

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.02.001

卓越工程师教育培养计划背景下 独立学院工科毕业设计多元化研究

郑莹,袁海庆,邵林广,鲁云仿

(华中科技大学武昌分校 城市建设学院,湖北 武汉 430064)

摘要:我国部分高校目前开始实施卓越工程师教育培养计划,在此背景下,为提高毕业设计质量,培养学生实践和创新能力,针对独立学院工科毕业设计的现状,进行了工科院校毕业设计选题多样化、形式多样化的研究,以促进其多元化发展。

关键词:卓越工程师;独立学院;毕业设计;人才培养

中图分类号:G642.477

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)02-0106-06

一、卓越工程师教育培养计划背景下独立学院人才培养目标

(一)卓越工程师教育培养计划的内涵

卓越工程师教育培养计划是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要》精神,由教育部率先启动的一项重大改革计划,该计划着力解决高等工程专业教育中的实践性和创新性问题^[1]。该计划要求教育、行业之间密切合作,以工程实际为基础,以工程技术为内容,借鉴国外先进工程教育理念,通过教育模式的改革,培养实践、创新能力强、适应社会经济发展需要的优秀工程技术人员。随着社会进步、经济发展,目前工程呈现出多种技术的集成、多学科的交叉,表现出社会性、实践性、创新性、综合性等特征。美国工程与技术鉴定委员会(ABET)制定的工程师业务能力标准强调工程实践能力、沟通能力与团队合作精神、终生学习能力、职业道德和社会责任,以及社会人文和经济管理、环境保护等多学科背景。因此,今后培养卓越工程师的基本素质特征,不仅在于“会不会做”,而应是“该不该做”(取决于个人道德品质和价值取向)、“可不可做”(取决于社会、环境、文化等外部约束)和“值不值得做”(取决于经济与社会效益)^[2]。所以,高校在人才培养方面,在专业教育的基础上要加强素质教育,强调工程理念、工程伦理、工程文化、工程安全和环境保护等方面的内容。

(二)独立学院人才培养目标

在高等教育大发展背景下应运而生的独立学院,由于其自身特点,体现不同的人才培养目标。华中科技大学武昌分校作为独立学院的代表,坚持办好大众化高等教育,为社会培养和输送应用型人才的办学定位,以促进学生全面发展

收稿日期:2014-06-28

基金项目:湖北省教育科学“十二五”规划2012年度重点课题(2012A065)

作者简介:郑莹(1982-),女,华中科技大学武昌分校城市建设学院讲师,博士生,主要从事环境工程专业教学、工业固体废弃物资源化研究,(E-mail)hustwb_ying@126.com。

为根本办学宗旨,力求特色发展,积极探索与构建“夯实理论基础,强化实践环节,突出专业特色”的人才培养创新实践,不断凝练“注重养成教育,坚持因材施教,强化实践创新”的办学特色。学校在培养学生专业素养、行为规范、职业素养的基础上,注重学生正确价值观培养,强化实践教学环节和学生动手能力的培养。为适应社会发展、经济建设对人才结构的需求,独立学院若要需培养专业技能扎实、综合素质高的应用型人才。

目前,独立学院尚未纳入卓越工程师教育培养计划,但该项计划提出的指导性思想和目标,同样也是独立学院提高学生实践能力与创新能力,实现培养应用型人才的办学定位,提升就业适应能力的工作方针。“卓越计划”作为新的人才培养模式,对本科专业的实践教学提出了新的要求^[3]。在大量公办院校实施卓越工程师教育培养计划背景下,独立学院若要实现拟定培养目标,则需对实践教学环节深化改革,体现专业核心能力,提高学生实践、创新能力,从而提升学生的核心竞争力。

毕业设计是实现培养目标的重要实践环节^[4],对提高大学生综合实践能力与素质等具有不可替代的作用,是教育与社会实践相结合的重要体现,是培养大学生的创新能力、实践能力和创业精神的重要实践环节。

毕业设计的质量直接影响本科教学质量和人才培养质量,如何提高毕业设计的教学质量这一问题已在高等院校引起广泛重视^[5-6]。笔者根据近年来在华中科技大学武昌分校城市建设学院指导本科毕业设计的工作经验,进行了独立学院工科类专业毕业设计多元化研究。

二、独立学院工科毕业设计现状

前期调研结果显示,独立学院教师资源有限、企业实践教学资源匮乏,毕业设计多存在形式单一,选题面狭窄,务实性不够等问题,以华中科技大学武昌分校城市建设学院为例,目前毕业设计的问题主要可归纳为“两个单一性”和“两个不足”。

(一) 选题类型单一

现阶段毕业设计选题通常由指导教师根据毕业设计教学大纲的要求,进行模拟命题,大多数毕业设计题目是假题假做或假题真做,只有部分题目与实际工程设计、企业生产和科研结合,属于真题真做。目前毕业设计涉及的实际工程问题偏少,在设计内容的深度和广度上有待进一步扩展。毕业设计一般

是由指导教师提供详细的任务书、设计指导书和具体的设计要求,学生只要根据教师给定的设计数据和有关设计条件即可完成设计。这样的毕业设计相当于特定条件下的一次机械性的练习,没有与实际工程项目相结合,不利于学生整体设计和创新能力的培养,不利于提高学生解决实际问题的能力。

(二) 学生获取知识的渠道单一

通常学生依靠课堂教学获取理论知识,由于学校投入的教学资源有限,学生欠缺文献检索、外文翻译、写作、工程制图、计算机应用、工程实践等方面的实质性训练,并且学生过分依赖指导教师,通过其他途径独立获取知识的能力较差,限制了学生创新思维的发展。

(三) 指导教师实践经验不足

独立学院受教师资源的限制,指导毕业设计的教师多数为具有讲师职称的青年教師。青年教师多数是从学校到学校,虽具有较高的知识水准、扎实的专业理论知识,但由于接触到的工程实践和科研较少,在指导毕业设计的过程中,工程实践和科研能力方面有所欠缺,不利于培养学生的实践能力。因此,高校工科专业真正需要的应该是“双师型”教师^[7]。

(四) 毕业设计质量控制力不足

在毕业设计管理方面,尽管学校和学院针对毕业设计制定了相应的工作条例和相关制度,但有些在执行过程中不严格、不规范,从而影响了毕业设计的质量。具体表现为:缺乏对毕业设计全过程的有效监控,缺乏对指导教师业务的培训,缺乏真正的老中青结合的业务梯队。这导致不能准确把握所选毕业设计题目的广度和深度,未能对学生毕业设计提出全面的质量要求和合理的成绩评定办法,对一些不符合要求的毕业设计,往往采取宽容迁就的态度,成绩评判过于宽松,毕业设计答辩偏重形式。毕业设计考核方式过于笼统,成绩评定中没有体现独立见解和应用价值以及工作责任心和主动性等方面的内容,难以控制个别学生抄袭、敷衍过关的现象^[8]。

三、独立学院工科毕业设计多元化的必要性

(一) 独立学院人才培养的需要

我国的高等教育发展至今,经历了从精英教育单一质量标准到大众化教育多种质量标准的转变。目前,我国有“985工程”、“211工程”高校,有普通本科院校和职业技术学院。独立学院要在国内不同类型、不同层次高校的有机系统中立足,就必须调整办学定位,培养高素质应用型人才。独立学院应用型专业教育要以行业为主导,以专业为主线,以应用

为主体,以教学为主流,以实践为主载,与侧重学科性教育的普通大学教育同型异质。独立学院本质上是建立在普通教育基础上的本科层次的应用型专业教育,特性是结合行业需求,培养面向社会一线的应用型高级专门人才^[9]。我国现阶段高等教育特别是工程师培养领域存在“毕业生找不到单位与用人单位招不到合适人才的矛盾”,可通过对毕业设计进行深化改革解决这一矛盾。通过毕业设计选题多元化的研究,将选题密切联系专业实践的方方面面。通过毕业设计模式多元化的研究,协调毕业设计与社会实际需求项目在时间上的矛盾,结合学生考研、就业实习、个人兴趣、科学研究项目等进行毕业设计教学。

(二) 经济社会发展的需要

目前,我国正处于经济社会稳步发展的阶段,需要大量人力资源。高等教育发展是以经济和社会需求为动力并满足经济和社会发展对高层次人力资本的需求。独立学院作为我国高等教育的一种特殊形态,多数以培养应用型人才为目标。在人才培养理念上注重养成教育,在人才培养过程中需要企业社会的参与,在人才培养目标上注重迎合就业市场,在人才培养机制上主张以综合能力培养为中心的多样化培养模式。

目前的社会招聘注重务实,招聘单位一般倾向于接受新事物快、适应能力强、实践能力强的毕业生,而毕业设计正是起着从学校到工作岗位,从理论到实践过渡的作用。通过毕业设计选题多元化研究,将选题紧密结合本专业的就业,可以实习工作内容拟题并完成毕业设计,提高学生实践能力和解决问题的能力。毕业设计的选题还可结合企事业单位急需解决的问题或指导教师的科研项目,让学生通过毕业设计培养分析、解决实际问题的能力。另外,随着社会的发展,某些岗位的要求与学生的专业知识、专业理论和技术没有明显的联系,而是多个学科的交叉,这就需要在毕业设计环节培养学生的综合能力。

(三) 学生职业发展的需要

通过近年对毕业生就业情况的调查,独立学院的就业形势依然严峻,学生的就业方向也日趋多元化。根据以往毕业生的去向,大多数学生选择从事专业技术工作,约25%的学生选择考研。这就要求毕业设计需要多元化以适应学生多元化的职业规划。毕业设计与职业规划对应,可培养学生对毕业设计的兴趣,而兴趣正是保证毕业设计质量的前提,

使毕业设计完成从学校到岗位的桥梁作用,从而通过毕业设计多元化改革促进就业。

(四) 毕业设计质量的要求

早在2004年,《教育部办公厅关于加强普通高等学校毕业设计工作的通知》中就明确了毕业设计在本科教学中的重要地位,并指出毕业设计是教学评估和专业认证的关键性指标^[10]。作为独立学院同样要落实该“通知”的精神,对毕业设计工作进行必要的改革,提高毕业设计的质量,为今后的教学评估和专业认证作好准备。

四、毕业设计多元化的途径

(一) 毕业设计多元化研究的理论基础

从人的认知和创新角度看,的确是实践—认识—再实践—再认识,以至无穷。但从教育过程、人才成长过程的角度看,应该是从认识—实践—再认识—再实践,以至无穷^[11]。从实践到认识的过程,使人的知识、能力等方面都得到提升。在教学过程中,1—6学期完成基础课、专业基础课、专业课的理论学习,7—8学期完成毕业设计实践活动,这就构成了教学活动的整体。学生通过理论学习后掌握相关的原理和方法,在毕业设计过程中需要综合应用已学专业理论知识分析问题、解决问题,通过理论学习和实践的反复交替,学生对专业知识有更为深刻的认识。通过对毕业设计多元化的研究,毕业设计选题多元化、模式多样化,培养学生解决问题能力、创新能力和专业素养。

(二) 毕业设计选题多元化

毕业设计的选题不能局限于教师的模拟命题,其来源应多种多样,可来源于实际,可以是教师的科研项目,或者是科研院所、企事业单位委托的科研课题,也可以是结合教研课题建设和实验室建设的课题^[12],同时学生也可以结合自身就业和考研的情况自拟课题,进行联合培养。通过教学、科研平台的建设实现毕业设计选题的多样化。毕业设计实践证明,来自于实际的课题,不仅学生愿意选,能调动学生的积极性,而且有利于学生应用能力和创新能力的培养。一般情况下最后总评优秀的毕业设计选题都来源于实际课题。结合目前毕业设计选题的实际情况,工科毕业设计的选题范围应更趋广泛,对指导教师申报题目的类型、深度、广度、难度等要有具体要求,特别要鼓励学生自主选题,扩大与科研院所、企事业单位协作指导毕业设计的比率。

以环境工程专业为例,2009级学生毕业设计题目涵盖了市政污水处理厂设计、垃圾填埋场设计、工

业污水处理厂设计、建设项目环境影响评价、清洁生产、固体废物处理处置工艺的计算机模拟、环境类科学研究等方面。其中 1/4 的课题是与华中科技大学、湖北工业大学、泉州开发区污水处理厂等单位协作完成。借助在华中科技大学和湖北工业大学做毕业设计的机会,本科生提前进入实验室,并深入到科学研究的气氛中,这样不但可以从中学到科学的研究方法,而且有利于学生养成务实、创新和协作的精神。其中 1/4 的课题来源于教师的科研项目。凭借华中科技大学武昌分校鼓励教师申报校级科研项目的机遇,将申报成功的“废旧锂离子电池电极活性材料常温高效浸出新技术研究”和“污泥混合自热解催化剂的基础研究”两项课题内容进行分解,将其中的部分内容作为本届学生毕业设计的选题。本科生在实验研究的过程中不仅学会查阅文献,而且有利于实践创新能力的培养。其中 1/4 的课题来源于教师的教研项目,根据固体废物处理处置精品课程建设的课题命题,进行固体废物处理处置工艺的计算机模拟工作。部分对计算机感兴趣的学生选择该课题,通过查阅相关资料、现场调研,制作 Flash 动画形象模拟处理处置的工艺。学生不但深刻理解了处理处置工艺的基本原理,还锻炼了动手能力。以上途径实现了环境工程专业毕业设计选题的多样化。2009 级环境工程专业学生毕业设计的成绩显示,结合科研、教研等实际项目的课题总评成绩均为优秀、良好。由此可见,毕业设计选题的多元化能提高毕业设计的质量。

(三) 毕业设计模式多样化

毕业设计的模式多样化体现在两个方面:其一,多渠道开展毕业设计。结合就业实习,在就业单位由校内导师和校外导师共同指导学生的毕业设计。考研学生可以提前进入导师课题组做毕业设计。结合实践教学基地建设,联合在实践教学基地进行毕业设计等。其二,多方式指导学生的毕业设计。吸纳校外导师以实现指导教师组成多样化,根据课题来源及特点、论文完成地点等情况实行指导时间和地点多样化,采用校内指导、网络指导和异地校外专家指导相结合的指导方法。

学生可在就业单位做毕业设计,课题可结合就业单位生产实际中的问题选择毕业设计题目,采用双导师制。校内指导教师主要负责掌握学生毕业设计的进度、毕业设计内容的整体框架以及毕业设计文本撰写的规范,一般可通过现代通讯工具进行交

流,解决毕业设计过程中存在的问题。校外指导教师一般由学生就业单位的工程技术人员担任(中级职称以上),负责学生毕业设计具体内容的完成。结合专业实践教学基地建设,根据实践教学基地生产过程中出现的问题确定学生的毕业设计课题,其模式与在就业单位进行毕业设计是一致的。毕业设计课题来源于就业单位的生产实际,能将所学的理论知识与工作实际紧密结合,并根据所学知识解决工作中的实际问题,可培养学生理论联系实际的能力和解决问题能力,从“学生”角色顺利过渡到“工程师”,还有利于毕业设计质量和就业率的提高,从而解决我国现阶段高等教育特别是工程师培养领域存在的毕业生找不到单位与用人单位招不到合适人才的矛盾。对于校内指导教师而言,可增加实践教学经验,丰富教学内容,培养“双师型”教师。

学生还可以根据自身考研情况联系导师,根据导师具体科研项目确定毕业设计的课题,在外校完成毕业设计,同样采用双导师制。校内指导教师主要负责毕业设计的进度、毕业设计撰写的规范等,校外指导教师主要负责毕业设计的选题、课题研究内容、研究方法、研究路线等具体内容。通过毕业设计这一实践环节,学生提前进入研究生角色,可培养学生独立思考、分析问题、解决问题能力和科学研究能力,为后续即将开始的科学研究阶段作充足的准备。

(四) 完善毕业设计多元化管理

可将今后的毕业设计工作分为两类,一类是学生在校跟专职教师做毕业设计;另一类是由校内专职教师和校外导师共同指导学生的毕业设计(新形式毕业设计)。对于第一类,可沿用学校之前的管理办法。而对于第二类,需要结合毕业设计的实际开展情况制定科学的管理规范,包括新形式毕业设计组织管理和操作规程、答辩细则、成绩评定和考核标准。其中过程管理和新形式毕业设计的考核体系是重中之重。指导教师严格按照管理规范执行,不合格的毕业设计应延迟答辩,创新性较好的毕业设计应给予奖励^[13-14]。

五、毕业设计多元化效果评价

目前,华中科技大学武昌分校城市建设学院各工科专业于 2011 年已广泛开展毕业设计多元化的研究工作。现阶段已从选题多样化、毕业设计形式多样化入手进行研究,并同步制定新形式毕业设计的管理规范。现将环境工程专业 2007 级至 2009 级毕业设计课题类型和成绩情况作以下比较(图 1、图 2)。

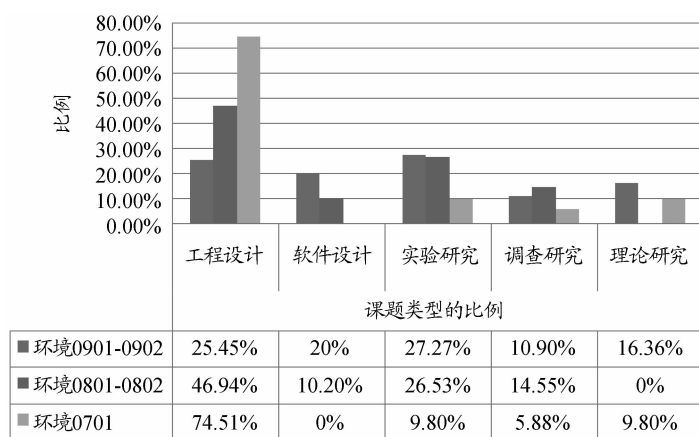


图1 近3年环境工程专业毕业设计课题类型分布

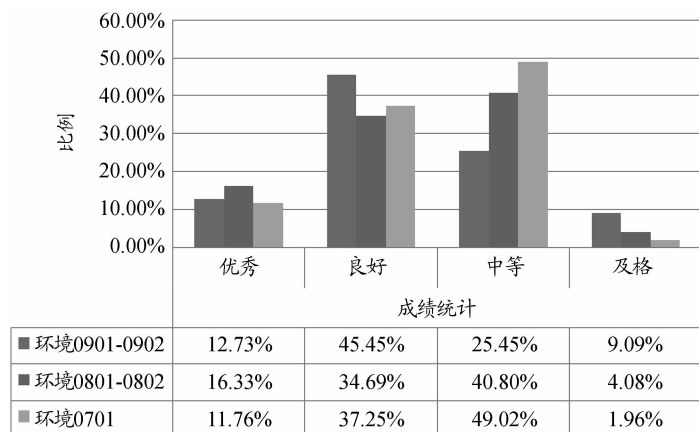


图2 近3年环境工程专业毕业设计成绩分布

通过图1毕业设计课题类型的分布,发现环境工程2008级和2009级的毕业设计选题在往届以工程设计课题为主要内容的基础上,较大程度地实现了毕业设计选题多元化的发展思路,毕业设计课题涉及工程设计、计算机模拟、实验研究、清洁生产调查分析、环境影响评价等多个方面,尤其突出的是增大了实验研究和计算机模拟课题的比例,这两项课题的比例分别占27.27%和20%,且实验研究课题均为指导教师参与的实际科研项目,学生直接参与课题的实验研究,这对培养学生分析问题和解决问题的能力具有实际意义。且2009级毕业设计真正从多元化角度考虑,鼓励学生结合自己毕业后的工作方向、继续教育情况以及兴趣爱好选择合适的课题。以上举措能在毕业设计环节中充分调动学生的积极性,根据专业理论知识进行实践,在过程中提升学生实践能力,提高学生就业、考研的竞争力,为实现应用型专业人才培养目标提供必要条件。

毕业设计优良率2007级为49.01%,2008级为51.02%,2009级为58.18%,毕业设计成绩呈逐年提高态势。环境2008级和2009级在全面开展毕业设计多元化工作的过程中,充分发挥学生的能动性,

提高毕业设计质量。

在毕业设计的指导过程中学院确立了“院领导—教研室主任—指导教师—辅导员”四级管理体系,对毕业设计工作实施全程管理^[15]。对毕业设计的“前、中、后”期三个阶段,严格检查选题和开题情况、工作进度、设计任务完成情况及答辩资格审查。后期学院成立毕业设计答辩委员会,结合各专业特点和学校对毕业设计的要求,制定详细的评分标准,毕业设计获得优秀的毕业生参加院级、校级答辩,毕业设计质量较差、内容不足、工作量不饱满的毕业生可申请延迟答辩。综上所述,环境工程专业2008级和2009级的毕业设计工作通过选题多样化、模式多样化以及管理规范化的管理,毕业设计质量逐年提高。通过专业测试发现,环境工程专业学生的实践动手能力有较大幅度提高。

此外,建立学院、学校和校外专家三级评估体系,全方位、多层次反馈毕业设计信息。学院成立毕业设计检查小组,根据制定的评价标准,在毕业设计的各个时期开展一系列的自查、自评工作,将有关的自查结果和背景材料及时上交到教务部门。学校组建专家督导组,采取普查与抽取相结合的方式,从

毕业设计的教学条件、教学过程和教学效果三方面检查,得出评价结果。本学年,学院还抽取一定数量的毕业设计送校外专家评价,以利于客观、真实地评价学生的论文,了解毕业设计的真实水平,也可以检验毕业设计的评价标准。

通过以上三种评价信息及时反馈,找出毕业设计工作的问题,及时纠正。全面总结毕业设计工作,不断完善教学管理文件,使毕业论文工作良性循环。

在今后的研究过程中将吸收前期的经验,并不断总结存在的不足,制定详细的毕业设计管理规范,为毕业设计多元化研究提供保障,也为其他独立学院工科专业毕业设计工作提供参考。

参考文献:

- [1] 林健. “卓越工程师教育培养计划”通用标准研制[J]. 高等工程教育研究, 2010(4): 21-29.
- [2] 李志义. 高等工程教育改革实践: 思与行[J]. 高等工程教育研究, 2008(2): 44-47.
- [3] 林健. “卓越工程师教育培养计划”学校工作方案研究[J]. 高等工程教育研究, 2010(5): 30-36.
- [4] 教育部高等教育司, 北京市教育委员会. 高等学校毕业设计(论文)指导手册(土建卷)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [5] 李俊龙, 胡锋, 吉东风, 等. 提高本科毕业论文(设计)质量的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2006(8): 41-42.
- [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] 简文彬. 高等工科教育需要“双师型”教师[J]. 中国地质教育, 2008(3): 6-9.
- [8] 符杰, 宋文武. 工科毕业设计存在的问题及改进措施[J]. 高等教育研究, 2011, 28(2): 49-51.
- [9] 刘珂珂. 我国高等教育本科层次应用型人才培养刍议[J]. 当代教育科学, 2012(7): 36-37.
- [10] 教育部办公厅关于加强普通高等学校毕业设计(论文)工作的通知[Z]. 高教厅[2004]14号.
- [11] 杨叔子, 吴昌林, 张福润. 三论创新之根在实践[J]. 高等工程教育研究, 2003(2): 1-5.
- [12] 赵旦峰, 李刚. 论科学选题在本科生毕业设计中的重要性[J]. 黑龙江高教研究, 2006(10): 109-110.
- [13] 马敬峰. 论本科毕业设计(论文)教学质量评价体系的构建[J]. 中国大学教学, 2007(6): 36-37.
- [14] 江腊生. 地方高校本科毕业论文质量管理的跟踪模式研究[J]. 黑龙江高教研究, 2009(2): 18-20.
- [15] 柏祝玲, 刘家琴, 王建民, 等. 加强过程管理, 提高毕业设计(论文)质量[J]. 合肥工业大学学报: 社会科学版, 2008, 22(1): 97-100.

On the diversity of engineering subject graduation design in independent college based on the outstanding engineers education plan

ZHENG Ying, YUAN Haiqing, SHAO Linguang, LU Yunfang

(Department of urban construction, Huazhong University of Science and Technology Wuchang Branch, Wuhan 430064, P. R. China)

Abstract: The outstanding engineers education plan has been carried out in some universities. To improve the graduation design quality and cultivate students' practical and innovative abilities, we analyzed the current situation of graduation design in independent colleges and studied on the subject diversification and form diversification of engineering subject graduation design, which can promote its diversified development.

Keywords: excellent engineers; independent college; graduation design; talent training

(编辑 周沫)