

## 【公共管理研究】

# 基于韧性理论的突发事件 应急通信保障体系构建研究

庄国波<sup>1</sup>, 曹玮桐<sup>2</sup>

(1.南京邮电大学 社会与人口学院,江苏 南京 210023)  
(2.南京邮电大学 教育科学与技术学院,江苏 南京 210023)

**摘要:**基于韧性理论,从制度韧性、组织韧性、技术韧性、社会韧性四个维度分析突发事件应急通信保障系统存在的盲点。提出应加强应急通信保障体系顶层设计,优化应急通信保障组织建设,健全应急通信保障运行机制,构建保障能力评价指标体系,以建立健全系统化、科学化、常态化的应急通信保障体系,使通信系统及相关管理保障工作在面对突发事件时具备更强的抵御力、适应力和恢复力,开创风险治理新局面。

**关键词:**韧性理论;应急管理;突发事件;应急通信保障体系

**中图分类号:**D63      **文章编号:**1673-5420(2021)04-0041-10

韧性(Resilience)一词最早应用于物理学,强调材料因受外力而变形后的“复原力”,1973年生态学家霍林将韧性概念引入生态学学科,在生态系统中进行生态韧性研究,将其定义为“生态系统在受到外界影响或冲击后恢复稳定状态,保持系统正常运行的能力”<sup>[1]</sup>。20世纪90年代以来,韧性理论的应用领域不断扩大。2016年10月,联合国住房与城市可持续发展大会对韧性与应急防灾展开讨论,提出要加强应急管理领域的韧性理论研究。应急管理领域的韧性的内涵为“社会系统在外界突发事件重重冲击中从容应对的抵御力,保持自身发展活力的适应力及可持续发展的恢复力”<sup>[2]</sup>。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中也提出要完善国家应急管理体系,提高防灾、减灾、抗灾、救灾能力,建设韧性城市,提

高城市治理水平<sup>[3]</sup>。

“通信拯救生命”<sup>[4]</sup>是在无数重大灾难中检验出的真理,通信保障能力直接关系到应急管理的效能,体现在通信网络、装备、基地、队伍、技术研发、人才培养、运行管理制度等多方面<sup>[5]</sup>。2018年7月,应急管理部、工业和信息化部联合发布《关于加强灾害事故应急通信保障工作的意见》,明确要“深入贯彻落实应急通信保障工作,为进一步提升国家应急通信保障能力提供坚实支撑”<sup>[6]</sup>。2020年4月24日,人民日报刊发的应急管理部党委书记黄明的文章中指出,要“坚决贯彻落实总体国家安全观,加强极端恶劣条件下的应急通信保障能力建设”<sup>[7]</sup>。因此,运用韧性理论分析提高通信保障韧性的路径,增强通信系统及相关管理保障工作在面对突发事件时的抵御力、适应力和恢复力,具有十分重要的意义。

## 一、突发事件应急通信保障现状

随着经济社会的发展,通信技术日益革新,应急通信保障将满足紧急大容量通信需求的场景包含其中。2020年初,新冠肺炎疫情的爆发引发了学界对于突发事件应对策略的新一轮规划与思考。当前,我国突发事件应急通信保障工作已取得了一定的成绩。

### (一)宏观制度架构基本形成

20世纪90年代以来,我国先后出台、修订了《国防交通条例》《中华人民共和国电信条例》《国家通信保障应急预案》《中华人民共和国突发事件应对法》《突发事件应急预案管理办法》《中华人民共和国无线电管理条例》等法律法规和政策,在宏观层面上提升了应急通信保障工作的地位,明确了国家、政府部门、社会组织及个人在应急通信保障中的责任与义务。2007年8月出台的《中华人民共和国突发事件应对法》中首次出现“建立健全应急通信保障体系”这一提法,强调了应急通信保障在应对突发事件中的重要作用。在通信保障方面,国家层面的政策和法律法规宏观架构逐渐形成,涉及预防预警、应急响应、后期处置、保障措施等多个方面,贯穿突发事件通信保障全程,为增强通信系统的韧性,有效保障突发事件中通信系统的正常运行提供了制度支撑。

### (二)组织体系建设步伐加快

2018年3月,新组建的应急管理部将国家安全生产监督管理局和国务院办公厅、公安部等13个部门应急管理的有关职责进行整合,将原本分散的职责进行有效统一,集中应急管理指挥权,提高突发事件应对能力及指挥调度效率,此举为进一步优化应急通信保障力量和资源奠定了基础<sup>[8]</sup>。2018年7月,应急管理部与工信部联合印发的《关于

加强灾害事故应急通信保障工作的意见》对应急通信保障的责任与分工进行了进一步明确与细化,指出应急管理部组建后主要负责协调工作,联合公安、铁路等部门和单位,为应急通信保障提供条件支持<sup>[9]</sup>。工信部则主要负责应急通信网、装备、人力的组织与调度,落实突发事件应急通信指挥工作,并为公众提供通信服务。应急管理部的组建有利于加快各部门在事前预警、事中处置、事后恢复等环节之间的沟通与协调速度,提升应急通信系统韧性,提高国家应急管理水平。

### (三) 技术支撑能力日渐提升

随着经济社会的不断发展,应急通信的复杂性、多样性、不确定性逐渐加大,原有公网通信和窄带数字集群系统应对复杂情况的韧性不足,难以满足应急保障任务的要求,为此,国家正逐步将卫星通信、宽带数字集群等无线专网通信作为发展重点,以“公专结合、宽窄融合”为思路,为应急通信提供网络技术支撑与保障。2020年新冠肺炎疫情爆发后,湖北、广东、湖南、山东等地纷纷通过抢修通信基站、安装宽带及电路、建立专网通信等方式持续加强对重点区域的通信保障。就在国内疫情形势转好之时,2020年4月,黑龙江绥芬河口岸境外输入病例突然持续增多,绥芬河紧急加盖方舱医院收治患者。黑龙江移动通过调整优化34个基站的功率和参数,架设开通应急车,开通数据、网络专线等确保了绥芬河口岸及绥芬河方舱医院的通信需求<sup>[10]</sup>。习近平总书记曾在讲话中指出,“信息化为中华民族发展带来了千载难逢的机遇,必须敏锐抓住这一历史机遇,发挥信息化对经济社会发展的引领作用”<sup>[5]</sup>。信息技术的助力显著提升了通信系统的韧性,使通信网络即使面对突发情况也能较快恢复并维持基本运行。

## 二、突发事件应急通信保障的韧性盲点

本文在借鉴Godschalk<sup>[11]</sup>、Jha<sup>[12]</sup>等人的韧性理论在国家、城市建设中的应用的基础上,从制度、组织、技术、社会等四方面对通信系统的抵御力、适应力、恢复力即韧性进行探析。

### (一) 制度韧性盲点:微观规定缺失

通信保障制度韧性是指通过建规立制,完善应急通信相关政策和法律法规,形成具有灵活性、前瞻性、稳定性的制度架构,从而具备为突发事件应急通信保障提供必要的制度保障的能力。移动终端定位、高话务场景优先接通、就近网络接入等做法可以有效提高应急救援速度,但国内目前并未有相应的规章制度来支持落实。《中华人民共和国电信条例》第四十五条指出,“地方各级政府应将基础电信建设纳入城镇建设总体规划

当中”<sup>[13]</sup>,由于该条例未明确提到“应急通信保障”有关字眼,各级政府习惯将其视为电信行业法规而非应急通信法规,这进一步加大了基础电信设施统一规划与建设的难度。由此可见,我国当前通信保障制度韧性不足,难以适应社会发展需求,满足突发事件的应用场景。

#### (二)组织韧性盲点:协同联动不足

通信保障组织韧性是指在组织建设、通信保障力量和资源调配等方面体现出的突发事件应对能力及指挥调度效率。目前,我国通过组建应急管理部、构建城市群等手段已初步建立起突发事件应对协同机制,但对一些事态发展快速、连锁效应明显、影响范围较广的突发事件,邻近省份、城市的应急优势与不足存在较高相似性,相互之间依赖程度较高,应急协同能力相对薄弱。由此可见,我国突发事件跨区域协同联动机制仍有待完善,当前以地域、经济发展状况等为划分标准的传统城市群应急协同机制组织韧性不足,无法为通信系统韧性提供保障,各区域各类应急资源、应急力量难以实现全方位合理优化与调配。

#### (三)技术韧性盲点:应用融合缓慢

通信保障技术韧性是指大数据、物联网、云计算等技术在通信全过程中的应用情况、融合效用及国家在通信管理互联互通等方面的信息化处理水平。目前,我国应急通信保障工作面临着监测覆盖区域不足、监测预警水平及信息共享度不高等现实困境。这些困境在通信系统建设过程中主要表现为新兴技术转化率、普及度不高<sup>[14]</sup>。因此,应急通信保障应着眼于技术支撑与信息化建设,提升信息化处理水平,即技术韧性。

#### (四)社会韧性盲点:缺少群体响应

公共治理理论认为,公共治理是建立在伙伴关系、共同目标基础上的公共事务管理过程,其管理不能单纯依靠政府这一单一主体<sup>[15]</sup>。通信保障社会韧性指公民群体在突发事件及风险危机应对中的应急防灾意识与能力,它决定了公民能否配合政府共同完成应急通信保障工作。由于相关宣传不足,政府主导或监督下的全民协同参与的应急通信保障工作模式尚未形成。近年来,基站、信号塔等通信基础设施因邻避问题而被迫拆除、暂停的新闻屡见报端<sup>[16]</sup>,公众的“不认可”,不利于通信系统的正常建设,直接影响了通信系统在面对突发事件时的韧性。

### 三、构建具有强大韧性的突发事件应急通信保障体系

当前,我国应急通信保障工作还存在诸多不足之处,亟需寻找更符合国家应急管理

工作演变规律的应急通信保障策略,不断提升应急通信保障工作的韧性。

### (一)加强应急通信保障体系顶层设计

应急通信保障体系顶层设计是事关全局的系统工程,牵涉到多方权责关系调整,需要政府的统筹协调与组织领导,以总体国家安全观为导向,从维护国家安全大局的宏观角度入手,遵循“综合协调、分级负责、属地为主”的设计原则,制定积极有效的措施加以推进。首先,要加大应急通信资金投入,设立应急通信专项资金,用于人员队伍建设、通信设备更新维护、信息平台与指挥系统的搭建等方面。其次,要完善应急通信政策法规,在应急管理综合立法中细化应急通信保障的内容,并尽快推动应急通信专门立法出台,在现有通信行业预案中补充突发事件场景下对通话权限管理、信号就近接入、移动终端定位等的详细规定,尤其需要完善涉及权责边界、跨区域协作、多方联动等方面的条款,明确突发事件场景下资源调用、人员调配、部门协同等适用情形,确保有法可依。再次,政府部门应认识到应急通信专业人才培养、从业人员培训、公众安全意识教育的重要性,通过开设应急通信相关专业,开办应急通信方向学术论坛、研讨班,在通信企业设立实训基地,开展跨地区、跨部门的应急通信演练,进行通信安全理论知识宣讲等途径予以落实。最后,应根据实际需要,完善咨询制度,成立应急通信专家组,集合应急管理、防灾减灾、通信行业等领域专家学者,充分发挥智囊团在重大决策制定、专业技术咨询中的专业支撑作用。美国应急通信网络建设公司 FirstNet 为我国应急通信保障工作提供了有效借鉴,作为联邦政府下属的独立机构,其主要职责是进行全国公网建设,成员由国家安全、信息技术、金融等各界专家学者组成,联邦政府每年为它提供 70 亿美元的资金支持<sup>[17]</sup>。

### (二)优化应急通信保障组织建设

#### 1.构建突发事件区域协作模式

“区域群”指打破地域划分,综合考量城市经济发展水平、区域优势资源等,借助物资、人员跨区域调配等联通方式,进行各区域应急通信保障资源优化整合、共享的区域集合体。应建立健全区域群应急协同机制,由突发事件发生所在区域指挥中心负责指挥调度。当单区域突发事件应急处理能力超出自身局限且临近区域缺乏协同应对经验时,区域群协同联动机制的构建可以最大化发挥整合资源、专长互补的优势,提升应急协同效率。应急管理部发布的数据显示,2020 年一季度,全国共有 11 次冷空气过程,中东部地区出现 10 次大范围雨雪天气,受影响严重地区大多集中在长三角、珠三角等地<sup>[18]</sup>。相对于东三省等北方地区,长三角各地在应对强降雪等极端天气上的经验明显不足,构建“长三角—山东半岛—哈长”区域群,利用“哈长”城市群应对强降雪突发事件

应急通信保障经验与“山东半岛”城市群蔬菜等物资供应优势,通过人员、通信装备、物资的跨地域调配,可以有效提升长三角地区应急通信保障的整体实力。2020年初,全国19个省份先后支援湖北各地市,充分利用各省应急救援优势进行对口帮扶,保障湖北全省应急通信服务,在保证疫情防控信息传递效率的基础上,一举改变了传统的邻近省份、城市支援的应急支援模式,从中不难窥见区域群协作联动模式的雏形。将该模式进一步扩容、深化落实,有助于构建突发事件区域协作新模式<sup>[19]</sup>。

## 2. 缩小城乡应急通信保障差距

虽然应急通信保障“区域群”的构建完善了应急通信保障横向联动,但还应在此基础上完善应急通信保障纵向布局,提高和扩大应急通信资源保障的精密程度与覆盖范围,推动应急通信保障“纵深式”发展。依据“短板效应”,基层末端通信保障能力是影响突发事件应急通信整体保障水平的关键。然而,我国应急通信装备及人员配备存在“重城区、轻乡镇”的现象<sup>[20]</sup>。因此,在城镇改造、建设过程中,要做好基站、管道等通信基础设施的架设与更新,将通信建设纳入城乡规划发展纲要,并增派专业技术人员进行维护;要增加应急通信物资储备量,充分发挥乡镇企业、单位的作用,实行应急通信物资分散式储备;还要实行储备物资动态管理,建立应急物资储备数据库,定期更新、查看、补充应急通信物资,以推动城市、乡镇应急通信保障能力一体化发展。

### (三) 健全应急通信保障运行机制

#### 1. 强化风险监控与预警

监测预警作为应急通信保障的首要环节,为后续响应及处置决策提供了重要支持。应用信息技术能有效提高风险监控与预警的工作效率,将突发事件遏制在量变过程中,避免由质变带来的严重损失。政府应对重点高危企业、灾害多发地区展开实时、综合、精准的监控预测,以历史数据为参考,实时数据为依据,实施风险监控,识别风险隐患,适时进行应急通信预案更新,化被动为主动,建成应急通信信息化管理平台。气象、通信、应急管理、交通等部门应进一步完善信息发布联动机制,共享、共用发布渠道,及时、准确发布预警监测信息。国家应急科信办印发的《地方应急管理信息化2020年建设任务书》中明确将加强风险监控预警作为建设目标之一,强调要基本覆盖突发事件重点监控领域,开展应急基础信息接入及数据治理工作,并逐级汇总至应急管理部,形成应急基础信息数据库,提升应急智能预警和辅助决策水平。

#### 2. 提高应对速度与能力

应急通信通常是指在原有通信基础设施遭到破坏或无法满足通信需求时所需的临时紧急通信网络。信息通信技术,特别是5G的兴起与发展,为应急通信保障工作提供

了新思路,有助于提高应急通信的科学性。现有的公网或专网难以满足现场应急通信需求,5G所具有的“低时延、快速率、高带宽”的特性恰好能够支持应急通信应用大部分场景的需求,包括前后方指挥中心连线、高清图像传输、畅通化指挥等。专业人士表示,eMBB(增强移动宽带)、Mmtc(海量机器类通信)、uRLLC(超可靠低时延通信)三大5G业务,能进一步丰富我国应急通信的实践经验。但是,现有5G标准网络组网配置程度及服务加载速度难以实现5G应急通信的快速启动,需要进一步用简化网络结构、缩小设备尺寸等方式实现5G设备功能的一体化融合<sup>[21]</sup>,提高5G应急通信的无线接入(RAN)、数据转发(UPF)等能力,满足应急通信快速部署需要。

#### (四) 构建保障能力评价指标体系

我国目前在突发事件应急管理评价上已拥有一些研究成果,包括突发事件应急准备能力评价,政府应急管理评价,城市、社区应急能力评价等。中国政法大学研究人员基于“社会-技术体系”视角设计出预防与准备、监测与预警、处置与救援、恢复与重建4个一级指标,并进一步细化为20个二级指标,来科学衡量政府应急管理绩效。学者江田汉等人以省级人民政府为对象,设计出突发事件应急准备能力指标体系,涉及应急预案制订与管理、应急法制与制度化建设等12个一级指标,并细化为48个二级指标<sup>[22]</sup>。作为应急管理的重要组成部分,应急通信保障的评价指标体系尚未建立,应急通信能力难以有效衡量。因此,需构建层次清晰、可操作性强的应急通信保障评价指标体系,以保障这个庞大、复杂的系统协调有序运行,为具体工作展开、效果评估及应急通信保障工作完善提供客观依据。综合考虑影响应急通信保障的若干因素,本研究选取政策法规、组织管理、人员队伍、技术支撑为一级指标,下设12个二级指标与27个三级指标(见表1)。

表1 应急通信保障评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
A 政策法规	A1 应急通信预案	A11 应急场景适用范围
		A12 审核修改频率
	A2 应急通信法律法规	A21 应急通信专门法数量
		A22 指导性、适用性、可操作性
B 组织管理	B1 领导机构	B11 统筹规划与部署
		B12 机构设置完善程度

续表 1

一级指标	二级指标	三级指标	
	B2 指挥调度机构	B21 多部门、跨区域协作程度 B22 态势研判准确性	
	B3 应急工作组	B31 综合协调情况 B32 物资保障情况 B33 宣传报道情况 B34 技术抢修情况	
	B4 专家组	B41 提供重要决策咨询 B42 开展常规应急管理研究	
C 人员队伍	C1 应急通信演练	C11 前期筹备情况 C12 演练实际效果	
		C2 基础设施维护	C22 老旧设施更新频率 C23 日常巡查与检修频率
	C3 宣传教育与培训		C31 专业人才培养 C32 在职人员培训
			C33 公众意识教育
	D 技术支撑	D1 监测预警	D11 重点地区监测覆盖率 D12 突发事件预报数
			D2 信息化指挥平台
D3 业务支撑		D31 通信基础设施建设 D32 现场通信部署	

## 参考文献:

- [1] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems [J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973(1):1-23.
- [2] 庄国波,景步阳.人工智能时代城市的“韧性”与应急管理[J].南京邮电大学学报(社会科学版), 2019(4):20-30.

- [3] 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》[EB/OL].[2021-04-20].[http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content\\_5556991.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2020-11/03/content_5556991.htm).
- [4] 姚国章,袁敏.构建江苏应急通信保障体系的对策研究[J].南京邮电大学学报(社会科学版),2010(1):22-27.
- [5] 邵亦文,徐江.城市韧性:基于国际文献综述的概念解析[J].国际城市规划,2015(2):48-54.
- [6] 两部门联合发文部署加强灾害事故应急通信保障工作[EB/OL].[2021-04-20].<http://www.miit.gov.cn/n1146285/n1146352/n3054355/n3057709/n3057721/c6268252/content.html>.
- [7] 坚决贯彻落实总体国家安全观推进应急管理体系和能力现代化[EB/OL].[2021-04-24].[http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2020-04/24/nw.D110000renmrb\\_20200424\\_1-11.htm](http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2020-04/24/nw.D110000renmrb_20200424_1-11.htm).
- [8] 组建应急管理部不再保留国家安全生产监督管理总局[EB/OL].[2021-04-24].<http://lianghui.people.com.cn/2018npc/n1/2018/0313/c418468-29865028.html>.
- [9] 加强灾害事故应急通信保障[EB/OL].[2021-04-24].[http://www.legaldaily.com.cn/index/content/2018-07/20/content\\_7598666.htm?node=20908](http://www.legaldaily.com.cn/index/content/2018-07/20/content_7598666.htm?node=20908).
- [10] 黑龙江通信业全力做好绥芬河口岸及方舱医院疫情防控通信保障[EB/OL].[2021-04-21].<http://www.miit.gov.cn/n973401/n7866756/n7866784/c7868610/content.html>.
- [11] GODSCHALK D R. Urban hazard mitigation: creating resilient cities[J]. Natural Hazards Review, 2003(3):136-143.
- [12] JHA A K, MINER T W, STANTON-GEDDES Z. Building urban resilience: principles, tools, and practice[M]. Washington, D C: World Bank Publications, 2013.
- [13] 王春晖.通信设施建设与保护应遵循的十大法律制度解析《黑龙江省电信设施建设与保护条例》[J].通信管理与技术,2015(6):12-17.
- [14] 肖文涛,王鹭.韧性城市:现代城市安全发展的战略选择[J].东南学术,2019(2):89-99.
- [15] 俞可平.治理与善治[M].北京:社会科学文献出版社,2002
- [16] 小区业主抗议基站反被运营商“封杀”? [EB/OL].[2021-04-24].[http://www.xinhuanet.com/2019-05/24/c\\_1124534620.htm](http://www.xinhuanet.com/2019-05/24/c_1124534620.htm).
- [17] 丁琦,博庆贺.应急管理体系信息化建设的国际经验[J].中国电信业,2020(2):73-76.
- [18] 2020年一季度全国自然灾害基本情况[EB/OL].[2021-04-30].[https://www.mem.gov.cn/xw/bndt/202004/t20200410\\_349835.shtml](https://www.mem.gov.cn/xw/bndt/202004/t20200410_349835.shtml).
- [19] 吕志奎.当前亟需构建跨区域的应急治理共同体[EB/OL].[2021-05-01].<http://www.rmlt.com.cn/2020/0701/585434.shtml>.
- [20] 我国宽带普及率超前完成目标 城乡差距犹存运营商任务艰巨[EB/OL].[2021-05-01].<http://tc.people.com.cn/n1/2018/0619/c183008-30065136.html>.
- [21] 侯佳,芒戈,朱雪田.面向应急通信的一体化5G边缘融合技术研究[J].电子技术应用,2020

(2):9-13.

- [22] 江田汉,邓云峰,李湖生,等.基于风险的突发事件应急准备能力评估方法[J].中国安全生产科学技术,2011(7):35-41.

(责任编辑:楼启炜)

## Research on the construction of emergency communication support system based on resilience theory

ZHUANG Guobo<sup>1</sup>, CAO Weitong<sup>2</sup>

- 1.School of Social and Population Sciences, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China
- 2.School of Educational Science and Technology, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China

**Abstract:** Based on the resilience theory, this paper analyzes the blind spots of emergency communication support system from four dimensions: institutional resilience, organizational resilience, technical resilience and social resilience. It is proposed to strengthen the top-level design of emergency communication support system, optimize the construction of emergency communication support organization, improve the operation mechanism of emergency communication support, and build a support capability evaluation index system, so as to establish and improve a systematic, scientific and normalized emergency communication support system, so that the communication system and related management support work have stronger resistance, adaptability and resilience in the face of emergencies, and create a new situation of risk management.

**Key words:** resilience theory; emergency management; emergency; emergency communication support system