

PCB电路板尺寸测量视觉方案（2D）

2025-10-20 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

产品名称: PCB电路板

测量内容: 外形轮廓

产品材质: 铝基板

产品颜色: 绿色

最大工作距离(mm): -1

最小工作距离(mm): -1

产品大小(mm*mm): 50.0 * 30.0

来料方式: 托盘

测量精度要求(mm): 0.3

检测节拍(pcs/min): 30

检测时产品运动速度(m/s): 0

工作距离(mm): 123

02 项目验证

1 方案布局图

系统布局示意图

系统布局示意图

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) = 123mm, B(视野宽度) = 33mm, C(视野长度) = 55mm

核心参数表

参数项	参数值
型号	AS031M/CG300
相机类型	面阵相机
相机接口类型	GigE-POE
相机像素	640 * 480
镜头型号	MVL-HF0828M-6MPE
镜头品牌	hikvision
镜头焦距	8mm
镜头接口	C

03 配置清单

1 系统构成



相机个数 = 1, 镜头个数 = 1, 光源个数 = 1

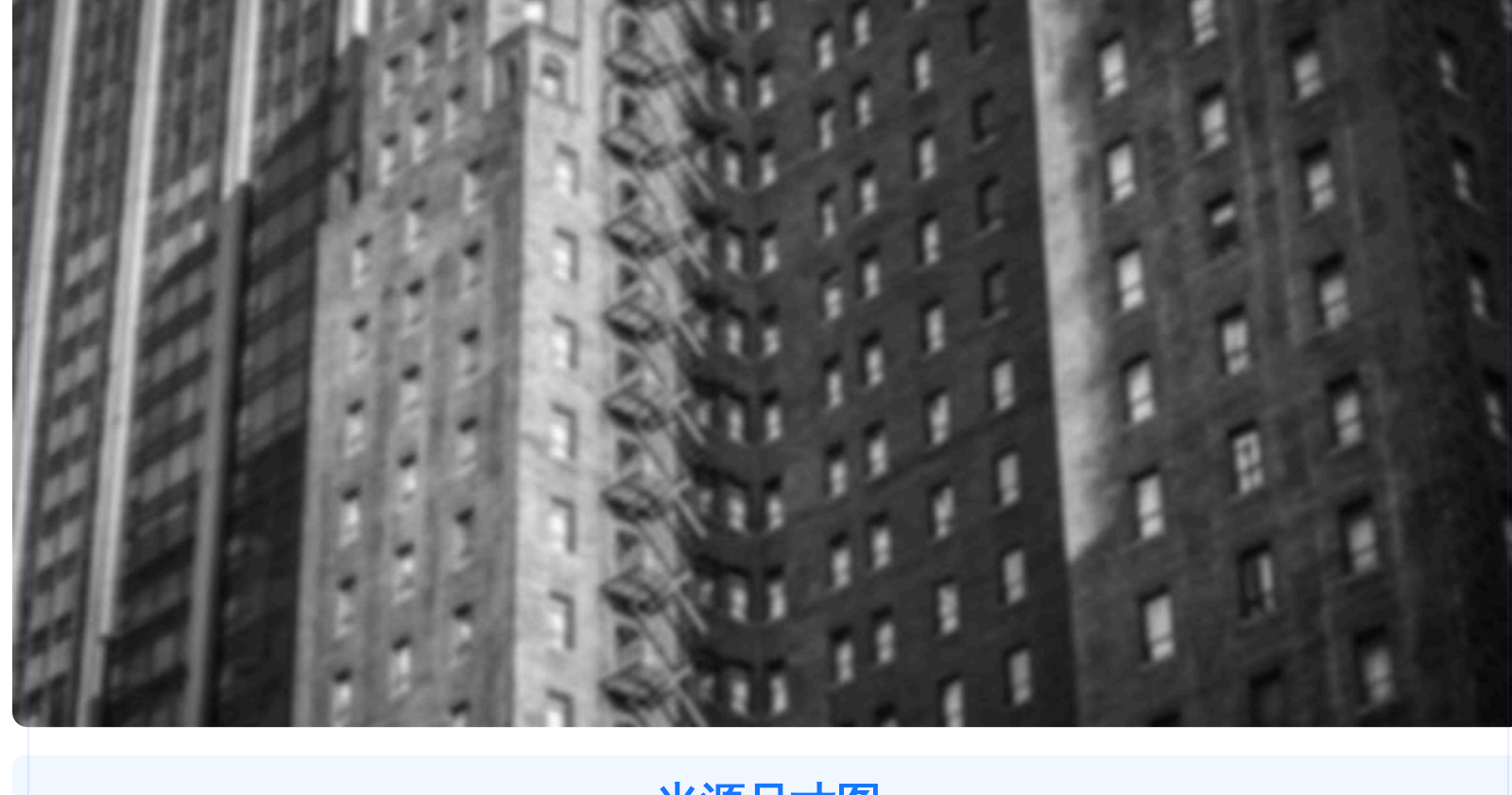
系统硬件配置示意图



相机尺寸图



镜头尺寸图



光源尺寸图

2 详细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	面阵相机	AS031M/CG300	台	1	DAHUA
2	镜头	MVL-HF0828M-6MPE	个	1	HIKVISION
3	光源	PFM-HX5390C025W/R/G/B	个	1	DAHUA
4	显示器	-	台	1	-
5	工控机	-	台	1	-

04 逻辑流程

1 程序结构

```
# 逻辑流程

### 图像采集
#### 图像源配置
- 使用**仿真器**加载PCB电路板图像（路径为`C:\Images\PCB_Test`），设置图像切换间隔为200ms
- 或使用**相机**（全局相机配置）采集图像，设置曝光时间10ms，增益50%，伽马校正1.0

### 预处理
#### 图像增强
1. **平滑滤波**
  - 滤波类型：高斯滤波
  - 核大小：5x5
  - 目的：消除铝基板表面反光噪声

2. **颜色匹配**
  - 训练绿色PCB模板（ROI区域选择绿色背景）
  - 设置极性为“白底黑工件”
  - 输出匹配分数作为后续处理依据

3. **图像二值化**
  - 自动阈值使能关闭，手动设置阈值为180
  - 极性选择“黑底白点”以突出绿色轮廓

### 外形轮廓检测
#### 标定配置
1. **高精度棋盘格标定**
  - 棋盘格尺寸：30x30mm
  - 非线性矫正使能
  - 保存标定文件至`C:\Calibration\PCB_Calib.hmat`

2. **H矩阵变换**
  - 应用标定文件进行坐标转换
  - 设置旋转角度补偿（根据标定位置误差±3°）

### 轮廓检测
1. **模板匹配**
  - 训练PCB标准轮廓模板（ROI区域选择完整轮廓）
  - 设置角度范围[-5°, 5°]，尺度范围[0.95, 1.05]
  - 输出坐标系用于后续测量基准

2. **找边检测**
  - 卡尺数量：8个（覆盖四边）
  - 搜索长度：5000px，投影长度：500px
  - 边缘极性：由暗到明
  - 对比度阈值：30
  - 输出直线段用于轮廓重建

3. **轮廓比对**
  - 加载模板匹配结果作为基准
  - 设置容差范围：±0.3mm
  - 分数过滤阈值：85
  - 输出缺陷位置（缺角/变形）

### 结果处理
#### 合格判定
1. **条件判断**
  - 判断轮廓比对得分≥90且找边RMS误差≤0.15mm
  - 输出布尔变量`IsOK`至全局变量表

2. **结果显示**
  - 在自定义界面显示：
    - 实时图像叠加检测轮廓（红色）
    - OK/NG指示灯（绿色/红色）
    - 缺陷位置标记（黄色矩形）

3. **数据存储**
  - 保存检测结果至`C:\Results\PCB_Results.csv`
  - 包含字段：时间戳、轮廓得分、RMS误差、判定结果

### 通信处理
#### 串口通信（可选）
1. **串口配置**
  - 波特率：9600
  - 数据位：8
  - 奇偶校验：无
  - 停止位：1

2. **报文发送**
  - 报文格式：`[OK/NG][轮廓得分][RMS误差]`
  - 触发条件：每次检测完成

### 统计处理
#### CPK统计（可选）
1. **统计功能**
  - 采集最近100次检测的RMS误差
  - 计算CPK值（目标CPK≥1.33）
  - 超差报警阈值：RMS>0.25mm
```

05 评估结果&注意事项

现场环境

风险点

避免镜片表面反光

解决方案

调整环境光角度或增加偏振片

相机安装

风险点

确保检测环境洁净

解决方案

定期清洁镜头和光源表面

物料一致性

风险点

控制来料位置一致性

解决方案

优化固定工装定位精度

06 售后服务

服务承诺

如果您对方案有任何提议，可以电话联系我们。

如果您在方案执行过程中遇到问题，可以联系我们。

如果您有视觉方面的行业难题，可以联系我们。

联系方式

服务热线
0535-2162897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1号