

# 团 体 标 准

T/CHES XXXX—XXXX

## 水利北斗终端通用规范

General specifications for Beidou terminal of water conservancy

(送审稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国水利学会 发 布

目次

前 言 ..... II

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语定义和缩略语 ..... 3

    3.1 术语和定义 ..... 3

    3.2 缩略语 ..... 4

4 基本构成 ..... 4

5 通用要求 ..... 5

    5.1 外观 ..... 5

    5.2 性能要求 ..... 6

    5.3 环境适应性 ..... 6

    5.4 接口 ..... 6

    5.5 电气 ..... 6

    5.6 抗电磁干扰 ..... 7

    5.7 防雷性能 ..... 7

    5.8 外壳防护等级 ..... 7

    5.9 传输规约 ..... 7

    5.10 平均无故障时间 ..... 7

    5.11 能耗 ..... 7

6 检验方法 ..... 7

    6.1 检验要求 ..... 7

    6.2 检验内容 ..... 7

7 检验规则 ..... 8

    7.1 检验实施 ..... 8

    7.2 检验分类 ..... 8

    7.3 抽样规则 ..... 8

    7.4 判定规则 ..... 9

    7.5 不合格的分类 ..... 9

8 标志、包装、运输、贮存 ..... 9

    8.1 标志 ..... 9

    8.2 包装 ..... 9

    8.3 运输 ..... 10

    8.4 贮存 ..... 10

9 安装与调试 ..... 10

附 录 A （规范性） 产品不合格分类 ..... 11

## 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9章，主要内容包括产品主要功能、通用要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、安装与调试等。

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、北京恒润安科技有限公司、水利部南京水利水文自动化研究所、水利部信息中心

本文件主要起草人：庞治国、吕娟、江威、贾金生、朱超、李兴东、刘云、花基尧、庞浩、湛兵、李建明、苗照彬、赵春、何秉顺、杨会臣、叶茂、路京选、覃湘栋、张朋杰、夏翔、孙铭涵、黄进波等。

# 水利北斗终端通用规范

## 1 范围

本文件规定了水利北斗终端产品的主要功能、通用要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、安装与调试等。

本文件适用于水利北斗终端产品的制造、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 包装储运图示标志
- 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 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 9969-2008 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17626.3-2023 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：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 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
- GB/T 41368-2022 水文自动测报系统技术规范
- GB/T 50095-2014 水文基本术语和符号标准
- 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
- SL 52-2015 水利水电工程施工测量规范
- SL/T 427 水资源监测数据传输规约
- SL 651 水文监测数据通信规约
- SL 812.1 水利监测数据传输规约
- (团标号)《基于北斗短报文的水利监测数据传输协议》

## 3 术语定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 50095-2014、GB/T 39267-2020、GB/T 41368-2022 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**水利北斗终端** Beidou terminal products of water conservancy

用于水利行业，具有授时、短报文通信、定位导航和测量功能中至少一种功能的设备。

#### 3.1.2

**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。

#### 3.1.3

**用户机** user terminal

泛指各类用户终端设备。

#### 3.1.4

**指挥机 Beidou commander**

基于北斗系统的一种定位、通信、监收设备。

#### 3.1.5

**平均无故障间隔时间 meantime between failure; MTBF**

相邻两次故障之间的平均工作时间。

### 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)

BDT：北斗卫星导航系统时间 (BeiDou Navigation Satellite System Time)

UTC：世界标准时间 (Universal Time Coordinated)

TOD：一种信号，用于确定设备的时间基准 (Time Of Day)

## 4 基本构成

水利北斗终端产品可包括以下四种功能，但至少应具有其中一项功能：

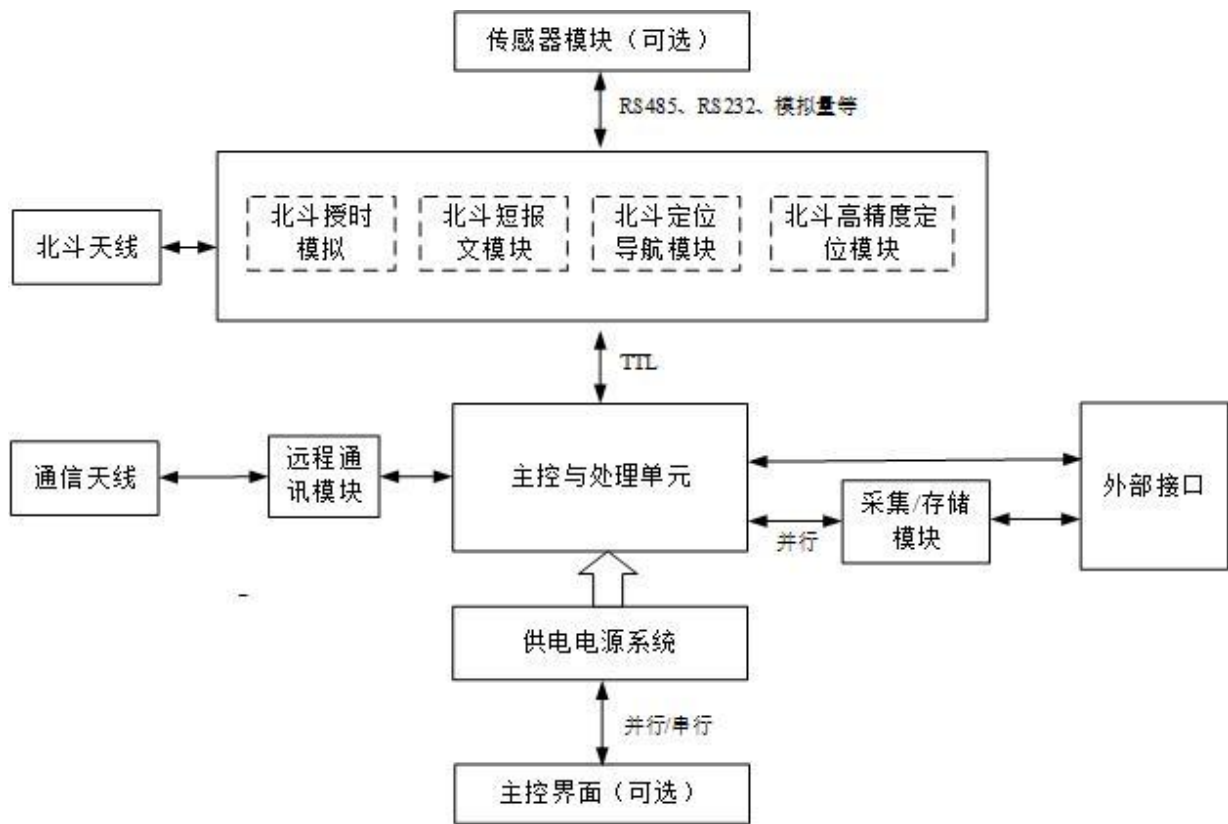
a) 授时：一般使用卫星无线电导航业务进行单向授时，为水利系统各类使用场景提供统一的时间基准；

b) 短报文通信：利用北斗卫星短报文服务为水利监测系统提供通信通道；

c) 定位导航：为监测站点等提供定位信息以及路线导航功能；

d) 测量：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、实时动态测量等高精度测量，为监测目标提供高精度坐标信息。

基本构成如图 1 所示。



基本构成解释如下：

——主控与处理单元：微处理器最小系统，用于整个终端的控制与计算。

——北斗授时模块、北斗短报文模块、北斗定位导航模块、北斗高精度定位模块：用于实现北斗授时、短报文通信、定位导航、高精度测量功能的模块，对于终端产品来说，这四个功能模块并非同时具备，但每个终端产品至少支持其中的一种功能。

——传感器模块：与终端相连的外部传感器，为可选项。

——北斗天线：用于接收北斗卫星信号的天线。

——远程通讯模块：基于无线通信方式实现远程通讯功能的模块。

——通信天线：用于接收无线通信信号的天线。

——采集/存储模块：实现终端数据采集与存储功能的模块。

——外部接口：终端用于连接外部设备的各类型接口。

——供电电源系统：用于终端电源输入。

——主控界面：用于显示和操控终端功能的界面，为可选项。

## 5 通用要求

### 5.1 外观

应符合下列要求：

- a) 外观应完整、整洁、无损伤。
- b) 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。
- c) 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。
- d) 各零部件及相应连接线应有防松措施。
- e) 应具有永久标识，铭牌、文字及符号应简明清晰。

f) 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。

5.2 性能要求

5.2.1 北斗通讯

- a) 发射频率：LF1——1614.26±4.08；LF2——1618.34±4.08；接收频率：2491.75±8.16；
- b) 整机发射功率：EIRP≤13dBW；
- c) 接收灵敏度：接收信号 -153dBW时，误码率≤1e-5；
- d) 通信成功率：≥95%。

5.2.2 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，用于水利工程变形监测的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。

5.2.3 授时精度

授时精度应优于20ns。

5.2.4 首次定位时间

首次定位时间应符合GB/T 39399-2020的4.7节要求。

5.3 环境适应性

5.3.1 气候定位精度

气候环境适应条件宜分为三级，各级的温度、湿度及气压应满足表1要求。

表 1 气候环境条件要求

等级	工作环境温度	相对湿度	大气压力
I级	-25℃~+45℃	5%~100%	50kPa~106kPa
II级	-40℃~+45℃		
III级	-55℃~+45℃		

5.3.2 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。

5.4 接口

接口采用RS485、RS232、以太网接口，并满足下列要求：

- 1) 满足传输线路或通信设备阻抗、电平等指标匹配要求；
- 2) 接插件使用9芯圆形防水插头座，其引脚定义和D型插座的引脚定义一一对应；需要时，对于RS232采用9芯D型防水插头座；
- 3) 接口具有过压和过流保护。

5.5 电气

5.5.1 应有开机自检测功能。

5.5.2 电源要求如下：

- a) 应支持电源接入；
- b) 测量型终端静态测量连续工作时长应不少于6h，实时动态测量连续工作时长应不少于4h；
- c) 应有外部电源接入自启动功能。

5.5.3 电压要求如下：

- a) 应有电源电压过高保护和过低报警显示功能;
- b) 电源电压9V~32V范围应正常工作;
- c) 电源电压相对标称值变化 $\pm 10\%$ 的情况下,接收机应正常工作。

## 5.6 抗电磁干扰

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。

## 5.7 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。

## 5.8 外壳防护等级

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。

## 5.9 传输规约

短报文传输规约应符合(团标号)《基于北斗短报文的水利监测数据传输协议》规定。

## 5.10 平均无故障时间

接收机的平均无故障间隔时间(MTBF)最低可接受值应为30000h。

## 5.11 能耗

定位导航型和测量型终端静态功耗应不大于5W,短报文型终端静态功耗应不大于3W。

# 6 检验方法

## 6.1 检验要求

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。

## 6.2 检验内容

### 6.2.1 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。

### 6.2.2 性能要求

#### 6.2.2.1 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。

#### 6.2.2.2 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。

#### 6.2.2.3 首次定位时间



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。

### 6.2.3 环境适应性

#### 6.2.3.1 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。

#### 6.2.3.2 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/s<sup>2</sup>，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。

### 6.2.4 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。

### 6.2.5 电气

可使用直流或交流可调稳压电源，按照5.5节内容要求进行检验测试。

### 6.2.6 抗电磁干扰

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。

### 6.2.7 防雷

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。

### 6.2.8 外壳防护等级

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。

### 6.2.9 传输规约

使用北斗卫星作为信道，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。

## 7 检验规则

### 7.1 检验实施

一般由制造厂质量检验部门负责进行，也可由制造厂和订货方经过协商分工负责进行检验。

### 7.2 检验分类

#### 7.2.1 包括定型检验与质量一致性检验。

定型检验适用于新产品在设计定型及生产定型或老产品转厂生产时；正式生产后，如材料、结构、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；国家质量监督机构提出定型检验的要求时。

质量一致性检验适用于正常生产过程中。

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

7.2.3 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。

### 7.3 抽样规则

7.3.1 定型检验选取 1 台~2 台样机。

7.3.2 质量一致性检验应逐台进行。

## 7.4 判定规则

7.4.1 定型检验的全部项目检验合格，则判定产品定型检验合格。

7.4.2 当质量一致性检验出现不合格项目时，允许重新调试后再提交检验，重新检验合格，则判该产品质量一致性检验合格；若重新检验仍不合格，则判该产品质量一致性检验不合格，返修次数不得超过 2 次。

## 7.5 不合格的分类

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，按照附录 A 规定进行判定。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

水利北斗终端产品标志应符合 GB/T 191-2008 的相关规定。

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。

#### 8.1.2 包装标志

##### 8.1.2.1 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。

##### 8.1.2.2 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。

##### 8.1.2.3 包装储运图示标志

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。

##### 8.1.2.4 产品执行标准标志

包装上应注明产品执行标准。

### 8.2 包装

8.2.1 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。

8.2.2 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。

8.2.3 包装箱防震、防潮、防尘等防护措施，应符合 GB/T 13384-2008 的规定。

8.2.4 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。

8.2.5 随机文件应装入塑料袋中，并放置在包装箱内。

8.3 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。

8.4 贮存

8.4.1 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。

8.4.2 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%。

9 安装与调试

安装与调试要求见表2。

表2 安装与调试表

	相关要求	是否达到	
		是	否
安装	应保证安全,符合设备采集原理及条件		
	应考虑复用性		
	应稳固,整体外观颜色应符合 DZ/T 0309-2017 的有关规定		
	应考虑产品的维护，保障维护工作的顺利开展		
调试	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		
联调	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		
	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		
	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		
运行考核	联调完成后,应进入产品的运行考核		

附 录 A（规范性）  
产品不合格分类

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 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 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 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	√		