

# 金属材料工程专业实践性教学改革研究

## ——以湖南工业大学金属材料工程专业为例

王生朝<sup>1</sup>, 蔡素莉<sup>2</sup>, 高泽平<sup>1</sup>, 欧玲<sup>1</sup>, 孙斌<sup>1</sup>

(1. 湖南工业大学 冶金工程学院, 湖南 株洲 412007; 2. 湖南工业大学 图书馆, 湖南 株洲 412007)

**摘要:** 面对企业对毕业生“零距离上岗”的要求, 湖南工业大学金属材料工程专业在改革实践性教学方面采取了以下措施: 一是加强“三性实验”, 培养学生创新能力; 二是充分利用校内工程实践基地, 培养学生动手能力; 三是带领学生参与科研项目, 增强学生工程实践及科研能力; 四是加强校外实习基地建设, 培养学生上岗操作能力。因此, 毕业生工程实践能力较强, 受到用人单位好评。

**关键词:** 金属材料工程专业; 实践性教学; 工程实践; 上岗操作

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2011)05-0098-04

## Reform and Study of the Practical Teaching System for Metal Materials Engineering Specialty —With an Example of Hunan University of Technology

Wang Shengzhao<sup>1</sup>, Cai Suli<sup>2</sup>, Gao Zeping<sup>1</sup>, Ou Ling<sup>1</sup>, Sun Bin<sup>1</sup>

(1. School of Metallurgical Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China;

2. Hunan University of Technology Library, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** According to the requirement of enterprises for graduates, the following measures in the practical teaching reform are taken in the metal materials engineering specialty of Hunan University of Technology. Firstly, strengthens "three experiments" including design experiment, comprehensive experiment and innovative experiment to develop the innovation ability of students; Secondly, fully utilizes the engineering practice base of the university to develop the operation ability of students; Thirdly, leads undergraduates to participate research projects to enhance their engineering practice and research abilities. Fourthly, strengthens off-campus practice bases construction to cultivate the post operating capacity of students. Therefore the graduates have good engineering practice abilities and get high praises from employers.

**Keywords:** metal materials engineering specialty; practical teaching; engineering practice; post operation

随着工业技术的发展, 企业对高素质金属材料工程专业技术人才的需求呈现不断增长的趋势。与此同时, 企业对金属材料工程专业人才的知识结构

和实验技能提出了更高的要求。金属材料工程专业主要培养掌握材料科学基础理论和基本技能, 能在金属材料领域从事生产、设计、科研和管理工作的

收稿日期: 2011-06-18

基金项目: 湖南工业大学教学改革基金资助项目(09E42)

作者简介: 王生朝(1970-), 男, 河南南阳人, 湖南工业大学副教授, 博士生, 主要从事材料加工工程方面的教学与研究,

E-mail: super\_wsz@163.com

应用型高级专门人才。湖南工业大学金属材料工程专业毕业生大都服务于钢铁、有色金属加工与粉末冶金等相关企业,企业要求毕业生必须具备扎实的金属材料基础知识,具有创新意识,能将跨学科知识融会贯通,具有较强的工程实践能力,能够在冶金、材料、轧钢、锻压、机械、汽车、能源、信息、航空航天、轻工等诸多行业和部门,从事生产工艺设计、技术开发、实验研究、产品质量管理和经营销售等方面的工作。同时,许多企业要求高校在培养人才方面加强学生实践能力培养,努力实现“零距离上岗”。这些要求的提出,对金属材料工程专业实践性教学提出了新要求。

基于此,本文以湖南工业大学金属材料工程专业为例,分析现阶段金属材料工程专业实践性教学的现状,探讨该专业实践性教学改革的措施。

## 1 金属材料工程专业实践性教学的现状

当前我国本科生教育尤其是应用型本科院校教育,普遍存在的突出问题是创新意识和创新能力严重不足,动手能力较弱,很难适应迅速发展的市场要求和日益激烈的科技竞争的需要<sup>[1]</sup>。

而实践性教学是培养学生综合素质,提高学生解决实际问题的能力,以及促使学生将所掌握的知识向技能转化的重要环节。这一环节不仅可以巩固和加深学生对有关理论知识的认识和理解,而且能够培养学生严谨求实的科学态度、科研作风,以及创新思维的能力<sup>[2]</sup>。

在高等教育体系中,实践性教学环节是高等工程教育人才培养不可缺少的重要环节。湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业创办于20世纪70年代初,依据教学大纲和市场对人才的需求,从专科教育到本科教育形成了稳定有效的实践性教学体系。这一实践性教学体系由教学实验、实习、工程训练和社会实践4个模块组成。教学实验包括公共课实验、专业课实验和综合实验;实习包括工程实习、认识实习、生产实习、毕业实习;工程训练包括课程设计、综合实训和毕业设计;社会实践包括科技活动、社团活动、创新性活动等。整个实践性教学体系构成如图1所示。

这一体系的实施为湖南工业大学冶金工程学院培养学生的工程实践能力起到了较大的作用。但是,目前也存在一些问题,主要表现在:实验和实践教学未能形成以培养学生创新能力和工程实践能力为主线的优化的实践性教学体系,不能适应高等教育

由知识传授型向能力培养型的转变<sup>[3]</sup>;综合实验开出率不高;校内实习基地建设投入不足;建设和开发校外实习基地有较大难度。针对这些问题,湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业在原实践性教学体系基础上,对一些环节进行了调整与创新,以满足本专业人才培养的需要。

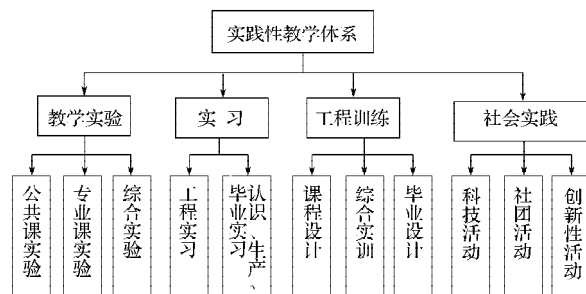


图1 金属材料工程专业实践性教学体系结构

Fig. 1 Practical teaching system of metal materials engineering specialty

## 2 金属材料工程专业实践性教学改革的措施

针对实践性教学各个环节的特点和要求,为发挥实践性教学在优秀专业人才培养中的作用,湖南工业大学冶金工程学院加强了实验室建设。目前,金属材料工程专业已经拥有热、冷加工实验室,高精度轧制实验室,金相实验室,材料性能检测实验室等。实验室总面积达280 m<sup>2</sup>,实验仪器设备总计60多台套,总价值150余万元。其中有130冷轧机、动态应变采集仪、德国莱卡金相显微镜、电子万能试验机等10万元以上的大型实验及检测设备10台套。实验室集金属材料热加工教学、检测、分析、技术咨询和科研服务为一体,初步成为了具有冶金行业特色的集热、冷加工于一体的综合实验室。

根据湖南工业大学冶金工程学院制定的金属材料工程专业人才培养方案以及该院多年积累的实践性教学经验,按照学生能力逐渐形成、专业知识不断深化、综合素质协调发展的规律,在实践性教学改革方面主要采取了相应的措施。

### 2.1 加强“三性实验”,培养学生创新能力

教学实验模块是促进学生深化理论知识、掌握实验技能并获得实验研究方法训练的基本模块。主要包括一般基础实验课、专业基础实验课和专业实验课等教学环节。这一模块是学校实验教学改革中最基础的部分<sup>[4]</sup>。

对于这一模块的实验课,应当针对不同内容选择不同试验方式。如大学物理、物理化学等实验,一般作为验证理论、训练学生专业技能的一种手段,基

本可以验证性实验为主。在专业课程的实验方面,精心选择各门课程的实验内容,增加“三性实验”(设计性实验、综合性实验、创新性实验)类型,减少验证性实验。比如对金属塑性变形与轧制理论这门课,开设的实验包括:前滑值的确定,各工艺参数对轧制力的综合影响,最大轧入角、宽展和摩擦系数的测定及影响因素分析,轧制力、轧机刚度系数测定等,这些都采取“三性实验”。同时,对于该专业开设的材料成型工程学、塑性变形数值模拟、计算机辅助孔型设计、轧钢工艺学(板带、管、型、线)、有色金属加工学、压力加工设备、轧制测试技术等专业课程,为了强化学生的计算机应用能力,将计算机应用与专业课教学内容紧密结合,将多媒体教学和计算机模拟引入到教学中。

## 2.2 利用校内工程实践基地,培养学生动手能力

校内工程实践基地是整个实验、实践教学的重要组成部分。湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业在校内工程实践基地的实践性教学内容包括金工实习、综合实验、综合实训、轧钢工艺学课程设计以及毕业设计。校内工程实践基地的实践性教学具有教学过程容易控制、教学成本低、实习效果易于保证等优点。因此,该院充分利用校内工程实践基地,尽可能多地安排学生进基地学习。

以金工实习课程为例,根据机械设计等课程的大纲要求,教师给出工件使用条件,要求学生根据实习环境提供的材料和设备,制订工艺方案,并实际操作进行结果检测和分析,最后交出设计作品,写出实习报告。整个金工实习过程由经验丰富的实习老师手把手地指导,有时聘请工厂技术人员带队完成。在实习过程中,指导老师对典型工件进行工艺质量分析,有利于培养学生的综合素质,同时也有利于培养学生的爱岗敬业精神。再比如,该院在轧钢工艺学课程设计中,通过选题(真题真做)和过程监控,提高了学生面向本专业,解决实际问题的能力。

## 2.3 带领学生参与科研项目,增强学生工程实践及科研能力

湖南工业大学冶金工程学院以新建的材料成型与性能检测实验室为依托,结合教师的科研项目,采用“产学研”结合模式,直接为实践教学服务,把本学科前沿或从科研转化而来的实验及科研成果融入实验教学内容中,使实践教学内容具有新颖性、实用性和前瞻性。操作上,可由老师结合科研项目某一环节和学生接触的专业课程,提出试验目的,由学生就试验材料、试验设备、试验方案和试验结果

分析整个过程进行设计和操作,增强学生的工程实践能力和科研能力。

目前,湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业以高精度轧制技术为研究基础带动的教学研究方向包括:高精度轧制技术研究、冷热带钢连轧机、小型材连轧的计算机控制系统设计、控轧控冷线的设计和热带、冷带钢连轧机组板形控制技术;冷轧、热轧、中厚板表面质量在线检测成套技术与设备;轧制工艺过程及设备的数值模拟与仿真技术及软件;钢材品种开发和性能优化技术;多辊机架可逆式冷轧带钢机组成套技术与设备;轧钢新工艺、新技术和轧钢自动化技术培训,先进轧制过程数字模拟及人工智能控制技术。将上述科研内容融入本方向的实践教学中,应用多媒体方式进行教学,将对生产过程仿真设计和CAD设计引入到课堂教学、实验教学、课程设计及毕业设计(论文)中。学生在科研开发和生产活动中提高了工程实践能力和创新能力。

## 2.4 加强校外实习基地建设,培养学生上岗操作能力

金属材料工程专业实践性教学就是通过认识实习和生产实习使学生了解和掌握炼铁、炼钢、轧钢理论和工艺,并以此为基础,到生产现场进一步了解和掌握炼铁、炼钢、轧钢工艺的基本工艺方法。而要达到这个目的,就必须让学生亲临生产现场,甚至要让学生亲自操作。只有这样,学生才能了解钢铁冶金企业的整体生产流程,熟悉转炉、电炉炼钢,炉外精炼及连续铸钢生产的主要设备和工艺流程,重点掌握轧钢生产的整个工艺流程(生产原料准备、加热、轧制、冷却、热处理、精整等工序),全面了解企业的先进设备和现代化的生产管理。因此,带领学生到生产企业实习是金属材料工程专业实践性教学必不可少的环节,甚至可以说这个环节的成败关系到该专业人才培养的成败。因为,这是将学生所学的基础理论知识与生产实际相结合的实践过程,也是培养学生实际操作能力和分析、解决问题能力的有效途径,还是对理论教学的继续、深化和检验;通过这个环节还能实现对学生工程实践能力和创新意识的培养<sup>[6]</sup>。而要使这个环节顺利进行,校外实习基地建设是关键。

然而近年来,随着市场经济的发展,一方面企业更多地考虑其经济效益,而不愿意接收在校学生实习;而另一方面,企业要求大学毕业生能零距离上岗。这使得生产实习中生产与教学之间的矛盾越来越突出。加之,高校在实践性教学方面面临以下问题:第一,学校的实习经费不足;第二,出于上述

市场经济下企业大都以经济效益为导向,同时企业出于对安全生产及维护正常的生产秩序考虑,不管是独资企业还是大中型国有企业,大都不愿意接收学生实习。因此,高校在校外实习基地建设方面困难重重。湖南工业大学冶金工程学院以校企双方在长期合作中结下的深厚感情为纽带,以高校为企业提供生产服务以及为企业培养合格人才为保证,建立和开拓了较稳固的实习基地<sup>[5]</sup>。包括武汉钢铁(集团)公司、湘潭钢铁集团有限公司、湖南衡阳钢管(集团)有限公司、涟源钢铁集团有限公司、冷水江钢铁集团有限公司、株洲冶炼集团有限公司、株洲硬质合金集团有限公司、广东韶关富洋粉末冶金有限公司等大中型企业在内的许多企业成为了湖南工业大学冶金工程学院的实践性教学基地。为学校加强实践性教学,培养学生实践能力,以实现毕业生零距离上岗创造了条件。

### 3 结语

经过几年的改革与实践,在目前教学条件下,湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业形成了一套与实践教学要求相适应的教学内容、教学方法与教学手段,注重对学生综合素质的培养,特别是对工程实践能力及创新能力的培养。在实践性教学改革方面取得明显成效:在“基本实验”教学模块中,减少了验证性实验学时;在工程实践模块中,对学生布置任务与选题,充分发挥学生的创造性和能动性;在衡阳钢管厂建立了产学研省级优秀实习基地;毕业生基础扎实,工程实践能力强,综合素质高,受到用人单位的广泛好评。目前,湖南工业大学冶金工程学院金属材料工程专业已经评为校级特色品牌专业。

#### 参考文献:

- [1] 甄睿,蔡璐.应用型本科院校金属材料工程专业人才培养和教学改革的思考[J].南京工程学院学报:社会科学版,2009,9(4):65-68.
- Zhen Rui, Cai Lu. On Talent Cultivation and Teaching Reform of Metallic Materials Engineering Specialty at

- Application-Oriented Colleges[J]. Journal of Nanjing Institute of Technology: Social Science Edition, 2009, 9(4): 65-68.
- [2] 罗静,曾英,张微.材料成型与控制工程专业实践教学思考[J].重庆科技学院学报:社会科学版,2006(4):137-139.
- Luo Jing, Zeng Ying, Zhang Wei. Preliminary Probe into Practical Teaching System about Material Shaping and Controlling Engineering Specialty[J]. Journal of Chongqing University of Science and Technology: Social Sciences Edition, 2006(4): 137-139.
- [3] 王悔改,宋延沛.材料成型及控制工程专业实践教学环节的思考与探索[J].中国现代教育装备,2008(4):116-118.
- Wang Huigai, Song Yanpei. Reflections on Practical Teaching for Material Shaping and Controlling Engineering Specialty[J]. China Modern Educational Equipment, 2008(4): 116-118.
- [4] 弓金霞.材料成型专业实验和实践教学体系的改革研究[J].郑州纺织工学院学报,2000,11(2):45-47.
- Gong Jinxia. Reform and Study on Experimental and Practical Teaching System for Material Processing and Control Specialty[J]. Journal of Zhengzhou Textile Institute, 2000, 11(2): 45-47.
- [5] 张朝龙,方萍.印刷与包装人才培养的改革与创新:坚持校企合作与开展国际交流[J].包装学报,2011,3(3):90-93.
- Zhang Chaolong, Fang Ping. The Reform and Innovation of Talents Cultivation for Printing and Packaging: Persisting in the Cooperation between School and Enterprise and Carrying out International Communications[J]. Packaging Journal, 2011, 3(3): 90-93.
- [6] 李秋庭,杨洋,韦保耀,等.深化生产实习教学提高大学生综合素质[J].广西大学学报:自然科学版,2004,29(增刊1):13-15.
- Li Qiuting, Yang Yang, Wei Baoyao, et al. Deepening the Teaching of Productive Practice to Improve the Comprehensive Quality of the Undergraduates[J]. Journal of Guangxi University: Natural Science Edition, 2004, 29(S1): 13-15.

(责任编辑:蔡燕飞)