

山东省高等教育名校建设工程论文集

材料类专业建设 探索与实践

■ 李国昌 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

山东省高等教育名校建设工程论文集

材料类专业建设 探索与实践

李国昌 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书收录山东省高校材料类专业建设与实践相关论文 30 多篇,内容涵盖人才培养模式、课程建设与数学模式、师资队伍建设、实验实训教学、教学管理等方面,是近年来山东省高校教育名校建设工程教学、管理、学生工作等诸方面的总结,可对高校相关工作起到良好的借鉴作用。

图书在版编目(CIP)数据

材料类专业建设探索与实践:山东省高等教育名校
建设工程论文集 / 李国昌主编. —北京:国防工业出
版社,2015. 11

ISBN 978 - 7 - 118 - 10631 - 2

I. ①材… II. ①李… III. ①材料科学—文集
IV. ①TB3 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 283612 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710 × 1000 1/16 印张 11 字数 195 千字

2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷 定价 68.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

序

根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《山东省中长期教育改革和发展规划纲要(2011—2020年)》文件精神,按照《山东省高等教育内涵提升计划(2011—2015年)》(鲁教高字[2011]1号)的要求,为加强对高等学校的分类指导,强化内涵和特色发展,提高人才培养质量,发挥名校带动作用,增强高等教育服务山东省经济社会发展的能力,山东省教育厅、山东省财政厅制订了《关于山东省高等教育名校建设工程实施意见》(鲁教高字[2011]14号)。

《实施意见》从指导思想、建设思路、建设目标、建设内容、实施步骤、申报范围与基本条件、申报程序及要求、保障措施八个方面提出了山东省高等教育名校建设工程的详细具体的规定和要求,是今后一个时期山东省高等学校建设的重要依据,必将为山东省高等教育的发展起到重要作用。

山东理工大学是第一批进入应用基础型人才培养特色名校建设的单位,山东理工大学材料科学与工程专业成为重点建设专业。三年来,围绕人才培养模式与课程体系改革、师资队伍建设、产学研合作体制机制建设、实验实训条件建设、社会服务能力建设、辐射带动专业群建设诸方面,以及构建教学科研一体化实验平台,以科学研究促进教学,培养和提高学生创新能力和工程素质做了大量基础性工作,取得了显著的效果,专业建设水平上了一个新的层次。

此次,将名校建设工程以来教学、管理、学生工作等诸方面的心得体会、经验卓见整理成文并出版,是一件很有意义的事情。一方面,为名校工程建设作总结;另一方面,可以为教育界同行借鉴参考、取长补短,想必对今后的工作也会颇有裨益。



2015年8月于鲁东大学

前 言

为解决山东省内高等学校面临的办学模式单一、同质化倾向明显、学科专业结构不能够适应经济社会发展等问题,山东省教育厅、山东省财政厅研究制订了《关于山东省高等教育名校建设工程实施意见》(鲁教高字[2011]14号),即在省内地方高校中遴选一批不同类型的人才培养特色名校,进行重点建设。这是现代大学教育改革的有益尝试,将为山东省高等教育发展奠定良好的基础。

山东理工大学成为首批应用基础型特色名校立项建设单位,材料科学与工程专业成为重点建设专业。

“山东理工大学应用型人才培养特色名校”获得山东省高等教育名校建设工程立项后,材料科学与工程专业建设小组对《建设方案》和《建设任务书》进行了修改完善。2013年3月20日,邀请国内材料科学与工程学科知名专家,对专业建设方案进行了论证。会后,建设小组根据专家意见和建议,进一步对专业建设方案进行了修改完善,并将任务书进行了细化分解,7个建设大项分为19个专项,专项下设立43个子项目,实行项目负责人制。制定了“材料科学与工程专业名校工程建设实施管理办法”等相应文件,保证了名校建设工程的顺利实施。

经过三年的建设,逐步确立了“立足材料一级学科,深化产学研融合,紧密结合工程实践”的人才培养模式;课程体系进行了优化,将专业课程分为3个专业基础课程群,4个专业方向课程群,分类建设。积极培养专业带头人,全面提高了全体教师的综合教学水平,加强了青年骨干教师的培养,师资队伍建设和上了新台阶。

逐步完善产学研合作体制机制,促进教学与实践的紧密结合,服务于创新型应用人才的培养。进一步完善实习、实验实训体系,强化基础实验室建设和实习基地布局,优化大精贵仪器机组运行机制。

经过建设,社会服务能力大大提高,校企合作力度加大,发挥了“国家工业陶瓷材料工程技术研究中心”等研究平台辐射作用,实现了与企业、地方的互利共赢。

以名校建设工程为契机,材料科学与工程专业建设为龙头,辐射带动材料化

学、高分子材料与工程两个专业的全面建设,突出特色。

在建设过程中,形成了教学科研一体化实验平台,以科学研究促进教学,培养和提高学生创新能力和工程素质的特色。

三年来,全院教师分工明确,通力合作,在专业建设诸方面做了大量的工作,取得了明显的效果。现将教学、管理、学生工作等工作中的体会、经验整理成文,结集出版。希望论文集能为同行的工作提供有益的借鉴、参考。

王发刚

2015年8月于山东理工大学

目 录

人才培养模式

材料科学与工程专业创新型应用人才培养方案探索·····	李国昌	2
浅议材料类本科生工程素质培养体系的构建·····	李 蛟	9

课程建设与教学模式

“结晶学”课程建设探索与实践·····	王 萍	14
“材料科学基础”课程教学改革探索·····	赵云霞	20
“材料科学基础”课堂教学综合改革初探·····	白佳海	24
“材料工程基础”教学改革初探·····	张爱娟	28
探讨“材料测试技术及方法”课程培养学生 实践能力的途径·····	王卫伟	32
信息化教育背景下的“热工基础及设备” 课程混合式教学模式探索·····	高增丽	36
“材料物理性能”课程教学改革之初探·····	周立娟	39
专业外语教学中存在的问题及对策·····	焦万丽	43
材料科学与工程专业英语课程教学改革·····	杜庆洋	46
“计算机在材料科学中的应用”课程教学建设与改革·····	董抒华	51
视频资料在“宝石学”教学中的应用·····	李国昌	55
以应用型人才培养为导向的“高分子化学”课程教学改革·····	张明伟	59
“高分子化学”教学方法改革探索·····	李爱香	63
提高学生“高分子物理”学习效果的几个措施·····	杨彦功	67
“材料化学分析”课程教学设计探讨·····	杜庆洋	72
“玻璃工艺学”课程教学改革与探索·····	张爱娟	77
“陶瓷工艺学”课程教学改革与实践·····	周 燕	82
科研与教学、理论与实际相结合,提高专业课的教学质量·····	吴师岗	87
“无机材料工艺学”课堂教学改革·····	张红鹰	89
浅谈“新型墙体材料”课程教学改革的体会·····	张秀英	92
时间-温度-转变图用于指导热固性树脂基复合		

材料成型工艺优化的案例教学	李成峰	95
浅谈“铸件形成理论”课程考核方式的探索	崔红卫	104
“粉末冶金基础”课程教学改革探索	张 磊	108
“冶金耐火材料概论”课程改革与实践	乐红志	112
混合教学模式在“材料化学”教学中的思考与探索	李秋红	117
“材料工业分析”教学中培养学生“量”的概念探讨	杜庆洋	121
“精细化工工艺学”课程建设探索	丛日敏	126
师资队伍建设		
当前高校师资考核方式的弊端与改革方案	张 华	132
实验实训教学		
高校大型仪器设备管理的研究与实践	魏春城	138
提高“高分子化学实验”教学效果探讨	王厚德	144
“高分子加工实验”的教学改革	高巧春	148
教学管理		
推进教学改革 全面提高教育教学质量	张建阔	154
注重内涵发展,探索高校名校建设新途径	张建阔	157
“应用型人才培养”背景下高校考试模式 创新与改革研究——以材料学科为例	杨书刚	162

人才培养模式

材料科学与工程专业创新型应用 人才培养方案探索

李国昌,王发刚,任京城,杨书刚

(山东理工大学材料学院,山东 淄博 255049)

摘 要:培养方案是高等学校人才培养的重要指导性文件,是人才培养模式的具体体现。本文针对山东理工大学材料科学与工程专业培养方案存在的问题,提出了“立足材料一级学科,深化产学研融合,紧密结合工程实践”的人才培养模式。专业培养方案从素质教育入手,以人为本,改革实验和实习实训等实践教学环节,提高学生的创新意识和工程实践能力。

关键词:材料科学与工程专业;人才培养方案;创新型应用人才

1 引言

近年来,山东理工大学同国内许多高校一样,在材料科学与工程专业在培养学生的创新能力方面进行了探索和改革,取得了很多有意义的成果。但相比国外高校,我国在高等学校人才培养,尤其是创新能力的培养方面主要存在以下问题:

(1) 培养方案注重专业知识的系统性、完整性,缺乏学科知识的交叉、融合,以致学生知识面单一,综合素质较低。在传统教育的影响下,我国学生所具有的知识多为现成的定论,即便有的大学生能够进行自主学习和知识的积累,但他们的行为却存有很大的盲目性和无序性。这样势必导致知识链条单一,基础薄弱,综合素质低,成为创造能力培养的一大障碍。

(2) 注重知识的传授,缺乏创新思维能力的培养。创新需要多种思维的综合,尤其是发散思维能力和非逻辑思维能力,而现在许多高校大学生由于知识面较窄,学科之间缺乏合理的整合,因而造成知识迁移能力的欠缺,思维方式也呈单一、直线型的特点。这种思维方式的不完整性,严重阻碍了创新能力的发展。

(3) 注重理论教学,忽视实践能力的培养,培养创新能力的条件较差。许多

高校在教育过程对创新能力培养的重视程度不够,对其投入的教育资金较少,不能为学生们提供一个设备齐全的创新实践基地,这就使得一些有创新意识和实践能力的大学生无处施展,从而严重阻碍了创新能力的培养步伐。

2 创新型应用人才培养方案的设计

2.1 创新型应用人才培养方案的基本思路

根据人才培养目标和社会的需求,专业培养方案的优化应从素质教育入手,以人为本,改革实验和实习实训等实践教学环节,提高学生的创新意识和工程实践能力。

优化素质拓展课程,充分利用社会实践与志愿服务、社团活动、大学生创新研究等各类科技创新活动培养、提高学生个人品德修养、科学人文素养、身体心理素质等。

科学设置基础课程,优化课程内容,注重与材料基础知识的衔接。专业基础课程优化为3个专业基础课程群,构建材料专业知识、专业技能平台的三大支柱;专业课程分为4个课程群,确保学生掌握某一类材料的设计、生产、加工知识与技能,同时可在课程群之间选课,拓宽学生知识面和就业能力。

通过课程内容学习、实验实习实训及社会实践等培养学生学习能力、实践能力和工作能力。

2.2 创新型应用人才培养方案解决的主要问题

(1) 如何形成创新型人才培养方案的特色。“产、学、研相结合,三位一体”的培养模式是材料科学与工程专业近年来逐渐形成的特色,如何将这一特色在高素质创新型人才培养中充分体现,发挥效能的最大化,以及构建科学的课程体系是本项目研究目标实现的关键。

(2) 以高素质创新能力人才为目标的教学模式改革。紧紧围绕培养高素质创新能力人才的目标,根据课程特点,分类实施教学模式改革,专业基础课程注重运用启发式、探究式、讨论式,专业课程则强调参与式、案例式等教学模式。加强现代教学手段研究,充分发挥多媒体教学和网络学习优势,增强师生互动,核心课程全部建立课程网站。

(3) 建立科学的考核方式及考核制度。引入综合评价替代卷面考试,以课程报告、论文、程序、实验等构成成绩的主体,参与学科竞赛取得成绩可替代相关课程学分。

3 创新型应用人才培养方案的基本内容

培养方案要与学校的定位、办学理念、培养规格、培养目标相一致,突出“产、学、研相结合,三位一体”的特色培养模式,并在高素质创新型人才培养实践中充分体现,发挥效能的最大化。

3.1 人才培养质量标准 and 评价体系探索

(1) 人才培养目标。培养具备包括无机非金属材料、新型建筑材料、复合材料、功能材料及环境材料领域的科学与工程方面较宽的基础知识,能在材料的基础研究、生产加工及质量控制、材料结构与性能等领域从事科学研究与教学、技术开发、工艺设计及经营管理等方面工作,适应社会主义现代化建设需要的基础厚、能力强、素质高、具有创新精神的应用型高级专门人才。

(2) 人才培养质量标准和评价体系。制定由综合素质、知识结构、能力结构三个方面构成的人才培养质量标准;建立多元化的考核方式和多方共同参与的人才评价体系。

综合素质及评价:主要包括个人品德修养、科学人文素养、身体心理素质等,并且从品德修养、社会实践与志愿服务、科技学术与创新创业、文体艺术与身心发展、社团活动与社会工作、工程实践能力六个方面进行培养和评价(见表1)。

表1 综合素质标准和评价

综合素质	培养内容	评价考核标准
个人品德修养	品德修养	参加社会实践与志愿服务、社团活动与社会工作的积极性、主动性,团结协作精神等。主要由学生科根据平时表现综合考评
	社会实践与志愿服务	
	社团活动与社会工作	
科学人文素养	科技学术与创新创业	参加“挑战杯”大学生创新研究等各类科技创新活动及创业计划的积极性及效果;参加实习实训、社会实践等活动的主动性、自觉性、组织沟通能力等
	实习实训工程实践	
	社会实践与志愿服务	
身体心理素质	文体艺术与身心发展	课余时间参加文体活动,促进身心协调发展;参加社团活动与社会工作,适应社会发展;参加科技学术与创新创业活动,提高科学研究心理素质
	社团活动与社会工作	
	科技学术与创新创业	

知识结构及评价:具有良好的自然科学基础、人文社会科学基础、外语语言基础和计算机应用基础;具备大材料的加工制备、生产工艺过程的基础理论和技术方法,材料物质组成、组织结构、性能与生产工艺条件之间的关系及其变化规律方面的知识(见表2)。

表2 知识结构标准和评价

知识结构	培养内容	评价考核标准
基本基础知识	自然科学基础	考察学生对基本基础知识的掌握程度以及人文社会科学知识对学生素质的贡献,以试卷考核方式为主,适当结合报告、论文等形式
	人文社会科学基础	
	外语语言基础	
学科基础知识	数理化基础	主要考察学生对学科基础知识的掌握程度,应用能力则着重考察与材料基础相关知识的运用。以试卷考核方式为主,加大实验、报告、论文等方式的考核力度
	计算机基础	
	电工电子技术	
	工程力学及工程制图	
专业知识	专业基础	主要考核学生能否灵活运用所学知识解决材料研究、生产有关的实践问题;考核方式可灵活多样,闭卷、开卷考核,论文、报告、实验等形式可单独、也可综合
	专业知识	

能力结构及评价:理论教学、实践教学、第二课堂和社会实践等环节有机结合,培养学生学习能力、实践能力和工作能力(见表3)。

表3 能力结构标准和评价

能力结构	培养内容	评价考核标准
学习能力	课程知识学习能力	学习课程内容、基本知识的能力;实验、实习过程中的学习能力;相关领域知识、工作中的自学能力
	实践知识学习能力	
	自学能力	
实践能力	实验能力	考察学生实验、实习的基本技能,处置复杂实际问题的应变能力;社会实践活动中知识的综合运用能力
	实习、实践能力	
	社会实践能力	
应用能力	知识运用能力	考察学生运用知识解决实际工程问题的能力;通过答辩、论文、报告等形式考察学生的表达能力;通过社会实践活动、社团活动、志愿服务等考察学生的组织协调能力
	表达能力	
	组织协调能力	

3.2 课程体系

科学设置基础课程,加强数学知识,适当精简物理学知识,化学则注重与材料基础知识的衔接;计算机、电工电子技术、工程力学及工程制图等课程针对材料科学与材料工程特点进行取舍。专业基础课程优化为3个专业基础课程群,分别从材料的成分、结构、性能,材料的工程基础及材料的测试表征三个方面入

手,构建材料专业知识、专业技能平台的三大支柱;专业课程分为4个课程群,确保学生掌握某一类材料的设计、生产、加工知识与技能,同时可在课程群之间选课,拓宽学生知识面和就业能力。

专业课程建设由单一课程建设转向课程群建设,课程群建设注重重点突出、整体推进、协调发展,注重课程群之间知识的衔接与呼应。按照省级精品课程标准,重点建设3个专业基础课程群。基础课程群建设内容围绕“成分、结构、性能、制备”材料四要素进行布局优化,突出材料学科公共基础知识,强化知识应用。按照校级优秀核心课程建设4个专业课程群,专业课程群建设以知识的应用为重点,强化实践教学环节,注意工程能力和创新能力的培养(见表4)。

表4 材料科学与工程专业课程体系及课程群建设计划

教学平台	课程群		核心课程
专业 教学 平台	专业基础课程群	材料基础类课程群	结晶学
			材料科学基础
			矿物原料基础
		材料工程类课程群	材料工程基础
			热工基础及设备
			粉体工程基础
		材料方法类课程群	材料研究方法
			材料测试技术及方法
			材料物理性能
	专业课程群	无机非金属材料课程群	陶瓷工艺学
			耐火材料工艺学
			水泥工艺学
			玻璃工艺学
		新型建材课程群	无机材料工艺学
			混凝土
			新型墙体材料
		复合材料课程群	高分子加工工艺学
			复合材料制备技术
			材料表面与界面
		金属材料课程群	金属热处理原理及工艺
			铸件形成理论
			金属材料制备技术基础

3.3 实践教学与创新能力培养

(1) 实践教学不断线:进入二年级后,通过课程实验、课程设计、综合实验、创新实践、实习、毕业实践、社会实践等环节,不断强化学生实践能力,培养学生创新意识和创新能力。

(2) 产学研融合:专业建设指导委员会指导人才培养方案优化与实践;教学科研实践基地等产学研联合体参与实验实习实训改革,承担实验实习实训项目;优化教学科研实践基地的运行机制,使教师科研成果转化与产学研联合体的需求实现无缝对接;充分利用教学科研实践基地,实施大学生科研创新能力提升计划。

(3) 紧密结合工程实践:注重工艺技术的同时,强化工程实践意识。在生产实习、课程设计、综合实验、创新实验、毕业设计及社会实践等环节,参加企业的技术革新、设备改造等工程实践;专业课的有关内容由企业兼职教师讲解,现场指导。

4 存在问题及今后的工作

培养方案从教育理念、培养计划、课程体系、教学模式等方面统化优化,构建科学合理的高素质创新型人才的培养体系;力图使学生接受创新意识和创新能力的基本训练,从理论和实践层面探索知识、能力、素质三位一体的人才培养新模式。但仍存在许多问题,解决这些问题也是今后的主要工作,同时注重将研究所得进行整理、总结、提高。

(1) 科学系统的材料科学与工程专业人才培养质量标准 and 人才评价体系需要完善。从综合素质、知识结构、能力结构三个方面综合考量,制定人才培养质量标准;建立可操作的多元化的考核方式和多方共同参与的人才评价体系。

(2) 基于“大材料”创新型应用人才的培养方案尚需进一步优化及完善。人才培养方案的优化从素质教育入手,以人为本,改革实验和实习实训等实践教学环节,提高学生的创新意识和工程实践能力。

(3) 总结“产、学、研相结合,三位一体”的培养模式,逐步构建“立足材料一级学科,深化产学研融合,紧密结合工程实践”的人才培养模式。

参考文献

[1] 董兵海,王世敏.材料类专业人才培养方案及课程体系改革的探索与实践[J].湖北大学成人教育学

院学报,2008,26(2):62-64.

[2] 张新稳,沈清明.材料物理专业培养方案建设的探索[J].中国电力教育,2013,(22):79-80.

[3] 刘龙飞,唐果宁,颜建辉.面向需求的材料学科创新人才培养设计[J].当代教育理论与实践,2012,4(12):110-112.

浅议材料类本科生工程素质培养体系的构建

李 蛟,王发刚,任京成,李国昌,杨树刚

(山东理工大学,山东 淄博 255049)

摘 要:工程素质培养是材料类本科生综合能力培养的一个重要环节,是材料类高水平人才知识储备和能力结构的综合表现。然而,随着材料类相关专业招生规模的迅速增加,现有实践教学体系已无法有效满足学生工程素质培养的基本要求。基于这一问题,本文分别从实验教学体系更新与完善、校企合作机制的建立以及自建实习实训教学平台三个方面就如何构建用于材料类本科生工程素质培养的新型实践教学体系提出个人看法与建议。

关键词:工程素质;实验教学;校企合作;实践教学体系

1 引言

工程素质是指人们在考虑问题、从事某项工作时所表现出的内在品质和作风,它是工程技术人员应该而且必须具备的基本素质,是工科高层次人才培养体系的重要组成部分^[1]。对于材料学科各本科专业而言,在校学生的培养不仅要注重基础理论知识的传授,同时,立足工程实践,将创新思想融入实践教学的各个环节中去,强化学生工程素质培养也是重中之重。

2 材料类本科生工程素质培养体系构建思路与措施

2.1 构建思路

摒弃教师“重理论,轻实践”的教学陋习,改变学生“学过=学会”的学习观念,树立以培养学生科学素养与工程实践能力的协调发展为核心,以充分调动学生主观能动性为源动力的全新教学理念,正确构建有利于学生工程素质培养的实践教学体系。

2.2 构建措施

2.2.1 实验教学体系的更新与完善

实验教学是高等教育的重要组成部分,是学生实践能力和创新能力培养的