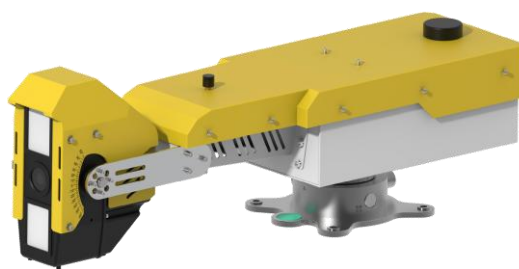


标准型 360° 形变监测雷达 (TS SAR MP)

产品规格书



天枢岩测科技有限公司

2026 年 4 月

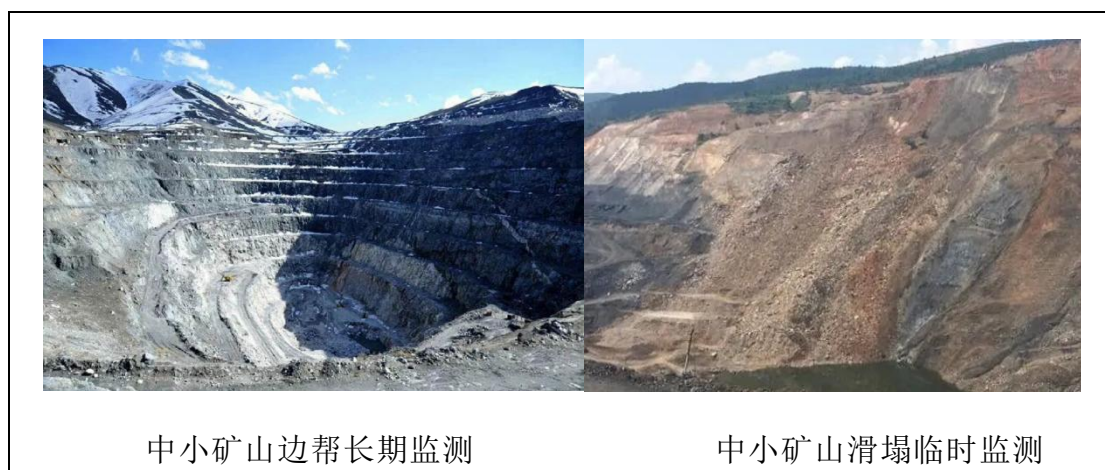
一、适用场景



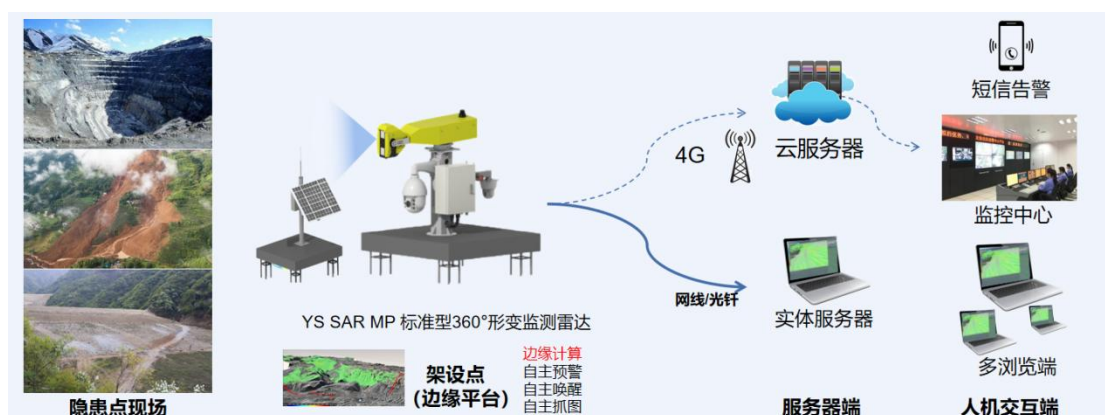
地灾隐患点长期监测



尾矿库坝长期监测



二、系统组成

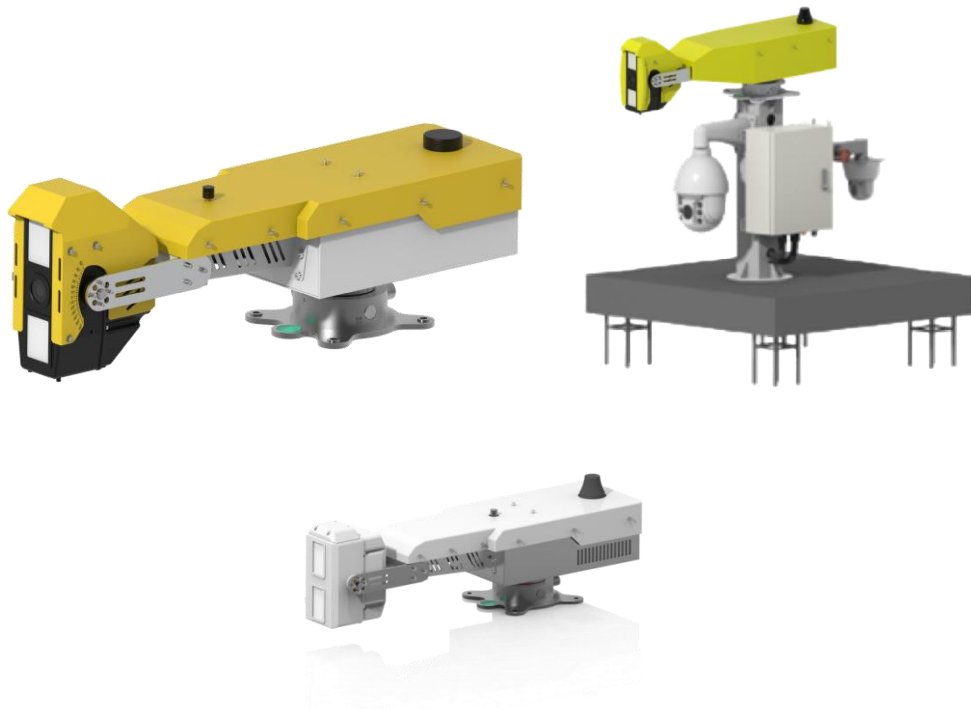


三、产品概述

TS SAR MP 标准型 360° 边坡形变监测雷达，依托中山大学核心科研成果研发，拥有完全自主知识产权，核心采用自研弧形合成孔径雷达体制与相位差分干涉测量技术。该设备可针对地质隐患点、水利工程、中小露天矿山、铁路公路沿线等各类地质体及重大工程场景，开展 360° 远距离扫描，精准提取地表微小形变位移信息，实现各类边坡、地质体与重大工程的长期或临时稳定性监测，并完成地质灾害的自动化预警。

设备搭载边缘计算架构，将信息处理、定位定向、无线通信等核心功能全部集成于机身内一体化实现，同时支持搭载运载拖车等平台进行灵活部署。产品具备 0.1mm 精细测量精度的亚毫米级监测能力，可实现 360° 全方位大范围覆盖，长期稳定运行、设备高可靠性的技术特性；可全天时全天候作业，无惧

云雨雾雪、粉尘、火光等恶劣环境影响，能有效对各类边坡、地质体及重大工程开展滑坡、崩塌等地质灾害的稳定性监测与自动化预警。



TS SAR MP 标准型 360° 边坡形变监测雷达

四、工作原理

雷达利用长的转臂旋转，使得转臂顶端的低增益天线运动形成圆弧轨迹，然后通过沿圆弧性轨迹利用合成孔径原理，在数字域综合出高分辨率成像波束。如下图圆弧合成孔径雷达工作原理所示。（ArcSAR），用一个绕轴心旋转的转臂带动转臂顶端的宽波束天线扫过目标，目标在天线波束范围内的时间段中，天线相位中心形成圆弧轨迹，利用改进的合成孔径算法，通过该轨迹进行圆弧合成孔径成像，即可获得目标的高分辨率图像。产品不易受边坡表面植被干扰且对边坡上作业车辆和人员运动也不敏感，被广泛应用于高陡边坡、矿山采空区、尾矿库（坝）、地质灾害、建筑基坑、水利工程、高耸建筑物、工业堆场等重点区域或大型结构体的自动化形变监测。产品安装后可实现对监测区域 360° 全方位遥感监测，达到亚毫米级精度监测结果，监测精度高、稳定性好。差分干涉技术利用 SAR 图像进行干涉处理并去除干涉图中非形变相位，实

现地表形变的高精度测量；该技术可以获取大范围、高精度、全天候、全天时的形变信息。

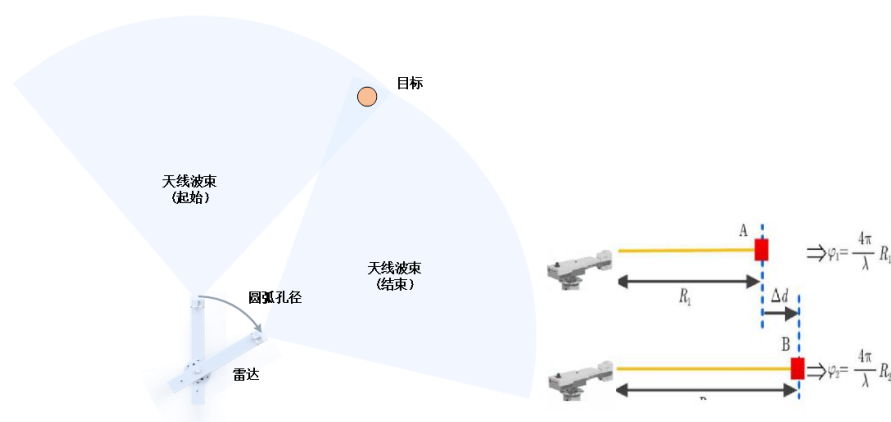


图 圆弧合成孔径成像 相位差分干涉运算

五、产品特点

- 采用圆弧成像和连续波雷达体制：可对**360° 或指定扇区**监测，无角度和距离盲区
- 无防护架设：室外风吹日晒雨淋、粉尘、大雪，无需监测房，IP65防护，-25℃正常工作
- 高可靠性：7*24小时不间断可靠扫描，寿命周期>5年
- 亚米级三维地形融合配准精度
- 全天时全天候，面状监测（含多点监测方式），穿透性强，不受雨雪雾、烟尘、强光、夜晚等影响
- 独创自适应监测预警：自动判断，自动预警，无人值守
- 内置无线路由器：架设配置快捷，多雷达上云，集中管理
- 软件采用B/S架构，多用户同时访问
- 可自动调节天线俯仰朝向，适应大落差高山峡谷灵活监测
- IP65防护；-40℃超低温正常工作；最高工作海拔6000米
- 雷达与视频的**联动监测**，光电云台自动指向隐患点或报警区域进行拍照取证和视频任意角度停留监视（合作方自配摄像头）



六、雷达与平台软件主要性能指标

6.1 雷达参数

- | | |
|------------------|--|
| (1) 工作频段: | Ku (符合中华人民共和国无线电频率划分规定) |
| (2) 监测指标: | 表面位移 |
| (3) 预警信息: | 位移/速度/加速度 |
| (4) 最大监测距离: | ≥2000/5000m (两款, 支持云台, 按需调整监测范围) |
| (5) 覆盖角度范围: | ≥360° (水平, 或指定扇区) × 35° (俯仰) |
| (6) 形变精度: | ≤0.1mm (360° 方位内任意角度) |
| (7) 距离分辨率: | 0.3m |
| (8) 方位分辨率: | 9mrad/5mrad |
| (9) 上传间隔: | 1min-24h (可设定) |
| (10) 采集周期: | 0.5-4min 可调 |
| (11) ★电控俯仰角调节: | ≥±45° |
| (12) ★雷达内置定位定向功能 | |
| (13) 通信方式 : | 内置 4G 无线+网口, 支持接移动通信/低功率广域网/卫星通信等 (支持本地设备组网联动) |
| (14) 雷达功耗: | ≤45W (支持间断监测可进一步降低功耗) |
| (15) 整机重量: | ≤10kg |
| (16) 工作温度: | -40~55℃ |
| (17) 最高海拔: | ≥6000 米 |

- (18) ★支持野外无监测房裸露持续工作
- (19) 防护等级： IP65
- (20) 主机采用边缘前端解算，在雷达机内完成所有解算，无需外置工作站
- (21) 输出参数：位移（形变量）、速率、加速度、形变图、复散射图、视频静态图像等
- (22) 供电方式：支持市电/太阳能/蓄电池等多供电手段，配备过压欠压保护
- (23) 实景图像：内置摄像头 ≥ 800 万像素，可接入平台界面
- (24) 雷达为国内自研自产设备

6.2 预警平台软件功能

- (1) 采用 B/S 架构，支持多用户同时访问，支持多雷达接入
- (2) 支持实体服务器或云服务器部署；支持实时自动化采集，可远程控制与重启设备
- (3) 支持雷达数据接入其他管理平台
- (4) ★具备空变大气相位校正功能，支持多种坐标系显示；具备空变大气相位校正功能
- (5) 支持设置重点监测点、形变图与 DEM 地形融合显示等功能
- (6) 支持自动生成指定滑动时间区间的形变图并时间区间形变超阈值预警功能
- (7) 可自动抓取形变极值点与速率极值点，并显示其数值
- (8) 具备监控大屏模式，支持分级热力显示图、指定时间范围形变量图展示
- (9) 软件界面支持中/英/俄文切换，操作便捷、交互友好，支持曲线续接功能
- (10) 配备多雷达融合显示平台，可在同一三维地形中同时或点选显示多台雷达图像
- (11) 支持特征点/区域专题图层选择与定量分析，可生成曲线及含关键信息、雷达图的 Word 格式报表
- (12) 可查询、回放任意历史时段的形变量、形变速度、形变加速度曲线，点选或指定时间段显示区间形变量图

- (13) 监测报表可包含图像、位移/速度/加速度曲线，支持生成指定时间段 Word 格式报表
- (14) 支持异常自动判断提醒，预警设置不完整或长时间未收到雷达数据时界面提醒
- (15) ★支持监测点 4 级预警模式，支持自动识别生成形变量/速度/加速度等超阈值预警等级图并自动触发预警；
- (16) ★可自动识别形变量/速度/加速度超阈值区域并预警，支持 4 级及以上预警阈值设置，实现电话/短信/声光/邮件/界面报警（短信、电话需自行购买阿里云服务）
- (17) ★可设置报警及预警屏蔽区域，自定义绘制屏蔽区域避免误报
- (18) ★支持相机接入，可在界面显示、控制摄像机实景画面，也可跳转访问预设网址
- (19) 支持形变过程的云图回放展示功能
- (20) 具备取证图像与报警记录的联动存储能力
- (21) ★（预警软件）对甲方开放免费数据接口

七、部分应用案例



云南昭通某县滑坡监测 1 号点



云南昭通某县滑坡监测 2 号点

附录：实测部分案例（央视报道）

交通监测					
					
应急救援					
					
矿山监测					
					
					
					
其他监测					
					
					

八、服务项目

- (1) 配备专业人员支持现场踏勘、监测方案编制、使用培训、系统集成技术支持、施工安装技术支持等
- (2) 可支持数据分析、监测服务等

九、配置清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	雷达主机	1	台	
2	电源适配器	1	个	
3	通信接口线缆	1	根	
4	包装箱	1	个	
5	合格证/使用说明书	1	套	
6	运载拖车（可定制，可选配）	/	/	选配
7	实体服务器电脑	1	个	选配
8	SIM 物联卡+流量	1	/	选配

十、订货信息

产品型号	描述
TS SAR MP	标准型 360° 形变监测雷达（TS SAR MP）
货期	30-35 天