

“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

灾害性气象事件影响 预评估理论与方法

黄全义 钟少波 孙超 等◎著



科学出版社

“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

灾害性气象事件影响 预评估理论与方法

黄全义 钟少波 孙超 等◎著



科学出版社

北京

内 容 简 介

随着全球气候变暖,灾害性气象事件呈高频发趋势,其带来的影响愈加严重。本书主要阐述了灾害性气象事件影响预评估的理论和方法,主要包括:灾害性气象事件时空分布与变化规律,气象因子时空分布估计框架和模型,灾害性气象事件危险性分析;气象灾害承灾载体表达模型与分析;基于本体的气象灾害动态风险评估模型,气象灾害场景推演与应对方案预评估;以台风、城市暴雨、融雪性洪水等典型灾害性气象事件为例,分别给出了灾害性气象事件影响预评估的分析方法和结果。

本书可供高等学校和科研院所公共安全学科或其他相关学科的师生和研究人员,以及从事气象灾害减灾防灾的政府部门工作人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

灾害性气象事件影响预评估理论与方法/黄全义等著. —北京:科学出版社, 2017.1

(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

ISBN 978-7-03-050334-3

I. ①灾… II. ①黄… III. ①灾害性天气-气候影响-评价-研究
IV. ①P44 ②P461

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第257005号

责任编辑:马 跃 王丹妮/责任校对:冯红彩

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1月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2017年1月第一次印刷 印张:20 1/4

字数:408 000

定价:142.00 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总局

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任。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

近几十年来,由于全球气候变化,工业化、城市化进程,世界上灾害性气象事件频发,造成的损失越来越严重。气象事件由降水(降雨、降雪)、气温变化、气流运动(风)等气象活动引起,但这些活动不一定意味着气象灾害,仅仅当气象事件影响到人、物、系统等有价值的目标并带来破坏影响和损失时,气象灾害才会发生,这时的气象事件称为灾害性气象事件。气象灾害在世界各国都是影响严重的自然灾害之一。我国是世界上气象灾害最多、损失最严重的国家之一,我国气象灾害种类多,地域分布广,造成的损失大,每年因气象灾害造成的损失占全部自然灾害损失的70%以上,包括沿海城市区域频繁出现的台风,南方地区的干旱、高温、山洪、雷暴,北方的沙尘暴等,并且像滑坡、泥石流等地质灾害,风暴潮、赤潮等海洋灾害及生物病虫害等大都是由灾害性气象事件引发的。

为有效应对气象灾害,做好气象灾害的减灾防灾工作,有三方面的工作至关重要:一是提高天气预报的准确率,二是做好灾害性气象事件的影响预评估,三是及时有效地发布灾害性气象事件预警信息。其中,第一和第三方面的工作,我国已逐步接近国际先进水平,并继续加大科技投入力度,解决其中的关键科学问题;第二方面的工作,起到承上启下的作用,准确的天气预报是做好灾害性气象事件影响预评估的前提,科学合理地预评估灾害性气象事件的影响,基于气象灾害风险进行气象预警信息的发布和应急响应,可大大提高信息发布的针对性和应急响应的科学性,以最大限度地减少灾害带来的人员伤亡和重大财产损失。为此,国家自然科学基金委员会“非常规突发事件应急管理研究”重大研究计划专门设立了重点支持项目“灾害性气象事件影响预评估理论与方法研究”(项目编号91224004),项目实施周期为2013年1月至2015年12月,项目针对灾害性气象事件时空分布规律、影响机理、风险分析与综合评估所面临的难题和挑战,围绕气象诱发灾害的成灾机理、动态风险评估、应急方案预评估等内容开展研究。开展了全国和区域性灾害性气象事件的时空制图,揭示了长时间序列灾害性气象事件变化规律;构建了气象灾害系统领域知识本体,实现了基于本体的气象灾害

综合风险评估模型；面向气象灾害应对科学应急决策需求，建立了基于动态推演的气象灾害应对方案预评估方法。该项目在上述方面获得原创性成果，并在气象灾害预测预警发布平台上得到初步应用，为应对我国气象灾害提供科学依据，为提升我国应对气象灾害的能力提供科技支撑。项目组主要成员基于该项目取得的成果，撰写了此书。

本书主要内容分为十一章，黄全义负责全书的章节结构和内容统筹。第一章主要由钟少波、黄全义撰写，描述研究背景和意义以及国内外研究现状和趋势；第二章主要由张富深、钟少波、王超林撰写，介绍气象因子时空估计框架和方法；第三章主要由张富深、黄全义撰写，阐述受灾害性气象事件影响的承灾载体综合分析方法；第四章主要由钟少波、张富深撰写，介绍基于灾损的气象灾害风险研究；第五章主要由钟少波、张富深撰写，描述灾害性气象事件本体建模方法和技术；第六章主要由孙超、黄全义撰写，介绍灾害性气象事件场景推演与应对方案预评估框架；第七章主要由钟少波、王超林、张倩影撰写，以广东省为例，介绍台风灾害时空分析与风险评估过程；第八章主要由姚思敏、朱敏、钟少波撰写，描述城市暴雨灾害风险分析与应对，并结合典型城市进行案例分析；第九章主要由刘冬、钟少波撰写，介绍融雪性洪水灾害过程模拟与风险评估框架、方法、技术和工具，并进行案例分析；第十章主要由黄全义、钟少波撰写，介绍基于灾害性气象事件影响预评估的预警信息发布过程与信息化系统设计；第十一章主要由钟少波、黄全义撰写，对灾害性气象事件影响预评估研究与应用的发展趋势进行了预测与展望。

本书得到国家自然科学基金委员会专项图书出版计划支持，在撰写过程中参阅了本书所列的参考文献，对原作者表示衷心的感谢。由于写作时间仓促和水平有限，书中难免存在不足之处，希望广大读者批评指正。

编 者

2016年4月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 灾害性气象事件的定义、分类和特征	1
1.2 灾害性气象事件影响预评估研究的意义	5
1.3 灾害性气象事件影响预评估主要研究内容	7
1.4 中国灾害性气象事件与应急工作现状	10
1.5 国内外研究现状和趋势	12
参考文献	22
第2章 气象因子时空分布估计	29
2.1 气象因子时空分布估计系统	30
2.2 数据来源与数据预处理	33
2.3 气象因子数据统计分析	35
2.4 空间估计方法	44
2.5 插值精度评价	50
2.6 气象因子时空分布案例研究	52
参考文献	62
第3章 受灾害性气象事件影响的承灾载体综合分析	64
3.1 灾害性气象事件中的承灾载体	64
3.2 承灾载体脆弱性分析	74
参考文献	82
第4章 基于灾损的气象灾害风险研究	84
4.1 灾害性气象事件灾情信息归纳	84
4.2 灾害性气象事件灾损风险估计与区划	88
4.3 灾损风险估计案例研究	98

参考文献	106
第 5 章 灾害性气象事件本体建模	107
5.1 本体的概念以及基本理论	108
5.2 气象灾害本体建模与应用框架	112
5.3 气象灾害知识源	115
5.4 气象灾害本体构建	121
5.5 本体规则构建	131
5.6 本体推理案例	136
参考文献	142
第 6 章 灾害性气象事件场景推演与应对方案预评估	144
6.1 灾害性气象事件应急演练与评估研究概述	144
6.2 灾害性气象事件场景的构建与表达	145
6.3 灾害性气象事件场景动态推演方法研究	151
6.4 灾害性气象事件应急方案预评估	154
6.5 城市暴雨内涝灾害案例分析	159
参考文献	165
第 7 章 台风灾害时空分析与风险评估——以广东省为例	170
7.1 台风灾害及其影响	170
7.2 数据需求和分析方法	172
7.3 热带气旋灾害时空统计分析	176
7.4 台风路径时空特征分析	185
7.5 台风灾害风险评估	198
参考文献	226
第 8 章 城市暴雨灾害风险分析与应对	229
8.1 城市暴雨灾害的特点和风险分析框架	229
8.2 暴雨时空分布模式研究——以京津冀地区为例	237
8.3 暴雨灾害承灾载体暴露性与脆弱性研究	245
参考文献	259
第 9 章 融雪性洪水灾害过程模拟与风险评估	261
9.1 融雪性洪水灾害的形成背景及影响	261

9.2 融雪性洪水灾害过程模拟与风险评估框架·····	264
9.3 积雪信息提取·····	265
9.4 融雪径流模拟·····	269
9.5 水文网络提取·····	274
9.6 融雪性洪水模拟·····	278
9.7 融雪性洪水灾害风险评估·····	284
参考文献·····	287
 第 10 章 灾害性气象事件预警信息发布·····	295
10.1 概述·····	295
10.2 预警信息发布手段与渠道管理·····	296
10.3 预警信息发布策略管理与安全认证·····	297
10.4 预警信息发布系统·····	299
10.5 标准规范·····	304
参考文献·····	305
 第 11 章 发展与展望·····	306
参考文献·····	309

第 1 章

绪 论

1.1 灾害性气象事件的定义、分类和特征

1.1.1 灾害性气象事件的定义、分类

气象灾害是指大气对人类的生命财产和国民经济建设及国防建设等造成的直接或间接的损害,一般包括天气、气候灾害和气象次生、衍生灾害。天气、气候灾害,是指因台风(热带风暴、强热带风暴)、暴雨(雪)、雷暴、冰雹、大风、沙尘、龙卷风、大(浓)雾、高温、低温、连阴雨(淫雨)、冻雨、霜冻、结(积)冰、寒潮、干旱、干热风、热浪、洪涝、积涝等因素直接造成的灾害;气象次生、衍生灾害,是指因气象因子活动引起的山体滑坡、泥石流、风暴潮、森林火灾、酸雨、空气污染等灾害(章国材, 2009),气象因子活动包括降水、升温/降温、大气运动等。气象灾害是自然灾害之一。我国是世界上气象灾害最多、损失最严重的国家之一,我国气象灾害种类多,地域分布广,造成损失大,每年因气象灾害造成的损失占全部自然灾害损失的 70%以上(金磊和明发源, 1996),包括沿海城市区域频繁出现的台风,南方地区的干旱、高温、山洪、雷暴,北方的沙尘暴等,并且像滑坡、泥石流等地质灾害以及风暴潮、赤潮等海洋灾害和生物病虫害等大都是由灾害性气象事件引发的。灾害性气象事件是指可能对国民经济、人民生命财产和生产生活造成危害的极端天气气候事件,它是气象灾害发生的成因,即致灾因子。根据上述定义,天气和气候异常可能产生灾害,也可能不产生灾害,取决于其出现的时空条件,包括自然、地理、社会经济环境等,只有

天气和气候异常并对承灾载体（包括人、物和系统）造成了影响和损失，才称为气象灾害。对于传统的会造成灾害的一些气象因子活动，如台风、暴雨等，既可以称为气象灾害，也可以称为灾害性气象事件，前者强调了其影响和后果，后者则侧重描述其性质和特征。我们可以使用图 1-1 来描述气象因子活动、灾害性气象事件及气象灾害之间的关系。

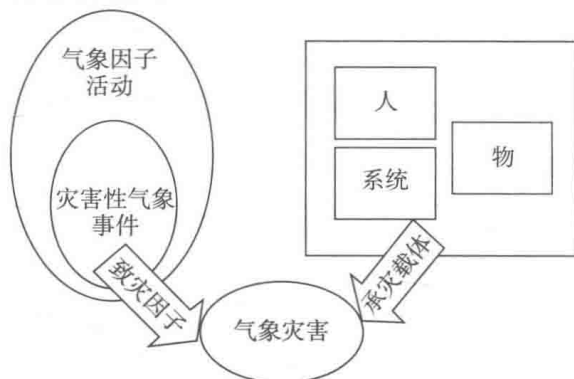


图 1-1 气象因子活动、灾害性气象事件及气象灾害之间的关系示意图

从不同的角度，按照不同灾害的发生和危害机制，所采取的管理方法与对策不同，一些学者提出了多种气象灾害分类方法，如卜风贤（1996）根据对灾害的性质研究分析，提出灾型、灾类、灾种三级分类体系。郭进修和李泽椿（2005）则根据气象灾害特征、致灾因子和天气现象类型，将我国的气象灾害划分为 7 大类 20 种。还有一些学者对城市气象灾害按照水分异常、温度异常、光照异常、气流异常等不同致灾因子进行分类（王迎春等，2009）。邵末兰和向纯怡（2009）结合气象灾害特点、成因、影响结果等，依据灾害性天气标准，将气象灾害从灾害性天气和灾情两方面来进行分类。

在综合性突发事件应急管理中，按突发事件的致灾因子、承灾载体或应急管理等不同特征，将气象灾害归为自然灾害类的子类，并且细分为台风事件、龙卷风事件、暴雨事件、暴雪事件等 18 细类。这种分类参考了包括上述分类研究在内的多种分类方法和结果。

1.1.2 灾害性气象事件的特征

灾害性气象事件的特点包括如下几点。

（1）事件种类多。因灾害性气象事件的形成机理、致灾特征各异，无论按哪种分类方法，灾害性气象事件的种类都很多。如此多的种类，加上发生的频率高，影响范围广，给灾害性气象事件的防御工作造成了巨大的困难和挑战。

(2) 影响范围广。灾害性气象事件的发生由地理位置、特定的地形地貌和气候特征决定, 各类灾害性气象事件在世界高纬、中纬和低纬度, 内陆、沿海各国和地区年年发生。台风、暴雨洪涝在沿海国家和地区频繁发生; 西欧各国受中高纬度天气系统影响, 低温雨雪冰冻灾害发生较多; 美国地形和纬度等条件与我国相似, 灾害性气象事件种类较多, 但没有类似我国黄河冬末春初的凌汛; 我国独有的高原上的冰坝、冰湖, 因夏季气温升高, 导致冰坝、冰湖崩溃, 而这导致下游洪涝灾害时有发生。

(3) 发生频率高。全球各国和地区一年四季均会发生不同类别的灾害性气象事件。春季以干旱、沙尘暴、寒潮、雪害、低温连阴雨等灾害为主; 夏季以暴雨洪涝、干热风、台风、风雹、雷暴、干旱、高温酷热等灾害的影响最大; 秋季以台风、干旱、冷害、连阴雨、霜冻等灾害最重; 冬季则以寒潮、大风、雪害、冻害等危害突出。

(4) 持续时间长。一些灾害性气象事件会带来持续性的影响和破坏, 而另一些属于慢性事件, 不会突然发生, 往往慢来慢消。我国平均每年发生较大范围的旱灾 7.5 次。旱灾属于慢性事件, 由长时间少雨、高温引起, 一般持续数月, 甚至数年。我国每年平均要发生 12 次范围较大的强降水天气, 1991 年更是高达 18 次, 由此引发的洪涝灾害平均每年为 5.8 次。严重的洪涝灾害持续在一周或半个月, 甚至数月。

(5) 次生灾害严重。由于地球各个圈层之间的相互作用和反馈关系, 灾害性气象事件往往会诱发更多的次生灾害。例如, 台风和强冷空气带来的强风, 严重威胁沿海地区海上作业和航运; 持续性的强降水会导致江河洪水泛滥并引发泥石流、山体滑坡等地质灾害; 大面积持续干旱、洪涝、连续高温或低温则会导致农牧业严重受损、疾病流行等。灾害性气象事件随时在影响着人类的生产生活和生命财产安全。

(6) 经济损失大。据统计, 自 2000 年以来, 全球因灾害性气象事件导致的损失平均每年达 280 亿美元, 而 2013 年, 损失更高达 410 亿美元。20 世纪 80 年代中期以来, 我国每年因各种灾害性气象事件和次生灾害造成农业受灾面积达 5 000 万公顷以上, 受灾人口约 4 亿人次, 平均每年有 3 000 多人死于灾害性气象事件, 直接经济损失超过 1 300 亿元。

灾害性气象事件除具有上述特点外, 还具有非常规突发事件的一些特征。

(1) 突发性。尤其是局地极端气象事件造成的气象灾害及次生灾害, 很难达到精确预报和预警, 故其发生时具有极大的突然性, 同时其影响范围经常快速蔓延和扩大, 由于对其规律性认识不足, 协同处置机制缺乏或不完善, 往往造成政府应对时准备不足、措手不及。

(2) 复杂性。灾害性气象事件应对涉及的对象众多,需要收集和处理分布在不同地理位置、涉及不同领域的多属性、多尺度、多时空域的多重承灾载体的信息,其应急响应需要政府、社会等多方参与,各单位需要相互协作、合理调度现有资源,共同制订和实施气象灾害应对方案。各因素相互关联和耦合决定了灾害性气象事件应对和决策问题的复杂性。

(3) 时效性。未及时有效地对灾害性气象事件实施干预和抑制,会造成严重甚至灾难性后果。一些灾害性气象事件的应急活动具有强烈时效性特征,应急决策工作的开展和应对方案的执行面临较大的时间压力和有效性的考验。

1.1.3 中国灾害性气象事件分布和影响

由于地理位置、特定的地形地貌和气候特征,造成了我国气象灾害的种类之多是世界少见的,各类气象灾害发生的频次和影响也极不均衡。据历史数据资料的统计,干旱和洪涝灾害分别占农作物总受灾面积的 55% 和 27%, 台风和冰雹占 11%, 其他占 7% (张庆云等, 2008)。灾害性气象事件给人民生命财产、工农业造成重大损失,严重影响人们正常的生产生活秩序。

我国主要灾害性气象事件有旱灾、洪涝(暴雨)、台风、高温酷暑、寒潮、低温冷冻(雪灾、连阴雨、霜冻)、沙尘暴(扬沙)和风雹(冰雹、龙卷风)等。其中尤以旱灾、洪涝(暴雨)、台风、风雹、雪灾、低温冷冻造成的影响和后果最为严重。

(1) 旱灾。旱灾是在足够长的时期内,降水量严重不足,致使土壤因蒸发而水分亏损,河川流量减少,破坏了正常的作物生长和人类活动的灾害性天气现象。其结果造成农作物减产,人民、牲畜饮水困难,以及工业用水缺乏等灾害。受季风气候影响,我国局地性或区域性的干旱灾害几乎每年都会出现。全球变暖是干旱等极端天气气候事件发生、多发、频发的一个大背景,持续性高温少雨是引发干旱最主要的原因。我国北方地区、江淮流域等地由于降水偏少,整体上干旱灾害发生比较严重。干旱是影响我国农业最为严重的气象灾害,造成的损失相当严重。

(2) 洪涝(暴雨)。暴雨是短时内或连续的一次强降水过程,洪涝灾害常常是由持续性暴雨造成的,在地势低洼、地形闭塞的地区,雨水不能迅速排泄造成农田积水和土壤水分过度饱和,给农业带来灾害。暴雨通常是指 24 小时降水量 50 毫米或以上的降水事件。对于降水过程持续数日且累积降水量达 400 毫米的称为大暴雨过程,累积降水量达 800 毫米的则称为特大暴雨过程。暴雨通常会导致洪涝灾害,在特定条件下,暴雨甚至会引起山洪暴发、江河泛滥、堤坝决口,造成重大经济损失。我国气象上规定,24 小时内,由空中降落的雨量在 50.0~99.9