

应急通信技术

总体框架讨论

孙玉 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

应急通信技术总体框架讨论

孙 玉 编 著

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

应急通信技术总体框架讨论 / 孙玉编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 7
ISBN 978-7-115-20832-3

I. 应… II. 孙… III. 无线电通信—通信技术—研究
IV. TN92

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第064312号

内 容 提 要

本书讨论了应急通信的总体概念和应用分类, 分析归纳了国际应急通信技术发展和标准研究的概况, 讨论了应急通信系统的总体分类和设计原则, 讨论了各类应急通信系统可能适用的技术体制和建设原则, 提出了支持国家应急通信系统建设的技术性建议。

本书主要读者对象为: 关心我国应急通信技术发展的相关人士, 从事应急通信系统研究和设备研制的技术人员。

应急通信技术总体框架讨论

-
- ◆ 编 著 孙 玉
责任编辑 梁 凝
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 700×1 000 1/16
印张: 18.5
字数: 263 千字
印数: 1—2 500 册
 - 2009 年 7 月第 1 版
2009 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-20832-3/TN

定价: 68.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154



孙 玉

- 1962年毕业于清华大学；
1995年当选中国工程院院士；
1983年出版专著《数字复接技术》，
人民邮电出版社；
1985年出版专著《数字网传输损伤》，
人民邮电出版社；
1988年出版专著《数字网专用技术》，
人民邮电出版社；
1990年出版专著《数字复接技术(修订本)》，
人民邮电出版社；
1991年出版专著《数字网传输损伤(修订本)》，
人民邮电出版社；
1994年出版专著《PDH For Digital Network》，
IPC Graphics U.S.A.；
2007年出版专著《电信网络总体概念讨论》，
人民邮电出版社；
2007年出版图书《数字家庭网络总体技术》，
电子工业出版社；
2008年出版专著《电信网络安全总体防卫讨论》，
人民邮电出版社。



前 言

近些年来，9·11 恐怖事件、印度洋海啸和我国汶川地震等一些紧急突发事件曾经强烈震撼世人的心，人们至今也许仍然心有余悸。人们在应对这些紧急突发事件的过程中，发现了通信的重要性和通信存在的缺憾。因而，“应急通信问题”开始在很多人的头脑中出现。

本书以专题研究的方式来讨论国家应急通信的总体技术问题，主要讨论的专题有：

- 可能出现哪些紧急突发事件？
- 可能有哪些人参与应对这些紧急突发事件？
- 紧急突发事件可能分为哪些进程？
- 在各个进程之中可能如何应对？
- 在上述各种组合情况之中可能需要哪些通信支持功能？
- 出现紧急突发事件时究竟需要哪些种类的应急通信系统支持？
- 各种应急通信系统应当具有什么样的基本属性？
- 各种应急通信系统应当采用什么样的总体技术体制？
- 研制上述各种应急通信系统需要哪些核心技术支持？
- 国家应当如何组织研制和建设这些应急通信系统？

可见，研制和建设应急通信系统是一个需要深入研究的课题。

应急通信建设是一种国家行为。一个国家应急通信的研制和建设取决于国家实力、政府决策和相关组织管理。目前，我国已经采取了一系列应对突发事件的措施：全国人大已经制定了“突发事件应对法”；国务院已经成立了应急办公室；某些城市和国家的一些部门已经建设了各自的应急联动通信系统。显然，这些建设还不完善，所以才出现了汶川地震那样“悲壮”的局面。现在是否可以说，我国全面的应急通信系统建

设已经开始？如果这一论断不错的话，那么，现在从总体技术方面做一些基础性讨论可能是必要的。

本书将就以下 4 个方面进行应急通信的讨论：

第一，讨论应急通信的总体概念和应用分类；

第二，分析归纳国际应急通信系统建设的成就；

第三，讨论各类应急通信系统可能适用的技术体制和建设原则；

第四，提出支持国家应急通信系统建设的建议。

可见，本书仅仅涉及应急通信系统建设的总体技术方面。

本书基本内容取自作者本人从事通信系统总体设计和国家应急通信系统前期总体工作的体会以及相应的参考文献。出于参加应急通信系统总体技术研究和支持应急通信系统研制的需要，作者希望在预计的时间之内，为应急通信研制的主力群体提供一本有参考价值的图书。需要说明的是，本书是一本应急通信技术资料性编著，而不是一部研制完成之后提炼出来的应急通信技术专著，这也就是本书命名“应急通信技术总体框架讨论”的初衷。

衷心希望从事应急通信设备与系统研发的广大技术人员在阅读本书后，能够对研发工作有所启发，并尽快把我国的应急通信系统建设完善起来，为今后应对可能出现的紧急突发事件提供有力的通信保障。

孙 玉

中国电子科技集团第 54 研究所

2009 年 4 月 14 日

目 录

一、应急概念讨论	1
(一) 应急概念	1
(二) 应急因素分析	2
(三) 应急当事人分类	2
(四) 突发事件分类	3
(五) 突发事件分级	6
(六) 突发事件过程及其应对方式	6
(七) 我国已经采取的应急措施	7
二、应急通信总体概念讨论	9
(一) 应急通信概念	9
(二) 关于应急通信系统的使用要求	10
(三) 突发事件发生之前对于应急通信的需求	11
(四) 突发事件发生之后支持抢救工作的应急通信需求	13
(五) 突发事件发生之后支持恢复重建工作的应急通信需求	15
(六) 应急通信的使用要求归纳	15
(七) 应急通信与应急通信指挥概念	17
三、美国应急通信概况	19
(一) 美国应急通信应用概况	19
(二) 美国应急通信系统建设概况	20
(三) 美国应急通信管理机构	23
(四) 美国国家应急通信计划 (2008 年 8 月 7 日修订)	23
四、日本应急通信概况	31
(一) 日本本州岛地震中的应急通信应用概况	31
(二) 日本应急通信系统建设情况	32
(三) 日本防灾专用无线通信网	33

(四) 在民用通信网中嵌入应急防灾功能	35
(五) 现代信息通信技术的应用	36
五、欧洲应急通信概况	38
(一) 欧盟 e-Risk 系统	38
(二) 欧盟基于卫星的应急通信基础设施——WISECOM	39
(三) 英国应急通信系统建设情况	43
(四) 德国应急通信系统建设情况	44
六、ITU-D 关于应急通信应用管理的建议择要	46
第一部分 灾害预防、灾害反应和电信手段	46
(一) 电信在减灾赈灾中的作用	46
(二) 应急通信的组织框架	47
(三) 监管框架	48
第二部分 应急通信的实施方面	52
(一) 电信作为应急管理的工具	52
(二) 公用通信网	53
(三) 互联网	54
(四) 专用网	55
(五) 业余无线电通信业务	58
(六) 新技术和新实践	60
(七) 应急通信技术选择	60
七、ITU-R 关于应急无线电通信标准的建议择要	62
(一) ITU-R 的任务	62
(二) 有关应急通信的 ITU-R 建议和报告	63
(三) ITU-R M.693 建议摘要	64
(四) ITU-R M.830-1 建议摘要	64
(五) ITU-R S.1001-1 建议摘要	65
(六) ITU-R M.1042-3 建议摘要	67
(七) ITU-R F.1105-2 建议摘要	68
(八) ITU-R BT.1774 建议摘要	69
(九) ITU-R M.2033 号报告摘要	70

八、ITU-T 关于应急通信标准的建议择要	78
(一) ITU-T 在应急通信标准化方面的任务	78
(二) 有关应急通信的 ITU-T 建议	78
(三) 未来挑战	79
(四) ITU-T E.106 建议摘要	80
(五) ITU-T E.107 建议摘要	81
(六) ITU-T Y.1271 建议摘要	81
(七) ITU-T J.260 建议摘要	85
九、其他国际组织关于应急通信标准的研究进展	88
(一) 欧洲的通信标准化组织 (ETSI)	88
(二) 互联网工程任务组 (IETF)	89
(三) 第三代合作伙伴组织 (3GPP)	90
(四) 第三代合作伙伴组织的平行机构 (3GPP2)	90
(五) 电信行业协会 (TIA)	90
(六) 应急通信业务 (ETS) 委员会 (T1)	91
(七) 美国电信产业解决方案联盟 (ATIS)	91
十、我国有关应急通信的法律——《中华人民共和国突发事件应对法》	
有关应急通信的摘要	93
(一) 总则	93
(二) 预防与应急准备	95
(三) 监测与预警	95
(四) 应急处置与救援	98
(五) 事后恢复与重建	100
十一、我国有关应急通信的政策	101
(一) 《国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006—2020) 》	
有关技术摘要	101
(二) 国发[2006]24 号文件：《国务院关于全面加强应急管理工作的	
意见》有关技术摘要	102
(三) 《国家突发公共事件总体应急预案》 (2006)	
有关技术摘要	104

十二、应急通信系统总体分类讨论	108
(一) 突发事件发生之前的应急通信	108
(二) 突发事件发生之后的应急通信	110
(三) 事件恢复阶段的应急通信	113
十三、应急通信总体设计原则讨论	114
(一) 关于使用要求	114
(二) 关于技术实现	114
(三) 现实应急通信的普遍问题	115
(四) 技术实现与使用要求之间的切磋	117
(五) 总设计师的遗憾	117
(六) 权宜之计	117
(七) 应急通信总体设计原则建议	118
十四、国家国土监控系统的总体框架讨论	122
(一) 使用要求	122
(二) 总体轮廓	123
(三) 技术体制讨论	124
(四) 实现方案讨论	126
(五) 网络资源利用效率问题讨论	128
十五、城市和地区联动系统的总体框架讨论	134
(一) 城市和地区应急联动系统总体概况	134
(二) 我国城市应急联动系统的现状	135
(三) 我国城市应急联动系统的特点	136
(四) 城市应急联动系统的典型结构	137
(五) 城市应急联动系统建设中的主要问题	139
(六) 一种典型的应急联动通信指挥系统的总体概况	140
(七) 支持城市应急联动系统的通信系统	143
十六、现场抢救指挥通信系统的总体框架推荐	145
(一) 使用要求	145
(二) 系统组成	146
(三) 主要功能	147

(四) 主要技术指标.....	149
(五) 现场网络子系统.....	151
(六) 综合网络控制子系统.....	152
(七) 业务终端子系统.....	153
(八) 综合应用子系统.....	155
(九) 对外通信子系统.....	156
十七、集群通信系统的总体框架讨论	158
(一) 集群通信系统的定义.....	158
(二) 集群通信系统的发展概况.....	159
(三) 集群通信系统的基本原理.....	160
(四) 集群通信系统考虑的基本问题.....	160
(五) 集群通信的特点.....	162
(六) 集群通信系统分类.....	163
(七) 集群通信系统的组网方式.....	164
(八) 集群通信系统的功能.....	166
(九) 集群通信系统在应急通信中的应用	168
十八、对讲机通信系统的总体框架讨论	169
(一) 无线电对讲机概况.....	169
(二) 专用与公用通信系统的区别.....	170
(三) 专用通信系统的功能特点.....	171
(四) 专用通信系统的发展趋势.....	172
(五) 无线电对讲机通信系统的典型应用	173
十九、现场电视转播系统总体框架推荐	176
(一) 概述.....	176
(二) 主要功能.....	177
(三) 主要性能.....	177
(四) 网络构架.....	179
(五) 硬件总体设计.....	180
(六) 现场音视频采集传输系统.....	181
(七) 主机存储系统.....	182

(八) 电信业务系统.....	183
二十、应急通信现场技术支持系统的总体框架讨论.....	185
(一) 问题提出.....	185
(二) 通信技术支持控制中心的总体结构.....	186
(三) 通信技术支持控制中心的技术实现.....	187
(四) 通信技术支持控制中心基本功能.....	188
(五) 典型无线电传输系统的基本参数.....	189
(六) 应急通信现场技术支持系统的设计要求.....	190
二十一、现场群众自救和呼救通信总体框架讨论.....	192
(一) 利用互联网的多余能力.....	192
(二) 利用宽带无线接入系统的属性.....	193
(三) 利用临时轻便无线基站.....	193
(四) VoIP 系统的利用.....	193
(五) 蜂窝移动电话系统功能应用.....	194
(六) 人身安全确认系统.....	194
(七) 空间位置指示.....	194
(八) 无线射频识别 (RFID) 技术的应用.....	195
(九) 利用灾难信号控制系统停止系统运行.....	195
(十) 业余无线电爱好者通信设备的应用.....	195
(十一) 关于现场群众自救和呼救通信讨论的结语.....	195
二十二、应急通信设施的综合利用讨论.....	197
(一) 问题提出.....	197
(二) 国家国土监控系统的综合利用.....	197
(三) 城市和地区应急联动系统的综合利用.....	198
(四) 突发事件现场最高指挥通信系统的综合利用.....	199
(五) 集群通信系统的综合利用.....	200
(六) 对讲机通信系统的综合利用.....	200
(七) 应急通信现场技术支持系统的综合利用.....	201
(八) 关于应急通信系统综合应用的结语.....	202

二十三、“美国 2006 应急通信白皮书”值得研究借鉴	203
(一) 4 点权威结论	203
(二) 5 个顶层建议	204
(三) 27 点主要结论	205
(四) 15 个需要改进的关键领域	206
二十四、应急通信系统与公用电信网络的关系	208
(一) 突发事件的影响	208
(二) 公用电信网络的基础作用	209
(三) 应急通信系统的应急作用	209
(四) 公用电信网络的加固措施	210
(五) 公用电信网络的应急修补	210
(六) 小补丁设计	211
(七) 大补丁设计	213
(八) 关于应急通信系统与公用电信网络关系的结论	214
二十五、空间转信问题讨论	215
(一) 空间转信技术发展概况	215
(二) 空间转信在应急通信中的应用	218
(三) 空间转信在下一代宽带移动通信中的应用	219
(四) 空间转信在军事通信中的应用	220
(五) 关于空间转信的建议	220
二十六、关于增强国家应急通信能力建设的建议	221
(一) 制定“中国国家应急通信计划”	221
(二) 起草“国家应急通信系统体系框架”	221
(三) 进行国家应急通信现有装备普查	222
(四) 在我国举办“应急通信装备世界展览会”	222
(五) 成立“国务院应急办公室应急通信专家委员会”	222
(六) 设立应急通信国家发展专项	222
(七) 建立“国务院信息办应急通信技术支持基地”	223
(八) 应急通信专题研究题目建议	223

附录一 电信网络机理分类和通信网络应用分类概要	228
一、电信网络的产生背景	229
二、电信网络机理分类	231
三、通信网络概念演变	236
四、通信网络应用分类	237
附录二 通信网络的网络对抗和网络防卫框架	241
一、通信网络的网络对抗体系结构	242
二、通信网络网络攻击	244
三、通信网络防卫	246
四、通信网络安全防卫体系结构	248
五、网络安全法制方面	249
六、网络安全管理方面	249
七、网络安全技术方面	253
八、网络安全人才方面	254
九、国家通信网络的网络安全防卫体系	256
附录三 美国应急通信白皮书概要	257
一、4 个权威观点	257
二、提出 5 个顶层建议	258
三、得出 27 点结论	260
四、提出 16 点需要改进的关键领域	267
五、白皮书最终结论	272
结语	273
参考文献	275

一、应急概念讨论

- (一) 应急概念
- (二) 应急因素分析
- (三) 应急当事人分类
- (四) 突发事件分类
- (五) 突发事件分级
- (六) 突发事件过程及其应对方式
- (七) 我国已经采取的应急措施

(一) 应急概念

什么是“应急”？

“应急”的简明含义：应对突然发生的需要紧急处理的事件。其中包含两层含义：客观上，事件是突然发生的；主观上，需要紧急处理这种事件。突然发生的需要紧急处理的事件通常被人们简称为“紧急事件”，或者“突发事件”。但是，如此简称未必确切，“紧急”是人的主观感受，对于一个“紧急事件”，你认为紧急，我未必认为紧急；“突发”是事件发生过程的客观描述，但是“突发事件”未必都是坏事，因而未必需要应急处理。因为人们的习惯性默认或习惯性“缺省”常常是无可厚非的，所以本书也使用了“紧急事件”或者“突发事件”或者“紧急突发事件”等一些常用名词。但是，由于国家文件使用的是“突发事件”一词，因此，本书中还是尽量采用“突发事件”这一术语。

因为本书中较多地引用了国外相关文献，所以希望把国内外的“应急”

概念统一起来。可是企图找到英文的对应词汇却遇到了麻烦。在中英词典中，中文的“应急”被翻译成英文“meet an emergency; meet an urgent need”；如果把这个英文词汇再翻译成中文，就成了“遇到紧急情况；遇见紧急需求”。可见，这样翻来翻去，意思就变了。比较现实的办法是把“meet an emergency; meet an urgent need”翻译成为“应对紧急事件”，简称“应急”。

国外钱伯斯词典把应急（Emergency）定义为：突然发生并要求立即处理的事件。这一定义看来比较妥当。

（二）应急因素分析

为了把“应急”和“应急通信”联系起来，必须对于构成“应急”的各个因素进行分析。

“应急”是指应对紧急突发事件。比较完整的表示应当是由谁应对哪一种突发事件，以及在突发事件的哪一个阶段如何应对这种突发事件。由此看来，“应急”的因素应当包括：

1. 由哪些人来应对？
2. 可能出现哪些种类突发事件？
3. 突发事件严重程度如何划分？
4. 突发事件过程如何划分？
5. 在突发事件各个过程中如何应对？

（三）应急当事人分类

1. 国家领导人和当事地方领导人

国家级的突发事件由国家领导人主持应对。例如：温家宝总理坐镇汶川主持应对汶川地震现场抢救。

地方级突发事件由当事地方领导人主持应对。例如：省领导人、市领导人、县领导人主持应对本省、本市、本县发生的突发事件。

2. 部门领导人和当事地方部门领导人

国家各部所属领域发生的突发事件由国家各部领导人主持应对。例

如：发生恐怖事件由公安部领导人主持应对，发生地震由国家地震局领导人主持应对，发生水灾由国家水利局领导人主持应对，发生火灾由国家公安部消防局领导人主持应对，发生传染病由国家卫生部领导人主持应对。

主持应对突发事件的领导人通常就是现场抢救的最高指挥者。

3. 现场专业抢救抢修队伍

一旦发生了突发事件，在事发地点立即会云集大量专业抢救抢修队伍，例如：抢救生命、抢救财产、抢修道路、抢修河流等队伍。这些抢救抢修队伍可能是武警部队、解放军部队、专业抢救队伍、志愿者群体等。

4. 现场群众

事发现场的幸运者会就地自发地进行抢救。

事发现场的的不幸受困者会本能地争取营救。

5. 民众

民众关注国家和地方是否发生突发事件；发生突发事件之后，关注国家应对情况，积极参与可能的支援行动。

可见，在发生突发事件之前，就有很多人在长年累月地监视和预测是否可能发生的突发事件；一旦发生了突发事件，立即会有多层次群体投入夜以继日地抢救；在紧急抢救之后则是持续相当长时期的恢复重建。

（四）突发事件分类

灾难通常以突发事件的形式发生并给人民生命和国家财产造成巨大的破坏，这种破坏有时甚至是毁灭性的。灾难的发生可能源于大自然的威力，也可能源于人类对自然的干涉或者人类的自身行为。灾难可以强度很大，持续时间很久，并覆盖很广的地理范围；可以是全国性的，也可以是国际性的。总之，各种灾难在强度、持续时间及影响范围上有所不同。全世界每年都会发生数以百计的灾难，没有哪个国家可以幸免。