

文章编号: 1000 - 2375(2020) 06 - 0634 - 06

基于 AHP - 模糊综合评价的高职教师 核心素养评价

张华 赵振江

(山西建筑职业技术学院基础教学部, 山西 晋中 030619)

摘要: 为切实增强高职院校教师核心素养, 课题组通过综合分析提炼出核心素养评价指标因素, 采取层次分析法, 从职业精神与修养、综合知识素质、教学能力、实践能力、创新能力等方面对高职教师开展问卷调查, 最终确定各个因素权重。在此基础上, 运用模糊综合评价法, 对高职教师核心素养进行综合评价, 为高职教师提升职业技术技能和职业核心素养提供有益借鉴。

关键词: 高职教师; 核心素养; 层次分析法; 模糊综合评价法; 评价

中图分类号: O157. 5 **文献标志码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1000-2375.2020.06.007

著录信息: 张华, 赵振江. 基于 AHP-模糊综合评价的高职教师核心素养评价[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2020, 42(6): 634-639.

Zhang H, Zhao Z J. Research on higher vocational teachers' core competence based on fuzzy comprehensive AHP evaluation[J]. Journal of Hubei University(Natural Science), 2020, 42(6): 634-639.

Research on higher vocational teachers' core competence based on fuzzy comprehensive AHP evaluation

ZHANG Hua, ZHAO Zhenjiang

(Department of Basic Courses, Shanxi Architecture Vocational and Technical College, Jinzhong 030619, China)

Abstract: In this paper, we analyzed the evaluation factors of core competence comprehensively in order to enhance the teachers' core competence in higher vocational colleges. By the analytic hierarchy process, it carried out a questionnaire from the aspects of teachers' professional spirit and accomplishment, comprehensive knowledge quality, teaching ability, practical ability and innovation ability, etc. and we determined the weight of each factor. Then, the teachers' core competence was estimated by the method of fuzzy comprehensive evaluation. The purpose is to provide some useful references on how to improve teachers' professional skills and core competence in higher vocational colleges.

Key words: higher vocational teacher; core competence; analytic hierarchy process; fuzzy comprehensive evaluation; evaluation

0 引言

2019 年 8 月 30 日, 中华人民共和国教育部等四部门印发的《深化新时代职业教育“双师型”教师队伍建设改革实施方案》(教师〔2019〕6 号) 中明确指出“教师队伍是发展职业教育的第一资源, 是支撑新时代国家职业教育改革的关键力量。”^[1] 高等职业院校教师的素质是高等职业教育和高职院校可持

收稿日期: 2020 - 04 - 22

基金项目: 山西省教育科学“十三五”规划专项课题(GH49249) 资助

作者简介: 张华(1980 -) 男, 副教授, E-mail: 13934226767@163.com

续发展的重要保障。如何有效提高高职教师核心素养,建设一支职业品质优、专业素质高、教学素养新、服务能力强的教师队伍,是各大高职院校面临的核心问题。在《实施方案》中多次提到要建立完善高职教师评价考核体系,强化评价结果的运用和激励作用,并以此来提高教师的专业化水平。早在2012年8月20日,国务院就印发了《国务院关于加强教师队伍建设的意见》(国发〔2012〕41号),其中也明确要求“到2020年,教师队伍整体素质大幅提高,普遍有良好的职业道德素养、先进的教育理念、扎实的专业基础和较强的教育教学能力”^[2]。目前,国内学者关于教师核心素养的研究主要集中在中小学教师的研究上,对高职教师素养研究并不多或比较宽泛,主要可归纳为以下几方面:一是基于不同背景下高职教师素养培养提升的具体研究,如张彤对互联网背景下高职教师核心素养提升策略的研究^[3],余杰对“双创”时代高职教师核心素养和能力建设研究^[4],郑方对新时代背景下加强高职教师核心素养培养的必要性^[5]。二是如何构建素养框架与因素的研究,如曹勇对高职教师核心素养和能力建设的研究^[6],刘丽芳对教师核心素养建构的路径探析^[7],张夏雨对高职教师对核心素养认识的现状调查与对策研究^[8]。基于上述研究的单一性和解构性,课题组通过理论研究、分析评判、问卷调查,对高职教师核心素养的重要评价因素进行了归纳提炼,并采取层次分析法确定各个评价指标权重,运用模糊综合评价法对高职教师核心素养进行评价,科学有效地构建起高职教师核心素养评价体系,为高职院校进一步提升教师核心素养,打造核心竞争力提供有益借鉴。

1 高职教师核心素养评价指标体系构建

职业教育作为与普通教育具有同等级地位的教育类型,在具有教育特征的同时,还具有同行业技能需求相适应的属性。职业教育是按照职业发展规律,面向大众,以职业技术的学习为内容,通过现代学徒制的培养方式来提高技能,以应用型人才来培养的一种教育。作为培养应用型人才的高职教师,不仅要有本行业扎实的理论知识基础,还要对行业的实践技能和整个流程熟悉于心,运用语言和肢体动作将知识与技能传授给学生,最重要的是高职教师不仅要有行业的职业精神更要有对教育事业的热爱。据此,课题组采取文献学习分析、走访高职教师,与职教专家座谈等方式,总结提炼出高职教师核心素养应具备的职业精神与修养(包括职业精神、师德师风、教学态度、对学生的态度)、综合知识素质(包括教育教学知识、专业学科知识、通识性知识)、教学能力(包括教学设计、教学实施、教学评价)、实践能力(包括技能等级证书、企业工作经验、社会服务能力、实训实习组织)和创新能力(包括科研能力、教学研究能力、论文)等5个维度17项评价因素。

在此基础上,课题组对山西省4所有代表性的高校(分别为应用型本科院校、国家骨干建设院校、国家级优质院校和普通高职院校)从以上5个维度17项评价因素进行问卷调查,共发放363份问卷,收回有效问卷327份。问卷调查的对象79%年龄集中在30~50岁,50%的被调查教师具有中级职称,37%的被调查教师具有高级职称。其中专业课教师占到55%,公共课教师占到30%。从调查结果来看这些教师对5个维度重要性排序的结果依次为职业精神与修养、教学能力、实践能力、综合知识素、创新能力。对职业精神与修养的4个因素重要性排序为师德师风、教学态度、对学生的态度、职业精神;对综合知识素质的3个因素重要性排序为专业学科知识、教育教学知识、通识性知识;对教学能力的3个因素重要性排序为教学实施、教学设计、教学评价;对实践能力的4个因素重要性排序为实训实习组织、企业工作经验、社会服务能力、技能等级证书;对创新能力的3个因素重要性排序为教学研究能力、科研能力、论文。

2 高职教师核心素养评价方法

2.1 建立层次分析模型确定指标权重 层次分析法是美国运筹学家匹茨堡大学教授萨蒂于20世纪70年代提出的一种定性定量相结合的分析方法。这种方法的基本思路是将结构较为复杂的决策问题分解为若干因素,然后将这些因素各个要素逐层分解形成有序的层次结构,通过同层同类因素两两比较确定各个因素的重要性,逐层上推,最终得到每一层级指标的权重。由于该方法将决策者的主观判断推理与缜密的思路相结合,因此可以避免决策者在复杂逻辑推理情况下发生错误。目前这种方法被广泛应用

在社会经济以及教育管理等各行业决策分析之中.

在充分的调查后,课题组建立了层次分析模型如图 1.

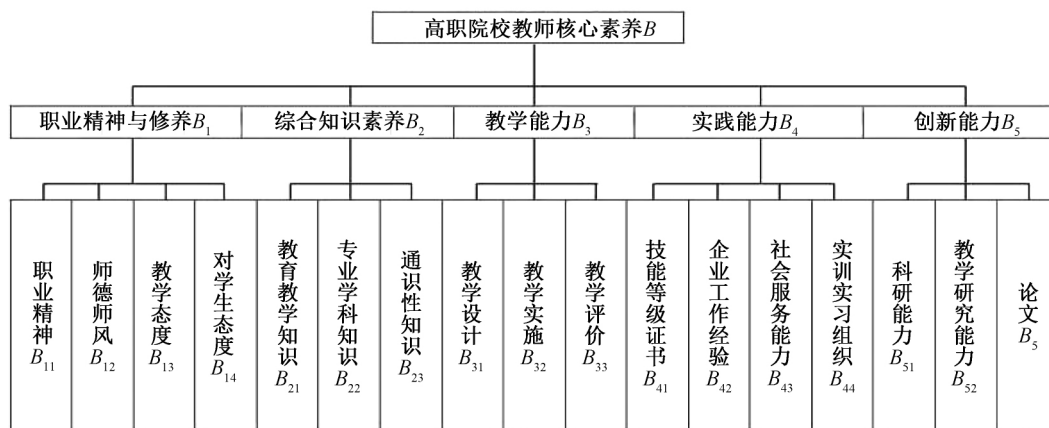


图 1 评价指标层次分析结构图

指标权重的确定及一致性检验,课题组聘请有经验的层次分析专家,依据问卷调查结果并结合职业教育专家意见,参考文献[9]中1~9的标度方法,对各指标层中因素之间的相对重要性进行了两两比较,得到每层各个指标判断矩阵(B).对判断矩阵的特征根($BW = \lambda_{\max} W$)求解得到特征向量 W ,经过归一化后,成为各因素的排序权重.但是很难求出判断矩阵的准确特征值与特征向量,一般使用近似值表示,本研究采用求和法计算.

可采用全部列向量算数平均值估计权重向量,即

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{b_{ij}}{\sum_{k=1}^n b_{kj}}, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

讨论一致性时,需要计算最大特征根 $\lambda_{\max}$,可用公式

$$\lambda_{\max} \approx \sum_{i=1}^n \frac{(BW)_i}{nW_i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}W_j}{W_i} \quad (2)$$

求得.

判断矩阵中各个元素是由指标因素两两比较得到的,难免要产生误差,为了使判断更符合实际情况,需要进行一致性检验.一致性指标为

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, n \text{ 为判断矩阵的阶数} \quad (3)$$

平均随机一致性指标 RI 的值参见文献[9].

若随机一致性比率

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.10 \quad (4)$$

则判断矩阵的一致性符合要求,否则将判断矩阵中的元素重新调整,直到满足一致性指标为止.

由(1)式求出指标的权重向量,再用(2)~(4)式对判断矩阵进行一致性检验,各层级判断矩阵、权重以及一致性检验结果如表1~6.

最终得到各维度相应各个因素对高职教师核心素养的权重如表7.

2.2 模糊综合评价 对于高职教师核心素养评价,我们是从多个方面进行综合分析各指标的,并且这些指标一般都是用模糊语言来描述的.因此,模糊综合评价法是最合适的方法.模糊综合评价法^[10]是以模糊数学理论为基础的综合评价方法,它运用模糊数学中隶属度理论,对多因素制约问题可以做出综合评价.它的优点是可以解决一些模糊性的难以量化问题,且能得到系统性强的清晰结论.

表 1 核心素养各因素权重

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	权重 W
B_1	1	3	1	2	3	0.321 2
B_2	1/3	1	1/2	1/2	2	0.125 9
B_3	1	2	1	1	3	0.257 9
B_4	1/2	2	1	1	2	0.207 0
B_5	1/3	1/2	1/3	1/2	1	0.088 0
$\lambda_{\max} = 5.081\ 1$, $CI = 0.020\ 3$, $CR = 0.018\ 1 < 0.1$						

表 3 综合知识素养各因素权重

	B_{21}	B_{22}	B_{23}	权重 W_2
B_{21}	1	1/2	3	0.332 5
B_{22}	2	1	3	0.527 8
B_{23}	1/3	1/3	1	0.139 7
$\lambda_{\max} = 3.059\ 9$, $CI = 0.029\ 9$, $CR = 0.051\ 6 < 0.1$				

表 5 实践能力各因素权重

	B_{41}	B_{42}	B_{43}	B_{44}	权重 W_4
B_{41}	1	1/4	1/3	1/4	0.077 2
B_{42}	4	1	3	1/2	0.318 3
B_{43}	3	1/3	1	1/3	0.154 5
B_{44}	4	2	3	1	0.450 0
$\lambda_{\max} = 4.143\ 9$, $CI = 0.048\ 0$, $CR = 0.053\ 9 < 0.1$					

表 2 职业精神与修养各因素权重

	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	权重 W_1
B_{11}	1	1/2	1/2	1/2	0.137 3
B_{12}	2	1	1	3	0.361 1
B_{13}	2	1	1	2	0.326 3
B_{14}	2	1/3	1/2	1	0.175 3
$\lambda_{\max} = 4.117\ 2$, $CI = 0.039\ 1$, $CR = 0.043\ 9 < 0.1$					

表 4 教学能力各因素权重

	B_{31}	B_{32}	B_{33}	权重 W_3
B_{31}	1	1	2	0.387 4
B_{32}	1	1	3	0.443 4
B_{33}	1/2	1/3	1	0.169 2
$\lambda_{\max} = 3.020\ 4$, $CI = 0.010\ 2$, $CR = 0.017\ 6 < 0.1$				

表 6 创新能力各因素权重

	B_{51}	B_{52}	B_{53}	权重 W_5
B_{51}	1	1/2	2	0.297 0
B_{52}	2	1	3	0.539 6
B_{53}	1/2	1/3	1	0.163 4
$\lambda_{\max} = 3.010\ 2$, $CI = 0.001$, $CR = 0.008\ 8 < 0.1$				

表 7 高职教师核心素养各因素最终权重

维度	W	因素	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	指标最终权重
职业精神 与修养	0.321 2	职业精神	0.137 3					0.044 1
		师德师风	0.361 1					0.116 0
		教学态度	0.326 3					0.104 8
		对学生态度	0.175 3					0.056 3
综合知识 素质	0.125 9	教育教学知识		0.332 5				0.041 9
		专业学科知识		0.527 8				0.066 5
		通识性知识		0.139 7				0.017 6
教学能力	0.257 9	教学设计			0.332 5			0.099 9
		教学实施			0.527 8			0.114 3
		教学评价			0.139 7			0.043 6
实践能力	0.207 0	技能等级证书				0.077 2		0.016 0
		企业工作经验				0.318 3		0.065 9
		社会服务能力				0.154 5		0.032 0
		实训实习组织				0.450 0		0.093 2
创新能力	0.088 0	科研能力					0.297 0	0.026 1
		教学研究能力					0.539 6	0.047 5
		论文					0.163 4	0.014 4

模糊综合评价前 先设 $U = [u_1\ u_2\ ;\cdots\ \mu_n]$ 为 n 种因素 , $V = [v_1\ v_2\ ;\cdots\ v_m]$ 为 m 种评判. 由于各种因素在评价中地位不同 ,可用权重 $A = [a_1\ a_2\ ;\cdots\ a_n]$ 来描述 其中 $a_i \geq 0\ i = 1\ 2\ ;\cdots\ n, \sum_{i=1}^n a_i = 1$.

模糊综合评价的方法与步骤为:

1) 建立模糊综合评价矩阵. 用 $r_{ij} (0 \leq r_{ij} \leq 1)$ 表示 v_j 对因素 u_i 所做出的评判 ,得到模糊综合评判矩阵 $R = (r_{ij})_{n \times m}$.

2) 综合评判. 利用模糊综合评价矩阵与各因素权重的乘法和加法计算综合评判 $C = [c_1\ c_2\ ;\cdots\ c_m]$

. 计算公式为

$$c_j = \sum (a_i \cdot r_{ij}) \quad (j = 1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

3 高职教师核心素养评价实例

根据前述评价体系构建以及各因素权重的计算,以教研室为单位对教师每一评价因素做出模糊综合评价,利用以下步骤,进行高职教师核心素养综合评判.

3.1 评价因素的确定 综合评价因素为高职教师核心素养评价指标体系中因素.

$U = [\text{职业精神}, \text{师德师风}, \text{教学态度}, \text{对学生态度}, \text{教育教学知识}, \text{专业学科知识}, \text{通识性知识}, \text{教学设计}, \text{教学实施}, \text{教学评价}, \text{技能等级证书}, \text{企业工作经验}, \text{社会服务能力}, \text{实习实训组织}, \text{科研能力}, \text{教学研究能力}, \text{论文}]$.

3.2 评判集的确定 将高职教师核心素养评判集确定为

$V = [\text{好}, \text{较好}, \text{一般}, \text{较差}, \text{差}]$.

3.3 各个因素权重的确定 高职教师核心素养各个因素权重由前述层次分析法所得的最终权重作为评价因素对应权重,即

$$A = [0.044\ 1\ 0.116\ 0\ 0.104\ 8\ 0.056\ 3\ 0.041\ 9\ 0.066\ 5\ 0.017\ 6\ 0.099\ 9\ 0.114\ 3, \\ 0.043\ 6\ 0.016\ 0\ 0.065\ 9\ 0.032\ 0\ 0.093\ 2\ 0.026\ 1\ 0.047\ 5\ 0.014\ 4].$$

3.4 建立模糊综合评价矩阵 通过测评问卷,邀请同一教研室 8 名教师对某教师的高职教师核心素养各个因素进行评价,并建立模糊综合评价矩阵.评价实际票数结果如表 8.

表 8 评价票数统计表

	好	较好	一般	较差	差
职业精神	1	5	2	0	0
师德师风	3	5	0	0	0
教学态度	1	7	0	0	0
对学生态度	1	4	2	1	0
教育教学知识	1	6	1	0	0
专业学科知识	1	5	2	0	0
通识性知识	0	1	5	2	0
教学设计	1	4	3	0	0
教学实施	1	6	1	0	0
教学评价	0	1	6	1	0
技能等级证书	0	0	0	8	0
企业工作经验	0	0	0	6	2
社会服务能力	0	2	5	1	0
实训实习组织	0	0	0	6	2
科研能力	0	2	6	0	0
教学研究能力	0	1	7	0	0
论文	0	2	5	1	0

用 d_{ij} ($i = 1, 2, \dots, 17; j = 1, 2, 3, 4, 5$) 表示赞成第 i 项因素为第 j 种评价的票数,令

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{k=1}^5 d_{ik}} \quad (i = 1, 2, \dots, 17; j = 1, 2, 3, 4, 5),$$

得模糊综合评价矩阵 R

$$R = \begin{bmatrix} 0.125 & 0.625 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0.375 & 0.625 & 0 & 0 & 0 \\ 0.125 & 0.875 & 0 & 0 & 0 \\ 0.125 & 0.5 & 0.25 & 0.125 & 0 \\ 0.125 & 0.75 & 0.125 & 0 & 0 \\ 0.125 & 0.625 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0.125 & 0.625 & 0.25 & 0 \\ 0.125 & 0.5 & 0.375 & 0 & 0 \\ 0.125 & 0.75 & 0.125 & 0 & 0 \\ 0 & 0.125 & 0.75 & 0.125 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.75 & 0.25 \\ 0 & 0.25 & 0.625 & 0.125 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.75 & 0.25 \\ 0 & 0.25 & 0.75 & 0 & 0 \\ 0 & 0.125 & 0.875 & 0 & 0 \\ 0 & 0.25 & 0.625 & 0.125 & 0 \end{bmatrix}.$$

3.5 综合评判 利用模糊综合评价矩阵与各因素权重,由计算式(5)得.

$$C = [0.1095 \ 0.4602 \ 0.2325 \ 0.1580 \ 0.0398].$$

通过运用高职教师核心素养评价模型,得到的综合评判结果表明,在参与评判的教师中,有10.95%的评价认为被评判教师核心素养为“好”,有46.02%的评价认为被评判教师核心素养为“较好”,有23.25%的评价认为被评判教师核心素养为“一般”,有15.8%的评价认为被评判教师核心素养为“较差”,有3.98%的评价认为被评判教师核心素养为“差”.根据最大隶属度规则,对该教师评价结论为“较好”.这个评价结果同这位教师的实际情况基本是符合的,从结果也可以看出这位教师核心素养能力还有一定的提升空间.建议这位教师可以从表7中评价权重相对较高的能力素养,以及表8中同行教师评价自身较薄弱的能力素养这两方面入手,有针对性的加以改进与提升.

4 结语

高职教师的核心素养内容涵盖了职业精神与修养、综合知识素质、教学能力、实践能力和创新能力5个维度17项因素.为了最大限度地利用好评价结果,教师以及学校都要积极客观地对待评价结果,采取科学有效的应对方法,进一步提高教师素养和学校核心竞争力.对教师自身来说,要客观地正确定位,重新认识自我,确定好自身未来一段时间的发展目标与方向,以此来完善自我,提高自身素养能力.对学校来说,要根据评价结果制定有针对性的教师培训学习,为学校教师发展计划政策的实施提供参考.该评价方法是基于课题组在评价指标体系研究的基础上进行的大胆尝试,随着时代的发展,高职教师素养的要求还可能呈现动态变化,因此还需要进一步探索与完善,确保高职教师核心素养评价体系做到与时俱进,真正发挥其更好的作用.

5 参考文献

- [1] 教育部. 深化新时代职业教育“双师型”教师队伍建设改革实施方案[Z]. 教师(2019)6号,2019-08-30.
- [2] 国务院. 国务院关于加强教师队伍建设的意见[Z]. 国发(2012)41号,2012-09-07.
- [3] 张彤. 互联网背景下高职教师核心素养提升策略的研究[J]. 辽宁高职学报,2017(12):78-81.
- [4] 余杰. “双创”时代高职教师核心素养和能力建设研究[J]. 中国成人教育,2018(23):163-165.

(下转第643页)

因此可得

$$\Gamma_1 \leq n |H|_+ (M) \kappa_+ (M) \quad (15)$$

定理2得证.

2 参考文献

- [1] Reilly R C. On the first eigenvalue of the Laplacian for compact submanifolds of Euclidean space[J]. Comment Math Helv, 1977, 52: 525-533.
- [2] Du F, Mao J. Reilly-type inequality for eigenvalues of the p-Laplacian operator on the Riemannian manifolds[J]. Front Math China, 2015, 10(3): 583-594.
- [3] Du F, Wang Q, Xia C. Estimates for eigenvalues of the Wentzell-Laplace operator[J]. Journal of Geometry and Physics, 2018, 129: 25-33.
- [4] Ilias S, Makhoul O. A Reilly inequality for the first Steklov eigenvalue[J]. Differ Geom Appl, 2011, 29(5): 699-708.
- [5] Grosjean J F. Upper bounds for the first eigenvalue of the Laplacian on compact submanifolds[J]. Pac J Math, 2002, 206(1): 93-112.
- [6] Grosjean J F. Extrinsic upper bounds for the first eigenvalue of elliptic operators[J]. Hokkaido Math J, 2004, 33(2): 319-339.
- [7] Xiong C. Eigenvalue estimates of Reilly type in product manifolds and eigenvalue comparison for strip domains[J]. Diff Geom Appl, 2018, 60: 104-115.
- [8] Roth J. Extrinsic eigenvalues estimates for hypersurfaces in product spaces[J]. Mediterranean Journal of Mathematics, 2020, 17(3): 84.
- [9] 杜锋, 吴传喜. Paneitz 算子和 p-Laplace 算子的第一特征值的等周上界[J]. 中国科学: 数学, 2017, 47(9): 1047-1054.
- [10] Payne L E. New isoperimetric inequalities for eigenvalues and other physical quantities[J]. Comm Pure Appl Math, 1956, 9: 531-542.
- [11] 杜锋, 吴传喜. 带权 Paneitz 算子和带权圆盘振动问题的特征值不等式[J]. 中国科学: 数学, 2020, 50: 1-14, doi: 10.1360/SSM-2019-0213.

(责任编辑 赵燕)

(上接第 639 页)

- [5] 郑方. 新时代背景下加强高职教师核心素养培养的必要性[J]. 开封教育学院学报, 2018(7): 174-175.
- [6] 曹勇. 高职教师核心素养和能力建设研究[J]. 湖北函授大学学报, 2018(17): 20-21.
- [7] 刘丽芳, 李盛聪. 教师核心素养建构的路径探析[J]. 中国成人教育, 2019(4): 75-79.
- [8] 张夏雨. 高职教师对核心素养认识的现状调查与对策研究: 以数学教师为例[J]. 中国职业技术教育, 2019(29): 71-77.
- [9] 曹旭东. 数学建模原理与方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2014: 290-296.
- [10] 刘承平. 数学建模方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 122-127.

(责任编辑 赵燕)