

T/GLAC

中国卫星导航定位协会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

基于北斗的智能网联车载设备技术要求

Technical requirements of equipments for intelligent-connected-vehicle based on
BeiDou

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

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	1
4 缩略语	1
5 一般要求	1
5.1 设备组成	1
5.2 基本功能	2
5.3 外观质量	2
5.4 语音输出	2
5.5 操作与控制	2
5.6 环境适应性	2
5.7 安全性	3
5.8 电磁兼容性	3
5.9 电子地图	3
6 功能要求	3
6.1 定位和地图匹配功能	3
6.2 智能网联功能	4
6.3 自动驾驶辅助功能	4
6.4 电子地图功能	4
6.5 人机交互功能	4
6.6 报警功能	5
6.7 自检功能要求	5
6.8 通信功能	5
7 性能要求	5
7.1 定位	5
7.2 测速精度	5
7.3 启动时间	5
7.4 效率	5
7.5 接口要求	6

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。

本文件由中国卫星导航定位协会提出并归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

基于北斗的智能网联车载设备技术要求

1 范围

本文件规定了智能网联车载北斗导航设备（以下简称设备）的术语和定义、一般要求、功能要求、性能要求。

本文件适用于智能网联车载北斗导航设备的研制和生产。

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 19392-2013 车载卫星导航设备通用规范

GB/T 20267 车载导航电子地图产品规范

GB/T 30290.4-2013 卫星定位车辆信息服务系统 第4部分：车载终端通用规范

GB/T 32960.2-2016 电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第2部分：车载终端

GB/T 43187-2023 车载无线通信终端

3 术语和定义

GB/T 19392-2013界定的术语和定义适用于本文件。

4 缩略语

LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)

PPP: 精密单点定位 (Precise Point Positioning)

RTK: 实时动态定位 (Real-time kinematic)

SBAS: 星基增强系统 (Satellite-Based Augmentation System)

V2V: 车与车 (Vehicle to Vehicle)

V2I: 车与基础设施 (Vehicle to Infrastructure)

V2C: 车与平台 (Vehicle to Cloud)

5 一般要求

5.1 设备组成

5.1.1 设备组成应至少包括下列部件或单元，如图 1 所示：

- 北斗接收模块：接收北斗卫星导航定位系统信号，进行定位和测速；
- 数据处理单元：融合处理卫星定位数据和传感器数据，得到多源融合处理后的车辆位置、速度信息；
- 通信模块：实现车与车（V2V）、车与基础设施（V2I）、车与平台（V2C）之间的通信；
- 传感器模块：用于环境和语义信息提取，如摄像头、雷达、IMU 惯性器件等；
- 显示模块：显示导航信息、路况信息、地图信息等。

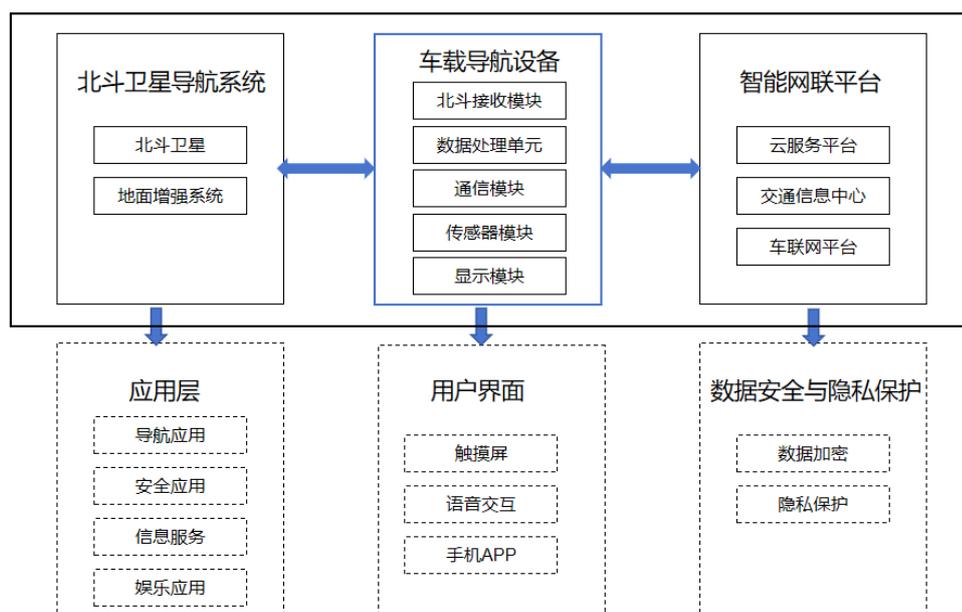


图1 智能网联车载北斗导航设备结构框图

5.2 基本功能

设备应至少具有下列基本功能：

- a) 定位功能；
- b) 地图匹配功能；
- c) 智能网联功能；
- d) 自动驾驶辅助功能；
- e) 电子地图功能；
- f) 人机交互功能；
- g) 报警功能；
- h) 自检功能；
- i) 通信功能。

5.3 外观质量

5.3.1 设备表面应无凹痕、划伤、裂缝、变形、锈蚀、霉斑、灌注物溢出等缺陷；涂（镀）层不应起气泡、龟裂或脱落；文字符号及标志应清楚、美观。

5.3.2 设备的开关、按钮、旋钮等部件应灵活可靠，零部件装配应牢固无松动。

5.4 语音输出

5.4.1 引导信息应配有相应的语音提示。

5.4.2 语音输出语句应简练、清晰、频度适当，并具有可配置性。

5.4.3 应提供语音输出开关及音量调节功能。

5.5 操作与控制

5.5.1 操作控制方式应简单灵敏，符合正常使用习惯。

5.5.2 误操作不应引起设备的功能异常及设备损坏。

5.5.3 控制器应便于正常调节，并在设备的正常操作位置易于识别。

5.6 环境适应性

5.6.1 工作温度

设备的工作温度应为-40℃~+85℃。

5.6.2 工作电压

设备的工作电压应符合GB/T 32960.2-2016中4.3.1.2的要求，工作电压范围见表1。

表1 工作电压范围

直流供电系统	最低工作电压	最高工作电压
12V	9V	16V
24V	18V	32V

5.6.3 振动

设备的振动应符合GB/T 30290.4-2013中5.5.3的要求，在表2的振动条件下，应能正常工作。

表2 振动条件

频率范围 Hz	振幅 mm	加速度 m/s ²	扫频速率 oct/min	每一方向试验时间 h
10~25	1.2	—	1	8
25~500	—	30		

振幅和加速度适用于“Z”，对于“X”和“Y”方向，其振幅和加速度值可以除以2。
振动试验时的“Z”方向规定为与汽车的垂直方向平行的方向。

5.6.4 冲击

处于工作状态下的设备应能承受峰值加速度为150m/s²、脉冲持续时间为11ms、每个轴向为连续3次的半正弦波冲击试验。

5.6.5 跌落

设备应能承受表3中规定的跌落试验。

表3 跌落试验要求

试验类别	跌落高度 cm	试验表面	跌落方式	跌落次数 次
跌落	100	水泥地面	自由跌落	六个面，每个面两次

5.7 安全性

安全性应满足下列要求：

- a) 电源应有防止偶然极性错误的保护装置；
- b) 设备接口插座处应有明显标记和防插错装置。

5.8 电磁兼容性

电磁兼容性应符合GB/T 19392-2013中4.6的要求。

5.9 电子地图

电子地图应符合GB/T 20267的要求。

6 功能要求

6.1 定位和地图匹配功能

定位和地图匹配功能应满足下列要求：

- a) 应具有推算或匹配等导航功能，以支持车辆在卫星导航信号受遮挡情况下仍能提供定位、测速结果；
- b) 应能提供与地图匹配后的车辆位置，并能够提供车辆所在道路、位置等状态信息；

6.2 智能网联功能

智能网联功能应满足下列要求：

- a) 应具备联网功能，通过无线技术连接到互联网，以便实时更新地图信息、接收交通信息和进行远程诊断；
- b) 能借助 LTE 实现移动网络的连接，并通过车内的通信接入点将移动网络分享给车内其他移动设备；
- c) 应能将车辆相关的导航数据通过网络上传后台；
- d) 应能接收后台发送的指令，并实现对车辆远程控制；
- e) 应具有鉴权与数据加密功能；
- f) 应具有远程升级车内相关软件的功能；
- g) 当设备出现问题时应能将问题信息上报平台；
- h) 应具备与其他车辆和基础设施进行信息交换的功能。

6.3 自动驾驶辅助功能

自动驾驶辅助功能应满足下列要求：

- a) 车辆应配备满足自动驾驶辅助功能所需的硬件要求和软件要求，如配备相应的硬件设备，如摄像头、雷达、UWB 和超声波传感器等，运行的软件应为最新的版本等；
- b) 应支持自适应巡航控制，能根据车速和前方交通情况自动调整车辆的行驶速度、距离和方向；
- c) 应支持车道保持辅助，能通过识别道路标记，使车辆能够自动保持在车道内行驶；
- d) 应支持自动紧急制动，当检测到即将发生碰撞时会自动紧急制动；
- e) 应支持盲区监测，如使用雷达技术检测车辆周围的盲点区域，当有其他车辆接近时，会通过警告灯或声音进行提示；
- f) 应支持自动泊车辅助，如在停车场等区域能自动寻找停车位并自动泊车等。

6.4 电子地图功能

电子地图功能应满足下列要求：

- a) 应能直观地提供车辆的位置、前方道路、路径情况、目的地的相对方位、行驶距离及预计达到时间等；
- b) 应能显示道路网、背景地物、标记、兴趣点图标和能够表示车头方向的车辆位置图标；
- c) 界面文字显示应基于文本顺序，从左至右，从上到下；界面颜色应清晰、柔和、易辨，并能适应不同的光照条件；
- d) 显示器应配有亮度调节设置；
- e) 应提供在地图区域内的任意位置放大及缩小地图的功能，或者能够显示整个导航地图区域；
- f) 应提供多种地图显示方式，如北向上和车头向上等。采用车头向上显示方式时，应提供在地图区域内的任意位置旋转地图的功能；
- g) 应提供位置滚动和平滑滚动两种地图漫游功能；
- h) 应避免注记的重叠显示，在地图的各个缩放等级下，注记文本应保持同样的大小，即注记文本不随地图的缩放而缩放，在地图旋转时，注记文本基于水平显示的旋转角度应在 $\pm 90^\circ$ 范围内；
- i) 在路径引导过程中显示地图时，应将路径高亮显示，使驾驶者易于分辨路径的走向；
- j) 应能根据目标提供检索功能，如地址检索、兴趣点名称检索、周边检索等；
- k) 应具备路径实时规划功能，能够依据实时交通信息和路况信息选择最优路径；
- l) 应具备路径引导功能，如能提供当前位置到目的地的信息、目的地相对当前位置的方位、遇到交叉路口时提供转弯等引导信息。

6.5 人机交互功能

人机交互功能应满足下列要求：

- a) 交互方式包括语音交互、触控交互等，并应保证人性化和安全，；
- b) 应可通过语音指令进行操作，如查询目的地、调整导航设置等；
- c) 应能根据驾驶者的驾驶习惯和需求进行学习和适应，提供个性化的导航服务；

6.6 报警功能

报警功能应满足下列要求：

- a) 当设备出现故障时，应以声或光或文字等方式向车辆驾驶人员提示；
- b) 当车辆发生故障或遇到其他紧急情况时，设备应及时将车辆的位置信息上传至平台；
- c) 宜具备安全提醒报警功能，如疲劳驾驶或危险驾驶等；
- d) 当出现误操作时，不应引起设备的运行异常等现象。

6.7 自检功能要求

自检功能应满足下列要求：

- a) 应能通过自检模式检查设备的整体状况，包括硬件和软件是否正常工作等；
- b) 自检模式应能联网进行程序更新，确保设备的软件始终保持最新状态。

6.8 通信功能

6.8.1 应支持通用无线通信网络，推荐支持北斗导航系统传输机制下的通信模式，并应符合 GB/T 43187-2023 中 5.1.3 的要求。

6.8.2 设备应支持至少两个远程连接，并能实现自动切换功能，如设备与主监控中心和备份监控中心同时连接，能在与主监控中心通信中断时自动切换至备份监控中心。

6.8.3 当设备无法注册到所在地的无线网络时，应能将数据以先进先出方式保存，直至注册到无线网络时一并传送。

6.8.4 设备应能支持数据批量接收与发送功能、断点续传功能。

7 性能要求

7.1 定位

7.1.1 设备应具备接收北斗公开服务信号实现定位、测速等能力，应支持北斗独立定位模式。

7.1.2 设备可支持单点定位和差分增强定位功能，设备的定位精度应根据自动驾驶等级、不同场景的需求进行动态的适配。一般情况下应满足下列要求：

- a) 单点定位精度应满足：
 - 1) 水平定位精度不应大于 5m（95%置信度，无遮挡环境下）；
 - 2) 高程定位精度不应大于 10m（95%置信度）。
- b) 差分增强定位（RTK/PPP）应满足：
 - 1) 实时动态定位（RTK）的水平精度应为 1~3cm，高程精度应为 2~5cm；
 - 2) 精密单点定位（PPP）的水平精度应为 10~30cm，高程精度应为 30~60cm。
- c) 北斗三号 SBAS 定位精度应满足：
 - 1) 水平定位精度不应大于 2m；
 - 2) 高程定位精度不应大于 3m。

7.1.3 当相邻路段的间隔超过 15m 时，道路匹配率不应低于 80%。

7.1.4 当地图显示为最大比例尺的条件下，行驶到交叉口位置时，观测当前光标位置与交叉口位置的延迟距离所折算的滞后时间不应大于 1s。

7.1.5 定位系统应能输出 GGA, RMC, VTG, GSV 和 GSA 等格式的报文。

7.2 测速精度

设备的测速精度不应低于 0.1m/s。

7.3 启动时间

设备在正常工作环境条件下的启动时间不应超过 60s。

7.4 效率

应满足下列要求：

- a) 路径规划时间：从开始路径规划到开始路径引导的时间不应大于 5s；
- b) 目标检索时间：在目标检索过程中，全部关键字输入结束至名称列表显示的检索时间不应大于 3s。当响应超时，应能退出操作；
- c) 地图缩放、地图移动时间不应大于 1s。

7.5 接口要求

设备接口应满足下列要求：

- a) 设备应具备测试接口、传输接口
 - b) 提供数据接口，提供时间、位置、速度等基本测试信息；
 - c) 设备应至少提供一路信号接口，以便接收车速、倒车、刹车灯等信号；
 - d) 应具有 USB 接口、总线数据接口以及采集车辆制动、速度信号的数据接口，宜根据实际需要具有 RS232 接口、RS485 及其他连接外部设备的数据接口。且接口类型和数量应能满足功能的要求。
-