



华中科技大学 管理研究丛书

# 应急物资筹集与调配

王海军 王 婧 杜丽敬 著



科学出版社

华中科技大学管理研究丛书

# 应急物资筹集与调配

王海军 王婧 杜丽敬 著

科学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

在突发事件频发的背景下,应急物资筹集与调配对灾害救援起到关键作用。本书介绍了突发事件、应急物资及其调配管理的基本概念,并从“应急需求点需求紧迫性”与“应急物资需求紧迫性”两个角度对应急需求进行分级管理。书中着重从应急出救点选择、应急车辆路径问题以及应急物流选址-路径集成优化问题三个专题对应急物资筹集与调配进行深入细致的分析,并对各个专题分别进行了算法设计及算例分析。综合来看,本书介绍了应急物资筹集与调配的前沿内容,反映当前发展的动向观点,具有较大的应用价值。

本书可以作为高等院校管理类本科生、MBA 和研究生的教材,也可以作为应急管理决策人员的学习和培训用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

应急物资筹集与调配 / 王海军, 王婧, 杜丽敬著. —北京: 科学出版社, 2013

(华中科技大学管理研究丛书)

ISBN 978-7-03-039399-9

I. ①应… II. ①王… ②王… ③杜… III. ①物资管理—研究  
IV. ①F251

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 309831 号

责任编辑: 马 跃 / 责任校对: 田晓文  
责任印制: 阎 磊 / 封面设计: 蓝正设计

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

**北京市文林印务有限公司** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2014 年 5 月第 一 版 开本: 720×1000 B5

2014 年 5 月第一次印刷 印张: 14 1/4

字数: 284 000

**定价: 58.00 元**

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 编 委 会

(按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 马士华 | 王 韬 | 王宗军 | 邓世名 | 龙立荣 |
| 田志龙 | 刘志学 | 买忆媛 | 杨 超 | 余 翔 |
| 张子刚 | 张兆国 | 张克中 | 张金隆 | 陈荣秋 |
| 袁建国 | 夏新平 | 龚 朴 | 鲁耀斌 | 廖建桥 |

# 总序

随着全球化、市场化和信息化的不断深入，管理科学的发展进入一个全新的时代。新观念、新知识和新方法的出现，不断促进管理科学的创新与发展，中国管理学界和业界面临着前所未有的机遇和挑战。

“管理科学，兴国之道”。中国社会和经济快速发展过程中所面临的问题需要企业家、专家学者和政府管理者的直面。今天中国发展中面临的问题可以认为是当前全球化面临的问题，是转型中的中国和世界面临的问题，需要更多的学者深入实践进行研究、总结、探索、创新。

管理科学作为一门跨自然科学、工程科学和社会科学的综合性交叉科学，其理论和方法的研究如火如荼，小到论坛，大到专著，虽然有争鸣，有论战，但是总目标是一致的，都是为了卓有成效地解决当代社会纷繁复杂的各种管理问题。如何在已有成果的基础上思考、总结、学习、运用、继承和再创新是管理学界非常有意义和价值的工作。

华中科技大学管理学院历来重视管理科学理论和方法的研究，以及研究成果的转化。学院每年都承担一大批国家级、省(部)级和企业合作的研究项目；近年来承担国家自然科学基金和国家社会科学基金项目百余项，其中国家自然科学基金重点项目、国家社会科学基金重大项目和国家科技支撑计划项目多项；出版专著、教材和译著等二百余部；发表较高学术水平论文千余篇。这些成果的积累和沉淀、传承和发展是学院和科学出版社达成的共识，于是双方决定合作出版这套“华中科技大学管理研究丛书”系列专著。一方面，本套丛书是连接学校、研究机构、政府和企业的共享平台，给对管理新思想和管理实践有需求的广大读者提供参考和借鉴；另一方面，本套丛书的出版会鼓励学院教授和青年学者多出优秀成果，以促进学科的发展。

本套丛书有以下特点：①学术水平高起点、创新性强。选题依托国家重点学科或者国家级、省(部)级研究基地，以国家级课题为主，汇集了学院在管理科学基础理论和管理技术研究上具有影响力的原创性成果。②多视角，多层次。既关注管理前沿趋势，又重视管理研究热点；既有理论研究，又有实践探讨和案例分

析。③高品质，有深度和内涵。本套丛书以专题的形式出版，每一专题均对该领域内涉及的问题做了较为系统和深入的研究。

本套丛书来源于学院教授和青年学者的研究成果，是他们多年研究成果的结晶。更重要的是，作者前期都做了大量的研究和论证，所以出版“华中科技大学管理研究丛书”系列专著有很好的基础。

时代选择了管理学研究者，即赋予了管理学研究者无可推卸的责任和使命。我们必将以科学、严谨的态度，认真负责的精神，给广大读者带来精彩纷呈的视觉盛宴。

华中科技大学学术委员会副主任 张金隆

# 目 录

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第 1 章 绪论                         | 1   |
| 1.1 突发事件概述                       | 1   |
| 1.2 应急物资概述                       | 8   |
| 1.3 应急物资调配管理概述                   | 10  |
| 第 2 章 应急需求紧迫性分级管理                | 15  |
| 2.1 应急环境下需求紧迫性概述                 | 15  |
| 2.2 应急需求点的需求紧迫性分级                | 17  |
| 2.3 应急物资的需求紧迫性分级                 | 25  |
| 第 3 章 应急出救点选择问题                  | 32  |
| 3.1 应急出救点选择问题概述                  | 32  |
| 3.2 应急出救点选择模型及算法简述               | 34  |
| 3.3 无应急限制期的应急出救点选择问题             | 36  |
| 3.4 有应急限制期的应急出救点选择问题             | 40  |
| 第 4 章 应急物资车辆调度问题                 | 45  |
| 4.1 应急物资车辆调度问题概述                 | 45  |
| 4.2 基于配送公平性的应急物资车辆调度模型与算法        | 56  |
| 4.3 基于快速响应的应急物资车辆调度模型            | 74  |
| 第 5 章 应急物流选址-路径集成优化问题            | 106 |
| 5.1 应急物流选址-路径问题概述                | 106 |
| 5.2 多目标应急物流选址-路径问题               | 110 |
| 5.3 物资需求与车辆行驶时间均不确定条件下双目标选址-路径问题 | 123 |
| 5.4 物资需求不确定条件下基于时间窗的单目标选址-路径问题   | 135 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 5.5 基于道路约束的模糊需求 LRP 模型与算法.....  | 140 |
| <b>第 6 章 应急物资多式联运调度问题</b> ..... | 164 |
| 6.1 应急物资多式联运调度问题概述 .....        | 164 |
| 6.2 无运力约束的应急物资多式联运调度 .....      | 172 |
| 6.3 有运力约束的应急物资多式联运调度 .....      | 188 |
| <b>参考文献</b> .....               | 209 |

# 第 1 章

## 绪 论

### ■ 1.1 突发事件概述

#### 1.1.1 突发事件的概念

“突发事件”在汉语中是一个约定俗成的词语，它不是来源于古典文献，也非译自外来词语。但是社会上各行各业却都在不同的领域和范围内自觉不自觉地使用并诠释它。这是人们不断对突发事件认识和研究深入的结果。人们对突发事件内涵的认识也是逐渐发展的。

2006 年 1 月我国国务院发布了《国家突发公共事件总体应急预案》，其中突发事件被定义为：“突然发生，造成火灾可能造成重大人员伤亡、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。”在《英国政府关于鉴别突发事件的意见》中，“突发事件(emergency)”被定义为：“使健康、生命、财产或环境遭受直接危害的情况。”可以看出，包含“突然发生”“重大影响”和“危害严重”三个种差的“突发事件”概念对其自身固有特征的表述已经完成。

我国是一个自然灾害、事故灾难等突发事件较多的国家，各种突发事件的频繁发生，给人民群众的生命财产造成了巨大损失。党和国家历来高度重视突发事件应对工作，自改革开放以来，特别是近些年，国家高度重视突发事件应对法制建设，取得了显著成绩。2007 年 8 月 30 日，第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过了《中华人民共和国突发事件应对法》(以下简称《突发事件应对法》)，并于当年 11 月 1 日起施行。这是一部里程碑式的法律，它不仅大大提高了我国依法应对突发事件的能力，更是构建社会主义和谐社会的重要举措。在《突发事件应对法》中，“突发事件”有了目前为止最精确的、全面的和权威的定义：“本法所称突发事件，是指突然发生，造成或者可能造成严重社会危害，需

要采取应急处置措施予以应对的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件”。这一定义中包含了“突然发生”“重大影响”“严重危害”和“需要采取应急措施”四个种差，这就明确了概念的内涵，使“突发事件”与其他类似事件之间有了更严格的划分界限。定义中还对“突发事件”的外延进行了划分，将突发事件细分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件四类，这为我们进一步明确责任，更好、更快地处理好突发事件提供了便利条件。

1.1.2 突发事件的特点

突发事件的特点对应急物流的组织和要求起了决定性作用。在探讨应急物流的特点前，有必要先分析下突发事件的特点。一般而言，突发事件分为自然灾害、事故灾害、公共卫生事件、社会安全事件，如表 1.1 所示。

表 1.1 突发事件分类特征

| 事件类型   | 特征描述                                           | 具体事例                                |
|--------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 自然灾害   | 自然原因导致的突发事件                                    | 地震、龙卷风、海啸、洪水、暴风雪、酷热、寒冷、干旱、昆虫侵袭      |
| 事故灾害   | 主要由于人为原因造成的紧急事件，包括那些由于人类活动或者人类发展所造成的计划之外的事件或事故 | 化学品泄漏、核放射线泄漏、设备故障、车祸、城市火灾           |
| 公共卫生事件 | 主要由病菌病毒引起的大面积的疾病流行等事件                          | 非典疫情、霍乱、多人食物中毒                      |
| 社会安全事件 | 主要由人们主观愿望产生，会危及社会安全的突发事件                       | 能源和材料短缺导致的紧急事件，暴乱、游行引起的社会动荡，恐怖活动，战争 |

一般而言，突发事件主要具有以下几个方面的特点。

(1)突发性。虽然科学技术水平日新月异，但是对有些突发事件的预测仍然存在很大的困难，如地震。突发事件在人们没有防备或者始料未及的情况下突如其来，往往给人类的生命和财产安全造成巨大的威胁。我国已经颁布《突发事件应对法》，并针对国家突发公共事件建立了应急预案。

(2)公共性。应急管理中的突发事件，一般是指突发公共事件。突发公共事件危害和影响的主体对象，具有公共性、社会性。

(3)不确定性。突发事件的不确定性主要表现在其在发生的原因、发生后的事态的变化方向、事件发展的影响因素、造成的后果严重程度等方面无确定性，事件瞬息万变，有时进一步造成次生灾害事件，难以准确预测和把握。

(4)多样性。突发事件的发生发展具有不同的情景，在表现形式上具有各自的特点。突发事件包括自然灾害、事故灾害、公共卫生事件、社会安全事件等。

这些不同类型的事件又可进一步细分成小类，每一小类的事件具有自己的特点和规律。

(5)危害性。不论什么性质、规模和类型的突发事件，都必然会不同程度地给人类社会造成一定危害，而且这种危害往往具有连带效应，可能引发次生或衍生灾害，导致更大的损失和危机，需要相关组织和人员进行应急救援活动。

### 1.1.3 突发事件的危害

#### 1. 重大的人员伤亡

常言道，水火无情，人的生命在灾难面前是非常脆弱的。在突发事件中，人民群众的安全遭受巨大威胁，生命可能瞬间消逝，即使幸存下来，身体也可能会受到不同程度的创伤。例如，1976年7月28日，唐山爆发7.8级大地震，共造成242 469人死亡，703 600人受伤，16.4万多人重伤；1986年4月26日，切尔诺贝利核电站4号反应堆发生爆炸，造成31人当场死亡，大量强辐射物质泄漏，成为人类和平利用核能史上的一大灾难，据报道，切尔诺贝利事故的危害至今仍未消除，目前该地区成年人的发病率比一般水平高20%~30%，儿童的发病率高出50%，这一地区仍有近300万儿童需要进行相关治疗；2001年9月11日，恐怖分子劫持的民航客机撞击美国纽约世界贸易中心和华盛顿五角大楼，造成除19名劫机者，包括24名失踪者，343名消防救援人员在内，共2 998人死亡，伤者不计其数；2003年的“非典”危机波及32个国家和地区，截至2003年5月22日，全球病例达7 956人，死亡600人；2004年12月26日，印度板块与亚洲板块的交界处发生碰撞，引发了印度洋海啸，给印度尼西亚、斯里兰卡、泰国、印度、马尔代夫等国造成巨大的人员伤亡和财产损失，截至2005年1月10日，地震和海啸共造成15.6万人死亡；2008年5月12日，汶川爆发8级大地震，截至2008年8月26日，全国因地震遇难69 226人，受伤374 643人，失踪17 923人。

#### 2. 巨大的经济损失

突发事件对公共基础设施造成了巨大破坏，给人民群众的财产带来了巨大的损失。以自然灾害为例，新中国成立后，我国每年仅气象、洪水、海洋、地质、地震、农作物病虫害、森林灾害等7大类自然灾害所造成的直接经济损失，在20世纪50年代平均每年约480亿元；60年代平均每年约570亿元；70年代平均每年约590亿元；80年代平均每年约690亿元；90年代前五年平均每年约1 190亿元，其中1994年直接经济损失高达1 800多亿元；2008年，仅汶川地震带来的直接经济损失就有2 000亿元人民币。以“非典”疫情为例，“非典”疫情给我国带来了巨大的直接经济损失，据统计，“非典”对我国旅游业、航空业等相关行业的影响巨大，旅游业方面，仅“五一”黄金周取消带来的损失就达到200亿元

左右；全国的国内旅游收入减少 10%，损失 500 亿元，我国国内外旅游合计损失 1 400 亿元，加上间接影响，对经济的影响总额为 2 100 亿元。航空业方面，2003 年 4 月～5 月初，中国航空集团公司、中国东方航空集团公司和中国南方航空集团公司确定取消的航班数量为 5 500 多班，取消旅客订座 65 万人次，三大航空集团 4～5 月两月客运收入损失约 25 亿元。以号称“空中死神”的酸雨为例，20 世纪 50 年代以前，世界上降水的 pH 值一般大于 5，只有少数工业区降过酸雨；从 60 年代开始，随着工业发展和矿物燃料消耗的增多，一些地区，如北欧和北美，降水的 pH 值降到了 5 以下，并且范围不断扩大。1980 年据美国政府推算，该年度由于酸雨和硫氧化物污染造成的死亡人数，占全国死亡总人数的 2%。我国的酸雨灾害也在不断增多，一项研究表明，仅广东、广西、四川和贵州 4 省，每年因酸雨造成的损失就高达 400 亿元。

### 3. 严重的心理影响

在突发事件中，目睹灾难、肢体残疾、亲人逝去给受灾者带来的心理上的痛苦和创伤是长久的甚至可能是伴随一生的。生理心理学的研究表明，当人面对重大突发事件时，将产生一种应激状态。应激是指人对某种意外的环境刺激所做出的适应性反应，当人们遇到某种意外危险或面临某种突发事件时，人的身心都处于高度的紧张状态，这种高度的紧张状态即为应激状态。“应激”可以简单地描述为“心理的巨大混乱”，面对突发事件，大部分灾害者会经受高度的压力，从而进入应激状态，个体达到失控、失能的地步，不仅机体免疫系统严重受损，而且整个心理系统也有可能出现严重障碍。

Milgram 认为有 4 种与应激有关的障碍，即调适障碍(adjustment disorder)、急性应激障碍(acute stress disorder)、创伤后应激障碍(posttraumatic stress disorder, PTSD)、极度应激障碍(disorder of extreme stress)。突发事件过去后的数年或数月，个体可能出现创伤后应激障碍，创伤后应激障碍被认为是难以诊断的一种障碍，根据美国 DSM-IV 诊断分类标准，个体必须经历过创伤事件，而且创伤事件必须是严重的、危及生命的。心理学家指出，经历突发事件后，个体会出现反复的痛苦回忆、噩梦、幻想以及相应的生理反应；有长期回避与创伤事件有关的想法、情感以及引起回忆的活动等表现；长期处在高度警觉状态，如入睡困难、情绪烦躁等；交往异常，无法信任、失控，觉得被拒绝、被放弃、退缩；并且导致个体在社会、工作、婚姻等生活方面的功能受损。

以前苏联切尔诺贝利核泄漏事件为例，核污染给人们带来了精神上、心理上巨大的不安和恐惧。事故后的 7 年中，有 7 000 名清理人员死亡，其中 1/3 是自杀；参加医疗救援的工作人员中，有 40% 的人患了精神疾病或永久性记忆丧失，时至今日，参加救援工作的 83.4 万人中，已有 5.5 万人丧生，7 万人成为残疾，30 多万人受放射伤害死去。

2005 年 1 月 3 日, 在印度洋地震海啸发生的 10 天之内, 董惠娟教授等研究人员对中国 3 家旅行社的旅行人员和相关工作人员做了 SCL-90 和应付方式问卷调查, 这些人员包括亲历灾害的受灾者和间接受灾者。SCL-90 问卷的结果显示, 受灾者测试的测试水平在躯体化、强迫、焦虑、恐怖、偏执和精神病性上高于全国常模, 其中在躯体化、焦虑、恐怖、偏执和精神病性上显著高于全国常模; 测试水平在人际关系敏感、抑郁、敌对上低于全国常模, 其中在抑郁上明显低于全国常模, 说明印度洋地震海啸已经给受灾者造成了心理伤害。

#### 4. 持久的环境破坏

突发事件往往会对环境造成危害, 可能会带来水源污染、大气污染和生态失衡等问题。1986 年 4 月 26 日, 切尔诺贝利核电站 4 号反应堆发生爆炸, 8 吨多强辐射物质泄漏, 外泄的辐射尘随着大气飘散到前苏联的西部地区、东欧地区、北欧的斯堪的纳维亚半岛共 15 万平方千米的地区, 那里居住着 694.5 万人, 乌克兰、白俄罗斯、俄罗斯受污染最为严重, 由于风向的关系, 据估计约有 60% 的放射性物质落在白俄罗斯的土地。苏联解体后, 包括俄罗斯、白俄罗斯及乌克兰在内的数个独立国家每年仍然投入大量的经费与人力用以灾变的善后以及居民健康保健。但因事故造成间接死亡的人数难以估算, 且事故后的长期影响到目前为止仍是个未知数, 核电站周围 30 千米内的范围被划为隔离区, 附近的居民被疏散, 庄稼被全部掩埋, 周围 7 千米内的树木都逐渐死亡; 在日后长达半个世纪的时间里, 核电站周围 10 千米范围以内将不能耕作、放牧; 10 年内 100 千米范围内被禁止生产牛奶。不仅如此, 由于放射性烟尘的扩散, 整个欧洲也都被笼罩在核污染的阴霾中, 邻近国家检测到超常的放射性尘埃, 致使粮食、蔬菜、奶制品的生产都遭受了巨大的损失。1984 年 12 月 3 日, 印度中央邦首府博帕尔市发生的化学物质泄漏事件, 造成 45 吨剧毒液体外泄, 在警报拉响时, 已经有 25 吨有毒气体进入工厂上空, 形成大块的浓厚毒云, 严重污染周围环境, 许多孕妇生出畸形胎儿。2005 年 11 月 13 日, 坐落在松花江上游的中国石油吉林石化公司双苯厂发生爆炸, 造成松花江水质严重污染, 对松花江流域人民的生产生活造成了影响, 所幸哈尔滨市委、市政府立即启动应急预案, 积极采取应对措施, 有效控制了此次污染事件造成的影响。

### 1.1.4 突发事件的分级

按照一定的标准, 将突发事件分级并赋予相应的预警标识。一旦突发事件来临, 按照应急预案分级响应, 合理组织, 才能有效、有序、有力地处置突发事件。世界各国由于国情和应急体制不同, 对突发事件有不同的分级标准。根据国务院 2006 年 1 月 8 日颁布并实施的《国家突发公共事件总体应急预案》, 我国各类突发事件按照其性质、严重程度、可控性和影响范围等因素, 一般分为 4 级,

即Ⅰ级(特别重大)、Ⅱ级(重大)、Ⅲ级(较大)、Ⅳ级(一般),并按颜色对人的视觉冲击力的不同,依次用红色、橙色、黄色和蓝色来进行预警标识。法律、行政法规或国务院另有规定的,从其规定,如核事故等级的划分。突发事件的分级标准由国务院或者国务院下属部门制定,不同的突发事件有不同的分类标准。例如,同样是特别重大的突发事件,自然灾害与事故灾难在死亡人数、造成的损失等方面的定性、定量标准就不一样,公共卫生事件、社会安全事件等也同样如此。

我们之所以用不同颜色标注不同的突发事件等级,一是比较醒目,便于识别和判断;二是方便弱势群体辨识。但是,社会公众必须接受一定程度的公共安全教育。否则,他们很难确知各种不同颜色的含义。

突发事件分级的主要意义在于:规定我国各级人民政府对突发事件的管辖范围。一般和较大的突发事件分别由县和地级市人民政府领导,重大突发事件由省级人民政府领导,特别重大的突发事件由国务院统一领导。这是因为我国应急资源的配置特点是:政府的行政级别越高,所掌控的应急资源越充沛,处置突发事件的能力也越强。

对于突发事件的分级,我们必须注意以下几点:第一,我国对突发事件分级的具体标准有待进一步明晰化,不同的突发事件应有不同的具体分级标准;第二,突发事件处于不断演进的过程,分级是动态的;第三,当突发事件情势不够明朗时,分级应遵循“就高不就低”的原则;第四,分级要突出“三敏感”的原则,即对敏感时间、敏感地点、敏感性质的事件定级要从高。

此外,我们还必须注意:社会安全事件是不分级的。这是因为社会安全事件不同于其他三类突发事件,其演进呈现出非线性的特点。美国物理学家洛伦茨提出:南美亚马逊河流域的一只蝴蝶轻微地振动一下翅膀,两周后在美国的得克萨斯州就可能掀起一场风暴。社会安全事件经常体现出这种发展变化的“蝴蝶效应”。

我们对突发事件进行分类、分级,应当有助于划清责任主体,实现分类管理、分级负责,推动条块结合,做到以块为主。当突发事件发生时,事发地政府要积极开展先期处置,防止突发事件扩大升级。如果突发事件的分级超出自己的管辖范围,则需要边处置、边上报。同时,对于专业性、技术性强的突发事件的处置,一定要体现专业的原则,即以人民政府的有关职能部门为主要处置机关,调集专业化的队伍进行处置。属地人民政府要积极配合,可在专业队伍到来前简单地进行处置,在专业队伍到来时进行道路引导,在专业队伍到来后介绍情况、协助处置、维持秩序、做好后勤保障等工作。

### 1.1.5 我国突发事件管理框架的四要素

突发事件管理工作千头万绪,我国政府在加强突发事件管理工作中,突出重

点,围绕应急预案、管理体制、机制和法制建设(即“一案三制”),构建突发事件管理的核心框架。

### 1. 预案

凡事预则立,不预则废。预案是突发事件管理的龙头,是“一案三制”的起点。应急预案对突发事件的预防预警、信息报送、灾情会商、应急响应、现场处置、善后处理等作了明确规定,是突发事件应急响应的纲领和操作指南。

从本质上看,制订预案实际是把非常态实践中的隐性的常态因素显性化,也就是对历史经验中带有规律性的做法进行总结、概括和提炼,形成有约束力的制度性条文。启动和执行预案,就是将制度化的内在规定性转为实践中的外化的确定性。我们的目标是建设一套全方位、多层次、宽领域、动态管理的应急预案体系。

我国的应急预案体系由总体应急预案、专项应急预案、部门应急预案、地方应急预案、企事业单位应急预案、重大活动应急预案6大类构成。其中,专项应急预案中的国家专项应急预案有21件,包括自然灾害类突发事件专项应急预案5件、事故灾难类突发公共事件专项应急预案9件、公共卫生类突发公共事件专项应急预案4件、社会安全类突发公共事件专项应急预案3件。此外,还有国务院部门应急预案57件,基本涵盖了我国经常发生的突发事件的主要种类。

### 2. 体制

体制是指组织模式和主体间相互权力关系的正式制度建构。政府突发事件管理体制是指政府为完成法定的应对突发事件的任务而建立起来的具有确定功能的管理组织结构和行政职能。突发事件管理体制建设的目标是统一管理、分级负责、条块结合、属地为主。

### 3. 机制

建立健全各种突发事件管理机制是提高政府应对突发事件能力的重要途径。它包括监测预警机制、信息沟通机制、决策和协调机制、分级负责与响应机制、社会动员机制、应急资源配置与征用机制、奖惩机制、社会治安综合治理机制、社区管理机制、政府与公众联动机制、国际协调机制等。我们的目标是构建统一指挥、反应灵敏、协调有序、运转高效的管理机制。

### 4. 法制

法律手段是应对突发事件最基本、最主要的手段。突发事件管理的法制建设,就是依法开展突发事件管理工作,努力使突发事件的应急处置走向规范化、制度化和法制化轨道,使政府和公民在突发事件中明确权利和义务,既使政府得到高度授权,维护国家利益和公共利益,又使公民的基本权益得到最大限度的保护。

## ■ 1.2 应急物资概述

应急物资涉及的物资种类较多,不同的应急物资的作用各不相同,要实现应急系统运作有效管理,需要对它们进行科学的分类分级。《应急保障物资分类及产品目录》中对应急物资进行了分类,根据应急物资的性质和用途,国家发展和改革委员会将应急物资分为13大类,分别是生命救助、防护用品、救援运载、生命支持、污染清理、临时食宿、工程设备、动力燃料、照明设备、器材工具、交通运输、通信广播、工程材料。这种分类方式有利于对性质相近的应急物资进行统一管理,但是这种分类方法对实际应急物资管理、应急物资调度工作的指导意义不强。因此,为了使应急物资的分类对后续应急物资存储和调度有可操作性、实用性,学者们纷纷寻找各种方法,从不同的角度来研究应急物资分类分级问题。大体上,最主要的有两个方向,包括依据应急物资的属性和应急物资的用途进行分类分级。分类的目的不同,分类的依据也不同。

从现实生活中的突发灾难的实例出发,一些学者研究了应急资源的分类问题。王成敏等(2010)研究了2008年雪灾和“5·12”汶川大地震中应急资源需求的问题,从应急资源包括物资、人力、财力、科技、信息和服务的全面资源论的角度,提出了将应急资源分为应急救援资源、基础设施及服务、专业处置资源和支撑保障资源四个大类。周露等(2008)以汶川地震食品供给为例研究了应急状态下物资供给的特点,得出汶川地震中食品供给的三个特点,即阶段性、相关性和需求层次性。还以成都运往灾区的救灾物资的信息为基础,利用累计分析、回归分析等方法,进行实证分析。并总结了应急物流的五大特点,即突发性、不确定性、供方主导性、弱经济性和非程序化决策。但文章只研究了食品信息的供给特点,而没有研究其他物资,如御寒物资、医疗用品、机械设备等。他们还可以进一步挖掘救灾物资的供给来源,探讨物资需求的影响因素,并提出供需匹配的合理对策。

王子军(2004)针对我国突发公共卫生事件,考虑了储备物品种类、需求量、可保存的性能特点提出了建立应急物资储备机制应统一规划,分级储备和实物、资金、生产能力三种形式结合储备的基本思路。张旭凤(2007)提出按照“应急”过程中物资的优先级对应急物资进行分类,并进行采购战略管理,将采购物品分为瓶颈物、关键物、日常物和杠杆物,分别制定不同的采购战略,物资采购的及时与否,直接影响应急物资的调配供给。秦军昌和王刊良(2009)考虑了响应期物资与恢复期物资之间的依赖关系,提出建立模型时考虑两类物资依赖关系中随机性的重要性。

然而,还有一些学者从多个角度定性地研究了应急物资的分类分级问题。张

薇(2009)应用ABC分类法,根据不同类型的突发事件,设计了物资需求表。丁斌和王鹏(2010)构建了应急物资储备分类体系,利用模糊评判方法来确定各个影响因素的评价值,并利用层次聚类得到最终的分类方法,从而从定量的角度解决问题,不同于传统分类方法的定性分析,从物资成本和采购的难易程度,将应急物资储备分为四类。贾小龙等(2009)指出我国应急物资储备方案主要包括实物储备和合同储备,设计了库存产品评价指标体系,利用层次分析法(analytical hierarchy process, AHP)和ABC方法来实现对应急物资的分类。辜勇(2009)将应急物资分类和应急物资储备保障联系起来,其进行应急物资分类的维度包括紧急程度、使用范围和专门程度。杨文娟(2009)依据物资的重要性和供应市场复杂性两个维度,将应急物资分为关键物资、瓶颈物资、重要物资、普通物资四种类型。

关于应急物资需求紧迫性分级的研究文献很少。夏萍和刘凯(2010a, 2010b)利用概率神经网络和支持向量机建立了应急物资分类模型,两篇文章都是以物资的重要性、时效性和缺口程度三个因素作为物资需求分级的评价标准。霍达和吴耀华(2010)指出现有的应急物资分类方法的优缺点,并根据应急物资在“应急”过程中物资的优先级将应急物资分为生命救助物资、工程保障物资、工程建设物资和灾后重建物资四类,但是分级原则以主观判断为依据。有些文献(Shen, 2007; 方磊和何建敏, 2005; 甘勇等, 2011; 陈雷雷和王海燕, 2010)建立应急物资调度模型时,仅考虑了应急物资需求紧迫度,并直接主观赋值,而没有对应急物资需求紧迫度的确定方法进行说明和研究。

国外也有一些学者对相关的内容进行研究,取得了一定的成绩。权威的应急管理专家 Suleyman 和 Williman(1998)提出了应急管理的复发性、应急管理的多目标优化的本质,并在考虑应急资源限制的条件下,提出了解决资源的折中利用问题的必要性。Hobeika 和 Kim(1998)将知识模型用来支持应急管理的需要,提出了基于知识模型的应急分类管理方法。Marra(1999)则将案例分析方法应用于城市突发事件的应急管理各个方面的研究。但是总的说来,定量研究仍相对较少,需要进一步加强相关研究。

现有文献对应急物资的分类方式大多是从易于储备管理的角度出发的,而实际在进行应急物资调度中,由于资源的有限性,对应急物资调度也应有一个先后顺序;而且不同应急物资对突发事件救援的作用也不相同,也应该对其紧急性进行分类。因此,为了更加专注于应急物资的管理调度,对应急物资应该按照“应急”过程中物资的优先级进行分类。现有的文献还有一个特点,大多从理论上进行分析说明从而对应急物资进行分类,较少用科学的方法进行数学模型分类。因此,加强研究运用数学模型针对应急物资调度管理,对应急物资进行分类是一个值得进一步研究的方向。

所谓应急物资,是指为了应对严重自然灾害、突发性公共卫生、公共安全事