

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.04.031

# 基于工程项目的土建类多专业协同毕业设计模式的探索与实践

陈刚,李惠敏,甘元初,阳海辉,袁华山

(南华大学 城市建设学院,湖南 衡阳 421001)

**摘要:**针对目前高校土建类专业毕业设计大多为各专业单独实施、缺乏多专业配合的现状,文章提出了基于工程项目的土建类多专业协同毕业设计模式,采取组建工程项目所涵盖的多专业毕业设计团队、搭建设计平台、创建协调评价考核体系等方法,培养毕业生的整体工程意识。从实施的效果来看,学生参与的积极性非常高,知识面得到进一步拓展,工程设计能力有了明显提高。

**关键词:**工程项目;毕业设计;教学模式;教学研究

**中图分类号:**G642.477

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2013)04-0117-04

一个系统的工程项目设计涉及建筑学、结构、岩土工程、给排水、暖通空调、电气、室内设计等多个专业。整个过程是一个多专业、多学科交叉的组合设计过程,也是体现各个专业创造性思维的过程。该过程由方案设计、初步设计、施工图设计等几个阶段组成<sup>[1]</sup>。在整个设计过程中,土建类各专业之间如何协同合作,对设计、招投标、施工、运行管理等各方面起着至关重要的作用。设计过程中的有效沟通,不仅能把各个专业的创造性思维融入到建筑实体内,而且能够最大限度地降低建筑设计、施工、运行维护费用,使建筑保持设计者的初始设计理念。因此,加强各专业的融合,树立“大土木”意识显得尤为重要。

## 一、土建类人才培养的现状与不足

目前很多参与高层建筑工程设计的工程师、项目经理都深深地体会到,一个大型建筑工程项目就各个专业而言是相当优秀的设计,但结合在一起有时却并不完美。出现此类情况,表象是各个子专业与整体建筑的不协调,其实质是土建类各专业设计人员对专业以外的其他专业的基础知识欠缺,对相关设计规范、设计流程不了解,局部独立性、片面性较强,全局系统性、整体性较差,对本专业的工程技术问题多以点状形态体现,对土木工程的全貌缺乏认识,工程设计大局观不强,尤其是在设计过程中缺乏有效的沟通与协调,造成项目建设过程中浪费了大量的人力、物力、财力。归根结底,这些问题的出现反映了中国现行土建类人才培养模式的弊端。目前中国各高校土建类专业的学生培养模式仍停留在传统的专业细分、单独培养的模式上,土建类各专业毕业生在毕业设计过程中缺少有效的沟通,毕业设计仅局限于本专业范围内<sup>[2]</sup>。通过这种毕业设计模式培养出来的毕业生进入工作岗位后,仍需要较长一段时间才能适应实际工作的需要,并出现毕业生在实际工程项目设计过程中与其他各专业协同性差的现象。

收稿日期:2013-03-04

基金项目:湖南省普通高等学校2012年度教学改革研究项目(2012SJC221)

作者简介:陈刚(1968-),男,南华大学城市建设学院教授,硕士研究生导师,主要从事高等教育教学管理、建筑节能与室内空气质量控制研究,(E-mail)cg9019@163.com。

## 二、“基于工程项目的土建类多专业协同毕业设计模式”的定义与意义

“基于工程项目的土建类多专业协同毕业设计模式”(Engineering Collaborative Graduation Design Mode,以下简称“ECGDM”)是以在校毕业生为主体,以实际工程项目为依托,模拟建筑设计院的工程设计模式,从多个专业的毕业生中分别选取少数学生组建成一个设计团队,通过多方位的交流沟通与协调,完成一个具体项目的毕业设计任务,得到一套集土建类各专业于一体的、完整的设计施工图和相应的图像资料。通过该实训环节的培养,使在校学生毕业设计阶段就得到了本应在实际工作中才能得到的锻炼,有助于提高学生适应社会需要的能力,对培养高素质专业技术人员具有重要的现实意义。

### (一)培养大局观念,建立整体意识

以工程项目为基础,将土建类各专业在校学生组建成一个毕业设计团队,将实体工程项目设计作为毕业设计任务,通过整个设计过程的训练,使各专业学生能够从整体去了解、认识建筑,培养学生的整体设计思维,从源头上促使土建类各专业设计人员在从事工程项目设计时能顾全大局,全面掌握工程的具体规划和实施情况,从整体的角度来部署整个工程设计,并帮助学生掌握正确的设计程序和步骤<sup>[3]</sup>。经过这一方式完成的工程设计,将充分体现工程项目和建筑环境的和谐统一,建筑与环境更加相得益彰。

### (二)提高沟通协调能力,增强团队合作意识

多专业协同毕业设计模式能促使团队成员牢固树立团队合作意识,养成经常和其他专业成员沟通、协调的良好习惯。这将大大减少后期各相关专业在施工、管理、维护过程中产生的矛盾,最大限度地降低施工、管理、运行、维护等建筑成本。该培养模式大大提高了高校培养土建类工程技术人才的实效性。

### (三)拓宽知识层面,提高创新能力

以工程项目为基础的毕业设计团队,其成员之间经常进行各专业内容的交流,能促使团队成员相互学习、相互启发,团队成员的知识面得到有效拓展<sup>[4]</sup>,使成员自身素质得到提高,达到共同进步的目的。此外,不同专业背景设计团队成员之间的交流,在一定程度上能起到促动科研思维,解放专业思想,提升专业创新能力的作用。

### (四)夯实基础,提升适应社会的能力

设计所采用的工程项目来源于实际建设项目,有利于学校育人与社会用人的接轨,根据社会需求有针对性地开展人才培养。通过对土建类专业毕业设计协同配合的设计型人才培养,使毕业生能够比较系统、全面地了解各建筑专业相关知识,掌握各专业设计流程,熟悉相关专业的交叉点,并有意识地去

协调处理设计过程中专业之间的分歧问题,使学生在毕业设计中体验实际工作氛围、工作环境和工作方式,使其能更快地融入实际工作,缩短工作适应期,满足未来建筑设计发展的要求。

(五)储备技能,为培养工程项目管理人才奠定基础

随着建筑市场的逐步规范,工程项目基本采用项目经理承包和管理的模式。作为一个工程的项目经理,往往需要具有“大土木”的观念和相应的专业知识技能,需要了解各个专业在整个项目中的具体运行情况,通过该毕业设计模式的培养,可以在一定程度上储备相应的专业知识,加强学生的创业和管理能力,为其未来的发展打下坚实的基础。

## 三、实施“ECGDM”的具体措施

近年来,笔者所在学院开展了“基于工程项目的建筑类多专业协同毕业设计模式”的探索与实践,实施的具体措施如下。

### (一)确定工程项目类型

从实际的工程项目中挑选合适的项目作为毕业设计题目是实施 ECGDM 的关键。作为毕业设计的工程项目应满足以下基本要求。

(1)设计内容全面。为确保全面、顺利实施 ECGDM,所选工程项目的设计内容应涵盖土建类各个专业,如:建筑、结构、岩土、给排水、暖通空调、电气等,如条件成熟,甚至可以加入城市规划和道路桥梁等专业。

(2)设计工作量饱满。目前高校土建类学生毕业设计时间大致为 12 ~ 16 周,在选择工程项目时,应充分考虑学生的实际情况,合理安排设计的工作量,既要保证学生能如期完成,又不能让学生在设计过程中感觉特别清闲。不过,为了保证设计小组有充分的时间相互沟通、协调,工作量可比独立设计的工作量稍少。

(3)设计难度适中。考虑到学生是首次进行工程项目设计,设计难度应适中。工程项目也不宜过大,学生最后的设计施工图最好能控制在一定数量范围内。

(4)工程项目的使用功能应具有代表性。土建类学生毕业后从事设计工作以工业与民用建筑项目居多,在选择作为毕业设计用的工程项目时应考虑其使用功能的普遍性,尽量避免选用服务于特种行业的工程项目。

### (二)组建毕业设计教师指导团队

ECGDM 能否顺利实施,指导教师是关键。为此,应组建高水平的毕业设计教师指导团队,对进入该团队的指导教师要严格筛选。此项工作可分两步走。

(1)挑选具有丰富工程经验的各专业教师作为团队的指导教师。毕业设计教师指导团队的成员应该涵盖各个专业,每个专业确保有 1 名指导教师,并

且该教师应担任过实际工程项目的设计工作,具有相对丰富的工程经验,能熟练掌握并制定优秀设计方案,能正确处理设计过程中遇到的专业问题,懂得如何协调处理与其他专业的“打架”现象。如果学校不具备该条件,可通过不同途径从设计院聘请相关设计人员。

(2)适当吸纳部分青年教师参与。可适当吸纳部分青年教师参与毕业设计教师指导团队。一方面可将部分指导工作分流,减轻老教师的工作强度;另一方面通过锻炼,尽快提高青年教师的实践工程能力,弥补当前高校土建类专业青年教师参与实际工程项目机会少、有效解决实际工程问题能力差、理论与实际联系不紧密等方面的不足,以老带新,提升教师的整体指导水平。

### (三)组建毕业设计小组

选定毕业设计项目后,指导教师根据设计内容制定毕业设计任务书。通过毕业设计动员,从自愿报名的学生中每个专业挑选1~3名毕业生组成实施ECGDM的毕业设计小组。指导教师应将具体的设计任务和设计要求和小组作详细的说明和安排,各组则根据要求做好毕业设计的各项准备工作。

### (四)搭建设计平台

为保证毕业设计小组能较好地完成毕业设计任务,取得较好的毕业设计效果,应搭建毕业设计平台,提供一定的毕业设计条件。主要包括以下5个方面。

(1)场地。为将土建类多个专业有效地融合,加强各专业的相互配合、了解和渗透,应给毕业设计小组提供一个独立的设计场地。毕业设计小组的成员可以集中商讨设计方面的问题,同时也为教师指导学生提供一个便捷的平台。目前有不少学校申请加入了“卓越工程师人才培养计划”,配备了专门的场所来保证该计划的实施,利用该场所进行毕业设计可以有效提高该场所的使用效率。

(2)资料。设计过程中需要各专业的专业设计手册、规范、技术措施、标准图集等相关资料,这些资料可以通过学校图书馆、学院图书室和各专业的资料室获得。此外,学生还可从相关的专业网站获取大量的专业文献和类似的参考图例。不过,从网上获取相关资料时,应仔细甄别,避免被某些不太合理的设计引入歧途。

(3)实习基地。参与设计的学生是第一次接触工程项目设计,缺乏现场经验和感性认识,仅仅依靠理论知识难以有效地解决有关设计问题。应建设合适的实习基地,设计小组成员带着问题去现场,对照实物范例,找到解决问题的具体办法和措施,许多疑难问题就可迎刃而解。

(4)交流平台。设计团队必须要有一个很便利的交流平台,以便各专业设计成员能随时针对设计

中存在的问题进行交流和沟通。可通过建立QQ群和使用电子邮件,老师和学生均可随时就设计中的问题进行协调指导和问答。从实施的情况来看,该平台十分有效,学生的疑问可以随时得到教师的指导而被很快解答,从而保障毕业设计的如期进行。

(5)经费。工程项目涉及的内容很多,涵盖各个专业,设计过程必然涉及费用问题。如工程项目的外观效果图、3D动画、项目规划图、各专业的设计施工图以及资料等费用。因此,设计团队的运作需要一定的经费支持。该项经费可通过课题经费和学校的毕业设计经费两方面来解决。

### (五)创建运行机制,建立管理制度

ECGDM的顺利实施,需要一定的运行机制和管理制度来保障;理顺设计程序,建立有效的运行机制和毕业设计管理制度是ECGDM顺利实施的关键。为此应做到以下几点。

(1)规范早期准备工作,特别是安排好各专业介入的先后次序。以某一幢建筑物建设工程为例,土木工程各专业应作为设计的主体,给排水、暖通空调、建筑电气等专业应为配套专业,因此,土木工程相关专业应该提前介入,尤其是建筑学专业、城市规划专业。目前大多数高校的毕业设计时间安排在7~8学期,为了在毕业设计开始时能有一个大致的设计参照物,城市规划和建筑学专业可利用之前的课程设计环节,将选定的工程项目进行初步建筑设计。毕业设计开始时即将该初步设计方案提交给其他各个专业,毕业设计阶段再依据其他专业提出的设计要求来完善该初步设计,并不断加强其设计深度,最终完成施工图。其他专业以此建筑图为依据,根据建筑物的使用功能,结合专业的具体内容,分别对其他专业提出设计要求,在充分协调的基础上开展本专业内容的设计。

(2)建立定点、定时考勤制度。毕业设计阶段,指导教师团队应全面掌控设计的过程和质量,真正落实设计目标,在提供的设计场地每周定时进行考勤,师生联动,从思想上高度重视该毕业设计,确保有充足的毕业设计时间。

(3)做好进度计划。为了能按时、保质、保量地完成毕业设计任务,指导教师团队应制定详细、周密的毕业设计进度计划,内容可具体到每周应完成的工作量,便于学生了解具体的设计任务,并根据设计进度计划来调整自己的设计时间。

(4)召开专业协调例会,填写协调联系单。在毕业设计阶段每周至少应召开一次专业协调会,所有参与设计的人员均应到会。会上各专业同学就设计过程中的问题进行协调,并将协调的内容和协调结果填入协调联系单。这样,一方面可培养学生良好的工作习惯,同时也为后续的设计提供文字资料。

(5)明确设计目的,做好图纸会审。多专业协同

毕业设计的目的是使工程设计中的各专业更和谐统一,更好地发挥其有效功能。因此,在毕业答辩前应组织一次设计图纸会审,各专业应做好图纸会审纪要。针对会审过程中提出的相关问题进行修改,形成最终的毕业设计成果。

#### (六) 制定有关设计成果的质量评价体系

实施 ECGDM,其毕业设计成果的考核方式和质量评价体系与传统模式应有本质区别。除考核专业范围内的具体设计内容外,给其他专业提出顺利开展本专业设计的设计条件、协调各专业的的设计工作等应在考核中占有一定份量。为此,应专门制定针对 ECGDM 的毕业设计质量评价体系。笔者所在课题组制定的考核标准见表 1。

表 1 多专业协同毕业设计模式毕业设计成绩评定标准

序号	内容	分值
1	设计能力	
	资料收集与使用能力	7
	综合运用知识能力	7
	独立工作能力	7
2	基础理论与专业技能	7
	协调沟通能力	10
	团队合作能力	10
	合理、统一性	8
4	成果质量	
	创新性	8
	实用性	8
	规范性	8
5	全面、完整性	8
	工作量	5
6	设计态度与出勤率	7

#### 四、结语

近年来,有部分高校的教师开展了该模式的相关讨论和研究,但实际教学中其研究成果难以有效推广,主要受到以下因素的制约:

(1)学校设置的相关专业不够全面。如果设计团队中缺少几个专业,实施该模式的效果不明显。

(2)师资力量有限。目前很多学校的专业教师力量较薄弱,而不少青年教师直接从学校毕业任教,缺乏与其他专业协调的工程经验。

(3)毕业设计时间短。毕业生第一次面对工程设计,对很多内容感觉陌生,需要一定的时间去学习和消化,但不少高校给予学生设计的时间较短。没有时间的保证,该模式很难进行。

可见,在高校人才培养过程中实施“基于工程项目的土建类多专业协同毕业设计模式”,涉及面广,需要具备的条件较多。如何有效促进该毕业设计模式的顺利进行,确保最大程度地提高毕业生的设计能力,增强毕业生“大土木”工程意识,还需要从事土建类专业技术人员群策群力,集思广益。期待能有更多的专业人员来关注和探讨该问题,以促进土建类专业的可持续发展的快速发展。

#### 参考文献:

- [1] 廖毅娟,肖小亭,章争荣,等.多专业协同毕业设计的探索与实践[J].广东工业大学学报:社会科学版,2008(7):183-184.
- [2] 孙文全,孙伟民,龚延风,等.基于建筑设计院模式的跨专业团队毕业设计的研究与实践[J].高等建筑教育,2008,17(2):111-113.
- [3] 潘福婷.土木工程专业产学研结合毕业设计模式探讨[J].时代教育,2011(9):21-22.
- [4] 杨湘东,李雪华,倪欣.建筑类院校毕业设计教学模式改革[J].高等建筑教育,2012,21(4):129-131.

## Exploration and practice of multi-profession collaborative graduation design mode of civil engineering based on engineering project

CHEN Gang, LI Huimin, GAN Yuanchu, YANG Haihui, YUAN Huashan

(School of Urban Construction, University of South China, Hengyang 421001, P. R. China)

**Abstract:** In order to change the current situation that the graduation design of civil engineering majors in universities usually implement separately and lack of multi-profession collaboration, we put forward the idea of multi-profession collaborative graduation design mode of civil engineering based on engineering project. Take the methods on building multi-specialty graduation design team which covered by a project, establish the design platform, create coordination evaluation appraisal system and so on, develop the engineering consciousness on the whole project. From the implementation effect, participation enthusiasm of students is very high, scope of knowledge of students get further developed, the ability of engineering design have improved significantly.

**Keywords:** engineering project; graduation design; teaching mode; teaching research