

应急资源调度决策与 建模优化

Yingji Ziyuan Diaodu Jueceyu Jianmo Youhua

杨继君 著

中国社会科学出版社

014004725

F253.4
43

应急资源调度决策与 建模优化

Yingji Ziyuan Diaodu Jueceyu Jianmo Youhua



杨继君 著



北航

C1692010

中国社会科学出版社

F253.4
43

图书在版编目 (CIP) 数据

应急资源调度决策与建模优化/杨继君著. —北京: 中国
社会科学出版社, 2013. 7

ISBN 978 - 7 - 5161 - 3050 - 6

I. ①应… II. ①杨… III. ①突发事件—物资调度—应
急对策—研究 IV. ①F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 170666 号

出 版 人 赵剑英
选题策划 卢小生
责任编辑 刘晓红
责任校对 周 昊
责任印制 李 建

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名: 中国社科网 010 - 64070619
发 行 部 010 - 84083635
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京市大兴区新魏印刷厂
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2013 年 7 月第 1 版
印 次 2013 年 7 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 12.5
插 页 2
字 数 206 千字
定 价 36.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换

电话: 010 - 64009791

版权所有 侵权必究

摘 要

目前,人类面临像南方大雪灾、“5·12”汶川大地震等这类不可预测、规模巨大的非常规突发事件明显比以往更加频繁,其造成的灾害范围越来越广,后果越来越严重。可以说,在突发事件频发的今天,如何合理利用有限的应急资源,有计划有组织地进行一系列规划预防和应急救援,提高应对突发事件快速反应和抗风险的能力,并为灾区提供更加快捷的紧急救援服务,成为摆在各国政府面前一个亟待解决的现实问题。做好突发事件的应急管理工作是各国政府面临的一项艰巨任务,同时也是各国政府义不容辞的责任。

应急资源调度问题是应急管理工作中的核心问题。它是在突发事件发生后,应急决策者如何快速决策制订相应的应急资源调度方案并实施救援,以便有效控制事态的发展,使突发事件造成的生命和财产损失最小化。本书以博弈论、运筹学和经济学作为工具,从宏观和微观两个层面对应急资源调度行为进行描述,建立问题描述的博弈模型并提出相关的求解算法,提供应急资源快速高效调度最佳方案,为应急决策者在突发事件爆发后应急资源的调度提供决策支持。本书的主要研究工作包括以下几个方面:

1. 首先详细分析了突发事件的机理特征和应急管理体系的运行机制,明确了应急资源调度在应急管理工作中的重要地位即应急管理的核心问题就是突发事件发生后如何快速高效调度应急资源的问题。为了实现对应急资源的快速高效调度,对应急调度机制进行了详细分析。

2. 从宏观层面上深入研究了突发事件应急管理中应急决策者与突发事件间的实质关系及其特点。在此基础之上,在动态博弈的框架下提出了一种简单而有效的应急资源调度策略模型——序贯博弈决策模型,通过有限次序贯博弈获取未来应急资源的需求信息,形成应急资源调度的最优方案。另外,由于应急资源调度决策是在特殊环境下的特殊决策问题,应急

决策的正确与否关系到整个救灾工作的成败,故提出了政府领导一把手到位救灾机制的思想并进行了具体说明。

3. 针对突发事件发生后一般会造成多个灾点的实际情况,对各个灾点进行合理的资源调配是一个复杂而现实的问题,尤其在应急资源有限的情况下。从微观层面上通过分析各灾点对应急资源具有争夺的特性,在对模型作一系列假设的前提下,构建了基于非合作博弈的多灾点应急资源调配模型并给出了相关求解算法。

4. 在确定各灾点所需资源的前提下,如何使用不同的运输方式协调调度应急资源成为需要研究的主要内容。鉴于应急资源在应急资源中心、资源中转站和需求中心之间的调运,设计了应急资源流转过程模型。应急资源中心的每种资源从起点运送到灾点往往需要使用多种运输方式如航空运输、公路运输和水路运输等等,由此构建了多模式分层网络模型。在此基础上,考虑到多种运输方式的联合调度问题而设计了基于多模式分层网络的应急资源合作博弈调度模型和算法。针对经典核心法对该模型求解的不足,提出了改进的核心法。

5. 针对领导应急决策失误现象频频发生的状况,在对领导集体决策的特点进行分析的前提下,以博弈论为分析工具,构建了基于合作博弈的领导应急决策模型和求解算法,进而对模型进行应用分析。在此基础上,从博弈机制和决策者(局中人)两个方面分别对造成应急决策失误的深层次原因进行剖析,由此提出相关对策建议。

本书的创新之处主要在于对应急资源调度问题采用了一种新的分析方法并且进行了较为系统的研究,丰富了应急管理的理论和方法,为应急资源调度方案的制订提供了新的决策工具。

关键词: 非常规突发事件 资源调度 博弈建模 改进的核心法 决策失误

ABSTRACT

At present, the unpredictable and large – scale unconventional emergencies such as the serious snow disaster in the south and 5.12 Wenchuan earthquake occur more frequently than ever, which not only caused disaster more and more widely, but also resulted in more serious casualty. Obviously facing the more frequent emergency, it is a practical problem being resolved urgently by governments how to use reasonably the limited rescue resources, carry out project of prevention and rescue in a planned and organized manner, and provide more efficient emergency services for crisis locations. It is not only a challenging task but also an imperative responsibility for governments to do well in emergency management.

Rescue resource scheduling is the core of emergency management. When emergency happens, it is critical to know how to design the plan of rescue resource scheduling quickly and implement effectively. By doing so, the evolution of emergency could be in control and the losses of life and property caused by emergency could be minimized. According to the features of rescue resource scheduling from the macroscopic and microscopic view, the game models of rescue resource scheduling are set up by using game theory, operations research and economics. Furthermore, the relevant algorithms of models are also given respectively, which it is helpful and convenient for emergency decision – makers to bring forth quickly and manipulate effectively the plan of scheduling. The main research works in this paper are as followings:

1. First of all, the attributes of emergency and operation mechanism of emergency management system are analyzed in detail. It is concluded obviously that rescue resources scheduling is very important in emergency management. The core of emergency management is how to schedule the required rescue re-

sources to crisis locations quickly and effectively when emergency bursts out. In order to achieve rapid and efficient scheduling, the scheduling mechanism of rescue resources is studied.

2. After comprehensively analysing the relationship and features between decision - makers and emergency in the macroscopic view, a sequential game model is established by using dynamic games. Then the process of sequential games between decision - makers and emergency is analyzed in detail. The information about the future demand of resources is obtained through finitely sequential games in order to bring forth the optimal scheduling plans of resources when an emergency bursts out. In addition, because rescue resource scheduling is a special decision - making in the special surroundings of emergency, whose correctness is the key to success of disaster relief, the disaster response mechanism which the top leader of government must take part in disaster relief is put forward and the necessity of the mechanism is explained.

3. There may be more than one crisis location when emergency happens. The scheduling of rescue resources to multiple crisis locations is a realistic and intricate problem, especially when the available resources are limited. By analyzing the competition among the crisis locations microscopically, of which each would try to acquire the required resources, a non - cooperative game model and algorithm for scheduling of rescue resources are presented when a series of assumptions have been considered.

4. After determining the required resources for every crisis location, it is the main problem how to use different modes of transportation to convey rescue resources coordinately. Rescue resources are delivered among rescue resource centers, resource transfer stations and demanding spots (crisis locations). In order to depict the moving of rescue resources, a flow model of rescue resources is designed. As far as the scheduling of rescue resources from resource centers to crisis locations is concerned, multiple transportation modes such as air shipment, road shipment and water shipment may be used synchronously to deliver rescue resources to crisis location rapidly and efficiently. At first, a multi - model layer network for rescue resources scheduling is conceived. Then based on above network, a cooperative game model and algorithm for rescue resources

scheduling are presented. The shortcomings of classical core method are improved.

5. The reasons of leadership group decision – making blunders in emergency were studied by qualitative analysis, which is relatively rare by quantitative research. So a mathematical model is established by using cooperative games. Then the intrinsic reasons of group decision – making blunders in emergency are explained in detail and the corresponding preventive suggestions are put forward.

The main innovation of this book lies in adopting a new analysis method in rescue resource scheduling in order to carry out a more systematic research, which has enriched the theories and methods of emergency management. This research also provides a new decision – making tool for emergency decision – maker in rescue resources scheduling for emergency.

Key Words: unconventional emergency resource scheduling, game modeling improved core method decision – making blunders

目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究背景及意义	1
一 研究背景	1
二 研究的意义	5
第二节 突发事件应急管理体系概述	6
一 应急管理相关概念的界定及解析	6
二 突发事件的机理特征	8
三 应急管理过程分析	10
四 应急管理体系构架	12
五 应急管理体系的运行机制	19
第三节 应急资源调度方案研究的必要性	20
第四节 研究框架及其主要内容	21
一 研究框架	21
二 研究内容及其结构	22
第五节 本书的创新点	25
第二章 应急资源调度研究综述	27
第一节 应急资源调度研究现状	27
一 突发事件的分类分级相关研究文献	28
二 应急资源配送与车辆调度相关研究文献	29
三 博弈调度相关研究文献	34
四 效用理论相关研究文献	36
第二节 应急资源调度建模方法与求解算法分析	38
一 应急资源调度的建模方法	38

二 调度模型的相关求解算法	39
第三节 博弈论的基本理论	41
一 博弈论的基本概念与发展状况	41
二 博弈的基本类型划分	43
第四节 博弈论研究应急资源调度问题的可行性分析	45
第三章 应急调度机制分析	46
第一节 突发事件的分类分级	46
一 分类分级的必要性	47
二 分类分级的特点与作用	47
三 分类分级的一般步骤分析	48
四 突发事件分类分级的综合评价方法	52
第二节 应急预案	55
一 应急预案的作用	55
二 应急预案的分类	56
三 应急预案的基本内容	57
四 应急预案编制的原则	58
五 应急预案的启动程序	59
第三节 应急资源调度方案决策的一般原则与动态模型框架	60
一 应急资源调度方案决策的一般原则	60
二 应急资源调度的动态模型框架	61
第四节 小结	63
第四章 应急资源调度的序贯博弈决策模型	64
第一节 序贯博弈的基本理论	65
一 博弈的一般描述	65
二 序贯博弈的定义与均衡	68
第二节 基于信息不完全博弈的贝叶斯法则	69
第三节 基于信息不完全的序贯博弈模型	70
一 应急管理中序贯决策过程分析	71
二 序贯博弈中对局中人——应急决策者的要求	72
三 应急资源调度序贯博弈决策模型	74

第四节 基于信息完全的序贯博弈模型	78
第五节 算例分析	78
第六节 小结	83
第五章 基于非合作博弈的多灾点应急资源调配建模与仿真	84
第一节 非合作博弈理论基础	85
一 非合作博弈的基本要素与模型	85
二 非合作博弈的纳什均衡及其求解方法	86
三 非合作博弈的一个典型例子	89
第二节 基于非合作博弈的多灾点应急资源调配模型	89
一 模型假设	89
二 非合作博弈建模	92
第三节 非合作博弈调配模型的求解	99
一 迭代求解算法	99
二 改进蚁群算法	105
第四节 算例分析	111
第五节 小结	114
第六章 基于多模式分层网络的应急资源合作博弈调度策略	115
第一节 多模式分层网络的构建	115
第二节 经典的多人合作博弈描述	118
第三节 基于多模式分层网络的合作博弈调度模型	121
一 模型假设	121
二 应急资源合作博弈调度模型构建	122
第四节 模型求解算法	124
一 夏普利值法	124
二 核心法及其改进	128
第五节 算例分析	131
第六节 小结	136
第七章 突发事件应对中领导应急决策失误的博弈分析	138
第一节 领导集体决策的合作博弈模型	139

一 领导集体决策的博弈描述·····	139
二 决策联盟博弈的收益函数·····	140
第二节 模型求解算法·····	141
第三节 领导集体决策的算例分析与失误原因剖析·····	142
一 算例分析·····	142
二 领导集体决策失误原因剖析·····	144
第四节 对策建议·····	145
第五节 小结·····	146
第八章 总结与展望·····	147
第一节 本书总结·····	147
第二节 研究展望·····	150
附录一 《国家突发公共事件总体应急预案》·····	151
附录二 《中华人民共和国突发事件应对法》·····	159
参考文献·····	172
后记·····	187

第一章 绪论

第一节 研究背景及意义

一 研究背景

随着工业化、信息化和市场化进程的迅速发展,社会经济生活日益繁荣。然而,它们的飞速发展留给我们的是一把双刃剑。一方面,它们一直在全球范围内推动着经济的繁荣和人类福利的增长;另一方面,它们也正在使我们的生活和生产越来越高度地依赖资源,各个社会功能系统越来越相互连接,呈现出复杂巨系统的典型特征,从而使得这种繁荣变得更加脆弱,像2008年5月12日发生在四川汶川的大地震这种不可预测的、规模巨大的非常规突发事件,往往会对人的生存和发展造成预料不到的灾难性后果与危害,一般会使人的心理产生恐惧,并造成巨大的生命和财产损失。“5·12”汶川大地震典型地反映了这类突发事件对社会经济的冲击和现代社会的脆弱性。

当前我国社会利益关系错综复杂,社会不稳定因素增多,新情况新问题层出不穷,非常规突发事件形势严峻,带来巨大的经济损失和社会问题。从相关统计资料上看,中国已进入突发事件高危期,每年因突发事件造成的非正常死亡超过20万人,伤残超过300万人,经济损失达数千亿元,占当年GDP总量的5%—6%^[1]。下面是近几年发生在我国的重大突发事件,它们都给中国人留下了惨痛而深刻的教训:

(一) 2003年的SARS风暴事件

SARS亦称非典型性肺炎,是一种严重的呼吸道传染病,其传染性之强,传播速度之快,流行范围之广,影响之大超出了人们的想象,带来的震惊和恐惧是刻骨铭心的。2002年11月16日在我国广东省出现首例

SARS 病例, 由于在 SARS 事件前期的处理措施不力, 该疾病以极快的速度和超强的传染性在广东全省蔓延, 并迅速地传播至我国其他省、市、自治区, 包括香港、台湾地区。新加坡、越南、加拿大、美国等其他国家也相继出现 SARS 病毒。短短的几个月内已传播到 32 个国家和地区。据 2003 年 6 月 27 日民政部统计的数据, 感染人数已超过 8454 人, 死亡人数 810 人。其中, 中国内地感染人数达 5327 人, 死亡 348 人, 香港地区感染人数 1755 人, 死亡 298 人。另外, 据亚洲开发银行的统计, 因受 SARS 影响, 中国经济的总损失约为 179 亿美元, 占 GDP 的 1.3%。而我国著名学者胡鞍钢认为 SARS 对中国经济增长率的影响在 0.3%—1.0% 之间^[2]。

(二) 2003 年年底重庆开县的“12·23”特大井喷事故

2003 年 12 月 23 日重庆开县发生了特大井喷事故, 造成 243 人中毒身亡、2142 人入院治疗、6.5 万人被紧急疏散、直接经济损失高达 6400 余万元, 被国务院事故调查组定性为“特大责任事故”。

(三) 2005 年的禽流感事件

禽流感是由禽流感病毒引起的一种急性传染性疾病, 也能够感染人类, 并且死亡率很高。在 2005 年秋冬, 我国共有 11 个省区先后发生 30 多起高致病性禽流感疫情, 共有 15 万只家禽发病死亡, 扑杀家禽 2200 多万只。因禽流感给养禽业带来的损失就高达 600 亿元, 致使全国人民“闻禽色变”, 造成极大的心理恐慌。

(四) 2005 年年底的吉化苯胺装置爆炸事故

2005 年 11 月 13 日下午, 中石油吉林石化分公司双苯厂发生爆炸事故, 这是一起重大责任事故, 违章操作是造成事故的直接原因。事故不仅造成了重大人员伤亡和财产损失, 而且导致松花江的水资源受到严重污染, 引发了城市供水危机以及与俄罗斯的严重外交事件。

(五) 2008 年春的大雪灾事件

从 2008 年 1 月 10 日开始, 我国南方地区遭受了近 50 年来最为严重的一次持续低温雨雪冰冻灾害。从民政部官方网站了解到: 此次罕见的低温雨雪冰冻灾害造成上海、广东、广西、江西、湖南、湖北、四川、贵州、江苏、浙江、安徽、福建、河南、重庆、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆 20 个省(区、市)和新疆生产建设兵团不同程度受灾。因灾死亡 129 人, 失踪 4 人, 各级紧急转移安置 166 万人, 累计救助铁路公路滞留人员 192.7 万人; 农作物受灾面积 1.78 亿亩, 成灾 8764 万亩, 绝收

2536 万亩；森林受损面积近 2.6 亿亩；倒塌房屋 48.5 万间，破坏房屋 168.6 万间，因灾直接经济损失约 1516.5 亿元。

（六）2008 年的西藏“3·14”打砸抢烧暴力事件

2008 年 3 月 14 日在西藏拉萨发生了打砸抢烧严重暴力犯罪事件。在这次拉萨打砸抢烧暴力事件中，暴徒共砸烂和烧毁车辆 84 辆，烧死和砍死无辜群众 18 人，382 名群众受伤（其中重伤 58 人），242 名公安民警、武警官兵在执勤中伤亡（其中牺牲 1 人，重伤 23 人）。暴徒纵火 300 余处，烧毁民宅 120 余间，焚毁砸抢店铺 908 家，7 所学校和 5 家医院不同程度受损，其直接经济损失 3.2 亿元。

（七）2008 年的“5·12”汶川大地震事件

2008 年 5 月 12 日在四川汶川县发生 8.0 级大地震。新华网北京 8 月 25 日电国务院新闻办公室 25 日根据国务院抗震救灾总指挥部授权发布：据民政部报告，截至 8 月 25 日四川“5·12”汶川大地震已造成 69226 人遇难，374643 人受伤，17923 人失踪，累计解救和转移 1486405 人，倒塌房屋、严重损毁不能再居住和损毁房屋涉及近 450 万户，1000 余万人无家可归，重灾区面积达 10 万平方公里，其直接经济损失达 8451 亿元。据财政部报告，截至 8 月 25 日，各级政府共投入抗震救灾资金 670.34 亿元。中央财政投入 598.02 亿元，其中：应急抢险救灾资金 274.82 亿元，灾后恢复重建资金 323.2 亿元，地方财政投入 72.32 亿元。

（八）2008 年的山西省临汾市襄汾县“9·18”重大溃坝事故

2008 年 9 月 18 日，山西省临汾市襄汾县新塔矿业公司尾矿库发生特大溃坝事故，波及下游 500 米左右的矿区办公楼、集贸市场和部分民宅，造成建筑毁坏，271 人遇难，36 人受伤的惨剧。山西溃坝事故，省长孟学农辞职。

（九）2008 年的三鹿牌奶粉重大安全事故

《兰州晨报》于 9 月 8 日首先报道甘肃 14 名婴儿喝同一品牌的奶粉患上肾结石的消息后，各省、市、自治区陆续发现出数以万计的婴儿因吃三鹿奶粉中毒，患了结石病，并已有数例死亡。事后国家质检部门对其 109 家产品生产企业的 491 批次婴幼儿奶粉进行了检验，其中 22 家企业 69 批次检出含量不同的三聚氰胺，占这些企业的 20.18%，占总批次的 14.05%。在检出三聚氰胺的产品中，石家庄三鹿牌婴幼儿奶粉三聚氰胺含量很高，最高的达 2563 毫克/公斤。初步统计显示，几个月来因喝三鹿

奶粉中毒的婴儿——结石宝宝已近 30 万人。

在国外也同样存在类似问题,如 2001 年美国“9·11”事件共造成 2752 人死亡或失踪,经济损失达数千亿美元,在人类历史上第一次使恐怖主义的阴影笼罩全球^[3];2004 年 12 月 26 日突如其来的印度洋地震与海啸波及印度尼西亚、斯里兰卡、印度、泰国、马尔代夫、马来西亚、孟加拉国、缅甸、索马里、坦桑尼亚,塞舌尔、肯尼亚 12 个国家,致使 22 万人死亡和 5 万人失踪,超过 50 万人流离失所,并衍生出公共卫生危机^[4];2005 年 8 月 5 级飓风“卡特里娜”袭击了美国南部,此次飓风致使 1300 多人丧生,50 万人无家可归,受灾人口高达 500 万,经济损失达 2000 亿—10000 亿美元,更引起种族冲突和社会骚乱事件^[5];2008 年 5 月热带风暴“纳尔吉斯”横扫缅甸三角洲地区,根据红十字国际委员会的统计,此次风灾造成约 8 万人死亡,5 万多人失踪,近 2 万人受伤,240 万人无家可归,受灾人口达 735 万,造成的经济损失超过 40 亿美元,占缅甸 GDP 的 21%^[6];2008 年 11 月 26 日印度第一大城市、全国金融中心孟买遭遇恐怖袭击,该次恐怖袭击导致 195 人死亡,295 人受伤,造成的直接经济损失高达 100 亿美元,并导致 200 亿美元的外资流失,遭受打击的部门遍及旅游业、航空业、酒店业、娱乐业等^[7]。

以上分析表明全球面对的非常规突发事件明显比以往更加频繁,其影响越来越广泛,灾害后果越来越严重,除了受到影响的各个国家在以行动实行救灾外,一些没有经历过类似突发事件的国家也在考虑应对措施。可以说,在突发事件越来越普遍的今天,如何高效利用有限的应急资源,有计划有组织地进行一系列规划预防和应急救援,提高应对突发事件快速反应和抗风险的能力,并为灾区提供更加快捷的紧急救援服务,成为摆在各国政府面前一个亟待解决的现实问题。做好突发事件的应急管理工作是各国政府面临的一项艰巨任务,同时也是各国政府义不容辞的责任。

根据联合国的统计数据显示^[8],我国是世界上受自然灾害最严重的国家之一,加上目前正处于社会转型的“社会风险”高发期,这既是关键发展时期,同时又是矛盾凸显期。生产系统的特、重大安全事故的频频发生,往往会演化成社会公共安全突发事件,另外,来自非传统安全领域的经济安全、信息安全、生物安全、反恐反恐等问题也日益突出。这些都已成为我国构建和谐社会和可持续发展的重要隐患。面对新时期突发事件这样严峻的形势,我们党和国家把完善应急管理体制,快速有效地调度应

急资源以实施及时救援作为构建和谐社会的重要任务之一。

二 研究的意义

本书中提到的非常规突发事件（后面简称突发事件）特指社会没有或者极少经历过的，对其演化规律和处置经验都比较缺乏了解的突发事件，它们往往突然发生，造成或者可能造成巨大社会危害，从而需要政府采取应急处置措施予以应对。这类突发事件的共同特点是：突发事件的爆发具有突然性和不可预测性；危机的发展具有高度的动态性和不确定性；所造成的结果具有深度危害性，一般情况下会使人的心理产生恐惧，并造成巨大的生命和财产损失。而一般的突发事件^[9]是指突然发生，对全国或部分地区的国家安全和法律制度、社会安全和公共秩序、公民的生命和财产安全已经或者可能构成严重威胁和损害，造成严重人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害，危及公共安全的紧急事件。非常规突发事件与一般的突发事件的区别从定义可以得知除发生的频率，灾害的严重程度不一样外，所涉及的救援方案也不同，对于非常规突发事件，一般情况下要启动国家级的应急预案，全社会参与救灾。

我国土地辽阔，人口众多，各类突发事件又频频发生，在人力、物力、财力等应急资源有限的情况下，突发事件所造成的损失是不可避免的，我们只有做好充分的准备工作，积极应对各种可能随时爆发的突发事件，尽可能使灾害所造成的损失最小化。突发事件应对工作的关键在于对突发事件分类分级的基础上研究如何依据突发事件的演化趋势和阶段性的救灾成果动态选择最佳救援方案，迅速而有效地向各个灾区调度应急资源，尽量减少灾害带来的损失。因此，突发事件应对过程中，应急资源的高效快速调度就成了提高防灾减灾和灾害救助的必要条件，也是衡量应急管理能力的—个重要指标。故寻找—种新的反映应急资源调度的模型和策略，以便制订有效的救援方案，尽量减少灾害所造成的损失是一个值得研究的课题。

本书对复杂的大规模应急资源调度问题建立优化模型。针对突发事件的种类、级别和救灾工作所处阶段，借助该优化模型提供应急资源快速调度的技术解决方案，为应急决策者提供决策支持。当突发事件发生时，应急决策者就能够根据突发事件的种类和级别迅速采取相应的救援措施，把应急资源及时调配到灾民手中，减少时间延误，降低突发性事件对社会正常秩序的冲击和人员伤亡。