

· 实习与实训 ·

# 基于项目驱动的现代工程训练方法研究

于兆勤, 吴福根, 郭钟宁, 丁政, 邓海祥  
(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实践环节。通过分析传统工程训练存在的问题,从提高大学生的工程意识和创新能力角度出发,阐述了项目驱动式训练模式在现代工程训练中应用的必要性,重点就工程项目的设计、项目的实施等方面进行了研究和探索。实践表明,通过采用项目驱动式训练模式,进一步提高了大学生的工程实践能力,推进了工程训练教学模式、教学方法和教学手段的改革,为创新教育,培养创新人才提供了有效的途径。

**关键词:** 工程训练; 教学模式; 项目驱动

中图分类号: G 642.44 文献标志码: A 文章编号: 1006-7167(2012)08-0131-03

## Project-driven Based Modern Engineering Training Methods

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

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

**Abstract:** Engineering training is an integral part in practical teaching to train the innovation spirit, engineering consciousness, and practical ability of students. By analyzing the problems of traditional engineering training, and taking into consideration the engineering practical skills and invention ability students into consideration, the necessity of project-driven training model in the application of modern engineering training was proposed, with emphasis on project design, project implementation, etc. The practice shows that the proposed project-driven training model further improves the engineering practice ability of the students, and promoted the reform of engineering training teaching model and teaching methods, providing an effective way for innovative education and cultivation of creative talents.

**Key words:** engineering training; teaching model; project-driven

## 0 引言

在经济全球化、信息化、网络化及科学技术快速发展和经济结构不断调整的环境条件下,如何高速、高质量地培养学生的工程意识、技术应用能力、职业适应能力、社会适应能力、创新意识和科技创新能力,使之既具备专业知识,又具有较强的实践动手能力,从而提高学生的就业竞争力,成为我国高等教育界研究的一项重要内容。

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,它担负着全面提高学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其他课程所无法替代的。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,使工程训练课程的教学内容不断更新和丰富。为满足社会发展对高素质创新性人才培养的需要,必须科学地设置训练项目,采用先进的训练方法和手段,并注重先进性、开放性、创新性,形成自身系统性和科学性的、完整的创新人才培养体系,全面培养学生的科学作风、工程意识以及综合分析、发现和解决问题的能力,使学生具有创新、创业精神和实践能力。近年来,各个学校在工程训练的教学体系、教学模式等方面做了许多研究,提出

收稿日期: 2011-10-18

基金项目: 广东省本科高等教育教学改革项目(BKJGYB2008050, BKZZ2011022); 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,教授,主要从事实验室建设与管理、工程训练教学等研究工作。

Tel.: 18922760723; E-mail: zqyu@gdut.edu.cn

了一些行之有效的方法<sup>[1-5]</sup>。项目驱动的教学方法就是其中之一,它是指在教学过程中,以一个个项目为主线展开,把相关知识点融入到项目的各个环节中去,层层推进项目。通过对问题的深化或功能扩充,来拓宽知识的广度和深度,直至得到一个完整的项目的解决方案,从而达到学习知识、培养能力的目的,该方法已经在学生自主学习能力培养<sup>[6]</sup>、教学模式改革<sup>[7-10]</sup>、实践教学<sup>[11-13]</sup>、师资培训<sup>[14]</sup>等方面进行了应用,我们从培养学生的创新能力、工程意识等方面出发,提出了工程项目驱动的工程训练模式,打破原来的工种驱动的训练模式,训练内容变单一为综合,从而使学生的综合工程应用能力得到提高。

## 1 传统工程训练的不足

传统工程训练就是按照教学计划和教学大纲进行训练,训练项目、内容、时间等都是计划好的,多年来基本没有太大的变化。训练方式基本是以工种为单位进行,每个工种的训练内容是相互独立的,各个工种之间没有任何联系。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,学生按照给定的图纸和工艺进行操作,指导人员在旁边进行指导。

传统的工程训练是被动的训练,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?学生是无从得知。传统工程训练的主要问题是:

(1) 教学过程是以教师为中心,训练内容、训练方法等都是按照教学大纲事先由教师和指导人员确定,学生没有进行选择、发挥和创意的空间。

(2) 训练工种相互独立,各个训练工种形成了一个训练的“孤岛”。一个零件在生产过程中可能涉及到多种加工工艺和设备,各个工种之间是有密切联系的,传统的工程训练方法没有注重学生综合能力的训练。

因此在整个训练结束以后,学生不知道产品从毛坯到成品要经过哪些工序。从后续的课程设计、实验项目以及各种竞赛中可以看出,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,没有综合应用能力,因此这种训练方式不利于学生工程意识、创新能力的培养。

为了进一步提高学生的综合工程应用能力、创新能力,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,构建了新的工程训练教学体系<sup>[15]</sup>,提出了项目驱动式的工程训练新模式,并进行了初步的研究和探索。

## 2 项目设计的原则

项目驱动的工程训练方法就是打破传统的工程训练方法的不足,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个更加深入的了解,使学生的综合能力得到了提高。

在项目驱动教学模式中,教学项目的设计是整个教学的关键,项目的好坏直接影响到教学效果,项目的设计应该紧扣训练内容,联系实际应用,制定切实可行的具有实际意义的综合性训练项目,同时又能激发学生的学习兴趣,达到一定的教学效果。

在设计项目时,需要把握以下几个原则:

(1) 项目的设计可行性。项目设计要从实际出发,结合日常生活、工作的所见所闻,设计学生较熟悉、感兴趣的项目;同时要考虑项目具体实施的可能性,必须与训练场地的实际情况相适应,使学生能够在现有的条件下完成项目。

(2) 项目的难易程度要适中。现在的大学生都是从学校到学校,没有任何工程实际经验,如果项目的难度过高,学生难以理解和接受,甚至无法完成,学生的积极性就会受到打击;项目的难度过低,非常容易就可以完成,就达不到教学目的,学生的工程应用能力也没有得到提高,也会影响学生的学习热情和积极性。

(3) 项目内容应体现综合能力的应用。为了培养学生的创新思维以及综合工程应用能力,项目的设计应该体现出学生的设计、工艺以及加工等的综合能力,给与学生充分的发挥空间。

## 3 项目实施

项目实施是项目驱动方法的核心,该阶段主要引导学生在学习中做、做中学,提高学生综合分析问题、解决问题的能力。项目驱动的工程训练要求学生完成作品的结构和工艺设计、零件加工、装配与调试等全过程,主要是学生自主完成任务,教师给予必要的指导。为了达到预期的效果,项目驱动的工程训练应按以下步骤进行实施。

(1) 任务下达。首先由教师下达训练项目,通过对项目具体要求的讲解,使学生明确训练的任务和具体要达到的目标。将学生分成若干小组,在整个项目实施过程中都是以项目小组为单位来进行,从而可以培养学生的团结协作精神。

(2) 结构与工艺设计。各个项目组根据训练项目的要求独立进行作品的结构设计,经过分析讨论确定一个最佳的设计方案;然后各个小组按该设计方案进行工艺设计以及成本分析,工艺设计应与训练场地具体的加工设备相适应,重点是结构设计的合理性、创新

性,工艺设计的合理性和经济性。

(3) 加工与装配。根据设计好的加工工艺,由学生亲自动手进行各个零件的加工,然后将零件装配成产品。通过实际加工和装配,使学生真正感受到所设计的工艺是否合理,同时也锻炼了学生的实际动手能力。

(4) 交流评价。项目完成后,以项目小组为单位进行作品展示,同时各个项目组针对自己项目的完成情况,从设计、工艺到制作的全过程进行分析和汇报,从中发现存在的问题,进一步探讨如何进行改进和提高。最后教师对各个项目组的项目完成全过程进行分析点评。通过这样一个过程,培养了学生独立分析、解决问题的能力,同时综合工程应用能力也得到了提高。

训练项目除了由教师拟定外,还可以由学生自选项目或者结合各种竞赛的命题来确定。

## 4 结 语

项目驱动的工程训练教学模式改变了传统工程训练的教學模式,使工程训练由教师为中心转变为以学生为中心,在教学过程中,学生不再处于被动的服从地位,提高了学生学习的主动性、积极性和学习兴趣。这样有利于培养学生发现问题、解决实际问题的能力。通过组建项目小组,学生之间的协作能力增强,培养了学生的协作能力和团队精神。这种教学模式对教师自身的综合能力和素质提出了更高的要求,对训练场地的开放管理也提出更高的要求。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。

(上接第120页)

- [5] 王少萍. 机械电子工程人才培养创新模式研究[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2009(51): 55-58.
- [6] 王 军, 汪会霞, 胡云岩, 等. 工程素质教育平台的建设与实践[J]. 实验室研究与探索, 2011(6): 175-177.
- [7] 刘利平, 马晓建. 全面发展工程素养的“大工程”教育观[J]. 辽宁教育研究, 2007(12): 59-61.
- [8] 叶国荣, 陈达强, 吴碧艳. 高校本科生教育中研究型教学模式探讨[J]. 中国高教研究, 2009(3): 90-91.
- [9] 方二喜, 陈虞苏, 金慧敏. 高等工程教育的问题分析与改革思路[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(4): 158-160.
- [10] 张晓宏. 高校研究型教学范式之探究——启发式教学[J]. 教育

## 参考文献(References):

- [1] 安丽桥, 徐 巍, 陶 波. 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] 马玲玲. 项目驱动教学法培养学生自主学习能力研究[J]. 山西广播电视大学学报, 2010(3): 54-55.
- [7] 冯 林, 郑薇薇. “任务驱动”与“项目驱动”相结合的创新教育研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2010(4): 57-59.
- [8] 王新年. 整体项目驱动模式下计算机软件人才培养模式研究与探索[J]. 计算机教育, 2010(3): 115-117.
- [9] 李泽辉. “项目驱动式”教学法的探索与实践[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(2): 133-134.
- [10] 沙树静, 刘亚梅. 基于项目驱动的机电专业教学模式探索与实践[J]. 长春理工大学学报, 2012, 7(1): 207-208.
- [11] 王倩倩, 段 震, 钟金琴. 基于项目驱动的Java实践教学[J]. 合肥学院学报(自然科学版), 2010, 20(1): 93-96.
- [12] 钟增胜, 许 江. 项目驱动式教学的实践与研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2009, 26(5): 159-160.
- [13] 熊 凡, 李伟波. 项目驱动的软件工程实验教学探讨[J]. 中国电力教育, 2012(2): 77-79.
- [14] 何 健. 论教师培训中的“项目学习”模式[J]. 成人教育, 2008(4): 60-61.
- [15] 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.
- [11] 花向红, 邹进贵, 向 东. 多元化实践教学模式的理论研究与实践探索[J]. 实验室研究与探索, 2008(7): 114-116.
- [12] 刘 琨, 李爱菊, 杜丽娟. 浅谈任务驱动式教学法在课程中的应用[J]. 北京联合大学学报(自然科学版), 2010(3): 87-92.
- [13] 祝凤荣, 张德明, 张向阳, 等. 实践教学多元化考核与评价的研究实践[J]. 实验室研究与探索, 2009(6): 237-242.
- [14] 徐 林, 关守平, 张 羽, 等. 自动化专业课程设计考核模式改革与实践[J]. 实验室研究与探索, 2011(10): 354-356.
- [15] 荣瑞芬, 闫文杰, 李京霞, 等. 实践教学课程考核评价模式探索[J]. 实验技术与管理, 2011(3): 232-234.

### · 名人名言 ·

在科学上没有平坦的大道,只有不畏劳苦沿着其崎岖之路攀登的人,才有希望达到它光辉的顶点。

——马克思