

仪器设备

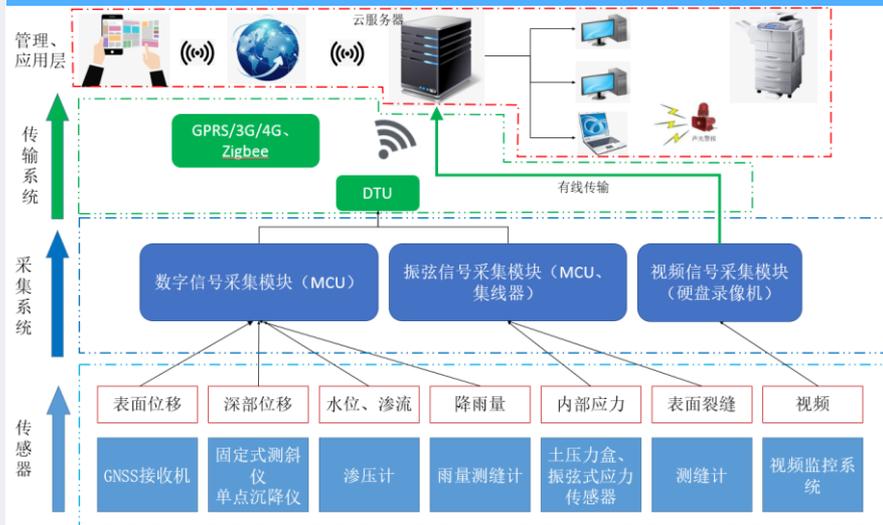
● 公司配备了超过 500 万元的多种专业仪器及相关装备：拥有高精度长测程的三维激光扫描仪及相关配套数据处理与建模软件、无人机倾斜摄影测绘系统、高支模变形自动化监测系统、12 台 0.5' 或 1' 级高精度全站仪或测量机器人、以及多套测斜仪、电子水准仪等。尤其是由多专业技术人员联合攻关研发的基于物联网传感器自动化监测系统更是大幅提升了公司在业界的技术竞争力。该系统兼容业界各类主流传感器（包括 GPS、摄像机），可全无线（无交流电源电缆、无通讯光纤）实现实时监测、实时分析、实时报警，并在线生成选定时段的监测报表，系统性能稳定可靠。该监测系统可应用于地质边坡、露天矿山、尾矿坝（库）、建筑工程监测中。公司在自动化监测系统的研发与应用过程中，建立了完备的监测系统调试实验室，可快速高效建立各类项目的监测系统。



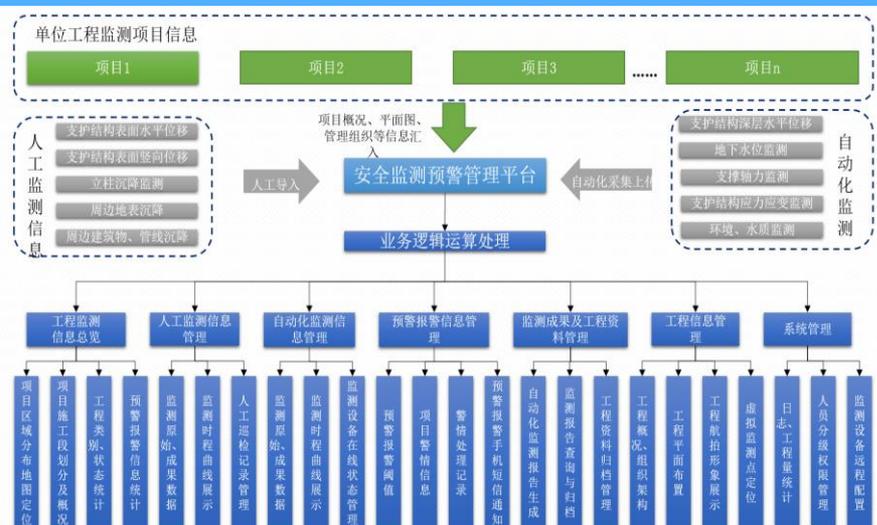
● 自动化监测平台

公司研发的在线自动化监测系统是将工程监测技术与信息技术深度融合的一套全新的监测技术。该监测系统采用传感器与采集节点（有线或无线）、平台服务器组成分布式监测网络，可全无线（无交流电源电缆、无通讯光纤）实现多项目、多类传感器（包括GPS、摄像机）与平台服务器高并发实时通讯，通过监测云平台统一调度和管理，实现实时监测、实时分析、实时报警（现场声光报警、电脑平台报警、手机短信报警）等，并在线生成选定时段的监测报表等全流程智能管理。

系统优势：安装简便（模块组合，自由增加）、低功耗（自动启动或休眠，纯电池能支持超1个月）、免市电（省去拉电缆及规避防雷等）、多网结合，无网“搭桥”、实时分析多渠道自动报警。



在线监测系统技术框架



在线监测系统技术管理平台

自动化监测应用范围



崩塌/滑坡地质灾害



尾矿坝/大坝



边坡工程



深基坑工程

技术成果验收

应用成果得到了自然资源局、省应急厅、地质调查院、省地质学会、市地质协会、广西百色市自然资源局等部门或专家的高度认可。



广州市自然资源局领导等视察现场



百色市自然资源局及安全监督领导到现场验收



地质调查院领导等参与现场验收



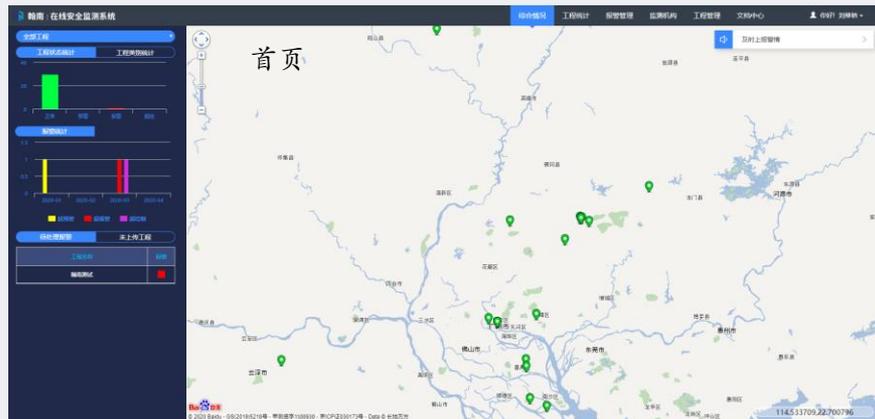
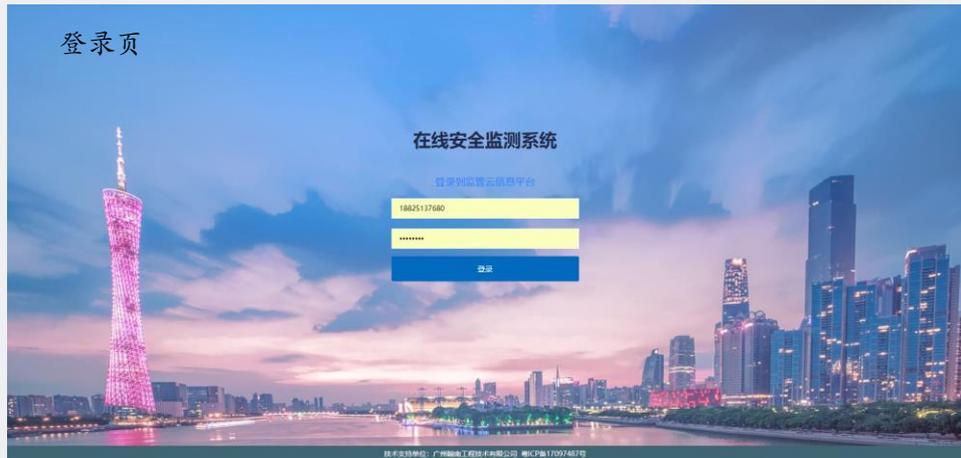
省、市地质及应急专家、学者等参与系统分析



百色市安监局（现应急局）领导等参与现场验收

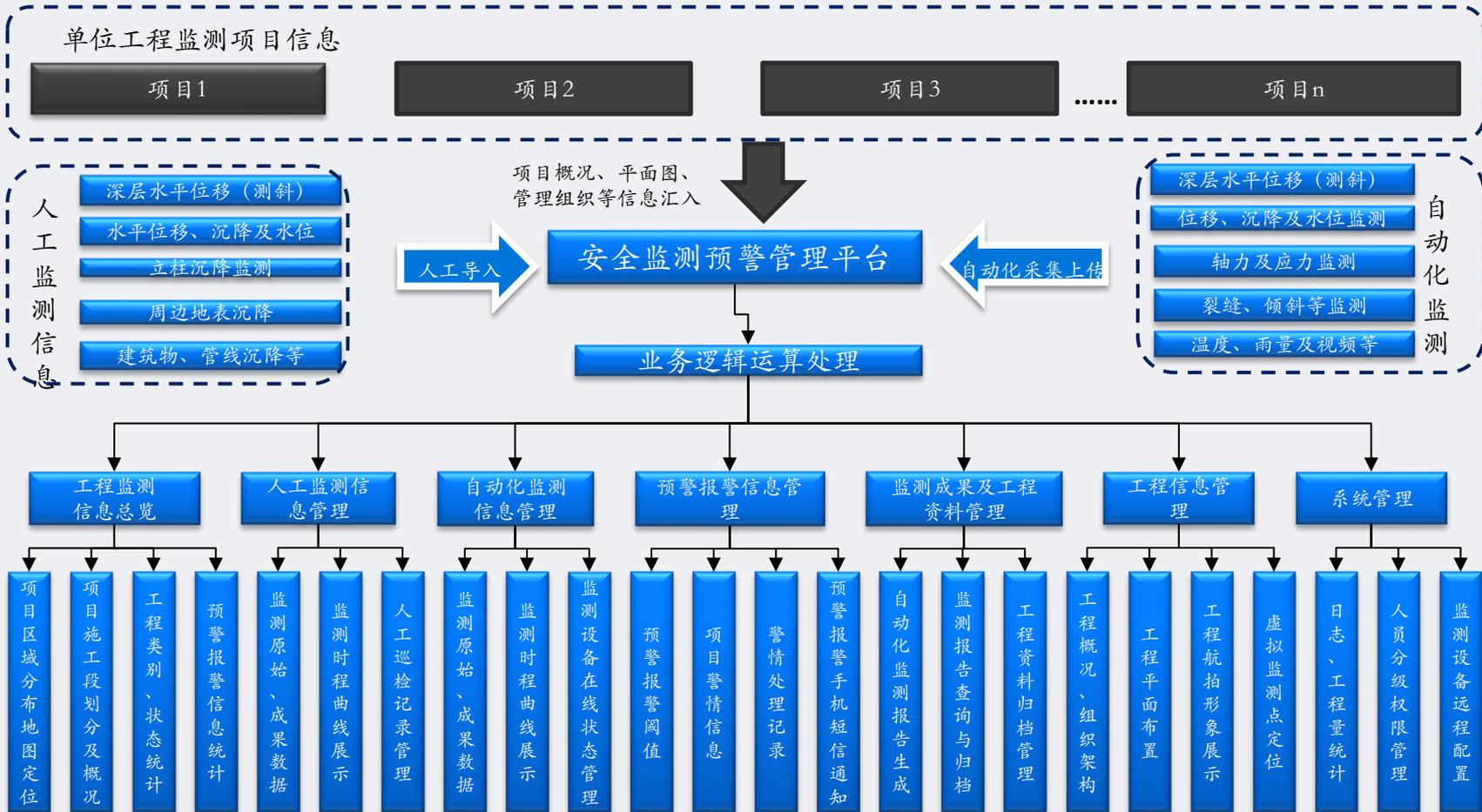
自动化监测概况

云平台界面



监测技术概况

自动化监测系统功能



监测技术概况

自动化监测系统特色：

多类传感器与平台
服务器高并发实时
通讯

远程配置工程参数

监测频率、
周期可调整

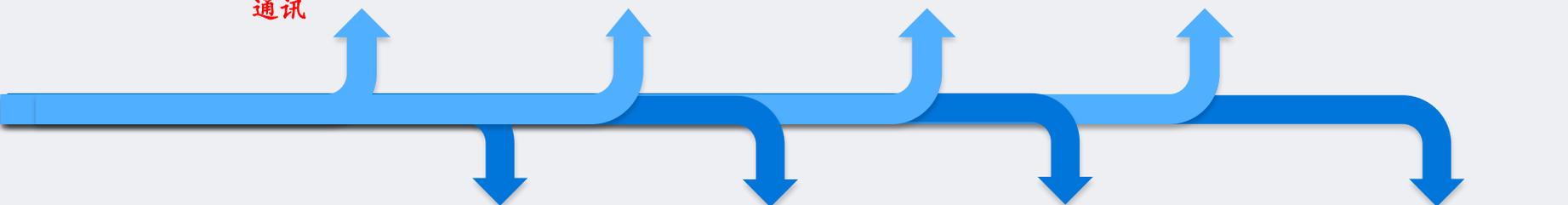
传统人工监测
成果导入平台

项目各项统计信息、数据、
曲线按行业规范、逻辑进
行展示

安全预警报警，可
根据评价模型分级
设置报警阈值

自动出具监测报告

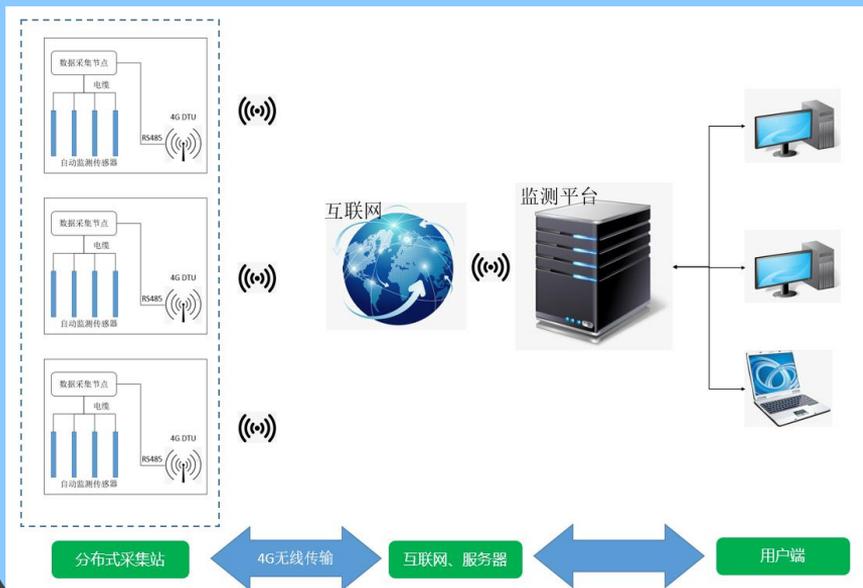
文件管理(上传、归
档)



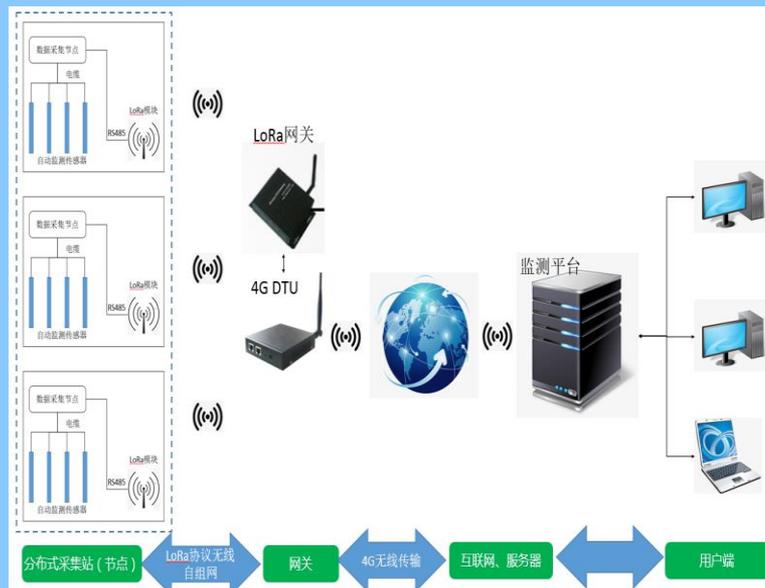
监测技术概况

通讯模式： 通讯技术先进。在通讯网络良好环境采用成熟的4G或5G通讯技术；在网络不良情况下则可采用LoRa通信协议建立星型自组网将信息传出网络盲区，有力保障了数据及时有效传输。

4G通讯



无线自组网（专利技术）支持北斗通讯



监测技术概况

供电系统：采集模块具有低功耗及闲时休眠功能。由于硬件设施极低功耗，采用太阳能配合电池供电就能实现现场监测设施的持续运营，成功摆脱了市电电源的约束。既避免了布设市电供电线路的高成本，又最大程度上降低了雷击风险（市电线路容易遭受感应雷击），大大延长了监测设施的服务期限，进一步保障了监测系统的正常连续运营。

采用市电供电的局限性

- 场地偏远，输电不便
- 敷设成本高
- 测站部署不便
- 漏电风险
- 雷击风险

供电优势：

- 1、太阳能-蓄电池供电
- 2、风光联合供电
- 3、节能技术



监测技术概况

无线视频监控技术：系统采用技术集成，将传统的有线视频监控提升为无线视频（无交流电源线、无光纤），实施在线视频及照片抓拍，并融合监测平台系统。该项技术使本监测系统完全彻底摆脱了市电设施及光纤传输，实现整个系统全无线。



供电保障监控：为进一步保障太阳能配合电池供电系统的安全，监测系统配置了电源监控模块，可在线监控现场采集站的电源状况。



监测技术概况

监测报告自动生成：
 监测系统可按行业要求自动生成监测报告，经监测单位审核后上传至系统中保存，方便查阅。项目的巡检信息、照片、项目相关资料均可上传至平台便于后期查询及回溯。

附表：边坡表面竖向位移监测（不均匀沉降）观测成果表(2019-11-18~2019-11-24)^①

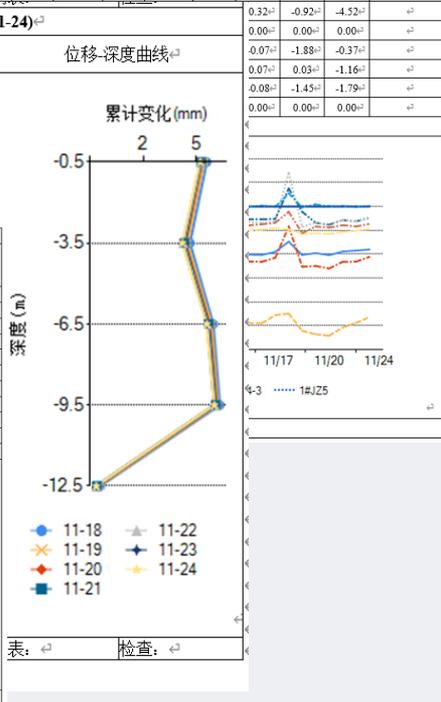
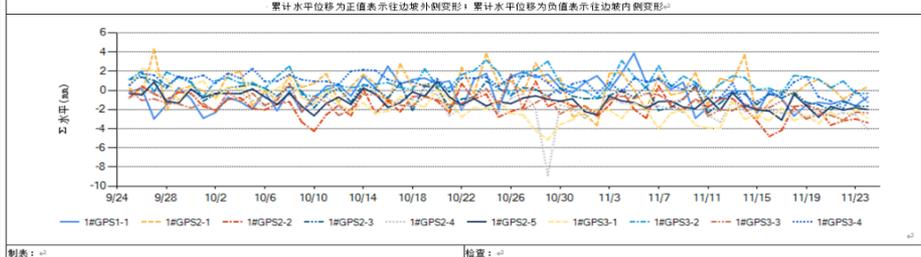
测点 ^②	2019-09-29 ^③		第51次 ^④ 11/18 ^⑤		第52次 ^④ 11/19 ^⑤		第53次 ^④ 11/20 ^⑤		第54次 ^④ 11/21 ^⑤		第55次 ^④ 11/22 ^⑤		第56次 ^④ 11/23 ^⑤		第57次 ^④ 11/24 ^⑤		本期变化 ^⑥ mm ^⑦	累计变化 ^⑧ mm ^⑦	变化速率 ^⑨ mm/d ^⑦	备注 ^⑩
	初始值 ^① mm ^①	观测值 ^② mm ^②	本次变化 ^③ mm ^③	观测值 ^④ mm ^④	本次变化 ^⑤ mm ^⑤	观测值 ^⑥ mm ^⑥	本次变化 ^⑦ mm ^⑦	观测值 ^⑧ mm ^⑧	本次变化 ^⑨ mm ^⑨	观测值 ^⑩ mm ^⑩	本次变化 ^⑪ mm ^⑪	观测值 ^⑫ mm ^⑫	本次变化 ^⑬ mm ^⑬	观测值 ^⑭ mm ^⑭	本次变化 ^⑮ mm ^⑮					
1#CJ3-2 ^①	-174.95 ^②	12.66 ^③	0.86 ^④	11.82 ^⑤	-1.12 ^⑥	12.34 ^⑦	0.16 ^⑧	12.35 ^⑨	-0.18 ^⑩	12.72 ^⑪	0.31 ^⑫	13.03 ^⑬	0.08 ^⑭	13.56 ^⑮	0.09 ^⑯	0.20 ^⑰	-3.60 ^⑱	-1.12 ^⑲	⑳	
1#CJ3-3 ^①	-271.04 ^②	6.64 ^③	0.14 ^④	5.47 ^⑤	-1.45 ^⑥	5.54 ^⑦	-0.29 ^⑧	5.60 ^⑨	-0.13 ^⑩	6.35 ^⑪	0.69 ^⑫	6.97 ^⑬	0.39 ^⑭	7.90 ^⑮	0.49 ^⑯	-0.16 ^⑰	-9.26 ^⑱	-1.45 ^⑲	⑳	
1#CJ3-4 ^①	-319.04 ^②	13.93 ^③	2.63 ^④	10.84 ^⑤	-3.37 ^⑥	11.26 ^⑦	0.06 ^⑧	11.24 ^⑨	-0.21 ^⑩	11.85 ^⑪	0.55 ^⑫	12.10 ^⑬	0.02 ^⑭	12.94 ^⑮	0.40 ^⑯	0.08 ^⑰	-4.22 ^⑱	-3.37 ^⑲	⑳	
1#CJ3-5 ^①	-419.03 ^②	17.11 ^③	2.55 ^④	15.44 ^⑤	-1.95 ^⑥	14.88 ^⑦	-0.92 ^⑧	14.90 ^⑨	-0.17 ^⑩	15.36 ^⑪	0.40 ^⑫	15.47 ^⑬	-0.12 ^⑭	16.22 ^⑮	0.31 ^⑯	0.10 ^⑰	-0.94 ^⑱	2.55 ^⑲	⑳	

附表：土体深层水平位移观测成果表-测孔 CX2(2019-11-18~2019-11-24)^①

深度 m ^②	2018-04-15 ^③		第64次 ^④ 11/18 ^⑤		第65次 ^④ 11/19 ^⑤		第66次 ^④ 11/20 ^⑤		第67次 ^④ 11/21 ^⑤		第68次 ^④ 11/22 ^⑤		第69次 ^④ 11/23 ^⑤		第70次 ^④ 11/24 ^⑤		本期变化 ^⑥ mm ^⑦	累计变化 ^⑧ mm ^⑦	变化速率 ^⑨ mm/d ^⑦
	初始值 ^① mm ^①	观测值 ^② mm ^②	本次变化 ^③ mm ^③	观测值 ^④ mm ^④	本次变化 ^⑤ mm ^⑤	观测值 ^⑥ mm ^⑥	本次变化 ^⑦ mm ^⑦	观测值 ^⑧ mm ^⑧	本次变化 ^⑨ mm ^⑨	观测值 ^⑩ mm ^⑩	本次变化 ^⑪ mm ^⑪	观测值 ^⑫ mm ^⑫	本次变化 ^⑬ mm ^⑬	观测值 ^⑭ mm ^⑭	本次变化 ^⑮ mm ^⑮				
0.5 ^①	-385.05 ^②	0.04 ^③	-0.16 ^④	-0.11 ^⑤	-0.05 ^⑥	0.00 ^⑦	-0.03 ^⑧	-0.03 ^⑨	-0.03 ^⑩	-0.03 ^⑪	-0.03 ^⑫	-0.03 ^⑬	-0.03 ^⑭	-0.03 ^⑮	-0.03 ^⑯	5.37 ^⑰	-0.16 ^⑱	⑳	
3.5 ^①	-262.98 ^②	-0.01 ^③	-0.16 ^④	-0.11 ^⑤	-0.05 ^⑥	-0.05 ^⑦	-0.03 ^⑧	-0.03 ^⑨	-0.03 ^⑩	-0.03 ^⑪	-0.03 ^⑫	-0.03 ^⑬	-0.03 ^⑭	-0.03 ^⑮	-0.03 ^⑯	4.38 ^⑰	-0.16 ^⑱	⑳	
6.5 ^①	-140.28 ^②	-0.01 ^③	-0.10 ^④	-0.10 ^⑤	-0.05 ^⑥	-0.05 ^⑦	-0.03 ^⑧	-0.03 ^⑨	-0.03 ^⑩	-0.03 ^⑪	-0.03 ^⑫	-0.03 ^⑬	-0.03 ^⑭	-0.03 ^⑮	-0.03 ^⑯	5.74 ^⑰	-0.11 ^⑱	⑳	
9.5 ^①	-67.76 ^②	-0.01 ^③	-0.10 ^④	-0.08 ^⑤	-0.05 ^⑥	-0.05 ^⑦	-0.03 ^⑧	-0.03 ^⑨	0.00 ^⑩	-0.03 ^⑪	-0.03 ^⑫	0.00 ^⑬	-0.03 ^⑭	-0.03 ^⑮	-0.03 ^⑯	6.16 ^⑰	-0.10 ^⑱	⑳	
12.5 ^①	-3.15 ^②	-0.05 ^③	-0.07 ^④	-0.08 ^⑤	-0.05 ^⑥	-0.02 ^⑦	0.00 ^⑧	0.00 ^⑨	0.00 ^⑩	0.00 ^⑪	-0.46 ^⑫	-0.46 ^⑬	-0.46 ^⑭	-0.46 ^⑮	-0.46 ^⑯	0.00 ^⑰	-0.46 ^⑱	⑳	

附表：GNSS 监测观测成果表 X(2019-11-18~2019-11-24)^①

测点 ^②	2019-09-29 ^③		第55次 ^④ 11/18 ^⑤		第56次 ^④ 11/19 ^⑤		第57次 ^④ 11/20 ^⑤		第58次 ^④ 11/21 ^⑤		第59次 ^④ 11/22 ^⑤		第60次 ^④ 11/23 ^⑤		第61次 ^④ 11/24 ^⑤		本期变化 ^⑥ mm ^⑦	累计变化 ^⑧ mm ^⑦	变化速率 ^⑨ mm/d ^⑦	备注 ^⑩
	初始值 ^① mm ^①	观测值 ^② mm ^②	本次变化 ^③ mm ^③	观测值 ^④ mm ^④	本次变化 ^⑤ mm ^⑤	观测值 ^⑥ mm ^⑥	本次变化 ^⑦ mm ^⑦	观测值 ^⑧ mm ^⑧	本次变化 ^⑨ mm ^⑨	观测值 ^⑩ mm ^⑩	本次变化 ^⑪ mm ^⑪	观测值 ^⑫ mm ^⑫	本次变化 ^⑬ mm ^⑬	观测值 ^⑭ mm ^⑭	本次变化 ^⑮ mm ^⑮					
1#GPS1-1 ^①	2892175.676 ^②	2892175.676 ^③	-1.84 ^④	2892175.674 ^⑤	1.17 ^⑥	2892175.674 ^⑦	0.26 ^⑧	2892175.674 ^⑨	-0.18 ^⑩	2892175.674 ^⑪	0.39 ^⑫	2892175.674 ^⑬	-0.59 ^⑭	2892175.675 ^⑮	0.96 ^⑯	0.17 ^⑰	-0.67 ^⑱	-1.84 ^⑲	⑳	
1#GPS2-1 ^①	2892170.387 ^②	2892170.387 ^③	-0.26 ^④	2892170.387 ^⑤	1.01 ^⑥	2892170.387 ^⑦	0.57 ^⑧	2892170.387 ^⑨	-0.74 ^⑩	2892170.387 ^⑪	-1.35 ^⑫	2892170.387 ^⑬	0.79 ^⑭	2892170.387 ^⑮	0.48 ^⑯	0.51 ^⑰	0.34 ^⑱	-1.35 ^⑲	⑳	
1#GPS2-2 ^①	2892161.743 ^②	2892161.743 ^③	2.50 ^④	2892161.743 ^⑤	0.14 ^⑥	2892161.743 ^⑦	-0.43 ^⑧	2892161.743 ^⑨	-1.66 ^⑩	2892161.743 ^⑪	0.45 ^⑫	2892161.743 ^⑬	0.20 ^⑭	2892161.743 ^⑮	-0.39 ^⑯	0.80 ^⑰	-3.37 ^⑱	2.50 ^⑲	⑳	
1#GPS2-3 ^①	2892130.592 ^②	2892130.592 ^③	0.59 ^④	2892130.593 ^⑤	-1.05 ^⑥	2892130.593 ^⑦	-0.22 ^⑧	2892130.593 ^⑨	-0.54 ^⑩	2892130.594 ^⑪	0.84 ^⑫	2892130.594 ^⑬	-0.43 ^⑭	2892130.594 ^⑮	-0.05 ^⑯	1.08 ^⑰	-1.66 ^⑱	-1.05 ^⑲	⑳	
1#GPS2-4 ^①	2892140.057 ^②	2892140.057 ^③	0.20 ^④	2892140.057 ^⑤	-0.68 ^⑥	2892140.057 ^⑦	0.81 ^⑧	2892140.057 ^⑨	-0.58 ^⑩	2892140.059 ^⑪	0.29 ^⑫	2892140.059 ^⑬	-0.20 ^⑭	2892140.059 ^⑮	-1.57 ^⑯	-1.72 ^⑰	-4.10 ^⑱	-1.57 ^⑲	⑳	
1#GPS2-5 ^①	3033065.531 ^②	3033065.531 ^③	2.67 ^④	3033065.530 ^⑤	-1.15 ^⑥	3033065.529 ^⑦	-1.23 ^⑧	3033065.529 ^⑨	1.11 ^⑩	3033065.529 ^⑪	-0.38 ^⑫	3033065.528 ^⑬	0.26 ^⑭	3033065.528 ^⑮	-0.20 ^⑯	1.08 ^⑰	-2.00 ^⑱	2.67 ^⑲	⑳	
1#GPS3-1 ^①	2892166.148 ^②	2892166.148 ^③	-1.35 ^④	2892166.149 ^⑤	0.54 ^⑥	2892166.149 ^⑦	-0.36 ^⑧	2892166.149 ^⑨	1.24 ^⑩	2892166.149 ^⑪	-0.92 ^⑫	2892166.149 ^⑬	1.21 ^⑭	2892166.149 ^⑮	-0.97 ^⑯	-1.11 ^⑰	-2.91 ^⑱	-1.35 ^⑲	⑳	
1#GPS3-2 ^①	2892153.782 ^②	2892153.783 ^③	1.84 ^④	2892153.783 ^⑤	-0.13 ^⑥	2892153.783 ^⑦	-0.26 ^⑧	2892153.783 ^⑨	-0.90 ^⑩	2892153.782 ^⑪	0.71 ^⑫	2892153.782 ^⑬	-1.28 ^⑭	2892153.784 ^⑮	0.01 ^⑯	-0.01 ^⑰	-0.30 ^⑱	1.84 ^⑲	⑳	
1#GPS3-3 ^①	2892120.123 ^②	2892120.120 ^③	-0.71 ^④	2892120.119 ^⑤	-1.19 ^⑥	2892120.120 ^⑦	0.50 ^⑧	2892120.120 ^⑨	-0.12 ^⑩	2892120.119 ^⑪	-0.49 ^⑫	2892120.120 ^⑬	0.82 ^⑭	2892120.120 ^⑮	-0.06 ^⑯	-1.25 ^⑰	-2.34 ^⑱	-0.71 ^⑲	⑳	
1#GPS3-4 ^①	2892132.888 ^②	2892132.870 ^③	1.36 ^④	2892132.870 ^⑤	0.60 ^⑥	2892132.883 ^⑦	-0.43 ^⑧	2892132.883 ^⑨	-0.77 ^⑩	2892132.884 ^⑪	1.89 ^⑫	2892132.884 ^⑬	-1.23 ^⑭	2892132.884 ^⑮	-0.73 ^⑯	-1.23 ^⑰	-2.14 ^⑱	1.36 ^⑲	⑳	



监测技术概况

实时预警报警：

监测系统可分级设施预警、报警值，当监测数据达到或超过设定的警戒值时，系统自动通过短信、声光报警、GIS定位图标闪烁等方式发出报警。接收预警报警的人员可按不同的身份分配不同的权限，实现报警信息的高效传递及管理。

The screenshot displays the '在线安全监测系统' (Online Safety Monitoring System) interface. The top navigation bar includes '监测情况', '数据曲线', '报警信息', '巡检信息', '视频信息', '报告信息', and '工程资料'. The '报警信息' (Warning Information) section is active, showing a '报警记录' (Warning Record) table.

工程名称	监测项目	批次	监测日期	报警日期	报警类别	处置进程	处置日期	报警级别	
面沙	抗变形监测	基础水平位移	576	2019-11-15 18:40	2019-11-15 18:40	真实警情	处理完毕	2019-11-16	预警
南沙	抗变形监测	基础水平位移	339	2019-11-14 18:15	2019-11-14 18:15	真实警情	处理完毕	2019-11-16	预警
南沙	抗变形监测	基础水平位移	330	2019-11-14 17:20	2019-11-14 17:20	真实警情	处理完毕	2019-11-16	预警
南沙	抗变形监测	基础水平位移	313	2019-11-14 15:35	2019-11-14 15:35	真实警情	处理完毕	2019-11-16	预警
南沙明珠	抗变形监测	基础水平位移	302	2019-11-14 14:28	2019-11-14 14:28	真实警情	处理完毕	2019-11-16	预警

显示第 1 到第 5 条记录，总共 5 条记录

The bottom part of the image shows a mobile app notification for '工程监控平台' (Engineering Monitoring Platform). The notification details a warning for '项目: 基坑深层水平位移' (Project: Deep Foundation Horizontal Displacement) on '2019-11-14'. It lists four monitoring points (CX-20_16, CX-20_13, CX-20_10, CX-20_7) that have exceeded their warning values, with a maximum daily change of 5.183mm/d.

监测技术概况

远程登录及远程管理：

项目相关人员可通过平台账号密码，在任一可连接网络的电脑上登录监测系统查看各个相关项目的监测情况及监测报告、预警信息。

紧急情况调整监测频率：当工程现场出现强降雨、监测点预警等紧急情况，监测系统可提高监测频率，加密监测；

监测设备在线故障诊断及调试：

专业监测人员可通过监测系统的配置模块实现对现场传感器的故障判断、监测频率调整、故障诊断等远程调试及维护，提高维护效率并保障设备长期稳定运行。



监测类别	监测项目	监测设备	监测等级	监测频率	监测方式
GNSS/测量机器人 (基准边线法)	GNSS监测	中海达GNSS【MS352】	一级	5分钟	自动监测
电量监测	电量监测	电量测量表【	一级	2分钟	自动监测
沉降监测 (静力水准)	边坡表面竖向位移监测 (不均匀沉降)	静力水准仪【纳微】JNWJL-B-102	一级	6分钟	自动监测
深层水平位移 (单向)	土体深层水平位移	固定式测斜仪 (直川) JZC	一级	30分钟	自动监测
深层水平位移 (单向)	土体深层水平位移	固定式测斜仪 (直川) JZC	一级	5分钟	自动监测
雨量 (计数式)	雨量监测	新雨量计JZ-RS-PB	一级	3分钟	自动监测

自动化监测实例

实例：危岩崩塌自动化监测

某小区高层住宅后山边坡为约80m高的垂直陡坡，陡坡之上的斜坡分布较多孤石危岩。发生孤石崩塌地质灾害后，我公司接受委托后2天内建立了危岩在线监测系统。监测系统每20s采集一次危岩状态信息，每5min将该时段内数据统计分析后的平均值上传至系统云平台。系统自2018年6月建立以来一直运行稳定，日间与夜间的微小变化都精准呈现，并多次对强降雨、个别危岩的状态变化、崩塌均实现了及时报警。

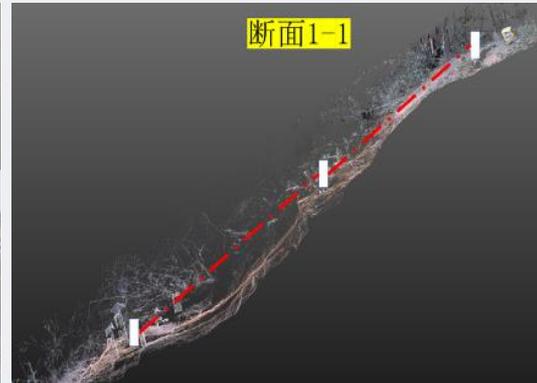
2019年4月底危岩崩塌过程中及时发出了报警信息，报警约10min后该点（仅仅是该点）数据中断，1小时内我司以无人机对崩塌孤石进行了查验，证实危岩崩塌，布置其上的传感器在崩塌后期被损坏。在线监测与预警为灾害治理提供了及时、精准的信息化服务。



自动化监测实例

实例：边坡崩塌地质灾害隐患点监测

受广州市地质灾害主管部门委托，对从化、南沙多个重大地质灾害隐患点建立自动化在线监测系统。其中，从化区某村后山边坡在2017年发生过滑坡，为保障居民生命和财产安全，了解边坡是否处于稳定状态，我司受托建立了自动化监测系统。边坡滑动时出现了两个滑坡台阶，台阶相对高差15m左右，边坡整体坡度约 30° ，滑坡体总宽度约100m，滑坡体约25万 m^3 。根据现场地质考察与测绘成果，在极其有限资金以及减小对坡体扰动的条件下，选定其中一个主要监测剖面，对滑坡台阶的相对位移实施监测，于滑动后缘与两级滑坡台阶之间分别设置位移传感器，并安装了在线视频监控装置，建立了在线监测系统。监测系统自2018年3月建立以来运行稳定，及时掌握了滑坡体雨季时的微小变化。



利用三维激光扫描测绘建立三维剖面图分析及测点安装图



自动化监测实例

实例：治理后的边坡群在线监测

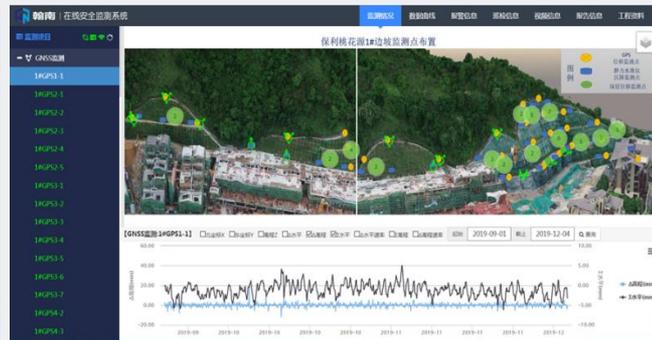
该项目为广州地区最大的建筑高陡边坡群。因开挖形成的边坡群总长约2km，其中部分边坡段高差为40~50m，因主要为土岩混合边坡，边坡高度大、坡度陡、坡下紧邻住宅，虽然经过了全面治理，但仍然存在较大的风险与危险。本公司采用空、地协同智能监测预警技术，基于三维激光扫描及无人机航摄成果构建了整个项目的三维模型；基于地质调查及稳定性分析成果，建立了包括表面水平位移（GNSS卫星定位装置）、竖向位移（静力水准仪）、深层水平位移（固定式测斜仪）、降雨量及视频监控（4G无线摄像头）等监测手段在内的物联网自动化监测系统，对高陡边坡群实施长期自动化监测，保障建筑物及居民安全。



边坡群（局部）



在线视频抓拍照片



监测平台曲线（其中一个监测点数据）

自动化监测实例

实例：尾矿库在线监测

经广西区局及百色市安监部门（现应急部门）认可，我司中标承接了广西田东县一座设计库容1800万m³的大型尾矿库在线监测业务。我公司根据《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》等规范及尾矿库设计文件等资料设计并建立了在线物联网自动化监测系统，包含堆积坝表面位移监测、堆积坝内部位移监测及降雨量监测三个子系统。根据现场无线信号覆盖情况选用4G通信技术组网，实现数据自动采集、分析、处理、预警、发布等功能。系统至2018年9月底建立以来一直运行稳定，并对强降雨、个别位移点实现了及时预警报警。



自动化监测实例

实例：基坑在线自动化监测

该项目为2~3层地下室，开挖深度最深为12.95m。基坑支护周长约为617m，其中负二、负三层交界处坑中坑支护长度约120m。采用“大放坡”、“放坡+土钉墙”及“灌注桩+锚索”的支护方式。为实时了解基坑在开挖期间的的影响，及时控制安全进度等，保证工程的顺利及验收等，我司通过多种高精度传感器分别对各监测分项实施自动化在线监测。



自动化监测实例

实例：建筑结构托换顶升施工中在线监测

某商业楼在进行地下室结构柱托换施工过程中，我公司在施工工作面上层对相应的结构柱布置了沉降观测传感器，建立了在线自动化监测系统，在结构柱加固顶升过程中对沉降进行严密的在线跟踪监测，保障了顶升作业力度控制在合理区间内，大大减小了施工过程中结构失稳风险。

