

模糊评价法在本科毕业设计成绩评定中的应用

张志英

(浙江理工大学理学院, 杭州 310018)

摘要: 毕业设计(论文)成绩评定是一个多因素综合评价问题,为避免评价过程中主观性因素对结果的影响,可以采用模糊评价法。该方法通过建立评价指标体系,将不确定的信息用定量的方法加以处理,变定性决策为定量决策,增加判断的准确性和科学性,能够对毕业设计(论文)成绩作出科学、客观的评价,具有较强的应用价值。

关键词: 模糊评价法; 指标体系; 毕业设计

中图分类号: G432 **文献标识码:** A

0 引言

本科生毕业设计(论文)是高等学校培养创新人才的一个重要的实践性教学环节,是对理论知识学习、学生的综合素质与实践能力的培养效果的总结和检验,通过一次高质量的毕业设计(论文)的完成,能够在较大程度上提高学生的知识运用能力、独立工作能力以及培养创新意识,毕业设计在整个本科教学中的地位和作用是其他教学环节无法替代的,所以合理评价本科毕业设计(论文)成绩并以此为依据提高整体毕业设计(论文)质量就显得尤为重要^[1]。

目前比较常见的毕业设计(论文)成绩的评定方法主要是指导教师评分、评阅教师评分、答辩组评分,然后加权平均计算毕业设计的成绩。其中评价指标的设置缺乏定量的评定标准,教师往往只凭自己的主观印象给定成绩,主观性太强,这样会导致评价结果不一致,也不利于提高论文质量。笔者通过建立毕业设计(论文)质量评价指标体系,以模糊评价法为依据,提出了毕业设计(论文)质量评价的定量方法。

1 毕业设计(论文)成绩评价指标体系的设置

毕业设计(论文)成绩评价是一个典型的多因素综合评价问题,评价指标的设置需要满足科学性、客观性、可行性等要求。结合现在各高校毕业设计(论文)成绩评定的标准,笔者设置了一套评价指标体系,一级指标即毕业设计(论文)质量,二级指标包括 5 个方面,主要反映在选题的质量、学生的能力与水平、完成过程、论文成果质量、论文答辩质量等方面,其具体评价要素见表 1,评价指标也可以根据不同专业、不同毕业设计形式等具体情况作相应的调整^[2-3]。

确定了指标体系,可以采取量化的方法,对毕业设计(论文)成绩作出评价,以下是模糊评判法的应用。

2 模糊评价法在毕业设计(论文)成绩评定中的应用

2.1 模糊综合评价的数学模型

模糊综合评价法是应用模糊集理论对系统进行综合评价的一种方法,即根据给出的评价标准和实测值,

经过模糊变换后对事物作出评价。这种方法将不确定的信息用定量的方法加以处理,变定性决策为定量决策,增加判断的真实性和准确性^[4]。

模糊综合评价是在考虑多种因素的影响下,运用模糊数学工具对某些事物作出综合评价。设 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 表示被评价对象的 m 种评价指标因素, $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 表示每一个指标因素所处评语的有限集合。

a) 确定评判对象的指标由 n 个因素决定,其因素集为 $U, U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$, 每个因素 $u_i (i=1, 2, \dots, m)$ 对确定评判对象的等级的影响程度不同,即它们的权重是不同的,权重的分配是因素 U 上的一个模糊子集 $A, A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, 其中 a_i 为因素集中 u_i 的权重值, $a_i \geq 0$ 且 $\sum a_i = 1$ 。

b) 设每个因素 u_i 又包含了 s 个子因素,其因素集为 $u_i, u_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{is}\}$, 对应的权重为 $A_i = \{a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{is}\}$, a_{ir} 表示 u_{ir} 在 u_i 中的权重, $a_{ir} \geq 0$, 且 $\sum a_{ir} = 1$ 。

c) 设评判对象可分为 n 个等级,其评价集为 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 表示由高到低的各级评语。

d) 对每个 u_i 的 m 个因素按初始模型作综合评价。从 u_i 到 V 用模糊矩阵 R_i 来描述。

$$R_i = \begin{pmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix} \quad (S=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

其中, $r_{ij} = \frac{\text{对因素 } i \text{ 做第 } j \text{ 种评价的人数}}{\text{总评价人数}}$, 表示因素指标 u_{is} 对于第 j 级评语 v_j 的隶属度。

e) 根据以下的模糊运算关系得到目标的综合评价分数集

$$B = A \cdot R = (a_1, a_2, \dots, a_m) \cdot \begin{pmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{pmatrix} = (b_1, b_2, \dots, b_m)$$

2.2 模糊评价法在毕业设计(论文)成绩评定中的运用

a) 确定评价指标因素集

依据模糊综合评价理论,先要确定好毕业设计的评价指标因素集,详细的评价指标体系因素集如表1所示。

表1 毕业设计评价指标体系以及评分数据

| 二级指标 | 权重 | 指标层 | 权重 | 评价结果 | | | | |
|----------|------|---------------|-----|------|----|----|----|-----|
| | | | | 优秀 | 良好 | 中等 | 及格 | 不及格 |
| 论文选题质量 | 0.15 | 选题的理论意义或实际价值 | 0.4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| | | 论文难易程度 | 0.3 | 0 | 5 | 3 | 2 | 0 |
| | | 论文工作量 | 0.3 | 0 | 4 | 5 | 1 | 0 |
| 学生的能力与水平 | 0.3 | 文献查阅、综述和应用的能力 | 0.1 | 2 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| | | 外文应用和翻译水平 | 0.1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 0 |
| | | 理论基础和专业水平 | 0.3 | 1 | 4 | 5 | 0 | 0 |
| | | 研究思路、研究方法和手段 | 0.2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| | | 综合运用知识的能力 | 0.2 | 1 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| 完成过程 | 0.1 | 独立工作能力 | 0.1 | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| | | 学生出勤情况 | 0.4 | 0 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| | | 纪律和工作态度等表现 | 0.6 | 0 | 6 | 3 | 1 | 0 |
| 论文成果的质量 | 0.3 | 文章的逻辑性、行文的流畅性 | 0.2 | 1 | 4 | 5 | 0 | 0 |
| | | 结构与层次的合理性 | 0.2 | 0 | 5 | 3 | 2 | 0 |
| | | 图表格式的规范性 | 0.2 | 0 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| | | 研究成果的理论或者实际价值 | 0.3 | 1 | 5 | 4 | 0 | 0 |
| | | 研究的创新性 | 0.1 | 0 | 4 | 3 | 3 | 0 |
| 论文答辩情况 | 0.15 | 对论文的论述 | 0.4 | 0 | 3 | 5 | 2 | 0 |
| | | 对答辩组提出的问题的回答 | 0.6 | 0 | 6 | 2 | 2 | 0 |

b)评价指标等级

毕业设计成绩评价中每个指标因素所处的评语集合分为5个等级,即 $V=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}=\{\text{优秀、良好、中等、及格、不及格}\}$ 。

c)评价因素权重集

评价的指标体系包括一级指标、二级指标和具体指标层,其中一级指标就是毕业设计(论文)的质量。二级指标包括5项,即论文选题质量、学生的能力与水平、完成过程、论文成果的质量、论文答辩情况,表示为指标集 $U=\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$ 。指标层共18项,分别表示为指标集 $u_1=\{u_{11}, u_{12}, u_{13}\}, u_2=\{u_{21}, u_{22}, u_{23}, u_{24}, u_{25}, u_{26}\}, u_3=\{u_{31}, u_{32}\}, u_4=\{u_{41}, u_{42}, u_{43}, u_{44}, u_{45}\}, u_5=\{u_{51}, u_{52}\}$ 。

关于各指标权重的设置有很多方法,有专家打分法、层次分析法、熵值法等,本文中各指标权重的选择参考了专家的打分意见,同时结合了历年来指导毕业设计的经验和各学院毕业设计考核评价标准的变化情况。对于毕业设计成绩的评定,二级指标中的1项是学生的能力与水平,反映了该学生的文献运用、基础知识、独立工作等方面的能力,是大学4年理论学习和实践操作的综合体现,也是毕业设计所要考察的主要对象。另外1项二级指标是论文成果的质量,无论是对校内还是对校外,展现该生的综合知识和能力水平最终都是用论文、报告或者实用成果的形式,成果的展示至关重要,所以,对于这两项指标都赋予0.3的权重值。另外的3项二级指标都是建立在前面两项指标的基础上,如果学生理论基础扎实、实践操作能力强,那么他的完成过程和答辩的表现都会较突出,所以赋予这3项指标权重为0.15、0.1、0.15。

二级指标的权重集为 $A=(0.15 \ 0.3 \ 0.1 \ 0.3 \ 0.15)$,具体指标层的权重集分别为

$$A_1=(0.4 \ 0.3 \ 0.3), A_2=(0.1 \ 0.1 \ 0.3 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.1),$$

$$A_3=(0.4, 0.6), A_4=(0.2 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.3 \ 0.1), A_5=(0.4 \ 0.6)。$$

表1中的数据是笔者选取的毕业设计评定小组10个专家对09届某位毕业生的评分数据;评价结果中的数据表示对该因素评定成绩为相应等级的专家人数。

根据表1中评价结果可以计算出论文选题质量 u_1 的单因素评价集:

$$u_{11}=(0.4, 0.3, 0.3, 0, 0), u_{12}=(0, 0.5, 0.3, 0.2, 0), u_{13}=(0, 0.4, 0.5, 0.1, 0)$$

单因素评价矩阵为

$$R_1 = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.5 & 0.1 & 0 \end{pmatrix}$$

从表1知权重为 $A_1=(0.4, 0.3, 0.3)$,得到 u_1 的综合评价得分:

$$B_1 = A_1 \cdot R_1 = (0.4, 0.3, 0.3) \cdot \begin{pmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.4 & 0.5 & 0.1 & 0 \end{pmatrix} = (0.16 \ 0.39 \ 0.36 \ 0.09 \ 0)$$

同理可以求得其他4个二级指标的综合评价得分:

$$B_2=(0.11 \ 0.45 \ 0.33 \ 0.11 \ 0), B_3=(0 \ 0.64 \ 0.3 \ 0.06 \ 0)$$

$$B_4=(0.05 \ 0.51 \ 0.37 \ 0.07 \ 0), B_5=(0 \ 0.48 \ 0.32 \ 0.2 \ 0)$$

通过表1中的权重集和模糊评价理论的原理,经归一化处理,得到该位学生的成绩模糊评价集为:

$$B = A \cdot \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \end{pmatrix} = (0.15 \ 0.3 \ 0.1 \ 0.3 \ 0.15) \cdot \begin{pmatrix} 0.16 & 0.39 & 0.36 & 0.09 & 0 \\ 0.11 & 0.45 & 0.33 & 0.11 & 0 \\ 0 & 0.64 & 0.3 & 0.06 & 0 \\ 0.05 & 0.51 & 0.37 & 0.07 & 0 \\ 0 & 0.48 & 0.32 & 0.2 & 0 \end{pmatrix} \\ = (0.072 \ 0.4825 \ 0.342 \ 0.1035 \ 0)$$

根据最大隶属度原则可知,该学生毕业设计的成绩为“良好”,为了得出比较具体的分数,通过等级赋值法,给出评价集合 $C=(95, 85, 75, 65, 55)$,这样就能得到5个区间 $[85, 95]$ 、 $[75, 85]$ 、 $[65, 75]$ 、 $[55, 65]$ 、 $[0, 55]$ 。设具体评价结果等级的分值为 d ,则根据 $d=B \times C=80.23$,处于 $[75, 85]$ 内,所以成绩为良好。而在原

来的主观评价方法中,该生的成绩为优秀。如果按照主观评价法评定成绩,可能会导致毕业设计(论文)成绩不能真实反映论文的水平,不利于从本质上提高论文的质量。

3 结 论

模糊评价法简单易行,便于利用计算机做成模糊评价模型,只要输入相关参数和初始数据,就可以求得评价结果,避免了主观因素占主导作用的缺陷,体现了毕业设计(论文)成绩评价的规范性和科学性。

各高校现在的成绩评定方法是指导教师评分、评阅教师评分、答辩组评分,然后加权平均计算毕业设计的成绩,这个方法可以继续保留使用,同时可以在此基础上,对每个学生的毕业设计(论文)按照以上所列的指标和模糊评价法再进行一次评定,这样可以判断两次成绩评定是否一致,并可以依据两次评定的结果按照加权算术平均法确定成绩的最终等级。

参考文献:

- [1] 白忠喜,朱小芳,温 军. 提高毕业设计(论文)教学质量的举措[J]. 中国大学教学, 2005(8): 45-46.
- [2] 倪化境,梁治国,孙 亮,等. 提高毕业设计(论文)质量的探索与实践[J]. 化工高等教育, 2004(3): 101-103.
- [3] 王 强,张治民. 毕业设计质量评价体系的探讨和实践[J]. 华北工学院学报, 2003(72): 47-49.
- [4] 谢季坚,刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 2版. 武汉:华中理工大学出版社, 2000: 23-47.
- [5] 夏 勇. 基于模糊理论的高校体育课教学效果评判方法研究[J]. 科技文汇, 2007(3): 119-120.

An Application of Fuzzy Evaluation in Assessing Graduation Thesis

ZHANG Zhi-ying

(School of Sciences, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: It's a comprehensive evaluation to assess the graduation thesis. The problem is that the result of traditional comprehensive evaluation will deviate from students' actual performance because of subjectivity. Fuzzy Evaluation is an effective method which can assess the graduation thesis scientifically and objectively by setting index system of evaluation.

Key words: fuzzy evaluation; index system; graduation thesis

(责任编辑:马春晓)