ICS 45.020
CCS P 65

团 体 标 准

T/GRTIA 3-2024

城市轨道交通车载乘客信息系统技术规范

Urban rail transit onboard passenger information system
Technical specifications

2024-8-26 发布 2024-9-1 实施

广州市轨道交通产业联盟 发 布

目 次

前言 ..... Ⅳ
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 缩略语 4
5 使用环境 4
6 技术要求 5
6.1 外观要求 5
6.2 材料要求 5
6.3 功能要求 5
6.3.1 人工广播 5
6.3.2 紧急广播 5
6.3.3 数字广播 5
6.3.4 数字化报站 5
6.3.5 广播优先级控制 5
6.3.6 广播系统冗余 6
6.3.7 开/关门提示音 6
6.3.8 娱乐音频播放 6
6.3.9 语音质量 6
6.3.10 语音质量 6
6.3.11 司机和司机对讲语音质量 6
6.3.12 乘客与司机紧急对讲 6
6.3.13 乘客与 OCC 紧急对讲 6
6.3.14 报站语音存储 6
6.3.15 LCD 动态地图 6
6.3.16 贯通道显示器 7
6.3.17 自检功能 7
6.3.18 权限及日志信息管理 7
6.3.19 机械接口 7
6.4 性能要求 8
6.4.1 司机室控制主机 8

6.4.2 客室控制主机 8
6.4.3 广播控制盒 8
6.4.4 乘客紧急报警器 8
6.4.5 司机室扬声器 9
6.4.6 客室扬声器 9
6.4.7 噪声检测器 9
6.4.8 LCD 动态地图 9
6.4.9 贯通道显示器 9
6.5 电气要求 10
6.5.1 绝缘配合 10
6.5.2 开关 10
6.5.3 电缆和出线 10
6.5.4 连接器和端子要求 10
6.5.5 电磁兼容性要求 10
6.6 软件要求 10
6.6.1 维护调试软件 10
6.6.2 系统应用软件 11
6.7 其它要求 11
6.7.1 振动和冲击要求 11
6.7.2 显示要求 11
6.7.3 声学要求 11
6.7.4 防护要求 11
6.8 可信性要求 11
6.8.1 可靠性要求 12
6.8.2 可用性要求 12
6.8.3 维修性要求 12
6.8.4 安全性要求 12
6.8.5 LCC 规范 12
7 试验方法 13
7.1 试验条件 14
7.2 一般性检查 14

7.3 外观检查 14
7.4 材料性能检查 14
7.5 功能检查 14
7.6 参数检查 14
7.7 绝缘试验 14
7.8 电磁兼容性试验 14
7.9 振动和冲击试验 14
7.10 声学要求试验 14
7.11 防护等级试验 14
7.12 可信性要求检验 15
7.12.1 可靠性验证 15
7.12.2 可用性验证 15
7.12.3 维修性验证 16
7.12.4 安全性验证 16
7.12.5 LCC 验证 16
8 检验规则 16
8.1 检验分类 16
8.2 出厂检验 16
8.3 型式检验 16
8.4 检验项目 17
8.5 判定规则 17
8.5.1 出厂检验 17
8.5.2 型式检验 17
9 标志、包装、运输与贮存 17
9.1 标志 17
9.2 包装 17
9.3 运输 18
9.4 贮存 18
参考文献 19
附录 A（规范性） 技术性相关质量指标 20
附录 B（规范性） 可信性文件要求 23
附录 C（资料性） 安全性要求用表 24

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。

本文件由广州市轨道交通产业联盟提出、归口并解释。

本文件起草单位：广州地铁集团有限公司、西南交通大学、广州市轨道交通产业联盟、广州中车轨道交通装备有限公司、中山市轨道交通有限公司、东莞市轨道交通有限公司、佛山市地铁建设有限公司、中国标准化研究院、城市轨道交通系统安全与运维保障国家工程研究中心、广州轨道交通检验检测认证有限公司、广州粤铁华启智能科技有限公司、广州国联通信有限公司、天津市北海通信技术有限公司、广州市源瑞信息科技有限公司、广州新科佳都科技有限公司、四川省国有资产经营投资管理有限责任公司。

本文件主要起草人：钟飞、朱旻昊、李岩、陈熹、张元、沈燕、魏超、彭金方、冯芸、褚兆龙、谭林、姜雨桥、张建博、席文凯、汤文俊、戴兵刚、杨琦、王大平、陈远生、朱伟健、肖楠、侯亮勇、胡文伟、罗玉德、胡涛、韩冰、何治新、殷桂明、曾妮、赵杨坤、赵贺飞、范庆超、钟柳兴、张有利、于子飞、廖雯雯、邓岸豪、陈朝晖、王建军、胡侠。

城市轨道交通车载乘客信息系统 技术规范

1 范围

本文件确定了城市轨道交通车载乘客信息系统的使用环境、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于城市轨道交通有人驾驶列车车载乘客信息系统。

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 18030—2022 信息技术 中文编码字符集

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1981.1—2007 电气绝缘用漆 第1部分：定义和一般要求

GB/T 2951.21—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第21部分：弹性体混合料专用试验方法 耐臭氧试验-热延伸试验-浸矿物油试验

GB/T 4208—2017 外壳防护等级

GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法

GB/T 12060.5—2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法

GB/T 12060.16—2017 声系统设备 第16部分：通过语音传输指数客观评价言语可懂度

GB/T 12528 交流额定电压3kV及以下轨道交通车辆用电缆

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 20438.3—2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第3部：软件要求

GB/T 21413.1—2018 轨道交通 机车车辆电气设备 第1部分： 一般使用条件和通用规则

GB/T 21563—2018 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

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 25119—2021 轨道交通 机车车辆电子装置

GB/T 28029.1—2011 牵引电气设备 列车总线 第1部分：列车通信网络

GB/T 28808—2021 轨道交通 通信、信号和处理系统 控制和防护系统软件

GB/T 34119—2017 轨道交通 机车车辆用电连接器

TB/T 1508—2016 机车电气屏柜

UIC 568—1996 铁路客车音响设备

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

乘客信息系统 passenger information system

乘客信息系统指的是依托多媒体网络技术，以计算机系统为核心，通过列车的显示终端，让乘客及时准确地了解列车运营信息和公共媒体信息的多媒体综合信息系统。包括司机室控制主机、广播控制盒、客室控制主机、乘客紧急报警器、司机室扬声器、客室扬声器、噪声检测器、LCD 动态地图、贯通道显示器等。

3.2

运营控制中心 operation control center

调度人员通过使用通信、信号、综合监控(电力监控、环境与设备监控、火灾自动报警)、自动售检票等中央级系统操作终端设备，对地铁全线(多线或全线网)列车、车站、区间、车辆基地及其他设备的运行情况进行集中监视、控制、协调、指挥、调度和管理的工作场所，简称控制中心。

3.3

（产品的）可信性 dependability,<of an item>

需要时按要求执行的能力。

注:在轨道交通领域，可信性包括可靠性、可用性、维修性、安全性和全寿命周期费用。

[来源：GB/T 2900.99—2016,192-01-22]

3.4

（产品的）可靠性 reliability,<of an item>

在给定的条件，给定的时间区间，能无失效的执行要求的能力。

[来源：GB/T 2900.99—2016,192-01-24]

3.5

（产品的）可用性 availability,<of an item>

处于按要求执行状态的能力。

[来源：GB/T 2900.99—2016，192-01-23]

3.6

（产品的）维修性 maintainability,<of an item>

在给定的使用和维修条件下，保持或恢复执行要求的状态的能力。

[来源：GB/T 2900.99—2016,192-01-27]

3.7

安全性 safety

免除不可接受的风险影响的特性。

[来源：GB/T 21562—2008,3.35]

3.8

电磁兼容性 electromagnetic compatibility

设备或系统在其电磁环境中正常运转的能力,在该环境中不会对任何设备引入无法容忍的电磁干扰。
[来源：GB/T 4365—2003,161-01-07]

3.9

广播控制盒 broadcast control box

具有广播控制、系统控制、对讲监听、广播监听控制、LCD屏报站显示、功能设置显示及报警显示等功能的播音控制设备。

3.10

LCD 动态地图 LCD dynamic map

用于显示地铁线路、站点、换乘等信息，并以动态画面的形式播放丰富多彩的出行指引。

3.11

贯通道显示器 through-channel display

安装在列车客室两端的LED/LCD贯通道显示器，用来显示报站广播及紧急广播等文本信息

3.12

分区广播 partition broadcast

广播系统通常会划分成若干个区域进行分区管理，由管理人员决定哪些区域须发布广播、哪些区域须暂停广播、哪些区域须插入紧急广播等。

3.13

频率响应 frequency response

描述一台仪器对于不同频率的信号的处理能力的差异，单位是分贝(dB)。

3.14

信噪比 signal to noise ratio

接收到的有用信号的强度与接收到的干扰信号（噪声和干扰）的强度的比值，单位是分贝(dB)。

3.15

音频采样率 audio sample rate

录音设备在单位时间内对模拟信号采样频率，单位是赫兹(Hz)。

3.16

失真度 total harmonic distortion

全部谐波能量与基波能量之比的平方根值。

3.17

语言传输指数 speech transmission index

混响时间信噪比和回声等对语言清晰度影响的指标。

注：参数值范围为0-1，值越大说明清晰度越好。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACSU：司机室控制主机（Announcement Control System Unit）

DACU：司机室广播控制盒（Driver's Cab Broadcast Control Unit）

FTA：故障树分析（Fault Tree Analysis）

IHA：接口危害分析(Interface Hazard Analysis)

LCC：在寿命周期内发生的总费用（Life Cycle Cost）

LCD：液晶屏（ Liquid Crystal Display ）

LED：发光二极管（Light Emitting Diode）

LRU：线路可更换单元（Line Replaceable Unit）

MTBF：平均故障间隔时间（Mean Time Between Failures）

MDBF：平均故障间隔里程（Mean Distance Between Failure）

MTTR：平均修复时间（Mean Time To Repair）

OCC：运营控制中心（Operated Control Center）

O&SHA：运行和保障危害分析(Operational and Safeguard Hazard Analysis)

PTU：便携式检测单元（Portable Test Unit）

PACU：客室控制主机（Public Address Control Unit）

PECU：乘客紧急对讲装置（Passenger Emergency Communication Unit）

PHA：初步风险分析（Preliminary Hazard Analysis）

RTC：实时时钟（Real Time Clock）

RAMS:可靠性、可用性、维修性和安全性(Reliability,Availability,Maintainability and Safety)

STI：语言传输指数(Speech Transmission Index)

SSHA：子系统风险分析（Sub-System Hazard Analysis）

TCMS：列车管理系统（Train Control Management System）

5 使用环境

5.1 海拔高度：不超过 1200 m。

5.2 环境温度：-25℃～40℃。

5.3 相对湿度：最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%（该月月平均最低温度为 25℃）。

6 技术要求

车载乘客信息系统的技术要求包含以下内容，审计团队应召开评审会对技术性相关质量指标进行审核，推荐按照本文件附录A进行核对。

6.1 外观要求

车载乘客信息系统各部件应整洁，无油污色渍、无划痕、毛刺、擦伤及裂纹；产品塑胶件应无缩水、龟裂、变形等缺陷；金属件应无锈斑、腐蚀痕迹及其他机械损伤。

6.2 材料要求

车载乘客信息系统中所有零部件能满足其技术要求，并符合各自相关标准，各部件安装牢固可靠。

6.3 功能要求

6.3.1 人工广播

每个司机台应设置广播控制盒和话筒，通过话筒司机可以进行人工广播，人工广播时，本端司机室监听扬声器静音。

6.3.2 紧急广播

车载乘客信息系统应有足够的存储空间存放预录的紧急广播音频，紧急广播音频播报可通过TCMS显示器或广播控制盒手动触发。

6.3.3 数字广播

通过以太网传输数字音频和控制指令，向乘客播报应急通告、列车运行、乘客引导等服务信息以及向工作人员发布作业命令和通知，发生灾害时用于救灾广播的语音播报系统。满足全自动场景要求，同时具备手动停止车门及站台门故障广播的功能。

6.3.4 数字化报站

车载乘客信息系统应提供普通话、英语和粤语（可配置）三种语言的数字化语音报站，播报信息可以由列车控制与TCMS自动触发，也可通过TCMS显示器或广播控制盒手动触发。站间广播分为两次：出站广播、进站广播。数字化报站应能适应任意运营交路的要求。

6.3.5 广播优先级控制

系统应支持广播优先级控制功能，可以设定不同的广播方式的优先级别。在高级别的通信要求到来时，正在播送的低级的通信立即中断，而在高级别通信结束后自动恢复。低级别的广播通信不能打断高级别广播通信，需要等候高级别广播通信结束后才能开始，优先级可以通过PTU进行调整。

6.3.6 广播系统冗余

车载乘客信息系统应基于高冗余性进行设计，一旦做主的司机室控制主机发生故障，系统应能自动完成切换，备用的司机室控制主机接管故障控制主机的所有功能。司机室控制主机采用双电源模块冗余设计。

6.3.7 开/关门提示音

开/关门提示音可通过客室扬声器发出，当车载乘客信息系统接收到TCMS的开/关门信号时，开始播放开/关门提示音。

6.3.8 娱乐音频播放

车载乘客信息系统应按照广播优先级播放娱乐音频，娱乐音频包括LCD多媒体伴音及MP3音频。

6.3.9 音量调节

司机室扬声器音量应可以通过DACU进行调节，客室音量可通过DACU或PTU软件进行统一调节。通过DACU可以分别调节客室广播音量、司机室广播监听音量、对讲音量、关门提示音音量，同时在软件中对具体调节的音量进行量化。客室扬声器音量应能根据客室里的噪声级别自动地动态调节喇叭的输出，扬声器音量应始终高于室内噪声10 dBA（可调整），但任何时候扬声器的输出音量应不高于90 dBA，应不低于70 dBA，客室内环境噪音数据的采样时间间隔应不大于3 s。

6.3.10 语音质量

客室里扬声器布置应使客室广播声音均匀，噪声检测装置应能实时采样车厢内环境噪声，确保客室广播音量满足在最恶劣条件下（AW2载荷，最高车速，隧道区段）声音清晰，声强均匀，无死区。可对广播音频进行音量、音调、响度、压限、语音峰值抑制、噪声门等处理，并能够抑制语音峰值，使之不高于平均输入电平3 dBA。在整个车厢内，距离地板1.63 m高度，广播声压等级应在75-90 dBA范围内，广播声压等级偏差应不超过5 dBA。

6.3.11 司机和司机对讲

两端司机室可以通过DACU进行双向对讲。司机对讲通讯模式的通话内容不会传送到客室扬声器，也不会影响列车数字化报站、紧急广播、开/关门提示音，任何一个司机室都可以结束对讲。

6.3.12 乘客与司机紧急对讲

在客室出现紧急情况或突发事件时，乘客可按下设置在客室内的PECU紧急按钮，并通过按钮旁的内藏式对讲装置与面板上配置的摄像头实现与司机的可视化对话。车载乘客信息系统具有录音功能，闪存卡容量不少于8 GB，闪存卡应方便拆卸，并向上兼容64 GB，应设置不低于120 GB的固态硬盘，用于存储紧急通话视频，视频存储分辨率为1080 P，满足2160 h紧急通话视频存储要求。

6.3.13 乘客与 OCC 紧急对讲

车载乘客信息系统应提供OCC与乘客直接进行对讲的能力。当乘客按下PECU的报警按钮，激活与OCC的对讲，通过司机室控制主机与RADIO的接口，报警信息传输至OCC。

6.3.14 报站语音存储

系统应用程序与语音信息应分别存储在不同的存储器中，应满足列车往返运行时报站及服务信息、服务用语、紧急信息的广播。

6.3.15 LCD 动态地图

LCD 动态地图由LCD显示屏、控制器等组成，显示的信息包括但不限于：

a) 列车旅行的线路、终点站；

b) 列车将要到达的下一站；

c) 客室车门打开侧指示；

d) 换乘站和用于换乘的相应线路；

e) 设计阶段确定的其他显示内容；

g) 到站显示、紧急广播内容应能与数字化报站同步，动态旅行信息的显示应能够适应任意运营交路的要求。

6.3.16 贯通道显示器

每个客室两端宜设置LED/LCD贯通道显示器，为乘客提供必要的旅行信息，显示器在实时的基础上显示信息，显示的动态信息可通过以太网接口进行编辑、控制，且能自动交替显示信息。显示的信息包括至少如下（但不限于）：

a) 列车旅行的线路、终点站；

b) 列车将要到达的下一站；

c) 客室车门打开侧指示；

d) 换乘站和用于换乘的相应线路；

e) 设计阶段确定的其他显示内容；

f) 显示文字信息所采用的字库不低于 GB 18030 的要求；

g) 无外部电源输入或通信异常时，系统能报贯通道屏通信故障；

h) 到站显示、紧急广播内容应能与数字化报站同步，动态旅行信息的显示应能够适应任意运营交路的要求。

6.3.17 自检功能

车载乘客信息系统具有自检功能，设备的故障信息可上传给TCMS系统，保证司机/OCC及时发现故障并采取必要的措施。

6.3.18 权限及日志信息管理

系统具有完整的日志信息记录，供维护/管理人员查询。日志包括应用操作日志和事件日志（设备运行状态、报警和故障信息）。日志的查看方便直观，在同一个界面完成查看操作。

6.3.19 机械接口

6.3.19.1 车载乘客信息系统主机设备机械接口采用 19 英寸（483 mm）标准机柜机箱，所有接口应位于设备前部。

6.3.19.2 车载乘客信息系统宜设置与时钟系统、信号系统、综合监控系统等地铁内部专业接口，并宜设置与数字电视、无线电视、有线电视等外部信息源接口。

6.3.19.3 车载乘客信息系统与时钟系统接口，接收时钟信息用于本系统的时钟应同步，并应在端显示设备上为乘客提供标准时间信息。

6.3.19.4 车载乘客信息系统与信号系统接口，应具备接收综合监控系统信息提供列车到站时间，以及列车调停、折返、回库等信息功能中向乘客提供列车到站时间信息。

6.3.19.5 车载乘客信息系统与综合监控系统接口，应能接受综合监控信息在指定的时间、地点、区域显示，并应将本系统设备工作状态和故障报警信息上传给综合监控系统。

6.3.19.6 车载乘客信息系统与外部信息源接口，应能接收外部信息源的信号，并应向乘客提供全面的、实时的信息。

6.4 性能要求

6.4.1 司机室控制主机

6.4.1.1 工作电压：DC110V（77V～137.5V）。

6.4.1.2 额定功率：不超过 200 W。

6.4.1.3 采用嵌入式 32 位处理器，主频不低于 1.0 GHz。

6.4.1.4 内存大小不低于 1 GB。

6.4.1.5 板载存储不低于 8 GB。

6.4.1.6 如有外部存储器，如 SD/TF 卡，储存空间不宜小于 32 GB。

6.4.1.7 支持 RTC 的功能，保证系统时间的准确性。

6.4.1.8 数字音频采样率：不低于 44.1 kHz/16 bit，单声道。

6.4.1.9 至少具备 5 个 100 Mbps 电口。

6.4.2 客室控制主机

6.4.2.1 电源模块工作电压：DC110V（77V～137.5 V）。

6.4.2.2 额定功率：不超过 200W。

6.4.2.3 功率放大器额定输出功率（单侧）：25 W。

6.4.2.4 功率放大器输出电压：定压 24 V 。

6.4.2.5 功率放大器信噪比：不低于 75 dB。

6.4.2.6 功率放大器频率响应：最大 10 dB （150 Hz～15 kHz）。

6.4.2.7 功率放大器失真度：不超过 0.2%（1000 Hz）。

6.4.2.8 功率放大器模拟输入灵敏度：有效值 0.775V@600Ω。

6.4.2.9 功率放大器数字音频：不低于 44.1 kHz/16 bit。

6.4.3 广播控制盒

6.4.3.1 话筒输入灵敏度不小于-45 dBm。

6.4.3.2 话筒频率响应±7 dB(200 Hz～12 kHz)。

6.4.3.3 系统总体失真度（在对讲模式下，一端话筒输入，另一端监听输出）不超过 0.5%。

6.4.3.4 系统总体信噪比（在对讲模式下，一端话筒输入，另一端监听输出）不低于 75 dB。

6.4.3.5 前置放大器符合 UIC 568-1996 对频率响应和畸变的要求。

6.4.4 乘客紧急报警器

6.4.4.1 输出音量：距扬声器 0.5 m 处不低于 70 dB。

6.4.4.2 频率响应：不超过±3 dB（200 Hz～12 kHz）。

6.4.4.3 失真度：不超过 1%（1 kHz）。

6.4.4.4 信噪比：不低于 60 dB。

6.4.4.5 工作电压：DC24V（16.8 V～30 V）。

6.4.4.6 摄像头成像装置：不低于 1/3”CMOS。
6.4.4.7 摄像头分辨率：不低于 1920×1080。
6.4.4.8 摄像头信噪比：60 dB。
6.4.4.9 摄像头曝光：电子快门（1/50 秒至 1/100000 秒）。
6.4.4.10 摄像头最低照度：0.1 lux/F1.2（彩色模式）。

6.4.5 司机室扬声器

6.4.5.1 额定功率：不小于 5 W。
6.4.5.2 在 1000 Hz，5 W 的输出功率时，失真度：不超过 1%（1 kHz）。
6.4.5.3 频率响应：不超过±3 dB（200 Hz～12 kHz）。
6.4.5.4 信噪比：不低于 75 dB。
6.4.5.5 输入 80 Hz～1250 Hz，额定功率为 5 W 的音频信号，在 1.2 m 处轴向自由场声压为 93 dB，相当于 0.0002 达因/cm^2。

6.4.6 客室扬声器

6.4.6.1 额定功率：不小于 5 W。
6.4.6.2 在 1000 Hz，5 W 的输出功率时，失真度：1%（1 kHz）。
6.4.6.3 频率响应：不超过±3 dB（200 Hz～12 kHz）。
6.4.6.4 信噪比：不低于 75 dB。
6.4.6.5 输入 80 Hz～1250 Hz，额定功率为 3 W 的音频信号，在 1.2 m 处轴向自由场声压为 93 dBA，相当于 0.0002 达因/cm^2。

6.4.7 噪声检测器

6.4.7.1 每个客室设置不少于 3 台噪声检测器。
6.4.7.2 噪音输出：0 dBm /1kΩ，±2 dB（对应 90dB 噪音）。
6.4.7.3 频率响应：不超过±2 dB（200 Hz-10 kHz）。
6.4.7.4 信噪比：不低于 70 dB。

6.4.8 LCD 动态地图

6.4.8.1 尺寸：不小于 43 英寸。
6.4.8.2 工作电压：DC110V（77 V～137.5 V）。
6.4.8.3 额定功率：不超过 75 W。
6.4.8.4 分辨率：优于 1920×360。
6.4.8.5 显示区域： 1073.8×201.3 mm。
6.4.8.6 对比度：不低于 1200：1。
6.4.8.7 响应时间：小于 6.5 ms。
6.4.8.8 可视角度：水平 178 度，垂直 178 度。
6.4.8.9 灯管寿命：不低于 50，000 h。
6.4.8.10 支持 RTC 功能。
6.4.8.11 LCD 屏控制板件工作温度在未开空调情况下不超过 50℃。

6.4.9 贯通道显示器

6.4.9.1 尺寸：不小于 36.6 英寸。
6.4.9.2 分辨率：不低于 1920×290。
6.4.9.3 显示区域：不低于 919.3×138.8 mm。
6.4.9.4 对比度：不低于 1200：1。
6.4.9.5 内部存储空间：不低于 1 GB。
6.4.9.6 响应时间：小于 10 ms。
6.4.9.7 可视角度：水平大于 170°，垂直大于 170°。

6.5 电气要求

6.5.1 绝缘配合

车载乘客信息系统部件绝缘配合应符合TB/T 1508—2016 机车电气屏柜技术条件标准第5章、GB/T 11021—2014 电气绝缘耐热性和表示方法第5章以及GB/T 1981.1—2007 电气绝缘用漆 第1部分：定义和一般要求中所规定的要求。

6.5.2 开关

在任何条件下，开关不能并联。对于每一个端子，不能超过允许的最大引线数量。开关触点的设计应基于开关时的最小和最大电流。

6.5.3 电缆和出线

电缆和出线应符合GB/T 12528要求，并满足：

a) 电缆和导线应根据目前铁路规定选取，重点应遵守防火和铁路适用的规定；
b) 当电缆和导线尺寸确定后，应遵守电缆和导线的电流承载能力与压降；
c) 用于模拟信号的电缆和导线要屏蔽；
d) 在电缆从设备或线槽进出时，必须提供出线保护。

6.5.4 连接器和端子要求

连接器和/或端子应符合GB/T 34119要求，并满足：

a) 连接器所选用的材料应该具有足够的机械强度和良好的电气性能。当选用非金属材料时，还应具有良好的耐油、耐老化、不吸湿、防火阻燃性能和防霉菌要求；
b) 同一型号规格品种的连接器，应保证其外形、联接、装配和功能上完全互换。
c) 连接器固定方式采用螺栓紧固，不得使用卡扣结构。

6.5.5 电磁兼容性要求

车载乘客信息系统组件应满足GB/T 24338的要求，电磁发射、抗扰度等应和整个轨道系统中各类设备之间相兼容。

6.6 软件要求

6.6.1 维护调试软件

对车载乘客信息系统所有设备和功能的维护和调试通过一个统一的集成的软件（PTU）实现。集成 PTU 满足现场调试和维护所需的全部功能，包括但不限于以下功能：

a) 网络配置（IP地址等）；
b) IP地址集中检查；
c) 设备日志下载；
d) 设备软件更新；
e) 软件版本检查；
f) 网络通信质量检查；
g) 预录语音上传；
h) 线路信息更改。

6.6.2 系统应用软件

车载乘客信息系统软件应遵循GB/T 25119-2021、GB/T 28029.1-2011、GB/T 20438.3-2006和GB/T 28808-2021相关规定。软件设计测试过程应严格按照铁路应用-通信、信号和处理系统的要求执行。

6.7 其它要求

6.7.1 振动和冲击要求

车载乘客信息系统的部件的振动和冲击应满足GB/T 21563-2018第8章规定的1类B级要求，在纵向、横向和垂向三个方向上满足规定的冲击振动水平。

6.7.2 显示要求

显示文字满足GB 18030的要求，应能正常显示常用的汉字和字符，显示屏的亮度均匀。播放内容顺畅清晰，不出现画面中断或者跳播的现象，切换过程平滑，无停顿，无黑屏，不同播放内容之间的画面切换显示间隔不大于1秒。

6.7.3 声学要求

车载乘客信息系统扬声器性能应满足GB/T 12060.16-2017第5章的要求，且STI值在客室内任意一点不低于0.5。

6.7.4 防护要求

车载乘客信息系统部件必须能够抵抗污染，带电部件必须带外壳以避免接触。车载乘客信息系统的部件应满足GB/T 4208-2017第5、6章的要求。车载广播设备防护等级要求见表1。

表 1 设备外壳的保护等级

设备名称/部件	保护等级
ACSU	IP20
PACU	IP20
DACU	前端面板IP43，话筒和其他IP21
PECU	IP21
扬声器	IP20

6.8 可信性要求

6.8.1 可靠性要求

6.8.1.1 车载乘客系统可靠性应具备包含以下内容的文件（提交阶段见附录 B）：

a) 车载乘客系统功能分析和系统失效定义；
b) 车载乘客系统所有故障的故障树分析和失效模式、影响与危害分析；
c) 车载乘客系统寿命测试结果及各可更换部件寿命测试结果。

6.8.1.2 车载乘客信息系统可分为两种情况：碎修、列检故障和运营服务故障。车载乘客信息系统可靠性指标要求见表 2。

表 2 可靠性指标要求

碎修、列检故障		运营服务故障	
MTBF(h)	（小时）故障率	MDBF(km)	(千米)故障率
>1314	<7.61E-04	>5430278	<1.84E-07

6.8.2 可用性要求

车载乘客信息系统固有可用度应大于99.99%。

6.8.3 维修性要求

6.8.3.1 车载乘客信息系统保证维修性应具备包含以下内容的文件（提交阶段见附录 B）：

a) 车载乘客信息系统预防性维修和修复性维修操作方案；
b) 使车载乘客信息系统性能保持设计水平的维护方法和处理措施；
c) 每个可修理部件的修理/替换时间（最大或平均修理/替换时间）及条件；
d) 备品备件清单；
e) 专用工具清单；
f) 各部件维修费用数据。

6.8.3.2 车载乘客信息系统λ_n设备 MTTR 平均修复时间应不大于 0.26 h。

6.8.4 安全性要求

车载乘客信息系统安全性应具备包含以下内容的文件（提交阶段见附录B）：

a) 各阶段危害登记册；
b) 车载乘客信息系统系统安全性分析，至少包括：PHA、SSHA、IHA、O&SHA；
c) 运营故障分析报告。

6.8.5 LCC 规范

6.8.5.1 相关文件

LCC应具备包含以下内容的文件（提交阶段见附录B）：

a) 乘客信息系统投资费用；
b) 乘客信息系统运营能耗费用；
c) 故障修复性维修费用（材料费用+人工费用）；
d) 预防性维修费用（材料费用+人工费用）；
e) 乘客信息系统全寿命周期费用。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/465021141024012032