

# 10cm>直径>5cm 级球块状农作物分拣机

## 目录

- 1 安装指南.....2
  - 1.1 硬件部分介绍.....2
  - 1.2 设备线路连接.....2
- 2 程序调试.....3
  - 2.1 概述.....3
  - 2.2 下位机调试软件安装.....3
  - 2.3 下位机程序调试.....4
  - 2.4 上位机环境配置.....4
  - 2.5 上位机程序调试.....4
- 3 操作指南.....4
  - 3.1 烧写程序.....4
  - 3.2 启动装置.....6

说明：本设备以桃为实验做分拣任务。

# 1 安装指南

## 1.1 硬件部分介绍

设备主要组成部分为传送带、电脑、气泵、气缸、电磁阀、单片机和驱动电路、暗箱和红外传感器等。如图 1.1 所示：1 处为气缸，2 处为电磁阀，3 处为单片机和驱动电路，4 处为暗箱。

传送带分两个协同运行，图 1.1 中右侧传送带将桃倒下后传送至左侧传送带，实现桃的单列传输。

气缸有两个气孔，两个气孔一进一出，用来控制推拉，其进出方向由电磁阀控制。电磁阀切换由单片机通过驱动电路间接控制。

暗箱中有摄像头和 LED 灯，用来采集图像。

红外传感器用来采集桃的位置信息，每个传感器由各自的编号，检测到桃的来临后把信息发送给单片机。单片机通过不同位置的红外传感器发送来的信号，判断桃的位置。

电脑用来运行采集图像和分类，并将结果反馈给单片机。单片机收到分类结果后进行存储。

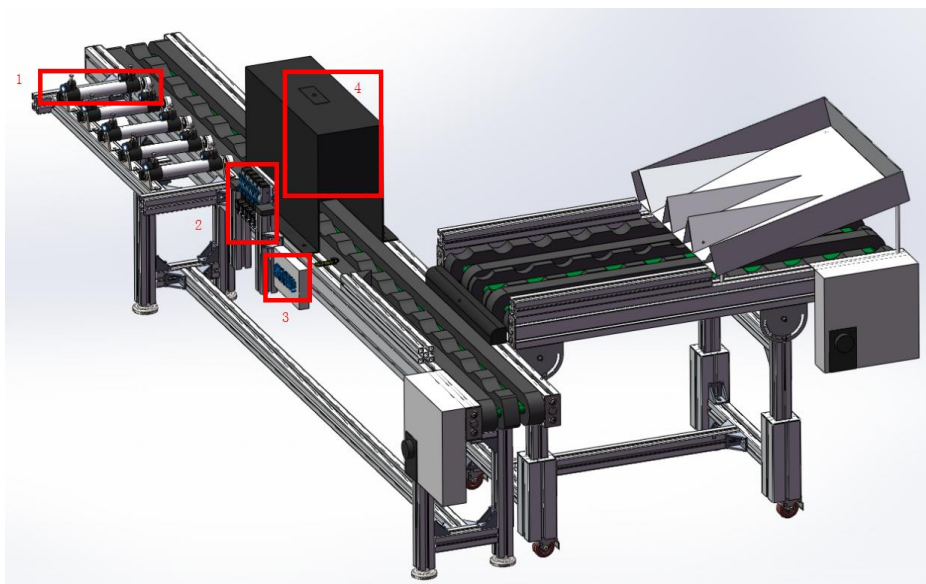


图 1.1

## 1.2 设备线路连接

设备整体连接结构如图 1.2 所示。1 处气泵首先给 2 处的电磁阀处送气，然后又分开给各个气缸供气。2 处电磁阀的供电线路连接到 8 处的驱动板上。

图 1.2 的 4 处单片机 P31/P32/P33/P34/P35 引脚，分别于 8 处驱动板的 5 个控制线相连。单片机的 P02/P03/P06/P07/P24/P25 引脚，从暗箱前的传感器开始，分别连接六个传感器的 OUT 口。单片机的供电可通过 USB 直接插入电脑或手机充电器（5V）。

图 1.2 的 6 处电脑需要通过 USB 转 R232 串口线与单片机相连，而暗箱中的摄像头直接通过 USB 插入电脑。

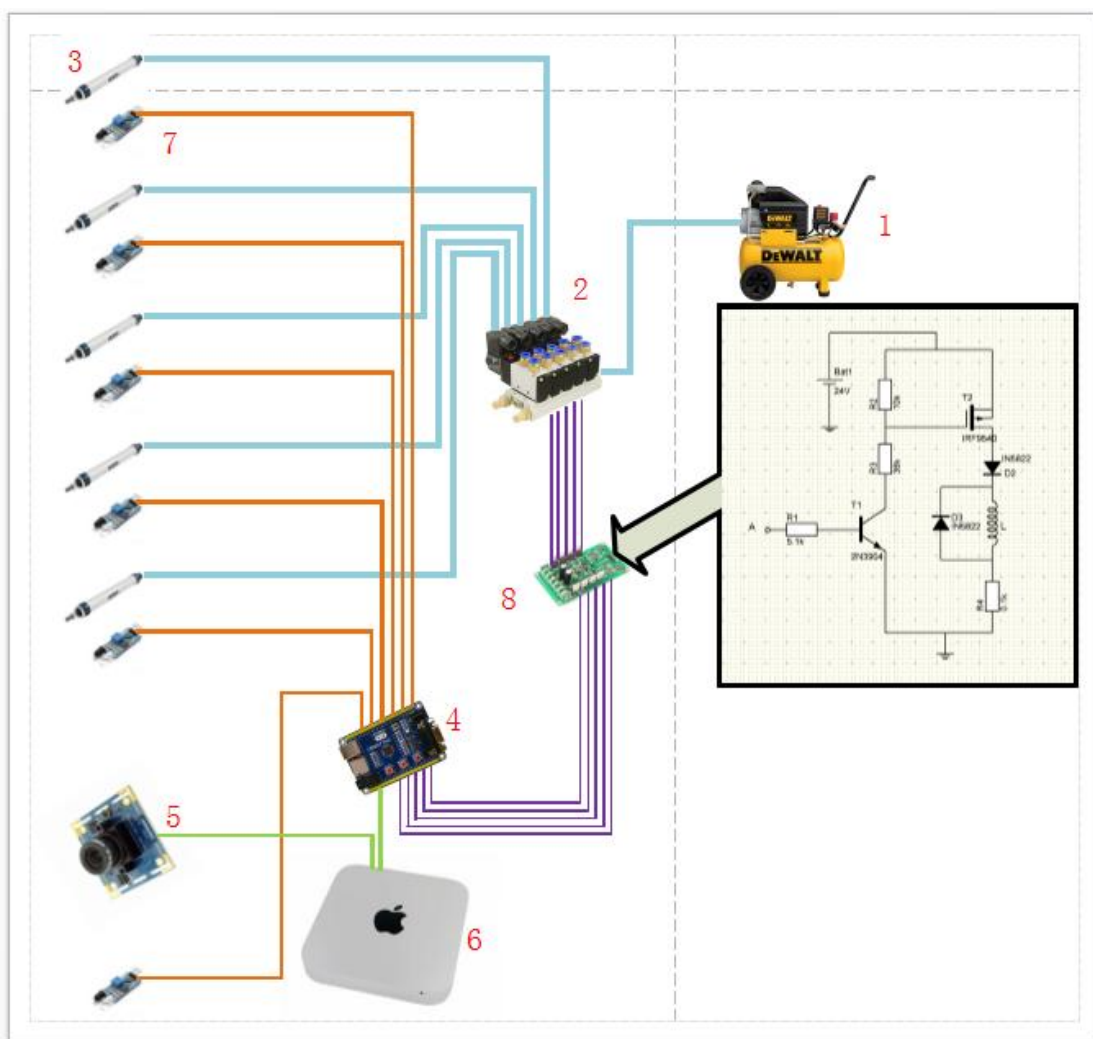


图 1.2

## 2 程序调试

### 2.1 概述

下位机程序负责桃的检测和气缸的控制，上位机程序负责图像的采集和分类。下位机检测到桃的来临后，给上位机发出采集图像的命令。上位机采集图像后进行预测分类，并将结果返回给下位机。下位机接收后将结果存储在数组中，供后面五个传感器检测到桃的来临，就在数组中查找对应的桃的状态，通过判断给出是否将桃推出的命令。

### 2.2 下位机调试软件安装

调试程序前需安装 KEIL 软件（Windows 系统下），安装使用步骤参照《C8051F 单片机开发工具使用及常见故障排除》的 1.4.2 节。

## 2.3 下位机程序调试

暗箱前传感器记为 `sensor0`，低电平有效。该传感器检测到桃后，会有一小段的延时，然后给上位机发送拍照的命令。在传感器检测到桃来临时，桃还没有到达相机的正下方，因此通过延时，等待桃到达合适位置后，再发拍照指令。`delay00`、`delay01`、`delay02`、`delay03` 为控制相机拍照延时的变量，初始值设置为了 110，可适当进行调整（需要同时调整），调节步长推荐以 10 为单位，使得拍出的桃在图像的合适位置。

五个气缸前传感器分别记为 `sensor1`、`sensor2`、`sensor3`、`sensor4`、`sensor5`。对应的控制延时的变量分别为 `push_delay1/delay1`、`push_delay2/ delay2`、`push_delay3/ delay3`、`push_delay4/ delay4`、`push_delay5/ delay5`。调节 `push_delay*` 变量可以控制推拉杆在合适的时间推出，调节 `delay*` 可以控制推拉杆推出至撤回的时间间隔，该间隔时间过长影响后面的桃通过，时间过短则推拉杆不能完全伸出，桃子将推不出去。`push_delay*` 的初始值设置为 30，`delay*` 的初始值设置为了 20，可适当进行调节，调节步长推荐以 5 为单位。

串口通信的波特率 `BAUDRATE` 设置为了 9600，这个参数要与上位机串口设置对应，否则不能正确进行通信。同样，在使用串口助手调试时，将波特率设置为一致即可。

## 2.4 上位机环境配置

上位机需要 python 环境，然后安装 `pyserial`，直接在命令行模式下，输入：`pip install pyserial` 即可。最后需要配置 `PaddlePaddle`，请参照 `PaddlePaddle` 开源平台的教程。

## 2.5 上位机程序调试

`four_grade_classification.py` 脚本用来执行拍摄和分类任务，它接收下位机拍摄命令后读取摄像头传来的数据，然后进行分类，并把分类结果发送给下位机。

根据不同的分类模型，需要调节函数 `multilayer_perceptron(img)` 中的参数。不同的分类的任务中，将 `predict = paddle.layer.fc()` 中的 `size` 设置为对应的类别数，同时将变量 `classdim` 设置为同样的类别数。

根据图像像素(`camera.set()`)，设置 `datadim`，默认为 `datadim = 3*320*240`，这表明采集的图像为 320\*240 的 RGB 图（三通道）。

根据下位机的串口设置，调节对应的 `serial.Serial()` 中的串口参数。默认参数为 `serial.Serial('/dev/cu.usbserial', 9600, timeout=0.001)`，这个是在 MAC 下的参数设置，第一项为设备名，第二项为波特率，第三项为刷新率。在 Ubuntu 下，修改第一项的 `cu.usbserial` 为 `ttyUSB0`。

# 3 操作指南

## 3.1 烧写程序

第一步：使用下载器连接 PC 和单片机；

第二步：按照 2 安装好调试软件；

第三步：双击 `peachSelection.uvproj` 文件打开工程，或者打开 `KELL` 软件后，选择

Project，然后选择 Open Project，找到工程所在文件夹，选中工程文件打开工程。

第四步：点击 Project，在下拉菜单中选择 Options for Target，会弹出图 3.1 所示对话框，点击框中 Output 按钮，然后选中 Create HEX File，点击 OK。

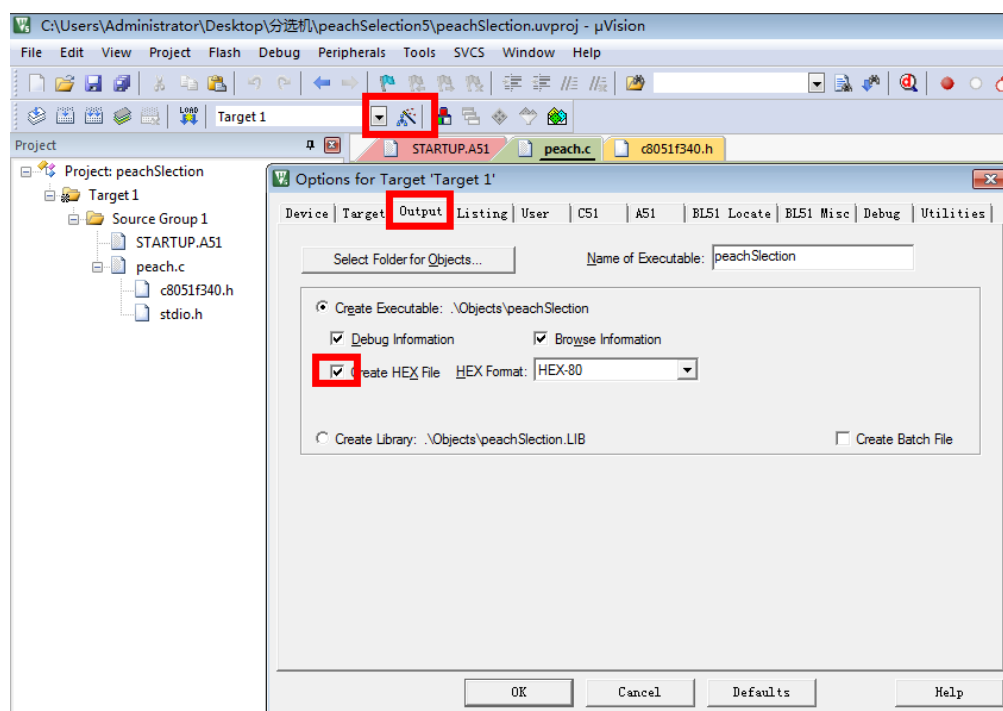


图 3.1

第五步：点击图 3.2 中左侧红框中的编译按钮，编译成功后点击右侧红框中的下载按钮，然后弹出对话框提示是否擦除 FLASH，选择是，提示下载成功后，程序即烧写成功。

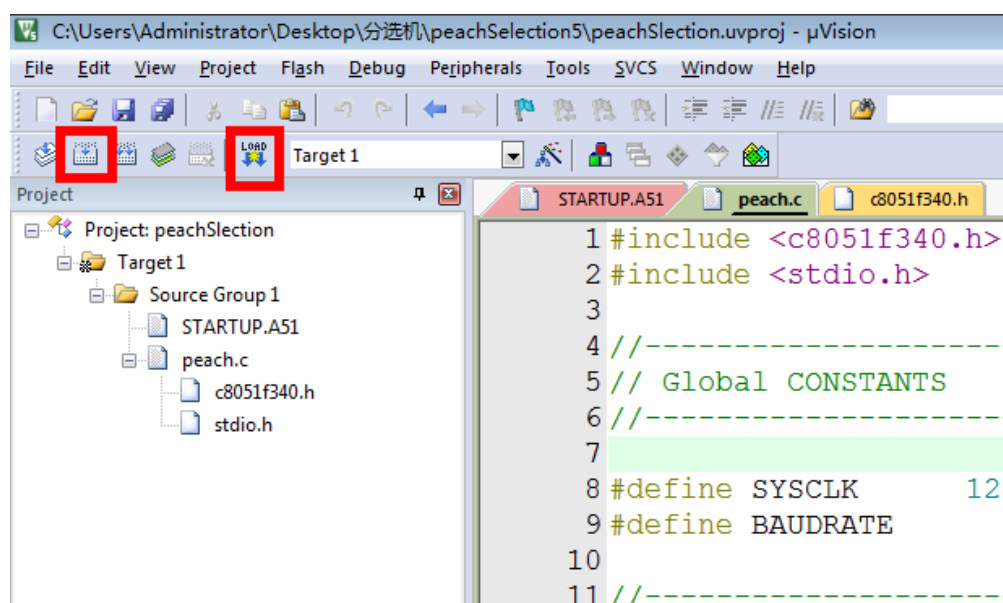


图 3.2

### 3.2 启动装置

第一步：按照 1.2 连接好硬件线路

第二步：复位单片机，按下如图 3.3 所示 K3 键

第三步：启动 `four_grade_classification.py` 程序：打开终端，`cd` 进入 `four_grade_classification.py` 所在文件夹，进入后在终端输入 `python four_grade_classification.py`

第四步：启动气泵和传送带。

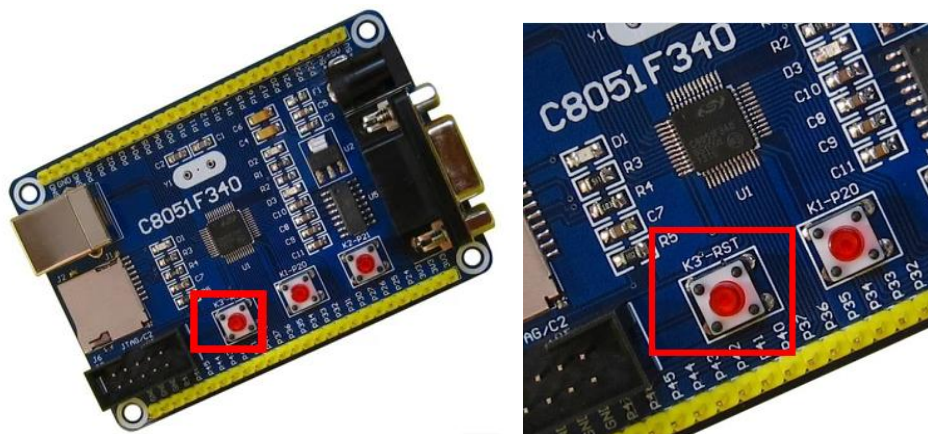


图 3.3