**矿用车载终端通用技术条件**

General technical specifications for mining vehicle terminal

（征求意见稿）

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

本标准由中国煤炭学会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

**目 录**

[前言 I](#_Toc112484788)

[1 范围 1](#_Toc112484789)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc112484790)

[3 术语和定义 1](#_Toc112484791)

[4 技术要求 2](#_Toc112484792)

[5 试验方法 2](#_Toc112484793)

[6 检验规则 3](#_Toc112484794)

[7 标志、包装、运输和储存 3](#_Toc112484795)

矿用车载终端通用技术条件

1 范围

本文件规定了矿用车载终端（以下简称终端）的技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于井工煤矿无轨胶轮车的车载终端的设计、制造、检验和使用，其他矿用车辆的车载终端在相同条件下可参照使用。

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 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验　第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 9254.1 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论

GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 19056 汽车行驶记录仪

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

MT 209 煤矿通信 检测 控制用电工电子产品 通用技术要求

MT/T 210 煤矿通信 检测 控制用电工电子产品 基本试验方法

MT/T 211 煤矿通信 检测 控制用电工电子产品 质量检验规则

MT/T 286 煤矿通信 自动化产品型号编制方法和管理方法

MT 818.1 煤矿用电缆 第1部分：移动类软电缆一般规定

MT 818.14 煤矿用阻燃电缆 第3单元：煤矿用阻燃通信电缆

MT/T989 矿用防爆柴油机无轨胶轮车通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 矿用车载终端 mining vehicle terminal

安装在矿用车辆内（上）的包含随车通信系统、车辆位置监测系统、行驶记录、显示、报警，以及与车载视频、车载雷达、车辆参数传感器、环境感知传感器互联互通等功能的前端设备，此外还可包含其他可扩展功能。通常为煤矿用本质安全型设备。

3.2 随车通信系统 mining vehicle communication system

安装在矿用车辆内（上）的，在矿井信息网络条件下，能够随车的移动进行无线信号传输的通信系统，无线通信技术手段包括但不限于4G/5G、Wi-Fi、UWB等。

3.3 车辆位置监测系统 mining vehicle positioning system

安装在矿用车辆内（上）的，在矿井信息网络条件下，应用UWB定位、惯性导航等技术，可以实现对车辆跟踪和定位的车载设备。

3.4 外部设备 external equipment

与矿用车载终端互联互通的其他设备。

4 技术要求

**4.1 一般要求**

4.1.1 外观要求

终端的外观应无锈蚀、裂纹、变形、褪色、污渍、划痕、毛刺等缺陷；说明功能的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固。

4.1.2 结构要求

开关、按键、旋钮等的操作应灵活可靠；插接的活动部件应插接自如，连接器插头两端的线色应当一致，两个以上非通用接口应有明显标识，且插头不能互换；紧固件应无松动，且应有防松措施；所有的金属零件应有可靠的防锈防腐蚀措施。

4.1.3 材质要求

终端的材质应符合无毒害、无放射性的要求；非金属材料的零部件，应采用表面电阻值小于1×109Ω的阻燃性材料；线束材料阻燃级别为垂直燃烧V0级和水平燃烧HB级，均为最高等级要求。

**4.2** **供电电源及电压适应性**

为终端供电的电源额定电压为12VDC或24VDC。

12VDC电源电压波动范围为9~16V，24VDC电源电压波动范围为18~32V，终端应能在12VDC或24VDC供电电源的电压波动范围内正常工作。

**4.3 通信接口**

4.3.1 CAN通信接口

a) 传输方式：半双工、主从式、CAN信号；

b) 传输速率：125kbps~1Mbps；

c) 信号工作电压峰峰值：1~5V；

d) 最大传输距离：≥40m（使用MT 818.14煤矿用通信电缆）。

4.3.2可扩展的其他通信接口

终端应具有随车通信接口以及位置监测等车辆行驶数据的接口，可根据实际需要设置4G/5G、Wi-Fi、UWB、RS485、以太网、视频等通信接口中的一种或多种，以支持与外部设备的互联互通功能，接口类型、规格参数和数量应能满足功能的要求。

**4.4 随车通信系统**

终端应当具备语音对讲等随车通信系统的功能，终端和调度/监控中心可实现远程联通和双向通信，调度/监控中心可通过终端向驾驶员下达调度指令，驾驶员也可以通过终端向调度/监控中心报告车辆运行情况，通信状态应能满足调度业务的需要。

终端应能至少支持基于4G/5G、Wi-Fi、UWB等多种无线通信网络模式的一种或多种；当车辆所在地无线网络支持5G网络时，终端应首先选择该数据传输方式，当所在地不支持5G传输时，可自动切换到4G传送数据。

终端无法连接到所在地的无线网络时，应将数据以先进先出方式保存，直至连接到无线网络时一并传送，如果保存数据超过最大容量时，应按时间顺序将最先保存的数据丢弃；终端应支持数据批量接收与发送功能、断点续传功能。

**4.5 车辆位置监测系统**

终端应当具备车辆位置监测系统的功能，终端应能把位置监测信息存储到本地，并通过无线通信方式上传至调度/监控中心；静态定位精度优于0.5m，同时应具有功耗低、传输速度快、抗干扰能力强、覆盖面积大等优点。

**4.6 数据采集、显示与记录**

4.6.1 车辆信息采集

应支持以CAN、RS485等多种通信方式，实现对车辆仪表、电气与控制系统等车辆信息的采集。

4.6.2 视频信息采集

宜具备视频信息采集及存储功能，支持调度/监控中心控制、定时和事件触发方式实现视频信息的采集、压缩、存储、上传及检索上传，支持视频数据的实时上传。摄像头应支持红外补光。视频可设置多种成像分辨率，至少支持352×288(CIF)，帧率不低于1FPS，采集编码格式为H.264，存储容量要求至少能保存48h的视频数据，且有支持存储扩展的功能。

4.6.3 信息显示

终端应有信息显示的功能，显示屏不小于7寸。

4.6.4 行驶记录

行驶记录要求参照GB/T 19056，应能采集、记录车辆行驶信息，并支持行驶记录数据的实时上传、条件检索上传和数据接口导出功能。

**4.7 环境适应性能**

终端应具有井工煤矿地区的气候环境适应能力。终端应具有抗机械振动与碰撞冲击的能力，终端在承受振动试验、冲击试验等机械环境适应性试验后，应无永久性结构变形，无零部件损坏，无电气故障，无紧固件松脱现象，无插头、通信接口等接插器脱落或接触不良现象，其各项功能应保持正常，无试验前存储的信息丢失现象。

4.7.1 终端应能在以下使用环境条件中正常工作：

a) 环境温度：-20~+60℃；

b) 相对湿度：5~95%；

c) 大气压力：80~106kPa；

d) 振动加速度：≤10m/s2；

e) 冲击加速度：≤100m/s2；

f) 煤矿井下有瓦斯和煤尘等爆炸性环境，但无破坏绝缘的腐蚀性气体环境。

4.7.2 终端应能承受的贮运环境条件：

a) 高温：+80℃；

b) 低温：-40℃；

c) 最高相对湿度：95%（+25℃）；

d) 最大振动加速度：50m/s2；

e) 最大冲击加速度：500m/s2。

4.7.3 外壳防护要求

终端的外壳防护，应根据使用环境条件符合GB/T 4208中的相应等级要求。

**4.8 电磁兼容性能**

终端应能满足井工煤矿电磁兼容性能使用要求，发射限值、抗扰度限值、无线电骚扰限值应当符合国家标准GB/T 9254.1、GB/T 9254.2、GB/T 18655的要求。

**4.9 布置、安装与调试要求**

终端的布置与安装应避免改变车辆本身的机械结构和电气布线，保证不会因为终端的安装而产生车辆安全隐患。

终端的安装区域应远离碰撞、过热、阳光直射、废气、水和尘等，同时注意选择在通风、散热条件好的地方，安装固定应保证不会松动。

天线应远离其它敏感的电子设备，并保证信号的正常接收与传输。

终端的连接线要布置整齐，并进行可靠连接和固定。

终端本体及外部设备安装就绪，应由专业的技术人员进行检查，然后才能给终端通电和初始化设置。完成以上安装工作的终端应按照产品使用说明书进行远程测试，保证各项功能正常。

**4.10 防爆安全要求**

产品应符合GB 3836.1和GB 3836.4的规定，并应经国家指定的防爆检验部门审查检验合格，取得检验部门发放的“防爆检验合格证”。

电气间隙、爬电距离符合GB 3836.4中第6章的规定。

终端应能通过GB 3836.4中第10.1条规定的本质安全火花点燃试验。

终端在正常工作或故障状态下，所有元器件、导线、外壳的最高表面温度不得超过150℃。

电气应选择防水防爆插接件。

**4.11 其他要求**

终端应具备自检功能。终端接通电源后，首先进行自检，自检过程中用信号灯或显示屏等方式显示终端当前状态，自检正常后开始工作。若有故障，则通过信号灯或显示屏等方式显示故障类型等提示信息，进行报警，存储并上传至调度/监控中心。终端出现软件故障时，应能自动重新启动。

终端应低功耗设计，符合图纸要求。

终端在识别到车辆故障、终端自身故障、车辆行驶异常、环境异常等情况时，应能立即通过声光、文字或语音等方式自动向驾驶员提出警示，并向调度/监控中心上报。

终端应有升级和维护功能，在不打开外壳的情况下，通过外部接口实现程序的本地或远程下载、安装和维护。

5 试验方法

5.1 试验条件

如无特殊要求，所有试验均在下述条件下进行：

a) 环境温度：15-35℃；

b) 环境相对湿度：45-75%；

c) 大气压力：80-106kPa；

d) 试验供电电源：车载终端额定电压（100±5）%范围内。

5.2 试验仪器

试验仪器包括但不限于直流稳压电源、示波器、电流表、数字万用表等。

所有试验仪器应有足够的分辨率、准确度和稳定度，其性能应满足被测技术指标的要求。

所有试验仪器应经过计量检定合格，并在有效期内。

5.3 外观检查

用目测和手感法进行检查，亦可使用不超过10倍的放大镜进行检查。

按照产品使用说明书的规定，目视检查车载终端操作面板、开关、按键、接线端子等的文字、图形、标志符合。

用量具检查外形尺寸，用评审法检验安装要求。

目视检查车载终端的电源、插座、开关、接线端子、导线、布线等。

其他外观、结构、材质等检查按MT 210中的相关规定进行。

5.4 功能检查

按产品使用说明书进行实际操作检查。

按照产品使用说明书的规定，分别检查终端的本地和远程的升级、维护功能。

5.5 性能试验

5.5.1 供电电源及电压适应性能试验

由直流稳压电源直接为终端供电，用万用表和电流表测试工作电压、电流。

电压适应性能按MT 210中的相关规定进行。

5.5.2通信接口试验

CAN通信接口：将终端与车辆控制主机相连，用示波器测试CAN信号传输速率和工作电压峰峰值。

其他通信接口：按照产品使用说明书的规定，利用终端的测试软件逐一对各个接口进行测试试验。

5.5.3 随车通信系统试验

利用终端的测试软件进行信息的上传和下载，检测其通信状态情况。

5.5.4 车辆位置监测系统试验

将终端按使用状态固定在一个已知的位置，每秒采集1个定位数据，连续试验1小时，按照格拉布斯准则踢出野点后，算出CEP值。

5.5.5 环境适应性能试验

气候环境适应性试验：按照MT 210的规定进行高温储存、运行，低温启动、储存、运行，恒温恒湿等试验。

机械环境适应性试验：按照MT 210的规定进行振动和碰撞等试验。

终端的外壳防护，应根据使用环境条件符合GB/T 4208中的相应等级要求。

5.5.6 电磁兼容性能试验

电磁兼容性能试验按照GB/T 17626.1系列标准中的相关规定进行。

5.5.7 防爆安全性能试验

电气间隙、爬电距离、火花点燃、最高表面温度等试验按照GB 3836.1和GB 3836.4中的相关规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

终端检验分为型式试验和出厂试验。

6.2 型式检验

终端的型式检验应由专门的产品质量监督检测机构进行。

终端的型式检验应在以下情况时进行：

a) 新产品试制或定型鉴定时；

b) 转厂生产时；

c) 停产后复产时；

d) 结构、材料或工艺有重大改变，可能影响产品性能时。

出厂检验至少应包含5.3、5.4、5.5的全部内容。

6.3 出厂检验

型式检验合格后，在出厂前，应逐台对终端产品进行出厂检验，以保证出厂产品质量符合本标准的要求，出厂检验由制造商质检部门负责进行，检验合格后方能出具合格证。

出厂检验至少应包含5.3和5.4的内容。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

终端产品应有铭牌。铭牌应牢固安装在终端产品外表面的醒目位置，铭牌尺寸应与终端产品结构尺寸相适应。铭牌上至少应标识出终端产品名称、型号及规格、制造商名称、商标、制造日期、可识别的唯一性主机编号、执行标准代号等内容。

终端产品应有“MA”安全标志（应符合AQ 1043的要求），“Exib I Mb”防爆标志。

7.2 包装

包装箱应符合防震、防尘、防水、防潮的要求。

包装箱内应有装箱清单、随机备件/工具清单、使用说明书（按照GB/T 9969编制）、产品检验合格证及其他必要的技术文件等。

产品检验合格证应有如下内容：

a) 产品名称、型号、种类；

b) 出厂检验结论、检验日期；

c) 检验员签名或检验代号。

7.2 运输

在运输过程中，应采取措施防止包装好的终端产品受到雨、雪、烈日、冰雹的直接影响。

7.2 贮存

包装好的终端产品应在环境温度15~35℃，相对湿度45~75%，周围无酸碱及其他腐蚀性气体、无强磁场作用、无强烈机械振动的库房中存放，贮存期为1年。超过1年期的产品应开箱检验，经复检合格后方可进入流通领域。