

### 标定

- ✓ 打开投射光源 1 分钟后再开始标定图片的采集，保证系统温度与采集状态下的温度近似一致
- ✓ 标定板的有效范围应该在视野范围的  $\frac{3}{4}$  左右
- ✓ 5 幅图像的采集应该是正中，正中偏左，正中偏右，正中偏上，正中偏下，该方法可以照顾到图片边缘，提高标定精度
- ✓ 标定板每次旋转 30 度左右，等标定板稳定几秒后再开始拍摄，注意采集亮度适中以及标定板没有反光影响

### 反差增强剂的使用

- ✓ 物体是深黑色
- ✓ 物体表面透明(或者有一定的透光层)
- ✓ 存在高强度的镜面反射

### 标志点的粘贴

- ✓ 当标志点在图像视野中的半径小于 3 个像素时，该标记点不会被识别，请使用大一些的标志点
- ✓ 任意一个相机镜头平面与标志点平面所成的角度超过 70 度，标志点不会被识别
- ✓ 标志点尽可能贴在平整的位置，否则会影响拼接精度。标记点应离散分布在被测物体的各个面上
- ✓ 标志点贴在物体表面的优点是，物体可以自由的移动。缺点是会稍稍影响被标志点覆盖的表面的 3D 数据；标志点贴在物体周围的优点是，物体表面不会被标志点覆盖。缺点是物体不能自由移动。即在整个采集过程中，要保持被采集物体和贴着标志点的物体之间不能发生任何相对移动
- ✓ 相邻 3 个标记点尽可能不要粘贴在一条直线上，使用 V 型粘贴方式
- ✓ 对于薄壁件，尽可能 4 周薄壁（至少相对的两侧）都有至少 3 个拼接过渡标记点(如果无法满足 3 个也要尽可能贴上几个，以保证拼接整体精度)
- ✓ 如果壁过薄无法粘贴标记点，而且需要扫描两面，采用以下方法：
  - 先采集辅助拼接盘上的标记点，然后把薄壁件竖起来粘上盘子上，直接拼接过渡。如果薄壁件距离盘子有一定距离(相对于采集幅面大小)，尽可能在薄壁件顶端(远离拼接盘的位置上)分散贴一些标志点，以保证整体拼接精度
  - 粘贴辅助物(拼接用三角块)或者夹具固定的方式保证拼接过渡

### 恢复系统的默认参数

- ✓ 如果不确信当前系统的配置参数的正确性，请关闭扫描软件，然后双击安装包提供的对应机型参数文件(\*\*\*\*.reg)，将参数成功导入注册表后再启动扫描软件即可
- ✓ 对于可调光源机型，建议使光源的亮度和对比度调节到最大

### 扫描范围调节

- ✓ 扫描仪正对白色平面，调整扫描仪距离平面的距离，使清晰投射出黑白条纹的范围满足要求
- ✓ 相机调整到对应的刻度线位置附近
- ✓ 调整对焦清晰:旋转镜头调焦环,如果遇到无法调到最清晰的情况，请使用附带的镜头垫圈
- ✓ 分别调节左右相机的俯仰角度和左右旋转角度使十字线位于左右相机小矩形框中央
  - 在确保左右相机的位置不大幅移动(最好不移动)的前提下，上下旋转相机调节俯仰角度，使十字线中的横线位于小矩形框中间(尽量接近中心)位置
  - 在确保左右相机的位置不大幅移动(最好不移动)的前提下，左右旋转相机调节角度，使十字线中的纵线位于小矩形框中间(尽量接近中心)位置
- ✓ 调整亮度：投射黑白条纹,将软件中相机图像的亮度调节条由零点(最左边)向右调1或2格(可使用键盘的箭头按键进行操作)，然后调节机器左相机光圈，调节的过程中观察采集窗口的左相机图像变化，使左相机中的黑白条纹清晰并且对比强烈，明暗适中(整体呈现灰色)。调节右相机光圈使左右相机亮度相同。锁紧光圈调节环
- ✓ 再次调整对焦清晰并标定：利用标定板的第一幅位置，旋转镜头调焦环使图像清晰并锁紧，然后进行标定

### 扫描

- ✓ 为了保证精度，请不要使用模拟视频线(VGA)连接扫描仪进行扫描
- ✓ 扫描的亮度调节既可以通过扫描软件移动亮度条，也可以手动调节左右相机光圈。建议通过软件进行调节，这可以避免手触镜头产生对精度的影响，但亮度条距离左侧越远，扫描时间会越长
- ✓ 打开投射光源，需要等待 30 秒，使光源稳定后再进行扫描。调整扫描设备位置和姿态后，需要等待 2 秒，避免设备抖动，再进行扫描。单次采集过程中，请绝对保证设备与被扫描物的相对静止
- ✓ 如果物体放在有反光的表面上采集，物体中被反光的部分会产生条纹噪声
- ✓ 单次扫描的过程中尽可能使环境光线保持稳定，应在尽可能暗的条件下进行扫描

- ✓ 某些型号设备配有亮度调节环，对于小幅面扫描用小孔环，大幅面扫描用大孔环，否则会影响采集数据质量
- ✓ 如果点云的转动缓慢，系统资源占用过多，可以修改模型状态的显示百分比参数
- ✓ 如果不希望采集点云如此密集(一般用小幅面扫描大物体会出现这种情况)，产生不必要的数据量，请等比修改抽点参数
- ✓ 如果提示内存不足，请使用 64 位操作系统，可以显著增加坐标点的容量
- ✓ 如果光源无法投射黑白条纹或屏幕持续闪烁，请在 Windows 操作系统中设置与设备连接的屏为扩展显示方式，并设置与机型匹配的分辨率。如果仍热无法投射，请在高级设置的显卡属性页里设置保持显示缩放比，刷新率设置为 60Hz，并在保持连接的情况下，重新启动电脑
- ✓ 单幅扫描数据偶尔出现细条状缺陷，可能是由于USB或视频线损坏造成，请更换或连接带信号放大器的USB延长线；轻质物体放在黑布上扫描也会出现类似现象，这是由于黑布自身的柔性变形造成的。另外，重装显卡驱动程序可能解决此问题
- ✓ 单幅扫描数据稳定出现细条状缺陷，检查光机的设置(部分型号的光机上有设置按钮)，取消梯形校正或把梯形校正设置为0
- ✓ 如何使系统的采集灵敏度最高，甚至使黑色和高反光的表面能够被采集到
  1. 工具->设备常数中的相机灵敏度参数设置为0
  2. 工具->设置->扫描参数中的灵敏度设置为1
  3. 工具->采集->其它中的最大允许角度设置为90度
  4. 扫描窗口中的点云精度级别设置为0

通过以上方式显著增加了系统的灵敏度，但同时也会引入更多的噪声

## 拼接

- ✓ 对于未拼接的组，可以选择点云圈选工具，按住 Ctrl 键进行标记点选取，这可以删除识别到的反差增强剂颗粒或其它杂质，这些杂质如果被多次识别并参与拼接，可能会影响到拼接精度
- ✓ 始终选择正确的拼接方案，不正确的拼接方案用鼠标单击，通过观察采集点云会非常明显看出来
- ✓ 当选择一个拼接方案后，会存在仍有拼接方案等待选择的情形，这个时候把所有正确的拼接方案都选中，留下全部错误的拼接方案后点击完成拼接，这将最小化系统误差
- ✓ 针对超大物体进行扫描，在之前没有框架点导入的情况下，可适当增加拼接参数中的“自动删除特征距离”

## 数据导出

- ✓ 如果杂点不好去除干净，可以在点云数据窗口中只查看一组或多组点云，然后分别去除
- ✓ 当重叠去除系数小于 1 的情况下(该系数越小，导出数据量越大，保留细节越充分，但点云噪声也越大)，在后续点云封装成三角网格面时，需要使用适当的噪声去除。
- ✓ 使用 Geomagic studio 处理点云的建议配置和顺序，也可以根据实际需要按顺序执行部分步骤。如果菜单无法找到，点击左上角 Geomagic 图标，然后点击选项或自定义按钮进行配置
  - Geomagic 封面常用设置: 噪声的降低选择无(如果点云噪声较大，可适当增加噪声去除)，选中删除小组件，不选择点间距和最大三角形数，选择优化稀疏数据，不要选择优化均匀间隙数据，边缘(孔)最大数目设置为 15
  - Geomagic 平滑菜单中的删除钉状物，拖动平滑级别到 25，应用后确定
  - 补洞等网格修补操作适合在此进行
  - Geomagic 平滑菜单中的减少噪声，选择棱柱形(积极)，拖动平滑度水平到 1，迭代设置为 2，应用后确定
  - Geomagic 修补菜单中的简化: 选择三角形计数并输入简化后的目标三角形数量，选择固定边界，其余不必选择，点击应用后点击确定按钮
  - Geomagic 修补菜单中的细化，选择移动顶点，不选择固定边界，点击应用后点击确定按钮
  - Geomagic 修补菜单中的优化网格，该操作对网格的变动较大，对于精度特别优先的场合请谨慎使用
  - Geomagic 平滑菜单中的快速平滑，该操作对网格的变动很大，对于精度特别优先的场合请谨慎使用
- ✓ Geomagic 的补洞操作可能会使 STL 表面产生尖状物，这个时候使用修补菜单中的网格医生，只选中高度折射边，点击应用后点击确定按钮