

地震现场应急通信 技术系统及装备

张咏 何惠良 等 编著



地震出版社

地震现场应急通信 技术系统及装备

Earthquake In-situ Emergency Communication
Technology System and Equipment

张咏 何惠良 等 编著

地震出版社

图书在版编目(CIP)数据

地震现场应急通信技术系统及装备/张咏等编著. —北京:地震出版社, 2003. 10

ISBN 7-5028-2332-8

I. 地… II. ①张… III. ①地震灾害—现场—无线电通信—通信技术②地震灾害—现场—无线电通信—通信设备 IV. TN92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 084744 号

地震现场应急通信技术系统及装备

张咏 何惠良 张俊 杨桂君 李刚 王公学 张恒 编著

责任编辑: 吴冰

责任校对: 庞娅萍

出版发行: **地震出版社**

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京地大彩印厂

版(印)次: 2003 年 10 月第一版 2003 年 10 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 397 千字 插页: 8

印张: 15.5

印数: 0001—1000

书号: ISBN 7-5028-2332-8/P·1178 (2925)

定价: 49.80 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)



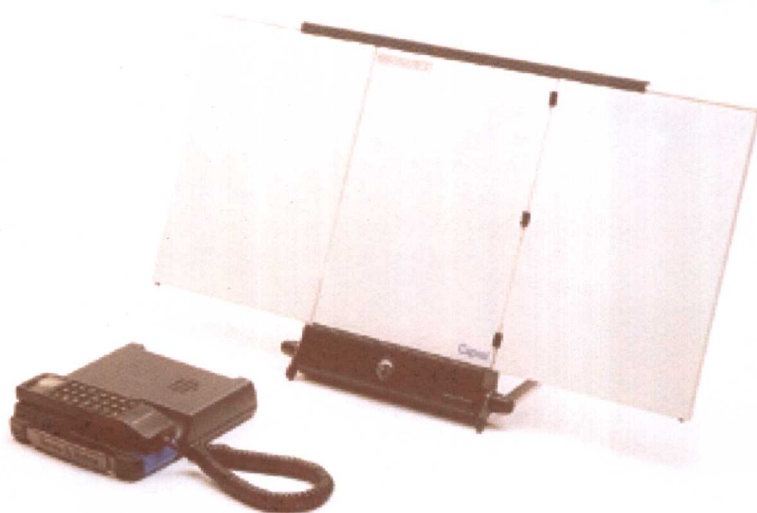
彩图1 地震应急人员在地震台使用应急通信设备进行双向实时视频通信
右下角图为地震台接收到的远端指挥中心人员正在与现场通话时的实时图像



彩图2 地震技术人员在调试应急通信设备



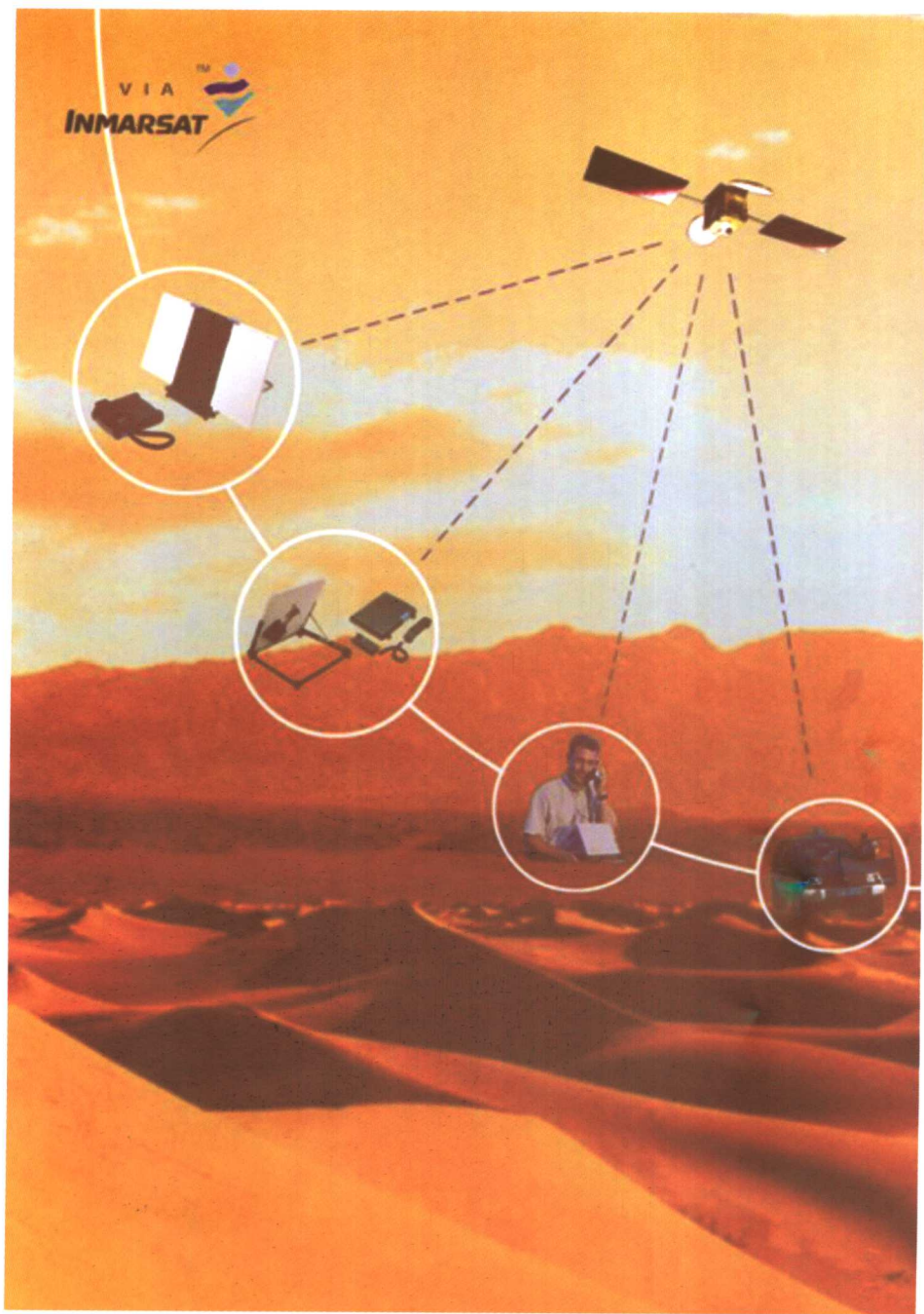
彩图3 车载Inmarsat M4设备（北京船舶通信导航公司提供）



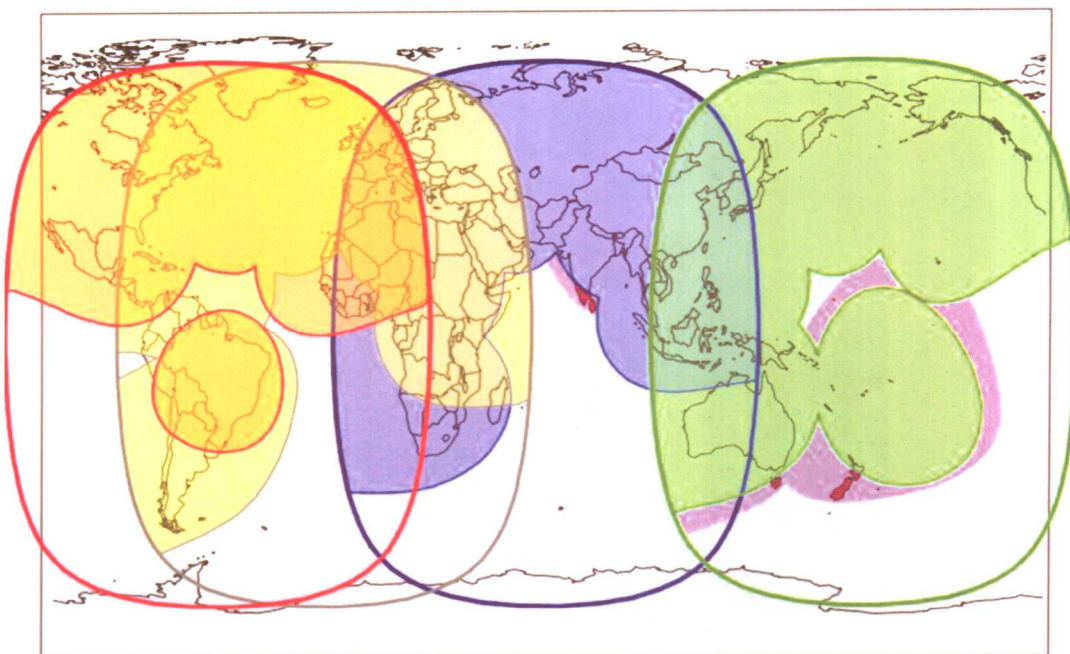
彩图4 Inmarsat M4高速数据多媒体地面终端站主机天线（北京船舶通信导航公司提供）



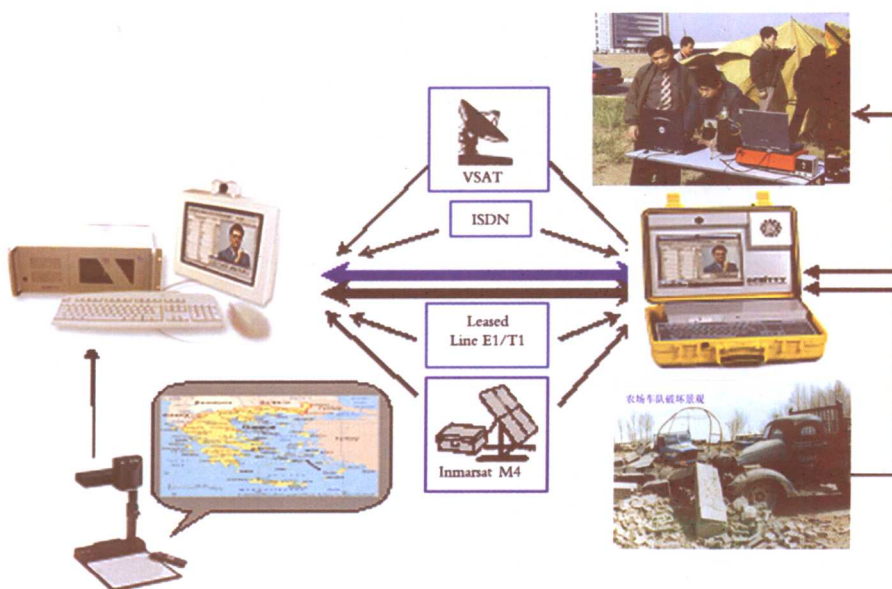
彩图5 用磁性吸盘直接吸附在机动车车顶上的Inmarsat M4终端及其自动跟踪天线
(北京船舶通信导航公司提供)



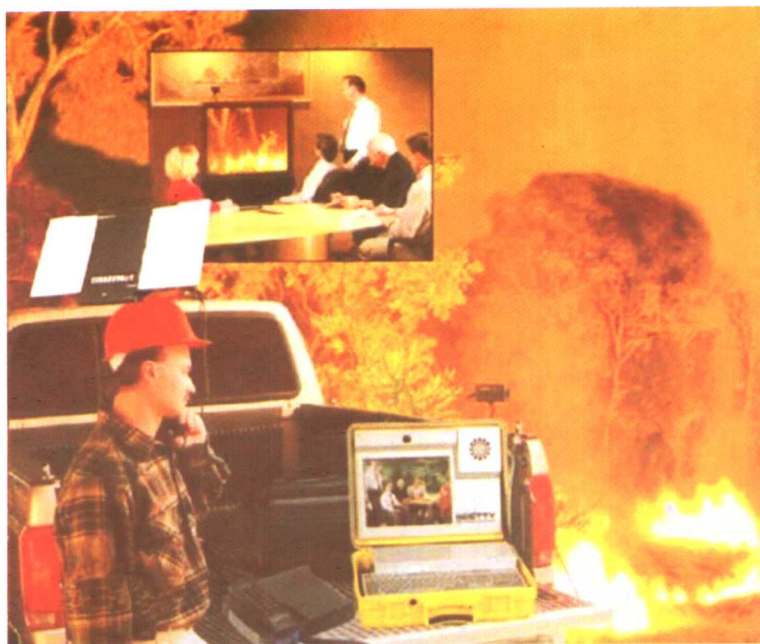
彩图6 Inmarsat 卫星通信终端系列产品可双向接入国内外电话、传真和数据网络；满足应急通信需要。针对不同应用可以选择不同的终端，如便携型、海用型、车载型以及经济型或多媒体（卫星在线）型等（中国交通通信中心提供）



彩图7 海事卫星覆盖洋区示意图（中国交通通信中心提供）



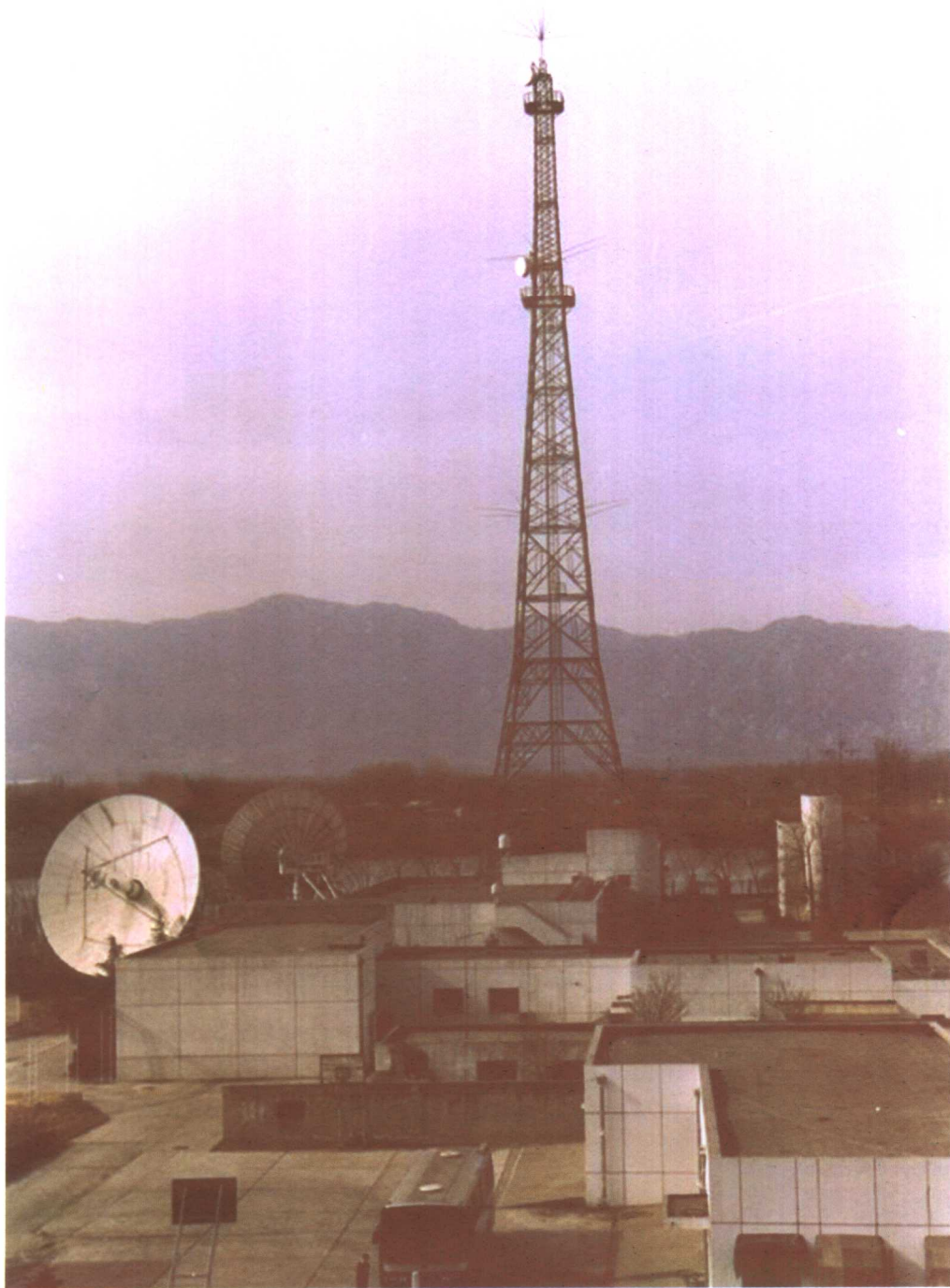
彩图8 Inmarsat M4与多媒体图像传输



彩图9 Inmarsat M4在火灾现场应用（北京船舶通信导航公司提供）



彩图10 使用海事卫星设备进行战事实时通信（北京船舶通信导航公司提供）



彩图11 中国北京海事卫星地面站（LES）是中国唯一的海事卫星岸站，作为网关在卫星和公共陆地电信网络之间提供链路，负责用户移动终端与陆地网有线用户、其他移动终端之间的通信接续；为所有海事卫星终端用户提供全面的海事卫星通信服务（中国交通通信中心提供）



彩图12 (a) 图像多次压缩“瘦身处理” (原始图片为2.6MB)



彩图12 (b) 图像多次压缩“瘦身处理”
首次压缩至388KB, 再次压缩至 43KB, “瘦身”约62倍



彩图13 “地震现场动态图像传输系统”分别获得中国地震局、天津市人民政府技术成果奖励

前 言

地震作为一种地球内动力作用的自然灾害,严重威胁着人类生命财产的安全。温家宝同志 1999 年在全国防震减灾工作会议上提出:“坚持经济建设同减灾工作一起抓,实行预防为主、防御与救助相结合,动员社会各方面力量,依靠法制和科技,大力加强地震监测预报,特别是短期和临震预报工作,提高大中城市、人口稠密和经济发达地区尤其是地震重点监视防御区的抗震和应急救援能力,有效减轻地震灾害损失,保护人民生命安全,维护社会稳定。”同时指出工作重点是建立健全防震减灾三大工作体系,即专家为主、专群结合的地震监测预报体系,执法严格、常备不懈的震灾预防体系,反应迅速、突击力强的地震紧急救援系统。

地震现场是开展防震减灾、地震监测预报以及科学研究的前沿阵地。地震现场的灾情、震情和社情信息的及时获取与上报是地震部门义不容辞的责任,是防震减灾指挥决策的重要依据;建立地震现场反应迅速、突击力强的地震紧急救援系统是最大限度减轻震灾的关键措施。显而易见,地震现场应急通信技术系统,是实现这一目标的基础条件和必需的技术平台。

本书以现代通信新技术为切入点,从技术应用的视角和层面,生动、具体地介绍了地震现场应急通信各种相关技术,并将这些新技术融合应用到作者研制开发的技术系统中。书中较为翔实地介绍了应急通信的特点和新型装备,应急通信技术系统则是相关技术和这些硬件的有机结合。书中较为详细地介绍了作者主持研制、开发和集成的“地震现场动态图像传输系统”,该系统经技术鉴定后,中国地震局已相继装备了我国地震重点监视区的 15 个省(市、自治区)地震部门,并在地震现场发挥了作用。该技术系统研制开发项目先后获得天津市人民政府科学技术进步三等奖和中国地震局防震减灾优秀成果二等奖,并在 2001 年实施完成的首都圈防震减灾示范区系统工程中得到进一步完善。而且书中介绍的“无线集群通信指挥调度系统”也应用在地震灾害紧急救援工作中。

本书第 1 章介绍地震灾害概况及地震现场对应急通信的技术需求,较为全面地介绍了现代通信技术在应急通信中的应用;第 2 章主要介绍国际移动卫星等应急通信装备;第 3 章介绍无线集群指挥调度系统;第 4 章详细介绍了本书作者主持研制的“地震现场动态图像传输系统”;第 5 章是“地震现场动态图像传输系统”用户使用技术。

地震现场应急通信技术系统及其相关新的技术装备,采用了抗恶劣环境技术措施,便携移动性强,具备可靠的全天候技术保障。系统软件具有灵活的可

扩展性和容错能力,经历了地震现场的验证。本书介绍的技术系统及装备不仅适用于地震现场,同样适用于各种突发事件、灾害现场和应急事务处理,如海上作业、地质考察、科学探险、战事、石油、防汛、消防、林业和公安等部门行业。

本书由张咏、何惠良、张俊、杨桂君、李刚、王公学、张恒共同编著。张咏主持全书的编写工作,并执笔第1章、第4章和附录(A~D);何惠良执笔第2章;张俊执笔第3章;李刚执笔第5章;王公学执笔第1章部分内容;杨桂君、张恒执笔第4章部分内容;书中程序源代码由李刚编写;杨桂君负责全书的文字和图片的编辑与校核,王大宏和徐伯夏校核英文部分。

感谢参加本书编著工作的全体同仁在“非典”时期的鼎力合作。

“地震现场动态图像传输系统”研制开发及本书成书过程中,得到中国地震局、天津市地震局、北京市地震局、河北省地震局等单位领导和诸多同志指导、支持和关心,在此特向徐德诗、赵国敏、刘连柱、阴朝民、郭大庆等同志表示诚挚谢意。真诚地感谢李志雄、苗崇刚、牟光迅、陈会忠等领导和专家自1997年以来给与始终如一的支持、指导和帮助。感谢侯建胜、王晓青、吴培稚、聂永安、蒋春花、赵军、季红、周锋、王松、张昱等同志的热情帮助。

在本书的编著过程中,中国交通通信中心、北京船舶通信导航公司、天津市工程地震研究中心等单位给与大力支持。在此,谨致以衷心感谢。

由于通信技术、计算机技术,图像处理技术的迅猛发展,限于作者水平和经验,书中错误及不足之处在所难免,敬请广大读者不吝赐教。

作者
2003年8月

目 录

第1章 地震灾害、地震现场与应急通信	(1)
1.1 地震灾害与地震现场	(1)
1.1.1 地震灾害	(1)
1.1.2 地震现场	(7)
1.1.3 地震现场对应急通信的基本要求	(9)
1.2 现代通信网与通信技术	(11)
1.2.1 通信的基本涵义与分类	(11)
1.2.2 通信方式的划分与应急通信	(12)
1.2.3 通信系统的基本构成	(14)
1.2.4 现代通信网的分层结构	(15)
1.2.5 通信网的目标与质量要求	(16)
1.2.6 现代通信的主要技术与发展趋势	(16)
1.3 现代通信技术在地震现场的应用	(18)
1.3.1 移动卫星通信技术	(18)
1.3.2 集群调度无线移动通信技术	(22)
1.3.3 自由空间光通信技术	(26)
1.3.4 无线扩频微波通信	(28)
1.3.5 远程多媒体通信技术	(32)
1.3.6 因特网 (Internet) 技术	(37)
第2章 应急通信装备概述	(40)
2.1 海事卫星 (Inmarsat) 系统通信功能概述	(40)
2.1.1 网络运行中心 (NOC)	(40)
2.1.2 地面站 (LES)	(40)
2.1.3 通信功能与机制	(41)
2.2 海事卫星 (Inmarsat) M4 多媒体高速数据终端站	(42)
2.2.1 Inmarsat M4 高速数据终端站技术特点	(43)
2.2.2 Inmarsat M4 功能	(43)
2.3 Inmarsat M4 市场和应用概述	(44)
2.3.1 移动 Inmarsat ISDN	(44)
2.3.2 移动 Inmarsat 包交换数据业务	(45)
2.3.3 Inmarsat M4 和 VSAT 简要比较	(46)
2.3.4 Inmarsat M4 技术解决方案	(46)
2.3.5 与一般模拟设备的连接	(48)

2.3.6	通信安全	(50)
2.3.7	Inmarsat M4 典型应用一例: SCOTTY 多媒体图像传输系统	(51)
2.3.8	Inmarsat M4 (TT-3080A) 技术规格	(51)
2.4	Inmarsat-Mini-M 系统及其应用	(52)
2.4.1	便携型 Mini-M (Inmarsat-Phone) 主要特性	(52)
2.4.2	车载型 Mini-M 主要特性	(53)
2.4.3	系统功能应用	(53)
2.4.4	主要技术参数	(54)
2.5	TaitNet 单节点多基站集群通信系统	(55)
2.5.1	TaitNet 系统的特点	(55)
2.5.2	TI561 数字音频交换机	(57)
2.5.3	T2000 系列车载台	(59)
2.5.4	ORCA5000 系列手持台	(60)
第3章	无线集群通信指挥调度系统	(62)
3.1	设计概述	(62)
3.2	广域集群系统	(62)
3.2.1	系统组成	(63)
3.2.2	数字音频转换开关 (DAS) 和集群网络	(64)
3.3	集群基站系统	(64)
3.3.1	TaitNet 系统	(64)
3.3.2	基站管理模块	(64)
3.3.3	信道设备	(66)
3.3.4	信道控制模块	(67)
3.3.5	信道类型	(67)
3.3.6	CCM 的控制作用	(68)
3.3.7	CCM 的线路终止功能	(69)
3.4	数字交换系统 DAS II	(70)
3.4.1	DAS 控制器	(71)
3.4.2	DAS 卡	(71)
3.5	无线集群通信指挥调度系统技术结构	(71)
3.5.1	系统结构	(71)
3.5.2	系统功能	(76)
3.6	无线集群通信指挥调度系统设备技术规格与指标	(80)
3.7	编码与拨号方式	(82)
第4章	地震现场动态图像传输系统	(85)
4.1	引言	(85)
4.2	系统设计目标	(86)

4.2.1	系统通信功能	(86)
4.2.2	图像压缩、存储和转发处理能力	(87)
4.2.3	远程视频实时传输通信	(87)
4.3	地震现场通信与动态图像传输系统构成	(87)
4.3.1	地震现场无线局域网	(90)
4.3.2	地震现场动态图像传输系统	(91)
4.3.3	野外流动调查组	(93)
4.4	集成软件系统模块设计与功能实现	(94)
4.4.1	集成系统软件模块组成	(95)
4.4.2	数据库技术	(95)
4.4.3	通信技术	(102)
4.4.4	图像处理技术	(107)
4.4.5	多媒体回放技术	(109)
4.4.6	集成系统软件的容错处理	(111)
4.4.7	集成软件系统运行环境	(112)
4.5	主要设备及硬件	(113)
4.6	远程实时动态图像传输试验与可选设备	(114)
4.6.1	SCOTTY	(114)
4.6.2	QuickSilver 远程视频图像自动发送器	(116)
4.6.3	mmEye 多媒体视频服务器	(119)
4.6.4	网络摄像机	(121)
4.7	野外环境远距离无线视音频发送与接收	(121)
4.7.1	图像无线传输系统	(122)
4.7.2	无线视音频收发器	(123)
4.8	野外智能温控装置	(125)
4.8.1	主要技术指标	(125)
4.8.2	温控器控制设计	(125)
4.8.3	温控器设置	(126)
4.8.4	电池组充电器	(127)
4.8.5	注意事项	(127)
4.9	静态图像与数字视频的压缩存储及转发处理	(128)
4.9.1	二次压缩处理与存储的意义及必要性	(128)
4.9.2	静态图像的二次压缩存储	(129)
4.9.3	数字视频二次压缩处理——“瘦身”	(130)
4.10	应急通信电源保障	(134)
4.10.1	应急通信系统电源的种类	(135)
4.10.2	常用电池种类	(136)
4.10.3	电池的正确使用与维护	(138)

第5章 地震现场动态图像传输系统操作	(141)
5.1 硬件安装	(141)
5.2 地震现场图像信息传输系统使用说明	(141)
5.2.1 软件安装	(141)
5.2.2 系统使用	(146)
5.2.3 地震现场应急数据库的使用	(180)
5.2.4 修改灾害调查系统的程序路径	(182)
5.2.5 修改实时传输系统的程序路径	(185)
5.3 指挥中心图像信息传输回放系统	(185)
5.3.1 软件安装	(185)
5.3.2 系统使用	(186)
5.4 技术支持	(190)
参考文献	(191)
附录 A Image Information Acquisition and Transmission System in Earthquake Disaster Field Based On Internet Frame	(192)
附录 B The Technology Designing and Conduct for the Project of Digital Image and Video Manipulation Which Operates Upon the “Earthquake In-situ and Disaster of Earthquake Area Acquisition System” in the Capital Region	(198)
附录 C: 缩略语英汉对照表	(212)
附录 D: 世界主要标准化组织一览表	(217)
Synopsis	(219)
Abstract	(221)
彩图	