

传感器 & 应用
轨道和轨道交通



MICRO-EPSILON
米 铒



精益求精

轨道车辆和货车的综合测量

车轮轮胎和制动器的监测

保养与维护

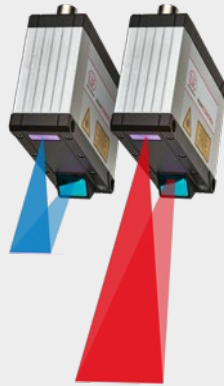
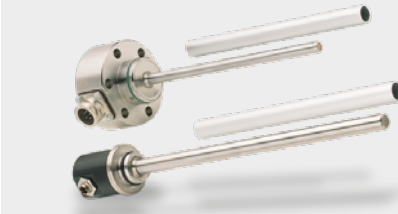
轨道与铁轨检测



保证客运和货运列车的安全与稳定至关重要。

随着铁路网络利用率的提升和现代列车速度的提高，铁路轨道承受着巨大的负荷。为了防止发生代价高昂的事故，必须定期检查轨道状况。

米铎公司在铁路行业的测量任务方面拥有丰富的专业知识。这些传感器被广泛应用于列车、测量车、测试系统和测量设备中，用途多样。除了易于集成外，传感器还具有精度高、设计坚固的特点。激光光学传感器可用于轨道、轮对和架空线路的检测和测试。惯性传感器和电感位移传感器则直接集成在列车上，提供高精度的测量值。



induSENSOR EDS

带集成控制器的电感长行程传感器

位移和位置测量，测量范围可达 630 mm

耐压版本，对油、灰尘和污垢不敏感

液压缸位移测量的理想选择

eddyNCDT 3001/3005

用于位移、距离和位置测量的电涡流传感器

非接触位移和距离测量，测量范围为 1 至 6 mm

高频响应，适用于动态测量

耐高温，适用于恶劣环境条件

耐压版本最高可达 2000 bar，
耐油、防尘、防污

scanCONTROL

用于高精度 2D/3D 测量的高端激光扫描仪

在线测量间隙、轮廓、台阶和角度

红色或蓝色激光线版本

适用于多种表面测量，包括反射和哑光表面

inertialSENSOR

精确的倾角和加速度传感器

最高精度和分辨率，确保精确测量

即使温度剧烈波动，测量信号也极为稳定

高电磁兼容性 (坚固的铝压铸外壳)

客户定制设计



轨道车辆和货车的综合测量



测量客运列车的倾斜角度

为了确定列车车体在转弯时所需的倾斜角度，在高速列车中集成了电感EDS位移传感器。这些数据被传递给后面车厢的控制单元，控制单元会相应地倾斜车体，以补偿由此产生的横向加速度。在转弯时，车身会借助液压缸向弯道内侧倾斜。倾斜角度由induSENSOR EDS传感器控制。这样可以减少横向加速度力对乘客的影响。

传感器: *induSENSOR EDS* 系列



列车振动测量

轮对和转向架的磨损会导致列车产生自然振动，在乘客区域可以感受到这种振动。米铨公司的加速度传感器用于记录这些振动。惯性传感器可检测轨道车、机车和车厢内各点的振动。这些高精度的测量值用于补偿振动。

传感器: *inertialSENSOR*



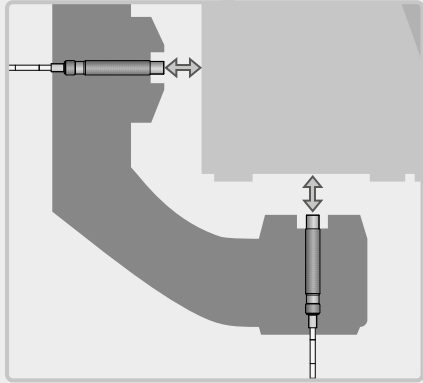
卡滞制动器的自动检测

为了检测货车和轨道车的制动系统，我们使用了装有红外测温仪或热像仪的试验台。这些温度测量设备可检测通过的列车，并对制动系统进行横向测量。由于摩擦，卡滞的制动器会产生高温，红外温度传感器能够检测到这些高温。通过非接触温度测量，可以自动识别出制动器卡滞的轨道车和货车，并对其进行标记，以便进行维护。

传感器: *thermoMETERCTM-4 / thermoIMAGER*



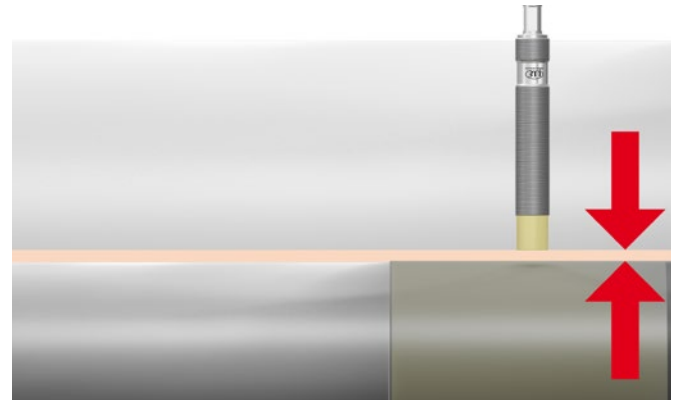
轨道车辆和货车的综合测量



磁悬浮铁路的距离控制

与传统铁路不同，磁悬浮铁路的驱动装置不是安装在车辆上，而是安装在轨道上。在 Transrapid 中，传统铁路的车轮和轨道被非接触电磁运载、导向和驱动系统所取代。为了保持车辆与轨道的距离恒定，需要气隙控制。米铎公司的电涡流传感器可用于非接触距离测量，以高动态和高精度检测与安装导轨的距离。测量数据用于距离控制。这些坚固的传感器对灰尘、湿气和温度波动不敏感。

传感器: eddyNCDT



车轴轴承间隙的测量

在高速列车中，需要对车轴轴承中的油隙进行持续检查。润滑间隙中的油膜能够防止轴承表面和轴之间的直接接触。轴承滑动性能的改善提高了涡轮机的效率，同时延长了其使用寿命。eddyNCDT 电涡流位移传感器用于监测轴承间隙。它们被集成在控制系统，在运行过程中获取测量值。由于其坚固的设计，传感器可以在高达 2 巴的油压和高温下使用。

传感器: eddyNCDT 3001



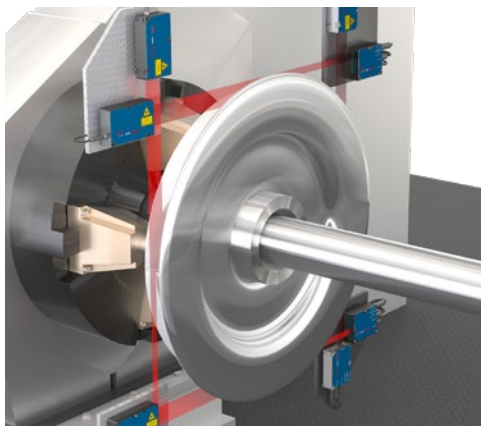
液力联轴器的位置控制

电感 EDS 位移传感器用于测量柴油液压驱动装置中液压缸的行程。电感长行程传感器可监控机车的非预期牵引力，因此是驱动系统中与安全相关的部件。只有当变速器完全脱离时，调车员等人员才能在机车附近工作。机车的传动装置是由液压缸驱动。电感传感器监控活塞行程，从而确定离合器状况。induSENSOR EDS 型号对油和压力不敏感，可以直接集成到液压缸中。

传感器: induSENSOR EDS



车轮与制动器试验台



轮对椭圆度的检测

轮轴测量机用于检测轮轴、轴承和齿轮的椭圆度或直径。这些测量机配备了4个 optoCONTROL 激光千分尺，可在旋转轴上进行测量。凭借其高精度，可以极其精确地确定椭圆度或直径。由于测量距离可变，因此千分尺也用于测量大尺寸物体的直径。

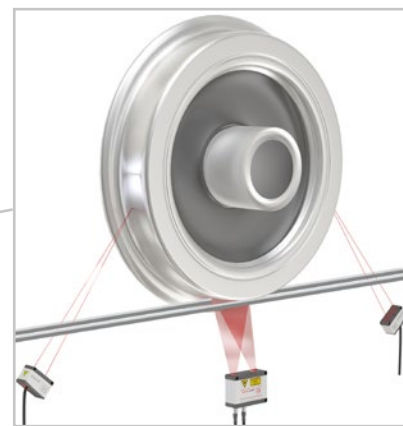
传感器: optoCONTROL 2520



在试验台架上测量车轮轮廓

轨道车辆因高里程而产生的车轮磨损会影响其安全性和驾驶特性，并产生高昂的维护成本。米铨公司的激光传感器集成在轨道床的试验台上，用于预防性检测整个列车的轮廓。传感器安装在轨道床中的三个盒子中，盒子一前一后被嵌入轨道床，与行驶方向成直角。1号和3号盒子中各安装有两只 optoNCDT 激光测距传感器，用于确定车轮直径和轮胎位置。2号盒子内装有 scanCONTROL 激光轮廓传感器，用于测量车轮轮廓。传感器通过车轮轨道上的半侧凹槽进行测量。根据轮廓数据确定重新定位的维护日期。

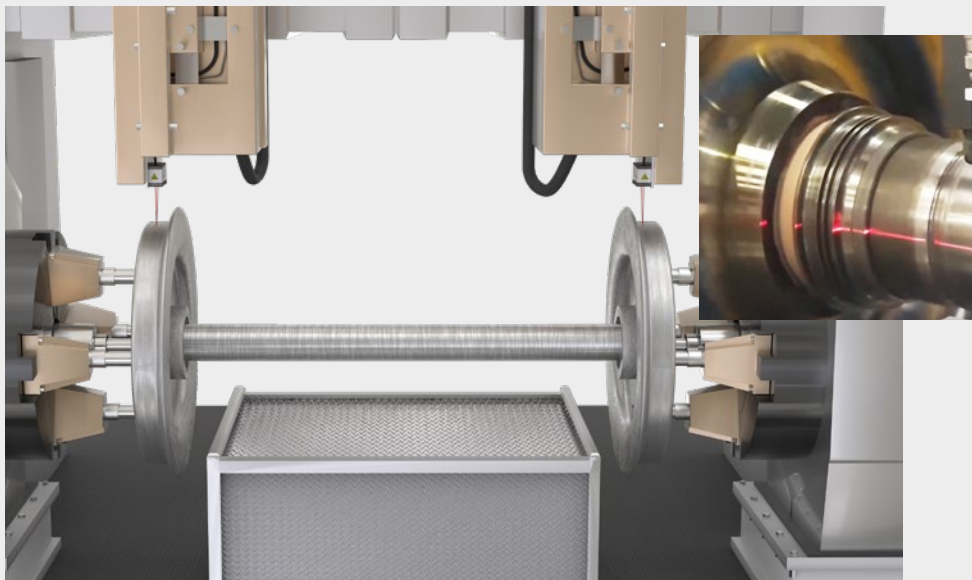
传感器: optoNCDT / scanCONTROL



传动轴、制动盘和车轮的光学测量

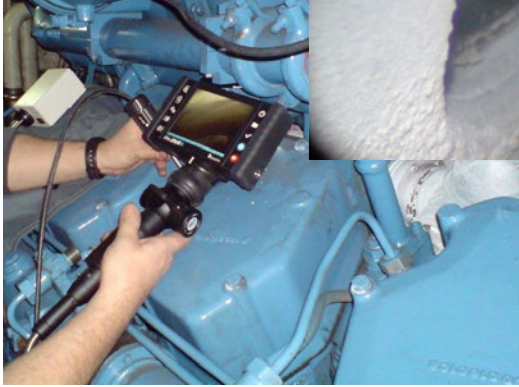
车轮的轮面承受着巨大的负荷。因此，车轮轮盘需进行定期检查。这是确定部件状况、及时发现缺陷并采取维修措施的唯一途径。首先在装有米铨公司光学传感器的测量机上对轮组进行测试。使用激光测距传感器测量旋转轮组，以确定轴向和径向跳动。激光轮廓扫描仪还能在选定的测量点检测完整的轮廓信息。

传感器: optoNCDT LL / scanCONTROL





维护



内燃机车燃烧室的检查

对于内燃机车，需要定期检查燃烧室并记录相关数据。如果质量检查不到位或出现故障，如气门座故障或运行表面缺陷，可能会导致发动机严重故障，进而引发机车故障。检查通常在有限的空间内进行，且无法直接连接电源。因此，常使用 Eltrotec 视频内窥镜进行检查。这些视频内窥镜重量轻，便携，可独立于电源工作。坚固的探头有不同的长度和设计，可用于检查狭小空间。图像和视频可存储在 SD 存储卡中。

Eltrotec 视频内窥镜



升降平台升降高度的检测

在维护和保养期间，经常需要升降整个列车。为此需要使用同步重型升降系统。为了同步各个立柱的提升高度，使用了 optoNCDT ILR 激光飞行时间传感器。它们测量支撑臂到地面的垂直距离，从而确定提升高度。其现代化的接口概念与高精度相结合，可实现升降装置的同步调整。此外，optoNCDT ILR 飞行时间传感器还可测量列车进入维修车间的情况，以便在正确位置停车。由于传感器的测量范围大，可在早期阶段检测并记录进入情况。

传感器: *optoNCDT ILR2250*



车床监控

在车轮轮胎旋转时，激光三角测量传感器会监控其与旋转车轮轮胎之间的距离。这意味着能够高精度地检测磨损情况。高性能传感器以高速和微米级的精度检测车轮轮胎的尺寸精度。此外，激光测距传感器还会在自动夹持过程中监控车轮轮胎的位置。

传感器: *optoNCDT 1900 / optoNCDT ILR2250*

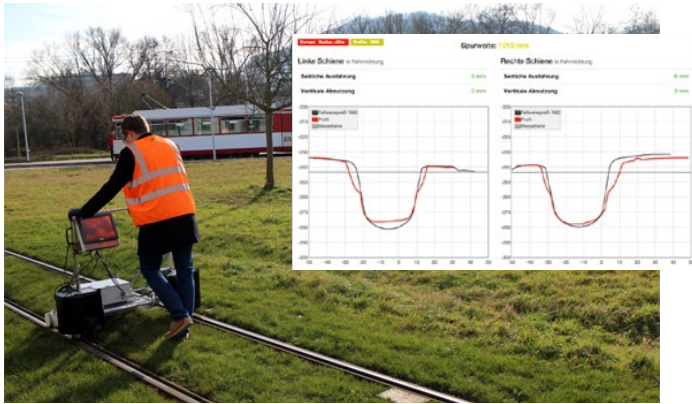


轨道与铁轨检测



借助米铨公司的激光传感器，我们能够在昼夜作业中精确测定铁轨的横向和纵向轮廓、槽口几何形状以及轨距。在磨削粉尘和振动等恶劣条件下，测量速度可达 80 km/h。Vossloh Rail Services GmbH 多年来一直使用米铨公司提供的坚固且精确的传感器。我们特别感激他们提供的技术建议，以及办公室和现场工作人员的出色支持。

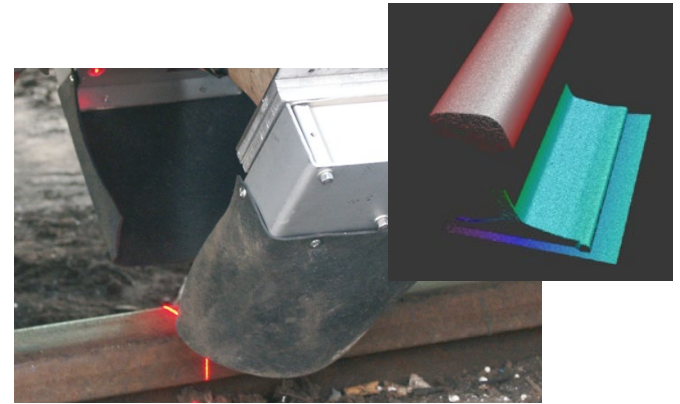
Dr. Konstantin von Diest, Technical Manager, Vossloh Rail Services GmbH



电车轨道的轮廓测量

电车使用率的提高导致轨道磨损加剧。为了记录轨道磨损情况，配备了 scanCONTROL 激光扫描仪的测量车，用来检测、自动评估和分析轮廓数据。米铎公司的激光轮廓扫描仪可在无接触的情况下检测轨道横截面，从而为目视检查提供了一种可重复且高效的补充手段。通过将磨损点与地图网络相关联，可以实现对轨道缺陷的精准修复。

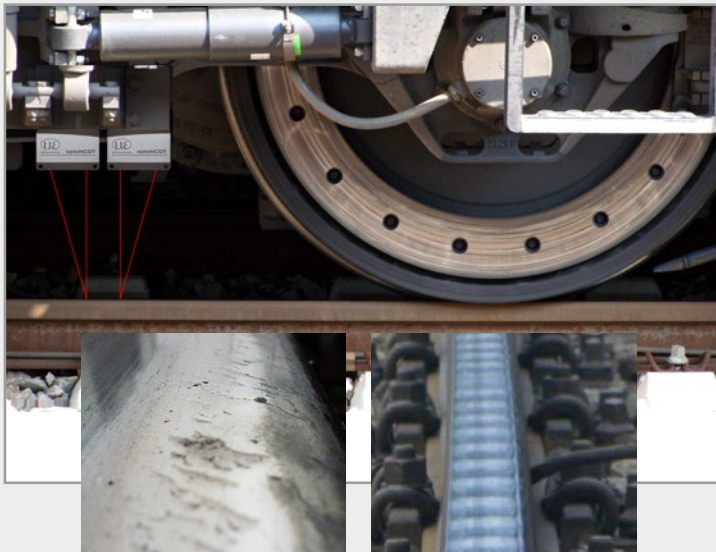
传感器: scanCONTROL



测量轨头磨损

轨头磨损是可靠评估轨道状态的重要参数。为了检查轨头的轮廓，使用了集成在测量车上的 scanCONTROL 激光轮廓扫描仪。这些扫描仪即使在高速行驶时也能检测到轨头的状况。轮廓数据可在高达 100 公里/小时的速度下进行检测，并与目标轮廓进行比较。利用 GPS 数据，超出规定公差范围的偏差会在地图上被标记出来。这些信息有助于实施精确且有针对性的维修措施。

传感器: scanCONTROL



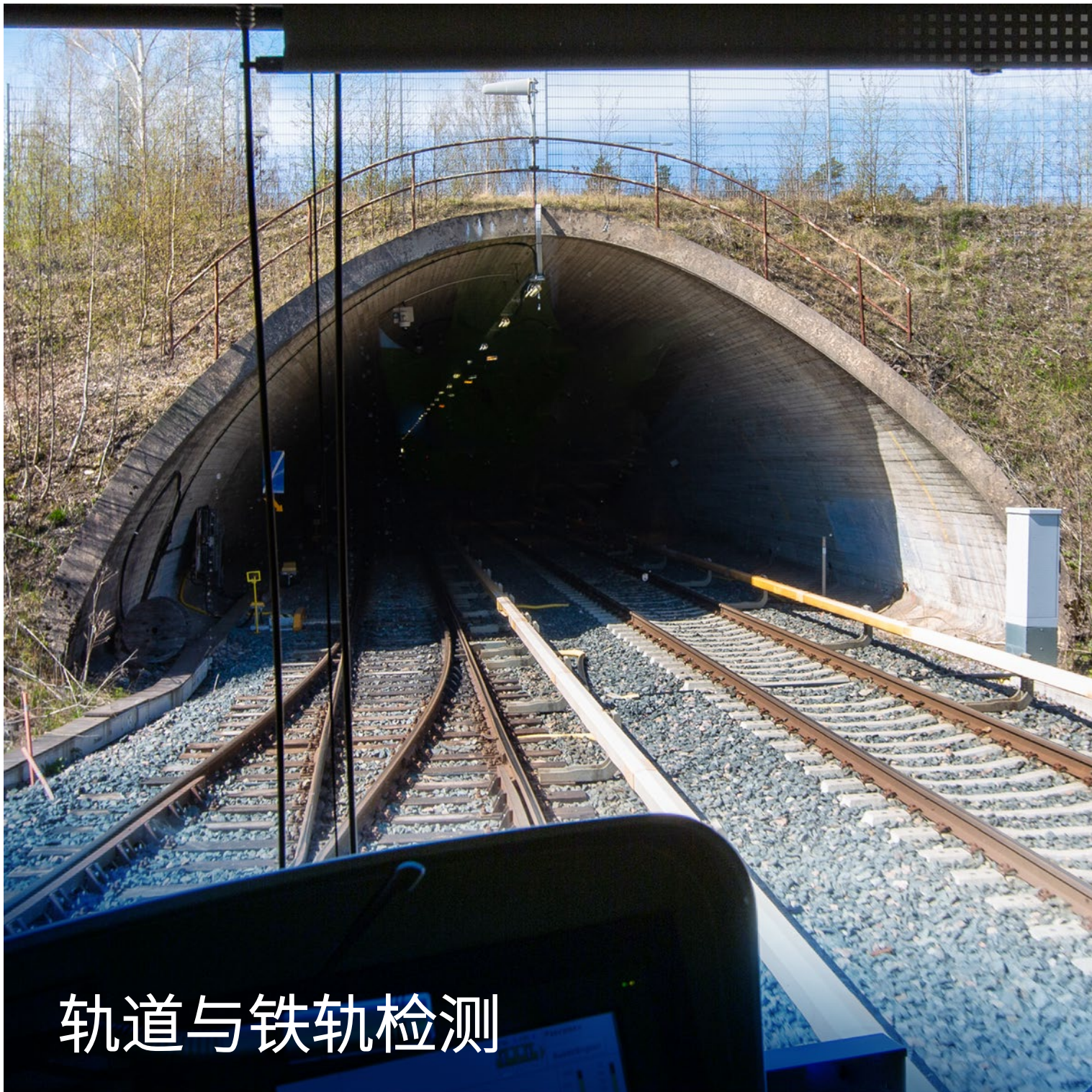
钢轨头部剥落

窄弯处滑波形成

高速铁路线磨损测量

为了检测高速铁路线路的磨损情况，采用专用测量车对轨道进行检测。测量车上装有两只 optoNCDT 1900 激光位移传感器。这些传感器以高测量速率测量轨道的距离。带有小型激光光斑的标准型号可高分辨率检测碎裂和缺陷。从而确定磨损、破裂和滑移情况。配备小激光光线的 optoNCDT LL 传感器能够补偿微小的不规则性，并生成平滑的测量值曲线。这尤其适用于确定纵向趋势。坚固的 optoNCDT 1900 传感器提供高测量精度，并且几乎不受波动反射和环境光的影响。

传感器: optoNCDT 1900 / optoNCDT 1900LL



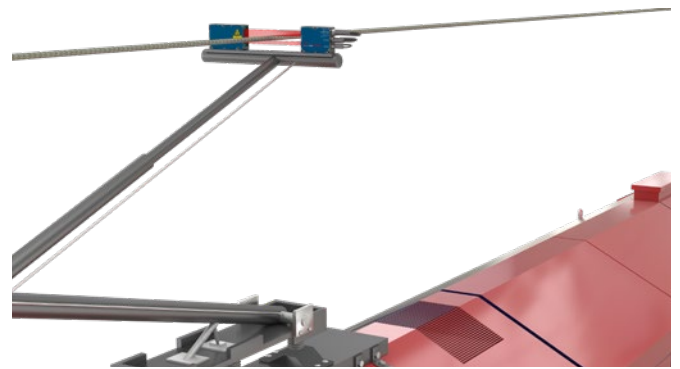
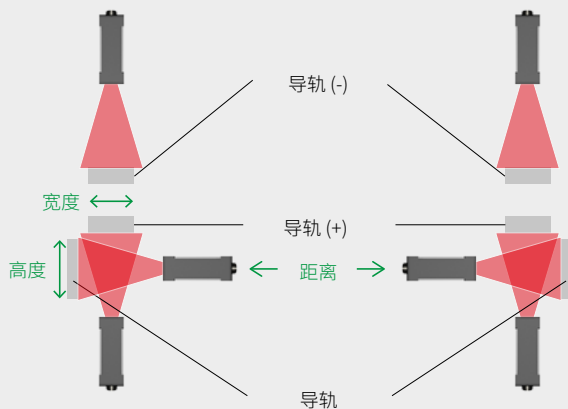
轨道与铁轨检测



导轨磨损及轨距测量

为了检测导轨，使用了一辆测量车，车上共有6只 scanCONTROL 激光轮廓扫描仪。这些扫描仪可从下方、上方和侧面检测导轨的轮廓。扫描仪的测量范围大，可在一次测量中记录多个参数。导轨的宽度和两侧导轨的高度可同时确定，并直接在传感器中进行评估。扫描仪可在不断变化的环境条件下可靠工作，即使表面发生变化（如灰尘或光线），也能提供精确的测量结果。

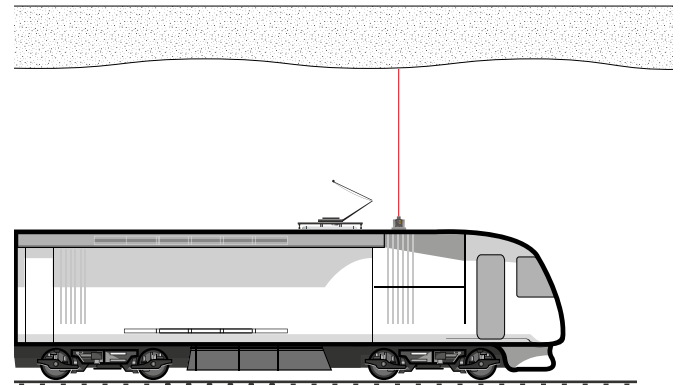
传感器: scanCONTROL



架空线路直径检测

尤其是在高速列车领域，为确保线路畅通无阻，对架空线进行预防性检测至关重要。optoCONTROL 激光千分尺被用于实现可靠的直径检测。这些千分尺安装在维修机车上，在行驶过程中通过机架引导至架空线。千分尺的高精度可实现高精度磨损测量。

传感器: optoCONTROL 2520



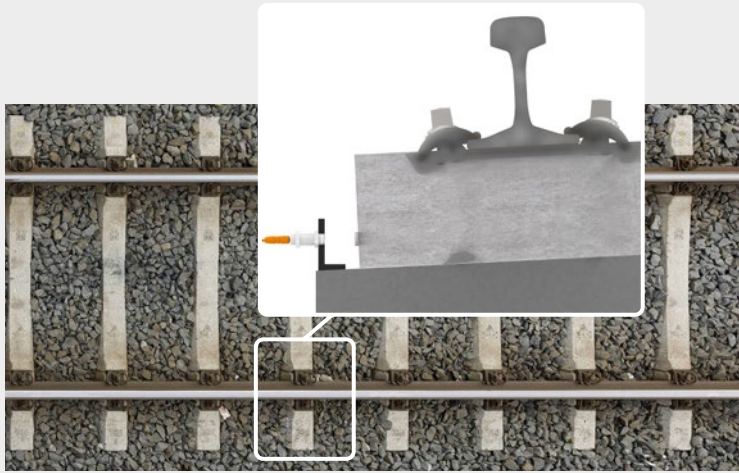
隧道和桥梁的距离测量

为了检查桥梁和隧道的建筑几何结构，使用了安装在维护升降机上的 optoNCDT ILR 激光飞行时间传感器。这些传感器可检测行驶列车与建筑物之间的垂直距离。根据距离数据获取纵向轮廓。如果超过限值，将启动该路段的维护工作。米铍公司的激光距离传感器即使在表面反射较弱的情况下也能提供稳定的测量信号。

传感器: optoNCDT ILR2250



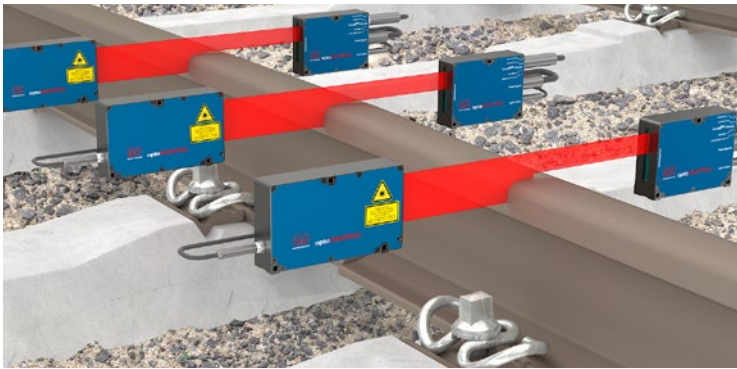
轨道与铁轨检测



混凝土缝和轨枕变形测量

铁轨和枕木所承受的负荷非常大，尤其是在使用频繁的曲线段。磁感应位移传感器被用于检测曲线段中混凝土枕木的移动和变形。传感器被固定在地基中，并测量安装在混凝土接缝或枕木上的磁铁。凭借其坚固的设计，这些传感器非常适合户外使用，并能提供长期稳定的测量结果，从而对变形情况做出判断。

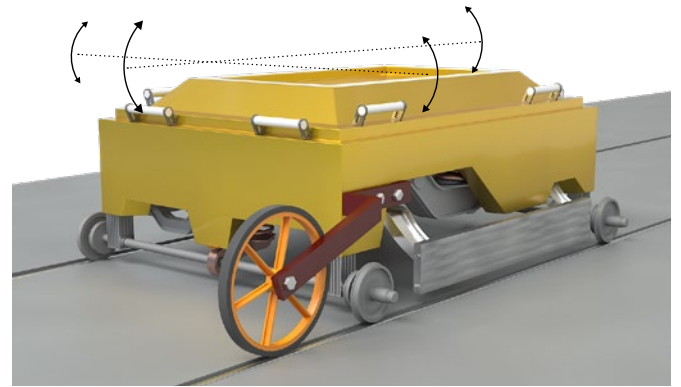
传感器: *mainSENSOR*



轨道平面度检测

optoCONTROL 激光千分尺用于选择性地检查铁轨的平整度和挠度。它们集成在测试车中，无论轨道表面状况如何，都能在三个点上高精度检测轨道。根据测量任务的要求，千分尺之间的距离可以改变。此外，optoCONTROL 2520 激光千分尺还可用于不同深度的变化检测，无需额外系统。

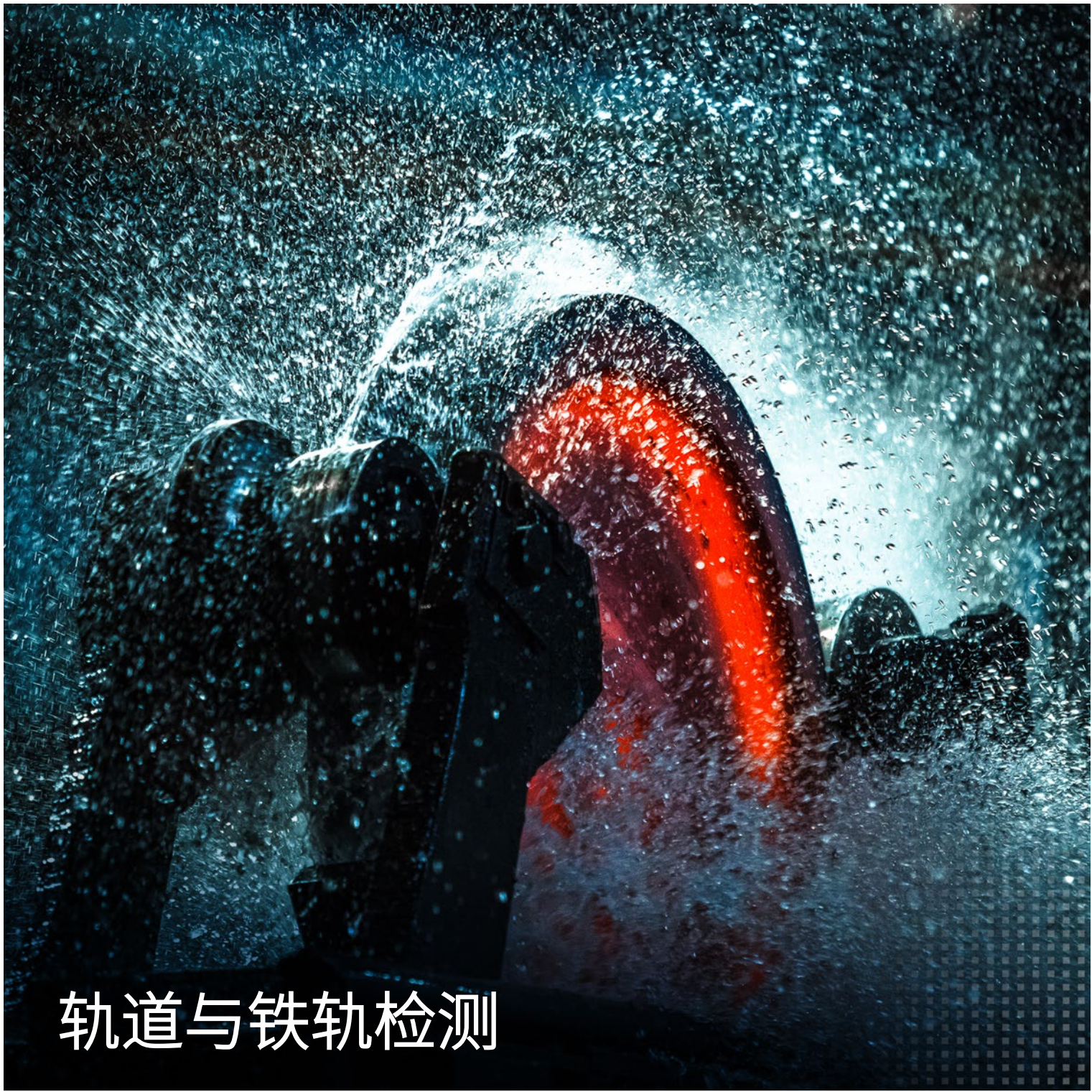
传感器: *optoCONTROL 2520*



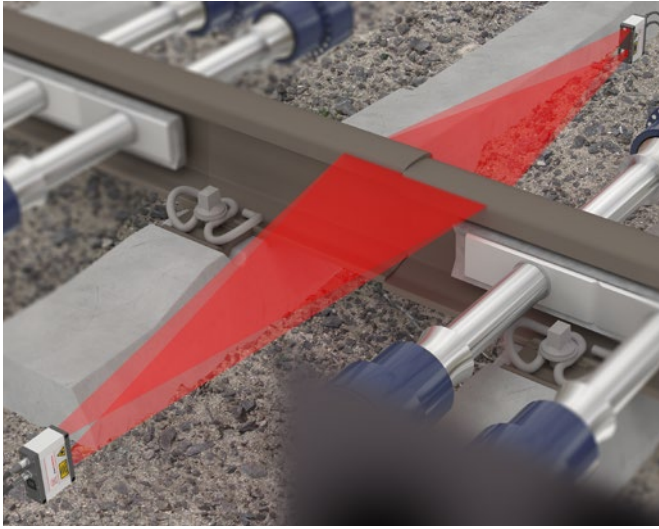
轨道位置误差的测量

在铁路运输中，轨道区段的新建和改建面临着日益严格的要求。完美的轨道几何形状至关重要，尤其是对于高速线路。为了确保这一点，使用了捣固机，它们将枕木下方的道碴压实，使轨道获得必要的抓地力，并避免位置误差。为了评估轨道的准确位置，需要精确了解轨道捣固机前方轨道的状态和位置信息。米铨公司的两只 INC5701 角度传感器记录移动测量装置中的横向和纵向倾斜度，并将该信息传输给后方的捣固机。这样就能精确定位轨道。

传感器: *inertialSENSOR INC5701*



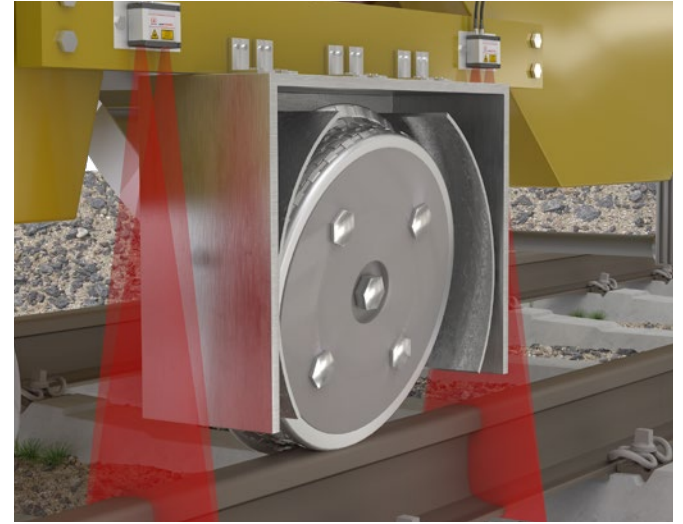
轨道与铁轨检测



轨道焊接

轨道焊接机器人被用于轨道维护和新建轨道的施工。由于高度自动化，机器人可实现始终如一的高质量轨道焊接。scanCONTROL 激光轮廓传感器用于对齐轨道两端。强大的激光扫描仪从两侧检测轮廓，并直接在传感器中计算测量值。相关的测量值被输出到机器人控制器，轨道被升起和对齐。

传感器: scanCONTROL



磨削和铣削过程中的轨道轮廓检测

轨道铣削列车用于轨道维修工作。为了检测铣头前后的轨道轮廓，在砂轮前后使用 scanCONTROL 激光轮廓传感器。因此，目标和实际状态被自动记录并传送到铣削列车中的中央控制单元。scanCONTROL 激光扫描仪配有集成控制器，可直接在传感器中进行轮廓评估。由于高分辨率和高轮廓频率，扫描仪可在行驶过程中使用。

传感器: scanCONTROL



轮辋锻造过程中的轮廓测量与距离控制

米铎公司的蓝色激光扫描仪被用于监测车轮锻造过程中的尺寸精度。传统的激光扫描仪在监测炽热发光的钢材时会受到限制，因为钢材的辐射强度过高，传感器元件难以承受。米铎公司的蓝色激光技术已针对测量炽热钢材的任务获得专利。这样就可以在锻造过程中持续监测车轮轮廓，并将测量数据反馈给控制系统。此外，车轮在处理过程中的位置由激光飞行时间传感器进行检测。

传感器: scanCONTROL BL / optoNCDT ILR2250

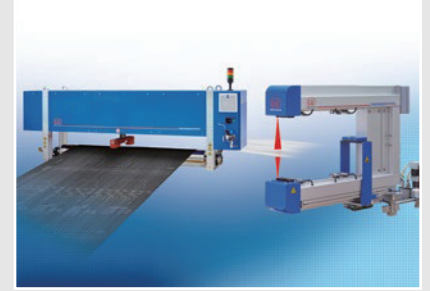
来自德国米铱的传感器和系统



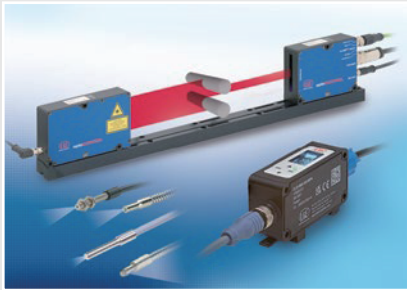
位移、距离和位置测量的传感器和系统



超精密白光干涉仪



金属带材，塑料及橡胶测量和检测系统



光幕千分尺和光纤、测量和测试放大器



颜色传感器，LED 颜色分析仪及在线检测的光谱型颜色测量仪



尺寸和表面检测的3D测量技术

米铱（北京）测试技术有限公司
北京市顺义区后沙峪镇联东U谷蓝贝科技园 #19-2-201
Tel. +86(10) 6439-8534 Fax.+86(10) 6439-8234
info@micro-epsilon.com.cn
www.micro-epsilon.com.cn



扫描二维码添加米铱官方微信
及时获取更多传感器新闻资讯



扫描二维码添加米铱小程序
在线观看样本视频操作解说