

工科类本科毕业设计教学模式探讨

孔祥强,李 璠,杨前明

(山东科技大学 机械电子工程学院,山东 青岛 266590)

摘要:毕业设计在培养工科类大学生实践能力、创新精神、工程师素质方面起着非常重要的作用。针对当前工科类本科毕业设计质量下降的趋势,文章从工作实践出发,在充分调研的基础上,分析了学生在毕业设计中存在的主要问题,列出了深化毕业设计教学改革的新举措,包括毕业设计先行、选题质量监控、强化能力培养和过程管理、严格成绩评定管理等4种教学模式。论述分析表明,这些创新型教学模式是切实可行的,它能使工科类学生在毕业设计中得到系统全面的训练,增强其分析解决工程实际问题的能力,有效提高毕业设计的质量。

关键词:毕业设计;创新型教学模式;教学质量

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)03-0140-04

毕业设计是实现大学生培养目标的重要教学环节,是对学生知识、能力和素质的全面检验,也是高校教育教学质量的直接反映。在当前人才竞争日趋激烈的形势下,国家对高校人才培养提出了更高要求和标准。因此,做好大学毕业设计工作、提高毕业设计质量具有极其重要的现实意义,也是当前中国工程教育改革的迫切要求^[1-2]。

近年来,许多高校相继出现了毕业设计质量总体下滑的趋势,这也直接导致了部分大学毕业生的专业工作能力明显不足。很多专家学者对此进行了深入的研究与实践,提出了如强化毕业设计过程管理^[3-5]、严格选题质量控制^[6-10]、与产学研相结合^[11-13]、提前进行毕业设计^[14-16]、完善毕业设计质量评价体系^[17-20]等解决措施,提供了不少成功经验和新理念。文章在总结上述研究成果的基础上,分析了工科类本科毕业设计存在的主要问题,并对相应解决措施和对策进行了论述分析,总结出能有效提高毕业设计质量创新型教学模式。

一、毕业设计教学环节存在的主要问题

目前,工科类本科毕业设计存在的问题主要表现在5个方面。

(一)毕业设计有效时间不足

工科类本科毕业设计需要一个很长的周期,包括调查研究、文献检索、理论分析和方案设计、工程制图以及论文撰写等工作。毕业设计通常安排在第八学期进行,由于学生要提前离校,有效时间不到16周。如果再去除答辩准备、后期工作以及节假日休息时间等,毕业设计有效时间将更少。另外,就业和研究生复试等工作与毕业设计时间冲突,使学生主要精力偏移,真正认真完成毕业设计的不多。

收稿日期:2012-01-25

基金项目:山东科技大学教育教学研究“群星计划”重点资助项目(qx101003);山东科技大学研究生教育创新计划项目(KDYC1008);山东省“泰山学者”建设工程专项经费资助项目

作者简介:孔祥强(1976-),男,山东科技大学机械电子工程学院副教授,博士,硕士生导师,主要从事热能工程研究,(E-mail)kxqiangly@126.com。

(二) 毕业设计选题有欠缺

虚拟选题较多;选题的深度和广度不够;选题涉及的工程问题太少,缺乏实际工程背景和工程资料。另外,学校通常在第八学期初确定设计题目,并要求学生在一两天内完成选题,这种操作方法使学生只能被动地随意选择题目,或者直接被安排设计课题,很少考虑学生自己的想法,在很大程度上影响了毕业设计的积极性。

(三) 学生应用知识分析解决问题的能力不足

工科类本科毕业设计实际上是对所学知识的一次模拟综合演练。很多学生学习课程知识的主要目的是为了顺利通过期末考试,甚至将其视为唯一目的,而根本不重视综合运用知识能力的培养,往往习惯于模仿和照搬,对于毕业设计中一些综合问题的分析解决不知所措。同时,学生在文献检索、外文文献阅读、计算机应用、工程制图、论文撰写、协调合作、创新等方面的能力也明显不足。

(四) 教师指导不到位

指导教师是毕业设计的主导。教师指导不到位主要表现为指导时间和精力投入不足、指导实践能力不强等。其原因一方面因为学校扩招造成教师资源相对紧缺,指导教师和学生比例严重失调,另一方面是部分指导教师的素质和责任心欠缺,不能精心组织毕业设计。另外,职称较高的教师一般都有繁重的科研及教学任务,很难有更多时间用来指导毕业设计,而让青年教师分担指导毕业设计工作。青年教师由于缺乏理论知识和工程实践经验,在指导过程中不能充分发挥学生的主体性,使毕业设计总体质量不高^[14,21]。

(五) 评价体系不健全,考核把关不严

目前大多数毕业设计评价考核体系是定性描述,缺乏严谨、客观、全面的评价方法和过程。在实际操作中指导教师对学生毕业设计的评价也是考虑学生毕业、就业等种种因素,不能真实反映学生毕业设计情况。对毕业设计过程中学习态度欠佳、设计工作不认真、设计任务完成不好的学生,教师基本上都给予及格,这种做法使考核流于形式,从而使毕业设计达不到预期效果。更为严重的是,这对很多学生,特别是低年级学生极易产生不良影响,可能形成恶性循环,导致毕业设计质量逐年下降^[3,17]。

二、提高工科类本科毕业设计质量的创新教学模式

工科培养目标主要是工程技术人员。当前,“工程教育改革”、“卓越工程师培养”正在全国各高校不断深入地开展。毕业设计作为培养学生工程实践能力的有效途径,对学生工作态度、工作能力和工程师素质的形成具有较深远影响,必须对其进行观念、

内容和形式方面的改革,使学生在设计态度、工程思想、实践能力等方面得到系统的锻炼和提高,也使毕业设计更好地发挥学校模式向社会模式转换的过渡作用。为此,基于以上现状的分析,结合山东科技大学和其他兄弟院校的毕业设计教学改革研究与实践成果,文章从以下4个方面列出工科类本科毕业设计的创新教学模式,以适应新形势下社会对人才培养的要求。

(一) 毕业设计先行模式

毕业设计先行模式是指在不影响学校整体教学计划和正常理论教学秩序的前提下,提前安排毕业设计任务。结合实际情况,毕业设计任务可以提前到第六学期,一直延续到第八学期结束^[14-16]。在第六学期,学生的主要任务是选题和前期知识能力积累。在指导教师依据选题原则确定好毕业设计题目的基础上,学生可以自由选题。选题确定后,学生进行广泛的文献检索工作,深入了解选题涉及领域在国内外的研究现状、研究热点和发展趋势,然后结合自己的知识结构和能力水平,在与教师不断沟通的基础上,最终确定毕业设计的主要研究内容、方法和目标等。

在第七学期,学生的主要任务是撰写开题报告,重点考察毕业设计研究内容的完整性、研究方法和实施手段的可行性、研究进度的合理性,以及研究目标的确定性。对照自身知识能力水平,学生有针对性地完善和提升自己分析解决问题的综合素质和能力。同时,指导教师要保证有充足时间对学生进行方向性指导。在第八学期,学生首先进行毕业实习。前两个学期的毕业设计准备工作使学生对毕业实习有了更强的主动性和针对性。实习结束后,学生直接进入毕业设计主体撰写阶段。学生严格按照开题报告中的实施进度进行毕业设计工作,教师定期检查节点,并尽量督促学生向前赶进度。

(二) 选题质量监控模式

选题是毕业设计的源头和基础,它直接影响到毕业设计的质量。文献[6-10]阐述了对当前毕业设计选题存在的主要问题,并提出了相应的解决措施。总体来说,工科类本科毕业设计选题要体现专业性、科学性、实践性、综合性和创新性,有适宜的深度和广度,具有良好的可操作性,以设计类题目为主、论文类题目为辅,尽可能和教师的科研课题、企事业单位的生产实践相结合。文献[6]按通用性和针对性两类分别归纳出8种本科毕业设计选题原则,可用于毕业设计选题工作指导和作为毕业设计选题审核的参考依据。

在第六学期,学院组织本专业校外专家和有经验的教师成立毕业设计选题审查小组。在指导教师提

出设计选题之后,由审查小组对选题严格把关审查,客观评估选题的专业性、创新性、可行性等,提出相应的修改和完善意见。而后,毕业设计选题向全体学生公布,同时指导教师总体介绍选题的背景意义、研究目标、所需具备的知识和能力、与就业读研的联系等。选题管理采取双向选择的形式,进行师生互选。学院或教学系总体调控,最终确定学生分组情况。然后,学生在广泛调研的基础上撰写毕业设计任务书,任务书涉及选题的主要研究内容、方法和目标等。学院或教学系实施毕业设计审查制度^[21]。每位学生在完成毕业设计任务书后填写毕业设计表,由设计方案审查小组认真审查,从源头上杜绝抄袭现象,严格做到“一人一题”。

(三) 强化能力培养和过程管理模式

毕业设计是一个时间长、环节多的系统工程,科学的过程管理是提高毕业设计质量和效率的有效手段和途径。学院或教学系邀请企业工程师和校内经验丰富的教师开设辅助毕业设计系列讲座,让学生深刻意识到毕业设计起着衔接学习与将来工作的重要作用,增强毕业设计在学生中的认知度。同时,学院或教学系定期有针对性地举办关于文献检索、外文文献阅读、计算机应用、工程制图、论文撰写、创新思维等方面的专题讲座,进一步培养和强化学生分析解决问题的综合能力。

设计过程实施指导教师与学生相互考核的方法,从敬业精神、组织纪律两方面监控毕业设计全过程质量^[23]。这项新举措能更好地强化指导教师的责任意识和质量意识,端正学生的学习和工作态度,从而保证指导教师和学生都能将充足的时间和精力用于毕业设计。指导教师要对毕业设计的各阶段教学活动全面负责,要有足够的时间与学生交流,对每个环节都要起到指导把关作用,同时要实时掌握每位学生的情况,这样才能保证毕业设计终期考核的客观公正。具体做法是:指导教师要对学生严格考勤,并要求学生将当天设计基本情况、出现的问题和解决方法,以及第二天的工作计划等写成书面报告交给指导教师审查;同时,学生将指导教师的出勤情况、指导情况等写成书面报告,每周上报一次给学院或教学系。

另外,文献^[22,23]分别提出了分组指导与集体指导相结合、全过程指导与分阶段指导相结合的毕业设计创新教学模式。这些创新模式能够充分发挥指导教师的专业特长和团队精神,保证学生在设计的不同阶段都能及时得到的专业指导。

(四) 严格成绩评定管理模式

在毕业设计答辩环节,答辩小组委员会首先复核学生平时成绩,取消平时成绩不及格者的答辩资

格。答辩过程实行大组答辩、小组答辩和二次答辩相结合的模式,答辩分组和次序由学生抽签决定。大组答辩主要起示范作用,目的是规范答辩程序,因此答辩总时间和学生数目不宜过多。实践表明,大组答辩时间控制在3个小时左右,4~5名学生较为合适。小组答辩时宜采用指导教师回避制度,以确保答辩过程的公平、公正。没有通过第一次答辩的学生经过给定时间的准备完善后,参加二次答辩。学生答辩不通过即为毕业设计总成绩不及格。

毕业设计成绩评定必须坚持“客观、公正、严格、统一”的原则,由指导教师、论文评阅人和答辩小组等共同组成毕业设计成绩评定小组,指导教师和论文评阅人主要针对学生设计过程的平时表现和设计质量考核,答辩小组成员主要针对学生答辩过程中的表现考核,然后根据两者的权重综合得出学生的毕业设计最终成绩。最后,学院或教学系奖励成绩优异者,对成绩不及格者坚决要求重做或不予通过。唯有这样才能确保毕业设计成绩评定的严肃公正性,实现毕业设计质量的良性循环。在毕业设计过程中,指导教师应支持鼓励和引导学生尽可能多出研究成果,如发表论文、申请专利、参加专业竞赛等,这些研究成果应充分体现在成绩评定中,可以作为附加分值考虑,权重设置要高。

文献^[17]针对工科类本科毕业设计的特点,建立了由7个一级指标、25个观测点组成的评价指标体系,其中7个一级指标包括选题、资料收集、调研论证、开题、设计过程、设计完成和答辩等,研究成果对毕业设计工作具有重要的导向意义和规范作用。

三、结语

近年来,毕业设计质量一直是高校和教师非常关注的问题之一。文章分别从5个方面分析了当前毕业设计存在的主要问题,针对工科类本科毕业设计的特点,在总结以往专家学者研究成果的基础上,列出了深化毕业设计教学改革的新举措,包括毕业设计先行、选题质量监控、强化能力培养和过程管理、严格成绩评定管理等4种创新型毕业设计教学模式。这些教学模式的实施使毕业设计时间更充裕、选题质量更高,有助于强化指导教师的主导作用,有利于加强学生和指导教师之间的沟通和良性互动,也使毕业设计评价体系更科学合理,最终实现毕业设计质量的大幅度提升。

参考文献:

- [1] 童乐为,张伟平,刘匀,等. 土木工程毕业设计教学质量提升与创新研究[J]. 高等建筑教育,2011,20(3):103-107.
- [2] 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.

- [3] 田宝香,李益民. 毕业设计教学计划中不可弱化的环节[J]. 扬州大学学报:高教研究版,2006,10(6): 88-90.
- [4] 张锋,易丹丽. 土木工程专业毕业设计过程管理实践与研究[J]. 高等建筑教育,2009,18(6): 135-138.
- [5] 张云鹏,张爱霞. 加强过程控制与管理,提高本科生毕业设计(论文)质量[J]. 河北理工大学学报:社会科学版,2006,6(3): 173-174.
- [6] 杨平,王志萍,李平. 论大学毕业设计的选题原则[J]. 中国电力教育,2010,(27):122-125.
- [7] 叶志军,徐爱江. 论本科毕业设计(论文)选题质量的控制与管理[J]. 宁波工程学院学报,2008,20(2): 108-111.
- [8] 赵丹峰,李刚. 论科学选题在本科毕业设计中的重要性[J]. 黑龙江高教研究,2006(10): 109-110.
- [9] 王琪,武寿春. 毕业设计质量监控体系的构建[J]. 南京工程学院学报:社会科学版,2011,11(1):57-59.
- [10] 孙博玲. 关于提高本科生毕业设计质量的探讨[J]. 哈尔滨学院学报,2009,30(5): 135-137.
- [11] 张纪鹏,宋丽,姜慧,等. 毕业设计过程中加强实践环节的研究[J]. 实验室研究与探索,2010,29(7): 111-113.
- [12] 李慧,骆勇,高红丽,等. 工程类专业毕业设计质量现状及建议[J]. 物流工程与管理,2009,31(11): 125-126.
- [13] 韩建海,杨晓英,夏新涛,等. 对校企联合指导毕业设计的探讨与实践[J]. 高校教育管理,2007,1(3): 90-92.
- [14] 张志宇,吴鑫森,冯利军. 工科本科生提前进入毕业设计阶段问题的探讨[J]. 河北农业大学学报:农林教育版,2010,12(2): 267-269.
- [15] 马力,李杞超,陈立. 工程类学生毕业设计模式的改革和实践[J]. 东北农业大学学报:社会科学版,2007,5(3): 110-112.
- [16] 徐继红,陶俊,伍广,等. 本科生提前进入毕业设计阶段教学改革的探讨[J]. 安徽理工大学学报:社会科学版,2005,7(4): 67-69.
- [17] 张艳. 一种工科学生毕业设计质量的评价方法[J]. 武汉工程大学学报,2010,32(9): 94-97.
- [18] 宋满仓,黄银国. 工程类本科生毕业设计评价系统[J]. 理工高教研究,2002,21(5): 86-87.
- [19] 李英,刘芳,温杰. 毕业设计(论文)环节学生创新能力评价研究[J]. 河北科技大学学报:社会科学版,2006,6(2): 93-97.
- [20] 简晓春,叶勇. 工科学生毕业设计(论文)质量评价体系研究[J]. 重庆交通学院学报:社会科学版,2006,6(4): 107-111.
- [21] 甘勇,甘杜芬,熊彬. 影响应用型本科毕业设计质量的因素与对策研究[J]. 高教论坛,2011(1): 52-54.
- [22] 彭亚萍,李云兰,谢群. 提高土木工程专业毕业设计质量的措施与实践[J]. 高等建筑教育,2009,18(5): 132-134.
- [23] 钱晓,曾云,张建蓉,等. 提高毕业设计质量的有效途径[J]. 昆明理工大学学报:社会科学版,2003,3(3): 85-88.

Innovative teaching modes of engineering undergraduates' graduation design

KONG Xiangqiang, LI Ying, YANG Qianming

(College of Mechanical and Electronic Engineering, Shandong University of Science and Technology,
Qingdao, Shandong 266590, P. R. China)

Abstract: Graduation design plays an important role in cultivating practical ability, innovation ability, and engineer quality of engineering undergraduates. At present, there is a decreasing trend in the graduation design quality of engineering students. Based on the practical work and full investigation, the main problems in the graduation design were analyzed. New measures for deepening the graduation design teaching reform were listed including starting graduation design earlier, quality monitoring of subject choosing, strengthening ability cultivation and process management, and strict grade assessing administration. The detailed analysis shows that these innovative teaching modes were feasible, which can make students systematically and comprehensively trained, increase students' capability of analyzing and addressing practical engineering problems, and enhance the quality of graduation design effectively.

Keywords: graduation design; innovative teaching mode; teaching quality

(编辑 詹燕平)