

# 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

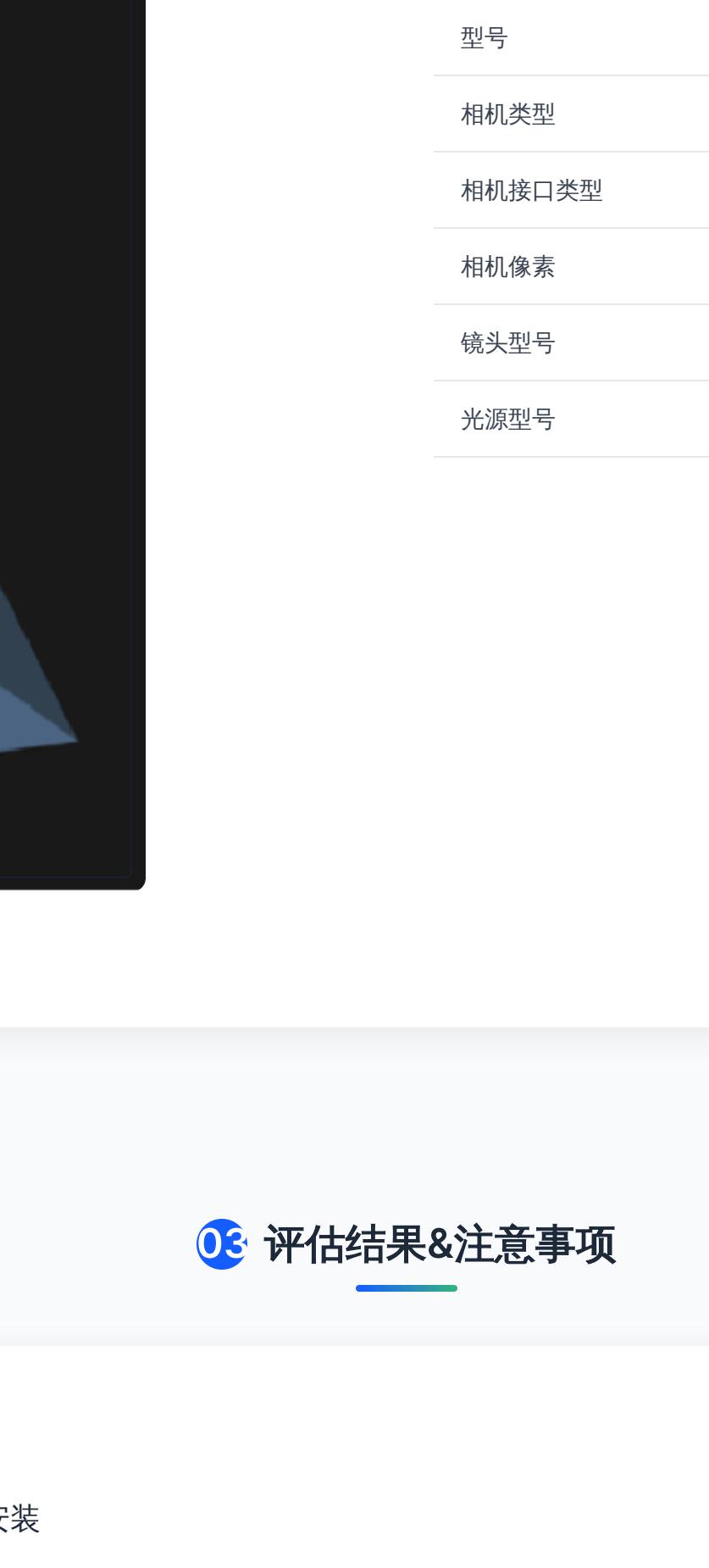
### 01 项目描述

1 方案信息

- 检测要求: 定位检测
- 产品种类: 1
- 检测精度: 1mm
- 检测节拍: 无限制
- 检测时工件运动速度(m/s): 0
- 产品大小: 400\*400mm

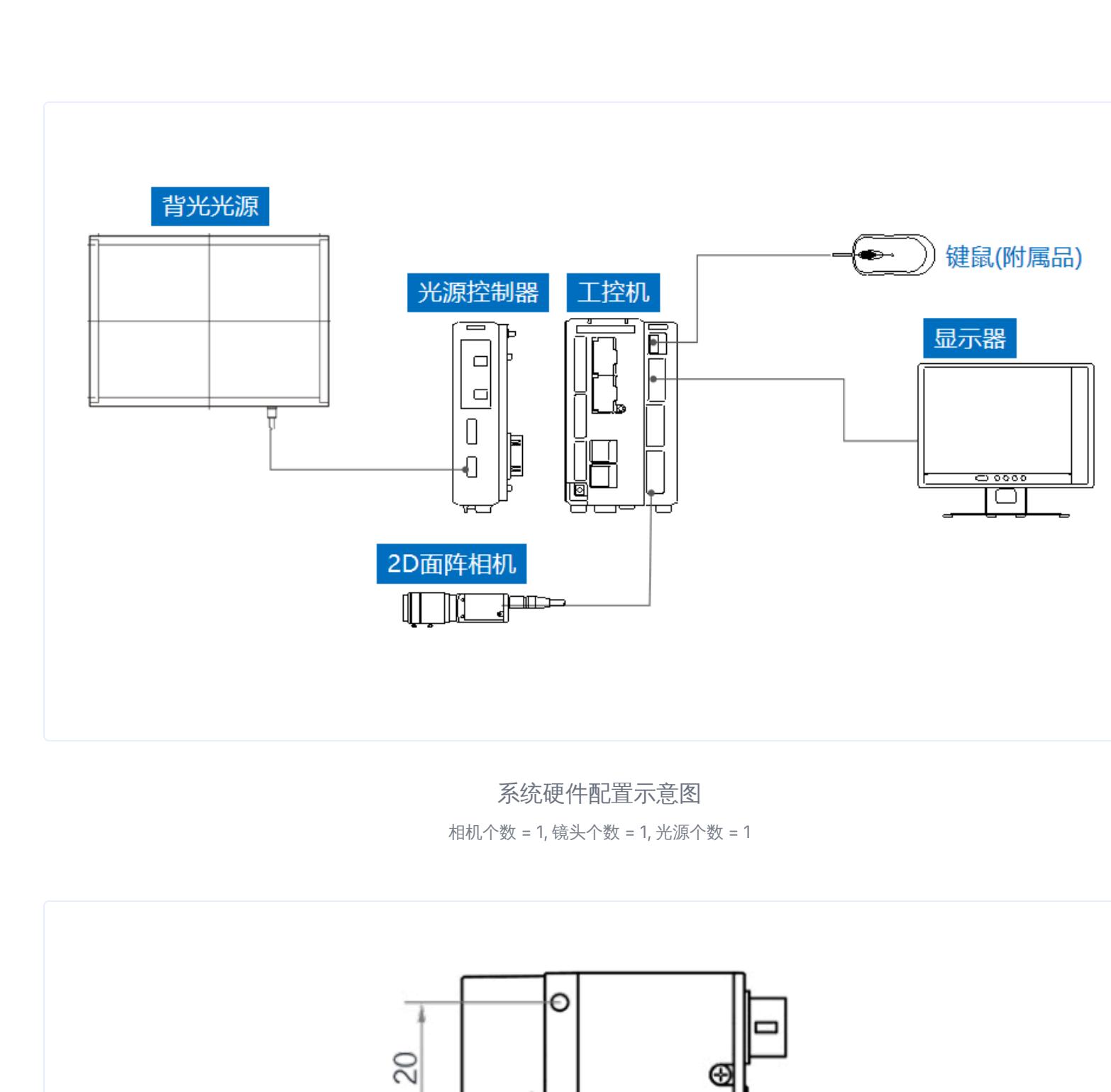
### 02 项目验证

1 方案布局图



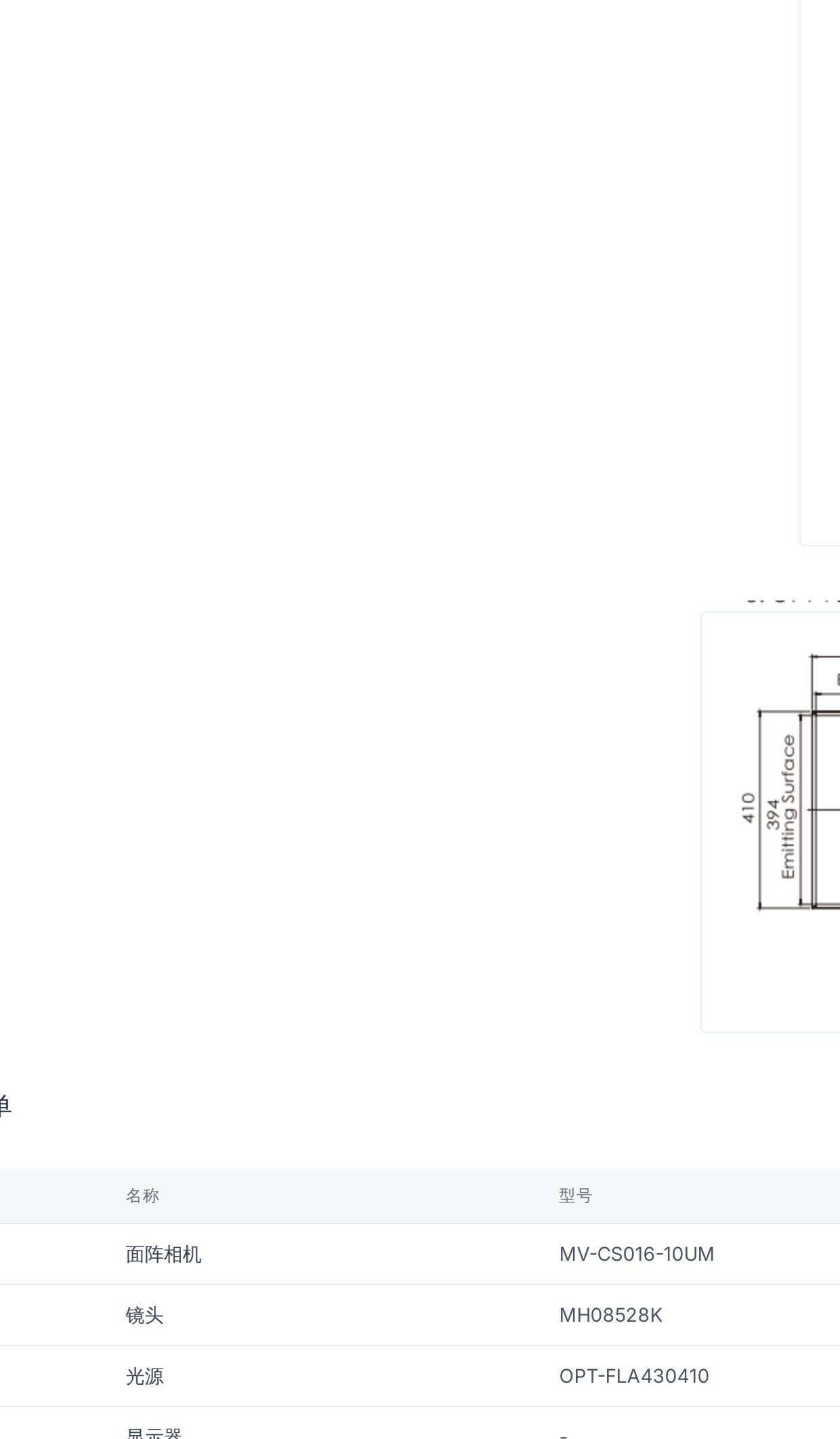
系统布局示意图  
2D定位流程图  
检测流程图

2 检测流程图



3 相机选型与参数

相机工作距离示意图



相机参数表

参数项	参数值
型号	MV-CS16-10UM
相机类型	面阵相机
相机接口类型	USC3.0
相机像素	1100 * 1080
镜头型号	MH0852BK
光源型号	OPT-FLA430410

### 03 评估结果&注意事项

现场环境

① 风险点  
环境光变化可能影响检测精度

解决方案  
使用校正面形光源并增加遮光罩

相机安装

① 风险点  
相机安装位置偏差导致视野偏移

解决方案  
使用机械定位支架并进行标定校准

物料一致性

① 风险点  
黄色螺栓表面氧化导致颜色差异

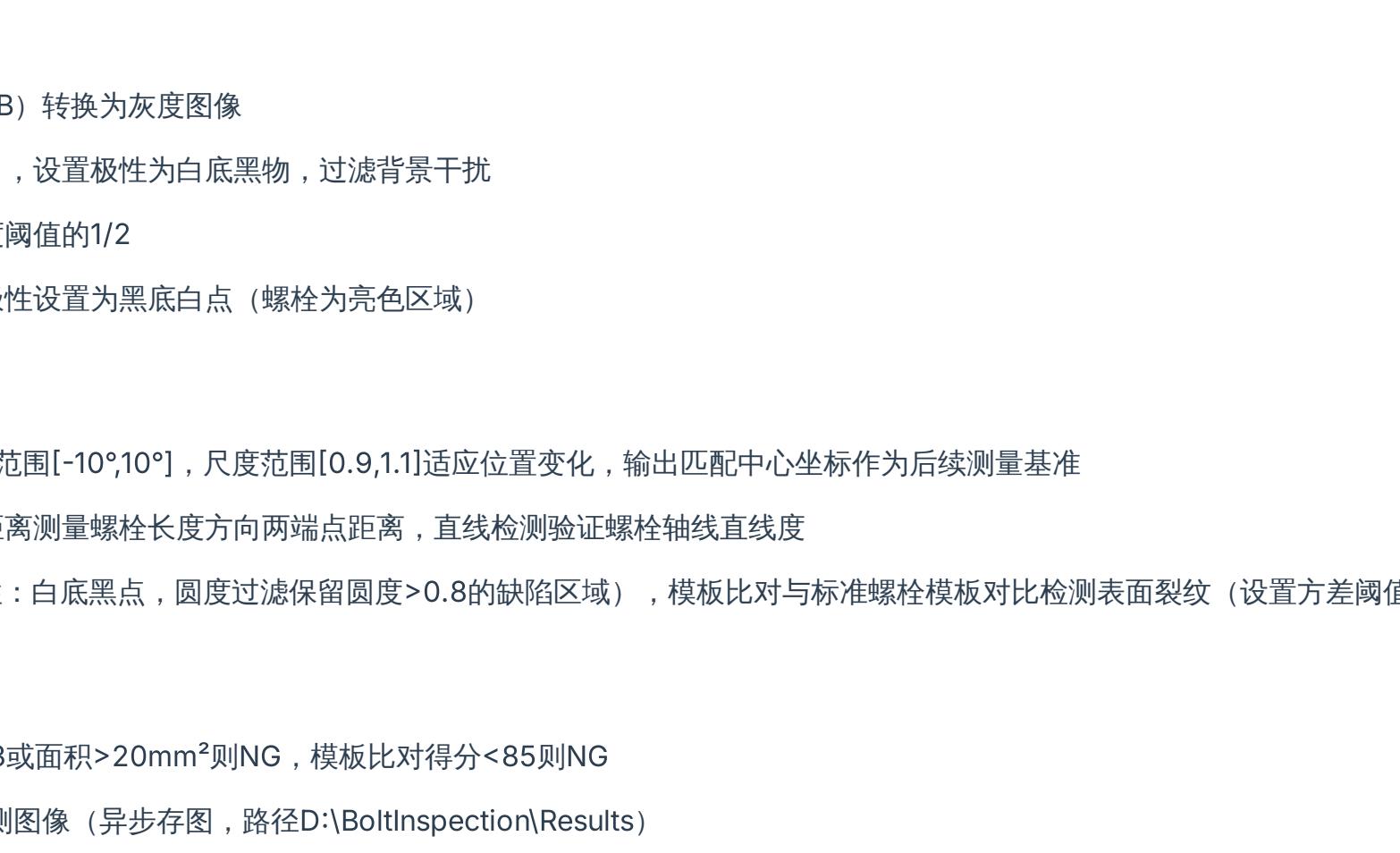
解决方案  
增加颜色校准模块并定期更新模板

### 04 配置清单

1 系统构成



系统硬件配置示意图



A



B

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-CS16-10UM	台	1	HIKVISION
2	镜头	MH0852BK	个	1	DAHUA
3	光源	OPT-FLA430410	个	1	OPT
4	显示器	-	台	1	-
5	工控机	-	台	1	-

### 05 逻辑流程

程序结构

- 图像采集
  - 相机配置: 选择相机参数: 曝光时间、增益、伽马值, 确保黄色螺栓在图像中清晰可见
  - 触发模式: 软触发, 单帧采集
  - ROI区域: 根据搜索范围400\*400mm设置采集区域
- 图像源选择: 使用全局相机设备, 确保图像分辨率满足1mm最小特征分辨要求
- 预处理
  - 色彩转灰度
  - 选择RGB三通道加权混合 ( $0.299R+0.587G+0.114B$ ) 转换为灰度图像
  - 颜色匹配
  - 训练黄色螺栓颜色模板 (通过模型训练按钮导入样本)
  - 设置极性为白底黑螺, 过滤背景干扰
  - 平滑滤波
  - 使用高斯滤波消除噪点, 过滤带宽度设置为边缘对比度阈值的1/2
- 图像二值化
- 自动识别: 根据颜色匹配结果自适应分割螺栓区域
- 极性设置: 黑底白点 (螺栓为亮色区域)
- 螺栓检测
  - 模块匹配: 训练螺栓标准模板 (选择六边形ROI区域)
  - 设置角度范围 [-10°, 10°], 尺度范围 [0.9, 1.1] 适应位置变化
  - 输出匹配中心坐标作为后续测量基准
- 尺寸测量
  - 拟合圆: 基于模块匹配结果拟合螺栓头部轮廓
  - 点与点距离: 测量螺栓长度拟合螺栓头部轮廓
  - 直线检测: 验证螺栓轴线直线度
- 缺陷检测
  - 点检测: 设置面积范围 [1, 50] mm² 检测表面划痕
  - 极性: 白底黑点
  - 圆度过滤: 保留圆度 < 0.8 的缺陷区域
  - 模块对比: 与标准螺栓模板对比, 检测表面裂纹
  - 设置公差阈值 0.15, 绝对阈值 20
  - 忽略边缘像素, 聚焦核心区域
- 结果判断
  - 合格判定
  - 尺寸公差: 直径允许偏差 ± 0.1mm, 缺陷判断点数量 > 3 或面积 > 20mm² 则 NG, 模板对比得分 < 85 则 NG
  - 模块对比得分 < 85 则 NG
- 结果输出
  - 显示检测结果 (OK/NG标识叠加在图像上)
  - 保存检测图像 (异步存图, 路径 D:\BoltInspection\Results)
- 通信处理
  - 网络配置: 协议 TCP 客户端, IP: 192.168.1.100:1002, 发送检测结果 (合格状态、缺陷类型编码)
- 统计处理
  - 统计功能: 记录总检测数、合格数、失败数
  - 每小时生成CPK报告 (存储路径 D:\BoltInspection\Stats)

3 图像采集

- 设置相机参数: 曝光时间、增益、伽马值, 确保黄色螺栓在图像中清晰可见
- 触发模式: 软触发, 单帧采集
- ROI区域: 根据搜索范围400\*400mm设置采集区域
- 使用全局相机设备, 确保图像分辨率满足1mm最小特征分辨要求

4 螺栓检测

- 模块匹配: 训练螺栓标准模板 (选择六边形ROI区域), 设置角度范围 [-10°, 10°], 尺度范围 [0.9, 1.1] 适应位置变化, 输出匹配中心坐标作为后续测量基准
- 尺寸测量: 拟合圆基于是模块匹配结果拟合螺栓头部轮廓, 点与点距离: 测量螺栓长度拟合螺栓头部轮廓
- 缺陷检测: 点检测设置面积范围 [1, 50] mm² 检测表面划痕 (极性: 白底黑点, 圆度过滤保留圆度 < 0.8 的缺陷区域), 模板对比与标准螺栓模板对比检测表面裂纹 (设置公差阈值 0.15, 绝对阈值 20, 忽略边缘像素聚焦核心区域)

5 通信处理

- 网络配置: 协议 TCP 客户端, IP: 192.168.1.100:1002, 发送检测结果 (合格状态、缺陷类型编码)

6 统计处理

- 统计功能: 记录总检测数、合格数、失败数, 每小时生成CPK报告 (存储路径 D:\BoltInspection\Stats)

### 06 售后服务

服务承诺

- 提供7x24小时技术支持服务

- 30分钟内响应紧急故障

- 免费提供软件升级服务

#### 联系方式

服务热线  
0535-2162897

电子邮件  
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

AI视觉方案生成

视觉小百科