

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2019.04.019

欢迎按以下格式引用:齐昌广,刘干斌,郑荣跃.基于 CDIO 的宁波大学岩土工程专业本科生毕业设计改革初探[J].高等建筑教育,2019,28(4):115-119.

基于 CDIO 的宁波大学岩土工程专业本科生毕业设计改革初探

齐昌广,刘干斌,郑荣跃

(宁波大学 土木与环境工程学院,浙江 宁波 315211)

摘要:针对当前岩土工程专业本科生毕业设计存在的问题,引入 CDIO 概念,对宁波大学岩土工程专业本科生毕业设计进行初步改革探索,提出实行导师主导、毕业生自管,团队合作的毕业设计参与形式,“双导师”制度等具体改革措施,构建理论与实践相结合的新型毕业设计模式,既巩固学生的理论知识,也培养学生的团队合作意识、工程素养以及实践能力。

关键词:岩土工程;毕业设计;CDIO;高等教育

中图分类号:G642.0;TU45

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2019)03-0115-05

本科生毕业设计是普通高等学校培养本科人才的最后环节。以岩土工程这门二级学科为例,毕业设计旨在培养学生综合利用所学的岩土工程专业知识来解决工程实际问题的能力。对宁波大学而言,毕业设计也是检验学生对学校校训“实事求是,经世致用”的实践水平。

岩土工程是土木工程二级学科,宁波大学土木工程专业教育中,大三阶段开始进行学科分流,分成岩土工程、结构工程和道桥工程三个二级学科。岩土工程专业教学目的是教会学生运用土力学、岩石力学、工程地质学等基本原理,解决岩土工程中有关岩石、土体、水体等技术问题。按照工程建设阶段划分,岩土工程专业教学内容主要包括勘察、设计、施工、监测和检测等^[1-2]。岩土工程专业毕业设计,主要考查学生对岩土工程勘察、设计、施工、监测和检测等综合知识的运用水平^[3]。

目前宁波大学岩土工程专业毕业设计模式仍是“一师多带、一题多生”。存在毕业设计题目雷同、内容相似、设计单一等问题,学生互相抄袭、复制等现象也难以彻底杜绝,毕业设计质量有待进一步提升,因此,应积极推动岩土工程专业毕业设计模式的改革。基于 CDIO 和毕业小组优化的先进理念^[4-6],开展校企合作指导毕业设计,聘请企业中有实践经验的工程师作为学生的校外指导教

修回日期:2018-06-04

基金项目:宁波大学教学研究项目(jyxmxyb1772)

作者简介:齐昌广(1986—),男,宁波大学土木与环境工程学院副教授,博士,主要从事岩土工程方面的教学与科研工作,(E-mail) qichangguang@163.com。

师,实现“双导师”的毕业设计指导模式,将岩土工程专业毕业设计与实际岩土工程紧密结合起来,对提高岩土工程人才培养的质量具有重要的现实意义。这也是宁波大学岩土工程专业本科生毕业设计改革探索的一个重要方向。

一、基于 CDIO 的岩土工程专业毕业设计改革探索

基于 CDIO 的工程学科教育模式是现代国际工程教育改革的最新颖、最前沿的研究成果,已获得显著成效,并在国内外各高校的专业教育改革中得到推广应用^[7-10]。该模式是麻省理工学院(MIT)联合瑞典皇家工学院(KTH)等多所世界一流高校申请的一项跨国研究基金(Knut and Alice Wallenberg Foundation),经过从2000年至2004年的研究探索,创建了代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate)的CDIO工程教育模式^[11]。该模式特点是:学生自主、积极地创建课程与实践之间有机联系的学习方法,以综合的培养方式使学生达到具备工程基础知识、个人专业能力、人际团队能力和工程系统设计能力四个层面的预定目标。教育部2008年成立“CDIO工程教育模式研究与实践课题组”,初始参与高校为39所。截至2017年6月,约有104所高校自愿加入“CDIO工程教育联盟”。本文以宁波大学岩土工程专业改革为例,以岩土

工程本科生毕业设计为主体,探索将CDIO工程教育模式引入宁波大学岩土工程学科的教育理念与实践。毕业设计改革框架流程图如图1所示。

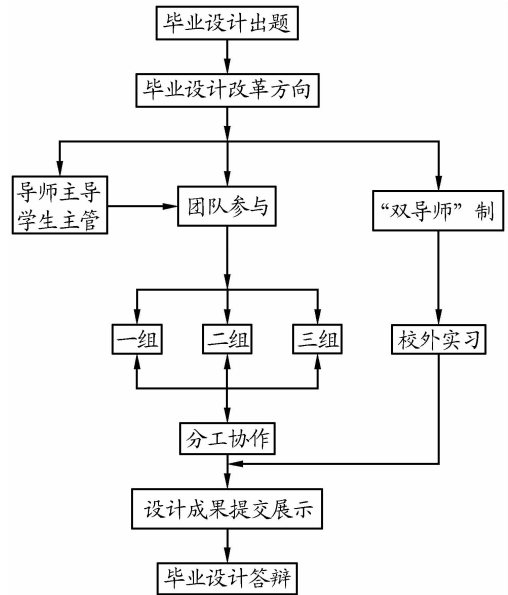


图1 毕业设计改革框架流程图

二、导师主导、毕业生自管的毕业设计指导模式

如前所述,目前宁波大学本科生毕业设计的指导模式是“一师多生”,教师和学生交流一般是通过学校毕业设计网络平台,学生上传毕业设计及相关资料,指导教师登录网络平台进行查阅评分,这虽然方便了指导教师和学生之间的交流,但因为缺少师生面对面的互动,教师无法判别学生的真实水平,因而无法做出公正客观的评价。为了解决当前毕业设计指导过程中存在的问题,根据学校的实际情况,提出一种新型指导模式,即导师主导、毕业生自管模式。由指导教师出题,安排整个毕业设计各阶段任务,掌控各阶段的任务完成情况及考核。在具体毕业设计的实施中,由教师指派学生小组联络人负责日常工作管理,实行毕业生自管模式,教师则定期考查,了解毕业设计的详细进展,定期安排答疑。不仅如此,指导教师还要投入更多的时间去了解和掌握各学生的具体情况,以便对学生做出更客观的评价。此外,安排申请助教的研究生参与本科生毕业设计的指导工作,将他们自身的学习经验传授给本科毕业生,以增强本科生对毕业设计的认知,也有助于本科生端正态度,按时完成毕业设计。

三、打造团队合作的毕业设计参与形式

基于 CDIO 考察学生团队协作能力的理念,结合实际工程的复杂性和长周期性,提出团队合作的毕业设计参与形式,即每个学生负责一部分设计内容。该形式既能提高毕业生的团队协作意识和能力,也能培养学生的工程系统能力,还能有效避免学生相互抄袭的行为。

宁波大学岩土工程毕业设计:利用某种特定桩型对软弱路基进行加固处理,可具体分成三部分内容:第一部分是绪论和对某种特定桩型技术的具体介绍;第二部分是对软弱路基进行初步设计,对复合地基的承载力和沉降进行计算;第三部分是结论以及若干张设计施工图。将 6 个毕业生分为三组,每组各选择一部分内容来完成设计,同组的两人可以互相交流合作,根据分配的任务,相互协商确定各自的工作范围。学生最终成绩主要根据小组成员的互评成绩、毕业小组对学生的评价,以及指导教师对学生毕业设计答辩(非学院组织的集体答辩)的评价来综合确定,占比分别为 15%、30%和 55%,评价考核内容如表 1 所示。

表 1 毕业设计具体评价考核内容

序号	内容	备注
1	相关文献的查阅与翻译	汇总完成一份文献综述和外文翻译文档,这一项特别针对第一部分的小组学生(满分 15)
2	毕业设计定期完成情况	学生提前制定各自的进度安排,考核将参照进度安排进行打分。满分 10 分;针对选择后两部分的小组学生(满分 20 分)
3	毕业设计书面内容的规范问题	按照学校制定的毕业设计标准对书面格式、排版情况进行打分。满分 10 分;针对选择后两部分的小组学生(满分 15 分)
4	毕业设计各阶段的工作态度及纪律情况	根据学生每周的工作记录进行打分(满分 10 分)
5	毕业设计完成质量	对毕业设计计算的准确性、科技用语的规范性等进行打分。由教师打分(满分 40 分)
6	毕业设计答辩期间的表现	对学生在答辩时的语言表述、逻辑思维等表现进行打分。由教师打分(满分 15 分)

值得注意的是,三部分设计内容是权衡了各小组的工作量和工作难度后确定的。第一部分内容完成起来看似最轻松,但其实并非如此,为了更好地完成整个毕业设计,需要对当前的研究现状、研究趋势等进行认真的调研总结,完成文献综述及相关重要外文的翻译,这对毕业生而言还是相当有难度的。此外,为了让各毕业生能够了解掌握毕业设计的整个环节,答辩时仍需要每个小组论述其他两个小组工作的详细步骤、原理、规范以及制图方面的相关标准等,并提交一份纸质材料。比如第一部分的小组成员,需要在纸质材料上说明桩型初步设计的一些基础常识,如某些特定桩型的直径范围,根据地层资料如何确定桩基持力层,计算书部分的计算公式原理与求解步骤,设计施工图的制图标准与计算书的对应情况,并提交一份施工图草图。

四、创建校企合作“双导师”制度

CDIO 培养大纲对学生的工程系统能力也有一定的要求。岩土工程专业属于比较典型的工科专业,其需要通过判别土层的地质条件,结合工程经验做出正确的判断,这些工程经验在课堂是学不到的,需要通过校外的实践来积累。宁波大学岩土工程专业学生毕业前会去企业实习。过去的

企业实习,大部分学生是毫无目的地找个土建公司完成实习任务,并未能将课堂所学知识应用于工程实际问题。改革后宁波大学与校外企业合作,均要求安排与毕业设计题目相符的实际工程项目实习,并实行“双导师”制度。“双导师”制度在硕士或博士阶段已很常见,可是在本科阶段并未得到推广。由校内指导教师和校外施工单位、设计院或科研院所等机构具有丰富工程经验的高级工程师组成指导教师组,校内的指导教师主要负责毕业设计理论部分的指导,校外导师负责指导本科生在工程现场的实习,校内外导师共同指导毕业生的毕业设计。宁波大学土木与环境工程学院与宁大监理、宁大地基处理公司等校企单位合作,或联合其他具有良好合作关系的施工、设计单位,将其作为毕业生校外实习单位,并选聘一批具有丰富工程经验的企业专家作为校外导师。如在与毕业设计相关的桩基静载试验实习项目中,校外导师带领学生到现场试验场地,介绍试验步骤,对照桩基规范中静载试验讲解相关条款,加深学生对静载试验的理解。

“双导师”制度推进了岩土工程专业毕业设计指导方式的改革。实践证明,“双导师”能够有效提高毕业设计质量,使毕业设计紧跟工程实际,本科生也能够更深入地了解工程设计的本质含义,实现课堂到工程现场、理论到实践的无缝对接,达到提升了毕业生工程意识和工程素养的目的。

五、结语

基于 CDIO 理念,结合宁波大学岩土工程专业毕业设计的自身特点,探讨适应实际工程需要的应用型人才毕业设计改革模式,解决现阶段毕业设计过程中存在的若干典型问题,为创新岩土工程专业毕业设计模式提供了有效途径。

“导师主导,毕业生自管”的毕业设计指导模式,可以大大提高毕业设计指导工作的效率,增强毕业生自我学习和管理的担当意识;通过“团队合作的毕业设计参与模式”,既杜绝了学生之间的相互抄袭,又能培养学生的团队协作能力。“双导师”制度以校外实践工程为依托,利用校外导师的丰富工程经验,引导学生将理论用于实践,促进实践和毕业设计的融合,真正做到学以致用,提升毕业生的工程素养。基于 CDIO 理念的毕业设计模式改革,使偏理论的毕业设计更加贴近工程实践,毕业生在设计过程中巩固理论知识,丰富工程经验,为适应未来职场奠定基础。

参考文献:

- [1]武鹤,葛琪,张家平,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,2013,22(3):119-121.
- [2]丁点点.基于 CDIO 的应用型土木工程专业岩土工程课程群教改研究[J].赤峰学院学报:自然科学版,2016,32(15):46-47.
- [3]翟聚云,卫国祥,马明江,等.土木工程专业岩土工程方向毕业设计选题研究[J].高等建筑教育,2014,23(3):107-109.
- [4]Berggren K F, Brodeur D, Crawley E F, et al. CDIO: An international initiative for reforming engineering education[J]. World Transactions on Engineering & Technology Education, 2011, 2(1): 49-52.
- [5]Bankel J, Berggren K F, Engstrom M, et al. Benchmarking engineering curricula with the CDIO syllabus[J]. Rethinking Engineering Education, 2005, 21(1): 121-133.
- [6]Xiong G, Lu X. A CDIO curriculum development in a civil engineering programme[J]. World Transactions on Engineering & Technology Education, 2007, 6(2): 341-344.
- [7]苏蓓蓓,杜亮,秦逸平,等.以 CDIO 工程模式设计的系统化课程体系探究——以高职光伏应用技术专业为例[J].中

国管理信息化, 2014(7):104-106.

- [8] 孙月江, 亓春霞. 一体化 SE-CDIO 工程教育改革的探索与实践[J]. 高教研究与实践, 2016, 35(4):50-56.
- [9] 杨佑发, 黄音, 谭曦, 等. 多高层房屋结构设计课程教学方法探讨[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(1):74-76.
- [10] 丁全韬, 韩雪艳, 李金良, 等. 本科学生的 CDIO 工程教育实训[J]. 实验室科学, 2014, 17(4):167-170.
- [11] Crawley E F, Malmqvist J, Ostlund S, et al. The CDIO Approach[J]. Rethinking Engineering Education, 2014, 19(5): 11-45.

Reform on graduation design of geotechnical engineering for undergraduates in Ningbo University based on CDIO

QI Changguang, LIU Ganbin, ZHENG Rongyue

(School of Civil and Environmental Engineering,

Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, P. R. China)

Abstract: In order to solve the problems in graduation design of geotechnical engineering specialty, the concept of CDIO was introduced; simultaneously, the initial reform and exploration for graduation design of geotechnical engineering in Ningbo University were conducted. Three parts of reform exploration content were proposed, such as tutor-led and graduates self-administered, teamwork graduation design participation, “dual tutor” system, which implemented a new mode of graduation design reform combined with theory and practice. Through the reform and exploration of this graduation design, the students’ theoretical knowledge was reinforced, and the teamwork awareness, engineering accomplishment and practical ability for undergraduate were also trained.

Key words: geotechnical engineering; graduation design; CDIO; higher education

(责任编辑 王 宣)