

· 改革开放40周年专题: 应急管理 ·

中国强势政府主导救灾模式的成功经验与新挑战



□ 刘德海

[东北财经大学 大连 116025]

[摘要] 现有文献主要基于西方发达国家社会背景, 聚焦于社会力量或市场机制主导下的人道主义运营或供应链中断等问题, 对于“党委负责、政府主导”的中国救灾模式尚未引起理论界的足够关注。我国强势政府主导下的救灾模式, 与国际灾害管理主流文献关注的供应链中断等市场机制、社会捐赠、人道主义物流等热点问题存在着较大的出入。其管理特征表现在: 运行目标是确保人民群众生命安全、资源配置方式以各级党委和政府的行政手段为主体、应急救援力量以军队和武警部队作为突击和以公安消防等专业队伍作为骨干等。我国未来救灾体制的演化趋势将是政府主导的基础上, 社会参与和市场机制等多种救灾模式相互协同和融合。

[关键词] 灾害管理; 强势政府主导; 救灾模式; 党委负责; 市场机制

[中图分类号] C934

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2018)-1014

Successful Experience and New Challenge of Chinese Strongly Government-oriented Disaster Relief Model

LIU De-Hai

(Dongbei University of Finance & Economics Dalian 116025 China)

Abstract The existing literatures about disaster relief mainly base on the management background of the western developed countries, and the hot topics focus on humanitarian operations and supply chain disruptions that are dominated by social force and market mechanism. Chinese disaster relief mode of “party committee responsibility and government domination” has received less attention. Chinese strongly government-oriented disaster relief model is different from the international hot topics in this area, such as market mechanism about supply chain disruption, social donation, and humanitarian operation, which management characteristics embody as the followings. The target is to ensure the people’s life security; the method of resource allocation depends on administrative means of party committees and governments; the emergency relief force is mainly made up of army, armed police force and public security fire control institutions. The future evolutionary trend of Chinese disaster relief model is multilateral coordination of social participant and market mechanism based on the government-oriented foundation.

Key words disaster management; strong government domination; disaster relief mode; party committee responsibility; market mechanism

[收稿日期] 2018-08-24

[基金项目] 国家自然科学基金(71271045, 71571033, 71571035, 71503033, 71602021, 71874024); 辽宁省高等学校创新人才支持计划(LR2016019)。

[作者简介] 刘德海(1974-)男, 博士, 东北财经大学管理科学与工程学院教授、博士生导师。

中国是世界上自然灾害损失最严重的少数国家之一。改革开放四十年来,随着社会经济系统日益复杂化,以汶川地震、南方雪灾、1998年长江流域特大洪水等为代表的各类重大自然灾害给人民群众造成了严重的生命财产损失,甚至影响到国民经济的平稳运行和社会的和谐稳定。党的十九大报告中指出,今后三年要重点抓好防范化解重大风险、精准脱贫和污染防治三大攻坚战。其中,自然灾害已经成为国民经济发展的重要限制条件和重大风险因素之一。据民政部统计,2017年前三季度,我国自然灾害以洪涝、地震、台风和干旱灾害为主,各类自然灾害共造成全国1.26亿人次受灾,直接经济损失达3147.5亿元。《国家综合防灾减灾规划(2016~2020年)》明确提出将“年均因灾直接经济损失占国内生产总值的比例控制在1.3%以内”。各种重大自然灾害的防灾减灾救灾工作事关人民群众生命财产安全,事关社会和谐稳定,是衡量执政党领导力、检验政府执行力、评判国家动员力、彰显民族凝聚力的一个重要方面。

20世纪90年代冷战结束后,灾害管理问题在世界范围内得到了学术界日益广泛的关注^[1]。尤其是在2003年非典危机和2008年汶川地震等重大灾难的冲击下,我国管理科学界以2009~2017年执行“非常规突发事件应急管理重大研究计划”为标志取得了一系列具有重大影响的突破性研究成果,推进了中国突发事件应急管理领域的跨越式发展^[2]。其中,在应对方式方面,提出情景构建理论与方法^[3-5],完成应对方式从预测—应对到情景—应对的发展,为编织全方位的公共安全网络提供了科学基础;在应急模式方面,提出应急准备理论与方法^[6],完成应急模式应急响应到应急准备的发展,为国家突发事件应急体系建设规划编制实施提供技术支撑;在管理机制方面,基于物联网、大数据和云计算等技术^[7-8],实现由简单行政管理向数据驱动的系统治理转变,为国家应急管理提供应急平台支撑。然而,我国面临的自然灾害形势依然复杂严峻,社会力量和市场机制的作用尚未得到充分发挥^[9]。2017年新华社发布了中央深改组第28次会议审议通过《中共中央、国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》,明确了推进防灾减灾救灾体制机制改革的方向。第一,我国灾害管理的目标是“牢固树立以人为本理念,把确保人民群众生命安全放在首位,保障受灾群众基本生活”,而不是企业组织的盈利目标驱动。第二,在“各级党委和政府分级负责、属地管理为主”的原则下,根据

灾害发展阶段、造成的人员伤亡、财产损失和社会影响等不同因素,因地制宜存在着多种灾害救援模式。第三,在强势政府主导下,未来我国将形成“党委领导、政府主导、社会力量和市场机制广泛参与”,依托中国国情和具有中国管理特色的灾害应急管理体制。因此,结合信息技术的最新进展,总结中国强势政府主导灾害管理体制机制在应对重大自然灾害的成功经验和面临的新挑战,进一步提炼中国强势政府主导下灾害救援模式的核心管理特征,剖析不同管理情境和不同救灾阶段下多种灾害救援模式的适用范围和未来演化趋势,突破目前以市场机制为主导的国际灾害救援理论的局限性,实现我国灾害救援管理从必然王国到自由王国的理论飞跃,无疑具有重要的现实管理背景和理论研究价值。

一、中国强势政府主导下灾害救援模式的管理特征

《中共中央、国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》提出推进救灾体制机制改革的基本原则是:坚持各级党委和政府防灾减灾救灾工作中的领导和主导地位;坚持分级负责、属地管理为主;坚持党委领导、政府主导、社会力量和市场机制广泛参与^[9]。从管理科学角度分析,推进我国救灾体制机制改革需要从政府主导角度提炼出我国灾害救援模式的独特管理特征,横向比较确定政府主导、社会力量、市场机制等救灾模式的适用范围,纵向分析在复杂开放环境下未来我国救灾体制的演化趋势。

中国政府主导灾害救援模式不仅具有重大自然灾害客体本身固有的非常规边界特征,而且更体现为救灾主体具有强势政府主导的管理特征。根据《中共中央、国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》,当前我国救灾模式的管理特征具体表现在:运行目标是确保人民群众生命安全、资源配置方式以各级党委和政府的行政手段为主体、应急救援力量以军队和武警部队作为突击和以公安消防等专业队伍作为骨干等。显然,我国强势政府主导的救灾模式与西方发达国家突出社会力量和市场机制主导下救灾模式存在着本质上的区别。

首先,重大自然灾害本身具有明显的非常规边界特征,常规灾害救援手段无法有效应对^[10-11]。一般来说,非常规突发事件具有社会结构复杂性^[12]、信息匮乏或过剩^[13-14]、矛盾对抗性^[15-16]、难以预测的高度突发性^[17]、事态发展不确定性和决策时间紧迫等高度复杂性的非常规边界特征^[18-19]。2009年国

国家自然科学基金委在非常规突发事件应急管理研究重大研究计划建议中指出，“目前人类对具有高度复杂性的非常规突发事件的演化规律还缺乏深入的科学认识，在实践中缺少紧急应对的有效手段”。由于重大自然灾害具有难以预测的特征，因此学术界提出从“预测-应对”到“情景-应对”的防灾减灾思路转变^[4]。

其次，我国救灾模式具有强势政府主导的独特管理特征。欧美发达国家政府在救灾实践中也发挥了重要作用，例如，美国采用“属地原则”的区域管理模式，国土安全部下属的联邦紧急事务管理署（FEMA）负责全面协调灾害应急管理工作^[20]。但是，在西方国家“强市场、强社会”的社会管理背景下，现有国际文献关于灾害救援和恢复的研究视角主要集中在市场采购^[21-22]、人道主义物流和供应链中断等市场机制^[23-25]，以及非政府组织和社会捐赠等社会力量^[26-27]。我国强势政府主导的救灾模式尚未引起国际学术界的关注和认可。第一，我国灾害管理的目标是“牢固树立以人为本理念，把确保人民群众生命安全放在首位，保障受灾群众基本生活”^[9]，而现有文献的优化目标经常设定为灾害救援的运作成本或运输时间最小等盈利目标驱动^[28]。第二，我国救灾资源配置方式“党委领导、政府主导”，以各级党委和政府的行政手段为主体。“中国特色社会主义最本质的特征是中国共产党领导”，这是我国救灾模式区别于欧美国家救灾理论与实践的核心特征。但是现有文献很少关注到政府在灾害救援中的关键作用^[29]。第三，应急救援力量以军队和武警部队作为突击和以公安消防等专业队伍作为骨干^[9]，现有文献中应急救援力量主要局限在符合“理性经济人”假设的企业组织或捐赠者等社会力量^[22, 27]。

综上所述，尽管近十年来国际学术界高度关注灾害管理问题，但是我国灾害管理实践中形成的独特管理特征，尤其是强势政府主导下的救灾模式，与国际灾害管理主流文献关注的供应链中断与恢复、社会捐赠和人道主义物流等热点问题存在着较大的出入。

二、强势政府主导救灾模式的新挑战： “政府-社会-市场”多方协同

考虑到不同灾害的规模类型和发展阶段、东西方不同管理文化背景等复杂因素^[30]，各国救灾管理实践普遍遵循着“属地管理为主”的救灾原则和

“情境-应对”的研究范式，并在实践中逐步形成了政府主导、社会力量、市场机制、政府搭建平台多方协同等多种救灾模式。

首先，明确提出“政府主导”救灾模式的研究文献主要集中在中国学者或中国管理案例背景，欧美国家相关研究集中在符合“理性经济人”假设的社会力量和市场机制主导的救灾模式。例如，中国政府2005年推出加强煤矿安全监管的重大举措提供了东亚社会强势政府在灾害救援领域的成功案例^[29]；政府作为应急物资采购方设计市场交易的实物期权契约^[31]；政府干预突发事件的舆情传播过程^[32]等，这些研究均体现出我国政府主导下的灾害救援管理特征。尽管一些国外学者注意到美国联邦紧急事务管理署（FEMA）等政府机构在飓风等可预测灾害救援中资源分配的重要作用，但是建模过程中仍将其处理成人道主义运营或应急物流（供应链）的优化问题^[33-34]。近年来，研究市场机制或社会力量主导灾害救援下的人道主义运营或应急物流问题，已经成为国际运营管理学界的研究热点。其中，POM、Interfaces、《系统工程理论与实践》等国内外期刊近年来都出版了该主题的专刊^[1, 35-36]，研究内容涉及到灾害救援“最后一公里”^[33]、信息共享平台^[37]、社会捐赠^[27]等热点问题。

其次，针对政府主导、社会力量或者市场机制等某一种特定的救灾模式，现有文献运用博弈论或优化模型比较了各种方案的实施效果。其中，中国学者较早地关注到政府主导应急管理模式的救灾中的成功实践。例如，刘德海运用演化博弈模型比较了上级政府介入和动用警力两种群体性事件处置模式的适用范围和实施结果^[38]；桂林等运用委托代理理论比较了政府直接治理、政府内部监督和外部舆论监督等三种治理机制下的政府资源配置效果^[39]。针对社会力量（非政府组织或捐赠者）参与灾害救援的不同模式，Aflaki和Pedraza-Martinez运用报童模型比较了捐赠者完全指定、捐赠者完全不指定和捐赠者有条件指定等三种捐赠政策的适用范围和实施结果^[26]。针对市场机制下各种救灾模式的比较分析，该领域涌现出较多的文献，主要包括传统人工与信息技术发送救灾物质^[23]，救灾企业是否基于信息平台合作^[37]等经典问题。

总体上看，现有国际灾害管理文献主要基于西方发达国家社会背景，聚焦于市场机制或社会力量主导下的人道主义运营或应急物流问题，而对于“党委负责、政府主导”的中国救灾模式尚未引起理论界的足够关注。因此，现有文献尚未涉及到根

据不同灾害类型、发展阶段和社会文化背景等管理情境,横向比较各种救灾模式的适用范围和实施效果。

任何模式、规则或制度等(博弈术语体现为博弈均衡)一旦形成后,除了系统自身状态变量随着时间发生演化外,系统外部环境的变化^[40-41]、突发事件的随机冲击^[42]、开放环境下国际交流合作^[43]等因素均对系统演化产生重大的影响。《中共中央、国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》提出,我国救灾体制机制改革的基本原则和方向是“坚持各级党委和政府防灾减灾救灾工作中的领导和主导地位,更加注重组织动员社会力量广泛参与,强化保险等市场机制在风险防范、损失补偿、恢复重建等方面的积极作用”,最终形成“政府与社会力量、市场机制的协同配合”的理想救灾模式。

首先,危机管理和灾害救援体系均具有动态演化的特征。现有文献关于危机管理的演化阶段定义中,Fink从危机的生命周期角度提出了潜伏期、爆发期、扩散期和解决期等危机管理四阶段生命周期模型^[44];Mitroff将危机管理分为五个阶段:信号侦测、探测和预防、控制损害、恢复阶段和学习阶段^[45]。2003年爆发的“非典”危机为中国危机管理体系带来了严峻的挑战,开始全面推进以“一案三制”(应急预案,应急管理体制、机制和法制)为核心内容的应急管理体系建设^[6,46-47]。国际上911恐怖袭击事件后美国灾害响应体系也发生了较大的调整^[48-49]。从研究方法上看,上述关于危机管理和灾害救援体系的演化分析大都采用了系统结构分析^[6]、社会网络分析^[48]、比较案例分析^[47]等实证分析方法,或者从宏观整体或历史演化角度出发的思辨研究和经验研究^[49]。阿玛蒂亚·森提出,博弈论的诞生为整个社会科学提供了统一的分析范式。其中,演化博弈更是为分析人类社会制度的起源、多样化共存和演化变迁现象提供了有力的分析工具,并广泛应用到企业供应链^[50]、群体性突发事件^[51]等企业和社会管理问题演化分析中。但是,目前运用演化博弈对危机管理和灾害救援体系进行数理建模,揭示其演变规律的研究尚很少见。

其次,经济社会体制(系统)演化过程的影响因素分析。现有文献关于政府在经济和社会体制(系统)演化过程中的作用分析,一种方法是在政府主导模式下,政府直接作为博弈的参与者^[29,38];另一种方法是在政府监督或提供信息平台等救灾模式下,政府作为外生规则的制定者通过改变博弈的收益或信息等途径介入到演化过程中^[52]。除了政府

发挥的关键性作用外,对于系统演化的影响因素分析中,博弈学习等理论开始关注系统外部环境的变化^[40]、随机演化博弈研究了突发事件的随机冲击效果^[42,53],博弈均衡的演化强调了开放环境下国际交流合作对于不同体制演化方向的影响^[43]。但是总体上看,现有演化博弈文献关于经济社会体制(系统)演化过程和影响因素的研究主要集中在互联网企业^[52]、煤矿安全^[29]、食品安全、环境污染等具体领域的政府监管和治理,而对于重大灾害各种救援模式,尤其是我国政府主导救灾模式的未来演化趋势分析则缺少相应的应用研究文献。

三、结论

改革开放以来,在各级党委和政府的坚强领导下,中国人民战胜了1998年洪水、2008年汶川地震、南方雪灾等一次次严重的重大自然灾害,保障了人民生命财产安全和国民经济的平稳运行,积累了以中国强势政府主导救灾模式的具有强烈中国管理情境的灾害管理成功经验。

尽管近十年来国际学术界高度关注灾害管理问题研究,但是我国灾害管理特定实践中形成的独特管理特征,尤其是强势政府主导下的救灾模式,与国际灾害管理主流文献关注的供应链中断等市场机制、社会捐赠、人道主义物流等热点问题存在着较大的出入。当前我国救灾模式的管理特征具体表现在:运行目标是确保人民群众生命安全、资源配置方式以各级党委和政府的行政手段为主体、应急救援力量以军队和武警部队作为突击和以公安消防等专业队伍作为骨干等。因此,把握我国政府主导救灾模式的关键管理特征,才能在此基础上科学地构建救灾资源配置的优化模型,分析现有救灾模式在复杂、开放环境下的未来演化趋势。

考虑到灾害规模和类型、灾害发展阶段、东西方管理文化背景等管理情境,各国救灾管理实践逐步形成了政府主导、社会力量、市场机制、政府搭建平台多方协同等多种救灾模式。现有国际灾害管理文献主要基于西方发达国家社会背景,聚焦于社会力量或市场机制主导下的人道主义运营或应急物流问题,对于“党委负责、政府主导”的中国救灾模式尚未引起理论界的足够关注。同时,现有文献仅针对某一种特定的救灾模式运用博弈论或优化模型比较各种救援方案的实施效果,尚未涉及到根据不同灾害类型、发展阶段和社会文化背景等管理情境,横向比较各种救灾模式的适用范围和实施效果。

从纵向的历史分析视角,我国未来救灾体制的演化趋势将是政府主导的基础上,社会参与和市场机制等多种救灾模式相互协同和融合。首先,从研究方法上看,现有文献关于应急管理和灾害救援体系的演化分析采用系统结构分析、社会网络分析、比较案例分析等实证方法,或者从宏观整体或历史演化角度的思辨研究和经验研究,运用演化博弈对应急管理和灾害救援体系进行数理建模揭示其演变规律的研究尚很少见。其次,现有文献关于经济社会体制(系统)演化过程和影响因素的研究表明,除了政府在经济社会体制演化过程中发挥的关键性作用外,外部环境的变化、突发事件的随机冲击、开放环境下国际交流合作等均发挥了重要作用。但是,对于各种救援模式在复杂、开放环境下的演化趋势和影响因素,则缺少相应的应用研究文献。如何充分发挥社会力量和市场机制在灾害救援中的积极作用,最终形成“政府与社会力量、市场机制的协同配合”的理想救灾模式,是未来应急管理理论研究和我国灾害管理实践工作面临的共同挑战。

参考文献

- [1] GUPTA S, STARR M K, FARAHANI R Z, MATINRAD N. Disaster management from POM perspective: Mapping a new domain[J]. *Production and Operations Management*, 2016, 25(10): 1611-1637.
- [2] 霍红, 杨列勋. “非常规突发事件应急管理研究”重大研究计划取得系列成果[EB/OL]. [2018-01-19]. <http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab440/info72681.htm>.
- [3] 刘铁民. 应急预案重大突发事件情景构建——基于“情景-任务-能力”应急预案编制技术研究之一[J]. *中国安全生产科学技术*, 2012, 8(4): 5-12.
- [4] 张辉, 刘奕. 基于“情景-应对”的国家应急平台体系基础科学问题与集成平台[J]. *系统工程理论与实践*, 2012, 32(5): 947-953.
- [5] LIU D H, LI H Y, WANG W G, DONG Y C. Constructivism scenario evolutionary analysis of zero emission regional planning: A case of Qaidam Circular Economy Pilot Area in China[J]. *International Journal of Production Economics*, 2012, 140(1): 341-356.
- [6] 徐松鹤, 韩传峰, 孟令鹏, 吴启迪. 中国应急管理体系的动力结构分析及模式重构策略[J]. *中国软科学*, 2015(7): 20-28.
- [7] 庞素琳. 巨灾风险大数据处理应急分类、分解、分拣算法与应用[J]. *系统工程理论与实践*, 2015, 35(3): 743-750.
- [8] CHEN J G, LI K L, RONG H G, BILAL K, YANG N, LI K Q. A disease diagnosis and treatment recommendation system based on big data mining and cloud computing[J]. *Information Sciences*, 2018, 435: 124-149.
- [9] 新华社. 中共中央国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见[N]. *人民日报*, 2017-1-11(9).
- [10] ALTAY N, WGG I. OR/MS research in disaster operations management[J]. *European Journal of Operational Research*, 2006, 175(1): 475-493.
- [11] GALINDO G, BATTÀ R. Review of recent developments in OR/MS research in disaster operations management[J]. *European Journal of Operational Research*, 2013, 230(2): 201-211.
- [12] 刘思峰, 万寿庆, 陆志鹏, 方志耕, 朱建军. 复杂交通网络中救援点与事故点间的路段重要性评价模型研究[J]. *中国管理科学*, 2009, 17(1): 119-124.
- [13] RAGINI J R, ANAND P M R, BHASKAR V. Mining crisis information: A strategic approach for detection of people at risk through social media analysis[J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2018, 27: 556-566.
- [14] ALTAY N, PAL R. Information Diffusion among Agents: Implications for Humanitarian Operations[J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(6): 1015-1027.
- [15] 杨继君, 余廉. 面向多灾点需求的应急资源调度博弈模型及优化[J]. *中国管理科学*, 2016, 24(8): 154-163.
- [16] 刘德海. 基于最大偏差原则的群体性事件应急管理绩效评价模型[J]. *中国管理科学*, 2016, 24(4): 138-147.
- [17] 王颜新, 李向阳, 徐磊. 突发事件情境重构中的模糊规则推理方法[J]. *系统工程理论与实践*, 2012, 32(5): 954-962.
- [18] 刘德海. 群体性突发事件发生机理的多阶段动态博弈模型分析[J]. *运筹与管理*, 2011, 20(2): 82-88.
- [19] 华国伟, 余乐安, 汪寿阳. 非常规突发事件特征刻画与应急决策研究[J]. *电子科技大学学报(社科版)*, 2011, 13(2): 33-36.
- [20] COMFORT L K, WAUGH W L, CIGLER B A. Emergency management research and practice in public administration: emergence, evolution, expansion, and future[J]. *Public Administration Review*, 2012, 72(4): 539-547.
- [21] EFTEKHAR M, MASINI A, ROBOTIS A, et al. Vehicle Procurement Policy for Humanitarian Development Programs[J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(6): 951-964.
- [22] BALCIK B, AK D. Supplier Selection for Framework Agreements in Humanitarian Relief[J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(6): 1028-1041.
- [23] ERGUN Ö. Improving Humanitarian Operations through Technology-Enabled Collaboration[J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(6): 1002-1014.
- [24] NATARAJAN K V, SWAMINATHAN J M. Inventory Management in Humanitarian Operations: Impact of Amount, Schedule, and Uncertainty in Funding[J].

Manufacturing & Service Operations Management, 2014, 16(4): 595-603.

[25] SAGHAFIAN S. Compensating for Dynamic Supply Disruptions: Backup Flexibility Design[J]. *Operations Research*, 2016, 64(2): 390-405.

[26] AFLAKI A, PEDRAZA-MARTINEZ A J. Humanitarian Funding in a Multi-Donor Market with Donation Uncertainty[J]. *Production & Operations Management*, 2016, 25(7): 1274-1291.

[27] RYZHOV I, HAN B, BRADIC J. Cultivating Disaster Donors Using Data Analytics[J]. *Management Science*, 2016, 62(3): 849-866.

[28] GRALLA E, GOENTZEL J, FINE C. Assessing trade-offs among multiple objectives for humanitarian aid delivery using expert preferences in the special issue on humanitarian operations and crisis management[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(6): 978-989.

[29] LIU D H, XIAO X Z, LI H Y, WANG W G. Historical Evolution and Benefit-cost Explanation of Periodical Fluctuation in Coal Mine Safety Supervision: An Evolutionary Game Analysis Framework[J]. *European Journal of Operational Research*, 2015, 243(3): 974-984.

[30] 范维澄. 国家突发公共事件应急管理科学问题的思考和建议[J]. *中国科学基金*, 2007(2): 71-76.

[31] 田军, 葛永玲, 侯丛丛. 政府主导的基于实物期权契约的应急物资采购模型[J]. *系统工程理论与实践*, 2014, 34(10): 2582-2590.

[32] 王治莹, 李勇建. 政府干预下突发事件舆情传播规律与控制决策[J]. *管理科学学报*, 2017, 20(2): 43-52.

[33] VANAJAKUMARI M. An Integrated Logistic Model for Predictable Disasters[J]. *Production and Operations Management*, 2016, 25(5): 791-811.

[34] HOLGUÍN-VERAS J, HART W H, JALLER M, et al. On the unique features of post-disaster humanitarian logistics[J]. *Journal of Operations Management*, 2012, 30(7): 494-506.

[35] ERGUN Ö, KESKINOCAK P, SWANN J. Introduction to the Special Issue on Humanitarian Applications: Doing Good with Good OR[J]. *Interfaces*, 2011, 41(3): 215-222.

[36] STARR M K, VAN WASSENHOVE L N. Introduction to the Special Issue on Humanitarian Operations and Crisis Management[J]. *Production & Operations Management*, 2014, 23(6): 925-937.

[37] DEMIREZEN E M, KUMAR S, SEN A. Sustainability of Healthcare Information Exchanges: A network externalities approach[J]. *Information Systems Research*, 2016,

27(2): 240-258.

[38] 刘德海. 政府不同应急管理模式下群体性突发事件的演化分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2010, 30(11): 1968-1976.

[39] 桂林, 张琦, 吴飞. 分利行为、舆论监督与政府治理: 内生政府治理机制[J]. *经济学(季刊)*, 2015, 14(4): 1303-1324.

[40] HELLER D. An evolutionary approach to learning in a changing environment[J]. *Journal of Economic Theory*, 2004, 114(1): 31-55.

[41] OTHMAN S H, BEYDOUN G. Model-driven disaster management[J]. *Information & Management*, 2013, 50(5): 218-228.

[42] WALLACE C, YOUNG H P. Chapter 6- Stochastic Evolutionary Game Dynamics[M]. *Handbook of Game Theory with Economic Applications*, Elsevier, 2015: 327-380.

[43] 刘德海, 徐寅峰. 考虑组织因素的与不同文化接触下博弈均衡演化分析[J]. *预测*, 2004, 23(5): 61-67.

[44] Amacom S F. Crisis management: planning for the inevitable[J]. *American Management Association*, 2002, 4(3): 875-876.

[45] MITROFF R. Crisis management and environmentalism: A natural conflict[J]. *California Management Review*, 1994, 36(2): 101-113.

[46] 薛澜, 张强, 钟开斌. 危机管理: 转型期中国面临的挑战[J]. *中国软科学*, 2003(4): 6-12.

[47] 张海波, 童星. 中国应急管理结构变化及其理论概化[J]. *中国社会科学*, 2015(3): 58-84.

[48] KAPUCU N. Interorganizational Coordination in Complex Environments of Disasters: The Evolution of Intergovernmental Disaster Response Systems[J]. *Journal of Homeland Security & Emergency Management*, 2010, 6(1): 191-197.

[49] SADIQ A A, TYLER J. Evolution of Crisis Management[A]//Farazmand A. (eds) *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*. Springer, Cham, 2016.

[50] XIAO T. Wholesale pricing and evolutionarily stable strategies of retailers with imperfectly observable objective[J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 196(3): 1190-1201.

[51] 刘德海. 群体性事件的演变与评估[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2012.

[52] 王先甲, 何奇龙, 全吉. 互联网众筹平台监管策略的演化博弈分析[J]. *当代财经*, 2017(4): 57-66.

[53] 王先甲, 全吉, 刘伟兵. 有限理性下的演化博弈与合作机制研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2011, 31(1): 82-93.

编辑 何婧