

## 视觉AI方案

2025-09-27 版本: V1.0

## 目录

- 项目描述
- 项目验证
- 评估结果&注意事项
- 配置清单
- 逻辑流程
- 售后服务

## 01 项目描述

## 1 方案信息

- 检测要求: 图案完整性 (含划痕检测) 及颜色偏差检测
- 产品种类: 1
- 检测精度: 0.1mm
- 检测节拍: 2pcs/min
- 检测时工件运动速度(m/s): 0.3
- 产品大小: 50\*50mm

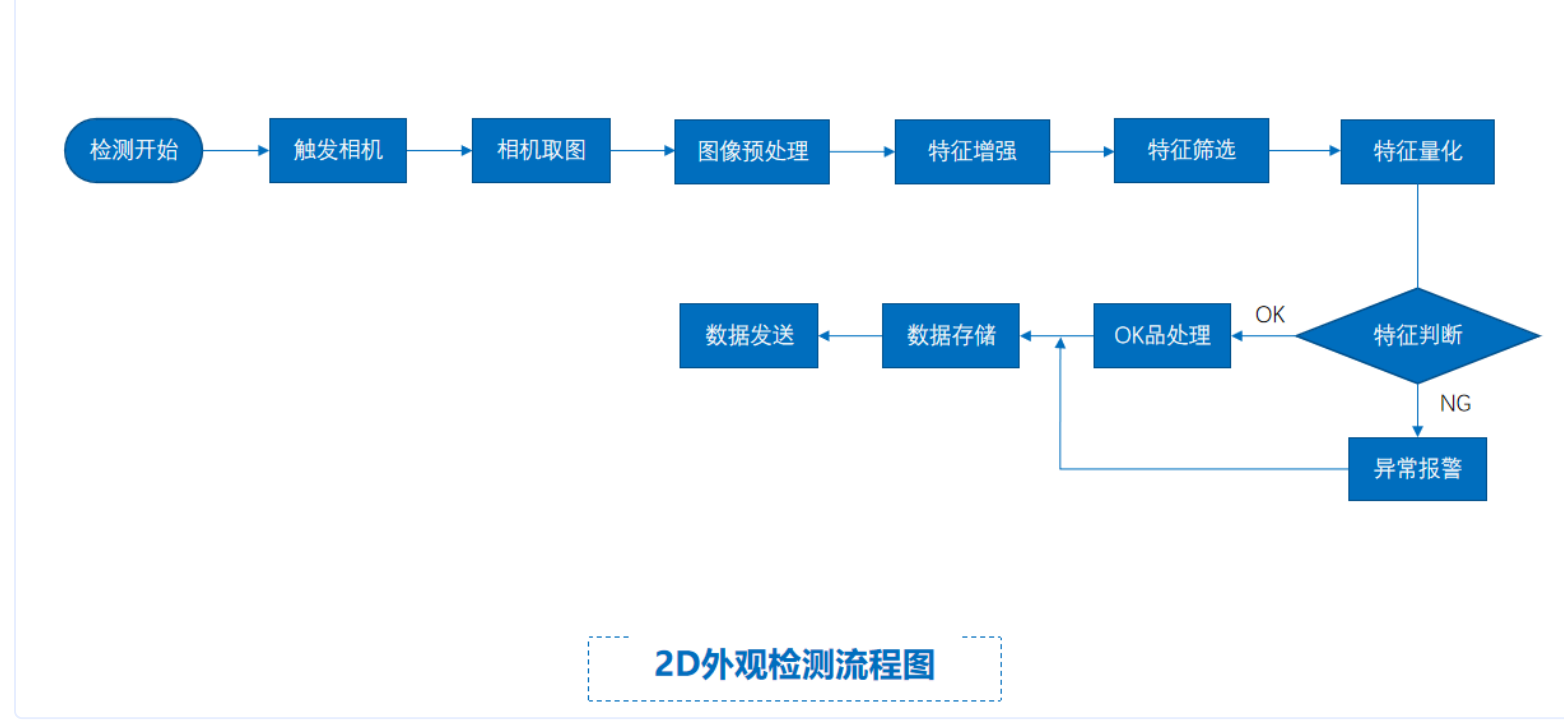
## 02 项目验证

## 1 方案布局图



系统布局示意图

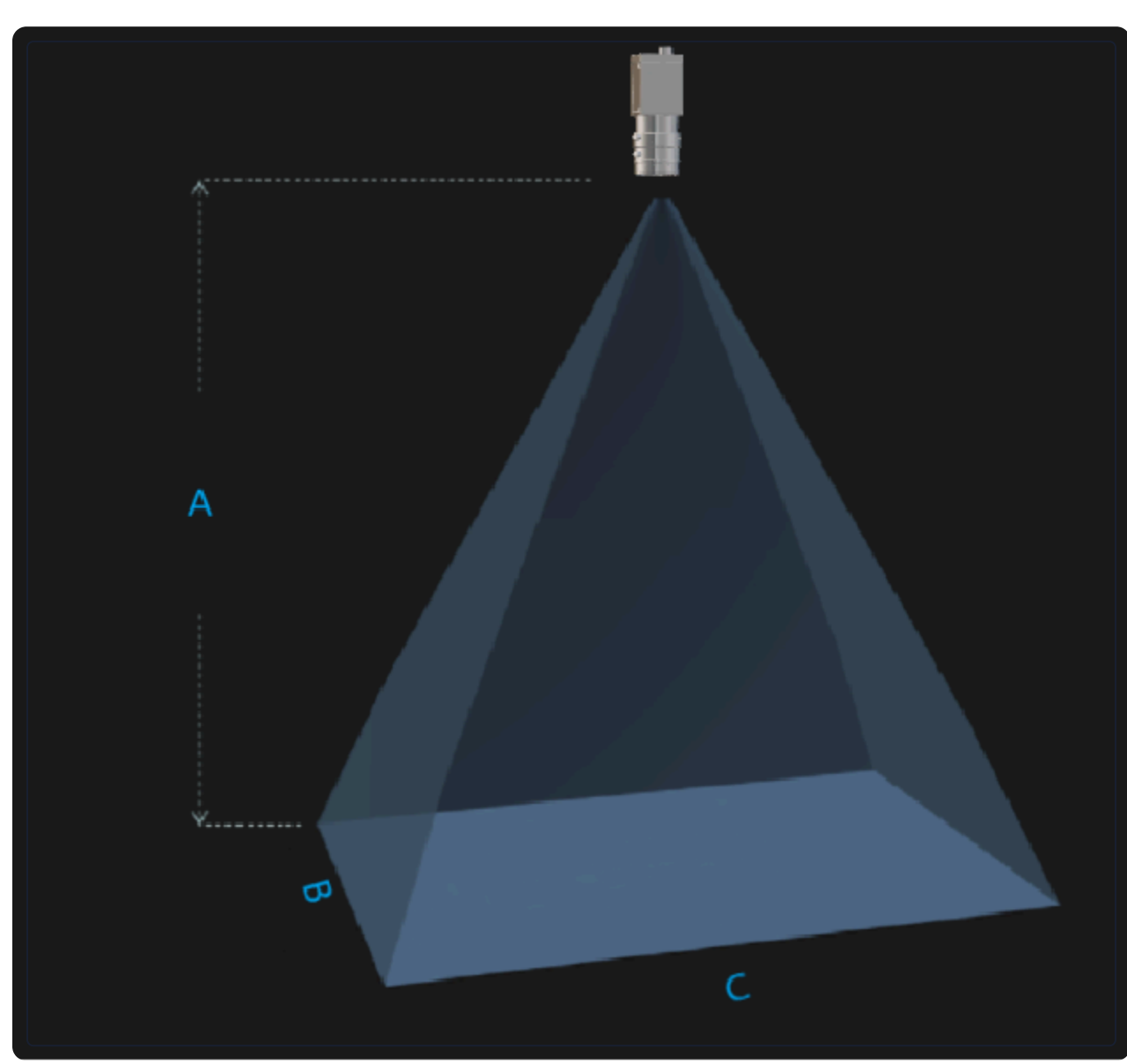
## 2 检测流程图



检测流程图

## 3 相机选型与参数

## 相机工作距离示意图

工作距离与视场关系示意图  
A(工作距离) = 154mm, X(视野宽度) = 50mm, Y(视野长度) = 50mm

## 核心参数表

参数项	参数值
型号	OPT-CC1-M020-G03-10
相机类型	面阵相机
相机接口类型	GigE
相机像素	1600 * 1200
镜头型号	MVL-MF1628M-8MP
光源型号	OPT-RI3000

## 03 评估结果&amp;注意事项

## 现场环境

## 风险点

环境光照波动可能影响白色塑料表面检测效果

## 解决方案

使用高亮度环形光源并增加遮光罩，确保检测区域光照稳定

## 相机安装

## 风险点

相机安装角度偏差可能导致视野偏移

## 解决方案

使用激光校准仪精确调整相机安装角度，确保工作距离154mm时视野覆盖50\*50mm区域

## 物料一致性

## 风险点

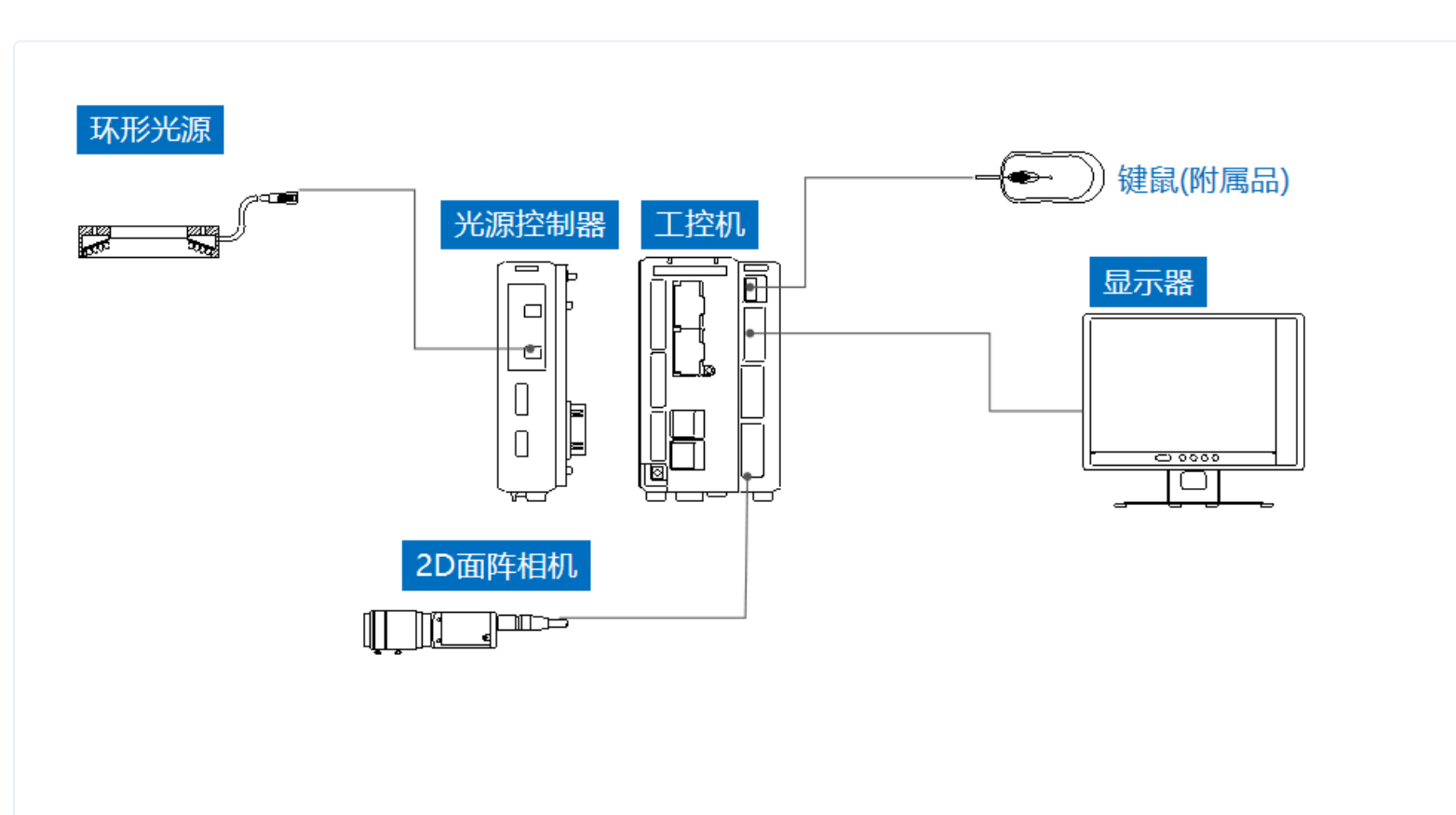
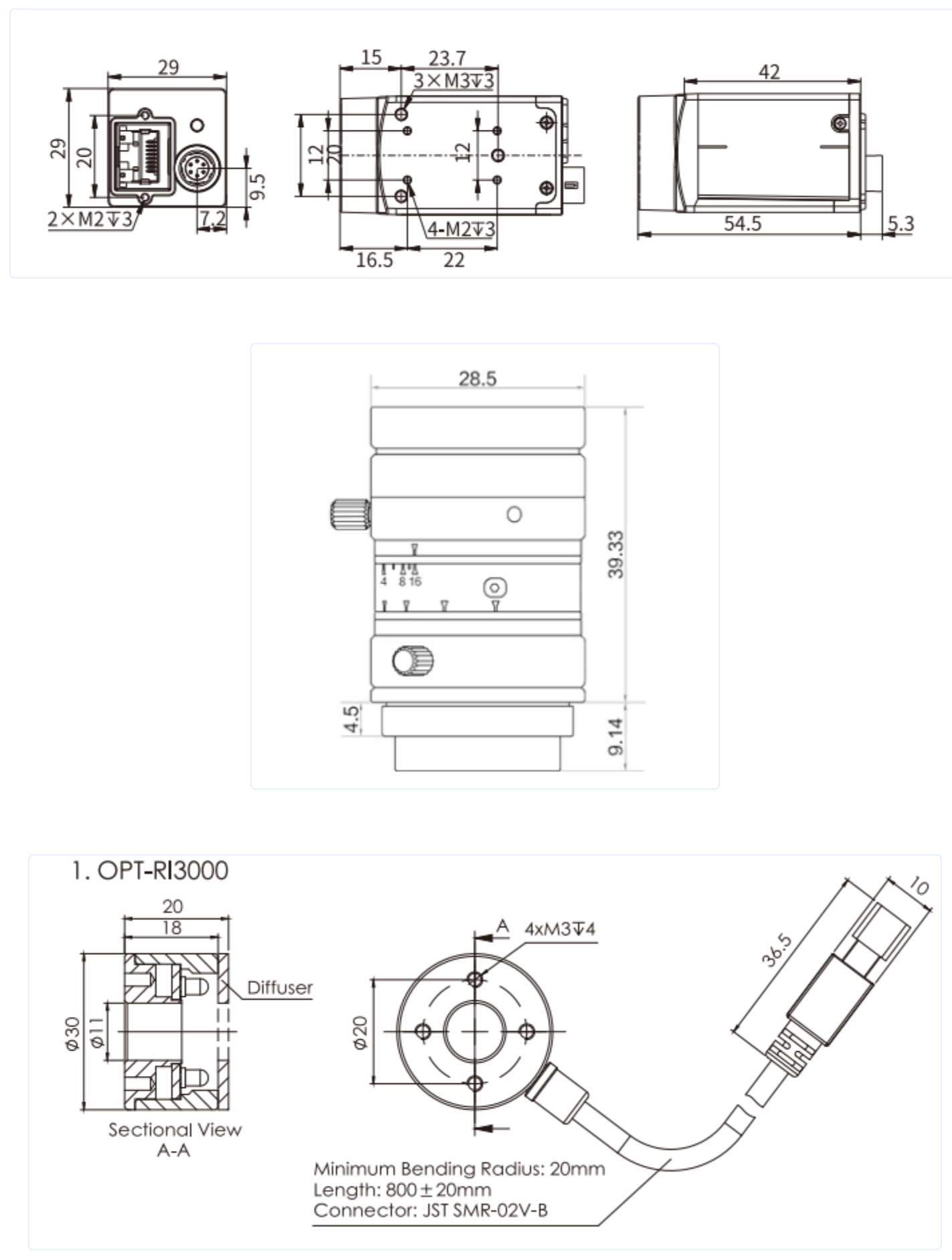
白色塑料批次差异可能导致颜色偏差误检

## 解决方案

设置RGB值范围200-255作为标准白，并启用ROI自适应功能补偿尺寸差异

## 04 配置清单

## 1 系统构成

系统硬件配置示意图  
相机个数 = 1, 镜头个数 = 1, 光源个数 = 1

## 2 详细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	面阵相机	OPT-CC1-M020-G03-10	台	1	OPT
2	镜头	MVL-MF1628M-8MP	个	1	HIKVISION
3	光源	OPT-RI3000	个	1	OPT
4	显示器	-	台	1	-
5	工控机	-	台	1	-

## 05 逻辑流程

## 程序结构

逻辑流程

- 图像采集
  - 相机参数设置
    - 选择工业相机，设置曝光时间为10ms，增益为50%，伽马值为1.0，对比度为50%
    - 触发模式选择硬触发，确保工件在传送带静止时采集图像
  - 光源控制
    - 使用高亮度环形光源，确保白色塑料表面均匀照明
    - 调整光源角度避免反光干扰
- 预处理
  - 噪声抑制
    - 使用高斯滤波（滤波核5x5）消除图像噪声
    - ROI区域选择工件区域（50x50mm对应像素范围）
  - 对比度增强
    - 应用图像增强算子，系数设为1.2，常数设为10，提升白色图案与背景的对比度
    - 使用直方图均衡化优化整体亮度分布
  - 形态学处理
    - 开运算（3x3矩形核）去除小噪点
    - 闭运算（5x5圆形核）填充划痕间的断裂
- 图案完整性及划痕检测
  - 模板匹配
    - 训练标准图案模板（包含完整无缺陷的白色鼠标图案）
    - 设置相似度阈值[0.5, 0.9]，尺度范围[0.95, 1.05]，最小分数设为0.9
    - 启用亚像素高精度定位
  - 斑点检测
    - 设置极性为白底黑点，自动阈值开启
    - 面积过滤：最小0.01mm²（对应0.1mm缺陷），最大5mm²
    - 圆度过滤：范围[0.8, 1.2]排除非划痕形状
  - 边缘检测
    - 使用Sobel算子（开平方方法）提取边缘
    - 结合形态学处理后的图像进行边缘连续性分析
- 颜色偏差检测
  - 颜色匹配
    - 训练标准白色样本（RGB值范围200-255）
    - 设置相似度阈值≥0.9%，超出阈值标记为NG
    - 启用ROI自适应功能适配不同尺寸工件
  - 二值化处理
    - 使用局部阈值（滤波核15x15）分离颜色异常区域
    - 统计异常区域像素占比>0.5%判定为颜色偏差
- 结果处理
  - 缺陷标记
    - 将模板匹配得分<0.9或斑点数量>3标记为图案缺陷
    - 颜色偏差区域用红色轮廓标注
  - 数据存储
    - 保存NG图像（JPEG格式，路径D:\DefectImages，最大存储100张）
    - 记录检测结果（包含得分、缺陷类型、坐标位置）
- 通信处理
  - 报文发送
    - 通过TCP/IP协议发送检测结果到PLC
    - 成功/失败信号对应PLC地址M100/M101
- 统计处理
  - CPK统计
    - 收集连续1000次检测数据
    - 计算图案完整性和颜色偏差的CPK值（目标CPK≥1.3）

## 06 售后服务

## 服务承诺

- 2025-09-27
- 质保期内免费更换故障硬件设备
- 每年提供2次免费现场巡检服务

## 联系方式

- 服务热线  
0535-2162897
- 电子邮箱  
image@ytzrx.com
- 官方网站  
www.ytzrx.com
- 公司地址  
山东省烟台经济技术开发区泰山路86号内1号