

监测工程案例集

MONITORING ITEMS CASE OF SOUTH

SOUTH



© 2025



广州南方测绘科技股份有限公司

总部地址：广州市天河智慧城思成路39号南方测绘地理信息产业园
电话：020-23380888 邮编：510663

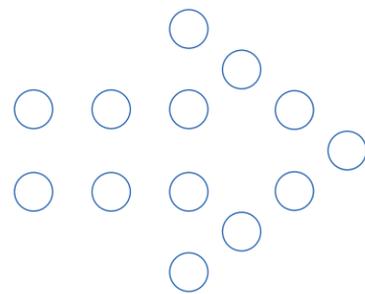
400-7000-700
www.southsurvey.com

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)2112099	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)65188061	福州(0591)87300986	南昌(0791)83889995	武汉(027)87738359
长沙(0731)84467289	成都(028)83332105	昆明(0871)64150389	贵阳(0851)86820411	南宁(0771)5701113	西安(029)85418542
兰州(0931)8811761	乌鲁木齐(0991)8808507	石家庄(0311)85687894	银川(0951)6012794	海口(0898)65220208	

SOUTH 南方测绘
成就时空信息价值

目录

CONTENTS



▶ 监测产品	05
▶ 地灾	17
▶ 水利	35
▶ 矿山	49
▶ 交通	61
▶ 住建	79
▶ 能源	92

* 此监测工程案例集信息更新至2024年5月

* 相关产品的性能，请以南方测绘最新产品宣传资料为准

* 部分产品可能有外型上的调整，具体请以实物为准

公司介绍

南方测绘创立于广州，是测绘地理信息智能终端和时空信息应用解决方案提供商。

南方测绘持续构建自主创新的技术体系，实现了系列测绘装备的国产化和产业化，产品业务涵盖光电测绘装备、高精度卫星导航定位、激光雷达测量系统、无人机航测、海洋测绘、精密监测及精准位置服务、遥感数据服务、数据工程、GIS平台软件系统及智慧城市应用等。

南方测绘不断探索时空信息服务技术体系和应用场景，以全链自主装备和技术、本地化服务、成熟型项目团队持续面向自然资源、住建、应急、交通、水利、电力、安防、建造、文旅、政数、农业、教育等领域提供专业的专业解决方案。

总研发人数
超600人

研发投入
超2.35亿元

截止2023年，国家专利
超500项

发明专利和各类奖项
超200项

3

与三位行业院士分别以科技顾问、院士工作站等形式指导、合作

4

四大省部级研究中心

5

五个世界级生产基地

6

六大区域技术中心

从大地信1.0迈向大地信2.0
从转型升级迈向更大规模化价值目标

领导者

地理信息装备产销量世界最大

包含全站仪、电子经纬仪、水准仪、手持测距仪等光电仪器，RTK、CORS、手持采集终端、水上及海洋装备等高精度卫星导航定位终端，无人机+航测系列处理软件等无人机航测系统，架站式、移动测量系统、点云及影像处理软件等三维扫描测量系统。

领跑者

系统集成及行业应用解决方案行业领先

深耕精密测量系统、精准位置服务、三维数据应用.....已有相当丰厚的解决方案实践积累。

先行者

积极实践时空信息平台及系统、应用，成就时空信息价值

积极推进实景三维中国、智慧城市应用、三维地理信息平台及系统等实践。



2007年，南方测绘建立专业监测团队，开始全面展开在变形监测领域的研究和布局。

主要为地质灾害及结构物健康提供自动化监测解决方案，以北斗高精度定位技术为核心，结合多种传感器设备，利用物联网、大数据及云服务器等技术实现自动化监测预警。

主要传感器设备有：北斗GNSS接收机、边坡雷达、水利岩土类传感器及软件平台等，目前在地灾、水利、矿山、交通、住建、电力等多个行业领域有对应解决方案及成功案例建设。

南方监测团队现有研发、工程、运维等支持团队超百人，根据项目要求定制开发监测软件，结合现场场景依据规范要求设计具体项目方案，以用户为中心，以场景为驱动，与用户共创最适配的场景解决方案与服务。



公司荣誉

公司资质齐全

荣获国家科技进步奖、技术发明奖等

奖项和资质

200+



监测产品

应用北斗高精度定位与多传感器监测技术，在地灾隐患点安装监测设备，实时获取监测点信息，对异常及时预警。

MR3

一体化北斗位移栈

高度集成

集成高精度定位板卡、天线、大容量电池、太阳能板等多种元素

极简安装

固定、通电，两步快速安装

前端解算

内嵌分布式解算芯片和软件，实现前端分布式解算

超长续航

集成大容量电池与太阳能供电，可保证30个阴雨天工作时长

无线组网

SmosNetwork无线组网，实现数据高效汇聚



大容量电池



防护等级



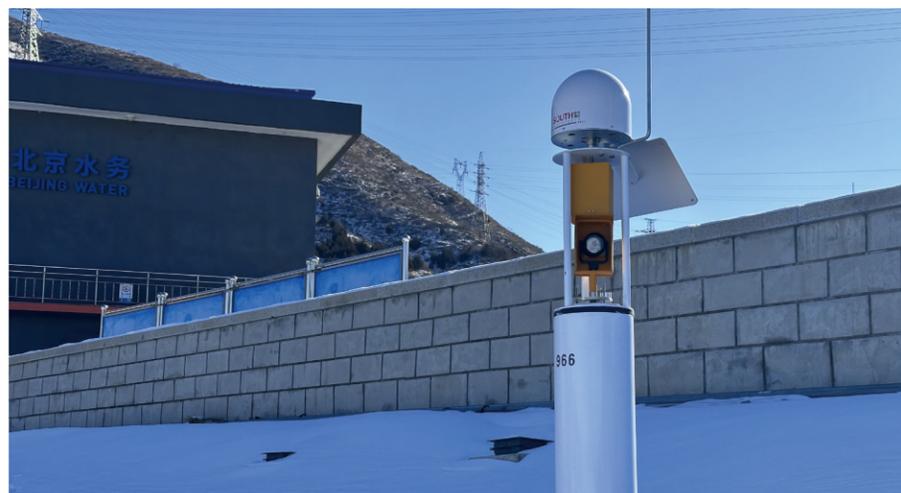
快速安装，高效作业



数据可靠性≥99.9%



超低功耗



产品参数

位移栈性能	BDS(北斗)	同步B1I、B2I、B3I、B1C、B2a、B2b	
		未经滤波、未平滑的伪距测量数据，用于低噪音、低多路径误差、低时域相关性和高动态响应	
		噪音极低的载波相位测量，1赫兹带宽内的精度<1毫米	
		采用eSIM卡技术，内嵌eSIM芯片，不用插卡，实时提供网络资源，保障主机网络作业持续在线	
		内置温度传感器，采用智能温控技术，实时监控与调节主机温度	
定位精度	初始化时间	首次定位时间小于60秒（冷启动）	
	可靠性	> 99.9%	
	静态平面	±(2.5+0.5*10 ⁻⁶ *D)mm	
	静态高程	±(5+0.5*10 ⁻⁶ *D)mm	
数据存储、输出	动态平面	±(8+0.5*10 ⁻⁶ *D)mm	
	动态高程	±(15+0.5*10 ⁻⁶ *D)mm	
	内存	16/32/64G可选，采用TF卡存储，稳定可靠，自动循环存储	
	定位输出	0.05HZ、0.1HZ、0.2HZ、1Hz、2Hz、5Hz、10Hz、20Hz（取决于安装选项），高达20Hz原始测量与定位输出	
	差分输出	RTCM2.X、RTCM3.X	
	导航输出	ASCII:NMEA-0183 GSV、AVR、RMC、HDT、VGK、VHD、ROT、GGK、GGA、GSA、ZDA、VTG、GST、PJK、BPQ、GLL、GRS、GBS以及二进制	
	定制输出	提供二次开发包，开放OpenSIC观测数据格式以及交互接口定义用于二次开发	
	存储格式	支持STH、RINEX2.X、RINEX3.X自由切换	
	数据检索	HTTP、HTTPS下载、FTP数据上传、下载	
		文件命令方式多样，支持8路数据同时存储，可同时存储多种采样率的数据	
数据传输	以太网	支持TCP/IP数据流，包括Server、Caster和Client三种模式，支持HTTP、HTTPS、FTP等服务	
	串口修正数据	支持多路独立串口数据流，可以输出导航定位数据、原始观测数据、差分	
	蓝牙	Bluetooth 4.0蓝牙，支持2.4GHz连接	
	WIFI	2.4GHz IEEE 802.11b/g/n支持热点和客户端模式	
	前端自组网	支持前端自组网通信	
设备接口	移动通信	4G全网通（电信、移动、联通）	
		前面板具备状态指示灯，包括电源、蓝牙、记录、数据链	
		1个网络数据链天线接口	1个RS485串口，支持外接多类传感器
		1个RS232串口，输出主机观测数据	1个SIM卡接口
		1个USB接口；USB Host、USB Device	1个天线输入接口
解算模式	支持前端组网解算，基站与监测站可在无公网环境下通过WIFI或电台局域网进行前端解算，将解算结果统一回传至后台		
集成化指标	一体化太阳能板	不小于15W	
	一体化高密度锂电池	内置大容量锂电池	
安全防护	防静电	可抵抗8kV静电冲击	
	防浪涌	可抵抗4kV浪涌冲击	
	防震	坚固镁合金外壳，抗2米自然跌落	
	防水	用水冲洗无任何伤害	
	防尘	完全防止粉尘进入	
	等级	IP68	
工作环境	工作温度	- 40°C ~ +85°C	
	操作温度	- 40°C ~ +85°C	
	工作湿度	相对湿度，100%（防冷凝）	

注：设备参数会根据检测结果发生变动，如有需求，请联系厂家，以厂家提供的最新版本参数为准

MR1

位移栈



自主调频



支持POE供电



性能优化



传感器接入



监测报告



高度集成

集成RTU，多源数据融合，实现主机高度一体化

双重防盗

独特物理加密锁，移动告警
高精度电子围栏功能，长期监测有保障

数据可靠

心跳探针，确保在线率>99.9%

多定位选择

支持全星座系统联合定位、单北斗系统独立定位等

双功耗调节

手动和智能双重功耗调节模式，三级功耗调节
续航能力提高30%

无网通信

内置电台模块可组网通信



产品参数

GNSS性能	440通道		数据传输	串口	支持多路独立串口数据流,可以输出导航定位数据、原始观测数据、差分		
	BDS (北斗)	同步B1I、B2I、B3I、B1C、B2a		以太网	支持TCP/IP数据流,包括NtripServer、Caster和Client三种模式,支持HTTP、HTTPS、FTP等服务		
	未经滤波、未平滑的伪距测量数据,用于低噪音、低多路径误差、低时域相关性和高动态响应			蓝牙	Bluetooth 4.0蓝牙,支持2.4GHz连接		
	噪音极低的GNSS载波相位测量,1赫兹带宽内的精度<1毫米			WIFI	2.4GHZIEEE 802.11b/g/n支持热点和客户端模式		
	安全防盗,支持电子围栏、硬件防盗多种防护方案,保障安全			输出信号通讯要求	NB-OT/LoRa/a/4/5G符合行标《地质灾害监测数据通讯技术要求(报批稿)》		
	采用eSIM卡技术,内嵌eSIM芯片,不用插卡,实时提供网络资源,保障主机网络作业持续在线			外接供电	9V-36V直流电源的输入,提供两路电源输入接口,带过压过流保护		
	内置温度传感器,采用智能温控技术,实时监控与调节主机温度			内置电池	内置大容量锂电池,12V外接供电时自动充电		
	支持动态调整监测频率, MEMS传感器触发功能,支持断点续传			POE供电	具备POE,支持以太网供电,支持IEEE802.3at		
	初始化时间	首次定位时间小于60秒(冷启动)		功耗	在采样、上传间隔不低于15s情况下,接收机正常工作的平均功耗≤2W		
	可靠性	>99.9%		供电方式	按需供电方式,满足连续30个阴雨天正常工作		
定位精度	静态相对定位精度	水平: ±(2.5+0.5*10 ⁻⁶ ·D)mm 垂直: ±(5+0.5*10 ⁻⁶ ·D)mm	电气特性	前面板具备状态指示灯,包括电源、蓝牙、记录、数据链			
	动态相对定位精度	水平: ±(8+0.5*10 ⁻⁶ ·D)mm 垂直: ±(15+0.5*10 ⁻⁶ ·D)mm		具备网络数据链天线接口			
数据存储、输出	内存	标配16G高速内存,采用eMMC存储,稳定可靠,自动循环存储		设备接口	具备USB接口:USB Host、USB Device		
	定位输出	0.05Hz、0.1Hz、0.2Hz、1Hz、2Hz、5Hz、10Hz、20Hz(取决于安装选项)高达20Hz原始测量与定位输出			具备RS232串口,支持外接多类传感器		
	采样间隔	0s~24h			上传间隔	0s~72h	
	差分输出	RTCM2.X、RTCM3.X		物理指标	尺寸	199mm直径*1516mm高	
	导航输出	ASCIL:NMEA-0183 GSV、AVR、RMC、HDT、VGK、VHD、ROT、GGK、GGA、GSA、ZDA、VTG、GST、PJT、PJK、BPO、GLL、GRS、GBS以及二进制			重量	2.25kg	
	定制输出	提供二次开发包,开放OpenSIK观测数据格式以及交互接口定义用于二次开发			防静电	可抵抗8kV静电冲击	
	存储格式	支持STH、RINEX2.X、RINEX3.X自由切换		安全防护	防浪涌	可抵抗4kV浪涌冲击	
	数据检索	HTTP、HTTPS下载、FTP数据上传、下载			防震	坚固镁合金外壳,抗1.2米自然跌落	
	文件命令方式多样,支持8路数据同时存储,可同时存储多种采样率的数据		防水		用水冲洗无任何伤害		
	工作环境			防尘	完全防止粉尘进入		
		等级	IP68				
		工作温度	-40°C~+85°C				
		工作湿度	相对湿度, 100%(防冷凝)				
		操作温度	-40°C~+85°C				
		MTBF	≥60000小时				

注:设备参数会根据检测结果发生变动,如有需求,请联系厂家,以厂家提供的最新版本参数为准

NF-VDM01

视觉位移栈

高度一体化

一体化设计，采集、标定、分析、传输、预警高度集成
手掌大小，安装灵活

超广视角

可视区域达60m*50m@500m距离

智能算法

超亚像素级AI边缘算法，国际领先，算法分辨率达1/200Pix

断点续传

支持断网数据自存储，待通网后自动发送断网数据



抗干扰强



多点同步监测



智能快速标定



上电自启动



定时监测



高频采集

MS3

一体式倾角监测仪

自适应上报

支持多种工作模式(自报式、查询式、兼容式等)
最大限度降低功耗，让数据上报更及时、更可靠

省心安调

支持蓝牙唤醒，APP现场远程调试，调试简便无忧
直面安装，无需支架，摆脱传统倾角计用安装支架的方式，外形采用直面设计，并设计了一体的安装孔位，安装更贴近监测面，稳固可靠

多中心支持

设备支持向3路及以上地址发送含不同登录信息及不同协议格式的数据功能，简单外表，满满实力

大量程高精度专业定制

倾角量程及精度： $\pm 90^\circ$ ， $\pm 0.03^\circ$
加速度量程及精度： $\pm 2g$ ， $\pm 0.01mg$



多维守护
安然无虞



充沛电力
省心相伴



大量程高精度
专业定制

产品参数

测量距离	0.1m-500m				
算法分辨率	0.02pix				
采样频率	$\geq 20Hz$ (200点同步)				
监测点数	任意设定,可见即可测				
测量精度	监测距离	10m	50m	100m	300m
	正视视野	15m*12m	25m*20m	25m*20m	40m*30m
	测量精度	$\pm 0.1mm$	$\pm 0.2mm$	$\pm 1mm$	$\pm 5mm$
防护等级	主机(IP67); 靶标(IP65)				
测量波段	近红外850nm(可定制950nm)				
数据传输距离	网线<400m, 光纤/4G 无限制				
供电方式	12V/24V太阳能/市电AC220V				
功耗	$\leq 12W$				
工作温度	$-40^\circ C \sim +85^\circ C$				
环境湿度	$\leq 80\%$				

产品参数

倾角	量程： $\pm 90^\circ$ ，精度： $\pm 0.003^\circ$
加速度	量程： $\pm 2g$ ， $\pm 0.01mg$
采样间隔	0s~24h
上传间隔	0s~72h
输出信号	RS485/NB-IOT/LoRa/a/4/5G
输出参数	振动加速度、倾角、angle、AZ1、自振频率、最大振幅等
防护等级	IP68
工作温度	$-40^\circ C \sim +85^\circ C$
工作湿度	0~100%RH
方位角测量	0~360°，具有磁力计，X轴在水平面的投影与磁北的夹角
整机平均功耗	$\leq 3.5mW$
触发功能	具备阈值触发功能，如监测数据超过阈值，可立即采集监测数据并自动上报
远程管理功能	支持远程参数配置、远程重启设备、远程程序升级等
供电	内置大容量锂电池，连续正常工作5年以上
预警方式	现场广播预警、组网广播预警、云端后台预警、短信预警

MS1 知微栈

多维守护，安然无虞

产品集裂缝、倾角、加速度、磁力计与RTU于一体
内置定位传感器，多模块高效协同，智慧畅联

充沛电力，省心相伴

内置大容量锂电池，造就强劲续航能力
一次安装，5年免维护，省心省力

自适应上报

支持多种工作模式（自报式、查询式、兼容式等）
最大限度降低功耗

多中心支持

支持向3路及以上地址发送含不同登录信息及
不同协议格式的数据功能



大量程



高精度



IP68防护等级



超高耐用性



易安装

NF-RD1000

普适型边坡稳定监测雷达系统

- 从点到面的突破
- 二维到三维立体监测
- 多源数据融合
- 相互校验，相互检核利于预警信息播发



产品参数

最大探测距离	≥1.5km
形变测量精度	优于0.1mm
数据更新率	5S/次（全距离范围）
距离分辨率	≤0.15m
方位角分辨率	优于1°
最大方位扫描	100°
俯仰视角范围	40°（支持手动调节）
动目标探测距离	≥0.8km
最高测速值	10m/s
最低测速值	0.05m/s
监测周期	1ms
雷达功耗	≤10W
融合显示	可实现雷达图与三维地形图自动配准和融合三维显示
智能预警	全域隐患点自动定位和监测；预警规则灵活，可按需配置
重量	不大于5kg
尺寸	不大于360×280×100mm
防护等级	IP66
工作温度	-40°C ~ +60°C

产品参数

裂缝测量范围（选配）	0~500cm，精度：±0.01%F·S
倾角量程范围	量程：±90°，精度：±0.01°
加速度测量范围	3.±2g，精度：±1mg
采样间隔	0s~24h
上传间隔	0s~72h
输出信号	RS485/NB-IOT/LoRa/4/5G
输出参数	裂缝宽度、振动加速度、倾角等
防护等级	IP68
工作温度	-40°C ~ 85°C
工作湿度	0~100%RH
方位角测量	0°~360°，具有磁力计，可以测出和磁北方向夹角
整机平均功耗	≤3.5mW
	在低温、高温环境中可稳定运行
	支持监测频率自适应，根据条件自动调整监测频率
触发功能	设备具备阈值触发功能，如监测数据超过阈值，可立即采集监测数据并自动上报
远程管理功能	支持远程参数配置、远程程序升级等
供电	内置高性能电源，锂电池供电，不断电待机5年以上
预警方式	现场声光报警、异地无线声报警、云端后台预警、短信预警
异地预警距离	测量设备与报警设备异地布设最大距离：10km

NF-RD2000

MIMO式边坡形变监测雷达



外在精巧强悍

可靠结构

机身防水抗震设计，不惧野外恶劣环境

轻便组合

标配应急电源，可在野外环境快速完成监测部署

内在贴心全能

智能匹配

具备系统自诊断和修复、设备状态监控上报、自动重连功能，可进行本地应急、远程访问、数据下载、操作等作业

预警灵活

支持全域隐患点自动定位和监测
预警规则灵活，可按需配置

整体轻巧

重量轻、体积小，便于野外携带

无忧设计

采用全固态相控阵电子扫描，无机械运动部件
无机械结构，无需日常对硬件的维护

高频数据，全天守护

最快每10秒获取一幅观测场景位移图像，
高刷新率的同时保证全天时全天候工作

多样通信

支持4G/WIFI/有线等多种通信方式

NF-RD3000

旋转式边坡形变监测雷达



强机身

防水抗震设计，可支持野外恶劣环境

抗干扰

非接触式测量，全天时全天候不受云雾影响
实现算法优化，不受车辆运动/动物走动影响

全方位

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

操作易

人性化三维界面显示，操作便利

更灵活

功能更灵活：支持灵活的预警阈值设定；支持4G/WIFI/有线等多种通信方式
产品更灵活：产品超轻巧，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

更新快、精度高

保证每分钟数据更新，亚毫米级高形变测量精度

产品参数

最高形变数据更新周期	小于8s@6000m (含形变数据处理时间)
最大探测距离	不小于6km
监测对象种类	不少于10种 (土坡、大坝、大楼、桥梁、岩石、混凝土护坡、气罐、铁塔、泥石流、滚石) 单次固定扫描最大方位覆盖角度不小于140°，且支持旋转扫描一周成像360°
天线最大俯仰覆盖角度范围	不小于50° (可根据现场情况调节俯仰) 具有滚石监测能力，直径0.6m@1000m
动目标探测能力	优于1km
最小探测速度	不大于0.1m/s
监测周期	优于1s
距离分辨率	不大于0.15m
方位角分辨率	不大于5mrad
形变测量精度	不大于0.1mm
雷达总功耗	不大于40W
雷达重量	不大于11kg (包括雷达主机、数据处理模块)
防护等级	不低于IP66
工作温度范围	-40°C ~ 60°C
存储温度范围	-55°C ~ 70°C
工作湿度范围	5%RH~96%RH
数据输出接口	采用航空插头的有线网络，WiFi无线网络、4G/5G移动网络 支持插接式集成摄像头、激光雷达，无外置线缆 机身内置电子显示屏，显示设备工作状态信息 (电压、电流、功耗、故障)

产品参数

雷达主机、转台、主控计算机和电源模块一体化高度集成设计，支持360°全方位扫描测量功能	
工作波段	雷达工作频率可覆盖16G~24.5G(KU和K波段)
雷达分辨率	距离向分辨率优于0.125m，方位向分辨率优于4.5mrad
最大探测距离不小于6km，形变测量精度不大于0.1mm	
测距精度	不大于0.1m
方位测角精度	不大于0.1°单次最大扫描方位覆盖角度不小于360° 单次最大扫描方位覆盖角度不小于360°；天线最大俯仰覆盖角度范围不小于60°
形变图像数据更新率	≥1次/min (360°范围)
雷达重量	不大于8kg (包括雷达主机、扫描转台、数据处理模块)
主机采用电池或交流电供电，设备耗电率低，雷达总功耗不大于33W (包括雷达主机、扫描转台、数据处理模块)，能够保证在室外无外接电源情况下长时间工作	
防护等级	IP67
数据输出接口	有线网/WIFI/4G
尺寸	设备工作状态最长边小于0.8m，旋转半径不大于0.55m
外包装最大边长度	外包装最大边长度不大于800mm
工作温度	-45°C ~ +60°C
供电	AC220V 50Hz/DC24V (航空插头)
雷达主机支持通过插接方式内部集成视频模块 (≥1200万像素)；支持单人操作，从包装状态到工作状态的部署时间不大于2分钟；设备具备振动传感器功能及振动补偿功能	
监测对象种类	用于矿山边坡、地质边坡、建筑边坡、道路边坡、山体斜坡、水利大坝边坡、山体滑坡，和山崩等自然灾害监测

NF-YC002

北斗智能遥测终端

大容量数据存储空间

提供强大的数据存储空间，可存储3年以上的采集数据

一体化设计

集传统水文遥测终端机功能与4G/5G/NB-IoT无线长距离及LoRa无线短距离传输功能于一体

接口丰富，功能全面

支持开关量/RS485/RS232/USB等多种接口
具备参数配置与固件升级功能

超低功耗，高效节约供电成本

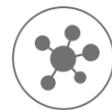
静态电流 $\leq 5\text{mA}$



自检功能



断网监控



多中心支持



便捷远程管理



支持北斗短报文



电话播报



外接拾音器

产品参数

系统参数	网络	串口	LTE FDD:B1/B3
			LTE TDD:B38/B39/B40/B41
	TDSCDMA:B34/B39		
	WCDMA:B1		
	CDMA 1x/EVDO:BC0		
	GSM:900/1800MHz		
	定位	< 2.5m	
	电台	TNC头	410Mhz~510Mhz
	存储	TF卡	16G
	RS-485	航空插座	五芯；半双工；最大节点：256
RS-232	航空插座	四芯；串口输出	
I/O	航空插座	翻斗雨量、开关量传感器	
WIFI	TNC头	内置、可外接WIFI天线	
OTG	雷默头	七芯雷默，可循环播放	
预警			
供电	标准电源	DC 12V/0.2A	
	供电范围	DC 12~16V/ $\geq 0.2\text{A}$	
其他参数	工作温度	-35~+75°C (-31~+167°F)	
	储存温度	-40~+85°C (-40~+185°F)	
	相对湿度	95%(无凝结)	

NT10

国产高精度0.5秒测量机器人

高速马达，让监测风驰电掣

转动速度可达120度每秒

自动跟踪，时刻锁定每一丝变化

强劲的马达系统，使其始终把控目标的每一丝细微变化

细致的测角，刻画每一个不同角度

采用高精度轴系设计与码盘技术，保障最高0.5"测角精度

程序丰富，复杂场景灵活应对

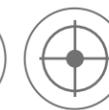
可配置多种应用程序，应对不同作业场景

智能系统，让工作简单高效

搭载Android智能系统，简单易懂，让工作变得简单高效



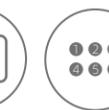
强悍紧凑



精准制导



高清液晶



物理数字键

产品参数

望远镜	放大倍率	30X
	镜筒长度	154mm
	视场角	1°30'
	最短视距	1.2m
角度测量	测角方式	连续绝对式
	码盘直径	79mm
	最小显示读数	0.1"/1"可选
	准确度	0.5"
	探测方式	水平盘：四路探测，垂直盘：四路探测
距离测量 (有合作模式)	补偿系统	双轴液体光电式
	测程（单棱镜）*	3500m
	精度	$\pm (1+1 \times 10^{-6} \cdot D) \text{ mm}$
距离测量 (无合作模式)	测量时间	精测0.3s，跟踪0.1s
	免棱镜测程（柯达白，反射率90%）*	1000m
	免棱镜精度	小于500米 $\pm (2+2 \times 10^{-6} \cdot D) \text{ mm}$ 大于500米 $\pm (5+2 \times 10^{-6} \cdot D) \text{ mm}$
马达系统	测量时间	0.3-3s
	类型	直流电机
ATR 自动照准	最高转速	45°/s
	测程	3-600m（标准棱镜）
	搜索时间	3-5s
PS 超级搜索	标准视场	$\pm 1.5^\circ$
	小视场	9'
	测程	3-300m（标准棱镜）
搜索时间	典型90°	3.5s
	搜索范围	$\pm 18^\circ$

地质灾害

应用北斗高精度定位与多传感器监测技术，在地灾隐患点安装监测设备，实时获取监测点信息，对异常情况及时预警。



坚守地灾一线 洞悉山川脉动

5000+处
隐患点监测建设

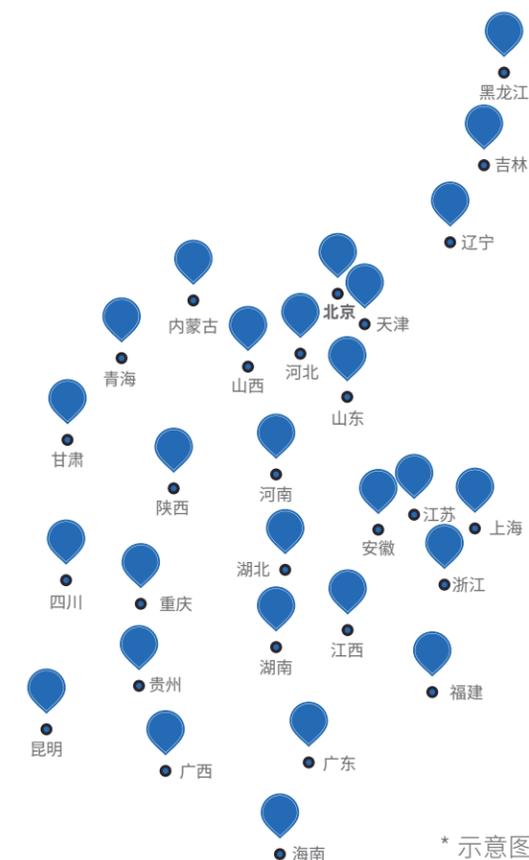
30000+套
监测终端设备

1个国家级 | 30+省级

平台建设及对接服务

在隐患点安装低价格、低能耗的监测设备，实时获取监测点信息，对异常及时预警。“人防+技防”，提升灾害预警能力，有效保障了人民群众生命财产安全。

新疆



* 示意图

2022年地质灾害风险区 监测试点项目

项目概况

按照《广东省自然资源厅关于下达第四批地质灾害专业监测建设计划的通知》（粤自然资地勘 [2021]2771 号）要求，实施广州黄埔、梅州兴宁地质灾害风险区监测试点项目，在已开展地质灾害风险调查工作的区域选取 50 处典型地质灾害风险点开展监测点建设。进一步推进广东省地质灾害防控方式由“风险点防控”向“风险点 + 风险区双控”转变，解决已发生地质灾害风险点的难题，努力守护好人民群众生命财产安全。



图例

- 降雨量
- 声光报警
- 含水率
- 地址灾害区域
- 监测剖面
- 倾角加速度
- 视频
- GNSS
- 受威胁区域

0 5 10 15m

项目需求

- 多传感器融合多参数综合预警
- 不同风险等级及不同地质结构环境监测阈值的设定
- 风险区划定依据

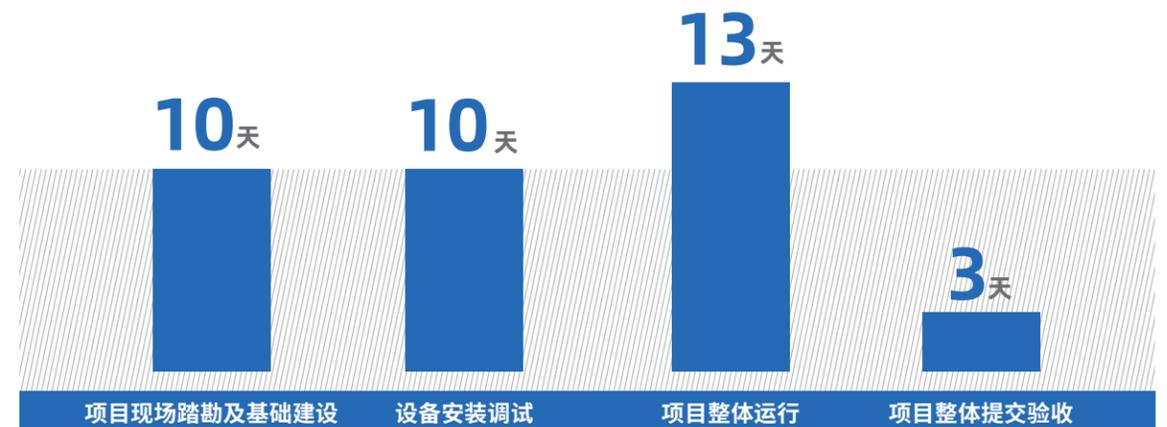
解决方案(软硬件设备+技术路线)

完成了黄埔区共踏勘 21 个风险点（含 1 个被替换点），兴宁市 33 个风险点。包含 GNSS 表面位移、二合一倾角加速度、三合一倾角加速度裂缝、土壤含水率、泥位计、声光报警、雨量、视频合计 341 个监测设备传感器的安装并完成省平台的接入。

项目设备配置

名称	数量
视频监控器	10 套
雨量计	35 台
土壤含水率传感器	46 套
倾角加速度	47 台
泥位计	152 台
声光报警	2 套

实施周期



项目成果

本项目涉及 54 个灾害隐患点监测，安装的设备有 GNSS 表面位移监测、倾角加速度、裂缝计、雨量计、土壤含水率、视频等地灾常用传感器，项目的工作范围、施工难度、技术对接的先进程度均是国内乃至世界范围内首屈一指的。

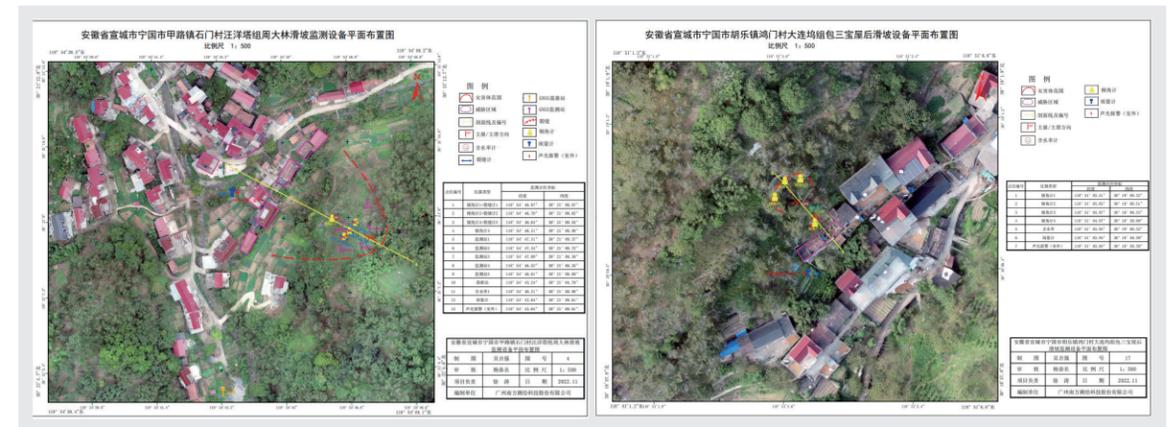
在限定的工期内，项目组从全国调集多名经验丰富的技术人员、实施人员，在统一严格的管理规定下，在多点同时施工，确保了按期交付。



安徽省应急管理 地质灾害监测项目

项目概况

本项目拟在宣城市（162 个）、马鞍山市（2 个）地区建设 164 个地质灾害监测点。在已有地质灾害监测预警工作的基础上，充分利用自然资源部组织研发的普适型监测设备和技术方法，进行宣城市泾县、宣城市旌德县、宣城市宁国市、宣城市广德市、宣城市宣州区、宣城市绩溪县、马鞍山市当涂县、马鞍山市雨山区等地区普适型地质灾害监测预警设施的建设。



项目需求

- 地区环境复杂，设备安装施工难度较大
- 解决地质灾害及时预警、科学预警等问题
- 实现由“人防”向“人防+技防”转变，最大限度地减少人员伤亡和财产损失

解决方案

建成 85 个普适型地质灾害隐患点监测点、79 个单雨量灾害点，建成后将有效解决地质灾害及时预警、科学预警等问题，提升地质灾害自动化、专业化和标准化监测预警水平，实现由“人防”向“人防+技防”转变，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

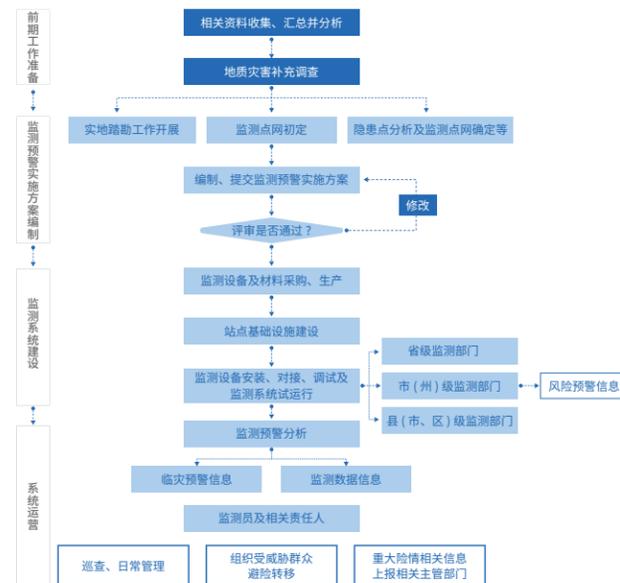
项目成果

本项目主要工作分为前期工作准备、监测方案设计、监测系统建设和系统运营四个阶段，完成 164 个普适型地质灾害隐患点监测设施建设；《安徽省 2021 年普适型地质灾害隐患点监测设计方案（宣城、马鞍山）》；安徽省 2021 年地质灾害监测预警设备采购及安装、维护技术服务项目施工设计图工作。

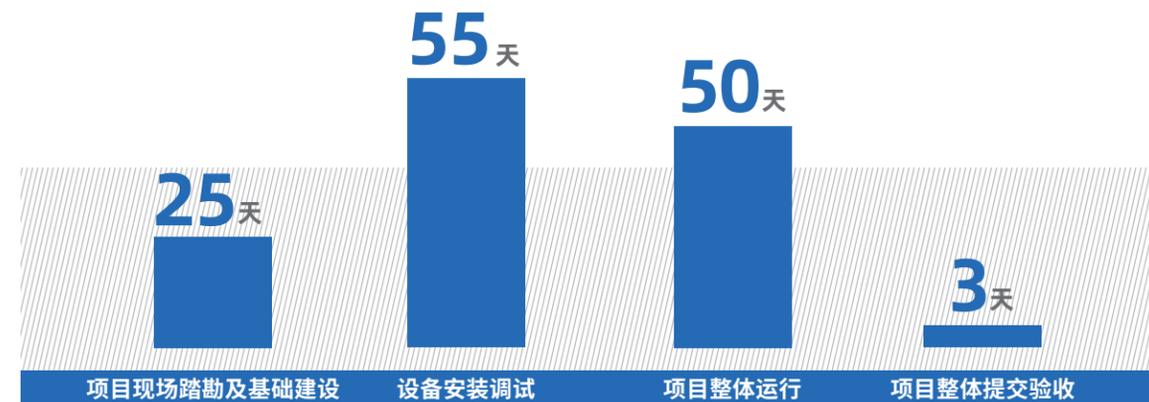
项目设备配置

名称	数量
压电式雨量计	159 套
裂缝计	12 套
倾角加速度计	257 套
报警器	54 套
GNSS（含基站）	37 套
视频监控	61 套
泥位计	1 套
土压力监测站	8 套
室内报警器	31 套

技术路线



实施周期



项目亮点

安徽普适性项目是由安徽省自然资源厅主导，监理单位监督，比较典型且实施难度较大的地质灾害普适性监测项目，是南方测绘第一次承担项目的设计方案编制，有效地提高了南方测绘在地灾监测上的全面性工作能力。

贵州省地质灾害 普适性监测预警项目

项目概况

贵州省地质灾害普适型监测预警设备采购项目 2021 年度 -E 包位于黔西南布依族苗族自治州。

贵州省是地质灾害多发省份，传统的监测方式将耗费极大的人力物力，且有周期长、实时性差的缺点，不能真正满足监测的需求，本次设计 60 处隐患点位于 5 个县市区，分别为普安县、晴隆县、兴仁市、义龙新区、安龙县进行普适型地质灾害监测预警设施的建设。



项目需求

- 传统的监测方式将耗费极大的人力物力，且有周期长、时效性差的缺点
- 建立一套可定制、自动化、全天候、有针对性自动化地质灾害在线安全监测系统
- 及时预报地质灾害隐患点的发展趋势，避免滑坡崩塌等灾害

解决方案

建设地质灾害自动化监测点 233 处，建立一套可定制、自动化、全天候、有针对性的自动化地质灾害在线安全监测系统，及时预报地质灾害隐患点的发展趋势，避免滑坡崩塌等灾害，实现由“人防”向“人防+技防”转变，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

项目设备配置

名称	数量
GNSS 监测设备	113 个
土壤含水率计	40 套
雨量计	53 个
裂缝计	6 个
崩塌计	20 个
倾角计	87 个

实施周期

野外初验：2022 年 6 月 30 日
竣工验收：2022 年 11 月 15 日

项目成果

本次设计 60 处隐患点位于 5 个县市区,分别为普安县、晴隆县、兴仁市、义龙新区、安龙县。
 设备数量: 325 台套
 GNSS 设备 113 个、裂缝计 6 个、土壤含水率 40 套、雨量计 53 个、崩塌计 20 个、
 无线网关 6 个、MEMS 倾角计 87 个。



项目验收

检测设备安装位置是否满足设计资料以及踏勘交底所确定的位置; 基础建设是否达到招标要求,基础的强度,尺寸,安装工艺; 设备安装是否规范,数据是否正常采集上传。
 经过一周的验收,建设工作均达到要求,并在现场对裂缝计和雨量计进行触发测试,能达到预警效果,野外验收通过。



吉林省地质灾害监测预警系统项目

项目概况

本项目为吉林省重要地质灾害隐患点监测预警系统，该项目建立了地质灾害群专结合的监测体系；开发了地质灾害预报预警模型，并建立起地质灾害单点专业预警体系和区域风险预警体系；结合地质灾害群测群防，形成了专群结合的监测预警网络。使相关部门与人员能及时掌握灾害隐患点变形规律，预报灾害稳定情况，有效地提升地质灾害防治体系和防治能力的现代化水平。



项目需求

- 系统应具备高度集成能力，涵盖十个子系统，整合地质灾害灾情发现、预警和处理的全流程。不同模块之间的数据和功能应无缝衔接，以提高效率和响应速度；
- 支持上下游多用户的并发访问；
- 数据完整性：地灾系统应确保数据保持完整、准确和一致。在整个流程中，需要可靠的备份和恢复方案，以防止数据遗失或损坏；
- 基于各类地质灾害信息，通过数据采集，采集各类地质灾害业务信息、地灾监测数据和气象数据，构建统一的地质灾害监测数据库；
- 基于数据库提供的统一数据模型和数据服务，构建地质灾害监测预警平台，通过系统为地质灾害监测预警业务提供应用服务，通过数据接口和数据交换，为监测一张图、信息发布和其他政务系统提供各类信息服务和数据资源。

技术路线

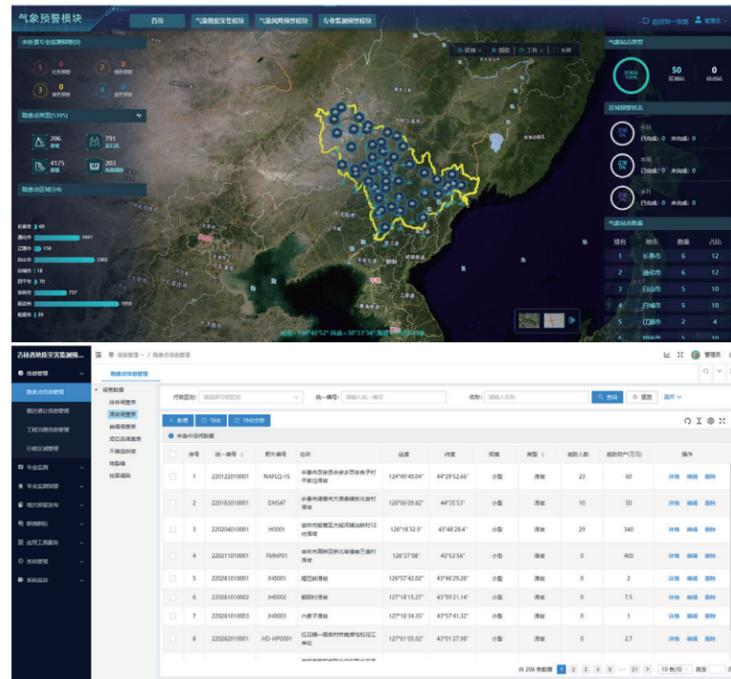


实施周期

项目建设开始时间：2022 年 10 月
建设完成时间：2023 年 6 月

项目成果

吉林省地质灾害监测预警系统，实现了地灾信息管理，监测、预警、发布与决策等功能。结合地质灾害群测群防 APP，及时掌握灾害隐患点变形规律，预报灾害稳定情况，为防灾减灾政府决策提供依据。



项目亮点

一张图模块，以直观高效的方式呈现了全省地质灾害的分布、类型、规模、危险性等信息，为地质灾害防范提供了科学依据和决策支持。该系统涵盖了十个子系统，覆盖了地质灾害的全生命周期，实现了各个部门、群测群防的信息共享和协同工作，构建了地质灾害的发现、预防、预警、救灾、治理的一体化平台。



甘南州地质灾害防治专群结合监测预警点建设项目

项目概况

甘南州地质灾害隐患具有分布广、数量多，密度高、险情重、危害大、治理难的特点，是甘肃省地质灾害最为严重市州之一。甘南州地处高海拔地区，位于国家地质灾害防治规划中的陇南陕南秦巴山地泥石流滑坡重点防治区内，境内山岭重叠，沟谷纵横交错，高山切割广泛分布，具有地势起伏大、山高谷深、沟壑纵横、地质环境条件复杂等特点，高原性气候明显。



项目需求

- 解决地质灾害及时预警、科学预警等问题
- 实现由“人防”向“人防+技防”转变，最大限度地减少人员伤亡和财产损失
- 安装难度大，点位跨度大，对人员车辆以及设备等安装维护要求高

解决方案

建设地质灾害自动化监测点 126 处，建立一套可定制、自动化、全天候、有针对性自动化地质灾害在线安全监测系统，及时预报地质灾害隐患点的发展趋势，避免滑坡崩塌等灾害，实现由“人防”向“人防+技防”转变，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

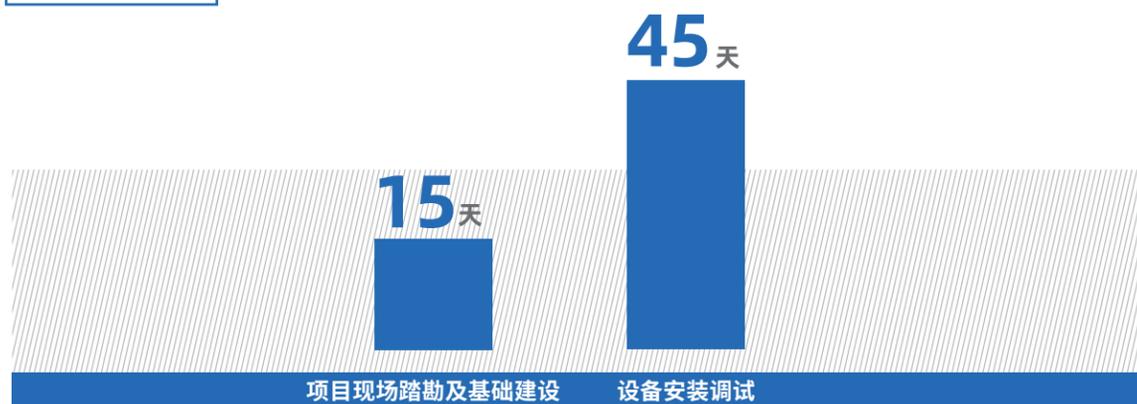
项目成果

甘南州 2021 年度地质防治专群结合监测预警点建设监测项目，在甘南州合作市、夏河县、临潭县、卓尼县、玛曲县、碌曲县共有灾害点 126 处，设备安装遍布整个甘南州的所有县以及乡镇，项目安装时间紧，任务重，最终在一线同事的努力下在时间节点前全部安装调试上线并网运行。

项目设备配置

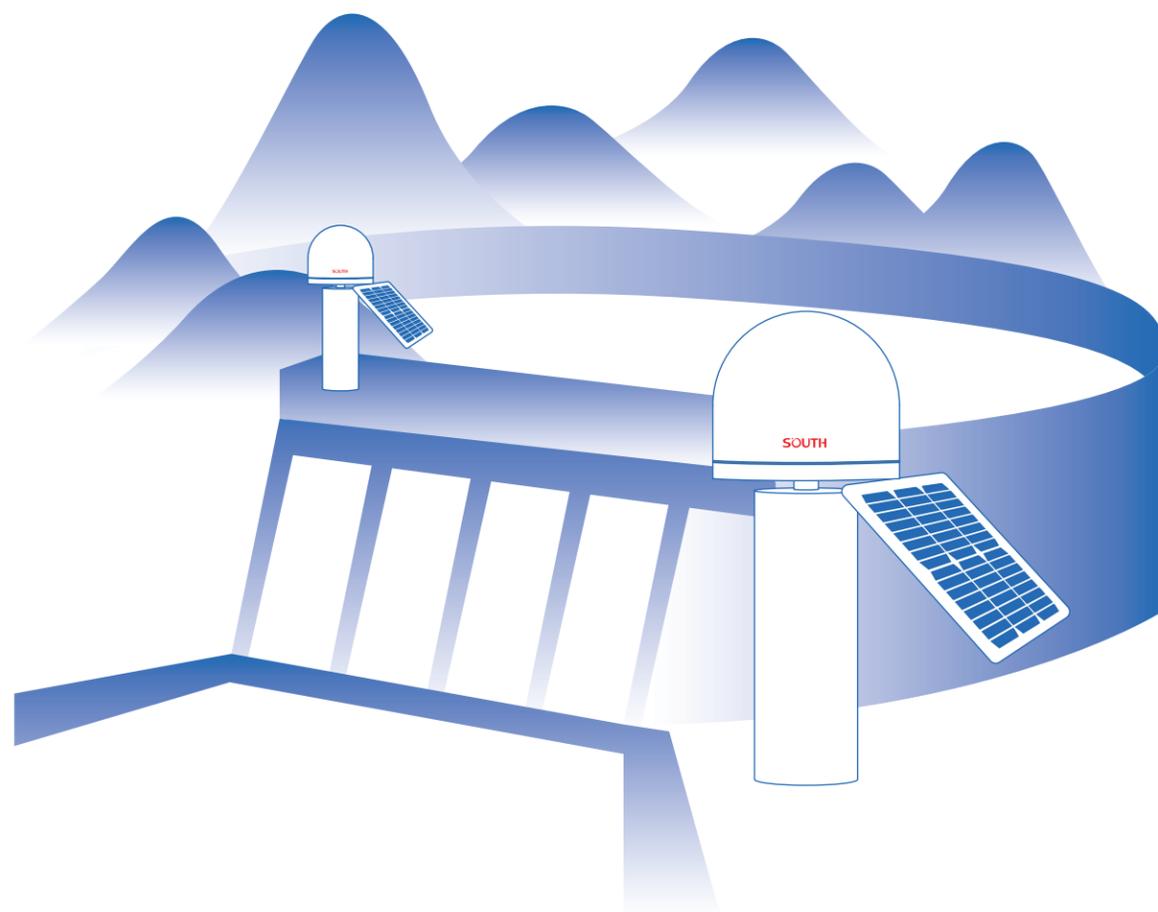
名称	数量
雨量计	22 台
裂缝计	105 台
GNSS	75 台
倾角加速度计	10 台
声光报警器	122 台
入户报警器	4 台

实施周期



水利

以高水平科技创新助推监测行业高质量发展，为水利水电安全运行提供科技支撑，实现水文治理现代化、科技化。



坚守水利一线 感知山河灵动

2000+处
水库数量

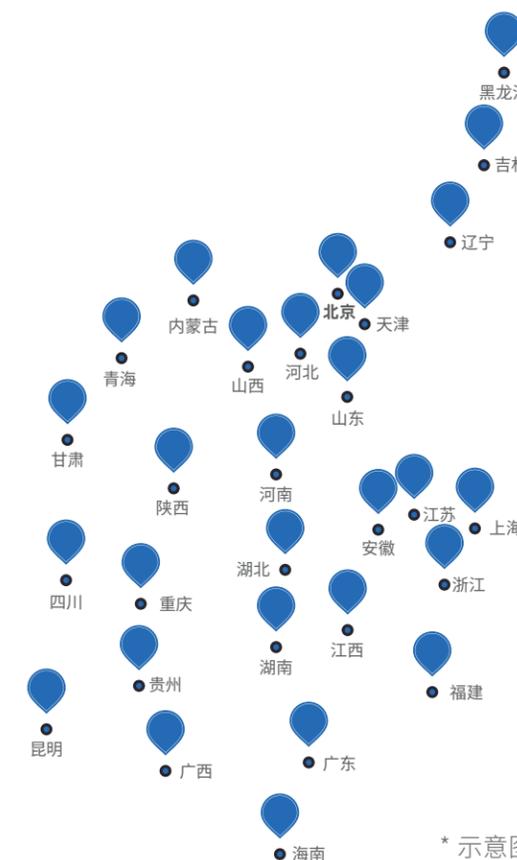
18000+套
监测终端设备

1个行业级 | 28+省级

平台建设及对接服务

利用物联网、智能传感器、无线通信技术等手段，结合水库大坝安全监测平台，建成自动测报系统，实现对水库大坝的实时在线监管，满足水库大坝安全监测运行管理、智慧水利“四预”等技术需求。

新疆

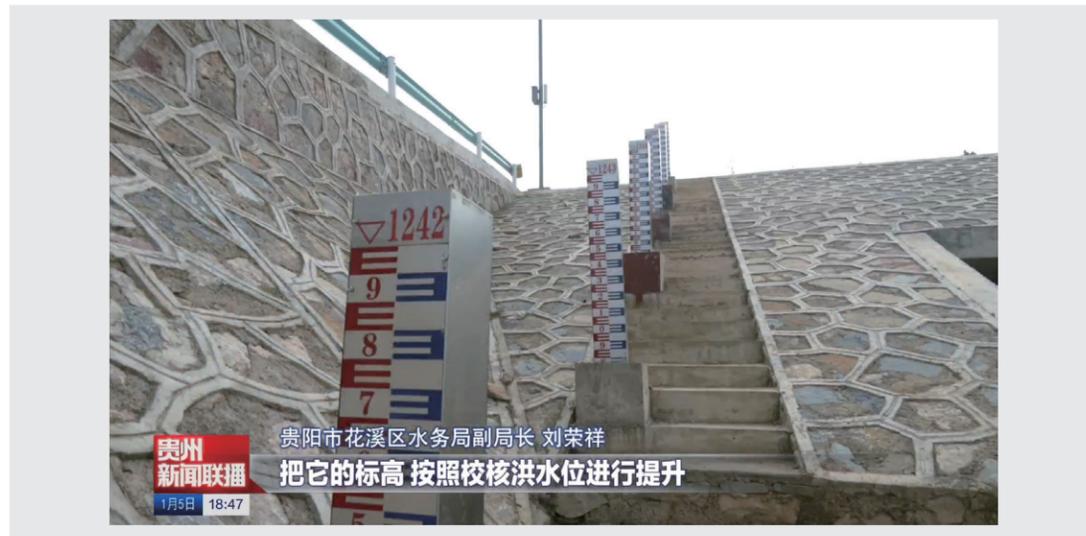


* 示意图

贵州省小型水库雨水情测报和 大坝安全监测建设项目

项目概况

贵州省贵阳市及贵安新区共 180 座小型水库雨水情测报（含水位站、雨量站、水位雨量站、水位标尺等）、渗流渗压（含测压管、渗压计、量水堰计、电缆及保护管等）、一体化智慧站（含边缘控制器、机箱、太阳能板、胶体电池等）等设施设备采购、安装调试并接入省级监测监管系统、配套土建，施工期服务及项目合同验收后进入技术支撑保障服务期的设备维护管理、值班值守等；提供满足采购方要求的服务，7*24 小时技术支撑保障服务，合同期资料整编等。



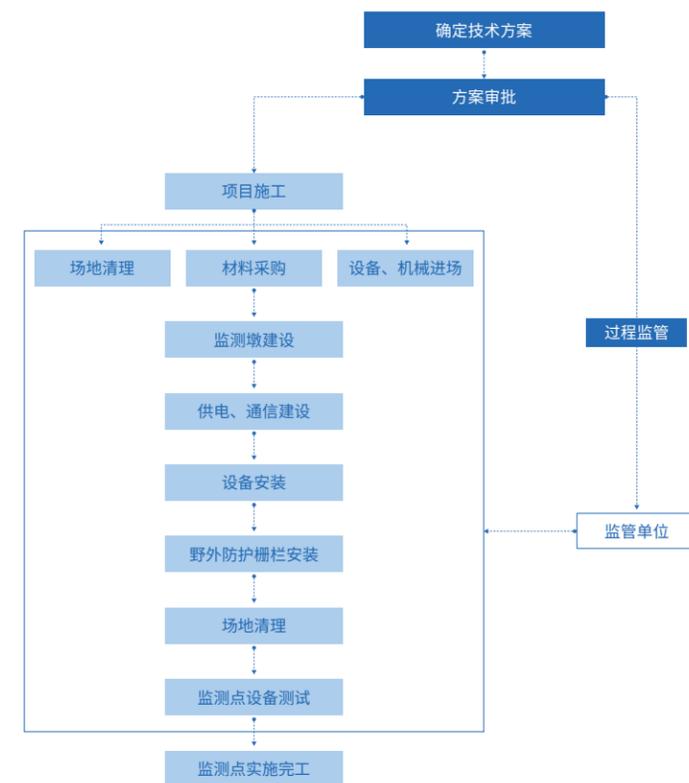
项目需求

设计 11 个区县（观山湖区、花溪区、南明区、云岩区、白云区、乌当区、修文县、清镇市、息烽县、开阳县、贵安新区）共 180 座水库，其中降等取消一座水库。实际实施 179 座水库。

项目设备配置

名称	数量	名称	数量
通气式压力式水位计	145 套	GNSS 基准站	8 套
雷达式水位计	33 套	GNSS 测站	26 套
翻斗式雨量计	177 套	一体化智慧站	178 套
量水堰计	30 套	渗压计	513 套

技术路线



实施周期

进场时间：2023 年 2 月 1 日
完工时间：2023 年 9 月 30 日

项目成果

2023年4月30日为第一时间节点，此时间节点为汛期调度，涉及到该时间节点的有32座水库（头顶库），对防汛调度起很大作用。

2023年6月30日为一个时间节点，该时间节点前需完成本项目80%的水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设。

2023年9月30日为一个时间节点，该时间节点前需完成本项目100%的水库雨水情测报和大坝安全监测设施建设（非主观原因：阻工、除险加固等除外）。



项目亮点

◎ 本项目部实施建设的南明区石笋水库展示 2023 年 12 月 7 日《贵州日报》：水库大坝装上“智慧大脑”专栏。

◎ 本项目部实施建设的花溪区干塘水库的鱼水情建设在 2024 年 1 月 5 日贵州新闻联播中被花溪区水务局副局长肯定。



济南卧虎山水库大坝安全监测项目

项目概况

卧虎山水库是一座集防洪、灌溉和城市供水功能为一体的大型水库，根据水库管理达标建设工作要求，建设水库大坝安全监测系统是为了实时掌握大坝安全形态变化，是水库安全运行的重要前提。鉴于原有卧虎山水库大坝安全监测设施现状不能满足水库安全运行管理的要求，需建立和升级水库大坝安全监测系统，为水库筑起一道“技防”的安全运行防线。



项目需求

- ◎ 重要监测部位 24 小时实时在线监测和预警，保证恶劣环境下坝体的不间断监测
- ◎ 大坝表面位移监测设备受时间、环境影响已失修，停止运行
- ◎ 目前自动化监测系统接入智能化设备单一，不能满足水库的发展需求

解决方案

布设监测为稳定的双基站模式，由 2 处基准站和 26 处监测站构成，位移系统可以对坝体位移做出毫米级别的监测及预警分析。监测中心系统平台部署，通过服务器或云端查看监测实时数据及历史资料查询汇编分析，在监测数据出现异常时进行提前预警。

在线监测平台系统的稳定运行保证水库坝体的安全运行，充分发货工程效益，更好地为安全生产服务。

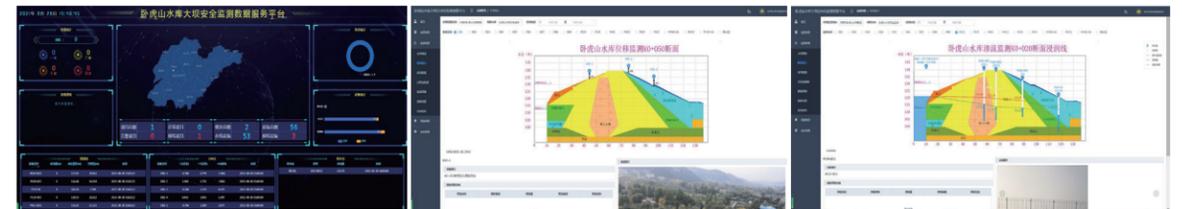
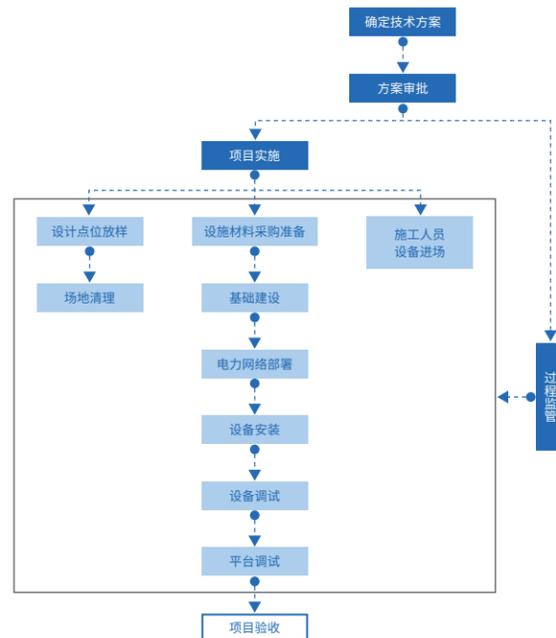
项目成果

- 重要监测部位 24 小时实时在线监测和预警，保证恶劣环境下坝体的不间断监测，其他部位周期性监测，在发现不正常现象时及时进行分析，并采取报警措施，提醒水库管理人员马上采取必要措施，以预防发生事故，充分发挥工程效益，更好地为安全生产服务，保障下游人民群众生命和财产安全。
- 定期对监测数据进行整理、分析，组织专业人员对大坝进行技术鉴定，总结运行经验，为改善运行方式和制定安全计划、评价工程质量提供数据。
- 对监测资料进行定期的整编，为大坝的安全运营、管理提供资料。
- 实现大坝安全监测的自动化。系统建成后，具有精度高、集成度高、自动化程度高、可靠性高、稳定性高等特点。实现数据计算、分析、预警一体化、自动化和远程控制功能。

项目设备配置

名称	数量
基准站 GNSS 接收机	2 台
观测站 GNSS 接收机	26 台
全站仪机器人	1 台
数字水准仪	1 台
天线保护罩	28 个
强制对中器	28 个
设备保护器	28 台
光电转换器	28 对
GNSS 天线电缆	28 条
避雷接地	28 处

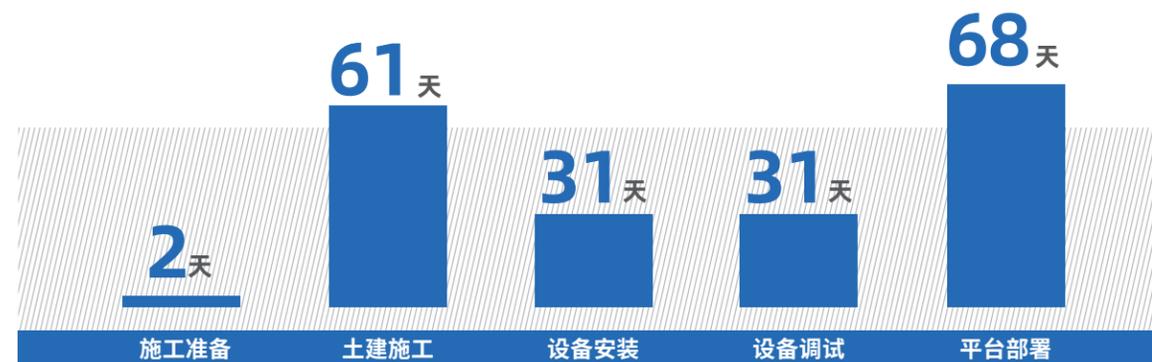
技术路线



项目亮点

- 自动化安全监测立柱
- 安装简易方便，只需在底座上安装固定螺丝
 - 走线方便美观不外露，立柱表面留有穿线孔，所有线路都是在腔体内
 - 不锈钢镀锌材质，经久耐用，减少维护成本

实施周期



九甸峡水库边坡监测项目

项目概况

项目属于甘肃北斗中心建设项目的示范应用项目，监测对象为电站库区的库岸边坡，为水利水电口的典型应用项目，安装的传感器有 GNSS 接收机、土壤含水率、裂缝计、倾角计、视频以及定制开发了平台，项目设备运维效果好，设备在线率高。



项目需求

- 重实时监测位移数据信息，及时有效地掌握边坡地质灾害体的情况
- 灾情信息快速上报与共享服务
- 提高灾害预警、应急救援的快速反应能力和决策能力

解决方案

主要为甘肃九甸峡水电站边坡地质灾害提供地表位移、倾角、加速度、裂缝、土壤含水率、雨量、视频等类型的监测数据，同时在金昌市紫金云大数据中心部署北斗授时及短报文服务器各两套，为甘肃省建立全国北斗分中心提供数据样板和技术支撑。

项目设备配置

名称	数量
北斗授时服务模块	2套
北斗短报文服务模块	2套
地表位移监测模块	9套
雨量监测模块	1套
裂缝监测模块	6套
倾角加速度监测模块	9套
土壤含水率模块	1套
声光报警模块	1套

实施周期



项目成果

本项目是国家北斗中心甘肃分中心数据采集样本工程，为九甸峡水电站边坡地质灾害提供安全监测数据，同时设立北斗授时及短报文服务中心，为金昌市紫金云大数据中心提供北斗授时及短报文服务。



江门大营盘、大田坑、那围水库监测项目

项目概况

大营盘、大田坑、那围三个水库位于江门市蓬江区，根据全国中小型水库专业化管护要求，为监测水库渗漏量、确保水库稳固安全、提高水库防洪灌溉能力，现需要对主水库迎水面和背水面进行表面位移量监测，实时获取水库主体形变量，需要对这三个水库进行自动化监测部署。



项目需求

- ◎ 系统性原则：设计的监测系统，将形成统一整体，确保提供可靠、连续的监测资料
- ◎ 可靠性原则：系统采用可靠的仪器及应在监测期间保护好测点
- ◎ 全过程监测的原则：实施全天 24 小时的监控，采用远距离自动化监测系统
- ◎ 方便实用原则：为减少监测与施工之间的干扰，监测系统的安装和测量应尽量做到方便实用

解决方案

自动监测系统由五部分组成：测量机器人、监测站、全站仪控制模块、基准点和变形点组成。远程计算机通过Internet控制远程全站仪控制模块，可远程监视和控制监测系统的运行。系统在无需操作人员干预条件下，实现自动观测、记录、处理、存储、变形量报表编制和变形趋势显示等功能。

项目成果

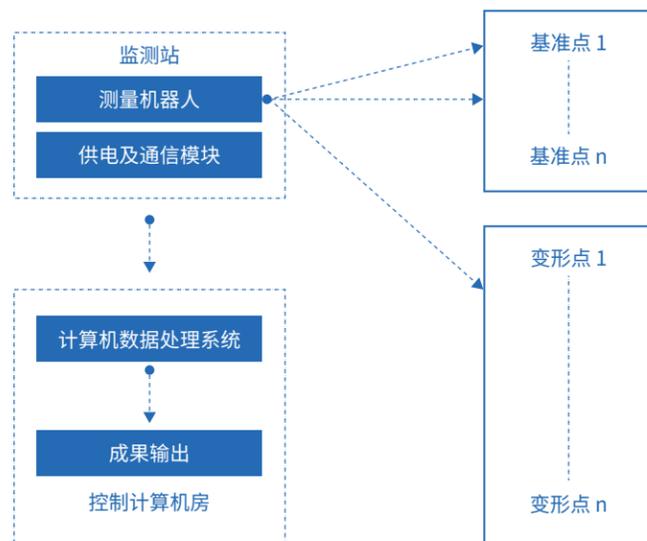
在水库安全监测期间，汛期 2 天观测一个周期，枯水期 4 天观测一个周期。对于变形量较大的点，需加密监测频率，必要时进行跟踪测量，并将监测结果及时反馈给业主、监理和施工单位。施工结束后监测期内监测频率根据实际监测结果进行调整，根据数据的变化情况逐渐拉大监测周期，待沉降、变形监测数据完全收敛后，征得各方一致同意后可提前结束监测。

项目设备配置

名称	数量
测量机器人	3 台
Y 型数据线	3 根
智能监测单元	3 个
FMOS 监测平台	3 套
高精度圆棱镜	30 个
棱镜保护罩	28 个
强制对中基座	30 个



技术路线

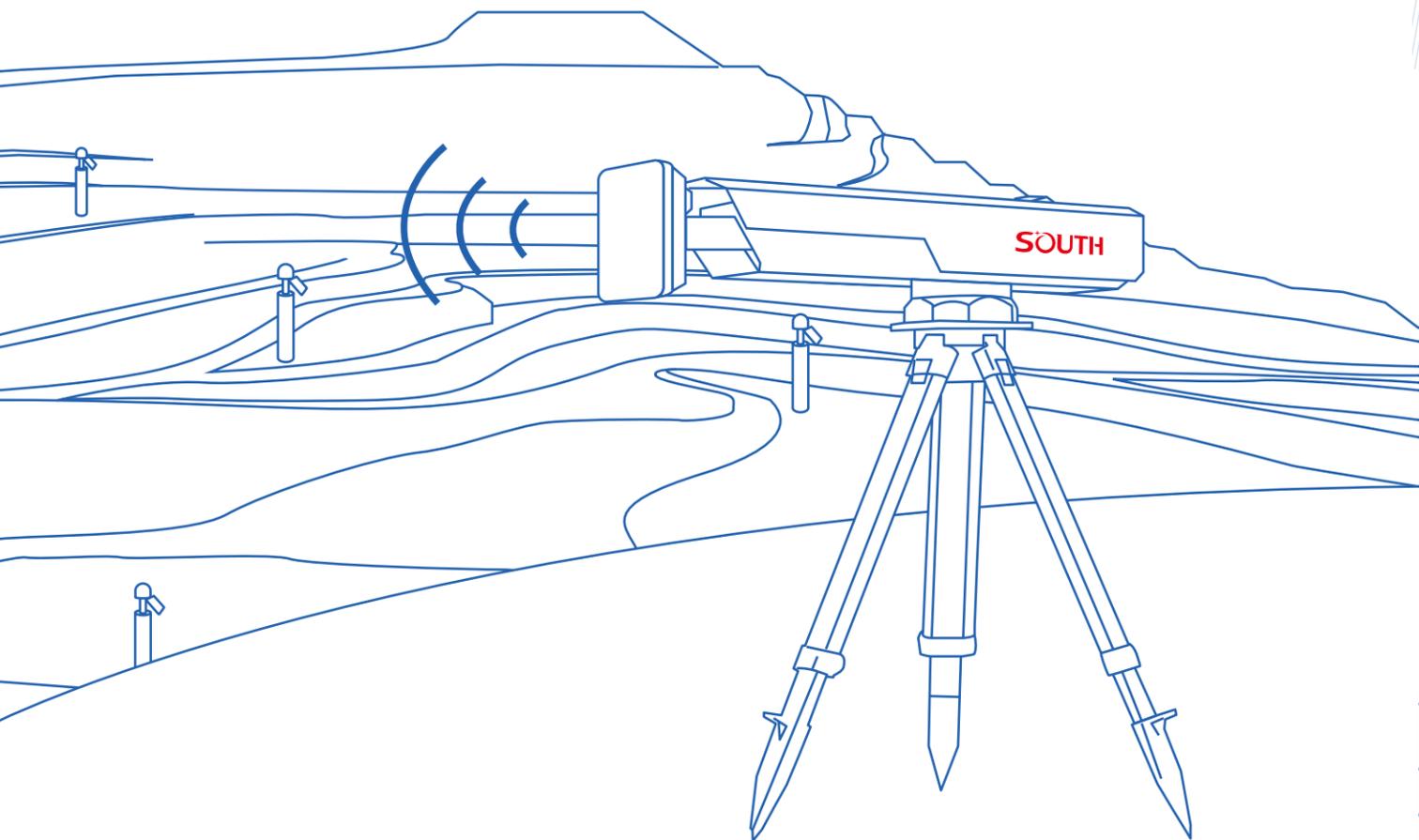


项目亮点

该项目采用南方 NTS-591R10 测量机器人作为全站仪自动化监测设备，代替徕卡等国外品牌。监测平台使用 FMOS，可以上传数据至广东水科院平台，数据实时上传保障数据真实和稳定性。

矿山

南方针对矿山的传统技术手段进行升级，建立在线监测系统，以便及时监测到滑坡隐患，保证矿山安全生产。



坚守矿山一线 观测边坡安全

300+个
矿山

15000+套
监测终端设备

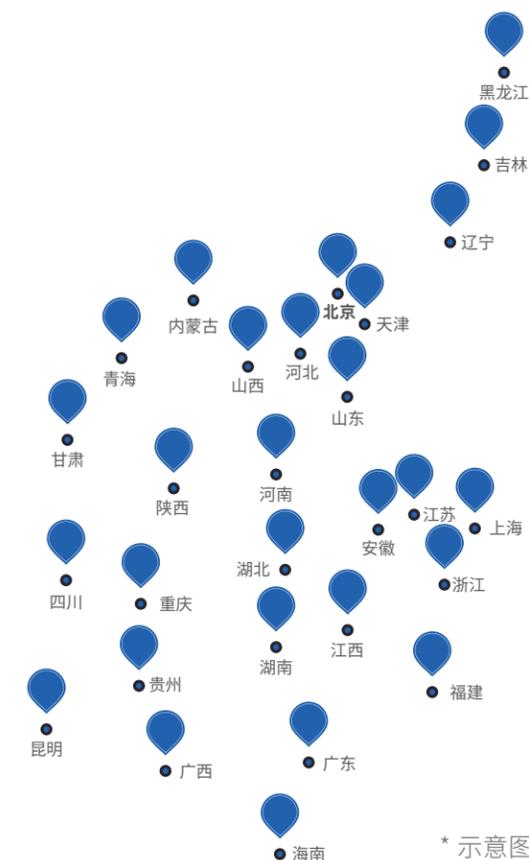
22+省级

平台建设及对接服务

依托“三维一张图”实时动态呈现矿山边坡风险态势，建立预警机制及时通报预警信息，提升边坡监测能力，进而减少经济损失和保障人员生命安全。



新疆



* 示意图

内蒙古锡林郭勒胜利矿业采区 边坡变形监测项目

项目概况

本项目微变雷达监测系统分布在内蒙古锡林郭勒盟锡林郭勒胜利矿业采区，共一套边坡微变雷达监测系统，雷达自动化监测设备的建设安装及适配调试工作，本项目的工作范围、施工和平台搭建都是比较有技术难度。



项目需求

- ⊙ 全天候对采区边坡变形数据进行雷达监测，及时有效地掌握边坡的情况
- ⊙ 边坡趋势预警信息快速上报与共享等服务
- ⊙ 提高采区安全预警、及时有效的应急救援

解决方案

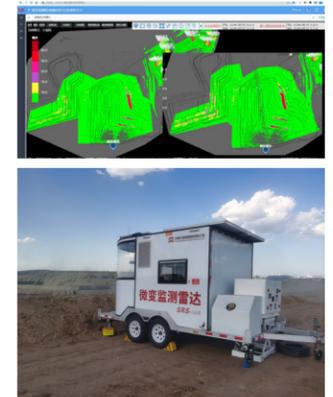
露天矿边坡变形监测微变雷达系统，结合多种类型技术集成实现监测点的全天候雷达点云数据监测分析预警。

项目设备配置

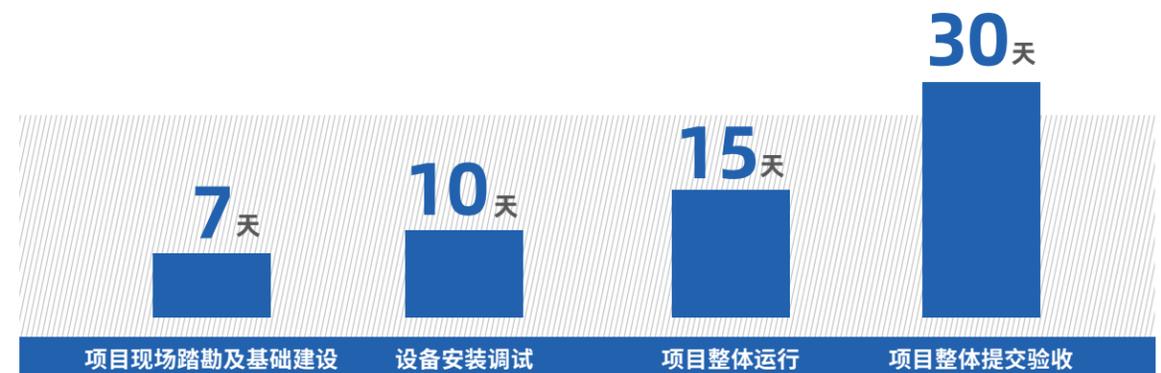
名称	数量
微变监测雷达图像采集与分析软件	1套
微变雷达系统	1台
供电系统	1套

微变监测雷达图像采集与分析软件 + 监测预警平台

- ⊙ 软件具备自主知识产权
- ⊙ 微变监测雷达图像采集与分析软件可对露天矿边坡排土场等容易发生变形的对象进行监测
- ⊙ 微变雷达云平台是用户对项目资料信息进行管理、区域监测、监测数据的查询展示、重点区域预警预测分析查询和报表导出等。

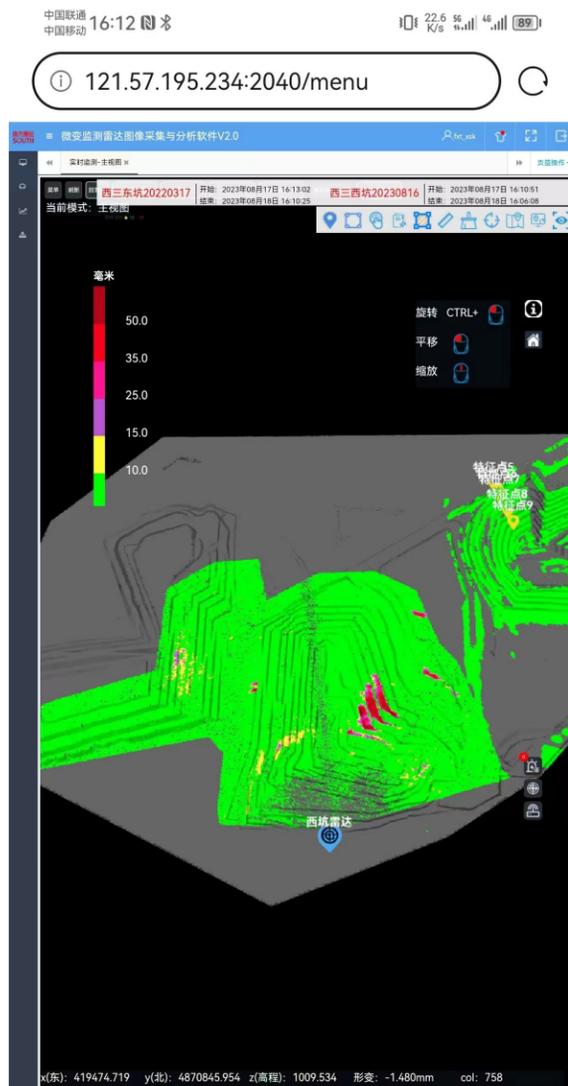


实施周期



项目成果

本项目一套微变监测雷达系统，实现采区全面雷达点云覆盖，最终在规定期限完成本项目，得到客户的一致好评。

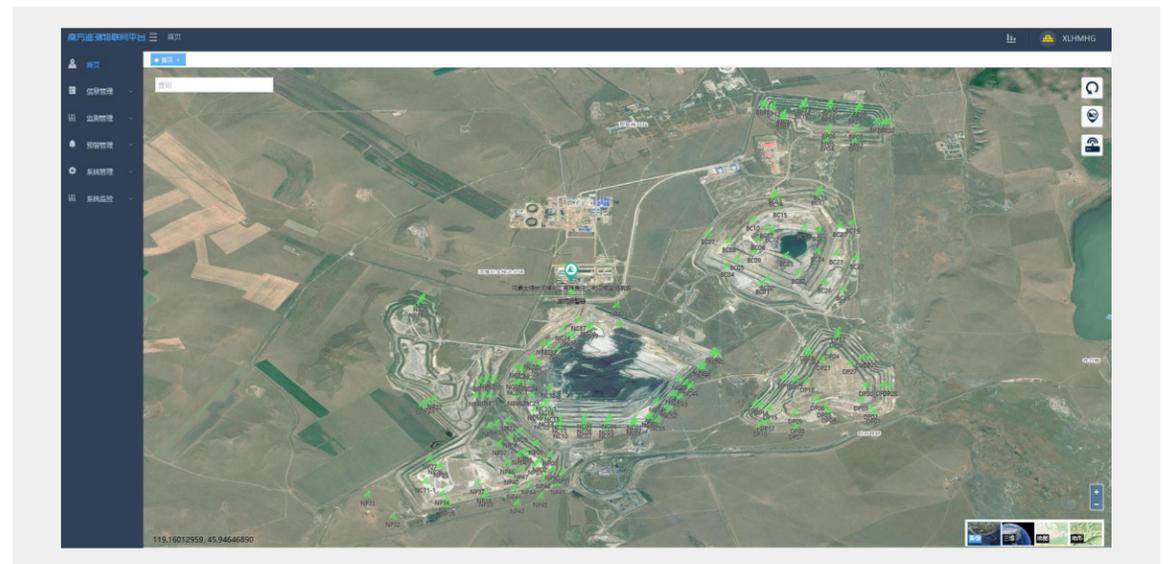


内蒙古锡林河煤化工煤矿边坡监测建设项目

项目概况

本项目 GNSS 专业监测设备主要分布在内蒙古锡林郭勒盟乌拉盖管理区锡林河煤化工煤矿南采区、北采区、南排土场和北排土场，共 102 个边坡监测点，103 套自动化监测设备的建设安装及适配调试工作。

本项目的工作范围、施工和平台搭建都是比较有技术难度。



项目需求

- 全天候对采区和排土场边坡变形数据进行监测，及时有效地掌握边坡的情况
- 边坡趋势预警信息快速上报与共享等服务
- 提高采区和排土场安全预警效率，及时有效的进行应急救援

解决方案

露天矿边坡变形监测应用 GNSS 接收机、声光预警和网络短信预警，结合无线通信与太阳能供电技术实现监测点的全天候数据监测分析预警。



项目成果

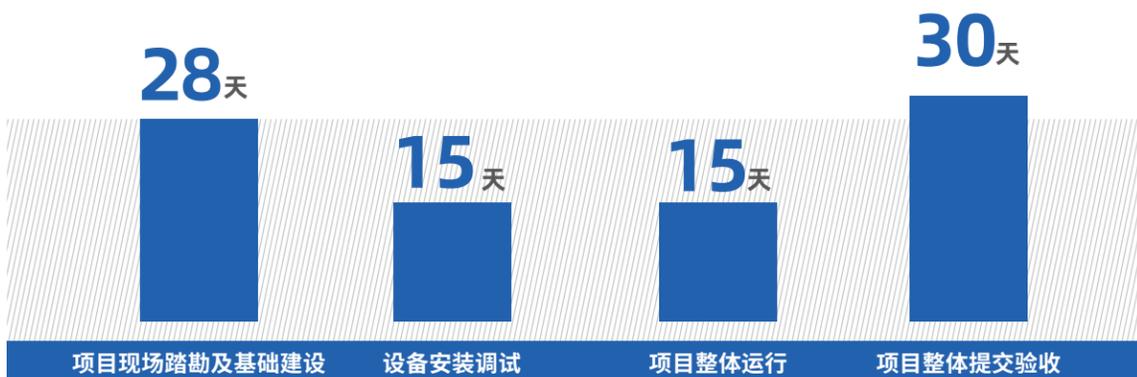
本项目涉及 103 个边坡监测点，安装的设备主要有 GNSS 表面位移监测，项目工期紧任务重，在积极沟通相互协调后稳步推进，最终在规定期限完成本项目，得到客户的一致好评。

项目设备配置

名称	数量
GNSS 地表位移监测设备	103 套
声光报警器	1 台
GNSS 太阳能供电系统	103 套
设备太阳能供电系统	103 套
变形监测 SMOS 采集分析软件	1 套
物联网监测云平台	1 套



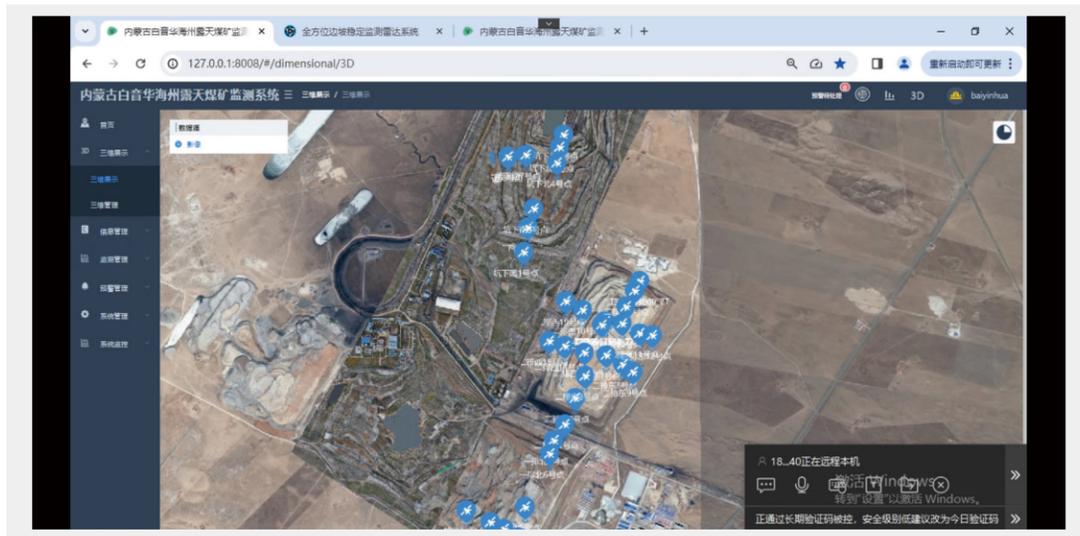
实施周期



内蒙古锡林郭勒白音华煤矿边坡雷达监测项目

项目概况

本项目建设内容主要包括 43 套 GNSS 监测站、1 套边坡拖车雷达、1 套基于北斗高精度技术的重载铁路路基边坡智能化监测预警系统以及协助甲方单位申报公司科技成果奖，具有较强的推广意义。



项目需求

- 通过北斗高精度定位与雨量监测，实现白音华煤矿边坡重点点位全天候数字化监测
- 通过部署边坡雷达，实现白音华煤矿边坡点及面全天候数字化监测
- 实时传输、智能分析数据，早期发现异常并预警，避免人力物力损失
- 长期评价边坡稳定性，为智慧矿山建设提供技术支持

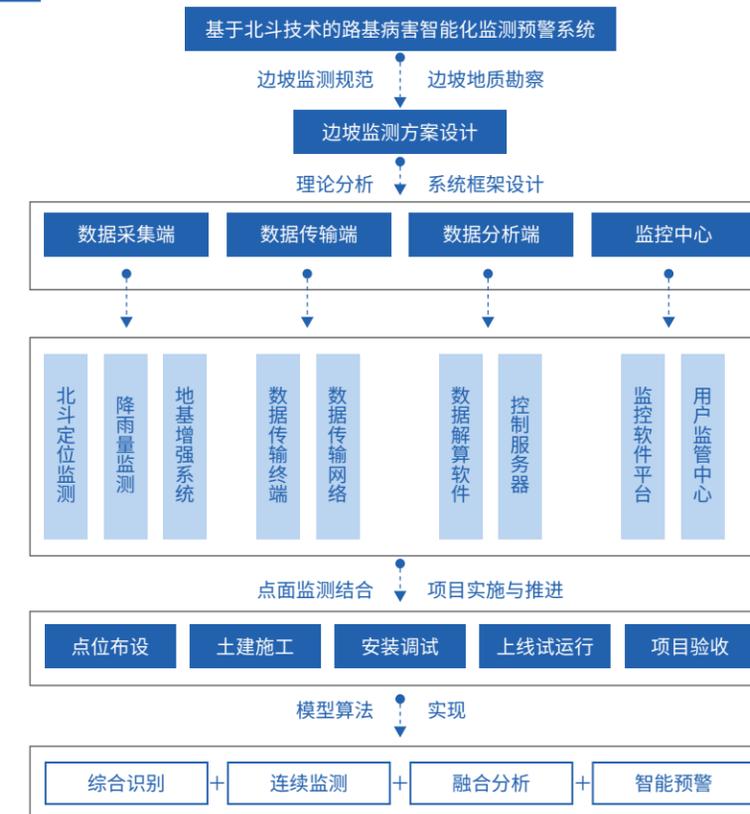
解决方案

本项目应用了边坡雷达技术，升级了边坡的监测技术，补足了原来 GNSS 监测只能点监测的短板，能对 4 号矿边坡进行快速、实时、有效的形变监测，也能实现 GNSS 和边坡雷达的融合报警，大大提高边坡的安全监测效率和时效，提高了矿山的安全生产。

项目设备配置

名称	数量
表面位移基站	3 套
表面位移监测站	40 套
雨量监测站	1 套

技术路线



实施周期

项目建设开始时间：2023 年 9 月 22 日
 建设完成时间：2023 年 12 月 31 日
 数据上线时间：2024 年 01 月 02 日

项目成果

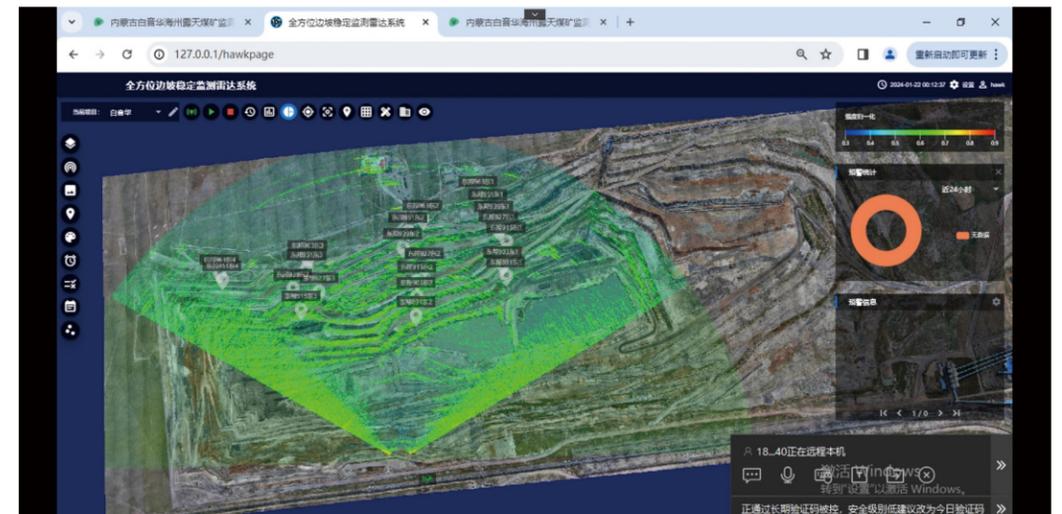
内蒙古锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗白音华镇 4 号矿边坡雷达项目应用的边坡雷达变形监测系统基于大数据、智能传感、物联网、人工智能等技术，构建边坡形变监测雷达和智能化监测预警平台为核心的边坡监测系统。

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，能对 4 号矿边坡进行雷达的面监测，并结合以前安装的 GNSS 设备进行融合报警，是边坡实现点面结合的监测方式和预警方式。



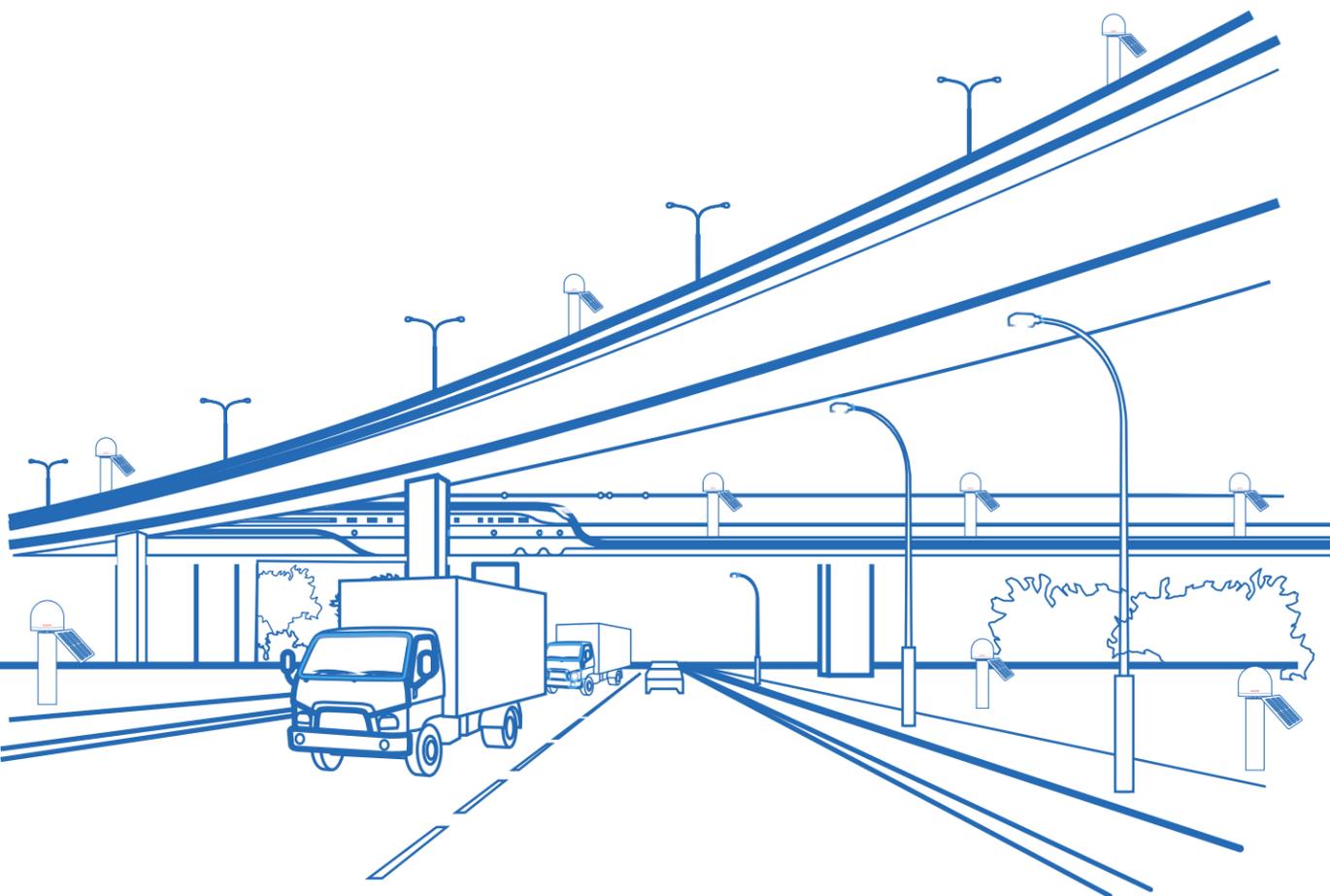
项目亮点

该项目为首套边坡雷达协同表面位移监测及预警等综合一体化建设项目，大大提高了监测的安全生产效率，为行业推动边坡雷达在矿山边坡的应用作出了贡献。



交通

北斗高精度定位赋能智慧交通，形成道路、船闸、桥梁监测、资产管理、实景三维可视化管理等全方位应用格局。



坚守交通一线 捕捉细微变化

600+个

边坡、桥梁、隧道、沉降监测场景

50000+公里

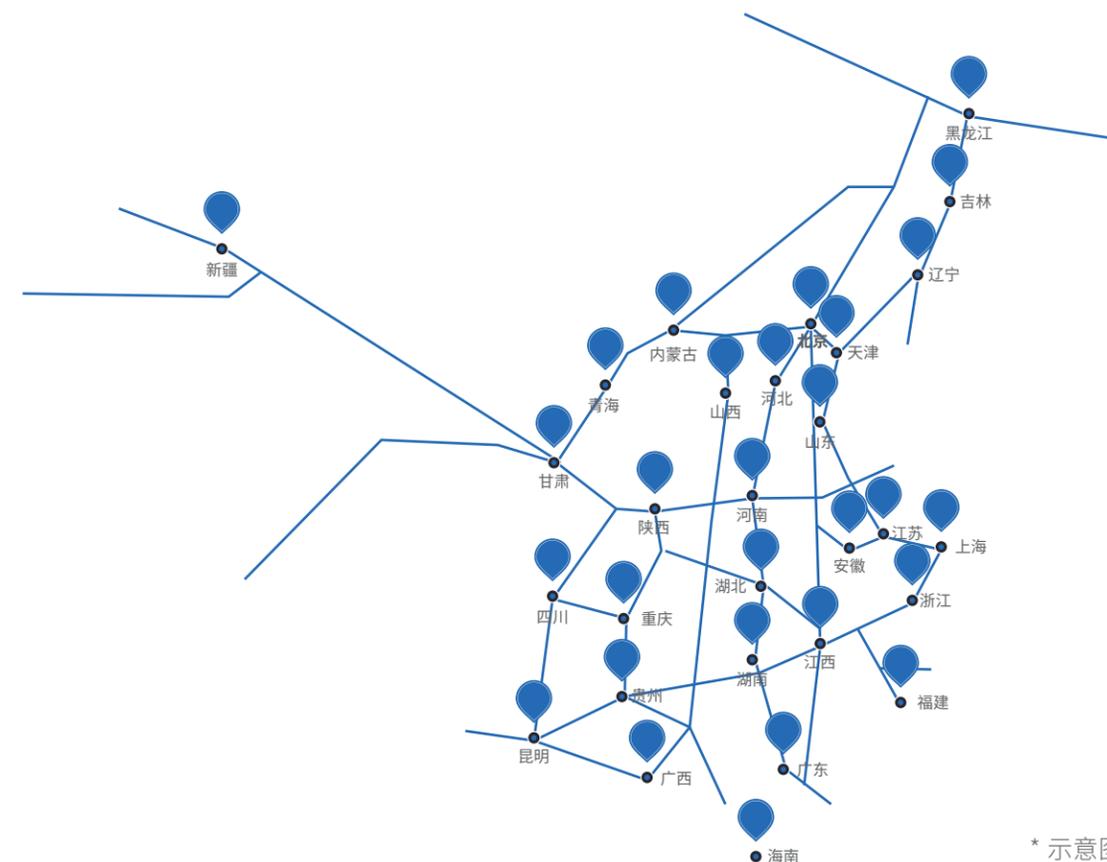
全天候实时监测

9000+套

监测终端设备

22+省级平台建设及对接服务

基于北斗高精度定位技术、INSAR 技术、物联网技术、智能大数据分析技术等，构建交通沿线天 - 空 - 地一体化的多源立体观测体系，完成重点区域监测变形分析统计，为交通安全运维提供决策支撑。



桂平二线船闸 北斗监测系统建设项目

项目概况

为掌握桂平二线船闸在各种工况条件下的水工建筑物的状态，并为船闸的安全运行提供可靠的技术支撑，拟应用北斗定位技术建立桂平二线船闸工程北斗智能安全监测系统，以期对桂平二线船闸进行高效、长期、实时全天候安全监测。



项目需求

- 实时监测位移数据信息，及时有效地掌握桂平二线船闸在各种工况条件下的水工建筑物的状态
- 平台化监测设备，及时有效地监测和展示船闸建筑的长期形变情况
- 整合其他船闸监测设备，构建船闸监测系统

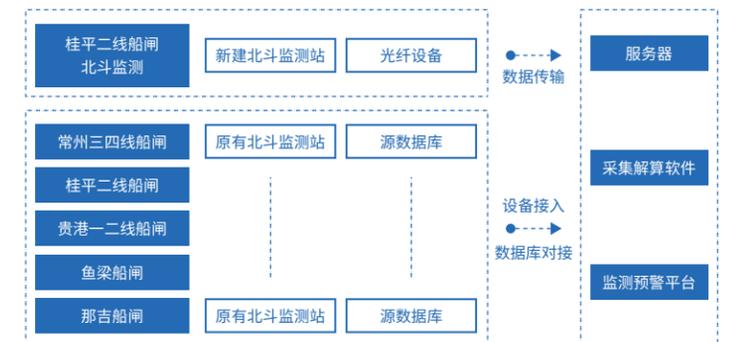
解决方案

通过在船闸设计位置安装北斗监测接收机，基于光纤通信方式，将数据回传至核心解算软件，通过监测预警平台进行数据展示与综合分析。此外，将长洲三四线船闸、桂平一线船闸、贵港一二线船闸、鱼梁船闸、那吉船闸现有的北斗监测系统进行整合到同一应用系统。

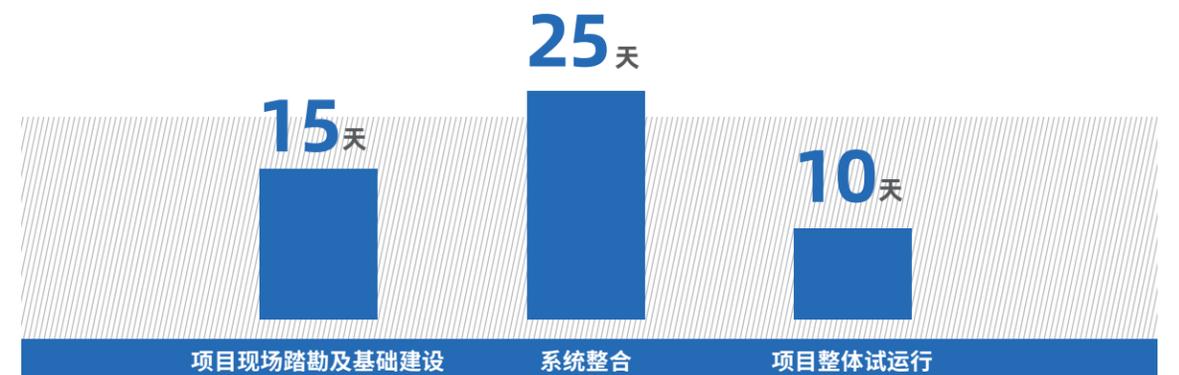
项目设备配置

名称	数量
GNSS 监测设备	10 套
辅助设备	10 套

技术路线



实施周期



项目成果

完成桂平二线船闸 10 处 GNSS 测站实施安装、调试工作。整合长洲三四线船闸、桂平一线船闸、贵港一二线船闸、鱼梁船闸、那吉船闸现有的北斗监测系统，数据统一展示在平台上。



项目亮点

船闸监测属于继地灾监测、矿山监测、公路桥梁监测后的新风向，拓展了监测行业项目方向。
本项目涉及 10 处 GNSS 表面位移监测，在极短的时间内完成了现场实施工作，合理控制项目成本，此项目的成功交付让我们积累了对此类监测项目的经验。

河南省智慧公路和桥梁边坡自动化监测项目

项目概况

2017 年 7 月，交通运输部办公厅印发《交通运输部办公厅关于开展新一代国家交通控制网和智慧公路试点（第一批）工作的通知》（交办规划函〔2017〕1084 号），确定了河南等省市为试点区域。
重点实施内容为基础设施基于数字化、大数据的路网综合管理应用。南方在本项目中承建了河南省新一代国家交通控制网和智慧公路试点工程（普通干线公路）项目的核心内容，即项目内全部干线公路边坡和桥梁的自动化监测项目，并负责了河南省智慧公路平台的边坡、桥梁子系统的开发工作。



项目需求

- 能够实现远程自动化监测，无需人员进行监控，采集方式有定时间采集、特殊事件采集等。远程自动化采集可以实现远程采集监测，无需人员多次进入干线公路、桥梁现场
- 实现测试数据信息化管理，相关人员可以通过不同权限登入以太网或者利用手机取得现场结构安全数据及安全评估信息等
- 通过实施监测得到丰富的数据样本，通过系统的自动分析功能，可以分析环境因素（温度、湿度等因素）的影响，从而得出结构的实际变化发展趋势，了解干线公路、大桥结构的安全状况等其他信息
- 当干线公路边坡、桥梁结构出现异常信息时，系统自动进行预报警，在监控中心以声音以及警示灯（屏幕警示）方式进行报警，并通过短信方式将信息及时转达给相关管理等人员

解决方案

桥梁结构健康监测：应用表面应变计、倾角计、加速度计、裂缝位移计、静力水准仪、北斗接收机、温湿度传感器、风速风向仪以及视频监控设备，实时采集桥梁所处的静态、动态、环境、载荷等信息，及时了解结构缺陷与损伤。

边坡变形监测：应用 GNSS 接收机、裂缝位移计、固定式测斜仪、投入式水位计、土壤湿度传感器、土压力计、雨量监测仪、无线预警广播设备，结合无线通信与太阳能供电技术实现边坡状态全天候数字化显示。

项目设备配置

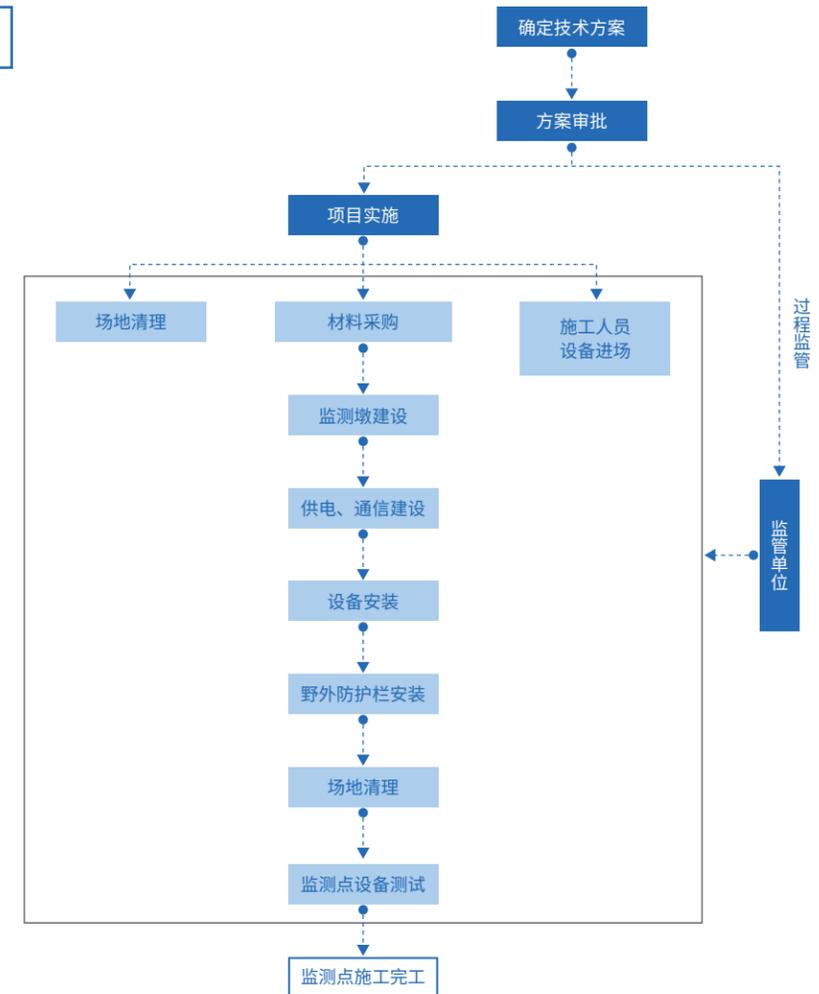
边坡监测设备

名称	数量
北斗位移监测系统	20 套
固定式测斜仪	16 套
土壤水分计	16 套
智能宽度控制仪	16 套
雨量计	4 套
无线报警	4 套
渗压计	16 套
土压力计	16 套

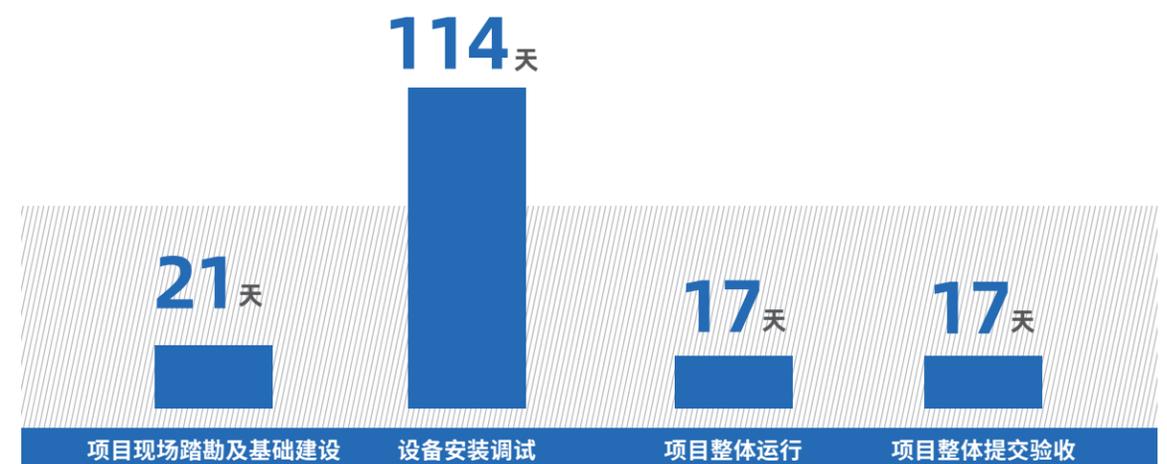
桥梁监测设备

名称	数量
表面应变计	216 个
静力水准仪	18 台
测斜仪	8 台
风速风向仪	1 台
温度传感器	1 个
裂缝计	16 个
加速度传感器	9 个

技术路线



实施周期



项目成果

- ◎ 本项目是国家交通控制网和智慧公路试点工程，建成了 1 个基于基础设施数字化的综合管理系统，有效提高干线公路资产管理的精细化和数字化水平。资产数据更新周期降低到 2 周以下，主要结构物的公路资产数字化率达到 95% 以上。
- ◎ 有效完善 1 张公路监测感知网，大幅提升干线公路运行信息监测水平。项目区域内重点节点运行状态实时监测率达到 80% 以上，实现判断拥堵和流量监测。
- ◎ 试点建成全省路网监测中心 3 级节点，提高了全省普通干线公路网管理的整体协同效率和应急处置效能，突发事件发现时间缩短到 10 分钟以下。
- ◎ 建成 1 个公路数据资源库骨架，实现路网状态以及管理情况的综合展现和可视化，增强了科学决策及路网管理的数据支撑能力。



项目亮点

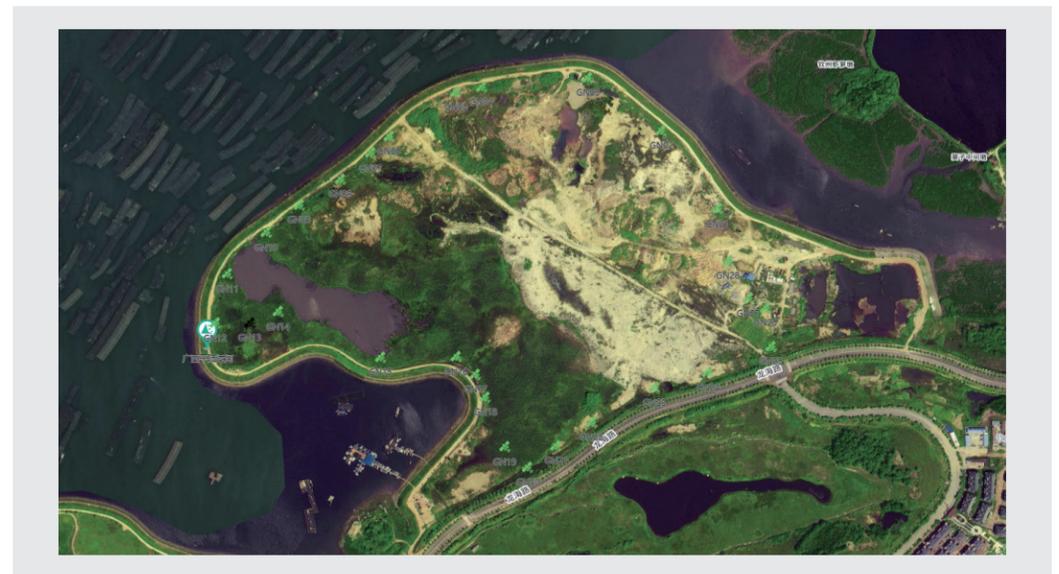
24 小时监测，“问诊”桥梁健康。南方助力“桥梁结构健康监测”项目建设，通过北斗高精度定位技术与传感器监测技术，对河南两桥结构状态综合分析、智能预警，实现 24 小时监测“问诊”，保障桥梁健康。

智慧监测，“听诊器”把脉公路安全。在公路运营过程中，由于地形、自然灾害等因素，容易引起滑坡、崩塌等地质灾害问题。开展公路边坡变形监测，未雨绸缪，实时“听诊”把脉公路“健康情况”，保障公路安全。

广西平陆运河航道围堰监测项目

项目概况

平陆运河位于广西壮族自治区，是西部陆海新通道骨干工程，项目起于南宁市横州市西津库区平塘江口，经钦州市灵山县陆屋镇沿钦江进入北部湾，全长 134.2 公里，设计年单向通过能力为 8900 万吨，按内河 I 级航道标准建设，可通航 5000 吨级船舶，以发展航运为主，结合供水、灌溉、防洪、改善水生态环境等。



项目需求

- ◎ 实时监测位移数据信息，及时有效地掌握围堰情况
- ◎ 平台化监测设备，及时、长期有效地监测航道围堰变形情况
- ◎ 提高出现监测体崩塌、滑动的快速反应能力和决策能力

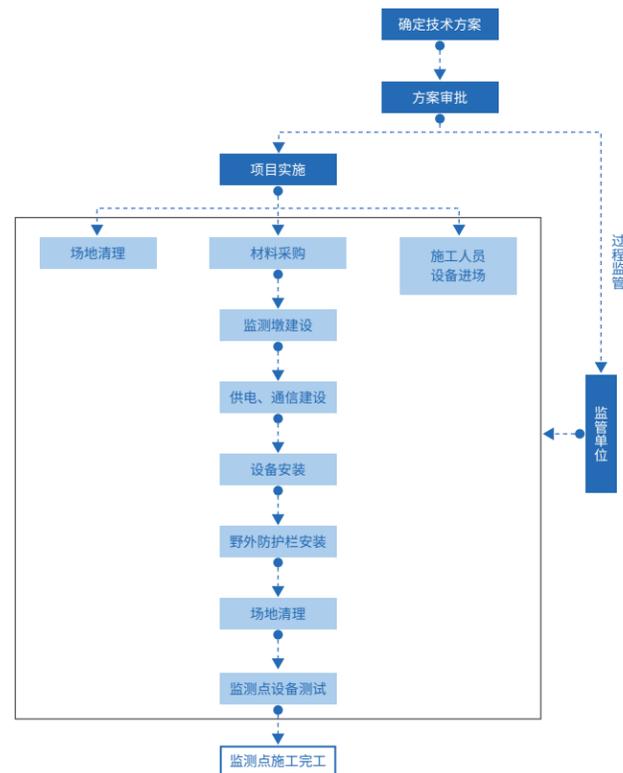
解决方案

本项目通过在围堰周围设计位置安装北斗监测接收机，基于外网通信方式，将数据回传至核心解算软件，通过监测预警平台进行数据展示与综合分析。

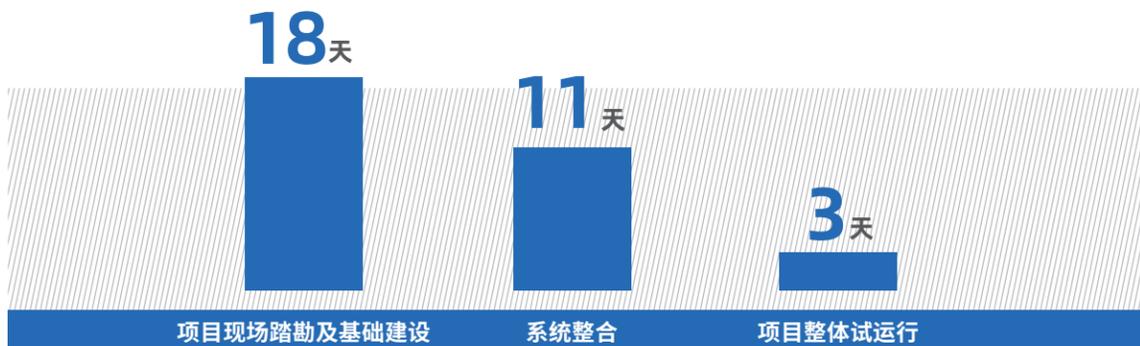
项目设备配置

名称	数量
GNSS 地表位移监测设备	30 套
避雷针	30 套

技术路线



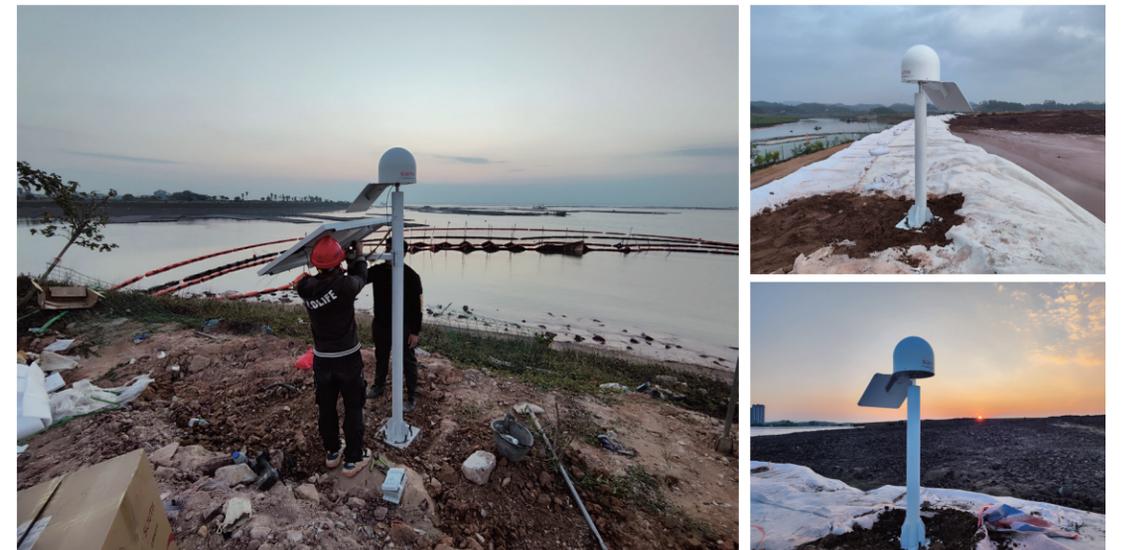
实施周期



项目成果

完成 30 处点位施工及调试入网工作，数据顺利展示在监测平台，围堰监测属于继地灾监测、矿山监测、公路桥梁监测后的新风向，拓展了监测行业项目方向。

本项目涉及 30 处有 GNSS 表面位移监测，在极短的时间内完成了现场实际及平台交付工作，合理控制了项目成本，业主对此次项目完成效率也非常满意，表现出了后续合作意向，此项目的成功交付让我们积累了对此类监测项目的经验。



增天高速 自动化监测工程项目

项目概况

本标段为增天高速公路 SG03 合同段，S118 跨线桥左右幅第 46 孔设计上跨新白广城际铁路，上跨新白广城际铁路桥梁跨径为 41.6m 预制小箱梁，拟变更为现浇箱梁，增天高速与铁路交叉位置施工里程左右线里程为 K18+745.15 ~ K18+816.75，桥面宽度右线单幅宽 30.025m，左线单幅宽 34.33m，与新白广城际铁路交叉角度为 66.11 度，S118 跨线桥与新白广城际铁路轨面净空为 30.8m。S118 跨线桥 45#、46# 墩均在铁路红线范围内，45#、46# 墩桩基中心距新白广铁路荔湖隧道边墙约 14.4m。



项目需求

- 公路施工会引起地层扰动，导致土体的位移，对周边既有的营业线及其结构产生一定的影响
- 对施工影响范围内的既有营业线进行监控测量，并及时反馈监测信息
- 项目施工难度大，周期长

解决方案

将测量机器人架设在工作站上，设置好测量机器人的参考基准后，搜索目标进行测量。自动监测系统由五部分组成：测量机器人、监测站、全站仪控制模块、基准点和变形点。远程计算机通过因特网控制远程全站仪控制模块，可远程监视和控制监测系统的运行。系统在无需操作人员干预条件下，实现自动观测、记录、处理、存储、变形量报表编制和变形趋势显示等功能。

项目设备配置

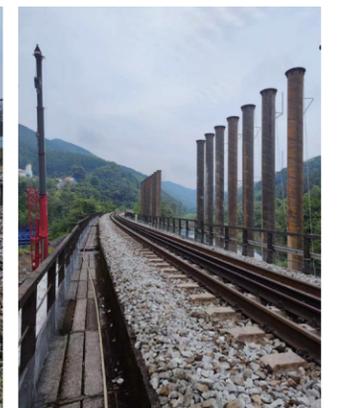
名称	数量
全站仪	4 套

实施周期

进场时间：2022 年 5 月 8 日
完工时间：2023 年 7 月 6 日

项目成果

本项目采用全站仪自动化监测的模式，结合监测云平台自动化解算监测成果，把施工引起的一系列既有营业线结构的动态变化信息高效及时反馈到建设单位、设备管理单位、设计单位以及施工单位。对隧道拱顶下沉、隧道净空收敛、地表沉降等参数超限，提前预警，使之能够在现场及时采取措施，优化改进施工方法，确保既有营业线路安全运营。监测数据实时预报既有营业线的健康状况，供既有营业线运营部门决策使用，积累资料，为类似工程提供参考。



项目亮点

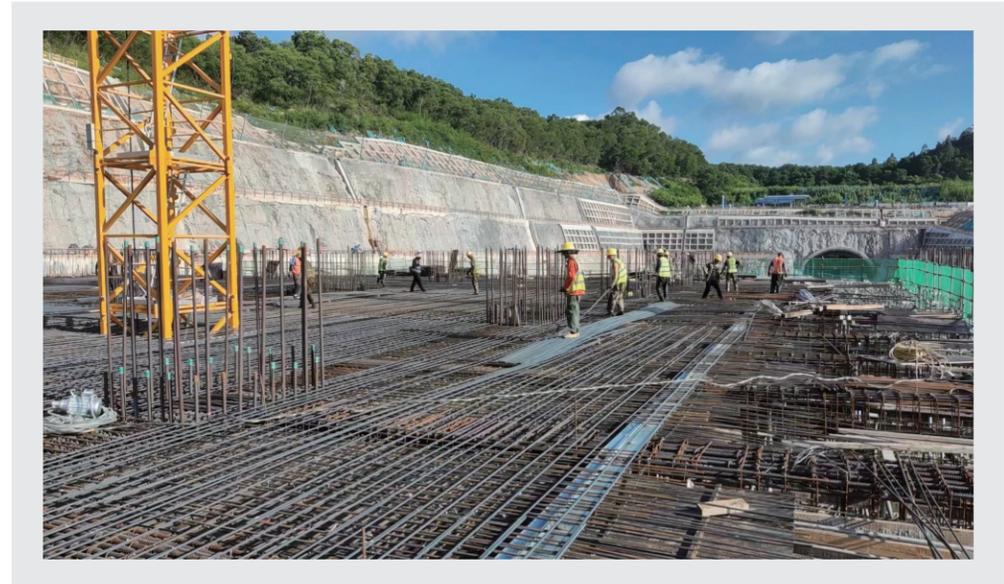
- ◎ 24 小时无人自动化数据采集，监测云平台按照规定的监测频率对现场监测点进行数据采集，并自动计算监测成果。
- ◎ 云平台监测系统主要用于轨道交通设施、桥梁隧道、基坑等施工安全和运营安全在线监测，平台依据上报的监测数据和平台设置的预警阈值，实时提供预警信息和短信预警，以曲线图表的形式展现结构健康状况。
- ◎ 平台提供用于第三方对接的 API 接口，兼容行业标准的 API 接口，同时也支持非标 API 接口的对接。



深圳上水径停车场库区结构专项监测项目

项目概况

上水径停车场选址位于龙岗区布吉上水径片区，场址及周边现状为采石场。场址北面为规划布坂联络道，西侧紧临清平高速，东面为规划华龙路。该项目采用“地铁停车场层+上盖物业”的竖向布置形式，主要包括停车场上盖平台下运用库、综合楼、镗轮库、洗车库、混合变电所、水处理站、门卫等单体建筑。



项目需求

- ◎ 高大跨结构较多，高支模范围广，模板施工要求高
- ◎ 盖板部分为高大支撑模板，对支同时高支模标高控制对质量影响也较大
- ◎ 高支模结构复杂，各种连接构件多，在布设变形监测点时要考虑基准点的通视条件
- ◎ 高支模工程环境复杂，要顾及监测人员人身安全和施工对变形监测系统的影响

解决方案

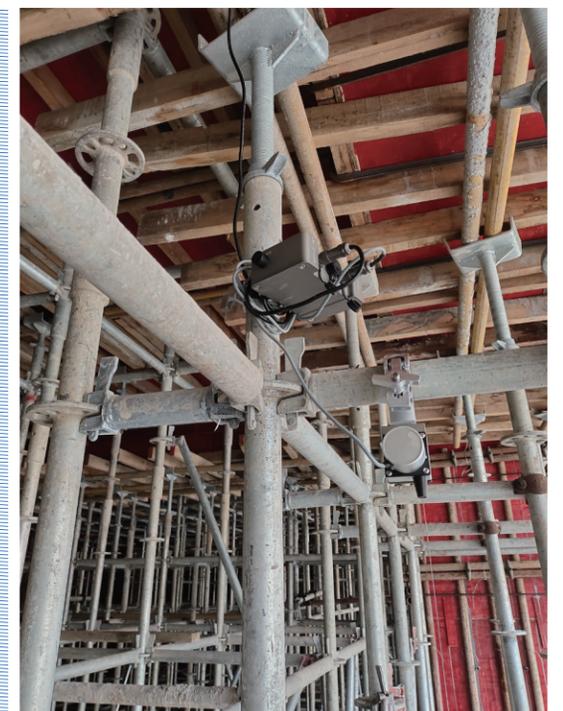
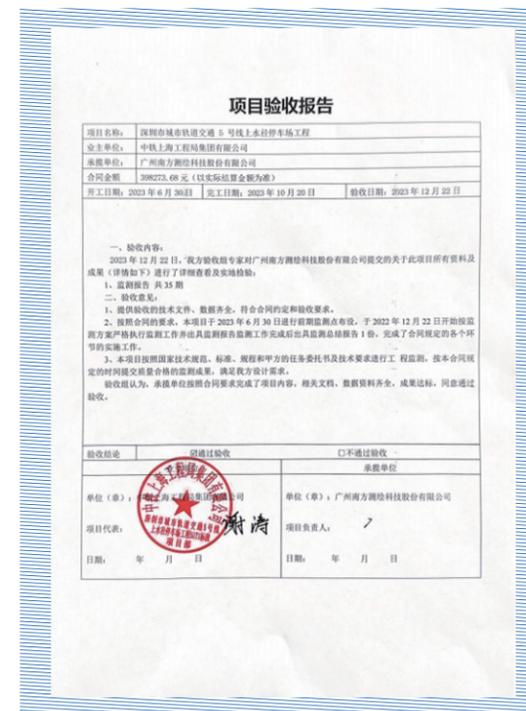
本项目全程采用自动化监测手段，在工程连续施工过程中，对高支模进行持续动态监测，及时获取高支模变形数据，指导高支模工程安全施工。及时、有效地对高支模进行稳定性监测，实施实时监测、自动预警，为安全施工提供依据。评价高支模施工及其使用过程中的稳定性，及时为参建各方提供监测数据。为高支模理论和设计方法的研究提供参考依据。

项目成果

项目采用智能监测管理的云平台系统——工程监测云平台，实现监测数据图表化查询展示，监测数据趋势变化分析，监测数据自动报警推送。现场采用实时自动化监测的方式，监测高大支模关键部位或薄弱部位的水平位移、模板沉降、立杆轴力和杆件倾角等参数将监测数据自动上传云平台，可通过云平台或监测 APP 方便快捷地查询监测数据的实时变化曲线图，为现场施工安全提供依据，协助现场施工人员及时发现高支模系统的异常变化，及时分析和采取加固等补救措施，预防和杜绝支架坍塌事故的发生。

项目设备配置

名称	数量
轴力传感器	24 套
倾角仪	48 套
沉降传感器	24 套
全站仪	1 台
水准仪	1 台

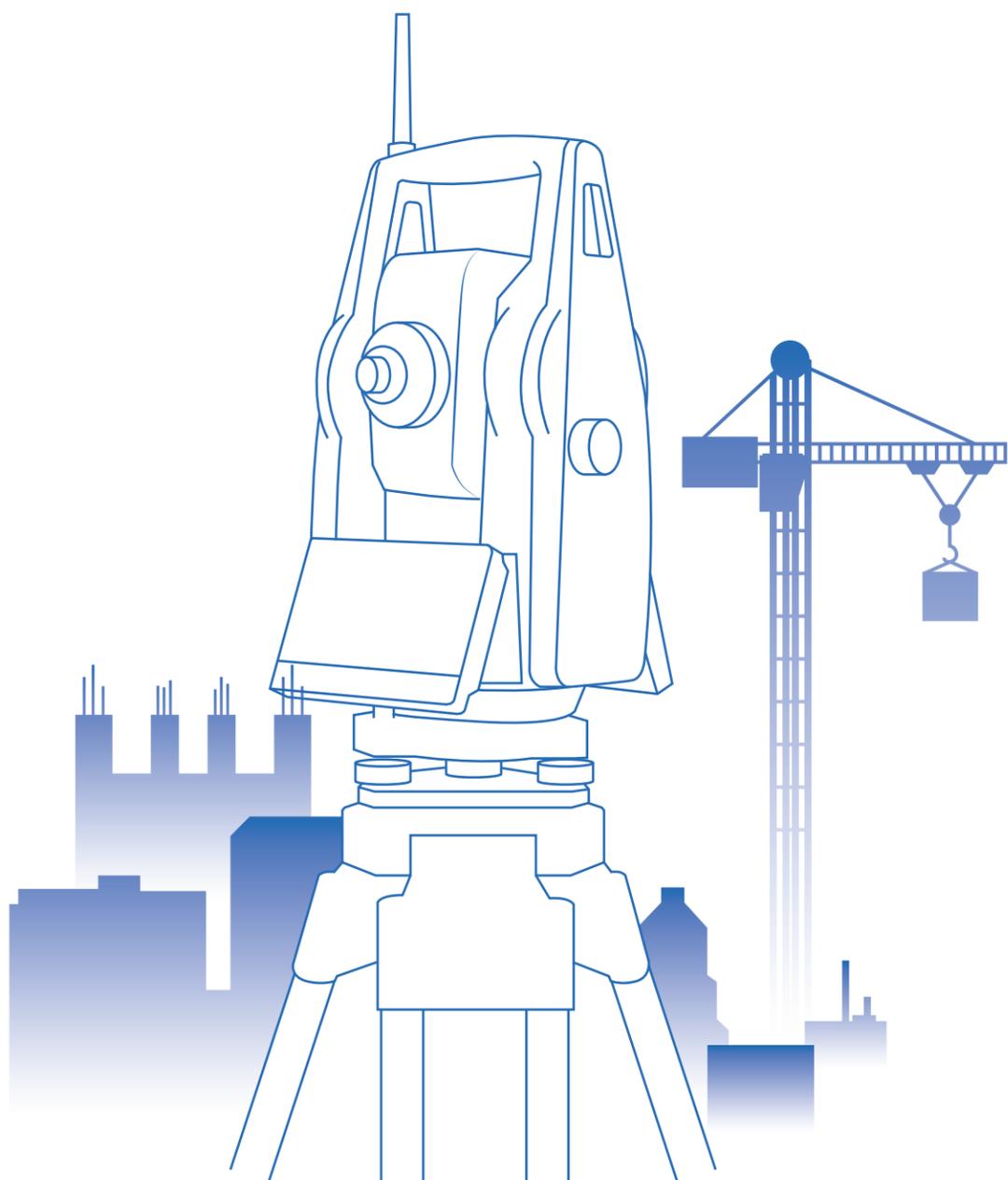


实施周期

进场时间：2023 年 6 月 30 日
完工时间：2023 年 10 月 20 日

住建

对民房、厂房、高层建筑、基坑周边建筑物的沉降、倾斜、水平位移、裂缝、振动、风速风向、温湿度等参数的高频自动化采集，通过无线网络上传到监测平台，实时掌握建筑物的健康状态。



安徽省危房安全风险 动态监测综合服务项目

项目概况

芜湖市作为安徽第二大经济体，在安徽拥有重要地位。城市内的老旧房屋滞后城市建设发展，对人民的生活安全也有很大的风险。因此，镜湖区住房城乡建设交通运输局在经过仔细考察、研究后，选取镜湖区范围内的历年存量危房（主要是 D 级危房）暂定 75 栋进行远程动态监测。



项目需求

- 通过物联网监控（监测）设备实时远程动态监测，掌握房屋使用安全状况变化
- 专业技术人员做好动态信息监测，发现问题及时上报
- 科学指导应急处置，防范出现严重事故

解决方案

通过无线倾角仪、无线裂缝计等设备动态采集房屋倾斜等监测数据，数据实时上传监测云平台，平台对采集的数据动态处理及异常超标报警数据自动化推送。

项目成果

系统上线以来，目前已安装监测设备超一百台，系统对采集数据进行分析暂无报警信息，通过该系统提升了危房监测、治理工作效能，为创新高效监管模式打开局面，后续将及时总结经验进行推广，为其他地区实施信息化动态监测提供借鉴。

项目设备配置

名称	数量
无线倾角仪	150套
无线裂缝计	56套
激光位移计	180套

工程竣工验收单			
项目名称	危房安全风险动态监测综合服务	地点	金马小区5栋
施工单位	安徽康信软件有限公司		
项目内容	完成监测点建设、设备的现场安装、保护、调试运行工作，并质保期内负责指导仪器设备的操作使用和保养维修，做好相关的动态监测综合服务		
施工完成日期	2022年7月	验收时间	2023.3.28
完成情况	已按照合同内容完成相关工作（设备安装、监测内容详见附件监测报告）		
验收意见	设备正常运行		
基层单位	建设单位	施工单位	
芜湖市镜湖区大港坊街道	芜湖市镜湖区住房和城乡建设交通运输局	安徽康信软件有限公司	
验收人	验收人	验收人	
年月日	年月日	2023年3月28日	

项目亮点

- 利用物联网传感器技术，对危旧房屋的地基、结构和墙体进行动态监测，自动、连续、实时的数据采集和动态监测，真实反映危房状态，并对各类隐患采取及时有效的安全预警，以便第一时间通知相关人员进行维护加固，根据危房真实数据分析预测，预估监测范围内危房生命周期。
- 监测终端代替人工 24h 实时监测，数据准确性高，受天气干扰小，减少人为数据错误。监测数据与管理平台实时同步，后台依据危房监测标准进行大数据风险统计计算，预警通知，提升监测人员安全性、监测数据准确性、预警通知及时性。

实施周期

进场时间：2021年7月1日

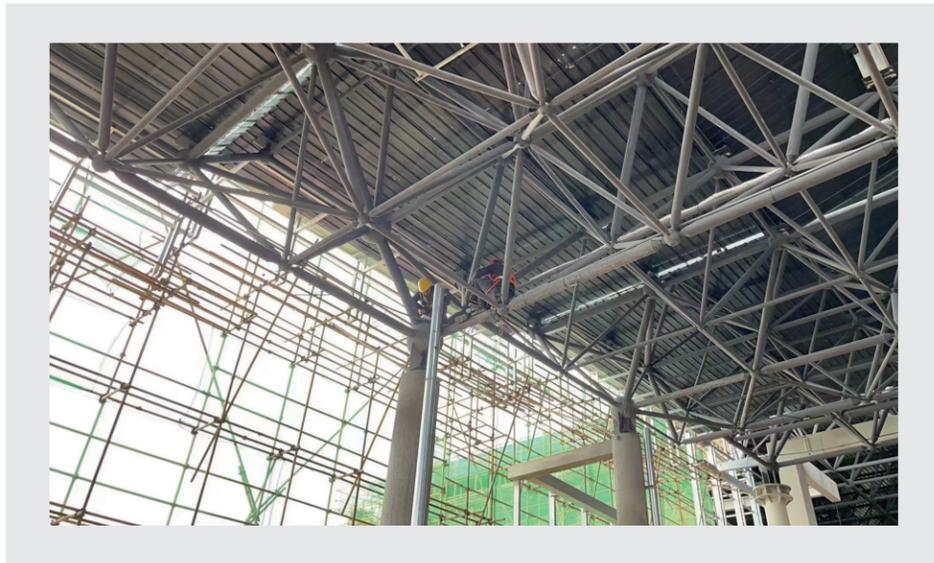
完工时间：2022年7月6日



刘贺墓园M1保护展示工程项目

项目概况

本项目建设内容主要包括 16 套静力水准监测站、52 个应变监测点、6 个倾角加速度监测点，该项目为南昌市政公用工程项目管理有限公司牵头建设的首个古墓建筑监测应用项目，具有较强的推广意义。



项目需求

- 通过静力水准监测、应变监测、倾角加速度监测，实现古墓建筑结构全天候数字化监测
- 实时传输、智能分析数据，早期发现异常并预警，避免人力物力损失
- 长期评价古墓建筑结构稳定性，为古墓开掘工作提供技术支持

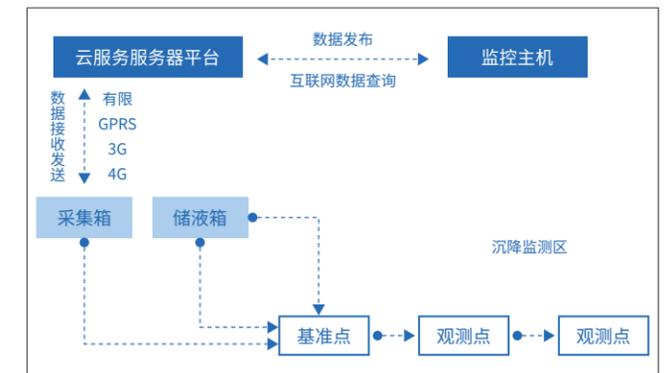
解决方案

数据无线传输方式通过成熟的 GPRS/4G LTE 网络，灵活地控制设备的采集制度，实现远程传输。该方案中现场不需要额外部署采集前置机和通信线路，将传感器布设在古建筑各个点位，传感器与采集器对应连接，将采集器与无线传输设备 DTU 相连，将数据通过移动网络传输到平台，简单方便。

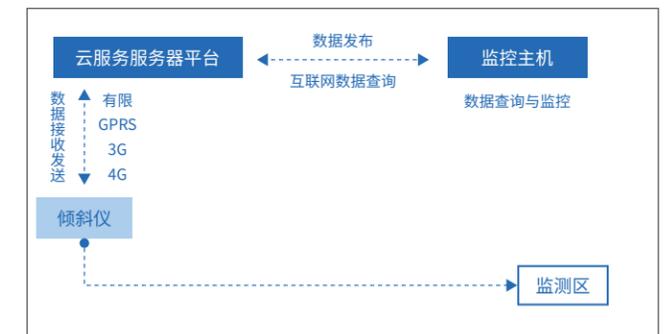
项目设备配置

名称	数量
静力水准监测站	16 套
应变监测仪	52 套
倾角加速度计	6 套

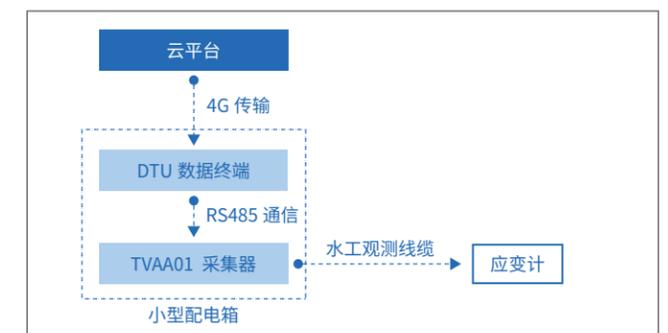
技术路线



静力水准监测技术路线



应变监测技术路线



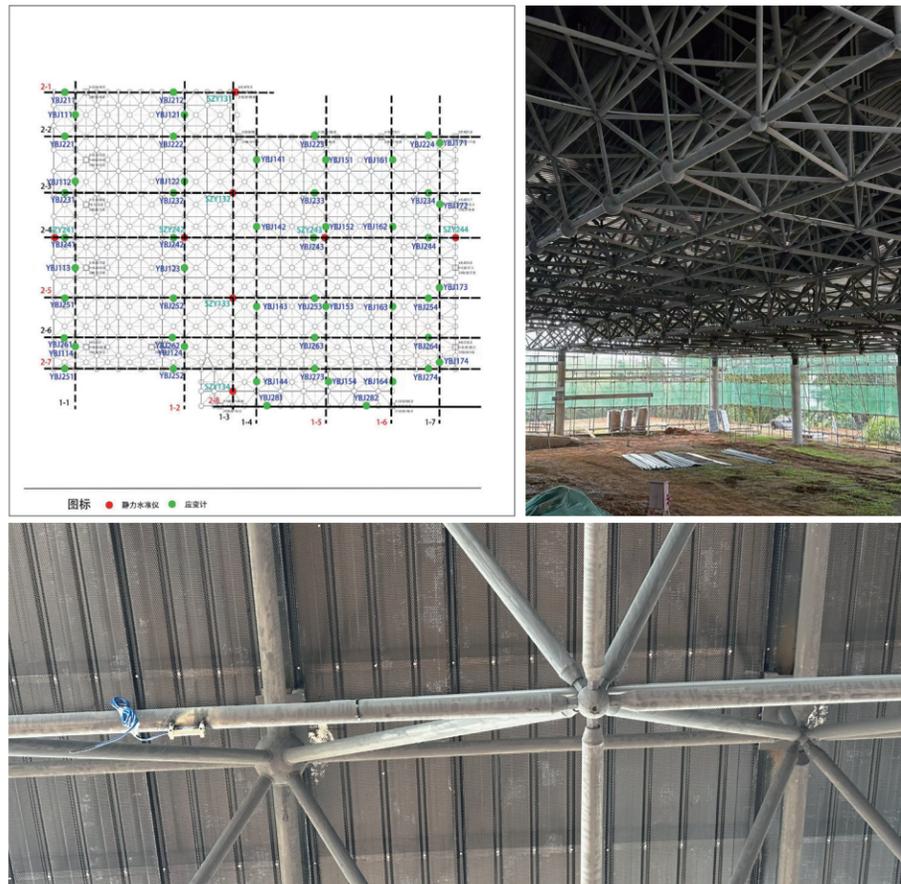
倾角加速度监测技术路线

实施周期

项目建设开始时间：2023 年 3 月 10 日
 建设完成时间：2023 年 4 月 5 日
 数据上线时间：2023 年 4 月 5 日

项目成果

该项目为南昌市政公用工程项目管理有限公司牵头建设的首个古墓建筑监测应用项目，通过静力水准监测、应变监测、倾角加速度监测，实现了海昏侯古墓建筑结构全天时、全天候自动化监测，为古墓开掘工作提供技术保障，首次应用于古墓建筑监测业务，为之后的同类型监测业务起到了很好的标杆作用。



项目亮点

首次对古墓建筑使用静力水准监测、应变监测、倾角加速度监测，监测取得的数据对研究古墓结构稳定性及古代墓穴的结构力学有很大的研究意义。

利用实时在线监测系统，为古墓建筑结构稳定性提供了理论和数据支持，为古墓挖掘提供了科学指导。

深基坑
智能化监测项目

项目概况

本项目包含5个子项目：温泉城污水管网收集工程；雄州路北段雨污分流改造工程；温泉路南段雨污分流改造工程；雄县龙湾镇区与龙湾污水处理厂连接管网工程；城区2号雨水泵站扩容工程。本工程为城区2号雨水泵站扩容工程。拟扩建雨水泵站一座，设计规模为 $7\text{m}^3/\text{s}$ 。泵站位于雄州路与大清河交口西北角，占地 2040m^2 ，雨水经泵站提升后排入大清河。



项目需求

- 对房屋倾斜、裂缝、沉降进行自动化监测
- 对基坑周边进行下水位、土体深层水平位移进行数据监测
- 在冠梁顶部、立柱顶部、支撑梁上布设相关监测设备进行自动化监测，实时掌握位移监测数据

解决方案

根据本项目的结构特点监测项目有支护桩顶部水平及竖向位移监测、立柱竖向位移监测、土体深层水平位移监测、混凝土支撑应力监测、地下水位监测、地表沉降监测、基坑周边建筑物沉降监测、建筑物倾斜监测、建筑物裂缝监测。

项目设备配置

名称	数量
全站仪 + 棱镜	33 个
自动化测斜仪	6 个
应变计	64 个
液位计	6 套
电子水准仪	12 套
静力水准仪	5 套
无线倾角仪	8 个
位移计	2 个

实施周期

进场时间：2021 年 7 月 1 日
完工时间：2022 年 2 月 28 日

项目成果

基坑的开挖是一个动态过程，周边环境也会受影响也在动态变化中。因此，在施工过程中，必须对基坑围护结构及周边环境进行三维空间全方位、全过程的监测。施工监测主要目的有以下几个方面：

- (1) 将监测数据与预测值相比较，判断前一步施工工艺和施工参数是否符合预期要求，发现可能发生危险的先兆，判断工程的安全性，以便提前采取必要的工程措施，防止工程破坏事故和周边环境事故的发生，保证工程顺利进行，以确定和调整下一步施工，确保施工安全。
- (2) 将现场测量的数据、信息及时反馈，以修改和完善设计，使设计达到优质安全、经济合理，进行信息化施工。
- (3) 将现场测量的数据与理论预测值比较，用反分析法进行分析计算，使设计更符合实际，便于指导今后的工程建设。

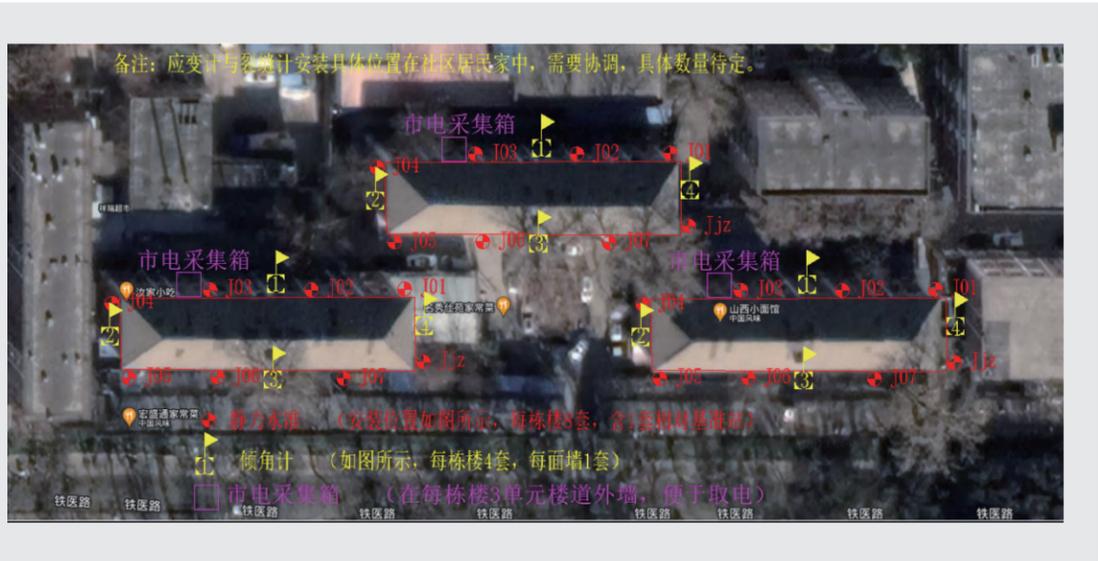
项目亮点

- ⊙ 项目方案通过全自动、信息化两种方式结合，兼顾监测技术的先进性，现场系统应用的灵活性，同时结合项目实际情况，对监测成本进行控制。
- ⊙ 多数监测项目（支护桩顶部水平位移竖向位移、立柱竖向位移、支撑轴力、地下水位、土体深层水平位移、房屋沉降、房屋倾斜、房屋裂缝）进行自动化监测，保证监测工作按时落实完成，使现场监测工作更加方便。
- ⊙ 在满足监测规范要求的前提下，通过加大对基坑的监测频次，使监测数据的完整趋势化分析代替监测数据不及时情况下的高精度数据。
- ⊙ 在技术尚未完全成熟的测项（基坑周边地表、道路沉降）采用信息化手段进行监测，直接上传到监测云平台，确保数据真实性。

北京海淀区羊坊店房屋监测项目

项目概况

本次项目的服务内容为海淀区勘察社区房屋监测系统建设。选择需要监测的病害点，采用静力水准、倾角计、应变计、裂缝计等监测设备对房屋进行连续监测，实现实时连续不间断地从点到面观测病害情况及变化趋势，并在稳定性异常情况的早期及时发现和预警。



项目需求

- 通过部署自动化监测设备，实现勘察社区房屋重点监测点位全天候数字化监测
- 实时传输、智能分析数据，早期发现异常并预警，避免人力物力损失
- 长期评价房屋稳定性，为房屋监测提供技术支持

解决方案

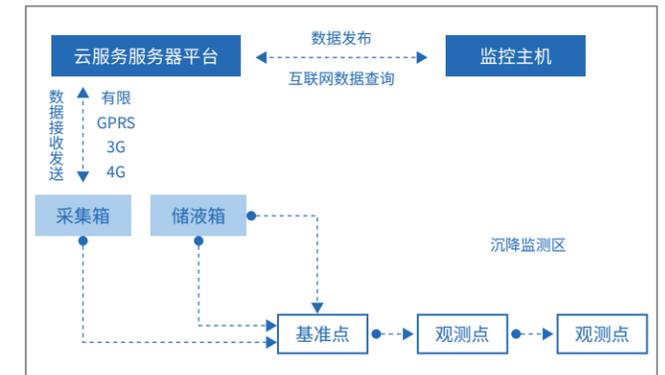
数据无线传输方式通过成熟的 GPRS/4G LTE 网络，灵活地控制设备的采集制度，实现远程传输，该方案中现场不需要额外部署采集前置机和通信线路，直接通过无线传输模块实现对现场设备数据的采集和控制，简单方便。

结构物无线实时在线健康监测系统拓扑图如图所示，将传感器布设在古建筑各个点位，传感器与采集器对应连接，将采集器与无线传输设备 DTU 相连，将数据通过移动网络传输到平台。

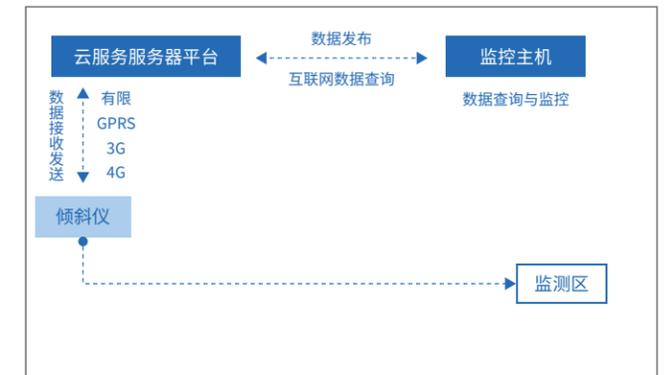
项目设备配置

名称	数量
静力水准监测站	24 套
倾角仪	12 套
应变计	15 套
裂缝计	27 套

技术路线



静力水准监测技术路线



应变监测技术路线

实施周期

项目建设开始时间：2023 年 10 月 20 日
 建设完成时间：2023 年 11 月 20 日
 数据上线时间：2023 年 11 月 20 日

项目成果

本项目共建设了静力水准监测站 24 套，倾角仪 12 套，裂缝计 15 套，应变计 27 套。该项目为北京房建局牵头建设的首个房屋监测应用试点项目，通过静力水准监测、应变监测、倾角加速度监测，裂缝计监测，实现了勘察社区房屋建筑结构全天时、全天候自动化监测，为分析房屋损坏程度提供技术保障，为之后的同类型监测业务提供了很好的标杆作用。



项目亮点

- ◎ 首次对房屋监测综合使用静力水准监测、应变监测、倾角加速度监测、裂缝计监测等多种监测手段。监测取得的数据对研究房屋结构稳定性有很大的实际意义。
- ◎ 利用实时在线监测系统，为房屋建筑结构稳定性提供了理论和数据支持，为房屋支护提供了科学指导。

能源

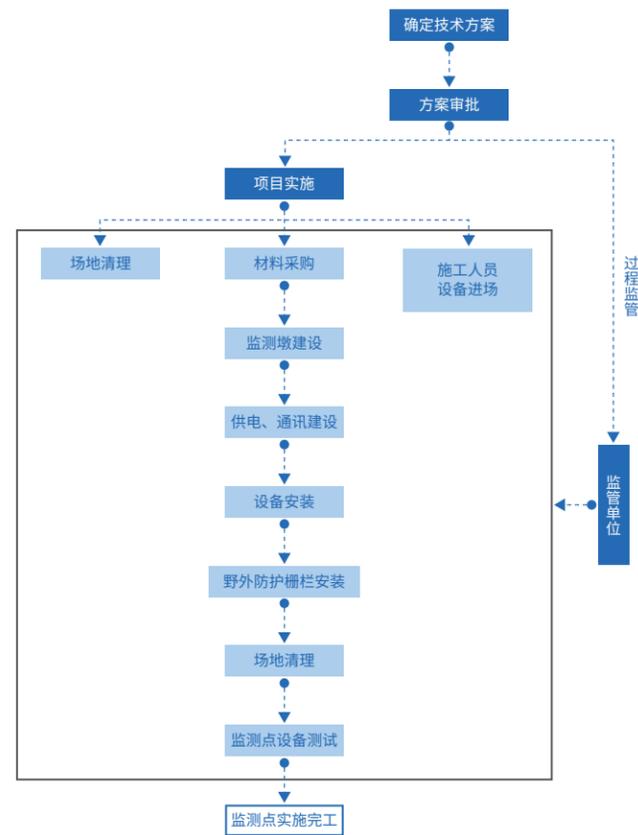
能源行业涉及到多个领域，包括电力电网、燃气管网、石油石化等。



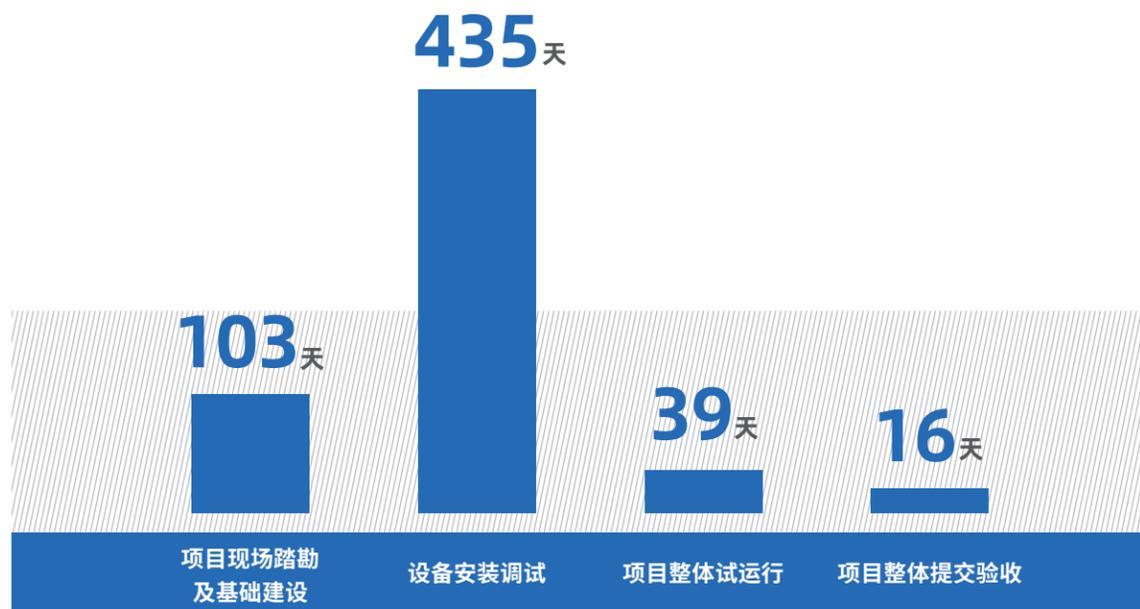
项目设备配置

名称	数量
GNSS 地表位移监测设备	41 套
GNSS 太阳能供电系统	41 套

技术路线



实施周期



项目成果

本项目对江城线 0825，江城线 0832，复沙 II 线 028 等杆塔进行地质灾害监测，共安装北斗地表位移监测装置 41 套，建设北斗地质形变在线监测系统。该系统结合中国电科院输电线路地质灾害监测预警系统，可全面整合和集成管理输电线路的信息资源，促进各部门资源共享，利用信息化的手段对地质灾害进行监测预警，为防灾减灾决策提供科学依据，提升地质灾害管理水平。

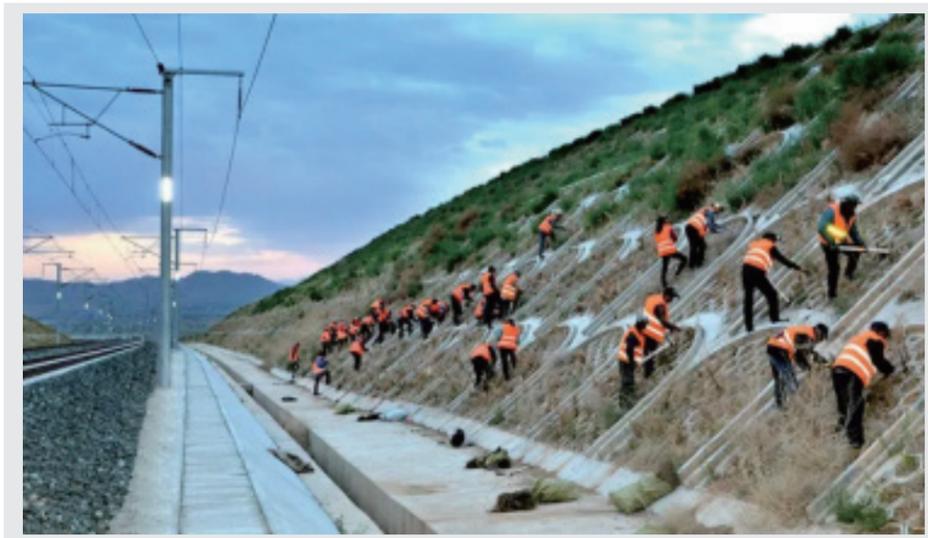
2019 年 10 月建设单位国家电网防灾减灾中心组织国网总部、国网电科院、甘肃等省网的领导和专家对项目的成果数据和外场的建设成果进行了验收，对项目给出了高度评价。



朔黄铁路路基病害监测预警系统项目

项目概况

本项目建设内容主要包括 5 套 CORS 系统、15 套表面位移监测站、1 套雨量监测站、1 套基于北斗高精度技术的重载铁路路基边坡智能化监测预警系统以及发表了一篇发明专利、两篇实用新型专利、1 项软件著作权以及国内核心期刊学术论文 3 篇，该项目为国家能源集团牵头建设的大型铁路北斗应用项目，具有较强的推广意义。



项目需求

- 运行安全需求高，铁路沿线边坡发育大量裂隙、脱空等病害，易产生溜坍、滑坡等现象，严重影响行车安全。
- 传统测量方法旧，传统测量方法效率低、数据量小且不具备连续性，难以及时捕捉异常信息。
- 人工巡检工作量大，人工定期进行边坡检测和养护工作周期长、工作量大、及时性差。传统方案难预测预警，不能对边坡变形发展趋势进行准确预测，难以做到预报预警，降低灾害损失。

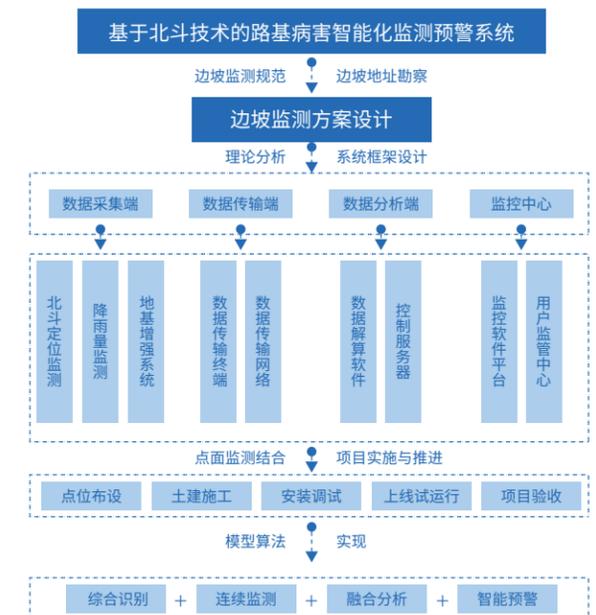
解决方案

项目采用高精度北斗定位接收机进行实时坐标数据采集解算并结合其他安全监测设备，通过先进成熟的信号采集、控制网络通信等技术、电子测量技术、太阳能新能源技术、智能数据分析技术，对铁塔安全信息—如塔基稳定性、电力塔的倾斜、电力塔环境的实时监测并及时预警和报警。

项目设备配置

名称	数量
CORS 系统	5 套
表面位移监测站	15 套
雨量监测站	1 套

技术路线



实施周期

进场时间：2022 年 7 月 22 日
 完工时间：2022 年 10 月 7 日
 数据上线时间：2022 年 10 月 15 日

项目成果

利用北斗高精度技术构建路基边坡在线监测系统，通过相关性关系模型提供理论和数据支持，选择适合的数学模型进行边坡变形预测，最终建立滑坡加速度预警模型，为边坡灾害防治提供科学指导。



项目亮点

提出了基于改进水循环算法优化支持向量回归边坡变形预测方法，该方法利用核函数将低维空间中的非线性边坡位移量数据映射到高维空间进行建模分析，不仅能够获得较高的预测精度，同时具有较强的泛化能力。

针对北斗 GNSS 监测数据处理中的噪声抑制和变形信息提取难题，提出了一种联合使用贝叶斯信息准则局部均值分解算法的北斗 GNSS 铁路边坡变形数据处理及信息提取方法，所提方法具有噪声稳健性强，预测精度高等优点。

四川丹巴变电站
GIS绝缘管沉降形变监测项目

项目概况

受地质条件、设计和施工问题、气候因素和自然灾害以及常年承受电力负荷和环境因素的影响，变电站在运行过程中可能会面临地基沉降、结构裂缝和基础破损等问题，这些问题会对设备的安全运行和电力供应的稳定性产生潜在风险，其结构的变形问题逐渐凸显。及时监测变形情况，并进行预警和处理，可以降低事故发生的概率，避免损失和停电带来的经济损失。



项目需求

- GIS 结构体及基础沉降监测需求：GNSS- 设备基础沉降监测、自动测量机器人 -GIS 架构关键点位变形监测、光纤监测 -GIS 架构应力应变监测、高精度倾斜监测设备 -GIS 引线架构变形监测。
- 数据综合采集分析软件平台建设：实现对数据的分析、处理和可视化展示，提供变形趋势分析、预警和决策支持功能。
- GIS 结构数值模拟预测评估模型：建立 GIS 结构的数值模拟模型，通过数值模拟预测和评估 GIS 结构的变形情况。

解决方案

自动监测系统由五部分组成：测量机器人、监测站、自动测量机器人控制模块、基准点和变形点。远程计算机通过因特网控制远程自动测量机器人控制模块，可远程监视和控制监测系统的运行。系统在无需操作人员干预条件下，实现自动观测、记录、处理、存储、变形量报表编制和变形趋势显示等功能。

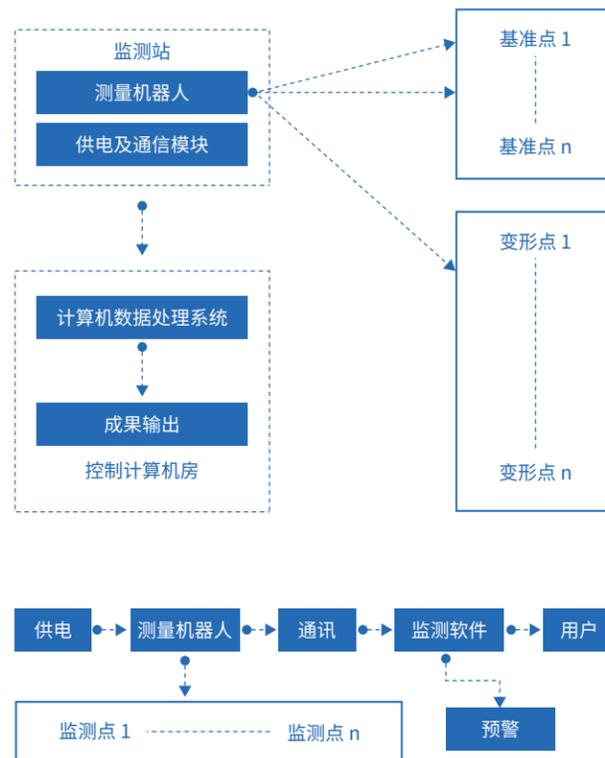
项目成果

在变电站安全监测期间，全站仪 24 小时全天候监测。对于变形量较大的点，需加密监测频率，必要时进行跟踪测量，并将监测结果及时反馈给业主单位。监测期内监测频率根据实际监测结果进行调整，根据数据的变化情况逐渐拉大监测周期，待沉降、变形监测数据完全收敛后，征得各方一致同意后可提前结束监测。

项目设备配置

名称	数量
GNSS 基站	1 个
GNSS 监测站	7 个
雨量计	1 个
裂缝计	1 个
自动测量机器人	1 个
位移传感器	48 个
温度传感器	12 个
知微栈	3 个

技术路线



项目亮点

本次项目引入仿真有限元数值模拟软件 ANSYS，非常适合进行结构分析，它可以提供以下结构分析：结构静力学、结构动力学、结构非线性分析、动力学分析。ANSYS 分析速度快高效，已经成为现代变电站设计中的一个基本工具，目前已经成为计算结构内力的一种新手段，新工具。

项目总结

- GIS 装置外部结构由铸造合金筒体、连接法兰、支撑盆式绝缘子、固定支架和波纹管膨胀节等基本结构组成。不均匀沉降现象主要是因为地基刚度差异或者地基受力不均匀引起的。变电站 GIS 装置跨距较大，各支撑处地基土质的构造特性不同，且各部件质量不同，易发生不均匀沉降现象。不均匀沉降容易使间隔设备过紧，GIS 装置发生弯曲变形、绝缘子附近发生拉裂变形等，危害设备运行安全。采用 ANSYS 静力分析模块进行不均匀沉降有限元分析。
- 通过监测数据获取得到监测点位移绝对值，然后通过计算得到构件单元上不同监测点的相对位移值，再将其输入 ANSYS，通过仿真模拟得到应力应变图。可以通过与 GIS 设备的屈服强度进行对比，当构件的应力小于屈服强度时属于弹性变形，当构件某处应力大于屈服强度时，属于塑性变形破坏。通过分析认为管道本身的屈服强度较大，发生塑性变形破坏的可能性较小，推测应力集中将主要出现在绝缘子附近，因此需要重点分析研究绝缘子附近的应力的分布，结合监测数据，得到位移量与绝缘子形变集中区域的关系，推测其可能破坏的部位。

