

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: 1m/s
- 检测时工件运动速度(m/s):1
- 产品大小:1000*1000mm

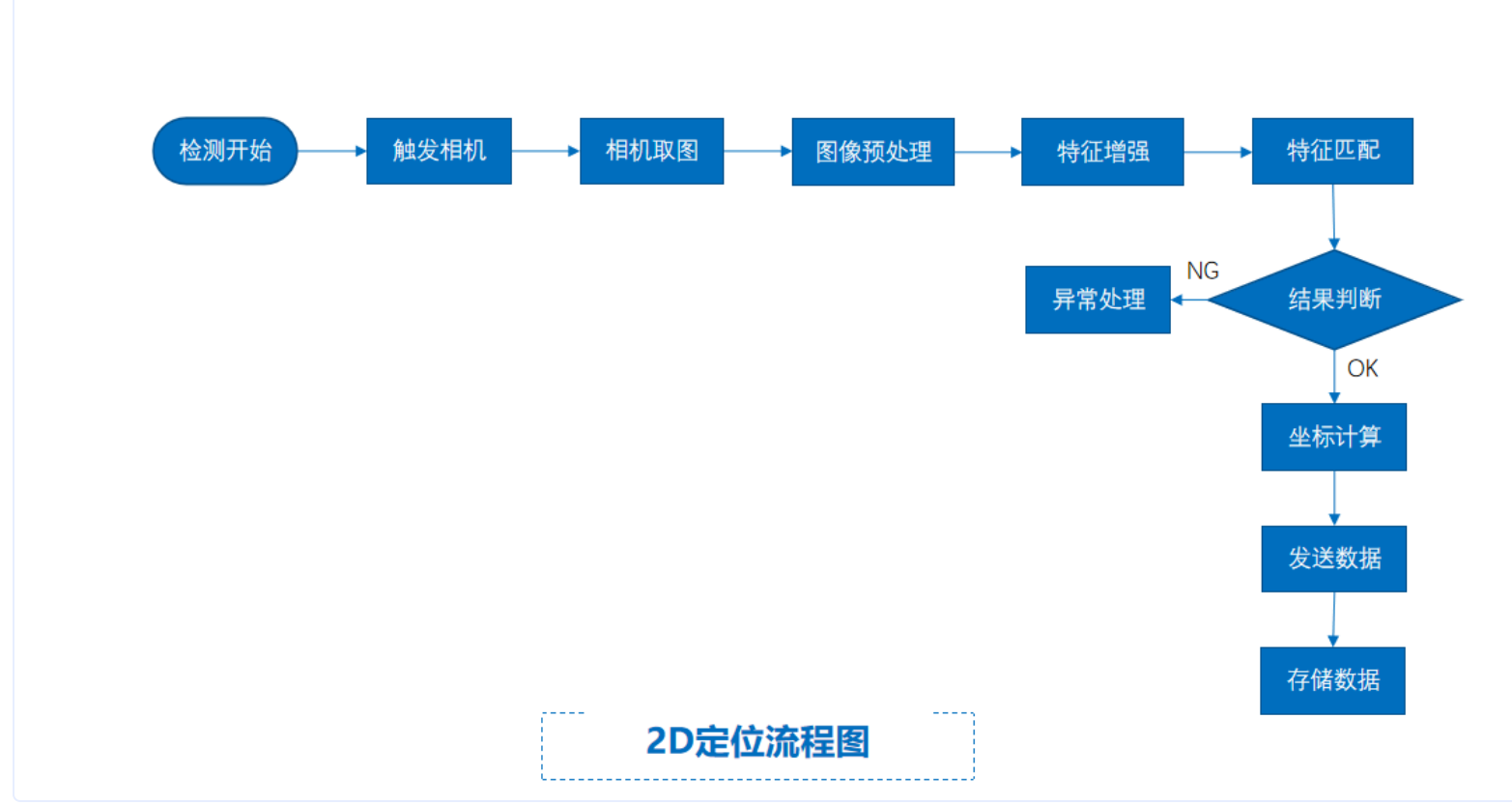
02 项目验证

1 方案布局图



系统布局示意图

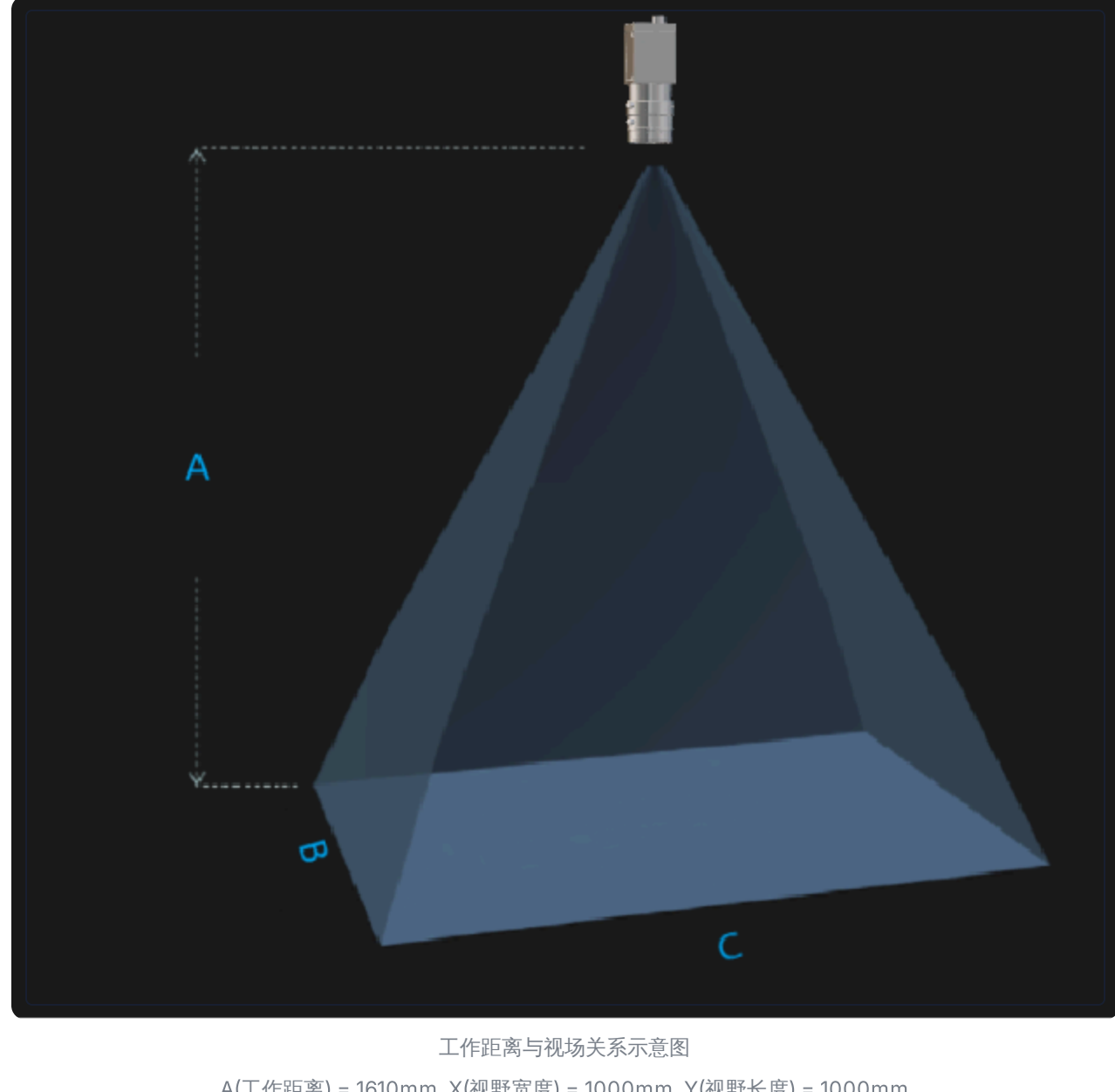
2 检测流程图



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) = 1610mm, X(视野宽度) = 1000mm, Y(视野长度) = 1000mm

核心参数表

参数项	参数值
型号	MV-CU020-80GC
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-HF1628M-6MPE
光源型号	OPT-FLCA510500K

03 评估结果&注意事项

现场环境

⚠️ 风险点

碳陶材质及光可能導致圖像過曝

✅ 解決方案

使用環形光源傾斜照射並設置動態閾值

相机安装

⚠️ 风险点

多相机同步误差导致定位偏差

✅ 解决方案

采用硬触发模式并校准相机坐标系

物料一致性

⚠️ 风险点

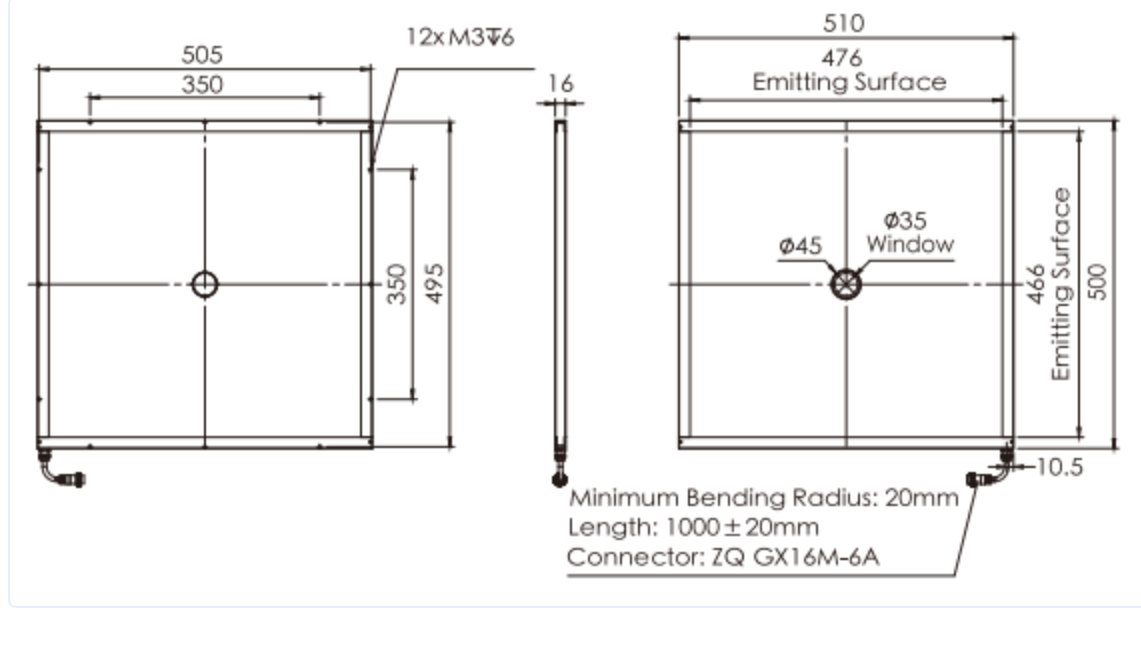
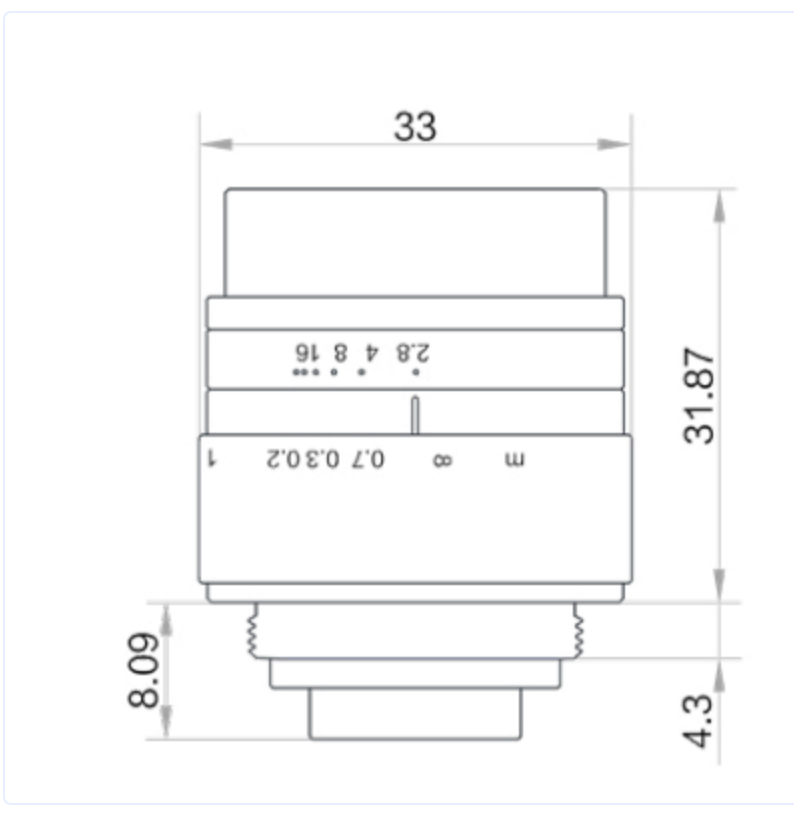
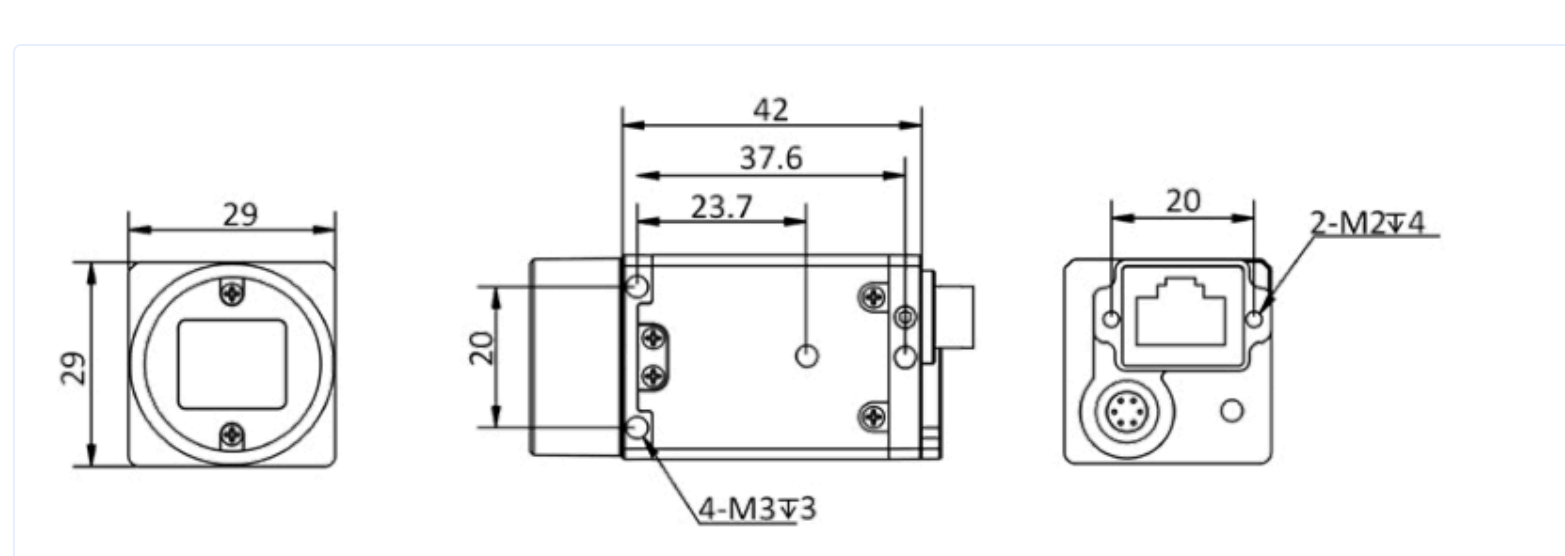
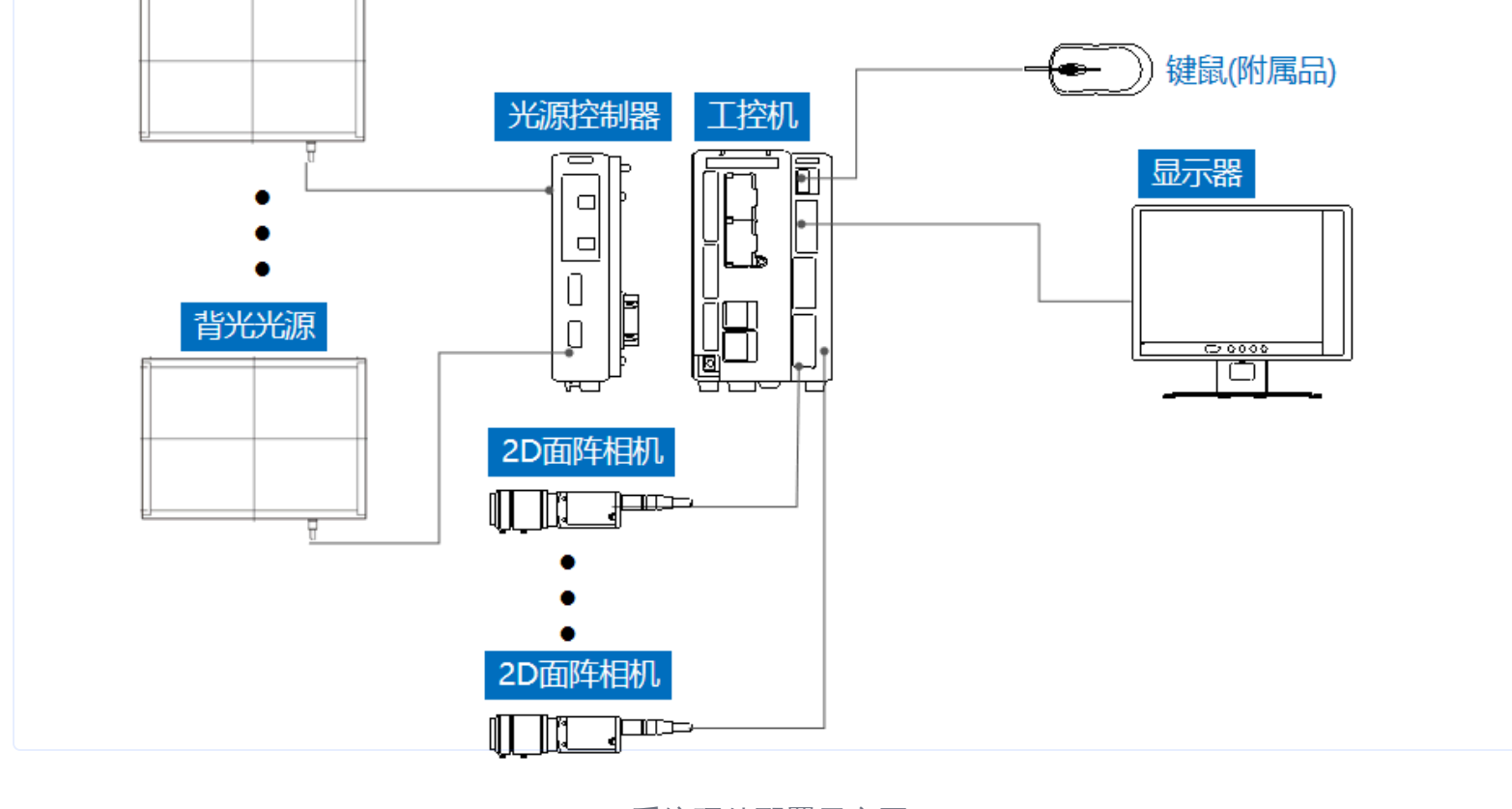
银色表面氧化层影响检测效果

✅ 解决方案

增加伽马校正并优化光源角度

04 配置清单

1 系统构成



2 详细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	相机	MV-CU020-80GC	台	4	HIKVISION
2	镜头	MVL-HF1628M-6MPE	个	4	HIKVISION
3	光源	OPT-FLCA510500K	个	4	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**
  - 选择高速工业相机，确保在工作运动速度1m/s下捕捉清晰图像。
  - 设置触发模式为**“硬触发”**，通过外部信号同步相机拍摄，避免运动模糊。
  - 曝光时间调整为1ms~5ms，增益适中，伽马校正优化银色表面反光。
- **光源控制**
  - 使用环形LED光源，亮度调至最大，减少碳陶材质反光干扰。
  - 光源角度倾斜15°~30°，避免正面直射导致过曝。

## 预处理
- **图像增强**
  - 应用**“直方图均衡化”**增强银色表面细节对比度。
  - 使用**“高斯滤波”**（核大小5x5）平滑噪声，保留边缘特征。
- **二值化处理**
  - 设置动态阈值（范围：180~220），根据实时图像亮度自动调整，分离缺陷区域。
- **形态学处理**
  - 开运算（3x3核）消除小噪点，闭运算（5x5核）填充裂纹间的空隙。

## 刹车检测
- **定位与标定**
  1. **模板匹配**
    - 训练刹车盘轮廓模板，角度范围[-10°,10°]，尺度范围[0.95,1.05]，最小分数设为0.85。
    - 输出坐标系用于后续测量基准。
  2. **找边**
    - 在模板匹配结果基础上，放置8个卡尺工具，搜索边缘方向沿刹车盘边缘，极性设为“由暗到明”。
    - 忽略2个误差最大点，拟合出刹车盘外圆轮廓。
- **缺陷检测**
  1. **斑点检测**
    - 二值化后过滤面积<50像素的斑点，圆度范围[0.8,1.2]，排除圆形噪点。
    - 统计斑点数量，超过3个判定为表面划痕缺陷。
  2. **直线检测**
    - 检测刹车盘安装孔边缘直线度，设置偏离直线阈值为0.5mm，缺陷类型选择“毛刺”和“崩边”。
- **尺寸测量**
  1. **拟合圆**
    - 对刹车盘外圆进行拟合，计算直径偏差（公差±0.5mm）。
  2. **点与点距离**
    - 测量关键孔位中心距，公差±0.3mm，超出范围判定NG。

## 结果处理
- **缺陷分类**
  - 使用**“条件判断”**算子：
    - 若斑点数量>3或圆度误差>0.5mm或直线度偏差>0.3mm，则标记为NG。
    - 否则标记为OK。
- **结果显示**
  - 在图像上绘制缺陷区域（红色矩形）和测量尺寸（绿色标注）。
  - 输出字符串数组包含“OK/NG”状态及缺陷类型。

## 通信处理
- **网络配置**
  - 使用**“TCP/IP协议”**，IP地址192.168.1.100:502，设置为客户端模式。
  - 发送ASCII码格式报文：“Result: [OK/NG],[缺陷类型]”。
- **相机IO控制**
  - 通过**“相机IO算子”**输出NG信号至PLC，触发机械臂剔除不良品（脉冲模式，时长100ms）。

## 统计处理
- **统计功能**
  - 记录每小时检测总数、OK数、NG数，计算良率。
  - 每100次检测自动重置统计，避免内存溢出。
- **数据存储**
  - 保存NG图像至路径“D:\BrakeDisc_Defects\”，格式PNG，最大缓存500张。
  - 导出CPK统计报表，包含尺寸分布和缺陷趋势分析。
```

06 售后服务

服务承诺

- 提供7×24小时技术支持服务
- 30分钟内响应技术咨询
- 提供免费软件升级服务

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