

## 碳纤维布外观检测视觉方案（3D）

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:** 碳纤维布

**检测内容:** 表面异物检测（含高度方向变化）

**产品材质:** 碳纤维布

**产品颜色:** 黑色

**产品表面状态:** 无

**产品尺寸:** 100.0 \* 200.0 \* 0 mm

**来料方式:** 传送带

**最小缺陷分辨率要求:** 0.9 mm

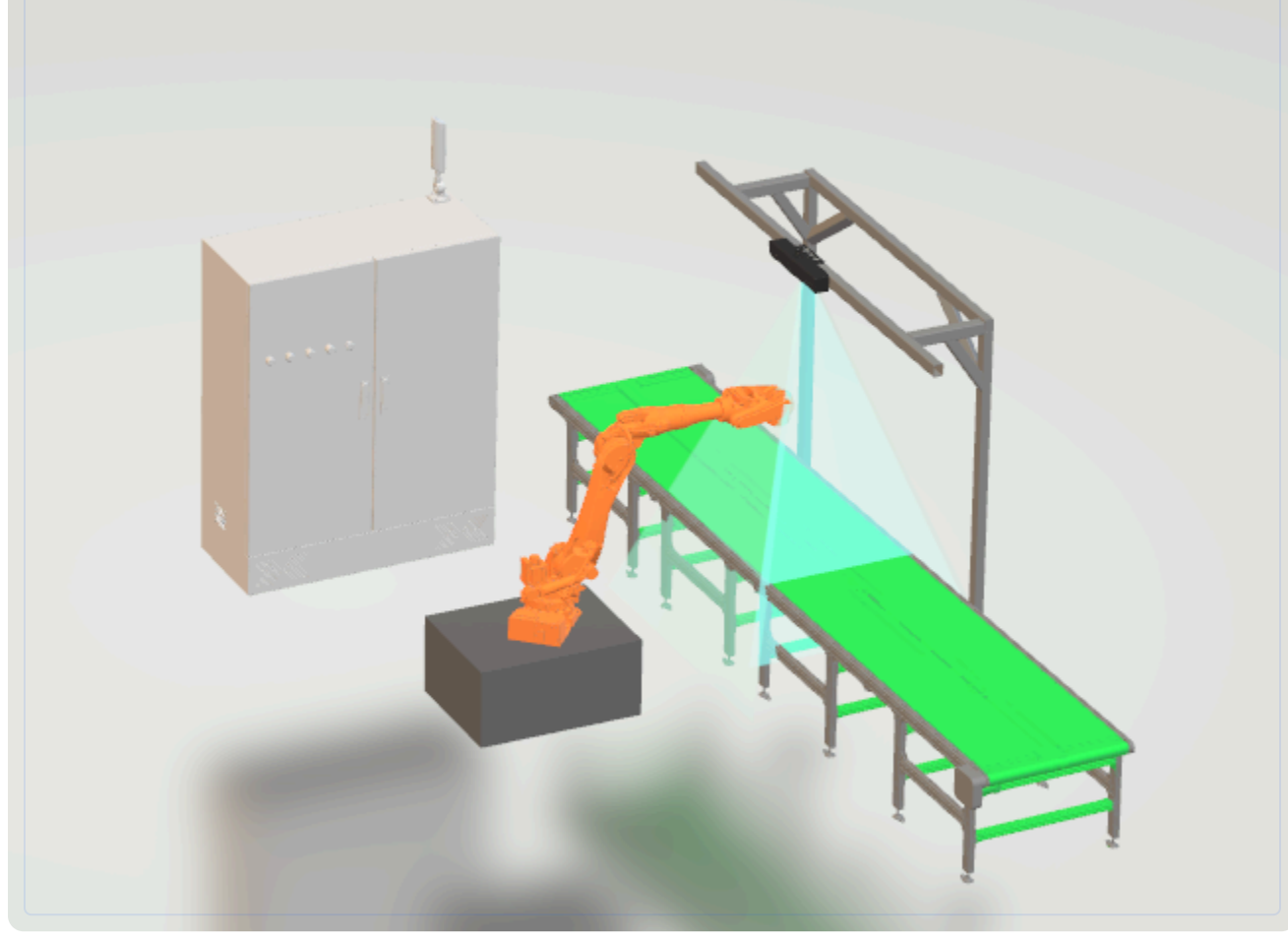
**检测时产品运动速度:** 0 m/s

**检测节拍:** 30 pcs/min

**工作距离:** 700 mm

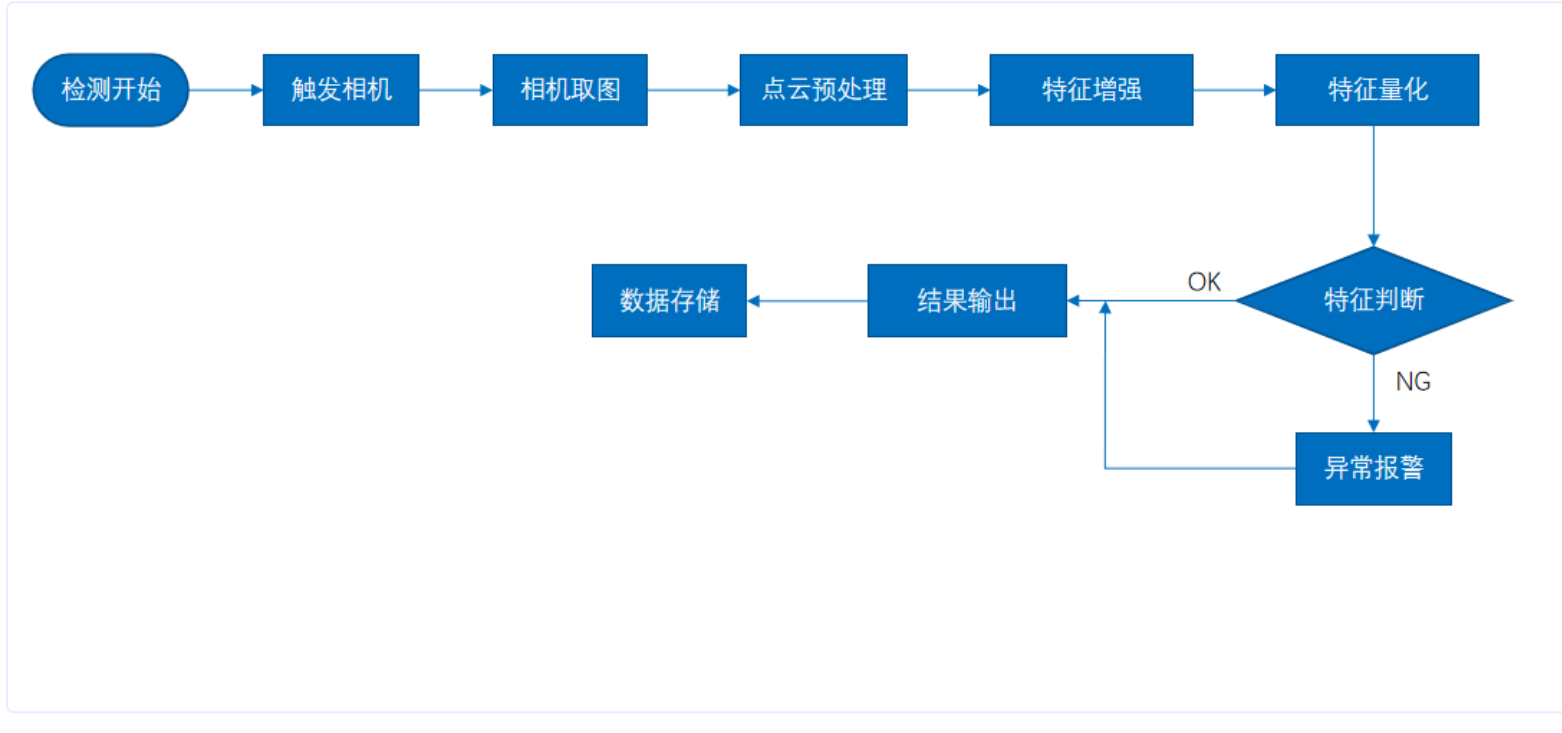
## 02 项目验证

## 1 方案布局图



系统布局示意图

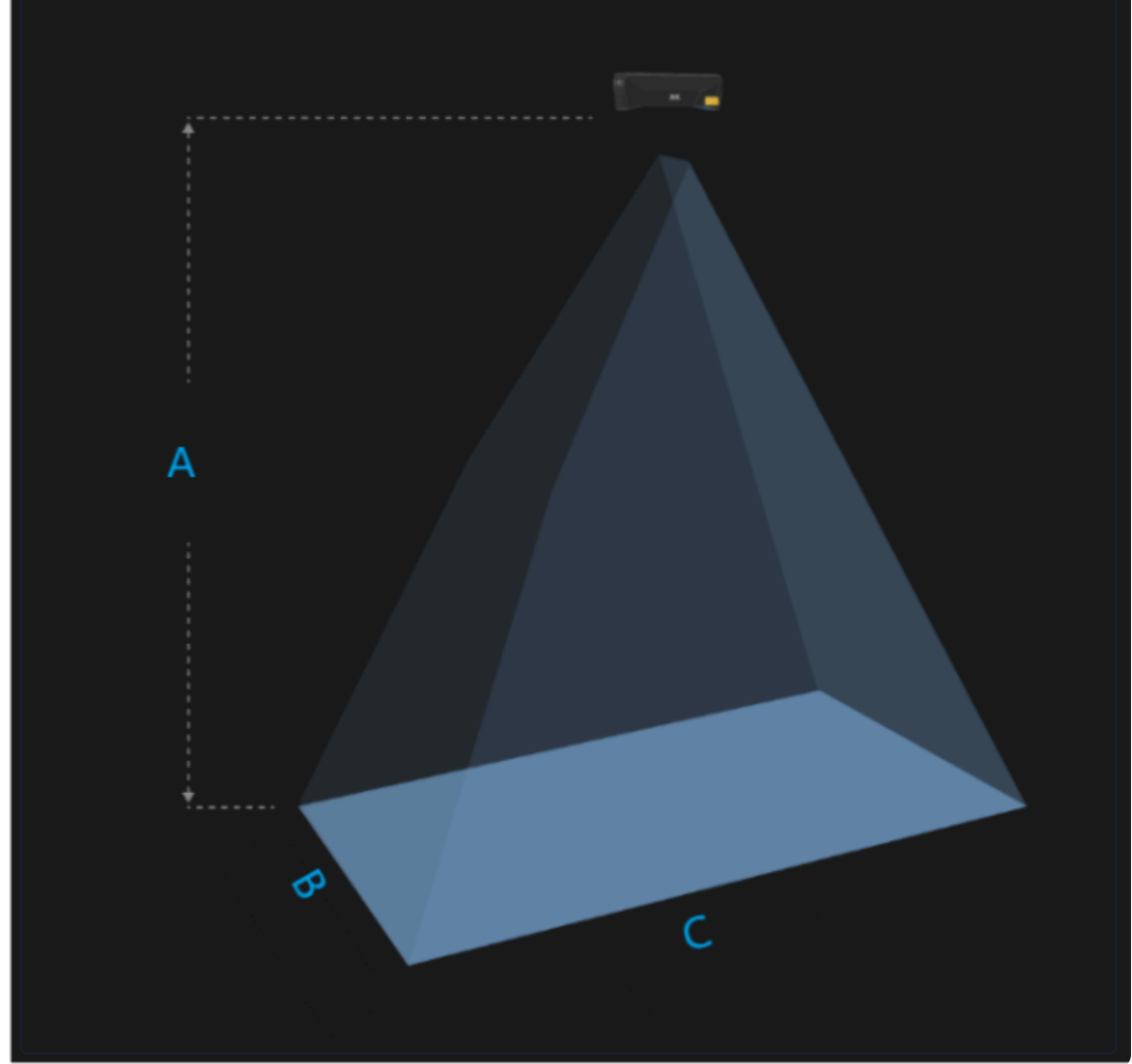
## 2 检测流程图



检测流程图

## 3 相机选型与参数

相机工作距离示意图

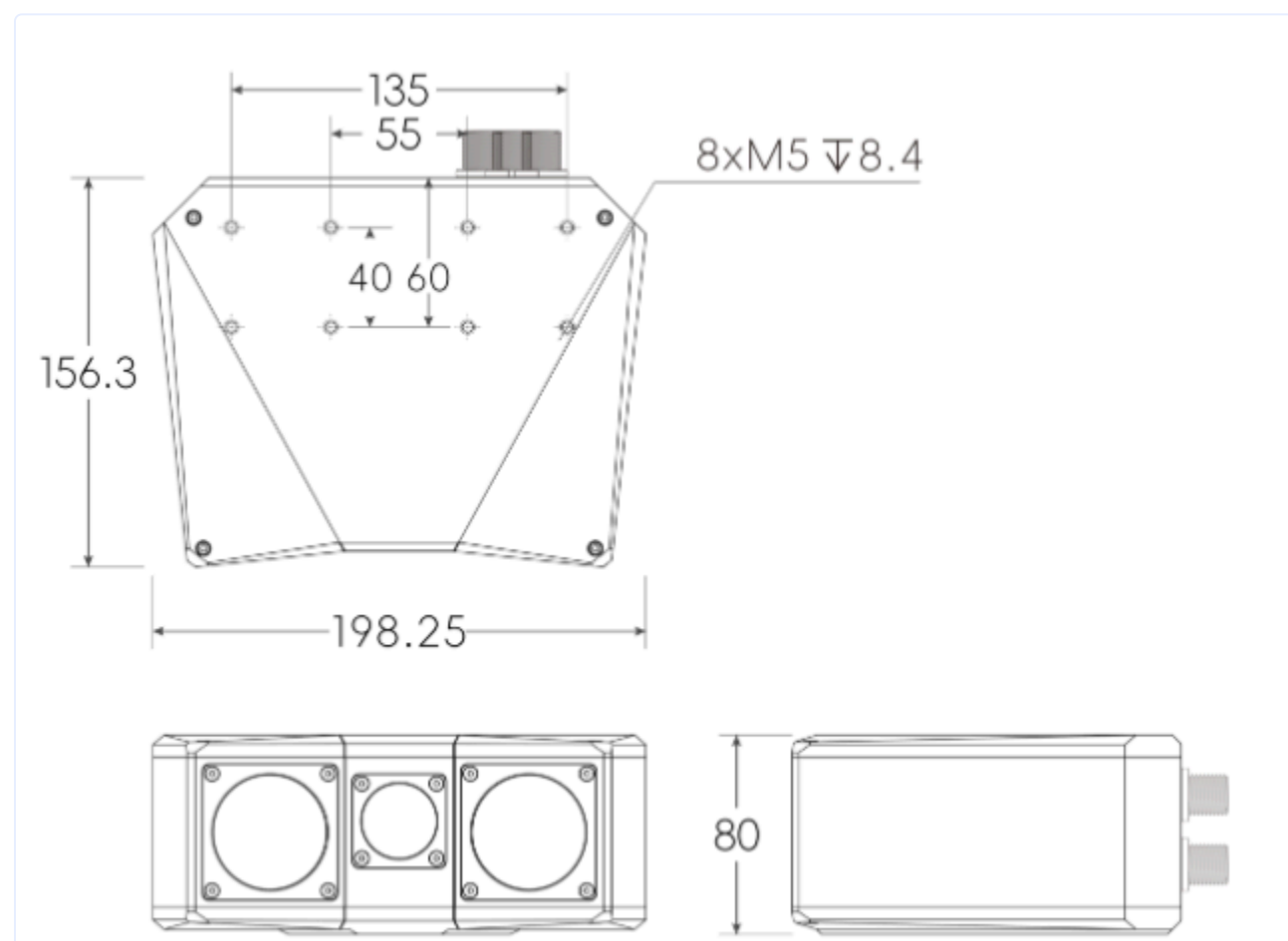
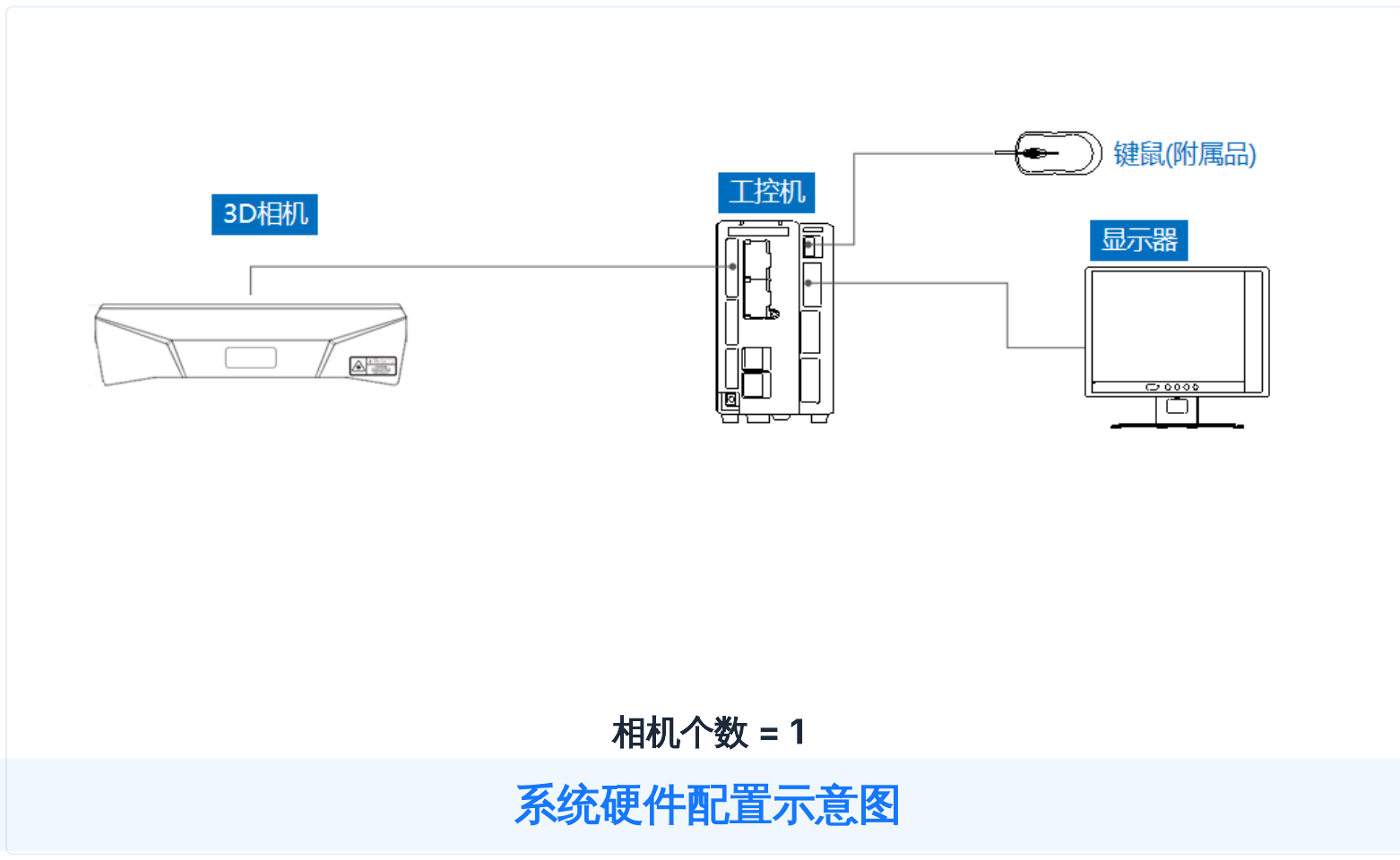
工作距离与视场关系示意图  
Z(工作距离) = 700mm, X(视野宽度) = 235mm, Y(视野长度) = 410mm, Z视野大小 = 800mm

核心参数表

参数项	参数值
型号	DPS500B
相机类型	3D结构光相机
中场视野	410×235
相机精度	0.08mm@0.5m
采集时间	1

## 03 配置清单

## 1 系统构成



相机尺寸图

## 2 详细配置清单

序号	名称	型号	单位	数量	厂家
1	3D结构光相机	DPS500B	台	1	DAHUA
2	显示器	-	台	1	-
3	工控机	-	台	1	-

## 04 逻辑流程

## 程序结构

逻辑流程

- 图像采集
  - 使用深度相机获取碳纤维布表面的点云数据，设置ROI区域覆盖产品表面范围，启用高分辨率模式确保0.9mm缺陷可识别
- 预处理
  - 点云降采样：设置采样间隔为0.5mm，平衡处理速度与精度
  - 点过滤：采用StatisticalOutlierFilter（最近邻30点，标准差乘数2.0）去除离群点
  - 深度图分割：设置相邻像素最大值差异7mm，物体最小面积1500px，提取表面异物区域
  - 将深度图转换为彩色图：通过可视化范围内深度步骤，映射高度差异为颜色变化
- 表面异物检测
  - 深度学习模型推理：加载实例分割模型（输入ROI与训练时一致），设置膨胀核大小3px增强掩膜边缘
  - 通过位差过滤掩膜：输入检测得到的异物掩膜与产品基准位姿，保留存在交集的异常区域
  - 计算掩膜在指定直线上的长度：基于异物掩膜投影到产品表面坐标系，量化高度方向偏差
  - 掩膜聚类：对分割后的异物区域进行连通域分析，过滤面积小于500px的噪声
- 结果处理
  - 过滤：根据异物尺寸阈值（0.9mm对应像素数）二分类，保留有效缺陷
  - 在图像上将信息可视化：绘制异物掩膜、标注缺陷位置及高度数值
  - 保存结果到文件：记录缺陷坐标、尺寸及高度数据供后续分析
- 通信处理
  - TCP通信：将缺陷位置坐标发送至机器人控制系统，触发剔除动作（需配置IP地址及端口）

## 05 评估结果&amp;注意事项

## 现场环境

**风险点**

碳纤维表面反光可能导致点云数据失真

**解决方案**

调整环形光角度或增加漫反射片减少反光影响

## 相机安装

**风险点**

相机安装位置偏差可能导致视野覆盖不全

**解决方案**

使用激光校准工具确保相机安装位置精确

## 物料一致性

**风险点**

来料厚度不一致可能影响检测精度

**解决方案**

在传送带增加厚度补偿模块，动态调整检测参数

## 06 售后服务

## 服务承诺

- 提供7×24小时技术支持服务
- 30天内免费更换故障设备
- 每年提供两次免费现场巡检服务

## 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  
山东省烟台经济技术开发区泰山路86号内1号