

应急通信指挥

——技术、系统与应用

◎ 陈山枝 郑林会 毛旭 陈琦 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

应急通信指挥

——技术、系统与应用

陈山枝 郑林会 毛旭 陈琦 编著



NLIC2970903510

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

应急通信指挥是实现及时有效地应对突发事件的关键技术之一。未来的应急通信指挥技术与系统将从信息采集、信息传递、信息处理以及指令下达与执行等多个不同层面提升应急能力,实现跨异构应急通信网络、跨异构应急指挥系统与平台的互连互通,保障政府应急处置部门之间、政府应急处置部门与非政府组织之间的高效协同。

本书从宏观角度,强调技术原理层面,研究应急通信指挥技术、系统与应用,包括相关概念、应用需求、系统原理与参考模型、信息通信技术、应急通信组网与现场信息采集、指挥系统与平台、互连互通技术、趋势及展望等内容,旨在指导未来的应急通信指挥系统研究与建设,提高应急通信指挥效能,力求科学性、系统性、实用性相结合。

本书既可供公安、武警、消防等政府部门的应急管理与处置人员阅读参考,也可作为高等院校和研究院所的高年级大学生和研究生的参考书,还可作为研发应急通信指挥系统的工程技术人员参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

应急通信指挥——技术、系统与应用 / 陈山枝等编著. —北京:电子工业出版社, 2013.6

ISBN 978-7-121-20565-1

I. ①应… II. ①陈… III. ①应急通信系统—指挥 IV. ①TN914

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 116514 号

策划编辑:宋 梅

责任编辑:宋 梅

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装、订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×980 1/16 印张:12.5 字数:280 千字

印 次:2013 年 6 月第 1 次印刷

印 数:3 000 册 定价:49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

序

应急通信是管理学、社会学、信息学等多学科交叉的综合性学科。当前突发事件给社会发展和公共安全带来了严峻挑战，对政府应急处置部门和公众的应急能力提出了更加迫切的时效性要求，也为应急通信技术和学科的发展提出了新的课题。

应急通信技术的发展首先表现在应急指挥能力上，在一定意义上，应急指挥能力是一个国家或者一个地区管理能力的标志。如何提升应急通信指挥能力，涉及技术、安全、管理、法规等方方面面。单从技术角度就涉及许多传统和新兴的信息通信技术。目前，应急通信指挥中仍存在若干科学方法及技术问题亟待深入研究与解决。

在已出版的应急相关书籍中，将应急通信与应急指挥相结合的系统性技术论述还不多。本书着重阐述应急通信指挥系统，并结合近期最新案例（2013 年美国波士顿爆炸事件和中国雅安地震）介绍了当前在应急通信指挥中需要解决的问题和新技术的应用，包括移动互联网的即时通信与社交媒体（微信、微博、应急 APP 等）、物联网、异构应急通信系统间的互连互通、政府组织之间以及政府组织与非政府组织之间的指挥协同等。

本书是作者及其团队多年来研发实践和应用推广的体会和心得，以及所承担国家自然科学基金项目、国家 CNGI 示范工程等相关国家科研项目研究成果的总结和提炼。全书以应急通信指挥系统的原理和参考模型为主线，系统地展示了应急通信指挥系统与应用的现状及发展前景，基于适时、适用、适度的原则，分析与比较了不同技术和系统在不同应急场景下的应急通信指挥中的应用。全书逻辑性强、概念清晰、深入浅出，内容全面且具有前瞻性，本书可供从事应急通信指挥系统研究和开发的技术人员借鉴，对于组织和应用应急通信的管理人员也有参考价值。

中国工程院院士



前 言

应急通信指挥以通信为先行,以信息为支撑,以指挥为核心,是保证人们科学应对突发事件的关键。提升应急通信指挥能力,涉及技术、安全、管理、法规等方方面面。未来的应急通信指挥技术与系统不再局限于对传统特定技术或系统的应用,其集成应用趋于复杂和多样,亟待对其中的各种关键要素进行梳理、分析和抽象,建立一种应急通信指挥系统的参考模型和技术体系。

本书系统性阐述了应急通信指挥技术、系统与应用,可以概括为5个部分,共9章。

应急通信指挥综述及其系统参考模型:这一部分由第1章和第2章构成。

第1章(综述)阐述应急通信指挥的相关概念与应用需求,介绍全球应急通信指挥的发展现状。

第2章(应急通信指挥系统的原理与参考模型)阐述应急通信指挥系统的应用特点与原理,提出一种系统参考模型。围绕该参考模型,从不同侧面阐述系统的网络、业务、终端、管理、安全、法规等多个方面的关键要素。该模型对指导深入研究应急通信指挥系统的技术体系具有重要意义。

应急通信指挥技术及应用:这一部分由第3、4、5章构成。

第3章(应急通信指挥的传统技术与应用)介绍适用于应急通信指挥的传统信息通信技术,如卫星通信、集群通信、短波通信、微波通信、遥感技术、计算机电话集成技术等,包括技术原理概述及其在应急通信指挥中的应用、不足及改进方向。

第4章(应急通信指挥的新技术与应用)介绍能够弥补传统技术的不足并满足应急通信指挥新需求的信息通信新技术,如无线通信新技术、无线自组织网络和无线传感网络技术、网络生存性和抗毁路由技术、物联网和移动互联网技术、无线定位技术、云计算和智能信息处理技术等,包括技术原理概述及其在应急通信指挥中的应用和面临的挑战。

第5章(应急通信组网与现场信息采集)从现场应急处置中的作用和覆盖范围角度,阐述了应急通信的三种主要组网方式:广域中继组网、现场区域中继组网及现场接入组网。针对突发事件的现场应用场景以及事态发展的不同时间阶段,指出对多种信息通信技术的适时、适用、适度的综合应用。本章首先对不同通信与网络技术在三种组网方式中的应用进行分析和比较;进而研究在典型应急场景下如何综合应用某些通信与网络技术,并构建有效的应急通信与指挥网络;最后阐述现场信息采集,主要包括数据信息、音频信息、图片图像视频信息和目标定位,以及数据融合四种类型。

应急通信指挥系统与平台:这一部分由第6章和第7章构成。

第6章(应急指挥系统的原理与功能结构)介绍应急指挥系统的技术原理,包括应急指挥技术以及应急指挥的关键过程、系统功能结构和物理实现载体等。简要介绍了各子系统的技术、功能与应用。

第7章（应急指挥平台与应用）在第6章的基础上，介绍应急指挥平台体系，并分别阐述固定应急指挥平台、机动应急指挥平台和单兵应急系统。

应急通信指挥的异构互连互通技术：这一部分由第8章构成。

第8章（应急通信指挥中的异构互连互通技术）介绍应急通信网络在终端、系统、业务以及运营商四个方面的异构性特征，分别重点阐述异构网络、异构业务与终端、异构公网的互连互通技术原理及典型应用。同时，阐述应急指挥业务的异构性，并介绍应急协同指挥技术。

应急通信指挥的发展趋势与展望：这一部分由第9章构成。

第9章（应急通信指挥的需求、挑战与发展展望）分析在信息通信新技术推动下应急通信指挥的新需求与发展趋势，指出当前应急通信指挥面临的挑战，并针对这些需求和挑战阐述应急通信指挥的发展展望。

在已出版的有关应急通信的相关书籍中，技术专著少，且偏重应急通信技术，缺少应急通信与应急指挥相结合的系统论述。本书是目前国内外首部阐述应急通信指挥系统的技术专著。全书从宏观技术角度，首次提出了应急通信指挥系统的原理和参考模型，并以此为主线，介绍和分析有关的信息通信技术原理与应用、异构互连互通技术、应急通信组网与现场信息采集、指挥系统与平台、发展趋势与展望等内容。本书揭示了应急通信指挥系统的内在规律，包括一般性原理和特殊性应用，即应急通信指挥系统的参考模型和针对不同应急场景、不同信息通信技术的适时、适用、适度的综合应用。全书力求概念清晰、逻辑清楚、语言精练，内容广泛并具有一定的前瞻性，为读者系统地展示应急通信指挥技术、系统与应用的现状与趋势。应急通信涉及的信息通信技术很多，由于篇幅受限，本书只是简要介绍了相关的技术原理，分析了其在应急通信中的应用、不足与挑战。如果读者需要更深入了解与学习具体技术细节，请参考相关的信息通信技术专著。

在本书的撰写过程中，感谢工业和信息化部电信研究院通信标准研究所的张雪丽、黄颖，电信科学技术第一研究所的马君、仲永钦、秦方、徐晓书、刘钧儒、金晓坤、钟卫强、童梅，大唐高鸿数据网络技术股份有限公司的江霞，北京邮电大学的胡博、李昕、金晶、赵宜生等同志提供的部分素材。感谢大唐电信科技产业控股有限公司的刘清涛、鞠秀芳、王彤、王辉，陕西佳圣通讯科技有限公司的魏忠和，对本书提出的宝贵修改意见。在此，还要衷心感谢我国著名通信专家、中国工程院副院长邬贺铨院士为本书作序。从电子工业出版社宋梅编辑约稿到完成书稿历经一年多时间，期间不断修修改改，感谢她的鼓励和耐心，以及为本书出版所做的大量细致的工作。

由于作者水平所限，加之信息通信技术发展快，应急通信指挥技术涉及面广，书中难免存在不足之处，恳请同行和读者指正。

作 者

2013年5月

目 录

第 1 章 综述	1
本章导读	2
1.1 应急通信指挥的相关概念	2
1.1.1 突发事件	2
1.1.2 应急通信指挥	4
1.1.3 应急通信	4
1.1.4 应急指挥	6
1.1.5 应急联动	7
1.2 应急通信指挥的应用需求	7
1.2.1 应急通信指挥的应用需求特征	7
1.2.2 应急通信指挥的不同维度应用需求	8
1.3 应急通信指挥的发展现状	10
1.3.1 应急通信的标准化现状	10
1.3.2 应急通信指挥的发展现状	12
1.4 本书主要内容及章节结构	14
参考文献	14
第 2 章 应急通信指挥系统的原理与参考模型	17
本章导读	18
2.1 应急通信指挥系统的应用特点	18
2.2 应急通信指挥系统的原理	19
2.3 应急通信指挥系统的参考模型	21
2.3.1 设施平面	22
2.3.2 能力平面	27
2.3.3 保障平面	28
参考文献	29
第 3 章 应急通信指挥的传统技术与应用	31
本章导读	32
3.1 公众通信网技术	32
3.1.1 概述	32

3.1.2	公众通信网技术在应急通信指挥中的应用	33
3.2	卫星通信技术	36
3.2.1	概述	36
3.2.2	卫星通信技术在应急通信指挥中的应用	38
3.3	集群通信技术	41
3.3.1	概述	41
3.3.2	集群通信技术在应急通信指挥中的应用	43
3.4	短波通信技术	45
3.4.1	概述	45
3.4.2	短波通信技术在应急通信指挥中的应用	46
3.5	微波通信技术	48
3.5.1	概述	48
3.5.2	微波通信技术在应急通信指挥中的应用	49
3.6	遥感技术	50
3.6.1	概述	50
3.6.2	遥感技术在应急通信指挥中的应用	54
3.7	计算机电话集成技术	55
3.7.1	智能电话路由排队技术	56
3.7.2	交互式语音应答技术	57
3.7.3	语音录音技术	57
3.7.4	CTI 技术在应急通信指挥系统中的应用	57
	参考文献	60
第 4 章	应急通信指挥的新技术与应用	61
	本章导读	62
4.1	无线通信新技术	62
4.1.1	宽带无线移动通信技术	62
4.1.2	认知无线电技术	65
4.1.3	协同通信技术	67
4.1.4	无线通信新技术在应急通信指挥中的应用	68
4.2	无线自组织网络和无线传感网络技术	71
4.2.1	自组织网络技术	71
4.2.2	无线自组织网络技术	73
4.2.3	无线传感网络技术	74
4.2.4	无线自组织网络和无线传感网络技术在应急通信指挥中的应用	74

4.3	网络生存性和抗毁路由技术	76
4.3.1	网络生存性	76
4.3.2	抗毁路由技术	77
4.3.3	网络生存性和抗毁路由技术在应急通信指挥中的应用	78
4.4	物联网和移动互联网技术	79
4.4.1	物联网技术	79
4.4.2	移动互联网技术	81
4.4.3	物联网和移动互联网技术在应急通信指挥中的应用	82
4.5	无线定位技术	83
4.5.1	卫星定位技术	83
4.5.2	地面无线定位技术	85
4.5.3	无线定位技术在应急通信指挥中的应用	86
4.6	云计算和智能信息处理技术	88
4.6.1	云计算技术	88
4.6.2	智能信息处理技术	89
4.6.3	云计算和智能处理技术在应急通信指挥中的应用	90
	参考文献	92
第 5 章	应急通信组网与现场信息采集	93
	本章导读	94
5.1	应急通信的组网方式	94
5.1.1	概述	94
5.1.2	应急通信的广域中继组网	98
5.1.3	应急通信的现场区域中继组网	99
5.1.4	应急通信的现场接入组网	101
5.2	现场信息采集	102
5.2.1	数据采集	102
5.2.2	音频采集	104
5.2.3	图片 / 图像 / 视频采集	105
5.2.4	目标定位	106
5.2.5	数据融合	106
	参考文献	107
第 6 章	应急指挥系统的原理与功能结构	109
	本章导读	110

6.1	概述	110
6.1.1	应急指挥技术	110
6.1.2	应急指挥的关键过程	113
6.1.3	应急指挥的系统功能结构	117
6.1.4	应急指挥的物理实现：应急指挥平台	119
6.2	应急指挥的基础支撑系统	119
6.2.1	视频会议子系统	119
6.2.2	显示子系统	120
6.2.3	音响子系统	120
6.2.4	计算子系统	121
6.2.5	存储子系统	122
6.2.6	数据库子系统	122
6.3	应急指挥的决策支持系统	123
6.3.1	GIS 辅助决策子系统	123
6.3.2	智能视频分析子系统	124
6.3.3	专家子系统	125
6.4	应急指挥的综合应用系统	126
6.4.1	接警与信息發布子系统	126
6.4.2	指挥调度子系统	126
6.4.3	预警预测子系统	127
6.4.4	智能辅助方案子系统	127
6.5	应急指挥的管理与安全保障系统	127
6.6	应急指挥的模拟演练与评估系统	128
	参考文献	129
第 7 章	应急指挥平台与应用	131
	本章导读	132
7.1	应急指挥平台体系	132
7.2	固定应急指挥平台	133
7.2.1	概述	133
7.2.2	结构与布局	134
7.2.3	功能系统	137
7.3	机动应急指挥平台	139
7.3.1	概述	139
7.3.2	结构与布局	139

7.3.3 功能系统	140
7.4 单兵应急系统	142
7.4.1 概述	142
7.4.2 功能模块	142
7.4.3 新技术应用展望	143
参考文献	144
第8章 应急通信指挥中的异构互连互通技术	145
本章导读	146
8.1 概述	146
8.2 应急通信网络的异构互连互通技术	147
8.2.1 基本原理	147
8.2.2 数据网关	149
8.2.3 信令网关	151
8.3 应急通信指挥业务与终端的异构互连互通技术	154
8.4 公网的异构互连互通技术	159
8.5 应急协同指挥技术	160
参考文献	161
第9章 应急通信指挥的需求、挑战与发展展望	163
本章导读	164
9.1 应急通信指挥的需求与发展趋势	164
9.2 应急通信指挥面临的挑战	165
9.3 应急通信指挥系统的发展展望	168
参考文献	171
附录A 缩略语	173
附录B 标准和中国法规	181
B1 ITU 应急通信标准	182
B2 ETSI 应急通信标准	183
B3 IETF 应急通信标准	183
B4 ATIS 应急通信标准	183
B5 中国应急通信标准	184
B6 中国应急相关法规	184
后记	185

第1章 综 述

本章要点

- 应急通信指挥的相关概念
- 应急通信指挥的应用需求
- 应急通信指挥的发展现状
- 本书主要内容及章节结构



本章导读

本章首先阐述应急通信指挥的相关概念，包括突发事件、应急通信指挥、应急通信、应急指挥和应急联动；进而介绍应急通信指挥的应用需求特征，并从时间、地域、关系以及业务四个维度分别阐述应急通信指挥的不同应用需求；其次简要介绍国内外主要标准化组织关于应急通信的标准化研究现状以及美国、欧洲、日本、中国等国家和地区的应急通信指挥体系与系统的发展现状；最后介绍本书的主要内容、章节结构及相互关系。

1.1 应急通信指挥的相关概念

1.1.1 突发事件

突发事件是指突然发生，造成或者可能造成严重社会危害，如人员伤亡、财产损失、生态环境破坏等，需要采取应急处置^①措施予以应对的紧急事件或灾难。历史经验表明，突发事件通常源于自然或者人为因素，但在发生的时间、地域、事件类型、影响程度等方面往往难以预测。

根据突发事件的发生过程、性质和机理，国际电信联盟（International Telecommunication Union, ITU）的电信标准部（ITU Telecommunication Standardization Sector, ITU-T）定义的自然或人为因素引起的突发事件类型如表 1-1 所示。

表 1-1 ITU-T 定义的自然或人为因素引起的突发事件类型^[1]

自然因素	人为因素
雪崩	纵火
干旱	化学泄漏
地震	工业或国家体系崩溃
流行病	爆炸
山洪爆发	火灾
饥荒	气体泄漏
洪水	核爆炸
森林火灾	管道破裂
雷击	飞行器坠落/紧急迫降

① 如无特殊说明，书中“应急处置”特指政府应急部门和人员的应急活动，不包括非政府组织志愿者的相关活动。

续表

自然因素	人为因素
飓风	投毒
泥石流	放射污染
严寒、雪灾、冰雹或炎热	船只碰撞/翻覆
海潮	(畜牧) 惊跑
龙卷风	地铁碰撞/出轨
海啸	恐怖袭击
台风	火车碰撞/出轨
火山爆发	由水引起的事故
风暴	

此外, ITU 的无线电通信部 (ITU Radiocommunication Sector, ITU-R) 还提出了公共保护与抢险救灾 (Public Protection and Disaster Relief, PPDR) 的概念, 简称公共安全^[2]。在 ITU-T 关于自然或人为因素引起的突发事件类型基础上, PPDR 将突发事件分成四类: 自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件。在《中华人民共和国突发事件应对法》^[3]中, 沿用了 PPDR 关于突发事件的分类方法。

近年来, 突发事件爆发频繁, 且呈现出性质复杂、持续时间长、影响范围大的趋势, 对正常的经济与社会生活带来巨大冲击, 甚至导致公共危机, 影响社会稳定。在全球范围内影响较大的突发事件, 例如:

美国“9.11”恐怖袭击, 是人类历史上至今为止最严重的恐怖袭击事件。美国东部时间 2001 年 9 月 11 日 8 时 40 分, 19 名恐怖分子劫持 4 架民航客机撞击美国纽约世界贸易中心和华盛顿五角大楼, 导致建筑等财产直接损失达 340 亿美元, 近 3 000 人罹难。

中国“5.12”汶川大地震, 是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震。北京时间 2008 年 5 月 12 日 14 时 28 分, 中国四川省汶川、北川境内, 8 级强震猝然袭来, 波及四川、陕西、甘肃、重庆等多个省市, 造成直接经济损失达 8 452 亿元人民币, 伤亡数十万人。

日本“3.11”地震, 是 1900 年以来全球第五强震, 也是日本地震记录史上震级最高的一次, 并引发海啸和核泄漏事故。北京时间 2011 年 3 月 11 日 13 时 46 分, 日本东北部海域发生里氏 9.0 级地震并引发海啸。受强震影响, 福岛第一核电站一、三、二、四号机组相继发生爆炸, 释放出放射性物质, 并随污水和降雨流入太平洋, 导致日本及沿岸一些国家相继被核污染, 给日本造成的直接经济损失近 2 万亿元人民币。

可见, 突发事件已成为影响社会稳定、制约社会发展的重要因素之一。因此, 及时有效地应对突发事件是当前各国政府应急管理的首要目标。

1.1.2 应急通信指挥

目前，应急通信保障和应急指挥是及时有效地应对突发事件的两大关键技术。首先，由于突发事件在发生时间、地域、事件类型、影响程度等方面的难以预测性，可能导致通信拥塞或者基础设施损毁，无法实现及时、可靠的现场信息互通。其次，由于应急处置人员（如指挥人员、专业人员等）受地理、生理等条件的限制，对现场信息掌握不及时、不全面，而且以感性认识、经验判断、人为决策为主的应急指挥效率有待提高。再者，由于管理体制问题，存在多部门垂直指挥，难以实现横向的协同指挥。因此，在应对复杂庞大、瞬息万变、高度敏感的现场事态时，如何实现具有时效性的应急通信指挥系统，可以借鉴“军事通信指挥”的思想^[4]，如典型的军事指挥控制技术与系统等。

资料专栏	应急处置人员
应急处置人员主要包括指挥人员、专业人员两类，通常属于不同权限和职责的应急处置部门。 ● 指挥人员：一级指挥人员，具有最高指挥权限；二级、三级等等级的指挥人员，根据职责具有相应的指挥权限。 ● 专家：涉及自然灾害、事故灾难、公共卫生、社会安全、综合管理等领域的专家，为应急处置提供决策建议、专业咨询、理论指导和技术支持。 ● 现场应急处置人员：包括接警员、单兵等，根据不同突发事件，会涉及军队、武警、公安、消防，也会涉及各种类专业人员，如医疗卫生、地震救援、海上搜救、矿山救护、森林消防、防洪抢险、核与辐射、环境监控、危险化学品事故救援、铁路事故、民航事故、基础信息网络和重要信息系统事故处置。 ● 后勤工程支撑人员：如水、电、油、气等工程抢险的人员，为现场救援“进得去、运得出、能生存”提供技术支撑和装备保障。	

应急通信指挥（Emergency Communication and Command，ECC）技术通过民众告警或实时的现场信息采集、快速可靠的信息通信与互通，以及智能协同的决策形成与执行，实现对突发事件及时有效的应急处置，保障社会的平安、稳定、有序，保障人民的生命、财产安全。可见，应急通信指挥是一个跨学科、跨领域的技术综合应用，涉及计算机技术、通信技术、指挥与控制技术、智能决策技术、社会和管理学、地理学等。

总之，应急通信指挥以通信为先行，以信息为支撑，以指挥为核心，涉及技术、安全、管理、法规等方方面面。而研究应急通信指挥技术、系统与应用，对于解决应急通信指挥中当前存在的现场信息采集与实时传输、异构互连互通、智能化协同应急指挥等技术难题，提高应急处置部门的应急通信指挥能力，具有重要意义。

1.1.3 应急通信

应急通信（Emergence Communication，EC）是为保障人们应对突发事件而提供了一种暂时、快速响应的特殊通信机制。应急通信是应对突发事件必须首先解决的问题，目标是尽可能满足突发事件下政府应急处置人员以及公众的不同应急通信需求，但现实

中实现这一目标通常挑战巨大。

根据突发事件下不同用户及其通信需求，应急通信的分类^[5]可以概括为以下两大类、四个方面，如表 1-2 所示。

表 1-2 应急通信的分类

发 起 用 户	应急通信的分类
公众	① 公众对政府：实现报警 ② 公众对公众：实现自救、慰问、报平安
政府（应急处置人员包括指挥人员、专业人员等）	③ 政府对政府：实现处警或处置，包括资源调配、协调控制等 ④ 政府对公众：实现信息发布，包括预测预报、监测预警、自救指导、事件进展通报、安抚等

其中，分类①、②、④属于基于公众通信网（下文简称“公网”，主要包括公众电话交换网、公众移动通信网、互联网等技术手段）的通信系统应急保障。分类③属于基于专用通信网（下文简称“专网”^①，主要包括卫星通信、集群通信等技术手段）的应急通信保障，是政府的应急处置部门（如公安、交警、消防、急救等）事先建设的或在应急现场（下文简称为“现场”）临时组建的通信网。

公网由于面向公众用户，出于经济成本考虑，其抗灾和容灾能力相对滞后。而专网由于专用性强，且能够独立于公网存在，具有较强的应用自主性。因此，根据不同的应用场景及不同用户对应急通信的需求，在大多数情况下，专网应急通信系统是政府部门和应急处置人员的主要指挥通信手段；而公网的通信系统应急保障作为应急处置人员的一种辅助通信手段，但对涉及突发事件的公众而言仍是最主要的应急通信手段。

现实中，出于经济性、时效性的折中，应急通信通常需要专网与公网的互补协同实现。基于公网、专网、公网与专网协同的三种应急通信方案比较如表 1-3 所示。

表 1-3 基于公网、专网、公网与专网协同的三种应急通信方案比较

性能 \ 应急通信方案	公网	专网	公网与专网协同
应急处置部门的管理自主性	差	优	中
建设与维护的总成本	低	高	中
抗毁能力	差	强	中
应急通信保障能力	弱	强	中
复杂度	中	低	高
综合比较	较弱	中	相对优

① 本书下文中，为简便起见，“专网”特指“应急通信专网”，而非广义上的“专网”。

关于上述分类,美国规定得比较明确^[2]:①、②、④由美国联邦通讯委员会(Federal Communications Commission, FCC)负责,③由国土安全部负责。而在中国,①、②、④由工业和信息化部负责,③目前由相关部门负责,国务院是突发事件应急管理工作的最高行政领导机构。

资料专栏	应急处置部门 职责 角色
由政府的不同应急处置部门承担相应的应急职责,常见如下 ● 公安部门:承担协调处置重大案件、治安事故和骚乱,指挥防范、打击恐怖活动等职责 ● 交警部门:承担道路交通事故处置、交通秩序恢复等职责 ● 消防部门:承担火灾预防、扑救、消防应急抢险救援等职责 ● 急救部门:承担对突发性传染病防控,对重大灾害、恐怖、中毒事件及核事故、辐射事故等实施紧急医学救援等职责 ● 水电气等公用事业部门:为上述专业的抢险救援等部门承担相应后勤保障的职责 ● 通信部门:承担应急通信及其他重要通信保障,网络安全应急管理和处置等职责 上述应急处置部门的角色可能是主导或者联动单元之一,与国家或者城市应对突发事件的总体指导思想、组织形式、预警模式(如集权式、授权式、代理式、协同式等)等因素密切相关 不同的应急处置部门由政府已成立的最高指挥部门或者在现场临时设立的一线指挥部进行统一协调指挥	

1.1.4 应急指挥

应急指挥泛指为应对突发事件,由上级应急处置部门领导下级及指导公众进行的相关应急处置活动。应急指挥依据应急管理法规,通过对突发事件的信息采集、传输、分析、处理,形成指挥决策,通过下达指挥指令,实现资源调配、协调、信息发布等指挥应用。

可见,应急指挥的实施主要取决于两方面的因素:应急处置法规和指挥技术。应急处置法规明确上、下级之间应急指挥活动的权责、资源、流程等,是应急指挥实施的必要前提。另外,应急处置法规通常具有国家或者行业特色,如美国的“国家安全应急准备计划”、中国的“中华人民共和国突发事件应对法”等。应急指挥技术是一种特殊的指挥与控制技术,是为应对突发事件,保障社会的平安、稳定、有序,保障人民的生命、财产安全,在快速获取和综合分析相关信息的基础上,形成决策,如应急处置行动方案等,并对人力、物力等资源以及相关应急处置行动实施计划组织与协调控制的一种技术。(应急指挥技术详见第6章“应急指挥系统的原理与功能结构”)。

资料专栏	应急装备和物资
● 基本生活物资:水、食品、衣物、住所等 ● 医疗卫生物资:药品、医疗器械等 ● 装备物资:监测装备、通信装备、救援装备、防控装备和结构抗灾装备等 ● 交通运输物资:车、船、飞机等 ● 智能化机动式应急救援安置综合体:集应急临时安置场所、通信网络、监测监控网络、预警网络、指挥与控制系统,以及各种生活保障系统等于一体,能够提供类似社区化的服务,并能够与上级应急指挥平台进行通信	