

ICS 35. 040  
A 24

**SL**

中华人民共和国水利行业标准

SL 624—2013

## 水利应急通信系统建设指南

Guideline for emergency communication system  
construction of water resources

2013-03-12 发布

2013-06-13 实施



中华人民共和国水利部 发布

<https://www.slzjxx.cc>  
水利造价信息网

中华人民共和国水利部  
关于批准发布水利行业标准的公告  
(水利应急通信系统建设指南)

2013 年第 22 号

中华人民共和国水利部批准《水利应急通信系统建设指南》  
(SL 624—2013)标准为水利行业标准，现予以公布。

| 序号 | 标准名称             | 标准编号        | 替代标准号 | 发布日期        | 实施日期        |
|----|------------------|-------------|-------|-------------|-------------|
| 1  | 水利应急通信系统<br>建设指南 | SL 624—2013 |       | 2013. 3. 12 | 2013. 6. 13 |

水利部

2013 年 3 月 12 日

中华人民共和国水利部

水利部水利工程造价定额编制委员会

水利部水利工程造价定额编制委员会

水利部水利工程造价定额编制委员会

| 序号 | 名称   | 单位             | 数量  | 单价   | 合价     |
|----|------|----------------|-----|------|--------|
| 1  | 土方开挖 | m <sup>3</sup> | 100 | 1.20 | 120.00 |
| 2  | 土方填筑 | m <sup>3</sup> | 100 | 1.50 | 150.00 |
| 3  | 土方运输 | m <sup>3</sup> | 100 | 1.80 | 180.00 |

<https://www.slzjxx.cc>  
水利造价信息网

## 前 言

为加强应急管理，提高预防和处置突发公共事件的能力，满足水利系统应急抢险的需要，根据水利部水利行业标准制修订计划，按照《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，编制本标准。

本标准共 11 章和 7 个附录。

本标准主要包括下列技术内容：

- 水利应急通信系统组成；
- 总体要求；
- 卫星通信系统；
- 其他无线设备与接入；
- 应用系统；
- 承载平台；
- 环境要求；
- 安装及装配；
- 运行维护。

本标准为全文推荐。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水文局

本标准解释单位：水利部水利信息中心

本标准主编单位：水利部水利信息中心

本标准参编单位：水利部黄河水利委员会

水利部淮河水利委员会

水利部海河水利委员会

天津市水务局

河北省水利厅

江西省水利厅

江苏省水利厅

清华大学

西安电子科技大学

中国电子科技集团公司第 54 研究所

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：丁 军 耿丁葵 崔瑞玲 刘 云

高广利 秦文海 胡应龙 王世民

边金帮 胡 翔 房福龙 王坤杰

潘长勇 周兆清 张建刚 吴 伟

本标准审查会议技术负责人：朱星明

本标准体例格式审查人：朱星明

<https://www.slzjxx.cn>  
水利造价信息网

## 目 次

|     |                       |    |
|-----|-----------------------|----|
| 1   | 总则 .....              | 1  |
| 2   | 术语、定义和缩略语 .....       | 3  |
| 3   | 水利应急通信系统组成 .....      | 6  |
| 3.1 | 水利应急通信体系结构 .....      | 6  |
| 3.2 | 应急通信移动站结构 .....       | 7  |
| 3.3 | 应急通信固定站结构 .....       | 8  |
| 4   | 总体要求 .....            | 9  |
| 4.1 | 一般要求 .....            | 9  |
| 4.2 | 功能要求 .....            | 11 |
| 4.3 | 性能要求 .....            | 11 |
| 4.4 | 技术体制 .....            | 12 |
| 5   | 卫星通信系统 .....          | 13 |
| 5.1 | 卫星通信系统分类与基本技术要求 ..... | 13 |
| 5.2 | 静中通卫星通信系统 .....       | 14 |
| 5.3 | 动中通卫星通信系统 .....       | 16 |
| 5.4 | 便携站卫星通信系统 .....       | 18 |
| 5.5 | 固定站卫星通信系统 .....       | 20 |
| 6   | 其他无线设备与接入 .....       | 24 |
| 6.1 | 超短波通信系统 .....         | 24 |
| 6.2 | 短波通信系统 .....          | 25 |
| 6.3 | 卫星移动电话 .....          | 26 |
| 6.4 | 3G 接入系统 .....         | 27 |
| 6.5 | 单兵通信系统 .....          | 29 |
| 7   | 应用系统 .....            | 33 |
| 7.1 | 应用系统组成 .....          | 33 |
| 7.2 | 网络子系统 .....           | 33 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 7.3 语音通信子系统 .....           | 34 |
| 7.4 防汛会商子系统 .....           | 37 |
| 7.5 图像通信子系统 .....           | 39 |
| 8 承载平台 .....                | 43 |
| 8.1 承载平台通用要求 .....          | 43 |
| 8.2 小型承载平台 .....            | 45 |
| 8.3 中、大型承载平台 .....          | 47 |
| 9 环境要求 .....                | 52 |
| 9.1 供电系统 .....              | 52 |
| 9.2 防雷和接地 .....             | 53 |
| 9.3 环境和电磁兼容 .....           | 57 |
| 10 安装及装配 .....              | 58 |
| 10.1 设备布局 .....             | 58 |
| 10.2 设备布线 .....             | 58 |
| 10.3 信号系统 .....             | 59 |
| 10.4 设备安装 .....             | 59 |
| 10.5 部件安装 .....             | 60 |
| 11 运行维护 .....               | 61 |
| 11.1 人员配备 .....             | 61 |
| 11.2 运行维护 .....             | 61 |
| 附录 A 水利卫星通信平台 .....         | 63 |
| 附录 B 与国务院应急平台的互连 .....      | 66 |
| 附录 C 语音交换地面网接入 .....        | 67 |
| 附录 D 卫星系统入网测试 .....         | 68 |
| D.1 卫星系统入网测试应符合的一般性要求 ..... | 68 |
| D.2 卫星天线入网应测试的内容 .....      | 68 |
| D.3 射频电子设备验证应测试的内容 .....    | 69 |
| 附录 E 电话号码及 IP 地址规划 .....    | 71 |
| E.1 卫星小站电话号码 .....          | 71 |
| E.2 卫星小站 IP 地址表 .....       | 71 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 附录 F 系统的检验 .....    | 74 |
| F.1 检验项目 .....      | 74 |
| F.2 检验内容及方法 .....   | 75 |
| 附录 G 卫星通信链路计算 ..... | 77 |
| 标准用词说明 .....        | 85 |
| 条文说明 .....          | 87 |

<https://www.slzjxx.cc>  
水利造价信息网

<http://www.slzjxx.cn>

## 1 总 则

1.0.1 为规范水利应急通信系统的建设，统一技术标准，确保水利应急通信系统互连互通，制订本标准。

1.0.2 本标准适用于水利系统采用地球同步通信卫星为主传输信道的应急通信移动站及固定站的建设。

1.0.3 水利应急通信应合理利用水利系统现有通信资源，以卫星通信方式为主、其他成熟的通信方式为辅进行建设。

1.0.4 本标准的引用标准主要有以下标准：

《道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值》(GB 1589)

《外壳防护等级 (IP 代码)》(GB 4208)

《机动车运行安全技术条件》(GB 7258)

《电磁辐射防护规定》(GB 8702)

《环境电磁波卫生标准》(GB 9175)

《国内卫星通信系统进网技术要求》(GB/T 12364)

《轻型汽车污染物排放限值及测量方法 (中国Ⅲ、Ⅳ阶段)》  
(GB/T 18352.3)

《军用通信车通用规范》(GJB 219B)

《军用通信设施雷电防护设计与使用要求》(GJB 5080)

《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》(SL 307)

《全国水利通信网自动电话号码》(SL 417)

《水利系统通信工程验收规程》(SL 439)

《通信局 (站) 电源系统总技术要求》(YD/T 1051)

《邮电建筑防火设计标准》(YD 5002)

《电信专用房屋设计规范》(YD/T 5003)

《国内卫星通信地球站设备安装工程验收规范》 (YD/T  
5017)

《通信电源设备安装工程设计规范》(YD/T 5040)

《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（YD 5098）

《电子设施和设备防雷电、防电涌、接地、等电位连接及屏蔽技术要求》（FAA-STD-019D）

《雷电防护》（IEC62305）

《通信局站雷电损害危险的评估》（ITU-T K.39）

**1.0.5** 本标准作为水利应急通信系统建设的基本要求。

**1.0.6** 水利应急通信系统的建设除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

## 2 术语、定义和缩略语

2.0.1 下列术语和定义适用于本标准。

1 静中通 VSAT mounted on vehicles and working while stationary

应急通信系统载体行驶至使用现场后，在静止情况下通过天线对星及现场开通等操作建立应急通信系统与其他卫星站之间通信链路的通信方式。

2 动中通 mobile VSAT for SatCom on-the-move

在载体运动过程中应急通信系统的天线能够实时高精度对准所使用的同步卫星，并保证实时跟踪的精确性，使得系统在高速行驶中保持通信畅通的通信方式。

3 便携站 a kind of small satellite terminals, hand portable, highly mobile and easy working

便于背负移动、快速安装与拆收的卫星通信系统。

4 车载卫星通信天线 antenna systems mounted on vehicle used for SatCom

装载于应急通信系统载体的卫星通信天线，包括动中通卫星天线和静中通卫星天线。

5 综合业务通信 comprehensive communication service of voice, data and video

将语音、数据和图像等信息以数字信号方式，在规定的码率及协议下进行统一传送、处理和交换的通信方式。

6 业务终端设备 the terminal of communication service

对语音、数据、图像等业务进行编码处理的设备，包括视音频编解码器、视频会议终端、VoIP 语音网关等。

7 基带传输设备 the baseband transmission equipment

对基带数字信号进行信道调制解调的设备，包括调制解调

器、多路解调器和综合解码卫星接收机 (IRD)。

**8 初始对星时间** the time of antenna deploying and locking onto the satellite after power on

卫星天线加电启动后, 完成初始寻星过程所需的时间。

**9 对星精度** the accuracy of antenna point angle after locked onto the satellite

卫星天线完成对星后, 手动调整天线角度, 使接收电平信号达到最大值, 此时天线与初始对星时天线之间的角度差。

**10 跟踪精度** the difference of antenna point angle between finest position and automatically tracking and locked position onto the satellite

动中通天线工作过程中, 对卫星实施自动跟踪后, 天线电轴与信号最大值方向之间的角度差。

**11 重捕卫星时间** the time of antenna deploying and locking again onto the satellite after unlocked

卫星天线失锁后, 完成初始寻星过程所需的时间。

**12 单兵通信系统** a kind of portable communication equipment used for transmitting signal of video, voice and data

由单人背负或手持操作使用, 可对现场图像、语音、数据信号采集与实时无线传输及处理的通信设备。

**13 卫星主站** the satellite communication hub earth station which allocates channel of transponder, configures, monitors and manages VSATs for whole SatCom network

通信能力强, 能分配卫星通信网的信道资源, 配置、诊断和管理网内卫星小站的卫星地面站。

**14 旁瓣** side lobe

天线向各个方向辐射或接收电磁波相对强度特性呈现多个花瓣形状, 最大辐射方向电磁场矢量平面称为主瓣, 而其他方向的电磁场矢量平面称旁瓣 (或称副瓣)。

**2.0.2** 下列缩略语适用于本标准。

BUC (Block Up - Converter), 功率放大及上变频单元

DVB - S2 (Digital Video Broadcasting - Satellite Second Generation), 卫星数字视频广播第二代标准

EIRP (Effective Isotropic Radiated Power), 有效全向辐射功率

IAD (Integrated Access Device), 综合接入设备

LNB (Low Noise Block), 低噪声下变频器

QPSK (Quadrature Phase Shift Keying), 四相相移键控

TDM (Time Division Multiplex), 时分复用

TDMA (Time Division Multiple Access), 时分多址

器、多路解调器和综合解码卫星接收机 (IRD)。

**8 初始对星时间** the time of antenna deploying and locking onto the satellite after power on

卫星天线加电启动后, 完成初始寻星过程所需的时间。

**9 对星精度** the accuracy of antenna point angle after locked onto the satellite

卫星天线完成对星后, 手动调整天线角度, 使接收电平信号达到最大值, 此时天线与初始对星时天线之间的角度差。

**10 跟踪精度** the difference of antenna point angle between finest position and automatically tracking and locked position onto the satellite

动中通天线工作过程中, 对卫星实施自动跟踪后, 天线电轴与信号最大值方向之间的角度差。

**11 重捕卫星时间** the time of antenna deploying and locking again onto the satellite after unlocked

卫星天线失锁后, 完成初始寻星过程所需的时间。

**12 单兵通信系统** a kind of portable communication equipment used for transmitting signal of video, voice and data

由单人背负或手持操作使用, 可对现场图像、语音、数据信号采集与实时无线传输及处理的通信设备。

**13 卫星主站** the satellite communication hub earth station which allocates channel of transponder, configures, monitors and manages VSATs for whole SatCom network

通信能力强, 能分配卫星通信网的信道资源, 配置、诊断和管理网内卫星小站的卫星地面站。

**14 旁瓣** side lobe

天线向各个方向辐射或接收电磁波相对强度特性呈现多个花瓣形状, 最大辐射方向电磁场矢量平面称为主瓣, 而其他方向的电磁场矢量平面称旁瓣 (或称副瓣)。

3.1.4 水利应急通信系统应在水利部已建的宽带卫星通信主站平台和新一代的卫星资源的基础上来搭建。

3.1.5 水利应急通信系统宜采用 Ku 频段，在雨衰较强地区可采用 C 频段。

3.1.6 水利应急通信系统宜采用网状网工作方式，也可根据实际业务需求和运行特点采用星状网工作方式。

### 3.2 应急通信移动站结构

3.2.1 应急通信移动站应由卫星通信系统、无线设备与接入系统、应用系统、承载平台、辅助系统等组成。应急通信移动站结构如图 3.2.1 所示。

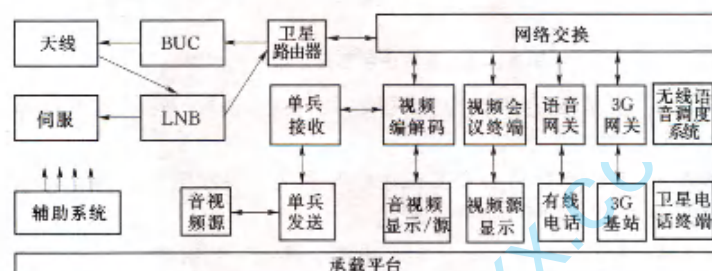


图 3.2.1 应急通信移动站结构示意图

3.2.2 卫星通信系统应由天线、伺服、BUC、LNB、卫星路由器等组成。

3.2.3 无线设备与接入系统可由无线语音调度系统（短波通信系统或超短波通信系统）、卫星电话终端、3G 终端、单兵通信系统等组成。

3.2.4 应用系统可由网络子系统、语音通信子系统、防汛会商子系统、图像通信子系统等组成。

3.2.5 承载平台宜选用通过性较好的车辆。

3.2.6 辅助系统应由电源、空调等环境支持单元组成。

### 3.3 应急通信固定站结构

3.3.1 应急通信固定站应由卫星通信系统、应用系统、配套设施等组成。典型应急固定站的结构如图 3.3.1 所示。

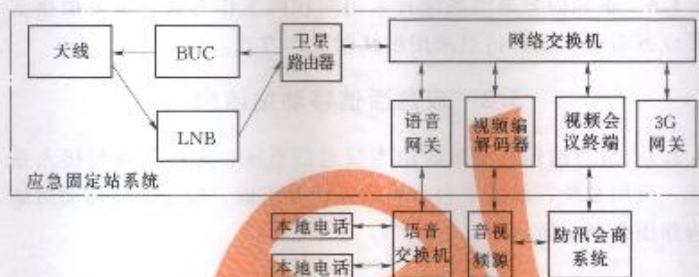


图 3.3.1 典型应急固定站结构示意图

3.3.2 卫星通信系统应由天线、BUC、LNB、卫星路由器等组成。

3.3.3 应用系统可由交换机、语音网关、视频编解码器、视频会议终端和 3G 网关等子系统组成。

3.3.4 配套设施应包括机柜、电源、接地、防雷等。

## 4 总体要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 水利应急通信系统应采用标准卫星通信技术和设备。

4.1.2 系统应符合以下可靠性要求：

- 1 应采用稳定成熟技术。
- 2 设备运行应可靠性高，故障率低；所有设备应符合抗颠簸要求，重点设备采用增强型加固系统。
- 3 应适应不同地点、路况、气候等环境因素影响，适应高寒和高温等恶劣工作环境。
- 4 应自动调整载波功率，补偿因降雨造成的信号衰减。
- 5 应合理配置硬件备份，考虑网络安全，符合应急抢险通信和指挥调度要求。
- 6 全系统可用度不小于 99.9%。
- 7 应符合 GB 9175 及 GB 8702 电磁兼容技术标准，各种设备不应相互干扰。

4.1.3 应急通信移动站应符合以下实用性要求：

- 1 应具有较高机动性能，能快速运输到灾害或事故现场，具有单车独立运行能力。
- 2 各项操作应简捷、方便，易于维护。
- 3 车内设备应布局合理，有减震、降噪、隔音措施，大、中型移动车应具有良好的会议、工作环境。
- 4 开机应自动设定工作频率及带宽。
- 5 应配置必要的仪器、仪表。
- 6 静中通与便携站应具备手动控制功能。
- 7 系统应节能省电，适合野外工作。
- 8 系统结构应美观合理，整体和布局均保持线条顺畅。
- 9 系统应配置合理，充分利用现有资源，降低系统的建设、

使用和运行维护成本。

**4.1.4 系统应符合以下互通性要求：**

- 1 应急通信系统移动站之间应能互通。
- 2 应急通信系统移动站应能在水利卫星通信网内异地援助，不受地理位置限制。
- 3 应急通信系统移动站应与水利卫星通信网内固定站实现灵活组网，实现全国范围内调度使用。
- 4 系统应采用 IP 协议，保证与异构网互连互通。

**4.1.5 系统应符合以下安全性要求：**

- 1 应具备较强的抗干扰能力，能够有效防止其他信号干扰。
- 2 应具备完善的权限管理功能，能够按照不同的功能和管理要求设置不同的使用和管理权限级别。
- 3 各种射频设备不应对人体产生超标辐射。
- 4 承载平台应具有完善的安全保护措施。

**4.1.6 系统应符合以下扩展性要求：**

- 1 带宽设置及分配均应在主站网管完成。
- 2 现场接入应能够根据实际情况采用多种通信方式。
- 3 系统设备配置应留有裕量，具有可扩展能力。
- 4 应采用模块化设计，具有良好的共享性和可扩展性。
- 5 系统建设应考虑到今后较长时期内发展的需要，留有充分的升级和扩充的可能性。

**4.1.7 系统应符合以下兼容性要求：**

- 1 体制、协议应与接口统一标准。
- 2 应按开放式系统的要求选择设备和设计网络。
- 3 应提供第三方开放接口，能与不同厂商的设备互连。

**4.1.8 系统应符合以下先进性要求：**

- 1 应采用现代通信技术、计算机技术、图像采集和处理等技术。
- 2 设备应采用当今先进、成熟的产品。
- 3 车体底盘、车体系统、材料工艺及辅助器件均应采用先

进成熟、专业主流的产品。

#### 4.1.9 系统应符合以下入网要求：

1 天线、卫星调制器和射频单元应符合卫星转发器运营机构的入网标准，没有提供入网证明的产品，应按卫星转发器运营机构的要求进行入网测试。

2 移动站的卫星通信如采用动中通，应按照国家相关部门管理办法和卫星转发器运营机构的要求进行审批。

### 4.2 功能要求

4.2.1 系统应能使用各种有线、无线方式获取现场声音、图像和数据。

4.2.2 系统应能利用卫星等通信手段与决策指挥机构建立联系，实现话音、数据、视频通信功能。

4.2.3 系统应具备进行网络运行控制和管理，调配各种业务传输带宽和上行功率的功能。

4.2.4 系统可配置卫星移动电话、3G 及新一代移动通信等辅助通信系统，实现行进中的话音、数据和视频通信。

4.2.5 系统应具备现场的调度与指挥功能。

### 4.3 性能要求

4.3.1 应急移动站传输速率应根据业务量在 128kbit/s~4Mbit/s 之间进行调整。

4.3.2 应急移动站现场到决策指挥机构之间的视频信息通信速率应为 512kbit/s~4Mbit/s。

4.3.3 应急移动站应能开通 2~4 路话音业务信道，每路话音通信速率为 8~16kbit/s。

4.3.4 应急移动站应能提供数据业务传输信道，通信速率为 128~1024kbit/s。

4.3.5 各种业务优先级从高到低依次应为：紧急话音、防汛会商、实时视频、数据。

#### 4.4 技术体制

4.4.1 水利应急通信网宜采用 TDM/MF-TDMA 卫星通信技术体制，动态组网及按需动态分配带宽，且可选单路单载波 (SCPC) 预分配方式。

4.4.2 在应用层应采用 IP 协议与国家应急平台互连。



## 5 卫星通信系统

### 5.1 卫星通信系统分类与基本技术要求

5.1.1 卫星通信系统按卫星天线工作方式分为静中通、动中通、便携站和固定站四类卫星通信系统。

5.1.2 卫星通信系统接口应符合以下技术要求：

1 LNB 接口应符合以下技术要求：

- 1) 输入：FDM-120 波导。
- 2) 输出：75 $\Omega$  F 母型连接头、BNC 母型连接头。

2 BUC 接口应符合以下技术要求：

- 1) FDM-120 波导法兰盘。
- 2) 输入：50 $\Omega$  N 母型连接头、75 $\Omega$  F 母型连接头、SMA。
- 3) M&C：RJ-45。

3 天线接口应符合以下技术要求：

- 1) C 波段发射：CPR-159G/137G。
- 2) C 波段接收：CPR-229G。
- 3) Ku 波段发射：WR-75。
- 4) Ku 波段接收：WR-75。

4 卫星路由器接口应符合以下技术要求：

- 1) 中频接口：F 型连接头，L 频段，950~1450MHz。
- 2) 用户接口：RJ-45，10/100M 以太网。
- 3) 10MHz 参考：在 Tx 和 Rx IF 端口软件可控。
- 4) 控制口：RS-232 或 RJ-45。

5.1.3 卫星通信系统应符合以下技术要求：

1 工作波段应符合以下技术要求：

- 1) Ku 波段：上行 14.0~14.5GHz，下行 12.25~12.75GHz。

- 2) C 波段: 上行 5.845 ~ 6.425GHz, 下行 3.620 ~ 4.200GHz。
- 2 通信体制应符合以下技术要求:
  - 1) TDM/TDMA。
  - 2) DVB-S2 TDM 连续载波。
  - 3) MF-TDMA。
- 3 调制方式: QPSK、8PSK、16APSK。
- 4 信道误码率:  $\leq 10^{-5}$ 。
- 5 网络协议应符合以下技术要求:
  - 1) 电缆连接: IEEE 802.3。
  - 2) 无线连接: IEEE 802.11g/b。
- 6 支持星状和网状组网。
- 7 编解码方式支持 Turbo 0.43~0.879。
- 8 协议支持: TCP、UDP、ACL、ICMP、IGMP、RIPV2、BGP、静态路由、NAT、DHCP、DNS 缓存、cRTP、GRE。
- 9 QoS: Group QoS、队列 QoS、业务 QoS、最小 CIR、静和动 CIR。
- 10 其他功能: 内置自动上行功率控制 (AUPC)、小站身份验证。

## 5.2 静中通卫星通信系统

- 5.2.1 静中通卫星通信系统应具备以下功能:
  - 1 具备现场声音和图像的采集, 音视频信号的接入和传输功能。
  - 2 具有宽带卫星通信能力。
  - 3 具备现场组建无线局域网功能。
  - 4 大、中型车载静中通系统具备防汛会商功能。
  - 5 具备地理位置定位功能。
  - 6 具备指挥调度功能, 能够为前、后方指挥调度提供通信保障。

- 7 能够方便接入水利部卫星通信网络。
  - 8 静中通卫星通信系统平台能够独立工作，能够与其他通信手段协同使用。
- 5.2.2 静中通卫星通信系统应符合以下要求：
- 1 整车架设开通时间： $\leq 30\text{min}$ 。
  - 2 除特殊需求外，电子设备、配套设备及操作人员采用一辆运输车装载。
  - 3 选用具有一定越野能力、性能优良的车辆进行改装。
  - 4 车载卫星天线应具备自动和手动控制功能。
  - 5 车载卫星天线宜易于安装拆卸。
- 5.2.3 静中通卫星通信系统传输能力应符合以下要求：
- 1 大、中型静中通系统上行卫星信道： $\leq 4\text{Mbit/s}$ 。
  - 2 小型静中通系统上行卫星信道： $\leq 2048\text{kbbit/s}$ 。
  - 3 本地局域网提供 10/100M 自适应网络连接。
- 5.2.4 静中通卫星通信系统容量应符合以下要求：
- 1 大、中型静中通系统容量应符合以下要求：
    - 1) 2~4 路标清或高清音视频源。
    - 2) 1 路防汛会商。
    - 3) 4~8 路电话。
    - 4) WiFi 无线路由。
    - 5) 2~6 路本地无线调度电话。
    - 6) 1~2 路卫星移动电话。
    - 7) 2~4 路单兵音视频源发送。
    - 8) 1 路 3G 备份“动中通”路由。
  - 2 小型静中通系统容量应符合以下要求：
    - 1) 1~2 路标清或高清视频源。
    - 2) 2~4 路勤务电话。
    - 3) WiFi 无线路由。
    - 4) 1~4 路本地无线调度电话。
    - 5) 1~2 路单兵音视频源发送。

### 5.3 动中通卫星通信系统

#### 5.3.1 动中通卫星通信系统应具备以下功能：

- 1 车载平台运动或静止状态下能够建立并保证卫星通信。
- 2 具备现场声音和图像的采集，音视频信号的接入和上传功能。
- 3 具备双向图像传输功能，能与后方指挥中心进行视频对话。
- 4 能将采集的音视频信息接入后方的会商系统。
- 5 具备指挥调度功能，能够为前、后方指挥调度提供通信保障。
- 6 具备 GPS 定位功能。
- 7 能方便接入水利部卫星通信网络。

#### 5.3.2 动中通卫星通信系统应符合以下要求：

- 1 在二级及以上公路以大于 40kW/h 速度移动时能够通信。
- 2 平均无故障时间应大于 10000h。
- 3 选用小型车时，动中通天线选用低轮廓天线，选用大、中型车体时，动中通天线选用传统抛物面天线。
- 4 为满足移动平台运动时的通信要求，天线风阻系数应较小。
- 5 系统在短时间能够开启，具备卫星自动跟踪功能，灵敏度高，卫星捕获速度快。
- 6 天线控制精度高。
- 7 车载平台顶部便于安装并固定动中通天线。
- 8 小型车配备取力发电机作为供电系统。
- 9 电源供电：交流电压 220V ( $\pm 15\%$ )；备份车载蓄电池 12V 转 220V 逆变。

#### 5.3.3 动中通卫星通信系统应符合以下能力要求：

- 1 1~2 路标清视频源。
- 2 2~4 路勤务电话。

- 3 WiFi 无线路由。
  - 4 1~4 路本地无线调度电话。
  - 5 1~2 路单兵音视频源发送。
  - 6 大、中型移动载体的通信系统上行卫星信道： $\leq 4\text{Mbit/s}$ 。
  - 7 小型移动载体的通信系统上行卫星信道： $\leq 2048\text{kbit/s}$ 。
  - 8 本地局域网提供 10/100M 自适应网络连接。
  - 9 系统应为全天候工作模式。
- 5.3.4 动中通卫星通信系统天线应符合以下技术要求：
- 1 电气性能应符合以下要求：
    - 1) 天线的功率谱发射密度、交叉极化隔离度和旁瓣特性应符合 GB/T 12364 要求。
    - 2) 工作频率：发射 13.75 ~ 14.5GHz；接收 10.95 ~ 12.75GHz。
    - 3) 新疆西部、西藏、黑龙江等地动中通卫星天线增益应符合以下要求：
      - 发射： $\geq 40.5\text{dBi}$ 。
      - 接收： $\geq 39\text{dBi}$ 。
    - 4) 国内其他地区动中通卫星天线可根据链路计算情况降低天线增益，但天线等效口径应不小于 0.6m。
    - 5) 允许的最大指向偏差为  $0.2^\circ$ 。
    - 6) 在指向偏差超出  $0.5^\circ$  时，动中通天线系统应在 100ms 内停止发送上行功率，并保持载波发射关闭状态直至偏差恢复到  $0.2^\circ$  以内。
    - 7) 交叉极化隔离度： $\geq 26\text{dB}$  ( $\pm 1\text{dB}$  波束范围内)。
    - 8) 收发隔离： $\geq 60\text{dB}$ 。
    - 9) 极化方式：线极化，自动调整。
    - 10) 动中通天线的功率发射应符合 GB/T 12364 对偏轴辐射 EIRP 限制条件要求。
  - 2 机械性能应符合以下要求：
    - 1) 转动范围：全方位  $360^\circ$  连续无限转动；天线波束俯仰

调整范围  $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$  内；极化调整范围  $\pm 90^{\circ}$  内可调。

2) 方位俯仰最大跟踪角速度:  $\geq 100^{\circ}/s$ 。

3 跟踪性能应符合以下要求:

1) 应能在运动中或静止状态时完成自动初始对星。

2) 极化自动跟踪。

3) 跟星操作自动完成。

4) 静止初始对星时间不大于 180s。运动初始对星时间不大于 300s。

5) 初始对星精度应不大于 2/10 天线接收波束宽度。

6) 跟踪精度应不大于 3/10 天线接收波束宽度。

7) 重捕卫星时间:  $\leq 1s$ 。

8) 应能在以下行驶状态下准确跟星:

——一级路面:  $\leq 120km/h$ ;

——二级路面:  $\leq 80km/h$ ;

——三级路面:  $\leq 60km/h$ 。

#### 5.4 便携站卫星通信系统

5.4.1 便携卫星通信系统应具备以下功能:

1 在不同地形地貌的情形下能够建立并保证卫星通信。

2 采集现场音视频信息。

3 双向音视频传输。

4 能与后方指挥中心进行语音通话。

5 能将采集的音视频信息接入后方的会商系统。

6 能接入水利部卫星通信网络。

5.4.2 便携卫星通信系统应符合以下要求:

1 轻便、易操作, 2~3 人即能实现本系统的背负、展开和操作。

2 天线具备全自动、半自动、手工操作等工作模式。

3 具备一键对星功能, 3min 内能够正确锁定卫星, 能够自动捕获、稳定保持、精确跟踪目标卫星。

4 可移动性强,能够通过人力、车辆、飞机将设备迅速运往应急现场。

5 能对整套设备进行车载化。

6 技术人员装拼时间在 15min 内完成;拆收时间在 20min 内完成。

7 能传输标清或高清视频源。

8 设备集成度高。整套设备应不超过 3 个航空箱。

9 包装箱应采用高强度材料制成,防震防摔防水,能有效保护设备的运输安全。

10 天线与箱体总重量:  $\leq 45\text{kg}$ 。

11 天线驱动功耗:  $\leq 100\text{W}$ 。

5.4.3 便携卫星通信系统应符合以下容量能力要求:

1 1 路标清或高清视频源。

2 2 路勤务电话。

3 WiFi 无线路由。

4 2 路本地无线调度电话。

5 卫星传输带宽应不大于 2048kbit/s。

6 本地局域网提供 10/100M 自适应网络连接。

7 系统能全天候工作模式。

5.4.4 便携卫星通信系统天线应符合以下技术要求:

1 工作频段: Ku 频段。

2 工作频率: 发射 14.0~14.5GHz; 接收 12.25~12.75GHz。

3 天线增益: 发射不小于 41.0 dBi@14.25GHz; 接收不小于 39.5 dBi@12.50GHz。

4 天线交叉极化隔离度:  $\geq 30\text{dB}$  ( $\pm 1\text{dB}$  波束范围内)。

5 极化方式: 线极化, 自动调整。

6 天线收发隔离度:  $\geq 65\text{dB}$ 。

7 指向精度: 优于  $0.2^\circ\text{RMS}$ 。

8 方位范围:  $\pm 90^\circ$ , 步长  $0.1^\circ$ 。

9 俯仰范围:  $0^\circ\sim 90^\circ$ , 步长  $0.1^\circ$ 。

10 极化范围:  $180^{\circ}$ , 步长  $0.1^{\circ}$ 。

11 信标接收机频跟踪范围:  $950\sim 1750\text{MHz}$ 。

12 天线控制: 能够进行有线和无线控制方式; 图形用户界面人机接口; 要求天线提供自动跟踪卫星信号及锁定工作状态, 锁定工作状态下要求断电后能够保持天线方位、俯仰角度, 再次接通电源后不再进行卫星信号跟踪。

### 5.5 固定站卫星通信系统

5.5.1 固定站卫星通信系统的卫星通信体制、应用系统体制应与水利部主站的要求一致。

5.5.2 固定站卫星通信系统功能应满足以下要求:

1 固定站可与移动站实现双向卫星通信, 也可与水利部主站及其他固定站进行双向卫星通信。

2 固定站支持语音、数据、图像和会议视频等业务。

3 可将移动站采集到的语音、数据及图像接入指挥决策机构现有业务系统。

4 固定站业务通过 IP 方式接入地面网。

5.5.3 固定站建设站址选择应满足以下要求:

1 天线正前方地势开阔、净空区内不应有树木、建筑物、金属反射物等障碍物。

2 工作方位角方向的天际角比工作仰角小  $10^{\circ}$  以上。

3 C 波段固定站建站前应由具有资质的单位进行电磁环境测试, 并提交测试报告。

4 站址天线基础工作方位上距天线  $100\text{m}$  内应无  $110\text{kV}$  以上架高压输电线; 距天线  $2000\text{m}$  内应无电气化铁路; 还应避开发电厂、变电站、机场等干扰源。

5 站址的选择应避开雷击区, 并进行避雷设计。

6 站址应便于与地面网络连接。

5.5.4 固定站天线应符合以下要求:

1 固定站内有多付天线时, 保证各付天线在工作时互不影响。

2 天线安装在地面时,天线基础应建立在坚硬的地质构层上,当地基土质较差时,应采用打桩等加固措施;天线基础应采用整块钢筋混凝土结构,并按重要建筑物考虑,设计地震烈度时应按当地地震烈度提高一级计算;天线基础一年内不均匀下沉不应超过 2mm。

3 天线基础周围应设有从接地系统引出的接地体,裸露部分应作防腐处理。

4 天线设于建筑物顶部时,建筑物在结构上应能承受天线自身重量及各项载荷要求;建筑物顶部应有足够的安装施工作业面积及便于设备设施及施工人员通过的通道,并配备设备供电及照明电源。

5.5.5 固定站卫星天线应符合以下技术要求:

- 1 采用 4.5m 天线。
- 2 天线应具有国内主要卫星运营机构颁发的人网许可证。
- 3 应具备方位、俯仰电动驱动功能。
- 4 应具有自动除冰(雪)或人工除冰(雪)功能。
- 5 工作频率:发射, 14.0~14.5GHz;接收, 12.25~12.75GHz。
- 6 天线增益:发射,  $\geq 54.3\text{dBi}$  @ 14.25GHz;接收,  $\geq 53.1\text{dBi}$  @ 12.50GHz。
- 7 旁瓣特性应符合以下要求:
  - 第一旁瓣:  $< -14\text{dB}$ 。
  - $29 - 25\log(\theta)\text{ dBi}$ , for  $1.5^\circ < \theta \leq 7^\circ$ 。
  - $8\text{ dBi}$ , for  $7^\circ < \theta \leq 9.2^\circ$ 。
  - $32 - 25\log(\theta)\text{ dBi}$ , for  $9.2^\circ < \theta \leq 48^\circ$ 。
- 8 交叉极化隔离度:  $\geq 33\text{dB}$  ( $\pm 1\text{dB}$  波束范围内)。
- 9 极化方式:线极化,自动调整。
- 10 收发隔离度:  $\geq 80\text{dB}$ 。
- 11 转动范围:方位:  $0^\circ \sim 180^\circ$  分扇区。
- 12 俯仰:  $5^\circ \sim 90^\circ$ 。
- 13 极化调整:  $\pm 90^\circ$ 。

- 14 工作风速：72km/h，阵风 97km/h。
- 15 破坏风速：200km/h。
- 16 冰雪载荷：至少满足 13mm 裹冰正常工作，25mm 裹冰不破坏。
- 17 供电应符合以下要求：
- 1) 单相：AC 220V $\pm$ 10V，50Hz $\pm$ 1Hz。
  - 2) 三相四线：AC 380V $\pm$ 10V，50Hz $\pm$ 1Hz。
- 5.5.6 固定站 BUC 应符合以下指标要求：
- 1 输入频率：950~1450MHz。
  - 2 输出频率：14.0~14.5GHz。
  - 3 输出功率： $\geq$ 41dBm (1 dB 压缩点)。
  - 4 增益： $\geq$ 62dB。
  - 5 增益平坦度：1.0dB p-p/40MHz。
  - 6 电压驻波比：1.5:1。
  - 7 增益控制范围：20dB。
  - 8 输入阻抗：50 $\Omega$ 。
  - 9 射频输出接口：WR75。
  - 10 幅频响应： $\pm$ 1.5dB/500MHz。
  - 11 增益调整范围：20dB。
  - 12 三阶互调： $\leq$ -25dBc (3dB 总回退)。
  - 13 群时延：  
——线性：0.02ns/MHz Max。  
——抛物线：0.003ns/MHz。
  - 14 波动：1.0ns p-p。
  - 15 杂散： $\leq$ -55dBc。
  - 16 控制接口：RJ-45 以太网口。
  - 17 状态显示：LED。
  - 18 交流电压：220V $\pm$ 15%；47~63Hz。
- 5.5.7 LNB 主要指标应符合以下要求：
- 1 频率范围：输入，Ku 频段 12.25~12.75GHz；输出，L

频段 0.95~1.45GHz。

2 增益： $\geq 60\text{dB}$ 。

3 幅频响应： $\leq 1.0\text{dB}/40\text{MHz}$ 。

4 1dB 压缩点输出电平： $\geq +7\text{dBm}$ 。

5 镜像抑制度： $\geq 50\text{dB}$ 。

6 杂散： $\leq -50\text{dBc}$ 。

7 相位噪声：

$\leq -60\text{dBc}/\text{Hz}@100\text{Hz}$ 。

$\leq -70\text{dBc}/\text{Hz}@1\text{kHz}$ 。

$\leq -80\text{dBc}/\text{Hz}@10\text{kHz}$ 。

$\leq -90\text{dBc}/\text{Hz}@100\text{kHz}$ 。

## 6 其他无线设备与接入

### 6.1 超短波通信系统

- 6.1.1 应急通信系统可配备超短波通信系统。
- 6.1.2 超短波通信系统可采用中继、同频同播或单频半双工组网方式。
- 6.1.3 超短波通信系统应符合以下要求：
  - 1 具备无线电管理局签发的无线电发射设备型号核准证。
  - 2 能够实现双向话音通信。
  - 3 语音清晰度优于3分以上。
  - 4 手持对讲机发射功率不小于0.5W有效辐射功率。
  - 5 对讲机的前面板有显示频道数或工作频率。
  - 6 车载台信号覆盖范围： $\geq 30\text{km}$ 。
  - 7 手持机信号覆盖范围： $\geq 2\text{km}$ 。
- 6.1.4 超短波通信系统模拟制式应符合以下技术要求：
  - 1 可选频道数： $\geq 20$ 。
  - 2 有长发保护功能，以保证发射机能长期工作。
  - 3 参考灵敏度： $12\text{dB SINAD } 0.35\mu\text{V}$ 。
  - 4 静噪灵敏度： $0.2\mu\text{V}$  阈值。
  - 5 杂散抗扰性： $> 50\text{dB}$ 。
  - 6 邻道选择性： $> 50\text{dB}$ 。
  - 7 三次互调： $\leq -60\text{dB}$ 。
  - 8 音频输出功率： $> 2\text{W}$ （失真5%）。
- 6.1.5 超短波通信系统数字制式应符合以下技术要求：
  - 1 传输误码率（BER）： $< 10^{-5}$ 。
  - 2 收发转换时间： $< 30\text{ms}$ 。
  - 3 发射机的起动时间： $< 50\text{ms}$ 。
  - 4 信道带宽优于 $6.25\text{kHz}$ 。

- 5 支持组呼、单呼、群呼。
- 6.1.6 超短波通信系统应符合以下适应性要求：
  - 1 设备的抗干扰能力强，能适应在恶劣环境及电磁环境下长期工作。
  - 2 散热性要好，能在工作的温度范围要宽。
  - 3 设备守候电流小，功耗低，工作电压范围宽。
  - 4 能够适应不少于两种供电方式。
  - 5 工作温度范围：-20~+40℃。

## 6.2 短波通信系统

- 6.2.1 应急通信系统可配备短波通信系统。
- 6.2.2 短波通信系统应满足以下要求：
  - 1 不依托其他通信网络，实现远距离通话。
  - 2 能实现行进中的语音通信。
  - 3 能实现点对点单呼功能。
  - 4 能实现点对多点的群呼功能。
  - 5 能采用定频呼叫、选择性呼叫通信方式。
  - 6 采用数字选呼组网方式。
  - 7 组网容量电台数大于10。
  - 8 具有天线的开闭路保护、电压过高过低保护和电源极性反接保护等多级保护功能。
  - 9 具有可选的频率自适应和自动优选频率功能。
  - 10 具有数字消噪功能。
- 6.2.3 固定电台应满足以下技术要求：
  - 1 固定台之间可实现0~2500km距离的通信。
  - 2 固定台与可移动台之间可实现0~2000km距离的通信。
  - 3 可根据需要配置电话转接器，实现公网电话与短波通信的互连互通。
  - 4 信道容量： $\geq 100$ 个。
  - 5 频率范围：接收：0.5~30MHz；发射：1.6~30MHz。

- 6 峰值输出功率: 125W。
- 7 平均输出功率:  $\geq 100\text{W}$ 。
- 8 调制方式: USB、LSB、AM、CW、AFSK。
- 9 频率稳定度: 优于  $0.3 \times 10^{-6}$ 。
- 10 接收灵敏度: 优于  $1\mu\text{V}$ 。
- 11 环境特性: 满足 MIL-STD-810F 标准。
- 12 工作电压范围: 10.8~16V DC。
- 13 工作温度:  $-30 \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.4 可移动电台应满足以下技术要求:

- 1 可移动台之间可实现至 1500km 的通信距离。
- 2 车速不高于 120km/h 时, 能保持良好的通信质量。
- 3 电池容量能保证电台工作时间不小于 25h。
- 4 具备数字静噪功能。
- 5 能实时显示剩余电量。
- 6 内置有驻波系数测试功能, 可直接判定电台发射状态。
- 7 要求良好的抗震、防盐雾、防沙尘、防水性能。
- 8 频率范围: 接收, 0.5~30MHz; 发射, 1.6~30MHz。
- 9 信道容量: 与固定电台相匹配。
- 10 调制方式: USB、LSB、AM、CW、AFSK。
- 11 频率稳定度: 优于  $0.3 \times 10^{-6}$ 。
- 12 射频输入/输出接口阻抗:  $50\Omega$ 。
- 13 接收灵敏度: 优于  $1\mu\text{V}$ 。
- 14 音频功率及失真: 内置喇叭, 1W  $8\Omega$ , 5%失真; GPIO 连接外置喇叭, 2W  $4\Omega$ , 5%失真。
- 15 功率输出: 25W PEP (高功率); 5W PEP (低功率)。
- 16 天线调谐时间: 标准快速调谐时间,  $\leq 2.5\text{s}$ 。
- 17 环境温度:  $-30 \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。

### 6.3 卫星移动电话

6.3.1 应急通信系统可配备卫星移动电话。

**6.3.2 卫星移动电话应符合以下要求：**

- 1 应选择在中国地区覆盖较好的低轨卫星系统。
- 2 卫星电话服务运营商应在中国拥有地面关口站。
- 3 卫星电话服务运营商应具备较强的服务能力，确保在灾害发生时卫星电话可靠运行。
- 4 语音通信话音清晰。

**6.3.3 卫星移动电话应符合以下功能要求：**

- 1 终端在室外（无遮蔽地方）应能快速接入网络。
- 2 终端可与中国大陆公网用户直拨、语音通信。
- 3 通过终端设备可向呼叫端发送传真。
- 4 可提供位置服务。
- 5 支持多种电源连接方式。

**6.3.4 卫星移动电话应符合以下容量要求：**

- 1 数据通信带宽：2.4kbit/s。
- 2 传真通信带宽：2.4kbit/s。
- 3 终端电池通话时长大于 4h；待机时长大于 30h。
- 4 短信发送不低于 120 个字符。

**6.3.5 卫星移动电话应符合以下技术要求：**

- 1 终端通信频段：L 波段（1600~1650MHz）。
- 2 调制方式：MF-TDMA 或 CDMA。
- 3 工作温度：-20~+50℃。
- 4 通话链路可靠性：大于 95%。
- 5 传真连接器接口：RJ-11。
- 6 电源：100~240V 交流（47~63Hz）；终端功耗小于 1W。
- 7 防护等级：不低于 IP65。

## **6.4 3G 接入系统**

**6.4.1 3G 网络宜采用虚拟拨号专网（VPDN）与水利防汛地面网互连的方式组网，见图 6.4.1。**

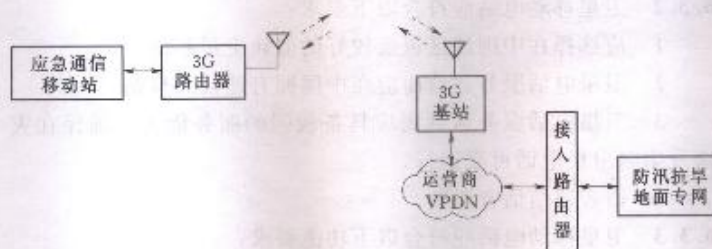


图 6.4.1 3G 接入系统组网示意图

6.4.2 3G 接入系统应符合以下要求：

- 1 3G 路由器应支持不同的运营商。
- 2 为保证系统可靠性，宜选用两种不同制式上网卡。
- 3 用户在拨号时网路才建立链接。
- 4 支持内部 IP 地址动态分配和管理。
- 5 数据网络应具有安全性、可靠性和可管理性。

6.4.3 接入路由器应符合以下技术要求：

- 1 路由管理功能：支持静态路由，可添加多条路由表。
- 2 认证方式：PAP/CHAP/MS-CHAP。
- 3 NAT 功能：DNAT/SNAT/静态 NAT。
- 4 支持 VPN。
- 5 支持多台 VPN 路由器接入。

6.4.4 3G 路由器应符合以下技术要求：

- 1 支持 2G/3G 网络切换。
- 2 支持链路捆绑和负载均衡。
- 3 支持多 SIM 卡工作。
- 4 多级链路检测技术。
- 5 支持静态路由，可添加多条路由表项。
- 6 支持加密模式。
- 7 3G 制式：CDMA2000 /WCDMA/TD-SCDMA。
- 8 天线：全向天线。

- 9 以太网接口：RJ-45；10/100M 直连交叉自适应。
- 10 支持 VPN。
- 11 电源：220V 交流。

## 6.5 单兵通信系统

### 6.5.1 单兵通信系统应符合以下要求：

- 1 单兵系统可根据需要选择适合的工作频率。
- 2 系统发射信号不应应对现有的其他合法业务产生干扰。
- 3 系统工作稳定可靠，设备配置容易，使用简单。
- 4 发射单元不应对人体有超标辐射。
- 5 发射机其电源类型和电源标称电压应在产品说明书中明确规定。
- 6 供电模块应保证发射单元连续工作大于 6h。
- 7 单兵设备接口应符合以下要求：
  - 1) 视频输入接口：复合视频信号与音频信号。
  - 2) 视频输出接口：50Ω 或 75Ω BNC 母型头。
  - 3) 音频接口特性：线路输入、线路输出。
  - 4) 音频连接端子：BNC、莲花插头座或 SDI 嵌入音频或卡侬插头。

### 6.5.2 单兵通信系统发射单元应符合以下技术要求：

- 1 信道带宽：2~8MHz。
- 2 工作频段：符合或优于工信部无〔2008〕333 号《关于移动无线视频传输系统使用频率的通知》的标准。现场可调节并且显示工作频率。
- 3 接口应符合以下要求：
  - 1) 具备复合视频 AV 接口。
  - 2) 具备 SDI 接口或 HDMI 高清接口。
- 4 图像清晰度应符合以下要求：
  - 1) 带宽为 2MHz 时，可以传输 D1 格式图像。
  - 2) 带宽为 6~8MHz 时，可以传输 HD1080i 或 720p 格式

图像。

5 频谱特性应符合以下要求：

- 1) 采用不同调制方式的发射机输出功率频谱应在标准频谱模板的限定范围内。
- 2) 信道带宽为 2MHz 时，天线端口标准频谱模板见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1 2MHz 信道带宽设备标准频谱模板

| 相对中心频率 $f_c$ 的频率值 (MHz) | $\pm 0.95$ | $\pm 1.09$ | $\pm 1.95$ | $\pm 2.95$ | $\pm 5.0$ |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 相对电平 (dB)               | 0          | -25        | -32        | -50        | -50       |

- 3) 信道带宽为 8MHz 时，发射机射频带内频谱不平坦度 ( $f_c \pm 3.591\text{MHz}$ ) 应在  $\pm 0.5\text{dB}$  以内；发射机输出的带外功率频谱应在图 6.5.1 频谱模板的限定范围内。相应的频谱模板的转折点由表 6.5.2-2 给出。图中信号功率在 4kHz 带宽下测得，其中 0dB 对应整个输出功率。

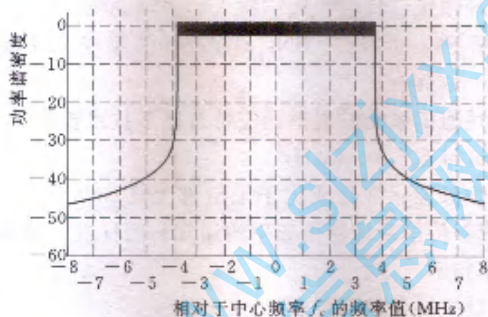


图 6.5.1 8MHz 信道带宽设备标准频谱模板图

表 6.5.2-2 8MHz 信道带宽设备频谱模板的转折点

| 相对中心频率 $f_c$ 的频率值 (MHz) | $\pm 3.9$ | $\pm 4.25$ | $\pm 6.25$ | $\pm 10.25$ |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-------------|
| 相对电平 (dB)               | -30       | -32        | -43        | -44         |

- 6 发射功率应符合以下要求：
  - 1) 单兵发射机的发射功率应不大于 2W。
  - 2) 发射功率调节范围为 10dB，调节步进为 1dB。
  - 3) 功率稳定度：工作温度范围和电源电压容差范围内发射功率变化在±1dB 范围内。
- 7 电源电池应符合以下要求：
  - 1) 配备后备电池，现场更换电池方便。
  - 2) 主备电池总工作时间大于 6h。
  - 3) 单电池工作时间大于 3h。
- 6.5.3 单兵通信系统接收单元应符合以下技术要求：
  - 1 接收灵敏度应符合以下要求：
    - 1) 当信道带宽为 2MHz 时，接收灵敏度应不大于-100dBm。
    - 2) 当信道带宽为 8MHz 时，接收灵敏度应不大于-95dBm。
  - 2 动态范围：接收机的动态范围应不小于 95dB。
  - 3 输出接口和幅度：复合视频 CVS 接口（AV 接口）；HDMI 接口；高清色差分量 YPbPr 接口。
  - 4 视频信号应符合以下要求：
    - 1) AV 接口的白电平峰值：700±210mV。
    - 2) 色同步峰值：300±100mV。
    - 3) 行同步脉冲：-300±75mV。
  - 5 音频通道频率响应应符合以下要求：
    - 1) 系统音频通道频率响应在 60Hz~18kHz 范围内。
    - 2) 稳定度：相对于 1kHz 的幅度变化应在±1dB 范围内。
  - 6 音频谐波失真：≤5%。
  - 7 音频通道信噪比：≥40dB。
  - 8 可采用视频编码方式包括：MPEG-2、MPEG-4、H.264、AVS。
  - 9 应能支持 1.2~6Mbit/s 的视频编码传输速率。
- 6.5.4 电源适应性要求：当主电源电压在下列范围内变化时，系统设备应不需调整而能正常工作。

——使用一般交流电源，电源电压在额定值的 $\pm 15\%$ 范围内；

——使用开关电源，电源电压在100~250V范围内；

——使用直流电源，电源电压在额定值的 $\pm 15\%$ 范围内。

**6.5.5 单兵通信系统应符合以下其他要求：**

- 1 振动要求：符合基本运输的公路运输环境。
- 2 工作温度： $-30\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。
- 3 防水要求：符合 GB 4208 IP65 的防水等级要求。
- 4 EMC 要求：符合电磁发射和敏感度地面使用的要求。

## 7 应用系统

### 7.1 应用系统组成

7.1.1 应用系统应包括网络子系统、语音通信子系统、防汛会商子系统和图像通信子系统等。

7.1.2 应用系统实现本地语音、数据、视频等业务的接入与通信。

### 7.2 网络子系统

7.2.1 可采用网络交换机、路由器等设备组成网络子系统，见图 7.2.1。

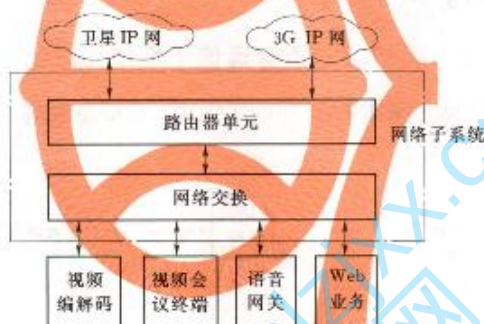


图 7.2.1 网络系统结构示意图

7.2.2 根据业务需要，网络子系统可自动选择卫星路由或 3G 路由。

7.2.3 网络子系统应符合以下技术要求：

- 1 遵循 TCP/IP 协议，数据交换能力应不低于 10Mbit/s。
- 2 交换端口不少于 8 个 10/100M 自适应以太网口。
- 3 支持播组和单播协议。
- 4 支持流控和 QoS。
- 5 支持广播风暴抑制。

- 6 提供桌面或工作组级的交换服务。
- 7 路由备份：接口备份、链路备份、路由备份。
- 8 具备灵活的带宽分配和安全的接入控制功能。
- 9 应支持以下路由协议：
  - 1) 链路层协议：PPP、FR、X.25、HDLC、SLIP。
  - 2) 网络层协议：IP、IPX。
  - 3) 路由协议：静态路由、RIP/RIP2、OSPF、BGP、IGRP。
  - 4) 网管协议：SNMP。
  - 5) 安全协议：RADIUS、IPSec、IKE、FireWall。

#### 7.2.4 网络交换机接口应符合以下要求：

- 1 接口协议：IEEE 802.3。
- 2 传输速率：10/100Mbit/s 或以上。
- 3 接口类型：RJ-45。

### 7.3 语音通信子系统

#### 7.3.1 移动站可采用 IAD 和电话终端组成应急现场语音通信子系统。见图 7.3.1。

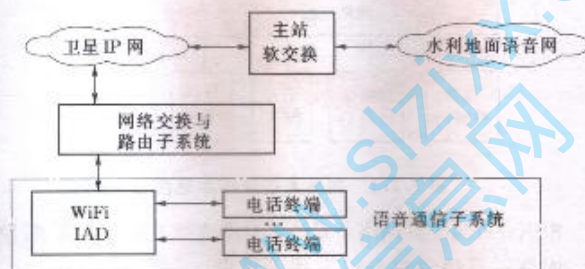


图 7.3.1 现场语音通信系统结构图

#### 7.3.2 移动站语音通信子系统应符合以下要求：

- 1 现场语音通信继承传统的电话业务功能与特性。
- 2 现场模拟电话终端能与主站的软交换互连互通。

- 3 现场电话能接入水利语音专网和公共电话网。
  - 4 电话拨号和 IP 地址的映射、呼叫路由主站软交换完成。
  - 5 IAD 全网统一分配 IP 地址。
  - 6 同时接入或呼出能力大于等于 4 路。
  - 7 现场用户可与其他卫星站用户互通。
  - 8 电源: 100~240V AC。
- 7.3.3 移动站语音通信子系统应符合以下业务支持能力要求:
- 1 支持语音、传真、MODEM 业务。
  - 2 支持各种话音基本业务和补充业务。
  - 3 支持使用 FXO 进行语音业务的 IP 旁路。
  - 4 支持 IP 半永久连接业务。
- 7.3.4 移动站语音通信子系统应符合以下技术要求:
- 1 语音质量达到 MOS 3.5 级以上。
  - 2 用户线接口: RJ-11 型 POTS 接口,  $\geq 4$  个。
  - 3 数据接口: 2 路 RJ-45 型 10/100 Base-T。
  - 4 上行接口: 1 路 RJ-45 型。
  - 5 维护端口: 1 路 RS232 本地串口 (Console) 或 RJ-45 10/100 Base-T 网口。
  - 6 单路呼叫建立时间:  $< 5s$ 。
  - 7 端到端延时:  $< 400ms$ 。
  - 8 网络时延抖动:  $< 80ms$ 。
  - 9 语音编码支持 G.711、G.729、G.723.1, 可选支持 G.726。
  - 10 多种语音编解码和编解码动态切换功能。
- 7.3.5 移动站语音通信子系统应支持以下协议:
- 1 SIP。
  - 2 802.11a/b/g。
  - 3 SNMP 网管协议。
  - 4 DHCP 协议, 动态分配 IP 地址。
  - 5 FTP、TFTP 协议、Xmodem 协议。
  - 6 T.30 和 T.38 协议, 保证传真业务在 IP 上的实现。

7 Telnet 协议, 提供 CLI 命令行接口。

7.3.6 固定站可采用语音网关构成语音应用子系统。见图 7.3.6。

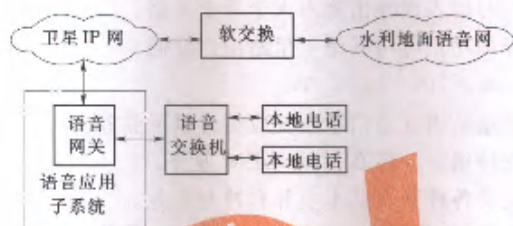


图 7.3.6 固定站语音系统结构

7.3.7 固定站语音通信子系统应符合以下要求：

- 1 语音通信继承传统的电话业务功能与特性。
- 2 语音交换机电话终端能与主站的软交换互连互通。
- 3 语音交换机电话终端通过语音网关能接入水利语音专网。
- 4 电话拨号和 IP 地址的映射、呼叫路由主站软交换完成。
- 5 语音网关应参与全网统一分配 IP 地址。
- 6 同时支持呼入或呼出。
- 7 电源：100~240V AC。

7.3.8 固定站语音通信子系统应符合以下功能要求：

- 1 具有语音信号的编解码功能，支持 G.711、G.729、G.723 算法。支持回声消除、传真支持 T.38、语音激活检测、适噪声产生等。
- 2 能根据软交换的命令对它所连接的呼叫进行接续、中断等控制。
- 3 能够通过相关的信令检测出 PSTN 侧的用户占线、久振无应答等状态，并将用户状态向软交换报告。
- 4 能根据软交换的命令对它所连接的用户进行振铃，播放拨号音、回铃音、忙音等。
- 5 能检测用户电话的摘机、挂机信号。

6 能建立和维护与软交换之间的关联,能检测到与软交换之间连接的中断,应能在故障恢复或拥塞消除后恢复连接。

7 能在启动后向软交换报告其配置状况。

8 能向软交换设备报告底层连接的异常故障。

9 能根据软交换在某些命令中的指示向软交换汇报在特定关联中存在的终结点的状态及使用信息。

10 支持号码透传,二次拨号,DTMF 检测。

7.3.9 固定站语音通信子系统应符合以下技术要求:

1 接口应符合以下要求:

1) 语音网络侧接口采用数字中继。

2) 在 IP 网络侧采用 10/100M 或千兆以太网接口。

3) 与网管中心接口:与网管中心的接口采用 10/100 Base-T 接口。

2 信令和协议应符合以下要求:

1) 支持信令: PRI、NO.1、Q.931、Q.sig

2) 支持协议: MGCP、H.323、SIP。

3 容量要求: 2 路 E1。

## 7.4 防汛会商子系统

7.4.1 防汛会商子系统应包括视频会议终端、摄像终端、拾音设备和显示终端等设备。见图 7.4.1。



图 7.4.1 防汛会商子系统结构示意图

7.4.2 防汛会商子系统应符合以下要求：

- 1 符合水利系统规划的 IP 地址分配要求。
- 2 可接入计算机信号，实现双流功能。
- 3 能够接入省级、流域防汛抗旱会商系统。

7.4.3 防汛会商子系统应符合以下性能要求：

- 1 信息速率支持 384kbit/s~4Mbit/s。
- 2 抖动： $\leq 30\text{ms}$ ；编码时延： $\leq 300\text{ms}$ 。
- 3 丢包率： $< 1\%$ 。
- 4 唇音同步。
- 5 支持 SIP 协议及 H.323 V4 以上协议。
- 6 视频编码支持：H.261、H.263、H.264。
- 7 音频编码支持：G.711、G.722。
- 8 PAL 制式在速率大于等于 384K 时，每秒不小于 25 帧。
- 9 视频格式（25 帧/s）：CIF、4CIF。
- 10 视频格式移动帧场所：CIF、4CIF、QCIF。
- 11 具有独立回声抑制。
- 12 支持双路视频 H.239。

7.4.4 防汛会商子系统应符合以下接口要求：

- 1 具有多路视频输入接口，能连接辅助镜头。
- 2 支持双显示器显示，能同时显示本地画面和远端画面。
- 3 视频源接口应符合以下要求：
  - 1) 视频形式：复合视频。
  - 2) 连接端子：BNC、莲花插头座或 SDI 接口。
- 4 音频源接口应符合以下要求：
  - 1) 接口特性：线路输入、线路输出。
  - 2) 连接端子：BNC、莲花插头座或 SDI 嵌入音频或卡侬插头。
- 5 VGA 视频：15HDF。
- 6 音视频解码器接口应符合以下要求：
  - 1) 输入接口：RJ-45，10/100M 以太网口。

- 2) 视频输出接口: 50Ω 或 75ΩBNC 母型头。
- 3) 音频接口特性: 线路输入、线路输出。
- 4) 音频连接端子: BNC、莲花插头座或 SDI 嵌入音频或卡侬插头。

#### 7.4.5 防汛会商子系统应符合以下图像接入要求:

- 1 可将还原后的图像按照指定 IP 地址接入到防汛会商系统, 进行图像的实时调阅。
- 2 图像信息来源应包括本地固定视频监控图像、移动平台现场图像、下级平台上传的图像、有线及卫星电视信号、互联网图像、指挥场所内图像。

### 7.5 图像通信子系统

#### 7.5.1 图像通信子系统应包括车内外的摄像终端、单兵摄像终端、显示终端、音视频编解码器和音视频切换设备等设备。见图 7.5.1。

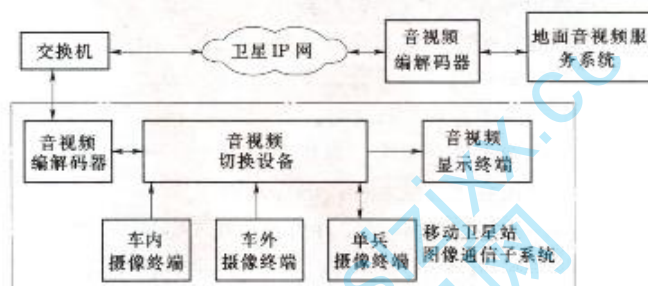


图 7.5.1 图像通信子系统结构示意图

#### 7.5.2 大型车音视频切换设备宜采用音视频矩阵, 小型车宜采用音视频切换器, 便携卫星站可直接将视频源连接至音视频编解码器。

#### 7.5.3 图像通信子系统应符合以下基本要求:

- 1 应采用最大限度编码效率, 以适应不同速率的 IP 网路。
- 2 在卫星链路中断后, 图像应停留在最后一帧画面。

3 在卫星链路中断恢复后,图像恢复时间应小于等于 3s。  
图像恢复后质量良好,无拖尾、马赛克等情况。

4 全网的音视频编码器与音视频解码器应互连互通。

5 全网的音视频解码器应保证能还原音视频信号和唇音同步。

6 视频编解码器设备可编辑中文字符信号叠加。

7 音视频切换任何场景,移动站内的人员应能听到对方的声音。

8 音视频编解码器采用机架式结构,便携站可采用板卡式做二次集成。

7.5.4 图像通信子系统应符合以下容量要求:

1 大、中型(车)卫星移动站,4~8路视频源。

2 小型(车)卫星移动站,2~3路视频源。

3 便携卫星移动站,1路视频源。

4 视频矩阵容量按视频源配备。

7.5.5 图像通信子系统应符合以下技术要求:

1 音视频编解码器应符合以下要求:

1) 视频编码标准: H.264。

2) 采取均匀发包技术,避免图像抖动。

3) 实时流媒体传输,抗误码特性好。

4) 编码速率:  $\geq 2\text{Mbit/s}$ ,并可设定在 256kbit/s、384kbit/s、512kbit/s、640kbit/s、768kbit/s 等速率下工作。

5) 语音编码格式支持 G.711、G.723、G.728 标准协议。

6) 音频编码速率可调。

7) 视频编码支持 Main 和 High profile。

8) 视频编解码支持在线码率修改。

9) 视频解码器支持接收流二次无损转发。

10) 解码器自适应压缩算法、分辨率、帧率修改。

11) 支持 WEB 远程控制。

12) 支持前向纠错(FEC)传输。

- 13) 支持 UDP、RTP、RTSP 协议。
- 14) 支持单播和组播。
- 2 音视频切换应符合以下要求：
  - 1) 设备切换时间小于等于 200ns。
  - 2) 信号隔离度小于 -80dB。
  - 3) 视频阻抗 75Ω。
  - 4) 视频输入电平 0.5V<sub>p-p</sub>~2.0V<sub>p-p</sub>。
  - 5) 视频输出电平 1V<sub>p-p</sub>。
- 3 图像标准应符合以下要求：
  - 1) 自适应 PAL 和 NTSC 制式。
  - 2) 图像分辨率不低于 4CIF (704×576)。
  - 3) 在 512kbit/s~1Mbit/s 传输带宽下, 能达到 D1 图像可满帧传输。
- 7.5.6 图像通信子系统应符合以下接口要求：
  - 1 音视频编码器应符合以下要求：
    - 1) 标清视频输入: BNC, 莲花头, 1V-75Ω。
    - 2) 高清视频输入: SDI 或/和 HDMI。
    - 3) 音频输入: 模拟平衡或非平衡音频。
    - 4) 数据接口: 10M/100M 以太网口; RJ-45。
  - 2 音视频解码器应符合以下要求：
    - 1) 标清视频输出: BNC 或莲花头, 1V-75Ω。
    - 2) 高清视频输出: SDI 或/和 HDMI。
    - 3) 音频输出: 模拟平衡或非平衡音频。
    - 4) 数据接口: 10M/100M 以太网口; RJ-45。
  - 3 音视频切换设备应符合以下要求：
    - 1) 标清视频输出: BNC 或莲花头, 1V-75Ω。
    - 2) 高清视频输出: SDI 或/和 HDMI。
    - 3) 音频接输出: 模拟平衡或非平衡音频。
    - 4) 标清视频输入: BNC, 莲花头, 1V-75Ω。
    - 5) 高清视频输入: SDI 或/和 HDMI。

- 6) 音频接输入：模拟平衡或非平衡音频。
- 7) 具有断电现场保护功能。
- 8) 串行控制接口：RS-232。
- 4 摄像终端应符合以下要求：
  - 1) 音视频输出接口与单兵传输设备匹配。
  - 2) 音视频输出接口与音视频切换设备匹配。
  - 3) 对于便携应急卫星站，音视频输出接口与音视频编码器匹配。
- 5 显示终端应符合以下要求：
  - 1) 音视频输出接口与音视频切换设备匹配。
  - 2) 对于便携应急卫星站，音视频输出接口与音视频解码器匹配。

## 8 承载平台

### 8.1 承载平台通用要求

8.1.1 应急通信系统宜采用机动车作为承载平台。

8.1.2 承载平台可分为三类：小型移动承载平台、中型移动承载平台和大型移动承载平台。见表 8.1.2。

表 8.1.2 三类车型主要参数对照表

| 项 目  | 大 型                                                                | 中 型                                                               | 小 型                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 席位数  | 指挥席位, $\geq 7$ 人;<br>操作席位, $\geq 3$ 人;<br>保障席位 (含司机), $\geq 3$ 人   | 指挥席位, $\geq 5$ 人;<br>操作席位, $\geq 2$ 人;<br>保障席位 (含司机), $\geq 1$ 人  | 指挥席位, $\geq 1$ 人;<br>操作席位, $\geq 1$ 人; 保障席位 (含司机), $\geq 1$ 人 |
| 载重量  | 二类底盘 $\geq 10.5t$                                                  | 成品车改装 $\geq 2.0t$ ;<br>二类底盘 $\geq 9.5t$                           | 成品车改装 $\geq 1.0t$                                             |
| 汽车底盘 | 二类底盘                                                               | 成品车改装/二类底盘                                                        | 成品车改装                                                         |
| 整车尺寸 | 长度: $10m < L \leq 12m$ ;<br>宽度: $W \leq 2.5m$ ;<br>高度: $H \leq 4m$ | 长度: $7m < L \leq 10m$ ;<br>宽度: $W \leq 2.5m$ ;<br>高度: $H \leq 4m$ | 各类小型越野车                                                       |

8.1.3 承载平台车体应为专业汽车厂家的定型产品, 具备国家 3C 认证。经改装后的承载平台应进行整车性能测试, 应符合交管部门车辆安全行驶的要求, 保证车辆正常上牌。

8.1.4 在发动机转速稳定的情况下, 最低稳定车速应小于等于  $10km/h$ 。在发动机转速不超过其额定转速的情况下, 应能维持最高车速, 其最高车速应符合原车辆的技术要求。

8.1.5 沿坡度为  $26^\circ$  的坡上下行驶时能有效地实施制动。停车制动应能在  $20^\circ$  的上坡和下坡的坚实路面上有效地保持。在良

好的路面上制动性能应符合原汽车的技术要求。

**8.1.6** 在坡度为  $10^{\circ}$  的侧坡上应能操作和行驶,不出现停车、滑车或翻车等危险。

**8.1.7** 应具有良好的涉水能力,车下部的零部件应密封良好,不致因正常的涉水而灌入水或泥沙。涉水深度应不低于 500mm。

**8.1.8** 应符合 GB 7258 中关于侧倾稳定角及驻车稳定角的相关要求,车辆在空载、静态状态下,总质量为车辆整备质量的 1.2 倍以下的车辆向左侧和右侧倾斜最大侧倾稳定角应不小于  $30^{\circ}$ 。

**8.1.9** 应能正常通过土路和碎石路面,所有设备采取加固措施,在碎石路面上以 25km/h 的速度行驶 200km,车内设备不受损坏。

**8.1.10** 承载平台车体车速、转弯半径、爬坡度、制动距离、越壕宽度、接近角、离去角、涉水深度等技术指标应与原载车的相应指标相同或接近。

**8.1.11** 承载平台车体污染物排放要求应符合 GB/T 18352.3 的规定。

**8.1.12** 应能在下列环境条件下使用、维修、运输和储存:

1 工作温度:车内  $0\sim 35^{\circ}\text{C}$ ;车外  $-30\sim 46^{\circ}\text{C}$ 。

2 储存温度:  $-40\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

3 相对湿度:  $95\%\pm 3\%$  ( $30^{\circ}\text{C}$ )。

4 在稳定风速为 21m/s 的环境条件下应能正常工作,在稳定风速为 32m/s 的环境条件下不应损坏。

5 应能在大气压力为 53.5kPa (海拔约为 5000m) 的低气压条件下正常工作。

**8.1.13** 承载平台车体电磁兼容性设计应参照 GJB 219B 的有关规定。抑制电磁干扰的所有措施不应危及人身、车内设备和汽车底盘的安全,不应影响通信系统的正常功能。

**8.1.14** 承载平台车体应配置平衡系统以保证车辆停放时的水平及稳定;应具备自动和手动方式实现车体的悬浮和调平,确保天线、升降杆、卫星等设备展开时,车辆不倾覆、装置工作正常。

平衡系统的平衡支腿应符合下列要求：

- 1 单腿承载能力不小于车辆总重量的  $1/2$ 。
- 2 所有支腿能同时升降，也能单腿升降。
- 3 能以采用系统锁定，也能机械锁定。
- 4 支腿离地高度不小于 300mm。
- 5 符合四级公路上、 $5^\circ$  坡度上的调平要求。
- 6 连续使用 3 个月，车身在各方向上的偏差小于 10mm。

**8.1.15** 外廓尺寸应符合 GB 1589 的有关规定。在加足规定的燃油、润滑油、冷却液，乘（载）员满额（按每人体重 75kg + 行囊 40kg 计）的情况下，总重量不宜超过原底盘的越野总重量。其轴荷分配应符合原底盘的要求，侧倾稳定角应符合 GB 7258 的有关规定。

## 8.2 小型承载平台

**8.2.1** 小型承载平台车体应符合以下要求：

- 1 发动机的排量不小于 3.0L。有高原地区使用要求的应另行设计。
- 2 所选用的越野车和改装后的整车应符合国家执行的强制性标准及检验项目要求。
- 3 车辆的最高车速大于等于 140km/h，最大爬坡度大于等于  $30^\circ$ 。
- 4 车辆应配备安全气囊（气帘）、ABS 等主/被动安全防护装置；在坡道比较多的山路、丘林地带选用含有陡坡缓降控制系统的车辆。
- 5 续驶里程大于 500km。

**8.2.2** 车体改装应符合以下要求：

- 1 安装设备时，不应在原车发动机和底盘做重大改装。设备及其附属设备应与运载车辆牢固安装，并设减振装置，保证在三级公路能正常行驶等。
- 2 应基本保持原车辆的内部布局，方便操作人员进出和操

作维护。

3 车厢内应设置指挥席位和操作席位,设备机柜放置于车厢尾部。前、后轴的轴荷分配比例及左右两侧的重量应平衡,确保前后轴荷在原厂规定的范围内。

4 应装配外接口面板。在车厢内部应有与外部系统连接的接口箱,标明相应的接口类型。所有外接口均应进行防水、防雷、接地及电磁兼容处理。

5 无线接口应预留传输设备位置和预埋相关线缆。

6 车顶应保持排水系统流畅;车顶设备和走线槽应密封防水。

7 车辆改装后,在后视镜被挡情况下应加装影像倒车设备。

#### 8.2.3 车辆装饰和外观应符合以下要求:

1 正副驾驶座椅应采用原车座椅,操作椅与驾驶座椅保证风格一致。操作椅可旋转和前后滑动,并应四方向锁定,座椅靠背可折叠。

2 装修风格应简单实用,易于清洁维护,并有防静电设施。

3 操作台基层强度及刚度均应符合车载设备动静载荷的要求,采用精密无声金属滑轨作为移动操作平台的推拉机构,并安装与之配套的限位器作为定位装置。

4 操作台和机柜等设备的面板颜色应统一、美观。

5 车内应有隔音、保温、防水、防尘、换气、通风措施,并达到相应的国家标准。

6 外接口均应进行防水处理,达到 6mm/min 以上的要求。

7 车体外饰应选用按照严格的喷漆工艺,经烤漆处理。

#### 8.2.4 车厢密封性应符合以下要求:

1 关闭门窗并放下遮光帘,不应透光或有光线漏出。

2 在门、窗关闭的条件下,应能承受与铅垂线成 45°、降雨量为 5~7mm/min 持续时间为 1h 的淋雨,车内和车壁内部不应有渗水和漏水,驾驶室、油机室、接口窗及各孔口等处不应有漏水现象。

8.2.5 小平衡支腿应根据车载载荷分布确定,安装支腿不应小于2支。

8.2.6 车内设备之间布线应走向合理,节省材料和费用。

8.2.7 供配电系统应符合以下要求:

1 设备容量配置应符合在规定的工作条件下正常用电的要求。

2 除动中通外,不必配置取力发电机。

3 取力发电机安装应在原车动力舱发动机动力输出飞轮上加装附加皮带轮,利用发动机机体上的固定孔,配制发电机支架。

4 供配电系统的设计应符合 YD/T 1051 和 YD/T 5040 的规定。

### 8.3 中、大型承载平台

8.3.1 中、大型承载平台车体应符合以下要求:

1 应选择二类底盘或厢式货车、具备国家 3C 认证的卡车或客车底盘,改装完成后不应损伤或降低原车底盘(车型)、发动机的主要技术性能。

2 中、大型车发动机的额定功率不小于 80kW。有高原地区使用要求的应另行设计。

3 采用的二类载货汽车底盘和改装后的整车排放标准应符合国家执行的强制性标准及检验项目要求。

4 中型车的最高车速不小于 110km/h,大型应急通信车的最高车速不小于 90km/h,爬坡能力不小于 20%。

5 所选车辆应保证改装后车辆前、后桥满载质量不大于原车厂规定的满载质量。

6 集成后的车辆在以 55%最高车速匀速行驶时,续驶里程大于 600km。

8.3.2 中、大型承载平台厢体应符合以下要求:

1 应采用重量轻、强度好、无污染、易修复、结构牢固、

不易腐蚀、外型美观的厢体。

2 车辆改装后整车外廓高度不超过 4m（包含车顶空调、车顶天线系统等），宽度不超过 2.5m，整车长度（含驾驶室）不超过 12m。

3 车厢内的设备应以机架方式安装，应确保设备牢固、安全，并预留维护保养空间。

4 车辆厢体外部应安装爬梯和扶手，爬梯和扶手宜设置在厢体后部。

5 车辆厢体内部任何情况下均不应出现结露状态。

6 厢体内的空气、噪音，车辆及装置产生的废气、液，应符合国家的环保要求。

7 车辆厢体内的装修应符合电信工艺的要求，符合 YD 5002 的规定。装修材料应采用非燃烧材料，选取耐久、不起灰、环保的材料。车辆厢体内不应设置吊顶。车内应装备灭火器，灭火器在车上应安装牢靠并便于取用。

8 车辆厢体内各工作区域应设置独立照明，照明灯具应采用光滑无尖锐角度壁灯，台面光照度大于 300lx。厢体外设照明灯和示廓灯、应急灯。照明装置的设计应符合 YD/T 5003 的规定。

#### 8.3.3 车体改装应符合以下要求：

1 二类底盘—扩展式方舱或厢式货车改装型中型车，整车分为驾驶区、发电区、工作区，工作区包括指挥区和操作区。指挥区设置会议桌和会议椅，会议桌上设置若干信息接口窗；侧舱内设置折叠桌、椅，折叠桌下设置信息接口窗；操作区放置主要车载设备，设置操作台和操作椅。

2 改装部分结构与车架连接合理、牢固、可靠。

3 改装后轴荷质量分配合理，左右承载均匀。

4 原车底盘加工不应改变原有技术性能、结构强度。

5 改装后整车质量不超过允许的最大值，轴荷不超过额定值。

6 符合 GB 7258 的静态侧倾角要求。

7 保证维修保养方便。

8 扩展式方舱应符合以下要求：

- 1) 扩展式方舱应具备手动和电动两种扩展/回收控制方式。
- 2) 扩展式方舱扩展/回收时间应不大于 5min。
- 3) 扩展式方舱扩展/回收过程应匀速、平稳，噪声低。
- 4) 扩展式方舱回收后侧舱与主舱应保持在同一平面，密封性能良好。
- 5) 经过规定的行驶实验后，方舱不应有任何变形。

8.3.4 空调系统应符合以下要求：

- 1 在保留原车空调系统的基础上应另加车载独立空调系统。
- 2 应选择制冷制热迅速、功率大、抗振性能好的空调。
- 3 空调设备应具有制冷、制热、抽湿、通风功能，能够在低温、高温环境中正常使用。
- 4 采用风道式制冷方式，不占用车内空间，室外机放置于车厢前部或后部。

8.3.5 中、大型车辆在需对车体进行切割工作时，应先用刚度和强度远大于车体的工装要求将车体骨架加固并采用冷切割方式。

1 厢体改制应符合以下要求：

- 1) 外蒙皮与骨架贴合紧密，车体无异响和蒙皮不变形，车厢及车厢门、孔口门的外蒙皮应平整，圆角过渡光滑，外表面用样板分段检查。
- 2) 卫星伺服天线安装加固采用汽车大梁专用高强度合金钢板。
- 3) 在车体与设备连接处预埋加强板，保证连接强度。
- 4) 厢体护围结构均匀填充厚 10mm、密度不低于  $40\text{kg/m}^3$  的硅酸铝棉，应具有隔热、隔音、阻燃、自熄性能。
- 5) 在厢体内外温差为  $45^\circ\text{C}$  的环境条件下，厢体的总传热

系数  $k$  不大于  $2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。

2 车门改造应符合以下要求:

- 1) 加装设备的门体应增加内外连接筋,并对门框和门铰链连接部位进行加强。
- 2) 车身主出入门为位于车右侧,前中部的门设观察窗并配备浅色遮光窗帘。
- 3) 正负驾驶门为侧开门,合叶在车体的前进方向;后车门为双后开门,开度  $270^\circ$ 。
- 4) 车门与门框间隙不均匀度不大于  $1.5\text{mm}$ 。采用金属丝网屏蔽密封条,密封可靠。

3 加装玻璃的车窗采用专门的安全屏蔽玻璃和屏蔽密封条;所有车窗应贴太阳膜。

8.3.6 车厢密封性应符合以下要求:

- 1 关闭门窗并放下遮光帘,不应透光或有光线漏出。
- 2 关闭门窗条件下,能承受与铅垂线成  $45^\circ$ 、降雨量为  $5\sim 7\text{mm}/\text{min}$  持续时间为  $1\text{h}$  的淋雨,车内和车壁内部不应有渗水和漏水,接口窗及各孔口等处不应有漏水现象。
- 3 车顶雨水直接通过原车雨槽排放,确保车顶排水通畅,并做防滑处理。

8.3.7 平衡系统。在符合平衡系统通用要求前提下,中、大型车应配置不少于 4 支支腿。

8.3.8 布线和接口应符合以下要求:

- 1 整体构造应充分考虑电磁兼容有关要求,不同频率的信号线之间,信号线与电源线之间应有隔离措施或分布在不同的走线槽。
- 2 在车厢外侧应配置防雨型外接信号接口并标明相应的接口类型。

8.3.9 供电系统应符合以下要求:

- 1 各种设备容量配置应符合规定的工作条件下正常用电的要求。

2 应配置静音柴油发电机。发电机安装时应分隔出单独的发电机工作区，其供、回油管路应与车辆油箱相连，并应符合连续工作 24h 的要求。

3 供配电系统的设计应符合 YD/T 1051 和 YD/T 5040 的规定。

## 9 环境要求

### 9.1 供电系统

9.1.1 供电系统应优先采用市电，并配置燃油发电机、UPS电源及蓄电池组。

9.1.2 供电系统不同供电方式具有自动切换能力。

9.1.3 采用电压 220/380V、频率 50Hz 的市电供电方式时，当电压在额定值的 85%~110%、频率在额定值的 95%~105% 范围内变化时，系统应符合规定的性能指标要求；当电压低于额定值的 80%、高于额定值的 115% 时，系统不应被损坏。

9.1.4 载车应配置外接交流市电电缆，长度不小于 50m；应能将市电接入到车内配电单元，配电单元应能适应使用 220V 交流电压。

9.1.5 设备用电、空调用电和照明用电应合理分开，各类用电设备设计独立的回路，重要设备使用具有 UPS 稳压的电源供电。

9.1.6 供电系统应具备防浪涌保护装置及防雷措施；应具有短路和过载保护装置及漏电保护装置。

9.1.7 供电系统容量配置应根据通信系统及其他配套设备的功耗保留 10%~30% 冗余量。

9.1.8 发电机应便于拆卸和固定，应有减振、隔音措施。系统应设置接口以便能和其他外部发电机组对接。

9.1.9 车载发电机应符合以下主要技术要求：

- 1 额定频率：50Hz。
- 2 额定电压：230V。
- 3 相数：单相。
- 4 持续运行时间： $\geq 6\text{h}$ 。
- 5 噪声水平：空载， $< 65\text{dBA}/7\text{m}$ ；全载， $< 75\text{dBA}/7\text{m}$ 。

9.1.10 便携卫星通信系统发电机应符合以下技术要求：

- 1 采用小型发电机。

2 额定功率：输出功率要求满足所有设备供电并预留至少30%裕量。

3 机组重量：小于等于22kg。

4 一箱燃油能够连续运行3h以上，并能够在工作状态下安全加入燃油。

5 额定频率：50Hz；额定电压：230V；额定转速：4500r/min。

6 直流输出：12V，8.3A。

7 电路保护器：有。

8 相数：单相。

9 噪声水平（空载~满载）：54~59 dBA/7m。

9.1.11 在外接市电和发电机组均无法供电的情况下，应采用蓄电池供电，蓄电池容量应符合系统至少1h的供电要求。

9.1.12 系统应配置UPS电源并符合以下技术要求：

1 输入电压：220V AC $\pm$ 20%。

2 输入频率：50Hz。

3 输入功率因数： $\geq$ 0.95。

4 输出电压：220V AC $\pm$ 2%（纯正弦波）。

5 输出频率：50Hz $\pm$ 3Hz。

6 谐波失真： $<$ 3%（线性负载）。

7 后备时间： $\geq$ 30min。

8 工作温度：0~40℃。

9.1.13 电源系统的设计应符合YD/T 1051和YD/T 5040的规定。

9.1.14 固定站要求电源系统不间断供电，UPS系统只连接通信设备。

## 9.2 防雷和接地

9.2.1 固定站接地应符合以下要求：

1 机房接地宜采用合设方式。

2 机房应设有防静电地板，在地板下围绕机房敷设闭合的

环形接地线，其材料为铜导线，截面积不小于  $50\text{mm}^2$ ，并从接地汇集线上引出不少于 2 根截面积为  $50\text{mm}^2$  的铜质接地线与引线排连通。

3 通信设备的保护接地应符合以下要求：

- 1) 通信设备及供电设备、不带电的金属部分以及电缆的金属护套应作保护接地。
- 2) 机架的保护接地应从接地汇集线上引入。
- 3) 天线及支架应与防雷接地线连通。
- 4) 天线馈线的上端和进入机房入口处，均应就近接地。

4 通信电源的接地应符合以下要求：

- 1) 接地线长度不宜超过 30m，长于 30m 时，应设均压带。
- 2) 直流电源的接地，接线应从接地总汇集线上引入。
- 3) 交流保护接地线应从接地汇集线上专引，不应采用中性线作为交流保护地线。

5 天线的接地点应与单独接地线相连，单独接地线应选择不小于  $2.588\text{mm}$  规格的实心铜线，铜线的直径视天线与单独接地点的距离而定。

6 通信设备的接地应与机房的弱电保护地连接，接地电阻不小于  $2\Omega$ 。

7 地球站工作地接地体应围绕天线基础和设备机房做闭合环路，天线基础的闭合接地环与设备机房的闭合接地环在地下应有两处以上可靠地连接。

9.2.2 车载站接地应符合以下要求：

1 载车应设置信号地（保护地、交流接地、直流接地和信号接地等）和安全地，并应符合以下要求：

- 1) 信号地，车内所有设备采用一点接地方法，就近接入机柜接地汇流排，机柜下方布设接地母线（铜带规格不小于  $1\text{mm} \times 150\text{mm}$ ），各机柜的接地汇流条及机柜下方的走线槽均连接到接地铜带上，该接地铜带最终接到车壁孔口板的接地端子上，其连接电阻小于

0.1 $\Omega$ 。接地端子通过蛇皮线和地钉接地。

2) 安全地, 所用安装在车体底盘上的设备、机柜及车厢通过一点接地, 连接成同一导体。在车壁孔口设置接地端子接线柱, 并为其配备高强度、低阻抗的接地引线和接地棒。

3) 载车整体接地电阻小于10 $\Omega$ 。

2 载车平台内部设备接地应符合以下要求:

1) 载车平台内部设备应采用等电位连接, 载车平台内部所有设备的金属外皮或接地端子连接起来, 由一点入地; 防雷接地和设备保护接地采用等电位连接器连接, 等电位连接器通流量不小于100kA (10/350 $\mu$ s)。

2) 应安装电源避雷器和信号避雷器。

3) 载车及工作舱内应安装防静电装置, 防静电装置任意两点间的电阻不大于5 $\Omega$ 。

4) 对于装有关升降杆系统的车载站, 在使用升降杆系统时, 宜架设独立于车体的防雷保护措施。

3 车载系统防雷接地的设计应按照 YD 5098 的有关规定设计。

9.2.3 固定站防雷应符合以下要求:

1 固定站天线及设备机房上方应安装避雷带及避雷针装置。

2 天线应处于避雷针的45°防雷保护角内, 即避雷针顶端与天线外侧的连线与避雷针所处垂线的夹角小于45°。

3 避雷针与天线之间的间距不小于3m。天线馈线应接有同轴避雷。

4 接地要求。垂直接地体应采用长度不小于2.5m的热镀锌钢材, 规格如下:

1) 钢管壁厚应不小于3.5mm。

2) 角钢应不小于50mm $\times$ 50mm $\times$ 5mm。

3) 圆钢直径应不小于8mm。

- 4) 垂直接地体间的距离为垂直接地体长度的两倍。
- 5) 水平接地体采用  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  热镀锌扁钢, 地线引入线的截面积不小于  $100\text{mm}^2$ 。
- 6) 采用多股铜绞线与接地扁钢焊接后引入各类设备接地点。
- 5 接地电阻应符合以下要求:
  - 1) 对于合设接地方式, 接地电阻应不大于  $4\Omega$ 。
  - 2) 对于分设接地方式, 接地电阻分别为:
    - 发射机房的工作接地电阻应不大于  $4\Omega$ 。
    - 控制机房的工作接地电阻应不大于  $10\Omega$
    - 防雷接地电阻应不大于  $4\Omega$ 。
- 6 可采用以下预防电化学腐蚀的措施:
  - 1) 接地体 (包括地下的引接线) 应采用镀锌钢材、铸钢材、铜材或石墨电极。
  - 2) 减少联合接地系统的直流工作电流。
  - 3) 保护接地系统应没有直流或交流电流。
  - 4) 引入电缆有绝缘外护套或将电缆金属外护套与室内接地系统加绝缘措施。
  - 5) 两种不同的金属线 (排) 连接时, 应采用熔接; 当采用紧固件连接时, 其连接处应镀锡。
- 7 采用合设接地系统时应符合以下要求:
  - 1) 联合接地体、保护接地体、房屋防雷接地体、地下电缆金属外护套、混凝土电极以及金属水管等应接成一个接地系统, 并采取熔焊和防腐蚀措施。
  - 2) 所有通信线路均应采用地下电缆引入方式, 并应装设避雷设备。
  - 3) 不得利用室内通信设备的金属部分构成雷电流的泄流通路。
- 8 防雷和接地设计应参考 GJB 5080、FAA-STD-019D、IEC62305、ITU-T K.39。

### 9.3 环境和电磁兼容

9.3.1 系统主要设备应能在以下环境条件中正常工作并符合技术指标和要求:

- 1 工作温度: 室外:  $-30\sim+55^{\circ}\text{C}$ ; 室内:  $0\sim+45^{\circ}\text{C}$ 。
- 2 相对湿度: 室外:  $0\sim99\%$ ; 室内:  $40\%\sim90\%$ 。
- 3 风压: 工作状态抗风力相当于  $16\text{m/s}$  稳定风速或  $20\text{m/s}$  阵风。
- 4 降雨: 降雨强度为  $100\text{mm/h}$ 。
- 5 日照: 总辐射强度为  $1120\text{W/m}^2\pm 10\%$ 。
- 6 盐雾: 有抗盐雾大气影响的能力。
- 7 霉菌: 有抑制霉菌生长的能力。

9.3.2 系统电磁兼容应满足以下要求:

- 1 符合 GB 9175 和 GB 8702 的有关规定。
- 2 系统不因环境的电磁干扰而失效或性能严重恶化。
- 3 各电子设备在正常工作时, 向所处的环境发射的电磁干扰能量不超过规定值。
- 4 各电子系统必须抑制电磁干扰。
- 5 车体、设备机柜均设有良好接地。
- 6 设备装有发射辐射单元时, 应安装相应的屏蔽盒。
- 7 高频连接线选用屏蔽性能优良的接插件和屏蔽电缆。
- 8 车厢内部装饰采用防静电装饰材料。

## 10 安装及装配

### 10.1 设备布局

- 10.1.1 设备安装后载荷分配及左右配重应合理,满载时总载重量不应超过原车载重限额。
- 10.1.2 设备安装后系统应能够承载车辆在 80~100km/h 急刹车时所产生的附加负载。
- 10.1.3 设备布局宜靠近箱体壁摆放。
- 10.1.4 所有设备应安装在机架上,并保障连接牢靠。
- 10.1.5 设备安装后可对所有的设备进行检修,可方便地从前部将设备取出。
- 10.1.6 大、中型车设备机架底部和后部与地板和车体之间应安装减振器。
- 10.1.7 应根据设备布局设计车顶安装平台,中大型车顶平台应具有较高强度,能承载 2 人同时在上面工作。
- 10.1.8 车顶设备应布局合理,避免设备间的相互影响及各通信系统间的相互干扰。
- 10.1.9 大、中型车厢体应有足够的强度承载车内人员和设备。

### 10.2 设备布线

- 10.2.1 设备布线应走向合理、规范。
- 10.2.2 移动站车内应采用屏蔽布线;车厢内壁走线槽和装置应平整,接缝平直,安全可靠;箱体底部走线槽应密封。
- 10.2.3 固定站设备机房内的地面走线槽应安装在机房活动地板的下面,沿地面安装并固定;墙壁上的走线槽的颜色应与墙壁颜色保持一致。
- 10.2.4 固定站机房到天线电缆走线应敷设地下管道或高架走线槽,走线槽应加盖;电缆和波导应沿管道或走线槽敷设,进入天

线立柱后，再沿立柱上行进入天线中心体内。

**10.2.5** 机柜内部连接电缆应通过机柜走线槽连接，机柜走线槽位于机柜左、右后立柱。

**10.2.6** 走线槽应有可扩展空间。

**10.2.7** 电源线与信号线槽应分开，接线头应有标识，并与说明书相对应。

**10.2.8** 电缆应采用明线暗装的方式，所有互连电缆均采用抗干扰能力强，屏蔽效果好的多层走线槽，外部无可见明线，电缆按类别分开走线。

**10.2.9** 走线架走线方式应按电信系统常规铺设。

### 10.3 信号系统

**10.3.1** 信号线之间绝缘电阻应大于  $100\text{M}\Omega$ 。

**10.3.2** 信号线的端头宜加装合适的护套保护焊点。

**10.3.3** 信号线与电源线应分开布置。

**10.3.4** 信号线与设备之间应加装避雷装置。

### 10.4 设备安装

**10.4.1** 设备排列应整齐有序，提高空间利用率。

**10.4.2** 设备布局应便于维护与扩充。

**10.4.3** 应保证操作安全。

**10.4.4** 对于移动通信设备、传输设备、电源设备等自立式通信设备安装时应与箱体地面及墙壁进行加固。

**10.4.5** 车辆在以下情况行驶时，系统设备不应出现任何松动和损坏：

——一级、二级公路上驶速  $80\text{km/h}$ ；

——三级公路上驶速  $50\text{km/h}$ ；

——四级公路上驶速  $30\text{km/h}$ 。

**10.4.6** 同排机架列面成一直线，允许偏差为  $3\text{mm}$ ；机架安装应垂直，允许偏差为  $2\text{mm}$ 。

**10.4.7** 机架对车厢内部地面、侧壁应做抗振加固，加固方式应符合设计要求。

**10.4.8** 分盘机条和部件应安装平稳牢固，有紧固装置的要锁好紧固件，并使机盘能顺利插拔、转动灵活。

**10.4.9** 插入式机盘应使插接件自然吻合，电器连接件接触良好。

**10.4.10** 各设备的安装应符合各自的安装说明，并满足设备之间散热要求。

## **10.5 部件安装**

**10.5.1** 天线安装前应对外观检查。镀锌构件如有镀层脱落生锈，应除掉锈层并进行补漆；喷漆构件如有漆膜脱落也应补漆。

**10.5.2** 天线驱动电机在安装前应进行绝缘电阻测试和通电转动试验，确认正常后再安装。

**10.5.3** 馈源安装前检查连接极化器的直波导应无变形，内壁洁净，无锈斑。必要时应用柔软、干净的丝绸沾四氯化碳进行清洁，不应用手抚摸馈源的内壁。

**10.5.4** 天线安装的水平度和垂直度应符合设计要求。

**10.5.5** 各种含有转动关节的构件，应确认转动灵活，平滑且无异常声音。

**10.5.6** 所有工具、配件及其他物品均应在工具箱等位置存放并放置牢固。

## 11 运行维护

### 11.1 人员配备

**11.1.1** 水利应急通信系统的运行维护工作应由水利通信专业技术部门承担。

**11.1.2** 运行维护部门应根据应急通信系统的类型和规模建立结构合理、人员相对稳定的运行管理队伍。应实行专人负责制，明确分工，建立岗位责任制。

**11.1.3** 业务负责人、专业技术人员应按照各自的岗位职责，做好日常维护和应急使用各项工作。

**11.1.4** 运行维护人员应认真学习有关规程和规定，熟悉设备性能，加强通信线路和设备检测，认真填写记录，确保设备工作正常。

**11.1.5** 各岗位人员应定期进行相关业务培训，提高运行管理水平。

### 11.2 运行维护

**11.2.1** 运行维护部门应建立健全设备运行管理、技术档案管理、备品备件管理、工具仪表管理制度。

**11.2.2** 运行维护部门应对水利应急通信系统定期开通检测，应包括以下常用检测项目：

- 1 系统整体结构是否完好，部件是否齐全，连接是否紧固。
- 2 各项设备是否工作正常，性能指标是否符合要求。
- 3 车辆及附属设施是否正常可用。

**11.2.3** 水利通信专业部门可根据自身系统实际情况确定日常检测项目。

**11.2.4** 应急通信系统除正常检测检修外，应保持设备完好并处

于待命状态。

**11.2.5** 应急通信系统设备出现故障，应迅速采取措施，立即组织抢修并向上级部门报告情况。

**11.2.6** 运行维护部门应定期组织应急通信演练。

## 附录 A 水利卫星通信平台

**A.0.1** 水利卫星通信平台拥有 27.2MHz 卫星资源, 包括 22.2MHz 的 Ku 波段资源及 5MHz 的 C 波段资源。卫星转发器应为一次性购置 (15 年使用权)。卫星主站采用 DVB-S2 技术体制, 支持星型/网状混合组网的方式。业务应以数据、视频和语音为主, 广播业务为辅。

**A.0.2** Ku 波段卫星转发器。亚洲五号 Ku 波段, 转发器总带宽为 54MHz, 采用 150W 行波管放大器并配置线性器和自动电平控制装置。亚洲五号定位于东经 100.5°, 工作寿命大于 15 年。其 Ku 波段转发器主要技术参数见表 A.0.2。

表 A.0.2 Ku 波段转发器主要技术参数

| 项 目               | 参 数                        |
|-------------------|----------------------------|
| 转发器带宽             | 54MHz                      |
| 上/下行极化方式          | 线性双极化 (水平, 垂直)             |
| 行波管放大器功率          | 150W                       |
| 转发器特性             | 带自动电平控制或线性化器               |
| 最大有效全向辐射功率 (EIRP) | 53dBw                      |
| 最大品质因数 (G/T)      | 8dB/K                      |
| 最灵敏饱和通量密度 (SFD)   | -94dBw/m@G/T=0dB/K, 0dB 衰减 |

**A.0.3** C 波段转发器。亚太六号 C 波段, 转发器标准带宽为 36MHz, 使用线性化器以及 64W 的 TWTAs。卫星定点于东经 134°。亚太六号卫星 C 波段转发器主要技术参数见表 A.0.3。

表 A.0.3 C 波段转发器主要技术参数

| 项 目               | 参 数            |
|-------------------|----------------|
| 转发器带宽             | 36MHz          |
| 上/下行极化方式          | 线性双极化 (水平, 垂直) |
| 行波管放大器功率          | 64W            |
| 转发器特性             | 带自动电平控制或线性化器   |
| 最大有效全向辐射功率 (EIRP) | 41dBw          |
| 最大品质因数 (G/T)      | -2dB/K         |

**A.0.4 卫星主站平台。**水利部卫星通信主站平台采用 iDirect DVB-S2 宽带卫星通信系统，通信体制选用 TDM/MF-TDMA，基于标准 IP 协议平台，系统和带宽资源优化配置，系统内部支持 TCP/IP 协议加速、链路加密和 QoS 技术，支持 VPN、VLAN、IP 数据广播、文件广播和组播多址方式。系统支持的上行速率可从 64kbit/s ~ 45Mbit/s，下行速率可从 64kbit/s ~ 8Mbit/s，系统支持多星多转发器。水利部宽带卫星通信主站平台见图 A.0.4。

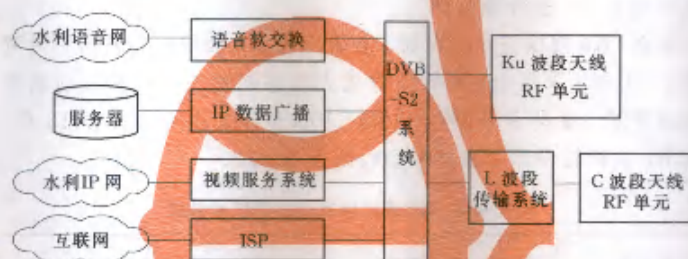


图 A.0.4 水利部宽带卫星通信主站平台

1 卫星主站系统由 DVB-S2 通信系统、Ku 波段天馈系统、C 波段天馈系统、L 波段光纤传输系统、语音软交换、视频服务等单元组成。

2 DVB-S2 通信系统由上行链路单元、下行链路单元、协议处理服务器、网管子系统等单元构成。上行链路单元由卫星上行链路路由器 (USR)、协议处理服务器、IP 封装器、网络时钟基准、DVB-S2 调制器组成，多块回传突发解调器 (RCS) 组成下行链路单元。上行路由器实现路由功能，同时与相关设备一起为用户的应用服务提供加速接入服务；协议处理服务器管理和控制所有的带宽资源及各个小站带宽分配，将出境业务流和调度控制信息进行合路后，由 IP 封装器进行封装，通过前向调制器按 DVB-S2 的标准调制为 L 波段的前向载波；从远端站回传到主站的内网业务，通过主站 ODU 放大变频后的 L 波段信号送到

MF-TDMA 池中, 突发解调器组处理回传载波后, 送到协议处理服务器, 还原 IP 数据包, 通过交换机和网关路由器进入用户网络。

3 主站系统出境单元调制器、IP 封装机、入境单元的链路处理器为 1:1 冗余配置。

A.0.5 网络结构为星型/网状混合组网, 同时支持 Ku 波段和 C 波段。星型网络主要用于数据和话音业务, 采用两跳通信; 网状网主要用于应急通信的视频业务, 采用一跳通信。平台采用 Ku+C 共同组网, 系统同时工作在 2 个频段, 共用一套网管系统。在雨衰较大地区采用 C 波段卫星小站可减小雨衰影响。其组网图见图 A.0.5。

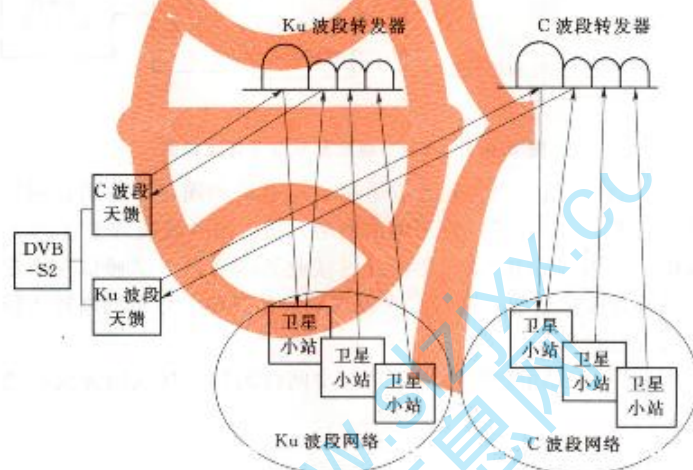


图 A.0.5 水利卫星通信平台网络结构图

## 附录 B 与国务院应急平台的互连

**B.0.1** 固定站宜通过转接的方式接入国务院应急平台。具体方式见图 B.0.1。

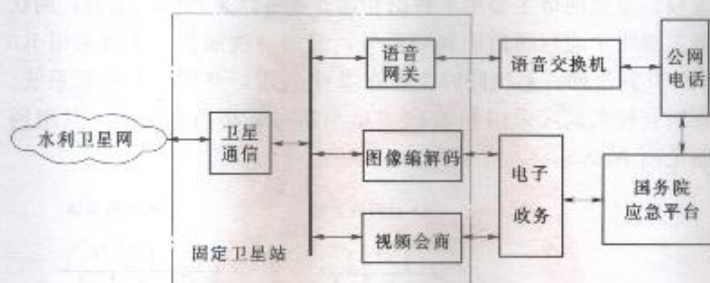


图 B.0.1 与国务院应急平台互连结构图

**B.0.2** 移动站的语音业务应通过卫星通信和固定站的语音网关转换为 E1 信号，通过公用电话网络，接入国务院应急平台。

**B.0.3** 移动站的图像、会议音视频业务应通过卫星通信在固定站转换为模拟信号，进行二次编解码后通过电子政务网络接入国务院应急平台。

**B.0.4** 固定站的数据终端应通过中间件的转换接入国务院应急平台。

## 附录 C 语音交换地面网接入

**C.0.1** 水利应急通信系统语音通信宜通过卫星主站软交换 (SoftSwitch) 和与水利部汇接 IP PBX 相连。水利语音专网结构见图 C.0.1。

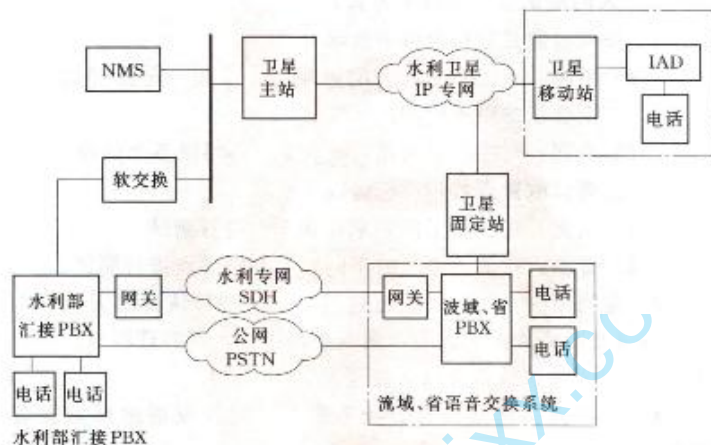


图 C.0.1 水利语音专网结构图

**C.0.2** 水利卫星语音网络拓扑结构为星型，即移动站的所有电话信息均通过主站软交换、网关、电话交换机转入到地面专网或公网，经语音网关、SDH 专网与固定站所在机构语音交换网用户互通。

**C.0.3** 各流域机构、省级卫星固定站宜通过语音网关与本地语音交换机连接，实现本地语音交换机与卫星和地面专网备份双路由。

**C.0.4** 卫星小站进行语音呼叫应由主站的软交换进行呼叫处理、卫星网内的电话号码和 IP 地址之间的映射，并经路由器进行路由选择，完成卫星小站之间的连接与通信。

## 附录 D 卫星系统入网测试

### D.1 卫星系统入网测试应符合的一般性要求

- D.1.1 应急通信系统在开通前应进行入网测试。
- D.1.2 入网测试的设备应包括天线、BUC 和调制器。
- D.1.3 入网测试应采用以下方式：
- 1 按载波数量应符合以下要求：
    - 1) 抽测：对于数量较多的远端小站，按一定比例抽选一定数量的设备检测。
    - 2) 全测：对主站或大站，每个主、备用设备全部检测。
  - 2 按测试取样点数量应符合以下要求：
    - 1) 实测：在实际工作频率和功率点进行测试。
    - 2) 普测：在多个可能的不同频率和功率点进行测试。
  - 3 免测范围：如选用已通过卫星公司型号认证的天线和电子设备以及批量认证的天线，则不必再进行入网验证测试。
- D.1.4 入网测试应符合以下流程：
- 1 用户提供网络设计、业务载波，以及发射地球站设备信息。
  - 2 卫星运营机构根据用户提供的网络信息，与用户沟通并制定详细的测试计划。
  - 3 由卫星运营机构或者集成商进行现场测试，测试数据提交给相关部门审核。
  - 4 卫星运营机构审核测试数据合格，颁发入网证明。

### D.2 卫星天线入网应测试的内容

- D.2.1 天线验证测试应包括以下内容：
- 1 天线发射偏轴增益特性。
  - 2 天线发射极化隔离度特性。

**D.2.2** 天线已获得卫星公司认证,则不必进行入网测试。

**D.2.3** 口径4.5m以下的天线,用户可向天线厂家索要该款天线的发射特性方向图资料,并提供给卫星公司审核。对于口径大于4.5m的天线,且配备电动伺服系统的,卫星公司应提供单台测试支持。

**D.2.4** 对于天线批量入网申请,应与卫星公司沟通需审核的天线方向图套数。不宜少于3套。

### **D.3 射频电子设备验证应测试的内容**

**D.3.1** 一般指从调制器(或IDU)至功放输出端这条上行链路。

**D.3.2** 调制特性应符合以下要求:

1 应包括以下测试内容:

- 1) 调制波3dB带宽。
- 2) 调制波20dB带宽。
- 3) 调制波再生噪底。

2 载波调制特性测试目的主要是确定载波是否有正常带宽,以及是否会导致邻信道干扰等。

3 测试时,应根据用户计划使用的载波类型,调制器发射该载波并在功放的输出端连接上频谱仪进行观测和记录频谱。

**D.3.3** 杂散特性测试应采用以下内容及方法:

1 分别在卫星常用的上行频段的中低端,发射单载波并观测在所有上行频段内(Ku波段为14.0~14.5GHz;C波段为5845~6425GHz)产生的杂散信号的特性。对Ku波段,分别在14.0GHz、14.25GHz和14.5GHz发射单载波测试;对C波段,分别在5845MHz、6135MHz和6425MHz发射单载波测试。

2 保持测试设备处于加电工作状态,关闭调制器的载波,观测所有上行频段存在的无用信号特性。

**D.3.4** 双载波交调特性,如果功放在业务运行中计划多载波工作,应进行此项测试,否则不测。应采用以下测试内容及方法:

使用发射功率相同，发射频率间隔 2MHz 的 2 个单载波进行测试，观测产生的无用多阶交调信号是否在可接受的范围内。

**D.3.5 功率和频率稳定度特性。**此项测试针对长期固定业务的系统，如果是临时性质的业务，则不用测试。应采用以下测试内容及方法：发射一个单载波，每间隔 1h 记录此载波的功率和频率值，观测此载波的频率和功率偏移是否在可允许的范围内，共记录 24h。

## 附录 E 电话编号及 IP 地址规划

### E.1 卫星小站电话编号

**E.1.1** 水利应急通信系统卫星电话编号应参照 SL 417。

**E.1.2** 水利应急通信系统卫星电话编号“N”值（单位号）取 8，分机号从 2000 起，后续分机号依次递加。

示例 1：北京（电话区号为 010）水务局第一个卫星小站的电话号码编号为：

编号方案：9（专网号）+10（行政区号）+8（单位号）+2000（分机号）

电话号码为：91082000

示例 2：西藏奴各沙（电话区号为 0892）水文站第三个卫星电话编号为：

编号方案：9（专网号）+892（行政区号）+8（单位号）+2003（分机号）

电话号码为：989282003

### E.2 卫星小站 IP 地址表

**E.2.1** 水利应急通信系统流域及各省（自治区、直辖市）所属卫星站的 IP 地址分配应参照 SL 307。详细 IP 地址分配见表 E.2.1。

表 E.2.1 卫星小站 IP 地址分配

| 序号 | 名称      | IP 地址段                  | 子网掩码            |
|----|---------|-------------------------|-----------------|
| 1  | 长江水利委员会 | 10.250.10.0~10.250.19.0 | 255.255.255.248 |
| 2  | 黄河水利委员会 | 10.250.20.0~10.250.29.0 | 255.255.255.248 |
| 3  | 淮河水利委员会 | 10.250.30.0~10.250.39.0 | 255.255.255.248 |
| 4  | 珠江水利委员会 | 10.250.40.0~10.250.49.0 | 255.255.255.248 |

表 E.2.1 (续)

| 序号 | 名称      | IP 地址段                    | 子网掩码            |
|----|---------|---------------------------|-----------------|
| 5  | 松辽水利委员会 | 10.250.50.0~10.250.59.0   | 255.255.255.248 |
| 6  | 海河水利委员会 | 10.250.60.0~10.250.69.0   | 255.255.255.248 |
| 7  | 太湖流域管理局 | 10.250.70.0~10.250.79.0   | 255.255.255.248 |
| 8  | 北京市     | 10.250.80.0~10.250.84.0   | 255.255.255.248 |
| 9  | 上海市     | 10.250.85.0~10.250.89.0   | 255.255.255.248 |
| 10 | 天津市     | 10.250.90.0~10.250.94.0   | 255.255.255.248 |
| 11 | 重庆市     | 10.250.95.0~10.250.99.0   | 255.255.255.248 |
| 12 | 辽宁省     | 10.250.100.0~10.250.104.0 | 255.255.255.248 |
| 13 | 江苏省     | 10.250.105.0~10.250.109.0 | 255.255.255.248 |
| 14 | 湖北省     | 10.250.110.0~10.250.114.0 | 255.255.255.248 |
| 15 | 四川省     | 10.250.115.0~10.250.119.0 | 255.255.255.248 |
| 16 | 广东省     | 10.250.120.0~10.250.124.0 | 255.255.255.248 |
| 17 | 河北省     | 10.250.125.0~10.250.129.0 | 255.255.255.248 |
| 18 | 河南省     | 10.250.130.0~10.250.134.0 | 255.255.255.248 |
| 19 | 吉林省     | 10.250.135.0~10.250.139.0 | 255.255.255.248 |
| 20 | 黑龙江省    | 10.250.140.0~10.250.144.0 | 255.255.255.248 |
| 21 | 内蒙古自治区  | 10.250.145.0~10.250.149.0 | 255.255.255.248 |
| 22 | 山东省     | 10.250.150.0~10.250.154.0 | 255.255.255.248 |
| 23 | 安徽省     | 10.250.155.0~10.250.159.0 | 255.255.255.248 |
| 24 | 浙江省     | 10.250.160.0~10.250.164.0 | 255.255.255.248 |
| 25 | 福建省     | 10.250.165.0~10.250.169.0 | 255.255.255.248 |
| 26 | 湖南省     | 10.250.170.0~10.250.174.0 | 255.255.255.248 |
| 27 | 江西省     | 10.250.175.0~10.250.179.0 | 255.255.255.248 |
| 28 | 贵州省     | 10.250.180.0~10.250.184.0 | 255.255.255.248 |
| 29 | 云南省     | 10.250.185.0~10.250.189.0 | 255.255.255.248 |
| 30 | 甘肃省     | 10.250.190.0~10.250.194.0 | 255.255.255.248 |
| 31 | 宁夏回族自治区 | 10.250.195.0~10.250.199.0 | 255.255.255.248 |

表 E.2.1 (续)

| 序号 | 名称       | IP 地址段                    | 子网掩码            |
|----|----------|---------------------------|-----------------|
| 32 | 青海省      | 10.250.200.0~10.250.204.0 | 255.255.255.248 |
| 33 | 广西壮族自治区  | 10.250.205.0~10.250.209.0 | 255.255.255.248 |
| 34 | 西藏自治区    | 10.250.210.0~10.250.214.0 | 255.255.255.248 |
| 35 | 新疆维吾尔自治区 | 10.250.215.0~10.250.219.0 | 255.255.255.248 |
| 36 | 山西省      | 10.250.220.0~10.250.224.0 | 255.255.255.248 |
| 37 | 香港特别行政区  | 10.250.225.0              | 255.255.255.248 |
| 38 | 澳门特别行政区  | 10.250.226.0              | 255.255.255.248 |

## 附录 F 系统的检验

### F.1 检验项目

#### F.1.1 静中通系统的检验测试应包含以下内容：

- 1 通信链路建立时间。
- 2 撤离通信现场时间。
- 3 初始对星时间。
- 4 初始对星精度。
- 5 信号中断后恢复时间检测。
- 6 方位驱动范围检测。
- 7 俯仰驱动范围检测。
- 8 极化驱动范围检测。
- 9 集成设备性能检查。
- 10 设备统一管理与配置检测。

#### F.1.2 动中通系统的检验测试应包含以下内容：

- 1 通信链路建立时间。
- 2 初始对星时间。
- 3 初始对星精度。
- 4 跟踪精度。
- 5 姿态稳定精度。
- 6 信号中断后恢复时间检测。
- 7 集成设备性能检查。
- 8 设备统一管理与配置检测。

#### F.1.3 便携卫星站的检验测试应包含以下内容：

- 1 通信链路建立时间。
- 2 撤离通信现场时间。
- 3 初始对星时间。
- 4 初始对星精度。

- 5 信号中断后恢复时间检测。
- 6 方位驱动范围检测。
- 7 俯仰驱动范围检测。
- 8 极化驱动范围检测。
- 9 集成设备性能检查。
- 10 设备统一管理与配置检测。

## F.2 检验内容及方法

**F.2.1 通信链路建立时间。**检验应急通信系统到达通信现场后建立与固定地面站之间通信链路所需的工作时间，在不同现场环境及天气条件下分别测试三次并记录平均值。通信链路建立时间应符合设计指标要求。

**F.2.2 撤离通信现场时间。**检验应急通信系统结束通信工作后撤离通信现场所需的工作时间，在不同现场环境及天气条件下分别测试三次并记录平均值。撤离通信现场时间应符合设计指标要求。

**F.2.3 初始对星时间。**检验应急通信系统到达通信现场后卫星天线第一次对准工作卫星所需的工作时间，在不同现场环境及天气条件下分别测试三次并记录平均值。初始对星时间应符合设计指标要求。

**F.2.4 初始对星精度。**检验初始对星后天线对准卫星的精度，在不同现场环境及天气条件下分别测试三次并记录平均值。初始对星精度应符合设计指标要求。

**F.2.5 跟踪精度。**检验系统天线接收到的信标信号达到最大值后，在俯仰及方位四个方向上人为转动天线使之偏离卫星方向或者改变天线放置的角度，直到信标信号电平下降 2dB 为止，启动自动跟踪系统，经过一个扫描循环应能使信标信号电平恢复到最大值。天线跟踪精度应符合设计指标要求。

**F.2.6 信号中断后恢复时间检测。**检验系统建立通信链路后并在正常工作时，在天线馈源前方人为设置障碍，使通信完全中

断,去掉障碍后系统能够自动恢复。记录系统信号恢复的时间,应在不同情况下分别测试3次并记录平均值。

**F.2.7 方位驱动范围检测。**检验以验证测试使用的卫星方向为中心,天线在方位平面内可以转动的范围,在工作时可自动调节对所使用通信卫星的通信方位角,通信方位角应在 $\pm 90^\circ$ 范围可调,调节精度不大于 $0.5^\circ$ 。方位驱动范围应符合设计指标要求。

**F.2.8 俯仰驱动范围检测。**以验证测试使用的卫星方向为中心,天线在俯仰平面内可以转动的范围,在工作时可自动调节对所使用通信卫星的通信方位角,通信方位角应在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 范围可调,调节精度不大于 $0.5^\circ$ 。俯仰驱动范围应符合设计指标要求。

**F.2.9 极化驱动范围检测。**检验天线馈源极化角可以调节的范围,在工作时可自动调节对所使用通信卫星的通信极化角,通信极化角应在 $\pm 90^\circ$ 范围可调,调节精度不大于 $0.5^\circ$ 。极化驱动范围应符合设计指标要求。

**F.2.10 集成设备性能检查。**系统检验内容、检测方法及性能指标要求应按 YD 5017、SL 439 等相关标准的内容执行。对于集成设备性能应重点检测开通稳定运行时间,各子系统之间的联动是否达到设计要求,系统的接口、通信功能和传输的信息是否达到设计要求。

**F.2.11 设备统一管理与配置检测。**对系统的统一管理功能进行检测,包括设备管理、系统配置管理、故障管理、性能管理、安全管理等内容。应对各项管理功能进行实际操作以验证管理功能可用。

## 附录 G 卫星通信链路计算

**G.0.1** 应急卫星通信系统在设计时应做详细的链路计算。

**G.0.2** 采用 Ku 波段时, 链路计算时应采用表 G.0.2-1、表 G.0.2-2、表 G.0.2-3 的技术参数。

表 G.0.2-1 通信系统参数

| 条目名称       | 载波参数       | 条目名称 | 载波参数 |
|------------|------------|------|------|
| 上行频率       | 14484      | 调制方式 | QPSK |
| 下行频率       | 12736      | 编码方式 | TPC  |
| 工作 1 信息速率  | 2048kbit/s | FEC  | 0.79 |
| 工作 2 信息速率  | 4096kbit/s | 滚降系数 | 1.35 |
| 接收门限 Eb/No | 4.6        |      |      |

表 G.0.2-2 卫星参数

| 参数名称   | 参数值   | 参数名称 | 参数值 |
|--------|-------|------|-----|
| 最大输出功率 | 150W  | 输入回退 | 6dB |
| 转发器带宽  | 54MHz | 输出回退 | 3dB |
| 输入噪声温度 | 290K  |      |     |

表 G.0.2-3 雨衰模型各省会城市所在地参数

| 省<br>(自治区、直辖市) | 地点   | 雨区 | 海拔<br>(km) | 经度         | 纬度        |
|----------------|------|----|------------|------------|-----------|
| 北京             | 北京   | K  | 0.036      | 116°24'30" | 39°54'17" |
| 上海             | 上海   | M  | 0.002      | 121°28'22" | 31°13'51" |
| 天津             | 天津   | K  | 0.033      | 117°12'54" | 39°7'15"  |
| 重庆             | 重庆   | M  | 0.72       | 106°33'4"  | 29°33'46" |
| 内蒙古            | 呼和浩特 | E  | 1.063      | 111°44'56" | 40°50'32" |
| 广西             | 桂林   | N  | 0.075      | 110°17'25" | 25°16'25" |

表 G.0.2-3 (续)

| 省<br>(自治区、直辖市) | 地点   | 南区 | 海拔<br>(km) | 经度         | 纬度        |
|----------------|------|----|------------|------------|-----------|
| 宁夏             | 银川   | E  | 1.11       | 106°13'51" | 38°29'14" |
| 新疆             | 乌鲁木齐 | B  | 1.02       | 112°39'14" | 25°52'6"  |
| 西藏             | 拉萨   | K  | 3.84       | 91°8'27"   | 29°38'44" |
| 安徽             | 合肥   | M  | 0.12       | 117°17'13" | 31°51'57" |
| 辽宁             | 沈阳   | K  | 0.03       | 123°25'50" | 41°48'26" |
| 河南             | 郑州   | K  | 0.1        | 113°37'30" | 34°44'50" |
| 河北             | 石家庄  | H  | 0.07       | 114°30'54" | 38°2'32"  |
| 湖南             | 长沙   | M  | 0.015      | 112°56'20" | 28°13'43" |
| 湖北             | 武汉   | M  | 0.024      | 114°18'19" | 30°35'35" |
| 陕西             | 西安   | K  | 0.416      | 108°56'39" | 34°15'54" |
| 江苏             | 南京   | M  | 0.025      | 118°47'47" | 32°3'30"  |
| 云南             | 昆明   | N  | 1.88       | 102°43'20" | 25°2'14"  |
| 甘肃             | 兰州   | D  | 1.72       | 103°50'4"  | 36°3'41"  |
| 黑龙江            | 哈尔滨  | J  | 0.13       | 126°32'7"  | 45°48'12" |
| 广东             | 广州   | N  | 0.013      | 113°15'52" | 23°7'45"  |
| 海南             | 海口   | N  | 0.013      | 110°19'44" | 20°1'51"  |
| 山西             | 太原   | H  | 0.778      | 112°33'3"  | 37°52'14" |
| 吉林             | 长春   | J  | 0.237      | 125°19'25" | 43°49'2"  |
| 浙江             | 杭州   | M  | 0.041      | 120°9'19"  | 30°16'25" |
| 福建             | 福州   | N  | 0.084      | 119°17'48" | 26°4'27"  |
| 江西             | 南昌   | M  | 0.047      | 115°51'30" | 28°41'1"  |
| 山东             | 济南   | M  | 0.052      | 116°59'42" | 36°39'55" |
| 四川             | 成都   | K  | 0.48       | 104°3'53"  | 30°39'31" |
| 贵州             | 贵阳   | M  | 1.1        | 106°38'0"  | 26°38'45" |
| 青海             | 西宁   | D  | 1.98       | 101°46'42" | 36°37'2"  |

G.0.3 Ku 波段卫星应急通信系统在设计时,可参考表 G.0.3-1、表 G.0.3-2 中典型地区及不同条件下的链路计算结果。

表 G.0.3-1 移动站向固定站发射信息速率为 2048Mbit/s 的单载波计算结果

| 发射站点 |             | 信息<br>速率<br>(Mbit/s) | 调制<br>方式 | 编码方式 |             | 接收站点 |             | 总可<br>用度<br>(%) | 发射<br>带宽<br>(MHz) | 发射<br>功率<br>(W) | 占星<br>带宽<br>(%) | 占星<br>功率<br>(%) | 晴空<br>余量 |
|------|-------------|----------------------|----------|------|-------------|------|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 地点   | 发射天线<br>(m) |                      |          | TPC  | UPC<br>(dB) | 地点   | 接收天线<br>(m) |                 |                   |                 |                 |                 |          |
| 海口   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 海口   | 4.5         | 99.9204         | 1.75              | 11.45           | 3.24            | 3.24            | 5.46     |
| 武汉   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 武汉   | 4.5         | 99.9276         | 1.75              | 9.16            | 3.24            | 3.24            | 5.43     |
| 喀什   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 乌鲁木齐 | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 8.78            | 3.24            | 1.11            | 0.46     |
| 漠河   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 哈尔滨  | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 20.49           | 3.24            | 1.62            | 2.35     |
| 黑河   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 哈尔滨  | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 8.06            | 3.24            | 1.67            | 2.47     |
| 上海   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 上海   | 4.5         | 99.9198         | 1.75              | 8.4             | 3.24            | 3.24            | 5.44     |
| 乌鲁木齐 | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 乌鲁木齐 | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 8.07            | 3.24            | 1.17            | 0.69     |
| 广州   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 广州   | 4.5         | 99.9159         | 1.75              | 9.78            | 3.24            | 3.24            | 5.46     |
| 桂林   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 桂林   | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 4.86            | 3.24            | 2.95            | 5.04     |
| 拉萨   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 拉萨   | 4.5         | 99.9090         | 1.75              | 3.56            | 3.24            | 0.49            | 0        |
| 沈阳   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 沈阳   | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 8.14            | 3.24            | 2.39            | 4.03     |
| 南京   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 南京   | 4.5         | 99.9218         | 1.75              | 8.15            | 3.24            | 3.24            | 5.44     |
| 昆明   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 昆明   | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 6.92            | 3.24            | 2.42            | 4.12     |
| 福州   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 福州   | 4.5         | 99.9108         | 1.75              | 11.99           | 3.24            | 3.24            | 5.45     |
| 济南   | 1.2         | 2048                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 济南   | 4.5         | 99.9000         | 1.75              | 5.28            | 3.24            | 2.27            | 3.89     |

表 G.0.3-2 移动站向固定站发射信息速率为 4096Mbit/s 的单载波计算结果

| 发射站点 |             | 信息<br>速率<br>(Mbit/s) | 调制<br>方式 | 编码方式 |             | 接收站点 |             | 总可<br>用度<br>(%) | 发射<br>带宽<br>(MHz) | 发射<br>功率<br>(W) | 占星<br>带宽<br>(%) | 占星<br>功率<br>(%) | 晴空<br>余量 |
|------|-------------|----------------------|----------|------|-------------|------|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| 地点   | 发射天线<br>(m) |                      |          | TPC  | UPC<br>(dB) | 地点   | 接收天线<br>(m) |                 |                   |                 |                 |                 |          |
| 海口   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 海口   | 4.5         | 99.9204         | 3.5               | 22.9            | 6.48            | 6.48            | 5.46     |
| 武汉   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 武汉   | 4.5         | 99.9276         | 3.5               | 18.32           | 6.48            | 6.48            | 5.43     |
| 喀什   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 乌鲁木齐 | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 17.56           | 6.48            | 2.22            | 0.46     |
| 漠河   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 哈尔滨  | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 40.98           | 6.48            | 3.24            | 2.35     |
| 黑河   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 哈尔滨  | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 16.12           | 6.48            | 3.34            | 2.47     |
| 上海   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 上海   | 4.5         | 99.9198         | 3.5               | 16.8            | 6.48            | 6.48            | 5.44     |
| 乌鲁木齐 | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 乌鲁木齐 | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 16.14           | 6.48            | 2.34            | 0.69     |
| 广州   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 广州   | 4.5         | 99.9159         | 3.5               | 19.56           | 6.48            | 6.48            | 5.46     |
| 桂林   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 桂林   | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 9.72            | 6.48            | 5.90            | 5.04     |
| 拉萨   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 拉萨   | 4.5         | 99.9090         | 3.5               | 7.12            | 6.48            | 0.98            | 0        |
| 沈阳   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 沈阳   | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 16.28           | 6.48            | 4.78            | 4.03     |
| 南京   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 1           | 南京   | 4.5         | 99.9218         | 3.5               | 16.3            | 6.48            | 6.48            | 5.44     |
| 昆明   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 昆明   | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 13.84           | 6.48            | 4.84            | 4.12     |
| 福州   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 3           | 福州   | 4.5         | 99.9108         | 3.5               | 23.98           | 6.48            | 6.48            | 5.45     |
| 济南   | 1.2         | 4096                 | QPSK     | 0.79 | 0           | 济南   | 4.5         | 99.9000         | 3.5               | 10.56           | 6.48            | 4.54            | 3.89     |

G.0.4 采用 C 波段时,链路计算应采用表 G.0.4-1~表 G.0.4-5 所示技术参数。

表 G.0.4-1 应急移动站所在地参数

| 省(自治区、直辖市) | 地点   | 海拔(km) | 经度         | 纬度        |
|------------|------|--------|------------|-----------|
| 北京         | 北京   | 0.036  | 116°24'30" | 39°54'17" |
| 上海         | 上海   | 0.002  | 121°28'22" | 31°13'51" |
| 新疆         | 乌鲁木齐 | 1.020  | 112°39'14" | 25°52'6"  |
| 河南         | 郑州   | 0.100  | 113°37'30" | 34°44'50" |
| 黑龙江        | 哈尔滨  | 0.130  | 126°32'7"  | 45°48'12" |
| 海南         | 海口   | 0.013  | 110°19'44" | 20°1'51"  |
| 四川         | 成都   | 0.480  | 104°3'53"  | 30°39'31" |

表 G.0.4-2 卫星参数

| 项 目              | 参 数      |
|------------------|----------|
| 轨道位置(deg. E)     | 134.00   |
| 转发器增益步进          | 34       |
| 转发器输出回退 OBO (dB) | 3.00     |
| 转发器输入回退 IBO (dB) | 6.00     |
| 上行频率 (MHz)       | 5985.000 |
| 下行频率 (MHz)       | 3760.000 |
| 转发器带宽 (MHz)      | 36.000   |

表 G.0.4-3 载波参数

| 项 目             | 参 数                |
|-----------------|--------------------|
| 载波类型            | Digital            |
| 调制技术            | QPSK               |
| 载波信息速率 (kbit/s) | 2048.00            |
| 载波信息速率 (kbit/s) | 4096.00            |
| Turbo Modem     | Y                  |
| 前向纠错码率          | 0.793              |
| 滚降系数            | 1.35               |
| 门限 Eb/N0 (dB)   | 4.60               |
| 限制误码率           | $1 \times 10^{-8}$ |

表 G.0.4-4 发信站参数

| 地球站位置      | 哈尔滨      | 上海       | 郑州       | 乌鲁木齐     | 成都       | 海口       |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 天线口径 (m)   | 1.8      | 1.8      | 1.8      | 1.8      | 1.8      | 1.8      |
| 至卫星距离 (km) | 38019.23 | 37000.73 | 37468.11 | 39374.10 | 37643.96 | 36969.00 |
| 天线仰角 (deg) | 37.07    | 51.32    | 44.29    | 21.89    | 41.86    | 51.84    |
| 天线方位 (deg) | 169.80   | 156.70   | 146.86   | 123.28   | 131.38   | 148.94   |
| 馈源损耗 (dB)  | 0.50     | 0.50     | 0.50     | 0.50     | 0.50     | 0.50     |
| 插入损耗 (dB)  | 1.00     | 1.00     | 1.00     | 1.00     | 1.00     | 1.00     |
| 功放类型       | SSPA     | SSPA     | SSPA     | SSPA     | SSPA     | SSPA     |
| 载波数量       | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| 天线效率 (%)   | 60.00    | 60.00    | 60.00    | 60.00    | 60.00    | 60.00    |
| 天线增益 (dB)  | 38.83    | 38.83    | 38.83    | 38.83    | 38.83    | 38.83    |
| 跟踪方式       | 自动       | 自动       | 自动       | 自动       | 自动       | 自动       |

表 G.0.4-5 接收站参数

| 项 目            | 参 数      |
|----------------|----------|
| 天线尺寸 (m)       | 12.0     |
| 经度 (deg. E)    | 116.42   |
| 纬度 (deg. N)    | 39.92    |
| 至卫星距离 (km)     | 37743.89 |
| 天线仰角 (deg)     | 40.56    |
| 天线方位 (deg)     | 153.63   |
| 天线效率 (%)       | 65.00    |
| 天线增益 (dB)      | 51.62    |
| 接收系统噪声温度 (dBk) | 19.30    |
| G/T (dB/k)     | 32.32    |
| 天线跟踪能力 (自动/手动) | 自动       |

G.0.5 C波段卫星应急通信系统在设计时,可参考表 G.0.5-1、表 G.0.5-2 中典型地区及不同条件下的链路计算结果。

表 G.0.5-1 1.8m 移动站天线向北京主站发射信息  
速率为 2048Mbit/s 的单载波计算结果

| 发射站                         | 哈尔滨     | 上海      | 郑州      | 乌鲁木齐    | 成都      | 海口      |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 接收站                         | 北京      | 北京      | 北京      | 北京      | 北京      | 北京      |
| 天线口径 (m)                    | 1.8     | 1.8     | 1.8     | 1.8     | 1.8     | 1.8     |
| 天线增益 (dB)                   | 38.83   | 38.83   | 38.83   | 38.83   | 38.83   | 38.83   |
| 功放预算输出功率 (dBw)              | 13.51   | 11.44   | 10.99   | 11.41   | 10.99   | 11.98   |
| 功放预算输出功率 (W)                | 22.43   | 13.94   | 12.57   | 13.84   | 12.57   | 15.76   |
| 功放最大输出功率 (dBw)              | 16.99   | 16.99   | 16.99   | 16.99   | 16.99   | 16.99   |
| 载波数量                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| 功放输出余量 (dBw)                | 3.48    | 5.55    | 6.00    | 5.58    | 6.00    | 5.01    |
| 总的 C/T (dBw/k)              | -158.89 | -158.89 | -158.89 | -158.89 | -158.89 | -158.89 |
| 玻尔兹曼常数 (dBw/k-Hz)           | -228.60 | -228.60 | -228.60 | -228.60 | -228.60 | -228.60 |
| 接收噪声带宽 (dB-Hz)              | 61.90   | 61.90   | 61.90   | 61.90   | 61.90   | 61.90   |
| 总的 C/N (dB)                 | 7.81    | 7.81    | 7.81    | 7.81    | 7.81    | 7.81    |
| 门限 Eb/N0 (dB)               | 4.60    | 4.60    | 4.60    | 4.60    | 4.60    | 4.60    |
| 门限 C/N (dB)                 | 5.81    | 5.81    | 5.81    | 5.81    | 5.81    | 5.81    |
| 链路余量 (dB)                   | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    |
| 载波占有卫星有效全向辐射功率 EIRPS (dBw)  | 15.04   | 15.04   | 15.04   | 15.04   | 15.04   | 15.04   |
| 载波分配带宽 (kHz)                | 1807.82 | 1807.82 | 1807.82 | 1807.82 | 1807.82 | 1807.82 |
| 占用卫星有效全向辐射功率 EIRPS 的百分比 (%) | 0.46    | 0.46    | 0.46    | 0.46    | 0.46    | 0.46    |
| 分配带宽百分比 (%)                 | 5.02    | 5.02    | 5.02    | 5.02    | 5.02    | 5.02    |
| 链路余量 (dB)                   | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    | 2.00    |

表 G.0.5-2 1.8m 移动站传送 4096kbit/s、1.5m 移动站传送  
2048kbit/s 和 1.5m 移动站 4096kbit/s 计算结果

| 发射站           | 哈尔滨  | 上海   | 郑州   | 乌鲁木齐 | 成都   | 海口   |
|---------------|------|------|------|------|------|------|
| 接收站           | 北京   | 北京   | 北京   | 北京   | 北京   | 北京   |
| 发射天线 (m)      | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 1.8  |
| 传输速率 (kbit/s) | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 |
| 功放预算输出功率 (W)  | 44.9 | 27.9 | 25.2 | 27.7 | 25.2 | 31.5 |
| 发射天线 (m)      | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |
| 传输速率 (kbit/s) | 2048 | 2048 | 2048 | 2048 | 2048 | 2048 |
| 功放预算输出功率 (W)  | 32.3 | 20   | 18.1 | 19.9 | 18.1 | 22.7 |
| 发射天线 (m)      | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |
| 传输速率 (kbit/s) | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 | 4096 |
| 功放预算输出功率 (W)  | 64.6 | 40   | 36.2 | 39.8 | 36.2 | 45.4 |

## 标准用词说明

| 标准用词 | 在特殊情况下的等效表述      | 要求严格程度 |
|------|------------------|--------|
| 应    | 有必要、要求、要、只有……才允许 | 要 求    |
| 不应   | 不允许、不许可、不要       |        |
| 宜    | 推荐、建议            | 推 荐    |
| 不宜   | 不推荐、不建议          |        |
| 可    | 允许、许可、准许         | 允 许    |
| 不必   | 不需要、不要求          |        |

# 附录B 附录B

| 序号 | 名称   | 单位             | 数量  |
|----|------|----------------|-----|
| 1  | 土方开挖 | m <sup>3</sup> | 100 |
| 2  | 土方回填 | m <sup>3</sup> | 100 |
| 3  | 土方运输 | m <sup>3</sup> | 100 |
| 4  | 土方碾压 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 5  | 土方平整 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 6  | 土方夯实 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 7  | 土方洒水 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 8  | 土方洒水 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 9  | 土方洒水 | m <sup>2</sup> | 100 |
| 10 | 土方洒水 | m <sup>2</sup> | 100 |

<https://www.slzjxx.cc>  
 水利造价信息网

中华人民共和国水利行业标准

水利应急通信系统建设指南

SL 624—2013

条 文 说 明

<https://www.slzjxx.cn>  
水利造价信息网

## 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1 总则.....              | 89 |
| 3 水利应急通信系统组成.....      | 90 |
| 5 卫星通信系统.....          | 91 |
| 6 其他无线设备与接入.....       | 92 |
| 7 应用系统.....            | 94 |
| 8 承载平台.....            | 95 |
| 9 环境要求.....            | 96 |
| 附录 B 与国务院应急平台的互连 ..... | 97 |
| 附录 D 卫星系统入网测试 .....    | 98 |
| 附录 G 卫星通信链路计算 .....    | 99 |

## 1 总 则

**1.0.2** 地球同步通信卫星是指位于地球赤道上空，与地球运动方向及周期一致，对地球的覆盖区域基本稳定的通信卫星。水利应急通信系统移动站包括车载站、便携站，与移动站互通的固定站，采用船、舰等其他方式作为载体的移动站可参照本标准。

**1.0.3** 成熟的其他通信手段主要指：WiFi、无线网桥、集群等无线技术和产品。



### 3 水利应急通信系统组成

#### 3.1 水利应急通信体系结构

3.1.2 水利部应急平台、省级应急平台和流域应急平台除了用水利卫星连接外，还能通过公网、水利地面专网和内网进行连接。利用主站大天线的优势，在主站落地，通过水利地面 IP 专用网络实现与各个流域机构、省（自治区、直辖市）水利（务）厅（局）、重要防洪单位等管理机构的链接。

3.1.5 水利卫星通信网同时支持 Ku 频段及 C 频段，水利应急通信系统可根据实际业务需求和运行特点等选择工作频段。

3.1.6 水利卫星通信网同时支持星状网和网状网。基于应急通信信息量大、实时性高、图像传输质量高、组网灵活、管理方便、高 QoS 保证等特点，同时考虑卫星带宽利用率，为符合现场与本地决策机构之间语音、数据、视频通信的实时性要求，水利应急通信系统宜采用单跳网状网络，对于卫星参数不太理想的边缘地区，或需要采用 C 波段工作的地方可选择星状网络、混合网络等不同组网模式。

## 5 卫星通信系统

### 5.2 静止卫星通信系统

#### 5.2.2

- 4 手动控制功能是指手动对星和在异常情况下手动收藏。

### 5.4 便携站卫星通信系统

#### 5.4.2

- 2 半自动工作模式是指人工通过软件控制调整天线状态，手工操作工作模式是指通过手动调节装置操作天线对准卫星。

- 5 车载化是指将天线部分安装于车辆顶部运输、工作，可人工快速装卸，实现便携、车载两种方式的快速转换。

### 5.5 固定站卫星通信系统

#### 5.5.1

- 1 为保证各流域机构和省级水利部门与移动站之间的通信，需要在各流域机构、各省（自治区、直辖市）水行政主管部门建设相应的卫星固定站，主站、移动站与固定站之间采用星状和网状相结合的方式组网，固定站所配置的话音网关、图像编解码器、会议电视终端应与移动站、主站的一致。

#### 5.5.5

- 1 经过链路计算，各流域和省级固定站应采用 4.5m 以上口径的 Ku 波段卫星通信天线。

- 7  $\theta$  为从主瓣中心衡量的旁瓣角度。在  $1.5^\circ \sim 7^\circ$  范围内，旁瓣增益不应超过上述公式。在  $7^\circ$  之外，允许 10% 的旁瓣增益超出上述包络，但最多不可超出 3dB。

## 6 其他无线设备与接入

### 6.1 超短波通信系统

6.1.1 超短波对讲机用来在应急通信现场的几公里范围内实现语音广播、应急调度和语音通信功能。

#### 6.1.3

3 语音清晰度采用主观评价方法，即 MOS (mean opinion score)，使用 5 分制，表 1 列出 MOS 和语音质量描述。一般 3.5 分为通信标准。

表 1 MOS 和语音质量

| 得分 | 音质评价 | 描 述          |
|----|------|--------------|
| 5  | 优    | 相当于调频广播质量    |
| 4  | 良    | 有线电话质量       |
| 3  | 可    | 较好的可懂度，保持自然度 |
| 2  | 差    | 只维持可懂度       |
| 1  | 坏    | 不可接受         |

### 6.3 卫星移动电话

6.3.1 卫星移动电话系统在应急现场中用来实现与后方语音通信的业务，确保应急卫星指挥车的通信保障能力。

#### 6.3.2

2 卫星电话的服务运营商在中国拥有地面关口站，以保证卫星话音业务同地面公网的顺利互连。

### 6.5 单兵通信系统

#### 6.5.2

2 单兵系统可选择的工作频率包括国家制定的工作频段、

无需申请的 ISM 频段、临时征用的频段或尚未分配的微波频段。

4

- 1) D1 分辨率为  $720 \times 480$ ; 4CIF 分辨率为  $704 \times 576$ , 标清常指分辨率为 D1 或 4CIF。

6

- 1) 2W 是指单兵发射机的最大功率, 实际工作时按情况可调。

#### 6.5.5

4 包括天线端子传导发射、电场辐射发射、电源线传导敏感度、电缆束注入传导敏感度、电缆束注入脉冲激励传导敏感度、电缆和电源线阻尼正弦瞬变传导敏感度、 $10\text{kHz} \sim 40\text{GHz}$  电场辐射敏感度等均需符合电磁发射和敏感度地面使用的要求。

## 7 应用系统

### 7.5 图像通信子系统

#### 7.5.5

##### 3

- 3) 满帧是指在 PAL 制式下可达到 25 帧/s, 在 NTSC 制式下可达到 30 帧/s。

## 8 承载平台

### 8.2 小型承载平台

8.2.7 供配电系统由发电机、车载配电控制器、UPS、电源模块等组成。

### 8.3 中、大型承载平台

#### 8.3.4

1 该空调系统使用市电或发电机机电，具有制冷、制热、通风、除湿功能。在停车时，可使用加装空调系统，避免车辆停驶时汽车发动机长期运转，同时可减轻通信车工作时的振动和噪声。

#### 8.3.8

2 外接信号接口包括视频、音频、VGA、电话、计算机网络，具体数量，应根据车型和需要确定。

8.3.9 供配电系统由发电机、车载配电控制器、UPS、电源模块等组成。供配电系统为移动通信应急车内所有设备提供适用的电源和接口。

2 发电机主要包括取力发电机、汽油发电机和静音柴油发电机等多种类型，大、中型车由于通信系统功耗较大，需配置静音柴油发电机。

## 9 环境要求

### 9.1 供电系统

9.1.1 卫星固定站及车载移动站的供电系统需优先采用市电，且具有不间断供电能力。除市电供电设备外还需配置燃油发电机供电系统，且具有自动切换能力。为保证向重要设备提供不间断供电并滤除供电电源不稳定干扰，需设置通信设备应急用的蓄电池组和 UPS 电源。

9.1.4 配电单元电源的功能保留分配、控制、直流转换、检测显示、保护，各路负载由配电单元集中控制接电和断电。

9.1.13 为了减轻 UPS 的负载，除通信设备以外的用电设备，如照明、空调等，将不经过 UPS，直接由市电或油机供电。

### 9.2 防雷和接地

#### 9.2.1

1 机房接地包括联合接地、保护接地、防雷接地、以及各种自然接地体等。接地方式有两种设置方式，即分设方式与合设方式，推荐采用合设方式。

5 单独接地点可以是建筑物接地点、钢结构建筑接地点、配电架的接地总线等，但不包括建筑物的避雷接地点。

#### 9.2.2

1

2) 接地棒用以车体的良好接地。使用时将接地棒打入地下，必要时浇注盐水，以降低接地电阻。

3) 为达到此要求，对于不同的使用环境条件采用相应的接地措施，包括增加接地体埋深、向外延伸、改良土壤以及多个接地体并联组成接地网等。

## 附录 B 与国务院应急平台的互连

**B.0.1** 通信系统的传输体制与国家应急平台体系卫星通信系统的链路层、传输层和网络层的协议各不相同，所以移动站、固定站不能通过卫星通信直接与国务院应急平台互连互通，需要通过同协议的应用层接入国务院应急平台。



## 附录 D 卫星系统入网测试

### D.1 卫星系统入网测试应符合的一般性要求

D.1.1 入网测试是为了保护现有星上用户载波不受到卫星上其他用户载波、反极化载波和临星干扰；同时也保证用户新建网络不干扰同一卫星上的其他用户网络和相邻卫星上业务。

### D.2 卫星天线入网应测试的内容

D.2.1 天线测试的主要目的是防止天线产生反极化和临星干扰。

### D.3 射频电子设备验证应测试的内容

D.3.3 杂散特性的测试目的是检查用户上行系统产生的无用杂散干扰对星上所有用户的影响是否在可接受的范围内。对于超过指标的无用信号，排查来源并解决。根据测试经验，这些干扰由电缆、连接部件、测试环境等产生的概率较大，而由调制器、功放等设备产生的概率较小。

## 附录 G 卫星通信链路计算

**G.0.3、G.0.5** 根据全国各地的具体经纬度情况及水利应急通信系统使用的卫星转发器参数，对全国具有代表性的省会城市进行详细的卫星链路计算举例，供水利应急通信系统设计、建设时参考。

## 中国水利水电出版社

### 水利水电技术标准咨询服务中心简介

中国水利水电出版社，一个创新、进取、严谨、团结的文化团队，一家把握时代脉搏、紧跟科技步伐、关注社会热点、不断满足读者需求的出版机构。作为水利部直属的中央部委专业科技出版社，成立于1956年，1993年荣膺首批“全国优秀出版社”的光荣称号。经过多年努力，现已发展成为一家以水利电力专业为基础、兼顾其他学科和门类，以纸质书刊为主、兼顾电子音像和网络出版的综合性出版单位，迄今已经出版近三万种、数亿余册（套、卷）各类出版物。

水利水电技术标准咨询服务中心（第三水利水电编辑室）主要负责水利水电技术标准及相关出版物的出版、宣贯、推广工作，同时还负责水利水电类科技专著、工具书、文集及相关职业培训教材编辑出版工作。

感谢读者多年来对水利水电技术标准咨询服务中心的关注和垂爱，中心全体人员真诚欢迎广大水利水电科技工作者对标准、水利水电图书出版及推广工作多提意见和建议，我们将秉承“服务水电，传播科技，弘扬文化”的宗旨，为您提供全方位的图书出版咨询服务，进一步做好标准和水利水电图书出版工作。

联系电话：010-68317913（传真） jwh@waterpub.com.cn  
主 任：王德鸿 010-68545951 wdh@waterpub.com.cn  
主任助理：陈 昊 010-68545981 hero@waterpub.com.cn  
首席编辑：林 京 010-68545948 lj@waterpub.com.cn  
策划编辑：王 启 010-68545982 wqi@waterpub.com.cn  
杨露茜 010-68545995 ylx@waterpub.com.cn  
王丹阳 010-68545974 wdy@waterpub.com.cn

<https://www.slzjxx.cc>  
水利造价信息网



155170.60

SL 624—2013

中华人民共和国水利行业标准  
水利应急通信系统建设指南  
SL 624—2013

\*

中国水利水电出版社出版发行  
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)

网址: [www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

E-mail: [sales@waterpub.com.cn](mailto:sales@waterpub.com.cn)

电话: (010) 88367658 (发行部)

北京科水图书销售中心 (零售)

电话: (010) 88383094、63202643、68545874

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售

北京瑞斯通印务发展有限公司印刷

\*

140mm×203mm 32开本 3.375印张 90千字  
2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷

\*

书号 155170·60

定价 36.00元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,  
本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究