

东江水源工程智慧巡检系统汇报



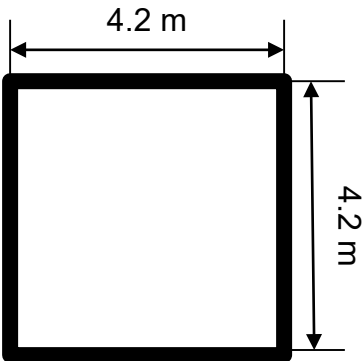
- 项目概况
- 智能巡检机器人
- 全景三维虚拟场景
- 可视化管控平台
- 开发节奏

项目概况

项目范围：深圳水库渡槽（530米）及沙湾隧洞（3590米）

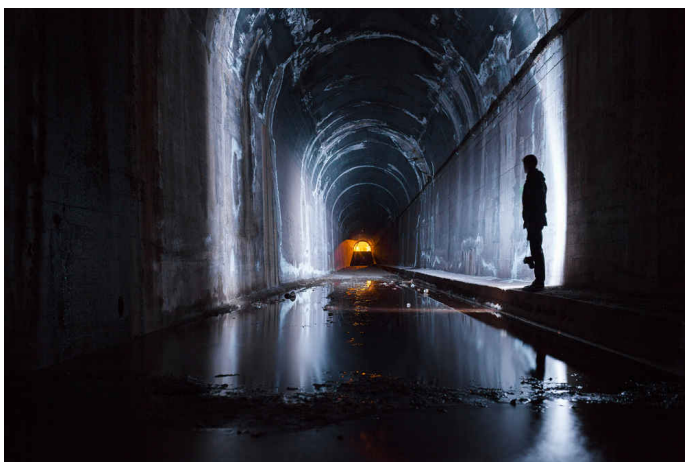
建设内容：

- 打造全国第一个大型输水工程无人智能巡检及损伤智能预警系统
- 建立全国第一个输水隧洞裂纹监测数据中心
- 建设全国第一个大型输水工程人工智能应用示范基地



项目难点

1. 无光线：乌漆嘛黑，无照明设备；
2. 环境复杂：隧洞表面青苔、凹凸、裂纹、二次修复层、表面潮湿、破损等到处都是、毫无规律；
3. 无信号覆盖：进去就与世隔绝；
4. 线路长：180公里总长；
5. 时间周期短：一年20天检修，而且还包含维修施工的周期；
6. 智能化监测不足：常年输水干路，无法加设智能化电气设备；



应对策略

1. 无光线：乌漆嘛黑，无照明设备；

2. 环境复杂：隧洞表面青苔、凹凸、裂纹、二次修复层、表面潮湿、破损等到处都是、毫无规律；

3. 无信号覆盖：进去就与世隔绝；

4. 线路长：180公里总长；

5. 时间周期短：一年20天检修，而且还包含维修施工的周期；

6. 智能化监测不足：常年输水干路，无法加设智能化电气设备；
- 激光照明

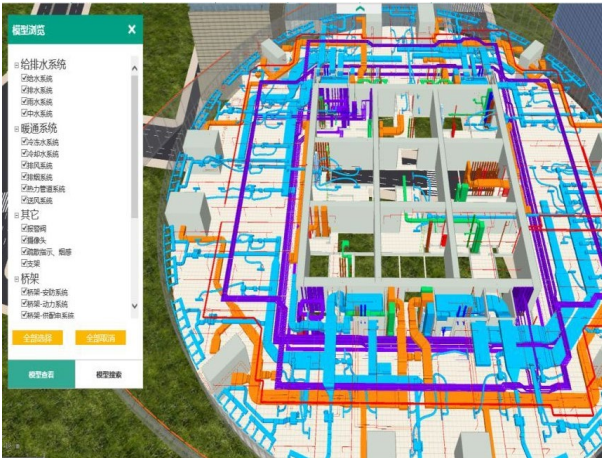
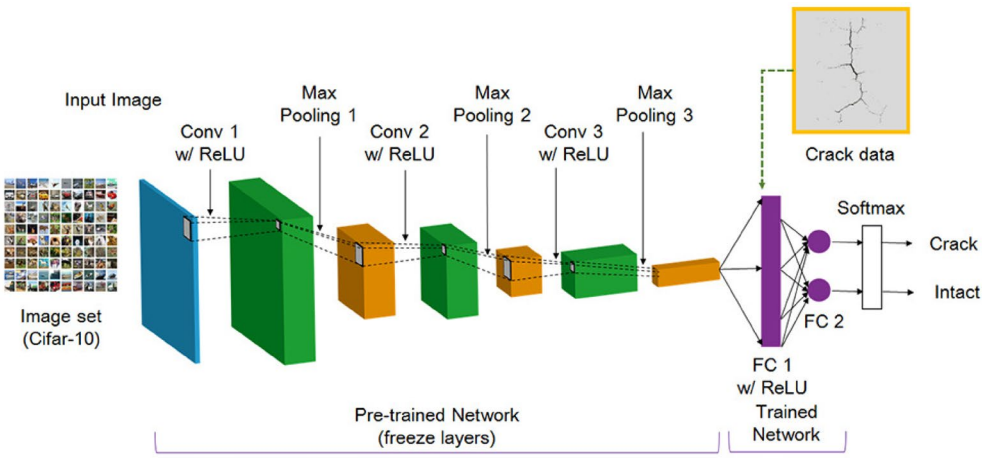
高清图片+图像识别

信号中继+惯导

多点布局、同步巡检

机器人 5公里每小时+实景三维

移动的检测中心



智能巡检机器人

不用人，1个小时搞定5公里巡检，不出门就能拿回实时监测数据。

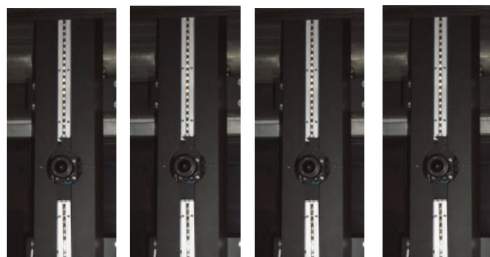


裂纹识别与变形监测

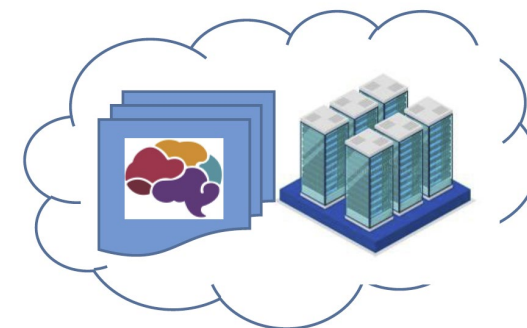
哪有裂纹变形，马上通过平台发通知，快速发现问题

线阵阵列、获取图像、自动拼接

完成缺陷识别与测量



云端大数据分析



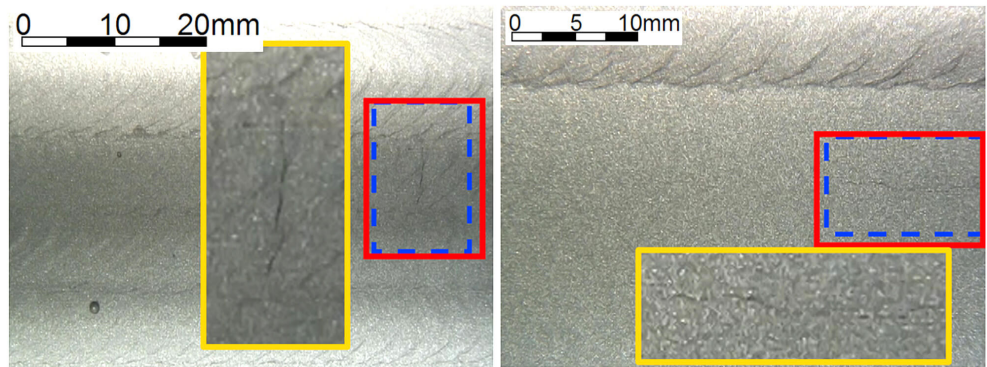
远距离对隧洞进行扫描拍摄，在拍摄同时，将图像拼接成一张图像；

基于图像的裂纹、掉块的自动特征识别与测量；

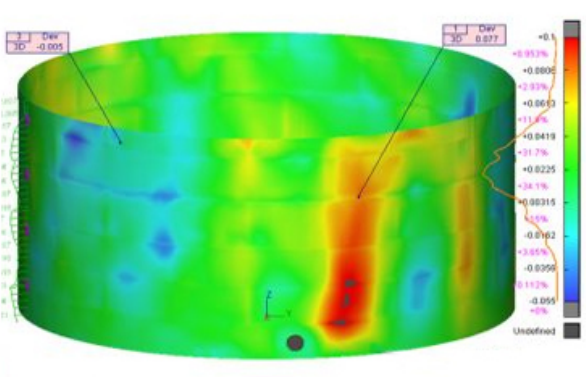
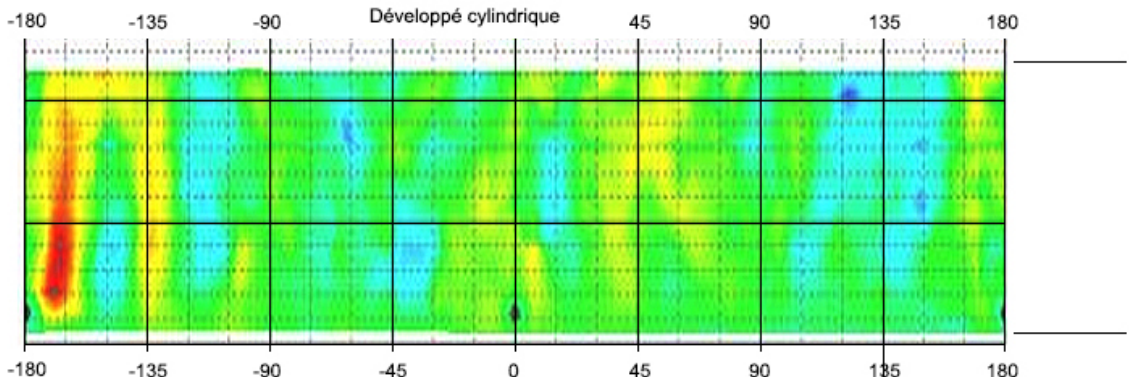
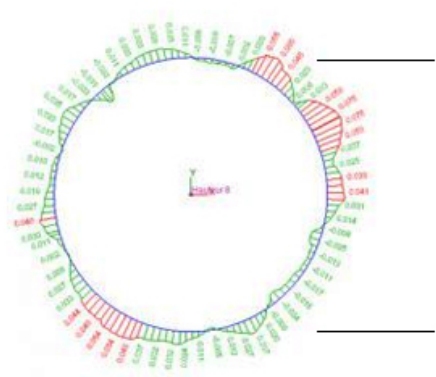
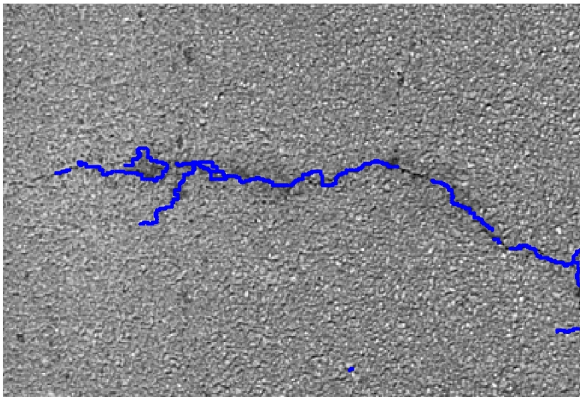
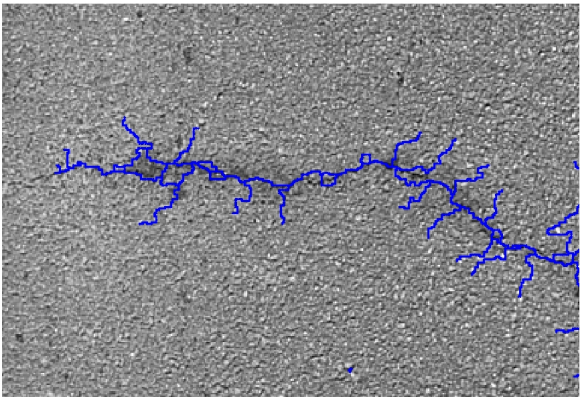
借助4G信号或中继设备，将数据自动远距离传输到云端，完成质量评估和报告预警；

裂纹识别与变形监测

哪有裂纹变形，马上通过平台发通知，快速发现问题

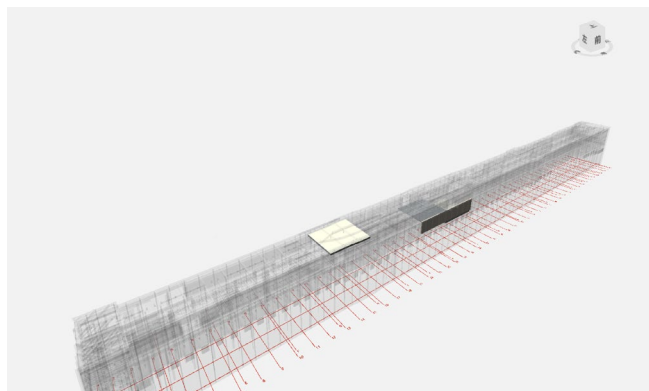
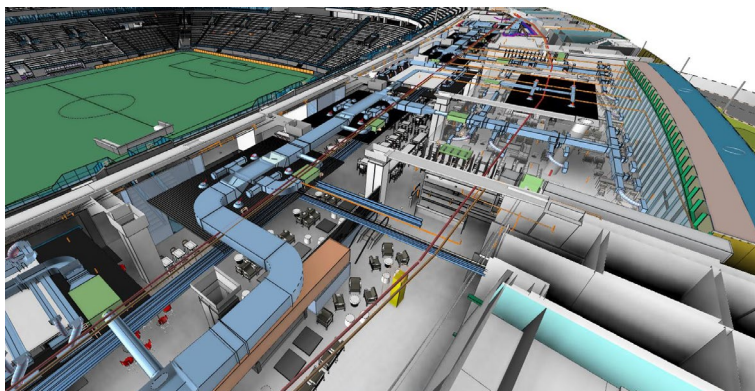
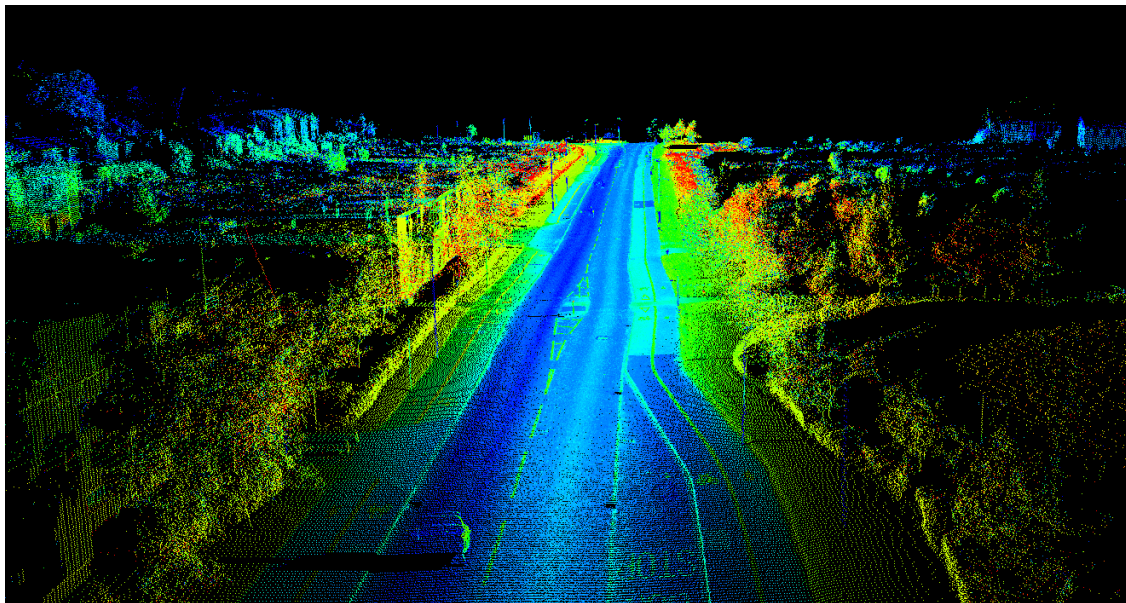


Blue-dashed: ground truth boxes Red: detected boxes Orange: enlarged views



全景三维可视化三维模型

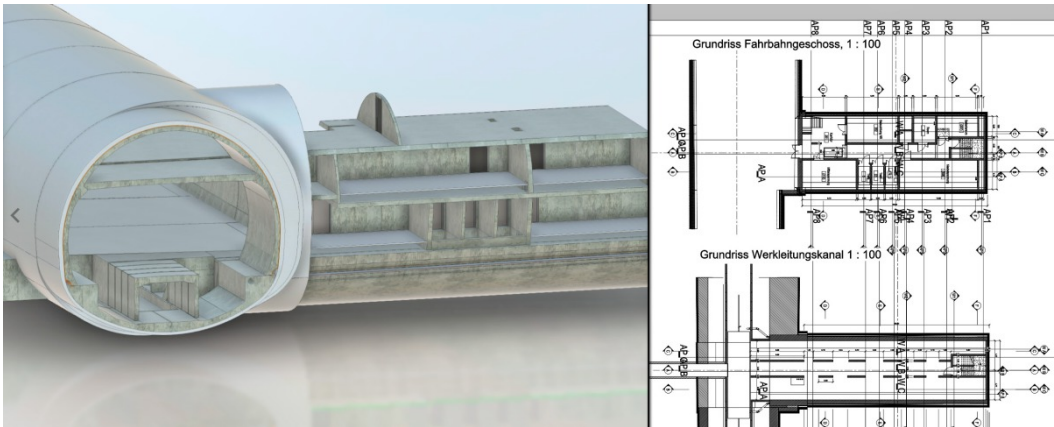
BIM+3DGIS



可视化管控平台

与巡检业务相关的信息化功能大集成，智慧水务建设的核心子系统

序号	一级功能	二级功能	描述
1	基础交互功能	模型浏览查看	完成三维模型基本的用户交互操作
		视角控制功能	完成对查看视角的增删改查等功能
		数据查询功能	完成对与三维模型关联的数据文件的查看
		用户管理功能	完成用户管理及权限管理功能
		安全管理功能	平台的安全验证
2	硬件交互控制	实时数据查看	实时查询机器人各硬件返回数据及视频
		远程设备操控	实现对巡检机器人的远程控制功能
		设备安全预警	设备损坏即时预警
3	裂纹损伤管理	裂纹损伤识别评价	完成裂纹识别标记及评价相关功能
		裂纹关联查看	同位置不同期裂纹图像关联查看
4	巡检业务系统	任务列表跟踪	代办任务及系统推送提醒
		大数据可视化BI	统计数据的可视化集中显示
		手机APP	手机端相关功能



可视化管控平台

与巡检业务相关的信息化功能大集成，智慧水务建设的核心子系统



缺陷识别列表

☐



11 30 2019.10.12

☒



11 30 2019.10.12

☐



11 30 2019.10.12

☐







需要处理

图片编号: BDT201902156 采集序列: N02

采集日期: 2019年2月1日 16:45 定位坐标: N 201.544154 E 21.445647554

裂纹识别长度: 125 mm 裂纹生长: 无 是否需要施工维修: 否

当前位置累计拍摄: 125 当前位置累计拍摄: 125

当前位置累计拍摄: 125



经图像识别后的缺陷以列表形式在服务端平台可视化显示，并自动调取同位置历史拍摄照片。

用户对列表结果进行二次审查，确认该位置检测结果准确程度和是否需要施工维修。并通过用户确认来实现对大数据的学习验证，以增强AI准确识别能力。

可视化管控平台

与巡检业务相关的信息化功能大集成，智慧水务建设的核心子系统



实时物联网数据以连续的检测值绘制曲线，可视化跟踪数据变化程度；

任务列表对待处理、进行中、已完成任务进行归类整理，及时推送消息到客户端。

开发节奏

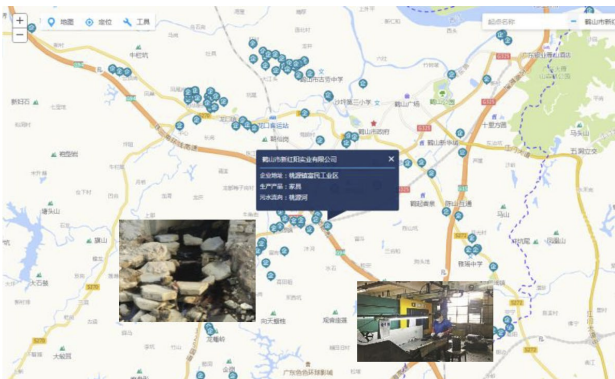
分阶段开发、按成果考核



一期：完成示范段全景三维模型可视化浏览查看，隧洞裂纹图像识别与标记，关联图片采集数据查看，用户注册及权限管理，项目资料文件夹式查看与管理。

二期：完成平台内标记标注、图像定位、文件关联查看，隧洞裂纹生长识别及预警，隧洞变形检测及预警，巡检任务列表跟踪、大数据可视化BI、手机APP推送等业务功能。

三期：完成自主式隧洞裂纹及变形量评估评价，无人值守智能机器人巡检及远程控制，各功能模块数据互通及关联，标准化三维构件库，巡检系统接口封装，大数据分析，虚拟现实场景建设及应用开发等。



谢谢