

土木工程专业本科毕业设计创新与实践

张晋元, 芦燕, 韩庆华

(天津大学 建筑工程学院, 天津 300072)

摘要:文章分析了国内土木工程专业本科毕业设计教学上选题脱离实际, 教学资源缺乏, 忽视创新能力培养等普遍存在的问题。天津大学土木工程系针对这些问题, 分别从选题、过程指导、论文评阅、答辩管理等多方面进行改革, 提出了学生—教师双向选择、指导教师培训、线下与线上相结合等一系列改革措施, 目的在于提高本科毕业设计质量, 培养学生灵活运用专业知识解决实际问题的能力。

关键词:毕业设计; 土木工程专业; 网络平台; 双向选择

中图分类号: G642.477

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2016)01-0162-05

毕业设计是高等院校本科教学中最后也是最重要的一项教学环节, 是对本科生四年来所学专业的一次最全面检验。对于土木工程专业来说, 这点体现得更为明显。土木工程专业应用性强, 经常需要用专业知识解决实际工程问题。因此, 土木工程专业教学, 不仅要使学生熟练掌握课本上的专业知识, 更重要的是培养学生的实际应用能力, 解决实际工程问题, 相对其他专业, 土木工程专业的毕业设计教学显得更为重要。毕业设计目的在于使学生能学以致用, 理论联系实际, 对学生的基础知识及科学研究方法进行初步的训练, 同时也检验了学生文献检索、课题调研、分析解决问题、设计软件应用及施工图绘制等多方面的能力。可以说, 本科毕业设计的质量, 直接关系到学校的教学水平、教学质量和人才培养的能力。通过毕业设计的环节, 可培养学生的思考能力、调研能力、辩证能力和创新能力^[1]。

天津大学土木工程专业(原工业与民用建筑专业)设立于1895年, 1997年土木工程专业、水资源与港湾工程专业和船舶与海洋工程专业合并为建筑工程学院。通过多年来的建设, 天津大学土木工程专业发展迅速, 已形成了一套完整的学科体系, 下设结构工程、桥梁工程、地下工程等三个二级学科, 其中结构工程为国家重点学科。在总结近几年教学经验的基础上, 笔者认为, 只有提升土木工程专业毕业设计的质量才能从整体上提升教学质量, 进而提升学校的办学质量。自土木工程专业开设以来, 天津大学就高度重视本科毕业设计的教学, 并且不断进行毕业设计教学模式的改革与创新。2014年, 天津大学首次实

收稿日期: 2015-10-12

基金项目: 高等教育教学改革项目土木工程专业卓越计划专项项目

作者简介: 张晋元(1967-), 男, 天津大学建筑工程学院副教授, 主要从事混凝土结构性能研究, (E-mail) zjytdtm@163.com。

现了本科毕业设计教学全程网络化,建立了本科毕业设计的网络平台。结果表明,网络平台的建立取得了很好的成果,本科毕业设计教学的质量和效率得到了很大的提升。文章以提高土木工程专业本科毕业设计教学质量这一根本目的为中心,从目前国内院校土木工程专业毕业设计面临的问题和天津大学关于毕业设计的创新与实践两方面,详细介绍了提升本科毕业设计教学质量的措施与方法^[2]。

一、土木工程专业本科毕业设计面临的问题

(一) 毕业设计选题单一,脱离实际

好的毕业设计题目是保证教学质量的重要前提之一^[3]。本科毕业设计不仅是对学生专业知识的考察,更重要的是培养学生的实践能力。由于高校扩招,学生人数相对往年大大增加^[4],每位指导教师指导的学生人数过多,加之目前一些高校的土木工程学院系在本科毕业设计的选题上并没有很好把关,这导致教师给学生布置的题目大同小异,出现较为严重的雷同现象,且选题面较窄。个别教师简单地将自己曾经设计过的工程改变一些参数后,作为学生的毕业设计题目。这种做法虽然在一定程度上巩固了学生的专业知识,但是过于单一化,设计的步骤方法过于固定,生搬硬套,扼杀了学生的创新意识,不利于培养学生独立思考能力。另外,也有一些毕业设计题目严重脱离工程实际。国内一些院校由于没有足够的校外教学资源支撑,学校与校外企业的联系不紧密,导致指导教师布置给学生的题目大多与工程实际相脱离,缺乏实际工程背景的支持,与实际工程的设计相差较大。有的指导教师虽然采用了实际工程作为毕业设计内容,但多数是直接使用,没有经过修改和提炼,不好把握题目的难度和工作量的大小,这同样达不到训练效果。毕业设计的根本目的是培养学生的实践能力,使学生学会解决实际问题的方法。如果在选题上与实际脱节,学生会感到毕业设计缺乏工程真实感,没有积极性,这样达不到毕业设计的教学目的^[5]。

(二) 教学条件有限,人均资源分配较少

纵观国内各个院校的毕业设计工作,资源紧张一直是普遍的问题^[6]。由于场地、设备和经费的短缺,且学生人数过多,人均资源分配不足,呈现“僧多粥少”的局面。教学资源的投入相对滞后,大大影响了毕业设计工作的效率和质量。土木工程专业毕业设计,普遍会使用计算机进行设计和验算,但学校配置的计算机数量无法满足学生的上机需要,学生在毕业设计过程中训练不充分,降低了毕业设计的质量。另外,还有些院校甚至连学生必要的调研、打印及复印费用都无法保证,部分学生只好粗制滥造,蒙

混过关^[7]。除此之外,试验室的条件差,设备不全,同样限制了毕业设计的完成效果。

(三) 社会就业形势严峻,毕业生无暇顾及毕业设计

本科毕业设计一般是大学的最后一个教学环节,其教学工作在最后一个学期进行。然而,这段时间正是本科生进行就业面试、实习以及考研面试的时候。目前国内土木行业的就业形势越来越严峻,导致大部分准备就业的本科生根本没有时间顾及毕业设计的工作。有些较为优秀的毕业生虽然很重视毕业设计的成绩,但由于时间和精力有限,也力不从心。前几个月没有进行毕业设计的工作,一直到5月下旬,距离提交成果仅剩不到半个月的时间,才开始进行毕业设计的工作,这样匆忙的开始工作,会发生很多问题,比如软件不熟悉,设计没思路等。这样进行的毕业设计,根本达不到设定的教学目的。

(四) 忽视对学生自主创新能力的培养

目前一些院校的毕业设计题目较为单一,同一位指导教师安排的题目往往在几年内一成不变,课题更新率极低。本科毕业设计题目缺乏新意,方法固定,导致学生依赖往届毕业设计的成果,一步一步效仿,只是稍作改动,完全不考虑“为什么这样做”,“这样做有什么意义”,严重扼杀了学生的独立思考能力和创新欲望,本末倒置,大大影响了毕业设计的质量。

二、土木工程专业本科毕业设计的改革

针对目前国内各个土木工程专业院校本科毕业设计工作体制上的种种漏洞与缺陷,鉴于土木工程教学的实践性、社会性、创新性等特点,以培养具有创新精神的高级技术人才为根本目的,天津大学土木工程专业在本科毕业设计这个最重要的教学环节中进行了一系列创新性的改革。结合工程背景合理选题,增加教学投入,提升指导教师整体素质,建立毕业设计网络平台,优化成绩评定体系,鼓励学生独立思考和创新,推广校企联合培养机制等贯通毕业设计全过程的改革措施,全方位地提升了土木工程专业本科毕业设计的整体质量。具体的改革思路如图1所示。

(一) 科学合理选题

科学合理选题要求在充分了解土木工程专业本科学生能力和特点的基础上,结合实际工程,根据本科生的培养目的及要求对毕业设计内容进行适当修改和调整。在调整难度、工作量的同时,扩大知识面,提升毕业设计质量并保证效率。

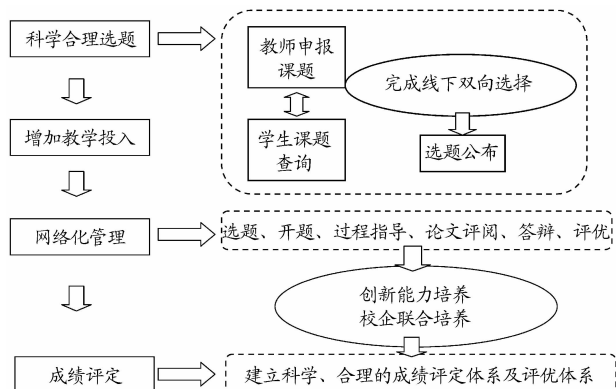


图1 本科毕业设计改革流程图

天津大学土木工程专业自从建立了毕业设计的网络平台以来,学院对毕业设计工作尤其是选题的环节,给予了高度的重视,进行了严格的把关。整个选题过程共分为以下四个阶段。

(1)教师在網上发布毕业设计题目。在这一阶段,学院所有指导教师将自己拟定好的毕业设计题目上传到毕业设计选题平台,数量不限。若毕业设计课题需要经费支持或占用学校的教学资源,需要指导教师题目申请的过程中加以注明。

(2)学院、学校对教师提交的毕业设计题目进行审核和筛选。所有指导教师将毕业设计题目上传完毕后,学院负责人首先对题目进行审核和筛选。以毕业设计题目的创新性、实践性和工作量为筛选原则,选出最适合的题目,最后保证每位指导教师指导3~6个毕业设计。学院审批工作完成后,学校将组织专家对全校的毕业设计题目进行审核,必要时进行适当的调整,目的是保证各院系的毕业设计题目数量均衡合理。

(3)学生选择毕业设计题目并在网上提交申请。经学院、学校审核后,学院将合格的毕业设计题目发布到网上,学生可以在网上进行选择,并提交对应的申请,等待指导教师的审核。一名学生一次只允许提交一个毕业设计申请,以免造成管理上的混乱。

(4)指导教师为毕业设计选择适合的学生。学生选题阶段完成后,不免会出现同一个题目多人选择的情况,这就需要指导教师进行二次选择,以实现学生一教师的双向选择。指导教师选定一名学生后,其他申请同一题目的学生,其申请将被驳回。学生的申请一旦被驳回,就不能再申请同一题目,但可以联系其他导师申请题目,或向学院申请调剂。

双向选择完成后,未选定指导教师的学生,由学院进行统一安排,指派指导教师,保证每一名学生都有自己的毕业设计题目。之后指导教师上传任务

书,学生下载任务书后撰写开题报告。学生将开题报告上传到毕业设计平台后,指导教师再进行审批,这是选题阶段的全部工作。合理有效地借助网络平台,通过反复筛选审核的方法,有效保证了毕业设计题目的质量。

(二)增加教学投入,提升指导教师整体素质

优秀的毕业设计,一方面要靠学生的重视,另一方面学校也要为学生提供良好的科研条件。天津大学土木工程专业自改革以来,逐年加大了本科毕业设计工作的经费投入,同时也对参与指导毕业设计的教师进行培训和选拔。

指导教师的专业素养和工作经验直接关系到毕业设计的完成质量,所以学校严格审核指导教师的资质,提出以下要求:

(1)具有中级及以上职称或硕士及以上学历,以及具有中级及以上职称的研究或实验系列人员经审核合格后可申请担任毕业设计的指导教师。经审批合格的教师,学校会组织统一培训,教师完成培训后才能正式担任毕业设计的指导教师。不符合以上资质的人员不能担任毕业设计的第一指导教师,但可以作为毕业设计的第二导师参与此项工作。

(2)指导教师要对学生认真负责,树立正确的教育观,积极培养学生的创新思维与严谨的工作态度。指导教师应处理好“培养人”与“出成果”的关系,不能把学生单纯当作劳动力,而仅追求成果,一定要把对学生的培养放在第一位。

(3)指导教师要督促学生完成开题报告,提前做好进度计划,全程指导学生的毕业设计工作,记录好实际情况,按时检查学生的完成情况,对工作不认真,经常缺勤的学生及时纠正。

(4)指导教师要督促学生独立完成毕业设计任务,对论文内容、格式,以及手绘图纸的准确性、标注完整性等严格审查,特别是毕业设计说明书要严格按照学校的规定书写,若发现问题,及时指导学生进行修改。

通过以上改革措施,大大优化了学校的教学资源,提升了指导教师的整体素质,实践证明此办法有效地改善了学生的科研环境,大大提高了毕业设计工作的整体质量,是值得推广的。

(三)毕业设计全程网络化管理

为提高本科毕业设计的质量与效率,天津大学引入了网络平台进行毕业设计工作的管理。网络平台覆盖了毕业设计的全部过程,具体包括选题、开题、过程指导、论文评阅、答辩管理、评优及统计,涉

及指导教师、学生、审题工作组、学院管理员、评阅教师和答辩委员会秘书等人员。仅仅采用网络平台线上管理毕业设计的一切工作可能会有一些弊端,所以学院采用线下与线上相结合的办法,互相弥补不足。具体管理过程如下:

(1)选题。教师申请课题,学生查询课题,在与教师交流后完成双向选择,教师录入结果,最后公布选题结果。

(2)开题。教师拟定任务书,学生填写开题报告,教师审核开题报告,最后审题工作组对任务书、开题报告进行审核。

(3)过程指导。学生录入课题进展信息,指导教师进行审阅。

(4)论文评阅。学生提交论文初稿,指导教师评阅后指定评阅人,最后评阅教师进行评阅。

(5)答辩管理。学院对提交的论文进行审核,通过后由审题工作组安排线下答辩,学生根据答辩时专家提出的修改意见对论文进行修改,之后进行论文的二次提交,答辩委员会秘书录入答辩记录,最后学院进行成绩评定。

(6)评优。学生和教师都可以申请评优,学院、学校分别进行审核后,确定评优人选。

毕业设计完成较为出色的学生,满足以下条件者,可以推荐为优秀毕业生:

论文格式符合要求,内容充实丰富,无专业性错误,图纸整洁美观,标注正确且完整。

毕业设计期间与指导教师充分交流,认真学习,按照规定的进度计划完成毕业设计的全部工作,并得到指导教师的肯定。

毕业论文查重率在30%以下,无抄袭现象。

答辩过程中,表达得体,声音洪亮,对评审教师提出的问题,回答迅速且条理清晰,得到多数评审教师的好评。

直接指导毕业设计且表现优异的指导教师,满足以下条件者,可以推荐为优秀指导教师:

高度重视本科毕业设计的指导工作,选题新颖,符合专业培养目标的要求,毕业设计任务书填写规范,设计内容明确,进度安排合理。

工作作风严谨,认真负责,对学生严格要求,对学生的毕业设计进度严格控制,及时指导,且能公正地对学生的毕业设计给出评价。

认真评阅学生论文,根据实际情况实事求是、公平公正地评价,评分合理,并能清楚地指出论文中存在的问题与不足。

借助网络平台的毕业设计管理办法,毕业设计工作达到了最大效率,且最大限度地保证了完成质量,取得了很好的成效。

(四)建立科学的毕业设计成绩评定体系

学生毕业设计的成绩由开题报告成绩、指导教师评分、评阅教师评分和答辩成绩四部分组成。开题报告成绩和指导教师评分是由指导教师给定的,其中开题报告成绩根据学生所提交的开题报告质量评定,指导教师评分则根据学生从毕业设计开题到完成答辩这段时间的学习态度是否认真,设计软件使用是否熟练,以及英文文献翻译是否得当等方面进行评分。评阅教师评分是由评阅教师给出的,评阅教师由学院进行统一指定,一般是由与毕业设计内容相关领域的专家来担任。评阅教师根据论文表达是否合理,论述是否正确,手绘图纸是否整洁,标注是否完整,是否符合制图标准等多个方面进行审阅,并给定成绩。答辩成绩由答辩小组教师根据学生专业知识掌握程度,语言表达是否得体,以及回答问题是否清楚且有条理等多个方面综合考虑。这种成绩评定机制能更真实、全面地反映学生的学习能力及解决实际问题的能力,最大程度地对学生进行训练,有助于达成土木工程专业的培养目标。

(五)构建创新机制,鼓励学生自主创新

创新思维和独立思考能力是科技人员应具备的基本素质^[8],虽然土木工程专业的毕业设计大多要依据现有规范进行,让学生自由发挥的地方不多,但仍然要鼓励学生进行创新。比如:鼓励学生设计新的结构形式,而不采用传统的结构形式,通过缜密的思考,使论文在脉络、结构形式上别具一格。对采用创新思路且得出了合理结论的毕业设计,要在毕业成绩上进行一定的加分。天津大学土木工程专业自改革以来,为鼓励学生自主创新,陆续邀请了多位专家来校访问,并作学术报告,以激发学生对学科探索的兴趣。

(六)校企联合培养,增强学生实践能力

毕业设计教学的根本目的是培养学生运用所学专业知识和解决实际工程问题的能力。让学生到就业单位去做毕业设计,利用企业的资源、场地来完成毕业设计的任务,实现校企联合培养的模式,是培养学生解决工程问题,活用专业知识的最有效途径,同时也激发了学生的工作积极性,相比在学校进行毕业设计,更接近实际,学到的知识更全面、更实用。鉴于此,允许学生在校外企业完成毕业设计,邀请企业知名专家担任指导教师。为了保证毕业设计的质

量,按照天津大学土木工程专业的规定,毕业设计的第一指导教师必须由校内教师担任,负责全程监督指导学生的毕业设计。天津大学土木工程专业已陆续派出一些学生到校外企业完成毕业设计的任务,就结果来看还是比较理想的,但同时也出现了一些新的问题,比如个别学生无法按期提交毕业设计成果,个别企业管理不到位等。总之,这种毕业设计新模式值得探索,但同时也有很多困难需要克服。

三、结语

鉴于传统的毕业设计教学体制不够完善,天津大学土木工程专业进行了全面的改革,根本目的是培养学生灵活运用专业知识解决实际工程问题的能力。经过实践,发现这些措施成果显著,但仍面临很多新的困难和挑战。可见全面提升本科毕业设计质量是一个系统工程,只有不断努力探索,永远不停止改革的脚步,一步一个脚印,稳扎稳打,才能培养适应现代化建设的卓越人才。

参考文献:

- [1]彭秀英. 立题和过程管理是提高毕业设计质量的保证[J]. 中国大学教学,2012(3):75-76.
- [2]杨帆. 本科毕业设计教学模式创新研究[J]. 计算机教育,2010(7):74-77.
- [3]吴永祥,戴洪萍. 落实教学质量保证体系,提高工科毕业设计的教学质量[J]. 常熟理工学院学报,2010(6):88-90.
- [4]赵茜. 在毕业设计中培养大学生的创新能力[J]. 中国教育技术装备,2008(20):58-59.
- [5]胡燕. 扩招对高校财务管理统计问题探析[J]. 财经界:学术版,2009(12):153-154.
- [6]季民,马德刚. 建立毕业设计管理体系提高毕业设计质量[J]. 中国大学教学,2007(5):20-22.
- [7]廖志凌,邵学军,刘贤兴,张新华. 高校本科毕业设计中存在的问题及对策[J]. 江苏大学学报:高教研究版,2004(2):86-89.
- [8]梁化强. 提高土木工程专业毕业设计质量的思路探讨[J]. 安徽建筑工业学院学报:自然科学版,2009(2):87-90.

Innovation and practice of graduation design of civil engineering specialty

ZHANG Jinyuan, LU Yan, HAN Qinghua

(School of Civil Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, P. R. China)

Abstract: The common problems in the bachelor degree graduation design teaching in civil engineering are away from the reality, lack of teaching resources, the influence of employment problem and the ignorance of the innovation ability analyzed in this paper. In order to solve these problems, some reform in many aspects such as the topic selection, process guidance, paper review, defense management is carried out in School of Civil Engineering of Tianjin University. The two-way selection of students and teachers, teachers training, and the combination of offline and online and a series of reform measures are proposed. The purpose is to improve the quality of bachelor degree graduation design, train the ability of using the professional knowledge to solve practical problems. It has proved that the new system can effectively improve the overall level of bachelor degree graduation design.

Keywords: graduation design; civil engineering specialty; network platform; two-way selection

(编辑 周沫)