

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: 金属工件尺寸测量

产品种类: I

检测精度: 0.1mm

检测节拍: 30pcs/min

检测时工件运动速度(m/s): 0

产品大小: 100*80mm

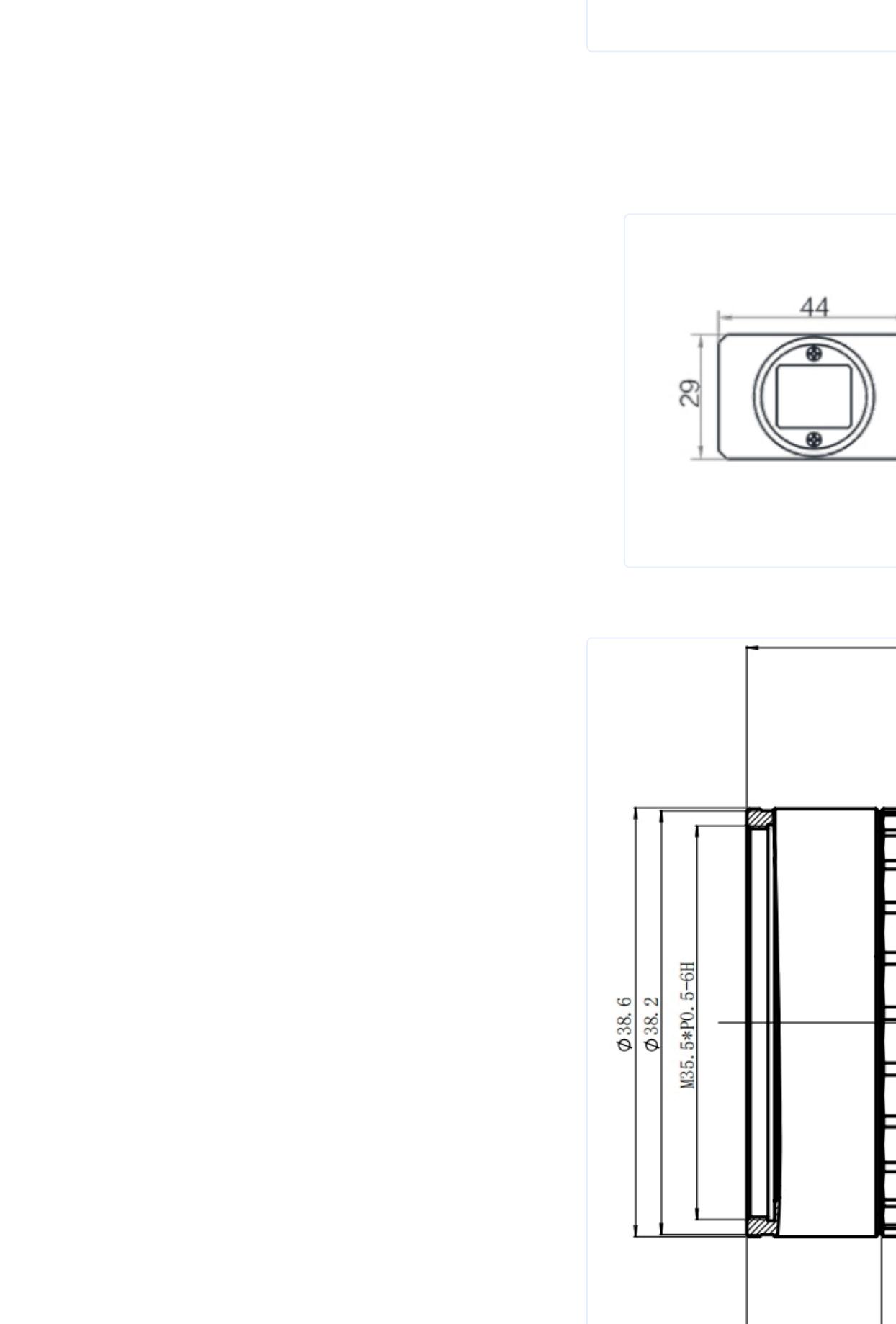
2 方案布局图



系统布局示意图

3 相机选型与参数

相机工作距离示意图



工作距离与现场关系示意图
A(工作距离) = 242mm, B(视场宽度) = 80mm, C(视场长度) = 100mm

核心参数表

参数项	参数值
型号	MV-CH050-10CC
相机类型	面阵相机
相机接口类型	CameraLink
相机像素	2432 * 2048
镜头型号	MFA121-U18
光源型号	OPT-RIU114

02 项目验证

1 现场环境

风险点

金属工件反光可能导致图像质量下降

解决方案

使用环形光源均匀照明并调整光源角度

2 相机安装

风险点

镜头清洁度不足影响测量精度

解决方案

定期清洁镜头并安装防尘罩

3 物料一致性

风险点

工件表面氧化层导致边缘检测误差

解决方案

增加预处理中的对比度增强算法

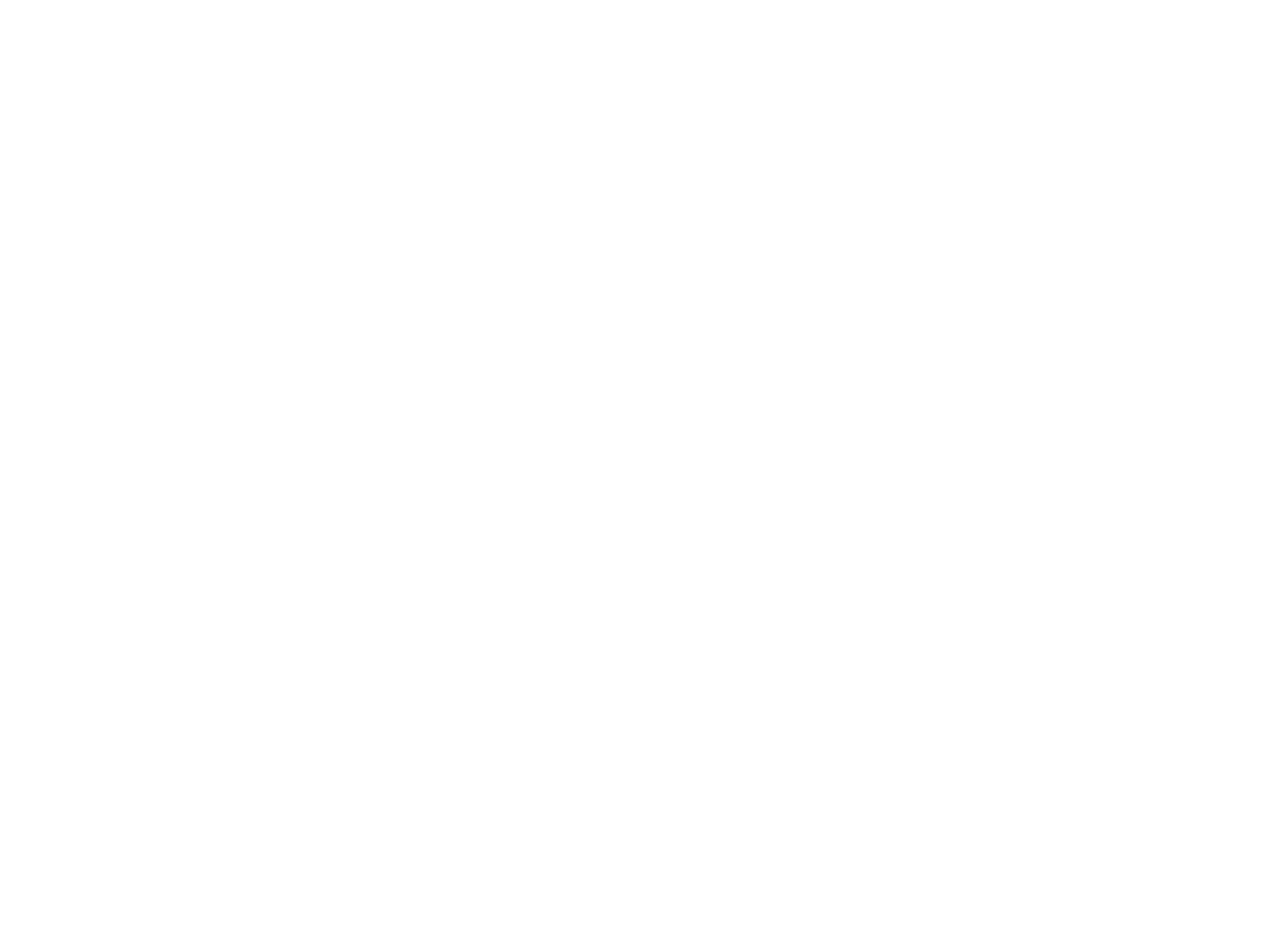
03 配置清单

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 细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	相机	MV-CH050-10CC	台	1	HIKVISION
2	镜头	MFA121-U18	个	1	COOLENS
3	光源	OPT-RIU114	个	1	OPT
4	显示器	-	台	1	-
5	工控机	-	台	1	-

04 逻辑流程

程序结构

```markdown

逻辑流程

  |— 图像采集

    |— 相机参数设置

      |— 曝光时间: 根据工件反光特性调整, 建议10-20ms

      |— 增益: 设置为自动或适中值 (50-80)

      |— 触发模式: 软触发 (工件静止时单次采集)

      |— 图像分辨率: 匹配测量精度要求 (>=1000万像素)

    |— 图像源选择

      |— 使用全局相机设备 (已配置完成)

  |— 预处理

    |— 图像解畸变

      |— 读取棋盘格标定文件 (通过高精度棋盘格标定生成)

      |— 选择镜头畸变矫正+透视畸变修正

    |— 平滑滤波

      |— 滤波类型: 高斯滤波

      |— 半径: 3-5像素 (根据噪声水平调整)

    |— 图像增强

      |— 对比度调整: 增强金属表面边缘对比度

      |— 亮度调整: 补偿环境光照不均匀

    |— 二值化处理

      |— 阈值范围: 150-200 (根据灰度分布确定)

      |— 阈值设置: 白底黑工件

  |— 尺寸测量

    |— 标定初始化

      |— 读取标定文件 (棋盘格标定结果)

    |— 工件定位

      |— 极板匹配

      |— 训练模板: 选取工件典型特征区域

      |— 角度范围: ±5° (补偿可能的微小旋转)

      |— 最小分數: 0.9 (确保匹配可靠性)

    |— 找边 (关键尺寸测量)

      |— 卡尺数量: 4个 (覆盖待测边沿)

      |— 搜索步数: 50像素 (覆盖可能的边缘偏移)

      |— 极性设置: 由明到暗 (金属工件边缘特征)

      |— 对比度阈值: 5% (过滤弱边缘)

    |— 尺寸测量

      |— 抓线 (基于找边结果)

      |— 忽略点数: 1 (去除异常点)

      |— 绘制抓线用于可视化

    |— 点与点距离

      |— 起点/终点: 从拟合线结果获取特征点

      |— 输出物理距离 (通过坐标转换)

    |— 线段与直线距离 (验证对称性)

      |— 参考线: 理论设计中心线

      |— 公差范围: ±0.05mm (满足0.1mm精度要求)

  |— 多尺寸综合判定

    |— 逻辑控制分支

      |— 条件判断: 各尺寸误差≤0.1mm

      |— 输出OK/NG结果

    |— 结果显示

      |— 叠加测线/点到图像

      |— 输出文本标注实际尺寸值

  |— 结果处理

    |— 合格判定

      |— 数学表达式: ABS(实测值-理论值) ≤ 0.1

      |— 输出布尔型结果 (True/False)

    |— 数据存储

      |— 存储路径: C:\NMP\MeasureResults

      |— 存储内容: 所有测量质量数据+判定结果

      |— 存储频率: 每次检测保存一条记录

    |— CPK统计

      |— 统计周期: 每小时更新一次

      |— 输出CPK值到指定界面控件

  |— 通信处理

    |— 发送ASCII码: 检测状态 ("RUNNING"/"ERROR")

    |— 接收ASCII码: 外部触发信号 (若需扩展)

  |— 统计处理

    |— 统计功能

      |— 成功次数统计 (累计合格数)

      |— 失败次数统计 (累计不合格数)

      |— 实时成功率计算 (合格率=成功次数/(成功+失败))

    |— 柱状图显示

      |— 更新周期: 实时刷新

      |— 显示内容: 合格/不合格数量对比

### 05 逻辑流程

#### 程序结构

```markdown

逻辑流程

 |— 图像采集

 |— 相机参数设置

 |— 曝光时间: 根据工件反光特性调整, 建议10-20ms

 |— 增益: 设置为自动或适中值 (50-80)

 |— 触发模式: 软触发 (工件静止时单次采集)

 |— 图像分辨率: 匹配测量精度要求 (>=1000万像素)

 |— 图像源选择

 |— 使用全局相机设备 (已配置完成)

 |— 预处理

 |— 图像解畸变

 |— 读取棋盘格标定文件 (通过高精度棋盘格标定生成)

 |— 选择镜头畸变矫正+透视畸变修正

 |— 平滑滤波

 |— 滤波类型: 高斯滤波

 |— 半径: 3-5像素 (根据噪声水平调整)

 |— 图像增强

 |— 对比度调整: 增强金属表面边缘对比度

 |— 亮度调整: 补偿环境光照不均匀

 |— 二值化处理

 |— 阈值范围: 150-200 (根据灰度分布确定)

 |— 阈值设置: 白底黑工件

 |— 尺寸测量