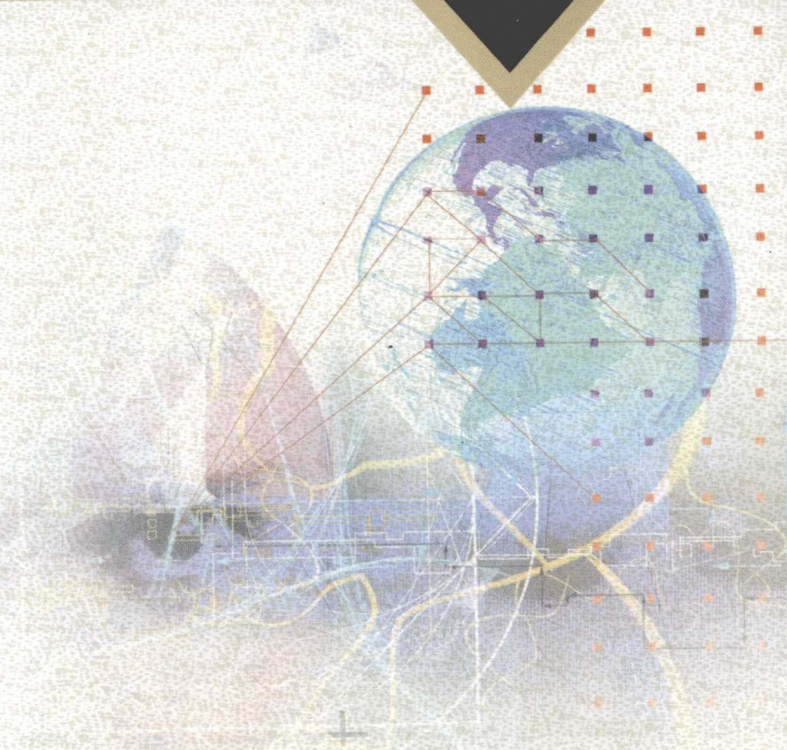


Sequential Group
Decision Making and
Group Decision
Support Systems
for Emergency Response



突发危机事件应急 序贯群决策支持系统

沈惠璋 著



科学出版社



Sequential Group Decision Making and
Group Decision Support Systems for Emergency Response

突发危机事件应急 序贯群决策与支持系统

沈惠璋 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了突发危机事件的概念、应急决策模式和原则,基于范例推理的应急群决策过程,讲述了粗糙集在突发危机事件范例约简中的应用,用隐马尔可夫模型对突发危机事件后继事态进行预测,群决策模型和模型中隐变量规律的挖掘,马尔可夫链在群决策中的应用,突发危机事件应急序贯群决策支持系统的分析、设计和实现过程,通过实证研究评估了系统效用和效果。

本书可以作为高等院校的专业课和选修课教材,也可以作为政府、军队、企事业单位的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

突发危机事件应急序贯群决策与支持系统 / 沈惠璋著. —北京: 科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-030446-9

I. ①突… II. ①沈… III. ①紧急事件—公共管理 IV. ①D63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 034056 号

责任编辑: 林 剑 / 责任校对: 张怡君

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者工作室

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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 3 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2011 年 3 月第一次印刷 印张: 15 插页: 2

印数: 1—2 000

字数: 294 000

定价: 49.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

突发危机事件也称为非常规突发危机事件，已逐渐成为一个全球关注的重大问题。这类事件一旦发生就会造成巨大的损失，对民众的人身和财产安全形成巨大威胁。突发危机事件的管理也称之为应急管理或灾害管理，包括灾害发生前的准备、灾害反应和灾后恢复等。突发危机事件管理的核心是应急决策。突发危机事件的发生和发展是一个动态演化的过程，事件发生后，可能引发一连串的后继事件，对这一连串事件的处理策略就形成了应急序贯决策问题。在突发危机事件应急序贯决策过程中，如何有效地利用信息技术和网络技术，最大限度地吸纳多元决策主体参与决策过程，进而形成科学的突发危机事件应急序贯群决策模式和应急序贯群决策支持系统，并在应急序贯群决策支持系统的辅助下做出更科学、更有效的决策，是突发危机事件应急序贯群决策支持理论与方法研究的问题。

本书第1章介绍了突发危机事件的概念、特征、成因、分类和演化；第2章阐述了突发危机事件应急决策模式和原则，经典决策支持系统、分布式群体决策支持系统，基于应急预案的应急决策支持等；第3章概述了范例推理原理和技术，给出了基于范例推理的应急决策过程；第4章讲述了粗糙集在突发危机事件范例约简中的应用；第5章讲述隐马尔可夫模型对突发危机事件后继事态进行预测的原理与方法；第6章讲述群决策模型，模型中的隐变量规律的挖掘，马尔可夫链在群决策中的应用，实现基于马尔可夫链的群决策过程，最后给出突发危机事件应急序贯群决策的例子；第7章介绍了突发危机事件应急序贯群决策支持系统的分析、设计和实现；第8章是对本系统效用和效果进行评估的研究。

笔者从1988年开始学习和研究决策支持系统理论与方法，1990年获得天津市青年科学基金资助项目“模型库管理系统研究”，其后

研究和开发了基于单机的决策支持系统、基于网络的分布式群体决策支持系统等。本书是国家自然科学基金资助面上项目“面向突发危机事件的应急群决策支持及实证研究”（批准号：70671066）的主要研究成果之一。美国俄亥俄大学信息系统系的黄伟（Wayne W. Huang）教授是本项目的合作者之一，他在项目设计、研究论文和本书的撰写过程中，作出了重要的贡献。笔者在美国明尼苏达大学信息与决策科学系做访问学者期间，与 Gordon Davis 教授多次讨论了本项目的研究内容。Gordon Davis 教授是管理信息系统学科的创始人，20 世纪 80 年代末来我国培训管理信息系统师资时，笔者是他的学生之一。他安排笔者在明尼苏达大学管理信息系统研究中心作学术报告，专门报告本项目的研究内容，研究中心的多位教授给笔者提出了许多建设性的意见和建议。Gordon Davis 教授在本项目的效用和效果评估研究等方面提出了具体的计划，并对本书内容的安排提出了建议。上海交通大学的博士后于长锐和罗艳参加了项目设计、突发危机事件的演化模式研究。赵继娣博士研究生在专家意见的权重分配、达成共识机制、模型中隐变量规律的挖掘和无限轮群决策结果的预测等方面做了大量探索，并协助笔者指导硕士研究生进行 GDSS 的系统开发。董静博士研究生协助笔者在基于范例推理的应急决策过程、隐马尔可夫模型用于对突发危机事件后继事态进行预测等方面进行了研究。李寅煦硕士研究生在群决策模式对照实验设计、实验的实施、实验结果的评估和分析等方面做了很多努力。参加本项目软件开发的还有硕士研究生马张捷、牟旷凝、谭富强、胡静文和刘欢，本科生江立安和寇宗达等。参加本项目粗糙集应用研究的有硕士研究生彭滢和金涛。参加本项目范例推理研究、范例库建设研究的有硕士研究生徐晓冬和达世敏。没有他们的努力和帮助，笔者无法完成本书的写作，在此一并致谢。

由于涉及学科广泛，限于笔者的学识水平，书中疏漏和不当之处在所难免，希望读者不吝赐教。

沈惠璋

2010 年 8 月

目 录

前言

第1章 突发危机事件	1
1.1 引言	1
1.2 突发危机事件及其管理	3
1.3 危机管理与突发危机事件的管理	7
参考文献	14
第2章 突发危机事件应急决策	17
2.1 经典决策问题与决策模式	17
2.2 应急决策与决策模式	27
2.3 应急决策支持系统	30
参考文献	67
第3章 基于范例推理的突发危机事件应急群决策	69
3.1 范例推理概述	69
3.2 范例推理的关键技术	82
3.3 基于范例推理的应急决策过程	87
参考文献	95
第4章 粗糙集在范例推理应急群决策中的应用	97
4.1 粗糙集理论	97
4.2 相似粗糙集	101
4.3 粗糙集在范例推理中的应用研究	104
参考文献	126
第5章 基于隐马尔可夫模型的备选方案推荐模式和过程	128
5.1 马尔可夫链	128
5.2 隐马尔可夫模型	131
5.3 隐马尔可夫模型在范例推理中的应用	134
参考文献	148

第 6 章 序贯群决策	149
6.1 群决策模型	150
6.2 模型中的隐变量规律的挖掘	158
6.3 马尔可夫链在群决策中的应用	162
6.4 实现基于马尔可夫链的群决策过程	165
6.5 突发危机事件应急序贯群决策的算例	168
参考文献	183
第 7 章 群体决策支持系统的开发	185
7.1 群体决策支持系统分析	185
7.2 群体决策支持系统设计	191
7.3 群体决策支持系统的实现	201
参考文献	212
第 8 章 突发危机事件中的群体决策模式的比较	213
8.1 GDSS 研究综述	213
8.2 面向突发危机事件的群决策模式对照实验	216
8.3 群决策对照实验	220
8.4 实验结果分析	225
8.5 实验结论	231
参考文献	232

第 1 章 突发危机事件

1.1 引言

1.1.1 突发公共危机损失巨大

突发危机事件，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（中华人民共和国国务院，2006）。在过去的十几年中，突发危机事件已逐渐成为了一个全球关注的重大问题。1986 年切尔诺贝利核电站核事故灾难、2001 年美国“9·11”事件、2003 年 SARS 疫情、2004 年印度尼西亚海啸、2005 年美国新奥尔良的卡特里娜飓风、2008 年中国南方地区大范围的冰雪灾害、2008 年“5·12”汶川地震、2009 年甲型 H1N1 流感、2010 年海地地震、中国青海玉树地震和美国墨西哥湾原油泄漏等重大突发危机事件都受到了国内外的广泛关注。除此之外，每年都会有大量大大小小的矿难事故、洪灾和台风等突发危机事件的发生；这些事件一旦发生都会造成巨大的损失，对民众的人身和财产安全构成威胁。据统计，中国每年因自然灾害、事故灾难、公共卫生和社会安全等突发事件造成的非正常死亡超过 20 万人、伤残超过 200 万人。2008 年的民政事业发展统计报告指出当年全国各类自然灾害共造成约 47 795 万人次不同程度受灾，因灾死亡 88 928 人。

突发公共事件造成的影响并不仅止于人员伤亡、经济损失，其造成的间接损失同样不可忽视。事故灾害发生之后，公众的生活节奏被打乱，公众心理也会受到巨大冲击。此外，有一些突发公共事件是由于管理不当、玩忽职守所引发，此类事件严重损伤了政府的形象。总而言之，这类损失虽然是软性的、不可量化的，但其伤害和长远的影响甚至可能超过直接损失。

1.1.2 突发危机事件发生频繁

自 20 世纪 90 年代以来，突发危机事件已逐渐变成了一个引起全球关注的重大问题。例如：1986 年，乌克兰切尔诺贝利核电站泄漏事故；1999 年，中国綦江县虹桥坍塌事故；2001 年，美国纽约“9·11”恐怖袭击；2003 年，世界范围

内的 SARS；2004 年，印度尼西亚海啸；2005 年，美国新奥尔良飓风；2007 年，美国明尼苏达大桥坍塌事故；2008 年，中国南方雪灾；2008 年，中国“5·12”汶川地震；2009 年，甲型 H1N1 流感；2010 年，海地地震、中国青海玉树地震、美国墨西哥湾原油泄漏、中国甘肃舟曲特大泥石流、印度尼西亚海啸。

从现实情况来看，多方面因素及其相互作用使各种灾害和危机发生的可能性大大增加，主要有以下三方面。

1) 自然因素。受全球变暖趋势的加剧以及环境破坏与恶化的影响，自然灾害发生的频度、强度和造成的损失显著增加。近 15 年来，我国平均每年因各类自然灾害造成约 3 亿人次受灾，倒塌房屋约 300 万间，紧急转移安置人口约 800 万人，直接经济损失近 2000 亿元（中华人民共和国国务院，2007a）。

2) 社会因素。我国目前正处于经济社会发展的关键阶段，伴随着人口增长和人口密度的不断增加，社会的压力和冲突也在不断地增长之中，这使社会危机出现的可能性大大增加。此外，国际政治经济格局的最新变化也使得国际的冲突和危机出现新的特点，国际恐怖主义的出现也会给我国带来巨大的潜在威胁。

3) 技术因素。我国目前的科学技术水平相对落后，在面对各种自然的、人为的传染病和其他突发性公共卫生事件时往往难以做到及时、有效的控制，存在很大的隐患。而多年以来大量缺少及时维护和更新、老化的基础设施也会对突发危机事件的处理效率产生很大的影响。世界性的 SARS、甲型 H1N1 流感、美国墨西哥湾原油泄漏都是影响巨大的灾难性事件。

1.1.3 突发危机事件损失严重

我国每年因突发公共事件造成的损失十分惊人，据国务院办公厅应急预案工作小组的统计数字，我国每年因自然灾害、事故灾难、公共卫生和社会安全等突发事件造成的非正常死亡超过 20 万人，伤残超过 200 万人，经济损失超过 6000 亿元人民币，约相当于我国 GDP 总量的 4%（中华人民共和国国务院，2007a）。

除了人员伤亡和直接经济损失外，突发危机事件造成的间接损失同样不可忽视。事故灾害之后的停工停产、供应和销售中断以及由次生灾害引发进一步的损失。而且事故灾害后，公众的生活节奏被打乱，心理受到冲击，生活受到巨大影响，这类损失虽然是软性的、不可量化的，但其伤害和长远的影响甚至可能超过直接损失。

1.1.4 应急响应体系基础薄弱

2003 年 SARS 事件之后，我国在应对突发危机事件方面做了不少的工作，也取得了显著的进展，尤其是《国家突发公共事件总体应急预案》和《突发事件

应对法》的颁布标志着我国已经初步建立起了危机管理机制。但总体来看,在实际应对突发危机事件的过程中还是存在一些比较突出的薄弱环节(中华人民共和国国务院,2007b)。

首先是法制机制建设与预案体系建设有待进一步落实,虽然我国已经初步建立了突发危机事件的应对法律和应急预案,但现有应急管理机构普遍存在职责不明、人员不足、业务素质较差等问题,而且在落实到具体执行部门时,一些地方和单位特别是基层社区乡村的应急预案普遍存在针对性、操作性不强等问题,这会影响突发危机事件的及时应对。

其次是信息管理系统建设与监测预警体系有待进一步完善。信息管理系统与监测预警体系对突发危机事件的响应和处理起着非常重要的作用:它们既能为决策者提供及时的信息反馈与预测预报,又可以通过历史数据和知识对突发危机事件的处理提供支持辅助。但目前我国突发危机事件管理系统和灾害监测预警网络的建设由于重视程度不足导致信息收集及决策支持的准确性与及时性大打折扣,这极大地影响了危机决策的质量与效率。

最后,一方面我国基础建设较为薄弱,应急物资储备体系不够完善,社会保障与公共卫生服务覆盖面也较低;另一方面,应急知识宣传教育和普及工作不足,导致公众缺乏防灾意识与能力。这些社会在基础建设方面存在的问题会给突发危机事件的有效处理带来很大的阻碍。例如,2008年南方雪灾,大范围内交通中断、电力中断。由于没有先前的经验和准备,无论从管理应对方面还是物质准备方面,都暴露出了薄弱的环节,面对很多问题束手无策。2008年“5·12”汶川地震,由于山路塌方,大量救灾人员和救灾物资无法进入救援地区,延误了救援时间。

1.2 突发危机事件及其管理

1.2.1 突发危机事件的概念

对于突发危机事件的界定,不同的学者有不同的看法,美国学者 Hermann 最早提出危机的定义:“危机是威胁到决策主体根本目标的一种形势,在这种形势下,决策主体的反应时间非常有限,且形势向着决策主题意想不到的方向发展。”

美国学者 Rosenthal 和 Pijnenburg (1991) 则认为:“危机就是对一个社会系统的基本价值和行为准则架构产生严重威胁,并且在时间压力和不确定性极高的情况下,必须对其做出关键决策的事件。”

我国学者对突发危机事件的界定问题也进行了广泛研究。其中,薛克勋在《中国大中城市政府紧急事件响应机制研究》一书中,把突发危机事件界定为:

“突然发生的，具有不确定性、需要响应主体立即做出反应并得到有效控制的危害性事件。”

从不同的角度看，以上的定义都较准确地反映了突发危机事件的内涵，但或多或少都有些偏颇。结合以上观点，笔者认为突发危机事件通常是指突然发生的，事态发展具有高度不确定性的，使社会系统的基本结构或基本价值规范受到严重威胁并需要在相关信息极不充分完整的情况下迅速响应、应急决策、处理的事件。

1.2.2 突发危机事件的特征

以上对突发危机事件的定义，反映了突发危机事件本身的一些主要特征，即突发性、不确定性、社会危害性以及紧迫性（干勤，2001）。

（1）突发性

突发危机事件往往是无法预测的，虽然存在着发生征兆和预警的可能性，但是由于它是由一系列细小的事件发展而来的，发展过程中有一个难以察觉的从量变到质变的转变过程，一旦危机爆发，其破坏性的能量就会被迅速释放，并呈快速蔓延之势，且爆发的时间、地点、方式、种类和影响的程度往往出乎人们的预料，对事发后的规模与发展及后果也难以掌控，如危险品泄露、地震和火灾。

（2）不确定性

突发危机事件发生时，信息往往随着事态的发展而演变。由于人们很难及时获得准确有效的突发危机事件信息，加上周围环境的多变性，所以往往很难准确把握危机的性质、影响因素、未来发展方向以及对组织或社会造成的影响，这就造成了危机的不确定性。也正是由于不确定性，许多看似不起眼的危机事件最后可能会导致意想不到的结局。例如，该事件发生后，将会引起一系列难以预料的反应，这些连锁反应可能会形成灾害链，致使危机的严重性大大超乎危机本身。例如，SARS 除了直接危害人体生命安全以外，还对我国的旅游、餐饮和休闲娱乐业造成很大的冲击。

（3）严重性

严重性指事件一旦发生，如果处理不当或不及时，就会造成重大伤亡和损失，甚至会直接关系到一个国家、地区和部门的兴衰，如美国的新奥尔良洪水、印度尼西亚的海啸等。

（4）社群性

突发危机事件影响和涉及的主体具有社群性，开始的时候其直接涉及的范围可能仅仅只是一个小范围的群体，但是随着事件的迅速传播与扩散，逐渐引起了社会公众的关注。此时，如果突发危机事件不能得到有效控制或者表现出进一步

扩大的趋势,就会威胁到社会或者组织的基本价值或行为准则,打乱正常的政治、经济、社会生活秩序,造成公众心理恐慌,引发社会的不稳定,使人民的生命和财产安全受到严重威胁。例如,美国的“9·11”事件使2797人丧生,直接损失达3000亿美元,间接损失达5000亿美元,联合国有关机构测算,这一事件使当年世界经济增长率减少了1个百分点。而印度洋地震海啸的调查显示,灾难所造成的死亡和失踪人数达到约30万人,损失总额超过64亿美元。这种突发危机事件不但会形成短期性的社会经济危害,更会带来全球性、长期性的巨大影响。另外,突发危机事件往往涉及一部分人或某些社会群体的切身利益,也有可能是由极少数组织者、操纵者和一些公众聚合而成的,或可以通过宣传鼓动而把一些公众卷到事件中来,引发群体事件。

(5) 紧迫性

突发危机事件一旦发生,如果不能得到及时有效的控制和解决,事态的发展会随时间的推移从危险状态变成重大灾害,并进一步发展、难以控制,最终酿成重大的事故。例如,2003年的重庆开县井喷事件,由于延误灾情,在事故发生62小时以后才实施应急对策,由此造成重大的人员伤亡。因而要求决策者在信息不完全、资源匮乏的制约下,必须在很短的时间里做出反应,制定出应对突发事件的处理措施。否则,突发事件的影响将迅速扩散,严重影响人们的生命财产安全,危害社会稳定。

1.2.3 突发危机事件的成因

引起突发危机事件的原因往往是复杂而多种多样的,并不是由某个单一的原因造成的。本书对突发危机事件的成因进行了总结归纳,在此基础上将突发危机事件的成因分为三种基本因素:直接触发因素、内在主体因素和外在环境因素。

(1) 直接触发因素

直接触发因素指引发危机的直接原因,如在SARS爆发中SARS病毒的产生,印度洋海啸中由印度板块运动造成的大地震等都属于危机的直接触发因素。

(2) 内在主体因素

内在主体因素包括人的因素和物的因素。人的因素为错误判断和行为、意愿变化和管理缺陷。物的因素指潜在物本身的不安全因素,如机器设备的不安全因素、易燃易爆物的危险因素等,属于引发危机的间接原因。例如,我国医疗体制缺陷及覆盖面不足,促进了SARS危机的演变和蔓延,各地煤矿安全防护措施不足与管理者危机管理意识薄弱导致矿难危机频频发生等,都属于危机的内在主体因素。

(3) 外在环境因素

外在环境因素包括系统所处的自然环境和社会环境的异常状态,也属于引发

危机的间接原因。例如,气温干旱高温导致森林火灾发生率上升、暴雨使得河水泛滥、不稳定或失业率较高等导致罢工等,都属于危机的外在环境因素。

1.2.4 突发危机事件的分类

突发危机事件的分类分级是针对危机事件发生的不同类型和对严重程度进行级别上的确认,有效地对突发危机事件的性质和严重程度进行识别,是进行突发危机事件管理的先决条件。

(1) 突发危机事件的分类

美国从危害程度的大小出发,将突发危机事件分为紧急事件、重大灾难、灾害、自然灾害和危害等。这种分类结果之间有一定的交叉重叠,不能够突出突发事件的实质,从而不利于对突发事件的预防与控制。

而我国《国家突发公共事件总体应急预案》从突发危机事件的发生原因出发,根据突发危机事件的发生过程、性质和机制,将突发危机事件分为以下四类(中华人民共和国国务院,2006)。

1) 自然灾害:主要包括水旱灾害、气象灾害、地震灾害、地质灾害、海洋灾害、生物灾害和森林草原火灾等。

2) 事故灾难:主要包括工、矿、商、贸等企业的各类安全事故、交通运输事故、公共设施和设备事故、环境污染和生态破坏事件等。

3) 公共卫生事件:主要包括传染病疫情、群体性不明原因疾病、食品安全和职业危害、动物疫情以及其他严重影响公众健康和生命安全的事件。

4) 社会安全事件:主要包括恐怖袭击事件、经济安全事件和涉外突发事件等。

这种分类方法的好处在于政府各部门可以根据具体的领域制定相应的应急预案和预防措施,减少突发危机事件发生的可能性,而且一旦突发危机事件发生,相关负责部门在确定事件的类型之后就可以迅速进行处理。

另外,按照突发危机事件产生的原因分,也可以分为条件危机和随机危机。条件危机是由人的错误判断或行为、物的因素、自然环境因素所引发的突发危机事件,如地震、洪灾等。随机危机是由人的意愿变化、管理失当、社会环境等因素所引发的突发危机事件。这类事件完全是偶然的,没有规律性,如石油危机、金融危机、政变和劫机等。

按照突发危机事件发生的过程及其形式可以分为渐变性突发危机事件和突变性突发危机事件。渐变性突发危机事件,如火灾、水灾、有毒品污染、劫机和绑架等。从发生到结束不是在瞬间完成的,要经过很多的中间状态,逐渐变化,影响程度也是逐渐变化的,最后产生了质的变化,造成严重的影响。突变性突发危

机事件，如地震、爆炸等，从发生到结束是瞬间完成的，其造成的损失、伤亡和影响也是在瞬间形成的。

按照突发危机事件产生的后果分，可以分为恶性、中性和良性三种类型的突发危机事件。恶性突发危机事件必然造成损失、伤亡和严重的影响。中性危机是指其后果的性质尚难判断，并且有发展成为恶性与良性两种事件的可能。我们研究的是恶性和中性的突发危机事件。

(2) 突发危机事件的分级

自美国“9·11”恐怖袭击事件以后，美国核管理委员会提出了一种新的威胁预警系统，这种系统将事故分为五个等级，并分别用五种颜色编码：绿色（低风险状态——正常/常规级别）；蓝色（警戒状态——提高关注）；黄色（较高风险状态——常规威胁）；橙色（高风险状态——迫近威胁）；红色（严重状态——定域威胁）。

我国《国家突发公共事件总体应急预案》按照各类突发公共事件的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将威胁分为四级：Ⅰ级（特别重大）、Ⅱ级（重大）、Ⅲ级（较大）、Ⅳ级（一般）（中华人民共和国国务院，2006）。这两种分级制度的缺点在于多局限于定性的角度，缺乏定量的支持，所以对危机发生演变过程中的应急管理工作的指导性不强，多属于事后评估。

1.3 危机管理与突发危机事件的管理

1.3.1 危机管理

韦伯词典对危机的解释之一：危机是一个重大的、不可预测的事件，可能危害组织及其相关者的利益。虽然危机事件是不可预测的，但不是没有征兆（Coombs，1999）。

韦伯词典对危机的解释之二：危机可能影响到社会各阶层，如企业、教育机构、家庭、非营利组织和政府等，是由多种原因造成的。虽然定义可以差别很大，但危机有三个主要特征：①对组织的威胁；②出其不意；③短时间内必须做出决策（Seeger et al.，1998）。

“危机管理”这一概念是美国学者于20世纪60年代提出的，作为决策学的一个分支，当时首先被应用于外交和国际政治领域。一般认为，危机管理就是通过及时准确的信息处理、决策和执行，有效地预防危机的发生、控制危机的规模、妥善处理危机的局面、最大限度地减少危机发生的可能性以及控制发生后的可能损失。美国危机管理专家罗伯特·希斯（2001）在其专著《危机管理》中进一步指出：突发危机管理包含对危机事前、事中、事后所有方面的管理。事前

管理主要是指避免危机、防备危机和识别危机，其中避免危机是最好的危机管理但却最不受重视；事中管理是指隔离危机和管理危机；事后管理是指总结危机，分析危机发生的原因，并提出技术、管理、组织机构及运作程序上的改进意见，避免未来危机的发生或降低未来危机带来的危害。他还率先提出“4R”模型，概括了突发危机管理工作的四个阶段，即缩减（reduction）、预备（readiness）、反应（response）、恢复（recovery）（图 1-1）。

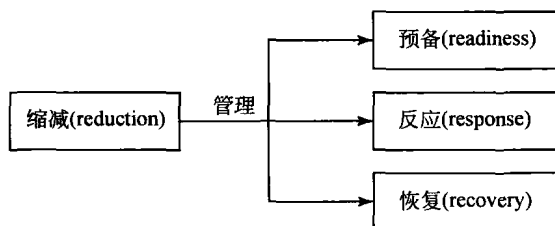


图 1-1 突发危机管理“4R”模型（罗伯特·希斯，2001）

一般认为有效的危机管理是对“4R”模型各方面的整合，其中，危机缩减是危机管理的核心，贯穿整个危机管理的过程，包括风险评估、风险管理、组织危机意识提升等方面，用以降低危机发生可能或潜在危害。危机预备主要进行危机的防范工作，包括危机管理团队建立、危机管理计划制定、危机预警系统建立、危机管理工作开展等方面，确保危机发生时可以得到最快的响应和处理。危机反应主要包括确认危机、隔离危机、处理危机、总结危机四个步骤，需要管理者在短时间内迅速做出正确的判断和决策，以最小的损失消除危机，这是危机管理最关键也是最复杂的部分。而危机恢复主要对危机产生的影响和后果进行分析，制定针对性的恢复计划并展开恢复行动，减少危机产生的不良影响。

危机管理还有四阶段模型和五阶段模型等现分述如下。

1) 危机管理的四阶段模型（Fink, 1986）：①征兆期（prodromal），有征兆表明潜在的危机可能发生；②发作期（breakout or acute），有危险的事件发生并引发了危机；③延续期（chronic），危机及其影响在持续进行，也是解决危机问题的过程；④痊愈期（resolution），危机已经解决。

2) 危机管理的五阶段模型（Harold and Mitroff, 1994）：①信号侦测，识别危机发生的警示信号并采取预防措施；②探测和预防，组织成员搜寻已知的危机风险因素并尽力减少潜在损害；③控制损害，危机发生阶段，组织成员努力使其不影响组织运作的其他部分或外部环境；④恢复阶段，尽可能快地让组织运转正常；⑤学习阶段，组织成员回顾和审视所采取的危机管理措施，并整理使之成为今后的运作基础。

因此，危机管理是指管理方（政府机构、企业和组织）首先建立标准来界

定什么情况构成了危机。其次对疑似事件进行监测、发出危机预警、进行危机决策、实施危机处理,尽量地避免、减少危机产生的危害、尽快地恢复正常秩序。最后,发现和总结危机发生、发展的规律,有效地预防、化解和控制危机,建立必要的反应机制。

1.3.2 突发危机事件的管理

突发危机事件的管理也称之为应急管理或灾害管理,包括灾害发生前的准备,灾害反应(如紧急救援、疏散和隔离等),灾后恢复等。突发危机事件管理的核心是应急决策。近年来,对突发危机事件的应急决策支持逐渐引起研究者的广泛关注。LaPorte 和 Consilini (1991) 提出了基于频率信息的应急决策模式和基于情境信息的应急决策模式。Kate (1995) 提出危机决策者的决策任务由三部分组成,即事前危险识别、一致性沟通和引入第三方促成危机决策群体的密切协作模式。Kathy 等 (1995) 通过案例分析探讨了不同企业危机决策战略之间的关系,包括传统公共关系战略和法律战略,提出企业在危机决策过程中应当两者并重。Miller 和 Ritchie (2003) 提出了口蹄疫危机决策策略,并认为危机爆发初期过于迅速的应急响应将导致突发危机事件的仓促、无效应急决策。Ritchie 等 (2003) 提出,在社会突发危机事件爆发后国家级应急决策会逐步分解、转变成地方性应急决策,在此过程中决策内容及模式必须随危机的发展而不断演化。Lars 等 (2002) 从实证角度证实了技术危机中心理论压力对决策具有负面影响,并探讨了影响方式。Bar-Eli 和 Tractinsk (2000) 从运动心理学角度出发,设计实验证明了时间压力越大,运动员决策质量越低。Shen 等 (2005) 提出了一种基于马尔可夫链的搜索与营救决策支持方法的突发危机事件。Jonathan 等 (1995) 推出了危机谈判决策支持系统 GENIE,用于最大化危机决策者在谈判过程中的决策客观性,从而实现谈判效用最大化。Zografos 等 (2000) 为开发危险物品风险管理决策支持系统提出了一个标准化框架。万鲁河等 (2004) 设计和开发了基于地理信息系统 (GIS)、全球定位系统 (GPS) 和遥感 (RS) 技术的森林防火决策支持系统,为森林防火管理提供及时的、可靠的信息支持。Papazoglou 和 Christou (1997) 提出了核事故发生时对事故做出及时响应的一种多目标优化方法,并将该方法集成到大型核事故应急响应决策支持系统中,该方法寻求在多重冲突目标约束和不确定性条件下如何优化救援行动。Chen 等 (2005) 在应急响应系统的需求分析基础上,针对多事件协同应急响应系统开发了一套支持性设计概念框架和战略原则。从战争危机的角度出发,胡晓峰等 (2000) 提出的战略决策模拟与综合集成研讨环境为战略危机决策模拟提供计算机信息支撑环境。在此基础上,钟玮珺等 (2003) 建立了基于多智能主体技术的危机中第三方决策代理

实现机制。盛昭瀚等(2000)讨论了ICU(intensive care unit)应急辅助决策系统的主要功能模块,用面向对象技术建立多元知识库模型,并提出了基于规则推理、证据推理和案例推理的集成推理机制,陈剑和彭仕云(2005)提出了在不完全信息条件下的一种非单调推理技术。

尽管突发危机事件应急决策支持的研究有了长足的进展,但现有的理论与方法仍存在许多不足之处,这主要表现在:

1)在突发危机事件的应急决策支持方面,绝大多数研究都与具体问题相关,问题不同时,具体危机管理的决策模式与方法就有很大差异,尚没有一个统一的决策理论框架,且大多数决策模式局限于特定的目标与情境下。

2)目前国内外已有很多从管理策略和预先制定预防措施方面展开的突发危机事件应急响应与决策研究,然而现有的突发危机事件应急决策过程多以单个决策主体为核心进行。由于单个决策主体很难对突发危机事件所涉及的各个方面、各种技术都有充分的了解,单一突发危机事件决策主体往往由于其自身缺陷而成为危机管理的掣肘。因此,有必要对应急群决策进行专门研究。然而,关于突发危机事件的应急群决策过程,尚未看到相关文献。在突发危机事件应急决策过程中,如何有效地借助当今高度发展的信息技术和网络技术,最大限度地吸纳多元决策主体参与决策过程,进而形成科学的突发危机事件应急群决策支持系统,是当前突发危机事件应急决策支持理论与方法研究面临的主要难题。

3)目前对突发危机事件提供的决策支持方法,大多建立在基于应急预案的产生式逻辑框架(if... then...)基础上,其导致决策支持手段静态化,对于系统动态变化和具有不确定性的突发危机事件应急决策问题,据此所给出的应急对策和建议远远不能满足实际需要。如何改造现有突发危机事件应急响应的决策支持技术,在考虑系统外界干扰及信息不确定等系统特征的基础上,建立对突发危机事件的动态分析,形成动态化的决策支持方法,是突发危机事件应急决策支持的关键难题。

建立突发危机事件应急群决策支持系统(group support system, GSS)是辅助应急决策的一种方法,与面对面(face-to-face)沟通的群决策支持方式相比,这类系统究竟能不能有效地辅助决策(或仅对某种事件类型有效,或仅对某事件的部分问题有效),即群决策支持系统对于突发危机事件应急决策问题的适用性,是一个有待研究的问题。通过对系统决策效果的评价,找出存在的问题,对于提高突发危机事件应急决策效率和决策质量极为重要。对于一般的群决策支持系统,有相当一部分实证研究认为,此类系统是为决策群体提供决策支持、促进群体达成共识的工具,能够影响并提高群决策的效率(Jessup and Valacich, 1993),但也有一部分研究者提出了不同见解。Straus(1997)认为,与进行面对面沟通