

# 土木工程专业毕业设计和课程设计 质量控制研究与实践

徐晓红<sup>1</sup>,李长凤<sup>1</sup>,高雁<sup>2</sup>,杜文学<sup>1</sup>,杨悦<sup>1</sup>,孟丽岩<sup>1</sup>,左敬岩<sup>1</sup>

(1. 黑龙江科技大学 建筑工程学院;黑龙江 哈尔滨 150022;2. 台州职业技术学院,浙江 台州 318000)

**摘要:**以提高土木工程专业人才培养质量为目标,从工程实践能力培养出发,对实践教学中的毕业设计和课程设计环节进行分析和研究,找出影响毕业设计质量的主要因素,从多方面分析研究对策,确定有效的改革措施,建立系统的质量保证体系,并在毕业设计和课程设计指导中进行改革并实施,其改革研究成果可为同类院校土木工程专业实践环节质量控制提供参考。

**关键词:**人才培养质量;工程实践能力;毕业设计;课程设计;质量保证体系

**中图分类号:**G642.477

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2015)02-0116-05

土木工程专业实践性较强,因而工程实践能力的培养也需要经历一个综合全面而漫长的过程。毕业设计和课程设计能够锻炼学生综合运用所学专业理论知识,解决工程实际问题,是培养学生动手能力、适应能力和创新能力、表达能力、工程素养、团队合作精神,以及缩小与用人单位差距的重要途径,因此,在整个本科阶段所起到的作用是其它教学环节不可取代的<sup>[1-5]</sup>。从社会反馈来看,目前土木工程专业部分大学毕业生的质量与用人单位的需求目标存在一定的差距,具体表现为:工程素养低,实际经验不够,现场设计和施工工作质量不高,解决实际问题的能力不强。这些问题已引起了重视,正从宏观和微观等不同层面加以完善和改进。为此,黑龙江科技大学土木工程专业从最基本的环节着眼,改进和加强实践教学;从夯实基础,培养学生解决实际问题入手,促使人才培养质量与社会需求有效对接;从减少施工图设计中的错、漏、碰、缺问题为突破口,以提高学生课程设计和毕业设计的质量。

## 一、学校土木工程专业学生设计现状调查分析

对土木工程2009级毕业设计及设计院新毕业大学生完成的设计作品进行抽样调查,从建筑方案到施工图设计各个阶段找出影响设计质量的各种因素,如表1。

收稿日期:2014-10-12

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革项目(JG2013010489);黑龙江省教育科学“十二五”规划课题(GBC1213115);黑龙江科技大学教学改革项目(JY14-88)

作者简介:徐晓红(1962-),女,黑龙江科技大学建筑工程学院高工、副教授,主要从事土木工程结构优化设计及土木工程专业建筑工程方向特色应用型人才培养研究,(E-mail)923360046@qq.com。

表 1 设计过程各阶段分析

序号	图纸类别	有误不合理频数	频率/%	累计频率/%	备注说明
1	结构施工图	8	26.3	26.3	图中漏缺尺寸、说明及标高、图错误等
2	建筑施工图	6	19.4	45.7	图中漏缺尺寸、说明、详图不符
3	建筑结构构造	5	16.1	61.8	建筑详细构造和结构规范构造要求不全
4	结构计算书	5	16.1	77.9	部分缺少设计过程、排版不符合要求
5	建筑说明书	4	12.7	90.6	各部建筑设计说明不详特别是防火设计部分缺少
6	结构选型布置	2	6.4	97.0	缺少概念设计过程、梁柱布置不合理
7	建筑方案	1	3	100	方案本身不合理
合计		31	100		

按表 1 设计过程各阶段有错误和设计不合理的频率及累计频率得出设计过程各阶段分析排列图,如图 1。设计成果有错误和不合理的频率较高的依次为结构施工图、建筑施工图、建筑结构构造和结构计算书四个选项,累计频率占 77.9%,是影响整个毕业设计质量的主要因素。

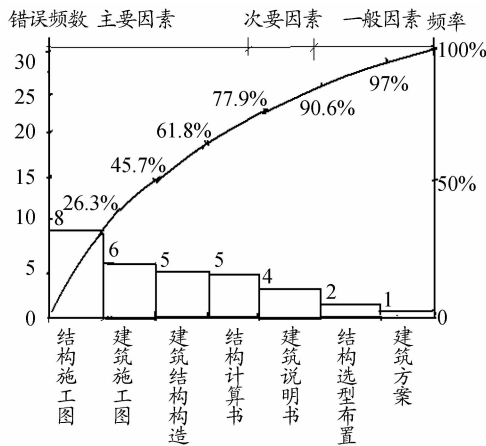


图 1 设计过程各阶段分析排列图

## 二、设计质量存在问题的因果分析及对策

结构施工图、建筑施工图、建筑结构构造和结构计算书是影响设计质量的主要因素,而前三项都属

于施工图的绘制问题,累计频率达 61.8%。从调查结果看,属于错漏碰缺问题的,最多一张图有 4 处,少的 1 处,平均 2.5 处。要快速提高设计成果质量,减少施工图的错漏碰缺问题相对容易。为此,课题组从人员、方法、资料、设备软件和时间环境五个方面对施工图设计错漏碰缺、设计质量低等问题进行了分析,如施工图设计质量分析鱼刺图 2。

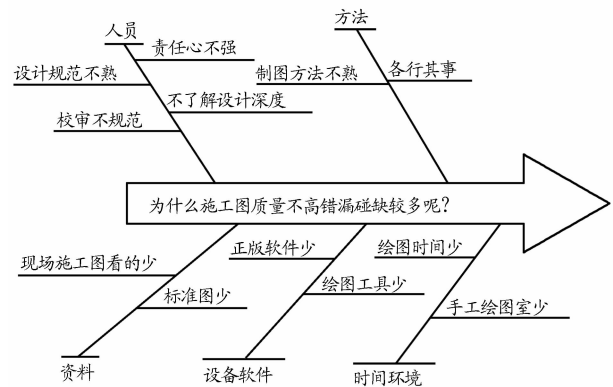


图 2 施工图设计质量分析鱼刺图

根据以上分析并结合黑龙江科技大学实际情况提出相应的对策及改进措施,见表 2。

表 2 影响施工图设计质量因果分析对策

序号	项目	现状	原因	对策及改革措施	责任人
1	人员	责任心不强,设计规范不熟悉,设计深度不够,施工图校审不规范,优良率不高	对学生的教育不够,年轻教师实践经验少。强制条文没有系统学习,施工图设计深度不熟悉,无系统的校审提纲,设计前预期成果目标不明确	在教学中加强责任感及工程意识培养,课堂讲解多举工程实例,加强青年教师实践锻炼,系统学习设计规范及设计深度,制定校审提纲,设计前制定创优计划	专业负责人 任课教师 设计指导教师
2	方法	各行其事,制图方法不熟	未按统一规定、制图标准执行,低年级学完用时淡忘。计算机绘图练习不够	在高年级开选修课加强学习,利用课余时间做课程设计,强化练习	专业负责人 制图、计算机绘图任课教师 设计指导教师

续表

序号	项目	现状	原因	对策及改革措施	责任人
3	资料	现场施工图和标准图数量少	没有归纳整理成图库,新的国标和省标标准图购置少	学生实习和毕业设计时收集的设计图统一归档,建议购买标准图,教师的图册在学院备案、分组借阅达到资源共享	院领导、教师、学生、资料员
4	设备软件	正版软件少,绘图工具少	学生较多,软件正版网络点位少,图版等手工绘图工具不全、数量少	建议增加机房软件升级,购买钥匙狗,分组有计划安排绘图	院领导、专业负责人
5	时间环境	绘图时间少,手工绘图绘制质量不高	没有合理安排、前松后紧、环境差、手工绘图室少	安排好计划,分组集中绘图给出审核的时间,加强管理	校、院领导及设计指导教师

### 三、质量控制方法与质量保证体系的建立及实施

根据人才培养方案,针对上述存在的问题和黑龙江科技大学土木工程专业基于工程实践和创新人才培养目标提出的“3+1”人才培养方案(即3年的理论学习+1年的工程实践),构建了课程设计一体化方案并进行了实施<sup>[6]</sup>。整合原来的课程设计环节,将所有的课程设计集中到一个学期,即第六学期为课程设计实践教学环节,第八学期为毕业设计实践教学环节,这样可以抽出更多的专业教师集中精力指导设计,在此基础上规范设计内容及质量目标,进一步完善管理和考评方法,把企业常用的全面质量管理 PDCA 循环方法用于教学实践中,使预期成果目标明确。PDCA 循环又叫戴明环,是美国质量管理专家休哈特博士首先提出的,由戴明采纳、宣传,获得普及,从而也被称为“戴明环”。它是全面质量管理所应遵循的科学程序。P(plan)计划,包括方针和目标的确定;D(Do)执行,实现计划中的内容;C(check)检查,总结执行计划的结果;A(ACT)处理找出问题,对检查的结果进行处理,对成功的经验加以肯定,并予以标准化和进一步推广。无论是在理论教学还是实践指导中,明确目标,确立主导思想和改革思路,统筹规划、合理安排、建立了切实可行的质量保证体系,以此减少土木工程专业学生施工图的错漏碰缺问题,提高设计优良率,培养学生较高的专业素养。

(一)强化工程责任意识,为课程设计和毕业设计奠定基础

课程设计和毕业设计不是孤立的实践环节,是以各科理论教学为基础的综合实践过程。加强培养

学生的责任心和工程意识对土木工程专业学生尤为重要,无论学生将来从事建筑设计还是施工管理,都有可能成为建筑工程项目的直接或间接责任人,所以在专业课程理论教学时,教师应导入实际工程问题,分析引发工程事故的原因,使学生了解事故造成人身伤亡、经济损失及应承担的责任,从而强化工程意识及责任心。在日常学习中,从作业等小事抓起,严格要求,避免马虎大意。此外,注重培养学生多方面的能力,特别是实践能力;在考核方式上采用综合考核衡量学生成绩;采取到外校听课或深入企业挂职锻炼来丰富年轻教师的实践经验<sup>[7]</sup>,提高实践能力。

(二)加强课程设计和毕业设计各环节的指导及管理,构建全过程控制的质量保证体系

为强化实践教学环节,将钢结构、钢筋混凝土结构、砌体结构、地基基础四门课程有效整合,安排在第六学期,通过让学生完成一栋楼房各个部分的设计<sup>[7-8]</sup>,实现全面、综合了解房屋设计的步骤和程序。设计前由教研室主任和任课教师编制下达设计任务书及相应的指导书,每班配一名指导教师依次指导完成各科设计内容,通过全面质量管理 PDCA 循环达到设计质量目标。总结存在的问题,在第八学期毕业设计时加以改进。建立了可行的全过程控制的质量保证体系,在整个的课程设计和毕业设计的指导过程中做到了有章可循有法可依。

#### 1. 设计前有计划、有指导、有目标(P)

教研室主任下达设计计划,指导教师根据任务书要求讲解各阶段设计的注意事项,要求学生熟读设计规范、讲解制图标准、知晓软件应用及施工图设计深度、了解规范计算书的书写程序。并将每班分

成若干小组,每小组为一个设计团队,再由师生共同参与、确定优秀设计名额,制定创优计划,使学生对设计过程、设计方法及要达到的质量目标做到心中有数。

#### 2. 设计内容的实施(D)

按任务书及计划要求依次完成建筑方案设计、建筑施工图设计、结构施工图设计及计算书的撰写,按进度计划把任务分解到每周有计划地进行实施,教师每天到设计室指导,及时解答学生提出的问题,确保学生顺利完成设计任务。

#### 3. 设计中的检查和设计后的校审(C)

指导教师要有针对性地开展检查工作,要求学生独立完成设计任务,共享借阅的设计资料。根据设计题目不同要有创新,按进度表选项检查设计进度完成及质量情况,对不合格的要限期整改,并定期通报。此外,鼓励学生互相帮助,互相配合,培养集体荣誉感和团队合作精神<sup>[9]</sup>。

按施工图设计深度和计算书撰写规范制定统一

的校审提纲,实行由学生自校和相互校核、指导教师审核、答辩教师审定的一校二审制度,学生通过参与审核,在看别人设计作品的同时发现自己设计中存在的问题,以达到自省、自改的目的。

#### 4. 设计成果评定和设计资料归档(A)

学生设计成绩根据出勤率、设计态度、设计过程、计算说明书、图纸绘制、答辩等综合评定。答辩采取个人封闭答辩和小组集体答辩相结合的形式,进一步加深学生对设计内容的消化和理解。教师通过提问了解学生对主要知识点的掌握情况,集体答辩和评析可以把存在的问题直接反馈给学生,避免将问题带到下一个设计环节。此外,通过答辩较好地展示了学生的个人才华,培养和锻炼了学生的表达能力和应变能力。

设计结束由每位指导教师总结设计中存在的问题,并及时将师生收集整理的设计和成果归档,不足之处转到下一个 PDCA 循环,为此建立了设计全过程的质量保证体系,如图 3。

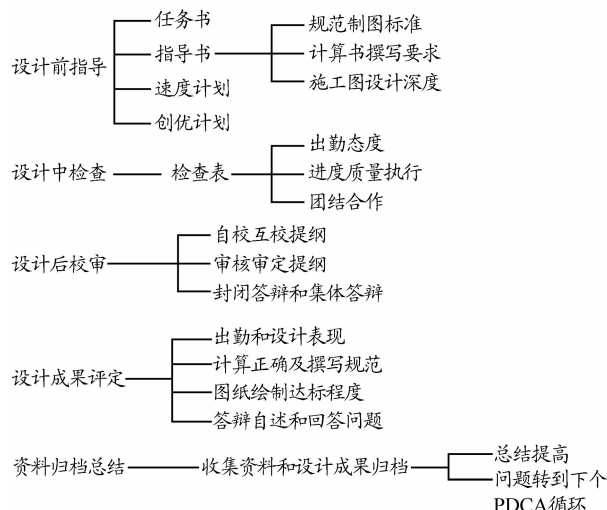


图3 施工图设计全过程的质量保证体系

#### (三) 质量控制成效及存在的问题

黑龙江科技大学运用全面质量管理方法实施教学以来,取得了较好的成效。土木工程专业2011级课程设计质量大幅提升,其中一个班的课程设计优秀率达到52%。2010级毕业生设计质量也有很大提高,学生的综合应用能力大大增强,图面错漏碰缺的现象明显减少,设计图纸质量基本达到设计院施工图设计质量要求。与此同时,基础设计选择类型少,创新能力还需提高,施工图设计深度不够等问题还有待在下一个教学环节中加以改进完善。

#### 四、结语

毕业设计和课程设计的培养是培养学生工程实践能力和创新能力的一个重要过程,结合当前土木工程专业特点及毕业设计中存在质量问题进行全面剖析,提出了提高施工图设计质量的质量管理和控制方法,并在毕业设计和课程设计教学过程中,从设计选题、阶段性检查和成果把握等方面进行控制管理,以提高毕业设计和课程设计质量。该方法调动了毕业设计指导教师和学生参与毕业设计的积极性和主动性,加强了教师和学生的工程素质和能力,培养了学生的独立设计能力和创新精神,较好地发挥了毕业

设计和课程设计实践教学环节的重要作用。

#### 参考文献:

- [1] 杨光, 张兆强, 李文涛. 地方高校土木工程专业毕业设计质量改善措施探讨[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(1):114-117.
- [2] 郝哲. 对提高土木工程专业毕业设计质量的思考[J]. 理工高教研究, 2009, 27(1):100-104.
- [3] 童乐为, 刘沈如, 顾浩声, 等. 土木工程专业毕业设计质量保证体系构建探讨[J]. 高等建筑教育, 2009, 18(6):102-105.
- [4] 刘志钦. 土木工程专业毕业设计教学改革系统化研究[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(1):118-121.
- [5] 彭修宁. 统筹考虑课程设计与毕业设计提高土木工程本科实践能力[J]. 广西教育学院学报, 2011(2):156-158.
- [6] 徐晓红, 李长凤, 杜文学, 等. 基于工程能力培养的土木工程专业课程设计一体化改革研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(3):110-113.
- [7] 薛志成, 徐晓红. 土木工程结构设计类课程体系优化设置及建设的研究[J]. 高等建筑教育, 2009, 10(7):97-101.
- [8] 杜文学, 李长凤, 徐晓红, 等. 基于“大德育、大实践、大工程”人才培养目标的土木工程专业毕业设计改革创新与实践[J]. 煤炭高等教育, 2013(19):137-138.
- [9] 姜云, 张洪波, 王宝军. 城乡规划特色应用型人才专业实践能力培养研究[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(3):13-16.

## Research and practice of the quality control of graduation project and course design for civil engineering specialty

XU Xiaohong<sup>1</sup>, LI Changfeng<sup>1</sup>, GAO Yan<sup>2</sup>, DU Wenxue<sup>1</sup>, YANG Yue<sup>1</sup>, MENG Liyan<sup>1</sup>, ZUO Jingyan<sup>1</sup>

(1. College of Civil Engineering, Heilongjiang University of Science & Technology, Harbin 150022, P. R. China;

2. Taizhou Vocational and Technical College, Taizhou 318000, P. R. China)

**Abstract:** To improve the talent training quality of civil engineering specialty and cultivate students' engineering practice ability, we analyzed and researched on the graduation project and course design to find the main factors of influencing graduation project quality. Then we presented countermeasures from several aspects, carried out effective reform measures, and established a systematic quality guarantee system. They can be a reference for the quality control of the practice link of civil engineering specialty in other universities and colleges.

**Keywords:** talent training quality; engineering practice ability; graduation project; course design; quality guarantee system

(编辑 梁远华)