

基于化工专业认证的毕业设计(论文) 过程控制及达成评价^{*}

康雪¹, 李裕¹, 李同川¹, 程原¹, 赵慧鹏¹, 王晨²

(中北大学 1.化工与环境学院, 2.环境与安全工程学院, 山西太原 030051)

[摘要]本科毕业设计(论文)是大学生毕业前开展的综合实践环节,主要考查学生对大学四年所学知识的综合应用能力,有利于培养学生的实践能力。毕业设计(论文)的质量是教育部本科教学工作水平评估的主要依据,也是工程教育专业认证毕业要求的重要支撑。因此,完善毕业设计(论文)的过程控制和成果达成评价体系对提高该环节的教学质量具有重要意义。文章基于中北大学化工专业现有的毕业设计(论文)评价体系,结合互联网技术,分别从增加量化指标、完善评价标准及进行教师重组三个方面完善了毕业设计(论文)环节的过程控制及达成评价标准,保证了毕业设计(论文)的质量。

[关键词]毕业设计(论文);过程控制;评价标准;量化指标;教师重组

Process Control and Achievement Evaluation of Graduation Design (Thesis) Based on Chemical Engineering Professional Accreditation

Kang Xue¹, Li Yu¹, Li Tongchuan¹, Cheng Yuan¹, Zhao Huipeng¹, Wang Chen²

(1.School of Chemical Engineering and Technology, 2.School of Environment and Safety
Engineering, North University of China, Taiyuan, Shanxi 030051)

Abstract: Graduate design (thesis) is a comprehensive practical training for students before graduation. It can train their practical ability before entering society. It mainly inspects students' comprehensive ability of using what they have learned in four years. The quality of graduation design (thesis) is the main basis either for the evaluation of undergraduate teaching level carried out by the Ministry of Education or the graduation requirements of engineering education certification. Therefore, it is of great significance to improve the process control and achievement evaluation system of graduation design (thesis) for improving the practice quality. Based on the existing graduation design (thesis) evaluation system of chemical engineering of North University of China, combined with the Internet technology, this paper aims at impro-

[作者简介] 康雪(1987-),女,讲师,博士。

[通信作者] 康雪, E-mail: kx19871111@tju.edu.cn。

^{*} 基金项目:中北大学2019年教改项目(2019053和2019075);化工综合国家级实验教学示范中心支持项目。

ving the process control and evaluation in each link of graduation design (thesis) by adding quantitative indicators, improving evaluation criteria and reconstructing teachers, so as to ensure the quality of graduation design (thesis).

Key words: Graduate design(thesis); Process control; Evaluation criterion; Quantitative indicators; Reconstructing teachers

本科生毕业设计(论文)是高校深化教学改革、提高教学质量、培养具有创新精神的高素质综合性人才过程中不可或缺的实践环节^[1-2]。毕业设计(论文)质量是教育部本科教学工作水平评估的主要依据,也是工程教育专业认证毕业要求的

重要支撑^[3]。

一、毕业设计(论文)过程评价的主要问题

目前,我校化工专业的毕业设计(论文)实施流程和评价体系如图 1 所示。实施过程中仍然存在以下几方面的不足之处。

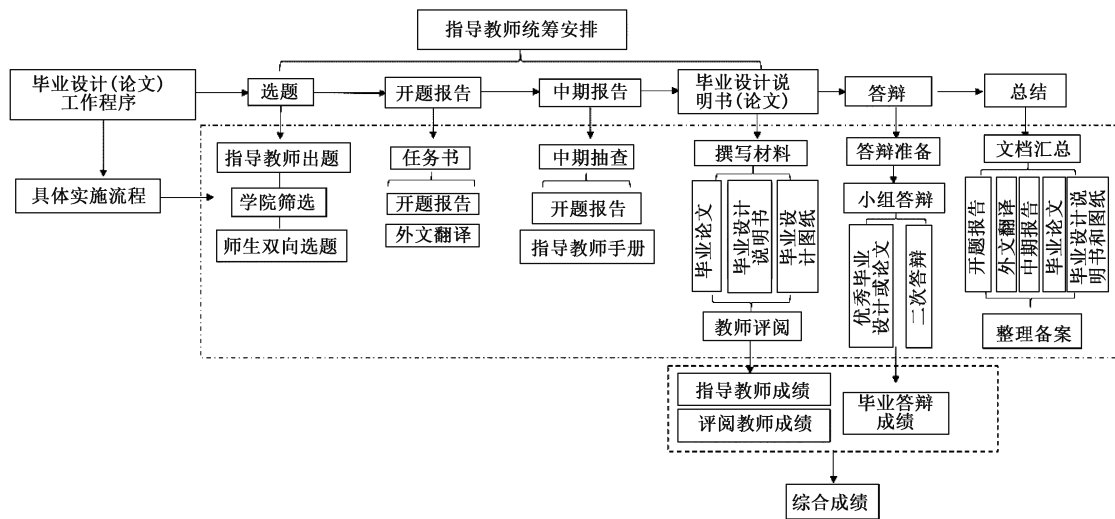


图 1 化工专业毕业设计(论文)实施流程及评价体系

1. 缺少达成评价量化指标

毕业设计(论文)时间长、环节多,指导教师在设计过程中很难对毕业要求进行量化考核。如学生设计/开发解决方案的能力应通过毕业设计(论文)的哪些环节考查,权重是多少,这些都很难确定。

2. 指导教师的学科背景存在差异

学生毕业设计(论文)的大部分环节由指导老师负责统筹指导,但由于每位教师的学科背景及研究领域存在差异,他们不可能对每个环节都非常熟悉。如有些老师注重工艺流程,有些老师偏重理论分析,大部分老师不能准确把握工程制图的规范和细节。因此,全方位指导学生的毕业设计(论文)对指导老师来说存在困难。

3. 达成评价标准不完善

毕业设计(论文)的每个环节没有独立和完善

的评价标准,一般以学生最终的完成情况和答辩表现为依据进行考核,这种方式过于片面,无法真实反映学生的能力和水平。

二、毕业设计(论文)过程控制及评价体系的改进

针对上述问题,我们借助互联网技术,完善了毕业设计(论文)过程控制及评价体系,如图 2 所示。该流程能够实现毕业设计(论文)的全过程可量化监控和定性定量评价,切实提高毕业设计(论文)环节的整体教学水平,同时有助于促进我校化工专业达到教育部化工类专业教学指导委员会新颁布的《化工类专业本科教学质量国家标准》的要求,整体提升本科实践教学的质量和水平^[4-5]。

新的评价体系针对传统毕业设计(论文)过程

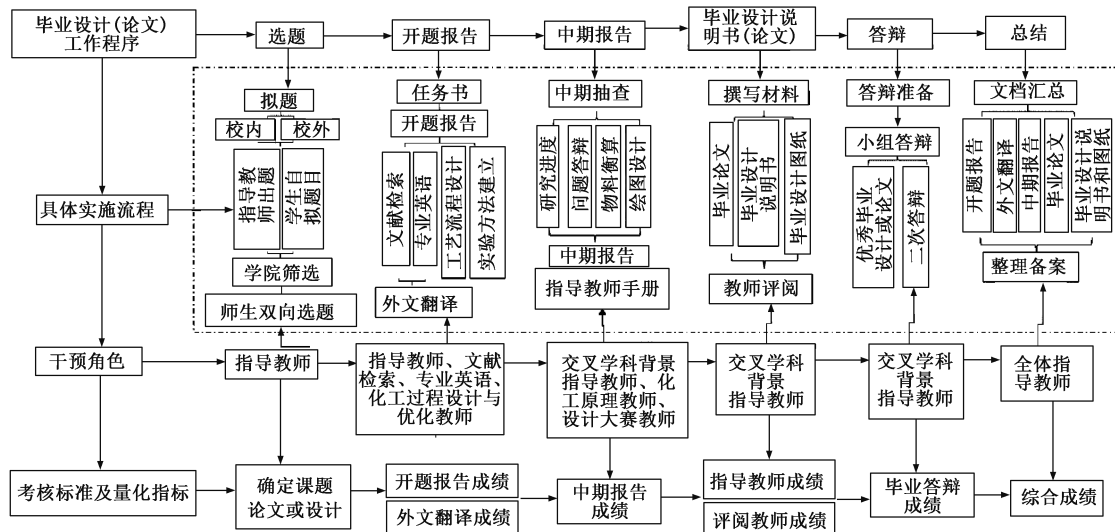


图2 完善后的化工专业毕业设计(论文)过程控制及评价体系

评价中存在的主要问题进行了改进,提供了切实可行的解决方案,包括以下三方面:1.合理设计毕业设计(论文)工作程序,增加量化指标;2.指导教师统筹,不同学科背景的教师交叉指导;3.完善毕业设计(论文)各环节的评价标准,综合评定学生成绩。

(一)选题

选题是学生完成毕业设计(论文)的前提,恰当的选题有利于学生在完成毕业设计(论文)的过程中综合利用所学知识,切实提高实践能力。选题环节采用可视化网上师生互选模式,增加了学生的参与度和主动性,具体流程如图3所示。

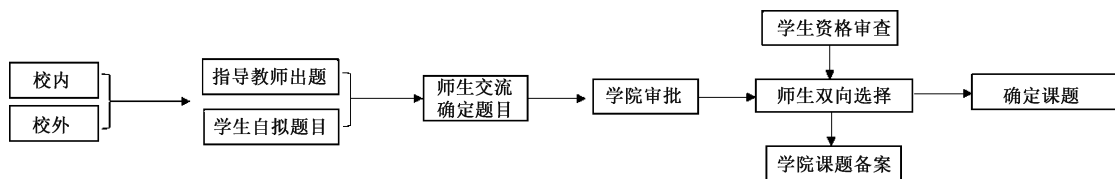


图3 毕业设计(论文)双向选题流程

首先,校内外指导教师根据专业培养目标,结合生产实际和自身科研项目给出毕业设计(论文)题目。同时,学生结合自身情况自拟题目。准备考研的学生可以和心仪的导师一起确定题目,准备参加工作的学生可以结合工作岗位需要自拟题目。

其次,学生通过毕业设计(论文)系统在网上进行选题,认真填写个人信息及自我简介,并给出选择课题的理由和对课题的初步理解,便于教师进行筛选。

再次,学院毕业设计(论文)领导小组对毕业设计(论文)题目进行筛选和审批,结合专业认证标准,审核题目是否具有前瞻性、创新性,是否符合化工专业的培养目标。

最后,学院和学科管理部根据学生和教师的双向选择,确定每个学生的毕业设计(论文)题目,学院进行备案。毕业设计(论文)题目确定后原则上不得更改,遇特殊情况须报请主管院长批准,并同时更改毕业设计(论文)相关资料内容。该环节在原来的基础上增加了选题标准作为量化指标,综合考查学生和教师选题的创新性、前瞻性和实用性。选题评分标准见表1。

(二)开题

指导教师会根据选题给学生下发任务书,学生根据任务书的要求撰写开题报告。毕业设计(论文)的每个环节需要不同的角色参与指导学生,因此我们根据科研背景、企业背景、工程设计

表 1 毕业设计(论文)选题评分标准

评价项目	最高分	评分					具体要求(A 级标准)
		A	B	C	D	E	
选题质量	20 分	19~20 分	17~18 分	15~16 分	13~14 分	≤12 分	选题符合专业培养目标,具有一定的创新性,具有一定的理论意义和现实意义,难度切实可行;工作量达到毕业设计(论文)开题任务书规定的要求

背景等将指导教师按老、中、青结合的方式进行分组,对本科生毕业设计(论文)实行分组指导。

了解课题的国内外研究进展是开展课题研究的前提,学生需要通过文献检索来完成。在这一过程中,文献检索和专业英语课程的教师可以对

学生进行集中培训,以使其快速掌握查阅文献和使用现代工具的能力,并完成一篇与课题内容紧密相关的外文文献翻译。专业课程教师及毕业设计(论文)指导教师根据评分标准给出成绩,并根据表 2 进行达成度分析。

表 2 开题报告和外文翻译对毕业要求及指标点的支撑

开题报告及外文翻译		选题依据	实验方案	外文翻译
设计/开发解决方案	能够集成单元,进行系统和工艺流程设计,对设计方案进行优化,体现创新意识		✓	
	能够在安全、环境、法律等现实约束条件下,通过技术经济评价对设计方案的可行性进行分析		✓	
研究	能够对实验结果进行关联、分析和解释,得到合理有效的结论		✓	
工程与社会	能够分析和评价化工过程实践活动对社会、健康、安全、法律及文化的影响,并理解应承担的责任	✓	✓	
环境和可持续发展	能够基于环境保护和可持续发展的理念评价化工过程或化工产品的安全	✓		
个人和团队	能够与其他学科成员进行有效沟通与合作			
沟通	能够就本专业的复杂工程问题与同行或社会公众通过口头、文稿、图表等方式进行交流,表达观点,回应质疑,理解差异性			
	能够关注化工领域的国际发展趋势和热点,理解并尊重不同文化的差异性和多样性	✓		✓
项目管理	能够在多学科环境下,在设计/开发解决方案的过程中运用工程管理与经济决策方法		✓	

学生在开始课题研究之前,要结合文献内容设计合理的实验方案和工艺流程。在这一过程中,化工过程设计与优化课程的教师及从事基础理论研究的教师可以对学生集中指导。

撰写开题报告和进行外文文献翻译是毕业设计(论文)一个重要环节,本文建立了评价标准,作为该环节成绩考核的量化指标,如表 3 所示。

(三)中期检查

中期检查工作由学院毕业论文(设计)工作领导小组安排。该环节有助于教师及时了解学生毕业设计(论文)的进展情况,并给予合理指导。

学生根据开题报告环节的研究进度安排开展毕业设计(论文)工作,指导教师全程统筹指导,并在“毕业(设计)论文指导手册”中记录与学生的交流情况。

表 3 毕业设计(论文)开题及外文文献翻译评分标准

评价项目	最高分	评 分					具体要求(A 级标准)
		A	B	C	D	E	
开题报告质量	10 分	10 分	9 分	8 分	7 分	≤6 分	选题符合专业培养目标,具有一定的理论意义和现实意义,难度切实可行
使用现代工具能力	10 分	10 分	9 分	8 分	7 分	≤6 分	能独立查阅文献,能正确翻译外文资料,具有收集、加工各种信息及获取新知识的能力
沟通能力	10 分	10 分	9 分	8 分	7 分	≤6 分	能够与指导教师进行有效沟通且态度端正,能够流畅表达课题内容
创新能力	10 分	10 分	9 分	8 分	7 分	≤6 分	有创新意识,对前人的理论和观点有所改进或突破,或毕业论文有独到见解
总分							

在中期检查阶段,学生的实验已经进行了一部分,但由于指导教师的学科背景存在差异,不可能面面俱到地解决所有问题,因此小组指导教师要及时参与解答学生的疑问。如针对化工设计中的物料衡算、热量衡算、绘图设计及规范等问题,化工原理的授课教师和实验大赛、设计大赛的指导教师具有丰富的经验,他们可以参与指导,为学生答疑解惑。

由于管理流程复杂,在中期检查前,学科管理部会督促指导教师和学生及时将学院要求的备查资料上传至系统,指导教师和学科管理部会填写中期检查记录表。结合工程教育专业认证要求,本环节建立了中期报告质量评价标准,具体的定量评价指标如表 4 所示。指导教师根据标准评定成绩,并上传到毕业设计(论文)系统中。

表 4 毕业设计(论文)中期报告评分标准

评价项目	最高分	评 分					具体要求(A 级标准)
		A	B	C	D	E	
中期报告质量	20 分	19~20 分	17~18 分	15~16 分	13~14 分	≤12 分	进度符合任务书要求,毕业设计(论文)路线可行,完成度好

(四)答辩

答辩前,学生需要根据毕业设计(论文)撰写规范,完成数据和文字材料的整理工作。

毕业论文和设计说明书是每个学生对毕业设计(论文)环节任务完成情况的总结,也是衡量每个学生毕业设计(论文)质量优劣和评分的主要依据之一。毕业论文或设计报告中除了与研究课题相关的内容之外,还应该体现工程、社会、环境及经济管理等方面的内容。这就促使学生主动关注与课题相关的社会学、法律法规、环保及经济核算等方面的知识,形成对课题的全面认识。指导教师对毕业论文及设计说明书进行审阅,并根据评

分标准给出成绩;同时,学院会指派 2~3 名评阅教师,根据评分标准给出成绩。指导教师评分和评阅教师评分均要上传到毕业设计(论文)系统中。

为了培养学生的沟通表达能力,在答辩前,学院要求学生针对自己的课题准备好发言提纲、答辩 PPT 文档、必要的结构图或装置图及其他图表,并组织教师分组完成学生毕业设计(论文)答辩,根据答辩评分标准给出答辩成绩,答辩评分标准如表 5 所示。指导教师评分表、评阅教师评分表、答辩评分表中的三项成绩共同构成学生毕业设计(论文)成绩,并记录在毕业设计(论文)系统

表 5 毕业设计(论文)答辩评分标准

评价 项目	最高分	评 分					具体要求(A 级标准)
		A	B	C	D	E	
设计(论 文)质量	50 分	46~50 分	41~45 分	36~40 分	31~35 分	≤30 分	能体现本专业培养目标,使学生得到全面训练;难度和工作量适中;能够合理设计工艺流程、实验方案;工艺流程图、主体设备、车间布置图的绘制符合国家标准,实验数据真实可靠,分析合理,实验结论可信;能独立查阅文献;能正确翻译外文资料;具有收集、加工各种信息及获取新知识的能力;毕业论文结构严谨,逻辑性强;语言文字表达准确流畅,有一定的学术价值或实用价值;设计(论文)符合中北大学毕业设计(论文)撰写规范,图表(图纸)、注释清晰明确,书写打印格式规范,符合要求
设计(论 文)陈述、 讲解	30 分	28~30 分	25~27 分	22~24 分	19~21 分	≤18 分	能够清楚陈述毕业设计(论文)的意义及解决工程问题(实验)的思路和方案;能够对工艺流程(实验结果)进行有效阐述;能够与评委教师进行有效沟通
答辩 情况	20 分	19~20 分	17~18 分	15~16 分	13~14 分	≤12 分	回答问题有理有据,基本概念清楚;主要问题回答准确,思路清晰,逻辑严密,有深度
总分							

中。学院会根据答辩成绩,筛选出优秀毕业设计(论文)和需要参加二次答辩的人员名单。

三、结束语

我校化工专业在现有的毕业设计(论文)流程的基础上,对过程控制及评价体系进行了完善,针对毕业设计(论文)的各个环节都设置了定量评价指标,并建立了相应的成绩评价标准。相比原来的毕业设计(论文)实施流程,每个环节由不同学科背景的教师进行交叉指导,有利于学生在整个毕业设计(论文)过程中都能得到最好的指导。毕业设计(论文)过程控制及达成评价体系的建立使毕业设计(论文)的管理更加科学、规范,切实提高了该环节的教学质量及学生的培养质量。

(文字编辑:李丽妍)

参考文献:

[1] 闫建新,刘雯,罗彩霞,等.过程装备与控制工程专业毕业设计环节的教学研究与实践[J].化工高等教育,2013(6):62-64.

[2] 庞辉,李爽.基于PDCA的本科毕业设计(论文)质量的过程控制[J].教育教学研究,2015(31):88-89.

[3] 付晓茹,方华,黎飞虎.加强过程控制切实提高工科毕业论文质量[J].教育教学论坛,2013(5):265-267.

[4] 郑立鹏,焦志勇.以过程控制方法实现对毕业设计(论文)进程的有效管理——以天津科技大学毕业设计(论文)管理工作为例[J].2013(4):55-57.

[5] 李琮琦.土木工程专业毕业设计质量监控体系的构建与实践[J].2017(5):43-45,60.