

# 基于改进的 TOPSIS 法的高校图书馆建设绩效评价研究

——以教育部直属高等院校为例\*

□李新运 姜玉梅 田景梅 宋艳

**摘要** 在进行图书馆绩效评价时,为了突出指标之间的均衡发展,避免出现“短板效应”,提出了一种基于多指标协调发展的 TOPSIS 评价方法,并利用教育部直属高等院校图书馆的统计数据进行了实证分析和验证,表明该方法适用于强调多指标协调发展的绩效评价。绩效评价结果显示,综合类高等院校图书馆绩效较高,理工类次之,农业类和师范类较低。

**关键词** 高校图书馆 绩效评价 改进的 TOPSIS 法

**分类号** G250

**DOI** 10.16603/j.issn1002-1027.2018.03.003

2015年,我国启动高等院校“双一流”建设战略,该战略提出要以学科为基础、以绩效为杠杆,加快提升科学研究水平、培育创新人才和推进成果转化等。“双一流”战略的实施也对高等院校图书馆建设提出了更高的要求,高等院校应转换思路,着力从高等教育发展层面对高校图书馆建设进行综合评价。另外,高校图书馆建设中存在着重投入、轻产出以及图书馆资源配置不合理导致的图书馆服务效率不高的问题,从长远来看不利于图书馆的协同创新和可持续发展。因此,有必要对高校图书馆的服务绩效进行综合评价,为图书馆提高“投入—产出”效率提供决策支持,以加快新形势下的图书馆管理体制改革和服务体系创新。在高校图书馆绩效评价方面,学者们陆续将其他学科的研究方法引入到该领域中。蒲筱哥等、贺秀英等、齐春泽分别利用网络分析法<sup>[1]</sup>、三角模糊法<sup>[2]</sup>、熵权 TOPSIS 法<sup>[3]</sup>对高校图书馆电子资源服务绩效进行了评价;宋敬果等、郭顺利等、闫现洋等分别利用关键指标方法<sup>[4]</sup>、模糊综合评价法<sup>[5]</sup>、数据包络分析法(Data Envelopment Analysis, DEA)<sup>[6]</sup>对图书馆学科馆员服务进行了评价;赵迎红等、李建霞等、储伊力等分别利用因子分

析和聚类<sup>[7]</sup>、二阶段 DEA 法<sup>[8]</sup>、超效率 DEA 法<sup>[9]</sup>对图书馆综合绩效进行了评价。然而,目前的绩效评价研究存在以下几个方面的问题:一方面,在产出指标构建上,大多关注人才培养和科学研究产出,较少关注社会服务产出,更没有涉及到文化传承产出。即较少关注高校图书馆运行状态与人才培养、科学研究、社会服务、文化传承四大功能的协同性;另一方面,绩效评价方法只考虑了指标的综合水平,而没有表达指标之间的协调水平,即使最终高校图书馆绩效评价得分较高,也存在某项投入和产出严重不足的情况,不利于高校图书馆的长远发展。如何结合高等教育发展的服务目标,进行高校图书馆的绩效评价,并注重考察评价指标之间的协调性是值得探讨和解决的问题。

TOPSIS 法是一种多属性决策方法,它根据各评价对象与“正理想解”和“负理想解”之间的距离来进行方案的优劣排序。TOPSIS 法操作灵活、计算简单,适用于多指标、多评价对象之间的对比选择,在各个领域的绩效评价中已被广泛采用。在传统 TOPSIS 方法的基础上,许多学者进行了改进,包括正负理想点的改进、指标权重的改进和贴适度公

\* 国家社会科学基金项目“基于投入—状态—产出框架的高校图书馆建设促进学科发展绩效评价研究”(编号:15BTQ002)的研究成果之一。

通讯作者:姜玉梅,ORCID:0000-0003-0970-6563, yumeij0811@163.com。

式的改进<sup>[10-11]</sup>。如陆伟锋等提出将正负理想点转化成绝对正理想点同时利用投影公式来综合改进贴近度公式的方法<sup>[12]</sup>；张欣等提出采用以垂面距离代替欧式距离来作为判断方案的依据<sup>[13]</sup>；党兴华等引进熵权法与 TOPSIS 法相结合的方法<sup>[14]</sup>；曹清玮提出了基于区间模糊值的多属性 TOPSIS 方法<sup>[15]</sup>。但是改进后的 TOPSIS 法只考虑了指标的综合水平，难以避免指标之间的替代作用。因此，为弥补以往研究的不足，本文重点对贴近度公式进行了改进，提出了多评价指标协调发展的 TOPSIS 方法。在以往评价研究的基础上建立了更为系统的高校图书馆建设促进高等教育发展的指标体系，首先运用层次分析法和熵权法确定组合权重，然后采用改进的基于多指标协调发展的 TOPSIS 多属性决策分析方法对教育部直属高等院校图书馆的建设服务绩效进行综合评价和排序。

## 1 概念模型与指标体系构建

### 1.1 面向高等教育发展的高校图书馆绩效评价概念模型

与公共图书馆不同，高校图书馆不仅承担着传播知识还承担着提高高校科研能力以及高校文化软实力的重要功能，是为教学和科研服务的学术性机构。社会服务功能作为教学和科研功能的延伸，以科研成果直接服务于经济社会发展；高校图书馆是高校开展文化传承和创新的前沿阵地和重要平台，文化传承功能的实现不仅决定着大学的水平与质量，也决定着对国家和民族的意义。但是，多数绩效评价研究建立的指标体系忽略了高校图书馆建设对社会服务和文化传承功能的促进作用，其绩效评价有失全面。因此，本文在高校协同创新的背景下，构建了高校图书馆促进人才培养、教学科研、社会服务和文化传承四位一体的概念模型。

相关研究表明，高校图书馆建设与教学、科研之间具有互动关系：一方面，图书馆建设为高校教学、科研发展提供了坚实的基础；另一方面，只有实现了高校职能的不断优化发展，才能保证图书馆各项服务功能的实现和服务质量的提升<sup>[16-19]</sup>。图书馆建设投入包括各项人力、物力和财力投入，教学、科研产出包括人才培养、科学研究、社会服务和文化传承。单纯地通过资源投入并不能直接转化为教学、科研产出，而是需要通过中间投入和产出来发挥

作用。中间投入包括专任教师投入、学科经费投入、教学用房投入、实验设备投入和其他设施投入，中间产出包括服务数量、服务质量、服务时间、服务态度、服务方式和服务类型。最终建立的概念模型如图 1 所示。

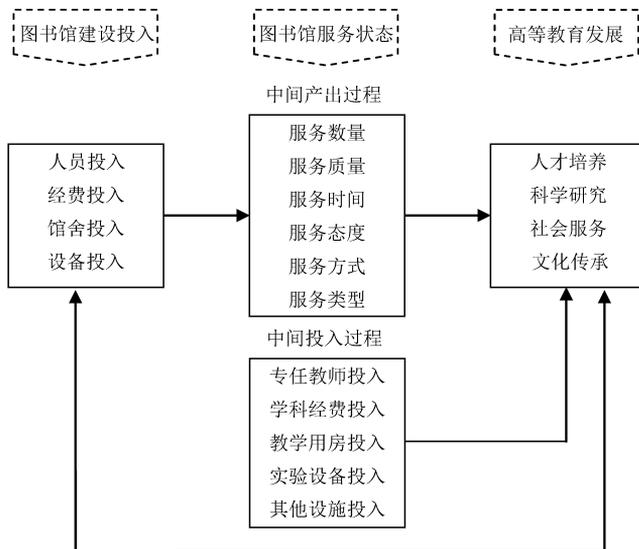


图 1 高校图书馆建设促进高等教育发展概念模型

### 1.2 高校图书馆绩效评价指标体系

根据图 1 的概念模型，基于相关定量分析，在选取指标时遵循科学性、客观性、可比性等原则，并参照教育部制定的《普通高等学校图书馆评估指标》（修订）和《中国高等学校绩效评价报告》等构建了更为全面和完善的高校图书馆建设促进高等教育发展的指标体系。将图书馆一级指标划分为高校图书馆成本指标和效益指标：其中成本指标包括经费投入、馆员配置、馆舍建设和文献建设；效益指标包括人才培养、科学研究、社会服务和文化传承。人才培养能力采用毕业研究生人数、学位获奖数和全国百篇优秀学位论文数来衡量；科学研究用核心期刊论文数、发明专利数和国家级科研项目验收数来衡量；社会服务用高校科技服务经费支出、技术合同转让金额和专利出售金额来衡量；文化传承用档案馆和博物馆的规模来衡量。大学博物馆承担着保存、研究和传播高校先进文化的使命，在学术性教学、科学与学术性研究和创造性地文化教学等方面都发挥着重要的作用。建设一流大学博物馆是促进文化传承和创新的一个重要载体和选择。因此，将档案馆和博物馆的规模作为衡量高校文化传承的重要指标，其大小可以用档案馆和博物馆的工作人员数以及建筑面

积来表示。另外, 文化传承强调大学文化的多样性、开放性和包容性, 出国讲学可以促进我国高等院校文化的海外传播和与世界多元文化的交流和沟通。因此, 将国内外派出讲学人数作为衡量文化传承的又一重要指标。最终构建的指标体系见表 1。

表 1 高校图书馆建设绩效指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
成本指标	经费投入	图书馆建设总经费、日常运行费用
	馆员配置	馆员数量、硕士以上学历人员比例、高级职称人员比例
	馆舍建设	馆舍面积、阅览座位数
	文献建设	纸质资源总量、电子资源总量
效益指标	人才培养	毕业研究生数、学位论文获奖数、全国百篇优秀博士学位论文数
	科学研究	核心期刊论文数、发明专利数、国家级科研项目验收数
	社会服务	科技服务课题经费支出、专利出售金额、技术合同转让金额
	文化传承	档案馆和博物馆规模、国内外派出讲学人数

## 2 指标的预处理和权重的确定

### 2.1 指标值的标准化处理

指标体系中各指标有不同的量纲, 为了使各指标之间横向可比, 需要进行标准化处理。根据指标变化方向, 指标可以分为正向(效益型)指标和负向(成本型)指标, 指标处理的原则就是将其变为同向指标并标准化<sup>[20]</sup>。这里采用极差变化法进行处理, 计算公式如下:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min j}}{x_{\max j} - x_{\min j}} \times 100 \quad (\text{正向指标}) \quad (1)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{\max j} - x_{ij}}{x_{\max j} - x_{\min j}} \times 100 \quad (\text{负向指标}) \quad (2)$$

其中

$$x_{\min j} = \min_{1 \leq i \leq m} \{x_{ij}\}, j = 1, 2, \dots, n$$

$$x_{\max j} = \max_{1 \leq i \leq m} \{x_{ij}\}, j = 1, 2, \dots, n$$

上式中  $x_{ij}$  表示第  $i$  所高校在第  $j$  个指标下的统计值,  $y_{ij}$  表示标准化之后的数值。经过极差变换之后, 均有  $0 \leq y_{ij} \leq 100$ , 并且逆向指标均转换为正向指标。

### 2.2 指标权重的确定

主观赋权法能够充分利用专家知识和判断能力, 本文采用 AHP 主观赋权法建立层次结构模型、

构造判断矩阵、确定权重系数并进行一致性检验。AHP 是一种定性和定量分析相结合的多目标决策方法, 能够有效地分析目标准则体系层次间的非序列关系, 具有简洁、系统、实用的优点<sup>[21]</sup>。

## 3 评估模型

TOPSIS 法是一种有效的多指标综合评价方法, 这种方法通过构建多指标问题的正理想解和负理想解, 并以靠近正理想解和远离负理想解两个基准, 作为评价各方案和排序的依据<sup>[22]</sup>。利用 TOPSIS 法在进行图书馆建设绩效评价时, 对数据分布、样本指标含量大小均无要求, 既适用于小样本资料, 又适用于多评价单元、多指标的大系统资料, 既能用于横向对比, 又能用于纵向分析, 具有真实、直观、可靠的优点。

标准化后的指标数据是一个矩阵  $Y = (y_{ij})_{m \times n}$ , 正向化之后的指标值越大越优。由于前述标准化处理的特点, 使得潜在的最优和最劣方案 ( $n$  维向量) 分别为  $(100, 100, \dots, 100)$  和  $(0, 0, \dots, 0)$ 。这样, 潜在的最优方案和最劣方案是固定的, 当增加新的方案时, 可以有效解决评价对象排名的逆序问题。

各个方案到潜在的最优和最劣方案的距离分别为:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \omega_j (y_{ij} - 100)^2} \quad (3)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \omega_j y_{ij}^2} \quad (4)$$

各个方案与正理想解和负理想解的相对贴近度定义为:

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (5)$$

因此, 我们用贴近度的大小测度各个方案的优劣, 贴近度在 0 到 1 之间, 贴近度越大, 表示方案得分越高, 方案越理想。

上述的传统 TOPSIS 评价模型只考虑了多指标的综合水平, 指标之间往往具有替代作用。对于一个方案而言, 即使少量指标的得分较低, 而大部分指标的得分较高, 该方案的综合评价值也会较高。而协调发展的要求是多个发展指标的得分不应差异太大, 差异越大则综合评价得分越低。基于这种考虑, 我们提出以下的扩展 TOPSIS 评价方法。

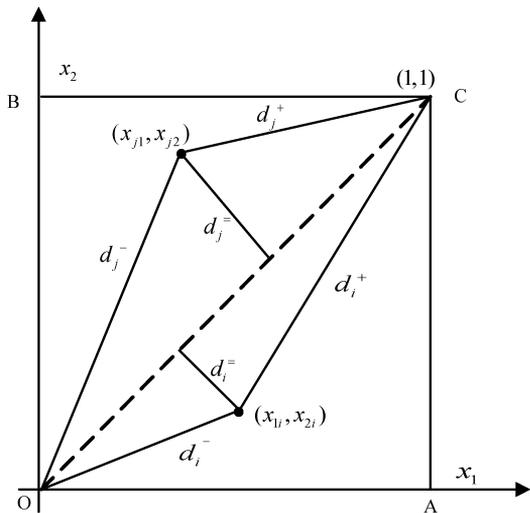


图 2 方案  $i$  和  $j$  的三个距离示意

以两个指标  $x_1, x_2$  为例,从图 2 可以看出,当指标的协调性较高时,各个指标的得分应比较接近,方案点到单位正方形的对角线  $OC$  的垂直距离  $d_i^-$  较近(完全协调时,  $d_i^- = 0$ );相反,当指标的协调性较低时,各个指标的得分比较分散,方案点到单位正方形的对角线  $OC$  的垂直距离较远(完全不协调时,  $d_i^- = \frac{\sqrt{2}}{2}$ );当  $d_i^-$  从  $0 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}$  时,指标之间的协调性逐渐降低。所以,可以采用方案点到单位正方形的对角线  $OC$  的垂直距离  $d_i^-$  来表示指标之间的协调性。

当评价指标多于两个时,需要在多指标空间中计算方案点  $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in})$  到空间直线  $y_1 = y_2 = \dots = y_n$  的最短(垂直)距离。考虑到空间直线  $y_1 = y_2 = \dots = y_n$  上各个点的坐标值(指标值)相等,记第  $i$  个方案点  $(y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in})$  与空间直线  $y_1 = y_2 = \dots = y_n$  的连接点为  $(y_i, y_i, \dots, y_i)$ ,所以方案点与连接点之间的空间距离的平方为:

$$(d_i)^2 = \sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i)^2$$

方案点与连接点之间的最短距离满足:

$$\begin{aligned} \frac{d(d_i^-)}{dy_i} &= \sum_{j=1}^n (-1)(y_{ij} - y_i) \\ &= -2\left(\sum_{j=1}^n (y_{ij} - ny_i)\right) = 0 \end{aligned}$$

此时连接点(垂足)的每个坐标值为:

$$y_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{ij}$$

所以最短距离的平方为:

$$(d_i^-)^2 = \sum_{j=1}^n \left( y_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_{ik} \right)^2$$

方案点与连接点之间的最短距离为:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( y_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_{ik} \right)^2}$$

方案点与连接点之间的最短加权距离为:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j \left( y_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_{ik} \right)^2} \quad (6)$$

扩展的 TOPSIS 评价得分为:

$$e_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+ + d_i^-} \quad (7)$$

$e_i$  仍然介于  $0 \sim 1$  之间,但其中包含了指标之间的协调性信息,同时当评价对象较多,出现两个评价对象到正负理想点的距离相等时,也可以对方案的优劣进行排序。

#### 4 实证分析

指标数据主要来源于教育部高校图书馆事实数据库(2012—2015年)的统计数据以及《2015年教育部直属高校基本情况统计资料汇编》。由于各项投入转化成教学科研产出需要一个过程,例如各类论文发表都存在着一一定的发表周期,根据相关学者的研究<sup>[23-24]</sup>,将产出滞后期定为两年。因此,所有的投入指标为2013年的数据,所有的产出指标为2015年的数据。经过相应的处理和分析,选取了33所统计数据完整且符合要求的高校作为评价对象。在指标选取方面,有些高校填报的事实数据库中的数据存在明显偏差和大量缺失,导致了指标数据获取困难。实际上,指标体系中的部分指标之间相关性较强以及有些指标对结果的影响很小,因此定性和定量的初步筛选实属必要。例如,在高校图书馆绩效评价中,储伊力等利用SPSS对指标进行了相关性分析,最终确立了6个指标作为投入产出指标<sup>[25]</sup>;赵迎红利用因子分析法,从13个测量指标中提取了4个公因子,并进行了实证分析<sup>[26]</sup>。因此,基于数据的缺失以及通过相应的定性和SPSS相关性分析,最终从建立的指标体系中筛选出8个指标作为代表性指标:即总建筑面积、藏书总量、在编人员数和年度总经费作为成本指标;毕业研究生数、发表论文数量、科技服务支出经费和国内外受聘讲学人数作为效益指标。其中毕业研究生数是本科生和

研究生数按照一定的比例折合而来,发表的论文数 最终的统计指标数据见表 2。  
量是人文、社会科学和自然科学方面的论文合计数。

表 2 高校图书馆绩效评价原始数据

学校名称	成本指标(2013年)				效益指标(2015年)			
	物力投入		人力投入	财力投入	人才培养	科学研究	社会服务	文化传承
	总建筑面积 (平方米)	藏书总量 (万册)	在编人员数 (人)	年度总经费 (万元)	毕业研究生数 (人)	发表论文数量 (篇)	科技服务支出 (万元)	受聘讲学人数 (人)
北京大学	67462	938.32	157	3895.60	7619	15036	3772.1	437
清华大学	52893	456.36	124	3419.52	5021	12448	27434.0	262
北京科技大学	27692	203.42	80	1656.34	3195	4983	15644.1	26
北京化工大学	18641	175.01	80	1340.34	1965	1903	3982.5	14
北京师范大学	48523	444.66	112	3430.84	3904	4208	295.0	191
大连理工大学	85005	316.87	102	2210.45	4233	5032	25678.8	41
东北师范大学	42760	362.27	124	1648.32	4225	1951	2548.1	174
复旦大学	52553	566.99	164	5433.45	5119	11978	3113.1	550
同济大学	74497	446.7	172	5084.81	5389	6404	73014.7	130
上海交通大学	120582	420.63	212	3424.61	6197	15056	21271	41
华东师范大学	51026	492.69	128	3023.76	3776	4652	876.3	325
南京大学	78417	615.25	133	2844.97	4814	2816	4870.3	215
东南大学	69916	404.68	126	2350.94	4781	5214	29696.9	58
中国矿业大学	47767	231.7	77	2375.63	2469	2034	10859.1	35
江南大学	45457	226.75	90	1578.24	2107	4420	9313.0	61
南京农业大学	32568	235.4	117	3320.90	2423	4475	4661.9	27
合肥工业大学	36350	262.68	96	1560.62	3010	2994	15515.2	75
厦门大学	121877	478.63	170	2998.77	3840	4555	5924.4	286
武汉大学	64218	702.79	275	3088.91	7935	5690	26341.8	209
华中科技大学	41836	554.04	195	2522.15	7590	8180	27175.9	113
武汉理工大学	35714	404.29	174	1817.51	4617	3769	10127.6	14
华中师范大学	24896	300.67	102	1420.99	3933	2100	675.9	130
中山大学	99903	516.7	267	3074.88	6159	5378	2394.5	140
华南理工大学	63878	366.09	126	2278.46	4545	7314	19654.8	47
重庆大学	27233	430.84	123	3261.31	4785	5829	4926.7	56
四川大学	62080	774.68	192	2168.32	7071	12633	20786.2	161
西南交通大学	60047	379.94	101	1840.11	3778	10417	8492.6	86
电子科技大学	64884	278.07	78	2510.28	4177	4169	7360.6	17
西安交通大学	38474	526.79	140	2151.98	4129	5746	9617.4	77
长安大学	32133	263.95	103	1228.34	2652	1768	41270.7	15
西北农林科技大学	32906	236.34	136	1771.05	2660	4467	2425.2	19
陕西师范大学	57758	380.81	82	1650.46	3006	3209	744.5	90
兰州大学	63866	351.00	102	1818.76	3843	4884	2668.7	144

注:统计数据来自《2015年教育部直属高校基本情况统计资料汇编》以及教育部高校图书馆事实数据库。

首先对指标数据进行预处理,根据公式(1)和(2)得到标准化后的指标数据;然后利用 AHP 法确定主观权重。各个评价指标的权重计算结果如下。

$$W = (0.0351 \ 0.1322 \ 0.0664 \ 0.0664 \ 0.3076 \ 0.2262 \ 0.1663 \ 0.0759)$$

为了对两种方法的绩效评价结果进行比较和分析,根据公式(3)、(4)、(5)计算出传统的 TOPSIS 方法的评价得分,根据公式(3)、(4)、(6)、(7)计算得出改进的 TOPSIS 方法的评价得分,结果见表 4。

表 4 高校图书馆建设绩效评价结果

高校名称	传统的 TOPSIS	排名	改进的 TOPSIS	排名
华中科技大学	0.5004	2	0.4166	1
同济大学	0.5136	1	0.4091	2
武汉大学	0.4700	3	0.3737	3
清华大学	0.4452	4	0.3621	4
四川大学	0.4240	5	0.3525	5
东南大学	0.4039	9	0.3428	6
上海交通大学	0.3986	10	0.3374	7
大连理工大学	0.4137	7	0.3295	8
北京大学	0.4095	8	0.3206	9
华南理工大学	0.3867	12	0.3181	10
长安大学	0.4147	6	0.3116	11
重庆大学	0.3797	13	0.3005	12
武汉理工大学	0.3698	17	0.3000	13
北京科技大学	0.3881	11	0.2906	14
电子科技大学	0.3644	18	0.2862	15
华中师范大学	0.3748	14	0.2835	16
合肥工业大学	0.3699	16	0.2796	17
中山大学	0.3353	23	0.2761	18
东北师范大学	0.3411	22	0.2707	19
兰州大学	0.3460	19	0.2697	20
北京化工大学	0.3734	15	0.2680	21
南京大学	0.3169	29	0.2672	22
复旦大学	0.3184	28	0.2667	23
西安交通大学	0.3231	27	0.2642	24
西南交通大学	0.3296	25	0.2629	25
中国矿业大学	0.3457	20	0.2592	26
江南大学	0.3446	21	0.2556	27
西北农林科技大学	0.3351	24	0.2521	28
陕西师范大学	0.3292	26	0.2503	29
北京师范大学	0.3084	31	0.2459	30
南京农业大学	0.3158	30	0.2396	31
华东师范大学	0.2905	32	0.2346	32
厦门大学	0.2603	33	0.2218	33

由表 4 可以看出,改进后的 TOPSIS 法得出的绩效评价普遍降低,绩效排名情况也出现了相应的变化。传统的 TOPSIS 法得出的绩效排名前 3 名分别是同济大学、华中科技大学和武汉大学;改进的 TOPSIS 法得出的绩效排名前 3 名是华中科技大学、同济大学和武汉大学。对比发现,改进后的 TOPSIS 法的绩效排名更为客观合理。由此,我们计算了各个高校评价指标值的标准差来证明改进的 TOPSIS 法的合理性:标准差的大小一定程度上代表了指标的协调性大小——标准差越小,指标值差异性越小,指标协调性越好,则绩效排名相对升高。例如,华中科技大学的排名由第 2 变为第 1,同济大学的排名由第 1 变为第 2,计算可得华中科技大学和同济大学各评价指标的标准差分别为 0.23 和 0.29,可以看出华中科技大学的指标的差异性较小,指标的协调性较好,因此华中科技大学排名上升而同济大学排名下降。再如,东南大学的排名由第 9 上升为第 6 而排名第 6 的长安大学其名次变为第 11,计算可得东南大学和长安大学的标准差分别是 0.21 和 0.38,东南大学各指标的标准差较小,协调性较好,因此东南大学的名次上升而同济大学的名次下降。据此可以认为,改进后的 TOPSIS 法充分考虑了指标之间的协调性特征,使得绩效评价结果更为合理有效,更能代表各高校的绩效发展水平。

根据改进的 TOPSIS 法的绩效评价结果,将样本中的 33 所高校分为以下三种类型:

第一种类型的高校绩效值在 0.3—0.42。其中排名最高的是华中科技大学,绩效值达到了 0.4166。这种类型的高校以综合类高校为主,且综合实力较强(包含了 2017 年武书连大学排名中的前 10 位的高校)。这些高校的馆藏量大多在 400—800 万册之间;总经费投入大多在 2500—4000 万元之间;发表的论文数量大多在 6000—15000 篇之间;科技服务支出经费大多在 10000—30000 万元之间。高校图书馆建设规模较大,无论是人力投入还是物力投入都较多,产出水平也较高,其绩效水平较之其他两种类型最高。这说明,该类型的高校能够充分利用资源投入量大的优势,合理配置资源,将其转化为教学、科研产出。

第二种类型的高校绩效值在 0.26—0.3。这种类型的高校包含的高校数量最多,且各高校绩效值差距较小,包括了 12 所理工类大学,5 所综合类大

学和 2 所师范类大学,可见是以理工类高校为主。这种类型的高校馆藏量大多在 300—500 万册之间;总经费投入大多在 2000—3500 万元之间;发表的论文数量大多在 4000—10000 篇之间;科技服务支出经费大多在 3000—15000 万元之间。该类型的高校的资源投入规模仅次于第一种类型的高校,产出水平处于中等,其绩效水平处于中等水平。这说明,大多数高校能够较好地将资源投入转化为教学、科研产出,但还有进一步提升的空间。其中,综合实力较强的南京大学和复旦大学其绩效排名却较差,分别排到了第 22 位和 23 位,分析原因可能是资源投入存在大量闲置和浪费,导致利用率不高。

第三种类型的高校绩效值在 0.2—0.26。该类型的高校包含的高校数量最少,主要是以师范类和农业类大学为主。这些高校的馆藏量大多在 200—400 万册之间;总经费投入大多在 1500—3000 万元之间;毕业研究生数大多在 1500—7000 人之间;发表的论文数量大多在 2000—5000 篇之间;科技服务支出经费大多在 3000—10000 万元之间。这些高校的综合实力整体较弱,人力和物力投入都较小,产出水平最低,其绩效水平较差。分析该类型的高校绩效排名较低的原因,一方面可能是资源投入不足,另一方面可能是基于高校自身学科特色和发展要求,使得科学研究和社会服务产出较低。其中,排名倒数第二的厦门大学,其综合实力较强,无论是图书馆建筑面积、藏书总量还是经费投入均高于平均水平,但是其产出水平最低,其绩效值也最低。由此可知,制约其绩效水平高低的主要原因可能是资源配置能力较差,导致不能很好地将高投入转化为相应的高产出。

## 5 结论与启示

图书馆建设发展的目标是通过实现“投入—产出”比的最大化,并通过各项资源的均衡投入,使得各项产出协同发展,为教学和科研活动提供更好支持。而传统的 TOPSIS 法在进行绩效评价和排序时,计算的是各指标的综合水平,此时即使有些指标值较差,由于其他指标值较高,导致其绩效值可能会较高,因此其绩效评价结果可能不符合其发展目标。通过对传统的 TOPSIS 方法进行改进,在贴适度公式中加入了协调性因素,克服了传统 TOPSIS 评价方法的缺点,并且通过对 33 所高校的绩效进行实证

分析,印证了此方法的适用性和优势,可为今后的研究提供借鉴。

TOPSIS 的整体绩效评价结果表明,综合类高校图书馆的绩效水平高于理工类高校,农业类和师范类高校的绩效评价结果值最低。一方面,说明大部分综合类高校可以相对有效地发挥其资源优势,实现效率值的提高。另一方面,有些实力较强的综合类高校如厦门大学、复旦大学、南京大学等其绩效排名较低,并且所有高校的最高效率值仅达到了 0.4 左右,这表明无论是资源投入大的高校还是资源投入小的高校都普遍存在资源利用率低的问题。资源的过量投入往往会造成大量的冗余,并不能使各项资源发挥最大效用。所以,高校在引进人才、增加馆藏等的同时,更应该重视资源的合理配置。如根据教学、科研的要求制定采购计划、合理地购买资源、优化馆藏,引进高素质的工作人员的同时定期组织人员培训、更新知识等。本论文也存在着不足之处:一是由于数据限制,在指标体系中筛选了少量代表性指标,可能会对评价结果产生一定影响;二是产出指标中发表的论文数量没有分级,不能很好地代表科研水平,进行个体高校的评价并不可靠,但是评价总体水平是合理有效的。

## 参考文献

- 1 蒲筱哥,乔亚铭,胡亚敏.基于网络分析法的高校图书馆电子资源服务绩效评价模型及实证研究[J].大学图书馆学报,2014(4):41—49.
- 2 贺秀英,王晓文,呼翠霞.基于模糊语义法的高校图书馆电子资源绩效评价研究[J].情报理论与实践,2016(2):113—115.
- 3 齐春泽.基于熵权 TOPSIS 法的高校图书馆电子资源绩效评价[J].现代情报,2014(4):54—57.
- 4 宋敬果,刘敏榕,陈振标.基于 KPI 的高校图书馆学科馆员服务绩效评价体系的设计—以福州大学图书馆为例[J].图书馆研究,2015(2):107—112.
- 5 郭顺利,张向先,李昆.基于模糊综合评价的高校图书馆学科服务团队绩效评价研究[J].现代情报,2017(4):95—102,123.
- 6 闫现洋,余小萍.基于 DEA 方法的高校图书馆学科馆员服务绩效评价研究—基于西南大学图书馆学科馆员的实证分析[J].情报理论与实践,2011(2):88—92.
- 7 赵迎红.高校图书馆竞争力评价及对策——基于 52 所高校的实证研究[J].大学图书馆学报,2011(4):39—44,72.
- 8 李建霞.高校图书馆二阶段绩效动态评价研究[J].图书情报工作,2015(7):61—68.
- 9 储伊力,储节旺.高校图书馆绩效测评及影响因素分析[J].图书馆论坛,2016(8):107—118.

- 10 Vahdani B, Mousavi S M, Tavakkoli—Moghaddam R. Group decision making based on novel fuzzy modified TOPSIS method [J]. Applied Mathematical Modelling, 2012, 35(9): 4257—4269.
- 11 Adel Hatami—Marbini, Fatemeh Kangi. An extension of fuzzy TOPSIS for a group decision making with an application to tehran stock exchange [J]. Applied Soft Computing, 2016(9): 1084—1097.
- 12 陆伟锋, 唐厚兴. 关于多属性决策 TOPSIS 方法的一种综合改进 [J]. 统计与决策, 2012(19): 38—40.
- 13 张欣, 钟晓兵. 基于改进 TOPSIS 法的高校创新人才培养模式研究 [J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2012(11): 120—126.
- 14 党兴华, 李全升. 基于熵权改进 TOPSIS 的陕西国家级高新区创新发展能力评价 [J]. 科技管理研究, 2017(3): 75—83.
- 15 曹清玮. 基于区间直觉模糊的电子政府系统评价方法 [J]. 情报杂志, 2012(10): 106—111.
- 16 陆伟华, 张文华. 高校图书馆与教学、科研的互动关系分析 [J]. 现代情报, 2007(3): 204—206.
- 17 田景梅, 史纪慧, 乔娟. 高校图书馆建设对学科发展的贡献率测算研究 [J]. 图书馆论坛, 2014(3): 22—27.
- 18 林可全, 邝婉玲, 高波. 高校图书馆核心竞争力与高校科研能力相关性研究 [J]. 图书情报工作, 2014, 58(24): 5—10.
- 19 赵迎红. 图书馆学术信息量与高校研究竞争力相关性探讨——基于 48 所高校的实证研究 [J]. 大学图书馆学报, 2013(1): 21—27, 58.
- 20 赵新泉, 彭勇行. 管理决策分析(第三版) [M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- 21 周燕, 蒲筱哥. 熵权 TOPSIS 模型在数据库绩效评价中的应用研究 [J]. 图书情报工作, 2014(8): 36—41.
- 22 李新运, 任栋. 多目标下的投资项目风险评价方法与实证研究 [J]. 科研管理, 2012(5): 101—106.
- 23 谢梅, 李强. 教育部直属高校绩效评价研究——基于产出滞后效应的分析 [J]. 教育与经济, 2015(5): 46—54.
- 24 王灵芝. 中国高校人文社科研究的绩效评价 [J]. 软科学, 2012(4): 67—81.
- 25 同 9.
- 26 同 19.
- 作者单位: 山东财经大学管理科学与工程学院, 济南, 250014  
山东财经大学图书馆, 济南, 250014  
齐鲁师范学院, 章丘, 250200
- 收稿日期: 2017 年 7 月 10 日

## Research on the Performance Evaluation of University Library Development Based on Improved TOPSIS Method

—A Case Study of Universities Directly Under the Ministry of Education

Li Xinyun Jiang Yumei Tian Jingmei Song Yan

**Abstract:** In order to highlight the balanced development between the indicators and avoid the “short board effect” in the library performance evaluation, this paper presents a TOPSIS evaluation method based on multi-index coordinated development, and use the statistical data of universities directly under Ministry of Education for empirical analysis. It is indicated that the method is applicable to the performance evaluation of multi-index coordinated development. Performance evaluation results show that the comprehensive university library performance is higher, followed by science and engineering colleges, and then agricultural and normal colleges.

**Keywords:** University Library; Performance Evaluation; Improved TOPSIS Method