

基于因子分析与聚类分析的某医院综合评价

谭玲, 张晔, 孙妙迪

陕西省康复医院, 陕西 西安 710065

DOI: 10.61369/SDME.2025280017

摘 要 : 目的: 构建科学、全面的医院科室运营绩效综合评价体系, 为医院精细化管理与资源配置优化提供决策依据。方法: 收集某医院临床科室的 13 项运营绩效指标, 通过共线性分析后去除共线性高的指标。其次运用主成分分析法提取关键绩效维度, 通过最大方差法旋转确定因子结构, 基于特征值大于 1 原则提取公因子。进一步运用 K 均值聚类法对标准化后的因子得分进行聚类分析, 将科室划分为四种不同的类型。结果: 主成分分析提取出三个关键绩效维度: 运营效益维度、服务规模维度、病例复杂度维度。聚类分析将科室划分为四类: I 类效益突出型、II 类待改进型、III 类规模扩张型、IV 类复杂专科型。各类科室在三个绩效维度上表现出显著差异 ($P<0.05$)。结论: 本研究构建的多维度绩效评价体系具有良好效度, 能够科学识别科室绩效特征与短板。医院应根据不同类型科室的特点实施差异化精细化管理策略: 推广高效科室最佳实践, 重点帮扶薄弱科室, 优化规模科室运营效率, 支持复杂专科持续发展, 从而实现全院绩效的整体提升。

关 键 词 : 医院管理; 绩效评价; 因子分析; 聚类分析

Comprehensive Evaluation of a Hospital Based on Factor Analysis and Cluster Analysis

Tan Ling, Zhang Ye, Sun Miaodi

Shaanxi Rehabilitation Hospital, Xi'an, Shaanxi 710065

Abstract : To construct a scientific and comprehensive comprehensive evaluation system for the operational performance of hospital departments, and to provide decision-making basis for the refined management of hospitals and the optimization of resource allocation. Methods: Thirteen operational performance indicators of clinical departments in a hospital were collected, and indicators with high collinearity were eliminated through collinearity analysis. Subsequently, principal component analysis (PCA) was used to extract key performance dimensions, and the factor structure was determined by varimax rotation. Common factors were extracted based on the principle of eigenvalue greater than 1. Furthermore, K-means clustering was applied to the standardized factor scores for cluster analysis, classifying the departments into four distinct types. Results: PCA extracted three key performance dimensions: Operational Efficiency Dimension, Service Scale Dimension, and Case Complexity Dimension. Cluster analysis categorized the departments into four types: Type I (Benefit-Oriented Excellence), Type II (Needs Improvement), Type III (Scale Expansion-Oriented), and Type IV (Complex Specialty-Oriented). Significant differences were observed in the three performance dimensions among different types of departments ($P<0.05$). Conclusion: The multi-dimensional performance evaluation system constructed in this study has good validity and can scientifically identify the performance characteristics and shortcomings of departments. Hospitals should implement differentiated refined management strategies according to the characteristics of different types of departments: promote the best practices of high-efficiency departments, focus on supporting weak departments, optimize the operational efficiency of large-scale departments, and support the sustainable development of complex specialties, thereby achieving the overall improvement of the hospital's performance.

Keywords : hospital management; performance evaluation; factor analysis; cluster analysis

一、概述

随着公立医院改革进入深水区及高质量发展要求的提出, 建

立数据驱动的科室绩效评价体系已成为医院管理现代化转型的核心命题。传统绩效评价多依赖于单一财务指标或业务量指标, 缺乏对科室运营状况的多维度、系统性刻画, 难以支撑精细化管理

作者简介:

谭玲, 陕西省康复医院, 高级会计师

张晔, 陕西省康复医院, 会计师

孙妙迪, 陕西省康复医院, 助理会计师

和差异化资源配置的需求。本研究立足于某医院的运营实践，旨在通过因子分析与聚类分析相结合的方法，构建一个既能反映科室综合绩效、又能识别其内在特征差异的科学评价体系，为医院实现从经验管理向数据驱动管理的转变提供实证依据与决策支持。

本研究以该院临床科室为研究对象，系统采集了涵盖经济效益、服务产出、资源消耗及病例结构四个方面的13项关键绩效指标。研究首先采用共线性分析剔除重复指标，其次利用主成分分析法对指标进行降维处理，提取影响科室绩效的关键公因子，明确绩效评价的核心维度；在此基础上，运用K均值聚类分析对科室进行分类，识别具有相似绩效特征的科室群体，最终形成维度提取-综合评价-分类识别-策略应对的完整分析闭环。研究不仅致力于解决如何科学评价的方法问题，更关注评价结果如何应用的实践问题，力求推动医院绩效管理从向分类施策、精准管理的范式转变。

二、数据收集与方法

（一）研究对象与资料收集

1. 研究对象

本研究以某市医院2024年11月1日至2025年11月30日期间所有开展住院服务的临床科室作为研究对象。

2. 资料收集与指标构建

通过医院医院信息系统（HIS）、财务核算系统、病案首页系统、DRG绩效平台等多个数据源，收集科室年度运营数据。通过国内相关文献研究，结合医院发展阶段与实际，构建包含4个一级维度、13个二级指标的初选指标体系。

表1 科室运营绩效评价指标体系

一级维度	二级指标	计算公式 / 定义	单位	指标方向
经济效益	考核结余	考核收入 - 考核支出	元	正向
	百元医疗收入成本	(医疗业务成本 / 医疗收入) × 100	-	负向
运营效率	运营效率	(考核支出 / 考核结余) × 100%	%	正向
	人均绩效	科室总绩效 / 科室总人数	万元 / 人	正向
服务产出	出院人次	年度出院患者总数	人次	正向
	DRG 组数	科室收治 DRG 组数量	组	正向
	CMI 值	Σ (某 DRG 权重 × 该 DRG 病例数) / 总病例数	-	正向
资源消耗	人员支出	人员经费总额	万元	
	耗材支出	卫生材料消耗总额	万元	
	时间消耗指数	科室平均住院日 / 全市同 DRG 组平均住院日	-	

一级维度	二级指标	计算公式 / 定义	单位	指标方向
	费用消耗指数	科室例均费用 / 全市同 DRG 组例均费用	-	

3. 数据处理

为消除指标量纲差异，采用 Z-score 标准化法对所有指标进行标准化处理，对负向指标进行正向化转换后一并标准化。最终构建数据矩阵用于后续分析。

（二）研究方法

1. 指标共线性分析

使用 SPSS 26.0 版本对数据首先进行共线性诊断，容差（Tolerance）小于0.1表示存在多重共线性，VIF 值大于10表示存在严重多重共线性。根据结果剔除严重多重共线性指标。

表2 指标共线性诊断结果

系数 ^a								
模型	B	未标准化系数		标准化系数	t	显著性	共线性统计	
		标准错误	Beta				VIF	
	(常量)	-1.243E-16	.055		.000	1.000		
	Zscore(考核门诊收入)	-.030	.109	-.030	-.274	.791	.264	3.786
	Zscore(考核收入)	-.876	.640	-.876	-1.369	.208	.008	130.552
	Zscore(科室直接支出)	-.348	1.098	-.348	-.317	.760	.003	384.389
	Zscore(考核结余)	1.582	.453	1.582	3.494	.008	.015	65.395
	Zscore(人员支出)	.408	.700	.408	.582	.576	.006	156.204
	Zscore(耗材支出)	.581	.636	.581	.913	.388	.008	129.091
1	Zscore(运营效率)	-.062	.225	-.062	-.275	.791	.062	16.211
	Zscore: 1-百元医疗收入成本	.074	.172	.074	.433	.676	.106	9.396
	Zscore(CMI)	.118	.108	.118	1.097	.305	.270	3.701
	Zscore(时间消耗指数)	-.038	.130	-.038	-.293	.777	.186	5.380
	Zscore(费用消耗指数)	-.187	.177	-.187	-1.056	.322	.100	10.023
	Zscore(DRG 组数)	.004	.240	.004	.016	.987	.054	18.377
	Zscore(门诊人次)	.170	.093	.170	1.839	.103	.365	2.736
	Zscore(出院人次)	-.110	.379	-.110	-.291	.778	.022	45.812
a. 因变量: Zscore(人均绩效)								

2. 因子分析

采用主成分分析法提取公因子，进行 KMO 检验和 Bartlett 球形检验，判断数据是否适合因子分析，结合碎石图拐点确定公因子数量；采用最大方差法进行正交旋转，使因子结构更清晰；删除在所有因子上载荷均小于0.5或在多个因子上交叉载荷大于0.4的指标；计算因子得分，采用回归法估计各科室在各公因子上的得分。

3. 聚类分析

基于因子分析得到的各科室公因子得分，采用 K-means 聚类算法对科室进行分类。设定最大迭代次数为 20，收敛阈值为 0.02，并通过单因素方差分析检验各类别在各公因子得分上的差异显著性，并使用判别分析验证聚类效果。

三、结果

根据因子分析与聚类分析结果，可以得出四类科室群。第 I 类为效益突出型，运营效益突出，但服务规模偏小，病例复杂度中等。第 II 类为待改进型，三个维度都偏低，尤其是运营效益最差。第 III 类为规模扩张型，服务规模非常突出，但效益偏低，病例复杂度较高。第 IV 类为复杂专科型，病例复杂度极高，但效益和规模都很低。

表 3 因子分析成分矩阵

旋转后的成分矩阵 ^a			
	成分		
	1	2	3
Zscore(考核结余)	.884	.205	.207
Zscore(耗材支出)		.729	.511
Zscore(运营效率)	.952	-.202	
Zscore: 1-百元医疗收入成本	.869	.139	
Zscore(CMI)		-.153	.792
Zscore(时间消耗指数)	.341	-.196	.603
Zscore(费用消耗指数)		.258	.764
Zscore(DRG 组数)	-.124	.865	-.153
Zscore(出院人次)	.283	.919	
提取方法：主成分分析法。			
旋转方法：凯撒-梅塔化最大方差法。			
a. 旋转在 4 次迭代后已收敛。			

表 4 科室聚类结果

聚类成员			
个案号	科室	聚类	距离
1	精神科·精神康复科	1	1.971
2	神经内科	1	2.119
3	心血管内科(心脏康复科)	3	.000
4	重症医学科	4	.000
5	内分泌科	2	2.096
6	儿科(儿童保健科)	2	.000
7	消化·呼吸内科	2	2.363
8	神经外科	2	2.531
9	骨科(骨与关节康复科)	1	2.393
10	妇产科	2	.899
11	外科	2	2.328
12	听力康复科·耳鼻喉科	2	1.311
13	肿瘤康复·肿瘤科	3	2.537

聚类成员			
个案号	科室	聚类	距离
14	脊髓损伤康复科	1	.000
15	神经康复一科	1	1.443
16	神经康复二科	1	1.907
17	神经康复三科	1	1.451
18	神经康复四科	1	1.170
19	神经康复五科	1	1.411
20	神经康复六科	1	1.689
21	中医康复·中医科	1	2.213
22	疼痛康复科	2	.995
23	一分院内科	2	1.660

表 5 提取三大因子单因素方差分析

ANOVA						
	聚类		误差		F	显著性
	均方	自由度	均方	自由度		
F1	5.348	3	.313	19	17.064	.000
F2	4.074	3	.515	19	7.918	.001
F3	4.660	3	.422	19	11.040	.000
由于已选择聚类以使不同聚类中个案之间的差异最大化，因此 F 检验只应该用于描述目的。实测显著性水平并未因此进行修正，所以无法解释为针对“聚类平均值相等”这一假设的检验。						

四、讨论

（一）绩效评价体系的有效性

本研究通过因子分析提取的运营效益、服务规模与病例复杂度三个维度，结构清晰且与管理逻辑高度契合。这一发现证实了医院科室运营绩效的多维性与复杂性，其中，运营效益维度直接反映了科室的成本控制能力与可持续发展潜力，是医院经济运行质量的晴雨表。服务规模维度体现了科室的市场占有率与服务产出能力，关乎医院的社会功能履行。病例复杂度维度则揭示了科室的技术能力、专业特色与资源消耗强度，是医疗技术水平的体现。这三个维度相互关联又彼此独立，共同构成了评价科室综合绩效的效益—规模—技术三角模型，为管理者提供了全面、平衡的观察视角。

（二）四类科室聚类特征揭示的管理异质性

K 均值聚类将科室划分为高效专注型、待改进型、规模扩张型与复杂专科型四类，这一分类结果具有鲜明的现实意义和深刻的管理启示。

首先，高效专注型科室的存在证明这类科室通常聚焦于优势病种，通过精细化管理实现了高效益。管理重点应是知识转化与模式推广，将其成功经验制度化可为可复制的管理标准。

其次，规模扩张型科室凸显了当前公立医院发展中普遍存在的规模—效益悖论。这类科室往往承担着巨大的服务量压力，但粗放式的规模扩张并未带来相应的效益提升，反而可能因管理半

径过大而导致效率损耗。对它们的管理应转向内涵式发展，通过流程再造、成本管控和病种结构调整来提升运营质量。

再次，复杂专科型科室是医院技术实力的标志，但其较低的效益评分暴露了高技术价值在现有补偿与评价体系中未能充分体现的困境。这提示医院需要建立针对高技术、高难度医疗服务的特殊评价与补偿机制，避免单纯的经济指标挫伤学科发展的积极性。

最后，待改进型科室作为短板，是医院整体绩效提升的关键。其成因可能多元，需通过一科一策的深度诊断，识别是学科定位、内部管理还是资源配置的问题。

（三）方法学应用的贡献与局限性

本研究将因子分析与聚类分析顺序结合，在方法学上实现了从指标降维到对象分类的递进，使研究结论兼具概括性与区分性。这种方法组合特别适用于医院这种内部异质性强的复杂组织评价。然而，本研究也存在一定局限：其一，数据来源于单一时间截面，属于静态评价，未能揭示科室绩效的动态演变轨迹；其

二，指标体系虽较全面，但未纳入医疗质量安全、患者满意度等重要的非经济性产出指标，未来研究需向价值医疗评价框架拓展；其三，聚类分析虽然识别了群体特征，但对造成这些差异的深层次成因挖掘不足。

本研究综合运用因子分析与聚类分析方法，成功构建了一个包含运营效益、服务规模与病例复杂度三个关键维度的医院科室综合绩效评价体系，并基于此将研究科室科学划分为高效专注型、待改进型、规模扩张型与复杂专科型四类。研究结论证实，医院科室的绩效表现具有显著的多维特征与群体异质性。

基于此，我们建议医院管理者：首先，正式采纳三维度评价框架，将其纳入常规管理报表体系，实现绩效可视化；其次，依据科室聚类结果，与各类科室共同制定差异化的发展目标与行动计划；最后，将绩效评价结果与资源配置、学科建设、干部考核等进行实质性挂钩，驱动医院向以质量和效益为核心的内涵式发展模式转型。未来研究可进一步引入纵向数据、质性访谈及更多元的评价指标，以深化对科室绩效形成机制与提升路径的理解。

参考文献

- [1] 麦尔哈巴·麦麦提, 孜亚旦·吾哈甫, 马尔旦·马合木提, 等. 医院医疗质量综合评价中因子分析结合综合指数法的应用 [J]. 中国卫生产业, 2025, 22(16): 9-12. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2025.16.009.
- [2] 石丹丹. 基于 DIP 付费的公立医院资产运营绩效管理探析 [J]. 现代企业, 2024, (04): 33-35.
- [3] 王兵, 张少冲. 精益运营促公立医院高质量发展探索——以 Y 医院为例 [J]. 现代医院, 2023, 23(05): 731-733+738.