徕卡TM60精密监测机器人
百年品质，监测之眼



PART OF HEXAGON

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

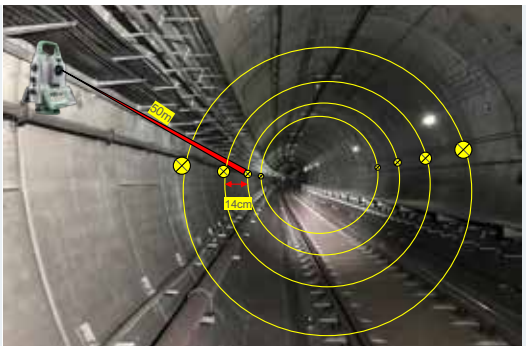
徕卡TM60让监测更智能

徕卡TM60精密监测机器人集成了徕卡测量高精度的测角和测距系统，自动照准距离达3000m，测角精度最高达0.5″，配合9.4′小视场角分辨率，从而确保其无与伦比的监测精度。此外，全新的AutoLearn自主学习功能、ATRplus自动照准技术和IP65超高防尘防水等级，保障了仪器在恶劣环境下高效率、全天候地完成监测工作。

高分辨率小视场角

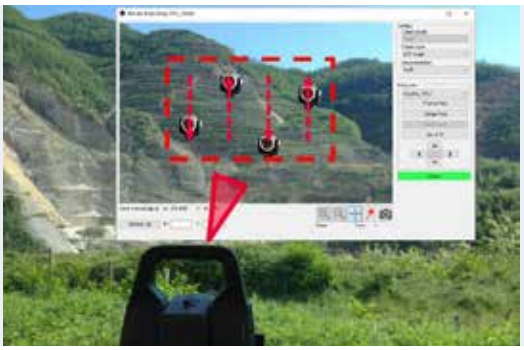
徕卡TM60采用ATRplus小视场技术，小视场角分辨率高达9.4′，能够准确识别透视关系上和全站仪夹角很小的监测棱镜，尤其适合地铁隧道等细长管状环境，避免视场内出现多个棱镜从而照错棱镜的情况，满足地铁隧道的监测需求。

距离	25m	50m	75m	100m
分辨间距	7cm	14cm	21cm	27cm



AutoLearn自主学习功能

AutoLearn自主学习功能，自动检测限定搜索区域内的所有监测棱镜，首次无需人工找棱镜，测量棱镜后自动将点添加到监测列表中，确保棱镜不遗漏，单人就能完成初始值测量，提高作业效率！



超远距离，超高精度

棱镜测程长距离模式下达12000m，自动照准距离达3000m，角度精度达0.5″，适用于露天矿和边坡长距离的环境，满足监测项目的高精度要求，用户用得放心、省心！



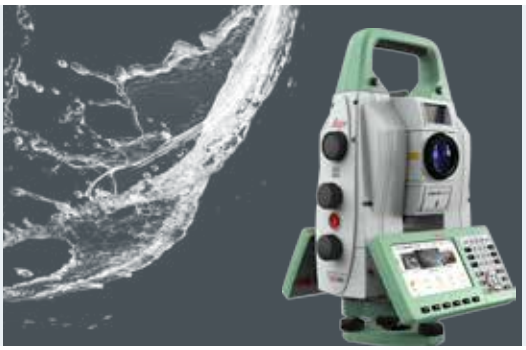
ATR Plus技术

在通视条件不好（雨、雾、雪天气）或者强光下，徕卡TM60始终能够锁定棱镜完成测量，无论是在烟尘影响较大的矿山还是能见度很低的地铁隧道，都能满足用户的各种监测需求。



超高防护等级

防尘防水等级IP65，即使在极其恶劣的使用环境中也能实现全天候工作。防雨等级达到国际军用标准，在矿山或者是隧道中，降低雨水和渗漏水造成仪器损坏的风险。



更先进的成像系统

徕卡TM60具有先进的成像功能，包括广角和望远镜相机以及自动对焦功能。借助于全站仪的成像功能，用户可以远程瞄准目标和远程查看无法测量的原因。



稳定成熟的睿测外业软件

外业软件采用图形化菜单，向导式操作，更容易学习和使用，减少使用者培训时间。与GNSS采用相同的外业软件，让使用者快速掌握多种仪器的操作。



智能电源管理

监测工作中，有外接电源时，自动为内置电池充电，保证内置电池电量。外接电源突然中断时，内置电池继续保障徕卡TM60正常工作，避免因外界断电而中断监测工作，也避免突然断电对仪器本身造成损害。



GNSS和TPS联合监测

徕卡GNSS与徕卡TM60全站仪相结合，创造了外观绝对监测数据可以对比检核的新方法，冗余数据不再多余，全自动的GeoMoS把变形数据的实时采集、处理、分析和报警等功能有机结合在一起。



徕卡TM60丰富实用的监测方案

在今天的监测领域，及时可靠的监测和形变分析是一项非常具有挑战性的工作，它不仅要求要有高精度、高可靠性的设备，完全自动化的监测过程，而且要有先进的通讯手段，灵活的计算方法和分析工具。徕卡测量系统致力于监测工作数十年，积累了大量宝贵经验，可轻松应对各种复杂情况下的监测任务。



徕卡TM60 + 徕卡GeoMoS

徕卡GeoMoS软件是徕卡测量推出的强大专业化监测平台。它是一个开放式的，可通过用户自主定制的全自动控制软件，该软件可融合徕卡测量多种产品进行监测，同时兼容第三方多种传感器的数据，在世界各地都有着广泛的应用。



徕卡GeoMoS监测软件

- 传感器配置
- 限差检核和报警
- 监测计划安排
- 数据存档
- 校准、计算



徕卡GeoMoS分析器

- 图表分析
- 本地&网络报告
- 变形趋势分析



组网平差

- 多台自动联测
- 非稳定区域方案



进阶开发

- 兼容第三方系统
- 可二次开发

徕卡TM60 + 徕卡三维变形监测

徕卡三维变形监测软件是徕卡产品应用定制部研发。该软件立足中国，符合国内监测规范。软件包括机载和PC处理两个模块，支持无线通讯，实时将测量数据传输到控制中心，适用于各种复杂高精度的变形监测工作。



远程控制

- 通讯配置
- 仪器连接列表
- 服务器端口设置
- 收发数据控制



数据管理

- 数据导入导出，查询
- 测站、点名、棱镜高设置
- 气象改正



数据处理

- 平差相关设置
- 平差报表
- 误差椭圆



对比分析

- 变化趋势图
- 回归分析

徕卡TM60典型行业应用

地铁监测



在地铁隧道监测中，布设棱镜始终是个大难题，业主希望更多地布设棱镜获得更多点的监测结果，但是因为隧道狭窄的管状空间和透视关系，大量棱镜几乎全布设在隧道内的几条直线上，在徕卡TM60的望远镜视场里会同时出现多个棱镜的最不利的情况，这时容易发生难以分辨甚至照错棱镜的问题。

徕卡TM60小视场角分辨率高达9.4″，轻松识别相邻间隔很近的棱镜，适合地铁隧道等狭长区域监测，在固定的长度内可以轻松布设更多的棱镜，满足地铁隧道监测要求！徕卡TM60的小视场技术，有效解决了狭长带状环境下布设棱镜的难题，布设棱镜工作更简单，且在密集的情况下不会照错棱镜，结果更可信。

在地铁隧道里，潮湿空气中混合着金属的碎屑和油脂的微粒，要求全站仪能在这种严苛的条件下正常工作，免维护的周期长，不会轻易发生故障。徕卡TM60专为全天候连续监测而设计IP65超高防尘防水等级，有效避免灰尘、水汽等侵入，无故障免维护的运行周期更长。

大坝监测



在大坝监测中，有时坝体会超过1公里甚至更长，因为监测的棱镜经常布设在坝轴线上，而全站仪因为地形限制，只能布设在大坝的一端坚固的基岩上，会面临在长距离条件下自动监测的问题，还有小视场的问题。

徕卡TM60是具有最佳自动目标照准(ATRplus)性能的监测型全站仪，自动照准距离长，长达3000米！实现自动化监测的关键是全站仪能自动照准远处的目标，人工照准速度缓慢不能实现自动化，对于大坝等大跨度的区域，自动照准的距离足够远，才能满足客户需要。在通视条件不好或者强光下，徕卡TM60在长距离的情况下也始终能够自动锁定棱镜完成测量。

边坡监测



在自然边坡或者正在发生滑动的库区边坡上，照准一个未知位置的棱镜是非常困难的事情，人工照准的速度慢，需要多人配合，跑尺员的时间主要花在走路上；而且当边坡开始发生变化时，跑尺员不能再走到危险的区域去作业，获取棱镜的初始值成了难题。

徕卡TM60的AutoLearn自主学习功能，自动检测限定搜索区域内的所有监测棱镜，首次无需肉眼找棱镜，自动搜索并测量棱镜后，自动将点添加到GeoMoS点列表中，速度更快，提高作业效率；跑尺员不到现场就能自动找到新棱镜、自动获取棱镜的坐标位置，单人实现自动找点，自动搜索不遗漏，没有任何危险！

高铁监测

国内交通日新月异，时速200公里以上的高速铁路成为中国主要的客运交通方式，而高铁的沉降和位移变形一直都是监测的难题。高铁线路长，沿途地质条件复杂多样，高铁限界内不许人员进入，监测要求高频率和自动化，并且抵抗恶劣的自然环境，这都是传统监测方案难以实现的。



徕卡TM60专为全天候连续监测而设计，IP65超高防尘防水等级，有效避免灰尘、雨水等侵入，可以24小时全年不间断运行。高铁监测环境风吹日晒，要求全站仪能在这种严苛的条件下正常工作，免维护的周期长，不会轻易发生故障。徕卡TM60有效降低监测过程中环境因素带来的故障可能性，减少维护次数和保养费用，用户使用起来更省心。

矿山监测

2000米，全站仪的自动照准距离超不过这个长度，就不能把仪器放在变形区域外，仪器自身也在变形区域内，监测的精度会受到很大的影响；而且仪器位于变形区域内，受到滑坡风险的威胁，就不能实现监测系统的安全运行。既要满足距离很长的要求，同时要远离矿山开采爆破等危险区域，实现对矿山的安全监测成为重要需求。



TM60的自动照准距离更远，最远ATRplus照准距离可达3000米，实现自动化监测的关键是全站仪能自动照准远处的目标，对于矿山等大跨度的区域，自动照准的距离足够远，才能满足客户需要！同时，徕卡TM60优异的自动目标照准(ATRplus)性能，在通视条件不好或者强光下，在长距离的条件下，始终能够自动锁定棱镜完成测量，满足用户自动化监测的需求。

基坑监测

为避免基坑工程施工对工程周边环境及基坑围护本身的危害，为保证周围建筑物和结构物的安全，发现不稳定的因素，提前预警减少损失，需要采用自动化监测多基坑围护体系和周围环境条件的变化，预测进一步施工导致的变形及稳定状态的发展。而人工监测需要跑尺员配合，拿着旗子指挥测量员找点，找一个点需要几分钟甚至更长，费时也费力。



徕卡TM60的AutoLearn自主学习功能，自动检测基坑指定搜索区域内的所有监测棱镜，无需肉眼找棱镜，自动搜索并测量棱镜后，自动将点添加到点列表中，速度更快，提高作业效率。使用徕卡TM60自动搜索安装在“困难”位置的棱镜，快速安全！

徕卡TM60精密监测机器人技术参数

角度测量		
精度[1] (Hz 和 V)	绝对编码, 连续, 四重轴系补偿	0.5"（0.15mgon）或1"（0.3mgon）
距离测量		
范围[2]	棱镜 (GPR1, GPH1P)[3] / 长距离模式	0.9 m 至 3500 m/12000m
	无棱镜 / 任何表面[4]	0.9 m 至 >1000 m
精度 / 测量时间	单次 (棱镜) [2,5]	0.6mm + 1 ppm / 典型 2.4 秒
	单次 (任何表面) [2,4,5,6]	2 mm + 2 ppm / 典型 2 秒[9]
光斑大小	50 m 处	8 mm x 20 mm
测量技术	基于相位原理系统分析技术	同轴，红色可见光
图像[7]		
广角相机和望远镜相机	传感器	500万像素 CMOS 传感器
	视场 (广角相机 / 望远镜相机)	19.4° / 1.5°
	帧频率	高达 20 帧每秒
马达		
直驱，压电陶瓷技术	转速 / 换面时间	最大180° (200 gon) 每秒 / 典型 2.9 秒
长测程自动照准 (ATRplus)		
范围ATRplus模式[2]	圆棱镜 (GPR1, GPH1P)	3000 m
	360° 棱镜 (GRZ4, GRZ122)	1500 m
精度[1,2] / 测量时间	ATRplus测角精度 (Hz, V)	0.5" 或 1" / 典型 3–4 秒[8]
分辨率	ATRplus小视场分辨率	9.4′
基本参数		
操作系统/机载软件	Windows EC7 / 徕卡Captivate软件（含应用程序）	
处理器	TI OMAP4430 1GHz 双核 ARM® Cortex™ –A9 MPCore™	
自动对焦望远镜[8]	放大倍数 / 焦距范围	30 x / 1.7 m 至无穷远
显示屏和键盘	5英寸，WVGA，彩色，触屏，双面标准键盘	37 个按键，带照明功能
操作	3个无限位驱动，1个伺服对焦驱动，2个自动对焦按键[8]，用户自定义快捷键	
电源	可更换式内置锂电池，具有智能充电功能	使用时间达9小时
数据存储	内存 / 存储卡	2GB / SD 卡 1 GB 或 8 GB
接口	RS232, USB, Bluetooth®, WLAN	
重量	包括电池	7.2 kg
环境参数	工作温度范围	–20°C至 +50°C
	防尘防水 (IEC 60529) / 防雨	IP65 / MIL–STD–810G，方法 506.5–I
	防潮	95%, 无冷凝

[1] 标准差,依据 ISO 17123–3
[2] 阴天，无雾霾，能见度 40 km，无热流闪烁
[3] 0.9 m 至 2000 m，使用 360° 棱镜 (GRZ4，GRZ122)
[4] 测量目标处于阴影下，阴天，柯达灰白板 (90% 反射率)
[5] 标准差，依据 ISO 17123–4
[6] 距离 > 500 m；精度 4 mm + 2 ppm，测量时间 典型 6 秒
[7] 仅适用TM60I
[8] 自动对焦适用于TM60I；TM60只有手动对焦
[9] 50m最大测量时间15秒

海克斯康，数字化信息技术解决方案的革新者，秉承“智慧引擎，共赋未来”的理念，凭借“双智战略”推动制造业的智能与创新，构建新基建智慧城市生态体系。海克斯康以“推动以质量为核心的智能制造”为核心，打造了完整的智能制造生态系统，实现覆盖设计、生产以及检测的全生命周期闭环管理，达成绿色、高质量、低成本的智能工厂目标。海克斯康智慧城市打破传统的信息孤岛，实现了跨部门的互联互通，通过完善的智慧城市运营平台架构，构建互联互通的智慧城市网络基石，驱动城市管理业务和技术创新，创造更美好、更智能的生活。

与大多数软件企业不同，海克斯康拥有行业先进的传感设备，以打破常规的方式获取、存储、分析和发布信息，其地理空间传感器可通过现实捕获技术将我们的世界以更加数字化的方式进行呈现，而工业传感器则通过捕获生产中的质量数据为制造和工程领域提供强大支持。基于先进的信息技术，海克斯康的解决方案为用户及合作伙伴带来了前所未有的改变及优化。

海克斯康拥有行业先进技术，在过去20年里，战略性收并购来自全球的200多家技术公司，不断强化自身的技术优势，以打破常规的方式塑造了一个强大的智能信息生态系统，构建了一个互联互通的世界，助力未来工作和生活的高效智能及可持续化发展。在中国，海克斯康集团拥有徕卡测量系统贸易（北京）有限公司、徕卡测量系统（上海）有限公司、徕卡测量系统有限公司（香港）、海克斯康测绘与地理信息系统（青岛）有限公司、海克斯康测量系统（武汉）有限公司、台湾海克斯康测量仪器股份有限公司、中纬测量系统（武汉）有限公司、海克斯康方案应用与系统集成（青岛）有限公司、海克斯康方案应用与系统集成（青岛）有限公司北京分公司、鹰图（中国）有限公司（香港）、鹰图系统（深圳）有限公司、鹰图软件技术（青岛）有限公司（北京/上海分公司）、海克斯康测量技术（青岛）有限公司、海克斯康贸易（青岛）有限公司、海克斯康贸易（香港）有限公司、思瑞测量技术（深圳）有限公司、七海测量技术（深圳）有限公司、靖江量具有限公司、诺瓦泰导航等各类经营实体；AICON、AMENDATE、AUTONOMOUSTUFF、BROWN & SHARPE、CE JOHANSSON、CIMCORE、COGNITENS、D.P. Technology、DEA、EMMA、eTALON、FTI、GEOMAX（中纬）、GEMAX（魔星）、GEOPRAEVENT、HEXAGON GEOSPTIAL、HEXAGON GEOSYSTEM、HEXAGON MANUFACTURING INTELLIGENCE、HEXAGON PPM、 HEXAGON POSITION-ING INTELLIGENCE、HEXAGON SAFETY & INFRASTRUCTURE、HEXAGON SOLUTIONS、INTERGRAPH、J5、LUCIAD、棱环牌、LEICA GEOSYSTEMS、LEITZ、LEICA、MELOWN TECHNOLOGIES、M&H、MTWZ、MSC、NEXTSENSE、NOVATEL、OPTIV、OxBlue、PREXI-SO、PAS Global、Q-DAS、ROMER、ROMAX、SHEFFIELD、SEREIN（思瑞）、SEVEN OCEAN（七海）、TESA、TACTICAWARE、VERO、VOLUME GRAPHICS、WILCOX等国内外知名品牌。来自海克斯康的产品及服务覆盖智能制造及智慧城市两大领域，借助全球化的资源优势为企业和用户提供先进的集成解决方案。

www.hexagon.com.cn

海 克 斯 康
HEXAGON

© Leica Geosystems AG 版权所有
所有的说明描述及技术数据，如有变动恕不另行通知。2104 – VI – 3000

徕卡测量系统贸易（北京）有限公司
北京市朝阳区朝外大街16号中国人寿大厦2002-2005室（100020）
电话：+86 10 8569 1818
传真：+86 10 8525 1836
电子信箱：beijing@leica-geosystems.com.cn

徕卡测量系统（上海）有限公司
上海浦东张江博云路2号浦软大厦302-303室（201203）
电话：+86 21 6106 1088
传真：+86 21 6106 1008
电子信箱：shanghai@leica-geosystems.com.cn

海克斯康测绘与地理信息系统（青岛）有限公司
青岛市高新区华贯路885号（266114）
电话：+86 532 8089 5138
传真：+86 532 8089 5100

徕卡测量系统有限公司
香港九龙长沙湾777号荔枝角道田氏企业中心15楼1501-1506室
电话：+852 2564 2299
传真：+852 2564 4199
电子信箱：lsghk@leica-geosystems.com.hk

台湾海克斯康测量仪器股份有限公司
台北市中山区复兴北路150号10楼之2及之3
电话：+886 2 2716 4458
传真：+886 2 2716 4383

客户呼叫中心：400 670 0058
客户短信平台：1376 150 1955
技术交流论坛：www.leica-geosystems.com.cn/bbs
公司网址：www.leica-geosystems.com.cn
徕卡App Store：www.leica-geosystems.com.cn/shopping

徕卡测量官方微信公众号

服务号：徕卡测量系统　　订阅号：徕卡测量快讯

分销合作伙伴信息

- when it has to be **right**

Leica Geosystems