



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1481.5—2018

---

## 北斗/全球卫星导航系统公安应用 第 5 部分：车载定位终端

BeiDou/global navigation satellite system for police application—  
Part 5: Mobile positioning terminal

2018-05-02 发布

2018-05-02 实施

---

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

    3.1 术语和定义 ..... 1

    3.2 缩略语 ..... 2

4 技术要求 ..... 2

    4.1 一般要求 ..... 2

    4.2 功能要求 ..... 3

    4.3 性能要求 ..... 5

    4.4 环境适应性要求 ..... 7

    4.5 电磁兼容性要求 ..... 8

5 检测方法 ..... 8

    5.1 检测环境 ..... 8

    5.2 检测仪器设备 ..... 8

    5.3 一般要求检测 ..... 9

    5.4 功能要求检测 ..... 10

    5.5 性能要求检测 ..... 14

    5.6 环境适应性要求检测 ..... 18

    5.7 电磁兼容性要求检测 ..... 19

6 检验规则..... 19

    6.1 检验分类 ..... 19

    6.2 检验项目 ..... 20

    6.3 抽样与组批规则 ..... 20

    6.4 判定规则 ..... 21

    6.5 不合格品的处置 ..... 21

    6.6 不合格批再检验 ..... 21

7 标志、包装、运输及贮存..... 21

    7.1 标志 ..... 21

    7.2 包装 ..... 22

    7.3 运输 ..... 22

    7.4 贮存 ..... 22

附录 A（资料性附录） 加密功能测试用例示例 ..... 23

附录 B（资料性附录） 定位精度的数据处理方法 ..... 25

参考文献 ..... 27

## 前 言

GA/T 1481《北斗/全球卫星导航系统公安应用》标准分为 12 个部分：

- 第 1 部分：总体技术要求；
- 第 2 部分：终端定位技术要求；
- 第 3 部分：终端短报文技术要求；
- 第 4 部分：授时终端；
- 第 5 部分：车载定位终端；
- 第 6 部分：定位信息通信协议及数据格式；
- 第 7 部分：信息服务接口；
- 第 8 部分：位置平台技术要求；
- 第 9 部分：短报文平台技术要求；
- 第 10 部分：授时平台技术要求；
- 第 11 部分：终端定位和短报文技术检测规范；
- 第 12 部分：平台检测规范。

本部分为 GA/T 1481 的第 5 部分。

本部分按照 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。

本部分由公安部科技信息化局提出。

本部分由公安部计算机与信息处理标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：公安部第一研究所、中国机动车辆安全鉴定检测中心、公安部安全与警用电子产品质量检测中心、和芯星通科技(北京)有限公司、北京华力创通科技股份有限公司。

本部分主要起草人：张俊业、王为民、蔡志国、范芸、时浩、张翔、林川、苏智睿、刘畅、韩林、韩江雪、毛晓柳、钱道庆。



# 北斗/全球卫星导航系统公安应用

## 第 5 部分：车载定位终端

### 1 范围

GA/T 1481 的本部分规定了北斗/全球卫星导航系统车载定位终端的技术要求、检测方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本部分适用于在警用车辆上安装使用的车载定位终端设备的研制、生产和检验。

### 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 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 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 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击

GB/T 2423.8 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)

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 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

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

GA/T 1481.2—2018 北斗/全球卫星导航系统公安应用 第 2 部分:终端定位技术要求

GA/T 1481.6 北斗/全球卫星导航系统公安应用 第 6 部分:定位信息通信协议及数据格式

### 3 术语和定义、缩略语

#### 3.1 术语和定义

GA/T 1481.2—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**车载定位终端** **mobile positioning terminal**

在车载环境安装使用,能够实时提供定位结果的 GNSS 终端设备。

### 3.1.2

#### 休眠模式 **halt mode**

车载定位终端停止工作,处于低功耗的守候状态。

### 3.1.3

#### 安静模式 **quiet mode**

车载定位终端正常定位、通信,但不对外发出声、光提示的工作状态。

### 3.1.4

#### 位置平台 **location service platform**

对北斗/全球卫星导航系统定位终端进行管理、控制、接收定位信息,并对外提供定位信息服务的平台。

### 3.1.5

#### 拐点补传 **additional points report while turning**

终端在判断到车辆拐弯后,对拐点定位信息进行补充上传。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本部分。

ACC:自适应巡航控制(Adaptive Cruise Control)

GNSS:全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System)

GPS:全球定位系统(Global Positioning System)

HDOP:平面位置精度因子(Horizontal Dilution Of Precision)

PDOP:位置精度因子(Position Dilution Of Precision)

SM2:SM2 椭圆曲线公钥密码算法(SM2 elliptic curve public key encryption algorithm)

SM4:SM4 分组密码算法(SM4 block encryption algorithm)

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

#### 4.1.1 基本组成

车载定位终端由主机、天线及安装配件等构成,主机应具有信息处理模块、卫星定位模块、通信模块、安全模块、接口等。宜具有内置电池,也可增加显示控制单元及其他外接附件。

#### 4.1.2 接口

##### 4.1.2.1 电源接口

车载定位终端应提供电源、汽车 ACC 电源开关信号及接地引脚。接插件应带有锁紧装置,保证接插牢固。

##### 4.1.2.2 北斗卫星天线接口

具备外接北斗卫星有源天线接口的车载定位终端,接口规格应为 SMA-K(外螺内孔)。采用中心馈电方式,供电电压为 3.3 V。

##### 4.1.2.3 通信天线接口

具备外接公众移动通信网天线接口的车载定位终端,接口规格应为 SMA-K(外螺内孔)。



#### 4.1.2.4 数据通信接口

车载定位终端应至少提供以下数据通信接口中的一种：

- a) RS232 接口(DB9 插针座)；
- b) 以太网接口,10 M/100 M 自适应以太网接口(RJ45 插座)；
- c) USB 接口,USB Device(USB2.0 及以上兼容)。

#### 4.1.2.5 按键

车载定位终端应具备电源开关及复位按键。

#### 4.1.2.6 指示灯

车载定位终端应具备指示灯,能对下列状态进行指示：

- a) 电源；
- b) 报警提示；
- c) 定位状态；
- d) 通信状态。

#### 4.1.2.7 声音提示

车载定位终端应能对电源故障、定位失效、通信中断等事件提供不同的声音提示。

#### 4.1.3 外观

车载定位终端表面和外观质量应满足以下要求：

- a) 表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形、灌注物溢出等缺陷；
- b) 金属零件不应有腐蚀和其他机械损伤。

#### 4.1.4 安全要求

车载定位终端应具备定位信息加密及安全认证功能,所使用的密码算法应符合《商用密码管理条例》。

车载定位终端接入公安信息网时,应符合公安信息网安全接入规定。

#### 4.1.5 外壳防护等级

安装于车厢内部的车载定位终端,其外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2008 中规定的 IP54,同时应在产品包装盒、使用说明书、产品机壳等显著位置注明“仅限车厢内安装”等字样。

安装于车厢外部的车载定位终端,其外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2008 中规定的 IP55。

### 4.2 功能要求

#### 4.2.1 定位

应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.1.1 的要求。

#### 4.2.2 定位模式

应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.1.3 的要求。

#### 4.2.3 通信

车载定位终端应能够通过公众移动通信网络与位置平台进行通信。通信协议及数据格式应符合 GA/T 1481.6 的要求。也可通过数据通信接口连接外置的通信设备与位置平台通信。

#### 4.2.4 定位信息存储

车载定位终端应使用不可更换的内置存储介质,能够持续记录并存储定位信息。

#### 4.2.5 注册/注销

车载定位终端在首次与位置平台建立连接后,应向位置平台发送注册信息。

车载定位终端应能接受来自位置平台的注销信息,并执行相应的注销操作。

#### 4.2.6 登录/登出

车载定位终端在每次上电时应向位置平台发送登录信息,在检测到汽车 ACC 电源开关信号消失时应向位置平台发送登出信息。

#### 4.2.7 实时定位数据输出

车载定位终端应能将定位数据通过数据接口实时输出,其数据格式应符合 GA/T 1481.2—2018 中附录 A 的要求。

#### 4.2.8 定位信息存储记录输出

车载定位终端应能按照位置平台指令将定位信息存储记录通过通信模块上传。

车载定位终端应能将定位信息存储记录通过数据接口导出。

#### 4.2.9 指令上报定位信息

车载定位终端应能按位置平台发出的以下指令要求上报定位信息:

- a) 按照设定的时间间隔;
- b) 按照设定的距离;
- c) 按照设定的时刻点;
- d) 拐点补传;
- e) 盲区补报。

#### 4.2.10 报警

##### 4.2.10.1 定位状态报警

车载定位终端应给出定位状态信息。当不能定位时,应根据设定给出提示或报警信息,并向位置平台上传报警信息。

##### 4.2.10.2 主电掉电报警

具有内置供电电池的车载定位终端,在外接电源掉电后,应能向位置平台上报位置及掉电报警信息。

##### 4.2.10.3 越界报警

车载定位终端应能在越过预先规划的报警区域边界时,向位置平台发送报警信息。



#### 4.2.10.4 路线偏离报警

车载定位终端应能在偏离预先规划的路线时,向位置平台发送报警信息。

#### 4.2.10.5 路段行驶时间过长/不足报警

车载定位终端应能在规划的路段上行驶时间过长或过短时,向位置平台发送报警信息。

#### 4.2.10.6 超速报警

车载定位终端移动速度大于设定值时,可向位置平台发送报警信息,设定值范围在 0 km/h~255 km/h之间。

#### 4.2.11 自检

车载定位终端应具备开机或重启自检功能,并对自检结果进行提示。

#### 4.2.12 配置文件注入

应能向车载定位终端注入包括设备身份号、位置平台公钥、服务器 IP 地址、工作参数等相关信息的配置文件。

#### 4.2.13 验证签名

车载定位终端应能使用符合《商用密码管理条例》要求的非对称密码算法,对位置平台的控制指令进行签名验证。

#### 4.2.14 加密

车载定位终端应能使用符合《商用密码管理条例》要求的对称或非对称密码算法,对发往位置平台的信息进行安全加密。

#### 4.2.15 固件升级

应提供通过位置平台或数据接口对车载定位终端进行固件升级的功能。

#### 4.2.16 休眠模式

在检测到汽车 ACC 电源开关信号消失后,可设定车载定位终端进入休眠模式。

#### 4.2.17 安静模式

具有内置供电电池的车载定位终端,在检测到汽车 ACC 电源开关信号与外部供电电源同时消失,可设定进入安静模式继续工作,直到电池电量耗尽。

### 4.3 性能要求

#### 4.3.1 供电性能

##### 4.3.1.1 供电电压范围

供电电压范围为 DC 9 V~36 V。

##### 4.3.1.2 供电电流(供电电压为 12 V 时)

车载定位终端供电电流应满足以下要求:

- a) 车载定位终端定位及通信功能正常工作时小于或等于 500 mA;
- b) 休眠模式时小于或等于 30 mA。

#### 4.3.1.3 耐电源极性反接

车载定位终端应能承受标称电源电压极性反接。

#### 4.3.2 定位精度

##### 4.3.2.1 静态定位精度

静态定位精度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.1.1 的要求。

##### 4.3.2.2 动态定位精度

动态定位精度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.1.2 的要求。

##### 4.3.2.3 测速精度

测速精度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.2 的要求。

#### 4.3.3 首次定位时间

##### 4.3.3.1 冷启动首次定位时间

冷启动首次定位时间应小于或等于 40 s。

##### 4.3.3.2 热启动首次定位时间

热启动首次定位时间应小于或等于 5 s。

##### 4.3.3.3 重捕获时间

重捕获时间应小于或等于 1 s。

#### 4.3.4 灵敏度

##### 4.3.4.1 捕获灵敏度

捕获灵敏度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.5.1 的要求。

##### 4.3.4.2 重捕获灵敏度

重捕获灵敏度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.5.2 的要求。

##### 4.3.4.3 跟踪灵敏度

跟踪灵敏度应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.5.3 的要求。

#### 4.3.5 位置更新率

位置更新率应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.6 的要求。

#### 4.3.6 位置分辨力

位置分辨力应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.7 的要求。

4.3.7 速度范围

速度范围应满足 0 km/h~255 km/h。

4.3.8 定位信息存储性能

定位信息存储性能应符合 GA/T 1481.2—2018 中 4.2.8 的要求。

4.3.9 加密速度

对不长于 64 字节的数据,加密运算速度应大于或等于 1 次/s。

4.3.10 验证签名速度

对不长于 64 字节的指令,验证速度应大于或等于 1 次/s。

4.3.11 内置电池工作时间

车载定位终端在使用内置电池供电进行定位及通信时,连续工作时间应大于或等于 2 h。

4.4 环境适应性要求

4.4.1 气候环境适应性要求

按照表 1 规定对气候环境适应性进行试验,被测车载定位终端不含内置电池。试验后应能正常工作。

表 1 气候环境适应性试验要求

项目	额定值	试验时间	试验方法	状态
高温	(70±2)℃	2 h	GB/T 2423.2	加电状态
低温	(-25±3)℃	2 h	GB/T 2423.1	加电状态
恒定湿热	(40±2)℃,RH(93±3)%无冷凝	48 h	GB/T 2423.3	加电状态

4.4.2 机械环境适应性要求

按照表 2 规定进行机械环境适应性试验。试验后车载定位终端应能正常工作,内外部结构单元不应产生永久性的结构变形、机械损伤、电气故障和紧固部件松动。车载定位终端内部线路、电路板和接口、接插件等不应有脱落、松动或接触不良现象。

表 2 机械环境适应性试验要求

项目	额定值	试验时间、方向及次数	试验方法	状态
振动	扫频范围:5 Hz~300 Hz 扫频速度:1 oct/min 振幅:5 Hz~11 Hz 时为 10 mm(峰值) 加速度:11 Hz~300 Hz 时 50 m/s <sup>2</sup>	X、Y、Z 方向各 2 h	GB/T 2423.10	不加电 正常安装状态
冲击	峰值加速度:490 m/s <sup>2</sup> 脉冲持续时间:11 ms	X、Y、Z 方向各 3 次	GB/T 2423.5	不加电 正常安装状态
自由跌落	1 000 mm		GB/T 2423.8	带包装



4.5 电磁兼容性要求

4.5.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度应符合 GB/T 17626.2—2006 中规定的 3 级(接触放电 6 kV/空气放电 8 kV)、性能判据 a 类要求。

4.5.2 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度应符合 GB/T 17626.3—2006 中规定的 3 级(10 kV/m)、性能判据 b 类要求。

4.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合 GB/T 17626.4—2008 中规定的 3 级、性能判据 b 类要求。

4.5.4 电源线电瞬态传导

电源线电瞬态传导应符合 GB/T 21437.2—2008 的要求。在电源线分别使用试验脉冲 2b、试验脉冲 4 进行测试,试验等级为Ⅲ级。功能失效模式按照 C 类功能状态要求。

5 检测方法

5.1 检测环境

检测环境条件应满足以下条件:

- a) 实验室环境,无影响正常工作的电磁干扰;
- b) 温度:15℃~30℃;
- c) 相对湿度:小于或等于 85%;
- d) 实验环境应具备公众移动通信网络信号覆盖。

5.2 检测仪器设备

检测设备和仪器如表 3 所示。

在测试中 GNSS 信号模拟器所产生的信号应具有与导航卫星信号相同的特性,在正常动态星座下,能产生几何位置良好( $HDOP \leq 4$  或  $PDOP \leq 6$ )的卫星信号。

测试用仪器、设备应有足够的测量范围、分辨力、准确度和稳定度,其性能应满足被测性能指标的要求;测试所用仪器设备应经过计量部门检定或校准,符合性能指标要求,并在检定或校准有效期内。

表 3 检测仪器设备

序号	名称	单位	数量	备注
1	程控直流电源	台	1	
2	万用表	台	1	
3	GNSS 信号模拟器(含发射天线)	套	1	
4	位置平台	台	1	预装位置平台软件,能够连接到互联网,具有固定 IP 地址
5	主控计算机	台	1	预装测试软件
6	无线暗室	套	1	频率范围:1 GHz~40 GHz

车载定位终端接入测试系统的方式分为无线和有线两种,分别如图 1 和图 2 所示。

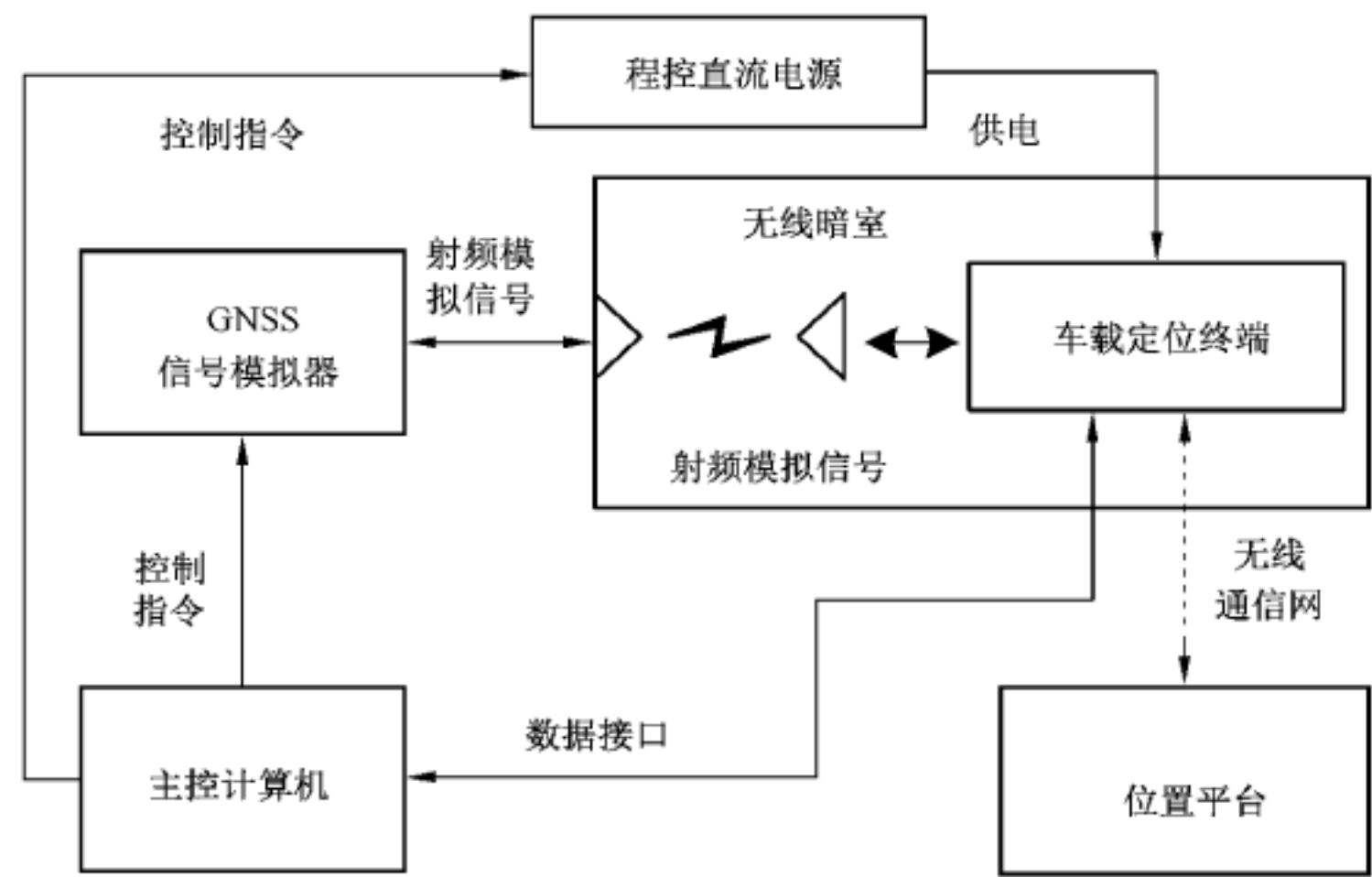


图 1 车载定位终端无线检测设备连接图

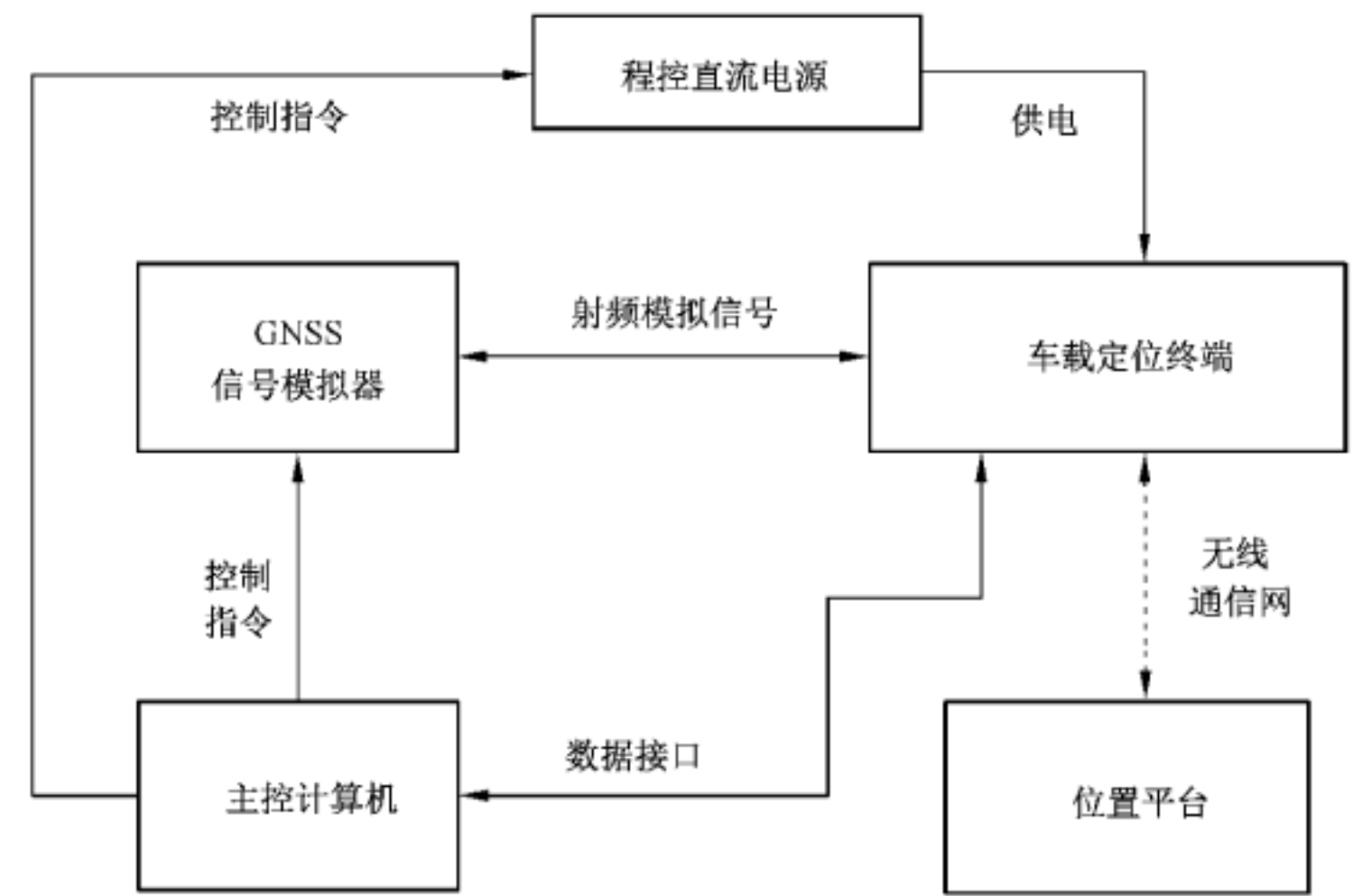


图 2 车载定位终端有线检测设备连接图

5.3 一般要求检测

5.3.1 接口检测

5.3.1.1 电源接口检测

检查车载定位终端电源接口是否带有锁紧装置并易于安装及拆卸,拆卸时是否易造成接口损害、人员受伤,判断是否符合 4.1.2.1 的要求。

5.3.1.2 北斗卫星天线接口检测

按以下步骤进行检测：

- a) 天线接口规格是否为 SMA-K(外螺内孔)；
- b) 在车载定位终端工作状态下,测量天线接口上的电压值是否在 3.3 V±0.3 V 范围内。

### 5.3.1.3 通信天线接口检测

检查接口规格是否为 SMA-K(外螺内孔)。

### 5.3.1.4 数据接口检测

#### 5.3.1.4.1 RS232 接口检测

通过转接线连接主控计算机与车载定位终端的 RS232 串口,在 主控计算机上运行串口通信测试程序,判断是否通过测试。

#### 5.3.1.4.2 以太网接口检测

通过网络交换机或网络交叉线连接主控计算机与车载定位终端的以太网接口,检查在 主控计算机上是否通过网络连通检测。

#### 5.3.1.4.3 USB 接口检测

连接主控计算机和车载定位终端的 USB 接口,检查从主控计算机上是否能检测新增 USB 外部设备,并能对其进行文件传输操作。

### 5.3.1.5 按键检测

操作检查车载定位终端的电源开关和复位按键,判断是否能够实现电源开关及重新启动。

### 5.3.1.6 指示灯检测

目视检查车载定位终端能够对 4.1.2.6 所要求的状态提供灯光指示的为合格。

### 5.3.1.7 声音提示检测

检查车载定位终端是否能够对特殊工作状态(如启动自检完成、供电电压过低等)进行声音提示。

## 5.3.2 外观质量检测

目视检查车载定位终端,判断是否符合 4.1.3 的要求。

## 5.3.3 外壳防护等级检测

按照 GB/T 4208—2008 中规定的方法进行检验,判断是否符合 4.1.5 的要求。

## 5.4 功能要求检测

### 5.4.1 定位功能检测

按照以下步骤进行检测:

- a) 设置 GNSS 模拟器输出单独北斗射频仿真信号;
- b) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹;
- c) 将射频仿真信号输出给车载定位终端,通过测试系统读取终端输出信息,判断是否符合 4.2.1 的要求。

### 5.4.2 定位模式检测

#### 5.4.2.1 北斗定位功能检测

按照以下步骤进行检测:



- a) 设置 GNSS 模拟器输出单独北斗射频仿真信号；
- b) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹；
- c) 将射频仿真信号输出给车载定位终端，通过测试系统读取终端输出信息，判断是否符合 4.2.2 的要求。

#### 5.4.2.2 联合卫星定位功能检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 设置 GNSS 模拟器输出北斗/GPS 射频仿真信号；
- b) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹；
- c) 将射频仿真信号输出给车载定位终端，通过测试系统读取终端输出信息，判断是否符合 4.2.2 的要求。

#### 5.4.3 通信功能检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 确认车载定位终端通过内置的通信模块连接到公众移动通信网；
- b) 设置 GNSS 模拟器输出北斗/GPS 射频仿真信号；
- c) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹；
- d) 位置平台向车载定位终端发出位置上传指令；
- e) 检查位置平台是否能够正确接收到车载定位终端上传的定位信息。

#### 5.4.4 定位信息存储检测

使车载定位终端在已定位工作状态下运行 5 min 以上，通过主控计算机从车载定位终端中导出包含位置、速度和时间的信息，判断是否符合 4.2.4 的要求。

#### 5.4.5 注册/注销检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过主控计算机将车载定位终端设置为未注册状态；
- b) 车载定位终端开机后应发出注册信息，在位置平台确认注册成功；
- c) 位置平台向车载定位终端发出注销指令，确认终端正确响应注销指令；
- d) 判断是否能够注册成功且能够正确响应注销指令。

#### 5.4.6 登录/登出检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 已注册的车载定位终端开机后应发出登录信息，在位置平台确认登录成功；
- b) 将汽车 ACC 电源开关信号线上的电源移除，车载定位终端应发出登出信息，在位置平台确认终端登出成功；
- c) 判断是否能够成功登录且能够成功登出。

#### 5.4.7 实时定位数据输出检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 将车载定位终端通过数据通信接口与主控计算机连接；
- b) 将车载定位终端设置为显示和辅助导航模式；
- c) 通过主控计算机从车载定位终端接收连续输出的位置定位数据，判断是否符合 4.2.7 的要求。

#### 5.4.8 定位信息存储记录导出检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送存储数据上传指令；
- b) 车载定位终端应能将所存储的数据通过通信模块上传到位置平台；
- c) 将车载定位终端通过数据通信接口与主控计算机相接，通过主控计算机应能从终端读取定位信息存储记录；
- d) 判断是否能够成功完成上传且能够直接导出。

#### 5.4.9 指令上报定位信息检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送上报定位信息指令；
- b) 判断车载定位终端是否能按照指令要求将定位信息上报到位置平台。

#### 5.4.10 报警检测

##### 5.4.10.1 定位状态报警检测

关闭 GNSS 模拟器发出的定位信号，或移除车载定位终端卫星信号天线，检查位置平台是否能够接收到报警信息，且车载定位终端有报警显示。

##### 5.4.10.2 主电掉电报警检测

具有内置供电电池的车载定位终端，移除终端供电电源，检查在位置平台是否能接收到报警信息。

##### 5.4.10.3 越界报警检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送指令设置报警区域；
- b) 设置 GNSS 模拟器产生的定位信号，模拟车载定位终端进入和离开报警区域；
- c) 检查位置平台是否能够接收到车载定位终端发出的越界报警信息。

##### 5.4.10.4 路线偏移报警检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送指令设置路线；
- b) 设置 GNSS 模拟器产生的定位信号，模拟车载定位终端在规定路线外行驶；
- c) 检查位置平台是否能够接收到车载定位终端发出的路线偏移报警信息。

##### 5.4.10.5 路段行驶时间过长/不足报警检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送指令设置路线行驶时间；
- b) 设置 GNSS 模拟器产生的定位信号，模拟在一定时间内通过行驶路段；
- c) 检查位置平台是否能够接收到车载定位终端发出的路段行驶时间过长/不足报警信息。

##### 5.4.10.6 超速报警检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 通过位置平台向车载定位终端发送指令设置速度超速限制参数；
- b) 设置 GNSS 模拟器产生的定位信号,模拟车载定位终端超过限制速度行驶；
- c) 检查位置平台是否能够接收到车载定位终端发出的超速报警信息。

#### 5.4.11 自检功能检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 车载定位终端开机后进入自检过程,判断蜂鸣器是否发出提示音,指示灯是否指示工作状态；
- b) 分别断开车载定位终端的北斗卫星天线和无线通信天线,判断指示灯是否能做出相应指示；
- c) 重新接上天线后,判断指示灯是否能做出相应指示。

#### 5.4.12 配置文件注入检测

使用设备生产厂商提供的工具及方法,检查是否能够将系统配置文件,以及非对称算法公钥、对称算法测试密钥注入车载定位终端内。

#### 5.4.13 验证签名功能检测

位置平台通过通信模块向车载定位终端发送带有用非对称算法签名的信令,检查终端是否能够识别出信令的真伪并反馈给位置平台。

#### 5.4.14 加密功能检测

##### 5.4.14.1 非对称算法

按照以下步骤进行检测：

- a) 设置车载定位终端为非对称算法加密传输模式；
- b) 使用车载定位终端注入的非对称算法公钥加密定位信息后发给位置平台；
- c) 检查位置平台是否能够正确解密车载定位终端所发送的加密定位信息。

##### 5.4.14.2 对称算法

按照以下步骤进行检测：

- a) 设置车载定位终端为对称算法加密传输模式；
- b) 使用车载定位终端注入的对称算法测试密钥加密定位信息后发给位置平台；
- c) 检查位置平台是否能够正确解密车载定位终端所发送的加密定位信息。

#### 5.4.15 固件升级检测

使用主控计算机通过数据通信接口与车载定位终端连接,在主控计算机上运行终端厂家提供的固件升级工具软件,检查是否能够对终端进行固件升级。

#### 5.4.16 休眠模式检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 确认车载定位终端内置供电电池；
- b) 在正常工作状态下,移除汽车 ACC 电源开关信号线,判断车载定位终端是否进入休眠模式；
- c) 车载定位终端停止工作,处于低功耗守候状态,判断工作电流是否符合 4.3.1.2 b) 的要求；
- d) 重新连接汽车 ACC 电源开关信号线,车载定位终端自动退出休眠模式并恢复正常工作。

#### 5.4.17 安静模式检测

按照以下步骤进行检测：

- a) 确认车载定位终端内置供电电池；
- b) 在正常工作状态下，移除车载定位终端的外接电源及汽车 ACC 电源开关信号线，使终端进入安静模式；
- c) 检查位置平台是否能够继续收到车载定位终端发出的位置定位信息，且终端不再提供工作状态指示。

### 5.5 性能要求检测

#### 5.5.1 供电性能要求检测

##### 5.5.1.1 供电电压范围

按照以下方法进行测试：

- a) 将车载定位终端电源连接到可调稳压电源上，稳压电源输出电压设置为  $18\text{ V} \pm 1\text{ V}$ ；
- b) 开启车载定位终端电源开关，进入工作状态；
- c) 缓慢降低稳压电源输出电压至  $9.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ ，保持至少 1 min；
- d) 缓慢升高稳压电源输出电压至  $35.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ ，保持至少 1 min；
- e) 在执行上述操作过程中检查车载定位终端是否始终能够保持正常工作。

##### 5.5.1.2 供电电流

按照以下方法进行测试：

- a) 将车载定位终端供电电压设置为  $12\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ ，开机后将设备设置为使用北斗与 GNSS 系统联合定位模式，测量此时的工作电流，判断是否符合 4.3.1.2 a) 的要求；
- b) 内部安装有电池的车载定位终端，移除汽车 ACC 电源开关信号线，终端进入休眠模式，测量此时的工作电流，判断是否符合 4.3.1.2 b) 的要求。

##### 5.5.1.3 耐电源电压极性反接

按照以下步骤进行检测：

- a) 将稳压电源输出电压调至  $35.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$ ，反向接到车载定位终端的电源输入端并保持 1 min；
- b) 断开稳压电源，将稳压电源输出电压设置为  $18\text{ V} \pm 1\text{ V}$  后正向接到车载定位终端的电源输入端；
- c) 判断是否除熔断器外（允许更换烧坏的熔断器）无其他电气故障，且试验后车载定位终端仍能正常工作。

#### 5.5.2 定位精度检测

##### 5.5.2.1 静态定位精度

在车载定位终端工作状态下，将卫星天线固定在一个位置已知的标准点上，连续测试 24 h，将获取的定位数据与标准点坐标进行比较，参照附录 B 的方法计算定位精度，判断是否符合 4.3.2.1 的要求。

##### 5.5.2.2 动态定位精度

按照以下步骤进行检测：



- a) 将车载定位终端安装固定好,在工作状态下,设置 GNSS 模拟器分别仿真如下载体运动轨迹:
  - 1) 以  $25\text{ m/s} \pm 1\text{ m/s}$  的速度,沿直线运行  $2\text{ min}$ ,然后  $5\text{ s}$  沿同一直线将速度降到  $0$ ;
  - 2) 以  $12.5\text{ m/s} \pm 0.5\text{ m/s}$  的速度,在水平面沿直线运动  $100\text{ m}$ ,并在运动中相对直线两侧以  $12\text{ s}$  周期均匀偏移  $2\text{ m}$ ,保持  $2\text{ min}$ ;
- b) 车载定位终端接收 GNSS 模拟器输出的射频仿真信号,每秒钟输出一次定位数据;
- c) 以 GNSS 模拟器仿真的用户位置作为标准位置,计算定位精度,判断是否符合 4.3.2.2 的要求。

5.5.2.3 测速精度检测

按照以下步骤进行检测:

- a) 使用 GNSS 模拟器模拟卫星导航信号和用户运动轨迹,输出射频仿真信号到车载定位终端;
- b) 车载定位终端按  $1\text{ Hz}$  的更新率输出速度数据,以 GNSS 模拟器仿真的速度作为标准,计算速度误差及其分布;
- c) 依次用 GNSS 模拟器仿真不同动态的用户运动轨迹,每条轨迹的仿真时间大于或等于  $5\text{ min}$ ,各条轨迹的最大速度、最大加速度取值见表 4;
- d) 判断测试数据是否符合 4.3.2.3 的要求。

表 4 测速精度测试用户运动轨迹参数

序号	最大速度/(m/s)	最大加速度/(m/s <sup>2</sup> )
1	5	1
2	60	10
3	100	20

5.5.3 首次定位时间检测

5.5.3.1 冷启动首次定位时间

按照以下步骤进行检测:

- a) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于  $2\text{ m/s}$  的直线运动用户轨迹,输出信号功率电平为  $-130\text{ dBm}$ ;
- b) 将车载定位终端加电,清除终端所有概略位置、概略时间、星历和历书等信息后断电;
- c) 将射频仿真信号输出给车载定位终端,终端重新加电,以  $1\text{ Hz}$  的位置更新率连续记录输出的定位数据;
- d) 找出首次连续 10 次输出三维定位误差不超过  $100\text{ m}$  的定位数据的时刻;
- e) 计算开机到上述 10 个输出时刻中第 1 个时刻的时间间隔,判断是否符合 4.3.3.1 的要求。

5.5.3.2 热启动首次定位时间

按照以下步骤进行检测:

- a) 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于  $2\text{ m/s}$  的直线运动用户轨迹,输出信号功率电平为  $-130\text{ dBm}$ ;
- b) 将射频仿真信号输出给车载定位终端,终端加电并正常定位后,短时断电  $60\text{ s}$ ;
- c) 车载定位终端重新加电,以  $1\text{ Hz}$  的位置更新率连续记录输出的定位数据;
- d) 找出首次连续 10 次输出三维定位误差小于或等于  $100\text{ m}$  的定位数据的时刻;
- e) 计算从重新加电到上述 10 个输出时刻中第 1 个时刻的时间间隔,判断是否符合 4.3.3.2 的

要求。

### 5.5.3.3 重捕获时间

按照以下步骤进行检测：

- 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹，输出信号功率电平为 -130 dBm；
- 将射频仿真信号输出给车载定位终端，终端加电并正常定位后，短时中断卫星信号 30 s，恢复卫星信号；
- 以 1 Hz 的位置更新率连续记录输出的定位数据，找出自卫星信号恢复后，首次连续 10 次输出三维定位误差不超过 100 m 的定位数据的时刻；
- 计算从卫星信号恢复到上述 10 个输出时刻中第 1 个时刻的时间间隔，判断是否符合 4.3.3.3 的要求。

### 5.5.4 灵敏度检测

#### 5.5.4.1 捕获灵敏度

按照以下步骤进行检测：

- 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹，输出射频仿真信号到终端；
- 每次设置模拟器输出的各颗卫星的每一通道信号电平从车载定位终端不能捕获信号的量值开始，以 1 dBm 步进增加（若终端技术文件声明的捕获灵敏度量值低于要求的限值，可以从比其声明的灵敏度量值低 2 dBm 的电平值开始）；
- 在模拟器输出信号的每个电平值下，车载定位终端在冷启动状态下开机，若其能够在 300 s 内捕获导航信号，并以 1 Hz 的更新率连续 10 次输出三维定位误差小于 100 m 的定位数据，记录该电平值，判断是否符合 4.3.4.1 的要求。

#### 5.5.4.2 重捕获灵敏度

按照以下步骤进行检测：

- 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹，输出射频仿真信号到车载定位终端；
- 每次设置 GNSS 模拟器输出的各颗卫星的各通道信号电平从车载定位终端不能捕获信号的量值开始（若被测终端的技术文件声明了重捕获灵敏度量值低于要求的限值，可以从比其声明的灵敏度数值低 2 dBm 的电平值开始）；
- 在 GNSS 模拟器输出信号的每个设置电平值下，车载定位终端进入定位状态（此时为使导航能够正常定位，可先输出较高的可定位电平）；
- 控制 GNSS 模拟器中断卫星信号 30 s 再恢复到该设置电平值，若车载定位终端能够在信号恢复后 300 s 内捕获导航信号，并以 1 Hz 的更新率连续 10 次输出三维定位误差小于 100 m 的定位数据，记录该设置电平值，判断是否符合 4.3.4.2 的要求。

#### 5.5.4.3 跟踪灵敏度

按照以下步骤进行检测：

- 设置 GNSS 模拟器仿真静态场景或速度小于或等于 2 m/s 的直线运动用户轨迹，输出射频仿真信号到车载定位终端；



- b) 在车载定位终端正常定位状态下,设置模拟器输出的各颗卫星的各通道信号电平以 1 dBm 步进降低;
- c) 在模拟器输出信号的各电平值下,车载定位终端应在 300 s 内连续 10 次输出三维定位误差小于 100 m 的定位数据,找出能够使终端满足该定位要求的最低电平值,判断是否符合 4.3.4.3 的要求。

#### 5.5.5 位置更新率检测

使用 GNSS 模拟器进行测试,设置模拟器仿真速度为  $2.5 \text{ m/s} \pm 0.5 \text{ m/s}$  的直线运动用户轨迹,在 10 min 内,每隔 1 s 检查设备的位置数据输出,观察每次位置数据的更新时刻,判断是否符合 4.3.5 的要求。

#### 5.5.6 位置分辨力检测

用 GNSS 模拟器进行测试,设置 GNSS 模拟器仿真在地球赤道附近做匀速直线运动的载体的运动轨迹,载体运动速度在东西方向、南北方向和垂直方向的分量均为  $2.5 \text{ m/s} \pm 0.5 \text{ m/s}$ 。在 10 min 内,以 1 Hz 的位置更新率输出定位数据,计算每相邻 1 s 间经度、纬度和高程的变化平均值,判断是否符合 4.3.6 的要求。

#### 5.5.7 速度范围检测

按照以下步骤进行检测:

- a) 使用 GNSS 模拟器模拟卫星导航信号和用户运动轨迹,输出射频仿真信号到车载定位终端;
- b) 设置 GNSS 模拟器分别仿真静态场景(速度为 0 km/h)和速度为 255 km/h 的直线运动用户轨迹;
- c) 判断车载定位终端输出的速度值与设置速度值是否相符。

#### 5.5.8 定位信息存储性能检测

设置车载定位终端以 1 次/s 间隔记录行驶位置(经度、纬度、高程)、速度、时间等数据,连续记录一个小时,根据公式(1)计算存储容量比值,判断是否符合 4.3.8 的要求。

$$C = B/A \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$C$  ——存储容量比值;

$B$  ——可用存储空间大小,单位为字节(Byte);

$A$  ——单位检查记录文件大小,单位为字节(Byte)。

#### 5.5.9 加密速度检测

##### 5.5.9.1 非对称算法

按照以下步骤进行检测:

- a) 将车载定位终端设置为非对称算法加密模式、1 次/s 解算速率。测试数据可以使用 A.1 及 A.3 推荐的数据,也可使用真实的定位数据。在使用真实定位数据时应保证满足:
  - 1) 数据长度大于或等于 64 字节(长度不足时应使用其他数据补足);
  - 2) 数据中应包括变量,保证每个 16 字节的数据包均不完全相同;
- b) 车载定位终端通过通信模块以 1 次/s 的频率发送加密数据到位置平台,发送时间大于或等于 1 min;

- c) 在位置平台上查看收到的数据,判断是否满足以下所有条件:
  - 1) 位置平台不对接收到的数据解密时不能看到明文信息;
  - 2) 位置平台用预置非对称算法测试密钥私钥对接收到的加密数据进行解密运算后,能正确恢复出明文信息;
  - 3) 解密后的数据连续、无丢失。

#### 5.5.9.2 对称算法

按照以下步骤进行检测:

- a) 将车载定位终端设置为对称算法加密模式、1次/s解算速率。测试数据可以使用A.5推荐的数据,也可使用真实的定位数据。在使用真实定位数据时应保证满足:
  - 1) 数据长度大于或等于64字节(长度不足时应使用其他数据补足);
  - 2) 数据中应包括变量,保证每个16字节的数据包均不完全相同;
- b) 车载定位终端通过通信模块以1次/s的频率发送加密数据到位置平台,发送时间不少于1min;
- c) 在位置平台上查看收到的数据,判断是否满足以下所有条件:
  - 1) 位置平台不对接收到的数据解密时不能看到明文信息;
  - 2) 位置平台用预置对称算法测试密钥对接收到的加密数据进行解密运算后,能正确恢复出明文信息;
  - 3) 解密后的数据连续、无丢失。

#### 5.5.10 验证签名速度检测

将车载定位终端设置为验证签名模式,使用A.4推荐的方法生成待签名数据D0、真签名数据D1、篡改数据D2、篡改签名数据D3,从位置平台以1次/s的速率分别向终端发送以下测试数据:

- a) D0+D1(即真实数据);
- b) D0+D3;
- c) D2+D1;
- d) D2+D3。

每种数据发送10次,判断车载定位终端是否能对所有数据正确响应。

#### 5.5.11 内置电池工作时间性能检测

对具备内置电池的车载定位终端,按照以下方法进行测试:

- a) 车载定位终端由外接电源供电并正常工作;
- b) 切断外部电源及汽车ACC电源开关信号,车载定位终端进入安静模式;
- c) 车载定位终端以每15s一次的速率连续向位置平台发送位置定位数据,判断持续工作时间是否符合4.3.11的要求。

### 5.6 环境适应性要求检测

#### 5.6.1 气候环境适应性要求检测

##### 5.6.1.1 高温试验

按照GB/T 2423.2中规定方法进行试验,判断试验后结果是否符合4.4.1的要求。

#### 5.6.1.2 低温试验

按照 GB/T 2423.1 规定的方法进行试验,判断试验后结果是否符合 4.4.1 的要求。

#### 5.6.1.3 恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3 规定的方法进行试验,判断试验后结果是否符合 4.4.1 的要求。

#### 5.6.2 机械环境适应性要求检测

##### 5.6.2.1 振动试验

按照 GB/T 2423.10 规定方法进行试验,判断试验后结果是否符合 4.4.2 的要求。

##### 5.6.2.2 冲击试验

按照 GB/T 2423.5 规定的方法进行试验,判断试验后结果是否符合 4.4.2 的要求。

##### 5.6.2.3 自由跌落试验

按照 GB/T 2423.8 规定的方法进行试验,判断试验后结果是否符合 4.4.2 的要求。

#### 5.7 电磁兼容性要求检测

##### 5.7.1 静电放电抗扰度要求检测

按照 GB/T 17626.2—2006 规定的方法进行检测,判断是否符合 4.5.1 的要求。

##### 5.7.2 射频电磁场辐射抗扰度要求检测

按照 GB/T 17626.3—2006 规定的方法进行检测,判断是否符合 4.5.2 的要求。

##### 5.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度要求检测

按照 GB/T 17626.4—2008 规定的方法进行检测,判断是否符合 4.5.3 的要求。

##### 5.7.4 电源线电瞬态传导

按照 GB/T 21437.2—2008 规定的方法进行检测,判断是否符合 4.5.4 的要求。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

##### 6.1.1 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变可能影响产品性能时;
- c) 产品长期(一年以上)停产后恢复生产时;
- d) 交收检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 国家有关产品质量监督机构依法提出要求或合同规定等。

6.1.2 出厂检验

- A 组检验(逐批):交收产品时,全数检验。
- B 组检验(逐批):交收产品时,从 A 组合格批中抽样检验。
- C 组检验(周期):每一年进行一次,受试样品从交收检验合格批中随机抽取。

6.2 检验项目

检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类按表 5 规定。

表 5 检验项目表

检验项目		技术 要求	检测 方法	不合格 分类	型式检验			出厂检验		
					试样编号			组批		
					1"	2"	3"	A	B	C
接口		4.1.2	5.3.1	B	—	—	●	—	—	●
外观		4.1.3	5.3.2	B	—	—	●	—	—	●
外壳防护等级		4.1.5	5.3.3	B	—	—	●	—	—	●
功能		4.2	5.4	A	●	●	●	●	●	●
性能		4.3	5.5	A	●	●	—	●	●	●
环境 适应性	高温	4.4.1	5.6.1.1	A	—	●	—	—	●	●
	低温	4.4.1	5.6.1.2	A	●	—	—	—	●	●
	恒定湿热	4.4.1	5.6.1.3	A	—	—	●	—	●	●
	振动试验	4.4.2	5.6.2.1	A	—	●	—	—	—	●
	冲击试验	4.4.2	5.6.2.2	A	—	—	●	—	—	●
	自由跌落试验	4.4.2	5.6.2.3	A	—	●	—	—	—	●
电磁 兼容性	静电抗扰度	4.5.1	5.7.1	A	●	—	—	—	—	●
	射频抗扰度	4.5.2	5.7.2	A	—	●	—	—	—	●
	电快速瞬变脉冲群抗扰度	4.5.3	5.7.3	A	—	—	●	—	—	●
	电源线电瞬态传导	4.5.4	5.7.4	A	●	—	—	—	—	●
注:●为检验项目,—为不检项目。										

6.3 抽样与组批规则

6.3.1 组批规则

交付检验的批应由同一生产线、同批外购件、同一生产批的产品构成。

6.3.2 抽样规则

6.3.2.1 样品数量

型式检验的受试样品应不少于 3 台。



### 6.3.2.2 出厂检验分组

出厂检验分为以下三组：

- a) A 组检验为全数检验；
- b) B 组检验的样品数量按 GB/T 2828.1—2012 的规定随机抽取；
- c) C 组检验的样品数量按 GB/T 2829—2002 的规定随机抽取。

### 6.4 判定规则

按表 5 规定的项目、顺序、技术要求、试验方法和不合格分类，依照下述规则判定样品是否合格：

- a) 型式检验所有的项目应全部符合要求，如果任一项检测不符合要求，则判定该型号车载定位终端不合格；
- b) 出厂检验如有一项 A 类或两项 B 类不符合要求则判为不合格品；
- c) 全数检验的样品应全部合格，对抽样检验的样品不合格品数小于或等于接收数(Ac)，则判为批合格；不合格品数大于或等于拒收数(Re)，则判为批不合格；
- d) 在 B 组检验中，如无特殊规定，一般采用检验水平 S-2，不合格品的接收质量限(AQL)为 2.5；
- e) 在 C 组检验中，如无特殊规定，一般采用检验水平 II，不合格品的不合格质量水平(RQL)为 30；
- f) 在连续批的逐批检验中，若质量水平保持较好或较差时，应按 GB/T 2828.1—2012 规定的转移规则进行放宽检查或加严检查。

### 6.5 不合格品的处置

对判为合格批中的不合格品应由厂方调换或返工成合格品。

B 组、C 组检验不合格时，其代表批的产品应停止检验，分析原因，消除不合格因素后再提交检验。

### 6.6 不合格批再检验

批检验不合格时，经返工和检验合格后，再次随机抽取规定数量的样品提交检验。若仍判为不合格时，则可拒收。待查明原因，采取措施通过新的周期试验后，才能恢复正常生产和交收检验。

## 7 标志、包装、运输及贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 产品标记

产品上应有以下标记：

- a) 产品名称、产品型号；
- b) 商标名称、注册商标图案；
- c) 产品序列号、生产日期。

#### 7.1.2 包装盒标记

包装盒上应有以下标记：

- a) 产品名称、产品型号；
- b) 商标名称、注册商标图案；
- c) 产品序列号、生产日期；

- d) 生产企业的名称、地址；
- e) 采用技术标准编号。

## 7.2 包装

产品包装应符合以下要求：

- a) 包装盒标志应与产品型号相符,包装盒不应有破损、变形和受潮等缺陷。
- b) 包装盒内产品不应倒装,产品、附件、衬垫等放置位置应正确。包装盒内不应有异物。
- c) 包装盒内应有使用说明书、保修卡、产品检验合格证或检验标志等。
- d) 包装箱应牢固,并有防震和防潮措施。包装材料和包装容器应保持干燥和清洁,不应采用对产品有害的材料。

## 7.3 运输

产品经包装后,可采用任何交通工具运输。但在运输过程中应采取防雨淋、防震以及安全措施。

## 7.4 贮存

包装后的设备应在环境温度 0℃~35℃、相对湿度 80%以下,周围无酸碱及其他腐蚀性气体及强磁场的库房中贮存。



## 附录 A

### (资料性附录)

### 加密功能测试用例示例

#### A.1 预置 SM2(非对称算法)密钥

##### A.1.1 公钥

BYTE pubkey[64] =  
 {0x80,0xE7,0x9C,0xB4,0x4C,0xDD,0xFC,0x54,0x42,0x05,0x8C,0x6E,0x03,0xA7,0x89,0x9E,  
 0x2D,0x8C,0x53,0x82,0xCB,0x32,0x9E,0x38,0xDC,0x16,0x95,0x28,0x92,0x95,0x0D,0x98,  
 0x47,0xF5,0xB5,0x45,0x4C,0x0F,0xBF,0xED,0xB7,0x58,0x3D,0x71,0x6F,0xD4,0x98,0xE0,  
 0x0B,0x74,0xD5,0x21,0xD6,0x98,0x18,0xC1,0xAD,0x0C,0x79,0x49,0xFB,0x59,0x1D,0xD0}

##### A.1.2 私钥 BYTE

prikey[32] =  
 {0x81,0xFF,0x9A,0x14,0xC0,0x8A,0x52,0x13,0x88,0x80,0xA7,0x9C,0x99,0x0C,0xA3,0x73,  
 0x70,0xCD,0xAA,0x26,0xD8,0x9B,0x4F,0xDB,0xBC,0x63,0xEB,0x37,0x4E,0x7B,0x14,0x61}

#### A.2 预置 SM4(对称算法)密钥

BYTE SM4KEY[16] =  
 {0x56,0xC5,0xB0,0x90,0x90,0xBA,0xC3,0xBD,0x55,0x82,0x7B,0xB4,0x83,0x10,0x21,0x6C}

#### A.3 SM2 加密测试数据

11YYYYMMDDHHMMSS22YYYYMMDDHHMMSS33YYYYMMDDHHMMSS44YYYYMMDDHHMMSS

SM2 加密测试数据共 64 字节,每 16 字节为一组,其中每组的前两个字节为固定值,后 14 字节为受测车载定位终端自身生成的时间值。每个符号占一字节。

#### A.4 SM2 验签测试数据

按照以下步骤进行操作:

- a) 测试人员首先使用以下规则生成 64 字节待签名数据 D0  
 11YYYYMMDDHHMMSS22YYYYMMDDHHMMSS33YYYYMMDDHHMMSS44YYYYMMDDHHMMSS。其中每组的前两个字节为固定值,后 14 字节为测试设备自身生成的时间值。每个符号占一字节;
- b) 在测试设备上使用预置的 SM2 密钥私钥对其进行签名,生成真签名数据 D1;
- c) 任意修改待签名数据中的一字节或多字节数据,并保持数据长度为 64 字节,生成篡改数据 D2;

- d) 任意修改签名数据 D1 中的一字节或多字节数据,并保持数据长度不变,生成篡改签名数据 D3。

#### A.5 SM4 加密测试数据

11YYYYMMDDHHMMSS22YYYYMMDDHHMMSS33YYYYMMDDHHMMSS44YYYYMMDDHHMMSS

SM4 加密测试数据共 64 字节,每 16 字节为一组,其中每组的前两个字节为固定值,后 14 字节为终端自身生成的时间值。每个符号占一字节。

## 附录 B

(资料性附录)

## 定位精度的数据处理方法

## B.1 概述

静态定位精度和动态定位精度测试,可以按本附录给出的方法进行数据处理。

## B.2 基于统计分布假设的数据处理方法

数据处理步骤如下:

- 在得到的全部实时定位数据中剔除平面精度因子 HDOP>4 或位置精度因子 PDOP>6 的测量数据;
- 在下述处理过程中,应选用适当的统计判断准则(如  $3\sigma$  准则)剔除粗大误差数据;
- 将导航单元输出的大地坐标系(BLH)定位数据转换为站心坐标系(ENU)定位数据;
- 按公式(B.1)~公式(B.3)计算各历元输出的定位数据在站心坐标系下各方向(ENU 方向,即东北天方向)的定位误差:

$$\Delta E_i = E_i - E_{0i} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

$$\Delta N_i = N_i - N_{0i} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

$$\Delta U_i = U_i - U_{0i} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

$\Delta E_i$ 、 $\Delta N_i$ 、 $\Delta U_i$ 、 $\Delta H_i$  ——第  $i$  次实时定位数据的  $E$ 、 $N$ 、 $U$  方向和水平方向的定位误差( $i=1, 2\sim n$ ),单位为米(m);

$E_i$ 、 $N_i$ 、 $U_i$  ——第  $i$  次实时定位数据的  $E$ 、 $N$ 、 $U$  方向分量,单位为米(m);

$E_{0i}$ 、 $N_{0i}$ 、 $U_{0i}$  ——第  $i$  次实时定位的标准点坐标  $E$ 、 $N$ 、 $U$  方向分量,单位为米(m)。

- 按公式(B.4)~公式(B.7)计算站心坐标系下各方向的定位偏差(bias):

$$\overline{\Delta E} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta E_i}{n} \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

$$\overline{\Delta N} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta N_i}{n} \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

$$\overline{\Delta U} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta U_i}{n} \quad \dots\dots\dots (B.6)$$

$$\overline{\Delta H} = \sqrt{\overline{\Delta N}^2 + \overline{\Delta E}^2} \quad \dots\dots\dots (B.7)$$

式中:

$\overline{\Delta E}$ 、 $\overline{\Delta N}$ 、 $\overline{\Delta U}$  ——定位偏差的  $E$ 、 $N$ 、 $U$  方向分量,单位为米(m);

$\overline{\Delta H}$  ——水平定位距离偏差,单位为米(m)。

- 按公式(B.8)~公式(B.11)计算定位误差的标准差(standard deviation):

$$\sigma_E = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta E_i - \bar{\Delta}_E)^2} \quad \dots\dots\dots (B.8)$$

$$\sigma_N = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta N_i - \bar{\Delta}_N)^2} \quad \dots\dots\dots (B.9)$$

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta U_i - \bar{\Delta}_U)^2} \quad \dots\dots\dots (B.10)$$

$$\sigma_H = \sqrt{\sigma_N^2 + \sigma_E^2} \quad \dots\dots\dots (B.11)$$

式中：

$\sigma_E$ 、 $\sigma_N$ 、 $\sigma_U$  ——定位误差的标准差在  $E$ 、 $N$ 、 $U$  方向的分量，单位为米(m)；

$\sigma_H$  ——定位误差的标准差在水平方向的分量，单位为米(m)。

g) 计算置信概率为 95% 的定位精密度(precision)：

对于水平方向，在各轴向随机误差接近正态分布、且误差椭圆轴比约为 1 的假设下，可取置信因子  $k=2$  ( $k=2.448/\sqrt{2} \approx 1.73$  的安全近似值， $k=2$  时水平误差落在半径为  $2\sigma_H$  的圆内的概率在 95.4%~98.2% 之间，具体值取决于误差椭圆的轴比， $2\sigma_H$  值通常作为水平误差大小的 95% 界限)，按公式(B.12)计算：

$$U_H = k\sigma_H = 2\sigma_H, P = 95\% \quad \dots\dots\dots (B.12)$$

对于垂直方向，取置信因子  $k=2$  ( $k=1.96$  的安全近似值)，按公式(B.13)计算：

$$U_U = k\sigma_U = 2\sigma_U, P = 95\% \quad \dots\dots\dots (B.13)$$

式中：

$U_H$  ——置信概率 95% 的水平定位精密度，单位为米(m)；

$U_U$  ——置信概率 95% 的垂直定位精密度，单位为米(m)。

h) 分别报告偏差(bias)和精密度(precision)：

NEU 三个方向的定位偏差： $(\bar{\Delta}_N, \bar{\Delta}_E, \bar{\Delta}_U)$ 。

水平定位精密度： $U_H = 2\sigma_H, P = 95\%$ 。

垂直定位精密度： $U_U = 2\sigma_U, P = 95\%$ 。

i) 计算定位精度(accuracy)：

水平定位精度按公式(B.14)计算：

$$M_H = \bar{\Delta}_H + U_H \quad \dots\dots\dots (B.14)$$

垂直定位精度按公式(B.15)计算：

$$M_U = \bar{\Delta}_U + U_U \quad \dots\dots\dots (B.15)$$

### B.3 排序法

在测试时间足够长、能够获得大样本量定位数据(例如以 1 Hz 更新率采集 24 h 的定位数据)的情况下，也可以用如下方法处理：将全部有效定位数据的误差从小到大进行排序，取位于全部有效样本总量 95% 处的样本点的误差作为定位精度(95%)测量结果。

参 考 文 献

- [1] 《商用密码管理条例》 中华人民共和国国务院第 273 号令 1999 年 10 月 7 日发布
-

中华人民共和国公共安全  
行 业 标 准  
北斗/全球卫星导航系统公安应用  
第 5 部分：车载定位终端

GA/T 1481.5—2018

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址：www.spc.org.cn

服务热线：400-168-0010

2018 年 8 月第一版

\*

书号：155066·2-44808

版权专有 侵权必究



GA/T 1481.5-2018