

团 体 标 准

T/CHES XXXX—XXXX

水利北斗终端产品技术规范

Technical Specifications for Beidou Terminal Products of Water Conservancy

大纲审查稿

(本草案完成时间: 2024.3.3)

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

中国水利学会 发布

目 次

| | |
|---------------------|-----|
| 前 言 | III |
| 引 言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语定义和缩略语 | 1 |
| 3.1 术语和定义 | 1 |
| 3.2 缩略语 | 2 |
| 4 总体要求 | 2 |
| 5 分类与应用 | 2 |
| 5.1 分类 | 2 |
| 6 技术要求 | 3 |
| 6.1 外观 | 3 |
| 6.2 气候环境适应性 | 4 |
| 6.3 定位精度和授时精度 | 4 |
| 6.4 位置更新率 | 4 |
| 6.5 接口 | 4 |
| 6.6 首次定位时间 | 5 |
| 6.7 电气 | 5 |
| 6.8 抗电磁干扰 | 5 |
| 6.9 防雷性能 | 5 |
| 6.10 外壳防护等级 | 5 |
| 6.11 机械环境适应性 | 6 |
| 6.12 传输规约 | 6 |
| 7 试验方法 | 6 |
| 7.1 试验要求 | 6 |
| 7.2 试验内容 | 6 |
| 8 标志和使用说明书 | 7 |
| 8.1 产品标志 | 7 |
| 8.2 包装标志 | 7 |
| 8.3 文字标识 | 8 |
| 8.4 使用说明书 | 8 |
| 9 包装、运输、贮存 | 8 |
| 9.1 包装 | 8 |
| 9.2 运输 | 8 |
| 9.3 贮存 | 8 |
| 10 安装与调试 | 9 |

| | |
|--------------------------|----|
| 10.1 安装 | 9 |
| 10.2 调试 | 9 |
| 10.3 联调 | 9 |
| 10.4 运行考核 | 9 |
| 11 运行与维护 | 9 |
| 11.1 运行条件 | 9 |
| 11.2 维护对象 | 9 |
| 11.3 维护要求 | 9 |
| 11.4 维护任务 | 9 |
| 12 考核与验收 | 10 |
| 12.1 考核 | 10 |
| 12.2 验收 | 11 |
| 13 质量评定程序 | 11 |
| 13.1 检验分类 | 11 |
| 13.2 质量一致性检验 | 11 |
| 附录 A （规范性） 产品不合格分类 | 12 |
| A.1 分类 | 12 |

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。

本文件共分为13章，主要内容包括产品总体要求、分类与应用、技术要求、试验方法、标志和使用说明书、包装、运输、贮存、安装与调试、运行与维护、考核与验收、质量评定程序等。

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。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条16号，邮编100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：中国水利水电科学研究院

本文件参编单位：长沙金维集成电路股份有限公司；上海华测导航股份有限公司；四川天奥空天信息技术有限公司；水利部南京水利水文自动化研究所

本文件主要起草人：

引 言

为推广北斗卫星导航系统在水利行业应用，规范北斗各类终端产品在水利行业的应用，特制定本文件。

本文件所指的北斗终端产品应符合《水文自动测报系统技术规范》（GB/T 41368—2022）相关要求，本文件未能详尽的其他类水利行业北斗终端产品可在本文件框架下扩充。

水利北斗终端产品技术规范

1 范围

本文件规定了水利北斗终端产品的总体要求、分类与应用、技术要求、试验方法、标志和使用说明书、包装、运输、贮存、安装与调试、运行与维护、考核与验收、质量评定程序等。

本文件适用于水利行业中使用的北斗终端产品的制造、生产、检测和使用。

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 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 788 图书和杂志开本及其幅面尺寸
- 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 4208-2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9359-2016 水文仪器基本环境试验条件及方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- 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 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 18655-2018 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- GB/T 41368-2022 水文自动测报系统技术规范
- GB/T 50095 水文基本术语和符号标准
- GB 50026-2020 工程测量标准
- SL 2 水利水电量和单位
- SL 52-2015 水利水电工程施工测量规范
- SL 651-2014 水文监测数据通信规约
- SL 812.1-2021 水利监测数据传输规约
- GB/T 39267 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 420011—2015 北斗/全球卫星导航系统(GNSS)定位设备通用规范
- DZ/T 0309-2017 地质环境监测标志

3 术语定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 50095 水文基本术语和符号标准、GB/T 39267 北斗卫星导航术语 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

位置更新率 position update frequency

位置更新的间隔时间。

3.1.2

水利北斗终端产品 Beidou Terminal Products of Water Conservancy

用于水利行业的北斗通信终端机。

3.1.3

遥测终端 Telemetry Terminal

一款实现数据采集、存储、控制、报警及传输等综合功能的多参数终端。

3.1.4

中心平台 Central Platform

一种部署在中心站的多元化平台综合管理软件,能够进行不同系统之间的统一管理,实现信息整合。

3.1.5

用户机 User Terminal

泛指各类用户终端设备。

3.1.6

指挥机 Beidou Commander

基于北斗系统的一种定位、通信、监听、监收设备。

3.1.7

中心站 Central Station

汇聚各终端采集数据的中心站点。

3.1.8

监测站 Monitoring Station

部署终端进行各类信息监测的站点。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件:

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

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

RNSS: 卫星无线电导航业务 (Radio Navigation Satellite Service)

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

RS232: 一种广泛使用的串行通信接口标准 (Recommended Standard-232)

RS485: 一种串行总线通信标准 (Recommended Standard-485)

Wi-Fi: 无线网络通信技术

RJ45: 网口 (Registered Jack 45)

BDT: 北斗卫星导航系统时间

UTC: 世界标准时间

TOD: 一种信号,用于确定设备的时间基准

4 总体要求

4.1 水利北斗终端产品应遵循实用、可靠、先进、经济的原则,采用标准化、模块化、小型化以及低功耗设计,并满足水利应用场景下稳定运行的要求。

4.2 水利北斗终端产品应满足维护便捷,方便现场检修或更换的需求。

4.3 水利北斗终端产品应具备单北斗系统工作能力,在仅接收 BDS 公开服务信号的情况下可正常定位。

4.4 提供北斗短报文通信服务的水利北斗终端产品,应符合《水利监测数据北斗短报文传输协议》(团标号)。

4.5 水利北斗终端产品的信息通信应满足信息安全要求。

4.6 水利北斗终端产品应取得相关行业认证。

5 分类与应用

5.1 分类

水利北斗终端产品可分为授时型终端产品、导航型终端产品、测量型终端产品和短报文型终端产品，典型应用场景如下。

表 1 水利北斗终端产品的典型应用场景

| 分类 | 典型场景 | 说明 |
|----------|----------|---------------------------------|
| 授时型终端产品 | - | 为水利系统提供统一的时间基准 |
| 短报文型终端产品 | 水旱灾害防御 | 雨水情测报通信传输、应急通信 |
| | 水资源管理 | 特殊区域水资源监测 |
| | 水文信息监测传输 | 公网覆盖不足及断网、断电、断路极端情况下的雨水情、定位信息传输 |
| | 水利工程运行管理 | 雨水情信息传输 |
| | 水土保持监测 | 公网信号覆不到或信号不稳地区监测站点观测数据传输 |
| 导航型终端产品 | 水旱灾害防御 | 人员定位 |
| | 水利工程建设管理 | 人员、车辆、机械设备定位与轨迹记录 |
| | 水利工程运行管理 | 人员、水利物资定位、巡检 |
| | 水文信息监测 | 无人机（船）水文监测设备定位导航 |
| | 河湖监管 | 河湖长巡检，四乱清理定位 |
| | 水土保持监测 | 水土保持监测与调查定位导航 |
| 测量型终端产品 | 水旱灾害防御 | 水位监测，河湖断面测量，冰湖、堰塞湖溃坝监测 |
| | 水利工程建设管理 | 碾压监控，深基坑、高边坡工程及周边环境安全监测 |
| | 水利工程运行管理 | 水工建筑物表面变形监测 |
| | 规划设计 | 高精度空间信息获取 |

5.1.1 授时型终端产品

授时型终端产品一般使用RNSS进行单向授时，为水利系统各类使用场景提供统一的时间基准。

5.1.2 导航型终端产品

导航型终端产品根据载体类型分为车载型、船载型和手持型，为人员、车辆、机械设备、监测站点等提供定位信息以及路线导航功能。

5.1.3 测量型终端产品

测量型终端产品提供北斗卫星信号原始观测值并完成静态测量、后处理动态测量、RTK等高精度测量，为监测目标提供高精度坐标信息。

5.1.4 短报文型终端产品

短报文型终端产品根据载体类型分为固定型、手持型、船载型、车载型和指挥管理型终端等类型，为水利系统各类使用场景提供通信通道。

6 技术要求

6.1 外观

水利北斗终端产品应符合下列要求：

- 6.1.1 外观应完整、整洁、无损伤。
- 6.1.2 水利北斗终端产品的金属构件应采用耐腐蚀材料，非金属构件应采用耐老化材料。
- 6.1.3 应满足防腐蚀、防霉菌、防潮湿、防盐雾要求，并具有防止动物影响的措施。
- 6.1.4 各零部件及相应连接线应有防松措施。

6.1.5 应具有永久标识，铭牌、文字及符号应简明清晰。

6.1.6 水利北斗终端产品的外观和结构应与相应线路构件相匹配，监测装置安装时不宜改变线路本体结构。

6.2 气候环境适应性

水利北斗终端产品的工作条件分为 I、II、III 三种等级，可根据工程需要应满足表 2 的规定。

表 2 工作条件要求

| 等级 | 环境温度 | 工作温度 | 相对湿度 | 大气压力 | 抗风等级 |
|------|-----------|-----------|---------|--------------|-------------|
| I级 | -25℃~+45℃ | -25℃~+75℃ | 5%~100% | 50kPa~106kPa | 不低于线路本体抗风等级 |
| II级 | -40℃~+45℃ | -40℃~+85℃ | | | |
| III级 | -55℃~+45℃ | -55℃~+85℃ | | | |

6.2.1 温带地区应满足下列要求：

- a) 温度：-10℃~55℃；
- b) 相对湿度：不大于 95% (40℃时，无凝露)；
- c) 大气压：86 kPa~106 kPa；

6.2.2 高寒或高原地区应满足下列要求：

- a) 温度：-30℃~60℃；
- b) 相对湿度：不大于 95% (40℃时，无凝露)；
- c) 高原区使用大气压：60 kPa~106 kPa；

高寒区使用大气压：86 kPa~106 kPa。

6.3 定位精度和授时精度

6.3.1 定位精度

测量型终端产品定位精度应符合 GB/T 39399-2020 中 4.9 规定的要求，在部分应用场景，如水利工程建设管理、水利工程运行管理中，测量型终端产品的定位精度应符合 GB 50026-2020 中 10.6 节、SL 52-2015 中 12.1 节规定的变形监测精度要求；其他型终端产品定位精度应符合 BD 420011-2015 中 4.4.3 规定的要求。

6.3.2 授时精度

水利北斗终端产品授时精度应优于 20ns。

6.4 位置更新率

水利北斗终端产品最大位置更新率应不低于 1 Hz。

6.5 接口

6.5.1 电源接口

水利北斗终端产品应具备直流电源输入接口，电源电压 9V-32V 范围内正常工作。

6.5.2 网络接口

水利北斗终端产品应当具备全网通网络模块，以保证各个运营商环境下正常拨号及上网，实现数据网络传输。

6.5.3 串口

水利北斗终端产品应至少具备 1 个 RS-232 串行接口，用于接收数据通信，差分数据输出等，具备 1 个 RS-485 接口，用于对接外部传感器。

6.5.4 天线接口

水利北斗终端产品采用非内置天线时，应至少具备1个射频信号接口接收BDS信号。

6.5.5 USB 接口

水利北斗终端产品采用非一体机时，应至少具备一个用于数据下载的USB接口。

6.5.6 电源输出接口

水利北斗终端产品应该至少具备1路可控电源电压输出接口，输出电压为电源电压，最大输出电流为500mA，用于对外部传感器进行供电。

6.5.7 开关量采集接口

水利北斗终端产品应该至少具备2路无源开关量输入接口，用于对雨量桶或者其他传感器的开关量信号进行采集。

6.5.8 模拟量采集接口

水利北斗终端产品应该至少具备2路模拟量采集接口，可以采集4-20mA的模拟量信号，用于对输出模拟量信号的传感器进行采集。

6.5.9 蓝牙通信

水利北斗终端产品应具有蓝牙通信功能，通过专用的手机APP进行连接，进行参数配置、数据查看等。

6.5.10 选配接口

6.5.10.1 EVENT 接口

水利北斗终端产品可具备1个或多个EVENT信号输入接口，可被外部信号触发。

6.5.10.2 1PPS 接口

水利北斗终端产品可具备1个或多个1PPS信号输出接口，周期1s，脉冲宽度1ms。

6.5.10.3 无线/蓝牙接口

水利北斗终端产品可具备无线/蓝牙接口，用于对产品的访问、参数配置和数据传输设置等功能。

6.5.10.4 外部频标接口

针对水利北斗授时型终端产品，可具备外部频标信号输入接口，供接入外部10Mhz信号。

6.6 首次定位时间

水利北斗终端产品的首次定位时间应符合GB/T 39399-2020的4.7节要求。

6.7 电气

水利北斗终端产品电气要求如下：

- a) 水利北斗终端产品应有开机自检测功能。
- b) 水利北斗终端产品电源要求如下：
 - 1) 水利北斗终端产品应支持电源接入；
 - 2) 测量型终端静态测量连续工作时长不应少于 6h，RTK 测量连续工作时长不应少于 4h；
 - 3) 水利北斗终端产品应有外部电源接入自启动功能。
- c) 水利北斗终端产品电压要求如下：
 - 1) 应有电源电压过高保护和过低报警显示功能；
 - 2) 电源电压 9V~32V 范围应正常工作；
 - 3) 电源电压相对标称值变化±10%的情况下，接收机应正常工作。

6.8 抗电磁干扰

水利北斗终端产品的射频电磁场辐射抗扰度应按GB/T 17626.3-2016中等级3规定的要求，在80-1000MHz频率范围内，试验场强为10V/m环境下，产品应能正常工作。

6.9 防雷性能

具有防雷击能力，在GB/T 17626.5—2019表1中规定的第3级试验后应能正常工作。

6.10 外壳防护等级

水利北斗终端产品的外壳防护等级应至少符合GB/T 4208—2017中IP65的要求，应用于室外的终端产品裸露在外的部分应至少符合GB/T 4208—2017中IP67的要求。

6.11 机械环境适应性

在包装状态下，水利北斗终端产品应能适应运输、装卸、搬运过程中可能出现的振动、跌落等意外情况，应能承受GB/T 9359—2016规定的振动、自由跌落等试验。

6.12 传输规约

短报文传输规约应符合（团标号）《水利监测数据北斗短报文传输协议》、SL/T 651-2014《水文监测数据通信规约》、SL/T 812.1-2021《水利监测数据传输规约》。

7 试验方法

7.1 试验要求

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果结论不再有效时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 易地生产时。

7.2 试验内容

7.2.1 外观

以目测及手检的方式对水利北斗终端产品的整机及外观进行检查。

7.2.2 气候环境适应性

参照GB/T 9359—2016 5.1.3的规定对水利北斗终端产品进行试验，试验期间水利北斗终端产品应正常工作。

7.2.3 定位精度和授时精度

7.2.3.1 定位精度

测量型终端产品的定位精度，应按照GB/T 39399—2020中5.11规定的检验方法进行检验测试；其他型终端产品的定位精度，应按照BD 420011—2015中5.6.6规定的检验方法进行检验测试。

7.2.3.2 授时精度

对水利北斗终端产品加电，正常工作时，与参照终端机比较，观察能否输出正确的BDT或UTC的时间信息（TOD时间、日期）、时标信号。

7.2.4 位置更新率

将水利北斗终端产品连接计算机，使北斗终端产品自动、连续计算并输出新的位置，记录每次间隔时间。

7.2.5 接口

将水利北斗终端产品与测试用计算机连接好，按照实际操作检验法规定的的数据接口检查步骤进行检验。

7.2.6 首次定位时间

水利北斗终端产品的首次定位时间应按照GB/T 39399-2020的5.9节规定的检验方法进行检验测试。

7.2.7 电气

可使用直流或交流可调稳压电源，按照6.7节内容要求进行检验测试。

7.2.8 抗电磁干扰

水利北斗终端产品的抗电磁干扰应按照GB/T 17626.3—2016规定的检验方法进行检验测试。

7.2.9 防雷

水利北斗终端产品的防雷干扰应按照GB/T 17626.3—2016规定的检验方法进行检验测试。

7.2.10 外壳防护等级

水利北斗终端产品的外壳防护等级应按照防护等级规定的检验方法进行检验测试。

7.2.11 机械环境适应性

振动试验：受检产品在包装状态下，设置扫频振动频率为 10 Hz~150 Hz~10 Hz，扫频速度为1倍频程/min，加速度为20 m/s²，循环次数为 5 次的振动试验，试验后测报仪应能正常工作。

自由跌落试验：受检产品在包装状态下，设置自由跌落机的跌落高度，产品包装重量不大于20 kg，跌落高度设置为1000 mm；产品包装重量大于20 kg，跌落高度设置为300 mm，将产品自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上，共进行3次跌落试验，试验后产品应能正常工作。

7.2.12 传输规约

使用卫星终端作为信道，将遥测终端与中心平台测试软件连接，根据规约内容逐条进行测试。

8 标志和使用说明书

8.1 产品标志

8.1.1 水利北斗终端产品标志应符合GB/T 191-2008的相关规定。

8.1.2 在水利北斗终端产品上应有的标志：商标、企业名称与地址、产品型号、生产日期以及相关认证标记。

8.2 包装标志

8.2.1 外包装

标志的内容：

- a) 产品型号、名称及数量；
- b) 箱体尺寸：长×宽×高，mm 或 cm；
- c) 净重及毛重：kg；
- d) 装箱日期；
- e) 其他。

8.2.2 内包装

标志的内容：

- a) 产品型号及名称；
- b) 制造单位或商标；
- c) 其他。

8.2.3 包装储运图示标志

水利北斗终端产品包装储运图示和收发货标志，应按照GB/T 191-2008和GB/T 6388的有关规定正确选用。

8.2.4 产品执行标准标志

水利北斗终端产品包装上应注明产品执行标准。

8.3 文字标识

水利北斗终端产品标志中所使用的各种文字、符号、计量单位等，均应符合《通用规范汉字表》和SL 2的规定。

8.4 使用说明书

8.4.1 水利北斗终端产品使用说明书至少应包括如下内容：

- a) 概述：产品特点、主要用途及适用范围等；
- b) 工作原理与结构；
- c) 主要技术指标；
- d) 安装、调整(调试)；
- e) 使用、操作；
- f) 保养、维修、故障分析与排除；
- g) 注明产品执行标准。

8.4.2 根据水利北斗终端产品的各自特点，说明书中可酌情增加有关安全、环境保护、操作示例、必要的图表等相关内容。

8.4.3 说明书的其他内容，应符合GB/T 9969的规定。

8.4.4 说明书的开本幅面，应符合GB/T 788的规定。

8.4.5 无特殊情况下，说明书中所使用的汉字，应符合我国《通用规范汉字表》的规定。

8.4.6 说明书中所使用的公式量纲参数符号及代号、计量单位等，应符合SL 2的规定。

8.4.7 说明书应明示产品名称、型号及规格划分、制造厂名、售后服务事项、联系方法等相关内容。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 水利北斗终端产品的包装箱应牢固可靠，符合美观和经济的要求，应做到结构合理、紧凑、防护可靠，在正常储运、装卸条件下，应保证产品不致因包装不善而引起产品损坏、散失等。

9.1.2 水利北斗终端产品的包装箱应有措施保证产品在运输或携带使用过程中不发生窜动、碰撞、摩擦。

9.1.3 水利北斗终端产品的包装箱防震、防潮、防尘等防护措施，应符合GB/T 13384-2008的规定。

9.1.4 随机文件应齐全，应有以下内容：

- a) 装箱单；
- b) 产品出厂合格证；
- c) 产品使用说明书；
- d) 出厂前的检验测试文件。

9.1.5 随机文件应装入塑料袋中，并放置在包装箱内。

9.2 运输

水利北斗终端产品经包装后，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。

9.3 贮存

9.3.1 长期贮存状态下的水利北斗终端产品，其贮存场所应选择通风的室内，附近应无酸性、碱性及其他腐蚀性物质存在，并无强磁场。若无特殊情况，贮存期满一年后应开箱逐个重新检验。

9.3.2 水利北斗终端产品长期贮存的气候环境条件应能满足：

- a) 温度：-40℃~60℃；
- b) 相对湿度：不大于90%。

10 安装与调试

10.1 安装

水利北斗终端产品的安装应符合以下要求：

- a) 水利北斗终端产品的安装应保证安全，符合设备采集原理及条件，
- b) 水利北斗终端产品的安装应考虑复用性。
- c) 水利北斗终端产品的安装应稳固，整体外观颜色应符合 DZ/T 0309-2017 的有关规定。
- d) 水利北斗终端产品的安装应考虑产品的维护，保障维护工作的顺利开展。

10.2 调试

水利北斗终端产品的调试任务包括遥测终端、用户机、指挥机、中心平台等的调试、主要功能测试，并完成对水利北斗终端产品管理等参数的配置。

10.3 联调

水利北斗终端产品安装调试完成后，应通过联调，完成产品的整体衔接和配合。联调至少应包括下列内容：

- a) 按水利北斗终端产品设计和软件要求，配置和设定各项参数进行系统功能联合测试，检测产品的主要功能和指标是否达到预期结果；
- b) 测试水利北斗终端产品功能，主要包括定位、通信等数据采集与传输的准确性；
- c) 测试中心站远程控制功能，主要包括数据召测、时间校准、参数设置等功能测试。

10.4 运行考核

联调完成后，应进入产品的运行考核。

11 运行与维护

11.1 运行条件

水利北斗终端产品试运行结束并通过验收后，方可正式投入运行。

11.2 维护对象

水利北斗终端产品的维护应包含软件和硬件两部分，软件是指用于数据计算、硬件监测和外部指令操作等用途的所有计算机软件；硬件是指构成水利北斗终端产品的所有物理设备。

11.3 维护要求

水利北斗终端产品的维护应满足下列基本要求：

- a) 主要设备配备和必要的备品备件；
- b) 经培训合格的北斗技术人员不小于2人；
- c) 必备的检修工器具和交通工具。

11.4 维护任务

a) 软件层面的维护应包括下列任务：

- 1) 水利北斗终端产品软件应每月进行运行状态检查，保障软件的正常运行；

- 2) 水利北斗终端产品软件应在产品保质期内应及时更新,保障数据的准确性和稳定性;
 - 3) 水利北斗终端产品软件应每季度对出现的各类故障进行统计和分析,检查软件漏洞,保障数据安全。
- b) 硬件层面的维护应包括下列任务:
- 1) 水利北斗终端产品硬件层面的日常维护包括但不限于:值班跟踪硬件的运行状况;保持周边环境的整洁,维护硬件设备正常的运行环境;
 - 2) 应定期观察具备电量自动测量功能的水利北斗终端产品的电池电量,应每6个月人工检查无电量自动测量功能的水利北斗终端产品的电池电量。对电量不足的产品,应及时进行人工充电或更换电池;
 - 3) 应每季度检查水利北斗终端产品机箱内部状态,对有异物的机箱进行清理,对锈蚀的接线端进行更换;
 - 4) 汛前汛后应对水利北斗终端产品硬件设备进行定期维护,产品投运初期根据运行状况增加检查次数,对设备运行状态进行全面检查测试,发现和排除故障,更换存在问题的零部件;
 - 5) 汛期内应每月对水利北斗终端产品硬件设备进行巡检,非汛期应每季度巡检一次,不同地区在汛期按照环境湿度进行加密检查。主要检查硬件设备有无破坏迹象,对已被破坏的设备进行记录并上报;
 - 6) 不定期检查根据具体情况而定,包括专项检查和检修、应急检查等;
 - 7) 应充分利用信息系统进行水利北斗终端产品故障统计,及时发现问题并进行维护,及时填报产品维护记录表,并上报系统;
 - 8) 对水利北斗终端产品硬件设备出现的各类故障,分析原因,及时安排人员到现场检修或更换故障设备,核查参数信息,记录检修维护档案;
 - 9) 工作期内出现数据异常的水利北斗终端产品,须在发现异常后48h内响应,及时采取相应措施,排除硬件层面的异常;
 - 10) 具备自动化监测功能的水利北斗终端产品质保期应不低于3年;
 - 11) 针对水利北斗终端产品安装位置周边群众,及时加强监测设施保护宣传。

12 考核与验收

12.1 考核

12.1.1 安装调试好的水利北斗终端产品应进行运行考核,考核按供需双方约定的书面方案进行。

12.1.2 水利北斗终端产品的考核应包括但不限于下列内容:

- a) 水利北斗终端产品工作的稳定性;
- b) 定位最大允许误差;
- c) 供电情况;
- d) 接线、布线的规范性;
- e) 测量数据、数据采集与传输等性能、功能持续稳定;
- f) 在考核周期内的故障发生率;
- g) 备品备件的库存和质量情况;
- h) 数据传输的畅通率应不小于95%。畅通率 P_c 的计算方法如公式(1)所示:

$$P_c = \frac{M_c}{N_c} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M_c ——中心站实际收到监测站定时自报或定时查询数据的次数;

N_c ——中心站应收到监测站定时自报或定时查询数据的次数。

12.2 验收

12.2.1 水利北斗终端产品完成安装调试和考核并通过验收后，方可正式投入运行。

12.2.2 水利北斗终端产品建设项目，应根据国家或行业工程建设项目验收的相关规定，及供需双方约定的验收方案进行验收。

13 质量评定程序

13.1 检验分类

水利北斗终端产品的检验包括：鉴定检验、质量一致性检验。

13.1.1 样品数量

检验样品从鉴定批中随机抽出2~4套，允许根据不同检验项目进行改变。

13.1.2 合格判据

当规定的检验项目全部符合本文件的规定要求时，判定鉴定检验合格。若其中任何一项不符合规定要求时，生产方应对不合格项目进行分析，找出原因，并采取纠正措施后再次检验，直至合格。

13.2 质量一致性检验

13.2.1 检验分类

水利北斗终端产品的质量一致性检验分为逐批检验和周期检验。

13.2.2 检验批的形成与提出

检验批的形成与提出应符合正常检验抽样标准GB/T 2828.1—2012中的相关规定。

13.2.3 不合格的分类

当有一个或一个以上不合格项目的水利北斗终端产品称为不合格品。不合格品按照产品的质量特性及其不符合的程度分为A类、B类、C类（见附录A）。

附录 A
(规范性)
产品不合格分类

A.1 分类

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。具体分类见表A.1。

- a) A类：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：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：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 产品不合格分类表

| 分类 | 检验项目 | 不合格内容 | 不合格分类 | | |
|--------|----------|-------------------|-------|----|----|
| | | | A类 | B类 | C类 |
| 一般要求 | 外观、结构 | 表面有局部轻微擦伤、起泡、龟裂 | | | √ |
| | | 金属表面严重锈蚀、发霉 | | √ | |
| | 文字、图形、标志 | 模糊、易擦掉、不规范 | | | √ |
| 基本功能 | 定位 | 不定位、或者定位精度不满足标准要求 | √ | | |
| | 通信 | 通信异常 | √ | | |
| | 数据存储 | 存储丢失、数据错误 | √ | | |
| | 输出 | 输出数据格式不满足规定 | √ | | |
| 基本性能 | 电源 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 连接导线 | 导线断裂 | | √ | |
| | 精度 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 位置分辨力 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 数据通畅率 | 不满足标准要求 | √ | | |
| 环境适应性 | 工作温度 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 工作湿度 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 振动 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 冲击 | 不满足标准要求 | √ | | |
| | 跌落 | 不满足标准要求 | √ | | |
| 外壳防护等级 | 不满足标准要求 | √ | | | |
| 电磁兼容性 | 不满足标准要求 | √ | | | |