

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.03.032

基于 CDIO 理念的土木工程专业毕业设计改革与实践

武鹤,葛琪,张家平,孙凌,杨扬

(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:毕业设计是高等学校人才培养最重要的实践教学环节,是对学生所学知识综合运用能力的一次检验。基于 CDIO 理念,以“大工程观”和“全生命周期”为主线,以学科交叉与专业综合为基础,开展基于团队的土木工程专业毕业设计改革,采用企业导师和校内导师联合指导的方式,重在培养学生“大工程观”、团队合作意识、沟通协调能力以及实践创新精神,促进土木工程专业毕业设计质量不断提升,以期为推动高等工程教育人才培养方式改革提供借鉴和参考。

关键词:土木工程;CDIO;毕业设计;培养模式

中图分类号:G642.77

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2013)03-0119-03

一、前言

毕业设计是教学过程最后阶段采用的一种综合性、总结性实践教学环节,是学生在系统掌握专业知识、技术及平时教学训练基础上,按照规范化的设计研究程序与方法所进行的教学活动,其目的是培养学生综合运用所学知识独立分析、解决专业范围内有关工程应用问题,以及科学研究的初步能力,使学生的知识、素质及技能得到进一步锻炼、充实和提高。

土木工程是一门实践性很强的学科,土木工程专业本科毕业设计内容涵盖设计、施工、维修养护、管理等方面。近年来,毕业设计在适应性、实践性和综合性等方面有了很大的改进和提高,质量也不断提升,但毕业设计的基本模式却仍停留在“一师多生、一师多导”的层面,毕业设计的质量很大程度取决于指导教师的能力和水平,缺乏企业界的深度参与、指导与评价。归根结底,毕业设计的改革没有跟上时代的发展,需要突破原有禁锢,更需要实质性地创新。

卓越工程师教育培养计划对应用型人才培养提出了更高的目标和要求,如何发挥土木工程专业“大基础、宽口径、重实践、强能力”的专业特点,使毕业设计选题更贴近工程实际,充分体现学科交叉与专业融合,是毕业设计急需解决的问题。因此,积极探索土木工程专业毕业设计改革模式,采取基于团队的毕业设计模式和校企合作的指导方式,是高等工程教育改革的重要方向,对提高人才培养质量具有重要的现实意义。

收稿日期:2012-08-26

基金项目:黑龙江省教育改革项目;黑龙江工程学院教育改革项目

作者简介:武鹤(1963-),男,黑龙江工程学院土木与建筑工程学院教授,硕士生导师,主要从事教学与教学管理研究,(E-mail)hgchw@163.com。

二、基于 CDIO 理念的土木工程专业毕业设计改革

土木工程专业技术人员直接从事着解决土木工程设计、建设、管理、服务等工程实际问题的的工作,工程系统能力的培养尤为重要。基于 CDIO (Conceive - Design - Implement - Operate) 理念的土木工程专业毕业设计改革,正是适应这一要求而进行的。

(一) 基于 CDIO 的毕业设计理念

CDIO 教育模式和方法是近年来国外工程教育发展的新思想和新理念,对工程教育的发展具有重大影响,越来越受教育界的关注、重视和研究。CDIO 是由美国麻省理工学院、瑞典哥德堡查尔姆斯技术学院、瑞典皇家技术学院和瑞典林雪平大学等 4 所工程技术类大学发起的一项工程教育改革计划。以全寿命周期为主线和载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习,以获取工程能力和经验,培养学生工程意识和素养、工程实践和创新能力。

CDIO 模式教学主张用产生于真实环境中的问题启发学生思维,由此支持并鼓励学生进行有针对性地解决问题式的学习、拓展性学习、案例学习和项目学习。CDIO 模式重视学生的观点和体验,让学生在项目开发和讨论中获得经验,并鼓励学生进行创造性思考^[3]。CDIO 教育大纲将工程毕业生的能力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力 4 个层面,大纲要求以综合的培养方式使

学生在这 4 个层面达到预定目标。毕业设计正是培养学生个人能力、人际团队能力和工程系统能力的重要而关键环节。基于 CDIO 模式的毕业设计改革,强调用真实复杂的案例呈现设计题目,营造设计需要解决的环境,使学生在毕业设计执行的过程中得到能力的培养和知识的活化。

此次毕业设计改革,采用“设计院模式”,以实际工程为背景,以项目建设为依托,从项目可行性研究到项目内容实施,充分体现黑龙江工程学院土木工程专业“大工程、大系统、大视野”的毕业设计理念。

(二) 基于团队的毕业设计模式

立足于 CDIO 国际工程教育模式和理念,以大工程观和全寿命周期为毕业设计的基本主线,构建毕业设计团队培养模式,使人际团队能力培养和工程系统能力培养在毕业设计中得以体现。

以实际工程项目为背景,选定符合毕业设计的工程项目,从学校 2011 届和 2012 届土木工程专业毕业班中遴选 15 位毕业生组成毕业设计团队,分成 6 个专业方向组(每组 2~3 人),即项目可研组、路线设计组、路基路面组、桥涵组、隧道组、概算与施工组织设计组(如图 1 所示)。团队各组既有分工又有协作,共同开展项目设计工作,完成基于团队合作下的毕业设计项目训练,全面锻炼学生的工程系统能力、人际团队合作能力,培养创新意识和专业综合素养。

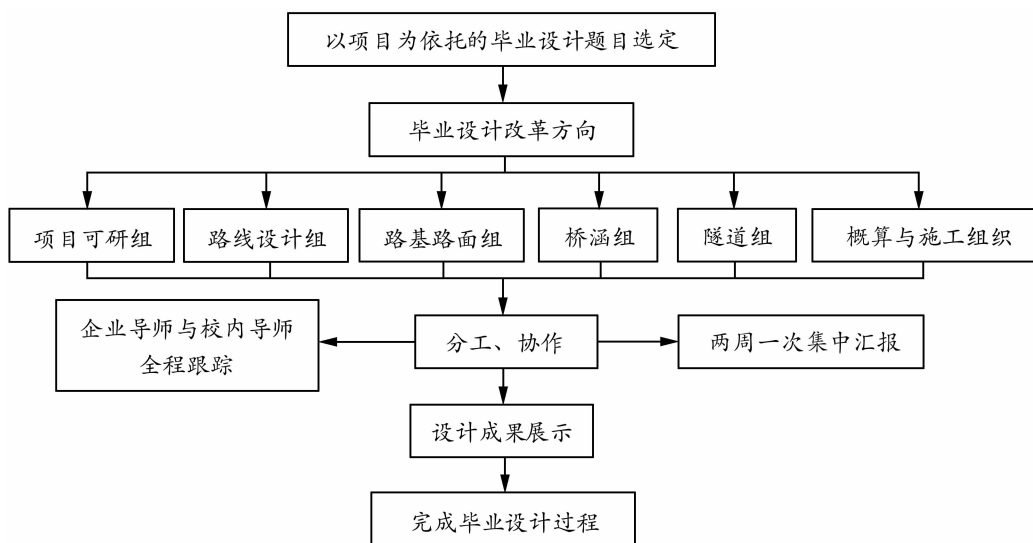


图 1 土木工程专业(道桥方向)毕业设计改革分组设计

(三) 基于校企合作的毕业设计指导方式

紧密围绕土木工程专业毕业设计改革“综合性、工程性、系统性、团队性”的规律和要求,开展毕业设计指导方式改革。以校企合作为基础,强化企业工程师的参与及合作。引入“双导师”指导制度,即由学院骨干专业教师和来自工程设计、施工及科研和

管理单位的知名高工、技术人员组成指导教师组,共同担任毕业设计指导工作。通过企业导师的参与,推进毕业设计指导方式的改革,在提高毕业设计质量的同时,保持与工程界同步,使学生在完成毕业设计的过程中感受到技术的进步,体会到工程师的社会责任。

此外,土木工程专业毕业设计改革组采用“毕业开题+2周一次团体汇报+中期大检查+毕业设计答辩”的过程管理,从毕业设计开题到毕业设计答辩整个过程,始终坚持邀请工程界知名专家和一线工程师参与,让毕业设计选题更贴近工程实际。学生通过汇报并与知名专家和企业导师交流,能够更深入地认识工程设计与建造的本质与要义,实现了教学到工程,理论到实践的对接,获取工程经验,培养了学生的工程意识和素养。

三、结语

基于 CDIO 模式的土木工程专业毕业设计改革,与传统方式相比,让学生得到了更为全面的锻炼,正如答辩评审专家们所言:该毕业设计改革形式新颖,有利于培养学生的大工程观和对项目的全局把握;在设计过程中,充分体现以人为本,人与自然协调的可持续发展理念;创新成果突出,大胆进行了新型路面结构的设计和理论探索,应用先进的空间三维计算软件 Midas 进行设计验算,在一定程度上走在了设计院的前面。

土木工程专业毕业设计改革体现出选题真、任务实、模式新的特点,同时积极探索了校企合作双导师制,强调企业工程师的参与及指导,使毕业设计更贴近工程实际和未来发展需要。通过基于团队的毕业设计,学生的工程系统能力、团队协作能力、沟通交流能力、创新设计能力以及分析问题和解决问题

的能力明显提高,改革效果显著,为毕业后较快适应工作需要打下了良好的基础。同时,也为推进中国高等工程教育的改革进行了有意义的尝试,对提高毕业设计质量具有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 吴启迪. 我国工程教育的改革与发展[J]. 中国高等教育评估, 2007(4): 3 - 12.
- [2] 肖琦, 屈成忠, 刘春城. 基于适应社会需求的土木工程专业毕业设计改革与思考[J]. 东北电力大学学报, 2011(Z1): 32 - 36.
- [3] 孙德发, 赵全振, 等. 土木工程专业毕业设计教学改革研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2009, (1): 98 - 100.
- [4] 张亦静, 何杰. 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(3): 107 - 109.
- [5] 童乐为. 土木工程专业毕业设计教学创新体系建设探讨[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(2): 111 - 114.
- [6] 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(1): 114 - 117.
- [7] 刘铮等. 宽口径土木工程专业毕业设计模式研究[J]. 高等建筑教育, 2004(1): 100 - 102.
- [8] 黄明奎. 加强过程控制 提高土木工程专业毕业设计质量[J]. 四川教育学院学报, 2012(1): 121 - 123.
- [9] 何志鹏, 杨立军. 土木工程专业毕业设计的探索与实践[J]. 山西建筑, 2007(2): 201 - 202.

Reform and practice of graduation design of civil engineering based on CDIO concept

WU He, GE Qi, ZHANG Jiaping, SUN Ling, YANG Yang

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

Abstract: The graduation design is the most important personnel training practice teaching link of universities and colleges, which tests students' knowledge and comprehensive abilities. Based on the CDIO concept, we took the idea of large-scale engineering and life cycle as the main line and presented team graduation design content of the training mode on the basis of interdisciplinary and professional comprehensive knowledge. The guidance system combined the teaching of enterprise mentors and tutors, focusing on training students' engineering, teamwork, communication and coordination abilities and their innovation spirit, to promote the quality of graduation project of civil engineering constantly. The research results provide a reference to the reform of talents cultivation in higher engineering education.

Keywords: civil engineering; CDIO; graduation design; training mode

(编辑 梁远华)