课程模块、混凝土机械课程模块等。

教学计划中的课程学时分配如表1所示。

表1 课程学时分配

课程类别	学时分配	占总学时百分比/%	必修课		专业限选课		专业任选课	
			学时	占总学时百分比/%	学时	占总学时百分比/%	学时	占总学时百分比/%
公共基础课	1192	50.10	1096	46.10	—	—	96	4.04
专业基础课	882	37.10	882	37.10	—	—	—	—
专业课	304	12.80	—	—	208	8.75	96	4.04
总计	2378	100	1978	83.20	208	8.75	192	8.08

(三)项目体系的构建和实施

根据学校机械设计制造及其自动化专业的培养经验,构建出基于项目的工程机械专业人才培养体系,由四大项目群组成,即基础技能项目群(主要包括专业综合素质训练、工程训练、认识实习等),专业技能项目群(主要包括课程设计、生产实习、驻厂实

习等),大赛训练项目群(主要包括机械创新设计大赛、工程训练综合能力竞赛、专业技能大赛等),研发设计项目群(主要是指立足于企业需求,针对某一具体问题的研发项目、毕业设计项目等)。各具体项目的开设学期及周数安排如表2所示。

表2 项目开设学期及周数安排

项目名称	项目内容	周数	开设学期
基础技能项目群	综合素质训练	4	1,2
	工程训练	4	2,3
	认识实习	3	3,4
专业技能项目群	课程设计	10	5,6,7
	生产实习	2	7
	驻厂实习	4(课外)	6,7
大赛训练项目群	机械创新设计大赛	4(课外)	6,7
	工程训练综合能力竞赛	4(课外)	6,7
	专业技能大赛	4(课外)	7
研发设计项目群	毕业设计(实习)	17	8

基础技能项目群旨在激发学生学习兴趣,培养学生的创新意识和工程素养。在综合素质训练项目中,每班学生分成若干小组,通过“教师授课—学生实物拆装—反求工程—确定创新方案”的过程,对学生进行启发、引导,培养学习兴趣。工程训练项目培养学生主要专业基础技能,激发他们对专业兴趣和创新意识,为后续课程的学习打下基础。认识实习项目启发和引导学生对工程机械专业的理解和认识,使学生对其产品的组成、特点和设计思想有清晰的认识和总体把握。

通过专业技能项目群的实施,培养学生结合工程实际解决技术问题的能力,使学生实现由知识到能力的跨越,也为完成大赛项目和企业研发项目奠定了坚实的理论和实践基础。为了进一步巩固和加深对核心课程的理解与运用,按照“课程任务”设计理念,设计了机械原理、机械设计、工程机械底盘、钢结构、液压传动等课程由理论教学—实验教学—课程设计等教学环节和与之相适应的考核环节。生产

实习项目主要引导学生了解工程机械产品结构、工作原理、制造工艺过程、产品性能特点和企业文化等,为后续项目实施打下理论基础。驻厂实习项目让学生深入企业参加实践锻炼,由企业技术专家结合生产全过程对产品的设计制造进行现场传授,使学生掌握产品的设计、制造和销售各环节关键技术,并在其设计研发部门完成相关的技术设计工作,提升工程能力。

通过大赛训练项目群和研发设计项目群全方位地展示和检验学生的工程能力和专业素养,强化理论与实践的联系,提高学生的设计能力和工程应用能力。组织学生参加机械创新设计大赛、工程训练综合能力竞赛、专业技能大赛等竞赛活动,对参赛学生配备专业指导教师,形成创新与实践能力培养的制度化 and 责任制。

通过研发设计项目群,选题立足于企业、立足于工程实际的典型研发课题,将新方法、新理论、新手段(如虚拟设计、有限元分析等)逐步引入到设计过

程中,提高学生运用专业知识的能力和解决工程实际问题的兴趣与能力。

在教学实施过程中,以上所有项目均有明确的项目目标、项目任务、项目要求和项目实施办法,以确保各项目按计划实施,达到项目任务要求。

通过以上项目群的实施与实践,实现了专业实践环节的良好衔接,为理论与实践的结合提供了载体,强化了专业人才培养特色,提升了学生的工程能力和综合素质,实现由知识到能力的跨越。

三、结语

项目是基于培养目标的一个系统概念,是在理论、实践两大教学环节上的升华,贯穿高校教育教学的始终。文章基于沈阳建筑大学人才培养定位,借鉴学校机械设计制造及其自动化专业培养经验,研究基于项目的工程机械专业特色人才培养,通过修订与完善培养方案、调整课程体系和课程群、构建项目体系等手段与环节,在理论教学与实践教学环节的基础上升华和构建出基于项目的专业建设与人才培养思路,寻求以项目引领的特色人才培养的教学理念创新,探索学校工程机械专业特色人才的培养新模式。文章提出的培养模式对其他专业的建

设与人才培养同样具有借鉴作用。

参考文献:

- [1] 丛允军,刘青. 我国高校课程改革及发展趋势分析[J]. 高等教育研究学报,2004,27(2):39-42.
- [2] 郑夕健,费焯,罗继曼. 教学型工科院校专业建设和人才培养研究[J]. 高等建筑教育,2010,19(1):25-28.
- [3] 田爱华,关金贵,刘兴德. 机械设计制造及其自动化专业工程素质人才培养探讨[J]. 吉林化工学院学报,2011,28(4):13-15.
- [4] 周玉凤,范狄庆. 工程本位的机电复合应用型人才培养教育理念的探讨[J]. 上海工程技术大学教育研究,2009(3):47-49.
- [5] 蒋强,米林,冯文杰,等. 地方高等院校机械设计制造及其自动化专业建设探讨[J]. 教育教学论坛,2011(18):164-165.
- [6] 葛友华,袁健. 机械设计制造及其自动化专业办学特色的探索[J]. 中国教育技术装备,2007(9):13-16.
- [7] 中华人民共和国教育部. 教育部关于实施卓越工程师教育培养计划的若干意见[EB/OL]. (2011-01-18)[2011-10-20]. <http://www.moe.edu.cn>.

Characteristic talents training of engineering machinery specialty based on the project

ZHENG Xi-jian, LUO Ji-man, YUAN Cong-qi

(School of Transportation and Mechanical Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, P. R. China)

Abstract: Based on the talent training objective of Shenyang Jianzhu University and training experiences of mechanical design manufacturing and automation specialty, aimed at specialty construction and talent training of engineering machinery specialty, this paper researched characteristics talents training mode of engineering machinery specialty based on the project, analyzed the revise and improvement of the training plan, the balance and optimization of the course system, the construction and implement of the project system. It explored application-oriented talents training of engineering machinery specialty in teaching-oriented college.

Keywords: engineering machinery; characteristic talents; talent training

(编辑 詹燕平)