



“十二五”国家重点图书出版规划项目

公共安全应急管理丛书

大规模灾害应对准备的 容错规划方法

李向阳 等◎著



科学出版社

国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书出版规划项目



公共安全应急管理丛书

大规模灾害应对准备的 容错规划方法

李向阳 等◎著

本书得到国家自然科学基金重大研究计划“非常规突发事件应急管理”的重点课题“非常规突发事件应对决策任务规划的支持模型集成原理与方法”（编号：91024028）、集成项目“突发事件应急准备与应急预案体系研究”（编号：91024031）和小型项目“城市重要基础设施脆弱性评估系统”（编号：91324018）的支持。

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统阐述大规模灾害应对准备容错规划方法的最新研究成果。基于容错理论与业务持续管理理论,概括应对准备容错规划的基本内涵,构建“案例驱动-数据分析-模型推演”的集成方法论,给出相应的容错规划渠道与问题发现途径,是一部兼具理论前沿性、学术探索性与方法先进性的应急管理领域著作。全书共10章,主要内容包括:大规模灾害应对准备容错规划的研究基础、框架、目标与方法论,关键基础设施、装备、物资、应对响应机制四类容错规划渠道,以及面向关键基础设施应对准备规划与基于应对准备失效分析的容错问题发现,基本涵盖大规模灾害应对准备容错规划方法研究的主要方面。

本书可以满足高等院校管理科学、安全科学等相关专业教师与研究生教学与学习的需要,对从事应急管理研究的学者与相关组织机构的应急管理人员也具有较大的借鉴意义与参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

大规模灾害应对准备的容错规划方法 / 李向阳等著. —北京:科学出版社, 2017.3

(公共安全应急管理丛书)

“十二五”国家重点图书出版规划项目 国家出版基金项目

ISBN 978-7-03-052352-5

I. ①大… II. ①李… III. ①灾害防治-研究 IV. ①X4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第054173号

责任编辑:马跃 李莉 陶璇 / 责任校对:郭瑞芝

责任印制:霍兵 / 封面设计:无极书装

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销



*

2017年3月第一版 开本:720×1000 1/16

2017年3月第一次印刷 印张:18 1/2

字数:373 000

定价:128.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书编委会

主 编

范维澄 教 授 清华大学

郭重庆 教 授 同济大学

副主编

吴启迪 教 授 国家自然科学基金委员会管理科学部

闪淳昌 教授级高工 国家安全生产监督管理局

编 委 (按姓氏拼音排序)

曹河圻 研究员 国家自然科学基金委员会医学科学部

邓云峰 研究员 国家行政学院

杜兰萍 副局长 公安部消防局

高自友 教 授 国家自然科学基金委员会管理科学部

李湖生 研究员 中国安全生产科学研究院

李仰哲 局 长 国家发展和改革委员会经济运行调节局

李一军 教 授 国家自然科学基金委员会管理科学部

刘 克 研究员 国家自然科学基金委员会信息科学部

刘铁民 研究员 中国安全生产科学研究院

刘 奕 副教授 清华大学

陆俊华 副省长 海南省人民政府

孟小峰 教 授 中国人民大学

邱晓刚 教 授 国防科技大学

汪寿阳 研究员 中国科学院数学与系统科学研究院

王飞跃 研究员 中国科学院自动化研究所

王 垒 教 授 北京大学

王岐东 研究员 国家自然科学基金委员会计划局

王 宇	研究员	中国疾病预防控制中心
吴 刚	研究员	国家自然科学基金委员会管理科学部
翁文国	教 授	清华大学
杨列勋	研究员	国家自然科学基金委员会管理科学部
于景元	研究员	中国航天科技集团 710 所
张 辉	教 授	清华大学
张 维	教 授	天津大学
周晓林	教 授	北京大学
邹 铭	副部长	民政部

总 序

自美国“9·11事件”以来,国际社会对公共安全与应急管理的重视度迅速提升,各国政府、公众和专家学者都在重新思考如何应对突发事件的问题。当今世界,各种各样的突发事件越来越呈现出频繁发生、程度加剧、复杂复合等特点,给人类的安全和社会的稳定带来更大挑战。美国政府已将单纯的反恐战略提升到针对更广泛的突发事件应急管理的公共安全战略层面,美国国土安全部2002年发布的《国土安全国家战略》中将突发事件应对作为六个关键任务之一。欧盟委员会2006年通过了主题为“更好的世界,安全的欧洲”的欧盟安全战略并制订和实施了“欧洲安全研究计划”。我国的公共安全与应急管理自2003年抗击“非典”后受到从未有过的关注和重视。2005年和2007年,我国相继颁布实施了《国家突发公共事件总体应急预案》和《中华人民共和国突发事件应对法》,并在各个领域颁布了一系列有关公共安全与应急管理的政策性文件。2014年,我国正式成立“中央国家安全委员会”,习近平总书记担任委员会主席。2015年5月29日中共中央政治局就健全公共安全体系进行第二十三次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调,公共安全连着千家万户,确保公共安全事关人民群众生命财产安全,事关改革发展稳定大局。这一系列举措,标志着我国对安全问题的重视程度提升到一个新的战略高度。

在科学研究领域,公共安全与应急管理研究的广度和深度迅速拓展,并在世界范围内得到高度重视。美国国家科学基金会(National Science Foundation, NSF)资助的跨学科计划中,有五个与公共安全和应急管理有关,包括:①社会行为动力学;②人与自然耦合系统动力学;③爆炸探测预测前沿方法;④核探测技术;⑤支持国家安全的信息技术。欧盟框架计划第5~7期中均设有公共安全与应急管理的项目研究计划,如第5期(FP5)——人为与自然灾害的安全与应急管理,第6期(FP6)——开放型应急管理系统、面向风险管理的开放型空间数据系统、欧洲应急管理信息体系,第7期(FP7)——把安全作为一个独立领域。我国在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》中首次把公共安全列为科技发展的11个重点领域之一;《国家自然科学基金“十一五”发展规

划》把“社会系统与重大工程系统的危机/灾害控制”纳入优先发展领域；国务院办公厅先后出台了《“十一五”期间国家突发公共事件应急体系建设规划》、《国家突发事件应急体系建设“十二五”规划》、《国家综合防灾减灾规划（2011—2015年）》和《关于加快应急产业发展的意见》等。在863、973等相关科技计划中也设立了一批公共安全领域的重大项目和优先资助方向。

针对国家公共安全与应急管理的重大需求和前沿基础科学研究的需求，国家自然科学基金委员会于2009年启动了“非常规突发事件应急管理研究”重大研究计划，遵循“有限目标、稳定支持、集成升华、跨越发展”的总体思路，围绕应急管理中的重大战略领域和方向开展创新性研究，通过顶层设计，着力凝练科学目标，积极促进学科交叉，培养创新人才。针对应急管理科学问题的多学科交叉特点，如应急决策研究中的信息融合、传播、分析处理等，以及应急决策和执行中的知识发现、非理性问题、行为偏差等涉及管理科学、信息科学、心理科学等多个学科的研究领域，重大研究计划在项目组织上加强若干关键问题的深入研究和集成，致力于实现应急管理若干重点领域和重要方向的跨域发展，提升我国应急管理基础研究原始创新能力，为我国应急管理实践提供科学支撑。重大研究计划自启动以来，已立项支持各类项目八十余项，稳定支持了一批来自不同学科、具有创新意识、思维活跃并立足于我国公共安全核应急管理领域的优秀科研队伍。百余所高校和科研院所参与了项目研究，培养了一批高水平研究力量，十余位科研人员获得国家自然科学基金“国家杰出青年科学基金”的资助及教育部“长江学者”特聘教授称号。在重大研究计划支持下，百余篇优秀学术论文发表在SCI/SSCI收录的管理、信息、心理领域的顶尖期刊上，在国内外知名出版社出版学术专著数十部，申请专利、软件著作权、制定标准规范等共计几十项。研究成果获得多项国家级和省部级科技奖。依托项目研究成果提出的十余项政策建议得到包括国务院总理等国家领导人的批示和多个政府部门的重视。研究成果直接应用于国家、部门、省市近十个“十二五”应急体系规划的制定。公共安全和应急管理基础研究的成果也直接推动了相关技术的研发，科技部在“十三五”重点专项中设立了公共安全方向，基础研究的相关成果为其提供了坚实的基础。

重大研究计划的启动和持续资助推动了我国公共安全与应急管理的学科建设，推动了“安全科学与工程”一级学科的设立，该一级学科下设有“安全与应急管理”二级学科。2012年公共安全领域的一级学会“（中国）公共安全科学技术学会”正式成立，为公共安全领域的科研和教育提供了更广阔的平台。在重大研究计划执行期间，还组织了多次大型国际学术会议，积极参与国际事务。在世界卫生组织的应急系统规划设计的招标中，我国学者组成的团队在与英、美等国家的技术团队的竞争中胜出，与世卫组织在应急系统的标准、设计等方面开展了密切合作。我国学者在应急平台方面的研究成果还应用于多个国家，取得了良好

的国际声誉。各类国际学术活动的开展，极大地提高了我国公共安全与应急管理在国际学术界的声望。

为了更广泛地和广大科研人员、应急管理工作以及关心、关注公共安全与应急管理问题的公众分享重大研究计划的研究成果，在国家自然科学基金委员会管理科学部的支持下，由科学出版社将优秀研究成果以丛书的方式汇集出版，希望能为公共安全与应急管理领域的研究和探索提供更有力的支持，并能广泛应用到实际工作中。

为了更好地汇集公共安全与应急管理的最新研究成果，本套丛书将以滚动的方式出版，紧跟研究前沿，力争把不同学科领域的学者在公共安全与应急管理研究上的集体智慧以最高效的方式呈现给读者。

重大研究计划指导专家组

前言

大规模灾害 (catastrophes 或 large-scale disasters) 一旦发生, 就会造成巨大伤害, 势必影响社会稳定和经济发展。在当今社会中, 自然系统、技术系统、社会系统之间的关联度、耦合性、依赖程度不断加强, 一个普通的灾害事件可能通过与其他系统之间的关联耦合关系, 逐步演变成具有严重影响的大规模灾害事件。大规模灾害是极端典型的非常规突发事件, 爆发突然 (即基本没有前兆或根本没有前兆), 应对决策时间短, 影响范围广, 救援难度大, 伴随较多的次生灾害。在大规模灾害应对响应过程中, 应对决策者可能会遇到以往少经历或没有经历的情景, 触发一些始料未及的突发状况, 导致预案支持不足, 没有直接的经验可供借鉴, 给应对决策者带来较为复杂的决策情景。如何在大规模灾害事前应对准备中构建有效的防灾减灾手段, 规划针对性非常强的应对准备, 已经成为国内外专家学者、应对机构, 乃至国家各级政府迫切需要解决的重大科学问题。

2008 年国家自然科学基金委员会启动实施重大研究计划“非常规突发事件应急管理”研究, 其目的正是要实现这一领域的基础理论突破。本书也正是这一重大研究计划的重点项目研究成果, 主要反映项目的最新研究成果。

本书提出应对准备的容错规划问题。“错”是指对大规模灾害预估不足, 从而引发的应对响应失误, “容错” (fault-tolerant) 是指在应对准备阶段采取一系列措施对这些“错”进行包容性处置, 使应对决策者能够完成预设的容错目标。本书的基本研究构思: 基于容错或冗余 (redundancy) 设计应对能力构建方法, 为大规模灾害应对提供具有指导意义的容错规划。本书的主要研究内容包括: 大规模灾害应对准备的容错规划框架、容错规划的目标、容错规划的方法论、面向关键基础设施的容错规划、面向应对装备的容错规划、面向应对物资的容错规划、面向应对响应机制的容错规划、关键基础设施应对准备规划的容错问题发现、基于应对准备失效分析的应急容错问题发现等。

本书作者有李向阳、刘昭阁、孙钦莹、于峰、李军、张自立、王诗莹。全书共 10 章, 第 1 章由于峰和孙钦莹执笔, 第 2 章由孙钦莹和刘昭阁执笔, 第 3 章由孙钦莹执笔, 第 4 章由刘昭阁执笔, 第 5 章由李军和于峰执笔, 第 6、8 章由刘昭阁和孙钦莹执笔, 第 7 章由刘昭阁、孙钦莹和张自立执笔, 第 9 章由李军和王诗

莹执笔，第 10 章由于峰执笔。全书由李向阳统稿。

在此，向国家自然科学基金委员会以及重大研究计划“非常规突发事件应急管理”专家组表示深深的谢意。特别要感谢范维澄院士、闪淳昌研究员、于景元研究员、汪寿阳研究员、刘铁民研究员等各位专家对本项目组研究工作的立意构思所给予的指点，没有专家们的领引，本书是无法完成的。

由于笔者水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请关注读者和学界同行多多批评指正。

李向阳

2016 年 12 月

目 录

第1章 大规模灾害应对准备容错规划的研究基础	1
1.1 大规模灾害基本概念研究	1
1.2 大规模灾害应对准备规划研究	3
1.3 大规模灾害应对准备的容错规划研究	7
1.4 大规模灾害应对准备的持续改进研究	9
参考文献	10
第2章 大规模灾害应对准备的容错规划框架	16
2.1 大规模灾害风险系统分析	16
2.2 大规模灾害的应对准备和应对任务	21
2.3 大规模灾害应对准备的容错框架	25
2.4 本章小结	26
参考文献	27
第3章 大规模灾害应对准备的容错规划目标	29
3.1 大规模灾害风险的可接受度	29
3.2 大规模灾害风险等级与容错等级	31
3.3 大规模灾害应对准备的容错综合价值	35
3.4 大规模灾害应对准备的容错需求	43
3.5 本章小结	43
参考文献	44
第4章 大规模灾害应对准备的容错规划方法论	46
4.1 管理决策驱动方法概述	46
4.2 基于案例-数据-模型集成驱动的容错规划方法	49
4.3 案例驱动原理	56

4.4	数据分析原理	59
4.5	模型推演原理	63
4.6	容错规划方法的适用条件	64
4.7	本章小结	65
	参考文献	65
第5章	关键基础设施应对准备容错规划	68
5.1	关键基础设施风险	68
5.2	关键基础设施容错规划基础	72
5.3	关键基础设施容错规划设计	78
5.4	关键基础设施备份系统投资容错规划	84
5.5	用例分析	88
5.6	本章小结	99
	参考文献	99
第6章	大规模灾害应对准备的装备容错规划	102
6.1	大规模灾害应对装备分类及负荷	102
6.2	应对装备的准备规划问题	105
6.3	应对装备容错规划流程	107
6.4	应对装备容错规划的基本方法	107
6.5	应对装备准备规划的持续改进	120
6.6	用例分析	121
6.7	本章小结	128
	参考文献	129
第7章	大规模灾害应对准备的物资容错规划	130
7.1	应对物资分类及来源	130
7.2	应对物资的准备规划问题	132
7.3	应对物资容错规划流程	137
7.4	应对物资容错规划	138
7.5	应对物资准备规划的持续改进	153
7.6	用例分析	154
7.7	本章小结	157
	参考文献	158

第 8 章 大规模灾害应对响应机制的容错准备规划	159
8.1 应对响应机制概述	159
8.2 应对响应机制的准备规划问题	163
8.3 应对响应机制容错规划流程	165
8.4 应对响应机制容错规划	166
8.5 应对响应机制准备规划的持续改进	182
8.6 用例分析	183
8.7 本章小结	190
参考文献	191
第 9 章 关键基础设施应对准备规划的容错问题发现	193
9.1 关键基础设施脆弱性	193
9.2 关键基础设施脆弱性评估中的关键问题	196
9.3 基于多属性分析的电网关键基础设施脆弱性评估框架	201
9.4 样本城市电网脆弱性评估用例分析	210
9.5 本章小结	223
参考文献	224
附录——案例数据	225
第 10 章 基于应对准备失效分析的应急容错问题发现	240
10.1 两类视角下的应对准备容错问题发现	240
10.2 大规模灾害应对准备的失效概念	241
10.3 大规模灾害下基于故障树的电网应对准备失效分析	244
10.4 应对准备容错问题的案例本体模型构建	261
10.5 应对准备容错问题的案例本体检索与重用修正	270
10.6 用例分析	273
10.7 本章小结	280
参考文献	280

第1章

大规模灾害应对准备容错规划的研究基础

1.1 大规模灾害基本概念研究

1.1.1 大规模灾害的界定与分类

大规模灾害一般发生概率小、波及范围广、造成财产损失大,通常给人们的生产生活造成巨大影响,甚至带来毁灭性的后果。这种巨大影响的定义是相对模糊的,有关文献中多运用“large-scale disaster”或“catastrophe”来表达。随着近年来大规模灾害的频发,大规模灾害的防范、救助与评估等方面已成为学者们研究的热点,但对大规模灾害的定义与划分标准没有明确的规定,现有研究主要将其分为以下3类(张卫星等,2013):

(1) 基于致灾因子因素,如地震震级 ≥ 7 级,台风风级 ≥ 12 级,风速 ≥ 32.6 米/秒等突发事件被视为大规模灾害。

(2) 基于灾情因素,从生命财产、经济损失、社会动荡与生态污染等多方面因素考虑,具体指标有死亡人数、直接经济损失、受灾区域面积与人口密集程度等。如式(1-1)所示,基于直接经济损失、物价指数等计算直接灾损率 G ,当 $G > 0.5$ 时,认为是大规模灾害;如式(1-2)所示,基于死亡人数、直接经济损失、物价指数与受灾人数等计算灾度 D ,当 $D \geq 5$ 时,认为是大规模灾害。

$$G = \frac{DEL}{GDP' \times PI} \quad (1-1)$$

其中, DEL (direct economic loss) 直接经济损失; PI (price index) 为物价指数; GDP' 为受灾区域前一年的社会生产总值。

$$D^2 = \frac{3 \times [\lg(R+1)]^2 + 2 \times (\lg CJ)^2 + (\lg K)^2}{6} \quad (1-2)$$

其中, D 表示灾度; R 表示死亡人数 (人); J 表示直接经济损失 (亿元); C 表示物价指数; K 表示受灾人数 (百人)。

(3) 基于救援需求因素, 历史上少发生甚至未发生的突发事件, 救灾难度大、影响范围广、资源短缺、信息非完备、时间压力大等约束, 使应急决策者没有直接的应对经验可供借鉴, 救援通常需要其他区域、国家, 甚至国际层面的救助 (Guikema, 2009; 赵思健等, 2012)。

大规模灾害属于非常规突发事件, 国务院 2005 年发布的《国家突发公共事件总体应急预案》将突发事件分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件与社会安全事件四大类。总体来说, 本章所提及的大规模灾害主要指前兆不充分、破坏性严重、具有明显的复杂性特征与潜在次生衍生危害的灾害 (韩智勇等, 2009), 可分为大规模自然灾害与大规模人为灾害, 其中大规模自然灾害主要包括地震灾害、地质灾害与气象灾害等, 大规模人为灾害主要包括人为火灾、核灾害与交通灾害等。有些大规模灾害具有一定的地域性, 可以根据当地的区域环境进行一定的预测, 但由于其具有不确定性, 应对主体对其的认知与预防等工作难以开展, 从而难以形成有效的预警机制。

1.1.2 大规模灾害的特征

大规模灾害具有复杂性、不确定性、随机性与模糊性等特征 (李英雄等, 2012), 一旦发生将导致大量人员伤亡与关键基础设施受损, 造成严重的经济损失。近年来, 众所瞩目的大规模灾害事件说明了这一点。例如, 2005 年“卡特里娜”飓风穿越美国佛罗里达州并在路易斯安那州登陆, 随后袭击了新奥尔良市, 造成该市电网设施与通信设施等关键基础设施的破坏, 从而影响了应急电力与应急通信, 使组织机构之间的沟通暴露出问题, 当地甚至一度出现无政府状态, 混乱无秩序的场面阻碍了灾害应对, 延误了应急救援 (Stall, 2010)。2011 年日本东部地区发生 9 级地震并引发海啸, 受海啸影响, 福岛与宫城等县市的电网设施受损严重并导致该区域大面积停电, 进而造成福岛第一核电站无法正常工作, 地震、海啸与大面积停电共同作用引发核泄漏, 如此复杂的灾害链是事前没有预料到的 (薛禹胜和肖世杰, 2011)。

针对大规模灾害的应对管理体系是一个开放的复杂巨系统,具有多主体、多因素、多尺度、多阶段与多变性等特征(范维澄,2007),其相应的应对机制涵盖事前、事发、事中与事后的灾害应对全过程,包括各种系统化、制度化、程序化、规范化与理论化的方法与措施(闪淳昌等,2011)。应对决策者所拥有的最重要资源就是相关的历史经验,这就是所谓“事件超越经验,决策依赖经验”。以最为典型的大规模自然灾害为例,在其进程中,灾情不确定与信息非完备等特点非常突出,决策时间极端压缩,应对决策者难以把握灾情态势,决策选择极为困难。

1.2 大规模灾害应对准备规划研究

1.2.1 大规模灾害应对预案研究

1. 应对预案的基础研究

应对预案一般是指事先为应对突发事件而编制的应对响应活动方案,为救援活动迅速有效地开展和最大限度地降低各方面损失而对救援队伍、关键基础设施、应对资源储备等方面做出的实际计划。相关应对预案的研究主要集中于以下4个方面。

(1) 应对预案的分类、内容、原则以及操作流程研究。应对规划与应对准备紧密相关,应对预案不仅是突发事件应对管理的重要组成部分,而且是各级部门管理与协调各项任务与资源的参考依据和纲领指南。中国学者大多倡导注重应对预案的实际效用,关注如何能较好地预防突发事件的发生与控制事态的发展(刘铁民,2011;于瑛英和池宏,2007;钟开斌和张佳,2006;邢娟娟,2004;彭冬芝和胡建勇,2004)。国外学者大多注重对专项应急预案的研究,如重大火灾应对预案、SARS 应对预案与交通疏散应对预案等,并与其他应对预案进行比较分析(Haas and Saiman, 2004; Randic et al., 2002; Urbina and Wolshon, 2003)。

(2) 应对预案的编制研究。主要针对某类专项应对预案的研究和应对预案共性问题的研究,从而制定面向不同灾害情景的应对预案(国务院应急管理办公室,2006)。

(3) 应对预案的功能研究。例如,对受灾区域进行重新划分,通过自适应控制框架建立的、用来指导实时交通管理的紧急疏散模型,或对交通网络进行仿真系统设计等(Liu et al., 2007)。

(4) 应对预案中对关键基础设施的研究。例如,对电网、交通网络、通信网络、水网等脆弱性的研究,关键基础设施的仿真建模、级联效应、投资建设等研

究 (HSPD, 2015; DHS, 2016a; Singh et al., 2014; Kalam et al., 2009; Moss et al., 2001; Cutter et al., 2000; Metzger et al., 2005; Michael et al., 2013; Harvey and Woodroffe, 2008; 祝云舫和王忠郴, 2006; 邹君等, 2007)。

2. 美国应对预案规划实践

美国拥有相对完善的应对预案体系, 其具有多层次、多领域、动态化管理的特点, 注重纵向援助与横向合作、常态与非常态相结合。美国有联邦、州、部落、地方、社区 5 个层次的纵向应对部门, 并通过各级部门签订的应对援助协议来支持跨区域的横向应对合作。由美国国土安全部发布的国家突发事件管理系统 (National Incident Management System, NIMS) (DHS, 2016b)、国家应急准备指南 (National Preparedness Guidelines, NPG) (DHS, 2015)、国家应对响应框架 (National Response Framework, NRF) (DHS, 2013) 三类应急核心文件互为支撑, 国家突发事件管理系统建立了一个系统的方法来管理全国范围内的突发事件, 国家应对准备指南为联邦政府与地方政府、部落政府、州政府和私营部门的合作提供关键任务与行动的参考资料, 为应对预案的编制与管理提供一个规范化环境, 国家应对响应框架描述国家应急响应原则、责任和结构。美国国土安全部也提出了突发事件的应急管理工具: 威胁分析/国家规划脚本、任务区域分析/国土安全分类、执行任务分析/通用任务列表、能力开发/目标能力列表。此外, 美国政府对应急预案的编制和运作采用动态化的管理模式, 在已有突发事件案例库的基础上, 定期颁布《国家安全战略报告》, 分析美国公共安全的潜在威胁与不利因素, 评估美国的应急响应能力, 并通过应急演练, 不断更新应急预案体系, 以保证最大限度地降低突发事件所造成的损失与破坏 (孙钦莹等, 2012)。

3. 中国应对预案规划实践

目前, 我国已建立了国家综合、国家专项、国家部门、地方专项、地方部门等多种应对预案, 初步形成了国家、省、市、县四级应对预案体系, 还涵盖了企事业单位与会展或大型活动等方面的应对预案, 如表 1-1 所示。由国务院发布的《国家突发公共事件总体应急预案》, 是面对突发事件时采取的应对规范性、纲领性文件, 其他 21 个专项预案以及 57 个部门预案也是由国务院和相关部门针对特定类型的突发事件而编制的。而地方应对预案是由省政府、市政府、县政府等根据各地具体情况, 按照分级管理原则进行编制的 (李湖生, 2011; 李湖生和刘铁民, 2009)。