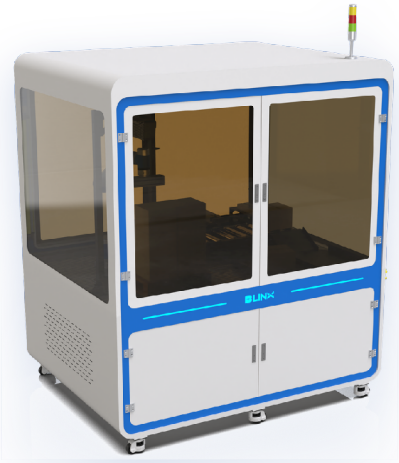
产教融合 · 六位一体产业级实训方案

多品类混载3D无序拆垛工作站

混合SKU · 柔性拆垛

3D VISION DEPALLETIZING WORKSTATION

以**协作机器人**为执行载体，集成**3D视觉拆垛+质检一体化感知、自适应真空抓取末端、标准化工位单元与工业级安全防护**， 完整复刻电商仓储、消费品物流的混合SKU整垛拆垛流程。单次全域扫描同步完成位姿解算、外观检测与面单识别， 构建**“拆垛—质检—分拣”全流程闭环**，可对接分拣输送线与复合移动机器人，快速拓展为智能仓储单元。



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，直接对标仓储物流现场的岗位标准与管理逻辑。

拆垛质检一次完成

3D深度+2D彩色+面单解析一体化融合感知，单次全域扫描同步完成箱体六自由度位姿解算、外观缺陷检测与订单信息识别，无需增设质检工位。

低样本大模型换产

部署工业具身智能大模型，新箱体仅需导入数模或十余幅图片简单标注即可生成抓取姿态，混合SKU换型进入分钟级。

99%异形物料适配

阵列式海绵真空吸盘吸附面全域无盲区，最大吸附10kg，自适应凹凸、软质、异形包裹表面，内置负压检测与掉箱预警。

核心技术配置 KEY SPECS

2000×1560mm 三工位

待拆垛托盘定位、输送下料、不良品剔除工位一体，兼容≥3种规格物流纸箱与标准周转箱

六轴协作臂 954mm

负载5kg、重复定位±0.02mm，内置碰撞检测触碰即停，开放API支持C/C++二次开发

真空吸盘阵列 10kg

130×380mm海绵密封模组，异形物料抓取成功率≥99%，负压检测+掉箱预警

3D相机 500～1500mm

2048×1536分辨率、单帧0.5～0.9s，红外激光，近端480×360/远端1500×1200视场

PLC + 工业边缘网关

Profinet / Modbus TCP / EtherNet-IP，直连输送线、AGV与WMS/MES系统

安全防护 ≤100ms

闯入门锁检测+双通道急停+三色声光报警，分级防护自动停机

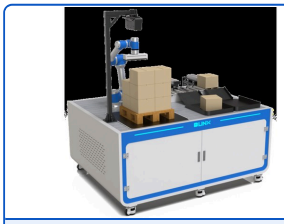
典型应用场景 APPLICATIONS



厂内物流拆垛实景



混合SKU混载垛型



三工位平台布局

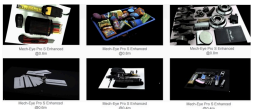


安全防护与急停回路

核心功能 · 场景应用 · 教学资源

FUNCTIONS & APPLICATIONS

3D视觉拆垛+质检一体化感知 01



工业级3D相机融合“3D深度+2D彩色+面单解析”一体化感知，单次全域扫描同步完成箱体六自由度位姿解算、外观缺陷检测与订单信息识别；无需额外增设质检工位，拆垛即质检，节拍与占地同步下降。

部署工业具身智能大模型 02



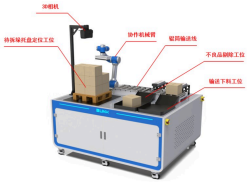
精准理解拆垛顺序、码放规则、SKU分类等自然语言指令，自动规划拆垛路径与识别逻辑；依托低样本学习，新增箱体规格仅需少量样本即可适配，混合SKU换型效率大幅提升。

自适应多通道真空抓取 03



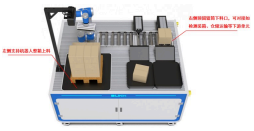
阵列式海绵真空吸盘模组吸附端面全域无盲区，自适应粗糙、凹凸、软质、异形包裹表面；最大吸附10kg，内置真空压力检测与掉箱预警，异形物料抓取成功率≥99%。

全开放模块化可拓展 04



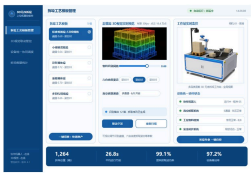
机器人、视觉、抓取机构、工位各单元独立可拆卸，预留标准安装接口；软件开放完整算法源码与接口，支持自定义视觉算法、抓取策略与作业流程，覆盖专科到研究生分层实训。

支持产线级无缝对接 05



预留Profinet、Modbus TCP、EtherNet/IP等接口，直接对接分拣输送线、复合移动机器人（AGV）与WMS系统；前后加接驳单元即可完成整垛配送、空框回收与多工位流转。

一体化上位机管控软件 06



整合机器人、3D视觉、真空抓取与安全防护，一键启停、工艺参数可视化配置；内置≥5组箱体工艺模板一键换产，实时统计拆垛总量、节拍、抓取成功率与设备稼动率。

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

对标电商区域配送中心真实工况，5000+SKU混合整垛：垛型预检、全域扫描、顶层优先拆垛、面单识别与不良品剔除全流程。



152 课时 · 三大基础实训 + 四大案例

协作机器人20 · 3D视觉16 · PLC控制20 · 四大案例各24：混合SKU整垛拆垛联调、整垛拆垛+分拣输送编程、多品类低样本换产、拆垛质检一体化开发。