

# 现代机械工程训练方法的研究与探索

于兆勤, 吴福根, 丁政, 邓海祥, 郭钟宁

(广东工业大学 实验教学部, 广东 广州 510006)

摘要: 工程训练是培养学生创新精神、工程意识和动手能力的重要环节。近年来, 就如何提高大学生的工程意识和动手能力, 从而提高大学生就业能力, 探索了现代工程训练的教学方法。

关键词: 工程训练; 教学模式; 机械工程

中图分类号: G 642.44 文献标识码: A 文章编号: 1006-7167(2010)08-0271-03

## Research and Exploration of the Modern Mechanical Engineering Training Methods

YU Zhao-qin WU Fu-gen DING Zheng DENG Hai-xiang GUO Zhong-ning

(Department of Experimental Teaching Guangdong University of Technology Guangzhou 510006 China)

Abstract: The engineering training plays very important role in higher education not only it can raise the studying interest and innovative potential, but also reinforces what they have been taught in class. Over the past few years about how to strengthen the students engineering practical skills and ability then to enhance the student's finding employment ability, the exploration has been carried on these problems under the modern mechanical engineering training mode.

Key words: engineering training; teaching mode; mechanical engineering

### 1 引言

“增强自主创新能力, 建设创新型国家”是我国长期的建设发展目标。我国高等教育法明确规定, 高等教育的任务是“培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才, 发展科学技术文化, 促进社会主义现代化建设”。中央发布的“关于深化教育改革全面推进素质教育的决定”指出“素质教育要以培养学生的创新精神和实践能力为重点”。为全面提高教育质量, 党中央、国务院在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中明确指出:“把高等教育发展的重点放在提高质量和优化结构上, 加强研究与实践, 培养学生的创新精神和实践能力。”近年来, 我国高等教育的快速发展一方面使教育规模实现了跨越式发展, 使高等教育事业迅速步入大众化发展阶段, 另一方面随着知识经

济的不断深化以及人民群众对接受高等教育需求的提高, 高等教育也面临着许多新的困难、矛盾和问题。

工程训练担负着全面提高本科生的工程素质和工程实践能力, 培养综合型、应用型和创造型以及具有高质量、高层次的现代工程技术人才的重要任务, 在培养跨世纪高等工科人才方面所起的作用是理论课程所无法替代的。现代科技和工业的飞速发展, 制造技术日新月异, 新材料、新技术、新工艺不断涌现, 使机械制造工程训练课程的教学内容不断更新和丰富。同时市场经济条件下对人才需求也发生了很大的变化, 这就要求学生在学到较宽的现代科学技术基础理论和必需的专业知识的同时, 必须进行综合工程实践能力的训练。由于工程训练教学内容的不断扩大与教学学时之间存在很大的矛盾, 有必要对工程训练的教学内容、教学方法进行改革, 传统的工程训练已经向现代工程训练开始转变, 传统的训练内容不断减少, 先进制造技术的训练内容不断增多。学生通过工程训练, 一方面可以把理论与实际有机地结合起来, 从而提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力; 另一方面学生在实践中可以逐步提高自身的实际动手能力, 培养劳动技能、创新精神和工程意识。目前, 随着实践教学改革的深入,

收稿日期: 2010-06-10

基金项目: 广东省本科高等教育教学改革项目 (BKJGYB2008050);

广东工业大学教学改革资助项目

作者简介: 于兆勤 (1960-), 男, 山东招远人, 实验教学部副主任, 工程训练中心负责人, 教授, 主要从事实验室建设与管理、实验教学等研究工作。Tel: 020-88571512 E-mail: zyu@gdut.edu.cn

国内高校在创新型人才培养方面已经取得了一定的成绩<sup>[18]</sup>,但还存在着一些问题。近年来,我们从培养学生的创新能力、工程意识等方面出发,在现代机械工程的训练的教学方法上进行了研究与探索。

## 2 传统式训练

随着招生规模的不断扩大,随之而来的就是大学生的就业问题。当前所出现的大学生“就业难”的问题,一个很重要的原因就是毕业生的工程意识、动手能力以及适应实际工作的能力不强。未来的工程师不仅要掌握现代科学技术知识,并且必须具备优良的工程实践能力,要善于运用现代科学技术的理论知识去解决工程实践问题。工程训练是实践性很强的教学环节,是工科院校进行综合性的工程实践和现代制造工艺教学必不可少的技术基础课,通过实践使学生掌握常用设备的基本操作方法和技能,基本掌握机械零件加工工艺和机器装配的基本方法。通过工程训练促使学生从书本迈向实践、从课堂迈向工厂。通过亲自动手加工产品,培养劳动技能、创新精神和工程意识力。为此,工科专业大多开设工程训练课程。传统工程训练就是按照教学计划和教学大纲所开出的训练内容,即车、钳、铣、磨、铸、锻、热、焊等传统工艺内容,以及部分数控加工等先进制造工艺,训练内容基本是以工种为单位,各工种之间没有任何关系。教学方式为实习指导教师现场进行讲解操作规范并进行示范,学生照着给定的图纸和工艺进行操作,指导人员在旁边进行指导。

传统的工程训练方式的主要问题是工种单一、教学手段单一、没有注重综合能力的训练,学生觉得这种训练方式很枯燥。传统的工程训练基本是学生按照指导教师提供的图纸、工艺进行技能训练,属于“验证性”的训练,学生没有进行设计和创意的空间。整个训练结束以后,学生不知道产品从毛坯到成品要经过哪些工序,不利于学生工程意识、创新能力的培养。因此,借国家级实验教学示范中心建设之机,我们在传统工程训练模式基础上,构建了工程训练教学体系<sup>[9]</sup>,对工程训练模式进行了研究和探索。

## 3 虚拟训练

传统的工程训练是在固定的场地使用实物设备进行的,随着科学技术的不断发展,新技术新工艺不断出现,工程训练也要跟上科学技术的发展步伐,因此训练项目也相应的随之增加。由于有些先进制造技术设备昂贵,同时更新换代也快,对于这类项目的设备往往数量上和 content 上难以完全满足训练的需要,要使每个学生都能够有充分的动手机会是很难做到的,往往达不到技能训练的要求,同时也不利于学生对所学的知识

加深巩固。随着现代信息科学技术的发展和教育改革的深入,现代教育技术已逐步得到扩充和发展,现代教育技术对提高教育质量、扩大教育规模、培养创造性人才、实施素质教育、推动教育教学的改革与发展起着十分重要的作用。随着计算机技术和网络技术的日益普及和广泛应用,传统的实验方法正在逐步向计算机辅助实验的方向发展,这是教学改革的一项重要进步,是对传统实验方法的一项重大变革<sup>[10]</sup>。

为此,我们引入现代教育技术,自行开发数控机床虚拟操作系统,使学生可以通过网络,利用计算机进行数控机床的操作练习。除了在教学安排的时间通过实物进行训练外,在业余时间可通过虚拟操作系统进行训练,打破了时间和空间的限制。虚拟操作系统上的操作面板与实际机床的操作面板完全一样,其效果与在真实数控机床操作几乎没有差异。虚拟操作系统不仅能节省设备费用和训练的成本,增大学生的操作机会,而且可根据科学技术的发展随时调整训练内容。

## 4 开放式训练

传统的工程训练的内容基本是不变的,无论是什么专业、多长的训练时间,都进行统一安排,学生没有进行选择的余地,只能被动地进行训练。为了使不同专业和不同爱好的学生有更多的活动空间,更加有效地提高学生训练的积极性,在时间、内容、场地上对外全面开放。训练内容开放包括:①训练作品的开放。传统训练学生都是按照统一的图纸完成相应加工制作,开放之后,指导教师仅进行相关操作技能的传授,学生在掌握了基本操作要领之后,可以自己发挥进行作品的制作;②训练项目的开放。在完成必修的训练内容,学生可以自行选择训练项目,在规定时间内完成所选的训练项目。

## 5 项目驱动式训练

传统的工程训练对于学生来说都是被动的训练,训练项目、内容、时间等都是计划好的,多年来,训练的内容基本没有太大的变化。这种训练方法对于学生来说仅仅是“照单抓药”,抓什么药?为什么抓?学生是无以得知。虽然学生经过了相关工种的训练,但是遇到具体问题还是无从着手。对于学生来说,综合能力并没有得到提高。我们提出了项目驱动式训练的思路,项目驱动的训练方法就是打破传统工程训练方法的不足,充分调动学生学习的积极性和主动性,大大地激发学生的学习兴趣,变被动学习为主动学习,以项目带动训练。使工程训练过程从以教师为中心转变为以学生为中心,训练内容从以单元为中心转变为以项目为中心。通过设立相关的项目,由学生自己进行作品设计、工艺设计,最终加工和装配出产品。这种方法,

可大大调动学生的自主性,变被动训练为主动训练。训练之后,可使学生对整个制造过程有更加深入的了解,使学生的综合能力得到了提高。

## 6 竞赛式训练

为了进一步提高学生的工程实践能力,为顺利就业奠定基础,在进行常规的工程训练的同时,每年都举办工程训练技能大赛,将工程训练的数控加工、车工、钳工、电子工艺训练等主要项目作为竞赛项目,是学校每年一度实验技能大赛的主要组成部分<sup>[11]</sup>。举办竞赛的目的主要是为了提高学生的工程实践能力。竞赛涉及面比较宽,学生都积极参加,精心准备,利用课余时间进行强化训练,通过竞赛激发了学生的热情,实践能力也得到了提高。此外,还开设相关的选修课,并与技能培训相结合,学生通过学习,掌握了相关的技能,通过技能鉴定,可获得国家职业资格等级证书,提高学生的就业竞争力。

## 7 结 语

通过对工程训练模式的研究与探索,建立多种模式共存的训练方式,改变了传统的工程训练模式,为学生提供了良好的训练环境,使学生的综合能力得到了提高,取得了良好的效果。目前,一些训练方法和模式

还在探索之中,我们将不断进行训练方法和训练模式的创新研究,探索工程训练可持续发展的模式。

### 参考文献 (References):

- [1] 安丽桥,徐巍,陶波,等.研究型机械工程训练实践教学模式的探索[J].实验室研究与探索,2009,28(6):143-145
- [2] 宋凤莲,巫世晶,刘梅清.自主创新工程训练教学模式的构建[J].实验室研究与探索,2008,27(2):113-115
- [3] 杨琦,李舒连.在工程训练中渐进培养学生的创新能力[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2008,25(3):123-124
- [4] 王晓红,朱晓明.现代工程训练教学模式的研究与实践[J].实验技术与管理,2009,26(6):118-120
- [5] 惠记庄,刘海明,邹亚科.现代工程训练中心建设及训练模式的探索[J].实验技术与管理,2009,26(3):115-118
- [6] 樊泽恒,张辉,孔垂谦.中外高等工程教育工程训练模式的比较及启示[J].南京航空航天大学学报(社会科学版),2006,8(1):76-80
- [7] 石光明,王松林,周佳社,等.实验中心开放运行模式的探索和实践[J].实验技术与管理,2007,24(4):1-4
- [8] 王金学.工程训练中心建设与教学管理改革探讨[J].实验室科学,2008(4):1-3
- [9] 于兆勤,郭钟宁,吴福根,等.工程训练实验教学示范中心的建设与实践[J].实验技术与管理,2008,25(10):101-103
- [10] 于兆勤,徐大敏,吴秀梅,等.面向工程训练的虚拟数控系统[J].中国现代教育装备,2006(3):14-15
- [11] 陈浪城,鲍鸿.理工科院校学生实验技能竞赛体系的探讨[J].实验室研究与探索,2009,28(6):267-270

## 欢 迎 订 阅

全国高校实验室工作研究会会刊 中文核心期刊 全国高校优秀科技期刊

RCCSE中国权威学术期刊 中国高校特色科技期刊

### 2011年《实验室研究与探索》(月刊)

《实验室研究与探索》是由教育部主管、上海交通大学主办,经国家批准、国内外发行的综合性技术期刊。

刊号:中国标准连续出版物号为:ISSN1006-7167 CN31-1707/T 国际期刊编码为:CODEN SYTTAZ

宗旨:坚持科学发展观,研究探索实验室工作中的新情况、新理论、新经验、新技术,推动高校实验教学和实验室工作的发展和提高。竭诚为各类高校广大教师、科研人员、实验技术与管理服务人员服务,为实验室上水平服务。

栏目:校长·名人访谈、处长论坛、实验室主任讲坛、实验技术、计算机应用、仪器设备研制与开发、实验工艺与技巧、实验教学、国家重点实验室、国外实验室、实验室建设与科学管理、实习与实训、实验教学示范中心建设、经济管理类实验室、高职高专院校实验室、实验室安全与环境、仪器设备供应与管理等 20余个栏目。理念先进、内容丰富、技术实用、装帧精美。

权威数据库及著名检索系统收录:国内:国家科技部《中国期刊引证报告》、《中国学术期刊综合评价数据库》、《中国引文数据库》、《中国学术期刊网(光盘版)》、《万方数据库——数字化期刊群》、《中国核心期刊(遴选)数据库》、《中文科技期刊数据库》、《中文电子期刊服务》、《中国学术期刊文摘》(中文版)收录。国外:俄罗斯《文摘杂志》(AJVNIT);美国《化学文摘》(CA);美国《剑桥科学文摘:材料信息》(CSA MI);美国《乌利希国际期刊指南(UJD)》列为来源期刊。

定价:本刊采用A4刊本,全部铜版纸印刷 13印张,每册定价 15元(含邮寄费)全年 12期,共 180元。精装合订本每套(上、下两册)定价 230元。订阅本刊 40份以上者并将获赠合订本 1套,满 80份赠 2套。

联系人:硕芳云, Tel: 021-62932875 Fax: 021-62932952