

团体标准

T/VSTR 018-2024

市域（郊）铁路调度通信系统 技术条件

Technical specification of suburban railway dispatching communication system

2024-08-06 发布

2024-09-01 实施

中关村轨道交通视频与安全产业技术联盟发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	3
5 系统架构和组成	4
5.1 系统架构	4
5.2 系统组成	5
6 系统业务	5
6.1 列车调度	5
6.2 牵引供电调度	6
6.3 客运调度	6
6.4 防灾环控调度	6
6.5 应急指挥通信	6
6.6 站间行车电话	7
6.7 车站电话	7
6.8 车辆基地电话	7
7 系统功能	7
7.1 基本功能	8
7.2 功能号管理	11
7.3 功能寻址	11
7.4 基于位置寻址	11
7.5 可视化位置服务	11
7.6 铁路紧急呼叫	11
7.7 呼叫限制	11
7.8 业务优先级	12
7.9 GIS 相关功能	12
8 系统性能	13
8.1 系统容量	13
8.2 会话/呼叫处理	13
8.3 媒体处理	13
8.4 录音录像	14
8.5 服务质量	14
9 设备技术要求	14
9.1 多媒体调度通信中心设备	14
9.2 MC 设备	15
9.3 调度终端	15
9.4 接口网关	16

10 网络管理..... 17

10.1 一般要求..... 17

10.2 配置管理功能..... 17

10.3 故障管理功能..... 17

10.4 性能管理功能..... 17

10.5 安全管理功能..... 18

11 编号规则及 IP 地址分配..... 18

11.1 编号规则..... 18

11.2 用户和终端设备及群组相关号码..... 18

11.3 IP 地址分配..... 18

12 接口要求..... 19

12.1 多媒体调度通信中心设备与 MC 设备之间的接口..... 19

12.2 各级多媒体调度通信中心设备接口..... 19

12.3 多媒体调度通信中心设备与固定用户终端的接口..... 19

12.4 MC 设备与移动用户的应用层接口..... 19

12.5 与承载网络接口..... 19

12.6 S1 接口..... 19

12.7 S2 接口..... 20

12.8 S3 接口..... 20

12.9 S4 接口..... 20

12.10 S5 接口..... 20

12.11 S6 接口..... 20

12.12 S7 接口..... 20

13 对承载网络质量要求..... 20

14 同步要求..... 20

14.1 时钟同步..... 20

14.2 时间同步..... 20

15 安全要求..... 20

16 供电及设备接地要求..... 21

16.1 供电要求..... 21

16.2 设备接地要求..... 21

17 环境适应性要求..... 21

17.1 气压..... 21

17.2 温湿度..... 21

17.3 电磁兼容..... 21

参 考 文 献..... 22

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。

本文件由中关村轨道交通视频与安全产业技术联盟铁路卫星与新技术应用专业委员会提出并归口。

本文件起草单位：北京佳讯飞鸿电气股份有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、通号通信信息集团有限公司、北京世纪东方智汇科技股份有限公司、西安雷迪信息技术有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁通信信号勘测设计院有限公司、中国软件与技术服务股份有限公司。

本文件主要起草人：张俊武、孙嵘、李飞冲、许辉、安然、余超、李国盛、弓剑、周期、毕研珍、谷跃跃、闫琪琳、唐荣旺、龚莹莹、龚骁猷、韩宜君、夏昕、马一丹、杨玉修、周了、雷雳、金立坪、崔国兴、岳晓东、许津津、张瑾、张露露、李鑫、王涣涣、王晓夏、李宝、梁静、李金星、李玲姣、王国丽、孙传斌、师煜、陈云翔、郑春、侯林。

市域（郊）铁路调度通信系统技术条件

1 范围

本文件规定了市域（郊）铁路调度通信系统的系统架构和组成、系统业务、系统功能、系统性能、设备技术要求、网络管理、编号规则及IP地址分配、接口要求、对承载网络质量要求、同步要求、安全要求、供电及设备接地要求，以及环境适应性要求。

本文件适用于市域（郊）铁路，以及客流特点及运输需求等具有市域（郊）铁路特征的城际铁路，调度通信系统的设计、产品制造和运营维护。

本文件仅规定了市域（郊）铁路调度通信系统中的多媒体有线调度通信系统技术要求、MC设备技术要求和调度通信业务。

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 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 24338.4—2018 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备
- GB/T 24338.5—2018 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 25119—2021 轨道交通 机车车辆电子装置
- GB/T 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备冲击和振动试验
- TB/T 3160.1—2016 铁路有线调度通信系统第1部分：技术条件
- TB/T 3324—2021 铁路数字移动通信系统(GSM-R) 总体技术要求
- TB/T 3361—2016 铁路数字移动通信系统(GSM-R) 编号计划
- TB/T 3498—2018 铁路通信信号设备雷击试验方法
- YD/T 1012—1999 数字同步网节点时钟系列及其定时特性(Node clock set of digital synchronization network and its timing feature)
- YD/T 2628.1 演进的移动分组核心网络(EPC) 设备技术要求 第1部分：支持E-UTRAN接入
- YD/T 2993—2016 演进的移动分组核心网络(EPC) 策略和计费控制系统Rx接口技术要求
- ITU-T G.703 系列 数字接口物理/电特性(Physical Electrical Characteristics of Hierarchical Digital Interfaces)
- IETF RFC 1305 国际互联网工程任务组：网络时间协议(Version3) 规范、实现与分析(Network Time Protocol (Version3) Specification, Implementation and Analysis)
- IETF RFC 2616 国际互联网工程任务组：超文本传输协议-HTTP1.1 (Hypertext Transfer Protocol-HTTP 1.1)
- IETF RFC 3550 国际互联网工程任务组：一种实时应用的传输协议(RTP) (RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications)

IETF RFC 7540 国际互联网工程任务组：超文本传输协议版本2(HTTP/2) (Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2))

ISO 19142-2010 地理信息. Web特征服务 (Geographic information - Web Feature Service)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

MC 业务 mission critical service

由MC无线宽带集群设备提供的MCPTT、MCVideo、MCData等宽带集群通信业务，包括语音个呼与组呼业务、视频个呼与组呼业务、点对点及点对多点数据业务以及铁路特定业务。

3.2

视频推送 video push

授权用户将系统内部用户终端的视频信息、视频监控系统采集的视频信息推送至用户终端。

3.3

视频调看 video invocation

授权用户可调看系统内部用户终端的视频信息、视频监控系统采集的视频信息、无线调度用户终端的视频信息。

3.4

功能号 functional number

根据用户工作岗位的功能或角色所定义的号码。

[来源：TB/T 3324—2021, 3.7]

3.5

功能寻址 functional addressing

用户使用功能号发起呼叫，网络根据该功能号将呼叫路由到相应工作岗位的终端地址。

[来源：TB/T 3324—2021, 3.8]

3.6

基于位置寻址 location dependant addressing

用户使用短号码发起呼叫，网络根据用户所拨打的短号码和用户位置信息，将呼叫路由到一个与该用户当前所处位置相关的终端地址。

[来源：TB/T 3324—2021, 3.9]

3.7

呼叫限制 call barring

系统按预先的设定，限制终端的某些呼入、呼出能力。

[来源：TB/T 3324—2021, 3.10]

3.8

铁路紧急呼叫 railway emergency call

具有最高优先级的一种组呼，在紧急情况下，用来呼叫预先定义区域内的司机、调度员和其他相关人员，包括列车紧急呼叫和调车紧急呼叫。

[来源：TB/T 3324—2021, 3.11]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

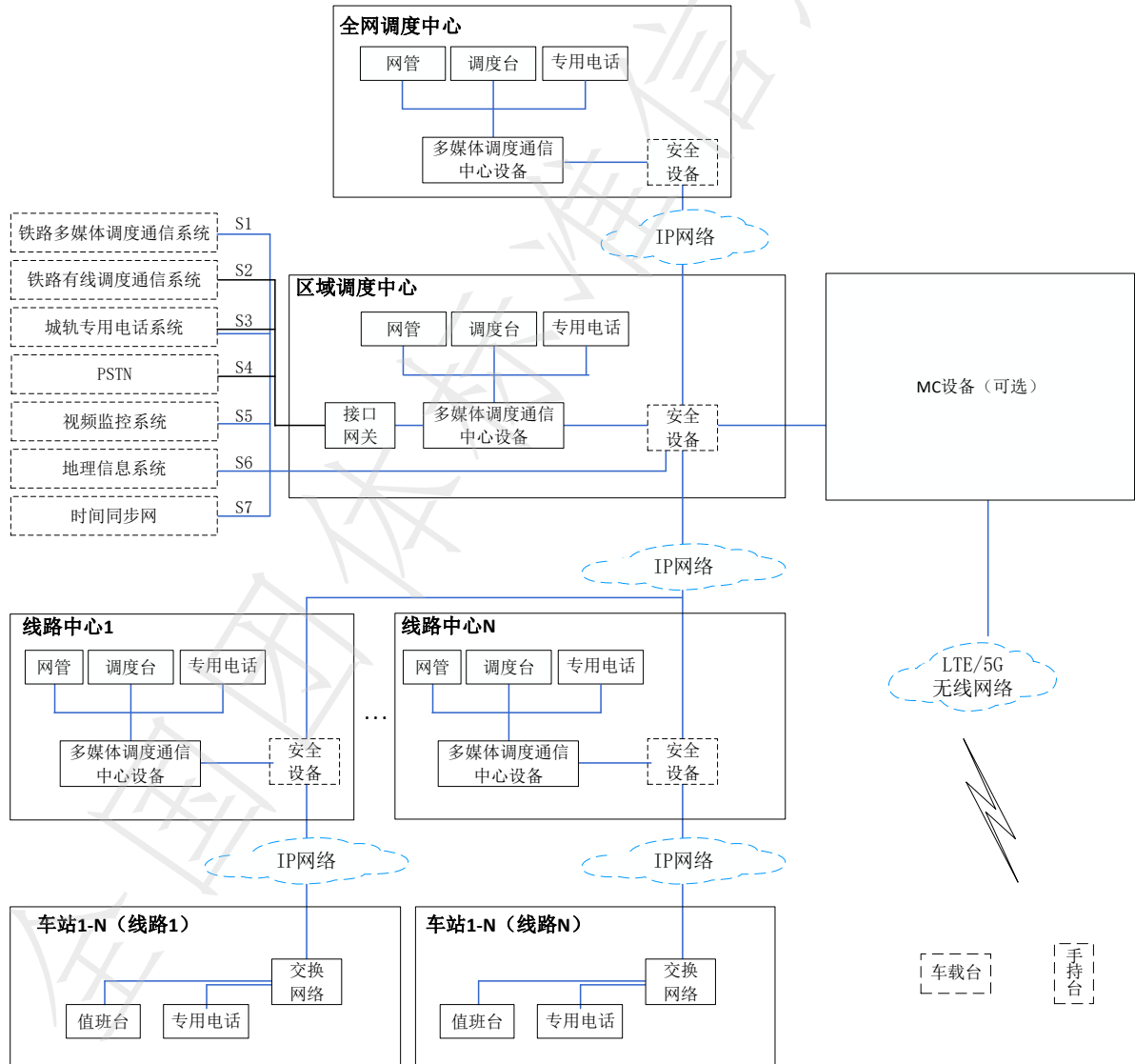
BHSA: 忙时会话尝试次数 (Busy Hour Session Attempts)
 eMLPP: 增强型多优先级与强拆 (enhanced Multi-Level Precedence and Pre-emption)
 GSM-R: 铁路数字移动通信系统 (GSM for Railway)
 HTTP: 超文本传送协议 (Hyper Text Transfer Protocol)
 HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transfer Protocol Secure)
 IC: 国际代码 (International Code)
 IETF: 国际互联网工程任务组 (The Internet Engineering Task Force)
 IMS: IP多媒体子系统 (IP Multimedia Subsystem)
 IMSI: 国际移动用户识别码 (International Mobile Subscriber Identity)
 IMPI: IMS私有身份标识 (IMS Private Identity)
 IMPU: IMS公共身份标识 (IMS Public identity)
 IP: 互联网协议 (Internet Protocol)
 ISDN: 综合业务数字网 (Integrated Services Digital Network)
 LTE: 4G无线网络技术 (Long Term Evolution)
 MC: 关键任务通信 (Mission Critical)
 MCPTT: 关键集群语音通信 (Mission Critical of Push To Talk)
 MCVideo: 关键视频通信 (Mission Critical of Video)
 MCDATA: 关键数据通信 (Mission Critical of Data)
 MDN: 移动用户号码 (Mobile Directory Number)
 MGCP: 媒体网关控制协议 (Media Gateway Control Protocol)
 MOS: 主观评价结果 (Mean Opinion Score)
 MSISDN: 移动用户ISDN号码 (Mobile Subscriber ISDN Number)
 MTBF: 平均无故障工作时间 (Mean Time Between Failure)
 MTTR: 平均维修时间 (Mean Time To Repair)
 NAT: 网络地址变换 (Network Address Translation)
 NTP: 网络时间协议 (Network Time Protocol)
 PRI: 基群速率接口 (Primary Rate Interface)
 PESQ: 语音质量客观评价 (Perceptual Evaluation of Speech Quality)
 PSQM: 客观语音质量测量 (Perceptual Speech Quality Measurement)
 PSTN: 公共交换电话网络 (Public Switched Telephone Network)
 RFC: 一系列以编号排定的文件 (Request For Comments)
 RTCP: 实时传输控制协议 (Real-Time Transport Control Protocol)
 RTP: 实时传输协议 (Real-time Transport Protocol)
 SIP: 会话初始协议 (Session Initiation Protocol)

TCP: 传送控制协议 (Transmission Control Protocol)
TDM: 时分复用技术 (Time Division Multiplexing)
URI: 统一资源标识符 (Uniform Resource Identifier)
WFS:网络地理要素服务 (Web Feature Service)
WMS:网络地图服务 (Web Map Service)
5G: 第五代移动通信网络 (Fifth-generation)

5 系统架构和组成

5.1 系统架构

调度通信系统可按照全网调度中心、区域调度中心、线路中心三级或区域调度中心、线路中心两级设置，系统架构如图1所示。



注1：虚线框设备由外部系统提供。
注2：与互联互通有关的接口有S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7。
注3：当移动通信系统具备MC功能时，MC设备由移动通信系统提供。

图1 调度通信系统架构图

5.2 系统组成

5.2.1 市域（郊）铁路调度通信系统由基于多媒体技术的有线调度通信系统（以下简称“多媒体调度通信系统”）和基于 MC 架构的移动通信系统组成。

5.2.2 多媒体调度通信系统由全网调度中心设备、区域调度中心设备、线路中心设备和车站设备组成。其中：

- a) 全网调度中心设备包括多媒体调度通信中心设备、网管、调度台以及专用话机；
- b) 区域调度中心设备包括多媒体调度通信中心设备、网管、调度台、专用话机、以及接口网关，可接入多条线路中心设备；
- c) 线路中心设备包括多媒体调度通信中心设备、网管、调度台以及专用电话，可接入多个车站设备；
- d) 车站设备包括值班台和专用电话；
- e) 各级系统应设置安全设备，实现调度通信系统内部、外部网络的隔离、网络行为分析与攻击防范、网络安全预警报警和审计、系统安全补丁管理、终端安全管控等。

6 系统业务

6.1 列车调度

6.1.1 用户范围

列车调度通信主要用户为列车长/运转车长、列车调度员、车站值班员、列车司机、车辆基地调度员等相关人员。

6.1.2 通信业务

系统应为列车调度用户提供语音通信业务，包括全双工、半双工通信方式；提供视频通信业务；提供数据通信业务，包括点对点、点对多点数据通信方式。

6.1.3 呼叫方式

呼叫方式包括：

- a) 列车调度员按 ISDN 号码呼叫调度辖区内车站值班员；
- b) 列车调度员组呼调度辖区内的所有或部分车站值班员；
- c) 列车调度员按 ISDN 号码呼叫相邻调度辖区调度员、相邻调度辖区分界站车站值班员；
- d) 列车调度员按车次号/机车号/MSISDN 号码呼叫调度辖区内的列车司机，并能为重联车多司机建立组呼；
- e) 列车调度员可根据需要选择指定范围内的成员建立组呼，如某个车站的车站值班员以及该车站基站区内的所有列车司机等；
- f) 列车调度员对单个基站范围、系统范围等用户的语音广播；
- g) 车站值班员按 ISDN 号码/机车号/MSISDN 号码呼叫所属调度辖区列车调度员、相邻车站值班员、列车司机；
- h) 车站值班员组呼所属调度辖区列车调度员、相邻车站值班员以及三站两区间范围内的列车司机；
- i) 列车司机按 ISDN 号码、位置寻址方式呼叫当前所在/相邻调度辖区的列车调度员、当前所在/相邻车站值班员；

- j) 列车司机按 MSISDN 号码呼叫运转车长及相关随车工作人员，并能根据需求建立组呼；
- k) 列车司机、车站值班员、区间工作人员向所属调度辖区的列车调度员、相邻的车站值班员以及一定范围内的列车司机发起铁路紧急呼叫。

6.2 牵引供电调度

6.2.1 用户范围

牵引供电调度通信主要用户为牵引供电调度员以及各所亭、既无接触网工区又无“V停”控制站的中间站等处牵引供电值班员、现场作业人员。

6.2.2 通信业务

系统应为牵引供电调度用户提供语音通信业务，包括全双工、半双工通信方式；提供视频通信业务；提供数据通信业务，包括点对点、点对多点数据通信方式。

6.2.3 呼叫方式

牵引供电调度员、各所亭等处牵引供电值班员、现场作业人员之间按ISDN号码/ MSISDN号码呼叫等方式个呼/组呼。

6.3 客运调度

6.3.1 用户范围

客运调度通信主要用户为客运调度员、车站客运人员和车上客运人员。

6.3.2 通信业务

系统应为客运调度用户提供语音通信业务，包括全双工、半双工通信方式；提供视频通信业务；提供数据通信业务，包括点对点、点对多点数据通信方式。

6.3.3 呼叫方式

客运调度员、车站客运值班人员、车站客运人员以及车上客运人员之间按ISDN号码/ MSISDN号码呼叫等方式个呼/组呼，车上客运人员采用基于位置的寻址呼叫。

6.4 防灾环控调度

6.4.1 用户范围

防灾环控调度通信主要用户为防灾环控调度员、车站防灾环控值班人员、外勤防灾环控人员。

6.4.2 通信业务

系统应为防灾环控调度用户提供语音通信业务，包括全双工、半双工通信方式；提供视频通信业务，包括点对点、点对多点数据通信方式。

6.4.3 呼叫方式

防灾环控调度员与车站防灾环控值班人员、外勤防灾环控人员之间按ISDN号码/MSISDN号码呼叫等方式个呼/组呼。

6.5 应急指挥通信

6.5.1 用户范围

应急指挥通信主要用户为调度员、值班员、司机以及应急现场各专业救援人员。

6.5.2 通信业务

系统应为应急指挥通信用户提供语音通信业务,包括全双工、半双工通信方式;提供视频通信业务;提供数据通信业务,包括点对点、点对多点数据通信方式。

6.5.3 呼叫方式

应急指挥终端与应急现场人员终端之间按ISDN号码/MSISDN号码呼叫等方式音视频个呼/组呼通话。

6.6 站间行车电话

6.6.1 用户范围

站间行车电话用户为相邻车站值班员。

6.6.2 通信业务

系统应为站间行车电话用户提供全双工语音和视频通信业务。

6.6.3 语音呼叫方式

相邻车站值班员之间采用一键直通呼叫方式。

6.7 车站电话

6.7.1 用户范围

车站电话主要用户为车站值班员、站长、站内运营业务有关人员。

6.7.2 通信业务

系统应为车站电话用户提供全双工语音和视频通信业务。

6.7.3 语音呼叫方式

车站用户间采用摘机直通呼叫方式。

6.8 车辆基地电话

6.8.1 用户范围

车辆基地电话主要用户为行车指挥、乘务运转、车辆基地内调度、动车组检修等有关人员。

6.8.2 通信业务

系统应为车辆基地电话用户提供全双工语音和视频通信业务。

6.8.3 语音呼叫方式

车辆基地内用户间采用摘机直通呼叫方式。

7 系统功能

7.1 基本功能

7.1.1 语音个呼

语音个呼应符合下列规定：

- a) 支持两个用户之间的全双工语音呼叫；
- b) 支持手动应答和自动应答两种应答模式；
- c) 支持呼叫优先级的设置和传递。

7.1.2 语音组呼

语音组呼应符合下列规定：

- a) 支持多个用户之间的语音呼叫；
- b) 支持组呼话权控制，支持调度身份用户全双工通话，无需抢占话权；
- c) 支持预定义组呼，由系统管理员配置；
- d) 支持自定义组呼，授权用户创建、修改和删除自定义组；
- e) 支持组内用户加入已经建立的组呼；
- f) 支持组呼及成员状态订阅；
- g) 支持手动应答和自动应答两种应答模式；
- h) 支持调度身份的用户强拆组呼。

7.1.3 视频个呼

视频个呼应符合下列规定：

- a) 支持两个用户之间的视频呼叫；
- b) 支持手动应答和自动应答两种应答模式；
- c) 支持呼叫优先级的设置和传递。

7.1.4 视频组呼

视频组呼应符合下列规定：

- a) 支持多个用户之间的视频呼叫；
- b) 支持全双工通话；
- c) 支持视频传输控制；
- d) 支持预定义组呼，由系统操作员配置；
- e) 支持自定义组呼，授权用户创建、修改和删除自定义组；
- f) 支持组内用户加入已经建立的组呼；
- g) 支持组呼及成员状态订阅；
- h) 支持手动应答和自动应答两种应答模式；
- i) 支持调度身份的用户强拆组呼。

7.1.5 强插功能

强插功能应符合下列规定：

- a) 高优先级的呼叫对低优先级的呼叫进行强插；
- b) 同优先级的组呼和个别呼叫间不应强插；
- c) 调度呼叫接续无阻塞。

7.1.6 视频上拉

视频上拉应符合下列规定：

- a) 支持用户发起单向视频会话，并调看其他用户视频；
- b) 被调看的用户接受或者拒绝视频上拉请求。

7.1.7 视频推送

视频推送应符合下列规定：

- a) 支持用户发起单向视频会话，主动将本地视频发送给其他用户；
- b) 接收视频推送的用户接受或者拒绝视频推送请求。

7.1.8 视频调看

视频调看应符合下列规定：

- a) 支持授权用户调看本系统或其他与本系统互联系统的视频；
- b) 支持获取并显示外部视频系统的视频列表。

7.1.9 点对点短数据

点对点短数据通信功能应符合下列规定：

- a) 支持用户之间、设备之间或用户与设备之间发送大小有限（不宜大于 1000 字节）的数据；
- b) 短数据类型包括文本、控制指令、网址链接等形式；
- c) 短数据业务发起者可以要求接收者返回“接收指示”“已阅读指示”等回执；
- d) 接收方按照要求返回回执。

7.1.10 点对多点短数据

点对多点短数据通信功能应符合下列规定：

- a) 支持一个组内用户或设备向组内其他用户或设备发送大小有限（不宜大于 1000 字节）的数据；
- b) 短数据类型包括文本、控制指令、网址链接等形式；
- c) 短数据业务发起者可以要求接收者返回“接收指示”“已阅读指示”等回执；
- d) 接收方按照要求返回回执；
- e) 支持预定义组、由系统操作员配置；
- f) 支持自定义组，授权用户可创建、修改和删除自定义组。

7.1.11 点对点文件传送

点对点文件传送功能应符合下列规定：

- a) 支持用户之间、设备之间或用户与设备之间传送文件；
- b) 文件传送包括 txt 文本、word 文档、语音、图片、视频等文件类型；
- c) 文件发送者可以要求接收者返回“接收指示”“已阅读指示”等回执；
- d) 接收方按照要求返回回执。

7.1.12 点对多点文件分发

点对多点文件分发功能应符合下列规定：

- a) 支持一个组内用户或设备向组内其他用户或设备分发文件、文件不大于 100MByte 字节；
- b) 文件分发包括 txt、word、语音、图片、视频等文件类型；
- c) 文件发送者可以要求接收者返回“接收指示”“已阅读指示”等回执；
- d) 接收方按照要求返回回执；

- e) 支持预定义组、由系统操作员配置；
- f) 支持自定义组，授权用户可创建、修改和删除自定义组。

7.1.13 监听监视

监听监视应符合下列规定：

- a) 监听、记录用户的语音和视频信息
- b) 授权用户具备监听其他用户的语音或监视视频信息的功能；
- c) 监听过程不影响被监听用户的正常通信。

7.1.14 补充业务功能

系统应支持下列补充业务：

- a) 向被叫用户提供主叫用户标识，并在被叫用户设备上显示；
- b) 限制向被叫用户提供主叫用户标识；
- c) 向主叫用户提供应答的被叫用户标识，并在主叫用户设备上显示；
- d) 限制向主叫用户提供应答的被叫用户标识；
- e) 将呼叫到号码 A 的呼叫前转到号码 B 上，并可根据需求设置不同条件的呼叫前转，包括无条件呼叫前转、未注册呼叫前转、遇忙呼叫前转、不可及呼叫前转、无应答呼叫前转等；
- f) 当呼叫等待业务用户 B 正与用户 A 通话时，用户 C 试图与用户 B 建立通话，此时呼叫等待业务用户 B 可以接收到呼叫等待指示，表示另有用户等待通话，同时，被呼叫等待用户 C 可以接收到呼叫等待指示，指示呼叫通话正在被呼叫等待，呼叫等待业务用户 B 对被呼叫等待的呼叫可以选择接受、拒绝或者不处理等操作；
- g) 用户暂时保持一个已建立的通话，随后可将中断的通话恢复；
- h) 显示呼叫转移，参与通话的一方将该通话转移给第三方；
- i) 可根据呼叫的呼入级别，对被叫用户提供不少于 3 种区别振铃；
- j) 当调度台故障时，呼入的呼叫应当被自动转移到应急分机，应急分机呼出时，主叫号码应显示为调度台号码；
- k) 支持语音、视频、消息等业务的临时会议，用户可创建、修改和删除临时会议。

7.1.15 呼叫记录

呼叫记录应符合下列规定：

- a) 系统应支持呼叫详细记录的生成、存储及备份功能；
- b) 呼叫记录至少应包括主叫号码、被叫号码、呼叫时间、通话时长等信息；
- c) 呼叫记录至少保存 6 个月。

7.1.16 录音录像与数据记录

录音录像与数据记录应符合下列规定：

- a) 支持每一路实时呼叫的音视频录制，可通过配置选择是否对用户进行录音录像；
- b) 录音录像文件支持 mp4 等标准格式存放；
- c) 支持短数据及文传送/分发等数据业务进行记录；
- d) 支持根据条件查询数据记录，数据记录时间不小于 6 个月；
- e) 在线调听、调看录音/录像/数据；
- f) 下载录音录像数据文件。

7.1.17 网络通讯录

网络通讯录应符合下列规定：

- a) 统一管理通讯录，并对通信录内容进行维护和更新，用户根据权限下载通讯录相关内容；
- b) 通讯录名单容量应不少于 100000 用户；
- c) 通讯录应支持分级，分级层次不少于 4 级；
- d) 应提供通信录的分类、检索等功能。

7.2 功能号管理

功能号管理功能应符合下列规定：

- a) 支持授权用户进行功能号注册、注销、强制注销、查询本机功能号和根据功能号查询用户等操作；
- b) 支持存储并维护用户与功能号的对应关系。

7.3 功能寻址

功能寻址功能应符合下列规定：

- a) 终端支持使用功能号发起呼叫，并且在呼叫过程中携带和显示主被叫功能号；
- b) 支持使用功能寻址发起语音呼叫、视频呼叫，及消息、图片和文件传送业务。

7.4 基于位置寻址

基于位置寻址功能应符合下列规定：

- a) 支持授权用户使用短号码呼叫相应区域内的调度台和值班台等用户；
- b) 支持使用短号码发起语音呼叫、视频呼叫，及消息、图片和文件传送业务。

7.5 可视化位置服务

可视化位置服务功能应符合下列规定：

- a) 支持与通信地理信息系统互联，并将 GIS 地图图层推送至多媒体调度终端；
- b) 支持向已完成注册的移动终端下发位置上报策略，策略触发条件包括周期上报时间、位置信息条件等；
- c) 支持位置信息存储；
- d) 支持授权终端查询用户的位置信息；
- e) 支持解析位置信息，位置信息包括移动用户网络位置、经纬度、铁路线路号、线路里程等；
- f) 支持在多媒体调度台上显示移动用户的位置，并通过点击移动用户位置图标发起呼叫。

7.6 铁路紧急呼叫

铁路紧急呼叫应符合下列规定：

- a) 支持紧急个呼和紧急组呼；
- b) 采用自动应答方式，并且有不同的声光提示；
- c) 支持语音和视频业务。
- d) 已注册车次号或机车号的移动用户发起的铁路紧急呼叫，在调度员处显示下列信息：
 - 1) 列车公里标、经纬度，车次号，机车号，用户号码；
 - 2) 在无法获得车次号的情况下，显示机车号、用户号码；
 - 3) 在车次号和机车号均无法获得的情况下，显示用户号码。

7.7 呼叫限制

系统应当支持至少 8 级用户呼叫限制权限，每一级用户可以单独设置呼叫黑白名单。

7.8 业务优先级

系统业务优先级处理应符合下列规定：

- a) 系统应支持不同的业务优先级，业务优先级范围为 0-15，15 为最高优先级；
- b) 默认优先级分配见表 1；

表 1 默认优先级分配

序号	业务名称	优先级
1	铁路紧急呼叫	15
2	行车调度语音通信	13
3	应急语音	13
4	调度短数据通信	12
5	非行车调度语音通信	11
6	应急视频通信	11
7	调度视频通信	9
8	运营及维护语音通信	9
9	普通短数据通信	8
10	运营及维护视频通信	7
11	文件数据传输	6

- c) 用户设备在空闲情况下，若有不同优先级关键业务通话同时呼入时，应优先接通高优先级呼叫；若有同一优先级关键业务通话接入，用户可选择接通呼叫；
- d) 用户设备在组呼通话情况下，若有高优先级关键业务通话呼入，用户设备应自动接通高优先级呼叫，并在通话结束后，自动返回正在进行的低优先级组呼；
- e) 用户设备在个呼通话情况下，若有高优先级关键业务组呼通话呼入，用户设备应保持正在进行的低优先级个呼，并自动接通高优先级关键业务组呼；若有高优先级关键业务个呼通话呼入，用户设备可保持正在进行的低优先级个呼，用户可自动或手动选择接通呼叫；
- f) 用户设备在通话情况下，若同一优先级关键业务通话呼入，用户可手动选择接通呼叫；
- g) 通话结束后用户设备按照关键业务优先级和呼入时间顺序自动接通处于保持状态的一个呼叫。

7.9 GIS 相关功能

7.9.1 终端定位显示

调度终端的 GIS 地图上应能显示其管辖范围内各移动通信终端的实时位置，并可点击查看该现场终端的号码、人名、单位等相关属性。

7.9.2 运行轨迹回放

调度终端应具备查询移动终端在指定时间段内的运行轨迹。

7.9.3 快速检索查询

调度终端应具备快速检索查询功能，可通过号码、人名、单位等条件快速查询指定移动终端，并在 GIS 地图上快速定位成员位置。

7.9.4 一键指挥调度

调度终端应具备在 GIS 地图上实时监控移动终端位置功能，通过选中图标并点击语音呼叫/视频呼叫按键，发起语音呼叫或视频呼叫，实现一键调度。

7.9.5 圈选呼叫

调度终端应具备向一定范围内的所有工作人员通过在 GIS 地图圈选该范围中的终端，发起音视频通信或集群通信。

8 系统性能

8.1 系统容量

多媒体调度通信中心设备系统容量应符合下列规定：

- a) 支持的开户用户数量不少于 50 000；
- b) 支持的在线用户数量不少于 10 000；
- c) 支持的群组数量不少于 5 000；
- d) 单群组中用户数量不少于 255；
- e) 支持多媒体会议并发数量不少于 500；
- f) 单会议支持用户数量不少于 128。

MC 设备系统容量应符合下列规定：

- a) 支持的开户用户数量不少于 50 000；
- b) 支持的在线用户数量不少于 10 000；
- c) 支持的群组数量不少于 5 000；
- d) 单群组中用户数量不少于 255；
- e) 支持多媒体会议并发数量不少于 500；
- f) 单会议支持用户数量不少于 128。

8.2 会话/呼叫处理

多媒体调度通信中心设备会话/呼叫处理性能应符合下列规定：

- a) 并发呼叫用户数量不少于 1 000；
- b) BHSA 会话处理能力不少于 150 000；
- c) 呼叫接通率不低于 99%。
- d) 会话控制消息转发时延小于 200ms 的概率不低于 95%。

MC 设备会话/呼叫处理性能应符合下列规定：

- a) 并发呼叫用户数量不少于 2 000；
- b) BHSA 会话处理能力不少于 150 000；
- c) 呼叫接通率不低于 99%。

8.3 媒体处理

媒体处理性能应符合下列规定：

- a) 支持 AMR-WB、G. 711a 等音频编码；
- b) 支持 H. 264、H. 265 视频编码，支持 CIF、4CIF、720P、1080P 等分辨率；
- c) 不同编码格式的网络带宽占用要求：
 - AMR-WB：不大于 45 kbit/s；
 - G. 711a：不大于 100 kbit/s；

- H.264 (CIF): 不大于 0.5 Mbit/s;
- H.264 (4CIF): 不大于 1 Mbit/s;
- H.264 (1080p): 不大于 4 Mbit/s;
- H.264 (720p): 不大于 2 Mbit/s;
- H.265 (1080p): 不大于 2.5 Mbit/s;
- H.265 (720p): 不大于 1.5 Mbit/s。

8.4 录音录像

系统录音录像性能应符合下列规定:

- a) 系统录音并发处理能力不少于 1 000 路;
- b) 系统录像并发处理能力不少于 200 路。

8.5 服务质量

8.5.1 语音业务

系统有线用户端到端语音业务的服务质量应符合下列规定:

- a) PSQM 平均值为 1.5, PESQ 平均值为 3.3, MOS 值为 4;
- b) 时延小于 300ms 的概率不低于 95%;
- c) 包时延变化不大于 50 ms。

8.5.2 视频业务

系统有线用户端到端视频业务的服务质量应符合下列规定:

- a) 时延小于 400ms 的概率不低于 95%;
- b) 包时延变化不大于 80 ms;
- c) 从正常距离观看, 图像在闪烁、颜色、聚焦、抖动等方面没有超出规定之外的变化。

8.5.3 数据业务

系统有线用户端到端数据业务的服务质量应符合下列规定:

- a) 业务连接建立时延不大于 500ms(95%);
- b) 包时延变化不大于 80 ms。

9 设备技术要求

9.1 多媒体调度通信中心设备

多媒体调度通信中心设备应符合下列规定:

- a) 多媒体调度通信中心设备由信令处理、媒体处理、数据库、录音录像等服务单元组成;
- b) 支持固定用户终端的注册、认证、呼叫处理、媒体流处理、业务流程处理;
- c) 支持音视频个呼、音视频组呼、视频上拉、视频推送、视频调看功能;
- d) 支持点对点、点对多点短数据以及文件传送功能;
- e) 支持铁路功能号管理、功能寻址、基于位置寻址、可视化位置服务以及铁路紧急呼叫功能;
- f) 支持业务优先级及处理功能;
- g) 具备在线升级和扩容能力, 具备过负荷控制功能;

- h) 支持双中心热备冗余设置；
- i) 信令处理、媒体处理、数据库等核心服务单元应冗余设置；
- j) 支持物理服务器和虚拟化安装；
- k) 双中心切换时间不应大于 60s；
- l) 设备的平均无故障工作时间不少于 50 000 h；
- m) 多媒体调度通信中心设备通过标准协议或接口网关实现与其他系统的互联互通；
- n) 支持通过 MCX-3 接口与 MC 设备互联，实现固定用户和移动用户的统一调度指挥；
- o) 车站可通过多媒体调度通信中心设备，实现车站本地调度业务功能；
- p) 支持 IPV4/IPV6 双栈。

9.2 MC 设备

MC设备应符合下列规定：

- a) MC 设备由信令处理、媒体处理、数据库、录音录像等服务单元组成；
- b) MC 设备应支持移动用户终端的注册、认证、呼叫处理、媒体流处理、业务流程处理以及与多媒体调度通信中心设备的互联；
- c) MC 设备与无线 LTE/5G 核心网互联，通过 LTE/5G 网络实现无线侧业务承载；
- d) 支持音视频个呼、音视频组呼、视频上拉、视频推送、视频调看功能；
- e) 支持点对点、点对多点短数据以及文件传送功能；
- f) 支持铁路功能号管理、功能寻址、基于位置寻址、可视化位置服务以及铁路紧急呼叫功能；
- g) 支持业务优先级及处理功能；
- h) 具备在线升级和扩容能力，具备过负荷控制功能；
- i) 支持双中心热备冗余设置；
- j) 信令处理、媒体处理、数据库等核心服务单元应冗余设置；
- k) 支持物理服务器和虚拟化安装；
- l) 双中心切换时间应不大于 60s；
- m) 设备的平均无故障工作时间不少于 50 000 h；
- n) 支持 IPV4/IPV6 双栈。

9.3 调度终端

调度终端包括调度台、值班台、专用电话。专用电话包含多媒体话机、IP话机以及远端接入模块接入的模拟话机。

9.3.1 调度台

调度台应符合下列规定：

- a) 调度台由触摸屏主机、扬声器、麦克风、手柄、高清摄像头组成；
- b) 应支持双网口备份功能；
- c) 具备 HDMI 接口输出，支持视频图像上大屏；
- d) 屏幕应采用不小于 15 寸的触摸屏，分辨率不低于 1080P；
- e) 支持 IPV4/IPV6 双栈。

9.3.2 值班台

值班台符合下列规定：

- a) 采用一体化触摸屏可视终端，通话手柄、拨号盘、扬声器、麦克风等组件；
- b) 应支持双网口备份功能；
- c) 具备 HDMI 接口输出，支持视频图像上大屏；
- d) 屏幕应采用不小于 8 寸的触摸屏，分辨率不低于 1080P；
- e) 支持 IPV4/IPV6 双栈。

9.3.3 专用电话

9.3.3.1 多媒体话机

多媒体话机应符合下列规定：

- a) 支持常用 VoIP 语音处理技术，包括但不限于声学回声消除、自动增益控制、缓冲控制、静音压缩、动态语音检测、舒适噪音生成等；
- b) 支持来电显示和历史呼叫记录；
- c) 支持呼叫保持、呼叫等待、呼叫转接、免打扰等；
- d) 配置至少 8 个快捷键，并支持扩展模块；
- e) 配置不少于 1 个以太网电接口；
- f) 配置的高清摄像机具备可视化通信显示功能。

9.3.3.2 IP 话机

IP电话应符合下列规定：

- a) 提供语音通信功能；
- b) 支持常用 VoIP 语音处理技术，包括但不限于声学回声消除、自动增益控制、缓冲控制、静音压缩、动态语音检测、舒适噪音生成等；
- c) 支持来电显示和历史呼叫记录；
- d) 配置至少 4 个快捷键；
- e) 配置不少于 1 个以太网电接口。

9.3.3.3 模拟话机

模拟话机可通过远端接入模块提供远程IP接入，远端接入模块应符合下列规定：

- a) 支持 SIP 协议和 MGCP 协议；
- b) 具备双路电源、双网口冗余；
- c) 具备主备服务器注册和切换功能；
- d) 具备路由和号码转换功能；
- e) 支持集中管理、远程监控、故障告警、软件升级等功能；
- f) 模拟电话接口最大数量不少于 48 个；
- g) 最大同时通话数不小于 48 路。

9.4 接口网关

接口网关应符合下列规定：

- a) 支持协议转换、媒体转换、地址翻译等功能，提供与铁路有线调度通信系统、城轨专用电话系

统、PSTN 的互联互通；

- b) 支持集中管理、远程监控、故障告警、软件升级等功能；
- c) 支持语音个呼、语音组呼、呼叫保持，以及紧急呼叫、功能寻址、多优先级呼叫抢占等功能；
- d) 具备主控板、电源板双备冗余；
- e) 提供不少于 16 个 E1 接口；
- f) 忙时最大完成呼叫次数不小于 40K。

10 网络管理

10.1 一般要求

网络管理的一般要求应符合下列规定：

- a) 提供对多媒体调度通信中心设备、MC 设备、接口网关、远端接入模块、调度终端的业务配置、故障、性能、安全等管理。
- b) 系统的人机界面采用中文、图形显示方式。
- c) 支持多用户同时操作，多用户同时操作数量不少于 5 个。
- d) 具备远程维护、系统在线升级等功能。
- e) 具有北向、南向接口，支持 SNMP、Q3 或 CORBA 协议。

10.2 配置管理功能

配置管理功能应符合下列规定：

- a) 网管系统应提供图文界面配置方式对网内设备进行配置，支持远程配置，支持对运行中的设备进行配置；
- b) 支持各业务模块网元的增加、删除、修改、查询功能，支持系统配置文件备份和恢复功能；
- c) 管理的物理网元数不少于 3 000 个，可在线扩容；
- d) 支持与设备间的配置同步功能；
- e) 支持设备及终端软件升级功能；
- f) 配置记录可在数据库中保存，支持按照时间、操作人、操作对象、操作内容等多种条件的查询，并可以打印清单输出；
- g) 配置数据以及经网管处理的报表和分析数据的存储时间不小于 6 个月。

10.3 故障管理功能

故障管理功能应符合下列规定：

- a) 支持接收来自网元设备的故障告警，包括设备运行异常告警、主备切换告警、业务异常告警等；
- b) 能够以不同颜色显示不同级别的告警信息，告警响应时间小于 10s；
- c) 支持对告警类型、告警级别、告警时间、告警描述等进行存储，原始告警信息存储时间不小于 3 个月；
- d) 支持根据告警设备、告警级别、告警类型、告警状态、告警产生时间等条件对告警信息进行查询统计，查询统计结果以报表形式显示，并能导出和打印，查询操作界面响应时间小于 10s；
- e) 告警信息包括：设备名称、告警类型、告警级别（重要、次要、一般）、告警状态、告警产生时间、告警恢复时间、告警描述等。

10.4 性能管理功能

性能管理功能应符合下列规定：

- a) 性能管理包括设备运行状态的监测、性能参数的监视和分析，实现对系统中设备主要性能参数和数据的统计；
- b) 设备运行状态的获取支持人工查询方式及主动轮巡方式，对设备的性能参数进行即时或周期性查询，可对查询结果进行显示、统计、导出、打印等功能。轮巡策略可定制，包括轮巡时间、设备范围、查询参数；
- c) 支持业务量统计功能。能够根据用户、时间、业务类型等信息进行统计，统计信息至少应包括用户号码、业务类型、时长、起止时间、业务终止原因等内容；
- d) 支持移动终端用户状态统计功能，包括用户注册和注销状态、时长、起止时间等。

10.5 安全管理功能

安全管理功能应符合下列规定：

- a) 用户及权限管理：
 - 1) 支持超级管理员进行用户管理及角色管理，包括增加、修改、删除、查询等；
 - 2) 支持对角色进行权限管理，支持对角色权限的赋予或更改；
 - 3) 支持对多次登录失败场景进行账号锁定；
 - 4) 支持多用户的管理，支持用户分组管理；
- b) 日志管理：
 - 1) 支持记录用户登录、注销、操作等信息，包括用户名、操作级别、操作名称、操作目标、开始时间、结果、失败原因、主机地址及接入模式等；
 - 2) 支持记录定时任务的完成状态，包括来源、级别、日志名称、主机地址、开始时间、结束时间等；
 - 3) 支持日志查询、过滤、导出及备份功能，导出文件格式为 Excel 或 TXT 或 HTML 或 PDF 等；
 - 4) 支持按账号分配日志查询权限功能；
 - 5) 日志记录存储时间不小于 12 个月。

11 编号规则及 IP 地址分配

11.1 编号规则

编号原则应符合下列规定：

- a) 应遵循同一网内统一分配的原则，网内编码符合系统间互联互通的要求，可预留与外网的互操作性的需求；
- b) 编码应有助于用户身份的识别和权限管理，并保持稳定；
- c) 具有规律性，缩短号码长度，充分运用号码资源；
- d) 采用分类编码，并具有灵活性和可扩展性。

11.2 用户和终端设备及群组相关号码

与用户和终端设备相关的号码应包括MDN号码、国际移动用户识别码（IMSI）、全局唯一的临时标识（GUTI）以及群组相关号码，用于在网络设备以及用户身份识别卡之间传输用户及用户群组信息。编码规则见TB/T 3361-2016。

11.3 IP 地址分配

IP地址分配应符合下列规定：

- a) 采用 IPv4、IPv6 地址或 IPv4/IPv6 双栈地址；
- b) IP 地址应在指定范围内统一分配；
- c) IP 地址采用静态分配方式；
- d) 网元 IP 地址宜采用连续地址段。

12 接口要求

12.1 多媒体调度通信中心设备与 MC 设备之间的接口

多媒体调度通信中心设备与MC设备之间的信令控制接口为SIP-3接口，用于系统间会话建立。

业务及控制接口为MCX-3接口，包括MCPTT-3、MCVideo-3、MCDData-3接口等，用于系统间媒体流转发及控制，其中：

- a) MCPTT-3 接口传送 MC 语音业务的个呼和组呼媒体流及话权控制消息；
- b) MCVideo-3 接口传送 MC 视频业务的个呼和组呼媒体流及媒体传送控制消息；
- c) MCDData-3 接口传送 MC 数据业务的信令、消息及文件数据。

12.2 各级多媒体调度通信中心设备接口

各级多媒体调度通信中心设备之间采用 SIP-3 接口，传送事件订阅和通知、会话管理、媒体协商等消息。

12.3 多媒体调度通信中心设备与固定用户终端的接口

多媒体调度通信中心设备与调度台、值班台、多媒体话机、IP 话机等固定终端的接口采用 SIP 协议实现语音、视频、数据业务的会话控制、消息传送、订阅和通知。

采用 HTTP 协议承载配置、文件传送等接口，应符合 IETF RFC 2616 规定。

媒体流传送及控制分别采用 RTP 及 RTCP 协议，应符合 IETF RFC 3550 规定。

12.4 MC 设备与移动用户的应用层接口

MC 设备与车载台、手持台等移动用户的应用层接口应符合下列规定：

- a) 采用 MCX-1 接口实现语音、视频、数据业务的会话控制、消息传送、订阅和通知、位置管理；
- b) 采用 HTTP 协议实现配置、认证、文件分发等接口，应符合 IETF RFC 2616 规定；
- c) 媒体流传送及控制分别采用 RTP 及 RTCP 协议，应符合 IETF RFC 3550 规定。

12.5 与承载网络接口

与IP网络的接口在网络交换机侧，采用不低于千兆速率的以太网接口。

与LTE/5G无线网络接口，应符合下列规定：

- a) 与 LTE 核心网接口为 Rx/SGi 接口，Rx 用于传送交换应用层会话信息，应符合 YD/T 2993-2016 的规定；SGi 用于通信数据传输，应符合 YD/T 2628.1 的规定；
- b) 与 5G 核心网控制面网络的接口为 N5 接口，传送应用层的会话信息及会话策略等消息，采用 TLS、HTTP/2 协议，应符合 IETF RFC 7540 规定；与 5G 核心网用户面的接口为 N6 接口，传送 MC 设备用户面的信令控制，网络层采用 IP 协议传送用户媒体数据及媒体流。

12.6 S1 接口

S1接口为系统与铁路多媒体调度通信系统之间的接口，信令控制采用SIP接口，媒体流传送及控制分别采用RTP及RTCP协议，应符合IETF RFC 3550规定。

12.7 S2 接口

S2接口为系统与铁路有线调度通信系统之间的接口,采用PRI协议,应符合TB/T 3160.1-2016规定,其物理和电气特性符合ITU-T G.703中的规定。

12.8 S3 接口

S3 接口为系统与城轨专用电话系统之间的接口,采用 PRI 或 SIP 协议互联,应符合下列规定:

- a) 采用 PRI 协议时,其物理和电气特性符合 ITU-T G.703 中的规定;
- b) 采用 SIP 协议时,应符合 IETF RFC 3550 规定。

12.9 S4 接口

S4接口为系统与PSTN之间的接口,采用PRI或SS7进行互联,其物理和电气特性符合ITU-T G.703中的规定。

12.10 S5 接口

S5 接口为系统与视频监控系统之间的接口,采用 GB/T 28181 规定的协议进行互联。

12.11 S6 接口

S6接口为系统与地理信息系统之间的接口,采用WFS和WMS接口互联,应符合ISO 19142的规定。

12.12 S7 接口

S7接口为系统与时间同步网之间的接口,采用NTPv3 (IETF RFC 1305)互联。

13 对承载网络质量要求

承载网络质量应符合下列规定:

- a) 丢包率小于 0.1%;
- b) 端到端时延小于 150ms;
- c) 包时延变化小于 50ms。

14 同步要求

14.1 时钟同步

中心设备的网关应支持外时钟同步和线路时钟同步方式,频率同步接口为 2Mbit/s,时钟等级为三级,频率准确度应符合 YD/T 1012 的规定。

14.2 时间同步

系统应支持自时间同步网接引时间源并保持系统内时间同步的功能,应支持 NTP v3 协议。

15 安全要求

系统应采取安全措施与其他外部网络进行隔离,实现访问控制、入侵防范和边界防护等功能,并符合GB/T 22239的相关规定。

16 供电及设备接地要求

16.1 供电要求

系统各设备及终端供电应符合下列规定：

- a) 直流供电时，额定电压为-48V，电压波动范围为-57V~-40V；
- b) 交流供电时，额定电压为 220V，电压波动范围为 176V~264V，频率变化范围为 45Hz~65Hz；
- c) 调度台/值班台采用交流 220V 供电或直流-48V 供电，功耗不宜超过 250W；
- d) 多媒体话机/IP 话机采用 POE 供电或外置电源适配器 220V 供电，功耗不宜超过 10W。

16.2 设备接地要求

多媒体调度通信中心设备、MC设备、调度台、值班台、专用电话、接口网关等设备接地电阻值不应大于 1Ω 。

17 环境适应性要求

17.1 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。

17.2 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
调度台、值班台、多媒体话机、IP 电话、室内模拟话机	0℃~+40℃	≤90% (25℃)
室外模拟话机	-40℃~+70℃	100% (25℃, 不结露)

17.3 电磁兼容

多媒体调度通信中心设备、MC设备、调度台、值班台、专用电话、接口网关等设备的电磁兼容设计应符合GB/T 24338.5的规定。

参 考 文 献

- [1] TB/T 3379-2016 铁路数字移动通信系统（GSM-R）应用业务 调度通信
 - [2] TJ/DW 213-2018 铁路宽带移动通信系统（LTE-R）系统需求暂行规范
 - [3] Q/CR 铁路多媒体调度通信系统技术要求(送审稿)
 - [4] TJ/DW 249-2023 列车数字无线调度通信系统总体技术要求（暂行）
-