



# 重大气象灾害风险防范

—— 2008 年湖南冰灾启示

祝燕德 胡爱军 何逸 廖玉芳 郭海峰 李春华 / 著

 中国财政经济出版社

# 重大气象灾害 风险防范

——2008 年湖南冰灾启示

祝燕德 胡爱军 何 逸 著  
廖玉芳 郭海峰 李春华

中国财政经济出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

重大气象灾害风险防范: 2008 年湖南冰灾启示/祝燕德等著.  
—北京: 中国财政经济出版社, 2008. 12  
ISBN 978 - 7 - 5095 - 1076 - 6

I. 重… II. 祝… III. 气象灾害 - 灾害防治 IV. P429

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 181522 号

责任编辑: 刘五书

责任校对: 徐艳丽

封面设计: 邹海东

版式设计: 董生萍

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: [cfeph@cfeph.cn](mailto:cfeph@cfeph.cn)

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

营销中心电话: 010 - 88190406 北京财经书店电话: 010 - 64033436

北京中兴印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

787 × 960 毫米 16 开 18 印张 174 000 字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月北京第 1 次印刷

印数: 1—3 000 定价: 32.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 1076 - 6/F · 0904

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010 - 88190744



## 序

2008年年初，一场历史罕见的、持续性的、大范围的低温雨雪冰冻极端气象灾害袭击我国南方大部分地区，给人民生产生活和经济社会运行造成了极其严重的困难和重大的影响。这场低温雨雪冰冻极端气象灾害再次引起了人们对极端天气气候事件的强烈关注。胡锦涛总书记指出：“气象工作非常重要，对于提高防灾抗灾能力、保护人民生命财产安全具有十分重要的意义。气候变化是国际上的热点问题，你们要做好研究工作，为经济社会可持续发展提供保障，为人民群众福祉安康服务”。

目前，地球气候系统正经历着一次以变暖为主要特征的显著变化，对人类社会生存和发展带来广泛影响。IPCC（2007）第四次评估报告指出，“气候系统变暖是毋庸置疑的，目前从全球平均温度和海洋温度升高，大范围积雪和冰融化，全球平均海平面上升的观测中可以看出气候系统变暖是明显的”。在全球气候变暖的大背景下，极端天气气候事件将在21世纪变得更加频繁、更加普遍、更加剧烈。

我国是全球气候变暖特征最显著的国家之一。受全球气候变暖的影响，我国极端天气气候事件呈频次增多、



强度增大、损失加重的趋势。每年极端天气气候事件导致的重大气象灾害不仅造成大量的人员伤亡和巨大的经济损失，还会对社会和谐和稳定造成重大冲击。近十年就发生了1998年长江流域特大洪涝、2006年重庆和四川特大干旱、2006年“桑美”台风和“碧利斯”热带风暴、2007年“圣帕”台风、2007年淮河流域特大洪涝和2008年南方部分地区低温雨雪冰冻灾害等重大气象灾害，都给人民生命财产和经济社会发展带来了重大损失。因此，防御气象灾害和应对气候变化是关系国家经济社会发展和人民安全福祉全局的重大现实课题，是关系到国家长治久安、人民安居乐业、人与自然和谐发展的紧迫而重大的战略任务。

我国正处于经济社会发展的关键时期，经济体制深刻变革，社会结构深刻变化。自然灾害始终是影响科学发展和社会和谐的重要自然风险。如何加强重大气象灾害发生发展机理研究，提高气象灾害防御能力，如何加强应急体系和机制建设，提高重大气象灾害预防和处置能力，确保人民生命财产安全，确保经济社会可持续发展，不仅是检验气象工作者贯彻落实科学发展观的重要标准，也是各级政府的职责所在。

祝燕德等六位同志撰写的《重大气象灾害风险防范——2008年湖南冰灾启示》，针对我国南方低温雨雪冰冻灾害，以重灾区湖南作为典型案例，既深刻分析了这场低温雨雪冰冻灾害形成机理，并根据作者在湖南抗击冰灾的亲身经历，深刻总结了这场低温雨雪冰冻极端气象灾害应急管理过程中的成功经验以及存在的问题和不



足，而且以点带面，结合我国国情，在目前我国突发公共事件应急管理体系下，运用多学科理论，大胆创新，深入探讨了重大气象灾害综合风险防范问题。这是我所见到的国内第一部系统研究重大气象灾害风险综合防范的专著。

本书研究既注重机理实证分析，又运用灾害综合防范理论、危机管理理论和系统科学理论，对重大气象灾害防范进行理论创新，提出了重大气象灾害风险综合防范模式。构建的综合防范模式重点对重大气象灾害评估、应急、风险沟通机制等作了专门论述，不仅观点新颖，而且具有很强的实践价值，对于当前进一步完善重大气象灾害应急管理体系，提高气象灾害防御能力，具有十分重要的意义，而且对其他突发公共事件应急管理具有一定的借鉴作用。本书很适合从事气象灾害研究的科技人员以及从事灾害公共管理的工作人员阅读。

当前，全国气象部门正在深入贯彻落实科学发展观，坚持“公共气象、安全气象、资源气象”的发展理念，扎实构建适应全面建设小康社会的现代气象业务体系、气象科技创新体系、气象人才体系，着力增强防御气象灾害和应对气候变化的能力和水平。我很欣慰地看到，湖南气象科技工作者在加强气象灾害防御和应对气候变化能力建设上，积极思考，大胆实践。我希望本书的出版，将对加强重大气象灾害防御产生很好的推动作用。同时，我也希望作者能以此为起点，从公共管理的角度，进一步加强气象灾害防御、应对气候变化等方面的基础研究和应用实践，并取得新的成绩，为贯彻落实科学发



## 重大气象灾害风险防范

序

展观、加强气象防灾减灾、促进我国经济社会发展和服务人民安康福祉贡献力量。

中国气象局局长

郑国光

2008年10月30日于北京



# 前 言

我国是世界上自然灾害最严重的国家之一。统计数据显示,在各类自然灾害中气象灾害占70%以上。特别是20世纪90年代以来,随着我国经济的快速增长和全球气候变暖加剧,气象灾害造成的经济损失越来越大。抵御气象灾害、应对气候变化、利用气象资源,促进人与自然的和谐发展,已成为人类社会发展必须面对的重大问题。科学发展观要求的发展是人类与自然的协调。加强气象灾害风险防范是实现经济社会系统和气候系统协调的重要途径。2008年发生在我国南方地区低温雨雪冰冻灾害,造成了巨大的人员伤亡和经济损失。尽管在抗击这场巨大冰雪灾害中暴露出我国巨灾应对中存在着诸多问题,但是党中央、国务院领导全国人民积极应对这场自然灾害,特别是处在重灾区的湖南省委、省政府,在充分调动人力、物力和财力全方位地减轻这场灾害的损失过程中积累了丰富的经验。为了总结抗灾成功的经验,为类似灾害应对提供借鉴,作者在对这次巨灾和应对情况进行反思之后,提出了我国重大气象灾害风险综合防范模式。

气象灾害抗灾实践是研究的源泉,已有的研究也可



以提供借鉴。对于此次南方地区低温雨雪冰冻灾害的研究,已有的文献通用做法有两种:一种是使用纪实报道性描述方法,这种方法优点是具有很强的适时性和一定的史料性价值,但是却难以揭示材料的内涵意义,因而很难从个别推导一般;另外的一种是从专业角度,分别对这次灾害的天气学、气候学过程以及不同部门的灾害损失进行具体论述,这种方法的好处是对某些特定问题论述深入,缺点是只触及问题的一个方面而缺乏系统性。基于此考虑,作者避开了这种比较具体的做法,既注重这场巨灾害形成机理的实证分析,同时综合运用灾害综合防范理论、危机管理理论和系统科学理论等多学科理论,将这场巨灾应对过程中的问题提升到理论层面进行深入探讨,在构建理想的理论模式基础上对我国重大气象灾害防御中暴露的应急联动不畅、灾害损失评估不够和风险沟通机制不足等问题进行了专门论述。

全书按照特殊推导一般的思路展开研究。作者使用案例分析方法,选择南方低温雨雪冰冻灾害,特别是重灾区湖南作为典型案例,通过对该区的分析研究得出重大气象灾害风险防范的一般范式。

全书分为两个部分:

第一部分对2008年发生在我国南方地区的低温雨雪冰冻灾害的灾情、形成机理和应对情况进行了总结和反思。其中,第一章对低温雨雪冰冻灾害中重点行业的受损情况进行了描述,再基于灾害学、灾害管理学和系统科学三个视角对此次灾害的特点进行了归纳,意在揭示这次灾害的巨灾特点、综合性特点和应急管理特征;第



## 重大气象灾害风险防范

第二章对这场低温雨雪冰冻灾害发生机理运用成因分析法和数值模拟,从气象学和气候学方面进行了剖析;第三章对不同部门的应对情况进行了分析,并对其折射出的我国重大灾害风险防范的经验和问题进行了总结与反思。

第二部分构建了一个我国重大气象灾害风险综合防范模式,然后以此为主线用2008年低温雨雪冰冻灾害作为实例展开重大气象灾害风险综合防范研究。其中,第四章的重大气象灾害风险综合防范模式由保障系统、过程系统、评估与沟通系统三部分组成,该模式既包含了重大气象灾害防范体系的“一案三制”内容,又引入风险管理中的过程管理思想,同时,作者特别强调重大气象灾害风险防范运行中沟通评估机制的作用,同时主张把应急预案纳入法制体系当中,重大气象灾害应急预案由部门预案提升为国家专项预案,尽快出台《国家气象灾害防御条例》。以这次南方低温雨雪冰冻灾害为基础构建的重大气象灾害防范模式,不仅对重大气象灾害的防范有直接的指导意义,而且由于模式所具有的普适性特征,它对我国其他公共事件的公共管理也具有借鉴作用。第五章基于灾害管理的过程理论对灾前预评估、灾中过程评估和灾后损失评估及其在重大气象灾害管理中的作用进行阐述,在综述重大气象灾害风险评估和损失评估相关内容和研究进展之后,应用其中的理论方法利用2008年低温雨雪冰冻灾害的数据对其作了具体的案例分析,此案例分析方法可以起到以点带面的作用,特别是其中把投入—产出的方法运用于气象灾害间接损失的评估是一次成功的尝试。第六章首先针对重大气象灾害应



急联动中暴露出来的部门沟通不畅和地区沟通机制障碍问题进行了分析。然后,借鉴美国系统工程学家霍尔(Hall)的管理三维结构理论,构建了重大气象灾害的应急联动模型,运用人工智能和计算机科学的多主体理论对灾害应急联动的作用机制进行了剖析,以分布式网络结构对应急联动主体的组织结构进行了设计和改造。最后,构思出基于预案的重大气象灾害应急联动决策辅助系统,该系统的优点是能把预案中的微观应急行动协调上升到宏观上的资源和物资的合理分配,从而解决了跨地域、跨部门灾害应对的宏观机制问题。第七章针对重大气象灾害应对过程中信息沟通的薄弱环节,作者对风险沟通内涵和过程进行了分析,根据信息传播理论提出完善重大气象灾害应对中沟通机制的对策。

全书从三个方面推演基本结论:

### 1. 重大气象灾害综合管理视角

重大气象灾害的风险损失影响程度大、影响面广,其范围从地域性到区域性、甚至造成全球性的风险。而且造成这种损失的原因具有综合性,它既包括自然力、物理、化学和生物过程,还包括社会政治、经济、文化和道德过程。风险过程高度复杂性、风险要素因子的耦合性(coupling)、因子之间作用机制的模糊性(ambiguity)、损失的不确定性(uncertainty)表现更加突出。重大气象灾害中的因果关系已经不再是简单的线性关系,而是由单因果的形式发展为多因果的形式。

### 2. 重大气象灾害公共管理视角

根据2006年国务院通过的《国家突发公共事件总体



## 重大气象灾害风险防范

应急预案》的定义，突发公共事件包括气象灾害。重大气象灾害具有突发性，造成或者可能造成重大人员伤亡、财产损失、生态环境破坏以及严重社会危害、危及公共安全的特点。气象灾害风险管理就是在气象灾害发生前、发生中和发生后的整个时期内，用科学的方法对其加以干预和控制，使其造成的损失达到最小。它属于公共管理范畴，具有极强的跨门类、跨学科、跨领域的综合性特点。另外，气象灾害风险管理不同于企业风险管理。其一，目标公益性特点。它是以保障社会公共安全、维护社会稳定，追求社会公共利益为目标，不但关注社会共同的经济利益，而且关注包括社会政治、文化等更多层面的利益。其二，管理手段复杂性特点。管理手段主要以行政手段为主，辅之以经济手段与法律手段。其三，管理主体多元性特点。管理的主体不但有作为社会公共事务管理者的政府各部门，而且通常有非政府组织、企业、民众共同参与，相对企业风险管理主体单一性而言，气象灾害风险管理更具有开放性。同时，气象灾害管理的各主体的根本利益是一致的，具有非竞争性。

### 3. 重大气象灾害应急管理视角

重大气象灾害应急管理具有以下几方面特征：

首先，管理难度大。原因在于气象灾害应急决策受诸多条件限制：（1）气象灾害应急管理决策与实施的时间限制；（2）气象灾害信息的稀缺性限制；（3）高水平的决策者与管理人才、专业技术人才以及管理的财力、物力资源保障与技术支持系统的限制；（4）气象灾害应急管理需要多部门共同参与，密切配合，步调一致，协



## 重大气象灾害风险防范

调运作；(5) 气象灾害带来的危机给人们造成的心理压力，也需要通过沟通的手段加以消失。

其次，气象灾害应急管理的决策过程往往表现出新颖性与无结构性特点。从决策的方式方法上来说，气象灾害应急决策强调高效、快速，决策权力高度集中。决策过程中侧重于采取以预案为基础的动态决策。同时，由于决策问题与决策背景的复杂性与特殊性，必须对重大气象灾害应急预案进行修正或者采用新的应对措施。此外，为了提高决策的科学性，通常需要智能决策支持系统协助决策。

为了更好地服务于我国经济社会可持续发展战略，气象部门提出了“公共气象、安全气象、资源气象”新的发展理念，把“公共气象”、“安全气象”放在非常重要的位置。在气象部门强化气象防灾减灾和应对气候变化两个主题，大力推进现代气象业务体系建设，不断增强气象灾害防御能力和应对气候变化能力的过程中，本书中提出的重大气象灾害风险综合防范的理论和方法提供一定的借鉴意义。重大气象灾害是公共安全事件中的重要内容，本书中重大气象灾害综合管理研究的结论，可以为政府官员加强自然灾害应急管理以及其他类型的公共安全事件风险管理提供借鉴。

作者

2008年10月



## 目 录

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第一章 低温雨雪冰冻灾害概述 .....   | ( 1 )  |
| 第一节 低温雨雪冰冻灾情 .....     | ( 1 )  |
| 一、对林业的影响 .....         | ( 2 )  |
| 二、对电力的影响 .....         | ( 3 )  |
| 三、对交通的影响 .....         | ( 5 )  |
| 四、对农业的影响 .....         | ( 9 )  |
| 五、对通信的影响 .....         | ( 9 )  |
| 六、对金融保险业的影响 .....      | ( 10 ) |
| 七、对其他行业的影响 .....       | ( 11 ) |
| 第二节 低温雨雪冰冻灾害特点分析 ..... | ( 14 ) |
| 一、巨灾特征 .....           | ( 14 ) |
| 二、系统性特征 .....          | ( 17 ) |
| 第二章 低温雨雪冰冻灾害机理分析 ..... | ( 25 ) |
| 第一节 灾害成因分析 .....       | ( 25 ) |
| 一、致灾因子强度大 .....        | ( 26 ) |
| 二、孕灾环境适宜 .....         | ( 28 ) |
| 三、“人”对灾害的放大作用 .....    | ( 32 ) |
| 第二节 极端天气成因分析 .....     | ( 34 ) |



## 重大气象灾害风险防范

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| 一、全球气候变暖影响 .....                     | ( 34 )         |
| 二、天气成因分析 .....                       | ( 40 )         |
| 三、数值模拟分析 .....                       | ( 50 )         |
| 四、拉尼娜事件的影响 .....                     | ( 60 )         |
| <br><b>第三章 应对低温雨雪冰冻灾害经验与反思 .....</b> | <b>( 68 )</b>  |
| <b>第一节 应对低温雨雪冰冻灾害的经验 .....</b>       | <b>( 68 )</b>  |
| 一、政府科学应对情况 .....                     | ( 69 )         |
| 二、气象部门应对情况 .....                     | ( 74 )         |
| 三、电力部门应对情况 .....                     | ( 78 )         |
| 四、铁路部门应对情况 .....                     | ( 80 )         |
| 五、交通部门对应情况 .....                     | ( 82 )         |
| 六、林业部门应对情况 .....                     | ( 83 )         |
| <b>第二节 应对低温雨雪冰冻灾害的反思 .....</b>       | <b>( 85 )</b>  |
| 一、应急联动机制不畅 .....                     | ( 86 )         |
| 二、风险沟通不足 .....                       | ( 91 )         |
| 三、气象灾害风险综合影响评估不够 ...                 | ( 95 )         |
| 四、重大气象灾害抗灾能力偏低 .....                 | ( 97 )         |
| 五、重大气象灾害补偿机制不健全 .....                | ( 98 )         |
| <br><b>第四章 重大气象灾害风险综合防范模式 .....</b>  | <b>( 103 )</b> |
| <b>第一节 灾害风险综合防范理论综述 .....</b>        | <b>( 104 )</b> |
| 一、综合自然灾害风险防范体系理论的<br>产生 .....        | ( 104 )        |
| 二、综合自然灾害风险管理理论的主要<br>流派 .....        | ( 106 )        |



|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 第二节 重大气象灾害风险综合防范模式    | … (115) |
| 一、模式概述                | … (115) |
| 二、重大气象灾害风险综合防范保障系统    | … (117) |
| 三、重大气象灾害风险综合防范过程系统    | … (125) |
| 四、模式的关键环节             | … (136) |
| 第五章 重大气象灾害影响评估        | … (143) |
| 第一节 重大气象灾害影响评估概述      | … (143) |
| 一、气象灾害影响评估分类          | … (143) |
| 二、气象灾害影响评估的意义         | … (144) |
| 三、气象灾害影响评估在气象灾害管理中的应用 | … (145) |
| 第二节 重大气象灾害风险评估        | … (147) |
| 一、气象灾害风险的概念           | … (147) |
| 二、自然灾害风险评估发展概况        | … (148) |
| 三、气象灾害风险评估内容与过程       | … (152) |
| 四、气象灾害风险评估方法          | … (157) |
| 第三节 重大气象灾害损失评估        | … (159) |
| 一、气象灾害损失的内涵           | … (159) |
| 二、气象灾害损失评估指标体系        | … (162) |
| 三、气象灾害损失评估方法          | … (164) |
| 四、气象灾害损失评估分级          | … (167) |
| 第四节 低温雨雪冰冻灾害经济影响评估    | … (169) |
| 一、非正常投入—产出模型          | … (170) |



## 重大气象灾害风险防范

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 二、低温雨雪冰冻灾害间接经济损失<br>评估 .....    | (173)        |
| <b>第六章 重大气象灾害应急联动机制 .....</b>   | <b>(183)</b> |
| 第一节 重大气象灾害应急联动机制问题 ..           | (183)        |
| 一、应急联动机制概述 .....                | (183)        |
| 二、应急联动机制薄弱的主要表现 .....           | (185)        |
| 三、应急联动机制薄弱的主要原因 .....           | (187)        |
| 第二节 重大气象灾害应急联动机制模型 ..           | (189)        |
| 一、重大气象灾害应急联动三维模型<br>概述 .....    | (189)        |
| 二、重大气象灾害管理应急联动机制<br>模型分析 .....  | (191)        |
| <b>第七章 重大气象灾害风险沟通机制 .....</b>   | <b>(210)</b> |
| 第一节 风险沟通一般理论 .....              | (210)        |
| 一、风险沟通的定义 .....                 | (210)        |
| 二、风险沟通在危机管理中的作用 .....           | (212)        |
| 三、风险沟通理论基础 .....                | (215)        |
| 四、风险沟通原则 .....                  | (220)        |
| 第二节 重大气象灾害风险沟通过程 .....          | (225)        |
| 一、重大气象灾害风险沟通的重要性 ..             | (225)        |
| 二、重大气象灾害风险沟通模式 .....            | (227)        |
| 第三节 完善重大气象灾害风险沟通机制的<br>措施 ..... | (232)        |
| 一、强化重大气象灾害风险信息公开                |              |