

系统拓扑图



边坡雷达可对矿区进行360度全面监测，在矿区边坡不稳定易垮塌区域安装GNSS、有裂缝位置安装倾角计、裂缝计，在矿区安装雨量计监测降雨量，实现全方位、全流程、全天候实时自动化监测，保障露天矿作业安全。

新兴技术融合、监测要素全覆盖

边坡雷达技术同时融合GNSS、倾角计、裂缝计、雨量计、视频监控等监测设备，对各个监测点实现全方位、全天候实时自动化监测，实现“早感知早预警，有险情早处理”，全流程监控保障露天矿作业安全。

多元传输链路、数据通信更安全

“4G+北斗”模式支持多种物联网协议，符合多项行业通信规约，在极端情况下自动切换至北斗三代通信模式，实现无人区、弱信号，无公网状态下信息采集和回传，无需建设通信基站，降低通信费用。

多源数据融合、动态预警

融合高精度空间气象预报和现地物联网自动监测技术，实现精准监测预警。标准的云服务模式保证系统稳定便捷。及时掌握矿区边坡变形情况、分析变形规律以及危险性动态预警，为矿山企业提供高效的安全管理手段。



露天矿山边坡在线安全监测方案

方案介绍

我国采矿业发展迅速，露天矿边坡的稳定性关系着矿山区域的人民生命、生态环境及公共财产安全，针对矿山边坡在线安全自动化监测需要，国信华源推出矿山边坡在线安全监测方案，基于InSAR技术、边缘计算技术、LoRa通信技术、微功耗技术、物联网技术、云计算技术等新兴技术，搭建北斗+多传感器融合的矿山安全监测体系，实现对矿山表面位移、内部位移、地下水位、雨量、视频、爆破振动、倾角、裂缝等一系列监测要素的实时监测。通过4G/北斗/LoRa/光纤等多元通信方式保证数据传输安全，通过国信华源云预警系统实现对监测数据的实时采集、传输、计算、分析，实时掌握边坡整体的安全状态及发展趋势，为矿山企业提供便捷、高效的项目安全管理手段，提升露天矿山安全运行保障水平。



多元传输链路
通信数据有保障
4G/北斗/LoRa/光纤



多元智能感知设备
针对场景定制化部署
数据的快速采集结算



多源数据融合分析
早感知早处理早预警
多种预警判据精准告警



多元预警信息发布
短信、电话、微信
入户报警器、预警广播



核心产品

GNSS 接收机



动静结合：根据被测隐患点变化速度，自动调整工作模式，动静态结合监测，即可提供高精度静态绝对坐标，也可提供时效性高的动态位移；

高集成度：集 GNSS 板卡，天线，网络模块及 MEMS 芯片于一体，安装便捷；

超低功耗：整机正常不间断运行时功耗不超过 2W，休眠模式下功耗更低，降低整个太阳能供电系统成本；

操作简单：可视化云端远程操作，设备内置 eSIM 卡，安装调试仅需要通电观察指示灯即可，降低对安装调试人员要求；

云端监控：设备可将包括供电电压，充电电压及剩余电量等状态信息传输至物联网平台，实时监控设备运行状态，及时运维。

北斗公网遥测终端机



公网通信：支持 4G 公网通信，支持同时向 3 个以上数据中心（省、市、县）上报；

卫星通信：支持北斗三号短报文通信，单条报文最大长度不小于 1000 个汉字。支持向数据中心上报数据；

本地组网：支持窄带多跳自组网，可兼容传感器数据上报和本地报警发送雨水情全要素动态感知；

雨量采集：支持翻斗式雨量计接入，0.1/0.2/0.5mm 多种分辨率可设；

水位采集：支持雷达 / 气泡 / 压阻 / 浮子 / 超声波 / 无线电子水尺等多种水位传感器接入；

位置采集：具有北斗三号 RNSS 定位功能。

简易雨量站



通信方式：同时支持 4G 传输和 LoRaMesh

实时采集：实时采集降雨量；

分辨率：0.5mm

降雨统计：5min 统计一次累计降雨量；

数据上报：1h 向平台上传一次数据，包含 12 个 5min 累计降雨量；

报警触发：支持 5 个时段 2 个级别降雨量报警阈值触发报警；

本地报警：支持一点监测多点报警；

设备供电：支持太阳能免维护供电。

边坡雷达



360°全方位测量：支持 360°全方位扫描，适应大型矿区及“两山夹一沟”山区等场景应用；

非接触且抗干扰强：非接触式测量，全天时全天候不受云雨雾影响；优化算法不受车辆运动 / 动物走动影响

快速数据更新，精度高：每分钟数据更新；亚毫米级高形变测量精度；

便携 / 固定多场景部署：可便携可固定，兼顾满足应急救援现场机动及长期固定监测等多场景；

智能程度高，三维显示：具备系统自诊断和修复、设备状态监控上报、自动重连功能，可进行远程访问、数据下载、操作等作业；人性化三维界面显示；

预警机制多样：支持预警阈值设定，超阈值后声音 / 短信 / 推送预警。

边坡探针 - 裂缝计



高集成：集成倾角计、加速度计（动力学）、裂缝计，并采用自适应逻辑，可及时捕捉现场变化，并节省电量，增长使用寿命；

自适应：可根据灾害体现场变化情况，自适应调整工作状态，采用自适应加密采集机制，完整记录变形过程；

自组网：内置 LoRa 通讯模组，配合网关，可实现现场报警，弥补极端情况下无法报警的缺陷；

eSIM：内置移动 eSIM 卡，同时也可根据现场通信情况，选择联通，电信物联网卡，适应性广；

低功耗：电池采用高性能锂电池，可正常工作 4-5 年；

易维护：可通过国信物联进行统一管理，可通过更换电池实现循环使用。

边坡探针 - 倾角计



高集成：集成倾角计、加速度计（动力学）并采用自适应逻辑，可及时捕捉现场变化，并节省电量，增长使用寿命；

自适应：可根据灾害体现场变化情况，自适应调整工作状态，采用自适应加密采集机制，完整记录变形过程；

自组网：内置 LoRa 通讯模组，配合网关，可实现现场报警，弥补极端情况下无法报警的缺陷；

eSIM：内置移动 eSIM 卡，同时也可根据现场通信情况，选择联通，电信物联网卡，适应性广；

低功耗：电池采用高性能锂电池，可正常工作 4-5 年；

易维护：可通过国信物联进行统一管理，可通过更换电池实现循环使用。

入户报警器



数据接收：具有实时接收显示降雨、水位，可扩展温度显示；

信息显示：具有公历、农历、时间等日常信息显示功能；

报警语音：预制了强降雨、洪水、滑坡、崩塌、泥石流多种报警音；

供电切换：支持交直流双供电，停电自动切换；

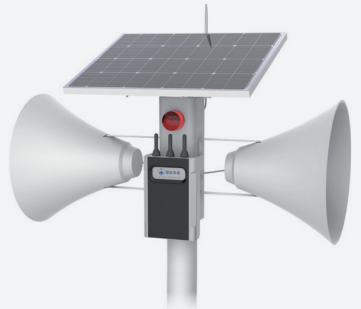
状态指示：具有通信状态指示和电源状态指示功能；

报警取消：支持按键打断报警；

亮度适应：具有夜间模式，可自动调整显示亮度；

自动校时：具有网络校时功能。

预警广播站



多信号源：支持接收短信、电话、文字转语音、群测群防员一键报警、本地自组网边缘计算报警、地质云平台预警模型报警；

安装便捷：模块化设计，可快速拼接完成安装；

拾音反馈：智能感知扬声器实际输出音量；

报警溯源：播报记录均可溯源信号来源；

定时播放：可设置定时播放任务，定时播放 TF 卡指定的 MP3 文件，支持多文件排序播放；

双卡切换：内置 eSIM，且支持外插 SIM 卡；

组网溯源：可通过管理平台查看每个无线传感器的通信信号质量；

本地报警：内置阈值预警模型，可通过无线传感器触发报警；

多跳传输：自组网报警信号可多跳接力传输以适应高山峡谷复杂传输环境。