

# 南方边坡雷达 变形监测系统 解决方案



© 2021



## 广州南方测绘科技股份有限公司

集团总部地址:广州市天河区思成路39号南方测绘地理信息产业园7楼  
电话:020-23380888 传真:020-23380800 邮编:510663

 **400-7000-700**  
[www.southsurvey.com](http://www.southsurvey.com)

广州(020)85628528	北京(010)63986394	上海(021)34160660	天津(022)24322160	重庆(023)63890302	沈阳(024)24811088
长春(0431)85054848	哈尔滨(0451)87971801	太原(0351)2112100	呼和浩特(0471)2208528	郑州(0371)58636011	济南(0531)67875111
南京(025)58599015	杭州(0571)88061065	合肥(0551)65181050	福州(0591)87300986	南昌(0791)88326531	武汉(027)87738359
长沙(0731)84467289	成都(028)83332105	昆明(0871)64158048	贵阳(0851)86820411	南宁(0771)5701113	西安(029)87886535
兰州(0931)8811761	乌鲁木齐(0991)8808507	石家庄(0311)85687894	银川(0951)6012794	西宁(0971)6129716	海口(0898)65220208

**SOUTH** 南方  
测绘  
成就时空地理信息价值

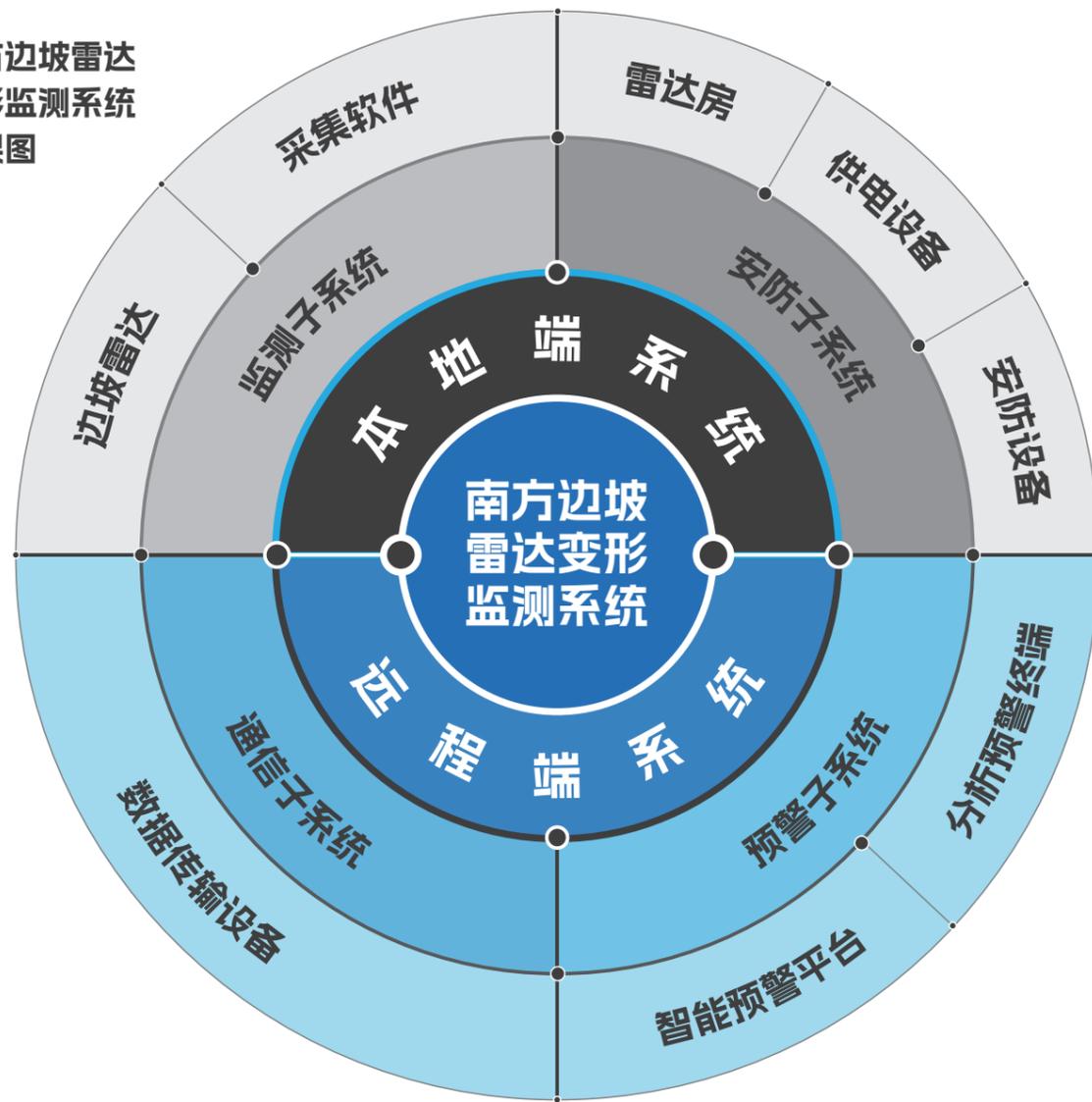
# 南方边坡雷达变形监测系统



南方边坡雷达变形监测系统由监测子系统、安防子系统、通信子系统和预警子系统组成。整个系统以监测子系统为主要监测设备，实现对监测区域的全天时、全天候、非接触、大面积、高精度监测，监测结果采用无线/有线方式发送到远程服务器，由远程端的预警子系统进行分析、预警及告警。

南方边坡雷达变形监测系统基于大数据、智能传感、物联网、人工智能等技术，构建边坡形变监测雷达和智能化监测预警平台为核心的边坡监测系统。系统为监测区域提供集监测、采集、传输、分析、预警一体化的服务，实时、准确地掌握边坡的安全状态，一旦发现滑坡隐患，及时生成预警信息，同时支持多渠道预警功能，有效实现边坡数字化、智能化、可视化管理。

## 南方边坡雷达变形监测系统框架图



### 监测子系统

以边坡雷达为主要监测装备，此外，还包含配套雷达数据采集软件，实现雷达数据实时采集和实时处理。



### 安防子系统

主要包含雷达房或固定式方舱、供电设备及安防设备，保障设备能够在大风、大雨、大雪等恶劣天气下持续运行，并配备有蓄电池及汽油发电机。同时配备有监控摄像头、断电报警器等安防设备，保障设备运行安全。



### 通信子系统

为实现监测数据的有效传输，可采用无线数据传输和有线数据传输等方式，配备数据网络传输设备，从而搭建数据通信子系统，保障数据高效、迅速地传输到服务器。



### 预警子系统

预警子系统由分析预警电脑和智能化监测预警平台构成，当监测结果采用无线/有线方式发送到分析预警电脑时，由智能化监测预警平台进行显示、分析、预警、报警处理。

# 南方边坡雷达变形监测系统建设方案



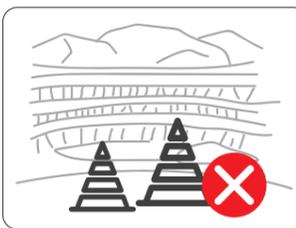
## 布点方案

监测仪器设备安装点位的选择应遵循监测有效性、环境适宜性、施工可行性、维护安全性和便利性等原则，监测点位应具备较好的人机可达性和一定的基础施工条件。

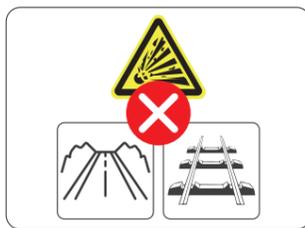
### 雷达监测点选址原则



雷达监测点应正对着监测区域坡面，与观测目标保持通视且无障碍物遮挡



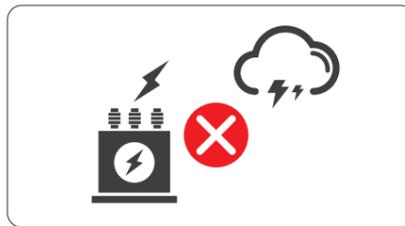
雷达监测点宜选择周边空旷的地区，监测覆盖范围内不宜有影响监测效果的障碍物



雷达监测点应避开铁路、公路、爆破区域等易产生震动的地点



雷达监测点应避开地质构造不稳定区域，如：断层破碎带，易于发生滑坡、沉陷等局部形变的地点



雷达监测点应远离电磁干扰区和雷击区，其距离不小于100m



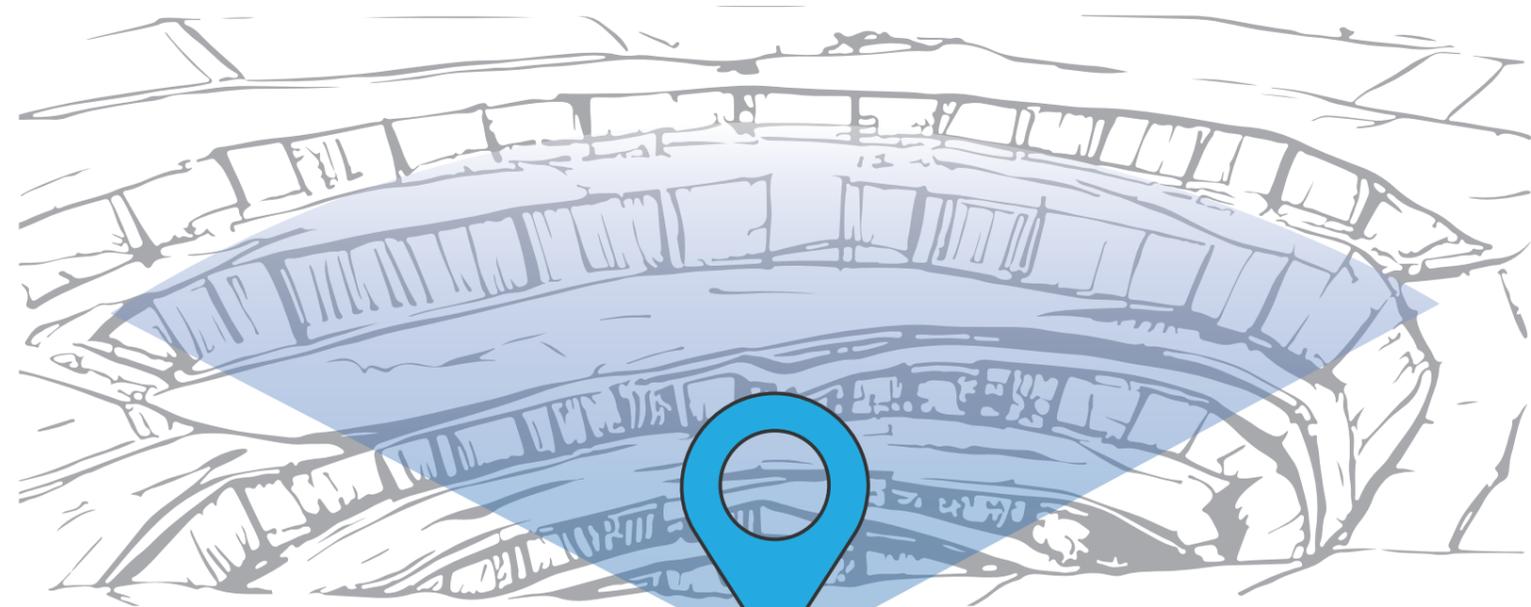
雷达监测点宜选择在便于供电、交通和通信的地点



新建雷达监测点不得影响周边既有合法设施的运行

## 建设方案

一般来说，边坡雷达建设流程包含七个部分，分别为：监测点选址、雷达房建设、监测系统建设、供电系统建设、避雷系统建设、通信系统建设、分析预警系统建设。



# 南方边坡雷达 变形监测系统 硬件产品



## MIMO式边坡形变监测雷达

NF-RD2000型边坡形变监测雷达是当前首款采用相控阵技术的边坡形变监测雷达，具有体积小、重量轻、运输架设方便、适合野外工作等特点，在地质灾害监测预警和灾后应急救援等领域具有明显优势。



- **便携性**  
体积更小、重量更轻，可单人背负
- **高精度**  
亚毫米级位移监测精度
- **全天时全天候**  
24小时连续监测，适应各类气候条件
- **高可靠性**  
相控阵电子扫描，无机械运动部件
- **非接触**  
设备与被监视坡面满足通视条件即可
- **智能算法**  
可自动去除外部环境干扰

### 技术指标

预警信息	位移/速度/加速度（径向）	整机重量	≤15kg
监测精度	不低于0.1mm	整机尺寸	1.4m(L)*0.15m(W)*0.35m(H)
作用距离	4km	采集周期	10-300s
监测范围	水平100°，垂直40°	分辨率	0.15m(R)*7.5mrad(A)
防护等级	IP66	工作温度	-40°C~60°C

## 旋转式边坡形变监测雷达

NF-RD3000型边坡形变监测雷达（旋转式）采用ARC SAR技术，可支持大视场角的特殊场景，可做到可对风险区域地表形变实现非接触式的广域面监测。



- **便携性**  
最轻的旋转式边坡雷达，易搬运
- **高精度**  
亚毫米级位移监测精度
- **全天时全天候**  
24小时连续监测，适应各类气候条件
- **圆周监测**  
360°广域监测，覆盖更全面
- **非接触**  
设备与被监视坡面满足通视条件即可
- **智能算法**  
可自动去除外部环境干扰

### 技术指标

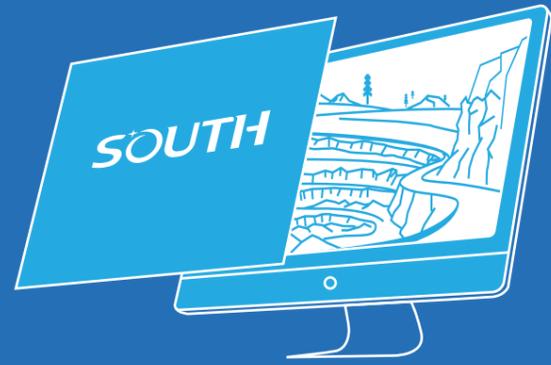
预警信息	位移/速度/加速度（径向）	整机长度	<1.2m
监测精度	不低于0.1mm	采集周期	1min (360°)
作用距离	5km水平	分辨率	0.25m (R) × 5.2mrad/0.3°(A)
监测范围	360°，垂直60°	防护等级	IP66
整机重量	≤15kg（不含支架）	工作温度	-40°C-60°C

## 南方测绘边坡雷达产品对比



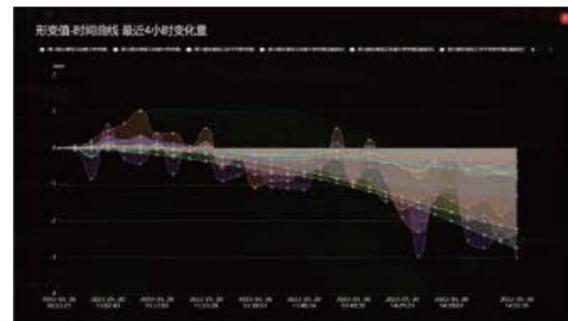
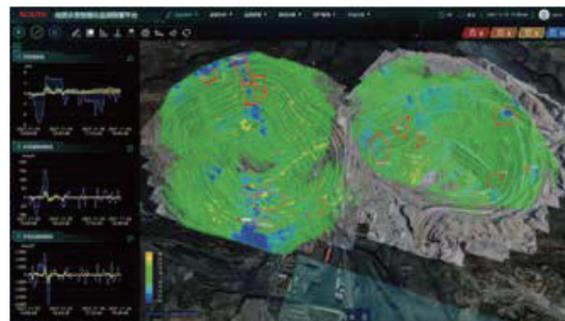
类型	MIMO式	旋转式	对比结果及说明
监测距离	4-5km	4-5km	相当
监测精度	0.1mm	0.1mm	相当
水平监测角度	最大120度	最大360度	旋转式边坡雷达占优
垂直监测角度	俯仰可调	俯仰可调	相当
监测周期	10s@1km@90度	30s@1km@90度	MIMO边坡雷达占优
分辨率	0.15m*7.5mrad	0.3m*5.2mrad	相当
便携性	重量约15kg	重量约15kg	MIMO、旋转式重量相当，轨道式重量大。
可靠性	全固态电子扫描，无机械结构，可靠性高。	机械扫描，机械故障会导致结果偏差。	MIMO边坡雷达优势明显。
维护成本	没有易损件，后期维护简单。	转台为设备薄弱环节，需要注意保养维护。	MIMO边坡雷达占优，综合维护成本低。

# 南方边坡雷达 变形监测软件



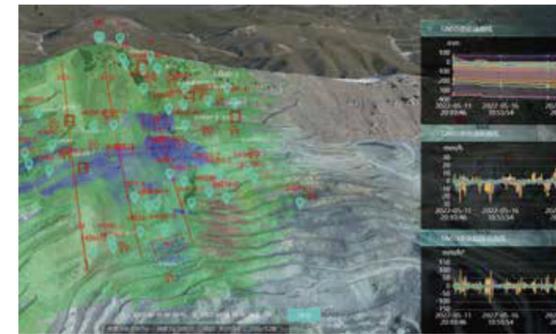
## 智能化监测预警平台

多类型NF-RD2000型、NF-RD3000型雷达通用软件平台，基于B/S架构，支持多用户操作，便于对接其他软件平台（提供软件对接技术支持服务）



矿山边坡智能化监测预警平台

兼容性强：兼容多类型监测传感器



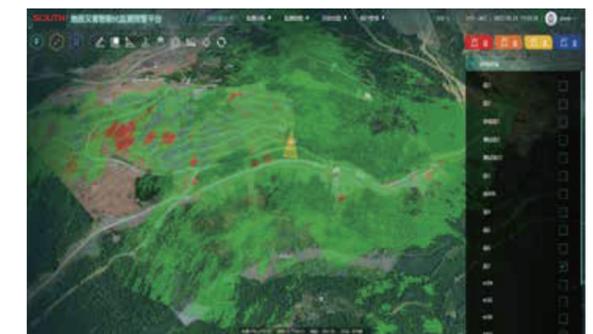
监测结果三维展示：自带全国地形影像，  
可一键导入外部三维地形数据



内置滑坡预警模型和算法，滑坡预警能力更强

预警点名称	预警类型	预警等级
面7	局部预警	三级预警
关注3	局部预警	三级预警
面520-3	局部预警	二级预警

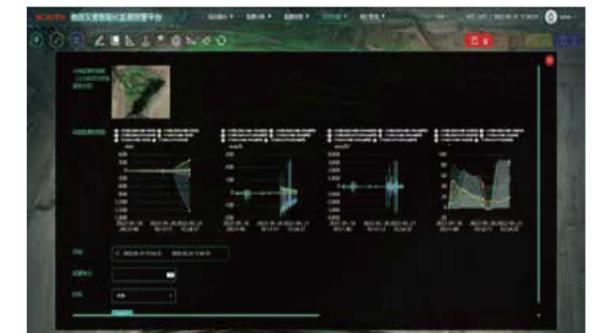
告警区域屏蔽：自定义屏蔽区域，避免不必要告警



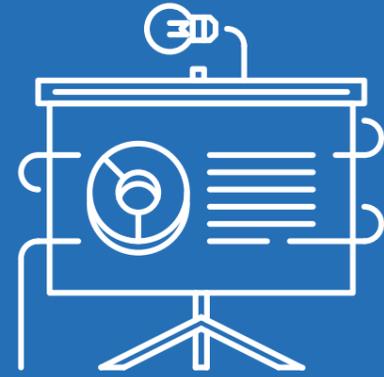
多种告警方式：短信、邮件、闪屏等多种报警方式，  
可外接告警器



详实的监测报告：自动生成日、周、月、年报，  
随时供用户判断决策



# 南方边坡雷达 变形监测案例



## 青海某矿业边坡监测

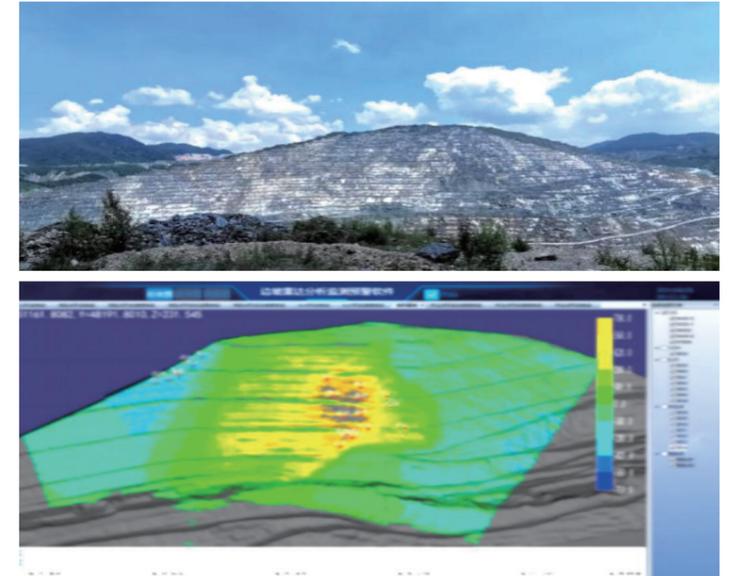
利用本公司研发的边坡形变监测雷达对青海某矿业边坡进行监测，通过长期连续不间断监测，设备在恶劣环境下长期稳定运行，保障了矿山安全生产。



## 辽宁某露天矿山边坡监测

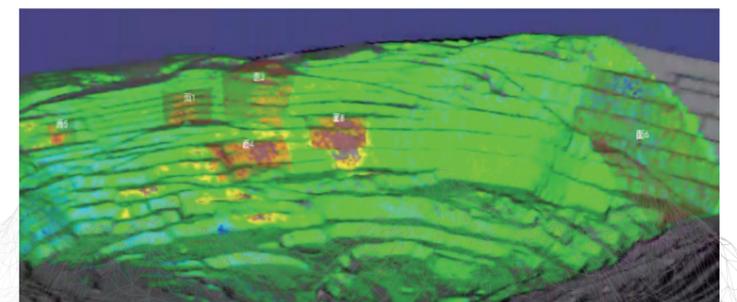
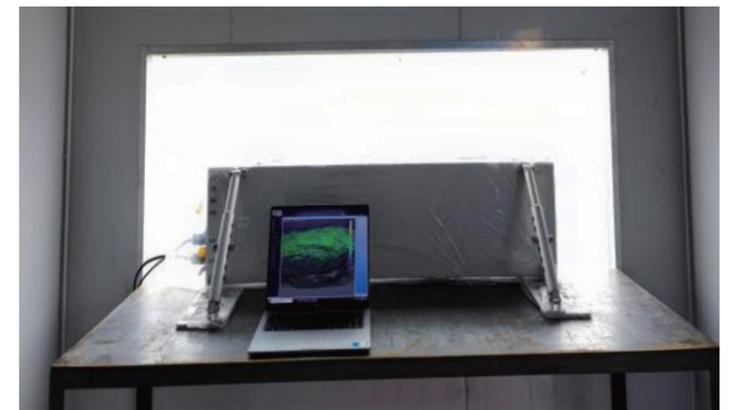
为响应辽宁某露天矿山边坡监测需求，利用我公司MIMO式边坡形变监测雷达对铁矿露天采场实施监测，监测距离为800-2000m。

通过雷达的实时监测预警，成功识别多个形变隐患区域，保障了矿山安全生产。并将雷达监测数据与测量机器人数据进行对比，两者监测结果趋势一致，成功验证了雷达监测结果的高精度。



## 太原某铁矿边坡监测

利用本公司研发的边坡形变监测雷达对太原某铁矿边坡进行监测，通过长期连续不间断监测，监测期间多次提前预警滑坡和掉块，保障了矿山安全生产。



## 河北某矿山边坡监测

本公司研发的边坡形变监测雷达已成功运用于河北某铁矿有限责任公司矿山边坡监测，监测期间及时地发现了矿坑边坡形变、抽水站形变起伏等情况，并先后成功预警了10余次不同规模的边坡滑坡或掉块，保障了边坡下部施工人员和机械的安全。



## 矿山监测部分案例一览表

序号	项目名称
1	某尾矿库在线监测系统项目
2	渣场动态监测系统
3	某凡口铅锌矿在线监测项目
4	某铁矿下告矿区尾矿库在线安全监测系统建设
5	矿山工业品买卖合同
6	某尾矿库在线安全监测系统购销合同
7	新疆某矿山监测项目
8	工矿产品采购合同
9	政府采购合同
10	广东某尾矿库在线监测系统
11	青海某渣场在线监测系统
12	山西某尾矿库监测项目
13	新疆某矿山监测二期项目
14	西南某油气应急监测项目
15	某尾矿库在线监测系统
... ..	... ..

