



海 克 斯 康
HEXAGON

基于中纬测量机器人开发的 监测解决方案

武汉岩石科技有限公司 林锋

目录

1、关于我们

2、解决方案

2.1 自动化监测解决方案

2.2 半自动化监测解决方案

3、经典案例

01

ABOUT US

关于我们

武汉岩石科技有限公司

武汉岩石科技有限公司（简称“**岩石科技**”）是武汉大学测绘学院教育实习基地，曾为中国用户提供技术服务近十年，坐落于武汉市野芷湖畔，**是一家专业从事地理信息装备及技术应用的高科技企业**，并通过了**高新技术企业**、“**小巨人**”企业、**双软认定企业**、**瞪羚企业**，湖北省**专精特新中小企业**，公司立足地理信息行业，致力于**安全监测领域的开拓和发展**。

岩石科技拥有乙级测绘资质、信息系统建设和服务能力CS1等级证书，于2021年通过了5项ISO体系认证，3A级信用等级企业等多项认证证书。是湖北省测绘行业协会、湖北省软件行业协会和武汉市软件行业协会理事单位，中国地理信息产业协会、武汉市洪山区安全应急产业协会和中国电子信息行业联合会会员单位。公司拥有“起迈安全”和“QimySafe”注册商标。**为客户提供全方位一站式安全监测解决方案**，以及端到端的**技术服务**。

岩石科技深耕行业十余年，始终以客户需求为导向，提供场景化解决方案，公司始终坚持以创新驱动，技术引领的发展理念，在“数字定义世界、软件定义未来”的时代下，将物联网、云计算、边缘计算、机器学习等技术与多源传感器相结合，构建智能综合安全监测生态圈。

产品和解决方案广泛应用于轨道交通、建设工程、基坑监测、桥隧健康、水利水电、地质灾害、矿山安全和文物遗址等安全监测领域，取得了广大用户好评。面向未来，岩石科技将与广大客户和合作伙伴一道，为基础设施建设与运维保驾护航。

我们的愿景：成为全球领先的安全监测解决方案供应商

我们的使命：为员工创造平台 为客户创造价值 为社会创造效益





完善的“软件 + 硬件 + 解决方案 + 服务”运营模式，致力于成为国内安全监测领域的领导者

01.终端用户

全国自动化监测终端并发数量800+，监测点累积超过五十万个，确保被监测结构物安全运营。

02.建设工程

截至到今天为止，我们的建设工程安全监测系统云服务与定制私有部署系统管理的建筑监测项目**超五百个**。

03.涉及行业

矿山安全、水利水电、桥隧健康、地质灾害、文化遗址、大型结构等领域，岩石科技在国内外项目**总值超亿元**。

发展历程

QM1000 自动化变形监测系统V1.0

采用工业领域领先的MOXA RTU产品，集成气象传感器与远程电源控制。

基坑 安全监测预警系统

推出面向建筑基坑施工监测的数据管理平台，管理常规人工监测数据。

智慧桥梁 健康监测管养系统

基于实际项目推出用于桥梁群的健康监测与管养系统，针对传感器开发了监测物联网终端以及监测物联网数据中心。

QM-Hand 建设工程安全监测云平台

在基坑监测系统基础上升级开发而来，集数据统一采集，统一处理，统一管理，统一报表，该系统达到国内领先水平。

2013

2016

2018

2020

2012

2014

2017

2019

2022

机载软件

基于全站仪开发的本地化行业机载软件

QM2000 自动化变形监测系统V2.0

自主研发的第一代监测网关和三参数气象传感器面世，在业界首次提出离线监测等解决方案。

QM3000 自动化变形监测系统V3.0

推出第二代监测网关，实现了测量机器人、GNSS和传感器一体化监测的创新解决方案，同时研发了多款监测传感器产品。

QM3000 自动化变形监测云平台V3.1

自动化变形监测云平台正式推出，同时推出了第三代监测网关，完美支持市面上所有测量机器人，更高性价比，也让监测变得越来越简单。

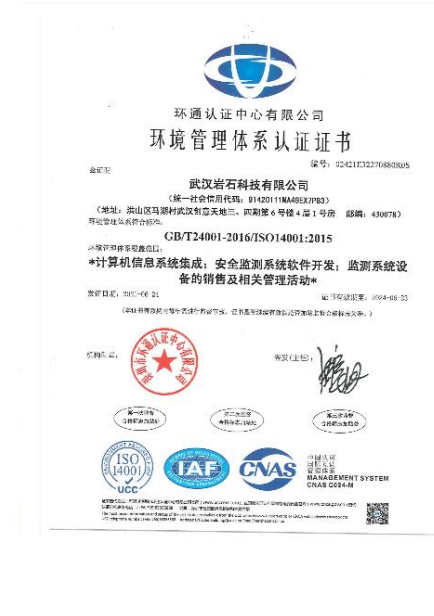
领航员 水下定位导航系统

高精度水下导航系统。系统通过水面卫星高精度测量、水下超声测距、空间距离后方交汇测量、坐标系变换等技术，获得水下动态目标的高精度地理，满足各种测绘、导航、定位、搜救功能。系统适应能力强，基本不受水下环境影响。

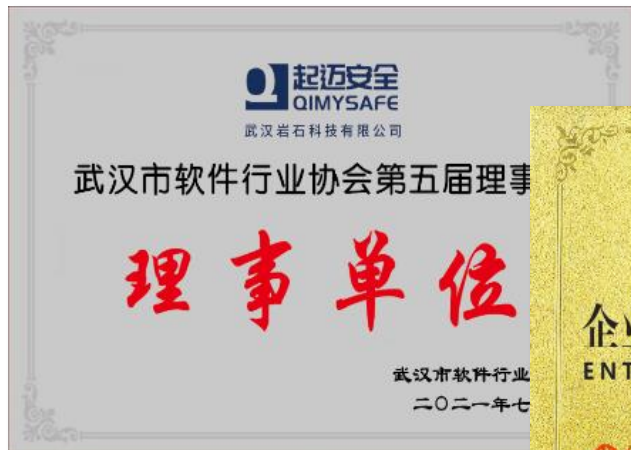
知识产权



资质荣誉



资质荣誉



02

SOLUTION

解决方案

传统安全监测行业痛点

- **数据**: 真实性、准确性、及时性、完整性、专业性、可溯源
- **基础**: 规范标准、市场监管、监测人员、监测设备、监测方法
- **效益**: 行业竞争、任务越来越重、作业效率低下、利润越来越低
- **危机**: 跨界打劫时代已经到来, 商业模式&技术革新势在必行

传统人工监测



半自动化监测

- **优点**: 真实、准确、及时、完整、专业、可溯源、成本低、易保护
- **不足**: 无法满足高监测频率、无法满足特定场景和环境
- **产品**: QimConst、QimHand

中小型及风险较低项目

自动化监测

- **优点**: 真实、准确、及时、连续、完整、专业、可溯源、无人值守
- **不足**: 成本高、保护难、寿命: 结构>传感器、不易全面推广
- **产品**: QimMoS、QimBox、QimIoT、QCloud

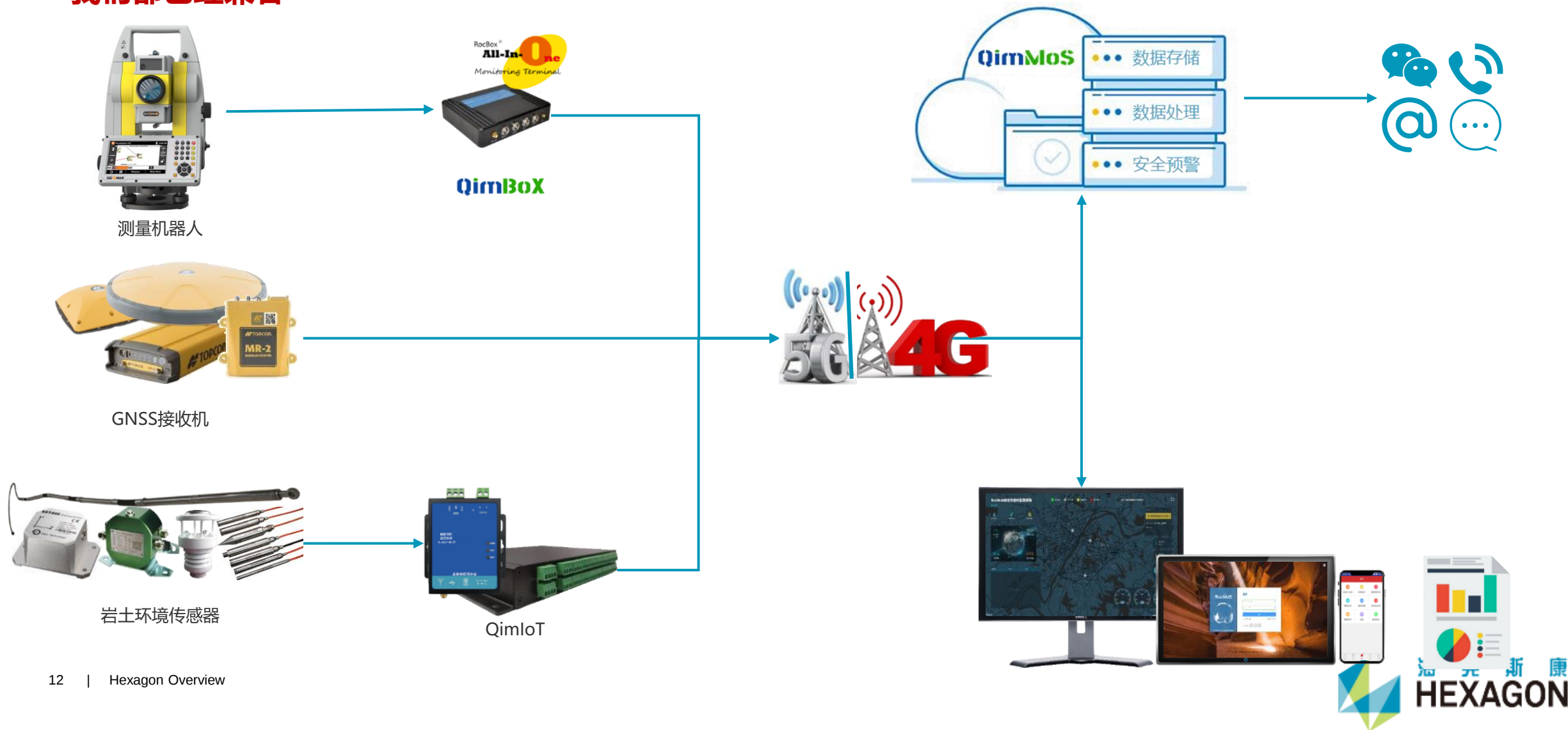
大型及风险较高项目

智能化综合监测

- 5G、AI、边缘计算 (**新基建**)
- 碎片数据融合、大数据建模分析
- 多源数据, 施工期运维期自动化与半自动化相结合

自动化变形监测解决方案

无论您是否知道
我们都已经兼容



监测集成的困境



广泛采用DTU、工控机等通讯行业的系统集成方案，缺乏测控终端的专业认识



设备的安全性



数据的安全性



系统的稳定性



实施的便利性



QimBox系列监测边缘网关



兼容所有品牌
性能超级稳定
可扩展性超强

2014 QM1000

2017 QM2000

2019 QM3000-STA

2022 边缘计算监测网关 QM3000-PRO

➤ 测量机器人安全性

12~14v, 40w可选电源输出, 确保不同型号的测量机器人的用电安全。

自动休眠模式, 确保监测间隙测量机器人处于不带电状态, 同时物镜朝下, 延长机器人使用寿命。

➤ 数据安全性

嵌入式板载软件, 确保脱机能完成全部监测流程, 保障监测流程不会受通讯和服务端影响而终止。同时, 离线缓存, 上线自动上传的设计, 确保监测数据安全, 适应复杂监测环境。

➤ 系统稳定性

软硬件双看门狗, 配合定时热重启技术, 保障监测网关稳定性。

➤ 实施便利性

一体化的金属外壳设计配合专业航插接口, 移动端配置, 4G标准通讯方式+有线传输+WiFi、蓝牙通讯, 市电、直流双供电方式, 一个网关一台测量机器人轻松实现自动化。

QimBox系列智能控制



气象传感器



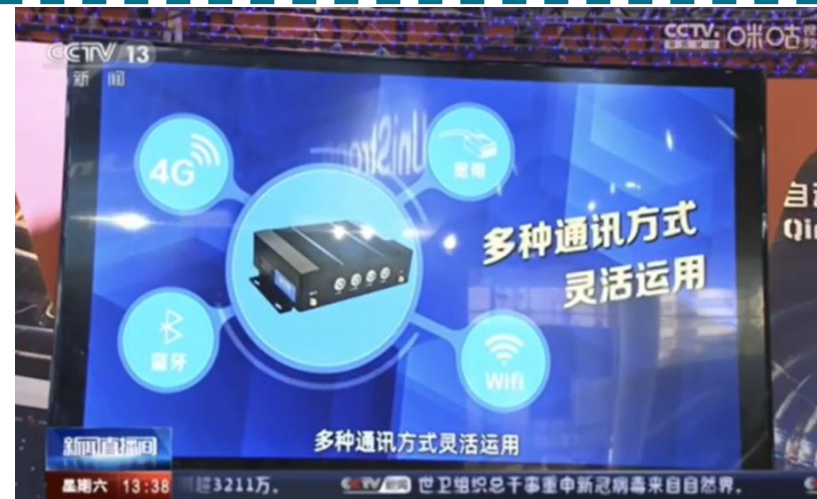
测量机器人



升降罩

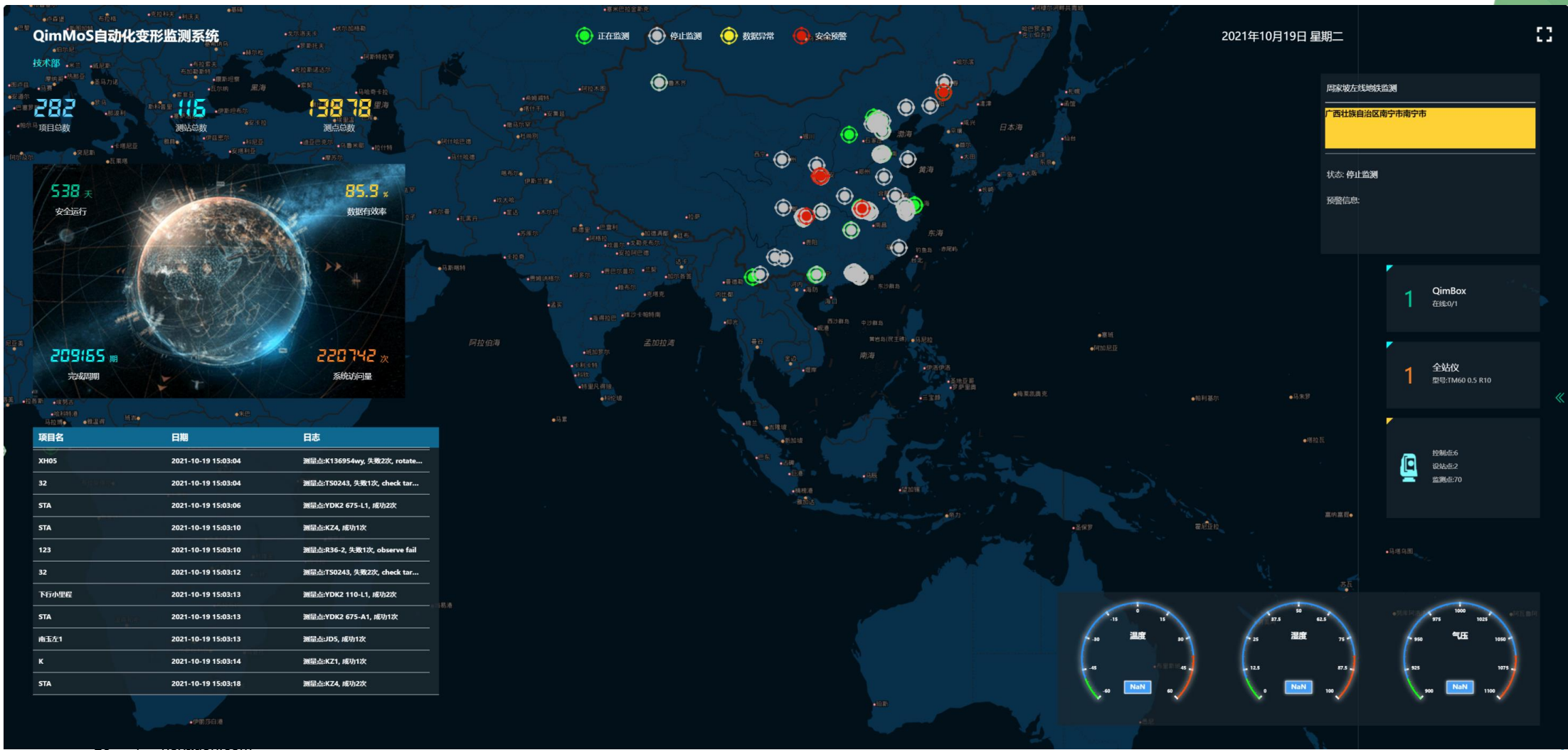


太阳能



监测边缘网关被央视媒体报道

QimMos自动化变形监测云平台



QimMoS+ 自动化变形监测云平台



由阿里云提供计算服务

由COSA-CODAPS提供高精度平差

系统特点

- 边缘计算+云计算，**无须增加IT投入、灵活计费、按需购买**
- 支持**所有测量机器人、GNSS及环境岩土传感器混合组网**
- 支持单多站及联网监测，**自动实时数据改正和网平差**
- 强大的行业监测分析，**丰富的图表、数据、BIM可视化**
- **多用户多项目管理，完整的用户、设备、数据管理**
- **符合国标和行业监测规范，支持自定义监测报告输出**
- 便捷云端访问、小程序，正真**“差之毫厘，知之千里”**
- 智能诊断、智能升级，短信、**电话、微信**及声光报警
- 完全无人值守，7×24小时连续自动运行

海克斯康

高集成度

高自动化

高兼容性

高稳定性

高精度度

高性价比

传统监测



测点	测点名称	测点坐标	测点高程	测点方位角	测点距离	测点精度	测点备注
A1	测点A1	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	测点A1
A2	测点A2	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	测点A2
A3	测点A3	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	测点A3
A4	测点A4	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	测点A4
A5	测点A5	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	测点A5

监测人的一天

8:00~18:00

辗转多个工地采集数据

19:00~22:00

监测数据处理

22:00~23:00

制作监测报告

23:00~?

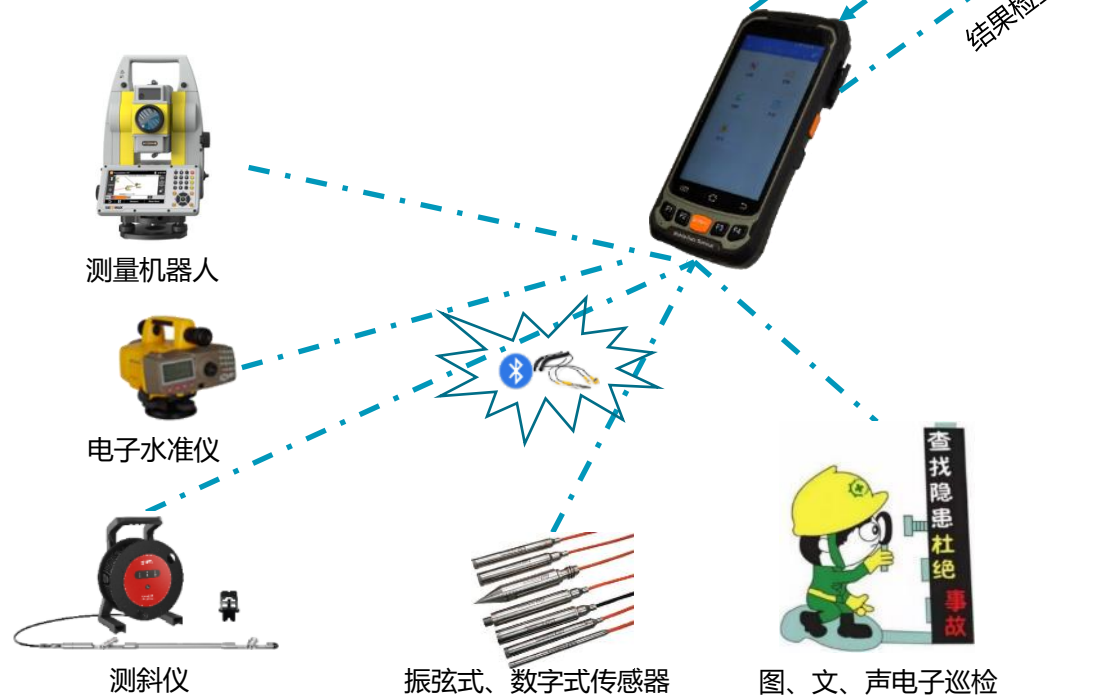
为明天工作准备



半自动化监测解决方案



人工+半自动化采集
即时上传、即时处理
智能化、多维度溯源



真实 高效 可视 增值



WEB、微信小程序多用户授权访问，可实时查看通过审批的成果数据与报告，接收安全预警信息

半自动化监测数据采集器

数据采集



即时上传



即时分析



数据管理



电子巡检



安全预警



应力采集 (串口已打开)

点号: ZC2 无

SN: 54682	t: 27.3 °C	f: 2140.41 HZ
SN: 54680	t: 27.3 °C	f: 2140.40 HZ
SN: 54679	t: 27.3 °C	f: 2140.40 HZ
SN: 54678	t: 27.3 °C	f: 2140.38 HZ

ZC2 ZC3

采集 (F5)



QimHand通过
USB直连DiNi



QimConst建设工程安全监测云平台（半自动化监测平台）



组织管理



工程管理



监测设备管理



监测数据采集



监测数据管理



管理驾驶舱



巡检管理



办公管理



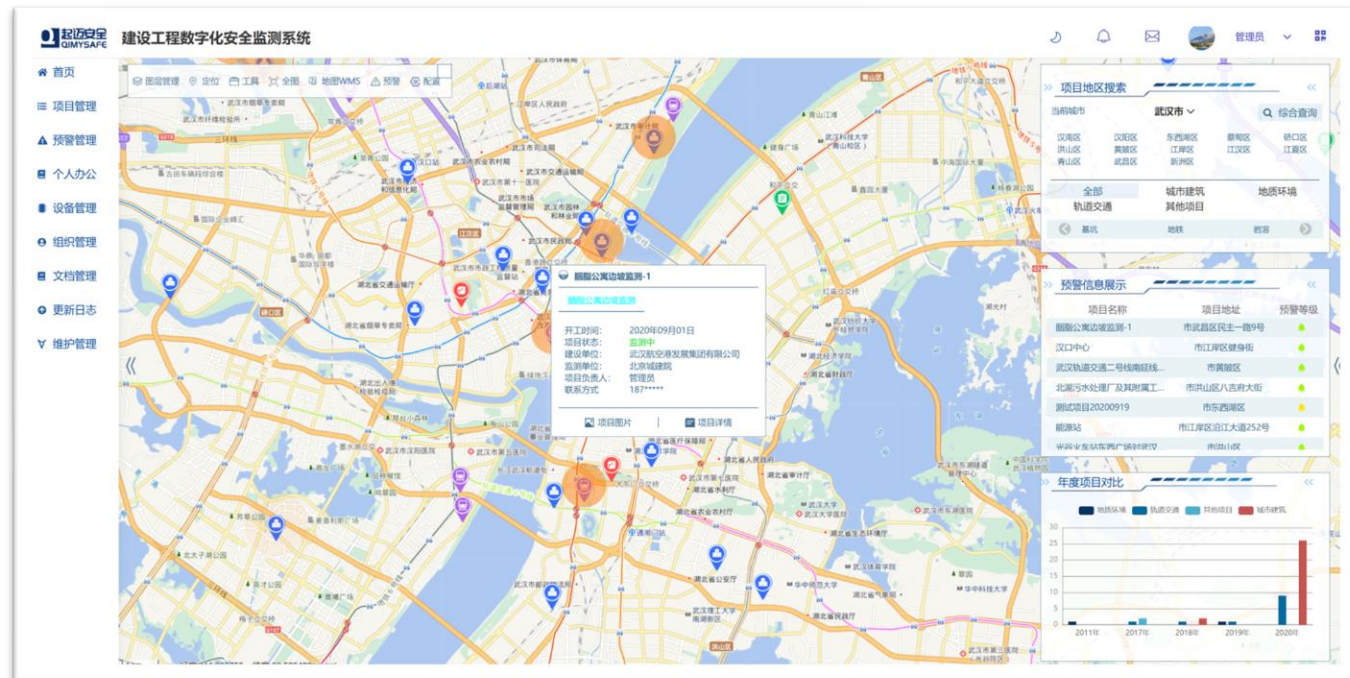
监测报告管理



监测内容管理



监测数据分析



建筑变形监测的信息管理和服务对象包括建设单位、设计单位、监理单位、施工方、行政管理、监测单位等各方面。每方对监测信息的服务需求不一样。集成化服务平台首先是作为一个与用户UI交互的工具，还需要承担起各个功能模块之间建立连接的管理角色。

监测业务全流程 智慧管理

针对建设工程变形管理水平相对滞后、信息化应用程度较低、智能决策支持能力较弱的现状，本项目在传统建设工程基础上，融合智能传感及物联技术、大数据、分布式存储、人工智能数据预测等新一代信息技术，实现了建设工程智慧管理功能。

多角色混合管理



“千人千面”，灵活细致权限配置满足多角色项目管理需求，使得建设工程各参与方都可以实时掌握现场变形监测进展及安全状况，可为甲方提供更多的增值服务。

数据归集与穿透



融合大数据技术，抽取关键变量辅助项目评价及决策。多维度数据穿透，关联一条数据的一生及相关测点、测项、工程的多维数据。全流程文档数据依据规则和流程自动归档，方便查阅。



数据溯源

数据全生命周期管理，时间、位置、仪器、谁采集、谁检核、谁上传、谁处理、谁审批、谁入库多维度属性。



设备管理自动化

仪器精度：依据规范检查使用设备精度
检定有效期：拒绝检定有效期外设备使用
传感器标定系数：代入系统自动处理。

人工监测与半自动化监测实际提升功效比

		传统人工监测	QimConst半自动化监测平台
作业规范可靠	与人相关，随意性大	低	高 严格执行监测规范、贴合现场实际
数据采集效率	人工操作所有设备采集数据	低	高 观测手簿连接所有设备在线采集数据
数据传输效率	人工数据手动导出，多款传输软件和传输电缆	低	高 数据不落地，无线即时上传平台
数据处理效率	人工预处理原始数据，多款第三方后处理软件	低	中 平台自动预处理原始数据，可半自动处理所有监测数据
监测报告效率	Excel、Word手工编辑监测报告	低	高 平台自动生成监测报告
安全预警及时		低	中
管理增值服务		低	中 监测全流程、数据管理，可为各方提供增值服务
人员投入成本		高	低
设备投入成本		中	低

自动化监测预警平台定制开发案例



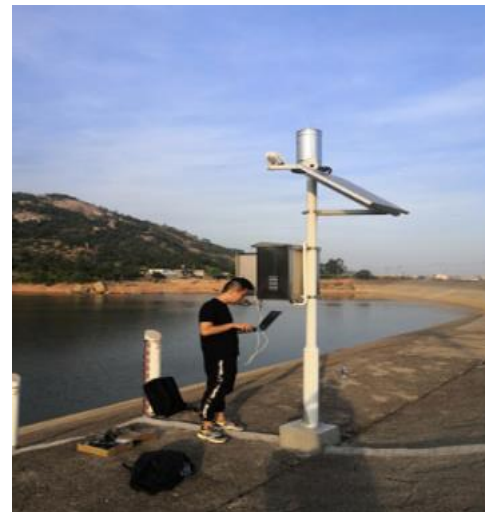
03

Classic Case

经典案例

小型水库水雨情自动化安全监测

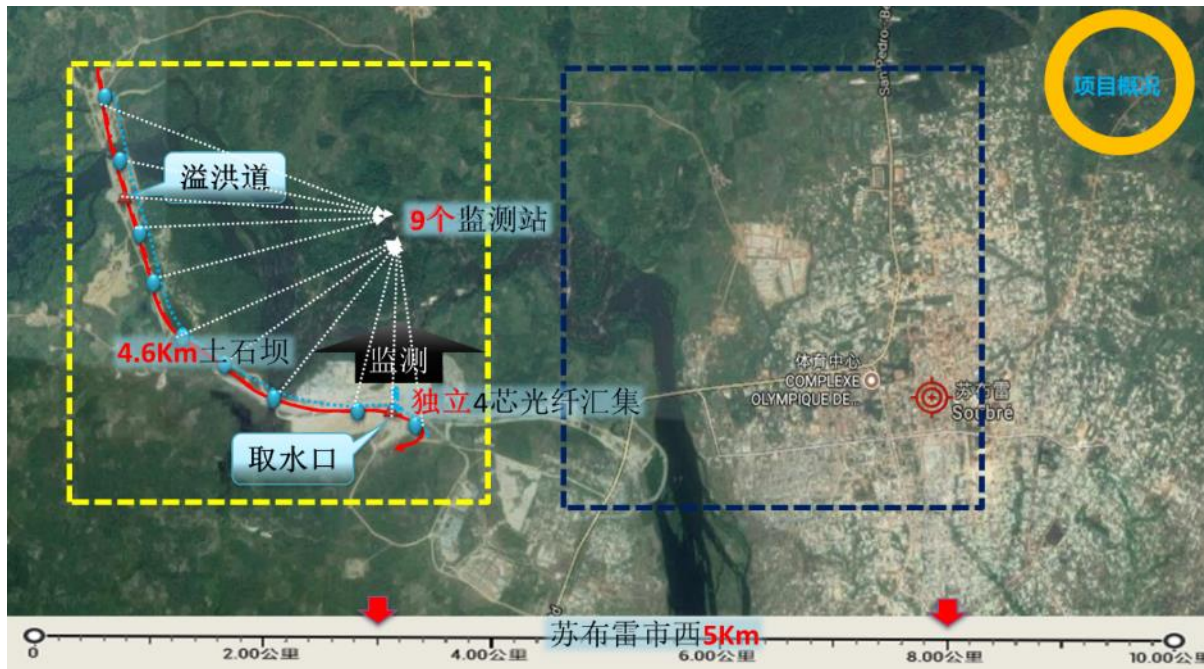
水雨情现场安装实景



小型水库水雨情自动化安全监测



水库大坝监测典型案例



TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

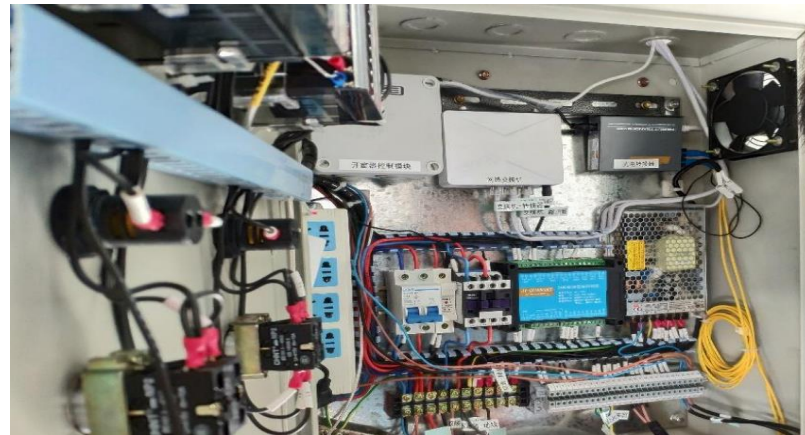
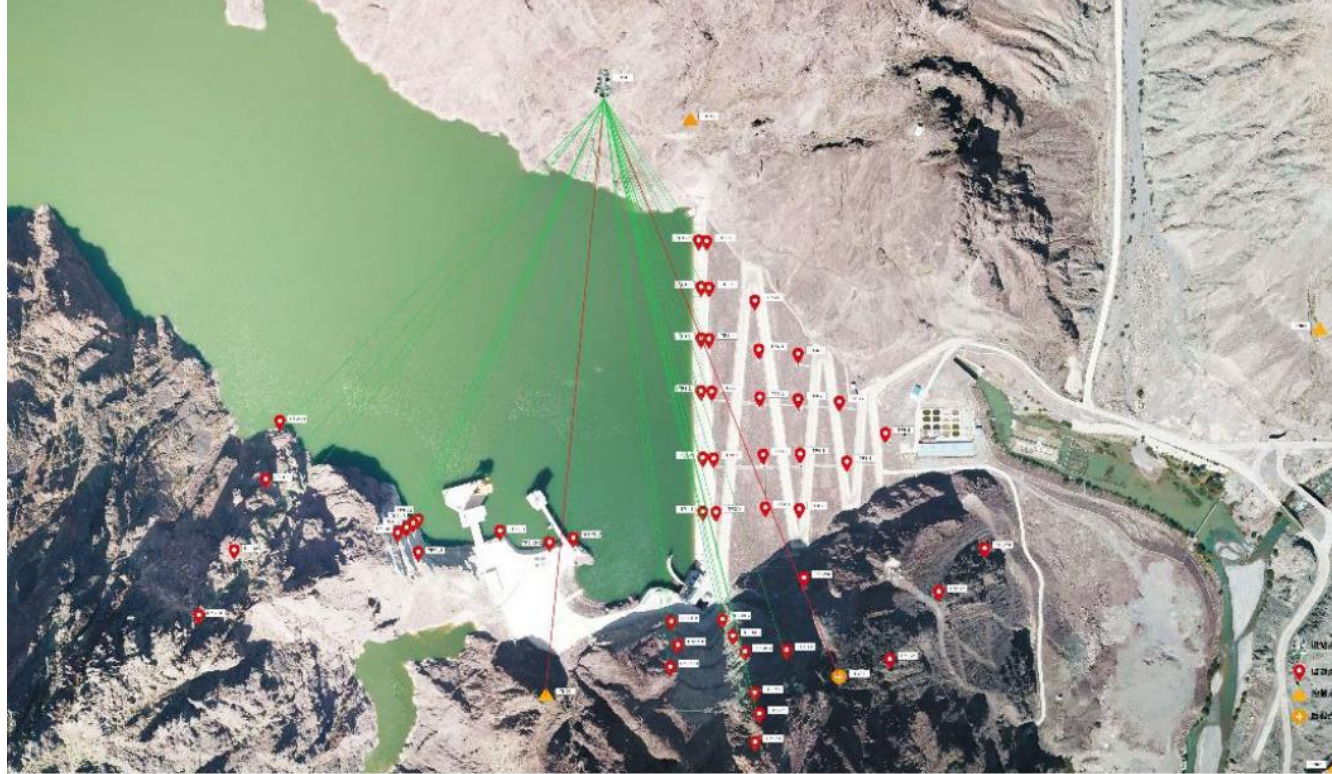
COYNE ET BELLIER
Ingénieurs Conseils

CI-ENERGIES
SOCIÉTÉ DES ÉNERGIES DE CÔTE D'IVOIRE

中国电建 中国水电
POWERCHINA SINGHYDRO

海克斯康
HEXAGON

水库大坝监测典型案例



桥梁监测典型案例

项目地点：成都金堂

监测对象：18座桥梁

桥梁类型：拱桥、梁式桥、斜拉桥

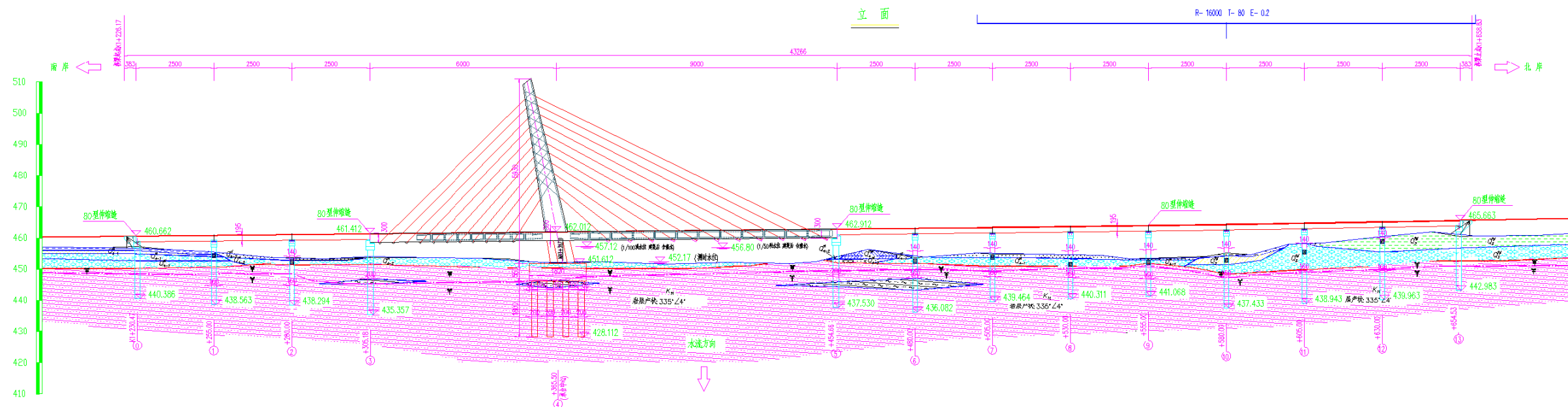
监测内容: 应力、裂缝、位移、水位、挠度、倾斜、气象、索力、振动、车流量、视频、动态称重

监测设备: 应变计、裂缝计、位移计、静力水准仪、水位计、倾角计、加速度传感器、振动传感器、视频车检器、

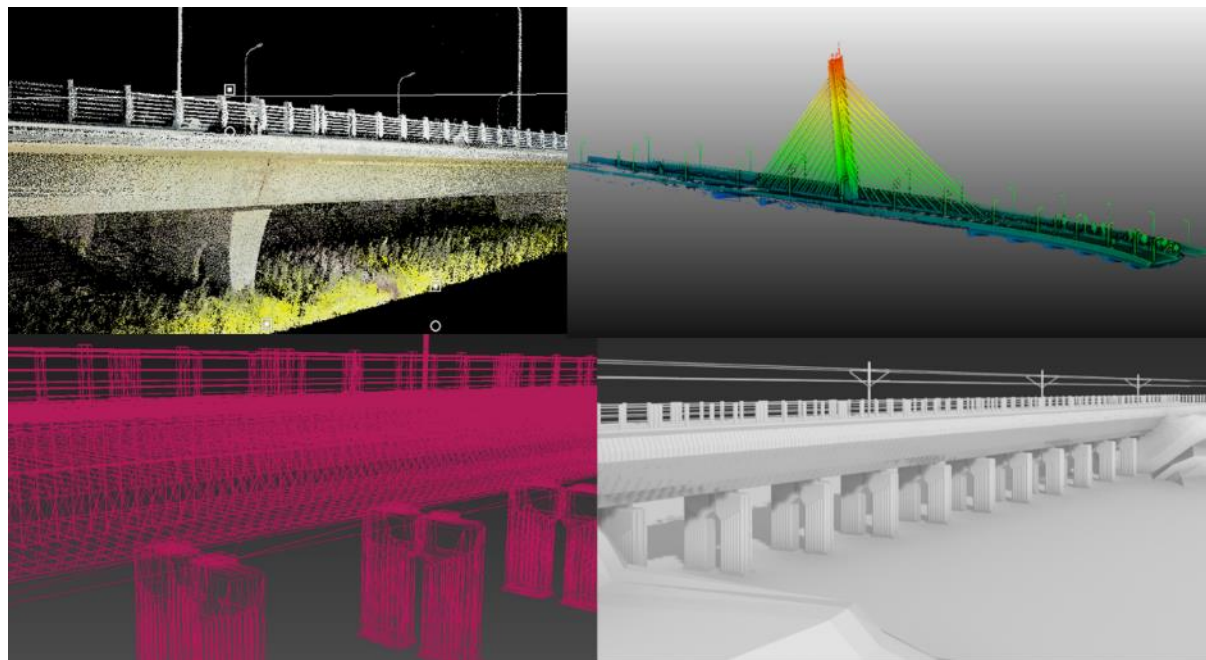
QimloT监测物联网终端 / 网关

监测辅助：三维激光扫描、BIM建模

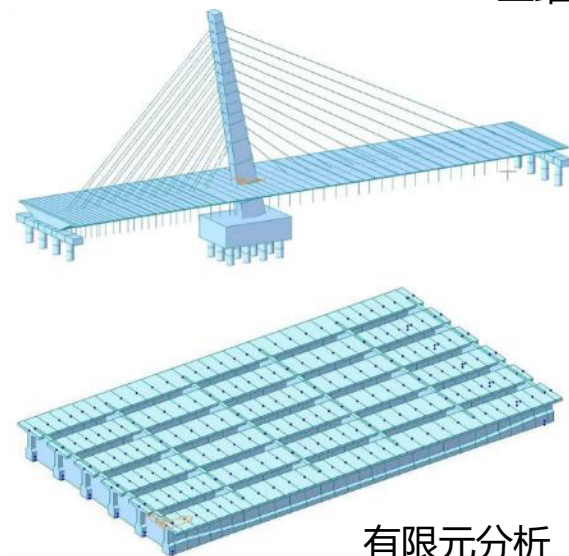
监测软件: QimBridge (智慧桥梁健康监测与管养系统)



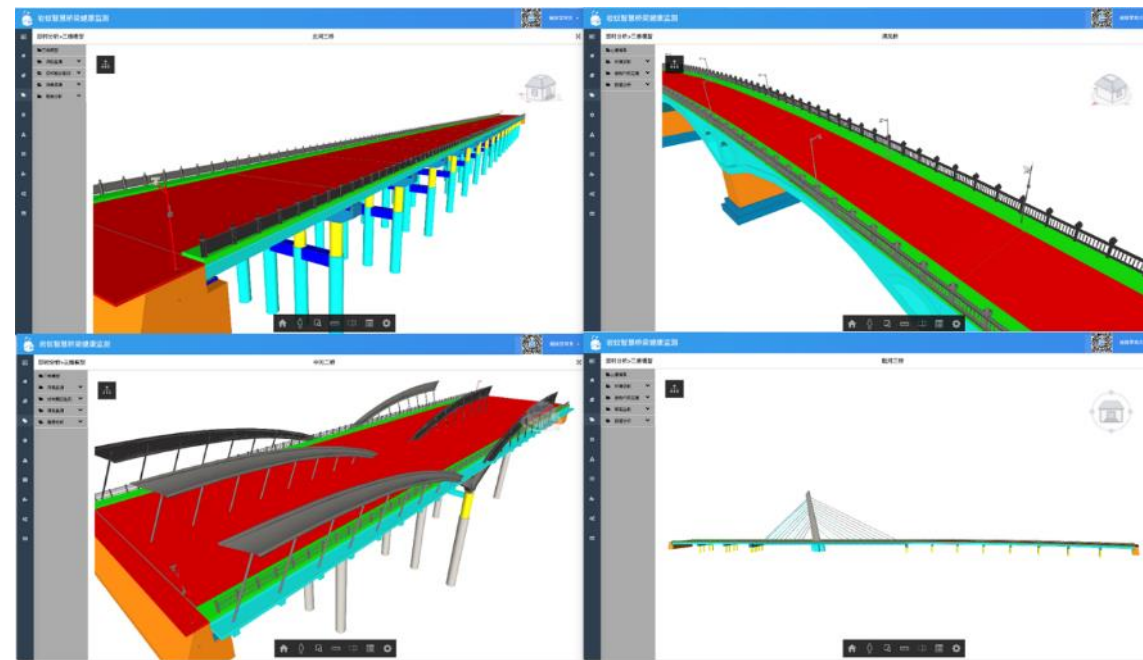
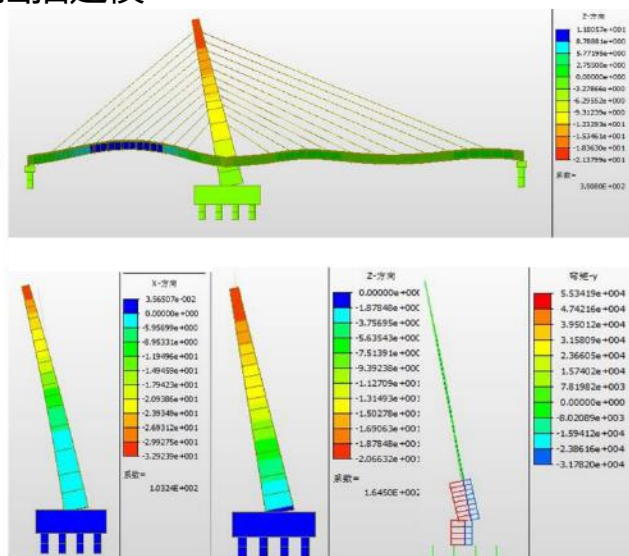
桥梁监测典型案例



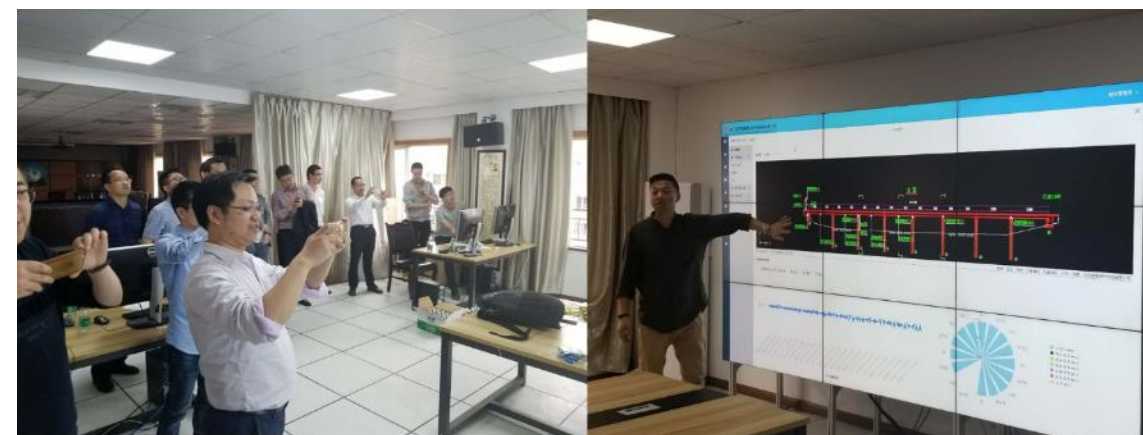
三维扫描建模



有限元分析



BIM模型应用

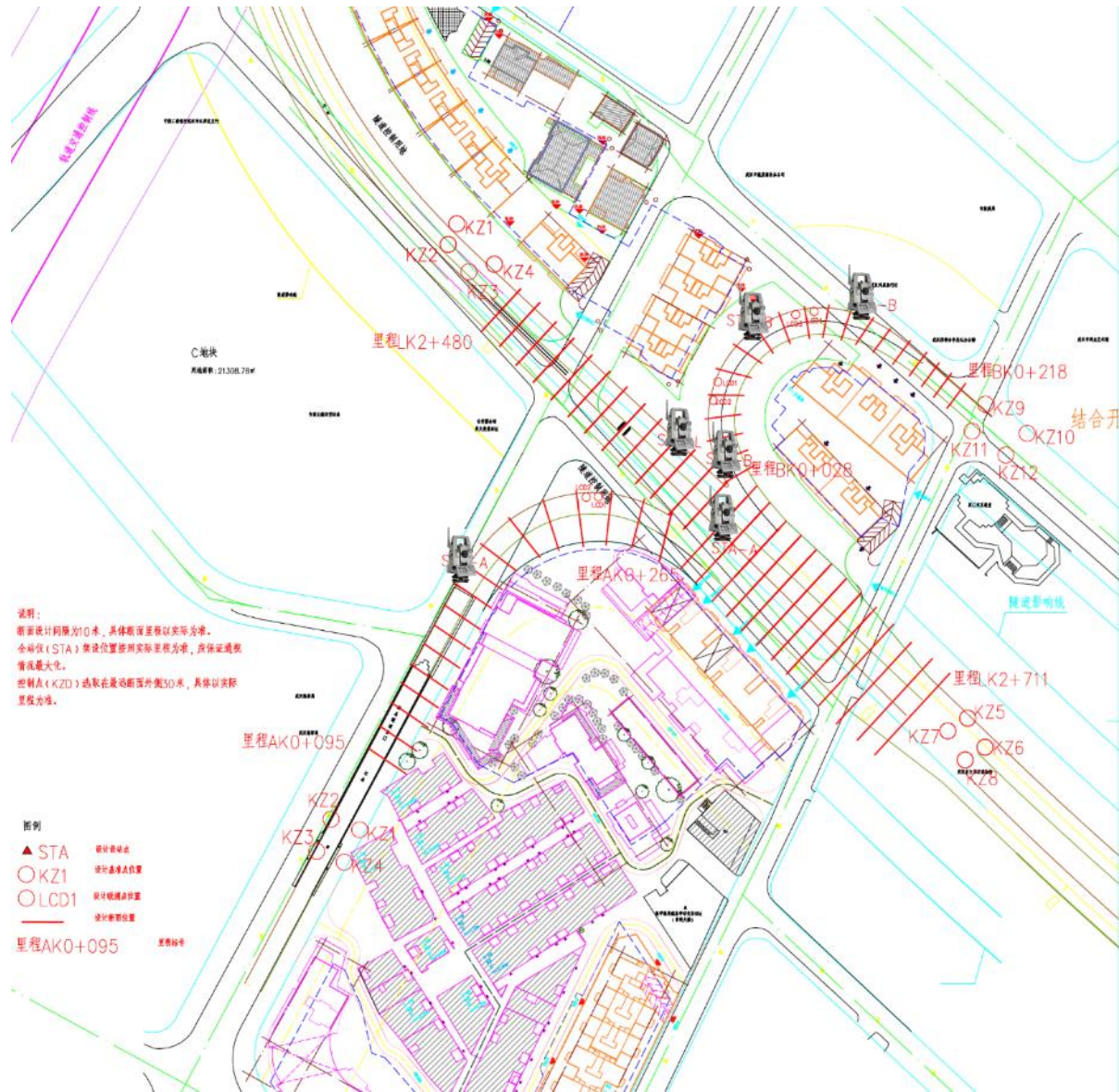


数据中心

桥梁监测典型案例



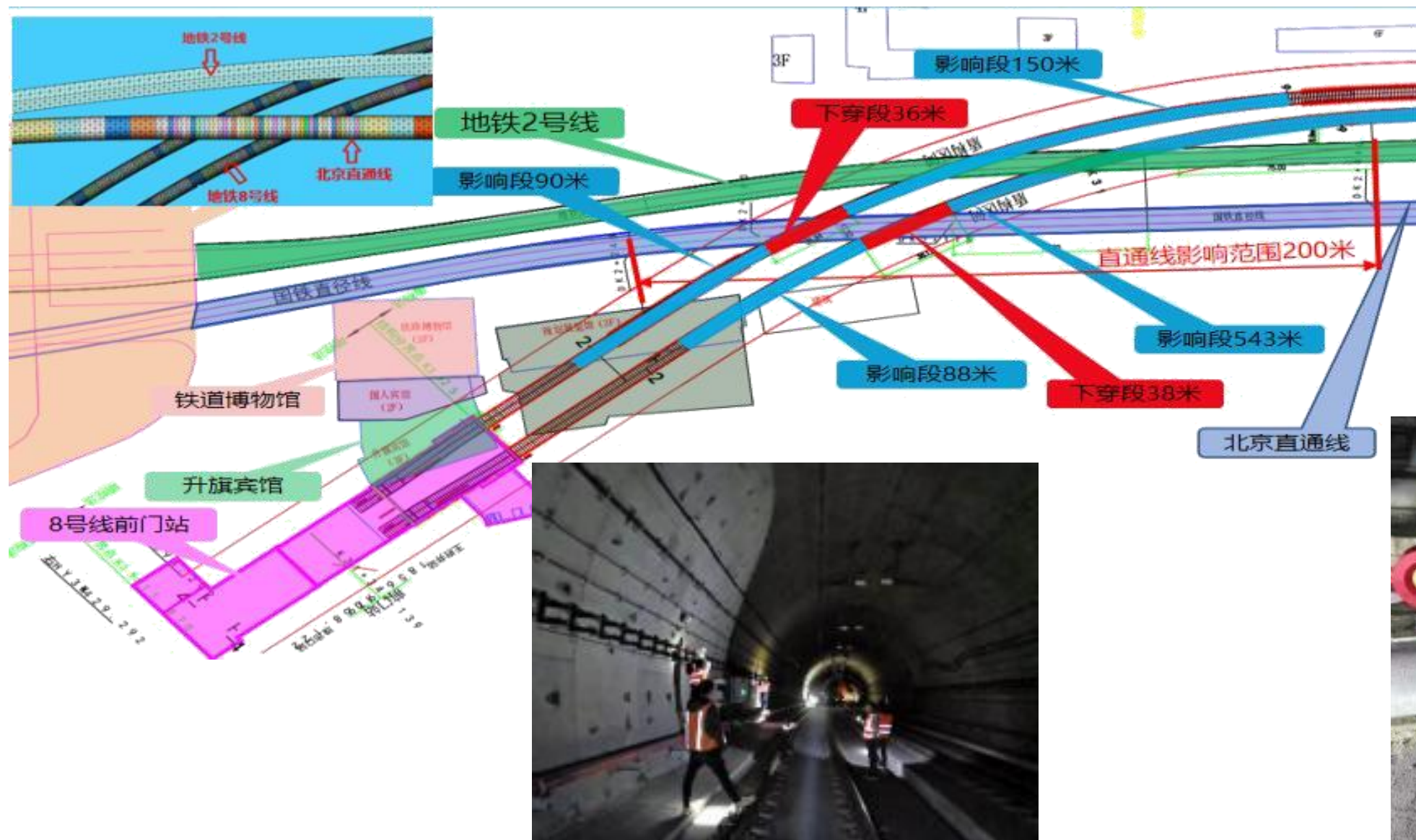
长江隧道监测典型案例



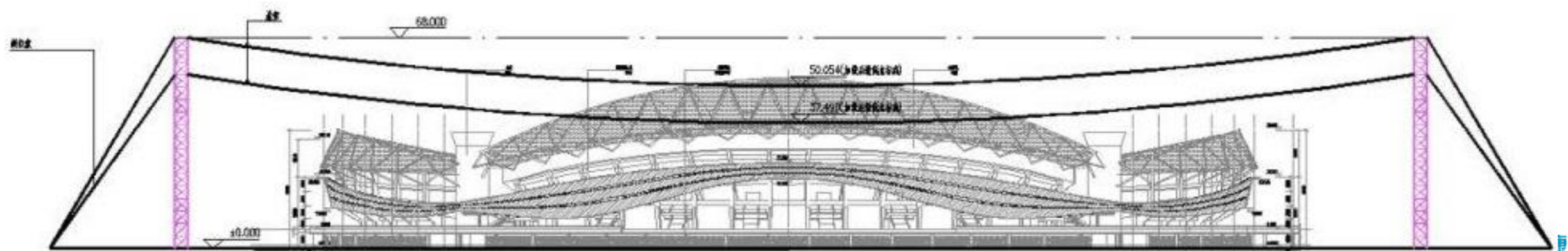
市政隧道监测典型案例



地铁监测典型案例



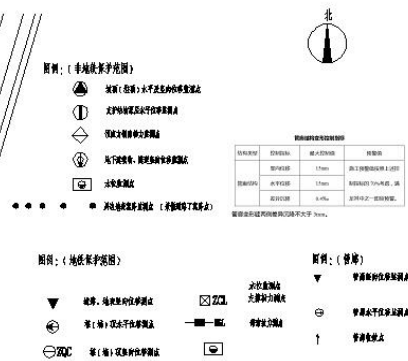
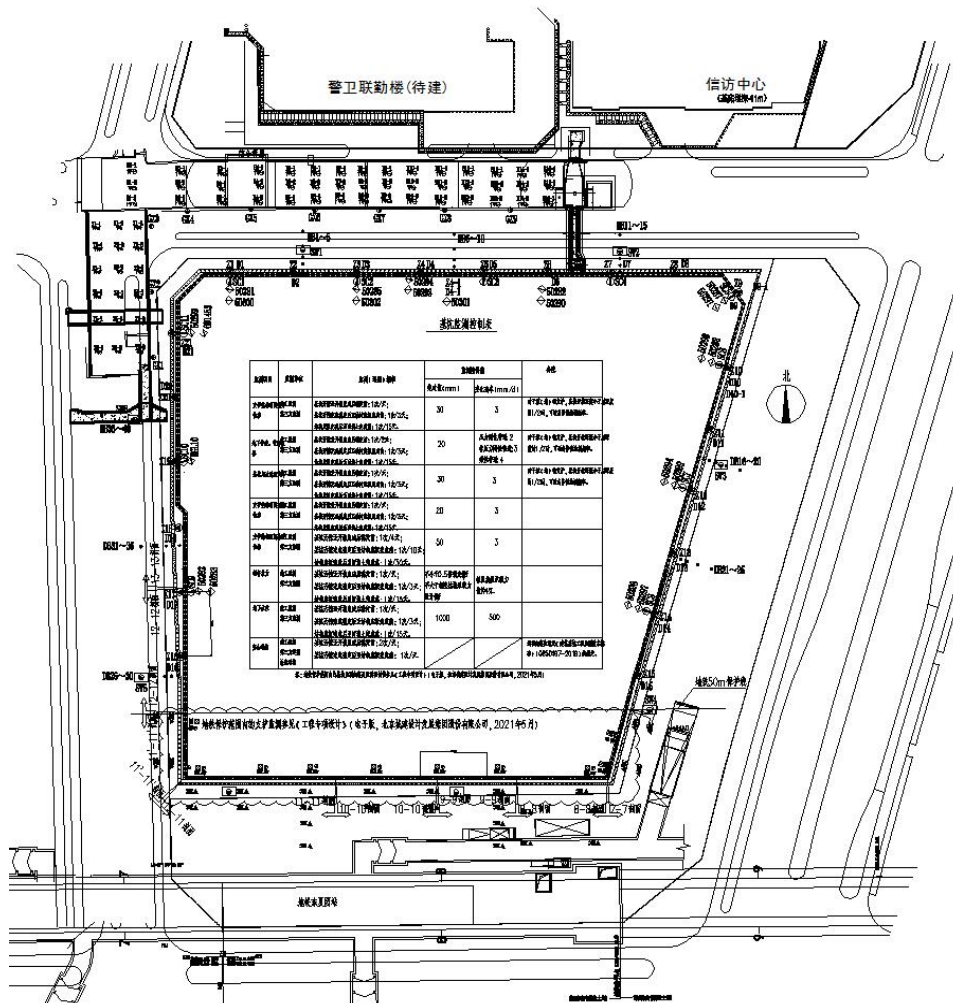
大型结构监测典型案例



国铁滑坡体典型案例



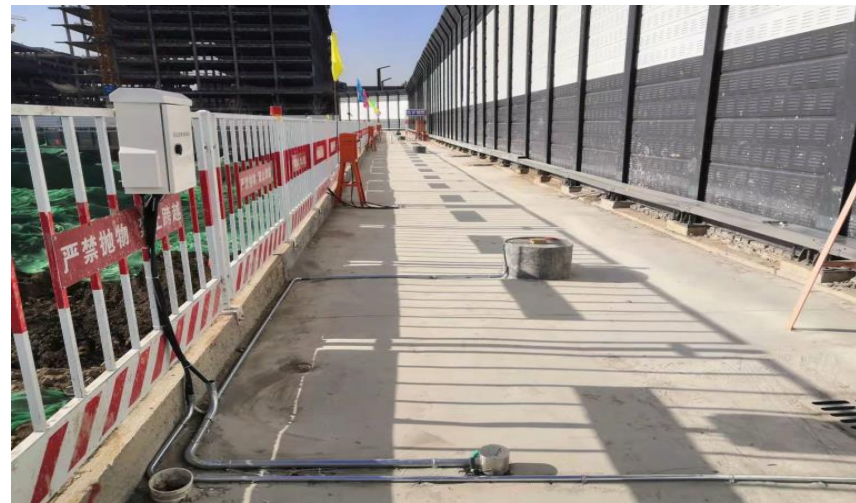
大型基坑监测典型案例



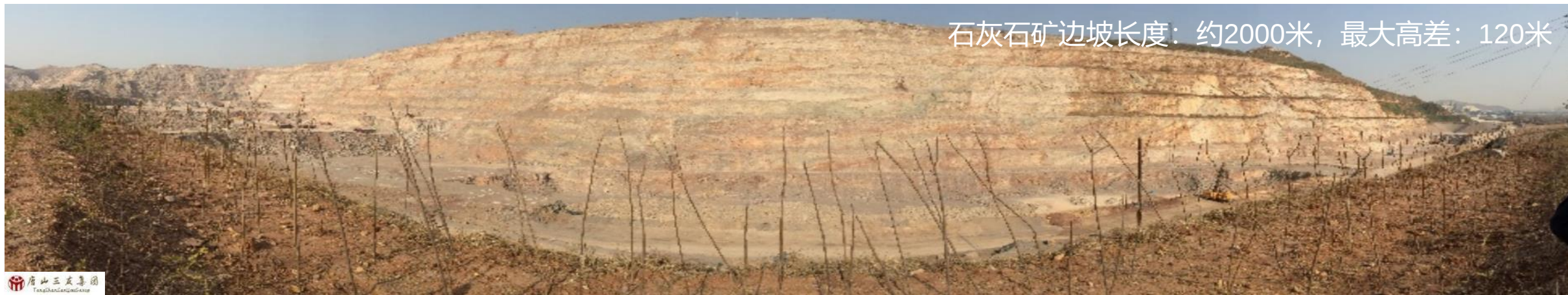
派對當晚

- [illegible]

基坑监测点平面布置图



边坡监测典型案例



石灰石矿边坡长度：约2000米，最大高差：120米

地灾监测典型案例



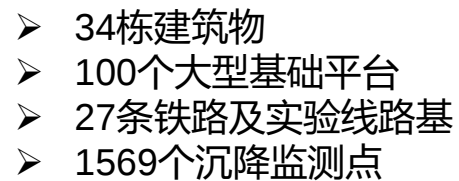
亚洲第一天坑—大冶铁矿



克斯康
EXAGON

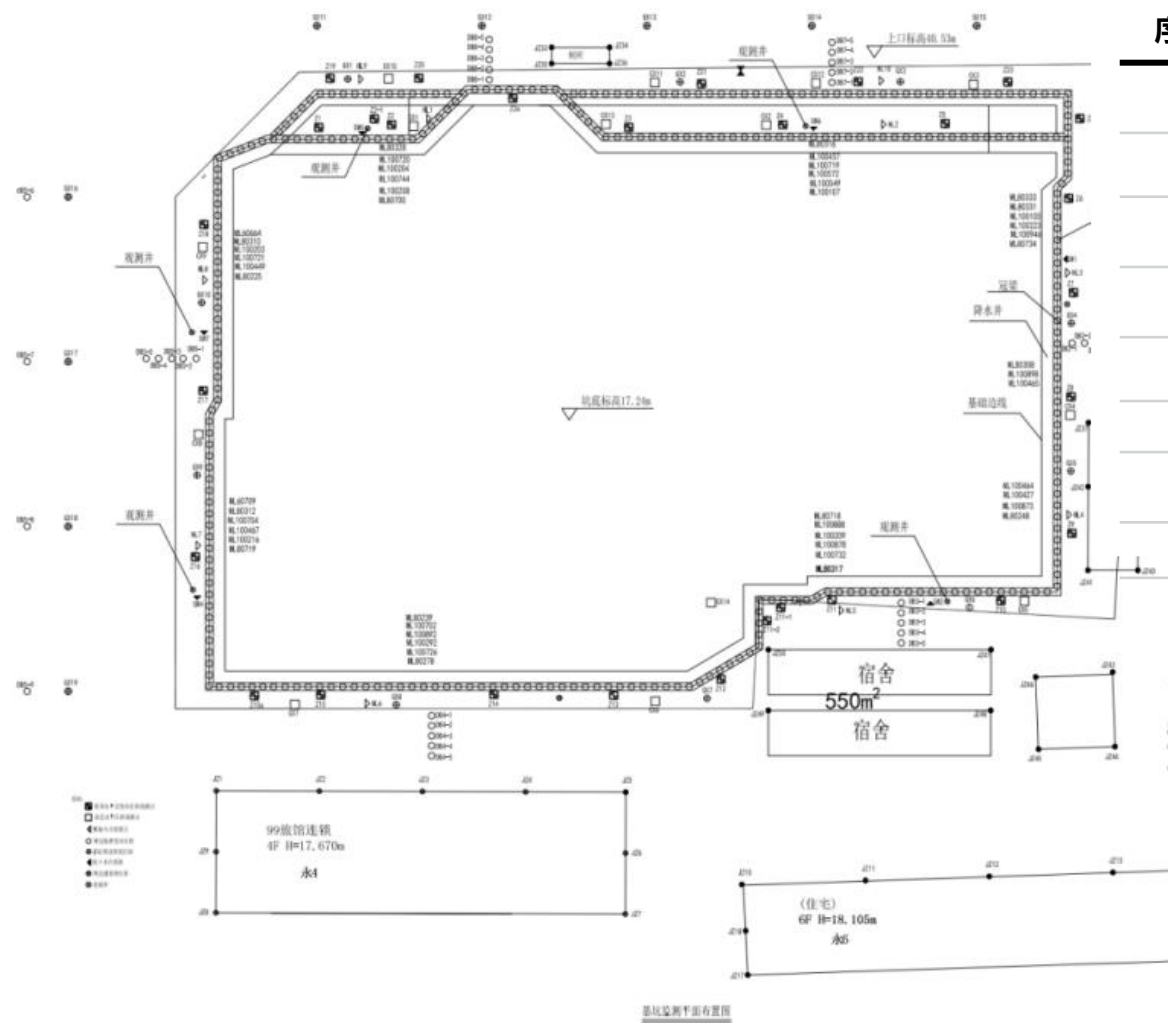
II:
 ▽ 为厂内道路及轨道测点，若有道岔中心。
 ▼ 为试车线轨道及试车测点，其布置+中心，采用明挖方式和盾构法建造主线上。

为长春城市轨道交通车辆段工程示意图
 为试车线轨道及试车测点示意图

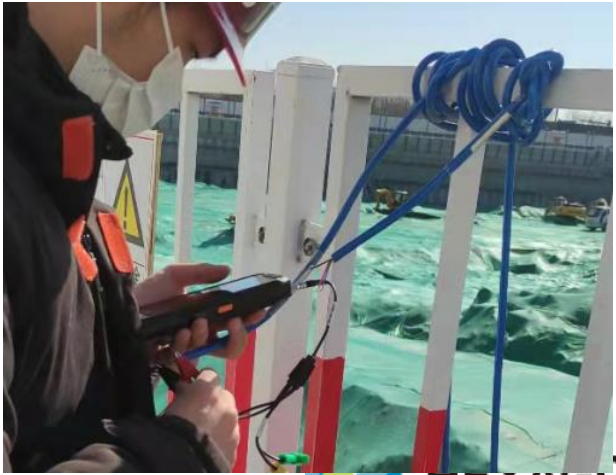


海克斯康
HEXAGON

某基坑工程第三方监测-半自动化监测



序号	监测项目	监测仪器	采集设备
1	桩顶水平位移	测量机器人	QimHand智能观测手簿
2	桩顶竖向位移	电子水准仪	QimHand智能观测手簿
3	周边地表沉降监测	电子水准仪	QimHand智能观测手簿
4	锚杆应力监测	锚杆测力计	QimHand智能观测手簿
5	深层（土体深层）水平位移	活动式测斜仪	QimHand智能观测手簿
6	地下水位监测	电测水位计	QimHand智能观测手簿
7	基坑周边管线监测	电子水准仪	QimHand智能观测手簿
8	周边建筑物沉降观测	电子水准仪	QimHand智能观测手簿



成功客户



安全监测涉及的产品

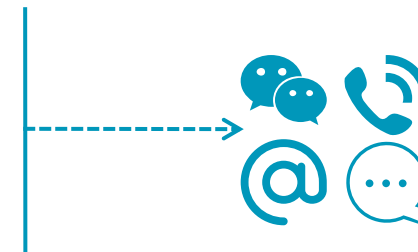
感知层



传输层



分析层



THANK YOU



林锋 营销总监

电话: 13545011903

武汉岩石科技有限公司