

ICS 07.060

CCS A 40

团 体 标 准

T/CHES XXXX-20XX

基于北斗卫星的水利工程变形监测 系统技术要求

Technical requirements for deformation monitoring system of water
conservancy and hydropower project based on Beidou navigation system
(征求意见稿)

请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	1
4	结构和功能	2
4.1	结构	2
4.2	功能	3
5	性能要求	5
5.1	环境适应性	5
5.2	性能指标	5
5.3	供电	7
5.4	电磁兼容	7
5.5	外壳防护等级和抗冲击强度	7
5.6	可靠性要求	8
5.7	防雷	8
6	软件要求	8
6.1	适应性	8
6.2	接口与显示	8
6.3	自诊断	8
6.4	信息安全	9
6.5	数据处理与检索	9
6.6	测站信息管理	9
6.7	监测数据分析查询	10
7	安装调试	10
7.1	仪器检验	10
7.2	安装	10
7.2.1	一般规定	10
7.2.2	天线架设	11
7.2.3	接收机架设	11
7.2.4	浪涌保护器	11
7.2.5	线缆敷设	11
7.3	调试	12
7.3.1	一般规定	12
7.3.2	接收机调试	12
7.3.3	网络通信调试	12
7.3.4	软件调试	13
7.3.5	系统试运行	13
8	运行维护	14
8.1	一般规定	14
8.2	运维系统建立	14

8.3	数据维护	15
8.4	软件维护	15
8.5	设备维护	15
附录 A	(资料性附录) 北斗仪器检验方法	16

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。

本文件为 9 章，主要内容包括系统的结构和功能、性能要求、信息管理、软件设计、安装调试、运行维护等。

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：水利部产品质量标准研究所。

本文件参编单位：杭州川测信息技术有限公司、广州吉欧电子科技有限公司、南水北调中线水源有限责任公司、千寻位置网络有限公司、南水北调集团有限公司、南京水利科学研究院、广川工程咨询有限公司、广东省水利水电科学研究院、宁波弘泰水利信息科技有限公司、深圳市广汇源环境水务有限公司、浙江省钱塘江管理局勘测设计院。

本文件主要起草人：……

基于北斗卫星的水利工程变形监测系统技术要求

1 范围

本文件规定了基于北斗卫星导航定位系统的水利水电工程变形监测系统的组成、功能、系统性能、软件、安装调试、运行维护等要求。

本文件适用于大坝、水电站、海塘、堤防、渠道、水闸等水利工程中的基于北斗卫星导航定位系统的水利工程变形监测系统。

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不可缺少的条款。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 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ka: 盐雾

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB 7450 电子设备雷击保护导则

GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 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 电磁兼容试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 39267-2020 北斗卫星导航术语

GB/T 39399 北斗卫星导航系统测量型接收机通用规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50174 电子信息系统机房设计规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50348 安全防范工程技术标准

3 术语和定义

GB/T 39267-2020 规定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

原始观测数据 raw observation data

接收机接收到导航卫星信号后所获取的载波相位、载噪比、导航电文、多普勒频移、伪距等数据。

3.2

高度截止角 elevation mask angle (elevation cut-off)

接收机设置的用于信号接收或导航解算的卫星最低高度角门限。

[来源: GB/T 39267—2020, 5.3.37]

3.3

内部噪声水平 interior noise level

由接收机通道间的随机偏差, 锁相环、码跟踪环的随机偏差, 以及其钟差残差等引起的测距和测相误差。

3.4

观测时段 observation session

观测站上接收机从开始记录观测数据到停止记录的时间段。

[来源: GB/T 39267-2020, 5.3.39]

3.5

天线 antenna

能够有效地向空间辐射或者从空间接收无线电波的装置。

3.6

扼流圈天线 choke ring antenna

一种带有多路径抑制槽、可以消除/减弱多路径效应影响的 GNSS 接收机专用天线, 一般用于高精度 GNSS 测量。

[来源: GB/T 39267-2020, 5.4.4]

3.7

相位中心偏差 phase center offset

PCO 天线平均相位中心与天线参考点(ARP)间的偏差。

[来源: GB/T 39267-2020, 5.4.15]

4 结构和功能

4.1 结构

4.1.1 北斗变形监测系统应由数据采集、数据中心、供电和通信等部分组成。各部分功能和组成如下:

——数据采集部分用于采集北斗原始数据, 由北斗基准站和北斗监测站组成。

——数据中心用于接收、存储、处理和分析基准站、监测站的北斗数据。

——供电部分用于向基准站、监测站、数据中心供电。

——通信部分用于基准站、监测站、控制中心之间的数据通信。

4.1.3 基准站和监测站设备可分为:

- a) 北斗接收机;
- b) 北斗天线;
- c) 网络通信设备;
- d) 雷电防护设备;
- e) 电源供电设备;
- f) 仪器箱。

4.1.4 数据中心设备可分为:

- a) 计算机;
- b) 数据采集管理软件;
- c) 电源供电设备 (包括不间断电源);
- d) 通信设备;
- e) 雷电防护设备;
- f) 机柜。

4.2 功能

4.2.1 基准站和监测站应具备下列功能:

- a) 实时接收、存储 BDS 原始观测数据,并能够至少同时接收、存储 GPS、GLONASS、GALILEO、NavIC、SBAS 其中一种系统的相关数据;
- b) 通过承载网络定时或实时上传原始观测数据到监测中心,支持输出 CMR, CMR+, RTCM(2.0、2.3、3.0、3.X) 差分信号格式;
- c) 支持网络远程查看设备运行状态、跟踪参数、网络参数,支持远程升级。

4.2.2 数据中心应具备下列功能:

- a) 数据接收: 实时接收基准站、监测站设备采集的原始观测数据;
- b) 数据处理: 分析、过滤,分类接收的原始观测数据;
- c) 监测告警: 当监测结果超过阈值时,产生告警信息;
- d) 数据存储: 存储原始观测数据、分析数据、告警数据;
- e) 配置管理: 添加、删除基准站、监测站设备;
- f) 故障管理: 检测基准站、监测站设备运行状态,发生故障时发出告警信息,并对设备告警记录进行存储、备份和查询;
- g) 性能管理: 对基准站、监测站设备告警阈值设置调整、性能数据统计分析;
- h) 用户操作: 设置不同用户权限等级和日志管理。

4.2.3 数据采集、接收处理应符合下列规定：

- a) 支持接收 BDS (B1、B2、B3) 等卫星系统的观测信号；
- b) 支持采集卫星的载波相位、载噪比、多普勒频移、伪距等原始观测数据和广播星历数据；
- c) 具备接收基准站、监测站回传至数据中心的原始观测数据的功能，并能进行数据格式转换；
- d) 具备存储监测站回传和监测中心解算的位移等数据功能；
- e) 具备数据检索查询功能，可生成数据统计报表；
- f) 宜具备接入水情、气象数据的接口。

4.2.4 数据解算功能应支持北斗独立解算，并满足下列要求：

- a) 解算基准站回传至监测中心的原始观测数据功能，支持动态实时解算与静态数据自动后处理，可自定义静态结算时段长度，支持高角度配置；
- b) 解算监测站、基准站位置间的差值功能，宜能够进行无约束平差、约束平差，分析各网点的稳定情况，能自动剔除故障点并重新组网解算；
- c) 解算结果自动保存，支持历史数据重复解算，支持结果展示和输出；
- d) 超过阈值时生成报警信息功能。

4.2.5 数据管理功能应符合下列规定：

- a) 基准站、监测站接入配置功能；
- b) 基准站差分数据转发端口映射功能；
- c) 根据基准站、监测站实时坐标，在 GIS 地图上显示的功能。

4.2.6 应提供数据中心与基准站和监测站之间的 RJ45、USB 等类型的数据接口，并应具备数据交互传送功能。分体机应具备天线接口。

4.2.7 通信模块应满足下列要求：

- a) 设备通信应支持以太网有线通信和移动互联网通信，宜支持自组网通信和卫星通信；
- b) 接收机应具备原始观测数据的断点续传能力；
- c) 通讯协议应支持 Ntrip 标准协议，宜支持 MQTT 物联网协议；在公网通信环境下，宜具备数据加密传输能力；应具备输出原始观测数据的能力；数据传输采用 RTCM 格式。

4.2.8 电源模块应满足下列要求：

- a) 在电源电压相对标称值变化 $\pm 10\%$ 的情况下，接收机应能正常工作；

b) 应具备通电自检测和开机自检测、电源电压过低报警显示或提示功能，以及过流、过压、电源瞬间变化和偶然极性反接的保护装置，并可查看外接电源电压、内置电池电压等；

c) 具备外接电源接入通电自启动功能。

4.2.9 监测终端应具备显示、浏览监测数据，输出告警信息等功能。

4.2.10 维护终端应具备管理监测中心、监测站和基准站设备等功能。

5 性能要求

5.1 环境适应性

5.2.1 系统设备高低温性能应满足：

a) 基准站和监测站设备，应能在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的温度环境下正常工作，严寒地区应在 $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的温度环境下正常工作；

b) 数据中心设备应能在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的温度环境下正常工作。

5.2.2 应能在相对湿度不大于 95%的环境下正常工作。

5.2.3 大气压强应为 70kPa~106kPa。

5.2.4 沿海、海岛地区应按 GB/T 2423.17 的方法进行盐雾试验，不应出现腐蚀现象。

5.2 性能指标

5.2.1 基准站北斗接收机技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 基准站北斗接收机性能要求

序号	性能指标	技术要求
1	工作频点	应能支持 BDS (B1/B2/B3) 频点，可兼顾 GPS (L1/L2/L5)、GLONASS (L1/L2)、Beidou (B1/B2)、GALILEO (E1/E5)、NavIC (L5) 或 SBAS (L1/L5) 中的一种系统的频点。
2	信号接收灵敏度	不低于-130dBm
3	初始化时间	不大于 10s
4	初始化可靠性	大于 99.9%
5	首次定位时间	冷启动：不大于 50s；热启动：不大于 30s
6	重捕获定位	不大于 2s
7	静态相对定位测量精度	平面：2.5mm+0.5ppm 垂直：5mm+0.1ppm
8	动态相对定位精度	平面：8mm+1ppm 垂直：15mm+1ppm
9	数据接口	2 个 RS232/485 接口，1 个 USB2.0 接口，1 个 PPS 输出。 1 个 EVENT 接口，1 个 CAN 接口，1 个电源接口，1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/368130115124007022>