

# Application and Prospects of Statistical Methods in Hospital Economic Management

Weiwei Jin Kun Xiong Zhengcheng Zhao Shuxin Chen Zhanying Cai\*

The Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang, 325024, China

## Abstract

This paper reviews the application of statistical methods in hospital economic management and research. It systematically examines the application value, specific methods, and illustrative examples of statistical approaches across six key scenarios: descriptive monitoring, exploratory attribution, predictive simulation, effect evaluation, resource allocation optimization, and the integration of statistical analysis with emerging technologies. The study aims to provide references for enhancing scientific management in hospital economics and to support the transition from "experience-driven" to "data and intelligence-driven" hospital economic management.

## Keywords

Statistics; Models; Hospital Economic Management; Research Methods

## 统计学方法在医院经济管理中的应用及展望

金炜玮 熊琨 赵正城 陈舒心 蔡战英\*

温州医科大学附属第二医院, 中国·浙江 温州 325024

## 摘要

本文综述统计学方法在医院经济管理与研究中的应用, 系统梳理统计学方法在描述监测、探索归因、预测模拟、效果评估、资源配置优化、统计分析与新兴技术融合六大场景中的应用价值、方法及示例, 为完善医院经济科学管理与研究, 推动医院经济管理从“经验驱动”向“数智驱动”转型提供参考。

## 关键词

统计学; 模型; 医院经济管理; 研究方法

## 1 引言

随着我国医疗改革的不断深入, 医院经济管理已从简单的成本核算转向精细化运营。数据统计分析通过量化解析复杂关系, 预测未来趋势, 助力医院管理穿透数据迷雾, 精准把握医疗服务的经济运行规律<sup>[1]</sup>。本研究通过梳理医院经济管理与研究中的统计学方法应用场景及价值, 为推动医院经济管理从“经验驱动”向“数智驱动”转型提供参考。

**【基金项目】** 国家卫生健康委项目资金监管服务中心 2025 年度科研课题 (项目编号: 2025-KY-3-002); 浙江省卫生经济学会 2024 年度科研课题 (项目编号: 2024ZWJXH001); 温州市科技局基础性软科学研究项目 (项目编号: R20190007)。

**【作者简介】** 金炜玮 (1978-), 女, 中国浙江温州人, 本科, 经济师, 从事医院经济管理、人力资源管理研究。

**【通讯作者】** 蔡战英 (1993-), 女, 中国浙江温州人, 硕士, 正高级会计师, 从事医院经济管理、财务管理研究。

## 2 医院经济管理主要数据库及变量指标

见表 1。

## 3 医院经济管理领域的统计学方法演进

### 3.1 描述统计阶段

早期医院经济管理研究主要采用相对指标与集中趋势指标描述分析, 如通过药占比监测“以药养医”现象。这类方法虽直观, 但局限于现象描述, 难以揭示内在机制, 制约医院管理决策支持价值。

### 3.2 推断统计阶段

随着医疗改革的深入, 以及电子病历系统初步应用以及统计软件 (SPSS、STATA 等) 普及, 推断性统计分析和计量经济技术被广泛应用政策效果评估。此类研究通过构建反事实框架, 为政策优化提供了因果证据链。

### 3.3 智能融合阶段

在医院精细化管理需求与技术革新的双重驱动下, 这一阶段的方法正迈向“预测模型升级、因果推断深化与多模态整合”的新阶段。此类方法不仅能够可靠评估政策实效, 还能洞见数据深层规律, 更精准地支持前瞻性管理决策。

表1 医院经济管理主要数据数据来源及变量指标

数据来源	主要变量指标	用途
医疗业务管理	门诊/住院就诊系统中的患者信息、诊断、各类费用等；检查检验中的结果值、参考范围等；手术麻醉中的术式、手术分级等；护理业务中各类风险评分评级、医嘱执行记录等；药事管理中的处方类型、用药审核等	工作量统计、服务效率评价、医疗质量监控、医疗资源调度、成本精细化核算等
财务管理	会计核算中的期初/期末余额等；预算管理中的年度预算总额、实际支出金额等；成本核算中的设备折旧费、行政后勤成本分摊额等；资金管理中的账户余额/流水、大额支付审批记录等	生成财务报表、追踪资金流向、各类成本核算和控制重点识别、收支明细查询等
人力资源管理	人员档案中的姓名、学历、职称等；薪酬福利中的基本工资、绩效奖金等；考勤管理中的排班类型、加班时长等；人才招聘中的招聘科室、岗位数等；人员培训发展中的培训项目/学时、考核结果等	人力资源规划、人力结构优化、人力资源调配优化、薪酬核算、人力成本分析等
资产管理	固定资产管理中的资产编号、购置日期、使用年限等；医用设备管理中的开关机时间、故障报修等；耗材管理中的品规、集采价格、手术关联记录等	全生命周期管理、使用效率分析、采购决策支持、政策效果评估、耗材成本管控等
医保物价管理	医疗服务项目库中的项目类别、名称、品规、价格、医保性质等；医保结算中的结算项目清单、医保报销金额等；DRG/DIP付费中的病组编码、地区均费、超支结余等	医疗费用结构分析、支付改革效果评估、临床路径优化、药品耗材成本管控等
科研管理	课题编号、来源、级别、立项经费、经费支出、论文产出、专利授权、科技成果转化金额等	科研资源分配、绩效评价、学科排名、合规审计等
教学管理	带教医师信息、课时、实习生/规培生人数、出科考核成绩、继续教育学分	教学工作量统计、教学质量优化、晋升评优依据等
合同管理	合同类型、法律审核记录、相对方信息、签约日期/有效期、关键节点完成率、变更审批流程	风险防控、审计支持等
其他	患者/职工满意度、投诉事件等满意度数据；最新价格调整政策、医保支付规则变更政策法规数据等	对标管理、政策影响预判等

## 4 医院经济管理主要场景及常用的统计学方法

### 4.1 描述监测

描述监测通过整理与呈现经济活动数据，帮助管理者掌握全局现状、识别特征与趋势，是医院经济管理的基础。其方法主要分为两类：

**描述性统计：**用于概括数据基本特征。对计量资料（如成本、收入）使用均数、标准差等描述集中与离散趋势；对计数资料（如患者数、手术类型）则使用率、构成比等指标。

**数据可视化：**通过统计图表将复杂数据直观化，以快速识别趋势与异常。常用图形包括条图、线图、散点图、箱形图、热力图等。

二者常结合使用。例如，山东省某医院通过“均数 ± 标准差”与折线图、饼图相结合，有效分析了近5年科研经费投入与兴趣趋势，为管理决策提供了直观参考<sup>[2]</sup>。

### 4.2 探索归因

相较于描述监测回答“发生了什么”，探索归因则是要回答“为何发生”及“关键驱动力是什么”，从而将经济现象（如成本异常、效率差异）转化为可干预的具体决策。其核心方法包括：

**推断性统计分析：**用于从样本推断总体并验证假设，常用的方法包括如t检验、方差分析（ANOVA）等参数检验，或卡方检验、Kruskal-Wallis检验等非参数检验。

**关联与回归分析：**前者（如Pearson相关）探求变量关

系；后者则通过构建模型量化识别关键影响因素，包括一般线性模型（如简单线性回归）、广义线性模型（如Logistic回归、Poisson回归）、广义估计方程（GEE）、生存分析（如Cox比例风险模型）等。

黑龙江省某医院为探究“歧义病案”的成因，先通过t检验与卡方检验筛选潜在因素，再纳入多因素Logistic回归模型精准识别出“住院天数”与“是否转科”等显著影响因素，据此提出了缩短住院日等针对性管理措施<sup>[3]</sup>。

### 4.3 预测模拟

预测模拟基于历史数据与统计模型，预估未来经济指标或事件趋势，助力医院前瞻性规划与资源优化配置。常用方法包括：

**时间序列模型：**如自回归积分滑动平均模型（ARIMA）、指数平滑（ETS）等。陕西省某医院采用SARIMA模型预测出院人数，为年度管理提供依据<sup>[4]</sup>。

**机器学习预测：**包括有监督（如随机森林）、无监督（如聚类分析）和深度学习（如神经网络、卷积神经网络）等。福建省某医院将神经网络模型用于DRG病组费用超支风险识别，发现超支预测准确率达94.1%<sup>[5]</sup>。

**模拟分析：**可构建数学模型模拟评估不同决策方案或外部变化可能带来的结果，包括决策树、多准则决策（MCDM）、蒙特卡罗模拟、离散事件模拟等。有研究基于MCDM优化电动医疗设备预防性维修路径，实现了对医院电动医疗设备的高效管理<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 效果评估

效果评估旨在通过系统方法量化分析医院政策与项目的效益,为资源配置与战略决策提供循证依据。其核心方法包括。

实验/准实验设计:随机对照试验(RCT)为金标准但实施受限,故准实验设计如双重差分法(DID)、断点回归(RDD)与倾向得分匹配(PSM)应用广泛。

时间序列分析法:适用于评估政策的长期效应,常用中断时间序列(ITS)、合成控制法(SCM)等。

卫生经济学评价:从投入产出角度比较不同方案的经济性,主要方法包括最小成本分析(CMA)、成本-效益分析(CBA)、成本-效果分析(CEA)和成本-效用分析(CUA)。

浙江省某医院采用ITS分析DRG付费实施后恶性肿瘤手术患者的住院次均费用、费用结构和平均住院天数变化,发现政策实施优化了患者费用结构,且缩短了患者平均住院天数<sup>[7]</sup>。

#### 4.5 资源配置优化

资源配置优化旨在运用数学建模与运筹学技术,在有限资源下寻求成本最低、效率最高的解决方案。其核心方法包括

规划论:包括线性规划(LP)、整数规划(IP)等。河南省某医院将模糊线性规划用于测算医院人员支出的最大、可行规模<sup>[8]</sup>。

决策论:包括层次分析法(AHP)、数据包络分析(DEA)等。北京市某医院发现数据包络分析BCC模型能有效评估科室运营效率并指明改进方向<sup>[9]</sup>。

排队论:排队论已被用于医院挂号服务器配置、收费取药窗口优化管理、三级急诊分诊流程优化等各类医院管理场景中<sup>[10]</sup>,常用模型包括经典排队模型(M/M/1, M/M/c)、离散事件模拟(DES)等。

存贮论:如经济订货批量模型(EOQ)等。有研究证实EOQ模型可为品、耗材的采购与库存管理提供科学方法<sup>[11]</sup>。

#### 4.6 统计分析与新兴技术融合

新兴技术的深度应用正推动医院经济管理从“被动记录”向“主动赋能”转型,通过智能预测、优化算法与因果推断重构管理范式。

大数据技术:四川省某机构联合运用TRACLUS算法与聚类分析,整合HIS与电子病历数据,提取典型新生儿低血糖诊疗路径,为临床路径优化提供依据<sup>[12]</sup>。

人工智能(AI)与机器学习:珠海市某医院基于自然语言处理与NL2SQL技术构建智能绩效评估系统,显著提升数据处理效率与准确性,实现绩效考核的智能化<sup>[13]</sup>。

云计算:陕西省某医院利用云计算SaaS平台及相关中间件,构建医疗设备维修管理系统,有效降低设备故障次数与维修时间,提升临床设备运行效率<sup>[14]</sup>。

区块链技术:武汉市某医院设计基于区块链的财务数据共享方案,在保障数据安全的前提下,显著提高了财务数据共享效率<sup>[15]</sup>。

### 5 展望

医院经济管理的核心在于通过精细化工具实现数据驱

动、实时响应、精准预测、安全合规。以医保物价管理为例,在DRG/DIP支付改革背景下,病种成本智能预测系统和医保风险动态防护体系已成为关键基础设施<sup>[16]</sup>。研究领域,统计学方法向科学化、高级化发展也已是必然趋势<sup>[17]</sup>。为实现“降耗、提质、增效”的目标,未来仍需进一步推动统计学方法与医院经济管理的深度耦合,结合人工智能等新兴技术,从多源异构数据整合、高维数据降维、动态时序建模、实时预测分析、统计模型与医院信息系统深度集成、隐私保护等技术领域,突破数据孤岛、精准度、可解释性等瓶颈,以应对经济运行压力与高质量发展的双重挑战。

#### 参考文献

- [1] 刘健坤. 新形势下统计信息在医院经营管理中的应用[J]. 统计与管理,2017(6):180-181.
- [2] 官宝礼,郑晓静,季宏志,等. 医院科研投入的变化趋势及相关性分析[J]. 中国卫生标准管理,2024,15(4):63-66.
- [3] 杨伟东,高春兴. 歧义病案产生的影响因素分析[J]. 中国病案,2023,24(6):9-11,103.
- [4] 周戈. 模型SARIMA在预测二级医院出院人数时的识别与应用[J]. 统计与管理,2019(2):33-36.
- [5] 林启桐,艾斌,陈宁宁,等. CHS-DRG付费模式下某病组患者超支因素风险模型建立与验证[J]. 中国医院,2025,29(6):48-51.
- [6] 井赛,张旭慧,赵晓辰,等. 多准则决策分析优化电动医疗设备预防性维修路径的研究[J]. 中国医学装备,2024,21(3):113-117.
- [7] 赵明,周晓明,陈江飞,等. DRG点数付费对恶性肿瘤手术患者住院费用和住院天数的影响分析[J]. 中华医院管理杂志,2024,40(3):195-200.
- [8] 任维存,杜天信,李无阴,等. 基于模糊线性规划的公立医院人员支出预算最大化实证研究[J]. 中国卫生经济,2017,36(12):106-109.
- [9] 刘轲,栾景,张甜甜,等. 基于数据包络分析的某三甲医院科室效率分析与探讨[J]. 医院管理论坛,2023,40(9):46-49,79.
- [10] 周志彬,张静,杨颖. 基于运筹排队论模型的MRI统筹优化研究[J]. 中国卫生信息管理杂志,2023,20(5):826-832.
- [11] 胡宁波. 经济订货批量模型在医院药品卫生材料管理中的应用[J]. 行政事业资产与财务,2024(3):119-122.
- [12] 刘玉江,罗双红,郑庆霄. 基于三维子轨迹聚类算法的临床路径挖掘方法[J]. 计算机技术与发展,2024,34(10):156-163.
- [13] 庄润祥,李思尧. NL2SQL技术在三级公立医院绩效考核中的应用研究[J]. 电脑知识与技术,2025,21(5):64-66.
- [14] 杨寻柱,王佳敏,吕博,等. 基于云计算的医疗设备维修管理系统设计与应用[J]. 中国医学装备,2021,18(2):119-123.
- [15] 李芬. 基于区块链技术的医院财务数据共享方法[J]. 自动化技术与应用,2024,43(10):126-130.
- [16] 黄筱蕾,谭巍,杜琨. 我国医保基金智能监管体系建设的SWOT分析与政策建议[J]. 卫生软科学,2024,38(10):70-73.
- [17] 王敏,解智鹏,王心怡,等. 临床研究中统计学方法的应用趋势分析[J]. 中国卫生统计,2025,42(2):244-247.