

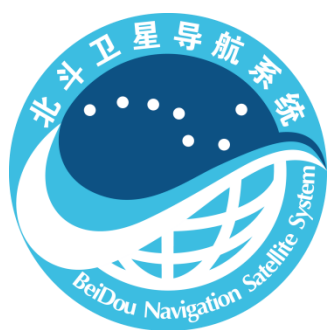
# 中国第二代卫星导航系统重大专项标准

BD 420024—2019

---

## 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）地理 信息采集高精度手持终端规范

**Specification for BDS/GNSS high precision geographic  
information collection handheld terminal**



2019-11-07 发布

2019-12-01 实施

---

中国卫星导航系统管理办公室 批准



## 目 次

前 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	2
4 要求 .....	3
4.1 组成 .....	3
4.2 功能 .....	4
4.3 性能 .....	4
4.4 外观 .....	6
4.5 电源 .....	6
4.6 环境适应性 .....	7
4.7 电磁兼容性 .....	7
4.8 安全性 .....	7
4.9 可靠性 .....	8
5 测试方法 .....	8
5.1 概述 .....	8
5.2 检验场地和检验设备 .....	8
5.3 导航 .....	8
5.4 设置 .....	8
5.5 信号接收 .....	9
5.6 时间特性 .....	9
5.7 定位精度 .....	10
5.8 数据采集 .....	11
5.9 数据加工 .....	11
5.10 数据存储与输出 .....	11
5.11 通信 .....	12

5.12 显示.....	12
5.13 运行环境.....	12
5.14 外观.....	12
5.15 电源.....	12
5.16 环境适应性.....	12
5.17 电磁兼容性.....	13
5.18 安全性.....	13
5.19 可靠性.....	13
6 质量评定程序.....	14
6.1 检验分类.....	14
6.2 鉴定检验.....	14
6.3 质量一致性检验.....	15
7 包装与运输.....	17
7.1 包装.....	17
7.2 贮存.....	18
7.3 运输.....	18
8 使用说明.....	18
8.1 使用说明（书）的编写.....	18
8.2 使用说明的验证方法.....	18
附录 A（规范性附录） 产品不合格分类.....	19
参考文献.....	21

## 前 言

为适应我国卫星导航发展对标准的需要，全国北斗卫星导航标准化技术委员会组织制定北斗专项标准，推荐有关方面参考采用。

本规范由中国卫星导航系统管理办公室提出。

本规范由全国北斗卫星导航标准化技术委员会（SAC/TC 544）归口。

本规范起草单位：山东北斗华宸导航技术股份有限公司、清华大学、武汉大学、广州中海达卫星导航技术股份有限公司、上海司南卫星导航技术股份有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、国家光电测距仪检测中心、中国航天标准化研究所、国家无线电监测中心检测中心。

本规范主要起草人：白征东、曾润国、丁志刚、牛静静、刘 晖、姜军毅、王永泉、王立端、赵 毅、翟清斌、许冬彦、孙 硕。



# 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）地理信息采集 高精度手持终端规范

## 1 范围

本规范规定了北斗/全球卫星导航系统（GNSS）地理信息采集高精度手持终端的功能、性能、测试环境、测试内容、检验方法等内容。

本规范适用于北斗/全球卫星导航系统（GNSS）地理信息采集高精度手持终端（以下简称终端）的研制、生产、检验和使用。

## 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 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 2423.10-2008 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 4857.5 包装运输包装件跌落试验方法

GB/T 6388-1986 运输包装收发货标志

GB/T 17626.3-2006 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场抗扰度试验

CH 8016-95 全球定位系统（GPS）测量型接收机检定规程

SJ/T 11421-2010 GNSS 测量型接收设备通用规范

BD 110001-2015 北斗卫星导航术语

BD 410001-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机数据自主交换格式

BD 410002-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机差分数据格式（一）

BD 410003-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机差分数据格式（二）

BD 420002-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型 OEM 版性能要求及测试方法

BD 420003-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型天线性能要求及测试方法

BD 420009-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型接收机通用规范

BD 420012-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）信号模拟器性能要求及测试方法要求。

### 3 术语和定义、缩略语

#### 3.1 术语和定义

BD110001-2015 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

##### 3.1.1

**数据链 data link**

终端进行实时动态测量时所使用的通信链路。

##### 3.1.2

**捕获灵敏度 acquisition sensitivity**

终端在冷启动条件下，捕获导航信号并正常定位所需的最低信号电平。

##### 3.1.3

**跟踪灵敏度 tracking sensitivity**

终端在正常定位后，能够继续保持对导航信号的跟踪和定位所需的最低信号电平。

##### 3.1.4

**整周模糊度 integer ambiguity**

GNSS 卫星信号从发射点到接收点之间的距离所对应的载波整周个数。该数据值无法直接测量得到，也称为整周未知数。

##### 3.1.5

**网络RTK network Real-Time Kinematic (RTK) positioning**

由数据处理中心对覆盖在一定范围内多个基准站的同步观测数据进行处理，生成差分数据并通过网络播发，该区域内的终端接收卫星信号和差分信息，实现实时动态定位（RTK）的技术。

#### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本规范。

BDS——BeiDou Navigation Satellite System，北斗卫星导航系统

GPS——Global Positioning System，全球定位系统（美国）



GLONASS——Global Navigation Satellite System, 格洛纳斯卫星导航系统

GNSS——Global Navigation Satellite Systems, 全球卫星导航系统

HDOP——Horizontal Dilution of Precision, 平面位置精度衰减因子

MTBF——Mean Time Between Failure, 平均故障间隔时间

PDOP——Horizontal Dilution of Precision, 位置精度衰减因子

POI——Point Of Interest, 兴趣点

RTK——Real Time Kinematic, 实时动态（载波相位差分定位）

RTD——Real Time Differential, 实时（动态伪距）差分（定位）

RMS——Root Mean Square, 均方根

VDOP——Vertical Dilution of Precision, 高程精度衰减因子

## 4 要求

### 4.1 组成

终端由若干模块组成，一般包括：GNSS 接收天线、GNSS 解算模块、处理模块、显示模块、存储模块、摄像模块、I/O 模块、通信模块、电源模块、及数据采集软件和附件等（数据线、腕带、挂绳和触笔等）。

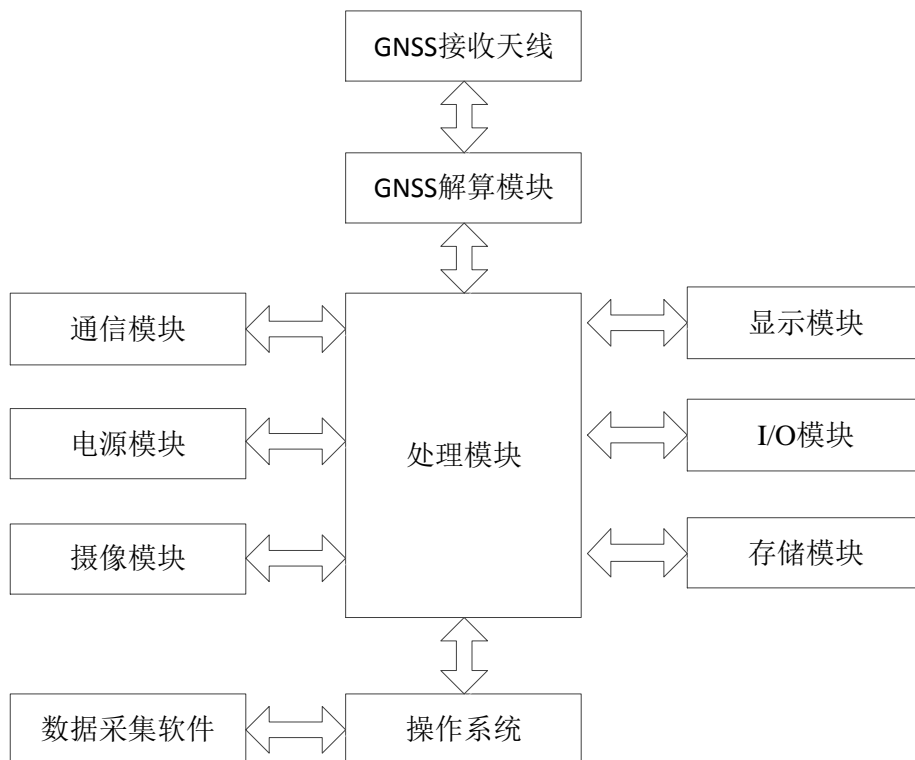


图1 终端组成

## 4.2 功能

### 4.2.1 导航

具备导航功能，可设计、存储、显示航线、按已知航线导航。

### 4.2.2 设置

具备以下设置功能：

- a) 可进行截止高度角、采样率、基准站坐标等设置。
- b) 可设置采集项目，对 POI 位置和属性等进行测定和设置。
- c) 可进行差分数据和网络通信数据配置。
- d) 可进行坐标系统和投影参数等设置。
- e) 可进行存储格式、路径、文件名称等设置。

## 4.3 性能

### 4.3.1 信号接收

#### 4.3.1.1 通道数与跟踪能力

通道数不低于 24，至少支持 BDS B1、GPS L1，可支持 GLONASS G1。

#### 4.3.1.2 捕获灵敏度

BDS、GPS、GLONASS 各信号频点捕获灵敏度优于-133dBm。

#### 4.3.1.3 跟踪灵敏度

BDS、GPS、GLONASS 各信号频点跟踪灵敏度优于-136dBm。

### 4.3.2 时间特性

#### 4.3.2.1 首次定位时间

冷启动首次定位时间应不超过 60s，温启动首次定位时间应不超过 40s，热启动首次定位时间应不超过 20s。

#### 4.3.2.2 RTK 初始化时间

单频 RTK 初始化时间应不超过 120s，双频 RTK 初始化时间应不超过 20s。

### 4.3.3 定位精度

#### 4.3.3.1 单点定位精度

单点定位水平精度应优于 5m(RMS)，垂直精度 优于 10m(RMS)。

#### 4.3.3.2 RTD 定位精度

伪距差分水平精度应不大于 3m (RMS)，垂直精度不大于 5m(RMS)。

#### 4.3.3.3 RTK 定位精度

RTK 定位精度表示为： $a+b \times D$ ，其中 a 为固定误差，单位 mm，b 为比例误差，单位 mm/km，D 为基线长度，单位 km。终端采用外接天线进行 RTK 测量，RTK 水平精度应优于  $(20 + 1 \times 10^{-6} \times D)$  mm，垂直精度应优于  $(40 + 1 \times 10^{-6} \times D)$  mm。

#### 4.3.4 数据采集

终端可以输入、显示图形及数据，采集要求如下：

- a) 具有点、线、面、三维（选配）等数据的采集能力，并可按地理信息国标编码赋予属性；
- b) 可记录运动轨迹；
- c) 内置摄像头不低于 500 万像素，可录音、录像、拍照，支持自动对焦；照片附带拍摄时间和坐标等信息，可注释说明；
- d) 具备地图加载功能，支持多种栅格及矢量数据的处理，如 BMP、TIFF、JPEG 等格式，支持行业数字化地图。

#### 4.3.5 数据加工

可坐标转换、地图投影，具有基本数据字典，要求如下：

- a) 支持 CGCS2000 坐标系、WGS84 坐标系、北京 54 坐标系、西安 80 坐标系、地方坐标系间的坐标相互转换；
- b) 支持 3°带、6°带高斯投影；
- c) 支持图形绘制和图形放大、缩小、平移、旋转，鹰眼等图形显示，支持长度计算、面积计算等；
- d) 具备基本地图符号库；
- e) 支持图斑勾绘等工作。

#### 4.3.6 数据存储与输出

终端可存储基础数据和观测数据，可对数据进行查询、浏览及输出，要求如下：

- a) 存储空间不低于 32G；
- b) 存储格式兼容主流 GIS 数据格式，shp、dxf、csv 等；
- c) 支持对数据按属性、POI 代码等方式查询；
- d) 可定制输出文档报表，支持照片、图形、报表的输出；

- e) 支持与外部设备进行数据交换，支持APP方式与信息中心实现信息交换。

#### 4.3.7 通信

终端应具备移动通信模块，可传输数据和影像，可接收差分数据，要求如下：

- a) 终端至少配备3G及以上无线通信模块；
- b) 可配备：串行接口、蓝牙、SIM卡；
- c) 数据传输模块速率不低于192KB/S；
- d) 支持多种差分数据格式，RTCM3.x、RTCM2.x。

#### 4.3.8 显示

显示应满足如下要求：

- a) 显示屏一般不小于6英寸；
- b) 终端显示屏可在户外强光下清晰显示；
- c) 应具有实时显示卫星状态、载噪比、定位结果、定位精度、及HDOP、VDOP、PDOP的功能。

#### 4.3.9 运行环境

运行环境要求如下：

- a) 终端具有人机交互界面，采用可视化操作系统，如 Windows、IOS、Android 等；
- b) 系统运行内存不低于 1GB，扩展存储卡最大支持容量不低于 32GB；
- c) 终端计算能力要求：CPU 主频不低于 800MHz。

#### 4.4 外观

外观要求如下：

- a) 终端各连接部件的连接应稳定可靠；
- b) 终端表面应没有划痕、裂缝和变形；
- c) 终端尺寸与重量应便于携带；
- d) 终端各按键应操作灵活、无卡滞现象。

#### 4.5 电源

电源要求如下：

- a) 应有内置电池和外接电源接口，内置电池应能保证连续工作不少于 8h；
- b) 在电源电压相对标称值变化 $\pm 10\%$ 的情况下，终端应能正常工作；应能通电自检测、电源电压过高保护和过低报警，在非正常断电时，应能保存数据。

## 4.6 环境适应性

### 4.6.1 温度

终端正常工作温度范围：-20℃~60℃，存储温度范围：-40℃~75℃。

### 4.6.2 湿热

终端应能够在温度为 40℃，相对湿度为 95%的环境下正常工作。

### 4.6.3 振动

符合 GB/T 2423.10-2008 相关要求，终端经过表 1、表 2 条件下的测试后，应能正常工作，保持结构完好。

表1 终端正弦振动参数

振动模式	位移幅值 (mm)	加速度幅值(m/s <sup>2</sup> )	频率范围 (Hz)
正弦振动	3.5	—	2~9
	—	10	9~200
	—	15	200~500

表2 终端平稳随机振动参数

振动模式	加速度谱密度 (m/s <sup>2</sup> )	频率范围 (Hz)
平稳随机振动	10	2~10
	1	10~200
	0.3	200~2000

### 4.6.4 防水、防尘

终端应不低于 GB 4208-2008 中规定的 IP65 外壳防护等级，即：不能完全防止尘埃进入，但进入的灰尘量不得影响终端的正常运行，不得影响安全；外壳喷水无漏水。

### 4.6.5 防冲击（防摔）

终端无外包装下 1.0m 高自由落地，终端加电后正常工作。

## 4.7 电磁兼容性

### 4.7.1 辐射骚扰场强

按照 GB 9254-2008 等级 B ITE 所规定的极限要求和 6.2.1GHz 以上的限值要求。

### 4.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

按照 GB/T 1726.3-2006 等级 3 所规定的要求。

## 4.8 安全性

安全性要求如下：

- a) 接口端应有防插错措施并有明显标记；

- b) 接口应具有防静电功能;
- c) 应具有偶然极性反接的保护措施。

#### 4.9 可靠性

终端的平均故障间隔时间(MTBF)最低可接受值为 3000h。

### 5 测试方法

#### 5.1 概述

检验应在 PDOP $\leq$ 4 的情况下进行。地理信息采集软件应采用终端供应商提供的配套软件。

#### 5.2 检验场地和检验设备

##### 5.2.1 场地

检验场地分为室内检测和室外检测, 要求如下:

- a) 室外检验场地应选择在地质构造坚固稳定、利于长期保存、交通便利的地方进行;
- b) 检验场地的各个检验点应远离高压输电线路和微波无线电信号传送通道, 其距离不小于 50m; 检验场地远离大功率无线电发射源, 其距离不小于 200m; 点周围环视高度角 10° 以上无障碍物; 附近不应有强烈反射卫星信号的物体, 如大型建筑物、水面等; 天线安装高度应高于地面 1m 以上;
- c) 检验场地的已知检测点坐标应是 CGCS2000 或 WGS-84 坐标系下的大地坐标, 点位精度达到 5mm。

##### 5.2.2 检验设备

检验设备要求如下:

- a) 室内检测设备: 多系统多频点 (BDS B1、B2、B3; GPS L1、L2; GLONASS G1、G2) 信号模拟器、稳压电源、BDS/GPS/GNSS 信号转发器, 信号模拟器应满足 BD 420012-2015 的要求;
- b) 检验设备应定期检验合格, 并在有效期内。

#### 5.3 导航

实际操作终端检查终端是否具备设置航线、显示航线、按航线导航的功能。

#### 5.4 设置

设置步骤如下:

- a) 开机检查是否可进行截止高度角、采样率、基准站坐标等设置;
- b) 开机检查数据采集信息设置, 是否可进行采集项目、POI 位置和属性设置等;

- c) 检查差分参数设置：是否可进行差分网络 RTK 通信数据配置；
- d) 检查是否可进行 CGCS2000 坐标系、WGS84 坐标系、BJ54 坐标系、西安 80 坐标系不同坐标系统之间转换和 3°、6° 高斯投影变换。

## 5.5 信号接收

### 5.5.1 通道数与跟踪能力

按 BD 420009-2015 中 5.8.2 的测试方法进行。

### 5.5.2 捕获灵敏度

按 BD 420009-2015 中 5.8.3 的规定的测试方法进行。

### 5.5.3 跟踪灵敏度

按 BD 420009-2015 中 5.8.4 规定的测试方法进行。

## 5.6 时间特性

### 5.6.1 冷启动首次定位时间

使用 GNSS 卫星信号模拟器进行检测。在输入卫星导航信号功率电平为-128dBm 时,终端在概略位置、概略时间、星历和历书均未知的状态下开机，到能够三维定位，首次定位并连续 10s 输出，记录误差小于 100m 的定位所需的时间。

### 5.6.2 温启动首次定位时间

使用 GNSS 卫星信号模拟器进行检测。在输入卫星导航信号功率电平为-128dBm 时，终端在概略位置、概略时间、历书已知，星历未知的状态下开机，到能够三维定位，首次定位并连续 10s 输出，记录误差小于 100m 的定位所需的时间。

### 5.6.3 热启动首次定位时间

使用 GNSS 卫星信号模拟器进行检测。在输入卫星导航信号功率电平为-128dBm 时，终端在概略位置、概略时间、星历和历书均已知的状态下开机，到能够三维定位，首次定位并连续 10s 输出，记录误差小于 100m 的定位所需的时间。

### 5.6.4 RTK初始化时间

选择两个不超过 8km 的已知坐标点，在一个已知坐标点设置差分基准站，基准站播发北斗/GPS/GLONASS 载波相位差分改正数据。将终端分别设置成单北斗、北斗/GPS/GLONASS RTK 差分模式。终端开机，成功单点定位后，接收基准站差分信息，记录从获得浮动解到获得固定解的时间，连续观测 10 次，取平均值为 RTK 初始化时间。

## 5.7 定位精度

### 5.7.1 单点定位精度

将终端安置在检验场地的已知坐标点上，伪距单点定位模式，1 s 采样率。得到定位结果后，开始存储坐标，记录数据 100 个，按公式 (1)、(2) 计算单点定位精度。

$$m_h = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(N_i - N_0)^2 + (E_i - E_0)^2]} \dots\dots\dots (1)$$

$$m_v = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (U_i - U_0)^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$m_h, m_v$ ——分别为单点定位水平、垂直精度，单位 m；

$N_0, E_0, U_0$ ——已知点在站心坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

$N_i, E_i, U_i$ ——第 i 个定位结果在站心坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

n——单点定位坐标个数。

### 5.7.2 RTD定位精度

在检验场地内选取不大于 5km 的基线进行检验。单系统有效 GNSS 卫星数目不少于 8 颗，设置卫星截止高度角不大于  $10^\circ$ ，终端安置在已知坐标点上，接收基准站发播的伪距差分信号，进行伪距差分。采样间隔 1s，共进行 10 组观测，每组采集不少于 100 个测量结果，每组测量重新开机进行初始化，按公式(3)、(4)计算的 RTD 测量精度。

$$m_{hRTD} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(N_i - N_0)^2 + (E_i - E_0)^2]} \dots\dots\dots (3)$$

$$m_{vRTD} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (U_i - U_0)^2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$m_{hRTD}, m_{vRTD}$ ——分别为伪距差分测量水平、垂直精度，单位 m；

$N_0, E_0, U_0$ ——分别为已知点在站心地平坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

$N_i, E_i, U_i$ ——分别为第 i 个定位结果在站心坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

i——伪距差分测量结果序号；

n——伪距差分测量结果个数。

### 5.7.4 RTK定位精度

在检验场地内选取不大于 5km 的基线进行检验。单系统有效 GNSS 卫星数目不少于 8 颗，设置卫星截止高度角不大于  $10^\circ$ ，终端在已知坐标的点位上进行观测，采样间隔 1s，共进行 10 组观测，



每组采集不少于 100 个 RTK 测量结果，每组测量重新开机进行初始化，按公式 (5)、(6) 计算的 RTK 测量精度。

$$m_{hRTK} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [(N_i - N_0)^2 + (E_i - E_0)^2]} \dots\dots\dots (5)$$

$$m_{vRTK} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (U_i - U_0)^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$m_{hRTK}$ 、 $m_{vRTK}$ ——分别为 RTK 测量水平、垂直精度，单位 m；

$N_0$ 、 $E_0$ 、 $U_0$ ——分别为已知点在站心坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

$N_i$ 、 $E_i$ 、 $U_i$ ——分别为第  $i$  个定位结果在站心坐标系下的北、东、高坐标，单位 m；

$i$ ——动态 RTK 测量结果序号。

$n$ ——动态 RTK 测量结果个数。

## 5.8 数据采集

数据采集步骤如下：

- 选择有道路、建筑物等地物的场地，用终端实地操作，采集地物，配合终端自带基本地图符号库和绘图工具，绘制地物图。查看是否具备点、线、面等数据的采集能力；
- 实际操作终端查看摄像头像素，是否具备拍照、地理标签、注释说明等功能；是否支持自动对焦；
- 对终端进行操作，查看是否具备栅格及矢量数据（地图）加载能力；
- 查看是否支持BMP、TIFF、JPEG等多种格式地图的处理能力。

## 5.9 数据加工

数据加工步骤如下：

- 操作终端，输入已知点坐标，查看是否具有CGCS2000、WGS84、北京54、西安80、地方坐标系间的相互转换功能；
- 操作终端，输入已知点坐标，分别进行3°带、6°带高斯投影，查看投影是否准确；
- 对输入的栅格及矢量地图进行操作，，查看是否具有图形放大、缩小、平移、旋转，鹰眼等功能；是否可进行图斑勾绘等工作；
- 对实际长度和面积进行测量，进行长度、面积计算。查看是否具有统计功能：是否支持公制和英制单位转换；
- 查看终端内存，是否具备基本数据字典、基本地图符号库。

## 5.10 数据存储与输出

数据存储与输出要求如下：

- a) 查看终端存储空间;
- b) 开机接收卫星信号、接收RTK差分信号。内存记录原始观测信号、单点定位结果、RTK差分结果。分析内存记录数据是否完整齐全,数据格式是否符合要求;
- c) 对终端操作,查看是否可以输入、存贮、查询、添加、浏览、下载、删除工程名称、POI代码、属性等。

#### 5.11 通信

开机检查终端通信功能。

#### 5.12 显示

显示要求如下:

- a) 用直尺量测显示屏尺寸;
- b) 在户外强光下实测,观察终端显示屏显示是否清晰;
- c) 接收卫星信号检查显示状态、接收卫星号、卫星载噪比、卫星分布图、定位结果、定位精度、及HDOP、VDOP、PDOP等值。

#### 5.13 运行环境

查看终端的操作系统和系统配置。

#### 5.14 外观

目视检查。

#### 5.15 电源

电源测试如下:

- a) 终端在标称电压下正常工作,将电压先后降低和升高 10%,分别维持 20min,观察终端的工作状态是否正常;
- b) 在正常进行数据采集时切断电源,检查终端是否有效存储断电前的数据;
- c) 终端内置电池充满电后,接收卫星信号,检查连续正常工作时间。

#### 5.16 环境适应性

##### 5.16.1 温度

温度测试步骤如下:

- a) 在温度为-20℃的低温环境下进行短基线测试。将卫星信号模拟器输出的BDS/GPS/GLONASS信号,引入高低温箱内,终端在高低温试验箱内接收卫星信号。在试验箱内温度为室温时开启终端,进入正常工作状态。将试验箱内温度设定为-20℃,待温度平衡后保持 2h,连续观测并记录不少于 30min。将观测数据采用基线解算软件解算的基线分量不大于 5mm 时,认为终端在该温度下工作正常;

- b) 温度为 60℃ 的高温环境下,进行短基线测试,采用上述同样方法进行;
- c) 高温贮存测试时,将终端置在高低温试验箱内,将温度调到 75℃,高温恒定 16h,让温度降到室温,取出终端,进行 RTK 测试;
- d) 同上法进行低温贮存测试,将试验箱温度调至-40℃,恒定 16h,让温度升到室温,取出终端,进行 RTK 测试。

#### 5.16.2 湿度

湿热测试在温度为 40℃ 相对湿度为 95% 的湿热环境下进行短基线测试。方法同 5.16.1。

#### 5.16.3 振动

将终端置于振动检验台,按照正弦振动和平稳随机振动进行,每次振动 10m。振动后检查终端是否能正常工作,目测外观结构是否完好。

#### 5.16.4 防尘、防水

防尘按照 GB 4208-2008 中 13.4 的规定进行,防水按照 GB 4208-2008 中 14.2.5 的规定进行。

#### 5.16.5 抗冲击(抗摔)

将终端无外包装,从距水泥地面 1.0m 高处,自由落体跌落,查看终端外观是否完好,开机检查功能是否正常。

### 5.17 电磁兼容性

#### 5.17.1 辐射骚扰场强

按 GB 9254-2008 中 10.6 规定的测试方法进行。

#### 5.17.2 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3-2006 中规定的测试方法进行。

### 5.18 安全性

安全性测试方法如下:

- a) 检查各接口端是否有明显标记和防插错措施;
- b) 依据 GB/T 17626.2-1998 中规定的测试方法,检查接口是否具有防静电功能;
- c) 在终端标称运行电压下,反接供电,检查是否具有偶然极性反接的保护措施。

### 5.19 可靠性

可靠性测试方法如下:

- a) 在终端定型时,应进行可靠性试验,验证产品是否达到规定的可靠性要求,试验方案可选用 GB/T 5080.7-1986 中定时(定数)截尾试验方案;
- b) 在终端批量生产验收且不需要估计 MTBF 的真值时,应以预定的判决风险率( $\alpha$ 、 $\beta$ ),对规定的 MTBF 值作合格与否的判断。试验方案可选用 GB/T 5080.7-1986 中截尾序贯试验

方案；

- c) 可靠性试验受试样本的数量应在有关合同中规定或者由生产方和使用方商定。最佳受试样本的数量推荐如表3所示；
- d) 失效判决准则按照GB/T 5080.7-1986中9.2规定执行。

表3 最佳受试样本推荐数量

批量大小	最佳样本数
1~3	全部
4~50	4
51~100	8

## 6 质量评定程序

### 6.1 检验分类

检验包括：鉴定检验、质量一致性检验。

### 6.2 鉴定检验

#### 6.2.1 检验时机

鉴定检验的目的是验证产品是否符合其规范要求。有下列情况之一时应进行鉴定检验：

- a) 设计定型和生产定型时；
- b) 在设计有重大改进、重要的原材料和元器件及工艺有重大变化使原来的鉴定结论不再有效时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 易地生产时；
- e) 产品设计与流程未作任何改变而提高产品标称的性能指标时。

#### 6.2.2 样品数量

检验样品从鉴定批中随机抽出3台（套）进行，亦允许根据不同的检验项目采用不同的样品数量进行，具体由产品鉴定方和生产方根据产品规定协商决定。

#### 6.2.3 合格判断

当规定的检验项目全部符合本规范时，判定为鉴定检验合格，否则判定为不合格。

若发现某个检验项目不符合要求时，鉴定方应停止检验，生产方应对不合格项目进行分析，找出缺陷原因，并采取纠正措施后，可继续进行检验，若所有检验项目全部符合本规范要求时，则判定为鉴定检验合格；若继续检验仍有某个项目不符合规定要求时，可根据产品质量特性及与本规范不符合的严重程度，由产品鉴定方决定继续采取纠正措施或判为鉴定检验不合格。

#### 6.2.4 检验项目及顺序

根据具体情况，使用方和生产方可协商裁减检验项目或改变检验顺序，检测项目及顺序见表4。

表4 检验项目及顺序

序号	检验项目	鉴定项目	质量一致性检验			要求的章条号	测试方法的章条号
			逐批次检验		周期检验		
			全数检验	抽样检验			
1	导航	●	●	—	—	4.2.1	5.3
2	设置	●	●	—	—	4.2.2	5.4
3	信号接收	●	●	—	—	4.3.1	5.5
4	时间特性	●	—	●	—	4.3.2	5.6
5	定位精度	●	—	●	—	4.3.3	5.7
6	数据采集	●	●	—	—	4.3.4	5.8
7	数据加工	●	●	—	—	4.3.5	5.9
8	数据存储与输出	●	●	—	—	4.3.6	5.10
9	通信	●	●	—	—	4.3.7	5.11
10	显示	●	●	—	—	4.3.8	5.12
11	运行环境	●	●	—	—	4.3.9	5.13
12	外观	●	●	—	—	4.4	5.14
13	电源	●	●	—	—	4.5	5.15
14	环境适应性	●	—	●	—	4.6	5.16
15	电磁兼容性	●	—	—	●	4.7	5.17
16	安全性	●	—	—	●	4.8	5.18
17	可靠性	●	—	—	—	4.9	5.19
18	包装与运输	●	●	—	—	7	7

注：“●”表示“要求的”项目，“—”表示可以不检项目“不要求的”项目

### 6.3 质量一致性检验

#### 6.3.1 检验分类

质量一致性检验分为逐批检验和周期检验。

#### 6.3.2 检验批的形成与提出

检验批的形成与提出应符合GB/T 2828.1-2012中6.2的规定。

### 6.3.3 不合格分类

按产品质量特性及与本标准不符合的严重程度分为A类、B类、C类不合格（见附录A）。有一个或者一个以上不合格项目的产品称为不合格产品。按不合格类型可以分为A类、B类、C类不合格产品。

### 6.3.4 逐批检验

#### 6.3.4.1 概述

逐批检验的目的为判断每个提交检查批的批质量是否符合规定的要求。

根据检查的对象，逐批检验分为全数检验和抽样检验。

#### 6.3.4.2 全数检验

##### 6.3.4.2.1 抽样方案

对生产方提交检验批的产品百分之百进行检验。

##### 6.3.4.2.2 合格判据

根据检验结果对全数检验做出如下判定：

- a) 当发现A类不合格时，应判定该批产品检验不合格；
- b) 当发现B类、C类不合格项小于等于规定值，则判该批产品检验合格，否则不合格。

##### 6.3.4.2.3 样品处理

经检验合格的批中，对发现有缺陷的产品，生产方应负责修复并达到规定要求后，可作为合格产品交付。

#### 6.3.4.3 抽样检验

##### 6.3.4.3.1 抽样方案

从交验的合格批中，随机抽取样本。除非另有规定，抽样方案按照GB/T 2828.1-2012中规定的一般检验水平II，一次正常检验抽样方案，其接收质量限（AQL）规定为：

- a) A类不合格品：AQL为：0.65；
- b) B类不合格品：AQL为：6.5；
- c) C类不合格品：AQL为：15。

##### 6.3.4.3.2 合格判据

根据检验结果，若发现的三类不合格样品数均不大于规定的合格判定数，则判检验合格，否则判检验不合格。

##### 6.3.4.3.3 重新检验

若抽样检验不合格，生产方应对该批产品进行分析，找出产生缺陷的原因并采取纠正措施后，可重新提交检验。重新提交检验批的抽样检验应按照GB/T 2828.1-2012中13.3转移规则进行处理。若重新检验合格，则可判抽样检验合格；若重新检验不合格，应判该批抽样检验产品不合格，拒收。

##### 6.3.4.3.4 样品处理

同6.3.4.2.3。

### 6.3.5 周期检验

#### 6.3.5.1 概述

周期检验是生产方周期性地从全数检验和抽样检验合格的某个批次或产品中随机抽取样本进行的检验,以判断在规定的周期内生产过程的稳定性是否符合规定的质量指标。在有下列情况之一时,应进行周期检验:

- a) 连续生产的产品,每年不少于一次周期检验,具体要求由产品规范规定;
- b) 产品主要设计、工艺及原材料、元器件发生重大改变的提交批;
- c) 停产半年后恢复生产时。

#### 6.3.5.2 抽样方案

除非另有规定,抽样方案按照GB/T 2829-2002中规定的一般检验水平III,一次正常检验抽样方案进行,不合格质量水平(RQL)和判定数组见表5。

表5 不合格质量水平和判定数组

不合格分类	RQL	样本量	判定数组
A类	5.0	40	Ac=0,Re=1
B类	6.5	65	Ac=1,Re=2
C类	6.5	80	Ac=2,Re=3

注: Ac:合格判定数; Re:不合格判定数。

#### 6.3.5.3 合格判据

检验的不合格品数,按照抽样方案中的判定数组要求,判定合格或者不合格。若有一组不合格应暂停交货,分析原因,采取改进措施,重新进行周期检验。合格后,产品方可交货。当周期检验不合格时,对已生产的产品和已交付的产品由生产方采取纠正措施。

#### 6.3.5.4 样品处理

经周期检验的样品不能作为正品出厂。

## 7 包装与运输

### 7.1 包装

包装要求如下:

- a) 产品包装按 GB/T 13384 的规定;
- b) 包装件应能够承受GB/T 4857.5的跌落试验,试验后不应有机械损伤或性能指标缺陷;
- c) 包装箱内应具有:装箱单、合格证、使用说明书、保修单等;
- d) 包装的验证方法按GB/T 13384的规定进行;
- e) 产品的包装箱、说明书中应包含以下标志:商标、企业名称与地址、产品型号及名称、生产日期;
- f) 在产品的外包装箱上应有如下标志:收发货标志、包装储运图示标志、包装件尺寸及质量

等。

## 7.2 贮存

贮存要求如下：

- a) 包装后的终端应在环境温度为-15℃~45℃，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中贮存；
- b) 若无其它规定，贮存期为两年，超过贮存期的产品应开箱检验，经复验合格后方可使用。

## 7.3 运输

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

## 8 使用说明

### 8.1 使用说明（书）的编写

应符合GB 9969的规定并提供下列有关信息：

- a) 产品型号及组成；
- b) 产品功能及操作；
- c) 运输；
- d) 保养、故障判断及修理；
- e) 安全注意事项；
- f) 其他。

### 8.2 使用说明的验证方法

按GB 9969的规定进行。



## 附录 A

## (规范性附录)

## 产品不合格分类

当有一个或一个以上不合格项目的单位产品称为不合格品，产品不合格分类见表A.1。不合格品按产品的质量特性及其不符合的程度分为A类、B类、C类：

- a) A类不合格：单位产品的极重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性极严重不符合规定。
- b) B类不合格：单位产品的重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性严重不符合规定。
- c) C类不合格：单位产品的一般质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性轻微不符合规定。

表 A.1 产品不合格分类

序号	检验项目	不合格内容	不合格分类		
			A类	B类	C类
1	导航	导航功能不达标			√
2	设置	卫星观测参数设置不达标			√
		数据采集参数设置不达标			√
		系统运行参数设置不达标			√
		数据处理参数设置不达标			√
		数据存储参数设置不达标			√
3	信号接收	捕获灵敏度不达标	√		
		跟踪灵敏度不达标	√		
4	时间特性	冷启动首次定位时间不达标		√	
		温启动首次定位时间不达标		√	
		热启动首次定位时间不达标		√	
		RTK 初始化时间不达标		√	
5	定位精度	单点定位精度不达标		√	
		RTD 差分精度不达标		√	
		RTK 差分精度		√	
6	数据采集	数据采集功能和性能不达标			√
7	数据加工	数据加工功能和性能不达标			√
8	数据存储与输出	数据存储与输出功能和性能不达标			√
9	通信	不具备移动通信模块	√		
		差分数据接收能力不达标		√	
		通信性能不达标		√	
10	显示	户外强光平面不清晰		√	
		显示信息功能不达标			√

表 A.1 产品不合格分类 (续)

序号	检验项目	不合格内容	不合格分类		
			A类	B类	C类
11	运行环境	操作系统不达标	√		
		终端内存与支持存储不达标			√
		终端计算能力不达标	√		
12	外观	连接件、接插件松动			√
		连接件、接插件无法连接	√		
		终端外观轻微磨损			√
		终端外观严重磨损、腐蚀、裂开	√		
		不具备便携性			√
		按键不灵敏			√
		按键功能异常		√	
13	电源	电源配置不符合要求			√
		不具备自检功能	√		
		自检功能出现故障		√	
		电源不能保证最低工作时间		√	
		无电源电压过低报警保护功能			√
		无电源电压过高报警保护功能		√	
		电池连续可用时间不达标		√	
14	环境适应性	温度不达标		√	
		湿热不达标		√	
		振动不达标		√	
		防水、防尘不达标		√	
15	电磁兼容性	辐射骚扰场强不达标			√
		射频电磁场辐射抗干扰度不达标		√	
16	安全性	各接口防插错措施和标记不达标		√	
		接口防静电功能不达标		√	
		偶然极性反接保护措施不达标		√	
17	可靠性	不达标		√	
18	包装与运输	不达标			√

## 参考文献

- [1] GB 15842-1995 移动通信设备安全要求和试验方法
  - [2] GB/T 1.1-2009 标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写
  - [3] 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
  - [4] 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
  - [5] GB/T 2423.3-2006 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
  - [6] GB/T 2423.8-1995 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
  - [7] GB/T 4798.1-2005 电工电子产品应用环境条件第 1 部分：贮存
  - [8] GB/T 4798.2-2008 电工电子产品应用环境条件运输
  - [9] GB/T 4798.7-2007 电工电子产品应用环境条件第 7 部分：携带和非固定使用
  - [10] GB/T 18214.1-2000 全球导航卫星系统（GNSS）第 1 部分：全球定位系统（GPS）接收机
  - [11] JJF 1118-2004 全球定位系统（GPS）接收机（测地型和导航型）校准规范
  - [12] CH 8016-95 全球定位系统（GPS）测量型接收机检定规程
  - [13] SJ/T 11421-2010 GNSS 测量型接收设备通用规范
  - [14] BD 410001-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机数据自主交换格式
  - [15] BD 420002-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型 OEM 版性能要求及测试方法
  - [16] BD 420003-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型天线性能要求及测试方法
  - [17] BD 420009-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型接收机通用规范
  - [18] BD 420011-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）定位设备通用规范
-