

# 基于图模型矩阵理论的决策者权力不对称冲突稳定性研究

孔 杨<sup>1,2</sup>, 徐海燕<sup>1†</sup>, 房银海<sup>1</sup>

(1. 南京航空航天大学 经济与管理学院, 南京 211106;  
2. 滨州医学院 公共卫生与管理学院, 山东 烟台 264003)

**摘 要:** 为了描述冲突中决策者权力不对称的现象,方便权力不对称冲突的求解和决策支持系统中权力不对称模块的开发,基于冲突分析图模型现有研究框架,对其权力不对称模块的理论进行系统性拓展.首先,利用矩阵理论重新定义冲突分析图模型的建模要素,给出权力改良偏好矩阵和权力可达矩阵的定义;然后,为便于权力不对称下稳定解的计算,定义权力影响下 5 种稳定性的代数表达;最后,利用图模型框架下的权力不对称稳定性分析方法求出医疗保险冲突的稳定解,从而给出冲突解决方案.结果表明该方法能够准确有效地解决权力不对称冲突.

**关键词:** 冲突分析图模型; 权力不对称; 稳定性分析; 医疗保险冲突

**中图分类号:** C934; C941 **文献标志码:** A

## Research on conflict stability of decision-makers' power asymmetry based on matrix representation of solution concepts

KONG Yang<sup>1,2</sup>, XU Hai-yan<sup>1†</sup>, FANG Yin-hai<sup>1</sup>

(1. College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211106, China; 2. School of Public Health and Management, Binzhou Medical University, Yantai 264003, China)

**Abstract:** In order to describe the power asymmetry phenomenon in conflicts, facilitate power asymmetry conflict solving process and develop the asymmetric power analysis model of a decision making support system, based on the existing research framework of a conflict analysis graph model, this paper systematically expands the theory of the power asymmetry module. Firstly, the modeling elements of the graph model for concept solution are redefined using matrix theory, and the modified power preference matrix and power reachable matrix are given. Then, based on the previous study, in order to promote stability calculation under asymmetric power, five algebraic expressions of stability with the influence of power are defined. Finally, the asymmetric power stability analysis method is applied to solve a medical insurance conflict, and the resolve project is presented by means of stable solution. The results show that the proposed approach can effectively and accurately solve the conflicts of power asymmetry.

**Keywords:** GMCR; power asymmetry; stability analysis; health insurance conflict

## 0 引 言

冲突是由于各利益方目标不同或认知差异而引发的一种客观现象,广泛存在于社会经济系统中的诸多群体组织之间,易引起各种矛盾,带来诸多不便.正确分析冲突化解矛盾,对家庭和谐、社会稳定和国家安全都具有重要的意义.冲突中不对称权力的存在给冲突结果带来巨大影响.学者们基于经典博弈论

进行了大量研究,认为不同权力结构对冲突各方的需求<sup>[1]</sup>、收益<sup>[2-3]</sup>、处境<sup>[4]</sup>和满意度都有明显的影响,通过合理的策略,能够达到互利共赢的局面<sup>[5]</sup>.然而,经典博弈论对数据要求过高,在解决实际冲突问题时通常因数据不足而无法提供决策支撑.

冲突分析图模型(Graph model for conflict resolution, GMCR)<sup>[6]</sup>提供了分析解决冲突的便捷有

收稿日期: 2018-01-09; 修回日期: 2018-05-04.

基金项目: 国家自然科学基金项目(71471087, 71071076, 61673209); 教育部人文社会科学规划基金项目(14YJAZH032); 山东省社会科学规划研究项目(15DGLJ01, 16CQXJ01, 18CKPJ20, 18CSZJ42); 山东省自然科学基金项目(ZR2016GL02); 江苏高校哲学社会科学重点项目(2015ZDIXM039); 滨州市社会科学规划重点研究课题(18-SKGH-33).

责任编辑: 王光臣.

作者简介: 孔杨(1981—),女,副教授,博士生,从事冲突分析、卫生管理的研究;徐海燕(1963—),女,教授,博士生导师,从事冲突分析、决策理论与方法等研究.

†通讯作者. E-mail: xuhaiyan@nuaa.edu.cn.

效方法,其优势在于不用精确数据而只需要相对偏好信息就可以分析冲突并预测结果. Xu等<sup>[7-11]</sup>提出并发展起来的图模型的矩阵理论解决了GMCR理论逻辑表达复杂、递推繁琐、难以开发算法等问题,极大地推动了GMCR理论的发展和决策支持系统的开发.

GMCR理论中的偏好信息对决策结果起着决定性作用,而决策者的态度和认知误解<sup>[12]</sup>都影响决策者的偏好. Walker等<sup>[13]</sup>在1993年给出了态度对状态偏好的影响, Inohara等<sup>[14-15]</sup>定义了3种态度及状态稳定性; Xu等<sup>[16]</sup>从态度对策略的影响角度给出了态度稳定性定义,并用于分析解决C919大型飞机生产过程中的冲突; 于晶等<sup>[17]</sup>用图模型框架下的决策者态度分析方法对我国一水库库容冲突进行了分析; Xu等<sup>[18]</sup>基于两阶段的态度模型法推演分析了中菲南海冲突; Ma等<sup>[19]</sup>基于冲突分析图模型理论构建了加拿大水电项目冲突模型,对偏好误解情况下的一阶超对策冲突进行了研究; Aljefri等<sup>[20]</sup>基于4种基本稳定性的定义,对偏好和策略个数都存在误解的一阶超对策冲突分析进行了研究,并定义了3种稳定性(Steady equilibrium, unsteady equilibrium, stealthy equilibrium)的概念. 现有研究成果大都未充分考虑决策者所拥有的不对称权力,并未对权力使用前后冲突结果的变化情况进行分析,因而在处理权力不对称冲突问题时降低了模型的准确性和适用性. 对此,本文基于态度理论构建权力不对称状态模型.

不对称权力在现实冲突问题中普遍存在,对冲突结果起着重要的作用. 例如医疗保险制度改革中,人力资源与社会保障局(简称人社局)作为政策制定者,有权决定医疗保险费用的支付方式,最终影响医院收益水平. 而医院作为政策的接受者,无权控制人社局政策的制定,两者之间存在的不对称权力将会影响冲突各方的偏好,从而改变整个冲突局势的走向.

社会学、政治学和心理学界对权力有着广泛的研究,在不同的情境下,权力有着不同的定义和内涵. 在社会学和政治学中,权力表现为一种影响或直接控制人们行为的能力<sup>[21]</sup>. 心理学中,将权力分为社会权力和个人权力,分别强调对他人的影响和控制能力以及掌控自身结果并脱离他人控制的能力<sup>[22]</sup>. 本文讨论的权力主要指社会权力,表现为决策者影响或直接控制其他决策者的处境,导致其他决策者被迫修改自身偏好. 现有研究成果表明,权力能显著影响决策者的决定和决策过程<sup>[23]</sup>,并且决策情景越复杂,权力的影响越显著<sup>[24]</sup>. 权力差异是影响冲突中谈判行为和谈判结果的重要因素,任何决策理论必

须考虑个体权力的分布<sup>[25]</sup>. 企业管理和供应链管理的相关研究表明,权力在战略选择和决策中起着关键的作用<sup>[26-27]</sup>. 在党中央、国务院的部署下,各级人民政府建立了权力清单管理办法,以规范权力的使用<sup>[28]</sup>,这从另一个侧面体现了不对称的权力在社会、经济、政治等问题中的重要作用.

GMCR理论中涉及不对称权力的研究较少, Yu等<sup>[29]</sup>对权力不对称冲突分析图模型问题进行了最初的探讨,将权力分为直接积极权力、直接消极权力和间接权力,考虑了权力影响后各决策者策略的改变,并利用GMCR II对水资源冲突进行了分析<sup>[29]</sup>,但其仅对权力影响下的决策者策略变化进行了分析,并未涉及冲突分析图模型本身的改良. 分析时需重新确定各决策者的策略才能求得均衡解,这大大增加了分析者的工作量,甚至降低了模型的准确性. 赵士南等<sup>[30]</sup>对两个决策者的共识偏好及其稳定性进行了研究,但并没有考虑不对称权力结构对冲突稳定性的影响,也没有给出共识偏好下稳定解的代数表达,难以开发系统.

本文从矩阵表达的角度对冲突中的两个决策者的权力不对称问题进行研究. 首先,定义决策者受权力影响后的权力改良状态集,构建权力影响下决策者的偏好矩阵和可达矩阵,在此基础上分别给出一般决策者的4种权力稳定性和权力决策者的权力序列稳定性的矩阵表达. 以矩阵运算准确地刻画和分析权力不对称情况下决策者的决策行为,一方面给出权力影响后均衡解的求解方法,拓展了冲突分析图模型的稳定性理论;另一方面将繁琐的逻辑递推运算转化为简单代数运算,为系统开发提供极大的方便. 最后,将权力不对称分析应用到医疗保险冲突中以验证所提出方法的有效性.

## 1 冲突分析图模型理论基础

图模型理论解决冲突问题主要包括模型构建、稳定性分析和稳定状态演化分析3个阶段. 模型构建主要包括识别现实冲突问题并提取决策者及其策略,确定可行状态和决策者偏好信息;稳定性分析主要是计算每个决策者的稳定状态,进而获得全局平衡点;稳定状态演化分析包括结盟稳定性分析和演化路径分析.

### 1.1 冲突分析图模型的定义

冲突分析图模型表示为四元组  $V = \{N, S, P, G\}$ .  $N = \{1, 2, \dots, n\} (n \geq 2)$  表示冲突问题中涉及的所有决策者(Decision maker, DM)组成的有限非空集合. 每个决策者对策略进行选择,所有决策者

策略选择的组合构成一个状态点.  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_m\} (m \geq 2)$  表示剔除逻辑上不可行状态点后剩下的所有可行状态点组成的非空集合, 其中  $m$  表示可行状态集中存在的可行状态点的个数.  $P$  表示决策者的偏好信息, 对于决策者  $i \in N$ , 状态  $s, q \in S$ , 简单偏好结构可表示为  $P_i = \{\succ_i, \sim_i\}$ , 其中  $s \succ_i q$  表示对于决策者  $i$  而言, 相对于状态  $q$  更偏好状态  $s$ ;  $s \sim_i q$  表示对于决策者  $i$  而言, 状态  $s$  与状态  $q$  具有同样的偏好强度.  $G = \{S, A_i\}$  表示决策者的状态转移图,  $S$  是图中的顶点, 每个顶点与状态点相对应, 有向弧集  $A_i \subseteq S \times S$  中的元素  $(s, q)_i$  表示决策者  $i$  从弧的起始状态  $s$  经一步状态转移可以到达弧的终点状态  $q$ .

在图模型  $V = \{N, S, P, G\}$  中, 对于决策者  $i \in N$ , 状态  $s, q \in S$ , 根据偏好关系, 基于状态  $s$ , 将可行状态集  $S$  分为以下几个子集:

- 1)  $\Phi_i^+(s) = \{q | q \succ_i s\}$  表示决策者  $i$  相对于初始状态  $s$  的改良状态集;
- 2)  $\Phi_i^-(s) = \{q | q \sim_i s\}$  表示决策者  $i$  相对于初始状态  $s$  的等价状态集;
- 3)  $\Phi_i^-(s) = \{q | s \succ_i q\}$  表示决策者  $i$  相对于初始状态  $s$  的劣势状态集.

在图模型  $V = \{N, S, P, G\}$  中, 利用有向弧及其两端的顶点可以将决策者  $i$  在状态  $s$  处的可达集表示为  $R_i(s) = \{q \in S | (s, q) \in A_i\}$ , 改良可达集可以表示为  $R_i^+(s) = \{q | q \in R_i(s), q \succ_i s\}$ .

关于冲突分析图模型的详细定义此处不再赘述, 可参阅文献[31].

### 1.2 冲突分析图模型矩阵表示

利用图的矩阵表示法<sup>[32]</sup>, Xu等<sup>[9]</sup>基于冲突分析图模型的逻辑定义, 运用代数知识对图模型理论进行了矩阵定义, 并开发了冲突分析决策支持系统. 冲突分析图模型的矩阵表达中,  $m = |S|$  表示集合  $S$  所包含的元素的个数,  $E$  表示元素均为1的  $m \times m$  阶矩阵,  $I$  为单位矩阵,  $e_s$  表示第  $s$  个元素为1其余元素均为0的  $m$  维列向量,  $T$  表示矩阵的转置. 设矩阵  $A = (A(s, q))_{m \times m}$ ,  $B = (B(s, q))_{m \times m}$ , 则  $W = A \circ B = (A(s, q) \cdot B(s, q))_{m \times m}$ . 其中:  $A(s, q)$  和  $B(s, q)$  分别表示矩阵  $A$  和矩阵  $B$  中位于第  $s$  行  $q$  列的元素, “ $\circ$ ” 表示矩阵的 Hadamard 乘积. 对于矩阵  $A = (A(s, q))_{m \times m}$ ,  $\text{sign}(A)$  的元素为

$$\text{sign}[A(s, q)] = \begin{cases} 1, & A(s, q) > 0; \\ 0, & A(s, q) = 0; \\ -1, & A(s, q) < 0. \end{cases}$$

1) 可达矩阵相关定义.

在图模型  $V = \{N, S, P, G\}$  中, 对于决策者  $i \in N$ , 状态  $s, q \in S$ , 有如下定义.

**定义1**(可达矩阵) 如果矩阵  $J_i = (J_i(s, q))_{m \times m}$  满足

$$J_i(s, q) = \begin{cases} 1, & (s, q) \in A_i; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $J_i$  为决策者  $i$  的可达矩阵.

根据定义1, 可将决策者  $i$  从初始状态  $s$  开始可到达的状态集合表示为  $R_i(s) = \{q \in S | J_i(s, q) = 1\}$ .

**定义2**(改良可达矩阵) 如果矩阵  $J_i^+ = (J_i^+(s, q))_{m \times m}$  满足

$$J_i^+(s, q) = \begin{cases} 1, & J_i(s, q) = 1, q \succ_i s; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $J_i^+$  为决策者  $i$  的改良可达矩阵.

根据定义2, 可将决策者  $i$  从初始状态  $s$  开始, 经过一步转移可到达的比状态  $s$  优的状态集合表示为  $R_i^+(s) = \{q \in S | J_i^+(s, q) = 1\}$ .

2) 偏好矩阵相关定义.

在图模型  $V = \{N, S, P, G\}$  中, 对于决策者  $i \in N$ , 状态  $s, q \in S$ , 有如下定义.

**定义3**(改良偏好矩阵) 如果矩阵  $P_i^+ = (P_i^+(s, q))_{m \times m}$  满足

$$P_i^+(s, q) = \begin{cases} 1, & q \succ_i s; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $P_i^+$  为决策者  $i$  的改良偏好矩阵.

根据定义3, 决策者  $i$  在状态  $s$  处的改良状态集可表示为  $\Phi_i^+(s) = \{q \in S | P_i^+(s, q) = 1\}$ .

**推论1**  $J_i$  为决策者  $i$  的可达矩阵,  $P_i^+$  为决策者  $i$  的改良偏好矩阵, 则改良可达矩阵  $J_i^+$  满足  $J_i^+ = J_i \circ P_i^+$ .

**定义4**(等价偏好矩阵) 如果矩阵  $P_i^- = (P_i^-(s, q))_{m \times m}$  满足

$$P_i^-(s, q) = \begin{cases} 1, & q \sim_i s; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $P_i^-$  为决策者  $i$  的等价偏好矩阵.

根据定义4, 决策者  $i$  在状态  $s$  处的等价状态集可表示为  $\Phi_i^-(s) = \{q \in S | P_i^-(s, q) = 1\}$ .

**定义5**(劣势偏好矩阵) 如果矩阵  $P_i^- = (P_i^-(s, q))_{m \times m}$  满足

$$P_i^-(s, q) = \begin{cases} 1, & s \succ_i q; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $P_i^-$  为决策者  $i$  的劣势偏好矩阵.

根据定义5, 决策者*i*在状态*s*处的劣势状态集可表示为 $\Phi_i^-(s) = \{q \in S | P_i^-(s, q) = 1\}$ .

根据稳定性分析的需要, 按照以上偏好矩阵的定义, 给出非改良偏好矩阵和非劣势偏好矩阵的定义.

**定义6**(非改良偏好矩阵) 如果矩阵 $P_i^{-,=} = (P_i^{-,=}(s, q))_{m \times m}$ 满足

$$P_i^{-,=}(s, q) = P_i^-(s, q) + P_i^=(s, q),$$

则称 $P_i^{-,=}$ 为决策者*i*的非改良偏好矩阵.

**定义7**(非劣势偏好矩阵) 如果矩阵 $P_i^{+,=} = (P_i^{+,=}(s, q))_{m \times m}$ 满足

$$P_i^{+,=}(s, q) = P_i^+(s, q) + P_i^=(s, q),$$

则称 $P_i^{+,=}$ 为决策者*i*的非劣势偏好矩阵.

## 2 基于决策者权力不对称偏好矩阵的构建

假设冲突中有两个决策者, 分别为决策者*i*和决策者*j*. 其中: 决策者*i*拥有权力, 称为权力决策者, 记为决策者*i\**; 决策者*j*不具有权力, 称为一般决策者. 则有 $N = \{i^*, j\}$ . 本文中决策者*i\**不考虑决策者*j*的影响, 强势地保持自身偏好不变.

决策者*j*在感知到自己偏好与决策者*i\**存在较大偏差时, 受决策者*i\**的权力影响, 不得不调整自己的偏好, 不仅在自己的改良状态集中去掉决策者*i\**认为的劣势状态, 而且将自己的等价状态中决策者*i\**认为的优势状态调整到改良状态集中, 充分考虑并尽可能遵从决策者*i\**的偏好, 以此保证双方的最大利益.

### 2.1 权力改良状态集及权力改良偏好矩阵

**定义8**(权力改良状态集合) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ ,  $P_j^{+,=}$ 为决策者*j*的非劣势偏好矩阵,  $P_{i^*}^+$ 为决策者*i\**的改良偏好矩阵, 称状态点集合

$$\tilde{\Phi}_j^+(s) = \{q | P_j^{+,=}(s, q) = 1, P_{i^*}^+(s, q) = 1\}$$

为决策者*j*的权力改良状态集合, 表示受决策者*i\**权力影响后决策者*j*的改良状态集合.

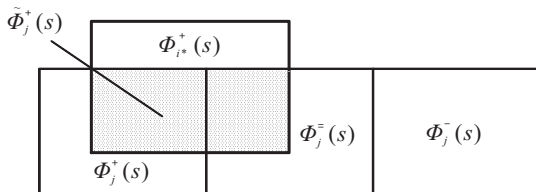


图1 权力改良状态集合

决策者*j*受决策者*i\**权力影响后的非改良状态集合可以表示为 $\tilde{\Phi}_j^-(s) = \{q \in S | q \notin \tilde{\Phi}_j^+(s)\}$ , 是权力改良状态集在可行状态集中的补集.

**定义9**(权力改良偏好矩阵) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ , 如果矩阵 $\tilde{P}_j^+ = (\tilde{P}_j^+(s, q))_{m \times m}$ 满足

$$\tilde{P}_j^+(s, q) = \begin{cases} 1, & q \geq_j s, q >_{i^*} s; \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称 $\tilde{P}_j^+$ 为决策者*j*的权力改良偏好矩阵, 表示受决策者*i\**权力影响后决策者*j*的改良偏好矩阵. 决策者*j*的权力非改良偏好矩阵可表示为 $\tilde{P}_j^- = E - \tilde{P}_j^+ - I$ .

当 $\tilde{P}_j^+$ 不为零矩阵时, 决策者*j*发现在自己可以接受的范围内, 能够作出偏好调整以迎合决策者*i\**, 从而双方达成共识, 推动稳定局势的形成; 当 $\tilde{P}_j^+$ 为零矩阵时, 决策者*j*认为冲突没有可以调和的余地, 可能会寻求其他的途径实现自己的目的. 本文只考虑前一种情况.

**推论2** 根据权力改良偏好矩阵的定义, 可得 $\tilde{P}_j^+ = P_j^+ \circ P_{i^*}^+ + P_j^- \circ P_{i^*}^+$ .

### 2.2 权力可达集和权力可达矩阵

根据权力不对称冲突稳定性分析的需要, 本节在权力改良状态集和权力改良偏好矩阵定义的基础上, 定义决策者*j*的权力改良可达集和权力非改良可达集, 并分别给出矩阵表达.

**定义10**(权力改良可达集) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ , 称状态点集合

$$\tilde{R}_j^+(s) = \{q | q \in R_j(s), q \in \tilde{\Phi}_j^+(s)\}$$

为决策者*j*的权力改良可达集, 表示受决策者*i\**权力影响后, 决策者*j*从状态*s*出发的改良可达状态集合.

**定义11**(权力改良可达矩阵) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ , 如果矩阵 $\tilde{J}_j^+ = (\tilde{J}_j^+(s, q))_{m \times m}$ 满足

$$\tilde{J}_j^+(s, q) = \begin{cases} 1, & q \in \tilde{R}_j^+(s); \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称 $\tilde{J}_j^+$ 为决策者*j*的权力改良可达矩阵, 表示受决策者*i\**权力影响后, 决策者*j*的改良可达矩阵.

**推论3**  $J_j$ 为决策者*j*的可达矩阵,  $\tilde{P}_j^+$ 为决策者*j*的权力改良偏好, 则权力改良可达矩阵 $\tilde{J}_j^+$ 满足 $\tilde{J}_j^+ = J_j \circ \tilde{P}_j^+$ .

**定义12**(权力非改良可达集) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ , 称状态点集合

$$\tilde{R}_j^-(s) = \{q \in S | q \in R_j(s), q \in \Phi_j^-(s)\}$$

为决策者*j*的非改良可达集, 表示受决策者*i\**影响后, 决策者*j*从状态*s*出发的非改良可达集.

**定义13**(权力非改良可达矩阵) 设*N*为决策者集, *S*为可行状态集, 对于决策者*i\**,  $j \in N$ 及状态*s*,  $q \in S$ , 如果矩阵 $\tilde{J}_j^- = (\tilde{J}_j^-(s, q))_{m \times m}$ 满足

$$\tilde{J}_j^-(s, q) = \begin{cases} 1, & q \in \tilde{R}_j^-(s); \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

则称  $\tilde{J}_j^-$  为决策者  $j$  的权力非改良可达矩阵, 表示受决策者  $i^*$  权力影响后, 决策者  $j$  的非改良可达矩阵.

**推论 4**  $J_j$  为决策者可达矩阵,  $\tilde{P}_j^-$  为决策者的权力非改良偏好矩阵, 则权力非改良可达矩阵  $\tilde{J}_j^-$  满足  $\tilde{J}_j^- = J_j \circ \tilde{P}_j^-$ .

### 3 权力不对称稳定性的矩阵表达

利用图模型对冲突进行分析的核心内容是稳定性分析, 即求解冲突的均衡状态, 是通过分析给定状态对所有决策者是否稳定来实现的. 如果在某种稳定性定义下, 决策者不愿从该状态转移到其他状态, 则该状态为决策者的稳定状态. 如果一个状态对所有决策者而言都是稳定的, 则该状态构成了冲突的一个均衡解. 通常情况下, 稳定性分析在纳什稳定 (Nash)<sup>[33]</sup>、一般超理性稳定 (GMR)<sup>[34]</sup>、对称超理性稳定 (SMR)<sup>[34]</sup> 和序列稳定 (SEQ)<sup>[35]</sup> 四种情况下进行. Xu 等<sup>[10-11]</sup> 定义了偏好矩阵并给出了 4 种稳定性的矩阵求法 (MRSC), 为稳定性计算带来了极大的方便.

在权力不对称情况下, 决策者  $j$  受决策者  $i^*$  的权力影响改变自己的偏好, 因此, 决策者  $j$  的 4 种稳定状态 (Nash、GMR、SMR 和 SEQ) 以及决策者  $i^*$  的 SEQ 稳定状态均发生改变. 基于强硬的态度, 决策者  $i^*$  保持自身偏好不变, 因此, 决策者  $i^*$  的 Nash、GMR、SMR 稳定状态不变, 稳定性定义与 MRSC 一致. 为了对权力不对称冲突进行稳定性分析, 并为决策支持系统的开发提供方便, 本节利用第 2 节中建立的权力不对称图模型的状态集合与矩阵表达之间的关系, 对状态发生改变的稳定性给出矩阵形式的定义.

**定义 14** (权力影响纳什稳定 (PNash)) 设  $N$  为决策者集,  $S$  为可行状态集, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 如果  $e_s^T \tilde{J}_j^+ = \mathbf{0}^T$ , 则状态  $s$  为决策者  $j$  在受决策者  $i^*$  权力影响后的纳什稳定状态, 记为  $s \in S_j^{\text{PNash}}$ .

PNash 的逻辑定义为, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ ,  $\tilde{R}_j^+(s) = \emptyset$ , 表示决策者  $j$  受决策者  $i^*$  权力影响后调整偏好, 在状态  $s$  下无法转移到权力改良状态. PNash 是在不考虑决策者  $i^*$  的反应情况下的一步稳定.

**定义 15** (权力影响一般超理性稳定 (PGMR))

设  $N$  为决策者集,  $S$  为可行状态集, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 定义  $m \times m$  阶矩阵

$$J_j^{\text{PGMR}} = \tilde{J}_j^+ \cdot [E - \text{sign}(J_{i^*} \cdot (\tilde{P}_j^-)^T)],$$

如果  $J_j^{\text{PGMR}}(s, s) = 0$ , 则称状态  $s$  为决策者  $j$  在受决策者  $i^*$  权力影响后的一般超理性稳定状态, 记为  $s \in S_j^{\text{PGMR}}$ .

PGMR 的逻辑定义为, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 对于任一  $s_1 \in \tilde{R}_j^+(s)$ , 至少存在一个  $s_2 \in R_i(s_1)$ , 使得  $s \geq_j s_2$ .

受决策者  $i^*$  权力影响, 决策者  $j$  调整偏好后可能会选择权力改良状态, 一旦如此, 对方将不计代价地将决策者  $j$  置于权力非改良状态, 因此, 决策者  $j$  选择在状态  $s$  保持不动. PGMR 是决策者  $j$  考虑了决策者  $i^*$  能够作出的任何反应情况下的两步稳定.

**定义 16** (权力影响对称超理性稳定 (PSMR))  $N$  为决策者集,  $S$  为可行状态集, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 定义  $m \times m$  阶矩阵

$$J_j^{\text{PSMR}} = \tilde{J}_j^+ [E - \text{sign}(H)]$$

及

$$H = J_{i^*} [(\tilde{P}_j^-)^T \circ (E - \text{sign}(J_j(\tilde{P}_j^+)^T))],$$

如果  $J_j^{\text{PSMR}}(s, s) = 0$ , 则称状态  $s$  为决策者  $j$  在受决策者  $i^*$  权力影响后的对称超理性稳定状态, 记为  $s \in S_j^{\text{PSMR}}$ .

PSMR 的逻辑定义为, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 对于任一  $s_1 \in \tilde{R}_j^+(s)$ , 至少存在一个  $s_2 \in R_i(s_1)$ , 有  $s \geq_j s_2$ , 且  $\tilde{R}_j^+(s_2) = \emptyset$ .

PSMR 是在 PGMR 基础上, 决策者  $j$  进一步考虑自己可能的反击, 如果没有权力改良状态可选择, 则决策者  $j$  选择保持在状态  $s$  不动. PSMR 是决策者  $j$  考虑了决策者  $i^*$  能够作出的任何反应情况下的三步稳定.

**定义 17** (权力影响序列稳定 (PSEQ)) 设  $N$  为决策者集,  $S$  为可行状态集, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 定义  $m \times m$  阶矩阵

$$J_j^{\text{PSEQ}} = \tilde{J}_j^+ [E - \text{sign}(J_{i^*}^+ \cdot (\tilde{P}_j^-)^T)],$$

如果  $J_j^{\text{PSEQ}}(s, s) = 0$ , 则称状态  $s$  为决策者  $j$  在受决策者  $i^*$  权力影响后的序列稳定状态, 记为  $s \in S_j^{\text{PSEQ}}$ .

PSEQ 的逻辑定义为, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 对于任一  $s_1 \in \tilde{R}_j^+(s)$ , 至少存在一个  $s_2 \in R_i^+(s_1)$ , 使得  $s \geq_j s_2$ .

PSEQ 是与 PGMR 类似的两步稳定, 但是决策者  $j$  认为, 决策者  $i^*$  仅在状态改良的情况下才作出反应.

与 MRSC 相比, 决策者  $j$  的 PNash、PGMR、PSMR 和 PSEQ 稳定状态点变化情况比较复杂. 决策者  $j$  在某状态点处的稳定性变化, 不仅取决于受权力影响后改良偏好矩阵的变化情况, 还取决于决策者  $j$  的权力改良偏好矩阵  $\tilde{P}_j^+$  与可达矩阵  $J_j$  在对应位置元素的

取值情况. 以决策者  $j$  的权力影响纳什稳定 (PNash) 为例, 由于

$$e_s^T \tilde{J}_j^+ = (e_s^T J_j) \circ (e_s^T \tilde{P}_j^+) = (e_s^T J_j) \circ [e_s^T (P_j^+ \circ P_{i^*}^+ + P_j^- \circ P_{i^*}^+)] =$$

$$(e_s^T J_j) \circ [e_s^T (P_j^+ \circ P_{i^*}^+)] + (e_s^T J_j) \circ [e_s^T (P_j^- \circ P_{i^*}^+)],$$

对于任意一个状态点  $s$ , 在权力影响前后 Nash 稳定变化情况如表 1 所示.

表1 决策者  $j$  权力影响前后状态  $s$  的 Nash 稳定变化情况

$s^{\text{Nash}}$	$e_s^T J_j^+$	$(e_s^T J_j) \circ [e_s^T (P_j^+ \circ P_{i^*}^+)]$	$(e_s^T J_j) \circ [e_s^T (P_j^- \circ P_{i^*}^+)]$	$s^{\text{PNash}}$
是	零向量	零向量	零向量	是
			非零向量	否
否	非零向量	非零向量	零向量	是
			非零向量	否
			零向量	否
			非零向量	否

**定义 18** (权力序列稳定 (PSEQ\*)) 设  $N$  为决策者集,  $S$  为可行状态集, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 定义  $m \times m$  阶矩阵

$$J_{i^*}^{\text{PSEQ}^*} = J_{i^*}^+ \cdot [E - \text{sign}(\tilde{J}_j^+ \cdot (P_{i^*}^-)^T)],$$

如果  $J_{i^*}^{\text{PSEQ}^*}(s, s) = 0$ , 则称状态  $s$  为决策者  $i^*$  的权力序列稳定状态, 记为  $s \in S_{i^*}^{\text{PSEQ}^*}$ .

PSEQ\* 的逻辑定义为, 对于决策者  $i^*, j \in N$  及状态  $s \in S$ , 对于任一  $s_1 \in R_{i^*}^+(s)$ , 至少存在一个  $s_2 \in \tilde{R}_j^+(s_1)$ , 使得  $s \succeq_{i^*} s_2$ .

PSEQ\* 是决策者  $i^*$  的两步稳定, 决策者  $j$  受决策者  $i^*$  权力影响后调整偏好, 决策者  $i^*$  在考虑选择相对于状态  $s$  的改良状态时, 会同时考虑决策者  $j$  是否会在权力改良状态的情况下将自己置于相对于状态  $s$  的劣势状态, 如果是, 则决策者  $i^*$  将稳定在状态  $s$ .

决策者  $i^*$  的权力序列稳定状态的变化情况取决于决策者  $j$  的权力改良可达状态点的变化情况. 决策者  $j$  的权力改良可达状态点数量的增加, 会导致决策者  $i^*$  的权力序列稳定状态点的数量增加或保持不变; 决策者  $j$  的权力改良可达状态点数量的减少, 会导致决策者  $i^*$  的权力序列稳定状态点数量减少或不变.

在给定的权力稳定性定义下 (PNash、PGMR、PSMR、PSEQ、PSEQ\*), 如果状态  $s$  对于所有决策者而言, 在考虑权力时都是稳定的, 则状态  $s$  是冲突的一个权力均衡解. 当决策者  $j$  受决策者  $i^*$  的权力影响后调整自身偏好, 冲突的均衡解将向决策者  $i^*$  希望的结果变动.

## 4 案例分析: 医疗保险总额预付制冲突

### 4.1 案例背景描述

长期以来, 我国医疗保险费用支付采用按服务项目付费的后付制. 按服务项目付费是指由医疗保险

机构根据医院报送的、记录病人接受服务项目及各项收费标准的明细账目进行审查, 然后向医院支付费用. 这种付费方式是最传统、也是运用最广泛的一种医院补偿的方式. 这种支付方式操作简单, 服务范围大, 患者选择余地大, 服务要求容易得到满足, 但是这种方式为医院提供医疗服务给予了经济刺激, 导致过度医疗, 医院在获得巨大经济利益后, 精细化管理动力不足, 不利于医疗服务水平的提高, 同时医疗保险机构管理成本过高, 导致医疗保险费用长期居高不下. 为控制医保费用, 提高医疗保险使用率, 人力资源和社会保障部在 2011 年颁布的《关于进一步推进医疗保险付费方式改革的意见》中提出了“结合基金收支预算管理加强总额控制, 探索总额预付”的付费方式改革任务目标.

总额预付制是由政府部门(当地人社局)与医院签订一系列契约, 通过制定收费项目和厘定付费标准, 确定每年医疗费用的预算总额, 在此期间, 无论医方与患者实际发生的医疗费用总额有多少, 人社局仅按契约规定的预算总额支付费用, 多余的部分由医方自行承担. 由于医院承担了医保基金超出的风险, 总额预付制下医疗服务的提供方、需求方及组织方之间存在新的冲突, 人民群众卫生服务需求不断提高, 医院医疗费用不断攀升, 政府部门医疗卫生财务风险巨大, 迫切需要抑制医疗费用的不合理增长, 这些矛盾主要集中在人社局与医院之间, 也会进一步引发医患矛盾. 虽然医院从经济收益和内部管理的角度考虑不愿接受总额预付制, 但人社局作为政府部门具有一定的政策制定权和实施权, 强制实行总额预付制, 医院只好调整自己的偏好以迎合新制度的实施, 从而影响了整个冲突局势的结果.

4.2 冲突建模

4.2.1 决策者及其策略

该冲突事件中有两个决策者:一是人社局(权力决策者DM1\*,具有制定相关政策性文件并要求医院执行的权力);二是医院(一般决策者DM2).

人社局有一个策略:  $A_1$ (控制总额).

医院有以下两个策略:

$B_1$ (精细化管理):在对医院经济运行和发展状况进行评估的基础上,将绩效目标划分成不同指标发放到每个科室,提高各科室的协同配合度,有效提高医疗资源使用率,使医院向着高质量、低消耗、高效益的

方向发展,提高医院运营绩效.

$B_2$ (经济利益):医院为了自身发展和员工利益,追求来自医院外部的经济收益.主要分为医保收益和非医保收益两部分,医院希望每年得到的医保额度越高越好,一旦医保额度受到限制,医院就希望收治非医保患者.

4.2.2 可行状态集

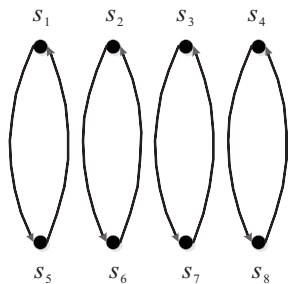
总额预付制背景下医疗保险冲突事件总共有  $2^3$  种状态,如表2所示,其中“Y”和“N”分别表示决策者选择和不选择相应策略.

表2 医疗保险总额预付制冲突事件可行状态

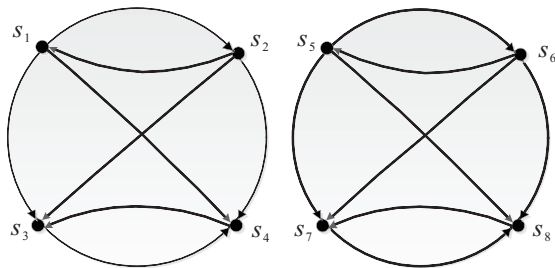
决策者	策略	状态							
		$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	$s_5$	$s_6$	$s_7$	$s_8$
DM1*(权力决策者)	$A_1$ (控制总额)	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y
DM2(一般决策者)	$B_1$ (精细化管理)	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y
	$B_2$ (经济利益)	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y

4.2.3 状态转移图和可达矩阵

图2包含了DM1\*和DM2的状态转移图.圆点表示可行状态,弧的箭头方向表示由初始状态转移到可行状态.



(a) DM1\*



(b) DM2

图2 状态转移图

根据状态转移图,可得到DM1\*和DM2的可达矩阵为

$$J_{1^*} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$J_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

4.2.4 偏好信息

为了收支平衡,人社局首先希望实行总额预付,其次为了社保基金的合理使用,希望医院实行精细化管理.如果医院有好的经济效益,则人社局并不反对.

医院为了自身发展和员工待遇,首先希望保证最大的经济效益,但总额预付制的实施,影响到医院的经济收益,所以医院不希望实行此制度.最终,对于是

否实行精细化管理,医院将视具体经济收入和人力资源情况而定. DM1\* 的改良偏好矩阵、DM2的改良偏好矩阵和等价偏好矩阵分别为

$$P_{1^+} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$P_2^+ = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$P_2^- = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$J_{1^+} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$J_2^+ = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

4.2.5 改良可达矩阵

由推论1可得DM1\* 和DM2的改良可达矩阵为

4.2.6 均衡分析

根据文献 [9] 中给出的4种稳定性的代数定义, 计算得到该冲突的稳定性结果, 如表3所示. 其中: Eq 表示在该稳定性的定义下, 某状态对于所有决策者而言是一个均衡解; ▲表示在某稳定性定义下某状态对某个决策者是稳定的; \*表示某状态为某稳定性定义下的均衡解. 由表3可知冲突均衡解为  $s_6$  和  $s_8$ . 人社局为控制医保总额, 希望实行医保总额预付制度, 但是在强制实施该制度之前, 医院没有作出偏好调整, 依然希望通过收治大量病患并获取较高医保金额从医院外部获取经济利益, 而在医院内部精细化管理, 即  $s_6$ . 但是这种状态下, 存在大量的过度医疗行为, 医疗费用持续增长, 医保基金入不敷出, 医院垫付了大量超出医保额度的费用, 导致推诿病人等医患纠纷的发生.

表3 医保冲突的稳定性分析结果

States	NASH			GMR			SMR			SEQ		
	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq
$s_1$												
$s_2$	▲			▲			▲			▲		
$s_3$												
$s_4$	▲			▲			▲			▲		
$s_5$		▲			▲			▲			▲	
$s_6$	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*
$s_7$		▲			▲			▲			▲	
$s_8$	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*

4.3 决策者权力不对称稳定性分析

为了限制过度医疗、控制医保费用、降低医保管成本,2012年5月起国务院办公厅在“关于批转社会保障“十二五”规划纲要的通知”等多个文件中明确提出要推行总额预付制,各省市人社局(DM1\*)也相继出台并实施总额预付制的管理制度,以期利用行政权力强制实施总额预付制.实际上,实施总额预付制之后,虽然经济收益会有所下降,但医院每年会有固定的预付收益和相对固定的病人群体,所以为了执行政府部门的行政制度,达到共赢的局面,医院只得根据人社局的偏好,在一定范围内对自己的偏好作出调整.由推论2及定义11可得医院在受人社局权力影响后的权力改良偏好矩阵和权力改良可达矩阵分别为

$$\tilde{P}_2^+ = P_2^+ \circ P_{1^*}^+ + P_2^- \circ P_{1^*}^+ =$$

$$\tilde{J}_2^+ =$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

根据定义14~定义18,计算得到该冲突的权力不对称稳定性结果如表4所示,其中Eq、▲和\*的含义同表3.由表4可知,在医院调整偏好后,冲突的均衡解为状态s<sub>8</sub>,在实行医保总额预付的情况下,医院需要内部精细化管理,合理分配和利用医疗资源,达到经济利益的最大化.实际上,这正是总额预付制实行多年以来决策各方解决冲突的方案.

通过本案例的分析可以看到,DM2受到DM1\*的权力压力,改变自己的偏好,影响到冲突的解决方案.对比案例中DM1\*的改良偏好矩阵P<sub>1\*</sub><sup>+</sup>、DM2的改良偏好矩阵P<sub>2</sub><sup>+</sup>、等价偏好矩阵P<sub>2</sub><sup>-</sup>和权力改良偏好矩阵 $\tilde{P}_2^+$ 可以发现,DM2受到DM1\*的权力影响后,去掉了自己的改良状态集中DM1\*认为的劣势状态,同时将自己等价状态中DM1\*认为的优势状态调整到改良状态集中.如P<sub>1\*</sub><sup>+</sup>(1,3) = 1, P<sub>2</sub><sup>+</sup>(1,3) = 0, P<sub>2</sub><sup>-</sup>(1,3) = 1,  $\tilde{P}_2^+$ (1,3) = 1,说明DM2按照DM1\*的偏好,将s<sub>1</sub> ~<sub>2</sub> s<sub>3</sub>调整为s<sub>3</sub> ><sub>2</sub> s<sub>1</sub>.对比DM2的改良偏好矩阵P<sub>2</sub><sup>+</sup>和权力改良偏好矩阵 $\tilde{P}_2^+$ 还可以发现, $\tilde{P}_2^+$ 中的零元素比P<sub>2</sub><sup>+</sup>中的零元素多10个,结合DM2的可达矩阵J<sub>2</sub>得,只有s = 4, s = 8时,(e<sub>s</sub><sup>T</sup>J<sub>2</sub>) ∘ (e<sub>s</sub><sup>T</sup> $\tilde{P}_2^+$ )为零向量,所以权力作用下DM2的纳什稳定状态点变为s<sub>4</sub>和s<sub>8</sub>.

人社部颁布总额预付的改革制度后,医院不得不放弃原来依赖医院外部经济利益的粗狂型管理,而是在有限的预付总额下,提高管理水平和医疗绩效,达到医院与人社部门双方共赢的目的.根据本文第3节中给出的稳定性定义求解得到权力影响后的均衡解为s<sub>8</sub>,恰好符合当前的实际情况,说明决策者权力不对称的稳定性分析,能够准确地求出冲突的均衡解,为决策者提供了解决冲突的最佳方案.

表4 医保冲突的权力不对称稳定性分析结果

States	PNASH			PGMR			PSMR			PSEQ		
	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq	DM1*	DM2	Eq
s <sub>1</sub>												
s <sub>2</sub>	▲			▲	▲		▲	▲			▲	
s <sub>3</sub>												
s <sub>4</sub>	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*		▲	
s <sub>5</sub>					▲			▲		▲		
s <sub>6</sub>	▲			▲	▲	*	▲	▲	*	▲		
s <sub>7</sub>					▲			▲		▲		
s <sub>8</sub>	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*	▲	▲	*

## 5 结 论

本文基于冲突分析图模型现有研究框架构建含有两个决策者的权力不对称冲突分析图模型,将权力作用机制引入到决策者的偏好设置中,在构建权力偏好矩阵和权力可达矩阵的基础上,给出了冲突中两个决策者权力不对称情况下稳定性分析的矩阵表达,用代数方法分析权力不对称情况下决策者的决策行为,并给出了均衡解的代数求解方法. 本文理论上对原有冲突分析图模型在权力不对称冲突建模领域进行了系统性拓展. 此外,权力不对称冲突分析图模型无需重新评估决策者策略就可以识别潜在冲突并对均衡状态求解. 同时,模型中相关定义给出了矩阵形式,为决策支持系统的开发奠定了理论基础,使得冲突分析图模型在处理权力不对称冲突问题中更具实践性.

决策者  $j$  对偏好的调整情况受决策者  $i^*$  权力的大小以及权力实施效果的影响,按由弱到强分为以下 5 种情况:

- 1) 决策者  $j$  不受权力影响,保持原偏好不变;
- 2) 决策者  $j$  在自己的改良状态集中去掉决策者  $i^*$  认为的劣势状态;
- 3) 决策者  $j$  不仅在自己的改良状态集中去掉决策者  $i^*$  认为的劣势状态,而且将等价状态中决策者  $i^*$  认为的优势状态调整到自己的改良状态集中;
- 4) 决策者  $j$  将决策者  $i^*$  认为的劣势状态调整到自己的劣势状态集中,将决策者  $i^*$  认为的改良状态调整到自己的改良状态集中;
- 5) 完全接受决策者  $i^*$  的偏好.

本文仅在上述的第 3) 种情况下构建了决策者  $j$  被权力影响后的偏好矩阵和改良可达矩阵,并在此基础上进行了稳定性分析,其余几种情况可以用类似的方法加以讨论.

### 参考文献(References)

- [1] 高鹏, 杜建国, 聂佳佳, 等. 不同权力结构对再制造供应链技术创新策略的影响[J]. 管理学报, 2016, 13(10): 1563-1570.  
(Gao P, Du J G, Nie J J, et al. Impact of different power structures on technological innovation the strategy of manufacturing the supply chain[J]. Chinese J of Management, 2016, 13(10): 1563-1570.)
- [2] 韩莹, 陈国宏, 梁娟. 基于网络权力的产业集群二元式创新下知识闭环系统知识定价、收益与协调研究[J]. 中国管理科学, 2017, 25(3): 68-75.  
(Han Y, Chen G H, Liang J. Knowledge pricing, profit and coordination research on knowledge closed-loop system of industrial cluster ambidextrous innovation based on network power[J]. Chinese J of Management Science, 2017, 25(3): 68-75.)
- [3] 王旭坪, 孙自来, 詹红鑫. 不同权力结构对跨境电商双渠道供应链的影响[J]. 系统工程学报, 2017, 32(3): 385-396.  
(Wang X P, Sun Z L, Zhan H X. Impact of different game power structures on the cross-border e-retailer dual-channel retail supply chain[J]. J of Systems Engineering, 2017, 32(3): 385-396.)
- [4] 张廷龙, 梁樛. 不同渠道权力结构和信息结构下供应链定价和销售努力决策[J]. 中国管理科学, 2012, 20(2): 68-77.  
(Zhang T L, Liang L. Pricing and sales efforts decisions for a supply chain under different channel power structures and information structures[J]. Chinese J of Management Science, 2012, 20(2): 68-77.)
- [5] 计国君, 张灵, 杨光勇, 等. 基于战略顾客行为的不同权力结构下供应链绩效[J]. 控制与决策, 2016, 31(3): 458-466.  
(Ji G J, Zhang L, Yang G Y, et al. Supply chain performance under different power structures based on strategic customer behavior[J]. Control and Decision, 2016, 31(3): 458-466.)
- [6] Kilgour D M, Hipel K W, Fang L P. The graph model for conflicts[J]. Automatica, 1987, 23(1): 41-55.
- [7] Xu H Y, Kilgour D M, Hipel K W, et al. Using matrices to link conflict evolution and resolution in a graph model[J]. European J of Operational Research, 2010, 207(1): 318-329.
- [8] Xu H Y, Kevin W L, Kilgour D M, et al. A matrix-based approach to searching colored paths in a weighted colored multidigraph[J]. Applied Mathematics and Computation, 2009, 215(1): 353-366.
- [9] Xu H Y, Kevin W L, Hipel K W, et al. A matrix approach to status quo analysis in the graph model for conflict resolution[J]. Applied Mathematics and Computation, 2009, 212(2): 470-480.
- [10] Xu H Y, Hipel K W, Kilgour D M. Matrix representation of conflicts with two decision-makers[C]. IEEE Int Conf on Systems, Man, and Cybernetics. Montreal: IEEE, 2007: 1764-1769.
- [11] Xu H Y, Hipel K W, Kilgour D M. Matrix representation of solution concepts in multiple-decision-maker graph models[J]. IEEE Trans on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, 2009, 39(1): 96-108.
- [12] Mori A, Cigala A. Perspective taking: Training procedures in developmentally typical preschoolers, different intervention methods and their effectiveness[J]. Educ Psychol Rev, 2016, 28(2): 267-294.
- [13] Walker S, Hipel K W, Inohara T. Attitudes and preferences: Approaches to representing decision maker desires[J]. Applied Mathematics and Computation, 2012, 218(12): 6637-6647.

- [14] Inohara T, Yousefis S, Hipel K W. Propositions on interrelationships among attitude based stability concepts[C]. Proc of the IEEE SMC. Singapore: IEEE, 2008: 2502-2507.
- [15] Inohara T, Hipel K W. Interrelationships among attitude based and conventional stability concepts within the graph model for conflict resolution[C]. Proc of the IEEE SMC. San Antonio: IEEE, 2009: 1130-1135.
- [16] Xu H Y, Xu P, Sharafat A. Attitude analysis in process conflict for C919 aircraft manufacturing[J]. Trans of Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 2017, 34(2): 115-124.
- [17] 于晶, 赵敏, 陈岩. 冲突分析图模型框架下的决策者态度分析[J]. 软科学, 2015, 29(9): 140-144.  
(Yu J, Zhao M, Chen Y. Decision makers' attitudes analysis under the framework of GMCR[J]. Soft Science, 2015, 29(9): 140-144.)
- [18] Xu P, Xu H Y, He S. Evolutional analysis for the south china sea dispute based on the two-stage attitude of philippines[C]. Int Conf on Group Decision and Negotiation. Stuttgart: Springer, 2017: 73-85.
- [19] Ma J, Hipel K W, De M. Strategic analysis of the james bay hydro-electric dispute in canada[J]. Canadian J of Civil Engineering, 2011, 32(5): 868-880.
- [20] Aljefri Y M, Fang L P, Hipel K W. Modeling misperception of options and preferences in the graph model for conflict resolution[C]. San Diego: IEEE Int Conf on Systems, Man and Cybernetics. San Diego: IEEE, 2014: 1573-1578.
- [21] 张乾友. 从权力改变处境的功能区分权力的不同类型[J]. 中国人民大学学报, 2016, 30(2): 101-109.  
(Zhang Q Y. Power as one's ability to change other's situations: A functional classification[J]. J of Renmin University of China, 2016, 30(2): 101-109.)
- [22] Fisker S T, Berdahl J. Social power[M]. New York: Guilford Press, 2007: 88-90.
- [23] 李艾丽莎, 胡竹菁, 张庆林. 决策权力和社会角色对混合动机冲突决策的影响[J]. 心理与行为研究, 2011, 9(2): 115-119.  
(Li A L S, Hu Z J, Zhang Q L. The effects of decision-making power and social role on mixed-motive conflict decision-making[J]. Studies of Psychology and Behavior, 2011, 9(2): 115-119.)
- [24] Dedreu C K, Vankleef G A. The influence of power on the information search, impression formation, and demands in negotiation[J]. J of Experimental Social Psychology, 2004, 40(3): 303-319.
- [25] Manfred J H P. Voting and voting power[M]. Wiirzburg: Physica-Verlag, 1981: 28-29.
- [26] 王楠, 苏杰, 黄静. CEO权力异质性视角下政府资助对创业板企业研发投入的影响研究[J]. 管理学报, 2017, 14(8): 1199-1207.  
(Wang N, Su J, Huang J. Study on impact of government funding and corporate R&D investment in the GEM-CEO power and resources heterogeneous perspective[J]. Chinese J of Management, 2017, 14(8): 1199-1207.)
- [27] Chen X, Wang X J, Jiang X K. The impact of power structure on the retail service supply chain with an O2O mixed channel[J]. J of the Operational Research Society, 2016, 67(2): 294-301.
- [28] 中国行政管理学会课题组. 权责清单制定中的难题与对策[J]. 中国行政管理, 2017, 385(7): 6-9.  
(Research group of Chinese administrative management society. Problems and countermeasures in the establishment of the list of rights and responsibilities[J]. Chinese Public Administration, 2017, 385(7): 6-9.)
- [29] Yu J, Kilgour D M, Hipel K W, et al. Power asymmetry in conflict resolution with application to a water pollution dispute in china[J]. Water Resources Research, 2016, 51(10): 8627-8645.
- [30] 赵士南, 徐海燕, 朱建军. 基于决策者共识偏好的冲突分析图模型[J]. 控制与决策, 2018, 33(8): 1497-1504.  
(Zhao S N, Xu H Y, Zhu J J. Research on graph model for conflict resolution with consistent preference and its application[J]. Control and Decision, 2018, 33(8): 1497-1504.)
- [31] Xu H Y, Hipel K W, Kilgour D M, et al. Conflict resolution using the graph model: Strategic interactions in competition and cooperation[M]. Switzerland: Springer, 2018: 83-94.
- [32] Godsil C, Royle G. Algebraic graph theory[M]. New York: Springer, 2001: 35-49.
- [33] Nash J. Equilibrium points in  $N$ -person games[J]. Proc of National Academy of Science, 1950, 36(1): 48-49.
- [34] Howard N. Paradoxes of rationality: Games, metagames, and political behavior[M]. New York: MIT Press, 1971: 73-88.
- [35] Fraser N M, Hipel K W. Solving complex conflicts[J]. IEEE Trans on Systems, Man, and Cybernetics, 1979, 9(12): 805-817.

(责任编辑: 李君玲)