

地质灾害监测示范区软硬件

监测施工方案

北京安仕通科技发展有限公司

2021 年 4 月

目 录

1 前言.....	3
1.1 监测意义	3
1.2 项目必要性	3
1.3 实施依据	4
1.4 建设内容	4
2 系统总体设计.....	5
2.1 设计原则	5
2.2 设计架构	6
2.3 系统总体结构	6
2.4 系统整体功能	8
2.5 工作机制和数据流程	8
3 滑坡监测系统组成.....	9
3.1 一体化雨量监测站	9
3.2 一体化裂缝监测站	11
3.3 一体化深部位移监测站	12
3.4 一体化土体湿度监测站	13
3.5 一体化水位监测站	14
3.6 一体化土压力监测站	15
3.7 一体化地声监测站	16
3.8 一体化次声监测站	17
3.9 无线警报设备	19
3.10 无线报警电子显示屏	20
3.11 短信发送接收机	21
3.12 监控中心.....	22
4 泥石流监测系统组成（推荐）.....	23
5 地面塌陷监测系统组成.....	24
5.1 GNSS 地面位移监测系统.....	25
5.2 数字式沉降监测系统	29

6 工程施工管理.....	31
6.1 前期准备	31
6.2 工作进度	31
6.3 施工方法	32
6.3.1 雨量监测站	32
6.3.2 一体化裂缝监测站	34
6.3.3 一体化深部位移监测站	36
6.3.4 一体化土壤湿度监测站	38
6.3.4 视频监测站	39
6.3.6 预警平台	40
7 项目控制管理.....	44
7.1 项目组织机构	44
7.2 质量管理	45
7.2.1 质量目标.....	45
7.2.2 质量管理及质量标准	45
7.2.3 质量管理的措施	45
7.2.4 工程质量保证	46
7.3 项目安全管理	47
7.3.1 项目安全管理安全组织	47
7.3.2 安全措施	47
7.3.3 文明施工和环境保护管理	48
7.4 售后服务及技术培训	48
7.4.1 技术培训	48
7.4.2 产品售后服务	49
7.4.3 服务流程	49
7.4.4 服务方式	49
7.4.5 质量保证期服务	50
附件：现场照片	51

1 前言

1.1 监测意义

地质灾害是由于自然或人为作用，在地球表层比较强烈地危害人类生命、财产和生存环境的岩、土体或岩、土碎屑及其与水的混合体的移动事件。一般以崩塌（含危岩体）、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、地面沉降和地裂缝等为典型代表，是比较公认的因地壳表层地质结构的剧烈变化而产生的。

我国地质和地理环境复杂，气候条件时空差异大，地质灾害种类多、分布广、危害大，是世界上地质灾害最严重的国家之一。随着自然演化和人类活动的综合影响，特别是近年来社会经济和城镇化的快速发展，地质灾害发育程度和破坏程度不断增强，给社会经济发展、人民生命财产安全带来了重大影响和破坏，使得人类赖以生存的生态环境受到直接威胁。因此，如何减少灾害造成的人员伤亡及财产损失，提高城镇公共安全防护能力，推动相应管理信息化进程，已经成为社会经济可持续发展、全面建设小康社会的客观要求，也逐步成为各级政府国土资源管理部门的工作重点。

为实现地质灾害防治管理的科学化、信息化、标准化和可视化，为防灾减灾决策提供科学依据，为地质灾害防治工作质量、效率和管理水平的提高奠定基础，针对地质灾害四种典型型式——滑坡、泥石流、崩塌（含危岩体）、地面沉降，依据国务院颁布的《地质灾害防治条例》以及国土资源部发布的《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）的规定，充分利用当前物联网技术、智能传感技术、云计算技术、嵌入式技术、通信和多媒体信息技术，构建一套行之有效的地质灾害监测系统，是实现信息管理、危险评估、群测群防、专家决策、预报预警、应急响应和指挥的核心基础。编制地质灾害监测实施方案，进行可行性的研究，实现地质灾害预警实时、及时的功能，减少地质灾害带来的人民财产损失。

1.2 项目必要性

受地区经济、交通和地形地貌条件的限制，市地质工程治理措施实施难度较大，可通过采取非工程防治措施有效地减轻泥石流灾害和突发地质灾害。在进一步补充调查和综合研究的基础上，建立专业监测和群测群防相结合的监测系统，对地质灾害易发区进行监测，及时了解地质灾害动态、开展地质灾害预警判据研

究和预警模型研发，及时部署地质灾害防治预案，有效预防减轻地质灾害的危害，为减灾防灾提供技术支撑，其经济效益和社会效益十分显著。因此，开展“市地质灾害监测示范区”建设，对我市开展专业、系统的监测是十分必要和紧迫的。

1.3 实施依据

- 《地质灾害监测预警示范区建设可行性研究报告》；
- 《年度地质灾害应急监测预警实施方案》；
- 《环境工程地质调查报告》；
- 《人民政府关于加强地质灾害防治工作的意见》；
- 《地质灾害防治条例》；
- 《地质灾害应急预案》；

1.4 建设内容

1	一体化雨量站	BLT-400-YL	套
2	一体化雨量、水位站	BLT-400-YS	套
3	一体化雷达水位站	BLT-400-LD	套
4	一体化深部测斜站	BLT-400-CX	套
5	一体化裂缝监测站	BLT-400-LF	套
6	一体化土壤含水率测站	BLT-400-HS	套
7	一体化地下水位监测站	BLT-400-SW	套
8	一体化土压力监测站	BLT-400-TY	套
9	一体化次声站	BLT-400-CS	套
10	一体化地声站	BLT-400-DS	套
11	一体化视频站	BLT-400-SP	套

2 系统总体设计

2.1 设计原则

本系统建设本着实用、先进、可靠的三原则，具体原则如下：

1) 系统完全满足国土资源地质环境行业有关规范、标准和规程要求, 并满足国家地质环境监测业务管理的要求。

2) 系统安全可靠、技术先进、功能齐全、配置经济合理、维护方便、具有良好的稳定性和可扩展。

3) 可靠性与稳定性：采用可靠的定型产品和技术，保证系统长期稳定运行。

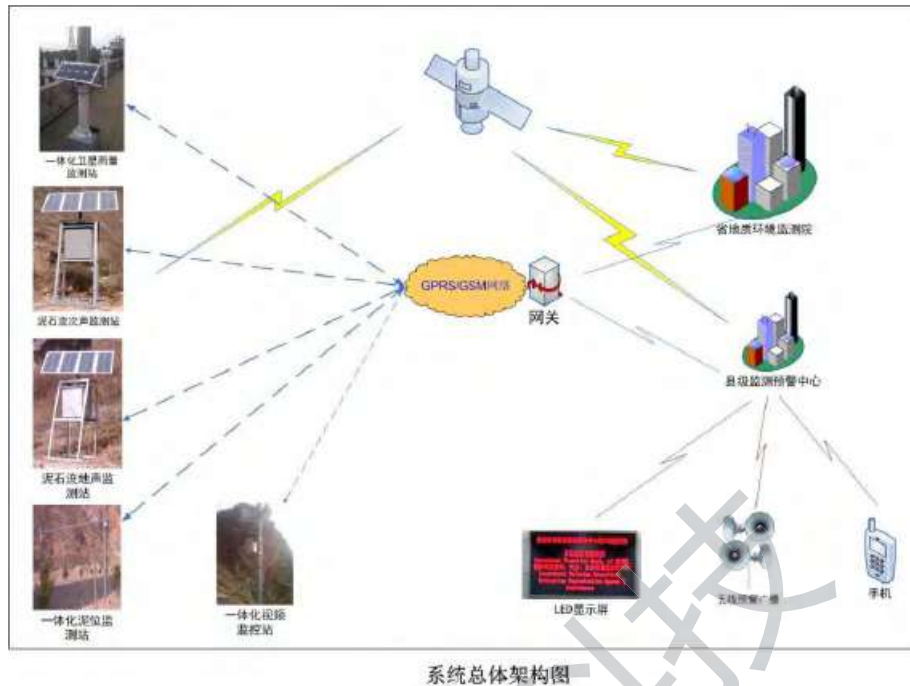
4) 先进性和成熟性：系统建设采用当前的最新技术，保证系统的先进性，同时兼顾成熟的技术。

5) 实用性及可管理性：根据系统的需要，采用合适的设备及技术，便于网络和系统的运行管理。

6) 开放性可扩展性：系统的结构及设备不仅能满足当前的需要，还考虑到未来网络及系统的扩展。采用标准化和开放性的设计，为未来系统的扩展提供基础。

7) 安全性和保密性：系统的集成应保证信息资料的安全及保密，对监测系统的运行、操作提供安全和保密措施。

2.2 设计架构



系统由监测预警设备、无线传输网络、监测中心和接收告警设备等几个部分组成。第一部分现场监测系统，主要任务是将现场的雨量、裂缝、位移、湿度、泥位、泥石流次声、地声及视频数据进行采集处理；第二部分通讯系统，其功能是通过有效的通讯方式将现场数据将数据传回；第三部分地质灾害预警指挥平台，其功能是通过现场数据进行分析，对地质灾害的发生做出预警，并对地质灾害按预报等级发出相应警报，并且指挥调度救灾抢险。第四部分，预警信息平台将接收到的数据经过分析处理后再通过无线网络，将数据传输到无线 LED 显示屏、无线预警接收广播或者是个人的手机平板电脑等移动接收端进行告警。

2.3 系统总体结构

地质灾害监测系统主要由各监测参数设置的一体化监测站设备、现地通信设备平台、多种多样的用户终端信息设备及应用软件等主要部分组成。其中各种监测参数的一体化监测站设备是整个系统架构的基础，用来测量各个监测参数的实时监测数据；监控中心实现数据的存储、分析功能，提供多种用户终端，包括办公室计算机和移动终端访问，在不同的终端提供数据报表，图表分析图，可对地灾相关的专业参数如雨量、裂缝、土壤湿度、视频、深部位移等进行实时监控，历史分析，同时系统也可以接入视频现场查看，并提供丰富的控制台功能。

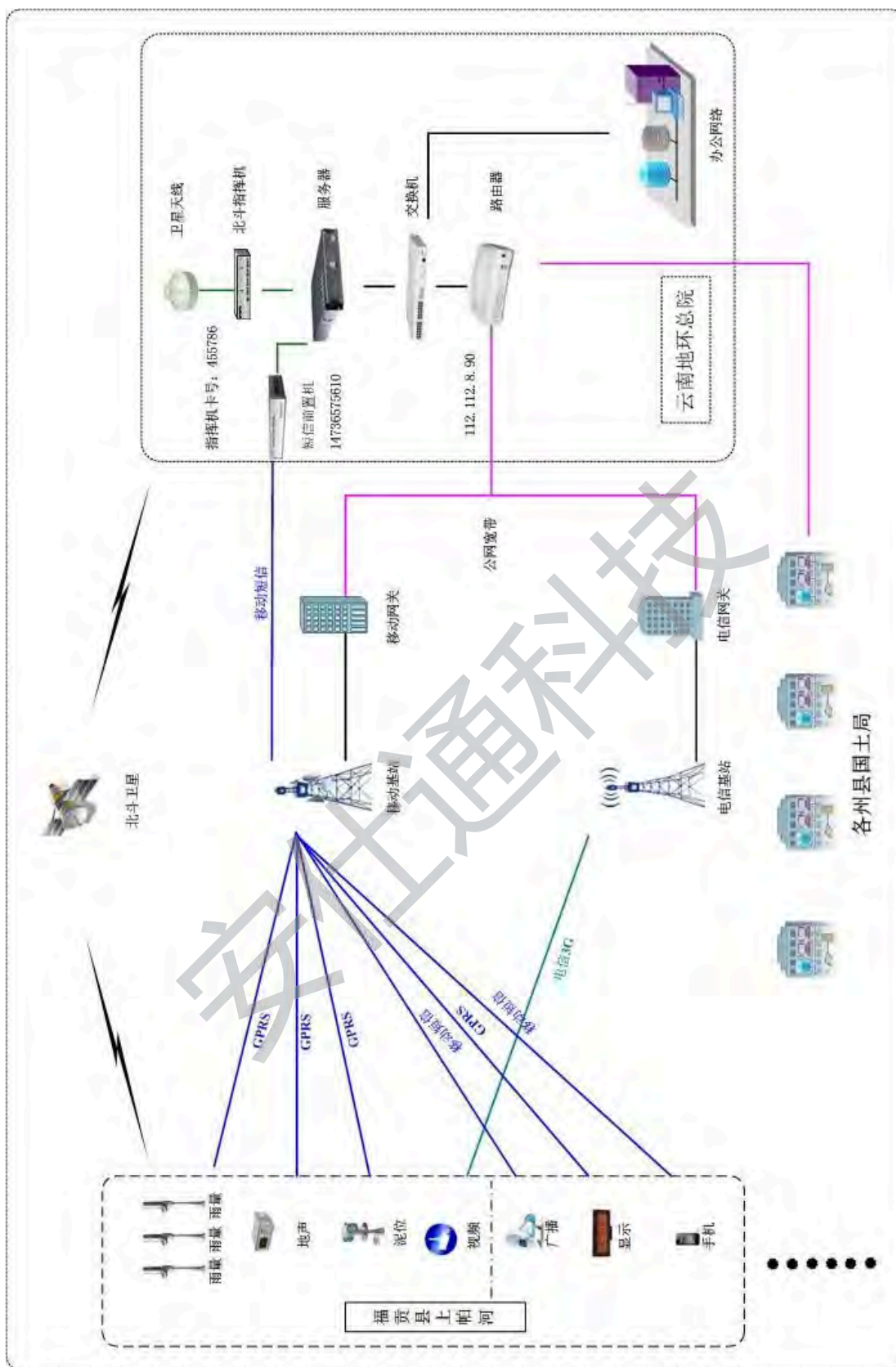


图 2-3-1 系统结构图

2.4 系统整体功能

系统建成后可快速采集、存储监测点的各项监测数据（雨量、水位、裂缝、位移、湿度、地声、次声、视频等）及电源工作电压和环境温度数据，并可及时将相关数据上传至数据中心。

监测系统支持 GPRS/CDMA 等多种通讯方式发送至中心站，同时也支持发送至最多 4 个远程中心。

远程中心可以随时获取监测站数据、读取任意时段自记数据或监测站工作状态等信息。

监测点可通过计算机和网络平台可实现对监测数据的计算、查询功能。

监测点设备采用太阳能浮充蓄电池供电，终端电池电压低落可自动告警中心提醒更换。

监测预警平台能实现监测数据的实时接收、图形操作、统计分析、预警分析，实现预警信号和信息的短信发送、语音报警和传真群发等发布方式，实现监测预警系统的有效运行。

2.5 工作机制和数据流程

通过降雨量、裂缝、位移、土壤湿度、视频监控等监测预警设备，地质灾害监测预警系统和泥石流预警信号报警设备等建成地质灾害监测预警网络；预警网络实现对地质灾害的动态监测，监测数据通过 GPRS 方式传输到数据中心。

3 滑坡监测系统组成

3.1 一体化雨量监测站



降雨量监测选用我公司生产的 BLT-400-YL 型一体化雨量监测站，该产品由我公司生产的 BLT-420 型一体化数据采集单元和 JD-02 型翻斗式雨量计构成。用于野外环境的降雨自动监测，具有雨量数据采集，长期固态存储和远距离传输功能。监测数据可通过 GPRS 通信方式传输到地质灾害监测预警平台。

JD-02 型翻斗式雨量计详细参数如下：

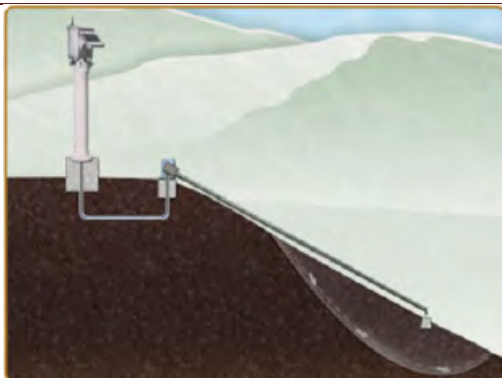
- 1) 承雨口内径： $\Phi 200 \pm 0.6 \text{mm}$
- 2) 刃口角度： $45^\circ \sim 50^\circ$
- 3) 分辨率： 0.2mm
- 4) 采用了双向翻板装置专利技术，有效的提高了降水数据观测质量
- 5) 雨强测量范围： $0.01 \text{mm} \sim 4 \text{mm/min}$ （允许通过最大雨强 8mm/min ）
- 6) 测量误差（E）： $\leq \pm 3\%$ ；准确度等级：II 级
- 7) 输出信号方式：两路干簧管通断信号输出；
- 8) 开关接点容量：DC $V \leq 12 \text{V}$ ， $I \leq 120 \text{mA}$
- 9) 工作环境温度： $-10^\circ \text{C} \sim +50^\circ \text{C}$
- 10) 工作环境湿度： $95\% \text{RH}$ ， 40°C （凝露）
- 11) 平均无故障工作时间（MTBF）： $\geq 10000 \text{h}$
- 12) 传感器的输出特性为增量输出，即接点通断信号输出，要求接点允许承受的最大电压不小于 15V ，允许通过电流不小于 50mA ，输出端绝缘电阻不小于 $1 \text{M}\Omega$ ，导通电阻不大于 10Ω ，接点工作寿命应在 100000 次以上。

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，含雨量接口，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存贮、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机 $<140\mu\text{A}$
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	$-25\sim-60^{\circ}\text{C}$
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90 (mm)

3.2 一体化裂缝监测站



表面裂缝监测选用我公司生产的 BLT-400-LF 型一体化裂缝监测站。该设备常安装在边坡表面变形滑动明显或可见裂缝处，可实时采集已有裂缝变化或坡体滑动情况，监测数据可通过 GPRS 通信方式传输到地质灾害监测预警平台。

详细参数如下：

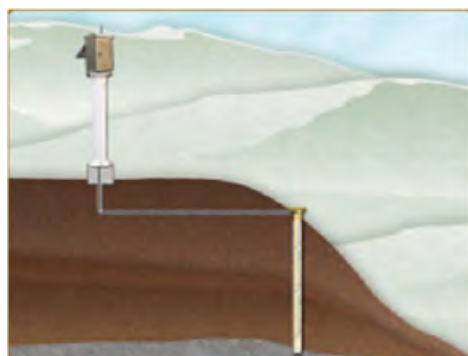
拉线式位移计	标准量程	2m
	精 度	≤0.5%FS
	灵 敏 度	0.02%FS
	温度范围	-40~80℃
	最大允许拉伸速度	1000mm/s
	牵引力	Max. 900g
	震动	10g

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存贮、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机<140 μA
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	-25~-60℃
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90（mm）

3.3 一体化深部位移监测站



深层土体位移选用我公司市场的 BLT-400-CX 型一体化深部位移监测站，该监测系统由双轴柔性测斜仪及配套采集仪组成，可监测土体内部不同土层的位移情况。安装方便，连接长度可定制，电缆无接头，防水性能好。监测数据可通过 GPRS 通信方式传输到地质灾害监测预警平台。

技术参数如下：

测量范围：0~±15°

重复性：±0.025%

分辨率：0.0001°

精度：±0.01°（0~±15°）

线性：±0.025%

导轮间距基准：500mm

测杆尺寸：Φ30×660mm

测杆重量：3.5kg

使用环境：-20℃~60℃

抗 渗：150m（全方位防水防震）

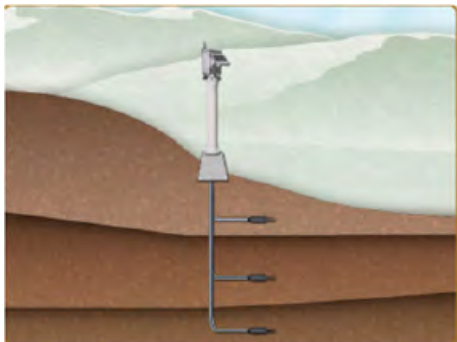
抗 震：20000g（敏感轴方向，其中 g 为重力加速度）

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存储、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机<140 μA
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	-25~-60℃
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90（mm）

3.4 一体化土体湿度监测站



旱情监测或者地质灾害监测中土壤或者土体湿度的监测选用我公司生产的BLT-400-SD型一体化土体湿度监测站，该产品安装简便，精度优于同类其他型号产品，可以实时将土壤含水情况返回到地质灾害监测平台。

土壤湿度传感器详细参数如下：

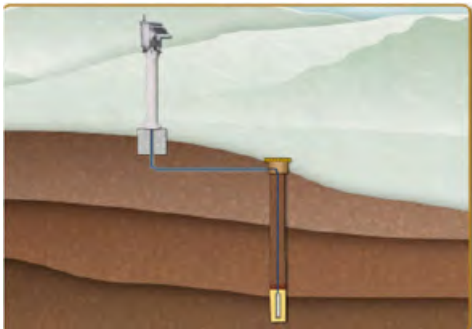
水分量程	0~100%
水分精度	±2% (5~50%)
温度量程	-30~70 ℃
温度精度	±0.5℃
存储温度	-40℃~-80℃
探针参数	长度：5.5cm/直径：3mm/材料：不锈钢/密封材料：环氧树脂
功耗	数据回传：<900mW；空闲：1.5mW

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存贮、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机<140 μA
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	-25~-60℃
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90 (mm)

3.5 一体化水位监测站



地下水水位监测或地下水孔隙水压力监测选用我公司生产的 BLT-400-SW 型一体化地下水位监测站。传感器采用进口机芯，主要部件均用特殊钢材制造，适合各种恶劣环境使用。标准的透水石是用带 50 微米小孔的烧结不锈钢制成，以利于空气从渗压计的空腔排出。该设备安装简单，耐久性好，精度高。可以实时将水压力情况返回到地质灾害监测平台。

水位计参数：

指 标	参 数
型 号	BLT-600（标准型）
标准量程	350KPa、700KPa、1、2、3、5、7MPa
非线性度	±0.1%F.S.
灵 敏 度	0.025%F.S.
温度范围	-20～-80℃
长×直径	129×19mm
备 注	超量程范围为 2×额定量程

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存贮、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机<140 μ A
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	-25～-60℃
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90（mm）

3.6 一体化土压力监测站



土压力计有时也叫总压力计或总应力计，用于测量土体应力或土结构的压力，土压力计不仅反映土体的压力，而且也反映地下水的压力或毛细管的水压，术语即总压力或总应力。地质灾害中挡土墙的压力监测采用我公司生产的 BLT-400-TY 型一体化土压力监测站，通过配套采集仪，可将土体压力数据实时传回地质灾害监测平台。

土压力计参数：

指 标	参 数
标准量程	350KPa, 700KPa, 1MPa
非线性度	±0.1%F.S.
灵 敏 度	0.025%F.S.
温度范围	-20~-80℃
标 距	外径 230mm, 厚度 6mm
超 量 程	1.5×额定量程

配套采集仪：

BLT-420 型六通道数据采集仪是一款智能型数据采集仪，可同时接入 16 个要素，如单独接入 RS485 传感器，最多可接入 16 支，内置 GPRS 通讯模块。广泛应用于无人值守的岩土、水文监测预警系统中，完成传感器数据的采集、存贮、传输工作。通过 PC 端软件可实现数据采集、管理、传输等控制，可对接入传感器进行实时采集、定时采集、数据绘制、数据预警、数据导出等多种功能控制。

指 标	参 数
接入数量	16 个要素
供电方式	内置锂电池、AC220V
储存数量	10 万条
功 耗	待机<140μA
通讯方式	RS485、GPRS、433
精 度	0.1Hz
分 辨 率	0.01Hz
工作温度	-25~-60℃
防护等级	IP68
尺 寸	200×150×90 (mm)

3.7 一体化地声监测站

工作原理：

在地质灾害发生时和发生前会产生地声波，地声波通过地层传播，地声传感器埋于地下，实时采集地声信号，并实时分析声波特点，在监测到“可疑信号”时，立即触发数据上报，数据中心根据声波特点进行分析、预警；

整体技术参数：

- 1) 工作电压：9V~18VDC；
- 2) 供电方式：太阳能板浮充电池供电；
- 3) 供电电源：单晶硅 40W 太阳能板（使用北斗是需加大到 60W 以上），30AH 电池，保证设备在无日照条件下工作 15 天；
- 4) 板载存储器：8G 大容量 SD 卡；
- 5) 传感器接口：6 路模拟量信号采集通道（0-12V、0-5V、4-20mA）、2 路 RS232 接口、1 路 RS485 接口、9 路控制信号输出接口；
- 6) 整体设备功耗：待机 50mW，工作 350mW；
- 7) 工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim -85^{\circ}\text{C}$ ；
- 8) 工作相对湿度：0-98%；
- 9) 通信方式：4G/北斗卫星双通道，可自动切换且互为备份；
- 10) 传输频率：平时 $\leq 1\text{h}$ ，达到设定震动阈值时 $\leq 1\text{min}$ ；

传感器参数：

- 1) 动态范围： $-2g \sim +2g$ ；
- 2) 灵敏度 $\geq 3000\text{mv/g}$ ；
- 3) 频响范围：1Hz~25Hz；
- 4) 抗冲击：5000g；
- 5) 噪声密度：小于 $100 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ ；
- 6) 外壳材质：316L 不锈钢；
- 7) 外形尺寸： $\Phi 150\text{mm} \times 50\text{mm}$ ；

产品特点：

- 1) 防水防漏、防高温、防电路短路；
- 2) 远程时钟同步
- 3) 支持远程升级现场机
- 4) 具有定位功能；
- 5) 历史数据现场存储 90 天以上；
- 6) 历史数据自动和指令补发数据功能

- 7) 存储空间不足自动覆盖旧文件功能
- 8) 可远程配置仪器设备阈值
- 9) 可远程配置仪器设备正常采集周期
- 10) 可远程配置仪器设备达到阈值时采集周期
- 11) 发生故障时，故障代码自动发送功能
- 12) 具有召测功能，可现场手动启动测量和数据发送
- 13) 具有北斗 GPRS 自动切换功能
- 14) 自动过滤人类活动、动物、流水声音等无效声频

3.8 一体化次声监测站

地声次声监测原理：

地质运动过程中会产生地声波（通过大地传播）和次声波（通过空气传播）

整体技术参数：

- 1) 工作电压：9V~18VDC；
- 2) 供电方式：太阳能板浮充电池供电；
- 3) 供电电源：单晶硅 40W 太阳能板（使用北斗是需加大到 60W 以上），30AH 电池，保证设备在无日照条件下工作 15 天；
- 4) 板载存储器：8G 大容量 SD 卡；
- 5) 传感器接口：6 路模拟量信号采集通道（0-12V、0-5V、4-20mA）、2 路 RS232 接口、1 路 RS485 接口、9 路控制信号输出接口；
- 6) 整体设备功耗：待机 50mW，工作 350mW；
- 7) 工作温度：-40℃~-85℃；
- 8) 工作相对湿度：0-98%；
- 9) 通信方式：4G/北斗卫星双通道，可自动切换且互为备份；
- 10) 传输频率：平时≤1h，达到设定声压阈值时≤1min；

传感器参数：

- 1) 灵敏度：50mv/Pa；
- 2) 频率响应范围：1Hz~20Hz；
- 3) 动态上线范围：100Pa；
- 4) 声压误差：小于 2Pa；
- 5) 本底噪声：小于 16dB；
- 6) 外壳材质：316L 不锈钢；
- 7) 外形尺寸：Φ24mm×120mm；

次声解算模块参数：

- 1) 输入数据：原始声压；
- 2) 输入声压范围：0~100Pa；
- 3) 频响范围：1~20Hz；
- 4) 输出数据：频率数据、振幅数据、卓越频率等；
- 5) 快速 FFT 转换时间：小于 1.5 秒；

产品特点：

- 1) 防水防漏、防高温、防电路短路；
- 2) 远程时钟同步
- 3) 支持远程升级现场机
- 4) 具有定位功能；
- 5) 历史数据现场存储 90 天以上；
- 6) 历史数据自动和指令补发数据功能
- 7) 存储空间不足自动覆盖旧文件功能
- 8) 可远程配置仪器设备阈值
- 9) 可远程配置仪器设备正常采集周期
- 10) 可远程配置仪器设备达到阈值时采集周期
- 11) 发生故障时，故障代码自动发送功能
- 12) 具有召测功能，可现场手动启动测量和数据发送
- 13) 具有北斗 GPRS 自动切换功能
- 14) 具备频谱现场分析能力
- 15) 后台解算软件

3.9 无线警报设备



产品介绍:

SY-3000 预警广播控制中心是无线减灾预警系统的控制设备，是一款基于 GPRS/GSM 数据通信网络进行数据和语音通信的，能够实现对 GSM/GPRS 数据、文字短信息、本地语音对讲或者是直接电话拨号，转换输出模拟语音信号并进行放大输出的终端装置。主要为水利、气象、地质等各行业用户进行预警电话广播、信息语音播报、本地广播通报，是客户自由组建语音预警、广告、减灾预警等系统的优良选择。

该符合工业级设计标准，优化电源过压过流和防接反保护，优化电磁兼容设计，具有很好的可靠性。除语音转化之外，还可实现用户设备到数据中心远程透明数据通信。用户设备即插即用，安装简单，使用方便。

持频段: GSM: GSM 850 / EGSM 900 / DCS 1800 / PCS 1900MHz

GPRS: GPRS class 10

SIM卡类型: 3V

天线接口: 50 欧姆 / SMA 接头

尺寸: 产品 (长×宽×高): 480*330*90

重量: 2.5Kg

供电: 12V DC 接口

功耗: 待机 10mA 工作 350mA

温度: 工作温度: -20℃ ~ -55℃

存储温度: -40℃ ~ -85℃

相对湿度: ≤95% (无凝结)

LED 指示电源: 系统上电 红灯亮

有线电话: 接通后, 黄灯闪烁

短信预警模块工作指示, 绿灯亮

讲话广播: 外接麦克风可直接讲话

音量大小可以调节

有线电话转接 自动或手动两种方式

MP3/无线中继: 6.5mm 音频接口

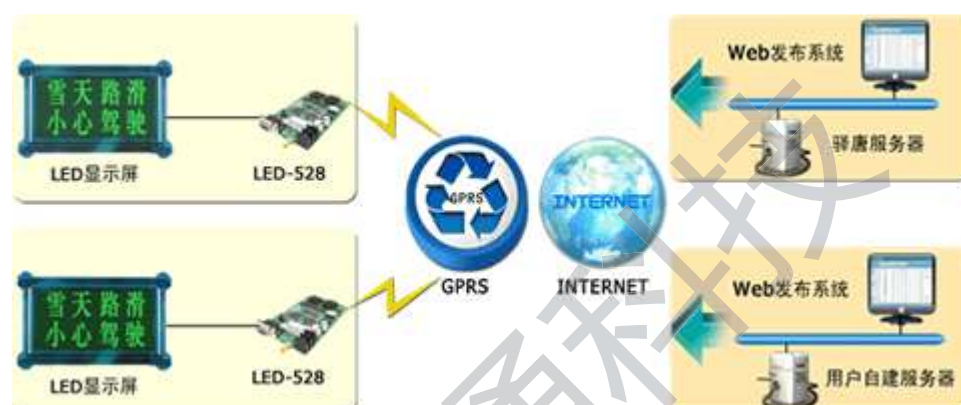
麦克风: 6.5mm 广播麦克风接口

3.10 无线报警电子显示屏

LED-528 GPRS LED 无线一体卡-LED 显示屏

LED-528 是一款无线 LED 信息发布一体卡，该一体卡实现了 GPRS 无线通讯模块和 LED 控制卡的集成。性价比更高，性能更稳定，调试、安装更方便，是当前十分先进的 GPRS 无线 LED 信息发送设备。

系统架构



LED 显示屏：P10 户外 单色

LED-528 一款无线 LED 信息发布一体卡，可以实现大规模无线 LED 屏的信息发布和管理，将 GPRS 无线模块和 LED 屏控制卡集成为一体。大幅度降低了客户的安装、采购成本。

服务器 LED-528 通过 GPRS 及 INTERNET 网络连接到此台服务器上，此服务器负责将信息发布软件发送的内容转发给 LED-528 并显示到 LED 屏上。服务器可同时接收上万个设备的连接，实现大规模的信息发布应用。此服务器可选择驿唐公司提供的免费服务器或自行搭建。

Web LED 发布系统 通过浏览器登录，配合 LED-528 使用，具有终端设备集中管理，信息群发，权限管理等多种功能。

3.11 短信发送接收机

中心短信发送接收机可用于中心的短信发送和接收，采用 2U 的标准机箱，可方便地安装于标准机柜内或放置在桌面上。采用内置充电电源以 220V 交流电或太阳能电源浮充的供电方式。

技术指标：

符合 ETSI GSM Phase2+ 标准

输出功率： 2W

工作环境：温度：-30℃— -70℃ ；

湿度：100%（无结露）；

外形尺寸：2U 标准机箱；

输出接口：RS232 口

安装方式：机柜安装或台式；

3.12 监控中心

设备选型：DELL 机架式 R620

Dell PowerEdge R620 机架式服务器能够以优异的性能运行一系列应用程序，是一款功能强大的通用平台，特别适合在空间受限的数据中心使用。R620



的内存密度超高（在 1U 外形规格中提供多达 768 GB 的内容），并搭载了英特尔®至强®E5 处理器，在处理虚拟化、高性能计算（HPC）和工作组协作应用程序时均有出彩表现。

DELL 塔式 T620 E5-2609

Dell 戴尔 PowerEdge™ T620 塔式服务器 (4 核 E5-2609 2.4GHz/8GB DDR3/2*1TB 7.2K SAS 3.5 寸热插拔硬盘 8 硬盘槽位 /DVD/双端口 1 Gb 网卡)。

英特尔®至强®处理器 E5-2600 产品系列的处理能力和多达 24 个 DIMM，显著提升应用程序性能

PowerEdge T620 塔式服务器包含支持第 3 代 PCIe 的集成扩展槽

该产品配备了多达 32 个热插拔驱动器托架，其硬盘的选择灵活多样。



4 泥石流监测系统组成（推荐）

泥石流监测除上述滑坡监测组成要素之外，目前比较有效、直观且投资较低的手段是采用矩阵式地表位移监测系统。即在泥石流易发区划分区块，选择的测点成矩阵式排列，将单杆插入式测斜仪插入已选择的测点位置，深地表一米左右，泥石流发生之前，上方的测斜仪会产生较大倾斜。配合雨量、湿度等监测站，进而来判断泥石流滑动情况。在《浅析地质灾害监测技术的发展》中明确提出了矩阵式滑坡泥石流的监测手段并给予极大的认可，该监测方式在科研院所进行了系统的测试，也在部分地区进行了小范围试验，取得了不小的进展。

仪器选用单杆插入式测斜仪，安装时没有太多的要求，注意方向且保持垂直即可，安装时防止大颗粒石子磕坏电缆。

技术参数：

测量范围：0~±15°

分辨率：0.0001°

精度：±0.01°（0~±15°）

线性：±0.025%

重复性：±0.025%

导轮间距基准：500mm

测杆尺寸：Φ30×660mm

测杆重量：3.5kg

使用环境：-20℃~60℃

抗 渗：150m(全方位防水防震)

抗 震：20000g(敏感轴方向,其中g为重力加速度)

配合BLT-420型六通道采集仪使用。

布点方式见下图：



该种测量方式也可以用在大面积滑坡监测项目上。

5 地面塌陷监测系统组成

地面塌陷分两部分，一为大面积塌陷，也分为采空区塌陷、岩溶塌陷和黄土湿陷三种，二为局部小范围塌陷。



山西吕梁：临县煤矿采空区塌陷

大面积采空区特点：

- 1、地表空旷
- 2、占地面积广
- 3、发生地点多为无人居住区
- 4、影响重大，大面积采空区失稳是发生灾害的重要危险源

形成因素：

1、矿层因素—矿层埋深愈大(即开采深度愈大)，变形扩展到地表所需时间愈长，地表变形值愈小，变形比较平缓均匀，但地表移动盆地的范围愈大。矿层厚度愈大，采空区的空间就愈大，会促使变形过程加剧，地面变形值增大。矿层的倾角大时，会使水平移动值增大。

2、岩性因素—上覆岩层强度高，分层厚度大时，产生地表变形的面积大。厚的塑性大的软弱岩层覆盖于硬脆岩层之上时后者产生的破坏会被前者缓冲或者掩盖，使地表变形平缓。

3、地质构造因素—岩层节理发育，会促进变形加快，增大变形范围，扩大地表裂缝区。

4、地下水因素—地下水的活动(特别是对抗性弱的岩层)会加快变形速度，扩大变形范围，增大地表变形值。

5.1 GNSS 地面位移监测系统

GNSS 实时动态变形监测方法不仅在精度上能够满足塌陷区地表变形监测的要求，而且能够实时反应矿区采空区地表形变的实时状况，能够起到全天候监测和及时预警的效果，在矿区采空区地表变形监测中已经得到过良好的实际应用，并取得了预想效果。



技术优点：

利用 GNSS 进行沉降监测具有下列优点，因而得到了广泛应用，成为变形监测中的一种新的有效手段。

（1）**测站间无需保持通视。**由于 GNSS 定位时测站间无需保持通视，从而可使变形监测的布设更为自由、方便，并可省去不少中间传递过度点，节省大量费用。

（2）**能同时测定点的三维位移。**采用传统方法进行变形监测时，平面位移通常是采用正锤线、倒锤线、边角导线、方向交会、距离交会和全站仪极坐标法等方法来测定的，而垂直位移则一般采用精密水准测量、液体静力水准测量、倾斜仪等手段来测定。水平位移和垂直位移的分别测定不仅增加了工作量，而且监测的时间和点位也不一定一致，从而增加了变形分析的难度。

（3）**全天候观测。**GPS 测量不受气候条件的限制，在风雪雨雾中仍能进行正常观测。配备防雷电设施后沉降监测系统就能实现全天候观测。这一点对于防汛抗洪、滑坡、泥石流等地质灾害监测等应用领域来讲显得特别重要。

（4）**易于实现全系统的自动化。**由于 GPS 接收机的数据采集工作是自动进行的，而且又为用户预留了必要的接口，故用户可以较为方便的把 GPS 变形监测系统建成无人值守的自动监测系统，实现从数据采集、传输、处理、分析、报警到入库的全自动化。

（5）**减少系统误差的影响。**沉降监测主要是根据大量长期沉降监测的观测数据，计算出沉降监测点在不同周期中坐标数据之间的差值，即沉降量，而对于沉降监测点的三维坐标不做要求。在监测数据处理与分析过程中，某些共同系统误差可能会直接影响到不同周期沉降监测点的坐标值，但对沉降量的影响却不大。因此在沉降监测中，可以采用一定的方法对系统误差进行消除或削弱，就能保证沉降监测的精度，减少各种因素对沉降监测结果的影响。

（6）**抗干扰性能好、保密性强。**利用 GNSS 进行定位监测，实质是一种被动式导航定位，即用户设备不需要发射任何信号，只需单一地接收 GNSS 卫星信号即可得到定位信息和导航数据。这种定位形式不仅可容纳用户数量多，而且隐蔽性好。此外，伪噪声码技术的应用使得数据的保密性和抗干扰性特别好。

系统原理



图 1-1 系统原理

实际工作中，首先要根据沉降区情况，在监测地段布设两个或以上基准站，选择地质构造较坚硬，无物体遮挡、无强电场和微波电磁干扰的地方，安装多模多频接收机。在被监测的危险区域安装监测站。

基准站获取详细的差分改正信息传至数据中心，数据中心对所有监测站进行改正信息拨发，监测站收到改正信息以后，联合自身定位信息，进行高精度定位解算，解算完成的数据回传至数据中心，数据中心接受到数据以后进行存储和后处理。

数据中心端智能预警模块通过计算累计的坐标变化量与事先设定阈值对比确定是否发出报警。若超出阈值，服务器发出报警，通过网络将该监测点信息发送到调度中心安排调度，同时将相关信息传到监测中心客户端和相关责任人。

接收机参数:

型号	KBM1103	
信号跟踪	220 通道	
	北斗	B1, B2
	GPS	L1-C/A, L1E, L2C, L5
	GLONASS	G1C, G2C, G1P, G2P
	SBAS	L1-C/A, L5
	Galileo	E1, E5-A, E5-B, E5-A1tBOC
	QZSS	L1-C/A, L1-SATF, L2C, L5
精度	系统平台定位精度	
	水平	$\pm (2+1 \times 10^{-6} \times D) \text{mm}$
	垂直	$\pm (4+1 \times 10^{-6} \times D) \text{mm}$
环境参数	工作温度	-40℃~-85℃
	存储温度	-55℃~-95℃
	湿度	99%无冷凝
信号跟踪	冷启动	<45s
	温启动	<30s
	信号捕获	<2s
电气参数	存储空间	100MB
	输入电压	-12V~-6VDC
	功耗	<20W (含系统)
物理特性	尺寸	228×159×58 (mm)
	重量	1.45kg
射频接口	天线接口	MCX 母头
	输出电压	-12VDC
	输出电源	<100mA
通讯接口	2 个 RS232 串口接口、1 个 LAN 网络接口	
数据格式	参考输出	CMR, CMR-, RTCM2.1、2.2、2.3、3.0、3.1
	导航输出	NMEA-0183 GSV, AVR, RMC,

天线参数:

测量型天线涵盖双星单频、三星单频、双星四频、双星五频、全频等多种型号，具有信号稳定、体积小、重量轻、防水防尘、抗震等优越性能，广泛应用于大地测量、GTS(手持 RTK)、驾考驾培、海洋测量、地面沉降、变形监测、高精度调度监控等领域。

- ❖ 跟踪频段：1575 ± 10MHz/1227 ± 10MHz，1559.052~1591.788MHz，1166.22~1217.37MHz；
- ❖ 增益：50±2dB；
- ❖ 噪声：≤1.5dB；
- ❖ 极化：右旋圆极化；
- ❖ 工作电压：5VDC；
- ❖ 功耗：≤0.6W；
- ❖ 连接器：TNC；
- ❖ 工作温度：-45℃~+70℃；
- ❖ 储存温度：-55℃~+80℃；
- ❖ 湿度：100%防潮，完全密封；
- ❖ 尺寸：16.1cm(直径)×5.8（高）；
- ❖ 安装：5/8-11 螺纹安装。

天线罩:

天线罩为南京科博空间信息科技有限公司加工生产的半球形玻璃钢天线罩，具体参数如下：

- ❖ 玻璃钢壳体壁厚为 5mm；
- ❖ 底部带定位销并翻边加强；
- ❖ 产品外表面达镜面光亮，无杂色；
- ❖ 产品内表面为玻璃钢毛面；
- ❖ 介电常数≤3.9；
- ❖ 透波率≥90%；
- ❖ 尺寸 Ø600×400（单位:mm，内径尺寸:600mm，）



5.2 数字式沉降监测系统



小面积采空区特点：

- 1、地表上方及周围有障碍物
- 2、占地面积较小
- 3、发生地点多有人群居住
- 4、直接影响人民生命财产安全

形成因素：

人为因素-地表变形范围与人为采空区的宽度、大小有密切关系。

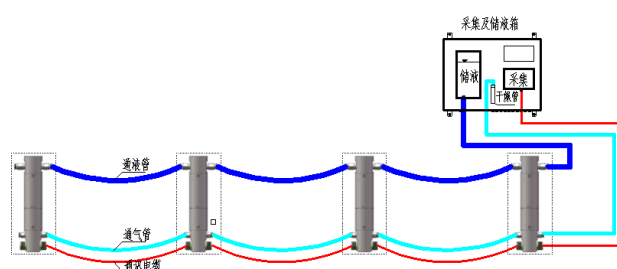
地质构造-煤层产状，岩层节理裂隙发育，断层

岩石结构-同大面积采空区基本一致。

对于小面积塌陷我单位一直采用 BLT-510-400mm 数字式沉降仪。

BLT-510 型数字式沉降监测系统采用高精度微压传感器来测量被监测点沉降的变化，沉降仪主要核心部件均采为进口。整体小巧精致，可安装在空间受限的位置，消除了以往遇到的沉降监测设备体积过大而导致的安装困难。

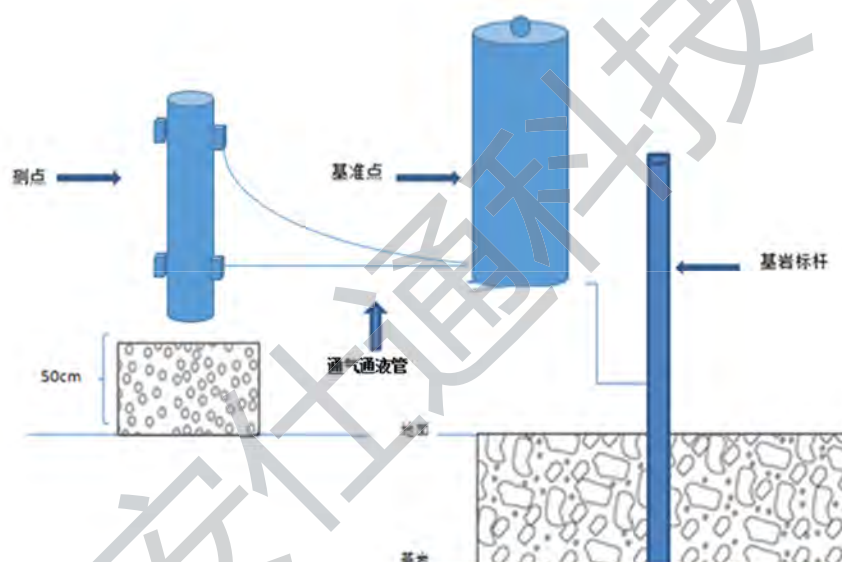
该套沉降监测系统包含多支精密沉降仪并由一根 $\Phi 8\text{mm}$ 的通液管与 $\Phi 6\text{mm}$ 的通气管连接在一起，通液管的一端与储液箱相连，通气管通过干燥管与储液箱连接形成内压自平衡系统，可有效消除大气压力对系统产生的影响，如下图所示。



技术参数

指 标	参 数
量 程	400mm
测值精度	0.1%F.S.
分辨力	0.01%F.S.
工作方式	应答式
供电电压	12VDC
稳定性	<0.1%FS/年
工作温度	-10℃~50℃
过载能力	10 倍量程

安装示意图



6 工程施工管理

6.1 前期准备

根据相关要求，本项目在地质灾害点建设灾害预警自动监测站，通过对雨量、裂缝、视频、土壤含水率，深部位移等相关参数的监测，对地质灾害进行预警，具体监测参数如下：

一体化雨量监测站：	个，监测参量：雨量
一体化深部位移监测站：	个，监测参量：土体内部位移
一体化裂缝监测站：	个，监测参量：地表裂缝
视频监测站：	个，监测参量：视频；
一体化土体湿度监测站：	个，监测参量：土壤含水率
一体化地下水位监测站：	个，监测参量：孔隙水压力
一体化土压力监测站：	个，监测参量：孔隙水压力
无线广播预警：	套；
无线显示屏：	套；
服务器：	台

无线预警系统终端：1 套

6.2 工作进度

地质灾害监测示范区软硬件设备采购及安装项目计划建设自 2018 年 月 日，2018 年 月 日已全部完成监测点的设备安装调试，设备进入试运行期，计划整个工期历时 天，分为现场勘查、选点、检验、野外设备安装及调试、系统试运行五个阶段。

现场勘查时间：2018 年 月 日— 月 日

施工组织设计方案编写及审查：2018 年 月 日

基础土建施工开始时间：2018 年 月 日— 月 日

设备及软件安装调试开始时间：2018 年 月 日

系统安装调试结束时间： 2018 年 月 日

系统试运行时间 2018 年 月 日-2019 年 月 日

6.3 施工方法

6.3.1 雨量监测站

雨量监测站的选址应建在泥石流形成区及其暴雨区内、泥石流沟内或流域内滑坡、坍塌和松散物资存储量最大的范围内及沟的上方。监测站点选择在四周空旷、平坦且风力影响小的地段，站址周围 45° 范围内不应有树木、建筑等遮挡物，GPRS 信号稳定，此外还应考虑设备安全问题。设备安装采用一体化安装方式，现场需制作一个水泥基墩作为安装基础，具体安装方式见图 5-3-1-1、5-3-1-2。

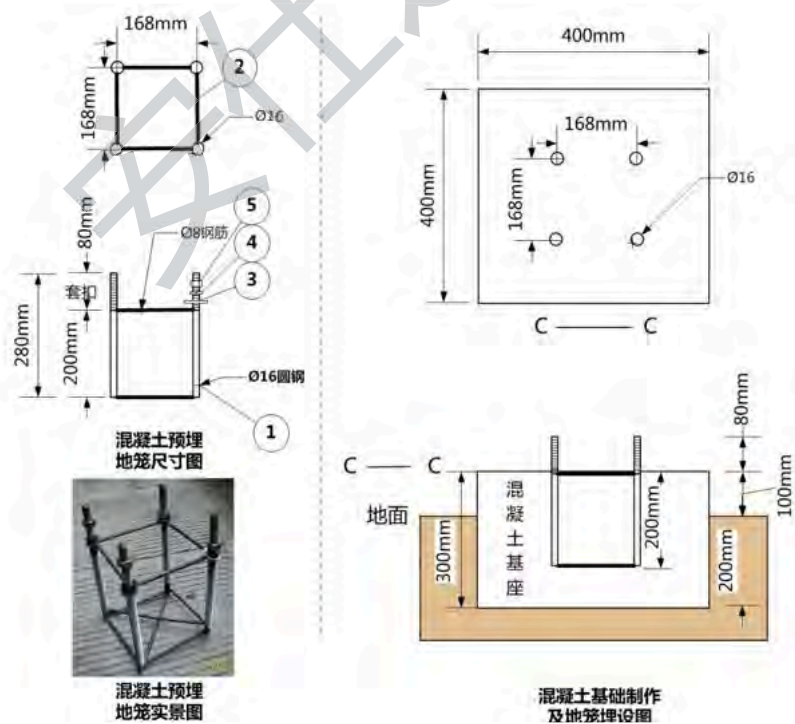


图 6-3-1-1 一体化雨量站土建基础结构图

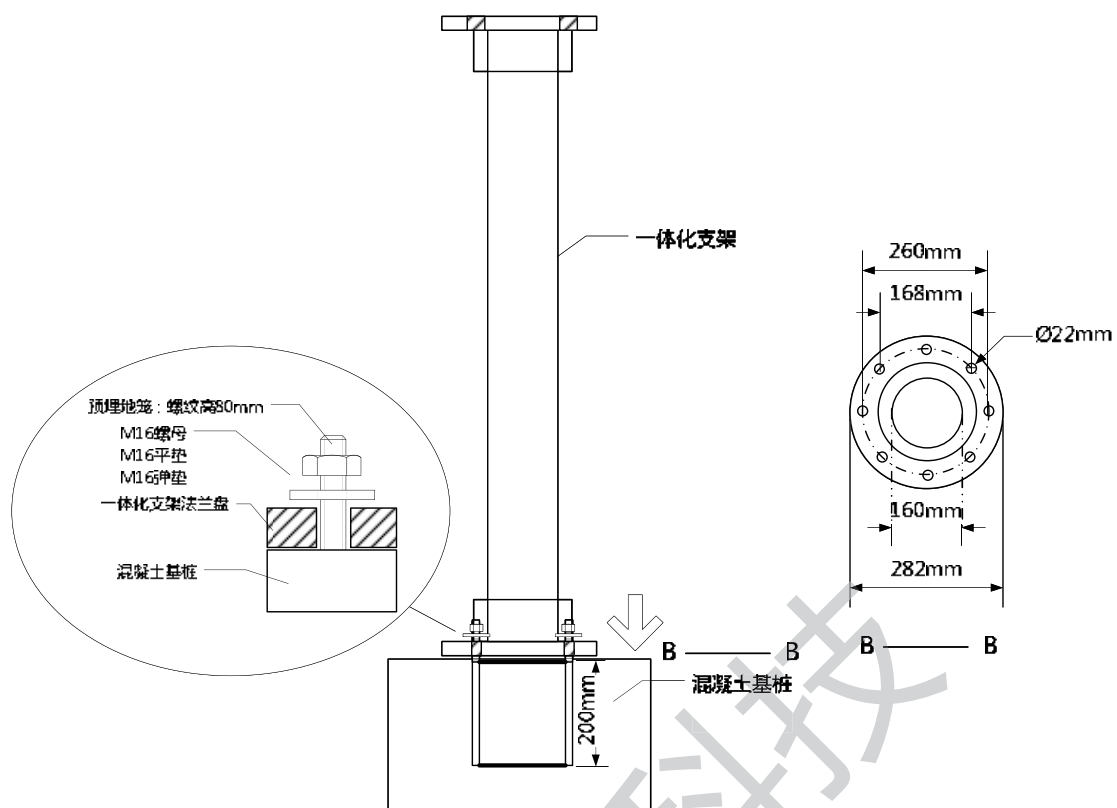
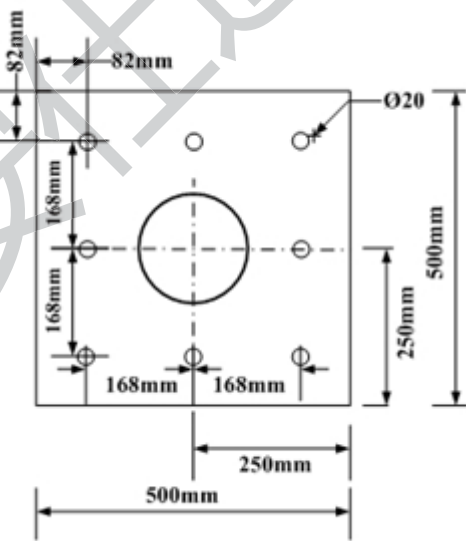
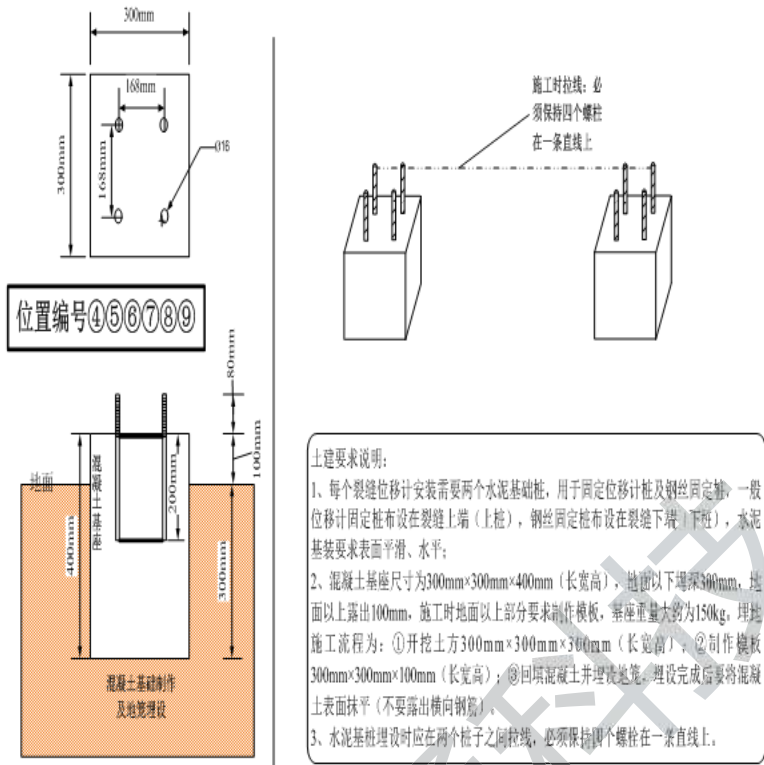


图 6-3-1-2 一体化站土建及装配图

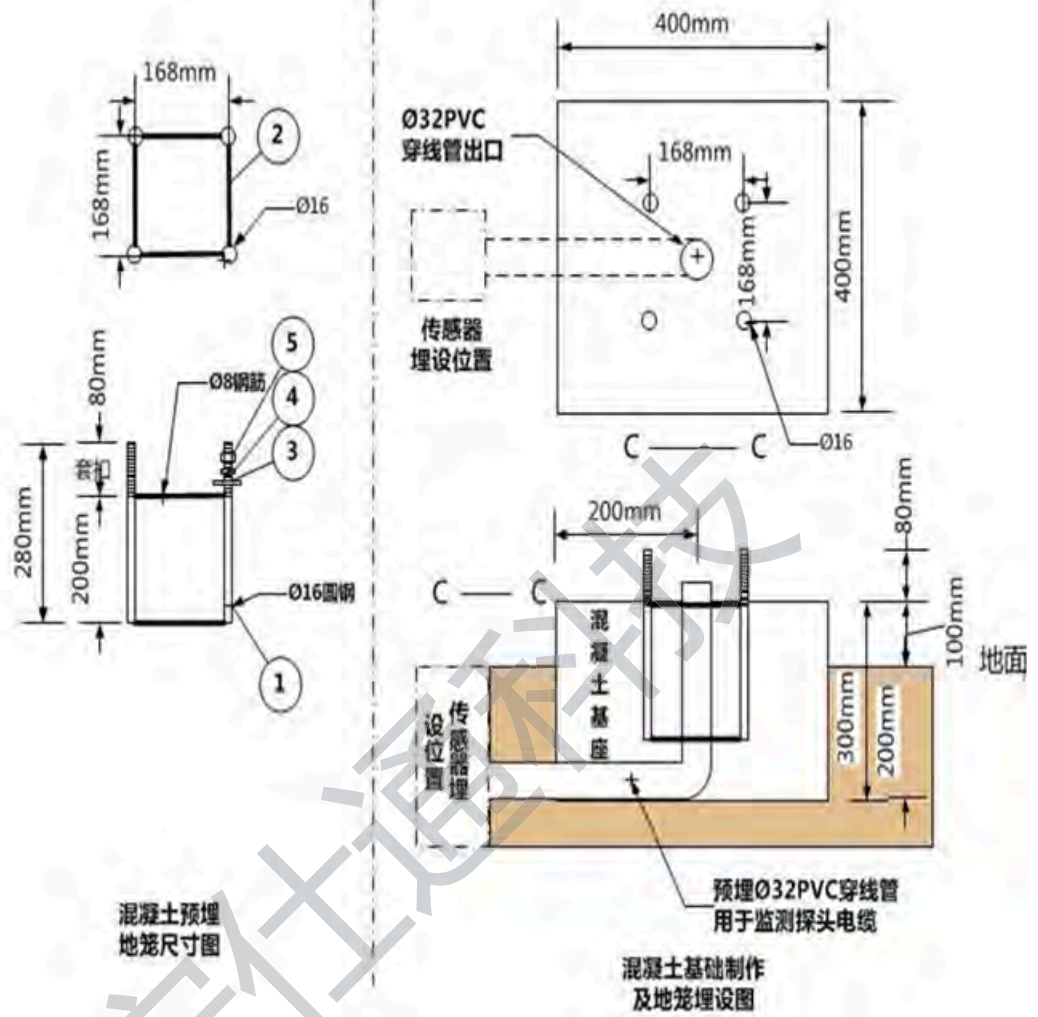


雨量监测站现场图片

6.3.2 一体化裂缝监测站

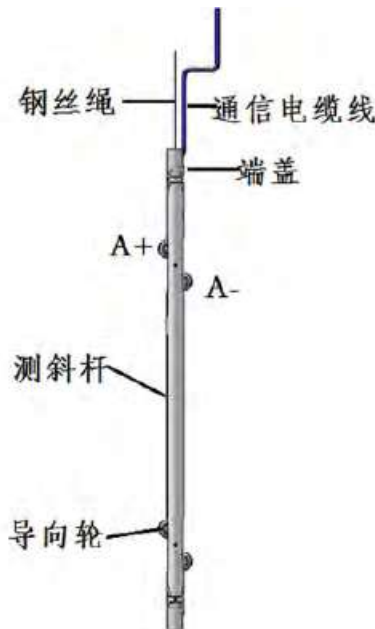


立柱基础平面图



6.3.3 一体化深部位移监测站

外形结构



BLT-830型倾角传感器一套完整的结构主要包括测斜杆、导向轮、钢丝绳、通信电缆线以及端盖。（如图一所示）

钢丝绳：主要用于传感器之间的串接或固定悬挂。

测斜杆：内含传感器。

端盖：钢丝绳和传感器连接端，首尾各一个。

导向轮：导向定位；A+、A-表示传感器方向。

通信电缆线：用于数据的采集和传输。

图 固定测斜仪传感器

工作原理

BLT-830 型固定测斜仪可以多支串联安装在测斜管内，通过每个高程上的倾角传感器测值，可以得出被测结构的倾斜度，同时其测值可以计算出标距 500mm 范围内的水平位移。BLT-830 与 BLT-420 六通道采集单元配合使用。

计算方法

倾角传感器（简易）计算方式：

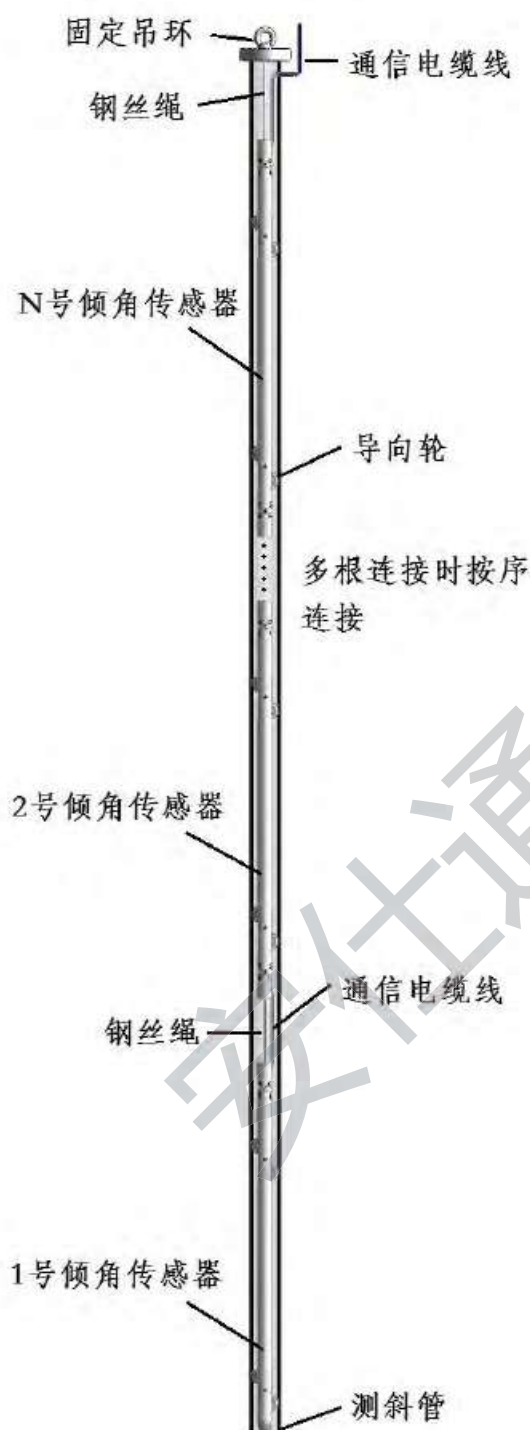
倾斜角度=（测值-12500）/360

测值：为仪表测量值，单位：10 秒；

12500：倾角传感器的 0 度基值；

角度：单位是度。

安装介绍



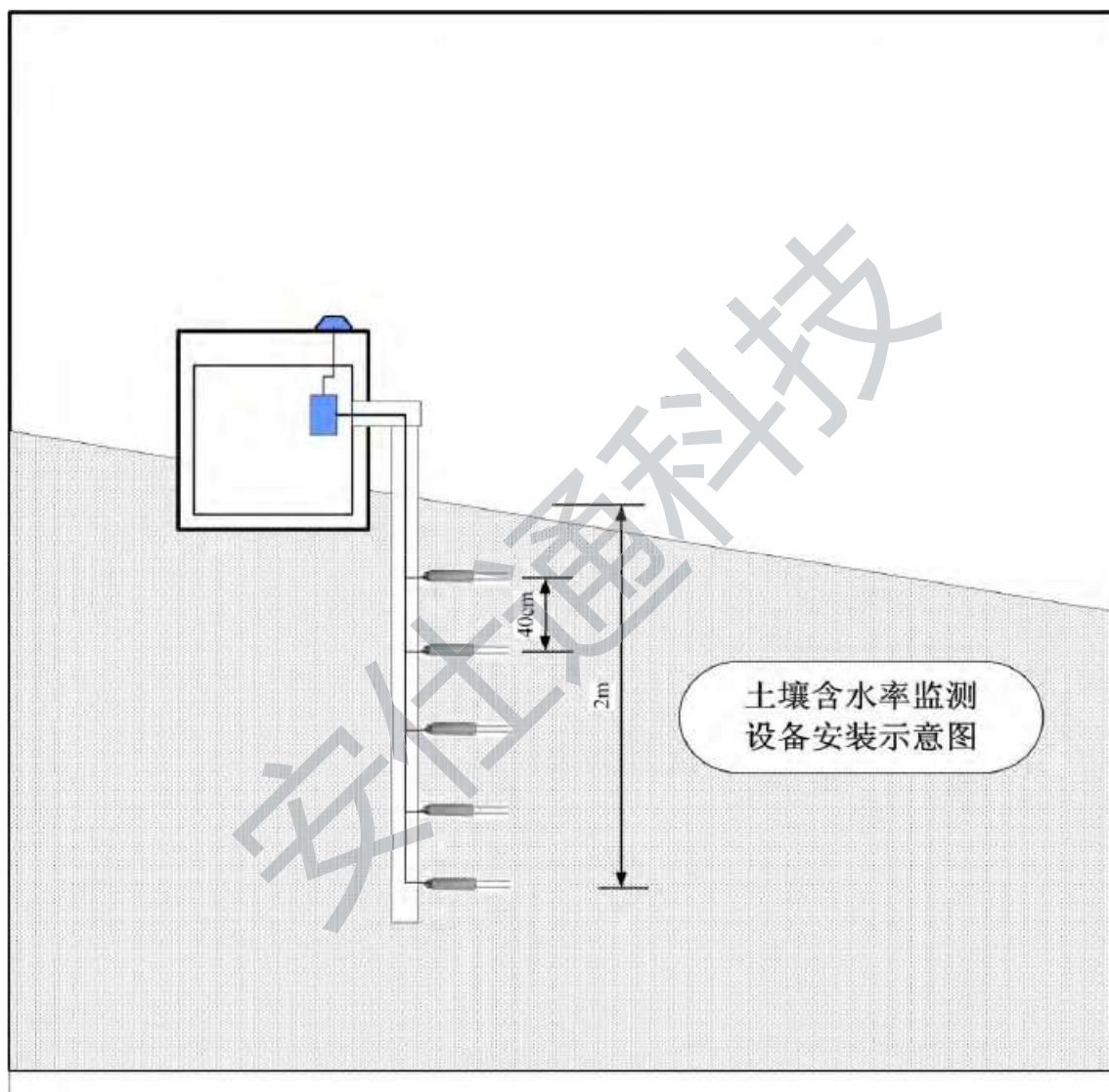
在岩土工程领域，测斜仪主要用于测量土体运动，诸如：可能产生在不稳固边坡（滑坡）或挖方过程中周围的侧向运动等。也可用来监测堤坝，打桩或钻孔的布置和偏差，以及在回填、筑堤和地下储罐中土体的沉陷等。

所在这些场合，通常要安装一根测斜管，将其安装在地下的钻孔内或将管浇筑在混凝土的结构中，也可将管埋在筑堤之中。该测斜管有四个槽口，用于固定便携式测斜仪探头的滑轮，项目中常用的测斜管材质为铝合金和ABS，也有PVC材质，从造价等各方面考虑，建议选择ABS材质，可根据传感器安装数量选择70mm，75mm或者85mm，因我公司传感器为数字信号，只有一根电缆，建议选择70——75mm之间的尺寸，钻孔110mm即可。

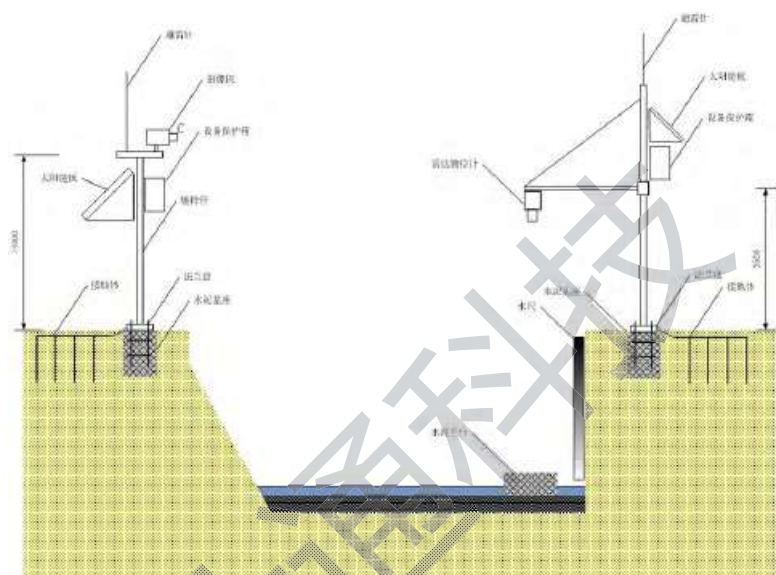
常规的测斜探头有两组滑轮，距离相隔0.5米，测试前，先把测斜管标明A-、A-方向，使计算数据一致。传感器放入测斜管之前，先检查导向轮是否灵活，扭簧是否有力。将传感器正方向（导向轮高轮方向）对准测斜管A-方向，并缓慢滑入槽内底部。若是几支串联，则按照顺序缓缓放入，每支编号不一样，并做好编号登记。

6.3.4 一体化土壤湿度监测站

土壤含水率监测拟设在滑坡体监测剖面轴线上，共安装 3 处。设备选用 BLT-420 采集终端连接土壤湿度传感器。湿度传感器选择 3~5 支国产土壤湿度传感器，传感器间埋设深度间隔 40cm 以上。



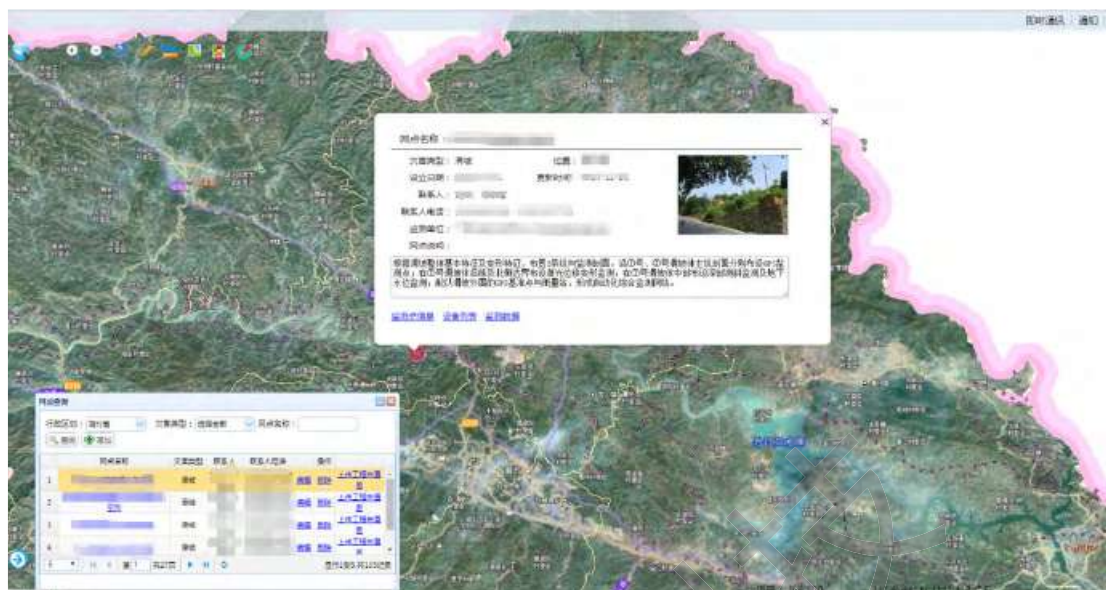
视频监测站点布设应按照泥石流运动情况和流体特征监测断面布设数量、距离、视沟道地形、地质条件而定，一般在流通区纵坡、横断面形态变化处和地质条件变化处，以及弯道处等都应该布设监测站点。



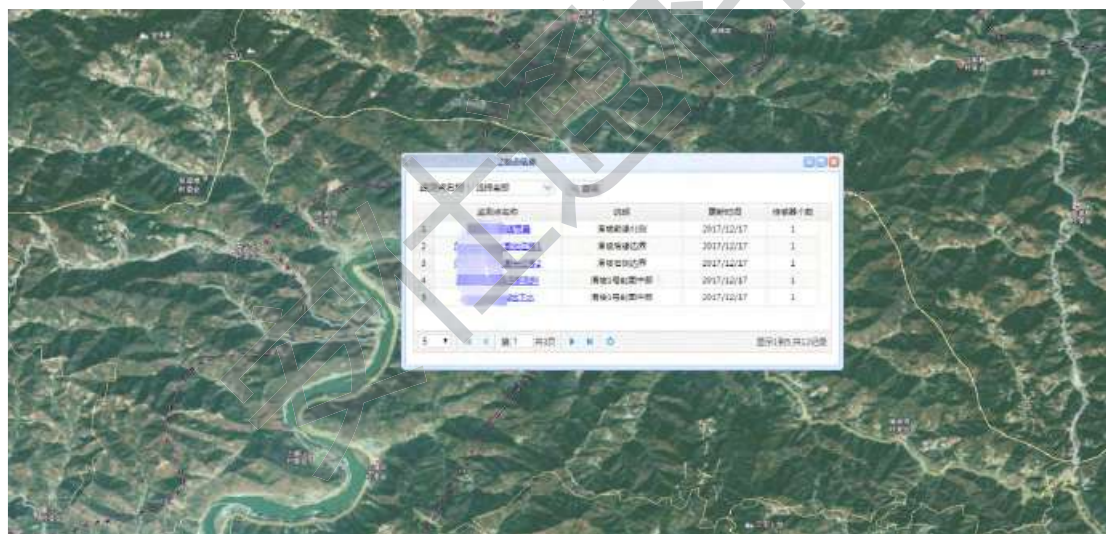
视频监控站现场图片

6.3.6 预警平台

1、网点管理



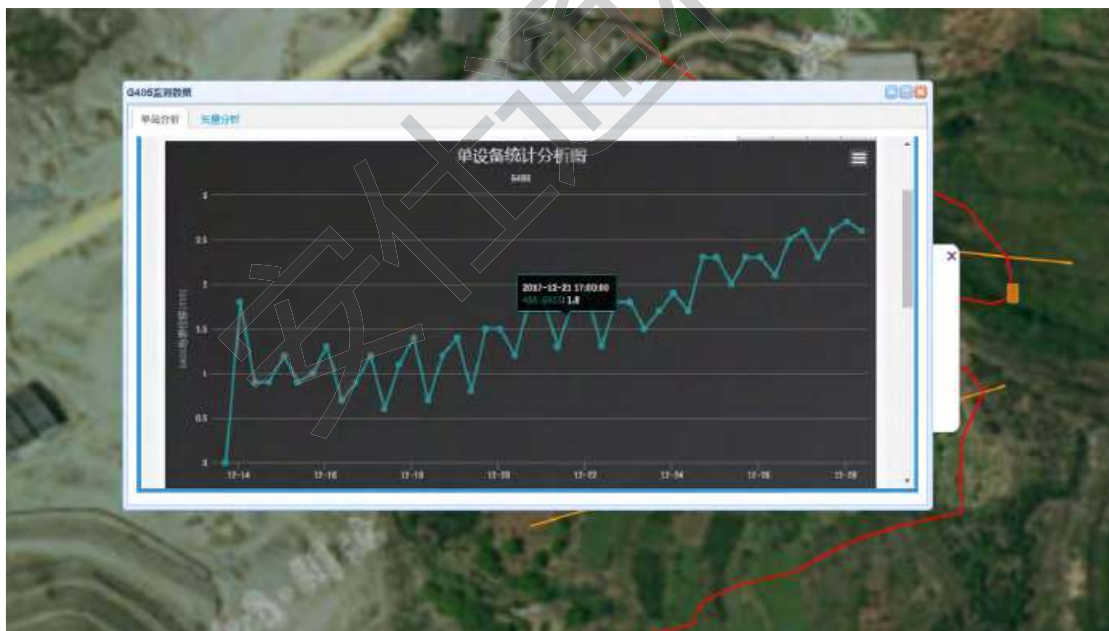
2、监测点管理



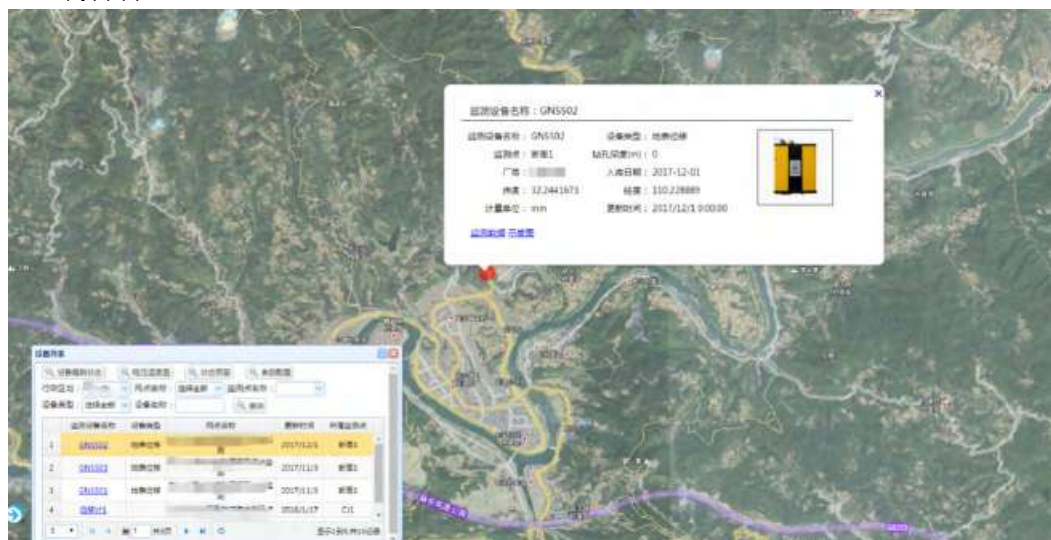




3、监测数据管理



4、设备管理



预警管理

行政区划: 湖北省 网点名称: 监测点名称: 设备名称:

预警等级: 选择全部 预警时间: 2018-08-20 20:11 至: 2018-08-21 20:11

查询

网点名称	监测点名称	设备名称	预警等级	产生时间	预警信息	操作
显示1到-1 共-1记录						

7 项目控制管理

7.1 项目组织机构

地质灾害监测示范区软硬件设备采购及安装项目的实施过程实行项目经理负责制，公司内部设置项目部，项目组成员由具有丰富管理经验和技术经验的人员组成，合理组织，严格管理，以确保系统能够按时优质的完成。项目组织机构如下：

项目负责人：

现场技术负责人：

现场安装人员：

现场基础土建负责人：

软件编制负责人：

软件编制人员：

质检负责人：

项目经理：全面负责整个项目的施工管理工作，并协调与业主和监理的关系；具体负责整个工程项目的组织实施，主持项目部的日常工作；

现场技术负责人：全面负责项目实施的技术管理，并负责处理重大技术问题，负责现场设备调试工作；

软件负责人：全面负责软件编制工作；

土建及设备安装施工负责人：负责组织土建施工及设备安装工作。

7.2 质量管理

在系统建设中严格遵照施工程序精心安排、精心组织，系统的施工采取科学设计，合理施工，严格按正常的工序进行工作。在仪器设备配置及采购中，先进行详细的论证与设计，并形成可操作的文件，最后再形成产品。

设备安装人员在项目负责人的安排下按交通最经济、最合理的顺序列出计划，按一定的顺序对中心站及下属测站，按照规范进行安装调试，保证数据的畅通，为系统的试运行打下基础。

7.2.1 质量目标

质量检查和控制是保证将本系统建设成为优质工程的重要控制手段，我公司在多年的地灾预警测报系统的建设过程中，积累了很多有效的质量控制手段，系统的土建、设备的采购、集成、调试、检验均按照质量保证体系运行，系统的单位工程和分项工程要百分之百的合格，力争使系统的工程质量达到优秀标准。

7.2.2 质量管理及质量标准

项目质量管理坚持“质量第一、预防为主”的方针 和“计划、执行、检查、处理”循环工作方法，不断改进过程控制。项目质量控制严格按照 GB/T19001：2000idtISO9001：2000《质量管理体系要求》企业质量管理体系的要求进行。

7.2.3 质量管理的措施

在系统项目的供货与安装中，项目组将建立质量保证体系，设置专门的质量检查机构（见图 7-2-3-1）。

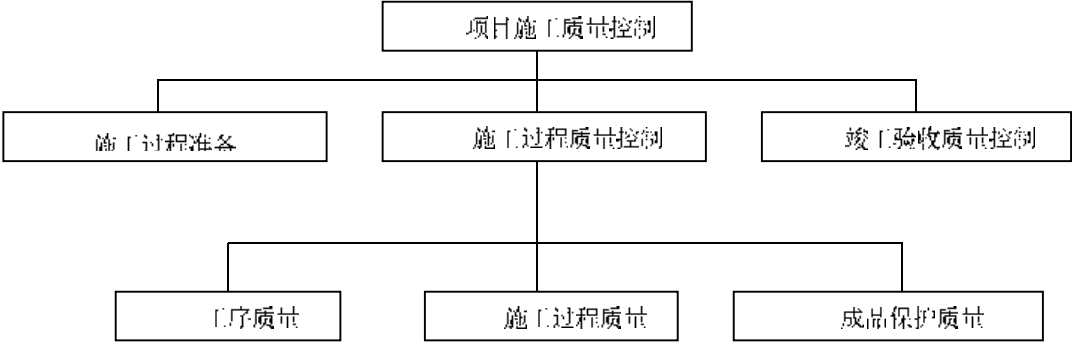


图 7-2-3-1 质量检查机构

在项目施工中我们配备专职的质量检查人员，建立完善的质量检查制度，根据质量管理体系的要求进行严格的过程质量控制，从施工设计、土建、设备采购与调试，软件研制到设备安装，系统集成、调试、运行的全过程均实行分段控制，验收交接，从而确保系统质量符合建设要求。

在施工过程中，项目负责人对发包人提出的有关施工方案、技术措施及设计变更要求，在执行前向执行人员进行书面技术交底。项目部对材料、半成品、构配件进行标识，对未经检验和已经检验为不合格的材料、半成品、构配件和施工设备等，不得投入使用。各项目组严格按《合同书》中技术条款的规定和监理人的质量检查，详细作好质量检查记录，编制工程质量报表，随时提交监理人审查。

7.2.4 工程质量保证

（1）施工质量保证

项目施工单位已取得 IS9001 质量体系认证，在本项目的执行过程中，严格按照 GB/T19001: 2000idtIS09001: 2000《质量管理体系要求》标准的要求，根据公司“质量手册”及有关国家标准、行业标准的规定，通过控制应用产品的采购及开发，保证产品的质量，通过控制整机、模块装配过程和系统工程产品安装调试过程，保证系统工程安装质量达到设计要求，确保最终系统的质量满足合同要求。

质量保证措施

1) 认真贯彻执行 IS9001 质量体系文件，按质量手册、程序文件、内部支持性文件定岗定员，使全体员工全面贯彻质量标准，保证工序质量。

2) 施工前认真组织图纸会审，确保质量标准 and 操作规范的执行，并做好技术交底。

3) 认真贯彻执行质量管理体系三检制的执行，自检、互检、工序交接检，对隐蔽工程和关键部位及时办理隐、预检手续。

4) 重视材料的使用认证，防止错用和使用不合格的材料，加强材料的检查、检验严把材料质量关。

（2）质量检验

1) 厂内检验和试验

所有设备在装运之前必须进行厂内试验和检验，由施工单位及项目组按照技术标准、设备性能指标进行检验和试验进行见证。

所有未进行厂内检验、试验或检验、试验不合格的设备不得装箱发运。

2) 设备到货后的现场检验

所有设备运抵施工现场后，提前通知相关单位及负责人，施工单位在约定时间到现场协同技术人员到场对设备进行清点和开箱检查，将设备相关文档资料、质量保证书和保修手续凭证全部移交甲方。

3) 安装调试完成后的现场试运行性能检验

所有设备均在安装调试后，由施工单位按技术规范规定的程序进行为期 3 天的连续试运行测试，以证明其与整个系统的适配性及自身的性能保证值。

7.3 项目安全管理

7.3.1 项目安全管理安全组织

为保证项目顺利进行，我公司将成立安全生产领导小组，由项目经理担任组长，安全组负责人任副组长，全体项目人员为组员，各项目组负责人负责各工种的安全防护工作，确保施工期间无任何安全事故发生。

7.3.2 安全措施

- 所有人员提交身份证明材料，经审查后；由后勤组备案；
- 施工人员进场前进行了安全培训教育，经考核全部合格；
- 施工前进行安全技术交底，明确安全技术要求；
- 施工队伍的安全防护器材配置到位，安全措施得力；
- 特殊工种必须持证上岗，杜绝无证操作；
- 做好防火工作，特别是电焊，电钻等工作，必须做好预防工作，随时参加扑灭可能发生的火灾事故；

7.3.3 文明施工和环境保护管理

- 建立健全施工现场及库房管理制度，书面清楚，悬挂上墙，整齐醒目；
- 施工现场要整齐清洁、无积水；施工后垃圾及时清理并妥善处理；
- 现场必须戴安全帽，不得赤膊赤脚，穿拖鞋，严禁吸烟，严禁随地大、小便；
- 施工现场临时排放水要及时清理，防止污染；
- 严格执行施工作业时间，防止噪声污染扰民。

7.4 售后服务及技术培训

7.4.1 技术培训

地质灾害监测示范区软硬件设备采购及安装项目是关乎人民生命财产安全的重点监测项目，为保证该项目长期可靠运行，发挥更大的社会和经济效益，我公司根据业主要求和以往项目实施经验，将提供以下方面的技术培训：

（1）我们将选派具有一定资质和实践经验、且受过专门训练的高级专业技术人员负责工程的技术培训工作。

（2）培训形式包括技术讲课、操作示范、参观学习和其他必须的业务知道和技术咨询，确保接受培训人员对系统基本原理、技术特性、操作规范、运行规范、管理维护等方面获得全面了解和掌握。

（3）我方将负责对业主方技术人员在现场对设备的安装调试进行技术示范和业务指导。

（4）在培训开始前 7 天将培训计划和教材提交甲方审核，培训计划包括培训人数及天数、培训时间及地点，以及培训费用等。

培训方式包括现场培训和厂内培训两种方式。

7.4.2 产品售后服务

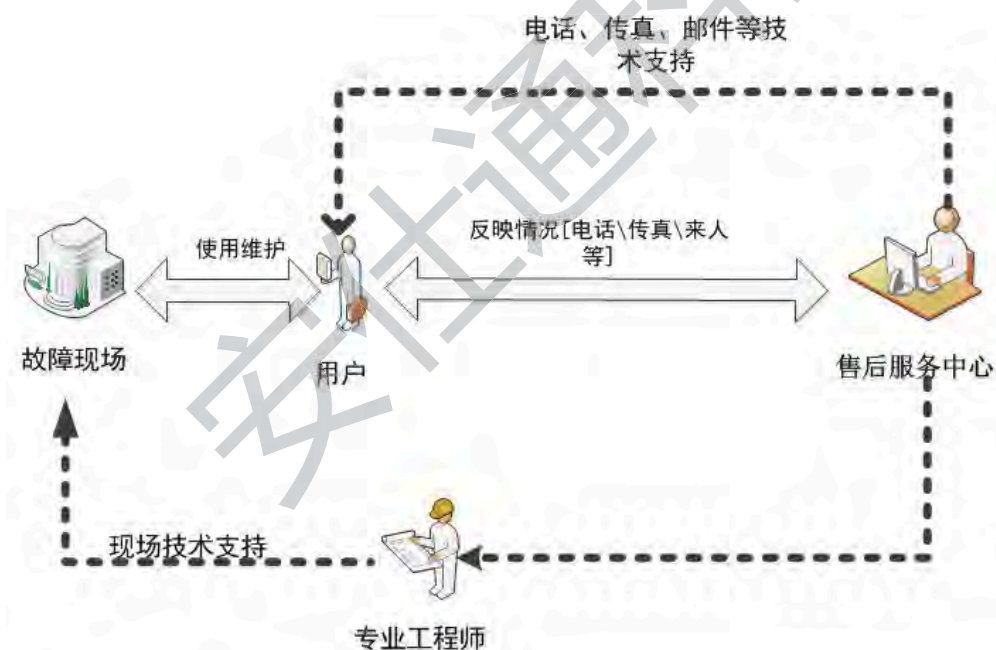
作为长期致力于地质灾害监测领域的专业企业，我公司非常重视客户服务工作，视客户服务为公司的生命，坚决做好承建项目的客户服务工作。为切实做好对客户的服务工作，公司配备了相应业务领域各方面专业服务队伍，我们将根据项目的实际情况和用户要求，为客户提供优质、高效的全面服务工作。

针对本项目，我公司承诺自项目验收之日起，提供系统一年免费维护期。

在免费维护期内，我方将负责对运行中出现的一切故障进行处理，随时响应客户需求，派遣技术人员快速赶赴现场进行维修和更换故障部件。

7.4.3 服务流程

服务流程如下图：



7.4.4 服务方式

(1) 电话技术支持服务：我公司将为用户提供 7×24 小时×365 天*2 年电话技术支持，由公司指定的技术支持工程师为用户提供免费技术咨询。技术支持联系方式如下：

技术支持热线电话：

（2）现场技术支持服务：系统运行中如果出现故障时，由甲方通知我方进行处理。我方将在接到通知后 24 小时内派技术人员到达现场检查处理，如现场不能快速排除的故障我方将提供备机直至故障排除。若我方未能按时派员到现场，甲方有权自行处理，所发生的费用由我方负责。

7.4.5 质量保证期服务

在保修期内，我方负责对运行中出现的任何故障进行处理，负责免费维修和更换故障部件。

日常维护服务：质量保证期内，我方将负责每天上午和下午两次远程查看测站数据，分析监测数据和系统状态数据，对站点运行情况进行远程诊断和运行管理。内容包括：

判断系统数据采集与传输情况；

根据电源电压、环境温度数据判断测站内部情况；

根据测站监测数据判断仪器运行情况；

根据故障报警信号判断现场状况；

发现运行数据有持续异常值时，应立即通知监测中心管理人员并派维护人员前往现场进行调查，查明原因并在 24 小时内尽快排除问题；

定期巡检服务：质量保证期内我方将每隔 3 个月定期对测站进行巡检，并做好巡检记录，巡检时需要完成的工作包括：

查看自动站设备是否齐备，无丢失和损坏；运行环境是否正常；

检查系统各单元的运行状况，保证系统运行顺畅，仪器能顺利完成整个测试过程，无故障点；

检查电路系统和通讯系统，保证系统供电正常，电压稳定；

检查自动站的通讯系统，保证自动站与远程监控中心的连接正常，数据传输正常；

附件：现场照片



雨量监测站



雨量监测站



地表裂缝监测图





土壤含水率



视频监测站



无线广播



无线广播主机



无线预警