

# 完全学分制下工程实训开放式教学管理模式研究与实践

张克仁, 左延红

(安徽建筑大学 机电工程学院, 安徽 合肥 230601)

**摘要:**完全学分制教学管理制度是我国高等教育的发展趋势,工程实训是高等院校培养学生工程实践能力和综合创新能力的重要实践性教学课程。文章在分析完全学分制和工程实训教学特点的基础上,提出建设开放式工程实训教学模式是实现工程实训与完全学分制教学管理体制有机结合的唯一途径。通过分析在应用完全学分制下工程训练教学模式中存在的难题和不足,提出了建立完全学分制下开放式工程训练教学模式的方案和实施过程,解决了多数高校工程实训教学中应用完全学分制遇到的难题。

**关键词:**完全学分制;高等教育;工程实训;开放式;教学管理

中图分类号:G642.44

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)06-0146-06

目前,我国高校采取的教学管理体制有学年制、学年学分制和完全学分制三种。其中,学年制是高等学校较为传统的教学管理模式,要求学生必须按照学科和专业教学计划,在规定的年限内修完全部规定课程,考试合格后获得毕业证书和学位证书。学年制教学体制中学校每学期以班级为单位安排教学课程、上课时间和考核方式等教学内容,在学习过程中学生缺乏主动权,只能被动接受学校安排的教学任务,不利于调动学生积极性和主动性,很难实现“因材施教”的人才培养目标。随着高校教育改革的不断深化,多数高校的教学管理体制逐渐由学年制向学年学分制乃至完全学分制转变。完全学分制是目前多数高校采用的一种较为科学、灵活的教学管理体制,是一种把必须取得的毕业总学分作为毕业标准的软性管理制度。完全学分制要求按照培养目标和教学计划中各门课程及教学环节的学时量,确定每门课程的学分,设置必修课和选修课,规定各类课程的比例,设定准予学生毕业的最低总学分,学生完成规定的总学分后即可毕业<sup>[1]</sup>。完全学分制下的教学管理模式,学生可以根据自己知识基础和智力水平等实际情况,自主选择专业课程、任课教师和上课时间,充分发挥学生的积极性和主动性。学年学分制是部分高校从学年制向完全学分制过渡时采用的一种教学管理制度,同时具备学年制和完全学分制的一些特征<sup>[2]</sup>。

收稿日期:2015-05-27

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:张克仁(1952-),男,安徽建筑大学机电工程学院教授,博士,主要从事现代高等教育实践性教学体系改革研究,(E-mail)zhangkeren2877@163.com。

工程实训课程也称之为金工实习,是高等教育中重要的实践教学环节,是培养工科类学生实践动手能力和科技创新能力的重要实践性教学课程,是工科类学生接受工程素质教育和现代先进制造技术教育的技术基础性课程,对高等学校培养具有一定工程素质和创新意识的应用型人才具有重要意义,因此,工程实训一直是工科院校教学管理体制中必不可少的实践教学环节<sup>[3]</sup>。由于实践性教学课程具有较强的社会性、综合性、创新性和群体性,高校在工程实训教学中实施完全学分制时面临着诸多难题。

### 一、完全学分制对工程实训教学模式的要求

在实施完全学分制教学管理体制之前,国内外多数高校的教学管理采用的是学年制下的教学管理模式,工程实训一直也以集中教学方式为主,分散教学方式为辅。某种意义上讲,其中的分散教学只是指时间上分散,实训参与学生和实训内容均不变的集中式教学。在实训教学管理上,依然以行政班为单位进行教学安排和管理,学生在学习过程中只能被动接受学校安排的实训教学任务,无法根据自己的实际情况选择实训课程、实训时间和实训教师。学分制教学管理模式起源于美国,按专业培养目标的要求,规定教学计划中各门课程的学分和学生在校学习期间必须获得的总学分<sup>[4]</sup>。因其强调根据学生的兴趣爱好和学习能力自主学习,通过自主学习促进个性发展而广泛应用于世界众多知名高校,如美国的麻省理工学院和瑞典的斯德哥尔摩大学等。实践证明,学分制充分体现了高等教育“以人为本,因材施教”的教育理念,有利于促进学生的个性发展和创新人才培养,成为我国 21 世纪高等教育改革和发展的主流。目前,国内高校在完全学分制的探索与应用中取得了一定的成绩,为推进我国高等教育事业的发展,培养满足社会发展所需的创新性人才发挥了重要作用<sup>[5]</sup>。

在完全学分制教学管理模式中,学生在选课上具有完全的自主权,可以根据自己的实际情况,参照学校提供的指导性教学计划自由选择专业课程、任课教师和上课时间,学校可以通过网上教学管理系统收集学生的选课结果,统一调配学校的教学资源,保证完全学分制下教学管理体系的正常运转和实施。完全学分制下的教学管理体制体现在工程实训的教学中,则要求完全学分制下的工程实训教学模

式应具备以下几项功能。

(1)实训课程对外开放。学生可以根据自己的兴趣爱好和学习能力,自由选择工程实训课程种类。目前,多数高校将工程实训课程按照专业性质的不同分为机械类、近机械类和非机械类<sup>[6]</sup>,学生可根据自己的爱好和实践动手能力选择实训课程种类。

(2)实训时间对外开放。每位学生在选择工程实训课程的同时,还要选择其他课程,由于每位学生其他课程上课时间不尽相同,学生的实训时间无规律可循,工程实训教学模式必须满足学生的学习时间安排,使学生可自由地选择实训时间。

(3)实训教师对外开放。每位实训指导教师都具有自己的教学特色。如:A 教师上课时态度和蔼,讲课方法通俗易懂;B 教师上课时态度严肃,实践操作水平较高等。每位学生可根据自己的喜爱,自主选择实训指导教师。

### 二、完全学分制与开放型工程实践教学模式

完全学分制的特点是学校整个教学系统向学生开放,学生可以根据自己的实际情况自主选课。作为学校教学系统中重要的组成部分,工程实训教学体系也必须具备向学生开放的功能。实现完全学分制与工程实训教学体系有机融合,工程实训教学体系必须实现实训课程、实训时间和实训教师向学生开放的功能。理论课程教学体系对学生开放几乎没有问题,学校在学期开学前公布各个专业的培养计划和选课要求,安排学生参照培养计划和选课要求通过网络进入学校教学系统统一选课,学校教学管理部门只需根据学生的选课结果合理安排教学资源(如任课教师、上课教室)即可。但在实践性教学课程特别是工程实训的教学体系中,实施开放式教学管理模式会遇到以下教学难题。

#### (一)教学管理方面

学年制下的工程实训教学管理,只需在每学期开学前制定统一的教学计划,教学计划中安排每个班级的实训课表、实训地点和实训指导教师,每位学生只需按照教学计划实训即可,只要实训教学管理部门制定的教学计划合理,全校学生的工程实训教学就能有序开展。在完全学分制教学模式中实行学生自主选课,因此教学计划所涉及的各项内容都以学分制为核心,存在许多复杂多变的突发情况,教学环节始终处于动态变化的过程中<sup>[7]</sup>。其中包括参加实习人数的难以预测性、每位参加实训学生实习进

度的不同步性和参加实训学生实习类型(机械类、近机械类和非机械类)的多样性等。

(1) 选课学生人数严重失衡。某时间段参加实训学生的人数过多,参训人数超过实训中心接待能力而难以保证教学质量和实训安全。某时间段参加实训学生的人数过少,多个实训单元因实训人数不足而处于“饥饿”状态,在实训教学中存在资源不足与浪费的现象。

(2) 同时参加一个实训单元实训的学生选课的类型不同。同时参加数控车工实训的学生中,实训指导教师点名时会发现,既有参加机械类数控车工实训的学生,也有参加近机械类数控车工实训课的学生,导致任课教师的教学无法正常进行。

### (二) 教学资源方面

传统的学年制教学管理体制中,因为采取以班级为单位的教学模式,每个实训单元参加实训人数最多为一个行政班(40人左右),按照教育部规定的实训设备台套数必须保证每台套不超过5人的要求,每个实训单元的实训设备只需要8台套,参与实训教学的实训指导教师只需2人即可。如果每个实训单元安排的实训人数为半个班,则所需的实训资源减少近一半。但在完全学分制教学模式中,由于教学资源的对外开放,同时参加实训的学生人数难以预测,教学资源必须以满足最大教学任务量来配置。如:设备台套数必须满足最大实训人数,指导教师的配置人数应满足多台设备和三个类型实训课程同时教学的需要,才能保证学生工程实训的教学质量和生命财产安全。

在市场经济的今天,各生产型企业为了确保企业的经济利益不受损失,已经不再愿意为高校提供实践性教学资源,因此各高校的工程实训主要在学校自建的实训基地完成。学校自建实训基地属于非生产盈利型设施,教学资源的配置需要国家投入专项资金支持,即便是“211工程”的学校,也存在实训教学资源紧张的情况<sup>[8]</sup>。由于工程实训教学管理受各方面的制约因素较多,如实习师资、场地、设备等,教学管理缺乏灵活性,与学分制管理并不匹配,给多数高校(特别是应用型高校)实训教学管理带来新研究课题<sup>[9]</sup>。

### (三) 课程安排方面

工程实训是工艺性较强的实践性教学课程,各工种的实训环节必须严格按照基础理论教学、教师

实践操作演示、学生亲自操作和实训成绩考核的教学流程进行,实训产品的制作也必须严格按照下料、粗加工、半精加工、精加工的工艺流程制作,因此,工程实训课程的安排必须遵循一定的生产规律。

在学年制教学管理体制中,工程实训为单独的一门实践教学课程,各实训单元如车工、钳工、数控加工等如同理论课程中的一个章节,各行政班按照实训中心既定的实训课表实训即可。但在完全学分制教学管理体制中,为方便学生选课和教学管理,将各实训单元作为单独的一门课程。众所周知,参与工程实训的为大一下学期或大二上学期的学生,心中还没有工艺流程的概念,学生根据自己的兴趣爱好随意选择实训课程,从而导致实训教学无法正常进行。如磨削加工为精加工实训单元,参加磨削加工实训前学生应经过锯床下料和铣削加工等粗加工实训单元的学习。在完全学分制下的工程实训教学中,时常会出现参加粗加工实训的学生手上没有毛坯,参加精加工实训的学生手中实习件尚未完成粗加工内容的现象,致使任课教师无所适从,不知从何教起。

## 三、完全学分制下开放型工程实训教学模式的探索与应用

安徽建筑大学是一所以土建类学科为特色,多种学科并存的本科高校,拥有以土建类专业为主的54个本科专业,在校学生近2万余人。土建类专业具有较强的实践性、社会性、综合性、创新性和群体性,因此,学校在土建类专业学生的培养目标中要求“培养获得工程师基本训练并具有创新精神的应用型专门人才”。从培养目标中可以看出培养学生的“工程素质”和“创新意识”是学科建设的重要内容。学校一直注重学生实践和创新能力的培养,为了调动学生对实践教学课程学习的积极性和主动性,实现高等教学“以人为本,因材施教”的教育理念,学校自2010年起开始实施完全学分制教学管理体制。为实现完全学分制在工程实训教学体系中的顺利实施,学校近年来不断加大对工程实训中心软硬件设施的建设与改革。在目前高校普遍存在校外实训基地难寻的情况下,学校十分注重校内工程实践性教学平台的建设。近年来,完善了“以工程训练中心为主体,校内校外实训场所相结合”的实践性教学平台,校内实践性教学场所有省级示范性“实验中心”、省级开放型“工程训练中心”和校企合作“HCS实训基地”等实践性教学平台,工程实训中心

的建筑面积近 10 000 m<sup>2</sup>,固定资产 1 000 余万元,专兼职实训指导教师 46 人,教学设备和师资力量都处于省内一流水平。通过工程实训教学模式的改革,建立了完善的完全学分制工程实训教学体系,打破原有学年制教学管理部门制定教学计划,学生被动接受学校教学安排的局面。每年保质保量地完成了全校理工科学生“工程认识、工程实践、工程创新”三个层次的工程实训教学任务。工程实训教学模式的改革主要体现在以下几个方面。

### (一)分时间段合理设置实训课程

参照国内其他高校的成功经验,学校将 54 个本科专业按照与机械学科的关联程度分为机械类、近机械类和非机械类三类实训课程,其中机械类专业 12 个,近机械类专业 24 个,非机械类专业 18 个。按照专业培养大纲的要求,不同实训课程的实训内容和实训要求各不相同,其中机械类专业工程实训时间为 160 课时,近机械类专业工程实训时间为 80 课时,非机械类专业工程实训时间为 40 课时。面对全校 3 500 多名参加实训的学生,如果实训时间完全放开让学生随意选课,则很容易出现以下两种情况。

第一,三类实训课程的实训学生一起参加实训的现象。机械类、近机械类和非机械类实训课程的内容和与要求不同,这就要求同一实训单元的指导教师必须在 3 人以上,而且增加了实训现场的管理难度。

第二,同类型但不同进度的学生一起参加实训的现象。因为学校的工程实训一共分为车、钳、铣、刨、磨、数控车、数控铣、特种加工、焊接、热处理十个实训单元,每个实训单元以半天为单位分为若干个实训子单元,如近机械类学生必须在焊接单元实习两个半天(2 个子单元,每个单元的教学内容不同)。这样就容易产生在同一实训单元中不同进度的学生一起实训的现象。

为避免以上现象的出现,经过调查研究,学校采取了分时间段合理设置实训课程的方法。根据实训大纲对实训课时的要求,机械类专业学生需要参加实训 40 个半天(单元),近机械类专业需要参加实训 20 个半天(单元),非机械类需要参加实训 10 个半天(单元),而每学期的教学时间为 20 周,为了保证实践教学连续性,将机械类专业实训时间安排为 2 个半天/周,其他专业实训时间安排为 1 个半天/周。为避免出现不同类型和不同实训子单元实训学生混

合实训的现象,将机械类学生的实训安排在周六和周日,学生可以任选周六和周日课程。非机械类专业学生在我校所占的比例不多,安排每周三给学生选课即可,这样学生可以有上半学期和下半学期的周三上、下午四个时间段自由地选择实训时间和任课教师。近机械类学生是我校学生的主流,占参加实训学生的 50% 以上,故将周一、周二、周四、周五上下午共八个时间段向近机械类专业学生开放,学生可以通过图 1 所示的教学管理系统,进入图 2 所示的金工实习课程选课子系统,根据自己的实际情况,选择任课教师和实习时间。这样安排不仅解决了以上教学管理难题,也实现了完全学分制下学生自主选课的教学改革目标。



图 1 安徽建筑大学教学管理系统

### (二)设置最大、最小选课人数的方法平衡实训学生数

通过检查教学系统中学生选完理论课后的课表,我们发现学生选课的规律:大多数学生喜欢选择上午的理论课程(特别是周一上午),原因是上午精力充沛,记忆力好。大多数学生不选下午的理论课,特别是周一、周五下午的理论课。究其原因是周一上午的理论课后,大多数学生需要放松自己的大脑,多数学生想利用周五下午和周末时间相连的方法增加校外活动时间。通过工程实训课程的预选课,我们发现上午选择工程实训课程的学生严重不足,周一上午很可能不到 20 人,周一、周三和周五下午选课的学生比较多,特别是周三下午选课的学生将突破 400 人。这样就出现了不同时间段选课学生严重失衡的现象。

尽管为省级示范型实验实训中心和省级开放型实训基地,但我校工程实训中心的教学资源还存在部分教学资源严重不足的现象,中心接待能力的上限为 250 人/批次,如果人数过多,则很难保证学生的实训质量和学生的生命财产安全。但如果参与实

训的人数少于25人/批次,将会出现十个实训单元中所有实训单元人数严重不足的现象,致使大量教学资源闲置造成资源浪费。



图2 金工实习课程选课子系统

为避免出现不同时间段选课学生严重失衡的现象,我校工程实训的网上选课分两轮进行,如图2中所示,选课系统中每个批次的选课人数上限为160人,超过160人则该时间段对选课学生关闭,学生只得选其他时间段。第一轮选课结束后,教学管理部门将检查学生各时间段的选课情况,如果出现某时间段选课学生低于25人,则在教学系统中释放该时间段的选课学生,并通知这些学生改选其他尚有余额的时间段。通过在每学期工程实训选课中的应用,该方法很好地解决了选课学生数严重失衡的现象,选课后按照每个实训单元最佳学生数25人的标准对学生进行分组。如该时间段选课人数为48人,则可分为2组,每组24人,实训时只需开放2个实训单元,其他8个实训单元关闭,这样就可以避免出现教学资源浪费的现象。

### (三) 以实训单元为实训子课程的教学管理与考核模式

在学年制教学管理体制中,整个工程实训为一门实践教学课程,下有车工、钳工、数控车工等若干个实训单元,实训学生需按照教学管理部门制定实训课表实训,没有调整的余地。这种课程教学与考核的模式因为缺乏弹性和科学性一直受到业内的批评。如:学生遇到特殊情况需要请假就错失一次实训机会而无法补偿,一个单元实训发挥失常就会造成课程重修且需要重修所有的实训单元。采用完全学分制教学管理体制后,工程实训课程贯穿一个学期的始终,如果出现工程实训课程重修的现象,学生将用一个学期的时间和精力去完成课程重修的学习

任务,教学部门将耗费一学期的时间去安排重修学生的上课时间和重修成绩的考核,这不仅耗费了学生的精力,也影响了工程实训中心正常的教学秩序。

为了实现工程实训课程教学的人性化和科学化,增加工程实训教学和考核方法的灵活性,解决完全学分制下学生实训时间难寻,实训过程中突发事件影响等问题。我校工程实训中心通过借鉴兄弟院校教学经验,制定了以实训单元为实训子课程的教学管理与考核模式。在学生实训的过程中,每个实训单元为单独的一门实训子课程,工程实训的总成绩为十个实训单元成绩放在一起的综合成绩。但如果因为某一实训单元成绩不合格,在综合成绩上会注明不合格实训单元的名称。课程重修时只要在工程实训中心预约该实训单元的重修即可,无需重修所有实训单元,大大地减少了学生的实训时间和实训中心的重修教学工作量。如果学生在实训过程中由于突发事件不能参加该实训单元的实训,实训学生应提前向任课教师和实训中心说明情况并备案,如学生找到合适的补修时间,可到实训中心预约该实训单元的补修与考核时间,实训中心根据中心的实际教学情况安排其补修和考核时间即可,并将考核结果反馈给任课教师,这样就可以避免学生在实训过程中因请假、漏课而无法补课的现象。

以上工程实训教学管理与考核模式的应用,不仅体现了高等教育应向“人性化,科学化”方向发展的理念,也为学生和学校节约了大量的时间和教学资源。在实施过程中,解决了学生请假难、重修难的苦恼,也化解了工程实训中心重修与正常教学相冲突的困难,得到学生和任课教师的一致好评。

### 四、结语

几年来,学校通过对工程训练教学管理体系的改革和教学资源的优化,结合学校的实际情况,建立并完善了完全学分制下的工程实训开放式教学管理模式。在现有教学资源基础上,实现完全学分制下学生根据自己的爱好和个性自主选择实训课程、实训时间和任课教师的教学改革目标。通过对实训课程安排和考核方式的改革,实现了高校“以人为本、因材施教”的教育理念,体现了高等教育“人性化,科学化”发展的目标,受到全校师生的一致认可与好评,对其他院校实践性课程的教学改革具有较强的参考价值。

- 参考文献:
- [1]李冀.教育管理辞典[K].海口:海南人民出版社,1989.
- [2]李逢超,孙维君.论高校新一轮学分制改革的特点[J].山东理工大学学报:社会科学版,2003(2):87-92.
- [3]刘京秋.金工实习的管理模式研究[J].北华航天工业学院学报,2007,17(3):56-57.
- [4]宣华,蒋东兴,郭大勇,邹向荣.高校教务管理技术支持的创新与发展[J].高等工程教育研究,2005(6):45-47.
- [5]牛德丽.关于我国高校全面推行完全学分制的探讨[J].湖北广播电视大学学报,2008(7):31-32.
- [6]郭建新,罗辑,等.创新型工程训练体系的构建与探索[J].重庆工学院学报,2007(3):120-121,129.
- [7]孙婷,辛明军.完全学分制下高校教务管理工作的实践与探索[J].计算机教育,2009(13):148-150.
- [8]陈洪,陈明学.高校实践教学资源共享策略探讨[J].黑龙江高教研究,2014(10):156-158.
- [9]郑红梅,高玉华,张祖芳.深化学分制下的金工实习教学改革[J].合肥工业大学学报:社会科学版,2006,2(1):38-41.

## Exploration and practice of the open teaching management model of engineering training under the complete credit system

ZHANG Keren, ZUO Yanhong

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, P. R. China)

**Abstract:** Complete credit system management is the trend of Chinese higher education reform. The engineering training course is practical and it is important to train students' ability of engineering practice and innovation capability in colleges. We put forward a view that open engineering training teaching model is the only way to realize the organic combination of engineering training and complete credit system based on the analysis of the characteristics of complete credit system and engineering training teaching. We analyzed problems and shortages of the complete credit system applied in engineering training teaching mode, and presented scheme and the implementation of the open engineering training teaching mode under the complete credit system, which can solve problems in the application of the complete credit system in the engineering training teaching in most colleges.

**Keywords:** complete credit system; higher education; engineering training; opening; teaching management

(编辑 周沫)