

团体标准

T/SHJX 086--2025

公交客车集成定位共享系统技术要求

Technical requirements for integrated positioning sharing system of
buses

2025-07-03 发布

2025-09-02 实施

上海市交通运输行业协会 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 缩略语 2

5 数值约定 3

6 功能要求 3

附 录 A （规范性） CAN 通讯协议 10

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这些专利的责任。

本文件由上海市交通运输行业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：上海申沃客车有限公司、上海市交通运输行业协会公交分会、上海博闻汽车配件有限公司、上海博协软件有限公司。

本文件主要起草人：田宇、朱强华、周红丽、伍伟朝、赵天放、崔学智、殷剑、钱红香、刘登科。

本文件为首次发布。

全国团体标准信息平台

集成定位共享系统技术要求

1 范围

本文件规定了上海市公交客车的集成定位共享系统的功能、性能、数据格式、以及定位精度、程序更新、信息安全等要求。

本文件适用于上海市行政区域范围内公交客车配置具有集成定位共享系统的车辆。

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 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 19596 电动汽车术语

GB/T 26766-2019 城市公共汽车车载智能终端

GB/T 28046.3-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷

GB/T 28046.4 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：气候负荷

GB 44495 汽车整车信息安全技术要求

GB 44496 汽车软件升级通用技术要求

JT/T 794 道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求

IEEE 802.3 Standard for Ethernet

IEEE 802.3bw Standard for Ethernet Amendment 1:Physical Layer Specifications and Management Parameters for 100Mb/s Operation over a Single Balanced Twisted Pair Cable(100BASE-T1)

IEEE 802.3bp Standard for Ethernet Amendment 4:Physical Layer Specifications and Management Parameters for 1Gb/s Operation over a Single Balanced Twisted Pair Copper Cable

ISO 13400-2 道路车辆 基于因特网协议的诊断通信(DoIP) 第2部分：传输协议与网络层服务 [Road vehicles-Diagnostic communication over Internet Protocol(DoIP)-Part2:Transport protocol and network layer services]

ISO 14229-1 道路车辆 统一诊断服务 第1部分：应用层 (Road vehicles — Unified diagnostic services (UDS) — Part 1: Application layer)

SAE J 1939-1 高速公路设备控制与通信网络 (On-Highway Equipment Control and Communication Network)

SAE J 1939-11 物理层, 250K bits/s, 双绞隔离线对 (Physical Layer, 250K bits/s, Twisted Shielded Pair)

SAE J 1939-71 车辆应用层 (Vehicle Application Layer)

GB/T 19951 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.2 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性

GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 19596界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

地面航向角 ground heading angle

在地面坐标系下，车辆质心速度与横轴的夹角。这个角度用来描述车辆的行驶方向。

3.1.2

高程 elevation

海拔高度，单位为米 (m)。

3.1.3

惯性导航系统 inertial navigation system

一种不依赖于外部信息、也不向外部辐射能量的自主式导航系统。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ARP: 地址解析协议 (address resolution protocol)

BD: 北斗卫星导航系统 (beidou)

CAN: 控制区域网络 (controller area network)

FOTA: 远程固件升级 (firmware over-the-air)

GPS: 全球定位系统 (global position system)

GNSS: 全球卫星导航系统 (global navigation satellite system)

ICMP: 因特网控制报文协议 (internet control message protocol)

IP: 协议 (internet protocol)

IPSS: 集成定位共享系统 (integrated positioning sharing system)

RS 232: 异步串行通信接口 (recommended standards 232)

RS 485: 异步串行通信接口 (recommended standards 485)

TCP: 传输控制协议 (transmission control protocol)

UDP: 用户数据包协议 (user datagram protocol)

UDS: 统一诊断服务 (unified diagnostic services)

VCU: 整车控制器 (vehicle control unit)

4 数值约定

除非另有说明，所有与诊断通信报文相关的数值都是十六进制数。

5 功能要求

5.1 一般要求

5.1.1 概述

集成定位共享系统IPSS须包括微处理器、数据存储器（容量不低于8GB）、高精度卫星单模定位模块（包含单模天线）、车辆状态信息采集模块（包含CAN、RS485、RS232接口）、无线通信模块（4G全网通及以上，包含通信天线）、实时时钟、数据采集接口、网络接口卡、以太网接口等；主要功能应包含公交客车运行在行驶区域等定位信号较好、存在信号漂移的干扰区域、以及高架桥、隧道等定位信号盲区时，都能够自动识别并修正定位数据，确保定位信息准确且连续不间断，并向车辆其他外设共享发送定位信息。并且IPSS能够为整车其他外设提供以太网路由功能，满足各个外设在删减自身硬件通讯器件（包含定位模块及天线、无线通讯模块及天线）仍然能获得整车定位信息和无线通讯的需求。

5.1.2 高精度定位功能

5.1.2.1 IPSS 应包含车辆高精度定位功能。利用集成的高精度卫星定位模块，以及惯性导航系统等，实现在城市道路，包含桥隧、高架等卫星信号较差地带的精准定位。

5.1.2.2 高精度定位模块必须包含单模信息导航模块和惯性导航模块，导航模块所用定位芯片应有单模认证证书。同时应存储并上报单模卫星定位模块和惯性导航模块详细定位数据。

5.1.2.3 单点定位精度在卫星信号较好地区，纵向和横向定位精度应 $\leq 1\text{ m}$ ；在连续卫星无信号地区如桥隧、高架下路面等，纵向和横向定位精度占该段无信号，依靠惯性导航等数据，地区路程累计误差应 $\leq 3\%$ 。RTK 多频多模卫星定位，在卫星信号较好地区，纵向和横向定位精度应 $\leq 10\text{ cm}$ ；

5.1.2.4 高精度卫星定位模块进行车辆的精准定位功能，并将车辆的实时定位信息包含时间、经度、纬度、速度、高度（在上海地区须能区分高架上下）、地面航向角等定位状态信息存储在本地终端内，并可通过无线通信方式上传给相关后台或监控中心，也可通过 CAN\RS485\RS232 等方式扩展共享给整车上其他需要定位信息的外设，如安防一体机、客流仪、投币机、POS 机、行驶记录仪、ADAS、路牌等。CAN 协议见附录 A。

5.1.2.5 整车上除了用于营运服务的集成定位共享系统 IPSS，另还应有一套为整车运行服务的定位系统（如远程监控 TBOX 所带的定位系统）。两套定位系统应能各自独立向整车上报定位和时间信息，若集成定位共享系统发生无法定位的故障，需能利用整车运行服务的定位系统提供的定位信号进行应急营运服务工作，为整车运行服务的定位精度不受限于本文件。

5.1.2.6 IPSS 应对最终的定位解算数据有一定的核验能力，除开伪基站或者极端恶劣环境因素影响不应有不符合逻辑的异常定位数据，对于不符合逻辑的异常结果能直接抛出。

5.1.2.7 IPSS 的定位功能应满足以下要求：

- a) 定时报送：在行驶状态下，最小报送时间不大于 200 ms ，最大报送时间间隔不大于 1 s ；
- b) 定距报送：在行驶状态下，最小报送距离不大于 10 m ，最大报送距离不大于 50 m ；

- c) 记录时间精度: 单次连续驾驶时间内允许累计误差在±1 s 以内, 单次连续驾驶时间定义见 JT/T 794。

5.1.3 以太网共享功能

IPSS的以太网路由功能应包含以下功能:

- a) IPSS 与整车其他扩展设备之间通过网络接口的网络流量共享, 由其他扩展设备通过共享的流量, 自行将需要上传的信息传输给相关后台;
- b) IPSS 应具备流量统计功能, 在发生异常流量情况时, 应能产生相应报警;
- c) IPSS 的流量带宽需要能满足车上接入所有扩展设备的网络传输带宽要求, 特别是在安防设备上传视频附件、远程实时预览视频画面、远程回放视频、远程下载视频等情形下, 应该要保障网络传输流畅, 不影响其他扩展设备数据传输;
- d) IPSS 应具有网络隔离功能, 确保各个外设之间不出现异常访问情况。

5.1.4 接口要求

IPSS硬件接口应满足表1的要求。

表 1 硬件接口要求

序号	接口类型	最少接口数量	接口说明
1	CAN BUS	2	用于连接车辆总线, 读取车辆状态信息, 或用于集成定位路由器与车辆扩展设备的互联等
2	RS 485	2	用于与外设之间的连接和控制
3	RS 232	2	用于与外设之间的连接和控制
4	USB HOST	1	用于系统维护级数据导入导出
5	有线局域网接口 (千兆)	7	用于与外设之间的路由, 向下兼容百兆
6	WIFI	1	预留
7	蓝牙	1	预留

5.1.5 无线通信

通信模块外接通信天线, 实现远程无线通信, 如与监管平台远程通信传输数据等。通信方式和要求应符合 GB/T 26766-2019 中 6.1.4 通信技术要求。

5.1.6 外设

IPSS的外设预留以太网端口不少于7个, 可包括安防一体机、客流仪等整车用于营运服务等扩展设备。

5.1.7 时钟模块

与高精度定位模块时间同步, 为IPSS与整车其他外设扩展设备统一提供所需的时钟信息。系统时钟应能根据全球卫星定位时钟自动校对。

5.1.8 电源模式

车辆点火钥匙熄火后，由于安防一体机有延时工作机制，IPSS继续工作时间应不少于业务需求，然后自动停止工作。

5.2 CAN 协议

5.2.1 通讯请求类型

5.2.1.1 请求/回复方式

定位共享系统向整车ECU或其他外设发送信息，ECU或其他外设按照协议回复。

5.2.1.2 单向广播方式

定位共享系统IPSS向整车ECU、其他外设单向广播发送定位共享系统状态信息、定位信息等，其他设备不需回复。

5.2.2 图 1 为 IPSS 与其他外设的 CAN 总线、RS485、RS232 拓扑架构示例，整车厂可根据需要选择外设与 IPSS 之间用 CAN 总线或 RS485 或 RS232 通讯。

5.2.3 通讯技术要求应满足 SAE J1939-1、SAE J1939-11、SAE J 1939-71。

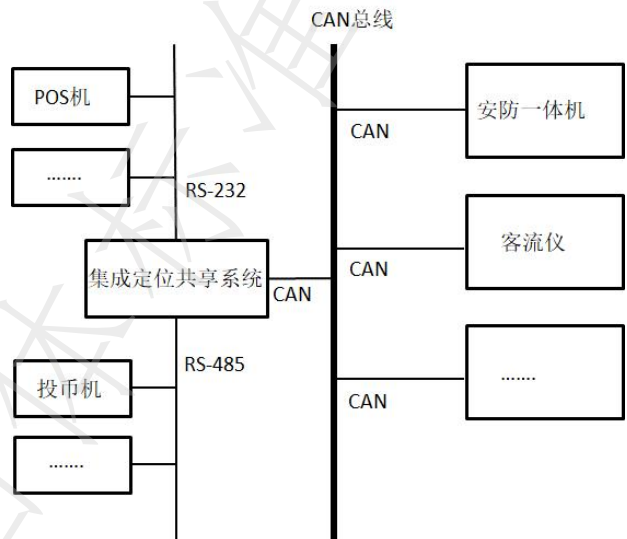


图 1 定位共享系统与外设的总线架构

5.3 以太网通讯

5.3.1 通信模块

定位共享系统IPSS应自带卫星定位天线以及4G全网通以上的无线通信模块和天线，实现远程无线通信（如与监管平台等的通信）。定位天线和通信模块天线应安装在整车通信信号良好的位置。

5.3.2 通信局域网

5.3.2.1 定位共享系统 IPSS 应通过自身的网络 WLAN 口与其他外设连接，形成以定位共享系统为主节点的局域网。WLAN 口连接器应选用车规级产品，局域网之间的所有外设可以共享定位共享系统的以太网网络，外设可自行与各自后台或监控中心进行通信传输。

5.3.2.2 定位共享系统 IPSS 与各外设之间的 IP 静态端口地址分配见表 2，如后续还有外设未在表 2 体现的，则静态 IP 端口地址按规则继续往下分配。

5.3.2.3 定位共享系统 IPSS 应能拒绝不在表 2 内的 IP 地址访问；应支持 IP/MAC 地址绑定，对于已绑定 MAC 的 IP 地址，必须核验 MAC 地址，核验未通过的，拒绝该 IP 访问；对于车端设备可访问的远端服务器 IP 和端口，支持设置白名单，对于不在白名单范围内的远端 IP 或端口进行主动拦截。

表 2 外设 IP 静态端口地址分配

外设	IP 端口地址	外设	IP 端口地址
集成路由定位系统	192.168.1.1	路牌、车内屏	192.168.1.2~192.168.1.10
安防一体机	192.168.1.100	客流仪	192.168.1.101
投币机	192.168.1.102	POS 机	192.168.1.103
行驶记录仪	192.168.1.104	ADAS	192.168.1.105
报站器	192.168.1.106		

5.3.3 网络物理层

5.3.3.1 100/1000BASE-T1 车载以太网节点的以太网收发器要求如下：

- 100BASE-T1 必须符合 IEEE 802.3bw，速率达到 100M，支持向下兼容协商；
- 1000BASE-T1 必须符合 IEEE 802.3bp，速率达到 1000M，支持向下兼容协商；
- 100BASE-T 必须符合 IEEE 802.3，速率达到 100M，支持向下兼容协商；
- 1000BASE-T 必须符合 IEEE 802.3，速率达到 1000M，支持向下兼容配置。

5.3.3.2 千兆以太网接插件线束要求如下：

- 两端均用防松脱、抗震动接插件，满足车用千兆以太网传输频率需求，同时需具备屏蔽功能，推荐厂家罗森博格、航插 M12。集成定位共享系统设备端插件推荐为母头，插件 PIN 定义推荐表 3；
- 线截面积=0.13 mm²；
- 线长≤15 m；
- 特性阻抗 100 Ω，误差 10%；
- 单端未绞距离<10 mm。

表 3 插件 PIN 定义

引脚编号	引脚定义	插座视图
1	A+	
2	A-	
3	B+	
4	B-	
5	D+	
6	D-	
7	C+	
8	C-	

5.3.4 网络层（NET）

5.3.4.1 概述

车载以太网网络层技术要求主要包含以下协议：IP协议、ICMP协议、ARP协议。这些为网络层设计应用的一般技术要求，协议层相关参数配置要求应根据项目实施需求执行。

5.3.4.2 IP 协议

车载以太网通信必须根据[RFC791:IP协议]支持互联网协议IPv4。

每个以太网节点都有整车唯一的IP地址，同一个节点可能还存在多个IP地址，根据功能需求，可由整车厂或者集成定位路由器进行单个或者多个IP地址分配。

5.3.4.3 ICMP 协议

车载以太网通信必须根据[RFC792:ICMP协议]支持互联网控制报文协议ICMPv4。

5.3.4.4 ARP 协议

车载以太网通信必须依据[RFC826:ARP协议]标准支持地址解析通讯协议ARP。

5.3.5 传输层

5.3.5.1 概述

传输层包含TCP和UDP协议，根据不同的应用场景，使用不同的传输协议。

5.3.5.2 传输控制协议（TCP）

车载以太网通信必须依据[RFC 793:TCP协议]标准支持传输控制协议TCP。

5.3.5.3 用户数据报协议（UDP）

车载以太网通信必须依据[RFC 768:UDP协议]标准支持用户数据报协议UDP。

5.3.6 DoIP 诊断

以太网网络节点可支持DoIP诊断和刷写。DoIP详细信息参考ISO 13400-2。

5.4 FOTA 远程固件升级

5.4.1 远程固件升级

IPSS可根据整车厂需求包含FOTA功能，须经过整车厂相关工程师的准入测试并通过后方可使用该功能。测试内容须包含定位共享系统的FOTA功能是否成功升级，都不能影响整车CAN网络的正常通讯。

FOTA功能执行宜通过UDS协议，参考ISO 14229-1执行。如果不能通过UDS协议，则任何偏差首先应获得整车厂相关工程师的认可。

执行FOTA过程中，需要确保整车不在行驶，且不在使用或者维修过程中进行。

5.5 信息安全

IPSS在软硬件设计开发、安全升级、安全定位等方面应遵循GB 44495和GB 44496。

- a) IPSS 在硬件设计过程中,对硬件印刷电路板的丝印文字和电路接口进行保护,避免向攻击者提供协助信息以分析和获取控制器内部固件和数据信息。
- b) IPSS 应通过软件开发过程中的编码,编译和链接过程的安全防护措施,避免在软件中留有漏洞,后门,并抵抗攻击者对软件进行逆向分析。
- c) IPSS 的固件(含配置和标定数据)刷写在更新阶段,应对其完整性、真实性进行检查,如其完整性无法确保,则不应完成更新程序,并上报错误。
- d) IPSS 和卫星的通讯应建立安全可信的通讯通道和冗余检查机制,避免攻击者篡改位置数据,并在通讯阻断情况下进行适当处理和恢复。定位共享系统应对最终的定位解算数据有一定核验能力,对于不符合逻辑的异常结果能直接抛出。
- e) IPSS 如有串口通讯接口,则车辆与该外部通讯设备之间应建立安全可信的通讯通道,避免攻击者使用非法或非授权的 USB 设备,对车辆功能进行篡改,或窃取车辆数据。
- f) IPSS 的定位信息应加密传输,对需要采集共享定位信息的设备具有权限管理,设有密钥。
- g) IPSS 对其外设应具有权限和流量管理功能。

5.6 电气性能

5.6.1 电源电压适应性

额定电压24V,在电压范围9V-36 V内能正常进行工作,试验后各项参数均应正常。

5.6.2 耐电源机型防反接性能

按整车实际工作电压(28 V $\pm$ 0.5 V)的直流电源电压进行极性反接时,终端不应有电气故障,试验后终端各项功能应正常。

5.6.3 耐电源过电压性能

在直流电源电压大于32 V时,终端应能承受至少1 min的电源过电压,试验后终端各项功能应正常。

5.6.4 静态电流

在IPSS处于休眠状态时,静态电流应小于5 mA。

5.7 环境适应性

5.7.1 气候环境适应性

IPSS应能在温度范围:-40℃—85℃下能正常工作,试验方法参考GB/T 28046.4。

5.7.2 耐震动性能

IPSS的耐震动性能应满足GB/T 28046.3-2011中4.1.2.7的规定。

5.7.3 防护性

IPSS防护等级不低于IP55,天线如安装在车外,IP防护等级要求不得低于IP67。试验方法按GB/T 4208的规定。

5.8 EMC

5.8.1 静电放电抗干扰度

采用 GB/T 19951 所规定要求,对 IPSS 进行抗静电放电抗干扰度试验,试验等级应不低于 GB/T 19951—2019 中的 III 级。IPSS 试验中及试验后不应出现电气故障,试验结果评定应不低于 GB/T 19951 中 B 类要求。

5.8.2 沿电源线的电瞬态传导抗扰度

按照 GB/T 21437.2-2021 规定的方法对终端进行沿电源线的电瞬态传导抗扰度试验,试验中、试验后 IPSS 所有功能应符合 GB/T 21437.2—2021 的要求。

5.8.3 耦合电瞬态发射抗扰度

按照 GB/T 21437.3-2021 中规定对 IPSS 进行耦合电瞬态发射抗扰度试验。试验中、试验后 IPSS 所有功能应满足 GB/T 28046.1 定义的 A 级。

5.9 安装要求

定位共享系统的主机应安装在远离碰撞、过热、阳光直射、水、油和灰尘等地方,安装位置宜隐蔽,不影响外观和驾驶员操作。

卫星定位天线敷设应远离其他敏感的电子设备,并可靠固定安装在车辆信号较好地方,推荐车顶(宜选车顶横向中间位置),车辆行驶过程中,天线不得产生跳动或者松动。

附 录 A
(规范性)
CAN 通讯协议

集成定位共享系统IPSS的CAN通讯波特率不低于250K bits/s，可将定位共享系统置于车身CAN网段。
表A.1为集成定位共享系统与整车通讯交互协议表。

表 A.1 集成定位共享系统与整车通讯交互协议

功能描述	数据 ID	数据包定义	周期
时间 (UTC 时间)	0x18FF0F1C	Length=48; Byte[0.0-0.7]:表示年份 Byte[1.0-1.7]:表示月份 Byte[2.0-2.7]:表示日 Byte[3.0-3.7]:表示时; Byte[4.0-4.7]:表示分; Byte[5.0-5.7]:表示秒;	200 ms
高程	0x18FF0F1C	Length=16; Byte[6.0-7.7]:表示车辆当前海拔高度; 精度可为 0.1; 偏移量可为-1000;	200 ms
BD 信息有效性	0x18FF1B1C	Length=3; Byte[0.0-0.2]:表示定 BD 信息定位解算模式是否有效; 0: Reserved 1: 单点 2: 浮点 3: 差分 4: 固定 5: 惯导 6: 融合 7: 定位无效	200 ms
BD 卫星定位数	0x18FF1B1C	Length=5; Byte[0.3-0.7]:表示定位卫星颗数;	200 ms
纬度	0x18FF1B1C	Length=40; Byte[1.0-1.7]:表示纬度度数; Byte[2.0-2.7]:表示纬度分数; Byte[3.0-3.7]:表示纬度百分数; Byte[4.0-4.7]:表示纬度万分数; Byte[5.0-5.7]:表示纬度百万分数;	200 ms

表A.1 集成定位共享系统与整车通讯交互协议(续)

功能描述	数据 ID	数据包定义	周期
纬度 16 进制字符编码 (N/S)	0x18FF1B1C	Length=2; Byte[6.0-6.1]: 表示纬度 16 进制字符编码 (N/S); 经度标记: 00: 无效 1: N (北纬) 2: S (南纬) 3: 保留	200 ms
车速	0x18FF1B1C	Length=11; Byte[6.5-7.7]: 表示车速; 精度可为 0.1;	200 ms
经度	0x18FF1C1C	Length=40; Byte[0.0-0.7]: 表示经度度数; Byte[1.0-1.7]: 表示经度分数; Byte[2.0-2.7]: 表示经度百分数; Byte[3.0-3.7]: 表示经度万分数; Byte[4.0-4.7]: 表示经度百万分数;	200 ms
经度 16 进制字符编码 (E/W)	0x18FF1C1C	Length=2; Byte[5.0-5.1]: 表示经度 16 进制字符编码 (E/W); 经度标记: 0: 无效 1: E (东经) 2: W (西经) 3: 保留	200 ms
航向角	0x18FF1C1C	Length=16; Byte[6.0-7.7]: 表示航向角; 精度可选用 0.1	200 ms