

课程与教学

工程教育认证背景下本科毕业设计教学改革探讨

陈 剑, 徐能雄

中国地质大学(北京)工程技术学院, 北京 100083

摘 要: 毕业设计是工科类本科生培养过程中的重要实践性教学环节, 对于培养学生的专业综合能力有着十分重要的作用。我国工程教育认证标准对毕业设计环节提出了新的一系列要求。毕业设计是认证考核评价的一项重要指标, 毕业设计的质量对学生的毕业要求达成度具有重要影响。本文以土木工程专业为例, 从设计选题、课题研究、质量评价等几个方面去分析当前毕业设计环节所存在的问题及其原因。基于以学生为中心的教学理念, 结合本科生导师制, 以提高学生的专业综合能力为目标, 提出相应的毕业设计教学改革方案和贯穿全过程的管理模式, 以提升工程类毕业设计实践教学环节的培养质量。

关键词: 工程专业教育认证; 毕业设计; 本科生导师制

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1006-9372(2019)04-0047-04

DOI: 10.16244/j.cnki.1006-9372.20191125.001

Title: Research on the Reform of the Graduation Project under the Background of Engineering Education Major Certification

Author(s): CHEN Jian, XU Neng-xiong

Keywords: engineering education major certification; graduation project; undergraduate tutorial system

我国是人口大国, 也是教育大国。2016年6月, 我国正式加入《华盛顿协议》。正是在这种工程教育专业认证的国际化趋势背景下, 我国对工程人才提出了更高的要求, 我们需要从关注工程人才数量的增加向工程人才质量的提升上转变。本科毕业设计是工科类专业本科教学中的最后一个环节, 对本科生工程意识的培养、专业素养以及综合能力的提升起到了重要的作用。中国工程教育专业认证协会根据《华盛顿协议》制定的《工程教育认证通用标准》对毕业设计(论文)提出了明确的要求:“毕业设计(论文)选题要结合本专业的工程实际问题, 培养学生的工程意识、协助精神以及综合应用所学知识解决实际问题的能力; 对毕业设计(论文)的指导和考核需要有企业或行业专家参与。”^[1]

根据工程教育专业认证标准的要求, 重新配置和优化毕业设计流程, 成为提升高校毕业设计教学质量, 强化毕业生工程知识、工程素养和工程能力的必由之路^[2]。本文以土木工程类毕业设计

为例, 以工程教育专业认证标准对毕业设计环节的要求为基本导向, 从设计选题、课题研究、质量评价等几个方面去分析当前毕业设计环节所存在的问题, 提出了相应的毕业设计教学改革思路和全过程管理模式, 以促进工程教育相关专业的建设和发展。

一、工程教育认证背景下土木工程类毕业设计存在的问题

土木工程专业的毕业设计是对本专业大学生专业知识及实践能力和检验的重要环节。要求学生能够综合运用四年所学, 例如高等数学、大学英语、理论力学、工程制图等基础知识以及弹性力学、岩石力学、土力学、工程地质学、结构力学、基础工程、锚固与支挡技术等专业知识对某一工程实际问题进行深入研究, 旨在提升学生的工程意识、综合能力和专业素养。然而, 由于各种因素的影响和制约, 例如选题偏难或与工程实际问题相脱离, 指导老师工程经验缺乏或时

收稿日期: 2019-09-17; 修回日期: 2019-09-20。

基金项目: 中国地质大学(北京)教学研究与改革项目(JGYB201503)。

作者简介: 陈剑, 男, 副教授, 主要从事地质灾害与工程地质的教学与研究工作。

投稿网址: www.chinageoeducation.net.cn 联系邮箱: bjb3162@cugb.edu.cn

引用格式: 陈剑, 徐能雄. 工程教育认证背景下本科毕业设计教学改革探讨[J]. 中国地质教育, 2019, 28(4): 47-50.

间有限,学生认识不足或因面临找工作、考研等而疲于应对,导致毕业设计环节的培养效果往往不尽人意^[3-6]。

1. 选题方向不明确

笔者通过对中国地质大学(北京)师生的问卷调查和访谈,发现在土木工程专业类毕业设计选题方面学生的整体满意度不高,教师的积极性也不足。通过分析笔者认为其原因主要有以下几点:(1)选题的前期准备工作不充分。在目前毕业设计的选题工作中,多数指导教师需要在一两周时间内给出多个选题供学生选择,这难免会出现选题之间相互重复、科学性低、可行性差等问题。(2)选题难易程度把握不好。由于教师特别是青年教师缺乏经验,容易出现题目选得过难或过易,太大或太小等问题,难以给出与当前工程问题密切相关、并有一定广度和深度的选题。此外,若没有针对学生的兴趣和特长来制定选题,学生会对毕业设计感到困难或积极性不高。(3)选题模式单一,缺乏新意。目前的选题模式一般为指导教师命题,学生选题。设计题目多年重复使用,同质化程度高。同时,选题大多缺乏整体考虑,基本是让学生独立开展,学生相互之间缺乏协作与配合,缺乏多学科方向的团队合作式选题,不利于学生协作能力和团队精神的培养。此外,由于选题过程中师生缺乏充分交流,容易导致选题与学生的兴趣或特长相脱离,致使学生对毕业设计感到困难或积极性不高。

2. 研究过程不深入

毕业设计过程是对一个学生综合能力的考察,可以培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。目前,毕业设计实施过程中主要存在的问题如下:(1)指导老师对学生的课题研究环节缺乏足够重视。一方面,由于近年来本科生大规模扩招,师生比例极不平衡。在毕业设计指导过程中,教师由于教学任务过重,指导的学生过多而无法进行全过程、有针对性的指导;或者因科研任务过重,没有足够的精力对单个学生进行耐心、细心的单独指导。另一方面,表现在指导教师对毕业设计质量要求不够严格,对学生论文不能进行严格的审阅并指出论文存在的主要问题,也没有坚持让学生全部修改后再去参加答辩。(2)学生重视程度不足,投入时间少。一方面,如前所述老师对学生毕业设计的审查不严,容易导致学生态度松懈;另一方面,由于毕业设计时间一般是在

大四上学期期末或下学期期初开始,大部分学生均面临找工作、考研等问题,由于时间紧张或认识不足,部分学生很难将大量时间花在毕业设计上,导致开题准备仓促,查阅资料文献不全面甚至严重偏少,缺乏对毕业设计目的和课题研究问题比较深入的认识和理解。而计算设计上投入时间的不足,导致学生的毕业设计错误频出或是缺乏创新。(3)指导过程管理缺位。虽然学校的培养文件里面一般都有对毕业设计实施过程的相关要求,例如要求指导老师每周给所带本科生至少开一次例会等,但这些要求缺乏有效的监督措施或监管过程控制不严,从而导致课题研究过程中老师的指导质量大打折扣。

3. 评价反馈不到位

毕业设计评审是对学生整个毕业设计实践环节综合表现的评估。当前,毕业设计的评审环节中主要存在如下问题:(1)指导教师难以给自己指导的学生进行公正评价。由于毕业设计的总成绩直接关系到优秀和不合格毕业设计的评选,与指导老师的教学业绩挂钩,因而不少指导老师给自己指导的学生评分尤其是评优时普遍偏高,明显干扰了毕业设计评判的公正性。(2)有些答辩评委教师可能并不熟悉一些学生的毕业设计内容,因而无法给出权威评价。例如,土木工程的主要研究方向包括建筑结构、岩土工程、工程地质勘察、地质灾害防治等,如果建筑结构方向的老师作为地质灾害防治答辩专家的一部分,这一部分答辩专家可能会因为研究方向的差异显得捉襟见肘而难以给出比较权威的评判。(3)答辩评委成员中具有实际工程经验的专家比例偏少。由于在校的很多教师尤其是年轻教师以从事教学工作为主,工程经验相对缺乏,在评价过程中难以指出学生毕业设计中存在的实际工程问题,或者对工程图纸编制的规范性要求不严。(4)毕业设计的评价工作缺乏与相应的改进措施形成闭环。目前毕业设计的评价仅仅是为了评价,各届学生的毕业设计实践教学相互孤立,缺乏动态反馈和改进工作的激励机制,没有达到以评促建的目的。

二、工程教育认证背景下土木工程专业毕业设计的教学改革方案构想

工程教育认证强调一切以学生为中心的教育理念,强调以工程人才培养目标为导向。具体而言,一切教育教学过程和环节都应该以学生为本,包括:培养目标要适应经济社会发展需要,培养标准

要使学生成为行业企业需要的人才，课程体系要成为培养标准实现的平台，教学组织和方法、教师队伍建设和教育教学资源配置等要有利于学生能力和素质的培养等，以至于所有的教育教学活动都朝着达到培养标准和实现培养目标的方向努力^[3]。

针对当前土木工程专业毕业设计所存在的问题，本文按照工程专业教育认证标准的相关要求，并基于以学生为中心的教学理念，提出土木工程专业毕业设计相应的教学改革方案和贯穿毕业设计全过程的管理模式^[1,3-4]（见图 1）。

1. 前期介入，指明选题方向

（1）做好前期准备，选题时间前移。在毕业设计选题阶段，可以考虑在建立本科生导师制的基础上将本科毕业设计的选题时间前移。工科类本科生导师制是指聘请高校科研骨干教师或企业具有丰富工程经验的技术专家，在师生双向选择的前提下担任本科生的指导教师，教师结合自己的专业研究方向，在思想、学业、生活及心理等方面为本科生提供引导、咨询或帮助^[7-8]。土木工程专业的本科毕业设计一般需要经过选题、查阅资料、课题理论分析、课题实验研究、撰写毕业设计等过程，对于一个本科生来说，如果事先没有充分的查阅文献和专业积累，要想在半年左右的时间

内完成是比较困难的。因此，可以通过鼓励学生在大学三年级开始较早参与导师的科研课题，培养学生的专业兴趣；学生通过搜集整理资料、做实验和撰写小论文，形成一定的知识积累和学术规范，为毕业设计课题的选择打下良好的基础。（2）加强专业引导，增设“专业前沿课”。从本科三年级开始开设“专业前沿课”，让学生根据自己的兴趣方向选择参加不同指导教师的专业前沿研讨课。教师在课上系统地介绍不同研究领域的学术动态和科技前沿问题，学生通过专业前沿课上的思考、交流和讨论，与教师探讨可能的选题方向，逐步确定自己的论文设计题目。（3）因材施教，个性化指导。指导教师也可以通过在给学生讲授专业前沿研讨课或在课题研究过程中，逐步了解学生的兴趣、能力和未来职业规划，因材施教，并结合工程实际问题，针对性地将课题分解出不同类型、方向的小课题供学生选择，每个小课题的设计使得学生在基础理论知识、专业实验技能以及科学研究思维等方面得到充分的锻炼，并可便于教师较好把握选题的难易程度，提高毕业设计的质量。选题时提前让学生了解教师的课题方向，采取师生互选的选题方式，采用“公开课题方向—学生填报志愿选择教师—教师根据学生特点确定选题

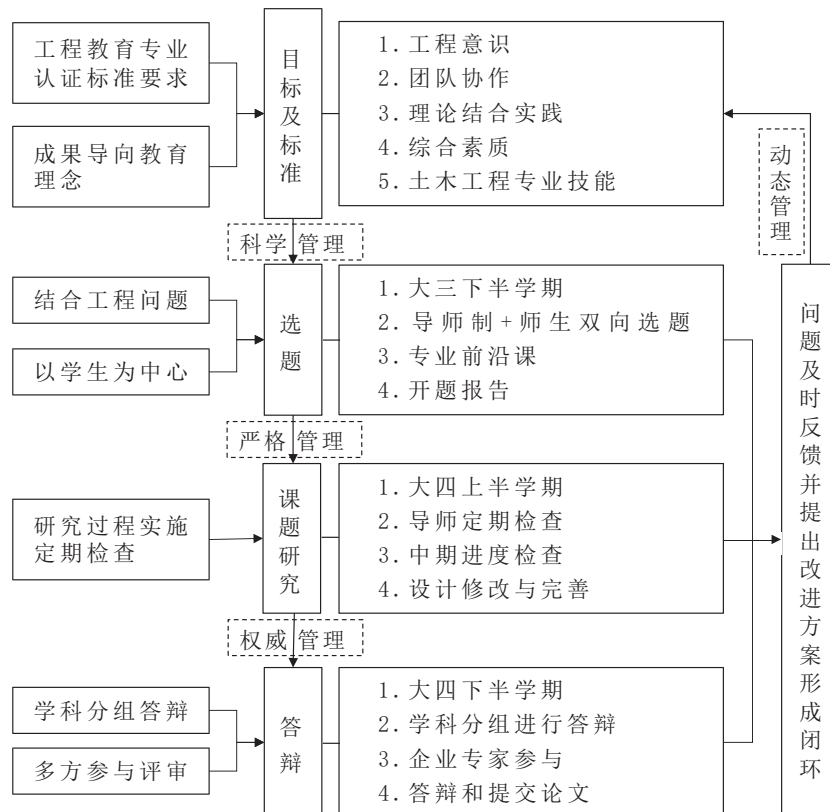


图 1 工科专业本科毕业设计的全过程管理模式

题目—协调调整”的选题流程来满足大多数学生对选题的要求。

2. 过程参与, 深入实践指导

(1) 导师分组, 按学科方向给予学生专业性指导。在毕业设计课题研究阶段, 首先可以按学科方向进行导师分组, 这样便于导师结合自己的专业特长和工程实践对学生给予专业性的指导。同时, 设置指导学生人数上限。建议每位教师指导的学生人数不超过3个, 这样可以保证每个学生尽可能得到充分指导。(2) 进度跟踪, 有序推进。整个毕业设计过程应建立完整的任务进度检查制。课题研究阶段可以分为开题、中期检查和正式答辩3个环节。开题可以安排在大四上半学期(1月份), 中期检查安排在大四下半学期的3月中旬。指导教师应根据学生提交的任务进度安排表定期对学生的进度进行检查并提出修改意见, 学生根据教师提出的意见及时整改和反馈, 确保进度有序推进。(3) 管理跟进, 整体协调。导师可以根据课题的实际需求, 让不同学科方向的学生参与到各个子课题的研究, 开展不同方向和内容的毕业设计工作, 这样有利于培养学生团结协作的精神, 并发挥各自的专长, 提升通过相互协作来解决实际工程问题的能力。

3. 多元评价, 提升反馈实效

(1) 学科分组, 客观评价。在毕业设计评审阶段, 首先可以按学科方向或设计内容, 分组对毕业设计进行评价, 这样可以尽量做到导师在评审时更加权威公正。学院可以邀请企业技术专家作为企业导师共同参与答辩评审, 企业导师可以切实从工程角度对答辩内容给出客观评价和建议。(2) 多方参与, 公正评价。毕业设计成绩由指导教师的成績(50%)、评阅成绩(20%)和答辩成绩(30%)三部分构成, 应分别针对指导环节、评阅环节和答辩环节制定详细的评分标准。导师评

分环节应根据毕业设计的评定标准, 对学生完成课题的情况、论文的质量和价值等进行客观公正的评价, 并给出具体的评分理由。评审环节可对学校部分毕业设计进行“外送盲审”, 以通过率和优秀率来进一步保证本批次毕业设计的质量水平, 并以此判断校内评阅的公正性。在评审优秀毕业设计时, 可以先分组经过导师组研究讨论, 每组推荐两名同学参评; 然后推选具有不同学科研究方向的导师组成评优委员会, 对每位参评同学的毕业设计进行匿名评优打分, 最后取加权平均分作为评优的重要依据。此外, 还可以采用数学统计方法来对委员会评分的合理性进行分析评价, 确定评分的公平公正。(3) 及时反馈, 有效评价。在每年一轮评审结束后, 学院应召集指导教师及时讨论和总结工作中的经验与不足, 并调研毕业生所反映的毕业设计过程存在问题和建议, 并在下一轮毕业设计实践教学给予及时的反馈和完善, 形成为改进而评价的闭环。

三、结束语

工程专业的毕业设计是一个集学习、探索和实践于一体的综合性教学环节。科学的选题能够确保毕业设计研究方向的可行性、创新性和工程实用性; 充足的时间和严格的管理能够保证学生高质量完成毕业设计的研究任务; 权威、公正、有效的评价能够为学生和指导教师提供宝贵的意见, 帮助指导教师改进毕业设计的指导方法。

本文以工程教育专业认证标准对毕业设计的 yêu求及该标准的核心理念为出发点, 结合本科生导师制的特点, 总结了当前土木工程毕业设计各个环节所存在的主要问题, 分析了其背后的原因, 并提出了相应的教改方案和贯穿毕设全过程的管理模式, 以促进土木工程类专业的学科建设和长远发展, 提升本科毕业生的专业素养、工程意识、创新能力与社会竞争力。

参考文献:

- [1] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证通用标准(2018版)[S/OL]. [2019-02-13]. <http://www.csgpc.org/bencandy.php?fid=182&id=1855>.
- [2] 胡正平, 吴培良, 许成谦, 等. 从专业认证角度谈如何带好工科毕业设计[J]. 教学研究, 2016(39): 103-106.
- [3] 严林博. 工程教育认证背景下对毕业设计(论文)教学改革思考[J]. 教育教学论坛, 2018(15): 1-4.
- [4] 迟岩, 解源, 江小霞. 高等学校毕业设计中融入导师制的探讨[J]. 集美大学学报, 2004, 5(3): 74-76.
- [5] 陈嘉艳, 黄晓林, 张志俭. 本科毕业论文的质量监管、评估及其电子档案管理[J]. 教育教学论坛, 2018(4): 7-10.
- [6] 林健. 工程教育认证与工程教育改革和发展[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 10-19.
- [7] 陈剑. 论研究型大学本科生导师制的构建模式与实践[J]. 中国地质教育, 2013, 22(1): 5-7.
- [8] 杜智萍. 今日津大学本科导师制的特点及启示[J]. 现代大学教育, 2006(6): 85-88.