

中国大恒（集团）有限公司北京图像视觉技术分公司

# 大恒图像机器视觉教学实验系统

## 《MLP 颜色识别实验》软件操作说明书

版本：V1.0.0  
发布日期：2022-06

 **大恒图像**

本手册的版权属于中国大恒（集团）有限公司北京图像视觉技术分公司所有，未得到本公司的正式许可，任何组织或个人均不得以任何手段和形式对本手册内容进行复制或传播。

本文档旨在对大恒图像机器视觉教学实验系统的《MLP 颜色识别实验》的软件操作步骤予以说明，帮助客户从熟悉软件、实验步骤的逐步讲解到实验参数的设置，都进行了详细的图文说明，力求通过实验软件说明书的编写，可以让客户熟悉实验软件的操作，帮助客户设置正确的实验参数并顺利的完成实验。

# 目 录

<b>1. 实验内容简介</b>	<b>1</b>
<b>2. 实验软件操作步骤</b>	<b>1</b>
2.1. MLP 颜色识别实验加载并打开	1
2.2. 实验任务和流程介绍	3
2.3. 实验流程内工具运行方法	4
2.4. 图像输入工具介绍	6
2.4.1. 相机句柄介绍	6
2.4.2. 通过相机句柄读取本地图片操作步骤（虚拟相机）	7
2.4.3. 通过相机句柄连接相机获取图片操作步骤（相机在线采集）	8
2.4.4. 相机句柄中模板图像保存的操作和目的	11
2.4.5. 图像输入工具的参数介绍	14
2.5. 延时工具的介绍及延时的目的	17
2.6. 图像标注工具介绍	17
2.6.1. 图像标注工具的作用	17
2.6.2. 图像标注工具的参数介绍	17
2.6.3. 图像标注工具的操作步骤	20
2.7. 训练和识别工具介绍	22
2.7.1. 训练和识别工具的作用	22
2.7.2. 训练和识别工具的参数介绍	22
2.7.3. 训练和识别工具的操作步骤	26
<b>3. 实验软件操作步骤</b>	<b>28</b>
<b>4. 前端界面</b>	<b>29</b>
4.1. 前端界面展示和关闭的切换方法	29
4.2. 前端界面布局介绍	31
<b>5. 实验实时运行效果</b>	<b>32</b>
<b>6. 版本历史</b>	<b>33</b>

## 1. 实验内容简介

正人工神经网络（Artificial Neural Networks, ANN）最早出现于 20 世纪 40 年代，其发展经历了兴起、萧条、兴盛三个阶段。目前，随着神经网络的不断研究，这种非线性逼近理论已经取得了很大的进展，其在模式识别、智能机器人、自动控制、预测估计、生物、医学、经济等领域已成功地解决了许多现代计算机难以解决的实际问题，表现出了良好的智能特性。本实验基于 Halcon 的神经网络模型来识别不同颜色种类的筹码

## 2. 实验软件操作步骤

### 2.1. MLP 颜色识别实验加载并打开

本实验分为离线检测和在线检测，下面以离线模式为例进行详细操作步骤说明，对在线模式和离线模式有出入的，会对在线模式进行特别说明。

SVB 教学实验软件安装完成后，在电脑桌面找到如图 2-1 所示的“DahengTeachingSystem”软件：



图 2-1 SVB 教学实验软件图标

双击软件图标，会进入一段进度条读取界面，如图 2-2 所示：



图 2-2 软件开启时进度条读取界面

进度条界面读取结束后，即可进入 SVB 教学实验软件的主界面，如图 2-3 所示：

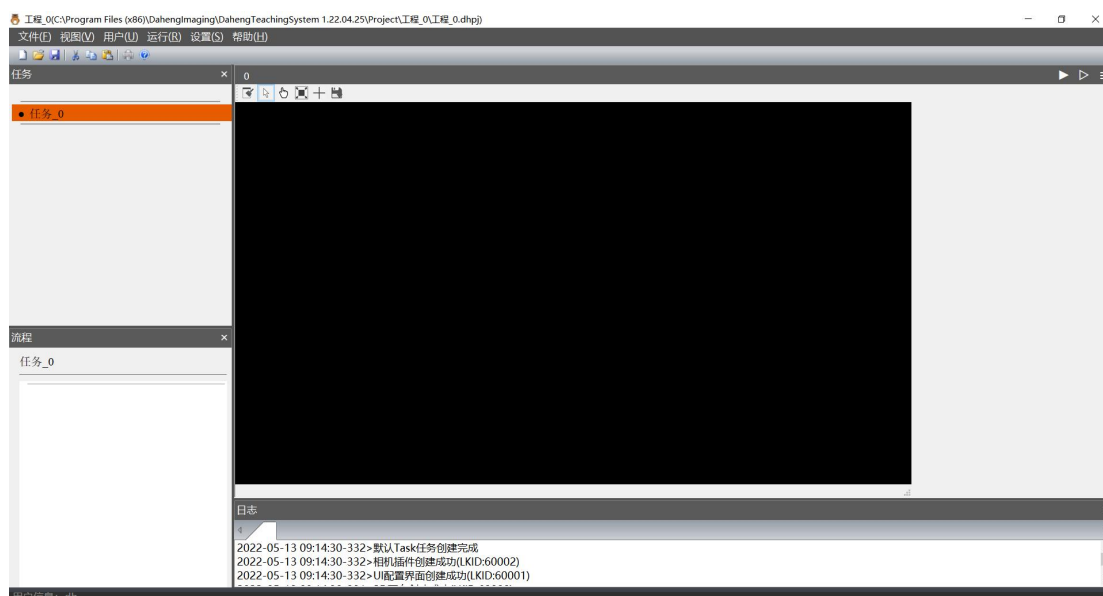


图 2-3 教学实验软件主界面

在主界面，选择想要进行的实验工程时，点击主界面左上角的“文件(F)”，在弹出来的列表项里选择第一个选项“打开工程(O)...”，如图 2-4 所示：

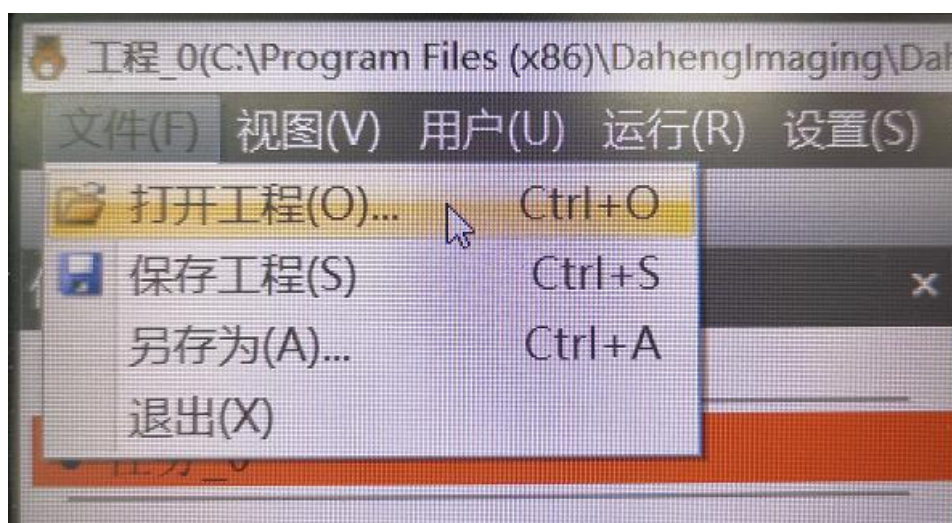


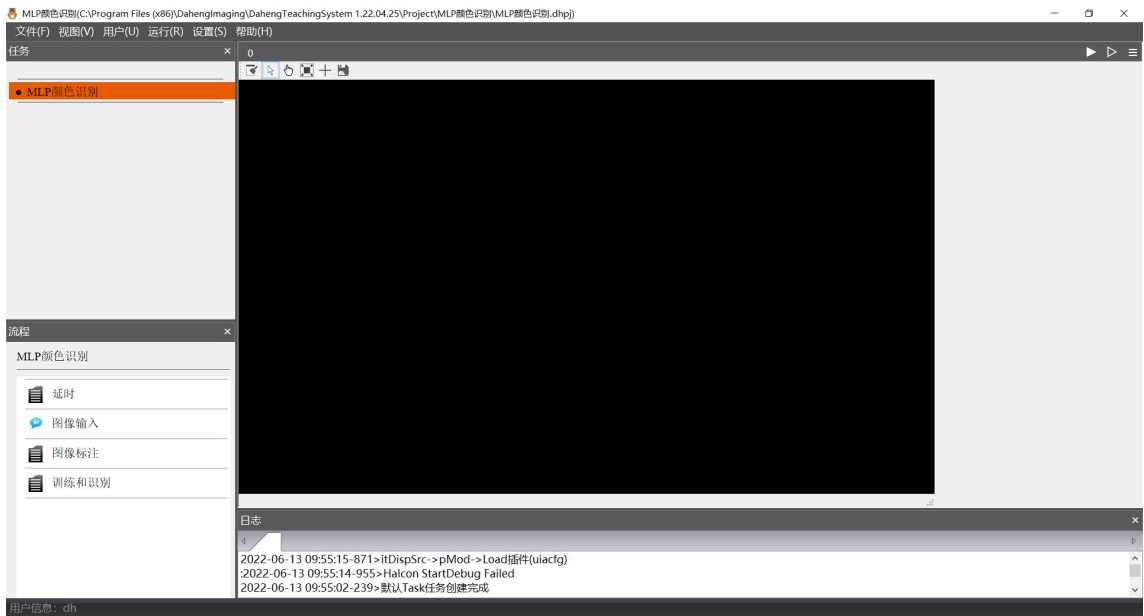
图 2-4 打开实验路径

在点击“打开工程(O)...”后，会弹出标题为“打开工程”的对话框，在对话框中选择“MLP 颜色识别”，点击“打开”按钮，如图 2-5 所示：



图 2-5 打开工程对话框

点击“打开”按钮后，即可出现“MLP 颜色识别”的实验界面，如图 2-6 所示：



2-6 MLP 颜色识别主界面

## 2.2. 实验任务和流程介绍

### 实验任务

如图 2-7 所示，实现利用 MLP 算法对不同颜色筹码的颜色识别

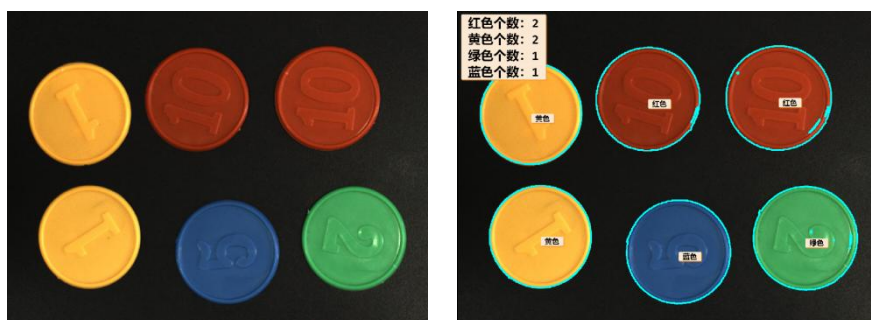


图 2-7 MLP 颜色识别

### 实验操作流程

1. 依据 MLP 颜色识别《硬件操作说明书》架设好实验硬件。
2. 按照 MLP 颜色识别《软件操作说明书》的指引，依次进行实验操作，直到得到实验结果。

### 2.3. 实验流程内工具运行方法

在运行实验时，需要依次运行如图 2-8 所示的工具，工具的运行顺序依据 MLP 颜色识别算法源码的算法逻辑进行设置，可以帮助用户更清楚的理解算法原理。



图 2-8 实验流程工具

MLP 颜色识别所用到的工具需要运行成功，要依次对每个工具进行操作（以第一个工具为例，其它工具运行方法同理），点击实验界面左下角的“流程”栏中的第一个工具：“图像输入”，MLP 颜色识别实验主界面会自动加载出“图像输入”工具的具体信息，如图 2-9 蓝色方框所框选的内容示所：



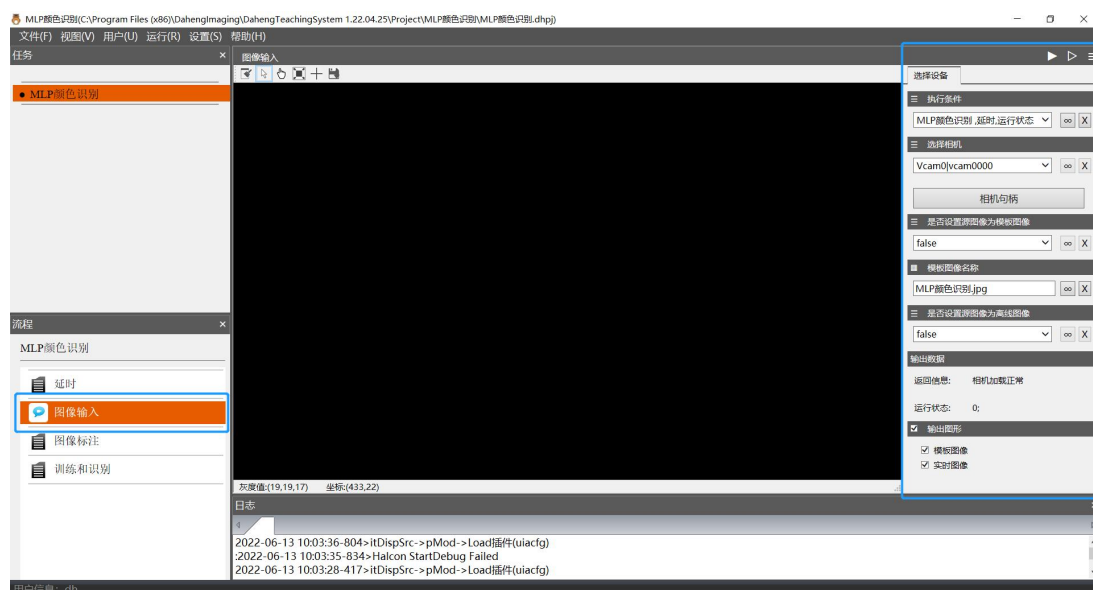




图 2-9 图像输入工具加载后的实验界面

单击进入工具后，在实验界面的“选择设备”栏的上方有两个并排的“开始”按钮 。左边“开始”图标  代表只执行当前工具的内容，得到的是当前工具的执行结果，例如，图 2-10 所示，选择的是“图像输入”的工具，点击左边的“开始”图标，只会执行读入（采集）一副图像的操作，显示窗口就会读取（采集）到一副实验图片。

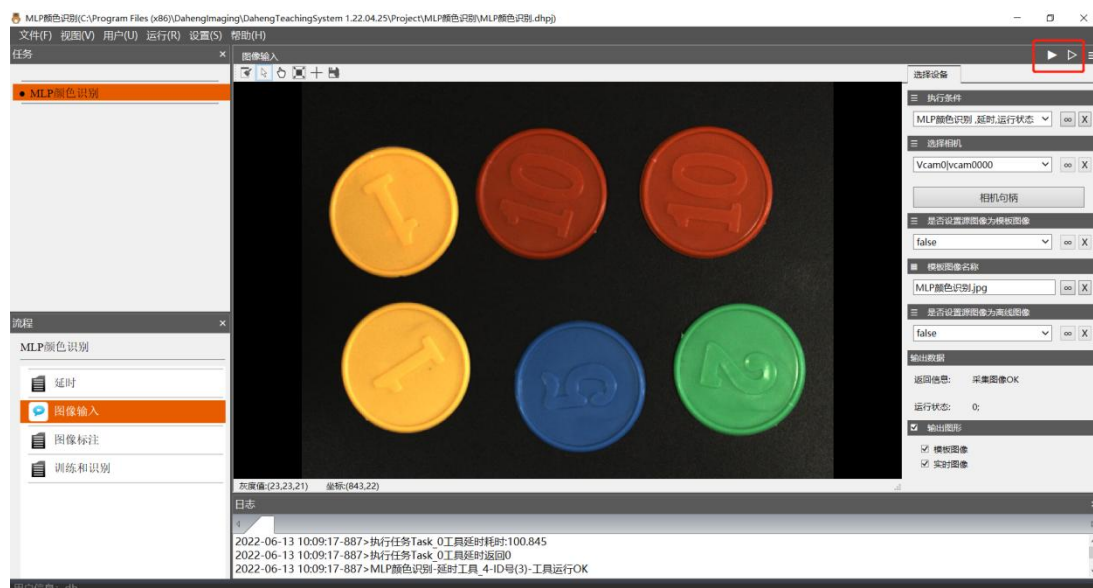



图 2-10 运行单步工具的实验效果

右边“开始”图标  代表执行整个实验的内容，执行的是整个实验的实验结果，例如，图 2-11 所示，此时不管选中的是哪个工具，点击右边的“开始”图标，就会执行整个实验功能，得到最终的实验结果。



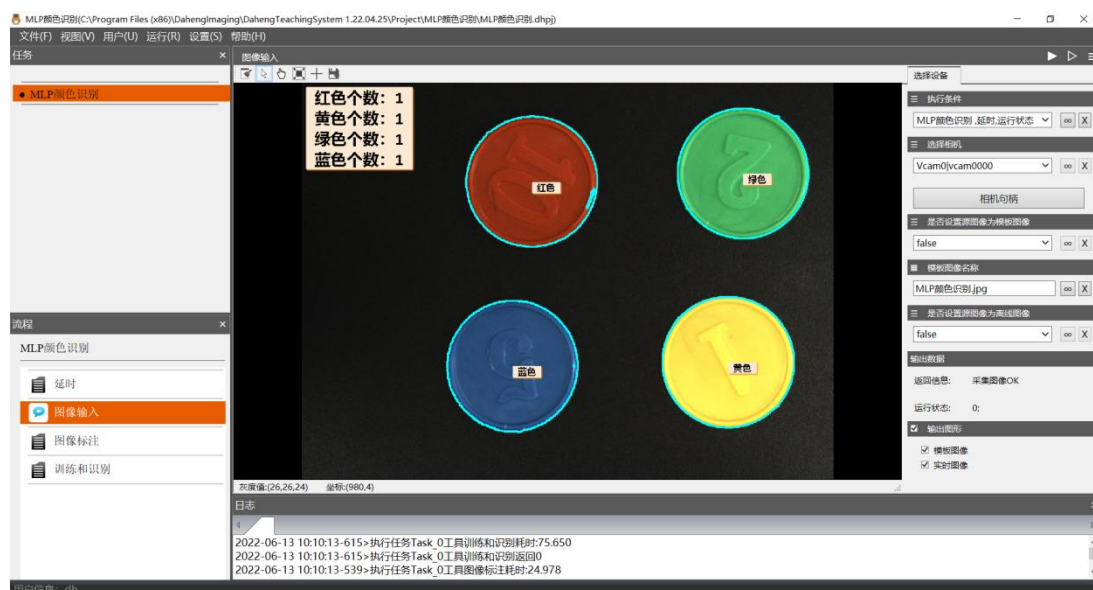


图 2-11 运行整个实验得到最后实验结果

## 2.4. 图像输入工具介绍

本实验软件的图像输入工具支持两种方式的图像输入方法，离线模式（虚拟相机）：读取电脑预存的图片，可以根据图片文件夹存储的路径访问读取图片。在线模式：通过设置，可以连接相机进行实时采图，并可以对相机进行参数设置，从而得到质量良好的图像。

### 2.4.1. 相机句柄介绍

图像输入工具要进行图像采集设置，需要进行相关设置。如图 2-12 所示，设置的按钮就是“相机句柄”，它的主要作用就是进入图像采集设置界面，从而选择离线模式（虚拟相机）或者在线模式。



图 2-12 相机句柄按钮

如图 2-13 所示，点击“相机句柄”按钮后，会弹出“相机插件”对话框，在此对话框下就可以进行图像采集模式的选择。

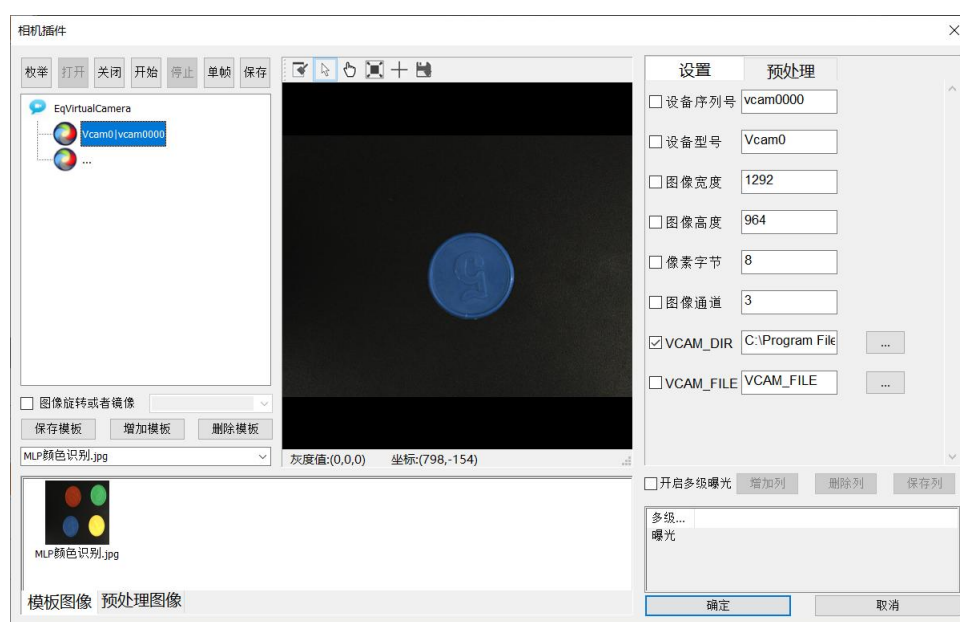



图 2-13 相机插件对话框

#### 2.4.2. 通过相机句柄读取本地图片操作步骤（虚拟相机）

读取本地图片时，如图 2-14 所示：第一步，需要点击蓝色方框内的虚拟相机；第二步，选中红色方框内复选框的“√”，然后点击红色方框内  图标

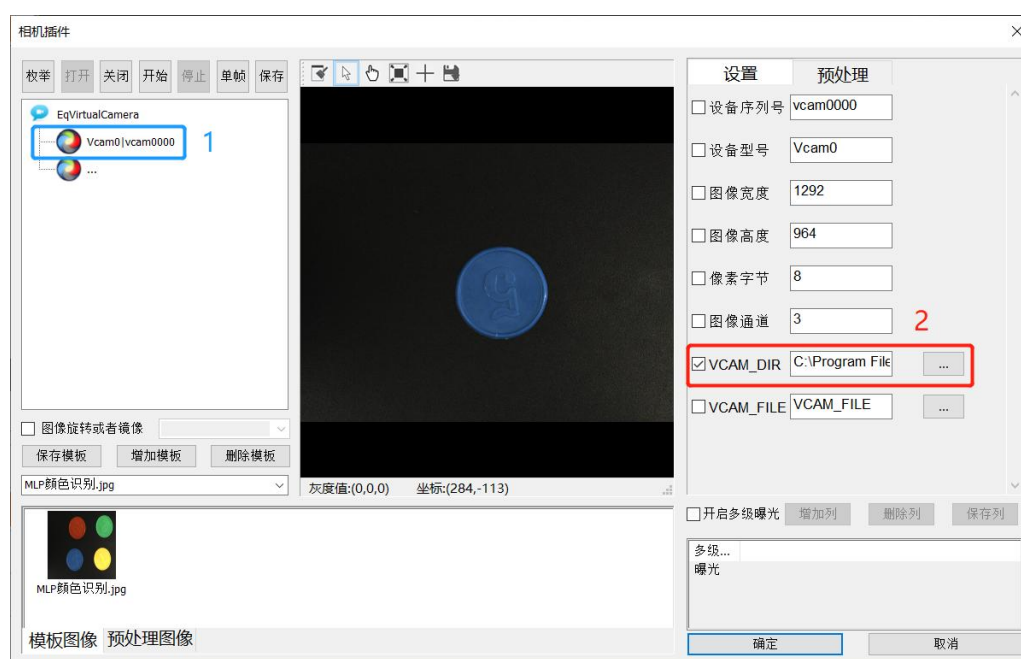



图 2-14 离线模式（虚拟相机）读取图方法

在点击  按钮后，如图 2-15 所示，会弹出选择本地图片文件夹路径，选择想要读入的图像文件夹，点击“确定”按钮，即可完成本地图片的读取设置。

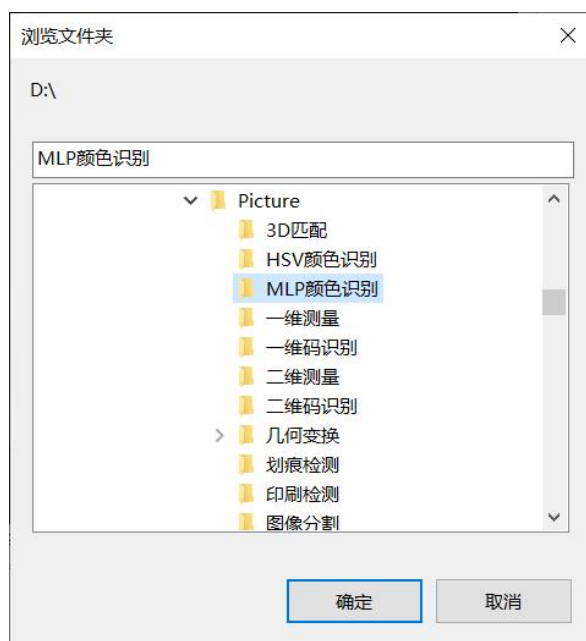


图 2-15 选取本地图片路径

#### 2.4.3. 通过相机句柄连接相机获取图片操作步骤（相机在线采集）

1. 相机连接好电脑后，点击“图像输入”工具，如图 2-16 所示，点击“相机句柄”按钮：



图 2-16 进入相机配置界面路径

2. 点击“相机句柄”后，会弹出相机插件对话框，如图 2-17 所示：

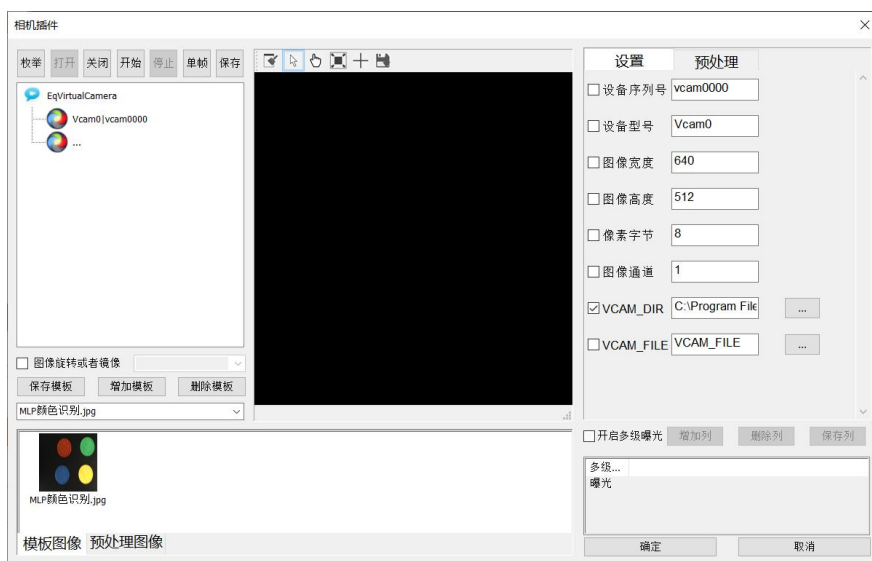




图 2-17 相机插件对话框

3. 此时，并未刷新出相机，须要点击相机插件对话框中的“枚举”按钮，就会刷新出相机的型号，点击相机型号，“相机插件”中的打开按钮  使能可用，点击打开按钮，再点击开始按钮 。此时，相机可以实时采集，如图 2-18 所示：

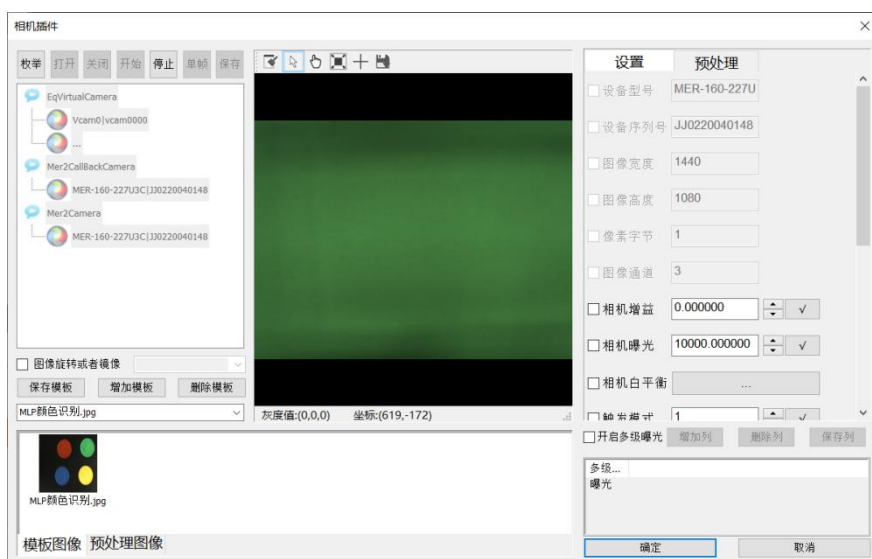


图 2-18 设置相机采集操作方法

4. 如果相机此时采集到的图像对焦不清晰、图像偏绿、相机参数不合适，可在“相机插件”界面中进行调整，可以对图像质量有影响的参数有“相机增益”、“相机曝光”和“相机白平衡”，如图 2-19 所示：

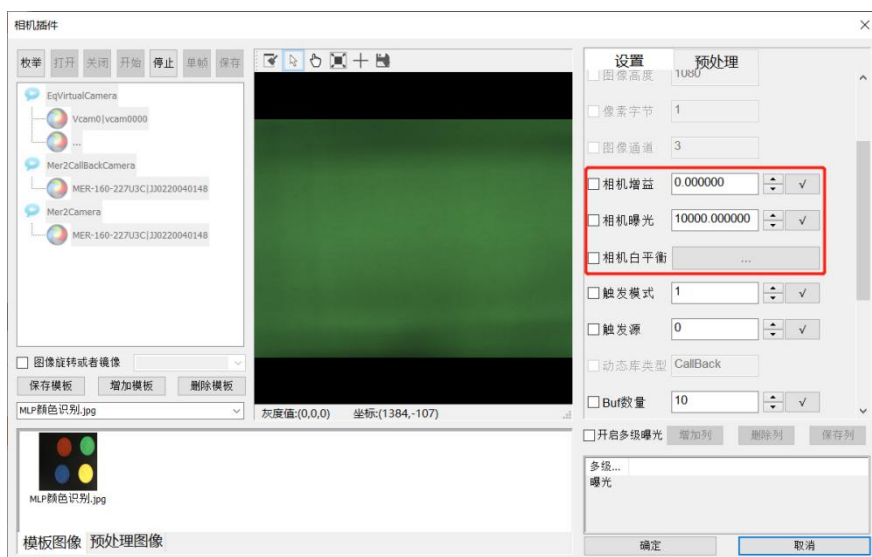


图 2-19 相机参数调节方法

5. 如果此时，相机是首次连接，可能会出现图像偏绿的情况，影响实验效果，如图 2-20 所示：

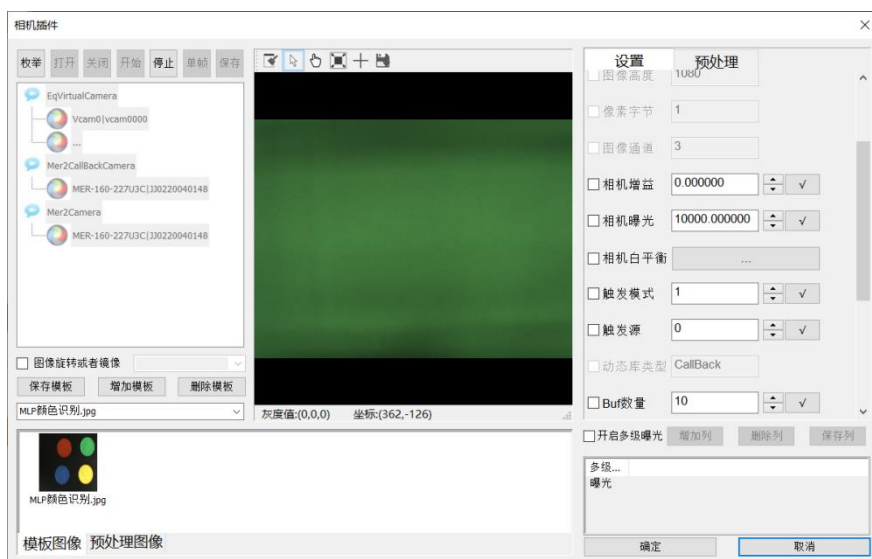


图 2-20 未做白平衡的图像质量

此时，在相机视野内铺满白色纸张，让视野变成纯白色，调整好相机光圈，让图像质量不要过度曝光也不要太黑暗，如图 2-21 所示：

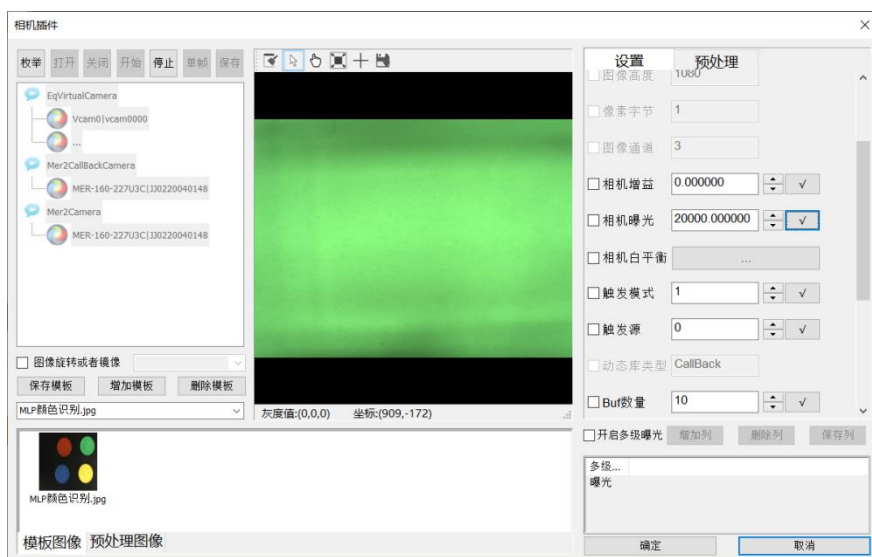


图 2-21 自动白平衡操作步骤

再点击“相机插件”窗口的“相机白平衡”按钮，即可矫正图像偏绿的情况，如图 2-22 所示：

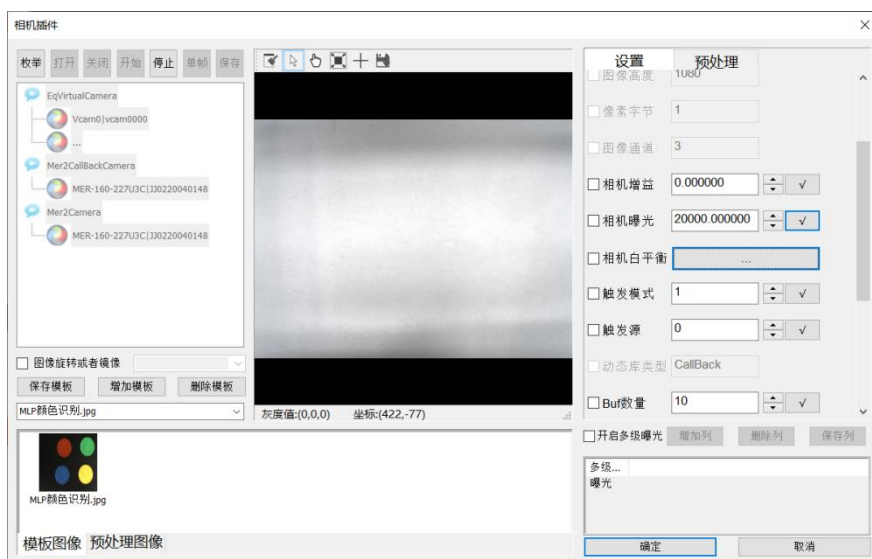


图 2-22 自动白平衡矫正结果

6. 设置完成相机参数，得到满意的实验图像，点击“相机插件”页面中的“确定”按钮

确定

，即可回到实验主界面。



#### 2.4.4. 相机句柄中模板图像保存的操作和目的

**保存模板图像的目的：**在 MLP 颜色识别实验中，需要先选择一张模板图像，用来对图像的砝码区域进行标注。所以，在采集模板图像时，要保证采集到的模板图像上的砝码颜色清晰，在图像训练时能正确识别所标注的砝码区域，如图 2-23 所示，采集图片时以此图片为参考：



图 2-23 模板图像

**保存模板图像步骤（在线模式）：**

1. 相机连接电脑，此时，并未刷新出相机，须要点击相机插件对话框中的“枚举”按钮，就会刷新出相机的型号，点击相机型号，“相机插件”中的打开按钮  使能可用，点击打开按钮，再点击开始按钮 。此时，相机可以实时采集，如图 2-24 所示：

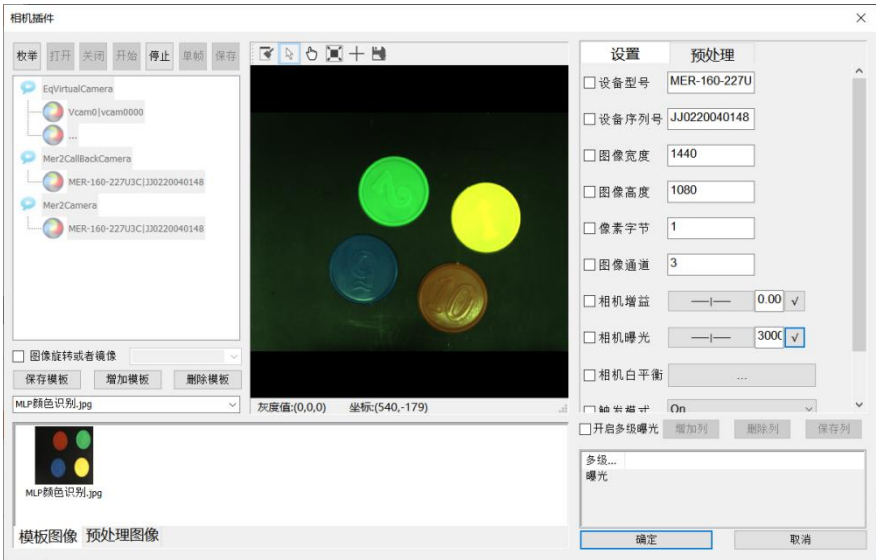


图 2-24 相机实时采集方法



2. 此时，调整相机工作距离、光源、光圈、调焦环等参数，得到清晰的 IC 芯片图片，再点击停止按钮 **停止**，再点击 **单帧** 按钮。目的是为了选中一副清晰的图片。再点击“保存模板”按钮 **保存模板**，此时会弹出重命名模板图像的对话框，改名为“MLP 颜色识别 .jpg”。如图 2-25 所示：

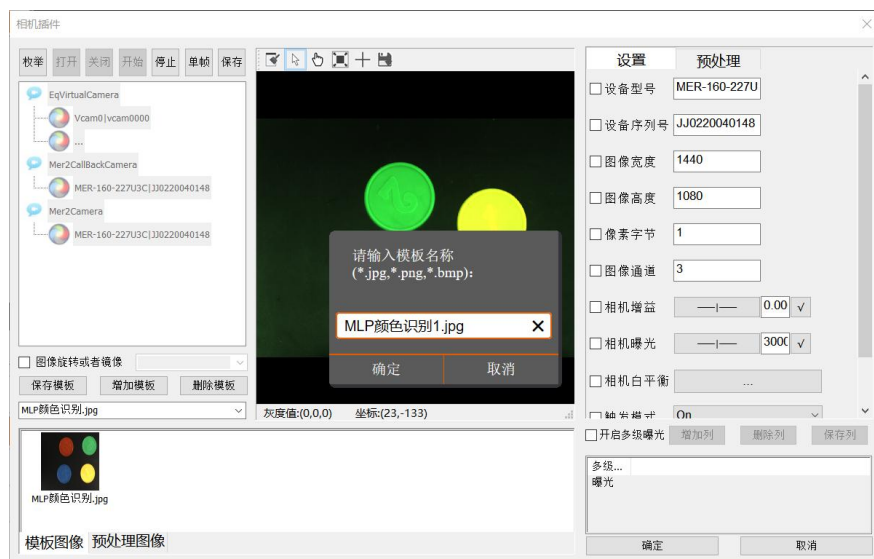


图 2-25 保存模板图像步骤

3. 修改完模板图像后，点击对话框里的“确定按钮”，即可完成模板图像的保存，如图 2-26 所示：

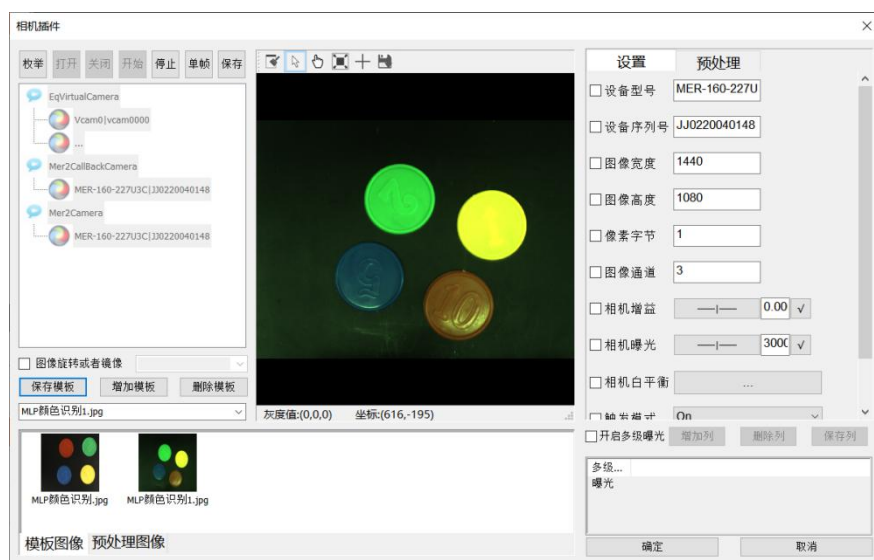


图 2-26 保存模板图像步骤

如果对采集到的模板图像不满意，可以在图 2-27 的红色方框的下拉框选中该模板图像，点击“删除模板”按钮 **删除模板**，然后再重新拍摄保存模板图像，在下拉框中选择想要的模板图像，再点击确定按钮，即可选择新的模板图像：

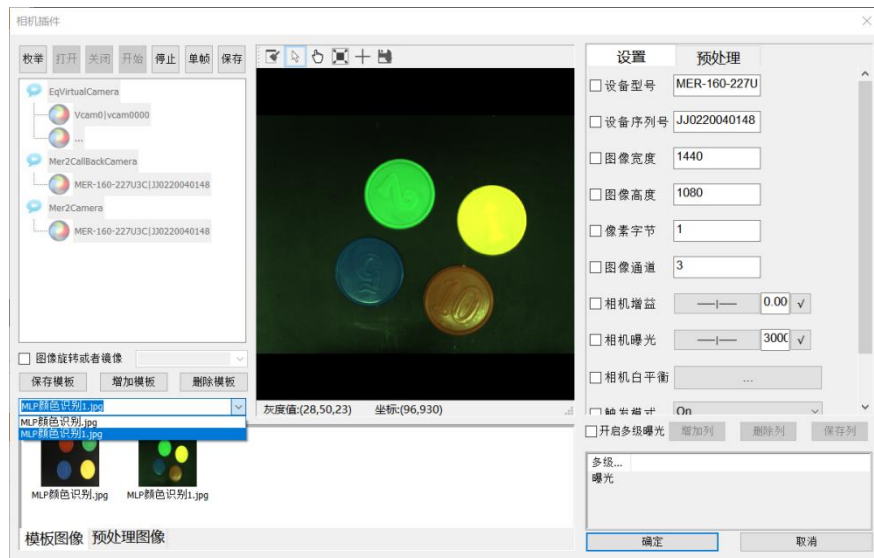


图 2-27 重新拍摄模板图像操作

4. 再点击“相机插件”对话框的“确定”按钮 确定，即可返回模板匹配实验主界面，并且，图像输入工具会链接到刚才保存的模板图像，如图 2-28 所示：

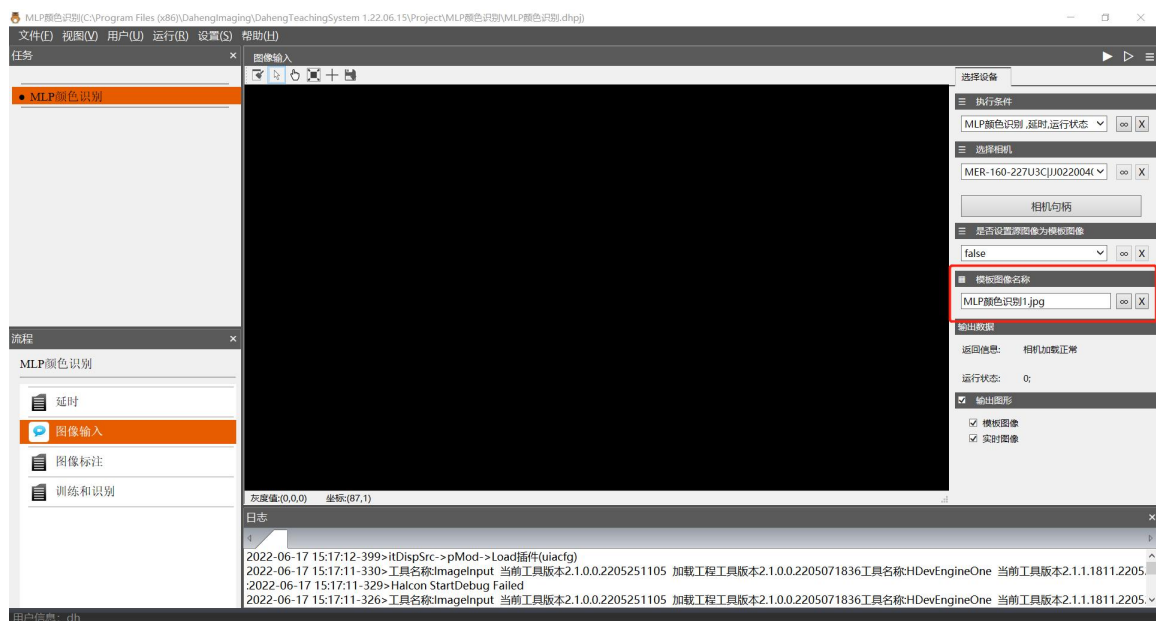


图 2-28 完成模板图像保存

#### 2.4.5. 图像输入工具的参数介绍

现在对图像输入工具的参数依次加以介绍，如图 2-29 所示，为图像输入工具参数栏：



图 2-29 图像输入工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-30 所示，“执行条件”分为执行和不执行。执行：代表运行实验时，是否选择执行该工具；不执行：代表执行实验时，不执行该工具，跳过该工具执行下一个工具。

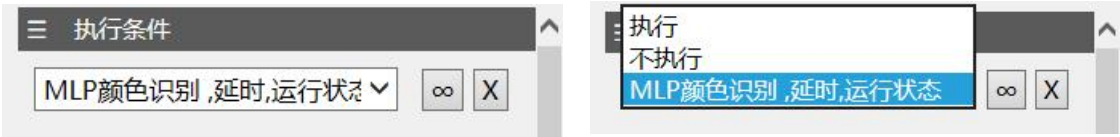


图 2-30 执行条件

2. 选择相机

如图 2-31 所示，选择相机的目的是：选择本地图片或者选择相机连接，用户可以根据实验情况选择想要进行图像采集方式，可以通过“相机句柄”按钮进行设置，如图 2-36 所示：

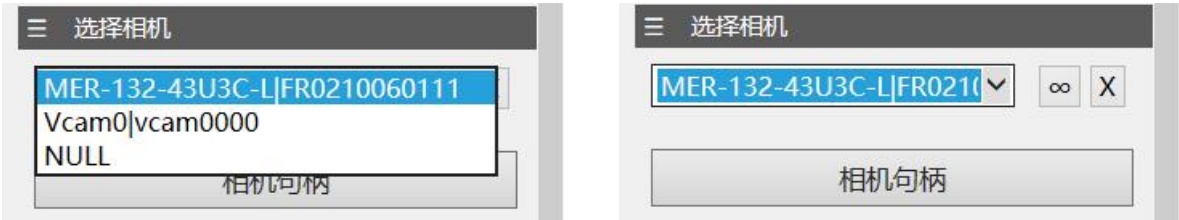


图 2-31 选择相机

### 3. 是否设置源图像为模板图像

如图 2-32 所示, 是否设置源图像为模板图像的目的为: 是否把实时采集到的实时图像设置为模板图像, 在这里我们默认选择 “false”。因为模板图像需要一副固定的图像, 而源图像为实时采集到的图像, 会随着工具的运行实时采集, 不便于我们划定匹配区域。

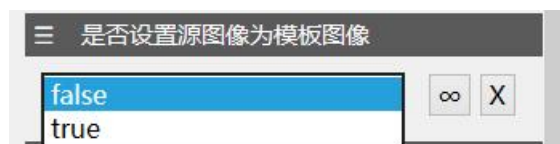


图 2-32 是否设置源图像为模板图像

### 4. 模板图像名称

如图 2-33 所示, 模板图像名称的目的为: 保存模板图像后, 每个模板图像都会有其对应的名字, 本参数主要是为了显示模板图像的名称。



2-33 模板图像名称

### 5. 输出数据

如图 2-34 所示, 输出数据的目的为: 给客户展示在线模式下, 相机是否加载正常; 离线模式下 (虚拟相机), 离线图片是否读取正常。如果该工具运行正常, 则 “运行状态” 的数值为 0, 返回其它数值则代表工具运行失败。



图 2-34 输出数据

### 6. 输出图形

如图 2-35 所示, 输出图形的目的为: 在实验主界面的窗口上显示哪种图像, 可以选择显示模板图像、实时图像、窗口不显示图像。



图 2-35 输出图形

## 2.5. 延时工具的介绍及延时的目的

运行完图像输入工具后，我们可以读入一副实验图片，紧接着运行第二个工具“延时”，如图 2-36 所示。此工具的作用是：在实验运行界面，两张图片读入的时间间隔。所以，我们可以直接跳过此工具的运行，直接运行下一个工具。



图 2-36 延时工具

## 2.6. 图像标注工具介绍

### 2.6.1. 图像标注工具的作用

如图 2-37 所示，图像标注工具的作用为：对模板图像中的各颜色砝码的所在区域进行区域绘制，得到一个含有各个颜色砝码的区域。以便在接下来对各个颜色的区域进行训练。



图 2-37 图像标注工具

### 2.6.2. 图像标注工具的参数介绍

现在对图像标注工具的参数依次加以介绍，如图 2-38 所示，为图像标注工具参数栏：



图 2-38 图像标注工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-39 所示，执行条件的作用为：本工具在实验工程执行时，如果工具满足执行条件则运行该工具，如果不满足执行条件，则实验工程在运行时，会跳过执行该工具：



图 2-39 执行条件

2. 输入图像

如图 2-40 所示，输入图像的作用为：该工具要进行处理图像，可以点击该参数的“∞”图标进行图像选择：

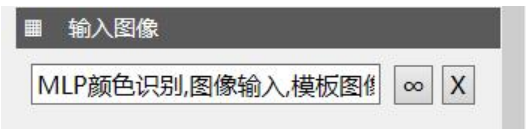


图 2-40 输入图像参数

点击“∞”图标后，会弹出链接输入图像的选项对话框，如图 2-41 所示，选择“图像输入[0]”，再选择“输出”，这时就可以选择要处理的图像为“实时图像”和“模板图像”；通过点击中间的箭头按钮即可选择想要处理的图像。

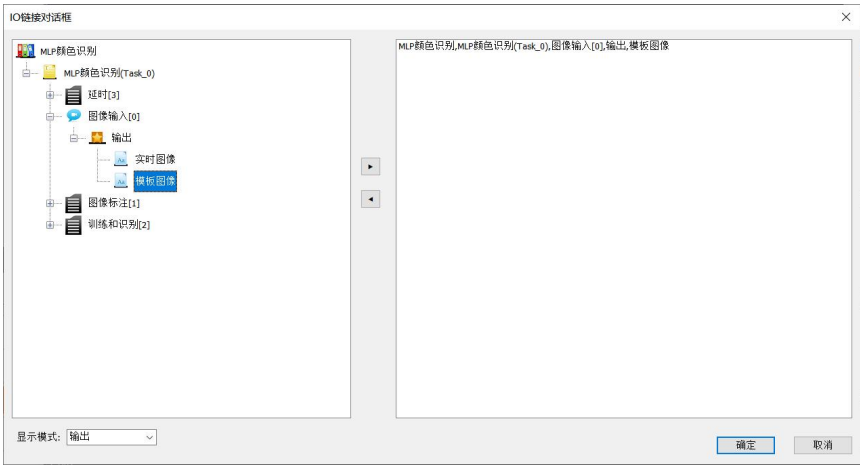


图 2-41 输入图像选择对话框

3. 输入绘制红色、黄色、绿色、蓝色区域

如图 2-42 所示，输入绘制红色、黄色、绿色、蓝色区域的作用为：在读入的模板图像中，在模板图像上的相应颜色的砝码上绘制圆形区域。

○ 输入绘制红色区域

圆心X: 560.982

圆心Y: 243.181

半径R: 144.040

○ 输入绘制黄色区域

圆心X: 1029.570

圆心Y: 680.614

半径R: 142.472

○ 输入绘制绿色区域

圆心X: 1070.539

圆心Y: 227.259

半径R: 142.600

○ 输入绘制蓝色区域

圆心X: 510.910

圆心Y: 689.049

半径R: 142.639

图 2-42 输入红色、黄色、绿色、蓝色区域

4. 输入绘制背景区域

如图 2-43 所示，输入绘制背景区域的作用为：在读入的模板图像中，找到背景区域，绘制一个圆形区域。





图 2-43 输入绘制背景区域

## 5. 输出数据

如图 2-44 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。

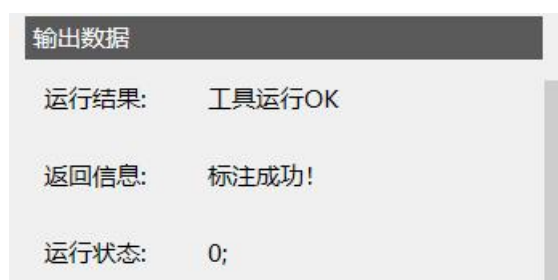


图 2-44 输出数据

## 6. 输出图形

如图 2-45 所示，输出图形的作用为：在实验主界面的窗口上是否显示图像，是否显示绘制的各个颜色和背景区域的训练区域。一般默认所有的区域和图像均处于显示状态。



图 2-45 输出图形

### 2.6.3. 图像标注工具的操作步骤

#### Step1:


如图 2-46 所示，进入“图像标注工具”后，先点击“单步执行”按钮 ，读入一副模板图像。



图 2-46 图像标注操作步骤

**Step2:**


如图 2-47 所示，点击右侧工具栏里的“输入绘制红色区域”中的画笔按钮 。



图 2-47 操作步骤

如图 2-48 所示，紧接着在图像窗口的红色砝码内绘制训练区域，在绘制时注意，绘制圆形区域轮廓要在砝码内部，不能绘制的圆形区域超出了砝码区域，这样会导致砝码在识别阶段识别错误。

绘制时，在窗口圆形砝码不同的边缘，鼠标单击两次，就会出现两个“叉号”，即可挪动鼠标得到一个圆，单击鼠标就能确定该圆。

如果对绘制的圆形区域不满意，可以单击圆形区域的边缘轮廓，使其变成可编辑状态，点击圆形区域的中心矩形，即可拖动圆形区域，也可调整圆形区域的大小。如果不满意所绘制的圆形区域，也可以点击窗口上的删除按钮，删除绘制的圆形。

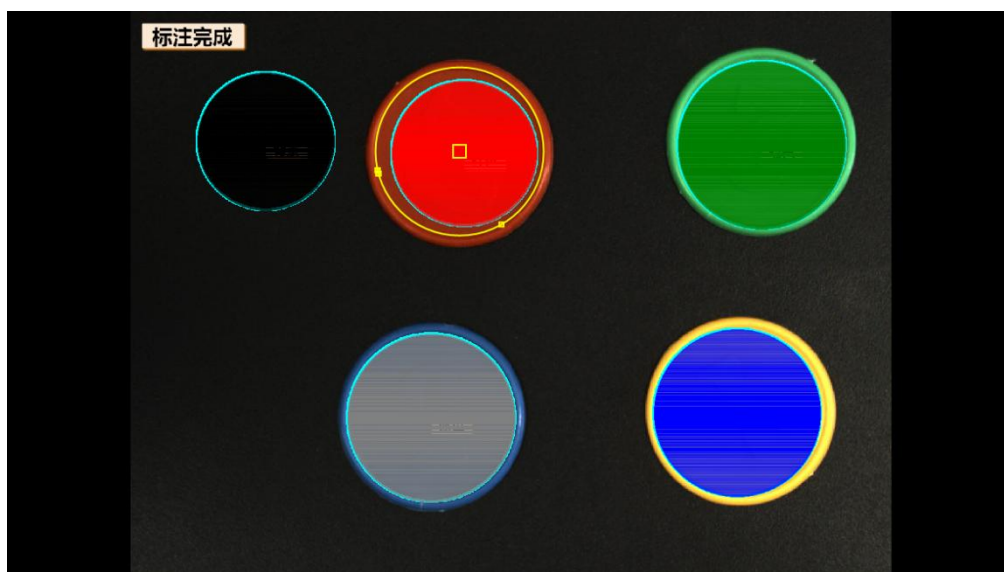


图 2-48 操作步骤

## 2.7. 训练和识别工具介绍

### 2.7.1. 训练和识别工具的作用

如图 2-49 所示，训练和识别工具的作用为：对已经绘制的各个颜色的砝码区域和背景区域进行训练，并根据训练的结果对读入的待检测图片进行颜色识别。



图 2-49 训练和识别工具

### 2.7.2. 训练和识别工具的参数介绍

训练和识别工具，参数栏分为两部分：训练、颜色识别。

#### 训练：

如图 2-50 所示，为训练参数栏：



图 2-50 训练和识别工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-51 所示，执行条件的作用为：本工具在实验工程执行时，如果工具满足执行条件则运行该工具，如果不满足执行条件，则实验工程在运行时，会跳过执行该工具：



图 2-51 执行条件

2. 输入训练图片

如图 2-52 所示，输入训练图片的作用为：给算法源码输入一张图像，用来当作训练时的训练图像，在这里输入的是我们之前步骤中，绘制的训练区域的模板图像。

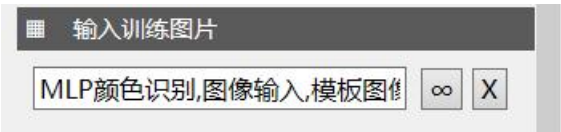


图 2-52 输入训练图片

### 3. 输入红色、黄色、绿色、蓝色训练区域

如图 2-53 所示，输入红色、绿色、蓝色训练区域的作用为：给算法源码输入刚才步骤绘制的各个颜色的训练区域，用作对各颜色砒码的训练。



图 2-53 输入红色、黄色、绿色、蓝色训练区域

### 4. 输入背景训练区域

如图 2-54 所示，输入背景训练区域的作用为：给算法源码输入刚才步骤绘制的背景的训练区域，用作对背景的训练。

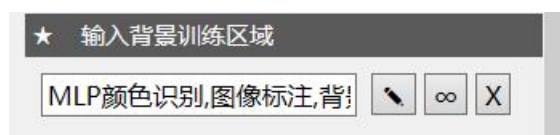


图 2-54 输入背景训练区域

### 5. 输出数据

如图 2-55 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。

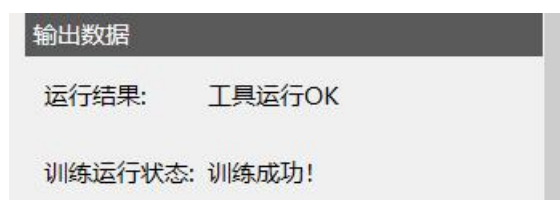


图 2-55 输出数据

### 6. 输出图形

如图 2-56 所示：输出图形的作用为：在实验主界面的窗口上是否显示训练结果图片。在本工具中，默认选择显示状态。



图 2-56 输出图形

### 颜色识别：

如图 2-57 所示，为颜色识别栏：



图 2-57 颜色识别栏

#### 1. 执行条件

如图 2-58 所示，执行条件的作用为：本工具在实验工程执行时，如果工具满足执行条件则运行该工具，如果不满足执行条件，则实验工程在运行时，会跳过执行该工具：

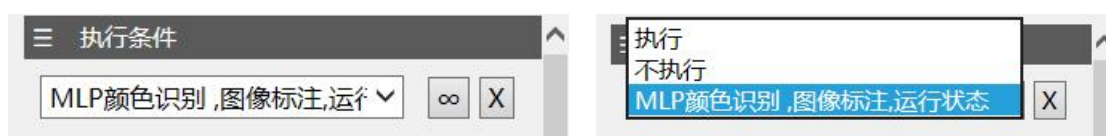


图 2-58 执行条件

#### 2. 输入实时图片

如图 2-59 所示，输入实时图片的作用为：为算法源码输入相机实时采集到的实时图像，作为待检测图片对其实时处理和识别。

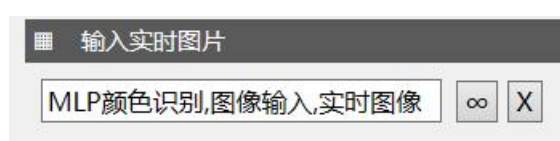


图 2-59 输入实时图片

### 3. 输出数据

如图 2-60 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。

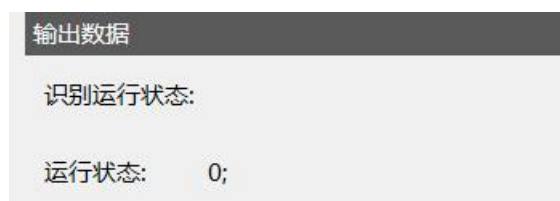


图 2-60 输出数据

### 4. 输出图片

如图 2-61 所示，输出图片的作用为：在实验主界面的窗口上是否显示分类结果图片。在本工具中，默认选择显示状态。




图 2-61 输出图形

#### 2.7.3. 训练和识别工具的操作步骤

在图像标注工具中，分为两部分内容：**训练** 和 **颜色识别**，在运行时先运行第一个“训练”，再运行第二个“颜色识别”。

Step1:

如图 2-62 所示，进入“训练”栏，直接点击单步执行按钮 ，即可得到最终的训练结果。

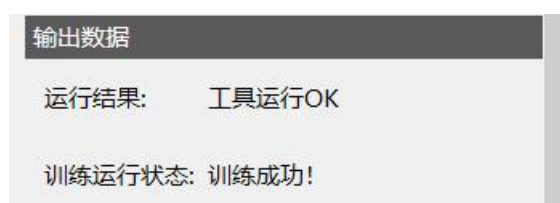



图 2-62 操作步骤

Step2:

如图 2-63 所示，切换到“颜色识别”栏，直接点击单步执行按钮 ，即可得到最终的颜色识别结果。



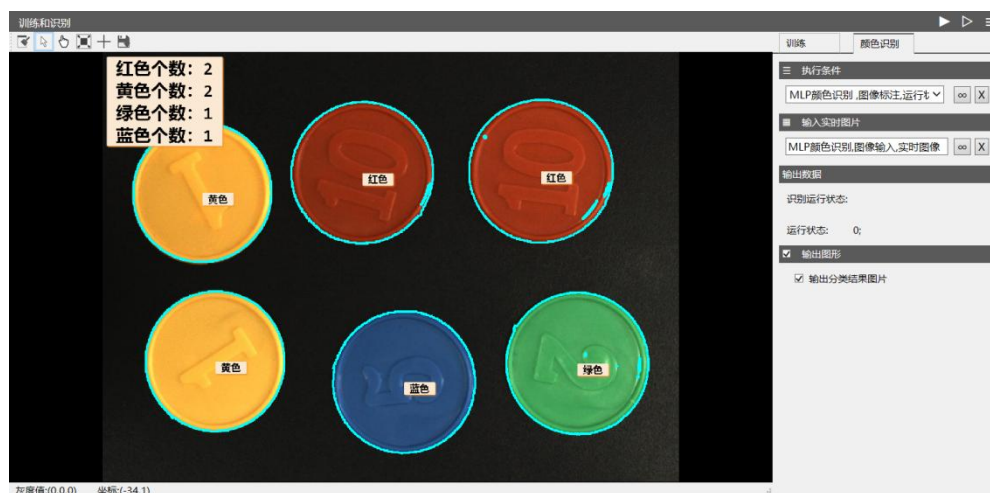


图 2-63 操作步骤

### 3. 实验软件操作步骤

如图 3-1 所示，方便操作者熟悉整个实验的操作流程，对实验的操作流程以流程图的方式展示如下：



图 3-1 实验操作流程

## 4. 前端界面

前端界面指：给用户展示简洁的实验处理结果图像界面。用户可以在前端界面看到实时显示的图像并且能实时得到实验处理结果的显示状态。

### 4.1. 前端界面展示和关闭的切换方法

#### 前端界面展示方法

##### Step1:

如图 4-1 所示，依次运行完 MLP 颜色识别实验的每个工具，点击 MLP 颜色识别实验界面中的“运行”按钮：

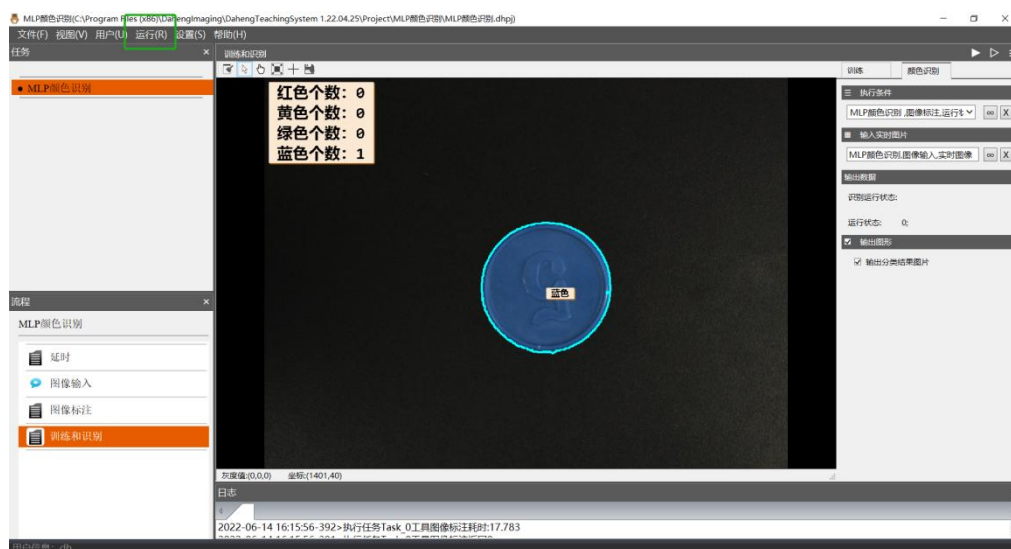


图 4-1 进入前端界面的方法

如图 4-2 所示，在弹出来的选项中，选择第一个“运行界面”



图 4-2 进入前端界面的方法

如图 4-3 所示，即可进入前端界面



图 4-3 进入前端界面

Step2:



如图 4-4 所示，点击 按钮，即可展示实验效果：








图 4-4 前端界面显示

### 前端界面关闭方法

直接点击关闭按钮，关闭该界面即可回到 MLP 颜色识别实验的主界面。

## 4.2. 前端界面布局介绍

对前端界面每个按钮的含义做讲解。

-  : 关闭前端界面窗口，返回主界面。
-  : 最大化显示前端界面窗口。
-  : 最小化前端界面窗口。
-  : 运行实验，在前端界面窗口显示实验运行结果。
-  : 暂停实验，停止对图像的识别，实验运行结果也暂停在图形窗口。

其中，前端界面的图形显示窗口如图 4-5 的红色方框所示：



图 4-6 图形显示窗口

## 5. 实验实时运行效果

实验最终的运行效果如图 5-1 所示：



图 5-1 实验运行效果

## 6. 版本历史

序号	修订版本号	所做改动	作者	发布日期
1	V1.0.0	1.初始发布	教学实验组	2022-06