

# 应用型本科土建类专业工程训练 教学模式研究

左延红,张克仁

(安徽建筑工业学院 工程训练中心,安徽 合肥 230601)

**摘要:** 土建类专业具有很强的实践性、社会性、综合性、创新性和群体性。文章介绍了目前国内大多数应用型本科院校土建类专业实践教学现状,论述了工程训练对于培养土建类专业人才的意义,并结合实际对土建类专业工程训练的教学模式进行了深入探讨。

**关键词:** 土建类专业;实践教学;工程训练;教学模式

**中图分类号:** TU-4;G640

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1005-2909(2012)01-0111-05

近年来,中国的建筑业取得了举世瞩目的成就。黄河小浪底水利枢纽、西气东输、青藏铁路、长江三峡水利枢纽、青岛胶州湾大桥和胶州湾海底隧道等一批被国内外各界广泛赞誉的重大建设项目建成,标志着中国的土建工程的技术水平已经处于世界前列。高技术含量的工程需要高素质的人才作为支撑,随着建筑业一些领域技术含量的不断提高,社会对高校培养的土建类人才也提出了更高的要求。高校培养的土建类人才不仅要具备扎实的理论知识,还要有较强的工程意识和处理实际问题的能力。培养扎实的理论知识对于师资力量雄厚的高校来说不是难事,但对于目前多数应用型高校面临的校外实训基地难找、校内资源紧缺现象,培养学生的工程意识和创新能力是摆在大多数应用型高校面前的一道难题。

## 一、土建类专业实践性教学现状

土建类专业的全称为土木建筑类专业,该专业具有很强的实践性、社会性、综合性、创新性和群体性<sup>[1]</sup>。目前全国设有土建类本科专业的高校有200多所,其中多数应用型高等院校建类专业的培养目标为“培养获得工程师基本训练并具有创新精神的应用型人才”<sup>[2]</sup>。这一目标的实现需要应用型高等院校打破以往“过分注重课堂教学,轻视实践教学”的传统理念,在传授学生理论知识的同时,提供足够的实践性教学内容来训练学生的实践能力和创新能力,让他们通过工程实践逐渐培养工程意识和处理实际问题的能力,从而培养出适合社会需求的“具有较扎实的自然科学基础,较系统地掌握本专业所必需的基础

收稿日期:2011-09-03

基金项目:安徽省“开放型工程实训基地”(20100760);安徽省“土建类专业工程训练教学模式研究”(20100780)

作者简介:左延红(1973-),男,安徽建筑工业学院工程训练中心副主任,讲师,主要从事工程训练、工程机械设计与制造研究,(E-mail) zuoyh279@sohu.com。

理论知识和专业知识,接受工程师的基本训练,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本能力和基本技能,具备较快适应生产第一线岗位需要的技术和管理实际工作能力”的应用型土建类技术人才。

目前大多数应用型高等院校土建类实践教学的内容主要有课程实验、生产实习和毕业实习。这些内容涵盖了实践教学中的工程认识、工程实践、综合与创新3个层次,且符合教学中“由浅入深,由低级到高级,循序渐进”和“实践、认识、再实践、再认识”的认识规律<sup>[2]</sup>。但是,通过对多数高校实践性教学实际情况的调研发现,土建类专业完美的实践性教学体系下仍然存在着尴尬和无奈。随着国家对高校资金投入的不断增长,各应用型高校的师资力量和硬件设施得到了不断改善,实践性教学器材从数量和质量上都得到了大幅提高,各种课程实验的教学质量都得到了质的提升,但是课程实验仍停留在实践教学的工程认知阶段。学生工程实践、综合与创新能力的培养,则需要到工程施工现场通过自己动手、发现和解决问题来实现,因此,生产实习和毕业实习是培养学生工程实践、综合创新的最佳途径。

土建类专业学生的生产实习和毕业实习最理想的场地无疑是工程施工现场。20世纪90年代前毕业的工程师们都无法忘记实习时与工人们同吃、同住和共同工作的经历,但是在市场经济为主导的21世纪,学校想找一个理想的实习合作单位已不再容易,企业在埋怨高校不能为其提供具有“综合和创新能力”人才的同时,也不愿为高校培养应用型人才提供实习场地。在高校提出学生实习需求时,企业会以影响生产和安全管理困难等理由委婉拒绝,而学校也基于学生实习的安全和经费等原因,尽量压缩学生外出实习的时间。

## 二、土建类专业工程训练的意义

由于上述原因,应用型高校土建类专业学生进入工程施工现场实习已经成为奢望,而且让缺乏基本安全防护意识和操作技能的学生上岗操作,对企业、学校和学生都是一种不负责任的行为。但是,学生工程意识和创新能力的培养又离不开真实的工程施工现场,这种矛盾一直是摆在多数应用型工科院校面前的难题。

### (一) 土建类专业实践教学的现状与不足

应用型高校土建类专业的实践性教学主要内容为实验教学和施工现场实习,这两种实践性教学方

式存在以下特点与不足:

(1)实验教学属于实践教学中的工程认知型教学,处于实践教学的初级阶段,主要针对理论课程教学中的一些原理和方法的论证,很难为学生提供真实的“工程环境”和综合创新平台。

(2)施工现场实习属于工程综合与创新型教学,处于实践教学的高级阶段,可以通过真实的“工程环境”激发学生潜能,培养学生的创新意识和创新能力,提高学生自主学习和独立工作能力。但是,安全管理一直是施工现场实习的难题,要求指导教师与学生具有较高的安全意识与工程实践经验。

### (二) 土建类专业工程训练的意义

众所周知,土建工程类的一些工种为特殊工种,员工在上岗前必须进行专门职业技能培训,接受基本的专业技能培训和安全防护技能培训,取得上岗证以后才能持证上岗。但是,目前应用型高校土建类专业学生在职业技能和安全防护技能方面的培训基本为零。因此,如何为学生找到理想的工程实践场所;如何在学生走进工程实践现场之前对其进行基本职业技能,特别是安全防护技能的培训是摆在各应用型高校面前的主要问题。工程训练正是解决上述两个问题的答案。

工程训练是指学校根据学生培养的学科特点,在特定的工程实践环境中对学生进行机械、电子、信息及其系统等高度综合的工程技术训练。国内外教育专家的最新研究表明,现代工程训练的作用有以下4个方面:

(1)培养学生的工程实践能力。通过有针对性的训练,大大提高学生的工程实践能力。

(2)培养学生的创新思维。工程训练可以从三个方面来培养学生的创新思维。一是通过教师现场的循循善诱打开学生的创新思路,激发学生的创新欲望;二是通过学生亲自动手,使其直接接触感性知识来强化其形象思维,实现抽象思维与形象思维的共同发展;三是通过“创意制作”,培养学生运用知识解决实际问题的能力和创新能力。

(3)培养学生的工程素质。学生在进行工程训练的同时会逐步认识和培养工程意识。通过亲手操作机器设备,定时、定量地制作实习产品,从而增强质量意识、安全意识、经济意识、团队意识和创新意识等。

(4)培养学生良好的心理素质。工程训练可以

磨练学生吃苦耐劳的品质,培养学生的团队精神,帮助学生树立完成复杂工作的自信心和勇气。

传统的工程训练称为金工实习,教学内容是机电产品的制作,与土建类专业知识相距甚远,因此,目前多数应用型高校的土建类专业的培养计划中没有工程训练这一环节。一些高校认为:工程训练是让学生通过共同协作,操作设备来亲手制作产品的过程,这一过程不仅能够提高学生的实践动手能力,重要的是可以培养学生的质量意识、经济意识、安全意识、团队合作意识和创新意识。而这些意识正是目前土建类专业学生欠缺的“工程意识”和“创新意识”,因此,工程训练对于培养应用型高校土建类专业学生的此类意识具有重要意义。

### 三、土建类专业工程训练教学模式

工程训练是应用型高等院校在校内培养学生工程实践的最佳模式,可以起到利用模拟全真的工程施工现场来培养学生的“工程意识”和“安全防范意识”,从而实现学生从工程认识阶段到综合创新阶段的顺利过渡。但是,如何将土建类实践教学与工程训练相接轨,怎样建立土建类专业工程训练教学模式在国内还没有成功经验可以借鉴。

安徽建筑工业学院是一所以土建类专业为主的多种学科并存的高校,拥有土建类专业在校学生1万余人。为了打破目前土建类专业实践性教学难以开展、实习效果不尽人意的僵局,学校对土建类专业的实践性教学模式进行了长期的探索与改革。通过对土建类专业实践教学模式的改革,利用校内工程训练中心等有利资源,建成了具有土建类专业特色的工程训练教学模式。

#### (一) 土建类专业工程训练的特色

土建类专业除了具有普通工科专业的一些特点之外,还具有较强的实践性、社会性、综合性、创新性和群体性等显著特点。土建类学科特色决定了土建类专业工程训练教学模式的特点。为了在工程训练中体现土建类专业的学科特点,学校打造了具有鲜明特色的土建类专业工程训练教学模式,即通过模拟一项工程(一件产品)的设计、制造过程,培养学生的工程意识和创新意识,从而培养学生的质量意识、经济意识、安全意识、团队意识和创新意识<sup>[3]</sup>。

##### 1. 质量意识

一项工程最终成果就是一件产品,质量是产品的内在品质,无论是有形产品或无形产品,质量都是

它的灵魂。工程技术人员是工程的设计者、创造者和质量的赋予者,只有具备良好的“质量意识”,才能创造出优质的产品。土建类技术人员设计创造的产品为一项项土建工程,土建工程金额少则几十万元,多则上十亿、上百亿元,如果技术人员缺乏足够的质量意识,设计和创造出劣质的工程,对于个人和企业都是难以想象的后果。因此,质量意识对于土建类工程技术人员显得更为重要,它不仅关系着技术人员的前程,而且关系着一个企业在市场中的成败。在教学中,要强化学生的质量意识,要让学生从一开始就形成“做一项工程,树一座丰碑”的意识。

##### 2. 经济意识

经济效益是企业经营的目的所在,企业依靠生产出合格甚至优质的产品来赢得市场而取得利润,从而来维持公司的运行与发展。一项工程的成败,取决于企业工程技术人员与管理人员经济意识。土建类工程多为工期长、材料消耗巨大的工程,如果员工在工程的建造中没有成本和时间的观念,亏损也许是这项工程难以避免的结局。这不仅损害了企业的经济利益,也浪费了社会的人力和物力资源。没有哪家企业愿意承建一项没有经济效益的工程或生产没有利润的产品,也没有一家公司愿意容纳没有经济意识的工程技术人员。企业一方面加大技术革新来提高利润率,另一方面培养员工的“节能降耗,降低成本”等经济意识来提高利润率。

##### 3. 安全意识

安全是企业生产中永恒的主题,它直接关系到员工的生命与财产安全,因此,是工程技术人员应具备的最重要的意识之一。土建类工程施工现场的安全系数相对较低,有些岗位属于国家特殊工种,需要上岗者具有较高的安全防范意识,在工作中不仅要保护好自己,还要及时发现身边的安全隐患。土建行业属于安全事故高发的行业,发生的安全事故对人身体的伤害和带来的经济损失要明显高于机械制造、电工电子等行业。国家安全管理部门一直强调加强对建筑行业的安全管理,不仅检查各企业对国家安全管理制度的贯彻执行情况,还要检查工程施工现场的安全防护措施。各土建类企业为了加大企业的安全监管,制定了大量的规章制度,一方面是加强企业的安全管理,另一方面是加强员工的安全意识。员工具有很强的安全意识,生产中严守规章制度和劳动纪律,杜绝违章,才能实现“高高兴兴上班

来,平平安安回家去”。

#### 4. 团队意识

团队意识实质上是一种集体主义精神,在这种精神的激励下,团队成员发挥特长、挥洒个性、协力合作,共同致力于达到团队目标<sup>[1]</sup>。一项工程的成功,需要的是全体员工的共同努力和奉献,一个事业的成功也需要身边同事的帮助和支持。优秀的团队合作精神才是企业真正的核心竞争力。一个企业如果没有团队合作精神,将会在市场上失去竞争力而被淘汰。员工的团队意识是企业团队精神的基础,不仅可以提高企业的核心竞争力和凝聚力,也可以为员工自己赢得发展的空间。

#### 5. 创新意识

“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达不竭的动力”。在知识经济时代,一个国家知识创新体系和创新能力已成为该国经济、发展重要的基础设施和竞争力的关键因素。缺少创造性人才,已成为制约中国土建行业创新能力和竞争能力提升的重要因素。这就要求高等教育培养的土建类人才必须具有创造精神和创新能力。创新是一个民族的灵魂,也是一个企业的灵魂。企业的创新来源于员工的创造精神和创新能力,这种精神和能力的启蒙教育是应用型高校义不容辞的责任。高校应该为学生建造发挥创造力的平台和激发学生创新能力的氛围,学生也应充分利用这一平台与氛围来培养自己的创新意识,培养工程技术人员应有的创新精神。

#### (二) 土建类专业工程训练教学模式

学校工程训练基地是学校重要的综合性实践性教学基地,由激光先进制造技术研究中心、工程实训中心、电工电子实训中心、机械实验中心、电气与自动化实验中心、科技创新基地和国家职业技能鉴定所组成,属于安徽省省级示范性实训中心和省级开放型实训基地建设单位,拥有齐备的硬件设施和较强的师资力量,为土建类专业工程训练教学模式的改革与实施奠定了坚实的基础。为了在工程训练中体现土建类专业的学科特色,学校对土建类专业工程训练的内容和教学体系进行了适当调整和完善。

##### 1. 教学内容的调整

为了弥补传统工程训练内容的不足,学校在土建类专业学生的工程训练中增加了砂型制作、脚手架搭建等实训内容。学生可以在实训中自己设计和制作自己喜爱的建筑模型,从而提高学生的积极性

和激发学生的创新能力。通过团队合作,用有限的材料搭建具有一定尺寸与刚度要求的钢架模型来培养学生的团队合作意识和经济意识。

土建类专业工程训练内容可以将传统的金工实习与土建类专业成功衔接,打破金工实习教学中规定学生在固定的时间、固定的地点,制作固定实习件的模式,给学生留下了更多的自由发挥和创新的空间。学生在实习期间经历了一项工程(一个产品)的设计、制造与创新,在过程中体会到了作为一名技术人员具备“工程意识”和“创新意识”的重要性,因此,该训教学模式一直深受土建类专业学生的喜爱与好评。

##### 2. 教学体系的完善

高等工科院校对学生“工程意识”的培养依赖于实践教学体系。在高等工程教育中,实践教学体系的建设关系到人才培养的质量,科学的实践教学体系应该遵循人类认识事物的客观规律,应该符合人类认识事物的思维过程,注重综合素质的提高、个人能力的增强及创新意识的培养。

传统的工程训练教学体系分机械类和非机械类,在非机械类专业工程训练教学体系中不再参照具体专业特点进行分类,而采用固定的教学模式,造成土建类专业学生在实习时存在茫然或不知所措的状态,难以达到理想的教学效果。为此,学校参照土建类专业的学科特色,对工程训练的教学体系进行了改革与完善,打造独具特色的课程建设理念,构建了“分层次、分阶段”的实践性教学体系<sup>[3]</sup>。工程实践教学分为“工程认识、工程实践、综合与创新”三个层次,三个层次在工程实践中实行三段式教学。在工程认识层次,通过任课教师对实训项目的介绍与讲解,特别是对与土建类专业有关项目(如砂型的制造、脚手架的搭建等)的讲解与示范,从而实现土建类专业学生的工程认识教育,将工程认识顺利地延伸到工程实践教学层次上。工程实践层次是工程训练的主体,体现在工程训练中学生对设备的操作和产品的制作过程中,可以很好地培养学生的实际动手能力和工程意识。综合与创新层次教学是学校土建类专业学生工程训练的独立单元,学生不仅可以在自己自由设计、制造产品的实训中培养综合创新能力,且可以自愿参加各种“科技创新赛事”,在创新教学老师的指导下,参与科技创新项目的设计与制造,实现综合创新能力的提高。

学校土建类专业工程训练教学体系遵照“由浅入深,由低级到高级,循序渐进”和“实践、认识、再实践、再认识”的认识规律,在“分层次、分阶段”的教学体系中逐步提高学生的“工程意识”和“创新意识”,实现学生“综合工程素质”和“创新能力”的逐步提高。

#### 四、结语

目前社会各界提出,应用型高校培养的土建类人才存在“工程意识”和“创新意识”不足的现象,应该引起各高校的重视,毕竟土建类专业人才的素质决定着国家建设行业的未来,所以,对土建类专业实践性教学模式的改革与完善十分迫切。通过多年的

探索和改革,学校不断完善土建类专业的工程训练教学模式,以突出土建类学科特色,在培养土建类专业学生的“工程意识”和“创新意识”上取得了显著成果,得到学生的一致好评和用人单位的认可。

#### 参考文献:

- [1] 沈蒲生. 土建类本科专业教学实践性环节的改革与实践[J]. 机械工程高教研究, 2000(1): 37 - 39.
- [2] 蒋永生. 土建类专业工程素质和实践能力培养的研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2003(2): 14 - 16.
- [3] 左延红. 工科院校应注重培养学生的工程工程意识[J]. 中国高等教育, 2010(2): 14 - 17.

## Teaching mode of engineering training for civil engineering specialty in application-oriented universities

ZUO Yan-hong, ZHANG Ke-ren

(Engineering Training Center, Anhui Institute of Architecture & Industry, Hefei 230022, P. R. China)

**Abstract:** Civil engineering specialty is practical, social, comprehensive, and innovative. We introduced the current situation of practical teaching of civil engineering specialty in many application-oriented universities, clarified the importance of engineering training for civil engineering students, and then discussed on the engineering teaching mode of civil engineering based on the practice.

**Keywords:** civil engineering specialty; practical teaching; engineering training; teaching mode

(编辑 梁远华)