

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA × × × × — 2025

高层建筑 GNSS 动态位移监测规范

（征求意见稿）

2025-××-××发布

2025-××-××实施

河北省质量信息协会发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 1

 高层建筑 1

 3.2 1

 GNSS 全球导航卫星系统 1

 3.3 1

 动态位移 1

 3.4 1

 监测基准网 2

 3.5 2

 监测点 2

 3.6 2

 数据采样率 2

 3.7 2

 解算精度 2

4 监测系统设计 2

 4.1 一般规定 2

 4.2 监测内容 2

 4.3 监测基准网设计 2

 4.4 监测点设计 2

 4.5 数据传输与存储设计 3

5 监测设备 3

 5.1 接收机 3

 5.2 天线 3

 5.3 数据传输设备 3

 5.4 供电设备 3

6 监测实施 3

 6.1 监测准备 3

 6.2 数据采集 4

 6.3 设备维护 4

7 数据处理与分析 4

7.1 数据预处理 4

7.2 位移解算 4

7.3 数据分析 4

8 监测报告 4

8.1 一般规定 5

8.2 定期监测报告 5

8.3 异常情况报告 5

8.4 总结报告 5

前 言

本文件依据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其他专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河南省豫电土建工程质量检测中心有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

高层建筑 GNSS 动态位移监测规范

1 范围

本文件规定了高层建筑 GNSS 动态位移监测的术语和定义、监测系统设计、监测设备、监测实施、数据处理与分析、监测报告等要求。

本文件适用于高度大于 24m 的民用建筑和工业建筑的 GNSS 动态位移监测。其他类型的高层建筑可参照执行。

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 全球导航卫星系统（GNSS）测量规范

GB/T 28588 全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范

GB 50026 工程测量标准

GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范

CJJ/T 8 城市测量规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高层建筑

建筑高度大于 24m 的住宅建筑和建筑高度大于 24m 的非单层厂房、仓库和其他民用建筑。

3.2

GNSS 全球导航卫星系统

利用卫星星座进行导航定位的系统，包括全球定位系统（GPS）、北斗卫星导航系统（BDS）、格洛纳斯卫星导航系统（GLONASS）、伽利略卫星导航系统（Galileo）等。

3.3

动态位移

结构在动力作用下产生的随时间变化的位移。

3.4

监测基准网

为监测变形体的位移而建立的起基准控制作用的测量控制网。

3.5

监测点

设置在变形体上进行位移监测的观测点。

3.6

数据采样率

单位时间内采集的数据点数。

3.7

解算精度

通过数据处理得到的位移解算值与真实值之间的接近程度。

4 监测系统设计

4.1 一般规定

4.1.1 监测系统设计应根据监测目的、建筑物结构特点、周边环境条件、监测精度要求等进行综合考虑。

4.1.2 监测系统应具备可靠性、稳定性、准确性和实时性，满足长期连续监测的要求。

4.1.3 监测系统设计应遵循先进、经济、实用的原则，采用成熟的技术和设备。

4.2 监测内容

4.2.1 高层建筑 GNSS 动态位移监测应包括水平位移和竖向位移监测。

4.2.2 根据需要，可进行加速度、速度等参数的监测。

4.3 监测基准网设计

4.3.1 监测基准网应根据建筑物的形状、规模和地质条件等进行合理布设，基准网点应选在稳定的基岩或坚实的地基上，避开可能产生变形的区域。

4.3.2 基准网点的埋设应符合 GB 50026 和 GB/T 18314 的相关规定，确保点位的稳定性和长期保存。

4.3.3 监测基准网应定期进行复测，复测周期应根据建筑物的变形情况和地质条件等确定，一般不宜超过一年。

4.4 监测点设计

4.4.1 监测点应根据建筑物的结构特点和变形敏感部位进行合理布设，在建筑物的顶部、中部和底部等位置应设置监测点，在建筑物的拐角、变形缝两侧等部位应适当加密监测点。

4.4.2 监测点的埋设应牢固可靠，与建筑物结构紧密连接，确保能够真实反映建筑物的位移情况。监测点的标识应清晰、醒目，便于观测和维护。

4.5 数据传输与存储设计

4.5.1 监测数据应采用可靠的数据传输方式实时传输至数据处理中心，数据传输应具备抗干扰能力，确保数据的完整性和准确性。

4.5.2 数据处理中心应具备数据存储、管理和分析功能，数据存储应采用可靠的存储设备，确保数据的长期保存。数据存储时间应根据监测目的和相关规定确定，一般不宜少于五年。

5 监测设备

5.1 接收机

5.1.1 应采用具备多星多频接收能力的 GNSS 接收机，能够同时接收 GPS、BDS、GLONASS、Galileo 等卫星信号。

5.1.2 接收机的数据采样率应满足监测要求，一般不宜低于 1Hz，对于振动较大的高层建筑，数据采样率可适当提高。

5.1.3 接收机的定位精度应满足监测精度要求，水平定位精度一般不宜低于 10mm，竖向定位精度一般不宜低于 20mm。

5.1.4 接收机应具备数据存储和传输功能，能够存储至少 7 天的原始观测数据，并可通过无线或有线方式将数据实时传输至数据处理中心。

5.2 天线

5.2.1 应采用高精度的 GNSS 天线，天线的相位中心稳定性应满足监测要求，一般不宜大于 5mm。

5.2.2 天线的安装应牢固可靠，天线的相位中心应与监测点的中心重合，天线的安装高度应根据监测要求和现场条件确定，一般不宜低于 1.5m。

5.2.3 天线应具备良好的抗干扰能力，能够有效抑制多路径效应和电磁干扰。

5.3 数据传输设备

5.3.1 数据传输设备应根据数据传输方式进行选择，采用无线传输方式时，可选用 4G、5G、Wi-Fi 等无线通信模块；采用有线传输方式时，可选用以太网电缆、光纤等传输介质。

5.3.2 数据传输设备应具备稳定可靠的传输性能，数据传输速率应满足监测数据实时传输的要求。

5.4 供电设备

5.4.1 监测设备的供电应采用可靠的供电方式，可选用市电、太阳能、蓄电池等供电方式，或采用多种供电方式相结合的混合供电方式。

5.4.2 采用太阳能供电时，太阳能板的功率应根据监测设备的功耗和当地的日照条件进行合理配置，蓄电池的容量应满足监测设备在连续阴雨天气下至少正常工作 7 天的要求。

5.4.3 采用市电供电时，应配备不间断电源（UPS），以保证在市电停电时监测设备能够正常工作至少 2 小时。

6 监测实施

6.1 监测准备

6.1.1 在监测实施前，应对监测设备进行全面检查和调试，确保设备正常运行。监测设备应经过校准或检定，校准或检定证书应在有效期内。

6.1.2 应制定详细的监测方案，包括监测目的、监测内容、监测基准网和监测点的布设、监测方法、数据采集与传输、数据处理与分析、监测报告等内容。监测方案应经过专家论证和审批。

6.1.3 应对监测人员进行培训，使其熟悉监测设备的操作方法和监测流程，掌握数据处理与分析的方法和技巧。

6.2 数据采集

6.2.1 数据采集应按照监测方案的要求进行，确保数据的完整性和准确性。数据采集过程中，应密切关注监测设备的运行状态，如发现设备故障或数据异常，应及时进行处理。

6.2.2 数据采集时间间隔应根据监测要求和建筑物的变形情况确定，一般情况下，对于正常运行的高层建筑，数据采集时间间隔可设置为 10 分钟至 1 小时；对于处于施工期或变形较大的高层建筑，数据采集时间间隔应适当缩短。

6.3 设备维护

6.3.1 应定期对监测设备进行维护保养，确保设备的正常运行。设备维护保养内容包括设备清洁、检查设备连接是否牢固、检查设备供电是否正常、检查数据传输是否畅通等。

6.3.2 应定期对监测设备进行校准或检定，校准或检定周期应根据设备的使用情况和相关规定确定，一般不宜超过一年。

6.3.3 如发现监测设备故障，应及时进行维修或更换，确保监测工作的连续性。

7 数据处理与分析

7.1 数据预处理

7.1.1 应对采集到的原始观测数据进行预处理，包括数据格式转换、数据清理、剔除异常数据等。

7.1.2 应采用合适的方法对观测数据进行质量控制，如采用多路径效应抑制、周跳探测与修复等技术，提高数据的质量。

7.2 位移解算

7.2.1 应采用专业的 GNSS 数据处理软件进行位移解算，解算方法应根据监测要求和数据特点进行选择，如采用实时动态差分（RTK）、精密单点定位（PPP）等方法。

7.2.2 位移解算精度应满足监测精度要求，解算结果应进行精度评定，评定指标包括中误差、相对误差等。

7.3 数据分析

7.3.1 应对位移解算结果进行分析，绘制位移时程曲线、位移分布图等图表，分析建筑物的位移变化规律和趋势。

7.3.2 应根据建筑物的位移变化情况，结合建筑物的结构特点和周边环境条件，对建筑物的安全性进行评估，如发现建筑物存在安全隐患，应及时发出预警信息。

8 监测报告

8.1 一般规定

8.1.1 监测报告应真实、准确、完整地反映监测工作的全过程和监测结果，报告内容应包括监测目的、监测依据、监测内容、监测方法、监测设备、监测数据处理与分析、监测结果评价、监测结论与建议等。

8.1.2 监测报告应采用规范的格式和语言进行编写，报告中的图表应清晰、准确，数据应可靠。

8.2 定期监测报告

8.2.1 定期监测报告应按照监测周期进行编制，一般情况下，对于正常运行的高层建筑，监测报告可每月或每季度编制一次；对于处于施工期或变形较大的高层建筑，监测报告应每周或每半月编制一次。

8.2.2 定期监测报告应包括监测期间建筑物的位移变化情况、位移变化趋势分析、建筑物的安全性评估等内容。

8.3 异常情况报告

8.3.1 如发现建筑物出现异常位移或其他异常情况，应及时编制异常情况报告。异常情况报告应包括异常情况的发生时间、地点、表现形式、可能的原因分析、已采取的措施等内容。

8.3.2 异常情况报告应及时报送相关部门和人员，以便采取相应的措施进行处理。

8.4 总结报告

8.4.1 监测工作结束后，应编制总结报告。总结报告应全面总结监测工作的实施情况、监测结果、监测工作中存在的问题及改进建议等内容。

8.4.2 总结报告应作为监测工作的重要成果进行归档保存，为后续的建筑物维护和管理提供参考依据。
