

一种工科学生毕业设计质量的评价方法

张 艳

(江汉大学化学与环境工程学院,湖北 武汉 430056)

摘 要:由于主客观的原因,工科学生毕业设计质量出现下降趋势,科学合理的评价方法是提高毕业设计质量的重要导向.论文针对工科毕业设计的特点,建立了相应的评价指标体系,提出了评价工科毕业设计质量的系统方法.评价方法的客观性强,便于操作.

关键词:工科学生;毕业设计质量;评价指标;评价方法

中图分类号:C630.2 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.09.023

0 引 言

毕业设计是本科人才培养方案中规定的重要实践性教学环节,通过该环节的教学使学生能够综合运用所学理论知识分析、解决实际工程问题,初步掌握设计的一般程序和方法,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,为步入工作岗位打下良好的基础^[1].本科毕业设计的质量在一定程度上反映了学生的专业知识水平、工程素质以及综合运用各种知识的能力;也在一定程度上体现了指导教师的治学态度、学术水平和指导设计工作的能力;同时也从一个侧面表明了学校的教学质量和管理水平^[2].尤其对于工科学生而言,毕业设计是他们走上工作岗位前的一次预演,应该引起足够的重视.

1 工科学生毕业设计现状

近年来,由于高等教育规模扩大,教学资源紧张,师资、设备等不足以及其他各方面的原因,高校本科毕业设计质量下降,很难达到人才培养目标的要求.特别是对于工科院校,学生设计前的工程实践环节逐渐弱化,除了走马观花式的几次实习外完全和社会、工厂、实践脱钩.设计的过程多半是假题真做,依葫芦画瓢,设计没有真实性,没有创造性,更谈不上工艺的先进性^[3].从客观原因分析,毕业设计通常是安排在最后一个学期,这期间学生的情况比较复杂:考研初试通过的同学要准备复试、部分没有找到工作的同学要为工作作最后的冲刺、找到工作的同学有些又被要求提前进入单位.总的来说,大多数学生不能静下心来进

行设计,毕业设计质量受到很大影响.

工科毕业设计质量下降的另一个潜在原因是评价体系的弱化.部分院校制订的毕业设计评价考核体系是定性的泛泛而谈,缺乏严谨的评价方法和过程^[4].而且,在实际操作中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,考虑到种种因素,很少在最后的成绩评定中给“不及格”,从而使毕业设计评价达不到预期的效果.比较严重的是这种最后“放一马”的态度对后面低年级学生会产生不良的示范效应.

如何加强工科学生毕业设计工作,使工科毕业设计真正成为实现培养目标的重要环节,是高校教学管理部门和教学工作者需要探讨和解决的问题.其中如何对一份工程设计的质量进行评价和界定,从哪些方面以及如何客观地进行评价等,这些问题的解决对于毕业设计工作具有重要的导向意义和规范作用.

2 工科毕业设计评价体系建立的原则

工科毕业设计一般以工程实际问题为切入点或者以模拟设计为主要内容,采用常规或现代设计方法和手段,工程图样是其主要成果形式^[5].其设计过程一般包括选题、检索阅读中外文献、调查研究、综合分析论证提出设计方案、备选方案的设计比较、理论分析与计算、手工绘图与计算机辅助绘图、撰写设计说明书等.从能力方面主要考察学生查阅应用文献资料的能力、综合运用所学知识的能力、设计计算能力(数据运算与处理能力)、创新性思维能力、计算机辅助设计能力、技术经济分析能力;设计质量方面主要考察图纸质量、设计说

收稿日期:2010-05-04

作者简介:张 艳(1968-),女,湖北广水人,副教授,博士.研究方向:环境工程与生态工业.

说明书质量^[6],在制定其评价体系的时候需要充分考虑工科设计的特点,要有针对性。

评价体系的制定是为了对学生毕业设计质量进行科学而客观的考核,从而带动整个毕业设计环节教学水平的提升。一个好的评价体系应该能够充分体现指导教师和学生在设计各个阶段所作的努力,具备适当的奖励以及惩戒功能。因此,评价指标体系的建立应遵循以下原则:公正性和可操作性原则;针对性原则,要基于工科毕业设计的特点制定适合该大类的评价体系;导向性原则,即通过评价体系中各级指标的设立,引导并调动指导教师和学生的积极性和创造性,有效提高毕业设计质量。

3 工科毕业设计评价方法

3.1 工科毕业设计评价指标体系

毕业设计主要包括七个阶段,因此,其质量的评价可以设计为以下七个环节即七个一级指标:

1) 选题。学生选题的合理性与满意度是毕业设计高质量完成的前提和保证,一个好的选题对于调动学生设计的积极性和创造性、提高毕业设计的质量至关重要。指导教师所提供的选题应该遵循这样的原则:符合专业培养目标;使学生得到有效的综合训练,加深学生对所学专业的理解;选题要紧扣所学专业在当前社会的实际应用;课题难度和份量适当;因材施教,对学生具有针对性。

2) 资料收集。该阶段是学生为设计所作的基础工作,着重考察学生查阅、应用文献资料的能力、英文的阅读和翻译能力、资料的分析研究水平。要求学生通过资料的收集整理能够了解与其设计课题相关的国内外现状和发展趋势、学术动态,能够分析、整理、提炼、升华各类信息,从中获取新的知识。文献综述是经过阅读、分析、综合而撰写的一种论文,不能写成文献的罗列或摘录,要求做到有系统的鉴别、整理和分析,并提出本人的观点^[7]。

3) 调研论证。工科毕业设计一般以解决工程实际问题为主要内容,实践性强。该阶段主要考察学生在设计过程中是否深入现场结合课题进行了必要的考察、勘测和调查(可以以调研报告作为考察形式),能否充分、恰当地利用所查阅的中外文文献资料论证自己的设计思路。

4) 开题。在开题阶段学生应该明确地提出要研究的内容、研究途径和实施的技术路线;提出主要的工作阶段、进度和技术指标,并以开题报告的形式表达。评价时要着重考察拟定设计方案技术、

经济上的合理性,是否有一定的创新性,开题报告的撰写是否符合规范等。

5) 设计。该阶段是整体设计成果形成的关键阶段,主要考察学生设计的立论、理论推导的逻辑水平,设计实现工程预定功能的程度,计算的正确合理性,在理论、技术和工艺方面的创新性,工艺的先进性与经济性的平衡,图纸是否正确、符合国家制图标准、清晰美观,图纸数量是否符合专业大纲的要求,计算机辅助制图应用的能力与程度等。

6) 设计完成。主要从两个方面考察:一是说明书的质量,包括说明书结构的合理性、逻辑性、论述的层次性、说明书的规范性等。二是设计成果论文的发表情况,是否发表、在何种级别的刊物上发表等,可以据此进行评价。

7) 答辩。该指标体现在学生答辩时能否简明扼要、重点突出地阐述所进行的设计工作,能否比较正确地回答答辩小组提出的问题等。

因此,建立由两级指标组成的本科院校工科毕业设计评价指标体系,如表1所示。

表1 工科毕业设计评价指标体系

Table 1 An dvaluation system for engineering graduate design

评价阶段 (一级指标)	权重 ω	观察点 (二级指标)	要素 分值
U_1		U_{ij}	
选题	0.1	符合专业培养目标程度	10
		反映学生综合运用专业知识程度	10
		设计难易度	20
		设计工作量	20
		选题应用性	20
资料收集	0.1	反映本专业最新进展程度	10
		是否指导教师科研课题内容子项	10
		中文文献查阅	30
		外文文献阅读与译文质量	30
		文献综述	40
调研论证	0.1	结合课题考察、勘测、调查	50
		结合课题对资料的利用、创新	50
开题	0.1	拟定设计方案的合理性	40
		拟定设计方案的创新性	20
		开题报告	40
设计	0.3	理论分析论证	15
		计算过程	20
		创新性、技术经济分析的合理性	15
		图纸质量	20
		图纸数量	15
设计完成	0.2	计算机辅助制图情况	15
		说明书结构合理性	30
		说明书语言准确、流畅性	30
		说明书格式规范性	30
		成果论文发表情况	10
答辩	0.1	陈述设计思路、语言表达	50
		回答问题	50

3.2 工科毕业设计评价方法

对毕业设计质量进行最后的评价,这里推荐

两种方法:

3.2.1 毕业设计质量以分值形式评价 这种方法是先确定一级指标和观察点(二级指标)的权重和分值,权重和分值的取值可考虑采用专家评定法.对每位学生的毕业设计按设计进度逐项给分,每个观察点的给分采用集体评价方式,取平均值.表1是作者基于毕业设计经验推荐的权重和要素分值分布.

3.2.2 毕业设计质量以等级形式表达 为了比较客观而科学地运用等级方法表达学生最后设计的成绩,建议借鉴模糊数学中的评价方法^[8].首先确定评价等级集,对毕业设计中每项指标的评价采用五级法,即取最差、较差、一般、较好、最好五级,不同等级的评价标准值用数字来度量,如分别取1,2,3,4,5分别表示这五级的评价标准值,那么评价集为:

$$V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

然后采用专家评判法确定权重,聘请行业内专家 n 名,各自独立地对一级目标 U_i 和二级目标 U_{ij} 的各项指标的重要性进行评价,取专家评价值的平均值,并对评价结果归一化处理,得到二级指标 U_{ij} 相对于 U_i 的相对权重向量 $\omega_i = \{\omega_1^{(i)}, \omega_2^{(i)}, \dots, \omega_m^{(i)}\}$,一级指标的权重向量 $\omega = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5)$;第三步是确定单因素评价矩阵,由专家评审组的每位成员对被评判指标 U_{ij} 在评判集 V 上进行评判,得到二级 u_{ij} 的隶属度,组成的隶属关系矩阵为

$$R_i = \begin{bmatrix} r_{i1}^{(1)} & r_{i2}^{(1)} & \cdots & r_{ik}^{(1)} \\ r_{i1}^{(2)} & r_{i2}^{(2)} & \cdots & r_{ik}^{(2)} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ r_{i1}^{(j)} & r_{i2}^{(j)} & \cdots & r_{ik}^{(j)} \end{bmatrix}_{j \times k}$$

$r_{jk}^{(i)}$ 为第 i 个元素下第 j 个指标对于等级 k 的隶属度($K=1, 2, 3, \dots, 5$);再参考模糊评判原理^[9]进行综合评价:首先在二级目标上进行综合评判,矩阵计算式为

$$B_{ij} = \bigvee_{i=1}^n (\omega_j^{(i)} \wedge r_{jk}^{(i)})$$

对一级目标因素集 $U = \{U_1, U_2, \dots, U_k\}$ 作综合评价,总评价矩阵为

$$R = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \end{bmatrix}$$

按一级模型算子(\wedge, \vee)计算,得到综合评判为

$$B = \omega \circ R$$

最后最大隶属度原则原则确定一个明确的评价等级,若

$$B_{j0} = \max B_j (j=1, 2, \dots, 5)$$

则选择第 j 评价等级为综合评价结果.

4 结 语

长期以来,对工科院校本科毕业设计质量进行客观、准确、定量的评价一直困扰着教育管理者 and 指导教师.文中针对工科毕业设计的特点,提出了由7个一级指标、25个观测点组成的评价指标体系,在此基础上提出两种评价方法可供参考:一是学生成绩用分值表示的方法,简单易于操作,在一些高校有所应用;二是运用模糊数学方法进行评价,运用这种方法评价的结果避免了武断,非常客观.

参考文献:

- [1] 姜星,杨晴,范静慧.武汉工程大学本科教学质量现状分析[J].武汉工程大学学报,2009,31(11):16-20.
- [2] 穆维新,牛虹,宋豫全,等.关于提高工科学生毕业设计(论文)质量的研究[J].河南教育学院学报,2007,16(04):60-63.
- [3] 刘晓红,刘雷,洪少龙.工科学生毕业设计教改的探索与实践[J].化工高等教育,2006,89(3):67-70.
- [4] 李端勇,吴锋,张昱,等.大学本科专业培养方案的时效评价方法[J].武汉工程大学学报,2010,32(2):102-105.
- [5] 黄银国,宋满仓,宫娥和你各类本科毕业设计评价系统[J].理工高教研究,2002,21(5):86-87.
- [6] 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(社科版),2006,6(4):106-109.
- [7] 关连成.本科毕业设计存在的问题及应对策略[J].职业教育研究,2008,18(6):129-130.
- [8] 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.
- [9] 谢季坚,刘承平.模糊数学方法及其应用[M].武汉:华中理工大学出版社,2000:196-215.

ZHANG Yan

(School of Chemical and Environmental Engineering, Jiangnan University, Wuhan 430056, China)

Abstract; Due to the subjective and objective reasons, graduation design quality of engineering students has decreased. We think that a scientific and reasonable evaluation method is an important guide to improve the quality of graduation design. In this paper, an indices system for evaluation was stated and systemic model were proposed for evaluating graduation design quality of engineering students.

Key words; engineering students; graduation design quality; evaluation indices; evaluation methods

本文编辑:陈小平

☆

(上接第 93 页)

A topology design of application level multicast

WANG Li¹, HUANG Jun-nian¹, YU Xin², LIU Di¹

(1. Department of Information Technology, Huazhong Normal University, Wuhan 430079, China;

2. Department of Electronics and Information Engineering,
Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract; A mesh-first application level multicast topology for live-streaming CDN is proposed to support multiple source specific trees with one single topology. This topology organizes the multicasting nodes into an administrative hierarchy of clusters, and it builds routing trees atop this hierarchy.

Key words; application level multicast; mesh first; hierarchy topology; multicast tree

本文编辑:陈小平