

3D 视觉引导钢板切割下料解决方案

3D 视觉引导机器人识别并抓取不同品规的钢板切割件，按品规分类码放到料框 / 托盘。

应用背景

钢板切割是钣金工艺的重要环节，大钢板原材料被切割成多种异形切割件后，需将零件按要求码放到料框内配合下游工艺，如折弯、开坡口、配盘等。人工分拣效率低，长时间工作对相似件和对称件区分易出错，自动化改造需求迫切。梅卡曼德 AI+3D 视觉引导钢板切割下料解决方案具有智能程度高、稳定性好、生产效率高等优势，大幅提升客户生产效率。

方案优势



Mech-Eye 工业级 3D 相机精度高，抗环境光性能优异，强光干扰下 ($> 30000lx$) 可对轮廓特征细微 (切割缝隙仅为 $0.2mm$)、工况复杂 (暗色、油污、锈迹等) 的钢板件生成高质量点云



Mech-Eye 视野大、安装灵活；多相机协作，可应对超长钢板件 (如: $3 \times 12m$)，实现超大范围下工件的精准识别和定位



深度学习边缘检测，高精度识别切割缝隙，增强工件轮廓特征，结合 3D 点云完成工件的精准识别定位；支持现场数万种形状、姿态各异的工作，快速适应新增品规



提前解析钢板套料图，获取工件型号、尺寸、数量、位置等信息；根据工件轮廓特征智能配置磁吸，避免吸力不足，或抓取时带起废料边框和周边工件



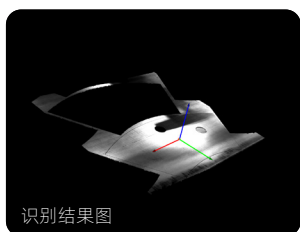
智能规划抓取及码盘，可优先抓取同工艺、数量多的工件，不同机器人按照不同工艺、型号错序抓取，并根据下游工艺要求对工件进行分类码放

典型应用场景

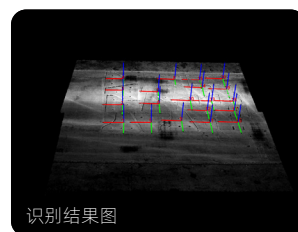
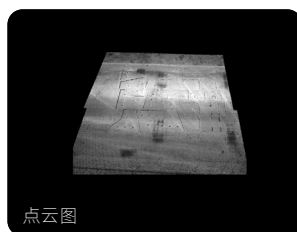
适用于钢板切割件下料、钢板类工件识别抓取上料等场景，已广泛应用于工程机械、船舶桥梁、钢结构、钣金加工等众多领域。

点云及识别结果图

缝隙较小的切割钢板



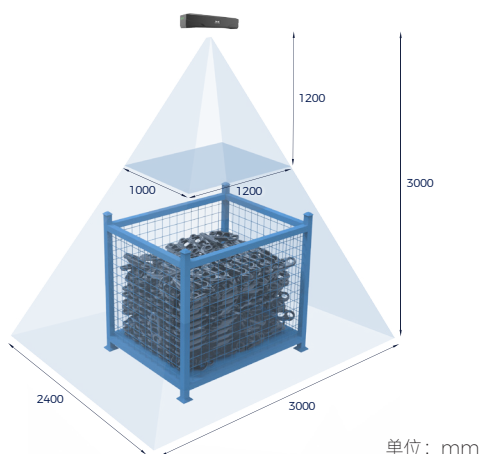
缝隙较小、规格多样的切割钢板



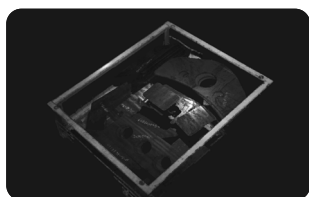
Mech-Eye LSR L 远距离工业级激光 3D 相机

精度高，视野大，抗环境光性能优异
适合大范围工件上下料、钢板分拣、拆码垛等各类机器人引导需求

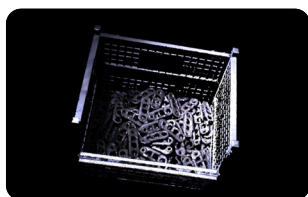
近端视场	1200 × 1000mm @ 1.2m
远端视场	3000 × 2400mm @ 3.0m
深度图分辨率	2048 × 1536
RGB 分辨率	4000 × 3000/2000 × 1500
Z 向单点重复精度 (σ) ^[1]	0.5mm @ 3.0m
VDI/VDE 测量精度 ^[2]	1.0mm @ 3.0m
典型采集时间	0.5-0.9s



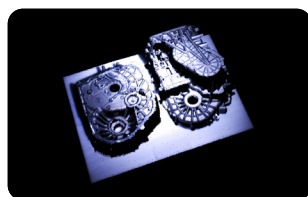
典型工件点云图



层层堆叠、紧密贴合的钢板



散乱放置的链轨节



结构复杂的变速箱壳体



高亮反光的轮轴钢棒

典型案例

某工程机械巨头 | 视觉引导钢板切割下料

项目背景

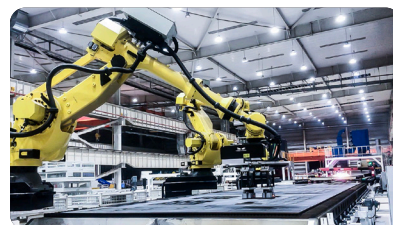
- 此项目服务对象为国内某工程机械巨头。大钢板被切割成品规不一的异形小零件后，需将零件按客户要求进行分类抓取并码放到托盘内配合下游工艺。工件种类多，形状各异，人工分拣码盘效率低、易出错。

项目亮点

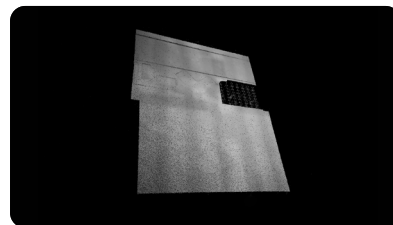
- Mech-Eye LSR L 工业级激光 3D 相机，高精度，可对各种品规的钢板输出高质量点云数据；大视野，多相机协作可轻松应对 3 × 12m 钢板切割件下料
- 轻松应对激光切割缝隙仅为 0.2mm 的切割件
- 有效应对现场强烈环境光 (> 30000lx) 干扰，显著减少大工位对遮光设施的需求
- 提前解析工件套料图并智能配置磁吸点
- 智能码盘策略规划，可根据下游工艺要求对切割件进行分类码放，最大化利用托盘空间

项目成果

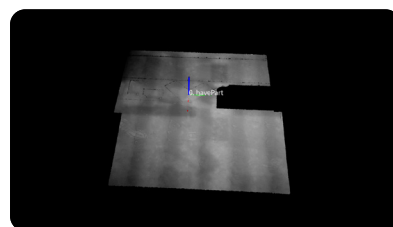
- 效率满足客户 140 张/天的钢板分拣需求，产能提升近 3 倍
- 实现自动化分拣，助力企业智能化、柔性化生产



项目现场



点云图



识别结果图

[1] 单点 Z 值测量 100 次的一倍标准差，测量目标为陶瓷板。

[2] 基于 VDI/VDE 2634 Part II 标准。