

基于模糊信息的突发事件应急群决策研究

程铁军, 吴凤平

(河海大学 商学院, 南京 211100)

摘要: 突发事件涉及面广、决策复杂,需要多方专家的联合决策,以有效集结各方专家的知识 and 经验,最大限度地降低突发事件带来的损失。针对面临突发事件时各方决策专家的犹豫性及知识不完善性,提出基于残缺直觉判断矩阵的突发事件应急群决策方法。通过构造残缺直觉判断矩阵表达各方决策专家的偏好信息,利用直觉模糊加权算子集结群偏好,计算得分函数对各方方案进行排序择优。通过对突发泥石流事件进行案例分析,表明该方法充分考虑了群决策专家在突发事件应急决策中的不确定性和犹豫性,在应急管理领域中的应用是可行、有效的。

关键词: 突发事件; 应急管理; 群决策; 残缺直觉判断矩阵

中图分类号: C93

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2013)05-0098-04

进入21世纪以来,世界突发事件频发,如2003年的“SARS”事件,2004年的印度海啸,2008年的中国汶川地震,2011年3月的日本地震,等等。在世界各地不断频发灾难性事件的情况下,产生了突发事件应急管理这一新的研究领域,而突发事件应急决策则是突发事件应急管理核心研究内容。在突发事件应急决策中,如何能够从众多应急方案或预案中选择最优方案,如何能够科学有效地集结各方专家的知识 and 经验,以最大限度地降低突发事件带来的损失,是一个非常具有实际意义的研究课题^[1-3]。

一、文献综述

突发事件涉及面广、决策复杂,需要各个方面的专家联合决策,因此建立突发事件的应急群决策支持是科学合理且符合实际的。对于突发事件群决策支持方法的研究引起了国内外学者的关注,例如,Lean(2011)^[4]提出了基于距离测度的群决策方法来解决非常规、多人多准则的突发事件决策问题; Jason(2007)^[5]针对不完全信息下应急计划与管理问题,提出了群网络分析法(GANP); Jutta(2009)^[6]针对核突发事件下,不同的决策主体具有不同的知识背景、观点、反映和偏好的特点,提出对多准则决策方案进行敏感性分析; 陈刚(2011)^[7]提出了网络舆情突发事件应对集群决策的原理与方法; 熊伟(2010)^[8]从突发事件多变的特点考虑,建立了突发事件多阶段群决策模型; 唐润(2012)^[9]建立了城市

防洪突发事件群决策模型。

在考虑应对突发事件的群决策专家的偏好问题上, Nils(2004)^[10]建立了基于基础设施供应商、风险计划者和应急反应方观点集结的群决策方法; 孙颖(2005)^[11]利用熵值对属性客观赋权,集结多位专家意见对现有方案进行评估; 靖可(2010)^[12]基于目标优化方法对方案群权重进行分配,提出了基于区间偏好信息的不确定性应急局部群决策模型。

在突发事件应急管理中,由于突发事件的多变性和复杂性,群决策是应急决策的核心之一,学者们对突发事件应急群决策中决策方法的科学合理性、群决策专家观点的集结等方面进行了研究和探索。然而由于突发事件的复杂性和不确定性,决策者在突发事件的认知过程中,往往存在着不同程度的犹豫或表现出一定程度的知识缺乏,因此在考虑群决策专家对属性的偏好信息表达时,应考虑决策语言的残缺及犹豫性。本文尝试在表达决策者偏好时,针对决策专家的不确定性、知识的不完备性,建立残缺直觉判断矩阵,将基于残缺直觉判断矩阵的群决策方法应用于突发事件的应急决策中。

二、问题描述

由于突发事件的复杂性,决策者有时对某些比较判断缺少把握,缺乏相关知识,为此本文引入残缺直觉判断矩阵描述群决策中各方专家的偏好信息。参与应急决策的多个专家根据自己掌握的信

收稿日期: 2013-03-12

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(41271537)

作者简介: 程铁军(1985—),女,博士研究生,E-mail:chengtj626@126.com; 吴凤平(1964—),男,教授,博士生导师,E-mail:wu_feng_ping@163.com

息,对多个决策方案提供自己的偏好,然后将个体偏好集结形成群体偏好,从而获得群体满意的最终决策方案。下面的符号用来描述突发事件应急群决策问题:

$Y=(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$:突发事件发生或刚刚发生征兆时,决策者制定的应急方案集或应急预案集,其中, Y_i 表示第*i*个应急方案或预案, $i=1, 2, \dots, n$ 。

$E=(e_1, e_2, \dots, e_l)^T$:参与突发事件应急决策的各方决策者的集合,其中, e_k 表示第*k*个决策者, $k=1, 2, \dots, l$ 。由于突发事件的复杂性及多面性,需要涉及各个方面的专家参与决策。

$\mu_{ij}^{(k)}$:参与突发事件应急决策的决策者 e_k 对方案 Y_i 和 Y_j 进行比较时偏爱 Y_i 的程度。在突发事件应急决策中,决策者从突发事件的应对成本、人员伤亡、经济损失等方面考虑,结合自身对突发事件的认识和经验,给出两种方案比较偏爱的程度。

$\nu_{ij}^{(k)}$:参与突发事件应急决策的决策者 e_k 对方案 Y_i 和 Y_j 进行比较时偏爱 Y_j 的程度。

$1-\mu_{ij}^{(k)}-\nu_{ij}^{(k)}$:参与突发事件应急决策的决策者 e_k 对方案 Y_i 和 Y_j 进行比较时的犹豫度或不确定度。

$Q^{(k)}=(q_{ij}^{(k)})_{n \times n}$:参与突发事件应急决策的决策者 e_k 在对方案进行比较后,由于自身的知识和经验有限,以及突发事件的不确定性,难以对每个方案都能给出具体的偏爱程度,存在一定的残缺和犹豫,构造残缺直觉判断矩阵 $Q^{(k)}$ 。

$\xi=(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_l)^T$:参与突发事件应急决策的各方决策者的权重向量。

三、模型构建

模型的具体思路是基于突发事件应急决策主体的犹豫性及知识不完备性的特点,根据决策者的判断信息,构建残缺直觉判断矩阵,利用相关规则进行改进,进而对利用相关直觉模糊算子对群决策专家的偏好进行集结和排序,选择最优方案进行应急决策。该模型适用于应急决策群体因受客观环境的复杂性、时间、信息缺乏等诸多因素的影响,而不能提供决策方案的精确判断,存在一定的犹豫度及知识缺乏的群决策问题。模型的具体步骤如下:

第一步,根据决策者的判断信息,构造残缺直觉判断矩阵。在面临突发事件时,由于犹豫性及不确定性,决策者 $e_k \in E(k=1, 2, \dots, l)$ 在对方案 $Y_i(i=1, 2, \dots, n)$ 和 $Y_j(j=1, 2, \dots, n)$ 进行两两比较后,给出每对比较结果的偏爱程度,即 $q_{ij}^{(k)}=(\mu_{ij}^{(k)}, \nu_{ij}^{(k)})$ 。其中, μ_{ij} 表示决策者对方案 Y_i 和 Y_j 进行比较时偏爱

Y_i 的程度; ν_{ij} 表示决策者偏爱 Y_j 的程度; $1-\mu_{ij}-\nu_{ij}$ 表示决策者的犹豫度, $\mu_{ij} \in [0, 1], \nu_{ij} \in [0, 1], 0 \leq \mu_{ij} + \nu_{ij} \leq 1(i, j=1, 2, \dots, n)$ 。由于突发事件的不确定性,决策者对于某些信息掌握不全或缺乏,无法做出确定的比较情况,则可以留出残缺位置,从而构成残缺直觉判断矩阵 $Q^{(k)}=(q_{ij}^{(k)})$,其中对于不确定残缺元素记为未知变量 x 。

第二步,对残缺直觉判断矩阵进行改进,构造可接受的判断矩阵。若 $Q^{(k)}=(q_{ij}^{(k)})$ 中每个未知的元素均可通过其相邻的元素 $q_{ij}^{(k)}$ 和 $q_{ml}^{(k)}$ 获得,这里称 $Q^{(k)}$ 为可接受的,否则称为不可接受的。其中 $(i, j) \cap (m, l) \neq \emptyset$,元素 $q_{ij}^{(k)}$ 和 $q_{ml}^{(k)}$ 为相邻元素。

设 $Q^{(k)}=(q_{ij}^{(k)})$ 为可接受残缺直觉判断矩阵,则每个未知元素 q_{ij} 可以通过式(1)间接获得

$$\dot{q}_{ij}^{(k)} = \left(\bigotimes_{m \in N_{ij}} (q_{im}^{(k)} \otimes q_{mj}^{(k)}) \right)^{\frac{1}{n_{ij}}} \quad (1)$$

其中, $N_{ij}=\{m \mid q_{im}^{(k)}, q_{mj}^{(k)} \in \Delta\}$; n_{ij} 为 N_{ij} 中元素的个数,因此,得到改进的 $\dot{Q}^{(k)}=(\dot{q}_{ij}^{(k)})$ 。若 $Q^{(k)}$ 为不可接受的,需要请决策者构造新的残缺直觉判断矩阵,直至可接受^[14]。

第三步,集结各方案的偏好。利用直觉模糊平均算子(IFWA算子)

$$\dot{q}_i^{(k)} = \frac{1}{n} (\dot{q}_{i1}^{(k)} \oplus \dot{q}_{i2}^{(k)} \oplus \dots \oplus \dot{q}_{in}^{(k)}) \quad i=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

集成相应于应急预案方案 Y_i 的所有直觉偏好值 $\dot{q}_i^{(k)}$,从而得到方案 Y_i 优于所有方案的平均直觉偏好值 $\dot{q}_i^{(k)}$ 。

第四步,利用直觉模糊加权平均算子,对群决策专家的偏好进行集结。利用直觉模糊加权平均算子(IFWG算子)

$$\dot{q}_i = (\xi_1 \dot{q}_i^{(1)} \oplus \xi_2 \dot{q}_i^{(2)} \oplus \dots \oplus \xi_l \dot{q}_i^{(l)}) \quad (3)$$

集成相应于应急方案 l 所有直觉偏好值 $\dot{q}_i^{(k)}$,从而得到方案 Y_i 优于所有方案综合直觉偏好值 \dot{q}_i 。

第五步,选择最优应急方案。根据得分函数和精确函数对综合直觉偏好值 $\dot{q}_i(i=1, 2, \dots, n)$ 进行排序,进而利用综合偏好值的排序对方案 $Y_i(i=1, 2, \dots, n)$ 进行排序和择优,从而选择出最佳应急或预警方案。其中得分函数与精确函数的计算如下:

对于任一直觉模糊数 $\alpha=(\mu_\alpha, \nu_\alpha)$,可通过得分函数 s 对其进行评估

$$s_{(\alpha)} = \mu_\alpha - \nu_\alpha \quad (4)$$

其中, $s_{(\alpha)}$ 为 α 的得分值, $s_{(\alpha)} \in [-1, 1]$ 。

精确函数的计算公式为

$$h_{(\alpha)} = \mu_\alpha + \nu_\alpha \quad (5)$$

其中, $\alpha=(\mu_\alpha, \nu_\alpha)$; h 为精确函数; $h_{(\alpha)}$ 为 α 的精确度。
 $h_{(\alpha)}$ 值越大, 则直觉模糊数的精确度越高。

一般情况下, 是运用得分函数判断直觉模糊数的大小; 在某些特殊情况下, 如两组直觉模糊数得分相同情况下, 无法通过得分函数来判断时, 则通过进一步计算精确度判断直觉模糊数的大小。根据得分函数判断各应急方案的得分值, 得分值越高方案越好。在得分值相同的情况下, 根据精确函数判断精确程度, 精确度较高的方案较好。

四、案例模拟

以突发泥石流事故为例进行分析。我国泥石流多发, 规模大、频率高、危害严重。2010年的甘肃舟曲县突发特大泥石流, 县城一半被淹, 部分村庄整体被淹没, 造成了大量的人员伤亡及财产损失。由于泥石流的暴发主要是受连续降雨、暴雨, 尤其是特大暴雨集中降雨的激发, 其一般有季节性和周期性两大规律, 与暴雨、洪水大体一致。为了减少泥石流带来的损失和危害, 泥石流易发地区相关部门可以制定应急预案, 集合群体智慧, 以选择最佳预案进行应急处理。以地区 A 应对突发泥石流事故为例, 地区 A 处于山谷地带, 山体植被较少, 山水从山谷流下, 易发生泥石流。为确保该地区居民生命财产安全, 坚持依法防洪、科学防洪的原则, 地区 A 成立了应急领导部门, 根据实际情况, 设定了四种应急预案, 分别表示为 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 , 具体如下:

- Y_1 : 有针对性地对当地居民进行安全教育, 指导讲解危险期的撤离疏散工作;
- Y_2 : 撤离疏散当地居民, 组织人员抢险;
- Y_3 : 选择新地区, 转移居民新定居;
- Y_4 : 重建修复当地的生产及生活。

地区 A 在夏季 7 月份接连几天发生了强暴雨, 为防范泥石流事故, 对 4 种应急预案作出正确评估, 应急领导部门邀请了清淤疏泄 e_1 、物资保障 e_2 、人员搜救 e_3 、群众安置 e_4 四个方面的专家参与决策分析。结合应急目标和要求, 应急专家重点考虑经济损失、人员损失、环境影响、社会影响四个方面。应急主管部门根据对突发事件的判断, 确定四个方面的专家权重分别为 0.22, 0.25, 0.30, 0.23。

由于泥石流发生的突然性大、流速快, 决策专家无法掌握全部突发事件信息, 难以作出精准的判断。因此决策专家在根据属性进行两两比较时, 可以对某些不确定因素以残缺形式给出, 四个方面的专家的残缺直觉判断矩阵分别为 Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 , 具体为

$$Q_1 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.4, 0.5) & (x_1, x_2) & (0.3, 0.5) \\ (0.5, 0.4) & (0.5, 0.5) & (0.5, 0.3) & (0.4, 0.5) \\ (x_2, x_1) & (0.3, 0.5) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) \\ (0.5, 0.3) & (0.5, 0.4) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$Q_2 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) & (0.5, 0.3) & (x_3, x_4) \\ (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.4) \\ (0.3, 0.5) & (0.3, 0.6) & (0.5, 0.5) & (0.4, 0.5) \\ (x_4, x_3) & (0.4, 0.5) & (0.5, 0.4) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$Q_3 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (x_5, x_6) & (0.5, 0.4) & (0.3, 0.6) \\ (x_6, x_5) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.5) & (0.6, 0.3) \\ (0.4, 0.5) & (0.4, 0.5) & (0.5, 0.5) & (0.4, 0.3) \\ (0.6, 0.3) & (0.3, 0.6) & (0.3, 0.4) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$Q_4 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.3, 0.5) & (0.5, 0.3) & (0.3, 0.6) \\ (0.5, 0.3) & (0.5, 0.5) & (x_7, x_8) & (0.5, 0.4) \\ (0.3, 0.5) & (x_8, x_7) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) \\ (0.6, 0.3) & (0.4, 0.5) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

为了获取残缺信息, 可以根据决策专家对其他属性的判断, 根据一定的规则, 构造改进的残缺直觉判断矩阵, 利用式(1)求解, 得到各专家改进的残缺直觉判断矩阵, 具体为

$$\dot{Q}_1 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.4, 0.5) & (0.44, 0.29) & (0.3, 0.5) \\ (0.5, 0.4) & (0.5, 0.5) & (0.5, 0.3) & (0.4, 0.5) \\ (0.39, 0.44) & (0.3, 0.5) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) \\ (0.5, 0.3) & (0.5, 0.4) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$\dot{Q}_2 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) & (0.5, 0.3) & (0.42, 0.44) \\ (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.4) \\ (0.3, 0.5) & (0.3, 0.6) & (0.5, 0.5) & (0.4, 0.5) \\ (0.44, 0.42) & (0.4, 0.5) & (0.5, 0.4) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$\dot{Q}_3 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.37, 0.52) & (0.5, 0.4) & (0.3, 0.6) \\ (0.52, 0.37) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.5) & (0.6, 0.3) \\ (0.4, 0.5) & (0.4, 0.5) & (0.5, 0.5) & (0.4, 0.3) \\ (0.6, 0.3) & (0.3, 0.6) & (0.3, 0.4) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

$$\dot{Q}_4 = \begin{pmatrix} (0.5, 0.5) & (0.3, 0.5) & (0.5, 0.3) & (0.3, 0.6) \\ (0.5, 0.3) & (0.5, 0.5) & (0.52, 0.32) & (0.5, 0.4) \\ (0.3, 0.5) & (0.32, 0.52) & (0.5, 0.5) & (0.3, 0.6) \\ (0.6, 0.3) & (0.4, 0.5) & (0.6, 0.3) & (0.5, 0.5) \end{pmatrix}$$

运用 IFWA 算子集成应急方案 Y_i 的所有直觉偏好值, 得到应急决策者所给出的方案的综合属性值, 即 Y_i 优于所有应急方案的平均直觉模糊数 $\dot{q}_i^{(k)}$, 求解结果如下

$$\begin{aligned} \dot{q}_1^{(1)} &= \frac{1}{4} (\dot{q}_{11}^{(1)} \oplus \dot{q}_{12}^{(1)} \oplus \dot{q}_{13}^{(1)} \oplus \dot{q}_{14}^{(1)}) \\ &= \frac{1}{4} ((0.5+0.4+0.44+0.3), (0.5+0.5+0.39+0.5)) \\ &= (0.41, 0.47) \\ \dot{q}_1^{(2)} &= (0.43, 0.46), \dot{q}_1^{(3)} = (0.42, 0.51), \\ \dot{q}_1^{(4)} &= (0.4, 0.48); \\ \dot{q}_2^{(1)} &= (0.48, 0.45), \dot{q}_2^{(2)} = (0.55, 0.38), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \dot{q}_2^{(3)} &= (0.48, 0.42), \dot{q}_2^{(4)} = (0.51, 0.38); \\ \dot{q}_3^{(1)} &= (0.37, 0.51), \dot{q}_3^{(2)} = (0.3, 0.53), \\ \dot{q}_3^{(3)} &= (0.43, 0.45), \dot{q}_3^{(4)} = (0.36, 0.53); \\ \dot{q}_4^{(1)} &= (0.53, 0.33), \dot{q}_4^{(2)} = (0.46, 0.46), \\ \dot{q}_4^{(3)} &= (0.53, 0.45), \dot{q}_4^{(4)} = (0.48, 0.4) \end{aligned}$$

为获得各应急方案 Y_i 的群体综合属性值,对4位应急决策专家所给的方案的综合属性值 $\dot{q}_i^{(k)}$ 进行集结,利用式(4)集成 Y_i 优于所有应急预案方案的综合直觉模糊数 \dot{q}_i :

$$\begin{aligned} \dot{q}_1 &= (\xi_1 \dot{q}_1^{(1)} \oplus \xi_2 \dot{q}_1^{(2)} \oplus \xi_3 \dot{q}_1^{(3)} \oplus \xi_4 \dot{q}_1^{(4)}) \\ &= (0.42, 0.47) \\ \dot{q}_2 &= (0.50, 0.41) \\ \dot{q}_3 &= (0.37, 0.50) \\ \dot{q}_4 &= (0.50, 0.42) \end{aligned}$$

最后,利用式(5)计算各应急方案的得分值,并根据得分值对应急方案进行排序,具体计算结果如下

$$\begin{aligned} s(\dot{q}_1) &= -0.05, s(\dot{q}_2) = 0.09 \\ s(\dot{q}_3) &= -0.13, s(\dot{q}_4) = 0.08 \end{aligned}$$

则 $\dot{q}_2 > \dot{q}_4 > \dot{q}_1 > \dot{q}_3$

因此 $Y_2 > Y_4 > Y_1 > Y_3$ ^①。

通过上述分析结果可以看出,应急决策群体根据已有的天气情况等泥石流相关信息,结合自身经验知识,对地区A的四种应急方案的综合评估结果是最优方案为撤离疏散当地居民、组织人员抢险,其次是重建修复当地的生产及生活,最差的方案是选择新地区、转移居民新定居。因此,为应对泥石流突发事故,减少人员经济损失,综合各方应急专家的判断,地区A的应急领导部门应结合本地区的实际情况,组织当地居民撤离疏散,做好应急抢险工作。

五、结论

本文针对面临突发事件时,各方决策专家的犹豫性及知识不完善性,提出了基于残缺直觉判断矩阵的突发事件应急群决策方法。通过构造残缺直觉判断矩阵描述决策者偏好,充分考虑了决策者在面临突发事件时的知识缺乏、犹豫、不确定等特征,从而使得决策分析结果更符合决策者的主观感知,更容易被决策者所接受。通过将模型成功应用于突发泥石流事件的决策,表明了本文提出的基于残缺直觉判断矩阵的群决策模型对于提高突发事件应急决策的有效性具有现实意义。

参考文献:

- [1] Jennifer Wilson, Arthur Oyola Yemaiel. The evolution of emergency management and the advancement towards a profession in the United States and Florida [J]. Safety Science, 2001 32(2):117-131.
- [2] 寇纲,李仕明,汪寿阳,等. 突发事件应急管理[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(5):1-3.
- [3] 樊治平,刘洋,沈荣鉴. 基于前景理论的突发事件应急响应的风险决策方法[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(5):977-985.
- [4] Lean Yu, Kin Keung Lai. A distance-based group decision-making methodology for multi-person multi-criteria emergency decision support[J]. Decision Support Systems, 2011, 51 (2):307-315.
- [5] Jason K Levy, Kouichi Taji. Group decision support for hazards planning and emergency management: a group analytic network process (GANP) approach [J]. Mathematical and Computer Modeling, 2007, 46 (7):906917.
- [6] Jutta Geldermann, Valentin Bertsch, Martin Treitz, et al. Multi-criteria decision support and evaluation of strategies for nuclear remediation management[J]. Omega, 2009, 37(1):238-251.
- [7] 陈刚,谢科范. 非常规突发事件情景演化机理及集群决策模式研究[J]. 武汉理工大学学报:社会科学版, 2011, 24(4):458-463.
- [8] 熊伟,钱彦. 突发事件应对的多阶段群决策模型[J]. 统计与决策, 2010(20):40-41.
- [9] 唐润,王海燕,马树建. 城市极端洪灾应急群决策模型研究[J]. 预测, 2012, 31(3):71-75.
- [10] Nils Rosmullera, Giampiero E G, Beroggib. Group decision making in infrastructure safety planning [J]. Safety Science, 2004, 42 (4) 325-349.
- [11] 孙颖,池宏,祁明亮,等. 基于改进的多属性群决策方法的突发事件应急预案评估[J]. 中国管理科学, 2005, 13(10):153-157.
- [12] 靖可,赵希男,王艳梅. 基于区间偏好信息的不确定性应急局部群决策模型[J]. 运筹与管理, 2010, 19(2):97-104.
- [13] Fu P P, Wu C, Tang J. Unconventional emergency management based on intelligent group decision-making methodology[J]. Advances in Information Sciences and Service Sciences, 2012, 4 (7):208-216.
- [14] Xu Z S. Intuitionistic preference relations and their application in group decision making [J]. Information Sciences, 2007, 177 (11):2363-2379.

①“>”表示优先于。

Analysis on the Demand for Continuous Emergency Supplies of Military-Civilian Emergency Logistics Integration

LI Yulan¹, LUO Sujun¹, WU Qiaoyun²

(1. Military Logistics Department, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China;

2. Equipment Support Department, Academy of Military Transportation, Tianjin 300161, China)

Abstract: To better address needs for continuous emergency supplies problems among integration of military and local government emergency logistics management, delivery capabilities and urgent needs of emergency supplies are both need analyzed. Based on logistics field theory, the emergency rescue logistics field model of multi-distribution centers is set up according to China's current dual management mode of emergency supplies. The distribution and demand issues of emergency supplies are regarded as the electric field with the positive and negative charges in the model. The positive and negative charges are respectively represented the distribution centers and rescue areas, and their values represent the distribution capacity and the urgency magnitude of the needs. The link between distribution and demand is analyzed with three different emergency supplies distribution cases of the single center covering, multi-centers partially covering and multi-centers full covering. Studies show that distribution capacity, demand urgency, damping of road networks and other factors has very important influence on the continuous type of material distribution, and allocate adequate distribution for distribution centers to improve transportation timeliness and reduce blind assignment.

Key words: military-civilian integration; emergency logistics; the demand for emergency supplies; logistics field

[责任编辑: 箫姚]

—————
(上接第 86 页)

Influence of Socioeconomic Status on Women's Health Risk

HUANG Jieping, YIN Qiuju

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: Taking female labor force as the study object, two structuring equitation models about Socioeconomic Status (SES), life style, and health risk are developed and the empirical tests are given. The objective is to explore the degree of influence of SES on women's health risk. The research provides the basis for lowering female laborers' health risk and putting forward health promotion policies. The result shows: (1) there is a positive relationship between socioeconomic status and women health risk. With the rise of socioeconomic status, health risk decreases. The influence is more significant in the lowest SES population. (2) SES does not have impact on women's Health risk though life style mechanism. (3) Education and occupation are the most important influencing factors on women health risk. The influence of income on women's health risk is not significant.

Key words: women labor; socioeconomic status; health risk; life style; structuring equitation model

[责任编辑: 孟青]

—————
(上接第 101 页)

Group Decision Making for Emergency Response Based on Fuzzy Information

CHENG Tiejun, WU Fengping

(School of Business, Hohai University, Nanjing 211100, China)

Abstract: As emergency is always related to broad variety and complexity, group decision is needed to minimize the loss caused by emergent events. In emergency decision making, the decision makers may hesitate and lack knowledge. In order to solve this group decision making problem, a method that is based on incomplete intuitionistic judgment matrix is proposed for emergency management. In this paper, the incomplete intuitionistic judgment matrix is constructed to convey the information of experts in group decision making. The paper aggregates individuals' preferences into the group preferences through IFWG operator and selects the project by use of score functions. A case in emergency decision making in mudslide disaster is introduced, which demonstrates that the proposed method takes into full account of the characteristics of the group decision makers in emergency response and the application is feasible and efficient for emergency decision.

Key words: emergency event; emergency management; group decision making; incomplete intuitionistic judgment matrix

[责任编辑: 孟青]