

面向智能制造发展需求的自动化专业本科毕业设计改革方案

熊永华 陈 鑫

(中国地质大学(武汉)自动化学院,湖北 武汉 430074)

摘 要: 本文指出了优化毕业设计指导流程,与时俱进的改善毕业设计的标准和规范,是培养自动化专业本科毕业生,使之适应智能制造技术发展趋势的重要方法。提出了从毕业设计电子案例库建设、选题及评判论证机制、导师研究生本科生三级指导机制设计、日常管理规范优化等四个方面进行毕业设计改革,设计了完整的改革方案,并分析了可行性和预期成果。

关键词: 智能制造; 自动化; 毕业设计

Reform Scheme of Graduation Design of Undergraduates for Automation Specialty Oriented to the Development of Intelligent Manufacturing

Xiong Yonghua, Chen Xin

(China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei Province, China)

Abstract: This paper points out the optimization of graduation design process, advance with the improvement of graduation design standards and norms, is an important method to develop automation professional graduates and to adapt to the intelligent manufacturing technology development trend. It puts forward the reform of graduation design from four aspects, such as electronic case library construction of graduation design, selection of topic and evaluation mechanism, advisor graduate undergraduate three level guidance mechanism design and daily management regulation optimization, designs a complete reform plan, and analyzes the feasibility and expected results.

Key Words: Intelligent Manufacturing; Automation; Graduation Design

引言

自动化专业面向现代制造业和装备领域自动化、智能化发展的动态需求,培养学生掌握电工技术、电子技术、控制理论、自动检测与仪表、过程控制、运动控制、系统工程、计算机技术和网络技术较宽广领域的工程技术基础和专业基础知识,因此

要求自动化专业的本科毕业生具备较强的实践动手能力,包括工程设计、电路开发、软件编程、系统集成等侧重于实践操作的专业综合技能。本科毕业设计正是培养自动化专业本科生这些实践专业综合技能的关键环节,直接影响到学生的择业和进一步深造,与我校的毕业生就业率、本科生培养质量息息相关^[1-3]。

“十三五”时期,是全球信息化进入全面渗透、

联系人: 熊永华. 第一作者: 熊永华(1979—),男,博士,教授.

基金项目: 2016 年中国地质大学本科教学工程项目——面向制造业自动化人才需要的专业培养改革与建设(ZL201608).

自动化类教指委专项教学改革课题——面向制造业智能化和网络化发展需求的自动化专业课程体系改革与建设(2016A02)

跨界融合、加速创新、引领发展的新阶段,随着工业4.0、互联网+等信息科技浪潮的到来,传统制造业正迈入智能制造的新时代,智能机器人技术、人机一体化技术、虚拟现实技术、无线工业通信网络技术等各种电子信息领域的新兴技术已逐步应用于工业生产过程中,需要自动化专业的本科毕业生亟待了解和掌握[3]。在此背景下,进一步强化毕业设计的重要性,优化毕业设计的指导流程,与时俱进的改善毕业设计标准和规范,是培养自动化专业本科毕业生,使之适应智能制造和全球信息化技术发展趋势,符合我国“十三五”信息化发展规划需求的重要方法,对于提高本科培养质量,打造优势和重点学科,都具有重要的意义^[4-5]。

1 问题分析

我校自动化学院非常重视本科毕业设计工作,面向全院的两个专业:自动化专业和测控技术与仪器专业,目前已经制定了本科毕业设计论文工作规范、毕业设计指导手册、毕业设计选题规范、毕业设计成绩评定标准等一系列流程及规范,但这些标准和规范在执行的过程中陆续暴露出一些问题,经过初步调研分析,当前我院自动化专业本科毕业设计中,存在的主要问题在于:

(1) 选题与本科毕业生的去向结合不够紧密

经过与部分同学和老师交流发现,同学们对于毕业设计的选题多为给什么就做什么的方式,而老师也很少关心名下的本科毕业生是即将投入工作岗位还是继续读研深造,通常是根据现有的规范要求选取与生产实习较为接近的选题,往往未能很好地关注当前主流用人单位对于自动化专业毕业生的技能要求,容易形成颠倒的局面,即:即将就业的毕业生从事的是适合继续读研究生的科研型课题,而保研或考研的同学做的则是适合培养就业型人才的课题,从而降低了我校学生就业或深造的竞争力。

(2) 选题未能很好地与当前智能制造或研究的前沿热点问题相结合

由于自动化学院新成立不久,师资力量有限,教师的科研和教学压力都较大,因此在本科毕业设计选题上,容易出现相同的或类似的毕业设计题目多年重复使用的情况,其中有些选题显然难

以适应智能制造和信息化技术的发展速度,可能三五年前是新技术,但近一两年就已经不再适用而逐渐被新技术淘汰了,这将大幅度降低毕业生在参加一些知名的高新企业面试或研究生入学复试时的竞争力,毕业生在今后的工作或深造中也难以很快地适应需求。另外,本科毕业设计论文没有上网入数据库,也是造成这一问题的重要原因。

(3) 对毕业设计学生的日常管理缺乏统一规范

例如,通常对于毕设学生的管理,采用的是导师负责制,导师每周或每两周与学生见面沟通交流一次,而除此之外的时间,学生在干什么老师很少能够知情,这样导致的问题是很多学生不能达到毕设节点要求的进度,从而降低了培养质量。

(4) 对毕业设计学生的指导多为宏观指导,缺乏微观层面的技术指导

随着自动化专业的扩招,我校自动化学院师生比日益增高,因此老师很少有时间和精力对学生进行微观层面的技术指导,例如帮助学生修改或调试程序代码、协助进行实验、逐字逐句修改论文等等,而多为宏观层面进行技术方法、实施方案和结构布局上的指导。但在国外发达国家,例如美国,由于师生比很低,老师的指导层面也会非常具体,教授会和学生一起调试代码或修改ppt,因此学生的教育质量也相对较好。

(5) 毕业设计指导流程仍有大量需要严谨和完善的地方

在毕业设计选题方面,基本以导师拟定题目为主,缺乏具体的选题参照和审核标准细则。在论文成果的评判方面,主要以3~5人的小组为单位,各个小组之间的成绩评判也缺乏统一的参照和评判标准,各组往往依照评优或差评指标从本组进行挑选,容易出现在一个组里进行“矮子里选高个子”等的现象。此外,当前很多新兴的信息化和实时通信技术未能很好地在毕业设计指导的过程中发挥应有的作用。

2 建设内容及实施方案

2.1 主要建设内容

本文所提改革方案的主要建设内容包括如下几个方面:

(1) 自动化专业毕业设计电子案例库建设与实施

由于当前的本科毕业设计论文不上网、不入学术数据库,信息公开程度非常低,因此毕业设计选题、标准评判等均缺乏有效的参照,容易造成重复选题、选题未能与当前智能制造技术和社会需求同步切合,各毕业设计小组评判标准不一等现象。

本方案拟调研国内外知名的先进制造企业对于自动化专业人才的技术需求,调研和学习国内外重点大学的自动化专业本科毕业设计选题机制和评判标准,根据所得相关技术需求和标准,进行典型毕业设计案例的收集、筛选和整理工作,并据此建设一个自动化专业毕业设计电子案例库,具有的主要功能包括:分类存储和管理入库全国知名高校自动化专业毕业设计精品案例,以及我院自动化专业每年的部分典型毕业设计选题报告、毕业设计论文、毕业设计程序、工程制图、图片及多媒体等资料的电子文档,具备一定的查询和统计分析能力,从而为今后的毕业设计选题和评判提供参考。电子案例库每年进行更新,从而确保了选题的技术实用性和时效性,使得本科毕业生所掌握的技能符合其就业去向、符合智能制造背景下对新技术的需求和信息化社会的需要。

(2) 毕业设计选题与评判标准论证机制设计与实施

本科毕业设计的题目是用人单位或研究生导师所参考的重要依据,因此本科毕业设计的选题对于本科生今后的发展规划,以及我校的毕业生竞争力具有重要的影响。此外当前毕业设计的评判标准,则往往以小组老师打分为主要依据,缺乏大范围领域内的参考和评判依据。因此,本方案拟充分利用自动化专业毕业设计电子案例库的资源优势,结合我院现有的自动化专业师资力量,设计一套完善的自动化专业本科毕业设计选题与评判标准论证机制,主要包括:优化后的本科毕业设计选题论证流程及规范、优化后的本科毕业设计评判标准及规范、本科毕业设计选题与评判论证小组及论证委员会的设计与建设等。

(3) 导师研究生本科生三级指导机制设计与实施

在师生比例升高的情况下,导师对于本科毕业设计的指导会逐渐趋向于高层面宏观化,而实

际上微观具体的技术指导更能够提升本科毕业设计的教育质量。由于自动化专业的扩招,师生比例将更高。考虑研究生更加熟悉导师的研究课题,且高年级的研究生已经具备了相当的研发技能,通过研究生的传、帮、带过程,一方面可以给予本科生微观的代码或图纸级指导,另一方面也培养了研究生的传授能力,同时也大大降低了老师的劳动强度,因此本方案拟发挥导师所属研究生的作用,设计并试点实施一种导师、研究生、本科生三级指导机制,包括:设计研究生传帮带规范和考核标准、研究生传帮带管理办法等,从而实现导师研究生和本科生三方均受益的新局面。

(4) 日常管理规范优化与实施

主要包括:通过对学生和老师进行走访、座谈和调查问卷等方式,进一步收集目前正在执行的本科毕业设计规范中所突显出的一些主要问题;针对这些问题,进行论证分析,充分利用现有的先进的实时通信方法以及学院即将建成的本科生实验室,以及本方案即将建设的自动化专业本科毕业设计电子案例库,研究设计一种既要进行节点把关,又要对本科毕业设计全过程进行有效把控的流程规范;通过1~2届毕业生的实施与效果反馈,形成一种有效的和稳定的日常管理规范标准,进而推广到我院的其他专业以致外校的相关专业中。

2.2 实施方案

具体实施方案如下图1所示。

(1) 首先,完成案例的收集工作,包括国内外重点高校的优秀案例和我院的一些典型案例,并结合相关知名的智能制造企业和科研机构对于自动化专业毕业生的技术需求,设计选题及评判标准论证方法。

(2) 然后,实施建立自动化专业电子案例库。此后的毕业设计选题,可以从电子案例库中筛选出仍然具有技术时效性的优秀选题,也可以自主选题,但是自主选题需要经过选题标准论证。

(3) 接下来,设计毕业设计日常管理规范和三级管理机制。在选题结束后开展毕业设计的过程中,有研究生的导师应该采取三级管理机制,同时也应该遵循日常管理规范的约束。形成的毕设成果经过评判标准论证后,可以作为典型案例入电子案例数据库。

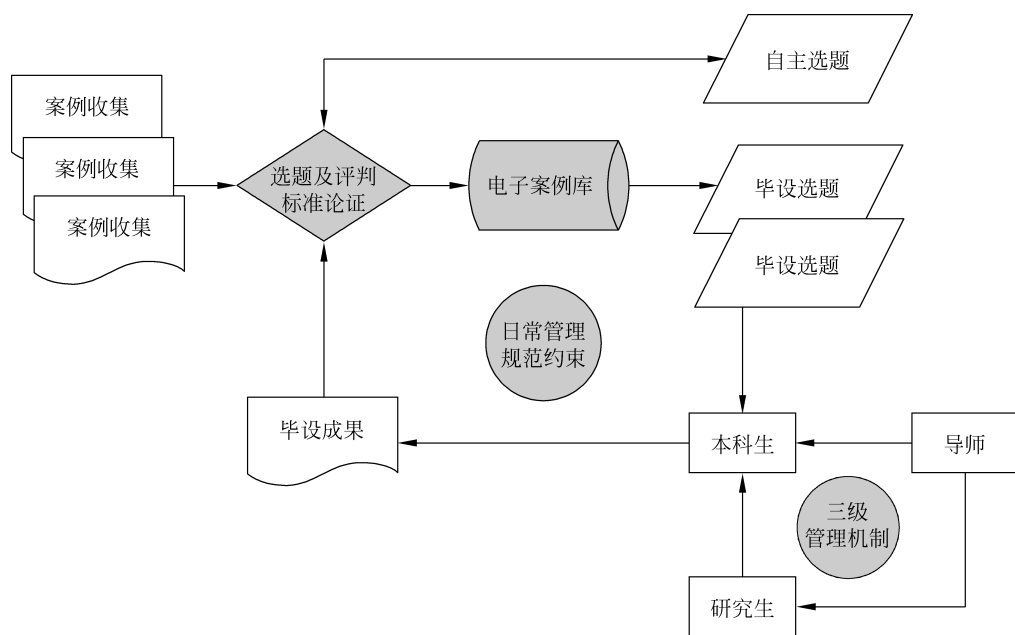


图1 实施方案流程示意图

(4) 最后,毕业设计案例的收集和整理工作,应该根据自动化专业相关技术发展趋势,每2~3年完成一次,并对电子案例库进行更新,从而形成良性循环。

3 可行性与预期成果

3.1 可行性分析

(1) 基础及技术条件可行性

在基础条件上,要求为每个本科毕业生提供一个专用实验室位置,提供所需要的实验设备及装置,并提供场地用于建立各系专用的毕业设计指导研讨室和会议室。在技术实现上,主要要求方案的负责人和项目组成员具有一定的系统集成和企业信息化项目开发经验,从而为实现电子案例库的建设提供技术保障。

(2) 数据获取可行性

我校自动化学院与国内外重点大学交流密切,例如国外的美国韦恩州立大学、普渡大学,加拿大阿尔伯达大学、英国利物浦大学和日本的东京工业大学,均有长期的合作关系;与国内的浙江大学、华中科技大学、西北大学、东北大学、华南理工大学等拥有自动化专业国家重点学科的知名高校也有较为密切的合作交流;学院与国内知名智能制造企业,如华为、联想、东风汽车、比亚迪、中

石油、中海油、三一重工、国电南瑞、美的电器等都有长期的交流和合作;这些都为案例库的建设提供了可靠的数据来源。

(3) 组织和实施可行性

本改革方案依托我校自动化学院自动控制系进行试点实施,专门成立了项目小组,并有专门的研究生作为助教,为方案的顺利执行、稳定运行和推广应用提供了可靠的组织保障。在实施上,本方案基本不需要占用额外的设备和人力资源,不影响老师和同学们的正常工作和生活,而方案实施后将形成良性循环,既提高了研究生和本科生的教育质量,同时也为老师们节省了大量的时间和精力,从而获得三赢的局面,因此本项目易于实施且实施后收益巨大。

3.2 预期成果

本方案目前刚刚开始试点实施,进展顺利,本方案试点改革完成以后,将建成自动化专业本科毕业设计电子案例库,并形成一系列优化的流程及规范,可以推广到我校或者全国的相关信息类专业,预期具体成效如下:

- (1) 面向智能制造的自动化专业毕业设计电子案例库1个;
- (2) 面向智能制造的自动化专业毕业设计选题论证流程及规范1个;
- (3) 面向智能制造的自动化专业毕业设计评

判标准及规范 1 个;

(4) 导师研究生本科生三级指导机制及规范 1 个;

(5) 本科毕业设计日常管理规范 1 个;

我校自动化学院是 2016 年自动化专业教执委“自动化专业课程体系改革与建设试点”方案与实施的 211 高校试点单位,正在执行教执委课题“面向制造业智能化和网络化发展需求的自动化专业课程体系改革与建设”,该课题主要从面向智能制造的自动化专业的课程设置上进行课程群的改革。而本方案则主要从毕业设计的角度来进行试点改革,因此本方案与该教执委课题形成了一条主线,可以互为补充,从而分别从课程体系改革和毕业设计改革两个方面同步进行,以期培养能够适应智能制造发展趋势、“十三五”信息化发展规划需求和社会需要的优质的自动化专业本科毕业生。

4 结论

本文针对自动化专业本科毕业设计中存在的一些问题,从毕业设计电子案例库建设、选题及评判论证机制、导师研究生本科生三级指导机制设计、日常管理规范优化等四个方面进行具体实施,从而优化自动化专业毕业设计指导流程和毕业设计规范,在毕业设计这一重要环节进行满足技术需求、符合社会需要的重点传授和强化训练。本

文所提方案的实施,一方面是“十三五”新形势下国家和社会发展对于新型自动化技术或科研人才的迫切要求,另一方面也是我校自动化专业扩招和建设“国内具有重要地位,国际具有重要影响”学科建设发展的迫切要求,同时通过资源整合和优化利用,既减少了老师的劳动强度,又提升了教育质量,是一项多赢的举措。本文所提方案适用于科研型和应用型学校,更新频率为每年更新一次。目前,这一方案仍处于实施阶段,相信会有较好的实施效果。

References

- [1] 李二超,李炜,苏敏,等.对自动化专业毕业设计教学改革的一点思考[C].全国自动化教育学术年会,2013.
- [2] 周璐,许林,刘忠信,等.面向智能专业的本科毕业论文(设计)管理模式探析[J].计算机教育,2016(10): 70-72.
- [3] 周伟.高职机械制造与自动化专业毕业设计模式改革与实践[J].科技资讯,2015,13(5): 228-228.
- [4] 李心平,姬江涛,李树强,等.农业机械化及其自动化专业本科毕业设计改革探索[J].中国现代教育装备,2016(11): 51-53.
- [5] 毛洪贵,殷德顺,郭娟,等.基于.NET的本科毕业设计(论文)智能管理系统的设计[J].现代教育技术,2010,20(10): 128-131.