



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

三维光学扫描测量系统



苏州西博三维科技有限公司

西安交通大学模具与先进成形技术研究所

地址：苏州市工业园区仁爱路 99 号 B6 幢 3 楼

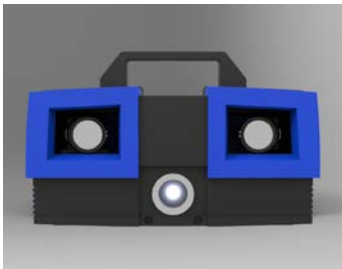
电话：0512-6260953 传真：0512-6260953

邮箱：sales@3dthink.cn support@3dthink.cn

网址：www.3dthink.cn www.xjtudic.com



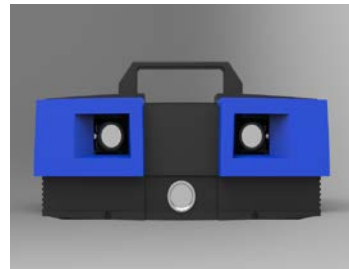
工业型



教育型



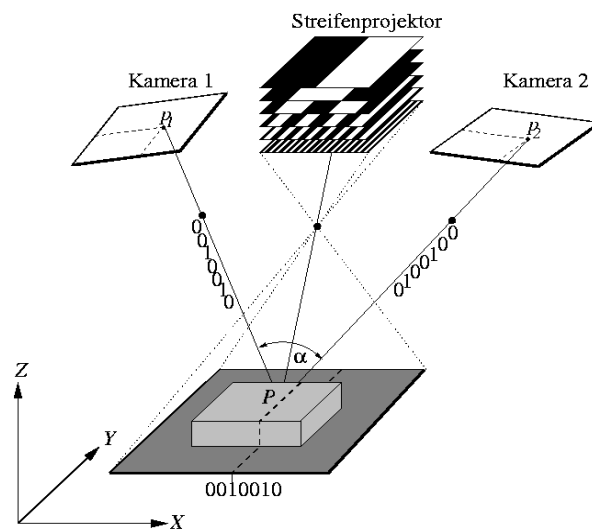
单目型



四目型

OM 三维光学面扫描系统

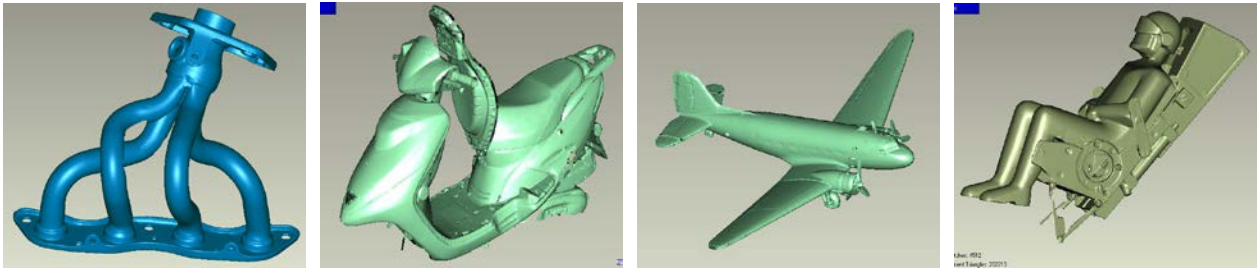
XTDP 三维面扫描系统基于双目立体视觉原理,采用国际最先进的相差式多频相移三维光学测量技术,单幅测量幅面大小(从 30 毫米到 1 米)、测量精度、测量速度等性能都达到国际最先进水平,与传统的格雷码加相移方法相比,测量精度更高,单次测量幅面更大、抗干扰能力强、受被测工件表面明暗影响小,而且能够测量表面剧烈变化的工件,可以扫描测量几毫米到几十米的工件和物体。广泛适用于各种需求三维数据的行业,如汽车工业、飞机工业、摩托车外壳及内饰、家电、雕塑等。测量原理如下:



面扫描测量原理

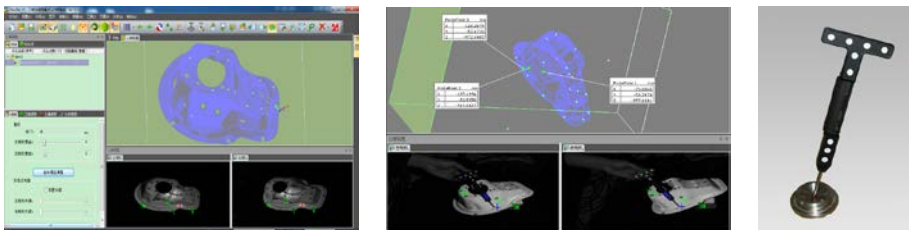
一、应用范围

- 逆向设计：快速获取零部件的表面点云数据，建立三维数模，从而达到产品快速设计的目的。
- 产品检测：生产线产品质量控制和形位尺寸检测，特别适合复杂曲面的检测，可以检测铸件、锻件、冲压件、模具、注塑件、木制品等产品。
- 其他应用：文物扫描和三维显示、牙齿及畸齿矫正、整容及上颌面手术。



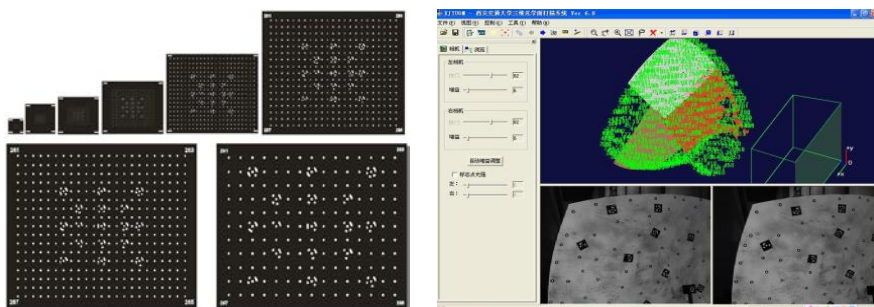
二、功能特色

- 扫描预览，实时跟踪标志点
- 针对不同幅面的标定板，灵活的相机标定
- 扫描结果三维显示，灵活的三维显示控制
- 坐标转换功能
- 具备光学探针功能
- 321 坐标转换功能
- 具备点距测量功能
- 具备多种后处理功能，包括点云精确匹配、重叠面自动融合等
- 具备多种元素拟合功能：点、线、面、球、圆柱、圆锥等
- 具备多种偏差分析功能：点偏差、距离偏差、角度偏差等



三、 主要技术指标

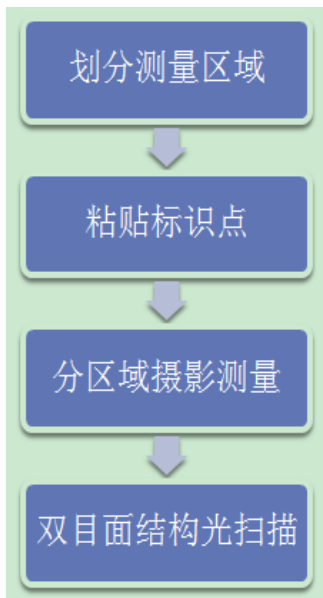
- 采用国际先进的外差式多频相移三维光学测量技术。
- 多线程运算，计算速度更快。
- 单幅测量幅面：32mm+×24mm ~ 1000mm×1000mm。
- 单幅扫描一次获得 130~400 万的点。
- 单幅扫描计算时间 3~6 秒。
- 强大的自动拼接和重叠面自动删除功能。
- 丰富的元素及分析功能。
- 具备光学探针功能。
- 支持 WIN7 64 位操作系统



四、应用案例

1. 飞机整机建模

采用 XTDP 三维光学摄影测量系统进行摄影测量拍照计算，获取飞机的三维外形控制网和全局坐标系，配合 XTOM 三维光学面扫描系统完成整机轮廓的三维点云数据的高精度扫描，使用该数据完成整机外形的三维建模。



建模流程



整机三维建模

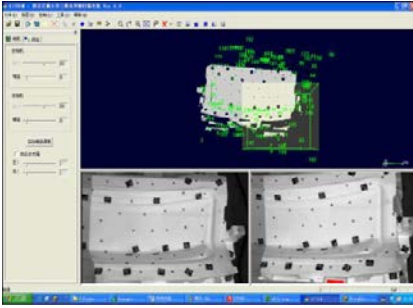
2. 汽车、模具的检测



汽车模型扫描



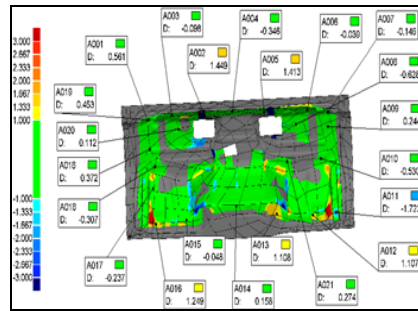
汽车白车身扫描



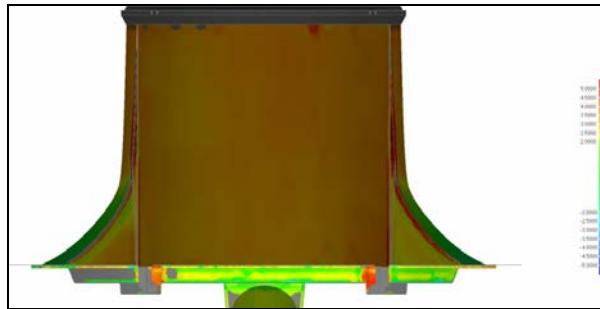
泡沫实型检测



模具检测

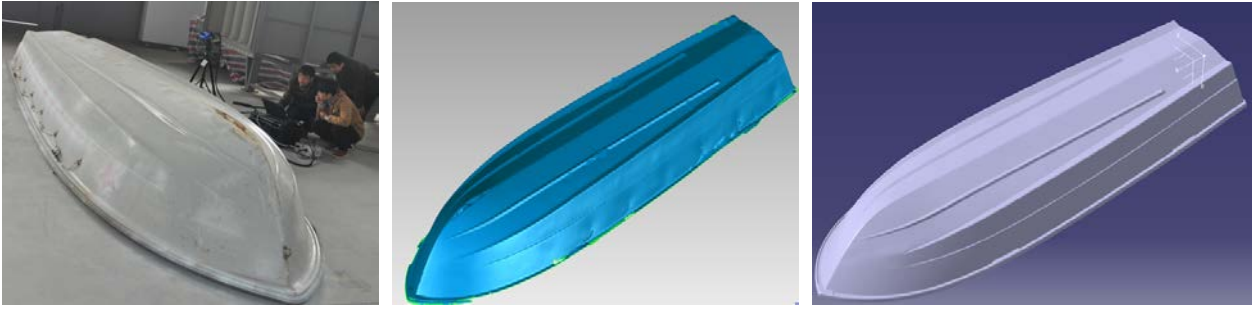


测量数据与 CAD 数模对比



CT 仪器外壳模具检测

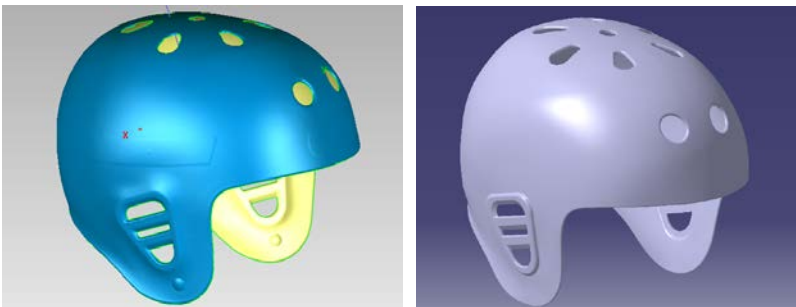
3. 工业产品的逆向设计



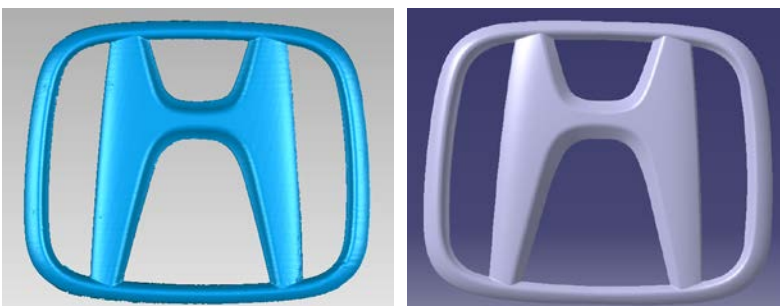
冲锋舟逆向设计



海上船舶用品的逆向设计



头盔逆向设计



车标逆向设计

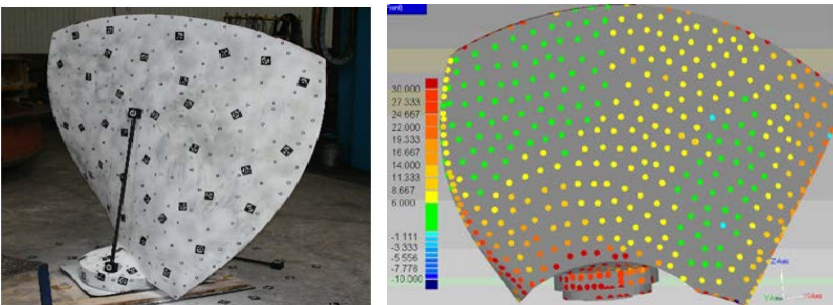
4. 大型叶片的逆向及检测

采用 XTDP 三维光学摄影测量系统进行摄影测量拍照计算，获取该叶片的三维外形控制网和全局坐标系，配合 XTOM 三维光学面扫描系统完成叶片表面轮廓的三维重建。

可应用于水利水电及重型机械行业，如东汽集团水轮机叶片的铸件、加工检测及逆向设计等。

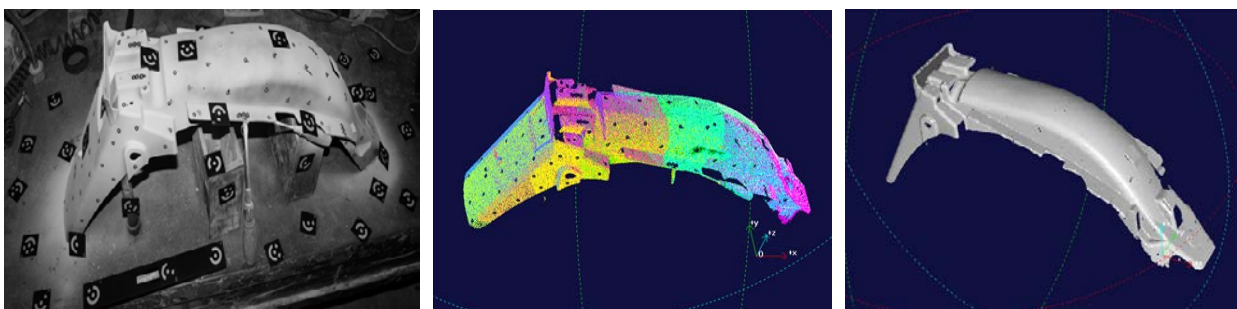


船舶螺旋桨叶片



叶片检测对比结果

5. 注塑模具设计应用

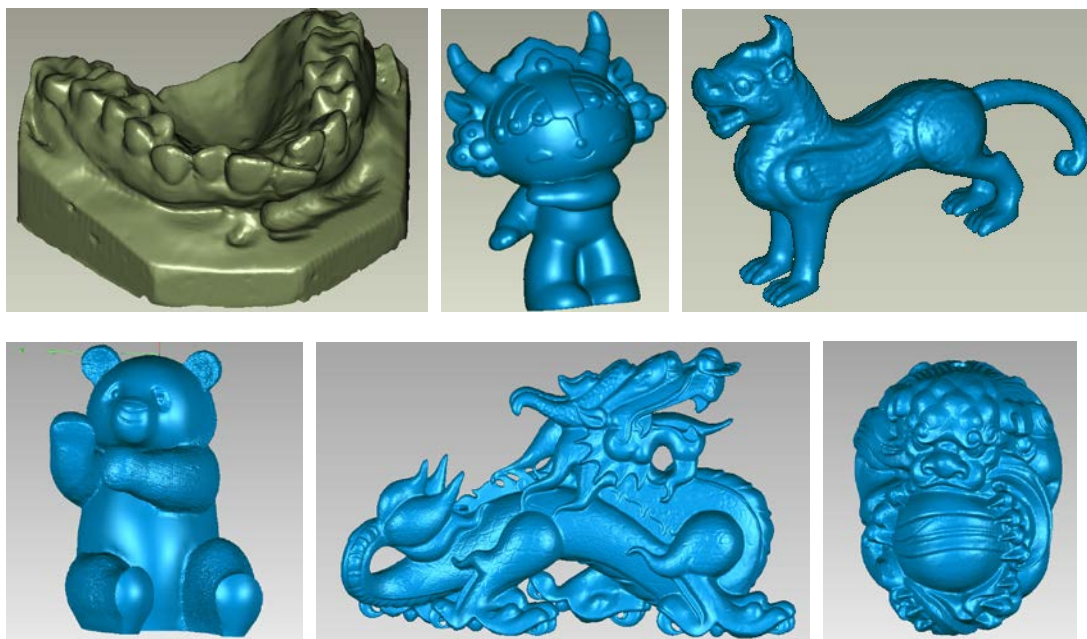


粘贴全局标志点

摩托车注塑件基于全局点的点云

拼接融合后点云

6. 医学、文物、人体扫描等应用

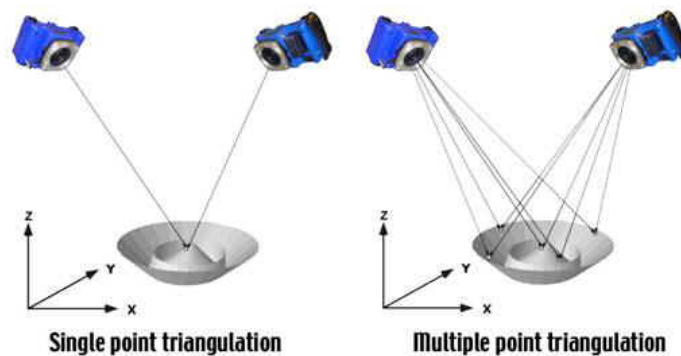




DP 工业近景摄影测量系统

DP 工业摄影测量系统是一个便携式三坐标工业测量系统 (Portable 3D Industrial Measurement Systems)。用普通高分辨率单反相机，通过多幅二维照片，计算工件表面关键点三维坐标，采用编码点技术实现自动化测量。用于对中型、大型 (几米到几十米) 物体的关键点进行三维测量。与传统三坐标测量仪相比，没有机械行程限制，不受被测物体的大小、体积、外形的限制，能够有效减少累积误差，提高整体三维数据的测量精度。可以代替传统的激光跟踪仪、关节臂、经纬仪等，而且没有繁琐的移站问题，可全方位方便测量大型工件。

该系统既可以单独使用，也可以与 XJTUOM 型三维光学面扫描系统配合使用，能够有效地保证大型物体整体点云的拼接精度。



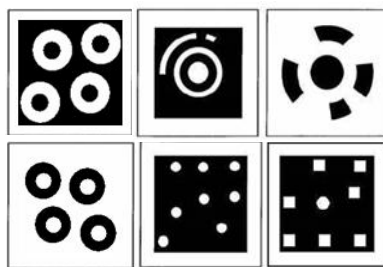
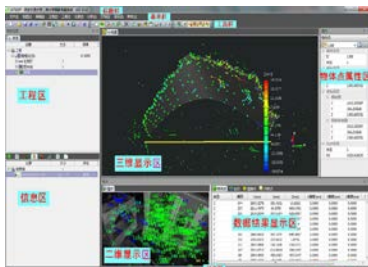
测量原理

一、应用范围

- 逆向设计：快速获取零部件的关键点数据，建立三维数模，达到产品快速设计的目的
- 产品检测：生产线产品质量控制和形位尺寸检测，特别适合复杂曲面的检测，可以检测铸件、锻件、冲压件、注塑件、木制品等产品
- 航空航天：配合激光扫描仪等进行飞机整机建模
- 汽车家电：模具设计、检测以及修正
- 文物考古：古董、雕塑等文物的三维建模及仿制
- 工程建设：建筑、桥梁、搭架等形貌监测及评估
- 可配合 XJTUOM 三维光学面扫描系统以提高其整体点云拼接的精度

二、系统特点

- 国内唯一自主研发非接触式三维坐标测量设备
- 自主知识产权的核心算法-----整体光束平差算法，技术达到国外先进水平
- 多线程运算，计算速度更快
- 测量结果三维可视化
- 坐标系易于转换：3-2-1 规则
- 测量范围：尺寸从 0.3m~30m 的物体
- 测量精度：0.1mm/4000mm
- 测量数据与 CAD 数模比对
- 具备多种元素拟合功能：点、线、面、球、圆柱、圆锥等
- 具备多种偏差分析功能：点偏差、距离偏差、角度偏差等
- ASCII\HTML 等各种标准的输出格式
- 便携式的硬件设计
- 软件操作界面友好



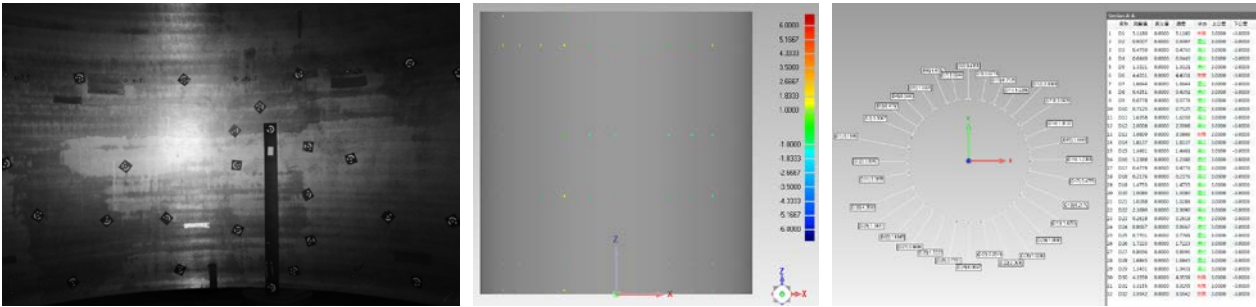
三、 系统介绍

功能	说明
计算模式	XJTUDP 软件在计算模式下整个工作过程按操作顺序可分为五个阶段： 1. 新建工程；2. 图像检测；3. 预定向；4. 绑定调整；5. 非编码点匹配； 其中第 2~5 阶段可以分步逐项完成，也可由系统自动完成所有计算过程；分步计算时，必需遵循 2~5 的顺序；自动计算方式有两种设置方式：1. 可以在新建工程时，在新建工程对话框中选中下方的“自动计算”复选框；2. 可以在新建工程完成后，选择菜单项“项目”——“自动计算”。
对比模式	对比模式主要用于将得到的三维点与数模进行对比分析并创建对比报告。点击菜单：“视图”——“对比模式”（或者单击工具栏上的按钮），可切换到对比模式下。同样的点击菜单：“视图”——“计算模式”（或者单击工具栏上的按钮），可切换到计算模式下。
自动计算	新工程建立完成后，XJTUDP 系统已经将图片读入并进行了图片的预处理。这时，你还可以选择“自动计算”功能来完成剩下的四个阶段工作。单击菜单：“项目”——“自动计算”，系统就开始按顺序执行“图像检测”——“预定向”——“绑定调整”——“非编码点匹配”四步运算，计算出图片中标志点的三维坐标，并在“三维点云区”显示以 3D 的形式显示出来。在“数据区”也显示出物体点的三维坐标数据。下面我们称三维显示的标志点为“物体点”，二维显示的标志点为“图像点”
手工匹配	对于照片上检测出来但最后未能配出出来的非编码点，如果检测出同一个非编码点的照片多于等于 2 幅，就可以通过“手工匹配”将其三维点重建出来。单击菜单：“工具”——“手工匹配”，弹出“手工匹配”对话框。
添加照片	如果某部分的标志点没有计算出来，或者某些照片未能参与计算，多数是由于照片拍摄的质量较差或者摄像站的位置不合理，此时可以通过对这部分照片进行补拍，然后添加到工程中重新进行计算来补救。在工程区的“图片”标题上单击鼠标右键弹出“添加图片”
计算结果显示（标志点及像机位置）	项目计算完成后，计算出的标志点就分别以三维（物体点）和二维（图像点）显示在三维点云区（右上）和图像区（中下）中，应用成功的标尺也会以直线的方式显示出来。物体点显示、图像点显示、像机显示、显示三维坐标系、物体点统计、测量点距离、
三维点云处理	对于已经计算出的标志点，全部显示在“三维点云区”。可以根据需要对三维点云进行处理：缩放、旋转、移动、缩放、删除等。
坐标系的转换	例如：3-2-1 规则。 在质量检测应用中，需要将点云和数模坐标对齐来检测加工件的尺寸。面向上述应用，DP 系统针对性的设置了 321 坐标对齐功能，即通过 3 个点确定一个面（设为 Z 面）；再指定 2 个点，可以计算出通过这 2 个点并和 Z 面垂直的面（设为 Y 面）；再指定 1 个点，可以计算出通过这个点并和 Y 面和 Z 面都垂直的面（设为 X 面），并计算出它们的交点（即原点），至此确定了一个唯一的坐标系。
元素	元素是用户自己定义的三维对象，主要包括点、线、面、圆、槽孔、矩形孔、球、圆柱、圆锥等。点击菜单：“元素”，可以看到建立各种元素的子菜单。利用点的三维信息建立元素，并保存为 IGES 格式。
尺寸	尺寸用于测量各种三维点、元素之间的距离、角度等。点击菜单：“尺寸”可以看到各种测量各种的尺寸的子菜单。尺寸的测量也是基于三维点和所创建的元素，其中除了编辑点之外，所用到的三维点和元素均通过 Ctrl+鼠标左键在三维显示空间进行选择。
对比报告	导入各种标准格式的 CAD 数模，实现测量数据与数模的对比，并生成对比报告
接口	与 XJTUOM 面扫描软件有直接接口
输出	各种标准的输出格式
输入	各种标准的输入格式

四、应用案例

1. 大型核电管道检测

采用 XTDP 三维光学摄影测量系统进行摄影测量拍照计算，获取管道内壁各个位置的空间坐标，测量的数据与设计数据对比判断管道的加工和焊接误差是否符合设计要求。



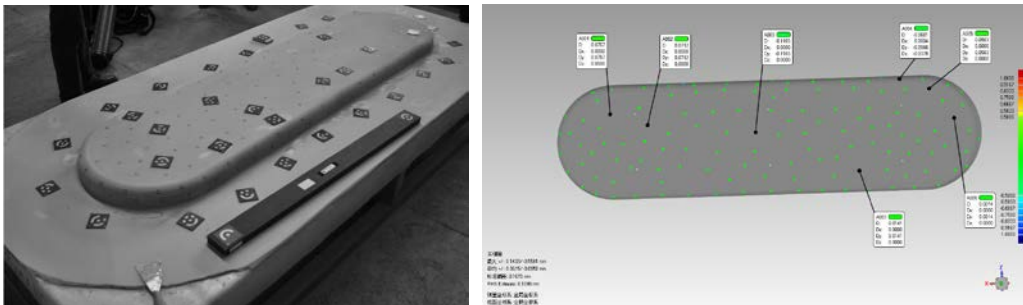
点信息采集

对比色谱图

具体误差数值

2. 模具表面误差检测

XTDP 三维光学摄影测量系统可以快速采集模具表面的点坐标，可以通过自动对齐和手动选取参考系两种方式与导入的 CAD 模型进行对比，快速判断产品的生产误差。



点信息采集

对比数据

3. 注塑产品的检测

XTDP 三维光学摄影测量系统采集模具和产品的相同关键部位数据快速找出差别。

