

基于“五育并举”的大学生综合素质评价改革探究

刘惠，赵海清

岭南师范学院数学与统计学院，广东 湛江 524048

DOI:10.61369/ASDS.12176

摘要：《深化新时代教育评价改革总体方案》指出：改革学生评价，促进德智体美劳全面发展。但体现“五育”的很多指标难以获取到有效的结构化数据，全面、科学、合理地量化评价大学生综合素质难以实现，不利于“五育并举”教育改革发展目标的实现。本文以作者所在单位2023届某专业学生的综合测评数据为例，首先利用雷达图和聚类分析方法指出现行综合素质评价方法存在的问题；然后结合“五育并举”教育评价改革时代背景，提出TOPSIS综合评价法改善原有评价方法，结果表明：TOPSIS法排名与学生就业质量的一致性好于现行的综合素质排名与就业质量的一致性。在此基础上，本文基于“五育并举”构建了学生综合素质评价体系，并利用AHP层次分析法计算指标权重，最终建立大学生综合素质量化评价指标，为全面、科学、合理地量化评价大学生综合素质提供实践借鉴。

关键词：五育并举；大学生综合素质；聚类分析；TOPSIS综合评价法；AHP层次分析法

Exploring the Reform of College Students' Comprehensive Quality Evaluation Based on the "Five-Education Integration"

Liu Hui, Zhao Haiqing

Lingnan Normal University, Zhanjiang, Guangdong 524048

Abstract: The Overall Plan for Deepening the Reform of Education Evaluation in the New Era emphasizes the need to reform student evaluation and promote all-round development in morality, intelligence, physical education, aesthetics, and labor (the "Five Educations"). However, many indicators reflecting the "Five Educations" are difficult to obtain as effective structured data, making it challenging to comprehensively, scientifically, and reasonably assess college students' overall quality, which hinders the achievement of the goals of the "Five-Education" reform. Taking the comprehensive evaluation data of students from a specific major in the class of 2023 at the author's institution as an example, this paper first uses radar charts and cluster analysis to identify problems in the current evaluation system. Then, in light of the background of the "Five-Education" evaluation reform, the paper proposes the use of the TOPSIS method to improve the original evaluation method. Results show that the rankings generated by the TOPSIS method align more closely with students' employment outcomes compared to those of the current comprehensive evaluation. Based on this, the paper constructs a student comprehensive quality evaluation system under the "Five-Education" framework and applies the Analytic Hierarchy Process (AHP) to calculate the weight of each indicator, ultimately establishing a quantitative evaluation index system for college students' comprehensive quality. This study provides practical guidance for comprehensive, scientific, and reasonable evaluation of students' overall development.

Keywords: five-education integration; college students' comprehensive quality; cluster analysis; TOPSIS comprehensive evaluation method; AHP

项目信息：广东省高等教育教学改革项目“网络画板助力数学类师范生提升信息教育技术素养的研究与实践”，广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“数据科学与智能计算科产教融合实践教学基地”，湛江市科技局社会治理体系现代化与治理能力提升专题：科学研究与技术服务业的核算统计(2022A01059)，岭南师范学院基础教育改革项目：基于数据分析素养的中学统计与概率教学研究(教务[2023]93)。

作者简介：

刘惠(1991-)，女，岭南师范学院数学与统计学院统计系讲师，研究方向：自然语言处理；

赵海清(1979-)，男，岭南师范学院数学与统计学院统计系副教授，研究方向：数据分析。

引言

“五育并举”是指在现代化的教育中通过重视并实施德育、智育、体育、美育、劳动教育，从而促进人的全面发展。习近平总书记在2018年全国教育大会上指出，以全面落实立德树人为目标，培养思想正、品德高、能力强、身体好、心灵美的新时代大学生已成为各高校的一致追求和共同愿望。2020年，《深化新时代教育评价改革总体方案》指出：教育评价事关教育发展方向，有什么样的评价指挥棒，就有什么样的办学导向；改革学生评价，促进德智体美劳全面发展。《总体方案》进一步明确了高校要改革对学生的评价体系，将“五育并举”这一发展方向融入大学生的评价体系设计中。

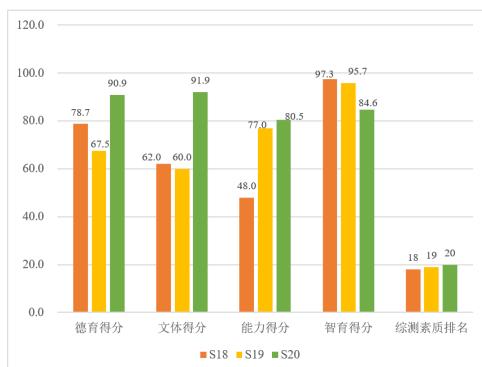
大学生综合素质评价体系是对大学生的自我发展情况进行评价的一种方法，是学生综合素质与个性发展的体现，能更好地体现素质教育的成果，同时可以引导学生正确看待问题、学会独立思考，实现自我管理。目前，已有很多文献^[1-3]对大学生综合素质评价进行了研究，但融合“五育并举”的评价体系和分析方法还有待探索；主要原因在于：评价体系上体现“五育”的很多指标难以获取到有效的结构化数据，评价方法上大多基于已有数据的简单加权。全面、科学、合理地量化评价大学生综合素质难以实现，不利于“五育并举”教育改革发展目标的实现。本文从评价体系和评价方法两个层面面对现有大学生综合素质评价进行改进，以实现“五育并举”的量化评价。

石中英^[3](2024)指出“五育并举”是指“五育”都重要，不可偏废；要克服以往工作中只抓智育，虚化德育，忽视体育、美育，缺失劳动教育的问题。舒文琼等^[4](2019)利用可持续竞争力、核心道德素养、家国情怀、身心素质、组织实践五个主成分，构建了“新工科”背景下本科生综合素质评价体系。王大灵^[5](2022)构建了思想道德素养、文化技能素养、身心健康素养、劳动能力素养及实践创新素养五个维度的评价体系。任丽娜^[6](2024)建立了以思想道德素质、身心素质、职业素质和文化素质为指标的评价体系。但评价方法的合理性和评价体系的全面性研究相对较少。

本文借助作者所在单位2023届某专业学生的综合测评数据和后期跟踪表现，分析现有评价体系的不足，提出新的评价方案，并结合学生的后期表现证实其评价的有效性。

一、现行大学生综合素质评价的现状

目前，作者所在单位对学生的综合评价主要从德育、智育、文体和能力四个维度展开。学生的综合素质测评得分 = 德育得分 * 15% + 智育得分 * 65% + 文体得分 * 10% + 能力得分 * 10%，其中德育、文体和能力得分由基础分和加减分合成，而智育得分主要用学生的平均学分进行衡量。利用该标准对2023届某专业的328个学生的综合素质进行测评和排序，其中学生S18、S19和S20的综合素质得分如图1所示。综合测评排名越低，说明综合测评得分越高：图1表明S18、S19的综合测评得分高于S20的综合测评得分。但从四个维度的单项得分来看，S18的“能力得分”不足50分，与S19、S20有明显的差距；S18、S19的“文体得分”明显不及S20的表现，“德育得分”方面S19、S18、S20之间顺次有约10分的差距；而S20的“智育得分”相比S18、S19来说，有所差距，但差距并不大。

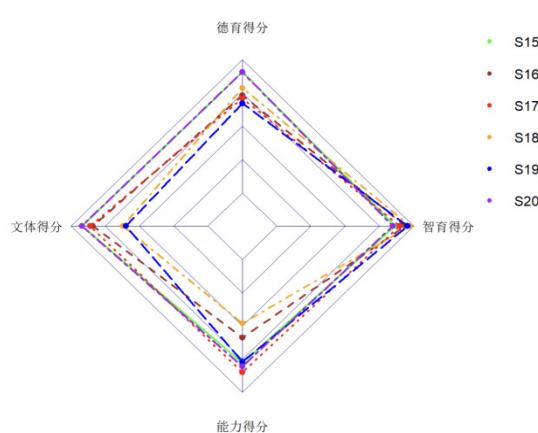


>图1三名学生的各维度得分与综合测评排名

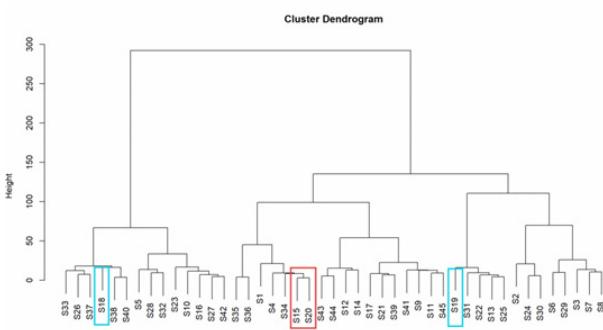
图2为学生S15—S20在四个评价指标上的得分雷达图。可以看出S20与S15在四个维度上的重合度很高，但与S19的重合度不高；且S20与S15在四个维度上的得分均较高；而S19有三个维度的得分都较低，只有“智育得分”相对较高。进一步对学生四个维度上的得分进行聚类分析，得出系统聚类图如图3所示。可以看出：学生S20与S15的距离较近，被划分到同一类中，但与S18和S19相距较远。

追踪学生S20的实习情况可知其实习成绩为91，S15的实习成绩为90，两者相近，但S19的实习成绩只有85分；追踪学生的就业情况，学生S20和S15均在公办小学任教，专业与就业相关度“很匹配”，而S18就职于私立单位，专业和就业相关度“一般匹配”，S19虽也就职于公办学校，但其工资比S20少近一半。

上述分析表明，学生S20的综合素质应当与S15相近，而比学生S18和S19的表现要更全面；而现行的综合素质评价结果却是学生S18和S19的综合测评得分高于S20的综合测评得分。根据调研，这种状况在高校学生评价中比较普遍。这种重智育、轻德育、文体的评价方法显然有悖于“五育并举”的理念，况且“能力”的指标内涵部分地与“智育”重叠，又不能对“劳育、美育”进行充分体现。本文拟从评价方法和评价体系上进行改革探究，以期全面、科学、合理地实现“德智体美劳全面发展”的量化评价。



>图2 学生S15—S20的四个维度得分雷达图



>图3 系统聚类图

二、“五育并举”背景下改革方案探究

(一) 基于TOPSIS法的大学生综合素质评价方法

1. TOPSIS法综合素质评价原理及步骤

TOPSIS法是一种常用的综合评价方法，其能充分利用原始数据的信息，其结果能精确地反映各评价方案之间的差距。因此可以利用TOPSIS法综合分析学生离“综合素质最好”情况的距离，从而对学生的综合素质进行排名，一般步骤如下：

(1) 利用公式(1)对原始指标数据进行标准化。

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^l x_{ij}^2}} \quad (1)$$

(2) 确定正负理想解。选取各指标中的最大值作为正理想解，即学生综合素质的理想化目标，记为 $b^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_j^+]$ 。取各指标中的最小值作为负理想解，记为 $b^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_j^-]$ ，其中 $y_j^+ = \max(y_{ij})$, $y_j^- = \min(y_{ij})$

(3) 计算各学生与正负理想解的距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^l (y_{ij} - y_j^+)^2} \quad (2)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^l (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (3)$$

其中 D_i^+ 为到正理想解的距离， D_i^- 为到负理想解的距离。

(4) 计算各学生与正理想解的贴近程度。

$$TOPE_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (4)$$

其中 $TOPE_i$ 为贴近程度，值越大，表明学生与理想化培养目标越接近，综合素质能力越好。

2. TOPSIS法综合素质评价结果及分析

仍以作者所在单位2023届某专业学生综合素质评价中四个维度的数据为原始数据，利用TOPSIS法计算每个学生的TOPE值，其中原评价方法排位前20的学生，其TOPSIS法得分及排位结果如表1所示。可以看出：S15与S20的TOPSIS得分分别为0.85和0.84，排名分别为第9和第10；而S18、S19的TOPSIS排名去到了第44和第33。进一步分析可以发现，四个维度得分较为均衡的同学，其TOPSIS排名就相对靠前；如果某学生在其中一个维度得分较高而其他维度得分相对较低，则其TOPSIS得分就越低，排名也就相对靠后。排名的改善，充分说明TOPSIS法的合理性。

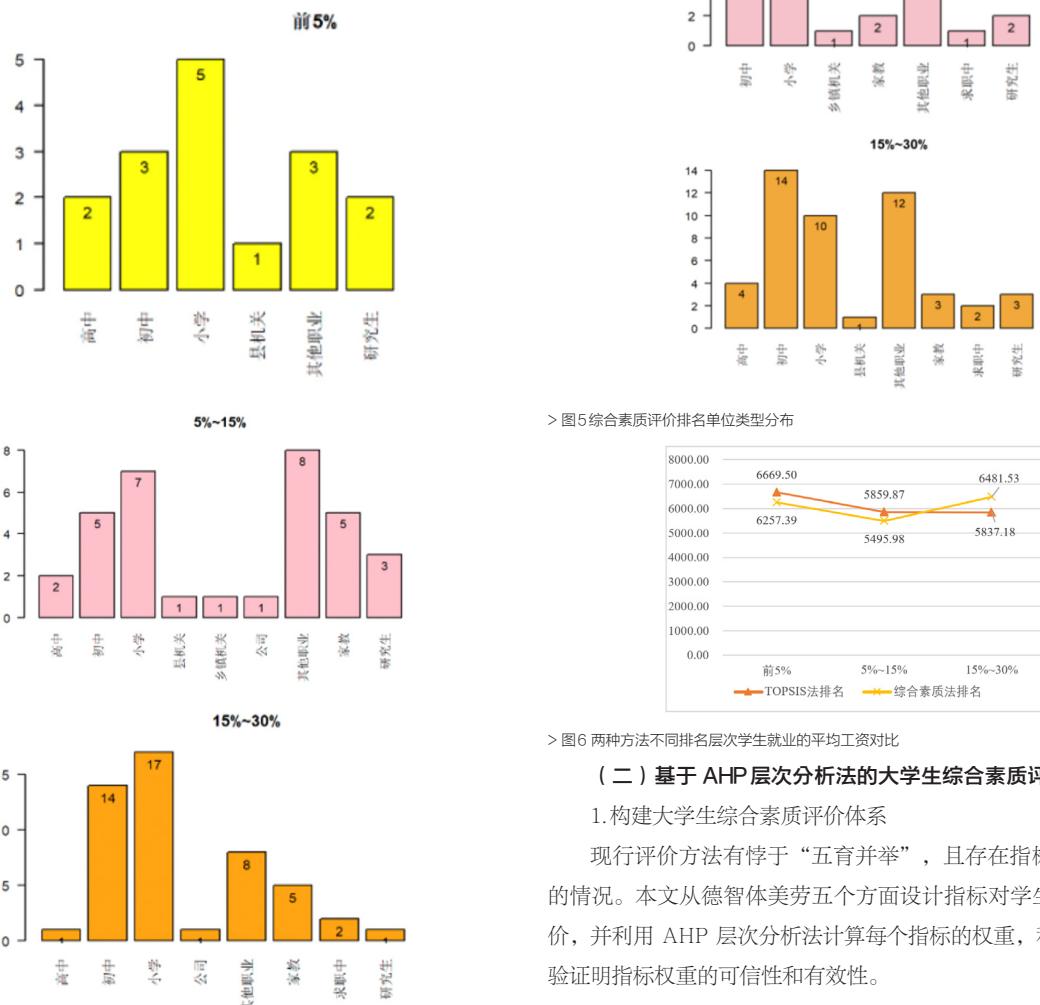
表1 TOPSIS得分及排名

| 序号 | 德育得分 | 智育得分 | 文体得分 | 能力得分 | 综合素质得分 | 综合素质得分排名 | TOPSIS得分 | TOPSIS得分排名 |
|-----|--------|--------|-------|--------|--------|----------|----------|------------|
| S1 | 92.31 | 100.00 | 87.00 | 80.00 | 95.55 | 1 | 0.92 | 2 |
| S2 | 75.15 | 97.29 | 86.00 | 100.00 | 93.11 | 2 | 0.89 | 3 |
| S3 | 92.31 | 93.01 | 87.00 | 96.00 | 92.61 | 3 | 0.92 | 1 |
| S4 | 95.45 | 89.24 | 89.26 | 81.71 | 89.42 | 4 | 0.88 | 4 |
| S5 | 86.39 | 96.53 | 70.50 | 66.00 | 89.35 | 5 | 0.84 | 11 |
| S6 | 100.00 | 85.93 | 89.00 | 95.00 | 89.26 | 6 | 0.87 | 5 |
| S7 | 91.12 | 89.54 | 75.50 | 90.00 | 88.42 | 7 | 0.87 | 6 |
| S8 | 84.02 | 88.89 | 79.25 | 97.00 | 88.01 | 8 | 0.86 | 8 |
| S9 | 81.66 | 89.88 | 93.00 | 80.00 | 87.97 | 9 | 0.86 | 7 |
| S10 | 81.66 | 93.30 | 81.00 | 62.50 | 87.24 | 10 | 0.83 | 15 |
| S11 | 75.76 | 92.00 | 89.93 | 70.73 | 87.23 | 11 | 0.84 | 12 |
| S12 | 65.09 | 94.13 | 84.00 | 75.00 | 86.85 | 12 | 0.82 | 19 |
| S13 | 78.11 | 93.31 | 62.50 | 82.00 | 86.82 | 13 | 0.83 | 17 |

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----|------|----|
| S14 | 73.37 | 94.13 | 75.00 | 71.00 | 86.79 | 14 | 0.83 | 18 |
| S15 | 90.91 | 86.31 | 91.95 | 78.05 | 86.74 | 15 | 0.85 | 9 |
| S16 | 73.37 | 93.93 | 84.00 | 59.00 | 86.36 | 16 | 0.81 | 23 |
| S17 | 71.01 | 89.81 | 86.00 | 85.00 | 86.13 | 17 | 0.84 | 14 |
| S18 | 78.70 | 97.35 | 62.00 | 48.00 | 86.08 | 18 | 0.78 | 44 |
| S19 | 67.46 | 95.71 | 60.00 | 77.00 | 86.03 | 19 | 0.80 | 33 |
| S20 | 90.91 | 84.64 | 91.95 | 80.49 | 85.90 | 20 | 0.84 | 10 |

对 TOPSIS 排名和现综合测评排名前 5%，5%~15%，

15%~30% 学生的就业情况进行对比分析，结果分别见图 4 和图 5。从图 4 可以看出，TOPSIS 排名前 5% 的学生，其毕业后的就职单位类型整体好于排名 5%~15% 和排名 15%~30% 的学生；从图 5 可以看出，前三个排名层次中均出现还未就职的学生，且排名前 5% 和 5%~15% 的学生中均没有在高中就职的学生。对两种排名方法不同排名层次中学生就业后的平均工资进行分析，结果如图 6 所示。可以看出，TOPSIS 法排名中前 5% 学生的平均工资高于排名 5%~15% 学生的平均工资，而后者又高于排名 15%~30% 学生的平均工资。但现综合测评排名的前三个排名层次却没有体现出这种趋势。这说明 TOPSIS 排名与学生就业质量的一致性优于现综合素质排名与就业质量的一致性，TOPSIS 法能够改善现行评价方法且结果与学生的后续就业表现更吻合。



> 图4 TOPSIS排名单位类型分布

> 图5 综合素质评价排名单位类型分布



> 图6 两种方法不同排名层次学生就业的平均工资对比

(二) 基于 AHP 层次分析法的大学生综合素质评价体系构建

1. 构建大学生综合素质评价体系

现行评价方法有悖于“五育并举”，且存在指标内涵不清晰的情况。本文从德智体美劳五个方面设计指标对学生进行综合评价，并利用 AHP 层次分析法计算每个指标的权重，利用一致性检验证明指标权重的可靠性和有效性。

本文构建的指标体系如表 2 所示，其中一级指标包括德智体美劳五个维度和学生的奖惩记录；通过文献研究^[4~6]、师生访谈确

定出对应的二级指标构成大学生综合素质评价指标体系，结果如表 2 所示。

表2 大学生综合素质评价指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 评价途径 |
|------|------|-------------|---------------|
| 德育 A | 思政素质 | 思政理论素养 | 思政类课程成绩 |
| | | 思政表现 | 基层党团组织给予评价 |
| | 法纪素质 | 法律观念 | 法治类课程成绩 |
| | | 纪律表现 | 班干给予评价 |
| 智育 B | 知识能力 | 学分加权平均分 | 根据学分平均分计算公式核定 |
| | | 外语水平及计算机 | 根据相关的计分政策核定 |
| | 创新能力 | 撰写发表科研论文 | 根据相关的计分政策核定 |
| | | 发明创造、获得成果专利 | 根据相关的计分政策核定 |
| | | 学科或科技竞赛获奖 | 根据相关的计分政策核定 |
| 体育 C | 体育活动 | 体育课成绩 | 体育课成绩 |
| | | 体育竞赛获奖 | 根据相关的计分政策核定 |
| 美育 D | 艺术活动 | 艺术类比赛获奖 | 根据相关的计分政策核定 |
| | | 艺术类课程学习情况 | 艺术类课程成绩 |
| | | 艺术类活动参与情况 | 根据相关的计分政策核定 |
| 劳育 E | 社会实践 | 校外实训或实习 | 实训或实习成绩 |
| | | 志愿服务 | 根据相关的计分政策核定 |
| | | 勤工助学 | 根据相关的计分政策核定 |
| 奖惩 F | 学生工作 | 学生干部工作 | 根据相关的计分政策核定 |
| | | 其他加分情况 | 根据相关的加分政策核定 |
| | 奖励 | 违纪违规行为 | 根据相关的扣分政策核定 |

(三) 确定综合素质评价体系中各级指标权重

1. 确定判断矩阵

邀请学院相关领导、教务办、就业工作负责人和辅导员组成专家咨询组，采用 1~9 标度法，制作指标权重配置咨询表并发给专家征询意见，构建两两比较判断矩阵，综合专家组根据实践经验经验和专业知识做出判断矩阵，得出一级指标的判断矩阵 A，如表 3 所示。

表3 一级指标判断矩阵

| | A | B | C | D | E | F |
|---|-----|-----|---|---|---|-----|
| A | 1 | 1/4 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| B | 4 | 1 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| C | 1/2 | 1/6 | 1 | 1 | 1 | 1/2 |
| D | 1/2 | 1/6 | 1 | 1 | 1 | 1/2 |
| E | 1/2 | 1/6 | 1 | 1 | 1 | 1/2 |
| F | 1 | 1/4 | 2 | 2 | 2 | 1 |

2. 确定权重

对判断矩阵每一列进行归一化处理： $\bar{a}_{ij} = a_{ij} / \sum_{k=1}^n a_{kj}$ ，然后

对矩阵按行相加： $M_i = \sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij}$ ，再将向量 $M = (M_1, M_2, \dots, M_n)^T$ 归一

化： $W_i = M_i / \sum_{j=1}^n M_j$ ，所求的 $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)^T$ 即为相应的特征向量^[7]。根据表3，本文中一级指标权重系数为

$$W = (0.14, 0.49, 0.07, 0.07, 0.07, 0.14)^T$$

计算判断矩阵最大特征根 $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i}$ ，式中 $(AW)_i$ 表示

向量 AW 的第 i 个元素。此处， $\lambda_{\max} = 6.01$ 。

3. 一致性检验

专家打分法难免会有主观因素影响，为了验证最终权重系数的可靠性和有效性，需要对模型进行一致性检验。检验统计量为： $CR = \frac{CI}{RI}$ 其中 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ 称为一致性指标^[8]， RI 是平均一致性指标， n 是阶数， $n > 2$ 时，一致性检准则为： $CR < 0.1$ 时，认为判断矩阵具有满意的一致性；否则，需要重新调整判断矩阵^[9-10]。

利用 R 语言对一级指标判断矩阵进行一致性检验，结果表明 $CR = 0.0022 < 0.1$ ，说明一级指标判断矩阵与一致性检验符合要求，即专家打分数据是可信且有效的。

4. 综合得分

按照上述步骤，计算出各级指标的相应权重及综合权重，结果如表 4 所示。大学生综合素质评价模型为：

$$z_new = W_{\text{总}}^T X \quad (5)$$

其中 W^T 为综合权重得行向量， X 为三级指标值组成的列向量。 z_new 为大学生综合素质得分分。利用公式 (5) 即可对大学生的综合素质进行评价。

三、结论

本文利用雷达图和聚类分析等统计方法指出现行综合素质评价方法有悖于“五育并举”的理念，且存在指标内涵不清晰的情况。评价方法上，本文基于 TOPSIS 法提出新的综合素质评价方

法,结果表明TOPSIS排名更符合学生毕业后的就业表现。评价体系方面,本文结合“五育并举”教育评价改革的时代背景,利用AHP层次分析法建立了大学生综合素质量化评价指标体系。评价方法和体系能够全面、科学、合理地实现对“德智体美劳全面发展”的量化评价,有利于“五育并举”教育改革发展目标的

实现。

不同高校的学生管理与要求会有所不同,但只需对评价体系中的各级指标选取和判断矩阵进行相应调整,本文所提评价体系和评价方法就能够方便地应用于不同高校的学生综合素质测评。

表4 综合评级指标权重

| 一级指标 | 权重 | 二级指标 | 权重 | 三级指标 | 权重 | 综合权重 |
|-------|-------|----------|-------|-----------------|--------|-------|
| 德育(A) | 0.142 | 思政素质(A1) | 0.500 | 思政理论素养(A11) | 0.333 | 0.024 |
| | | | | 思政表现(A12) | 0.667 | 0.047 |
| | | 法纪素质(A2) | 0.500 | 法律观念(A21) | 0.333 | 0.024 |
| | | | | 纪律表现(A22) | 0.667 | 0.047 |
| 智育(B) | 0.492 | 知识能力(B1) | 0.667 | 学分加权平均分(B11) | 0.750 | 0.246 |
| | | | | 外语水平及计算(B12) | 0.250 | 0.082 |
| | | 创新能力(B2) | 0.333 | 撰写发表科研论(B22) | 0.400 | 0.066 |
| | | | | 发明创造、获成果专利(B23) | 0.400 | 0.066 |
| | | | | 学科或科技竞赛获奖(B24) | 0.200 | 0.033 |
| 体育(C) | 0.075 | 体育活动(C1) | 1.000 | 体育课成绩(C11) | 0.333 | 0.025 |
| | | | | 体育竞赛获奖(C12) | 0.667 | 0.050 |
| 美育(D) | 0.075 | 艺术活动(D1) | 1.000 | 艺术类比赛获奖(D11) | 0.540 | 0.040 |
| | | | | 艺术类课程学习情况(D12) | 0.297 | 0.022 |
| | | | | 艺术类活动参与情况(D13) | 0.1634 | 0.012 |
| 劳育(E) | 0.075 | 社会实践(E1) | 0.500 | 校外实训或实习(E11) | 0.5396 | 0.020 |
| | | | | 志愿服务(E12) | 0.1634 | 0.006 |
| | | 学生工作(E2) | 0.500 | 勤工助学(E13) | 0.297 | 0.011 |
| 奖惩(F) | 0.142 | 奖励(F1) | 0.500 | 学生干部工作(E21) | 1.000 | 0.037 |
| | | 惩罚(F2) | 0.500 | 其他加分情况(F12) | 1.000 | 0.071 |
| | | | | 违纪违规行为(F21) | 1.000 | 0.071 |

参考文献

- [1] 刘庆昌. “五育并举”才能促成完整的学校教育[J]. 教育发展研究, 2021, 41(22): 3.
- [2] 杜静媛, 马云鹏, 田雪. “五育”并举进教材: 价值意蕴、基本遵循及现实进路[J]. 现代教育管理, 2021, (10): 84–90.
- [3] 石中英, 董玉雪, 仇梦真. 从“五育并举”到“五育融合”: 内涵、合理性与实现路径[J]. 中国教育学刊, 2024, (02): 65–69.
- [4] 舒文琼, 陈士燕, 刘晓平. “新工科”视域下本科生综合素质评价体系建设路径探究[J]. 高教论坛, 2019, (07): 17–23.
- [5] 王大灵. 基于“五维”融合的大学生综合素质评价体系构建路径探析[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2022, 21(06): 91–94.
- [6] 任丽娜, 陈巧巧, 孙玉洁. 大学生综合素质与能力评价指标体系的构建与实践——以安徽信息工程学院为例[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2024, 42(02): 126–131.
- [7] 徐国祥. 统计预测与决策(第五版)[M]. 上海财经大学出版社, 2016.
- [8] 孙娓娓, 孙怀波, 李俊林. 基于AHP-TOPSIS模型的“数学建模”课程思政的成效分析[J]. 湖北理工学院学报, 2025, 41(02): 73–77.
- [9] 顾镒杰, 王正蓝, 何建波, 等. 基于雷达图和TOPSIS法的排爆机器人系统效能评估[J/OL]. 探测与控制学报, 1–7.
- [10] 张延昕, 屈璐. 高职院校产业学院绩效评价: 评价模型、指标体系及应用检验[J]. 职教论坛, 2025, 41(03): 103–111.