

ICS 93.080.20

CCS P 66

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3162—2024

公路地质灾害北斗监测技术规程

Technical specification for Beidou monitoring of highway geological disasters

2024 - 10 - 08 发布

2025 - 01 - 08 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 北斗基准站、北斗监测站选址与建设 3

6 北斗监测设备选型 3

7 监测分级 4

8 监测项目与技术要求 5

9 数据存储与解算分析 7

10 数据分析与成果报告 8

附录 A（资料性）典型公路地质灾害测点布置方式 10

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。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西省交通科技研发有限公司、山西省智慧交通研究院有限公司。

本文件主要起草人：张军、孙志杰、杨烜宇、熊威、赵紫阳、郭俊凯、孟利强、陈毅、刘亚明、薛新亮、王闫超、张必昌、李秀珍、郝耀虎、姚广、赵晓晋。



公路地质灾害北斗监测技术规程

1 范围

本文件规定了公路地质灾害北斗监测技术的应用范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、北斗基准站、北斗监测站选址与建设、北斗监测设备选型、监测分级、监测项目与技术要求、数据存储与解算分析、数据分析与成果报告。

本文件适用于采用北斗监测技术开展公路地质灾害的监测，其他行业地质灾害可参照执行。

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 18314 全球定位系统（GPS）测量规范
- GB/T 40112 地质灾害危险性评估规范
- GB 50021 岩土工程勘察规范
- GB 50026 工程测量规范
- GB 50497 建筑基坑工程监测技术规范
- DZ/T 0221 崩塌、滑坡、泥石流监测规范
- DZ/T 0261 滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范（1:50000）
- JGJ 8 建筑变形测量规范
- JTG D30 公路路基设计规范
- BD 420009 北斗/全球卫星导航系统（GNSS）测量型接收机通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文。

3.1

公路地质灾害 highway geohazards

在自然或人为因素作用下，发生在公路基础设施（路基、路面、桥梁、隧道、服务区等）范围内，或可对公路基础设施造成影响或形成隐患的地质灾害，如滑坡、崩塌、泥石流、沉陷与塌陷等。

3.2

北斗卫星导航系统 Beidou navigation satellite system

北斗卫星导航系统是由我国自行研制的全球卫星导航系统，由空间段、地面段和用户段组成，可在全球范围内全天候、全天时为用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务。

3.3

北斗变形监测 Beidou deformation monitoring

利用北斗卫星系统的定位功能，对地表及建（构）筑物重点部位的三维形变进行实时或周期性观测的测量工作。

3.4

北斗监测系统 Beidou monitoring system

利用北斗自动监测设备对监测点位进行连续自动测量、数据传输和处理的监测网络。由若干个北斗监测站、北斗基准站、一个监测中心和数据通信系统构成。

3.5

北斗基准站 Beidou base station

在位置坐标已知点上架设高精度北斗观测设备、通信终端等设备，并在一定时间内连续观测、记录北斗卫星信号，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。

3.6

北斗监测站 Beidou monitoring station

在待测站点架设高精度北斗观测设备、通信终端等设备，通过接收北斗卫星信号，从而获取监测站点位置信息的地面站。

3.7

相对定位 relative positioning

利用一个北斗基准站提供的误差改正数据来实时修正多个监测站定位信息的监测技术，可以通过延长相对定位的时间，实现毫米级定位。

4 基本规定

4.1 公路地质灾害监测采用北斗监测系统与其他监测手段相结合，建立完备的监测信息管理系统，保证监测信息的准确性和及时性，为工程建设、管理和养护提供依据。

4.2 公路地质灾害北斗监测技术流程如下：

- a) 现场勘察、调研，制定监测方案；
- b) 布设基准站和监测站，搭建监测系统；
- c) 数据分析，编制监测报告，紧急情况下应提供及时告警。

4.3 公路地质灾害监测前应根据公路工程地质灾害特点编制监测方案，主要内容包括：

- a) 监测目的、监测项目；
- b) 监测方法、监测点的平面布置；
- c) 监测仪器设备与精度、监测周期和频率；

d) 监测工作量、监测实施细则与信息反馈制度等。

4.4 公路地质灾害北斗监测关键技术要求：

a) 应采用相对定位技术；

b) 平面坐标系及水准高程系统宜与设计 and 施工等阶段的控制网坐标系相一致。

4.5 监测周期和频次应根据原场地地基、公路建(构)筑结构型式及地质灾害特点确定，并符合下列规定：

a) 监测时间间隔宜先短后长，发现监测量变化较大时，应加密观测频次；

b) 监测过程应保证监测数据的连续性、有效性和完整性；

c) 相互有关联的监测项目，宜在同一时间段进行观测。

4.6 监测工作应按照规定格式记录、整理、汇总各类数据，及时分析并报告监测结果。

4.7 监测过程中应定期现场巡查，发现有影响工程安全的情况应及时上报相关单位，对形变异常部位应及时现场核查，确保监测信息准确有效。

5 北斗基准站、北斗监测站选址与建设

5.1 北斗基准站选址

5.1.1 北斗基准站应选在地基稳定、场地稳固的地点，年平均沉降和水平位移均小于 3 mm。

5.1.2 北斗基准站应视野开阔，视场内障碍物的高度不宜超过 15°。

5.1.3 北斗基准站应远离卫星信号干扰源，例如，高压线塔、微波站、通讯塔、湖面等。

5.1.4 北斗基准站应使用已知点或与高等级北斗控制网联测确定基准点坐标信息。

5.1.5 北斗基准站应定期与高等级国家控制网点联测，判断基准点是否发生位移。

5.2 北斗监测站选址

5.2.1 北斗监测站点位选定应方便观测、加密和扩展，每个监测站宜有 1 个通视方向。

5.2.2 北斗监测站点位应对空开阔，高度角在 15° 以上的范围内，应无障碍物。

5.2.3 北斗监测站点位周围不应有强烈干扰接收卫星信号的干扰源或强烈反射卫星信号的物体，距大功率无线电发射源宜大于 200 m，距高压输电线路或微波信号传输通道宜大于 50 m。

5.2.4 北斗监测站应选取公路地质灾害代表性特征点处进行布设。

5.3 北斗基准站和北斗监测站建设内容

5.3.1 北斗观测墩

- a) 观测墩应安装强制对中标志，并严格整平，墩外壁或内部应加装（或预埋）适合线缆进出硬制管道（钢制或塑料），起保护线路作用；
- b) 观测墩应采用钢筋混凝土现场浇筑；
- c) 选点与埋石结束后，应提交北斗观测墩建设竣工报告。

5.3.2 防雷设施

- a) 防雷设施建设避雷点应在固定机箱上，避雷针与机箱顶部连接，通过地脚螺栓以避雷针连接在一起；
- b) 防雷设施建设天线电缆接入设备前应加装天馈浪涌保护器，所有感应雷设备应接入防雷地网。

5.3.3 供电设施

- a) 供电设施建设应优先采用市电供电，条件受限时可采用太阳能加蓄电池的方式供电。蓄电池均用地埋箱做好保温、密封、防水处理；
- b) 供电设施建设应根据当地的纬度设计最适合的太阳能支架角度，大约为 45° ，支架紧靠观测墩朝向南方。

6 北斗监测设备选型



6.1 北斗接收机符合下列规定：

- a) 北斗接收机一般包括：天线、数据处理模块和无线通信模块；
- b) 接收机应具备设置功能，设置功能包括设置北斗数据采样间隔、截止高度角、通信参数及接入网络 RTK 等，并能支持流动站和基准站工作模式；
- c) 接收机应具备显示功能，显示信息应包括电源状态、天线状态、通信状态等；
- d) 接收机应具备北斗数据采集与传输功能：
 - 1) 作为基准站的北斗监测设备应具有网络接口、串行接口和 10 MHz 频标接口；
 - 2) 数据接口应包括有线串口和无线通信接口。
- e) 接收机应具有数据存储功能：
 - 1) 接收机应具有连续存储不少于 86400 个观测历元原始观测数据的存储空间；
 - 2) 接收机在非正常断电时，应具有数据保存功能；
 - 3) 接收机的通道数与跟踪能力的要求符合 BD 420009 中 4.6.2 的规定。

6.2 北斗接收机标称精度应优于 5 mm + 1 ppm。

7 监测分级

7.1 一般规定

7.1.1 在公路地质灾害监测前，应根据灾害发育程度及危害等级确定监测等级，参见 GB/T 40112 中 4.7 的规定。

7.1.2 在公路地质灾害监测过程中，应随着监测条件的改变及时变更监测等级。

7.2 公路地质灾害危害等级

公路地质灾害危害等级按照表 1 进行划分。

表1 公路地质灾害危害等级划分表

评价要素	危害等级		
	I 级	II 级	III 级
经济损失	直接经济损失 > 500 万元或 间接经济损失 > 5000 万元	直接经济损失 100 万 ~ 500 万元或 间接经济损失 500 万 ~ 5000 万元	直接经济损失 < 100 万元或 间接经济损失 < 500 万元
人身安全	威胁人数 > 100 人	威胁人数 10 人 ~ 100 人	威胁人数 < 10 人

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/907001106154006165>