新拓三维
XTOP

航空航天制造

从航空航天材料力学分析到零部件制造，护航飞翔梦想





行业解决方案

航空航天设备是人类制造的最复杂的高科技产品，具有外形要求严格、产品构型众多、零部件材料与形状各异、内部结构复杂、各种系统管路和线路密集等特点。

如何通过改进设计和加工制造出高品质的航空航天零部件，已成为行业关注焦点。通过各种环节制造出来的零部件，其几何形态和尺寸能否达到设计标准，需要借助先进的测量工具进行检测；同时测量信息能够在航空航天制造全程实现共享，才能更好地提升航空航天制造效率。

作为一家具有世界影响力的工业三维检测方案提供商，新拓三维提供从产品开发、设计到加工、产品检验验收的整体服务，协助客户实现零部件的精确测量和控制，完成外形整体造型、三维分析模拟，从而使设计制造更迅速、过程制造更优化。针对航空航天制造的需求，新拓三维为客户提供贯穿材料测试、航空发动机零部件及产品检测、整机检测等航空航天制造各阶段的测量解决方案，助力航空航天制造业的数字化转型。

航空材料和仿真模拟

- 材料力学性能测试与分析
- 材料的连接测试与分析
- 有限元分析和仿真模拟验证



航空零部件及产品检测

- 快速成型技术
- 逆向工程
- 零部件检测
- 零部件自动化检测

……

管件检测

- 弯管设备调试与校正
- 弯管加工指导
- 弯管质量检测



航空发动机

- 叶片
- 健康管理
- 涡轮



- 直升机旋翼变形及运动参数测量试验
- 飞机螺旋桨姿态角和模型部件的变形测量
- 航空座椅变形测试
- 多测头航空涡轮部件应变测量
- 投弹运动轨迹测量
- 零部件/结构件在温度变化、振动、冲击等情况下变形测量

.....

航空零部件变形测量

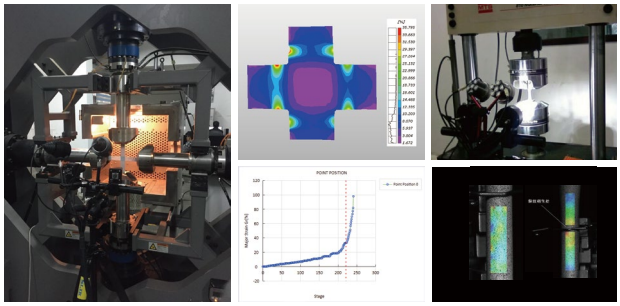
航空材料和仿真模拟

光学非接触测量方案能够测试材料在各种实验条件下的力学性能。新拓三维XTDIC三维全场应变测量系统可以结合各种试验机和试验台，对各类材料在机械载荷、热载荷等各种载荷条下的全场三维应变和变形进行测量。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、高效地完成测试工作，精准获取材料的力学性能。

材料力学性能测试与分析

三维光学测量技术能够在各种测试状况下分析材料的力学性能和表现。

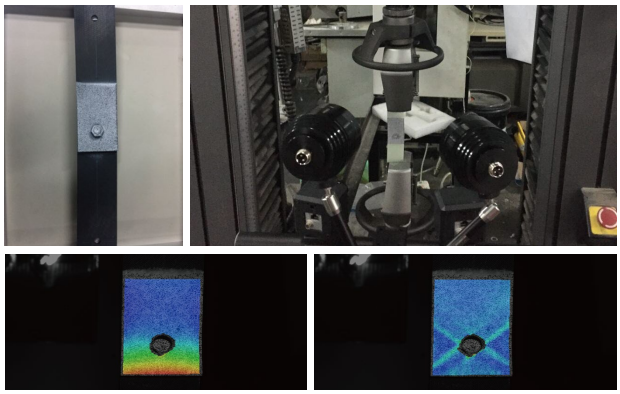
- 在产品设计阶段，验证所使用材料的力学性能
- 验证产品的安全性和可靠性
- 竞争分析，材料的对比和选择
- 前瞻性研究，着眼长远发展



金属材料双向拉伸试验　　疲劳试验

材料的连接测试与分析

零件之间通常采用焊接、铰接、铆接等方式进行连接，连接处的力学性能关系到零件各部件制件载荷是否能有效传递，是保证材料结构性能的关键环节。新拓XTDIC，XTDP和XTOM测量系统在焊接的拉伸、压缩、弯曲试验，铰接、铆接的抗拉试验等方面具有广阔的应用前景。

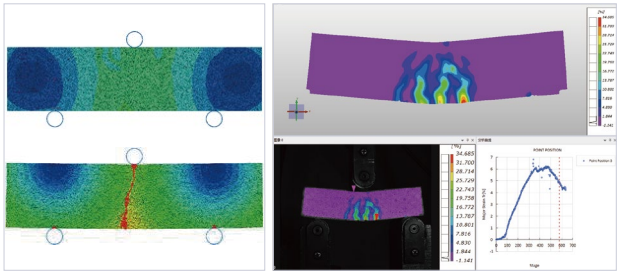


铆接件失效机理分析

有限元分析和仿真模拟验证

新拓XTDIC、XTOM测量系统可以把模拟几何形状的型面数据与仿真软件数据实际组件的测量值进行数值上的比较，为项目积累更多数据，助力用户加快产品上市步伐。

- 网络仿真数据处理
- 网络处理（精细处理、补孔、修补等）
- 仿真件和实际组件的比较
- 数字化模拟验证



有限元分析验证

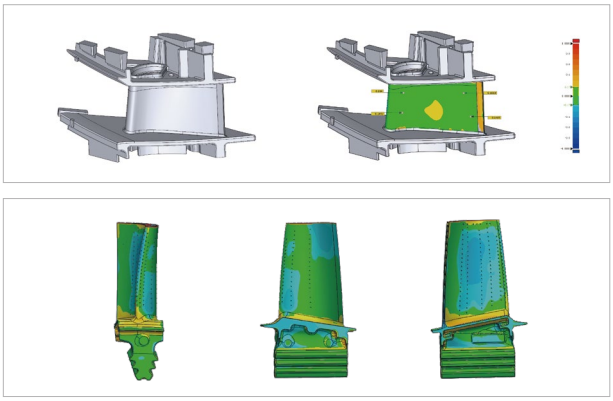
航空发动机

航空发动机是一种高度复杂和精密的热力机械，作为飞机的心脏，它不仅是飞机飞行的动力，也是决定飞机性能的关键因素。航空发动机零件的材料加工难度大，并且形状复杂，需要在加工的全过程始终监控零部件质量，并需要对复杂叶片与整体叶轮、叶盘等形状进行评价分析。新拓三维测量方案可精确测量零件几何数据和材料特性，这些数据可用于毛坯余量分析、生产过程质量监控、零部件全尺寸检测等制造过程的数字化检测和质量控制 。

叶片

叶片多为自由曲面，其型面轮廓以及相关参数的测量和评价较为复杂，叶片检测一直是航空发动机检测的一个难点。

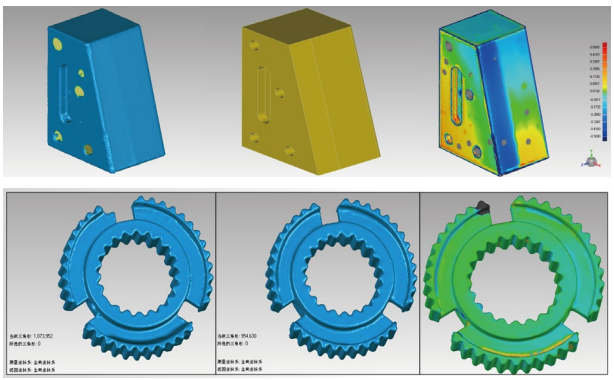
- 分析外形和尺寸检测
- 优化注塑和模具过程
- 分析收缩和弯曲
- 逆向设计



健康管理

在航空发动机整个生命周期，保养和维修费用是不可忽视的成本因素。三维光学测量可以快速检验零部件磨损，材料沉积，实现零部件的精确修复。

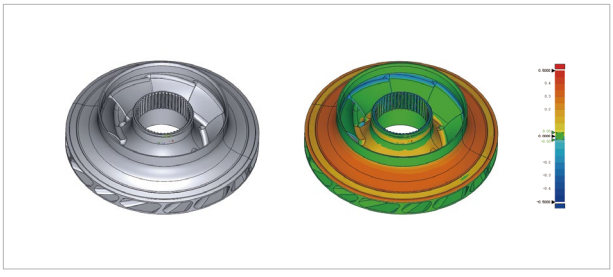
- 数字坐标测量破损/预备表面
- 验证材料沉积
- 检查维修工作



涡轮

涡轮是航空发动机的关健部件，具有加工难度大、扭曲度大、具有狭窄的凹腔和复杂几何形状等特点，对测量精度和评价能力提出了新的要求。

- 分析外形和尺寸检测
- 优化注塑和模具过程
- 逆向设计



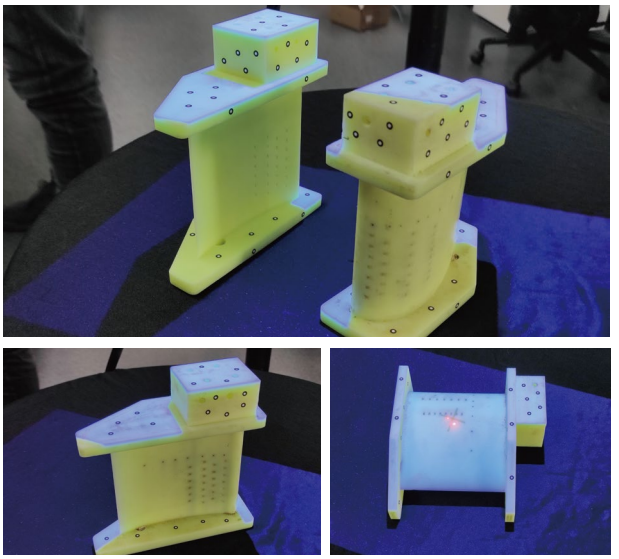
航空零部件及产品检测

航空零部件具有品质要求高、批量大、形状各异等特点。按照材料和加工工艺来分，航空零部件可以分为注塑件、冲压件、铸锻件等，新拓三维可根据不同种类零部件的不同检测需求，提供不同的检测方案。

快速成型技术

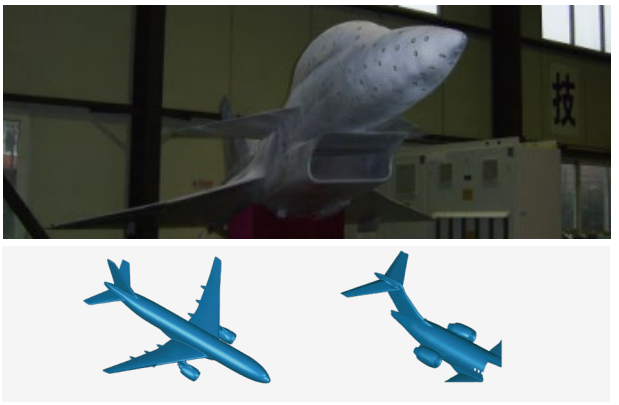
使用XTOM三维光学面扫描测量系统，可以快速将设计理念转化成可用于CAD/CAM软件的数字模型，实现机型设计的数字化和精确化。

- 通过扫描快速获取所需STL数据
- 检测、改善冲压、焊接工艺参数
- 检测、改进3D打印、数控加工的参数和工艺



逆向工程

使用XTOM三维光学面扫描测量系统，快速获取飞机部件的三维信息，以进行逆向工程设计。XTOM系统能够捕获海量数据，还原精细可靠，可助力制造商显著降低成本。



飞机逆向设计

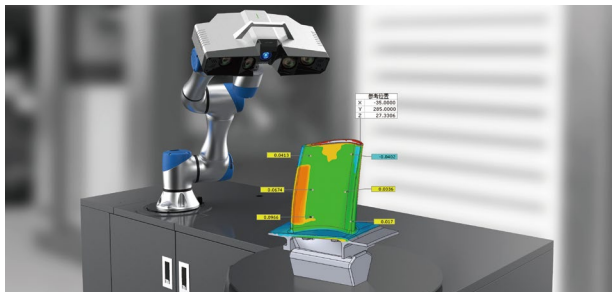


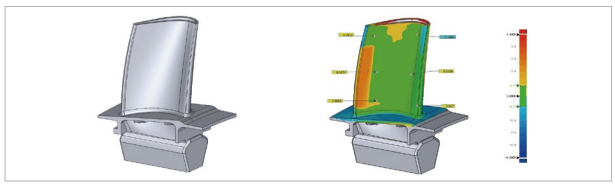
飞行头盔扫描与逆向数字化



自动化检测

采用XTOM-TransForm自动化扫描检测系统对被测件执行首件检测，系统可根据被测量件三维CAD模型自动规划扫描路径，进行碰撞检测分析，保证扫描过程安全可靠；然后系统控制机器人、变位机和面扫描设备自动扫描获得铸件三维模型；最后在检测模块当中与CAD三维模型进行偏差检测，输出检测报告。



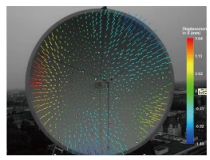


大型天线检测

可用于大型天线整体结构的力学性能分析，解决大型天线全尺寸三维测量及静态变形检测难题。通过精确测量面板各个调整点的调整量，天线主、副反射面在不同姿态下的重力变形情况，为天线的安装调整提供实时、准确的测量数据。



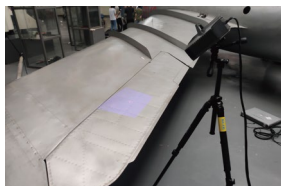




飞机机翼形变检测

飞机在飞行过程中，机翼上下方的气流对机翼产生的压强致使机翼发生形变，为保证飞行的安全性，传统的方法是到达一定的服役时间后，更换机翼。用XTOM三维扫描仪对飞机机翼进行三维扫描，通过扫描所得三维数据直接获取机翼形变偏差情况，从而分析机翼的服役状况性能，达到资源利用率的最大化。





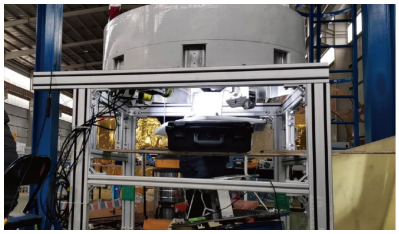


航空零部件变形测量

航空工业零部件的制造受各种因素的影响，例如越来越多元化的加工材料、复杂的几何形状，对加工工艺和产品交付时间也越来越严格。如何在满足这些条件的同时，还能不断提高产品品质，这是航空零部件生产商面临的制造难题。

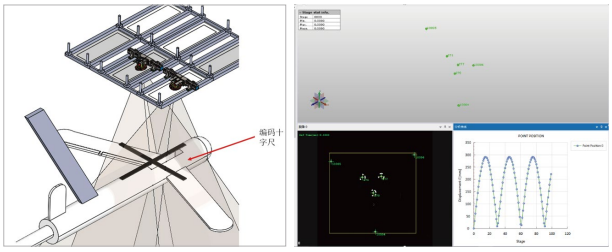
飞行器空中脱离测量

与高速相机结合，对飞行器自由落体时刻进行高速摄像采集，并通过XTDIC对飞行器分离时的速度、加速度、角度、角速度、靶标点坐标值进行数据解析。



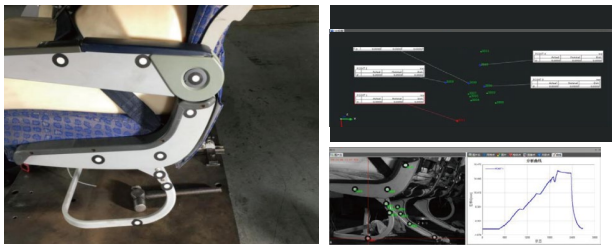
飞机螺旋桨姿态角和模型部件的变形测量

于高空进行俯视拍摄航飞机螺旋桨，在低曝光环境下利用XTDIC锁相环功能对飞机螺旋桨扇叶进行降频拍摄，配合坐标转换。



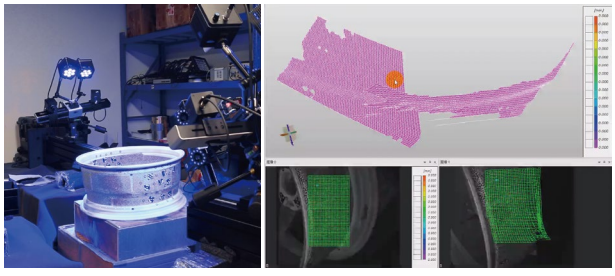
航空座椅变形测试

模拟飞机在飞行过程中受到外力冲击航空座椅，分别向上、向前、向后三个方向受力，且逐级增加载荷，以探究常规座椅和碳纤维座椅力学性能对比。



多测头航空涡轮部件应变测量

使用多台XTDIC设备同时对航空燃气涡轮部件进行表面应变与内壁应变测量，并于同一坐标系内重建3D结果。





投弹运动轨迹测量

飞行器在空中飞行等复杂工况下完成关键部位（如弹仓库、机翼弹性变形等）的三维全场应变测量，以及空投物的三维运动轨迹姿态检测，解决飞行器空中飞行变形和运动轨迹测量难题。

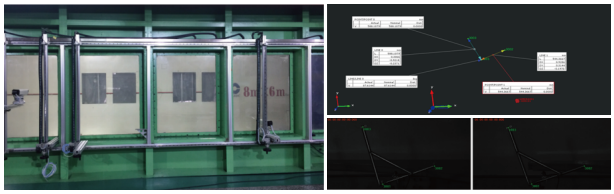


风洞实验

风洞实验是飞行器研制工作中的一个不可缺少的组成部分，利用XTDIC三维动态变形测量系统实时分析飞行器在风洞中由风力产生的震动和变形量，从而验证飞行器在不同工况下的性能状况。

◆ 低速风洞试验

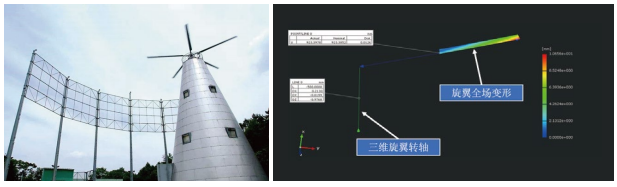
◆ 立式风洞试验



低速风洞试验，通过相机测量模型表面标志点的坐标，解算出姿势角度的变化

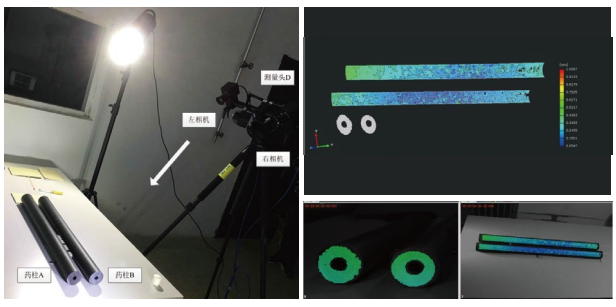
直升机旋翼变形及运动参数测量试验

在1:1直升机旋翼塔上进行试验，测量旋翼桨叶在运动过程中的变形情况，及挥舞角、摆振角、扭转角等运动参数的解算。



药柱冷却历程全场变形与应变的测量

固体火箭发动机药柱在随发动机储存期间，由于推进剂、衬层、客体等材料的热膨胀系数的差异，在长期贮存期间会受到环境交变温度载荷的影响，药柱的变形受到壳体的制约，在药柱和壳体交界面上必将产生交变的应力，对药柱壳体进行全场应变测量，有助于分析材料和结构安全性能。

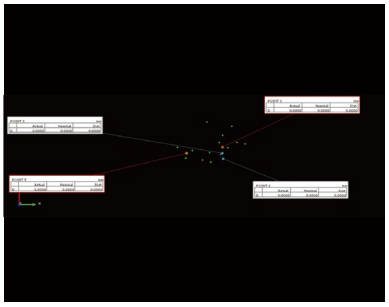


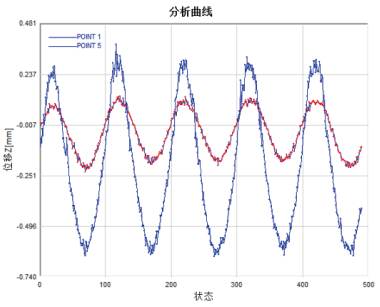
航空零部件变形测量

由于服役工况复杂，航空飞行器及飞行器及零部件易产生变形,对变形分布和变形过程进行测量既有科学意义又具应用价值,测量结果可为航空装备结构设计、力学性能分析、空气动力学研究等提供重要数据参考。

飞机模型振动测量

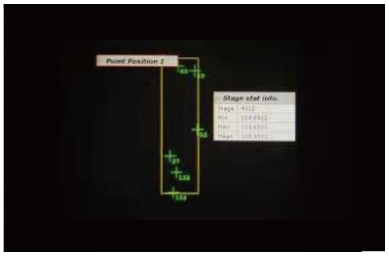


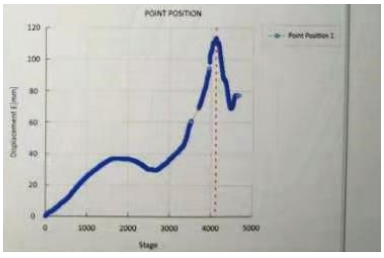




导弹发射瞬间炮筒抖动位移测量

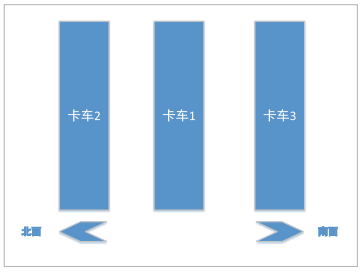




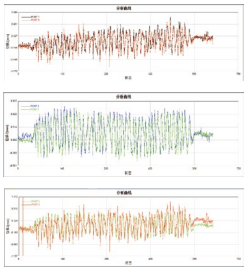


雷达底座不同转速下的振动变形测量

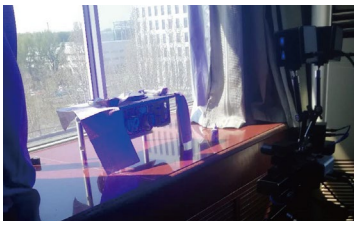


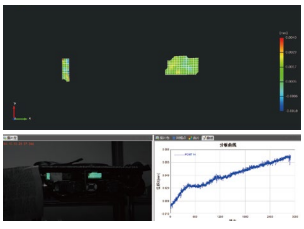




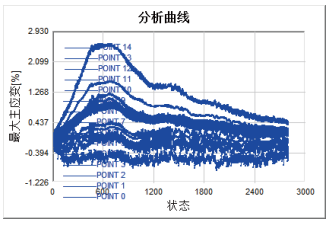


零部件/结构件在温度变化、振动、冲击等工况下变形测量



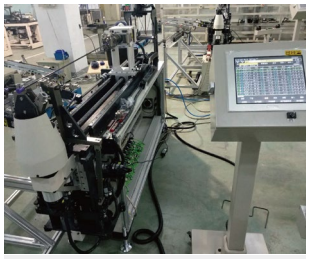






管件检测

航空上存在各种管路，如何高标准地实现管路零件质量控制，一直是管路加工行业所面临的难题。新拓Tube Qualify三维光学弯管检测系统专为管路测量定制开发，通过多个高帧频、高分辨率的工业级相机，快速重建管路三维模型，测量精度高、速度快。



弯管设备调试与校正



弯管加工指导



弯管批量检测
（弯管参数专业化测量）



逆向工程
（管型注册与逆向设计）

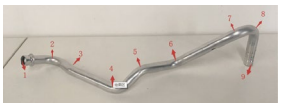
弯管自动化检测

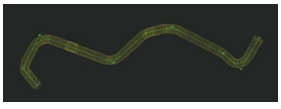
为满足客户的自动化检测需求，Tube Qualify进行了全面升级，结合自动上料架、机器人、全电动数控弯管机、上位机控制系统、收料装置等，实现高效率弯管自动化检测。

- 管材自动上料
- 数控加工弯管
- 机械臂夹持自动测量
- 检测偏差结果
- 质量合格判读
- 反馈修正量/生成检测报告

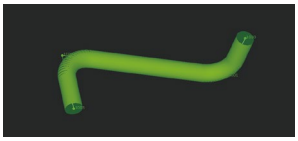












新拓三维技术（深圳）有限公司是一家致力于先进三维光学测量技术研究、系列测量设备应用研发及技术方案提供的国家高新技术企业。新拓三维总部位于深圳，在西安、美国密西根设立了研发中心，在西安、北京、深圳、上海、昆山等地设有分公司或办事处。

新拓三维以“具有全球影响力的工业检测技术方案提供商”为目标，是国内三维光学测量检测领域研究较早、应用领域较广泛、技术与服务能力较为成熟的企业，其多款产品填补国内空白并成为国内唯一供应商。公司系列产品和技术：三维外形轮廓检测测量、三维应变变形测量、三维动态和运动轨迹测量、科研分析仪器等多款三维光学测量产品，广泛应用于包括世界500强在内的众多国内外知名企业、研究机构、高校及科研单位的科研、生产和在线检测中，涉及消费电子、航天航空，汽车制造，重型机械，生物医疗等行业，覆盖机械、材料、力学、土木工程等多个学科领域。

关于我们

新拓三维光学测量解决方案

为材料力学性能分析、运动工况下高速变化轨迹追踪、工业检测提供适合各种测量场景的技术与方案

XTDIC-CONST 三维全场应变测量系统	XTDIC-STROBE 三维动态测量系统	XTOM 三维光学扫描测量系统	XTDP 三维光学摄影测量系统	Tube Qualify 三维光学弯管测量系统
				
				
飞行中机翼变形测试	国产高端战斗机投弹运动轨迹测量	航空发动机叶片检测	整机三维外形测量	航空弯管零件检测

新拓三维 XTOP

西安地址：西安市未央区沣东自贸产业园2期10号楼1、2层

深圳地址：深圳市南山区西丽街道松坪山社区高新北一道88号奥比科技大厦11层

电话：0755-86665401

邮箱：market@xtop3d.com

网址：www.xtop3d.cn

*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！【2023年07月】