

创办一流教育的理论与 与实践探索

(第十辑)

张君安 主编



陕西出版集团
陕西人民出版社



创办一流教育的 理论与实践探索

（第十辑）

◎ 张君安 主 编

陕 西 出 版 集 团
陕 西 人 民 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

创办一流教育的理论与实践探索. 第 10 辑/张君安

主编. —西安: 陕西人民出版社, 2012

ISBN 978-7-224-10235-2

I. ①创… II. ①张… III. ①高等教育—科学研究—
中国—文集 IV. ①G644-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 145518 号

创办一流教育的理论与实践探索(第十辑)

主 编 张君安

出版发行 陕西出版集团 陕西人民出版社

(西安北大街 147 号 邮编:710003)

印 刷 陕西龙山海天艺术印务有限公司

开 本 880 mm×1230 mm 16 开 18.25 印张

字 数 528 千字

版 次 2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-224-10235-2

定 价 35.00 元

前 言

西安工业大学始建于1955年，是一所中央与地方共建，以陕西省管理为主的全日制普通高等学校。经过50余年的建设与发展，学校有光电工程学院、机电工程学院、材料科学与化工学院、电子信息工程学院、经济管理学院、计算机科学与工程学院、建筑工程学院、人文学院、外语学院、理学院、体育学院和艺术与传媒学院12个二级学院、工业中心和思想政治理论教学研究部等14个教学单位。

在长期的办学过程中，学校秉承“忠诚进取，精工博艺”的办学传统，努力践行“敦德励学，知行相长”的校训，形成了“注重工程实践，突出制造技术”的办学特色，为国防工业和区域经济培养了大量留得住、用得上的高素质人才，取得了良好的社会声誉。

学校现有49个本科专业，涵盖工学、理学、管理学、经济学、法学、文学、教育学7个学科门类；有“光学工程”、“材料加工工程”和“机械工程”3个博士学位立项建设学科；“计算机科学与技术”、“管理科学与工程”2个博士学位立项建设支撑学科；有15个硕士学位授权一级学科、61个硕士学位授权点和13个工程硕士授权领域。有光学工程、机械制及其自动化、材料加工工程3个省部级重点学科；有测控技术与仪器、金属材料工程、机械设计制造及其自动化、软件工程、人力资源管理、自动化6个国家级特色专业；有金属材料工程专业国家级教学团队；有材料科学基础国家级双语课程；有材料科学基础等19门省级精品课程。有光学系列课程教学团队等7个陕西省普通高等学校教学团队；有书法本科人才培养模式创新实验区等6个省级人才培养模式创新实验区；有工业中心、电工电子实验教学示范中心等6个省级实验教学示范中心；有测控技术与仪器等9个省级特色专业；有材料科学基础省级双语课程；有顾致平等8名省级教学名师。学校重视科研平台建设，现有精密与超精密加工及测量国家地方联合工程中心和陕西省新型网络与检测控制工程国家地方联合工程中心等两个国家级工程中心；有一个教育部与陕西省共建薄膜与光学制造技术重点实验室和陕西省薄膜技术与微光电器件军民两用技术工程中心、陕西省精密与超精密加工及测量工程技术研究中心等14个省部级重点实验室（工程中心）；一个中白（中华人民共和国陕西省人民政府与白俄罗斯教育部）高技术国际合作研究交流中心；并有陈忠实当代文学研究中心、陕西当代文学与艺术研究中心等省部级哲学社会科学研究基地。

“十一五”期间，学校办学条件迅速改善、办学规模稳步扩大、办学质量不断提高、办学声誉逐年上升，并在2009年获得博士点建设立项和一项国家级教学成果奖。学校办学55年来，共为我国的国防工业和区域经济培养了5万余名技术骨干和高级管理人才，毕业生深受用人单位的欢迎。

2011年召开的教育科学研讨会暨教学工作会议是为了贯彻落实胡锦涛总书记在清华大学百年校庆大会重要讲话精神，进一步深化教育教学改革，提高对教学研究型大学教育特点和质量标准的认识，实现学校转型和内涵式发展的新跨越，切实保证教学工作的中心地位。会议的主题是：探索创新型人才培养模式建设教学研究型大学。这次大会围绕“教学研究型大学本科教育特点、人才培养目标定位与模式选择、创新型人才内涵及办学理念”等进行了深入研讨，会议促进了交流，统一了认识，进一步明确了学校办学定位和人才培养目标。

本次大会共收集论文85篇，收录78篇，评选出优秀论文15篇，学校将这些宝贵的研究成果编辑出版，即是对广大教职员近年来立足本职工作、积极探索、追求卓越、努力创办一流教育的见证与肯定，又为学校的教育教学改革事业提供了重要的决策依据，必将有力推动学校教学工作健康持续发展。

西安工业大学 张君安

2011年11月28日



目 录

人才培养与专业建设

机械工程创新型人才培养的探索与实践	赫东锋 王建华 王琨琦 张君安(3)
探索教育过程社会延伸的人才培养新模式	弥 谦 刘卫国 杭凌侠 高 明 韩 军(9)
依托重点研究基地 开展工程实训与认证 提升大学生工程创新素质	潘永强 杭凌侠 徐均琪 阳志强 朱学亮(13)
关于金属材料工程专业一本培养模式的思考	李 炳 王正品 范新会 赵玉厚(17)
金属材料专业卓越工程师培养体系的思考	郭永春(20)
面向制造企业需求的焊接人才培养新方法实践	王喜锋 惠增哲 许 岗 李 炳(24)
创新人才培养模式,打造“自动化系统工程师”	尚 宇(28)
高校创新型人才培养模式探讨	张艳玲 杨正强 陈 红(33)
企业 ERP 沙盘模拟实训对大学生创业能力培养研究	兰小毅 苏 兵 姬 浩(36)
土木工程“卓越工程师”人才培养探讨	郭庆军 赵 敏(40)
以就业为视角,高校人才培养模式改革的探索	曹黎侠(44)
一般工科院校给水排水工程专业培养体系探讨	赵平歌(47)
《结构抗震设计》课程教学中学生综合能力的培养	王海荣(50)
以人才培养为中心实施大学本科导师制	史延新(53)
大学数学教学中学生综合素质的培养	马晓丽 曹黎侠(57)
大学培养模式教学模式的改革创新探讨	李晋惠(61)
基于格式塔学习理论培养学生的创新思维	林晓萍 刘俊丽 李小雁(64)
浅谈我校数学与应用数学专业特色建设	张丽丽(67)
我校生物医学工程专业办学特色及规律研究	倪 原 陆文总 任郁苗 赵 晨(70)
电子信息科学与技术特色专业建设研究	任安虎 程光伟 赵 黎(74)
高校动画专业教育现状及对策思考	冯 琨(77)

教学管理与队伍建设

我校教学“质量工程”建设的回顾与展望	李晓彤 范新会 齐 华 辛大欣(83)
浅谈如何提高高校教师的教学能力	王正品 李 炳 要玉宏 金耀华(88)
光电类教改实验班课程教学质量监控与评价	杭凌侠 刘卫国 高 明 韩 军 弥 谦(91)
经管类本科毕业论文质量存在的问题与对策研究	张冬敏(96)
浅析如何提高高校青年教师的教學能力	王 坤(100)

教育教学研究与改革

光学制造实践教学教学改革探析	阳志强 潘永强 杭凌侠(105)
----------------------	------------------



基于 Web 的机械工程教学资源库建设	房亚东	孙 波	李福援(108)
制造业数字化教育改革的探索与实践	程文冬	张新运(111)	
包装工程专业课程与教学改革探讨	李 润	赵美宁 李小丽	曹 乐(114)
基于能力培养的《工程流体力学》教学改革	郁红陶	汪庆华	李福援(117)
在《环境监测》教学中开展读书报告活动的探索			刘增超(120)
关于《单片机实验》课程改革的一些思索	王青岳	陈超波(123)	
基于 CDIO 理念的通信工程类教学改革研究	赵 黎	赵 黎(126)	
《中国近现代史纲要》课程教学改革探索	赵 东	赵 东(131)	
半导体物理的形象化教学模式创新	刘 蓉	侯宏录	任建光(134)
功能材料网络教学模式初探	金耀华	王正品 高 巍	要玉宏(137)
研究生创新教育的探索与实践			张 改(140)
信号处理课群 CDIO 教学模式研究	朱婷婷	尚 宇	杨红丽(144)
经管类研究生课程教学的创新与实践	王 芹	王 芹(147)	
复变函数与积分变换教学中的创新教育探析	柴伟文	柴伟文(151)	
工业设计工程学基础课程的教学探索	张宇红	张宇红(155)	
基于应用型人才培养模式的《建筑结构抗震设计》课程教学改革研究	李成华	李成华(158)	
土木工程材料实验教学环节的改革与探索	王万通	王万通(162)	
岩土地下工程专业方向毕业设计教学改革研究	王 睿	赵 敏(165)	
西安工业大学城市规划专业教学模式探索	杨大伟	安 蕾(168)	
《结构力学》多媒体教学的探索和研究	乔文靖	李宝平(172)	
思想政治理论课多媒体教学的实践与思考	杨丽华	杨丽华(175)	
多元智能理论指导下的大学英语作业设计	孙 蕾	孙 蕾(178)	
扩招与学院式书法教育教学的几个问题	刘天琪	刘天琪(181)	
市场需求对产品设计的专业教学的误导	魏 蓉	魏 蓉(185)	

教学方法与课程建设

基于“工程创新能力的培养”的教学方法研究	韩 军	段存丽	路绍军	刘 钧	胡加兴(191)
包装工程专业模块化动态课程体系的构建研究	王 芳	赵美宁	曹 乐	袁 艳(195)	
任务驱动教学法在《Matlab 语言》课程中的应用					杜岳涛(199)
《钢结构》课程教学法刍议					李养成(201)
工程教育中的大学物理多类别习题教学策略研究	许世军	贾新娟	吕 茂	于 锋(204)	
我校一本学生高等数学教学方法探讨					李逸民(208)
高校会计学专业课程体系设置研究	张根龙	黄 越	赵亚莉	史 璇(211)	
基于行业人才需求的土木工程专业课程设置分析					王 亮(216)
体验式教学模式在心理健康教育中的应用	李小雁	林晓萍(219)			
“生物医学电子与仪器”课群优化建设探索	任郁苗	倪 原	孟祥艳	赵 晨	张 亮(222)
UG 参数化建模在《工程图学》课程中的应用					武小宇(226)

实验与实践教学研究

工程实践创新能力培养过程的社会延伸	刘卫国	杭凌侠	高 明	弥 谦	韩 军(231)
-------------------------	-----	-----	-----	-----	----------

电子科学与技术专业实践教学体系优化建设的探索	刘 蓉	侯宏录	陈海滨(234)
机械类综合型生产实习模式的探索与实践	孙 波	叶 建 钟 玲	万宏强 姚敏如 房亚东(237)
大学生机械创新设计大赛指导探索与实践	万宏强	朱育权	贾仲义(240)
大学生早期科研训练模式的探索研究	高红红	强 涛	(243)
网络背景下对工科专业英语教学实践的思考	梁艳峰		(246)
CAN 总线协议分析及实验仿真系统设计	宋晓茹	吴 杰	王 坤(249)
推行开放式教学模式,加强开放实验室的建设与探索	赵建华	王 健 韦宏利	杨建华(253)
浅谈理工科计算机程序设计课程实践教学	杨盛泉	刘白林	刘萍萍(256)
建筑工程专业测量课程实践环节教学思考	王万通		(260)
《工程估价》课程实践教学环节改革研究	张 立		(262)
基于重点实验室创新文化环境建设研究	贾建利		(266)

综合论坛

如何做好大一班主任	郑先俊		(271)
浅谈班主任在大学生转型期中的重要作用	马爱洁		(274)
浅析高校教师的教风对大学生考风的影响	宋颖桃		(277)
论高校心理健康教育与思想政治教育的辩证关系	刘俊丽	唐红燕	林晓萍(280)

◎ 人才培养与专业建设

RENCAI PEIYANG YU ZHUANYE JIANSHE





创办一流教育的理论与实践探索 第十辑

Chuangban yiliu jiaoyu de lilun yu shijian tansuo

机械工程创新型人才培养的探索与实践

——以机械设计与研发工程师实验班为例

赫东锋 王建华 王琨琦 张君安

(西安工业大学机电工程学院)

[摘要] 针对当前工程教育不能适应建设创新型国家需要的问题,在借鉴国内外工程教育改革经验的基础上,机电工程学院于2008年开设了机械设计与研发工程师实验班,开始了机械工程创新人才培养的探索工作。本文详细介绍了我们对工程创新型人才培养的认识、在机械工程创新型人才培养方面的具体做法与效果以及对工程创新型人才培养的思考。本文对于解决我国工科毕业生工程素养、工程实践能力和创新意识不足等高等工程教育的关键问题提出了很好的思路和建议。

[关键词] 人才培养模式 工程创新型人才 机械设计与研发工程师实验班

一、引言

转变经济发展方式,增强自主创新能力,建设创新型国家,是我国在新世纪的一项重大战略决策。培养和造就创新型人才,特别是创新型工程科技人才,是建设创新型国家、实施科教兴国战略和人才强国战略的关键之所在。与建设创新型国家的要求相比,目前我国工程科技人才培养的总体水平还存在较大差距。据瑞士洛桑国际管理开发研究院(MD)公布的2007/2008年度《全球竞争力报告》的“科学家和工程师的可获得性”排名中,我国位于125个国家的第77位。据著名的咨询公司麦肯锡公司的研究报告统计,中国工科毕业生只有10%可以达到跨国公司的用人标准,与印度的25%、马来西亚的35%、波兰的50%、比利时的80%以及其他发达国家差距甚远。根据中国工程院课题组2007年有关“高层次工程科技人才成长规律研究”的统计数据显示,74.2%的被调查者认为我国高校培养的工程专业毕业生质量一般或质量不符合实际工作的需要,具体表现在:专业基础知识不够扎实、知识面狭窄;工程实践能力弱、创新能力不足;缺乏敬业精神、工作责任感较差、合作精神和与人交流能力不足等。因此,建设创新型国家,对高等学校教育教学改革提出了新的更高要求。高校如何培养创新型工程科技人才,成为各高校迫切需要解决的问题。

为了探索机械工程创新型人才培养的规律,机电工程学院开设了机械设计与研发工程师实验班。实验班于2007年9月份开始论证筹备,2008年年初开始在全校大二学生中公开招生。现已招生91人,其中2007级已经毕业。实验班很好的发挥了工程创新型人才培养实验平台的作用,取得了显著的效果,在师生中形成了良好的影响。

本文以机械设计与研发工程师实验班的改革实践为基础,从对工程创新型人才培养的认识、机械工程创新型人才培养的改革实践和效果、对工程创新型人才培养的思考等方面,介绍我们在机械工程创新型人才培养方面所取得的初步成果。希望能够以此抛砖引玉,引发读者在工程创新型人才培养模式改革方面的更多思考与实践。



二、对工程创新型人才及其培养的认识

开展工程创新型人才培养模式改革,必须首先解决“什么是工程创新?”“工程创新型人才应具备什么样的素质?”“当前工程教育中制约工程创新型人才培养的因素是什么?”等基本问题。同时,还应借鉴发达国家在培养工程创新型人才方面的成功经验。

1. 工程、工程创新及其特征

“工程”与“工程创新”有着许多不同的定义,目前比较公认的是美国工程教育协会有关“工程”的定义和美国国家竞争力委员会有关“工程创新”的定义。美国工程教育协会将工程定义为:“一种把数学和科学原理、实验、经验、判断和常识运用到设计、制造、运行产品、过程或系统以合理利用自然资源、满足人类特定需要的艺术。”2004年美国国家竞争力委员会向政府提交的《创新美国》计划中提出:“创新就是把感悟和技术转化为能够创造新的市场价值、驱动经济增长和提高生活标准的新的产品、新的过程与方法和新服务”。

从“工程”和“工程创新”的定义可以看出,工程和工程创新具有以下特点:①实践性。与科学以发现客观规律为目标不同,工程和工程创新的目的是为了建造满足人类特定需要的人工物。因此无论是创造人工物的工程活动以及认识其规律的工程科学研究都必须以实践和满足客观需要为目的,努力探究并解决实际问题。②综合性。工程和工程创新本身带有综合性。任何一项工程实践都不是单一学科或者单一人的事情,尤其在科学技术汇聚发展、工程问题日益复杂的今天更是如此。在工程师进行工程实践和创新的过程中,不但要具有数学和自然科学知识,而且还必须拥有深厚的专业知识、必要的人文社会科学常识、相关技术领域的实践经验,以及团队交流和协作能力。基于多技术的系统集成创新已成为工程创新的重要形式。③创新性。正如美国著名学者冯·卡门教授所言:“科学是探索世界的本源,而工程师是创造世界上没有的东西”。由于工程活动的结果总是产生出现实中还没有的实体或对旧的实体进行改造使之具有新的功能和价值,因此工程本身具有创新的属性。创新也是工程活力的源泉。④社会性。工程旨在造福人类,同时又受到社会政治、经济、文化的制约,其产物需要满足社会需要。因此,工程具有社会属性。就当代工程创新而言其社会性主要表现在“功利性”与“公益性”相结合的目标特征,即工程科技创新必须源于需要,有创造财富的经济目标,同时又与公众利益相一致,与社会福祉相和谐,与自然环境相协调。

2. 当代工程及其创新对人才的具体要求

针对当代工程及其创新的上述特点,美国、英国、欧盟和中国工程院、朱高峰院士、林键教授等都对工程创新型人才的基本要求进行了深入研究。虽然在具体细节上有所不同,但他们对工程创新型人才的基本要求都大同小异,主要包括以下内容:①在知识结构要求方面,与传统工程技术人才强调自然科学知识和专业知识不同,工程创新型人才除强调具备扎实的数学与自然科学和工程技术知识外,还强调要有广博的经济管理、人文社会科学知识和专业经验知识。②在能力要求方面,工程创新型人才除了必须具备较强的信息获取与学习能力,系统性和创新性思维能力,提出和分析解决工程问题的能力、开发设计能力、工程实践与试验能力等个人能力外,还必须具备交流沟通、合作、环境适应、领导与组织管理等团队工作能力。③在素质要求方面,则主要强调职业道德、责任感、进取心和市场、质量、服务、安全、创新、可持续发展以及工程对社会影响等现代工程意识。

3. 当前工程教育中制约工程创新型人才培养的因素分析

国内一些组织和学者对当前工程教育中制约工程创新型人才培养的因素进行了深入分析,认为制约工程创新型人才培养的因素有:①高等工程教育人才培养目标不清晰。与国际通行的专业认证相比,我国大学的人才培养目标对知识学习有比较明确的表述,而对能力与素质提高的表述则模糊而抽象,缺乏科学有效的考核措施。②以学科为导向而非产业需求设置课程,课程体系单一,知识结构陈旧,课程之间缺乏联

系，知识面狭窄，无法满足工程实践日益综合化的需求。③现行教学方法以传统的知识输灌为主，缺乏启发式、讨论式、发现式以及师生之间的对话交流，导致学生学习兴趣不高，缺乏创新精神和独立思考的能力。④实践教学薄弱，工程训练弱化，工程教育脱离工程实际的现象比较严重，使得工科毕业生缺乏应有的工程意识和工程能力。⑤师资队伍建设方面对教师工程背景和工程素养重视不够，高校教师普遍存在工程实践经历、能力和水平不足的问题，严重影响了我国工程技术人才的培养质量。⑥产学合作不到位。与欧美发达国家相比，我国工程教育缺乏产业界的参与和导引，因而无法发挥企业技术创新需求对高校教学和科研的引导作用。

4. 发达国家在创新型人才培养方面的成功经验

面对知识经济和市场竞争带来的挑战，世界发达国家纷纷开展了以培养创新型工程人才为目标的工程教育改革，其中尤其以 20 世纪 90 年代美国工程教育提出的“回归工程实践”与“大工程观”最为典型。“大工程观”是一种与研究导向的工程科学观相对立的工程教育观，它针对现代工程具有实践性、综合性、创新性和社会性的特点，强调科学理论知识学习与工程实践并重，强调培养学生的多学科知识背景、工程实践经验与能力、职业道德与社会责任以及个性与创造性。具体的改革内容包括：①在课程体系方面，通过整合已有课程、增加人文选修课程和开设大量选修课程，拓展学生的知识面，对学生进行个性化培养。②通过基于项目的学习等研究性学习方式，构建融知识传授和能力培养为一体的教学方法，提高学生的自主学习能力和解决问题的能力。③通过设立专门学分使学生参与教师科研或开展课外科技活动或参与企业实践等方式，将实践环节与实际问题的解决相结合。

三、机械工程创新型人才培养的探索与实践

1. 机械工程创新型人才培养的探索

根据对工程创新型人才培养的上述认识，我们以机械设计与研发工程师实验班为平台，对机械工程创新型人才培养模式进行了积极探索和实践。具体内容如下：

(1) 对机械工程创新型人才的素质、知识与能力需求进行了深入探讨，形成了比较明确的人才培养目标和人才培养标准。通过参阅国内外有关机械工程创新型人才培养标准，结合我校实际与特色，在听取毕业生和用人单位意见的基础上，形成了我校机械工程创新人才培养目标与培养标准，作为人才培养方案制订的依据和对教学效果进行评估的依据。我校机械工程创新人才以培养机械行业特别是兵器和装备制造业产业升级改造所需的创新型工程技术人才为目标，具体培养标准包括：扎实的自然科学基础和学科基础、熟练的专业知识以及对上述知识的运用能力；具有运用创新思维和系统思维分析解决本专业工程实际问题的能力；具备进行工程实践所需的学习能力、思维能力、设计开发能力和工程实践与实验能力等个人能力；良好的职业道德、社会责任感与现代工程意识，能够在实际多学科合作团队中工作并进行有效交流；具有一定企业和社会背景下的综合工程实践经验。人才培养标准在坚持“坚实的自然科学基础知识和学科基础知识”的基础上，强化了“职业道德、责任与工程意识”和“交流与团队工作能力”等工程素养的要求，强化了“知识运用能力、学习能力、工程实践能力与创新意识”等现代工程师的业务能力要求。

(2) 对课程体系进行了初步的整合与扩充，形成了比较新颖的、适合机械工程创新型人才成长需要的课程体系。按照“回归工程”和“大工程观”的现代工程教育理念，一改按照学科知识完整性为原则组建课程体系的方法，提出了按照学生的认知规律和工程实践需要重组课程体系的思想。在注重学生认知规律方面，针对低年级学生由于对专业缺乏全局认识而导致的学习目标不明确、学习兴趣不高的问题，通过开设导论课程、工程师讲座、典型机电产品拆装与测绘等环节，使学生建立对机械工程和未来职业的感性认识，指导学生建立学习目标。在按照工程需要组织课程体系方面，在保持坚实的自然科学基础和学科基础上，重点对专业课按照机械工程师的工程实践需要进行改造，新增原理方案创新、CAD/CAE 等现代设计



方法、CAPP/CAM/CNC 等现代制造手段和商业运作等方面的课程,使学生掌握现代机械工程师所应具备的创新技巧、现代设计方法、现代制造手段和商业运作所需的技能。

(3) 倡导和贯彻启发式教学和研究性教学方法,注重课堂互动,增强课堂教学的吸引力。以学生为主体、以运用知识创造性解决工程实际问题为目标改革教学方法和考核方式,积极倡导和贯彻启发式教学和研究性教学方法,注重课堂互动,努力将课堂建设成为激发学生兴趣、引导学生思考和师生互相交流、教学相长的平台。在基础课方面,重点改变过去过于注重理论推导的教学方法,提倡重点讲清物理背景和知识的应用背景。例如学生过去对《控制工程基础》一直感到比较抽象,对所学的控制理论不知如何运用,在新的教学方法中,教师有意识地加强控制理论物理背景的讲解并结合数控伺服控制等典型案例,取得了很好的教学效果。在专业课方面,通过开展案例教学、研讨式授课、现场教学等形式,重点训练学生利用专业知识解决工程实际问题的能力。例如《机械设计》、《微机控制》、《机电系统设计》等课程采用了案例教学,《机械工程导论》、《工程测试技术》等课程采用了研讨式授课,《机械制造工程学》、《数控技术》等课程采用现场教学,均取得了良好的效果。在考核方式上,通过减少甚至消除选择题、填空题等知识识记类题目,增加分析与设计类题目,强调考核学生运用知识解决工程实际问题的能力。

(4) 以工程项目为载体,以培养学生工程素养和工程实践能力为目标改革实践教学体系。贯彻以项目为核心的实践教学体系,让学生在做事中学习知识、发展素质、培养能力。在教学计划中设计了“典型机械产品拆装与测绘”、“机械子系统设计与分析综合实践”、“机电控制系统综合设计实践”、“机械制造工艺与装备综合实践”、“毕业设计”等综合项目环节,同时通过设立特长技能学分和导师制,鼓励学生利用课余时间积极参加课外科技竞赛和教师科研。在上述工程实践项目的实施过程中,学生要组成团队,完成从工程项目可行性论证、方案设计与评价、详细设计、制作运行的全过程,使学生在巩固工程知识的同时,受到从工程素养到工程实践能力和创新意识的全方位训练。

(5) 积极贯彻开放式办学,让学生在参与教师的科研项目或企业工程实践中接触企业和社会氛围、了解商业环境。从一进入实验班起,我们就为每位学生安排了专业导师并鼓励学生进入导师团队,与团队成员一起开展科研项目或工程实践。同时我们通过安排企业实习、邀请企业工程师开设讲座、学生在企业开展毕业设计、建立校企联合实验室、参与企业生产和研发等方式,使学生了解企业氛围与需求,具有初步的企业环境下的设计开发和产品生产的经验,提高学生解决工程实际问题的能力。

(6) 在实验班招生、学生管理、实验班运行方面进行积极探索。经过三年多的摸索,逐渐形成了实验班学生选拔标准、面试方法与程序、录取程序等一系列招生制度,逐步形成了专职班主任制度、导师负责制等一系列学生管理制度和实验班授课教师选拔、导师选拔、授课教师研讨、导师研讨等一系列实验班运行相关制度。上述制度保证了实验班各项改革任务的落实与实施的效果。

2. 机械工程创新型人才培养的成效

开办三年以来,机械设计与研发工程师实验班已取得了良好效果。具体表现在:

(1) 学生积极踊跃,形成了你追我赶的良好学习氛围,很好地发挥了在学风方面的示范带头作用。从招生情况来看,学生报名积极,三届实验班的录取率基本保持在 4:1 左右。从学习效果来看,根据 2009—2010 年上半年的一份统计,2007 级实验班与普通班相比(可比课程 5 门),有 3 门课程排名学院第一,1 门排第二,1 门排第四。实验班所有课程平均分 81 分,在 9 个机械专业班级中名列第一,实验班学生中没有一个学生受到学籍处理。在 2007 级毕业设计中,2007 级实验班共计 30 人,其中 12 人获得优秀(全院优秀共计 17 人,实验班获得优秀学生人数占到总人数的 70.6%),良好 11 人,优良率达到 76.7%。

(2) 学生的工程实践能力和创新意识得到显著提高,受到用人单位的认可。三年来实验班学生共获得包括全国机械创新设计大赛一等奖在内的国家级科技奖励 2 项、省部级科技奖励 15 项、校级奖励 28 项,学生个人申请专利 5 项,在核心以上期刊发表论文 2 篇。2007 级实验班基本达到了“人人有作品”的目

标。在今天的就业过程中，有多家用人单位对教改实验班表示出了浓厚兴趣，认为实验班的改革有利于学生工程实践能力和创新能力的培养。

(3) 教学改革实验班的开设也极大地促进了教师对教学问题的关注和研究。自实验班成立以来，全院有 18 项教学改革项目来自实验班的教学改革实践，有 3 项获得校级教学成果奖。

四、对工程创新型人才培养的几点思考

经过三年多的摸索，我们在工程创新型人才培养方面有以下几点体会：

1. 转变师生的教育观念是前提

人的观念往往决定着人的思想和行为。对于工程创新人才培养而言，必须首先改变我国工程教育中长期存在的“重学轻术，重理论轻实践，重知识轻能力，重灌输轻启发，重共性轻个性”的思想观念，认清工程及其创新的本质特征，树立“回归工程实践”和“大工程观”等现代工程教育理念，树立知识、能力和素质协调发展的新观念。只有真正转变师生的教育观念，使工程教育改革成为师生的自觉行动，工程创新型人才培养才能成为可能。

2. 改革教学方法、加强实践环节是关键

要实现工程创新人才培养，实现学生知识、能力和素质的协调发展，关键是转变以知识灌输为主的教学方法，开展案例教学、基于问题的学习、基于项目的学习等研究性学习方法；加强实践环节，建立融知识传授和能力素质培养为一体的教学方法与实践环境，使学生在分析解决实际问题 and 工程实践的过程中，学习和巩固科学与学科知识，受到从工程素养到工程实践能力和创新意识的全方位训练。

3. 开放办学是根本

开放办学包括面向社会与企业的开放和面向世界的开放。企业是工程创新的主体，是工程问题的源泉，是学生未来成才和成长的主要环境，只有与企业紧密结合、让企业参与到人才培养的过程中来，才能保证工程教育正确的方向，保证教学内容的及时更新，保证实践教学环节的落实，保证科学研究与工程创新有足够的动力。随着全球经济一体化进程的加剧，了解世界其他国家的文化和先进经验，使学生具备国际化视野，也是实现工程创新人才培养非常重要的内容。

4. 师资队伍建设的保证

一个好的人才培养模式最终都需要教师去落实，教师的质量决定了教育的质量。当前我国工程教育师资存在两个突出问题：一是缺乏教育教学理论的指导，二是缺乏工程实践经验。我国工程教育师资队伍大多数出自理工类各个学校，大多都缺乏教育学理论基础和教学经验；大多数教师从校门到校门，缺乏工程实践经验。再加上现有考核体制比较侧重于工程研究，使得工程教育师资往往忽视对工程教育基础理论的深入研究和工程实践能力的提高，导致工程教育越来越偏离学生成长和工程实践的现实需要。因此，要建立与工程创新型人才培养相适应的师资队伍，必须首先改变现有对师资队伍的评价方式，促进教师对教学问题的关注，促进教师不断参与工程实践，提高工程创新的能力。

五、结束语

经过三年多的探索和实践，我们在机械工程创新人才培养方面产生了一些粗浅的认识，取得了一定的成果，但我们深感在创新人才培养方面我们还有许多工作要做，还有许多问题需要解决。例如，如何对课程进行进一步的整合以适应工程科技日益综合化的趋势，如何使教师转变教育观念、改革教学方法、激发学生创造性以适应工程科技创新性的趋势，如何加强实践环节建设，促进学生参与企业生产实践和教师科研实践以适应工程科技实践性的要求，地方高校如何扩大学生的国际化视野以适应经济全球化的趋势，如何建立与工程创新性人才培养相适应的师生评价体系等等。希望此文能够引起大家对工程创新型人才培养



的思考,不断提升我国工程教育的质量,以适应我国建立创新型国家对高素质工程技术人才的需要。

参考文献

- [1] 中国工程院“创新人才”项目组. 走向创新—创新型工程科技人才培养研究. 高等工程教育研究, 2010 (1)
- [2] 国家教委工程教育考察团. “回归工程”和美国高等工程教育改革 [J]. 中国高等教育, 1996 (3)
- [3] 科技日报网络中心. 影响我国高层次工程技术人才成长的九大问题. http://www.stdaily.com/oldweb/gb/2008lh/2008-03/10/content_784247.htm, 2008. 3
- [4] 李晓强. 工程教育再造的机理与路径研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2008
- [5] 孔寒冰, 邱秧琼. 工程师资历框架与能力标准探索. 高等工程教育研究, 2010 (6)
- [6] 朱高峰. 工程教育中的几个理念问题. 高等工程教育研究, 2011 (1)
- [7] 林键. “卓越工程师教育培养计划”通用标准研制. 高等工程教育研究, 2010 (4)
- [8] 周济. 中国机械工程教育现状和未来发展方略. 高等工程教育研究, 2006 (3)
- [9] 龚敏, 孙婷, 孙山. 我国高等工程教育: 现状、问题与思路. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2010 (12)
- [10] 朱高峰. 中国的工程教育——成绩、问题和对策. 高等工程教育研究, 2007 (4)
- [11] 赵晓闻, 林键. 工程人才培养模式的国际比较研究. 高等工程教育研究, 2011 (2)
- [12] 赵婷婷, 买楠楠. 基于大工程观的美国高等工程教育课程设置特点分析. 高等教育研究, 2004, 25 (6)

作者简介

赫东锋, 男, 副教授

探索教育过程社会延伸的人才培养新模式 ——光电信息类实验班生产实习改革

弥 谦 刘卫国 杭凌侠 高 明 韩 军

(西安工业大学光电工程学院)

[摘 要] 光电信息类实验班研究小组积极探索形成工程创新能力教育过程社会延伸的人才培养新模式,开展实验班的生产实习模式改革,加强社会企业对大学生培养过程的参与程度,使学生在生产实习过程中充分体现了社会实践和专业实习,取得了初步成效。

[关键词] 生产实习 社会实践 教学改革

生产实习是高等工科院校的一个重要实践教学环节,是培养学生理论联系实际、动手和创新能力的的重要途径。实习环节是理论课堂的延伸,使大学生走出课堂,进入实际生产领域,对提高人才培养质量有十分重要的意义。通过生产实习,学生可以接触社会,感受到市场经济对企业技术进步和生产经营的影响;同时可以培养学生的工程素质,也巩固所学的理论知识;促进学生和社会接轨,增强劳动观念,了解社会对大学生的要求,激发学生的学习动力,为以后步入社会打下坚实的基础,实现人才培养目标。

一、现有的生产实习模式及存在的主要问题

1. 现有生产实习模式

实习条件是实现实习目的、完成实习任务的重要保证。由于学校财政状况的限制,学校核拨的学生实习经费很难满足日益增长的实习交通费和企业实习管理等费用的支出。实习经费紧张已成为生产实习的主要瓶颈。近十年以来学院改变了到外地生产实习的状况,立足在校内和本地企业开展生产实习实践教学

活动。学生到企业实习,一般很难给企业带来直接利益,反而会给他们带来管理和生产上的不便。同时学校交给企业的实习费过低,对企业来说没有多大实际意义,缺乏接纳学生实习的积极性。造成了实习单位落实困难的问题,即使有单位愿意接收,也很少能为学生提供真正的实践动手机会,校外生产实习主要演变成以参观、讲解为主,很难保证实习的质量。

为了培养学生的动手能力,培养工程创新人才,在中省共建项目支持下,以及社会企业的赞助下,2005年学院新建了光学制造生产实习、实训基地,配置了和当时企业同步技术水平的高效光学元件加工设备。能够完成光学透镜、棱镜整个加工流程。同时学院积极建立仪器专业实习基地,形成了光学元件加工、光学仪器拆装、典型电子仪器装配等模块,结合校外参观构成生产实习实践教学结构形式。通过校内实习、实训基地实际操作,提高了学生的动手能力;通过对校外企业、研究所参观开阔了学生的眼界,基本上能够达到生产实习的教学目的。

2. 现有生产实习模式存在的主要问题

(1) 硬件配备不到位。进入21世纪,高校招生规模不断扩大,光电工程学院招收本科生从原来的约150名逐步增加到目前近600名学生,规模扩张与发展所需配套资源之间产生了严重的矛盾。受设备台套



数和场地的限制,如光学制造生产实习、实训基地最大容量能够接收60名(约两个班)学生同时实习,每年最多接收6个班(1/3)的学生在光学制造基地实习,不能够保证全院每位学生完成光学元件加工的训练内容,实践能力培养条件建设滞后。

(2) 技术更新缓慢。中国已经成为光学元件的最大生产基地,光学加工技术及设备更新速度快,平均周期3—5年,目前校内实习基地拥有的设备和技术已经和大型光学企业相差甚远。如:光学镜头,很多中高档次镜头都采用大量的塑料镜片和塑料镜筒,光学镜头装配采用镜片和镜筒一次性塑料压型完成,等等。这些和传统的光学镜头的装配、调校有本质的区别,生产实习的工艺技术水平滞后于现有大型企业的实际生产状况。

(3) 学生认识、感觉不到位,实习内容缺失。学生生产实习时间一般是3—4周,实际操作一般是2—3周时间,校外参观一般是1周左右。以光学元件加工为例,光学透镜元件加工工序分为粗磨、精磨、抛光、磨边、镀膜五道工序以及相应工序的元件检测。扣除实习开始指导教师讲解、古典光学元件加工方法、先进的非球面光学元件加工技术、检测等演示时间,每位同学在每一个工序上的时间为1—2天。在如此短的时间内,学生能够掌握设备的基本操作,加工出合格的零件。但是对设备的加工原理、零件加工质量受工艺影响因素等更深层次的问题思考、探索较少。

另外,整个动手实习过程是在实验室内完成,学生整体感觉类同于完成一个实验。由于时间短,实习重点在设备的操作、零件的加工和检验方面。学生没有体验到实际生产企业的整体管理体系,包括生产部门管理、到各个工序之间的管理、零件的流转、检验、返修、新品零件试制及工艺卡片的制定、加工零件的工装设计等。学生通过生产实习并没有完全达到预期的培养目标。

二、光电信息类实验班生产实习的改革

光电信息类实验班生产实习改革,遵循以工程创新能力培养为目标的、有社会力量参与培养的“以学校为主体、重点科研基地为依托、产业一线社会力量为支撑”的三位一体的开放式工程创新教学新体系,培养“在工程领域掌握扎实的学科基础知识、了解社会实践需求、经历创新实践能力训练”的高素质工程创新型专门人才。研究生产实习的有效运行机制,探索形成工程创新能力教育过程社会延伸的人才培养新模式。

(1) 为了加强创新实践能力训练,在时间上得到充分保证,我们将生产实习由原来的3—4周时间(校内实习进行操作训练2—3周,校外参观、总结1周)延长为4个月的时间。其中,安排校外实习时间3个月以上,校内实习、总结近1个月时间。

(2) 由原来的学生在校内实习为主,校外为辅的生产实习方式,更改为以学生深入到企业开展生产实习为主、学校为辅的生产实习模式。安排学生到国内一流光电企业开展生产实习实践教学活动。

研究小组希望通过对生产实习实践教学的改革,让学生走进工厂企业,了解现代化生产过程和企业管 理、光电行业的生产现状和需求;学习生产实践知识、技术管理知识和技术开发知识;学生在实习实训中将理论和实践结合起来,巩固已学过的技术基础知识;激发学生对后续专业课程的学习热情;培养学生 在生产实践中观察问题、分析问题和解决问题的能力。通过实习,特别要培养学生的实践能力和创新意识,扩大学生的视野,培养学生热爱专业,为专业课学习及未来的工作打下良好的基础。

三、细致、深入的工作是生产实习改革成功的保证

光电信息类实验班的培养模式为:“在本科生培养过程中构建一个集学校、重点科研基地和产业化单位三位一体的开放式工程创新教学新体系,探索形成工程创新能力教育过程社会延伸的人才培养新模式”,培养计划制定时就明确了生产实习的改革方式。但是,要落实生产实习的改革方案,需要前期开展大量的研究和细致的工作。