



进程监测

MODUS

模块化自动 变形监测系统

- ▣ 提前识别风险
- ▣ 保障人员与建筑物的最大安全性
- ▣ 确保合规性及合法性



you require, we measure

尺寸由您，测量有我

MODUS | 模块化自动变形监测系统

MODUS为您提供模块化、可扩展的解决方案，实现高效及有效的变形监测。

为什么需要变形监测？

各项工程项目措施都将直接或间接地影响土壤结构，静态和动态应力将作用于各个建筑物。其他的环境因素，例如湿度、温度变化或腐蚀性物质，也都会在不同程度地影响建筑物。尽管这些因素通常可以利用模型进行计算，但仍然存在不确定性：并非所有的参数都能在初始阶段得知它的后期数据。例如，道路或桥梁的有效客运量可能超过预期，或是因地震活动而产生的额外压力。其后果可能会带来意想不到的损失 - 不仅是对建筑物自身，周边的结构也会受到影响。这种损坏将导致施工进度严重延误，同时将产生巨大的成本消耗；在最坏的情况下，甚至人身安全也将受到威胁。

风险最小化及快速反应

负责任的项目管理会尝试尽量减少可能存在的风险，最有效的措施是使用能够在早期识别潜在危险的系统。这样，您就可以在发生严重破坏之前采取对策。许多情况下，客户或保险公司甚至在合同中约定必须使用此类系统：无论是在施工阶段还是后期运营期间，例如隧道、桥梁、大坝或高层建筑。



在危急情况下持续跟踪 - MODUS采集、评估与通知

MODUS是用于变形监测的VMT系统解决方案，着力于自动化的大地测量监测。MODUS由硬件和软件组成；通过咨询与服务，为您提供全面的解决方案。

强大的变形监测系统不仅对所使用的硬件与软件提出了更高的要求，系统组件（数据通讯、供电设备等）的设计与规划、以及变形网络的仿真模拟，也都需要专业的技术知识和丰富的经验积累。我们不仅可以按需为您提供所有必备的系统组件，而且还可以用VMT 25年的发展历程中所积累的大量项目专业技能来为您提供支持。如有特殊要求，我们可以为您补充您指定的独立模块。

我们的服务内容包括：

- ▣ 变形监测网络的规划与模拟（控制变量、选择采集类型与采集频率、推导计算数量与报警阈值）
- ▣ 系统配置（传感器、通讯、硬件与软件）
- ▣ 现场安装组件与软件
- ▣ 初始化设置与配置
- ▣ 定期维护
- ▣ 对涉及该项目的所有人员进行培训

在需要时，我们的土木工程师、测量工程师、测量技术专家以及IT专业团队将在项目运营期间为您提供支持 - 在全球范围内，不分国界和时区。



系统特点：自动化

与人工测量、人工录入和人工数据分析相比，自动化的变形监测系统拥有决定性的优势：

- ▣ 在更短的时间间隔内，甚至连续进行测量与评估，无需额外开展工作。这意味着在发生警报时，平均响应时间将明显缩短。
- ▣ 用于监测的人力成本，显著低于人工监测。
- ▣ 也可以在对于人员太过危险的位置进行测量。



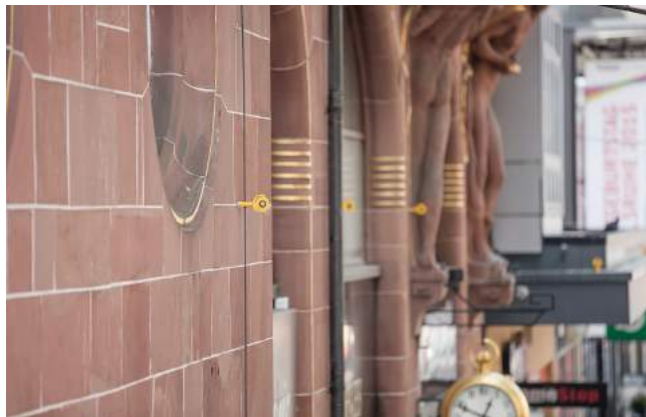
MODUS创造安全的环境, 实现快速响应

MODUS自动变形监测系统, 为建筑物和工作人员提供安全保障 - 无论是在施工阶段还是后续使用过程中。任何变形在初期就监测到的话, 您就能及时采取措施。



系统优势

- ▣ 验证: 验证设计值的可靠性。它是当前和今后的项目决策依据, 也适用于无法进行人工测量、或过于危险的区域。
- ▣ 变形检测: 检测意外变形以及遗漏的预期变形。
- ▣ 危险预防: 及早发现被监控的建筑物及周边结构的潜在危险, 避免危及人身安全。
- ▣ 风险最小化: 通过快速启动预防与补偿措施降低风险和成本, 避免施工延误和停工。
- ▣ 不断完善: 基于最大程度的保障, 从而提高公众接受度。
- ▣ 法律合法性: 遵守合同条款和法律法规, 定期或持续地进行监测, 保留文档与证据。在项目施工开始之前已经完成监测设置 (俗称基线监测), 可选择保存数据。
- ▣ 降低成本: 使用自动化监测, 降低人员成本。



MODUS | 系统组件

MODUS包含所有强大的变形监测系统组件: 数据采集、数据传输到中央数据库, 处理信息、可视化、归档、报告以及报警。

MODUS.连接

MODUS.连接是系统的重要组成部分, 它由含有集成固件的强大控件与通讯单元所组成。MODUS.连接根据用户自定义的测量计划从自动全站仪采集数据, 并将这些数据传输到中央服务器进行深入处理。支持使用以太网或本地Wi-Fi进行传输, 也可以通过集成蜂窝调制解调器远程传输。

此外, MODUS.连接包含了外部气象环境传感器, 对接收到的测量数据进行自动的大气校正。

无论身处何处, 您都能随时通过直观的网络界面访问任何MODUS.连接设备。

拥有多种机制的MODUS.连接, 能最大限度地降低数据采集与监测中可能存在间隔的风险:

- ▣ 不间断供电 (UPS) 的智能电源管理, 能在发生电源故障时提供临时供电。
- ▣ 如果与中央服务器的连接中断, 本地缓存可以防止采集的原始数据丢失。一旦重新建立连接后, 数据传输将自动继续。
- ▣ 如果硬件组件发生故障, 内部的系统状态监测系统将立即通知您。随后您可以安排维修, 不会造成任何时间损失。



MODUS.连接 - 系统的重要组成部分

MODUS.评估

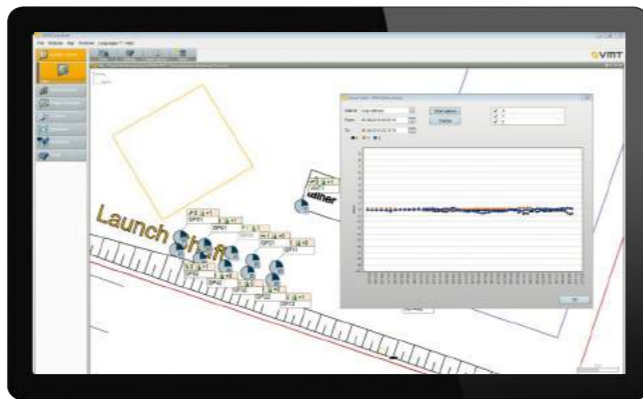
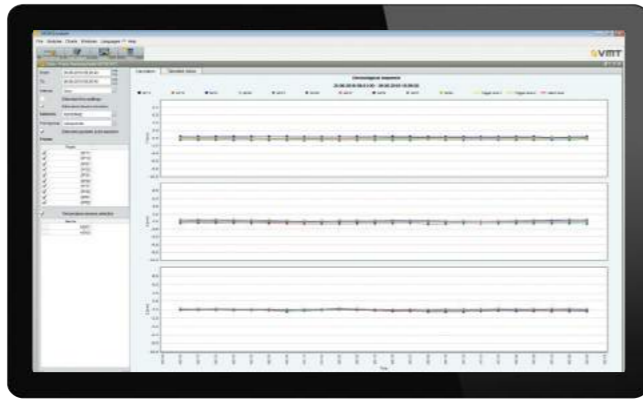
MODUS.评估是MODUS的核心软件。它提供数据处理、评估和监测自动和手动采集数据的模块化解决方案。MODUS.评估通常安装在中央服务器上，例如在商业云平台上。

在用户自定义的时间间隔内，MODUS.评估可处理和评估从MODUS.连接单元或其他来源接收到的数据。软件包括根据最小二乘法进行大地网平差，数据的统计质量与合理性检查。MODUS.评估将在交互式地图、照片或施工计划上显示结果。

如果数据超出预设的警报阈值，MODUS.评估将通过电子邮件、短信或内部系统消息，自动向负责人发送通知。

此外，MODUS.评估也可以按需发送常规或事件驱动的状态报告，或者在FTP服务器上提供此类报告。另外，这些报告可用于履行法律或合同义务。

MODUS.评估将SQL数据库的所有数据进行永久性存档。

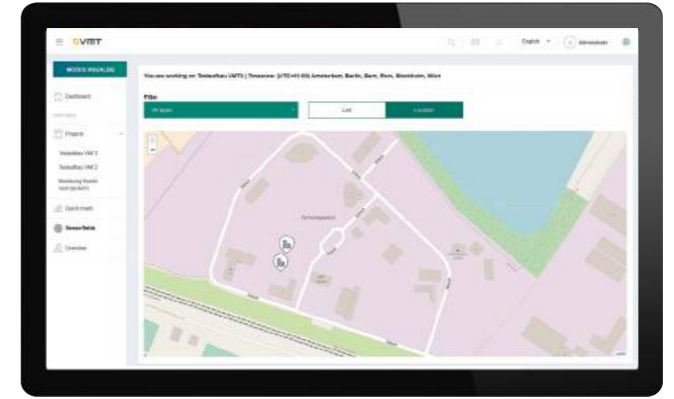


MODUS.可视化

MODUS.可视化能远程访问MODUS.评估处理的数据，通过简洁明了的形式将变形监测的结果向他人进行反馈 - 例如业主、设计和监理。

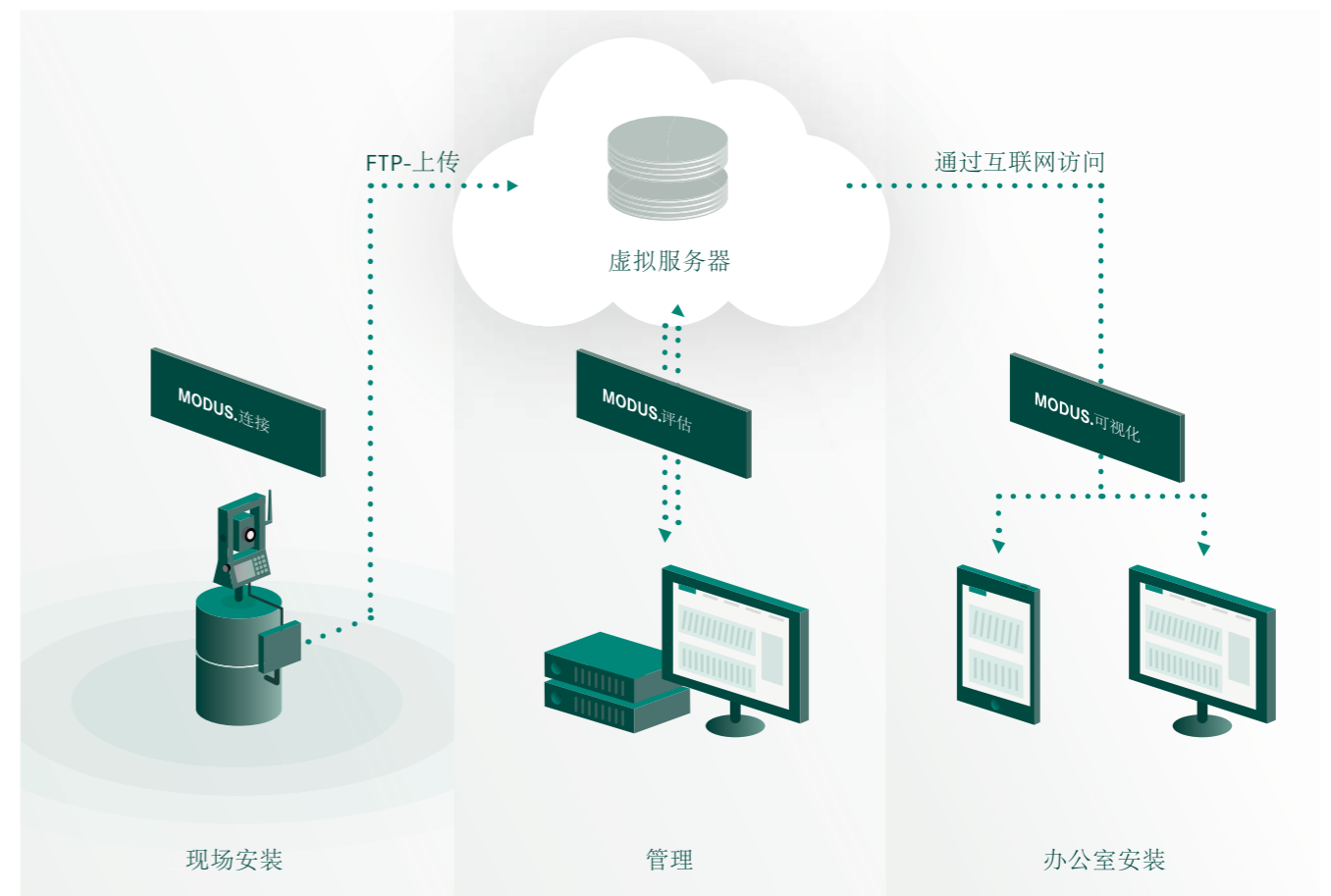
MODUS.可视化提供了多种直观的可视化界面。例如，仪表盘、各种图表类型和地图视图。此外，MODUS.可视化允许访问MODUS.评估生成的报告。

MODUS.可视化是一款网页应用程序，无需安装即可在浏览器运行。无论身处何处，您都能借助互联网访问当前的监测结果。



丰富的经验、专业的技能以及先进的技术，为您的项目提供最佳监测

VMT MODUS着力于自动化的大地测量监测。MODUS结合了现场安装的强大硬件、数据处理以及软件分析于一体。完善的安装、培训与支持等咨询和服务，使之成为先进的解决方案。



MODUS为您的项目提供量身定制的解决方案

MODUS的系统功能是基于多年的实践经验,为您的监测任务提供最佳支持。基于模块化的架构与灵活的可扩展性,MODUS也适用于没有预置解决方案的项目。

特点/功能

系统架构与应用领域

- 适用于监测地上与地下结构,以及自然地形
- 坚固的硬件:现场组件也能在恶劣的环境条件下运行
- 模块化与可扩展性:从一个到数百个的传感器;可变的适应性和可扩展性
- 使用SQL数据库的开放性系统架构
- 不间断的供电设备(UPS)
- 本地数据缓存位于内部SD卡内;中断的连接重新建立后,可自动恢复数据远程传输
- 集成的系统状态监测



数据采集与传输

- 多传感器支持大地测量、岩土工程、结构以及任何其他传感器的数据采集
- 自动控制全站仪
- 将自动与手动录入的数据相互结合(由于观测间隔长、个别测量点较易于观测,人手动测量某些数值可能比自动传感器更好)
- 气象环境传感器(温度、湿度、气压),用于自动确定各个MODUS.连接单元测量值的大气校正
- 系统将根据其他传感器数值,自动计算自定义的“虚拟传感器”数值
- 通过本地(Wi-Fi、以太网)或远程网络(集成蜂窝调制解调器),将数据从传感器传输至现场组件(MODUS.连接)

- 通过互联网远程访问现场组件
- 通过互联网,将现场组件(MODUS.连接)的数据远程传输至中央服务器(MODUS.评估)

数据分析

- 基于用户定义的时间间隔,根据最小二乘法进行大地网平差;也可使用稳健评估法
- 记录测量值的统计质量控制;检测异常值并自动消除影响
- 使用图形化与数字化显示动态的时序数据
- 采用混合观测设计的大地网平差(全站仪、全球导航卫星定位系统、水准测量)
- 可在交互式的网络地图或存储的照片和设计图上,显示可视化的评估结果

特点/功能

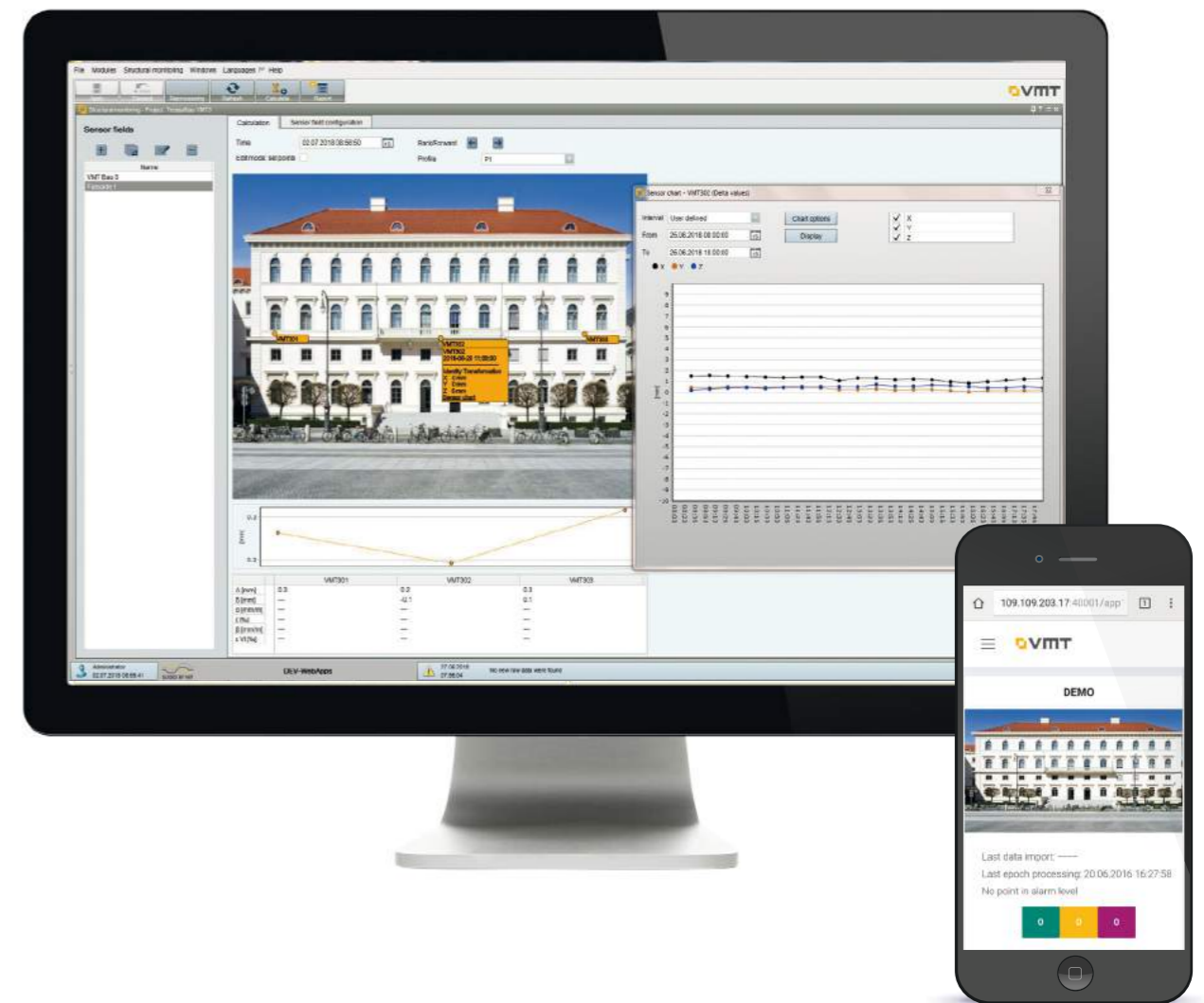
报告与警报

- 自动化的、定时出具报告
- PDF格式的可配置报告
- 通过电子邮件向任意数量的人自动发送报告或在FTP服务器上定期提供报告
- 可配置的项目管理与通报系统
- 如果数据超出自由设置的报警阈值,则电子邮件、SMS或内部通信将自动发送警报
- 自定义多个警报级别

- 系统范围的消息和活动日志

集成和协作

- 用于数据管理系统集成的RESTful API
- 多级用户和权限管理
- 直观的网络界面提供给参与施工的外部人员;可以无需安装,通过浏览器使用交互式地图或嵌入式照片和施工图显示当前和历史数据。





参考项目

瑞士 | Hätzingen
Rufi新建水电站

根据瑞士联邦铁路SBB规范, 在轨道下进行隧道掘进时, 只有4m的覆盖层。

项目开始时间 2016年1月
隧道长度 2,000 m
重要数据 1台全站仪
45个棱镜



德国 | 卡尔斯鲁厄
Kombilösung

在隧道掘进过程中监测市区内的建筑物及结构。

项目开始时间 2014年6月
隧道长度 2,048 m
重要数据 8台全站仪
>1000个棱镜
>1000个水准点
130个钻孔倾斜仪
200个引伸计



澳大利亚 | 悉尼
西北铁路

在地下车站监测地下铁路轨道。

项目开始时间 2014年11月
隧道长度 2 × 15 km
重要数据 2台全站仪
60个棱镜



以色列 | 特拉维夫
特拉维夫地铁红线西段

作为特拉维夫地铁红线西段项目的一部分, 在车站开挖过程中对建筑物和地面结构进行监测。

项目开始时间 2015年11月
重要数据 7台全站仪
250个棱镜
500个水准点
50个钻孔倾斜仪
50个引伸计

卡塔尔 | 多哈
地铁绿线

在施工期间, 监测地面结构、挖掘和竖井, 包括历史悠久的白宫。

项目开始时间 2014年1月
隧道长度 6 × 5 km
重要数据 4台全站仪
450个棱镜
150个测压计
850个水准点
100个锚固单元
200个钻孔倾斜仪
20个引伸计



俄罗斯 | 圣彼得堡
仲裁法庭

对新圣彼得堡仲裁法院的建造基坑以及相邻的历史建筑物进行监测。

项目开始时间 2012年7月
重要数据 5台全站仪
400个棱镜
400个水准点



“...该软件对特殊监视项目的适应能力给我们留下了深刻的印象, 而且, VMT为这样一个相对较小的监测任务提供了有力支持。”

硕士工程师Sebastian Horst, 公开任命的测量师, Vermessungsbüro Horst, 不来梅

VMT | 您的隧道建设合作伙伴



导向系统和其他系统
大直径隧道掘进机导向系统



微型隧道掘进机导向系统



变形监测



模块化生产及物流管理系统



进程数据管理



工业测量解决方案

近25年来，VMT及其测量系统与服务，已成为隧道与工业测量领域的领先供应商。超过1,500个成功的项目证明了VMT的产品组合在导向技术、生产与物流管理、变形及进程监控以及数据管理领域的能力与创新。

在项目施工的各个阶段，VMT都是您专业、可靠的合作伙伴。

VMT全体员工竭诚为您提供个人咨询、积极支持和承担任 - 无论是工地现场的项目工程师，或是办公室的IT开发人员 - 这是我们的企业文化和理念，每一天都在践行着。

分布于四大洲的子公司为您提供快速响应，不分国界和时区。

维艾姆迪 (上海) 测量技术有限公司

上海市浦东新区张衡路1000弄张江润和国际总部园71号楼

网站 www.vmt-china.com | 邮箱 info@vmt-china.com

电话 021 50750276 | 传真 021 50277789

QQ 1912190575 | 微信 VMT中国

