



# 基于模糊综合评价的高校实验仪器设备内部 控制管理绩效评价

陈 艳, 邱敦国, 何 柳, 廖 勇\*

(四川大学 实验室及设备管理处, 成都 610065)

**摘要:** 高校实验仪器设备固定资产是发展高等教育事业的重要条件支撑和物质基础保障, 如何科学有效地评价高校实验仪器设备内部控制管理绩效, 对于提高实验仪器设备的内部控制管理水平具有重要的现实意义。该文将 COSO 内部控制整合框架理论的五要素“嵌入”高校实验仪器设备管理各环节, 构建了我国高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系和基于模糊综合评价的高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价模型, 并以某高校为例进行了实证分析。分析结果表明, 采用该模型对高校实验仪器设备管理内部控制绩效进行评价, 能够客观量化地反映高校实验仪器设备内部控制管理绩效水平的高低, 有利于促进高校实验仪器设备的规范化管理和内部控制绩效管理。

**关键词:** 模糊综合评价; 高校实验仪器设备; 内部控制管理; 绩效评价

中图分类号: TP75

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20220642

## Performance Evaluation of Internal Control Management of Experimental Instruments and Equipment in Colleges and Universities Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

CHEN Yan, QIU Dunguo, HE Liu, LIAO Yong\*

(Department of Laboratory and Equipment Management, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

**Abstract:** The experimental instruments and equipment fixed assets of colleges and universities are the crucial supporting conditions and material foundation guarantees for the development of higher education. How to evaluate the performance of internal control management of experimental instruments and equipment scientifically and effectively is of great practical significance for improving the level of internal control management of experimental instruments and equipment. In this paper, the five elements of the COSO internal control integrated framework theory were embedded in the experimental instruments and equipment management of colleges and universities. The performance evaluation index system of internal control of experimental instruments and equipment management in colleges and universities and the performance evaluation model of internal control of experimental instruments and equipment management in colleges and universities based on fuzzy comprehensive evaluation were constructed, and an example of a university was given to make an empirical analysis. The analysis shows that using the model of experimental instruments and equipment management performance evaluation of internal control can objectively and quantitatively reflect the level of performance management of the internal control of experimental instruments and equipment in colleges and universities, and promote the standardized management and internal control performance management of experimental instruments and equipment in colleges and universities.

**Key words:** fuzzy comprehensive evaluation method; experimental instruments and equipment management of colleges and universities; internal control; performance evaluation

收稿日期: 2022-11-11; 修回日期: 2023-07-01

基金项目: 中国高等教育学会高等教育科学研究“十三五”规划重点课题项目(2019SYSZD05)。

作者简介: 陈艳(1985-), 女, 硕士, 助理研究员, 主要从事高校实验仪器设备固定资产管理研究。

\* 通信作者: 廖勇(1970-), 男, 硕士, 实验师, 主要从事高校实验仪器设备固定资产管理研究。E-mail: liaoyong@

scu.edu.cn

高校实验仪器设备固定资产是发展高等教育事业的重要条件支撑和物质基础保障,直接影响着高等教育的质量、科学研究的发展速度和水平、办学的规模以及办学的经济效益和社会效益。随着高校实验仪器设备管理工作日趋复杂,高校实验仪器设备内部控制机制和内部控制管理绩效评价体系建设没有跟上高校快速发展的步伐。一方面,国家对高校实验仪器设备管理越来越重视,大力增加实验仪器设备固定资产经费投入;另一方面,高校实验仪器设备的管理没有得到有效的内部监管和内部控制绩效评价,不同程度地存在实验仪器设备经费配置不合理,经费投入不讲效益,资源闲置浪费,采购、使用和管理不严谨,开放共享程度不高等现象。如何提高高校实验仪器设备的内部控制管理水平,加强实验仪器设备内部控制管理绩效的科学评价,是目前我国各级政府部门、教育主管部门和高校共同关注和亟需解决的一项重要课题。综观国内高校实验仪器设备固定资产管理绩效评价的文献,现有大部分学者对高校仪器设备管理绩效评价指标体系的构建和绩效考核评价进行了研究<sup>[1-10]</sup>,有的学者采用模型构建的量化方法对高校仪器设备管理绩效进行了评价<sup>[11-18]</sup>,有的学者从内部控制视角研究了高校仪器设备的绩效管理<sup>[19-21]</sup>。然而极少有研究是以美国反虚假财务报告委员会下属的发起人委员会(The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, COSO)内部控制整合框架理论五要素为主要评价指标,通过建立模型对高校实验仪器设备内部控制管理绩效来进行量化评价。

本文从内部控制视角出发,将内部控制理论的思想应用于我国高校实验仪器设备管理绩效评价指标体系的设计,构建以COSO内部控制整合框架五要素为基础的我国高校实验仪器设备内部控制管理绩效评价指标体系。基于模糊综合评价,对高校实验仪器设备内部控制管理绩效评价模型进行实证分析,旨在为进一步规范实验仪器设备内部控制管理行为和评价实验仪器设备内部控制管理绩效提供科学有效的方法和手段,进而促进资源的合理配置和使用效益的提升,保证实验仪器设备安全、完整和有效使用,从源头上消除隐患、防范舞弊和规避风险。

## 1 高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系设计

### 1.1 指标体系的构建原则

在基于内部控制的高校实验仪器设备管理绩效评价研究中,为了选取合适且科学的指标,注重其系统性和全面性,构建高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系要遵循以下原则:

1)科学有效性原则。首先,在选择切实可行的绩效评价方法后,制定科学合理的指标选取规则。其次,保证选取的数据客观、真实,确保绩效评价结果真实有效。

2)可行性原则。在指标体系确定后,数据有迹可循,能够被收集。同时,指标要适合高校实验仪器设备评价环境,即所选指标能够真实地反映高校实验仪器设备的内部控制管理绩效,为决策者做出科学合理的决策提供有力的依据。

3)独立性原则。在能够评价高校实验仪器设备管理内部控制绩效的情况下,指标体系中各个指标之间的关联性较小,不出现相同或者相似的指标,所得评价结果更为客观。

4)系统性原则。基于内部控制理论的高校实验仪器设备管理绩效评价指标体系涉及控制环境、风险评估、控制活动、信息与沟通、监控活动等5个方面管理维度的评价,涉及的二级指标较多,因此,所选择的指标应具有较强的代表性,从根本上反映出高校实验仪器设备内部控制管理的实际水平,保证绩效评价的系统性。

### 1.2 指标体系的构建

在遵循以上绩效评价指标体系构建原则的基础上,运用层次分析法,建立高校实验仪器设备管理绩效评价指标体系,具体构建如下。

首先,将COSO内部控制整合框架理论的五大要素确定为一级指标,即控制环境指标、风险评估指标、控制活动指标、信息与沟通指标、监控活动指标。

其次,对高校实验仪器设备管理绩效评价和实验仪器设备内部控制管理的相关文献进行梳理,并进行研究思路和主要评价指标的整合,最终确定出具有参考价值的指标。在指标的选取方面,以具备参考价值的高校实验仪器设备固定资产管理绩效评价和内部控制管理的相关研究成果为基础,采用文献分析法对指标进行逐一筛选,

采用德尔菲法对指标体系进行补充完善。

和 19 个二级指标的高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系，如图 1 所示。

最后，本研究构建了一个包含 5 个一级指标

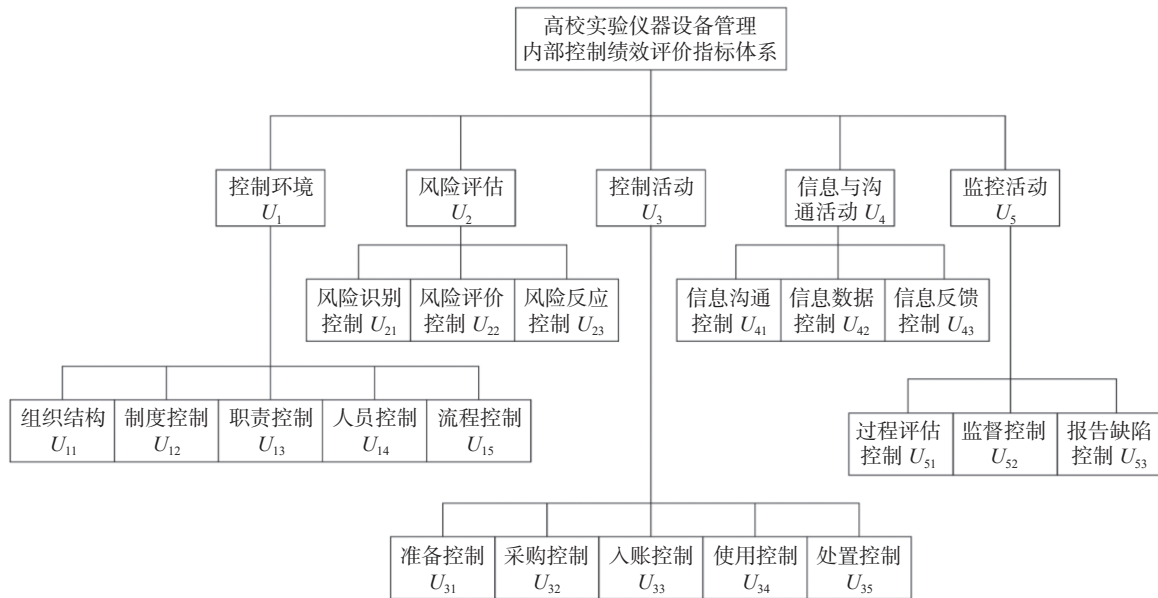


图 1 高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系

### 1.3 确定判断矩阵以及指标权重

依据本文的研究内容，采用 Likert 五分等级量表法设计调查问卷，让专家对现有指标体系中各项指标的重要程度，即“非常重要”“比较重要”“一般重要”“不重要”“去掉”进行选择，并对此分别赋值为 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分。所回收的调查问卷，一方面用于上述指标的筛选，另一方面作为确定指标权重的重要依据。以问卷收集所得的各指标的 5 级重要性得分，作为判断矩阵  $A^*=(a_{ij})_{nm}$  确定的依据。

$$A^* = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

式中： $a_{ij}$  为矩阵中的元素，表示第  $i$  个指标比第  $j$  个指标的重要程度，如果指标  $i$  比指标  $j$  重要，则取  $a_{ij} > 1$ ，不如它重要取  $a_{ij} < 1$ ，一样重要取  $a_{ij} = 1$ 。根据上述判断矩阵，邀请专家对各个指标的相对重要性进行判定，即进行两两比较，得到每组打分情况，与此同时，进行最大特征值的计算和一致性检验，计算每行乘积的  $m$  次方，可得到  $m$  维向量，将向量标准化即可得到权重向量，其权重即为  $W_i$ 。得到权重矩阵后，可计算其最大特征根  $\lambda_{max}$ ，依据最终结果判断矩阵都符合一致性检验，具体如表 1 到表 6 所示。

表 1 一级指标比较表

高校实验设备管理	控制环境	风险评估	控制活动	信息与沟通	监控控制	$W_i$
控制环境	1.0	1.0	0.5	2	2	0.2128
风险评估	1.0	1.0	0.5	2	2	0.2128
控制活动	2.0	2.0	1.0	2	2	0.3291
信息与沟通	0.5	0.5	0.5	1	1	0.1226
监控控制	0.5	0.5	0.5	1	1	0.1226

注：一致性比例：0.0173； $\lambda_{max}$ ：5.0776

表 2 控制环境指标比较表

控制环境	组织结构	制度控制	职责控制	人员控制	流程控制	$W_i$
组织结构	1.0000	1.0	1.0000	2.0000	3	0.2650
制度控制	1.0000	1.0	2.0000	1.0000	2	0.2491
职责控制	1.0000	0.5	1.0000	1.0000	3	0.2020
人员控制	0.5000	1.0	1.0000	1.0000	3	0.2005
流程控制	0.3333	0.5	0.3333	0.3333	1	0.0834

注：一致性比例：0.0357； $\lambda_{max}$ ：5.1599

表 3 风险评估指标比较表

风险评估	风险识别	风险评价	风险反应	$W_i$
风险识别	1	1	1	0.3333
风险评价	1	1	1	0.3333
风险反应	1	1	1	0.3333

注：一致性比例：0.0000； $\lambda_{max}$ ：3.0000

表 4 控制活动指标比较表

控制活动	准备控制	采购控制	入账控制	使用控制	处置控制	$W_i$
准备控制	1.0000	1.00	2	0.3333	3.0	0.1911
采购控制	1.0000	1.00	1	0.5000	4.0	0.2026
入账控制	0.5000	1.00	1	0.2500	0.5	0.1027
使用控制	3.0000	2.00	4	1.0000	4.0	0.4070
处置控制	0.3333	0.25	2	0.2500	1.0	0.0966

注: 一致性比例: 0.0811;  $\lambda_{\max}$ : 5.3633

表 5 信息与沟通指标比较表

信息与沟通	信息沟通控制	信息数据控制	信息反馈控制	$W_i$
信息沟通控制	1.0	0.5	2	0.3108
信息数据控制	2.0	1.0	2	0.4934
信息反馈控制	0.5	0.5	1	0.1958

注: 一致性比例: 0.0516;  $\lambda_{\max}$ : 3.0536

表 6 监控活动指标比较表

监控活动	过程评估控制	监督控制	报告缺陷控制	$W_i$
过程评估控制	1.0000	0.5	3	0.3090
监督控制	2.0000	1.0	5	0.5816
报告缺陷控制	0.3333	0.2	1	0.1095

注: 一致性比例: 0.0036;  $\lambda_{\max}$ : 3.0037

以高校实验仪器设备管理内部控制绩效为目标的层次分析法中, 可以看出矩阵具有满意的一致性, 满足一致性要求。根据指标权重大小可以判断出高校实验仪器设备管理绩效评价较为关注控制活动、控制环境和风险评估 3 个方面。将上述方法求得的权重以表格的方式列举出来, 如表 7、表 8 所示。

表 7 一级指标对决策目标的排序权重

一级指标	权重	一级指标	权重
控制活动	0.3291	监控控制	0.1226
控制环境	0.2128	信息与沟通	0.1226
风险评估	0.2128		

表 8 二级指标对决策目标的排序权重

二级指标	权重	二级指标	权重
使用控制	0.1339	职责控制	0.0430
监督控制	0.0713	人员控制	0.0427
风险评价	0.0709	信息沟通控制	0.0381
风险反应	0.0709	过程评估控制	0.0379
风险识别	0.0709	入账控制	0.0338
采购控制	0.0667	处置控制	0.0318
准备控制	0.0629	信息反馈控制	0.0240
信息数据控制	0.0605	流程控制	0.0178
组织结构	0.0564	报告缺陷控制	0.0134
制度控制	0.0530		

## 2 基于模糊综合评价的高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价模型

模糊综合评价法由美国控制论专家查德 (L. A. Zadeh) 教授于 1965 年提出, 该评价法包括 3 个步骤: 首先, 确定评价项目或指标的集合以及评价等级; 其次, 根据决策人对指定项目的评定情况, 构建隶属度矩阵; 最后, 引入评价项目的权重, 计算综合隶属度向量。

模糊综合评判的优势在于: 使用模糊数代替难以用准确数字描述的指标, 有利于解决非确定性的问题。但是, 该方法在隶属度和权重的确定方面带有主观性, 所以评价不同项目时, 需要综合考虑客观性、真实性、适用性以及数据可获得性。

### 2.1 建立评价集和评价尺度

为了评价高校实验仪器设备管理的绩效水平, 本文将建立评价集  $V$ 。评价集表示方案层的优劣情况, 比较常用的有五级评价标准, 记录为  $V=(\text{很好, 较好, 一般, 较差, 差})$ 。评价尺度则是对评价集的标准量化处理, 记录为  $E$ 。在五级评级标准中, 很好=“100 分”, 较好=“80 分”, 一般=“60 分”, 较差=“30 分”, 差=“0 分”。

### 2.2 构建模糊评价矩阵和评价模型

模糊评价矩阵, 记录为  $R$ :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

根据上述建立的高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价指标体系, 本研究建立模糊评价矩阵表, 对被评价的高校实验仪器设备内部控制管理的情况进行评分, 分别可以得到模糊评价矩阵。

利用模糊综合评价法构建高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价模型:  $Z = WRE^T$ , 其中,  $W$  为各级指标的权重集;  $R$  为模糊评价矩阵;  $E$  为对评价集进行标准化处理的评价尺度集;  $Z$  表示各个被评价的高校实验仪器设备管理内部控制绩效的总得分。分数越高, 表示高校实验仪器设备管理效益越高, 运行管理过程越完善。

## 3 高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价模型应用

本研究选取了具有代表性的 SC 大学进行实证分析, 该大学实验仪器设备固定资产体量大, 总

值近 50 亿元(截至 2022 年 8 月 31 日)。

### 3.1 SC 大学实验仪器设备内部控制管理情况评分

根据高校实验仪器设备管理的实际运行情况, 本文采用同行评议统计法确定得分。在实际操作过程中, 从该学校邀请 10 位实验仪器设备管

理领域专家组成评判小组进行评判。其中, 本文用占比( $n_x/n$ )表示专家的打分情况,  $n$  表示参加评估的专家总人数,  $n_x$  表示在某一表现程度上的支持人数。SC 大学实验仪器设备内部控制管理状况的二级指标打分情况如表 9 所示。

表 9 SC 大学实验仪器设备管理内部控制绩效模糊评价矩阵表

准则层指标名称	指标体系		专家评判占比					
	权重	指标层指标名称	权重	很好	较好	一般	较差	差
控制环境( $U_1$ )	0.213	组织结构( $U_{11}$ )	0.265	0.9	0.1	0	0	0
		制度控制( $U_{12}$ )	0.249	0.3	0.7	0	0	0
		职责控制( $U_{13}$ )	0.202	0.9	0.1	0	0	0
		人员控制( $U_{14}$ )	0.201	0.7	0.1	0.2	0	0
		流程控制( $U_{15}$ )	0.084	0	0.8	0.2	0	0
风险评估( $U_2$ )	0.213	风险识别控制( $U_{21}$ )	0.333	0	0	0.8	0.2	0
		风险评价控制( $U_{22}$ )	0.333	0	0.4	0.6	0	0
		风险反应控制( $U_{23}$ )	0.333	0.1	0.6	0.3	0	0
控制活动( $U_3$ )	0.329	准备控制( $U_{31}$ )	0.191	0	0.7	0.2	0.1	0
		采购控制( $U_{32}$ )	0.203	0.8	0.1	0.1	0	0
		入账控制( $U_{33}$ )	0.103	0.1	0.8	0.1	0	0
		使用控制( $U_{34}$ )	0.407	0.1	0.6	0.3	0	0
		处置控制( $U_{35}$ )	0.097	0.1	0.7	0.2	0	0
信息与沟通( $U_4$ )	0.123	信息沟通控制( $U_{41}$ )	0.311	0.1	0.6	0.2	0.1	0
		信息数据控制( $U_{42}$ )	0.493	0.8	0.1	0.1	0	0
		信息反馈控制( $U_{43}$ )	0.196	0.1	0.7	0.2	0	0
监控活动( $U_5$ )	0.123	过程评估控制( $U_{51}$ )	0.309	0.1	0.7	0.2	0	0
		监督控制( $U_{52}$ )	0.582	0.8	0.1	0.1	0	0
		报告缺陷控制( $U_{53}$ )	0.109	0.2	0.6	0.2	0	0

### 3.2 SC 大学实验仪器设备内部控制管理绩效综合得分

首先, 求出准则层指标的综合评判集。从表 3 可知, 控制环境  $U_1$  的模糊子集为  $W_{U1}=(0.265, 0.249, 0.202, 0.201, 0.084)$ 。判断矩阵  $R_{U1}$  为:

$$R_{U1} = \begin{bmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.7 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

控制环境指标的模糊判断矩阵  $A_{U1}=W_{U1} \times R_{U1}=(0.636, 0.308, 0.057, 0, 0)$ 。

$A_{U1}$  即为控制环境指标的综合评判集, 同理可求得  $A_{U2}$ 、 $A_{U3}$ 、 $A_{U4}$ 、 $A_{U5}$  的综合评判集。

其次, 在准则层综合评判集的基础上求得目标层综合评判集。SC 大学实验仪器设备内部控制效果的权重集  $W_U$  是准则层权重组成的集合, 模糊综合判断矩阵  $A_U=W_U \times R_U$ , 其中  $R_U$  为上一步中

准则层指标的综合评判集所组成的矩阵。所得的  $R_U$  值即为隶属于各个档次的隶属度。

案例高校实验仪器设备管理内部控制效果  $U$  的权重集为  $W_U=(0.213, 0.213, 0.329, 0.123, 0.123)$ , 根据  $A_{U1}$ 、 $A_{U2}$ 、 $A_{U3}$ 、 $A_{U4}$ 、 $A_{U5}$  确定的模糊判断矩阵  $R_U$  如下:

$$R_U = \begin{bmatrix} 0.636 & 0.308 & 0.057 & 0 & 0 \\ 0.033 & 0.333 & 0.566 & 0.067 & 0 \\ 0.223 & 0.548 & 0.210 & 0.019 & 0 \\ 0.445 & 0.373 & 0.151 & 0.031 & 0 \\ 0.518 & 0.340 & 0.142 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

所以, 模糊综合判断矩阵  $A_U=W_U \times R_U=(0.334, 0.404, 0.238, 0.024, 0)$ 。

最后, 综合评价值  $S=A_U \times E$ , 所得结果即为高校实验仪器设备内部控制管理绩效评价的得分。而  $E=(100, 80, 60, 30, 0)$ , 综上  $S=80.72$ 。因此, COSO 框架下 SC 大学实验仪器设备内部控制绩效评价的最终得分为 80.72 分。

SC大学实验仪器设备内部控制管理绩效评价结果表明:在控制环境层面,大部分绩效指标表现较为突出,个别指标未达到理想效果,如制度控制和流程控制均还有待进一步加强;在风险评估层面,与其他环节相比相对薄弱,对于风险的识别、评价控制和应急措施和响应机制都表现一般,具体表现在风险评估指标的“风险识别控制”指标以及“风险评价控制”指标评分较低;在控制活动、信息与沟通以及监控活动方面,大部分指标都满足预期要求,对于实验仪器设备管理的各环节有相应的管理措施,监管手段和信息沟通较为顺畅,但对于监控活动内部控制全过程的评估还不够全面有效,内部控制管理体系仍不够健全。

结合科技部大型科研仪器开放考核结果中存在的问题,从内部控制层面分析,SC大学应加强大型仪器购置论证,把好仪器入口关,减少重复购置,避免闲置浪费风险;严格落实相关管理制度,加强购置审批,在大型设备采购环节做到无购置论证报告不予采购;加强实验队伍建设,综合考虑岗位类别、岗位职责、职称晋升、工资薪酬等方面,结合“双一流”建设目标,完善实验技术队伍建设,努力打造一支结构合理、素质优秀、水平一流的实验技术与管理团队。

#### 4 结束语

本文结合我国高校实验仪器设备内部控制管理的情况,将COSO内部控制整合框架理论的五要素嵌入高校实验仪器设备管理当中,对高校实验仪器设备内部控制管理绩效评价指标体系和模型构建进行了研究,并应用某高校实验仪器设备内部控制管理统计数据,对其进行了实证分析。分析结果表明,基于模糊综合评价的高校实验仪器设备管理内部控制绩效评价模型能够基本解决对高校实验仪器设备内部控制管理绩效难以进行“量化”评价的问题。“量化”的评价结果更能客观地反映高校实验仪器设备内部控制管理绩效水平的高低,从而有利于高校管理者采取有效的措施提高实验仪器设备内部控制管理水平,促进资产使用效益的提升,保证实验仪器设备固定资产安全、完整和有效使用,有效防范舞弊和规避风险,从源头上消除隐患。

#### 参考文献

- [1] 戴计强,罗茂斌,蔡筱梅,等.融合DEA的高校二级学院仪器设备管理绩效评价体系构建研究[J].*实验技术与管理*,2019,36(1):286-290.
- [2] 古晓艳.高校仪器设备绩效评价体系的构建[J].*实验室科学*,2016,19(5):191-194.
- [3] 苑磊,沈益鹏,尹媛媛.高校固定资产管理绩效评价指标体系初探[J].*教育观察*,2020,9(9):31-34.
- [4] 张玲,陈舒,陈琦,等.高校事业资产管理绩效指标体系构建的研究[J].*实验技术与管理*,2017,34(9):252-256.
- [5] 赵善庆.公立高校资产使用绩效评价指标体系的构建研究[J].*教育财会研究*,2015,26(6):31-36.
- [6] 祝婧.试论中国高校固定资产绩效评价指标体系的构建[J].*经济研究导刊*,2011(33):61-62.
- [7] 桑惠兰,唐俊峰,韩阜益.高校大型仪器设备使用效益评价体系的现状分析[J].*实验室研究与探索*,2017,36(5):281-285.
- [8] 赵晴,李慧.高校固定资产管理绩效考核评价研究[J].*山西大学学报(哲学社会科学版)*,2020,43(1):139-143.
- [9] 王晓华,王杰.高等学校资产管理与绩效评价[M].北京:经济科学出版社,2015.
- [10] 朱丽霞.高校固定资产管理绩效评价浅析[J].*经济视角*,2012(4):157-159.
- [11] 林晋峰.高校固定资产管理绩效评价模型及绩效提升的措施研究[J].*贵阳学院学报(自然科学版)*,2021,16(4):33-36.
- [12] 彭世金.基于AHP和Fuzzy的高校贵重仪器效益评价研究[J].*教育教学论坛*,2018(4):15-17.
- [13] 彭云.基于模糊综合评价的高校固定资产管理绩效评价[J].*技术与创新管理*,2013,34(3):208-211.
- [14] 王刻铭,刘浩源,刘仲华.基于模糊理论的高校大型仪器设备绩效考核探究[J].*实验室研究与探索*,2021,40(11):238-245.
- [15] 王文君,胡美琴,刘洪颜.基于BSC模型的高校大型仪器设备共享平台绩效评价体系的研究[J].*山东化工*,2020,49(5):215-219.
- [16] 苑磊.高校固定资产管理绩效评价模型构建[J].*科教文汇*,2021(9):19-21.
- [17] 朱丽霞,严奇春.基于DEA方法的高校固定资产管理绩效评价探讨[J].*实验技术与管理*,2014,31(2):228-231.
- [18] 朱霞,曹奕轩,蒋晴倩.基于AHP的高校仪器设备绩效评价[J].*会计之友*,2021(5):120-125.
- [19] 文雷.COSO内部控制新框架对我国高校国有资产管理启示[J].*高教学刊*,2015(13):18-20.
- [20] 李傲,范朝阳.基于内部控制的高校仪器设备管理刍议[J].*中国现代教育装备*,2019(7):1-3.
- [21] 王丹,张玉平.高校仪器设备内部控制建设调研与思考[J].*实验室研究与探索*,2020,39(5):280-283.