VETech

VEImage 视觉软件

视觉手册

版本 1.0

相机 | 软件



www.veimage.com

视界图研技术（苏州）有限公司

版权所有©视界图研技术（苏州）有限公司 2024 保留一切权利。

本手册的全部内容，含文字、图片、图形等要素，均归视界图研技术（苏州）有限公司所有。未经本公司书面授权，任何企业单位或个人均不得擅自摘录、复制、翻译或修改本手册的任何部分。除非双方另有约定，视界图研技术（苏州）有限公司对于本手册不提供任何形式的明示或默示的声明或保证。

关于本产品

本手册描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。本产品只能在购买地所在国家或地区享受 售后服务及维保方案。

关于本手册

本手册仅作为相关产品的指导说明，可能与实际的产品存在差异， 请以实物为准。因产品版本升级或其他需要，视界图研可能对本手册进行更新，如您需要最新版手册，请您登录视界图研官网查阅(www.veimage.com)。

视界图研建议您在专业人员的指导下使用本手册。

商标声明

-  为视界图研的注册商标。
- 本手册涉及的其他商标由其所有人各自拥有。

责任声明

- 在法律允许的最大范围内， 本手册以及所描述的产品(包含其硬件、软件、固件等)均“按 照现状”提供，可能存在瑕疵或错误 。视界图研不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的等保证；亦不对使用本手册或使用视界图研的产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿，包括但不限于商业利润损 失、系统故障 、数据或文档丢失产生的损失。

- 您知悉互联网的开放性特点，您将产品接入互联网可能存在网络攻击、黑客攻击、病毒感 染等风险，视界图研不对因此造成的产品工作异常、信息泄露等问题承担责任，但视界图研将及时为您提供产品相关技术支持。

- 使用本产品时，请您严格遵循适用的法律法规，避免侵犯第三方权利，包括但不限于公开 权 、知识产权 、数据权利或其他隐私权。您亦不得将本产品用于大规模杀伤性武器、生化 武器、核爆炸或任何不安全的核能利用或侵犯人权的用途。

- 如果本手册所涉数据可能因环境等因素而产生差异，本公司不承担由此产生的后果。
- 如果本手册内容与适用的法律相冲突，则以法律规定为准。

前　言

请务必认真阅读和理解本《软件许可使用协议》(以下简称《协议》)中规定的所有权利和限制。除非您接受本《协议》条款，否则您无权下载、安装或使用本”软件”及其相关服务。您一旦安装、复制、下载、访问或以其它方式使用本软件产品，将视为对本《协议》的接受，即表示您同意接受本《协议》各项条款的约束。如果您不同意本《协议》中的条款，请不要安装、复制或使用本软件。

1. 权利声明

本”软件”的一切知识产权，以及与”软件”相关的所有信息内容，包括但不限于：文字表述及其组合、图标、图饰、图像、图表、色彩、界面设计、版面框架、有关数据、附加程序、印刷材料或电子文档等均为作者所有，受著作权法和国际著作权条约以及其他知识产权法律法规的保护。

2. 许可范围

2.1 下载、安装和使用：本软件为免费软件，用户可以非商业性、无限制数量地下载、安装及使用本软件。

2.2 复制、分发和传播：用户可以非商业性、无限制数量地复制、分发和传播本软件产品。但必须保证每一份复制、分发和传播都是完整和真实的, 包括所有有关本软件产品的软件、电子文档, 版权和商标，亦包括本协议。

3. 权利限制

3.1 禁止反向工程、反向编译和反向汇编：用户不得对本软件产品进行反向工程(Reverse Engineer)、反向编译(Decompile)或反向汇编(Disassemble)，同时不得改动编译在程序文件内部的任何资源。除法律、法规明文规定允许上述活动外，用户必须遵守此协议限制。

3.2 组件分割:本软件产品是作为一个单一产品而被授予许可使用, 用户不得将各个部分分开用于任何目的。

3.3 个别授权: 如需进行商业性的销售、复制、分发，包括但不限于软件销售、预装、捆绑等，必须获得作者的授权和许可。

3.4 保留权利：本协议未明示授权的其他一切权利仍归作者所有，用户使用其他权利时必须获得作者的书面同意。

4. 用户使用须知

4.1 本软件不含有任何旨在破坏用户计算机数据和获取用户隐私信息的恶意代码，不含有任何跟踪、监视用户计算机的功能代码，不会监控用户网上、网下的行为，不会收集用户使用其它软件、文档等个人信息，不会泄漏用户隐私。

4.2 用户应在遵守法律及本协议的前提下使用本软件。用户无权实施包括但不限于下列行为：

4.3 不得删除或者改变本软件上的所有权利管理电子信息;

4.4 不得故意避开或者破坏著作权人为保护本软件著作权而采取的技术措施;

4.5 用户不得利用本软件误导、欺骗他人;

4.6 违反国家规定，对计算机信息系统功能进行删除、修改、增加、干扰，造成计算机信息系统不能正常运行，

4.7 未经允许，进入计算机信息网络或者使用计算机信息网络资源

4.8 未经允许，对计算机信息网络功能进行删除、修改或者增加的;

4.9 未经允许，对计算机信息网络中存储、处理或者传输的数据和应用程序进行删除、修改或者增加;

4.10 破坏本软件系统或网站的正常运行，故意传播计算机病毒等破坏性程序;

4.11 其他任何危害计算机信息网络安全的。

4.12 对于从非作者指定站点下载的本软件产品以及从非作者发行的介质上获得的本软件产品，作者无法保证该软件是否感染计算机病毒、是否隐藏有伪装的特洛伊木马程序或者黑客软件，使用此类软件，将可能导致不可预测的风险，建议用户不要轻易下载、安装、使用，作者不承担任何由此产生的'一切法律责任。

4.13 不得使用本软件发布违反国家法律的非法广告信息，如色情，赌博等，其造成的一切后果与本作者无关，请自觉营造和谐良性的网络营销环境。违法行为一经发现，本作者有权终止服务并追究法律责任。

4.14 隐私权保护：为了更好地改进软件和服务，在用户启动本软件时，本软件会向作者服务器报告软件所在计算机的唯一标识，具体报告方法为访问服务器的一个页面，服务器根据该页面的被访问次数统计软件使用次数。作者不会将此数据与用户的个人身份信息相关联。

5. 免责与责任限制

5.1 本软件经过详细的测试，但不能保证与所有的软硬件系统完全兼容，不能保证本软件完全没有错误。如果出现不兼容及软件错误的情况，用户可登录软件官网论坛将情况报告作者，获得技术支持。如果无法解决兼容性问题，用户可以删除本软件。

5.2 使用本软件产品风险由用户自行承担，在适用法律允许的最大范围内，对因使用或不能使用本软件所产生的损害及风险，包括但不限于直接或间接的个人损害、商业赢利的丧失、贸易中断、商业信息的丢失或任何其它经济损失，作者不承担任何责任。

5.3 对于因电信系统或互联网网络故障、计算机故障或病毒、信息损坏或丢失、计算机系统问题或其它任何不可抗力原因而产生损失，作者不承担任何责任。

5.4 用户违反本协议规定，对作者公司造成损害的。作者有权采取包括但不限于中断使用许可、停止提供服务、限制使用、法律追究等措施。

6. 法律及争议解决

6.1 本协议适用中华人民共和国法律。

6.2 因本协议引起的或与本协议有关的任何争议，各方应友好协商解决;协商不成的，任何一方均可将有关争议提交至郑州仲裁委员会并按照其届时有效的仲裁规则仲裁;仲裁裁决是终局的，对各方均有约束力。

7. 其他条款

7.1 如果本协议中的任何条款无论因何种原因完全或部分无效或不具有执行力，或违反任何适用的法律，则该条款被视为删除，但本协议的其余条款仍应有效并且有约束力。

7.2 作者有权根据有关法律、法规的变化以及公司经营状况和经营策略的调整等修改本协议。修改后的协议会随附于新版本软件。当发生有关争议时，以最新的协议文本为准。如果不同意改动的内容，用户可以自行删除本软件。如果用户继续使用本软件，则视为您接受本协议的变动。

7.3 本协议的一切解释权与修改权归作者

目录

一、帮助文档 ..... - 3 -
二、工具箱 ..... - 3 -
三、预处理 ..... - 22 -
修订记录 ..... - 51 -
技术支持 ..... - 52 -

一、帮助文档

1、 快速使用手册

2、 软件手册-VEImage 软件的详细使用手册

3、 视觉手册-Measure 系列功能的手册，含 2D\2,5D\3D 处理（当前）

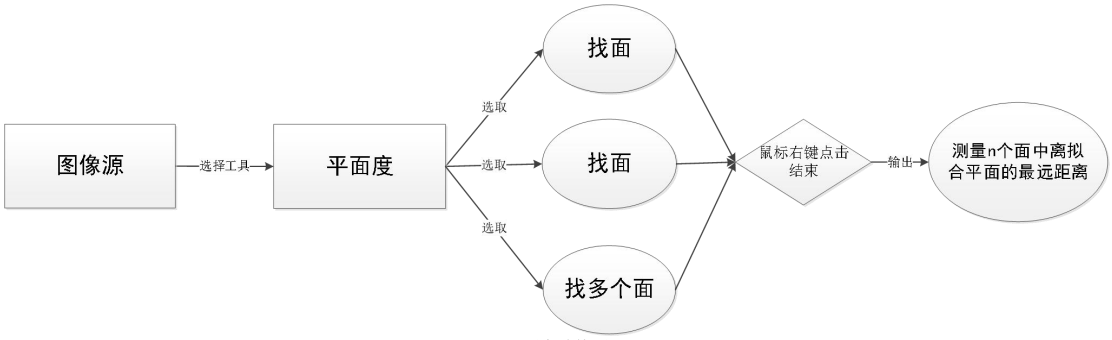
4、 开发手册-相机采集、IO 卡、软件算法、预处理、工具的开发手册

二、工具箱

1、测量

1. 平面度

首先通过将所选取的n个面拟合出一个新的平面，再测量出每个平面到拟合平面的距离，输出其中的最大距离



平面度结构图

说明：

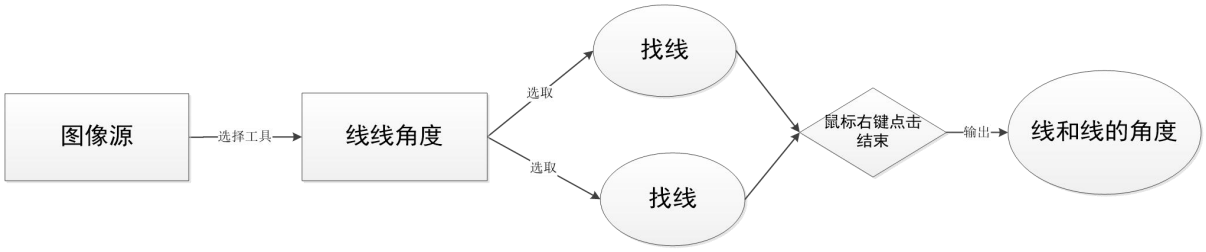
选取没有先后顺序

找面：所可以选取的面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击创建中的【平面度】，选取需要进行测量的平面，面和点选完后在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，说明选取结束了，会自动测量所选取的平面，如果还想继续组合其他平面，可以继续重复此选取操作，不然等选取完平面后再到图像空白区域点击鼠标右键，点击【取消】按钮，结束此工具。

2. 线线角度

用于测量线与线之间的角度，两线会自动延长直至相交。测量其夹角，2D、25D中最大测量角度180°，如果两线平行会显示180°，3D中如果两线平行会显示0°（可以在2D、25D、3D中使用）



线线角度结构图

说明：

选取没有先后顺序

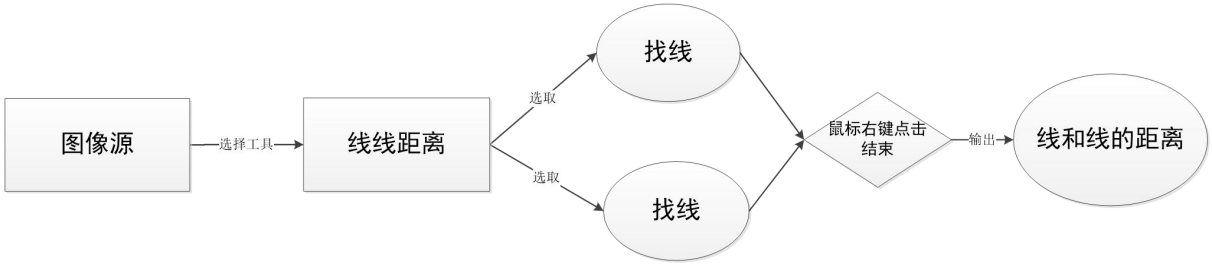
找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作方法：点击测量中的【线线角度】，选取所要测量角度的两条直线，第二条直线选完后，会自动测量其角度，如果还想继续使用【线线角度】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

3. 线线距离

用于测量线与线之间的距离，要求两线平行，否则因线自动延长的缘故大概率会相交，测出的数据将没有使用价值（可以在2D、25D、3D中使用）



线线距离结构图

说明：

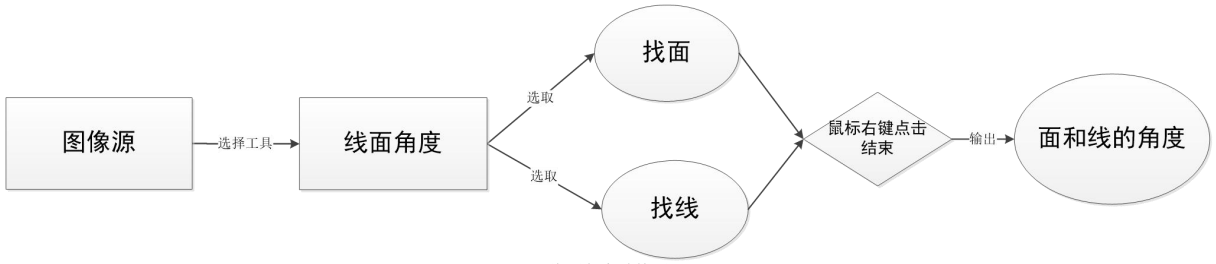
选取没有先后顺序

找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击测量中的【线线距离】，选取所要测量距离的两条直线，第二条直线选完后，会自动测量其距离，如果还想继续使用【线线距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

4. 线面角度



线面角度结构图

说明：

选取没有先后顺序

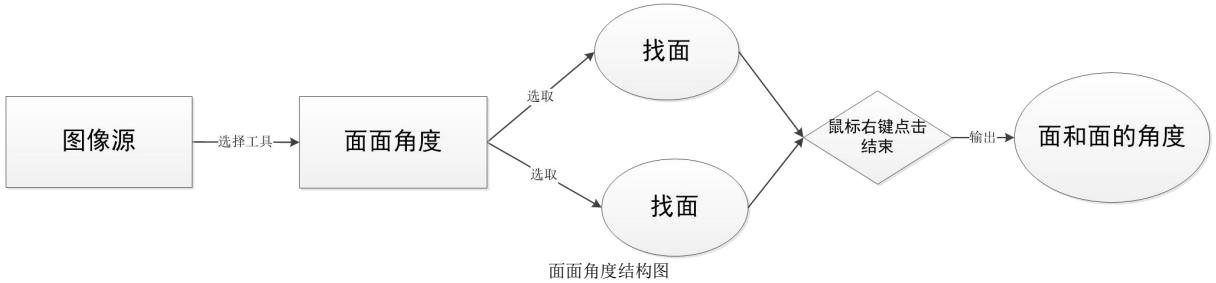
找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击测量中的【线面角度】，选取所要测量角度的平面和直线，直线和·平面选完后，会自动测量其角度，如果想继续使用【线面角度】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

5. 面面角度

用于测量面与面之间的角度，面会自动延长直至相交，测量其夹角（可以在3D中使用）



面面角度结构图

说明：

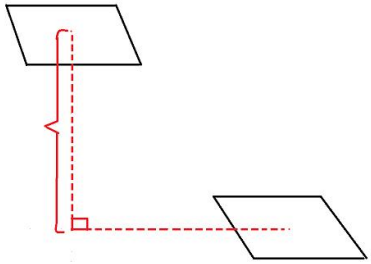
选取没有先后顺序

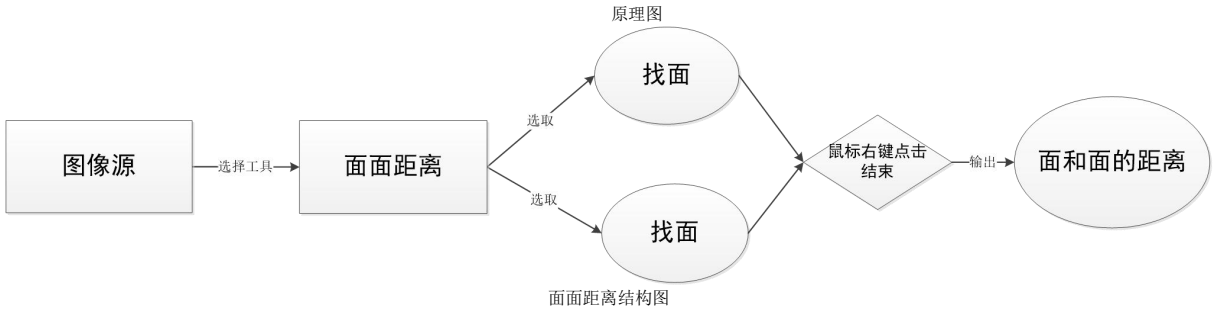
找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击测量中的【面面角度】，选取所要测量角度的两个平面，第二个平面选完后，会自动测量其角度，如果想继续使用【面面角度】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

6. 面面距离

用于测量面与面之间的距离，两个平面的中心点做延长线且垂直相交，测量其距离，（可以在3D中使用）原理如下：





面面距离结构图

说明：

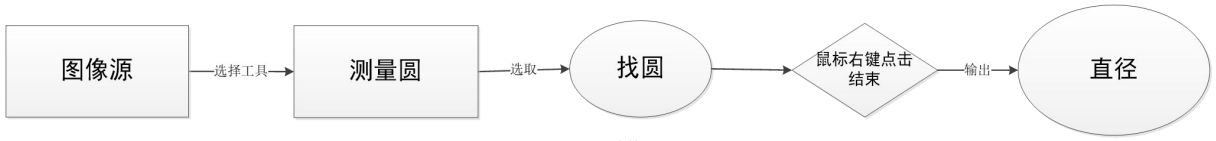
选取没有先后顺序

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击测量中的【面面距离】，选取所要测量距离的两个平面，第二个平面选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【面面距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

7. 测量圆

用于测量圆的直径（可以在2D、25D中使用）



测量圆结构图

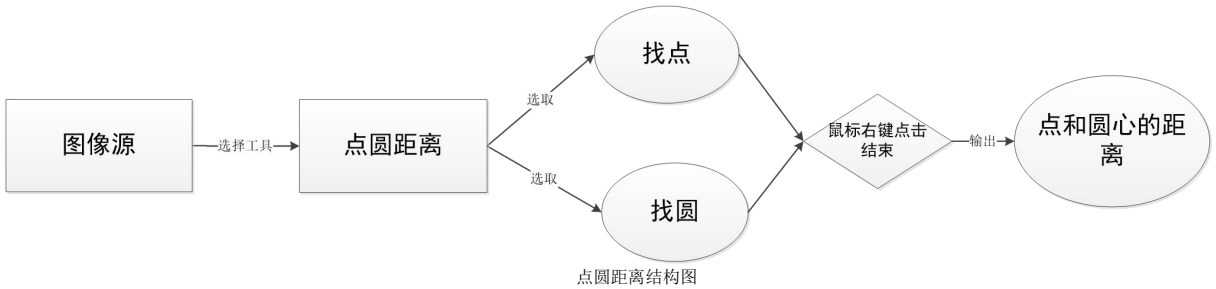
说明：

找圆：所可以选取的圆工具（2D、25D中边界圆、拟合圆、霍夫圆）

操作说明：点击测量中的【面面距离】，选取所要测量距离的两个平面，第二个平面选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【面面距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此共具。

8. 点圆距离

用于测量点与圆心之间的距离，可以理解为圆心点与所选点的点点距离（可以在2D、25D、3D中使用）



点圆距离结构图

说明：

选取没有先后顺序

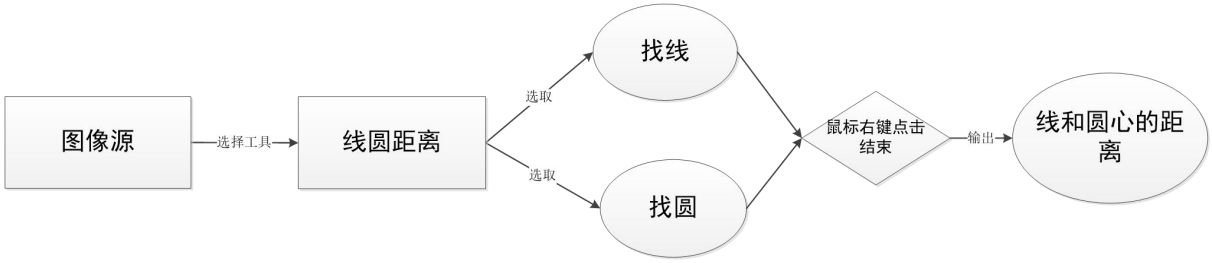
找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

找圆：所可以选取的圆工具（2D、25D中边界圆、拟合圆、霍夫圆）

操作说明：点击测量中的【点圆距离】，选取所要测量距离的点和圆，点和圆选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【点圆距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

9. 线圆距离

用于测量线与圆心之间的距离，可以理解为圆心点与所选线的点线距离（可以在2D、25D中使用）



线圆距离结构图

说明：

选取没有先后顺序

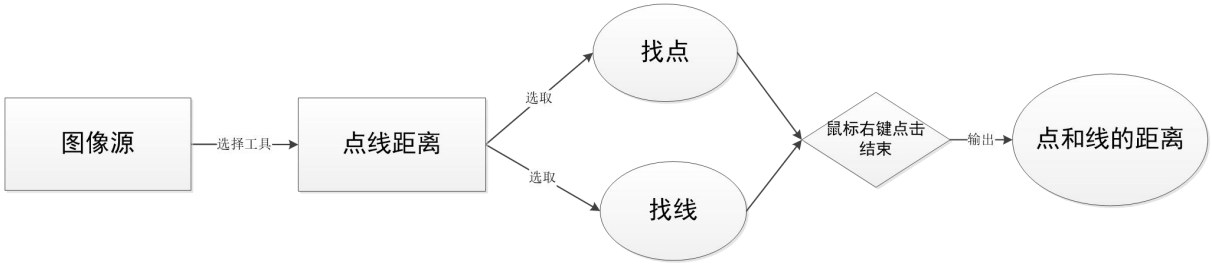
找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找圆：所可以选取的圆工具（2D、25D中边界圆、拟合圆、霍夫圆）

操作说明：点击测量中的【线圆距离】，选取所要测量距离的线和圆，线和圆选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【线圆距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

10. 点线距离

用于测量点与线之间的距离，测量通过点作线的垂线，线长度不够的情况下，会自动延长（可以在2D、25D、3D中使用）



点线距离结构图

说明：

选取没有先后顺序

找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

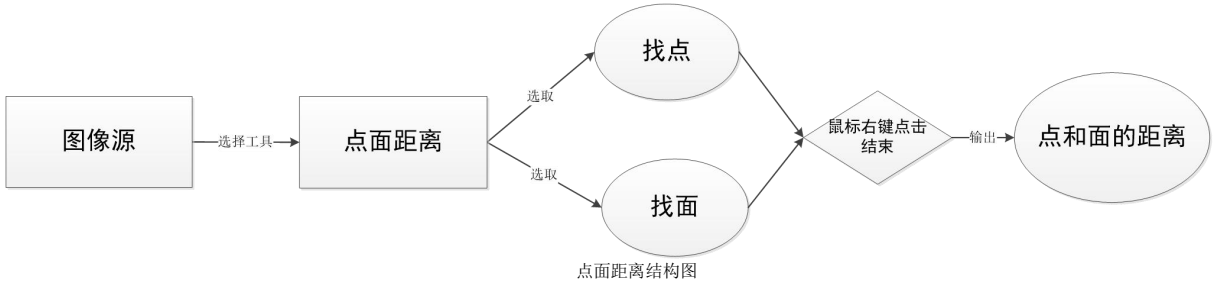
找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击测量中的【点线距离】，选取所要测量距离的点和线，点和线选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【点线距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

11. 点面距离

用于测量点与面之间的距离，所选点移动至垂直于平面中心点，计算其距离（可以在3D中使用）



点面距离结构图

说明：

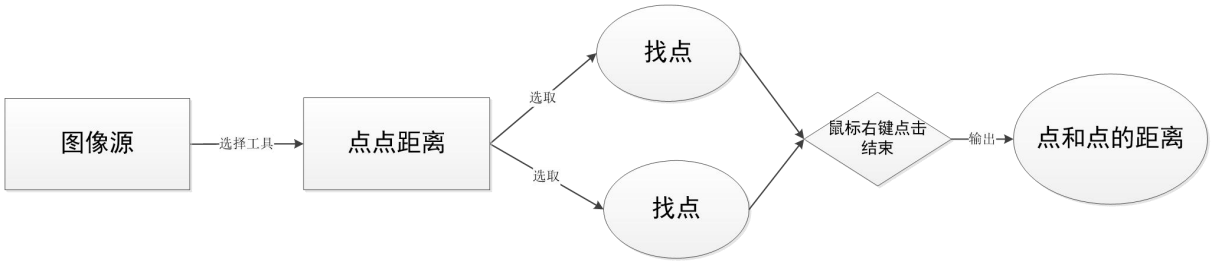
找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击测量中的【点面距离】，选取所要测量距离的点和面，点和面选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【点面距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

12. 点点距离

用于测量点与点之间的距离，测量通过两点作直线的距离（可以在2D、25D、3D中使用）



点点距离结构图

说明：

选取没有先后顺序

找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

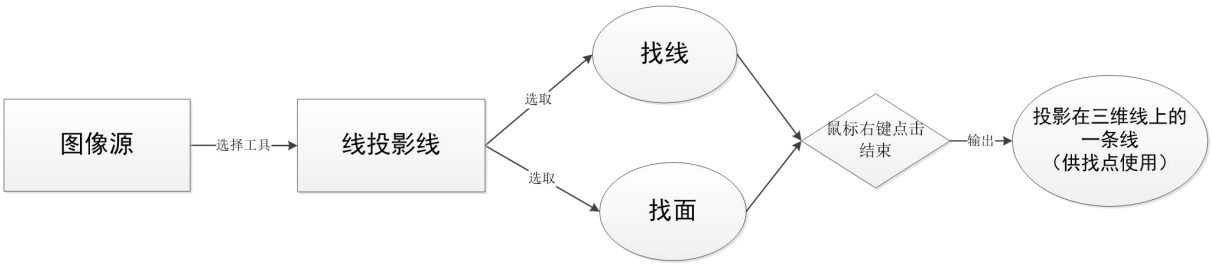
找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击测量中的【点点距离】，选取所要测量距离的点和点，点和点选完后，会自动测量其距离，如果想继续使用【点点距离】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

2、创建

1. 线投影到面

通过将所选线投影到平面上（可以在3D中使用）



线投影到面结构图

说明：

选取没有先后顺序

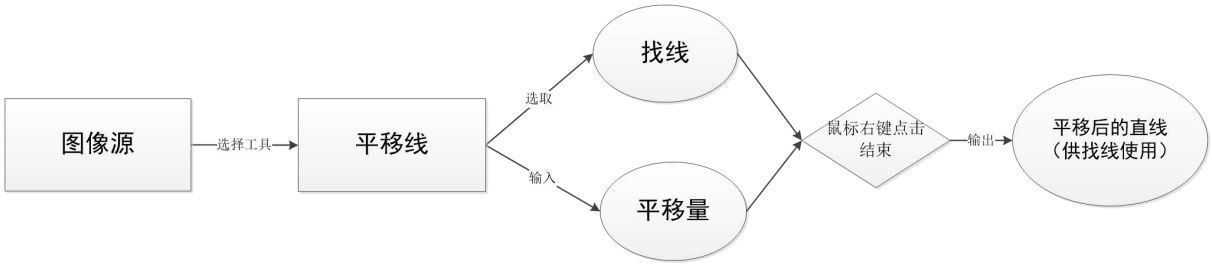
找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击创建中的【线投影到面】，选取需要投影的线和直面，线和直面选完后，直线会自动投影到面上，如果想继续使用【线投影到面 】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

2. 平移线

通过所选直线和输入平移量对直线进行平移（可以在3D中使用）



平移线结构图

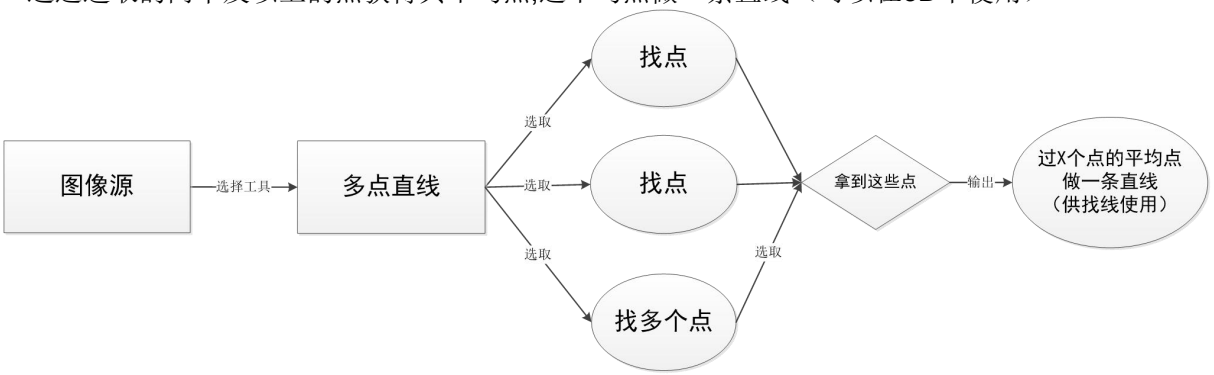
说明：

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击创建中的【平移线】，选取所要进行平移的线，在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工 具，在【管理器】创建中找到刚新建的【平移线】，双击进入编辑页面就可以输入平移距离，点击【单次运行】，最终输出的平移点是原直线位置+输入平移量XYZ。

3. 多点直线

通过选取的两个及以上的点获得其平均点,过平均点做一条直线（可以在3D中使用）



多点直线结构图

说明：

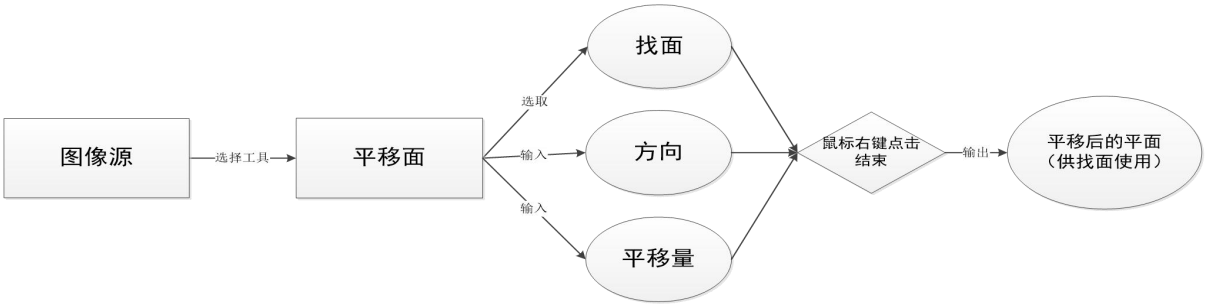
选取没有先后顺序

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：

4. 平移面

通过所选平面（保留原平面）、方向和平移量来对平面进行平移（可以在3D中使用）



平移面结构图

说明：

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击创建中的【平移面】，选取所要进行平移的平面，在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具在【管理器】创建中找到刚新建的【平移面】，双击进入编辑页面就可以选择平移方向和平移距离，点击【单次运行】后可以看到平移后效果

平移距离：平移量

平移方向：

平面法向：平面法线方向

ZAxis：Z轴方向

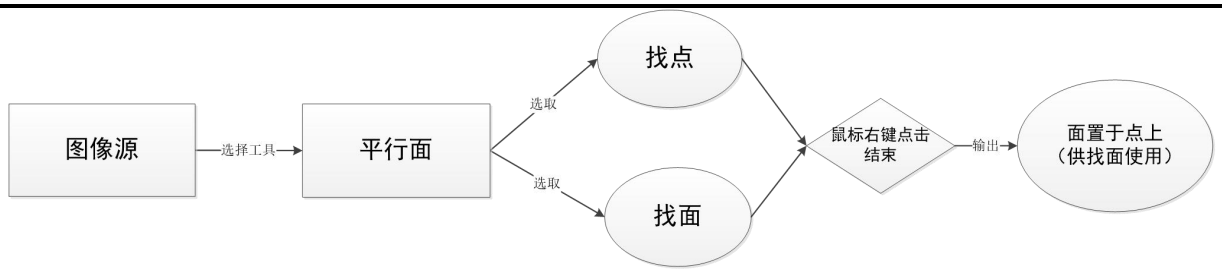
YAxis：Y轴方向

XAxis：X轴方向

自定义方向：自己定义XYZ轴方向的使用，当值为0时，不使用该轴方向，当值为1时，使用该轴方向

5. 平行面

通过所选点为中心，生成一个平行于所选平面的新平面（可以在3D中使用）



平行面结构图

说明：

选取没有先后顺序

找面：所可以选取的面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

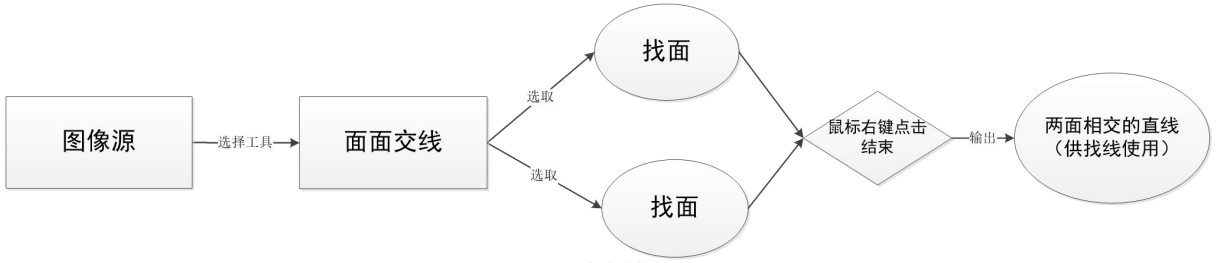
操作说明：点击创建中的【平移面】，选取进行平移的面和平移到位置的点，面和点选完后，会自动进行平面平移，如果想继续操作【平移面】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

6. 常量线

操作说明：点击创建中的【常量线】，在【管理器】创建中找到刚新建的【常量线】，双击进入编辑页面就可以更改线的起始点和中点，也可以通过点击【点选】按钮，在右侧画面中点选线的起始点和终点，下图是3D的常量线页面，2D、25D操作近似（可以在2D、25D、3D中使用）

7. 面面交线

通过两个面相交所获取到的公共直线（可以在3D中使用）



面面交线结构图

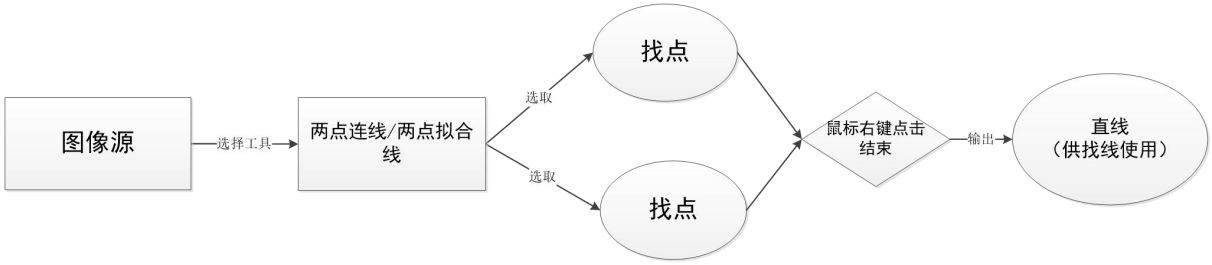
说明：

选取没有先后顺序

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击创建中的【面面交线】，选取所要相交的两个平面，第二个面选完后，会自动获取到那条相交的直线，如果想继续使用【面面交线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具两点连线/两点拟合线

通过两个点拟合一条直线（可以在2D、25D、3D中使用）



两点连线/两点拟合线结构图

说明：

选取没有先后顺序

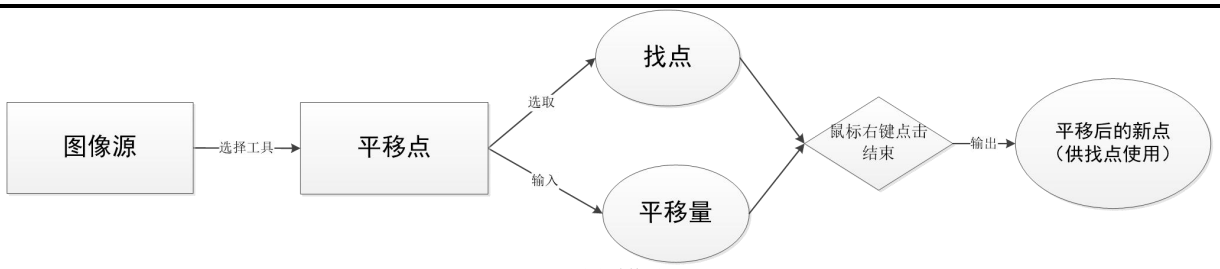
找点：所可以选取的点工具（2D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【两点连线/两点拟合线】，选取需要拟合直线的两个点，第二个点选完后，会自动直线拟合，如果想继续使用【两点连线/两点拟合线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具

8. 平移点

通过所选点和输入平移量对点进行平移（可以在3D中使用）



平移点结构图

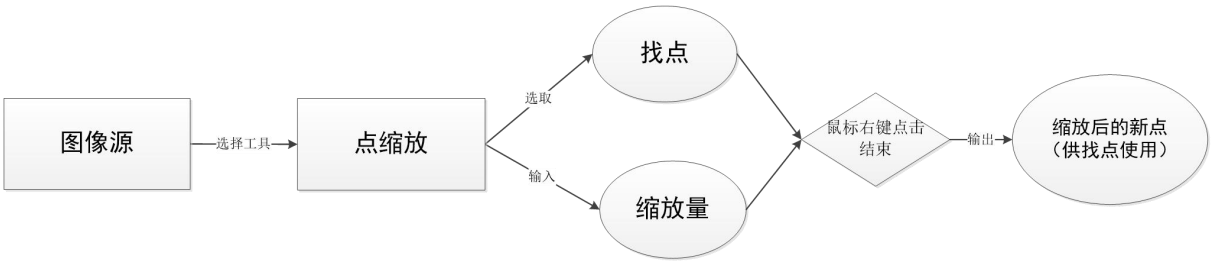
说明：

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【平移点】，选取所要进行平移的点，在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具，在【管理器】创建中找到刚新建的【平移点】，双击进入编辑页面就可以输入平移距离，点击【单次运行】，最终输出的平移点是原点位置+输入平移量XYZ

9. 点缩放

通过所选点和输入缩放对点进行缩放（可以在3D中使用）



点缩放结构图

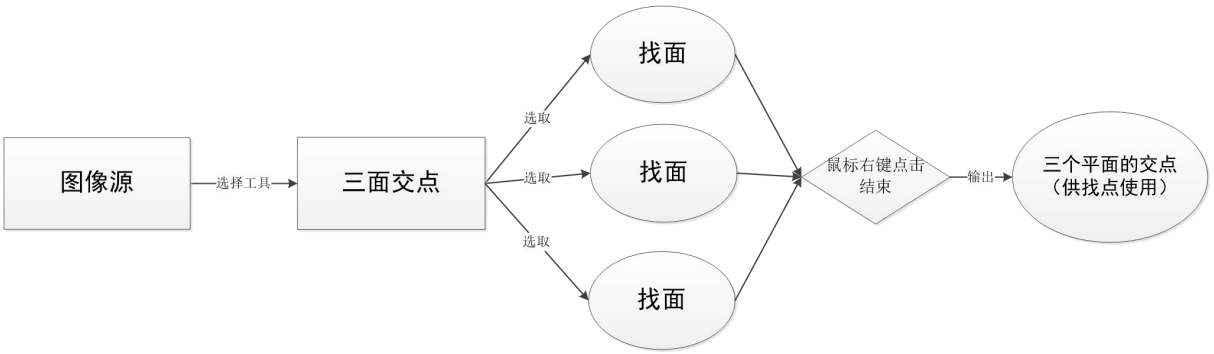
说明：

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【点缩放】，选取所要进行缩放的点，在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具，在【管理器】创建中找到刚新建的【点缩放】，双击进入编辑页面就可以输入缩放量，点击【单次运行】，最终输出的缩放点是（原点位置*a）+b

10. 三面交点

三个面的相交的交点（可以在3D中使用）



三面交点结构图

说明：

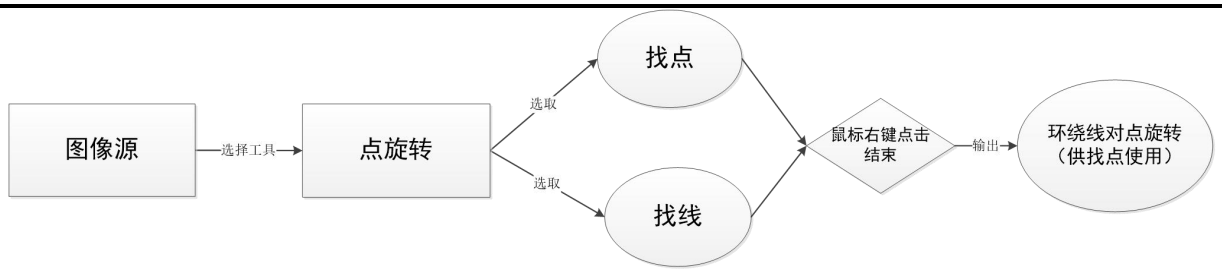
选取没有先后顺序

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

操作说明：点击创建中的【三面交点】，选取需要使用的三个面，第三·个点选完后，会自动创建其交点，如果想继续使用【三面交点】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

11. 点旋转

通过选取的直线为中心，让选取的点围绕其进行旋转（可以在3D中使用）



点旋转结构图

说明：

选取没有先后顺序

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

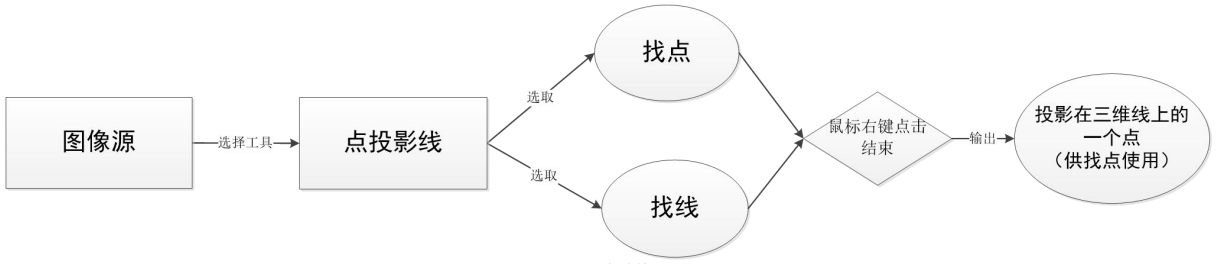
操作说明：点击创建中的【点旋转】，选取需要进行旋转的点和直线，点和线选取完后，，在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具在【管理器】创建中找到刚新建的【点旋转】，双击进入编辑页面就可以输入所需要旋转的角度了，点击【单次运行】后可以看到旋转后效果

12. 常量点

操作说明：点击创建中的【常量点】（默认XYZ都为1），在【管理器】创建中找到刚新建的【常量点】，双击进入编辑页面就可以更改常量点坐标，也可以通过点击【点选】按钮，在右侧画面中鼠标移到想选取位置，点击鼠标左键即可，下图是3D的常量点页面，2D、25D操作方法一样（可以在2D、25D、3D中使用）

13. 点投影线

过所选取点做一条垂直于所选取线的垂线，两条线的垂直交点就是投影点（可以在3D中使用）



点投影线结构图

说明：

选取没有先后顺序

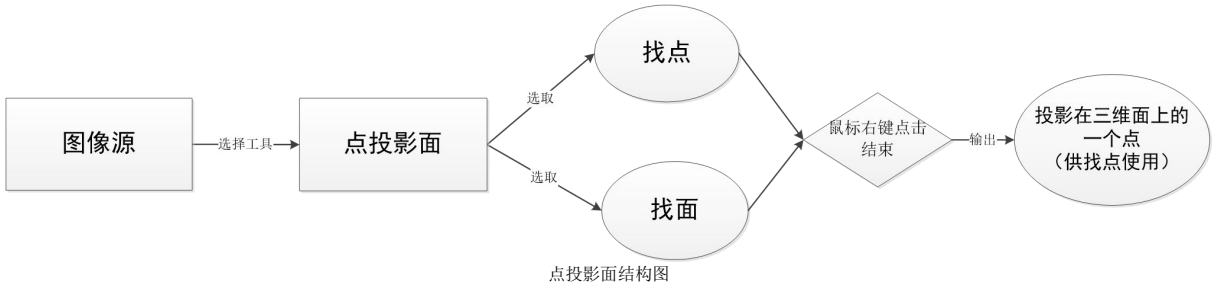
找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击创建中的【点投影线】，选取需要投影的点和直线，点和直线选完后，点会自动投影至直线上，如果想继续使用【点投影线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

14. 点投影面

通过将所选点投影到平面上（可以在3D中使用）



点投影面结构图

说明：

选取没有先后顺序

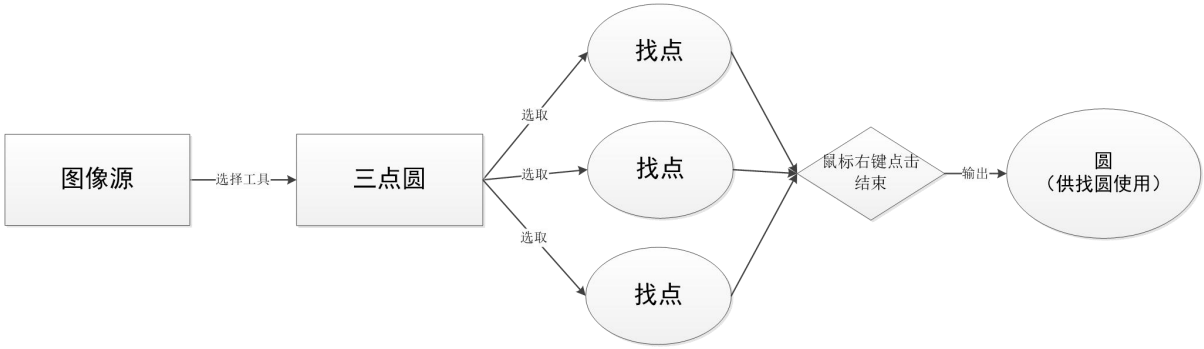
找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【点投影到面】，选取需要投影的线和点，线和点选完后，点会自动投影到面上，如果想继续使用【线投影到面 】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

15. 三点圆

通过任意三点构成一个园（可以在2D、25D、3D中使用）



三点圆结构图

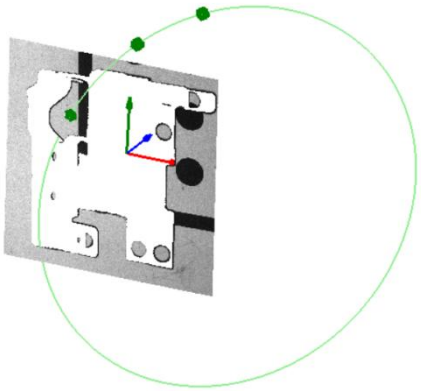
说明：

找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【三点圆】，选取需要拟合成圆的三个点，第三个点选完后，点会自动拟合出圆，如果想继续使用【三点圆 】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具

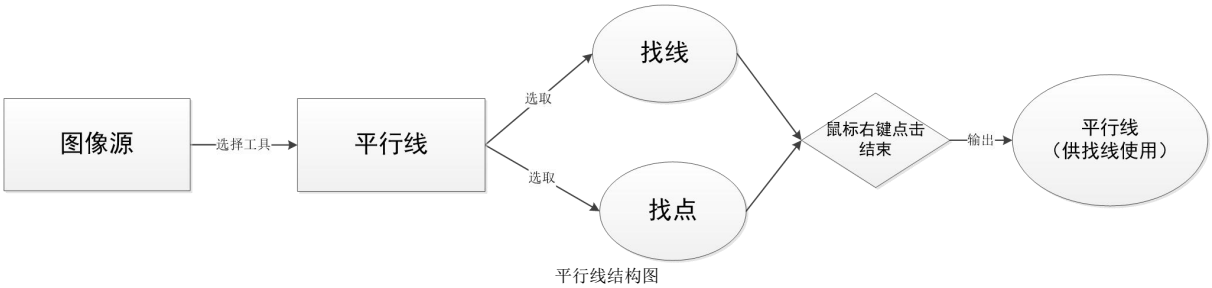
效果如下：



三点圆效果图

16. 平行线

过选取点做一条对应选取直线的平行线（可以在2D、25D、3D中使用）



平行线结构图

说明：

选取没有先后顺序

找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

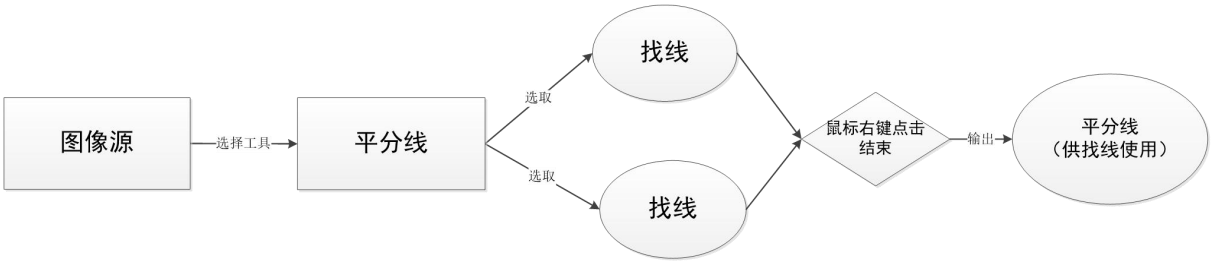
找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【平行线】，选取需要进行平行的线和平行位置的点，点和线选完后，会自动创建平行线，如果想继续使用【平行线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具

17. 平分线

做两条线的平分线（可以在2D、25D中使用）



平分线结构图

说明：

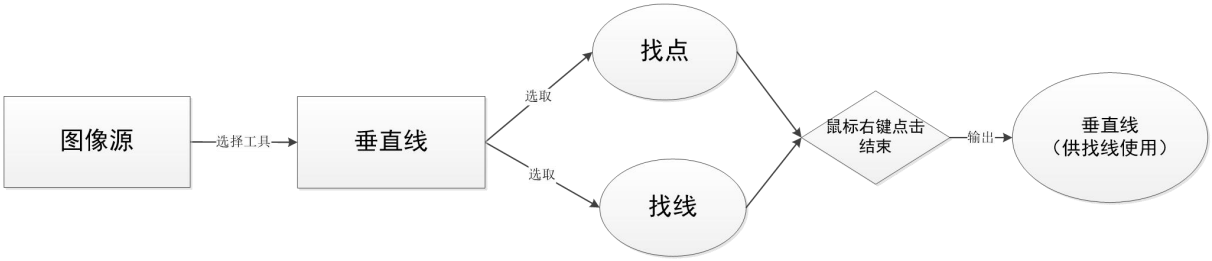
选取没有先后顺序

找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

操作说明：点击创建中的【平分线】，选取需要进行平分的两条线，第二条线选完后，会自动创建平分线，如果想继续使用【平分线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具

18. 垂直线

过所选取点做一条垂直于所选取线的垂线（可以在2D、25D中使用）



垂直线结构图

说明：

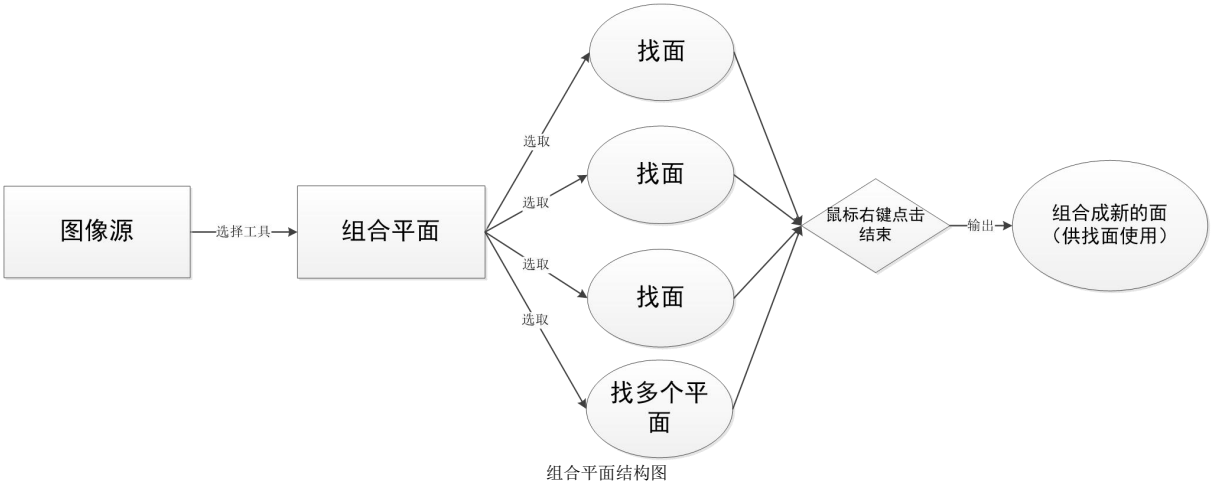
找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找点：所可以选取的点工具（2D、25D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【垂直线】，选取需要作垂直线的点和线，点和线选完后，会自动创建垂直线，如果想继续使用【垂直线】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具

19. 组合平面

通过选取多个平面（至少需要三个平面），来重新组合成新的平面（可以在3D中使用）



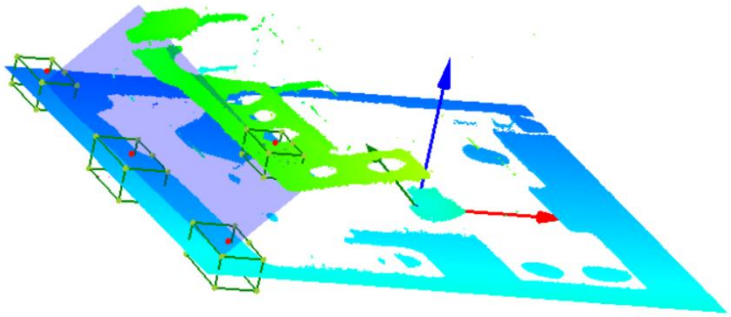
组合平面结构图

说明：

选取没有先后顺序

找面：所可以选取的平面工具（3D中的提取平面、多区域平面、常量面、平移面、组合平面、旋转平面）

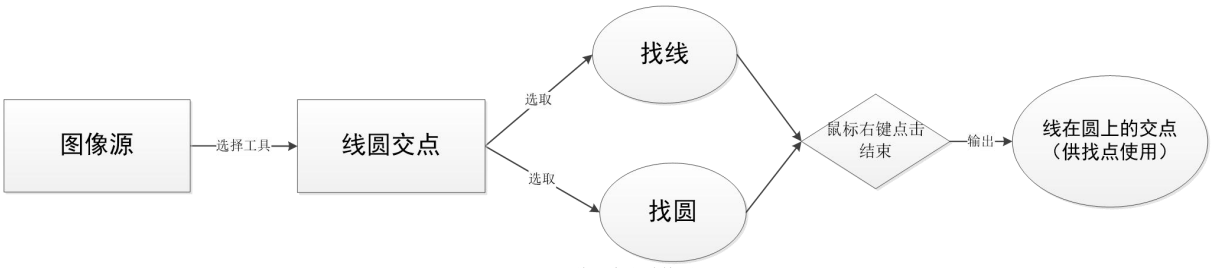
操作说明：点击创建中的【组合平面】，选取需要进行组合的平面，选取完平面后（最少三个），在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，说明选取结束了，会自动组合所选取的平面，如果还想继续组合其他平面，可以继续重复此选取操作，不然等选取完平面后再到图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具，和之前工具略有不同，需要点击 两次【结束】按钮。如果选取的平面Z值相差过大，组成的平面会是倾斜的，效果如下：



倾斜平面效果图

20. 线圆交点

找到线在圆上的交点（可以在2D、25D、3D中使用）



线圆交点结构图

说明：

选取没有先后顺序

找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找圆：所可以选取的圆工具（2D、25D中边界圆、拟合圆、霍夫圆）

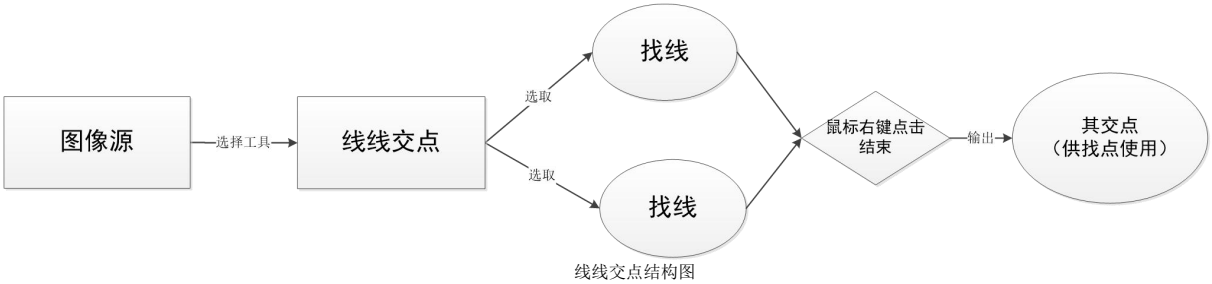
找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

找圆：所可以选取的圆工具（3D中三点圆、提取圆）

操作说明：点击创建中的【线圆交点】，选取需要进行相交的线和圆，线和圆选取完后，会自动创建其交点，如果想继续使用 【线圆交点】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

21. 线线交点

两条直线的交点（可以在2D、25D、3D中使用）



线线交点结构图

说明：

选取没有先后顺序

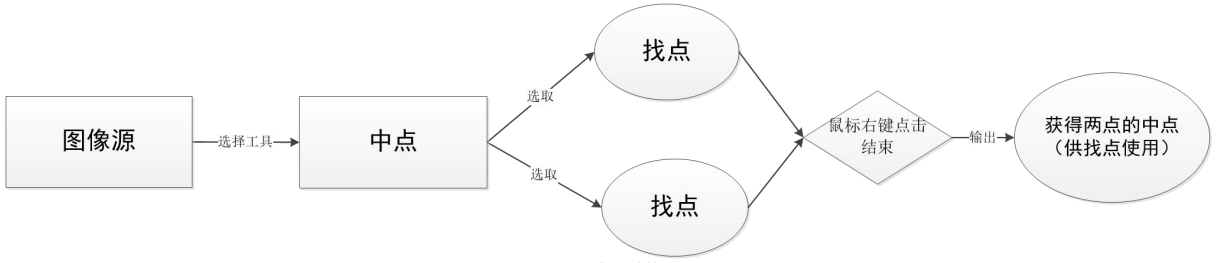
找线：所可以选取的线工具（2D、25D中的单框线、多框线、拟合线、点投影线、中垂线、常量线、平分线、平分线、垂直线、两点拟合线）

找线：所可以选取的线工具（3D中的提取线、多点直线、常量线、面面交线、两点直线、点投影线、平行线）

操作说明：点击创建中的【线线交点】，选取需要进行相交的两条线，第二条线选完后，会自动创建其交点，如果想继续使用【线线交点】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

22. 中点

通过选取的两个点获得其中点（可以在2D、25D、3D中使用）



中点结构图

说明：

选取没有先后顺序

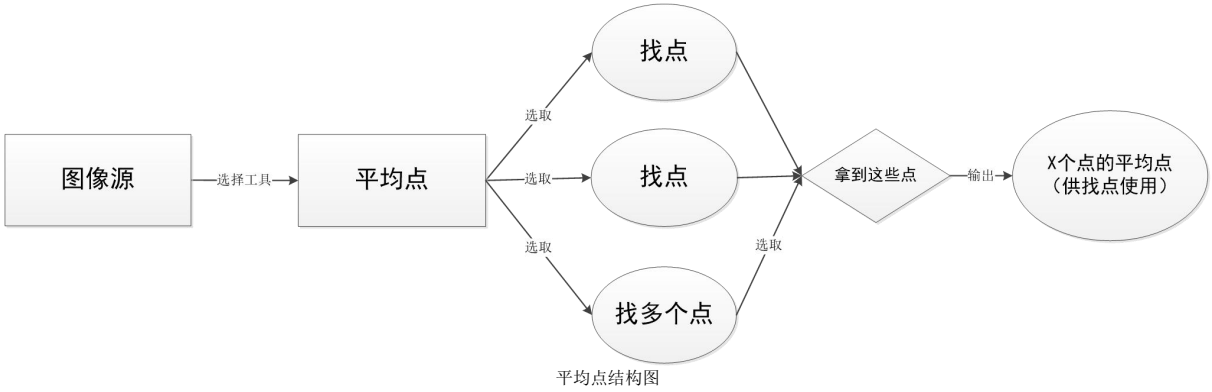
找点：所可以选取的点工具（2D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【中点】，选取需要创建中点的那两个点，第二个点选完后，会自动创建其中点，如果想继续使用【中点】，可以继续重复此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

23. 平均点

通过选取的两个及以上的点获得其平均点（可以在2D、25D、3D中使用）



平均点结构图

说明：

选取没有先后顺序

找点：所可以选取的点工具（2D中的点、常量点、线圆交点、平均点、中点）

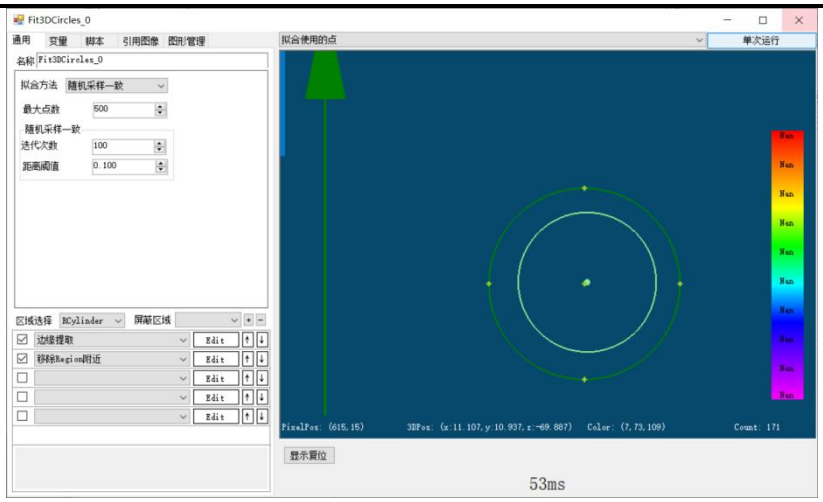
找点：所可以选取的点工具（3D中的平移点、点缩放、点旋转、三面交点、常量点、点投影线、点投影面、线圆交点、线线交点、平均点、中点）

操作说明：点击创建中的【平均点】，选取计算平均点需要遇到的基础点（两个点及以上），选取完这些点后，在图像空白区域点击 鼠标右键，点击【结束】按钮，说明选取结束了，会自动计算出选取点的平均点，如果想继续使用【平均点】，可以继续重复 此选取操作，不然就在图像空白区域点击鼠标右键，点击【结束】按钮，结束此工具。

3、提取

1. 提取圆

提取图像中的圆



提取圆界面

说明：具体详情，请参见1.3.4提取线的说明

2. 提取点

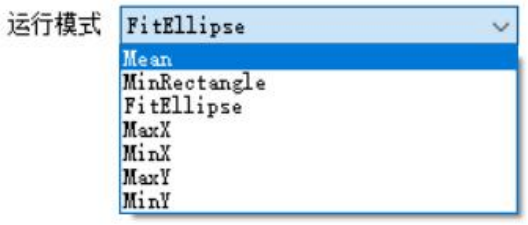
提取图像中的点

2D提取点说明：



2D中提取点界面

亮/暗：在ROI框中亮/暗的部分寻找



运行模式选择界面

运行模式：

Mean：平均点

MinRectangle：

FitEllipse：

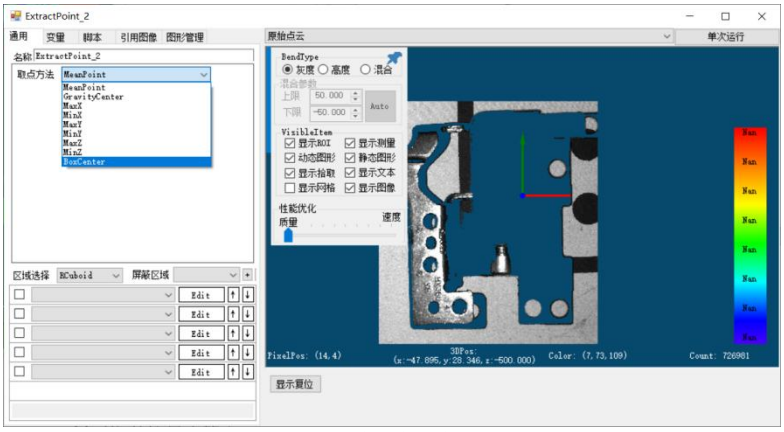
MaxX：X值最大的点

MinX：X值最小的点

MaxY：Y值最大的点

MinY：Y值最小的点

3D提取点说明：



3D提取点界面

取点方法：

MeanPoint：平均点
GravityCenter：重心
MaxX：X值最大的点
MinX：X值最小的点
MaxY：Y值最大的点
MinY：Y值最小的点
MaxZ：Z值最大的点
MinZ：Z值最小的点
BoxCenter：中点

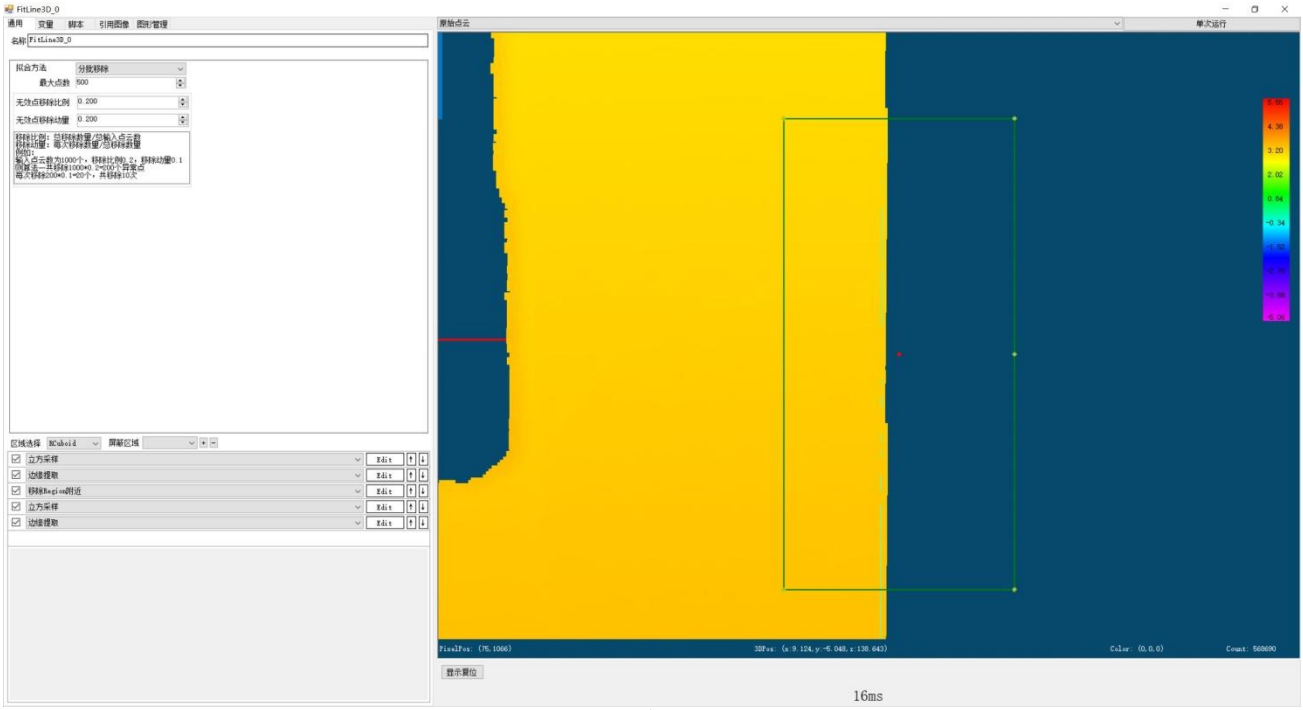
3. 多区域平面

通过提取图像中多个区域面，来拟合出一个平面

说明：拟合方法：分两种分批移除和随机采样。具体详情，请参见1.3.5提取平面的说明

4. 提取线

提取ROI框中的边界线



提取线界面

说明：

拟合方法：分两种分批移除和随机采样

拟合方法：分批移除

最大点数：参与运算的点云数量，默认是500

无效点移除比例：要移除的次数，【最大点数】*【无效点移除比例】，默认是0.2，乘以500（默认的最大点数）得出的100，一共需要移除100次

无效点移除动量：表示每次需要移除的点数。用【无效点移除比例】*【无效点移除动量】默认是0.2，乘以100（默认的无效点移除比例的值）得出的10，每次需要移除10个点

拟合方法：随机采样一致，随机使用两个点拟合一条直线，计算所有点到直线的距离，重复执行，找到一个最合理的情况，然后拟合出平面

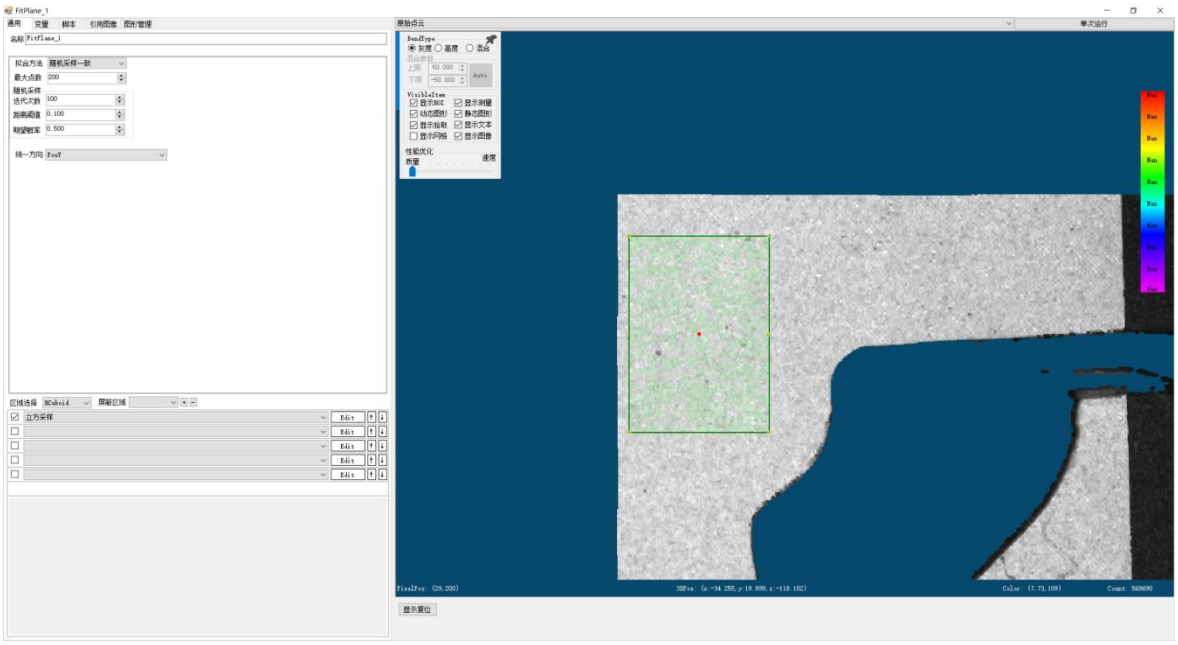
最大点数：参与运算的点云数量，默认是500

迭代次数：重复执行的次数

距离阈值：其他点到拟合直线的合理阈值

5. 提取平面

提取图像中的平面



提取平面界面

说明：

拟合方法：分两种分批移除和随机采样

拟合方法：分批移除

最大点数：参与运算的点云数量，默认是500

无效点移除比例：要移除的次数，【最大点数】*【无效点移除比例】，默认是0.2，乘以500（默认 的最大点数）得出的100，一共需要移除100次

无效点移除动量：表示每次需要移除的点数。用【无效点移除比例】*【无效点移除动量】默认是0.2， 乘以100（默认的无效点移除比例的值）得出的10，每次需要移除10个点

统一方向：世界坐标系下坐标轴方向

Any：

PosZ：Z坐标轴在屏幕中指向自己

NegZ：Z在屏幕中指向自己的相反方向

PosX：X在屏幕中指向自己

NegX：X在屏幕中指向自己相反方向

PosY：Y在屏幕中指向自己

NegY：Y在屏幕中指向自己相反方向

Used：

拟合方法：随机采样一致，随机使用两个点拟合一条直线，计算所有点到直线的距离，重复执行，找到一 个最合理的情况，然后拟合出平面

最大点数：参与运算的点云数量，默认是200

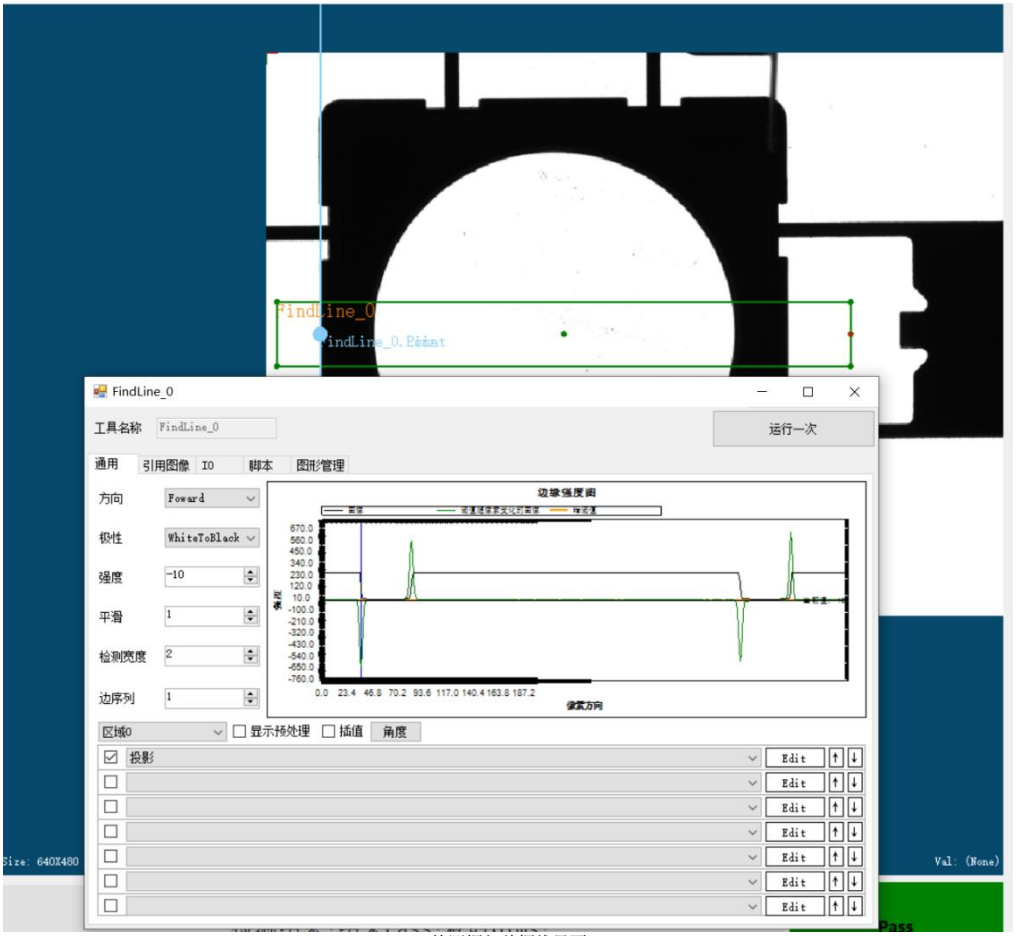
迭代次数：重复执行的次数

距离阈值：其他点到拟合直线的合理阈值

期望阈值·：0-1之间，值越大精度越高，同时参与的点也越

6. 单框线

通过检测方向和极性来寻找边缘



检测框与单框线界面

预处理-投影：会将整张图像的每行（水平）/列(垂直)的所有像素值替换为该行（水平）/列（垂直）的像素值总和的平均值，因而每行（水平）/列（垂直）中所有像素值都相同，可以压缩成一条直线（水平方向是竖线、垂直方向是横线），在边缘强度图中显示

边缘强度图：右侧显示的是边缘强度，下方显示的是像素方向，黑色的线（可以理解为投影预处理所压缩的直线按照像素灰度值强度和像素方向进行分布）显示所框选的ROI中从左到右（默认搜索方向）预处理后灰度值的变化0-255之间。绿色的线显示检测到的边缘（从白到黑、从黑到白）的梯度变化，会随着图像黑色的线（灰度值变化）上升而上升，下降而下降。橘色的线用来检测梯度来确定边缘位置，水平线所在值的位置由【强度】来决定，只有值设置在绿色线（可能是锥形/弧形等）范围内才能检测到相应边缘，超出则检测不到，也可以用于筛选边缘

操作介绍：如上图所示从左到右，灰度值变化是从白-黑-白-黑-白，第一次从白-黑，灰度值是下降趋势，随着梯度也是下降趋势，如果想要找到从白-黑的第一条边，可以先在【极性】内选择：WhiteToBlack，【强度】应该设为负值，范围在0下方绿色锥形线内即可，超出锥形范围则检测不到相应边缘，第二次从黑-白，灰度值是上升趋势，伴随梯度也上升趋势，想要找到从黑-白的第一条边，可以先在【极性】内选择：BlackToWhite，【强度】应该设为正值且范围在0上方绿色锥形线内即可，以此类推第三次白-黑与第一次步骤相同，唯一要更改的是【边序列】，这次要找的是从白-黑的第二条边，【边序列】设为2即可。

方向：Forward ：ROI框内从左到右开始检测、Rev：ROI框内从右到左开始检测

极性：BlackToWhite：从黑到白、WhiteToBlack：从白到黑、Any任意极性

强度：对应在边缘强度图中，橘色水平线所在的阈值为强度的取值

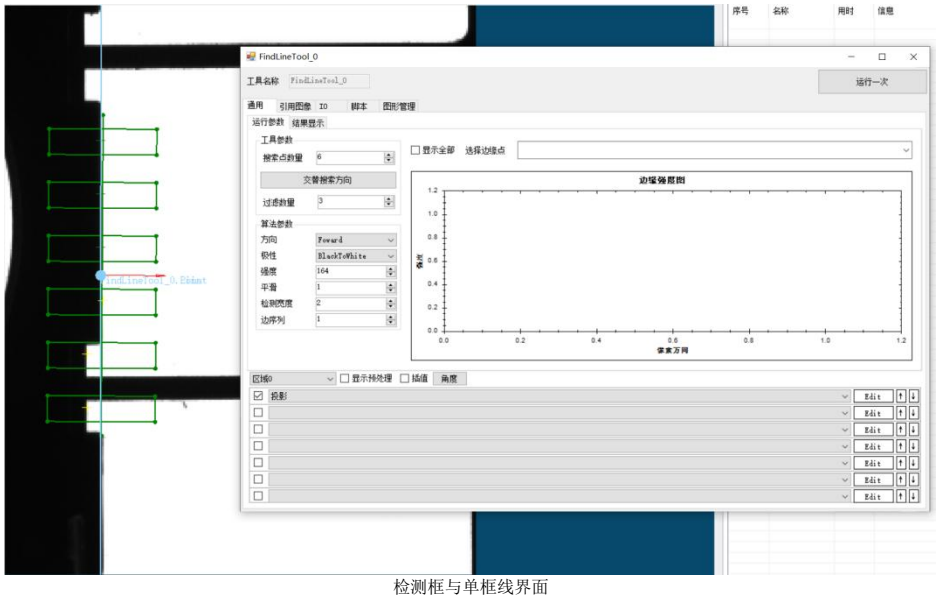
平滑：平滑边缘强度图中【阈值随像素变化的图像】生成的绿色曲线

检测宽度：检测边缘的宽度

边序列：如果找到了n条边的话，输出找到的第几条边

7. 多区域线

多区域线也叫多框线，与单框线的使用方法类似，通过多个单框线框选出来的区域，来拟合出边缘直线



检测框与单框线界面

搜索点数量：图像中的搜索框数量

过滤数量：舍弃掉多余的搜索点

方向、极性、强度、平滑、检测宽度、边序列详情请参见2.3.9单框线

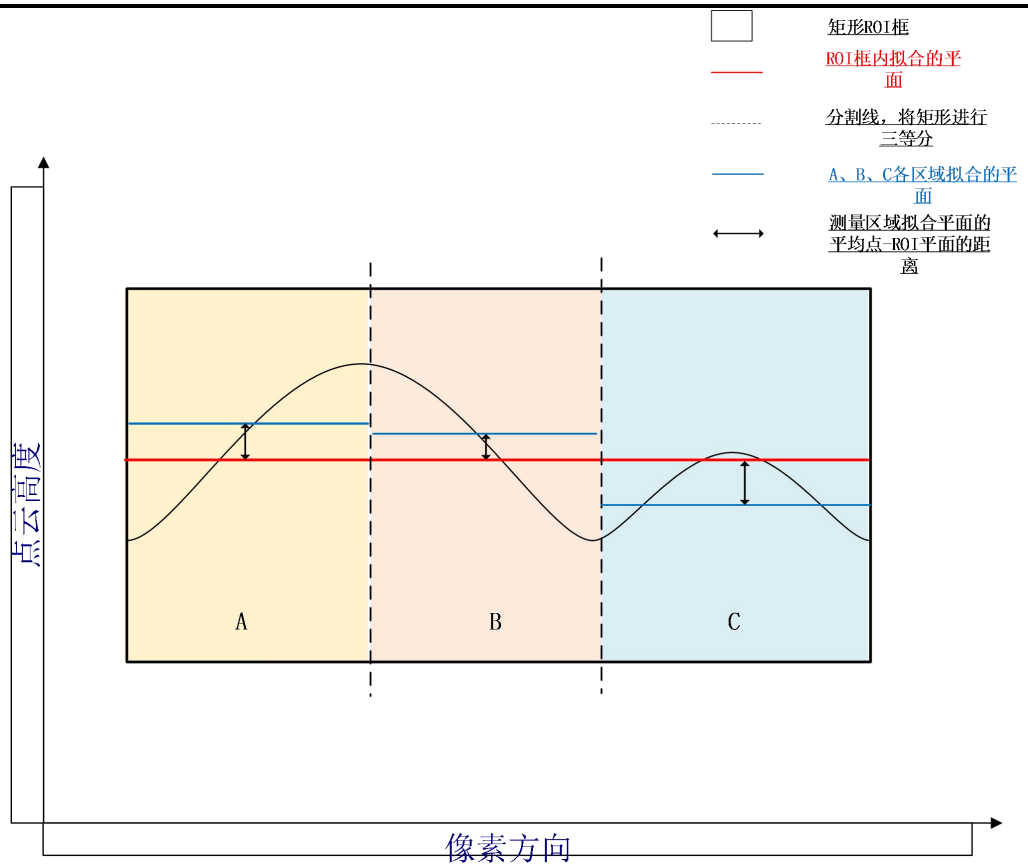
8. 拟合线

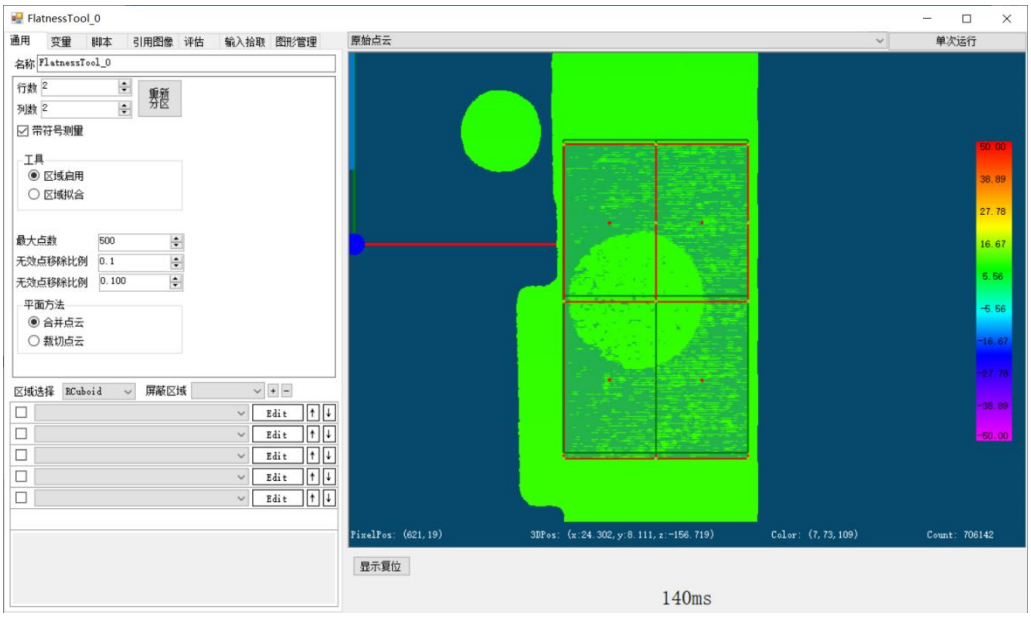


拟合线界面

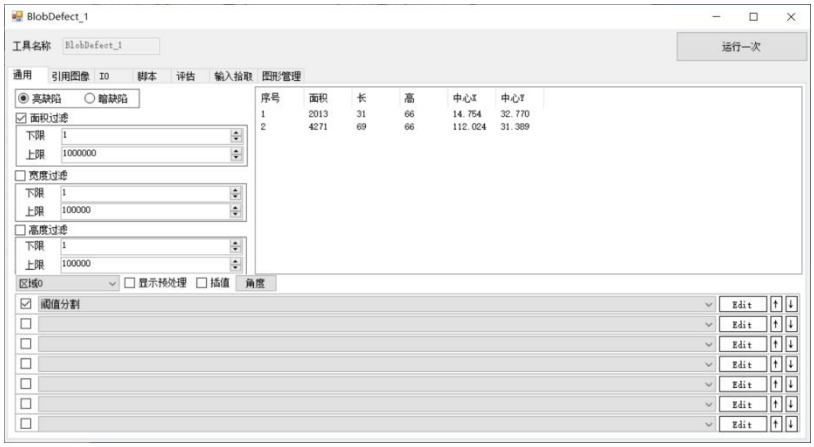
9. 平面度

首先会在所绘制ROI框内拟合出一个平面，其次会把ROI框内区域重新分为2*2（可在编辑界面内更改行列数）的4块区域，在每块区域内重新拟合平面，取每块平面内的平均点与最开始拟合的平面进行比较，输出每块区域内比较的结果


矩形ROI框
ROI框内拟合的平面
分割线，将矩形进行三等分
A、B、C各区域拟合的平面
测量区域拟合平面的平均点-ROI平面的距离
点云高度
A
B
C
像素方向


FlatnessTool_0
通用
变量
脚本
引用图像
评估
输入拾取
图形管理
名称 FlatnessTool_0
行数 2
列数 2
重新分区
带符号测量
工具
区域启用
区域拟合
最大点数 500
无效点移除比例 0.1
无效点移除比例 0.100
平面方法
合并点云
裁切点云
区域选择 BCuboid
屏蔽区域
Edit
原始点云
单次运行
显示复位
140ms

10. Blob缺陷



Blob缺陷参数界面

预处理—阈值分割：通过阈值分割二值化的方法，图像分为黑白两色，再对预处理过后的图像进行进一步筛选

筛选亮斑：筛选图像中亮的部分

筛选暗斑：筛选图像中暗的部分

面积过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合面积的斑点

宽度过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合宽度的斑点

高度过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合高度的斑点

三、预处理

2D预处理

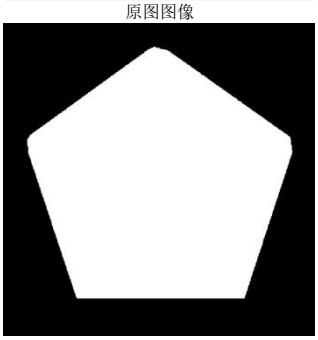
1. 计算凸包

会填充图像中的的开口凹陷部分

效果展示：



原图图像



计算凸包输出图像

2. 图像缩放

整个图像大小不变的情况下，对图像的画面按比例进行缩放

参数设置：

图像缩放参数界面

X/Y缩放：图像画面的X/Y（长和宽）方向缩放

插值方法：

背景填充：图像画面变小后的大小与原本图像的大小之间的留出的空隙进行填充，数字0-255对应的相应的灰度值

X/Y平移：平移缩放图像后的位置

效果展示：



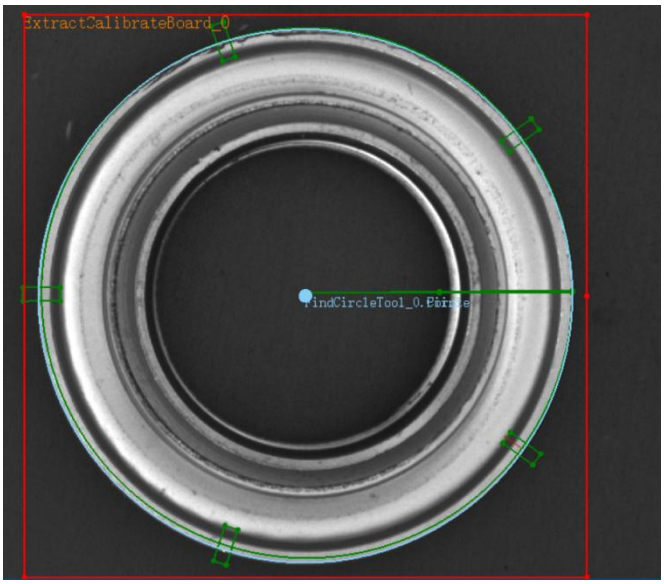
模板原图



缩放界面参数的输出图像

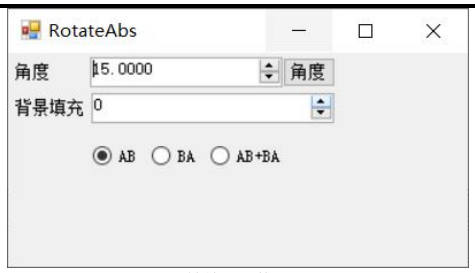
3. 旋转差分

检测圆形物品表面是否有缺陷，原图像的圆形与旋转角度后的圆形的每个区域进行对比，使用时ROI框的中心要与圆心重叠，可以使用找圆工具先找到圆心，如下：



模板原图

参数设置：

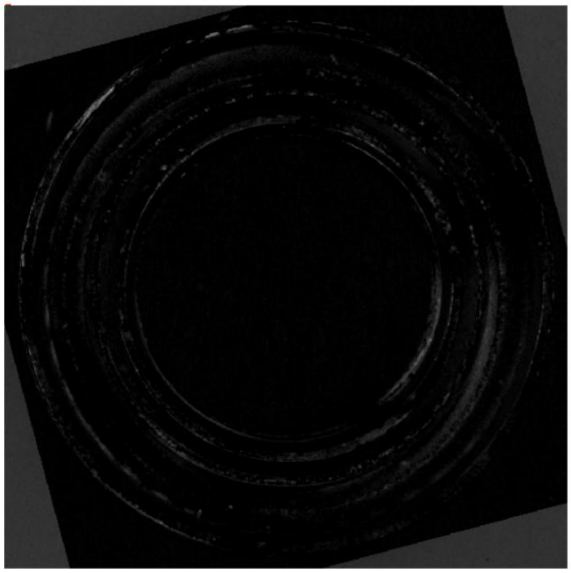


旋转差分参数界面

角度：圆形旋转的度数，点击【角度】按钮后可以切换至【弧度】设置，因为是与旋转后图像进行对比，角度越小，所检测出来的缺陷越少，角度不建议设置的太小

背景填充：背景颜色的选择

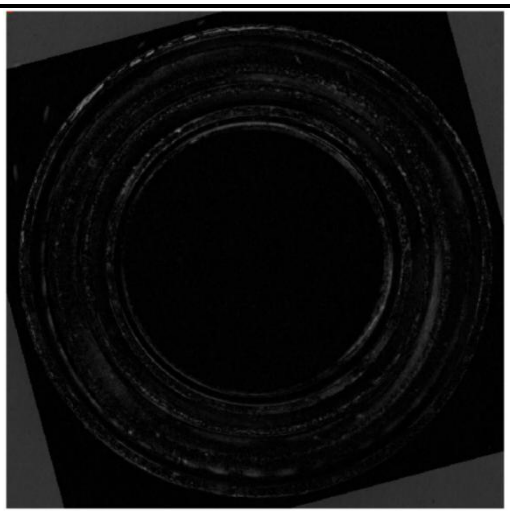
AB：使用原图像与旋转后图像进行对比，适用于黑色背景检测白色斑点，效果如下：



BA：使用旋转后图像与原后图像进行对比，适用于白色背景检测黑色斑点



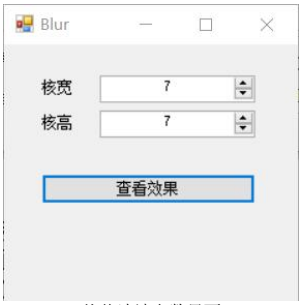
AB+BA：两种都检测，效果如下



4. 均值滤波

均值滤波是一种的线性滤波，使用像素周围ROI大小内所有像素的灰度值（除了本身像素）的平均值来替代原本的像素灰度值

参数说明：



均值滤波参数界面

核宽/核高：像素周围ROI框的大小

效果展示：



均值滤波界面参数的输出图像

5. 强化处理

先使用均值滤波进行过滤，获得滤波后的图像灰度值与原图图像灰度值进行计算，用于增强图像的边缘和拐角使得图像变得更加清晰

参数说明：



强化处理参数界面

计算公式：res := round((orig - mean) * Factor) + orig
核宽/核高：均值滤波核的大小
乘量：Factor，对比的强度
效果展示：



强化处理参数的输出图像

6. 镜像

将图像进行有方向的反转
参数说明：



镜像参数界面

X/Y/XY：按照X/Y/XY（左右/上下/上下左右）方向进行反转
效果展示：

7. 高斯滤波

高斯滤波是一种线性滤波，是对图像进行加权平均的过程，每个像素点的值都经过本身及领域其他像素值加权平均后得到的，适用于消除高斯噪声
参数说明：



高斯滤波参数界面

核宽/高：高斯核的大小·

标准差X/Y：X/Y方向上高斯核的标准偏差

效果展示：



高斯滤波界面参数的输出图像

8. 中值滤波

中值滤波是一种非线性虑波，将每个像素替换为围绕这个像素的矩形邻域内的中值或“中值”像素（相当于平均像素）

参数说明：



中值滤波参数界面

核宽：围绕像素矩形ROI的大小

效果展示：



中值滤波界面参数的输出图像

9. 乘以常数

对图像中的每个像素的灰度值先做乘积运算，再做加法运算

参数说明：



乘以常数参数界面

乘：像素灰度值做乘法运算

加：像素灰度值乘积加上设置值

效果展示：



乘以常数界面参数的输出图像

10. Sobel边缘

Sobel算法检测边缘：是一种离散的微分算子，是高斯平滑和微分求导的联合运算，抗噪声能力强。检测效率会比Canny边缘检测高，但检测精度不如Canny边缘检测，

参数说明：



Sobel参数界面

核大小：一个X*X的矩形框，Sobel卷积核的大小
差分阶X：x方向倒数的阶数
差分阶Y：y方向倒数的阶数
缩放因子：缩放比例因子，默认值为：1
德尔塔： delta，输出图像的偏移量，默认值为：0

效果展示：

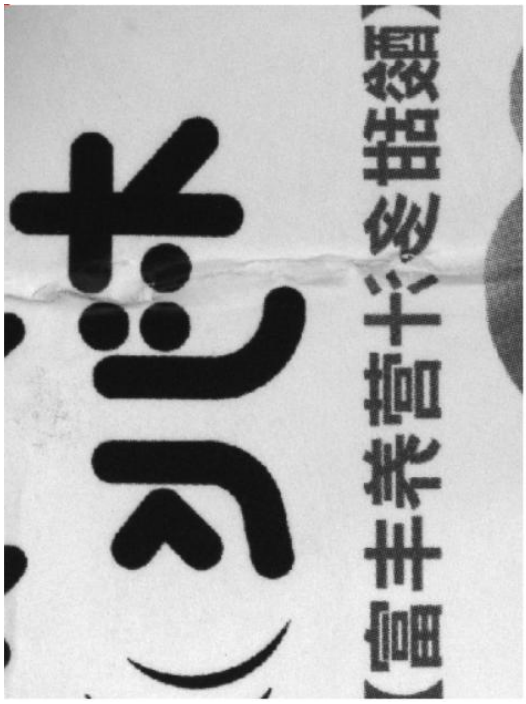


Sobel界面参数的输出图像

11. 交换行列

交换坐标的行和列，相当于以坐标原点为中心旋转了90度

效果展示：

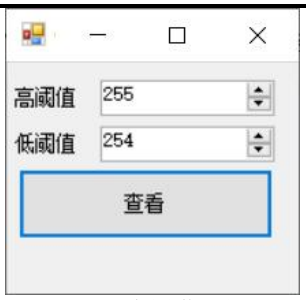


交换行列输出图像

12. Canny边缘

Canny算法检测边缘：像素灰度值高于设置的【高阈值】会被认为是“真边缘”作为保留，低于设置的【低阈值】会被排除，其余处于【高阈值】和【低阈值】之内的像素只要周围连接到一个“真边缘”也会被保留下来。【高阈值】可以检测出大部分噪点，同样也会损失一些“真边缘”，推荐【高边缘】与【低边缘】的比值控制在2：1或3：1之间

参数说明：



Canny边缘参数界面

高阈值：设置上限

低阈值：设置下限

效果展示：



Canny边缘界面参数的输出图像

13. 均一化

在直方图中对原本分布集中的像素灰度值，进行均衡分布到所有可取值的范围中，图像中占比大的灰度级进行拓宽，而占比小的灰度级进行压缩，使得直方图中的看起来分布较为均匀，从而增强图像的亮度和对比度

效果展示：



均一化输出图像

14. 极性反转

将图像对应的灰度值反转

效果展示：

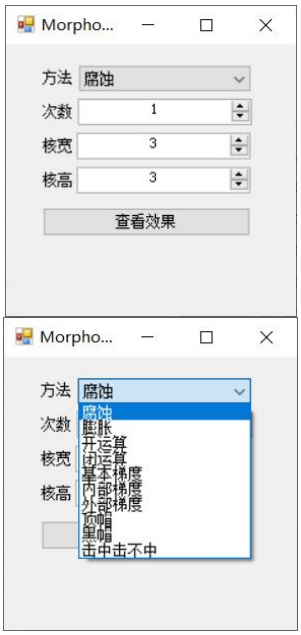


极性反转的输出图像

15. 形态学处理

形态学图像处理的工作原理，在图像内通过核来把图像遍历一遍后，收集图像的信息和分析图像的逻辑关系。所有的形态学操作都基于两种原始的操作：膨胀和腐蚀。基本的形态学运算有腐蚀、膨胀、开运算、闭运算等。适用于二值图像（黑/白）

参数设置：

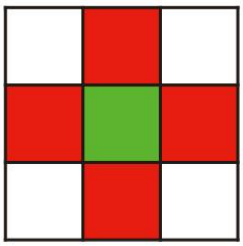


形态学参数界面

方法：可以选择所要使用的形态学处理方法，点击下拉框，可以从腐蚀、膨胀、开运算、闭运算、基本梯度、内部梯度、外部梯度、顶帽、黑帽、击中击不中里面选择

次数：形态学方法处理次数

核高/核宽：核是一个小的中间带有参考点的和是新的正方形，我们可以把核视为模板。可以去设置核的高和



核

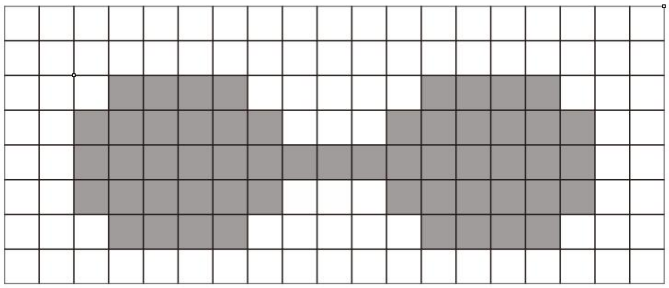
查看效果：查看预处理后的预处理图像

形态学方法：

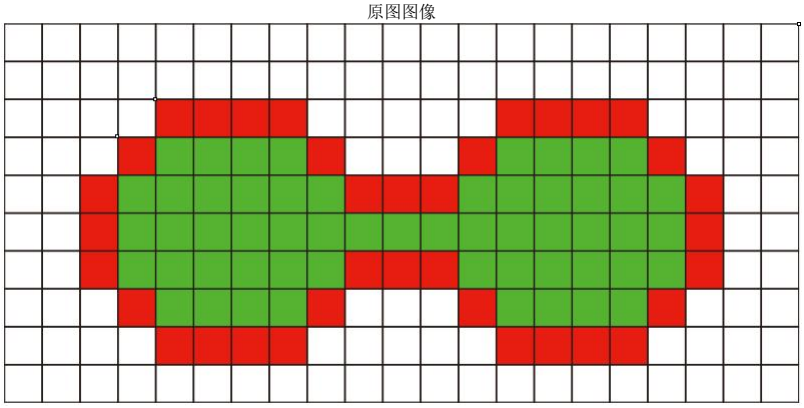
1. **膨胀**

特点：会将图像的边界向外扩展，用于元素连接

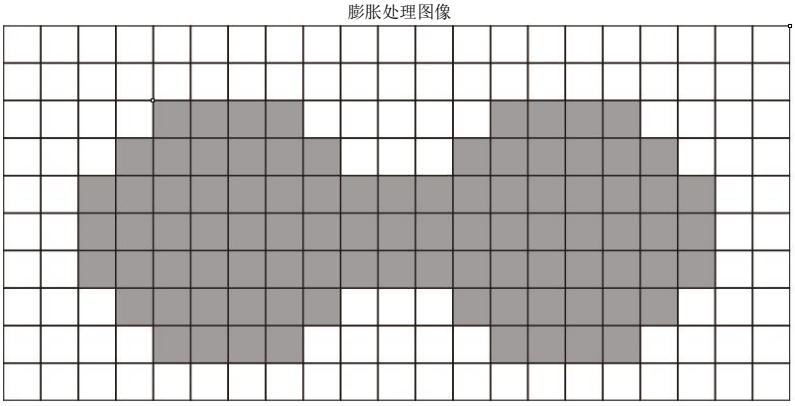
原理：



原图图像



膨胀处理图像



膨胀输出图像

效果展示：

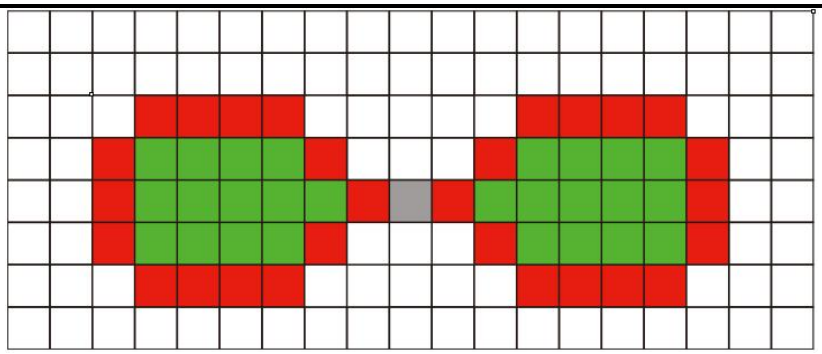


膨胀输出图像

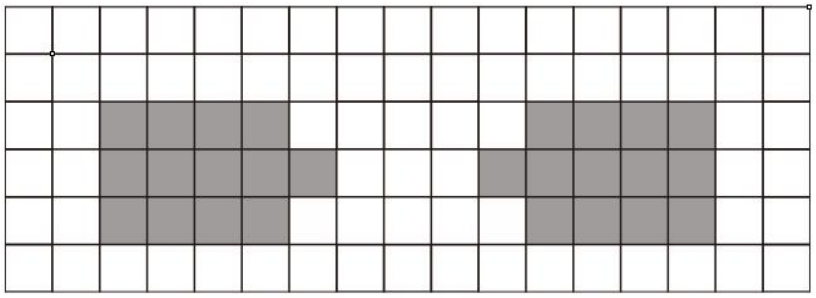
2. **腐蚀**

特点：会将图像的边界向内扩展，用于消除噪声、元素分割

原理：



腐蚀处理图像



腐蚀输出图像

效果展示：：

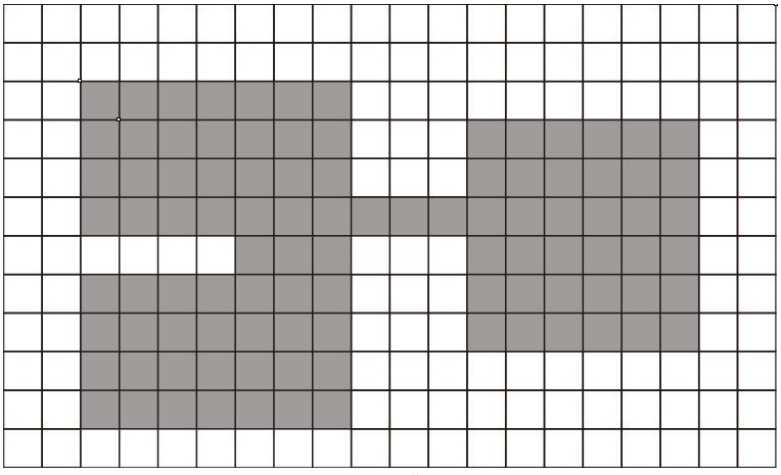


膨胀输出图像

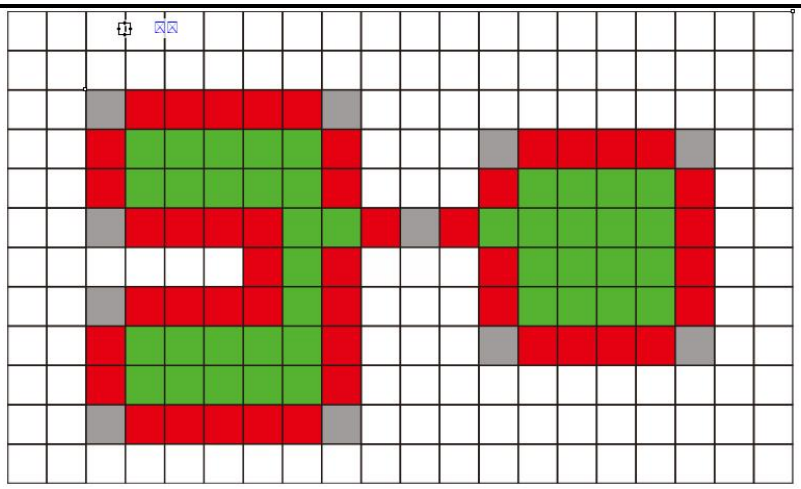
3. 开运算

特点： 先将图像腐蚀运算后，再将图像膨胀运算，用于消除噪声，原图形的位置和形状基本保持不变

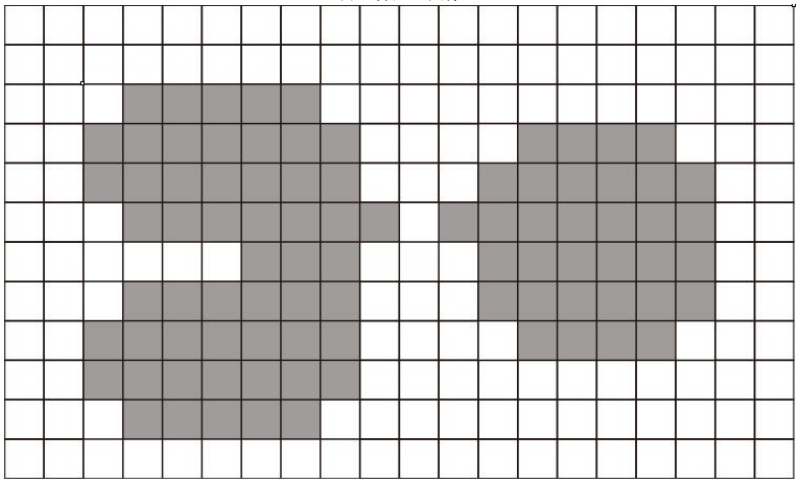
原理：



原图图像



开运算处理图像



开运算输出图像

效果展示：：

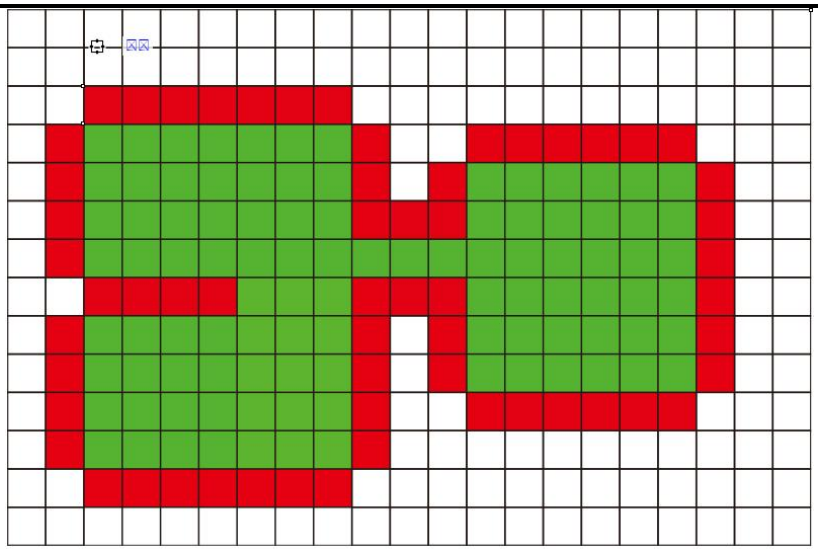


开运算输出图像

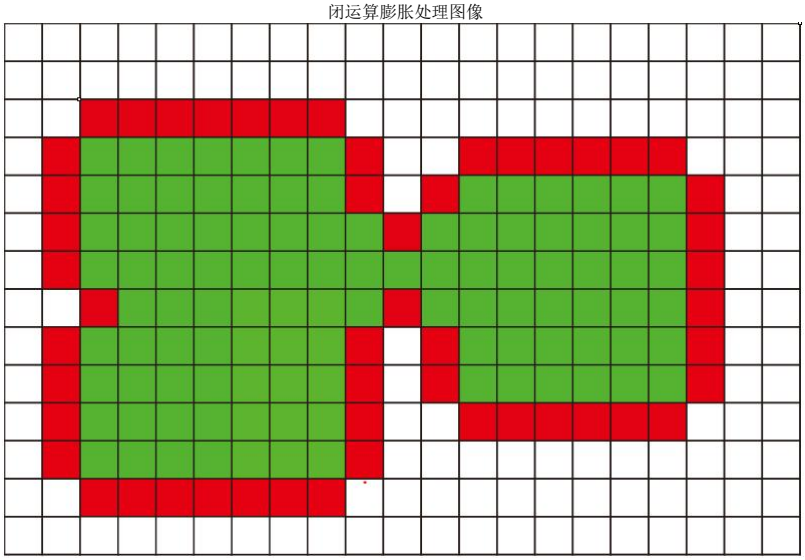
4. 闭运算

特点：先将图像膨胀运算后，再将图像腐蚀运算，用于连通分支和填充一些凹槽，原图形的位置和形状基本保持不变

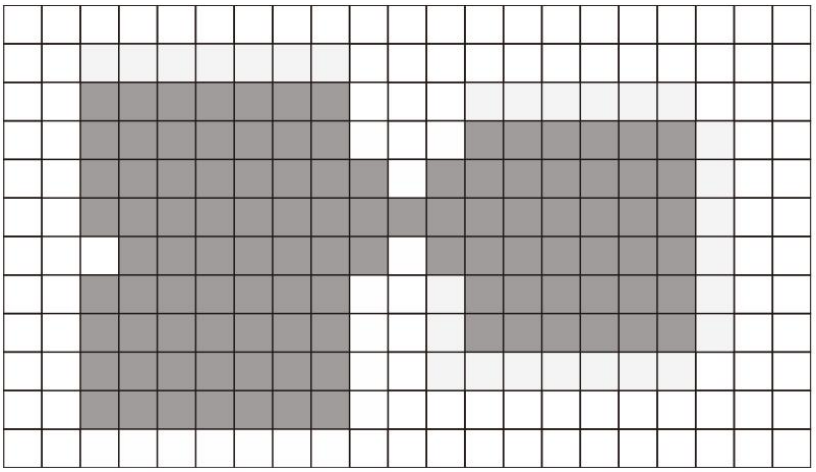
原理：



闭运算膨胀处理图像



闭运算腐蚀处理图像



闭运算输出图像

效果展示：：



闭运算输出图像

5. 基本梯度

特点：原图像膨胀后与原图像腐蚀后得出的差值图像，用于提取边缘轮廓

效果展示：：



基本梯度输出图像

6. 内部梯度

特点：原图像与原图像腐蚀后得出的差值图像

效果展示：：



内部梯度输出图像

7. 外部梯度

特点：原图像与原图像膨胀后得出的差值图像

效果展示：：

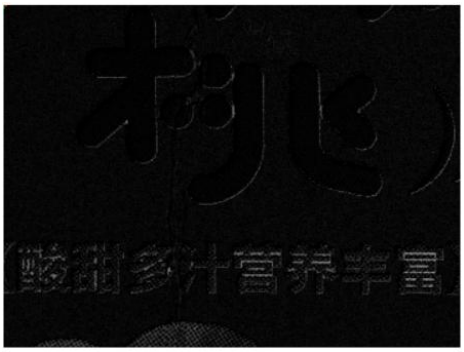


内部梯度输出图像

8. 顶帽

特点：用原图像减去对其开操作后的图像得到了比原图像更亮的环绕部分，提取明亮的局部区域

效果展示：：

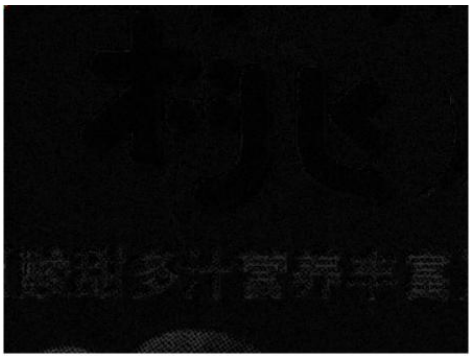


顶帽输出图像

9. 黑帽

特点：用原图像减去对其闭操作后的图像得到了比原图像更暗的环境部分，提取更暗的局部区域

效果展示：：



黑帽输出图像

16. 单位化

搜索图像中出现所有像素的灰度值，在直方图中找到其中出现过最大和最小的灰度值，截取上下限中的所有灰度值，然后将最大的灰度值设置成上限（默认255），将最小的灰度值设置成下限（默认·0），将截取出来的灰度值拉伸、按比例进行重新分布

参数说明：



单位化参数界面

上限/下限：图像中最大/小灰度值所变成的值

次数：执行次数

效果展示：

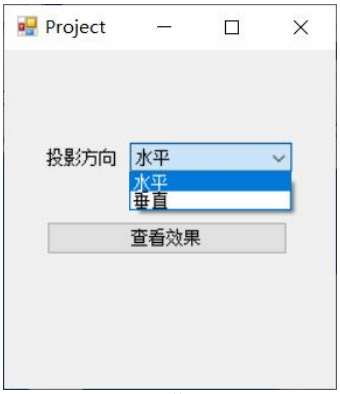


单位化界面参数输出图像

17. 投影

投影是沿着图像的每个行（水平）/列（垂直），且使用每一行/列的中的像素的总和的平均值来替换该行/列的每个像素灰度值

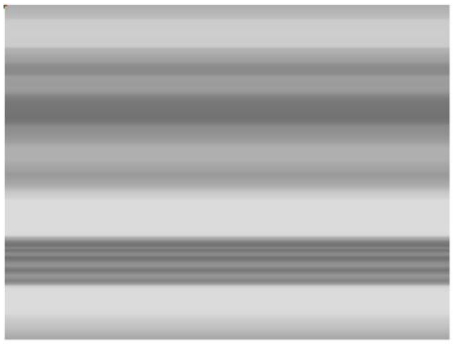
参数说明：



投影参数界面

投影方向：【水平】沿着水平方向进行投影，【垂直】沿着垂直方向进行投影

效果展示：



投影界面参数的输出图像

18. Blob分析

参数说明：



Blob分析参数界面

筛选亮斑：筛选图像中亮的部分

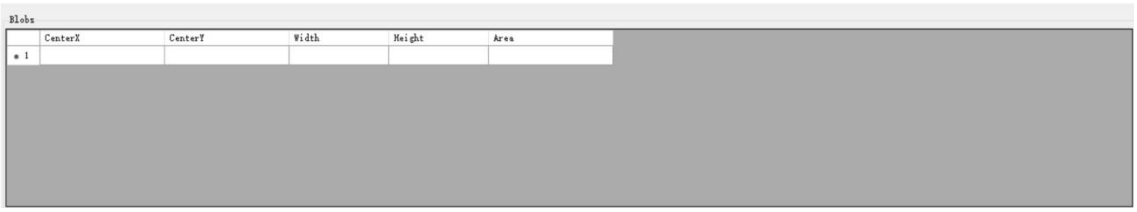
筛选暗斑：筛选图像中暗的部分

面积过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合面积的斑点（上下限设反输出图像一团黑）

宽度过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合宽度的斑点（上下限设反输出图像一团黑）

高度过滤：可以选择启用或者不启用，筛选下限至上限内符合高度的斑点（上下限设反输出图像一团黑）

排序：值为-1时，会把符合条件的筛选目标都排列在下面



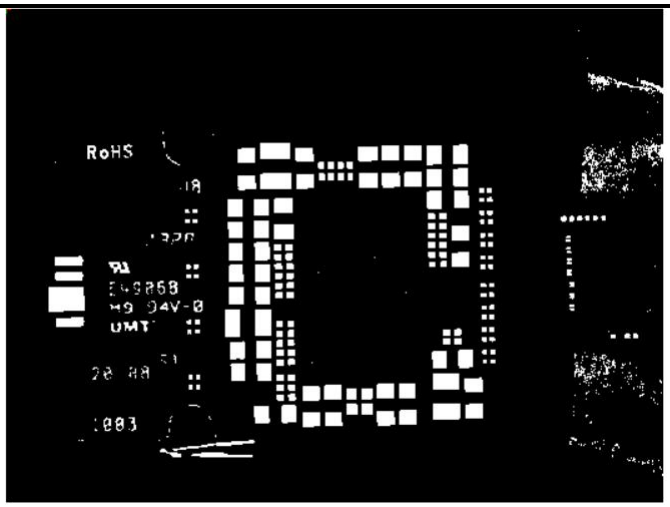
Blob分析筛选结果显示界面

值为>=0时，会出现筛选框，可以选择要显示的条件，【Blob分析筛选结果显示界面】会显示所筛选条件的结果



Blob分析筛选显示结果界面

效果展示：



原图画面



Blob分析界面参数的输出图像

Blobs

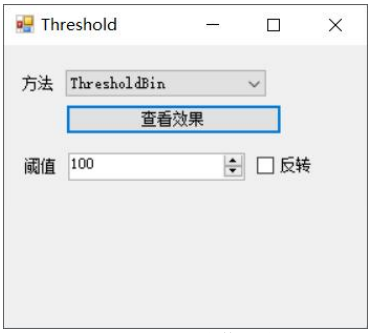
	CenterX	CenterY	Width	Height	Area
1	116.99090635253	564.40769930281 9	71	48	3299
2	525.21727322107 6	334.81531776208 6	61	31	1841
3	524.32588555858 3	275.60217983651 2	61	32	1835
4	857.12400245549 4	724.23327194597 9	53	32	1629
5	500.40197287299 6	610.09802712700 4	32	53	1622
6	858.29714640198 5	783.33002481389 6	54	32	1612
7	441.12309644670 1	611.42131979695 4	31	53	1576
8	885.01357466063 3	282.06877828054 3	29	39	1105

Blob分析筛选显示结果界面

19. 阈值分割

阈值分割也就是二值化，里面共有7种方法可以选择

1.ThresholdBin:



ThresholdBin参数界面

阈值：图像中像素的灰度值大于所设置的阈值都变成白色，反之都变成黑色

反转：图像中像素的灰度值大于所设置的阈值都变成黑色，反之都变成白色

效果展示：

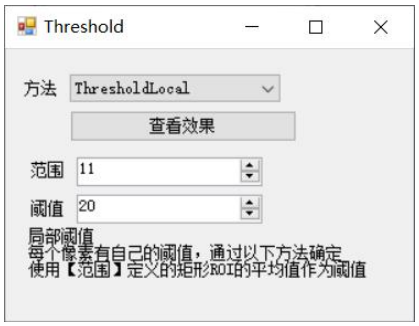


ThresholdBin界面参数的输出图像



ThresholdBin界面参数反转后的输出图像

2.ThresholdLocal



ThresholdLocal参数界面

范围：定义像素周围ROI框的大小

阈值：使用ROI矩形框内像素灰度值的平均值和所设置的阈值进行对比，大于所设置的阈值都变成白色，反之都变成黑色

当你把【范围】设置成10左右时，可以看看到提取边缘的效果。范围越小边缘的宽度越小，反之宽度会逐渐增加直到填满图像

效果展示：：



ThresholdLocal界面参数的输出图像

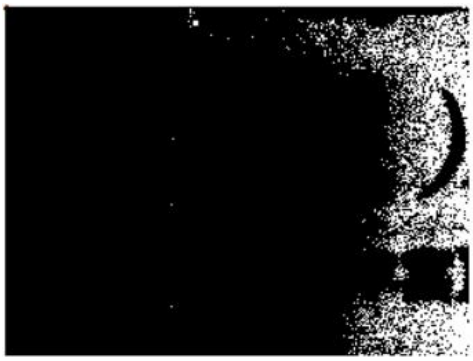
3. ThresholdAdaptive



ThresholdAdaptive参数界面

阈值：使用整张图像灰度值的平均值与图像中的每个像素的灰度值的差值，与你设置的阈值进行比较，大于所设置的阈值都变成白色，反之都变成黑色

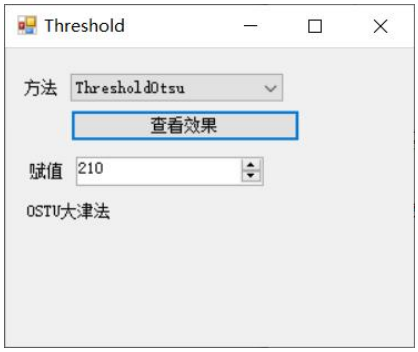
效果展示：：



ThresholdAdaptive界面参数的输出图像

4.ThresholdOtsu

大津法：大津法是用来确认图像中二值化分割阈值的方法，将整个图像分为了目标和背景两部分，使用最大类间方差方法进行计算，可以看到明显区分二者



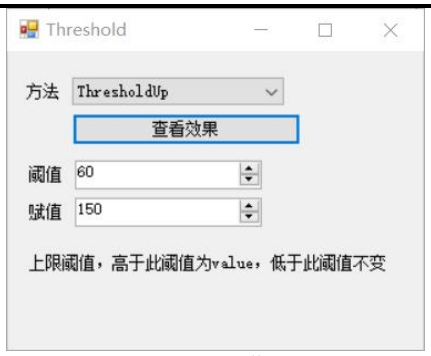
ThresholdOtsu参数界面

效果展示：：



ThresholdOtsu界面参数输出图像

5. ThresholdUp

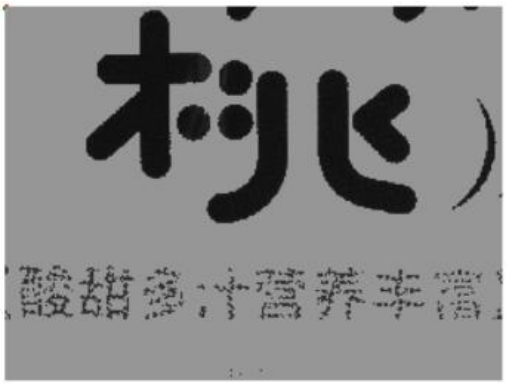


ThresholdUp参数界面

阈值：图像中像素的灰度值，与所设置的阈值进行比较，大于所设置的阈值就会拿【赋值】中的值做替换

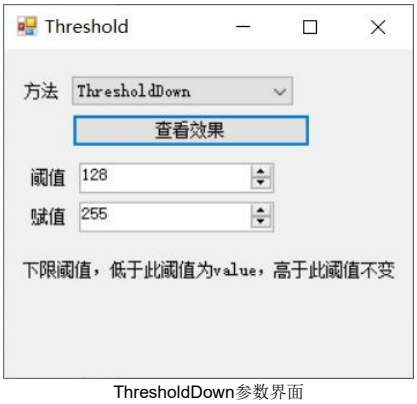
小于所设置的阈值时，则不变

效果展示：：



ThresholdUp界面参数的输出图像

6. ThresholdDown



ThresholdDown参数界面

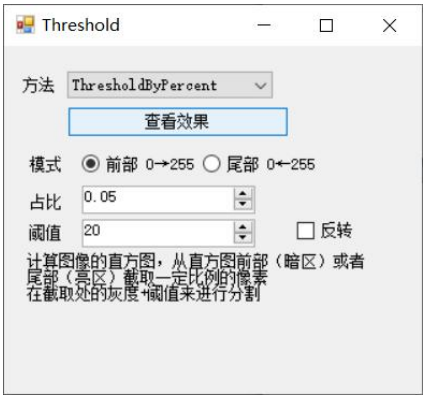
阈值：图像中像素的灰度值，与所设置的阈值进行比较，大于所设置的阈值时，则不变，小于所设置的阈值就会拿【赋值】中的值替换

效果展示：：



ThresholdDown界面参数的输出图像

7. ThresholdByPercent



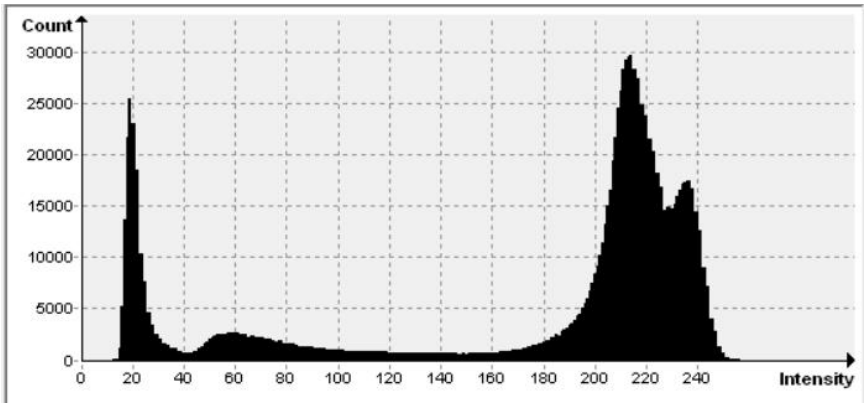
ThresholdByPercent参数界面

模式：前部从0开始往侯，尾部从255开始往前

占比：需要截取掉整个图像多少百分比的面积（点数）

阈值：所设置的阈值

说明：界面中【模式】为前部，【占比】设置的值是0.05，会从头到尾开始截取掉整个图像5%的面积（点数），在图像的中直方图可以明确看到图像中每个灰度值所对应的点数，软件会拿到截取处相对应在直方图中的灰度值＋【阈值】的值与图像中每个像素的灰度值做对比，大于所设置的阈值都变成白色，反之都变成黑色



效果展示：：

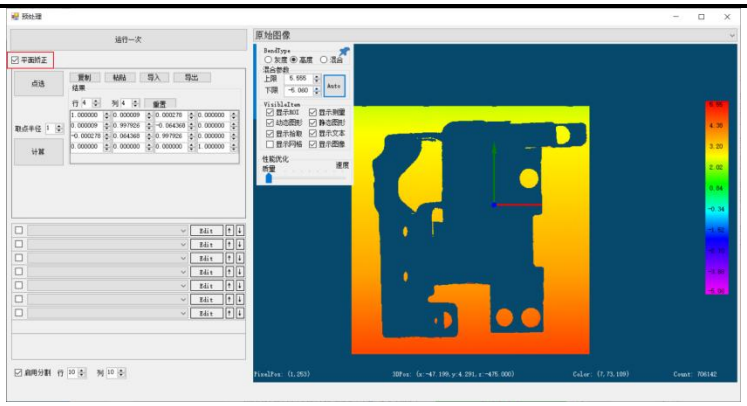


ThresholdByPercent界面参数的输出图像

3D预处理

20. 平面矫正

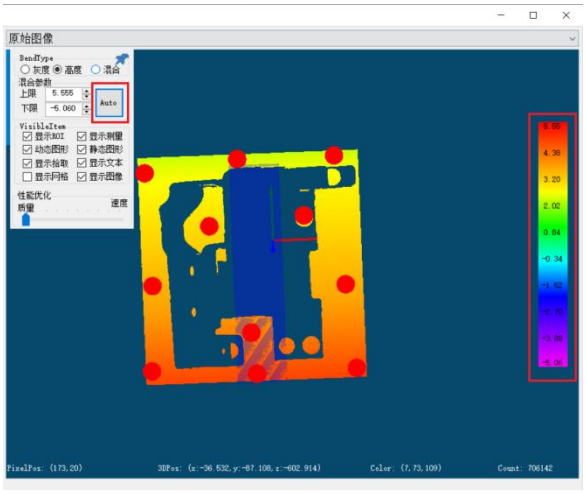
【路径】：3DJob主界面-【平面矫正】如下图：



平面矫正界面

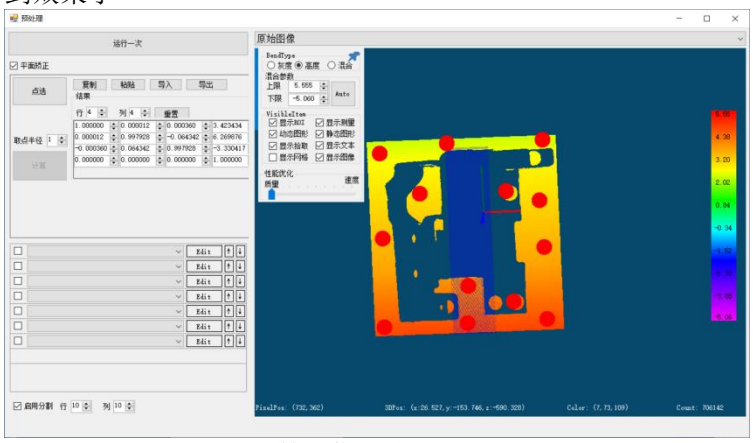
使用说明：正常【平面矫正】和【BendType】搭配使用

【BendType】：可以使用颜色的种类和强度来显示出Z坐标的大小。通常使用【Auto】按钮来自动分配上下限，也可以用鼠标停留在点云上，查看最大和最小的Z坐标值来手动输入。右侧的颜色条表示每个Z坐标区间所代表的颜色和强度，如下图

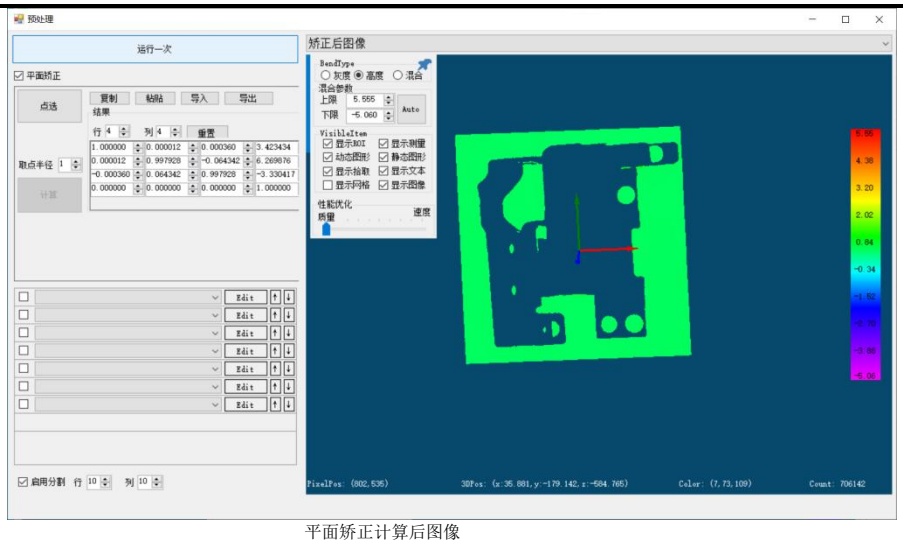


平面矫正界面

【平面矫正】：点击【点选】按钮，在图像平面的周围点选出需要参与计算的点（注意：至少3个），尽量都点在四周，选完后点击【计算】后，后点击【运行一次】，就能在【矫正后图像】中看到效果了



平面矫正计算后界面



平面矫正计算后图像

参数介绍：

【运行一次】：运行本页面所选择的视觉参数效果，当想看到本页面所设置参数对图像的影响，必须点击【运行一次】按钮

【点选】：选择要参与计算平面矫正的点

【计算】：计算平面矫正的数据结果

【复制】：复制计算后的结果

【粘贴】：粘贴计算后的结果

【导入】：导入计算后的结果

【导出】：导出计算后的结果

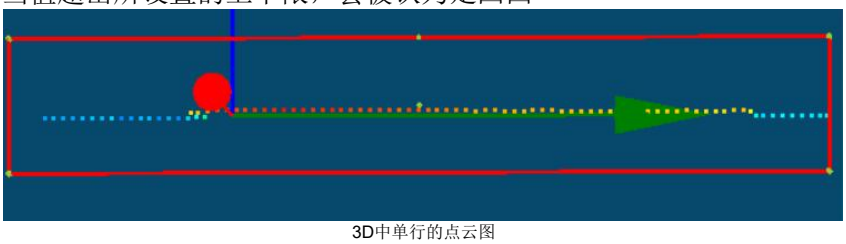
【重置】：重置点选和计算结果

【去点半径】：点选圆的大小

【行/列】：结果输出的表格的行列

21. 领域检测凹凸

3D中每个点云的值会采样和周围ROI框内所有点云的Z值相加·取平均值代替，使用计算后的平均值的平面作比较，当值超出所设置的上下限，会被认为是凹凸



3D中单行的点云图

参数介绍：



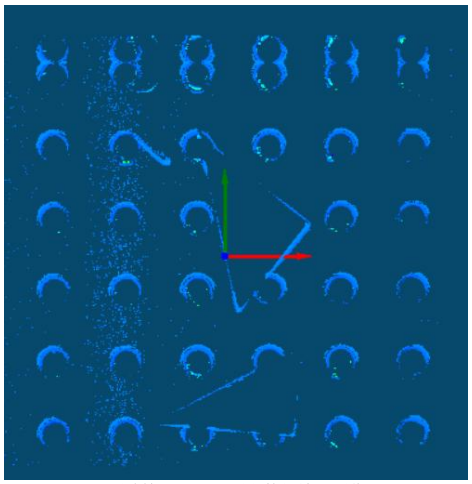
领域检测凹凸参数界面

Width（X）/Length（Y）：ROI框的长宽

上/下阈值：Z值符合标准的上下限

重设高度：被检测出不符合的点云替换成与相邻点云在Z坐标上的差值，在图像上输出

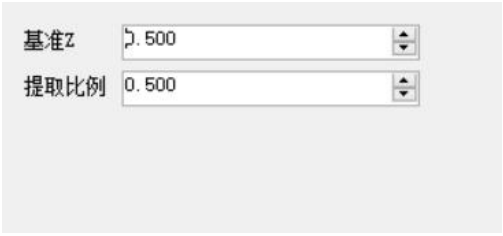
效果展示：



领域检测凹凸界面参数的输出图像

22. 最近点提取

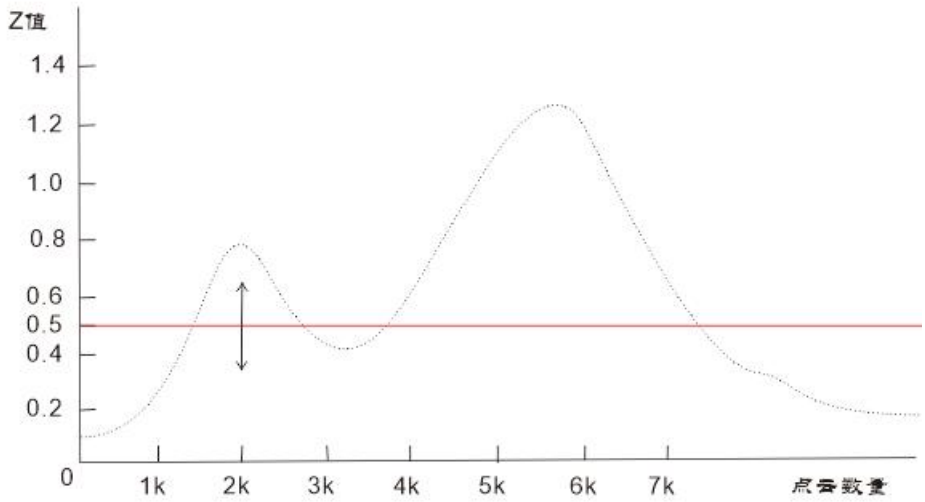
在3D深度图中，所设置的Z基准做一条水平线，依次抽取沿水平线上下距离最近的点（每抽取一次都会重新计算看哪个点离得最近，所以速度比较慢）直到抽满总的点数（点云数量*【提取比例】）



最近点参数界面

基准Z：基准线的

提取比例：提取点的数量



23. 投影到平面

会将所有的点云压成一个平面，所有的Z值都基本相同（Z值的变化会在0.05个像素以内）

参数介绍：



投影到平面参数界面

拟合方法：分批移除

最大点数：参与运算的点云数量，默认是200

无效点移除比例1：要移除的次数，【最大点数】*【无效点移除比例1】，默认是0.1，乘以200（默认的最大点数）得出的20，一共需要移除20次

无效点移除比例2：表示每次需要移除的点数。用【无效点移除比例1】*【无效点移除比例2】默认是0.1，乘以20（默认的无效点移除比例1的值）得出的2，每次需要移除2个点

统一方向：世界坐标系下坐标轴方向

Any：

PosZ：Z坐标轴在屏幕中指向自己

NegZ：Z在屏幕中指向自己的相反方向

PosX：X在屏幕中指向自己

NegX：X在屏幕中指向自己相反方向

PosY：Y在屏幕中指向自己

NegY：Y在屏幕中指向自己相反方向

Used：



投影到平面参数界面

拟合方法：随机采样一致，随机使用两个点拟合一条直线，计算所有点到直线的距离，重复执行，找到一个最合理的情况，然后拟合出平面

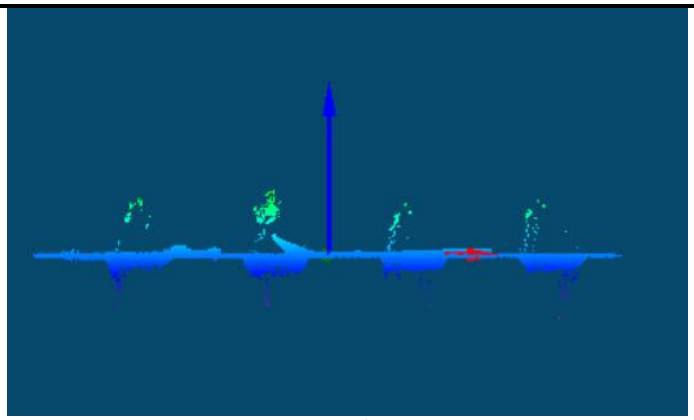
最大点数：参与运算的点云数量，默认是200

迭代次数：重复执行的次数

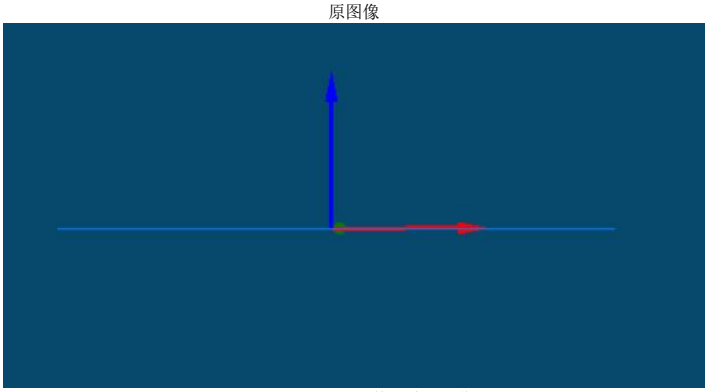
距离阈值：其他点到拟合直线的合理阈值

期望阈值·：0-1之间，值越大精度越高，同时参与的点也越少

效果展示：

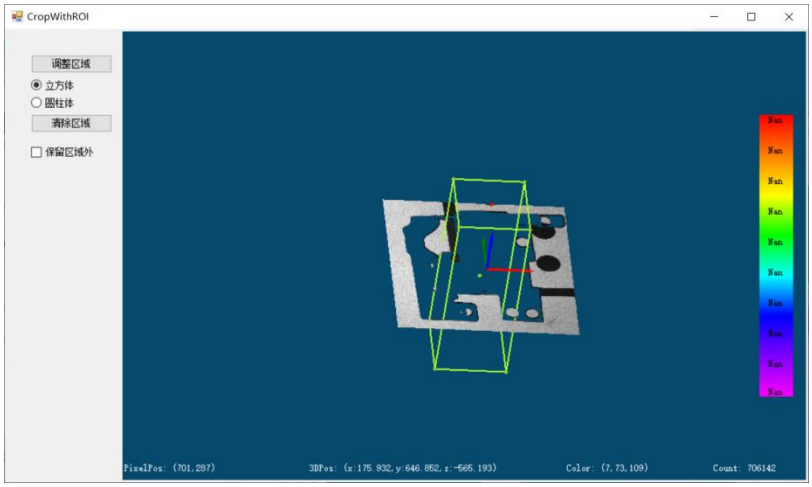


原图像



投影到平面界面参数的输出图像

24. 裁切区域



裁切参数界面

参数介绍：

【调整区域】：会让图像中重新出现立方体/圆柱体裁切框

【立方体】：立方体形状的裁切框

【圆柱体】：圆柱体形状的裁切框

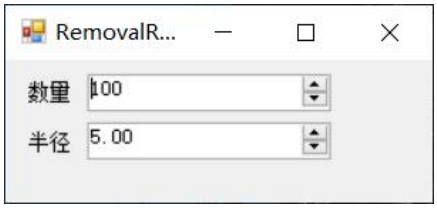
【清除区域】：消除立方体/圆柱体裁切框

【保留区域外】：默认是保存裁切区域内的图像

25. 移除飞点（半径）

删除给定半径范围内周围球体没有领域的点

参数说明：



移除飞点（半径）参数界面

数量：球体中最少点的数量

半径：球体半径

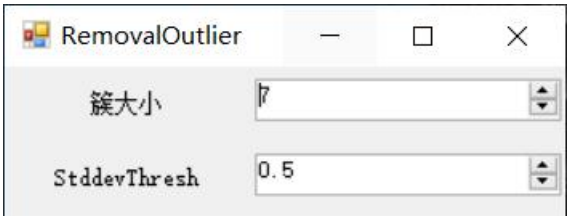
26. 立方采样-XYZ

是一种分层采样方法，采用均匀采样的方法对变量进行采样

27. 移除飞点(统计学)

删除跟点云距离比其他领域的平均距离远的点

参数说明：



移除飞点（统计学）参数界面

簇大小：·指定计算平均值的领域点数量

StddevThresh：点云平均距离的标准差

28. 范围选择

通过坐标来进行点移除·

参数说明：



范围选择参数界面

X/Y/Z：选择X/Y/Z方向来进行点移除

Max/Min：通过已经选择的方向中，移除符合上下限内的点

29. 灰度阈值

通过灰度值范围来找出符合范围的点

参数说明：



灰度阈值参数界面

筛选方法：可以在保留和移除两个方法中选择

上下限：以灰度值来筛选。上下限在0-255之间选择

修订记录

版本号	文档编号	日期	修订记录
V1.0		2024/7/24	编写VEImage视觉手册

技术支持

若有疑问，请随时联系我们。联系方式如下：

网址：**www.veimage.com**

邮箱：**support@veimage.com**



化繁为简 身手不凡

Make it simple Extraordinary

视界图研技术（苏州）有限公司

www.veimage.com