

# 团 体 标 准

T/ZKJXX 00008—2019

---

## 北斗公交智能车载终端一体机

Beidou intelligent vehicle terminal integrated machine

2020-06-04 发布

2020-06-05 实施

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 系统构成 .....	1
5 工作原理 .....	2
5.1 主模块 .....	2
5.2 定位模块 .....	2
5.3 存储模块 .....	2
5.4 外设及接口 .....	2
6 功能要求 .....	2
6.1 数据采集 .....	2
6.2 媒体功能 .....	3
6.3 数据上传 .....	3
6.4 调度功能 .....	4
6.5 安全 .....	5
6.6 管理与运维 .....	5
7 性能要求 .....	5
7.1 终端整体性能 .....	5
7.2 终端采集性能 .....	5
7.3 媒体数据输出性能 .....	5
7.4 报站性能 .....	5
7.5 通讯性能 .....	6
7.6 存储要求 .....	6
7.7 电气性能 .....	6
7.8 电磁兼容性 .....	7
7.9 环境适应性 .....	7
8 试验方法 .....	8
8.1 试验条件 .....	8
8.2 试验方法 .....	8
参考文献 .....	17

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中关村空间信息产业技术联盟提出并归口。

本标准起草单位：北京易华录信息技术股份有限公司，华录智达科技有限公司，锐明技术股份有限公司，中关村空间信息产业技术联盟，中国标准化研究院，北京计量检测科学研究院，合众思壮北斗导航有限公司，中科标准科学技术研究院。

本标准主要起草人：孙宏飞，赵阳，邵强，张志刚，雒天承，倪志云，蔡少华，马广浩，张学良，隋媛，许原，高春柳，刘园，苏公山。

# 北斗公交智能车载终端一体机

## 1 范围

本标准规定了北斗公交智能车载终端一体机的系统构成、功能要求、性能要求和验收方法。  
本标准适用于公交客运、长途客运等客运车辆上使用的北斗智能终端一体机的生产、验收和测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.1—2008 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—2008 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—2016 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—1995 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 19056—2012 汽车行驶记录仪
- GB/T 19951—2005 道路车辆静电放电产生的电骚扰试验方法
- GB 20815—2006 视频安防监控数字录像。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**北斗公交智能车载终端一体机** Beidou intelligent vehicle terminal integrated machine  
基于北斗时空定位系统，对公交车辆行驶过程中的速度、位置等状态信息进行采集，同时可进行调度、视频录像、数据上传等功能的智能化车载终端一体机。

### 3.2

**惯性导航系统** ins inertial navigation system

以脱落和加速度计为敏感器件的导航参数解算系统，该系统根据陀螺的输出建立导航坐标系，根据加速度计输出解算出运载体在导航坐标系中的速度和位置。

## 4 系统构成

智能车载终端一体机（以下简称“终端”）由主模块、定位模块、存储模块以及外设接口组成。终端通过移动网络、外设接口与外部进行通信，并进行数据的采集、处理、上传，以及各类车载设备的控制。智能车载终端一体机功能结构图如图1所示。

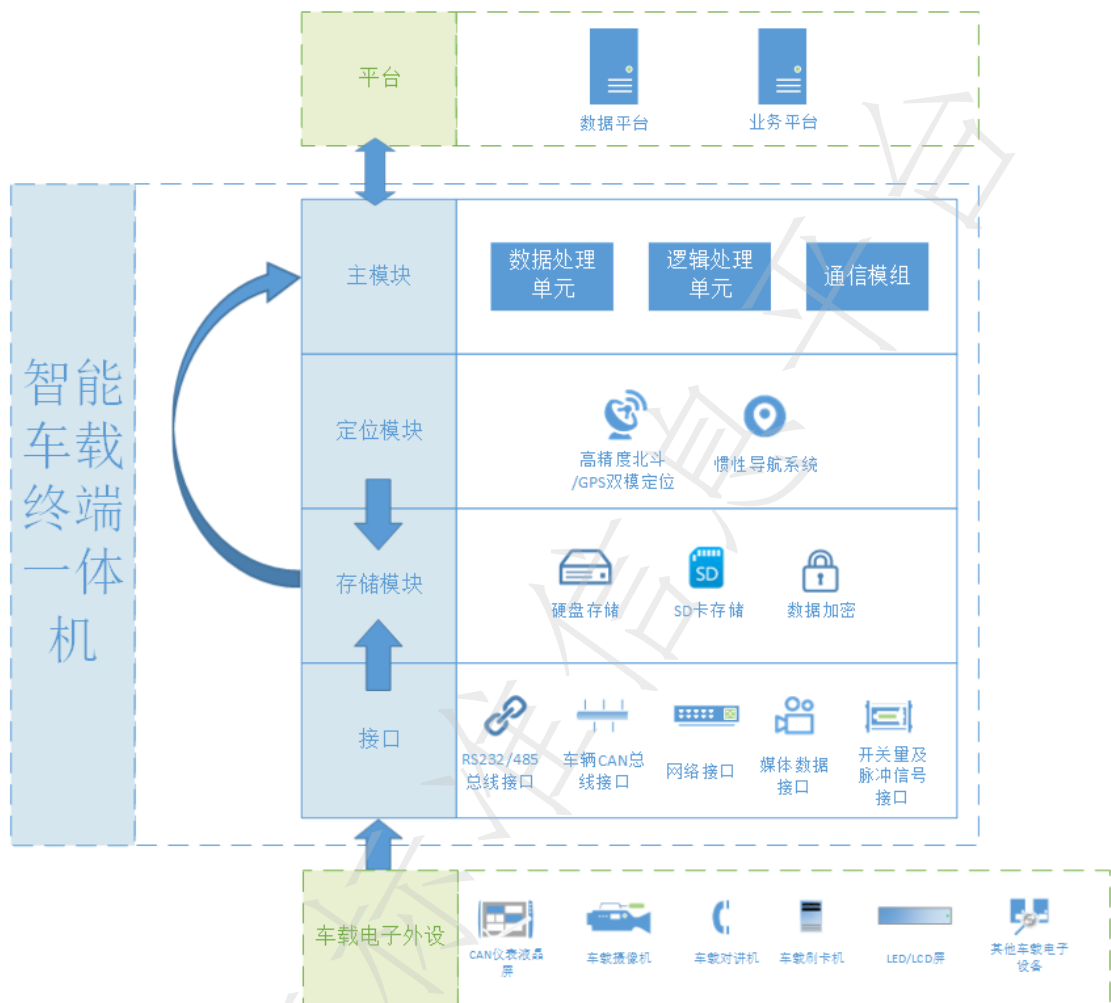


图1 智能车载终端一体机系统结构图

各模块的主要功能如下：

- a) 主模块，内置高性能处理器，搭载嵌入式操作系统，为终端提供处理各种数据、业务逻辑，控制外部设备的能力。  
主模块集成无线通信模组，为终端提供高速数据传输能力，将各种内部、外部采集数据通过移动网络实时传输。
- b) 定位模块，采用高精度 GPS/北斗双模定位模块，搭配外置 GPS/北斗双模接收天线，同时内置惯性导航系统，保障定位数据的连续性及精准性。
- c) 存储模块，支持多种存储方式，并支持数据加密，保障数据的安全性。
- d) 外设及接口，提供丰富的外设接口，包括但不限于 RS232/485 总线、CAN 总线、网络接口、媒体数据接口等，可连接车上各类外部设备及信号线，建立通信能力。

## 5 功能要求

### 5.1 数据采集

#### 5.1.1 定位信息采集

定位信息采集要求包括：

- a) 定时报送：终端实现设置定时报送定位信息的周期；
- b) 实时定位：终端实现实时位置信息采集；
- c) 终端可实现在开放路面、隧道、地下停车场使用惯性导航系统连续定位。

### 5.1.2 状态信息采集

状态信息采集要求包括：

- a) 终端支持内部状态信息的采集，包括但不限于终端状态、网络状态、外设连接状态等；
- b) 终端支持获取车上各种输出信号，进行车辆状态信息的采集，包括但不限于车辆启动、倒车、开门、报警状态等；
- c) 终端支持通过扩展接口连接车上各种电子设备进行状态信息采集，包括但不限于设备运行状态等。

### 5.1.3 媒体数据采集

媒体数据采集要求包括：

- a) 终端支持通过扩展接口连接车上各种音视频数据采集设备进行媒体数据的采集；
- b) 终端应支持多通道音视频数据采集；
- c) 终端支持对媒体数据格式进行编码、封装等处理。

## 5.2 媒体功能

### 5.2.1 媒体数据输出

媒体数据输出要求包括：

- a) 终端应支持对采集的媒体数据本地输出及远程传输；
- b) 输出视频数据的画面不应有明显的缺损，不应出现画面卡顿、丢帧的现象，物体移动时影像边缘不应有明显的锯齿状、拖尾、马赛克、断裂等现象；
- c) 输出的音频及视频数据应同步，音频不应有明显的卡顿等现象；
- d) 终端应支持输出多种格式的媒体数据，包括但不限于 H.264/H.265、MP4 等；
- e) 视频输出的分辨率应在产品技术文件中明示；
- f) 终端至少支持 1 路分辨率（像素）不低于 1920×1080 或以上的视频回放；
- g) 输出视频录像数据中应包含实时车辆速度和位置信息等。

### 5.2.2 媒体数据采集总资源要求

媒体数据采集总资源要求包括：

- a) 至少支持 4 路分辨率（像素）不低于 1920×1080 的视频和 8 路分辨率（像素）不低于 704×576 的视频录像，每路视频录像的帧率不低于 10 fps；
- b) 至少支持不少于 4 路的音频数据采集。

### 5.2.3 媒体数据存储要求

媒体数据存储要求包括：

- a) 在开启终端实际支持的全部视频通道，并以最高帧率录像的情况下，车载终端宜能记录至少 200 h 的录像，且视频输出质量应符合 5.2.1 的要求；
- b) 录像存储时间不少于 15 d，且具备远程调取功能，可远程设置网传图像的分辨率。

## 5.3 数据上传

数据上传要求包括:

- a) 终端可通过网络与外界建立数据传输能力,且具备实时/断点上传能力;
- b) 上传的数据种类包括但不限于车辆基本信息、车辆位置信息、车辆运行状态信息、音视频采集信息等。

## 5.4 调度功能

### 5.4.1 信息上报

信息上报要求包括:

- a) 终端可与车辆调度平台建立通信连接,上传各类数据并处理调度平台下发的业务指令;
- b) 终端可通过驾驶员刷卡等方式实现自动上报驾驶员身份信息及考勤信息。

### 5.4.2 报站业务

报站业务要求包括:

- a) 终端具备手动/自动报站两种模式,驾驶员可在两种模式间进行手动切换;
- b) 终端能够预知一条或多条线路配置文件,可存储不少于 200 条线路的语音和配置信息,支持远程调整运营线路;
- c) 终端能够根据定位信息识别线路文件中的站点进行自动报站:自动报站包括预报发车、预报进站、出站、拐弯提醒等语音和文字信息,一条线路可设置的拐点数量不低于 15 个;
- d) 终端支持进出站广告和进出站服务语音,不同站点可配置不同语音,用于换乘站及地标商圈提醒。

### 5.4.3 语音通话

语音通话要求包括:

- a) 终端具备双向语音对讲功能,可实现驾驶员与调度平台之间的远程双向对讲和单向语音监听功能;
- b) 终端支持连接车载喊话器实现车内外语音功能;
- c) 终端具备车内语音提醒/播报功能,支持调度平台发送业务指令的语音提示。

### 5.4.4 控制功能

控制功能包括:

- a) 终端应能够通过扩展接口连接车内收费设备(刷卡机、投币机等),并具备联动功能,能够控制刷卡机实现加减站、制定站、上下行切换等,且能够汇总并上报交易记录;
- b) 终端应具备控制车内路牌、信息屏的显示内容,能够显示运行线路信息、站点联动信息及其他相关服务用语。

### 5.4.5 主动交互

主动交互功能包括:

- a) 具备司机主动与平台交互的功能,平台下发的各类信息可由司机在显示控制终端上进行查看并可与平台主动发出通话、信息上报等请求;
- b) 显示控制终端显示的信息应清晰无误。

### 5.4.6 集中调度

集中调度功能包括:

- a) 支持调度方案的自动显示，并支持 TTS 语音报读；
- b) 支持驾驶员快捷查看行车计划等调度信息的功能；
- c) 支持驾驶员通过交互屏发起语音通话对讲，与平台调度系统实时语音对讲。

## 5.5 安全

安全要求包括：

- a) 支持外接灾备防火盒，显示车辆灾备设备状态；
- b) 终端应具备开机自检功能，自检信息包括设备程序版本、开机时间、设备状态、故障报警、存储语音文件数量等信息，生成自检日志，能够存储在设备中和上传中心；
- c) 支持一键报警功能，并可通过车内录像设备实现远程实时视频监控；
- d) 终端具备通过无线网络及卫星通讯网络进行 NTP、卫星校时。

## 5.6 管理与运维

管理与运维要求包括：

- a) 终端应具备本地升级和网络远程升级功能，网络远程升级需要支持预约升级、确认升级、到达终点站后升级；
- b) 终端应具备网络远程为其他外设升级的能力；
- c) 终端应支持设置参数分别控制信息采集、存储、传输，及外部连接等；
- d) 终端应具备开机自检功能，包括对主模块自检、定位模块自检、硬盘录像情况自检、网络情况自检、外设自检等，并将自检信息及结果上传至平台。

## 6 性能要求

### 6.1 终端整体性能

终端整体性能要求包括：

- a) 终端及固件应保持 24 h 持续独立稳定工作；
- b) 系统的平均无故障工作时间应至少达到 5000 h；
- c) 终端启动时间应不超过 300 s。

### 6.2 终端采集性能

终端采集性能要求包括：

- a) 终端定位模块所确定的位置与实际位置偏差应符合 GB/T19056—2012 中 4.4.1.2.4 中所要求；
- b) 数据上传的实时性应在网络传输条件较好的情况下，数据上传时长不超过 1 s；
- c) 车辆水平行驶 1 km，惯性导航系统的平均角度偏差不得超过 2°。

### 6.3 媒体数据输出性能

媒体数据输出性能要求包括：

- a) 回放分辨率（像素）为 704×576 的录像视频，水平分辨率 $\geq$ 400 TVL；
- b) 回放分辨率（像素）为 960×576 的录像视频，水平分辨率 $\geq$ 500 TVL；
- c) 回放分辨率（像素）为 1280×720 的录像视频，水平分辨率 $\geq$ 650 TVL；
- d) 回放分辨率（像素）为 1920×1080 的录像视频，水平分辨率 $\geq$ 900 TVL。

### 6.4 报站性能

报站性能包括：

- a) 车辆运行过程中自动报站准确率应不低于 98%；
- b) 语音播报的准确率应不低于 95%。

## 6.5 通讯性能

通讯性能包括：

- a) 符合 JT/T 794—2011 中 6.3 的要求；
- b) 当终端通讯网络为无线局域网时，通讯模块应符合 YDC079—2009 及其它相关标准要求；
- c) 在网络不可用时，应保存不少于 10000 条数据；
- d) 应支持无线通讯网络和以太网络进行通信；
- e) 应具备多链路连接，至少支持 2 路数据链路。

## 6.6 存储要求

存储要求包括：

- a) 硬盘存储：2.5 英寸 SATA 硬盘，存储容量应不小于 2 TB；
- b) 终端应将运营信息和冗余音视频数据存储在不同的存储器中。运营信息的存储空间不小于 3 GB；冗余音视频数据的存储空间不小于 50 GB；
- c) SD 卡：SD 卡槽，应支持至少 128 GB 扩展；
- d) 硬盘和 SD 应支持热拔插，带电拔插不应导致存储介质和存储数据损坏。

## 6.7 电气性能

### 6.7.1 电源电压适应性

在按表1给出的电源电压波动范围进行电压适应性试验时，试验后终端数各项功能均应正常。

表1 电气性能试验参数（8—36 °）

标称电源电压 V	电源电压波动范围 V	极性反接试验电压 V	过电压 V
12	9~16	14±0.1	24
24	18~32	28±0.2	36
36	27~48	42±0.2	54

### 6.7.2 耐电源极性反接性能

在表1规定的标称电源电压极性反接试验下，终端应能承受1 min的极性反接试验，除熔断器外（允许更换烧坏的熔断器）不应有其他电气故障。试验后终端的数据记录、显示、数据通信等各项功能均应正常。

### 6.7.3 断电保护性能

断电保护性能要求包括：

- a) 应符合 JT/T 794—2011 中 6.4.1.5 的要求；
- b) 终端固件更新、参数修改过程中遇到掉电等意外情况时应支持自动恢复功能，保证更新失败时终端能够正常使用；

- c) 线路数据更新过程中遇到掉电等意外情况时应自动恢复,保证终端能够使用原有线路配置信息进行报站或重新更新。

#### 6.7.4 低压保护性能

在车辆电瓶电压低于门限值时,终端应停止从汽车电瓶取电,以延长电瓶使用寿命,保护车辆的正常工作。

低压门限值要求如下:

- a) 12 V 电瓶:  $8.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ ;
- b) 24 V 电瓶:  $17.0\text{ V} \pm 1.0\text{ V}$ ;
- c) 36 V 电瓶:  $26.0\text{ V} \pm 1.0\text{ V}$ 。

当汽车电瓶电压恢复超过低压门限值上限时,终端应从备用电池切换回汽车电瓶供电,恢复从汽车电瓶取电。

#### 6.7.5 延时工作性能

在车辆熄火,车辆蓄电池停止为终端供电后,终端应能利用自带的储能部件继续延时工作,延时工作时间 $\geq 20\text{ min}$ 。

### 6.8 电磁兼容性

#### 6.8.1 静电放电抗干扰度

静电放电抗干扰度要求包括:

- a) 应符合 GB/T 19951—2005 中第 4 章的要求;
- b) 采用 GB/T 19951—2005 所规定要求,应不低于 III 级。终端试验中及试验后不应出现电气故障,试验结果评定应符合 GB/T 19951—2005 中 B 类要求。

#### 6.8.2 瞬态抗干扰性

瞬态抗干扰性要求包括:

- a) 应符合 GB/T 19056 的要求;
- b) 试验脉冲选择 1、2a、2b、3a、3b、4,试验严酷程度等级应满足 GB/T 21437.2—2008 附录 A 中 IV 级;
- c) 终端试验中及试验后不应出现不可恢复电气故障,数据记录功能应正常,试验前存储的数据不应丢失。试验结果评定应符合 GB/T 21437.2—2008 中 B 类要求。

#### 6.8.3 抗车辆点火干扰

终端在发生汽车点火干扰时,不应出现异常现象,各项功能应正常。

### 6.9 环境适应性

#### 6.9.1 气候环境适应性

气候环境适应性要求包括:

- a) 应符合 JT/T 794—2011 中 6.5.1 的要求。
- b) 终端应能承受高寒地区的气候环境。在零下  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,终端能够保证设备启动和正常运行。
- c) 终端在承受各项气候环境试验时、试验后,应无任何电气故障,机壳、插接器等不应有严重变形;其各种功能应保持正常;试验前存储的数据不应丢失。

## 6.9.2 机械环境适应性

机械环境适应性包括：

- a) 应符合 JT/T 794—2011 中 6.5.2 的要求；
- b) 终端在承受各项机械环境试验后，应无永久性的结构变形，零部件应无损坏，应无电气故障，紧固件应无松脱现象，插头、通信接口等接插件不应有严重变形；其各项功能应保持正常；试验前存储的数据不应丢失。

## 6.9.3 灾备存储单元环境适应性

灾备存储单元环境适应性要求包括：

- a) 防跌落： $\geq 3$  m；
- b) 耐高温： $\geq 1100$  °C，30 min；防水性：GB/T 4208—2008 中 IP66 的要求。

## 6.9.4 防护性

防护性要求包括：

- a) 应符合 GB/T 4208—2008 中 IP53 的要求。
- b) 试验后各项功能应保持正常；试验前存储的数据不应丢失。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

如未标明特殊要求，所有试验均在下述条件下进行：

- a) 环境温度： $15$  °C~ $35$  °C；
- b) 相对湿度： $40\%$ ~ $80\%$ ；
- c) 大气压力： $86$  kpa~ $106$  kpa。

### 7.2 试验方法

#### 7.2.1 功能测试

##### 7.2.1.1 自检

终端通电正常工作，对比用户手册，目视终端自检过程及结果。

##### 7.2.1.2 终端管理

终端通电正常工作，对比用户手册，检查终端固件、文件、参数升级、设置、导出方式和结果。

##### 7.2.1.3 定位

终端通电正常工作，接入卫星定位信号，抓取终端输出的定位数据，定位数据应包含经度、纬度、方向角、速率、角速度。

将GPS天线断开，设备应仍能使用惯性导航系统进行连续位置记录，对定位的经纬度数据进行分析，应保障定位数据的连续性。

车辆位置信息的检测方法参照GB/T19056—2012中4.5.2中所述方法进行检测。

##### 7.2.1.4 通讯

依据终端技术说明文档，连接至监控中心，在正常工作过程中，进行以下试验：

- a) 记录上电到成功连接上监控中心的时间；
- b) 成功连接监控中心后，检查终端与监控中心的数据收发情况；
- c) 断开无线模块天线，使得终端无线通信中断，持续 2 min；
- d) 2 min 后重新接入无线模块天线，检查终端应能够重新连接监控中心；
- e) 检查通信中断期间数据不应丢失。

### 7.2.1.5 信息采集

终端接入卫星定位信号，插入与终端技术说明匹配的开通数据流量业务的SIM卡，设置好监控中心连接地址后，上电工作后分别进行以下信息采集功能检查试验步骤。

#### 7.2.1.5.1 基础信息

基础信息试验方法：

- a) 等待终端连接成功监控中心后，根据终端技术说明所指明的方式使用 IC 卡或者手动输入方式进行考勤操作，检查监控中心应能正确接收到考勤信息，检查接收到考勤信息中应能正确包含驾驶员编号、登入时间、登出时间及考勤类型等信息；
- b) 车辆速度和里程采集功能检查，分别参照 GB/T19056—2012 中 5.4.1.2.1 和 5.4.1.2.6 所述的试验方法进行检测；
- c) 终端接入模拟 CAN 信号，模拟车辆各种状态信号输出，检查终端应能够检测到各种状态；
- d) 终端接入模拟数字信号，拨动数字开关，模拟驾驶员操作，检查终端应能正确检测数字开关变化。

#### 7.2.1.5.2 收费结算信息

将收费结算扩展设备接入终端，检测收费结算数据采集功能。

#### 7.2.1.5.3 图像信息

终端通电正常工作，分别试验由中心控制、定时和事件触发三种方式触发图片抓拍，试验后检查存储的图片格式应为JPEG。

#### 7.2.1.5.4 视频信息

视频压缩方式的试验方法如下：

- a) 采用 ISO/IEC/ITU 发布的标准 H.264/H.265 解码软件，应能够正常播放相应的视频数据；
- b) 采用通用播放软件，查看视频编码标准，应符合产品技术文件，且符合 5.2.1 d) 的要求。

#### 7.2.1.6 人机交互

终端通电正常工作，检查终端显示界面及界面切换操作方式。

#### 7.2.1.7 监听

终端通电正常工作，连接监控中心，由监控中心下发指令，检查终端应能正常响应监听指令。

#### 7.2.1.8 语音通话

语音通话功能试验方法：

- a) 终端通电正常工作，插入开通电话业务的 SIM 卡，检查终端应能正常拨打、接听、挂断电话；

- b) 监控中心下发限制拨打和拨入的电话号码后, 检查终端应能做出限制, 拒绝操作;
- c) 检查终端电话簿的新增、删除、修改功能及电话信息存储条数;
- d) 连接监控中心, 由监控中心下发指令, 检查终端应能正常响应对讲操作;
- e) 操作终端发起 IP 对讲, 检查应能正常进行 IP 对讲操作。

#### 7.2.1.9 警示报警

终端通电正常工作, 以实际装车运行测试或模拟可产生各种报警的源数据, 检查终端响应情况。

#### 7.2.1.10 远程巡查

终端通电正常工作, 并接入网络, 检测对监控中心巡查指令的响应。

#### 7.2.1.11 调度信息下发

终端通电正常工作, 并接入网络, 检测并展示对终端调度中心下发的调度指令的响应。

#### 7.2.1.12 辅助调度

终端通电正常工作, 并接入网络, 以实际装车运行测试或模拟方式运行, 检测终端对驾驶员的辅助调度信息显示。

#### 7.2.1.13 多线路运营

终端通电正常工作, 并接入网络, 检查终端内存存储线路数据条数, 检查监控中心下发切换指令和操作终端切换线路应能成功。

#### 7.2.1.14 运营区域检测

终端通电正常工作, 并接入网络, 以实际装车运行测试或模拟方式运行, 检测终端对运营区域的检测应能成功。

#### 7.2.1.15 站点播报

终端通电正常工作, 接入位置信号, 模拟经过线路站点的情况, 检测语音播报是否准确。

#### 7.2.1.16 服务语音

终端通电正常工作, 按下服务语音快捷键, 终端应播放对应的服务语音。

#### 7.2.1.17 信息发布

终端通电正常工作, 接入信息发布设备, 以实际装车运行测试或模拟方式运行, 检测终端与信息发  
布设备的联动。

##### 7.2.1.17.1 数据管理

数据采集功能试验进行后, 检查上述采集的数据应符合5.1的要求。终端通电正常工作, 设定记录  
视频数据到灾备存储器中, 运行10 min后进行以下试验:

- a) 本地操作界面根据日期搜索查看记录的数据, 应能够与时间同步;
- b) 通过监控中心远程下发命令根据日期搜索查看记录的数据;
- c) 通过监控中心远程下发命令回放定位数据、视频数据, 应能够与时间同步;

- d) 根据终端的技术说明书,采用技术说明书中写明的方式导出主存储器中已记录的数据,检查数据存储的格式;
- e) 在进行可靠性测试验证后,查看终端记录的数据应为最新时间记录;
- f) 采用技术说明书中要求的方式导出灾备存储器中已记录的数据,检查数据存储的格式。  
针对音视频数据应增加以下检查项:
- g) 音视频的同步记录功能应符合 GB 20815—2006 中 8.5 的要求;
- h) 取下终端主机的存储介质,装配至另一台同型号终端主机上,应能正常回放数据。

## 7.2.2 工作性能试验

### 7.2.2.1 启动

终端启动时间的测试方法如下:

终端放入高低温试验箱中,调节温度到零下40℃,放置1 h后,终端通电,观察终端的启动时间。

### 7.2.2.2 定位

按照GB/T 19056—2012中5.5.2测试,测试结果应满足5.1.1的要求。

### 7.2.2.3 通讯

目视检查终端的无线通讯模块。查验设备的通信传输模块性能,或者出具模块供应商提供的由法定检验机构出具的检测证书,其结论应满足6.2的要求。

### 7.2.2.4 图像信息

终端通电正常工作,设定参数为定时抓拍,抓拍间隔为5 s,抓拍10张图片,查看终端应全部抓拍并上传。连续工作3 h后,检查终端内存储的图片个数应 $\geq 2000$ 张,且最后一张应为停止抓拍后最近时间的图片。

### 7.2.2.5 视频质量检查

根据GB 20815—2006 中10.2.2和10.2.3中的方法进行试验,应符合5.2.1的要求。

### 7.2.2.6 视频录像总资源要求

使所有音视频通道和视频客流通道同时处于记录状态,连续工作0.5 h,检查每通道分辨率及帧率应符合5.2.1的要求。

### 7.2.2.7 存储容量

使用通用软件,分别查看运营信息和冗余音视频信息的存储介质,检查存储位置和存储空间应符合6.6的要求。

### 7.2.2.8 自动报站误差

终端通电正常工作,接入位置信号,模拟车辆经过50个站点的情况。试验后检查终端识别的自动报站站点数,应 $\geq 49$ 个。

### 7.2.2.9 信息记录容量

终端通电正常工作，连接监控中心，操作终端上传25条信息至监控中心，再从监控中心下发25条信息至终端。试验后检查终端应能够完整记录50条信息。

#### 7.2.2.10 多线路存储容量

终端通电正常工作，导入预先制作好的线路信息配置文件，该线路信息配置文件含60条线路，每条线路含100个站点。试验后检查终端应能够在60条线路间任意切换，切换后手动报站，检查报站应正常。

### 7.2.3 电气性能试验

#### 7.2.3.1 电源电压适应性

按照GB/T 19056中5.3.1方法测试。

根据终端标称电源电压不同，在表3规定的标称电源电压所对应的电源电压适应范围内，连续工作1h。

试验中和试验后终端的数据记录、显示、数据通信等各项功能均应正常。

#### 7.2.3.2 耐电源极性反接性能

按照GB/T 19056中5.3.2方法测试。

根据终端标称电源不同电压，在表3规定的标称电源电压极性反接试验下，终端应能承受1min的极性反接试验，除熔断器外（允许更换烧坏的熔断器）不应有其他电气故障。

试验后终端的数据记录、显示、数据通信等各项功能均应正常。

#### 7.2.3.3 耐电源过电压性能

按照GB/T 19056中5.3.3方法测试。

根据终端标称电源不同电压，在表3规定的过电压下，终端应能承受1min的电源过电压试验。

试验后终端的数据记录、显示、数据通信等各项功能均应正常。

#### 7.2.3.4 低压保护

根据终端标称电源电压不同，分别按以下方法进行试验：

- a) 终端标称电源电压为12V时，将供电电压调至低压门限 $8.5\text{V} \pm 0.5\text{V}$ ，观测终端取电情况，当电压恢复超过低压门限值上限时，观测终端取电情况；
- b) 终端标称电源电压为24V时，将供电电压调至低压门限 $17.0\text{V} \pm 1.0\text{V}$ ，观测终端取电情况，当电压恢复超过低压门限值上限时，观测终端取电情况；
- c) 终端标称电源电压为36V时，将供电电压调至低压门限 $26.0\text{V} \pm 1.0\text{V}$ ，观测终端取电情况，当电压恢复超过低压门限值上限时，观测终端取电情况。

#### 7.2.3.5 断电保护

按照GB/T 19056中5.3.4方法测试。

将终端接标称电源电压正常工作，连续断电15d后，检查终端存储的数据信息不应有错误。

#### 7.2.3.6 延时工作

将终端放入高低温试验箱中，通电正常工作，将温度调节到零下 $40\text{℃}$ ，放置1h。关闭供电电源，检查终端延时工作时间，延时工作时间应符合6.7.5的要求。

### 7.2.4 电磁兼容性试验

### 7.2.4.1 静电放电抗扰度

#### 7.2.4.1.1 试验装置

试验用静电放电发生器应符合GB/T 19951—2005中第4章的要求。

#### 7.2.4.1.2 试验方法

试验时终端处于工作状态，机壳按使用要求接地。按 GB/T 19951—2005 中第 5 章规定的方法，对终端进行直接接触放电和空气放电试验，试验等级为III级。试验中及试验后检查终端的主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

### 7.2.4.2 瞬态抗扰度

#### 7.2.4.2.1 试验装置

试验用设备应符合GB/T 21437.2—2008中所规定的要求。

#### 7.2.4.2.2 试验方法

试验时终端处于工作状态。试验按GB/T 21437.2—2008中第4章规定的方法进行，试验脉冲选择1、2a、2b、3a、3b、4，试验等级为IV级，其中试验幅度选取IV级最高值。试验中及试验后检查终端的主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

### 7.2.4.3 抗汽车电点火干扰

按照GB/T 19056中5.11方法测试。

#### 7.2.4.3.1 试验装置

试验装置应符合如下要求：

- a) 放电电极间距为 1 cm~1.5 cm；
- b) 放电频率为 12 次/s~200 次/s；
- c) 放电电压为 10 kV~20 kV。

#### 7.2.4.3.2 试验方法

终端与试验终端共电源连接，在工作状态置于以放电电极为中心20 cm半径的平面范围内，且放电电极距终端底面5 cm~10 cm时，以12 次/s~200 次/s的放电频率扫频，若有异常，在异常频率点持续试验5 min；若无异常则在60次/s的放电频率上持续试验10 min。试验中检查终端的外观结构、主要功能应符合第5章和第6章的要求。

## 7.2.5 环境适应性试验

### 7.2.5.1 气候环境适应性

实验参数设置见表2。

表2 气候环境试验项目表

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
------	------	------	------

高温试验	温度	70 °C	接入 1.25 倍的标称电源电压正常工作, 1 h 通电, 1 h 断电, 持续 72 h
	持续时间	72 h	
高温放置试验	温度	85 °C	断电
	持续时间	8 h	
低温试验	温度	-40 °C	接入 0.75 倍的标称电源电压正常工作, 1 h 通电, 1 h 断电, 持续 72 h
	持续时间	72 h	
低温放置试验	温度	-40 °C	断电
	持续时间	8 h	
恒定湿热 试验	温度	40 °C ± 2 °C	24 h 不通电, 24 h 接通标称电压通电工作
	持续时间	48 h	
	相对湿度	90%~95%	

#### 7.2.5.1.1 高温试验

##### 7.2.5.1.1.1 试验终端

试验终端应符合GB/T 2423.2—2008的要求。

##### 7.2.5.1.1.2 试验方法

将连接完毕的终端整机放入高温试验箱,按正常工作方式接入信号,接入1.25倍的标称电源电压正常工作。终端在70 °C ± 2 °C的温度下1 h通电, 1 h断电, 持续72 h。试验中及试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

#### 7.2.5.1.2 高温放置试验

##### 7.2.5.1.2.1 试验终端

试验终端应符合GB/T 2423.2—2008的要求。

##### 7.2.5.1.2.2 试验方法

将连接完毕的终端整机放入高温试验箱,在 85 °C ± 2 °C的温度下放置 8 h。试验后恢复至室温接通标称电源电压、接入信号正常工作。试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

#### 7.2.5.1.3 低温试验

##### 7.2.5.1.3.1 试验装置

试验装置应符合GB/T 2423.1—2008的要求。

##### 7.2.5.1.3.2 试验方法

将连接完毕的终端整机放入低温试验箱，接入0.75倍的标称电源电压并正常工作，在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下1 h通电，1 h断电，持续72 h。试验中及试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

#### 7.2.5.1.4 低温放置试验

##### 7.2.5.1.4.1 试验装置

试验装置应符合GB/T 2423.1—2008的要求。

##### 7.2.5.1.4.2 试验方法

将连接完毕的终端整机放入低温试验箱，在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下放置8 h。试验结束恢复至室温后接通标称电源电压、接入信号正常工作。试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

#### 7.2.5.1.5 恒温恒湿试验

##### 7.2.5.1.5.1 试验装置

试验装置应符合GB/T 2423.3—2008的要求。

##### 7.2.5.1.5.2 试验方法

将连接完毕并处于不通电状态的终端放入试验箱，按正常工作方式接入信号，在温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为90%~95%环境中保持24 h后，接通终端标称电源电压，在正常工作状态再保持24 h。

试验中及试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

#### 7.2.5.2 机械环境适应性

试验参数设置见表3。

表3 机械环境试验项目表

试验名称	试验参数		工作状态
振动试验	扫描范围	10 Hz~150 Hz	通电正常安装状态
	扫频速度	1 oct/min	
	扫频时间	每个方向 8 h	
	振幅	5 Hz~11 Hz 时 10 mm (峰值)	
	加速度	20 m/s <sup>2</sup>	
	振动方向	X、Y、Z 三个方向	
冲击试验	冲击次数	每个方向 3 次	通电正常安装状态
	峰值加速度	490 m/s <sup>2</sup>	
	脉冲持续时间	11 ms	

	方向	X、Y、Z 三个方向	
--	----	------------	--

### 7.2.5.2.1 振动试验

#### 7.2.5.2.1.1 试验装置

试验设备应符合GB/T 2423.1—2008中的要求。

#### 7.2.5.2.1.2 试验方法

将连接完毕处于工作状态的终端整机安装在振动试验台上，终端按正常工作方式接入信号。在上下方向上进行扫频振动试验，扫频速度为1 oct/min，频率为5 Hz~150 Hz，其中5 Hz~11 Hz频段范围内，振幅为10 mm；11 Hz~150 Hz频段范围内时，振动加速度值为50 m/s<sup>2</sup>，X、Y、Z每个方向试验8h。试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录应符合第5章和第6章的要求。

### 7.2.5.2.2 冲击试验

#### 7.2.5.2.2.1 试验终端

试验终端应符合 GB/T 2423.5 的要求。

#### 7.2.5.2.2.2 试验方法

将连接完毕并处于工作状态的终端整机安装在试验台上，终端按正常工作方式接入信号。在X、Y、Z三方向分别进行峰值加速度为490 m/s<sup>2</sup>，脉冲持续时间为11 ms的半正弦波脉冲冲击3次。试验后检查终端外观结构、主要功能和数据记录。

### 7.2.5.3 防护性试验

按GB/T 4208—2008规定的方法进行，试验时终端不通电，试验后检查终端的主要功能和数据记录。

### 7.2.5.4 可靠性试验

可靠性试验方法：

- a) 用标准计时装置对终端时间进行校准之后，连续工作 360 h，时间误差应≤1 s，不应出现异常死机与异常重启情况；
- b) 按终端的说明书，操作固件更新与参数修改，过程中任意时刻切断外部电源，随后恢复供电，终端应能恢复正常工作状态；

按终端的说明书，操作线路数据，过程中任意时刻切断外部电源，随后恢复供电，终端应能恢复正常工作状态。

### 参 考 文 献

- [1] GB 4943.1—2011 信息技术设备安全第1部分：通用要求
  - [2] GB/T 22484 城市公共汽电车客运服务规范
  - [3] GB/T 32852.1 城市客运术语 第1部分：通用术语
  - [4] YDC 079—2009 移动用户终端无线局域网技术指标和测试方法
  - [5] IEEE 802.15.4 基于IEEE802.15.4标准的低功耗局域网协议
  - [6] JT/T 808—2011 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式
-