

新能源专业风电方向一年制毕业设计改革及实践*

李银然 张学民 李德顺 李寿图 王清

(兰州理工大学 能源与动力工程学院,甘肃 兰州 730050)

摘要:从行业特色、学生实践、教师指导和管理等方面,简要分析新能源专业风电方向毕业设计存在的问题,指出导致毕业设计质量不高的关键因素是传统的培养模式不能适应新时期、新专业的教学需求。故文章从拓宽设计周期入手,提出了一年制毕业设计改革的总体思想和实施过程。从设计指导队伍、软硬件条件的全面开放及定期讨论等方面建立了质量保障体系。建立三次答辩与两次检查相结合的质量监控体系。融入持续改进思想,从学生、指导教师和企业导师三方面开展毕业设计评价体系建设。

关键词:毕业设计;质量保障;质量监控;评价体系

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:2096-000X(2020)07-0133-03

Abstract: From the aspects of industry characteristics, student, teacher and management, this paper briefly analyzes the problems existing in the graduation project of new energy major. It points out that the key factor leading to the low quality of graduation project is that the traditional training mode cannot meet the teaching requirements of new major in the new era. Therefore, starting with widening the design cycle, this paper puts forward the overall idea and implementation process of the one-year graduation design reform. A quality assurance system is established from the design guidance team, the comprehensive opening of software and hardware conditions and regular discussions. A quality control system consisting of three defense and two inspections is established. Integrating the idea of continuous improvement, the construction of graduation design evaluation system is carried out from three aspects: students, instructors and business mentors.

Keywords: graduation project; quality assurance; quality control; evaluation system

毕业设计是本科培养计划中的最后一门实践课,是学生四年所学知识的综合应用和成果总结,是培养大学生创新能力、实践能力和综合应用知识能力的重要实践环节^[1]。高质量的毕业设计将有利于提高学生分析和解决复杂工程问题的能力。因此,提高毕业论文的质量是高等学校中的一项重要工作。

从2011年的11所高校开设风能与动力工程到2018年的83所高校开设新能源科学与工程可以看出,新能源专业已经成为支持新能源行业发展的动力之一。根据风电行业发展现状及趋势,结合工程教育专业认证的三大理念来修订和构建顺应社会发展趋势的风电方向毕业设计体系尤为重要。综合分析兰州理工大学新能源科学与工程专业(风电方向)5年(2013-2017)的毕业设计,结果表明几乎所有的题目都是工程设计,设计内容主要聚焦于风电机组设计,对风资源、风电场涉及较少,设计题目单一,不利于学生综合能力的提升,因此要提高设计质量充实设计内容必须加强教学改革。

一、风电方向毕业设计存在的问题

(一)优质教学资源相对匮乏

由于风电行业的快速发展,技术更新速度快,而高校相对落后,没有完整的成体系的设计参考资料,教材建设

略有滞后,导致学生们可借鉴的资料有限,严重影响了毕业设计质量。

(二)学生在毕业设计投入不足^[2]

进入大四以后,就业、考研开始实际操作,已无法安心学习。特别是毕业设计环节不能安心去做,没有发挥应有的作用,使毕业生的质量降低,更增加了学生就业的难度,形成恶性循环。另一方面,企业所需要的是专业对口、动手能力强、理论与实践结合好的专业人才,有些学生专业理论知识薄弱,对整个风电知识理解不深,不能做到知识间的连接和贯通,更不用说理论联系实际创新精神。

(三)指导教师投入精力严重不足^[3]

近年高校招生规模的扩大,高校资源出现一定程度的短缺,教师的指导工作量大,无暇给予学生及时的指导和检查,从而导致毕业设计质量下滑。

(四)答辩效果不理想^[4]

由于学生只是囫囵吞枣地通过模仿设计,一味地照猫画虎,不能理解样图的做法和理论背景,答辩时往往不能回答为什么。

(五)设计题目综合性不够

设计虽然做到了一人一题,但实质区别并不大,风电方向的毕业设计题目基本都是某某型风电机组设计,设计

*基金项目:2018年甘肃省高等学校教学质量与教学改革工程项目“新能源科学与工程实验教学示范中心”(甘教高[2018]13号);兰州理工大学高等教育研究项目(学院资助一般项目)“一年制毕业设计教学改革——以新能源科学与工程专业为例”(编号:9)

作者简介:李银然(1983-),男,汉族,甘肃古浪人,硕士,讲师,新能源科学与工程专业主任,研究方向:风能利用。

内容包括叶片气动设计、风轮气动性能计算、总装图绘制,部分零部件设计等。设计题目的大同小异,导致抄袭敷衍现象难以杜绝。

上述诸多原因导致毕业设计模式化、同质化、程序化,严重影响了本科生的培养质量。

究其根本原因就在于传统的培养模式不能适应新时期、新专业的教学需求。更新毕业设计内容、改进毕业设计模式已成为亟待解决的一个课题。本文总结多年来对新能源专业本科生毕业设计的教学实践经验,提出“一年制毕业设计”模式,使毕业设计在人才培养中发挥其应有的作用。通过2018和2019两届共计126名同学的实践证明,一年制毕业设计模式可提高设计质量,能够提升学生们对风能资源、风电机组和风电场总体知识的理解能力。

二、一年制毕业设计的总体思想及实施过程

时至今日,风电发展正在朝着大型化、智能化、轻量化、低风速及海上发展,风电涉及的学科越来越多,而美国2020工程师计划^[5]和我国工程教育认证都认为工程师应具备专业知识、分析能力、实践经验、创新精神等关键能力,这就对风电专业人才培养提出了新的要求。

(一)总体思想

一年制毕业设计以大四全年为设计周期,把设计任务融入理论教学和实践教学,让学生们在设计中学习,在学习中设计。

(二)实施过程

一年制毕业设计主要包括:选题、开题、设计、答辩和后答辩五个阶段^[6]。

选题阶段在第六学期结束时完成,是毕业设计题目的设立和确定阶段,教师考虑设计题目的要求和学生能力的适配性,并组织学生和指导团队的见面会,由指导团队详细讲解设计任务,使学生了解题目内容和要求,让学生带着问题和任务进入生产实习环节,采用“以任务为中心的学习”和“以实践为中心的学习”模式。大四开学后学生们汇报学习成果及其对设计的构想。利用大四第一学期的理论课学习阶段,锤炼设计方案,并不定期的组织讨论会,汇报设计实施方案及其细节设计思想,确定设计方案。

开题在第七学期16周周末完成,是检验学生对毕业设计题目进行相应的文献准备和总体方案设计的阶段。通过召开集中的答辩会,由指导团队总体把控。

设计阶段分成三部分,其一为课程设计阶段,完成风资源分析,叶片气动设计及气动外形图的绘制。寒假利用第二课堂,学习Pro/E、Fluent、Bladed、Wasp等建模与仿真软件;第二阶段为课程设计和毕业实习阶段,把课程设计融入到毕业设计中,利用课程设计阶段完成部分毕业设计内容,并让学生通过毕业实习实践教学环节,重新梳理和完善设计内容,判断设计的合理性、实用性。毕业实习后完成中期答辩。第三阶段为毕业前的最后12周,完成所有设计任务,绘制设计图纸,撰写设计说明书,并鼓励开展虚实结合的设计作品展示。

通过设立中间检查节点,迫使学生进行阶段性的自我总结,使其对毕设工作完成进度和质量产生明确的自我意识,促进其及时调整时间和精力投入。同时,指导模式采用群组指导模式,创造学生之间及与导师、指导团队、企业导师的相互交流,有效激发学生之间竞争性博弈氛围。

答辩阶段在第八学期16周进行,主要包括总结设计成果,以规范的形式撰写设计说明书,准备答辩的演示和讲解,最终通过答辩。

后答辩阶段是学生重新根据答辩委员会的意见完善设计内容,修改设计图纸和说明书,完成设计的自我评价和交互评价,以及毕业设计资料的整理和提交,指导教师要对毕业生设计成果进行验收,并引导对其进行延伸研究和利用。

(三)设计团队组建

由于风电设计涉及机械、电学、控制、气动等多学科,鼓励学生自由组建设计团队,打破专业学科限制,鼓励采用虚实结合的手段,详尽描述及展示设计内容,这有利于提高学生对风电大系统的理解。

三、培养模式研究

(一)以提高毕业设计质量为目的的“理论+设计”人才培养模式

以“理论+设计”为平台,突出理论与实践的结合,引导

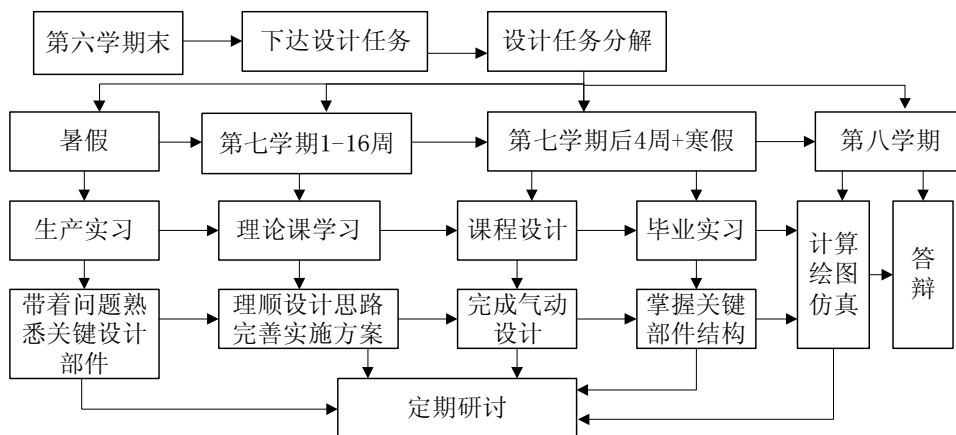


图1 一年制毕业设计实施系统图

“天马行空”的想象,构架基础性、实践性和综合性的知识体系,把毕业设计融入大四全年的各个教学环节,完善创新人才培养模式。

理论教学环节:由基础模块、设计模块、监控模块、电场模块及综合拓展模块组成的四模块加一拓展的专业课程体系为主阵地,使学生在掌握新能源利用基本原理和方法的同时,了解学科前沿,讲解创新案例,逐渐完善毕业设计思路,树立对毕业设计严肃性和重要性的认识。

设计教学环节:利用生产实习和毕业实习两次进企业的机会,使学生接触成熟风电机型及其他新能源利用形式,了解产业发展方向,借鉴精品化的设计,为毕业设计的模型建立,装配图的画法储备一定的基础,打通课程设计和毕业设计,扩展设计任务,使其对风资源、风电机组、风电场都有全面而深刻的认识,凸显毕业设计的全面性和侧重点。

(二)一年制毕业设计的质量保障体系

质量保障是设计质量好坏的前提条件,一年制毕业设计从教师、学生、软硬件等方面全面建设质量保障体系,确保设计质量的大幅度提升。

为了给毕业设计提供全方位的指导,更是为了克服指导教师企业经验不足的缺点^[7],组建了导师制、专业团队与企业专家参与的毕业设计指导队伍,导师负责日常学生指导和管理,而专业团队从资源、机组、场、电等方面提供指导,企业导师主要负责设计中的工程化问题,并引导学生建立准确的就业观。全面开放由国际先进软件 Bladed 和 Wasp 组成的虚拟仿真平台,并指派专门的指导老师,指导软件的使用及解决各自毕业设计中的问题。开放西校区真实风电机组和实验室的各种模型机组,可以随时面对机组商讨设计过程中遇到的问题。定期召开设计研讨会,改变灌输型教学为学生主动讲解型教学^[8],使同学们互相学习、互相了解,共同研究问题,启发学生思想,培养同学们的创新能力。学生出勤保障,加强学生出勤情况的考核,建立严格的请假制度,专门每天组织人员对学生到位情况进行考勤检查,确保出勤率。

(三)全过程的质量监控与评价体系

建立指导团队、系、院三级题目审核机制。设计题目必须符合专业培养目标、体现综合训练基本要求,体现教学计划中对基础理论、基础知识、基本技能和能力的基本要求。工作量饱满程度,学生通过努力是否可按期完成毕业设计(论文)任务。80%以上的题目能与科研、生产实际相结合。

建立三次答辩与两次检查相结合的质量监控体系^[9-10],三次答辩包括开题答辩(第七学期最后四周进行)解读设计任务,梳理设计思路,汇报初步设计进展及最终设计目

标,指导教师布置寒假设计任务;中期答辩(第八学期八九周进行),汇报设计进展,集中讨论解决设计问题;终期答辩,评定设计任务的完成情况及创新点。两次检查穿插于三次答辩之间,并在此基础上配套制订了黄牌警告措施,即学生答辩或检查中出现重大问题,被认定为黄牌警告,得到一次黄牌者取消评优资格,累计得到二次黄牌者延期一月终期答辩,若得到三次黄牌则直接评定为不及格。

基于持续改进思想,毕业设计结束后,由专业集中从学生、指导教师及企业导师三方面开展调查问卷,总结一年制设计过程中暴露出的问题,并分析提出改进措施。

四、结束语

本科毕业设计的重要性不言而喻,但是在实践中,由于设计周期、指导教师及风电多学科的特点导致设计主要以风电机组为主,而对风资源和风电场的综合训练较弱,不利于学生专业素养的提升。

本文在科学分析风电方向毕业设计存在问题的基础上,提出了一年制毕业设计的教学改革,并建立了相对完善的实施方案。通过两年的实践检验,总结并提出了以提高毕业设计质量为目的的理论与设计相结合的人才培养模式,构建了毕业设计的质量保障体系和全过程的质量监控与评价体系。

参考文献:

- [1]马艺玮,吕昌浩,唐贤伦,等.新时期工科大学生毕业论文质量问题分类与四位一体化对策方案[J].高教学刊,2017(7):61-62+65.
- [2]高辉,刘春玲,李艳,等.浅谈理工科毕业设计[J].电子技术,2012,39(11):59-61.
- [3]孙权,吴秋云.高校本科毕业设计存在的问题及对策分析[J].当代教育论坛,2008(11):63-64.
- [4]张辉,张记龙.本科毕业设计(论文)问题分析及对策研究[J].山西农业大学学报(社会科学版),2008,7(6):648-650.
- [5]NAE. Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century [R]. Washington DC: The National Academies Press, 2005.
- [6]吴益锋,张淑敏,田夏,等.上海交通大学提升本科毕业设计(论文)质量的改革与实践[J].实验技术与管理,2014(7):193-195.
- [7]朱昌平,刘静,刘昌伟,等.通过“团队指导”提高IT大学生毕业设计质量[J].实验室研究与探索,2010,29(07):101-104.
- [8]李启才,毛小勇,于安林.从“给学生讲课”到“让学生讲课”——高校毕业设计指导方法的创新[J].高等建筑教育,2017(2):106-109.
- [9]王艳.本科毕业论文(设计)质量全过程管理评价体系研究[J].知识经济,2011(16):179.
- [10]成密红.林学类本科毕业论文(设计)质量监控体系存在的问题及改革对策[J].安徽农业科学,2013,41(1):405-406.