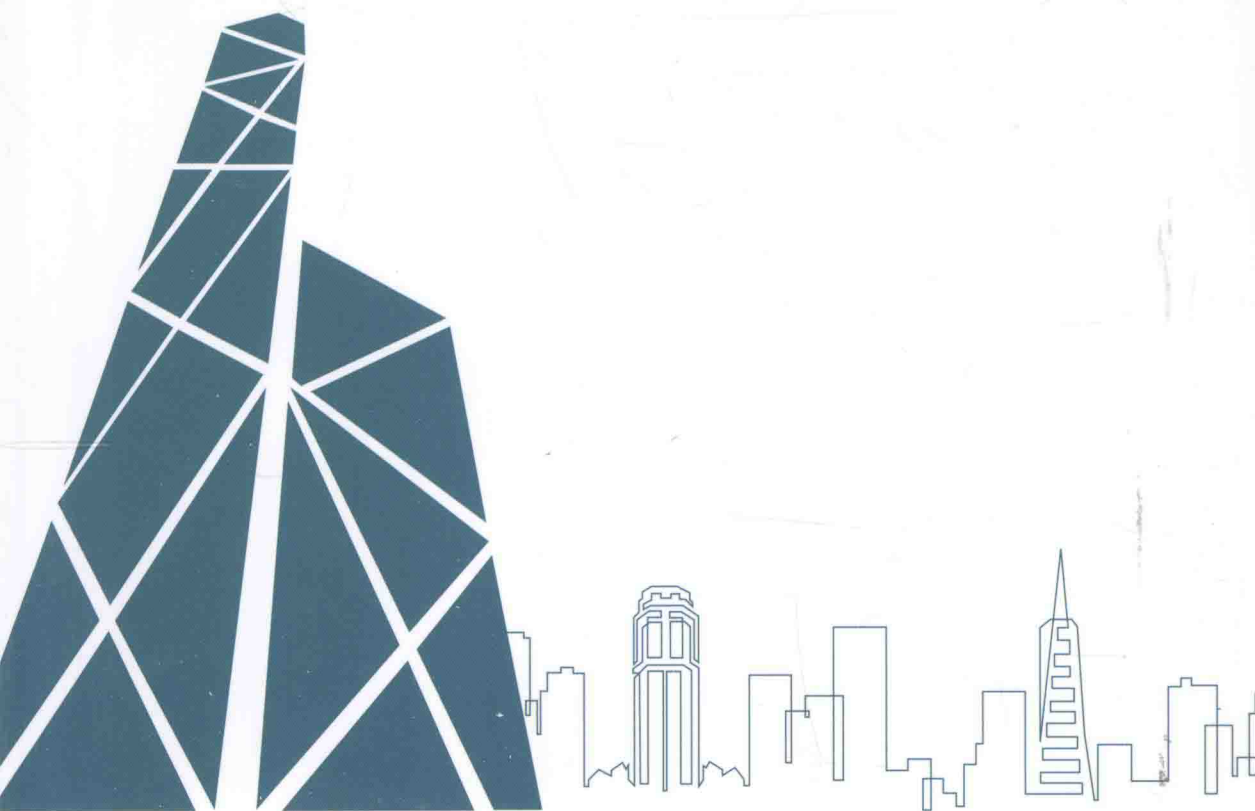




城市动态应急管理 规划方法与应用

CHENGSHI DONGTAI
YINGJI GUANLI GUIHUA FANGFA
YU YINGYONG

周 蕾◆著



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

城市动态应急管理规划 方法与应用

周 蕾 著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市动态应急管理规划方法与应用/周蕾著. —北京: 中国财富出版社, 2013. 12
ISBN 978 - 7 - 5047 - 4650 - 4

I. ①城… II. ①周… III. ①突发事件—公共管理—研究—中国 IV. ①D63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 075926 号



策划编辑 葛晓雯

责任印制 何崇杭

责任编辑 王琳 杨璐

责任校对 饶莉莉

出版发行 中国财富出版社 (原中国物资出版社)

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼

邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部)

010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部)

010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京京都六环印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 4650 - 4/D · 0091

开 本 710mm × 1000mm 1/16

版 次 2013 年 12 月第 1 版

印 张 11.25

印 次 2013 年 12 月第 1 次印刷

字 数 214 千字

定 价 35.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

前 言

随着社会经济的快速发展和城市现代化水平的不断提高，各类突发事件、重大事件对城市动态应急管理功能正常发挥的影响程度和波及范围也越来越大。突发事件对于经济、社会的影响巨大，部分突发事件会严重影响公众的生命安全，如地震、海啸、毒气泄漏等。当自然灾害、事故灾难、公共卫生事件以及社会安全事件等公共紧急事件发生时，应急响应的关键工作就是对受灾人员进行有效疏散并及时分配救援物资，调度应急车辆到达事发现场，迅速救助伤者并防止事件造成的灾害和损失进一步扩大。

目前，关于城市应急方面的出版物较少，本书以城市突发灾害为依托，根据交通路网的实际情况，利用现代决策科学、系统科学、信息科学和计算机技术的成果，针对城市应急疏散、交通干预、物资分配、车辆调度四个方面进行详细阐述，旨在为突发事件下的城市应急处置提供有力的保障，提高我国应急救援的决策水平和效率。

本书可供交通专业学生和从事应急理论研究的同行参考，同时也可作为政府部门制订应急预案的技术支持。书中难免有不足之处，恳请各位读者指正。

作 者

2012 年 12 月于杭州

目 录

1 绪论	(1)
1.1 应急管理的紧迫性	(1)
1.2 城市应急服务网络成员结构	(3)
1.3 研究意义	(5)
2 相关理论研究	(7)
2.1 应急物流理论研究现状	(7)
2.2 应急疏散交通规划理论	(11)
2.2.1 路网基础理论	(12)
2.2.2 路网疏散模型研究	(14)
2.2.3 应急交通组织方法	(16)
2.2.4 路网疏散的交通干预措施策略	(16)
2.3 应急资源优化配置理论	(17)
2.3.1 国外研究现状	(18)
2.3.2 国内研究现状	(22)
2.4 应急物流动态模型研究现状	(25)
2.5 突发灾害应急管理信息系统研究	(26)
3 动态应急管理	(29)
3.1 动态应急的四个方面	(29)
3.1.1 动态物资管理	(30)
3.1.2 动态组织管理	(32)
3.1.3 动态分类分级	(33)



3.1.4 动态信息管理	(34)
3.2 临机决策	(35)
3.2.1 临机决策的相关概念	(36)
3.2.2 临机决策的基础条件	(41)
3.2.3 临机决策的过程	(43)
3.3 动态应急管理中的多部门联动	(44)
3.3.1 集权模式	(45)
3.3.2 协同模式	(47)
3.3.3 授权模式	(47)
3.3.4 代理模式	(49)
3.4 应急处置效果评估	(49)
4 应急疏散路网规划布局方法	(52)
4.1 城市骨干疏散路网的确定机理	(52)
4.2 城市应急的干预措施	(54)
4.2.1 交通需求管理	(55)
4.2.2 城市应急的交通干预原则	(56)
4.2.3 城市应急的交通干预策略	(57)
4.2.4 不同紧急程度突发事件的交通干预策略	(59)
5 基于交通干预措施的疏散路网规划	(61)
5.1 应急疏散时间	(61)
5.2 应急疏散规划的描述	(62)
5.2.1 应急疏散规划的一般描述	(62)
5.2.2 考虑交通干预措施的双向应急疏散规划问题	(63)
5.3 应急疏散规划问题的算法	(65)
5.3.1 遗传算法	(65)
5.3.2 广度优先搜索算法	(67)
5.3.3 算法步骤	(67)
5.4 参数设置	(68)

5.5 疏散效果分析	(71)
6 应急交通资源配置	(76)
6.1 道路交通资源配置方案的规划流程	(76)
6.2 元胞传输模型 (CTM)	(78)
6.2.1 元胞传输模型的符号及定义	(78)
6.2.2 元胞传输模型的节点及约束	(79)
6.2.3 基于元胞传输模型的动态交通流分配模型	(81)
6.3 基于 CTM 的交通资源评估	(82)
6.3.1 单起讫点救援交通资源配置模型	(82)
6.3.2 多起讫点救援交通资源配置模型	(84)
6.3.3 多起讫点救援——疏散的交通资源配置模型	(86)
6.4 基于需求的交通资源配置算法	(88)
6.4.1 基于救援需求的路网调整算法	(89)
6.4.2 基于综合需求的路网调整算法	(90)
7 需求动态变化的多阶段应急物资分配模型	(92)
7.1 需求动态变化的单阶段应急物资分配模型	(92)
7.1.1 单救援点、单受灾点应急物资分配模型	(92)
7.1.2 单救援点、多受灾点应急物资分配模型	(97)
7.2 需求动态变化的多阶段应急物资分配模型	(101)
7.2.1 多救援点、单受灾点应急物资分配模型	(101)
7.2.2 多救援点、多受灾点、单物资应急物资分配模型	(106)
7.2.3 多救援点、多受灾点、多物资应急物资分配模型	(113)
7.3 模型的算法设计	(121)
7.4 算例分析	(124)
8 和谐社会视角下的城市应急体系建设	(130)
8.1 我国应急管理的现有保障体系	(130)
8.2 我国应急管理现有问题分析	(132)



8.3 我国应急管理存在问题的成因分析	(135)
8.4 和谐社会视角下的应急管理启示	(137)
参考文献	(141)
附录 A: 应急疏散规划的相关数据	(156)
附录 B: 动态最短路径算法代码	(170)
附录 C: 随机数发生器	(172)

1 绪论

1.1 应急管理的紧迫性

突发事件是指突然发生,造成或者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。根据突发事件的发生过程、性质和机理,可以将突发事件分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等四类。突发事件具有突发性、紧迫性、破坏性等特点,一旦在人口、产业、财富高度聚集的城市发生突发事件,应急管理就会变得更加复杂、更加困难。

从“9·11”恐怖袭击开始,世界范围接连发生了一系列重大紧急事件:SARS危机、禽流感、印度洋海啸、新奥尔良飓风、2008年特大低温雨雪冰冻灾害、汶川特大地震、甲型H1N1流感、台湾“8·8”风灾等,这些都导致了巨大的人员伤亡和财产损失。如今,突发紧急事件已成为任何国家和社会组织都可能面对的强有力的挑战之一。

以英国2011年8月8日发生的骚乱为例,其波及范围由首都伦敦逐渐向曼彻斯特、索尔福德、西布罗米奇、伍尔弗汉普顿等地蔓延,初步统计各地经济损失总计数千万英镑。骚乱发生后,快速的应急响应、有效的救援措施以及及时的应急资源供应能有效防止事态蔓延,维持城市的正常运转。

所谓应急的资源配置是指为应对严重自然灾害、突发性公共卫生事件、公共安全事件及军事冲突等突发事件而对物资、人员、资金的需求进行紧急保障的一种特殊活动。

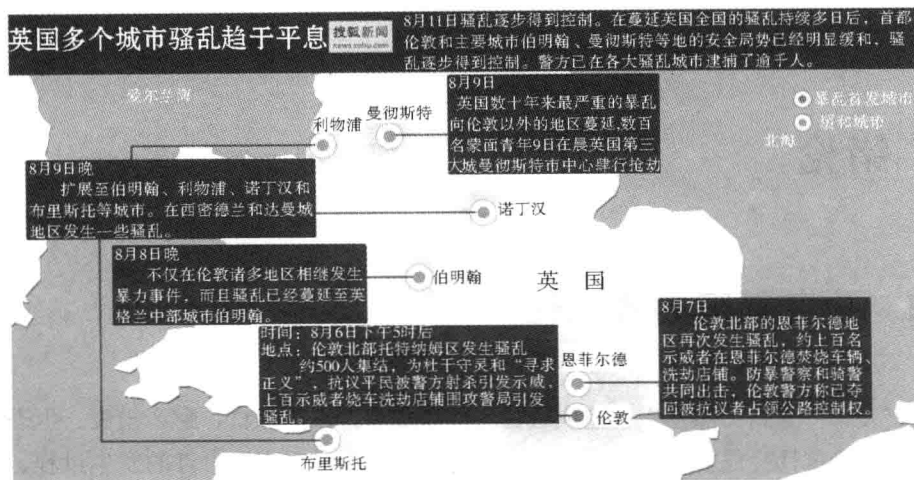


图 1-1 英国骚乱示意图

同常态相比，应急资源的配置具有如下特征：

(1) 紧急性。突发公共事件多发生突然、变化剧烈，客观上要求应急资源的配置决策快速、有效，以保证救援运输任务准时完成，控制损失的进一步扩大。

(2) 不确定性和时变性。突发事件发生的时间和地点具有不可预见性，而且其发展和波及范围也很难预测，因此在应急反应初期无法准确测算各类资源，如，救援物资、救援人员的需求量和供给量；由于道路、桥梁、场站等交通设施受到破坏，运输时间也具有一定的不确定性；突发紧急事件对人们的心理造成一定的影响使人们的行为特征变得不可预测；另外应急交通措施及其对车辆调度的影响也具有不确定性。这些不确定因素相互交织、相互影响，并随时间变化而改变，使救援物资的有效配置更加复杂和困难。

(3) 弱经济性。在应急反应中，尽可能控制事态蔓延、减少人员损失、尽快恢复社会秩序等非经济目标往往是应急物资运输调度最重要的目标，而成本、效益等经济目标不再是问题的唯一目标。

(4) 资源有限。突发公共事件发生后，对救援物资（包括救援车辆）和救援人员的需求在短时间内剧增，通常没有足够的资源完全满足这些需求。

城市人口基数大、密度高，应对和处理城市各种突发公共事件是一项极其复杂的系统工程，涉及高效地处理大量应急信息，高效地优化调度各种应急资源，快速地制订各种应急决策等方面方面的内容；另外，随着社会经济和文化的不断发展，社会中各个有机体间的耦合和依赖关系也越来越错综复杂。

为尽量减小突发事件带来的损失,必须及时采取有效的救援救助措施。在应对突发事件的过程中,无论是对伤亡人员的救助、各种物资设备(包括危险设施设备等的)安全转移,还是卫生防疫、灾后恢复重建等一系列救援活动,都需要合理有效的统筹安排,若应急系统运行低效,不仅不利于灾情解救和重建工作,甚至给城市的发展带来致命的影响。

城市作为突发事件的多发区和应急管理的主体,是一个区域社会人流、物流、资金流、技术流、信息流最为集中和活跃的地方。然而由于人口、财富的高度集中,社会问题日趋复杂化,城市无时无刻不面临着各种突发事件的挑战。特别是近年来,随着社会的快速发展,各种突发事件的发生频率越来越高,迫切的需要建立高效的应急管理机制来应对各种突发事件。

因此,为了最大程度预防和减少各类突发事件给人民群众的生命财产安全带来的威胁和伤害,维护国家与社会的稳定,促进经济与社会的全面协调可持续发展,迫切的需要我们认真对待城市应对突发事件所面临的困难。考虑城市应急管理所面对的问题,提高城市应对各种突发事件的能力,保障城市的公共安全。

1.2 城市应急服务网络成员结构

突发事件具有突发性、紧迫性、破坏性等特点,一旦在人口、产业、财富高度聚集的城市发生,城市应急管理就会变得更加复杂、更加困难。当突发事件发生时,在城市安全基础设施、紧急救援物资、人才等支持下,城市应急服务网络成员各司其职,共同参与城市应急管理工作、共同应对城市灾害。

城市应急服务网络主要涉及应急管理中心、气象部门、消防部门、公安部门、民政部门、新闻通信部门、医疗卫生部门、红十字会、交通管理部门、水利电力部门等。各部门在城市应急服务网络中各司其职,共同参与城市应急管理工作、共同应对城市灾害,它们在城市应急服务网络中的作用如下:

应急管理中心。在城市应急管理体系中,应急管理中心承担着计划、决策、指挥、协调等重要任务,保证各部门有条不紊地开展应急管理工作。在灾害发生、发展、消亡的过程中,主要提供监控服务,包括重大灾害源、环境污染源以及水源、空气等与日常生活密切相关的资源的监测与控制;城市应急管理服务主要包括各类突发事件的应急预案编写、应急系统建设等;城市应急响应服务为灾害发生时的应急救援工作做出科学合理的指挥决策;向上级部门报告应急管理工



作进展,并发布政府的相关政策和决定。

气象部门。承担着城市气象工作的政府行政管理职能,负责城市气象工作的组织管理,包括天气预报、气候预测、人工影响天气、干旱监测与预报、雷电防御、农业气象与生态等气象服务;执行大气成分分析与预警预报、空间天气预警、沙尘暴天气监测与预报、突发事件紧急响应等气象保障业务和服务。参与政府气象防灾减灾决策,组织对重大灾害性天气跨地区、跨部门的气象联防,组织指导防御雷电、大雾等气象防灾减灾工作。

消防部门。消防部门主要履行消防监督管理和消防人力资源培训两大职能,对社会消防工作实施宏观管理。贯彻执行有关消防安全工作的方针、政策、法规,研究部署消防安全工作;掌握火灾信息,分析、研究、预测消防安全工作面临的形势,提供社会消防管理方面的重要信息,并提出相应对策、措施;及时研究行业消防安全工作发展趋势,适时提出工作意见;对各地政府消防安全工作进行监督检查,协调解决地区性的重大消防问题;对社会各部门、单位实施消防安全监督检查,督促重大火灾隐患整改;对消防产品、消防工程实施行业监督管理;负责灭火训练工作的指导、检查、落实,建设消防队伍等。

公安部门。在突发事件引发的重大灾害事故中,执行公安工作的方针政策,组织实施全市公安保卫工作,维护交通安全和交通秩序,处理交通事故,组织实施消防工作,实行消防监督等。

民政部门。面对城市突发事件,主要发挥支持、支援、协助应急管理工作的作用。组织协调全市救灾工作,核查并报告灾情;管理、分配救灾款物并监督使用;指导灾区开展生产自救活动;负责社会募捐活动等。

新闻通信部门。新闻通信部门是一个收集信息、筛选信息、传递信息的部门。在政府和普通大众之间起着桥梁的作用,实现信息有效传递。宣传政府和有关部门的应急管理相关法律法规,实时发布灾情信息,告知民众灾害救援的实际情况等。

医疗卫生部门。在城市应急管理体系中,承担着制订对人群健康危害严重疾病的防治规划;组织对重大疾病的综合防治;负责管理全市医疗救护工作,组织调度卫生技术力量,协助有关部门对重大突发疫情、病情实施紧急处置,防止和控制疫情、疾病的发生、蔓延;在应急救援中提供医疗救治服务等。

红十字会。红十字会是从事人道主义工作的社会救助团体,其职责是开展救灾的准备工作,在自然灾害和突发事件中,对伤病人员和其他受害者进行救助。承担着开展社会募捐活动的任务;利用国内外救助资金发展备灾救灾网络;向遭

受自然灾害和战乱的国家和地区提供人道主义救援等。

交通管理部门。交通管理部门的工作主要体现在突发事件发生后的应急救援中。灾害发生后,良好的交通运输是开展救援活动的重要保障。此时,交通管理部门承担着组织实施重点物资运输和紧急运输的任务;负责公路管理、水路管理等交通管理。

水利电力部门。面对突发事件,水利电力部门是正常开展城市应急管理工作的保障,保障正常的水利和电力供应,加强对水源和水质的检测、监测工作,做好水资源保护,预防水源污染和环境污染等突发事件的爆发,以及避免电力中断等突发事件的爆发。

城市应急管理中心是城市应急服务网络的中心枢纽组织,承担着协调应急服务部门协同工作的任务。城市应急服务主体在城市应急管理中心的指挥调度下,密切配合,共同完成城市应急管理工作。本书主要考虑突发事件发生初期的应急疏散及应急响应阶段的车辆救援工作,因此,主要涉及应急管理中心、消防部门、公安部门和医疗卫生部门。

1.3 研究意义

突发事件虽然很难避免,但快速发展的信息通信技术为应急管理的快速响应、减少损失提供了支持。通过地理信息技术、卫星遥感技术、无线通信技术等信息化手段进行应急管理,可以准确定位事件发生地点,实时监控事件发展情况,迅速准确地对应急方案进行调整,以提高对紧急事件的快速响应及实时处理能力,可以在相当程度上降低紧急事件带来的巨大损失。近年来,国际学术界非常注重对应急问题的研究,从第一个应急管理国际组织——国际应急管理工程协会(TIMEMS)诞生之日(1994)起,高水平的研究成果层出不穷。这些成果几乎囊括了从信息获取到应急策略制订的方方面面,并且广泛运用于森林火灾、地震、矿井塌陷、放射性废料泄漏事故等具体灾害领域。这些方面的理论研究和应用取得了相当丰硕的成果。但是由于该领域的研究尚处在起步阶段,还有许多基础性工作迫切需要进行深入研究。

当自然灾害、事故灾难、公共卫生事件以及社会安全事件等公共紧急事件发生时,应急响应的一项关键工作就是对受灾人员进行有效疏散并及时运输救援物资和救援人员到达事发现场,迅速救助伤者并防止事件造成的灾害和损失进一步



扩大。

在城市应急服务中,需要应急管理中心、消防部门、公安部门、医疗卫生部门、红十字会、交通管理部门等多个组织部门协调配合,共同参与城市应急管理工作、共同应对城市灾害。在突发性事件发生时,如何将受灾地区的人员,在最短的时间内运用相对安全的方式,准确地转移至安置点,是应急工作研究的一项重要内容。同时,信息技术的发展,也为解决基于动态信息的车辆调度模型提供了良好的操作基础。

正是在这样的背景下,本书以城市突发灾害为依托,选取城市应急救援中的人员疏散、车辆调度、物资分配作为研究对象,利用现代决策科学、系统科学、信息科学和计算机技术的成果,深入研究应急人员疏散和车辆响应的理论、方法和策略,旨在为我国的应急救援提供一种可行有效的优化方法,提高我国应急救援的决策水平和效率。

2 相关理论研究

突发灾害应急管理研究有助于国家和社会更加科学合理地应对突发的自然和社会灾害,对于保障经济和社会的健康稳定发展有着极其重要的作用,是管理学研究的一个重要领域。同时,由于突发灾害应急管理涉及多个研究领域,本章主要综述开展应急研究领域的研究文献。

2.1 应急物流理论研究现状

鉴于应急资源配置的重要性,国内外许多学者对突发事件信息获取、处理与应用,应急资源配置决策进行了研究;而将两者结合起来,即利用突发事件新获取的信息进行应急决策的研究相对较少。主要研究成果如下所示:

1. 城市应急物流系统的组织结构及保障机制

城市应急物流系统的组织结构及保障机制主要研究应急物流系统的组织结构、各组成部分的职能,及如何从体制上保障应急物资和应急资源快速、及时、准确地到达需求点。关于城市应急体系建设,黄典剑、蒋仲安、邓云峰等(2004)由 SARS 爆发公共卫生事件入手,分析了现有应急机制存在的问题,并参考美国联邦应急管理署(FEMA)等应急机构运作模式,提出了我国应急管理必须解决和有待加强的各方面问题,涵盖确立应急机构、应急资源保障、应急培训演练、应急信息发布、应急合作协调、相关法律强制六大方面,分别分析了各个方面的重要性,并有针对性地提出了决策和解决方法。包晓(2005)从世界和我国分别总结并且论述了城市公共安全形势,在此基础上分别提出城市公共安全应急核心机制框架,包括监测预警机制、指挥协调机制、信息处理机制、财政资源的应急反应机制、社会力量的动员与参与机制。同时,还提出了城市公共安全环境机制框架,涵盖了智能转变机制、政府公信力提升机制、干部问责与纠错机制、公关与写作机制、危机教育机制,并均在框架内给出建议和解决方法。闪淳昌(2005)在分析我国突发公共事件现状及存在问题的基础上,探讨了突发公共



事件的应急体制、机制的构建途径和方法,对我国目前应急体制和现状有了较为深入的剖析。容洁(2004)、任进(2004)、潘捷军(2005)考察和借鉴了美国应对突发公共事件的指挥体系和应对机制,提出应急体系的应对基础、关键和根本保证。其中容洁(2004)的文献详细阐述了1929年以后美国对应急突发事件的管理和应急响应框架的演变和变革,详细剖析了各个阶段的不同和改进,并且从联邦响应框架、地方及各州响应框架,以及联邦与地方协调响应机制的角度详细介绍了美国在处理应急突发事件上的科学框架和经验。任进和潘捷军则通过更多实地调研和分析近年来美国处理应急突发事件的经验,并在此基础上针对我国现实情况和应急突发事件所面临的问题做了剖析,进一步给出政策建议。赵林度(2004)在分析城市安全管理组织的基础上,提出了一种基于危机资源管理(Crisis Resource Management, CRM)思想的城市安全应急网络建设策略,在原有的基础上,重点突出危机资源管理的条件:资源差异化、资源稳定性、资源急控性;危机资源管理的特性:有价值、可共享、资源集中度和资源分散度的有机结合、受信息资源支配的程度、危机资源覆盖区域;重申危机资源管理的结果及其重要性。在此基础上,又对网络组织模型做了进一步的分析和扩展,对危机资源管理的各方资源整合,并和参与者做出了新的定义。同时还给出了城市危机资源管理所应遵循的七大原则:集权需要和分散相结合、社会责任需要和经济目标相结合、统一资源集成调度、全过程管理需要和关键点管理相结合、需要确保城市交通大动脉的畅通无阻、信息需要优先发展、应急管理培训和救援需要先行。而后,针对2004—2008年应急管理的发展,赵林度等(2008)又在已有分析的基础上,进一步对城际重大危险源的危机资源管理的协同性进行了深入的分析。

2. 应急物流管理信息系统

应急物流管理信息系统主要研究应急管理信息系统构建,如应急预案系统、应急指挥决策支持系统等,通过信息系统的构建,实现应急物流的各个环节的高效、快速、低成本运作。刘洪辉、黎利红、罗胜荣等(2006)探讨了城市应急管理信息系统的建设问题,提出了应急管理信息系统的参考模型和应急联动业务机构模型,在此基础上提出了构建应急管理信息系统所必须解决的关键技术问题,包括统一网络平台、GIS信息平台、应急通信系统、应急呼叫中心、车辆即时定位系统等。叶枫、赵忠、金永福等(2001)从集数据库数据通信和地理信息系统为一体并具有一定智能决策指挥功能的综合性集成软件角度研究并开发了城市应急救援指挥中心软件系统。张兴凯、李彪等(2004)以“十五”国家科技攻关计划课题《城市公共安全规划与应急救援预案编制及其关键技术研究》成果《城市

安全规划及应急地理信息系统》(CSP & ERGIS V1.0)为例,介绍城市应急信息系统的建设要求及内容。赵林度(2005)系统地分析城市安全链管理、安全链管理体系功能,并分析了城市安全链管理的功能构建策略和主体构建策略。在此基础上,进一步分析了城市应急系统网络化模式,论述城市应急系统网络化模式的特点,强调了城市应急系统建设的意义以及都市圈内部协同一致优化资源的重要性,为有效推动我国城市应急系统建设提供了可以借鉴的策略和方法。

3. 应急服务设施选址/配置

在城市物流体系中,设施选址是学者较关注的内容,在该领域国内外学者开展了大量的研究,也取得丰富的成果。姜大立等(1998)以分析物流配送中心的作用为基础,在总结并改良现存选址算法的基础上,建立了一种求解易腐物品配送中心选址问题的算法。Nozick L. K., Turnquist M. A. 等(2001)对企业配送中心的选址进行过分析,着重分析了一个两阶段库存分配和配送中心选址模型。Tung C. (2001)根据有关决策数据的模糊性,提出了用于进行物流配送中心选址分析的多目标优选决策方法——模糊综合评判,并给出了算例分析。陈达强、孙单智、蒲云(2004)提出了一种基于区位和城市GIS的物流园区布局方法,首先分析了城市区位理论和城市GIS理论,基于这个的基础,进一步分析区位因素所必须考虑的不同纬度:市场因素、交通因素、竞争环境、政府因素和自然环境因素,构建物流园区布局模型,强调关键因素:选择合适物流区位、选择特定区位形态、确定选址特点,并给出了实证分析。高自友、孙会君等(2005)在《现代物流与交通运输系统》中详细分析了不同条件下物流中心选址的双层规划模型。龙迎红、韩瑞珠、赵林度(2006)建立了生鲜加工配送中心选址连续模型,在引入监控算子的基础上,运用改进的遗传算法对模型进行求解,提高了算法找到选址连续模型全局最优解的机会,加快了算法的收敛速度,解决了特定的实际选址问题,算法求解也有了很大改进。

在城市应急物流系统中,应急服务设施选址属于应急事件发生前的城市应急物流系统构建的主体,主要研究应急系统中服务设施(如救援点、服务点)的选址,主要有单一选址问题和多元选址问题,此外还有含限制期的选址问题。一般的应急服务设施优化选址模型,如 Toregas C. (1971), Aly A. A. (1978), Marianov V. (1993)等提出的模型,局限于对应急时间规定一个应急限制期,然后转化为典型的集合覆盖问题。我国学者方磊、何建敏等(2003、2004、2005、2006)考虑应急限制期和参与出救应急服务设施点数量两个维度建立费用联合模型,提出基于分支定界方法的应急选址模型的最优解,并在后期研究中提