

三维工业检测技术领跑者
3D INDUSTRIAL METROLOGY TECHNOLOGY LEADER

新拓三维技术(深圳)有限公司
地址: 深圳市南山区学府路63号高新区联合总部大厦11层
电话: 0755-86665401 邮箱: market@xtop3d.com
网址: www.xtop3d.com

西安分公司
地址: 西安市高新区软件新城天谷八路156号云汇谷C2栋11层
电话: 029-89553036

北京办事处
地址: 北京市朝阳区红军营南路媒体村天畅园4号楼2207
电话: 15249207138

上海办事处
地址: 上海市张江高科技园区龙东大道3000号1幢B楼306室
电话: 021-31013180



*本册内容解释权归新拓三维所有, 如有修改或变更恕不另行通知!



XTDIC三维全场应变测量分析系统
提供测量范围内的三维全场应变变形及位移测量





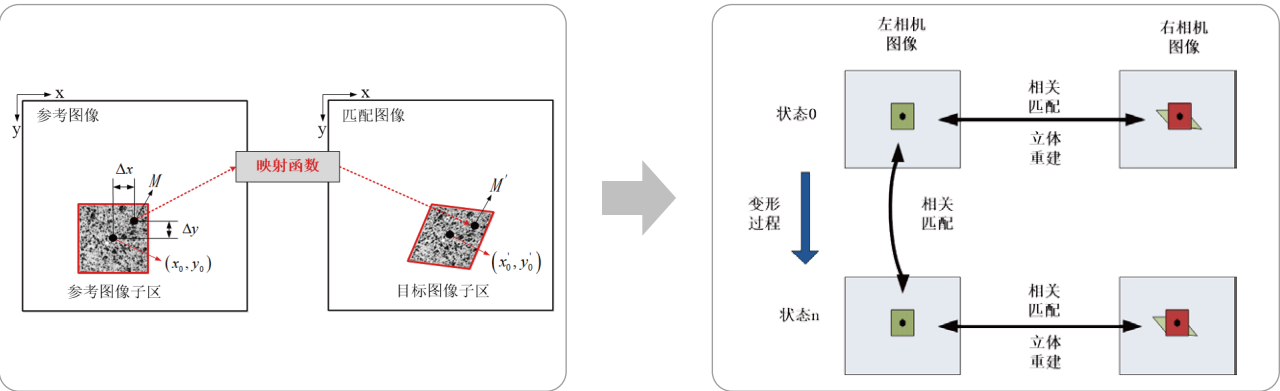
新拓三维XTDIC采用高精度的数字图像相关算法,为试验者提供非接触式动态全场三维应变及位移测量。

DIC技术在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,理论上在此测量范围内只要能获取高质量的图像,即可进行精确的应变与变形测量。

XTDIC三维全场应变测量分析系统可与双目电视显微镜技术结合,实现微小物体变形过程中表面的三维坐标、位移场及应变场的测量。

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。



测试流程



准备
新拓三维XTDIC测量系统灵活易用。根据试样尺寸,在测试现场安置测量头,调整适合的测量范围。



测量
在试样加载过程中,XTDIC测量系统同步采集图像,并同步记录试验机传输的模拟信号。

- 可根据需要自行设定测量模式
- 多种灵活的采集触发方式
- 内置数据记录
- 实时测量



计算分析
XTDIC软件自动计算试样在所有加载阶段中的三维坐标,获取几何形面、位移和应变结果。

- 计算材料性能参数
- 导入CAD和对比分析
- 计算几何元素
- 计算外部的模拟信号
- 导入有限元理论计算数值,与实测结果进行对比分析,并输出结果



测量报告
XTDIC能自动生成测量报告。用户可自定义各种报告数据,包括三维视图、曲线、图表、视频等,并以标准格式导出测试数据。

系统优势

- 非接触测量
- 直接测量全场应变、位移、变形、形貌
- 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
- 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

XTDIC-CONST

三维全场应变测量系统

近年来，光学测量已成为力学测试分析和科学研究中的重要工具。新拓三维XTDIC-CONST全场应变测量系统采用非接触测量方式，具有多种工作模式，满足各种测试速率、分辨率和测量范围的要求，且不受材料影响，适用于各种材料的静态或动态实验。

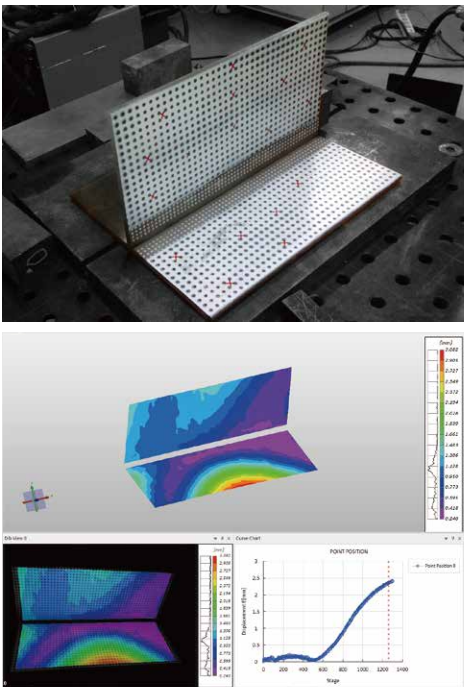


实时测量, 实时计算, 实时输出

可以实时进行全场应变计算和结果显示，而非事后处理；采集图像的同时，可以实时进行三维全场应变计算，具备在线和离线两种计算处理模式，支持计算结果的UDP等方式实时输出。

非接触式全场测量

测量不局限于单点，可观测全场变形
不需要贴应变片，在被测物表面喷散斑漆即可测量



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
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



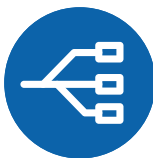
配置灵活
支持几毫米到几十米甚至更大的测量幅面；从几帧的工业相机至几十万帧的高速相机均可适配



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

产品规格

型号	XTDIC-CONST-SD	XTDIC-CONST-HR	XTDIC-CONST-HS
型号说明	标准型	高分辨率型	高速型
相机帧频	75fps~160fps	30fps~42fps	最高上百万fps
应变测量精度	50με	20με	50με
应变测量范围	0.005%-2000%以上		
位移测量精度	≤0.01像素		
测量范围	几mm² - 几十m²		
实时计算	支持		/
多测头同步测量	支持		
控制系统	标准型		高速型
标定板类型	编码型		
典型配置	1920×1200@160fps 2448×2048@75fps	4096×2168@42fps 4096×3000@30fps	2336×1728@560fps 2048×1536@8500fps 1920×1080@12742fps

材料研究

新拓三维XTDIC-CONST全场应变变形测量系统能够在各种复杂的测试环境下, 分析材料的力学性能和行为表现, 并且可以完美地集成到现有试验台和试验机, 利用非接触测量头, 可以在机械加载和热加载的情况下, 测量软质和硬质材料的全场三维应变和变形。它可以替代传统的引伸计和应变片, 实现实时的三维表面变形分析。

目前, XTDIC-CONST已被广泛应用于材料力学性能测量, 是在业界得到广泛认可和好评的应变变形测量解决方案。

- 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
- 疲劳试验
-



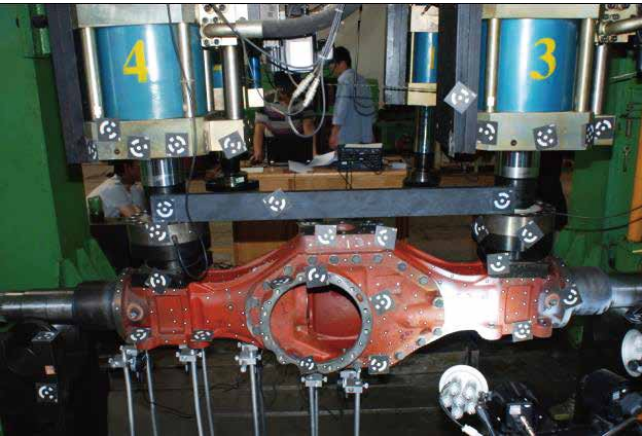
零件测试和分析

XTDIC-CONST是分析零件力学性能的绝佳工具, 它不受零件和材料的几何形貌限制, 即使零件在工作状态, 测试也不受影响。

新拓三维XTDIC-CONST可以与标准或非标准试验台轻松整合, 对零部件在功能和行为方面进行动态变形测量, 评估扭曲、弯曲、位移、速度和加速度等因素, 分析零件在使用过程中的安全风险、零件寿命、蠕变、老化及外观变化等, 给设计者提供实验验证, 优化产品设计。

无论是静态或是动态测试, 又或者是在高速状态下, XTDIC-CONST都能获得完整的测试结果, 并做出以下分析。

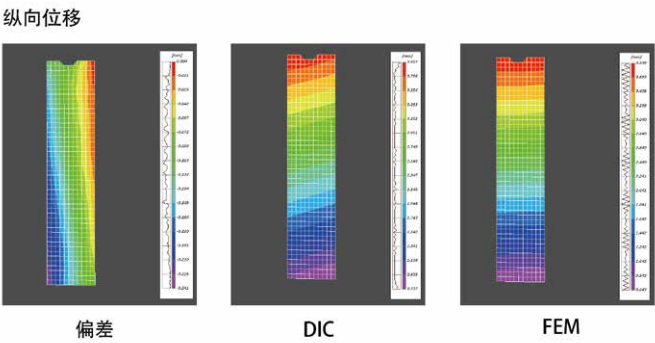
- 强度分析
- 振动分析
- 耐久度分析
- 碰撞试验



有限元分析和仿真模拟验证

在新产品设计和制造过程中, 制造商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。XTDIC-CONST可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, 有效改善模拟仿真工具及其工艺, 为项目积累更多数据, 并助力制造商加快产品上市步伐。

- 比较模拟数据和真实测量结果 (应变、位移等)
- 测定材料特性后, 作为现实模拟参数输入软件
- 数字化模拟验证



XTDIC-FLC

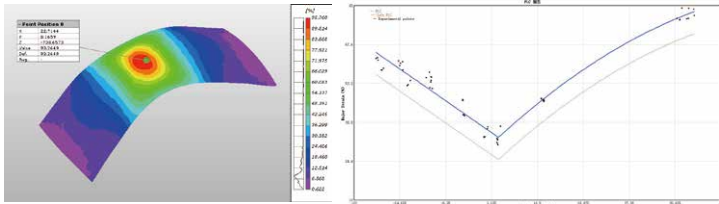
三维板材成型极限测量系统

XTDIC-FLC是基于数字图形相关法技术，配合板材成型和杯突试验机使用的测量系统。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量，生成极限曲线FLC。



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:≤200mm*200mm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



应用范围

- 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
- 高速、高温变形应变测量



产品规格

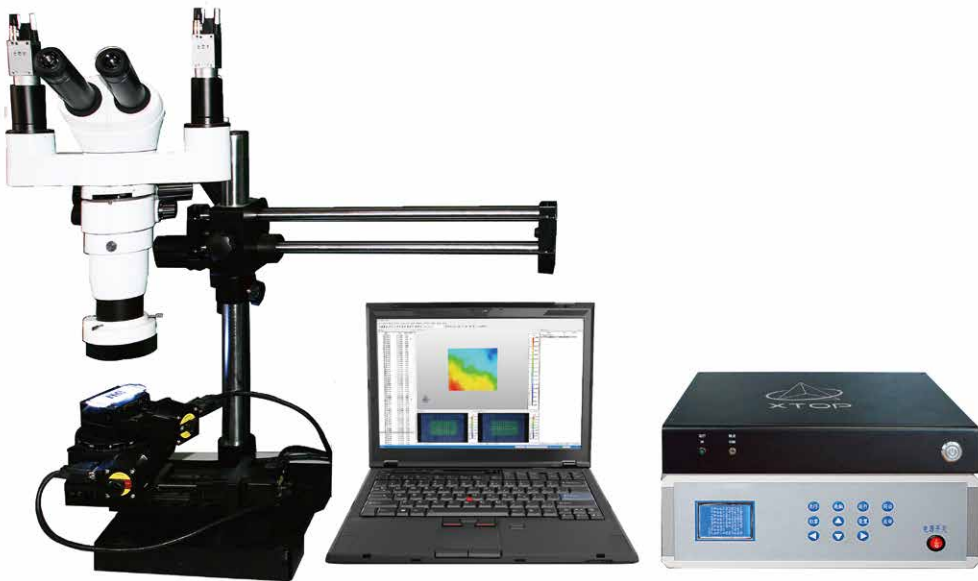
型号	XTDIC-FLC-SD	XTDIC-FLC-HT
相机像素	500万×2	
相机帧率	75fps	
应变测量精度	50με	
应变测量范围	0.005%~2000%	0.02%~500%
成形温度	常温	最高900℃
最大实验力	最大2000KN, 可定制	
标定板	200×150、128×96、64×48	
标定板类型	编码型	
横梁	XTMH-50	
激光测距	距离范围:0~10m, 精度:±1mm	
温度测量	测量范围:-40~85℃, 精度:±1℃	
控制系统	标准型	

XTDIC-Micro

三维显微应变测量系统

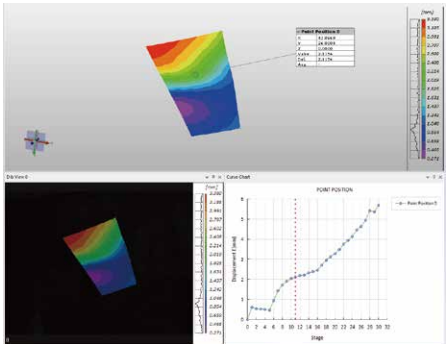
XTDIC-Micro显微应变测量系统——光学显微镜和DIC数字图像相关技术的结合,可以满足纳米级精度测量需求。

三维数字图像相关技术(DIC)具有出色的准确性、稳定性和易用性,已被广泛应用于应变测量。但是,对于需要高放大倍数的样品,3D测量仍很难达到测量需求,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弥补了传统3D测量无法进行微小物体变形测量的不足,成为微观尺度领域变形应变测量的一个有力工具。



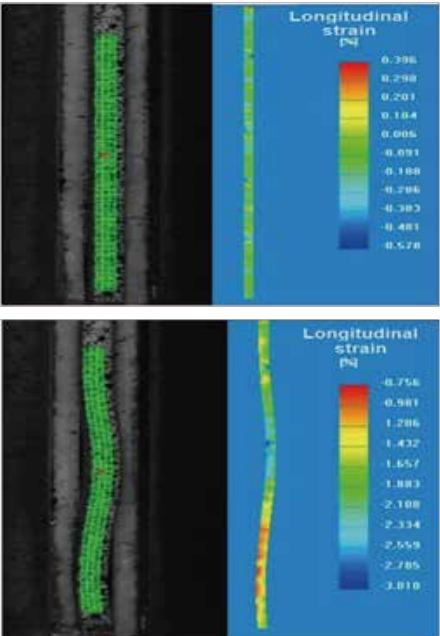
技术优点

- 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:从1~10mm的范围
- 应变测量范围:从0.01%~500%的范围
- 灵活易用的触发功能



应用范围

- 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



金属显微拉伸试验

产品规格

型号	XTDIC-MICRO-SD	XTDIC-MICRO-HR
相机像素	2×230万(1920×1200)	2×500万(2448×2048)
相机帧率	160fps	75fps
最小分辨率	2-3um	1-2um
应变测量精度	50με	
应变测量范围	0.01%~500%	
测量范围	1~10mm	
标定板类型	编码型	
双目视显微镜	显微镜连续变倍比: 1:12.5 物镜变倍范围: 0.8×~10× 显微镜工作距离: 61.5mm 调焦行程: 400mm	
控制系统	标准型	

XTDIC-STROBE

三维动态测量系统

XTDIC-STROBE三维动态测量系统,通过分辨率的高速数字相机,实时捕捉零件的运动变形,结合摄影测量技术和图像处理技术,实时计算零件表面关键点的三维坐标,实现高速状态下零件的变形测量、位移追踪、轨迹测量。

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。



测量结果

利用XTDIC-STROBE 三维动态测量系统,可以测量产品和零件上任意位置的动态特性参数:

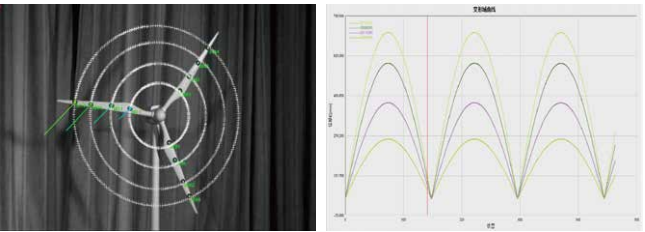
- 三维坐标
- 三维位移
- 变形
- 速度
- 加速度

测量结果可用各种视觉化方式呈现。通过视觉化方式,表现出零件运动过程视频图像以及各种动态特性曲线,便于直观地分析零件的动态特征。

应用场景

XTDIC-STROBE三维动态测量系统操作简单、坚固耐用,可以在零件工作的条件下,直接对产品和零件进行测量。针对像汽车和航空工业等各种复杂工况下工作的零部件,提供了简便而行之有效的测量方法。

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



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



XTDIC-STROBE应用

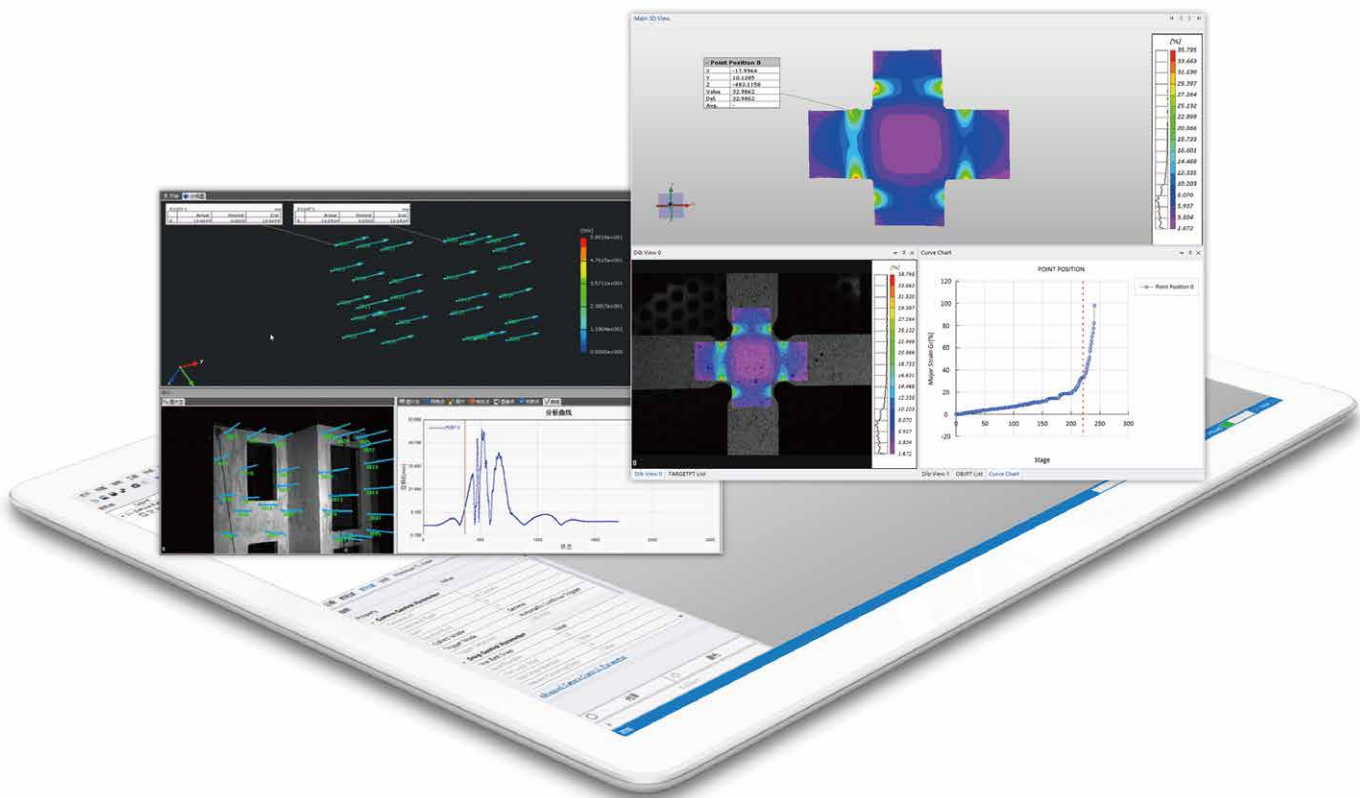
XTDIC-STROBE三维动态测量系统取代了传统的位移传感器和加速度传感器,适用于各种零件的测量。采用非接触式的测量方式,快速获得位移和变形信息。

- 车门/引擎罩的关闭实验
- 零件的动态性能测试
- 风洞实验
- 空气动力学部件变形测量
- NVH汽车噪声、震动和舒适性测试
- 跌落测试
- 验证有限元仿真
- 土木工程变形测量
- 焊接变形测量

产品规格

型号	XTDIC-STROBE-HR	XTDIC-STROBE-HS
相机像素	500万像素~1200万像素	最高400万像素
相机帧频	30fps~75fps	最高上百万fps
位移测量精度	≤0.01像素	
测量幅面	支持几十毫米到几十米的测量幅面,更多测量幅面可定制	
控制系统	标准型	高速型
标定板类型	编码型	

XTDIC测量分析软件



测量功能, 采集功能, 分析功能, 可视化报告

数据可追溯——XTDIC具备参数化功能, 所有数据信息创建路径都是集成和留存在软件里, 所有测量的信息都是可追溯和关联的, 可以进行轻松地修改、复制和沿用, 修改之处与相关信息都是可以同步联动更新的。

采集控制——可灵活控制测量头, 多个相机同步触发, 通过串口通讯或模拟量实时采集外部信号, 并与三维全场应变测量数据同步, 实现应力和应变数据的融合和统一。

多相机组协同测量——支持1~8个测头的多相机组同步测量, 相机数目任意扩展, 可以同步测量多个区域的变形应变, 适用于不同需求下的变形应变测量。支持基于全局点的多测头标定, 统一多个测量头的坐标系。同时可配合双目体视显微镜等设备, 实现微小视场的三维全场变形应变检测。

数字图像检测——采用非接触式测量技术, 获取全场三维坐标、位移、应变、轨迹姿态、速度及加速度等动态变形数据, 支持温度场计算, 支持多个检测工程的计算、显示及分析, 检测数据可导入CAD模型并进行变形模拟显示。

位移/运动和变形分析——支持标志点的动态变形测量, 支持基于全局点的刚体轨迹姿态测量。运用6个自由度分析, 获得空间任意方向的位移和旋转的角度。

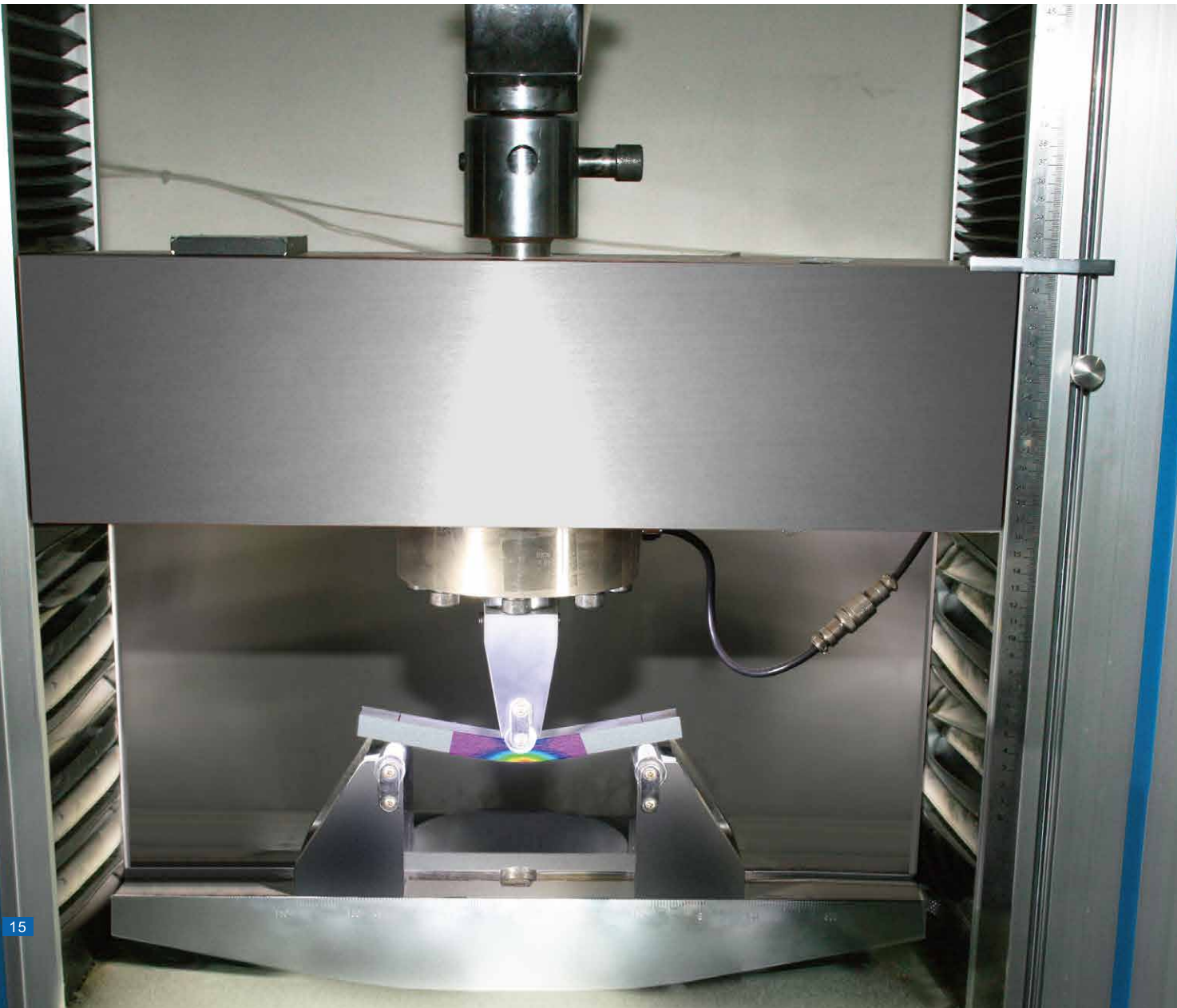
全面的变形应变测量——18种变形应变计算功能, 能够针对静态、动态的断裂以及疲劳试验进行图形数字化测量, 自动计算零件材料的多种参数。



行业应用——材料力学

在设计一个新产品或制造各种零部件时，掌握所使用的材料的特性信息十分关键，这有助于更加可靠、有效地比较设计差异和优化成形过程。

XTDIC是一种非接触测量技术，它独立于被测材料，在材料测试中应用广泛，比如一些常见的实验材料包括金属、聚合物、混凝土、地质样品、生物组织、电池电极和炸药等均可测量。

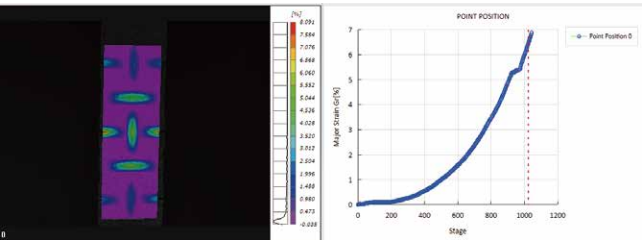
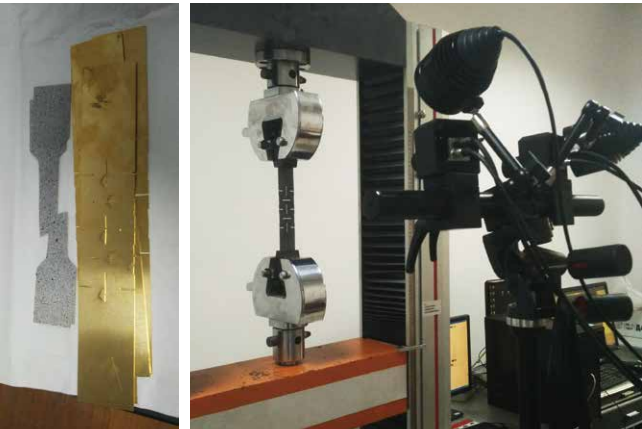


应用价值

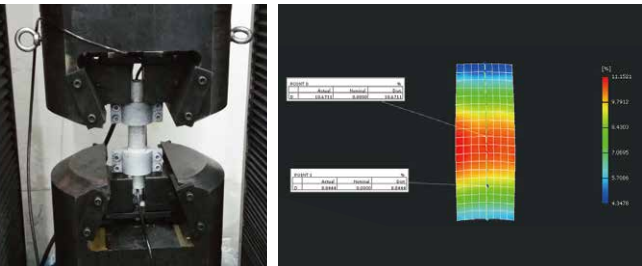
新拓三维XTDIC可在产品周期第一步及时地为客户提供精准、可靠的材料特性值。凭借精确测定的材料特性，新拓三维XTDIC能帮助研发部门正确选择产品材料，达到缩短开发周期、减少重复试验、保证产品质量的目的。

新拓三维XTDIC对于材料力学实验是一个非常重要的工具，它允许试验人员更详细地测量材料的复杂特性，例如拉伸试验中的颈缩定位和薄壁扭转中的剪切带形成。使用XTDIC测量的全场位移和应变，要比传统的应变计测量获得更详细的数据信息，这些全面的数据可以用来对数字仿真做更详细的对比和评价。

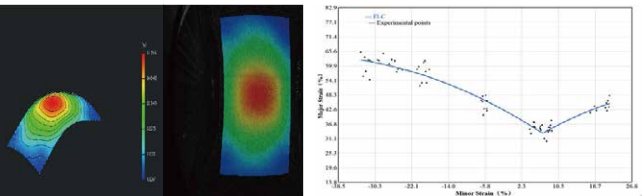
- 杯突试验
- 胀形试验
- 抗拉试验
- 拉弯试验
- 剪切试验
- 扩孔试验



金属材料拉伸试验



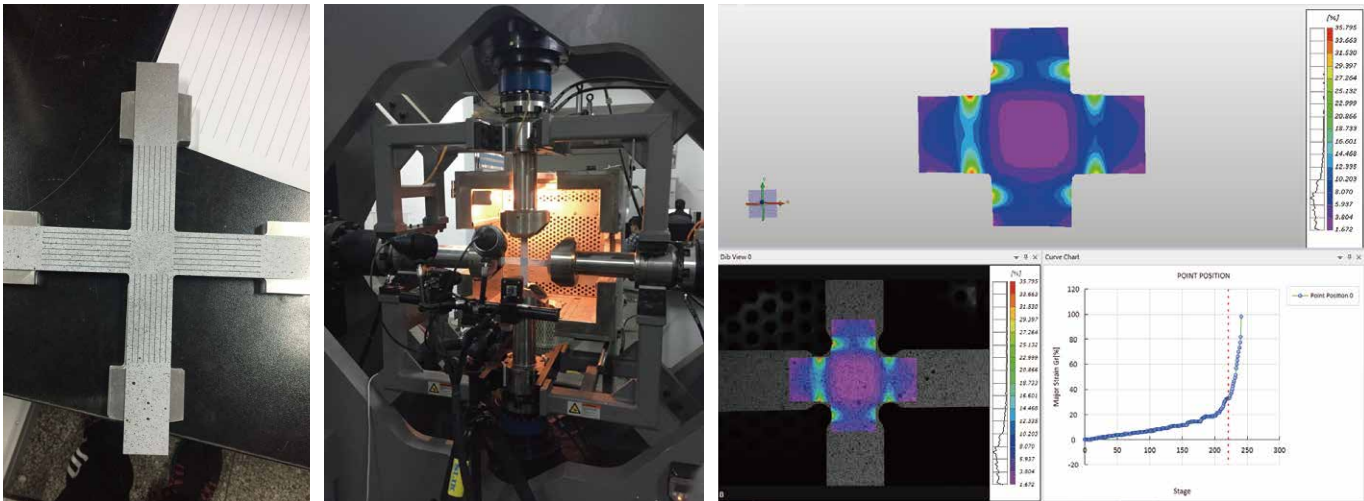
管材胀形试验及计算结果



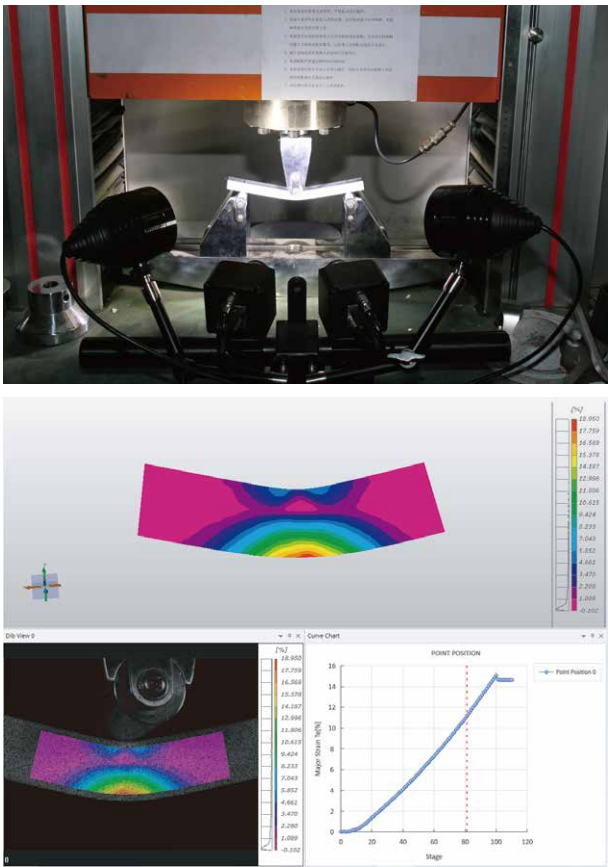
SPCC板材成形极限测定实验

行业应用——材料力学

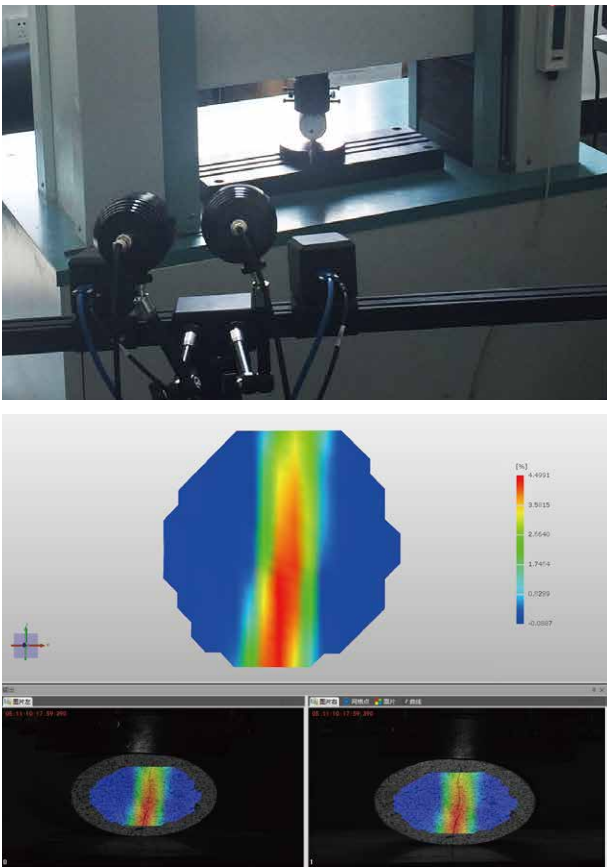
双向拉伸试验



三点弯曲试验



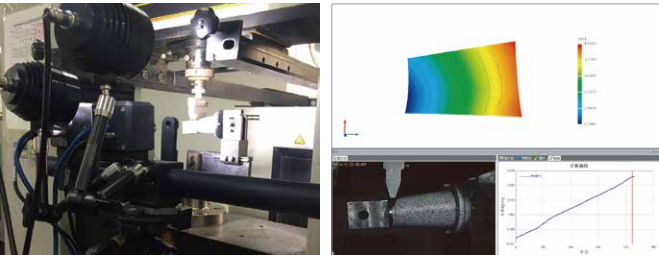
抗压试验



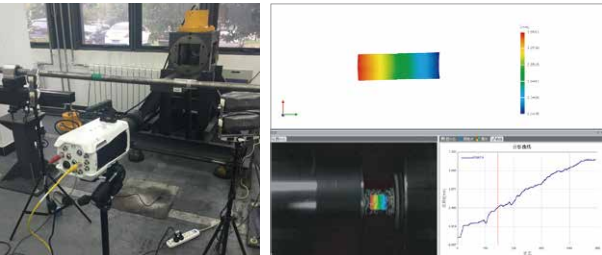
碳纤维连接件拉伸实验



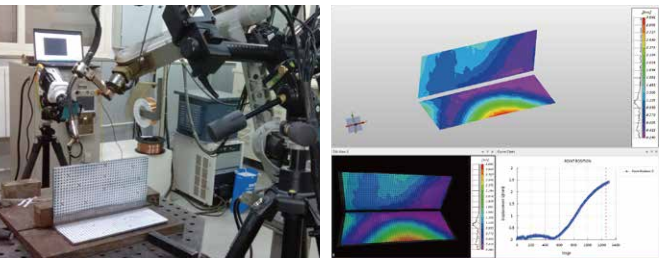
单臂弯曲试验



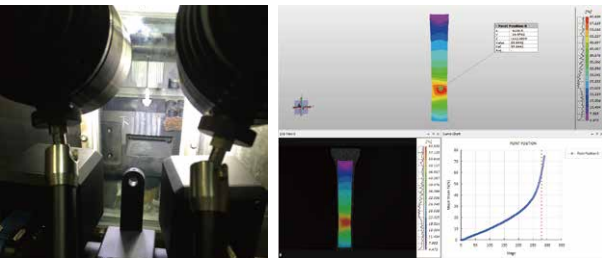
霍普金森冲击试验



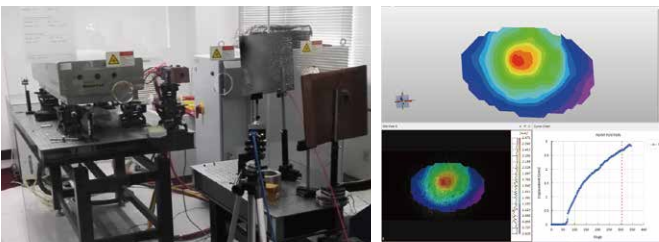
焊接过程全场变形测试



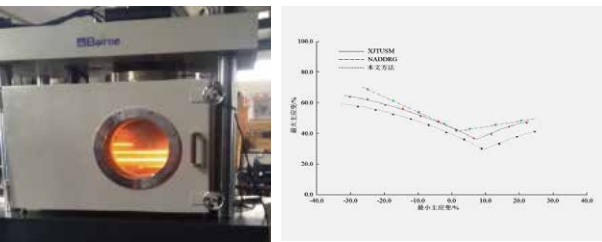
高温拉伸测试



激光束加热应变场测量

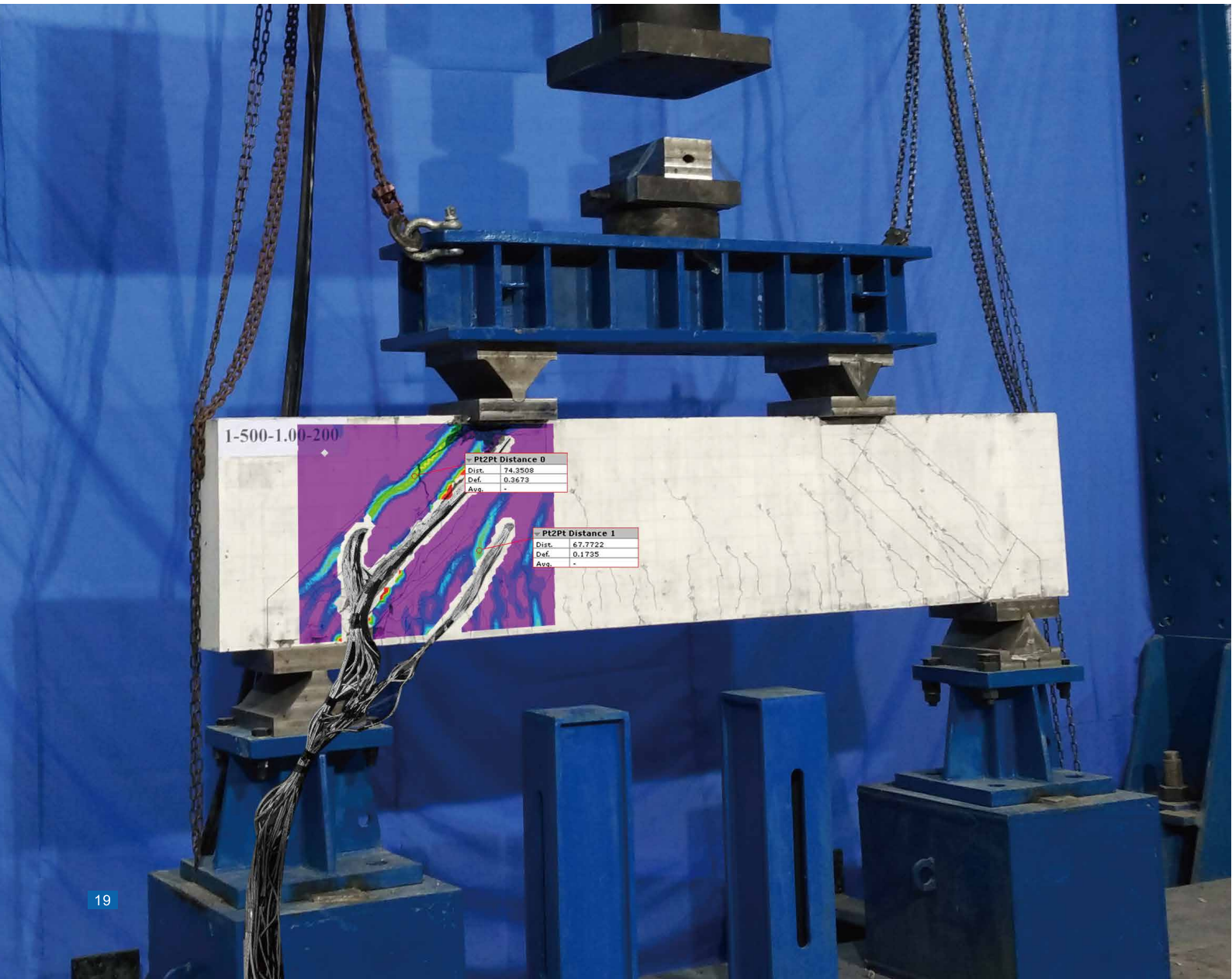


高强度板高温成形测量 (900°C)



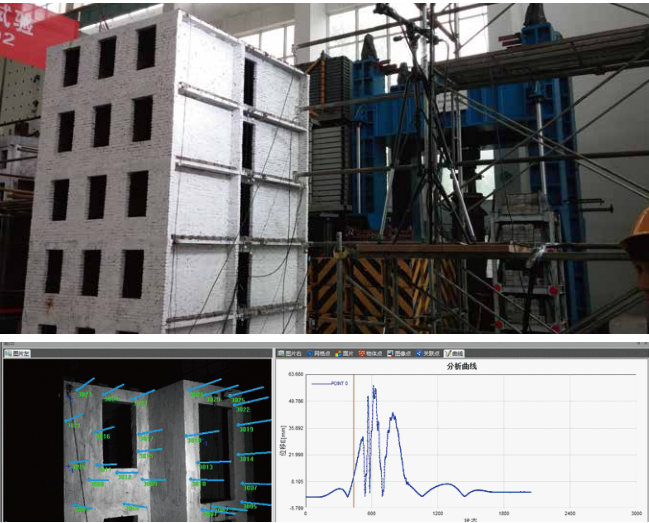
行业应用——岩石土木

随着现代建筑高度的不断增加，混合结构体系在超高建筑中逐渐得到广泛应用，对该结构体系在地震作用下的破坏机理和抗震性能展开深入研究是一项有意义的重要工作。传统土木工程测试多使用应变片、位移传感器等，实验前的准备工作相当繁琐，新拓三维XTDIC有着区别于传统土木工程测试的新形式，它借助机器视觉和图像技术，让实验者可以方便地观察混合结构在应力作用下的性能表现，为传统的土木工程试验测量注入新活力。



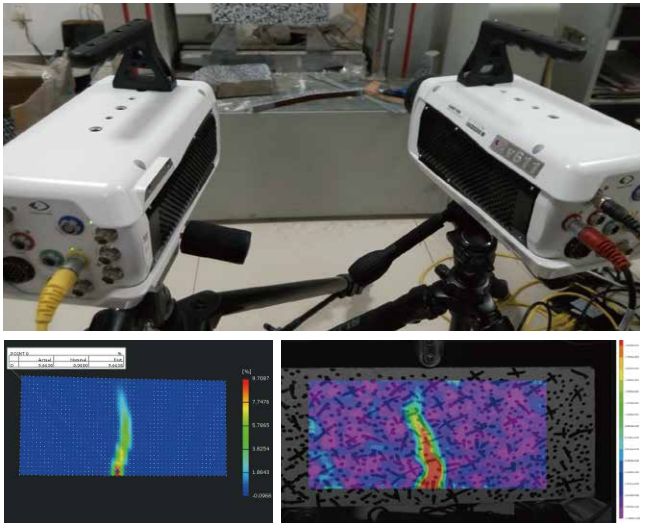
房屋地震震动模拟试验

房屋模型在震动过程中，实时观测整体变化趋势及关键点的位移值，从中分析房屋结构的抗震性能。

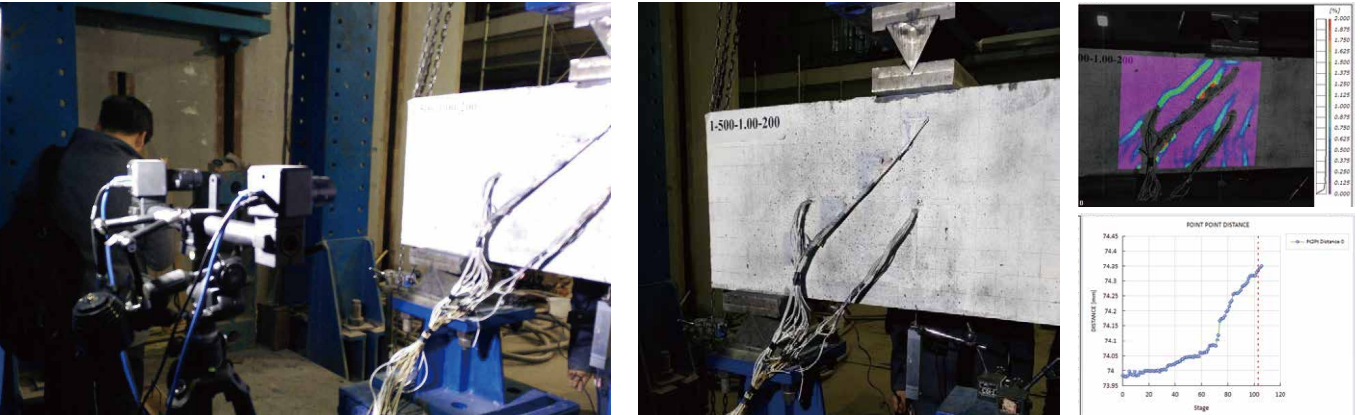


岩石劈裂实验

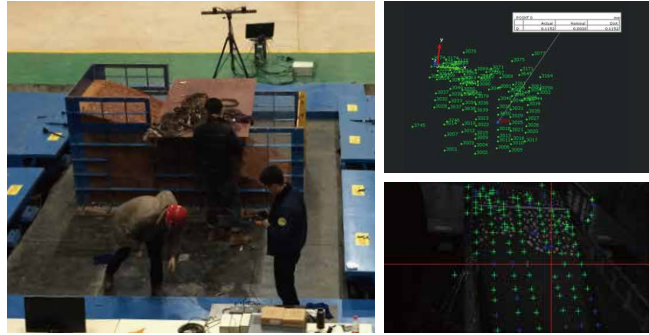
XTDIC计算的结果与有限元模拟数据进行对比，用于指导破裂过程的分析及研究材料非均匀性的影响。



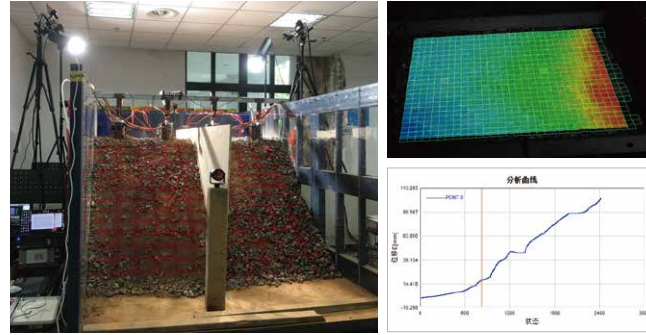
混凝土四点弯曲试验



边坡地震台震动实验

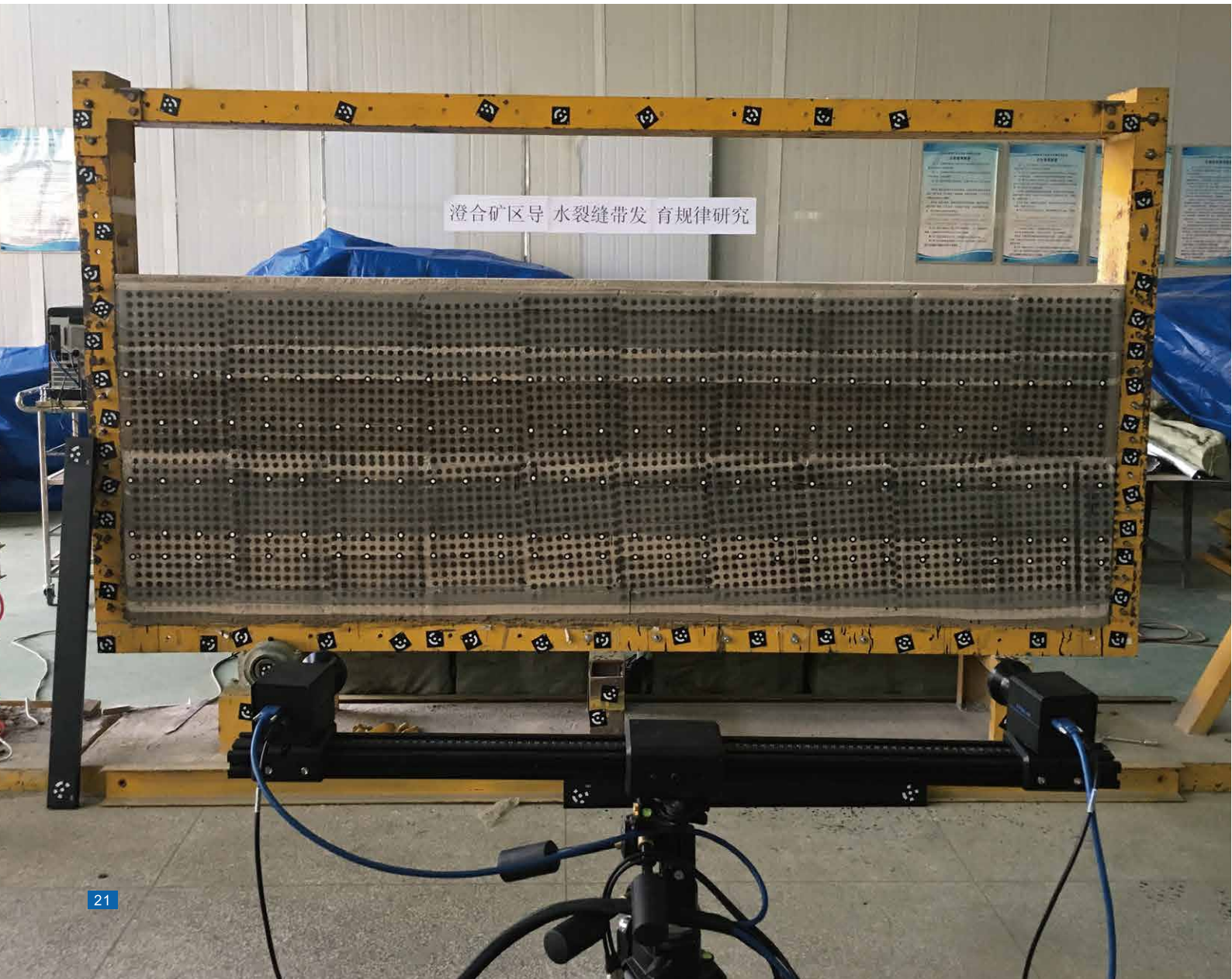


山体滑坡实验

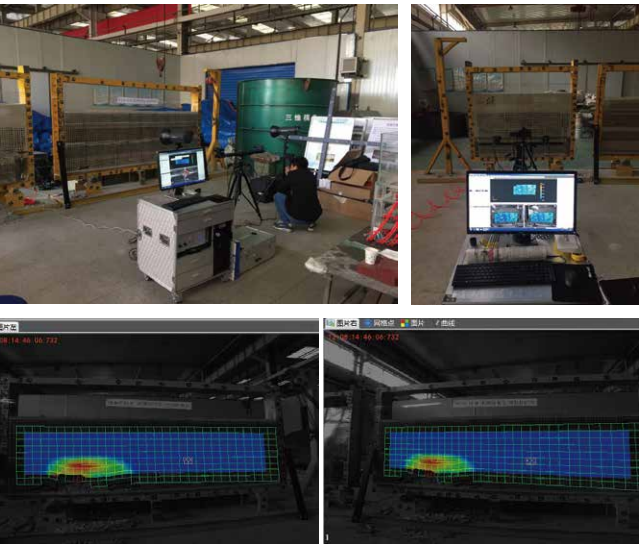


行业应用——煤岩矿业

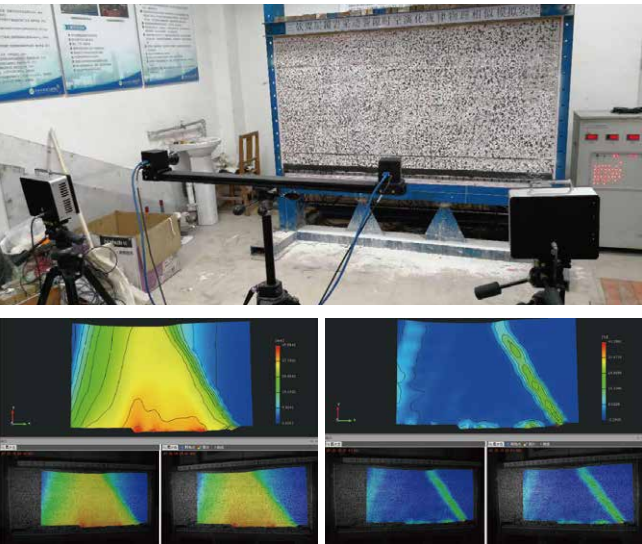
煤研矿业是国家重要战略资源,在其设计开发、地质勘探、灾害防治、事故救援等过程中,新拓三维光学动态与变形测量技术运用在煤炭开采和灾害防治等领域,比如在相似材料采挖、沉降变形测量,材料力学以及断裂、冲击力学等测试的应用,为煤炭产业可持续发展添砖加瓦。



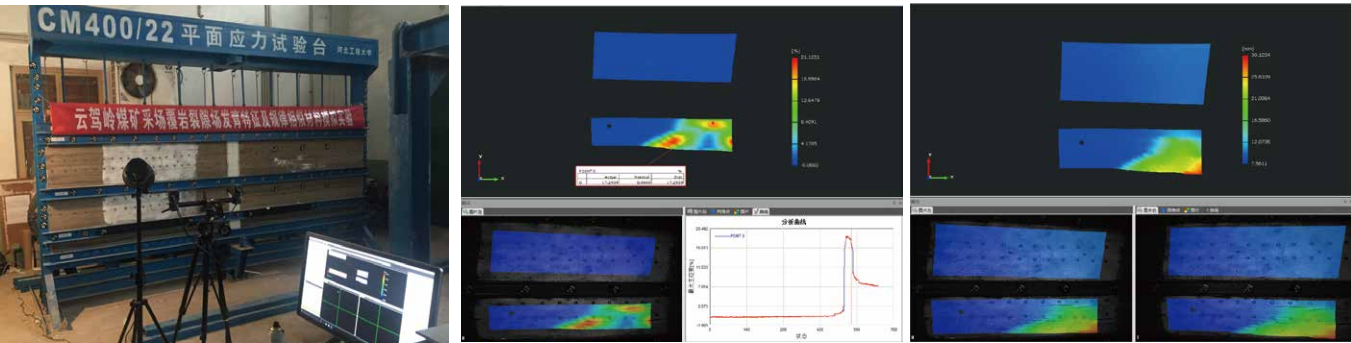
相似材料模拟实验



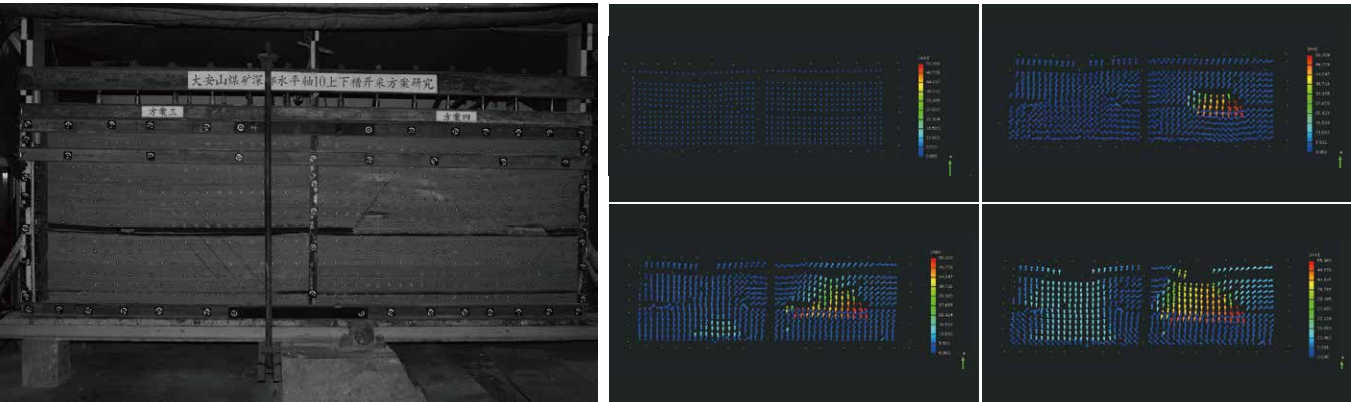
三软煤层覆岩采动裂隙时空演化规律物理相似模拟实验



覆岩裂隙场发育特征及规律相似材料模拟实验



静态相似材料观测



行业应用——航空航天

长期以来，飞机制造业代表着人类最新技术发展成就。在《中国制造2025》以及"工业4.0"的背景下，伴随着计算机、数字化技术在制造行业的应用发展，飞机制造技术发生了根本性变革。新拓三维XTDIC三维全场应变测量分析系统能够为客户提供材料测试、零部件及产品检测、整机检测等飞机制造各阶段的测量解决方案。



材料分析

利用XTDIC三维全场应变测量分析系统，测量材料拉伸、弯曲和压缩、板材成型极限测定、高温变形、焊接、运动性能、抗冲击性能等。

- 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
- 疲劳试验

.....

零部件性能分析

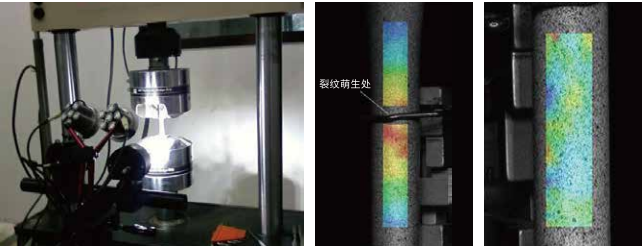
零部件动态变形测量，可视化处理实际应用中的空气动力学结构体的移动行为，由此分析零部件运转过程中的振动、加速度、变形和失衡等参数。

- 机翼模型测试
- 铆接件分析
- 自由落体实验
- 航空座椅变形测试

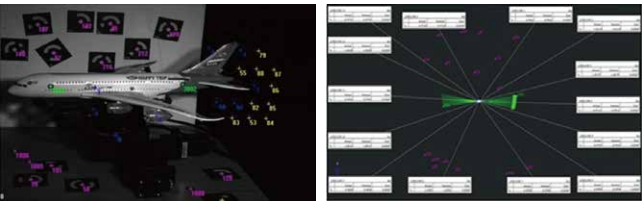
整体变形分析

新拓三维XTDIC三维全场应变测量分析系统通过对震动和变形量的统计，有效验证“制造”与“设计”的区别，最终分析机翼在特定速度和不同飞行演习中的状况。

- 飞行中机翼变形测试
- 投弹运动轨迹测量



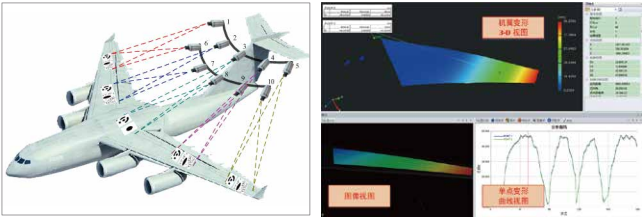
材料疲劳试验



飞机风洞试验姿态测量



航空座椅变形测试



飞行中机翼变形测试



投弹运动轨迹测量

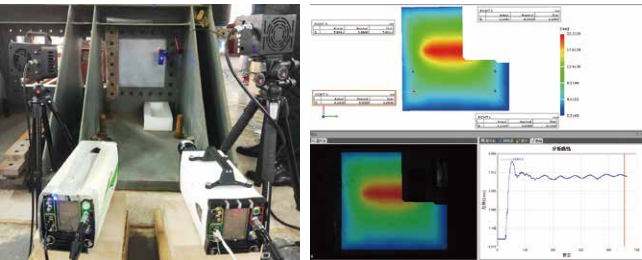
行业应用——汽车工业

近几年，国内汽车保有量不断上升，蕴藏着广泛商机的汽车市场成为众多制造商角力的大舞台。为了在竞争激烈的市场上胜出，汽车制造商需借助怎么样的测量解决方案，以在确保安全性、稳定性的基础上缩短开发周期和降低成本。

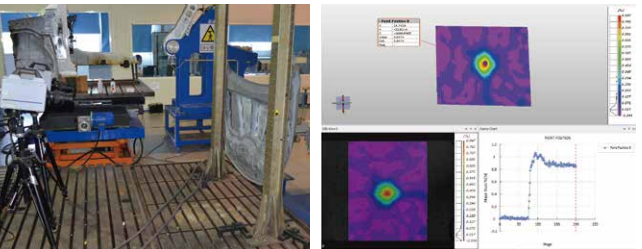
材料测试

非接触光学测量手段能够测试材料在各种实验条件下的力学性能。新拓三维XTDIC可以结合各种试验机和试验台，对硬质或软质材料，在机械载荷、热载荷等各种载荷条下的全场三维应变和变形测量。它能够替代传统的引伸计、应变片和位移传感器等接触式测量手段，精确，快速、高效地完成测量工作，获取材料的力学性能。

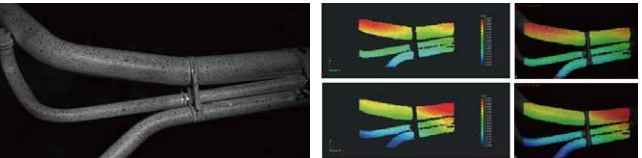
- 在产品阶段，验证所使用材料的力学性能
- 验证产品的安全性和可靠性
- 验证有限元仿真模拟的准确性
- 新材料、新工艺、新结构的前瞻性研究



材料高速冲击试验



汽车前盖碰撞试验



汽车油管振动测试



车门开启/闭合实验

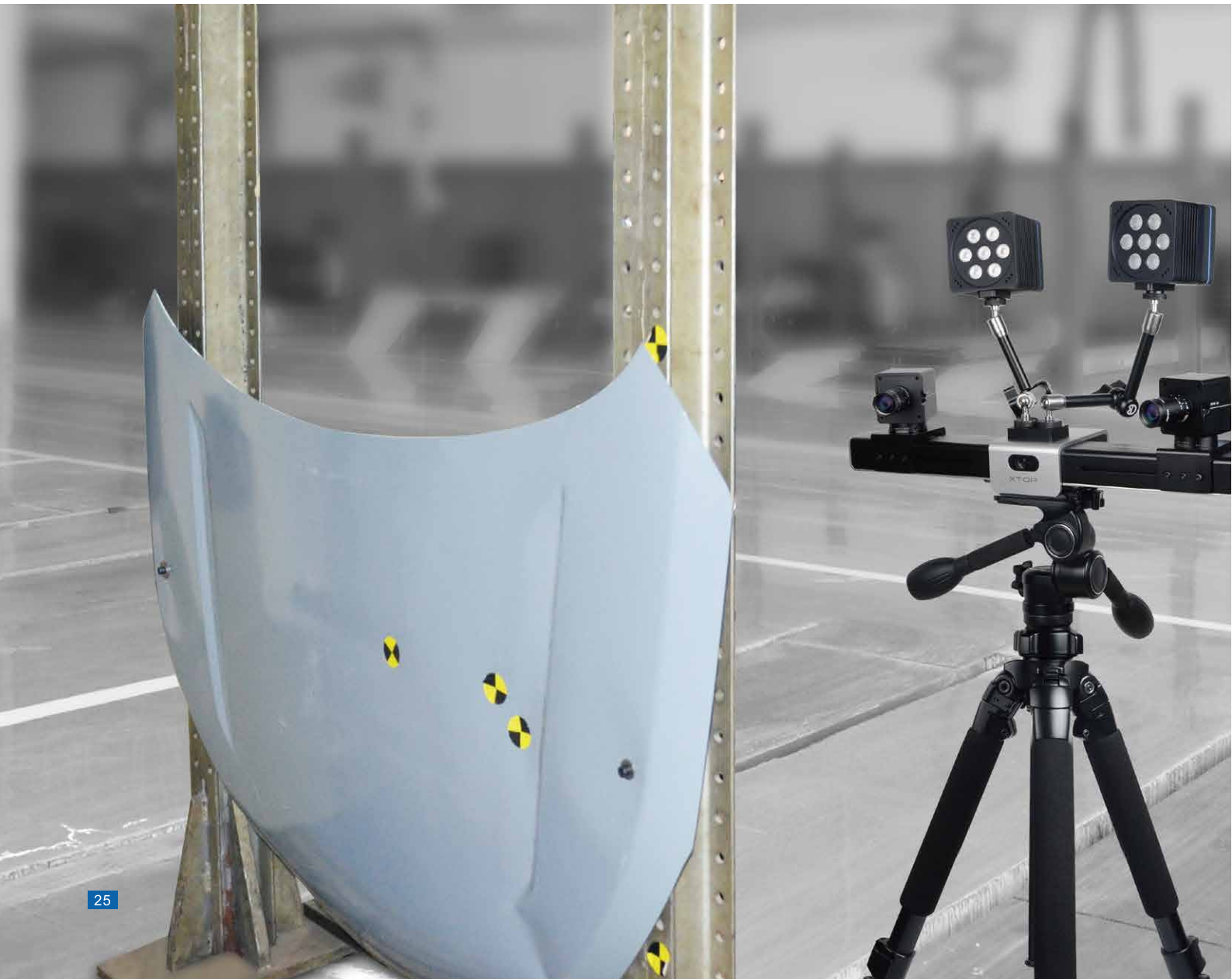


发动机启动振动测试

零部件测试

汽车零部件中越来越多的使用塑料、橡胶和复合材料。使用新拓三维XTDIC非接触式测量技术，有助于制造商快速准确地检测零部件在工作状态下的力学性能，为提高加工质量和产品安全性提供保证

- 闭门测试 (门、引擎、行李箱盖)
- 振动测试 (油管、发动机启动)
- 风洞实验
- 碰撞试验 (前盖、挡风板等)



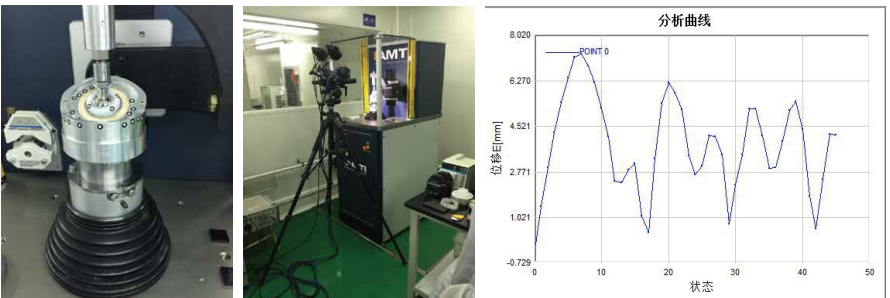
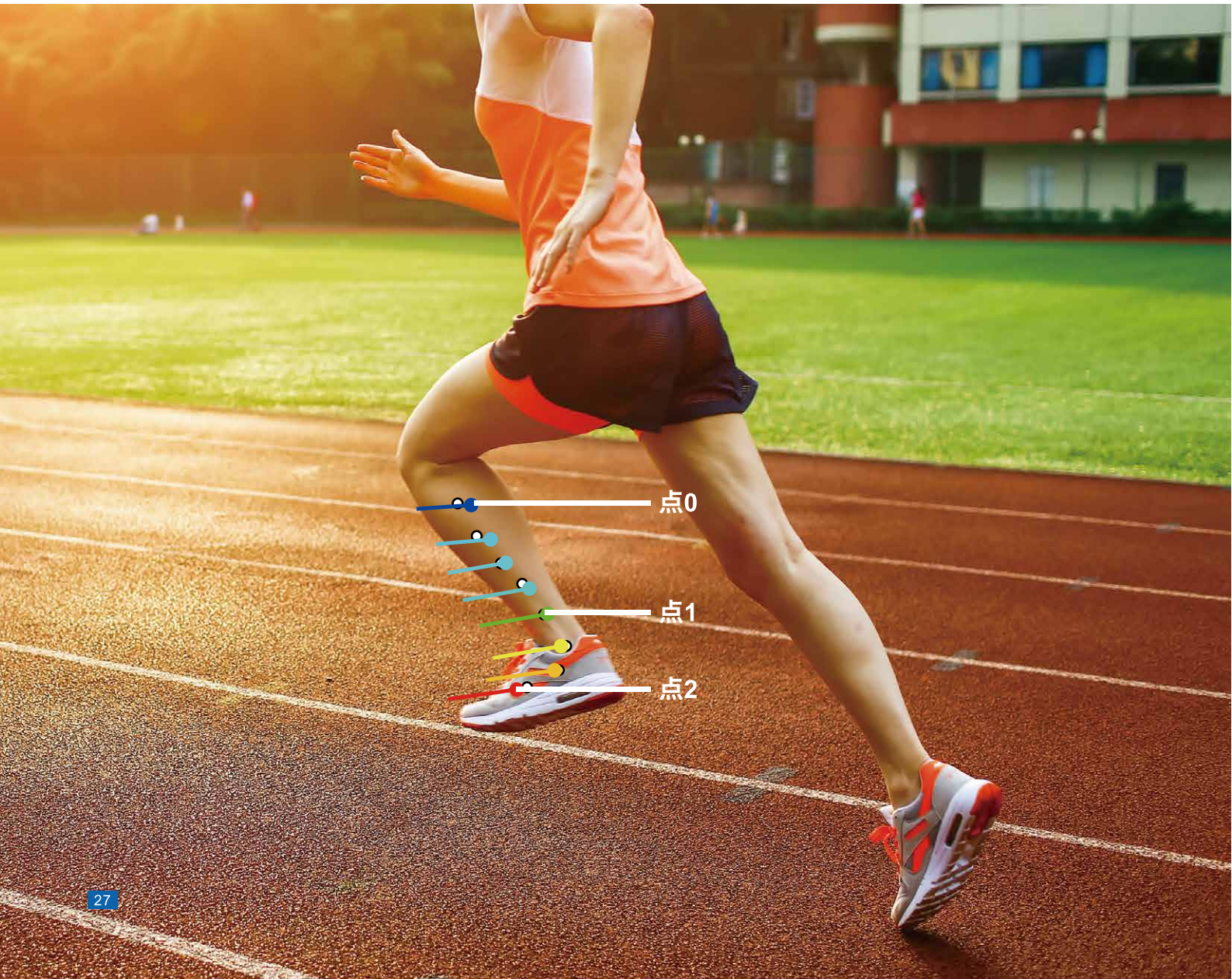
行业应用——生物医学

科技水平的不断提高带动了医学领域的飞跃发展，随着行业对卫生保健要求的提高和法律合规压力的增加，具有竞争性、创新力的技术手段将获得比以前更多的市场机会。

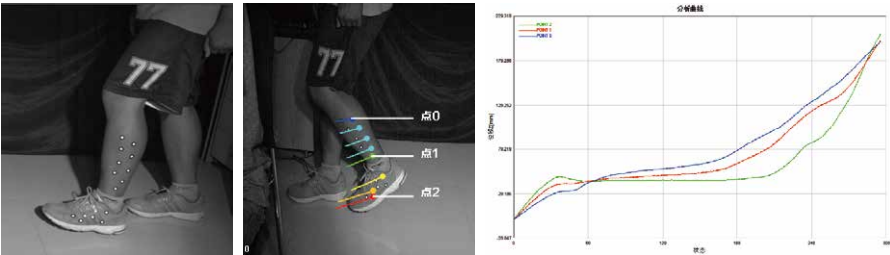
生物力学

在生物力学领域，现有的测量技术在面对确定材料力学性能方面的全场位移和材料应变的问题上遇到巨大的挑战。新拓三维XTDIC三维全场应变测量系统，可用于测量真实生物力学系统诸如骨骼、肌腱、韧带甚至类似血管等组织的巨大变化。比较其他传统测试手段，XTDIC这种测量方法涉及的动态范围更大，从而更好地实现有效动态测量。

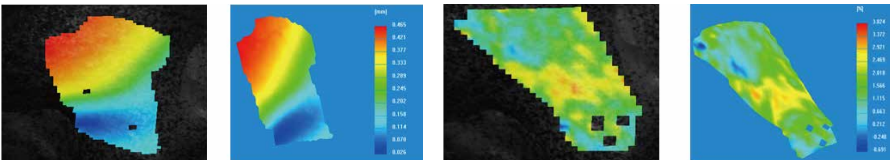
- 骨头和软组织
- 内植入物
- 骨结合物
- 矫形器
- 骨折间隙的微运动



人工膝关节分析



人体运动分析



鸡胫骨受力变形测量

新拓三维 致力于先进三维光学技术研究、系列测量设备的研发和三维工业检测方案提供, 获国家高新技术、“双软”企业认证。

- 拥有一支由博士和硕士组成的核心研发团队, 长期潜心于三维光学测量的基础及应用研究, 关键技术达到国际先进水平。
- 系列三维光学测量产品已广泛应用于国内外研究机构、高校及企业科研、生产和在线检测中, 涉及10多个学科领域。
- 参与多项国家重大科技项目; 系列技术获得多项科学技术奖 (国家科学技术发明二等奖、陕西省科学技术奖一等奖); 制定了三维光学测量领域第一个国家标准, 制修订多项国家、行业标准。



合作伙伴

企业及研究机构 (排名不分先后)



高校合作伙伴 (排名不分先后)



军工合作伙伴 (排名不分先后)

