

国家社科基金重大项目资助

# 智慧化滨海大城市 防灾安全管理研究

赵黎明 等◎著

# 智慧化滨海大城市 防灾安全管理研究

上架建议：管 理



体验更多精彩阅读  
尽在中国经济出版社微信平台  
请扫描二维码或查找zgjpebs

ISBN 978-7-5136-5251-3



定价：68.00元

国家社科基金重大项目资助

# 智慧化滨海大城市 防灾安全管理研究

赵黎明 等◎著



中国经济出版社  
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

## 图书在版编目 (CIP) 数据

智慧化滨海大城市防灾安全管理研究 / 赵黎明著.

—北京: 中国经济出版社, 2018. 6

ISBN 978 - 7 - 5136 - 5251 - 3

I. ①智… II. ①赵… III. ①滨海—现代化城市—灾害管理—研究—中国 IV. ①X4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 136922 号

责任编辑 张梦初  
责任印制 巢新强  
封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社  
印刷者 北京九州迅驰传媒文化有限公司  
经销者 各地新华书店  
开本 710mm × 1000mm 1/16  
印张 29  
字数 415 千字  
版次 2018 年 6 月第 1 版  
印次 2018 年 6 月第 1 次  
定价 68.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 [www.economyph.com](http://www.economyph.com) 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68355416 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390) 服务热线: 010 - 88386794

## 前 言

我国是世界上自然灾害发生频繁、灾害种类多、分布地域广、造成损失严重的国家之一。开展防灾减灾救灾,对于推动经济社会可持续发展、保障和改善民生具有重要意义。加强防灾减灾救灾体系建设是十八届党中央从我国灾害发展趋势,防灾减灾救灾工作形势,国家发展战略全局出发做出的重大决策。要深入学习贯彻习近平总书记防灾减灾救灾重要思想,探讨全面加强自然灾害风险管理的方法和措施,努力提升我国综合防灾减灾救灾能力。

本书是国家社科基金重大项目资助研究的阶段性成果。本研究坚持“五位一体”的发展思路,全面推进和落实五大发展理念,加强灾害风险管理,强化灾害综合防范,提升全社会抵御自然灾害的综合能力。全书共分三篇,从应急决策体系、能力评价与提升、社交媒体应用等方面,对智慧化滨海大城市防灾安全管理研究进行了深入系统地探讨,得出了有重要价值的结论。

本书从主体要素、信息要素、方法要素和制度要素等方面对滨海大城市灾害应急决策系统进行了深入地探讨,建立了智慧化滨海大城市灾害应急主体合作模型、城市灾害应急决策信息共享模型等,提出了相关策略,进行了城市灾害应急决策方法研究,创新了智慧化滨海大城市灾害应急决策系统与机制优化的思路。滨海大城市灾害应急决策系统四大要素相互耦合、互为条件、相互补充,共同促进系统的良性运转,推进了灾害应

急决策系统智慧化、立体化、规范化。

本书探讨了滨海城市灾害的发生机理,构建了滨海城市灾害损失预测模型,从监测预警能力、防灾抗灾能力、减灾救灾能力、灾后恢复能力四个维度,提出了基于智慧技术的滨海城市防灾减灾能力评价体系,构建了评价模型。提出了基于防灾能力提升的应急供应链管理策略,有效的提高了滨海城市防御自然灾害的能力。从智慧技术建设、防灾减灾过程建设、防灾减灾体系建设、防灾减灾自免疫建设等多个方面,提出了滨海城市防灾减灾能力的提升路径,实现基于智慧技术的滨海大城市防灾自免疫能力的提升。

新形势下,灾害呈现出更为复杂特点,智慧化是灾害管理模式的创新发展方向。社交媒体在灾害预警预测、实时管理等方面的应用潜能受到日益广泛的关注。本文聚焦灾害管理中的社交媒体,集中研究社交媒体在应急沟通中的渠道性功能实现、在灾害管理系统中的工具性功能实现、信息有效传播动力学机制及谣言管理等关键问题,以探索实现社交媒体规范化应用的模式,提升灾害管理的智慧化水平,进而更好地管理灾害危机。

智慧技术的引入为化解滨海大城市综合防灾复杂性难题提供了重要的支持,为制定滨海大城市安全政策、管理体系与重大灾害应急预案提供了可靠的依据,要抓住建设智慧城市的契机,充分利用其信息资源和先进的支撑技术,实现滨海城市防灾减灾救灾体系的“智慧化”,优化提升运行效果。

本书为防灾减灾救灾理论与实践研究提供了一个新的视角和思路。对于认真贯彻落实党中央、国务院重大决策部署,扎实做好防灾减灾救灾各项工作,全面提升全社会抵御自然灾害的综合防范能力有重要的参考价值。该书所提出的重要创新性观点,对于我国防灾减灾救灾工作具有重要的理论与实践价值。

本书对于加强智慧化滨海大城市防灾安全管理,巩固滨海大城市经

济社会建设成果,减轻自然灾害对城市发展的影响;对于我国加强防灾减灾救灾体系建设,保持经济社会可持续发展,保障和改善民生具有重要意义。党中央、国务院将防灾减灾救灾工作摆在非常突出的位置,习近平总书记关于防灾减灾救灾工作的系列重要讲话,为推进防灾减灾救灾事业改革发展指明了方向,中国的防灾减灾救灾工作一定会取得更大发展,为实现中华民族伟大复兴的中国梦构筑灾害安全环境。

本书由赵黎明、殷建立、宋瑶、张海红、李玲、纪宁、董莹博士共同完成。他(她)们在课题研究和本书撰写中深入调查,潜心钻研、积极进取,做了大量的卓有成效的工作。其中第一篇由宋瑶撰写,第二篇由张海红、李玲、董莹、纪宁撰写,第三篇由殷建立撰写,全书由赵黎明最终统稿、审定。

在本书出版之际,感谢在这一领域辛勤耕耘的各位专家、学者,他们的研究成果给了我们重要启示。感谢天津大学社科处对该项研究的高度重视与指导,感谢中国经济出版社为本书出版所付出的辛勤劳动。

由于我们水平有限,书中一定有不少问题,敬请读者不吝指正。

赵黎明

2017年12月

## 目 录

### 第一篇 防灾应急决策体系研究

#### 第一章 智慧化滨海大城市灾害应急决策主体研究 /3

- 1.1 智慧化滨海大城市灾害应急决策 /3
- 1.2 智慧化滨海大城市灾害应急决策主体分析 /8
- 1.3 智慧化滨海大城市灾害应急决策主体研究理论基础 /14
- 1.4 智慧化滨海大城市灾害应急主体合作模型 /19
- 1.5 智慧化滨海大城市灾害应急决策主体合作策略 /45

#### 第二章 智慧化滨海大城市灾害应急决策信息研究 /52

- 2.1 智慧化滨海大城市灾害应急决策信息分析 /52
- 2.2 智慧化滨海大城市灾害应急决策信息研究理论基础 /57
- 2.3 智慧化滨海大城市灾害应急决策信息政企共享模型 /61
- 2.4 智慧化滨海大城市灾害应急决策信息共享策略 /77

#### 第三章 智慧化滨海大城市灾害应急决策方法研究 /84

- 3.1 智慧化滨海大城市灾害应急决策内容和特征 /84
- 3.2 智慧化滨海大城市灾害应急决策原则和政策 /89
- 3.3 智慧化滨海大城市灾害应急决策方法研究理论基础 /92
- 3.4 智慧化滨海大城市常规灾害应急决策方法 /93
- 3.5 智慧化滨海大城市非常规灾害应急决策方法 /105

第四章 智慧化滨海大城市灾害应急决策系统与机制研究 /123

4.1 智慧化滨海大城市灾害应急决策系统研究 /123

4.2 智慧化滨海大城市灾害应急决策机制建设 /136

第二篇 防灾能力评价与提升研究

第五章 滨海城市灾害损失预测分析 /151

5.1 滨海城市灾害基本特征 /151

5.2 滨海城市灾害发生机理 /156

5.3 滨海城市灾害损失预测 /167

第六章 基于智慧技术的滨海城市防灾减灾评价 /185

6.1 滨海城市防灾减灾能力评价必要性 /185

6.2 基于智慧技术的滨海城市防灾减灾能力评价体系 /187

6.3 基于智慧技术的滨海城市防灾减灾能力评价模型 /208

6.4 基于智慧技术的滨海城市防灾减灾能力评价实例 /216

第七章 基于智慧技术的滨海城市防灾减灾建设 /222

7.1 滨海城市防灾减灾的智慧技术建设 /222

7.2 基于智慧技术的防灾减灾过程建设 /227

7.3 基于智慧技术的防灾减灾体系建设 /231

7.4 基于智慧技术的防灾减灾自免疫建设 /237

第八章 基于防灾能力提升的应急供应链管理策略研究 /249

8.1 应急供应链管理研究 /249

8.2 政府 R&D 资助与应急产业技术创新策略研究 /253

8.3 政府与协议企业应急物资联合储备策略研究 /269

8.4 应急供应链上下游企业间绿色投入策略研究 /285

8.5 政策与建议 /296

### 第三篇 灾害期间社交媒体应用研究

#### 第九章 应急沟通中的社交媒体应用研究 /307

- 9.1 社交媒体简介 /307
- 9.2 社交媒体渠道性应用研究综述 /316
- 9.3 社交媒体渠道性应用研究问题提出 /319
- 9.4 社交媒体渠道性应用案例分析 /323
- 9.5 社交媒体灾害应急沟通案例研究结论 /335

#### 第十章 灾害管理系统中的社交媒体应用 /339

- 10.1 灾害管理及社交媒体工具性应用研究理论基础 /339
- 10.2 融入社交媒体工具的灾害管理系统 /355
- 10.3 灾害管理系统中社交媒体工具性功能实现保障体系 /372

#### 第十一章 社交媒体上灾害信息传播与谣言自净化动力学研究 /380

- 11.1 社交媒体上信息传播动力学研究理论基础 /380
- 11.2 社交媒体上灾害信息传播动力学研究 /386
- 11.3 社交媒体上谣言自净化动力学研究 /399
- 11.4 传播动力学研究结论的实践启示 /413

#### 第十二章 灾害期间社交媒体用户的谣言驳斥行为研究 /416

- 12.1 社交媒体用户谣言驳斥行为研究理论基础 /416
- 12.2 社交媒体用户谣言驳斥行为研究假设发展 /425
- 12.3 社交媒体用户谣言驳斥行为研究方法 /430
- 12.4 社交媒体用户谣言驳斥行为数据分析 /438
- 12.5 社交媒体用户谣言驳斥行为研究结论 /447

## 第一篇 防灾应急决策体系研究



滨海大城市灾害应急决策受多种因素的影响,根据滨海大城市灾害应急决策特征,本篇对滨海大城市灾害应急决策系统要素从主体、信息、方法和制度等方面进行了深入的探讨。滨海大城市参与应急指挥决策主体包括各级政府、城市应急职能部门、相关企业和有关社会机构,中央和地方政府在滨海大城市应急决策主体中发挥主导作用。各主体间通过整合和传递信息资源,为应急决策提供保障,真正实现智慧应急联动。滨海大城市灾害应急决策方法是联结主体和信息,将信息转化为可执行方案的关键环节。制度为相关主体科学搭建存在结构,对应急决策活动进行规范、引导,对应急决策主体进行约束和激励。

滨海大城市灾害应急决策系统以智慧应急信息流和业务流为依托,以智慧应急决策方法为内核,以智慧应急决策制度为支撑,通过主体要素的信息需求驱动智慧应急响应、决策、处置和善后进程。滨海大城市灾害应急决策系统这四大要素相互耦合、互为条件、相互补充,共同推进灾害应急决策系统智慧化、立体化、规范化。



# 第一章 智慧化滨海大城市灾害 应急决策主体研究

随着社会经济发展和智慧技术水平的提高,我国城市化和智慧化速度不断加快,城市系统复杂程度与日俱增,致灾因子层出不穷,城市灾害频发。滨海城市灾害呈现出突发性、破坏性、公共性、跨界性等特点,对国家经济发展、社会稳定和政治安定造成严重冲击,甚至破坏生存环境,导致灾难性后果。随着城市人口和经济价值密度不断增长,滨海大城市面对灾害的脆弱性显著升高。滨海大城市灾害出现时,传统常态的治理方式难以应对,政府和社会要依托新的技术和方法严阵以待。

为了有效应对滨海大城市灾害的不良影响,智慧应急决策理论研究和实践问题逐渐受到社会的关注。应急决策是针对城市灾害所实施的判定行为,是城市灾害应急管理过程中的重要环节。应急决策要求指挥者在城市灾害将要出现或出现时及时做出反应,在最短时间内获得尽可能完备的相关信息,迅速分析、准确判断。在已掌握信息的基础上,针对城市灾害具体情况制订出多个可供选择、科学合理的应急处置方案,通过综合比较和评价确定最合理方案。同时参考补充获取的即时信息,跟踪和监控事件动态,及时调整决策过程,直至危机解除。

## 1.1 智慧化滨海大城市灾害应急决策

### 1.1.1 城市灾害

灾害是指来自自然界和社会界、对公众生命财产安全和生存条件产生

不良影响的各类事件<sup>①</sup>,灾害和风险一样难以完全规避。城市灾害是指发生在城市区域的由各种自然和社会因素所造成的、阻碍社会和经济系统正常运转的事件<sup>②</sup>。城市灾害包括自然因素和人为因素导致的危害性结果,也包括城市生活对非城市区域造成的破坏,以及进而造成的人群伤亡和财富流失。随着城市经济发展和社会进步,当代城市人口、建筑和资源密度都越来越大,逐渐成长为巨大的承灾体。

城市系统是结构最复杂、资源最集中的区域,很多因素都会导致城市灾害影响范围的扩大。灾害影响扩大一般表现为非线性关系,在灾害发生之前通常是隐蔽的,一旦发生便很难控制。社会因素对城市灾害的扩大作用主要体现在成灾过程中。通过社会因素作用,一种灾害会不断扩大和延续,呈现出“多米诺骨牌效应”,导致灾中救灾、前救后灾。城市生态依托于水、电、交通、通信、排污、燃气等生命线系统,与自然生态相比具有较强的脆弱性。当代城市灾害不仅包括自然界巨灾,还包括人为因素导致的现代灾害,如环境污染、恐怖袭击、生化投毒等,危及公众的生命财产安全,阻碍社会进步和发展。

城市灾害对地区经济发展、社会稳定和政治安定造成严重冲击,政府和社会应严阵以待。尤其是当灾害发生在跨行政区的滨海大城市地区时,应急响应和应急处置不到位将会影响社会公共安全和公共秩序稳定,并导致社会连锁反应,产生社会性恐慌事件,甚至引发区域性社会危机。需要尽快形成城际间、区域间和国际的应急联动机制,加强各个相关部门间的应急合作与协调。

### 1.1.2 滨海城市灾害

近年来世界各地灾害频发,滨海大城市灾害损失巨大。探索滨海地区

---

<sup>①</sup> Craike M. J., Polman R., Eime R., et al. The Geological Disaster Vulnerability Assessment in Urban Planning Area [J]. *Environmental Science & Technology*, 2014, 11(2):410-418.

<sup>②</sup> Chang S. E., Taylor J. E., Elwood K. J., et al. Urban Disaster Recovery in Christchurch: The Central Business District Cordon and Other Critical Decisions [J]. *Earthquake Spectra*, 2014, 30(1): 513-532.

防灾安全科学理论是建构和保障国家重点建设区域城市安全的现实需要和关键性措施。滨海城市防灾是一门复杂的巨系统科学,涉及防灾学、城乡规划学、社会学、经济学和管理科学众多学科内容,也面临城市灾害的风险评估、灾中避险、救援指挥等海量信息获取与处理等诸多问题。依托以大数据、云计算、物联网、卫星遥感、信息网络为代表的智慧技术,智慧应急体系能够为滨海城市综合减灾防灾提供科学决策支持,提升区域应急决策效率和应急管理能力。

滨海城市地处海陆交界地带,既受地震、洪涝、暴雨、地面沉降等地质灾害、水文灾害的影响,又受风暴潮、赤潮等海洋灾害的影响。由于人口集聚、产业集中,各种人为技术灾害、复合灾害应运而生。滨海大城市是自然灾害和人为技术灾害发生频率和破坏性最高的地区,具有较高的脆弱性。相比于其他地区而言,滨海大城市灾害表现出了灾种类型多、灾害频率高、灾害放大效应明显等特征,提高了防灾减灾的难度。滨海城市灾害系统构建和分析是滨海城市灾害风险管理的基础和出发点。

城市灾害可分为自然灾害、人为灾害和自然人为复合灾害三大类。在全球变暖与城市化快速发展的背景下,滨海城市由于地处海岸带这一特殊的地理环境,同时受陆地灾害源和海洋灾害源的双重威胁,致灾因子类型多、强度大、频率高。滨海地区的自然灾害主要为风暴潮、海冰、赤潮等,洪涝、地面沉降、地震、海平面上升和海水入侵对该地区也存在一定威胁。同时,由于滨海城市聚集大量人口和产业,人为致灾因子占有较大比重。基于滨海城市的产业结构和危险源特点,在分析历史案例的基础上,可以预见滨海城市的主要人为灾害类型为工业泄露灾害、城市火灾、爆炸事故、生命线系统事故等。滨海城市的自然人为复合灾害也较其他地区严重,主要涉及地面沉降、赤潮等灾害。

(1) 孕灾环境:大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和人类活动圈等进行复杂的物质和能量交换,共同构成了滨海城市的孕灾环境。这些要素系统地组合在一起,进行着复杂的物质循环和能量流动。由于滨海城市地处海陆交界地带,兼有陆地和海洋的复杂特征,边缘效应明显。滨海地区人口和经济

集聚度高,人类活动对环境的改变较为显著,滨海城市的孕灾环境具有明显的不稳定性和异变性。

(2)致灾因子:城市灾害分为自然灾害、人为灾害和自然人为复合灾害,从这一分类标准来看,致灾因子也可分为自然致灾因子和人为致灾因子两大类。滨海城市因为兼受陆地自然环境和海洋环境的双重影响,加之自然灾害和人为灾害相互作用明显,因而,滨海城市致灾因子也表现出了多样性、复杂性、复合性、迁徙性。

(3)承灾体:承灾体是指人口、资源、经济等社会要素高度集聚的滨海城市本身。由于致灾因子的复杂性、多样性以及孕灾环境的不稳定性,人类社会的高度集聚特征,使得承灾体呈现出高度暴露性和脆弱性。滨海城市一般多会汇聚大量的重化工产业、输油管道、核设施等,滨海城市在作为承灾体的同时也呈现出致灾因子的特征。

(4)灾情:灾情是孕灾环境、致灾因子和承灾体共同作用的结果。灾情具有高频性、突发性、缓发性、群发性、连锁性、区域性、高损性特征。

### 1.1.3 智慧应急

智慧应急是针对城市灾害而采取的智能感知、智能分析、智能处理等应急响应解决方案,智慧应急信息资源是智慧型应急决策的支撑与基础<sup>①</sup>。智慧应急强调人和物都是城市系统中的一部分,通过充分建立系统中要素间的关系,构建相互联系的网络结构,督促各主体在系统中输入、交换和输出信息,形成无死角、全方位的城市灾害应急决策体系。

智慧应急有两种理解。一种是广义上的理解,即智慧型应急管理。“智”是指智能化、自动化,“慧”是指文化、创造力,可以说智慧应急是“硬”与“软”的结合,是一种多触角、多维度的智慧型应急管理模式,应用范围可以延伸到国家、地区等层面。另一种是狭义上的理解,即依托智慧城市的技

<sup>①</sup> 杜廷尧,安璐,李纲.基于信息流的城市智慧应急响应机制[J].信息资源管理学报,2016,02:41-50.

术与思想。作为智慧城市构建过程中的重要部分,以城市应对灾害所体现出的技术、思维、管理等智慧化进步为具体体现。本研究所指的智慧应急就是依托滨海大城市背景,利用新一代信息技术,融合“人文”思想,整合物资、资源、人员、信息等,对城市突发事件进行的应急准备、实施以及评估过程。以智慧化滨海大城市为背景,政府可以采取相关措施提高自己的应急联动以及智慧应急资源调度能力,而随着智慧城市理念的深入、建设步伐的加快,智慧应急还会被赋予新的内涵和外延,智慧应急的前景也将更被看好。智慧城市背景下的应急决策能够在一定程度上突破现阶段各种错综复杂的限制因素,实现对城市灾害的实时感知、快速响应、协同联动等,在应急决策方式和手段上可以更加灵活、高效、及时。

智慧化滨海大城市城市通过多维度的感知和全方位的联通使城市应对灾害时能够自发感知、自发预警和自发响应。进而科学分析决策,迅速处置救援,提升整体的灾害应急能力。滨海大城市灾害智慧应急决策与传统的应急决策相比有以下重要特征。

表 1-1 智慧应急决策与传统应急决策特征

	智慧应急决策	传统应急决策
决策主体	协同运作、无缝隙链接,实现主体行动的一致性和协同性	行动能力分散,联动性差
信息获取和传递	全面的、系统的传感器和数据库布局;交互式的信息共享	分散地、零星地、偶发地获取信息;不畅通的、不对称的信息渠道
决策方法	客观的、准确的、合理的	主观判断、缺乏科学支撑
制度规范	依托智慧技术提升智慧应急决策效率的基础和支撑	依附于我国应急管理“一案三制”