

表面缺陷·异物检测·混料拦截·AOI
漏装错装·物体计数·正反有无·OCR

3 分钟定制你的 AI 模型!

深度视觉 AI 平台

3 分钟定制你的 AI 模型!

深度视觉 AI 平台

- AI 算法引擎**
集成多种深度学习模型和工具的算法引擎，实现自动化数据处理、模型训练和推理的内核。
2026.2.4.0 [更新](#)
- Labelme AI**
LabelmeAI 是一款支持 AI 自动标注功能的图像标注工具，提高了数据标注的效率和准确性。
2026.3.10.0
- AI 训练平台**
AI 训练平台能够快速构建和优化分类、检测、实例分割等 AI 模型，实现 AI 视觉应用。
2026.2.4.0
- AI 测试平台**
AI 测试平台能够快速测试分类、检测、实例分割等 AI 模型。
2026.3.12.0
- AI 模型查看器**
AI 模型查看器，查看模型结构，参数，计算图等信息。
2026.2.28.0
- 环境检查工具**
AI 测试平台能够快速测试分类、检测、实例分割等 AI 模型。
2025.12.1.0

v.2026.3.22.0



高效

极速推理
10,000+pcs/s



精准

检测精度
< 3×3 像素



稳定

连续 14 天
无漏检

得益于 AI 智能标注以及先进的 AI 模型训练技术，3 分钟即可定制你的 AI 模型。

注：在实际应用中，检测精度和推理速度可能受到多种因素影响，如光学方案、硬件配置等；过漏检数据受训练集数据质量，模型参数等因素影响；推理速度参考：RTX4090 CLS 224×224 10,000+pcs/s。建议在真实场景中进行评估和验证，以获得更准确的数据。根据项目需求进行定制和调整可以获得更高精度和更快速度。

Your Data, Your Model!

DLCV.AI

AI 模型

AI Model

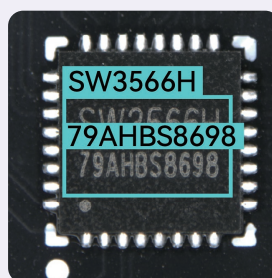
图像分类

Classification



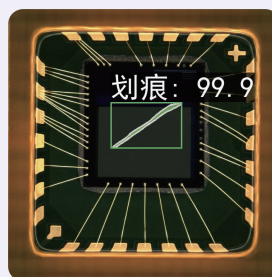
文字识别 OCR

Optical Character Recognition



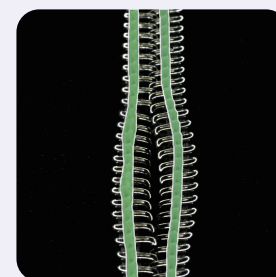
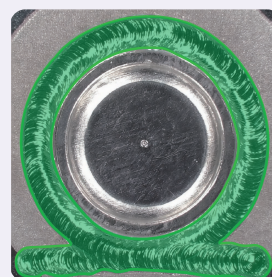
实例分割

Instance Segmentation



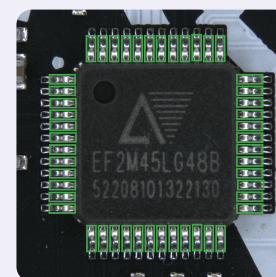
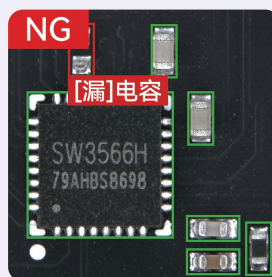
语义分割

Semantic Segmentation



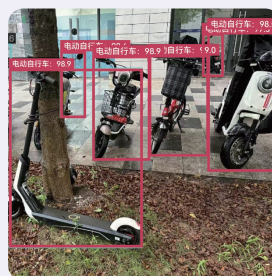
目标检测-工业场景

Detection-Industry



目标检测-开放世界

Detection-Open World



AI 项目流程

AI Project Pipeline

需求与方案 >> 图像标注 >> AI 模型训练 >> 大规模测试 >> 生产环境部署

1 需求与方案

明确检测需求，设计光学方案，完成机械与电气集成，开发系统集成软件，并通过样机批量取图验证硬件和数据可行性，以便 AI 模型训练与部署。

2 AI 检测方案

根据**目标大小、图像分辨率、背景复杂度**定制 AI 方案，选择匹配的 AI 模型，兼容多种检测需求。

 欢迎联系深度视觉团队获得定制化 AI 方案。

3 图像采集

获取**高质量、多样化**的工业缺陷样本。覆盖不同缺陷形态、位置、大小。包含正常样本和极端案例(如微小缺陷或限度样本)。

4 数据标注

在 LabelmeAI 中通过 AI **智能标注或 AI 自动标注**完成标注工作，人工复核模糊或边缘案例。



5 模型训练与优化

通过**数据清洗、数据增强、参数调优**等优化模型，通过方案设计，批处理等方法优化整体推理速度，提升检测精度与推理速度。

训练

6 模型测试

上线前使用真实数据进行测试，**大规模、全方位自动化**离线测试准确性、稳定性。

测试

7 高性能部署

将 AI 模型集成到工业生产线并稳定运行。通过**优化资源分配、并行处理和低延迟技术**，实现系统高吞吐、低延迟与高可靠性的运行。



8 稳定生产与可扩展性

观察生产环节，**灵活适应换型需求，多产线模型共用**等，降低样本收集与长期维护成本。

AI 项目流程

AI Project Pipeline



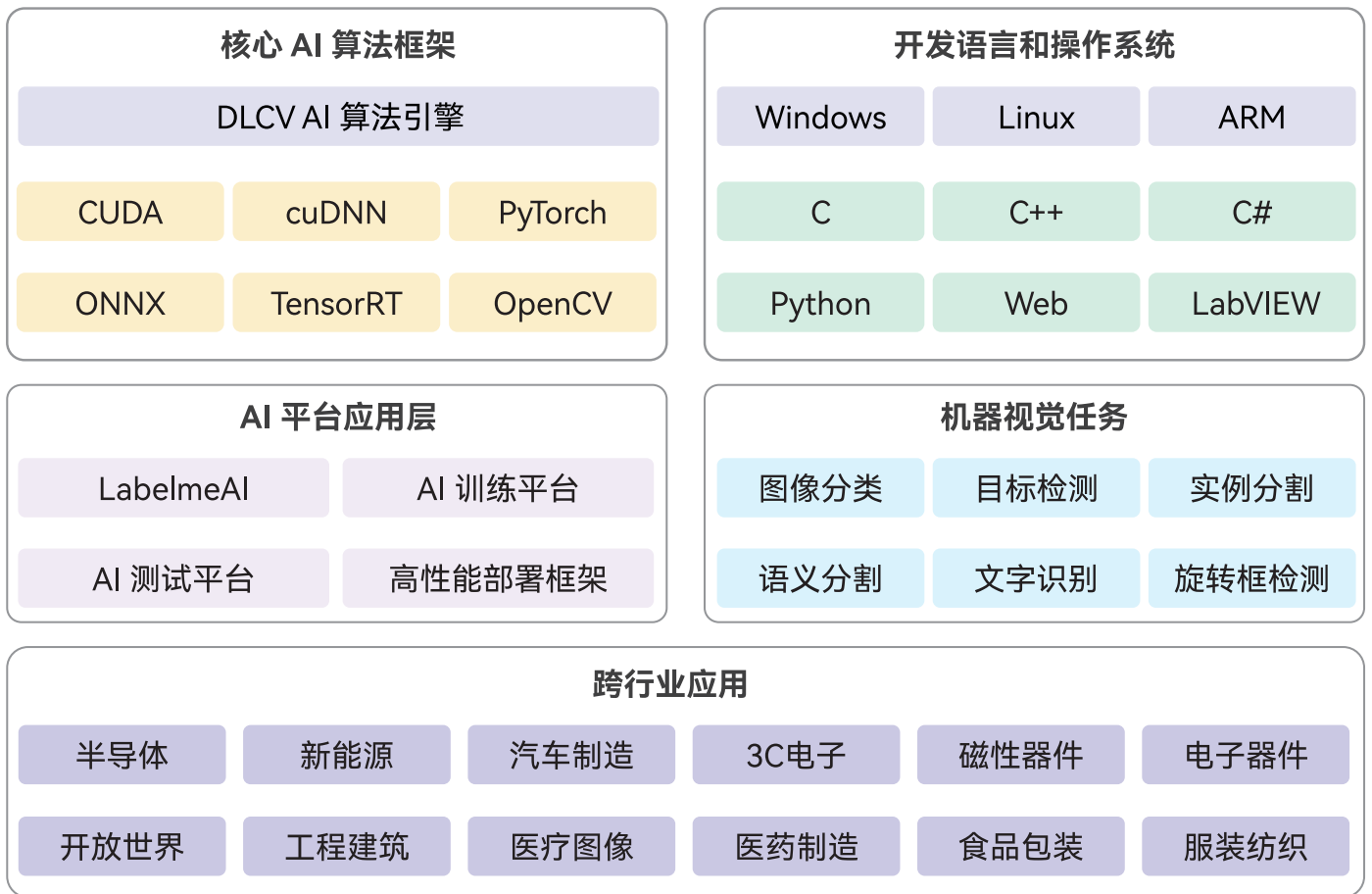
详见第13页

深度视觉 AI 平台使用流程

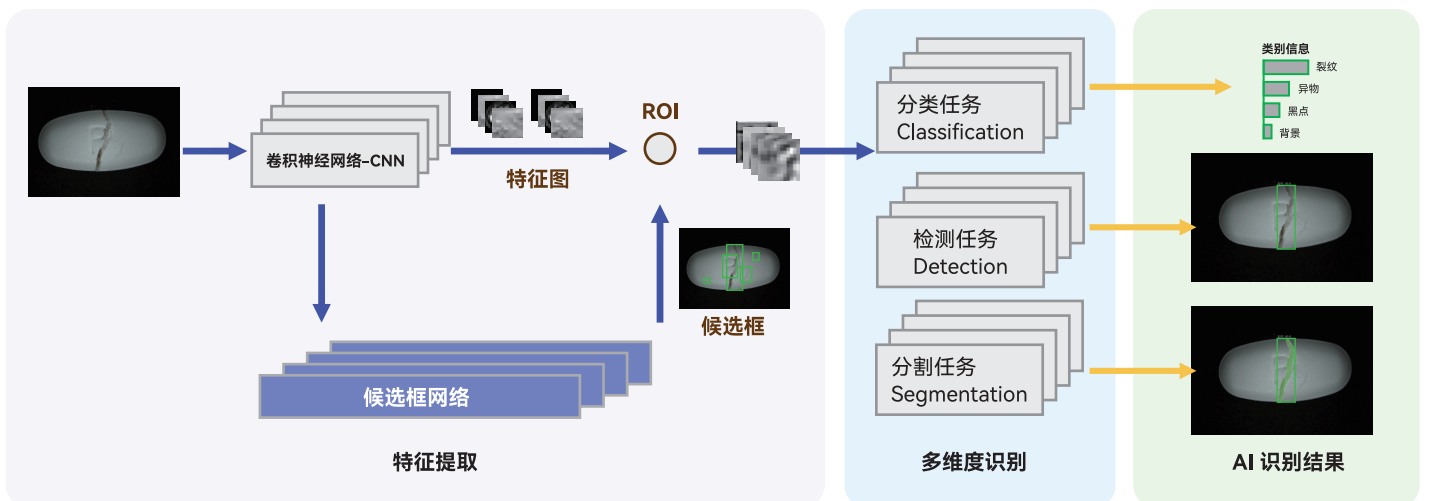


核心技术-系统架构

Core Technology - System Architecture



多任务 AI 模型



实例分割 (Instance Segmentation) 模型可以同时识别和分割图像中的每个对象实例。不仅可以标识出对象的类别,并且能精确地分割出每个对象的像素级区域。

通过同时训练**分类、边界框 (BBOX) 回归和掩码 (Mask)** 生成三个任务, 利用共享的特征提取网络 (Backbone), 实现了多任务学习。在复杂的工业环境中, 可以用于检测和分割不同类型的缺陷, 例如在一张图中同时检测多个类型的不同特征的外观异常。



丰富的实战经验与成熟的落地方法论

深度视觉技术团队曾多次服务于 3C电子、新能源、汽车工业等头部企业，500+ AI机器视觉落地项目，拥有丰富的实战经验。

如果您的项目遇到以下问题，欢迎联系深度视觉团队定制 AI 解决方案。

微小目标检测

根据检测目标的特点，定制**检测方案、标注方案、模型参数、训练策略**，实现对微小缺陷的检测。

高速检测需求

根据项目需求，结合**不同类型的模型和预处理方案**，以及对硬件性能的充分利用，实现超高速检测。

极低漏检方案

将高智能模型与丰富的数据结合，配合项目特点的定制化检测方案，实现极低漏检甚至 0 漏检目标。

低过检方案

通过对良品数据的充分利用和测试，针对过检原因进行方案改进和数据清洗实现低过检数据。



扫码添加企业微信
或邮箱联系



定制专业 AI 解决方案



AI For ALL! ——打造人人会用、人人用得着的智能平台!

数据标注

Data Annotation



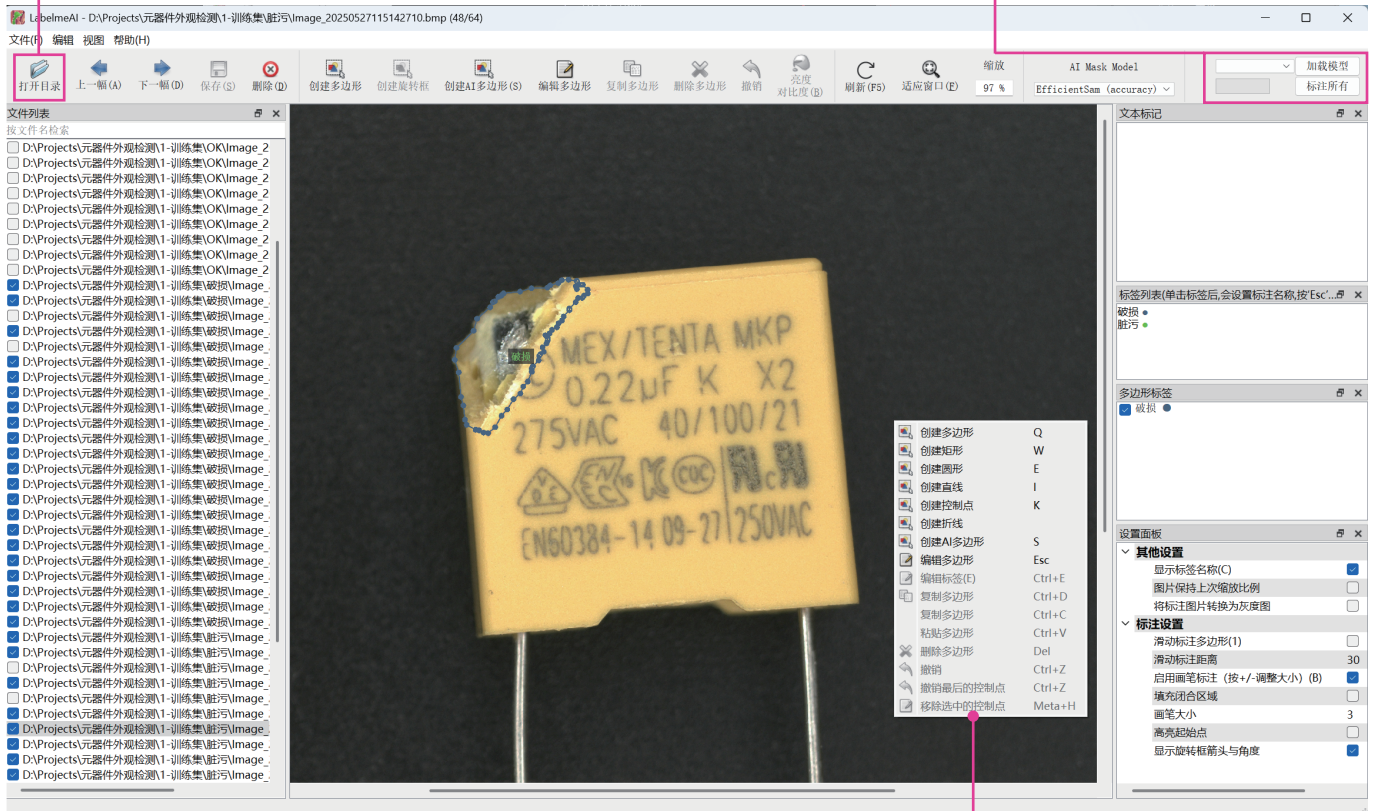
打开目录

打开需要标注的文件夹,也可以在需要标注的文件夹中右键选择使用 LabelmeAI 打开→

- 在终端中打开(T)
- 在 Visual Studio 中打开(V)
- Git GUI Here
- Git Bash Here
- 使用 LabelmeAI 打开

加载定制化模型 PRO

加载使用 AI 平台训练的模型使用快捷键 L 可以对当前图像标注,使用“标注所有”可以标注当前目录所有图像。



右键功能

支持标注多边形、圆形、矩形、直线等,不同的功能有对应的快捷键。

AI 智能标注 Smart

- 用户给出少量提示点
- AI 大模型自动提取物体轮廓
- 完成精细标注

AI 自动标注 Auto

- 模型全自动标注
- 人工质量检查
- 10-100 倍提速

手动标注 Manual

- 画笔标注、控制点标注
- 矩形、多边形、圆形等
- 辅助编辑工具

AI 自动标注流程: 从手动标注到全自动标注, 形成完整的标注工具链, 覆盖各类应用场景。



AI 训练平台

AI Training

训练

深度视觉 AI 训练平台供训练全流程管理，涵盖数据分析、模型训练、可视化监控及实时评估，帮助用户高效构建高精度 AI 模型，优化生产与质检流程，提升工业智能化水平。

创建项目

01 点击新建项目

02 选择数据路径

03 工作目录
存储AI模型，训练日志，过漏检，checkpoints 等信息。

04 选择任务类型
详见第3页

05 完成项目创建

AI 模型文件

- 1-训练集
- 工作目录
- 20250527_104233
- checkpoints
- 元器件外观检测_20250527_104233.dvp
- 元器件外观检测_20250527_104233.dvt
- 元器件外观检测.dva

数据分析

打开数据集路径 使用 LabelMeAI 打开数据集

01 加载数据集
读取数据集路径中的所有标注数据信息。统计类别数量，自动计算神经网络中的神经元个数。

类别映射
支持将标注名称在训练时映射为其它名称，快速实现名称修改，类别合并等功能。

类别屏蔽
屏蔽不需要参与训练的类别。

02 加载尺寸分布

标签名称	映射名称	数量	百分比
破损	破损	62	62%
污染	脏污	22	22%
黑点	屏蔽	16	16%

图像尺寸分布

图像尺寸统计

- 最大图像尺寸:(1024,1024) 数量: 100
- 最小图像尺寸:(1024,1024) 数量: 100
- 最多图像尺寸:(1024,1024) 数量: 100

图像格式分布

- BMP: 100
- 图像总数: 100

数据增强

在 AI 模型训练中，数据增强（Data Augmentation）是一种通过人工生成多样化的训练数据来提升模型泛化能力的关键技术。其核心目的是在不增加新数据的情况下，通过对原始数据进行变换和扩展，模拟真实场景的多样性，从而**减少过拟合并增强模型泛化能力**。

01

点击进入数据增强页面，选择合适的数据增强方法。

AI 训练平台 文件 设置(Setting)

项目 历史记录

+数据增强 恢复默认

项目信息

数据分析

数据增强

训练参数

调整图像大小 (Resize)

如果数据集的图像大小不一，或者输入图像尺寸不适合模型，都需要使用此模块调整图像大小。

目标尺寸 宽: 1024 高: 1024

保持宽高比

随机裁剪 (RandomCrop)

随机裁剪图像，增加数据多样性。注意，大小的裁剪框会导致框内可能没有目标。

目标尺寸 宽: 960 高: 960

保持宽高比

随机翻转 (RandomFlip)

增加数据多样性，注意，若是图像中包含文字，需要根据实际情况使用。

翻转方向 水平 垂直 对角线

概率 (P) 0.5

随机调整亮度 (Brightness)

调整图像亮度，增加数据多样性。

概率(P) 0.5

最小幅度 0.8

最大幅度 1.2

随机调整对比度 (Contrast)

调整图像亮度，增加数据多样性。

概率(P) 0.5

最小幅度 0.8

最大幅度 1.2

随机JPG编码 (RandomJPEGEncode)

随机JPG编码，适用于JPG与BMP图像混合训练的任务。

概率(P) 0.5

最小幅度 80

最大幅度 100

取消 保存

02

设置数据增强参数

根据任务类型选择合适的数据增强方法，设置数据增强参数。

03

保存参数

训练参数

数据集划分

让尽可能多的数据参与训练，同时保留一部分数据不参与训练可以验证模型在未知数据上的泛化能力；通常设置为 8:2 或 9:1。

数据倍增

在数据量较少时，可以通过数据倍增增加模型在每一代的数据学习次数。训练集100张图时，数据倍增通常设置为 5-10，以此类推。

使用 OK 图训练

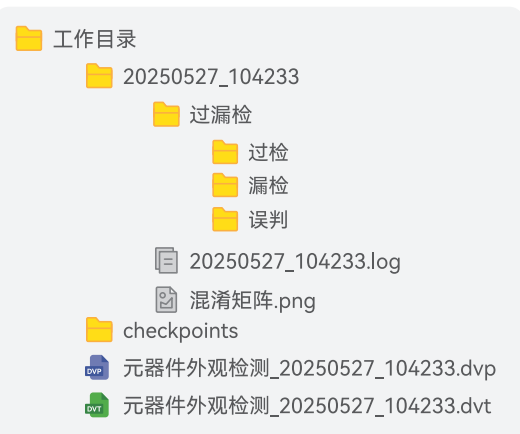
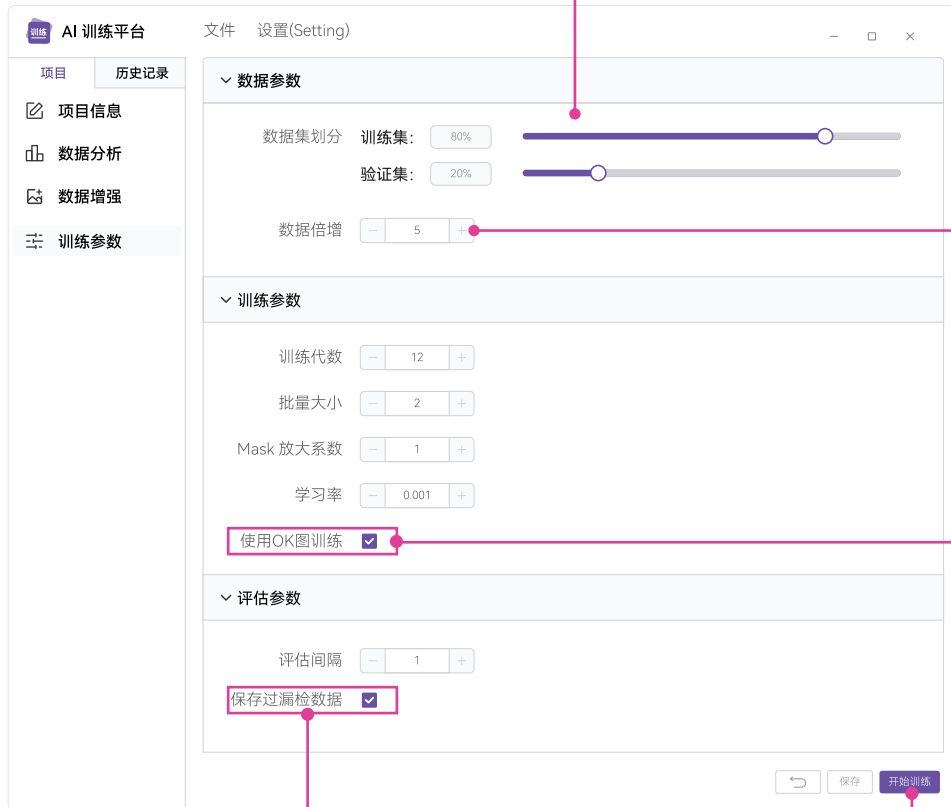
一种有效的降低过检的方法。如果过检图像没有明显异常，可以将过检图像添加到训练集的OK文件夹中参与学习，帮助模型理解OK图像的特点。

开始训练

设置好所有参数后，点击开始训练，即可跳转到训练记录页面查看训练进度。

保存过漏检数据

训练结束后，将测试集中过漏检数据保存在工作目录下，分析模型的检出能力。



AI 模型文件类型



.dvp 文件 Free

由 AI 训练平台生成的 AI 模型文件格式为 .dvp，在 AI 测试平台、Python 接口中使用此文件。



.dvt 文件 PRO

在 AI 模型加速器中，由 .dvp 文件转换而来，在 C、C++、C#、Labview 部署中使用。

AI 训练平台
文件 设置(Setting)

项目 历史记录

2025/5/27 10:38:30
● 已完成

2025/5/27 10:32:10
● 已完成

2025/5/27 10:05:08
● 已完成

训练信息

训练信息

开始时间	结束时间	训练时长	训练进度	操作
2025/5/27 10:38:30	2025/5/27 10:42:33	0 时 4 分 3 秒	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #666;"></div> 100%	🔗

训练曲线

损失

准确率

评估指标

		实际值		
		破损	脏污	背景
预测值	背景	0	0	0
	脏污	0	22	0
	破损	62	0	0

训练参数

模型名称	元器件外观缺陷检测_20250527_104233.dvp
模型路径	D:\Projects\元器件外观检测\元器件外观缺陷检测_20250527_104233.dvp
数据比例	训练集: 80% 测试集: 20%
数据倍增	5
数据增强	调整图像大小, 宽: 1024, 高: 1024, 保持宽高比: false 随机裁剪, 宽: 960, 高: 960 随机翻转, 方向: 水平 概率: 0.5 随机调整亮度, 概率: 0.5, 最小幅度:0.8, 最大幅度:1.2 随机调整对比度, 概率: 0.5, 最小幅度:0.8, 最大幅度:1.2 随机JPG编码, 概率: 0.5, 最小幅度:80, 最大幅度:100
类别列表	脏污 破损
硬件信息	NVIDIA GeForce RTX 4090 24G

操作

删除本次训练记录
打开过漏检数据文件夹
再训一次

在 AI 测试平台中打开

点击后启动 AI 测试平台, 自动加载训练的模型和训练集图像, 可以直观的看到模型检出结果。

损失曲线&mAP曲线

损失曲线 (Loss Curve) 反映模型在训练和验证过程中的优化情况, 衡量预测值与真实值之间的差异。训练中损失曲线应逐渐下降并收敛。

mAP曲线主要用于目标检测与实例分割任务, 综合评估模型在不同类别上的检测精度。训练中 mAP 应逐渐上升并收敛。

混淆矩阵

混淆矩阵是一个 $N \times N$ 的矩阵 (N 为类别数), 用于展示模型预测结果与真实标签之间的关系。

训练参数

记录本次训练的训练参数。

再训一次

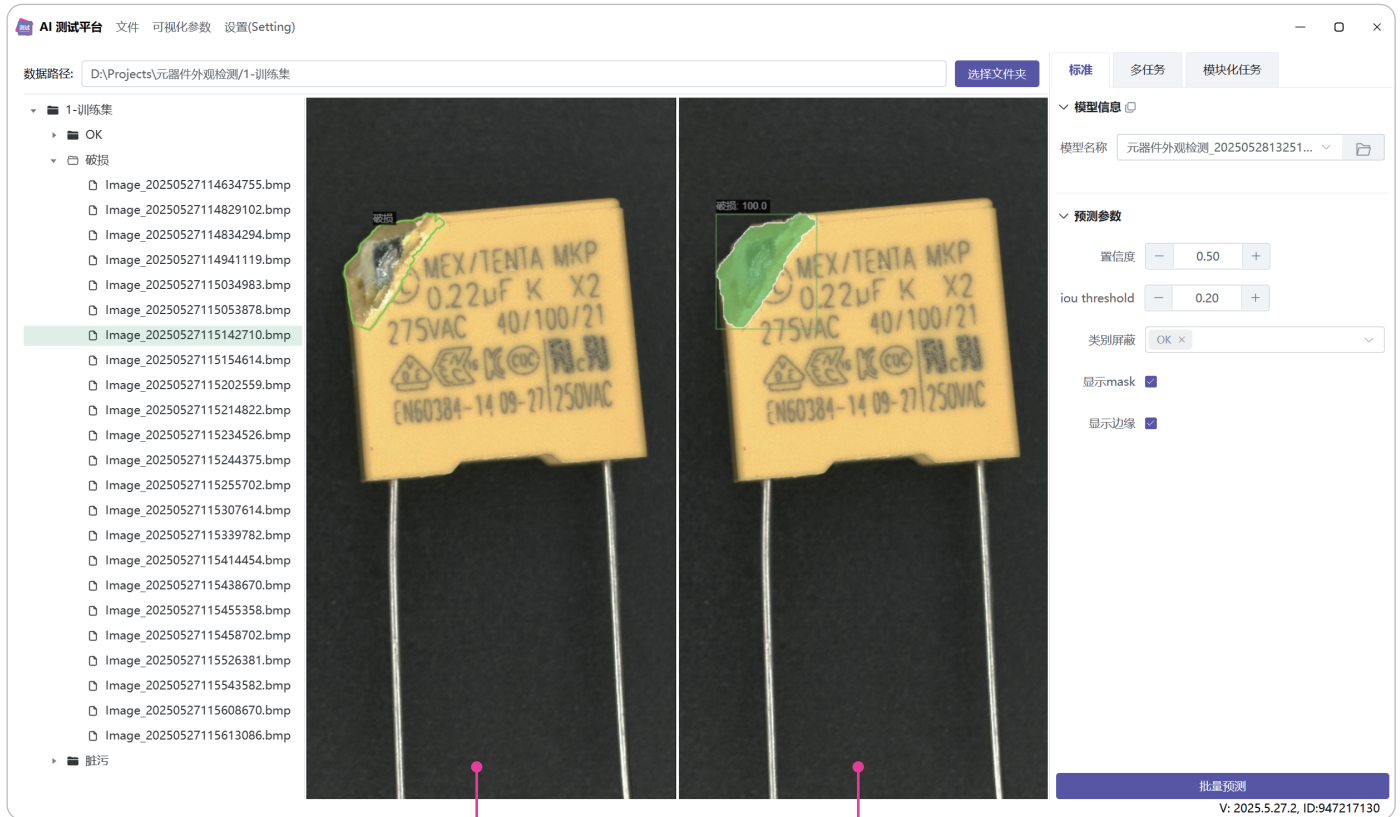
使用本次的训练参数重新训练。

AI 测试平台

AI Testing Platform



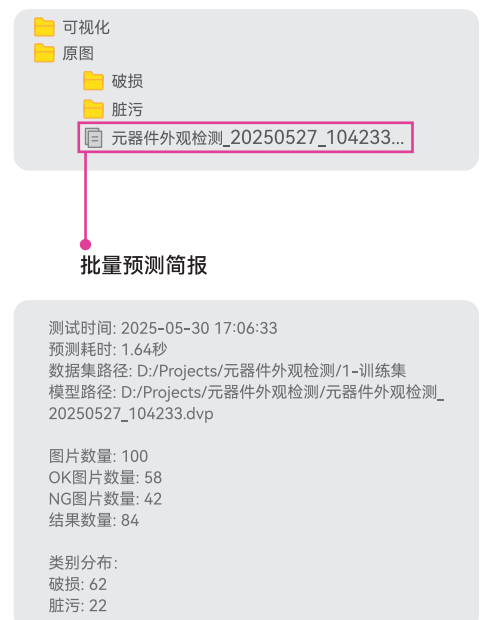
在 AI 模型调试与优化过程中，理解模型的推理逻辑和决策依据至关重要。AI 测试平台提供了一站式的图像推理测试与可视化分析工具，帮助用户直观解读模型行为，快速定位问题，便于优化模型效果。



原图/标注结果

AI 模型结果

在 AI 模型的质量控制中，过检（False Positive）和漏检（False Negative）是两个关键问题。AI 测试平台提供批量测试功能，支持用户导入OK图像（正常样本）和NG图像（缺陷/异常样本）全面评估模型的误判情况，以便优化模型精度，提升生产环境下的稳定性。



AI 模型加速 PRO



AI Model Acceleration

AI 模型加速器采用CUDA和TensorRT技术，深度优化计算架构，融合GPU并行加速与低延迟内存管理，为工业场景提供稳定可靠的毫秒级实时推理能力。将 Python 格式的 `.dvp` 模型高效转化为高性能 C++格式 `.dvt` 模型，显著提升推理速度。



01

选择模型

选择需要加速的 `.dvp` 模型。

02

选择显卡

不同系列的显卡加速的模型不通用如40系列显卡加速的模型（89架构）仅适用于40系列显卡，如RTX4060、4090等。

03

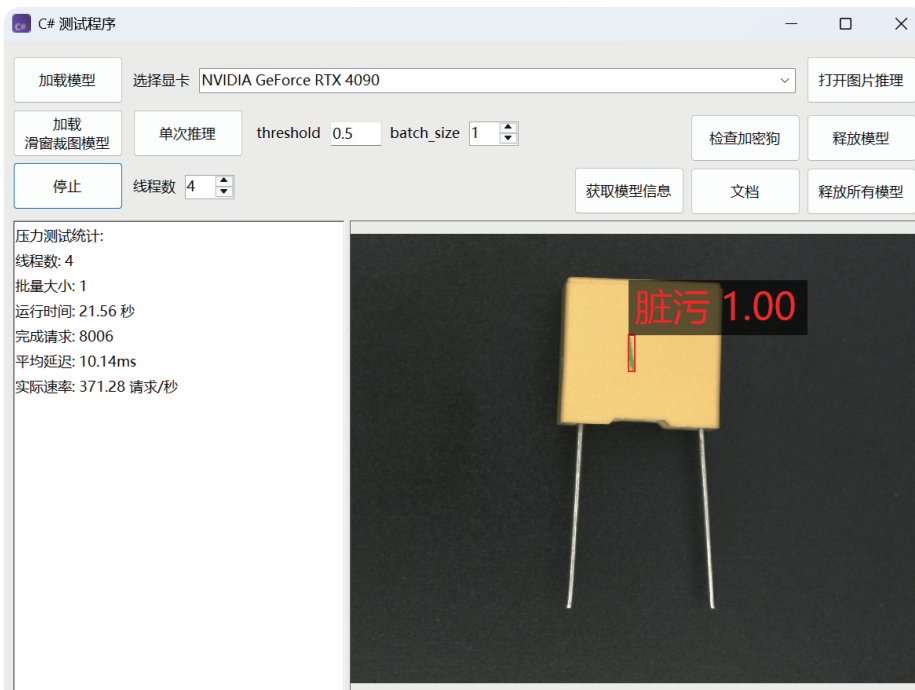
加速

点击加速按钮，等待加速完成。生成 `.dvt` 的加速模型。

备注：其它参数如需修改，请联系技术支持。

C# 测试程序

提供完整的C#测试程序及源代码，快速熟悉高性能推理SDK的调用流程，用于验证加速模型的推理效果与速度测试。



开源地址

<https://gitee.com/dl-cv/OpenIVS>

高性能部署 PRO

High-Performance Deployment

高性能 AI 模型推理框架是专为工业级部署设计的核心基础设施，深度融合 **C/C++** 高性能计算生态与 NVIDIA GPU 加速技术，为计算机视觉等 AI 场景提供**毫秒级实时推理**能力，在严苛的工业场景中验证了框架的可靠性和性能优势。

调用代码示例-C#

```
Model model = new Model(selectedFilePath, device_id);  
CSharpResult result = model.Infer(image);
```



详细参考“开源工业视觉系统-OpenIVS” <https://github.com/dl-cv/OpenIVS> <https://gitee.com/dl-cv/OpenIVS>

<https://docs.dlcv.com.cn/deploy/plan>

SDK返回结果定义

每个 **CSharpObjectResult** 表示一个类的结果，有类型、分数、面积、检测框、Mask 结果等类型：

- CategoryId, 类别索引
- CategoryName, 类别名称
- Score, 置信度分数
- Area, 面积
- Bbox, 检测框，按 x,y,w,h 排列，(x,y)是左上角坐标，(w,h)是检测框的宽度和高度
- Mask, 检测框内的 mask 矩阵

SDK返回结果

名称	值	类型
this	{DlcvDemo.Form1, Text: C# 测试程序}	DlcvDemo.Form1
sender	{Text = "打开图片推理"}	object {System.Windows.Forms.B...
e	{X = 43 Y = 32 Button = Left}	System.EventArgs {System.Windo...
image	{Mat [1080*1920*CV_8UC3, IsContinuous=True, IsSubmatrix=False, Ptr=0x1a49a2b1700, Data=0x1a49b3ad080]}	OpenCVSharp.Mat
image_rgb	{Mat [1080*1920*CV_8UC3, IsContinuous=True, IsSubmatrix=False, Ptr=0x1a49a2b0f20, Data=0x1a49b9a9080]}	OpenCVSharp.Mat
image_list	Count = 1	System.Collections.Generic.List<O...
data	{{"threshold": 0.5, "with_mask": true}}	Newtonsoft.Json.Linq.JObject
stopwatch	{System.Diagnostics.Stopwatch}	System.Diagnostics.Stopwatch
result	{dlcv_infer_csharp.Utils.CSharpResult}	dlcv_infer_csharp.Utils.CSharpRes...
SampleResults	Count = 1	System.Collections.Generic.List<d...
Results	Count = 1	System.Collections.Generic.List<d...
Results[0]	{划痕, Score: 99.9, Area: 1574.0, Bbox: [391.8, 130.7, 170.0, 40.0], Mask size: 169x40, }	dlcv_infer_csharp.Utils.CSharpSa...
Angle	-100	float
Area	1574	float
Bbox	Count = 4	System.Collections.Generic.List<d...
Bbox[0]	391.7779541015625	double
Bbox[1]	130.67422485351563	double
Bbox[2]	169.96246337890625	double
Bbox[3]	40.013351440429688	double
原始视图		
CategoryId	0	int
CategoryName	"划痕"	string
Mask	{Mat [40*169*CV_8UC1, IsContinuous=True, IsSubmatrix=False, Ptr=0x1a4b85ebe80, Data=0x1a4b94f7e80]}	OpenCVSharp.Mat
Score	0.999023438	float
WithAngle	false	bool
WithBbox	true	bool
WithMask	true	bool
原始视图		

硬件配置

Hardware Configuration

训练 AI 模型需要有英伟达显卡的笔记本或主机，推荐配置如下：

工控机配置参考

	训练		推理	
	推荐配置	基础配置	推荐配置	基础配置
CPU	Ultra 9 285K	i5-12400	i5-12400	Intel Core i5 以上
GPU	RTX 5080 Ti 16G	RTX 3060	RTX 4060	RTX 3060
内存	64GB	32GB	32GB	16GB
硬盘	根据数据存储按需配置，建议使用固态硬盘（SSD）			
电源	1000W	650W	750W	650W
英伟达驱动版本	572以上			
操作系统	Windows 10 64位，Windows 11 64位			

以上参数可根据项目实际情况进行调整，未在表中列出的配置可以联系技术支持进行评估和适配。

训练时间

图像数量	100张			1000张		
	图像分类	语义分割	实例分割	图像分类	语义分割	实例分割
RTX 4060 Ti	36s	90s	75s	66s	16min	10min
RTX 5090	30s	70s	60s	40s	10min	8min

图像尺寸分类224×224，其他任务 640×640。训练速度与硬盘速度，内存速度、电脑同时运行的其他进程等因素有关，数据仅供参考，以实际测试为准。

推理速度

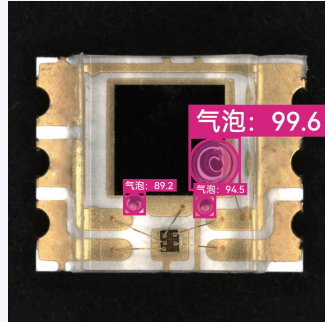
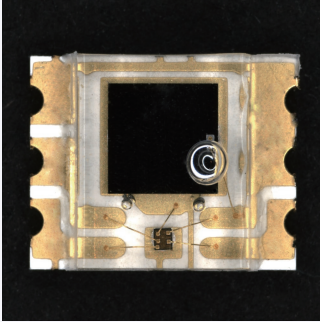
每秒处理的图像数量 (pcs/s)

显卡/任务	单图				批处理			
	图像分类	语义分割	实例/目标	OCR	图像分类	语义分割	实例/目标	OCR
RTX 4060	1750	160	120	350	8000	200	200	1250
RTX 5090	2200	200	180	420	20000	600	400	4000

图像尺寸分类224×224，其他任务 640×640。推理速度与硬盘速度，内存速度、电脑同时运行的其他进程等因素有关，数据仅供参考，以实际测试为准。

应用案例

Application Case



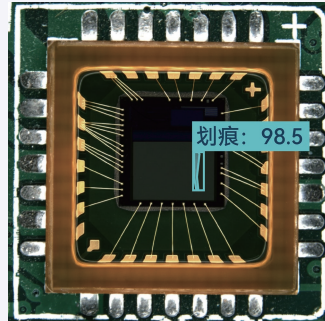
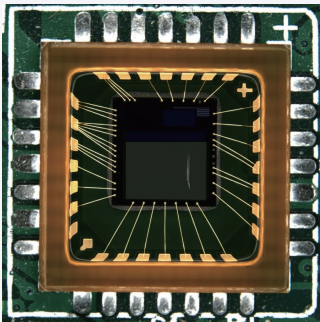
气泡检测

RTX 4060

400PCS/S

精度 3Pixel

灌胶过程中的气泡检测是确保 LED 产品（如模组、灯条、显示屏）寿命、光效和可靠性的关键质量控制环节。使用 AI 技术能够识别微小气泡和明胶体中折射率差异极小的气泡。



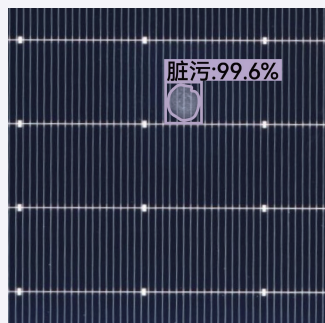
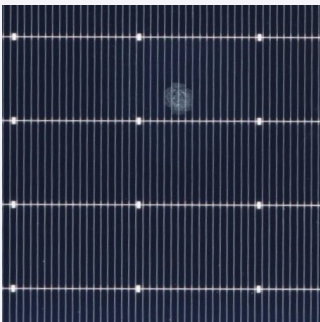
CMOS检测

RTX 4060

200PCS/S

精度 3Pixel

实现对传感器表面微小缺陷的自动识别与分类，如划痕、裂纹、污渍、异物、凹陷等，输出缺陷位置、类型、尺寸等信息。每分钟可检测数百至上千件，适应高速产线。



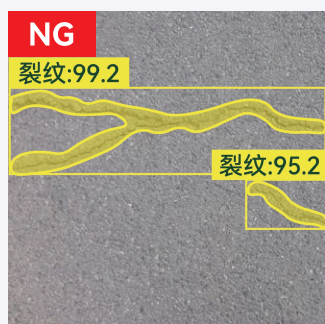
光伏电池检测

RTX 4060

10 PCS/S

精度 3Pixel

太阳能电池板制造中常见的缺陷包括微裂纹、断栅、黑心和隐裂等，AI 可自动分析电致发光（EL）或红外热成像图片，实现对这些微小缺陷的高精度、实时检测与分类。



混凝土裂纹检测

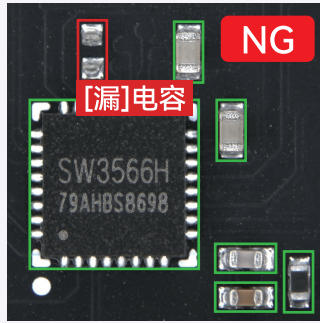
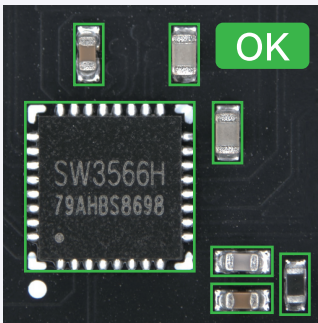
300PCS/S

精度 < 1mm

混凝土结构的裂纹可能导致承载能力下降，增加倒塌风险，并引发水渗透和钢筋腐蚀，进一步削弱结构强度。

应用案例

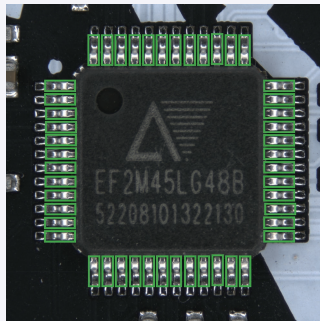
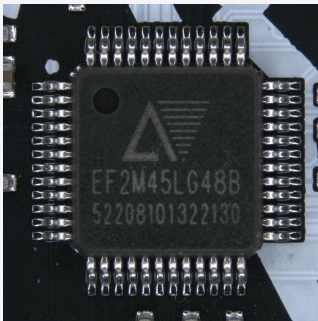
Application Case



PCBA AOI

RTX 3060 ACC > 99.5%

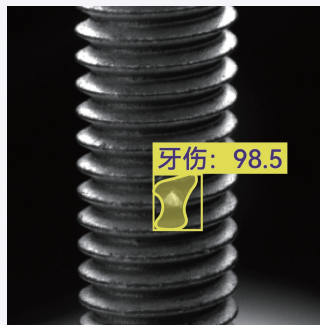
AOI (自动光学检测) 是一种利用高速、高精度视觉系统自动扫描电子产品 (如PCB), 通过比对标准图像来识别焊接缺陷、元件缺失或错位等质量问题的非接触式检测技术。



引脚检测

RTX 3060 ACC > 99.5%

在 PCB AOI 过程中, 引脚检测 (是确保元器件焊接质量的关键环节, 主要针对表面贴装 (SMT) 或通孔插装 (THT) 元器件的引脚进行全方位检查。



螺纹损伤检测

300PCS/S RTX 3060

AI 通过训练大量“良品”和“不良品”图片, 自动学习螺纹的正常形态特征以及各类缺陷 (如崩牙、压伤、油污、铁屑) 的特征, 无需人工编写复杂的规则。

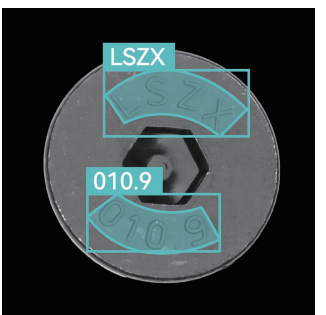
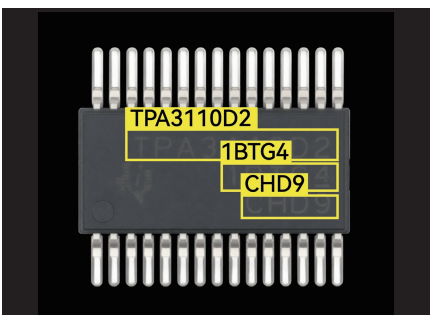
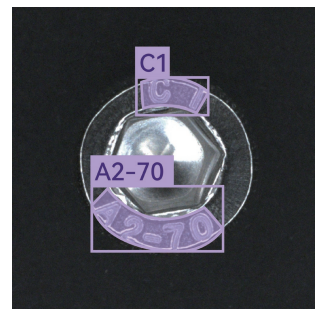
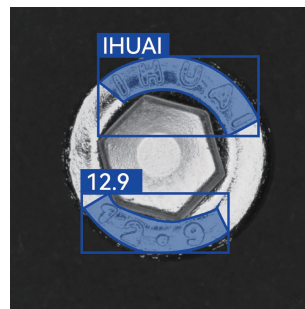
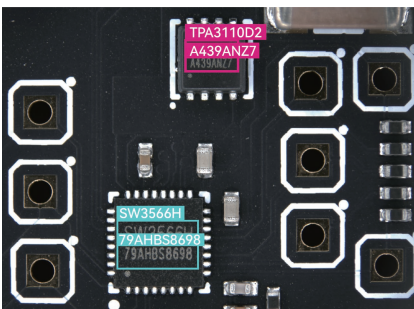
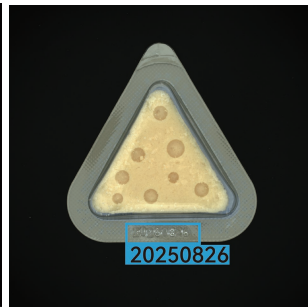
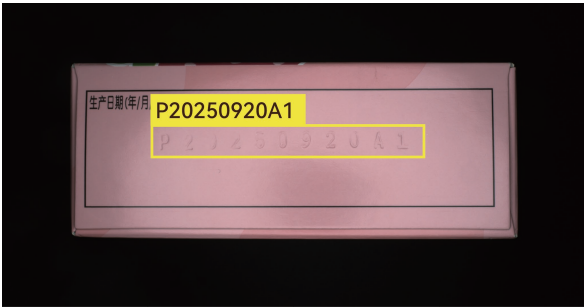
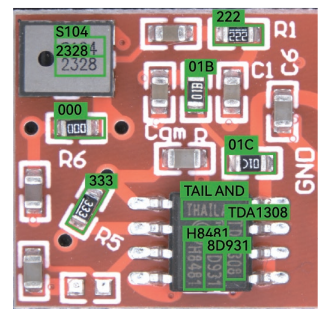


刹车片外观检测

RTX 4060 20 PCS/S 精度 8 Pixel

刹车片属于汽车安全件, 其外观质量直接影响制动性能和使用寿命。主要目的是剔除存在表面缺陷或杂质混入的不合格品。

面向工业细分和复杂场景的OCR技术 支持中英文、数字和符号





适用于全行业的机器视觉 标准化 AI 平台

深度视觉（广东）人工智能研究有限公司
DeepVision (Guangdong) Artificial Intelligence Research Co., Ltd.
广东省广州市番禺区东环街道金山谷意库76栋202
business@dlcv.ai
<https://dlcv.com.cn>
<https://docs.dlc.com.cn>

© 2026 DLCV.AI.

AI For ALL! ——打造人人会用、人人用得起的智能平台!



企业公众号



技术支持