

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 59—2012

长途客车车载智能终端技术规范

2012-07-23 发布

2012-08-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	II
引言.....	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 要求.....	3
6 试验方法.....	13
7 安装.....	17
8 标志、包装、运输和贮存.....	17
附录 A（规范性附录） 数据通信协议	18

前 言

本文件是深圳市交通运输车辆车载智能终端系列标准化指导性技术文件之一。

本文件按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本文件由深圳市交通运输委员会提出。

本文件由深圳市智能交通标准化技术委员会归口。

本文件主要起草单位：深圳市交通运输委员会、深圳市标准技术研究院、深圳市智能交通中心、深圳市易行网交通科技有限公司。

本文件主要起草人：高瑞鑫、温波、刘彬彬、程长斌、徐忠于、余枫、祁伟、刘清祥、吕勇、杨乐超、陈滨力、李展荣、曾志勇、林培松、张昕、胡斌、孙润喜。

本文件首次发布。

引 言

为促进深圳市智能交通建设，规范我市长途客车车载智能终端配置，满足长途客车经营企业的营运管理需求和主管部门的监督管理需求，特制定本文件。

本文件中的主要技术内容在参照JT/T 794—2011《道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求》有关要求的基础上，结合深圳市长途客运行业的具体特点和发展实际制定。

长途客车车载智能终端技术规范

1 范围

本文件规定了长途客车车载智能终端的术语和定义、缩略语、要求、试验方法、安装以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于纳入深圳市行政管理范围内的长途客车上安装使用的车载智能终端设备。

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，仅所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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第1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—2006 电工电子产品环境试验 第3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5部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.6—1995 电工电子产品环境试验 第6部分：试验方法 试验Eb和导则：碰撞

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第8部分：试验方法 试验Ed：自由跌落

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第10部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB 4943 信息技术设备的安全

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 19056—2003 汽车行驶记录仪

GB/T 21437.2—2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

JT/T 766—2009 北斗卫星导航系统船舶监测终端技术要求

JT/T 794—2011 道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求

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

QC/T 417.1 车用电线束插接器 第1部分：定义，试验方法和一般性能要求

QC/T 420 汽车用熔断器

QC/T 730 汽车用薄壁绝缘低压电线

YD/T 1050 800MHz CDMA数字蜂窝移动通信网设备总测试规范；移动台部分

YD/T 1214 900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）设备技术要求：移动台

YD/T 1215 900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）设备测试方法：移动台

YD/T 1367 2GHz TD-SCDMA数字蜂窝移动通信网 终端设备技术要求

YD/T 1547 2GHz WCDMA数字蜂窝移动通信网终端设备技术要求

YD/T 1558 2GHz CDMA2000数字蜂窝移动通信网设备技术要求：移动台

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

长途客车 vehicle for long-distance passenger transportation

运行区域在县（区）际及以上的定期开行的客运班车。

3.2

车载智能终端 vehicle smart terminal

安装于交通运输车辆上，具有信息的采集、处理、存储、传输、显示等功能，并提供人机交互操作与控制的信息设备。

3.3

基本外设 essential peripheral device

车载智能终端必须具有的外部设备。

3.4

扩展外设 expansion of peripheral

车载智能终端根据实际需求选择扩展连接的外部设备。

3.5

人机交互终端 human-computer interaction terminal

由显示屏、操作键、扬声器、麦克风、蜂鸣器等功能组件构成，主要用于供驾驶员与车载智能终端进行人机交互的前置设备。

3.6

平台 platform

与车载智能终端进行无线远程信息交互的中心设施。

3.7

下发 download

平台将信息和数据通过无线通讯链路传送到车载智能终端的过程。

3.8

上传 upload

车载智能终端将信息和数据通过无线通讯链路传送到平台的过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAN-BUS: 控制器局域网总线技术 (Controller Area Network-BUS)

CDMA: 码分多址 (Code Division Multiple Access)

GSM: 全球移动通信系统 (Global System for Mobile communications)

IC: 集成电路 (Integrated Circuit)

ID: 身份标识号码 (Identity)

RS232: 232异步串行通信接口 (Recommended Standards 232)

RS485: 485异步串行通信接口 (Recommended Standards 485)

SD: 安全数码 (Secure Digital)

TD-SCDMA: 时分同步的码分多址技术 (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access)

TTS: 文本朗读 (Text To Speech)

USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)

WCDMA: 宽带码分多址 (Wideband Code Division Multiple Access)

VST: 车载智能终端 (Vehicle Smart Terminal)

5 要求

5.1 基本要求

VST应符合JT/T 794—2011中对车载终端规定的各项要求。

5.2 组成

5.2.1 主机

VST主机应包括微处理器、存储器、电气接口及其附属电路、实时时钟、卫星定位模块、通信传输模块、车辆状态信息采集模块等,同时满足以下要求:

- 微处理器具备同时实现本文件规定的所有功能并在预期最大负荷下稳定、高速运行的能力;
- 存储器分为程序存储器和数据存储器。程序存储器应满足固件当前及未来更新、扩展的空间需求。数据存储器应为非易失性存储器,应确保满足各类最大预估数据量(包括不少于168h视频数据、音频数据)的存储空间要求。无线传输异常时,应支持实时数据的本地缓存。

注:主机本体内可包含显示器、打印机、读卡器等,如不包含则可列为外设并留有相应接口。

5.2.2 外设

VST基本外设应包括人机交互终端、摄像头、拾音器、紧急报警按钮、卫星定位天线、无线通信天线等。

VST应具有良好的可扩展性。根据需要,当VST选配安装如下扩展外设时,应支持对其信息的采集、存储、处理、传输:

- 客流采集装置;

- 车况监测装置;
- 信息显示装置;
- 卡类读写装置;
- 自动缴费装置;
- 自动导航装置;
- 无线短程通信装置;
- 其他扩展外设。

5.2.3 接口

VST应为基本外设提供接口并为扩展外设预留接口，至少满足以下要求：

- CAN-BUS 接口：1 个；
- RJ45 接口：≥1 个；
- RS232 接口：≥4 个；
- RS485 接口：≥1 个；
- USB 2.0 高速 HOST 接口：≥1 个；
- 音频输入接口：≥2 个；
- 视频输入接口：≥4 个；
- 模拟量输入接口（1~5V）：≥2 个；
- 光电隔离数字量输入接口：≥6 个；
- 光电隔离脉冲信号输入接口：≥1 个；音频输出接口：≥1 个；
- 视频输出接口：≥1 个；
- 继电器输出接口：≥2 个。

注：接口可采用等效模式（如外设专用CAN-BUS），但应满足既定和预留的连接需求。

5.3 外观

5.3.1 产品表面应无锈蚀、锈斑、裂纹、污迹、变形、镀涂层脱落，无明显划痕、毛刺。

5.3.2 各组件表面应平整、光洁、无尖锐突出部，塑料件应无气泡、开裂、变形；灌注物应无溢出；结构件与操控件应完整，无机械损伤。

5.3.3 零部件应紧固无松动，接插件应配合良好。重要连接应选用具有专用螺纹的紧固件，并施加有效保护措施以避免人为轻易的拔、剪等损坏性操作。

5.3.4 文字、图形、符号、标志和各种显示应清晰、完整、端正。

5.4 功能

5.4.1 总述

VST应具备JT/T 794—2011中对客运车辆终端规定的各项必选功能并支持对功能实现过程中产生的各类核心数据进行采集、存储、处理、传输。

5.4.2 开启

应支持电源检测，当车辆主电源开启后自动开启，支持死机自动重启和由平台控制的远程重启。

5.4.3 自检

应具备自检功能。设备开机、重启及平台下发相应指令时应进行自检，生成自检报告并上传至平台。出现故障能判断主要故障类型，并通过信号灯或显示屏表示当前主要状态。自检项目应至少包括：

- 电源状态：主电源状态、备用电池状态；
- 设备状态：主机状态、外设状态；
- 工作状态：卫星定位状态、无线通信状态。

5.4.4 休眠

应支持ACC检测，车辆熄火时向平台发送熄火信息并自动进入休眠状态。休眠功能应满足以下要求：

- 关闭无线通讯模块外其它不必要设备，卫星定位模块在需要上传时自动唤醒；
- 数据上传频率应根据平台远程设置或者按照初始化时设置的参数自动降低；
- 在电瓶欠压后转为由备用电池供电，备用电池电量用完时自动关机；
- 休眠期间其平均功率应不大于 2W。

5.4.5 通信

应至少支持基于通用GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000等多种无线通信网络以及北斗卫星导航系统传输机制下的通信模式之一。通信功能应满足以下要求：

- 支持至少三个远程连接，即主监控平台、备份监控平台和行业监管平台的连接。能在与主平台通信中断时自动切换至备份平台，并自动恢复与主平台的连接；在行业监管平台或主监控平台发起相关命令时，将相关数据同时传送给主(备)监控平台和行业监管平台；
- 当无法注册到所在地的无线网络时，将数据以先进先出方式本地保存，至注册到无线网络时一并传送；当保存数据超过最大容量，按时间顺序将最先保存的数据依次作丢弃处理；缓存数据不应因设备重启而丢失；
- 支持数据批量接收与发送、断点续传等。

5.4.6 通话

应支持呼入和呼出语音通话，并具有电路域通话和通话管理功能，包括通话限制、语音存储、电话簿管理、电话回拨、音量调节、来电自动摘机等。通话功能应满足以下要求：

- 支持免提通话，可设置单次通话的时间限值；
- 电话簿应存储不少于 100 名联系人；
- 支持由平台设定只允许呼入号码、只允许呼出号码和双向通话号码；
- 通话时如无法传输数据，将需要上传的数据以先进先出的方式在本地保存，通话结束后自动上传。

5.4.7 监听

应支持远程监听，监听时扬声器应关闭。监听功能应满足以下要求：

- 平台下发监听指令，拨打指令指定的监听号码进入监听状态；
- 紧急报警时，主动拨打预先设定的监听号码进入监听状态；
- 拨打监听号码时，在首次未打通情况下至少再连续拨打 3 次，每次间隔不超过 30s；
- 监听时，如无法同时传输数据，监听过程中将需要上传的数据保存，监听结束后自动上传。

5.4.8 定位

定位功能应满足以下要求：

- 提供实时时间、经度、纬度、速度、高程和方向等定位信息，所有定位数据均存储到本地，

并支持以数据包方式将相邻上传间隔内采集的所有定位信息依次打包上传,打包上传的时间间隔可由平台设定;

- 支持接收一个或多个平台的定位请求进行定位信息上传,能按平台要求中止对应信息上报;
- 在通信中断时(盲区)以先进先出方式存储不少于 10000 条定位信息,在恢复通信后将存储的定位信息补报上传,可根据需要采用压缩方式上传;
- 可根据时间、距离或外部事件触发上传定位信息,当车辆长时间停放时,终端可以一定时间间隔上传定位信息,且时间和距离间隔可由平台设定;
- 可自动对人工报警车辆或重点关注车辆按平台设定的方式及间隔上传定位数据;
- 在外部电源切断时,应能将断电瞬间 1 秒以前的实时定位数据和事故疑点数据保存在非易失性存储体中,并在设备恢复供电后自动上传保存的数据。

5.4.9 监控

5.4.9.1 位置监控

位置监控应满足以下要求:

- 定时报送:** 最小报送时间间隔不大于 3s,最大报送时间间隔不小于 60s;
- 定距报送:** 最小报送距离不大于 100m,最大报送距离不小于 1000m;
- 定时定距报送:** 可按平台设置的时间、距离间隔上报定位数据;
- 实时定位:** 从收到平台下发的实时定位请求到应答,时间不大于 10s;
- 记录时间精度:** 24h 内累计时间允许误差在 $\pm 5s$ 以内。

5.4.9.2 速度监控

应支持按照不同路段进行速度监控。应在本地存储全国高速公路路网图等地理信息数据,并根据所属路段或区域类型及其设定值自动判断车辆是否超速,记录超速持续时间。超速时应进行语音提示,同时向平台上传超速信息。

5.4.9.3 区域监控

应支持存储有不小于24个由10个或以上边界点构成多边形或圆形区域,支持通过平台下发指令启用或取消区域监控,支持对每个区域进行不同超速值设定,对每个区域设定进入/驶离时间记录并计算停留时长。

5.4.9.4 路线监控

应支持存储不少于24条由16个或以上重要点构成的折线路线,支持通过平台下发指令启用或取消路线监控,支持对每条路线进行不同超速值设定,能自动记录并上传车辆进、出、停靠固定站点的时间及位置信息。

5.4.9.5 图像、音频、视频监控

5.4.9.5.1 一般要求

图像、音频、视频监控应满足以下要求:

- 应支持按平台指令控制、定时和事件触发等方式实现音视频信息的采集、存储、上传及检索上传,支持通过外部接口对信息导出,可根据平台指令可随时开始或结束实时监控;
- 应支持对每个完整的班次过程(由起点站开始至终点站结束并完成登记或交接)实施全程音频、视频同步录制并存储,根据设置的参数定时或定距拍摄图片并向平台上传;

- 在每次驾驶员签到签退、车辆开门关门时应自动拍摄图像并存储，在紧急报警触发后自动建立实时音频流、视频流连接并请求传输。

5.4.9.5.2 图像监控

应支持静态图像信息的采集、处理、存储和传输。图像应与位置、速度、方向、时间等卫星定位信息关联。图像信息采集应满足以下要求：

- 至少支持 4 路红外补光摄像机；
- 可设置多种成像分辨率，至少支持 320*240(QVGA) 与 352*288(CIF) 之一；
- 最小采集间隔为 5s；
- 至少支持以 JPEG 格式存储图像；
- 以先进先出方式可至少存储 2000 张图像；
- 支持对图像数据标记，以及对该类标记数据进行禁止覆盖设置。

5.4.9.5.3 音频监控

应支持音频信息采集、处理、存储和传输。每路音频信号可独立设置参数，如压缩比率、文件大小等；可独立进行指令控制，如开关状态、录制动作、传输方式等。音频数据应与位置、速度、方向、时间等卫星定位信息关联，并与同时录制的视频信息同步。音频信息采集应满足以下要求：

- 至少支持 2 路音频输入同时采集；
- 音频采样率最高能支持 32kHz；
- 编码精度支持 16bit，编码格式支持 G.726 或 G.711；
- 以先进先出方式至少能保存 168h 的音频数据；
- 支持对音频数据标记，以及对该类标记数据进行禁止覆盖设置。

5.4.9.5.4 视频监控

应支持视频信息的采集、处理、存储和传输。每路视频信号可独立设置参数，如压缩比率、文件大小等，可独立进行指令控制，如开关状态、录制动作、传输方式等。视频数据应与位置、速度、方向、时间等卫星定位信息关联，并与同时录制的音频信息同步。视频信息采集应满足以下要求：

- 至少支持 4 路视频输入同时采集；
- 可设置多种成像分辨率，至少支持 352*288(CIF)；
- 视频帧率不低于 1FPS；
- 视频采集编码格式为 H.264；
- 至少能保存 168h 的视频数据；
- 支持对视频数据标记，以及对该类标记数据进行禁止覆盖设置；
- 在外部电源切断时，应能将断电瞬间 3 秒以前的视频和音频数据保存在非易失性存储体中，并在设备恢复供电后可读取或上传保存的音视频数据。

5.4.10 警示

5.4.10.1 一般要求

警示分为人工报警与自动警示。人工报警是驾驶员根据现场情况触发报警装置后VST的报警响应，如紧急报警；自动警示是驾驶员不主动进行任何操作，VST根据预设的触发条件自动判定或遵循平台指令进行的提醒或警报，如超速警示。

5.4.10.2 紧急报警

应支持紧急报警。紧急报警应通过紧急报警按钮一键触发，不同位置的报警按钮的响应特征应可进行区别设置。报警触发后，应自动并持续向平台或指定手机号码发送报警信息。在驾驶员通过权限实施终止操作或VST接收到平台发送的停止指令后，报警结束。

5.4.10.3 超速警示

应支持基于所在路段或区域及预设的限速值自动判断车辆是否超速。当达到某一预设速度，应向驾驶员发出语音提醒；如车辆达到限速值，应向驾驶员发出语音警告并提示减速，记录超速信息；当超过限速值并持续某一预设时间，应向驾驶员发出语音严重警告，记录超速信息并即时向平台发出超速警示。

5.4.10.4 区域识别警示

应支持识别所在区域并判断主车辆是否进入或驶出相应预设区域。当车辆进入或驶出预定区域，应发出提示信息（按照区域属性所设定的参数和条件播报或显示），记录并向平台发送相关信息。当车辆处于所在区域接近（或超出）设定的限定时间，应向驾驶员发出语音提示，记录并向平台发出警示。

5.4.10.5 路线偏离警示

应支持在本地实现基于预设的行驶路线自动判断车辆是否偏离路线。当偏离既定路线超出设定的时间和距离，应向驾驶员发出语音提示，记录并向平台发出警示。

5.4.10.6 疲劳驾驶警示

应支持在本地记录驾驶员连续驾驶时间及累计驾驶时间等并根据预设时间限值自动判断是否疲劳驾驶。当连续驾驶超过某一预设时间，应向驾驶员发出语音提醒；如时间超过疲劳驾驶限值，应向驾驶员发出语音警告并提示休息或轮换，记录疲劳驾驶信息，并向平台发出连续驾驶超时警示；如驾驶员超过疲劳驾驶限值并持续某一预设时间，应向驾驶员发出语音严重警告，记录疲劳驾驶信息并即时向平台发出疲劳驾驶警示。

5.4.10.7 轮换异常警示

应支持对设定为多驾驶员长途车任务的车辆是否按计划实施驾驶员轮换进行判断、提示，接近预设换班时间或里程应向驾驶员发出语音提示，超过某一设定参数仍未换班则应记录并向平台发出警示。

5.4.10.8 休息过短警示

应支持车辆进入休息（服务）点后如未进行驾驶员换班，车辆须停驶达到规定的休息时间，如未到预定时间车辆行驶，应向驾驶员发出语音提示，记录并向平台发出警示。

5.4.10.9 停车超时警示

应支持当停车时间超过系统预设时间时，应向驾驶员发出语音提示，记录并向平台发出警示。

5.4.10.10 载客异常警示

应支持通过连接客流统计设备（如图像识别、红外等客流采集装置）采集车辆实际载客人数并自动判断车辆是否超载。当实际载客人数大于规定人数，应进行语音提示、记录并向平台发出警示，同时拍摄并上传当前车厢照片。

5.4.10.11 车况异常警示

应支持根据预设限值对所连接的车况监测装置数据进行比对判断，若超出范围或出现异常变动，应向驾驶员发出语音提示，记录并向平台发出警示。

5.4.10.12 设备异常警示

应支持监测电源、主机和外设状态，出现异常状况应记录并向平台发出警示。

5.4.10.13 车辆异动警示

应支持根据平台下发车辆电子栅栏参数，当车辆非正常移动出设定区域，记录并向平台发出警示。

5.4.10.14 未登录警示

应支持当驾驶员未按规定进行人员登录时，应向驾驶员发出语音提示，并向平台发出警示。

5.4.11 身份记录

身份记录功能应满足以下要求：

——支持通过账号及密码、IC卡刷卡等多种方式采集驾驶证、从业资格证等信息并上传至平台，支持对驾驶过程中产生各种信息进行身份标记；

——支持对班次相关驾驶员、乘务员、检票员、安检员等各类工作人员进行身份记录，并提供人员登录签退、变更报备等功能；

——身份记录过程中所使用的人员代码应与行政主管部门核发的证件号唯一对应，其中驾驶员代码应与其机动车驾驶证号、从业资格证号等相对应。

5.4.12 行驶记录

应支持对时间、速度、里程信息的采集、存储和传输，具体符合GB/T 19056—2003对汽车行驶记录的要求，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。

5.4.13 人机交互

VST应支持与驾驶员之间的人机交互与提示。人机交互应满足以下要求：

——支持以显示、语音报读、信号灯或蜂鸣器一种或多种方式向驾驶员提供信息，支持以按键、触摸或遥控一种或多种方式供驾驶员进行操作；

——语音播报应提供一键式或组合快捷键操作，操作键应使用便捷、响应迅速并有背光指示；显示器应至少支持 16×16 点阵的 48 个汉字和图形，支持分屏显示；扬声器应为数字通信和 TTS 等提供语音服务；麦克风应为免提通话和监听等提供拾音服务；蜂鸣器应为按键操作、异常警示、信息服务等事项提供提醒服务；

——应提供菜单功能选项，并支持导航地图显示和导航应用；行驶过程中宜优先显示卫星定位状态、无线链路连接情况及信号强度、驾驶员信息、路线信息、限速值、即时速度、连续驾驶时间、累计驾驶时间等。

5.4.14 信息交互

应支持与平台之间的信息交互与服务。信息交互应满足以下要求：

——支持接收平台下发信息以及向平台主动上传信息；

——支持对特定交互信息的自动提示及其快捷应答；

——至少可存储所有信息类型的最近 100 条记录，支持按条件检索、查询。

5.4.15 信息管理

应支持对基础信息进行管理。具备对本地存储的企业、车辆、人员、路线、站点等基础信息的管理功能，支持对基础信息的远程下载、程序调用、授权更新等。

5.4.16 调度管理

应支持对营运过程进行调度管理。调度管理应满足以下要求：

- 支持接收并优先提示平台下发的调度信息，或根据调度指令自动生成目标班次任务，如始发站、停靠站、休息站、终点站、发车时间、预计到达时间等；
- 支持通过各类预设参数对班次执行情况进行判断和提示，辅助驾驶员完成调度任务；
- 支持车辆运行辅助管理，可向平台发送如车辆上线、路线终止、停靠位置、停靠时间等信息。

5.4.17 终端管理

应支持通过无线远程方式实现终端在平台注册和注销、固件更新、参数修改和查询、复位和恢复出厂设置等功能，以及通过本地方式（SD卡、USB或其它接口）完成固件更新及参数修改。

5.4.18 多中心接入

应支持同时连接两个或两个以上的平台，按照设置连接相应平台并交互信息。

5.5 性能

5.5.1 卫星定位

5.5.1.1 接收通道

应不小于12个。

5.5.1.2 接收灵敏度

应不大于-130dBm。

5.5.1.3 定位精度

水平精度应不大于15m，高程精度应不大于30m，速度精度应不大于2m/s。

5.5.1.4 刷新频率

应不小于1Hz。

5.5.1.5 定位时间

冷启动时，从系统加电运行到实现捕获时间应不大于40s。热启动时，实现捕获时间应不大于10s。

5.5.2 通信传输

5.5.2.1 协议支持

应支持基于通用GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA、CDMA2000或其他无线通信网络传输机制下的一种或多种通信模式。

5.5.2.2 误码率

应符合YD/T 1214、YD/T 1050、YD/T 1367、YD/T 1547、YD/T 1558及其它相应标准的要求。

5.5.2.3 最大发射功率

应符合YD/T 1214、YD/T 1050、YD/T 1367、YD/T 1547、YD/T 1558及其它相应标准的要求。

5.5.2.4 北斗通讯方式

若支持北斗通讯方式，应符合JT/T 766—2009中4.4.2.1.3、4.4.2.2.2、4.4.2.3和4.4.2.4的要求。

5.5.3 电气性能

5.5.3.1 电源

5.5.3.1.1 电源部件

VST主电源为车辆电源，备用电源为可充电电池。失去主电源后应进入备用供电下的针对必要数据（如卫星定位信息或紧急报警信息）的优化工作模式，连续续航时间应不少于30min。

5.5.3.1.2 电源保护措施

VST的熔丝及相关保护电路应正常，电源连接端应设置可自动恢复的保险装置。

5.5.3.1.3 电源电压适应性

在表1给出的相应电源电压波动范围进行电压适应性试验，试验后VST主要功能应正常。

表1 电气性能试验参数

单位为伏特（V）

额定电源电压	电源电压波动范围	极性反接电压	过电压	低电压
12	9~16	14±0.1	24	8.5±0.5
24	18~32	28±0.2	36	17±1
36	27~48	42±0.2	54	26±1

5.5.3.1.4 耐电源极性反接

在表1给出的相应极性反接电压下，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）不应有其它电气故障。试验后VST主要功能应正常。

5.5.3.1.5 耐电源过电压性

在表1给出的相应过电压下，终端应能承受1min的电源过电压试验。试验后VST主要功能应正常。

5.5.3.1.6 低电压保护

在表1给出的相应低电压下，低于其值应自动关闭主电源取电或切换备用电池，以保证车辆正常取电。当主电源电压恢复并超过限值时，应由备用电池切换回主电源供电。

5.5.3.1.7 断电保护

VST断电后应自动进入保护状态，断电前存储的信息应至少保持15d。

5.5.3.2 连接线

所有线束应采用阻燃线材，连接导线性能应符合QC/T 730的要求。连接线要整齐布置，并用线夹、电缆套、电缆圈固定，线束内的导线要有序编扎。导线需穿越金属孔时，应装有衬套。金属穿线孔应进行倒角，不应有锋利的边缘。电源正、负极导线颜色应分明，导线颜色应符合GB/T 19056—2003的要求。电源导线上应串联熔断器，熔断器性能应符合QC/T 420的相关要求。信号线应为抗反接线。

5.5.3.3 接插器

接插器性能应符合QC/T 417.1的相关要求。连接器插头两端的线色应一致，两个以上非通用接口应有明显标识。

5.6 数据通信协议

VST的数据通信协议见附录A。

5.7 安全性

5.7.1 设备安全性

5.7.1.1 对 VST 的任何操作与控制均不应引起车辆设备损坏及电气系统故障。

5.7.1.2 VST 主机的安全要求应符合 GB 4943 的规定。

5.7.2 信息安全性

VST应提供以下防止信息被恶意更改或删除的措施：

- VST 应对传送的数据进行加密；
- 原始信息不可通过外部改写、删除；
- 重要参数应只读，不应更改、删除；
- 特殊情况下的原始信息或重要参数设置，需经授权操作。

5.8 可靠性

5.8.1 VST 应设计为 24h 持续稳定工作，在正常运行时无需外部干预。

5.8.2 VST 的平均无故障时间（MTBF）应不小于 5000h。

5.9 防护性

5.9.1 主机外壳（不包括打印、显示等装置）防护应不低于 GB 4208 中 IP53 的等级要求。

5.9.2 外露接插件应装有可有效防水的塑胶套等，具有防泼溅、淋水、渗水能力。

5.10 环境适应性

5.10.1 气候环境适应性

经6.10.1中高温工作、低温工作的试验中和试验后，VST应工作无异常；经6.10.1中高温贮存、低温贮存、温度冲击、恒定湿热的试验后，VST应工作无异常。

5.10.2 机械环境适应性

经6.10.2中的试验后，VST应无永久性结构变形，无零部件损坏，无紧固部件、接插器件脱落或接触不良现象，无电气故障，主要功能应正常，试验前存储的信息无丢失。

5.11 电磁兼容性

5.11.1 静电放电抗扰度

经6.11.1中的静电放电抗扰度试验，VST不应出现电气故障，信息采集、处理、记录、传输、显示等功能应正常。

5.11.2 射频电磁场辐射抗扰度

经6.11.2中规定的射频电磁场抗扰度试验，VST不应出现电气故障，信息采集、处理、记录、传输、显示等功能应正常。

5.11.3 瞬态抗扰度

经6.11.3中规定的瞬态抗扰度试验，VST不应出现电气故障，信息采集、处理、记录、传输、显示等功能应正常。

5.11.4 抗车辆电点火干扰

经6.11.4中规定的车辆电点火干扰试验，VST不应出现电气故障，信息采集、处理、记录、传输、显示等功能应正常。

6 试验方法

6.1 试验概述

没有规定详细试验方法的项目可通过目测、图、文、物核对，操作演示或按产品规范中的方法测试。对于特定项目，提交公认的具备相应符合性测试效力的文件也可被接受为满足相应要求的判定依据。

6.2 组成检查

检查产品的成套性及硬件特征，应符合5.2的要求。

6.3 外观检查

目测触检，应符合5.3的要求。

6.4 功能测试

按厂家提供的操作指南，必要时搭建虚拟平台测试环境，以及连接所需外部设备，实机操作测试设备的各项功能，应符合5.4的要求。

6.5 性能测试

6.5.1 卫星定位测试

6.5.1.1 接收通道测试

接入标准的卫星信号，测量实际接收通道数，应符合5.5.1.1的要求。

6.5.1.2 接收灵敏度测试

接入标准的卫星信号，从-100dBm开始逐步减小输入信号，直到不能输出定位信息为止，应符合5.5.1.2的要求。

6.5.1.3 定位精度测试

与伪距差分卫星定位接收机一起连续测试超过1000组数据,计算所得位置与实际位置的水平偏差和垂直偏差、所得速度与实际速度的速度偏差,结果中不低于95%的统计数据符合5.5.1.3的指标要求。

6.5.1.4 刷新频率测试

在保持定位的情况下以不小于40km/h的速度连续移动,用秒表测量行驶2min,查看卫星定位数据记录情况,应符合5.5.1.4的要求。

6.5.1.5 定位时间测试

按正常启动方式接入额定电压,查看自冷启动到定位的时间间隔。在保持正常工作后,借助软件发送复位命令,查看自热启动到定位的时间间隔。结果应符合5.5.1.5的要求。

6.5.2 通信传输测试

分别参照YD/T 1215、YD/T1050、YD/T 1367及支持协议的相应标准中给出的方法测试设备无线通信传输性能,应符合5.5.2的要求。

6.5.3 电气性能测试

6.5.3.1 电源测试

6.5.3.1.1 电源部件检测

将VST主电源断电并检查其供电情况及工作状态,并计算备用电池连续续航时间,应符合5.5.3.1.1的要求。

6.5.3.1.2 电源保护检测

将VST过流测试熔丝及相关保护电路响应情况,并检查保险装置,应符合5.5.3.1.2的要求。

6.5.3.1.3 电源适应性试验

将VST供电电压调至表1中相应的电压波动范围的上下极值,分别持续工作1h,其间输入操作指令,应符合5.5.3.1.3的要求。

6.5.3.1.4 耐电源极性反接试验

对VST施加表1中相应的反向电压,持续1min,后改为额定电源电压供电,应符合5.5.3.1.4的要求。

6.5.3.1.5 耐电源过电压性试验

对VST施加表1中相应的过电压,持续1min,后改为额定电源电压供电,应符合5.5.3.1.5的要求。

6.5.3.1.6 低电压保护试验

对VST施加表1中相应的低电压,测试备用电源切换及取电情况,应符合5.5.3.1.6的要求。

6.5.3.1.7 断电保护试验

将VST断电,检测其自动保护响应,并检查历史信息保存时间,应符合5.5.3.1.7的要求。

6.5.3.2 连接线检查

检查连接线状况，应符合5.5.3.2的要求。

6.5.3.3 接插器检查

检查插接器状况，应符合5.5.3.3的要求。

6.6 数据通信协议

对应附录A的要求进行测试，可按照对应协议完成主要功能。

6.7 安全性测试

6.7.1 设备安全性测试

按GB 4943规定的项目和方法进行测试，应符合5.7.1的规定。

6.7.2 信息安全性测试

按5.7.2规定的项目进行测试，应符合其要求。

6.8 可靠性测试

6.8.1 接通额定电压，开机使其处于正常工作状态，持续 $3 \times 24\text{h}$ ，应符合 5.8.1 的要求。

6.8.2 按 GB/T 5080.7 中规定的方法进行平均无故障时间试验，结果应符合 5.8.2 的要求。

6.9 防护性测试

按GB 4208中规定的方法进行检测，应符合5.9的要求。

6.10 环境适应性试验

6.10.1 气候环境适应性试验

按表2中的方法进行试验，应符合5.10.1的要求。

表2 气候环境适应性试验方法

序号	试验项目	试验方法
1	低温工作	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.1—2008 的规定； b) 0.85 倍额定电压，放入低温试验箱，在 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下连续放置 72h，其间 1h 接通电源，1h 断开电源，连续通、断循环直至试验结束。
2	低温贮存	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.1—2008 的规定； b) 不通电状态，放入低温试验箱，在 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下连续放置 8h，试验后恢复至室温。
3	高温工作	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.2—2008 的规定； b) 1.25 倍额定电压，放入高温试验箱，在 $+70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下连续放置 72h，其间 1h 接通电源，1h 断开电源，连续通、断循环直至试验结束。
4	高温贮存	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.2—2008 的规定； b) 不通电状态，放入高温试验箱，在 $+85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下连续放置 8h，试验后恢复至室温。

表2 (续)

序号	试验项目	试验方法
5	温度冲击	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.1—2008 和 GB/T 2423.2—2008 的规定; b) 不通电状态, 按以下程序循环试验, 总时间为 24h: c) 在 2h 内降温至 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; d) 保持温度 $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 时间为 1h; e) 在 2h 升温至 $+85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; f) 保持 $+85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 时间为 1h; g) 在 2h 内降温至 $+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。
6	恒定湿热	a) 试验装置应符合 GB/T 2423.3—2006 的规定; b) 不通电状态, $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90%~95%非冷凝, 保持 24h。

6.10.2 机械环境适应性试验

按表3中的方法进行试验, 应符合5.10.2的要求。

表3 机械环境适应性试验方法

序号	试验项目	试验方法
1	冲击	a) 试验装置和步骤应符合 GB/T 2423.5—2008 的规定; b) 不通电正常安装状态, 峰值加速度 490m/s^2 , 脉冲持续时间 11ms, 6 个面各 3 次。
2	振动	a) 试验装置和步骤应符合 GB/T 2423.10—2008 的规定; b) 不通电正常安装状态, 振动频率 5Hz~300Hz, 扫描速度 1otc/min。在 5Hz~11Hz 频段范围内, 振幅为 10mm; 11Hz~300Hz 频段范围内, 振动加速度为 50m/s^2 。试验按 X、Y、Z 三个互相垂直的轴线上每个轴向进行 8h。
3	碰撞	a) 试验装置和步骤应符合 GB/T 2423.6—1995 的规定; b) 不通电包装状态, 峰值加速度为 150m/s^2 、额定脉冲持续时间为 6ms、每方向碰撞次数为 100 ± 5 。
4	跌落	a) 试验装置和步骤应符合 GB/T 2423.8—1995 的规定。 b) 不通电包装状态, 500mm 高度自由跌落。

6.11 电磁兼容性试验

6.11.1 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.2—2006规定的方法进行, 试验等级为3级, 应符合5.11.1的要求。

6.11.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3—2006规定的方法进行, 试验等级为3级, 应符合5.11.2的要求。

6.11.3 瞬态抗扰度试验

按GB/T 21437—2008规定的方法进行, 试验等级为III级, 应符合5.11.3的要求。

6.11.4 抗车辆电点火干扰试验

在设备开机状态下进行车辆电点火测试并观察过程，应符合5.11.4的要求。

7 安装

VST安装应参照JT/T 794—2011中第7章的规定进行。安装前应明确机车电气线路、电源负载情况，并进行各项可用性测试。安装时应避免改变车辆本身的电气结构与布线，确保不因安装而产生车辆的附加安全隐患。安装过程宜由车辆运营企业、设备生产企业的相关技术、管理、工作人员等多方共同参与。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品应具有清晰耐久的铭牌标志。铭牌应安装在主机外表面的醒目位置，铭牌尺寸应与主机结构尺寸相适宜。铭牌应包含但不限于产品名称、生产厂名和厂址、产品执行标准号等内容。

产品的面板、按键、接口、包装物等应有标志。文字、图形、标志应耐久、醒目、规范，操作说明、铭牌、标志中的文字应使用中文（根据需要可同时标注其他语种文字），各种接口应使用颜色或者其他方式进行区分，包装储运图标志应符合GB/T 191的规定。

8.2 包装

产品包装前应确保组件完整齐全；包装箱内应有产品说明书、合格证、保修卡、装箱单等附件。产品包装上应标有产品名称、型号、数量等信息。包装材料应具备一定的防尘、防水、防潮能力。

8.3 运输

产品应适宜于陆运、空运、海运。运输装卸应按包装箱上的标志进行操作。产品在运输中，应避免剧烈振动、撞击。

8.4 贮存

产品应在干燥通风的库房内储存，应回避具有明显酸、碱、盐或腐蚀性、爆炸性气体，具有强烈机械振动和强磁场等贮存场所。

附 录 A
(规范性附录)
数据通信协议

A.1 基本要求

VST的数据通信协议应以符合JT/T 808—2011的规定为基础，结合企业营运管理、行业监督管理的需求进行增加、扩充。

A.2 有线数据传输协议

VST的有线数据传输协议应符合JT/T 808—2011中附录A的规定。

A.3 无线数据传输协议

A.3.1 通用协议

JT/T 808—2011中规定的协议内容是VST与平台之间进行无线数据通信时的通用协议，应首先符合其要求。

A.3.2 扩展协议

在通用协议内容基础上进行补充或另行规定的部分为扩展协议（其内容应符合A.4的要求）。
扩展协议平台下行协议消息号0x5001，扩展协议终端上行消息号0x6001。
消息体由扩展协议消息号和消息体组成，消息号数据类型为WORD(见表A.1)。

表A.1 扩展协议消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	扩展消息号	WORD	
2	消息体	见 A. 4	

A.4 扩展内容

A.4.1 设置和取消圆形区域（下行）

消息号：0x1001；
消息体：见表A.2。

表A.2 设置和取消圆形区域

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	区域 ID	DWORD	
4	属性	BYTE	0 为设置，1 为取消
5	区域名称	STRING	

A.4.2 设置和取消矩形区域（下行）

消息号：0x1002；

消息体：见表A.3。

表A.3 设置和取消矩形区域

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	区域 ID	DWORD	
4	属性	BYTE	0 为设置，1 为取消
5	区域名称	STRING	

A.4.3 设置和取消多边形区域（下行）

消息号：0x1003；

消息体：表A.4。

表A.4 设置和取消多边形区域

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	区域 ID	DWORD	
4	属性	BYTE	0 为设置，1 为取消
5	区域名称	STRING	

A.4.4 设置和取消路线（下行）

消息号：0x1004；

消息体：见表A.5。

表A.5 设置和取消路线

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	
4	属性	BYTE	0 为设置，1 为取消
5	路线名称	STRING	

A.4.5 驾驶员登录（上行）

消息号：0x2001；

消息体：表A.6。

表A.6 驾驶员登录

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	车载时间	BCD[6]	收到登陆信息的时间
6	准许证号	4BYTES	
10	车牌	9BYTES	
19	经度	DWORD	
23	纬度	DWORD	
27	速度	WORD	

A.4.6 驾驶员签退（上行）

消息号：0x2002；

消息体：见表A.7。

表A.7 驾驶员签退

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	车载时间	BCD[6]	收到签退信息的时间
10	经度	DWORD	
14	纬度	DWORD	
16	速度	WORD	

A.4.7 执行路线（下行）

消息号：0x1100；

消息体：表A.8。

表A.8 执行路线

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	
4	开始时间	BCD[6]	

A.4.8 执行路线确认（上行）

消息号：0x2100；

消息体：见表A.9。

表A.9 执行路线确认

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	
4	状态	BYTE	0 为执行，1 为取消

A.4.9 取消执行路线（下行）

消息号：0x1101；

消息体：见表A.10。

表A.10 取消执行路线

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	

A.4.10 取消执行路线确认（上行）

消息号：0x2101；

消息体：见表A.11。

表A.11 取消执行路线确认

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	
4	状态	BYTE	0 为执行, 1 为取消

A.4.11 任务设置（下行）

消息号：0x1103；

消息体：见表A.12。

表A.12 任务设置

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	
	起点	STRING	站点信息
	结束地点	STRING	站点信息
	站点总数	WORD	
	站点信息	--	见表 A.13

表A.13 站点信息

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	站点序号	WORD	
2	站点编号	DWORD	
6	站点名称	STRING	
10	起始时间	BCD[6]	
16	结束时间	BCD[6]	
20	经度	DWORD	
24	纬度	DWORD	
26	半径	WORD	

A.4.12 任务确认（上行）

消息号：0x2103；

消息体：见表A.14。

表A.14 任务确认

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	
4	经度	DWORD	
8	纬度	DWORD	
12	速度	WORD	

A. 4. 13 任务取消（下行）

消息号：0x1104；

消息体：见表A. 15。

表A. 15 任务取消

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	

A. 4. 14 任务取消确认（上行）

消息号：0x2104；

消息体：见表A. 16。

表A. 16 任务取消确认

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	
4	经度	DWORD	
8	纬度	DWORD	
12	速度	WORD	

A. 4. 15 进站点（上行）

消息号：0x2205；

消息体：见表A. 17。

表A. 17 进站点

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	
4	站点序号	WORD	
6	站点编号	DWORD	
10	时间	BCD[6]	
16	经度	DWORD	
20	纬度	DWORD	
24	速度	WORD	

A. 4. 16 出站点（上行）

消息号：0x2206；

消息体：见表A. 18。

表A.18 出站点

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	任务 ID	DWORD	
4	站点序号	WORD	
6	站点编号	DWORD	
10	时间	BCD[6]	
16	时长	BCD[6]	
22	经度	DWORD	
26	纬度	DWORD	
30	速度	WORD	

A.4.17 超载预警（上行）

消息号：0x2207；

消息体：见表A.19。

表A.19 超载预警

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	路线 ID	DWORD	
4	任务 ID	DWORD	
8	核载人数	BYTE	
9	实载人数	BYTE	
10	时间	BCD[6]	
16	经度	DWORD	
20	纬度	DWORD	
24	速度	WORD	