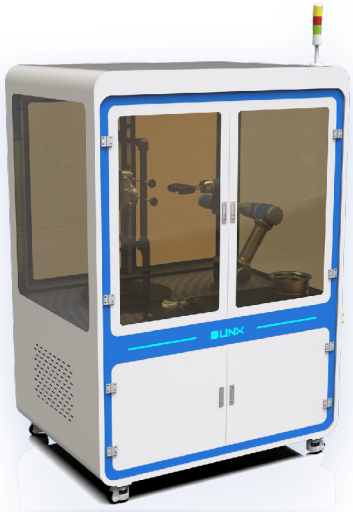
产教融合 · 六位一体产业级实训方案

异型件三维轮廓全尺寸检测工作站

非接触扫描 · 全尺寸评价

3D FULL-FIELD SCANNING & INSPECTION WORKSTATION

以**协作机器人**为执行载体，末端搭载**工业级三维扫描仪**，配合**高精度伺服转台**实现异型件全周无死角扫描， 完整复刻汽车零部件、工程机械、轨道交通行业的非接触三维检测流程。点云与数模自动对齐， 构建**“扫描—拼接—数模比对—公差评价—报告输出”闭环**，可对接结构件产线与复合移动机器人。



整机外观



作业状态

核心价值点 CORE VALUE

六位一体产业级方案

企业级硬件设备+上位机管控软件+体系化实训资源+真实生产场景建设+配套生产物料+标准化作业流程，直接对标工业计量现场的岗位标准与检测规范。

0.02mm 精度全轮廓

双光源复合扫描，光栅模式精度0.02mm（精细0.01mm）、537万点/秒；臂载扫描+转台分度联动，覆盖曲面、内腔、孔位与倒扣结构盲区。

全尺寸偏差智能评价

点云与数模自动对齐，一次完成距离、孔径、孔位度、径向圆跳动、端面跳动等关键公差项计算，无需编制复杂测量程序。

实物到数模逆向

扫描数据可直接重建与实物一致的全尺寸数模，完整还原自由曲面与异型内腔，支撑无图纸老旧件复刻、磨损模具修复与样件改型。

核心技术配置 KEY SPECS

1600×1200mm 三区

定位工装架、伺服转台检测工位、暂存工位一体，兼容≥3种规格异型件装夹

伺服转台 360° / ±0.1°

伺服闭环驱动、承载≥10kg、连续回转，与臂载扫描节奏同步分度

六轴协作臂 954mm

负载5kg、重复定位±0.02mm，末端可换装三维扫描仪等执行器，开放API

三维扫描仪 0.02mm

50束交叉蓝光高速/7束精细/1束深孔，537万点/秒，单幅扫描1000×800mm

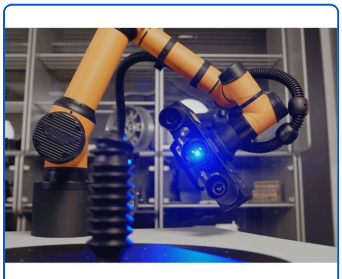
PLC + 工业边缘网关

Profinet / Modbus TCP / EtherNet-IP，直连结构件产线、AGV与MES质量系统

安全防护 ≤100ms

安全围栏+双通道急停+三色声光报警，分级防护自动停机

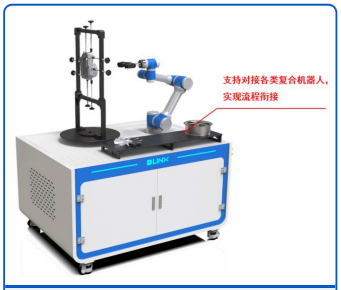
典型应用场景 APPLICATIONS



轮毂三维扫描实景



高精度三维扫描仪



产线接驳拓展

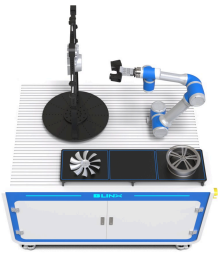


检测流程全链路

核心功能 • 场景应用 • 教学资源

FUNCTIONS & APPLICATIONS

三维全自动全轮廓扫描 01



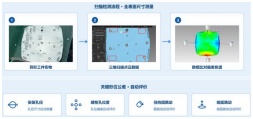
扫描仪安装于机械臂末端，工件装夹后一键启动即自动完成全周扫描；机械臂灵活调整扫描角度与距离，覆盖复杂曲面、内侧型腔、安装孔位与倒扣结构等人工手持盲区，批量检测标准完全一致。

部署工业具身智能大模型 02



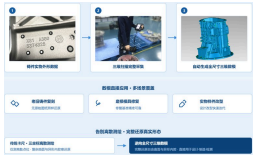
精准理解自然语言下达的扫描与检测指令，自动调用扫描路径、匹配检测规则；新增异型件品类仅需少量标注即可完成适配，显著压缩调试难度与落地周期。

全尺寸偏差与形位公差评价 03



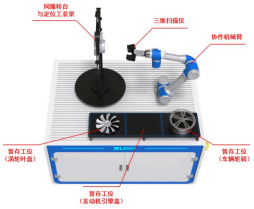
扫描后自动完成点云去噪、多视角拼接与数模精准对齐，输出全表面偏差色谱与孔径、孔位度、径向/端面跳动等关键公差项；无需复杂测量程序，效率显著优于三坐标。

支持实物到数模逆向工程 04



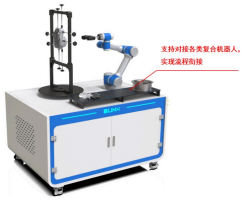
由实物点云自动重建全尺寸三维数模，完整还原复杂自由曲面与异型内腔，可用于无原始图纸的老旧件复刻、磨损模具修复与实物样件改型，直接服务设计改型与制造。

全开放模块化可拓展 05



机器人、三维扫描仪、伺服转台与工位各单元独立可拆卸，预留标准安装接口；开放扫描路径算法与质量检测策略源码，适配专科到研究生的分层实训与科研。

支持产线级无缝对接 06



预留 Profinet、Modbus TCP、EtherNet/IP等接口，对接各类结构件生产线、复合移动机器人与MES生产管理系统，快速拓展为产线中的在线全尺寸检测核心单元。

全栈开源 • 产教融合

FULL-STACK OPEN SOURCE

结构设计

开放三维模型与CAD图纸，支持硬件改造与定制创新

驱动控制

开放底层驱动与通信协议，支持电机调试与IO配置

运动学算法

开放正逆解与轨迹规划源码，支持运动仿真调优

软件算法

开放视觉识别、模型训练等核心AI算法框架源码

上层应用

开放完整应用代码，支持二次开发与场景构建

行业应用场景开发 • 课程资源

APPLICATION SCENARIOS & COURSES



行业应用场景开发

对标汽车铸造铝合金轮毂质检：转台装夹、臂载扫描全周轮廓、点云与数模对齐、尺寸与形位公差判定、检测报告上传MES全流程。



152 课时 • 三大基础实训 + 四大案例

协作机器人20 · 三维扫描16 · PLC控制20 · 四大案例各24：三维轮廓检测联调、机器人-转台联动编程、多品种AI换产、尺寸与形位公差检测。