

# 三维扫描仪 使用手册

来高科技（天津）有限公司

[www.techlego.com](http://www.techlego.com)

# 目录

<b>第一章 简介</b> .....	<b>1</b>
1.1 三维扫描仪简介 .....	1
1.2 公司简介 .....	1
1.3 软件版权声明 .....	2
1.4 三维扫描仪安全注意事项 .....	3
1.5 三维扫描仪独特功能介绍 .....	4
1.6 概念、名词解释 .....	7
1.7 免责声明 .....	7
1.8 安全警告 .....	8
<b>第二章 操作说明</b> .....	<b>9</b>
2.1 推荐电脑配置 .....	9
2.2 线束连接方法 .....	9
2.3 软件安装 .....	10
2.4 扫描仪幅面调节 .....	21
2.5 标定 .....	23
2.6 扫描前准备工作 .....	33
2.7 点云采集、处理及导出 .....	34
<b>第三章 界面功能介绍</b> .....	<b>40</b>
3.1 工作界面 .....	40
3.2 文件菜单 .....	41
3.3 标定菜单 .....	44
3.4 采集菜单 .....	45
3.6 拼接菜单 .....	48
3.7 工具菜单 .....	49
3.8 视图菜单 .....	58
3.9 帮助菜单 .....	59
<b>第四章 常见问题解答</b> .....	<b>61</b>

4.1	软件打不开 .....	61
4.2	光机不亮 .....	61
4.3	光机亮，但不能投射光栅 .....	61
4.4	相机打不开 .....	62
4.5	不能识别标记点 .....	62
4.6	采集不到点云 .....	62
4.7	点云拼接不上 .....	63
4.8	点云数据不好 .....	63
4.9	机器经常需要标定 .....	63
4.10	标定不成功 .....	63

# 第一章 简介

## 1.1 三维扫描仪简介

三维扫描仪，也称为三维立体扫描仪，3D 扫描仪，是融合光、机、电和计算机技术于一体的高科技产品，主要用于获取物体外表面的三维坐标及物体的三维数字化模型。该设备不但可用于产品的逆向工程、三维检测等领域，而且随着三维扫描技术的不断深入发展，诸如三维影视动画、数字化展览馆、服装量身定制、计算机虚拟现实仿真与可视化等越来越多的行业也开始应用三维扫描仪这一便捷的手段来创建实物的数字化模型。通过三维扫描仪非接触扫描实物模型，得到实物表面精确的三维点云数据，最终生成实物的数字模型，不仅速度快，而且精度高，几乎可以完美的复制现实世界中的任何物体，以数字化的形式逼真的重现现实世界。

## 1.2 公司简介

来高科技（天津）有限公司是坐落于天津红桥区启工智能中心的一家高新技术企业。公司拥有数十名经验丰富的开发人员，自成立以来致力于计算机视觉相关产品的研发工作，目前已经研制出具有自主知识产权的多款非接触式结构光学三维扫描仪。经过长期努力，我公司开发出的产品不仅噪点少，抗干扰性强，而且具有三维曲面自动拼接能力，产品经过严格测试，其性能已经达到了国际先进水平。

来高科技（天津）有限公司经过多年的设计研发，使 Techlego 系列三维扫描系统在市场上受到广大客户的认可和信赖。公司不断追求技术进步，并积极拓展三维扫描应用领域，在国内外率先推出工业扫描仪。

秉承“至诚、至勤、至专”的公司精神

注重产品技术的创新性和领先性，研究客户的需求，为客户创造最实用的产品。

秉承“诚信”的公司精神

公司与各企业、科研机构院所建立互惠的合作关系，优势互补、协同发展，力争为客户提供最佳的三维扫描解决方案。

企业宗旨：

为客户提供价值，与客户共同成长。

来高——中国智能 3D 数字化技术大影响者。

### 1.3 软件版权声明

#### 来高科技（天津）有限公司-有关版权法律声明

注意：本软件已经取得国家许可**软件著作权**登记，如图 1.3-1 所示。在使用本软件之前，请先认真阅读以下条款：

1.3.1 软件的使用 请务必在使用扫描软件之前，认真阅读并全部接受许可协议，否则，不得以任何方式使用该软件。任何未依许可协议使用、复制、修改、出租、出售该软件或对该软件进行反向工程的全部或部分之行为，均为本声明明确禁止之行为。除了许可协议明确的保证条款之外，来高科技(天津)有限公司对于其他所有保证及该软件状况不作任何承诺，该保证包括但不限于所有明示或暗示性的保证、特殊目的之适用、软件权利及非侵权性。

1.3.2 商标声明 Techlego 为来高科技(天津)有限公司的注册商标。任何个人或机构未经我公司书面许可，不得擅自为任何用途之使用。

1.3.3 一般原则来高科技(天津)有限公司可能随时通过更新公布的内容来修改本声明条款。用户可以了解最新的条款，因为您要受到这些条款的约束。

1.3.4 适用法律和管辖本声明条款适用于中华人民共和国法律并依照中华人民共和国法律解释，任何与使用本软件及扫描仪材料相关的纠纷均应提交公司所在地人民法院依据中华人民共和国法律诉讼解决。



图 1.3-1

## 1.4 三维扫描仪安全注意事项

1.4.1 请认真阅读并遵从本手册中的安全注意事项。

1.4.2 本装置只能使用标配电源的电压，额定电压 12V，使用不正确电压可能引起故障或火灾危险。

1.4.3 电缆须加以保护，以防受到损伤，受损电缆可能引发短路或火灾危险。

1.4.4 环境温度应为 5-40℃，避免温度的急剧变化。

1.4.5 本装置不能接触液体；要清洁装置，可以用干布，但清洁工作前必须把电源切断。

1.4.6 本装置只能在安全、稳固之表面上使用，避免阳光直射。

1.4.7 扫描仪应轻拿轻放，避免强烈撞击，否则会导致硬件损坏。

1.4.8 非专业人员不得随意拆卸维修本扫描仪，如果有问题，请联系您的经销商或服务中心。

## 1.5 三维扫描仪独特功能介绍

1.5.1 全自动拼接和整体误差控制模块，多幅面点云拼接无累积误差和分层现象，无需利用其它商业软件进行全局注册。

1.5.2 高精度的标记点识别和先进的心轴偏畸纠正算法，完全满足薄壁件拼接过渡的需求。薄壁拼接特点：细节繁复及立筋的薄壁结构，有效修正薄壁拼接带来的分层，错层等问题，薄壁扫描无需夹具，如图 1.5-1 所示。

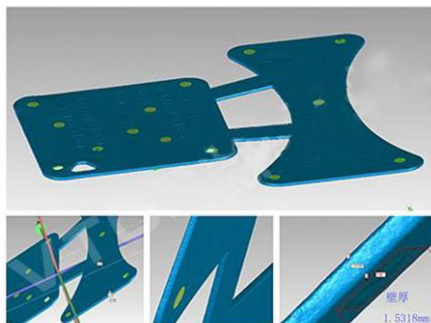


图 1.5-1

1.5.3 系统兼有整体点云或单幅面点云两种导出方式，一键式将拼接后扫描点云整体导出为单个数据文件，并自动去除重叠部分。此外，系统还支持网格面数据的导出，网格面的整体质量已经处于市场领先水平。

1.5.4 多分辨率组合扫描方式，对于大部件的细节和孔位，仍然保证高分辨率和高精度。软件支持幅面档位(如图 1.5-2 所示)一键自由切换多个幅面，无需再次标定和修改任何参数即可扫描。组合扫描特点：组合扫描是指分别用幅面大小不同的扫描仪对同一个物体进行扫描，针对大件物体可先用大幅的扫描仪扫，然后针对细节部位用精度更高的小幅面扫描仪扫，然后把扫描的数据组合在一起，达到精简有致的效果，既保证全局精度，又突出局部细节。Techlego 三维扫描仪采用两组相机，自由切换，

中间过程无需再标定，组合扫描，实现精密花纹的高精度扫描、整体结构无漏洞完整扫描，如图 1.5-3 所示。



图 1.5-2



图 1.5-3

1.5.5 彩色三维系统具备全自动彩色贴图功能，三维建模无需手动。系统可以进行全自动纹理拼接，无需使用标记点。彩色扫描特点：多数三维扫描仪需要在物体上先贴好标记点然后才可以扫描，扫描时贴标记点的地方将会出现漏洞，对扫描结果造成影响。贴标记点时也比较讲究技巧，对特殊要求的物体将无法实现。Techlego 彩色扫描系统可以实现不贴标记点的情况下，依据物体表面的纹理，自动拼接多组点云。方便快捷，完全解决了客户的后顾之忧，如图 1.5-4 所示。(推荐使用场合：文物重建及修复、动漫建模及电子商务产品展示)





图 1.5-4

1.5.6 独特的色差扫描方式，深色浅色可以同时扫描到。色差对比扫描特点：一般的扫描仪当遇到物体颜色差别较大时，不能将色差很大的物体轮廓全部扫描清楚，Techlego 三维扫描系统独创的色差扫描功能，可以先扫描比较亮的部分，再扫描暗的部分。使图案颜色分明清晰显现。然后将两幅点云甚至更多的点云自动合成在一起，此合成过程不用使用标记点，也不会带来重复点云，使扫描结果更完整、更清晰，如图1.5-5所示。（推荐使用场合：物体颜色区分较大，又不允许喷涂反差增强剂）

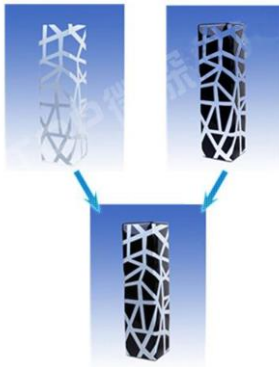


图1.5.5

1.5.7 支持自动去除标记点，方便后续数据处理。

1.5.8 系统选配自动转台，通过软件控制，可自动完成 360 度物体扫描工作。

## 1.6 概念、名词解释

1.6.1 标定：机器视觉测量中，被测物体表面一点的三维几何位置与其成像中的对应点之间的相互关系是由相机成像几何模型所决定，模型的参数就是相机参数，通常确定这些参数的过程就被称为相机标定。

1.6.2 角点：标定过程中，各个定标点在世界坐标系中坐标是已知的，需要保证制作的标定模足块精度够高。此外，还需要精确检测这些点在图像中对应位置信息，然后通过模型计算得到相机的内外参数。这些定标点称为角点，系统将通过高精度角点检测来提高标定精度。

1.6.3 幅面：单幅采集范围。

1.6.4 拼接：为了重构被测物体三维形状，利用智能算法，将每次测量三维曲面组合起来方法称为拼接。

1.6.5 标记点：要得到不同角度三维曲面对应关系，则需要构造具有唯一特征的标志点。根据待检测三维物体的尺寸确定标志点的个数，尺寸越大的物体需要的标志点越多。

1.6.6 点云：采集的数据三维空间中是以点的形式存在，统称为点云，英文 Point Clouds。

1.6.7 噪点：三维点云重构过程中产生的、不隶属于被测物的噪声点。

1.6.8 预对焦：进行拍照测量前，对测量物体、投影设备条纹精度进行校正的过程。

1.6.9 采集区域：拍照扫描时，设备当前单次扫描能够采集的最大区域。

## 1.7 免责声明

本手册中出现的所有内容都经过仔细考证，尽管如此，我们不排除可能由于疏忽、偶然情形或其它原因造成本手册出现错误、遗漏、或不

恰当表述，我们对这类错误、遗漏或不恰当表述不承担任何责任和义务。我们将不承担任何法律责任若用户未遵循本手册中的操作指示。

## 1.8 安全警告

1.8.1 将电源插头完全插入到电源插座内，电源插座松动可以引起火花导致火灾。

1.8.2 请勿在水边或靠水的地方操作扫描仪，不要将液体洒在扫描仪上，可能会导致短路。

1.8.3 如果需要更换部件或者维修设备，请联系生产厂家。

1.8.4 请勿直视设备发光光源，由于不按规定操作造成的损伤均由个人承担。

1.8.5 如果长期不使用扫描仪，请拔下电源插座。

## 第二章 操作说明

### 2.1 推荐电脑配置

- 2.1.1 i7 四核 CPU 处理器
- 2.1.2 英伟达独立显卡，4G 显存，带 HDMI 数据接口
- 2.1.3 16G 内存
- 2.1.4 4 个 USB 接口，均支持高速 USB 传输
- 2.1.5 建议 Windows10 64 位操作系统及以上

### 2.2 线束连接方法

2.2.1 线束连接方法如图 2.2-1 所示。

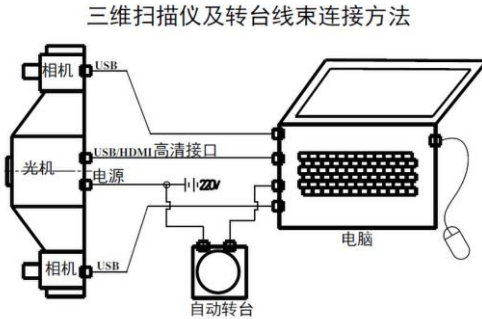


图 2.2-1

## 2.3 软件安装

### 2.3.1 扫描软件主程序安装

1. 双击 Vtop 主程序安装包，单击下一步，如图 2.3-1 和图 2.3-2 所示。

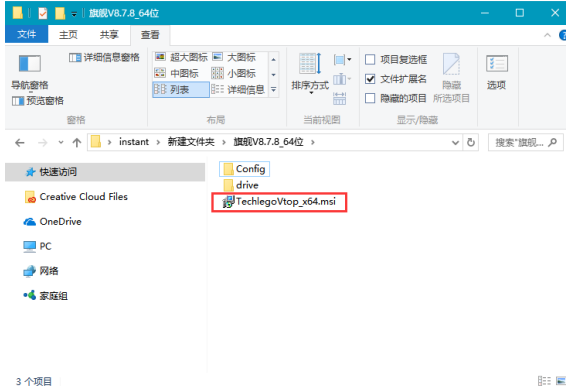


图 2.3-1



图 2.3-2

2. 确认安装协议，选择同意，单击下一步，如图 2.3-3 所示。



图 2.3-3

3. 选择文件安装目录，单击下一步，如图 2.3-4 所示。



图 2.3-4

4. 选择合适的安装地址，单击下一步，完成软件安装，单击关闭退出，如图 2.3-5 和图 2.3-6 所示。



图 2.3-5



图 2.3-6

### 2.3.2 恢复参数默认设置

新安装软件或者更换扫描仪型号后需要恢复参数默认设置

1. 双击参数设置注册表，如图 2.3-7 所示。

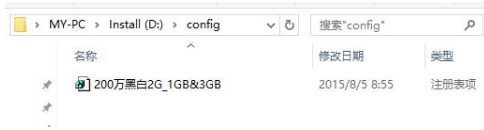


图 2.3-7

2.单击是，确定继续，如图 2.3-8 所示。

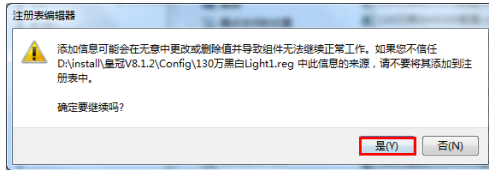


图 2.3-8

3.单击确定，完成导入，如图 2.3-9 所示。

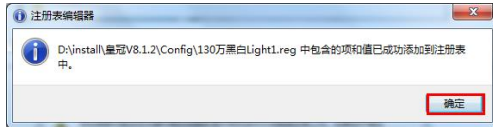


图 2.3-9

4.也可以从 VTOP studio 软件主界面>工具>恢复参数默认设置中导入，如图 2.3-10 所示。



图 2.3-10

### 2.3.3 相机驱动安装

1.将相机的两根 USB 数据线插入计算机，打开设备管理器，发现其他设备里存在未安装的驱动，如图 2.3-11 所示。



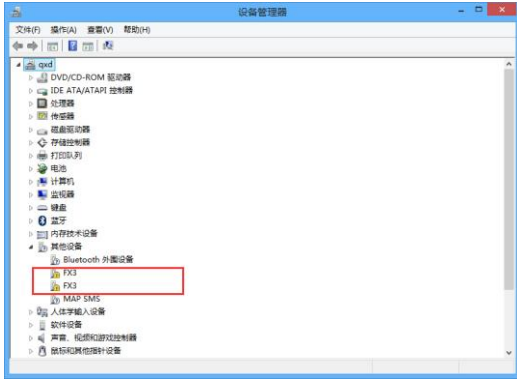


图 2.3-11

2. 选中一个驱动后单击右键，选择更新驱动程序，如图 2.3-12 所示。

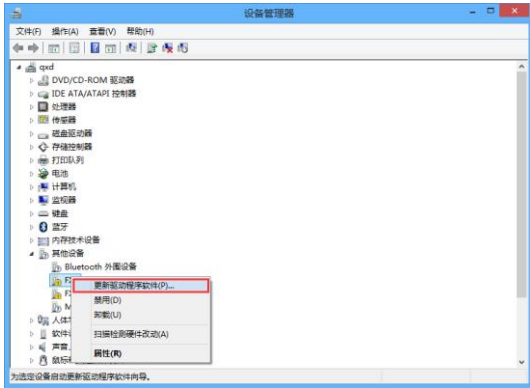


图 2.3-12

3. 浏览计算机，找到驱动程序软件，如图 2.3-13 所示。

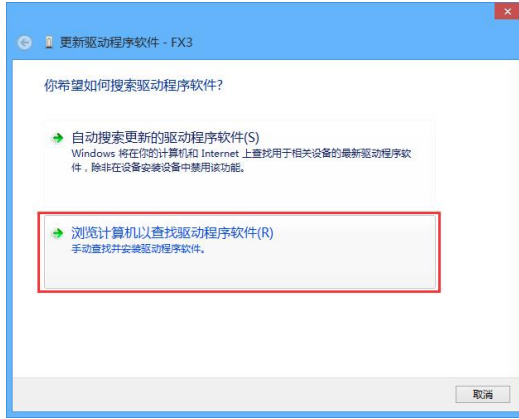


图 2.3-13

4.浏览选中驱动所在的文件位置，勾选包括子文件夹选项，单击下一步，如图 2.3-14 所示。

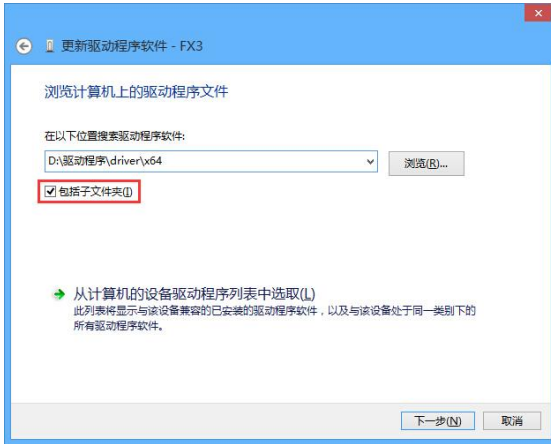


图 2.3-14

5.等待驱动安装完成，如图 2.3-15 所示。



图 2.3-15

6.单击关闭，完成一个相机驱动的安装，如图 2.3-16 所示。

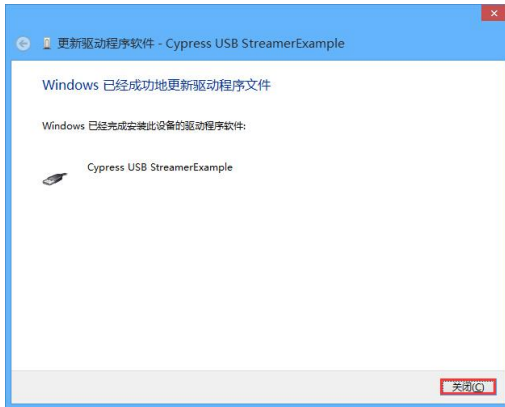


图 2.3-16

7.重复第 2-6 步，完成另一个相机驱动的安装，如图 2.3-17 所示。



2.单击 Next，如图 2.3-20 所示。

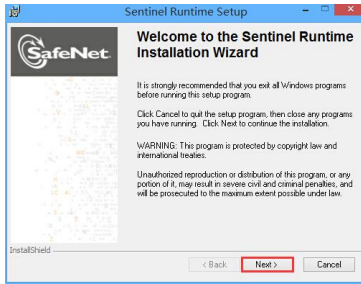


图 2.3-20

3.接受许可协议，单击 Next，如图 2.3-21 所示。

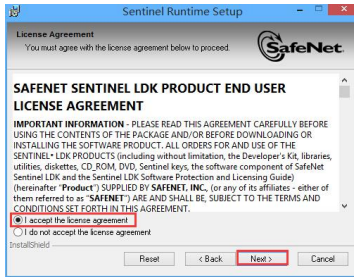


图 2.3-21

4.单击 Next，等待几秒钟，驱动完成安装，如图 2.3-22 所示。

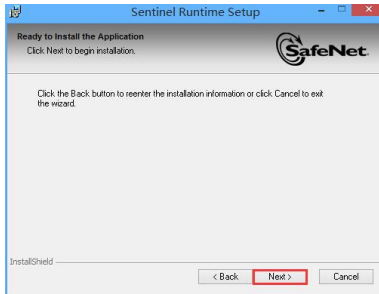


图 2.3-22

5.单击 Finish，完成加密狗驱动的安装，如图 2.3-23 所示。



3.单击保留更改，如图 2.3-26 所示。



图 2.3-26

4.在屏幕 2 的分辨率下拉菜单中设置推荐分辨率（B 型机器默认为 1280×768，A 型机器默认为 1024×768），如图 2.3-27 所示。



图 2.3-27

5.在屏幕 1 的分辨率下拉菜单中设置分辨率为推荐分辨率（根据电脑的型号而确定），勾选使它成为我的主显示器，单击确定，如图 2.3-28 所示。



图 2.3-28

## 2.4 扫描仪幅面调节

2.4.1 将扫描仪正对白色平面，调整扫描仪与平面的距离，即物距，如图 2.4-1 所示，同时调整光机的调焦环，使投射出的黑白条纹清晰且满足幅面大小要求。



图 2.4-1



2.4.2 打开软件中的工具→基线计算，根据两相机之间的夹角为  $25^{\circ}$  左右，量出物距，确定相机距离，如图 2.4-2 和图 2.4-3 所示。



图 2.4-2



图 2.4-3

2.4.3 调节相机清晰度：使用工具→投射对焦标志，如图 2.4-4 所示，双击左（右）相机窗口全屏显示以便于查看，调整左（右）相机调焦环使其对焦清晰（注：调节清晰度时可适当增大光圈使对焦标志明显），如果遇到小幅面无法调到最清晰状况，请装上附带的镜头垫圈。



图 2.4-4

2.4.4 保证相机距离不变，分别调节左右相机的上下俯仰角度和左右旋转角度使相机窗口中十字线位于相机小矩形框的中间，锁紧固定螺丝。

2.4.5 调节亮度：点击预对焦，投射黑白条纹，将相机窗口下方的亮度调节条由 0 向右调 1 - 2 格（可使用键盘的箭头按键进行操作），如图 2.4-5 所示，然后调节左相机光圈，使左相机窗口中的黑白条纹清晰并且对比强烈，明暗适中。调节右相机光圈使左右相机亮度相同，然后锁紧两个相机光圈调节环。

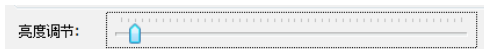


图 2.4-5

2.4.6 再次调整相机清晰度：使用工具→投射对焦标志，双击相机的预览窗口使之放大便于查看，分别调整两相机对焦清晰并锁紧调焦环。

## 2.5 标定

### 2.5.1 需要标定的情形

出现以下情况之一，需要重新标定

- 1.首次使用扫描仪之前
- 2.重新组装扫描仪之后
- 3.扫描仪经受强烈震动之后
- 4.更换镜头之后
- 5.多次拼接失败之后
- 6.扫描精度降低之后

### 2.5.2 大幅面标定操作

#### 1.摆放标定靶

打开扫描仪开关，将标定靶正对扫描仪，点击标定>投射白光，调整距离，使标定靶靶心同时出现在两相机窗口的小矩形框中。如图 2.5-1 所示。

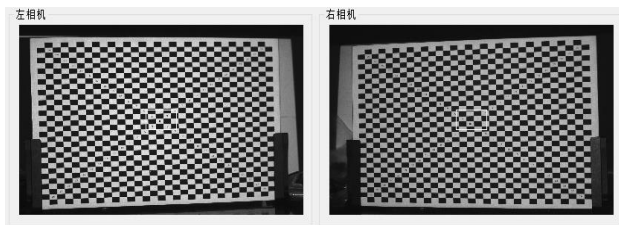


图 2.5-1

## 2.打开标定窗口

点击视图（图 2.5-2）中的标定窗口，打开标定窗口，如图 2.5-3 所示。



图 2.5-2



图 2.5-3 标定窗口



图 2.5-4 工具条

3.点击上图 2.5-4 工具条中的按钮，对标定靶进行图像采集。如图 2.5-5 所示。

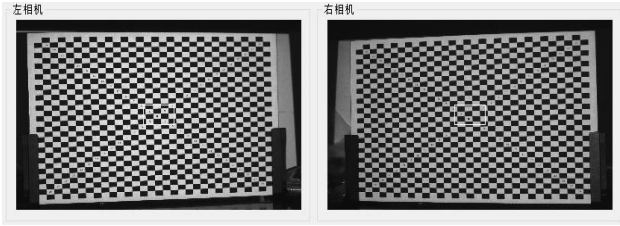




图 2.5-5

4. 点击  切换到下一幅。改变标定靶的旋转角度为正对偏左 25°左右，调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量出现在屏幕的右侧，点击 ，完成第二幅图像采集。如图 2.5-6 所示。

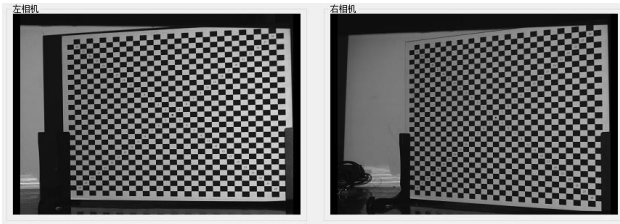




图 2.5-6

5. 点击  切换到第三幅。改变标定靶的旋转角度为正对偏右 25°左右，调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量出现在屏幕的左侧，点击 ，完成第三幅图像采集。如图 2.5-7 所示。

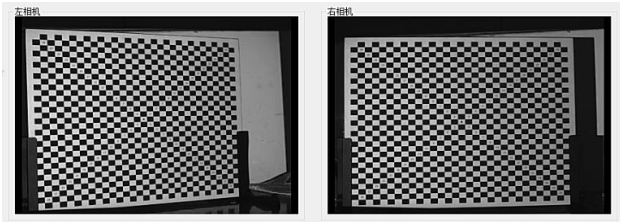




图 2.5-7

6. 点击  切换到第四幅。改变标定靶的旋转角度为正对偏下 25°左右，调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量靠近在屏幕的上侧，点击 ，完成第四幅图像采集。如图 2.5-8 所示。

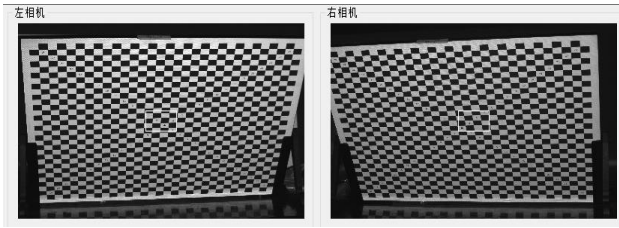




图 2.5-8

7. 点击  切换到第五幅。改变标定靶的旋转角度为正对偏上 25°左右，调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量靠近在屏幕的下侧，点击 ，完成第五幅图像采集。如图 2.5-9 所示。

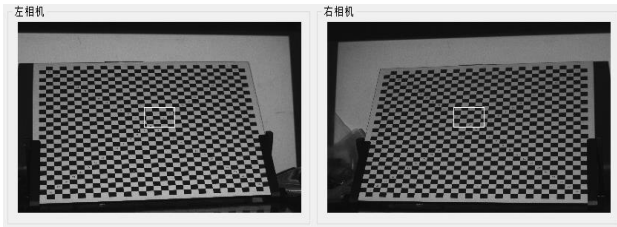


图 2.5-9

8. 设置标定靶参数。点击工具>设置，打开标定靶参数界面，如图 2.5-10 和 2.5-11 所示。输入标定靶上方粘贴的格长、格宽数值，行数和列数根据采集的五幅图像边框选取最大值，此例中行数列数都为 29。



图 2.5-10 工具面板

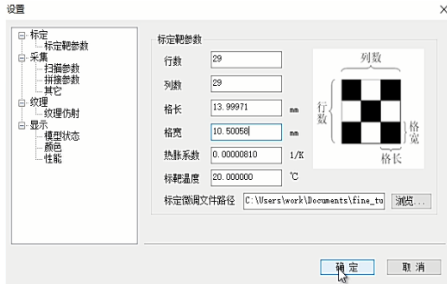


图 2.5-11 标定靶扫描参数设置

9. 点击角点。角点为行数价值和列数值组成的四边形的顶点，也是边角四个黑格的内顶点，如图 2.5-12 所示。



图 2.5-12 点击角点


10. 点击图 2.5-4 工具条中的  按钮，进行角点检测。观察角点检测结果是否正确，角点的排列是否整齐（如图 2.5-13 所示）。如果发现角点排列不整齐（如图 2.5-14 所示），说明本次角点检测出现错误。检查角点的位置和标定参数是否匹配，匹配后重新点击角点检测。



图 2.5-13 准确的角点识别结果

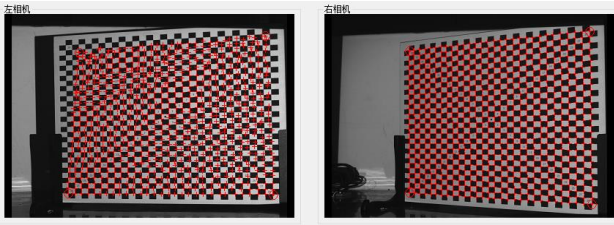




图 2.5-14 错误的角点识别结果

11. 点击 2.5-4 工具栏中的 , 切换到上一幅, 按步骤 9 和 10 完成第二幅的角点检测。

12. 重复第 11 步, 完成五幅图像的角点检测。

13. 点击图 2.5-3 工具条中的 , 进行系统标定。标定完成时, 系统弹出标定成功的通知。点击工具条中的 , 收起标定窗口。

### 2.5.3 小幅面标定操作

#### 1. 摆放标定靶

打开相机开关, 将标定靶正对扫描仪, 调整距离, 使标定靶靶心同时出现在两相机窗口的小矩形框中。

#### 2. 打开标定窗口

点击视图 (图 2.5-15) 中的标定窗口, 打开标定窗口, 如图 2.5-16 所示。



图 2.5-15 工具条



图 2.5-16 标定窗口



图 2.5-17

3. 点击上图 2.5-17 工具条中的  按钮，对标定靶进行图像采集。如图 2.5-18 所示。

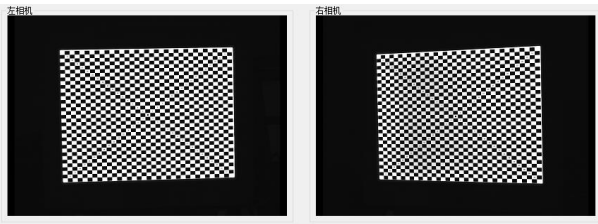




图 2.5-18

4. 点击  切换到下一幅。改变标定靶的旋转角度为正对偏左  $25^\circ$  左右，调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量出现在屏幕的右侧，点击 ，完成第二幅图像采集。如图 2.5-19 所示。



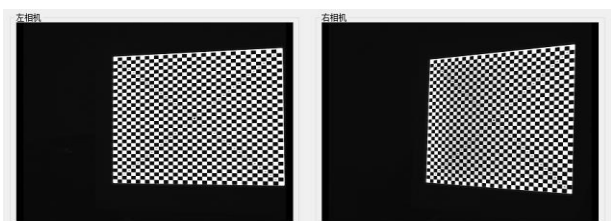




图 2.5-19

5. 点击  切换到第三幅。 , 完成第三幅图像采集。如图 2.5-20 所示。

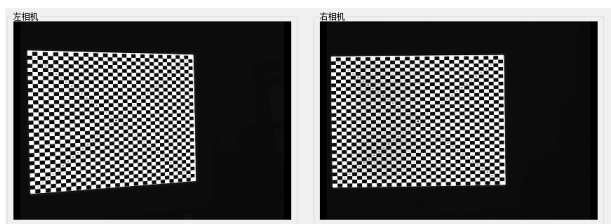




图 2.5-20

6. 点击  切换到第四幅。改变标定靶的旋转角度正对偏上 25°左右, 调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量出现在屏幕的下侧, 点击 , 完成第四幅图像采集。如图 2.5-21 所示。

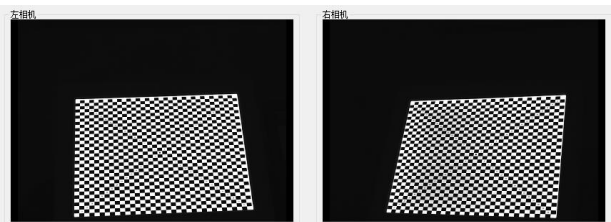




图 2.5-21

7. 点击  切换到第五幅。改变标定靶的旋转角度正对偏下 25°左右, 调整标定靶与扫描仪之间的距离使标定靶尽量出现在屏幕的上侧, 点击 , 完成第五幅图像采集。如图 2.5-22 所示。

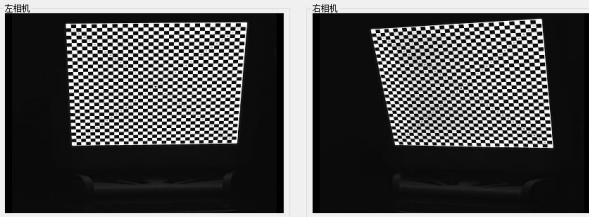


图 2.5-22

8. 设置标定靶参数。点击工具>设置, 打开标定靶参数界面, 如图 2.5-23 和 2.5-24 所示。输入标定靶下方粘贴的格长、格宽数值, 行数和列数根据采集的五幅图像边框选取最大值, 此例中行数列数都为 33。



图 2.5-23 基线计算

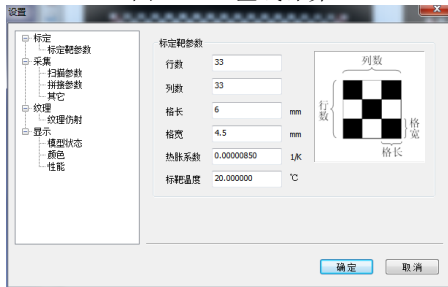


图 2.5-24 标定靶扫描参数设置

9. 点角点。返回标定窗口, 依据行数和列数点击角点。角点为行数和列数组成的矩形的顶点, 同时软件也会自动优化识别最佳角点位置。点击完角点的如图 2.5-25 所示。

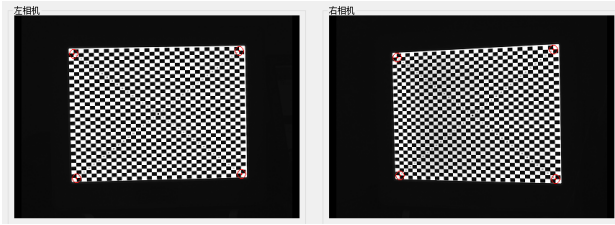



图 2.5-25 点击完八个角点

10. 点击图 2.5-17 工具条中的  按钮，进行角点检测。观察角点检测结果是否正确，角点的排列是否整齐（如图 2.5-26 所示）。如果发现角点排列不整齐（如图 2.5-27 所示），说明本次角点检测出现错误。确认角点的位置和标定参数都正确并且匹配后，重新点击角点检测。

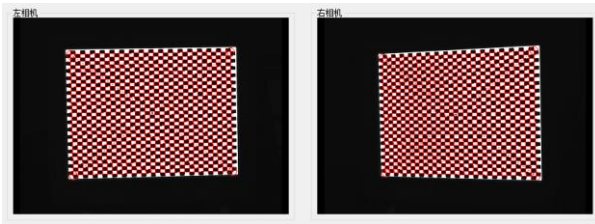


图 2.5-26 准确的角点识别结果

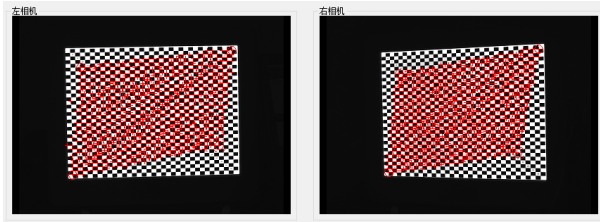





图 2.5-27 错误的角点识别结果

11. 点击 2.5-17 工具栏中的 ，切换到上一幅，按步骤 9 和 10 完成角点检测。

12. 重复第 11 步，完成五幅图像的角点检测。

13. 点击图 2.5-17 工具条中的 ，进行系统标定。标定完成时，系统弹出标定成功的通知。点击工具条中的 ，收起标定窗口。如果标定不成功，系统弹出标定未成功的通知，此时需要重新进行系统标定。

## 2.6 扫描前准备工作

### 2.6.1 显像剂

有下列情况之一需要使用显像剂

1. 扫描物体是深黑色
2. 扫描物体表面透明，或者有一定的透光层
3. 扫描物体表面存在高强度的镜面反射

### 2.6.2 标记点

标记点的作用：每一次采集都应至少识别出三个标记点，作为拼接数据的依据。

贴标记点的情形：除物体表面纹理特征明显之外的所有情形都应粘贴标记点。

如何贴标记点以及贴标记点的注意事项：

1. 标记点应无规则得分布在被测物体的表面上，且在相机窗口中清晰可见。标记点不要贴在一条直线上，应该成 V 型分布。标记点尽量粘在物体表面上。

2. 在贴标记点之前，应该考虑清楚标记点应贴在扫描物体上还是扫描物体周围，还是两者都需要。标记点贴在物体表面的优点是：物体可以自由的移动，缺点是会稍微影响被标记点覆盖的表面的 3D 数据。贴在物体周围不影响物体表面的 3D 数据，但是在整个采集过程中，要保持扫描物体和贴着标记点的物体之间不能发生相对移动。

3. 标记点的尺寸应该选择适当，如果选择不当，会无法识别导致不能拼接。

4.当采集扁平物体的数据时,为了保证采集精度,需要在物体表面和物体周围都粘贴标记点,或者放置一些附加治具。

### 2.6.3 确定机器状态

1.插好数据线和电源线,打开机器,检查光机能投射清晰条纹光和相机能看到被测物体。

2.试扫描一下标记点,标记点都能识别且被采集。


3.点击采集→预对焦,如图 2.6-1 所示,调整扫描仪和扫描物体的距离直到合适(十字线同时出现在两相机窗口的小矩形框中)。



图 2.6-1

## 2.7 点云采集、处理及导出

### 2.7.1 新建工程

单击文件中的新建工程,如图 2.7-1 所示,输入工程名称以及路径(命名不能重复),点击确定,完成新建工程,如图 2.7-2 所示。工程创建成功后,点云数据窗口会出现新建工程的名称,如图 2.7-3 所示。

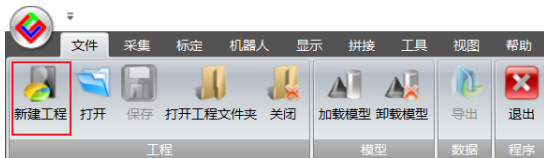


图 2.7-1

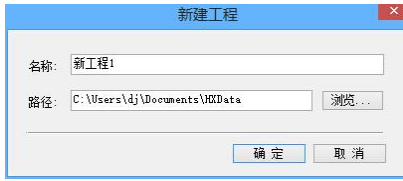


图 2.7-2

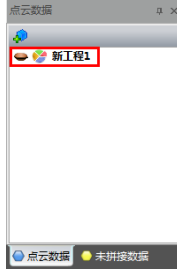



图 2.7-3

## 2.7.2 打开已存在工程

单击工具条图 2.7-1 中的  加载点云，加载点云工程文件。工程文件加载后，用户可以继续进行采集和拼接等操作。VTOP Studio 点云工程文件的后缀为 .vtop。vtop 文件保存点云工程所有有用的信息，是 VTOP Studio 唯一能够加载的文件类型。如图 2.7-4 所示。









名称	修改日期	类型	大小
 1.vtop	2013/9/18 17:16	Hxscan3D project file	94,316 KB
 2.vtop	2013/10/18 11:18	Hxscan3D project file	55,304 KB
 3.vtop	2013/10/27 12:46	Hxscan3D project file	284,524 KB
 4.vtop	2013/11/5 18:15	Hxscan3D project file	377,392 KB
 5.vtop	2013/11/20 16:30	Hxscan3D project file	20 KB
 6.vtop	2013/11/1 9:20	Hxscan3D project file	237,736 KB
 7.vtop	2013/11/2 9:30	Hxscan3D project file	24,364 KB

图 2.7-4 加载点云数据

## 2.7.3 采集

单击工具条图 2.7-1 中的  采集。可以看到扫描仪向物体投射变化的条纹光。当条纹光静止，一副数据采集结束，移动物体到下一个采集位置(一般横向转动角度不要超过 30 度，纵向转动角度不要超过 45 度，平移距离不要超过 3/4 扫描范围，以保证两次采集有足够的标记点，作为拼

接的依据), 重复上面的过程进行第二幅数据采集。如果采集后系统提示没有完成拼接, 则可能是物体移动位置过大, 在点云数据窗口中中右键删除该幅点云, 如图 2.7-5 所示, 然后把物体移动到合适的采集位置, 继续采集。如此重复, 直到采集到物体全部的 3D 数据。采集的过程中保持设备与物体的稳定, 软件也会检测采集过程中设备与物体是否受震动。采集结束后您将看到采集的结果。如图 2.7-6 所示。



图 2.7-5 删除未拼接点云

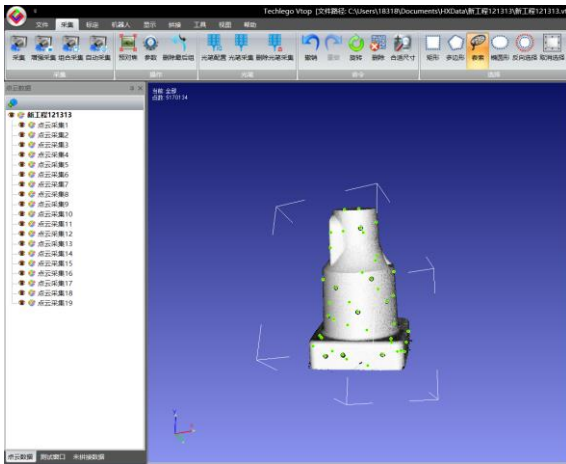




图 2.7-6 采集完成

## 2.7.4 点云处理

### 1. 删除杂点

在 3D 窗口中选择杂点，选中的点用红色高亮显示。VTOP 系统提供多种选点方式：矩形区域选点、多边形区域选点、套索选点、椭圆形区域选点和反向选择等。

操作：矩形区域选点。点击  按钮后，在 3D 窗口中按住鼠标左键，拖动鼠标。选择区域后，放开左键。此时，矩形区域内的点被选中。

多边形区域选点。点击  按钮后，在 3D 窗口中按鼠标左键放置多边形的角点。最后鼠标左键点击第一个角点，形成封闭多边形。此时，封闭多边形区域内的点被选中。如图 2.7-7 所示。

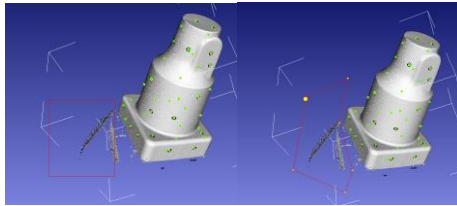



图 2.7-7 点云操作图

点击鼠标右键取消选中区域，其他选点操作方式与矩形、多边形选点方法类似。


点击  按钮或者 Delete 键完成删除杂点操作。

### 2.7.5 保存工程

点击 2.7-1 工具条中的  保存或使用快捷键 Ctrl+S 保存当前点云工程，保存的文件类型为.vtop，文件路径显示在主程序的标题中，如图 2.7-8 所示。

Vtop Studio [文件路径: D:\扫描数据\实例\实例.vtop]

图 2.7-8

点击工具条中的 ，弹出导出设置界面，如图 2.7-9，点击处理点云后导出当前数据。导出点云数据的文件类型包括\*.ply、\*.asc、\*.vtx、\*.wrl、



\*.obj、\*.ac。用户也可以选择直接导出网格数据，其文件类型包括\*.ply、\*.stl、\*.dxf、\*.wrl、\*.obj、\*.off。



图 2.7-9

选择导出点云存放路径，设置点云名称，单击保存。如图 2.7-10 所示，完成点云导出。

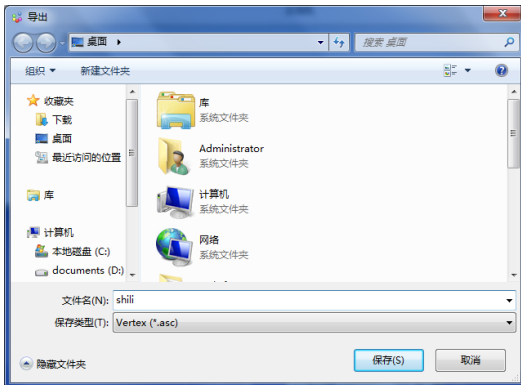


图 2.7-10

注：asc 为 VTOP Studio 的点云工程文件类型。Ply、Vtx、Wrl、Obj 为通用的点云数据文件类型。Vtx 和 Obj 类型的文件仅保存点云数据，Wrl 类型的文件保存点云数据、点的颜色（Point Color）、纹理等信息。用户可根据需要选择文件类型，保存数据。一般使用 Asc 和 Obj 类型文件将点云数据加载到 Geomagic 等逆向工程软件中，加工点云数据，生成生产制造所需的数据；使用 Wrl 类型文件展示被测物体的原貌，包括外形和纹理。

## 第三章 界面功能介绍

### 3.1 工作界面

Techlego VTOP Studio 工作界面如图 3.1-1 所示。

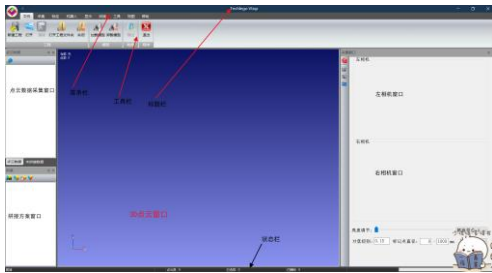


图 3.1-1

- 3.1.1 标题栏：显示当前工程文件的保存路径。
- 3.1.2 菜单栏：包含 Techlego VTOP 系统中的所有功能，共分 8 组,如图 3.1-2 所示。

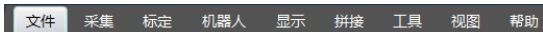


图 3.1-2

- 3.1.3 工具栏：包含经常使用的功能。
- 3.1.4 点云数据采集窗口：以树的形式显示点云数据集合。
- 3.1.5 拼接方案窗口：包含待选的拼接方案列表。
- 3.1.6 相机窗口：分为左相机窗口和右相机窗口，显示左、右相机的实时视频数据。
- 3.1.7 3D 点云窗口：显示三维点云数据。
- 3.1.8 状态栏：显示操作中的实时信息。


## 3.2 文件菜单

“文件”菜单主要包括“新建工程”、“打开”、“加载模型”、“保存”、“导出”、“关闭”、“卸载模型”7个常用命令，如图 3.2-1 所示。



图 3.2-1

### 文件菜单命令介绍

3.2.1 新建工程 : 新建一个项目工程，进行命名和选择保存路径，以便开始进行系统扫描（文件命名不能重名），如图 3.2-2 所示。

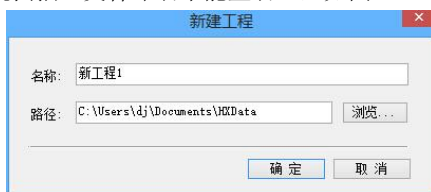



图 3.2-2

3.2.2 打开工程 : 打开一个已存在项目工程，进行数据分析预览，如图 3.2-3 所示。

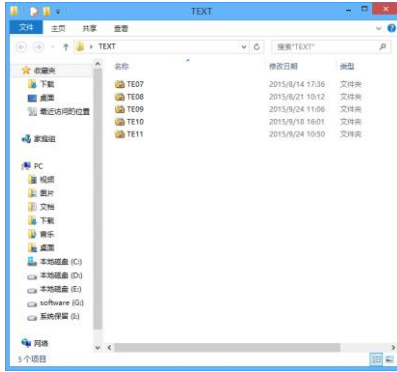



图 3.2-3

3.2.3 加载模型：加载 ply、stl、obj 等多种格式的网格数据。

3.2.4 保存 ：保存当前项目数据文件。


3.2.5 导出 ：导出当前项目文件为其他兼容格式数据（系统支持数据有：`*.ply`、`*.asc`、`*.vtx`、`*.wrl`、`*.obj`、`*.ac`），如图 3.2-4 所示。



图 3.2-4

1. 剪切修正：数值越小，点云精度越高，但是因此去掉的点越多。

- 2.标志点去除：选择该项，去标计点和标记点周围的点云。
  - 3.增强修正：设置修正的相关参数。
    - A.最大间距：最大修正的相对距离
    - B.采样数：用于修正的采样点数量
    - C.循环数：用于修正的循环次数
  - 4.重叠去除：选择该项，去除重叠点云。
  - 5.点云简化：选择该项，进行点云简化,下面的尺度越大，简化后数据信息越少。
    - 6.网格连接：设置网格连接的参数。
    - 7.点云噪声：设置以改变点云噪声。
    - 8.删除小组件：设置改变删除小组件的值。
    - 9.填充孔：设置填充孔的大小。
    - 10.保守平滑/积极平滑：设置平滑的参数。
    - 11.细化：设置三角网格面的数量级。
    - 12.删除百分比：设置简化网格面的数量级。
    - 13.恢复默认设置：恢复系统的默认设置。
    - 14.保留当前数据：数据处理过程中，有一些重复的点将被删除，点击该按钮可以使重复的点被永久删除，以释放系统资源，这个操作建议在系统内存严重不足时使用，会对数据质量产生一定影响。
      - 15.恢复点云：恢复处理后的点云。
      - 16.处理点云：按照导出设置所给定的参数处理当前点云。
      - 17.导出标志点：将标志点以数据点的形式导出。
      - 18.导出光笔数据：将光笔数据以数据点的形式导出。
      - 19.导出可见数据：导出 3D 点云窗口可见数据。
      - 20.多文件分组导出数据：分组导出不同点云数据。
      - 21.导出当前数据：导出当前扫描点云数据。
      - 23.导出网格数据：自动处理点云数据，导出网格模型。
      - 24.纹理映射预处理、纹理映射：使用该命令，对模型进行彩色贴图。
- 3.2.6 卸载模型：清除加载的网格模型。

### 3.3 标定菜单

“标定”菜单主要包括“放大左相机”、“放大右相机”、“开/关相机”、“投射白光”、“软标定”、“软标定校准”、“拍照”、“角点检测”、“标定”、“标定微调”10个常用命令，如图 3.3-1 所示。



图 3.3-1

#### 标定菜单命令介绍










- 3.3.1 放大左相机: 放大当前左相机窗口尺寸，进行分析预览。
- 3.3.2 放大右相机: 放大当前右相机窗口尺寸，进行分析预览。
- 3.3.3 开/关相机: 系统打开相机，进行拍摄预览。
- 3.3.4 投射白光: 光机发出白光/蓝光。
- 3.3.5 软标定: 系统独有的标定功能，投射自定义标定图案。
- 3.3.6 软标定校准: 校准液晶 式标定板，输入实际真实尺寸和扫描得到的尺寸，像素横纵向尺寸是您进行软标定操作时，输入的对应该数值，点击校准，得到校准后的像素横/纵向尺寸，如图 3.3-2 所示。



图 3.3-2

- 3.3.7 拍照：对视野进行拍照。
- 3.3.8 角点检测：通过已点的四个点，计算并检测其它焦点的位置。
- 3.3.9 标定：对系统进行校准。
- 3.4.0 精细标定：对扫描仪进行微调，提升扫描仪的平面及空间精度。




### 3.4 采集菜单

“采集”菜单主要包括“采集”、“增强采集”、“组合采集”、“自动采集”、“机器人采集”、“预对焦”、“参数”、“删除最后组”、“光笔配置”、“光笔采集”、“删除光笔采集”这些常用命令，如图 3.4-1 所示。



图 3.4-1

#### 采集菜单命令介绍

- 3.4.1 采集：系统开始数据采集。
- 3.4.2 增强采集：系统会自动调节亮度采集多张照片，自动合成一张图片，以适应不同颜色物体的采集。
- 3.4.3 组合采集：选择采集的是点云、标记点，还是纹理。如果勾选标记点识别，采集的是标记点；如果勾选纹理识别，采集的是纹理；如果勾选点云，采集的是点云，该操作允许多选，如图 3.4-2 所示。



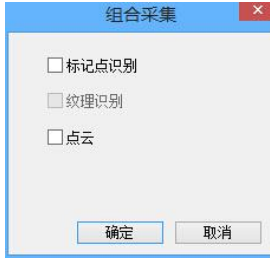



图 3.4-2

3.4.4 自动采集 : 系统外接自动转台，输入单次旋转角度后，系统自动进行数据采集，如图 3.4-3 所示。

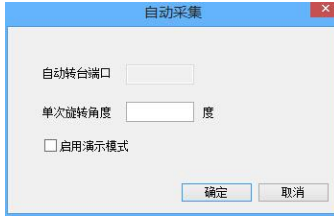



图 3.4-3

3.4.5 机器人采集 : 用以配合机器人采集数据，在机器人端口处输入机器人的端口号，如果外接 ABB 机器人则勾选 ABB，在后面填入地址和端口。如果使用 UR 机器人，则勾选 UR，然后输入端口号。若勾选自动转台，在外接自动转台时，输入旋转角度，系统自动进行数据采集。若启动自动检测，则可以生成扫描数据的自动检测报告。若勾选启动演示模式则会一直扫描，直到用户自己停止为止。如图 3.4-4 所示：

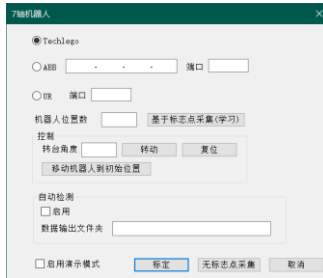




图 3.4-4

3.4.1 预对焦：对相机、投影机进行初始化操作，投影机投出黑白条纹。

3.4.6 参数：设置与数据采集相关的参数,如图 3.4-5 所示：

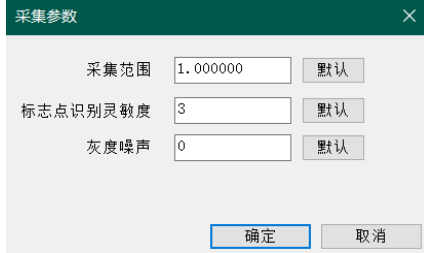


图 3.4-5

1.采集范围：用来设置相机采集区域的比例，在左相机中用黑色框显示，调节区间为 0-1。

2.标记点识别灵敏度：设置标记点识别灵敏度，设置为默认值即可。

3.灰度噪声：设置灰度噪声值，设置为默认值即可。


3.4.7 删除最后组：删除最后的扫描数据。


3.4.8 光笔配置：导入光笔配置文件。


3.4.9 光笔采集：采集光笔数据。

3.4.10 删除光笔采集：删除光笔采集数据。

## 点云常用命令介绍

3.5.1 撤销：撤销当前点云操作。





3.5.2 重做：重新执行当前点云操作。


3.5.3 旋转：旋转当前选中的点云数据。


3.5.4 选择点云：借助选择工具，对当前点云进行选择，如图 3.5-2 所示：





图 3.5-2

1. 选择点云（矩形）：对当前点云数据进行矩形区域选择。
2. 选择点云（多边形）：对当前点云数据进行多边形线区域选择。
3. 选择点云（套索）：对当前点云数据进行套索区域选择。
4. 选择点云（椭圆）：对当前点云数据进行椭圆区域选择。

3.5.5 删除：删除当前选中点云。

3.5.6 反向选择：反向选择当前区域所选点云。

3.5.7 取消选择：取消选择当前区域内选择的点云。

3.5.8 合适尺寸：将当前点云数据缩放到缺省尺寸。










3.5.9 投影方式：点云数据投影方式选择，分为平行投影和透视投影两组，如图 3.5-3 所示。



图 3.5-3

3.5.10 视图位置：当前点云视图位置选择,有顶、底、前、后、左、右、斜7 种方式。

## 3.6 拼接菜单

“拼接”菜单包含“生成拼接方案”、“选择拼接方案”、“删除拼接方案”、“完成拼接”、“整体拼接修正”、“导入标记点集合”6 个部分，如图 3.6-1 所示。



图 3.6-1

### 拼接菜单命令介绍

- 3.6.1 生成拼接方案 : 对未拼接的数据, 生成合适的拼接方案。
- 3.6.2 选择拼接方案 : 根据拼接推荐方案, 选择正确拼接方案。
- 3.6.3 删除拼接方案 : 如果当前拼接方案有误, 删除该方案。
- 3.6.4 完成拼接 : 根据正确的拼接方案, 完成方案拼接。
- 3.6.5 整体拼接修正 : 拼接时, 选择该操作可以进行整体点云误差修正。
- 3.6.6 导入标记点集合 : 导入之前扫描的或由其它设备采集的标记点坐标文件, 以辅助系统进行拼接。其中框架标志点精度作为输入的框架点参考精度, 代表了框架标志点参与拼接时的权重, 如图 3.6-2 所示。

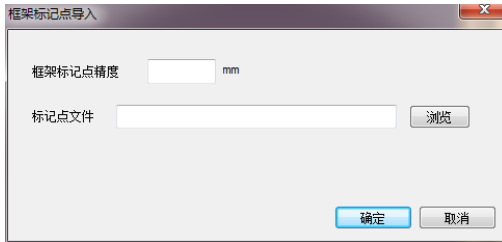


图 3.6-2


## 3.7 工具菜单

“工具”菜单包括“设置”、“设备常数”、“恢复参数默认设置”、“基线计算”、“投射对焦标志”、“关闭光源”、“打开光源”、“关闭激光指示”“同步系统时钟”、“设置视频分辨率”这些命令, 如图 3.7-1 所示。



图 3.7-1

## 工具菜单命令介绍

3.7.1 设置 : 系统参数设置对话框，大部分属于缺省设置参数，部分适当进行优化。

1. 标定靶参数：设置标定靶相关参数，如图 3.7-2 所示。



图 3.7-2

A. 行数、列数：标定靶上，黑白格子的行数、列数。

B. 格长、格宽：一个格子的长、宽，单位为 mm。默认格长设置为 6mm、宽 4.5mm。实际需要对照标定靶上粘贴的数据。

C. 热胀系数、标靶温度：标定靶使用的环境参数，一般取默认值。

D. 标定微调文件路径：设置标定微调文件的路径，标定完成后会自行生成。

2. 扫描参数：设置扫描过程中的参数，如图 3.7-3 所示。

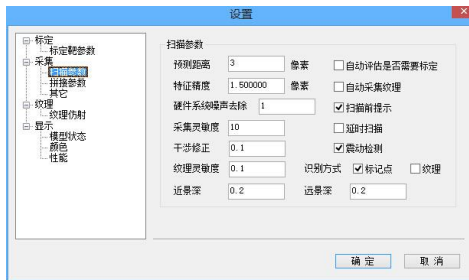


图 3.7-3

A. 预测距离：值设置越大，代表着算法中会更多点云坐标参与运算，这样做一般会使采集到的点云数量多一些，但是精度上会差一些。

B. 自动评估是否需要标定：勾选此项，如果系统误差超过界限，系统会提示使用者重新进行标定，否则系统不会进行提示。

C. 特征精度：该值越大，拼接能力越强，但是拼接精度会有所下降。

D. 自动采集纹理：勾选此项，自动采集物体纹理信息。

E. 硬件系统噪声去除：去除由于硬件系统带来的噪声，值越大，噪声去除能力越强，细节分辨能力也会相应降低。

F. 扫描前提示：勾选此项，扫描前会提示扫描过程中可能会遇到的问题。

G. 采集灵敏度：设置采集灵敏度，改变该数值会改变点云采集能力。

H. 延时扫描：勾选此按钮，扫描过程会延时。

I. 干涉修正：设置干涉修正数值。

J. 震动检测：勾选此按钮，扫描过程中检测机器或物体是否受震动。

K. 纹理灵敏度：设置纹理灵敏度数值，调整该数值以调节纹理识别的灵敏度。

L. 识别方式：描述了系统进行拼接的运行方式。有标志点拼接和纹理拼接两种方案供选择，一般逆向设计，推荐使用标志点识别；在物体表面纹理特征明显的情况下，可以选择纹理进行拼接。另外系统支持标志点和纹理特征同时参与拼接。

M. 远/近景深：取机器的默认值，系数越小采集景深越小，采集精度越高。

3. 拼接参数：设置拼接相关的参数，如图 3.7-4 所示。

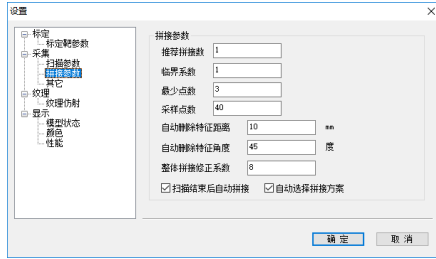


图 3.7-4

A. 推荐拼接数：该值表示算法给出的拼接方案的数量，实际出现的拼接方案数量有可能比这个值或小或大，系统算法只是参照这个设置进行计算。允许较少的拼接数可以提高拼接效率，但有可能忽略掉正确的拼接方案。

B. 临界系数：拼接时使用的距离标准，该值越小，一般会使拼接精度提高，但是也有可能无法计算出正确的拼接方案。

C. 最少点数：指在拼接时最少重合的标记点个数，将这个数值调大拼接时需要重合的标记点个数会增多，拼接条件更加苛刻，但准确率更高。

D. 采样点数：减小该数值可以大幅提升拼接速度，但设置过小可能导致拼接不上。

E. 自动删除特征距离和自动删除特征角度：该值越小，错误拼接方案被系统直接去除可能性越大，系统不能够排除的正确的拼接方案也会被误删，一般取默认值。

F. 整体拼接修正系数：取默认值，该值越大整体修正能力会加强，但不排除有时出现误修正的情况。

G. 扫描结束后自动拼接：勾选此项，系统在扫描结束后，自动拼接扫描数据。

H. 自动选择拼接方案：勾选此项，系统自动选择可行的拼接方案。

4. 其它：设置扫描点云和无拼接模式的参数，如图 3.7-5 所示。

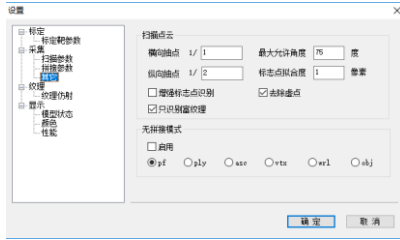


图 3.7-5

- A. 横向抽点：数据采集时，正常分辨率下，横向采集的间隔采样数。
- B. 纵向抽点：数据采集时，正常分辨率下，纵向采集的间隔采样数。
- C. 最大允许角度：值越大，采集点坐标的能力越强，但也会增加噪声。
- D. 标志点拟合度：设置标志点拟合程度，设置为默认值即可。
- E. 增强标志点识别：默认不勾选增强标志点识别。
- F. 只识别富纹理：勾选只识别富纹理，提升识别精度
- G. 去除虚点：勾选则去除虚点，降低噪声。
- H. 无拼接模式：扫描时，勾选此项，可采用无拼接模式进行手动拼接。
- 5. 纹理仿射：设置纹理仿射的相关参数，如图 3.7-6 所示。



图 3.7-6

- A. 映射距离，这个值越大，纹理贴图能力越强，纹理精度越差
- B. 映射精度，这个值越大，纹理贴图能力越强，纹理精度越差，0 表示禁用这个参数
- C. 景深系数，这个值越大，纹理贴图能力越强，纹理精度越差



- D. 遮挡去除，选中生效，该数值越大，贴图中的阴影部分去除能力越强，但是过大的数值也会带来误去除
  - E. 优化图片顺序，选中时，系统会做贴图顺序上的优化，以缩小文件体积，提高贴图效果，但会增加系统处理的时间
  - F. 角度系数，该值越大，贴图越清晰，但是贴图能力越弱
  - G. 自动亮度匹配，系统会自动修正图片的亮度，使之更加匹配
  - H. 去除边缘：图片的边缘部分不参与贴图，这个数字越大，不参与贴图的部分越多，常用于光照范围比相机视野范围小的情形
6. 模型状态：设置 3D 窗口显示模型状态，如图 3.7-7 所示。

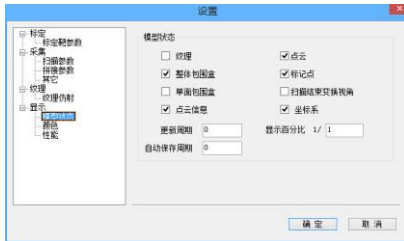


图 3.7-7

- A. 纹理：3D 点云的色彩纹理显示。
- B. 整体包围盒：窗口显示采集全体点云的包围盒。
- C. 单面包围盒：窗口显示采集单面点云的包围盒。
- D. 点云信息：窗口中显示当前的点云数量等信息。
- E. 点云：窗口中显示点。
- H. 标志点：窗口中显示标志点特征的 3D 位置。
- I. 扫描结束变换视角：扫描结束后，变换模型显示视角。
- J. 坐标系：窗口中显示 3D 坐标轴。
- K. 更新周期：缺省为 0，表示界面刷新的周期，如果菜单变慢，可以调大该值。
- L. 显示百分比：显示数据为全部数据的百分比。
- M. 自动保存周期：设置自动保存的时间。

7. 颜色：设置模型的显示颜色，如图 3.7-8 所示。



图 3.7-8

A. 统一颜色：勾选则生成同一种颜色，不勾选系统自动为每组点云随机生成一种颜色。

B. 色彩对比度：设置以更改模型的色彩对比度。

C. 投射黑白条纹：选择该按钮，单次扫描结束后，光机投射黑白条纹；如果不选择该按钮，单次扫描结束后，光机投射对焦标志。


D. 合成彩色：用于彩色扫描的红、绿、蓝三原色增益数值的调节。

8.性能：设置显示性能，如图 3.7-9 所示。



图 3.7-9

A. 反锯齿：3D 显示时，图像边缘进行柔化处理方法，取默认值即可。

3.7.2 设备常数 ：设备常数设置对话框，属于设备出厂设置，如图 3.7-10 所示。

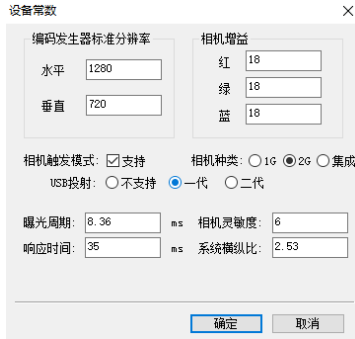


图 3.7-10

编码发生器标准分辨率：

- 1.水平：描述编码发生器的水平分辨率。
- 2.垂直：描述编码发生器的垂直分辨率。

注意：以上 2 个分辨率设置用于软件运行中的错误检测，并不会对编码发生器进行相应设置，如果系统运行期发现编码发生器的设置分辨率与这里面的设置不符合，系统的采集过程会报错并且拒绝采集。

相机增益：

- 3.红：红增益。
- 4.绿：绿增益。
- 5.蓝：蓝增益。

注意：以上的增益设置范围为 2-20，此参数将会影响采集点云的精度和质量，并且对采集点的颜色有直接影响。增益随着硬件系统的不同，其最优值会改变，建议该值由专业人员校准给出。

6.相机是否支持触发模式：请查看工业相机的用户手册，错误地设置此参数将严重影响点云采集，或者延长采集时间。

- 7.相机种类：显示当前使用的相机的种类。
- 8.USB 投射：显示是否支持 USB 投射，同时显示 USB 光机的种类。
- 9.硬件帧存：该参数需由专业人员通过测定硬件系统给出。
- 10.曝光周期：该参数需由专业人员通过测定硬件系统给出。

11.响应时间：该参数需由专业人员通过测定硬件系统给出。

12.相机灵敏度：该参数需由专业人员通过测定硬件系统给出该参数需由专业人员通过测定硬件系统给出,如果数值减小,采集点的能力越强,但也会增加系统噪声。



图 3.7-11 工具菜单

3.7.3 恢复参数默认设置：选择与设备相应的文件，恢复系统默认参数，如图 3.7-12 所示。

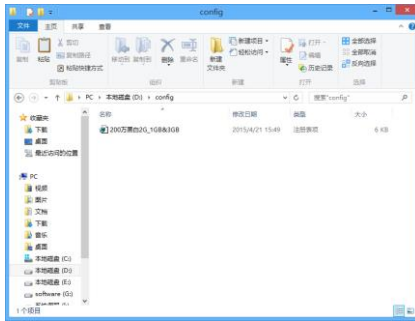







图 3.7-12

3.7.4 基线计算 $\square$ ：调节相机距离时，输入物距和顶角，点击计算，获得相机距离，如图 3.7-13 所示。



图 3.7-13

3.7.5 投射对焦标志 $\square$ ：光机投射“十”字中心。

- 3.7.6 关闭光源: 关闭相机光源。
- 3.7.7 打开光源: 打开相机光源。
- 3.7.8 关闭激光指示: 关闭激光指示器。
- 3.7.9 同步系统时钟: 由于错误的系统时间导致扫描系统产生问题，需要连网并使用该功能进行同步。
- 3.7.10 设置视频分辨率: 设置光机的分辨率。

### 3.8 视图菜单

“视图”菜单包含“工具栏和停靠窗口”、“应用程序外观”“全屏显示”3个常用命令，如图 3.8-1 所示。



图 3.8-1

#### 视图菜单命令介绍

3.8.1 工具栏和停靠窗口: 软件界面中工具栏和停靠窗口的设置，如图 3.8-2 所示，需要时，可从此界面勾选。



图 3.8-2

3.8.2 应用程序外观：程序软件界面的换肤操作，如图 3.8-3 所示。



图 3.8-3

3.8.3 全屏显示：当前 3D 点云的全屏显示，如图 3.8-4 所示。




图 3.8-4

### 3.9 帮助菜单

“帮助”菜单包含“联系我们，关于 VTOP”和“帮助手册”2 个常用命令，如图 3.9-1 所示。



图 3.9-1

3.9.1 关于 VTOP ：当前软件版本及版权声明。如图 3.9-2 可以通过关注官方微信、访问官方网站或发送邮件获取最新的官方资讯。


3.9.2 帮助手册 ：软件操作使用手册。

图 3.9-2



## 第四章 常见问题解答

如果遇到下列问题，可以自己找出原因并解决问题，仍无法解决可联系当地代理商。

### 4.1 软件打不开

- A. 检查加密狗是否插好
- B. 检查加密狗的驱动是否已安装好最新版本
- C. 是否机器试用期满

### 4.2 光机不亮

- A. 检查光机的电源线是否连接电源
- B. 检查光机的开关是否打开
- C. 光机电源指示灯是否正常亮，电源输出端的电压是否为标准值

### 4.3 光机亮，但不能投射光栅

- A. 检查 HDMI 的数据连接线是否插好
- B. 检查电脑的屏幕分辨率是否为最佳分辨率
- C. 检查[工具→恢复默认参数设置]是否正确
- D. 检查光机的屏幕分辨率：
  - A 型机器：光机的屏幕分辨率为 1024x768；
  - B 型机器：光机的屏幕分辨率为 1280x768 ；



#### 4.4 相机打不开

- A. 检查相机连接线是否插好 USB，接口是否牢靠
- B. 在设备管理器里查看相机的驱动是否正常安装
- C. 检查相机与电脑的 USB 接口是否正确连接（USB2.0/USB3.0）

#### 4.5 不能识别标记点

- A. 检查光机的“十”字中心是否在相机框内
- B. 检查光机的黑白条纹是否清晰
- C. 检查环境光是否太强
- D. 检查标记点的大小是否合适
- E. 重新标定，再次确认能否识别标记点
- F. 加密狗是否和软件对应

#### 4.6 采集不到点云

- A. 检查光机和相机是否工作正常
- B. 检查光机的“十”字中心是否在相机框内
- C. 检查光机的黑白条纹是否清晰
- D. 检查亮度是否适中
- E. 检查光机或镜头是否有遮挡
- F. 重新标定，再次扫描

## 4.7 点云拼接不上

- A. 检查是否有过渡的标记点（最少 3 个才可以），否则多贴几个标记点
- B. 在此之前是否已存在未拼接点云
- C. 重新标定机器

## 4.8 点云数据不好

- A. 检查亮度是否适中
- B. 检查光机投射的光栅是否清晰
- C. 检查光机和镜头前的镜片是否有灰尘
- D. 检查在扫描时物体有无移动或变形
- E. 是否恢复机器默认参数

## 4.9 机器经常需要标定

- A. 相机及镜头是否松动
- B. 环境是否有过大振动

## 4.10 标定不成功

- A. 详见标定方法，产品说明书第 23 页