

TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统

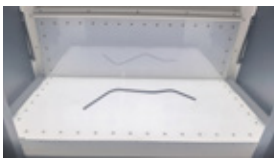
弯管智能在线检测与加工指导解决方案

新拓三维
XTOP

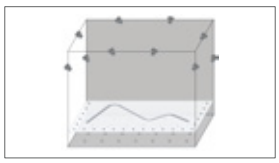


TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统基于工业近景摄影测量原理，通过高性能多相机柔性空间标定、立体视觉技术、三维重建原理等技术，快速捕捉弯管三维数据并重建出三维模型。系统测量精度高、速度快，是面向弯管加工行业领先的智能在线检测与加工指导解决方案。

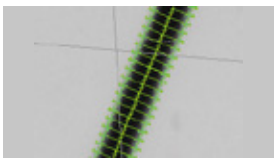
TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统由新拓三维自主研发，系统将高精度的硬件设计与先进算法的软件相结合，无论是手动测量还是自动测量，都能满足弯管制造、计量和逆向工程等加工过程中的测量要求。



放置弯管



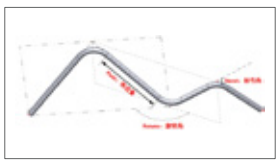
多相机采集图像



边缘检测



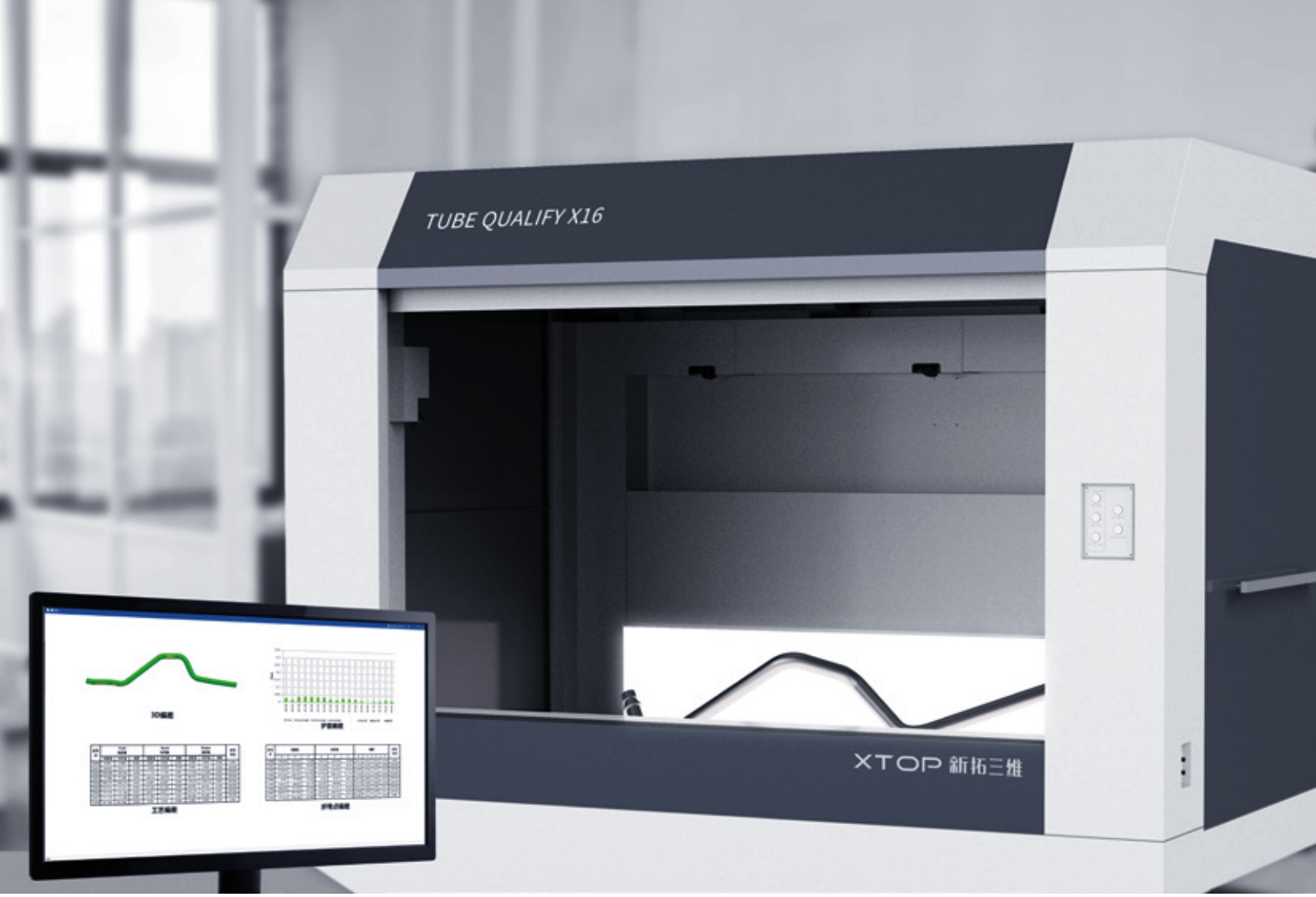
三维重建，轴线离散重建



数字化



3D偏差计算



弯管智能检测

传统弯管零件检测主要依靠人工在检具上进行，测量时间普遍长达数小时，测量速度慢、数据不精确。TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统的出现，为弯管生产企业提供一个更高效、便捷的弯管智能检测方案。通过TUBE QUALIFY系统，用户能有效降低生产成本，轻松应对弯管加工所面临的诸多检测难题。

自主标定：支持全参数自主标定技术，让设备操作变得简单快捷。

自动校准：设备有很高的自适应性，能够进行自动校准、温度补偿，提高设备准确性和稳定性。

一键测量：只需点击一下按钮，就能获取完整的管件几何形状。

自动提取：即时完成管件几何形状计算，智能计算弯管零件的校正数据。

智能检测：自动生成检测报告，测量结果可直接用于弯管加工校正。

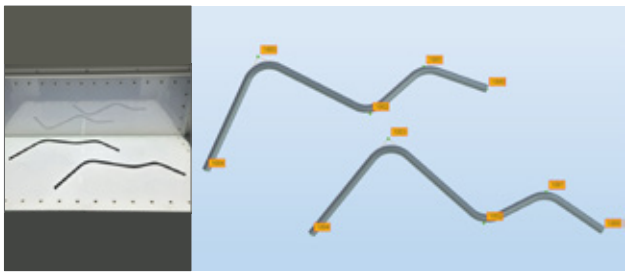
各种类型的管件检测

为弯管行业提供应对各种弯管制造挑战的全能解决方案

TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统兼顾不同尺寸、不同形态、不同材质的弯管检测，为弯管进行复杂分析和加工管理，提供了高效数字化测量解决方案。

多根管检测

可以多根管件同时测量，有效缩短测量和处理时间。



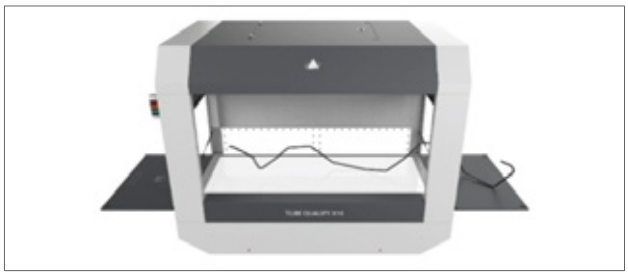
小角度管检测

针对很难分辨的小角度折弯点（指1~6°），可进行准确定位。



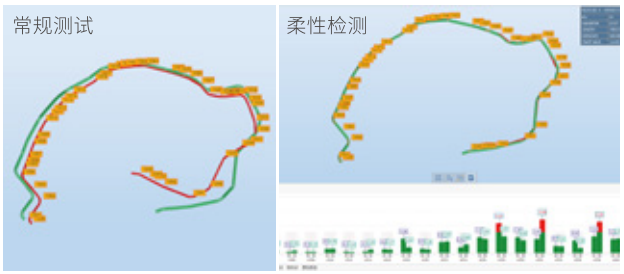
长管拼接检测

基于智能定位的超长管分段测量技术，可用于实现长管的局部检测或拼接检测，解决长管难测量的问题。



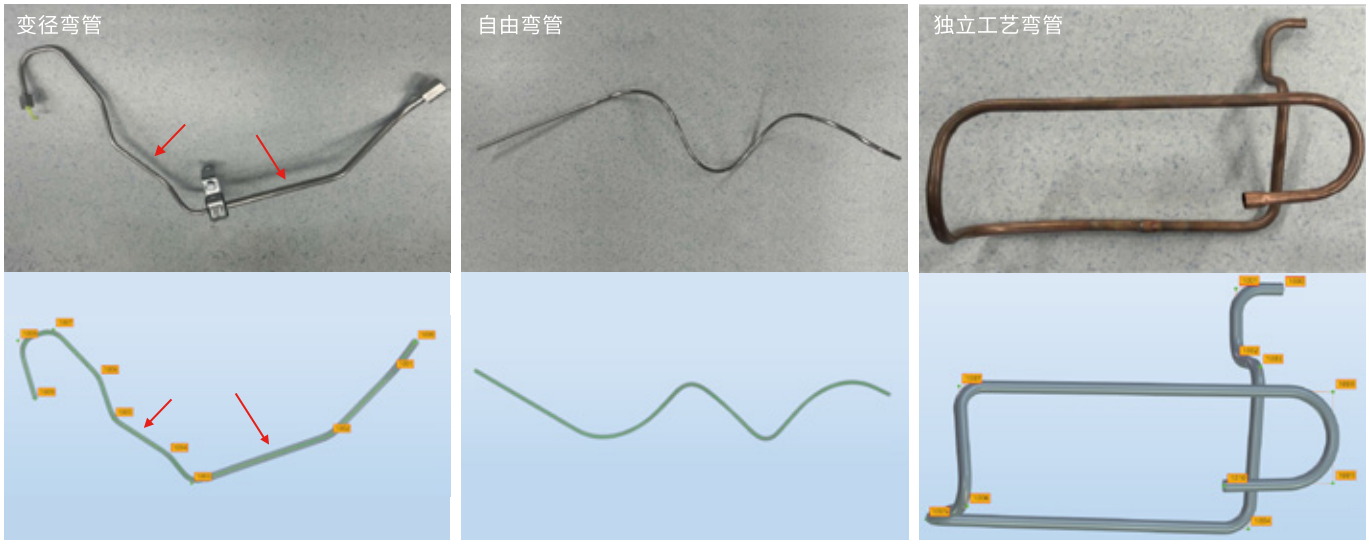
柔性管检测

可将变形的管路修复至未变形的效果，测得实际偏差数据。



特殊弯管检测

支持直径差异的变径弯管、自由形状弯管测量，支持分支管、连续转弯弯管、旋转拉伸弯管测量。



适配器和复合管路检测应用

适配器是一种管路测量使用的标准辅助器具，主要作用是通过识别适配器的特征结构，对安装位置进行定位（坐标）、定向（方向、角度）；通过适配器能够协助管路测量设备，可对一些装有标准配件的管路进行重建和测试。

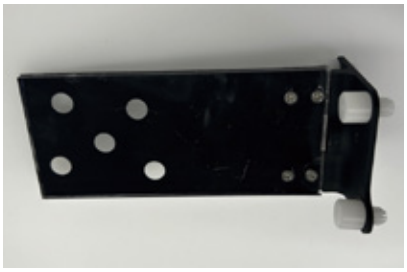
适配器的种类



直线适配器

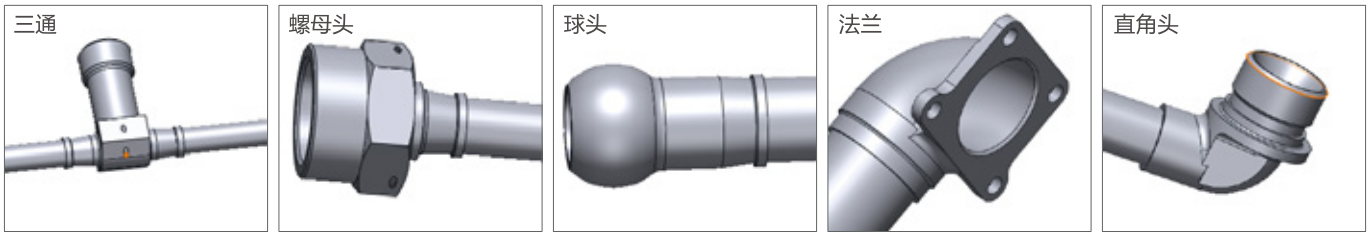


定向适配器

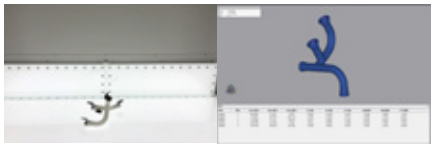


法兰适配器

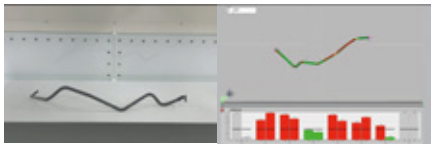
适配器应用场景



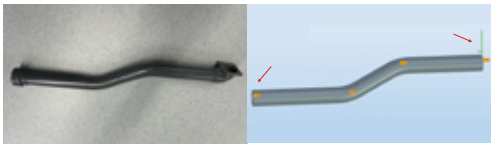
适配器案例展示



三通复合管



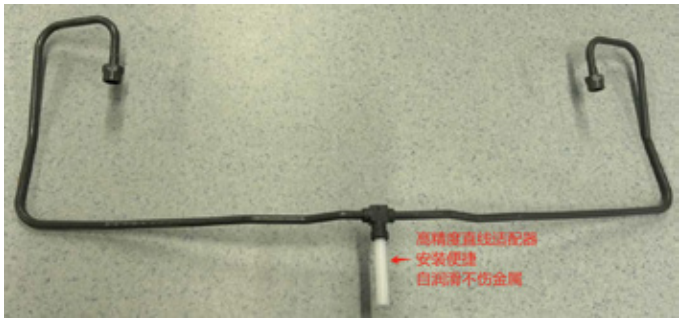
球头和螺纹口的复合管

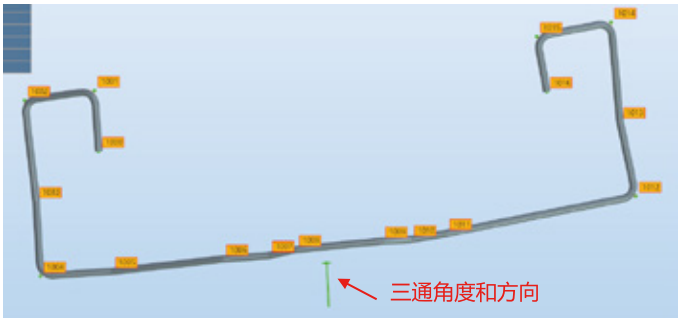


法兰和扩口的复合管

复合管路检测

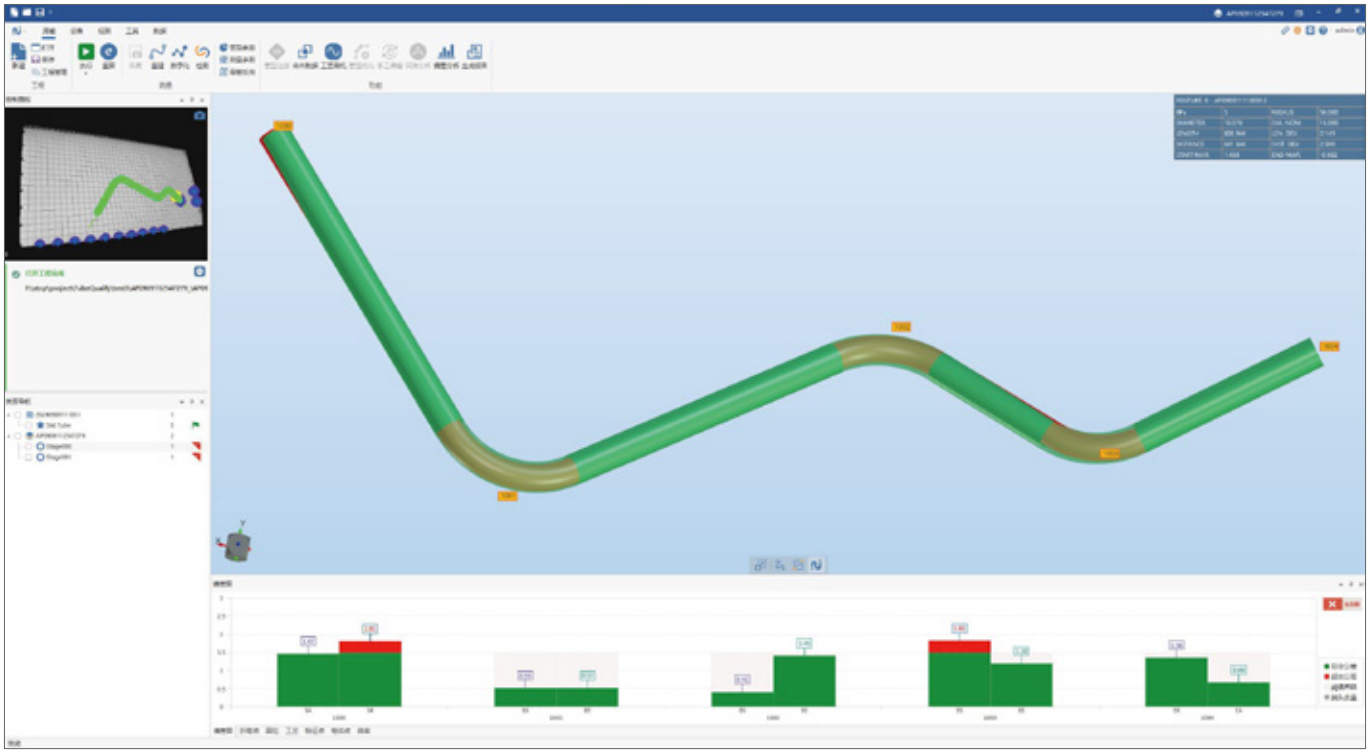
通过适配器的使用，TUBE QUALIFY系统可以方便地实现各种连接部件的测量，包括分支管、螺母头、三通、法兰、球头、直角头等在内的各种部件，都可实现精密测量，而无需借助其他设备的帮助。





系统软件

TUBE QUALIFY软件为系列产品量身打造，专用于管线检测和生产控制，为管线零件进行复杂分析和加工管理，提供了完整的测量解决方案。凭借TUBE QUALIFY软件提供的优异算法，使TUBE QUALIFY系统能够快速收集测量数据，完成解读并将其转化为可操作的定制报告。



数据库管理

支持标准库、适配器库、用户库等多种数据工程管理，实现弯管数据的快速查找、追溯、二次计算；支持第三方调用。

测量分析

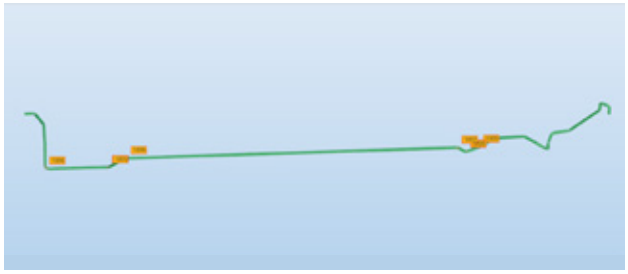
针对多次测量结果，可进行统计分析，输出数据趋势。

弯管逆向

一键逆向，测得管路3D，可在数据库中注册存储。

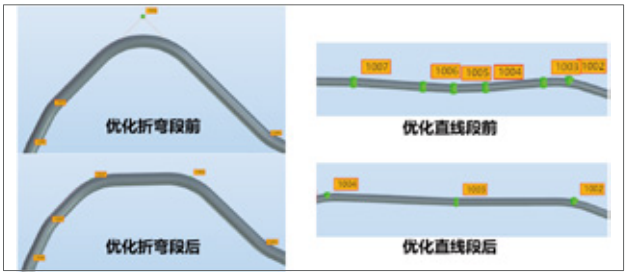
独立工艺数据

测量角度＞180°时，自动拆分角度，满足模型绘制的同时不影响生产。



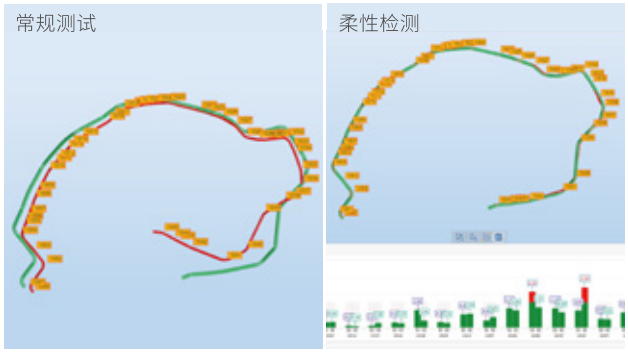
局部测量

通过设定理论模型的折弯点号码，实现指定分段的检测。



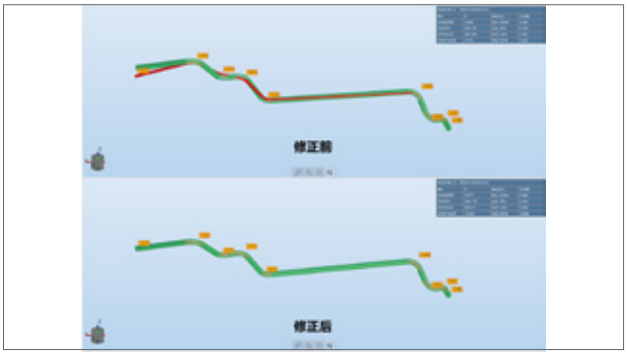
自动管型修正

自动管型修正常用于管路逆向，可自动拆分弯半径过大的弯；或自动延长或合并直线段过小不满足夹模长度的直线段等。



柔性检测

柔性检测功能是针对长管、容易产生变形的管子检测功能。可根据管型材料特点，自动进行组合修正。



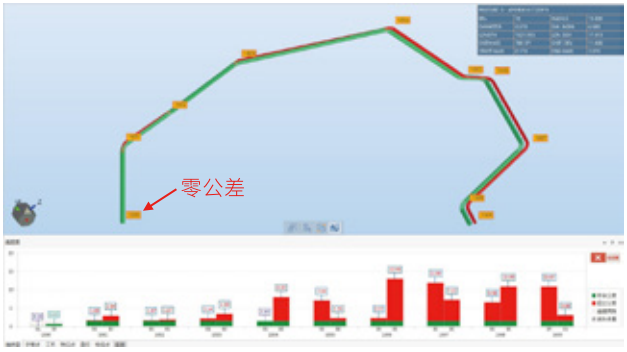
重力修正

将变形的管路修复至未变形的效果，测得实际偏差数据。



对齐检测

支持多点位、多权重设置，可在特定情况下根据需求分配不同的权重，减少异常点的影响。



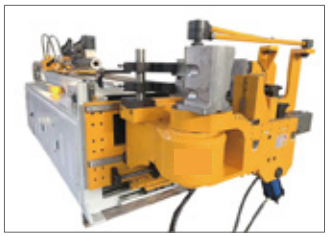
3D偏差显示

通过3D模型间的对比，直观查看到管路管型上的偏差位置和数值；可实现偏差检测量化修正。

TUBE QUALIFY自动化

全自动弯管加工、检测和校对

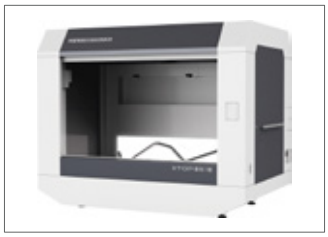
为满足客户的自动化检测需求，结合自动上料架、机器人、全电动数控弯管机、上位机控制系统、收料装置等，升级为TUBE QUALIFY自动化三维光学弯管测量系统，让高效率弯管自动化检测有效融入自动化生产线。



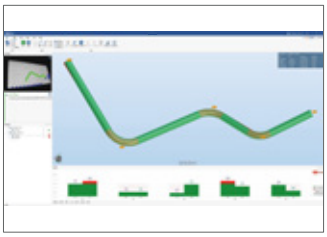
弯管机



机器人

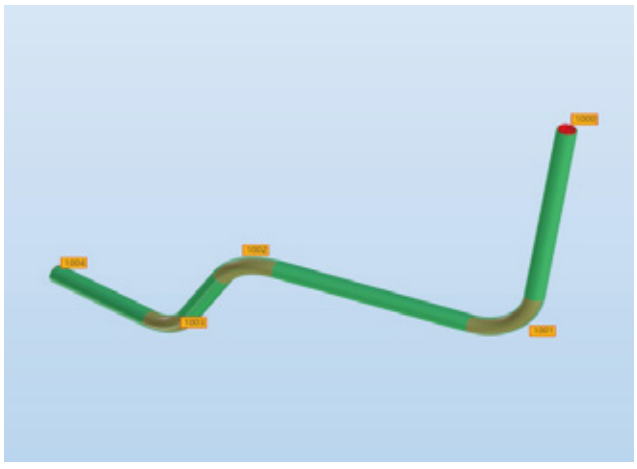


TUBE QUALIFY



TUBE QUALIFY软件





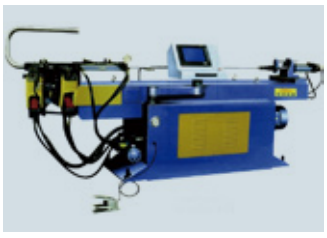


应用方向

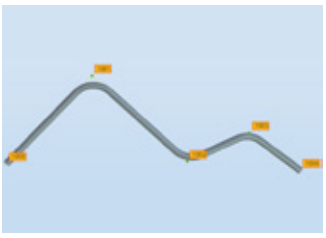
提供弯管检测所需的通用检测、特征测量、加工指导、逆向工程、检具测量等全能解决方案。



弯管检测
弯管参数的专业化测量



加工指导
弯管机设置和调整



逆向工程
获取三维数据与位置



检具测量
测量工装夹具与检具

应用领域

适用于各种类型弯管检测, 为弯管行业提供能够应对各种弯管制造挑战的全能解决方案。

栏杆
座椅



高压
线缆



空调
系统



航空
航天



新能源
汽车

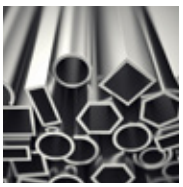




船 舶



汽 车



样件
设计
加工



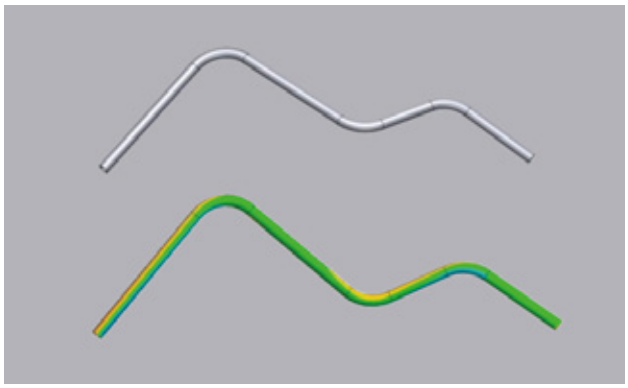
排气管
制动管
液压管



工程
机械

测量数据与格式

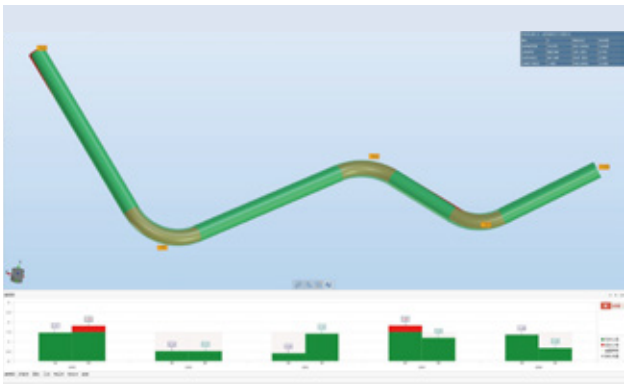
TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统能提供丰富多样的弯管测量数据，包括XYZ、YBC和护套偏差等，同时还提供了诸多其它弯管测量结果，例如：弯管直径、折弯半径、端头余量、弯管总长度等多种扩展数据结果。



几何属性

管路自身的属性参数，包括：

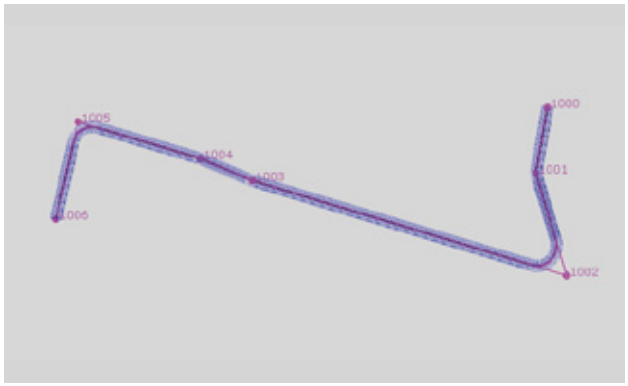
- 轴线数据
- 折弯点坐标（XYZ）
- 管路直径
- 切点坐标
- 展开长度等



调试数据

将检测结果与设计管路进行比对，常用于弯管机调机与管型修正：

- 护套偏差
- 端头余量
- 工艺偏差



工艺数据

检测管路的生产工艺数据，常用于管路逆向，包括：

- YBC数据
- 折弯半径
- 折弯半径圆心坐标



长度信息：

	测量值	标称值	偏差
弯管长度：	1786.748	0.000	1786.748
端面间距：	1518.075	0.000	1518.075
端头余量：	0.000		
端尾余量：	0.000		

折弯点坐标

折弯点	测量值			标称值			偏差				折弯半径
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	E	
1000	-780.042	-86.248	19.235	0.000	0.000	0.000	-780.042	-86.248	19.235	0.000	0.000
1001	-714.172	-97.876	37.112	0.000	0.000	0.000	-714.172	-97.876	37.112	0.000	80.000
1002	-551.221	-105.477	116.106	0.000	0.000	0.000	-551.221	-105.477	116.106	0.000	80.000
1003	-419.301	-127.884	154.599	0.000	0.000	0.000	-419.301	-127.884	154.599	0.000	80.000
1004	-34.668	139.049	16.611	0.000	0.000	0.000	-34.668	139.049	16.611	0.000	80.000
1005	196.421	134.586	55.088	0.000	0.000	0.000	196.421	134.586	55.088	0.000	80.000
1006	289.317	-86.364	38.193	0.000	0.000	0.000	289.317	-86.364	38.193	0.000	80.000
1007	465.053	-124.682	18.719	0.000	0.000	0.000	465.053	-124.682	18.719	0.000	80.000
1008	733.981	-170.548	91.194	0.000	0.000	0.000	733.981	-170.548	91.194	0.000	0.000

数据格式

报告：xlsx、pdf

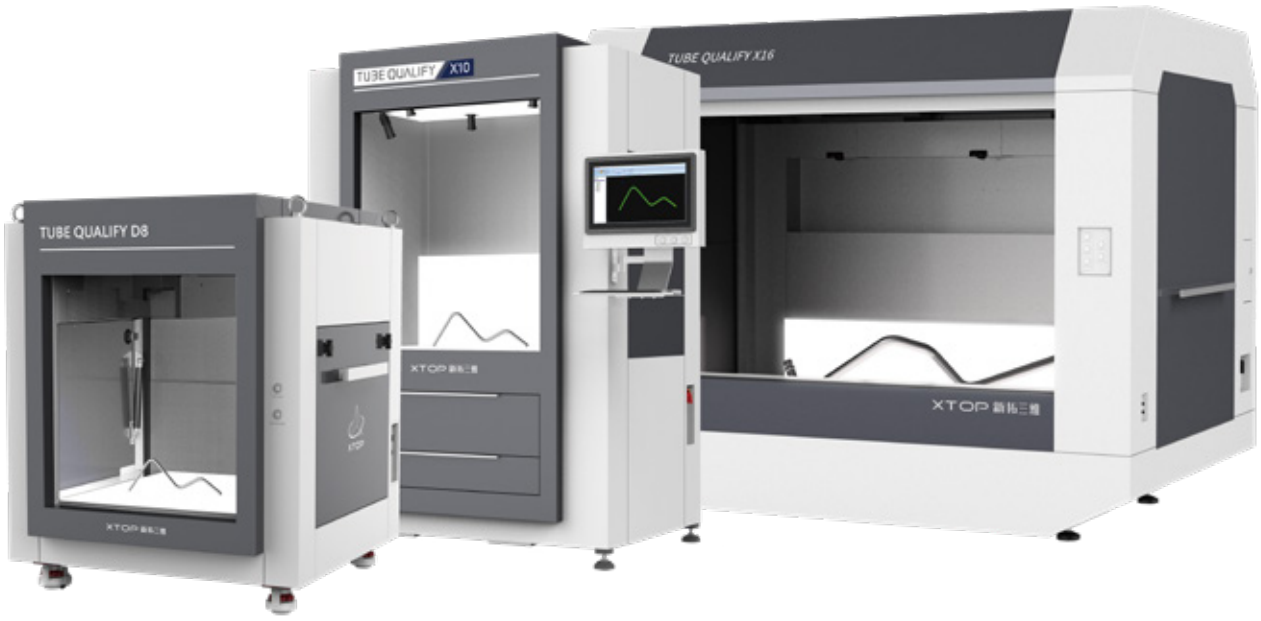
数据文件：txt、asc、xlsx

数模：step

调试数据：mes、Supravision($$$)、用户自定义

技术参数

型号	Tube Qualify D8		Tube Qualify X10		Tube Qualify X16
相机参数	6M	12M	6M	12M	12M
相机数量	8个		10个		18个
测量管径	0.8~50mm	0.6~50mm	1.2~150mm	0.8~150mm	1.5~220mm
测量范围	550×550×200mm		1200×600×400mm		2600×1250×700mm
最大测量管长	无限制（具备拼接测量功能）				
角度范围	1~345°				
测量精度（护套偏差）	±0.04mm	±0.03mm	±0.05mm	±0.035mm	±0.085mm
适配器测量	不支持			支持	
自动化通讯	不支持			支持	
CAD数模编辑	不支持			支持	



Tube Qualify D8　　Tube Qualify X10　　Tube Qualify X16

新拓简介

新拓三维是科创板上市企业“奥比中光”旗下工业子公司，致力于三维光学测量与检测技术研究、测量设备应用研发及技术方案提供。新拓三维总部位于西安，在深圳、北京设有分公司，上海、苏州、广州、南京、福州、沈阳等地设有办事处。

新拓三维核心成员均为原西安交通大学三维光学测量研究团队成员，长期潜心于三维光学测量的基础研究及应用研究，团队制定了三维光学测量领域的第一个国家标准，项目技术获得了国家技术发明二等奖，陕西省科学技术奖一等奖，其中多款产品填补国内空白并成为国内唯一供应商。

新拓三维以“做具有全球影响力的三维光学测量测试仪器与方案提供商”为目标，自主研发并推出包括XTDIC三维全场应变测量分析系统、XTOM三维光学扫描测量系统、TUBE QUALIFY三维光学弯管测量系统、XTDP三维光学摄影测量系统等十余款光学测量产品，客户遍及包括世界500强在内的众多国内外知名企业、高校及科研单位，目前已成功应用于汽车制造、消费电子、航空航天、重型机械、医疗等行业，应用涵盖机械、材料、力学、土木工程等10多个学科领域。

部分用户

航空航天	汽车船舶	煤岩土木	芯片电子
航天四院	比亚迪	中国矿业大学	华为
航天八院	长安汽车	中南大学	京东方
中航成飞	奇瑞汽车	太原理工大学	英伟达
中航沈飞	陕西汉德车桥	武汉科技大学	华星光电
中国航空工业空气动力研究院	吉林一汽轿车	辽宁工程技术大学	光峰科技
北京航天计量测试技术研究所	沃尔沃汽车	黑龙江科技大学	维达力实业
上海商用飞机制造厂	东风汽车	邢台煤科院	联想集团
航空工业集团	欧姆隆机械	山东能源新汶矿业	美的集团
中国飞机强度研究所	中国机械	山东新汶矿业集团	青岛海信
成都发动机集团	中船重工	中国煤炭科工集团	广东信利

知名企业	研究机构	国内外知名高校	
中国交通	中国地震局工程力学研究所	清华大学	四川大学
中国移动	北京核工业地质研究院	浙江大学	武汉大学
三一重工	国家石化项目风险评估技术中心	上海交通大学	华南理工大学
东方电气	中国石油集团工程材料研究院	西安交通大学	中山大学
国药集团	中国原子能科学研究院	复旦大学	香港城市大学
日本尼康	浙江省特种设备检验检测院	同济大学	香港理工大学
胜利精密	中国科学院沈阳自动化研究所	哈尔滨工业大学	伊利诺伊大学
杭州三花	中国科学院金属研究所	北京航空航天大学	纽卡斯尔大学
长江电力	深圳市质量安全检验检测研究院	北京理工大学	美国普渡大学
日本三樱	北京低碳清洁能源研究院	西北工业大学	日本大阪大学

* 部分用户名单，排名不分先后

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

深圳地址：深圳市南山区西丽街道高新北一道88号奥比科技大厦

邮箱：market@xtop3d.com 电话：0755-86665401 网址：www.xtop3d.com

手机官网 微信公众号

*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！【2025年10月】