

# 基于深度学习和图像处理的细胞识别系统

## [简称：细胞识别系统] V1.0

### 用户使用手册

目录

一、软件简介..... 3

    1.1 产品概述..... 3

    1.2 项目背景..... 3

    1.3 软件优势..... 3

    1.4 运行环境..... 3

    1.5 总体设计..... 4

二、操作步骤..... 4

    1. 启动软件..... 4

    2.2 软件运行..... 5

    2.3 关闭软件..... 9

三、后续改进服务..... 10

# 一、软件简介

## 1.1 产品概述

名称：基于深度学习和图像处理的细胞识别系统

简称：细胞识别系统

功能：利用传统数字图像处理以及深度学习模型对细胞显微图像进行自动染色和分割，并且实现细胞计数功能。

## 1.2 项目背景

显微镜下的细胞的状态和数量通常是判断病灶分析和健康状况的重要依据，对显微图像中的细胞进行有效地识别和统计是体质常规检查的重要内容。为解决传统人工镜检方式操作复杂，容易受到人为主观影响，检验效率低下等问题，通过研究细胞显微图像的特点，在 MATLAB 基础上分别利用传统数字图像处理和深度学习技术来实现对细胞显微图像的自动染色与分割，设计了一项能对细胞进行识别和计数的系统。

## 1.3 软件优势

直观性：在界面上同一位置同时展示原图以及经过处理后得到的图像，方便查看处理效果以及进行前后对比。

实时性：系统采用了尽量简化的流程以提高实时响应能力，经过测试，系统处理的时间大致为 3 秒到 7 秒不等。

通用性：系统最大程度采用 MATLAB 中普及性高的内置功能，不对用户 MATLAB 的附加功能有过度依赖；对于深度学习模型的使用采取分批次加载图片以减小对用户电脑配置的要求。

扩展性：深度学习模型在运行之前需要提前加载附带的模型文件，在后续版本的更新中会提供适用更多场景的开源模型，同时用户也能尝试使用自己训练的以及网上开源平台的模型以从事更具有针对性的细分领域的研究工作。

## 1.4 运行环境

Windows10

Matlab2020b

## 1.5 总体设计

通过 MATLAB 的应用程序设计工具 App Designer 设计的这款系统，能对细胞显微图片进行自动染色和分割并实现细胞计数的功能。载入原始图像后，可以选择对其进行传统数字图像处理或深度学习技术处理，并可以保存处理结果图像。软件左侧为图像显示区，右侧为按键功能区。

# 二、 操作步骤

## 1. 启动软件

启动 MATLAB，随后点击“打开文件”并找到 “Matlab\_ImageProcessing\_App.mlapp”，点击打开。如图 2.1-1 所示：



图 2.1-1 从 Matlab 打开文件按钮示意图

打开完成后出现了一个名为“App Designer”的新窗口，如图 2.1-2 所示：

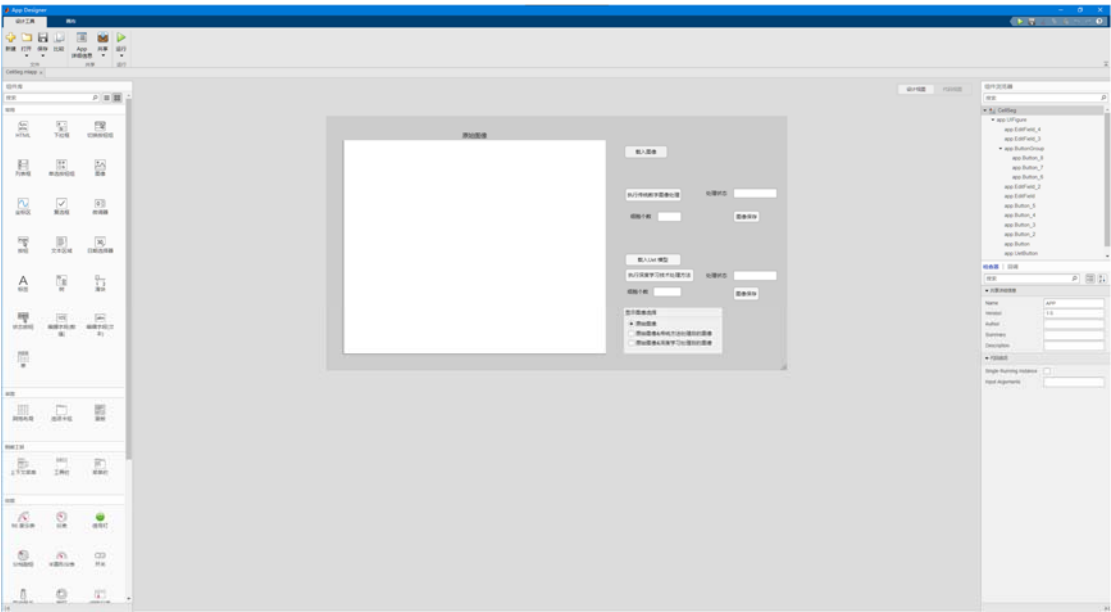


图 2.1-2 新窗口概况示意图

然后点击“运行”按钮即可启动该软件，如图 2.1-3 所示：

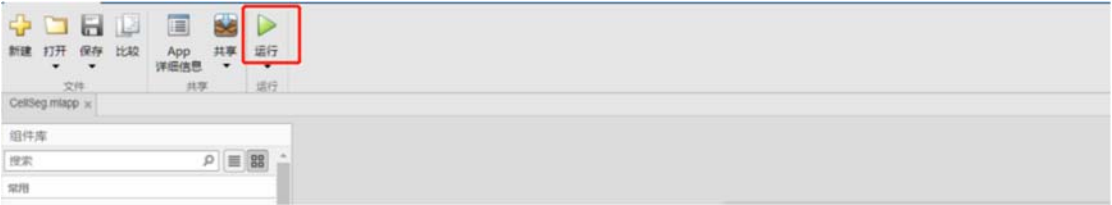


图 2.1-3 运行按钮位置示意图

启动完成后会看到系统的界面，如图 2.1-4 所示。另外也可以通过直接点击应用图标到达这一步。



图 2.1-4 系统初始界面

## 2.2 软件运行

软件运行窗口如图 2.2-1 所示：



图 2.2-1 系统初始界面

窗口左侧为图像显示区，右侧为功能按键区。在功能区中有两个执行板块，一个是传统数字图像处理方法，另一个是深度学习技术处理方法，可以根据需要选择执行相应的板块，在最下面有结果展示板块，可以根据需要选择展示相应的图像。

首先点击右侧载入图像按钮，在文件夹选中所需载入图像，图像将自动显示于左侧，如图 2.2-2 所示：



图 2.2-2 载入图像

通过点击执行传统数字图像处理按钮，对载入图像进行传统数字图像处理方法，图像中的细胞会被标识出来并被染色。处理完后右侧处理状态栏将显示“图像处理完成”，并于下方标明细胞个数，图像处理的结果将自动于左侧显示，如图 2.2-3 所示：

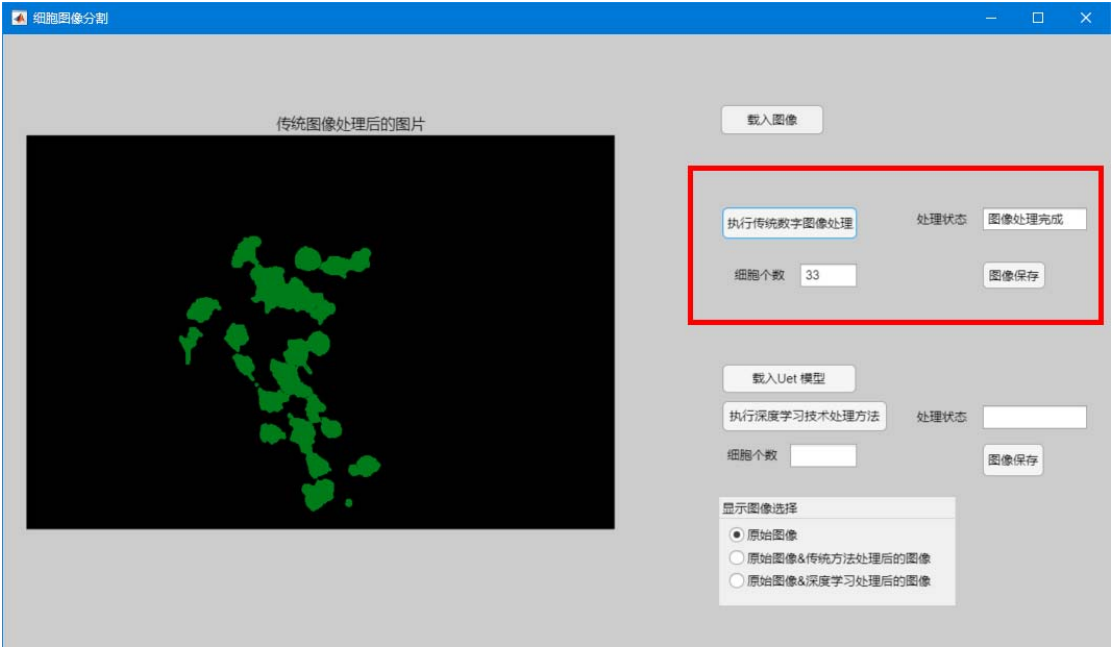


图 2.2-3 执行传统数字图像处理

点击图像保存按钮，可将该处理完的图像保存于当前工作目录处。  
点击载入 Unet 模型按钮，在文件夹中选择载入预先训练好的 Unet 模型，随后点击“执行深度学习技术处理方法”按钮，对载入图像进行基于深度学习模型的处理。等待一段时间后，将于右侧处理状态栏框显示“图像处理完成”，并于下方标明细胞个数，同时图像处理结果也将自动显示于左侧，如图 2.2-4 所示：

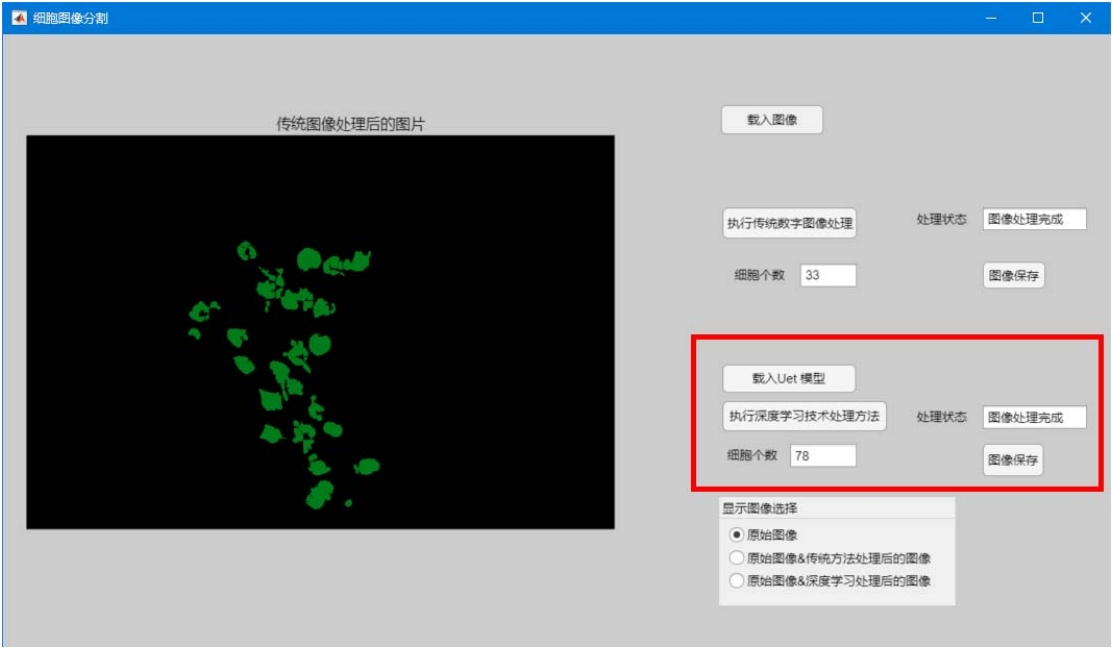


图 2.2-4 执行深度学习技术处理

点击图像保存按钮，可将处理完的图像保存于当前工作目录下。

在下方显示板块处，可选择显示：

1. 原始图像。如图 2.2-5 所示：



图 2.2-5 展示原始图像

2. 原始图像及传统方法处理后的图像。如图 2.2-6 所示：



图 2.2-6 同时展示原始图像和传统方法处理后的图像



3. 原始图像及深度学习处理后的图像。如图 2.2-7 所示：

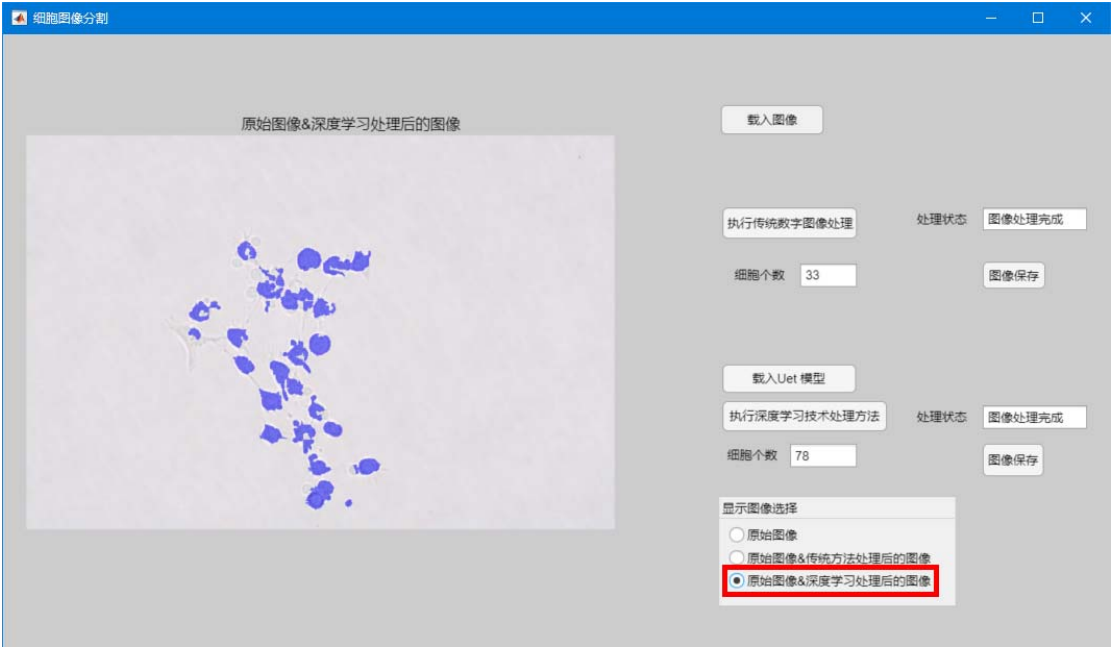


图 2.2-7 同时展示原始图像与深度学习处理后的图像

## 2.3 关闭软件

通过点击窗口右上角“×”按钮即可关闭该程序。如图 2.3-1 所示：

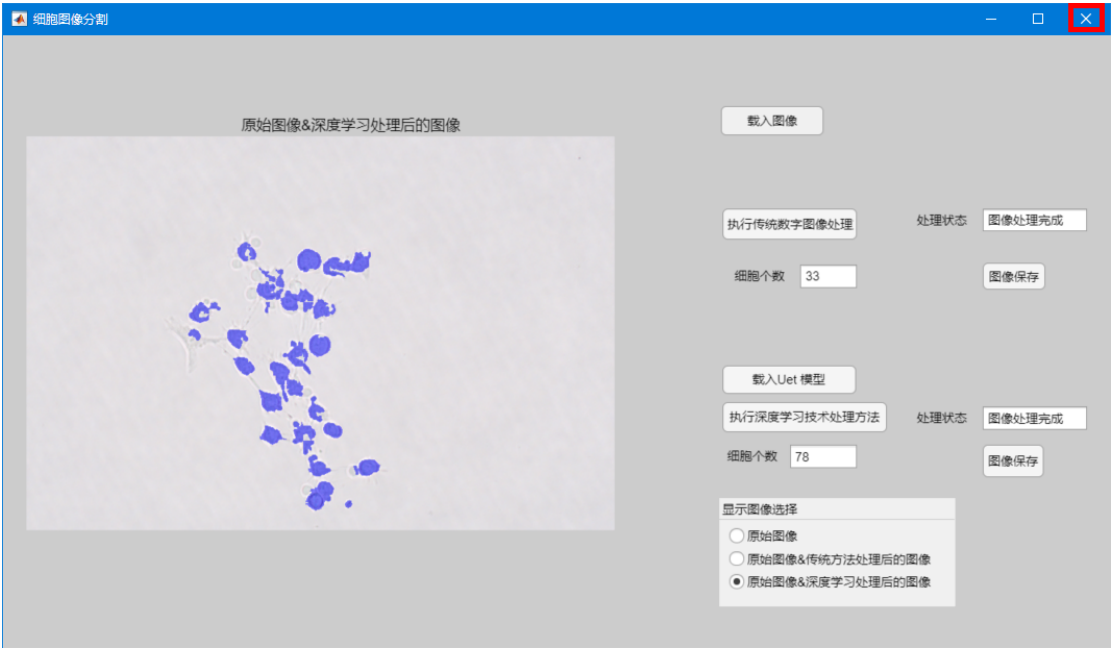


图 2.3-1 关闭软件

## 三、 后续改进服务

此系统将会不定期更新并附带更多种类细胞的更先进的数字图像处理方案以提高图像处理的准确性，以及更多更加成熟的深度学习模型将会在开源平台上开放供有需求的用户下载和使用。