

ICS 33.200

CCS M 53

T/SSMT
T/SSNA

团 体 标 准

T/SSMT 4 — 2021

T/SSNA 4 — 2021

**北斗地基增强系统基准站接收机
性能要求及测试方法**

Performance requirements and test methods of reference station receiver
for BDS ground-based augmentation system

2021-08-30 发布

2021-08-30 实施

上海市计量测试学会
上海卫星导航定位产业技术创新战略联盟

发 布

目 录

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义及缩略语.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 缩略语.....	3
4 性能要求.....	3
4.1 一般要求.....	3
4.2 信号接收性能.....	3
4.3 数据质量.....	4
4.4 精度.....	4
4.5 时间特性.....	5
4.6 数据存储与传输.....	5
4.7 接口.....	6
4.8 尺寸与重量.....	6
4.9 电气特性.....	6
4.10 环境适应性.....	7
4.11 可靠性.....	7
5 测试方法.....	8
5.1 测试条件.....	8
5.2 信号接收性能.....	9
5.3 数据质量.....	10
5.4 精度.....	10
5.5 时间特性.....	11
5.6 数据存储与传输.....	11
5.7 接口.....	11
5.8 尺寸与重量.....	12
5.9 电气特性.....	12
5.10 环境适应性.....	12
5.11 可靠性.....	13
附录 A（资料性） GNSS 卫星信号载波频率.....	14

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。

本文件由上海司南卫星导航技术股份有限公司提出。

本文件由上海市计量测试学会归口。

本文件起草单位：上海司南卫星导航技术股份有限公司、北京司南北斗科技发展有限公司、中移（上海）信息通信科技有限公司、千寻位置网络有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、上海联适导航技术股份有限公司、上海工程技术大学、上海市计量测试技术研究院。

本文件主要起草人：许良、闵敏、张鹏、王振国、李星光、苑恒、赵永茂、邹华、赵悟、刘峻宁、梁霄、徐纪洋、周志峰、蔡青、胥婕、王立端、徐明。

本文件由上海市计量测试学会和上海卫星导航定位产业技术创新战略联盟联合发布。

本文件承诺执行的单位：上海司南卫星导航技术股份有限公司、北京司南北斗科技发展有限公司、中移（上海）信息通信科技有限公司、千寻位置网络有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、上海联适导航技术股份有限公司、上海市计量测试技术研究院。

北斗地基增强系统基准站接收机性能要求及测试方法

1 范围

本文件规定了北斗地基增强系统基准站接收机的信号接收、数据质量、精度、电气特性、环境适应性等性能要求和测试方法。

本文件适用于北斗地基增强系统基准站接收机的研制、生产、使用和检验。

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 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5080.1-2012 可靠性试验 第 1 部分：试验条件和统计检验原理

GB/T 5080.7-1986 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 9254-2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 17626.3-2016 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 39267-2020 北斗卫星导航术语

GB/T 39399-2020 北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范

BD 410004-2015 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）接收机导航定位数据输出格式

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

BD 420022-2019 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型接收机观测数据质量评估方法

3 术语、定义及缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 39267-2020 和 GB/T 39399-2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

地基增强系统 ground-based augmentation system (GBAS)

利用地面发射台播发差分修正、完好性信息及其它信息的GNSS增强系统。

[来源：GB/T 39267-2020，2.1.28]

3.1.2

基准站 reference station

又称参考站。在位置已知点上架设高精度GNSS观测设备、通信终端等设备，并在一定时间内连续观测、记录卫星信号，将数据传输给数据处理中心或经处理后直接播发差分改正数据的设施。

[来源：GB/T 39267-2020，2.1.25]

3.1.3

捕获灵敏度 acquisition sensitivity

用户设备在冷启动条件下，捕获导航信号并正常定位所需的最低信号电平。

[来源：GB/T 39267-2020，5.2.7]

3.1.4

跟踪灵敏度 tracking sensitivity

用户设备在正常定位后，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。

[来源：GB/T 39267-2020，5.2.8]

3.1.5

冷启动首次定位时间 cold start time to first fix

用户设备在星历、历书、概略时间和概略位置未知的状态下，从开机到首次正常定位所需的时间。

[来源：GB/T 39399-2020，3.1.5]

3.1.6

首次定位时间 time to first fix

用户设备开机至获得首次正确定位所需的时间。

[来源：GB/T 39267-2020，5.1.40]

3.1.7

内部噪声水平 interior noise level

两台或多台接收机通过多路功分器或信号转发器接收来自同一天线的卫星信号，对采集的数据使用数据处理软件解算的基线长度。

[来源：GB/T 39399-2020，3.1.10]

3.1.8

位置精度因子 position dilution of precision (PDOP)

表征导航星座的几何分布导致用户三维位置精度降级程度的无量纲参数。

[来源：GB/T 39267-2020，5.1.23]

3.1.9

标准单点定位 standard point positioning

利用单台GNSS接收设备测量多颗导航卫星信号获得伪距观测值及广播星历，实现定位的方式。

[来源：GB/T 39267-2020，2.3.21]

3.1.10

差分定位 differential positioning

通过对观测量或位置等做差以改进无线电导航系统定位精度的技术。

[来源：GB/T 39267-2020，2.1.15]

3.1.11

实时动态测量 real-time kinematic survey (RTK)

GNSS相对定位技术的一种，主要通过基准站和流动站之间的实时数据链路和载波相对定位快速解算技术，实现高精度动态相对定位。

[来源：GB/T 39267-2020，2.3.38]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

1PPS 秒脉冲 (1 Pulse Per Second)

BDS 北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)

BDT 北斗时 (BeiDou Navigation Satellite System Time)

Galileo 伽利略卫星导航系统 (Galileo Navigation Satellite System)

GLONASS 格洛纳斯卫星导航系统 (Global Navigation Satellite System)

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

GPS 全球定位系统 (Global Positioning System)

MTBF 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)

PDOP 位置精度因子 (Positional Dilution Of Precision)

RMS 均方根 (Root Mean Square)

RTK 实时动态测量 (Real Time Kinematic)

4 性能要求

4.1 一般要求

北斗地基增强系统基准站接收机是安装于地基增强系统基准站，在一定时间内连续观测、记录卫星信号，将原始观测数据、观测量改正值或其他信息传输给数据处理中心，或经处理后直接播发差分改正数据的GNSS终端设备。

4.2 信号接收性能

4.2.1 观测信号

北斗地基增强系统基准站接收机应能接收包括BDS (B1I/B2I/B3I, 以及北斗三号B1C/B2a/B2b)、GPS (L1/L2/L5)、GLONASS (G1/G2)和Galileo (E1/E5a/E5b)在内的多卫星系统信号。GNSS卫星信号的载波频率可参见附录A的内容。

4.2.2 单北斗工作模式

北斗地基增强系统基准站接收机应具备在仅接收BDS所播发的公开服务信号情况下，支持本标准所规定的所有性能要求。

4.2.3 捕获灵敏度

接收机捕获灵敏度要求应满足表1。

表1 接收机捕获灵敏度

GNSS系统	信号频点	捕获灵敏度 (dBm)
BDS	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b	≤-133
GPS	L1, L5	≤-132
	L2	≤-129
GLONASS	G1	≤-131
	G2	≤-137

表1 接收机捕获灵敏度 (续)

GNSS系统	信号频点	捕获灵敏度 (dBm)
Galileo	E1	≤-127
	E5a, E5b	≤-125

4.2.4 跟踪灵敏度

接收机跟踪灵敏度要求应满足表2。

表2 接收机跟踪灵敏度

GNSS系统	信号频点	跟踪灵敏度 (dBm)
BDS	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b	≤-136
GPS	L1, L5	≤-135
	L2	≤-132
GLONASS	G1	≤-134
	G2	≤-140
Galileo	E1	≤-130
	E5a, E5b	≤-128

4.3 数据质量

4.3.1 观测数据完整率

当高度截止角为10°时，接收机每个GNSS系统24h观测数据的完整率≥95%。

4.3.2 周跳比

接收机每个GNSS系统24h观测数据的周跳比≥8000。

4.3.3 多路径误差

接收机每个GNSS系统24h平均伪距多路径误差≤0.3m。

4.3.4 内部噪声水平

接收机内部噪声水平应不大于1mm。

4.4 精度

4.4.1 观测值精度

观测值精度应满足：

- a) 伪距观测量精度要求见表3；

表3 接收机伪距观测量精度

GNSS系统	信号频点	伪距观测量精度 (cm)
BDS	B1I, B2I	≤15
	B3I, B1C, B2a, B2b	≤10
GPS	L1, L2	≤15
	L5	≤10

表3 接收机伪距观测量精度 (续)

GNSS系统	信号频点	伪距观测量精度 (cm)
GLONASS	G1, G2	≤15
Galileo	E1, E5a, E5b	≤10

b) 载波相位观测量精度≤0.005周。

4.4.2 单点定位精度

当PDOP≤4时，单点定位精度应满足：

- a) 水平定位精度≤1.5m (1σ)；
- b) 垂直定位精度≤3m (1σ)。

4.4.3 静态基线测量精度

静态基线测量精度应满足：

- a) 水平标称精度应优于 $\pm(2.5 + 1 \times D)$ mm；
- b) 垂直标称精度应优于 $\pm(5 + 1 \times D)$ mm。

注：接收机标称精度表示为 $\pm(a+b \times D)$ 。其中，a为固定误差，单位为mm；b为比例误差，单位为mm/km；D为基线长度，单位为km。

4.4.4 RTK 测量精度

在不大于5km的基线上，RTK测量精度应满足：

- a) 水平标称精度应优于 $\pm(10 + 1 \times D)$ mm；
- b) 垂直标称精度应优于 $\pm(20 + 1 \times D)$ mm。

4.4.5 1PPS 稳定度

接收机1PPS上升沿下降沿可设置，脉宽可调，稳定度应优于20ns (1σ)。

4.5 时间特性

4.5.1 冷启动首次定位时间

接收机冷启动首次定位时间应不超过120s。

4.5.2 RTK 初始化时间

在不大于5km的基线上，接收机RTK初始化时间应不超过10s。

4.5.3 观测数据处理时延

观测数据处理时延应不超过50ms。

4.6 数据存储与传输

4.6.1 数据格式

接收机输出的数据格式应满足：

- a) 观测数据，应支持厂家自定义原始观测数据、BINEX、RINEX 2.X、RINEX 3.X格式；
- b) 定位结果数据，应支持NMEA 0183或BD 410004-2015的要求；
- c) 差分改正数据，应支持RTCM 2.X、RTCM 3.X的要求。

4.6.2 数据存储

接收机应具备数据存储能力，可存储至少30天的1Hz采样频率观测数据。

4.6.3 数据传输

接收机应具备数据传输能力，支持TCP/IP、NTRIP协议。

4.7 接口

接收机接口应至少具备：

- a) 1个电源输入接口；
- b) 1个GNSS天线接口；
- c) 1个以太网接口；
- d) 1个RS232或RS485串口；
- e) 1个USB接口；
- f) 1个1PPS输出接口；
- g) 1个外部频标输入接口。

4.8 尺寸与重量

接收机尺寸与重量应满足：

- a) 接收机外形尺寸不超过（长×宽×高）：300mm×200mm×100mm；
- b) 接收机重量（包含内置电池）不超过3kg。

4.9 电气特性

4.9.1 电源及防护

接收机电源及防护应满足：

- a) 接收机在9V~36V的直流电压范围下应能正常工作；
- b) 接收机应配备内置电池，内置电池单独供电时，在额定功率下可连续工作15小时以上；
- c) 接收机应具有输入电压反接保护、过压保护和低电压报警功能。

4.9.2 功耗

非充电状态下，接收机额定功耗应不超过5W。

4.10 环境适应性

4.10.1 温度

接收机温度应满足：

- a) 接收机正常工作温度范围：-40°C~65°C；
- b) 接收机存储温度范围：-40°C~85°C。

4.10.2 湿热

接收机应能在温度为40°C，相对湿度为95%的环境下正常工作。

4.10.3 振动

接收机在表4的条件下，应能正常工作，保持结构完好。

表4 接收机振动环境参数

振动模式	位移幅值 (mm)	加速度幅值 (m/s ²)	频率范围 (Hz)
正弦振动	3.5	—	2~9
	—	10	9~200
	—	15	200~500
平稳随机振动	加速度谱密度 (m ² /s ³)		频率范围 (Hz)
	1		10~200
	0.3		200~2000

4.10.4 防水与防尘

接收机应符合GB 4208-2017中规定的IP67等级。

4.10.5 电磁兼容性

接收机的电磁兼容性应满足表5中的要求。

表5 接收机电磁兼容性要求

序号	项目	要求
1	辐射骚扰场强	按 GB/T 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，如果 EUT 内部源的最高频率高于 1GHz，则测量将进行到最高频率的 5 倍或 6GHz，取两者中的小者，即频率范围为 3GHz~6GHz 时，辐射骚扰限值平均值为 54dB (μV/m)，峰值为 74dB (μV/m)
2	射频电磁场辐射抗扰度	按 GB/T 17626.3-2016 等级 3 所规定的要求。在 80MHz~1000MHz 频率范围内，试验场强为 10V/m

4.11 可靠性

接收机平均故障间隔时间 (MTBF) 应不少于 20,000 小时。

5 测试方法

5.1 测试条件

5.1.1 测试环境

测试环境应在卫星几何定位因子PDOP \leq 4的情况下进行。

除另有规定外，测试应在标准大气条件下进行：

- a) 温度：15°C~35°C；
- b) 相对湿度：30%~80%；
- c) 气压：86kPa~106kPa。

5.1.2 室外基线检验场

检验场应选择在地质构造坚固稳定、利于长期保存、交通便利的地方建设。

检验场的各个观测点应位于周围无显著电磁信号干扰，且点位周围环视高度角10°以上无障碍物的地方。

检验场的基线距离测定精度应优于被检验设备精度指标三分之一。

5.1.3 测试设备

测试设备应检定合格并在有效期内。常用测试设备见表6。

表6 测试设备清单

序号	测试设备	功能要求
1	GNSS天线	接收BDS/GPS/GLONASS/Galileo卫星信号。
2	游标卡尺	测试接收机尺寸。
3	原子钟	输出10MHz频标信号，用于测试1PPS稳定度。
4	信号模拟器	模拟BDS/GPS/GLONASS/Galileo导航系统信号的发射，用于测试捕获灵敏度、跟踪灵敏度、1PPS稳定度、冷启动首次定位时间、RTK初始化时间。
5	电子秤	测试接收机重量。
6	计算机	设置接收机运行参数，查看接收机工作状态，运行性能评测软件。
7	时间间隔计数器	统计接收机1PPS与原子钟10MHz的时间间隔，用于测试1PPS稳定度。
8	直流稳压电源	提供稳定直流电源，保障接收机正常运行，用于测试电气特性。
9	高低温试验箱	模拟大气环境中温度变化规律，用于测试温度和湿热。
10	数字万用表	测试接收机功耗。
11	振动试验台	模拟环境振动变化，用于测试振动。
12	功分器	将GNSS天线信号分成两路或多路输出。

5.1.4 测试项目

标准规定的性能要求及其测试方法所对应的条款见表7。

表7 测试项目一览表

序号	测试项目		性能要求	测试方法
1	信号接收性能	观测信号	4.2.1	5.2.1
		单北斗工作模式	4.2.2	5.2.2
		捕获灵敏度	4.2.3	5.2.3
		跟踪灵敏度	4.2.4	5.2.4
2	数据质量	观测数据完整率	4.3.1	5.3.1
		周跳比	4.3.2	5.3.2
		多路径误差	4.3.3	5.3.3
		内部噪声水平	4.3.4	5.3.4
3	精度	观测值精度	4.4.1	5.4.1
		单点定位精度	4.4.2	5.4.2
		静态基线测量精度	4.4.3	5.4.3
		RTK 测量精度	4.4.4	5.4.4
		1PPS 稳定度	4.4.5	5.4.5
4	时间特性	冷启动首次定位时间	4.5.1	5.5.1
		RTK 初始化时间	4.5.2	5.5.2
		观测数据处理时延	4.5.3	5.5.3
5	数据存储与传输	数据格式	4.6.1	5.6.1
		数据存储	4.6.2	5.6.2
		数据传输	4.6.3	5.6.3
6	接口		4.7	5.7
7	尺寸与重量		4.8	5.8
8	电器特性	电源及防护	4.9.1	5.9.1
		功耗	4.9.2	5.9.2
9	环境适应性	温度	4.10.1	5.10.1
		湿热	4.10.2	5.10.2
		振动	4.10.3	5.10.3
		防水与防尘	4.10.4	5.10.4
		电磁兼容性	4.10.5	5.10.5
10	可靠性		4.11	5.11

5.2 信号接收性能

5.2.1 观测信号

使用实际信号测试,在室外无遮挡的开阔环境,配置接收机采集 RINEX 格式观测文件。采样间隔 1s,每小时记录一个文件,总记录周期为 24h。

数据采集记录完毕后,下载有关 RINEX 文件,应符合 4.2.1 的要求。

5.2.2 单北斗工作模式

使用实际北斗信号,数据链路仅播发北斗差分改正数据,进行单点定位、静态基线测量和RTK测量,接收机应能支持单北斗工作模式,单点定位精度、静态基线测量精度和

RTK测量精度，应分别符合4.4.2、4.4.3和4.4.4的要求。

5.2.3 捕获灵敏度

按照GB/T 39399-2020中5.8.3的规定进行，应符合本标准4.2.3的要求。

5.2.4 跟踪灵敏度

按照GB/T 39399-2020中5.8.4的规定进行，应符合本标准4.2.4的要求。

5.3 数据质量

5.3.1 观测数据完整率

使用实际信号测试，在室外无遮挡的开阔环境，配置接收机采集RINEX格式观测文件。采样间隔1s，24h记录一个文件，总记录周期为24h。

数据采集记录完毕后，下载有关RINEX文件，剔除单频卫星（如：GLONASS的R06、R10）后，利用质量检查工具（如：TEQC），对数据文件进行观测数据完整率分析。

观测数据完整率的评估方法按照BD 420022-2019中6.1的规定进行，应符合本标准4.3.1的要求。

5.3.2 周跳比

使用实际信号测试，在室外无遮挡的开阔环境，配置接收机采集RINEX格式观测文件。采样间隔1s，24h记录一个文件，总记录周期为24h。

数据采集记录完毕后，下载有关RINEX文件，利用质量检查工具（如：TEQC），对所记录的数据文件进行质量检查分析，生成汇总文件，并对汇总文件中的周跳比进行解析处理。

周跳比的评估方法按照BD 420022-2019中6.2的规定进行，应符合本标准4.3.2的要求。

5.3.3 多路径误差

使用实际信号测试，在室外无遮挡的开阔环境，配置接收机采集RINEX格式观测文件。关闭平滑功能，采样间隔1s，24h记录一个文件，总记录周期为24h。

数据采集记录完毕后，下载有关RINEX文件，利用质量检查工具（如：TEQC），对所记录的数据文件进行质量检查分析，生成汇总文件，并对汇总文件中每个系统的每个频点，统计24h平均伪距多路径误差。

多路径误差的评估方法按照BD 420022-2019中6.3的规定进行，应符合本标准4.3.3的要求。

5.3.4 内部噪声水平

按照GB/T 39399-2020中5.10的规定进行，应符合本标准4.3.4的要求。

5.4 精度

5.4.1 观测值精度

伪距观测量精度按照BD 420002-2015中5.3.6.1的规定进行，载波相位观测量精度按照BD 420002-2015中5.3.6.2的规定进行，应符合本标准4.4.1的要求。

5.4.2 单点定位精度

按照GB/T 39399-2020中5.11.1的规定进行，应符合本标准4.4.2的要求。

5.4.3 静态基线测量精度

按照GB/T 39399-2020中5.11.2的规定进行，应符合本标准4.4.3的要求。

5.4.4 RTK 测量精度

按照GB/T 39399-2020中5.11.3的规定进行，应符合本标准4.4.4的要求。

5.4.5 1PPS 稳定度

按照GB/T 39399-2020中5.13的规定进行，应符合本标准4.4.5的要求。

5.5 时间特性

5.5.1 冷启动首次定位时间

按照GB/T 39399-2020中5.9.1的规定进行，应符合本标准4.5.1的要求。

5.5.2 RTK 初始化时间

按照GB/T 39399-2020中5.9.4的规定进行，应符合本标准4.5.2的要求。

5.5.3 观测数据处理时延

接收机获得差分数据进行RTK测试，计算串口输出的数据与接收机1PPS输出信号的时间差值，应符合本标准4.5.3的要求。

5.6 数据存储与传输

5.6.1 数据格式

使用计算机连接接收机的网络设置，分别设置接收机存储原始观测数据，传输定位结果数据、差分改正数据，存储和传输的每项数据不少于20min，分析数据应符合本标准4.6.1的要求。

5.6.2 数据存储

接收机在正常工作状态下，查看是否能有效存储观测数据，并且存储容量应符合本标准4.5.2的要求，数据格式应符合本标准4.6.1的原始观测数据的要求。

5.6.3 数据传输

接收机在正常工作状态下，查看是否能通过TCP/IP、NTRIP协议传输数据，原始观测数据、定位结果数据和差分改正数据的数据格式应符合本标准4.6.1的要求。

5.7 接口

目视检查接收机接口，应符合本标准4.7的要求。

5.8 尺寸与重量

用量具和衡器检验，应符合本标准4.8的要求。

5.9 电气特性

5.9.1 电源及防护

电源模块及其防护按照以下规定进行：

- a) 接收机分别外接9V/12V/36V电压，检查能否正常搜星以及正常输出观测数据；
- b) 接收机内置电池在满电状态下，不接入外部电源，可连续工作15小时以上；
- c) 分别对接收机的电源进行极性反接、过压和低压操作，各保持1min，再接入正常电源，观察接收机能否正常定位。

5.9.2 功耗

接收机内置电池在满电状态下，外接12V直流稳压电源，读取电流值，计算总功耗。

5.10 环境适应性

5.10.1 温度

接收机工作及存储温度按照以下规定进行：

a) 工作温度

在温度为-40℃的低温环境下进行内部噪声水平测试。将天线信号引入高低温试验箱，在高低温试验箱内温度为室温时将接收机置于试验箱内，并开启接收机进入正常工作状态。将试验箱内温度设定为-40℃，待温度平衡后连续观测16h。采用配套软件解算的基线分量和长度应不大于1mm。

采用同样方法将试验箱温度设定为65℃进行高温工作测试。

b) 存储温度

在高低温试验箱内温度为室温时将接收机置于试验箱内。将试验箱内温度设定为-40℃，待温度平衡后保持16h。然后将试验箱温度设定为室温，待接收机与外界温度一致后进行内部噪声水平测试，解算的基线分量和长度应不大于1mm。

采用同样方法将试验箱温度设定为85℃进行高温存储测试。

5.10.2 湿热

在温度为40℃相对湿度为95%的湿热环境下进行内部噪声水平测试。将天线信号引入高低温试验箱，在高低温试验箱内温度为室温时将接收机置于试验箱内，并开启接收机进入正常工作状态。将试验箱内温度设定为40℃相对湿度设定为95%，待温度和相对湿度平衡后连续观测12h。采用配套软件解算的基线分量和长度均不大于1mm时，认为接收机在该湿热环境下工作正常。

5.10.3 振动

按照GB/T 39399-2020中5.15.4的规定执行。

5.10.4 防水与防尘

按照GB 4208-2017中13.4及14.2.7的规定进行。

5.10.5 电磁兼容性

辐射骚扰场强：按GB/T 9254-2008中10.6规定的测试方法进行。

射频电磁场辐射抗扰度：按GB/T 17626.3-2016中第8章规定的测试方法进行。

5.11 可靠性

5.11.1 可靠性试验方案

基准站接收机可靠性试验按照以下规定进行：

a) 接收机的可靠性试验方案，应根据生产批量的多少和生产方可能提供的试验条件，由生产方和使用方按照 b) 和 c) 描述的试验方案协商确定。

b) 在接收机定型时，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。

c) 在接收机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（ α 、 β ），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。

5.11.2 受试样本的数量

受试样本数量应符合以下要求：

a) 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。

b) 最佳受试样本的数量推荐如表8所示。

表8 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

5.11.3 失效判决

失效判决准则按照GB/T 5080.1-2012中7.2规定执行。

附录 A
(资料性)
GNSS 卫星信号载波频率

GNSS系统卫星信号的载波频率如表A.1所示。

表A.1 GNSS 卫星信号载波频率

系统	载波名称	载波频率 (MHz)
BDS	B1I	1561.098
	B2I	1207.14
	B3I	1268.52
	B1C	1575.42
	B2a	1176.45
	B2b	1207.14
GPS	L1	1575.42
	L2	1227.60
	L5	1176.45
GLONASS	G1	$1602+k*9/16$ (k=-7...+6)
	G2	$1246+k*7/16$ (k=-7...+6)
Galileo	E1	1575.42
	E5	1191.795
	E5a	1176.45
	E5b	1207.14
	E6	1278.75