

团体标准

T/VSTR 024—2024

兼容城轨与铁路跨线的车载通信设备技术条件

Technical Specification for On-train Communication Equipment Compatible
Cross-line between Metro and Railway

2024-12-31 发布

2025-02-01 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 1

4 缩略语 1

5 设备构成 1

6 功能要求 3

7 性能要求 4

 7.1 MMI 4

 7.2 天线 4

 7.3 合路器 5

 7.4 送受话器 5

 7.5 扬声器 6

8 结构及硬件要求 6

 8.1 一般要求 6

 8.2 通信单元 A 6

 8.3 通信单元 B 7

 8.4 MMI 7

 8.5 合路器 8

 8.6 送受话器 8

9 接口要求 9

 9.1 通信单元 A 与 MMI 接口 9

 9.2 通信单元 B 与 MMI 接口 10

 9.3 MMI 与送受话器接口 10

 9.4 MMI 与扬声器接口 11

 9.5 MMI 与乘客紧急呼叫系统之间的接口 11

 9.6 MMI 与列车广播系统接口 11

 9.7 MMI 与 TCMS 系统/维护终端的接口 11

 9.8 主机电源接口 12

 9.9 主机天馈接口 12

10 操作界面显示要求 12

 10.1 开机上电后操作界面 12

 10.2 模式 1 操作界面 12

 10.3 模式 2 操作界面 15

 10.4 模式切换时的操作界面 18

11 工作环境适应性要求 19

 11.1 温湿度要求 19

11.2 冲击和振动要求	20
11.3 防护等级要求	20
12 可靠性要求	20
13 电磁兼容要求	20

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：北京六捷科技有限公司、北京世纪东方智汇科技股份有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司智慧交通技术分公司、深圳市思科泰技术股份有限公司、西安雷迪信息技术有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁通信信号勘测设计院有限公司、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、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、上海寰创通信科技股份有限公司、北京锦鸿希电信息技术股份有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司。

本文件主要起草人：李莉、吴峥、莫铠毓、王涣涣、严小生、王晓夏、李炎、丰磊、岳晓东、孙嵘、孙传斌、常媛媛、王丹、袁廷瑞、孙士玮、唐霏、邓世勇、李雪飞。

兼容城轨与铁路跨线的车载通信设备技术条件

1 范围

本文件规定了兼容城市轨道交通车载集群终端和机车综合无线通信设备的车载通信设备的构成、功能要求、性能要求、结构及硬件要求、接口要求、操作界面显示要求、工作环境适应性要求、可靠性要求以及电磁兼容要求。

本文件适用于车载通信设备的产品设计和制造。

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 3181 漆膜颜色标准

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP代码) (IEC 60529:2013 , IDT)

GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分 机车车辆 设备

TB/T 3375 铁路数字移动通信系统(GSM-R) 机车综合无线通信设备

T/CAMET 04007.2 城市轨道交通车地综合通信系统(LTE-M) 设备技术规范 第2部分：终端设备技术

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CIR：机车综合无线通信设备 (Cab Integrated Radio communication Equipment)

MMI：人机界面 (Man-Machine Interface)

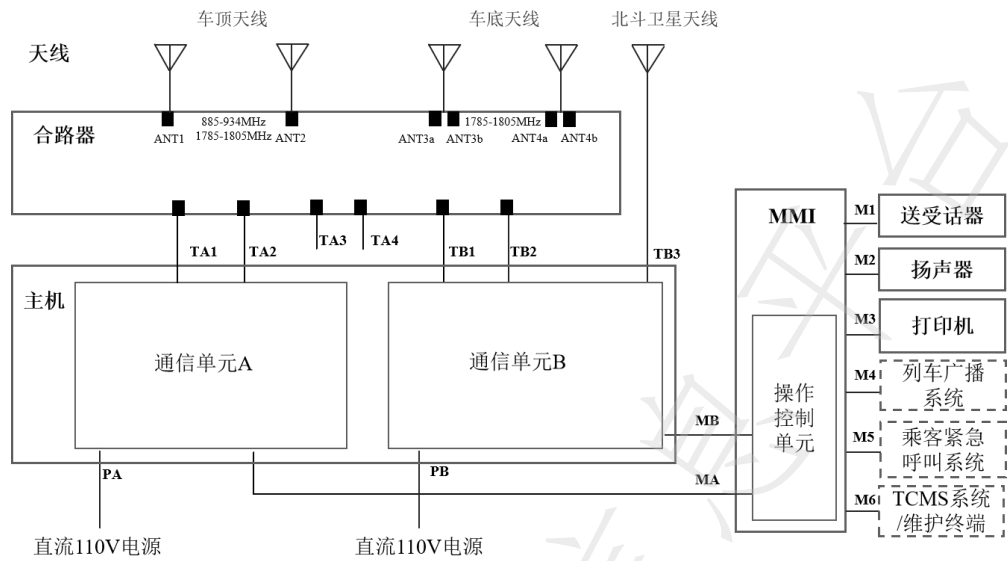
5 设备构成

车载通信设备由主机、MMI、送受话器、扬声器、合路器、天馈线、打印机、连接电缆等构成。设备构成示意图见图1。

主机包括通信单元A和通信单元B。其中，通信单元A应是符合T/CAMET 04007.2的车载集群终端，通信单元B应是符合TB/T 3375的CIR主机。

天馈线包括车顶天线、车底天线、北斗卫星天线和馈线。

主机的端口说明见表1，MMI的端口说明见表2，合路器的端口说明见表3。



- 注：
1. TA3、TA4 为列控系统车载设备到合路器的接口。
 2. 粗实线框内为本标准规定的车载通信设备内部构成，虚线框内为外部系统/设备。

图1 车载通信设备构成示意图

表1 车载通信设备主机端口说明表

序号	端口代号	端口名称	连接对象	说明
1	MA	MMIA	MMI	通信单元 A 与 MMI 的接口
2	MB	MMIB	MMI	通信单元 B 与 MMI 的接口
3	PA	电源入	机车 110V 直流电源	通信单元 A 直流供电输入接口
4	PB	电源入	机车 110V 直流电源	通信单元 B 直流供电输入接口
5	TA1	天线	合路器	通信单元 A 与合路器的天线接口
6	TA2	天线	合路器	通信单元 A 与合路器的天线接口
7	TB1	天线	合路器	通信单元 B 与合路器的天线接口
8	TB2	天线	合路器	通信单元 B 与合路器的天线接口
9	TB3	天线	北斗卫星天线	通信单元 B 北斗卫星单元天线接口

表2 车载通信设备MMI端口说明表

序号	端口代号	端口名称	连接对象	说明
1	MA	通信单元 A	通信单元 A	MMI 与通信单元 A 的接口
2	MB	通信单元 B	通信单元 B	MMI 与通信单元 B 的接口
3	M1	送受话器	送受话器	MMI 与送受话器接口
4	M2	扬声器	扬声器	MMI 与扬声器接口

表2 车载通信设备MMI端口说明表（续）

序号	端口代号	端口名称	连接对象	说明
5	M3	打印机	打印机	MMI 与打印机接口
6	M4	列车广播系统	列车广播系统	MMI 与列车广播系统接口
7	M5	乘客紧急呼叫系统	乘客紧急呼叫系统	MMI 与乘客紧急呼叫系统接口
8	M6	TCMS 系统/维护终端	TCMS 系统或维护终端	MMI 与 TCMS 系统/维护终端接口

表3 车载通信设备合路器端口说明表

序号	端口代号	端口名称	连接对象	说明
1	TA1	主机端口	通信单元 A	合路器与通信单元 A 的接口
2	TA2	主机端口	通信单元 A	合路器与通信单元 A 的接口
3	TA3	主机端口	列控系统车载设备	合路器与列控系统车载设备的接口
4	TA4	主机端口	列控系统车载设备	合路器与列控系统车载设备的接口
5	TB1	主机端口	通信单元 B	合路器与通信单元 B 的接口
6	TB2	主机端口	通信单元 B	合路器与通信单元 B 的接口
7	ANT1	天线	车顶天线	合路器与车顶天线的接口
8	ANT2	天线	车顶天线	合路器与车顶天线的接口
9	ANT3a	天线	车底天线	合路器与车底天线的接口
10	ANT3b	天线	车底天线	合路器与车底天线的接口
11	ANT4a	天线	车底天线	合路器与车底天线的接口
12	ANT4b	天线	车底天线	合路器与车底天线的接口

6 功能要求

- 6.1 车载通信设备应支持模式1和模式2两种工作模式。工作在模式1时，功能应符合T/CAMET 04007.2 的相关规定，支持集群调度业务；工作在模式2时，功能应符合TB/T 3375的相关规定，支持列车调度通信业务、行车调度命令信息传送业务和列车无线车次号校核信息传送业务。
- 6.2 MMI应支持车载通信设备工作模式自动切换功能。
- 6.3 通信单元应支持工作状态和守候状态，只有处于工作状态时通信单元才提供业务。
- 6.4 设备开机后根据位置信息自动选择工作模式，司机应人工确认当前工作模式。
- 6.5 设备运行过程中支持手动切换方式和自动切换方式：
- a) 手动切换方式下，司机通过对 MMI 的按键操作及界面提示选择工作模式，切换并保持到相应的通信单元。
 - b) 自动切换方式下，应符合下列规定：

- 1) 两个通信单元分别将位置信息周期性发送给 MMI，MMI 根据处于守候状态的通信单元提供的位置信息进行判断，当列车处于模式切换区范围内时，MMI 弹框提醒模式切换，司机确认后该通信单元由守候状态转为工作状态，另一通信单元转为守候状态；
- 2) 自动切换失败时，设备维持切换前的工作模式，并提示司机等待人工处理。

6.6 MMI应显示两个通信单元的位置信息状态，当两个位置信息均失效时进行告警提示。

7 性能要求

7.1 MMI

MMI应符合下列规定：

- a) 采用彩色 LCD 液晶触摸屏；
- b) 分辨率不低于 1280×720 像素；
- c) 亮度不低于 $500\text{cd}/\text{m}^2$ ；
- d) 水平视角不小于 130° ；
- e) 垂直视角不小于 130° ；
- f) 司机触发 MMI 切换确认按键后，两种模式界面之间的切换时延不大于 3s 。

7.2 天线

7.2.1 车顶天线

车顶天线应符合下列规定：

- a) 天线应至少支持 $885\text{MHz} \sim 934\text{MHz}$ 及 $1785\text{MHz} \sim 1805\text{MHz}$ 频段；
- b) 电压驻波比不大于 1.5；
- c) 极化方式采用垂直极化；
- d) $885\text{MHz} \sim 934\text{MHz}$ 的增益不小于 6dBi ； $1785\text{MHz} \sim 1805\text{MHz}$ 的增益不小于 8dBi ；
- e) 接口阻抗为 50Ω ；
- f) 天馈接口为 1 个，N-K 型。

7.2.2 车底天线

车底天线应符合下列规定：

- a) 天线应支持 $1785\text{MHz} \sim 1805\text{MHz}$ 频段；
- b) 电压驻波比不大于 1.5；
- c) 极化方式采用 $\pm 45^\circ$ 或垂直极化+水平极化；
- d) 水平波束角度为 30° ；
- e) 垂直波束角度为 45° ；
- f) 增益不小于 12dBi ；
- g) 接口阻抗为 50Ω ；
- h) 天馈接口为 2 个，N-K 型。

7.2.3 北斗卫星天线

北斗卫星天线应符合下列规定：

- a) 天线应至少支持 $1561.098\text{MHz} \pm 2.046\text{MHz}$ 、 $1575.42\text{MHz} \pm 16.368\text{MHz}$ 、 $1176.45\text{MHz} \pm 10.23\text{MHz}$ 、 $1207.140\text{MHz} \pm 2.046\text{MHz}$ 、 $1268.52\text{MHz} \pm 10.23\text{MHz}$ 频段；

- b) 接口阻抗为 $50\ \Omega$ ；
- c) 极化方式为右旋圆极化；
- d) 天线轴比不大于 6dB；
- e) 放大器增益为 $27 \pm 2\text{dB}$ ；
- f) 噪声系数不大于 2.0dB；
- g) 带内平坦度为 $\pm 2\text{dB}$ ；
- h) 带外抑制不小于 40dB(FH+100MHz)、不小于 40dB(FL-100MHz)；
- i) 天馈接口为 N 型孔座。

7.3 合路器

合路器应符合表 4 规定。

表4 合路器性能要求

序号	项目	指标要求		
1	合路器输入端口	TA1/TA2	TA3/TA4	TB1/TB2
2	频率范围 (MHz)	1785~1805	1785~1805	885~934
3	插入损耗 (dB)	TA1: ANT1 ≤ 1.4 TA1: ANT3a ≤ 0.5 TA1: ANT4a ≤ 0.5 TA2: ANT2 ≤ 1.4 TA2: ANT3b ≤ 0.5 TA2: ANT4b ≤ 0.5	TA3: ANT1 ≤ 1.4 TA3: ANT3a ≤ 0.5 TA3: ANT4a ≤ 0.5 TA4: ANT2 ≤ 1.4 TA4: ANT3b ≤ 0.5 TA4: ANT4b ≤ 0.5	TB1: ANT1 ≤ 1.0 TB2: ANT2 ≤ 1.0
4	分配损耗 (dB)	TA1/TA3: ANT1/ANT3a/ANT4a ≤ 4.8 TA2/TA4: ANT2/ANT3b/ANT4b ≤ 4.8		
5	带内波动 (dB)	≤ 1.0		
6	电压驻波比	≤ 1.5		
7	端口隔离度 (dB)	TA1:TA3 ≥ 22 TA2:TA4 ≥ 22 TA1/TA2:TB1 ≥ 75	TA1:TA3 ≥ 22 TA2:TA4 ≥ 22 TA3/TA4:TB2 ≥ 75	TA1/TA2:TB1 ≥ 75 TA3/TA4:TB2 ≥ 75
8	阻抗匹配 (Ω)	50		
9	功率 (W)	≥ 50		

7.4 送受话器

送受话器应符合下列规定：

- a) 送话音频信号电平有效值范围为 196mV~294mV，输出阻抗不大于 $600\ \Omega$ ；
- b) 受话额定功率为 0.5W，失真度不大于 5%；
- c) 频率范围为 300Hz~3KHz。

7.5 扬声器

扬声器应符合下列规定：

- a) 扬声器功率不小于 5W；
- b) 阻抗应为 8Ω 。

8 结构及硬件要求

8.1 一般要求

一般要求应符合下列规定：

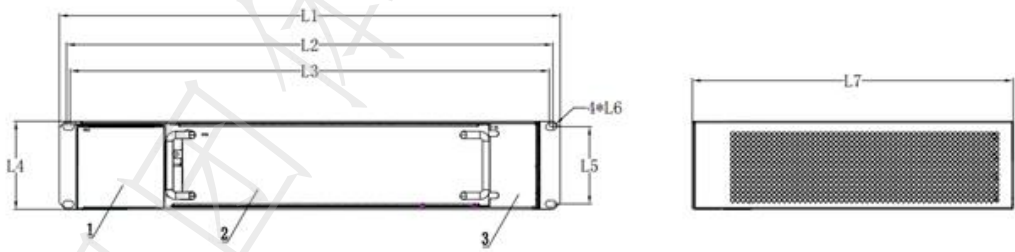
- a) 结构紧凑，构件坚固耐用；
- b) 文字标识应使用标准简体文字；
- c) 操作方便，便于维修和测试，设置必要的维护接口；
- d) 设备主机、MMI 应散热良好。

8.2 通信单元 A

通信单元 A 机箱尺寸及内部模块构成见图 2，结构应符合下列规定：

- a) 机箱采用一体化结构设计，尺寸为 $484\text{mm}\times 87\text{mm}\times 310\text{mm}$ （宽 $\times$ 高 $\times$ 深）；
- b) 固定安装孔为中心对称的条形孔，孔径 7mm，条形孔中两圆心间距 3.5mm，横向两孔边界相距 456mm，纵向两孔边界相距 69mm；
- c) 机箱正面具备整机接地螺钉位置，并标识接地符号；
- d) 机箱颜色应采用 GB/T 3181 中色标 B05 的颜色；
- e) 机箱内各单元模块均采用插板的安装方式，各单元间利用母板进行连接。

单位为毫米



L1	484
L2	456
L3	10.5 ± 0.1
L4	87
L5	69
L6	7.0 ± 0.1
L7	310

标引序号说明：

1——电源模块；

- 2——主控模块（含通信模块）；
- 3——散热模块。

图2 通信单元A机箱尺寸及内部构成图

8.3 通信单元 B

通信单元B的结构应符合TB/T 3375中对于主机结构的规定。

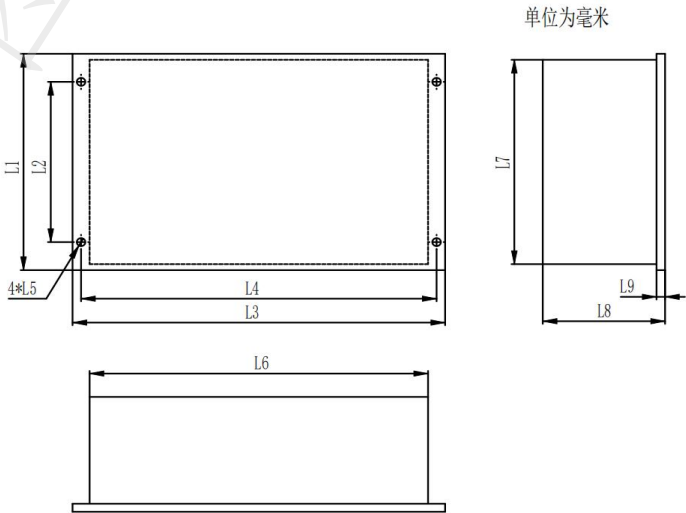
8.4 MMI

MMI 的外形见图 3，结构要求应符合下列规定：

- a) MMI 尺寸为 262mm×162mm×80mm（宽×高×深），后出线空间不大于 120mm，见图 4；
- b) MMI 外壳颜色为黑色；
- c) MMI 屏幕尺寸为 8 英寸；
- d) MMI 应根据安装需要确定出线方向，与主机、送受话器、扬声器连接；
- e) 面板按键设计采用 8 个实体可配置按键和 6 个具体功能按键，功能按键分别为：报警、紧急呼叫、复位、设置、确认签收和退出；
- f) 面板按键应采用标字透光的接触式按键，MMI 内部应有透光光源，按键标字和 MMI 界面显示应清晰明了。



图3 MMI外形图



L1	162
L2	120 ± 0.2
L3	262
L4	250 ± 0.2
L5	$\Phi 6$
L6	238
L7	153
L8	80
L9	6

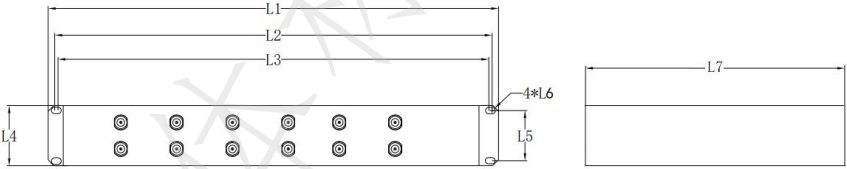
图4 MMI尺寸图

8.5 合路器

合路器外观及尺寸见图 5，结构应符合下列规定：

- a) 机箱采用一体化结构设计，尺寸为 484mm×66mm×310mm（宽×高×深）；
- b) 固定安装孔为中心对称的条形孔，孔径 7mm，条形孔中两圆心间距 3.5mm，横向两孔边界相距 456mm，纵向两孔边界相距 48mm。

单位为毫米



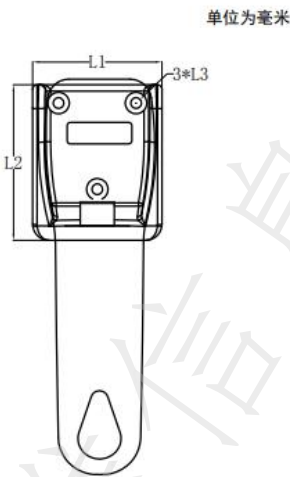
L1	484
L2	456
L3	10.5 ± 0.1
L4	66
L5	48
L6	7.0 ± 0.1
L7	310

图5 合路器外观及尺寸图

8.6 送受话器

送受话器的结构要求应符合下列规定：

- a) 送受话器底座外形尺寸不大于 72mm×60mm（长×宽），送受话器采用底部螺钉固定安装方式，安装孔径 $\phi 5\text{mm}$ ，见图 6；
- b) 送受话器至少有一侧有 1 个 PTT 按键和两个自定义功能按键；
- c) 送受话器连接线缆与底座之间采用带锁紧的接插件连接。



L1	60
L2	72
L3	$\phi 5$

图6 送受话器尺寸图

9 接口要求

9.1 通信单元 A 与 MMI 接口

通信单元A与MMI之间的接口应采用以太网接口。
接插件应采用12芯插座，引脚定义见表5。

表5 通信单元A与MMI接口引脚定义

引脚号	定义	说明
1	TX-	网口数据输出（MMI至主机）
2	TX+	
3	GND	电源地
4	RX-	网口数据输入（主机至MMI）
5	RX+	
6	GND	电源地
7	VCC	电源+24V
8	GND	电源地

表5 通信单元A与MMI接口引脚定义(续)

引脚号	定义	说明
9	VCC	电源+24V
10	复位	复位信号, 低电平复位
11	复位	复位信号, 低电平复位
12	预留	

9.2 通信单元 B 与 MMI 接口

通信单元B与MMI之间应采用RS422串行接口, 双工通信方式。

接插件应采用12芯插座, 引脚定义见表6。

表6 通信单元B与MMI接口引脚定义

引脚号	定义	说明
1	VCC	电源+12V
2	MIC+	音频平衡输出 (MMI至通信单元B)
3	MIC-	
4	SP+	音频平衡输入 (通信单元B至MMI)
5	SP-	
6	DATA A+	数据线A+ (MMI至通信单元B)
7	DATA A-	数据线A- (MMI至通信单元B)
8	DATA B+	数据线B+ (通信单元B至MMI)
9	DATA B-	数据线B- (通信单元B至MMI)
10	预留	—
11	复位	复位信号, 低电平复位
12	GND	电源地

9.3 MMI 与送受话器接口

MMI 与送受话器之间应采用模拟音频接口。

接插件应采用 10 芯插座, 引脚定义见表 7。

表7 MMI与送受话器之间的接口引脚定义

引脚号	定义	说 明
1	MIC+	音频平衡输入 (送受话器至MMI, -10dBm, 600 Ω)
2	MIC-	
3	SPK+	音频平衡输出 (MMI至送受话器, -10dBm, 600 Ω)
4	SPK-	
5	GND	电源地
6	VCC	电源+12V
7	PTT	送话按键 (低电平有效, 不大于0.3V, 无输出时为高阻)
8	HANGLE	挂机按键 (低电平有效, 不大于0.3V, 无输出时为高阻)
9	VOL+	音量+按键 (低电平有效, 不大于0.3V, 无输出时为高阻)

表7 MMI与送受话器之间的接口引脚定义(续)

引脚号	定 义	说 明
10	VOL-	音量-按键（低电平有效，不大于0.3V，无输出时为高阻）

9.4 MMI 与扬声器接口

MMI 与扬声器之间应采用模拟音频接口。
接插件应采用 4 芯插座，引脚定义见表 8。

表8 MMI与扬声器之间的接口引脚定义

引脚号	定 义	说明
1	SP+	音频+
2	SP-	音频-
3	预留	
4	预留	

9.5 MMI 与乘客紧急呼叫系统之间的接口

MMI 与乘客紧急呼叫系统之间应采用以太网接口。
接插件应采用 M12D_4 芯插座，引脚定义见表 9。

表9 MMI与乘客紧急呼叫系统之间的接口引脚定义

引脚号	定 义	说 明
1	TX+	发送数据+
2	RX+	接收数据+
3	TX-	发送数据-
4	RX-	接收数据-

9.6 MMI 与列车广播系统接口

MMI 与列车广播系统之间宜采用模拟音频接口，接插件采用 M12A_8 芯航空插座，引脚定义见表 10，也可采用以太网接口，接插件采用 M12D_4 芯插座，引脚定义见表 9。

表10 MMI与列车广播系统接口引脚定义

引脚号	定义	说明
1	/	
2	/	
3	/	
4	干接点1	广播控制信号线
5	干接点2	
6	/	
7	SP+	广播音频输出
8	SP-	广播音频输出

9.7 MMI 与 TCMS 系统/维护终端的接口

MMI 与 TCMS 系统/维护终端之间应采用以太网接口。
接插件采用 M12D_4 芯插座，引脚定义见表 9。

9.8 主机电源接口

通信单元 A 与电源之间的接口应采用 3 芯插座，引脚定义见表 11。
通信单元 B 与电源之间的接口应符合 TB/T 3375 中的规定。

表11 通信单元A与电源之间的接口引脚定义

引脚号	定 义	说明
1	电源+	-
2	GND	机壳地
3	电源-	-

9.9 主机天馈接口

通信单元 A 与天馈系统之间的接口应采用 N 型孔座，阻抗为 $50\ \Omega$ 。
通信单元 B 与天馈系统之间的接口应符合 TB/T 3375 的规定。

10 操作界面显示要求

10.1 开机上电后操作界面

在设备上电后通过初始界面分别显示通信单元A和通信单元B的自检状态，见图7。

通信单元1自检显示画面	通信单元2自检显示画面
-------------	-------------

图7 列车上电后开机自检时的操作界面

10.2 模式 1 操作界面

10.2.1 界面布局

MMI 界面布局见图 8，各区域功能应符合下列规定：

- 选项栏，可选择切换首页/通话记录/信息记录/设置界面；
- 列车信息栏，包括车体号、车次号、当前位置、上下行状态和目的站；
- 消息区，显示调度命令、运营信息，并可在两种信息之间进行切换显示；
- 语音通话信息区，显示当前通话组和通话状态以及 PTT 按键；
- 状态栏，显示当前通知图标信息、信号强度及当前时间；
- 功能按钮，包括请呼调度台、呼叫车站、手动转组等常用操作；
- 模式切换按钮，支持手动或自动切换功能，且能以不同颜色显示当前的切换方式。



图8 模式1的MMI布局

10.2.2 首页显示界面

首页显示界面见图9，并应符合下列规定：

- a) 首页显示包括时间、网络信号强度、运行方向、到站名称、调度命令、通话组等运行信息，以及执行呼叫调度、呼叫车站、正线-车辆段转换（人工模式）、PTT 按键、网络模式切换等操作按键；
- b) 消息区分为调度命令和运营信息两个模块，点击进行调度命令和运营信息的显示切换，每个模块所对应的信息按接收先后顺序进行滚动覆盖显示，可通过“置顶”按钮，将信息置顶显示。

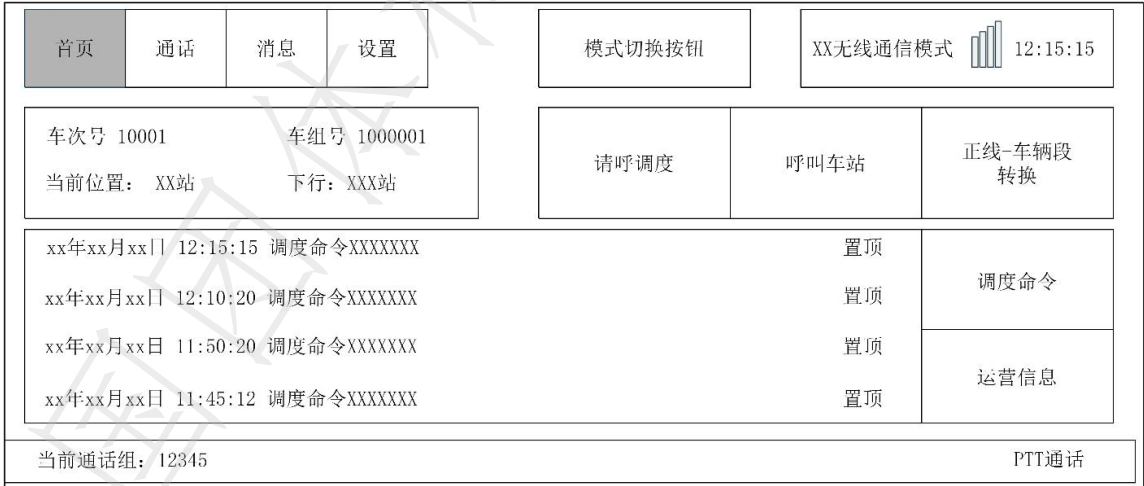


图9 模式1首页显示界面

10.2.3 通话显示界面

通话显示界面见图10，应显示详细的通话记录，并支持录音回放操作。

首页	通话	消息	设置	模式切换按钮	XX无线通信模式  12:15:15
时间		号码	名称		
xx年xx月xx日 12:15:15		12001	行车调度台1		
xx年xx月xx日 12:15:15		12002	行车调度台2		
			呼入		
			呼出		

图10 模式1通话显示界面

10.2.4 消息显示界面

消息显示界面见图 11，应符合下列规定：

- a) 消息包括调度命令、运营信息和普通信息，其中调度命令、运营信息与首页信息栏中的内容一致；
- b) 以列表形式显示所有消息，包括时间、发送者别名、信息内容，信息排列顺序为时间倒序；
- c) 支持关键字查询、时间条件筛选、新增发送模板消息等操作，可选择其中一条信息，查看详细内容并进行回复。

首页	通话	消息	设置	模式切换按钮	XX无线通信模式  12:15:15
调度命令		运营信息	普通信息		
时间区间		查询关键字		查询	新增
时间	发送者	状态		内容	
xx年xx月xx日 12:15:15	行车调度台1	已读		XXXXXX	

图11 模式1消息显示界面

10.2.5 设置显示界面

设置显示界面见图 12，应支持对主设备信息、屏幕分辨率、显示、声音等进行设置，也可发起设备自检。



图12 模式1设置显示界面

10.2.6 界面颜色

MMI 界面应采用 RGB (255, 255, 255)、RGB(58, 119, 225)、RGB (252, 166, 59) 和 RGB (174, 111, 230) 颜色色号。

10.2.7 次级弹窗尺寸

MMI 界面各类次级弹窗应符合下列规定：

- a) 居中显示，且与标准尺寸正负偏差不大于 10%；
- b) 采用 720p 分辨率时，标准尺寸：
 - 1) 请呼调度弹窗：670×390 像素；
 - 2) 请呼车站弹窗：670×390 像素；
 - 3) 手动转组弹窗：700×530 像素；
 - 4) 新增信息弹窗：690×370 像素；
 - 5) 播放录音弹窗：650×390 像素；
 - 6) 调度命令弹窗：750×470 像素；
 - 7) 运营信息弹窗：750×470 像素；
 - 8) 普通消息弹窗：750×470 像素；
- c) 采用其他分辨率时，应按照标准尺寸同比例缩放。

10.2.8 界面字体

MMI 界面各类文字字体应符合下列规定：

- a) 主要字体：黑体，RGB (0, 0, 0) 或 RGB (255, 255, 255) , 字体大小 24SP；
- b) 列表字段字体：黑体，RGB (0, 0, 0) ， 字体大小 24SP；
- c) 状态栏字体：黑体，RGB (255, 255, 255) ， 字体大小 20SP。

10.3 模式 2 操作界面

10.3.1 界面显示

MMI 界面布局见图 13，各区域功能应符合下列规定：

- a) 基本信息区，显示扬声器音量（挂机状态）或听筒音量（摘机状态）、车次号、机车号、通信单元工作状态、通信单元无线信号场强指示、车次功能号和机车功能号的注册、注销状态；
- b) 安全预警显示区，显示安全预警信息和北斗卫星定位单元状态及时间；
- c) 调度通信状态显示区，显示调度通信的呼出、呼入、通话等状态信息；
- d) 工作模式及运行线路显示区，显示工作方式、线路名称、运行区段、工作模式等信息；
- e) 功能按键显示区，显示不同的功能按键，包括调度、车长、组呼、呼叫、车站等按键；
- f) 模式切换按钮，支持手动或自动切换方式，且能以不同颜色显示当前的切换方式。



图13 模式2的MMI布局

10.3.2 首页显示界面

首页显示界面见图 14，应显示基本信息、安全预警信息、工作模式及运行线路、调度通信状态、功能按键等。其中，功能按键按工作频点及工作状态的不同配置不同的按键功能。



图14 模式2首页显示界面

10.3.3 调度命令显示界面

调度命令显示界面见图 15，应符合下列规定：

- a) 包括调度命令信息显示区、调度命令正文内容显示区、功能按键显示区；

- b) 调度命令信息显示区显示凭证名称、调度命令编号、发令处所、调度命令发布时间、车次号、机车号、调度命令签收状态等信息；
- c) 正文内容显示区应显示调度命令信息正文内容、接收时间、接收地点等信息。签收后应显示签收时间、签收地点信息；
- d) 功能按键显示区显示调度命令相关的可配置按键操作内容。

第	号	(凭 证 名 称)	
发令人:	发令处所:		
发布时间:	年 月 日	时 分 秒	(已签收/未签收)
车次号:	机车号:	(机车号/补机)	1 / 3
命令正文:			
接收时间: XX时XX分XX秒			
接收地点: 公里标 XXXX.X			
签收时间: XX时XX分XX秒			
签收地点: 公里标XXXX.X			

图 15 模式 2 调度命令显示界面

10.3.4 通话显示界面

通话显示界面见图 16，调度通信状态显示区显示内容应符合下列规定：

- 通话呼出状态显示为“正在呼叫 XXXX”；
- 呼出电话接通时显示为“↗ XXXX”；
- 通话呼入状态显示为“XXXX 正在呼叫”；
- 呼入电话接通时显示为“↙ XXXX”；
- 当呼叫建立后能获取到对方功能号码时，应显示呼叫方身份；
- 组呼通话中上行链路抢占成功时显示送受话器图标；上行链路抢占失败时在送受话器图标上标记“×”。

		车次号: XXXXXXXX		机车号: XXX-XXXXX		G 		按键一	
14:25:36								按键二	
								按键三	
								按键四	
								按键五	
								按键六	
		↙ 车站值班员						按键七	
								按键八	
手动		测试线路		A-B区段		XX频点		模式切换按钮	

图16 模式2通话显示界面

10.3.5 设置显示界面

设置显示界面见图 17，应支持对车次功能号、运行区段、音量及亮度、维护界面进行设置，支持查询通讯录、调度命令信息、报警信息、状态、出入库检测功能。



图17 模式2设置显示界面

10.3.6 界面颜色

MMI 界面采用的主要颜色应符合下列规定：

- a) 基本信息显示区采用浅蓝色；
- b) 安全预警显示区采用黑色；
- c) 工作模式及运行线路显示区采用黑色；
- d) 调度通信状态显示区采用灰色；
- e) 功能按键显示区采用黑色；
- f) 调度命令界面中的调度命令信息显示区底色采用蓝色。

10.3.7 界面字体

MMI 界面字体采用的主要颜色和色号应符合 TB/T 3375 的规定。

10.4 模式切换时的操作界面

当通过MMI进行模式切换时，操作界面应符合下列规定：

- a) 长按 MMI 上“模式切换”按钮 3s 后，弹出的操作选择界面见图 18；司机根据需要进行模式选择。

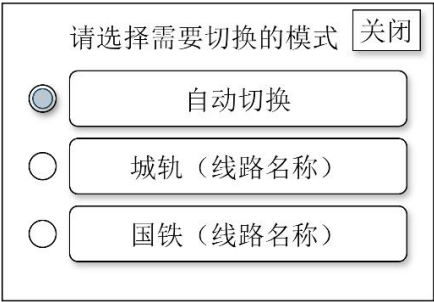


图18 “模式切换”按钮按下后显示界面

b) 当司机选择为“自动切换”方式，弹出图 19 所示界面，需司机确认：

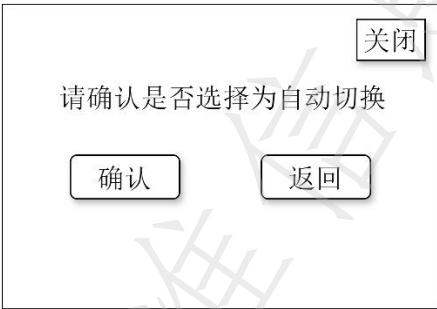


图19 选择自动切换方式后的显示界面

c) 当司机选择为城轨模式或国铁模式，弹出图 20 所示界面，需司机确认后切换，当司机点击返回按钮，将返回到切换选择界面；当司机点击关闭按钮，则关闭模式选择界面，即取消模式选择；当司机确认后，MMI 将切换到已激活的模式界面；

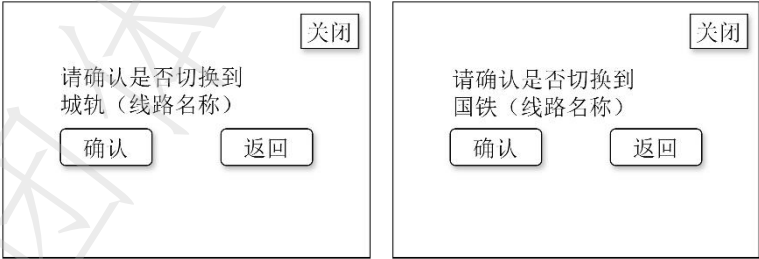


图20 选择手动切换方式后的显示界面

d) 司机进行切换操作时，切换成功、切换失败原因等信息应在 MMI 上进行显示，并给出语音提示或报警。

11 工作环境适应性要求

11.1 温湿度要求

设备应在下列环境下正常工作：

- a) 车体内部工作温度为-25℃～+70℃；
- b) 车体外部工作温度为-40℃～+70℃；
- c) 相对湿度为 0～95%；

- d) 大气压力为 86kPa~106kPa。

11.2 冲击和振动要求

冲击和振动要求应符合 GB/T 25119 的相关规定。

11.3 防护等级要求

防护等级应符合下列规定：

- a) 主机防尘防水等级应符合 GB/T 4208-2017 中对 IP40 等级的规定；
- b) MMI 防尘防水等级应符合 GB/T 4208-2017 中对 IP42 等级的规定；
- c) 天线防尘防水等级应符合 GB/T 4208-2017 中对 IP67 等级的规定。

12 可靠性要求

可靠性应符合下列规定：

- a) 设备主机的平均无故障时间不应小于 3×10^4 h；
- b) MMI 的平均无故障时间不应小于 5×10^4 h；
- c) 送受话器按键寿命不应小于 3×10^5 次；
- d) 手柄根部连接电缆应有防止磨损折断措施，折弯次数不应小于 1×10^5 次（0.4kgf，105°）；
- e) 正常工作条件下，控制电缆和馈线使用寿命不应小于 10 年。

13 电磁兼容要求

电磁兼容应符合 GB/T 24338.4 的规定。
