



XTDIC三维全场应变测量分析系统

为材料力学、结构力学、破坏力学、冲击力学、振动力学、微纳米力学、生物力学、疲劳及可靠性研究, 运动工况下高速变化轨迹追踪等科研试验提供三维全场的位移、形变、应变测量技术与方案。

产品介绍

XTDIC三维全场应变测量分析系统采用高精度的数字图像相关算法,为材料力学、结构力学、破坏力学、冲击力学、振动力学、微纳米力学、生物力学、疲劳及可靠性研究等科研试验提供三维全场的位移、形变、应变测量技术与方案。

区别于传统的应变测量,XTDIC是非接触式测量,测量过程无需对试样进行复杂和费时的制备,测量过程方便快捷。

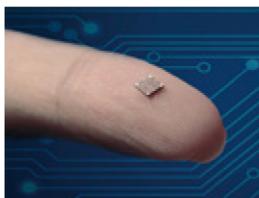
变形测量

为材料力学性能分析、运动工况下高速变化轨迹追踪等场景提供测量范围内的三维全场应变及位移测量技术与方案



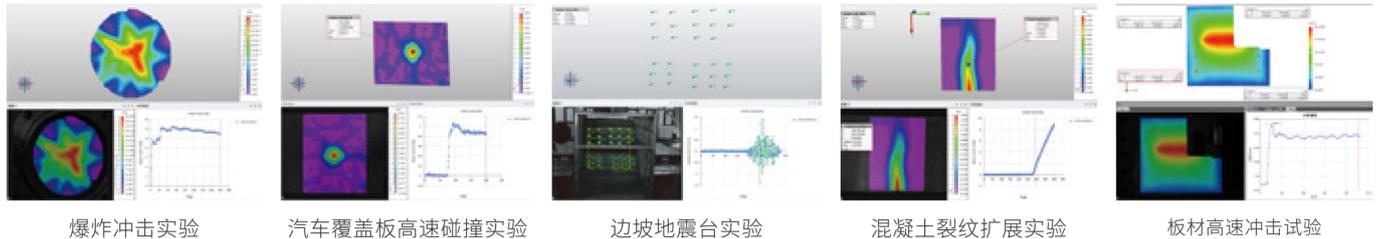
不同尺寸的DIC测量解决方案

XTDIC对试样的几何形状及测量环境(温度)没有限制,室内室外的普通环境均可使用,应变测量范围从0.005%~2000%以上,配合不同的图像采集硬件,测量对象尺寸可以从几mm² - 几十m²,更大测量幅面也可定制。



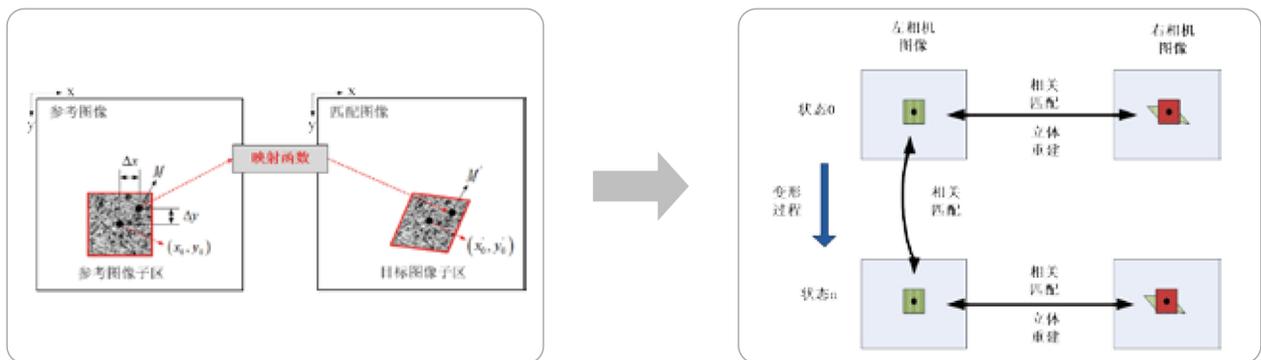
XTDIC高速三维全场应变测量分析系统

为满足爆炸试验、碰撞试验、振动分析、断裂力学研究、高速下的局部加速度和陶瓷断裂研究等领域的需求，XTDIC可与不同帧速率的高摄像机结合进行高速DIC测量应用，并可根据用户的应用和预算进行配置定制。



DIC原理

数字图像相关法(Digital Image Correlation, DIC)是一种测量物体表面应变和变形的的方法。该方法跟踪物体表面散斑图案的变形过程,计算散斑域的灰度值的变化,从而得到被测物表面的变形和应变数据。根据获取散斑图像的方式和计算结果的不同,数字图像相关法也分为二维DIC和三维DIC。



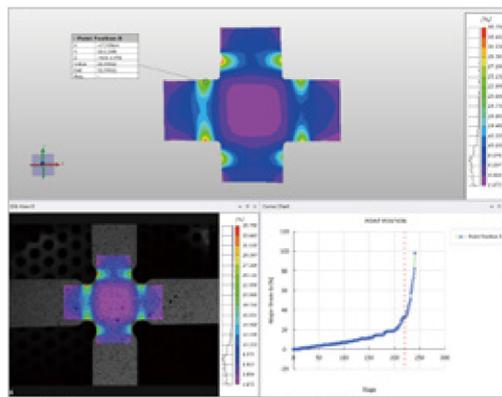
系统优势

- 非接触测量
- 直接测量全场应变、位移、变形、形貌
- 直接测量全场振幅、振动信息
- 可用于实时监测
- 试验过程可追溯、可评估
- 相关图像数据可反复分析处理, 以实现不同研究目的, 无须重复试验, 节约经济和时间成本
- 软、硬件兼拥有自主知识产权, 技术指标达到国际先进水平, 具备一站式定制能力



XTDIC-CONST三维全场应变测量系统

XTDIC-CONST三维全场应变测量系统采用高分辨率工业相机,在加载过程中,对被测零件表面进行连续的拍照测量。根据测量头上两个相机标定后的数学关系,结合数字图像相关性技术(DIC)、立体相机光学三角形计算和试样的几何形状与塑性理论,计算整个试样表面的应变。由于图像拍摄的时间连续性,系统自动计算出每个局部点的三维速度和应变速度。



(双向拉伸试验)

技术优点

技术先进:自主知识产权的核心算法,技术指标达到国际先进水平。

应用广泛:可用于机械、材料、力学、建筑、土木等多个学科的科学研究与工程测量中,适用于大部分材料力学性能测试。

配置灵活:支持几毫米到几十米甚至更大的测量幅面;从几帧的工业相机至几十万帧的高速相机均可适配。

兼容性强:同时兼容单相机二维测量和多相机三维测量。

功能强大:具备圆形标志点动态轨迹测量功能;具备刚体物体运动轨迹姿态测量功能。

接口丰富:支持万能试验机、杯突实验机和显微、热成像等多种类型的设备接口。

应用领域

XTDIC-CONST三维全场应变测量系统在各种材料力学性能测试、各种结构和形状测试、物体位移/变形和运动分析等领域有着广泛的应用前景。广泛应用于机械、汽车、微机电、航空航天、煤岩土木、生物工程等行业。

各种材料力学性能测试

- 全场应变分布
- 应力-应变曲线
- 杨氏模量
- 泊松比
- N值 & R值
- 拉伸试验
- 剪切试验
- 三点弯曲/四点弯曲

各种结构、形状测试

- 强度分析
- 振动分析
- 耐久度分析
- 碰撞试验
- 疲劳试验

位移/变形和运动分析

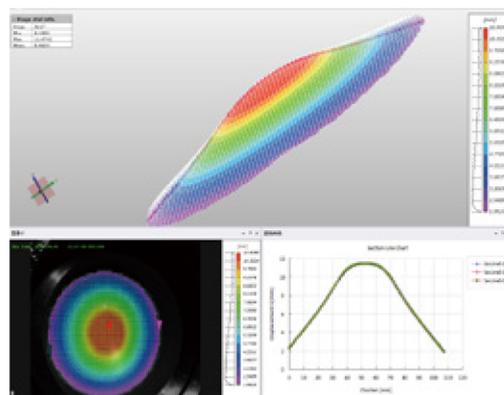
- 三维坐标、位移、应变数据
- 速度、加速度
- 6自由度
- 三维轨迹姿态
- 模态分析验证

更多应用

- 高温测试
- 高速测试
- 微小尺寸试件的测试

XTDIC-FLC三维板材成型极限测量系统

XTDIC-FLC三维板材成型极限测量系统将数字图像相关法技术与传统的网格应变计算方法有机结合, 适合于分析各种材料的成形过程。系统通过自动采集杯突试验机工作时板材变形的序列视频图像, 并基于网格应变分析、数字图像相关法测量等技术直接获取极限应变变量, 生成极限曲线FLC。可用于薄板成形、管成形以及内高压成形过程的变形分析和工艺优化。



(SPCC板材成形极限测定试验)

技术优点

- 获得全场的三维坐标、位移、应变数据
- 测量结果三维显示
- 适用于任何材料
- 快速、简单、高精度的系统标定
- 测量幅面可自由调节: $\leq 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 的范围内
- 应变测量范围: 从最小0.005%~2000%以上的范围
- 灵活易用的触发功能

应用领域

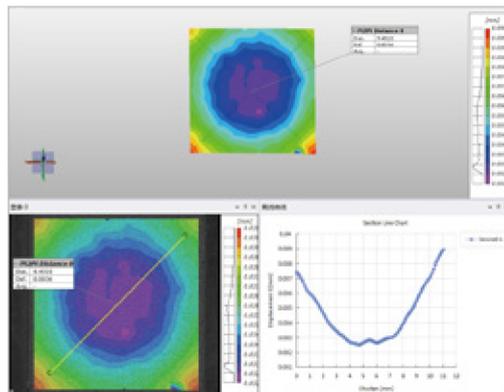
XTDIC-FLC三维板材成型极限测量系统已经成为评估冲压成形工艺、验证仿真计算结果的不可或缺的有效工具。凭借其精确的测量精度、高效的测量速度、自动化的测量过程以及获取的全场三维应变结果, 系统在塑性成形领域获得了广泛的认可和应用。

- 材料各向异性、塑性极限、高温下的板材力学性能研究
- 薄板及板材成型过程实时可视化监测
- 板材成型极限FLC曲线实时测定
- 先进材料 (CFRP、木材、内含PE的纤维、金属泡沫、橡胶等)
- 材料试验 (杨氏模量、泊松比、弹塑性的参数性能)
- 有限元分析验证 (FEA), 板材成型理论研究及验证
- 应变计算、强度评估、组件尺寸测量、非线性变化检测
- 板材零部件
- 冲压工艺优化

XTDIC-Micro三维显微应变测量系统

对微小材料、微电子等行业研究和开发中,可能样品太小,需要高放大倍数样品,才能满足测量需求,传统3D测量难以实现。这主要是由于3D测量缺乏具有足够分辨精度的光学元件,无法从不同视角获取3D分析所需的两张高放大率图像。

XTDIC-Micro三维显微应变测量系统将数字图像相关法技术与光学显微镜有机结合,即使材料尺寸较小的情况下也能提供高质量的应变数据,满足微小样件纳米级精度测量需求。



(芯片热翘曲测量)

技术优点

技术先进:自主知识产权的核心算法,技术指标达到国际先进水平。

应用广泛:是一个多方面通用的试验系统,适合于诸多材料力学和热学试验,如剪切、拉伸、压缩、弯曲、断裂、膨胀、翘曲等。

快速标定:配备专用快速标定装置,具备一键自动标定功能。

高精度测量:具有不同规格型号设备,针对小样品的变形应变,能实现高精度,高分辨率地测量。

兼容性强:兼容单相机二维测量和多相机三维测量

温控箱:使用光学显微镜并配套温度控制模块,可以加快热力学验证。温度箱可以根据需求配置,可提供-100°C~+200°C的试验环境,并进行精确的DIC分析、载荷以及位移测量。

应用领域

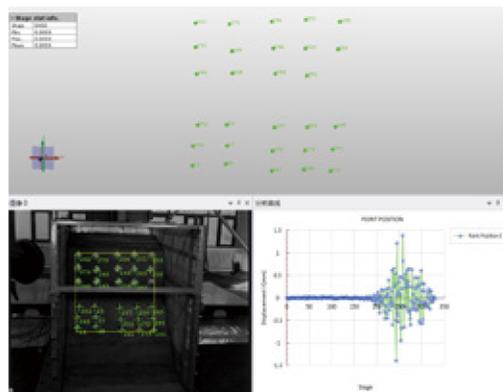
随着介观尺度技术研究的兴起,准确测量和评价微尺度下材料与结构的力学行为成为科研工作者普遍关注的热点之一。微尺度样件测试需要在mm级视野尺寸查看小尺寸位移特性和应变特性,传统的测量系统无法适应如此小尺寸的检测。XTDIC-Micro配合显微加载系统,通过显微镜、放大镜头、对微尺度样件进行测量和应变分析。

- 微观形貌、应变分析(微米级、纳米级)
- 材料试验(杨氏模量、泊松比、弹塑性的参数性能)
- 应变计算、强度评估、组件尺寸测量、非线性变化的检测
- 先进材料(CFRP、木材、内含PE的纤维、金属泡沫、橡胶等)
- 动态应变测量,如疲劳试验
- 动力学测量
- 强度评估
- 生物力学(骨骼、肌肉、血管等)
- 均匀和非均匀材料变形过程中的行为分析
- 各向同性和各向异性材料变形特性
- 零部件试验(测量位移、应变)
- 断裂力学性能
- 非线性变化检测

XTDIC-STROBE三维动态测量系统

XTDIC-STROBE三维动态测量系统,基于摄影测量技术的实时光学追踪器,利用高速相机采集到的图像,能够捕捉到零件复杂的运动变形。通过对零件不同位置上的多个标志点的测量数据同步传输,可以准确地分析出零件在谐波和随机过程中的动态变形。

与传统的位移测量手段相比,XTDIC-STROBE三维动态测量系统不但可以显著提高测量效率,而且可以获得更加丰富的测量信息,并将测试结果以视觉化的形式呈现,帮助研发人员更好地了解零件的变形和运动特性。



(边坡地震台震动试验)

技术优点

- 测试准备简单
- 测量标志点质量轻
- 采集频率不受被测参考点数量多少的影响
- 可设置各种采集触发模式
- 外部数据模拟信号记录端口
- 不受测试环境的影响,包括震动和光线变化等
- 测量头调整简便,满足不同测量范围和测试任务需求

应用领域

XTDIC-STROBE三维动态测量系统取代了传统的位移传感器和加速度传感器,适用于各种零件的测量。采用非接触式的测量方式,快速获得位移和变形信息。

应用场景

- 复杂的运动学分析
- 零件变形
- 振动
- 相对运动
- 间隙变形
- 平整度测试

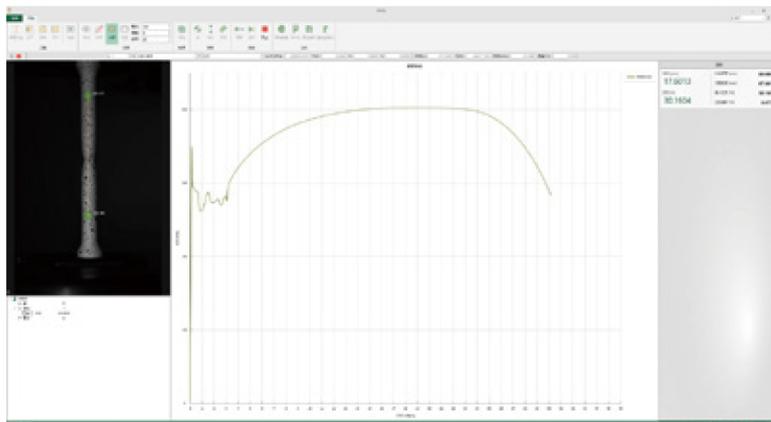
应用案例

- 爆炸试验
- 霍普金森杆试验
- 碰撞测试
- 风洞试验
- 振动分析试验
- 断裂力学研究
- 跌落测试
- 焊接变形测量
- 弹道试验

XTDIC-VG视频引伸计

XTDIC-VG视频引伸计是一款非接触式实时应变测量系统。它基于数字图像相关法 (DIC)，通过捕捉样本在加载过程的连续图像，实时跟踪标记对象，解算目标的坐标、位移、应变等多种类型数据并输出测量结果、生成作业报告。

XTDIC-VG视频引伸计可与试验机设备进行数据通讯，测量值通过数字或模拟接口从视频引伸计传输到试验机。然后，试验机可以像其他应变传感器或应变计一样记录和后处理每个测量值。



技术优点

- 非接触测量，单相机2.5D、双目三维引伸计测量
- 提供多点、多点对、全场应变的实时测量
- 满足JJG 762-2007 引伸计计量检定规程0.2级精度的要求
- 拥有广阔的测量空间，支持<1mm~1000mm测量视野的0.5级精度实时测量
- 多个结构安装接口，提供多种安装位姿
- 高达千帧的实时图像采集，<1ms的测量时间

应用领域

XTDIC-VG视频引伸计有着广泛的应用前景，广泛应用于材料力学、结构力学等学科研究。

- 适用金属、塑料、薄膜、混凝土、复合材料、柔性材料、生物材料等多类型材料。
- 适用板材、棒材、线材等多种试件。

典型应用场景如：材料力学性能测定（杨氏模量、泊松比）、塑料薄膜等柔性材料测试、微小试件测试、高温低温环境下的拉伸测试、橡胶等材料大变形测试、混凝土压缩实验、疲劳实验等。

产品参数

XTDIC-CONST三维全场应变测量系统

型号	XTDIC-FLEX-SE	XTDIC-FLEX-SD	XTDIC-FLEX-HR	XTDIC-CONST-SD	XTDIC-CONST-HR		XTDIC-CONST-HS	
规格	2.3M	5M	12M	5M	12M	25M	4M	25M
相机分辨率	230万像素×2	500万像素×2	1200万像素×2	500万像素×2	1200万像素×2	2500万像素×2	400万像素×2	2500万像素×2
相机帧率	标配168fps	标配74fps	标配30fps	标配75fps	标配30fps	标配15fps	满幅,最高540fps 降幅,最高1800fps	满幅,最高90fps
应变测量精度	2D应变:≤20με 3D应变:≤50με		2D应变:≤20με 3D应变:≤20με	2D应变:≤20με 3D应变:≤50με	20με		50με	
应变测量范围	0.005%~2000%						0.01%~2000%	

XTDIC-FLC三维板材成型极限测量系统

型号	XTDIC-FLC-SD		
规格	2.3M	5M	9M
相机分辨率	230万像素×2	500万像素×2	900万像素×2
相机帧率	160fps	75fps	42fps
应变测量精度	50με		
应变测量范围	0.005%~2000%	0.02%~500%	0.02%~500%

XTDIC-Micro三维显微应变测量系统

型号	XTDIC-Micro-SR (科研型)	XTDIC-Micro-SD (标准型)	XTDIC-Micro-SE (教育型)
总放大倍数	0.64x-8x (1.0x物镜)	0.6x-4.8x	0.8x-10x
相机分辨率	500万像素	500万像素	230万像素
相机帧率(满帧)	75 fps	75 fps	40 fps
位移测量精度	0.01pixel		
应变测量范围	0.01%~500%		
应变测量精度	30με	30με	50με
全自动标定台架	全自动标定台, 电动集成控制; 独立标定板设计, 视野一致的可调中心对齐结构, 降低手动操作的要求 快速标定装置匹配软件实现100s一键自动标定, 结果直接应用到分析计算软件		

XTDIC-STROBE三维动态测量系统

型号	XTDIC-STROBE-HR			XTDIC-STROBE-HS	
规格	5M	9M	12M	4M	2.5M
相机分辨率	500万像素×3	900万像素×3	1200万像素×3	400万像素×3	250万像素×3
相机帧率	75fps	42fps	30fps	满幅,最高540fps 降幅,最高1800fps	满幅,最高600fps 降幅,最高204, 100fps
位移测量精度	0.01pixel			0.01mm	

XTDIC-VG视频引伸计

型号	XTDIC-VG-60	XTDIC-VG-120	XTDIC-VG-240
工作距离	300 mm	270 mm	400 mm
视野	60 mm	120 mm	240 mm
分辨力	0.1μm	0.1μm	0.1μm
精度等级	0.2级	0.2级	0.5级
满幅采样速率	168 fps	168 fps	30 fps
最高采样速率	1000 fps	1000 fps	500 fps
最大跟随速度	3600 mm/min	7200 mm/min	3200 mm/min

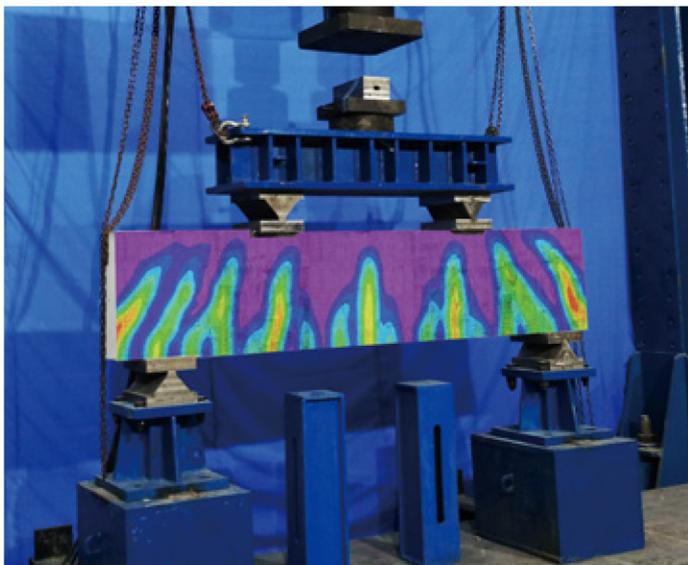
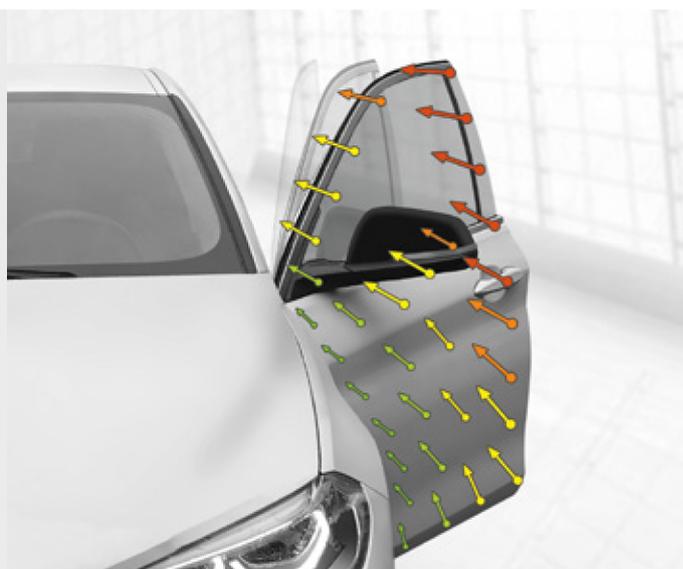


航空航天

- 复杂工况如高温、高速、真空、水下、化学腐蚀环境下的材料性能分析
- 材料的连接测试与分析
- 航空零部件不同工况下的应变测量
- 高速轨迹追踪

汽车船舶

- 复杂工况如高温、高速、真空、水下、化学腐蚀环境下的材料性能分析
- 材料的连接测试与分析
- 新能源电池材料拉伸、弯曲、疲劳、翘曲等力学性能测量
- 新能源电池包、电控等的应变测试
- 汽车零部件不同工况下的应变测量
- 高速轨迹追踪



煤岩土木

- 岩石、混凝土等土木材料拉伸、弯曲、压缩等力学性能测量
- 地震、边坡等岩石结构测试
- 相似材料模拟实验
- 混凝土断裂试件断口测量、钢筋腐蚀概率分布模型研究
- 爆炸、断裂、高速碰撞、霍普金森杆等瞬态变形与动态响应分析测量

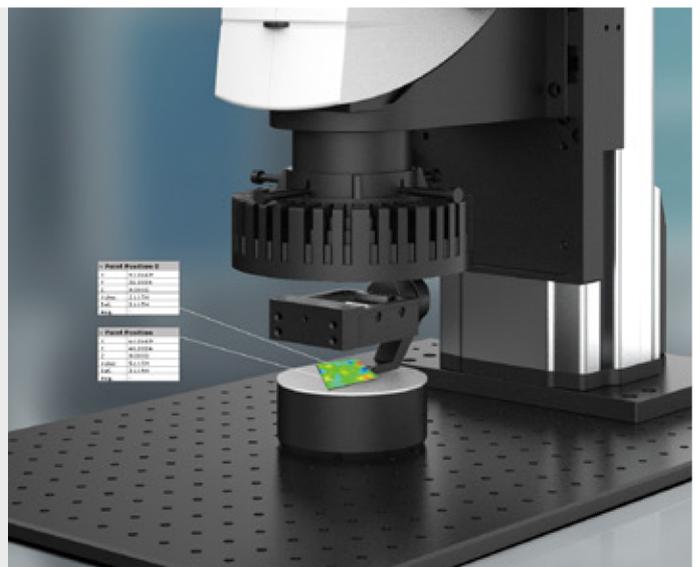


材料力学

- 应变应力分析、杨氏模量、泊松比、成型极限曲线等
- 塑料薄膜等柔性材料测试
- 微小试件测试
- 高温低温环境下的力学性能测试
- 断裂、冲击、霍普金森杆等瞬态变形与动态响应分析测量

芯片电子

- 拉伸、弯曲、压缩、疲劳等力学性能测量
- 芯片电子零部件不同工况下的应变测量
- 芯片热变形、制程研究
- PCB板力学性能测试
- 失效性分析



生物医学

- 骨骼、肌腱、韧带等生物材料的拉伸、弯曲、压缩、疲劳等力学性能测量
- 生物材料断裂、冲击等瞬态变形与动态响应分析测量
- 不同工况下的运动轨迹、应变测量



泰来兴业信息技术（北京）有限公司（简称“泰来三维”）是一家专业提供三维数字化整体解决方案的高新技术公司，主营业务包括全领域三维扫描工程服务、大空间三维激光扫描设备、工业三维扫描及3D打印设备、定向三维软件研发等解决方案。泰来三维核心团队拥有十几年的行业经验。公司凭借与国内高校的合作研发和国际领先的硬件技术，成功的为全球超过1000家的终端用户提供了成熟、完善的三维数字化项目方案。泰来三维秉承“诚信经营、专业服务、合作共赢”宗旨，专注三维服务、硬件、软件、解决方案供应商。

典型服务项目：

多地区历史建筑测绘、故宫三维数字化修缮项目、矿山洗煤厂三维数字化、五矿刚果金工厂三维数字化项目、泰山步道三维数字化、环球影城BIM三维施工监测、国家档案局实物档案三维数字化、国家博物馆大场景三维数字化、一汽大众工厂及车间三维数字化、华晨汽车集团焊装车间虚拟设计安装、中国地震局地质地灾调查、中石化九江工厂三维数字化、中石油武汉油库三维数字化、北京永定河大桥钢结构三维监测、中建集团BIM项目实施、国家电网浙江变电站三维数字化、槐屏山隧道三维监测、鸟巢钢结构三维检测、王府井步行街安防三维数字化、长城电影三维特效制作.....

典型用户代表：

天津大学、北京大学、中国石油大学、中央美术学院、北京交通大学、东北大学、东北林大、大连理工、东南大学、河北工程大学、北京理工、山东大学、西北大学、北京工业大学、中科院地理所、中科院山地所、故宫博物院、中国地震局、中国科学院、国家电网、国家档案局、中国文物研究院、中船重工中石化、中石油、一汽大众、有色地勘局、中建三局、上海宝钢、首汇焦点.....



地址：北京市朝阳区慧忠里洛克时代中心 B 坐 9 层 912

电话：010-84997129

网址：www.itailai.com

邮箱：info@itailai.com



*本册内容解释权归泰来三维所有，如有修改或变更恕不另行通知！【2023年06月】