

25周年  
„GUIDED BY VMT“



最新创新成果

 VMT

# 庆祝25周年， 让“最好”变得更好

# 25

2019年是VMT公司成立25周年。为庆祝25周年，我们开发了一系列的产品解决方案。这一切是建立在我们对隧道施工领域的热爱，以及与客户密切合作的基础之上。

任何从事地下施工行业，尤其是隧道施工人员都知道，隧道掘进机是进行开挖隧道、运除渣土等艰苦工作来完成隧道施工的。然而，在隧道施工过程中，同样重要的是对机器进行熟练地，精确地操控。

VMT作为一家全球隧道行业内的领导者，为了帮助客户熟练地，精确地对机器进行操控，VMT不仅提供杰出的产品，还拥有创新性与前瞻性的研究与开发，这也符合我们“从概念到项目”的理念。这种理念也同样适用于我们的服务和支持，这也是其他公司很难达到的。

纵观隧道行业，显而易见的是如果没有最好的导向系统，掘进机常常会偏离目标；如果没有对隧道衬砌管片的生产及管片成品运输进行高效管理，就可能无法达到掘进目标；如果没有正确采集与管理施工进度数据，相关人员在问题出现以后没有察觉，待发现时可能为时已晚；同时，掌控隧道对周围环境的影响也是至关重要的。

VMT亚洲董事总经理魏学强先生表示：“没有隧道掘进机，导向系统没有任何作用；但有了隧道掘进机，导向又是一切的开始。导向系统之于掘进机，如同眼睛之于我们人类。当我们视力很弱或我们闭上眼睛走路，我们仍旧能够行走，但我们不能走得自信，不能走得平顺。我们不确定我们所处的精确位置，我们就会缺乏自信，因此我们也不能走得很快，总会感觉前面有障碍，怕碰到前面的障碍。同时，我们很容易从既定路线走偏，导致走路的质量及效率不高，走的时间越长，走的距离越长，就会带来越来越多的问题。即使我们假设自己走的是直线，但一旦睁开双眼，我们会惊讶地发现自己偏离了直线。”可以说VMT提供了掘进机的眼睛。

在隧道施工行业内，从项目规划到项目完工，各种施工操作越来越集成化，越来越复杂。推动开发项目的动力是创新，这是保持领先地位的关键所在。通过这些创新，改善了我们对客户的支持，并且能够提供满足需求的，能够解决技术难题的相关产品。为此，VMT成立了研发部门，除了研发新系统，同时对VMT的产品进行改进，以保持VMT在整个行业中的领先地位。

在我们迎来25周年纪念之际，VMT将展示这些开发成果，同时将一系列新的成果及改善和升级的产品带到全球市场。这些成果包括针对隧道施工领域以及管片拼装等领域的各类产品，自从25年之前公司成立之时一直到现在，这些产品构成了VMT公司成功的基础以及核心竞争力。随着这一新的“创新攻势”VMT不仅为市场带来新的导向技术，而且扩展和提升现有的系统，以此来满足未来项目的需求。这些新的产品不仅包括对软件的创新，同时还有对硬件的提升，使它们更加耐用、灵活、功能更加强大。

创新的目标是使行业内最好的系统变得更好。

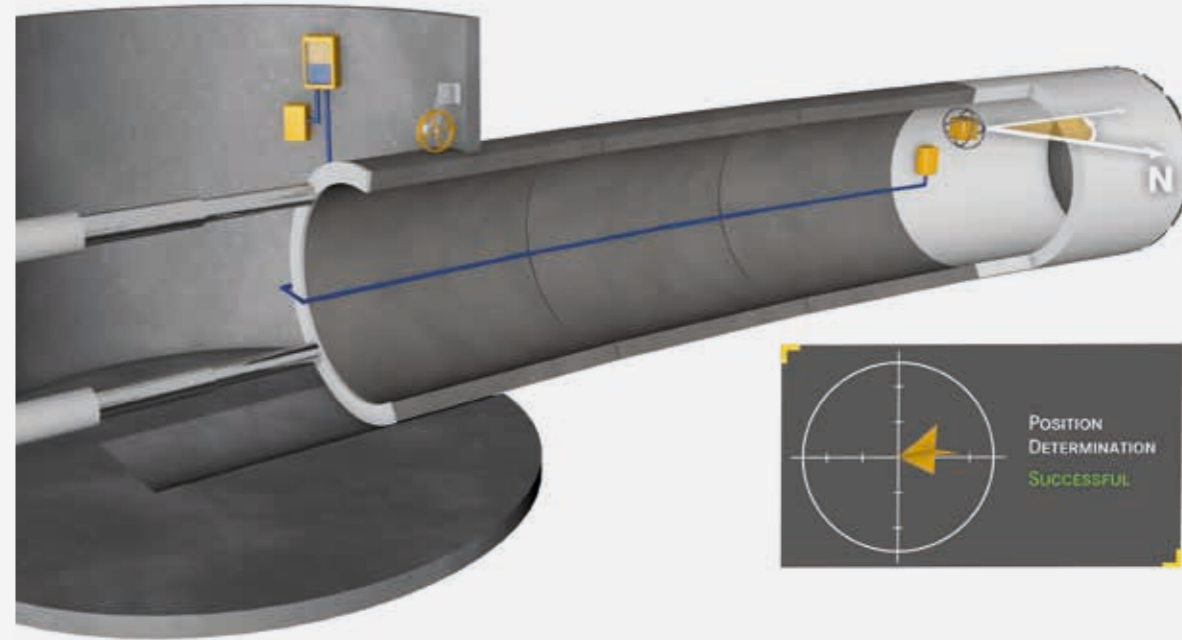
VMT将不断扩展产品范围，为隧道施工领域的各个方面，及每一项需要的技术，提供合适的解决方案：从最初的概念到最终的完成，从产品的设计到安装与使用 - 作为一个被认可的、知名的供应商以及您最忠诚的合作伙伴，我们提供导向系统、施工数据管理系统、管片管理系统、管环选型系统和变形监测系统等等全套解决方案。

## 体验我们更多的创新 让“最好”变得更好

# 导向系统

## TUnIS Navigation TBM Gyro / TUnIS 导向陀螺仪

该导向系统的测量原理是基于陀螺仪（陀螺罗盘），尤其适用于极小半径设计轴线，或掘进机无法设计预留激光窗口的小直径掘进机。基于陀螺仪（陀螺罗盘）与航位推算法，导向系统实时确认了机器和设计轴线的关系，精度达到毫米级。该系统不受机器类型的限制，适合各种机器类型（土压平衡式掘进机、混合式掘进机、硬岩掘进机）。



### 系统功能

- 显示当前的机器轴线与隧道轴线的偏差, 或者是经过漂移修正后的机器轴线与隧道轴线的偏差
- 在偏差较大的情况下, 计算纠偏曲线并显示TBM与纠偏曲线偏差
- 可手动修正漂移值与里程
- 显示个性化的导向界面
- 即使在掘进过程中或受到震动的影响, 系统也能连续地显示姿态数据

### 系统优势

- 具有通用性:
  - 适用于非常紧凑的小半径曲线路线
  - 适用于没有激光窗口的掘进机
  - 适用于小直径掘进机
- 软件具有引导功能, 简单方便
- 系统紧凑, 节省空间

通用性强

## TUnIS Navigation MT / TUnIS微型隧道导向

TUnIS 微型隧道导向是用于微型隧道掘进机的通用导向平台, 通过多种操作模式支持所有当前的导向原理, 从而构成了整个系统系列的核心。由于能够任意地选择导向技术, TUnIS 微型隧道导向适用于各种尺寸的机器, 可满足所有几何线形的线路要求。无论当前使用何种掘进方法及何种设计线路, 系统都能随时提供隧道掘进机的精确姿态, 计算与设计线路的偏差, 并将这些信息呈现在掘进机操作手面前。

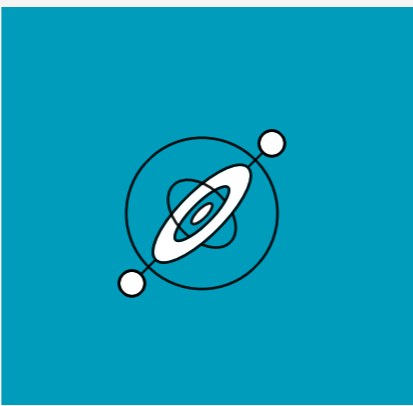
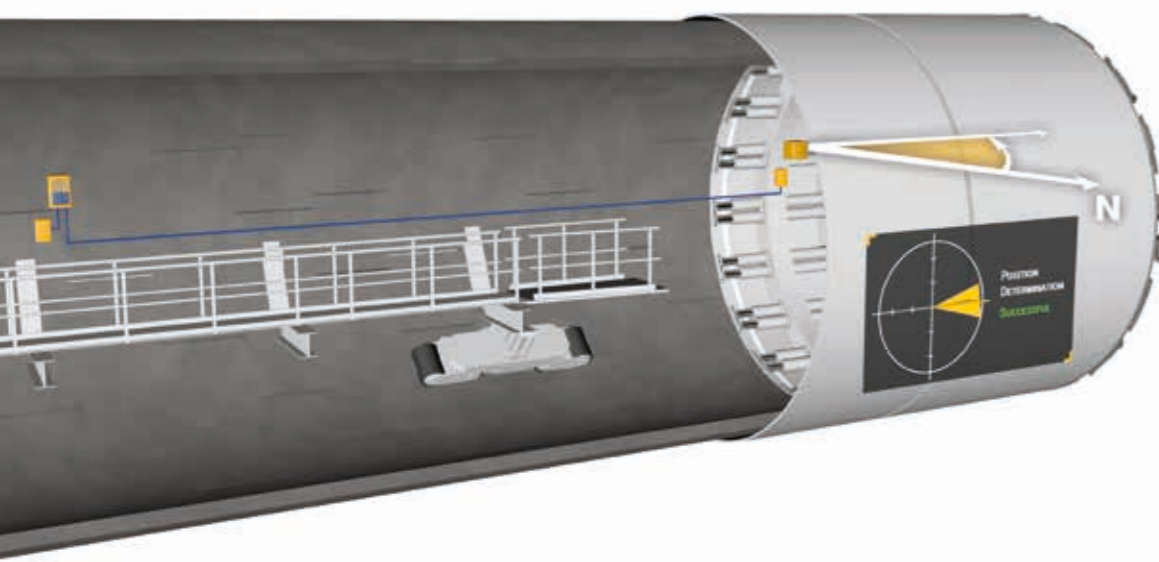
### 系统功能

- 支持的操作模式 (可交替使用):
  - 始发竖井中的激光+掘进机上的电子激光靶
  - 始发竖井中的激光+掘进机上的电子激光靶+电子静力水准仪
  - 移动全站仪+掘进机上的电子激光靶 (大于DN 1200)
  - 陀螺罗盘 (陀螺仪)+电子静力水准仪
  - 多测站系统
  - 有关E-Power管道的特殊应用

### 系统优势

- 持续监测掘进机位移, 最佳控制掘进机姿态
- 根据掘进方案与设计线路选择最佳的导向技术, 提高施工效率
- 在项目施工中, 也可以更换导向技术
- 减少因导向系统造成的停机时间
- 无论使用何种操作模式, 操作界面都是统一的

灵活性最大化



## TUnIS Navigation Rockbolter / TUnIS锚杆机导向系统

该导向系统基于全站仪与传感器，能够精确地将锚杆打入隧道的拱顶，提高隧道的稳定性。通过该系统确定钻杆的精确位置，并实时显示在操作手面前。结合具体的锚杆布置图，这样机器的操作人员在使用锚杆时，无需进行人工测量，不仅可以精确地确定锚杆位置，同时协助钻杆定位及钻孔角度。

### 系统功能

- 通过全站仪确定机器位置，通过传感器确定锚杆的走向
- 基于开挖面，锚杆布置的配置模块以及已经设定的锚杆分析模块存在于TUnIS CT Office系统中
- 借助无线通讯，将数据传输至掘进机
- 通过图形与数字的形式，显示钻杆设计位置与实际位置的偏差

### 系统优势

- 相对于既定的锚杆位置，精确地确定钻杆的三维位置及走向
- 配合TUnIS巷道掘进机导向系统同时使用时，只需安装一次全站仪即可同时用于两个系统
- 配合TUnIS巷道掘进机导向系统同时使用时，可合并两个系统的数据
- 即使在能见度恶劣的条件下，系统也能正常使用

效率最大化

## TUnIS Navigation Roadheader / TUnIS巷道掘进机导向系统

导向系统保障了巷道掘进机在传统隧道施工过程中的经济性，高精度，同时保障了操作人员的安全。本系统将坚固耐用的，经过严格环境条件考验的硬件以及现代化的分析软件进行结合。TUnIS巷道掘进机导向系统开发的目的是使操作手在进行掘进时，将掘进性能最大化，并在恶劣的施工环境下，保证了很高的安全级别，使掘进的速度更快，并沿着设计的开挖面进行掘进。

### 系统功能

- 使用全站仪与传感器连续自动确定机器和刀头姿态
- 针对隧道施工设计的坚固硬件（符合IP65的标准）
- 全站仪与TUnIS计算机之间无线传输数据
- 独立于机器制造商的系统组件
- 数据存档，用于分析

### 系统优势

- 即使掌子面处于灰尘大、能见度不高的环境下，仍能精确获取掘进机的位置信息
- 通过连续比较实际开挖面和设计开挖面，用于优化控制机器的基础数据
- 精确挖掘设计开挖面，降低喷射混凝土消耗，最大限度减少返工，实现快速推进

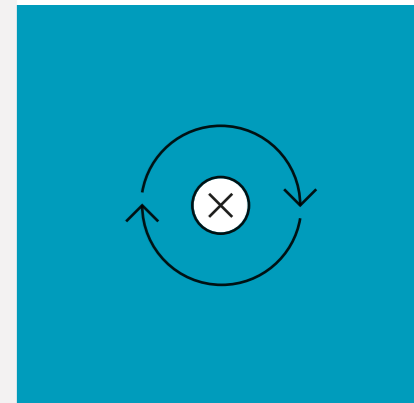
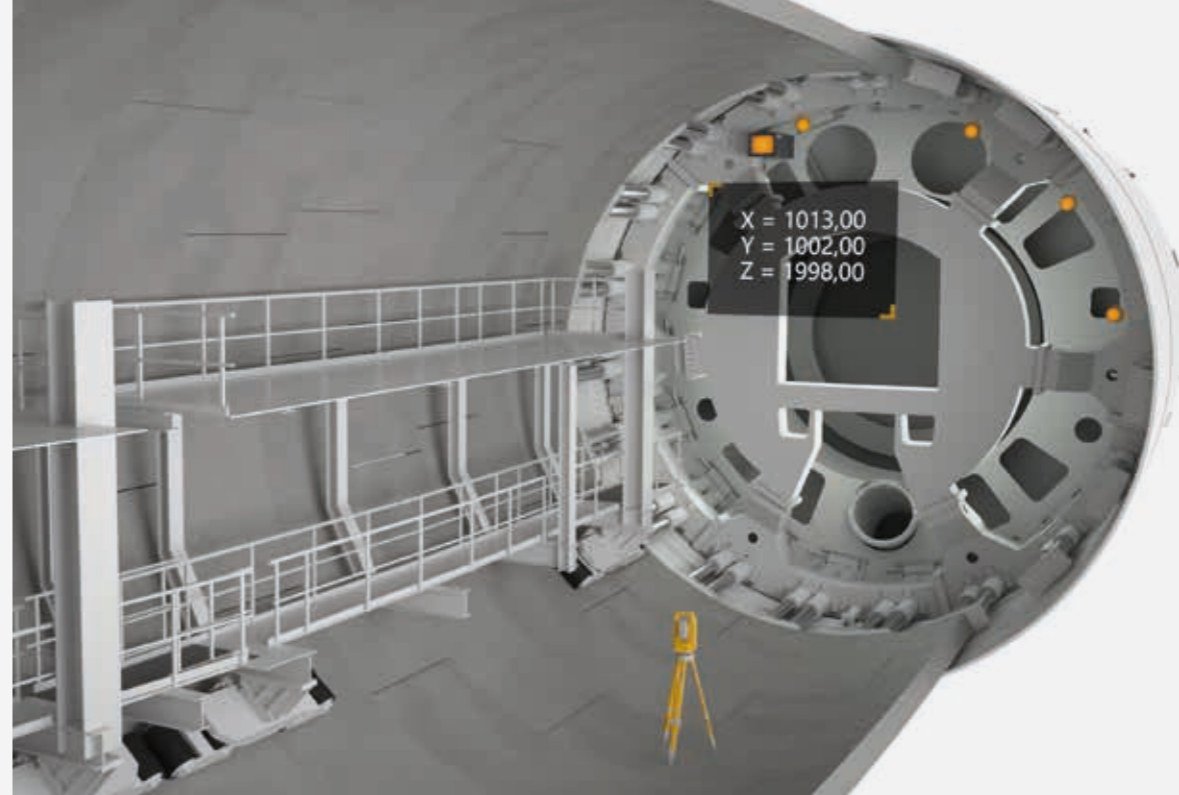
独一无二的分析软件



# 辅助系统

## TUnIS.moving station / TUnIS.移动站

本系统增强了基于激光靶的大直径隧道导向系统的功能。使用TUnIS.移动站，全站仪无需安装在隧道壁上，而是与掘进机的后配套同时移动。安装在隧道壁上的棱镜与安装在隧道掘进机盾体上的电子激光靶，用于确定精确位置。首先使用棱镜确定全站仪当前的精确位置，进而确定激光靶的当前位置与掘进机的姿态。在管环拼装过程中，系统确定全站仪的坐标（自由设站）。



### 系统功能

- 在管环拼装过程中，使用激光全站仪进行自动精确测量
- 在掘进过程中，借助VMT线路导向辅助模块确定当前姿态
- 连续计算并显示掘进机姿态

### 系统优势

- 对曲线掘进而言，节省时间、降低成本：无需移动全站仪，棱镜可以由工地人员重新安装
- 全站仪与激光靶之间的距离较短，因此在小曲线中具有良好的通视性
- 可靠性强：如果激光束短暂中断，可使用线路导向辅助模块进行导向

高效 & 可靠

## TUnIS.pulse / TUnIS.脉冲

TUnIS.脉冲是一款适用于大直径隧道的VMT激光导向保障系统，该系统在激光导向系统中断时进行有效干预：

- 在特殊环境下，激光导向系统正常工作受到影响时，如大量的灰尘、蒸汽或雾气
- 在特殊情况下或者激光临时被阻挡，例如工作人员在掘进机上进行作业所产生的影响
- 导向系统出现硬件故障时

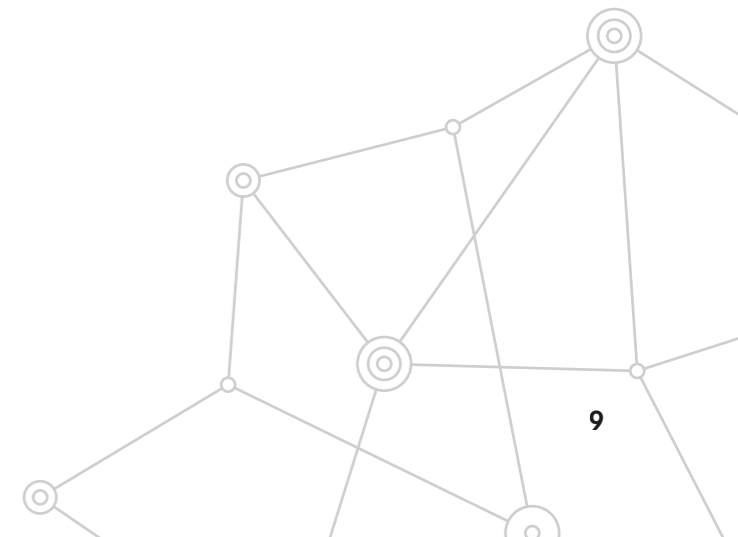
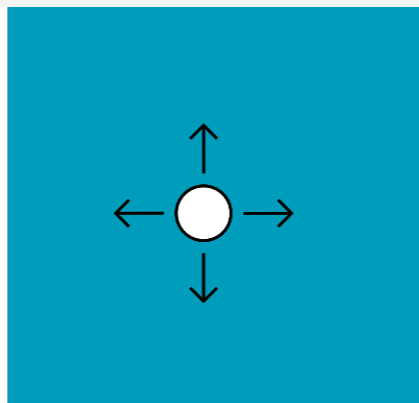
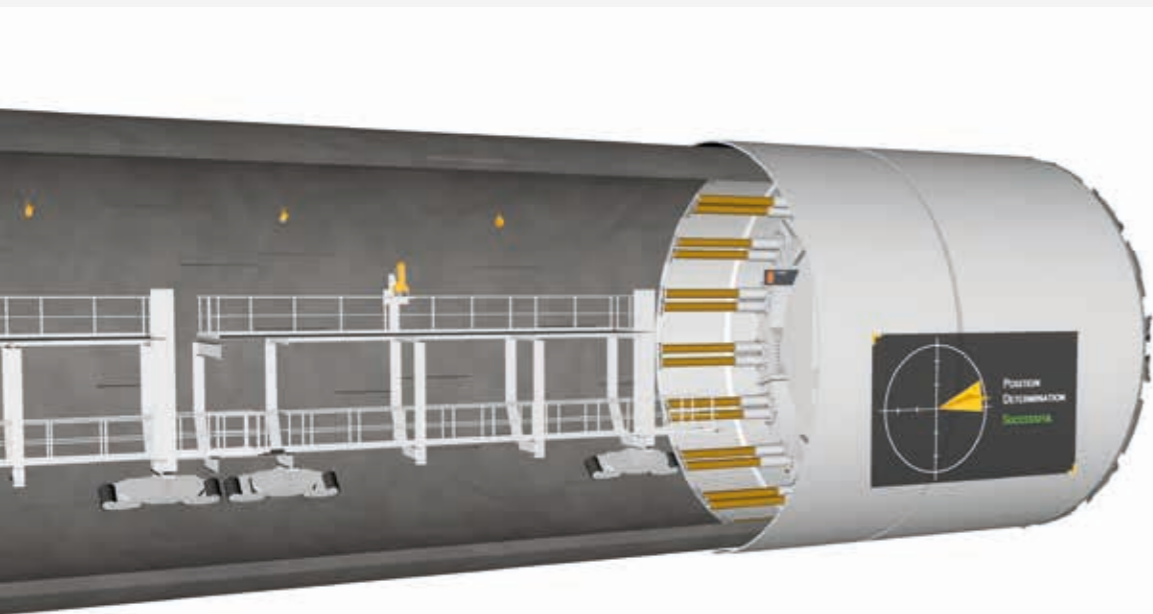
### 系统功能

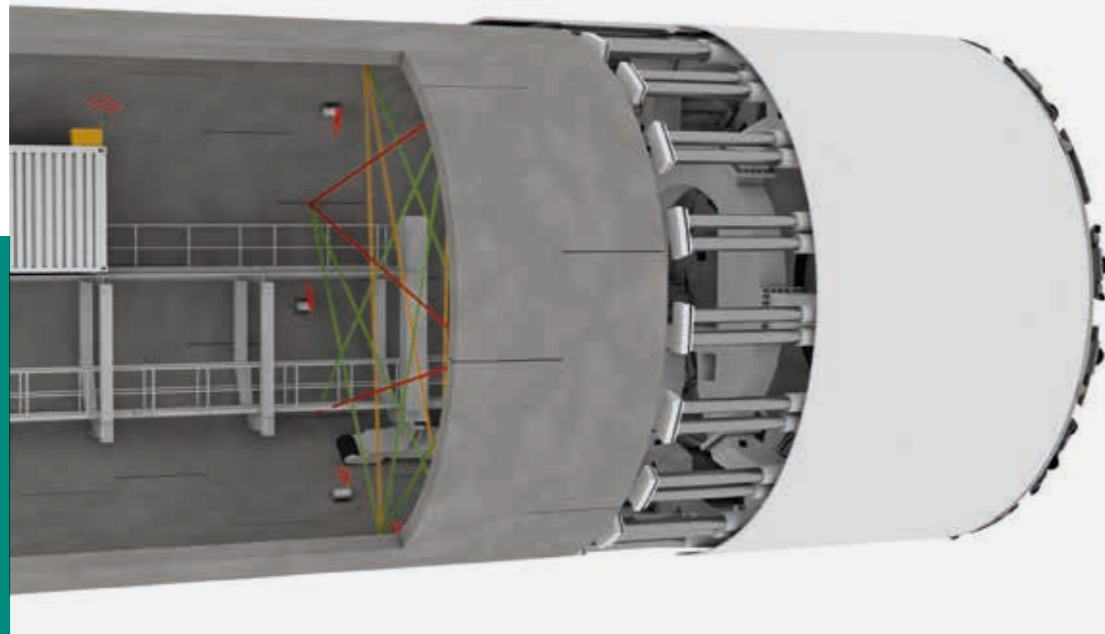
- 在主系统出现故障时，通过辅助传感器进行姿态确认
- 使用人工测量参考点，直接手动输入数据到导向系统
- 若电子激光靶失效，则通过棱镜进行测量
- 如有必要，可以使用TUnIS办公室监控电脑替换导向电脑
- 从TUnIS办公室监控电脑上恢复数据库

### 系统优势

- 停机时间最小化
- 持续显示当前TBM的姿态数据
- 为故障排除和维修，争取时间
- 提高工作计划灵活性

全方面操作保障





## RCMS / 自动管环收敛测量系统

RCMS自动管环收敛测量系统, 可持续准确地判断在隧道施工过程中由环境压力引起的管环变形。不同于其它同类产品, RCMS结合了所有必备的硬件与软件, 针对使用衬砌管片的隧道施工进行了特别优化。基于小巧轻便的传感器及无线传输技术, RCMS系统可实现快速安装、节省空间。

### 系统功能

- 通过位移矢量的形式, 记录管环的收敛变化与相对变形
- 软件可进行数据综合评估及显示
- 自动化数据记录与归档
- 保留了借助外部系统进行数据评估与归档的通讯接口

### 系统优势

- 有效精度达到 $\pm 1$  mm
- 尽早发现变形, 最大限度地减少对管环造成的损坏
- 自动化的数据采集、监测、记录与存档, 实现人工费最小化
- 采用了无线通讯、无需钻孔、可重复粘贴的传感器, 实现低成本的安装与拆除
- 满足合同中对收敛测量所提出的效率要求, 并在较短的时间间隔内进行存档

简单 & 无线

## Multi Station / 多测站系统

为了校准运行的导向系统, 多测站系统可以自动执行必要的控制测量。该系统由一系列全站仪所组成。从集成在本地固定点测量网络中的始发竖井固定测站开始, 系统自动测量导线, 确定隧道掘进机的实际位置, 然后将该结果传送至导向系统进行重新校准。

### 系统功能

- 也可适用于小直径 ( $\leq DN800$ )
- 可使用其他VMT系统的现有硬件, 特别是导向系统电脑与数据传输器
- 与TUnIS Navigation MT系统进行数据交换的接口

### 系统优势

- 减少因控制测量导致的停机时间
- 即使在难以进入的小直径隧道管道内, 也能进行测量
- 隧道开挖距离长、曲线大, 因此具有显著的时间与成本优势
- 在严格的时间间隔内进行控制测量, 提高导向精度

高效 & 精确

## TUnIS.mono cam / TUnIS.单相机系统

该系统扩展了激光导向系统的应用, 是专为双护盾掘进机设计的导向系统。TUnIS.单相机以摄影测量方式进行工作: 在支撑盾装有摄像机, 在前盾内装有特殊标记。系统识别摄像机图像中的标记, 并使用它们来计算前盾的三维姿态。

### 系统功能

- 自动标记识别并计算
- 同步记录所有高精度的测量数据
- 检查支撑盾与前盾之间的滚动角
- 灵活安装: 在隧道掘进方向或与此相反的方向自由选择安装位置

### 系统优势

- 全方位的三维测量系统: 简单、快速、不占空间
- 降低维修费用
- 与激光系统相比, 具备更开阔的视野, 适用于极小曲线掘进

易于安装

# 传感器与基础硬件

## Aim.X

Aim.X是一个智能的电子激光测量单元，用于确定掘进机的姿态。Aim.X安装在隧道掘进机的盾体上，然后确定该目标单元的准确位置。在操作过程中，传感器接收激光束并确定水平与垂直方向上的入射点。此外，借助集成的双轴测斜仪可以进行滚动与倾斜测量。由此获得掘进机的空间位置。



### 系统优势

- 有效偏航角更大，更好地适用于小半径曲线
- 同样适用于装配有小型激光窗，并只能安装小型支架的微型隧道掘进机
- 基于模块化的设计，维修费用更经济
- 装有LED状态指示灯，在出现故障时便于故障处理

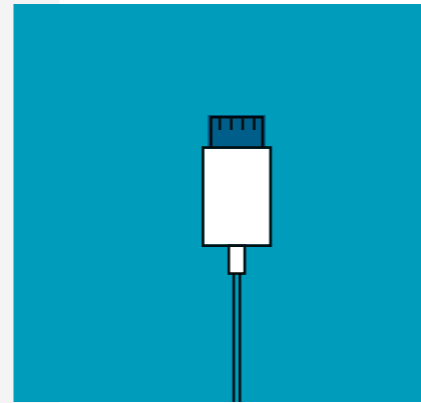
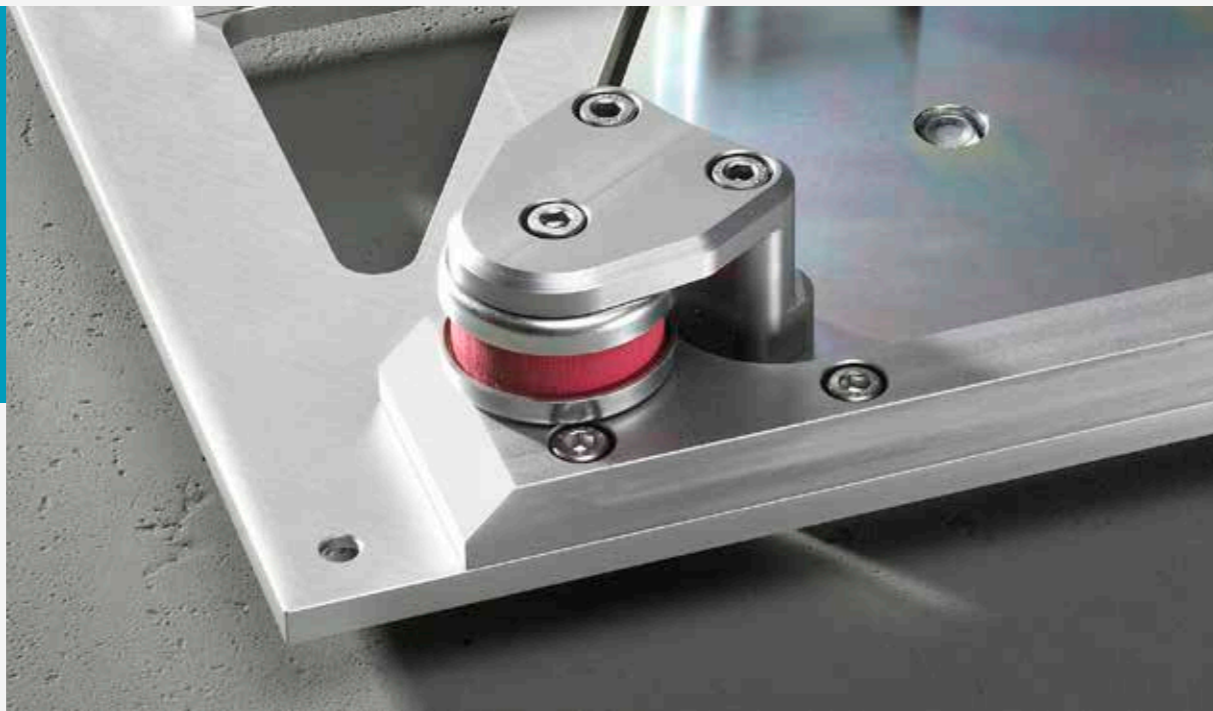
## VMT Anti-Vibration bracket / VMT减震支架

该减震支架是为全站仪配备了减震装置的一个底座：这些减震阻尼并行和串行安装，减少了传输到全站仪的震动，从而使全站仪位置稳定，测量精度更高。阻尼元件可以进行更换，其性能特点能够应对各种类型的震动。



### 系统优势

- 由于配备的隧道壁的支架相匹配，可以进行快速安装
- 减震阻尼降至最低，大幅度提高测量精度
- 提高了测量精度，高速掘进



## VMT.connect / VMT.连接

VMT.连接是一个统一的硬件平台，能够适用于所有的VMT导向系统。VMT.连接将VMT硬件与VMT软件相互连接：

- VMT.连接主板提供连接所有VMT产品的接口
- 使用特有的嵌入式Linux操作系统，确保了硬件与软件的稳定连接



### 系统优势

- 与所有VMT组件兼容，可多次重复使用
- 确保了所有VMT组件的兼容性最大化
- 易于安装，轻松设置，便于维护
- 使用移动App（Healthdata）进行操作简单的状态查询
- 使用当前的工业标准：适用于工业4.0通讯

## TSX.connect / TSX.连接

TSX.连接是一个无线通讯单元，负责连接将隧道壁上的全站仪与接入点之间的通讯。通常VMT.连接的控制箱直接安装在隧道掘进机上。

TSX.连接将全站仪与一些软件（特别是VMT的TUniS软件）之间建立连接。除了在全站仪与软件之间的传输命令和响应，TSX.连接也为全站仪提供电力供应。



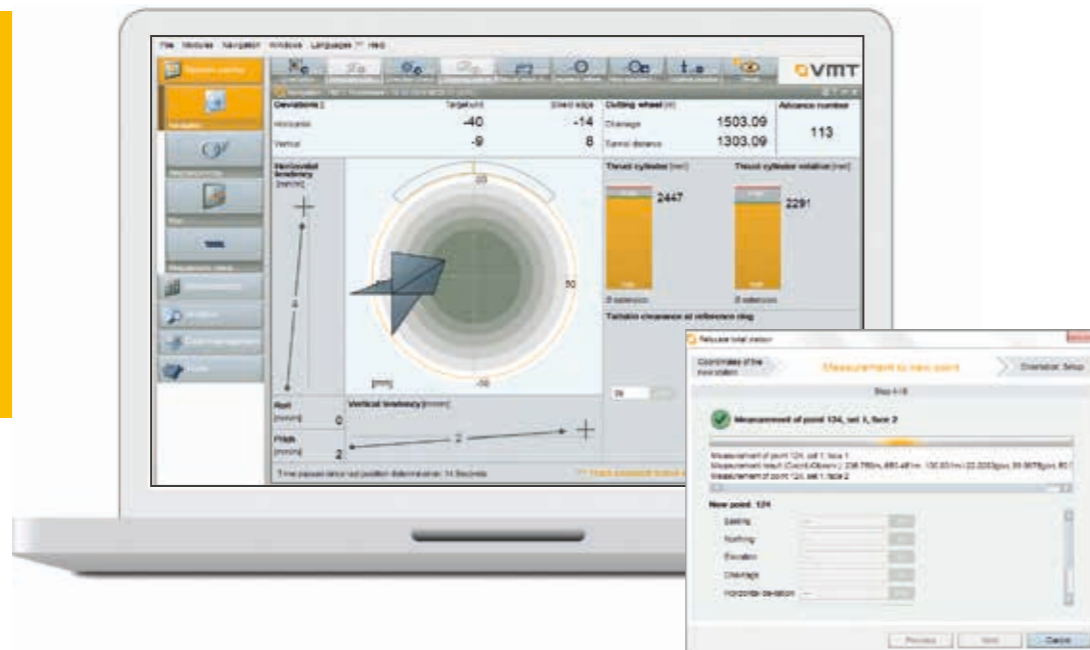
### 系统优势

- 全站仪与掘进机之间无需线缆
- 机体轻便，每次移动全站仪后安装简便
- 使用移动App（Healthdata）进行统一的，操作简单的状态查询
- 无需调整硬件，通过部件升级即可使用新功能

# 服务与支持

## TUnIS.training centre / TUnIS.培训中心

TUnIS.培训中心是TUnIS导向软件的培训版本，是为了培训相关人员在单护盾掘进机上操作TUnIS系统而开发的。该系统能让学员在任何独立的工作环境下接受全面的培训。在最新版本中，培训软件可以完全模拟连接全站仪的功能。学员即使远离隧道和掘进机，也可以在没有连接硬件的情况下，掌握所有的导向功能：定位、方位检查、全站仪移站、测量管片参考棱镜等。模拟器将生成匹配的测量值并赋予较小的测量误差。通过完成各项操作的公差“游戏”，学员可以成功地进行各项操作；或者有意识地进行错误模拟，从而在实际隧道施工前积累实践经验。



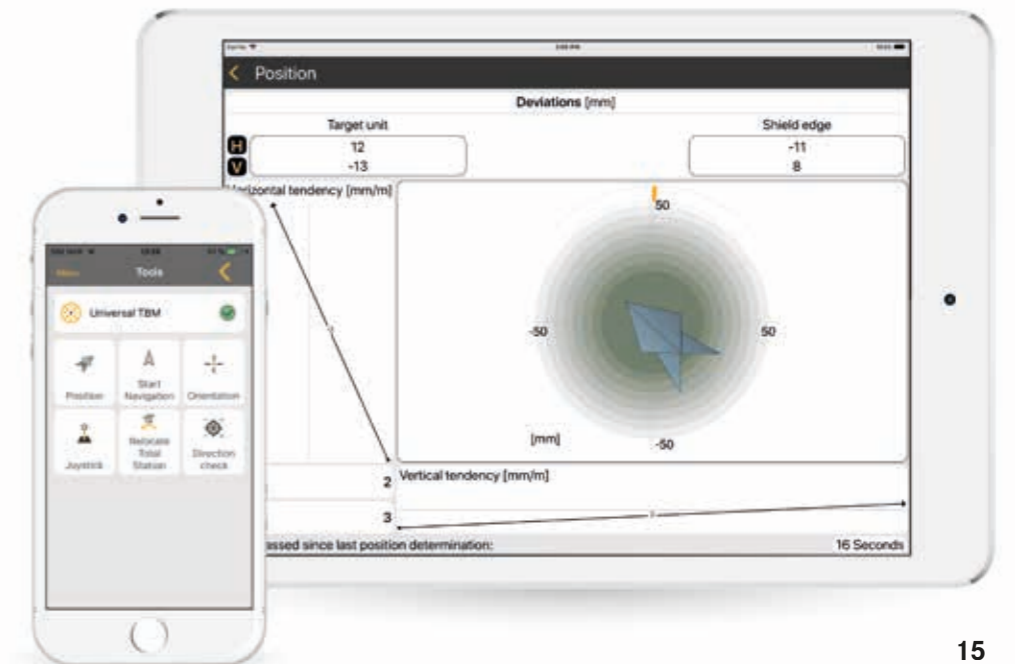
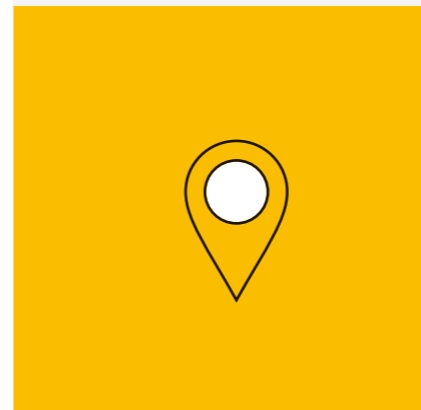
## TUnIS.mobile app / TUnIS.手机app

TUnIS.手机app是为平板电脑与智能手机设计的应用程序，用于在大直径隧道中远离操作室时操控TUnIS导向系统。操作手可以直接在现场，通过使用TUnIS应用程序操作全站仪所有的日常工作，无需不断往返于操作室与全站仪的位置。这意味着既节省了大量时间，同时又提高了工作的安全性。安装此应用程序（iOS和Android）的平板电脑或智能手机，必须在导向系统的无线局域网内，并且已经在导向系统中进行过一次注册。与操作控制电脑一样，所有测量数据都直接保存在TUnIS数据库中。



## 我们的客户服务： VMT在您身边

早在十多年之前，VMT就意识到了亚太地区潜在的重要性，并在上海与墨尔本成立了子公司。为了优化支持当前与今后的项目，同时为本土客户提供VMT当地化的服务，如今VMT还在新加坡与新德里开设了常驻机构。我们不仅在各地区积极地推广VMT，同时也可依托德国总部的支持与协助，随时为您提供帮助。





在这里发现更多  
最新的信息，  
图片和动画



[www.vmt-innovations.com/cn](http://www.vmt-innovations.com/cn)



VMT 德国 | 总部  
t +49 7251 9699 0  
[info@vmt-gmbh.de](mailto:info@vmt-gmbh.de)  
[www.vmt-gmbh.de](http://www.vmt-gmbh.de)

VMT 中国 | t +86 21 50750276 | [info@vmt-china.com](mailto:info@vmt-china.com) | [www.vmt-china.com](http://www.vmt-china.com)  
VMT 澳大利亚 | t +61 1300 553 905 | [info@vmt-tg.com.au](mailto:info@vmt-tg.com.au)  
VMT 美国 | t +1 253 447 2399 | [info@vmt-us.com](mailto:info@vmt-us.com)  
VMT 俄罗斯 | t +7 812 677 79 74 | [info@vmt-iit.ru](mailto:info@vmt-iit.ru)  
VMT 新加坡 | t +65 659 057 19 | [info@vmt-singapore.com](mailto:info@vmt-singapore.com)  
VMT 印度 | t +91 987 129 22 00 | [info@vmt-india.com](mailto:info@vmt-india.com)

