



中纬测量机器人隧道断面测量与监测应用

青岛海徕天创科技有限公司

主讲人：田路阳

2023年8月15日

目录

- 一. 关于海徕
- 二. 海徕隧通隧道测量系列软件介绍
- 三. 以中纬全站仪为核心的隧道断面测量与监测解决方案
- 四. 应用场景介绍
- 五. 应用项目展示

HAILY 海徕

一.关于海徕

青岛海徕天创科技有限公司成立于2007年，在中国上海、南京、韩国釜山、德国汉堡设有分公司。是一家专注于空间信息软件系统开发集成的高新技术企业、双软企业。海徕与国内外先进企业、科研院所有着广泛紧密的合作关系，可提供从技术咨询、技术应用、工程服务、软件开发到行业解决方案的全方位服务。



公司简介



成立时间

- 公司成立于2007年3月



企业资质

- 国家认证的双软企业、高新技术企业
- 国内首家涉足开发装备制造精度控制系统的专业、高科技公司，开发出了国内第一套装备制造精度控制系统，旨在推动国内数字化、无余量化制造进程



系列产品

- 【隧通】隧道测量系统 (ST-TMS)
- 重工检测——DACCS尺寸与精度控制系统



代理资格

- 中纬全站仪代理
- 德国Atlantec公司Topgallant®系列软件大中华区总代理

公司架构

总经理 万志波

- 公司创始人
- Leica S/W开发及技术支持
- 青岛大学S/W开发教授
- 西南交通大学IT应用技术硕士
- 山东科技大学精密测量博士

总公司
中国HAILY
HAILY

分公司
韩国WAPA
WAPA
WAPA SYSTEM

CEO BONGRAE PARK

- SAMSUNG精度企划内、外业精度
- HYUNDAI精度组
- SUNGDONG精度企划, 搭载管理
- CSSC精度/生产管理咨询(现在)

国外营销

- 有海外生活居住经验
- S/W研发经验
- User管理

工程服务

- 有工程服务经验
- 软件使用经验
- 服务团队管理

咨询

- 有装备制造行业咨询经验
- S/W使用经验
- 有实际工作经验(现在)

研究开发

- 提供24小时的售后服务
- R&D
- 测量专家

企业荣誉

2010年12月

激光测量反射靶技术
获得国家知识产权局
颁发的实用新型专利
证书



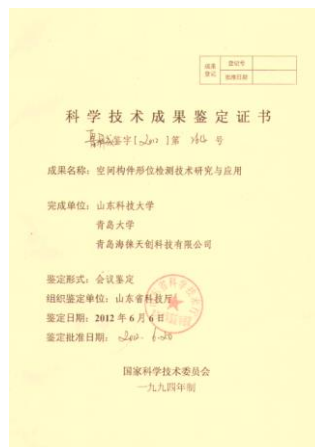
2011年2月

激光测量反射靶
获得国家知识产权局
颁发的实用新型专利
证书



2012年6月

许厚泽院士、王家耀院
士认为“空间构件检测技
术研究与应用”该课题成
果整体达到了国际先进
水平，通过鉴定



2013年6月

现场数字化激光放样方
法获得国家知识产权局
颁发的发明专利证书



企业荣誉

2011年12月

获南通市政府颁发的南通市科学技术进步奖



2013年10月

“空间构件检测技术研究与应用”获中国测绘学会、国家测绘局科技进步奖



2014年10月

获批高新技术企业



企业荣誉

2017年5月

点云测量分析软件获得计算机软件著作权登记证书



2019年5月

海徕隧通隧道三维扫描测量软件获得计算机软件著作权登记证书



2023年1月

海徕精度数据管理系统软件V2.0科技成果水平国内领先



2023年7月

被评为山东省瞪羚企业



企业荣誉

2016年8月

第一届德勤青岛
高科技高成长十强
位列第四



青岛海徕隧通隧道行业产品研发历程

全站仪隧道断面测量系列软件产品

基于全站仪的隧道测量系列软件产品，集数据采集、现场分析、施工控制等功能于一体的系列化软件产品

施工期隧道测量检测软件产品

隧道**施工期测量检测**相关的系列产品，可为用户提供基于三维激光扫描仪的配套测量解决方案

运营期隧道测量检测软件产品

隧道**运营期测量与检测**相关的系列产品，采用三维激光扫描仪、移动测量机器人等方式采集的隧道数据，检测隧道的结构和病害情况

海徕综合解决方案

结合青岛海徕自研技术和平台及新一代传感器为用户提供涉及铁路、地铁、公路、地下厂房、人防工程等地下洞室场景的**综合测量检测解决方案**

青岛海徠隧通隧道行业产品售后服务

»» 博士带领的行业经验丰富的研发团队

»» 仪器软件均提供现场培训服务

»» 提供工作协助服务
确保用户工作顺利进行

»» 所有软件提供终身维护升级

»» 提供24小时迅速响应服务

»» 提供定制化的项目开发



二.海徕隧通隧道断面测量系统介绍

青岛海徕【隧通】隧道测量系统（ST-TMS）是基于客户实际应用后提出的新需求，并结合国内外先进的经验技术开发的隧道测量、检测系统。根据不同应用场景分为全站仪隧道测量检测系统、三维激光扫描隧道测量机检测系统，可以为用户提供多种实际应用场景的解决方案。



海徠隧通隧道测量系列软件介绍

全站仪系列产品

TMF/TMF OB隧通隧道现场测量与分析软件

TMO隧通全站仪测量数据处理分析PC端单击版软件

TMMIS隧通隧道监控量测后处理软件

三维激光扫描仪系列产品

TMO Pro隧通隧道扫描点云数据处理分析软件

TM-OnSite隧通隧道三维激光扫描软件

TMO Viewer隧通隧道质量与安全监控云平台

TM-Mobile隧通移动端隧道质量与安全监控云平台

TMF/TMF OB隧通隧道现场测量与分析软件

TMF/TMF OB是可运行在PDA测量手簿/全站仪机载的专业隧道测量软件，是集数据采集、现场分析、施工控制等功能于一体的软件系统。具有大量实用功能，如控制点输入、断链参数输入、逐段中线偏移参数输入、腰线放样、中线放样、中线平行线放样、附属洞室测量、断面测量、随机检测、局部超欠挖分析、方量计算、三维浏览等，更加适应客户需求。

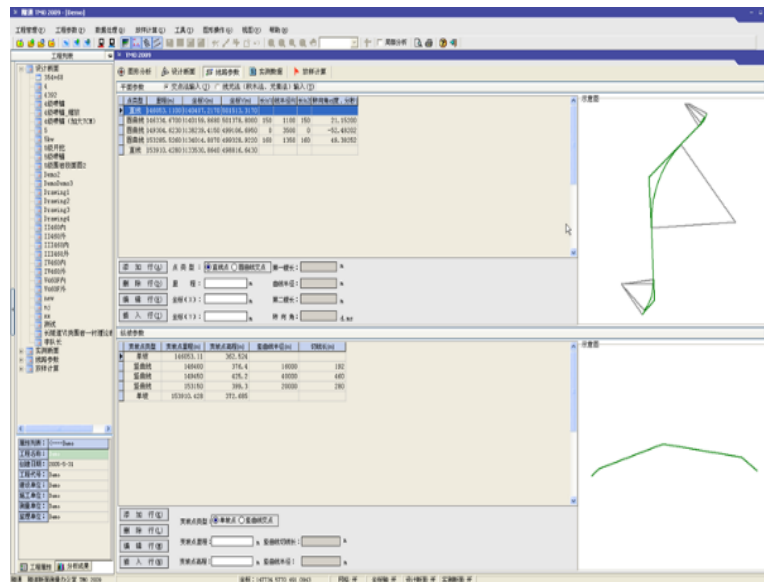
操作简单易学，测量人员可以快速上手，一人即可完成监控量测、断面质量测量、放样、竣工验收等工作，所有测量数据均可一键上传至云端数据库，保证数据不落地，结果真实可靠。



TMO隧通全站仪测量数据处理分析PC端单机版软件

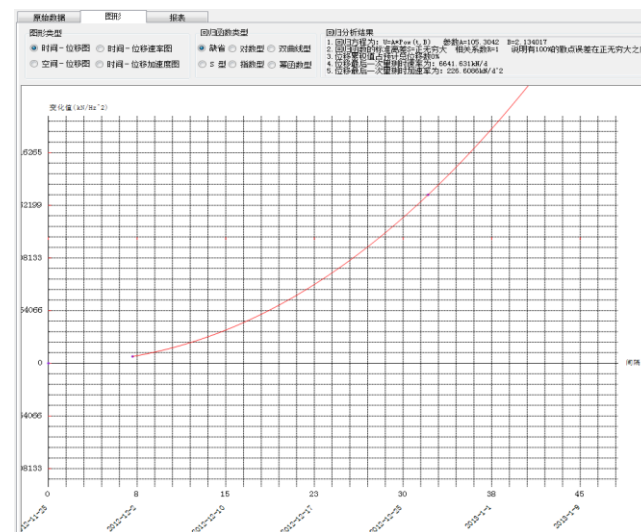
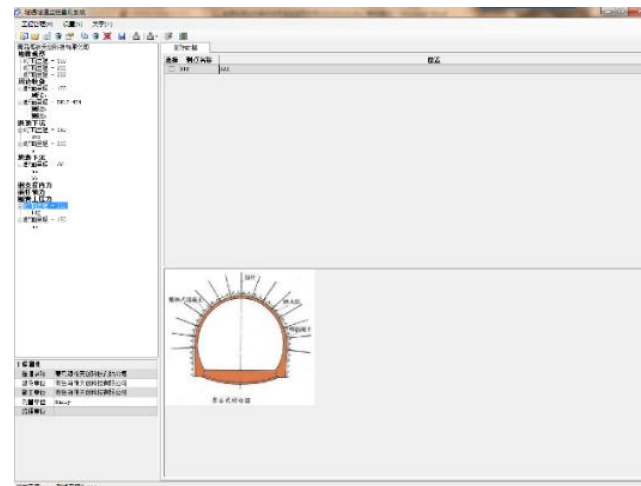
TMO隧通全站仪测量数据处理分析PC端单机版软件是隧道测量行业内简单、可靠地隧道断面测量软件之一，可快速准确的进行隧道断面测量、现场分析、随机检测、计算开挖方量、线路计算、道路和炮孔放样、数据图表打印输出。辅助测量人员简单化处理隧道、桥梁建造过程中常见的线路断链、中线偏移、超高、加宽等棘手问题。

实测断面数据批量处理，无须重复处理每一个实测断面，所有实测数据一次处理，自动分割到相应的里程下，自动与相应里程的设计断面进行比较，直观展现断面形变与超欠挖情况。



TMMIS隧通隧道监控量测后处理软件

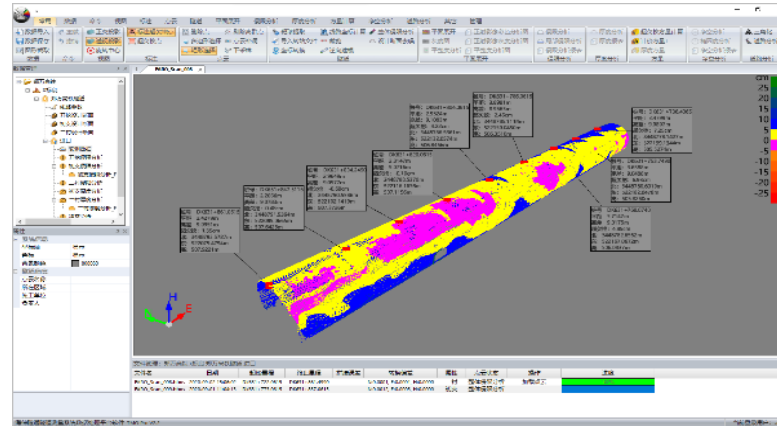
TMMIS隧通隧道监控量测软件用于隧道施工过程中的结构变形和沉降检测。可处理收敛仪、水准仪、全站仪等不同监测仪器的实测数据，采集到监测数据后，根据监测数据自动绘制时态图、速率图、加速度图，建立隧道监测数据库，绘制多点时态图比较不同围岩地段或不同隧道之间的变形量数据，并且可以自动选择相应回归函数对监测数据进行回归分析，找出数据变化发展的规律后，预测达到预设警戒值的时间，为衬砌施工、预留变形量提供合理的参考数据。



TMO Pro 隧通隧道扫描点云数据处理分析软件

TMO Pro 隧通扫描仪点云数据处理分析软件是由从事隧道测量的工程技术人员和专业软件开发工程师在借鉴国内外先进经验、技术的基础上开发完成的。用于隧道测量过程中超欠挖分析、三维点云平面展开分析、任意里程断面分析、初支与衬砌厚度分析、方量统计分析、净空分析、道路分析的专业隧道测量系统软件，兼容多种格式的三维点云数据。

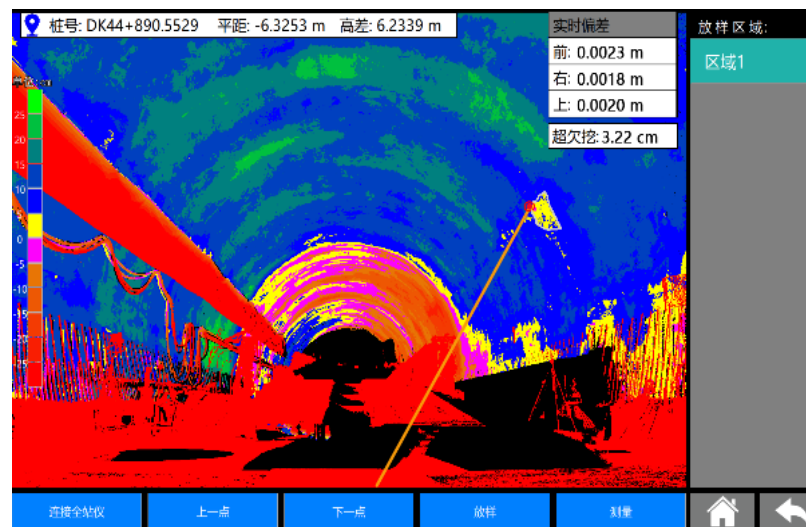
与隧通TMF全站仪数据采集终端、隧通TMO全站仪测量数据处理分析软件、隧通TM-OnSite隧道三维激光扫描软件现场版、隧通TMO Viewer隧道质量与安全监控云平台构成了隧通隧道测量系统。



TM-OnSite隧通隧道三维激光扫描软件

TM-OnSite隧通隧道三维激光扫描软件安装于便于携带的高性能平板电脑上，可在隧道施工现场连接三维激光扫描仪进行密集点云的扫描与测量。在隧道现场进行隧道整体超欠挖分析与厚度分析，生成颜色生动、层次分明的点云色谱图。可设置任意间隔生成断面超欠挖与厚度分析图。

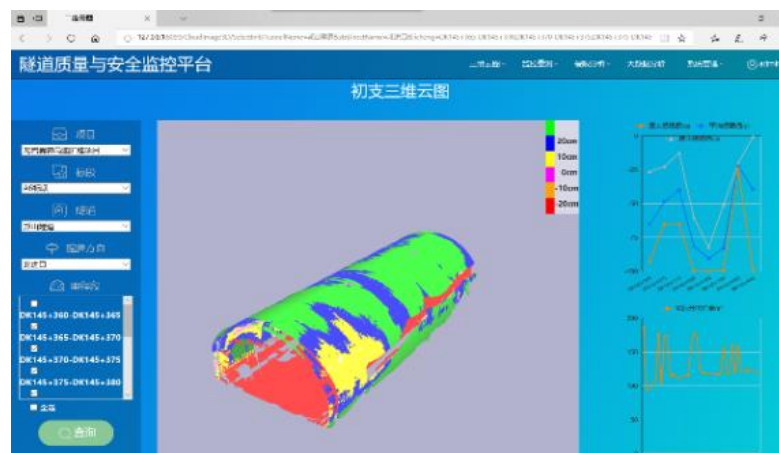
平板电脑还可以现场连接全站仪，根据点云超欠挖及厚度分析结果，驱动全站仪使用红色激光点对隧道的相应区域进行放样，便于隧道现场施工处理。



TMO Viewer隧通隧道质量与安全监控云平台

TMO Viewer隧通隧道质量与安全监控云平台是高效管理隧道点云数据分析结果的平台系统。通过云平台实现各地项目部本地数据与总部云端服务器数据的互联互通，无需安装软件，仅凭账号和密码即可登录云平台，随时随地的查看项目信息。满足远程实时掌握各个项目信息的需求，如：查看扫描的隧道点云数据，了解在建隧道的样貌情况，分里程段查看隧道超欠挖、开挖侵限、初支侵限、二衬侵限、喷锚厚度、衬砌厚度、超欠挖方量、厚度方量、计价方量的情况，全面实现数字化隧道的建设。

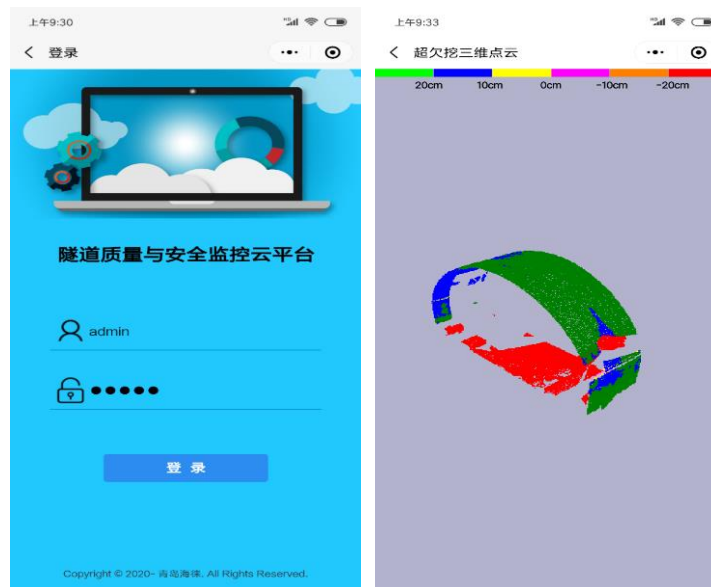
监控信息预警功能，第一时间掌握隧道的变形信息，第一时间下达处理命令。在线交互沟通功能，保证信息沟通渠道畅通，做到对隧道质量与安全的实时把控。



TM-MObile隧通移动端隧道质量与安全监控云平台

隧通移动端隧道质量与安全监控云平台TM-Mobile实现了在移动端平台管理隧道项目，随时随地掌握项目的施工质量与进度。使用项目地图管理在建或已竣工的隧道项目，项目地图上清晰地标注了隧道项目所在位置，可对在建隧道项目的施工质量进行云监工。对登录云平台的用户实行分级管理，保证隧道项目信息数据的安全可靠，可实时查看隧道实际三维扫描超欠挖分析点云数据，以及隧道各个断面的二维超欠挖、衬砌厚度、放量统计分析结果。

云平台中可以预设隧道关键位置变形警戒值，超出预先设定的报警值时，自动生成并发送报警信息，严格把控工程质量，为隧道工程施工提供安全保障。



HAILY 海徕

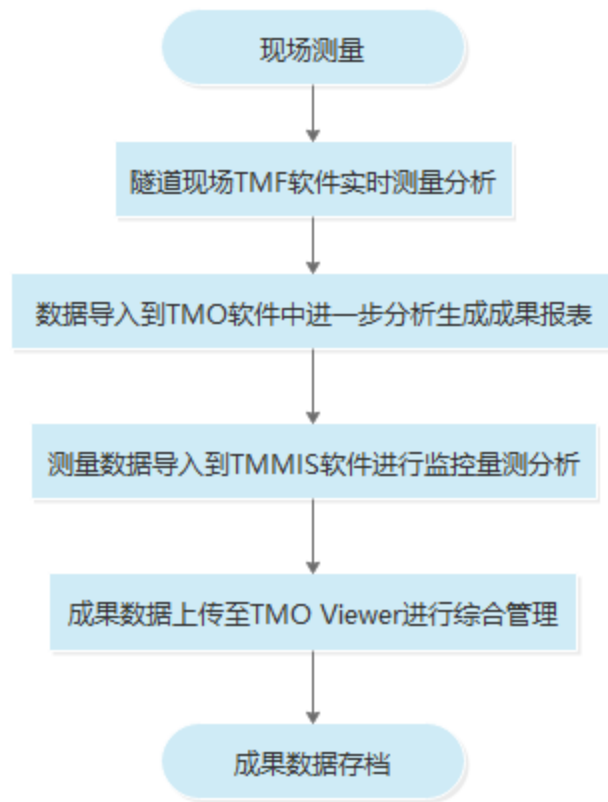
三.以中纬全站仪为核心的隧道断面 测量解决方案

青岛海徕隧通隧道质量与安全监控云平台结合中纬全站仪实现对隧道的断面测量与监控量测。

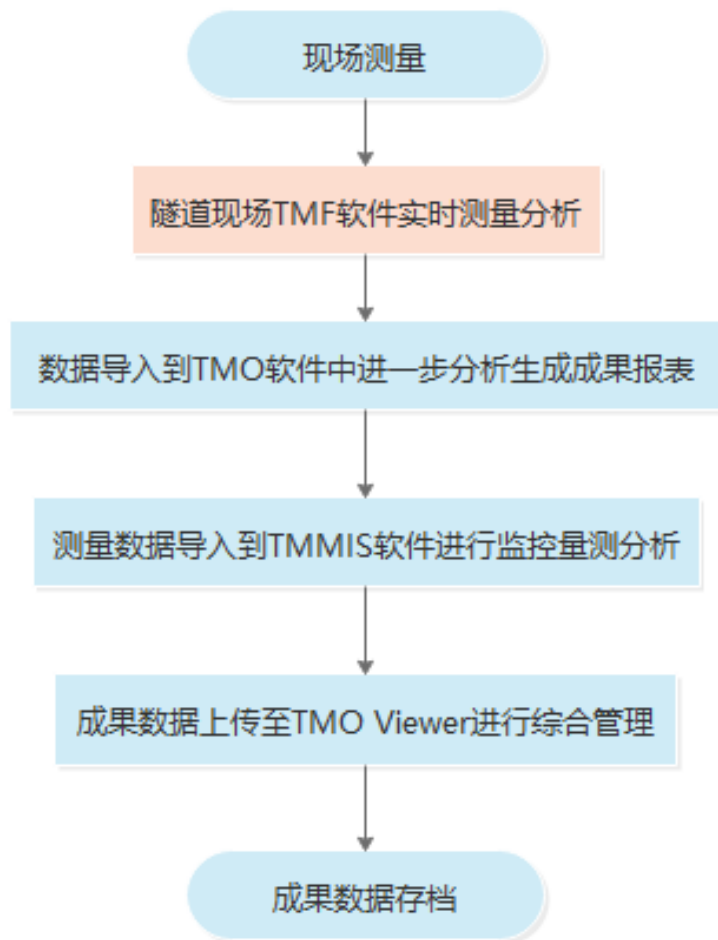


以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

解决方案以**中纬全站仪**为核心，结合**青岛海徕隧通系列软件**，构建全流程数据采集、分析、管理方案。隧道现场使用TMF软件测量隧道断面获取隧道断面超欠挖、方量等分析成果，控制全站仪进行放样，捕捉问题区域。现场测量数据导入TMO软件中分析生成成果分析报表，隧道断面数据导入到TMMIS软件中进行监控量测分析，分析成果数据均可以上传至TMO Viewer隧道质量与安全监控云平台，在平台上预设各项成果数据的预警值，当分析结果超出预警值范围，及时发送报警信息，处置结果上传至平台，完成闭环管理，将业务流程融入到整个解决方案中。



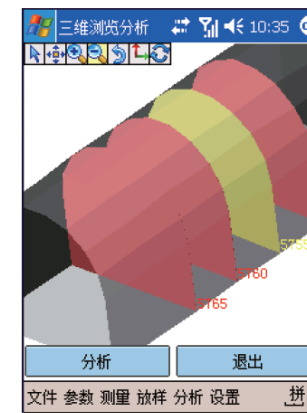
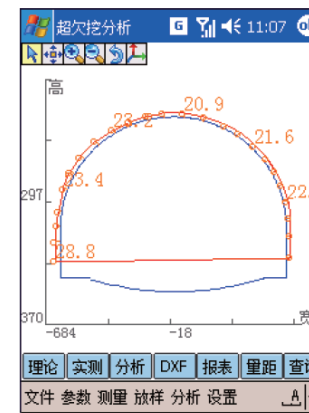
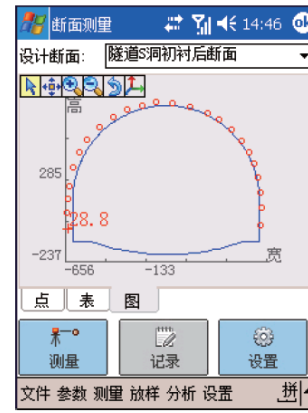
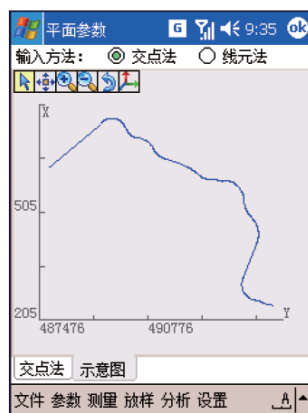
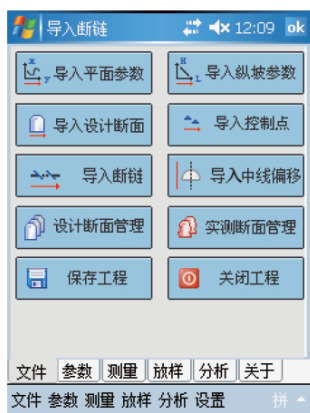
以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案



以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

TMF/TMF OB隧通隧道现场测量与分析软件

用于隧道现场断面测量、附属洞室测量、腰线放样、中线放样、方量计算等，分析结果以三维视图和二维视图的方式进行展示，让断面变形与超欠挖分析结果变得更加直观。

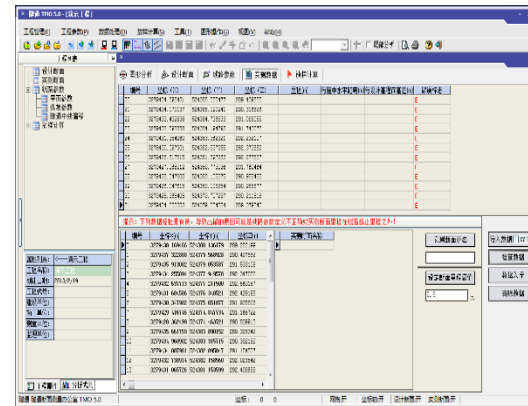
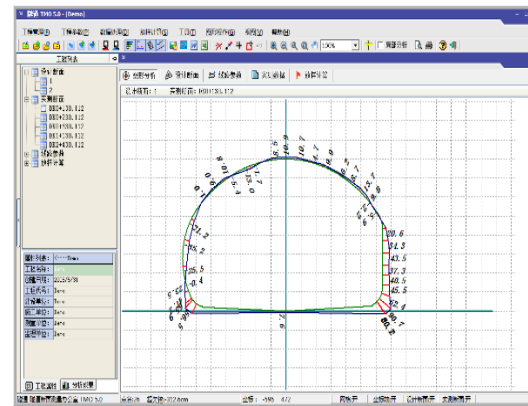
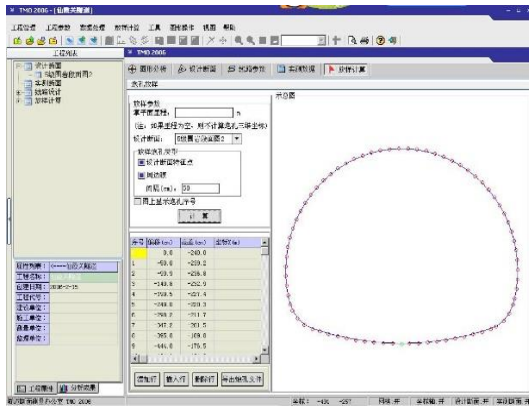
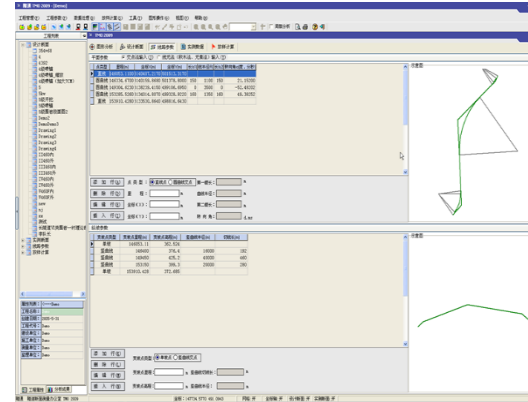


以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

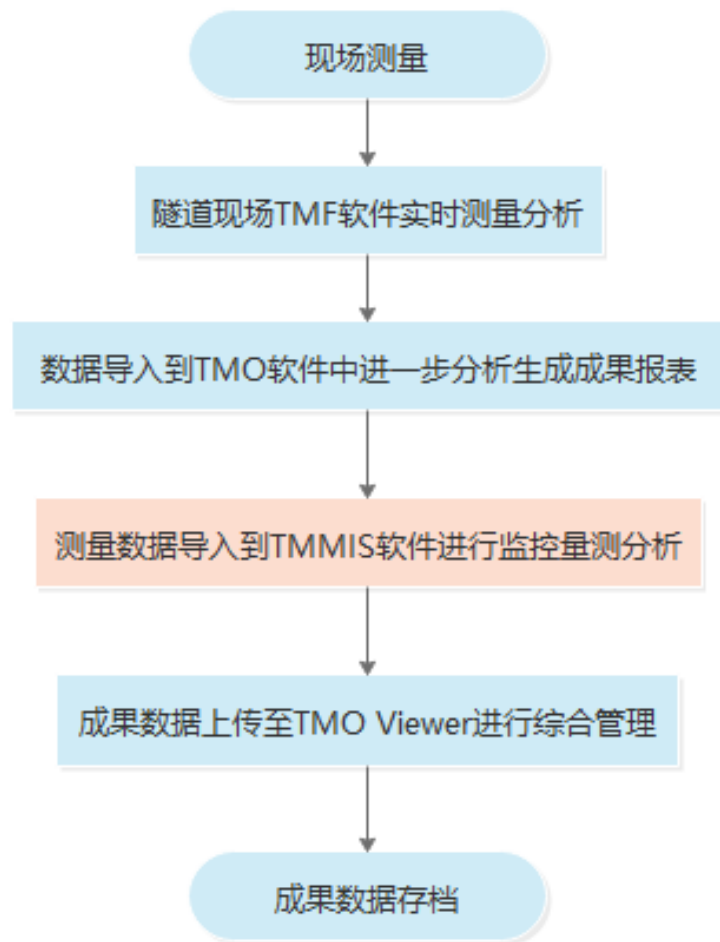


以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

全站仪采集的数据可以导入到TMO 隧通全站仪测量数据处理分析PC端单机版软件中做进一步处理，生成断面侵限分析报表、方量报表、道路放样和炮孔放样数据图表等，用户可以在软件中编辑设计参数，辅助测量人员简单化处理隧道、桥梁建造过程中常见的线路断链、中线偏移、超高、加宽等棘手问题。

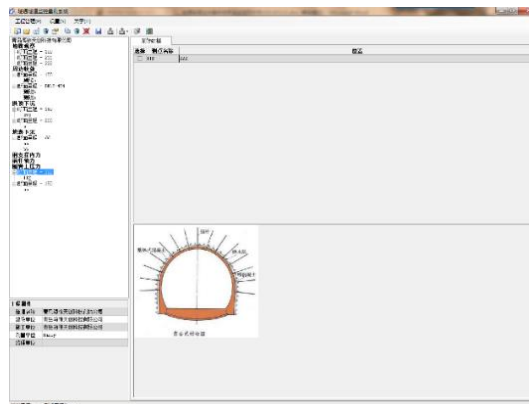


以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案



以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

测量数据导入到TMMIS隧通隧道监控量测后处理软件中，使用多种回归函数对测量数据进行周边收敛、拱顶沉降、地表沉降、钢支撑内力、锚杆轴力、围岩土压力等数据分析，绘制检测数据的图形图像信息，分析成果可以生成多种格式的分析报表。



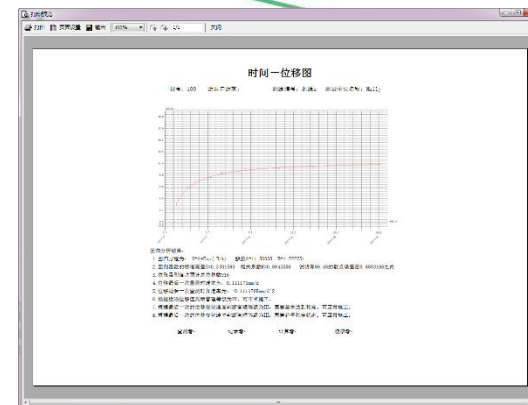
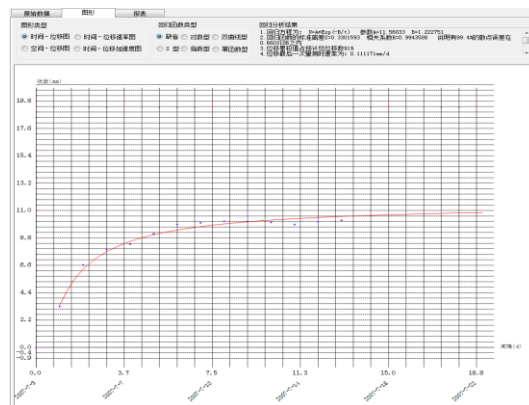
This screenshot shows the '原始数据' (Original Data) tab in the software. It contains a form with several dropdown menus and text input fields for entering monitoring data. The fields include:

- 特殊地质描述: 挤压性 程度
- 膨胀性: 高度
- 岩石剪裂现象: 程度
- 岩石褶皱现象: 高度
- 主要弱面方位: 均匀分布
- 地下水状况: 高度出水, 出水量大于125 L/min
- 塌陷记录: 10-25立方米
- 特殊现象: 高地热

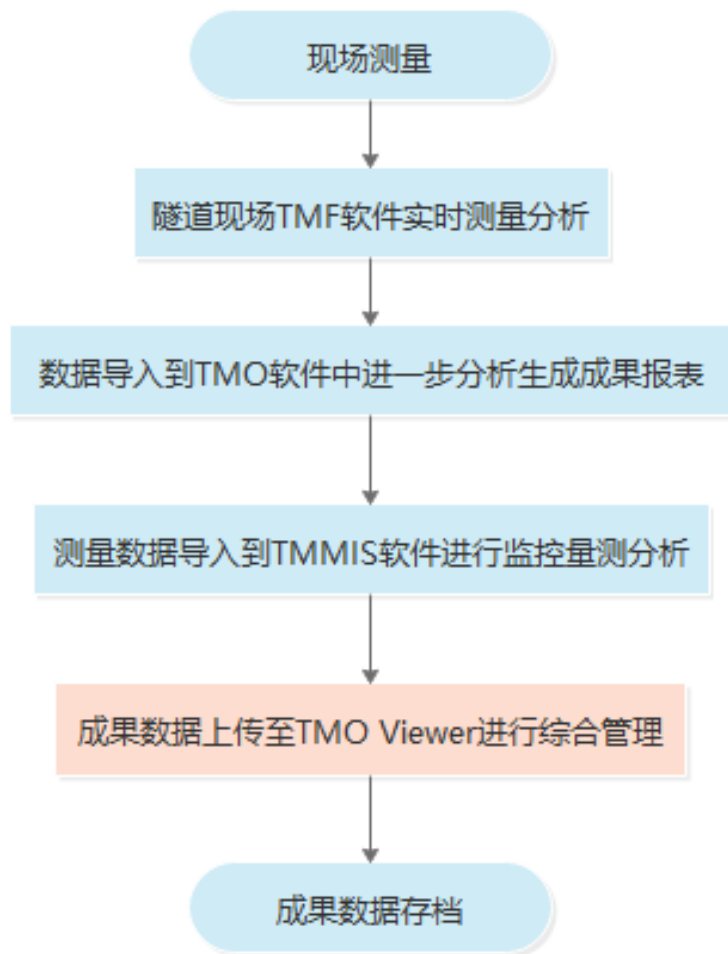
A '保存' (Save) button is located at the bottom right of the form.

This screenshot shows the '全部导出' (Export All) dialog box. It has two main sections: '图形' (Graphics) and '报表' (Reports). Under '图形', there are checkboxes for '周边收敛' (Peripheral Convergence), '拱顶下沉' (Arch Settlement), '地表下沉' (Ground Settlement), '钢支撑内力' (Steel Support Internal Force), '锚杆轴力' (Anchor Rod Axial Force), and '围岩土压力' (Surrounding Soil Pressure). Under '类型' (Type), there are radio buttons for '时间-位移图' (Time-Displacement Graph), '空间-位移图' (Spatial-Displacement Graph), '时间-位移速率图' (Time-Displacement Rate Graph), and '时间-位移加速度图' (Time-Displacement Acceleration Graph). The '报表' section has checkboxes for '地质观察' (Geological Observation), '周边收敛' (Peripheral Convergence), '拱顶下沉' (Arch Settlement), '地表下沉' (Ground Settlement), '钢支撑内力' (Steel Support Internal Force), '锚杆轴力' (Anchor Rod Axial Force), and '围岩土压力' (Surrounding Soil Pressure). '确定' (OK) and '取消' (Cancel) buttons are at the bottom.

This screenshot shows a data table titled '周边收敛量测记录表'. The table has columns for '测点编号' (Measurement Point No.), '测点名称' (Measurement Point Name), '日期' (Date), '收敛量' (Convergence), '位移量' (Displacement), '收敛速率' (Convergence Rate), '位移速率' (Displacement Rate), '收敛加速度' (Convergence Acceleration), and '位移加速度' (Displacement Acceleration). The table contains several rows of data points.

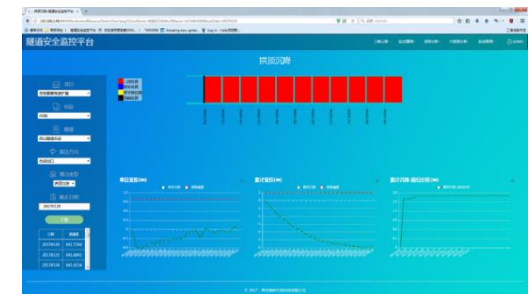
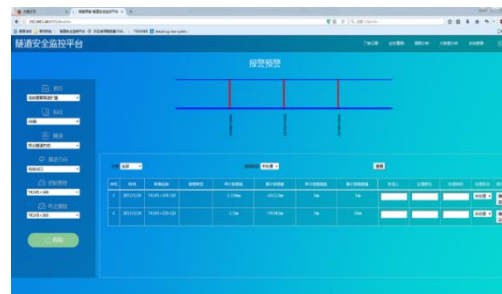
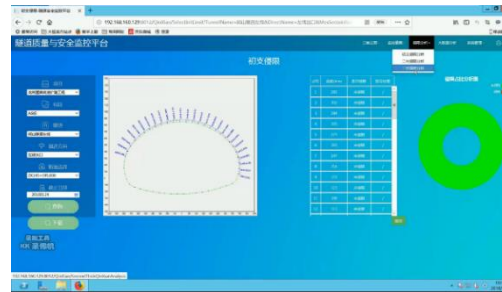
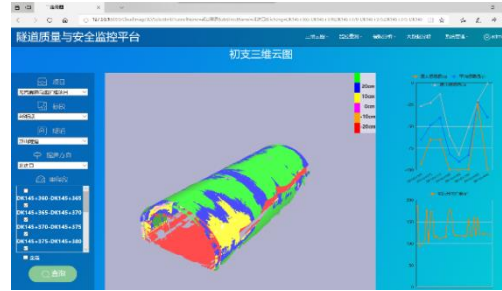


以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案



以中纬全站仪为核心的隧道测量解决方案

成果数据可以一键上传至**TMO Viewer隧通隧道质量与安全监控云平台**进行管理，使用账户密码登录即可随时随地查看项目信息，三维云图展示隧道侵限与衬砌厚度情况，以图形、表格的形式展示隧道断面侵限、喷锚衬砌厚度等分析成果，监控量测信息一目了然，**监控隧道拱顶单日变形，对累计沉降进行回归分析，超出预设阈值是会主动向责任人发出报警信息**，可在第一时间掌握隧道监控量测信息，预警报警信息会清晰的显示在平台的交互界面上，提醒责任人及时进行处理。



HAILY 海徕

四.应用场景介绍

青岛隧通隧道测量系统可以应用到多种测量环境中，针对不同的测量环境提供不同的解决方案，每种解决方案都来自于用实际应用过程中的经验总结，所以非常贴合用户的实际生产需求。

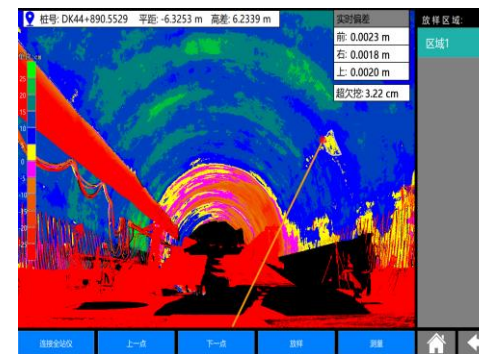
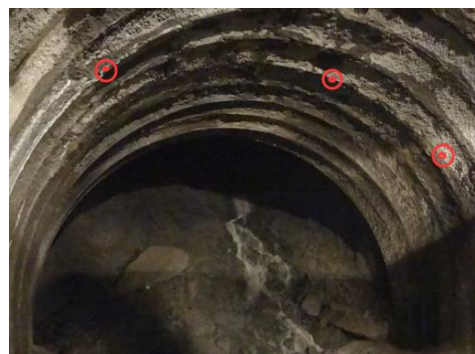


应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道现场超欠挖区域分析、记录与标记定位

➤ 用户需求

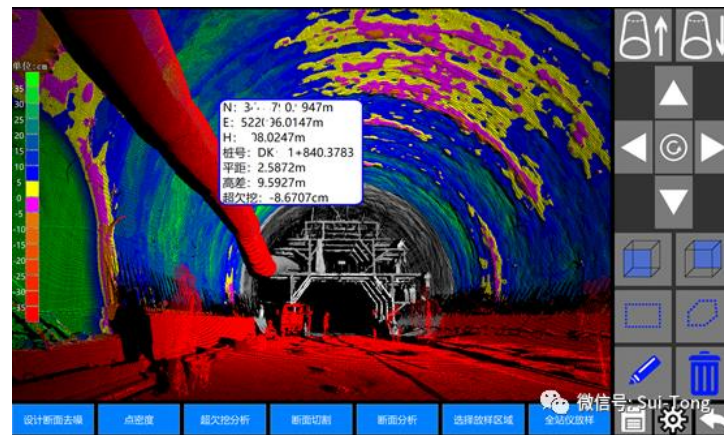
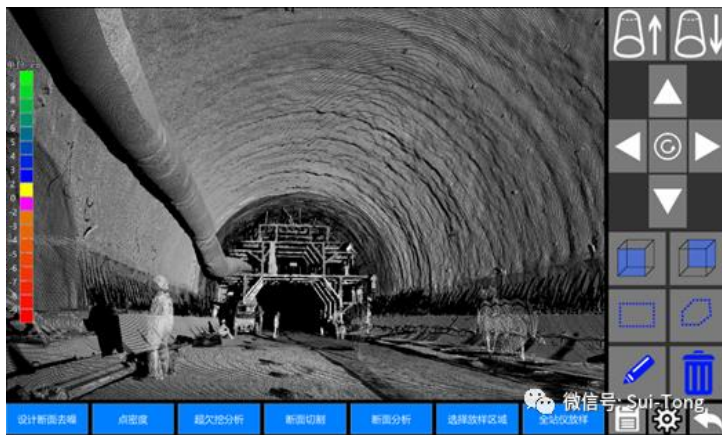
- 如何实现隧道现场扫描出分析结果？
- 查看扫描里程段的隧道整体超欠挖结果、任意里程断面超欠挖结果、隧道衬砌厚度情况、现场控制全站仪放样？
- 如何缩短测量分析结果交付给现场工程技术人员的时间？
- 如何减少因长距离断面间隔产生的测量盲区？
- 如何采用三维视图查看隧道内各个位置的测量结果？



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道现场超欠挖区域分析、记录与标记定位

青岛海徕隧通TM-OnSite软件实现现场扫描分析出结果，隧道现场即可完成对隧道三维点云数据的**超欠挖分析、衬砌厚度分析、任一坐标点的超欠挖数据标注、任意里程断面间隔分割断面、标注超欠挖区域并生成对应里程坐标数据表**，可以控制**中纬全站仪**对隧道内超挖、欠挖、欠厚区域**进行放样**，辅助现场测量技术人员对问题区域进行标记。隧道点云数据在软件中以三维视图方式展示，可视区域即为测量区域，海量点云数据构成的隧道三维点云视图，减少了测量的盲区，结合隧道内布置的5G网络可以将分析结果直接分发给现场工程技术人员。

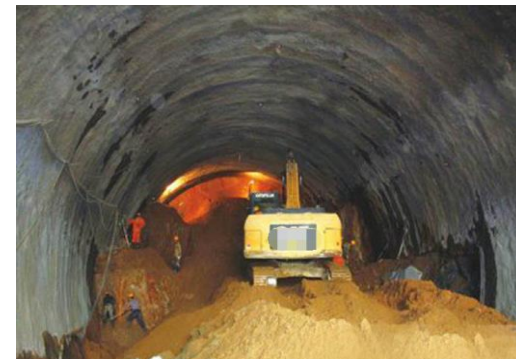
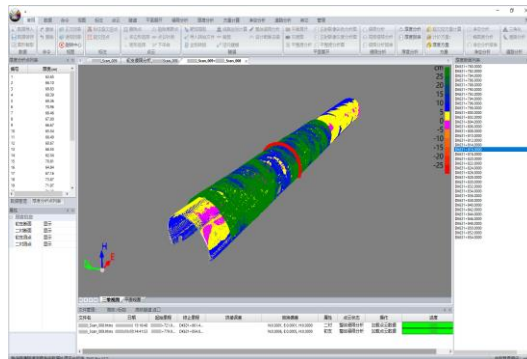
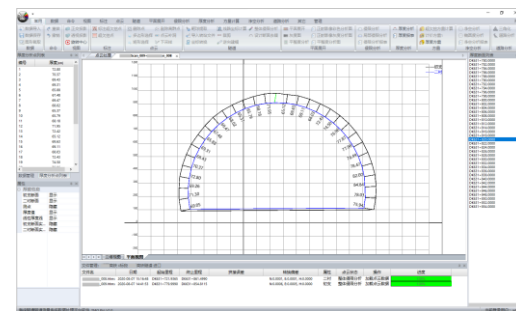


应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道整体超欠挖分析、厚度分析、渣土混凝土方量计算

➤ 用户需求

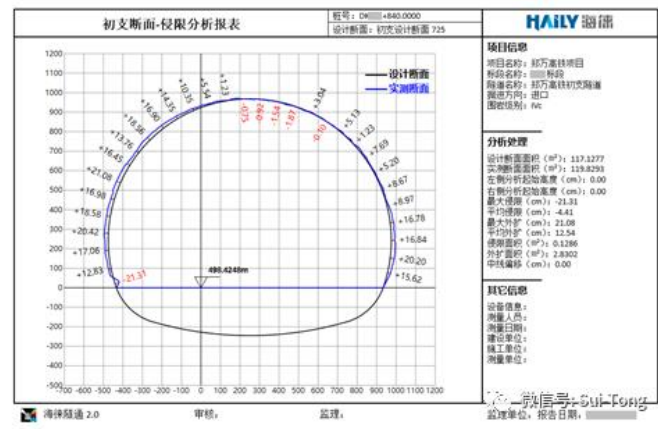
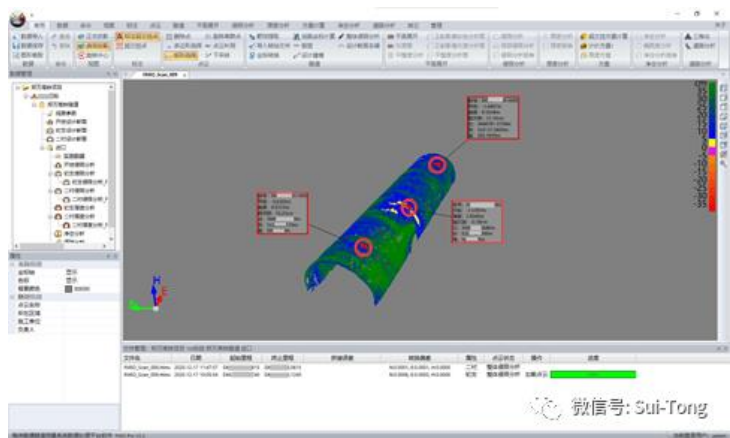
- 如何实现三维可视化展示隧道实际样貌？
- 如何批量处理隧道三维点云数据？
- 是否可以批量生成隧道超欠挖、喷锚衬砌厚度、净空分析、椭圆度、平整度、平面展开正射影像图、沉降分析、超欠挖方量、衬砌厚度方量、计价方量等成果报表？
- 是否可以根椐隧道点云数据生成隧道三维模型？
- 如何将成果数据批量上传至各单位自有或定制的数据管理平台？



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道整体超欠挖分析、厚度分析、渣土混凝土方量计算

青岛海徕隧通TMO Pro隧道扫描点云数据处理分析软件可以提供工程项目管理、设计参数管理、多种类型点云数据预处理、隧道点云整体超欠挖分析、喷锚衬砌厚度分析、沉降分析、超欠挖方量计算、喷锚衬砌厚度方量计算、计价方量计算、净空分析、椭圆度分析、设计数据建模、点云数据建模、生成各类报表等功能。利用上述功能可建立各种隧道工程质量管理方案，分析隧道超欠挖情况，计算隧道喷锚衬砌厚度、渣土开挖方量、混凝土喷锚浇筑方量等，既可以生成二维纸质报表，也可以上传至各个单位管理平台，利用平台管理各个项目扫描的三维点云数据及分析成果，将隧道点云数据融入到各个单位的业务管理流程中，提高工程质量、降低施工成本。



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道衬砌质量与混凝土方量管理方案

➤ 用户需求

隧道开挖后的喷锚衬砌需要使用大量的混凝土，对施工过程中的混凝土方量管理，有利于控制施工成本。

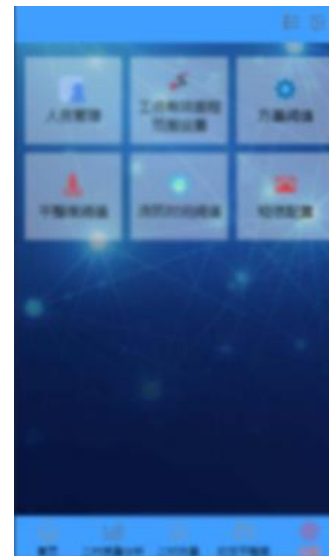
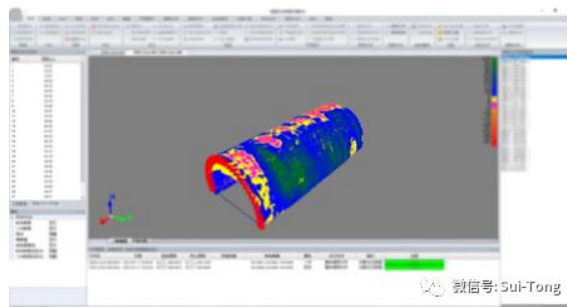
- 喷锚预计需要使用多少混凝土？
- 衬砌预计使用多少混凝土？
- 混凝土罐车拉走了多少混凝土？
- 有多少混凝土实际应用到了喷锚衬砌？
- 混凝土回弹浪费了多少？
- 喷锚衬砌不足现场有没有处置？
- 处置之后的结果如何？



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道衬砌质量与混凝土方量管理方案

青岛海徕隧道衬砌质量与混凝土方量管理方案用于管理隧道喷锚衬砌过程中施工质量以及混凝土用量情况。传统的检测方式存在不能全面了解衬砌质量及混凝土使用的情况，只能通过结果判断工程质量，青岛海徕提出的新方案更加重视施工过程管理，通过对隧道内部进行三维激光扫描获取隧道内部点云数据，经过对隧道点云数据分析可以很快的测算出隧道内各个位置的混凝土用量和分布情况，帮助调整混凝土配额，减少混凝土浪费，控制施工成本，提高工程质量。



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】地下硐室施工过程质量控制解决方案

➤ 用户需求

地下硐室在施工和运营阶段的结构质量安全检测贯穿整个地下硐室的生命周期

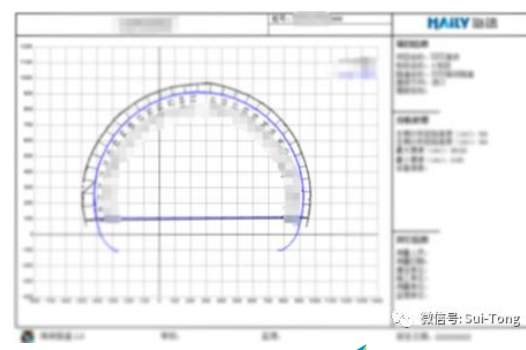
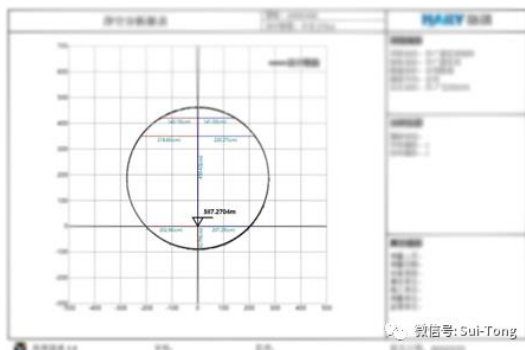
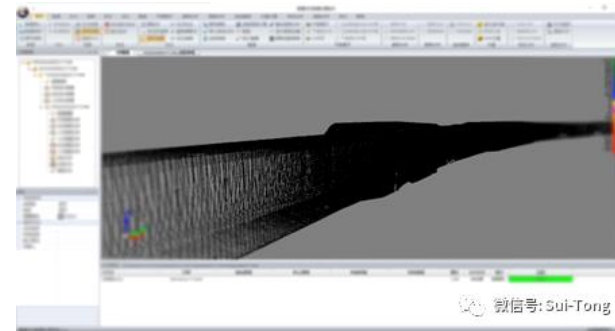
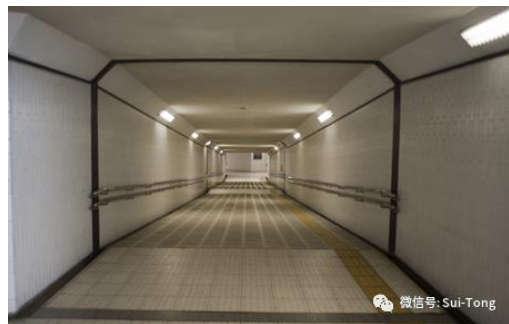
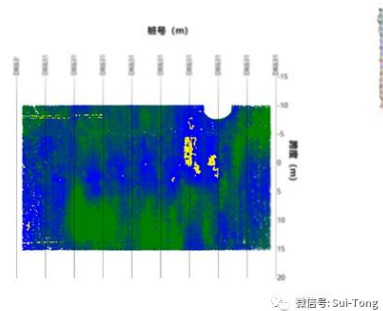
- 地下硐室是否发生结构变形?
- 是否产生渗水病害?
- 是否产生表观裂缝?
- 结构变形趋势如何?
- 是否会对地下硐室结构内的人员、机电设备安全造成影响?



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】地下硐室施工过程质量控制解决方案

地下硐室包括隧道、人防工程、引水隧洞、矿坑等，地下硐室施工过程中的质量控制非常重要，尤其是施工过程中的安全质量问题。地下洞室的安全性评估是至关重要的，使用三维激光扫描技术可以采集详细的地下硐室表观、结构信息，包括变形、裂缝、破损等，也可以统计施工过程中的混凝土使用量，优化施工工序。



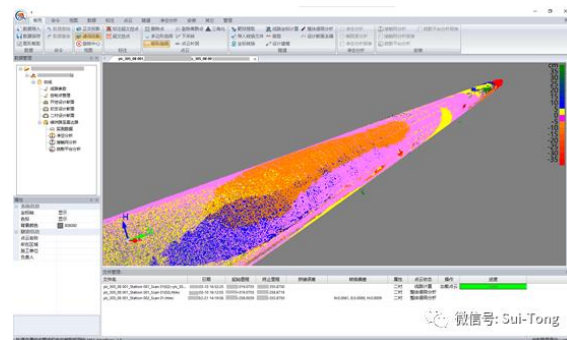
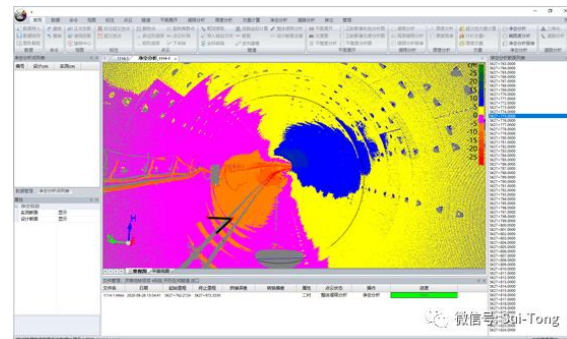
应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道内接触网与疏散平台的无轨定位与安装

➤ 用户需求

隧道施工的每道工序都有着严格的工期，环环相扣的每道工序影响着最终的通车时间。

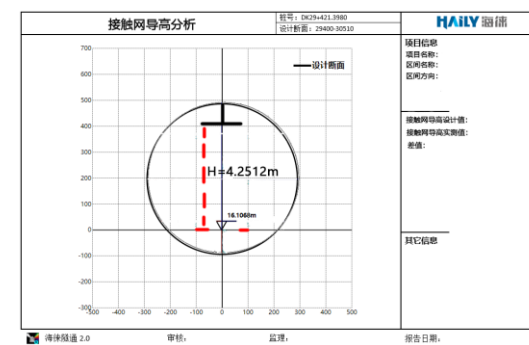
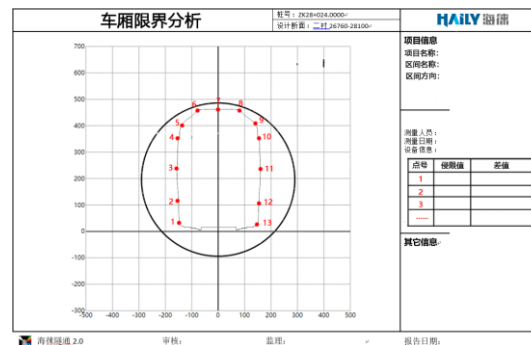
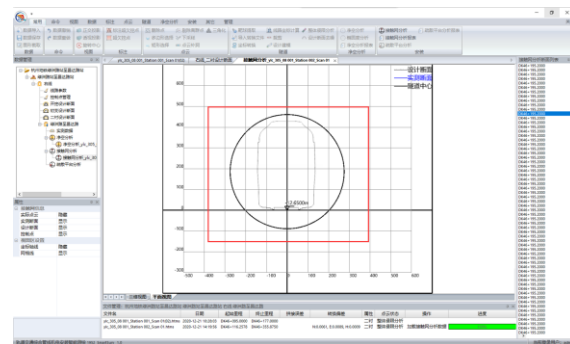
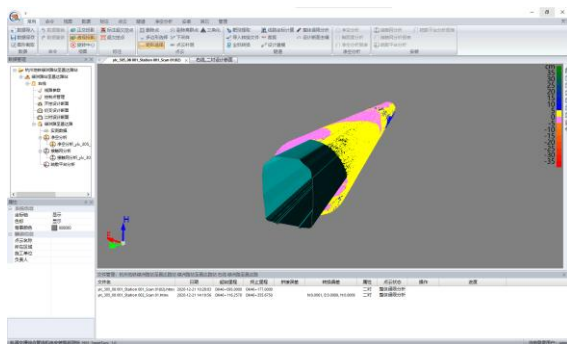
- 如何在有限的工期内提高机电设备安装效率？
- 如何保证安装后的机电设备不会侵限？
- 如何提前定位隧道内疏散平台的预安装位置？
- 如何提前定位隧道内接触网的预安装位置？
- 如何在轨通之前提前介入机电设备安装？



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道内接触网与疏散平台的无轨定位与安装

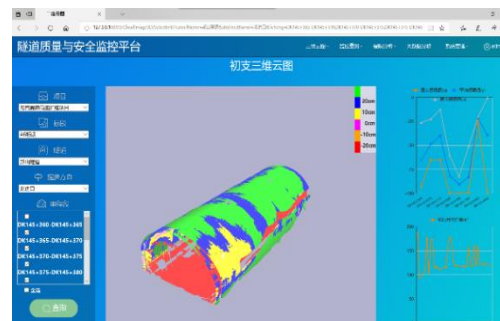
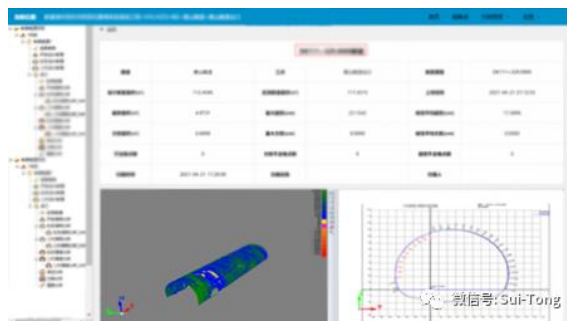
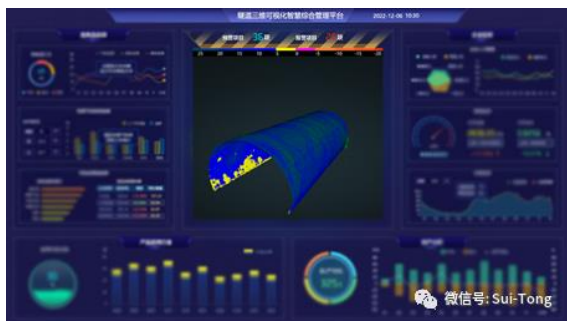
在轨通之前提前介入隧道内机电设备安装，青岛海徕隧通隧道机电设备安装智能综合管理系统，采用三维扫描技术获取隧道三维点云数据，既可以在**轨通之前**实现对隧道内**结构与病害的检测**，也可以基于隧道三维点云数据分析出接触网、疏散平台、机电设备等**隧道内附着物的预安装位置**，并生成成果报表，用户可以根据报表评估结构件数量，提前在预定位置进行打孔。各类机电设备安装完成后可以再次进行扫描，检测隧道内附属物是否侵入到了限界中，确保后期轨通之后列车在隧道内安全运行，提高隧道内的机电设备的安装效率。



应用场景介绍

青岛海徕【隧通方案】隧道三维可视化测量分析与数据管理解决方案

青岛海徕隧通隧道三维可视化测量分析与数据管理解决方案同时面向业主单位、工程项目承建单位等不同职能单位，既有针对建设期的施工建设数据与业务流程管理方案，例如隧道超欠挖测量、喷锚衬砌厚度测量、方量分析、平整度分析等数据管理方案，也有运营期的综合管智慧管理平台解决方案，例如监控、照明、管线、气体、风力、大气压力数据等接入综合平台管理方案等。青岛海徕隧通提出的融合建设期与施工期的综合管理解决方案可以贯穿整个项目工程的生产、运营周期。



HAILY 海徕

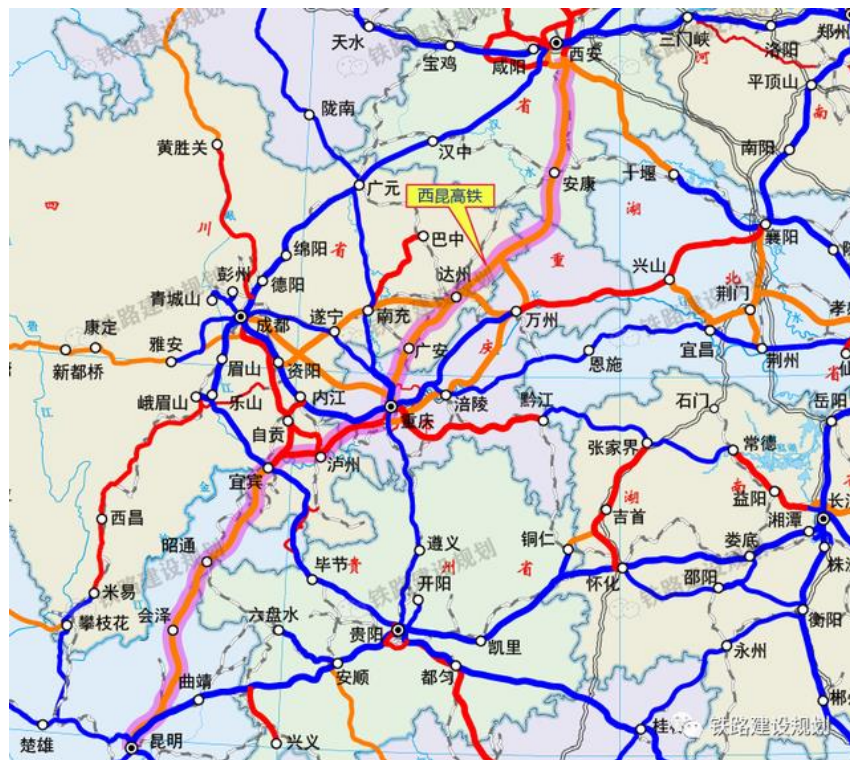
五.应用项目展示

青岛海徕隧通隧道测量系统应用到了实际生产项目中，为用户提供了高效的测量解决方案，得到了用户对青岛海徕隧通隧道测量系统的充分肯定。



应用项目展示

西安至昆明高速铁路项目于既有西安东站引出，经安康西、岚皋、城口、宣汉、达州、广安、合川、北碚、江津、泸州、宜宾、毕节、昭通、曲靖市后，终止既有沪昆高速铁路的昆明南站，正线全长约1355公里，联络线90.2正线公里，可研批复投资估算总额为3008.5亿元。青岛海徕为西昆高速铁路项目搭建的隧道三维扫描系统，应用到了隧道衬砌质量与混凝土用量的管理，做到了对施工过程的管理和成本的监控。



应用项目展示

青岛市轨道交通项目为市民提供了舒适便捷的交通出行方式，在城市公共交通体系中占据着越来越重要的位置。作为绿色出行方式的优选，轨道交通系统以其运量大、速度快、能好少、排放低、安全可靠、准点舒适的特点，成为城市交通体系规划中不可或缺的一部分，青岛海徕隧通隧道三维激光扫描系统应用于青岛市城市轨道交通施工及运营期的测量与检测中，为青岛市的基础设施建设提供了青岛海徕解决方案。



应用项目展示

杭州地铁9号线项目施工单位提出优化施工方案，加快无轨铺设疏散平台与接触网等综合机电管线在轨通前的安装。在隧道贯通后留给机电安装的时间比较紧张，所以隧道贯通之后快速扫描隧道，计算出机电设备安装的尺寸和位置，将数据上传至隧道机电管线安装管理平台，下一工序的建设人员，通过平台即可获取到隧道内各种设备的安装位置和尺寸，提前准备相关的材料，缩短建设工期。



应用项目展示

项目名称	项目名称	项目名称
新福厦铁路项目	杭温铁路项目	兰合铁路项目
郑万高铁项目	兴泉铁路项目	集大原铁路项目
大瑞铁路项目	瑞梅铁路项目	柳梧铁路项目
川藏铁路项目	成昆铁路项目	甬舟铁路项目
兰张铁路项目	包银铁路项目	济莱高铁项目
渝黔铁路项目	西十高铁项目	昌九铁路项目
渝康高铁项目	梅龙高铁项目	鹤港高速项目
渝昆铁路项目	广汕铁路项目	常虎高速项目
黄黄铁路项目	青岛地铁项目	大永高速项目
湖杭铁路项目	济南地铁项目	重庆地铁项目

.....

.....

.....

应用项目展示



HAILY 海徕

谢谢观看 THANKS

