

DOI 编码: 10.3969/j.issn.1672-884x.2018.12.014

不确定信息环境下的医保基金绩效评价模型

于本海¹ 智荣腾² 郭林³ 吴恒亮⁴ 程军⁵

(1. 上海应用技术大学经济与管理学院;
2. 东华大学旭日工商管理学院; 3. 山东工商学院数学与信息科学学院;
4. 山东工商学院管理科学与工程学院; 5. 烟台市审计局)

摘要: 从医疗保险基金运转流程视角, 建立医保基金筹集、使用、管理 3 个维度的绩效评价指标体系; 利用证据冲突系数和证据相似度改进 D-S 理论, 使其准确度量证据间冲突程度和有效合成冲突证据; 将改进 D-S 理论和灰色关联分析有效集成, 建立医保基金绩效评价模型, 实现医保基金绩效评价信息的不确定性度量与融合。以山东省烟台市为例进行实证研究, 研究表明, 该模型能够解决评价指标筛选、指标组合权重求解及多源绩效评价信息合成等问题, 降低了证据的不确定度, 绩效评价结果很好地反映了统筹地区医保基金运行状况。

关键词: 不确定性; D-S 理论; 绩效评价; 医疗保险基金

中图分类号: C93 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-884X(2018)12-1862-10

Performance Evaluation Model of Medical Insurance Funds in Uncertain Information Environment

YU Benhai¹ ZHI Rongteng² GUO Lin³ WU Hengliang³ CHENG Jun⁴

(1. Shanghai Institute of Technology, Shanghai, China; 2. Donghua University, Shanghai, China;
3. Shandong Institute of Business and Technology, Yantai, Shandong, China;
4. Bureau of Audit of Yantai Municipality, Yantai, Shandong, China)

Abstract: This study constructs the performance evaluation index system of medical insurance funds from the perspective of the medical insurance fund operation process. The index system can be divided into three dimensions, fund raising, fund utilization and fund management. Besides, the improved D-S evidence theory is proposed based on conflict coefficient and similarity of evidence to measure the conflict degree of evidence accurately and to combine highly conflictive evidence effectively. This study develops a performance evaluation model of medical insurance funds based on improved D-S evidence theory and grey relational analysis to measure the uncertainty of medical insurance fund information and to combine the information. Yantai is set as an example to verify the proposed model. The results show that this model can solve the problems of evaluation indexes screening, index combination weights determination and multi-source evaluation information fusion. The evaluate results reflect actual conditions of medical insurance funds performance of pooling regions.

Key words: uncertainty; D-S evidence theory; performance evaluation; medical insurance funds

“看病难、看病贵”是人们关注的热点问题之一。“看病难”体现在因医疗资源供给不足、分配不均而导致医疗获取困难;“看病贵”主要是医疗费用过高或过快增长,超出患者实际支

付能力^[1]。我国正处于转型期,市场机制引入医疗活动,医疗服务信息不对称,医疗结果不确定,医患关系扭曲为经济关系,伤医事件频发,影响社会和谐发展^[2,3]。基于此,国家持续加大

收稿日期: 2018-08-07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71471103,71673190,71301089);上海应用技术大学引进人才科研启动资助项目(YJ2018-4);教育部人文社会科学研究规划基金资助青年项目(18YJC630196);山东省社会科学规划研究资助项目(18CKJJ04);烟台市重点科技计划资助项目(2017GX050)

卫生费用投入,2011~2017年卫生总费用以每年11.3%~15.8%的比例增长,2017年国家卫生总费用占GDP百分比为6.2%^[4]。然而,医疗费用中有20%~40%的卫生费用由于效率低下而被浪费^[5]。国家审计署抽查部分地区2015~2016年上半年的医保基金总额3 433.13亿元,审计发现:①在基金筹集方面,部分单位少征缴医保费用30.06亿元;部分地区未及时拨付财政补贴26.72亿元;部分征收机构未及时上缴医疗保险费44.36亿元;95.09万名职工未参加医疗保险。②在基金使用方面,挪用及扩大范围使用达24.06亿元,个人账户资金被提取现金或用于购买日用品等支出达1.4亿元;部分医疗机构违规加价和收取医疗费用11.36亿元;部分医保经办机构违规收取网络维护费等1.05亿元。③在基金管理方面,由于制度间衔接不到位,305万人重复参加医疗保险,造成财政多补助14.57亿元,5 124人重复报销医疗费用1 346.91万元;923家定点医疗机构涉嫌骗取套取医保基金2.07亿元;少数自然人涉嫌骗取医保基金1 007.11万元^[6]。由于没有为退休参保人员准备未来的医疗费用储备,在人口老龄化加剧和医疗费用急剧上涨的压力下,医疗保障体系将出现严重的债务风险^[7]。医保基金运行中的不规范行为及环境的不确定性增加了医保基金绩效信息的不确定性,因此,从基金筹集、使用和管理三维视角探讨不确定信息环境下医保基金绩效评价方法,建立持续、健康的医疗保障体系和提高医保基金绩效水平,成为医疗保险管理研究的重要课题之一。

1 文献回顾

医保基金绩效评价是衡量医保基金使用效率、监管医保基金运行和政策调整的重要工具。国内外学者对医保基金绩效问题进行了较为广泛的研究,并取得了一定的研究成果。

具体包括以下几方面:①在医保基金筹集绩效研究方面,CARRIN等^[8]分析了医疗保险绩效对基金筹集的主要影响因素,为提高社区基本医疗保险绩效提供了建议。贾洪波^[9]构建医疗保险适度缴费率模型,并对基本医疗保险缴费率适度发展政策选择进行分析。MOHAMMED等^[10]认为,绩效较低的被保险人缴费制度会导致投保人的减少,保险费应与人民的生活水平相适应。李扶摇等^[11]对京津冀三地居民的参保机会公平性、筹资公平性、医疗资源

公平性进行了详细分析。李亚青^[12]构建从调整频率、调整时机和调整幅度3个维度的医疗保险财政补贴调整机制,提出适度保障水平区间。以上研究体现了医保缴费率、基金公平性、财政补贴以及医保基金筹集受多种因素影响,筹集信息具有不确定性。②在医保基金使用绩效研究方面,曲刚等^[13]分析了医保基金支出的主动性和被动性影响因素,体现了医保基金支出不确定性,认为政策是基金管理机构可主动影响和管控的,但政策影响作用具有滞后性和放大性。彭浩然等^[14]认为,统筹基金卫生支出占GDP的比重与个人卫生支出占卫生总费用的比重两者之间呈负向关系,而非相互促进关系。张平等^[15]认为,运用医疗保险政策杠杆可以合理引导医疗需求,有效降低医疗成本是提升医疗服务系统整体绩效的重要途径。③在医保基金管理绩效研究方面,马军生等^[16]认为,我国医保事业存在着大量舞弊和浪费,需要从内部治理结构、外部监管和审计等视角建立完善的医保基金监管体系。基金管理的不规范会降低医保信息的准确性,加大不确定信息环境下医保基金绩效评价的难度。④在医保基金综合绩效研究方面,徐强等^[17]认为我国医疗保险缴费水平适中,但报销比例和减轻居民家庭负担的作用与公众的预期差距较大。DU^[18]构建了医保绩效评价指标体系,并评价了江苏省城镇职工基本医疗保险基金绩效。医疗保险基金的筹集、使用和管理均处于不确定性环境下。陈春花等^[19]认为研究不确定性环境,应将资源依赖理论和信息基础理论相结合。从资源依赖理论视角,医保基金绩效评价环境不确定性产生的原因是缺乏对医保机构、医疗服务机构和参保人员等相关利益主体行为的控制;从信息论视角,大量、实时、动态的医保信息具有不完全性、不精确性和不肯定性,使医保管理者对环境的认知有限。现有医保基金绩效评价多以宏观层面的理论描述分析为主,忽略了不确定信息环境对医保基金绩效评价的影响;同时,统筹地区医保基金综合绩效评价模型研究较为薄弱。

本研究将处理模糊性、灰性和不确定性信息的模糊粗糙集(fuzzy rough sets, FRS)、灰色关联分析(grey relational analysis, GRA)和改进D-S理论(Improved Dempster-Shafer evidence theory)等方法相结合,构建医保基金绩效评价模型,用于评价统筹地区的医保基金绩效水平,为改进医疗保险工作提供依据。

2 医保基金绩效评价指标体系建立

医保基金绩效评价指标体系是医保基金绩效评价目标和内容的反映,影响评价结果的准确性和可信性。按照医保基金的资金运转流

程,借鉴国家审计署《2017 年第 1 号公告:医疗保险基金审计结果》相关内容,将医保基金绩效评价指标体系划分为基金筹集、基金使用和基金管理 3 个维度的绩效(见表 1)。

表 1 医保基金绩效评价指标

目标因素层	指标层	指标说明	参考文献	单位	类型
基金筹集	参保率	实际参保人数/应参保人数×100%,体现医保的可及性和公平性,反映征缴业绩	[18, 20, 21]	%	效益型
	参保人数增长率	(本期参保人数-基期参保人数)/基期参保人数×100%	[18, 21]	%	效益型
	人均筹资额	基金实际筹资额/参保人数	[18]	元	效益型
	人均基金收入	本期医保基金收入金额/本期参保人数		元	效益型
	收入增长率	(本期医保收入-基期医保收入)/基期医保收入×100%	[20]	%	效益型
	政府资助收入率	本期政府补助收入/本期医保基金收入金额×100%	[18]	%	效益型
	收入预算执行率	本期实际征收收入/预算收入×100%,是对管理机构能否足额征收医保基金进行评价的指标,是审核是否存在拖欠、拒缴保费等情况的依据之一,反映预算编制的科学性,设定最佳值为 100%	[20]	%	中间型
基金使用	基金使用率	本期医保基金支出金额/本期医保基金收入金额×100%	[20, 21]	%	成本型
	人均基金支出	本期医保基金支出金额/本期参保人数		元	成本型
	支出增长率	(本期医保支出-基期医保支出)/基期医保支出×100%	[18, 20]	%	成本型
	次均门诊费用	门诊总费用/门诊总人次,反映参保人每次就诊费用支出情况	[18]	元	成本型
	次均住院费用	住院总费用/住院总人次,反映参保人每次住院费用支出情况	[18]	元	成本型
	参保人住院率	参保人住院人次/本期参保人数×100%,参保人住院率增大将导致医保基金支出增加		%	成本型
	住院费用报销比	医保基金住院支付金额/住院总费用×100%	[18]	%	成本型
医保基金绩效	门诊费用报销比	医保基金门诊支付金额/门诊总费用×100%	[18]	%	成本型
	医疗费用个人自付率	个人自付医疗费用/(个人自付医疗费用+个人自费医疗费用+统筹支付费用)×100%,个人自付指属于医保基金支付范围但先由个人支付一定比例的费用,个人自付率的增加一定程度上可控制医疗浪费,减轻医保基金负担,且医疗费用随个人自付率的增长而降低	[18]	%	效益型
	医疗费用个人自费率	个人自费医疗费用/(个人自付医疗费用+个人自费医疗费用+统筹支付费用)×100%,个人自费指医保基金支付范围外的药品、医疗服务项目费用及基本医疗保险医疗服务项目目录内的限定支付费用和超标准的部分费用,降低个人自费率有利于提高医疗的可及性,但加重了医保基金负担,在参保人支付能力范围内,增加个人自费率可提高医保基金运行效率	[18]	%	效益型
	投资收益率	本期医保基金收益/本期医保基金投资总额×100%	[20, 21]	%	效益型
	支出预算执行率	本期基金实际支出金额/预算支出×100%,设定最佳值为 100%	[20]	%	中间型
	基金当期结余率	(本期基金收入-本期基金支出)/本期基金收入×100%,是反映基金运行状态的重要指标,体现基金的可持续性,根据医保基金以收定支、收支平衡、略有结余原则,设定最佳值为 15%	[18, 20, 21]	%	中间型
	累计结余支付月数	基金累计结余/(本期基金支出/12),反映基金收入为 0,且下年度基金支出水平不变情况下,可用累计结余基金进行支付的时间,其合理化水平应控制在 6~9 个月,此处取中间值 7.5 个月		月	中间型
基金管理	基金保值增值率	本期医保基金收益/期初基金结余×100%,衡量基金增幅程度	[21]	%	效益型
	异地就诊报销制度完善程度	便捷化的异地就医费用支付与报销模式,有利于及时结算异地就医费用,缓解参保地经办压力,提高基金运行和管理效率		等级	效益型
	基金运行安全性	管理机构服务质量和人员素质,审计部门履行监督责任情况	[18]	等级	效益型
	经办机构内部控制制度完善程度	内部控制管理内容包括资金管理的合规性、政策法规的健全性、业务流程及岗位分工的合理性、内部控制制度执行的有效性、内部稽核的及时性、责任的落实情况等	[20]	等级	效益型
	信息化管理率	抽查的样本中使用医疗健康信息系统的定点医疗机构和定点零售药店等的数量/抽查的定点医疗机构和定点零售药店等的样本总数×100%,管理信息系统的充分利用,有利于实现对基金筹集、使用和管理相关业务数据的全面、实时记录,实现动态跟踪、控制和监管	[18]	%	效益型
	参保人员满意率	受访参保人满意人数/调查的总参保人数×100%	[18, 20]	%	效益型
	及时报销率	按时报销金额/医保机构报销医疗费用总额×100%	[18, 20]	%	效益型
基金违规率	抽查的基金违规金额/抽查的基金总额×100%,违规金额是指基金筹集不到位、基金支出不规范、制度衔接不到位、骗保、套保、违规收费等违规或违法行为所涉及的医保基金数额	[20]	%	成本型	

注:医保基金支出应遵循以收定支、收支平衡原则,在实践中,由于医保基金存在债务风险,医保基金面临赤字危机,基于政府视角,通常认为在符合相关规定的情况下,医保基金支出越少越好,因此,将与医保基金支出有关的指标视为成本型。

医保基金筹集是医保基金运行的首要环节,应遵循法制化、收支平衡、共同分担和可持续性原则。医保基金使用主要包括医保基金

支付和投资两个方面,是医疗保险制度实施的关键,是调节医疗服务行为和引导医疗资源配置的有效杠杆,医保基金的使用效率和效果是

医疗保险制度可持续发展的重要保证。医保基金管理是对基金合规性、安全性、效益性、政策合理性和执行效果的审核和监控,以及对基金进行风险识别、评估和预警等。根据现有研究成果^[18, 20, 21]和专家访谈结果,构建包含目标层、因素层和指标层的医保基金绩效评价指标体系(见表1)。

3 不确定信息环境下医保基金绩效评价模型

统筹地区医保基金绩效评价需要考虑环境的不确定性因素,为了降低不确定信息环境对医保绩效评价结果的影响,构建基于改进 D-S 理论的医保基金绩效评价模型。

3.1 基于 FRS 的指标筛选方法

由于医保基金运行过程环节较多、多个利益主体相互交织,涉及大量的财务报表数据和其他相关数据,所以构建的指标项较多,影响了信息的准确性和确定性;同时,部分次要指标项对于不同地区医保基金绩效作用较小,需要对指标进行筛选。

本研究采用郭梅等^[22]提出的 FRS 方法,对医保基金绩效评价指标进行筛选。原因在于:①德尔菲法、主层次分析法、理论分析法等指标筛选方法主观性较强;主成分分析法、因子分析法、频度统计法等需要大量的样本数据,在数据收集、处理上会耗费大量时间。②粗糙集理论是处理不完全、不确定信息的有效工具,通过属性约简能够从数据中提取规律,不需要先验信息,没有约束条件,在指标筛选方面得到广泛应用,但经典粗糙集的属性约简仅适用于离散属性,且决策规则的提取基于等价关系和等价类。③FRS 是在经典粗糙集基础上,利用模糊相似关系代替等价关系,采用变精度粗糙近似集进行指标约简,从而克服噪声数据对指标分类的干扰^[22]。

利用 FRS 方法对医保基金绩效评价指标进行约简的具体过程如下:

步骤 1 指标数据无量纲化。医保基金绩效评价指标分为效益型、成本型和中间型指标,考虑到不同类型指标的量纲不同,需对指标数据进行规范化处理。设系统 $S = \{U, C, V, f\}$, 其中 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ 为对象集; $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ 为评价指标集; $V = \bigcup_{c \in C} V_c$, V_c 是指标 c 的值域, $v_{ij} (i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$ 是第 i 个对象在第 j 个指标下的指标值; $f: U \times C \rightarrow V$ 是信息函数。指标无量纲化处理公式分别

为:效益型指标 $v'_{ij} = (v_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} v_{ij}) / (\max_{1 \leq i \leq n} v_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} v_{ij})$, 成本型指标 $v'_{ij} = (\max_{1 \leq i \leq n} v_{ij} - v_{ij}) / (\max_{1 \leq i \leq n} v_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} v_{ij})$, 中间型指标 $v'_{ij} = \begin{cases} (v_{ij} - \min_{1 \leq i \leq n} v_{ij}) / (\text{mid}v_j - \min_{1 \leq i \leq n} v_{ij}), & v_{ij} \leq \text{mid}v_j; \\ (\max_{1 \leq i \leq n} v_{ij} - v_{ij}) / (\max_{1 \leq i \leq n} v_{ij} - \text{mid}v_j), & \text{mid}v_j \leq v_{ij}. \end{cases}$ 其中, $\text{mid}v_j$ 为指标 j 的最佳中间值,构建的决策矩阵为 $V, V = (v'_{ij})_{n \times m}$ 。

步骤 2 计算模糊相似类。评价对象 u_i 的模糊相似类^[22]为 $FR(u_i) = \{u_s \in U \mid m^{-1} \cdot \sum_{j=1}^m |v'_{sj} - v'_{ij}| \leq \alpha, j = 1, 2, \dots, m\}$ 。其中, $1 - \alpha$ 为对象 u_s 与 u_i 的相似度。

步骤 3 计算变精度粗糙集下近似集。将所有指标产生的分类记为 Z , 删除指标 c_j 的分类记为 $FR(u)$, 设定阈值 $0.5 < \beta \leq 1$, 公式为 $R_\beta(Z) = \bigcup \{u \in U \mid |Z \cap FR(u)| / |FR(u)| \geq \beta\}$, 其中 $|\cdot|$ 表示集合中元素个数^[22]。

步骤 4 计算近似分类质量。公式为 $\chi_R(Z) = (\sum_{i=1}^n |R_\beta(Z_i)|) / |U|$ ^[22]。当 $\chi_R(Z) = 1$ 时,说明删除指标 c_j 后产生的对象分类与所有指标产生的分类相同,应删除该指标;否则,应保留该指标。

3.2 改进 D-S 理论确定指标权重

医保基金绩效评价指标权重确定的准确与否,会直接影响绩效评价结果。权重赋权方法主要分为主观赋权法、客观赋权法和组合赋权法。主观赋权法综合考虑了专家意见,但易受个人偏好的影响。客观赋权法通过客观数据计算得到指标权重,避免了主观随意性,但解释性较弱,权重易受评价对象数值影响。组合赋权法从综合主客观权重优点的角度,兼顾了主观经验和客观信息。借鉴孙才志等^[23]利用 D-S 理论合成主客观权重的思想,本研究运用改进 D-S 理论方法,将层次分析(analytic hierarchy process, AHP)法确定的指标主观权重和熵权法确定的指标客观权重进行合成。

AHP 法根据专家给定的重要程度信息构造判断矩阵,得到第 p 个属性相对目标层权重 ω_{ap} 和第 j 个指标相对第 p 个属性权重 ω_{ajp} , 则第 j 个指标相对目标层权重为 $\omega_a^j = \omega_{ap} \cdot \omega_{ajp}$, 对判断矩阵进行一致性检验,确定权重分配的合理性。在约简后的指标体系中,设评价指标个数为 l , 利用 AHP 法确定的主观权重向量记为

$$\omega_a = (\omega_a^1, \omega_a^2, \dots, \omega_a^l)^T.$$

熵权法是根据评价指标变异程度大小确定指标权重的客观权重赋值方法。基本思想是指标信息熵越大, 指标值变异程度越小, 权重越小; 反之亦然。第 j 个指标的熵为 $h_j = -\sum_{i=1}^n x_{ij} \ln x_{ij} / \ln n$ 。其中, $x_{ij} = v'_{ij} / \sum_{i=1}^n v'_{ij}$, 当 $x_{ij} = 0$ 时, 令 $h_j = 0$ 。第 j 个指标的权重为 $\omega_c^j = (1 - h_j) / (l - \sum_{j=1}^l h_j)$ 。所得客观权重向量记为 $\omega_c = (\omega_c^1, \omega_c^2, \dots, \omega_c^l)^T$ 。

D-S 理论^[24]是合成多源、不确定性信息的有效工具。D-S 理论假设某一判决问题的所有可能结果的完备集合为 Θ , 称为识别框架, Θ 中所有元素两两互斥。若有集函数 (Mass 函数) $m: 2^\Theta \rightarrow [0, 1]$, 且满足 $m(\Phi) = 0, \sum_{A \subseteq \Theta} m(A) = 1$, 则称 m 为 Θ 上的基本可信度分配。若 $m(A) > 0$, 则称 A 为焦点。Dempster 合成规则为

$$m(A) = \begin{cases} [\sum_{\cap A_j = A} \prod_{1 \leq i \leq n} m_i(A_j)] / (1 - k), & A \neq \Phi; \\ 0, & A = \Phi. \end{cases}$$

其中, $k = \sum_{\cap A_j = \Phi} \prod_{1 \leq i \leq n} m_i(A_j)$ 为证据冲突系数, 表示证据间冲突程度。当 $k = 1$ 时, 证据完全冲突, 合成公式分母为 0, 无法合成证据; 当 $k \rightarrow 1$ 时, 证据高度冲突, 利用 Dempster 合成规则得出的结果往往与常理相悖。此外, 冲突系数 k 并不能准确度量证据间的冲突程度, 如当证据体完全相同时, 冲突系数 $k \neq 0$, 结果有悖常理。

李昌玺等^[25]给出了结合冲突系数 k 与 Pignistic 概率距离的冲突度量公式, 但当证据完全相同时, 利用该公式计算的冲突程度大于 0, 与常理相悖。张燕君等^[26]给出了冲突系数 k 与 Jousselme 距离相结合的冲突表示方法, 但当证据完全冲突时, 该方法得到的证据冲突程度小于 1, 与实际不符。此外, 还有未考虑经典冲突系数, 仅基于证据相关系数^[27]、证据相似性^[28]和证据重合度^[29]等的证据冲突度量方法, 该方法能准确计算完全冲突和完全一致证据的冲突程度, 但其他情形下证据冲突度量结果的准确性难以保证。

例 1 设识别框架 $\Theta = \{a, b, c\}$, 证据体 $E_1: m_1(a) = 0.2, m_1(b) = 0.3, m_1(c) = 0.5; E_2: m_2(b) = 0.1, m_2(c) = 0.9; E_3: m_3(a) = 0.5, m_3(b) = 0.2, m_3(c) = 0.3$ 。

基于相关系数的冲突度量方法得到证据相

关程度为 $Cor_{12} = 0.86, Cor_{13} = 0.82$, 即证据冲突程度 $K_{12} = 0.14 < K_{13} = 0.18$, 该方法得到的证据冲突程度较小; 基于证据相似性和证据重合度的冲突衡量方法, 得到证据冲突程度分别为 $K_{12} = 0.33 > K_{13} = 0.31$ 和 $K_{12} = 0.4 > K_{13} = 0.3$ 。而观察可知, 证据 E_1 和 E_3 较大程度支持焦点 c , 证据 E_1 和 E_3 间的冲突应小于证据 E_1 和 E_2 间的冲突, 基于证据相似性和证据重合度的方法, 得到的结果与观察结果相悖。

为准确反映证据间冲突程度, 有效解决高冲突证据合成问题, 将经典冲突系数与改进证据相似度相结合, 确定新的证据冲突系数, 借鉴 MURPHY^[30]对证据基本可信度分配值平均合成思想, 提出改进 D-S 理论算法。算法过程如下:

步骤 1 计算经典冲突系数 k_{ij} 。

步骤 2 计算证据相似度。利用最大最小贴近度表示证据相似度为 $sim_{12} = \frac{\sum_{s=1}^N \min(m'_1(A_s), m'_2(A_s))}{\sum_{s=1}^N \max(m'_1(A_s), m'_2(A_s))}$ 。其中, A_s 为单子集焦点, N 为单子集焦点个数, $m'_1(A_s) = \sum_{A \in A_s} m(A) / |A|$ 为单子集 A_s 的 Pignistic 概率函数, 是将焦点 A 的基本可信度分配均分给所包含的单子集焦点。

步骤 3 确定新的证据冲突系数。将经典冲突系数与改进证据相似度结合, 确定的证据冲突系数为 $K_{ij} = \sqrt{e^{k_i - 1} \cdot k_{ij} \cdot (1 - sim_{ij})}$, 利用新冲突系数计算完全相同的证据间冲突程度为 0, 完全冲突的证据间冲突为 1, 例 1 中证据冲突 $K_{12} = 0.43 < K_{13} = 0.48$, 与事实相符。

步骤 4 计算证据折扣系数。D-S 理论认为, 所有证据源在证据合成过程中作用相同; 但在实际评价中, 证据源的可信性并不完全相同。证据与其他证据间的冲突越小, 则该证据越可信, 越有利于决策, 应加大其在融合系统中的作用。利用新的证据冲突系数构造的证据折扣系数为

$$\delta_i = \begin{cases} 1/n, & n = 2 \text{ 或 } K_1 = K_2 = \dots = K_n = 1; \\ (1 - K_i) / \sum_{i=1}^n (1 - K_i), & \text{其他。} \end{cases}$$

其中, $K_i = (n - 1)^{-1} \sum_{j=1, j \neq i}^n k_j$ 。

步骤 5 证据模型改进及证据合成。改进证据模型为 $m''(A) = \sum_{i=1}^n \delta_i m_i(A)$ 。利用 Dempster 合成规则, 对加权合成后的证据 $m''(A)$ 合成 $n - 1$ 次。

信息的不确定性表现为信息的不完全性、不精确性或不肯定性。在 D-S 理论中,当 $m(\Theta) > 0$ 且 $m(\Theta) \neq 1$ 时,信息是不完全的;当 $1 < |A_j| \leq |\Theta|$ 时,信息是不精确的;当 $1 < n(A_j) \leq 2^{|\Theta|} - 1$ 时,信息是不肯定的^[31]。由此可见,D-S 理论在表达和合成不确定性信息方面具有独特优势。

运用改进 D-S 理论合成主客观权重时,识别框架为 $\Theta = \{c_1, c_2, \dots, c_l\}$,由于 $n(A_j) = l \neq 1$,因此权重信息具有不肯定性。集函数 $\omega_a: 2^\Theta \rightarrow [0, 1]$,满足 $\omega(\Phi) = 0$ 且 $\sum_{c \in \Theta} \omega_a(c) = 1$,所以, ω_a 为识别框架 Θ 上的基本可信度分配。同理, ω_c 也是 Θ 上的基本可信度分配。由此,可利用改进 D-S 理论合成主观权重 ω_i 和客观权重 ω_c ,得到组合权重 ω 。

3.3 Mass 函数构造与合成

医保基金绩效信息的不确定性主要是信息的不完全性和不肯定性,为合成具有不确定性的医保基金绩效信息,以 D-S 理论为基础构造医保基金绩效评价模型。而在 D-S 理论中,Mass 函数的构造是基础工作。Mass 函数 $m(A)$ 表示支持事件 A 发生的程度。在医保基金绩效评价中,令识别框架为 $\Theta' = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$, U_i 表示地区 u_i 的医保基金绩效水平高,则 $m_j(U_i)$ 表征在指标 c_j 下,地区 u_i 的医保基金绩效好这一事件发生的可能性大小。指标 c_j 是 D-S 理论中的证据,在证据 c_j 下,Mass 函数分布越集中于某一焦点,即证据 c_j 的确定度越高,则证据 c_j 越有利于决策。指标确定度是利用 GRA 方法得到的。Mass 函数的构造与合成过程如下:

步骤 1 构造加权决策矩阵。将决策矩阵 $V: V = (v'_{ij})_{n \times l}$ 归一化得归一化决策矩阵 $X: X = (x_{ij})_{n \times l}$,将指标组合权重 $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_l)^T$ 代入归一化决策矩阵 X ,得到加权决策矩阵 $Y = (y_{ij})_{n \times l} = (\omega_j \cdot x_{ij})_{n \times l}$ 。

步骤 2 计算灰色关联系数。设 $Y_0 = (y_0(1), y_0(2), \dots, y_0(l))$ 为特征序列,本研究选取指标 c_j 在决策矩阵 $Y = (y_{ij})_{n \times l}$ 中对应每个地区的最大值作为特征序列元素,特征序列中元素 $y_0(j) = \max_i y_{ij}, j = 1, 2, \dots, l$,特征序列反映指标可达到的最优绩效水平,加权规范化指标信息越接近特征序列元素,说明该指标信息越有利于决策,该指标不确定度越小。 $Y_i = (y_i(1), y_i(2), \dots, y_i(l)) (i = 1, 2, \dots, n)$ 为因素

序列, Y_i 与 Y_0 在 q 点的灰色关联系数^[32] 为 $r_{0i}(q) = (m + \xi M) / (|y_i(q) - y_0(q)| + \xi M)$,其中 $m = \min_i \min_q |y_i(q) - y_0(q)|$ 表示所有因素序列与特征序列各元素值绝对差中最小值, $M = \max_i \max_q |y_i(q) - y_0(q)|$ 表示所有因素序列与特征序列各元素值绝对差中最大值, ξ 为分辨系数, $\xi \in (0, 1)$,一般取 $\xi = 0.5$ 。

步骤 3 计算指标不确定度。评价指标 c_j 下 θ 阶不确定度^[32] 为 $DOI(c_j) = n^{-1} \cdot \left| \sum_{i=1}^n (r_{0j}(i))^\theta \right|^{\frac{1}{\theta}}$,取 $\theta = 2$,则指标 c_j 的确定度为 $1 - DOI(c_j)$ 。

步骤 4 确定 Mass 函数。比较各地区医保基金绩效水平,需要对多个证据进行合成,而 Mass 函数确定是信息融合的基础。指标确定度越大,即证据确定度越大,越有利于决策,应赋予该证据较大的基本可信度分配值,由上述分析并结合归一化指标信息 x_{ij} ,构造的 Mass 函数^[32] 为 $m_{ij} = [1 - DOI(c_j)]x_{ij}$,由于 $\sum_{i=1}^n m_{ij} < 1$,所以指标 c_j 下整体不确定性 Mass 函数为 $m_j(\Theta') = 1 - \sum_{i=1}^n m_{ij}$ 。

步骤 5 利用本研究提出的改进 D-S 理论算法合成 Mass 函数,得出证据融合结果;然后按照 Mass 函数最大化原则,对各地区医保基金绩效情况进行排序。

4 实证研究

根据烟台市有关部门提供的 2015 年和 2016 年烟台市城镇职工基本医疗保险和城乡居民基本保险数据进行模型的验证分析。将烟台市市直和所有县市区作为样本地区,对应集合记为 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_{15}\}$ 。定量指标数据来源于医疗报表、医疗费用支出情况表、审计报告、审计报告、医保基金资产负债表、医疗保险主要指标一览表、医保管理信息系统提取数据、烟台市审计局对医保经办机构 and 定点医疗机构所提供数据的统计分析结果。由于烟台市施行医保基金全市统筹,烟台市各县市区的医保基金异地报销制度和内部控制制度等相关政策制度由烟台市统一管理,各地区定性指标数值相同,因此,烟台市各地区医保基金绩效定性指标对评价结果不会产生影响。各地区医保基金定量指标数据无量纲化处理结果见表 2。

表 2 烟台市医保基金绩效评价数据无量纲化处理结果

因素层	指标层	市直	芝罘区	福山区	莱山区	高新区	牟平区	开发区	龙口	莱阳	莱州	蓬莱	招远	栖霞	海阳	长岛
		u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9	u_{10}	u_{11}	u_{12}	u_{13}	u_{14}	u_{15}
基金筹集	参保率	0.04	1.00	0.00	0.12	0.16	0.29	0.15	0.53	0.30	0.38	0.10	0.23	0.75	0.36	0.38
	参保人数增长率	0.25	0.43	0.29	0.34	1.00	0.21	0.26	0.25	0.01	0.00	0.22	0.15	0.12	0.10	0.21
	人均筹资额	1.00	0.27	0.23	0.13	0.11	0.11	0.80	0.18	0.00	0.09	0.14	0.15	0.00	0.01	0.21
	人均基金收入	1.00	0.05	0.03	0.01	0.00	0.06	0.11	0.05	0.02	0.02	0.05	0.03	0.01	0.01	0.04
	收入增长率	0.63	1.00	0.47	0.67	0.99	0.66	0.71	0.66	0.59	0.00	0.53	0.41	0.26	0.69	0.55
	政府资助收入率	0.19	0.09	0.27	0.31	0.12	0.85	0.00	0.68	1.00	0.43	0.82	0.34	0.25	0.42	0.06
	收入预算执行率	0.72	0.59	0.73	0.44	0.46	0.86	0.89	0.95	0.44	0.59	0.98	0.58	0.73	0.00	0.67
基金使用	基金使用率	0.84	0.41	0.39	0.37	0.43	0.58	1.00	0.61	0.61	0.00	0.54	0.44	0.48	0.66	0.65
	人均基金支出	0.00	0.94	0.96	0.98	1.00	0.94	0.91	0.94	0.98	0.96	0.94	0.96	0.98	0.99	0.96
	支出增长率	0.60	0.00	0.84	0.61	0.31	0.46	0.62	1.00	0.67	0.95	0.62	0.79	0.60	1.00	0.85
	次均门诊费用	0.72	0.01	0.54	0.29	0.27	0.95	0.00	0.93	0.92	0.66	0.98	0.60	1.00	1.00	0.91
	次均住院费用	0.55	0.00	0.38	0.41	0.47	0.44	0.01	0.65	1.00	0.81	0.89	0.61	0.73	0.93	0.64
	参保人住院率	0.00	0.83	0.93	1.00	0.90	0.84	0.75	0.72	0.77	0.77	0.56	0.70	0.61	0.71	0.49
	住院费用报销比	0.00	0.06	0.25	0.06	0.63	0.44	1.00	0.06	0.38	0.63	0.19	0.94	0.81	0.88	0.69
	门诊费用报销比	0.25	0.00	0.88	0.81	0.44	0.81	0.12	0.81	0.94	0.81	0.56	0.88	0.75	1.00	0.50
	医疗费用个人自付率	1.00	0.36	0.96	0.88	0.13	0.75	0.00	0.76	0.68	0.84	0.43	0.03	0.11	0.27	0.68
	医疗费用个人自费率	1.00	0.29	0.74	0.73	0.41	0.28	0.43	0.50	0.50	0.75	0.00	0.25	0.00	0.25	0.50
基金管理	投资收益率	0.03	1.00	0.03	0.08	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.08	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01
	支出预算执行率	0.93	0.48	0.55	0.33	0.42	0.86	0.00	0.93	0.62	0.00	0.87	0.49	0.66	0.40	0.77
	基金当期结余率	0.86	0.42	0.41	0.38	0.44	0.60	0.00	0.63	0.63	0.00	0.55	0.45	0.50	0.68	0.67
	累计结余支付月数	0.88	0.00	0.13	0.09	0.08	0.13	0.00	0.05	0.10	0.02	0.06	0.04	0.04	0.05	0.02
	基金保值增值率	0.23	1.00	0.08	0.19	0.06	0.01	0.11	0.03	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06	0.10
	信息化管理率	1.00	0.89	0.56	0.70	0.15	0.21	0.01	0.51	0.07	0.07	0.15	0.02	0.05	0.00	0.06
	参保人员满意率	0.00	0.15	0.31	0.55	0.20	0.45	0.60	0.77	0.65	0.53	1.00	0.69	0.64	0.78	0.90
及时报销率	1.00	0.86	0.00	0.86	0.50	0.43	0.21	0.64	0.14	0.07	0.00	0.50	0.57	0.50	0.21	
基金违规率	0.80	1.00	0.55	0.50	0.50	1.00	0.50	0.10	0.00	0.50	0.50	0.10	0.55	0.50	0.65	

注:数据来源于烟台市审计局。

在因素层内利用 FRS 方法对客观指标进行筛选,选取 $1 - \alpha = 0.7, \beta = 0.9$,保留使 $\chi_R(Z) \neq 1$ 的指标。从上述 26 个评价指标中共筛选出 13 个指标(见表 3),并记为 $C = \{c_1, c_2, \dots, c_{13}\}$ 。表 3 同时列出了 AHP 法确定的指

表 3 医保基金绩效评价指标及指标权重

因素层	指标层	AHP 法	熵权法	改进 D-S	组合
		主观权重 ω_a	客观权重 ω_c	组合权重 ω	权重 ω'
基金筹集	人均筹资额 c_1	0.152	0.106	0.162	0.305
	人均基金收入 c_2	0.062	0.239	0.215	0.406
	收入增长率 c_3	0.022	0.021	0.004	0.007
	政府资助收入率 c_4	0.192	0.057	0.149	0.282
基金使用	人均基金支出 c_5	0.023	0.013	0.002	0.011
	次均门诊费用 c_6	0.109	0.037	0.054	0.268
	参保人住院率 c_7	0.171	0.016	0.086	0.429
	住院费用报销比 c_8	0.051	0.059	0.029	0.144
	医疗费用个人自付率 c_9	0.051	0.049	0.024	0.119
	医疗费用个人自费率 c_{10}	0.011	0.043	0.006	0.030
基金管理	基金保值增值率 c_{11}	0.112	0.194	0.215	0.800
	信息化管理率 c_{12}	0.014	0.110	0.034	0.128
	及时报销率 c_{13}	0.030	0.058	0.019	0.072

标主观权重 ω_a 、熵权法确定的指标客观权重 ω_c 、改进 D-S 理论合成的指标组合权重 ω (即指标层相对于目标层的组合权重),以及指标层相对于因素层的指标组合权重 ω' 。指标层相对于因素层的指标组合权重向量为 $\omega' =$

$$(\omega_1 / \sum_{j=1}^4 \omega_j, \dots, \omega_4 / \sum_{j=1}^4 \omega_j, \omega_5 / \sum_{j=5}^{10} \omega_j, \dots, \omega_{10} / \sum_{j=5}^{10} \omega_j, \omega_{11} / \sum_{j=11}^{13} \omega_j, \dots, \omega_{13} / \sum_{j=11}^{13} \omega_j)^T。$$

对筛选后评价指标的无量纲化数据进行归一化处理,得归一化决策矩阵 X 。根据归一化决策矩阵和指标层相对于目标层的指标组合权重信息,利用 GRA 方法,确定的各评价指标不确定度为: $DOI(c_1) = 0.18, DOI(c_2) = 0.11, DOI(c_3) = 0.26, DOI(c_4) = 0.21, DOI(c_5) = 0.26, DOI(c_6) = 0.25, DOI(c_7) = 0.25, DOI(c_8) = 0.25, DOI(c_9) = 0.25, DOI(c_{10}) = 0.26, DOI(c_{11}) = 0.12, DOI(c_{12}) = 0.24, DOI(c_{13}) = 0.25。$

在对医保基金综合绩效进行评价时,证据体为 m_1, m_2, \dots, m_{13} ,利用指标确定度构造的 Mass 函数

矩阵为

$$M = \begin{pmatrix} 0.24 & 0.59 & 0.05 & 0.03 & 0.00 & 0.05 & 0.00 & 0.00 & 0.10 & 0.11 & 0.10 & 0.17 & 0.12 \\ 0.06 & 0.03 & 0.08 & 0.01 & 0.05 & 0.00 & 0.06 & 0.01 & 0.03 & 0.03 & 0.46 & 0.15 & 0.10 \\ 0.06 & 0.02 & 0.04 & 0.04 & 0.05 & 0.04 & 0.07 & 0.03 & 0.09 & 0.08 & 0.04 & 0.10 & 0.00 \\ 0.03 & 0.01 & 0.06 & 0.04 & 0.05 & 0.02 & 0.07 & 0.01 & 0.08 & 0.08 & 0.09 & 0.12 & 0.10 \\ 0.03 & 0.00 & 0.08 & 0.02 & 0.06 & 0.02 & 0.06 & 0.07 & 0.01 & 0.05 & 0.03 & 0.03 & 0.06 \\ 0.03 & 0.03 & 0.06 & 0.11 & 0.05 & 0.07 & 0.06 & 0.05 & 0.07 & 0.03 & 0.00 & 0.04 & 0.05 \\ 0.19 & 0.06 & 0.06 & 0.00 & 0.05 & 0.00 & 0.05 & 0.11 & 0.00 & 0.05 & 0.05 & 0.00 & 0.02 \\ 0.04 & 0.03 & 0.06 & 0.09 & 0.05 & 0.07 & 0.05 & 0.01 & 0.07 & 0.06 & 0.02 & 0.09 & 0.07 \\ 0.00 & 0.01 & 0.05 & 0.13 & 0.05 & 0.07 & 0.05 & 0.04 & 0.06 & 0.06 & 0.00 & 0.01 & 0.02 \\ 0.02 & 0.01 & 0.00 & 0.06 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.07 & 0.08 & 0.08 & 0.01 & 0.01 & 0.01 \\ 0.03 & 0.03 & 0.04 & 0.11 & 0.05 & 0.07 & 0.04 & 0.02 & 0.04 & 0.00 & 0.00 & 0.03 & 0.00 \\ 0.04 & 0.02 & 0.03 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.05 & 0.10 & 0.00 & 0.03 & 0.00 & 0.00 & 0.06 \\ 0.00 & 0.01 & 0.02 & 0.03 & 0.05 & 0.08 & 0.04 & 0.09 & 0.01 & 0.00 & 0.00 & 0.01 & 0.07 \\ 0.00 & 0.01 & 0.06 & 0.06 & 0.05 & 0.08 & 0.05 & 0.09 & 0.03 & 0.03 & 0.03 & 0.00 & 0.06 \\ 0.05 & 0.02 & 0.05 & 0.01 & 0.05 & 0.07 & 0.03 & 0.07 & 0.06 & 0.06 & 0.05 & 0.01 & 0.02 \\ 0.18 & 0.11 & 0.26 & 0.21 & 0.26 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.26 & 0.12 & 0.24 & 0.25 \end{pmatrix}$$

运用经典 D-S 理论方法与本研究方法分别合成 Mass 函数,利用 GRA 方法计算灰色关联度,根据 Mass 函数和关联度最大化原则,对 2016 年烟台市各地区医保基金综合绩效进行评价,得到的绩效评价结果见表 4。

表 4 2016 年烟台市各地区医保基金综合绩效排序

地区及 不确定度	经典 D-S 理论		GRA 方法		本研究方法	
	合成 结果	排序	关联度 $\frac{1}{l} \sum_{q=1}^l r_{oi}(q)$	排序	合成 结果	排序
市直	0.51	1	0.93	1	0.49	1
芝罘	0.16	2	0.89	2	0.13	2
福山	0.03	5	0.85	9	0.04	6
莱山	0.06	3	0.85	7	0.06	3
高新	0.02	12	0.84	15	0.02	12
牟平	0.03	7	0.86	3	0.04	5
开发	0.03	6	0.86	4	0.03	7
龙口	0.04	4	0.86	4	0.05	4
莱阳	0.02	10	0.85	6	0.03	8
莱州	0.02	11	0.84	11	0.02	11
蓬莱	0.01	13	0.85	8	0.02	14
招远	0.01	14	0.84	12	0.02	13
栖霞	0.01	15	0.84	14	0.01	15
海阳	0.02	9	0.84	10	0.02	10
长岛	0.03	8	0.84	13	0.03	9
不确定度 /%	0.62		22.24		0.28	

为更直观地反映各地区医保基金综合绩效情况,将经典 D-S 理论、GRA 方法与本研究方法得到的评价结果用折线图表示(见图 1)。

根据归一化决策矩阵和指标层相对于因素层的指标组合权重信息,运用本研究构建的评价模型,构造的基金筹集绩效评价证据体为 m'_1, m'_2, m'_3, m'_4 ; 基金使用绩效评价证据体为 $m'_5,$

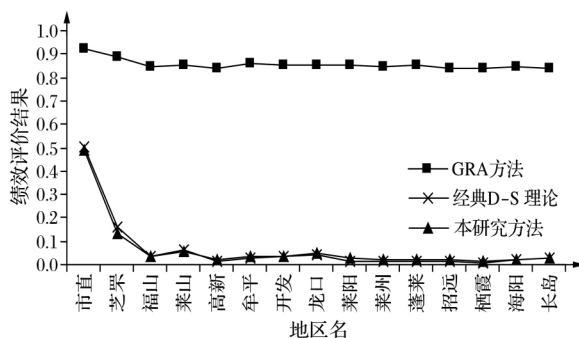


图 1 不同方法医保基金绩效评价结果比较

m'_6, \dots, m'_{10} ; 基金管理绩效评价证据体为 $m'_{11}, m'_{12}, m'_{13}$ 。分别合成证据体 m'_1, m'_2, m'_3, m'_4 ; 证据体 $m'_5, m'_6, \dots, m'_{10}$ 以及证据体 $m'_{11}, m'_{12}, m'_{13}$, 可以得出不同地区的医保基金筹集绩效、使用绩效和管理绩效评价结果(见图 2)。

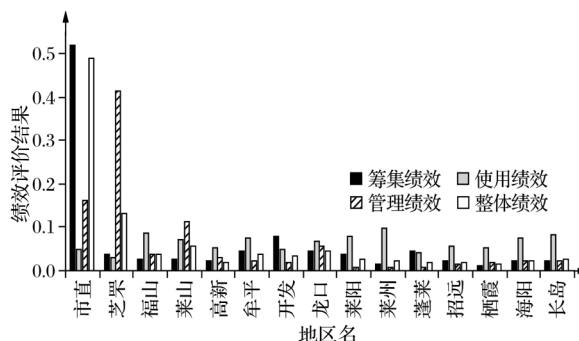


图 2 烟台市各地区医保基金绩效评价结果

根据表 4、图 1 和图 2 的绩效评价结果,对本研究方法的合理性和优越性进行分析。

烟台市医保基金综合绩效水平居于首位的地区是市直,绩效水平最低的地区是栖霞市,基金筹集绩效较好的地区是市直,基金使用绩效较

好的地区为莱州市,基金管理绩效较好的地区为芝罘区。烟台市市直机关事业单位医保基金筹集比较及时到位,用人单位和征收机构少缴、欠缴和少征医疗保险的现象以及通过重复参保多获得财政缴费补助的现象相对较少,医保基金筹资额和基金收入情况较好,但在制度整合方面,部分单位仍实行公费医疗未纳入属地职工医保管理,因此,市直医保基金的使用绩效和管理绩效仍需进一步提高。莱州市通过严格医疗费报销审批、制定医药费报销规范和建立医疗费用监控体系,使医保基金支出使用更规范,减少了医疗费的不合理支出,参保人员重复报销医疗费用、定点医疗机构违规收取诊疗项目费用和医用服务设施费用、医保基金管理部门及经办机构挤占挪用和扩大范围使用医保基金的现象较少。芝罘区与其他地区相比经济水平较高,医保基金信息化管理程度较高,基金的运行效率和基金保值增值管理较好,通过简化就医补偿程序和取消到市级定点医院住院的转诊程序,进一步提高了补偿报销效率,为强化预算绩效管理,出台了烟芝政办发[2016]24号《芝罘区区级项目支出绩效管理暂行办法》,进一步规范了城镇居民医疗保险专项资金的管理。栖霞市参保率较高,但部分参保单位缴费基数存在偏差,部分企业经营效益不佳而缓缴职工医疗保险基金,部分医保财政补助资金未及时足额拨付;此外,医保形成大量数据及信息的不对称性,使医保经办机构难以实时掌握医保动态,导致部分医保基金流失,医保基金筹集绩效较低,从而影响了医保基金综合绩效水平。为进一步规范基金筹集,栖霞市出台了2017年度居民医疗保险参保缴费政策。模型的绩效评价结果与实际情况基本吻合,验证了模型的有效性,通过对医保基金绩效较好的地区进行原因分析,对其他地区提高基金绩效水平、进一步规范医保基金运行管理具有借鉴意义。

本研究方法具有较好的聚焦能力,能显著地识别医保基金绩效较好的地区;而利用 GRA 方法的关联度进行绩效评价,得到的绩效评价折线图较平缓,不利于决策。经典 D-S 理论方法存在不能准确合成高度冲突证据和经典冲突系数 k 不能准确度量证据间冲突程度等不足,当证据冲突程度较大时,应慎重使用 Dempster 合成方法;而本研究改进 D-S 理论方法有效弥补了经典 D-S 理论的以上两点不足,能有效评价统筹地区医保绩效水平。运用本研究提出的医保基金绩效评价模型,计算得到的证据不确定度为 0.28%,小于经典 D-S 理论计算的 0.62%,与 GRA 方法

得到的指标不确定度 22.24% 相比,信息不确定性明显减少,较大程度地提高了决策的可信度。

5 结论与启示

本研究利用 GRA 方法衡量医保基金绩效评价信息的不确定度,运用改进 D-S 理论实现多源、多属性、不确定绩效评价信息的有效融合,并通过实证分析验证了模型的有效性。主要贡献包括:①从医保基金的筹集、使用和管理三维视角,构建了更加全面、系统和易于应用的医保基金绩效评价指标体系;利用模糊粗糙集法对医保基金绩效评价指标进行筛选,删除不影响对象分类的指标,较大程度地降低了运算复杂性,较好地反映出医保基金运行的实际状况。②为准确度量证据间冲突程度,有效合成冲突证据,将经典冲突系数与改进证据相似度相结合,提出了一种新的证据冲突度量方法,实现了对原始证据模型的有效改进,利用改进 D-S 理论算法合成了 AHP 法确定的指标主观权重和熵权法确定的指标客观权重,避免了单一指标权重确定方法的不足。③提出了基于 FRS、GRA 和改进 D-S 理论的医保基金绩效评价模型,实证研究表明,该模型是一种有效的评价方法,可用于比较和分析不同地区医保基金筹集绩效、使用绩效、管理绩效和整体绩效水平,降低不确定性,有助于医疗保险管理机构根据基金绩效评价结果,有针对性地指导不同地区医保基金管理的改进工作,提高基金绩效,进一步缓解“看病难、看病贵”问题,为不确定信息环境下医保基金绩效评价提供新思路。

本研究不足和展望:①由于统筹地区的医保基金基础数据收集较为困难,本研究仅对烟台市的医保基金绩效进行了实证研究,未来还需要通过更多案例对本研究提出的评价模型进一步验证、改进和完善,并针对不同地区的实际情况,提出绩效评价模型的调整机制;②从宏观层面评价了统筹地区医保基金绩效水平,未来将针对药品和器械供应商、医疗机构、医保机构单独进行绩效评价,更有助于发现医保基金筹集、使用和管理存在的具体问题,为政府制定相关政策提供依据。

参 考 文 献

- [1] 袁迎春. “看病难、看病贵”的话语变迁:1978~2012——以《人民日报》为例[J]. 安徽师范大学学报:人文社会科学版, 2017, 45(2): 236-244.
- [2] 潘新丽. “共同体”的分离与重建:当代医患关系的医学哲学思考[J]. 华中科技大学学报:社会科学版, 2015, 29(2): 109-113.

- [3] 王浩, 刘汕, 高宝俊. 医生开通个人网站对患者评论量的影响研究[J]. 管理学报, 2018, 15(6): 901-907.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 2017年我国卫生健康事业发展统计公报[EB/OL]. (2018-06-12) [2018-07-28]. <http://www.nhpc.gov.cn/guihuaxxs/s10743/201806/44e3cdf11fa4c7f928c879d435b6a18.shtml>.
- [5] 杜少甫, 谢金贵, 刘作仪. 医疗运作管理: 新兴研究热点及其进展[J]. 管理科学学报, 2013, 16(8): 1-19.
- [6] 中华人民共和国审计署. 2017年第1号公告: 医疗保险基金审计结果[EB/OL]. (2017-01-24) [2018-07-28]. <http://www.audit.gov.cn/n5/n25/c92641/content.html>.
- [7] 宋世斌. 我国社会医疗保险体系的隐性债务和基金运行状况的精算评估[J]. 管理世界, 2010(8): 169-170.
- [8] CARRIN G, WAELKENS M P, CRIEL B. Community-Based Health Insurance in Developing Countries: A Study of Its Contribution to the Performance of Health Financing Systems[J]. Tropical Medicine & International Health, 2005, 10(8): 799-811.
- [9] 贾洪波. 中国基本医疗保险适度缴费率模型与测算[J]. 预测, 2010, 29(1): 54-59.
- [10] MOHAMMED S, SOUARES A, BERMEJO J L, et al. Performance Evaluation of a Health Insurance in Nigeria Using Optimal Resource Use: Health Care Providers Perspectives[J]. BMC Health Services Research, 2014, 14(1): 127.
- [11] 李扶摇, 王红漫. 京津冀社会基本医疗保险公平性研究[J]. 中国软科学, 2016(6): 129-135.
- [12] 李亚青. 基本医疗保险财政补贴的动态调整机制研究[J]. 公共管理学报, 2017, 14(1): 128-141.
- [13] 曲刚, 崔盛楠, 唐加福. 医保基金支出的主动性和被动性影响因素分析——以大连市医保基金为例[J]. 工业工程与管理, 2014, 19(2): 120-125.
- [14] 彭浩然, 郑倩昀, 岳经纶, 等. 中国卫生筹资转型的决定因素与健康绩效[J]. 管理世界, 2016(6): 90-97.
- [15] 张平, 徐兵, 甘筱青. 市场结构、医疗保险与医疗费用的关系研究[J]. 管理工程学报, 2018, 32(2): 53-58.
- [16] 马军生, 李若山, 李永伟. 完善我国医疗保险基金监管体系的思考[J]. 中国卫生经济, 2005, 24(10): 50-52.
- [17] 徐强, 张开云, 李倩. 我国社会保障制度的建设绩效评价——基于全国四个省份1600余份问卷的实证研究[J]. 经济管理, 2015, 37(8): 171-180.
- [18] DU J. Performance Evaluation of Basic Medical Insurance Fund for Urban Workers in Jiangsu Province [J]. International Journal of Economics and Finance, 2017, 9(6): 133-140.
- [19] 陈春花, 宋一晓, 朱丽. 不确定性环境下组织转型的4个关键环节——基于新希望六和股份有限公司的案例研究[J]. 管理学报, 2018, 15(1): 1-10.
- [20] 方鹏骞, 张霄艳. 中国基本医疗保险制度: 评价与展望[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2015.
- [21] 符欣. 社会保险基金绩效审计研究[D]. 昆明: 云南大学经济学院, 2015.
- [22] 郭梅, 朱金福. 基于模糊粗糙集的物流服务供应链绩效评价[J]. 系统工程, 2007, 25(7): 48-52.
- [23] 孙才志, 杨羽頔, 邹玮. 海洋经济调整优化背景下的环渤海海洋产业布局研究[J]. 中国软科学, 2013(10): 83-95.
- [24] SHAFER G. A Mathematical Theory of Evidence [M]. Princeton: Princeton University Press, 1976.
- [25] 李昌玺, 周焰, 张晨. 结合冲突系数 k 与 Pignistic 概率距离的冲突度量方法[J]. 空军工程大学学报: 自然科学版, 2016, 17(2): 91-97.
- [26] 张燕君, 龙呈. 一种改进的冲突表示方法[J]. 计算机应用研究, 2013, 30(6): 1716-1717, 1730.
- [27] 宋亚飞, 王晓丹, 雷蕾, 等. 基于相关系数的证据冲突度量方法[J]. 通信学报, 2014, 35(5): 95-100.
- [28] 毕文豪, 张安, 李冲. 基于新的证据冲突衡量的加权证据融合方法[J]. 控制与决策, 2016, 31(1): 73-78.
- [29] 毛艺帆, 张多林, 王路. 基于重合度的证据冲突度量方法[J]. 控制与决策, 2017, 32(2): 293-298.
- [30] MURPHY C K. Combining Belief Functions When Evidence Conflicts[J]. Decision Support Systems, 2000, 29(1): 1-9.
- [31] 冯楠, 解晶. 多重不确定环境下基于证据理论的安全风险评估模型[J]. 管理学报, 2011, 8(4): 614-627.
- [32] 罗胜, 莫山农. 信息不对称情况下的直觉模糊软集决策方法及其应用[J]. 系统工程, 2015, 33(6): 137-141.

* 第16届计算机模拟与信息技术学术会议优秀论文。

(编辑 桂林)

通讯作者: 于本海(1968~), 男, 内蒙古赤峰人。上海应用技术大学(上海市 201418) 经济与管理学院教授、博士研究生导师。研究方向为管理信息系统、医疗大数据、项目管理。E-mail: ybh68@163.com