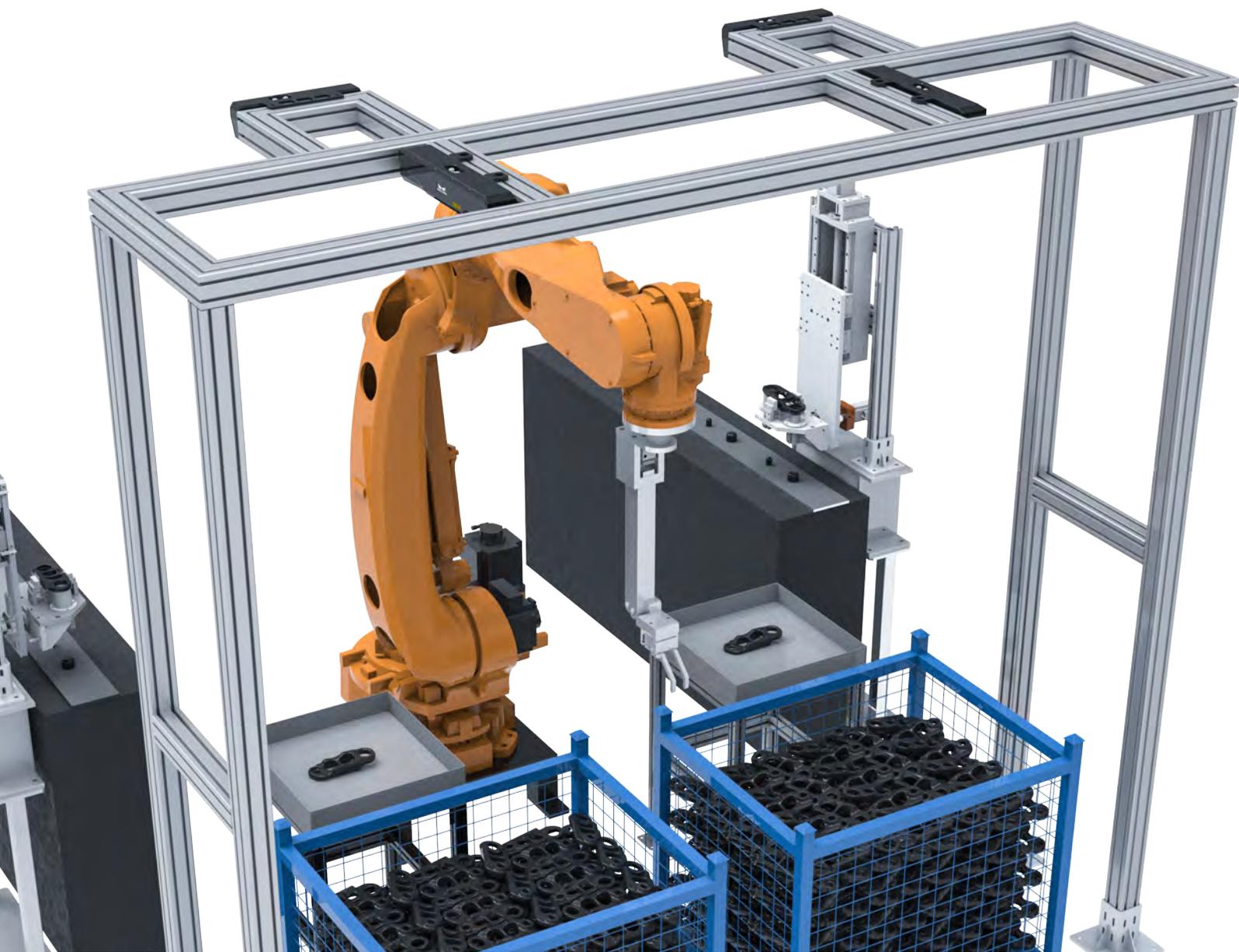


梅卡曼德机器人



AI+3D视觉 工程机械行业解决方案



在国内外灯塔工厂
已成功落地 **300+** 实际案例

梅卡曼德

工程机械行业 AI+3D 视觉专家

梅卡曼德致力于用 AI+3D 技术加速各行业智能化升级。经多年研发，现已形成基于 **Mech-Eye 工业级 3D 相机**、**Mech-Vision 图形化机器视觉软件**、**Mech-DLK 深度学习平台软件**、**Mech-Viz 机器人智能编程环境**等产品的完整解决方案，其中整合了深度学习、3D 视觉、智能路径规划等先进 AI 技术。

梅卡曼德可为工程机械行业客户提供**功能全面、性能强大、简单易用、价格极具竞争力**的智能工业机器人解决方案，并提供完善的服务及配套软件工具。

目前，梅卡曼德已成功部署应用案例 **2000+**。在工程机械领域，已有国内外灯塔工厂 **300+** 实际落地案例，成为全球范围内工程机械乃至全行业落地案例最多的 AI+3D 视觉公司之一。

方案优势

- **智能程度高**：可处理钢板、钢棒、链轨节、阀块、行星架、外星轮、履带板、齿轮等多种工程机械行业典型工件。可应对钢板堆叠、工件深框散乱放置、一定程度反光抗环境光干扰等复杂情况；
- **性价比高**：整套解决方案的价格可低至典型同类产品的二分之一；
- **部署简单高效**：即插即用的解决方案，可节省大量部署时间；完全可视化、无代码的编程界面，极大降低使用难度和部署成本；
- **开放性强**：已适配多种主流品牌机器人，支持与各种自动化系统对接和软件二次开发；
- **应用案例丰富**：典型应用包括工件上下料（链轨节上料、钢板抓取上料、钢板配盘等）、视觉引导自动生成轨迹（如开坡口切割、涂胶、涂油等）、高精度装配等。在多家工程机械巨头实际现场已有百台级的应用。





典型方案

视觉引导无序工件分拣

3D 视觉引导钢板分拣

3D 视觉引导机器人从指定位置抓取规格各异的钢板，放置于指定位置或进行开坡口 / 折弯机作业。

方案优势

- 自研工业级 3D 相机，视野大，精度高，可对各种品规的钢板输出高质量的 3D 数据
- IP65 防护等级，防水防尘，可应对复杂、恶劣的工业现场环境
- 可应对一定程度反光、暗色、切缝细小、堆叠等复杂情况
- 智能解析钢板套料模板，可处理数千种不同品规的钢板类工件
- 内置路径规划和碰撞检查等先进算法，提升机器人运行灵活性与稳定性
- 通用以太网接口 TCP/IP 协议通讯，可与 PLC / 常见品牌机器人 / 桁架机械手直接通讯
- 可快速自动标定，轻松应对新增品规的钢板



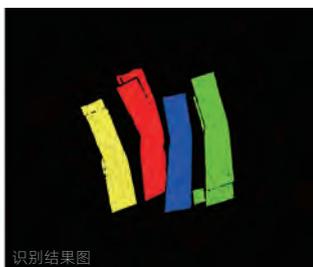
方案参数

标定精度	可达 0.1 mm @ 1.0 m
节拍	可达 3 s / 件（从拍照到给出位姿时间）
识别成功率	> 99.9%
视野	单台相机最大视野可达 3 m × 2.4 m @ 3.0 m
适用典型场景	钢板切割、配盘、开坡口上料、折弯上料等典型场景
常用 3D 相机	Mech-Eye LSR、Mech-Eye PRO 系列
成熟度	已在工程机械、钣金等领域有众多实际落地案例

点云及识别结果图



点云图



识别结果图

层层堆叠、规格多样的钢板



点云图



识别结果图

缝隙小、规格多样的切割钢板

典型方案

视觉引导无序工件分拣

3D 视觉引导工件 / 结构件上料

3D 视觉引导机器人从料框中逐一抓取层层堆叠放置、结构复杂的工件 / 结构件，并放置于传送带、固定工装或指定位置。

方案优势

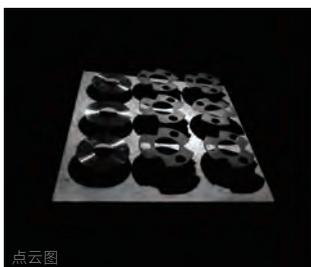
- 可应对工程机械行业各种常见典型工件 / 结构件（包括链轨节、行星架、钢棒、曲轴、连杆、履带板、阀块等）
- 可处理一定程度反光、暗色、结构复杂、细节丰富、无序堆叠等复杂情况
- 大视野，高精度，可应对大料框、深料框乱序抓取
- Mech-Eye LSR 工业级激光 3D 相机可较好应对厂房内典型环境光干扰，提高运行稳定性
- 内置路径规划、碰撞检查、多抓取点规划等先进算法，提升产线灵活性、稳定性
- 可无缝集成产线系统，配合上下游工艺



方案参数

标定精度	可达 0.1 mm @ 1.0 m
节拍	可达 3 s/ 件（从拍照到给出位姿时间）
识别成功率	> 99.9%
视野	单台相机最大视野可达 3 m × 2.4 m @ 3.0 m
清筐率	可满足典型场景需求
适用典型场景	无序工件上下料、双面铣、清洗、机加工等
常用 3D 相机	Mech-Eye LSR、Mech-Eye PRO 系列
成熟度	已在工程机械、汽车、钢铁、家电等领域有众多实际落地案例

点云及识别结果图



点云图



识别结果图



点云图



识别结果图

随意摆放的工件（行星架）

散落放置的工件（链轨节）

典型方案

3D 视觉引导装配

3D 视觉引导机器人识别并抓取随意摆放的工件，按要求将工件装配于指定位置。搭配梅卡曼德自研的 3D 相机，可迅速、准确定位装配位置，并可处理工件变形等实际问题。

方案优势

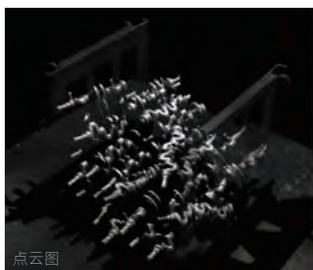
- 可识别各种材质、各种尺寸的典型工件（如轮毂、轮胎、履带板、桅杆、销轴等）
- 可应对大尺寸、结构复杂、一定程度反光、环境光干扰、暗色、工件变形等复杂情况
- Mech-Eye LSR 工业级激光 3D 相机，可应对典型厂房环境光干扰
- IP65 防护等级，防水防尘，可应对复杂、恶劣的工业环境
- 精度高，视野大，可准确定位装配位置，满足典型场景的实际需求



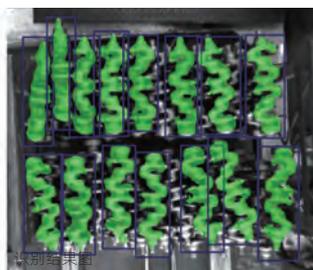
方案参数

标定精度	可达 0.1 mm @ 1.0 m
节拍	最快可达 3 s / 件（从拍照到给出位姿时间）
识别成功率	> 99.9%
视野	单台相机最大视野可达 3 m × 2.4 m @ 3.0 m
适用典型场景	履带板、链轨节、轮毂、轮胎装配等场景
常用 3D 相机	Mech-Eye LSR、Mech-Eye PRO 系列
成熟度	已在汽车、工程机械、家电等行业有众多实际落地案例

点云及识别结果图



点云图



识别结果图

层层紧密堆叠的工件(曲轴)



点云图



识别结果图

轮胎装配(定位孔)

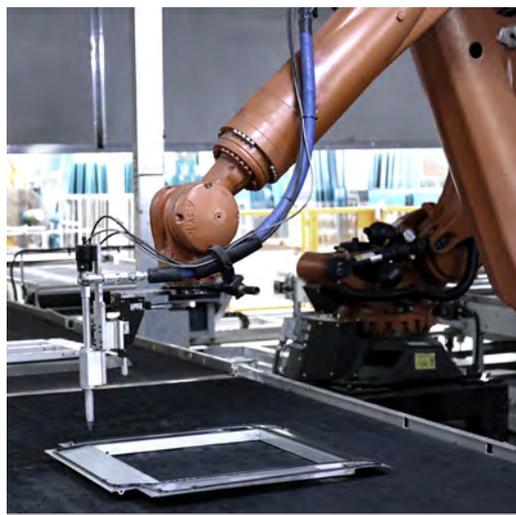
典型方案

视觉引导自动生成轨迹

3D 视觉引导机器人识别指定物料 / 工件（如窗门、钢板、回转轴承等），按场景要求实时生成轨迹，并引导机器人沿轨迹执行下一步工艺。

方案优势

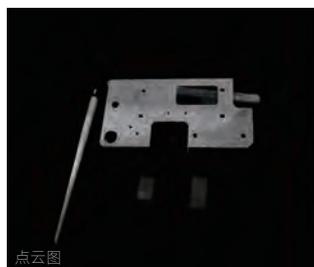
- 无需提前制作模板，即可识别多种典型工件（包括钢板类、轴类工件等）外形并自动生成不同工艺轨迹
- 视野大，精度高，可满足轨迹涂胶 / 涂油 / 开坡口切割等典型场景下对视野和精度的要求
- 可应对表面暗色、一定程度反光、强光干扰、结构复杂等场景
- 扫描速度快，整体节拍可以完全满足客户要求
- 可快速自动标定。轻松应对新增品规的工件
- 通用以太网接口 TCP/IP 协议通讯，可与 PLC、主流品牌机器人、桁架机器人等直接通讯
- 可与 AGV、传送带等设备无缝配合，提升生产效率



方案参数

标定精度	可达 1.0 mm @ 2.5 m
节拍	可达 3 s / 件（从拍照到给出位姿时间）
识别成功率	> 99.9%
视野	单台相机最大视野可达 3 m × 2.4 m @ 3.0 m
适用典型场景	开坡口切割、涂胶、喷胶、涂油等实际典型场景
常用 3D 相机	Mech-Eye LSR、Mech-Eye PRO 系列
成熟度	已在工程机械、汽车、家具等领域有众多实际落地案例

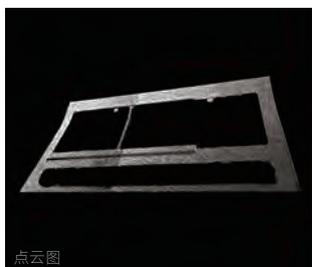
点云及识别结果图



点云图



识别结果图



点云图



识别结果图

不同尺寸、不同规格的工件

典型案例

某大型机械厂 视觉引导链轨节自动化上料

项目背景

此项目服务对象为国内民营工程机械巨头。客户希望用工业机器人和 3D 视觉进行链轨节自动上料，解决工作现场恶劣环境，噪音、粉尘危害工人身体健康的问题。同时提高生产效率，保障车间 24 小时不间断连续生产，并希望梅卡曼德的产品能够应对现场的环境光干扰问题。

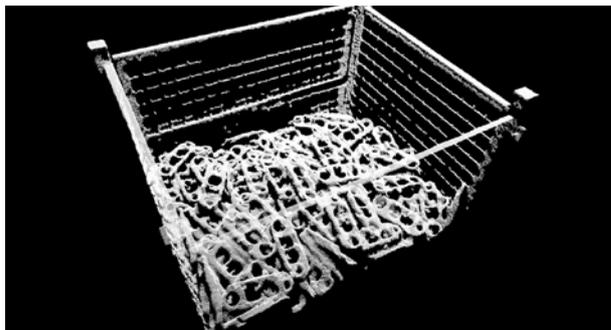


(工件堆叠严重、厂房内典型环境光干扰严重、料筐较深)

项目亮点

- 1 机器人可逐一抓取深框内无序散乱堆叠的链轨节，并在判断工件正反后配合下游工艺将链轨节放置于指定位置
- 2 使用自研高精度 Mech-Eye LSR 工业级激光 3D 相机，可较好应对典型厂房内的环境光干扰，显著减少对遮光设施的需求
- 3 采用可变夹具以及多抓点策略，智能轨迹规划算法，可避免碰撞，提升稳定性
- 4 可与产线的上下游控制系统无缝对接

点云图



识别结果图



项目成果

- 完成数十个工位的自动化线改造，各工位日产量提升至 **1000+**
- 客户成本降低近 60%，节拍、清框率、稳定性等均可满足客户要求

典型案例

某工程机械厂 视觉引导开坡口切割

项目背景

此项目服务对象为国内某工程机械行业巨头。因生产效率较低、环境恶劣、人力成本逐年升高等因素，客户希望能够用机器人提升开坡口切割工序的自动化水平。



开坡口钢板规格繁多

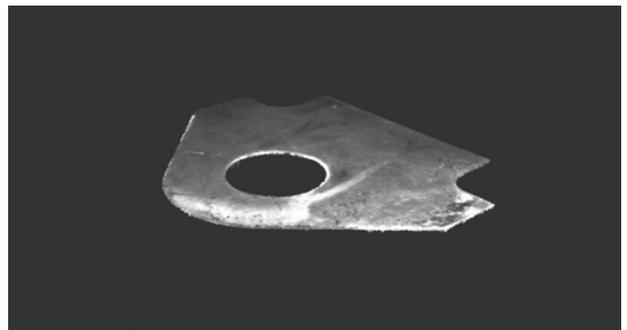


开坡口切割实际现场

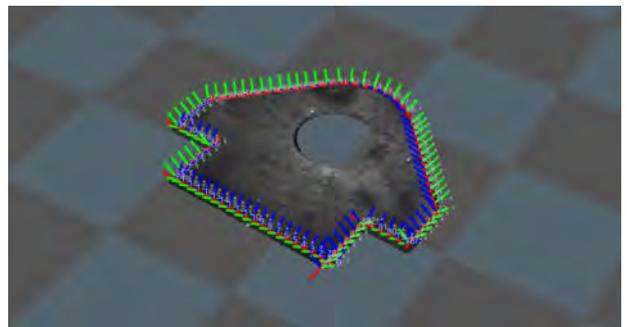
项目亮点

- 1 无须激光寻位，梅卡曼德 3D 视觉系统可快速、准确定位钢板工件位置，根据工艺要求自动生成切割轨迹，性价比更高、节拍更理想
- 2 使用自研高精度 Mech-Eye LSR 工业级激光 3D 相机，可应对现场环境光干扰问题
- 3 精度高，视野大，工件坡口切割一致性高，稳定可靠
- 4 可与产线上下游工序（如钢板配盘等）无缝对接

点云图



识别结果图



项目成果

- 客户成本降低近 40%；效率得到 50% 的显著提升
- 可应对各种不同种类的工件，自动化产线更具柔性

典型案例

某大型工程机械企业 视觉引导钢板折弯上料



- 1 可识别不同规格、层层堆叠的钢板工件
- 2 可应对各种厚度的钢板工件（钢板最薄仅为 0.4 cm）
- 3 视野大，支持大料框抓取上料
- 4 可配合上下游工艺，稳定生产

某大型工厂 视觉引导钢板分拣下料



- 1 智能解析套料图和磁吸配置，可提前配置磁吸点
- 2 可应对激光切割缝隙小（约 0.4 - 0.5 mm）、一定程度反光、环境光干扰等复杂问题
- 3 采用智能码放策略，提升料框空间利用率，避免工件倒塌，提升稳定性
- 4 可与产线的上下游控制系统无缝对接

某大型工程机械企业 视觉引导轴类工件涂油



- 1 可识别各种不同规格的轴类工件
- 2 精度高，视野大，可支持大工件高精度涂油
- 3 可应对一定程度反光、孔位一致性差等复杂情况

某大型汽车主机厂 视觉引导车轮装配

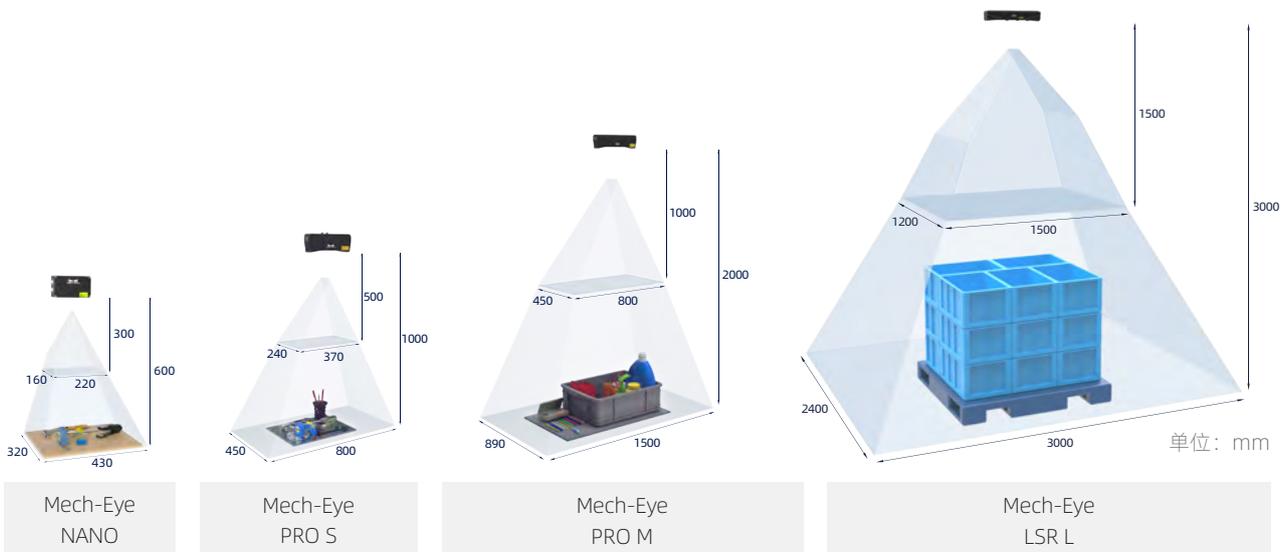


- 1 可适应多种不同尺寸的轮胎、轮毂等工件
- 2 支持一定程度反光、暗色的工件
- 3 支持在产线移动过程中完成装配，精度高、速度快、稳定性好

Mech-Eye 工业级 3D 相机

高性能与性价比的精巧诠释

产品型号	NANO	PRO S	PRO M	LSR L
推荐工作距离 (mm)	300 - 600	500 - 1000	1000 - 2000	1500 - 3000
近端视场 (mm)	220 × 160 @ 0.3 m	370 × 240 @ 0.5 m	800 × 450 @ 1.0 m	1500 × 1200 @ 1.5 m
远端视场 (mm)	430 × 320 @ 0.6 m	800 × 450 @ 1.0 m	1500 × 890 @ 2.0 m	3000 × 2400 @ 3.0 m
分辨率	1280 × 1024	1920 × 1200	1920 × 1200	2048 × 1536 (深度) 4000 × 3000/2000 × 1500 (RGB)
像素数 (MP)	1.3	2.3	2.3	3.0
*Z 向单点重复精度 (σ)	0.1 mm @ 0.5 m	0.05 mm @ 1.0 m	0.2 mm @ 2.0 m	0.5 mm @ 3.0 m
**VDI/VDE 测量精度	0.1 mm @ 0.5 m	0.1 mm @ 1.0 m	0.2 mm @ 2.0 m	1.0 mm @ 3.0 m
典型采集时间 (s)	0.6 - 1.1	0.3 - 0.6	0.3 - 0.6	0.5 - 0.9
基线长度 (mm)	68	180	270	380
外形尺寸 (mm)	145 × 51 × 85	265 × 57 × 100	353 × 57 × 100	459 × 77 × 86
重量 (kg)	0.7	1.6	1.9	2.9
工作温度范围	0 - 45°C			-10 - 45°C
通讯接口	以太网			
工作电压	24V DC			
安全和电磁兼容	CE/FCC/VCCI			
防护等级	IP65			
散热	被动散热			



* 单点 Z 值的 100 次测量的一倍标准差，测量目标为陶瓷板。

** 基于 VDI/VDE 2634 Part II。

Mech-Eye 工业级 3D 相机

可对众多物体高质量成像

Mech-Eye 可对工程机械、钢铁、汽车等领域的常见工件产生高质量的 3D 数据，可应对一定程度反光、暗色、结构复杂等问题



履带板



厚度仅为 3 mm 的钢板



金属工件



颜色丰富的文具



一定程度反光的物体



暗色物体

在强烈环境光干扰下 (> 30000 lx), Mech-Eye LSR 工业级激光 3D 相机亦可对各类工件产生完整、细致、精确的 3D 点云数据



链轨节

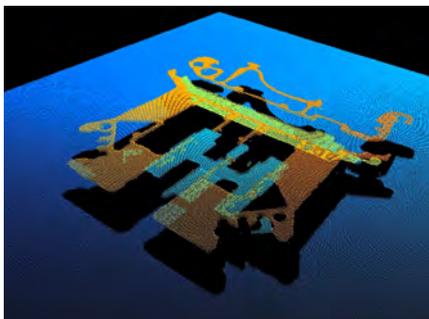


汽车变速器壳体



座椅侧板

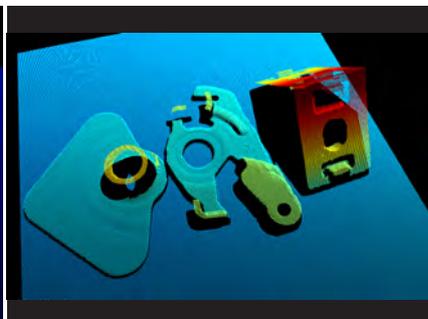
Mech-Eye 亦可对不同材质 (包括金属、木材、塑料等) 的物体高质量成像



精密元器件
(颜色为按高度渲染)



厚度仅为 0.68 mm 的工件
(颜色为按高度渲染)



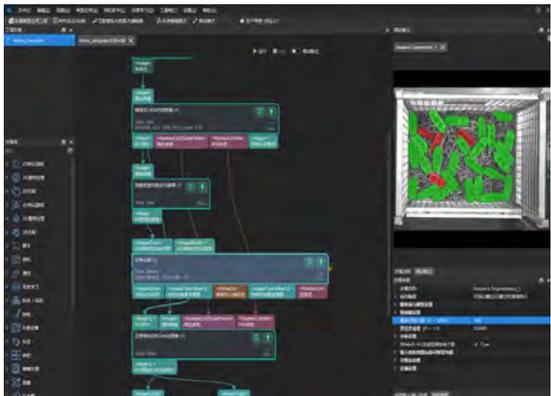
各类小型工件
(颜色为按高度渲染)



Mech-Vision

图形化机器视觉软件

Mech-Vision 是新一代的机器视觉软件。采用完全图形化的界面，用户无须编写代码即可完成无序工件上下料、纸箱 / 麻袋拆码垛、高精度定位装配、涂胶 / 喷涂 / 焊接、缺陷检测、尺寸测量等先进的机器视觉应用。内置 3D 视觉、深度学习等前沿算法模块，可满足复杂、多样的实际需求。



图形化、无代码的界面，开放易用

图形化、无代码的界面，简洁的 UI 设计，功能分区明确。用户无须任何专业的编程技能，即可完成视觉工程的搭建。亦支持集成商用户进行自主开发。

内置深度学习等先进算法

软件内置深度学习等前沿算法模块，可满足复杂，多样的实际需求，应对物体堆叠、一定程度反光、暗色等问题，完成复杂条件下的识别、定位、测量等视觉功能。

内置多个典型应用插件

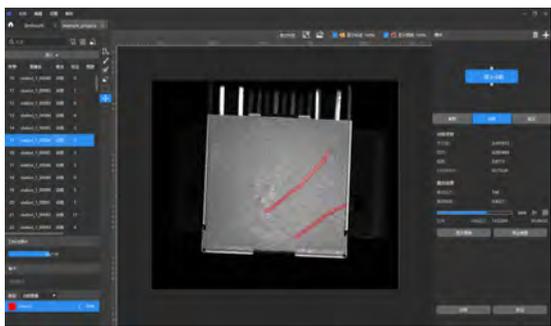
集成无序上料、纸箱拆垛、快递包裹供包、免注册货品抓取、高精度定位、引导涂胶等多种应用插件，用户可轻松部署多个智能机器人典型应用。



Mech-DLK

深度学习平台软件

Mech-DLK 是梅卡曼德自主研发的一款深度学习平台软件，内置多种业界领先的 AI 算法，借助直观简易的操作帮助客户解决复杂问题，如堆叠物体识别、高难度缺陷检测、产品等级分类等。它可以提升生产效率、产品良率，降低产线用工成本，适用于消费电子、新能源、汽车、家电、物流等行业。

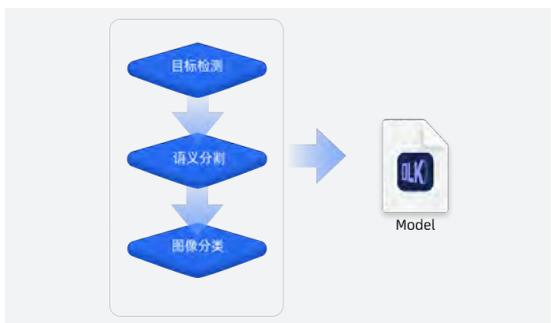


操作便捷高效

图形化界面功能完善且操作便捷，用户无需专业技能即可实现多种深度学习应用。

验证模型可视化

软件内部可进行模型验证并查看验证结果，同时可以对比标注结果，大幅提升视觉方案验证效率。



整合检测全流程

支持级联多个深度学习模型，可应对多种复杂的检测类应用部署仅需一个模型包。

多种部署方式

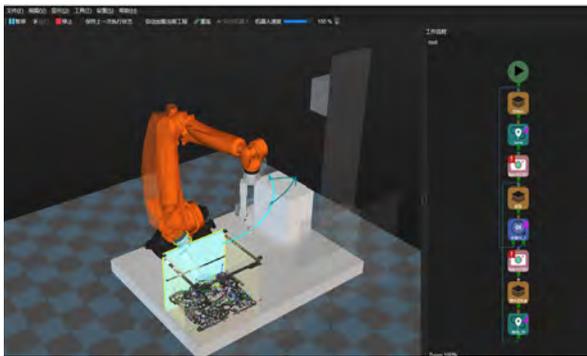
支持使用 Mech-Vision 图形化机器视觉软件进行部署，也提供 C、C++ 以及 C# 等不同语言的 SDK，便于用户二次开发。



Mech-Viz

机器人智能编程环境

Mech-Viz 新一代机器人智能编程环境，可视化、无代码的编程界面，一键仿真。内置轨迹规划、碰撞检测、抓取规划等智能算法，已适配国内外众多主流品牌机器人。



可视化的界面

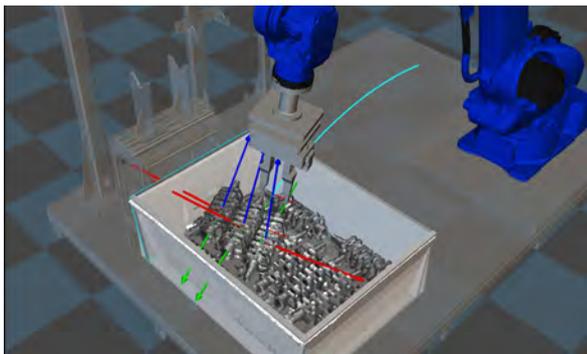
可视化、无代码的编程界面，一键仿真机器人运动。用户无须编写任何代码，即可学会操作机器人。

智能算法

内置轨迹规划、碰撞检测、抓取规划等智能算法，帮助机器人规划合适路线，避免自碰撞和环境碰撞等问题。

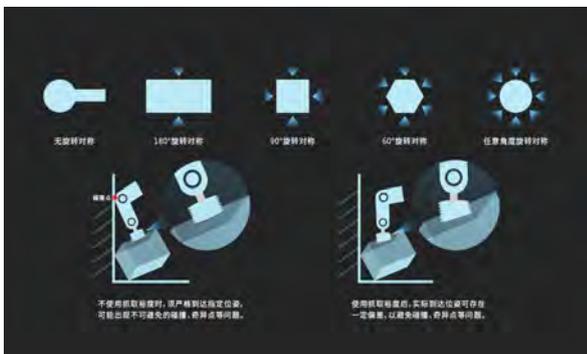
适配主流机器人

通用性强，现已适配国内外数十家品牌机器人，并可快速适配新品牌机器人。



智能抓取规划算法

Mech-Viz 内置强大的智能抓取算法，在机器人进行抓取时，可自动选取合适的抓取角度和位置，避免碰撞。可保证稳定性，保证产线顺利生产。



抓取策略规划

软件支持工件多抓取点，抓取裕度和对称性设置，多 TCP 等功能，配合运动仿真和碰撞检查，引导机器人在无碰撞的前提下准确抓取目标。



梅卡曼德机器人是以AI+3D视觉为核心的智能机器人科技公司，由清华海归团队创办于2016年，总部位于北京和上海，在慕尼黑、东京、芝加哥等地均有布局。目前，公司已成为全球AI+工业机器人领域融资金额最高、技术能力最全面、落地案例最多、应用领域最广的公司之一。

世界级团队，强大的研发和服务能力

梅卡曼德当前团队700余人，技术团队中有众多来自清华、北航、浙大、哈工大、麻省理工、卡耐基梅隆、慕尼黑工大、加州理工、东京大学等国内外顶尖院校的工程师。公司在3D感知、视觉和机器人算法、机器人软件、行业应用方案方面均有深厚积累。截止目前，梅卡曼德有二百余项专利及软著已经申请或在审。

公司自建高标准相机工厂，拥有完整的交付、培训和售后服务体系，可及时响应全球客户需求，同时可为机器人集成商提供交付支持、人员培训、参考方案设计、展会支持、重难点项目攻关等支持和服务，全力协助业务伙伴提升竞争力，把握智能机器人时代的先机。

成立6年以来发展迅速，获得政府和众多主流投资机构认可

成立6年以来，梅卡曼德已推出多项行业领先的技术和应用，并先后亮相中国国际工业博览会、日本东京国际机器人展以及德国慕尼黑国际机器人及自动化技术博览会等国内外最具影响力的行业展会，受到众多知名厂商、客户关注。

公司已成功入选国家高新技术企业、中关村金种子企业、北京市级企业科技研究开发机构、中关村国际前沿科技创新大赛AI领域TOP10等，并获得来自IDG资本、美团、红杉中国、源码资本、英特尔资本、启明创投等众多知名投资机构的三轮支持，累计融资额超10亿元。

率先实现了多行业、多应用、多国家批量交付

梅卡曼德的AI+3D+工业机器人解决方案已经在汽车、物流、工程机械、钢铁、新能源、3C等多个领域规模化应用，全球实际落地案例2000+，涵盖无序工件上下料、纸箱/麻袋拆码垛、高精度定位装配、工业检测/量测、涂胶等典型应用场景。

公司获得了众多行业头部客户认可，已成功为中国最大的空调企业、通信设备企业、钢铁企业、客车制造企业、工程机械制造企业，日本最大汽车零部件厂、知名机器人厂商、大型汽车主机厂，世界知名日化巨头等客户提供了性价比高、稳定可靠的AI+3D+工业机器人解决方案。业务遍布中国、日本、德国、意大利、瑞士、新加坡、美国、土耳其、韩国、泰国等50个国家和地区。

部分已适配机器人品牌



部分客户和合作伙伴



推动智能机器人无所不在的存在



梅卡曼德（北京）机器人科技有限公司
MECH-MIND ROBOTICS

办公地点：北京 | 上海 | 深圳 | 青岛 | 长沙 | 杭州 | 广州 | 济南 | 郑州 | 慕尼黑 | 东京
网址：mech-mind.com.cn
邮箱：info@mech-mind.net