

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

《图像分割》软件操作说明书

版本：V1.0.0
发布日期：2022-05

DAHENG | 大恒图像
IMAGING

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《图像分割》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

1. 实验内容简介	1
2. 实验软件操作步骤	2
2.1. 图像分割加载并打开	2
2.2. 实验任务和流程介绍	4
2.3. 实验流程内工具运行方法	5
2.4. 图像输入工具介绍	7
2.4.1. 相机句柄介绍	7
2.4.2. 通过相机句柄读取本地图片操作步骤（虚拟相机）	8
2.4.3. 图像输入工具的参数介绍	9
2.5. 全局阈值分割工具	11
2.5.1. 全局阈值分割工具的作用	11
2.5.2. 全局阈值分割工具的参数介绍	11
2.5.3. 全局阈值分割工具的操作步骤	14
2.6. 自动阈值分割工具	15
2.6.1. 自动阈值分割工具的作用	15
2.6.2. 自动阈值分割工具的参数介绍	15
2.6.3. 自动阈值分割工具的操作步骤	18
2.7. 局部阈值分割工具	19
2.7.1. 局部阈值分割工具的作用	19
2.7.2. 局部阈值分割工具的参数介绍	19
2.7.3. 局部阈值分割工具的操作步骤	23
2.8. 边缘分割工具	24
2.8.1. 边缘分割工具的作用	24
2.8.2. 边缘分割工具的参数介绍	24
2.8.3. 边缘阈值分割工具的操作步骤	28
3. 图像图像分割的流程图	30
4. 前端界面	31
4.1. 前端界面展示和关闭的切换方法	31
4.2. 前端界面布局介绍	33
5. 实验实时运行效果	34

6. 版本历史	35
---------------	----

1. 实验内容简介

图像分割是图像处理的基础，是对图像进行后续处理的关键步骤。图像分割是将图像分割成若干同质区域的过程，使得这些区域更加有意义和便于后续处理。目前，图像分割在工业、农业、军事、刑侦和医疗卫生等众多领域中都有着广泛的应用，例如在工业领域中，图像分割被用于疵点检测、故障诊断、生产流程监控和产品质量检查等方面。因而，掌握基本的图像分割算法对于做好后期的图像处理有着十分重要的意义。

本实验主要目的旨在通过软件学习图像分割的不同方法及其应用特点。

2. 实验软件操作步骤

2.1. 图像分割加载并打开

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：

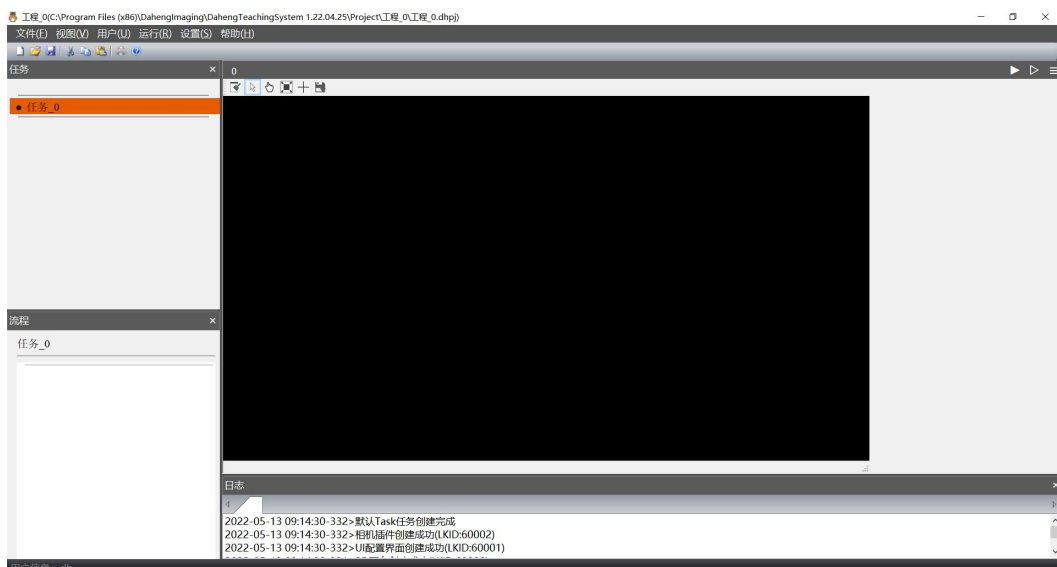


图 2-3 SVB 教学实验软件主界面

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：

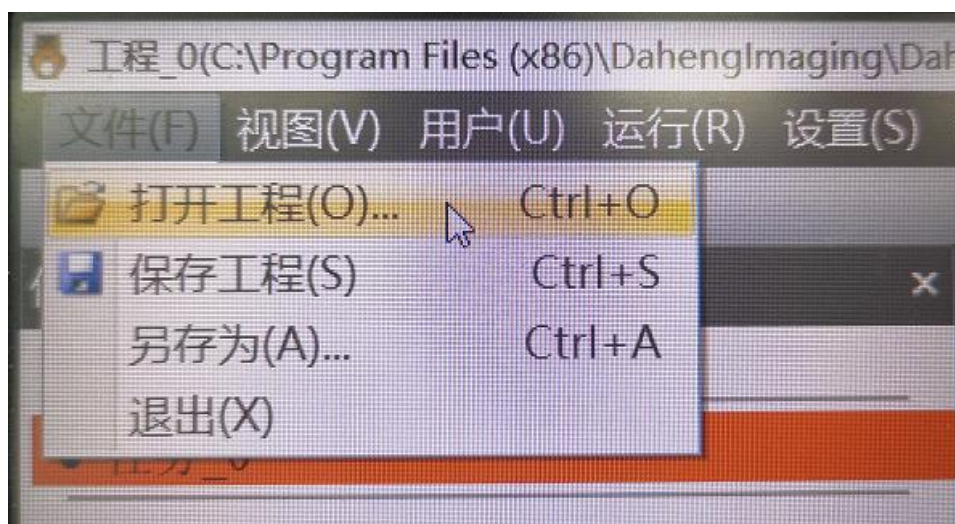


图 2-4 打开实验路径

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“图像分割”，点击“打开”按钮，如图 2-5 所示：

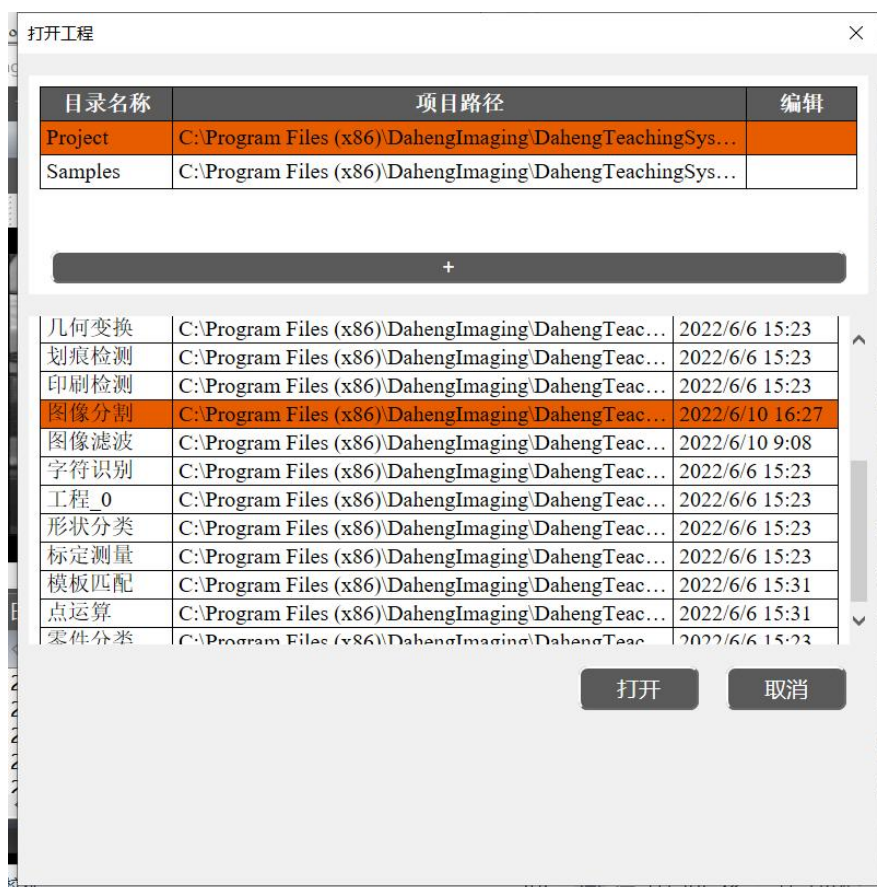


图 2-5 打开工程对话框

点击“打开”按钮后，即可出现“图像分割”的实验界面，如图 2-6 所示：

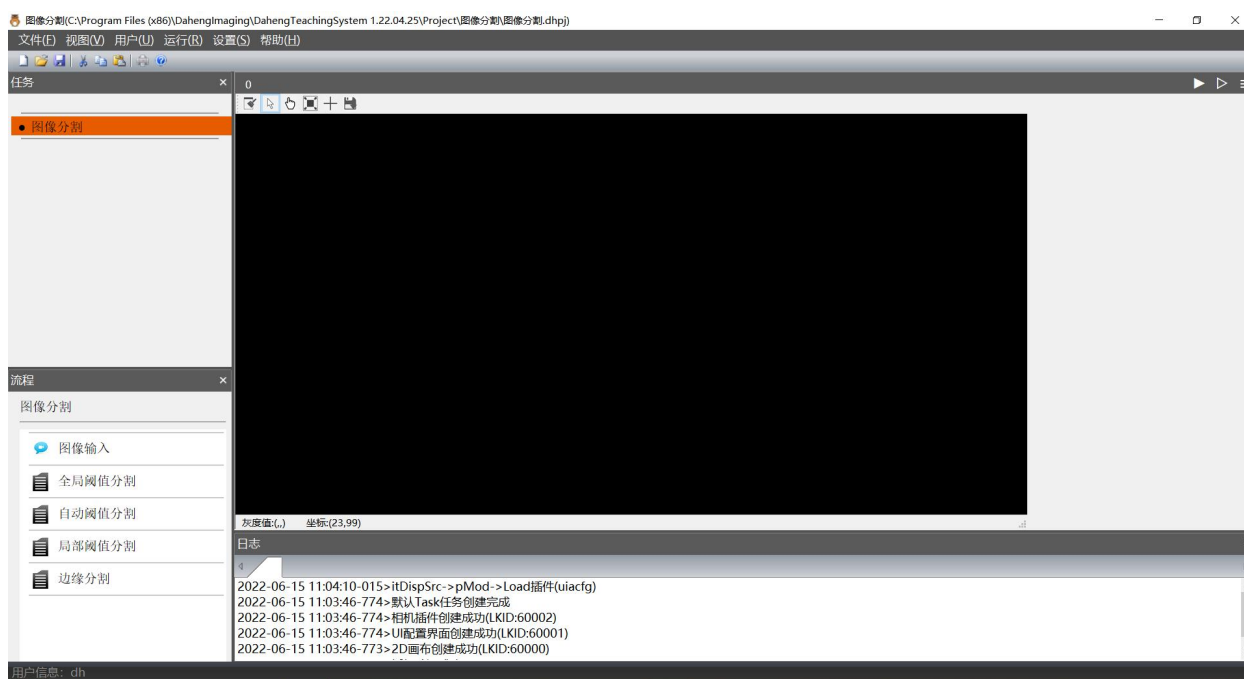


图 2-6 图像分割实验主界面

2.2. 实验任务和流程介绍

实验任务

如图 2-7 所示检测样品车牌



图 2-7 图像分割实验检测样品

实验操作流程

1. 依据图像分割《硬件操作说明书》架设好实验硬件。
2. 按照图像分割《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图像分割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

图像分割所用到的工具需要运行成功，要进行如下的操作（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”，图像分割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：

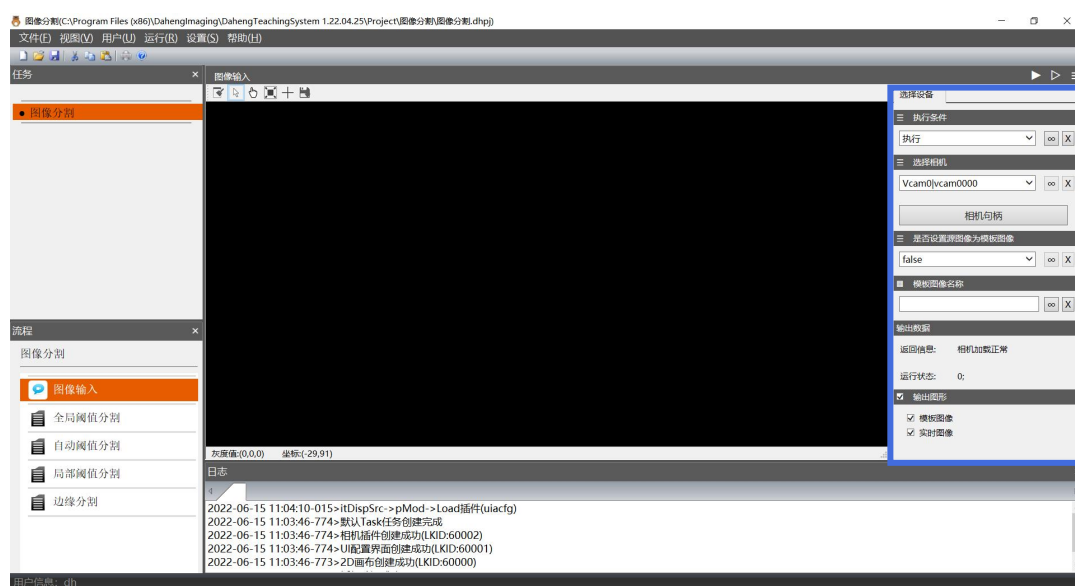




图 2-9 图像输入工具加载后的实验界面

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。

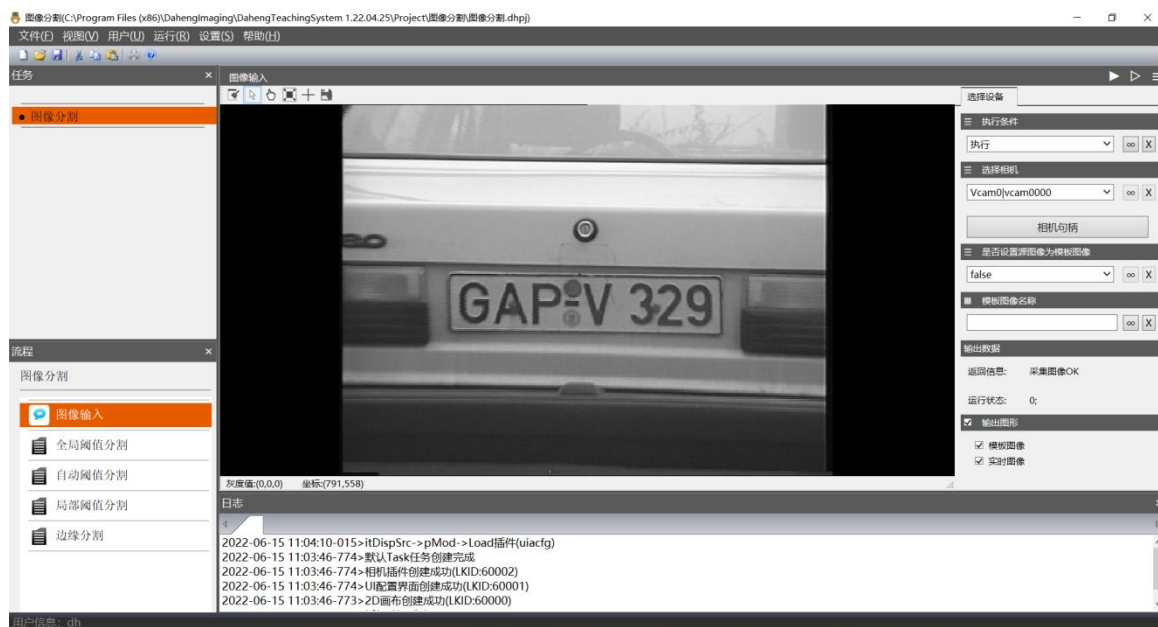



图 2-10 运行单步工具的实验效果

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。

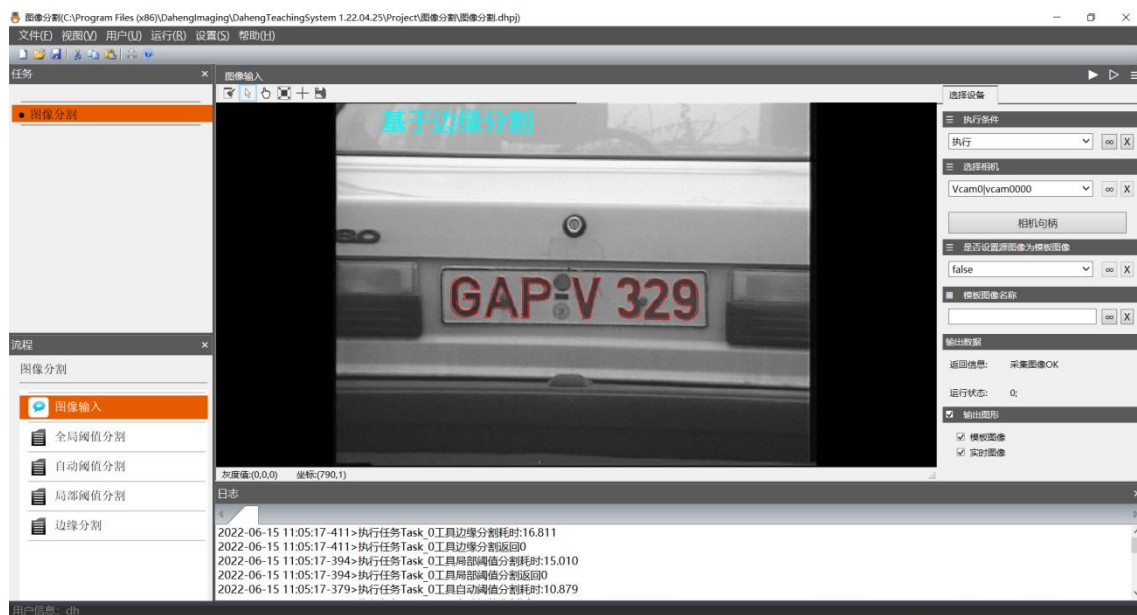


图 2-11 运行整个实验得到最后实验结果

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。

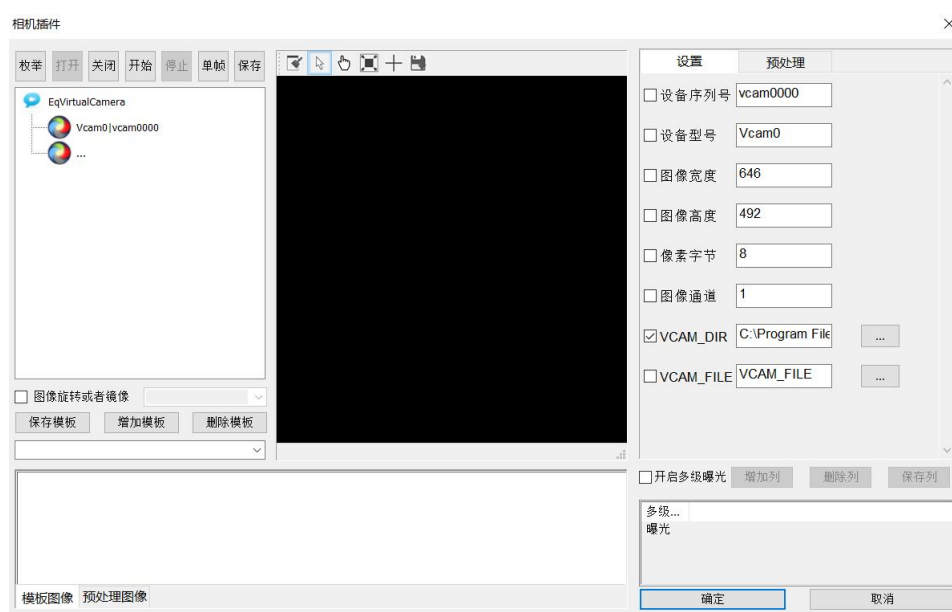



图 2-13 相机插件对话框

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

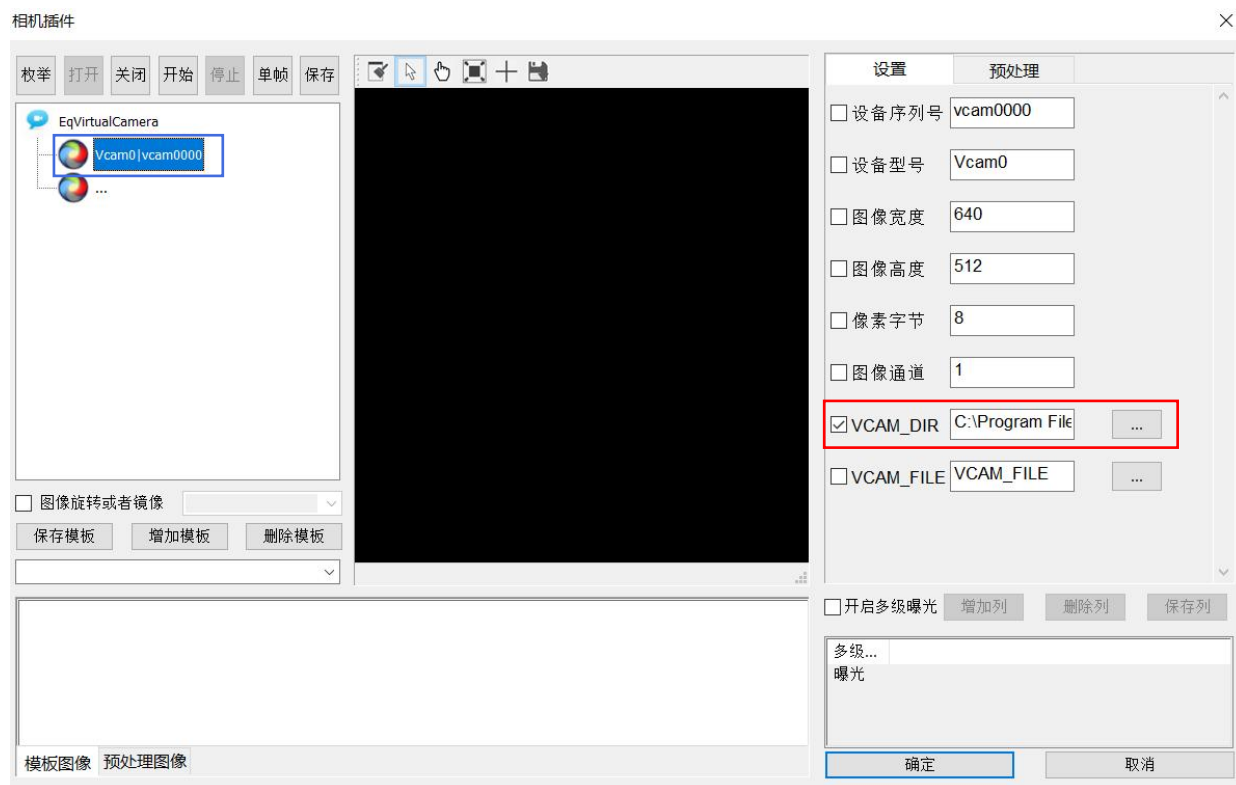



图 2-14 离线模式（虚拟相机）读取图方法

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。

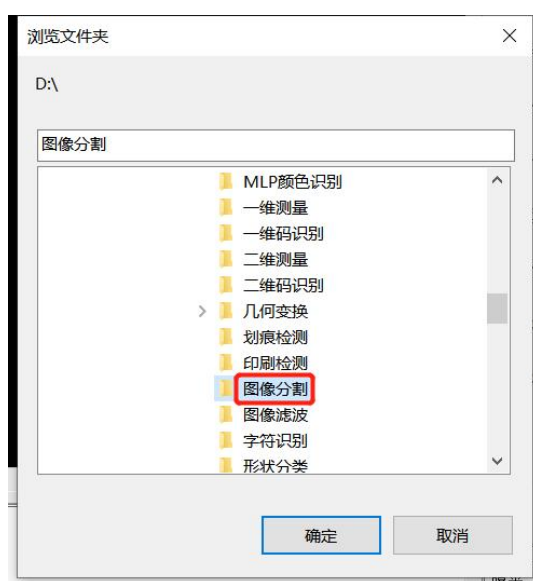


图 2-15 选取本地图片路径

2.4.3. 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 2-16 所示，为图像输入工具参数栏：



图 2-16 图像输入工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-17 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 2-17 执行条件

2. 选择相机

如图 2-18 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 2-18 所示：

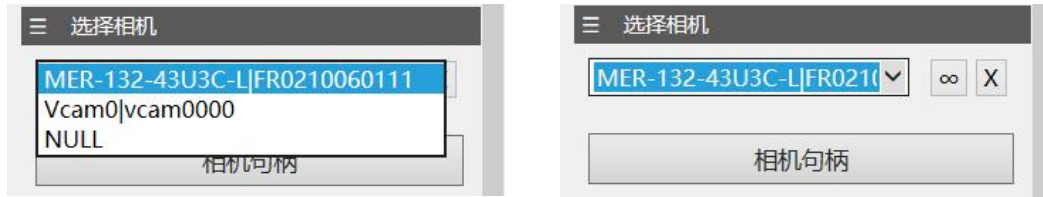


图 2-18 选择相机

3. 是否设置源图像为模板图像

如图 2-19 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 2-19 是否设置源图像为模板图像

4. 模板图像名称

如图 2-20 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 (在本实验中, 不需要且不存在模板图像)。



2-20 模板图像名称

5. 输出数据

如图 2-21 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 2-21 输出数据

6. 输出图形

如图 2-22 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 2-22 输出图形

2.5. 全局阈值分割工具

2.5.1. 全局阈值分割工具的作用

在“图像输入”工具运行结束后，我们运行“全局阈值分割”工具，全局阈值分割工具的作用：对输入的图像进全局阈值分割处理。



图 2-23 全局阈值分割工具

2.5.2. 全局阈值分割工具的参数介绍

现在对全局阈值分割工具的参数依次加以介绍，如图 2-24 所示，为工具参数栏：



图 2-24 工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-25 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：

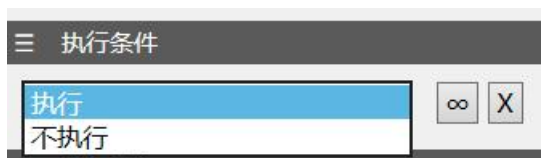


图 2-25 执行条件

2. 输入图像

如图 2-26 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：

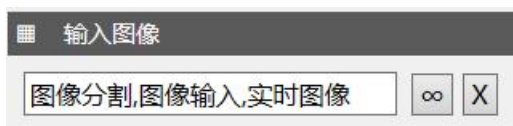


图 2-26 输入图像参数

点击“∞”图标后，会弹出链接输入图像的选项对话框，如图 2-27 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。

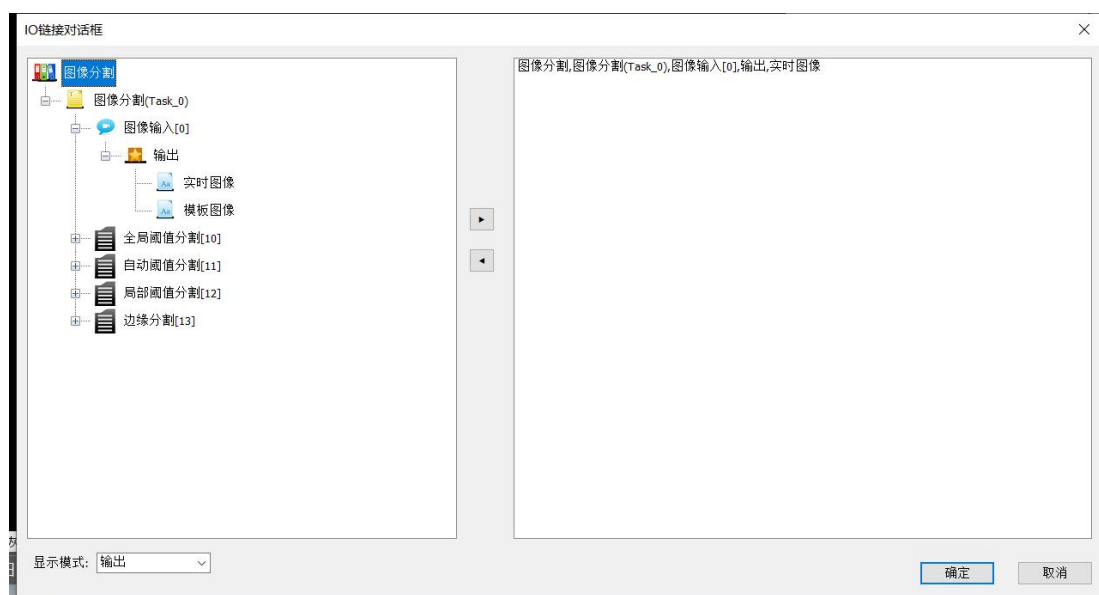
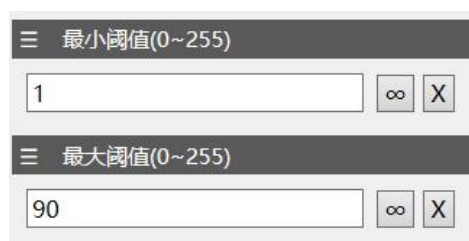


图 2-27 输入图像选择对话框

3. 阈值区间

如图 2-28 所示，阈值区间的作用：选择图像分割阈值区间，如果图像的灰度值在这个区间内，将会进行特定处理。



三 最小阈值(0~255)
1 ∞ X
三 最大阈值(0~255)
90 ∞ X

图 2-28 阈值区间

4. 区域宽度区间

如图 2-29 所示，区域宽度区间的作用：选择图像分割区域宽度区间，如果图像的某个区域宽度在这个区间内，将会进行特定处理。



三 最小区域宽度(0~99999)
30 ∞ X
三 最大区域宽度(0~99999)
70 ∞ X

2-29 区域宽度区间

5. 区域高度区间

如图 2-30 所示，区域高度区间的作用为：选择图像分割区域高度区间，如果图像的某个区域高度在这个区间内，将会进行特定处理。



三 区域高度筛选最小值
60 ∞ X
三 区域高度筛选最大值
100 ∞ X

图 2-30 区域高度区间

6. 输出数据

如图 2-31 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。

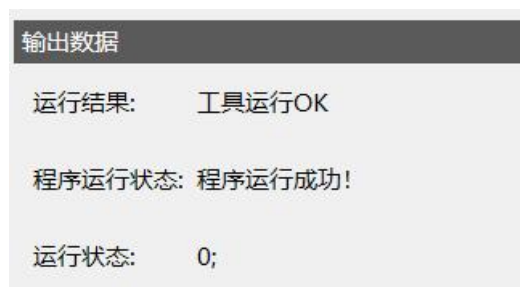


图 2-31 输出数据

7. 输出图形

如图 2-32 所示，输出数据的作用为：在实验主界面的窗口上显示哪种图像，在本实验中，只分为显示输出结果图像或不显示输出结果图像。

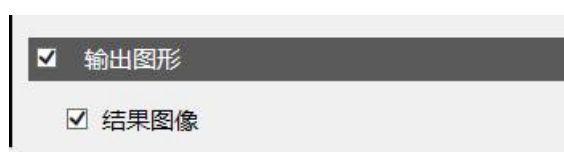



图 2-32 输出图形

2.5.3. 全局阈值分割工具的操作步骤

1. 进入图像分割的“全局阈值分割”工具，点击单步运行工具按钮 ，让窗口读入图像，以便对图像进行阈值分割处理，如图 2-33 所示：

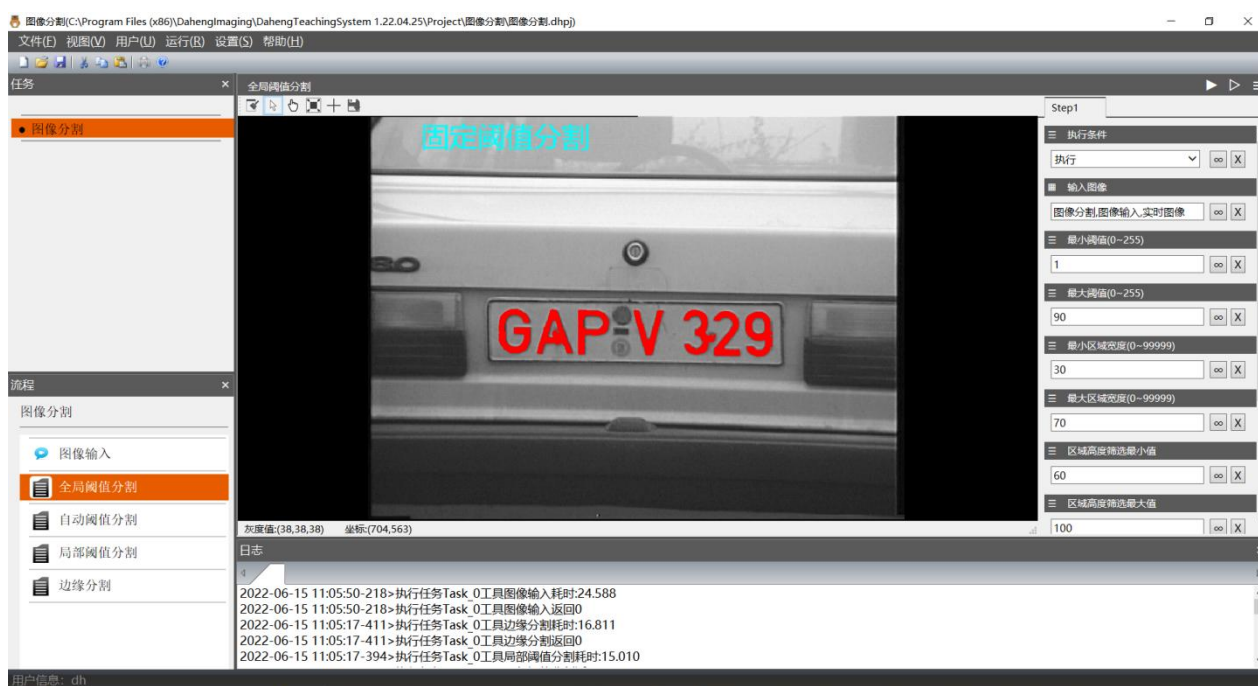


图 2-33 全局阈值分割操作步骤

2.6. 自动阈值分割工具

2.6.1. 自动阈值分割工具的作用

在“图像输入”工具运行结束后，我们运行“自动阈值分割”工具，全局阈值分割工具的作用：对输入的图像进行自动阈值分割处理。



图 2-34 全局阈值分割工具

2.6.2. 自动阈值分割工具的参数介绍

现在对自动阈值分割工具的参数依次加以介绍，如图 2-35 所示，为工具参数栏：



图 2-35 工具参数栏

1. 执行条件

如图 2-36 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:

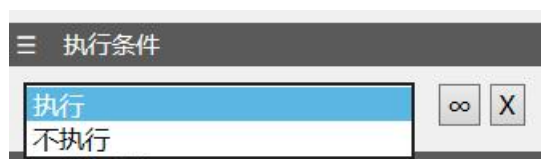


图 2-36 执行条件

2. 输入图像

如图 2-37 所示, 输入图像的作用为: 该工具要处理的图像, 可以点击该参数的“∞”图标进行图像选择:

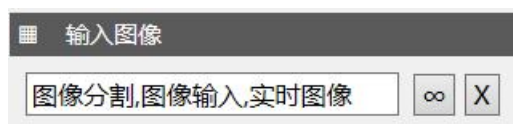


图 2-37 输入图像参数

点击“∞”图标后, 会弹出链接输入图像的选项对话框, 如图 2-38 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。

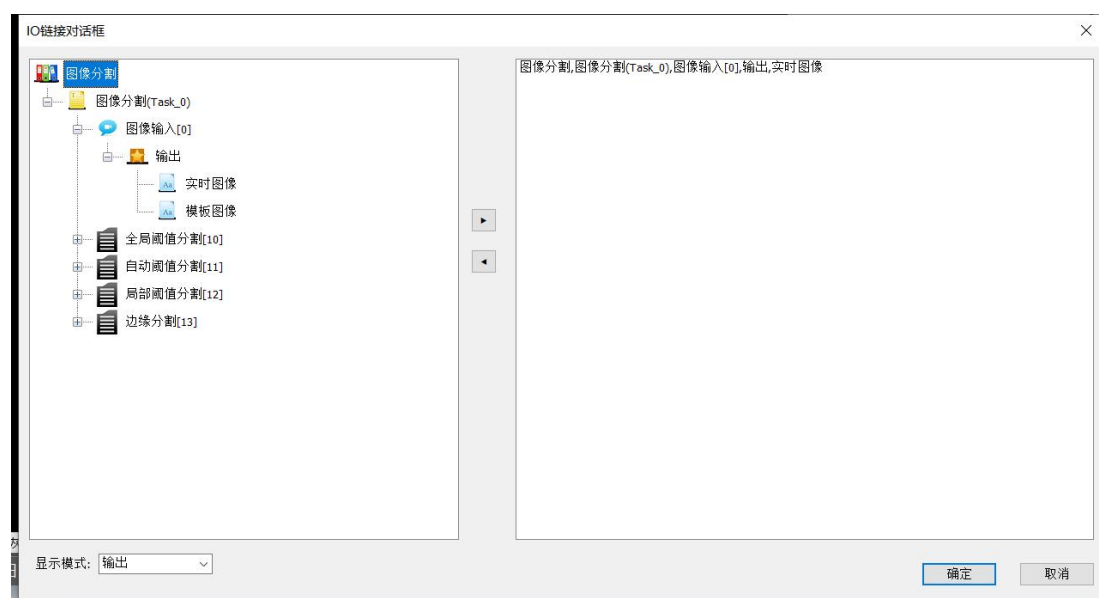


图 2-38 输入图像选择对话框

3. 高斯平滑系数

如图 2-39 所示，高斯平滑系数的作用：高斯平滑系数是一个重要的参数，高斯平滑系数指的是高斯滤波系数，由于自动阈值分割是根据图像的灰度直方图的特征对图像划分不同区域，不同区域内使用不同的阈值分割图像，在对图像进行图像分割之前，对其进行高斯滤波，使灰度直方图更平滑，不会导致灰度直方图有很多锯齿状的起伏而导致分割过多的区域。所以可以通过调节高斯平滑系数，来获取不同结果。



图 2-39 阈值区间

4.区域宽度区间

如图 2-40 所示，区域宽度区间的作用：选择图像分割区域宽度区间，如果图像的某个区域宽度在这个区间内，将会进行特定处理。



2-40 区域宽度区间

5.区域高度区间

如图 2-41 所示，区域高度区间的作用为：选择图像分割区域高度区间，如果图像的某个区域高度在这个区间内，将会进行特定处理。



图 2-41 区域高度区间

6.区域面积区间

如图 2-42 所示，区域面积区间的作用为：选择图像分割区域面积区间，如果图像的某个区域面积在这个区间内，将会进行特定处理。

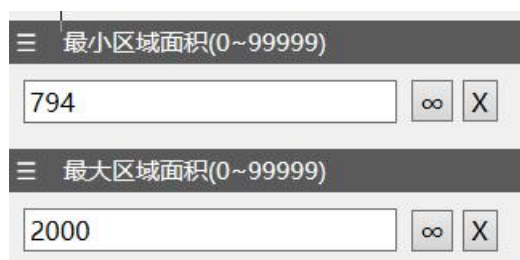


图 2-42 区域面积区间

7.输出数据

如图 2-43 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。

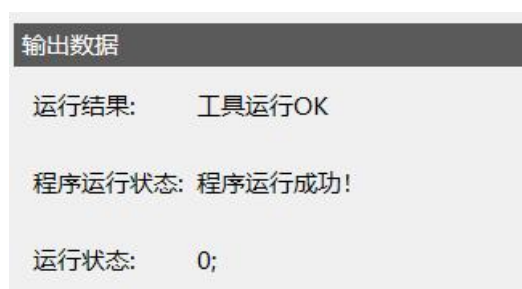


图 2-43 输出数据

8.输出图形

如图 2-44 所示，输出数据的作用为：在实验主界面的窗口上显示哪种图像，在本实验中，只分为显示输出结果图像或不显示输出结果图像。

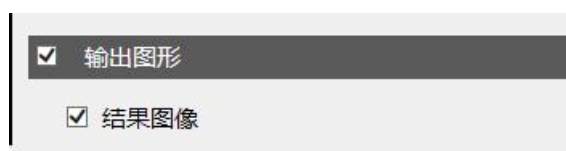


图 2-44 输出图形

2.6.3. 自动阈值分割工具的操作步骤


1.进入图像分割的“自动阈值分割”工具，点击单步运行工具按键 ，让窗口读入图像，以便对图像进行阈值分割处理，如图 2-45 所示：



图 2-45 自动阈值分割操作步骤

2.7. 局部阈值分割工具

2.7.1. 局部阈值分割工具的作用

在“图像输入”工具运行结束后，我们运行“局部阈值分割”工具，局部阈值分割工具的作用：对输入的图像进行局部阈值分割处理。



图 2-46 全局阈值分割工具

2.7.2. 局部阈值分割工具的参数介绍

现在对局部阈值分割工具的参数依次加以介绍，如图 2-47 所示，为工具参数栏：



图 2-47 工具参数栏

1.执行条件

如图 2-48 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 2-48 执行条件

2.输入图像

如图 2-49 所示，输入图像的作用为：该工具要处理的图像，可以点击该参数的“∞”图标进行图像选择：

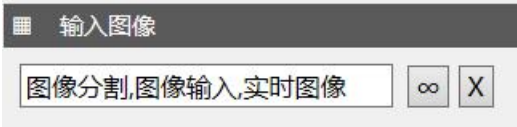


图 2-49 输入图像参数

点击“∞”图标后，会弹出链接输入图像的选项对话框，如图 2-50 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。

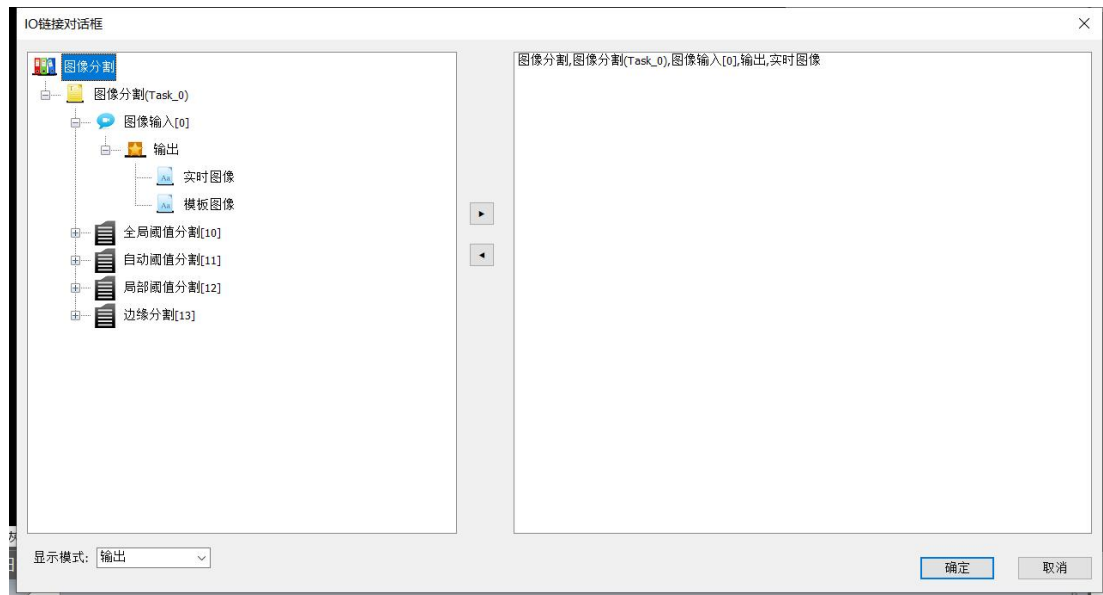


图 2-50 输入图像选择对话框

3.均值滤波器的宽度与高度

如图 2-51 所示，均值滤波器的作用：对图像进行均值滤波（图像预处理，得到参考阈值图像），均值滤波器有大小，“均值滤波器的核”包含图像的像素，对核内部的像素值取算术平均并把平均值重新赋值给核内的每个像素，目的是平滑图像。



图 2-51 阈值区间

4.局部阈值补偿值

如图 2-52 所示，局部阈值补偿值的作用：指的是局部阈值分割时的偏移值，Halcon 有个公式，通过参考阈值图像和偏移值来分割图像。



2-52 区域宽度区间

5.闭操作结构圆半径

如图 2-53 所示，闭操作结构圆半径的作用为：闭运算相当于对图像先进行膨胀运算再进行腐蚀运行，可以填充图像的内部空洞和图像的凹角点，可以把两个邻近的目标连接起来。这里的半径指的是腐蚀和膨胀的结构圆大小，是用多大多小的模板去腐蚀膨胀区域。



图 2-53 闭操作结构圆半径

6.区域宽度区间

如图 2-54 所示，区域宽度区间的作用为：选择图像分割区域高度区间，如果图像的某个区域宽度在这个区间内，将会进行特定处理。



图 2-54 区域宽度区间

7.区域高度区间

如图 2-55 所示，区域高度区间的作用为：选择图像分割区域高度区间，如果图像的某个区域高度在这个区间内，将会进行特定处理。



图 2-55 区域高度区间

8.区域面积区间

如图 2-56 所示，区域面积区间的作用为：选择图像分割区域面积区间，如果图像的某个区域面积在这个区间内，将会进行特定处理。

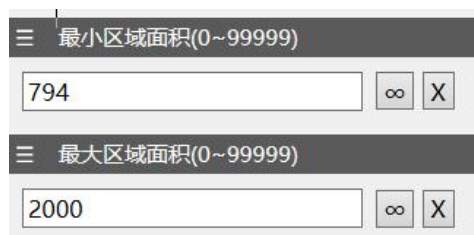


图 2-56 区域面积区间

9.输出数据

如图 2-57 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。



图 2-57 输出数据

10.输出图形

如图 2-58 所示，输出数据的作用为：在实验主界面的窗口上显示哪种图像，在本实验中，只分为显示输出结果图像或不显示输出结果图像。

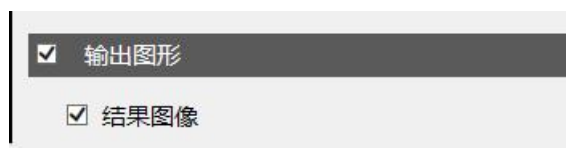



图 2-58 输出图形

2.7.3. 局部阈值分割工具的操作步骤

1.进入图像分割的“局部阈值分割”工具，点击单步运行工具按键 ，让窗口读入图像，以便对图像进行阈值分割处理，如图 2-59 所示：

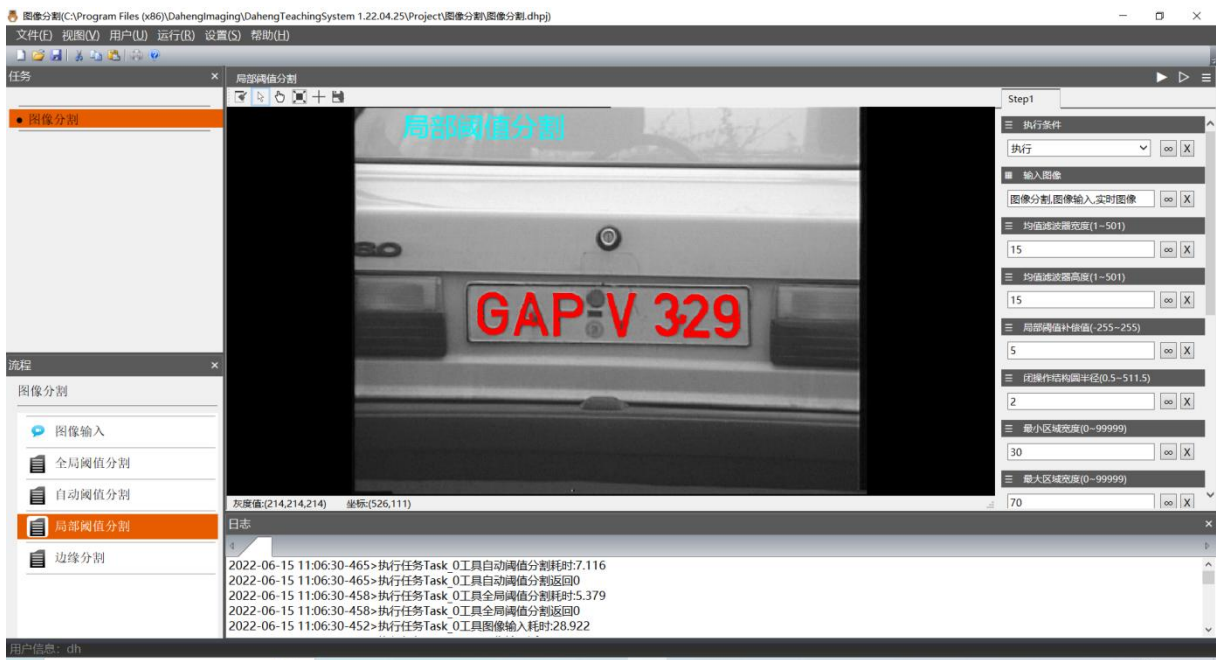


图 2-59 局部阈值分割操作步骤

2.8. 边缘分割工具

2.8.1. 边缘分割工具的作用

在“图像输入”工具运行结束后，我们运行“边缘分割”工具，全局阈值分割工具的作用：对输入的图像进行自动阈值分割处理。



图 2-60 全局阈值分割工具

2.8.2. 边缘分割工具的参数介绍

现在对自动阈值分割工具的参数依次加以介绍，如图 2-61 所示，为工具参数栏：



图 2-61 工具参数栏

1.执行条件

如图 2-62 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 2-62 执行条件

2.输入图像

如图 2-63 所示，输入图像的作用为：该工具要处理的图像，可以点击该参数的“∞”图标进行图像选择：

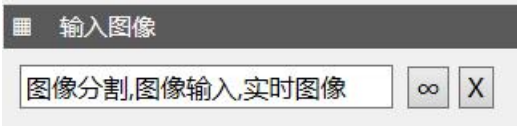


图 2-63 输入图像参数

点击“ ∞ ”图标后，会弹出链接输入图像的选项对话框，如图 2-64 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。

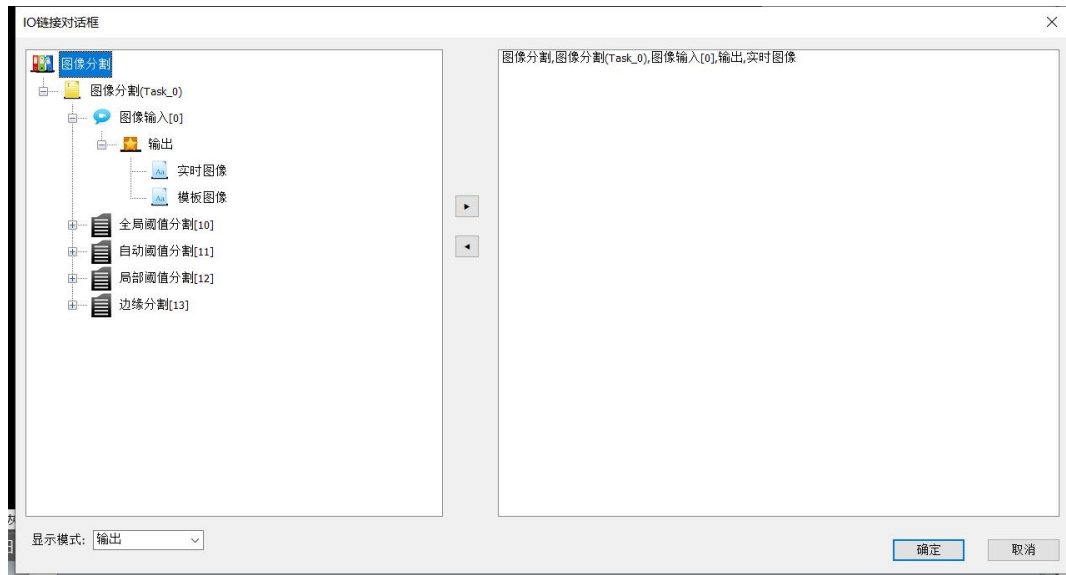


图 2-64 输入图像选择对话框

3.Sobel 滤波器大小

如图 2-65 所示，Sobel 滤波器大小的作用：Sobel 滤波器大小，size 参数，效果应该是值越大，筛选的线越粗，很多细节就被忽略了，值越小就能体现更多细节，具体用法应该是根据实际情况。

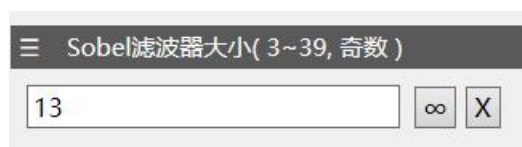


图 2-65 Sobel 滤波器大小

4.区域宽度区间

如图 2-66 所示，区域宽度区间的作用：选择图像分割区域宽度区间，如果图像的某个区域宽度在这个区间内，将会进行特定处理。



2-66 区域宽度区间

5.区域高度区间

如图 2-67 所示，区域高度区间的作用为：选择图像分割区域高度区间，如果图像的某个区域高度在这个区间内，将会进行特定处理。



图 2-67 区域高度区间

6.区域行坐标值区间

如图 2-68 所示，区域行坐标值区间的作用为：选择图像分割区域行坐标值区间，如果图像的某个区域行坐标在这个区间内，将会进行特定处理。



图 2-68 区域行坐标值区间

7.闭操作结构圆半径

如图 2-69 所示，闭操作结构圆半径的作用为：闭运算相当于对图像先进行膨胀运算再进行腐蚀运算，可以填充图像的内部孔洞和图像的凹角点，可以把两个邻近的目标连接起来。这里的半径指的是腐蚀和膨胀的结构圆大小，是用多大多小的模板去腐蚀膨胀区域。

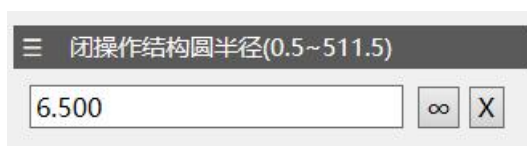


图 2-69 区域行坐标值区间

8.区域面积区间

如图 2-70 所示，区域面积区间的作用为：选择图像分割区域面积区间，如果图像的某个区域面积在这个区间内，将会进行特定处理。

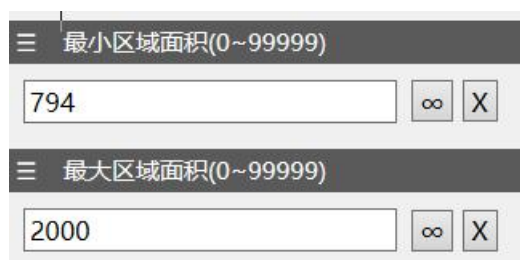


图 2-70 区域面积区间

9.输出数据

如图 2-71 所示，输出数据的作用为：展示该工具运行状态是否正常。



图 2-71 输出数据

10.输出图形

如图 2-72 所示，输出数据的作用为：在实验主界面的窗口上显示哪种图像，在本实验中，只分为显示输出结果图像或不显示输出结果图像。

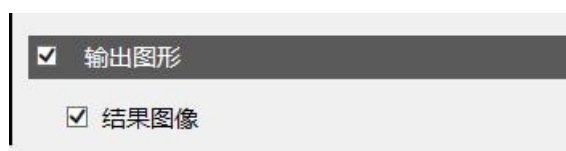



图 2-72 输出图形

2.8.3. 边缘阈值分割工具的操作步骤

1.进入图像分割的“边缘阈值分割”工具，点击单步运行工具按键 ，让窗口读入图像，以便对图像进行阈值分割处理，如图 2-73 所示：

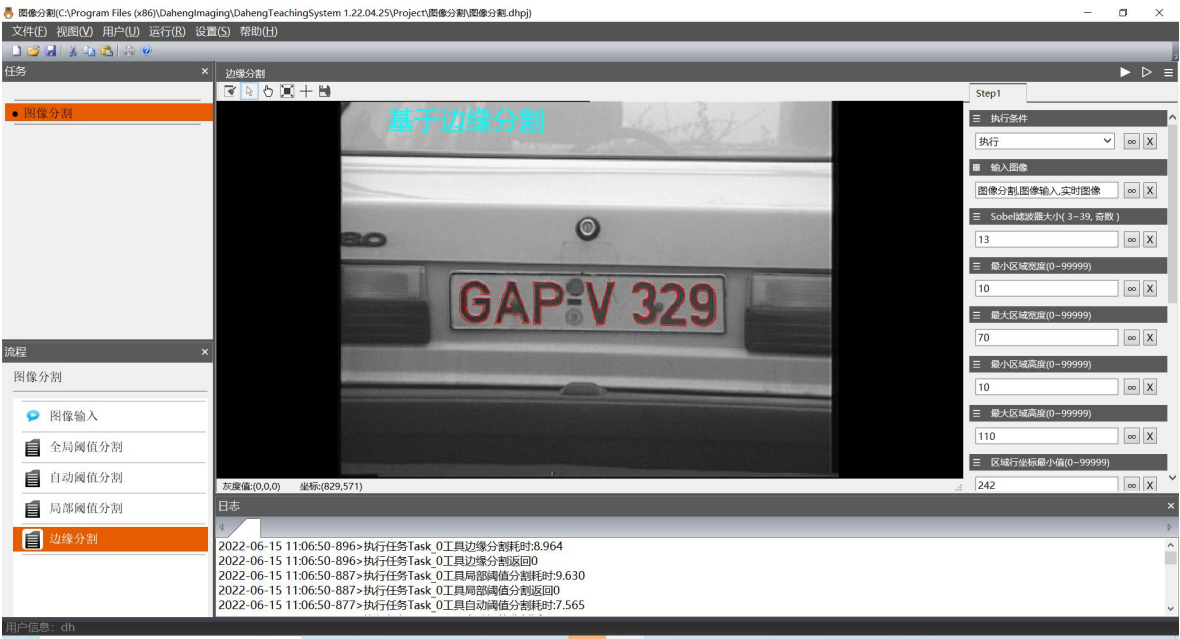


图 2-73 边缘阈值分割操作步骤

3. 图像图像分割的流程图

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：

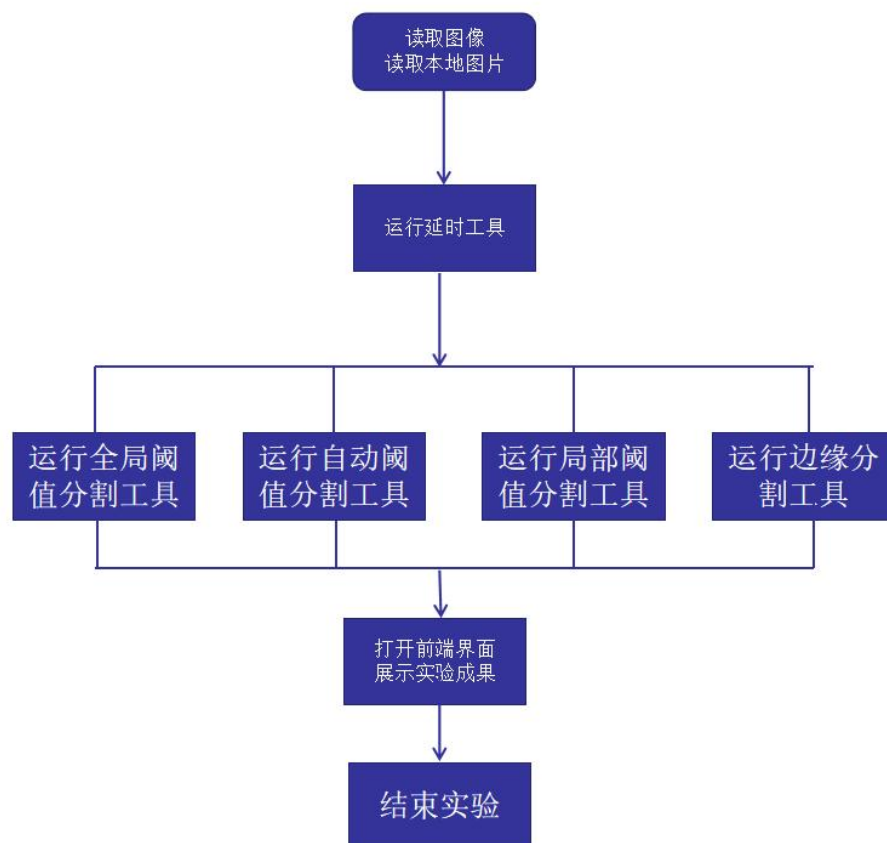


图 3-1 实验操作流程

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，依次运行完图像图像分割的每个工具，点击图像图像分割界面中的“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图像分割实验的主界面。

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 4-5 图形显示窗口

5. 实验实时运行效果

实验最终的运行效果会在出现四个图形显示窗口，每个图形显示窗口分别显示图像分割四个实验其中的一种实验，四个图形显示窗口总共展示四个实验的结果，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	2022-05