http://qks.cqu.edu.cn

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2014.01.031

多学科团队式土建类专业毕业设计改革与实践

武 鹤,张莉娟,马桂军,葛 琪,潘伟英
(黑龙江工程学院 土木与建筑工程学院,黑龙江 哈尔滨 150050)

摘要:在国内外相关研究的基础上,文章结合土建类专业特点及建筑教育发展趋势,分析土建类专业毕业设计存在的问题,提出多学科团队式土建类专业毕业设计模式。

关键词:土建类专业;多学科团队式;毕业设计;培养模式;教学研究
中图分类号:G642.423;TU3-4 **文献标志码**:A **文章编号**:1005-2909(2014)01-0123-04

毕业设计是全面培养学生工程系统能力和创新能力的重要环节,也是工程类专业尤其是土建类专业本科教学最重要的实践性环节。经过几十年的发展,中国高等工程教育的毕业设计题目和项目内容在适应性、实践性和综合性等方面有了很大的改进和提高,质量也在不断提升,但毕业设计教学大多还停留在"一师多生、一师多导"的传统模式上。

高等工程教育是一个开放的应用性专业教育,其所培养的人才应是能够将科学理论应用于实际,能创造性地解决实际问题的工程师。随着用人单位对工程技术人员素质要求的不断提高,传统的"单一专业"毕业设计教学方式,由于视野的局限,其毕业设计成果无法与实际建设工程紧密结合,无法将现代工程建设多学科、多专业、多工种合作的特点融入毕业设计[1]。据用人单位反映,不管是重点院校还是普通院校的工科毕业生,都普遍存在动手能力差、专业面窄、合作沟通能力不足等问题[2]。

土建类专业毕业设计多学科团队模式的构建,旨在培养学生综合应用知识解决实际工程问题的能力,培养学生的大系统观、大工程观以及实践能力、创新精神和团队协作意识,提高学生的综合能力与素质,以适应现代工程建设的需要[3]。

一、土建类专业的特点及团队式毕业设计的内涵

(一)土建类专业特点

土建类专业主要包括建筑学、土木工程、给水排水工程、建筑环境与能源应用工程和建筑电气工程等专业。一项实际建筑工程项目设计必须由这些专业人员相互配合协作,共同完成。土建类专业具有涉及学科多、专业口径宽,实践

收稿日期:2013-09-08
基金项目:黑龙江省高等教育教学改革项目(JG2013010479),黑龙江工程学院教育科学规划项目(JG1201)
作者简介:武鹤(1963-),男,黑龙江工程学院教授,硕士生导师,主要从事教学研究与教学管理工作,(E-mail)hgcwh@163.com。

http://qks.cqu.edu.cn

性、创新性、综合性强,人文素质要求高等特点。近年来,建筑技术飞速发展,建筑与工程实践的结合越来越紧密,多学科跨专业的技术结合也成为工程建设发展的方向。因此,加强土建类专业人才培养模式的改革,尤其是加强毕业设计模式的改革尤为重要,它是架在学校与社会需求之间的一座桥梁。

(二)团队式毕业设计的内涵

"多学科团队式的土建类专业毕业设计"就是将学院土建类专业,包括建筑学、土木工程、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程等专业的毕业生有机组合,共同完成一项综合性建筑工程的设计。通过对实际工作环境的模拟,搭建一个有利于各专业学生相互沟通、互相配合、共同设计的工作和交流平台,提高学生处理和解决工程设计中多专业、多工种之间的矛盾与冲突的能力,培养学生良好的职业操守,强化学生的团队协作精神。同时,也可有效解决传统建筑类专业毕业设计各自独立、互不往来、缺乏交流、不成体系,以致设计成果缺乏应用价值的问题,使学生毕业后能尽快进入角色,适应社会需求,这对培养适应现代大工程建设需要的高素质复合型人才具有重要的现实意义。

二、国内外相关研究现状

当今,土建类学科的教学及实践日益开放多元,特色成为学校追求的目标,创新性和实践性进一步得到加强,人才市场对毕业生素质提出了新的要求,尤其是毕业生适应岗位需求的能力越来越受到重视。结合自身办学定位,培养学生系统建造能力、创新精神和团队合作意识是土建类专业教育的核心目标,培养学生综合运用知识的能力与工程实践能力是其根本方向。

(一)国内团队式毕业设计的研究

工程教育在中国高等教育体系中一直占据着十分重要的地位,培养规模占高等教育总体培养规模的30~40%,位居世界第一[4]。中国高等工程教育已基本建立了结构较完整合理、规模最大、能适应社会经济发展的体系。毕业设计是学校和社会需求之间的一座桥梁。由于各种因素,目前大学毕业生综合素质与社会需求严重脱节,学生毕业后往往需要较长的时间进行岗前培训,才能适应用人单位岗位的要求[5]。毕业生无论是实践经验、知识应用能力、创新意识,还是团结协作精神及与人沟通交流能力都与社会需求存在较大差距[6]。作为教学重要环节的毕业设计,存在的问题尤为突出。国内一些学科已经进行了跨专业、团队式毕业设计改革的初期探索,积累了一些经验,但针对土建类多学科的毕业设计改革,研究成果还较少[7]。

(二)国外团队式毕业设计的研究

"团队协作"毕业设计教学,在国外已有几十年的实践与研究的历史,其特征就是将实际工程项目的运作模式引入毕业设计教学环节,将社会实际需要作为条件和任务融入毕业设计,使各专业学生在毕业设计中能理解并掌握合作的方式和策略。通过营造多边互动的教学环境,在平等交流和相互探讨的过程中,激发学生的主动性和探索的欲望,达到提高学生综合素质与工程系统能力的目的。

德国土建类专业指导教师大多配备相当数量的多学科背景的工程实践人员,学生只有圆满完成基础理论的学习和涵盖大量工程实践环节的专业学习后,才能受到认可,才能被社会所接受。实践证明,团队协作的互动交流能促进学生实践能力的提高,使其更快地进入岗位角色。

三、土建类专业毕业设计存在问题

(一)各自独立,缺乏协作与配合

目前,土建类各专业在进行毕业设计时大多独立开展,相互之间缺乏协作与配合,在设计计算时缺乏整体考虑。而建筑设计是一项整体工程,建筑、水、暖、电等多个专业既要各司其职,又应紧密配合、相互协作,才能顺利完成设计任务。

以建筑学专业为例,作为设计的龙头,建筑专业应当负责给其他专业提供准确详尽的平面条件,并对所设计的建筑提出设计文字要求作为基本依据。如果不了解相关专业的要求,不经常进行沟通交流,就无法协调一致,增加后续过程的返工量,甚至造成设计上不可更改的缺陷。缺乏相互协作的平台,也不利于学生团队精神的培养。

(二)选题上存在的问题

选题是毕业设计的一个重要环节,它直接决定毕业设计的质量,也直接影响学生综合素质的培养。土建类各专业在毕业设计选题上存在一定的盲目性,脱离工程实际,忽视"产、学、研"的结合。设计题目多年重复使用,同质化程度高,差异性不强。选题的难易程度也把握得不够理想,出现选题太难、太大或者太易、太小的现象,未能调动学生参与毕业设计的积极性,导致毕业设计质量不高。

http://qks.cqu.edu.cn

(三)指导教师的问题

指导教师是保证毕业设计质量的核心和关键。土建类专业毕业设计指导教师不仅应具备扎实的理论知识、高度的责任心以及丰富的教学经验,还应具备一定的工程实践经验。而实际情况是在各建筑类院校中这类“双师型”教师相对匮乏,特别是高校扩招,使师资队伍的发展落后于学生数量的增长,生师比过高,毕业设计的指导效果难以得到保证。由于种种原因,真正意义的校企合作又难以实现,毕业设计指导教师中来自设计单位的具有丰富实践经验的工程师数量过少。这些问题若不及时解决,将极大地妨碍学生工程素质的培养。

(四)学生自身的因素

由于高校规模扩大和社会经济等因素的影响,学生就业压力也在不断增大。学生忙于考研或参加各种招聘会和面试,急于落实工作单位,以致用于完成毕业设计的时间有限,精力投入不足,重视程度不够,缺乏毕业设计创作激情,常常是以敷衍勉强的心态完成设计任务,毕业设计成果质量自然难以得到保障,甚至出现下滑趋势。

四、土建类专业团队式毕业设计模式的构建

(一)制定毕业设计多学科团队模式改革方案

多学科团队式土建类专业毕业设计改革,涉及建筑学、土木工程(建工、道桥、隧道)、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程等专业,因此需要结合各个专业对毕业设计的要求,来制定多学科团队式毕业设计实施方案。应明确研究内容和目标,协调各专业之间的分工协作,确定实施的具体步骤及措施。同时加大与建筑设计单位校企合作的力度,以解决设计选题、补充师资、学生就业等诸多问题。

(二)确定科学合理的毕业设计选题

确定毕业设计选题是毕业设计教学的关键环节,是实现教学目标的重要步骤。毕业设计选题不仅要具有较强的综合性,还必须与工程实际相结合,具有较强的实践性。此外,选题还应该紧密联系本专业的发展趋势与前沿技术,具有创新性和前瞻性。多学科团队式毕业设计的选题除了要具有以上特点外,还必须满足不同专业的毕业设计要求。各子课题任务分工明确,设计合理,研究内容相互联系。

笔者所在的黑龙江工程学院2013届多学科团队式毕业设计以“鹤岗—黑河高速公路二所至长青段(含大型服务区)”为工程设计背景,分为交通土建项目(包括道路设计、桥梁设计和隧道设计三个组)和大型服务区建筑设计项目(包括建筑设计、结构设计和暖通设计三个组)。设计选题与工程实践结合,整体性强,内在联系紧密,能有效反映团队成员间的实质性协作与配合。同时设计理念定位也紧密结合北方寒区的自然条件及地域生态文化特征,与专业发展趋势保持一致。

(三)构建高素质多学科的指导教师团队

良好的师资队伍是保证教学质量、实现培养目标的前提和基础。黑龙江工程学院充分利用长期形成的校企合作优势,成立了由企业导师和各专业教师组成的毕业设计指导教师团队。其中校内指导教师主要由具有丰富工程实践经验,持有国家职业注册资质证书的双师型教师组成;校外指导教师则由来自黑龙江省公路勘察设计院、交通科研所、黑龙江建设集团、哈尔滨建筑工程大学建筑设计院、方舟建筑设计有限公司等的资深工程师组成,校企指导教师共同负责跨专业的毕业设计团队的指导工作。通过导师的引领,给学生以更深入的指导和影响。同时,有助于探索建立校企合作育人的有效新机制。

(四)开展多学科的学生团队合作

土建类毕业设计团队多由土木工程、交通运输工程、建筑学、工程管理等多学科、多专业组成。各专业学生如何分工与合作,如何提升学生的协作能力和团队意识,如何提高学生在工程设计中处理多专业、多工种需求的协调能力,是多学科毕业设计团队应着力研究的问题。

黑龙江工程学院2013届土建类专业毕业设计分为道路设计、桥梁设计、隧道设计、建筑设计、结构设计、暖通设计等6个团队;每个团队不少于3名学生。毕业设计团队并不需要全部由精英型的学生组成,关键是指导教师要合理引导,通过布置调研任务、师生讨论会等考察学生的能力,使人尽其能;可安排动手能力强、善于沟通的学生为团队负责人,把各成员凝聚为一个有共同目标而又相互配合的团体。

(五)教学方法与手段

根据土建类专业特点及团队设计模式,采取分阶段讨论式教学指导方法,以增强学生学习的自主性。根据规定的进度框架,由学生团队独立完成每一阶段的设计任务,并做阶段性成果汇报,由教师组织讨论和评阅。在具体的指导过程中,考虑到毕业设计是以提高学生知识综合运用能力为主要目标的教学环节,

http://qks.cqu.edu.cn

指导教师应采用师生讨论互动的方式,以发挥学生自主学习的主动性和积极性,引导学生从知识型向知识能力型转换。

建立毕业设计实施过程的“阶段性控制体系”。毕业设计实施过程的五个阶段分别是“设计准备阶段的调查分析”、“设计前期的快题式总体构思”、“设计分组子课题的实施与完成”、“各专业设计方案的协作与深化”、“设计成果的表达、评价与反馈”。每个阶段设定关键的设计问题,引导学生逐层深究,特别是在面对复杂、综合的问题时,能够借助一种系统的和循序渐进的方法,找出解决问题的思路,以此增强设计的系统性和可操控性。

(六)确立评价标准

制定合理、有效的毕业设计质量评价标准,体现学科的交叉性,突出“大工程、大系统、大视野、大土木”的理念。

毕业设计考核成绩由平时成绩、指导教师评阅成绩、评阅教师评阅成绩、答辩成绩等四部分组成。对多学科团队式毕业设计而言,尤其应重视对学生团队协作能力、实践能力及创新能力的考评,再结合平时讨论、阶段汇报、中期评审、学生答辩等,从多方面进行综合评价。多学科团队式毕业设计一般采用联合答辩形式,由各分项组长介绍课题总体成果,各成员分别作个人工作汇报,并介绍取得的成果和经验。对于一些涉及多专业的问题,可允许学生团队成员讨论回答。

(七)建立毕业设计过程管理及质量监控体系

为保障学生毕业设计过程的顺利实施,应建立毕业设计过程管理及质量监控体系,以保证毕业设计的质量。与传统的毕业设计模式不同,多学科团队毕业设计的学生来自不同的专业,平时较为分散,管理难度更大。因此,应建立严格的团队毕业设计管理制度,如院长巡查制、组长负责制、团队工作制、导师交流制、阶段汇报制、中期评审制、督导抽查制等一系列过程管理措施,确保毕业设计的质量和进度。

五、结语

多学科团队式土建类专业毕业设计的改革,充分利用多学科交叉的优势,注重学生综合工程设计能力的培养,为各专业学生搭建有利于相互沟通、相互配合、共同开展项目设计的工作平台,帮助学生树立“大工程、大系统、大视野、大团队”的工作理念,提高学生适应现代工程多专业、多工种需求的能力,对培养土建类专业宽口径人才具有十分重要的现实意义。

参考文献:

[1] 赵继龙,张建华,等. 面向区域创新建筑人才培养模式[J]. 中国高等教育,2009(7):34-35.
[2] 路忽玲. 小议建筑教育改革[J]. 信息科技,2009(26):356.
[3] 武鹤,等. 实施“卓越计划”提高应用型人才培养质量[J]. 高等建筑教育,2012(z):15-17.
[4] 张亦静,何杰,肖芳林. 基于团队协作的土木工程专业毕业设计模式探讨[J]. 湖南工业大学学报,2008,22(3):107-109.
[5] 张长森,等. 应用型本科院校毕业设计团队培养模式的构建[J]. 理工高教究,2009,28(6):118-121.
[6] 李富荣,荀勇,王照宇. 土建类毕业设计团队指导模式研究[J]. 中国电力教育,2011,(11):140-141.
[7] 武鹤,等. 基于CDIO理念的土木工程专业毕业设计改革与实践[J]. 高等建筑教育,2013,(3):119-121.

Innovation of civil engineering graduation design based on the multidisciplinary team

WU He, ZHANG Lijuan, MA Guijun, GE Qi, PAN Weiying

(*Civil Engineering Department, Heilongjiang Institute of Technology, Harbin 150050, P. R. China*)

Abstract: Combined with characteristics of civil engineering and the developing trend of architectural education, we analyzed the existing problems of graduation design of civil engineering based on research of home and abroad. To adapt to the new situation, the multidisciplinary team of civil engineering specialty of the graduation project mode was established.

Keywords: civil engineering specialty; multidisciplinary team; graduation design; training mode; teaching research

(编辑 王 宣)