

【高等教育】

DOI: 10.15986/j.1008-7192.2016.01.019

# 材料科学与工程专业人才培养模式的创新与实践

杨 源, 肖国庆, 徐德龙

(西安建筑科技大学 材料与矿资学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 西安建筑科技大学依托材料工程领域国家级人才培养模式创新实验区建设, 积极推进材料类本科专业“三纵三横、多基地、开放式”创新人才培养模式改革, 通过十余年的探索与实践, 材料类专业人才培养模式实现了科学、工程和应用三个专业方向的理工相互支撑交叉和融合, 培养了一批厚基础、宽口径、强能力, 具有创新精神和实践能力的材料类专业人才。院所结构管理体制模式的改革, 实现产学研一体化的院所体制, 为学科发展和学生工程实践能力培养建立了广阔的人才培养平台, 提高了办学效率和积极性。

**关键词:** 改革创新; 材料类专业; 人才培养模式; 管理模式

**中图分类号:** G 642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1008-7192(2016)01-0097-04

## 一、前 言

高等学校肩负着传承文明、培养人才、科学研究、社会服务的神圣职责, 以人才培养为目的的教育教学是其最根本的任务。据教育部统计, 2012 年本科在校生的规模已达 1 427 万人, 仅 2013 年, 我国高等教育毕业生总数达 287.66 万人, 大规模的扩招已经结束, 提高教育教学质量、实行内涵式发展已成教育界的共识。随着经济全球一体化的发展, 高等工程教育国际化的趋势更加明显, 国际专业互认已成为国际间高等工程教育发展不可回避的问题, 也是提高我国工程教育质量和工程技术人才国际竞争力的重要途径。2006 年教育部启动工程教育专业认证试点, 2010 年开始实施卓越工程师教育培养计划, 2013 年 6 月, 我国顺利加入华盛顿协议成为预备会员, 为工程类学生今后走向世界提供了具有国际互认质量标准的通行证<sup>[1-2]</sup>。就材料类本科专业的人才培养而言, 与国际工程教育接轨, 已是迫在眉睫。过去在材料类专业人才培养中按产品或工段划分专业的单一培养模式已很难适应当前市场经济发展和学生双向选择、自主就业的变化。加之, 我国是世界上最大的基础材料生产大国, 许多跨国

企业将研发、技术中心转移到中国, 需要大批具有国际视野、专业基础知识扎实、实践能力强的创新型人才, 这些都给材料科学与工程专业的人才培养提出了更高的要求。

如何培养具有特色的材料类专门人才, 西安建筑科技大学早在 1997 年扩招之初就围绕这个目标进行了有益的探索和尝试, 依托材料工程领域国家级人才培养模式创新实验区建设, 以材料科学与工程一级学科招生, 按材料科学、材料工程、材料应用三个专业方向培养, 建立了“三纵三横、多基地、开放式”的人才培养模式, 理顺了相应的管理体制。该人才培养模式和管理体制运行十多年来, 有力地推动了材料学科的发展和人才培养质量的提高, 取得了可喜的成效。

## 二、人才培养及管理体制模式改革的必要性

“鲜明的行业特色与人才培养的实践应用性”是工科类院校鲜明办学特色的体现, 也是应用型高校人才培养的最大特点。西安建筑科技大学是原冶金工业部三大重点院校之一, 是全国最早开办混凝土及建筑制品工艺专业、耐火材料专业、水泥专业

收稿日期: 2015-10-08

**作者简介:** 杨 源 (1981-), 女, 西安建筑科技大学材料与矿资学院教学秘书, 硕士, 研究方向为教学管理; 肖国庆 (1967-), 男, 西安建筑科技大学材料与矿资学院教授, 博士生导师, 研究方向为新型高温陶瓷材料的制备及应用、高温陶瓷材料自蔓延高温合成工艺和合成机理。  
E-mail: 303509110@qq.com

的高校之一,学校和专业具有鲜明的冶金、建筑行业背景。建校初期材料类专业人才培养主要以产品或工段设专业,经过多次高等学校院系调整和专业目录调整,2002年材料类专业按材料科学与工程一级学科招生,专业办学或人才培养等方面均面临实践教学资源短缺、就业渠道受限、培养的学生具有明显的社会适应性弱、专业面窄、视野不够开阔、人文素养薄弱等特点;学院和研究所作为办学主体缺乏竞争机制、资源得不到优化配置、办学效率低下。这些都是材料类专业创新型人才培养的“短板”。

随着新材料和新技术的迅猛发展,材料科学和工程在高度分化的同时,显现出综合化的大趋势<sup>[3]</sup>。从学科领域方面来看,单一的材料物理、材料化学、金属、无机非金属、高分子材料领域正在向交叉、融合的方向发展;培养掌握材料科学与工程领域基础知识、共性规律,深刻认识材料组成、结构、性能、应用之间关系的高级专门人才成为历史的必然要求<sup>[4]</sup>。这样,就要求按大类招生,分方向培养,兼顾共性和个性及特色发展,这也成为近年来多所高校材料类人才培养模式改革的大趋势之一。另一方面,从学生就业角度看,目前,已不是计划经济时代,国家统一分配工作岗位,实行的是双向选择和自主择业,这就要求我们在办专业过程中,应充分考虑学生的就业需要,增加就业的适应性,扩大就业面。那么,学校就应教会学生本专业领域的通用知识,夯实专业基础,就业领域不仅仅局限在传统材料,如水泥、耐火材料、混凝土,而是向陶瓷、复合材料、功能材料、金属材料等领域扩展,为学生提供更多的就业选择,满足在扩招条件下,每个学生都有很好的就业选择,真正做到一切以学生为中心的办学理念,培养出综合素质强、具有创新精神和实践能力的材料类科学家、工程师和企业家,实现内涵式发展,必须对我国材料类本科专业的培养目标和培养模式作战略性调整,必须要拓宽以行业为基础的专业面,走以学科设专业的道路,打破原有的条块分割、以产品设专业的旧模式,建立按一级学科招生,按材料科学与工程内涵分方向培养的新模式,满足学生就业的需要及个性化发展要求。

西安建筑科技大学材料科学与工程专业积极

应对高等教育改革的新机遇和新挑战,基于“夯实基础、因材施教、分类培养”理念,按照材料学科的基本内涵,通过顶层设计建立了“三纵三横”的教学体系,“分管共建”的专业建设和教学管理体制,以及“多平台、开放式”的实践教学资源平台,促进校内外优质教育资源的有效利用,为破解地方高校人才培养的“短板”提供了可借鉴的范例。

### 三、人才培养及管理体制模式的改革

#### 1. “三纵三横”人才培养模式的改革

从2000年开始,西安建筑科技大学材料学院进行了积极的探索,提出了按大学科招生,分方向培养的办学模式。按材料科学与工程一级学科招生,根据材料的基本要素按材料科学、材料工程和材料应用三个方向培养,整合学院优化资源,成立与专业方向对应的3个集人才培养、教育教学、科学研究和对外科技服务为一体的实体研究所,即办学方向上的“三纵”;课程体系按顶层设计理论,编制三个专业方向的专业规范,按照专业基础课、专业方向课和选修课三个层次设置课程,专业基础平台由学院负责建设,3个实体研究所负责横向建立专业方向课程和选修课程三个课程体系平台;按专业基础和专业方向平台组建3个专业方向实验室;即课程体系上及管理模式的“三横”。通过“多基地、开放式”培养模式在科研平台、师资队伍等方面进行系统改革,达到教学促进科研,科研丰富教学的目的。

经过十多年的发展,建立了特色鲜明,相互融合支撑的教育体系及完善的专业知识结构体系。材料科学方向以成分、结构、性能、新材料设计为基础,注重材料性能及结构表征研究和新材料研发,兼顾材料制造工艺的一般了解,以材料和金属材料的交叉融合为特色;材料工程方向以三传一反、热力学、反应动力学为基础,注重材料制造的过程工程及单元操作的相关理论及技术,以低碳过程工艺和相关节能减排新技术、新装备开发为特色,突出工程实践能力的培养;材料应用方向以实际工程对材料应用性能特殊要求为基础,注重材料在工程中的应用相关理论和技术及施工过程中材料的物流

和管理的研究,以材料与工程及工程管理交叉融合为特色。

## 2. “分管共建”的专业建设和管理体制改革的

自2000年人才培养及管理体制模式改革实施以来,为调动广大教师和科研人员的积极性,促进科技成果向现实生产力转化的力度,增大科研对教学的支撑力度,学院实行院所结构体制,管理中心下移,根据专业方向建立3个教学、科研、科技服务的实体研究所,研究所所长由知名教授或学术学科带头人担任,全面负责研究所的发展。

学院相继出台各类激励政策,进行宏观指导,通过聘任校外科技、工程专家,引进高层次人才和支持高学历青年教师出国进修,盯课、盯科研,到企业挂职锻炼等工作,优化教师学缘结构,不断加强师资队伍建设和协助各研究所进行人才培养、师资队伍建设和学科建设、学生管理等工作。各研究所不断地加强和发展与各类企业的联合培养关系,由具有丰富实践经验的一线管理者直接参与教学,与多家企业建立了长期稳定的校企人才培养基地,技术中心作为人才培养和项目产业化的孵化器,学生的课程设计、毕业设计的题目均来自于纵向科研课题、横向科研项目及企业的技术难题。

## 3. “多平台、开放式”实践教学资源平台的搭建

2007年材料类专业获准设立“国家级人才培养模式创新实验区”,2010年国家第一批卓越工程师计划项目的成功申报,进一步完善了“多基地、开放式”的实践教学模式,加强了该专业校外实训及实践基地的建设,2012年材料学院与中钢耐火材料公司共同申报获批建立“国家级大学生实践教育基地”。同时,该专业依托在学院各研究所设立的国家级建材甲级设计院、陕西省循环经济工程技术院、陕西省建筑工程材料质量检测中心以及2个国家级、4个省级工程技术中心孵化出一大批产业化成果和精品工程,结合十余家校外实习基地,搭建与企业联合培养的桥梁,强化“产学研”结合,统筹教育资源,为学生提供了良好的校内外工程实训平台,为人才培养实践教育环节奠定了良好的基础,建立了学生从事实战能力锻炼的平台,同时也使学科和

科研发展很好地反哺教学,与专业发展良性互动、互为支撑。

## 四、人才培养及管理模式改革的成效

通过实行院所管理结构体制改革,学院管理重心下移,给研究所应有的人、财、物支配权限,研究所责权利相结合,能充分调动研究所的积极性,有利于学院管理和快速发展。实行“三纵三横”人才培养模式改革,有利于人才培养中学院和研究所的管理,按照顶层设计理论和材料的四要素建立的“三纵三横”课程体系,培养目标明确,知识结构体系清晰,层次分明,有利于课程教学规范化和考评。在检测中心、设计院、工程技术研究院基础上建立的“多基地、开放式”培养模式有利于教师和学生工程实践能力的提高。该模式实现了各专业方向的支撑、交叉和融合,有利于培养厚基础、宽口径、实践能力强、具有创新和创业能力的材料类专业人才。

经过13年的改革与实践,材料科学与工程专业办学特色进一步凝练,学生的社会适应性进一步增强,本科就业率连续5年在92%以上,毕业生获得用人单位的一致好评,取得一系列重要成果。该改革2014年获评国家级教学成果二等奖,实验中心获评2014年国家级无机非金属材料实验教学示范中心称号。同时,该专业2015年通过教育部工程教育专业认证,是全国材料类第5个通过认证的专业,为学生走向国际就业市场奠定了基础。

## 参 考 文 献

- [1] 李泽国.《华盛顿协议》与地方工科院校高等工程教育改革[J].吉林化工学院学报,2014,31(8):1-5.
- [2] 中国工程教育质量报告:2013年度[R].北京:教育部高等教育评估中心,2014:6.
- [3] 康全礼.我国大学本科教育理念与教学改革研究[D].武汉:华中科技大学,2005:1-2.
- [4] 尤显卿,汪冬梅,刘宁,等.工科院校材料学科办学特色分析与思考[J].合肥工业大学学报:社会科学版,2008,2(1):71-75.

## The Innovation and Practice of the Talent Training Mode of Materials Science and Engineering Majors

*YANG Yuan, XIAO Guo-qing, XU De-long*

(School of Materials and Mineral Resources, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** Depending on the construction of the national innovative experiment program of the talent training mode of Materials Science and Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology actively propels and reforms the talent training mode of Materials Science and Engineering majors in the manner of a "three vertical and three lateral" curriculum with multi-base practice and open teaching. With a decade of exploration and practice, three professional emphases of science, engineering and application have been mutually complemented and supported, thus equipping a batch of Materials Science and Engineering talents with profound foundation, wide professional range, strong ability, innovative spirit and practical ability. The reform of the management system and the industry-university-research cooperation contribute to the establishment of a broad talent training platform for the disciplinary development and the students engineering practice training, which is conducive to increase the efficiency and initiative of running higher education.

**Key words:** innovation; materials majors; training mode; management mode

【编辑 程广平 高婉炯】

=====

(上接第 93 页)

## A Review on Jia Pingwa's Reflection on the Ways to Prosper Homeland in His Novels under the Perspectives of Chinese Urbanization

*WEI Yan-long*

(School of Foreign Languages, Northwestern Polytechnic University, Xi'an 710072, China)

**Abstract:** As the inevitable trend Chinese economic development and one the significant marks of social progress, the urbanization is closely associated with the Chinese rural development. Therefore the contemporary Chinese literature, which has also been developed during the urbanization, is expected to keep a record of this great historical reform taking place in China. In Jia Pingwa's novels like *Qin Qiang Opera*, *Happiness* and *A Firefly Shinning in the Darkness*, top priority is given to the doctrine of the golden mean, supreme goodness and sovereignty of people with vivid and meaningful expression, hence a rustic effect with Chinese characteristics. These three novels are Jia's writing context deeply rooted into the vast area of countryside and his spirit achievements when nurtured with Chinese traditional culture. They also reflect Jia's literary persistence on the Chinese traditional farming civilization under the background of urbanization.

**Key words:** Jia Pingwa; urbanization; rustic effect; the golden mean; supreme goodness; sovereignty of people

【编辑 王思齐】