

医院诊疗效率评价方法

何迎宵

南宁市第一人民医院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年6月14日; 录用日期: 2025年7月5日; 发布日期: 2025年7月16日

摘要

文章从医务人员和检查设备的角度, 构建了医院诊疗效率的评价指标, 以及输入型和输出型的成本向量和价值向量。考虑门急诊人次、医务人员、1类医务人员、2类医务人员、3类医务人员、4类医务人员、5类医务人员、6类医务人员、1类基础检查设备、2类基础检查设备、1类关键检查设备、2类关键检查设备的诊疗成本和诊疗价值, 建立了医院诊疗效率的计算模型, 并以实例进行计算来验证本文模型和算法的可行性和适应性。

关键词

医院, 诊疗效率, 评价方法, 医务人员, 检查设备

An Evaluation Method for Hospital Diagnosis and Treatment Efficiency

Yingxiao He

The First People's Hospital of Nanning, Nanning Guangxi

Received: Jun. 14th, 2025; accepted: Jul. 5th, 2025; published: Jul. 16th, 2025

Abstract

From the perspective of medical personnel and examination devices, the article constructs evaluation indicators for hospital diagnosis and treatment efficiency, along with input and output cost vectors and value vectors. Considering the diagnosis and treatment costs and values of outpatient and emergency patient, medical personnel, Class 1 medical personnel, Class 2 medical personnel, Class 3 medical personnel, Class 4 medical personnel, Class 5 medical personnel, Class 6 medical personnel, Class 1 basic examination device, Class 2 basic examination device, Class 1 key examination device, and Class 2 key examination device, a calculation model for medical diagnosis and treatment efficiency is proposed, and the feasibility and adaptability of this model and method is

verified using a study examples.

Keywords

Hospital, Diagnosis and Treatment Efficiency, Evaluation Method, Medical Personnel, Examination Device

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

医院每天都要接待众多的诊疗病人。病人期望能够快速获得准确的诊断和医疗，医院期望在成本最小化的情况下满足病人对快速性和准确性诊疗的要求。从医院和病人的两个角度看，考虑成本情况下最大化诊疗效率是各种诊疗主体共同的要求和期望[1][2]。在医院诊疗效率评估方面，可以采用很多数学方法，比如数据包络分析方法[3]-[6]。本文从医务人员和检查设备的角度，构建医院诊疗效率的评价指标。在构建输入型和输出型成本向量和价值向量的基础上，利用诊疗成本和诊疗价值建立医院诊疗机构的诊疗效率计算模型，并以实例进行计算来验证本文模型和算法的可行性和适应性。

2. 诊疗效率的评价指标

病人的病史、症状体征、辅助检查、病理学检查等是临床诊断的依据。病史的时长和资料数量、症状体征的种类和次数、辅助检查的种类和次数、病理学检查的种类和次数是影响诊疗效率的主要因素。

2.1. 检查设备可利用效率

利用检查设备，可以获取病人症状体征的数据、图像和视频等信息。利用基础检查设备，可以获取病人症状体征的必要数据、图像和视频等基础性数据。利用关键检查设备，可以获取病人症状体征的必要数据、图像和视频等关键性数据。对此，构建医院检查设备可利用效率指标 K_D ，其数学表达式为：

$$K_D = \left[2 - \Phi\left(\frac{\mu_B}{\sigma_B}\right) - \Phi\left(\frac{N_B - \mu_B}{\sigma_B}\right) \right] \cdot \left[2 - \Phi\left(\frac{\mu_K}{\sigma_K}\right) - \Phi\left(\frac{N_K - \mu_K}{\sigma_K}\right) \right] \quad (1)$$

式中 μ_B 、 σ_B 分别为基础检查设备数量不少于最少必要基础检查设备需求量 N_B 并按照正态分布规律具有可用性的均值和方差； μ_K 、 σ_K 分别为关键检查设备数量不少于最少必要关键检查设备需求量 N_K 并按照正态分布规律具有可用性的均值和方差。

2.2. 医务人员缺失率

如果医务人员缺失或数量不足，在检查中获取病人症状体征的数据、图像和视频等信息可能会存在不足或缺失。如果缺少资深医务人员，容易难以获取病人症状体征的数据、图像和视频等重要信息，无法对病人症状体征进行深度挖掘、聚类和分析。对此，可以构建医院医务人员缺失率指标 K_M ，其数学表达式为：

$$K_M = \prod_{i=1}^{N_M} \left[2 - \Phi\left(\frac{\mu_{Mi}}{\sigma_{Mi}}\right) - \Phi\left(\frac{\bar{N}_{Mi} - \mu_{Mi}}{\sigma_{Mi}}\right) \right] \quad (2)$$

式中 μ_{M_i} 、 σ_{M_i} 分别为第 i 类资深医务人员数量少于 \bar{N}_{M_i} 并按照正态分布规律变化的均值和方差, N_{M_i} 为资深医务人员的种类。

3. 诊疗效率的评价方法

假设在一个周期内住院病人数量 N_{IN} 、不住院病人数量 N_{NIN} 、重症病人数量 N_S 、轻度病人数量 N_L 、无病门急诊病人数量 N_N 、不可诊断病人数量 N_{NJ} 这 6 个量为输出量 ($J=6$, 设 j 为输出量指数, $j=1,2,\dots,J$)。将门急诊人次 N_{OP} 、医务人员总数量 N_{MS} 、1 类医务人员数量 N_{MS1} 、2 类医务人员数量 N_{MS2} 、3 类医务人员数量 N_{MS3} 、4 类医务人员数量 N_{MS4} 、5 类医务人员数量 N_{MS5} 、6 类医务人员数量 N_{MS6} 、1 类基础检查设备数量 N_{BD1} 、2 类基础检查设备数量 N_{BD2} 、1 类关键检查设备数量 N_{KD1} 、2 类关键检查设备数量 N_{KD2} 这 12 个量作为输入量 ($I=12$, 设 i 为输出量指数, $i=1,2,\dots,I$)。那么医院诊疗机构 k 输入相量 x_k 、输出相量 y_k 分别为:

$$x_k^T = (N_{OP}, N_{MS}, N_{MS1}, N_{MS2}, N_{MS3}, N_{MS4}, N_{MS5}, N_{MS6}, N_{BD1}, N_{BD2}, N_{KD1}, N_{KD2})^T \quad (3)$$

$$y_k^T = (N_{IN}, N_{NIN}, N_S, N_L, N_N, N_{NJ})^T \quad (4)$$

若 $c_{x1,k}$ 、 $c_{x2,k}$ 、 $c_{x3,k}$ 、 \dots 、 $c_{x12,k}$ 分别为医院诊疗机构 k 与门急诊人次、医务人员、1 类医务人员、2 类医务人员、3 类医务人员、4 类医务人员、5 类医务人员、6 类医务人员、1 类基础检查设备、2 类基础检查设备、1 类关键检查设备、2 类关键检查设备相关的单位成本, 则从输入因素看医院诊疗机构 k 输入成本相量 c_k 、输入价值相量 v_k 分别为:

$$c_{x,k}^T = (c_{x1,k}, c_{x2,k}, c_{x3,k}, \dots, c_{x12,k})^T \quad (5)$$

$$v_{x,k}^T = (v_{x1,k}, v_{x2,k}, v_{x3,k}, \dots, v_{x12,k})^T \quad (6)$$

其中 $v_{x1,k}$ 、 $v_{x2,k}$ 、 $v_{x3,k}$ 、 \dots 、 $v_{x12,k}$ 分别为医院诊疗机构 k 与门急诊人次、医务人员、1 类医务人员、2 类医务人员、3 类医务人员、4 类医务人员、5 类医务人员、6 类医务人员、1 类基础检查设备、2 类基础检查设备、1 类关键检查设备、2 类关键检查设备相关的单位诊疗价值。

从输出因素看医院诊疗机构 k 输出成本相量 $c_{y,k}$ 、输出价值相量 $v_{y,k}$ 分别为:

$$c_{y,k}^T = (c_{y1,k}, c_{y2,k}, c_{y3,k}, \dots, c_{yJ,k})^T \quad (7)$$

$$v_{y,k}^T = (v_{y1,k}, v_{y2,k}, v_{y3,k}, \dots, v_{yJ,k})^T \quad (8)$$

其中 $c_{y1,k}$ 、 $c_{y2,k}$ 、 $c_{y3,k}$ 、 \dots 、 $c_{yJ,k}$ 分别为与住院病人、不住院病人、重症病人、轻度病人、无病门急诊病人、不可诊断病人相关的单位诊疗成本, $v_{y1,k}$ 、 $v_{y2,k}$ 、 $v_{y3,k}$ 、 \dots 、 $v_{yJ,k}$ 分别为与住院病人、不住院病人、重症病人、轻度病人、无病门急诊病人、不可诊断病人相关的单位社会价值。

4. 诊疗效率的计算

考虑门急诊人次、医务人员、1 类医务人员、2 类医务人员、3 类医务人员、4 类医务人员、5 类医务人员、6 类医务人员、1 类基础检查设备、2 类基础检查设备、1 类关键检查设备、2 类关键检查设备的诊疗成本和诊疗价值, 可以采用下式计算医院诊疗机构 k 的诊疗效率 k_{DT} :

$$k_{DT} = \frac{x_k^T v_k + y_k^T p_k}{x_k^T c_{x,k} + y_k^T c_{y,k}} \quad (9)$$

5. 实例计算与分析

以某医院为例进行计算与分析。数据涉及两个方面：输入和输出。表 1 和表 2 分别给出了面向输入和输出的医院医务人员和设备相关数据。

在门急诊病人为 100、1000、4000、8000、20,000、100,000 人的情况下，医院诊疗效率 k_{DT} 分别为 0.988,308、0.988,316、0.988,341、0.988,374、0.988,473、0.989,090。从计算结果可以看见，门急诊病人数量对医院诊疗效率基本上没有影响。

在门急诊病人为 8000 人的情况下，当医务人员为 300、600、900、1200、2400、9,000 人时，诊疗效率分别为 0.988,374、0.989,490、0.990,394、0.991,154、0.993,282、0.997,108。这说明，增加医务人员的数量，可以提高医院的诊疗效率。

在门急诊病人为 8000 人的情况下，当 1 类关键检查设备为 1、5、10、20、50、100 台套时，诊疗效率分别为 0.976,11、0.983,735、0.988,374、0.992,600、0.996,458、0.998,105。这说明，增加 1 类检查设备的数量，可以提高医院的诊疗效率。

Table 1. Input oriented data related to hospital medical staff and equipment

表 1. 面向输入的医院医务人员和设备相关数据

序号	类别	门急诊人次	医务人员	1类医务人员	2类医务人员	3类医务人员	4类医务人员	5类医务人员	6类医务人员	1类基础检查设备	2类基础检查设备	1类关键检查设备	2类关键检查设备
1	数量/人/台套	8000	300	3	17	50	120	70	40	120	200	10	30
2	单位输入成本/元/单位	100	7000	100,000	70,000	60,000	40,000	30,000	20,000	50,000	30,000	8,000,000	1,000,000
3	单位输出价值/元/单位	400	5000	80,000	40,000	30,000	15,500	9800	7000	40,000	20,800	5,000,000	800,000

Table 2. Output oriented data related to hospital medical staff and device

表 2. 面向输出的医院医务人员和设备相关数据

序号	类别	住院病人	不住院病人	重症病人	轻度病人	无病门急诊病人	不可诊断病人
1	数量/人	100	7000	20	850	10	20
2	单位输出成本/元/单位	1200	200	50,000	500	100	10,000
3	单位输出价值/元/单位	400	100	20,000	300	67	6000

6. 结论

利用本文所提出的医院诊疗效率的计算方法，可以计算医院诊疗机构与门急诊人次、医务人员、1类医务人员、2类医务人员、3类医务人员、4类医务人员、5类医务人员、6类医务人员、1类基础检查设备、2类基础检查设备、1类关键检查设备、2类关键检查设备相关的诊疗成本和诊疗价值，进而计算医院诊疗效率。计算数据表明，增加医务人员和 1 类检查设备的数量，可以有效提高医院诊疗效率。在不同价值和成本期望值下，医院诊疗效率同时反映了医务人员和设备充足与缺失的影响，为医院人员和设备管理及其评估提供理论指导，也为医院成本和价值管理及其评估提供必要的技术支撑。

参考文献

- [1] 曾雁冰, 程瑞谦, 张国平, 等. 基于 DEA 方法的三级公立医院运行效率分析[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(6): 847-850.
- [2] 曾雁冰, 蔡伦, 孙卫, 等. 基于 DEA 模型分析我国公立医院运行效率[J]. 中国卫生统计, 2018, 35(1): 47-51.
- [3] 成刚. 数据包络分析方法与 MaxDEA 软件[M]. 北京: 知识产权出版社, 2014.
- [4] 吴文江. 数据包络分析及其应用[M]. 北京: 中国统计出版社, 2002.
- [5] 杨威, 郭淑岩, 李萌, 等. 基于 DRG 指标的湖北省三级医院 DEA 效率分析[J]. 中华医院管理杂志, 2020, 36(11): 902-906.
- [6] 董四平, 左玉玲, 陶红兵, 等. 中国医院效率 DEA 研究分类与投入产出指标分析[J]. 中国卫生政策研究, 2014, 7(10): 40-45.