AI视觉解决方案

视觉AI方案

2025-09-30 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:** 检测托盘内试剂管有无以及对试管颜色识别
- **产品种类:** 1
- **检测精度:** 满足要求
- **检测节拍:** 满足要求
- **检测时工件运动速度(m/s):** 0
- **产品大小:** 200×150mm

02 项目验证

1 方案布局图

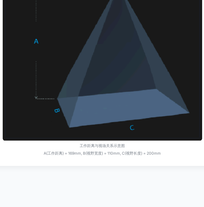
系统布局示意图

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) = 500mm, 视野宽度B = 150mm, C(最终长度) = 200mm

核心参数表

参数项	参数值
型号	MV-CS004-110C
相机类型	面阵相机
相机接口类型	GigE
相机像素	720 × 540
镜头型号	MVL-HF0828M-6MPE
光源型号	OPT-IB0560

03 评估结果&注意事项

现场环境

- 风险点

环境光干扰可能导致颜色识别偏差

- 解决方案

使用环形光源提供稳定照明，设置固定曝光参数

相机安装

- 风险点

相机安装角度偏差导致视野覆盖不全

- 解决方案

使用机械定位装置确保相机垂直对准检测区域

物料一致性

- 风险点

试剂管表面反光影响颜色识别

- 解决方案

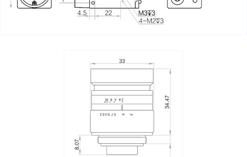
采用漫射光源降低反光影响，增加HSV阈值容差范围

04 配置清单

1 系统构成

系统硬件配置示意图

相机工作距 = 4, 视场宽度 = 4, 光源工作距 = 4



2 详细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	面阵相机	MV-CS004-110C	台	4	HIKVISION
2	镜头	MVL-HF0828M-6MPE	个	4	HIKVISION
3	光源	OPT-IB0560	个	4	OPT
4	显示器	-	台	1	-
5	工控机	-	台	1	-

05 逻辑流程

1 程序结构

```
逻辑流程
├── 图像采集
│   ├── 相机参数设置
│   │   ├── 选择全局相机设备，设置曝光时间为10ms，增益为50%，伽马值为1.0，对比度为默认值
│   │   └── 配置触发模式为软触发，单帧超时设为5000ms
│   ├── 光源控制
│   │   └── 启用环形光源，亮度设置为80%，确保紫色/红色/白色试管在图像中高对比度呈现
├── 预处理
│   ├── 图像增强
│   │   ├── 应用直方图均衡化提升颜色层次
│   │   └── 使用3×3高斯滤波消除噪声
│   ├── ROI区域划分
│   │   ├── 在图像中央绘制200×1100mm的矩形ROI2，匹配工件实际尺寸
│   ├── 颜色空间转换
│   │   └── 将RGB图像转换为HSV颜色空间，便于分离紫色（H:270-300）、红色（H:0-10/170-180）和白色（S<20）
├── 试剂管检测与颜色识别
│   ├── 存在性检测
│   │   ├── 使用混合检测算子，设置最小面积阈值为500像素（对应5mm缺陷）
│   │   ├── 通过形态学开运算去除小噪点，保留管体轮廓
│   ├── 颜色分类
│   │   ├── 按第二个颜色匹配算子：
│   │   │   ├── 1. 紫色模板：识别3张不同光照下的紫色试管样本
│   │   │   ├── 2. 红色模板：识别3张红色试管样本，启用白底黑环模性
│   │   │   ├── 3. 白色模板：设置饱和度阈值S<15%进行筛选
│   │   ├── 采用最大相似度匹配策略，设置各颜色置信度阈值≥85%
├── 结果处理
│   ├── 缺陷判定
│   │   ├── 条件判断：若斑点数量>0则标记NG，数量>1则触发报警
│   │   ├── 颜色验证：当最高匹配分值对应颜色与预期不符时输出NG
│   ├── 数据存储
│   │   ├── 保存检测结果到CPK统计表格，记录OK/NG状态及颜色识别结分
├── 通信处理
│   ├── PLC信号输出
│   │   ├── 通过Modbus TCP协议连接PLC，DB100地址写入检测结果（0:NG，1:OK）
│   │   ├── 在循环模块中设置100ms心跳包保持连接
└── 统计处理
    ├── 改单分析
    │   ├── 启用统计功能算子，每小时重置一次，记录成功/失败次数
    │   ├── 生成时间图表示颜色识别准确率趋势（紫色/红色/白色分开展示）
```

06 售后服务

服务承诺

- 提供7×24小时技术咨询服务
- 48小时内响应现场故障
- 免费提供软件升级服务

联系方式

服务热线
0535-2362897

电子邮箱
image@ytzrtx.com

官方网站
www.ytzrtx.com

公司地址
山东省烟台市经济技术开发区泰山路86号内3号