

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—2025

地质灾害监测预警平台技术要求

Technical Requirements for Monitoring and Early Warning Equipment of Geological
Disasters

（征求意见稿）

2025 - 05 - 10 发布

2025 - 05 - 25 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 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 基本原则 1

5 总体要求 1

6 系统架构要求 2

7 功能要求 3

8 功能模块 3

9 性能要求 4

10 安全要求 4

11 运维管理要求 5

附录 A（规范性） 预警处理操作程序..... 6

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。

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专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

地质灾害监测预警平台技术要求

1 范围

本文件规定了地质灾害监测预警平台技术要求的术语和定义、基本原则、总体要求、系统架构要求、功能要求、功能模块、性能要求、安全要求、运维管理要求。
本文件适用于地质灾害监测预警平台的运行和维护。

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 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28827.1-2012 信息技术 服务 运行维护 第 1 部分：通用要求
- GB/T 32366-2015 信息技术 大数据 术语
- GB/T 33474-2016 信息技术 传感器网络 术语
- DZ/T 0439-2023 地质灾害监测预警设备检测技术要求
- DZ/T 0442-2023 地质灾害监测预警数据库建设规范
- DZ/T 0460-2023 地质灾害自动化仪器监测预警规范

3 术语和定义

GB/T 33474、DZ/T 0439、DZ/T 0442、DZ/T 0460界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本原则

4.1 科学性原则

平台的设计与建设应遵循地质学、地球物理学、气象学等相关学科的基本原理和方法，采用先进成熟的技术手段，确保监测数据准确可靠，预警预报科学合理。

4.2 实用性原则

平台功能应紧密结合地质灾害防治工作实际需求，操作简便、界面友好，能够为地质灾害防治管理部门、专业技术人员及公众提供实用有效的服务。

4.3 可靠性原则

平台应具备稳定可靠的硬件设备、软件系统和通信网络，确保在各种复杂环境条件下能够持续正常运行，数据传输准确无误，预警信息及时发布。

4.4 开放性原则

平台应采用开放的体系架构和标准接口，支持与其他相关系统的数据共享与交互，便于系统功能的扩展和升级，满足未来业务发展的需求。

4.5 安全性原则

建立完善的安全防护体系，保障平台数据的保密性、完整性和可用性，防止数据泄露、篡改和非法访问，确保系统安全稳定运行。

5 总体要求

- 5.1 所选监测设备应符合 DZ/T 0439-2023 等相关标准要求，具有良好的精度、稳定性和可靠性，能够适应野外恶劣环境条件。
- 5.2 根据地质灾害隐患分布情况、地质条件和地形地貌特征，合理布设监测点，确保能够全面、准确地获取地质灾害相关信息。
- 5.3 数据库设计应符合 DZ/T 0442-2023 等相关标准要求，采用关系型数据库和非关系型数据库相结合的方式，以满足不同类型数据的存储和管理需求。
- 5.4 根据数据量大小和访问频率，选择合适的数据存储方式，包括磁盘存储、磁带存储、云存储等。数据存储应具备冗余备份机制，防止数据丢失。可采用异地备份、多副本存储等方式，定期对数据进行备份，并对备份数据进行完整性校验。

6 系统架构要求

6.1 设计要求

主要包括感知层、网络层、数据层、应用层和展示层，各层之间通过标准接口实现数据交互和功能协同。总体架构符合图1内容。

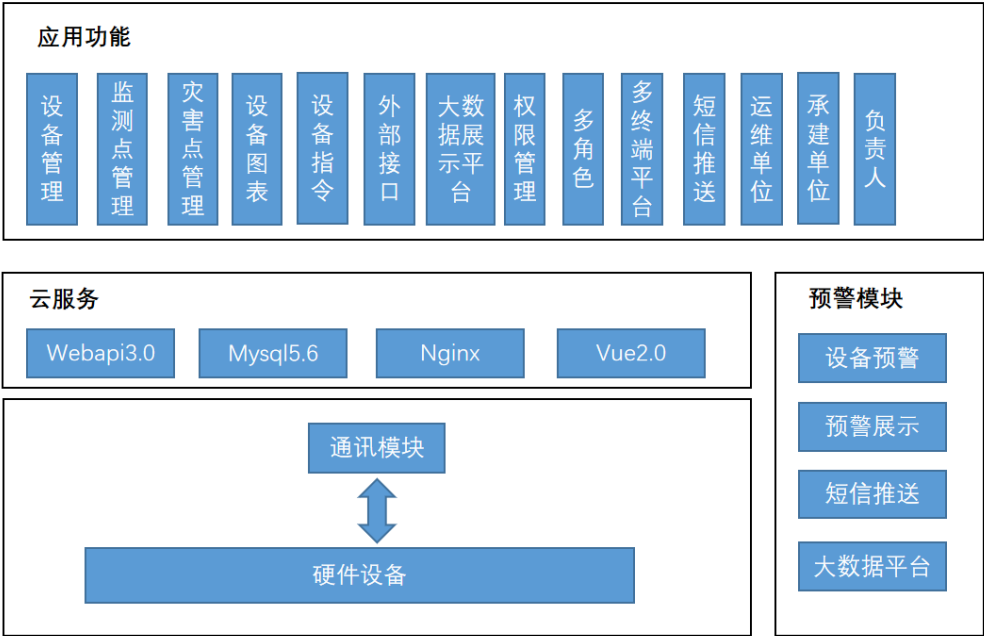


图1 总体框架图

6.2 感知层

由各类地质灾害监测传感器组成，负责实时采集地质灾害隐患点的相关数据。由布置在监测区域的北斗GNSS差分监测站、雨量计、视频监控组成，主要作用是采集表面位移监测点的三维坐标数据、位移监测数据、降雨量数据、视频现场情况，传感器之间的互感知、协同工作。

6.3 网络层

传感器与控制中心通讯采用有线或无线的通讯方式，根据项目现场的实际工况，本项目监测拟采用4G方式进行综合数据传输。

6.4 数据层

建设北斗数据库、雨量数据库、视频数据库，形成数据资源池，提供数据整合交换、大数据存储、数据资源管理、数据管理处理分析服务，为应用层提供数据服务支撑。

6.5 应用层

软件平台根据现场采集的数据分析处理后按照设计频率自动生成监测数据报表,自动生成监测数据曲线图,最终PC端数据成果在线查看,可实现全景图的数据成果展示、信息发布服务。

6.6 展示层

面向地质灾害防治管理部门、专业技术人员、公众等不同用户群体,提供多样化的访问方式和个性化的服务界面。电脑门户、智能手机、监控中心等智能终端设备,根据现场采集的数据分析处理后按照设计频率管理平台自动生成监测数据报表,自动生成监测数据曲线图。

7 功能要求

7.1 监测数据采集与管理

应能实时或定期采集各类地质灾害监测设备的数据,包括传感器数据、视频图像数据等,并对采集的数据进行存储、分类、查询和统计分析。

7.1.1 数据处理与分析

具备对监测数据进行预处理、异常值剔除、插值补全、滤波降噪等处理能力,能够运用数据分析算法对处理后的数据进行趋势分析、相关性分析、变形特征提取等,为预警模型提供可靠数据支持。

7.1.2 预警预测

基于设定的预警指标和预警模型,对地质灾害发生的可能性和危险程度进行实时评估和预测,自动生成预警信息,并根据预警级别采取相应的预警响应措施。

7.1.3 信息发布与共享

能够通过多种渠道(如短信、网站、APP、电子显示屏等)及时、准确地向相关部门、人员和公众发布地质灾害预警信息、监测数据和分析报告等。同时,应具备与其他相关信息系统进行数据共享和交换的能力,实现信息互联互通。

7.1.4 系统管理与维护

提供系统用户管理、权限管理、设备管理、数据备份与恢复、日志管理、系统性能监测与优化等功能,保障平台的稳定运行和数据安全。

8 功能模块

8.1 工作台引导展示模块

通过统计所有监测设备信息,包括设备在线情况、监测点详情、设备预警信息统计、预警信息、数据回传等统计信息全部展示给高边坡管理人员实时掌握流域概况、监测点分布和各监测点实时数据。

8.2 项目管理模块

用于管理和查看整个项目基本和详细情况,能够清晰明了的查看项目下属的监测点、设备、预警等情况;可以上传和管理项目相关的文档,比如上传边坡的工程基本资料。

8.3 监测点管理模块

主要记录监测点位基本信息,监测点位包含监测数据、监测设备相关信息。展示高边坡点位整体基本信息、前期考察灾害现场确定部署方案,通过卫星影像图确定需要部署的监测点信息、以及监测点下面的设备部署信息。

8.4 监测设备管理模块

8.4.1 设备管理

包括所有监测设备的状态、监测数据的实时展示，以及对实时监测数据的预警信息显示等。设备列表可通过设备类型、设备状态、灾害点、设备安装时间等方式来筛查设备。

8.4.2 设备类型

用于管理整个平台接入的设备类型，支持常规标准设备，也支持组装设备，可以关联任意传感器到设备。

8.4.3 传感器管理

用于管理所有设备的传感器，用于统一设置传感器的相关数据，包括传感器值数据、厂家信息等。

8.4.4 RTU 管理

用于接入平台的RTU管理，可以统一设置RTU的相关配置命令，配置命令后即可在该RTU的设备上进行设备管理和命令下发。

8.5 数据报表

8.5.1 数据图表

主要用于对多个设备传感器进行统一展示，便于对设备的数据进行统一查看进行关联性分析。

8.5.2 数据极值

用于统计设备传感器在一段时间内的极值（最大值、最小值、平均值）便于进行设备数据分析。

8.6 数据显示

支持自定义设计数据显示大屏，提供丰富的大屏组件，可进行自由拖拽，根据不同场景和不同需求可设计独立的展示大屏。

8.7 预警管理

地质灾害预警响应机制是由前端传感器采集设备、数据传输设备、平台预警系统等组成。首先是传感器采集到险情前的实时数据变化，再经过传输设备传到预警平台上，然后通过对比设定好的报警阈值，判定达到的预警等级，最后下发预警短信到相关负责人手机上，远程排查设备情况和现场核查现场报警情况。预警响应流程及现场核查符合附录A。

9 性能要求

9.1 响应时间

9.2 稳定性

9.3 吞吐量

10 安全要求

10.1 网络安全

按照 GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求，对平台网络进行安全防护，包括网络边界防护、访问控制、入侵检测与防御、网络安全审计等，防止网络攻击和非法入侵。

10.2 数据安全

建立数据加密机制，对敏感数据进行加密存储和传输，防止数据泄露。定期对数据进行备份，备份数据应存储在安全可靠的存储介质中，并进行异地存放，确保数据在发生意外情况时能够及时恢复。

10.3 应用安全

对平台应用系统进行安全设计和开发，采用身份认证、权限管理、数据校验等安全措施，防止非法用户访问和操作平台，确保应用系统的安全稳定运行。

11 运维管理要求

11.1 运维管理体系

建立完善的运维管理体系，包括运维管理制度、运维流程、运维人员职责等，确保平台的日常运维管理工作有章可循、规范有序。

11.2 设备运维

对平台的硬件设备，如监测传感器、通信设备、服务器等进行定期巡检、维护和保养，及时更换损坏的设备，确保设备正常运行。

11.3 软件运维

对平台的软件系统进行定期更新、升级和优化，及时修复软件漏洞，解决软件运行过程中出现的问题，确保软件系统的稳定性和安全性。

11.4 数据运维

对平台的数据进行定期检查、清理和维护，确保数据的准确性、完整性和一致性。及时更新过期数据，备份重要数据，防止数据丢失。

11.5 应急运维

制定平台应急运维预案，明确在平台出现故障或异常情况时的应急处置流程和责任分工，确保能够快速响应和解决问题，减少对平台正常运行的影响。

11.6 运维记录与报告

建立详细的运维记录，记录平台运维过程中的各项操作和事件，定期生成运维报告，总结运维工作经验和存在的问题，为平台的持续改进和优化提供依据。

附录 A (规范性) 预警处理操作程序

A.1 总则

相关责任人收到报警短信之后,会立即安排巡查员到点位查看,核查报警信息是如遇误报还是真实发生险情。

A.2 误报警及处理

A.2.1 分类

分为线上判断和现场判断。

A.2.2 线上判断

登录相应平台远程查看数据,检查监测设备工作状态,包括电源、信号等,同时对实时监测数据进行回溯,查看在预警前后数据的变化趋势,尤其关注是否出现了无规律的异常波动。若数据情况正常可确认设备没有发生故障,即为误报。确认为误报后可在相应平台进行消警处理;若不能判断是否为误报,需到现场查看核实后再进行判断。

A.2.3 现场判断

在初步判断预警信号可能为真实预警后,进行现场勘查。通过实地查看地质灾害隐患点的地质构造、地形地貌、植被覆盖等情况后,在现场并未出现险情,视为异常预警,并及时通过电话或短信向县级自然资源主管部门反馈现场情况,由县级自然资源主管部门组织技术人员分析误报原因,开展设备检修维护、预警阈值校正等工作,同时需在预警平台消除预警。

A.3 真实报警

到预警信息后,监测员应第一时间开展预警区现场核查,检查预警区域是否有明显的地质灾害迹象,例如裂缝、滑坡或地面沉降等地质因素。若核实为有效预警,则立即按预案启动预警响应。

A.4 预警响应

A.4.1 四级(蓝色)预警响应

蓝色预警发出后,技术支撑单位应持续关注预警系统监测数据。监测员按照不低于1次/天的频率开展现场巡查,并在4小时内通过平台上传现场照片并反馈核查结果。防灾责任人、监测责任人加密与监测员联系,督促做好巡查、核实工作。县级自然资源主管部门在预警信息发布4小时内掌握现场情况,督促指导预警区落实各项防灾措施。

A.4.2 三级(黄色)预警响应。

黄色预警发出后,技术单位应加强监测数据分析,必要时到现场核查并加强分析研判;地质灾害隐患点监测责任人、群测群防员应加强对宏观迹象进行现场巡查;将有关情况及时上报至有关部门和主管责任人。

在四级响应基础上,监测员按照不低于2次/天的频率加密现场巡查,并在3小时内通过平台上传现场照片并反馈核查结果,通知受威胁群众做好防范工作。防灾责任人、监测责任人赴现场组织划定地质灾害危险区。县级自然资源主管部门在预警信息发布3小时内掌握现场情况,组织专业技术人员开展实地调查,分析发展趋势并提出应对策略。

A.4.3 二级(橙色)预警响应。

橙色预警发出后,技术单位应第一时间分析监测数据,开展短临预警,预测发展趋势;地质灾害隐患点监测责任人、群测群防员应及时赶赴现场对宏观迹象进行巡查,加强对宏观变形迹象的监测,开展短临预警;乡(镇、街道办事处)防灾责任人会同技术支撑单位前往现场进一步核查,并将有关情况反馈至县级以上人民政府自然资源主管部门。

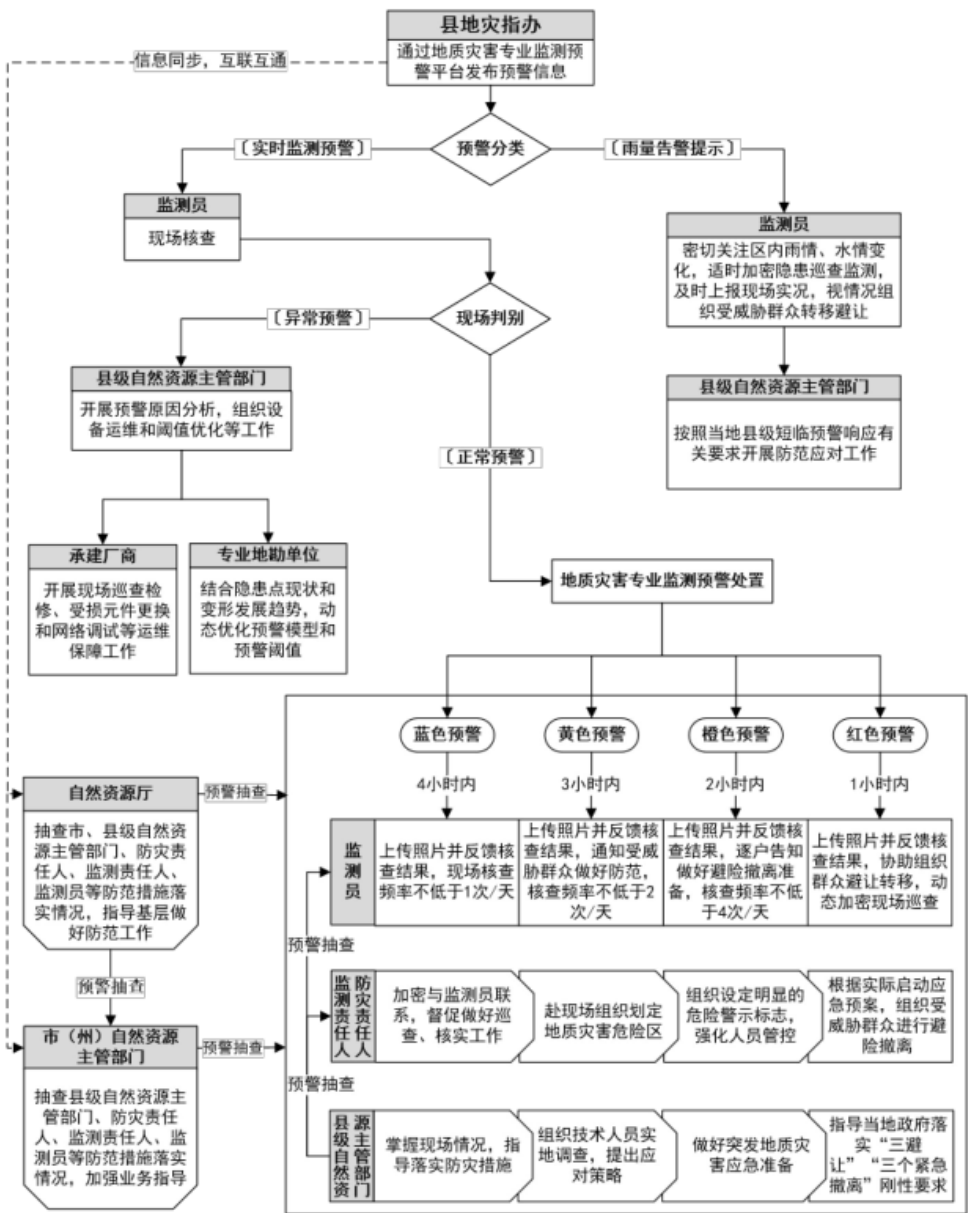
在三级响应基础上,监测员按照不低于4次/天的频率加密现场巡查,并在2小时内通过平台上传现场照片并反馈核查结果,逐户告知受威胁的人员做好避险撤离准备。防灾责任人、监测责任人组织设定明显的危险警示标志,强化人员管控。县级自然资源主管部门在预警信息发布2小时内掌握现场情况,做好突发地质灾害应急准备。

A.4.4 一级(红色)预警响应。

红色预警发出后,技术单位第一时间分析监测数据,开展临灾预警,预测发展趋势;地质灾害隐患点监测责任人、群测群防员应第一时间赶赴现场对宏观迹象进行巡排查,加强宏观变形监测及短临前兆监测,开展临灾预警,根据现场宏观变形等实际情况判定是否提前组织地质灾害危险区群众进行转移。县级以上人民政府自然资源主管部门会同乡(镇、街道办事处)和技术单位第一时间前往现场进一步调查处置。

在二级响应基础上,监测员应动态加密现场巡查,在1小时内通过平台上传现场照片并反馈核查结果,协助组织受威胁群众进行避险转移。防灾责任人、监测责任人根据实际启动应急预案,组织受威胁群众按照“防灾明白卡”“避险明白卡”进行避险撤离;县级自然资源主管部门在预警信息发布1小时内掌握现场情况,督促指导当地政府落实“三避让”“三个紧急撤离”刚性要求,组织驻守支撑队伍或专家研讨隐患发展趋势和应对策略,做好突发地质灾害应急处置准备工作。

预警响应流程符合图A.1的内容。



图A.1 预警响应流程图