

复杂型医疗服务项目定价模型优化研究： 报价奖励的设定*

马原^①，杨练^②，杨胤清^③，郎旭^④，孙群^③，钟志刚^⑤

摘要 目的：探讨公立医院报价奖励的设定，旨在优化与完善复杂型医疗服务项目定价模型，为形成价格新机制提供参考。方法：利用概率论与数理统计对构建的医保基金支出模型进行求解与分析。结果：对于任意 n ($n \geq 2$)家参与报价的公立医院，均存在唯一最优的奖励系数与之对应，使得政府价格规制部门的医保基金期望支出达到最小。此外，最优的奖励系数随参与报价的公立医院数量的增加而逐步增大。结论：优化后的复杂型医疗服务项目定价模型不仅兼顾了医院、患者、医保三方利益，而且能够有效防止公立医院虚高报价，具有较好的应用价值。

关键词 医疗服务价格；不完全信息静态博弈；定价模型；报价奖励

中图分类号 R1-9；R197 **文献标志码** A **文章编号** 1003-0743(2022)12-056-03

Research on the Optimization of Pricing Model for Complex Medical Service Items: Setting and Thinking of Quotation Incentives/MA Yuan, YANG Lian, YANG Yin-qing, et al./Chinese Health Economics, 2022,41(12):56-58

Abstract Objective: To explore the setting of quotation incentives for public hospitals, in order to optimize and improve the pricing model of complex medical service items, and to provides for the formation of a new price mechanism. **Methods:** Using probability theory and mathematical statistics to solve and analyze the constructed medical insurance fund expenditure model. **Results:** For any public hospitals participating in the quotation, there is a unique and optimal reward coefficient corresponding to it, and the expected expenditure of the medical insurance fund of the government price regulation department is minimized. In addition, the optimal reward coefficient increases gradually with the increase of the number of public hospitals participating in the quotation. **Conclusion:** The optimized pricing model for complex medical service items not only takes into account the interests of hospitals, patients and medical insurance, but also can effectively prevent public hospitals from inflating prices, which has good application value.

Keywords medical service price; static game with incomplete information; pricing model; quotation reward

First-author's address Key Laboratory of Birth Defects and Related Women and Children's Diseases, Ministry of Education, West China Second Hospital, Sichuan University, Chengdu, 610041, China

Corresponding author YANG Yin-qing, E-mail: 405106638@qq.com

医疗服务项目价格是指在医疗活动中，医院向患者提供所需的医疗服务项目而产生成本消耗的货币表现形式^[1]。医院可持续发展、患者费用负担以及医保基金支付都与医疗服务项目价格息息相关^[2]，故而价格问题涉及多方利益，一直以来备受社会各方关注。经过计划经济、改革开放、新医改3个时期后，我国医疗服务价格改革取得了一定成效，如药品、耗材零加成政策的相继实施，调整了能够体现医务人员技术劳务价值的项目价格，在控制医疗费用的不合理上涨方面起到了重要作用等方面^[3]。然而，目前医疗服务项目价格扭曲仍然存在，暂未形成科学合理的价格形成机制，

定价方法与思路较为固化，定价参与主体比较单一^[4-5]。如何以科学方法为依托，合理制定价格，建立与完善医疗服务项目价格形成机制，成为医药卫生体制改革的重要课题之一。

2021年8月25日，《国家医保局 国家卫生健康委 国家发展改革委 财政部 人力资源社会保障部 市场监管总局 国家中医药局 国家药监局关于印发〈深化医疗服务价格改革试点方案〉的通知》(医保发〔2021〕41号)明确提出，要建立健全适应经济社会发展、更好发挥政府作用、医疗机构充分参与、体现技术劳务价值的价格形成机制。试点方案的总体思路是通用型医疗服务项目的政府指导价围绕统一基准浮动，而技术难度大、风险程度高的复杂型医疗服务项目则探索政府主导与公立医院参与相结合形成的价格规制，充分发挥公立医院的专 业优势。基于上述背景，研究前期已从机制设计角度，构建了政府价格规制部门与公立医院同时参与的复杂型医疗服务项目定价模型。虽然该定价模型在奖励机制下能够实现预期定价目标，但是奖励系数如何取值却并未研析，这势必影响模型的操作性^[6]。因此，本研究在前期研究基础上，进一步探讨报价奖励的设定，以期优化与完善定价模型，助力

* 基金项目：国家自然科学基金项目 (72174032)；四川省中医药管理局中医药科研专项课题 (2021MS135)。

① 四川大学华西第二医院出生缺陷及相关妇科疾病教育部重点实验室 成都 610041

② 成都中医药大学公共卫生学院 成都 611137

③ 成都中医药大学管理学院 成都 611137

④ 西南财经大学经济学院 成都 611130

⑤ 四川省肿瘤医院 四川省癌症防治中心 成都 610041

作者简介：马原 (1996—)，男，硕士学位；研究方向：卫生经济与政策；E-mail: 1244751685@qq.com。

通信作者：杨胤清，E-mail: 405106638@qq.com。

形成价格新机制。

1 模型概述

复杂型医疗服务项目定价模型立足于定价新思路，引入公立医院参与价格制定，采用不完全信息静态博弈，公立医院在政府价格规制部门设计的博弈规则下进行一次性竞争密封报价，最终得到每家公立医院的贝叶斯线性均衡价格，政府价格规制部门选择其中最低均衡价格作为项目定价^[6]。模型框架见图1。

2 优化思路

医疗保险作为分散医疗财务风险的重要方式，能够平滑患者健康风险所带来的经济负担^[7]。传统经济理论认为正是由于医疗保险具有风险分担的作用，使得患者的相对医疗服务价格降低，从而减轻了患者自身的医疗负担^[8-9]。因此，政府价格规制部门在制定医疗服务规制价格时，也会重点考虑医保基金的安全性，这关系到其风险分担的可持续性。基于这一思路，本研究尝试以医保基金为切入点，在前期研究基础上，进一步构建医保基金支出模型，探讨公立医院报价奖励的问题。

3 模型设置

3.1 模型假设

前期研究已分别对定价模型的博弈方、规则与收益做出假设，现阶段拟从医保基金支出方面切入优化定价模型，确保报价奖励设定的科学性，故补充如下规则与收益假设：假设政府价格规制部门需要考虑医保基金的可支付能力，有效防范医保基金风险，从而保障社会整体福利水平，减轻患者医疗负担。

3.2 模型建构

基于公立医院报价模型，进一步构建政府价格规

制部门医保基金支出模型。当公立医院报价分别 b_i 和 b_j ，二者均 ≥ 0 ，同时 $i \neq j$ ，且公立医院 i 的真实成本为 c_i 时，公立医院 i 获得的医保基金偿付公式如下：

$$S_i(b_i, b_j; c_i) = \begin{cases} \delta Q_i [ab_i + (1-a)c_i], & \text{if } b_i \leq b_j \\ \delta Q_i \min_{j \neq i} b_j, & \text{if } b_i > b_j \end{cases} \quad \text{式 1}$$

政府价格规制部门医保基金的预期支出公式如下：

$$S = \sum_{i=1}^n S_i \quad \text{式 2}$$

式2中， S 表示政府价格规制部门医保基金支出的整体水平。 S_i 为公立医院 i 可获得的医保基金偿付。则出现如下两种情况。

情景1：若公立医院 i 报价 b_i 呈现最低，则在其成本补偿的基础上，另支付奖励部分，表示为 $\delta Q_i [ab_i + (1-a)c_i]$ ， Q_i 为公立医院 i 的服务量， δ 为支付比例。

情景2：若公立医院 i 报价 b_i 非最低，则以最终的项目定价 $\min_{j \neq i} b_j$ 为医保基金支付基准，获得的偿付水平为 $\delta Q_i \min_{j \neq i} b_j$ 。

需要说明的是，实际场景中公立医院会基于政府价格规制部门预设的报价规则以及自身的真实成本信息上报价格。然而，作为理性的经济人，公立医院一方面想要获得医保基金偿付的额外奖励，那么就必然上报最低的均衡价格；另一方面，最低均衡报价并不等价于恶意低价，而是充分考虑了项目的真实服务成本，但囿于医院之间的成本管控能力不同，服务成本存在一定差异，那么政府价格规制部门获得的一组价格中必然存在不同的报价，最终其会选择其中最低的价格最为定价，也即是接近于真实服务成本的均衡价格，从而达到合理弥补公立医院服务成本的目的。因

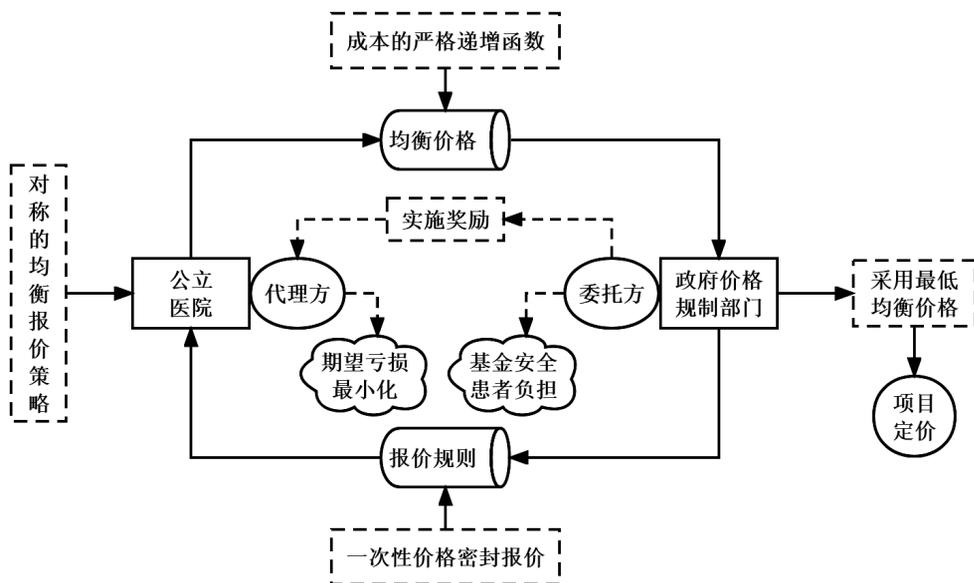


图1 复杂型医疗服务项目定价模型框架

此，上述情景假定符合现实情况，具有可探究的价值。

3.3 模型求解

3.3.1 模型性质。对于任意参与报价的公立医院数量 n ($n \geq 2$)，存在唯一最优的奖励系数 $\alpha(n)$ ，使得政府价格规制部门的医保基金期望支出最小。此外，最优的奖励系数 $\alpha(n)$ 随报价公立医院数量 n 的增加而增大。

3.3.2 性质证明。已知所有公立医院采用对称均衡报价策略 $b_i(\cdot) = b_j(\cdot) = b(\cdot)$ ，其中， b 为严格递增、连续、可微函数，那么公立医院 i 选择成本类型 $\hat{c}_i \in [0, 1]$ 来获得医保基金偿付公式如下：

$$E_{s_i(b_i, b_j(\cdot), \hat{c}_i)} = \int_{\bar{x}: b(\hat{c}_i) < b(\bar{x})} \delta Q_i [\alpha b(\hat{c}_i) + (1 - \alpha)c_i] dG(\bar{x}) + \int_{\bar{x}: b(\hat{c}_i) > b(\bar{x})} \delta Q_i b(\bar{x}) dG(\bar{x}) \quad \text{式 3}$$

可推导政府价格规制部门对所有参与报价的公立医院的最小化医保基金期望支出公式如下：

$$\min E_s = \sum_{i=1}^n \delta Q_i \left\{ \frac{(\alpha - 1)^2 + \alpha + n(2\alpha - 1)}{[(\alpha - 1)n + 1](n + 1)} \right\} \quad \text{式 4}$$

令 $\alpha = t(n)$ ，由式 4 可得如下公式：

$$t(n) = \frac{n-1}{2n} (2 + 2\sqrt{n+1}) \quad \text{式 5}$$

此时，最小化医保基金期望支出最优解可表示为：

$$\min E_s = \sum_{i=1}^n \delta Q_i \left(\frac{2n^2 + n - 2}{n^3 + n^2} + \frac{2n - 2}{n^2 \sqrt{n+1}} \right) \quad \text{式 6}$$

据式 5 与式 6 可以看出，在保证医保基金期望支出最小化的目标下，最优奖励系数 α 存在且唯一，并随公立医院数量 n 呈同向变化。

4 模型数值计算

优化后的定价模型，本研究代入模拟数值进行计算分析。假设参与报价的公立医院数量集合为 $\{2, 5, 10, \dots, 100\}$ ，并参照成本分布设定公立医院 i 的成本取值为 $\{0.01, 0.10, 0.70\}$ 。

数值经过计算可知：首先，在公立医院数量既定情况下，奖励系数存在且唯一，并随公立医院数量的增加而增大，同时能够保证医保基金支出最小化。其次，实施报价奖励后，政府价格规制部门能够得到公立医院大于或等于其真实项目成本的唯一均衡报价，该价格随公立医院数量的增加而下降，最终逐渐接近于真实成本。最后，公立医院项目成本越小，定价越能弥补其成本消耗，获得正向收益的可能性就越大，反之则不能弥补成本消耗，但可以确保其项目亏损呈现最小。

5 结语

医疗服务项目价格制定能否平衡医院、患者、医保三方利益，是政府价格规制部门面临的重大挑战^⑧。既往研究所采用的定价方法具有一定局限，考虑到医疗服务的特殊性，本研究结合新时期政府价格规制部门提出的定价思路，针对复杂型医疗服务项目，设计

了公立医院与政府价格规制部门共同参与的博弈定价机制。其中，公立医院以自身期望亏损最小化作为报价目标，政府价格规制部门则需考虑医保基金安全患者医疗负担及保障社会整体福利。

前期研究中，我们已经实现了复杂型医疗服务项目定价模型的构建，并在理论层面达到了预期定价目标。然而，模型本身仍存在不足之处，如何设定报价奖励仍是一大问题。有效合理的奖励才能促使公立医院“说真话”，上报合理的医疗服务价格。为了优化完善模型，本研究基于前期成果，进一步构建政府价格规制部门医保基金支出模型，以确定最优报价奖励的系数。理论推导与数值计算结果均支持了医保基金支出模型的有效性，不仅兼顾了各方利益，而且能够激励公立医院依据自身真实成本上报合理的价格，防止其虚高报价。因此，优化后的复杂型医疗服务项目定价模型可为政府价格规制部门制定规制价格提供有益参考。

参 考 文 献

- [1] 蒋帅. 基于成本与价值导向的医疗服务项目定价模型研究[J]. 中国卫生经济, 2021,40(11):47-50.
- [2] 祝井贵. 完善医疗服务项目价格形成机制政策研究——基于江苏省医疗服务项目价格管理情况的调查分析[J]. 价格理论与实践, 2021(8):54-58.
- [3] 金春林, 王海银. 新形势下医疗服务价格改革的挑战及发展思路[J]. 中国卫生资源, 2021(5):5-7.
- [4] 梁志强, 于保荣, 孙强, 等. 我国公立医院医疗服务项目收费偏离成本情况分析[J]. 中国卫生经济, 2013,32(9):38-41.
- [5] 李阳, 郑大喜, 谢雨晴, 等. 成本基础、价值导向的医疗服务价格分类形成与动态调整[J]. 中国卫生经济, 2022,41(4):46-51.
- [6] 马原, 杨胤清, 杨练, 等. 基于机制设计理论的复杂型医疗服务项目定价模型研究[J]. 中国卫生经济, 2022,41(6):1-4.
- [7] 景抗震, 顾海. 中国基本医疗保险对患者医疗支出负担的影响机理研究——来自省级层面 2003-2014 年面板数据的证据[J]. 学海, 2019(5):94-100.
- [8] HOSTETTER M G, WALLACE J W. Risk-sharing, not shifting, key to health costs[J]. National Underwriter, 1996(4):1114-1115.
- [9] HOFFMAN C, PARADISE J. Health insurance and access to health care in the United States[J]. Annals of the New York academy of sciences, 2008,1136(1):149-160.
- [10] 周娟, 蔡艳艳, 冯娟, 等. 珠海市实施医疗服务项目政府定价的实践探索[J]. 中国卫生经济, 2022,41(3):63-65.

[收稿日期：2022-09-06] (编辑：高非)