

TB

中华人民共和国铁路行业标准

TB/T XXXXX—XXXX

铁路区间无线通信系统

Railway section wireless communication system

（征求意见稿）

本稿完成时间：2026 年 9 月

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 系统构成..... 3

6 系统功能..... 4

 6.1 语音功能..... 4

 6.2 数据功能..... 4

 6.3 视频功能..... 4

 6.4 与呼叫相关的业务功能..... 4

 6.5 故障弱化功能..... 5

7 设备功能和性能..... 5

 7.1 中心服务器..... 5

 7.2 MC 服务器..... 6

 7.3 养护电台..... 7

 7.4 操作台..... 8

 7.5 数字光纤直放站..... 9

 7.6 通用对讲设备..... 9

 7.7 天线..... 10

 7.8 漏泄同轴电缆..... 10

 7.9 网络管理设备..... 10

8 编号和 IP 地址分配..... 11

 8.1 编号原则..... 11

 8.2 组呼号码..... 11

 8.3 固定用户号码..... 12

 8.4 IP 地址分配原则..... 12

9 系统制式和频率配置..... 12

 9.1 系统制式..... 12

 9.2 语音编码..... 12

 9.3 频段..... 12

 9.4 信道带宽..... 12

10 服务质量..... 12

11 接口要求..... 12

 11.1 一般要求..... 13

 11.2 中心服务器与养护电台之间的接口（M1）..... 13

11.3 养护电台之间的接口（M2）	13
11.4 中心服务器与 MC 服务器之间的接口（M3）	13
11.5 作业操作台与中心服务器之间的接口（M4）	13
11.6 便携操作台与养护电台之间的接口（M5）	13
11.7 中心服务器与时间同步系统之间的接口（M6）	13
11.8 中心服务器/养护电台与语音记录仪之间的接口（M7）	13
11.9 MC 服务器与运营商网络之间的接口（M8）	13
11.10 通用对讲设备与养护电台之间的接口（Us）	13
11.11 多模对讲设备与运营商网络之间的接口（Ux）	13
12 同步要求	13
13 安全要求	13
13.1 系统安全	14
13.2 设备安全	14
13.3 边界安全	14
14 电源和防雷接地要求	14
14.1 电源要求	14
14.2 防雷接地要求	15
15 环境适应性要求	15
15.1 气压	15
15.2 温湿度	15
15.3 外壳防护等级	15
15.4 电磁兼容	15
15.5 振动	15
16 试验方法	16
16.1 测试条件	16
16.2 系统功能试验方法	17
16.3 设备功能试验方法	33
16.4 设备性能试验方法	87
16.5 接口试验方法	105
16.6 环境适应性试验方法	110
17 检验规则	115
17.1 检验分类	115
17.2 出厂检验	115
17.3 型式检验	115
17.4 检验项目	115
18 标志、包装、运输和储存	117
18.1 标志	117
18.2 包装	117
18.3 运输	117
18.4 储存	117

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、国家铁路局装备技术中心、中国铁路呼和浩特局集团有限公司、国能新朔铁路有限责任公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、福建和友轨道交通科技有限公司。

本文件主要起草人：李雪、王松旭、商凯凯、董玉圻、李成德、夏永辉、陈志宏、宋扬、朱滨汉、邵一哲、林救星。

铁路区间无线通信系统

1 范围

本文件规定了铁路区间无线通信系统的系统构成，系统功能，设备功能和性能，编号和IP地址分配，系统制式和频率配置，服务质量，接口要求，同步要求，安全要求，电源和防雷接地要求，环境适应性要求，试验方法，检验规则，以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于铁路区间无线通信系统的产品设计、制造、检验和使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图形符号标志（GB/T 191—2025，ISO 780:2015，MOD）
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2013，IDT）
- GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求（IEC 62368-1:2018，MOD）
- GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 24338.5 轨道交通 电磁兼容 第4部分：信号和通信设备的发射与抗扰度（GB/T 24338.5—2018，IEC 62236-4:2008，MOD）
- GB/T 32659—2016 专用数字对讲设备技术要求和测试方法
- TB/T 1433.1 铁路通信信号产品环境条件 第1部分：地面固定使用的信号产品
- TB/T 2846—2015 铁路地面信号产品振动试验方法
- TB/T 3025 铁路数字式语音记录仪
- TB/T 3283 铁路时间同步网技术要求
- TB/T 3498 铁路通信信号设备雷击试验方法
- TB/T XXXX 铁路通信漏泄同轴电缆
- TB/T XXXX 列车数字无线调度通信系统（DRTD）总体技术要求
- YD/T 2867 移动通信系统多频段基站无源天线
- IEEE 802.3 IEEE以太网标准（IEEE Standard for Ethernet）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铁路区间无线通信系统 railway section wireless communication system

通过无线通信技术实现工务、电务、供电等多个专业养护维修作业信息在铁路区间数据传输的通信系统。

3.2

作业操作台 operation station

设置于车间或站段值班室，用于作业管理人员与驻站联络员、现场防护员之间进行语音和数据通信。

3.3

便携操作台 portable operation station

养护维修作业时临时设置于车站运转室，用于驻站联络员和现场防护员之间进行语音和数据通信。

3.4

视频上拉 video pull streaming

用户端主动向服务器或视频源发起请求，获取并加载视频数据进行播放的一种传输模式。

3.5

视频推送 video push streaming

服务器或视频采集端主动将视频数据推送给指定用户端或者所有用户端的传输模式。

3.6

注册 registration

无线终端开机后，向附着的养护电台进行鉴权、功能号注册的过程。养护电台将该无线终端加入归属设备列表，同时将位置信息同步到中心服务器。

[来源：TB/T XXXXX-XXXXX，3.4，有修改]

3.7

注销 deregistration

中心服务器、养护电台收到原归属的通用对讲设备位置更新到其他中心服务器、养护电台的消息时，在归属设备列表中删除该通用对讲设备。

[来源：TB/T XXXXX-XXXXX，3.6，有修改]

3.8

基地台 station radio transceiver unit

安装于养护电台中的铁路区间无线通信系统相关的无线信号收发单元。

[来源：TB/T XXXXX-XXXXX，3.8，有修改]

3.9

位置更新 location update

无线终端由一个养护电台覆盖范围移动到另一个养护电台覆盖范围时，向附着的养护电台发送位置更新命令的过程。养护电台将该无线终端加入归属设备列表，同时将位置更新信息同步到中心服务器。

[来源：TB/T XXXXX-XXXXX，3.5，有修改]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AM：幅度调制（Amplitude Modulation）

AMR-WB：自适应多速率宽带编码（Adaptive Multi-rate-Wideband）

CIF：通用中间格式（Common Intermediate Format）

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

DRTD：列车数字无线调度通信系统（Digital Radio communication system for Train Dispatching）

DTLS：数据包传输层安全性协议（Datagram Transport Layer Security）

EMBC：增强型多帧控制消息（Enhanced Multiple Block Control）

FM：频率调制（Frequency Modulation）

FTP：文件传输协议（File Transfer Protocol）

HDMI：高清晰多媒体接口（High-Definition Multimedia Interface）

HTTPS：超文本传输安全协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）

ID：标识符（Identifier）

IP：互联网协议（Internet Protocol）

IPV4：互联网协议版本4（Internet Protocol version 4）

IPV6: 互联网协议版本 6 (Internet Protocol version 6)
 LCX: 漏泄同轴电缆 (Leaky Coaxial Cable)
 MC: 集群通信 (Mission Critical)
 MCData: 集群数据通信 (Mission Critical of Data)
 MCPTT: 集群语音通信 (Mission Critical of Push To Talk)
 MCVideo: 集群视频通信 (Mission Critical of Video)
 MTBF: 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)
 MTTR: 平均修复时间 (Mean Time To Repair)
 NTP: 网络时间协议 (Network Time Protocol)
 NTPv3: 网络时间协议版本 3 (Network Time Protocol Version 3)
 NTPv4: 网络时间协议版本 4 (Network Time Protocol Version 4)
 NVOC: 窄带语音编码 (Narrowband Voice Coding)
 PTT: 即按即讲 (Push To Talk)
 RC: 反向信道 (Reverse Channel)
 RF: 射频 (Radio Frequency)
 RTP: 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)
 SDP: 会话描述协议 (Session Description Protocol)
 SIP: 会话初始协议 (Session Initiation Protocol)
 SIP Core 会话初始协议核心 (Session Initiation Protocol Core)
 SNMP: 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
 UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)
 USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)
 VSWR: 电压驻波比 (Voltage Standing Wave Ratio)
 4CIF: 4 倍通用中间格式 (4 times Common Intermediate Format)
 4FSK: 四相频移键控 (4-level Frequency Shift Keying)

5 系统构成

铁路区间无线通信系统由中心服务器、MC服务器、养护电台、数字光纤直放站、天线、漏泄同轴电缆、操作台、通用对讲设备、网络管理设备等构成。其中，数字光纤直放站、天线和漏泄同轴电缆可与DRTD系统共用。数字光纤直放站由近端机和远端机构成；操作台由作业操作台和便携操作台构成；通用对讲设备由单模对讲设备和多模对讲设备构成。

系统构成见图1。

与呼叫相关的业务功能应符合下列规定：

- a) 支持强拆：强制中断正在进行的语音通话并释放所占的相应资源；
- b) 支持监听：用户通过作业操作台实现收听经归属养护电台或中心服务器中继的语音通话；
- c) 支持插话：用户通过作业操作台监听时，能加入通话；
- d) 支持组呼迟后进入：由于用户没有开机或不在覆盖区等原因，在组呼建立时没有及时接入，当用户开机或者进入覆盖区之后，自动加入到正在进行的组呼中；
- e) 支持语音业务优先级管理，语音业务优先级从高到低为 0 级～4 级：
 - 1) 0 级：联合组呼；
 - 2) 1 级：预留；
 - 3) 2 级：其他组呼和个呼；
 - 4) 3 级：预留；
 - 5) 4 级：测试用组呼和个呼；
- f) 支持空口信道空闲状态指示：当系统无空闲信道时，移动用户不应发起呼叫；
- g) 通过多模对讲设备支持呼叫转移：将一个终端的来电自动转移至另一个终端上进行通话；
- h) 通过多模对讲设备支持呼叫等待：允许被叫用户在通话时接收新来电，被叫用户能够选择保持当前通话或切换至新通话，待当前通话结束后用户能接入新呼叫。

6.5 故障弱化功能

故障弱化功能应符合下列规定：

- a) 养护电台与中心服务器之间的连接中断时，本养护电台及其他养护电台范围内的呼叫业务不受影响；
- b) 养护电台与中心服务器、其他养护电台之间的连接均中断时，本养护电台范围内的呼叫业务不受影响；
- c) 养护电台故障时，对讲设备自动转换至直通模式通信。

7 设备功能和性能

7.1 中心服务器

7.1.1 功能要求

中心服务器主要功能应符合下列规定：

- a) 具有位置管理功能，存储并处理养护电台上报的对讲设备位置信息；
- b) 具有呼叫路由组织功能，接收呼叫请求，在本地进行查询并处理；
- c) 具有呼叫管理功能，包括呼叫建立、个呼/组呼成员管理、通话时长管理、监听/插话管理、呼叫转移、强拆管理等；
- d) 具有数据转发功能，包括对讲设备位置信息、对讲设备工作状态信息、语音播报信息、作业工单、作业图片等数据的转发处理；
- e) 具有认证管理功能，存储作业操作台和养护电台的开户信息，对作业操作台和养护电台进行身份认证，不应接入非法设备；
- f) 具有无 PTT 操作、无语音、超时等情形下自动拆除通话功能；
- g) 具有本地数据记录存储及导出功能，包括工作日志、呼叫信令、业务数据等；
- h) 具有本地录音及外部接口录音功能，支持同时录音；
- i) 具有 NTP 时间同步功能，支持自动定时同步，并提供 NTP 服务；
- j) 支持异址冗余组网，单个设备故障，自动切换到备用设备，不影响后续业务；
- k) 支持 IPv4/IPv6 双栈；
- l) 支持平滑升级和扩容；
- m) 支持与 MC 服务器互联，传递呼叫信令、媒体流、业务数据等；
- n) 具有管控数据管理功能，包括对黑名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据的管理；
- o) 具有黑名单同步功能，向养护电台推送黑名单数据更新；

- p) 具有鉴权功能，实现对对讲设备的鉴权；
- q) 具有密钥更新功能，对养护电台和对讲设备进行密钥更新。

7.1.2 性能要求

中心服务器主要性能应符合下列规定：

- a) 支持接入的养护电台数量不少于 1000 个；
- b) 支持连接的作业操作台的数量不少于 200 个；
- c) 支持同时通话数量不小于 200 组；
- d) 语音转发时延不大于 30 ms；
- e) 数据转发时延不大于 30 ms；
- f) 消息响应时延不大于 100 ms；
- g) 录音和数据存储时间不小于 12 个月；
- h) 异址冗余倒换时间不大于 60 s；
- i) 密钥管理容量不小于 10000 个；
- j) 鉴权请求响应时延不大于 30 ms；
- k) 支持黑名单管理容量不小于 100000 个；
- l) 支持白名单管理容量不小于 500000 个；
- m) MTBF 不小于 2×10^5 h，MTTR 不大于 1 h。

7.2 MC 服务器

7.2.1 功能要求

MC服务器主要功能应符合下列规定：

- a) 具有与中心服务器互联实现公网融合通信功能；
- b) 具有公共管理功能，包括：
 - 1) MC 业务身份管理；
 - 2) MC 业务配置管理；
 - 3) MC 业务群组管理；
 - 4) MC 业务鉴权文件管理；
 - 5) MC 业务用户迁移管理；
 - 6) MC 业务用户位置管理；
- c) 具有用户数据库功能，包括：
 - 1) SIP 用户数据存储及支持查询功能，存储 SIP 信令层面的用户身份信息、安全信息、订阅配置文件等，支持 SIP Core 注册和对 SIP 用户的身份认证、鉴权等；
 - 2) MC 用户数据存储及支持查询功能，存储 MC 用户的配置文件和 MC 业务签约信息，并支持查询；
- d) 具有 MC 业务应用功能，包括：
 - 1) 语音及视频个呼、语音及视频组呼的控制功能和参与功能，包括呼叫控制、话权控制、以及呼叫中的媒体处理，并支持记录内容的导出；
 - 2) 数据、文件分发的控制功能和参与功能，包括发送处理、接收控制、回执传送，发送和接收内容的存储，并支持记录内容的导出；
 - 3) 支持多种音视频编解码，包括 AMR-WB、G. 711a、H. 264、H. 265 等，至少支持 CIF、4CIF、720 P、1080 P 等视频分辨率；
 - 4) 呼叫保持、呼叫前转等与呼叫相关的业务；
- e) 具有无 PTT 操作、无语音、超时等情形下自动拆除通话功能；
- f) 具有本地数据记录存储及导出功能，包括工作日志、呼叫信令、业务数据等；
- g) 具有媒体流记录功能；
- h) 具有 NTP 时间同步功能，支持自动定时同步；
- i) 具有异址冗余组网功能，单个设备故障，自动切换到备用设备，不影响后续业务；
- j) 支持 IPv4/IPv6 双栈；

- k) 支持平滑升级和扩容;
- l) 支持云架构部署。

7.2.2 性能要求

MC服务器性能应符合下列规定:

- a) 支持接入的多模对讲设备数量不少于 10000 个;
- b) 支持同时通话数量不小于 200 组;
- c) 语音转发时延不大于 30 ms;
- d) 数据转发时延不大于 30 ms;
- e) 消息响应时延不大于 100 ms;
- f) 数据存储时间不小于 12 个月;
- g) 异址冗余倒换时间不大于 60 s;
- h) MTBF 不小于 2×10^5 h, MTTR 不大于 1 h。

7.3 养护电台

7.3.1 功能要求

养护电台主要功能应符合下列规定:

- a) 具有位置管理功能, 包括:
 - 1) 存储并处理对讲设备上报的设备位置信息;
 - 2) 接收并处理中心服务器下发的对讲设备注销信息;
 - 3) 支持强制注销已附着对讲设备, 并向中心服务器同步;
- b) 具有呼叫路由组织功能, 接收对讲设备的呼叫, 在本地进行查询并处理;
- c) 具有呼叫管理功能, 包括呼叫建立、个呼/组呼成员管理、通话时长管理、监听/插话管理、呼叫转移、强拆管理等;
- d) 具有数据转发功能, 包括对讲设备位置信息、对讲设备工作状态信息、语音播报信息、作业工单、作业图片等数据的转发处理;
- e) 具有认证管理功能, 存储便携操作台的开户信息, 对便携操作台进行身份认证, 不应接入非法设备;
- f) 具有无 PTT 操作、无语音、超时等情形下自动拆除通话功能;
- g) 具有本地数据记录存储及导出功能, 包括工作日志、呼叫信令、业务数据等;
- h) 具有本地录音及外部接口录音功能, 支持同时录音;
- i) 具有终端黑名单管理功能;
- j) 支持终端轨迹信息记录并能导出回放;
- k) 具有 NTP 时间同步功能, 支持自动定时同步, 并提供 NTP 服务;
- l) 控制单元、电源单元、基地台等支持 1+1 冗余热备功能;
- m) 基地台功能:
 - 1) 具有 GB/T 32659—2016 中 6.2.8 体制 A 业务中规定的主要语音和数据功能;
 - 2) 采用基于嵌入式 RC 反向信令的方式实现强拆功能;
 - 3) 具有本色码礼貌功能, 支持色码查询和设置;
- n) 支持信道扩容, 可通过增加基地台和工作频点的方式实现;
- o) 支持 IPv4/IPv6 双栈;
- p) 支持本地和远程方式软件升级。

7.3.2 性能要求

养护电台性能应符合下列规定:

- a) 支持配置的基地台数量不少于 8 台, 基地台发射机电性能符合 GB/T 32659—2016 的表 1 中对基站/转发台的相关规定; 接收机电性能符合 GB/T 32659—2016 的表 2 中对基站/转发台的相关规定;
- b) 支持连接的便携操作台数量不少于 20 个;

- c) 语音转发时延不大于 30 ms;
- d) 数据转发时延不大于 30 ms;
- e) 消息响应时延不大于 100 ms;
- f) 录音和数据存储时间不小于 12 个月;
- g) 主备冗余单元倒换时间不大于 20 s;
- h) MTBF 不小于 2×10^5 h, MTTR 不大于 1 h。

7.4 操作台

7.4.1 功能要求

操作台主要功能应符合下列规定:

- a) 具有语音个呼、语音组呼功能;
- b) 具有养护电台开站管理功能;
- c) 具有作业组配置功能;
- d) 具有终端上传图片显示;
- e) 具有本地录音功能;
- f) 具有主动降噪、自动增益、回声消除功能;
- g) 具有 NTP 时间同步功能, 支持自动定时同步;
- h) 具有自动接听和摘机接听功能;
- i) 具有声光来电提示功能;
- j) 支持本地数据记录存储及导出功能, 包括工作日志、呼叫信令、状态信息和按键操作记录等;
- k) 具有触摸屏显示界面, 包括:
 - 1) 在离线地图上显示终端位置信息;
 - 2) 通话显示, 包括通话类型、呼叫方向、通话对象、呼叫状态、通话时长等;
 - 3) 点选方式发起呼叫;
 - 4) 屏幕亮度调整;
 - 5) 音量调整;
- l) 具有声光告警提示功能, 包括无网络告警、对讲设备断连提醒;
- m) 具有强拆按键, 用于强制中断正在进行的语音通话;
- n) 支持本地和远程方式软件升级;
- o) 具有双网口, 支持 IPv4 和 IPv6;
- p) 作业操作台还应符合下列规定:
 - 1) 具有监听按键, 监听管辖范围内正在进行的语音通话;
 - 2) 支持插话操作, 能加入通用对讲设备之间的通话;
 - 3) 具有视频功能;
 - 4) 具有 HDMI 接口;
- q) 便携操作台还应符合下列规定:
 - 1) 具有声光告警提示功能, 包括无作业组、超时无通话、基地台未发射告警;
 - 2) 便携操作台支持电池电量查询。

7.4.2 性能要求

操作台主要性能应符合下列规定:

- a) 启动时间不大于 60 s;
- b) 额定音频输出功率: 0 W~2 W 可调;
- c) 音频失真不大于 5 %;
- d) 噪声抑制深度不小于 20 dB, 回声抑制深度大于 20 dB, 自动增益动态范围大于 14 dB;
- e) 屏幕尺寸不小于 10.1 英寸, 屏幕分辨率不小于 1280×800 像素;
- f) 可视角度不小于 40° (左)/40° (右)/15° (上)/30° (下);
- g) 触摸介质透光度不小于 80 %, 显示亮度不小于 250 cd/m²;
- h) 触摸屏的单点触摸次数不小于 1×10^6 次;

- i) 实体按键的按压次数不小于 1×10^6 次；
- j) 数据记录存储时间不小于 3 个月；
- k) 作业操作台摄像头分辨率不小于 1080 p；
- l) 便携操作台电池连续工作时间不小于 12 h。
- m) MTBF 不小于 2×10^5 h，MTTR 不大于 1 h；

7.5 数字光纤直放站

7.5.1 功能要求

数字光纤直放站由近端机和远端机组成，主要功能应符合TB/T XXXX中7.6.1的规定。

7.5.2 性能要求

光纤直放站工作频段为408.1 MHz～409.5 MHz和/或418.1 MHz～419.2 MHz，主要性能应符合TB/T XXXX中7.6.2的规定。

7.6 通用对讲设备

7.6.1 功能要求

通用对讲设备主要功能应符合下列规定：

- a) 具有语音组呼功能；
- b) 具有养护电台开站管理功能；
- c) 具有语音播报信息传送功能；
- d) 具有噪声抑制功能；
- e) 语音通话质量音质清晰、流畅，无断续，不掉字；
- f) 具有位置更新功能；
- g) 具有北斗位置和工作状态信息上传功能，能回放终端轨迹；
- h) 具有 RC 强拆功能；
- i) 具有一键语音报警功能，报警提示语音支持用户自定义；
- j) 具有色码同步功能；
- k) 支持通话录音、信令及日志存储功能；
- l) 支持时间查询和校准功能，通过内置的北斗卫星定位模块或其它方式进行时间校准；采用内置的北斗卫星定位模块进行时间校准时，北斗卫星定位模块接收处理至少 1 个 BDS 民用频点信号；
- m) 具有音量调整功能；
- n) 具有超时禁发功能；
- o) 具有电池欠压保护功能；
- p) 具有电量查询功能；
- q) 具有场强查询功能；
- r) 具有无网络信号、超时无通话和配对设备断连语音提醒；
- s) 支持故障弱化功能；
- t) 多模对讲设备还应符合下列规定：
 - 1) 具有公网和专网模式下同时待机、同时通话功能；
 - 2) 具有语音个呼、视频通话功能；
 - 3) 具有作业工单传送功能；
 - 4) 具有作业图片传送功能。

7.6.2 性能要求

通用对讲设备主要性能应符合下列规定：

- a) 发射机电性能符合 GB/T 32659—2016 的表 1 中对手持台的相关规定；
- b) 接收机电性能符合 GB/T 32659—2016 的表 2 中对手持台的相关规定；
- c) 4FSK 调制频偏误差不大于 10 %；

- d) 4FSK 发射误码率不大于 1×10^{-4} ;
- e) 录音回放音频失真度小于 10 %;
- f) PTT 按键按压次数不小于 1.5×10^5 次, 其他按键按压次数不小于 1×10^5 次;
- g) 音量旋钮旋转周期不低于 7350 周期, 频道旋钮旋转周期不低于 11000 周期;
- h) 多模对讲设备还应符合下列规定:
 - 1) 触摸屏的单点触摸次数不小于 1×10^6 次;
 - 2) 多模对讲设备的公网通信模块性能应符合相关规定。

7.7 天线

天线工作频段为 400 MHz~423.5 MHz, 性能要求应符合 TB/T XXXX 中 7.9 的规定。

7.8 漏泄同轴电缆

漏泄同轴电缆应符合 TB/T XXXX 的相关规定。

7.9 网络管理设备

7.9.1 功能要求

7.9.1.1 业务管理

业务管理功能应符合下列规定:

- a) 具有养护电台开站管理功能;
- b) 具有作业组配置功能;
- c) 具有终端白名单、黑名单配置功能;
- d) 支持设备上线、离线状态监测, 包括中心服务器、养护电台、作业操作台、便携操作台、光纤直放站、终端等;
- e) 支持养护电台电源状态监测, 包括电源单元的输入工作电压、电流和输出工作电压、电流, 并支持对各单元进行独立电压、电流监测和断电复位功能;
- f) 支持养护电台、直放站射频状态监测, 包括每个天线端口的发射功率和驻波比;
- g) 支持查询和设置设备参数;
- h) 支持查询与检索媒体流功能;
- i) 支持配置媒体流的存储时间;
- j) 支持对异址冗余设备进行手动切换功能;
- k) 支持设备远程软件升级;
- l) 支持北向接口。

7.9.1.2 用户管理

用户管理功能应符合下列规定:

- a) 支持配置本级用户属性, 用户属性包括: 用户 ID、用户名称、所属部门、所属工作组等;
- b) 支持查询、增加、删除、修改系统用户;
- c) 支持自定义用户目录树;
- d) 支持显示用户在线情况;
- e) 支持统计用户在线数量、在线时长;
- f) 支持操作权限设置, 包括终端、实时状态、日志、音视频查询操作。

7.9.1.3 设备管理

设备管理功能应符合下列规定:

- a) 支持增加、删除、修改设备信息;
- b) 支持查询、统计设备数量, 并生成报表。

7.9.1.4 告警管理

告警管理功能应符合下列规定:

- a) 支持告警级别划分，包括一级告警、二级告警、三级告警等；
- b) 支持告警过程提示，包括告警确认、告警消除、告警归档等；
- c) 支持告警状态显示，包括待确认、处理中、待归档等；
- d) 支持告警信息查询、存储、统计和导出。

7.9.1.5 日志管理

日志管理功能应符合下列规定：

- a) 支持查询用户访问日志、操作日志；
- b) 支持查询设备本地日志及导出；
- c) 支持统计服务质量指标；
- d) 具有日志防删除、防篡改功能。

7.9.1.6 轮询管理

轮询管理功能应符合下列规定：

- a) 支持添加、删除和修改轮询任务；
- b) 支持配置轮询设备、轮询参数、轮询启动时间和轮询周期；
- c) 支持同时执行多个轮询任务；
- d) 支持记录轮询任务执行情况。

7.9.2 性能要求

网络管理设备主要性能应符合下列规定：

- a) 告警及操作响应时间：
 - 1) 告警响应时间小于 10 s；
 - 2) 简单操作及普通数据查询操作界面响应时间小于 2 s，大数据量报表数据查询操作界面响应时间小于 15 s；
 - 3) 告警后系统自动启动相关性分析模块并进行故障定位，从故障发生到最终确定故障范围的延迟时间小于 30 s；
- b) 采集数据准确性：
 - 1) 告警和资源原始数据采集的准确性不小于 99.99 %；
 - 2) 采集数据处理准确性 100 %；
- c) 容量可根据需求进行配置，并可在线扩容：
 - 1) 支持管理的养护电台数量不少于 3000 个；
 - 2) 支持管理的数字光纤直放站数量不少于 10000 个；
 - 3) 网管服务器支持多用户同时操作，同时操作的用户数量不少于 5 个；
- d) 数据存储时间：
 - 1) 媒体流数据存储时间不小于 6 个月；
 - 2) 告警日志存储时间不小于 12 个月；
- e) 监测天线端口的发射功率误差小于 0.1 dBm，每个天线端口的驻波比误差小于 0.2；
- f) MTBF 不小于 5×10^4 h，MTTR 不大于 4 h。

8 编号和 IP 地址分配

8.1 编号原则

编号应统一分配，遵循下列原则：

- a) 具有唯一性；
- a) 具有规律性；
- b) 具有互联互通互操作性；
- c) 具有可扩展性。

8.2 组呼号码

组呼号码由“52”+“SA”+“GID”组成。其中，SA为业务区号，由5位十进制数字组成；GID为组标识，由3位十进制数字组成。

8.3 固定用户号码

固定用户号码的编号应符合下列规定：

- 由“CT”+“H₁H₂”+“ABCD”组成，共8位十进制数字；
- CT为呼叫类型，取值58；
- H₁H₂为企业编号，用2位十进制数字表示，由企业自定义；
- ABCD为用户号码，用4位十进制数字表示。A位为中心服务器号码，BCD位在中心服务器设备管辖范围内统一分配。

8.4 IP地址分配原则

IP地址分配遵循下列原则：

- 应采用IPv4、IPv6地址或IPv4/IPv6双栈地址；
- IP地址应在指定范围内统一分配；
- IP地址应采用静态分配方式；
- 设备地址、管理地址宜分配不同的IP地址段；
- 冗余设备地址采用浮动IP地址时，应在一个网段内分配主机、备机、浮动IP地址；
- 冗余设备管理地址应使用不同的IP地址。

9 系统制式和频率配置

9.1 系统制式

系统通信制式支持或兼容GB/T 32659—2016中6.2体制A，调制方式支持或兼容4FSK等，支持增强型多帧控制消息（EMBC）、分组数据等帧格式。

9.2 语音编码

语音编码应支持或兼容窄带语音编码（NVOC）。

9.3 频段

系统工作频段应符合下列规定：

- 工作频段408.1 MHz～409.5 MHz，418.1 MHz～419.2 MHz；
- 具体工作频率应符合国家和铁路行业无线电管理的有关规定。

9.4 信道带宽

系统每信道带宽为12.5 kHz。

10 服务质量

系统服务质量指标要求应符合表1的规定。

表1 服务质量指标要求

服务质量项目名称	指标要求
设备注册时延	95 %的数据样本不大于2.5 s
位置更新成功率	不小于90 %
位置更新时间	95 %的数据样本不大于2.5 s
语音呼叫连接建立时间	95 %的数据样本不大于5 s
语音呼叫连接建立成功率	不小于95 %
单包数据传输时延	95 %的数据样本不大于500 ms

11 接口要求

11.1 一般要求

系统接口应与图1相符。

系统物理接口采用10 M/100 M/1000 M自适应以太网BaseT接口、采用GE/10 GE光接口时，接口应符合IEEE 802.3的相关规定。

通用对讲设备与养护电台之间的接口(Us)应支持不同厂家的互联互通。

11.2 中心服务器与养护电台之间的接口(M1)

中心服务器与养护电台之间的接口为M1接口，采用UDP协议、SIP/SDP协议、NTP协议、SNMP协议，传输移动设备位置、用户信令及媒体流、时间同步、网络管理等数据。

11.3 养护电台之间的接口(M2)

养护电台之间的接口为M2接口，采用UDP协议、SIP/SDP协议、NTP协议、FTP协议，传输移动设备位置、用户信令及媒体流、时间同步等数据。

11.4 中心服务器与MC服务器之间的接口(M3)

中心服务器与MC服务器之间的接口为M3接口，采用UDP、SIP、HTTPS、NTP等协议，传输移动设备位置、时间同步等数据，承载MCPTT、MCVideo、MCData业务。

11.5 作业操作台与中心服务器之间的接口(M4)

作业操作台与中心服务器之间的接口为M4接口，采用UDP协议、SIP/SDP协议、NTP协议，传输移动设备位置、用户信令及媒体流、时间同步等数据。

11.6 便携操作台与养护电台之间的接口(M5)

便携操作台与养护电台之间的接口为M5接口，采用UDP协议、SIP/SDP协议、NTP协议，传输移动设备位置、用户信令及媒体流、时间同步等数据。

11.7 中心服务器与时间同步系统之间的接口(M6)

中心服务器与时间同步系统之间的接口为M6接口，采用NTP协议，传输时间同步信息。

11.8 中心服务器/养护电台与语音记录仪之间的接口(M7)

中心服务器/养护电台与语音记录仪之间的接口为M7接口，采用模拟音频接口，传输模拟音频。物理接口特性应符合TB/T 3025的规定。

11.9 MC服务器与运营商网络之间的接口(M8)

MC服务器与多模对讲设备之间的接口为M8接口，采用SIP、HTTPS等协议，承载MCPTT、MCVideo、MCData业务。

11.10 通用对讲设备与养护电台之间的接口(Us)

通用对讲设备与养护电台接口为Us接口，属于空中接口。接口协议符合GB/T 32659—2016中6.2体制A的规定。

11.11 多模对讲设备与运营商网络之间的接口(Ux)

多模对讲设备与运营商网络的接口为Ux接口，属于空中接口。接口协议符合公网相关标准。

12 同步要求

中心服务器、MC服务器、养护电台和网络管理设备等应支持时间同步，符合TB/T 3283的相关规定，支持通过NTPv3或NTPv4等协议实现同步，与时间源的偏差不大于1 s。

13 安全要求

13.1 系统安全

系统安全应符合下列规定：

- a) 网络安全防护包括：
 - 1) 保护系统相关设备设施免受攻击、侵入、干扰和破坏；
 - 2) 当系统相关设备受到攻击、侵入、干扰时，能做出有效响应并进行记录；
 - 3) 保证系统相关数据的完整性、可用性；
- b) 服务器设备、存储设备、网络设备等的软硬件满足安全可靠的要求；
- c) 支持语音业务和数据业务空口加密，支持国密算法；
- d) 支持弱口令检测；
- e) 支持有线侧数据业务、语音业务和控制信令采用 DTLS 协议传送；
- f) 支持公网侧数据业务、语音业务和控制信令采用 DTLS 协议传送；
- g) 系统支持安全域划分，不同域间的访问通过安全保护设备；
- h) 除符合上述规定外，还应符合 GB/T 22239 的规定。

13.2 设备安全

13.2.1 一般要求

地面设备和列调对讲设备应符合GB 4943.1中对防有害损伤、电击、辐射等的相关规定。

13.2.2 中心服务器、养护电台

中心服务器、养护电台的安全要求应符合下列规定：

- a) 支持对作业操作台、便携操作台、通用对讲设备进行身份认证；
- b) 不应进行非授权和非安全软件的安装；
- c) 支持数据加密、数据完整性保护等数据安全机制；
- d) 用户敏感信息应安全生成、发放，并保存操作日志；
- e) 鉴权文件信息应安全生成、发放，并保存操作日志；
- f) 支持本地操作维护，具有操作日志的记录，操作维护人员帐户和口令的分级管理等；
- g) 支持远程操作维护，具有远程接入的身份认证，远程操作报文的鉴别、加密等，以及远程维护操作日志的记录、审计，远程操作维护人员帐户和口令的管理等。

13.2.3 操作台

操作台的安全要求应符合下列规定：

- a) 具有身份认证、物理端口安全控制等安全机制；
- b) 不应进行非授权和非安全软件的安装；
- c) 支持数据加密、数据完整性保护等数据安全机制；
- d) 遵循最小使用原则安装组件和应用程序，仅发送相应的业务数据。

13.3 边界安全

边界安全要求应符合下列规定：

- a) 保证跨越边界的访问和数据流通过边界设备提供的受控接口进行通信；
- b) 对非授权设备接入铁路区间无线通信系统的行为进行检查或限制；
- c) 对系统用户非授权联到外部网络的行为进行检查或限制；
- d) 在基于 IP 方式互联的边界处部署安全隔离设备；
- e) 在边界处对恶意代码进行检测和清除，并维护恶意代码防护机制的升级和更新。

14 电源和防雷接地要求

14.1 电源要求

电源要求应符合下列规定：

- a) 中心服务器、MC 服务器、养护电台、作业操作台、数字光纤直放站等设备采用直流或交流供电：
 - 1) 直流供电：额定直流电压为-48 V，电压波动范围为-57 V~-40 V；
 - 2) 交流供电：额定交流电压为 220 V，电压波动范围为 176 V~264 V，频率变化范围为 45 Hz~65 Hz；
- b) 数字光纤直放站远端机蓄电池后备时间不小于 6 h；
- c) 直流供电设备具有输入防反接保护功能和输入过流保护功能，交流供电设备具有输入过流保护功能；
- d) 通用对讲设备采用充电电池供电，并具有过充和过放保护功能；
- e) 便携操作台采用充电电池供电，并具有过充和过放保护功能。

14.2 防雷接地要求

设备防雷接地应符合下列规定：

- a) 防雷要求符合 TB/T 3498 的相关规定；
- b) 中心服务器、MC 服务器在接地电阻值不大于 1 Ω 时能正常工作；
- c) 养护电台、数字光纤直放站近端机在接地电阻值不大于 4 Ω 时能正常工作；
- d) 数字光纤直放站远端机在接地电阻值不大于 10 Ω 时能正常工作。

15 环境适应性要求

15.1 气压

系统设备应在大气压强70.1 kPa~106.2 kPa范围内可靠工作。

15.2 温湿度

系统设备应在表2规定的温湿度条件下长期稳定可靠地工作。

表 2 设备工作温湿度要求

设备名称	工作温度	湿度	湿热	储存温度
中心服务器、MC服务器	0 $^{\circ}\text{C}$ ~+45 $^{\circ}\text{C}$	15 %~85 %	85 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-25 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
操作台	-5 $^{\circ}\text{C}$ ~+45 $^{\circ}\text{C}$	5 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-25 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
养护电台	-25 $^{\circ}\text{C}$ ~+55 $^{\circ}\text{C}$	15 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
基地台	-30 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$	15 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$
数字光纤直放站近端机	-25 $^{\circ}\text{C}$ ~+55 $^{\circ}\text{C}$	15 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
数字光纤直放站远端机	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+55 $^{\circ}\text{C}$	5 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
通用对讲设备	-30 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$	5 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+60 $^{\circ}\text{C}$
天线	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$	5 %~95 %	95 % (40 $^{\circ}\text{C}$)	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$

15.3 外壳防护等级

系统设备外壳防护等级应符合下列规定：

- a) 数字光纤直放站远端机的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中对 IP 65 的规定；
- b) 室外天线外壳防护等级应符合 YD/T 2867 的规定；
- c) 操作台外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中对 IP 42 的规定。

15.4 电磁兼容

中心服务器、养护电台、作业操作台、操作台、数字光纤直放站、对讲设备等设备的电磁兼容性应符合GB/T 24338.5的相关规定。

15.5 振动

养护电台、数字光纤直放站的振动应符合TB/T 1433.1中的相关规定，养护电台和数字光纤直放站近端机按照TB/T 2846—2015中规定的1类设备进行试验，数字光纤直放站远端机按照TB/T 2846—2015中规定的2类设备进行试验。

16 试验方法

16.1 测试条件

16.1.1 测试仪表和设备要求

测试仪表和设备要求满足表3要求。

表3 测试仪表和设备要求

序号	测试仪表和设备	技术要求
1	综合测试仪	RF频率范围：10 MHz～1.05 GHz，分辨率为1 Hz； RF输出电平范围：-125 dBm～-10 dBm，分辨率为0.1 dB； RF功率测试范围：100 mW～50 W，准确度为10 %； 音频输出电平范围：1 mV～1.75 Vrms，分辨率为0.1 mV； 音频输入电平范围：0 mV～8 Vrms，分辨率为1 mV； 信纳计量程：0 dB～60 dB，分辨率为0.01 dB； 失真计量程：0.0 %～100.0 %，分辨率为0.1 %； 具有AM、FM、4FSK等多种调制/解调方式。
2	网络分析仪	频率范围：10 MHz～2 000 MHz； 反射测量：0 dB～40 dB； 能够对传输幅度和相位（时延）进行测量。
3	噪声系数测量仪	频率范围：10 MHz～2000 MHz； 噪声系数测量范围：0 dB～30 dB，测量误差范围为-0.5 dB～+0.5 dB。
4	频谱分析仪	频率范围：9 kHz～18 000 MHz； 电平测量范围：-110 dBm～+30 dBm，测量误差范围为-2 dB～+2 dB。
5	射频信号发生器	频率范围：100 MHz～2000 MHz； 频率准确度： $\pm 5 \times 10^{-8}$ ； 输出范围：-120 dBm～+10 dBm； 输出电平准确度： ± 1 dB。
6	光功率计	校准波长：1310 nm、1550 nm； 测试范围：-65 dBm～+10 dBm（测试波长为1550 nm时）； 分辨率：0.01 dB； 不确定度： ± 5 %。
7	功率衰减器	频率范围：0 MHz～18 000 MHz； 衰减：30 dB $\pm$ 0.3 dB； 功率额定值：50 W。
8	光可变衰减器	光波长范围：1200 nm～1650 nm； 光衰减范围：0 dB～70 dB，测量误差范围为-0.3 dB～+0.3 dB。
9	合路器	频率范围：0 MHz～18 000 MHz； 插损：6 dB $\pm$ 0.3 dB； 跟踪误差范围为-0.3 dB～+0.3 dB。
10	匹配负载	功率：200 W； 接口：N型（50 Ω ）。
11	直流稳压电源	输出电压：0 V～15 V，稳定度： ≤ 0.1 %，连续可调； 输出电流：0 A～5 A，稳定度： ≤ 0.2 %。
12	NTP服务器	接口类型：以太网接口，支持FE或GE。
13	语音记录仪	接口类型：采用模拟音频接口，传输模拟音频。

16.1.2 测试环境

除温度、湿度和气压测试外，其余测试环境应符合下列规定：

- a) 温度：15 $^{\circ}\text{C}$ ～35 $^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 湿度：20 %～75 %；

c) 压强：86 kPa~106 kPa。

16.2 系统功能试验方法

16.2.1 语音功能

16.2.1.1 异频中继通话——单组通话

异频中继通话——单组通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、便携操作台配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键发起语音讲话，作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 3) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1) ~5)；
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至双网模式，专网注册于养护电台 A，公网注册于 MC 服务器，重复测试步骤 1) ~5)。

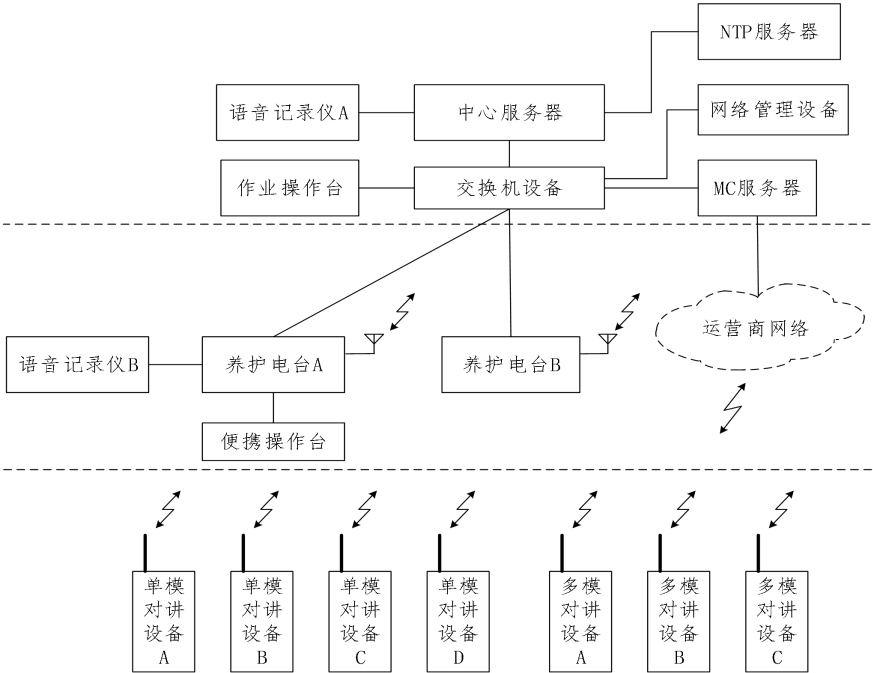


图 2 测试系统构成图（一）

16.2.1.2 异频中继通话——不同专业多组独立通话

异频中继通话——不同专业多组通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、便携操作台配置为作业组 1 成员, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 配置为作业组 2 成员;
 - 5) 作业组 1、作业组 2 配置为不同专业。
- b) 试验过程:
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 6) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
 - 7) 作业操作台选择作业组 2 并按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 收到作业操作台的讲话语音;
 - 8) 两个作业组同时进行通话, 两组之间互不影响;
 - 9) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、作业操作台、便携操作台松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
 - 10) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1)~9)。

16.2.1.3 异频中继通话——相同专业多组独立单模通话

异频中继通话——相同专业多组通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 配置为作业组 2 成员;
 - 5) 作业组 1、作业组 2 配置为相同专业。
- b) 试验过程:
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 无法收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 无法收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 无法收到作业操作台的讲话语音;

- 4) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 无法收到便携操作台的讲话语音;
- 5) 作业组 1 保持通话;
- 6) 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 分别按下 PTT 按键, 提示音均提示无法正常发起呼叫;
- 7) 作业组 1 结束通话;
- 8) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 B 的讲话语音, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
- 9) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 B 的讲话语音, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 10) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 收到作业操作台的讲话语音, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法收到作业操作台的讲话语音;
- 11) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法收到便携操作台的讲话语音;
- 12) 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B、作业操作台、便携操作台松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
- 13) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1)~12)。

16.2.1.4 异频中继通话——相同专业多组独立多模通话

异频中继通话——相同专业多组通话试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
- 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 设置为双网模式, 专网均注册于养护电台 A, 公网均注册于 MC 服务器;
- 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员, 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 配置为作业组 2 成员;
- 4) 作业组 1、作业组 2 配置为相同专业。

b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音, 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 无法收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音, 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 无法收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到作业操作台的讲话语音, 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 无法收到作业操作台的讲话语音;
- 4) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音, 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 无法收到便携操作台的讲话语音;
- 5) 多模对讲设备 C 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台手动切换至 2 组, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 D 收到单模对讲设备 C 的讲话语音, 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 无法收到多模对讲设备 C 的讲话语音;

- 6) 多模对讲设备 D 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、多模对讲设备 C 收到多模对讲设备 D 的讲话语音, 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 无法收到多模对讲设备 C 的讲话语音;
- 7) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 收到作业操作台的讲话语音, 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 无法收到作业操作台的讲话语音;
- 8) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、多模对讲设备 C、多模对讲设备 D 收到便携操作台的讲话语音, 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 无法收到便携操作台的讲话语音;
- 9) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
- 10) 多模对讲设备 C、多模对讲设备 D、作业操作台、便携操作台松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.2.1.5 异频中继通话——相同专业多组合并通话

异频中继通话——多组合并通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 配置为作业组 2 成员;
 - 5) 作业组 1、作业组 2 为配置相同专业。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 发起多组合并通话;
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 6) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到作业操作台的讲话语音;
 - 7) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音;
 - 8) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、作业操作台、便携操作台松开 PTT 按键, 13s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
 - 9) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1)~8)。

16.2.1.6 IP 互联中继通话——对讲设备间通话

IP 互联中继通话——对讲设备间通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、养护电台 B 已开启, 并激活作业组 1;

- 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 已开启，单模对讲设备 A 注册于养护电台 A，单模对讲设备 B 注册于养护电台 B；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 5) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～4)。

16.2.1.7 IP 互联中继通话——操作台通话

IP 互联中继通话——操作台通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、养护电台 B、作业操作台、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 已开启，单模对讲设备 A 注册于养护电台 A，单模对讲设备 B 注册于养护电台 B；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台选择作业组 1 并发起语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 6) 作业操作台按下挂断键，通话结束；
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～6)。

16.2.1.8 同频直通通话

同频直通通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 已开启，信道旋钮切换至同一同频信道；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为专网模式，信道旋钮切换至与单模对讲设备相同的同频信道。
- b) 试验过程：
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音；

- 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 通话结束。

16.2.1.9 语音个呼——公网对讲设备间通话

语音个呼——对讲设备间通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起个呼呼叫;
 - 2) 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 4) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 A 按下挂机键, 通话结束。

16.2.1.10 语音个呼——公网对讲设备间通话

语音个呼——对讲设备间通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 养护电台 A、MC 服务器已开启。
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起个呼呼叫;
 - 2) 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 4) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 A 按下挂机键, 通话结束;
 - 6) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至双网模式, 专网均注册于养护电台 A, 公网均注册于 MC 服务器, 重复测试步骤 1)~5)。

16.2.1.11 语音个呼——操作台通话

语音个呼——操作台通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台向单模对讲设备 A 发起个呼呼叫;
 - 2) 单模对讲设备 A 收到作业操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
 - 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 作业操作台按下挂机键, 通话结束;
 - 6) 作业操作台向多模对讲设备 A 发起个呼呼叫;

- 7) 多模对讲设备 A 收到作业操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
- 8) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
- 9) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 10) 作业操作台按下挂机键, 通话结束;
- 11) 便携操作台向单模对讲设备 A 发起个呼呼叫;
- 12) 单模对讲设备 A 收到便携操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
- 13) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音;
- 14) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 15) 便携操作台按下挂机键, 通话结束;
- 16) 便携操作台向多模对讲设备 A 发起个呼呼叫;
- 17) 多模对讲设备 A 收到便携操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
- 18) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音;
- 19) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 20) 便携操作台按下挂机键, 通话结束;
- 21) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 6)~10)、步骤 16)~20)。

16.2.2 数据功能

16.2.2.1 对讲设备位置信息传送

对讲设备位置信息传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A;
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器;
 - 3) 单模对讲设备 A 周期性向养护电台 A 发送本机 ID 号、经纬度等信息;
 - 4) 多模对讲设备 A 周期性向 MC 服务器发送本机 ID 号、经纬度等信息;
 - 5) 通过网络管理设备、作业操作台、便携操作台查看单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的本机 ID 号、经纬度等信息, 并在作业操作台地图上标记位置;
 - 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A;
 - 7) 多模对讲设备 A 周期性向养护电台 A 发送本机 ID 号、经纬度等信息;
 - 8) 通过网络管理设备、作业操作台、便携操作台查看多模对讲设备 A 的本机 ID 号、经纬度等信息, 并在作业操作台地图上标记位置。

16.2.2.2 对讲设备工作状态信息传送

对讲设备工作状态信息传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A;
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器;
 - 3) 单模对讲设备 A 周期性向养护电台 A 发送本机 ID 号、电池电量、在线和离线状态等信息;

- 4) 多模对讲设备 A 周期性向 MC 服务器发送本机 ID 号、电池电量、在线和离线状态等信息；
- 5) 通过网络管理设备、作业操作台、便携操作台查看单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的本机 ID 号、电池电量、在线和离线状态等信息；
- 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A；
- 7) 多模对讲设备 A 周期性向养护电台 A 发送本机 ID 号、电池电量、在线和离线状态等信息；
- 8) 通过网络管理设备、作业操作台、便携操作台查看多模对讲设备 A 的本机 ID 号、电池电量、在线和离线状态等信息。

16.2.2.3 语音播报信息传送——预设语音播报

语音播报信息传送——预设语音播报试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台选择作业组 1 并发起语音通话；
 - 2) 作业操作台再按下语音播报键，选择预设的语音并播报，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到预设的语音信息并播报；
 - 3) 作业操作台按下挂断键，结束语音播报；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 并发起语音通话；
 - 5) 便携操作台再按下语音播报键，选择预设的语音并播报，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到预设的语音信息并播报；
 - 6) 便携操作台按下挂断键，结束语音播报；
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～6)。

16.2.2.4 语音播报信息传送——实时生成语音播报

语音播报信息传送——实时生成语音播报试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台选择作业组 1 并发起语音通话；
 - 2) 作业操作台输入要播报的文字内容并按下语音播报键，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到实时生成的语音信息并播报；
 - 3) 作业操作台按下挂断键，结束语音播报；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 并发起语音通话；
 - 5) 便携操作台输入要播报的文字内容并按下语音播报键，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到实时生成的语音信息并播报；
 - 6) 便携操作台按下挂断键，结束语音播报；
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～6)。

16.2.2.5 作业工单传送

16.2.2.5.1 作业工单传送——网络管理设备下发

作业工单传送——网络管理设备下发试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器，多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备编辑作业工单并向多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 传送；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 通过 MC 服务器接收到作业工单并正确显示作业工单内容。

16.2.2.5.2 作业工单传送——作业操作台下发

作业工单传送——作业操作台下发试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器，多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 将存有作业工单数据的 U 盘内插入作业操作台；
 - 2) 通过作业操作台向多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 传送作业工单；
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 通过 MC 服务器接收到作业工单并正确显示作业工单内容。

16.2.2.6 作业图片传送

作业图片传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台、便携操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 开启相机拍摄功能，拍摄现场图片并分别发送至作业操作台、便携操作台；
 - 2) 作业操作台、便携操作台收到图片信息后，在屏幕上查看图片内容，图片质量清晰。

16.2.3 视频功能

16.2.3.1 视频个呼

视频个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 向作业操作台发起视频通话；
 - 2) 作业操作台收到视频通话呼叫后，按下摘机键进入视频通话状态；
 - 3) 多模对讲设备 A 与作业操作台正常进行视频通话，图像、语音清晰；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下挂断键，视频通话结束。

16.2.3.2 视频组呼

视频组呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 发起视频组呼通话；
 - 2) 多模对讲设备 B、作业操作台收到视频通话呼叫后，进入视频通话状态；
 - 3) 多模对讲设备 A 与多模对讲设备 B、作业操作台正常进行视频通话，图像、话音清晰；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下挂断键，视频通话结束。

16.2.3.3 视频上拉

视频上拉试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台向多模对讲设备 A 发起视频上拉；
 - 2) 多模对讲设备 A 进入视频通话状态；
 - 3) 作业操作台查看多模对讲设备 A 的现场实时画面，多模对讲设备 A 禁止操作关闭视频上拉；
 - 4) 作业操作台按下挂断键，视频上拉结束。

16.2.3.4 视频推送

视频推送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 向作业操作台发起视频推送；
 - 2) 作业操作台接受视频推送请求后，查看多模对讲设备 A 的现场实时画面；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下挂断键，视频推送结束。

16.2.3.5 视频调看

视频调看试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台向多模对讲设备 A 发起视频调看操作；
 - 2) 作业操作台调看多模对讲设备 A 的历史视频信息；
 - 3) 作业操作台按下结束键，视频调看结束。

16.2.4 与呼叫业务相关的功能

16.2.4.1 强拆

强拆试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A；

- 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 4) 作业操作台选择作业组 1, 并按下强拆按键;
 - 5) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 被强拆后结束当前通话;
 - 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1) ~4)。

16.2.4.2 监听

监听试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 4) 作业操作台选择作业组 1 并按下监听按键, 作业操作台能够监听到单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 再次按下作业操作台的监听按键, 结束监听;
 - 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1) ~5)。

16.2.4.3 插话

插话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;

- 4) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行插话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 能够听到作业操作台的讲话语音;
- 5) 松开作业操作台的 PTT 按键, 结束插话;
- 6) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1) ~5)。

16.2.4.4 组呼迟后进入

组呼迟后进入试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 未开启;
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键发起语音通话;
 - 2) 单模对讲设备 A 按住 PTT 按键保持通话;
 - 3) 开启单模对讲设备 B 并注册于养护电台 A, 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 开启后, 自动加入当前正在进行的组呼通话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 能够听到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 6) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 7) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
 - 8) 关闭多模对讲设备 A;
 - 9) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键发起语音通话;
 - 10) 单模对讲设备 A 按住 PTT 按键保持通话;
 - 11) 开启多模对讲设备 A 并设置为专网模式注册于养护电台 A;
 - 12) 多模对讲设备 A 开启后, 自动加入当前正在进行的组呼通话, 多模对讲设备 A 能够听到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 13) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 14) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.2.4.5 语音业务优先级管理

语音业务优先级管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2、联合作业组;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员, 单模对讲设备 C、单模对讲设备 D、多模对讲设备 B 配置为作业组 2 成员;
 - 5) 作业组 1、作业组 2 为不同专业。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;

- 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
- 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 4) 单模对讲设备 C 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 D、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 C 的讲话语音;
- 5) 单模对讲设备 D 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 C、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 D 的讲话语音;
- 6) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 7) 两个作业组同时进行通话, 两组之间互不影响;
- 8) 作业操作台选择联合作业组并发起呼叫, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到联合组呼叫后, 立即中断当前语音通话加入联合作业组通话;
- 9) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 均能收到作业操作台的讲话语音;
- 10) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 分别按下 PTT 按键进行语音讲话, 其他通用对讲设备及作业操作台均能收到讲话语音;
- 11) 作业操作台按下挂断键, 结束语音通话;
- 12) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1)~11)。

16.2.4.6 空口信道状态指示

空口信道状态指示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 按住 PTT 按键保持通话;
 - 3) 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 按下 PTT 按键, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 语音提示当前信道忙并禁止发起呼叫;
 - 4) 单模对讲设备 A 松开 PTT 按键;
 - 5) 单模对讲设备 B 再次按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 6) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 7) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
 - 8) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1)~7)。

16.2.4.7 呼叫转移

呼叫转移试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 多模对讲设备 A 配置呼叫转移至多模对讲设备 B。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台向多模对讲设备 A 发起语音个呼；
 - 2) 多模对讲设备 A 收到作业操作台发起的呼叫后，呼叫转移至多模对讲设备 B；
 - 3) 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 呼叫转移后，按下摘机键接听通话；
 - 4) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 B 收到作业操作台的讲话语音；
 - 5) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台收到多模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 6) 作业操作台按下挂断键，结束语音通话；
 - 7) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～6)。

16.2.4.8 呼叫等待——操作台

呼叫等待——操作台试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
- 1) 多模对讲设备 A 发起个呼呼叫作业操作台；
 - 2) 多模对讲设备 A 和作业操作台保持通话；
 - 3) 多模对讲设备 B 发起个呼呼叫作业操作台；
 - 4) 作业操作台界面显示多模对讲设备 B 呼入；
 - 5) 多模对讲设备 A 和作业操作台继续保持通话，多模对讲设备 B 呼入弹窗保持显示；
 - 6) 作业操作台切换至多模对讲设备 B 通话，多模对讲设备 A 结束通话；
 - 7) 作业操作台和多模对讲设备 B 正常通话；
 - 8) 作业操作台按下挂断键，结束语音通话；
 - 9) 多模对讲设备 A 发起个呼呼叫便携操作台；
 - 10) 多模对讲设备 A 和便携操作台保持通话；
 - 11) 多模对讲设备 B 发起个呼呼叫便携操作台；
 - 12) 便携操作台界面显示多模对讲设备 B 呼入；
 - 13) 多模对讲设备 A 和便携操作台继续保持通话，多模对讲设备 B 呼入弹窗保持显示；
 - 14) 便携操作台切换至多模对讲设备 B 通话，多模对讲设备 A 结束通话；
 - 15) 便携操作台和多模对讲设备 B 正常通话；
 - 16) 便携操作台按下挂断键，结束语音通话；
 - 17) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～16)。

16.2.4.9 呼叫等待——多模对讲设备

呼叫等待——多模对讲设备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、多模对讲设备 C 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
- 1) 多模对讲设备 A 发起个呼呼叫多模对讲设备 B；
 - 2) 多模对讲设备 A 和多模对讲设备 B 保持通话；
 - 3) 多模对讲设备 C 发起个呼呼叫多模对讲设备 A；

- 4) 多模对讲设备 A 界面显示多模对讲设备 C 呼入;
- 5) 多模对讲设备 A 和多模对讲设备 B 继续保持通话, 多模对讲设备 A 呼入弹窗保持显示;
- 6) 多模对讲设备 A 切换至多模对讲设备 C 通话, 多模对讲设备 B 结束通话;
- 7) 多模对讲设备 A 和多模对讲设备 C 正常通话;
- 8) 多模对讲设备 A 按下挂断键, 结束语音通话;
- 9) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、多模对讲设备 C 切换至专网模式并注册于养护电台 A, 重复测试步骤 1) ~8)。

16.2.5 故障弱化功能

16.2.5.1 中心服务器故障模式

中心服务器故障模式试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、养护电台 B、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A, 单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 B;
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、便携操作台收到作业操作台的讲话语音;
 - 2) 关闭中心服务器, 使其无法对外提供服务;
 - 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音, 作业操作台接收不到讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、便携操作台收到单模对讲设备 B 的讲话语音, 作业操作台接收不到讲话语音;
 - 5) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音, 作业操作台接收不到讲话语音;
 - 6) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、便携操作台松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

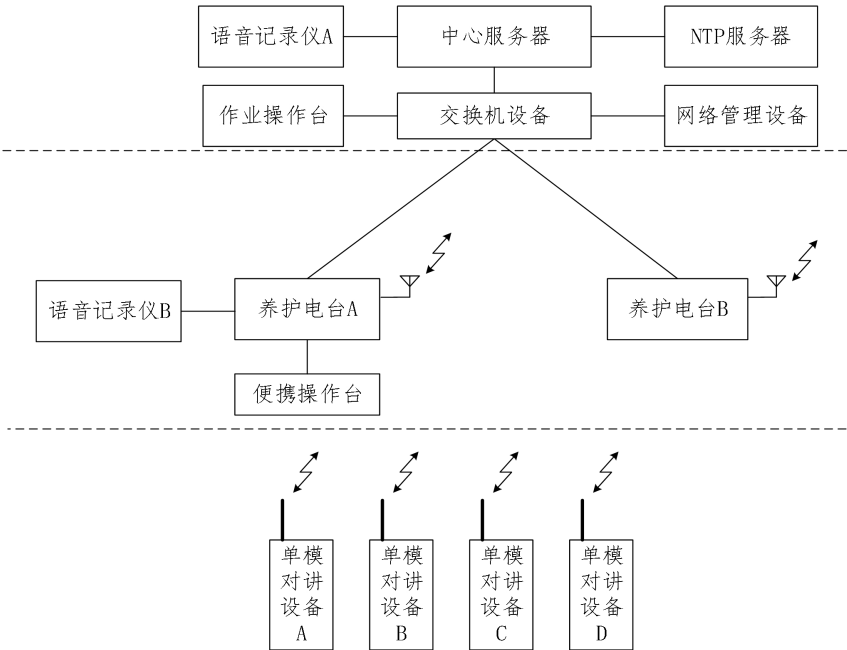


图 3 测试系统构成图 (二)

16.2.5.2 养护电台单站模式

养护电台单站模式试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、养护电台 B、作业操作台、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A，单模对讲设备 C 开启并注册于养护电台 B；
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 养护电台 A 断开与中心服务器、养护电台 B 的网络连接；
 - 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 B、便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音，单模对讲设备 C、作业操作台接收不到讲话语音；
 - 4) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、便携操作台收到单模对讲设备 B 的讲话语音，单模对讲设备 C、作业操作台接收不到讲话语音；
 - 5) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音，作业操作台接收不到讲话语音；
 - 6) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、便携操作台松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.2.5.3 养护电台故障模式

养护电台故障模式试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 3) 关闭养护电台 A，使其无法对外提供服务；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、便携操作台接收不到养护电台 A 的场强信号，自动切换至同频直通模式；
 - 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 6) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台、单模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 7) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、便携操作台松开 PTT 按键，通话结束。

16.2.5.4 MC 服务器故障模式

MC 服务器故障模式试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：

- 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、便携操作台收到作业操作台的讲话语音;
- 2) 关闭 MC 服务器, 使其无法对外提供服务;
- 3) 多模对讲设备 A 无法接收 MC 服务器的活动性检测, 自动切换至专网模式并注册于养护电台 A;
- 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、作业操作台、便携操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A、作业操作台、便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 6) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、作业操作台收到便携操作台的讲话语音;
- 7) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、便携操作台收到作业操作台的讲话语音;
- 8) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、作业操作台、便携操作台松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.3 设备功能试验方法

16.3.1 中心服务器功能

16.3.1.1 位置管理功能

位置管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 开启单模对讲设备 A, 并向养护电台 A 发起注册;
 - 3) 开启多模对讲设备 A 设置为公网模式, 并向 MC 服务器发起注册;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 提示注册成功;
 - 5) 中心服务器网络抓包内容记录养护电台 A、MC 服务器分别向中心服务器发送单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 位置信息, 中心服务器向作业操作台发送单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 位置信息;
 - 6) 作业操作台显示单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 位置信息。

16.3.1.2 呼叫路由组织功能

呼叫路由组织功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.1.7 进行试验;
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录 IP 互联中继通话-操作台通话过程。

16.3.1.3 呼叫管理功能

呼叫管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.1.7、16.2.4.1、16.2.4.2、16.2.4.3、16.2.4.7 进行试验;
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录 IP 互联中继通话-操作台通话、呼叫转移、强拆过程。

- 4) 中心服务器日志记录监听、插话过程。

16.3.1.4 数据转发功能

数据转发功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 按 16.2.2 进行试验；
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录对讲设备位置信息、对讲设备工作状态信息、语音播报信息、作业工单、作业图片数据传送过程。

16.3.1.5 认证管理功能

认证管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器配置养护电台 A、作业操作台的认证密码；
 - 2) 开启养护电台 A、作业操作台，并将养护电台 A、作业操作台的认证密码修改成错误值；
 - 3) 养护电台 A、作业操作台连接后向中心服务器进行认证，养护电台 A 日志记录密码错误，作业操作台界面显示登录密码错误；
 - 4) 将养护电台 A、作业操作台的认证密码修改成正确值；
 - 5) 养护电台 A、作业操作台重新连接后向中心服务器进行认证，养护电台 A 日志记录密码正确，作业操作台界面提示登录成功。

16.3.1.6 自动拆除通话

16.3.1.6.1 无 PTT 通话超时

无 PTT 通话超时试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 在网络管理设备配置无 PTT 通话超时时间为 13 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后系统自动拆除通话；
 - 5) 中心服务器日志记录无 PTT 系统自动拆除通话。

16.3.1.6.2 无语音通话超时

无语音通话超时试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：

- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 在网络管理设备配置无语音通话超时时间为 13 s。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 作业操作台长按 PTT 按键不讲话，13 s 后系统自动拆除通话；
 - 5) 中心服务器日志记录无语音系统自动拆除通话。

16.3.1.6.3 最长通话限制

最长通话限制试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 在网络管理设备配置最长通话时间为 5 min。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 作业操作台保持与单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 讲话，中断时间不大于 5 s，5 min 后系统自动拆除通话；
 - 5) 中心服务器日志记录超过最长通话时间系统自动拆除通话。

16.3.1.7 本地数据记录存储及导出

本地数据记录存储及导出试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
- 1) 按 16.2.1.7、16.2.2.1 进行试验；
 - 2) 通过网络管理设备查看中心服务器存储在本地的日志，包括工作日志、呼叫信令、业务数据等；
 - 3) 通过网络管理设备和本地导出方式导出中心服务器存储在本地的日志。

16.3.1.8 本地录音及外部接口录音

通话录音试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：

- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备、语音记录仪 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 通话结束后，通过网络管理设备查看中心服务器存储在本地的录音文件，包括录音开始时间、录音结束时间、录音时长等信息，录音内容清晰、准确；
 - 5) 通过网络管理设备和本地导出方式导出中心服务器存储在本地的录音文件；
 - 6) 通过语音记录仪 A 查询录音信息，包括录音开始时间、录音结束时间、录音时长，录音内容清晰、准确。

16.3.1.9 NTP 时间同步

NTP 时间同步试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、NTP 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启。
 - b) 试验过程：
- 1) 配置中心服务器的时间同步 IP 地址为 NTP 服务器地址，配置养护电台 A、作业操作台的时间同步 IP 地址为中心服务器地址；
 - 2) 断开中心服务器与 NTP 服务器的网络连接，断开养护电台 A、作业操作台和中心服务器的网络连接，手动将中心服务器、养护电台 A、作业操作台时间修改为错误时间；
 - 3) 重新将中心服务器与 NTP 服务器进行连接，养护电台 A、作业操作台和中心服务器进行连接；
 - 4) 中心服务器、养护电台 A、作业操作台自动将时间修改为 NTP 服务器输出时间。

16.3.1.10 异址冗余组网

异址冗余组网试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，主用中心服务器、备用中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 主用中心服务器与备用中心服务器异址设置。
- b) 试验过程：
- 1) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 2) 关闭主用的中心服务器，系统自动切换至备用中心服务器进行工作；
 - 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；

- 6) 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.3.1.11 IPv4/IPv6 双栈

IPv4/IPv6 双栈试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 中心服务器配置为 IPv4、IPv6 双栈模式，MC 服务器配置为 IPv4、IPv6 双栈模式、养护电台 A 配置为 IPv4 单栈模式，作业操作台配置为 IPv6 单栈模式。
- b) 试验过程：
 - 1) 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台开启网络抓包功能；
 - 2) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 6) 中心服务器网络抓包内容记录通过 IPv4、IPv6 进行通信，MC 服务器网络抓包内容记录通过 IPv6 进行通信，养护电台 A 网络抓包内容记录通过 IPv4 单栈进行通信，作业操作台网络抓包内容记录通过 IPv6 单栈进行通信。

16.3.1.12 平滑升级和扩容

16.3.1.12.1 接入养护电台数量平滑升级

接入养护电台数量平滑升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 1000 个养护电台连接中心服务器；
 - 2) 网络管理设备可查询到 1000 个养护电台上线；
 - 3) 通过升级中心服务器软件，将中心服务器支持接入的养护电台数量提升至 2000 个，并通过软件模拟 2000 个养护电台连接中心服务器；
 - 4) 查看中心服务器是否能成功处理并维持 2000 个养护电台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.3.1.12.2 连接作业操作台数量平滑升级

连接作业操作台数量平滑升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 个作业操作台连接中心服务器；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 个作业操作台上线；
 - 3) 通过升级中心服务器软件，将中心服务器支持连接作业操作台数量提升至 500 个，并通过软件模拟 500 个作业操作台连接中心服务器；
 - 4) 查看中心服务器是否能成功处理并维持 500 个作业操作台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.3.1.12.3 同时通话数量平滑升级

同时通话数量平滑升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 组通话同时发起，并持续通话 5 min；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 组通话正在进行；
 - 3) 通过升级中心服务器软件，将中心服务器支持同时通话数量提升至 500 组，并通过软件模拟 500 组通话同时发起；
 - 4) 500 组通话应能同时建立并维持稳定，无掉线；
 - 5) 查看中心服务器是否能成功处理并维持 500 组通话，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.3.1.12.4 本地和远程方式软件升级

本地和远程方式软件升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询当前中心服务器软件版本号；
 - 2) 通过本地方式将中心服务器升级至最新软件版本号；
 - 3) 通过网络管理设备查询当前中心服务器软件版本号是否为最新软件版本号；
 - 4) 还原中心服务器软件版本；
 - 5) 通过网络管理设备将中心服务器升级至最新软件版本号；
 - 6) 通过网络管理设备查询当前中心服务器软件版本号是否为最新软件版本号。

16.3.1.12.5 中心服务器扩容

中心服务器扩容试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器应用程序运行状态下，通过热插拔方式插入新硬盘；
 - 2) 中心服务器识别并加载新增的硬盘容量，中心服务器应用业务、音视频记录和日志存储等业务连续不中断。

16.3.1.13 与 MC 服务器互联

16.3.1.13.1 融合语音通话

与 MC 服务器互联试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 5) 中心服务器网络抓包内容记录融合语音通话过程。

16.3.1.13.2 视频个呼

视频个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 按 16.2.3.1 进行试验；
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录视频个呼通话过程。

16.3.1.13.3 图片上传

图片上传试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在中心服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 按 16.2.2.6 进行试验；
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录图片上传过程。

16.3.1.14 管控数据管理功能

管控数据管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 中心服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 通过网络管理设备向中心服务器添加白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据；
 - 3) 中心服务器网络抓包内容记录添加白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据过程；
 - 4) 通过网络管理设备查询已添加的白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据；
 - 5) 通过网络管理设备向中心服务器修改白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据；
 - 6) 中心服务器网络抓包内容记录修改白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据过程；
 - 7) 通过网络管理设备查询修改后的白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据；
 - 8) 通过网络管理设备向中心服务器删除白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据；
 - 9) 中心服务器网络抓包内容记录删除白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据过程；
 - 10) 通过网络管理设备查询删除后的白名单数据、黑名单数据、密钥数据和对讲设备鉴权数据。

16.3.1.15 黑名单同步功能

黑名单同步功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 中心服务器开启网络抓包功能；

- 2) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A, 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器, 作业操作台显示单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的注册信息;
- 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 5) 通过网络管理设备将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 加入黑名单, 中心服务器向养护电台 A、MC 服务器同步黑名单数据;
- 6) 中心服务器网络抓包内容记录向养护电台 A、MC 服务器同步黑名单数据;
- 7) 养护电台 A 更新黑名单数据后注销单模对讲设备 A, 作业操作台清除单模对讲设备 A 的注册信息;
- 8) MC 服务器更新黑名单数据后注销多模对讲设备 A, 作业操作台清除多模对讲设备 A 的注册信息;
- 9) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 再次发起注册提示注册失败; 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法发起语音讲话。

16.3.1.16 鉴权功能

鉴权功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 中心服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 通过网络管理设备将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 录入为白名单用户;
 - 3) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A, 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器, 作业操作台显示单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的注册信息;
 - 4) 中心服务器网络抓包内容记录单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 注册鉴权过程;
 - 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 6) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 7) 通过网络管理设备清除单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 鉴权码;
 - 8) 重启单模对讲设备 A 并向养护电台 A 进行注册;
 - 9) 单模对讲设备 A 提示注册失败, 日志记录鉴权码错误;
 - 10) 重启多模对讲设备 A 并向 MC 服务器进行注册;
 - 11) 多模对讲设备 A 提示注册失败, 日志记录鉴权码错误;
 - 12) 中心服务器网络抓包内容记录单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 鉴权码错误注册失败过程。

16.3.1.17 密钥更新功能

密钥更新试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 中心服务器、养护电台 A、MC 服务器开启网络抓包功能;

- 2) 通过网络管理设备向中心服务器录入一套预更新密钥;
- 3) 通过网络管理设备将预更新密钥配置为当前密钥,并推送至养护电台 A、MC 服务器;
- 4) 养护电台 A 向单模对讲设备 A 推送当前密钥,MC 服务器向多模对讲设备 A 推送密钥;
- 5) 中心服务器网络抓包内容记录向养护电台 A 推送密钥过程;
- 6) 养护电台 A 网络抓包内容记录向单模对讲设备 A 推送密钥过程;
- 7) MC 服务器网络抓包内容记录向多模对讲设备 A 推送密钥过程;
- 8) 通过网络管理设备查询养护电台 A、MC 服务器密钥版本,密钥版本与中心服务器推送密钥版本一致;
- 9) 查询单模对讲设备 A 密钥版本,密钥版本与养护电台 A 推送密钥版本一致;
- 10) 查询多模对讲设备 A 密钥版本,密钥版本与 MC 服务器推送密钥版本一致;
- 11) 作业操作台选择作业组 1 并发起语音讲话,单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
- 12) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 13) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 14) 作业操作台按下挂断键,通话结束。

16.3.2 MC 服务器功能

16.3.2.1 与中心服务器互联

16.3.2.1.1 融合语音通话

与中心服务器互联试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) MC 服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.3.1.13.1 进行试验;
 - 3) MC 服务器网络抓包内容记录融合语音通话过程。

16.3.2.1.2 视频个呼

视频个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) MC 服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.1 进行试验;
 - 3) MC 服务器网络抓包内容记录视频个呼通话过程。

16.3.2.1.3 图片上传

图片上传试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) MC 服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.2.6 进行试验;
 - 3) MC 服务器网络抓包内容记录图片上传过程。

16.3.2.2 公共管理功能

16.3.2.2.1 MC 业务身份管理

MC 业务身份管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,MC 服务器、网络管理设备已开启。

b) 试验过程:

- 1) 通过网络管理设备录入多模对讲设备 A 的身份信息;
- 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式, 多模对讲设备 A 提示注册成功;
- 3) MC 服务器日志记录多模对讲设备 A 注册成功;
- 4) 通过网络管理设备删除多模对讲设备 A 的身份信息;
- 5) 再次开启多模对讲设备 A, 多模对讲设备 A 提示注册失败;
- 6) MC 服务器日志记录多模对讲设备 A 注册失败。

16.3.2.2.2 MC 业务配置管理

MC 业务配置管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程: 通过网络管理设备查询和修改 MC 服务器的配置参数。

16.3.2.2.3 MC 业务群组管理

MC 业务群组管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 3) 通过网络管理设备将多模对讲设备 B 移出群组;
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 无法收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) MC 服务器日志记录组呼通话过程。

16.3.2.2.4 MC 业务鉴权文件管理

MC 业务鉴权文件管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A 已开启并设置为公网模式。
- b) 试验过程:
 - 1) 将多模对讲设备 A 的鉴权文件修改为错误的文件, 并向 MC 服务器发起注册;
 - 2) MC 服务器拒绝多模对讲设备 A 的注册请求, 多模对讲设备 A 提示注册失败;
 - 3) MC 服务器日志记录多模对讲设备 A 注册失败;
 - 4) 将多模对讲设备 A 的鉴权文件修改为正确的文件, 并向 MC 服务器再次发起注册;
 - 5) MC 服务器允许多模对讲设备 A 注册, 多模对讲设备 A 提示注册成功;
 - 6) MC 服务器日志记录多模对讲设备 A 注册成功。

16.3.2.2.5 MC 业务用户迁移管理

MC 业务用户迁移管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 主用 MC 服务器、备用 MC 服务器、网络管理设备已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A 已开启并设置为公网模式。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 成功注册在主用 MC 服务器上;
 - 2) 通过网络管理设备向备用 MC 服务器发起用户迁移;

- 3) 多模对讲设备 A 成功迁移至备用 MC 服务器上, 通过网络管理设备可查询到多模对讲设备 A 注册在备用 MC 服务器;
- 4) MC 服务器日志记录用户迁移过程。

16.3.2.2.6 MC 业务用户位置管理

MC 业务用户位置管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 开启多模对讲设备 A 并设置为公网模式注册于 MC 服务器;
 - 2) 多模对讲设备 A 收到北斗定位信息后, 在作业操作台的地图上显示实时定位信息;
 - 3) 移动多模对讲设备 A, 作业操作台地图上的移动多模对讲设备位置标识同步变化;
 - 4) MC 服务器日志记录多模对讲设备 A 位置更新过程。

16.3.2.3 用户数据库功能

16.3.2.3.1 SIP 用户数据存储及查询

SIP 用户数据存储及查询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备录入多模对讲设备 A 的用户 SIP 身份标识、鉴权密钥及安全协议参数;
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并尝试接入网络, MC 服务器日志记录 SIP Core 通过查询数据库完成身份验证;
 - 3) 鉴权通过后多模对讲设备 A 完成 SIP 正常注册;
 - 4) 通过网络管理设备修改多模对讲设备 A 用户的配置文件;
 - 5) 多模对讲设备 A 再次尝试注册, 多模对讲设备 A 收到的配置文件与网管配置一致。

16.3.2.3.2 MC 用户数据存储及查询

MC 用户数据存储及查询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备录入多模对讲设备 A 用户的配置文件及 MC 业务签约信息;
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并尝试接入网络, MC 服务器日志记录通过查询数据库完成 MC 用户身份验证;
 - 3) 鉴权通过后多模对讲设备 A 完成 MC 业务注册;
 - 4) 查看多模对讲设备 A 获取的 MC 业务权限与网管预置信息一致;
 - 5) 通过网络管理设备修改多模对讲设备 A 用户的配置文件;
 - 6) 多模对讲设备 A 再次尝试注册, 多模对讲设备 A 收到的配置文件与网管预置信息一致。

16.3.2.4 MC 业务应用功能

16.3.2.4.1 呼叫控制功能

呼叫控制功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起语音/视频个呼, 多模对讲设备 B 接听;
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 A 发起挂断, 观察多模对讲设备 B 是否同步结束呼叫界面并回到待机状态;
 - 4) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起语音/视频组呼, 多模对讲设备 B 接听;

- 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 6) 多模对讲设备 A 发起挂断, 观察多模对讲设备 B 是否同步结束呼叫界面并回到待机状态;
- 7) MC 服务器日志记录语音/视频个呼、语音/视频组呼过程。

16.3.2.4.2 话权控制功能

话权控制功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键并获得话权, 发送语音, 多模对讲设备 B 处于接收状态;
 - 2) 在多模对讲设备 A 讲话期间, 多模对讲设备 B 尝试按下 PTT 按键申请话权, 系统根据优先级逻辑拒绝话权抢占;
 - 3) 多模对讲设备 A 释放 PTT 按键, 多模对讲设备 B 立即按下 PTT 按键, 系统释放话权并重新分配;
 - 4) MC 服务器日志记录话权控制过程。

16.3.2.4.3 数据发送处理与接收控制功能

数据发送处理与接收控制功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发送图片;
 - 2) 通过网络管理设备查询图片是否成功上传至 MC 服务器并开始向目标推送;
 - 3) 多模对讲设备 B 弹出接收提示或自动开始下载, 下载完成后, 图片能正常打开且内容完整;
 - 4) MC 服务器日志记录图片传送过程。

16.3.2.4.4 回执传送功能

回执传送功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发送短消息;
 - 2) 多模对讲设备 B 收到信息后, 观察多模对讲设备 A 的界面是否显示已送达状态回执;
 - 3) 多模对讲设备 B 点击查看该信息, 观察多模对讲设备 A 的界面是否实时更新为已读状态回执;
 - 4) MC 服务器日志记录回执传送过程。

16.3.2.4.5 组内数据分发功能

组内数据分发功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、多模对讲设备 C 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B、多模对讲设备 C 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 在作业组 1 会话窗口发送一个文件;
- 2) 多模对讲设备 B、多模对讲设备 C 同时收到下载通知;
- 3) MC 服务器日志记录同时控制多个接收端的数据流并发, 并记录各成员的接收状态。

16.3.2.4.6 数据内容存储与导出功能

数据内容存储与导出功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备查询 MC 服务器存储的数据内容, 包括点对点数据、群组数据等;
 - 2) 通过日期时间、数据类型等方式筛查数据;
 - 3) 导出数据查询结果。

16.3.2.4.7 多种音视频编解码功能

多种音视频编解码功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备分别配置 MC 服务器不同的音频编码参数 AMR-WB、G. 711a 和视频编码参数 H. 264、H. 265;
 - 2) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起视频通话, 循环切换视频分辨率设置为 CIF、4CIF、720 P、1080 P;
 - 3) 观察并确认多模对讲设备 B 在各种编码协议下均能正常解码并显示图像, 且在不同分辨率切换过程中, 视频画面清晰、流畅, 无明显卡顿或花屏现象。

16.3.2.4.8 呼叫保持功能

呼叫保持功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) MC 服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.4.8、16.2.4.9 进行试验;
 - 3) MC 服务器网络抓包内容记录呼叫等待-操作台、呼叫等待-多模对讲设备通话过程。

16.3.2.4.9 呼叫前转功能

呼叫前转功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) MC 服务器开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.4.7 进行试验;
 - 3) MC 服务器网络抓包内容记录呼叫转移通话过程。

16.3.2.5 自动拆除通话

16.3.2.5.1 无 PTT 通话超时

无 PTT 通话超时试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。在网络管理设备配置无 PTT 通话超时时间为 13 s。

b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 松开 PTT 按键, 13 s 后系统自动拆除通话;
- 4) MC 服务器日志记录无 PTT 通话系统自动拆除通话。

16.3.2.5.2 无语音通话超时

无语音通话超时试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
- 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
- 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员, 在网络管理设备配置无语音通话超时时间为 13 s。

b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 3) 多模对讲设备 A 长按 PTT 按键不讲话, 13 s 后系统自动拆除通话;
- 4) MC 服务器日志记录无语音通话系统自动拆除通话。

16.3.2.5.3 最长通话限制

最长通话限制试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
- 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
- 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员;
- 4) 在网络管理设备配置最长通话时间为 5 min。

b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 3) 多模对讲设备 A 保持与多模对讲设备 B 讲话, 中断时间不大于 5 s, 5 min 后系统自动拆除通话;
- 4) MC 服务器日志记录超过最长通话时间系统自动拆除通话。

16.3.2.6 本地数据记录存储及导出

本地数据记录存储及导出试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, MC 服务器、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
- 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
- 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。

b) 试验过程:

- 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;

- 3) 通过网络管理设备查看 MC 服务器存储在本地的日志，包括工作日志、呼叫信令、业务数据等；
- 4) 通过网络管理设备导出 MC 服务器存储在本地的日志。

16.3.2.7 媒体流记录功能

媒体流记录功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 3) 通过网络管理设备可查看 MC 服务器存储在本地的媒体流文件，包括开始时间、结束时间、时长等信息；
 - 4) 通过网络管理设备导出 MC 服务器存储在本地的媒体流文件。

16.3.2.8 NTP 时间同步

NTP 时间同步试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、NTP 服务器已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 配置中心服务器的时间同步 IP 地址为 NTP 服务器地址，配置 MC 服务器的时间同步 IP 地址为中心服务器地址，配置多模对讲设备 A 的时间同步 IP 地址为 MC 服务器地址；
 - 2) 断开 MC 服务器与中心服务器的网络连接，断开多模对讲设备 A 和 MC 服务器的网络连接，手动将 MC 服务器、多模对讲设备 A 时间修改为错误时间；
 - 3) 重新将 MC 服务器与中心服务器进行连接，多模对讲设备 A 和 MC 服务器进行连接；
 - 4) MC 服务器、多模对讲设备 A 自动将时间修改为 NTP 服务器输出时间。

16.3.2.9 异址冗余组网

异址冗余组网试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、主用 MC 服务器、备用 MC 服务器已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 主用 MC 服务器与备用 MC 服务器异址设置。
- b) 试验过程：
 - 1) 多模对讲设备 A 向作业操作台发起语音个呼通话，作业操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 关闭主用 MC 服务器；
 - 3) 系统自动切换至备用 MC 服务器进行工作；
 - 4) 多模对讲设备 A 再次向作业操作台发起语音个呼通话，作业操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 6) 多模对讲设备按 A 下挂断键，通话结束。

16.3.2.10 IPv4/IPv6 双栈

IPv4/IPv6 双栈试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) MC 服务器配置为 IPv4/IPv6 双栈模式，中心服务器配置为 IPv6 单栈模式，多模对讲设备 A 配置为 IPv4 单栈模式。
- b) 试验过程：
 - 1) 中心服务器、MC 服务器开启网络抓包功能。
 - 2) 多模对讲设备 A 向作业操作台发起语音个呼通话，作业操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下挂断键，通话结束；
 - 5) MC 服务器网络抓包内容记录通过 IPv4、IPv6 双栈进行通信，中心服务器网络抓包内容记录通过 IPv6 进行通信，多模对讲设备 A 通过 IPv4 进行通信。

16.3.2.11 平滑升级和扩容

16.3.2.11.1 连接多模对讲设备数量平滑升级

连接多模对讲设备数量平滑升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 10000 个多模对讲设备连接中心服务器；
 - 2) 网络管理设备可查询到 10000 个多模对讲设备上线；
 - 3) 通过升级 MC 服务器软件，将 MC 服务器支持连接多模对讲设备数量提升至 20000 个，并通过软件模拟 20000 个多模对讲设备连接 MC 服务器；
 - 4) 查看 MC 服务器是否能成功处理并维持 20000 个作业操作台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.3.2.11.2 同时通话数量平滑升级

同时通话数量平滑升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 组通话同时发起，并持续通话 5 min；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 组通话正在进行；
 - 3) 通过升级 MC 服务器软件，将 MC 服务器支持同时通话数量提升至 500 组，并通过软件模拟 500 组通话同时发起；
 - 4) 500 组通话应能同时建立并维持稳定，无掉线；
 - 5) 查看 MC 服务器是否能成功处理并维持 500 组通话，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.3.2.11.3 远程方式软件升级

远程方式软件升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询当前 MC 服务器软件版本号；
 - 2) 通过网络管理设备将 MC 服务器升级至最新软件版本号；
 - 3) 通过网络管理设备查询当前 MC 服务器软件版本号是否为最新软件版本号。

16.3.2.11.4 MC 服务器扩容

MC 服务器扩容试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器已开启。

b) 试验过程:

- 1) 在 MC 服务器应用程序运行状态下,通过热插拔方式插入新硬盘;MC 服务器采用云部署方式的,通过在线进行扩容;
- 2) MC 服务器识别并加载新增的硬盘容量,MC 服务器应用业务、音视频记录和日志存储等业务连续不中断。

16.3.2.12 云架构部署

云架构部署试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:按图 2 连接测试系统。

b) 试验过程:

- 1) 将 MC 服务器部署至云服务器并开启;
- 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 开启并注册于 MC 服务器;
- 3) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起语音个呼通话,多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 4) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话,多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
- 5) 多模对讲设备 A 按下挂断键,通话结束。

16.3.3 养护电台功能

16.3.3.1 位置管理功能

位置管理功能试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 3 连接测试系统,养护电台 A、便携操作台已开启,并激活作业组 1;
- 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
- 3) 养护电台 A 强制注销时间配置为 5 min。

b) 试验过程:

- 1) 在养护电台 A 开启网络抓包功能;
- 2) 开启单模对讲设备 A,并向养护电台 A 发起注册;
- 3) 单模对讲设备 A 提示注册成功;
- 4) 养护电台 A 网络抓包内容记录单模对讲设备 A 向养护电台 A 发送位置信息,养护电台 A 向便携操作台发送单模对讲设备 A 位置信息;
- 5) 便携操作台显示单模对讲设备 A 信息;
- 6) 关闭单模对讲设备 A;
- 7) 5 min 后,养护电台强制注销单模对讲设备 A,便携操作台清除单模对讲设备 A 信息;
- 8) 养护电台 A 网络抓包内容记录养护电台 A 向中心服务器同步单模对讲设备 A 清除信息。

16.3.3.2 呼叫路由组织功能

呼叫路由组织功能试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:按图 3 连接测试系统,养护电台 A 已开启。

b) 试验过程:

- 1) 养护电台 A 开启网络抓包功能;
- 2) 按 16.2.1.1 进行试验;
- 3) 养护电台 A 网络抓包内容记录异频中继通话-单组通话过程。

16.3.3.3 呼叫管理功能

呼叫管理功能试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:按图 3 连接测试系统,养护电台 A 已开启。

b) 试验过程:

- 1) 养护电台 A 开启网络抓包功能;

- 2) 按 16.2.1.1、16.2.4.1、16.2.4.2、16.2.4.3、16.2.4.7 进行试验；
- 3) 养护电台 A 网络抓包内容记录异频中继通话-单组通话、呼叫转移、强拆过程；
- 4) 便携操作台日志记录监听、插话操作过程。

16.3.3.4 呼叫转移

呼叫转移试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为专网模式并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 配置呼叫转移至多模对讲设备 B。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台向多模对讲设备 A 发起语音个呼；
 - 2) 多模对讲设备 A 收到便携操作台发起的呼叫后，呼叫转移至多模对讲设备 B；
 - 3) 多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 呼叫转移后，按下摘机键接听通话；
 - 4) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 B 收到便携操作台的讲话语音；
 - 5) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到多模对讲设备 B 的讲话语音；
 - 6) 便携操作台按下挂断键，结束语音通话。

16.3.3.5 数据转发功能

数据转发功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 养护电台 A 开启网络抓包功能；
 - 2) 按 16.2.2 进行试验；
 - 3) 养护电台 A 网络抓包内容记录对讲设备位置信息、对讲设备工作状态信息、语音播报信息、作业工单、作业图片数据传送过程。

16.3.3.6 认证管理功能

认证管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在养护电台 A 配置便携操作台的认证密码；
 - 2) 开启便携操作台，并将便携操作台的认证密码修改成错误值；
 - 3) 便携操作台连接后向养护电台 A 进行认证，便携操作台界面显示登录密码错误；
 - 4) 将便携操作台的认证密码修改成正确值；
 - 5) 便携操作台重新连接后向养护电台 A 进行认证，便携操作台界面提示登录成功。

16.3.3.7 自动拆除通话

16.3.3.7.1 无 PTT 通话超时

无 PTT 通话超时试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 在网络管理设备配置无 PTT 通话超时时间为 13 s。
- b) 试验过程：

- 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
- 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
- 3) 便携操作台、单模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后系统自动拆除通话；
- 4) 养护电台 A 日志记录无 PTT 系统自动拆除通话。

16.3.3.7.2 无语音通话超时

无语音通话超时试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员，在网络管理设备配置无语音通话超时时间为 13 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 便携操作台长按 PTT 按键不讲话，13 s 后系统自动拆除通话；
 - 4) 养护电台 A 日志记录无语音系统自动拆除通话。

16.3.3.7.3 最长通话限制

最长通话限制试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员，在网络管理设备配置最长通话时间为 5 min。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 便携操作台保持与单模对讲设备 A 讲话，中断时间不大于 5 s，5 min 后系统自动拆除通话；
 - 4) 养护电台 A 日志记录超过最长通话时间系统自动拆除通话。

16.3.3.8 本地数据记录存储及导出

本地数据记录存储及导出试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1、16.2.2.1 进行试验；
 - 2) 通过网络管理设备查看养护电台 A 存储在本地的日志，包括工作日志、呼叫信令、业务数据等；
 - 3) 通过网络管理设备和本地导出方式导出养护电台 A 存储在本地的日志。

16.3.3.9 本地录音及外部接口录音

通话录音试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备、语音记录仪 B 已开启，并激活作业组 1；

- 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A，单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 通话结束后，通过网络管理设备查看养护电台 A 存储在本地的录音文件，包括录音开始时间、录音结束时间、录音时长等信息，录音内容清晰、准确；
 - 4) 通过网络管理设备和本地导出方式导出养护电台 A 存储在本地的录音文件；
 - 5) 通过语音记录仪 B 查询录音信息，包括录音开始时间、录音结束时间、录音时长，录音内容清晰、准确。

16.3.3.10 终端黑名单管理

终端黑名单管理试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A，作业操作台显示单模对讲设备 A 的注册信息；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 通过网络管理设备将单模对讲设备 A 加入黑名单，中心服务器向养护电台 A 同步黑名单数据；
 - 4) 养护电台 A 更新黑名单数据后注销单模对讲设备 A，作业操作台清除单模对讲设备 A 的注册信息；
 - 5) 养护电台 A 日志记录更新黑名单数据及注销单模对讲设备 A；
 - 6) 单模对讲设备 A 再次发起注册提示注册失败；单模对讲设备 A 按下 PTT 按键提示无法语音讲话。

16.3.3.11 终端轨迹信息记录

终端轨迹信息记录试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A，便携操作台显示单模对讲设备 A 的注册信息；
 - 2) 单模对讲设备 A 周期性向养护电台 A 发送本机 ID 号、经纬度等信息；
 - 3) 养护电台 A 日志记录单模对讲设备 A 的本机 ID 号、经纬度等信息；
 - 4) 通过网络管理设备导出养护电台 A 记录的单模对讲设备 A 本机 ID 号、经纬度等日志；
 - 5) 通过日志分析上位机软件回放单模对讲设备 A 的轨迹信息。

16.3.3.12 NTP 时间同步

NTP 时间同步试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、NTP 服务器、养护电台 A、便携操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 配置中心服务器的时间同步 IP 地址为 NTP 服务器地址，配置养护电台 A 的时间同步 IP 地址为中心服务器地址，配置便携操作台时间同步 IP 为养护电台 A 地址；

- 2) 断开中心服务器与 NTP 服务器的网络连接，断开养护电台 A 和中心服务器的网络连接，断开便携操作台和养护电台 A 的网络连接，手动将养护电台 A、便携操作台时间修改为错误时间；
- 3) 重新将中心服务器与 NTP 服务器进行连接，养护电台 A 和中心服务器进行连接，便携操作台与养护电台 A 进行时间同步；
- 4) 养护电台 A、便携操作台自动将时间修改为 NTP 服务器输出时间。

16.3.3.13 冗余热备

16.3.3.13.1 控制单元冗余热备

控制单元冗余热备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A 主用控制单元、养护电台 A 备用控制单元、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 2) 关闭养护电台 A 主用控制单元；
 - 3) 系统自动切换至养护电台 A 备用控制单元进行工作；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 6) 便携操作台、单模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.3.3.13.2 电源单元冗余热备

电源单元冗余热备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 关闭养护电台 A 电源单元主用电源输入；
 - 2) 养护电台 A 电源单元自动切换至备用电源输入；
 - 3) 通过网络管理设备查看养护电台 A 电源单元是否工作在备用电源输入。

16.3.3.13.3 基地台冗余热备

基地台冗余热备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 2) 关闭养护电台 A 的主基地台，系统自动切换至养护电台 A 的备基地台进行工作；
 - 3) 通过网络管理设备查看养护电台 A 基地台工作在备用基地台；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；

- 6) 便携操作台、单模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.3.3.14 基地台功能

16.3.3.14.1 语音功能

语音功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A 已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 养护电台 A 开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.1.1、16.2.1.2 进行试验;
 - 3) 养护电台 A 网络抓包内容记录基地台的异频中继通话-单组通话、异频中继通话-不同专业多组独立通话过程。

16.3.3.14.2 数据功能

数据功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 养护电台 A 开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.2.1、16.2.2.2 进行试验;
 - 3) 养护电台 A 网络抓包内容记录基地台的对讲设备位置信息传送、对讲设备工作状态信息传送过程。

16.3.3.14.3 RC 强拆功能

RC 强拆功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、便携操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 长按 PTT 按键并保持通话, 便携操作台选择作业组 1 并按下强拆按键;
 - 3) 单模对讲设备 A 被强拆后停止发射结束当前通话。

16.3.3.14.4 色码礼貌功能

色码礼貌功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、养护电台 B 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A, 单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 开启并注册于养护电台 B;
 - 3) 将养护电台 A、养护电台 B 配置为相同的工作频点, 不同的色码;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 保持长按 PTT 按键, 单模对讲设备 B 也按下 PTT 按键, 单模对讲设备 B 提示音提示禁止发射;

- 3) 单模对讲设备 A 继续保持长按 PTT 按键, 单模对讲设备 C 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 D 收到单模对讲设备 C 的讲话语音;
- 4) 单模对讲设备 A 继续保持长按 PTT 按键, 单模对讲设备 D 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 C 收到单模对讲设备 D 的讲话语音;
- 5) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.3.3.15 信道扩容

信道扩容试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员注册于基地台 1, 单模对讲设备 C、单模对讲设备 D 配置为作业组 2 成员注册于基地台 2;
 - 4) 单模对讲设备 E、单模对讲设备 F 未开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 3) 单模对讲设备 C 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 D 收到单模对讲设备 C 的讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 D 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 C 收到单模对讲设备 D 的讲话语音;
 - 5) 增加扩容基地台, 并开启单模对讲设备 E、单模对讲设备 F 注册于扩容基地台;
 - 6) 单模对讲设备 E 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 F 收到单模对讲设备 E 的讲话语音;
 - 7) 单模对讲设备 F 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 E 收到单模对讲设备 F 的讲话语音;
 - 8) 3 个作业组同时进行通话, 各组之间互不影响;
 - 9) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、单模对讲设备 C、单模对讲设备 D、单模对讲设备 E、单模对讲设备 F 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置。

16.3.3.16 IPv4/IPv6 双栈

IPv4/IPv6 双栈试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 4) 养护电台 A 配置为 IPv4/IPv6 双栈模式, 中心服务器已开启配置为 IPv6 单栈模式, 便携操作台配置为 IPv4 单栈模式。
- b) 试验过程:
 - 1) 中心服务器、养护电台 A、便携操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 作业操作台选择作业组 1 按下 PTT 按键进行语音讲话, 便携操作台、单模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
 - 3) 便携操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音;

- 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 作业操作台、便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 5) 作业操作台、便携操作台、单模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
- 6) 中心服务器网络抓包内容记录通过 IPv6 单栈进行通信, 养护电台 A 网络抓包内容记录通过 IPv4、IPv6 双栈进行通信, 便携操作台网络抓包内容记录通过 IPv4 单栈进行通信。

16.3.3.17 本地和远程方式软件升级

本地和远程方式软件升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备查询当前养护电台 A 软件版本号;
 - 2) 通过本地方式将养护电台 A 升级至最新软件版本号;
 - 3) 通过网络管理设备查询当前养护电台 A 软件版本号是否为最新软件版本号;
 - 4) 还原养护电台 A 软件版本;
 - 5) 通过网络管理设备将养护电台 A 升级至最新软件版本号;
 - 6) 通过网络管理设备查询当前养护电台 A 软件版本号是否为最新软件版本号。

16.3.4 操作台功能

16.3.4.1 语音通话功能

16.3.4.1.1 语音个呼

语音个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、操作台已开启;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台向单模对讲设备 A 发起个呼呼叫;
 - 2) 单模对讲设备 A 收到操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
 - 3) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 操作台按下挂机键, 通话结束;
 - 6) 操作台向多模对讲设备 A 发起个呼呼叫;
 - 7) 多模对讲设备 A 收到操作台发起的呼叫后, 按下摘机键接听通话;
 - 8) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音;
 - 9) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 10) 操作台按下挂机键, 通话结束。

16.3.4.1.2 语音组呼

16.3.4.1.2.1 单组通话

单组通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:

- 1) 操作台选择作业组 1 并发起语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音;
- 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 3) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
- 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 5) 操作台按下挂断键, 通话结束。

16.3.4.1.2.2 相同专业多组合并通话

多组合并通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启, 并激活作业组 1、作业组 2;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 配置为作业组 2 成员;
 - 5) 作业组 1、作业组 2 配置为相同专业。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台发起多组合并通话;
 - 2) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到操作台的讲话语音;
 - 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 4) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 6) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 7) 操作台按下挂断键, 通话结束。

16.3.4.1.2.3 IP 互联中继通话

IP 互联中继通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、养护电台 B、作业操作台、便携操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 已开启, 单模对讲设备 A 注册于养护电台 A, 单模对讲设备 B 注册于养护电台 B;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台选择作业组 1 并发起语音讲话, 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;

- 3) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音;
- 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 5) 操作台按下挂断键, 通话结束。

16.3.4.2 养护电台开站管理功能

养护电台开站管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、养护电台 B、操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过操作台配置作业组 1 的开站范围为养护电台 A、养护电台 B, 工作时间 2 h, 配置完成后保存;
 - 2) 作业组 1 添加完成后, 养护电台 A、养护电台 B 开启该作业组 1 的工作信道并发射;
 - 3) 2 h 后, 系统自动删除作业组 1, 养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。

16.3.4.3 作业组配置功能

作业组配置功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、操作台已开启, 并激活作业组 1。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过操作台配置延迟作业组 1 工作时间 10 min;
 - 2) 作业组 1 信息显示延迟 10 min;
 - 3) 通过操作台删除作业组 1;
 - 4) 作业组 1 删除后工作信道停止发射。

16.3.4.4 终端上传图片显示

终端上传图片显示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、操作台已开启;
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程:
 - 1) 多模对讲设备 A 开启相机拍摄功能, 拍摄图片并发送至操作台;
 - 2) 操作台收到图片信息后, 在屏幕上查看图片内容, 图片质量清晰;
 - 3) 操作台查看历史上传的图片信息。

16.3.4.5 本地录音功能

本地录音功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台、网络管理设备已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;

- 4) 操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 13 s 后通话结束, 结束通话时间可配置;
- 5) 通话结束后, 通过网络管理设备查看操作台存储在本地的录音文件, 包括录音开始时间、录音结束时间、录音时长等信息, 录音内容清晰、准确;
- 6) 通过网络管理设备和本地导出方式导出操作台存储在本地的录音文件。

16.3.4.6 主动降噪、自动增益功能

16.3.4.6.1 主动降噪

主动降噪试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 5) 在操作台周围开启模拟风机噪声、背景人声或白噪声。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台开启主动降噪功能;
 - 2) 操作台发起组呼通话;
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到操作台发起的组呼通话;
 - 4) 操作台关闭主动降噪功能, 重复上述通话步骤;
 - 5) 对比开启主动降噪前后的声音质量, 确认操作台语音中背景噪声被明显抑制, 人声清晰可辨。

16.3.4.6.2 自动增益

自动增益试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、操作台已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 操作台开启自动增益功能;
 - 2) 操作台发起组呼通话;
 - 3) 单模对讲设备、多模对讲设备 A 收到操作台发起的组呼通话;
 - 4) 操作台以较小强度和较大强度分别对准麦克风讲话;
 - 5) 不同强度的输入语音在输出时均能保持在稳定、适中的音量范围内, 无过小或爆音现象。

16.3.4.7 NTP 时间同步

NTP 时间同步试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、NTP 服务器、养护电台 A、操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 配置中心服务器的时间同步 IP 地址为 NTP 服务器地址, 配置养护电台 A 的时间同步 IP 地址为中心服务器地址, 配置操作台的时间同步 IP 地址为中心服务器或养护电台 A 地址;
 - 2) 断开中心服务器与 NTP 服务器的网络连接, 断开养护电台 A 与中心服务器的网络连接, 断开操作台和中心服务器或养护电台 A 的网络连接, 手动将操作台修改为错误时间;
 - 3) 重新将中心服务器与 NTP 服务器进行连接, 养护电台 A 与中心服务器的进行连接, 操作台和中心服务器或养护电台 A 进行连接;
 - 4) 操作台重新自动将时间修改为 NTP 服务器输出时间。

16.3.4.8 自动接听和摘机接听

自动接听和摘机接听试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、操作台已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A。
- b) 试验过程：
 - 1) 配置操作台为自动接听模式；
 - 2) 多模对讲设备 A 向操作台发起个呼呼叫；
 - 3) 操作台收到多模对讲设备 A 发起的呼叫后，自动接听并进入通话状态；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 6) 多模对讲设备 A 按下挂机键，通话结束；
 - 7) 配置操作台为摘机接听模式；
 - 8) 多模对讲设备 A 向操作台发起个呼呼叫；
 - 9) 操作台收到多模对讲设备 A 发起的呼叫后，按下摘机键后进入通话状态；
 - 10) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 11) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 12) 多模对讲设备 A 按下挂机键，通话结束。

16.3.4.9 声光来电提醒

声光来电提醒试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键发起语音通话；
 - 2) 操作台界面显示单模对讲设备 A 组呼呼入，同时响铃提示；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、操作台松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键发起语音通话；
 - 5) 操作台界面显示多模对讲设备 A 组呼呼入，同时响铃提示；
 - 6) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、操作台松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.3.4.10 本地数据记录存储及导出

本地数据记录存储及导出试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.3.4.1.2、16.2.2.1 进行试验；
 - 2) 通过网络管理设备查看操作台存储在本地的日志，包括工作日志、呼叫信令、状态信息、按键操作记录等；
 - 3) 通过网络管理设备和本地导出方式导出操作台存储在本地的日志。

16.3.4.11 触摸屏显示界面

16.3.4.11.1 地图显示

地图显示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.2.1 进行试验；
 - 2) 通用对讲设备在线时，操作台地图界面红色标识通用对讲设备所在位置；通用对讲设备离线时，操作台地图界面灰色标识通用对讲设备最后所在位置。
 - 3) 在地图上标识电子围栏；
 - 4) 通用对讲设备所在位置超出电子围栏区域时，操作台告警提示。

16.3.4.11.2 通话显示

通话显示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.3.4.1.2 进行试验；
 - 2) 操作台界面显示通话内容，包括通话类型、呼叫方向、通话对象、呼叫状态、通话时长等。

16.3.4.11.3 点选方式发起呼叫

点选方式发起呼叫试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
- b) 试验过程：
 - 1) 操作台通过点选单模对讲设备 A 向单模对讲设备 A 发起个呼呼叫；
 - 2) 单模对讲设备 A 收到操作台发起的呼叫后，按下摘机键接听通话；
 - 3) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 操作台按下挂机键，通话结束；
 - 6) 操作台通过点选多模对讲设备 A 向多模对讲设备 A 发起个呼呼叫；
 - 7) 多模对讲设备 A 收到操作台发起的呼叫后，按下摘机键接听通话；
 - 8) 操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 9) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 1) 操作台按下挂机键，通话结束。

16.3.4.11.4 屏幕亮度调整

屏幕亮度调整试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过操作台设置界面可调整屏幕亮度；
 - 2) 屏幕亮度跟随调整按键变化。

16.3.4.11.5 音量调整

音量调整试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过操作台设置界面可调整扬声器、手柄听筒音量；
 - 2) 音量调整提示音跟随调整按键变化。

16.3.4.12 声光告警提示

16.3.4.12.1 无网络告警

无网络告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、操作台已开启；
 - 2) 操作台已连接上中心服务器或养护电台 A；
 - 3) 操作台无网络告警时间配置为 30 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 断开操作台与中心服务器或养护电台 A 的网络连接；
 - 2) 操作台 30 s 后周期性声光提示无网络告警；
 - 3) 恢复操作台与中心服务器或养护电台 A 的网络连接；
 - 4) 操作台无网络告警消除。

16.3.4.12.2 对讲设备断连提醒

对讲设备断连提醒试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 对讲设备断连告警时间配置为 30 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 操作台开启单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 断连提示功能；
 - 2) 关闭单模对讲设备 A、多模对讲设备 A；
 - 3) 操作台 30 s 后周期性声光提示单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 断连；
 - 4) 重新开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A，重新开启多模对讲设备 A 并注册于 MC 服务器；
 - 5) 操作台对讲设备断连提示告警消除。

16.3.4.13 强拆

强拆试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 操作台选择作业组 1，并按下强拆按键；
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 被强拆后结束当前通话。

16.3.4.14 支持本地和远程方式软件升级

支持本地和远程方式软件升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备和本机查询方式查询当前操作台软件版本号；

- 2) 通过本地方式将操作台升级至最新软件版本号；
- 3) 通过网络管理设备和本机查询方式查询当前操作台软件版本号是否为最新软件版本号；
- 4) 还原操作台软件版本；
- 5) 通过网络管理设备将操作台升级至最新软件版本号；
- 6) 通过网络管理设备和本机查询方式查询当前操作台软件版本号是否为最新软件版本号。

16.3.4.15 双网口通信

双网口通信试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 操作台双网口同时连接并配置成 IPv4 网络地址。
- b) 试验过程：
 - 1) 操作台选择作业组 1 并发起语音讲话，单模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 断开操作台的网口 1；
 - 4) 操作台选择作业组 1 并发起语音讲话，单模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 5) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 6) 恢复操作台的网口 1 连接，断开网口 2 连接；
 - 7) 操作台选择作业组 1 并发起语音讲话，单模对讲设备 A 收到操作台的讲话语音；
 - 8) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 9) 操作台按下挂断键，通话结束；
 - 10) 将操作台配置成 IPv6 网络地址，重复测试步骤 1)～9)。

16.3.4.16 作业操作台监听

作业操作台监听试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 作业操作台选择作业组 1 并按下监听按键，作业操作台能够监听到单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 4) 再次按下作业操作台的监听按键，结束监听。

16.3.4.17 作业操作台插话

作业操作台插话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：

- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
- 3) 作业操作台选择作业组 1 并按下 PTT 按键进行插话, 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 能够听到作业操作台的讲话语音;
- 4) 松开作业操作台的 PTT 按键, 结束插话。

16.3.4.18 作业操作台视频通话

16.3.4.18.1 视频个呼

视频个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.1 进行试验;
 - 3) 作业操作台网络抓包内容记录视频个呼过程。

16.3.4.18.2 视频组呼

视频组呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.2 进行试验;
 - 3) 作业操作台网络抓包内容记录视频组呼过程。

16.3.4.18.3 视频上拉

视频上拉试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.3 进行试验;
 - 3) 作业操作台网络抓包内容记录视频上拉过程。

16.3.4.18.4 视频推送

视频推送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.4 进行试验;
 - 3) 作业操作台网络抓包内容记录视频推送过程。

16.3.4.18.5 视频调看

视频调看试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 作业操作台开启网络抓包功能;
 - 2) 按 16.2.3.5 进行试验;
 - 3) 作业操作台网络抓包内容记录视频调看过程。

16.3.4.19 作业操作台 HDMI 扩展显示

作业操作台 HDMI 扩展显示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：作业操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 作业操作台 HDMI 接口连接扩展显示器；
 - 2) 扩展显示器清晰、流畅显示作业操作台屏幕内容。

16.3.4.20 便携操作台声光告警提示

16.3.4.20.1 无作业组告警

无作业组告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启；
 - 2) 便携操作台无作业组告警时间配置为 30 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 养护电台 A 未激活作业组；
 - 2) 便携操作台 30 s 后周期性声光提示无作业组告警；
 - 3) 养护电台 A 激活作业组；
 - 4) 便携操作台无作业组告警消除。

16.3.4.20.2 超时无通话告警

超时无通话告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 便携操作台超时无通话告警时间配置为 5 min。
- b) 试验过程：
 - 1) 便携操作台 5 min 未按下 PTT 键进行通话；
 - 2) 便携操作台 5 min 后周期性声光提示超时无通话告警；
 - 3) 便携操作台选择作业组 1 并按下 PTT 键进行通话；
 - 4) 便携操作台超时无通话告警消除。

16.3.4.20.3 基地台未发射告警

基地台未发射告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 基地台未发射告警时间配置为 30 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 断开养护电台 A 的基地台网络连接；
 - 2) 便携操作台 30 s 后周期性声光提示基地台为发射；
 - 3) 恢复养护电台 A 的基地台网络连接；
 - 4) 便携操作台基地台未发射告警消除。

16.3.4.21 便携操作台电池电量查询

便携操作台电池电量查询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：便携操作台已开启。
- b) 试验过程：便携操作台界面实时显示电池电量情况。

16.3.5 数字光纤直放站功能

16.3.5.1 语音中继转发

语音中继转发试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：

- 1) 按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 将单模对讲设备 A 移动至数字光纤直放站场强覆盖范围内，且不在养护电台 A 的场强覆盖范围；
 - 2) 关闭数字光纤直放站；
 - 3) 单模对讲设备 A 发起组呼通话，便携操作台无法接收到单模对讲设备 A 的组呼通话；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 发起组呼通话，单模对讲设备 A 无法接收到便携操作台的组呼通话；
 - 5) 开启数字光纤直放站，场强覆盖符合要求；
 - 6) 单模对讲设备 A 发起组呼通话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 7) 便携操作台按下 PTT 进行讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 8) 单模对讲设备 A、便携操作台松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

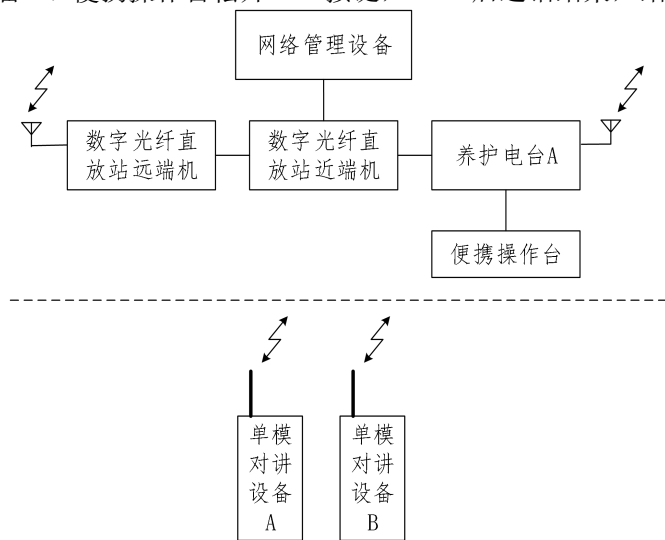


图 4 语音中继转发测试连接图

16.3.5.2 数据中继转发

数据中继转发试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 将单模对讲设备 A 移动至数字光纤直放站场强覆盖范围内，且不在养护电台 A 的场强覆盖范围；
 - 2) 关闭数字光纤直放站；
 - 3) 单模对讲设备 A 开机并发起注册，养护电台 A 无法接单模对讲设备 A 发起的注册信息，单模对讲设备 A 未提示注册成功；
 - 4) 开启数字光纤直放站，场强覆盖符合要求；
 - 5) 单模对讲设备 A 重新开机并发起注册，养护电台 A 接单模对讲设备 A 发起的注册信息，单模对讲设备 A 语音提示注册成功；
 - 6) 便携操作台 A 显示单模对讲设备 A 注册信息。

16.3.5.3 单光纤收发功能

单光纤收发功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 数字光纤直放站近端机和远端机采用单光纤方式连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将单模对讲设备 A 移动至数字光纤直放站场强覆盖范围内，且不在养护电台 A 的场强覆盖范围；
 - 2) 关闭数字光纤直放站；
 - 3) 单模对讲设备 A 发起组呼通话，便携操作台无法接收单模对讲设备 A 的组呼通话；
 - 4) 便携操作台选择作业组 1 发起组呼通话，单模对讲设备 A 无法接收便携操作台的组呼通话；
 - 5) 开启数字光纤直放站，场强覆盖符合要求；
 - 6) 单模对讲设备 A 发起组呼通话，便携操作台收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 7) 便携操作台按下 PTT 进行讲话，单模对讲设备 A 收到便携操作台的讲话语音；
 - 8) 单模对讲设备 A、便携操作台松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.3.5.4 光旁路功能

光旁路功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 5 连接测试设备，数字光纤直放站已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用光功率计连接数字光纤直放站远端机的光旁路接口，测量光功率显示正常；
 - 2) 关闭数字光纤直放站远端机，模拟设备故障；
 - 3) 设备故障后，数字光纤直放站远端机自动切换至光旁路模式，光功率计测量的光旁路接口光功率正常。

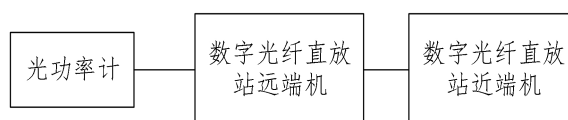


图 5 光旁路测试连接图

16.3.5.5 时延调整功能

时延调整功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 6 连接测试设备，数字光纤直放站已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 测量数字光纤直放站初始时延值；
 - 2) 通过光纤时延器增加链路时延；
 - 3) 再次测量数字光纤直放站时延，数字光纤直放站自动进行时延调整，直至时延值保持稳定。

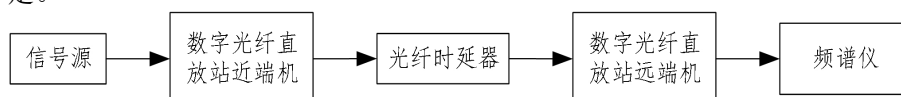


图 6 时延调整测试连接图

16.3.5.6 本地参数查询和设置

本地参数查询和设置试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启，场强覆盖符合要求。

b) 试验过程:

- 1) 网络管理设备通过串口、USB 接口或网口连接数字光纤直放站;
- 2) 通过网络管理设备查询设备参数、状态、告警等信息;
- 3) 通过网络管理设备设置设备参数, 可进行软件升级。

16.3.5.7 FE (e) 传输通道

FE (e) 传输通道试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件: 按图 7 连接测试设备, 数字光纤直放站已开启。

b) 试验过程:

- 1) 使用两台计算机连接数字光纤直放站的 FE (e) 接口;
- 2) 两台计算机使用 ping 命令测试 FE (e) 接口连接状态;
- 3) 查看网络连接是否正常。

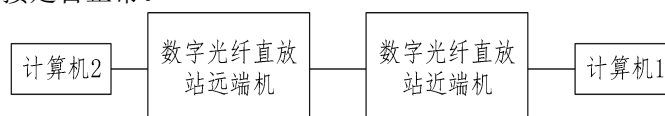


图 7 FE(e)传输通道测试连接图

16.3.5.8 热备冗余

16.3.5.8.1 数字板热备冗余

数字板热备冗余试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件: 按图 4 连接测试设备, 数字光纤直放站、网络管理设备已开启。

b) 试验过程:

- 1) 通过网络管理设备查询到数字光纤直放站近端机、远端机工作状态正常;
- 2) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站近端机主数字板;
- 3) 数字光纤直放站近端机自动切换至备数字板工作, 通过网络管理设备查询到远端机工作状态正常, 近端机产生主数字板掉线告警;
- 4) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站远端机主数字板;
- 5) 数字光纤直放站远端机自动切换至备数字板工作, 通过网络管理设备查询到远端机工作状态异常, 远端机产生主数字板掉线告警。

16.3.5.8.2 电源模块热备冗余

电源模块热备冗余试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件: 按图 4 连接测试设备, 数字光纤直放站、网络管理设备已开启。

b) 试验过程:

- 1) 通过网络管理设备查询数字光纤直放站近端机电源模块的输出电压、电流值;
- 2) 拔掉数字光纤直放站近端机主电源输入;
- 3) 数字光纤直放站近端机自动切换至备电源工作, 且业务不发生中断, 通过网络管理设备查询电源模块电压、电流值;
- 4) 通过网络管理设备查询数字光纤直放站远端机电源模块的输出电压、电流值;
- 5) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站远端机主电源;
- 6) 数字光纤直放站远端机自动切换至备电源工作, 且业务不发生中断, 通过网络管理设备查询电源模块电压、电流值。

16.3.5.8.3 功放模块热备冗余

功放模块热备冗余试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件: 按图 4 连接测试设备, 数字光纤直放站、网络管理设备已开启。

b) 试验过程:

- 1) 通过网络管理设备查询数字光纤直放站远端机主功放模块输出功率;
- 2) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站远端机主功放模块;

- 3) 数字光纤直放站远端机自动切换至备功放模块工作，通过网络管理设备查询数字光纤直放站远端机备功放模块输出功率。

16.3.5.8.4 光模块热备冗余

光模块热备冗余试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询数字光纤直放站近端机主光模块输出光功率，直放站输出射频信号正常；
 - 2) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站近端机主光模块；
 - 3) 数字光纤直放站近端机自动切换至备光模块工作，通过网络管理设备查询数字光纤直放站近端机备光模块输出光功率，直放站输出射频信号正常；
 - 4) 通过网络管理设备查询数字光纤直放站远端机主光模块输出光功率，直放站输出射频信号正常；
 - 5) 通过网络管理设备关闭数字光纤直放站远端机主光模块；
 - 6) 数字光纤直放站远端机自动切换至备光模块工作，通过网络管理设备查询数字光纤直放站远端机备光模块输出光功率，直放站输出射频信号正常。

16.3.5.9 环境监测功能

环境监测功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 将环境监测传感器连接数字光纤直放站远端机；
 - 2) 通过网络管理设备查看远端机环境监测信息，包括远端机电源、设备环境温湿度、机房环境温湿度、设备门禁、机房门禁、烟雾监测、水浸监测等信息；

16.3.5.10 电源监测功能

电源监测功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 4 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站近端机、远端机的输入电压、输入电流、输出电压、输出电流、蓄电池电压；
 - 2) 断开直流供电开关，查看网络管理设备是否能够告警提示直流供电故障；
 - 3) 断开交流供电开关，查看网络管理设备是否能够告警提示交流供电故障；
 - 4) 通过放电将蓄电池电压降低至欠压阈值，查看网络管理设备告警是否能够提示蓄电池欠压告警。

16.3.6 通用对讲设备功能

16.3.6.1 语音组呼

语音组呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1~16.2.1.8 的方法进行试验；
 - 2) 通过日志分析上位机软件查看通用对讲设备日志记录语音组呼过程。

16.3.6.2 养护电台开站管理功能

16.3.6.2.1 专网场强开站

专网场强开站试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、养护电台 B、网络管理设备、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已开启并设置为专网模式。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备配置养护电台 A 作业组 1 默认开站范围为养护电台 A、养护电台 B，工作时间 2 h，配置完成后保存；
 - 2) 将单模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 A 位置，使其场强满足开站条件；
 - 3) 单模对讲设备 A 发起专网场强开站；
 - 4) 养护电台 A 接收到单模对讲设备 A 发起的专网场强开站请求后，添加作业组 1；
 - 5) 养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射；
 - 6) 2 h 后，系统自动删除作业组 1，养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。
 - 7) 将多模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 A 位置，使其场强满足开站条件；
 - 8) 多模对讲设备 A 发起专网场强开站；
 - 9) 养护电台 A 接收到多模对讲设备 A 发起的专网场强开站请求后，添加作业组 1；
 - 10) 养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射；
 - 11) 2 h 后，系统自动删除作业组 1，养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。

16.3.6.2.2 北斗开站

北斗开站试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、养护电台 B、网络管理设备、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已开启并设置为专网模式。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备配置养护电台 A 作业组 1 默认开站范围为养护电台 A、养护电台 B，工作时间 2 h，配置完成后保存；
 - 2) 将单模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 A 位置，使其位置满足北斗开站条件；
 - 3) 单模对讲设备 A 发起北斗开站；
 - 4) 养护电台 A 接收到单模对讲设备 A 发起的北斗开站请求后，添加作业组 1；
 - 5) 养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射；
 - 6) 2 h 后，系统自动删除作业组 1，养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。
 - 7) 将多模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 A 位置，使其位置满足北斗开站条件；
 - 8) 多模对讲设备 A 发起北斗开站；
 - 9) 养护电台 A 接收到多模对讲设备 A 发起的北斗开站请求后，添加作业组 1；
 - 10) 养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射；
 - 11) 2 h 后，系统自动删除作业组 1，养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。

16.3.6.2.3 公网开站

公网开站试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、养护电台 B 已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过多模对讲设备 A 配置作业组 1 开站范围为养护电台 A、养护电台 B，工作时间 2 h，配置完成后保存；
 - 2) 通过多模对讲设备 A 添加作业组 1；
 - 3) 作业组 1 添加完成后，养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射；
 - 4) 2 h 后，系统自动删除作业组 1，养护电台 A、养护电台 B 工作信道停止发射。

16.3.6.3 语音播报信息传送

语音播报信息传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启。
- b) 试验过程：

- 1) 按 16.2.2.3、16.2.2.4 进行试验；
- 2) 通过日志分析上位机软件查看通用对讲设备日志记录语音播报信息传送过程。

16.3.6.4 噪声抑制功能

噪声抑制功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 在单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 周围开启外部模拟风机噪声、背景人声或白噪声。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 开启噪声抑制功能；
 - 2) 单模对讲设备 A 发起组呼通话；
 - 3) 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 发起的组呼通话；
 - 4) 对比开启噪声抑制前后的声音质量，确认单模对讲设备 A 语音中背景噪声被明显抑制，人声清晰可辨；
 - 5) 多模对讲设备 A 发起组呼通话；
 - 6) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 发起的组呼通话；
 - 7) 对比开启噪声抑制前后的声音质量，确认多模对讲设备 A 语音中背景噪声被明显抑制，人声清晰可辨；
 - 8) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～7)。

16.3.6.5 语音质量

语音质量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音，话音音质清晰、流畅、无断续、不掉字；
 - 2) 单模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 B 的讲话语音，话音音质清晰、流畅、无断续、不掉字；
 - 3) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音，话音音质清晰、流畅、无断续、不掉字；
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 5) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～4)。

16.3.6.6 位置更新

位置更新试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，养护电台 A、养护电台 B、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 未开启；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 作业组 1 开站范围包括养护电台 A、养护电台 B。
- b) 试验过程：
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并注册于养护电台 A；

- 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为专网模式注册于养护电台 A;
- 3) 通过便携操作台可查看到单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 注册于养护电台 A;
- 4) 将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 B 位置,使其满足越区切换条件;
- 5) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 比对场强大小,并向养护电台 B 发起越区切换,单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 提示注册成功;
- 6) 通过便携操作台查看到单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 注册于养护电台 B。

16.3.6.7 北斗位置和工作状态信息上传

北斗位置和工作状态信息上传试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.2.1、16.2.2.2 进行试验;
 - 2) 通过日志分析上位机软件回放单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的轨迹信息。

16.3.6.8 RC 强拆

RC 强拆试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统,养护电台 A、便携操作台已开启,并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A,多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A;
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,便携操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 单模对讲设备 A 长按 PTT 按键并保持通话,便携操作台选择作业组 1 并按下强拆按键;
 - 3) 单模对讲设备 A 被强拆后停止发射结束当前通话;
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,便携操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 多模对讲设备 A 长按 PTT 按键并保持通话,便携操作台选择作业组 1 并按下强拆按键;
 - 6) 多模对讲设备 A 被强拆后停止发射结束当前通话。

16.3.6.9 一键语音报警

一键语音报警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、便携操作台已开启,并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下语音报警键;
 - 2) 单模对讲设备 A 本机扬声器播放预设的报警语音,并通过无线发送给作业组 1 其他成员;
 - 3) 便携操作台、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到语音报警信息并播报语音;
 - 4) 多模对讲设备 A 按下语音报警键;
 - 5) 多模对讲设备 A 本机扬声器播放预设的报警语音,并通过无线发送给作业组 1 其他成员;
 - 6) 便携操作台、单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 收到语音报警信息并播报语音;
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A,重复测试步骤 1)~6)。

16.3.6.10 色码同步

色码同步试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，养护电台 A、养护电台 B、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 养护电台 A 和养护电台 B 配置为不同的色码；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 将单模对讲设备 A 放置靠近养护电台 A 的位置并开启，单模对讲设备 A 提示注册成功；
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为专网模式放置靠近养护电台 A 的位置，多模对讲设备 A 提示注册成功；
 - 3) 通过便携操作台可查看到单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 注册于养护电台 A；
 - 4) 将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 移动至靠近养护电台 B 位置，使其满足越区切换条件；
 - 5) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 比对场强大小，并向养护电台 B 发起越区切换，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 提示注册成功；
 - 6) 通过便携操作台查看到单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 注册于养护电台 B。

16.3.6.11 本地数据记录存储及导出

本地数据记录存储及导出试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1、16.2.2.1 进行试验；
 - 2) 通过日志分析上位机软件读取相关交互日志，包括日志记录时间、发送日志、接收日志、异常日志、场强日志、输入输出音频失真度、信纳比测试记录等，查询结果可导出。

16.3.6.12 通话录音

通话录音试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1 进行试验；
 - 2) 通话结束后，通过录音分析上位机软件读取每条通话录音信息，包括开始时间、结束时间、录音时长等。

16.3.6.13 时间查询及校准

时间查询及校准试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 开启单模对讲设备 A、多模对讲设备 A；
 - 2) 多模对讲设备 A 断开公网连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 时间信息手动修改成错误的时间信息；
 - 2) 单模对讲设备 A 按下时间查询按钮，播报错误的时间信息；多模对讲设备 A 显示错误时间信息；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到北斗卫星时间同步信息后，将时间信息自动校准；
 - 4) 单模对讲设备 A 按下时间查询按钮，播报校准后的日期时间；多模对讲设备 A 显示校准后的日期时间。

16.3.6.14 音量调整功能

音量调整功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 已开启；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 切换为同频工作模式。
- b) 试验过程：

- 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
- 2) 调整单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 的音量旋钮, 增大或减小;
- 3) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话, 单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音, 音量大小随之调整;
- 4) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键, 通话结束。

16.3.6.15 超时禁发功能

超时禁发功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A、开启并注册于养护电台 A, 多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A;
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 设置单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 的超时禁发时间为 3 min;
 - 2) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行连续语音发射;
 - 3) 3 min 后, 查看单模对讲设备 A 自动停止语音发射;
 - 4) 设置多模对讲设备 A 的超时禁发时间为 3 min;
 - 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行连续语音发射;
 - 6) 3 min 后, 查看多模对讲设备 A 自动停止语音发射。

16.3.6.16 电池欠压保护功能

电池欠压保护功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已开启并处于待机状态, 使用直流稳压电源替代通用对讲设备的电池供电。
- b) 试验过程:
 - 1) 调节直流稳压电源的输出电压, 使单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 电压达到最低保护值, 最低保护值及容差由厂家给出;
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 电压达到最低保护值后自动关机保护。

16.3.6.17 电量查询功能

电量查询功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按下单模对讲设备 A 的电池电量查询按钮, 单模对讲设备 A 语音播报当前剩余电量;
 - 2) 多模对讲设备 A 显示当前剩余电量。

16.3.6.18 场强查询功能

场强查询功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 按下单模对讲设备 A 的场强查询按钮, 单模对讲设备 A 语音播报当前场强值;
 - 2) 多模对讲设备 A 界面实时显示公网场强值;
 - 3) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A;
 - 4) 多模对讲设备 A 界面实时显示专网场强值。

16.3.6.19 活动性检测

16.3.6.19.1 无网络信号告警

无网络信号告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启；
 - 2) 关闭养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已开启；
 - 4) 多模对讲设备 A 断开公网连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 接收指示灯熄灭，并进行周期性语音提示无网络告警；
 - 2) 多模对讲设备 A 无公网信号标识，并进行周期性语音提示无网络告警；
 - 3) 开启养护电台 A，恢复多模对讲设备 A 公网连接，并激活作业组 1，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 接收指示灯长亮，并重新进行注册，无网络告警提示音消除；
 - 5) 多模对讲设备 A 切换至专网模式，关闭养护电台 A；
 - 6) 多模对讲设备 A 接收指示灯熄灭，并进行周期性语音提示无网络告警；
 - 7) 开启养护电台 A，并激活作业组 1。多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 8) 多模对讲设备 A 接收指示灯长亮，并重新进行注册，无网络告警提示音消除。

16.3.6.19.2 超时无通话告警

超时无通话告警试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置；
 - 4) 通话结束后，5 min 内单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 没有按下 PTT 按键发起通话；
 - 5) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 周期性进行超时无通话告警提示；
 - 6) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 再次按下 PTT 按键进行通话，超时无通话告警消除；
 - 7) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～6)。

16.3.6.19.3 配对设备断连语音提醒——与对讲设备之间

配对设备断连语音提醒——与对讲设备之间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 单模对讲设备 A 已开启并切换至同频信道，多模对讲设备 A 设置为专网模式并切换至同频信道；
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 互相配对；
 - 3) 断连语音提醒时间配置为 120 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 将单模对讲设备 A 放置屏蔽室，使其无法接收多模对讲设备 A 发送的活动性检测；
 - 2) 120 s 后，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 周期性进行终端间连接异常告警提示；

- 3) 将单模对讲设备 A 移出屏蔽室；
- 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 消除终端间连接异常告警提示。

16.3.6.19.4 配对设备断连语音提醒——与便携操作台之间

配对设备断连语音提醒——与便携操作台之间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、便携操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 断连语音提醒时间配置为 120 s。
- b) 试验过程：
 - 1) 断开便携操作台网络连接，使单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 无法接收便携操作台发送的活动性检测；
 - 2) 120 s 后，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 周期性进行终端间连接异常告警提示；
 - 3) 恢复便携操作台网络连接；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 消除与便携操作台间连接异常告警提示；
 - 5) 多模对讲设备 A 切换至专网模式并注册于养护电台 A，重复测试步骤 1)～4)。

16.3.6.20 故障弱化功能

故障弱化功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A，多模对讲设备 A 设置为专网模式并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 2) 关闭养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 接收不到养护电台 A 的场强信号，自动切换至同频直通模式；
 - 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
 - 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音。

16.3.6.21 多模对讲设备公网同时待机

多模对讲设备公网同时待机试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A、MC 服务器、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 养护电台 A、MC 服务器开启网络抓包功能；
 - 2) 开启多模对讲设备 A 并设置为公网、专网同时待机模式；
 - 3) 多模对讲设备 A 分别向养护电台 A、MC 服务器发起注册；
 - 4) 养护电台 A、MC 服务器开启网络抓包内容记录多模对讲设备 A 分别向养护电台 A、MC 服务器周期性发送心跳数据；

- 5) 作业操作台显示多模对讲设备 A 在线状态。

16.3.6.22 多模对讲设备公网同时通话

多模对讲设备公网同时待机试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统,中心服务器、养护电台 A、MC 服务器已开启,并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A;
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网、专网同时待机模式并同时注册于养护电台 A、MC 服务器;
 - 4) 多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器;
 - 5) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程:
 - 1) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 2) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 3) 多模对讲设备 B 按下 PTT 按键进行语音讲话,多模对讲设备 A 收到多模对讲设备 B 的讲话语音;
 - 4) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话,多模对讲设备 B 收到多模对讲设备 A 的讲话语音;
 - 5) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 松开 PTT 按键,13 s 后通话结束,结束通话时间可配置。

16.3.6.23 多模对讲设备语音个呼

多模对讲设备语音个呼试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,MC 服务器已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.1.9 进行试验;
 - 2) 通过日志分析上位机软件查看多模对讲设备日志记录语音个呼过程。

16.3.6.24 多模对讲设备视频通话

多模对讲设备视频通话试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.3.1~16.2.3.5 进行试验;
 - 2) 通过日志分析上位机软件查看多模对讲设备日志记录视频通话过程。

16.3.6.25 多模对讲设备作业工单传送

多模对讲设备作业工作传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.2.5 进行试验;
 - 2) 通过日志分析上位机软件查看多模对讲设备日志记录作业工单传送过程。

16.3.6.26 多模对讲设备作业图片传送

多模对讲设备作业图片传送试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 2 连接测试系统,中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.2.6 进行试验;
 - 2) 通过日志分析上位机软件查看多模对讲设备日志记录图片传送过程。

16.3.7 网络管理设备功能

16.3.7.1 业务管理

16.3.7.1.1 养护电台开站管理功能

养护电台开站管理功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、养护电台 B、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备配置作业组 1 的开站范围为养护电台 A 和养护电台 B、开始时间、结束时间、专业等信息，配置完成后保存；
 - 2) 作业组 1 添加完成后，到达开始时间养护电台 A、养护电台 B 开启作业组 1 的工作信道并发射。

16.3.7.1.2 作业组配置功能

作业组配置功能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、养护电台 B、网络管理设备已开启，并激活作业组 1。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备配置延迟作业组 1 工作时间 10 min，作业组信息显示延迟 10 min；
 - 2) 通过网络管理设备删除作业组 1，作业组 1 删除后工作信道停止发射。

16.3.7.1.3 终端白名单配置

终端白名单配置试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备将单模对讲设备 A 录入为白名单用户，多模对讲设备 A 不录入；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启后提示注册成功，多模对讲设备 A 开启后提示注册失败；
 - 3) 单模对讲设备 A 可按下 PTT 按键进行语音讲话，多模对讲设备 A 无法发起语音通话；
 - 4) 通过网络管理设备将多模对讲设备 A 录入为白名单用户；
 - 5) 多模对讲设备 A 重新注册后，提示注册成功，多模对讲设备 A 能够发起语音讲话。

16.3.7.1.4 终端黑名单配置

终端黑名单配置试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备将单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 录入为白名单用户；
 - 2) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 开机后提示注册成功；
 - 3) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 可按下 PTT 按键进行语音讲话；
 - 4) 通过网络管理设备将多模对讲设备 A 录入为黑名单用户；
 - 5) 多模对讲设备 A 重新注册后，提示注册失败，多模对讲设备 A 无法发起语音通话。

16.3.7.1.5 设备上线、离线状态监测

设备上线、离线状态监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、光纤直放站、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
 - 1) 网络管理设备可查看中心服务器、养护电台 A、作业操作台、光纤直放站、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 在线状态；
 - 2) 关闭单模对讲设备 A，网络管理设备显示单模对讲设备 A 离线；
 - 3) 关闭多模对讲设备 A，网络管理设备显示多模对讲设备 A 离线；
 - 4) 关闭光纤直放站，网络管理设备显示光纤直放站离线；
 - 5) 关闭作业操作台，网络管理设备显示作业操作台离线；
 - 6) 关闭养护电台 A，网络管理设备显示养护电台 A 离线；
 - 7) 关闭中心服务器，网络管理设备显示中心服务器离线；
 - 8) 关闭 MC 服务器，网络管理设备显示 MC 服务器离线。

16.3.7.1.6 养护电台电源状态监测

养护电台电源状态监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的电源单元输入电压、输入电流、输出电压、输出电流；
 - 2) 通过网络管理设备对养护电台 A 电源单元输出通道进行断电；
 - 3) 通过网络管理设备查看到养护电台 A 电源单元输出电压、输出电流处于断电状态；
 - 4) 通过网络管理设备对养护电台 A 电源单元输出通道重新上电；
 - 5) 通过网络管理设备查看到养护电台 A 电源单元输出电压、输出电流处于正常供电状态。

16.3.7.1.7 养护电台功率监测

养护电台功率监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 8 连接测试设备，养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用频谱仪测量养护电台 A 的天线端口输出功率并记录；
 - 2) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的射频输出功率是否与仪器测量的值一致。

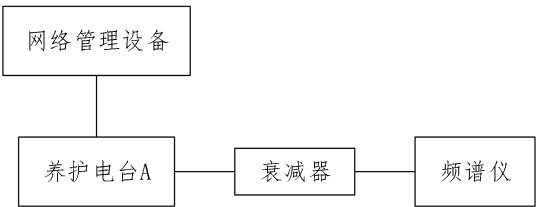


图 8 监测养护电台功率测试连接图

16.3.7.1.8 养护电台驻波比监测

养护电台驻波比监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 9 连接测试设备，养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1。
- b) 试验过程：

- 1) 使用驻波比为 1.0 的匹配负载连接养护电台 A 的天线端口；
- 2) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的天线端口驻波比值；
- 3) 使用驻波比为 1.5 的匹配负载连接养护电台 A 的天线端口；
- 4) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的天线端口驻波比值。

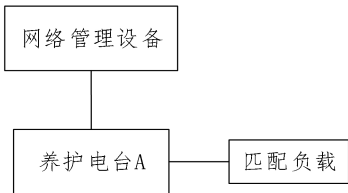


图 9 养护电台驻波比监测测试连接图

16.3.7.1.9 光纤直放站功率监测

光纤直放站功率监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 10 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用频谱仪测量数字光纤直放站远端机的天线端口输出功率并记录；
 - 2) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的射频输出功率是否与仪器测量的值一致。

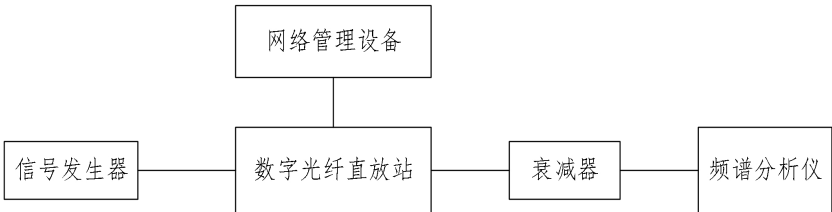


图 10 光纤直放站功率监测测试连接图

16.3.7.1.10 光纤直放站驻波比监测

光纤直放站驻波比监测试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 11 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用驻波比为 1.0 的匹配负载连接数字光纤直放站远端机的天线端口；
 - 2) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的天线端口驻波比值；
 - 3) 使用驻波比为 1.5 的匹配负载连接数字光纤直放站远端机的天线端口；
 - 4) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的天线端口驻波比值。

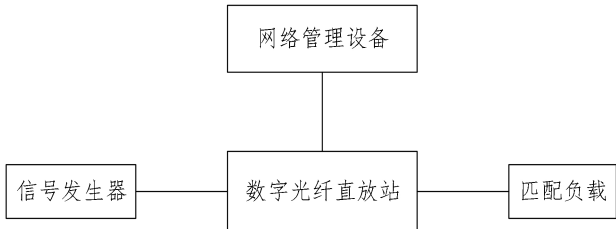


图 11 光纤直放站驻波比监测测试连接图

16.3.7.1.11 查询和设置设备参数

查询和设置设备参数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：

- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、光纤直放站、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 网络管理设备显示中心服务器、养护电台 A、作业操作台、光纤直放站、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 已上线；
 - 2) 网络管理设备查询和设置各设备的本机设备参数，包括设备 CPU 使用率、设备内存使用率、设备硬盘使用率、主备工作状态、本机 IP 地址、基地台工作频率、基地台发射功率设置、光纤直放站功率设置等。

16.3.7.1.12 查询与检索媒体流

查询与检索媒体流试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 开启并注册于养护电台 A，多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 配置为作业组 1 成员。
- b) 试验过程：
- 1) 单模对讲设备 A 发起组呼通话，单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 之间组呼通话正常；
 - 2) 多模对讲设备 A 向多模对讲设备 B 发起视频通话，多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 之间视频通话正常；
 - 3) 通过网络管理设备可本地、远程回放单模对讲设备 A、单模对讲设备 B 之间的组呼通话录音信息，录音信息支持语音转文字、音频分析；
 - 4) 通过网络管理设备进行本地、远程回放多模对讲设备 A、多模对讲设备 B 之间的视频通话录音、录像信息；
 - 5) 查看网络管理设备是否能够通过日期时间、设备名称等方式检索媒体流信息，并能够导出查询结果。

16.3.7.1.13 配置媒体流存储时间

配置媒体流存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
- 1) 通过网络管理设备配置媒体流存储时间 6 个月；
 - 2) 手动修改网络管理设备的系统时间为 6 个月后；
 - 3) 网络管理设备自动删除过期的媒体流信息。

16.3.7.1.14 异址冗余设备手动切换

异址冗余设备手动切换试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
- 1) 按图 2 连接测试系统，主用中心服务器、备用中心服务器、主用 MC 服务器、备用 MC 服务器、养护电台 A、作业操作台已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 4) 单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 5) 主用中心服务器与备用中心服务器异址设置；
 - 6) 主用 MC 服务器与备用 MC 服务器异址设置。
- b) 试验过程：

- 1) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
- 2) 通过网络管理设备手动将主用中心服务器切换至备用中心服务器，将主用 MC 服务器切换至备用 MC 服务器；
- 3) 作业操作台按下 PTT 按键进行语音讲话，单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 收到作业操作台的讲话语音；
- 4) 单模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、多模对讲设备 A 收到单模对讲设备 A 的讲话语音；
- 5) 多模对讲设备 A 按下 PTT 按键进行语音讲话，作业操作台、单模对讲设备 A 收到多模对讲设备 A 的讲话语音；
- 6) 作业操作台、单模对讲设备 A、多模对讲设备 A 松开 PTT 按键，13 s 后通话结束，结束通话时间可配置。

16.3.7.1.15 设备远程软件升级

设备远程软件升级试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询当前中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台软件版本号；
 - 2) 通过网络管理设备将中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台升级至最新软件版本号；
 - 3) 查看通过网络管理设备是否能够查询当前中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台软件版本号为最新软件版本号。

16.3.7.2 用户管理

16.3.7.2.1 配置本级用户属性

配置本级用户属性试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加新用户，输入用户 ID、口令、用户名称、所属部门、所属工作组等信息并保存；
 - 2) 查看网络管理系统的用户列表中是否显示新增的用户信息，核对各属性字段与输入内容是否一致；
 - 3) 通过网络管理设备的登录界面可正常登录新用户；
 - 4) 修改用户的名称、口令、所属部门、所属工作组等信息并保存；
 - 5) 查看网络管理系统的用户列表中是否显示修改后的用户信息，核对各属性字段与输入内容是否一致；
 - 6) 通过网络管理设备的登录界面可正常登录新用户，用户属性为修改后的信息；
 - 7) 删除新添加的用户信息并保存；
 - 8) 查看网络管理系统的用户列表中是否已删除新添加的用户信息；
 - 9) 通过网络管理设备的登录界面无法登录已删除的用户。

16.3.7.2.2 自定义用户目录树

自定义用户目录树试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加多个新用户，输入用户 ID、用户名称、所属部门、所属工作组等信息并保存；

- 2) 配置各个用户所属目录树；
- 3) 通过网络管理设备查看用户目录树结构是否正常；
- 4) 修改用户目录树；
- 5) 通过网络管理设备查看用户目录树结构是否为修改后的结构。

16.3.7.2.3 显示用户在线情况

显示用户在线情况试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备终端登录两个普通用户，普通用户登录成功且正常使用网络管理设备；
 - 2) 使用管理员用户查看普通用户在线情况，网络管理设备正常显示普通用户在线；
 - 3) 注销其中一个普通用户；
 - 4) 使用管理员用户查看，网络管理设备显示该普通用户离线。

16.3.7.2.4 统计用户在线数量及时长

统计用户在线数量及时长试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备终端登录两个普通用户，普通用户登录成功且正常使用网络管理设备；
 - 2) 使用管理员用户查看普通用户在线情况，网络管理设备正常显示普通用户在线信息，在线信息包括用户数量、在线时长等。

16.3.7.2.5 操作权限设置

操作权限设置试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用管理员用户配置普通用户权限，允许访问终端实时状态，禁止访问日志、音视频查询；
 - 2) 使用普通用户登录网络管理设备，该用户能正常访问终端实时状态，无法访问日志、音视频查询；
 - 3) 使用管理员用户配置普通用户权限，允许访问日志、音视频查询；
 - 4) 重新登录普通用户，该用户能正常访问终端实时状态、日志、音视频查询。

16.3.7.3 设备管理

16.3.7.3.1 增加设备

增加设备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 网管管理设备界面显示中心服务器、养护电台 A、作业操作台属于未知设备；
 - 2) 通过网络管理设备添加中心服务器、养护电台 A、作业操作台设备信息，输入各个设备的 IP、ID、名称等信息并保存；
 - 3) 网络管理设备的设备列表中显示新增的中心服务器、养护电台 A、作业操作台设备信息，各属性字段与输入内容一致，不再显示未知设备。

16.3.7.3.2 删除设备

删除设备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 网络管理设备的设备列表中显示中心服务器、养护电台 A、作业操作台设备信息；

- 2) 通过网络管理设备删除养护电台 A 设备信息并保存;
- 3) 网络管理设备的设备列表中显示中心服务器、作业操作台设备信息, 养护电台 A 为未知设备。

16.3.7.3.3 修改设备

修改设备试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 网络管理设备的设备列表中显示中心服务器、养护电台 A、作业操作台设备信息;
 - 2) 通过网络管理设备修改养护电台 A 设备名称并保存;
 - 3) 网络管理设备的设备列表中显示养护电台 A 名称为修改后的名称。

16.3.7.3.4 统计设备数量

统计设备数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备查看已添加的设备列表信息, 包括添加日期、设备类型、设备名称、设备 IP、设备 ID、设备数量等信息;
 - 2) 通过网络管理设备统计设备数量报表并导出。

16.3.7.4 告警管理

16.3.7.4.1 告警级别划分

告警级别划分试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备配置中心服务器离线为一级告警;
 - 2) 将中心服务器断电;
 - 3) 网络管理设备提示中心服务器离线告警, 告警级别为一级;
 - 4) 通过网络管理设备配置养护电台 A 离线为二级告警;
 - 5) 将养护电台 A 断电;
 - 6) 网络管理设备提示养护电台 A 离线告警, 告警级别为二级;
 - 7) 通过网络管理设备配置作业操作台离线为三级告警;
 - 8) 将作业操作台断电;
 - 9) 网络管理设备提示作业操作台离线告警, 告警级别为三级。

16.3.7.4.2 告警过程提示

告警过程提示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过网络管理设备配置养护电台 A 离线为一级告警;
 - 2) 将养护电台 A 断电;
 - 3) 网络管理设备提示养护电台 A 离线告警, 告警级别为一级;
 - 4) 选中该告警信息, 并确认;
 - 5) 将养护电台 A 重新上电, 告警状态消除;
 - 6) 选中该告警信息, 并归档, 告警状态显示已归档。

16.3.7.4.3 告警状态显示

告警状态显示试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备配置养护电台 A 离线为一级告警；
 - 2) 将养护电台 A 断电；
 - 3) 网络管理设备提示养护电台 A 离线告警，告警级别为一级，并显示待确认；
 - 4) 选中该告警信息，并确认，告警状态显示处理中；
 - 5) 将养护电台 A 重新上电，告警状态消除，告警状态显示待归档。

16.3.7.4.4 告警信息查询

告警信息查询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询告警信息；
 - 2) 查看告警信息是否详细记录告警时间、告警设备、告警内容、告警状态等信息；
 - 3) 查看告警信息能够统计导出。

16.3.7.5 日志管理

16.3.7.5.1 查询用户访问日志

查询用户访问日志试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查看用户访问日志，访问日志记录访问时间、访问内容等信息；
 - 2) 查看访问日志是否能够查询、统计和导出。

16.3.7.5.2 查询用户操作日志

查询用户操作日志试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查看用户操作日志，用户操作日志包括开站操作、查询操作、设置操作、导出记录等操作，操作日志详细记录操作时间、操作内容等信息；
 - 2) 查看操作日志是否能够查询、统计和导出。

16.3.7.5.3 查询设备本地日志

查询设备本地日志试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备查询中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台设备本地日志；
 - 2) 通过网络管理设备导出中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台设备本地日志。

16.3.7.5.4 统计服务质量指标

统计服务质量指标试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：

- 1) 通过网络管理设备查看服务质量指标测试结果，包括设备注册时延、位置更新成功率、位置更新时间、语音呼叫连接建立时间、语音呼叫连接建立成功率、单包数据传输时延等。
- 2) 查看结果是否能够统计和导出。

16.3.7.5.5 日志防删除、防篡改

日志保存试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 打开网络管理设备日志界面；
 - 2) 查看日志信息，删除、修改任意日志信息，查看系统是否能够阻止删除、修改。

16.3.7.6 轮询管理

16.3.7.6.1 添加轮询任务

添加轮询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加中心服务器全部参数轮询任务，配置轮询启动时间和轮询周期并保存；
 - 2) 网络管理设备根据任务配置的轮询启动时间、轮询参数和轮询周期，对中心服务器进行自动查询和记录。

16.3.7.6.2 删除轮询任务

删除轮询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加中心服务器全部参数轮询任务，配置轮询启动时间和轮询周期并保存；
 - 2) 网络管理设备根据任务配置的轮询启动时间、轮询参数和轮询周期，对中心服务器进行自动查询和记录；
 - 3) 通过网络管理设备删除中心服务器轮询任务；
 - 4) 网络管理设备停止轮询任务。

16.3.7.6.3 修改轮询任务

修改轮询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加中心服务器全部参数轮询任务，配置轮询启动时间和轮询周期并保存；
 - 2) 网络管理设备根据任务配置的轮询启动时间、轮询参数和轮询周期，对中心服务器进行自动查询和记录；
 - 3) 通过网络管理设备修改中心服务器轮询任务；
 - 4) 网络管理设备根据修改后的任务配置对中心服务器进行自动查询和记录。

16.3.7.6.4 多个轮询任务

多个轮询试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备分别添加中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台全部参数轮询任务，配置轮询启动时间和轮询周期并保存；
 - 2) 网络管理设备根据任务配置的轮询启动时间、轮询参数和轮询周期，分别对中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台进行自动查询和记录。

16.3.7.6.5 查询轮询结果

查询轮询结果试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理设备添加中心服务器全部参数轮询任务，配置轮询启动时间和轮询周期并保存；
 - 2) 网络管理设备根据任务配置的轮询启动时间、轮询参数和轮询周期，对中心服务器进行自动查询和记录；
 - 3) 通过网络管理设备查询轮询结果，内容包括轮询开始时间、轮询结束时间、轮询设备数量以及每个设备轮询的时间、轮询结果及设备状态。

16.4 设备性能试验方法

16.4.1 中心服务器性能

16.4.1.1 支持接入养护电台数量

支持接入养护电台数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网管管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 1000 个养护电台连接中心服务器；
 - 2) 网络管理设备可查询到 1000 个养护电台上线；
 - 3) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 中心服务器是否能成功处理并维持 1000 个养护电台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.1.2 支持连接作业操作台数量

支持连接作业操作台数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 个作业操作台连接中心服务器；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 个作业操作台上线；
 - 3) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 中心服务器是否能成功处理并维持 200 个作业操作台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.1.3 支持同时通话数量

最大支持同时通话数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 组通话同时发起，并持续通话 5 min；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 组通话正在进行；
 - 3) 200 组通话应能同时建立并维持稳定，无掉线；

- 4) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况;
- 5) 中心服务器是否能成功处理并维持 200 组通话, 且系统运行稳定, 无明显性能下降或错误。

16.4.1.4 语音转发时延

语音转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 在中心服务器、作业操作台的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 作业操作台发起组呼通话;
 - 2) 在中心服务器的抓包记录中, 找到接收作业操作台 RTP 数据包的接收时间戳;
 - 3) 在中心服务器的抓包记录中, 找到该 RTP 数据包向养护电台 A 发送的发送时间戳;
 - 4) 计算转发时延;
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上, 统计转发时延最大值。

16.4.1.5 数据转发时延

数据转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器已开启, 养护电台 A、作业操作台已开启;
 - 2) 在中心服务器、作业操作台的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 作业操作台向养护电台 A 发起标准数据消息;
 - 2) 在中心服务器的抓包记录中, 找到该数据消息的接收时间戳;
 - 3) 在中心服务器的抓包记录中, 找到该数据消息向养护电台 A 发送的发送时间戳;
 - 4) 计算转发时延;
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上, 统计转发时延最大值。

16.4.1.6 消息响应时延

消息响应时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器已开启, 养护电台 A 已开启;
 - 2) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 养护电台 A 向中心服务器发起请求消息;
 - 2) 在养护电台 A 的抓包记录中, 找到该请求消息的发送时间戳;
 - 3) 在养护电台 A 的抓包记录中, 找到该请求消息响应的接收时间戳;
 - 4) 计算消息响应时延;
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上, 统计消息响应时延最大值。

16.4.1.7 录音和数据存储时间

录音和数据存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件: 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、养护电台 A、作业操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.2.1.7、16.2.2.1 进行重复试验 1 小时;
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 小时存储的录音、数据大小;
 - 3) 计算试验 12 个月设备所需存储容量大小;
 - 4) 查看设备容量是否满足存储 12 个月所需容量大小。

16.4.1.8 异址冗余倒换时间

异址冗余倒换时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，主用中心服务器、备用中心服务器已开启。主用中心服务器、备用中心服务器异址设置
- b) 试验过程：
 - 1) 关闭主用中心服务器，记录开始时间；
 - 2) 系统自动切换至备用中心服务器进行工作，记录结束时间；
 - 3) 计算冗余倒换时间差；
 - 4) 重复冗余倒换和计算 10 次以上，统计冗余倒换时间最大值。

16.4.1.9 密钥版本管理容量

密钥版本管理容量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网管管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理软件向中心服务器录入 10000 个密钥版本；
 - 2) 中心服务器可查询到 10000 个密钥版本；
 - 3) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 中心服务器是否能成功处理并维持 10000 个密钥版本，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.1.10 鉴权请求响应时延

鉴权请求响应时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启，养护电台 A 已开启；
 - 2) 在中心服务器、养护电台 A、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 开启单模对讲设备 A 并向养护电台 A 发起注册；
 - 2) 养护电台 A 收到注册请求后向中心服务器发起请求消息；
 - 3) 中心服务器收到请求消息后进行鉴权并向养护电台 A 响应；
 - 4) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到该请求消息的发送时间戳；
 - 5) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到该请求消息响应的接收时间戳；
 - 6) 计算消息响应时延；
 - 7) 重复捕获和计算 10 次以上，统计鉴权请求响应时延最大值。
 - 8) 开启多模对讲设备 A 并向 MC 服务器发起注册；
 - 9) MC 服务器收到注册请求后向中心服务器发起请求消息；
 - 10) 中心服务器收到请求消息后进行鉴权并向 MC 服务器响应；
 - 11) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到该请求消息的发送时间戳；
 - 12) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到该请求消息响应的接收时间戳；
 - 13) 计算消息响应时延；
 - 14) 重复捕获和计算 10 次以上，统计鉴权请求响应时延最大值。

16.4.1.11 黑名单管理容量

黑名单管理容量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网管管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理软件向中心服务器录入 100000 个黑名单数据；
 - 2) 中心服务器可查询到 100000 个黑名单数据；
 - 3) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况；

- 4) 查看中心服务器是否能成功处理并维持 100000 个黑名单数据，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.1.12 白名单管理容量

白名单管理容量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、网管管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过网络管理软件向中心服务器录入 500000 个白名单数据；
 - 2) 中心服务器可查询到 500000 个白名单数据；
 - 3) 查询中心服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 查看中心服务器是否能成功处理并维持 500000 个白名单数据，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.2 MC 服务器性能

16.4.2.1 支持接入多模对讲设备数量

支持接入终端数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 100000 个多模对讲设备，并注册到 MC 服务器上；
 - 2) 网络管理设备可查询到 100000 个多模对讲设备注册成功；
 - 3) 查询 MC 服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 查看 MC 服务器是否能成功处理并维持 100000 个多模对讲设备的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.2.2 支持同时通话数量

支持同时通话数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 200 组通话同时发起，并持续通话 5 min；
 - 2) 网络管理设备可查询到 200 组通话正在进行；
 - 3) 200 组通话应能同时建立并维持稳定，无掉线；
 - 4) 查询 MC 服务器的运行状态和资源占用情况；
 - 5) 查看 MC 服务器是否能成功处理并维持 200 组通话，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.2.3 语音转发时延

语音转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启；
 - 2) 多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 3) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，多模对讲设备 A 发起组呼通话；
 - 2) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到接收多模对讲设备 A 的 RTP 数据包的接收时间戳；
 - 3) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到该 RTP 数据包向中心服务器的发送时间戳；
 - 4) 计算转发时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计语音转发时延最大值。

16.4.2.4 数据转发时延

数据转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启，多模对讲设备 A 设置为公网模式并注册于 MC 服务器；
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，多模对讲设备 A 向中心服务器发起标准数据消息；
 - 2) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到该数据消息的接收时间戳；
 - 3) 在 MC 服务器的抓包记录中，找到该数据消息向中心服务器发送的发送时间戳；
 - 4) 计算转发时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计数据转发时延最大值。

16.4.2.5 消息响应时延

消息响应时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启；
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，中心服务器向 MC 服务器发起请求消息；
 - 2) 在中心服务器的抓包记录中，找到该请求消息的发送时间戳；
 - 3) 在中心服务器的抓包记录中，找到该请求消息响应的接收时间戳；
 - 4) 计算消息响应时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计消息响应时延最大值。

16.4.2.6 数据存储时间

数据存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 2 连接测试系统，MC 服务器、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.9、16.2.3.1、16.2.2.1 进行重复试验 1 小时；
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 小时存储的录音、视频、数据大小；
 - 3) 计算试验 12 个月设备所需存储容量大小；
 - 4) 查看设备容量是否满足存储 12 个月所需容量大小。

16.4.2.7 异址冗余倒换时间

异址冗余倒换时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，主用 MC 服务器、备用 MC 服务器已开启。
 - 2) 主用 MC 服务器、备用 MC 服务器异址设置。
- b) 试验过程：
 - 1) 关闭主用 MC 服务器记录开始时间；
 - 2) 系统自动切换至备用 MC 服务器进行工作，记录结束时间；
 - 3) 计算冗余倒换时间差；
 - 4) 重复冗余倒换和计算 10 次以上，统计冗余倒换时间最大值。

16.4.3 养护电台性能

16.4.3.1 最大支持基地台数量

最大支持基地台数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：

- 1) 将 8 个基地台连接到养护电台 A 上；
- 2) 网络管理设备可查询到 8 个基地台连接成功；
- 3) 查询养护电台 A 的运行状态和资源占用情况；
- 4) 养护电台 A 是否能成功处理并维持 8 个基地台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.3.2 电性能指标

养护电台电性能试验方法按GB/T 32659—2016中5.1规定的测量方法进行。

16.4.3.3 支持连接便携操作台数量

支持连接便携操作台数量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 20 个便携操作台连接养护电台 A；
 - 2) 网络管理设备可查询到 20 个便携操作台上线；
 - 3) 查询养护电台 A 的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 养护电台 A 是否能成功处理并维持 20 个便携操作台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.3.4 语音转发时延

语音转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 在养护电台 A 的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 发起组呼通话；
 - 2) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到接收单模对讲设备 A 的 RTP 数据包的接收时间戳；
 - 3) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到该 RTP 数据包向中心服务器的发送时间戳；
 - 4) 计算转发时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计语音转发时延最大值。

16.4.3.5 数据转发时延

数据转发时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 开启并注册于养护电台 A；
 - 3) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 4) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 向养护电台 A 发起注册；
 - 2) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到该注册消息的接收时间戳；
 - 3) 在养护电台 A 的抓包记录中，找到该注册消息向中心服务器发送的发送时间戳；
 - 4) 计算转发时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计数据转发时延最大值。

16.4.3.6 消息响应时延

消息响应时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：

- 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A 已开启；
- 2) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，中心服务器向养护电台 A 发起请求消息；
 - 2) 在中心服务器的抓包记录中，找到该请求消息的发送时间戳；
 - 3) 在中心服务器的抓包记录中，找到该请求消息响应的接收时间戳；
 - 4) 计算消息响应时延；
 - 5) 重复捕获和计算 10 次以上，统计消息响应时延最大值。

16.4.3.7 录音和数据存储时间

录音和数据存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A、便携操作台、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1、16.2.2.1 进行重复试验 1 小时；
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 小时存储的录音、数据大小；
 - 3) 计算试验 12 个月设备所需存储容量大小；
 - 4) 查看设备容量是否能满足存储 12 个月所需容量大小。

16.4.3.8 主备冗余倒换时间

主备冗余倒换时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，养护电台 A 的主控制单元、备控制单元已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 关闭养护电台 A 的主控制单元，记录开始时间；
 - 2) 系统自动切换至养护电台 A 的备控制单元进行工作，记录结束时间；
 - 3) 计算冗余倒换时间差；
 - 4) 重复冗余倒换和计算 10 次以上，统计冗余倒换时间最大值。

16.4.4 操作台性能

16.4.4.1 启动时间

启动时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：操作台已关机并断开电源。
- b) 试验过程：
 - 1) 操作台接通电源并开机，记录开始时间；
 - 2) 持续观察操作台状态，直至系统完全加载完成并且可以正常响应鼠标、触摸操作、业务软件已启动就绪，记录结束时间；
 - 3) 计算启动时间差；
 - 4) 重复启动和计算 10 次以上，统计启动时间最大值。

16.4.4.2 额定音频输出功率

额定音频输出功率试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 12 连接测试系统，操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 将操作台扬声器接口连接综合测试仪 AF INPUT 接口；
 - 2) 操作台进入测试模式，并向综合测试仪输出 1 KHz 标准音频信号；
 - 3) 调整操作台输出信号幅度，使用综合测试仪测量音频输出功率。

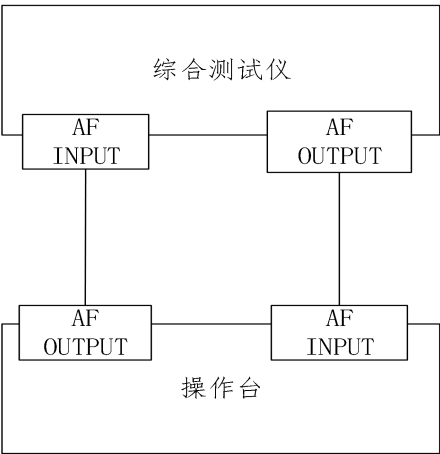


图 12 操作台额定音频输出功率测试连接图

16.4.4.3 音频失真度

音频失真度试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 12 连接测试系统，操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 将操作台扬声器接口连接综合测试仪 AF INPUT 接口；
 - 2) 操作台进入测试模式，并向综合测试仪输出 1 KHz 标准音频信号；
 - 3) 调整操作台输出信号幅度，使得扬声器音频输出功率达到 2 W；
 - 4) 使用综合测试仪测量音频输出失真度。

16.4.4.4 噪声抑制和自动增益性能

16.4.4.4.1 噪声抑制深度

噪声抑制深度试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 12 连接测试系统，操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 将操作台扬声器接口连接综合测试仪 AF INPUT 接口；
 - 2) 操作台进入测试模式，并向综合测试仪输出 1 KHz 标准音频信号；
 - 3) 保持音频信号幅度不变，记录输出的音频信号幅度；
 - 4) 操作台开启主动降噪功能，再次记录输出的音频信号幅度；
 - 5) 计算输出音频幅度差值。

16.4.4.4.2 自动增益

自动增益试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 12 连接测试系统，操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 将操作台手柄 MIC 接口连接综合测试仪 AF OUTPUT 接口。通过综合测试仪给操作台手柄 MIC 接口输入 1 KHz 标准音频信号；
 - 2) 操作台进入测试模式，并实时采集综合测试仪输出的 1 KHz 音频信号；
 - 3) 操作台开启自动增益功能；
 - 4) 调节综合测试仪音频信号输出电平，使得操作台达到自动增益最小门限值，记录此时综合测试仪的音频信号输出电平；
 - 5) 继续增大综合测试仪音频信号输出电平，使得操作台达到自动增益最大门限值，记录此时综合测试仪的音频信号输出电平；
 - 6) 计算最小、最大自动增益门限值对应的综合测试仪音频信号输出电平差值。

16.4.4.5 屏幕外观

16.4.4.5.1 屏幕尺寸

屏幕尺寸试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用测距仪测量从显示区域左上角顶点到右下角顶点屏幕可视区域的对角线长度，精确至 0.1 英寸；
 - 2) 重复测量 3 次以上，并计算平均值。

16.4.4.5.2 屏幕分辨率

屏幕分辨率试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：操作台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 运行屏幕分辨率测试软件，生成包含水平、垂直像素计数标识的测试图；
 - 2) 观察测试图，记录水平方向最大像素数和垂直方向最大像素数。

16.4.4.5.3 可视角度

可视角度试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 操作台已开启；
 - 2) 将操作台固定在水平测试支架上，屏幕亮度设为默认值，屏幕显示标准白色测试图像；
 - 3) 配备精度 1° 的角度测量仪，测试环境光照均匀，无直射强光。
- b) 试验过程：
 - 1) 调整测试者视角至屏幕正前方，确认屏幕显示清晰、无偏色，以此作为基准状态；
 - 2) 左侧可视角度：测试者缓慢向左移动视角，同时观察屏幕亮度和色彩变化，当亮度降至基准视角亮度的 50 % 或出现明显偏色时，用角度测量仪记录左偏角度；
 - 3) 右侧可视角度：按步骤 2 方法，测试者向右移动视角，记录右偏角度；
 - 4) 上侧可视角度：测试者缓慢向上移动视角，直至达到上述临界状态，记录上偏角度；
 - 5) 下侧可视角度：按步骤 4 方法，测试者向下移动视角，记录下偏角度；
 - 6) 重复测试 3 次以上，取每组角度的最小值作为最终结果。

16.4.4.6 触摸屏单点触摸次数

触摸屏单点触摸次数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 操作台已开启；
 - 2) 搭建触摸屏测试环境，设定触摸压力 $2\text{ N} \pm 0.2\text{ N}$ 、触摸频率 60 次/min；
 - 3) 操作台固定牢固，触摸屏完成校准，配备电子计数器记录触摸次数。
- b) 试验过程：
 - 1) 选取触摸屏中心位置作为主测试点，将触摸头对准该点并固定；
 - 2) 设定触摸次数为 1×10^6 次，开始自动循环触摸；
 - 3) 每累计触摸 2×10^5 次，暂停测试，检查触摸屏点击、滑动是否正常及表面磨损情况，记录是否存在无响应、延迟等问题；
 - 4) 完成 1×10^6 次触摸后，全面测试触摸屏各区域响应性能。

16.4.4.7 实体按键按压次数

实体按键按压次数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 操作台已开启；
 - 2) 搭建按键测试环境，设定按压压力 $1.5\text{ N} \pm 0.3\text{ N}$ 、按压行程 $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 、按压频率 60 次/min；

- 3) 操作台固定稳定,所有实体按键清洁无卡滞,配备计数器记录按压次数。
- b) 试验过程:
 - 1) 选取常用实体按键(包括 PTT 按键、摘机键、挂机键等)作为测试对象,按压头对准按键中心;
 - 2) 设定按压次数为 1×10^6 次,开始自动循环按压;
 - 3) 每累计按压 2×10^5 次,暂停测试,检查按键机械状态,确认是否回弹是否顺畅、有无卡滞、断裂,检查确认通断是否可靠;
 - 4) 完成 1×10^6 次按压后,测试按键触发灵敏度及功能完整性;
 - 5) 选取不同功能的实体按键,重复上述测试。

16.4.4.8 数据存储时间

数据存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 3 连接测试系统,操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 按 16.3.4.1.2、16.2.2.1 进行重复试验 1 小时;
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 小时存储的录音、数据大小;
 - 3) 计算试验 3 个月设备所需存储容量大小;
 - 4) 查看设备容量是否满足存储 3 个月所需容量大小。

16.4.4.9 作业操作台摄像头分辨率

作业操作台摄像头分辨率试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:作业操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 控制作业操作台开启摄像头并录制视频 10 s;
 - 2) 导出录制的视频,并通过属性查看导出视频的分辨率。

16.4.4.10 便携操作台电池工作时间

便携操作台电池工作时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 12 连接测试设备,便携操作台已开启。
- b) 试验过程:
 - 1) 将便携操作台扬声器接口连接综合测试仪 AF INPUT 接口,便携操作台话筒接口连接综合测试仪 AF OUTPUT 接口;
 - 2) 通过综合测试仪向便携操作台话筒接口输入 1 KHz、-20 dBm 标准音频信号,便携操作台持续采集该信号 30 s;
 - 3) 30 s 后停止采集,便携操作台向综合测试仪输出 1 KHz、2 W 标准音频信号,便携操作台持续输出该信号 30 s;
 - 4) 30 s 后停止输出,便携操作台待机工作 240 s;
 - 5) 连续循环试验,记录电池在此状态下正常工作时间。

16.4.5 数字光纤直放站性能

16.4.5.1 工作频段

工作频段试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:按图 13 连接测试设备,其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机,近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程:
 - 1) 调整信号发生器输出下行频率范围为 418.1 MHz~419.2 MHz,上行频率范围为 408.1 MHz~409.2 MHz;
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益;
 - 3) 调节信号发生器输出电平直至数字光纤直放站的输出功率为最大输出功率;

4) 用频谱仪测量数字光纤直放站输出功率值。



图 13 数字光纤直放站性能测试连接图

16.4.5.2 最大输出功率

最大输出功率试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 13 连接测试设备，其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机，近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将信号发生器输出频率设置为下行频率 418.650 MHz，上行频率 408.650 MHz；
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益；
 - 3) 调节信号发生器输出电平直至数字光纤直放站的输出功率为最大输出功率；
 - 4) 用频谱仪测量数字光纤直放站输出功率值。

16.4.5.3 最大增益

最大增益试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 13 连接测试设备，其中数字光纤直放站为一近端机一远端机采用短路光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将信号发生器输出频率设置为下行频率 418.650 MHz，上行频率 408.650 MHz；
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益；
 - 3) 调节信号发生器输出电平直至数字光纤直放站的输出功率为最大输出功率；
 - 4) 用频谱仪测量数字光纤直放站输出功率，最大增益为输出功率与输入功率的差值。

16.4.5.4 隔离度

隔离度试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 14 连接测试设备，其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机，近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将信号发生器输出频率设置为下行频率 418.650 MHz；
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益；
 - 3) 调节信号发生器的输出电平，直到数字光纤直针输出功率为最大功率；
 - 4) 用频谱分析仪 1 测量数字光纤直放站输出功率；
 - 5) 用频谱分析仪 2 测量数字光纤直放站上行输出功率。

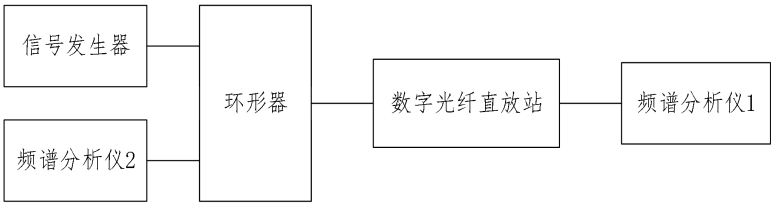


图 14 隔离度测试连接图

16.4.5.5 阻塞

阻塞试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 15 连接测试设备，其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机，近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 将信号发生器输出频率设置为上行频率 408.650 MHz；

- 2) 调节信号发生器电平，使直放站的有用信号输出为最大输出功率回退 10 dB，在频谱仪上读取并记录直放站输出有用信号电平 P_0 ；
- 3) 打开干扰信号发生器，输出偏离标称工作频率 ± 5 MHz 的连续波干扰信号；
- 4) 逐步增大干扰信号电平，直至直放站输出有用信号电平较 P_0 下降 3 dB；
- 5) 在频谱仪上读取并记录此时有用信号发生器的输入电平、干扰信号发生器的输入电平，计算有用信号发生器的输入电平与干扰信号发生器的输入电平的差值得到被测直放站的阻塞。

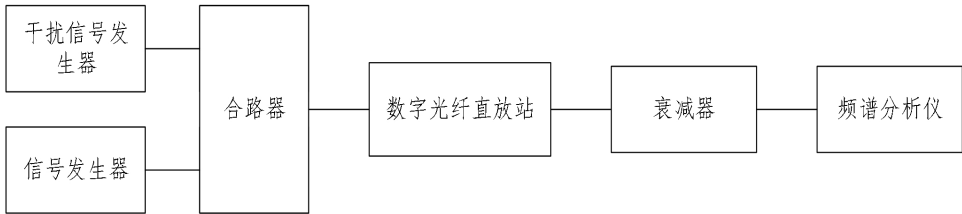


图 15 阻塞测试连接图

16.4.5.6 噪声系数

噪声系数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 16 连接测试设备，其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机，近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 设置数字光纤直放站增益为最大增益；
 - 2) 用噪声系数测量仪测试数字光纤直放站噪声系数。



图 16 噪声系数测试连接图

16.4.5.7 驻波比

驻波比试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 17 连接测试设备，其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机，近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程：
 - 1) 设置数字光纤直放站增益为最小增益；
 - 2) 用矢量网络分析仪测试数字光纤直放站驻波比。

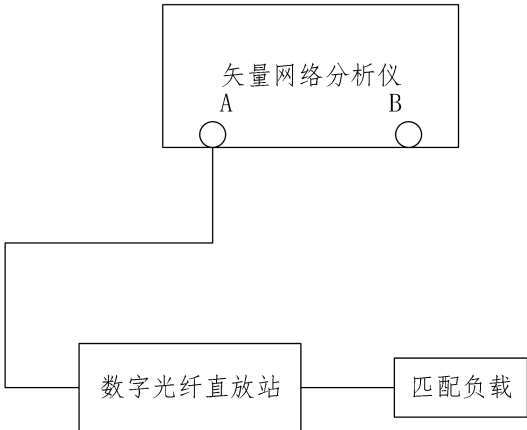


图 17 驻波比测试连接图

16.4.5.8 互调

互调试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 18 连接测试设备, 其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机, 近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程:
- 1) 将信号发生器输出频率设置为下行频率 418.650 MHz, 上行频率 408.650 MHz;
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益;
 - 3) 调节信号发生器 1 的输出电平, 直到数字光纤直针输出功率为最大功率;
 - 4) 将信号发生器 2 的频率设置为比该数值光纤直放站工作中心频率高 50 KHz, 输出电平设置为与信号发生器 1 的输出电平相同, 并且打开;
 - 5) 在频谱分析仪测量出互调产物。

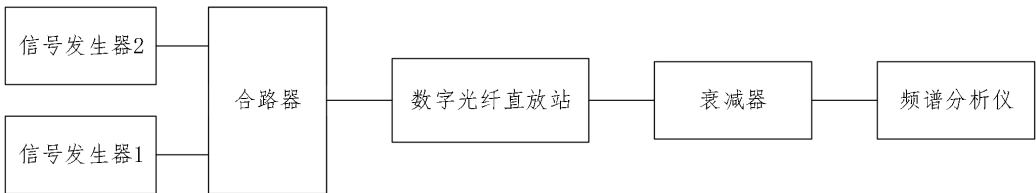


图 18 互调测试连接图

16.4.5.9 杂散发射

杂散发射试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 13 连接测试设备, 其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机, 近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程:
- 1) 将信号发生器输出频率设置为下行频率 418.650 MHz, 上行频率 408.650 MHz;
 - 2) 设置数字光纤直放站增益为最大增益;
 - 3) 调节信号发生器输出电平直至数字光纤直放站的输出功率为最大输出功率;
 - 4) 用频谱仪测量, 在不同的偏移频率上, 杂散发射的功率电平。

16.4.5.10 传输时延

传输时延试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
- 1) 按图 19 连接测试设备, 其中数字光纤直放站包括 1 个近端机和 1 个远端机, 近端机和远端机采用光纤连接。
- b) 试验过程:
- 1) 调节信号源的输出电平为直放站最大输出功率时的输入电平回退 5 dB;
 - 2) 将直放站增益设置为最小;
 - 3) 设置频谱仪的中心频率为被测直放站中心频率, 并设置为时域模式;
 - 4) 频谱仪同时显示输入信号和经过直放站后的输出信号时域波形, 测量两个时域波形之间的时间差, 得到传输时延。

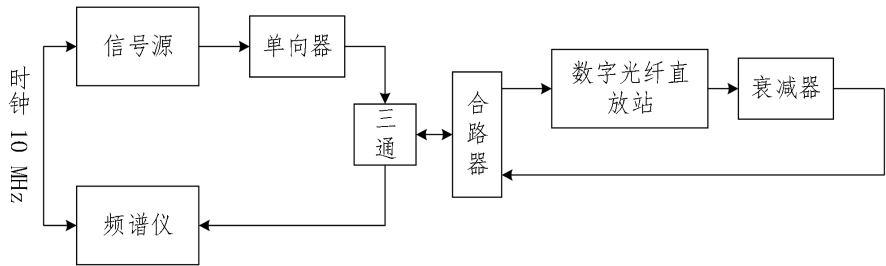


图 19 互调测试连接图

16.4.6 通用对讲设备性能

16.4.6.1 电性能指标

通用对讲设备电性能试验方法按GB/T 32659—2016中5.1规定的测量方法进行，4FSK调制频偏误差、发射误码率按16.4.6.2、16.4.6.3进行测试。

16.4.6.2 4FSK 调制频偏误差

4FSK 调制频偏误差试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 20 中连接测试设备，测量设备使用综合测试仪，通用对讲设备工作在数字模式下，且处于待机状态。
- b) 试验过程：
 - 1) 发射机以标称发射功率发射，选取不小于 100 个时隙，使用测量设备测量其在有效时域包络时间内的 4FSK 调制；
 - 2) 从测量设备上读出或计算出被测发射机的 4FSK 调制频偏误差。

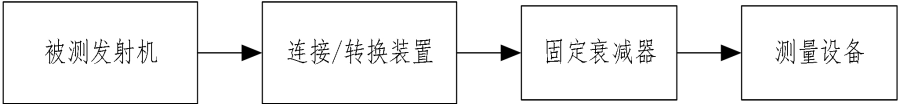


图 20 4FSK 调制频偏误差测试连接图

16.4.6.3 4FSK 发射误码率

4FSK 发射误码率试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 20 中连接测试设备，测量设备使用综合测试仪，通用对讲设备工作在数字模式下，且处于测试模式状态。
- b) 试验过程：
 - 1) 发射机以标称发射功率发射，选取不小于 100 个时隙，使用测量设备测量其在有效时域包络时间内的 4FSK 调制；
 - 2) 从测量设备上读出或计算出被测发射机的 4FSK 发射误码率。

16.4.6.4 录音回放音频失真度

录音回放音频失真度试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 21 连接测试设备，测试仪表使用综合测试仪，通用对讲设备工作在模拟模式下，且处于待机状态。
- b) 试验过程：
 - 1) 通用对讲设备音量旋钮位置处于额定音频输出功率，通过综合测试仪给通用对讲设备接收录制连续 10 s 以上的 1 KHz 标准音频信号；
 - 2) 按下功能键进行录音回放，通过综合测试仪测量回放 1 KHz 音频信号的失真度，检查回放音频失真度是否符合要求。

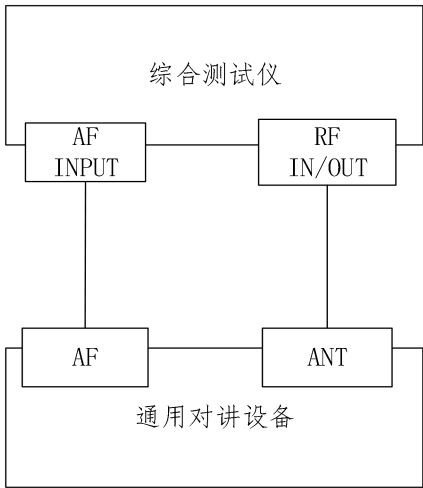


图 21 录音回放音频失真度测试连接图

16.4.6.5 按键按压次数

按键按压次数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：搭建按键按压测试环境，按压速率为 40 次/min~60 次/min。
- b) 试验过程：
 - 1) 对讲设备 PTT 按键按压 1.5×10^5 次，其他按键按压 1×10^5 次；
 - 2) 试验完成后，检查按键外观是否无开裂破损，按键功能是否正常。

16.4.6.6 旋钮旋转周期

旋钮旋转周期试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：搭建旋钮旋转测试环境，旋转速率为 10 次/min~15 次/min。
- b) 试验过程：
 - 1) 旋转音量旋钮，周期不少于 7350 周期；旋转频道旋钮，周期不少于 11000 周期；
 - 2) 试验完成后，检查开关转轴是否无溢油，无受损，旋钮档位及功能是否正常。

16.4.6.7 多模对讲设备触摸屏单点触摸次数

多模对讲设备触摸屏单点触摸次数试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 多模对讲设备已开启；
 - 2) 搭建触摸屏单点触摸测试环境，设定触摸压力 $2 \text{ N} \pm 0.2 \text{ N}$ 、触摸频率 60 次/min；
 - 3) 多模对讲设备牢固，触摸屏完成校准，配备电子计数器记录触摸次数。
- b) 试验过程：
 - 1) 选取触摸屏中心位置作为主测试点，将触摸头对准该点并固定；
 - 2) 设定触摸次数为 1×10^6 次，开始自动循环触摸；
 - 3) 每累计触摸 2×10^5 次，暂停测试，通过点击、滑动等操作检查触摸屏响应灵敏度及表面磨损情况，记录是否存在无响应、延迟等问题；
 - 4) 完成 1×10^6 次触摸后，全面测试触摸屏各区域响应性能。

16.4.6.8 多模对讲设备公网通信模块性能

多模对讲设备的公网通信模块性能试验方法应符合国家无线电管理相关规定及移动通信标准。

16.4.7 天线性能

16.4.7.1 基本性能

天线基本性能试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 22 连接测试设备，矢量网络分析仪已完成校准。

- b) 试验过程：
- 1) 将天线连接至矢量网络分析仪，在 400 MHz～423.5 MHz 频段内测量其电压驻波比（VSWR）及端口阻抗；
 - 2) 观察并确认天线射频端口，接头型号，极化方式；
 - 3) 通过厂家提供的技术手册或第三方检测报告确认允许输入最大功率值和抗风强度。

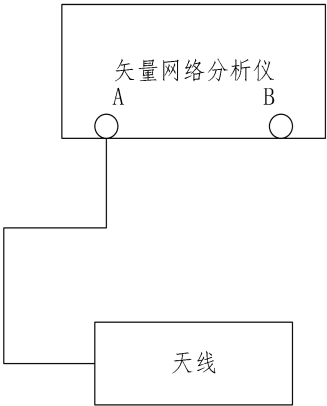


图 22 天线驻波比测试连接图

16.4.7.2 7dBi 板状天线其他性能

- 7dBi 板状天线其他性能试验方法应符合下列规定。
- a) 初始条件：在微波暗室或符合条件的远场测试场进行。
- b) 试验过程：
- 1) 测量并确认天线增益、前后比；
 - 2) 测量波瓣宽度，垂直方向和水平方向分别测量；
 - 3) 使用量具测量天线外型尺寸。

16.4.7.3 13dBi 板状天线其他性能

- 13dBi 板状天线其他性能试验方法应符合下列规定。
- a) 初始条件：在微波暗室或符合条件的远场测试场进行。
- b) 试验过程：
- 1) 测量并确认天线增益、前后比；
 - 2) 测量波瓣宽度，垂直方向和水平方向分别测量；
 - 3) 使用量具测量天线外型尺寸。

16.4.7.4 全向天线其他性能

- 全向天线其他性能试验方法应符合下列规定。
- a) 初始条件：将全向天线水平安装于标准测试支架上。
- b) 试验过程：
- 1) 在测试场内测量全向天线在水平 300° 范围内的增益数值，读取天线增益；
 - 2) 测量其垂直面方向图，计算垂直波瓣宽度；
 - 3) 观察水平方向图，确认其作为全向天线在各个角度的增益分布均匀。

16.4.8 网络管理设备性能

16.4.8.1 操作响应时间

16.4.8.1.1 告警响应时间

- 告警响应时间试验方法应符合下列规定。
- c) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- d) 试验过程：

- 1) 模拟车站电台产生一项故障告警；
- 2) 记录从故障发生到网络管理设备界面弹出告警信息的响应时间。

16.4.8.1.2 网管数据查询时间

网管数据查询时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 在网络管理设备界面执行设备参数修改及普通数据查询，记录从点击查询到结果完整展示的时间；
 - 2) 计算设备参数修改及普通数据查询界面响应时间；
 - 3) 在网络管理设备日志查询发起大数据量查询请求，记录从点击查询到结果完整展示的时间。

16.4.8.1.3 故障定位时间

故障定位时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 模拟触发传输链路断开导致多点告警；
 - 2) 观察网络管理设备自动启动相关性分析并输出最终故障范围定位结果；
 - 3) 记录从故障发生到最终确定故障范围的时间。

16.4.8.2 采集数据准确性

16.4.8.2.1 网管数据采集准确性

网管数据采集准确性试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 模拟产生不少于 1000 条告警及资源原始数据；
 - 2) 对比网络管理设备采集到的告警、资源数据与网元端产生的原始数据条目及内容；
 - 3) 统计数据采集的准确率。

16.4.8.2.2 采集数据处理准确性

采集数据处理准确性试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 模拟产生不少于 1000 条告警及资源原始数据；
 - 2) 对比网络管理设备采集到的告警、资源数据与网元端产生的原始数据条目及内容；
 - 3) 统计数据采集的准确率；
 - 4) 抽取处理后的结果数据，与原始数据逻辑进行逐条核对；
 - 5) 统计采集数据处理的准确率。

16.4.8.3 管理容量

16.4.8.3.1 车站电台管理容量

车站电台管理容量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 3000 个养护电台连接网络管理设备；
 - 2) 网络管理设备可查询到 3000 个养护电台上线；
 - 3) 查询网络管理设备的运行状态和资源占用情况；

- 4) 查看网络管理设备是否能成功处理并维持 3000 个养护电台的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.8.3.2 数字光纤直放站管理容量

数字光纤直放站管理容量试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件模拟 10000 个数字光纤直放站连接网络管理设备；
 - 2) 网络管理设备可查询到 10000 个养护电台上线；
 - 3) 查询网络管理设备的运行状态和资源占用情况；
 - 4) 查看网络管理设备是否能成功处理并维持 10000 个数字光纤直放站的连接状态，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.8.3.3 多用户操作

多用户操作试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 同时开启 5 台网络管理设备，并登录不同的账户；
 - 2) 5 个用户同时执行数据查询、配置下发或告警确认等操作，观察网络管理设备的运行状态和资源占用情况；
 - 3) 查看网络管理设备是否能成功处理 5 个用户的同时数据查询、配置下发或告警确认等操作，且系统运行稳定，无明显性能下降或错误。

16.4.8.4 数据存储时间

16.4.8.4.1 媒体流数据存储时间

媒体流数据存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 按 16.2.1.1 进行重复试验 1 h；
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 h 存储的媒体流数据大小；
 - 3) 计算试验 6 个月设备所需存储容量大小；
 - 4) 查看设备容量是否满足存储 6 个月所需容量大小。

16.4.8.4.2 告警日志存储时间

告警日志存储时间试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 模拟中心服务器、MC 服务器、养护电台、操作台掉线告警，并重复试验 1 h；
 - 2) 通过网络管理设备查询试验 1 小时存储的告警日志数据大小；
 - 3) 计算试验 12 个月设备所需存储容量大小；
 - 4) 查看设备容量是否满足存储 12 个月所需容量大小。

16.4.8.5 养护电台功率监测误差

养护电台功率监测误差试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 8 连接测试设备，养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用频谱仪测量养护电台 A 的天线端口输出功率并记录；
 - 2) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的功率监测误差。

16.4.8.6 养护电台驻波比监测误差

养护电台驻波比监测误差试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 9 连接测试设备，养护电台 A、网络管理设备已开启，并激活作业组 1。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用驻波比为 1.0 的匹配负载连接养护电台 A 的天线端口；
 - 2) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的天线端口驻波比监测误差；
 - 3) 使用驻波比为 1.5 的匹配负载连接养护电台 A 的天线端口；
 - 4) 通过网络管理设备查看养护电台 A 的天线端口驻波比监测误差。

16.4.8.7 光纤直放站功率监测误差

光纤直放站功率监测误差试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 10 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用频谱仪测量数字光纤直放站远端机的天线端口输出功率并记录；
 - 2) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的功率监测误差。

16.4.8.8 光纤直放站驻波比监测误差

光纤直放站驻波比监测误差试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 11 连接测试设备，数字光纤直放站、网络管理设备已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 使用驻波比为 1.0 的匹配负载连接数字光纤直放站远端机的天线端口；
 - 2) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的天线端口驻波比监测误差；
 - 3) 使用驻波比为 1.5 的匹配负载连接数字光纤直放站远端机的天线端口；
 - 4) 通过网络管理设备查看数字光纤直放站远端机的天线端口驻波比监测误差。

16.5 接口试验方法

16.5.1 中心服务器与养护电台之间的接口（M1）

16.5.1.1 UDP 协议检验

UDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 3) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 开机注册成功后，并发起组呼通话；
 - 2) 在中心服务器抓包记录中，确认是否包含完整的养护电台 A 向中心服务器发送位置信息、用户信令、媒体流片段数据；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.1.2 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 3) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 开机注册成功后，并发起组呼通话；

- 2) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的注册 (REGISTER)、呼叫请求 (INVITE)、振铃 (RINGING)、确认 (OK)、挂断 (BYE) 等信令;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.1.3 NTP 协议检验

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A 已开启;
 - 2) 在中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 养护电台 A 通过 NTP 服务向中心服务器发送时间同步指令;
 - 2) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的 NTP 请求和响应报文;
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.1.4 SNMP 协议检验

SNMP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 网络管理设备、中心服务器已开启;
 - 2) 在网络管理设备、中心服务器、养护电台 A 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 网络管理设备向中心服务器发送查询指令;
 - 2) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的查询指令报文;
 - 3) 确认捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象;
 - 4) 通过软件开始网络抓包, 网络管理设备向中心服务器发送设置指令;
 - 5) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的设置指令报文;
 - 6) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.2 养护电台之间的接口 (M2)

16.5.2.1 UDP 协议检验

UDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、养护电台 B 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 3) 在中心服务器、养护电台 A、养护电台 B 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 单模对讲设备 A 开机注册至养护电台 A, 并发起组呼通话;
 - 2) 在养护电台 B 抓包记录中, 确认是否包含完整的养护电台 A 向养护电台 B 发送位置信息、用户信令、媒体流片段数据;
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.2.2 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、养护电台 A、养护电台 B 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 3) 在中心服务器、养护电台 A、养护电台 B 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。

b) 试验过程:

- 1) 通过软件开始网络抓包, 单模对讲设备 A 开机注册至养护电台 A, 并发起组呼通话;
- 2) 在养护电台 B 抓包记录中, 确认是否包含完整的注册 (REGISTER)、呼叫请求 (INVITE)、振铃 (RINGING)、确认 (OK)、挂断 (BYE) 等信令;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.2.3 NTP 协议检验

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、养护电台 B 已开启;
- 2) 在养护电台 A、养护电台 B 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。

b) 试验过程:

- 1) 通过软件开始网络抓包, 养护电台 A 通过 NTP 服务向养护电台 B 发送时间同步指令;
- 2) 在养护电台 B 抓包记录中, 确认是否包含完整的 NTP 请求和响应报文;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.2.4 FTP 协议检验

FTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 3 连接测试系统, 养护电台 A、养护电台 B 已开启;
- 2) 在养护电台 A、养护电台 B 的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。

b) 试验过程:

- 1) 通过软件开始网络抓包, 养护电台 A 作为客户端向养护电台 B 发起 FTP 连接请求, 并进行身份认证登录;
- 2) 执行文件上传或下载操作, 在养护电台 A 和养护电台 B 的抓包记录中, 确认是否包含完整的 FTP 控制连接及数据连接报文;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.3 中心服务器与 MC 服务器之间的接口 (M3)

16.5.3.1 UDP 协议检验

UDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启;
- 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。

b) 试验过程:

- 1) 通过软件开始网络抓包, 多模对讲设备 A 开机注册至 MC 服务器, 并向作业操作台发起个呼通话;
- 2) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的 MC 服务器向中心服务器发送位置信息、用户信令、媒体流片段数据;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.3.2 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

a) 初始条件:

- 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启;
- 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。

b) 试验过程:

- 1) 通过软件开始网络抓包, 多模对讲设备 A 开机注册至 MC 服务器, 并向作业操作台发起个呼通话;

- 2) 在中心服务器抓包记录中, 查看是否包含完整的注册 (REGISTER)、呼叫请求 (INVITE)、振铃 (RINGING)、确认 (OK)、挂断 (BYE) 等信令;
- 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.3.3 HTTPS 协议检验

HTTPS 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器、作业操作台已开启;
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 多模对讲设备 A 开机注册至 MC 服务器, 并向作业操作台发送图片;
 - 2) 在中心服务器抓包记录中, 查看是否包含完整的中心服务器从 MC 服务器下载图片文件的 GET 请求数据;
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.3.4 NTP 协议检验

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 2 连接测试系统, 中心服务器、MC 服务器已开启;
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上, 部署抓包软件。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, MC 服务器通过 NTP 服务向中心服务器发送时间同步指令;
 - 2) 在中心服务器抓包记录中, 确认是否包含完整的 NTP 请求和响应报文;
 - 3) 确认捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.4 作业操作台与中心服务器之间的接口 (M4)

16.5.4.1 UDP 协议检验

UDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、作业操作台、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 3) 在中心服务器、作业操作台的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 单模对讲设备 A 开机注册成功后, 并发起组呼通话;
 - 2) 在作业操作台抓包记录中, 查看是否包含完整的中心服务器向作业操作台发送位置信息、用户信令、媒体流片段数据;
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整, 无乱序、缺失现象。

16.5.4.2 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件:
 - 1) 按图 3 连接测试系统, 中心服务器、作业操作台、养护电台 A 已开启, 并激活作业组 1;
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员;
 - 3) 在中心服务器、作业操作台的关键网络路径上, 部署抓包软件, 并确认时间已同步。
- b) 试验过程:
 - 1) 通过软件开始网络抓包, 单模对讲设备 A 开机注册成功后, 并发起组呼通话;
 - 2) 在作业操作台抓包记录中, 查看是否包含完整的注册 (REGISTER)、呼叫请求 (INVITE)、振铃 (RINGING)、确认 (OK)、挂断 (BYE) 等信令;

- 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.4.3 NTP 协议检验

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、作业操作台已开启；
 - 2) 在中心服务器、作业操作台的关键网络路径上，部署抓包软件。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，作业操作台通过 NTP 服务向中心服务器发送时间同步指令；
 - 2) 在作业操作台抓包记录中，查看是否包含完整的 NTP 请求和响应报文；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.5 便携操作台与养护电台之间的接口（M5）

16.5.5.1 UDP 协议检验

UDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，便携操作台、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 3) 在养护电台 A、便携操作台的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 开机注册成功后，并发起组呼通话；
 - 2) 在便携操作台抓包记录中，查看是否包含完整的养护电台 A 向便携操作台发送位置信息、用户信令、媒体流片段数据；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.5.2 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，便携操作台、养护电台 A 已开启，并激活作业组 1；
 - 2) 单模对讲设备 A 配置为作业组 1 成员；
 - 3) 在养护电台 A、便携操作台的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，单模对讲设备 A 开机注册成功后，并发起组呼通话；
 - 2) 在便携操作台抓包记录中，查看是否包含完整的注册（REGISTER）、呼叫请求（INVITE）、振铃（RINGING）、确认（OK）、挂断（BYE）等信令；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.5.3 NTP 协议检验

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，便携操作台、养护电台 A 已开启；
 - 2) 在养护电台 A、便携操作台的关键网络路径上，部署抓包软件。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，便携操作台通过 NTP 服务向养护电台 A 发送时间同步指令；
 - 2) 在便携操作台抓包记录中，查看是否包含完整的 NTP 请求和响应报文；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.6 中心服务器与时间同步系统之间的接口（M6）

NTP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 3 连接测试系统，中心服务器、NTP 服务器已开启；
 - 2) 在中心服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，中心服务器通过 NTP 服务向时间同步系统发送时间同步指令；
 - 2) 在中心服务器抓包记录中，查看是否包含完整的 NTP 请求和响应报文；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.7 中心服务器/养护电台与语音记录仪之间的接口（M7）

中心服务器/养护电台与语音记录仪之间的接口试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：按图 3 连接测试系统，中心服务器、养护电台已开启。
- b) 试验过程：
 - 1) 通话测试结束后在数字语音记录仪调取通话录音；
 - 2) 查看调取的录音是否清晰、完整、无卡顿、无杂音。

16.5.8 MC 服务器与运营商网络之间的接口（M8）

16.5.8.1 SIP/SDP 协议检验

SIP/SDP 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启；
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，多模对讲设备 A 开机注册至 MC 服务器，并发起组呼通话；
 - 2) 在 MC 服务器抓包记录中，查看是否包含完整的注册（REGISTER）、呼叫请求（INVITE）、振铃（RINGING）、确认（OK）、挂断（BYE）等信令；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.8.2 HTTPS 协议检验

HTTPS 协议检验试验方法应符合下列规定。

- a) 初始条件：
 - 1) 按图 2 连接测试系统，中心服务器、MC 服务器已开启；
 - 2) 在中心服务器、MC 服务器的关键网络路径上，部署抓包软件，并确认时间已同步。
- b) 试验过程：
 - 1) 通过软件开始网络抓包，多模对讲设备 A 开机注册至 MC 服务器，并拍照发送图片；
 - 2) 在 MC 服务器抓包记录中，查看是否包含完整的 MC 服务器从多模对讲设备下载图片文件的 GET 请求数据；
 - 3) 查看捕获数据是否正确、完整，无乱序、缺失现象。

16.5.9 通用对讲设备与养护电台之间的接口（Us）

接口试验方法应符合 GB/T 32659—2016 中 6.2 体制 A 的规定。

16.5.10 多模对讲设备与运营商网络之间的接口（Ux）

接口试验方法应符合公网相关标准。

16.6 环境适应性试验方法

16.6.1 低气压试验

16.6.1.1 中心服务器

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在 70.1 kPa，关机状态持续 48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按 16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1 的试验方法进行测试。

16.6.1.2 MC 服务器

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。

16.6.1.3 操作台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。

16.6.1.4 养护电台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。

16.6.1.5 基地台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.1.6 数字光纤直放站近端机

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.1.7 数字光纤直放站远端机

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.1.8 通用对讲设备

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能测试。按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.1.9 天线

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在70.1 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.4.7.1的试验方法进行测试。

16.6.2 高气压试验

16.6.2.1 中心服务器

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试。

16.6.2.2 MC 服务器

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。

16.6.2.3 操作台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。

16.6.2.4 养护电台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。

16.6.2.5 基地台

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.2.6 数字光纤直放站近端机

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.2.7 数字光纤直放站远端机

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.2.8 通用对讲设备

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验。按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.2.9 天线

将被测设备放置于气压试验箱中，气压设置在106.2 kPa，关机状态持续48 h，放置试验结束后对系统设备通电，并按16.4.7.1的试验方法进行测试。

16.6.3 低温试验

16.6.3.1 中心服务器

被测设备在0℃条件下持续时间2 h，然后通电开机按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试。

16.6.3.2 MC 服务器

被测设备在0℃条件下持续时间2 h，然后通电开机按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。

16.6.3.3 操作台

被测设备在-5℃条件下持续时间2 h，然后通电开机按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。

16.6.3.4 养护电台

被测设备在-25℃条件下持续时间2 h，然后通电开机按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。

16.6.3.5 基地台

被测设备在-30℃条件下持续时间2 h，然后通电开机按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标；在室温条件下恢复2 h后再次按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.3.6 数字光纤直放站近端机

被测设备在-25℃条件下持续时间4 h，然后通电开机按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试；在室温条件下恢复4 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.3.7 数字光纤直放站远端机

被测设备在-40℃条件下持续时间4 h,然后通电开机按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试;在室温条件下恢复4 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.3.8 通用对讲设备

被测设备在-30℃条件下持续时间2 h,然后通电开机按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验,并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验,并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法再次测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.3.9 天线

被测设备在-40℃条件下持续时间2 h,然后通电开机按16.4.7.1的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.4.7.1的试验方法进行测试。

16.6.4 高温试验

16.6.4.1 中心服务器

被测设备在45℃条件下通电开机,持续时间2 h,然后按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试。

16.6.4.2 MC 服务器

被测设备在45℃条件下通电开机,持续时间2 h,然后按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。

16.6.4.3 操作台

被测设备在45℃条件下通电开机,持续时间2 h,然后按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。

16.6.4.4 养护电台

被测设备在55℃条件下通电开机,持续时间2 h,然后按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。

16.6.4.5 基地台

被测设备在60℃条件下通电开机,持续时间2 h,然后按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标;在室温条件下恢复2 h再次后按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.4.6 数字光纤直放站近端机

被测设备在55℃条件下通电开机,持续时间4 h,然后按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.4.7 数字光纤直放站远端机

被测设备在55℃条件下通电开机,持续时间4 h,然后按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试;在室温条件下恢复2 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.4.8 通用对讲设备

被测设备在60℃条件下通电开机，持续时间2 h，然后按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.4.9 天线

被测设备在85℃条件下通电开机，持续时间2 h，然后按16.4.7.1的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.4.7.1的试验方法进行测试。

16.6.5 恒定湿热试验

16.6.5.1 中心服务器

被测设备在温度40℃、相对湿度85%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试；在室温条件下恢复2 h后再按16.3.1.3、16.3.1.4、16.4.1.1的试验方法进行测试。

16.6.5.2 MC 服务器

被测设备在温度40℃、相对湿度85%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再按16.3.2.2.3、16.3.2.2.6、16.4.2.1的试验方法进行测试。

16.6.5.3 操作台

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再按16.3.4.1、16.3.4.2、16.4.4.3的试验方法进行测试。

16.6.5.4 养护电台

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48h，然后通电开机按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再按16.3.3.3、16.3.3.5、16.4.3.1的试验方法进行测试。

16.6.5.5 基地台

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。在室温条件下恢复2 h后再次按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.5.6 数字光纤直放站近端机

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.5.7 数字光纤直放站远端机

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再按16.3.5.1、16.3.5.2、16.4.5.2、16.4.5.3的试验方法进行测试。

16.6.5.8 通用对讲设备

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后通电开机按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功能试验，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。在室温条件下恢复2 h后再次按16.3.6.1、16.3.6.7的试验方法进行功

能试验，并按GB/T 32659—2016中的5.1规定的试验方法测试最大标称发射功率、载波频率误差、接收灵敏度指标。

16.6.5.9 天线

被测设备在温度40℃、相对湿度95%的条件下持续时间48 h，然后按16.4.7.1的试验方法进行测试。在室温条件下恢复2 h后再次按16.4.7.1的试验方法进行测试。

16.6.6 外壳防护等级试验

外壳防护等级试验应按照 GB/T 4208中规定的方法进行测试。

16.6.7 电磁兼容试验

电磁兼容试验应按照 GB/T 24338.5中规定的方法进行测试。

16.6.8 振动试验

振动试验应按照TB/T 2846—2015中规定的1类设备的试验方法对养护电台和数字光纤直放站近端机进行测试，按照TB/T 2846—2015中规定的2类设备的试验方法对数字光纤直放站远端机进行测试。

17 检验规则

17.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验两种。

17.2 出厂检验

每台产品经制造商质量检验部门检验合格，并应附有产品质量检验合格证后方可出厂。

出厂检验的检验项目见表4规定的项目。

如有检验不合格的项目，不应出厂或由制造商进行100%的挑选，挑选后可重新进行复验。如果检验仍不合格，则整批产品判为不合格。

用户需要复验时，其检验项目和试验方法与出厂检验相同。

17.3 型式检验

具有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试制完成时；
- b) 转场生产试制完成时；
- c) 产品停产2年及以上又恢复生产；
- d) 正式生产后，如产品的结构、工艺和材料改变，可能影响到产品性能；
- e) 连续生产5年；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异。

经过型式检验的设备，不应作为合格品出厂。

17.4 检验项目

出厂检验和型式检验项目应符合表4的规定，检验后应填写相应的检验报告。

对于其它形式的检验，由检验方确定检验项目。

表 4 检验项目

序号	项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	语音功能	√	√ ^a	6.1	16.2.1

序号	项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
2	数据功能	√	√ ^b	6.2	16.2.2
3	视频功能	√	√ ^c	6.3	16.2.3
4	与呼叫业务相关的功能	√	√ ^d	6.4	16.2.4
5	故障弱化功能	√	√ ^e	6.5	16.2.5
6	中心服务器功能	√	√ ^f	7.1.1	16.3.1
7	MC服务器功能	√	√ ^g	7.2.1	16.3.2
8	养护电台功能	√	√ ^h	7.3.1	16.3.3
9	操作台功能	√	√ ⁱ	7.4.1	16.3.4
10	数字光纤直放站功能	√	√	7.5.1	16.3.5
11	通用对讲设备功能	√	√ ^j	7.6.1	16.3.6
12	网络管理设备功能	√	√ ^k	7.9.1	16.3.7
13	中心服务器性能	√	√ ^l	7.1.2	16.4.1
14	MC服务器性能	√	√ ^m	7.2.2	16.4.2
15	养护电台性能	√	√ ⁿ	7.3.2	16.4.3
16	操作台性能	√	√ ^o	7.4.2	16.4.4
17	数字光纤直放站性能	√	√	7.5.2	16.4.5
18	通用对讲设备性能	√	√ ^p	7.6.2	16.4.6
19	天线性能	√	√	7.7	16.4.7
20	网络管理设备性能	√	√ ^q	7.9.2	16.4.8
21	接口试验	√	√ ^r	12	16.5
22	低气压试验	√	—	16.1	16.6.1
23	高气压试验	√	—	16.1	16.6.2
24	低温试验	√	—	16.2	16.6.3
25	高温试验	√	—	16.2	16.6.4
26	恒定湿热试验	√	—	16.2	16.6.5
27	外壳防护等级试验	√	—	16.3	16.6.6
28	电磁兼容试验	√	—	16.4	16.6.7
29	振动试验	√	—	16.5	16.6.8

表4 (续)

序号	项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
a	设备出厂逐台检验时, 语音功能检验项目为 16.2.1.1、16.2.1.6、16.2.1.8、16.2.1.10。				
b	设备出厂逐台检验时, 数据功能检验项目为 16.2.2.1、16.2.2.3、16.2.2.5、16.2.2.6。				
c	设备出厂逐台检验时, 视频功能检验项目为 16.2.3.1、16.2.3.2。				
d	设备出厂逐台检验时, 与呼叫业务相关的功能检验项目为 16.2.4.1、16.2.4.2、16.2.4.3、16.2.4.7、16.2.4.8。				
e	设备出厂逐台检验时, 故障弱化功能检验项目为 16.2.5.1、16.2.5.2。				
f	设备出厂逐台检验时, 中心服务器功能检验项目为 16.3.1.1、16.3.1.3、16.3.1.4、16.3.1.6、16.3.1.8、16.3.1.10、16.3.1.12、16.3.1.13、16.3.1.14、16.3.1.15。				
g	设备出厂逐台检验时, MC 服务器功能检验项目为 16.3.2.1、16.3.2.5、16.3.2.7、16.3.2.9、16.3.2.11。				
h	设备出厂逐台检验时, 养护电台功能检验项目为 16.3.3.1、16.3.3.3、16.3.3.5、16.3.3.7、16.3.3.9、16.3.3.13、16.3.3.14。				
i	设备出厂逐台检验时, 操作台功能检验项目为 16.3.4.1、16.3.4.2、16.3.4.3、16.3.4.5、16.3.4.6、16.3.4.9、16.3.4.11、16.3.4.15; 作业操作台应另外检验 16.3.4.18、16.3.4.19; 便携操作台应另外检验 16.3.4.21。				
j	设备出厂逐台检验时, 通用对讲设备检验项目为 16.3.6.1、16.3.6.2、16.3.6.3、16.3.6.4、16.3.6.5、16.3.6.7、16.3.6.13、16.3.6.14、16.3.6.17; 多模对讲设备应另外检验 16.3.6.21、16.3.6.22、16.3.6.23、16.3.6.24。				
k	设备出厂逐台检验时, 网络管理设备检验项目为 16.3.7.1.1、16.3.7.1.2、16.3.7.1.11、16.3.7.2.1、16.3.7.3、16.3.7.4.4、16.3.7.5、16.3.7.6。				
l	设备出厂逐台检验时, 中心服务器性能检验项目为 16.4.1.1、16.4.1.2、16.4.1.3、16.4.1.4、16.4.1.5、16.4.1.6、16.4.1.8、16.4.1.10。				
m	设备出厂逐台检验时, MC 服务器性能检验项目为 16.4.2.1、16.4.2.2、16.4.2.3、16.4.2.4、16.4.2.5、16.4.2.7。				
n	设备出厂逐台检验时, 养护电台性能检验项目为 16.4.3.1、16.4.3.2、16.4.3.3、16.4.3.4、16.4.3.5、16.4.3.6、16.4.3.8。				
o	设备出厂逐台检验时, 操作台性能检验项目为 16.4.4.1、16.4.4.2、16.4.4.3、16.4.4.4。				
p	设备出厂逐台检验时, 通用对讲设备性能检验项目为 16.4.6.1、16.4.6.2、16.4.6.3、16.4.6.4; 多模对讲设备应另外检验 16.4.6.8。				
q	设备出厂逐台检验时, 网络管理设备检验项目为 16.4.8.1、16.4.8.2、16.4.8.3、16.4.8.5、16.4.8.6、16.4.8.7、16.4.8.8。				
r	设备出厂逐台检验时, 接口检验项目为 16.5.1.1、16.5.2.1、16.5.3.1、16.5.4.1、16.5.5.1、16.5.6、16.5.7、16.5.8.1、16.5.9、16.5.10。				
设备功能在出厂完成逐台检验后, 再抽取一定数量的设备对 16.2.1~16.2.5、16.3.1~16.3.7、16.4.1~16.4.8、16.5 中的全部试验项目进行检测; 抽样比例为: 每批次五十台以内的抽取 1 台, 每增加五十台增加 1 台抽取数量。					

18 标志、包装、运输和储存

18.1 标志

产品标志应包含制造厂名称、产品名称、产品型号或产品标记及制造日期、出厂日期、编号等内容。产品外包装表上的包装储运标志应符合 GB/T 191 的相关规定。

18.2 包装

产品包装采用箱体包装, 具有防潮、防振等措施; 特殊单独包装, 具有防静电、防挤压、防潮、防振等措施。

包装箱采用木箱或优质纸箱。

18.3 运输

包装好的产品运输结束后, 设备不应出现明显的损伤。

18.4 储存

包装完好的产品应能储存在温度为-25℃~55℃, 相对湿度30%~80%的仓库环境内1年, 库房内应能防水、防潮, 没有有害气体。

铁路行业标准《铁路区间无线通信系统》

(征求意见稿)

编制说明

1 工作简况

1.1 编制依据

根据《国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划》（国铁科法函〔2025〕80 号）25T065 项目和《国家铁路局 2025 年铁路装备技术和运输服务标准项目计划(承担单位)》(科法函〔2025〕122 号)的要求，由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会通信信号分技术委员会归口，并由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、国家铁路局装备技术中心、中国铁路呼和浩特局集团有限公司、国能新朔铁路有限责任公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、福建和友轨道交通科技有限公司共同起草。

本标准为首次制定。

1.2 制修订本标准的必要性

铁路区间无线通信系统是通过无线通信技术实现工务、电务、供电等多个专业养护维修作业信息在铁路区间的数据传输，主要应用于干线铁路、地方铁路等，具有业务功能丰富、频率利用率高、业务调度灵活、关键技术自主可靠等特点。

铁路区间无线通信系统满足铁路养护维修作业对可靠性、安全性和管理协同的核心需求，为铁路养护维修作业提供安全保障，在提升铁路运营维护水平方面发挥了重要作用。为规范铁路区间无线通信系统的产品设计、制造、检验和使用，需要制定行业标准。

1.3 编制过程

在本标准的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本标准编制过程概要如下：

（1）标准计划下达后，在标委会组织下，北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、国家铁路局装备技术中心等单位成立了标准起草组，对铁路区间无线通信系统业务和功能需求、关键技术、产品试验情况等进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2026 年9 月形成了本标准的征求意见稿。

（2）本标准起草单位和起草人承担的起草工作见表 1。

表 1《铁路区间无线通信系统》起草工作分工表

序号	起草单位	起草人姓名	承担的工作
1	北京全路通信信号研究设计院集团有限公司	李雪、朱镇汉	李雪主持标准编制，负责第1章、第5章、7.1～7.5的编制及全面协调工作；朱镇汉负责第2章、第4章、第18章的编制。
2	中国铁路设计集团有限公司	邵一哲	邵一哲负责第9章的编制。

序号	起草单位	起草人姓名	承担的工作
3	国家铁路局装备技术中心	王松旭、董玉圻	王松旭负责第6章、第12章的编制； 董玉圻负责第3章、第8章的编制。
4	中国铁路呼和浩特局集团有限公司	商凯凯、夏永辉	商凯凯负责7.6~7.9、17.6的编制。 夏永辉负责第19章的编制。
5	国能新朔铁路有限责任公司	李成德、陈志宏	李成德负责第10章、第13章、第15章的编制； 陈志宏负责第11章的编制。
6	中铁工程设计咨询集团有限公司	宋扬	宋扬负责第14章、第16章的编制。
7	福建和友轨道交通科技有限公司	林救星	林救星负责17.1~17.5的编制。

2 编制原则

- 2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1—2020 要求。
- 2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
- 2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

3 主要内容

3.1 本标准规定了铁路区间无线通信系统的系统构成，系统功能，设备功能和性能，编号和 IP 地址分配，系统制式和频率配置，服务质量，接口要求，同步要求，安全要求，电源和防雷接地要求，环境适应性要求，试验方法，检验规则，以及标志、包装、运输和储存；适用于铁路区间无线通信系统的产品设计、制造、检验和使用。

3.2 本标准的主要技术要求包括系统构成，系统功能，中心服务器、养护电台、操作台、数字光纤直放站、通用对讲设备、网管设备等主要设备技术要求，系统内部接口和外部接口技术要求，编号规则，IP 地址分配原则，系统制式，信道及频率配置，服务质量指标要求，同步要求，系统安全、设备安全和边界安全要求，电源及防雷接地要求，环境适应性要求，系统和设备功能、设备性能等试验方法，检验规则等。

3.3 本标准依据《专用数字对讲设备技术要求和测试方法》（GB/T 32659—2016）、参考《铁路通信网络安全技术要求 第3部分：铁路数字移动通信系统（GSM-R）》（Q/CR 783.3—2022）等标准，结合铁路区间无线通信系统的应用实际编制。

3.4 经起草组研究分析，没有与本标准相关联的国铁集团企业标准和标准性技术文件。

3.5 经起草组研究分析，没有与本标准主要技术内容相关联的现行国家标准、行业标准。

4 关键指标

4.1 在对不同专业养护维修通信需求进行充分调研的基础上，第6章提出铁路区间无线通信系统功能需求，提高养护维修作业效率。

4.2 依据 GB/T 32659—2016，结合对工电供多专业养护维修通信设备功能、性能的调研分析，第7章提出设备的功能和性能要求，提升系统可用性和可靠性。

4.3 参考 Q/CR 783.3—2022，结合铁路区间无线通信系统现场实际应用情况，第 14 章中提出铁路区间无线通信系统网络安全防护要求，提升系统的保密性和完整性。

5 有无重大分歧意见

无。

6 强制或推荐、废止、公开建议

6.1 建议本标准作为推荐性行业标准发布。

6.2 由于未识别出版权等相关知识产权问题，建议本标准公开。

6.3 本标准未识别出相关专利。

7 其他应予说明的事项

无。

标准起草组
2026年9月