

山东大学软件学院 2023 年度项目实训	文档编号	0006	版本	Ver 1.4
	项目名称	工业品缺陷检测系统		
	项目来源	项目实训		

“从前慢”物流管理系统 用户使用说明书

(内部资料 请勿外传)

编 写:	李岩霖	日 期:	2023/7/12
检 查:	李岩霖	日 期:	2023/7/12
审 核:	李岩霖	日 期:	2023/7/12
批 准:	李岩霖	日 期:	2023/7/13

文档变更记录

序号	变更（+/-）说明	作者	版本号	日期	批准
1	(+)增加引言部分	李岩霖	Ver 1.0	2023/7/12	√
2	(+)增加总体概述部分	李岩霖	Ver 1.1	2023/7/12	√
3	(+)增加运行环境部分	李岩霖	Ver 1.2	2023/7/12	√
4	(+)修改总体概述部分	李岩霖	Ver 1.3	2023/7/12	√
5	(+)增加系统界面部分	李岩霖	Ver 1.4	2023/7/13	√

目 录

1. 引言	4
1.1 编写目的和范围	4
1.2 术语表	5
1.3 参考资料	5
2. 整体概述	5
2.1 产品背景	5
2.2 系统目标	6
2.3 用户分类	7
3. 运行环境	7
3.1 硬件环境	7
4. 系统界面	8
4.1 Web 前端系统界面	8
4.2 微信小程序系统界面	10

1. 引言

1.1 编写目的和范围

制造业的全面智能化发展对工业产品的质量检测提出了新的要求。表面缺陷检测是工业产品质量检测的关键部分。工业品检测是在制造过程中使用各种技术和方法来验证产品质量的过程。它的背景可以追溯到工业革命时期，当时随着生产规模的扩大，制造商们开始面临更多的质量问题和挑战。在现代制造业中，工业品检测发挥着至关重要的作用，对于确保产品质量、提高客户满意度以及保护品牌声誉都起着重要作用。

本项目针对若干张组装后的工业品图片，通过 AI 模型，识别工业品是否有缺陷（缺少螺丝），基于训练好的深度学习模型，建立 web 服务。提供上传图片，同时识别图片中物品是否有缺陷的功能。

本项目计划书编写的目的是说明系统的设计考虑，包括程序描述、输入/输出、算法和流程逻辑等，为软件编程和系统维护提供便利和基础。

本项目计划书主要面向本项目开发项目组成员，让项目组成员充分了解到本系统开发项目的需求、功能模块、业务逻辑等，从而完整、有效地开发以及实现系统全部的功能。

本项目计划书的预期读者为：

(1)项目经理：项目经理可以根据该文档了解预期产品的功能，并据此进行系统设计、项目管理，其中包括对系统进行配置管理和数据库文件更新管理，确保迭代版本的兼容性。

(2)系统分析师：系统分析师对系统背景进行调查，对需求进行分析，给出详细的需求文档。

(3)文档研读分析师：文档研读分析师，通过阅读大量的有关工业品检测的论文，搜索有关工业品检测的常用方法，为算法工程师提供思路，辅助算法工程师设计算法，训练模型。

(4)前端开发工程师：前端开发工程师按照系统设计师的设计开发文档进行系统前端的实现，并编写用户使用手册。

(5)后端开发工程师：后端开发工程师按照系统设计师的设计开发文档进行系统的实现，并编写用户使用手册。

(6)算法工程师：算法工程师根据文档研读分析师提供的思路，进行算法的设计和模型

的训练，与文档研读分析师一起进行模型推理加速工作。

(7)测试工程师：测试工程师根据开发工程师的用户使用手册以及本说明编写测试用例，并对软件产品进行功能性测试和非功能性测试。

(8)系统用户：系统用户可以根据本使用说明书探索并使用本系统的功能。

1.2 术语表

序号	术语或缩略语	说明性定义
1	PM	Project Manager，项目经理
2	SA	System Analyst，系统分析师
3	DRA	Document Research Analyst，文档研读分析师
4	FPD	Front-end Program Designer，前端开发工程师
5	BPD	Back-end Program Designer，后端开发工程师
6	AE	Algorithm Engineer，算法工程师
7	TE	Testing Engineer，测试工程师

1.3 参考资料

资料名称	作者	文件编号、版本
《2023 年-2020 级项目实训实施计划 - 学生版本》	戴鸿君	V3
《2023-暑期项目实训申报通知-Intel-2》	郑艳飞，张建宇	2023 版

2. 整体概述

2.1 产品背景

随着工业生产规模的不断扩大和技术进步，工业品的质量要求越来越高。然而，在工业生产过程中，由于人为操作、设备故障或原材料问题等原因，工业品往往会出现一些缺陷。

这些缺陷包括但不限于裂痕、变形、颜色不符合标准、表面不光滑等。如果这些工业品没有及时发现并处理，可能会导致产品质量下降、客户投诉增加甚至造成安全隐患。传统的缺陷检测方法通常依赖于人工目视检查，这种方法费时费力且容易出错，也无法满足高效率、高精度的缺陷检测需求。因此，利用计算机视觉和图像处理技术来开展工业品缺陷检测具有重要意义。通过建立智能检测系统，可以实现对工业品进行自动化、快速、准确的检测，大大提高了生产效率和产品质量。基于深度学习和机器学习算法的工业品缺陷检测系统在近年来取得了显著的进展。这些算法可以通过训练模型来学习工业品的正常状态和各种缺陷类型，从而能够自动地对工业品进行分类和检测。通过结合高分辨率图像采集设备、先进的图像处理算法和高性能计算平台，可以实现对工业品缺陷的高效、准确检测，大大提高了生产线的质量控制水平。因此，开展工业品缺陷检测项目具有重要的现实意义和市场需求。通过引入先进的技术手段，可以有效解决工业品缺陷问题，提高产品质量和竞争力，满足市场对高质量工业品的需求。综合使用计算机技术、网络技术，使用 Vue，WTML，JavaScript，Flask，Tensorflow 等技术栈构建一个基于 Web 的 AI 检测服务。

2.2 系统目标

工业品检测系统是针对具体的一个工业品组装生产线设计的，主要实现以下目标：

- (1) 操作简单方便、界面简洁美观。
- (2) 网站整体结构和操作流程合理流畅，实现人性化设计。
- (3) 可以在平衡精度和速度的前提下，尽可能识别正确大部分图片。
- (4) 在识别出合格与不合格情况下，给出不合格的原因（缺少一螺丝，缺少对角两螺丝，缺少临边两螺丝，缺少三螺丝，缺少四螺丝），以及由于拍摄角度而造成的零件不完整（缺角）
- (5) 系统最大限度地实现易操作性、易维护性。
- (6) 系统运行稳定、安全可靠。

项目对时间进度的要求苛刻，建议在系统架构设计时尽量熟悉系统开发过程的目的和特点，使得架构具有一定的适应性和灵活性，可以先完成核心架构和基本功能，满足进度要求，后期再进行必要的改进和完善。

2.3 用户分类

本系统的使用用户有如下几类：

(1)公司内部人员：超级管理员，管理员，网点，运输点，快递员。

(2)公司用户：寄件人，收件人。

3. 运行环境

3.1 硬件环境

PC 机

操作系统：Windows7 及其以上版本

浏览器：兼容大部分主流浏览器（IE 浏览器除外）

手机微信

后端模型的部署所需要的环境和第三方库版本见 requirements.txt 文件

3.2 部署环境

flask 后端的部署对三方库的版本有限制，库的不同版本可能会导致出现一些不可预知的问题，因此建议用户按照下面给出的 requirements.txt 文件安装指定的第三方库版本。

requirements.txt 内容如下：

Flask==2.3.2

Flask_Cors==4.0.0

Flask_Mail==0.9.1

google_pasta==0.2.0

imageio==2.31.1

imgaug==0.4.0

keras==2.11.0

keras_flops==0.1.2

neural_compressor==2.2

numpy==1.24.4

opencv_contrib_python==4.5.5.64

opencv_python==4.8.0.74

pywinauto==0.6.8

selenium==4.10.0

tensorflow==2.11.1

tensorflow_intel==2.11.1

torch==2.0.1

torchvision==0.15.2

安装第三方库时，只需要在命令行执行如下命令：

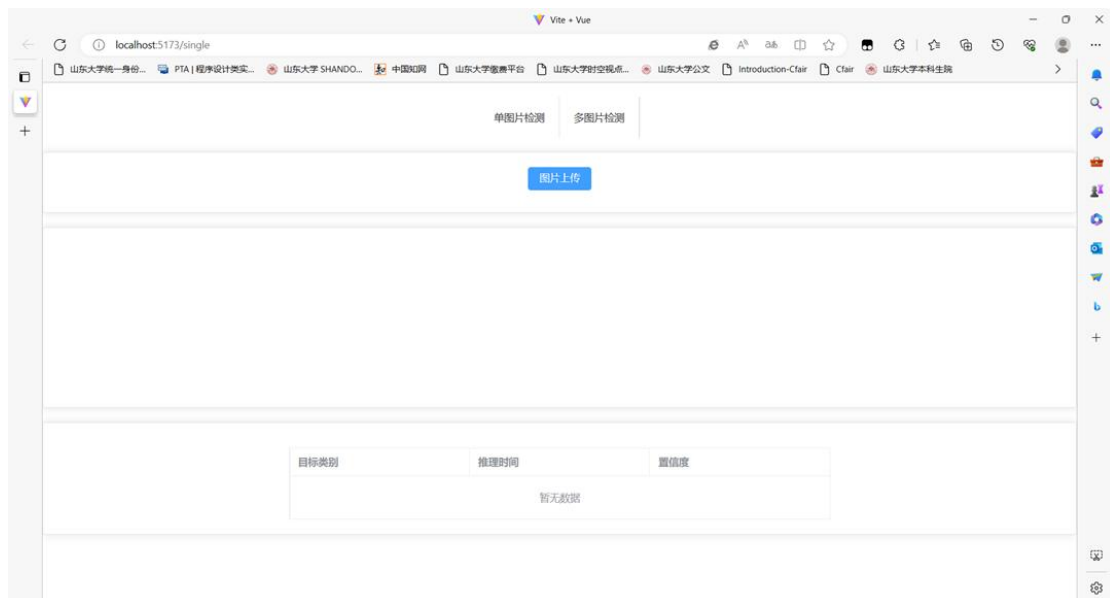
```
pip install -r requirements.txt
```

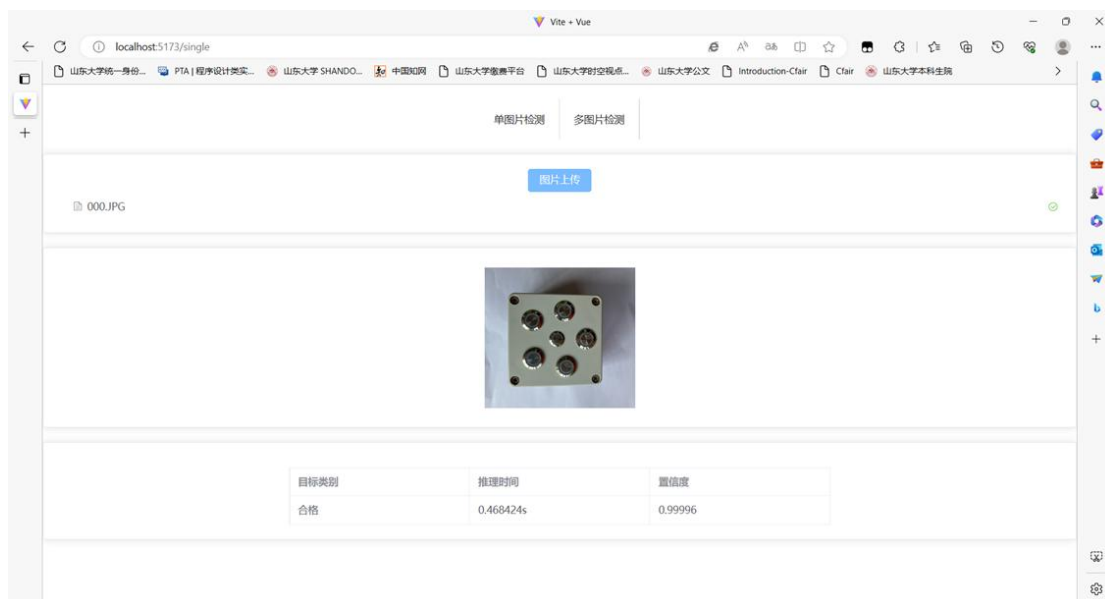
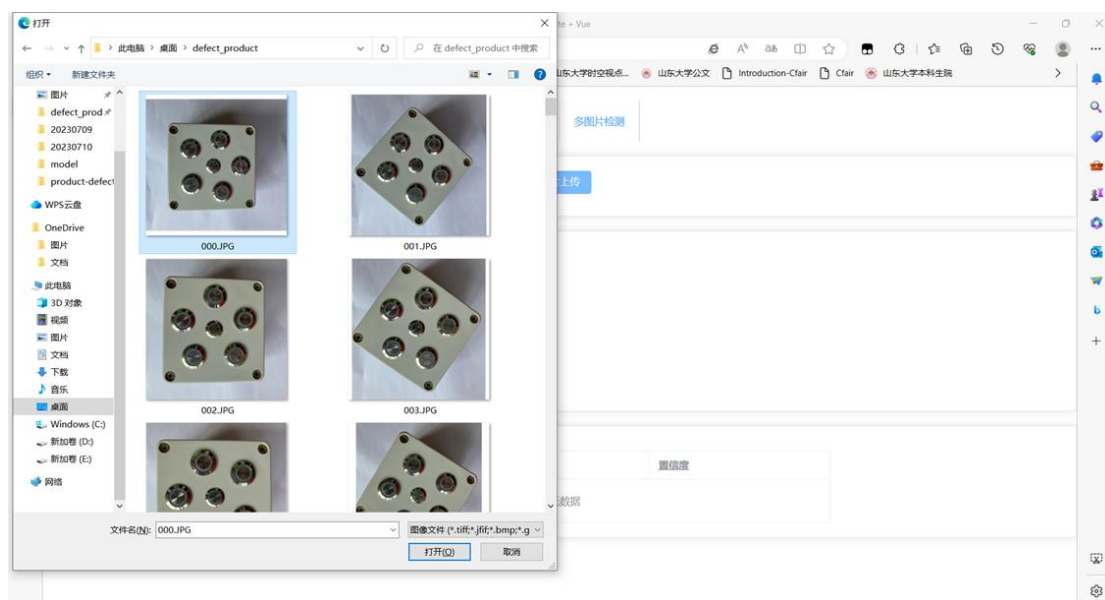
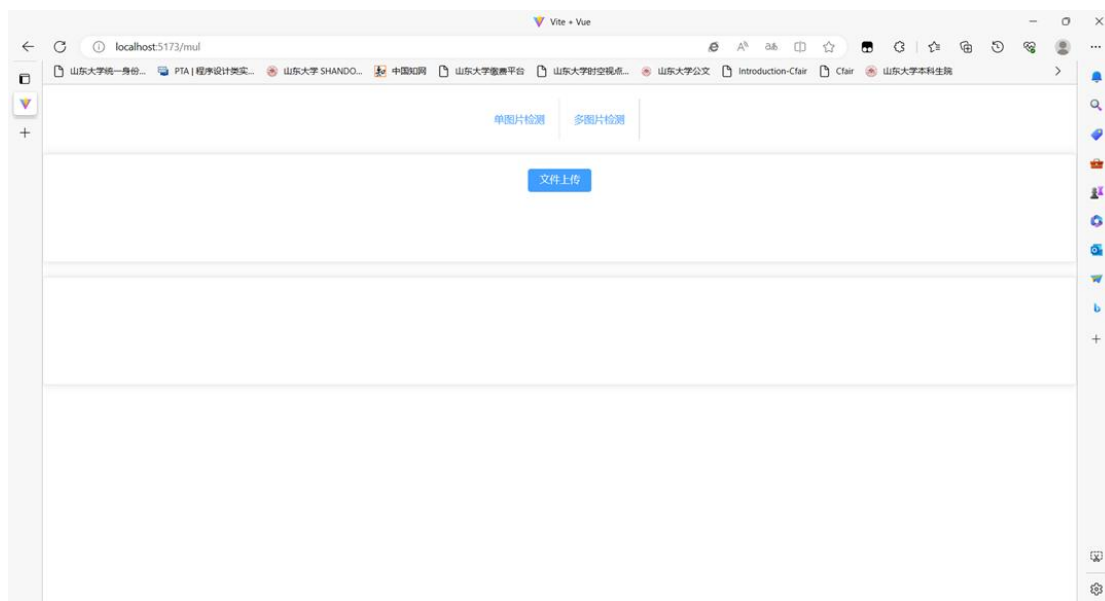
4. 系统界面

4.1 Web 前端系统界面

1. 单张图片上传功能

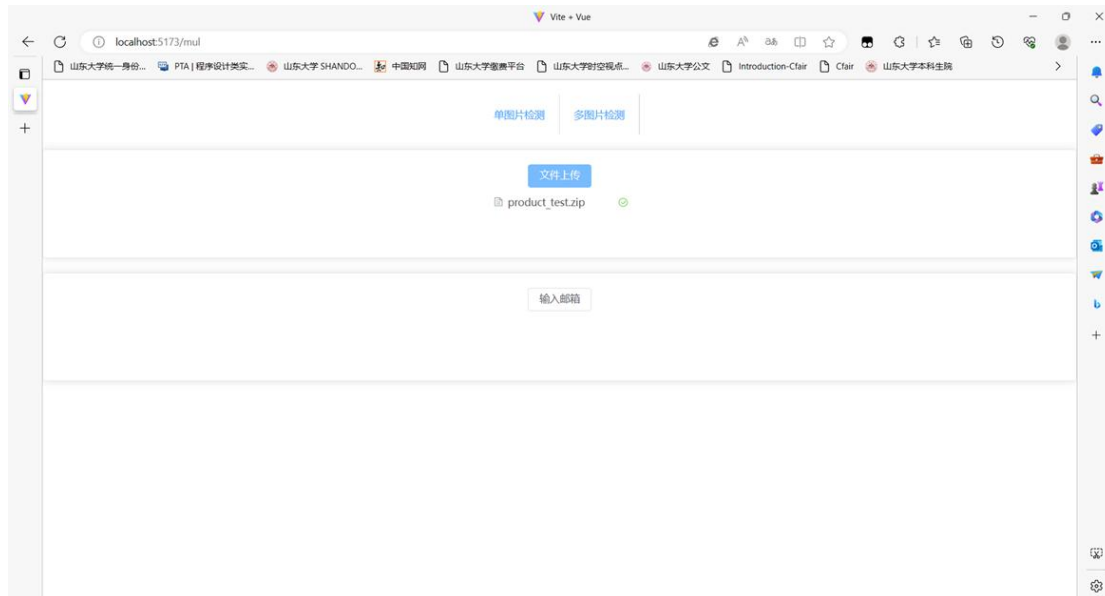
(1)单图片上传：用户通过点击图片上传按钮，调用本地文件上传界面，用户选择待检测的图片，上传成功后，即时反馈检测结果，推理用时和置信度。



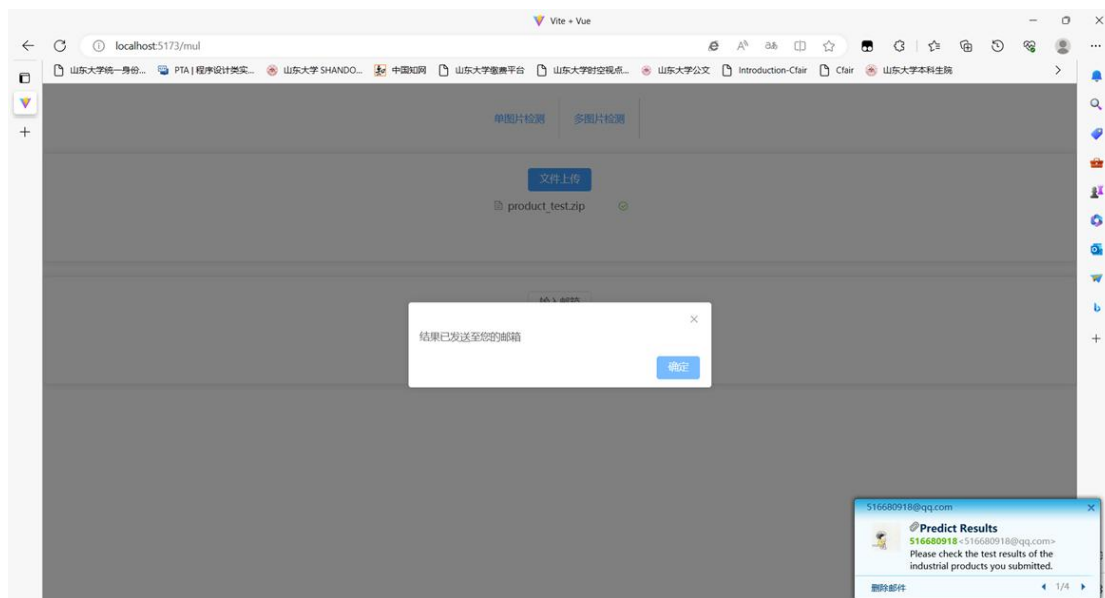


2. 多图片批量检测功能

(1) 文件上传：用户通过点击文件上传按钮，调用本地文件上传界面，用户选择待检测图片组成的 zip 包。



(2) 填写邮箱：用户上传完压缩包后，界面显示填写邮箱界面，用户输入邮箱，后端将检测结果发送至用户的邮箱。



4.2 微信小程序系统界面

1. 首页

(1) 展示界面：用户无需授权即可进入



用户点击“开始检测”，即需要授权，授权成功后，进入检测服务；如果授权失败则弹出警告



2. 检测服务界面

(1) 检测服务界面：用户可以选择拍照或者本地图片上传来使用检测服务。



用户点击“+”位置，即可上传图片

