



深圳市任潮创新科技有限公司

工业 AI 视觉专家 · INDUSTRIAL VISION INNOVATION

AI VISUAL INSPECTION SOLUTION

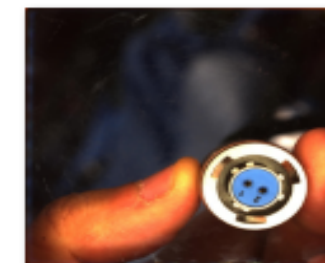
连接器异物 智能检测方案

少样本快速落地 · 多型号兼容 · 0.2mm 级精准识别

告别传统视觉痛点 · AI 赋能连接器品质全检
引领工业视觉技术浪潮 · 精准感知 · 智造未来



BQ02.png



BR01.jpg



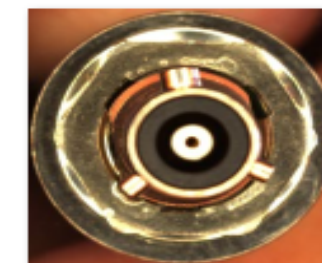
BR02.png



CA02.jpg



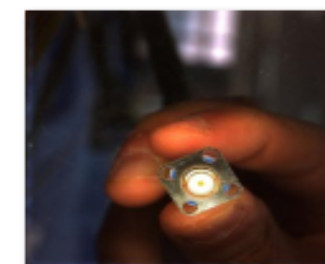
CB01.jpg



CC01.png



CJ02.png



CK02.jpg



CL01.jpg

2_s/件

单件检测节拍 | 客户要求 <10s

0.2_{mm}

可识别超小异物 | 约 13 像素

分钟级

新品换款上线 | 无需离线训练

端子异物检测

可扩展·压接不良·外观缺陷

PAIN POINTS

行业痛点

5

大痛点

端子微小异物会引发接触不良、短路失效，造成产品返工报废损失；传统检测模式面临多重难题。



人工检测效率低、漏检率高

人工肉眼识别 0.3mm 微小异物，长时间作业疲劳，漏判、误判频发，品质风险不可控。



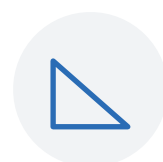
产品型号繁多，换款调试周期漫长

连接器品类繁杂，传统机器视觉每上新型号，都需工程师大量调参、采集海量缺陷样本，上线周期长达数天。



缺陷样本稀缺，深度学习落地难

生产中良品数量充足，但真实异物不良样本极少，传统 AI 方案缺少缺陷数据，模型训练无从下手。



拍摄角度偏差，检测稳定性差

工件摆放角度存在偏移，普通算法极易受视角干扰，频繁误报，无法适配产线实际工况。



检测节拍约束，精度与速度难以兼得

既要捕捉零点几毫米的细微异物，又要满足产线生产节拍，传统方案很难兼顾精度与速度。

我们专为连接器端子检测，打造一套少样本 AI 视觉检测方案，破解以上全部难题。

检测对象

多规格连接器插头端子，识别端子内部碎屑、金属颗粒、杂物异物。

硬件工况

相机视野 55×55mm，3600×3600 高分辨率成像；工件人工放置在玻璃片上拍照，每次角度不一致。

精度要求

最小 pin 针间隔 1mm；异物识别 0.3mm（19–20 像素）以上，即针间距的 30%。

节拍要求

单件检测 ≤10s，固定位置拍照检测。

核心诉求

多产品快速换款上线；仅有大量良品，缺陷样本稀缺。

性能维度	客户要求	方案实测能力	样本数量
检测节拍	< 10s / 件	2s / 件	7
识别精度	0.3mm 异物（19–20 像素）	0.2mm 超小异物（13 像素）	—

实测指标优于客户预期。硬件运行环境：Windows 11 + RTX3060；支持 C++ / Python SDK 二次开发，方便对接客户现有设备。

技术判据：全局阈值判断产品整体差异，局部极值定位独立瑕疵。

样本数量为原始测试记录（7），样本量与精度/节拍指标的对应关系以完整测试报告为准。

五大创新机制，突破传统视觉局限。

02 | 单任务多模板机制

针对工件摆放、拍摄角度不一致的产线痛点，同一产品配置多套模板并行比对识别，有效抵消旋转与角度偏移带来的图像差异。

任务创建阶段即可通过多模板实现模型增强，支持新产品快速部署上线。

01 | 基模型冷启动

依托自研通用工业视觉大基模型，不需要海量缺陷样本，不用从零训练模型。仅用少量良品模板图片即可快速创建检测任务，摆脱大批量采图、漫长标注、长时间训练的沉重成本。

新机型分钟级部署上线，多SKU换款效率大幅提升。

03 | 在线持续自学习

系统搭载在线学习机制，现场运行中遇到的误判、难例样本可实时反馈修正，生产过程持续迭代优化模型能力，不用重新离线训练。设备越跑识别越准，投产后持续进化。

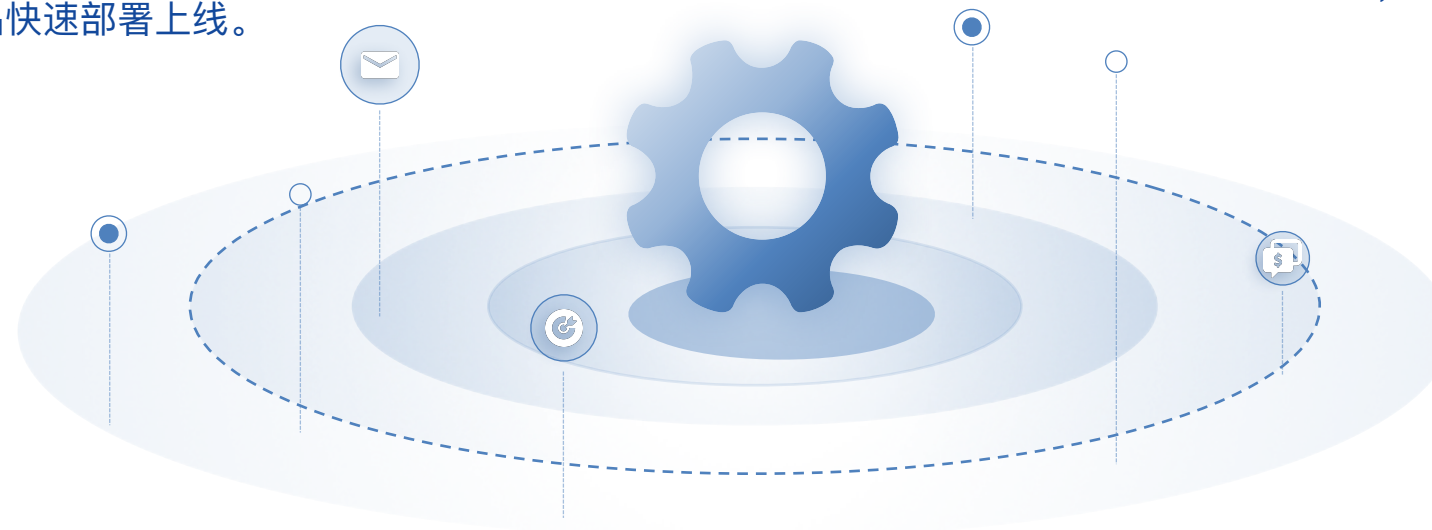
04 | 模板预处理 + 概率增强模型

对模板图库做预处理优化，提纯良品特征库；概率区分模型强化「正常端子特征」与「异物缺陷特征」的边界。哪怕微小、对比度弱的碎屑异物也能精准区分，减少虚警。

05 | AI 生成缺陷样本

生产真实不良样品少？我们用AI生成仿真缺陷样本补充数据集。

仅依靠大量良品，即可构建完备的缺陷识别能力，不必耗费大量时间收集真实NG工件。



方案核心优势
少样本 · 快换款
抗角度干扰 · 可迭代
易集成

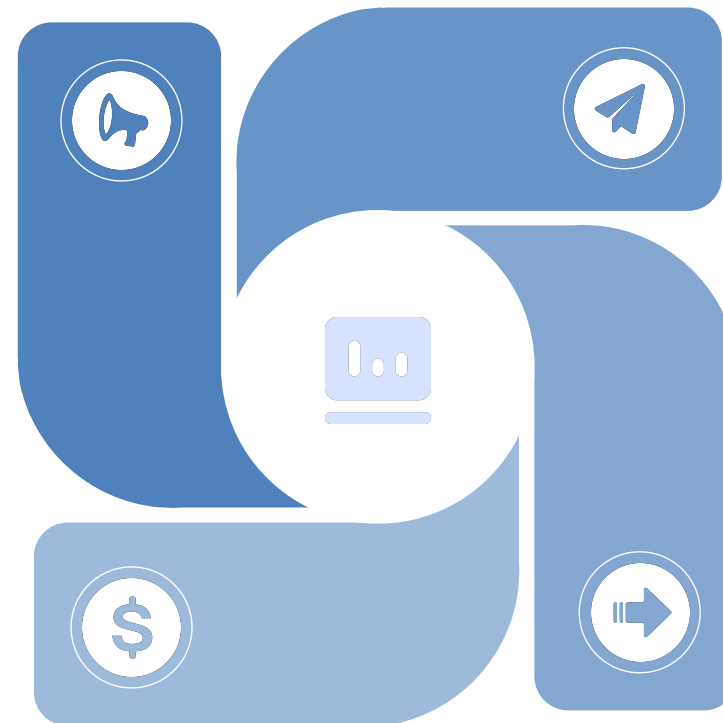
严谨验证，方案可靠性可落地 —— 四个步骤完成从数据准备到指标确认的完整闭环。

01数据集拆分

将业务样本划分为训练集与测试集；
训练集收集多角度良品图片，建立良品特征基线。

04输出实测结果

完整测试集跑测，验证异物检出能力、误报率与运行节拍，逐项对照客户验收指标。



02测试集拆分与负样本补足

测试集区分 OK 合格样品与 NG 缺陷样品；从测试集中挑选各角度图片交给 AI 生成仿真缺陷图，补足稀缺的负样本。

03模型验证测试

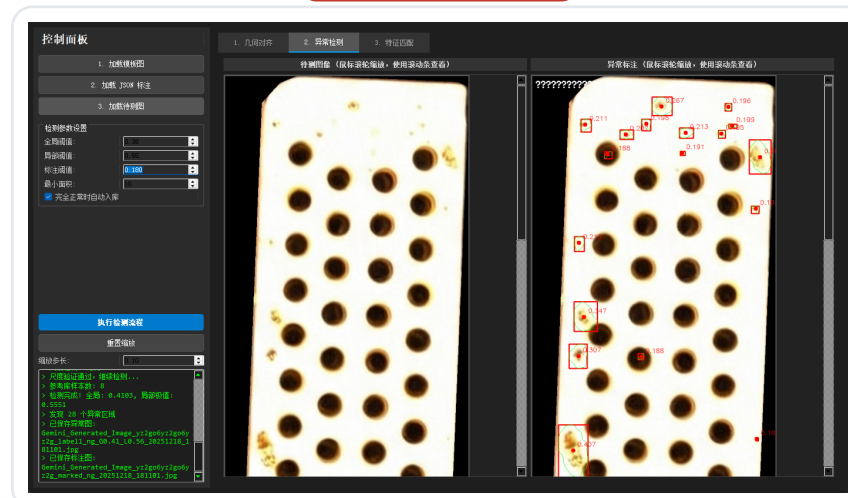
输出完整检测报告，验证精度、速度、误判指标，确保方案适配产线实际运行。

不需要成千上百个真实不良件：依靠良品 + AI 仿真缺陷，即可完成完整项目验证。

多品类连接器端子实测：圆形航空插头、矩形多 pin 连接器、高密度排针连接器全部适配。

高密度矩形端子

NG 效果图



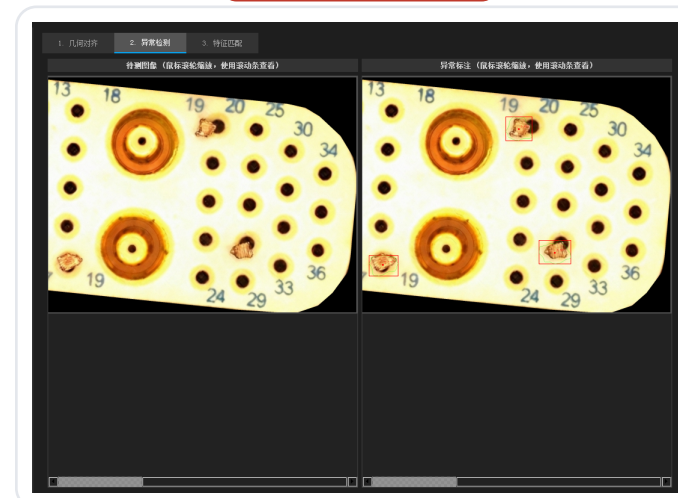
OK 原图



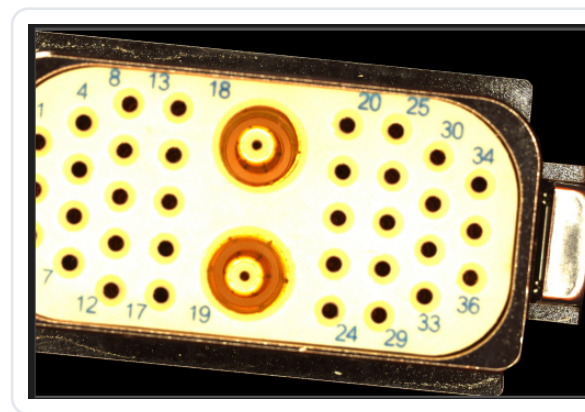
检出约 0.2–0.3mm 金属碎屑

混合孔径圆形连接器

NG 效果图



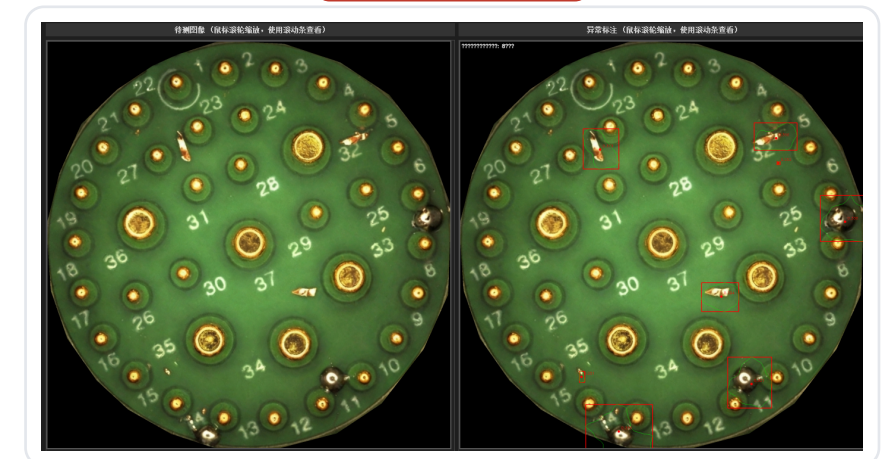
OK 原图



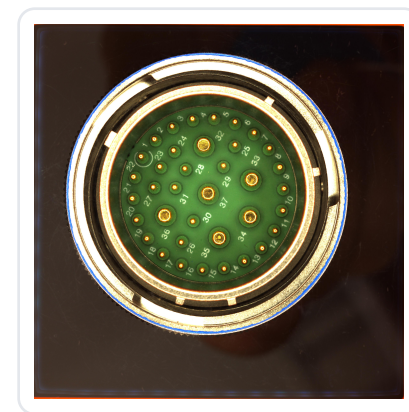
检出腔体表面零散金属杂质

航空圆形接插件

NG 效果图



OK 原图



检出绿色基板上的微小飞屑

软件可视化界面：一边显示原图，一边框选出全部异物缺陷位置，输出缺陷坐标与置信度；便于操作人员复核，并可输出信号对接产线分拣设备。

指标口径：本次实测覆盖检测节拍与识别精度两项；检出率、漏报率、误报率以完整测试报告为准。



专注工业 AI 机器视觉检测，聚焦连接器、电子元器件微小缺陷检测场景。针对端子异物、压接不良、外观缺陷等难题，提供从算法方案、SDK 集成到整套检测系统的一站式服务。

01

品质价值

微小异物不漏检：0.2mm 级别异物稳定识别。

从源头规避端子接触不良、短路失效，降低售后返工与报废损失。

02

成本价值

减少人工目检人力投入，降低人工疲劳带来的品质风险。

换款不再采集海量缺陷样本，减少工程师调试工时，多 SKU 产线收益明显。

03

效率价值

新品型号分钟级上线，快速响应多品种小批量生产迭代。

单件 4s 检测速度，满足工位拍照检测节拍，不拖慢产线节奏。

04

集成价值

提供 C++ / Python SDK，快速对接客户现有上位机与检测工位。

Windows + 普通工业显卡即可运行；在线自学习，设备投产后持续进化。

算法方案

端子异物、压接不良、外观缺陷等检测算法定制开发与验证。

SDK 集成

C++ / Python SDK，对接客户上位机、产线控制系统与分拣设备。

整机系统

从光学成像、工位设计到检测软件的一站式检测系统交付。

欢迎样品送检评估

支持 POC 项目测试验证，用实测数据验证检出率、误报率与节拍。

我们不止输出一套算法，更是解决连接器端子异物检测的完整落地方案。

预约样品送检



联系我们

C O N T A C T U S



联系电话 / TEL
17398907895



电子邮箱 / E-MAIL
Jake@afinno.ai



公司地址 / ADDRESS
深圳市宝安区福海街道22号中阳商务大厦306



官方视频号

扫码观看产品演示



官方微信

扫码咨询技术方案