

# 安徽财经大学管理科学与工程学院

## 2024 届本科毕业论文开题报告

论文题目 基于 RGB 图像的籽棉含杂率快速检测系统设计

班 级 20 计科 4

姓 名 WYC

学 号 20203061

指导教师及职称 李浩 讲师

填 表 日 期 2024-1-3

## 一、学生简况及论文概况

学生简况	姓 名	WYC	班 级	20 计科 4	学 号	20203061
论文基本情况	论文题目	基于 RGB 图像的籽棉含杂率快速检测系统设计				
	英文题目	Design of system for rapid detection of seed cotton impurities based on RGB images				
	内 容 提 要	中 文	<p>籽棉收购时，含杂率是检测和定价的关键因素之一。目前，检测籽棉杂质的常用方法是人工抽样，先用衣分试轧机试轧，再用杂质分析仪分析，这个过程既费时又低效。随着计算机应用技术的飞速发展，原来需要人工操作的籽棉检验工作可以用计算机来完成，这样就能提高速度、精度、可靠性和稳定性，因此，本设计提出了基于 RGB 图像的籽棉含杂率快速检测系统。</p> <p>本系统是一个利用数字图像处理技术和计算机视觉的籽棉含杂快速检测系统，本系统使用 MySQL 建立数据库，并用 Python 开发了软件系统。主要功能有：读取籽棉图像，对图像进行增强和处理，分割和计数杂质图像，计算杂质像素的比例，以及显示结果等。</p> <p>利用 RGB 图像和计算机视觉实现的籽棉含杂快速检测软件，为籽棉的收购和定价提供了很大的方便，不仅能提升效率，还能节省工作时间，而且能够有效地判断籽棉的质量是否达标。所以，开发籽棉含杂快速检测系统具有极大意义。</p>			

		英文	<p>When seed cotton is purchased, impurity content is one of the key factors in detection and pricing. Nowadays, the common method of detecting seed cotton impurities is manually sample the cotton, press it with saw type gin for testing cotton content, and then analyze it with an impurity analysis machine, a process that is both time-consuming and inefficient. With the rapid progress of computer technology, the original need for manual operation of the seed cotton inspection work can be completed with a computer, which can improve the speed, accuracy, reliability and stability, therefore, this design proposes a rapid detection system of seed cotton impurities based on RGB images.</p> <p>This system is a rapid seed cotton impurity detection system utilizing digital image processing technology and computer vision. This system uses MySQL to establish a database and develops a software system using Python. The main functions are: reading seed cotton images, enhancing and processing images, segmenting and counting impurity images, calculating the proportion of impurity pixels, and displaying results.</p> <p>The system based on RGB images and computer vision provides great convenience for the acquisition and pricing of seed cotton, which not only improves the efficiency, but also saves the working time, meanwhile can effectively determine whether the quality of seed cotton is up to standard. Therefore, the rapid detection of seed cotton impurities is very meaningful to the cotton textile industry.</p>
		中文	计算机视觉；数字图像处理；含杂快速检测；MySQL；Python
	关键词 *3-5个	英文	Computer vision; Digital image processing; Rapid detection with impurities; MySQL; Python

## 二、选题依据（本项内容可以附页）

### 1. 研究目的和意义

棉花是纺织工业不可或缺的原材料之一，棉花之于纺织业的地位就如同石油之于重工业的地位。天然生长的棉花不可避免地含有大量的杂质，而在实际的工业化处理流程中，粗大的杂质容易堵塞机器，导致机器加快磨损、出现故障甚至生产的产品不能达到合格标准。因此，含杂率是衡量棉花原料品质的重要指标，它直接影响棉花的收购价格和加工成本。由于籽棉中的杂质含量较高，如果不及时清除，会导致皮棉的含杂量升高，品级下降，后续的加工质量也会受到影响。传统籽棉收购中的含杂率检测步骤依赖于人工取样，这种方式复杂、费力、低效而缺乏准确性，严重降低了籽棉收购效率。为了解决这一问题，本系统设计了一种基于计算机视觉和数字图像处理技术的籽棉含杂快速检测系统和方法，该方法可以快速分析检测籽棉中的杂质含量，直接实现机采籽棉的含杂率快速检测。而且有利于优化杂质清理工艺、减少棉纤维损伤，最终为我国棉花产业的高质量发展提供技术支持。

### 2. 与选题相关的研究现状及参考文献

籽棉含杂率是衡量棉花质量的重要指标，它直接影响棉花的收购价格和加工成本，进而影响国民经济和社会发展。目前，棉花收购过程中的含杂率检测主要依赖于人工挑拣和机械分离，这些方法不仅耗时耗力，而且精度不高，不利于棉花的快速分级和定等，也不利于棉花的生产销售效率<sup>[1]</sup>。因此，如何提高籽棉含杂率检测的速度和准确性，是棉花收购领域亟待解决的问题。

机器视觉是一门利用计算机和图像处理技术来模拟人类视觉功能的学科，它在交通、农业、医学、工业等领域有着广泛的应用<sup>[2-14]</sup>。机器视觉图像增强技术是指对机器视觉采集的图像进行预处理，以改善图像的质量，增强图像中的有效信息，抑制图像中的噪声和干扰，从而为后续的图像分析和理解提供更好的输入。机器视觉图像增强技术主要包括图像去噪、图像增强、图像变换等方法，这些方法可以根据不同的颜色空间、频域、空域等进行选择和组合，以达到最佳的效果。王欣<sup>[15]</sup>为解决棉花异性纤维在线检测难题,提高异性纤维识别精度，减少误识别，提出一种基于机器视觉的棉花伪异性纤维识别方法。Zhang等<sup>[16]</sup>提取16种杂质和棉花在短波近红外波段700~1100 nm的平均光谱，经过线性判别分类识别算法，达到了95%以上的准确率，最后通过像素等级的判别，证明了高光谱成像对皮棉杂质检测的有效性。

机器视觉图像分割技术是指将机器视觉图像划分为若干个具有不同特征的区域，从中提取出感兴趣的目标或背景，为图像的识别和分类提供基础<sup>[17-24]</sup>。机器视觉图像分割技术是机器视觉的核心技术之一，也是机器视觉领域的难点和热点问题。机器视觉图像分割技术主要有基于阈值的方法、基于边缘的方法、基于区域的方法、基于聚类的方法、基于图论的方法、基于特定理论的方法等，这些方法各有优缺点，需要根据具体的应用场景和要求进行选择和优化。李天慧<sup>[25]</sup>针对机采籽棉和杂质难以区分的问题，分析了不同颜色空间下的区分效果。对于机采籽棉图像噪声干扰的问题，通过多重降噪和增加梯度计算方向，对传统Canny算子边缘检测进行改进。最后基于机采籽棉检测试验台进行试验验证，选择在测试过程中分割效果较好的算法进行对比，验证了该算法的稳定性和准确性。郭俊先<sup>[26]</sup>基于高光谱成像分析系统，以梳棉表面一些难检的异性纤维，梳棉内部不同深度的常见杂质为研究对象，分别采用高光谱图像中不同信息，建立杂质检测的方法和算法，并以分割后二值图像进行杂质重量预测和分类分析。近年来，随着深度学习技术的发展，基于深度神经网络的机器视觉图像分割技术也逐渐成为研究的热点，它可以利用大量的数据进行自动学习，提高图像分割的精度和鲁棒性。

#### 参考文献:

- [1]Robinson J .COTTON SPIN: No downsize in forecasted foreign mill use[J].Farm Industry News,2019,
- [2]田昊.基于图像处理的机采棉杂质检测技术研究[D].石河子:石河子大学,2014.
- [3]潘俊杰.基于图像识别的棉花顶检测方法的研究[D].长春:吉林农业大学,2021.
- [4]Han J ,Guo J ,Zhang Z , et al.The Rapid Detection of Trash Content in Seed Cotton Using Near-Infrared Spectroscopy Combined with Characteristic Wavelength Selection[J].Agriculture,2023,13(10):
- [5]吕帅朝.基于计算机视觉与深度学习的油茶果目标检测方法研究[D].西安:西北农林科技大学,2022.
- [6]李龙.基于改进Mobile-Net-V2的原棉杂质分类方法[J].毛纺科技,2021,49(02):83-88.
- [7]蔡宇.计算机视觉中的图像分析和曲面重建方法[D].大连:大连理工大学,2019.
- [8]王福娟.机器视觉技术在农产品分级分选中的应用[J].农机化研究,2011,33(05):249-252.
- [9]李理,殷国富,刘柯岐.田间果蔬采摘机器人视觉传感器设计与试验[J].农业机械学报,2010,41(05):152-157+136.
- [10]Gao Y ,Zhao T ,Zheng Z , et al.A Cotton Leaf Water Potential Prediction Model

Based on Particle Swarm Optimisation of the LS-SVM Model[J].Agronomy,2023,13(12):

[11]张志强,张太红,刁琦等.一种改进GA神经网络棉花杂质检测算法[J].电子设计工程,2017,25(01):22-26.

[12]徐洋,朱治潮,盛晓伟等.基于机器视觉的鞋面特征点自动识别改进方法[J].纺织学报,2019,40(03):168-174.

[13]田富洋,王冉冉,刘莫尘等.基于神经网络的奶牛发情行为辨识与预测研究[J].农业机械学报,2013,44(S1):277-281.

[14]Rui W ,ZhiFeng Z ,Ben Y , et al.Detection and Classification of Cotton Foreign Fibers Based on Polarization Imaging and Improved YOLOv5.[J].Sensors (Basel, Switzerland),2023,23(9):

[15]王欣.基于机器视觉的棉花伪异性纤维识别研究[D].北京:中国农业大学,2015.

[16]Zhang C ,Wu J ,Zhu L .Classification of foreign fibres in Cotton Based on ResNet-50[C]//东北大学,中国自动化学会信息物理系统控制与决策专业委员会.第34届中国控制与决策会议论文集(5).School of Information Science and Engineering,Wuhan University of Science and Technology;,2022:6.

[17]张德丰.数字图像处理(MATLAB版)[M].人民邮电出版社:201501.381.

[18]王思.数字图像处理中优化问题模型与算法的研究[D].西安:电子科技大学,2016.

[19]黄海军.基于图像处理的棉花杂质识别系统设计[D].合肥:安徽农业大学,2018.

[20]于红彬,夏彬,王泽武.基于图像处理的棉花表面杂质自动识别[J].上海纺织科技,2020,48(06):17-19+64.

[21]景军锋.基于数字图像处理的织物外观特征研究[D].西安:西安电子科技大学,2013.

[22]Zhen Y ,Changshuang N ,Lin L , et al.Three-Stage Pavement Crack Localization and Segmentation Algorithm Based on Digital Image Processing and Deep Learning Techniques[J].Sensors,2022,22(21):8459-8459.

[23]Walsh K ,Golic M ,Greensill C .Sorting of Fruit Using near Infrared Spectroscopy: Application to a Range of Fruit and Vegetables for Soluble Solids and Dry Matter Content[J].Journal of Near Infrared Spectroscopy,2004,12(3):141-148.

[24]Soares C ,Figueredo S,Medeiros , et al.Classification of individual cotton seeds with respect to variety using near-infrared hyperspectral imaging[J].Analytical methods,2016,8(48):8498-8505.

[25]李天慧.机采籽棉杂质分类识别检测技术研究[D].济南:济南大学,2022.

[26]郭俊先.基于高光谱成像技术的棉花杂质检测方法的研究[D].杭州:浙江大学,2011.

### 三、研究方案（本项内容可以附页）

#### 1. 研究方案及主要内容

##### 1、问题定义

开发一个基于计算机视觉的籽棉含杂快速检测软件的目的，就是要实现籽棉杂质含量的快速检测，它能够对输入的籽棉图像进行优化处理，然后对其中的杂质图像进行识别和统计，最终得出杂质像素的比例，为进一步研制籽棉含杂快速检测智能装备提供支撑。

##### 2、可行性研究

经济可行性：本软件是一个基于计算机视觉的籽棉含杂快速检测软件，用户只需输入籽棉图像就能得到其含杂率，系统的开发是主要的成本，软件运行后，能够极大地方便籽棉的含杂检测，其经济效益远超过系统的开发成本，因此经济上是完全可行的。

技术可行性：互联网的普及使得籽棉的含杂快速检测与计算机的结合越来越多，从而便利了判断籽棉质量是否达标。在这样的社会背景下，利用计算机视觉和数字图像处理，采用先进的软件开发技术，籽棉含杂检测的准确性和效率大大提升。计算机技术的持续进步，各种资料的不断丰富、技术共享性的提高，使得基于计算机视觉的技术现在比较容易实现。因此，籽棉含杂快速检测软件在技术上是可行的。

操作可行性：该软件界面简洁美观，操作方便易懂。

##### 3、需求分析

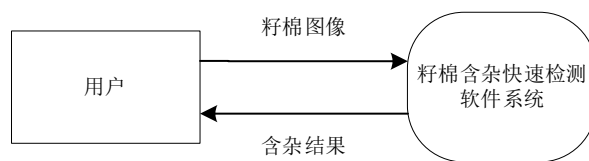


图 1 顶层数据流图

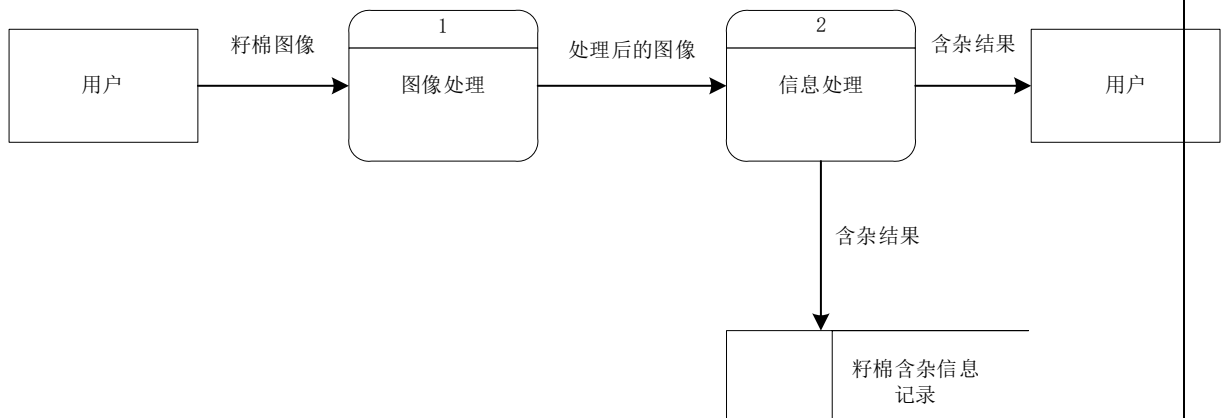


图2 一层数据流程图

#### 4、概要设计

本课题研究基于计算机视觉的籽棉含杂快速检测软件设计，针对此问题可以将软件分为多个模块来设计。主要包括GUI界面设计、图像处理和杂质检测算法、数据存储三个模块。

##### GUI界面设计：

主窗口：进行图像导入和处理结果查询等操作。

图像读取与显示：在GUI界面可以导入图片并显示读取的图像。

分割结果显示：在GUI界面显示分割处理后的结果。

##### 图像处理和杂质检测算法：

图像增强：将图像中进行处理，使得杂质部分更为明显，易于后续分割计算。

杂质像素分割：把读取的图像以杂质为目标区域进行分割。

杂质个数计算：计算杂质颗粒数。

杂质面积比计算：计算杂质面积百分比。

##### 数据存储：

检测结果的保存：建立MySQL数据库，在数据库保存处理的结果中。

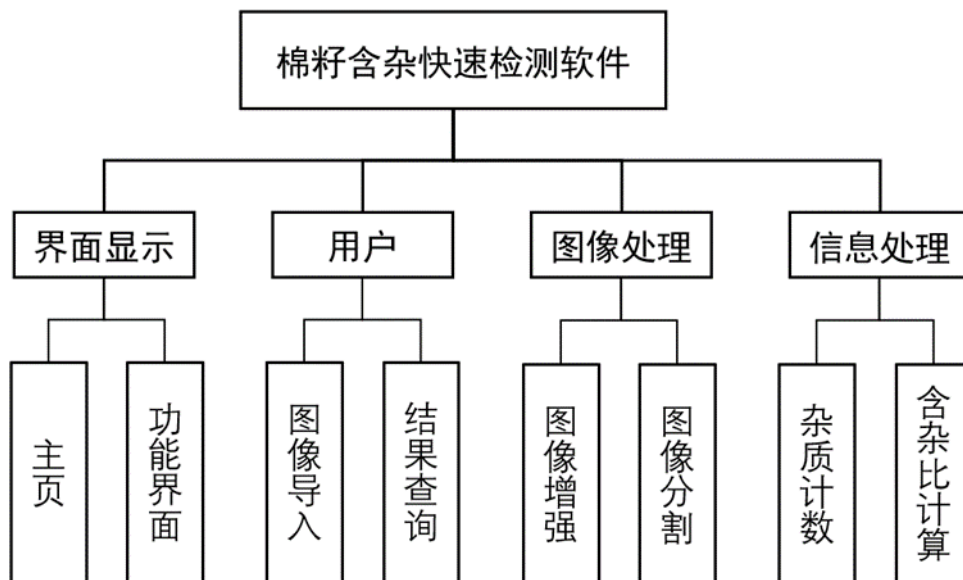


图3 系统功能模块图

## 2. 研究方法及技术途径

### 一、研究方法

此软件开发的方法采用传统开发学，采用结构化技术来完成软件开发的各阶段任



务。传统方法学将整个软件开发过程分为若干个阶段，然后循序渐进的依次完成各阶段任务。采用这种方法学，需要从问题的抽象逻辑分析开始，每个阶段都是前一个阶段的基础，每个阶段都有严格的开始及结束的标准，并且在每个阶段的结束前要进行正式的技术复审和管理复审。传统方法学可以保证软件质量并且容易维护，并且适用于变化不大，需求相对固定的软件。

## 二、技术途径

Python、MySQL、深度学习、OpenCV等。

## 三、开发环境及工具

软硬件环境：Intel 酷睿 i3 及以上处理器、内存 8GB 及以上，Windows 10 及以上操作系统系统

开发工具：Python, MySQL 等

## 四、预期目标

基于上述基础，本设计将完成一个基于计算机视觉的籽棉含杂快速检测软件，包括软件开发文档以及可以正确执行的软件文件包。软件主要实现以下功能：

- 1、用户可实现籽棉图像的导入。
- 2、系统进行图像的增强与处理，杂质图像的分割与计数，杂质像素占比计算
- 3、检测结果的存储和查询

## 3. 实施计划

2023 年 12 月 5 日——2024 年 1 月 10 日	1) 通过网上及书本等多方面收集资料，对所选择的题目进行了解分析 2) 对上阶段所收集的资料进行系统的分析，确定对所选题目的内容设计板块，以及所要实现的各项功能进行分析与确定 3) 通过前一阶段的分析与设计，进行开题报告的书写，修改与提交
2024 年 1 月 11 日——2024 年 1 月 20 日	对软件进行需求分析，背景分析，软件流程分析，提前熟悉所要用到的编程语言，以及数据库语言
2024 年 1 月 21 日——2024 年 3 月 15 日	1) 对软件设计的数据流程进行分析，并着手进行数据库的设计，实施，以及后续对数据库的设计 2) 着手进行软件的界面设计，以及软件与数据

	库的连接，初步实现软件各项功能的实现与测试
2024 年 3 月 16 日——2024 年 3 月 30 日	1) 结合指导老师的意见与要求，对设计的软件进行修改与完善，争取做出通过测试的成品软件
2024 年 4 月 1 日——2024 年 4 月 30 日	1) 开始着手毕业设计文档的编写，以及软件操作系统说明书的书写 2) 通过老师指导意见对毕业设计文档进行修改与完善
2024 年 5 月 1 日——2024 年 5 月 12 日	整合修改毕业设计文档与毕业设计软件，细节以及查重问题，准备答辩
<p>指导教师审核意见（要求具体）</p> <p>指导教师签名： 日期：</p>	

# 说 明

1. 论文的开题报告是保证毕业论文质量的一个重要环节。为了加强对学生培养的过程管理，规范毕业论文的开题报告，特印发此表。
2. 学生一般应在最后一个阶段课程学习期间内，通过文献调研，资料收集，主动与指导教师讨论，在指导教师的指导下，完成论文的开题报告。
3. 此表一式两份，经过指导教师签字后，一份由指导教师集中交系教学秘书处，一份学生自存。
4. 开题报告没有通过的学生，不能撰写毕业论文。
5. 此表的解释权为院教学工作委员会。