

# Mech-DLK 新一代深度学习软件

先进 AI 算法，助力集成商伙伴高效解决复杂视觉应用



梅卡曼德自研深度学习软件 Mech-DLK 内置多种先进算法，功能完善、简单易用、训练效率高。可帮助集成商伙伴快速交付识别、定位、质检等各类复杂应用，助力客户大幅提升生产效率及产品良率，降低成本。

Mech-DLK 已广泛应用于 3C/ 半导体、新能源锂电、汽车、物流、家电等领域，典型应用包括：堆叠物体识别、高难度缺陷检测、字符识别等。

## 算法先进，推理速度快、精度高

自研先进 AI 算法，模型推理速度快、精度高，可快速构建高质量模型

## 功能完善，应用上线快

集成模型训练全流程，提供多种标注工具，用户可一站式快速部署深度学习应用

## 简单易用，上手速度快

图形化界面，引导式访问，用户无需专业技能即可快速完成高精度模型训练

## 部署便捷，项目周期短

支持使用 Mech-Vision 直接部署，同时提供多种语言的 SDK，方便用户二次开发

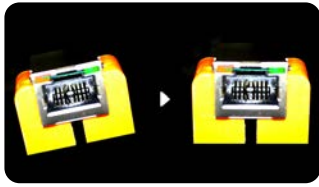
## 性能强大，适用场景广

有效应对对比度低、缺陷微小、背景复杂等实际场景，适合各类复杂的定位、质检应用

## 成熟稳定，落地案例多

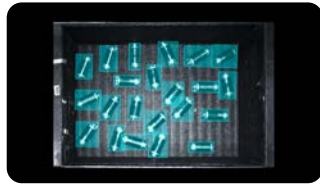
已广泛应用于 3C、新能源锂电、汽车、物流等领域，实际案例丰富，产品成熟可靠

## 核心算法



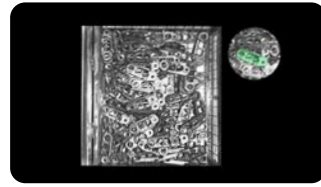
### 快速定位

检测图像目标区域中的物体并旋转图像至指定朝向。



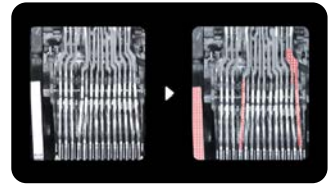
### 目标检测

检测所有目标物体的位置，同时判断其类别。



### 实例分割

从大量堆积物品中识别物体，精确提取物体轮廓，指定物体类别。



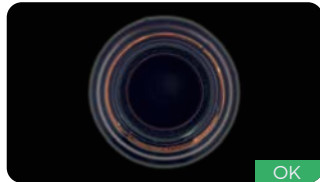
### 缺陷分割

检测各种类型的缺陷，支持缺陷微小、背景复杂、工件位置不固定等复杂情况。



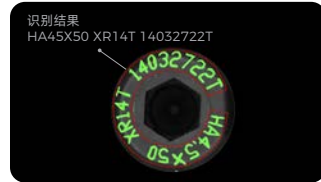
### 图像分类

可区分工件正反面、朝向、缺陷种类，判断物体是否缺失、排列是否整齐。



### 非监督分割

只需使用良品图进行模型训练，即可像素级检测已知和未知缺陷，适合产品良率极高的场景。



### 字符检测 & 识别 (OCR)

可准确定位、识别图像中的字符，有效应对图像背景复杂、字符位置随机等情况。

## 算法优势



### 推理速度快

模型推理时间平均 10ms，推理速度比行业同类产品快 40%。



### 模型精度高

自研高精度深度学习检测算法，检测准确率高，过检率约 < 1%，漏检率约 < 0.5%。



### 支持小样本数据

基于先进的数据倍增方式，只需少量样本即可完成模型训练。



### 训练效率高

基于自主设计的先进损失函数，自适应调整正负样本平衡策略，使训练收敛更快，支持多模型并行训练，效率更高。

## 功能优势



### 整合训练全流程

集成数据集管理、数据标注、模型训练、模型验证、模型部署等模型训练全流程，支持一站式部署深度学习应用。



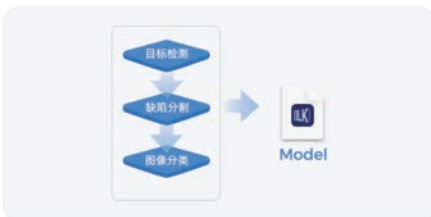
### 简单易用

采用图形化界面，具备引导式访问功能，用户无需专业技能即可实现多种深度学习应用的训练部署。



### 标注效率高

提供智能标注、印章标注等多种简单易用的标注工具，大幅提升标注效率，快速部署深度学习应用。



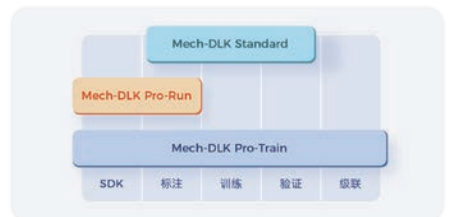
### 支持模型自由级联

用户可根据实际需求自由组合多个算法模块，仅需一个模型包，即可部署各种复杂场景下的深度学习应用。



### 部署便捷灵活

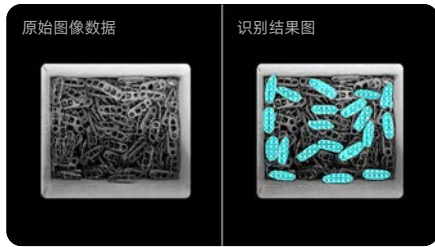
支持使用 Mech-Vision 机器视觉软件进行部署，同时提供 C、C++ 以及 C# 等不同语言的 SDK、Sample Demo 和开发文档，便于用户二次开发。



### 多种软件版本

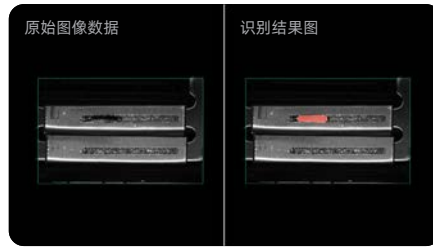
软件采用模块化的功能授权，满足不同需求的用户使用；支持一台训练多台部署，节约用户成本。

## 典型应用场景



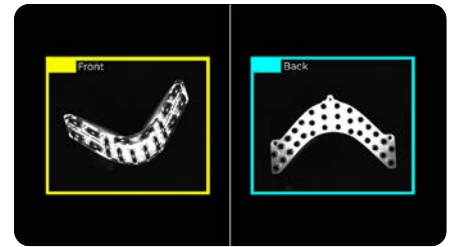
### 堆叠物体识别

基于实例分割，准确区分和识别无序堆叠的物体。



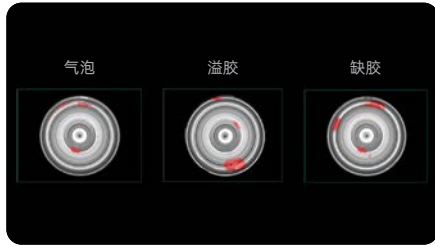
### 外观缺陷检测

像素级识别产品外观缺陷，实时管控产品质量。



### 工艺质量确认

检测焊接 / 装配等环节漏焊、装反等问题，保障工艺质量。



### 缺陷分类

精准区分缺陷类型，有效改善产品工艺。



### 字符识别

高精度识别各种字符，识别准确率高。

## 落地案例

### 柔性电路板（FPC）焊点缺陷检测

#### 项目需求

- 检测 FPC 焊盘过锡焊后焊点缺陷，包括少锡、空焊、偏位、溢焊、连桥、冷焊等。

#### 项目难点

- 产品焊点尺寸小，检测精度要求高。
- 产品检测缺陷类型多，少锡需要从多个侧面视角判断并量化。
- 需兼容多款不同尺寸产品，UPH 均大于 800pcs，检测速度要求高。

#### 解决方案

- 采用多视角组合成像，微米级精度，倾斜取像各排焊点，清晰对焦。
- 采用 Mech-DLK 深度学习软件，通过多深度学习模型级联串接，实现像素级的缺陷分割并量化缺陷。
- 采用高速飞拍，配合深度学习模型并行推理，极大提升检测速度。

#### 项目成果

- UPH > 800pcs，生产效率和产能大幅提升。
- 不良品漏检率 < 0.01%，过检率 < 0.5%，帮助客户提升产品品质。
- 兼容多款产品型号，检测效果满足客户需求，设备稳定投入生产。



软件界面



深度学习分割

## 动力电池焊缝缺陷检测

### ▶ 项目需求

- 检测软包锂电池极耳在激光焊接过程中产生的外观缺陷。

### ▶ 项目难点

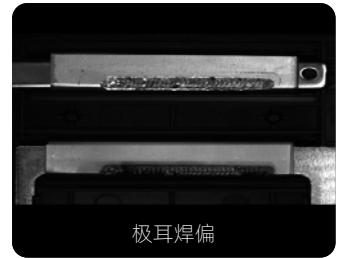
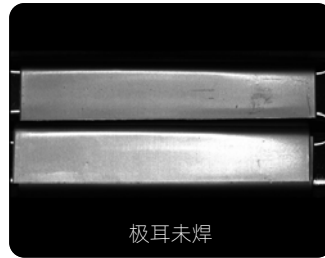
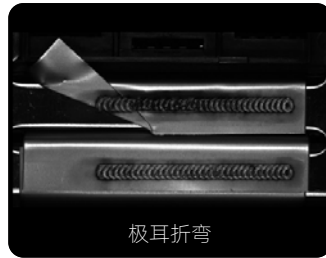
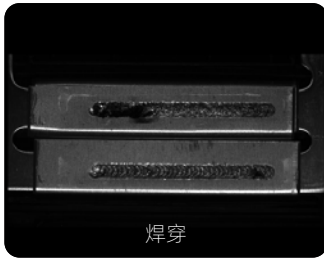
- 产品种类较多且一致性较差，不同类别极耳排布不同。
- 焊后会产生多种缺陷，如焊穿、折弯、未焊全、焊偏、爆孔、折反等。
- 极耳材质不同，焊接后焊缝颜色、纹理和反光程度差异较大，光学成像和算法兼容要求高。

### ▶ 解决方案

- 利用 Mech-DLK 深度学习软件，用少量缺陷图片训练高精度检测模型；基于 Mech-DLK 模型级联方式，“端到端”实现缺陷检测和缺陷分类。
- 配合 Mech-Vision 机器视觉软件加载并推理深度学习模型，快速部署深度学习业务。

### ▶ 项目成果

- 漏检率 < 0.2%，过检率 < 1%，产品品质显著提升。
- 提高产能，每个产品检测时间在 500ms 内完成。



## 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 | 郑州 | 慕尼黑 | 东京 | 芝加哥 | 首尔  
商务合作：info@mech-mind.net      市场宣传 / 媒体合作：marketing@mech-mind.net  
官网：mech-mind.com.cn