

唐朝永, 陈万明. 社会化救灾人员虚拟配置研究[J]. 灾害学, 2014, 29(1): 167–171. [Tang Chaoyong and Chen Wan-ming. Virtual Allocation on Social Relief Personnel[J]. Journal of Catastrophology, 2014, 29(1): 167–171.]

社会化救灾人员虚拟配置研究^{*}

唐朝永, 陈万明

(南京航空航天大学 经济与管理学院, 江苏 南京 210016)

摘 要: 救灾物资的配置对防灾减灾工作具有重要意义, 并获得广泛关注, 但救灾人员的配置研究还未引起足够的重视。在回顾相关文献的基础上, 界定了角色和社会化救灾人员的内涵, 以此为基础, 构建了社会化救灾人员虚拟配置的概念模型, 并采用复杂任务模型模拟运行社会化救灾人员虚拟配置的运行。以某城市某次暴雨灾害为例, 仿真了社会化救灾人员虚拟配置模型的运行过程。研究表明: 以角色理论为基础的救灾人员虚拟配置, 扩大了救灾人才数量, 提升了人才使用效能, 降低了储备成本, 实现了救灾人才的角色聚集效应。

关键词: 社会化救灾人员; 角色; 配置; 任务模型

中图分类号: X43; R395.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–811X(2014)01–0167–05

doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2014.01.030

我国是世界上自然灾害损失最严重的国家之一。20世纪以来全世界有1/3的陆上破坏性地震发生在中国, 死亡人数约60万, 占全世界同期因地震死亡人数的50%左右。全国近50%的人口、75%国内生产总值、占65%以上的国土面积都不同程度地受着洪水和旱灾的威胁。与严重自然灾害形成鲜明对比的是, 我国防灾救灾人才严重短缺、人才结构不尽合理、防灾减灾法律制度体系不健全^[1], 这些因素一方面对我国的防灾减灾工作造成了不利影响, 另一方面, 也制约着防灾减灾人力资源战略的实施。

因此, 如不能对社会化救灾人才的管理问题提高认识并采取有效措施加以改善, 必然会使我国的防灾减灾事业陷入“人才匮乏、结构不优—投入不足—技能低下—损失严重”的恶性循环。可见, 研究如何扩大社会化救灾人员规模, 优化人才配置结构, 提高人才使用效能, 已成为保障我国防灾减灾事业发展的关键。而信息技术的发展, 使信息系统在社会、政府和企业获得了广泛应用。尤其e-HR的应用提升了人才的使用效能, 打破了传统意义上人才的内涵和外延^[2], 扩大了人才规模, 使人才的搜索和配置更加便捷, 这为社会化救灾人员的优化配置提供了有益的借鉴。基于此, 本文尝试打破传统人才的概念, 以角色为基础单元, 构建虚拟救灾人员, 扩大社会化救灾人力资源规模, 实现救灾人员的优化配置。

1 相关研究

目前, 国内外还没有专门针对社会化救灾人员的研究, 相关的研究成果散见于灾害应急管理、应急人力资源和应急资源的配置方面。在灾害应急管理方面, 学者们主要在危机管理4R模型^[3]、应急管理信息系统^[4]、应急储备成本研究^[5]等方面进行了探讨; 在应急人力资源方面, Sharyn^[6]认为, 应急人力资源的本质是以人为载体的各类知识、技术、信息等虚拟资源在突发事件中的应用。此外, 还有学者提出了基于军事的人力储备规划及模型^[7], 以及扩散型危机的人力资源储备及应用^[8]。国内学者闫淑敏^[9]提出加快危机管理人力资源能力提升是影响防灾减灾能力的关键因素。苑海华^[10]指出我国应急志愿者管理存在的非组织性、非协调性、非专业性与可持续潜力低的问题。唐华茂^[11]认为应该建立结构优化、规模适当、布局合理的应急管理人才队伍。

此外, 自然灾害应急管理也是一个多目标优化配置问题^[12], 长期以来, 受到学者的高度关注。如Fiedrich等^[4]把动态优化模型应用于地震灾害的应急反应。Liu等^[13]提出了一种单地点资源分派模型。杨琴等^[14]通过分析灾害发生后应急救助的特征, 提出了基于代理的应急救助资源优化调度模型。魏昌盛等^[15]提出了一种基于最短路径的地震救援力量部署模型。

^{*} 收稿日期: 2013–07–08

修回日期: 2013–08–13

基金项目: 国家自然科学基金项目“我国自然灾害多发条件下社会化救灾人员储备体系研究”(12BGL064)

作者简介: 唐朝永(1978–), 男, 河南开封人, 博士研究生, 研究方向为灾害人力资源管理。E-mail: tcyky2012@163.com

以上文献主要集中于应急机制、人力资源以及资源配置的分析,针对社会化救灾人员配置的研究尚不多见。此外,现有的配置研究,或者关注于救灾应急物资的调度,或者是非自然灾害人力资源储备、人力资源能力和应急自愿者的研究,很少基于自然灾害的类型、特点,从虚拟的视角,就救灾人员的配置开展研究。但这些文献所采用的方法和相关的储备与配置模型对本文的研究具有一定参考价值。对于社会化救灾人员虚拟配置研究,既要考虑自然灾害需求处理的突发性、破坏性和及时性特点,也要把握救灾任务的流程化、救灾人员的社会化与救灾知识的普及化要求。基于此,本文借鉴角色理论、供应链思想^[16]和流程设计原则,利用基于蚁群算法的复杂任务模型,尝试构建社会化救灾人员虚拟配置模型,对社会化救灾人员虚拟配置进行探讨,以期为社会化救灾人力资源建设体系提供借鉴。

2 基于角色的社会化救灾人员虚拟配置模型

2.1 角色与社会化救灾人员

角色,这个概念是美国人 G. H. 米德首先从戏剧中借用过来的,并创造性的应用于社会心理学、社会学。国内外学者对角色所下的定义有数十种之多。主要可归纳为两种观点:①社会学观点,侧重于从社会关系、社会规范、社会地位和社会身份的角度下定义。如社会角色是指“与人的社会地位、身份相一致的一整套权利、义务和行为模式”;②社会心理学观点,侧重于从个体行为、行为模式的角度下定义。如有人认为“角色指与一定社会位置相联系的行为模式,是占有某一社会位置的人应有的行为表现”^[17]。

角色的社会化与人的社会化是相伴而生的,人的社会化目的,主要是培养符合于社会发展要求的社会成员,使其在社会中承担一定的角色。比如,德国社会学家齐美尔使用社会化一词表示群体的形成过程。美国社会学家波普诺认为社会化是指一个人获得的个性和学习社会或群体各种习惯的过程^[18]。因此,可以认为社会化救灾人员是指一个普通人转化为一个能够适应灾害环境,具备一定知识和技能,参与灾害危机的处置,能够履行一个或若干个社会救灾角色的人员。

根据社会学理论,一个社会的生存和发展必须由分工合作来实现。社会分工的实现通常决定于社会组织结构和组织的职位设置,每个社会组织承担一定的社会任务,同样每一个职位也履行一定的责任和义务,并需要具备相应的能力。根据社会需求的特点,分解社会目标,形成一系列

模块或流程,流程由不同的角色构成,每个角色需承担一定的责任和义务。同时相关角色可以进行组合,形成角色集。因此,最终组织目标的实现需要许多相应的(角色)能力模块来实现。

2.2 角色视角下社会化救灾人员虚拟配置模型

救灾人员是防灾减灾人才体系的主体和重要力量,加强社会化救灾人员队伍建设是提高灾害处理能力的根本保证,而有效的配置结构是改善社会化救灾人员储备水平的必然要求。《国家防灾减灾人才发展中长期规划》指出要大力培养和吸引人才,优化人才配置,到 2020 年形成相对充裕的防灾减灾人才队伍。因此,社会和政府不仅要关注不同层次、类型的实体人才的配置模式,更要把实体人才分解为若干角色构建虚拟角色人才库,利用信息技术和虚拟技术,实现一专多能、在线查询、实时使用、及时调配的优化配置,以达到配置模式的多样化。

如图 1 所示,在社会化救灾人员虚拟配置中,融入供应链管理思想,首先由灾害处理需求驱动自然灾害应急预案库,启动救灾人员虚拟配置流程。根据《国家“十一五”防灾减灾科技发展规划》和《国家自然灾害救助应急预案》,自然灾害的种类有地震、地质灾害;气象水文灾害;海洋灾害;生物灾害;生态环境灾害。一旦灾害发生,便会形成灾害处理需求。触发社会救灾人员的快速配置,并根据灾害类别,对相应任务进行细分,然后分别按照流程分解、角色选择和角色配置四个阶段执行任务(目标)分解、角色选取和角色配置过程。

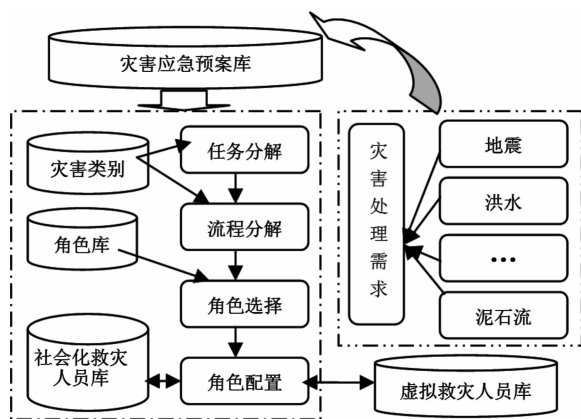


图 1 社会化救灾人员虚拟配置图

按照业务流程设计思想,基于自然灾害需求的特点,借鉴面向对象的设计方法,把任务(流程)所需要的资源活动等属性、操作进行封装,并采用角色的概念进行解读,对相应的防灾减灾业务流程进行设计。根据自然灾害的类型,划分任务和相应流程,形成救灾人员角色库,从角色库中选择适当的角色进行相关特性、操作行为的配

置, 并按职位或社会关系实现快速组建基于角色的社会化虚拟救灾人员队伍。下面以图 1、2 所示, 说明模型的运行过程。

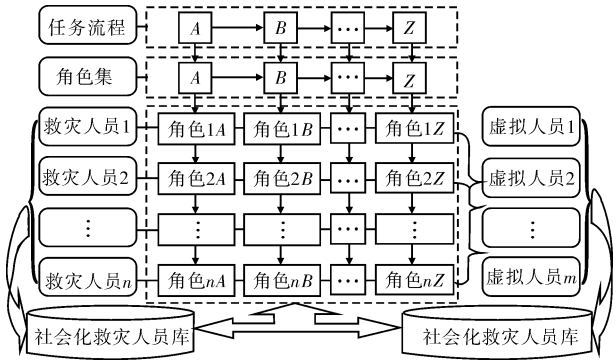


图 2 社会化救灾人员虚拟配置实施图

(1) 根据灾害处理需求制定应急预案的实施流程, 对流程进行基本分析并进行任务分解。根据具体的自然灾害需求, 确定相应的防灾减灾任务, 并对任务进一步细分为子任务或流程, 以便为任务目标的实现奠定基础;

(2) 流程分解, 确定构成流程所需的角色集。按照灾害类别和任务单元, 根据整体最优原则设计完成防灾减灾工作所需要的各个业务流程, 比如业务流程 A、B、C 等, 分别对应不同的角色集 (A、B、C 等), 形成角色矩阵 ([角色 1A: 角色 nZ]);

(3) 角色选择。依照相应的流程和角色的属性特征, 匹配相应角色;

(4) 角色配置。在确定每项流程对应的角色集之后, 根据社会组织的实际状况和环境约束配置角色的活动;

(5) 每个救灾人员具有 Z 种角色, 即救灾人员 i 对应 Z 种角色, 即 [角色 iA, 角色 iB, ..., 角色 iZ], 救灾人员的集合形成社会化救灾人员库, 由角色集的线性组合构成虚拟人员, 进而形成社会化虚拟救灾人员库, 社会化救灾人员库和社会化虚拟救灾人员库通过角色矩阵进行相互交互, 实现实体救灾人员和虚拟救灾人员的优化配置和储备。

3 虚拟配置模型实现

3.1 模型仿真条件

(1) 自然灾害的预防和处理是一个复杂的工作任务, 每一个任务可分解为若干个流程。每一个流程由相应的角色集完成。

(2) 救灾角色具有学习能力。学习能力是指角色在参与灾害工作的过程中, 在知识累积和共享的作用下, 提高自己的工作能力、协作能力和响应能力, 根据过去执行任务的情况来调整自己的属性, 即阈值水平。

(3) 角色具有遗忘特性。遗忘特性反映的是角色具有遗忘的特点, 即当角色不参与某项任务时, 其专业知识和操作技能的熟练程度就会下降。

3.2 模型说明

(1) 模型变量界定

复杂任务模型是在基本任务模型^[19]基础上实现的, 其变量定义如下。

$T = \{t_1 \ t_2 \ \cdots \ t_z\}$: 需要共同完成的自然灾害处理任务, t_j 表示任务分解的工作流程, $j = 1, 2, \dots, z$ 。

H_i : 社会救灾人员, $j = 1, 2, \dots, n$ 。

工作流程或子任务与社会救灾人员形成的角色矩阵为:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1z} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2z} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nz} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$K_{ij} = \{k_1 \ k_2 \ \cdots \ k_n\}$: 救灾角色所具有的核心能力集合, 主要包括专业知识、响应能力、学习能力、时空特征等。

θ_{ij} : 救灾角色 i 对应流程 j 的响应阈值。

δ_j : 执行流程 j 时的单位时间环境刺激增加量。

∂_{ij} : 衡量由于救灾角色 i 执行流程 j 所引起需求减少的比例因子, 称为任务紧急度缓解率。

$S_{ij}(t)$: 救灾角色 i 在 t 时刻对于流程 j 的执行状态, 如果正在执行用 1 表示, 反之为 0。

n_{act}^j : 执行流程 j 的角色个数。

$P(S_{ij}=0 \rightarrow S_{ij}=1)$: 角色 i 参加流程 j 的概率。

$P(S_{ij}=1 \rightarrow S_{ij}=0)$: 角色 i 退出流程 j 的概率。

n_{il} : 角色的“学习”系数。

λ_{ik} : 角色的响应阈值对于其他任务的“遗忘”系数。

(2) 模型相关变量的计算

① 环境刺激值计算

根据发生自然灾害的种类和性质以及危害程度, 救灾任务的紧急程度有所不同。紧急度越高的灾害需要较多的角色来完成。假设单位时间相应流程 j 的紧急度的增加值为 δ_j 。流程的完成同时受到角色数量和角色的流程紧急度缓解率的影响。其计算公式如下:

$$s_j(t+1) = s_j(t) + \delta_j - \sum_{i=1}^z \partial_{ij} S_{ij}(t), n_{act}^j = \sum_{i=1}^z S_{ij}(t) \quad (2)$$

② 角色响应阈值矩阵

每个救灾角色具有不同的核心能力属性, 可以采用函数 $f(T_i, K_i)$ 表示。每一个角色都有一个响应阈值, 因此, 角色阈值矩阵为

$$\theta = \begin{bmatrix} \theta_{11} & \theta_{12} & \cdots & \theta_{1z} \\ \theta_{21} & \theta_{22} & \cdots & \theta_{2z} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \theta_{n1} & \theta_{n2} & \cdots & \theta_{nz} \end{bmatrix} \quad (3)$$

随着流程的完成进度,角色响应阈值在学习能力和遗忘系数的作用下提高或降低。角色是否执行流程 T_j 的阈值 θ_{ij} 由以下规则决定。

$$\theta_{il}(t+1) = \eta_{il} \times \theta_{il}(t), l \in T_j,$$
$$\theta_{ik}(t+1) = \lambda_{ik} \times \theta_{ik}(t), k \notin T_j。$$

(4)

式中: η_{il} 、 λ_{ik} 分别表示学习系数和遗忘系数,为常数, $\eta_{il} < 1, \lambda_{ik} > 1$ 。 T_j 表示工作流程集合。 $\theta_{il}(t+1)$ 表示第 i 个救灾人员与第 l 个流程形成的救灾角色阈值; $\theta_{ik}(k+1)$ 表示第 i 个救灾人员与第 k 个流程形成的救灾角色阈值。

③ 参加概率与放弃概率

$$P(S_{ij} = 0 \rightarrow S_{ij} = 1) = \frac{s_j^n}{s_j^n + \theta_{ij}^n};$$

(5)

$$P(S_{ij} = 1 \rightarrow S_{ij} = 0) = p。$$

(6)

角色参与流程(任务)的概率决定于其环境刺激值和阈值大小,其中 n 取常数 2。角色放弃流程或任务的概率为 p ,被假定为固定值,不依赖于环境的刺激。

3.3 算法步骤

- ① 初始化参数,包括角色属性值和角色阈值等;
- ② 计算 t 时刻各角色参与任务、放弃任务的概率,并计算执行任务的个体总数;
- ③ 更新个体的属性值;
- ④ 更新环境刺激值,如果该值大于零,转到 ②;否则,转到 ⑤;
- ⑤ 统计结果并输出。

4 模型应用

2012 年 7 月某城市发生暴雨灾害,社会相关部门派出 15 名灾害处理人员,在一定机制下合作应对灾害,该灾害处理任务可以分解为 5 个流程,分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 。根据流程细分救灾人员,形成 75 个角色,其角色矩阵为:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1F} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2F} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{51} & r_{52} & \cdots & r_{5F} \end{bmatrix}。$$

(7)

采用专家评价法对角色能力进行评价,确定角色响应阈值矩阵为:

$$\theta = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 & 3 & 3 & 2 & 3 & 2 & 2 & 3 & 3 & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 5 & 5 & 3 & 2 & 2 & 3 & 5 & 4 & 2 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 3 & 4 & 3 & 4 & 3 & 4 & 3 & 4 & 4 & 3 & 1 & 4 & 2 & 3 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 4 & 5 & 4 & 5 & 5 & 4 & 3 & 5 & 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}。$$

(8)

每个救灾人员的任务紧急度缓解率为:
 $\partial = [1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 2\ 1\ 1\ 2]'$ 。
5 个流程对应的环境刺激初始值为:
 $s = [18\ 9\ 20\ 23\ 31]'$ 。

其他常量中,任务紧急度的增加值 $\delta_j = 4$,退出概率 $P(S_{ij} = 1 \rightarrow S_{ij} = 0) = 0.25$ 。学习系数、遗忘系数分别为 0.9、1.1。通过 matlab 编程得到如下结果。

由表 1 可知,第一行元素是救灾人员,第一列元素表示任务分解的若干流程,最后一列为环境刺激值。第 个救灾人员与第 个流程相交点为一个角色。当角色取值为 1 时,说明其被分派到该角色集里,当角色取值为 0 时,说明其未被分派到该角色集。设置最大迭代次数为 8,模型第一次运行,配置角色集 1~5,参与对应的流程 1~5,完成流程 1、2。第二次运行,配置角色集 3~5 参与任务流程 3、4、5,共运行两次,便完成了任务。这主要是由于每个流程都由相应的角色集来完成,在角色集中,能够优化配置角色核心能力,实现技能互补、互相学习、自适应调整,协调、快速完成相应流程。从而形成角色的聚集效应^[1],即产生角色知识溢出效应、角色集体学习效应、角色协作效应和角色时间效应,使复杂的灾害处理任务能够高效、快速完成。以下是模型虚拟配置的流程。

表 1 复杂任务仿真结果																
人员	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	S
流程	迭代一次															
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-10
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	6
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
流程	迭代二次															
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-9
4	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	-9
5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	-2

- (1) 暴雨自然灾害发生后,形成灾害处理需求,触发相关部门启动暴雨灾害应急预案库;
- (2) 通过查询灾害类型,初步确定灾害种类与灾害级别,确定灾害具体处理任务;
- (3) 对暴雨灾害所产生的复杂任务进行分解,形成 5 个子任务或流程;
- (4) 查询社会救灾人力资源库,根据灾害类别、发生区域、所需技能,选择社会救灾人员共 15 人;
- (5) 根据划分的流程和选定的救灾人员确定救灾虚拟角色,形成角色矩阵,并根据灾害紧急度、角色技能、学习能力和诚信状况,为每一个流程配置角色集;由对应的角色集完成相应流程。5 个角色集如下:
- ① 角色集 1 = { r_{11} r_{21} r_{31} r_{41} r_{51} r_{61} r_{71} r_{81} r_{91} r_{A1} r_{B1} r_{C1} r_{D1} r_{E1} r_{F1} } ;
- ② 角色集 2 = { r_{12} r_{22} r_{32} r_{42} r_{52} r_{62} r_{72} r_{82} r_{92} r_{A2} r_{B2} r_{C2} r_{D2} r_{E2} r_{F2} } ;
- ③ 角色集 3 = { r_{13} r_{23} r_{33} r_{43} r_{53} r_{63} r_{73} r_{83}

$r_{93} \quad r_{A3} \quad r_{B3} \quad r_{C3} \quad r_{D3} \quad r_{E3} \quad r_{F3} \}$;
④角色集4 = $\{r_{14} \quad r_{24} \quad r_{34} \quad r_{44} \quad r_{54} \quad r_{64} \quad r_{74} \quad r_{84}$
 $r_{94} \quad r_{A4} \quad r_{B4} \quad r_{C4} \quad r_{D4} \quad r_{E4} \quad r_{F4} \}$;
⑤角色集5 = $\{r_{15} \quad r_{25} \quad r_{35} \quad r_{45} \quad r_{55} \quad r_{65} \quad r_{75} \quad r_{85}$
 $r_{95} \quad r_{A5} \quad r_{B5} \quad r_{C5} \quad r_{D5} \quad r_{E5} \quad r_{F5} \}$ 。

(6)若干角色集形成虚拟救灾人员, 产生社会虚拟救灾人员储备库。

5 结束语

在防灾减灾人才短缺、人才素质较低以及结构不合理的约束下, 如何实现现有人力资源的优化配置, 最大化发挥其聚集效应, 是当前政府和社会各界关注的重大课题。本文在相关文献分析的基础上, 借鉴供应链思想和流程优化理论, 构建基于灾害处理需求驱动的社会化救灾人员虚拟配置模型, 借助角色理论, 通过建立角色矩阵沟通社会化救灾人员库和社会化虚拟救灾人员库, 扩大救灾人才数量和使用效能, 降低储备成本, 实现人才的角色聚集效应。采用基于蚁群算法的复杂任务模型, 以某城市暴雨灾害为例仿真社会化救灾人员的配置运行效果。模拟结果显示, 基于角色和蚁群算法构建的社会化救灾虚拟配置模型具有可行性和有效性, 较好的切合我国的社会实际, 能够充分挖掘角色的核心能力, 实现角色之间的知识共享和团队协作, 迅速提升角色的工作效能。

参考文献:

[1] 国家减灾委员会. 国家防灾减灾人才发展中长期规划(2010 - 2020 年) [EB/OL]. [2011 - 11 - 14]. http://www.hsmz.gov.cn/MINGZHENGYIW/JIUZJJ/2011/11/14/content_219999.shtml.
[2] 张敏, 陈万明, 刘晓杨. 中小企业人才聚集效应的虚拟化实现[J]. 管理学报, 2010(3): 386 - 390.

[3] 罗伯特·希斯. 危机管理[M]. 王成, 宋炳辉, 金瑛, 译, 北京: 中信出版社, 2001.
[4] Hernández J Z, Serrano J M. Knowledge-based models for emergency management systems [J]. Expert Systems with Applications, 2001(2): 173 - 186.
[5] Fiedrich F, Gehbauer U R. Optimized resource allocation for emergency response after earthquake disasters[J]. Safety Science, 2000(35): 41 - 57.
[6] Sharyn D, David P. Virtual HR: The impact of information technology on the human resource professional management[J]. Journal of Vocational Behavior, 2003(2): 159 - 179.
[7] Gary R, Reeves, Randall C, Reid. A military reserve manpower planning model[J]. Computers & Operations Research 1999, 26 (12): 1231 - 1242.
[8] Lawrence C. Swayne. The private practice perspective of the manpower crisis in radiology: Greener pastures? [J] Journal of the American College of Radiology, 2004(1): 834 - 841.
[9] 闫淑敏. 灾害危机管理中的人力资源能力提升研究[J]. 科学管理研究, 2008(4): 76 - 83.
[10] 苑海华. 我国应急志愿者管理研究[D]. 秦皇岛: 燕山大学, 2010.
[11] 唐华茂. 应急管理人才队伍建设研究[J]. 中国行政管理, 2010(12): 14 - 17.
[12] Suleyman T, William A W. The emerging area of emergency management and engineering[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 1998, 45(2): 103 - 105.
[13] Li L, He J Zhang ZH. Selection of Optimal Scheme for Multidepot Emergency Systems[J]. Journal of Industrial Engineering/ Engineering Management, 2000, 14: 13 - 15.
[14] 杨琴. 基于代理机制的应急救援资源动态调度[J]. 软科学, 2010, 24(2): 41 - 44.
[15] 魏昌盛, 陈维锋, 黄丁发, 等. 一种基于最短路径的地震救援力量部署模型[J]. 灾害学, 2012, 27(2): 130 - 132.
[16] 全球制冷网. 什么是需求供应型供应链? [EB/OL]. [2011 - 01 - 07]. http://www.qqzl.cc/news/show_12005.html.
[17] 奚从清. 角色论[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010.
[18] 波普诺. 社会学[M]. 大连: 辽宁人民出版社, 1987.
[19] Bonabeau E, Theraulaz G, Deneubourg JL. Quantitative study of the fixed threshold model for the regulation of division of labour in insect societies[M]. Proc. Roy. Soc. London B 263, 1996: 1565 - 1569.

Virtual Allocation on Social Relief Personnel

Tang Chaoyong and Chen Wanming

(School of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China)

Abstract: It is of great significance for relief materials allocation to disaster prevention and mitigation, and received wide attention, but the allocation of disaster relief personnel has not received enough attention. Based on literature review, connotation of social relief personnel and the role is defined, taking this as the foundation, virtual allocation model of social relief personnel is constructed, and is simulated by adopting complex task model. Take a rainstorm disaster in a city as an example, the operation process of the model is simulated. The results show that virtual allocation based on role extend the relief personnel quantity and efficiency, reduce reserve cost, and achieve role aggregation effect of talents.

Key words: social relief personnel; role; allocation; task model