



ARAMIS

三维运动和变形测量系统

材料测试
零件变形分析
碰撞和6自由度评估

Freeboard International Co., Ltd
Unit 2309, BANK OF AMERICA TOWER 12,
HARCOURT ROAD CENTRAL, HONG KONG
HOTLINE: 400-8073-780, 400-860-5168转3111

TEL: +86 20-83655027

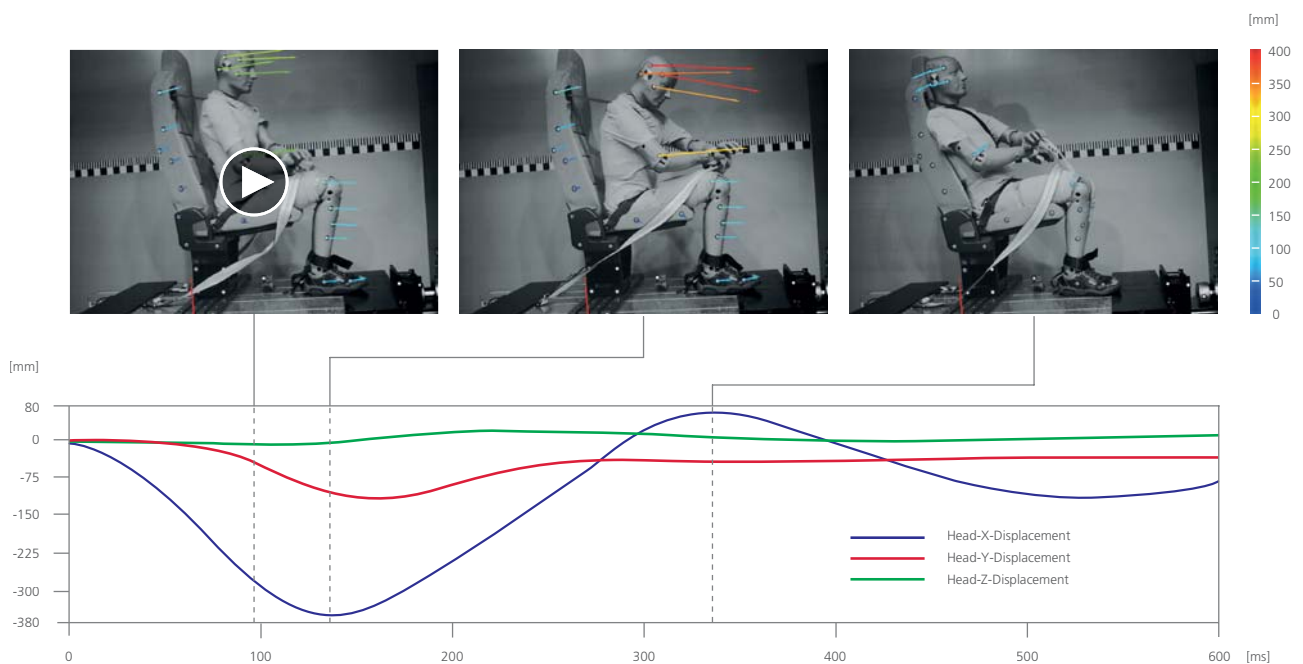
FAX: 400-860-5168

web www.freeboard.com.cn.

mail order@freeboard.com.cn

ARAMIS

光学三维变形分析



从数字立体图像到三维测量数据

ARAMIS系统可以获得动静态加载下的试样和零件的三坐标、三维位移和变形速度、加速度、应变率，以及6自由度测量结果。通过这些测量数据，人们可以获得材料力学参数，验证有限元计算结果，记录组件碰撞，跟踪运动轨迹，和分析零件变形。

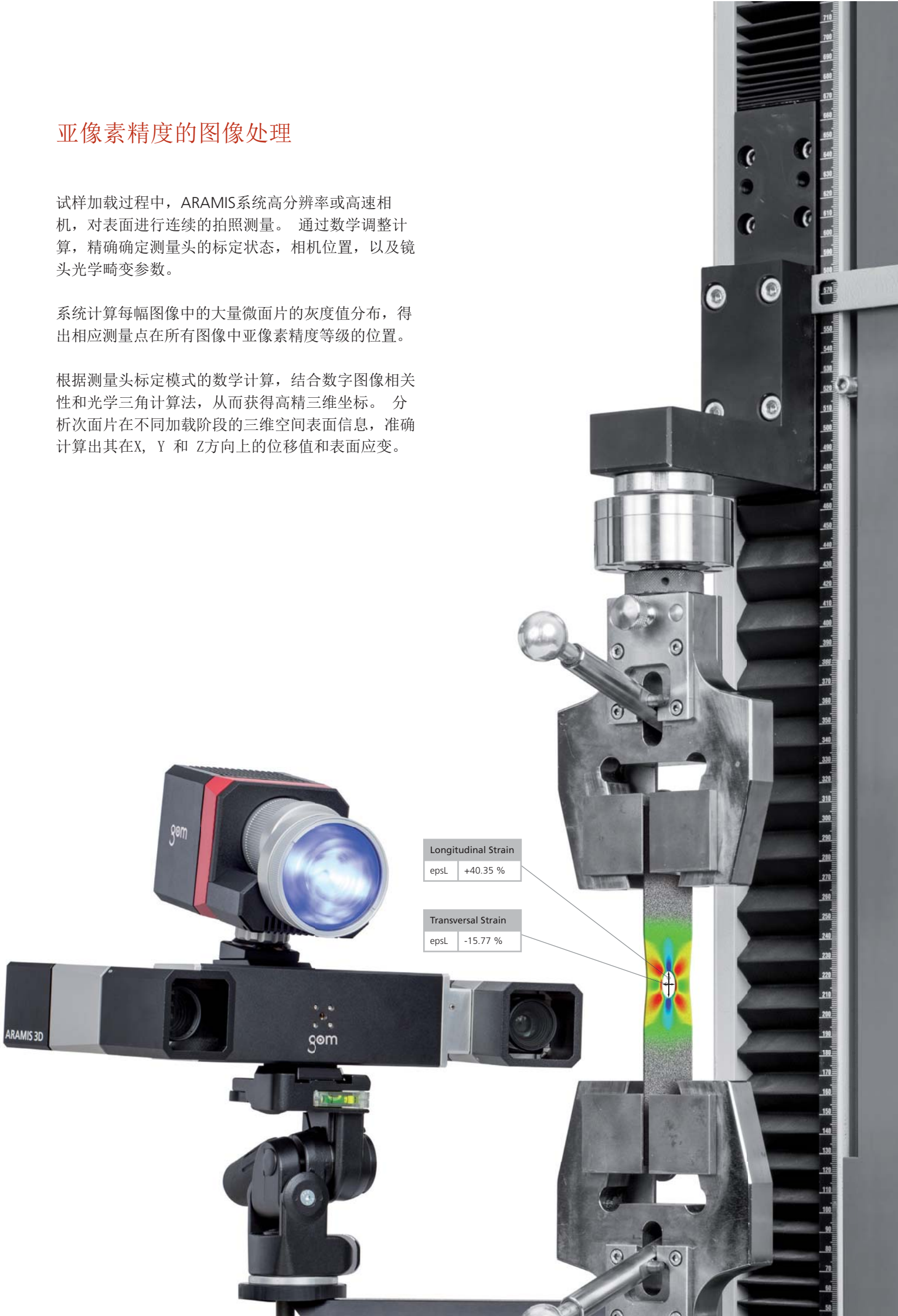
ARAMIS是运用数字图像相关技术的非接触式光学测量方式，不受被测材料限制。ARAMIS将全场测量和靶点测量技术完美结合起来，测量范围涵盖几毫米的试样到数十米的结构件。无需对试样进行复杂和费时的制备，不受试样的几何形状及温度局限。测量精度高，分辨率可以达到亚微米级。

亚像素精度的图像处理

试样加载过程中，ARAMIS系统高分辨率或高速相机，对表面进行连续的拍照测量。通过数学调整计算，精确确定测量头的标定状态，相机位置，以及镜头光学畸变参数。

系统计算每幅图像中的大量微面片的灰度值分布，得出相应测量点在所有图像中亚像素精度等级的位置。

根据测量头标定模式的数学计算，结合数字图像相关性和光学三角算法，从而获得高精三维坐标。分析次面片在不同加载阶段的三维空间表面信息，准确计算出其在X、Y和Z方向上的位移值和表面应变。



ARAMIS 3D Camera

运动和应变测量技术



测量头技术

材料研究和零件测试在产品开发过程中起着至关重要的作用。ARAMIS 3D Camera可以获得材料的力学性能参数，和产品在加载下的力学行为。这些结果帮助人们分析产品的耐久性，获取几何形貌，以及可靠的数学仿真和验证结果。

3D camera – ARAMIS 3D Camera使用一组立体相机，在物体表面制备不规则散斑或者贴标靶点，通过三角计算法，获得精确的物体表面三坐标。镜头经过预设和验证，外面用工业等级的外壳防护，稳定性高，减少测量头标定需求。测量范围更换简便，可以很简单地从小尺寸零件测量切换到大范围组件的测量。

控制器 – GOM控制器不仅能控制图像采集，还能控制照明管理。另外，用户定制化软件编程接口可以用于预置测量顺序，或者设定客户自定义的测量顺序。通过外部触发和模拟数据采集，GOM控制器支持与现有测试环境相结合。另外，可以根据客户需求设定测试参数，比如采集速度，触发元素等。

Live

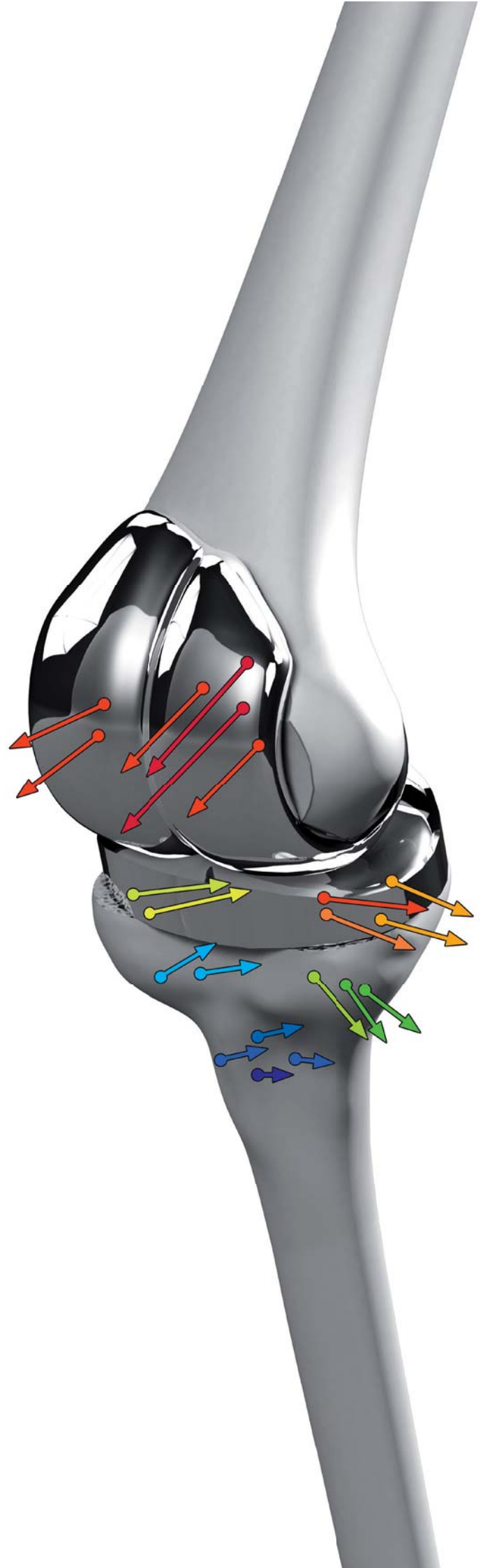
ARAMIS的Live功能支持在线测量、定位和运动分析。可配合使用探针和适配器进行测量。

零件在线测试可应用于耐久性测试、疲劳测试、风洞测试，以及振动测试。同时，测量结果不仅可以在线观看，还可以通过数字模拟接口发送给其他程序，由其他程序进行在线处理。

在线测量时，被测物体和它的位移可以与CAD进行对齐和定位。典型应用包括如：将被测物体的模拟坐标系与实际测量结果坐标系进行对齐和对比。

探针 – GOM Touch Probe是一种接触式测量的延伸方式，ARAMIS运用光学方式跟踪它。在光难以进入的区域，可以运用接触式的探针测量方法。

适配器 – GOM Adapters是另一种实时测量延伸方式，适用于如：零件对齐，或者规则几何体和边界的测量。



TRITOP 摄影测量法/系统

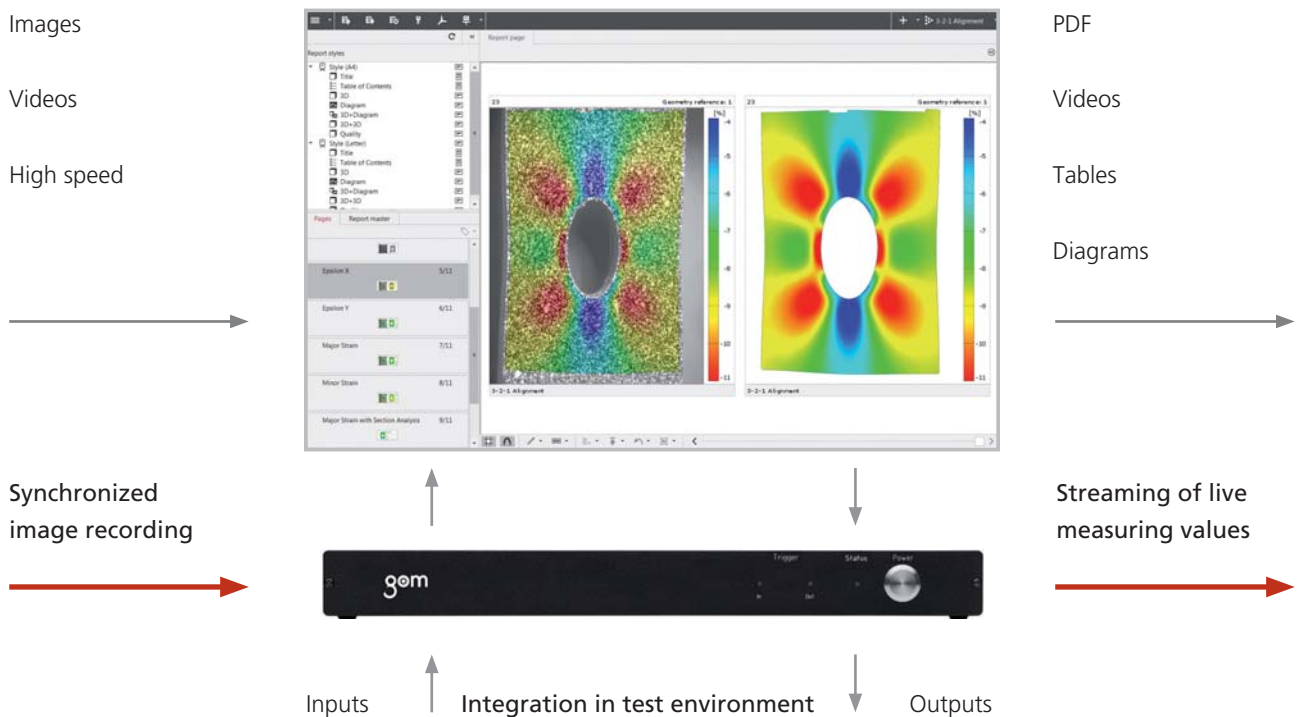
测量几十米的大物体时，使用数字摄影测量法，可以把几个ARAMIS项目合并到一个坐标系里，也就是说把几个不同的局部区域的ARAMIS测量结果拼接成一个整体，然后进行分析。

另外，TRITOP可以把几个测量头和测量区域拼接起来。主要适用于：同时记录被测物体几个面的变形行为，并放在同一个坐标系里分析评估。

TRITOP是独立的附加光学坐标测量系统，适用于测量大零件，或者复杂的测量环境，比如环境箱。

ARAMIS专业版软件

数字图像相关 - 三维动态/运动分析



测量，分析，报告

参数化 - 使用GOM参数化功能，每一个元素的创建路径都可以保存在软件里。所有测量和分析步骤都可以追溯和关联。进而可以轻松的修改、复制和沿用。通过修改一个地方，所有相关的元素都可以自动更新和修改。

时间轴 - 通过把时间轴嵌入图形界面，可以清晰地管理含有多个测量阶段的项目，例如变形分析。时间轴的作用还有很多，例如，使用者可以在一个项目的多个阶段里来回拖动，或者只显示相关的测量阶段。

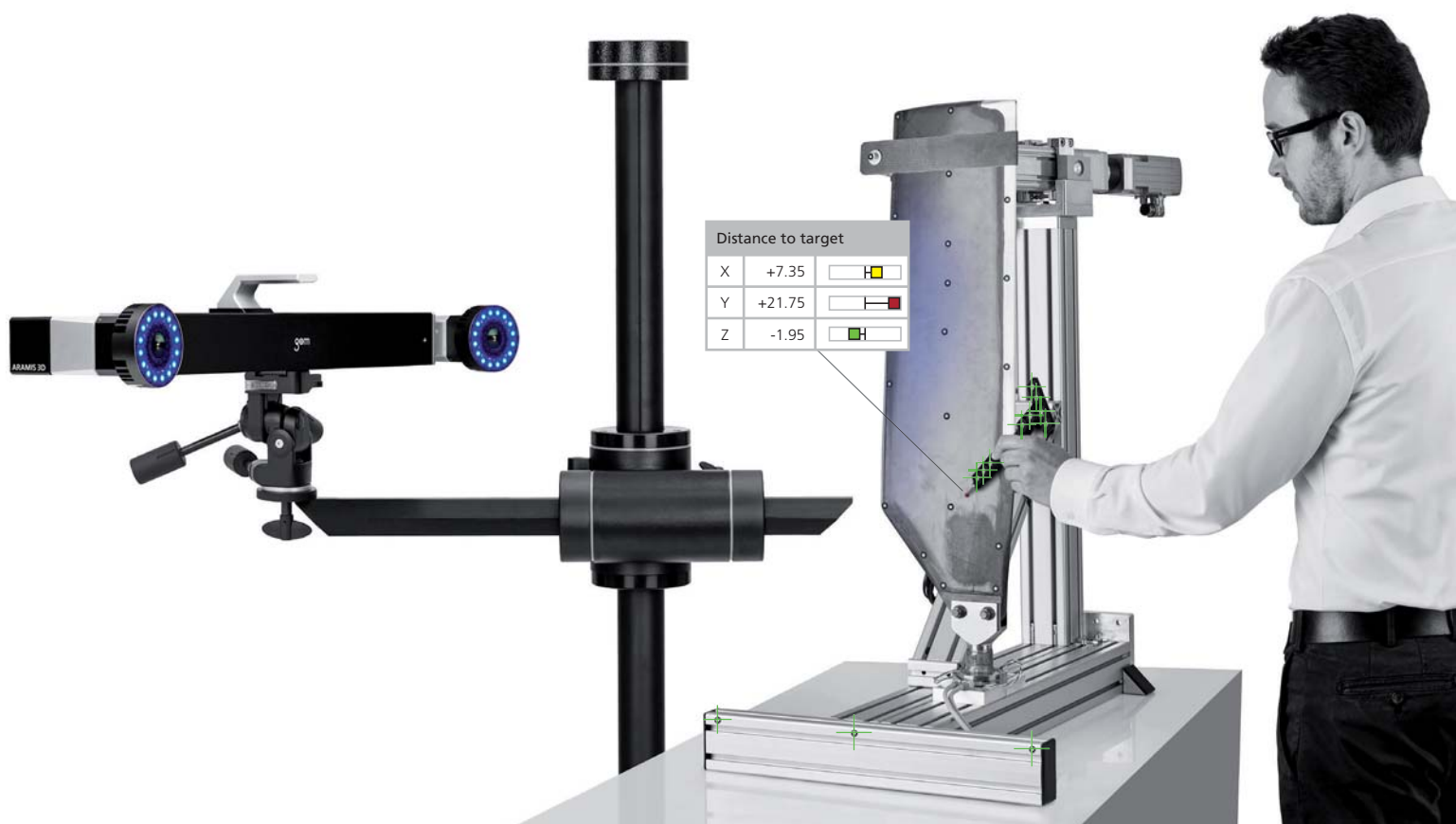
I-Inspect – I-Inspect 控制模块意思是悬浮智能检测模块，它一步步地指引用户完成检测。根据所选的元素，I-Inspect 预选适用的测量方法和检测标准。用户也可以自定义测量方法。复杂的检测任务也可以轻松快速地完成。

数字图像相关 – 这是一种非接触式获得三坐标值，三维运动表面变形和应变的测量技术，主要用于材料和零件测试。获取试样表面高分辨率局部应变结果，或者全场应变结果，从而得出复杂的三维位移/运动和变形数据。

位移/运动和变形分析 – 位移和变形是用组件概念进行分析的。首先我们会把贴在零件和刚性物体表面的靶点组合，计算并扣除物体刚性位移。运用6个自由度分析，获得空间任意方向的横向和旋转的位移。另外，矢量场可以把点在一段时间内的位移和变形轨迹显示出来。

客户定制化的数学计算方法 – 尽管许多结果参数，例如：三个空间方向的位移和应变等，可用软件预先定义测量原则和顺序进行计算，但是对于非常复杂的非标准测试，ARAMIS Professional可以让用户自行定义参数，并使用自己的公式计算。

图像映射 – 通过图像映射，测量结果可以直接显示在对应的图像上，便于使用者观看和理解测量结果。这种显示方式比传统的应变片和传感器得出的结果更加直观有效，易于理解。

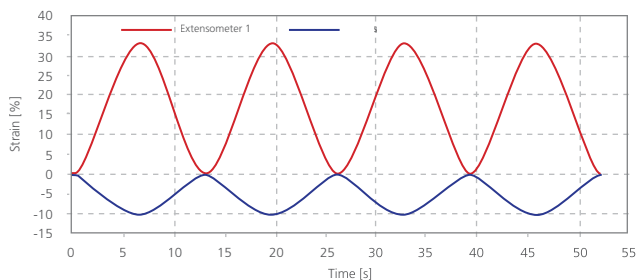
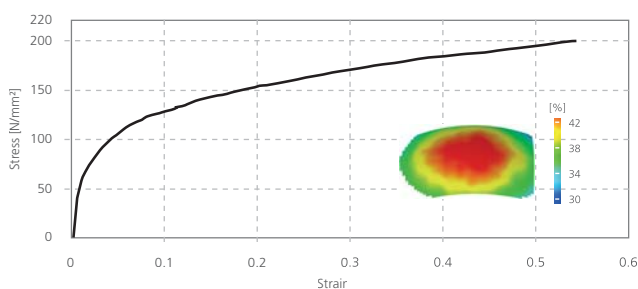
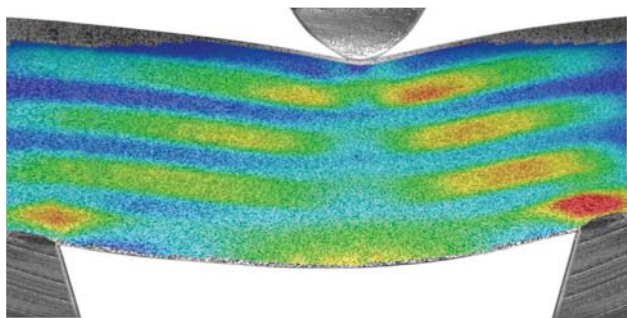


材料研究和零件测试

应用

材料测试

ARAMIS全场应变结果显著提高了测定材料力学性能的精度。利用ARAMIS测量可以使常规的力学性能测试具有更高的可靠性，例如：测定板材的流变屈服曲线和成形极限曲线。同时，由于具有非接触测量和获得高分辨率的局部应变结果等优势，ARAMIS常常使用于拉伸、剪切、压缩、三点弯曲以及高速和高温材料测试，



目前，ARAMIS已在全球范围内应用于材料的力学性能测试，是得到广泛认可的测量解决方案。

- 应力-应变分析
- R值
- 泊松比（侧缩系数）
- 杨氏模量
- 成形极限曲线
- 残余应力分析
- 剪切模量

实时测量 - ARAMIS可对试样表面用户指定的点进行实时测量，测量数据实时传递给试验设备、数据采集系统或数据处理软件（如LabView, DIAdem, MSEExcel等），利用实时获得的信息，

- 对试验机进行实时控制
- 做长周期的寿命失效测试，存储空间低
- 振动分析
- 做三维视频引伸计

零件测试和分析

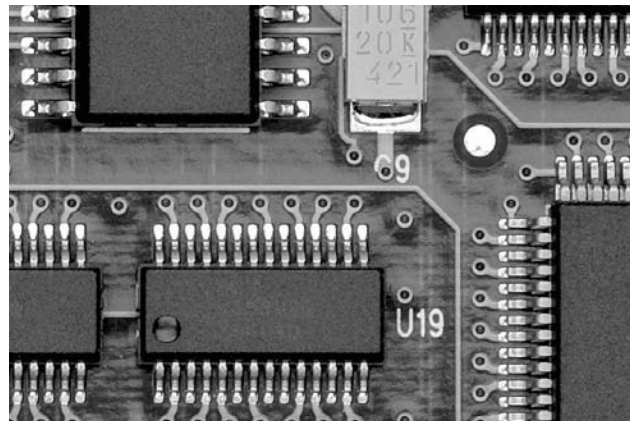
ARAMIS是获得零件力学性能的绝佳工具。因为它不受材料和几何形貌的限制，即使零件在工作状态，测试也不受影响。

ARAMIS系统可以获得零件的实际几何形状信息，克服了传统测试工具，如应变片、位移传感器、振动计等的测试局限。

由于三维零件具有明显的非线性变形行为，因此获得零件表面三维全场的测量结果是至关重要的。在ARAMIS系统的软件中，可以非常方便地将实际测试获得的三维结果与产品的三维CAD模型进行坐标对齐，并进行对比分析，得到整个零件变形的可视化结果。

无论是静态或是动态测试，抑或是在高速状态下，ARAMIS都能获得完整的测试结果，以便做以下分析

- 强度分析
- 振动分析
- 耐久性分析
- 碰撞试验



有限元计算 - 在新产品设计和制造过程中，越来越多地应用有限元分析软件来进行模拟分析，优化和改进产品性能和制造工艺。获得准确的材料的力学性能参数和零件的变形行为特征对仿真软件的计算精度和可靠性具有重要的影响。

ARAMIS将实际测试结果与有限元仿真软件的理论数据进行对比和分析，从而对有限元计算精度进行验证和优化





汽车

汽车制造业面临日益激烈的市场竞争，因此缩短开发周期和降低成本尤为重要。现代汽车工业，无数零部件的设计和优化都围绕着功能性、安全性和稳定性展开。

零部件在量产之前，要经过不计其数的测试，包括

- 温度和力加载下的零件行为
- 振动行为
- 蠕变及老化分析
- 碰撞行为
- 磨损分析
- 环境箱分析

ARAMIS让人们更容易理解材料和零部件的动静态特征，从而帮助人们分析失效原因，即干扰噪音，振动和复杂变形等。通过深入的分析 and 理解失效原因，帮助人们改进零部件的设计开发。

ARAMIS在汽车行业用途广泛：

- 闭门测试（门、引擎盖、行李箱盖）
- 引擎和变速器行为
- 歧管和退耦器测试
- 风洞试验
- 行人安全分析
- 刚度分析

航空

设计和制造飞机是极其复杂的，需要综合平衡技术可行性、设计需求、现有技术以及成本等多个因素。

需要空气动力学、动力传动、材料技术、结构工程以及生产制造等各个领域的专家分工协作共同完成飞行器的开发工作。

零部件和结构测试是飞机稳定性和安全性测试的重要内容。

ARAMIS常常应用于飞机的零件和结构测试：

- 变形测量（机翼、襟翼等）
- 机身外壳结构测试
- 振动测试
- 零件测试（如：纵弯试验）

生物力学

生物力学领域的产品开发与汽车、航空领域并无显著区别，同样需要用到数学模拟、获得材料力学参数以及研究人体系统的排异特征等。

ARAMIS可用于获得加载下物体的三维运动和变形，如

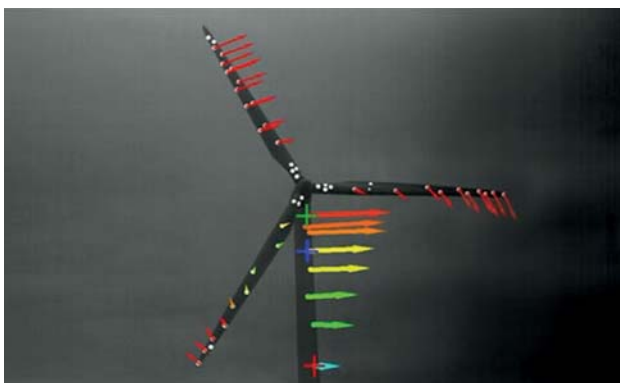
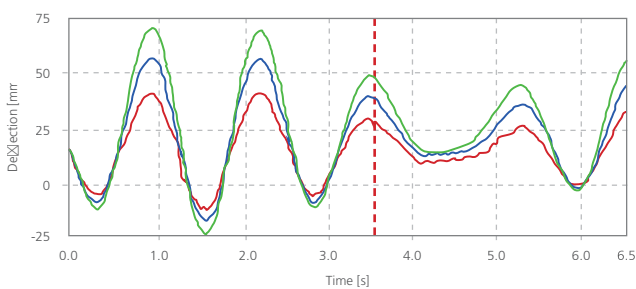
- 骨头和软组织
- 内植入物
- 骨结合物
- 矫形器
- 骨折间隙的微运动

研发

目前，数学模拟成为预测零部件行为的标准工具，应用在几乎全部工业和研发领域，所以用零件测试结果来优化数学模拟就至关重要了。

从产品开发阶段就引入ARAMIS测量系统，可以大大降低

- 反复的次数
- 开发时间
- 开发费用



完整的ARAMIS系统

零配件



测量头

- 立体相机
- 工业级保护罩
- 稳定性高，标定需求少
- 相机支架和测量范围可替换
- 内置照明管理
- 内置数据线
- 测量头定位激光导航
- CCD 和CMOS相机
- 不同分辨率
- 用户自定义采集速度
- 软件内置控制功能
- 经过认证的标定板

镜头

- 经过认证的镜头
- 预先设定
- 可快速调整，满足测量任务要求

投影光源

- 蓝光技术
- 窄带宽LED光源
- 左轮光束调节器
- 非球面镜头，均匀照明
- 高光强

跟踪光源

- 窄带宽环形蓝光光源
- 定向光源
- 最大化使用光源
- 曝光时间短

GOM探针和适配器适用于

- 接触式三维测量
- 被测物体对齐
- 调整夹具
- 测量光难以到达的区域

GOM测试控制器适用于

- 含有多个测量阶段的复杂项目，图像采集差异化
- 与现有测量环境相结合
- 实时控制测量顺序
- 信号采集，计算和过滤
- 信号传输，导出计算结果
- 用NTP将多个测量系统同步
- 同步信号传输
- 非缓存测量数据接口
- 通过程序接口调整测量顺序
- 测量顺序模板，包括固定速率，快慢环形缓存、快慢测试、外部触发
- 轻松编写用户自定义的测量程序



图像处理工作站

- 工业级品质
- 当地Dell全天候专业支持
- 上门服务

打标材料

- 不规则散斑喷漆
- 编码及未编码的参考点
- 不同粘贴强度的胶贴
- 高温标记点



软件

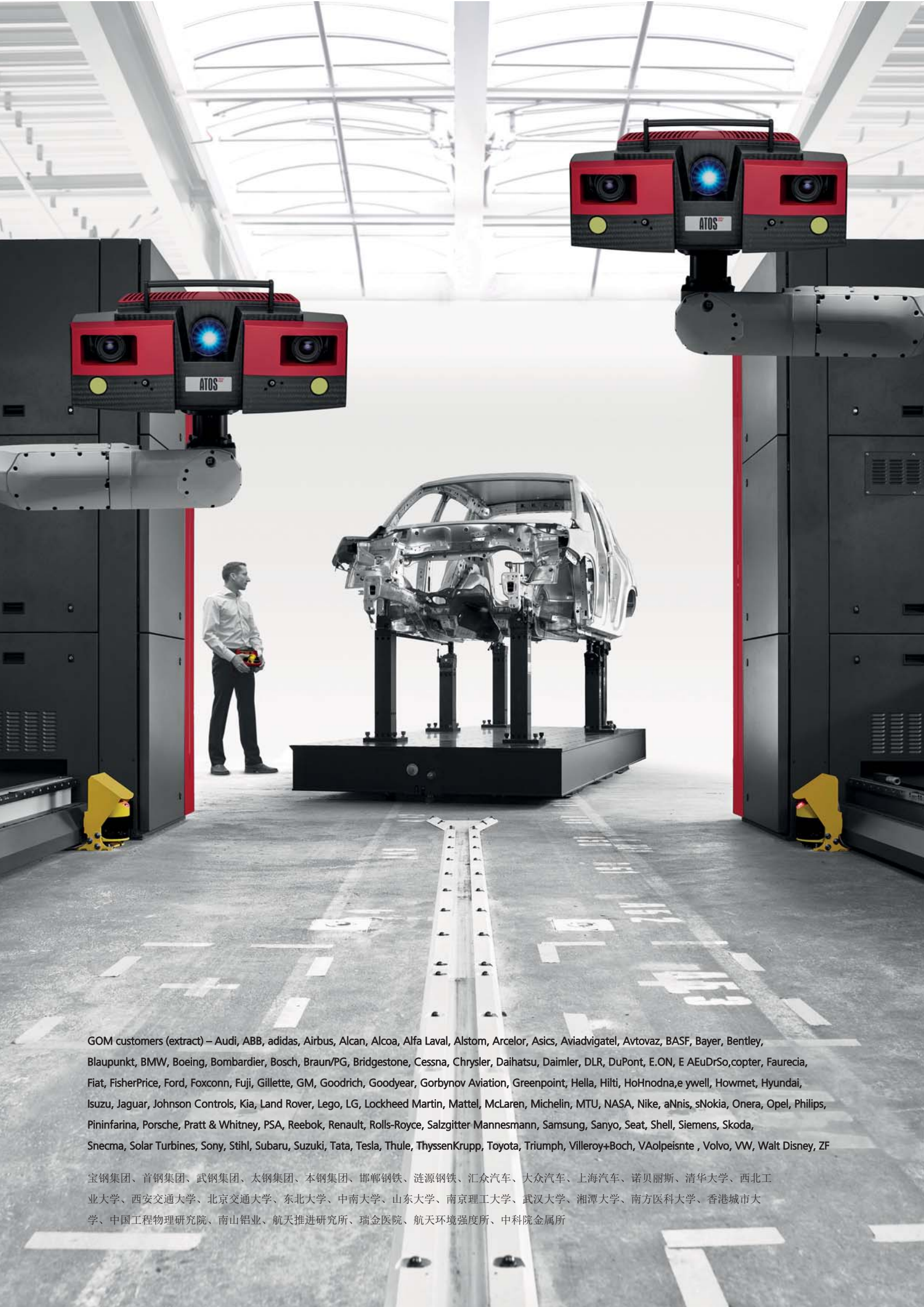
- PTB 和NIST认证
- 满频全场测量结果实时相关性计算
- 通过数字模拟接口，实时输出测量结果
- 同一个项目可以做表面和标靶点数据两种评估分析
- 数据流技术实现实时变形跟踪
- 实时跟踪零件定位
- CAD导入: IGES, VDA, STEP, JT-Open, STL
- CAD导入原始格式: Catia, NX/UG, Pro/E
- CAD数据及几何形貌数据与实际形貌的比对

TRITOP

- 全场三坐标转换
- 拼接多个测量项目
- 拼接多个测量头和测量区域的数据
- 环境箱测试



	2.3M	6M	12M	SRX	SRX 8G	HHS
Frame Rate 采样频率	130 - 450 Hz	25 - 44 Hz	25 - 100 Hz	75 - 490 Hz	335 - 2000 Hz	5K - 1M Hz
Camera Resolution 相机分辨率	1936 × 1216	2750 × 2200	4096 × 3000	4096 × 3068	4096 × 3068	1024 × 1024 (可选)
Measuring Area 测量范围	mm ² to > 20 m ²					
Strain Mea. Range 应变测量范围	0.005% up to 2000%					
Strain Mea. Accuracy 应变测量精度	Up to 0.01%					
Tool Free Mounting	•	•	•	•	•	-
Integrated Cable	•	•	•	•	•	-
Positioning Pointers	1 or 3	1 or 3	1 or 3	1 or 3	1 or 3	-
Illumination 照明装置	Integrated 内置	Integrated 内置	Integrated 内置	Integrated 内置	Integrated 内置	External 外置
High-End PC	•	•	•	•	•	•
Notebook	•	•	•	•	•	•
Control Device 控制器	Sensor controller					option
Sensor Dimension 测量外形头尺寸	80×150	220×125	80×150	220×185	220×185	
Weight / 重量	5 kg	6.5 Kg	5 Kg	6 Kg	6 Kg	
Operation Temperature 工作温度	5 - 40 °C					
Humidity / 湿度	Non-condensing 无限制					
Power Supply 工作电压	90 - 230 V AC					



GOM customers (extract) – Audi, ABB, adidas, Airbus, Alcan, Alcoa, Alfa Laval, Alstom, Arcelor, Asics, Aviadvigatel, Avtovaz, BASF, Bayer, Bentley, Blaupunkt, BMW, Boeing, Bombardier, Bosch, Braun/PG, Bridgestone, Cessna, Chrysler, Daihatsu, Daimler, DLR, DuPont, E.ON, EAEDrSo,copter, Faurecia, Fiat, FisherPrice, Ford, Foxconn, Fuji, Gillette, GM, Goodrich, Goodyear, Gorbynov Aviation, Greenpoint, Hella, Hilti, HoHnodna,e ywell, Howmet, Hyundai, Isuzu, Jaguar, Johnson Controls, Kia, Land Rover, Lego, LG, Lockheed Martin, Mattel, McLaren, Michelin, MTU, NASA, Nike, aNnis, sNokia, Onera, Opel, Philips, Pininfarina, Porsche, Pratt & Whitney, PSA, Reebok, Renault, Rolls-Royce, Salzgitter Mannesmann, Samsung, Sanyo, Seat, Shell, Siemens, Skoda, Snecma, Solar Turbines, Sony, Stihl, Subaru, Suzuki, Tata, Tesla, Thule, ThyssenKrupp, Toyota, Triumph, Villeroy+Boch, VAolpeisnte , Volvo, VW, Walt Disney, ZF

宝钢集团、首钢集团、武钢集团、太钢集团、本钢集团、邯郸钢铁、涟源钢铁、汇众汽车、大众汽车、上海汽车、诺贝丽斯、清华大学、西北工业大学、西安交通大学、北京交通大学、东北大学、中南大学、山东大学、南京理工大学、武汉大学、湘潭大学、南方医科大学、香港城市大学、中国工程物理研究院、南山铝业、航天推进研究所、瑞金医院、航天环境强度所、中科院金属所

GOM

精确工业三维测量技术

GOM (Gesellschaft für Optische Messtechnik), 秉承“德国制造、开拓创新”宗旨, 深耕科研, 面向工业和自动化需求, 专业研发、生产和销售光学三坐标测量和三维测试设备、软件和系统。

GOM的分支机构遍布60多个国家和地区, 全球拥有1000名员工和专业合作伙伴。因此无论您在哪里, 都可以得到GOM本地化的专业支持服务。另外, GOM还通过各种培训、会议以及应用讲习班, 与客户分享知识和经验。

GOM德国总部成立于1990年, 是GOM三维测量技术的发源地和心脏。在这里, 100多名工程师、数学家和科学家谱写着三维测量技术的今天和未来。

今天, GOM的10,000多套系统遍布于全世界的教育、科研、汽车、航空、消费品及其供应链的各行各业, 致力于改善产品质量, 加速产品开发和制程。

在中国, 道姆光学科技有限公司是GOM变形产品合作伙伴, 在上海拥有产品展示中心和测量实验室, 凭借全球化的产品和技术、本地化的技术支持和服务, 致力于为中国客户提供材料测试和动态变形测试领域的一站式光学测试解决方案。



GOM总部设在德国布伦瑞克