

ICS 07.060
CCS P 13
备案号: 94921-2023

DB 11

北京市地方标准

DB11/T 2043—2022

突发性地质灾害监测站点运行规程

Operating specification of stations and points for monitoring abrupt
geohazards

2022-12-27 发布

2023-07-01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 监测站点组成、功能及运行流程	2
4.1 组成	2
4.2 功能	2
4.3 运行流程	2
5 监测站运行	3
5.1 监测站规划与选址	3
5.2 监测站运行要求	4
6 监测点运行	4
6.1 监测点选址	4
6.2 基本要求	5
6.3 监测点运行要求	5
6.4 监测点人工看护要求	9
6.5 运行质量控制	9
7 网络设备运行	10
7.1 组成	10
7.2 功能	10
7.3 服务器运行要求	10
7.4 北斗指挥机运行要求	10
7.5 存储设备运行要求	10
7.6 网络通讯设备运行要求	10
8 成果编制	11
附录 A（规范性附录）运行报告编写提纲	12
附录 B（资料性附录）监测点维护记录表	14

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。

本文件由北京市规划和自然资源委员会提出并归口。

本文件由北京市规划和自然资源委员会组织实施。

本文件起草单位：北京市地质灾害防治研究所、航天科工惯性技术有限公司、北京江云智能科技有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、北京市工程地质研究所。

本文件主要起草人：胡福根、南赟、任凯珍、焦润成、郝春燕、冒建、王海芝、王云涛、韩建超、于森、张翊超、关爱军、华金玉、罗守敬、刘志杰、李军辉、黄来源、周亮、王山亮、牟春雷、黄鑫、李宏祥、丁鹏、毛玲娟、张新伟、刘立岩、陈一唱。

引 言

突发性地质灾害监测是地质灾害综合防治中的重要手段，其技术支撑作用日益凸显。通过监测站点的布设可及时获取监测数据，实时掌握隐患点动态发展变化，实现突发性地质灾害早期预警的自动化和智能化。而监测站点建于野外，受场地环境、自然破损、配件老化等因素影响易造成设备故障、监测数据中断或失真等情况，因此规范开展监测站点运行并定期维护显得尤为重要。

为规范突发性地质灾害监测站运行维护管理，保障监测点设备正常运转，提高专业监测应用水平，提升突发性地质灾害应急响应能力，有效保护人民生命财产安全，制定本规程。

突发性地质灾害监测站点运行规程

1 范围

本文件规定了突发性地质灾害监测站点运行基本流程、监测站点运行要求、网络设备运行维护要求和运行成果编制内容。

本文件适用于崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷突发性地质灾害监测站点运行。

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，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 12897 国家一、二等水准测量规范

GB/T 18214.1 全球导航卫星系统（GNSS）

GB 21734 地震应急避难场所场址及配套设施

GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB 50016 建筑设计防火规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

监测站 monitoring station

具备接收、储存、传输、处理监测数据功能及预警响应的设施、场地和实体建筑的统称。

3.2

监测站运行 operation of monitoring stations

保障监测设备正常运转、发挥监测站各项功能的工作。

3.3

监测点 monitoring point

为监测隐患体物理场、位移、诱发因素等变化特征，而布设于隐患体表面、内部或周边有效场地内的监测仪器或设施的统称。

3.4

监测点运行 operation of monitoring points

保障监测设备正常运转、发挥监测点各项功能的工作。

3.5

网络设备运行 operation of network devices

通过开展网络硬件设备检查维护、网络安全系统升级和异常数据筛查分析工作，保障网络设备的正常运转。

4 监测站点组成、功能及运行流程

4.1 组成

4.1.1 监测站应由数据接收分析室、会商室、机房和后勤保障用房等组成，可配备实验室、科普室等辅助功能用房。

4.1.2 监测点应由一个或多个用于获取信息的传感器或设施及其保证信息准确获取的有效场地组成，常配备通讯单元、电控单元、蓄电系统、支撑系统、机箱、监测标志及保护装置。

4.2 功能

4.2.1 监测站应具备接收、储存、传输和处理监测数据的办公和后勤保障功能，可为设备维护、应急调查、应急指挥、避险提供驻地，或辅以科普及科学实验等功能。

4.2.2 监测点主要功能为利用监测设备或设施获取突发性地质灾害场地环境与自身形变特征的监测数据。

4.3 运行流程

为保证监测站点科学、高效、规范运行，其运行流程应遵循接收任务 - 实施运维 - 评估总结 - 结束任务的流程，要求见图 1、图 2。

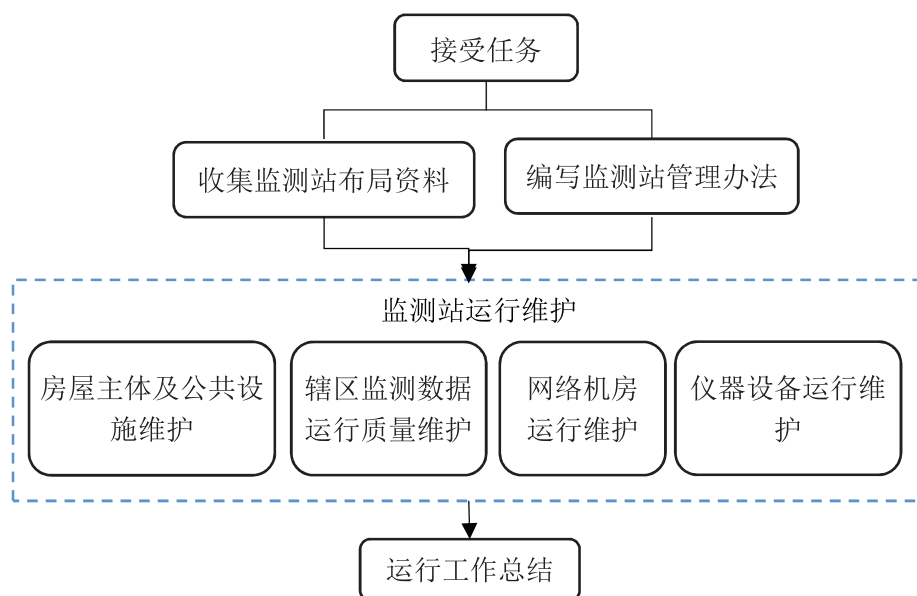


图 1 监测站运行流程图

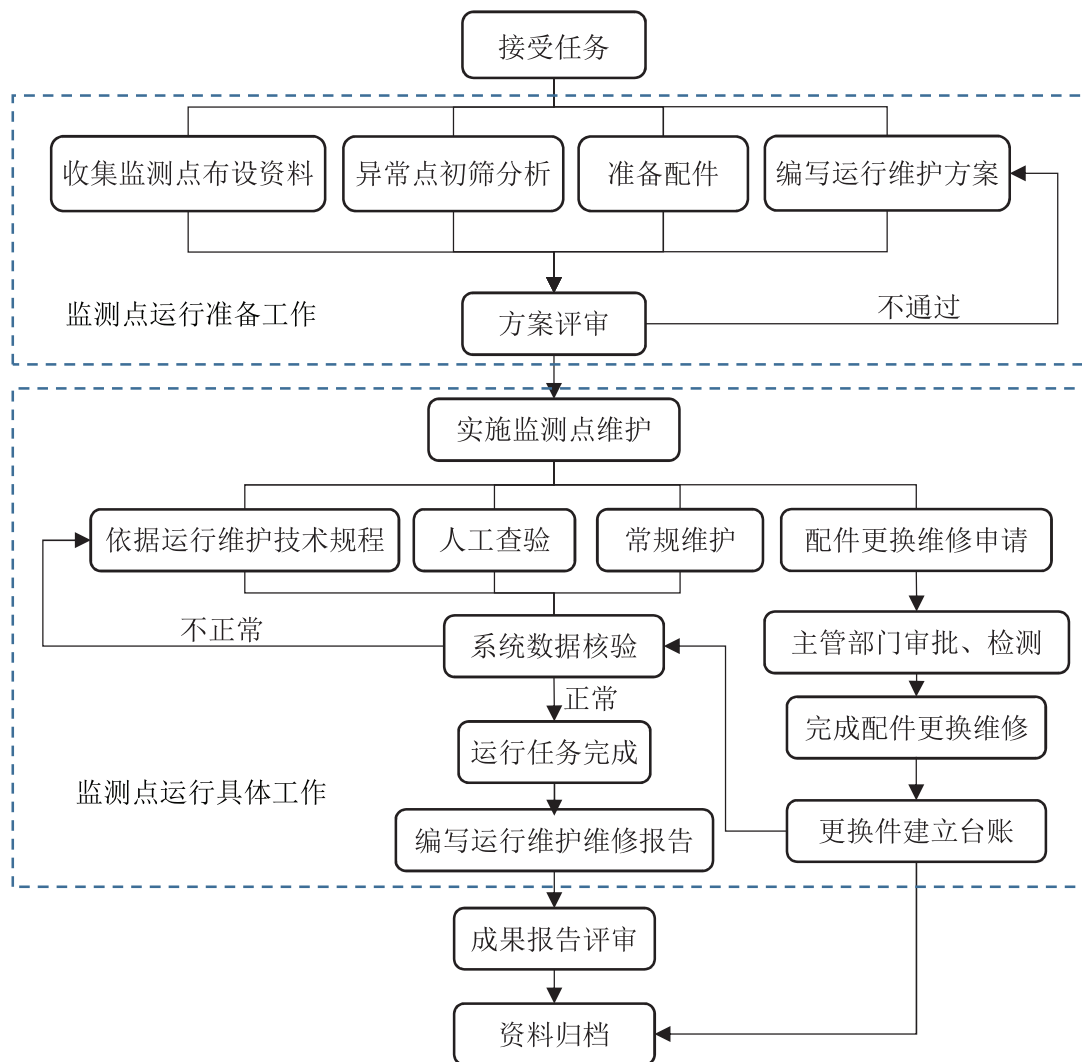


图2 监测点运行流程图

5 监测站运行

5.1 监测站规划与选址

5.1.1 监测站规划应与分区规划、乡镇域规划或街区控规等国土空间规划协调，符合空间、环境重点领域规划的法规要求。

5.1.2 监测站规划应充分考虑可达性及其与监测点的距离，以便于开展监测点运行维护。

5.1.3 监测站场址应选择地势较为开阔平坦的地形，不受地质灾害、洪涝等因素威胁；建设前应对建设场地开展地质灾害危险性评估和环境评价。

5.1.4 监测站场址应具备通讯、供电、供水等功能和条件。

5.1.5 监测站应具备数据接收分析、应急调度指挥、监测设备安装及备品存储、办公及后勤保障等基本功能，相关建筑物应符合 GB 21734 场址及配套设施抗震设防要求。

5.1.6 监测站内机房信息安全等级保护应符合 GB/T 22239 要求，其他功能房间应符合 GB 50016 消防安全要求。

5.1.7 监测站图像监控范围应覆盖功能用房及站内外道路。

5.2 监测站运行要求

5.2.1 监测站房屋主体及公共设施应定期检查，合理修缮，确保安全。巡检宜每日一次，专项检查宜每月一次，根据完损情况，制定年度维修方案，保证正常使用。

5.2.2 监测站运行应保证及时、稳定地接收和转发辖区内监测点上的数据以及实验设备、网络设备运行正常。

5.2.3 站内网络机房应制定运行维护管理办法，确保以下要求：

a) 机房内温度、湿度、空气洁净度等指标应符合要求，确保机房各区域处于良好的工作环境以及各设备正常运行；

b) 温湿度、烟雾、门磁、摄像机等监控探头保持性能良好、运行正常；

c) 建立定时检验计划，对机房空调、供电、消防、监控、防雷、防静电、防水、防盗及门禁等相关设施进行检验、维护；

5.2.4 科学实验、科普宣传、应急指挥等功能性仪器、设备应建立负责人制度，确保以下要求：

a) 各区域责任人负责相应区域内的仪器、设备的日常保养；

b) 建立完整基础设施、设备登记台账，应包含全部基础设施设备清单，关键设施设备应统计使用情况、维护保养频次等信息；

c) 建立定时检验计划，重点排查设备运行隐患、按设备说明要求更换耗材及备件。

6 监测点运行

6.1 监测点选址

6.1.1 监测点选址应具备良好的通视、通风、光照、通讯等条件，要求：

a) 监测点周边应空旷、平坦，无高大树木、建筑或其他工程设施；或点位正南向 45 度以上无遮挡；

b) 监测点应满足无线网络信号源数据传输基本信号质量，北斗通信可正常传输；

c) 监测点应远离电磁干扰设备或设施；

d) 监测基准点应布置在形变监测区以外的稳定岩土体上，且视线开阔、便于区域联测。

6.1.2 监测点应具备较好的人机可达性和一定的基础条件，便于安装稳固，易于维护。

6.1.3 针对单个地质灾害隐患可根据实际监测需求设置一个或多个监测点。

6.1.4 崩塌监测点应根据崩塌类型、控制性结构面产状、崩塌威胁对象及影响范围布设，并应符合下列要求：

a) 地表位移监测点应主要布设在崩塌体上；

b) 裂缝监测点应安设在裂缝两侧，且宜布设在裂缝较宽或位错速率较大部位；

c) 多形态监测点应安设在崩塌体表面；

d) 监测运动轨迹和运动参数的视频监控摄像机应安放在崩塌影响范围以外；

e) 雨量监测点宜布设在崩塌影响范围以外地势较高且稳定的地段。

6.1.5 滑坡监测点应根据滑坡的形态及变形特征、通视条件进行布设，并应符合下列要求：

a) 监测点（线）应采用主、辅剖面法布设，纵、横监测线布设数量不少于 1 条；当需布设多条监测线时，线间距宜为 20 ~ 30 米；

b) 主监测线应结合滑坡分区，沿滑坡的主滑方向布设，推移式滑坡位移监测点应重点布设于滑坡中、后部，牵引式滑坡位移监测点应重点布设于滑坡的中、前部；

c) 纵向监测线应延伸至滑坡后缘、前缘以外一定范围，应能反映滑坡的前缘、中部、后缘的变形特征；

d) 横向监测线宜布设在滑坡中部至前缘剪出口之间，并向两侧延伸至滑坡边界以外一定范围。

6.1.6 泥石流监测点布置应覆盖泥石流沟形成区、流通区和堆积区整个沟域，应符合下列要求：

a) 气象水文条件、物源变化等形成条件监测点宜布置在形成区；

b) 流动动态要素、动力要素和输移冲淤等运动特征监测点宜布置在流通区；

c) 泥石流流体物质组成及其物理性质等流体特征监测点宜布置在流通区和堆积区。

6.1.7 地面塌陷监测点的布设应符合下列要求：

a) 地面塌陷监测点布设范围应外延到地面塌陷影响区以外 50 米；

b) 地面塌陷的监测点应布置在变形速率大、塌陷坑边缘、重要建筑设施等地段；

6.1.8 监测点建设完成后，应在设备机箱或立柱等显著部位牢固粘贴防水、防晒的二维码，二维码内容为监测点名称、点位、设备类型、建设时间、数据传输、维护维修情况。

6.2 基本要求

6.2.1 监测点运行维护阶段以自然年为单位，维护周期分为三个阶段：汛前维护、汛中应急维修及汛后维护。

6.2.2 监测点运行应保证数据的真实性、稳定性、时效性，地质灾害气象风险黄色预警及以上时，应安排专业技术人员 24 小时值班监视运行系统，保证监测点正常运行。

6.2.3 监测点设备出现故障时，应及时进行故障诊断，提出维修建议，确保监测点正常运行。根据项目运行具体情况，运行维护单位应对易损耗的蓄电池、RTU、充电控制器、通讯模块、北斗接收机等配件做适量储存，保障维修的时效。

6.2.4 需要维修维护时，应及时联系设备供应商派技术人员进行维修；需要更换配件时，配件应与现场设备所用配件一致或兼容，并建立更换台账，包括但不限于原配件类型、规格、现配件型号、生产厂家、更换时间、质保期等。

6.2.5 无需更换配件或有备件的设备应在 5 小时内完成维修，需更换配件但无备件库存的设备可以简化运行审批流程，先行采购配件更换再完成检测、审批等工作。

6.3 监测点运行要求

6.3.1 通用要求

6.3.1.1 供电系统检查与维护

6.3.1.1.1 太阳能电池板检查与维护为面板、电缆、支架检查，覆盖物或遮挡物的清理和开路电压测量：

a) 太阳能电池面板、供电电缆应无破损，支架应牢靠；

b) 太阳能电池板周围应无遮挡物，玻璃面板应无覆盖物；

c) 太阳能板开路电压应保持在正常值范围内。

6.3.1.1.2 蓄电池检查与维护为电池外观检查和空载电压测量：

a) 蓄电池应无漏液、破损、变形现象；

b) 蓄电池空载电压应保持在正常值范围内。

6.3.1.1.3 充电控制器检查与维护为指示灯工作状态检查和负载输出电压测量：

a) 充电控制器工作指示灯状态应保持正常；

b) 充电控制器负载输出电压应满足系统工作电压要求。

6.3.1.2 系统导线和连接器检查与维护要求

检查系统各个模块之间导线应无老化现象，系统各个模块之间的导线须连接正常，连接器的绝缘性能符合设计要求。

6.3.1.3 通讯功能检查与维护要求

各通讯方式所采用的通讯模块，其工作状态应保持正常，天线有锈蚀应及时涂漆或更换。

6.3.1.4 远程功能检查与维护要求

远程升级现场机程序、远程配置仪器设备采集周期和阈值、远程唤醒、远程修改仪器参数功能须保持正常，并及时更新设置。

6.3.1.5 实时触发功能检查与维护要求

现场监测设备实时触发设备数据上传功能应保持正常。

6.3.1.6 现场机时钟检查与维护要求

当服务器上报数据时间和监测点仪器采集时间不同或周期上报时间与预设不符，应重新校准现场机时钟。

6.3.1.7 传感器检查与维护要求

现场监测设备检查维护时，应对传感器监测数据进行现场测试，传感器数据变化值须在设定量程内。

6.3.1.8 其他检查与维护要求

本文件未涉及监测设备类型检查与维护要求可参照相关标准或仪器设备说明书。

6.3.2 专项要求

6.3.2.1 降雨量监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

- a) 降雨量传感器数据的分辨率应与设定值一致，常用降雨量设备分辨率为 0.2 毫米或 0.5 毫米；如小于设定值，须对雨量筒进行清洗或配件更换；降雨量数据测量误差应不大于 $\pm 2\%$ ；
- b) 有降雨时数据传输频率应不低于 1 次 / 5 分钟，无降雨时数据传输频率应根据实际情况设定，通常不低于 1 次 / 2 小时；
- c) 填写降雨量监测点维护记录表（表 B.1）。

6.3.2.2 土壤含水率监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

- a) 土壤含水率直接测量误差应不大于 $\pm 2\%$ ，被测土壤校正时测量误差应不大于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 土壤含水率未达到设定阈值时，数据采集频率应不低于 1 次 / 小时；达到设定阈值时，数据采集频率应不低于 1 次 / 5 分钟；
- c) 填写土壤含水率监测点维护记录表（表 B.2）。

6.3.2.3 地表泥水位监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

- a) 当泥位计探头正下方放置精确高度的物件时，用串口进行一次通电测试的上报变化数据应和上述物件高度相符，测量范围一般为 0.5 米 ~ 30 米，分辨率为毫米级；
- b) 当泥水位变化值小于 20 厘米时，数据采集传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；变化值不小于 20 厘米时，数据采集传输频率应不低于 1 次 / 5 分钟；
- c) 泥位计立杆应无变形或倾斜；探头正下方 1 平方米范围内的沟道需保持平整、清洁，无树木、杂草遮挡；
- d) 填写地表泥水位监测点维护记录表（表 B.3）。

6.3.2.4 泥石流流速监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

- a) 泥石流流速数据测量误差应不大于 $\pm 1\%$ ，可测量范围一般为 0.15 ~ 20 米 / 秒，可测流速的最小水深不低于 10 厘米；
- b) 未达到设定阈值时，泥石流流速传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 填写泥石流流速监测点维护记录表（表 B.4）。

6.3.2.5 泥石流次声监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 泥石流次声测量范围一般为 0 帕 ~ 100 帕，误差应低于 ± 2 帕；

b) 未达到设定阈值时，泥石流次声传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 轻轻晃动次声传感器，上报到监测平台的有效声压应变变大；

d) 填写泥石流次声监测点维护记录表（表 B.5）。

6.3.2.6 泥石流断线报警器监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 泥石流断线报警器在未发生泥石流的工况下应处于闭合状态；

b) 填写泥石流断线报警器监测点维护记录表（表 B.6）。

6.3.2.7 视频监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 观看采集图像清晰度，如不清晰，应使用平台或者现场连接电脑调试至图像清晰；

b) 检查镜头及云台控制情况，如无法控制，应清理异物并重启视频监测设备；

c) 检查视频丢失及丢帧情况，如存在异常，应调试线路、稳压器、内部元件等；

d) 检查硬盘运行情况，如硬盘内视频无法回看，应调试硬盘接电处电压、格式化硬盘或更换硬盘。

e) 填写视频监测点维护记录表（表 B.7）。

6.3.2.8 崩塌裂缝伸缩监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 崩塌裂缝伸缩位移分辨率应达到毫米级；姿态角度误差应低于 0.5 度；

b) 未达到设定阈值时，崩塌裂缝伸缩位移传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 秒；

c) 填写崩塌裂缝伸缩监测点维护记录表（表 B.8）。

6.3.2.9 倾角监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 倾角传感器 X、Y、Z 各方向采集数据应符合参数要求；

b) 倾角传感器监测数据应符合精度要求；

c) 填写倾角监测点维护记录表（表 B.9）。

6.3.2.10 激光测距监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 激光测距仪光束需能够瞄准标靶中心；

b) 激光测距仪实时触发设备数据上传功能应保持正常；

c) 激光测距仪数据应符合精度要求；

d) 填写激光测距监测点维护记录表（表 B.10）。

6.3.2.11 GNSS 监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) GNSS 单点定位精度应优于 1.5 米，接收机各载波相位观测精度应优于 1 毫米，伪距应小于 10 厘米，基线精度水平一般为 3 毫米，垂直一般为 5 毫米；

b) 未达到设定阈值时，GNSS 传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 15 分钟；

c) 拍打 GNSS 接收机机头，上报的倾角加速度数据应有变化、接收机应触发加报模式；d) 未涉及部分可参照 GB/T 18214.1 的要求；

e) 填写 GNSS 监测点维护记录表（表 B.11）。

6.3.2.12 地表裂缝位移监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 地表裂缝位移分辨率应达到毫米级，有效量程一般为 0 毫米 ~ 1 米，测量精度一般低于 $\pm 0.1\%$ F.S.；

b) 未达到设定阈值时，地表裂缝位移监测传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 填写地表裂缝位移监测点维护记录表（表 B.12）。

6.3.2.13 深部位移监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 深部位移传感器各方向数据应齐全，各深度节点数据应符合参数要求，测斜探头角度分辨率一般应小于 8 秒（ ± 0.02 毫米 / 500 毫米）；测量误差一般应小于或等于 $\pm 0.1\%$ F.S.；深部位移传感器数据变化值应在测斜探头阈值内，一般为 ± 30 度；

b) 未达到设定阈值时，深部位移监测传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 填写深部位移监测点维护记录表（表 B.13）。

6.3.2.14 地下水位监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 地下水传感器量程应满足监测孔内水位变幅需要，分辨率应小于或等于 1.0 厘米，适应的水位变化率不应低于 40 厘米 / 分钟，测量精度应优于 $\pm 1\%$ F.S.；

b) 未达到设定阈值时，地下水位传输频率应不低于 1 次 / 10 分钟；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 5 分钟；

c) 传感器探头应未被淤泥堵塞；如果堵塞，需清孔并取出探头悬挂固定到不受淤泥影响的位置；

d) 当轻提传感器探头时，地下水位计上报数据变化值应与上提高度一致；当提出传感器探头至无水位置并静置一段时间后，上报数据应与预设初始值匹配；如发生变动，初始值应重新设定；

e) 填写地下水位监测点维护记录表（表 B.14）。

6.3.2.15 地下水渗压计监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 地下水渗压量程主要为 0.1 兆帕、0.3 兆帕、0.6 兆帕、2.0 兆帕，探头精度一般应优于 $\pm 0.15\%$ F.S.；

b) 未达到设定阈值时，地下渗压传输频率应不低于 1 次 / 10 分钟；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 5 分钟；

c) 井口保护箱外观应完好，井口悬挂装置应无锈蚀，地下渗压传感器安装位置应无变动，如发生变动，应重新设定初始值；

d) 填写地下渗压计监测点维护记录表（表 B.15）。

6.3.2.16 远程应力监测点运行应对下列进行维护和检查，并填写记录表：

a) 远程应力量程一般应为 1500 ~ 2000 千帕，精度应优于 $\pm 0.05\%$ F.S.；

b) 未达到设定阈值时，远程应力传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 填写远程应力监测点维护记录表（表 B.16）。

6.3.2.17 静力水准监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 静力水准有效量程一般为 300 毫米，测量精度应优于 ± 1 毫米；

b) 未达到设定阈值时，静力水准传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 传感器储液罐内应有 1/2 ~ 2/3 的防冻液和 150 毫升的硅油，必要时补充防冻液；传感器内部或导气管内应无气泡，导气管或传感器内部如有气泡，应将其排出；水准仪基准点和观测点之间水管接头应无破损漏液现象，电缆应无破损；

d) 运维后现场直连采集 10 组数据、远程端采集 10 组数据，若两组数据波动均在精度范围内、能够相互印证且吻合历史数据，则判断设备采集传输正常；

e) 未涉及部分可参照 GB/T 12897 的要求；

f) 填写静力水准监测点维护记录表（表 B.17）。

6.3.2.18 CR 监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) CR 监测点应保持内部清洁、排水通畅、无积水、无尘土、无植被残片等杂物堆积，表面无氧化、

污染，周边无植被和其他遮挡物；

b) CR 监测点角反射器外观结构无变化、外观几何精准无误，各面几何角度误差应小于或等于 0.5 度，表面无鼓包、弯曲、变形等现象；

c) CR 监测点的布设控制方位误差应在 1 度以内；

d) 填写 CR 监测点维护记录表（表 B.18）。

6.3.2.19 微震监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 微震波形频率应保持均匀，无明显的脉冲突跳现象；振幅及能量应处于正常范围，微震频带带宽一般为 1 赫兹 ~ 20 赫兹；

b) 未达到设定阈值时，微震传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 微震现场机应具有存储 30 天以上数据和自动补发数据功能；

d) 运维时主机应根据仪器说明书判断其工作状态；

e) 维护后微震各深度节点传感器应在线，保证电脑服务器和现场监测设备通讯正常；

f) 填写微震监测点维护记录表（表 B.19）。

6.3.2.20 沉降监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 采用分层沉降仪进行深部位移监测，精度应优于 1 毫米，磁环距管口深度进程和回程读数差小于 1.5 毫米；

b) 未达到设定阈值时，深部位移监测传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 传感器检查维护时，用一沉降环套住探头从上至下移动，检查探头与仪器是否正常工作；

d) 填写沉降监测点维护记录表（表 B.20）。

6.3.2.21 土压力监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 土压力测量范围一般为 0 ~ 1000 千帕，测量精度应优于 $\pm 0.1\%$ F.S.；

b) 未达到设定阈值时，土压力监测传输频率应不低于 1 次 / 2 小时；达到设定阈值时，传输频率应不低于 1 次 / 分钟；

c) 填写土压力监测点维护记录表（表 B.21）。

6.3.2.22 预警警示装置监测点运行应进行下列维护和检查，并填写记录表：

a) 预警喇叭设备应保持在线状态；

b) 预警喇叭人工发送预警信息功能应保持正常状态；

c) 预警喇叭和隐患点监测设备的数据预警应保持联动状态；

d) 填写预警警示装置监测点维护记录表（表 B.22）。

6.4 监测点人工看护要求

6.4.1 监测点人工看护工作应贯穿全年，汛期现场查验半月一次，非汛期可每月一次。

6.4.2 人工看护内容主要是对设备外观的完整性、裸露线的连通性和周边环境进行检查。

6.4.3 看护人员应及时填写野外设备查验记录表（表 B.23），发现问题及时电话告知运行管理单位并记录。

6.5 运行质量控制

6.5.1 为保证野外监测点正常运行，降低设备的使用管理成本，提高设备能效与精度，运行过程中应按照运行流程和技术要求执行。

6.5.2 汛期监测点运行维护工作应以旬报、月报形式向运行管理单位提供总结资料，内容主要为完成工

作量、存在问题、解决方案及工作建议。

6.6.3 对运行阶段完成的维修、维护工作，应组织专家进行现场与室内资料验收。

7 网络设备运行

7.1 组成

网络设备由服务器、北斗指挥机、存储设备和网络通讯设备等组成，其均应放置于专门建设的机房统一管理，机房环境需满足国家三级等保要求。

7.2 功能

网络设备具备实现数据的接收、分析、数据库录入功能。

7.3 服务器运行要求

7.3.1 硬件检查

每日对机房服务器进行巡检，依次查看服务器前后指示灯、服务器电源指示灯、硬盘设备活动指示灯、网卡指示灯、系统过热报警灯有无异常，细听有无异常噪声和报警音。

7.3.2 系统运行检查

每日检查系统运行情况，依次查看系统日志、服务器内存、磁盘空间、CPU 使用率、进程状态等有无异常。定期检查系统是否需要升级或更新补丁，查杀病毒，并对系统盘进行垃圾清理与维护。

7.3.3 设备清洁

每半年对服务器灰尘进行开盖清理，使用机房专用清洁设备重点对主板、插接件、风扇、箱体表面、外围插头插座、电源部位进行清洁除尘。

7.4 北斗指挥机运行要求

7.4.1 硬件检查

定期查看主机面板波束指示灯、发射指示灯、电源指示灯是否正常，检查天线、电源线、串口连接线与主机的连接情况是否完好；确认 IC 卡是否有污损，安装方向是否正确，卡槽是否接触良好，并对表面污垢进行清洁。

7.4.2 功能检查

运行自检程序，检查每张 IC 卡的状态信息、接收功率状况等，查看是否需要升级软件等，每半年通断电一次，进行定位及通讯操作。

7.5 存储设备运行要求

7.5.1 日常检查

每日检查磁盘阵列运行情况，检查各项工作指示灯是否异常，查看磁盘使用情况、磁盘读写速度，即时备份发生变动的文件，定期进行硬盘备份及磁盘整理。

7.5.2 设备清洁

定期除尘，使用真空吸尘器清除磁盘阵列插槽和孔隙间的灰尘，使用蘸湿的软布擦拭存储器机盖。

7.6 网络通讯设备运行要求

7.6.1 硬件检查

检查设备指示灯、设备过热报警灯和网络接口指示灯是否异常。

7.6.2 功能检查

检查网络安全设备内的病毒库、应用特征库、入侵防御、病毒过滤和漏洞扫描等系统是否需要升级；入侵防御、病毒防护、应用防护、安全审计和漏洞扫描等系统授权是否到期；漏洞补丁和病毒库分发是否正常，安装是否成功；应及时更新网络拓扑图，网络发生更改时应实时记录和备份。

7.6.3 数据传输和存储要求

7.6.3.1 监测站应采用光纤接入，带宽应高于 150 兆，以保证数据的快速传输；视频监控点应采用光纤接入，带宽应高于 10 兆，以保证 300 万像素的视频流实时传输。

7.6.3.2 其他监测点可采用物联网卡进行数据传输，单卡流量一般应控制在每月 150 兆以内。

7.6.3.3 组建至少 2 组具备灾备功能的硬盘或磁盘阵列，且其容量不小于 10 年数据存储要求。

7.6.3.4 数据接收配备独立服务器及软件，并对数据接收软件进行日常检查、更新及备份。

8 成果编制

8.1 成果主要包括运行报告和维护记录两部分。

8.2 报告编写内容及格式应按附录 A 执行。

8.3 监测设备维护记录要求宜按附录 B 表 B.1 ~ B.23 执行。

附录 A
(规范性)
成果报告编写提纲

第一章 前言

内容主要包括项目基本情况、工作部署以及上一年度工作完成情况。

第一节 任务来源、目标及任务

内容主要包括项目任务来源、目标及工作任务。

第二节 工作方法、工作时间及工作人员

内容主要包括项目采用的工作方法、各项任务开展的时间及人员配置情况。

第三节 完成工作量及质量评述

内容主要包括项目完成的工作量以及完成工作的质量情况。

第二章 监测点维护

内容主要包括监测点汛前、汛中、汛后维护，人工看护以及通讯保障等情况。

第一节 监测点汛前维护

内容主要包括供电系统、数据传输系统、时间校准、平安报功能、现场软件、传感器、精度校准等汛前维护情况。

第二节 监测点汛中维护

内容主要包括汛中监测设备故障情况、原因以及维护结果等总结。

第三节 监测点汛后维护

内容主要包括供电系统、数据传输系统、时间校准、平安报功能、现场软件、传感器等汛后维护情况。

第四节 监测点人工看护

内容主要包括人工看护频次、看护记录及看护效果等。

第五节 监测点通讯维护

内容主要包括通讯保障措施，通讯运行情况。

第三章 监测站维护

内容主要包括监测站日常维护和专业设备维护情况。

第一节 监测站日常维护

内容主要包括监测站安保、保洁、用水、用电等日常运行相关维护内容。

第二节 监测站专业设备维护

内容主要包括站内专业设备使用频次、使用方法及保养、维护等内容。

第四章 网络设备运行

内容主要包括服务器、北斗指挥机、存储设备、网络通讯设备等网络设备运行情况。

第一节 服务器运行

内容主要包括服务器检查、硬件检查、设备清洁等维护内容。

第二节 北斗指挥机运行

内容主要包括北斗指挥机硬件检查、功能检查等维护内容。

第三节 存储设备运行

内容主要包括存储设备的日常检查、设备清洁等维护内容。

第四节 网络通讯设备运行

内容主要包括网络设备硬件检查、工程检查等维护内容。

第五章 结论与建议

内容主要包括年度监测站、点运行情况总结、存在问题以及需要改进措施。

第一节 主要结论

内容主要包括监测站点运行年度主要工作概况总结。

第二节 存在问题及建议

内容主要包括年度运行过程中存在的主要问题以及需要改进的内容。

附 录 B
(资 料 性)
监测点维护记录表

表 B.1 降雨量监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	报警阈值检查与维护（汛前）			设定阈值：		
8	雨量筒清洗（汛前）					
8.1	承雨口清洗			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8.2	翻斗清洗			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8.3	翻斗灵活性检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
8.4	精度测试（100ml 清水缓慢倒入承雨口）			上报雨量值：		

自检：

互检：

审核人：

表 B.2 土壤含水率监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.4	太阳能板空载电压	___V				
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.6	蓄电池电压	___V				
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）	mA				
2.8	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.9	电源管理模块空载电流	___mA				
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.2	GPRS 功能测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.3	北斗机工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.4	北斗通信测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
4	时间校准检查与维护	北京时间： 现场机器时间：				
5	定时平安报功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
6	软件升级与维护	原程序版本： 新程序版本：				
7	土壤含水率传感器检查与维护（汛前）					
7.1	单独用电池给传感器供电，输出电压	___V				
7.2	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检：

互检：

审核人：

表 B.3 地表泥水位监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.4	太阳能板空载电压	___V				
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.6	蓄电池电压	___V				
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）	___mA				
2.8	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.9	电源管理模块空载电流	___mA				
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.2	GPRS 功能测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.3	北斗机工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.4	北斗通信测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
4	时间校准检查与维护	北京时间： 现场机器时间：				
5	定时平安报功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
6	软件升级与维护	原程序版本： 新程序版本：				
7	报警阈值检查与维护（汛前）	设定阈值：				
8	泥位计传感器检查（汛前）					
8.1	加密采集功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
8.2	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
9	沟道清理（汛前）	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检：

互检：

审核人：

表 B.4 泥石流流速监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果	处置措施	
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	报警阈值检查与维护（汛前）			设定阈值：		
8	流速计传感器检查（汛前）					
8.1	加密采集功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
8.2	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
9	沟道清理（汛前）			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.5 泥石流次声监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	报警阈值检查与维护（汛前）			设定阈值：		
8	次声传感器检查与维护（汛前）					
8.1	单独用电池给传感器供电，用次声源和手持示波器检查传感器是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8.2	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
9	声光报警装置检查（汛前）			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.6 泥石流断线报警器监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果	处置措施	
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	泥石流断线报警器检查与维护					
2.1	传感器数据上传是否按照设定采样频率进行传输数据			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	泥石流断线报警器实时触发设备数据上传功能是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	泥石流断线报警器当前工况是否处于闭合状态			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	设备状态数据是否正常采集传输			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检:

互检:

审核人:

表 B.7 视频监控点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板和风机是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭					
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块之间的导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	摄像机信号采集系统维护			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.1	摄像头检查与维护			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	CCD 芯片			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	解码器继电器			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	镜头及云台			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.5	护罩清洁			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3.6	安全状况			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
4	信号传输系统维护					
4.1	视频信号转换			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4.2	视频控制线路和网络线路			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4.3	控制操作			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
5	本地记录控制部分检查与维护			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
5.1	视频丢失、丢帧检测			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
5.2	硬盘检测			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
5.3	录像机电源、风扇硬件检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	视频服务器软件					
6.1	软硬件升级			原程序版本： 新程序版本：		
6.2	软件设置					

自检：

互检：

审核人：

表 B.8 崩塌裂缝伸缩监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.4	风力发电机检查与维护	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.5	太阳能板空载电压	___V				
2.6	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.7	蓄电池电压	___V				
2.8	蓄电池充放电电流（100 毫安）	___mA				
2.9	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.10	电源管理模块空载电流	___mA				
2.11	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.12	线路检查，导线是否老化，各模块之间的导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	预警反光提示牌检查与维护	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
4	声光报警装置检查与维护	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				

自检:

互检:

审核人:

表 B.9 倾角监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	倾角监测仪检查与维护					
2.1	倾角传感器数据上传是否按照设定采样频率进行传输数据	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	倾角传感器 X、Y、Z 各方向采集数据是否符合参数要求	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	实时触发设备数据上传功能是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.4	数据是否符合精度要求	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.5	设备状态数据是否正常采集传输	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检:

互检:

审核人:

表 B.10 激光测距监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	激光测距监测仪检查与维护					
2.1	激光测距仪光束是否能够瞄准标靶中心			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	传感器数据上传是否按照设定采样频率进行传输数据			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	实时触发设备数据上传功能是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	数据是否符合精度要求			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.5	设备状态数据是否正常采集传输			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检:

互检:

审核人:

表 B.11 GNSS 监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	供电系统维护					
1.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
1.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
1.3	太阳能电池面板擦拭			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
1.4	太阳能板空载电压			___V		
1.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
1.6	蓄电池电压			___V		
1.7	蓄电池充放电电流 (100 毫安)			___mA		
1.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
1.9	线路检查, 导线是否老化, 各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2	GPS 检查站设备工作状态检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		

自检:

互检:

审核人:

表 B.12 地表裂缝位移监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	裂缝传感器检查					
7.1	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8	阈值触发采集功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
9	钢丝绳拉线检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.13 深部位移监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	测斜仪检查与维护			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8	井口装置检查与维护			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.14 地下水水位监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.4	太阳能板空载电压	___V				
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.6	蓄电池电压	___V				
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）	___mA				
2.8	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.9	电源管理模块空载电流	___mA				
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.2	GPRS 功能测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.3	北斗机工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.4	北斗通信测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
4	时间校准检查与维护	北京时间： 现场机器时间：				
5	定时平安报功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
6	软件升级与维护	原程序版本： 新程序版本：				
7	地下水传感器检查					
7.1	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
8	井口装置维护	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检：

互检：

审核人：

表 B.15 地下水渗压计监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭					
2.4	太阳能板空载电压	___V				
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.6	蓄电池电压	___V				
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）	___mA				
2.8	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.9	电源管理模块空载电流	___mA				
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.2	GPRS 功能测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.3	北斗机工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.4	北斗通信测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
4	时间校准检查与维护	北京时间： 现场机器时间：				
5	定时平安报功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
6	软件升级与维护	原程序版本： 新程序版本：				
7	渗压传感器检查					
7.1	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
8	井口装置维护	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检：

互检：

审核人：

表 B.16 远程应力监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果			处置措施	
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.2	太阳能板有无树木遮挡	有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.3	太阳能电池面板擦拭					
2.4	太阳能板空载电压	___V				
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2.6	蓄电池电压	___V				
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）	___mA				
2.8	充电控制器指示灯是否正常	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
2.9	电源管理模块空载电流	___mA				
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压	S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___				
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.2	GPRS 功能测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.3	北斗机工作指示灯	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
3.4	北斗通信测试	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
4	时间校准检查与维护	北京时间： 现场机器时间：				
5	定时平安报功能检查	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
6	软件升级与维护	原程序版本： 新程序版本：				
7	应力传感器检查					
7.1	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常	正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>				
8	报警阈值检查与维护	设定阈值：				

自检：

互检：

审核人：

表 B.17 静力水准监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	供电系统维护					
2.1	太阳能板是否破裂			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	太阳能板有无树木遮挡			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	太阳能电池面板擦拭					
2.4	太阳能板空载电压			___V		
2.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2.6	蓄电池电压			___V		
2.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
2.8	充电控制器指示灯是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.9	电源管理模块空载电流			___mA		
2.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
2.11	线路检查，导线是否老化，各模块间导线是否虚接			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
3	数据传输功能检查与维护					
3.1	通信模块工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.2	GPRS 功能测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.3	北斗机工作指示灯			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
3.4	北斗通信测试			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
4	时间校准检查与维护			北京时间： 现场机器时间：		
5	定时平安报功能检查			正常 <input type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>		
6	软件升级与维护			原程序版本： 新程序版本：		
7	静力水准传感器检查与维护					
7.1	传感器的通讯电缆是否完好无破损			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
7.2	防冻液是否处于正常液位			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
7.3	串口测试，系统工作流程是否正常，上报数据是否正常			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
8	水管接头与电缆检查			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.18 CR 监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
维护时间				记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>		
2	角反射器检查与维护					
2.1	树叶、雨水、泥土、灰尘等杂物清理			是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.2	角反射器周围遮挡物清理			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.3	角反射器出水口清理			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		
2.4	角反射器姿态角度调整			有 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

自检：

互检：

审核人：

表 B.19 微震监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	供电系统维护					
1.1	太阳能板是否破裂			是□ 否□		
1.2	太阳能板有无树木遮挡			有□ 否□		
1.3	太阳能电池面板擦拭			是□ 否□		
1.4	太阳能板空载电压			___V		
1.5	蓄电池有无漏液、破损、变形			有□ 无□		
1.6	蓄电池电压			___V		
1.7	蓄电池充放电电流（100 毫安）			___mA		
1.8	充电控制器指示灯是否正常			是□ 否□		
1.9	电源管理模块空载电流			___mA		
1.10	电源管理模块 S1-S5 通道电压			S1: ___ S2: ___ S3: ___ S4: ___ S5: ___		
1.11	线路检查，导线是否老化，各模块之间的导线是否虚接			是□ 否□		
2	微震设备工作状态检查与维护			正常□ 故障□		

自检:

互检:

审核人:

表 B.20 沉降监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有□ 无□		
2	沉降监测仪检查与维护					
2.1	传感器数据上传是否按照设定采样频率进行传输数据			是□ 否□		
2.2	传感器各节点数据是否齐全，数据是否符合参数要求			是□ 否□		
2.3	沉降传感器数据变化值是否在设定阈值范围内			是□ 否□		
2.4	设备状态数据是否正常采集传输			是□ 否□		

自检：

互检：

审核人：

表 B.21 土压力监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
RTU 编号	维护时间			记录人		
照片编号						
序号	检查项目			检查结果		处置措施
1	外观有无损坏			有□ 无□		
2	土压力监测仪检查与维护					
2.1	传感器数据上传是否按照设定采样频率进行传输数据			是□ 否□		
2.2	土压力传感器数据是否符合参数要求			是□ 否□		
2.3	土压力传感器数据变化值是否在设定阈值范围内			是□ 否□		
2.4	设备状态数据是否正常采集传输			是□ 否□		

自检：

互检：

审核人：

表 B.22 预警警示装置监测点维护记录表

位置	乡镇			行政村	自然村	沟名
	坐标	X:	Y:			
维护时间				记录人		
照片编号						
序号	检查项目	检查结果		处置措施		
1	外观有无损坏	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>				
2	预警喇叭设备应保持在线状态	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
3	预警喇叭人工发送预警信息功能应保持正常状态	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
4	预警喇叭和监测设点的数据预警应具备联动功能	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
5	设备状态数据是否正常采集传输	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

自检：

互检：

审核人：

表 B.23 监测点人工看护记录表

区名	乡镇名称	行政村名	自然村名	监测点类型		看护人姓名	联系电话
看护记录（如所列事项正常请在空格内打√，有问题打×，并电话报联系人）							
看护时间	1月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	2月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	3月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	4月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	5月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	6月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	6月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	7月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	7月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	8月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	8月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	9月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	9月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	10月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	11月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分
看护时间	12月__日	仪器外观		太阳能板遮挡	周边环境	上报时间	__月__日__时__分

如有异常状况，2小时内上报情况，联系人姓名：

注：汛期每月到现场看护两次(上旬和下旬各一次)，非汛期每月看护一次。根据需求，对设备进行机动检查。