基于熵权 TOPSIS-VIKOR 的广州三级公立医院科技成果转化水平评价研究*

薛嘉韵[1]　李创维[2]　甘　莉[1]　林沅锜[2]　伍雪莹[2]　夏欧东[1,2,3△]

【提　要】 **目的**　评价广州市21家三级公立医院科技成果转化工作状况，为优化广州市三级公立医院科技成果转化能力提供参考。**方法**　根据自制评价指标体系制作问卷收集数据，以熵权法计算权重，结合TOPSIS法与VIKOR法进行科技成果转化水平综合评价。**结果**　在评价体系的三级指标中“孵化的科技公司数量”权重(5.3202%)最高，二级指标中“市场化及产业化情况”权重最高(10.8054%)，一级指标中“转化效益”权重最高(32.5452%)；综合评价结果排名前四的医院是B、D、E、L，末位的四家医院为A、R、S、T。**结论**　广州市三级公立医院成果转化水平差异明显，医院应加强与企业的成果转化协同合作，加速科技成果市场化和产业化，提升医院科技成果转化效益，促进新质生产力发展。

【关键词】 科技成果转化　三级公立医院　熵权法　TOPSIS-VIKOR法
【中图分类号】 R197.3　　【文献标志码】 A　　**DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2026.04.027

医疗机构科技成果转化因其特殊的社会功能和广泛的行业链接在科技创新范式的发展中起到了重要的影响和作用[1]，能够为推动临床医学科研面向世界发展前沿、突破临床诊疗技术壁垒和促进人民生命健康提供重要支撑，对推进“健康中国”建设具有重要意义[2]。

三级公立医院是我国医药科研成果转化的绝对主力军，根据患者的实际需求提出临床问题、实施临床研究再到科技成果应用[3]，贯穿了医药科技成果转化的全过程。但当前医疗机构的科技成果转化存在诸多困难和挑战，例如科技成果转化体系不健全、医疗机构科技成果转化存在的法律风险问题[4-5]、科技成果转化率低[2]等。因此，综合评价医疗机构科技成果转化水平能够发现当前不同医疗机构转化能力的参差，找出影响科技成果转化成效的重要症结，有助于提升医疗卫生科技创新体系运行效率。由于地区发展特性和省市科技创新政策的差异，有关科技成果转化水平的研究多具有针对性，主要分成两类：一是对省市整体科技成果转化效率的测算[6-9]，二是对不同省市的高校或科研院所的科技成果转化水平评价[10-11]，但是目前以医疗机构为对象的研究较少。基于此，本文对广州市三级公立医院转化工作进行实证研究，采用熵权法和TOPSIS-VIKOR模型对科技成果转化水平进行综合评价。

* 基金项目：2024年度广州市卫生健康科技重大项目(2024A031002)；广东省医学科学技术研究基金(A2023134)
1.南方医科大学卫生管理学院(510515)
2.南方医科大学珠江医院
3.汕头大学医学院
△通信作者：夏欧东；E-mail：xiaodnf@163.com

资料与方法

1. 资料来源

本研究于2024年在广州市三级公立医院中随机抽取21家作为样本，对21家三级公立医院开展科技成果转化工作现状进行调查。调查工具为自制的医疗机构科研成果转化能力评价问卷，由每家样本医院的转化管理人员进行数据填报。

2. 研究方法

(1) 前期评价指标构建

课题组研究人员在完成前期文献复习后，结合国家和地方发布的科技成果转化政策和具体实践模式筛选建立评价指标池，筛选原则包括科学性、系统性和可行性。邀请科研管理、科技成果转化、生物医药研发等领域的21位专家，采用德尔菲法进行两轮专家咨询，不断验证和修改拟定的评价指标体系，最终搭建了包括专利数量、转化效益、制度建设、平台建设、人员情况与队伍建设5个一级指标，17个二级指标，47个三级指标的医院科技成果转化评价指标体系。评价指标体系形成后，邀请某医院科研处人员试填报。根据试填报情况及调整意见完善评价指标释义，以便于样本医院填报数据。

(2) 熵权法计算客观权重

熵权法是一种多准则决策分析方法，旨在确定各个指标的权重，以便在进行决策时考虑到这些指标的重要性[12]，计算步骤如下[13]：

①建立原始数据矩阵：设数据涵盖 m 个指标，共收集 n 所医院样本数据，用 X_{ij} 表示第 i 个样本中第 j 个指标的数值，其中，$1\leqslant j\leqslant m$ 且 $1\leqslant i\leqslant n$。

②数据标准化：为避免原始数据的衡量标准不同而引起的结果差异，采用功效系数法计算每个指标的个体指数，对原始数据进行标准化处理。由于医院科

技成果转化能力评价指标均为正向指标，因此功效系数的计算公式为：

$$d_{ij} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

式中d_{ij}代表第j个指标下第i家医院的标化指标值，$0 \leqslant d_{ij} \leqslant 1$，$x_{\min}$为评分的最小值，$x_{\max}$为评分的最大值。

$$P_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} d_{ij}} \quad (2)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^{n} P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (3)$$

式中，$0 \leqslant P_{ij} \leqslant 1$，$k = \frac{1}{\ln(n)}$。

③确定指标权重：熵值越小，指标间的差别会越大，因此根据信息熵e_j计算得出差异系数的g_j，并计算每项指标的权重w_j，计算公式如下：

$$g_j = 1 - e_j \quad (4)$$

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{i=1}^{m} g_j} \quad (5)$$

（3）TOPSIS模型综合评价

TOPSIS法是有限方案多目标决策分析的常用方法，充分利用了原始数据中的信息，其结果能够精确反映各方案间的差距，从而对评价对象进行相对优劣的评估。计算步骤如下[14]：

①构建标准化加权评价矩阵：基于标准化后的原始数据构建评价矩阵Z_{ij}。

②确定正负理想解：找出评价矩阵Z_{ij}中各项指标下的正理想解Z^+和负理想解Z^-。

③计算各评价对象与正、负理想解之间的欧式距离，计算公式如下：

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (Z^+ - Z_{ij})^2}, D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{m} (Z^- - Z_{ij})^2} \quad (6)$$

④对综合评价指数C_i进行计算并排序：综合评价指数也称为相对贴近度，是评价对象与负理想解的距离和评价对象与正负理想解的距离之和的比，计算公式如下：

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

其中，$0 < C_i < 1$，C_i越接近1则代表评价对象的科技成果转化水平越高。

（4）VIKOR模型排序

VIKOR法是一种最佳妥协解的多属性决策方法，可以同时考虑群效用的最大化与个体遗憾的最小化，充分考虑决策者的效用偏好，使决策更具合理性[15]。根据VIKOR模型的基本思想，计算步骤如下：

①确定权重并构建标准化评价矩阵：在熵权法的步骤中已经构建了标准化的数据矩阵，去除数据量纲，并确定了指标权重w_i。

②根据标准化数据矩阵，找出正理想解f_i^*和负理想解f_i^-。

③确定各评价对象的群体效用S_j与个体遗憾R_j。群体效用值S_j越小越好，越小说明群体效应越大；个体遗憾值R_j越小越好，越小说明个别遗憾越小。

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{w_i(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \quad (8)$$

$$R_j = \max_i \frac{w_i(f_i^* - f_{ij})}{(f_i^* - f_i^-)} \quad (9)$$

④计算各评价对象的折衷指标值Q_j：综合度量值Q_j可用于衡量每个评价对象的综合表现，决策系数$v \in [0,1]$，可用于控制评价结果偏向于群体效用还是个体遗憾。

$$Q_j = v\frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} + (1 - v)\frac{R_j - R^*}{R^- - R^*}, j=1,2,\cdots,n \quad (10)$$

其中，$S^* = \max(S_j)$，$S^- = \min(S_j)$，$R^* = \max(R_j)$，$R^- = \min(R_j)$。通常状态下，v=0.5。

⑤确定评价对象排序，优选协调解：根据VIKOR法的折衷排序规则，若要按照Q_j值大小进行排序，需要满足以下两个条件：a. $Q(Y_2) - Q(Y_1) \geqslant DQ$，门槛值$DQ = \frac{1}{n-1}$。其中$Y_1$为$Q_j$排序中的最优方案，$Y_2$为次优方案，$n$为评价样本数量；b. Y_1方案的群体效用值是S_j中最小的或个体遗憾值是R_j最小的。

结　果

1. 调查对象基本情况

共调查广州市内21家三级公立医院，由医院科研管理专员统计医院数据后进行统一填报。样本医院覆盖广州市7个区，其中越秀区5家、海珠区3家、荔湾区2家、天河区3家、花都区3家、白云区3家、番禺区2家。将21所医院以代码A~U表示，纳入12所综合医院，9所专科医院。

2. 熵权法赋权结果

通过熵权法计算医院科技成果转化评价指标的权重，见表1。

3. TOPSIS法评价结果

根据熵权法计算得到指标权重，使用TOPSIS法得到各样本医院的相对接近度及排序，见表2。越接近1，说明该医院科技成果转化水平越高。21家样本医院的综合评价指数为0.0344~0.5268，医院间差异明显。相对接近度前3名分别为B、D和L，后3名分别为S、R和A。

4. VIKOR法评价结果

根据VIKOR的排序法则，门槛值DY=1/(21−1)=0.05，$Q(Y_2) - Q(Y_1)$=0.6632>0.05，因此可按照Q值进行排序，排序结果见表3。科技成果转化水平前三

表 1　广州市三级公立医院科技成果转化能力评价指标权重

一级指标	权重/%	二级指标	权重/%	三级指标	信息熵	权重/%
专利数量	15. 9004	专利申请量	7. 8964	1. 专利申请量	0. 8078	1. 0228
				2. 发明专利申请量	0. 7319	1. 4266
				3. PCT 申请量	0. 3886	3. 2528
		专利授权量	3. 7351	4. 专利授权量	0. 7687	1. 2309
				5. 发明专利授权量	0. 6605	1. 8061
				6. 授权专利中法律状态有效的数量	0. 7788	1. 1768
转化效益	32. 5452	转化数量	7. 8964	7. 专利转化数量	0. 6094	2. 0780
				8. 转化新药项目完成注册数量	0. 2902	3. 7764
				9. 转化医疗器械项目完成注册数量	0. 4260	3. 0541
		转化收入	9. 9139	10. 转让许可或作价投资转化收入	0. 3316	3. 5564
				11. 科研转化相关的横向项目收入	0. 2670	3. 9000
		社会效益	8. 2070	12. 替代性发明数量	0. 6151	2. 0480
				13. 颠覆性发明数量	0. 2248	4. 1247
		行业影响力状况	8. 1537	14. 国家级专家共识数量	0. 4554	2. 8979
				15. 临床实践指南数量	0. 3921	3. 2347
		市场化及产业化情况	10. 8054	16. 与企业开展转化合作的数量	0. 3942	3. 2231
				17. 与企业合作开发收入	0. 3323	3. 5528
				18. 孵化的科技公司数量	0. 0001	5. 3202
				19. 孵化的产品数量	0. 2186	4. 1577
制度建设	14. 6248	成果评估	3. 9535	20. 成果长期效益跟踪评估机制	0. 7206	1. 4867
		收益奖励	5. 1581	21. 成果完成人可获得收益比例	0. 9784	0. 1148
				22. 转化管理人员参与收益分配比例	0. 3140	3. 6503
		转化业绩认定和考核评价	5. 8937	23. 纳入医务人员评优评先考核	0. 8547	0. 7730
				24. 纳入转化管理人员绩效评价	0. 3122	3. 6597
		转化氛围	2. 1419	25. 研究人员横向经费使用自主权	0. 7706	1. 2204
				26. 转化尽职免责机制	0. 8048	1. 0387
				27. 转化政策宣讲	0. 9393	0. 3229
				28. 转化典型案例宣传	0. 8994	0. 5353
				29. 转化管理人员实操培训	0. 8502	0. 7972
				30. 医护人员项目转化实践培训	0. 8274	0. 9184
		转化管理	3. 0637	31. 专业转化决策机构和管理部门	0. 7024	1. 5835
				32. 明晰、可操作的转化管理办法	0. 9125	0. 4654
				33. 科技研发信息保密机制	0. 7367	1. 4008
				34. 科研项目早期介入和转化规划	0. 7469	1. 3469
				35. 项目转化配套服务支持	0. 8188	0. 9640
平台建设	20. 2929	资源库	5. 0289	36. 转化储备项目库	0. 7949	1. 0915
				37. 开展团队合作的专家库	0. 4943	2. 6908
		资金池	8. 5420	38. 总额科研经费	0. 1504	4. 5205
				39. 成果转化的资金投入	0. 3711	3. 3462
				40. 促进转化推广的专门基金总额	0. 2515	3. 9828
				41. 研发项目不同阶段资金支持	0. 8121	0. 9997
		协同交流	3. 2555	42. 主办转化项目路演活动	0. 8534	0. 7801
				43. 参与转化项目路演活动	0. 9561	0. 2337
				44. 促进转化的信息化手段	0. 5003	2. 6590
人员情况与队伍建设	16. 6367	人员情况	2. 9765	45. 专职科研人员占比	0. 6743	1. 7328
				46. 成果转化专职人员占比	0. 9049	0. 5059
		队伍建设	6. 2200	47. 创新成果转化研发团队	0. 5604	2. 3391

名的医院为 B、D、E，后三名医院为 S、A、R。其中，B 的群体效用值最优、个体遗憾最小，R 的群体效用值最差。由于科技成果转化本身的复杂性与困难性，当前部分医院的科技成果转化仍在起步阶段，尚未有完善的转化政策、平台和转化成果，个别指标数据为 0，多家医院的个体遗憾值结果相同。

表2 广州市三级公立医院科技成果转化TOPSIS评价结果

医院	D−	D+	Cj	排序
A	0.0061	0.1720	0.0344	21
B	0.1204	0.1081	0.5268	1
C	0.0379	0.1651	0.1867	10
D	0.0931	0.1387	0.4016	2
E	0.0724	0.1478	0.3287	4
F	0.0210	0.1698	0.1102	13
G	0.0168	0.1717	0.0900	16
H	0.0357	0.1662	0.1769	11
I	0.0538	0.1592	0.2526	7
J	0.0439	0.1597	0.2158	8
K	0.0198	0.1690	0.1055	15
L	0.0818	0.1405	0.3679	3
M	0.0668	0.1523	0.3050	5
N	0.0159	0.1708	0.0853	17
O	0.0205	0.1698	0.1078	14
P	0.0254	0.1695	0.1306	12
Q	0.0438	0.1654	0.2092	9
R	0.0069	0.1727	0.0388	20
S	0.0119	0.1725	0.0648	19
T	0.0135	0.1719	0.0728	18
U	0.0646	0.1570	0.2915	6

表3 广州市三级公立医院科技成果转化VIKOR评价结果

医院	群体效用值（S）	个体遗憾值（R）	折衷指标值（Q）	排序
A	0.9842	0.0532	0.9984	20
B	0.4082	0.0447	0	1
C	0.8830	0.0532	0.9109	11
D	0.5968	0.0532	0.6632	2
E	0.6571	0.0532	0.7154	3
F	0.9289	0.0532	0.9506	13
G	0.9590	0.0532	0.9767	17
H	0.8478	0.0532	0.8804	9
I	0.8130	0.0532	0.8503	6
J	0.8595	0.0532	0.8906	10
K	0.9400	0.0532	0.9602	14
L	0.6581	0.0532	0.7163	4
M	0.7305	0.0532	0.7790	5
N	0.9551	0.0532	0.9733	16
O	0.9442	0.0532	0.9639	15
P	0.9148	0.0532	0.9384	12
Q	0.8438	0.0532	0.8770	7
R	0.9860	0.0532	1	21
S	0.9805	0.0532	0.9952	19
T	0.9754	0.0532	0.9908	18
U	0.8462	0.0532	0.8790	8

讨 论

1. 基于熵权法的三级公立医院科技成果转化评价指标的重要性分析

研究结果表明，三级指标权重分布于0.1148%～5.3141%，区分度良好。其中，“孵化的科技公司数量”信息熵值最低（0.0001），对应权重（5.3202%）最高；“成果完成人可获得收益比例”信息熵（0.9784）最高，权重（0.1148%）最低。二级指标权重范围为2.1419%～10.8054%，其中“市场化及产业化情况”权重最高（10.8054%），“转化氛围”权重最低（2.1419%）。多项研究均表明企业与市场因素是成果转化的关键[16-18]，科技成果的市场化与产业化对提升医院成果转化水平意义重大。在5项一级指标中，“转化效益”权重最高（32.5452%），“制度建设”指标权重最低（14.6248%）。权重越高的评价指标对医院成果转化综合评价结果影响越大，反之亦然。二、三级指标中权重最高者均属“转化收益”维度，表明转化收益是医院科技成果转化最为直接、显著的评价指标。

2. 基于TOPSIS法和VIKOR法的广州市三级公立医院科技成果转化水平评价

计算结果发现，样本医院科技成果转化水平排序结果基本一致，证明结果准确可靠。综合两种评价结果发现，广州市三级公立医院科技成果转化水平差异显著，医院B、D位居前两名，在多个关键指标上具有综合优势，后三名是医院S、A、R。排名前四的医院B、D、E、L的共同点在于它们都是市内高校直属附属医院且是省属医院，B、D、E地处越秀区，L位于天河区。排名末位的四家医院均属市属或区属医院，A位于越秀区，R、S位于白云区，T位于番禺区。由此可得，省属医院、高校直属附属医院和经济发达地区的医院科技成果转化水平较高，与赵佳洁等的研究结果一致[19]。

科技成果转化具有高投入、高风险和长周期性的特征[15]，从前沿基础性研发到通过临床试验，最后到营销上市，需要巨大的资金和时间成本[20]，对转化机构的创新研发、资源整合、资金支持、风险承担等能力都有较高的要求。省属医院辐射范围广，资源整合能力强，能够得到政府的政策优惠和资金支持，拥有实施成果转化的优势条件。同时，直属附属医院与高校的合作更为紧密，高校能够为医疗机构输入优质人才和科研团队，共享研发平台和实验室资源，实现学科交叉融合，壮大医疗机构的科技研发力量和人才队伍。

综上，利用熵权法能够从客观角度为决策提供量化依据，在TOPSIS评价的基础上结合VIKOR法能够有效规避单一算法的不足，两种方法的排序情况基本一致，评价结果相互印证，进而验证评价结果的可靠性。我国大力推进科技成果转化，赋能新质生产力发展，广州三级公立医院的成果转化能力差距较大，转化收益、成果市场化和产业化及孵化企业情况对医院

（下转第628页）

长是消化系统疾病共病模式的主要影响因素。这表明，针对不同性别老年人的消化系统疾病共病管理应各有侧重。男性老年人应重点关注吸烟、饮酒等行为生活方式的干预，而女性老年人则需更多关注城市居住环境、心理状态及睡眠质量。

综上所述，本研究通过潜在类别分析识别出四种消化系统疾病共病模式，并揭示了其性别差异及影响因素。本研究提示，老年人消化系统疾病共病并非同质化群体，而是存在异质性亚型。针对不同消化系统疾病共病模式及不同性别老年人，应制定不同的健康管理策略，重点加强血管代谢性疾病防控、推广体力活动、保障充足睡眠、关注心理健康，从而改善老年人生活质量，促进健康老龄化。

参 考 文 献

[1] 刘冬阳,黄昕彤,赖晋锋,等. 中国中老年人慢性病共病流行趋势研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2024,32(4):244-249.

[2] 齐元涛,柳言,杜金,等. 基于健康生态学模型的我国老年人慢性病共病影响因素研究[J]. 中国全科医学,2023,26(1):50-57.

[3] 潘晔,刘志辉,胡倩倩,等. 中国老年人慢性病多病共存模式的研究[J]. 中国全科医学,2023,26(29):3608-3615.

[4] 徐莉,葛晶,于鹏,等. 中国老年人慢性病及共病模式变化研究：基于中国健康与养老追踪调查数据[J]. 中国全科医学,2024,27(11):1296-1302.

[5] 徐小兵,孙扬,舒琴,等. 基于时序关联规则的中老年人慢性病共病研究[J]. 中国卫生统计,2025,42(5):738-742.

[6] 张浩,赵歌,刘安琪,等. 我国中老年人慢性病共病模式及性别差异分析[J]. 郑州大学学报(医学版),2025,60(2):186-189.

[7] 闫妍,刺媛媛,贺鹭,等. 潜在类别分析在探究60岁以上老年人的多病模式和相关因素的应用[J]. 中国卫生统计,2022,39(5):702-706.

[8] 国家卫生和计划生育委员会. 2014中国卫生和计划生育统计年鉴[M]. 北京:中国协和医科大学出版社,2014.

[9] 王孟成, 毕向阳主编. 潜变量建模与Mplus应用·进阶篇[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2018: 3-21.

[10] 曾宪华, 肖琳, 张岩波. 潜在类别分析原理及实例分析[J]. 中国卫生统计, 2013, 30(6): 815-817.

[11] Xiang Z, Wang H, Li H. Comorbidity risk and distribution characteristics of chronic diseases in the elderly population in China[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1):360.

[12] 严欢,李琪,蒋昊林,等. 基于LCA模型探索中老年人慢病共病模式及其相关因素[J]. 现代医药卫生,2026,42(2):337-342.

[13] Rodriguez RB , Tully MA , Sansano-Nadal O ,et al. Is education level, as a proxy for socio-economic position, related to device-measured and self-reported sedentary behavior in European older adults? A cross-sectional study from the SITLESS project[J]. Frontiers in Public Health, 2023, 11:1296821.

[14] 周丽,阮春燕,周晓丽,等. 老年人群睡眠时长及睡眠质量与心血管疾病危险因素的关系研究[J]. 中华全科医学,2020,18(6):1035-1039.

[15] 王梓琪. 新疆生产建设兵团社区老年心血管代谢性疾病伴抑郁身心共病风险预测研究 [D]. 石河子：石河子大学, 2025.

[16] 张艳. 中国中老年人群生活满意度、抑郁症状与非肿瘤性消化系统疾病的关联[D]. 重庆：重庆医科大学,2025.

（责任编辑：邓　妍）

（上接第621页）

的成果转化工作产生深刻影响，提示医院可以加强与企业的成果转化协同合作，加速科技成果市场化，提高科技成果质量，加速新质生产力发展。上述研究结果对医疗机构实现高质量科技成果转化工作具有一定的参考价值。

参 考 文 献

[1] 薛雅, 吴寿仁. 医研产融合科技成果转化模式的探索研究[J]. 科学管理研究, 2023, 41(1): 35-42.

[2] 袁姣, 金阳, 马鸣, 等. 我国研究型医院科技成果转化机遇与挑战[J]. 中国医院, 2023, 27(5): 25-28.

[3] 杜学鹏,刘哲敏,吕艳茹,等. 公立医院科技成果转化协同网络构建研究[J]. 卫生经济研究,2024,41(12):76-80.

[4] 吕媛媛, 江之帆, 朱婧, 等. 医疗机构科技成果转化过程中若干法律风险及规避措施[J]. 中国医院, 2024, 28(2): 79-82.

[5] 许腾飞,郭水龙,尤红. 医疗机构科技成果转化中的伦理挑战与应对措施[J]. 中国医学伦理学,2024,37(5):499-506.

[6] 李秋实, 刘钰盈, 周俊杰, 等. 广东省科技成果转化效率测量与时空特征：基于DEA-Malmquist指数模型[J]. 科技管理研究, 2024, 44(5): 56-64.

[7] 田学斌,刘蕊,史可. 京津冀区域科技成果转化效率评价及空间差异分析[J]. 经济论坛,2024(9):5-15.

[8] 李春林,付少丹. 中国省域科技成果转化效率评价及影响因素分析：基于超效率SBM-Mamqust-Tobt模型[J]. 科技智囊,2024(6):31-41.

[9] 艾栋,刘文婷,朱彭瑞,等. 基于DEA-Malmquist指数的河南省科技成果转化效率研究[J]. 中国高新科技,2024(1):25-27.

[10] 吕晴,李继鹏,陈思帆,等. 浙江省新型研发机构科技成果转化效率提升：分析与对策[J]. 企业科技与发展,2024(10):10-13.

[11] 关雪梅. 高校科技成果转化效率测度及优化对策研究：基于创新价值链视角[J]. 盐城工学院学报(社会科学版),2023,36(6):37-41.

[12] 叶雨昕,唐文熙,李帅龙,等. 基于德尔菲-熵权法的智慧医保发展水平评估体系构建研究[J]. 中国医院管理,2024,44(2)：1-5.

[13] 李福轮,郑鑫,李亚楠,等. 基于熵权的TOPSIS法联合RSR法综合评估新医改后我国儿童保健发展状况[J]. 中国卫生统计,2025,42(1):115-118.

[14] 王绍敏,陶群山. 基于熵权改良TOPSIS法的安徽省基层医疗机构服务能力评价[J]. 中国卫生统计,2023,40(4):552-554.

[15] 尹夏楠,朱莲美,鲍新中. 基于VIKOR方法的高新技术企业成长性评价[J]. 财会通讯,2015(34):38-41.

[16] 贾康, 茅宁莹. 医药科技成果转化机制与影响因素探析：基于三螺旋视角[J]. 科技管理研究, 2020, 40(20): 148-154.

[17] 单婷婷, 张志英, 李姗姗. 基于公立医院高质量发展的科技成果转化能力建设研究[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14(18): 69-72.

[18] 王欣. TOE框架下高技术产业科技成果转化组态研究[J]. 科研管理,2024,45(6):164-173.

[19] 赵佳洁,郝三元,许紫文,等. 基于熵权TOPSIS法与秩和比法的高校附属医院科技成果转化评价研究[J]. 中国医院管理,2024,44(11):18-24.

[20] 孙立, 孟海华. 我国生物医药科技成果转化的制约因素分析和战略规划建议[J]. 科技管理研究, 2023, 43(2): 144-150.

（责任编辑：林美艺）