

**Agisoft PhotoScan**

**V 1.2.5**

# 用户手册

2017.06

## 概述

### 摘要

Agisoft PhotoScan 是一种先进的基于图像的三维建模解决方案，旨在从静态图像中创建专业的高质量 3D 内容。基于最新的多视图三维重建技术，它具有任意的图像，在控制和不受控制的条件下都是有效的。照片可以从任何位置拍摄，至少在两张照片上可以看到被重建的物体。图像对齐和 3D 模型重构都是完全自动化的。

### 它是如何工作的

一般来说，照片处理的最终目的是建立一个有纹理的 3D 模型。照片处理和三维模型建设的过程包括四个主要阶段。

1. 第一步是相机对齐。在这个阶段，PhotoScan 会在照片上寻找普通的点，并匹配它们，同时它还能找到相机的位置，并对相机的校准参数进行优化。因此，形成了一个稀疏的点云和一组相机的位置。

稀疏点云代表了照片对齐的结果，并且将不会直接用于进一步的 3D 模型构建过程(除了基于稀疏点的基于云的重建方法)。但是，它可以被导出用于外部程序的进一步使用。例如，可以在 3D 编辑器中使用稀疏点的云模型作为参考。

相反，通过 PhotoScan 来进一步的三维模型重建需要一组相机位置。

2. 下一个阶段是构建密集的点云。根据评估的相机位置和图片本身，一个密集的点云是由 PhotoScan 建立的。稠密点云可以在导出或进行 3D 网格模型生成之前进行编辑和分类。
3. 第三阶段是构建网格。根据用户的选择，PhotoScan 重建了一个基于密集或稀疏的点云的三维多边形网格。一般来说，有两种算法方法可以应用于三维网格生成:对于平面类型的平面，任意的，任意类型的物体。

已经构建好了网格，可能需要编辑它。一些校正，如网格的删除，分离的组件的移除，网格上的孔，平滑等，可以通过 PhotoScan 来完成。对于更复杂的编辑，你必须使用外部的 3D 编辑工具。PhotoScan 允许导出网格，通过另一个软件编辑它，然后导入它。

4. 在几何图形(即网格)的重建之后，它可以有纹理和/或用于 orthomosaic 的生成。在 PhotoScan 中有几种纹理模式，在本手册的相应部分中也有描述，以及正交马赛克和 DEM 的生成过程。

### 关于手册

基本上，上面描述的操作序列涵盖了大部分的数据处理需求。所有这些操作都是根据用户设置的参数自动执行的。关于如何完成这些操作和控制每个步骤的参数的说明，在手册的第 3 章的相应章节中给出了说明。

然而，在某些情况下，可能需要额外的操作来获得所需的结果。在某些捕获场景中，可能需要将照片中的某些区域屏蔽，以排除它们的计算。在 PhotoScan 处理工作流程中，以及编辑选项的应用都在第 6 章中进行了描述。在第 4 章中讨论了相机校准问题，它还描述了优化相机校准结果的功能，并提供了对模型参考的指导。一个被引用的模型，是一个网格或一个作为测量的基础。面积，体积，剖面测量程序在第五章，测量，也包括关于植被指数计算的信息。在第 7 章中，自动化描述了将人工干预保存到处理工作流的机会，第 8 章，网络处理提供了关于如何在几个节点上组织图像数据的分布式处理的指导方针。

重建 3D 模型可能要花很长时间。PhotoScan 允许导出获得的结果，并在流程的任何阶段以一

种项目文件的形式保存中间数据。如果您不熟悉项目的概念，那么它的简要描述将在第三章“通用工作流”的末尾给出。

在手册中，你还可以找到关于摄影扫描安装过程的说明和拍摄“好”照片的基本规则，即为3D重建提供最必要信息的图片。有关信息，请参阅第1章，安装和第2章，获取照片。

# 第一章 安装

## 系统需求

### 最低的配置

- Windows XP 或稍后(32 或 64 位), Mac OS X Snow Leopard 或稍后, debian/ubuntu(64 位)
- 英特尔酷睿 2 双核处理器
- 2GB 内存

### 推荐配置

- Windows XP 或稍后(64 位), Mac OS X Snow Leopard 或稍后, debian/ubuntu(64 位)
- 英特尔酷睿 i7 处理器
- 12GB 的内存

Photoscan 可以处理的照片数量取决于可用的 RAM 和重建参数。假设单个照片分辨率是 10 MPix, 那么 2GB RAM 就足够创建一个基于 20 到 30 张照片的模型。12GB 内存可以处理 200-300 张照片。

### OpenCL 加速度

由于图形硬件(GPU)的开发, PhotoScan 支持加速深度地图的重建。

#### 英伟达

GeForce 8xxx 系列, 或更高。

#### ATI

Radeon HD 5xxx 系列, 或更高。

如果设备的 OpenCL 驱动程序被正确安装, PhotoScan 很可能能够在稠密的点云生成阶段利用任何 OpenCL 支持的设备的处理能力。然而, 由于大量的视频芯片、驱动程序和操作系统的组合, Agisoft 无法测试和保证每台设备和每一个平台的兼容性。

下面的表列出了当前支持的设备(仅在 Windows 平台上)。我们将特别注意在这些设备上运行  
表 1.1 Windows 桌面平台上支持的 GPU

NVIDIA	AMD
Quadro M6000	Radeon R9 290x
GeForce GTX TITAN	Radeon HD 7970
GeForce GTX 980	Radeon HD 6970
GeForce GTX 780	Radeon HD 6950
GeForce GTX 680	Radeon HD 6870
GeForce GTX 580	Radeon HD 5870
GeForce GTX 570	Radeon HD 5850
GeForce GTX 560	Radeon HD 5830
GeForce GTX 480	
GeForce GTX 470	

GeForce GTX 465

GeForce GTX 285

GeForce GTX 280

尽管 PhotoScan 应该能够利用其他的 GPU 模型，并在不同的操作系统下运行，但 Agisoft 并不能保证它能正确地工作。

#### 【注意】

- OpenCL 加速可以在 Preferences 对话框中使用 OpenCL 选项卡启用。对于使用的每个 OpenCL 设备，都应该禁用一个物理 CPU 内核以获得最佳性能。
- 不推荐使用 OpenCL 加速移动或集成显卡芯片，因为这样的 GPU 性能较低。

### 安装过程

#### 在微软的 Windows 上安装照片 PhotoScan

要在 Microsoft Windows 上安装 PhotoScan，只需运行下载的.msi 文件，并遵循指令。

#### 在 Mac OS X 上安装 PhotoScan

打开下载的 dmg 图像，并将 PhotoScan 应用程序拖到你的硬盘上。

#### 在 Debian / Ubuntu 上安装 PhotoScan

在你的硬盘上安装一个程序分发版，把下载的档案包解压到你想要的位置。通过运行 PhotoScan 启动来自程序文件夹的 PhotoScan.sh 脚本。

### 演示模式的限制

一旦你在电脑上下载并安装了 PhotoScan，你就可以在演示模式或全功能模式下运行它。在你输入序列号之前，它会显示一个注册框，提供两个选项：(1)在演示模式下使用 PhotoScan，或者(2)输入序列号以确认购买。第一种选择是默认设置，所以如果你仍然要运行 PhotoScan，点击“继续”按钮，PhotoScan 将会在演示模式中启动。

在演示模式下，PhotoScan 的工作不是时间限制。但是，在演示模式中，有几个函数是不可用的。这些功能如下：

- 保存项目；
- 构建的模型；
- 构建正交马赛克；
- 建立 DEM；
- 基于 DEM 相关的特性(如光栅计算器、基于 DEM 需求的测量)；
- 一些 Python 语言命令；
- 导出重建结果（您只能在屏幕上查看 3D 模型）

要在全功能模式下使用 PhotoScan，你必须购买它。在购买时，你将获得序列号进入注册窗口，开始注册 PhotoScan。一旦序列号被输入，注册框将不会再次出现，您将获得程序的所有功能的完全访问权。

## 第二章 捕获照片

在将照片载入照片之前，你需要拍摄它们，并选择适合 3D 模型重建的照片。

只要你遵循一些特定的捕捉指导方针，任何数码相机都可以拍摄照片(包括公制和非公制)。本节解释了为 3D 模型生成提供最适当数据的图片的一般原则。

重要!确保你已经学习了以下的规则，并且在你开始拍摄照片之前阅读了这些限制的列表。

### 设备

- 使用高分辨率的数码相机（5M Pix 或更多）。
- 避免超广角镜头和鱼眼镜头。最好的选择是 50 毫米焦距(相对于 35 毫米胶片)镜头。建议使用相对于 35 毫米胶片的从 20 到 80 毫米焦段的镜头。如果在数据集里用了鱼眼镜头捕捉到的图片，那么处理之前，应该在 PhotoScan 相机校准对话框中选择合适的相机传感器类型。
- 固定镜头是首选。如果使用变焦镜头，焦距应该在整个拍摄过程中设置为最大或最小值，以获得更稳定的效果。

### 相机的设置

- 由于 JPG 压缩会将不需要的噪声引入到图像中，所以使用原始数据的原始数据转换为 TIFF 文件是比较理想的。
- 以最大可能的分辨率拍摄图像。
- ISO 值应该设置为最低的值，否则高 ISO 值将会给图像带来额外的噪声。
- 光圈值应该足够高，从而产生足够的焦点深度:捕捉尖锐而非模糊的照片是很重要的。
- 快门速度不应该太慢，否则会因为轻微的运动而出现模糊。

### 对象/场景需求

- 避免有纹理、光泽、镜面或透明的物体。
- 如果还需要，在多云的天空下拍摄闪亮的物体。
- 避免不必要的前景。
- 避免在场景中移动对象被重建。
- 避免绝对平面的物体或场景。

### 图像预处理

- PhotoScan 与原始图像协同工作。所以不要裁剪或几何变换，比如调整图片的大小或旋转。

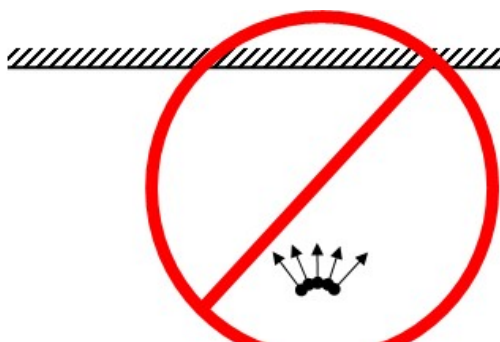
### 捕获的场景

- 一般来说，花点时间规划你的投篮训练会很有帮助。
- 照片数量: 超过要求比不够好。  
“盲区”的数量应该被最小化，因为 PhotoScan 能够重建至少两个摄像头的几何图形。
- 在航空摄影的情况下，重叠的要求可以控制在以下范围:60%的侧重叠+80%的前重叠。
- 每张照片都应该有效地使用框架大小:感兴趣的对象应该占据最大的区域。在某些情况下，应该使用肖像摄影定位。
- 不要尝试在图像帧中放置完整的对象，如果某些部分丢失了，那么提供这些部分出现在其他图像上并不是问题。

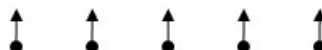
- 为了达到更好的效果，需要良好的照明，但是应该避免盲目的使用。建议将光源从照相机的视野中移除。避免使用闪光灯。
  - 如果您打算根据重建的模型进行任何测量，请不要忘记在对象上至少有两个标记，它们之间有已知的距离。或者，你可以在拍摄区域放置一个尺子。
- 在空中摄影和要求完成地理位置任务的情况下，即使是地面控制点(GCPs)(至少需要 10 个穿越区域重建)也需要达到最高质量的结果，这都是在几何精度和地理位置精度方面的。然而，在没有 GCPs 的情况下，Agisoft PhotoScan 也能够完成重建地理对象的任务。

下面的数据代表了关于适当捕获场景的建议：

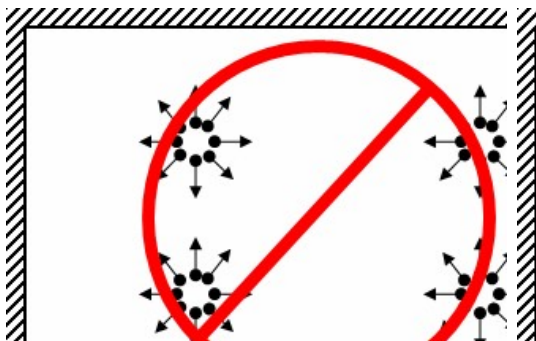
表面（不正确）



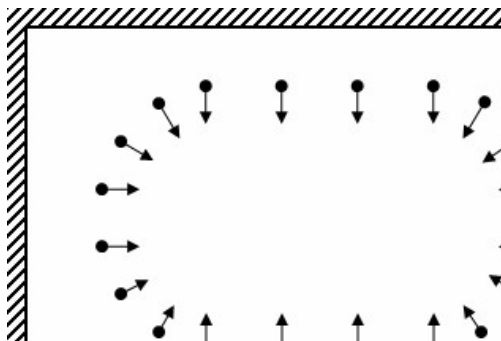
表面（正确）



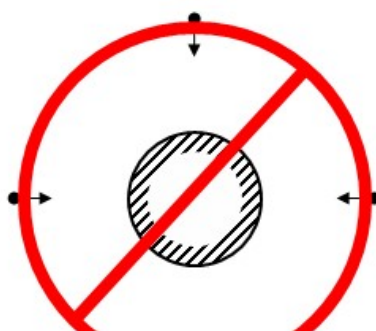
室内（不正确）



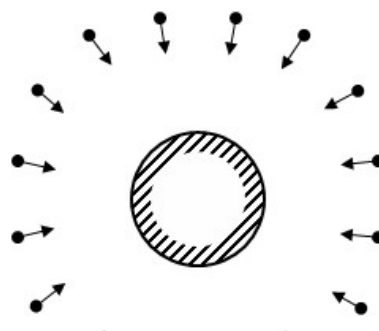
室内（正确）



孤立对象（不正确）



孤立对象（正确）



## 限制

在某些情况下，从一组图片中构建一个正确的 3D 模型可能是非常困难甚至不可能的。下面给出了一张不适合照片的典型原因的简短列表。

## 修改的照片

PhotoScan 只能处理未经修改的照片，因为它们是由数码相机拍摄的。处理手工裁剪或几何弯曲的照片很可能会失败或产生非常不准确的结果。光度修改不会影响重建结果。

## 缺乏 EXIF 数据

为了评估每一张照片的视野，每幅照片中保存的信息都保存在 EXIF 部分。如果 EXIF 数据可用，你可以期望得到最好的 3D 重建。然而，在缺少 EXIF 数据的情况下，也可以重建 3D 场景。在这种情况下，PhotoScan 的假设是 35 毫米的焦距，相当于 50 毫米，并试图根据这个假设来排列照片。如果正确的焦距值与 50 毫米相差很大，那么对齐就会产生不正确的结果，甚至会失败。在这种情况下，需要手动指定初始相机校准。

在相机校准部分给出了必要的 EXIF 标签的详细说明，并说明了校准参数的手动设置。

## 透镜畸变

利用布朗的畸变模型，可以很好地模拟用于捕捉照片的镜头的畸变。否则，处理结果是不可能准确的。用鱼眼和超广角镜头的建模方法很不理想，在 PhotoScan 软件中实现了常见的畸变模型，因此在处理前，需要在对话框选择合适的相机设定。

PhotoScan 软件在处理前需要选择合适的相机型号



## 第三章 一般工作流程

用 PhotoScan 的图像处理包括以下主要步骤：

- 图片加载到 PhotoScan 图；
- 检查加载的图像，移除不必要的图像；
- 调整照片；
- 建筑物密集的点云；
- 建筑网格（三维多边形模型）；
- 生成纹理；
- 构建的模型；
- 建立数字高程模型；
- 构建 orthomosaic；

如果您在完整的函数(而不是演示)模式中使用 **Photoscan**，那么图像处理的中间结果可以在任何阶段以项目文件的形式保存，并且可以在以后使用。项目和项目文件的概念在保存的中间结果部分中简要地解释了。

上面的列表代表了从你的照片中构建一个纹理三维模型的所有必要步骤。一些其他的工具，您可能会发现它们是有用的，在接下来的章节中会被描述。


### 首选项设置

在使用 PhotoScan 启动一个项目之前，建议您调整程序设置以满足您的需求。在 **Preferences** 对话框(**General** 选项卡)中，通过工具菜单，您可以指示到 **PhotoScan** 日志文件的路径，以便与敏捷支持团队共享，以防您在处理过程中遇到任何问题。在这里，您还可以将 **GUI** 语言更改为您最方便的语言。选项有:英语、汉语、法语、德语、日语、葡萄牙语、俄语、西班牙语。在 **OpenCL** 选项卡上，您需要检查程序检测到的所有 **OpenCL** 设备是否被选中。**Photoscan** 利用 **GPU** 处理能力，大大加快了进程。如果你已经决定用 **PhotoScan** 来切换 **GPUs** 的摄影数据处理，建议在每一个活动 **GPU** 上释放一个物理 **CPU** 核心来进行总体控制和资源管理任务。

### 加载图片

在开始任何操作之前，有必要指出哪些照片将被用作 **3D** 重建的来源。事实上，在需要照片之前，照片本身不会被加载到照片中。因此，当你“载入照片”时，你只会显示将用于进一步处理的照片。

### 加载一组照片


1. 选择添加的照片...从工作流菜单中获得命令，或者在工作区面板上单击 **Add Photos** 工具栏  按钮。
2. 在 **Add Photos** 对话框中，浏览到包含图像的文件夹，并选择要处理的文件。然后点击打开按钮。
3. 选中的照片将出现在工作区面板上。

### 【注意】

- **PhotoScan** 接受以下图像格式:**JPEG**、**TIFF**、**PNG**、**BMP**、**PPM**、**OpenEXR** 和 **JPEG** 多图像格式(**MPO**)。任何其他格式的照片都不会显示在 **Add Photos** 对话框中。要处理那些照片，你需要将它们转换一种被支持的格式。

如果你已经加载了一些不想要的照片，你可以随时删除它们。

### 删除不需要的照片

1. 在工作区面板中选择要删除的照片。
2. 右键单击所选的照片，并从打开的下拉菜单中选择 **Remove Items** 命令，或者单击工作区面板上的 **Remove Items** 工具栏  按钮，选中的照片将从工作组中移除。

### 相机组

如果所有的照片或照片的子集都是从一个相机的位置拍摄的，那么为了正确处理照片，必须把这些照片移到一个相机组，并把这个组标记为相机站。很重要的一点是，在相机站之间的所有照片中，相机中心之间的距离与相机的最小距离相比是微不足道的。三维模型重建将需要至少两个有重叠照片的相机站在一个块中。然而，从一个相机站捕捉到的数据可以导出全景图片。请参阅导出结果部分以获得关于全景导出的指导。

另一种选择是，相机组结构可以很容易地在块中操作图像数据，例如，在一个组中对所有相机应用的禁用/启用功能。

### 将照片移动到相机组

1. 在工作区面板(或照片面板)中选择要移动的照片。
2. 右键单击选定的照片，并选择移动相机-新相机组命令从打开的下拉菜单。
3. 一个新的组将被添加到活动的块结构中，选择的照片将被移动到那个组。
4. 另一种选择的照片可以被移动到一个相机组，使用移动相机-相机组-groupname 命令从下拉菜单中创建。

对于 **mark group** 作为相机站，右键单击相机组名，并从下拉菜单中选择 **Set group Type** 命令。

### 检查加载图片

在工作区面板上显示了加载的照片，以及反映它们状态的标志。

下面的标记可以出现在照片名称旁边：

#### NC(未校准)

通知说 EXIF 数据不足以评估相机的焦距。在这种情况下，PhotoScan 假设照片是用 50mm 镜头(35mm 胶片)拍摄的。如果实际的焦距与此值有显著的不同，则可能需要手动校准。更多有关手动相机校准的细节可以在相机校准部分找到。

#### NA(不一致)

通知外部相机的方向参数还没有被评估到当前的照片。

直到你执行下一步-照片对齐时，加载到 PhotoScan 的图片才会对齐。



通知该组的摄像站类型被分配。


### 多光谱图像

PhotoScan 支持多光谱图像的处理，保存为多通道(单页)TIFF 文件。多光谱图像的主要处理阶段是基于主通道进行的，可以由用户选择。在正光输出的过程中，所有的光谱带都被处理在一起，形成一个多光谱的正光片，与源图像中的同一波段。

多光谱图像处理的总体过程与普通照片的常规过程没有区别，除了在添加图像到项目后执行

的额外主通道选择步骤。为了得到最好的结果，建议选择光谱带，它是锐利的，并且尽可能的详细。

### 选择主频道

1. 使用 **Add photo** 向项目添加多光谱图像。从工作流菜单或添加照片工具栏按钮。
2. 选择设置主频道...从工作区面板的块下拉菜单中获得命令。
3. 在 **Set 主通道** 对话框中选择要用作主的通道，并点击 **OK** 按钮。在 **PhotoScan** 窗口中显示图像将根据主通道选择进行更新。

### 【注意】

设置主频道...命令也可用于 **RGB** 图像。您可以只指示一个通道作为摄影处理的基础，或者将参数值作为默认的三个通道使用，以便在处理过程中使用。

多光谱 **orthomosaic** 的导出只支持 **GeoTIFF** 格式。当导出其他格式时，只保存主通道。

### 刚性相机平台


**PhotoScan** 支持对多光谱数据集的处理，这些数据集在不同的光谱范围内使用多个同步相机拍摄。在这种情况下，每个位置都可以使用多个图像(平面)，而 **Photoscan** 可以评估出每个平面的独立坐标，以及它们在相机装备中的相对定位。

多平面布局是在添加照片到块的时候形成的。它将反映用于存储图像文件的数据布局。因此，有必要提前组织磁盘上的文件。下面的数据布局可以用于 **Photoscan**:


- a. 每个位置的所有图像平面都包含在一个单独的多层图像中。多层图像的数量等于相机位置的数量。
- b. 所有相机位置的相应平面都包含在一个单独的子文件夹中。子文件夹的数目等于平面的数量。
- c. 对于一个特殊的微型相机相机(**MicaSense RedEdge**)，不需要特殊的布局。在这种情况下，图像在相机和平面上的安排将根据可用的元数据自动执行。

一旦数据被正确地组织起来，它就可以被加载到 **Photoscan** 中来形成多平面照相机。具体的程序将取决于使用多层布局(变体 a)、多文件夹布局(变体 b)，还是使用 **MicaSense** 数据。


### 从多层图像中创建一个块

1. 选择添加的照片...从工作流菜单中获得命令，或者单击 **Add Photos** 工具栏按钮。
2. 在 **Add Photos** 对话框中，浏览到包含多层图像的文件夹，并选择要处理的文件。然后点击打开按钮。
3. 在添加照片对话框中，选择数据布局“从文件中创建多光谱相机”。
4. 使用多光谱相机创建的块将出现在工作区面板上。

### 要从多文件夹布局中创建一个块

1. 选择添加文件夹...从工作流菜单中获得命令。
2. 在 **Add 文件夹** 对话框中，浏览到包含有图片的子文件夹的父文件夹。然后点击“选择”文件夹按钮。
3. 在 **Add Photos** 对话框中选择数据布局“从文件夹中创建多光谱照相机”
4. 使用多光谱相机创建的块将出现在工作区面板上。

### 从 **MicaSense** 数据中创建一个块

1. 选择添加的照片…从工作流菜单中获得命令，或者单击 **Add Photos** 工具栏  按钮。
2. 在 **Add Photos** 对话框中，浏览到包含 **MicaSense** 图像的文件夹，并选择要处理的文件。然后单击打开按钮。
3. 在添加照片对话框中，选择“从文件中创建多光谱相机”。
4. 使用多光谱相机创建的块将出现在工作区面板上。

用多光谱相机创建后，它可以以与普通块相同的方式处理。对于这些块，可以适当地提供适当地操作数据的额外参数。

## 调整照片

一旦照片被加载到 **PhotoScan** 中，它们就需要对齐。在这个阶段，**PhotoScan** 可以找到每个照片的相机位置和方向，并建立一个稀疏的点云模型。


### 对齐一组照片

1. 选择一致的照片…从工作流菜单中获得命令。
  2. 在对齐照片对话框中，选择所需的对齐选项。完成后单击 **OK** 按钮。
  3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理单击取消按钮。
- 已完成的对齐、计算的相机位置和稀疏的点云将会显示出来。如果有的话，你可以检查对齐结果并移除错误的位置照片。要查看任意两张照片之间的匹配，请使用视图匹配。从照片面板中的照片下拉菜单中获得命令。
- 错误定位的照片可以重新排列。


### 重新调整图片的子集

1. 重置对不正确定位的相机的校正，使用来自照片下拉菜单的重置相机对齐命令。
  2. 在这些照片上设置标记(至少 4 张照片)，并在已对齐的子集上显示至少两张照片的投影。  
**PhotoScan** 将会把这些点视为真正的匹配。(关于标记位置的信息，请参阅设置坐标系统部分)。
  3. 选择照片重新排列，并使用从照片下拉菜单中选择的相机命令。
  4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理单击取消按钮。
- 当校准步骤完成时，如果需要，可以导出点云和估算的相机位置，以便处理其他软件。

## 图像质量

糟糕的输入，模糊的照片，会严重影响对齐结果。为了帮助您排除处理图像的不太集中的图像，建议自动图像质量评估功能。建议禁用小于 0.5 个单位的图像，并将其排除在摄影处理之外，提供剩余的照片覆盖整个场景的重建。要禁用照片面板工具栏上的  禁用按钮。  
**PhotoScan** 评估每个输入图像的图像质量。该参数的值是根据图像中最集中的部分的锐度来计算的。

### 评估图像质量

1. 切换到照片面板中的详细视图，使用来自照片面板工具栏上的  更改菜单的详细信息。
2. 选择要在照片面板上分析的所有照片。
3. 右键单击选择的照片(s)，并从下拉菜单中选择评估图像质量命令。
4. 分析过程结束后，显示图像质量值的图形将显示在照片面板的质量列中。

## 校准参数

以下参数控制照片对齐过程，可以在对齐照片对话框中修改：

### 精度

更高的精度设置有助于获得更准确的相机位置估算值。较低的精度设置可用于在较短的时间内获得粗糙的相机位置。

虽然在高精度的设置中，软件可以使用原始尺寸的照片，但中等的设置会导致图像的下降，使图像下降 4 倍(每边 2 倍)，低精度的源文件会按 16 倍的比例缩小，而最低的值意味着进一步的下降 4 倍。最高精度的设置将图像按比例调整为 4。因为领带点的位置是根据源图像上的特征点来评估的，所以在一个源照片中，准确地定位一个领带点可能是有意义的。然而，最高精度的设置只适用于非常清晰的图像数据，并且主要用于研究目的，因为相应的处理过程相当耗时。

### 对预选

大型照片集的对齐过程可能需要很长时间。这段时间的大部分时间都花在了在照片上的检测到的功能上。图像对预选择选项可能会加速这一过程，因为选择了匹配的图像对的子集。在一般的预选择模式下，通过匹配的照片，首先使用较低的精度设置来选择重叠的照片。

在参考预选择模式下，根据测量的相机位置(如果存在)选择重叠对的照片。对于倾斜的图像，需要在参考面板的设置对话框中设置地面高度值(用于相机坐标数据的相同坐标系统的平均地面高度)，使预选过程有效。地面高度信息必须伴有偏航、俯仰、滚动数据。偏航、俯仰、滚动数据应该在参考面板中输入。

此外，还可以对以下高级参数进行调整。

### 关键点限制

在当前处理阶段，该数字表示每个图像上的特征点的上限。使用零值可以让 PhotoScan 找到尽可能多的关键点，但它可能导致大量不可靠的点。

### 接合点限制

这个数字表示每个图像的匹配点的上限。使用零值不适用任何绑定点过滤。

### 约束特性的蒙板

当启用该选项时，屏蔽区域将被排除在特性检测过程之外。有关蒙板使用情况的更多信息请参阅使用蒙板部分。

#### 【注意】

- 绑定点限制参数允许对任务进行优化，并且通常不会影响进一步模型的质量。推荐值为 4000。过高或过低的绑定点限值可能会导致稠密点云模型的某些部分被遗漏。原因是，PhotoScan 只能生成深度地图，只有对匹配点的数量超过一定限度的照片。这个极限等于 100 个匹配点，除非这个数字是“在问题照片和其他照片之间的最大匹配点的最大数量的 10%，只有匹配的点对应于被考虑的范围内的区域。”
- 在与绑定点的对齐过程之后，可以减少领带点的数量——从工具菜单中可以获得的瘦点云命令。结果稀疏点的云会变薄，而对齐将保持不变。

## 基于导入的相机数据的点云生成

PhotoScan 支持导入外部和内部的相机定位参数。因此，如果这个项目能够提供精确的相机数据，那么就可以将它们连同照片一起载入到照片中，作为 3D 重建工作的初始信息。

### 导入外部和内部的相机参数

1. 从工具菜单中选择导入相机命令。
2. 选择要导入的文件的格式。
3. 浏览到文件并单击 **Open** 按钮。
4. 数据将被加载到软件中。相机校准数据可以在相机校准对话框中进行检查，调整后的标签可以从工具菜单中获得。如果输入文件包含一些参考数据(某些坐标系统中的相机位置数据)，则数据将显示在 **reference** 面板、视图评估选项卡中。



相机数据可以用以下的一种格式载入：**PhotoScan.xml**, **BINGO\*.dat**, **Bundler\*.out**, **VisionMap Detailed Report\*.txt**, **Realviz RZML\*.rzml**。

一旦数据加载完成，PhotoScan 将提供构建点云。这一步涉及到特征点检测和匹配过程。因此，将生成一个稀疏点的云——连接点数据的 3D 表示。构建点云命令可以从工具-Tie 点菜单中获得。控制构建点云过程的参数与在对齐照片步骤中使用的参数是相同的(见上文)。

## 建立密集的点云

PhotoScan 可以生成并可视化一个稠密的点云模型。根据估算的相机位置，程序可以计算每个相机的深度信息，并将其合并成一个单一的稠密点云。PhotoScan 倾向于产生额外的密集点云，它的密度几乎和激光雷达点云一样，密度几乎相同。密集的点云可以在 PhotoScan 环境中进行编辑和分类，或者导出到外部工具进行进一步的分析。

### 构建一个密集的点云

1. 检查重建卷框。调整边界框使用调整大小的区域  和旋转区域工具栏  按钮。旋转这个边界框，然后把盒子的四角拖到想要的位置。
2. 选择构建密集的云。从工作流菜单中获得命令。
3. 在构建密集的云对话框中选择所需的重构参数。完成后单击 **OK** 按钮。
4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

## 重建参数

### 质量

指定所需的重建质量。高质量的设置可以用来获得更详细和精确的几何图形，但是它们需要更长的时间来处理。这里的质量参数的解释类似于照片对齐部分给出的精度设置。唯一的区别在于，在这种情况下，超高质量的设置意味着对原始照片的处理，而每一步都意味着初始图像的尺寸缩小了 4 倍(每边 2 倍)。

此外，还可以对以下高级参数进行调整。

### 深度过滤模式

在稠密点云生成的阶段，重建图像可以计算每个图像的深度地图。由于一些因素，如噪声或严重聚焦的图像，在这些点之间可能会有一些异常值。为了解决这些异常现象，PhotoScan 有几个内置的过滤算法，可以回答不同项目的挑战。

如果有重要的小细节在场景中被重建，那么建议设置温和的深度过滤模式，以使重要的特性不被归类为离群值。该参数的值也可能对航空项目很有用，例如，如果该区域的屋



顶结构不太好，那么该参数的值可能会很低。

如果要重建的区域不包含有意义的小细节，那么选择激进的深度过滤模式来解决大多数异常值是合理的。然而，通常推荐的用于航空数据处理的参数值，在一些项目中也可以使用温和的过滤方法(见上面的轻微参数 **valur** 描述)。



中等深度的过滤模式在温和的和有攻击性的方法之间产生了结果。你可以对设定进行试验，以防你怀疑选择哪种模式。

此外，还可以禁用深度过滤。但是，这个选项并不推荐，因为密集的云可能会非常嘈杂。

## 构建网

### 建立一个网

1. 检查重建卷框。如果模型已经被引用，那么这个边界框将被自动定位。否则，手动控制它的位置是很重要的。

要手动调整边框，可以使用调整大小的区域  和旋转区域工具栏  按钮。旋转这个边界框，然后把盒子的四角拖到想要的位置-只有在这个框内的部分的部分会被重建。如果应用高度场重建方法，控制边界框红色边的位置是很重要的，它定义了重构平面。在这种情况下，确保边界框是正确的。

2. 选择构建网...从工作流菜单中获得命令。
3. 在构建网格对话框中选择所需的重建参数。完成后单击 **OK** 按钮。
4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

### 重建参数

PhotoScan 支持多个重建方法和设置，这有助于为给定的数据集生成最优的重构。

### 表面类型

任意的表面类型可以用于任何对象的建模。它应该被选择为封闭的对象，比如雕像，建筑物等等，它不会对被建模的对象的类型做出任何假设，而这需要花费更高的内存消耗。

高度场面型是为平面表面的建模而优化的，如地形或 **basereliefs**。它应该被选择用于航空摄影处理，因为它需要更低的内存，并且允许更大的数据集处理。

### 源数据

指定网格生成过程的源。稀疏的云可以用于基于稀疏点云的快速 3D 模型生成。稠密的云环境将会导致更长的处理时间，但是会产生高质量的输出，这是基于先前重构的密集点云。

### 多边形数

指定最终网格中多边形的最大数量。建议的值(高、中、低)是基于之前生成的稠密点云中的点的数量计算的:该值分别为 1/5、1/15 和 1/45。它们提供了一个对应的细节级别的网格的最优多边形数。用户仍然可以根据他们的选择来显示最终网格中多边形的目标数量。它可以通过多边形 **count** 参数的自定义值来完成。，虽然太少的多边形可能会导致太粗糙的网格，但是太大的定制数字(超过 1000 万个多边形)可能会导致外部软件中的模型可视化问题。

此外，还可以对以下高级参数进行调整。

### 插值

如果插值模式被禁用，它将导致精确的重建结果，因为只有与稠密点云点对应的区域被重建。通常在后期处理步骤中需要手动补孔。

在启用(默认)插值模式的情况下，PhotoScan 将在每个密集的云点周围的半径范围内进行插值。因此，一些孔可以被自动覆盖。然而，在模型中仍然存在一些漏洞，并在后期处理步骤

中被填满。

在外推模式下，该程序生成无骨模型，外推几何。使用这种方法可以生成大量的额外几何图形，但是可以在以后使用选择和裁剪工具轻松地删除它们。

## 点类

指定用于网格生成的稠密点云的类。例如，只选择“地点”来生成 DTM，而不是 DSM。对稠密的云点过程进行初步的分类，以使网格生成成为活动的选择。

## 【注意】

PhotoScan 倾向于产生几何分辨率过高的三维模型，因此建议在几何计算后进行网格化。摘要要在编辑模型几何部分给出了更多关于网格化和其他三维模型几何编辑工具的信息。

## 创建模型纹理

### 生成 3D 模型纹理

1. 选择构建结构...从工作流菜单中获得命令。
2. 在构建纹理对话框中选择所需的纹理生成参数。完成后单击 OK 按钮。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

### 纹理映射模式

纹理映射模式决定如何在纹理图中填充对象纹理。正确的纹理映射模式选择有助于获得最优的纹理包装，从而提高最终模型的视觉质量。

### 通用的

默认模式是通用映射模式;它允许对任意几何图形的纹理图进行参数化。对于要处理的场景的类型，没有任何假设;程序试图创建尽可能统一的纹理。

### 自适应正色摄影

在自适应的正射投影模式下，物体表面被分割成平面部分和垂直区域。表面的平面是用正射投影来纹理，而垂直区域则是分开的，以保持在这些区域的精确的纹理表现。当在自适应的正射投影模式下，程序倾向于为接近平面的场景产生更紧凑的纹理表现，同时为垂直的表面保持良好的纹理质量，如建筑物的墙壁。

### 正色摄影

在正射投影模式下，整个物体表面在正投影上都有纹理。正光映射模式比自适应的正射模式更紧凑，而在垂直区域的纹理质量代价是不均匀的。

### 球形

球面映射模式仅适用于具有球类形式的一类对象。它允许为这种类型的对象导出连续的纹理图，以便以后编辑它更容易。当在球面映射模式中生成纹理时，正确地设置边界框是至关重要的。整个模型应该在边界框内。边界框的红色部分应该在模型下;它定义了球面投影的轴。前面的标记决定了 0 子午线。

### 单独的照片

单一照片映射模式允许从单个照片生成纹理。用于纹理的照片可以从“纹理”列表中选择。

### 保持紫外线

保持 uv 贴图模式使用当前的纹理参数化来生成纹理图。它可以使用不同的分辨率来重建纹理地图集，或者为外部软件的模型参数生成地图。



## 纹理生成参数

以下参数控制了纹理地图集的各个方面:

### 纹理来自(单一的照片映射模式)

指定用于纹理的照片。只能在单一的照片映射模式中使用。

### 混合模式(在单一照片模式中不使用)

选择如何将不同照片中的像素值合并到最终的纹理中。

马赛克——意味着两步方法:它融合重叠图像的低频分量避免接合线问题(加权平均、重量取决于许多参数包括邻近的像素在图像的中心问题),而高频分量,负责照片的细节,从单个图像——一个礼物好解决为感兴趣的领域,而相机视图重建表面几乎是沿着正常点。

平均值-使用单个照片的所有像素的加权平均值,权重依赖于在马赛克模式中被考虑为高频率组件的相同参数。

最大强度-对应像素的最大强度的照片被选中。

最小强度-选择对应像素的最小强度的照片。

禁用-为像素选择颜色值的照片被选中,就像镶嵌模式中的高频组件一样。

## 纹理尺寸/数

指定纹理图的大小(宽度和高度),并确定要导出的纹理文件的数量。将纹理导出到几个文件可以归档最终的模型纹理的更大的分辨率,而将高分辨率的纹理导出到单个文件可能由于 RAM 的限制而失败。

此外,还可以对以下高级参数进行调整。


## 使能色彩校正

该特性对于处理具有极高亮度变化的数据集非常有用。但是,颜色校正过程占用了相当长的时间,因此建议只支持那些被证明是质量差的数据集的设置。

### 【注意】

- HDR 纹理生成需要在输入上使用 HDR 照片。

## 提高纹理质量

为了改善纹理质量,在这个步骤中排除不太集中的图像可能是合理的。PhotoScan 显示了自动图像质量评估的特点。建议禁用小于 0.5 个单位的图像,这样就可以将其排除在纹理生成过程之外。要禁用照片面板工具栏上的禁用  按钮。

PhotoScan 将图像质量作为图像的相对锐度,与数据集中的其他图像相比较。该参数的值是根据图像中最集中的部分的锐度来计算的。

## 评估图像质量

1. 切换到照片面板中的详细视图,使用来自照片面板工具栏上的更改菜单的详细信息。
2. 选择要在照片面板上分析的所有照片。
3. 右键单击选择的照片(s),并从下拉菜单中选择评估图像质量命令。
4. 分析过程结束后,显示图像质量值的图形将显示在照片面板的质量列中。

## 构建拼贴模型

分层拼贴格式是城市规模建模的一个很好的解决方案。它允许高分辨率的大区域 3D 模型的快速反应,一个拼贴的模型,由 Agisoft Viewer 查看器打开——一个包含在 PhotoScan 安装包



里的补充工具。

拼贴模型是基于密集的点云数据构建的。层次结构的拼贴是从源图像中纹理而来的。

### 【注意】

构建拼贴式模型过程只能用 PSX 格式保存其中的项目。

## 构建一个拼贴的模型

1. 检查重建卷边界框——仅在边界框内为该区域生成拼贴模型。调整边界框使用调整大小的区域  和旋转区域工具栏  按钮。旋转这个边界框，然后把盒子的四角拖到想要的位置。
2. 选择构建的拼贴模型。从工作流菜单中获得命令。
3. 在构建拼贴的模型对话框中，选择所需的重建参数。完成后单击 OK 按钮。
4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

## 重建参数

像素尺寸(m)

建议值显示，由于输入图像的有效分辨率，自动评估的像素大小。用户可以用米来设置它。

拼贴尺寸



拼贴尺寸可以用像素来设置。对于较小的块，应该期望能更快的可视化。

## 建立数字高程模型

PhotoScan 可以生成并可视化一个数字高程模型(DEM)。一个 DEM 代表一个表面模型，作为一个标准网格的高度值。从稠密的点云、稀疏的点云或网格中，可以将其拉出。最精确的结果是基于密集的点云数据计算出来的。Photoscan 描可以执行基于位置的点、距离、面积、体积测量，以及为用户选择的场景的一部分生成横截面。此外，可以为模型计算轮廓线，并在 Photoscan 环境中，在正视图中对其进行描述。关于度量功能的更多信息可以在对登区的执行度量中找到。

### 【注意】

- 构建过程的过程只能用 PSX 格式保存在其中的项目。
- 只有参考模型才能计算出它们的值。因此，确保在构建 DEM 操作之前，您已经为您的模型设置了一个坐标系统。关于设置坐标系统的指导请访问设置坐标系统

DEM 是在边界框中对模型的部分进行计算。调整边界框使用调整大小的区域  和旋转区域工具栏  按钮。旋转这个边界框，然后把盒子的四角拖到想要的位置。

## 建立 DEM

1. 选择构建 DEM...从工作流菜单中获得命令。
2. 在 BuildDEM 的对话框中，为 DEM 设置了一个坐标系统。
3. 选择源数据，用于进行数据处理。
4. 完成后单击 OK 按钮。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

## 参数

### 源数据

建议根据密集的点云数据计算它们。初步的高程数据结果可以从稀疏的点云中生成，避免由于时间限制而构建密集的云计算步骤。

## 插值

如果插值模式被禁用，它将导致精确的重建结果，因为只有与稠密点云点对应的区域被重建。在启用(默认)插值模式的情况下，PhotoScan 将计算出至少一个图像上可见的所有区域的所有区域。支持(默认)设置是为了让它的生成。

在外推模式下，该程序生成了一种不存在的模型，其中一些高程数据被外推。

## 点类

该参数允许选择一个用于进行 DEM 计算的点类(类)。

为了生成数字地形模型(DTM)，首先必须对密集的云点进行分类，以便将它们划分为至少两个类:地点和其他。请参阅密集的云点部分，阅读关于稠密点云分类选项的内容。在创建 DEM 对话框中为 Point 类参数选择地面值以生成 DTM。

要计算 DEM 的特定部分，请使用构建 DEM 对话框的区域部分。表示该区域左下角和右上角的坐标，分别在文本框的左边和右边列中导出。建议的值表明，在整个区域的左下角和右上角的坐标是被光栅化的，这个区域是用边界框来定义的。

分辨率值显示了对 DEM 源数据评估的有效分辨率。根据地面分辨率计算得出 DEM 结果的大小，在总大小文本框中显示。

## 创建正交马赛克 (Orthomosaic)

正交马赛克的输出通常用于生成基于源照片和重建模型的高分辨率图像。最常见的应用是航空摄影测量数据处理，但当需要详细的对象视图时，它可能也很有用。Photoscan 可以让您的视觉效果更佳(请参阅 Orthomosaic 的手工编辑部分)。

对于多光谱图像处理工作流程，正形图，为 NDVI 和其他植被指数的计算提供了一种计算方法，用于分析作物问题，并为可变速率农业设备生成方案。更多关于 NDVI 计算功能的信息可以在网格部分的执行测量中找到。

### 【注意】

构建 Orthomosaic 的程序只能用 PSX 格式保存其中的项目。

## 建立 Orthomosaic

1. 选择构建 Orthomosaic...从工作流菜单中获得命令。
2. 在构建 Orthomosaic 的对话框中，为 Orthomosaic 引用的对话框设置坐标系统。
3. 选择一种类型的表面数据，以便投射到可以投射到的图像上。
4. 完成后单击 OK 按钮。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

Photoscan 允许将 orthomosaic 投射到用户的一架飞机上，使该网格被选择为一种表面类型。在平面投影中，在平面投影中选择平面投影式，在平面投影中选择平面投影式。你可以选择投影平面和方位。PhotoScan 提供了一个选项，可以将模型投射到由一组标记所决定的平面上(如果在想要的投影平面上没有 3 个标记，那么它可以用两个向量，即 4 个标记)来指定。平面投影类型对于在与 Z(X, Y)函数没有描述的正面或表面的项目中，可能是很有用的。为了在平面投影中生成一种 orthomosaic，需要对网格数据进行初步的生成。

## 参数

### 表面

基于 DEM 数据的 Orthomosaic 的创建对于航空调查数据处理场景特别有效，可以节省网格生成步骤的时间。或者，网状的表面类型可以为不太常见的、但相当需要的应用程序创建一个

或多或少的应用程序，比如为建筑物的正面或其他可能根本不被引用的模型。

#### 混合模式

**Mosaic(默认)**-将数据分割方法实现为几个单独混合的频率域。最高频率的组件只在缝线上混合，每一步都离缝线越远，导致的域被混合的数量就越少。

**平均**-使用单个照片的所有像素的加权平均值。

**禁用**-从照片中获取像素的颜色值，相机视图几乎沿正常状态到重建的表面。

#### 使色彩校正

颜色校正特性对于处理具有极高亮度变化的数据集是很有用的。但是，颜色校正过程占用了相当长的时间，因此建议只支持那些被证明是质量差的数据集的设置。

#### 像素大小

在导出 **Orthomosaic** 对话框中，像素大小的默认值指的是基本的抽样解析，因此，设置一个较小的值是没有用的:像素的数量会增加，但是有效的分辨率不会。但是，如果它是有意义的，那么像素大小的值可以由用户改变。

#### 最大维度(pix)

该参数允许为生成的光栅数据设置最大维度。

**Photoscan** 生成了整个区域的 **orthomosaic**，在那里可以获得表面数据。边界框的限制没有被应用。为了构建一个特定的(矩形的)项目的一部分，该项目使用了构建 **orthomosaic** 对话框的区域部分。表示该区域左下角和右上角的坐标，分别在文本框的左边和右边列中导出。评估按钮可以让你看到整个区域的左下角和右上角的坐标。

评估按钮可以用来控制当前选定的重建区域(所有可用数据(默认)或某个区域(区域参数)和分辨率(像素大小或最大值)的总大小。尺寸参数)。信息显示在总大小(pix)文本框中。

## 保存中间结果

三维模型重建的某些阶段可能需要很长时间。完整的操作链最终可能会持续 4-6 个小时，从数百张照片上构建一个模型。在一次运行中完成所有操作并不总是可能的。**PhotoScan** 可以在一个项目文件中保存中间结果。

**PhotoScan** 存档文件(.psz)可能包含以下信息:

- 加载照片的列表，带有参考路径到图像文件。
- 照片校正数据，如相机位置信息，稀疏点云模型，以及每一个校准组的精致相机校准参数。
- 在项目中使用的蒙板。
- 相机的深度图。
- 稠密点云模型，带有点分类的信息。
- 重建三维多边形模型，并进行用户的任何修改。这包括了网格和纹理，如果它是建立的。
- 添加标记的列表，以及它们的位置上的标栏和信息。
- 项目的结构，即项目中的块数和它们的内容。

注意，由于 **PhotoScan** 倾向于产生额外的密集点云和高度详细的多边形模型，所以项目保存过程可能需要很长一段时间。您可以降低压缩级别以加速保存过程。但是，它将导致一个更大的项目文件。可以在工具菜单上的 **Preferences** 对话框的 **Advanced** 选项卡上找到压缩级别设置。

该软件还允许保存 **PhotoScan** 项目文件(.psx)，它将链接存储到处理结果中。**psx** 文件和数据本身。结构化的存档文件。这种格式支持对大数据(密集的点云、网格等)进行响应加载，从

而避免了重新打开数百个照片项目的延迟。只有针对以 **PSX** 格式保存的项目，**DEM** 和 **Orthomosaic** 的生成选项才可用。

您可以在任何处理阶段的末尾保存这个项目，然后再返回到它。为了重新启动工作，只需将相应的文件加载到 **PhotoScan** 中。项目文件也可以作为备份文件，或者用来保存相同模型的不同版本。

项目文件使用相对路径来引用原始照片。因此，当将项目文件移动或复制到另一个位置时，不要忘记移动或复制包含所有文件夹结构的照片。否则，**PhotoScan** 将无法运行任何需要源图像的操作，尽管包括重建模型在内的项目文件将被正确加载。或者，您可以在偏好设置对话框的高级选项卡上启用存储绝对图像路径选项。

## 输出结果

**PhotoScan** 支持各种表示形式的处理结果:稀疏的和密集的点云，相机的校准和相机定位数据，网格等。或者是根据用户需求，可以根据用户需求来生成模型和数字高程模型(包括 **DSM** 和 **DTM**)。

点云和相机校正数据可以在照片对齐完成后导出。在相应的处理步骤之后，所有其他导出选项都可用。

如果你要导出的结果(点云/网/拼贴模型/ **orthomosaics**)为模型,不是引用,,面向结果文件将根据一个默认的坐标系统(在右下角看到轴模型的视图),即不同于你所看到的所示的模型可以在 **PhotoScan** 图窗口中。为了使模型导向与默认的坐标系统相结合，使用工具栏上的旋转对象按钮。

在某些情况下，可能需要在外部软件中编辑几何模型。**PhotoScan** 支持在外部软件中进行编辑的模型导出，然后允许导入它，就像在手册的编辑几何模型部分中所描述的那样。

主要导出命令可以从文件菜单中获得，其余的则从工具菜单的导出子菜单中获得。

## 点云的导出

### 导出稀疏或密集的点云

1. 从文件菜单中选择导出点...命令。
2. 浏览目标文件夹，选择文件类型，并在文件名中打印。单击 **Save** 按钮。
3. 在导出点对话框中选择所需类型的点云——稀疏或稠密。
4. 指定坐标系统，并指明适用于所选文件类型的导出参数，包括要保存的稠密的云类。
5. 单击 **OK** 按钮开始导出。
6. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

在导出点对话框中分割成块的选项对于导出大型项目是有用的。它仅供参考模型使用。您可以在 **xy** 平面(以米)中表示，将点云划分为相应的矩形块。三维场景的总容量限制在边界框内。从最小 **x** 和 **y** 值开始，整个卷将被分割成相等的块。，空块将不会被保存。

在某些情况下，在导出之前编辑点云可能是合理的。要阅读有关点云的编辑，请参考手册的编辑点云部分。

**PhotoScan** 支持点云导出以下列格式:

- Wavefront OBJ
- Stanford PLY
- XYZ text file format
- ASPRS LAS

- LAZ
- ASTM E57
- U3D
- potree
- Agisoft OC3
- Topcon CL3
- PDF

#### 【注意】

- 节省点云的颜色信息是由 PLY、E57、LSA、LAZ、OC3、CL3 和 TXT 文件格式支持的。
- 保存点的法线信息是由 OBJ、PLY 和 TXT 文件格式支持的。

### 连接点数据导出

#### 导出匹配点

1. 选择导出匹配...从工具菜单中获得命令。
2. 浏览目标文件夹，选择文件类型，键入文件名。单击 **Save** 按钮。
3. 在导出匹配对话框中设置导出参数。精确值设置了绑定坐标下的小数位数的限制。
4. 单击 **OK** 按钮开始导出。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

PhotoScan 支持匹配点数据导出，如下格式:

- BINGO(\*.dat)-保存原始的固有和外部的相机数据以及匹配的坐标。
- ORIMA(\*.txt)
- PATB(\*.ptb)

从 PhotoScan 导出的匹配点可以作为在某些外部软件中执行的过程的基础。稍后，评估的相机数据可以导入到 PhotoScan(使用导入相机从工具菜单中获得)来进行 3D 模型重建过程。

### 相机标定和定向数据导出



导出相机校准和相机定位数据从工具菜单选择导出相机。

PhotoScan 支持相机数据导出以下列格式:

- Agisoft XML structure (XML 构造)
- Bundler OUT 文件格式
- CHAN 文件格式
- Boujou TXT 文件格式
- Omega Phi Kappa text 文件格式
- PATB Exterior orientation (PATB 外部定向)
- BINGO Exterior orientation (外部定向)
- AeroSys Exterior orientation (外部定向)
- Inpho project file (项目文件)

#### 【注意】

- 在 Bundler 和 Boujou 文件格式的相机数据导出将在同一个文件中保存稀疏的点云数据。
- 在 Bundler 文件格式中，相机数据输出不会保存失真系数 k3 k4。

仅导出/导入相机校正数据，选择相机校准。从工具菜单中使用  /  按钮获得命令。可以

用下列格式载入/保存相机校准数据:

- Agisoft Camera Calibration (\*.xml)
- Australis Camera Parameters (\*.txt)
- PhotoModeler Camera Calibration (\*.ini)
- 3DM CalibCam Camera Parameters (\*.txt)
- CalCam Camera Calibration (\*.cal)
- Inpho Camera Calibration (\*.txt)

## 全景导出

Photoscan 可以从同一相机位置拍摄的全景照片拼贴而来。为了说明已经从一个相机站拍摄到的图片，你应该把这些照片移动到一个相机组，并给它分配一个相机站的类型。对于相机组的信息，请参阅加载照片部分。

## 导出全景

1. 选择导出-导出全景图。从工具菜单中获得命令。
2. 选择相机组，全景图应该预览。
3. 在导出全景对话框的右侧，在导航按钮的帮助下，选择文件中的全景图。
4. 设置导出参数:选择应该导出全景图的相机组，并显示导出文件名称蒙板。
5. 单击 OK 按钮
6. 浏览目标文件夹并单击 Save 按钮。

此外，您可以为全景图设置边界，使用导出全景对话框的设置边界部分来导出。第一行中的文本框(X)允许表示水平平面的角度，而第二行(Y)在垂直平面范围内用于角度。图像大小选项允许控制导出文件的大小。

## 三维模型导出

### 导出的 3D 模型

1. 从文件菜单中选择导出模式...命令。
2. 浏览目标文件夹，选择文件类型，并在文件名中打印。单击 Save 按钮。
3. 在导出模型对话框中，指定了坐标系统，并指明了适用于所选文件类型的导出参数。
4. 单击 OK 按钮开始导出。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

#### 【注意】

- 如果模型是在本地坐标中导出的，那么 PhotoScan 可以为导出的模型编写一个 KML 文件，以正确地定位在 Google Earth 上。

如果使用 PhotoScan 生成的模型在 3D 编辑程序中导入，以便进行检查或进一步编辑，那么在导出模型时使用 Shift 功能可能会有所帮助。它允许为网格中的每个顶点设置相应的坐标值。从本质上讲，这意味着模型坐标系统原点的转换，这可能很有用，因为一些 3D 编辑器将坐标的值截断为 8 个左右，而在一些项目中，它们是对模型定位任务有意义的小数。因此，可以建议在导出模型之前，将值与某个坐标值的整个部分相减(见参考面板，相机坐标值)，从而为在 3D 编辑程序中处理模型提供合理的规模。

PhotoScan 支持以下格式的模型导出:

- Wavefront OBJ
- 3DS file format
- VRML
- COLLADA
- Stanford PLY
- STL models
- Autodesk FBX
- Autodesk DXF
- Google Earth KMZ
- U3D
- Adobe PDF

一些文件格式(OBJ、3DS、VRML、COLLADA、PLY、FBX)在单独的文件中保存纹理图像。纹理文件应该保存在与描述几何图形的主文件相同的目录中。如果纹理图没有被构建,那么模型几何就会被导出。

PhotoScan 支持将这些模型直接上传至 Sketchfab 资源。发布您的模型在线使用上传模型。从文件菜单中获得命令。

## 拼贴模型导出

### 导出贴图模型

1. 文件菜单中选择导出 **Tiled Model.....**命令。
2. 浏览目标文件夹,选择文件类型,并在文件名中打印。单击 **Save** 按钮。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

PhotoScan 支持 Tiled Model 导出,如下格式:

- PhotoMesh Layer (\*.zip)
- Agisoft Tiled Model (\*.tls)
- Agisoft Tile Archive (\*.zip)

在 Agisoft 查看器应用程序中可以看到 Agisoft Tiled Model,它包含在 Agisoft 的 PhotoScan 专业安装文件中。由于分层的拼贴格式,它允许对大型模型进行响应式的可视化。

## Orthomosaic (正交马赛克) 导出

### 导出 Orthomosaic

1. 从文件菜单中选择导出 **Orthomosaic.....**命令。
2. 在导出 Orthomosaic 的对话框中,为 Orthomosaic 指定坐标系统。
3. 检查编写 KML 文件和/或编写世界文件选项,创建所需的文件,以便在 Google Earth 和/或 GIS 中为 orthomosaic 提供所需的文件。
4. 单击导出按钮开始导出。
5. 浏览目标文件夹,选择文件类型,并在文件名中打印。单击 **Save** 按钮。
6. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。



## 【注意】

- 只有在 WGS84 坐标系统中，才可以使用 KML 文件选项。因为 Google Earth 只支持这个坐标系统。
- 世界（坐标系）文件指定了导出的四个角顶点的坐标。这个信息已经包含在 GeoTIFF 文件中，但是，您可以出于某种原因复制它。如果您需要以 JPEG 或 PNG 文件格式导出 orthomosaic，并希望获得地理信息，这些信息可能是有用的。

如果需要一个固定大小的导出文件，那么可以在 Max 中设置导出文件较长的长度的长度。维度(沥青)参数。长度应该用像素表示。

在导出 Orthomosaic 对话框中拆分的选项可以用于导出大型项目。您可以指示将 orthomosaic 的块的大小(在 pix 中)划分为。整个区域将从最小的 x 和 y 值开始分割成相等的块。请注意，空块将不会被保存。

导出项目的一个特定部分的导出或托马斯-saic 对话框。表示该区域左下角和右上角的坐标，分别在文本框的左边和右边列中导出。评估按钮可以让你看到整个区域的左下角和右上角的坐标。

或者，您可以在程序窗口的正交视图选项卡中使用多边形绘图选项来指示该区域被导出。(用于多边形绘制的指令是指手册的形状部分。)在绘制多边形之后，右键单击多边形，并将其设置为该区域的边界，并使用下拉菜单中的 set 边界类型选项导出该区域。

在导出 Orthomosaic 对话框中，像素大小的默认值指的是基本的抽样解析，因此，设置一个较小的值是没有用的:像素的数量会增加，但是有效的分辨率不会。如果你选择一个特定的像素来导出 orthomosaic(而不是使用 Max。维度(pix)选项)，建议检查结果文件的评估总大小 (pix)，以确保它不太大，不能正确地保存到目标文件格式。

对于(Geo)TIFF 导出压缩类型可以由用户设置。以下选项是可用的:LZW、JPEG、Packbits、压缩。另外，可以在不压缩的情况下保存文件(没有压缩类型参数的值)。编写 BigTIFF 文件选项可以保存比标准 TIFF 上限为 4Gb 的文件。导出 Orthomosaic 对话框中的总大小文本框有助于评估结果文件的大小。但是，建议您使用支持 BigTIFF 格式的应用程序来打开 orthomosaic 的应用程序。或者，您可以在块中分割一个大型的 orthomo 上汽，每个块都符合标准 TIFF 文件的限制。

在以 JPEG 格式导出 orthomosaic 时，JPEG 质量参数控制了压缩级别(即结果的质量)和导出文件大小之间的平衡:参数(%)的值越高，就越强调质量，而牺牲了一个更大的结果文件。

以下的格式为 orthomosaic 的导出提供支持:

- JPEG
- PNG
- TIFF
- GeoTIFF
- Multiresolution Google Earth KML mosaic.
- Google Map Tiles.
- MBTiles.
- World Wind Tiles.

Photoscan 支持直接上传 orthomosaics 到 MapBox 平台。发布你上传的 orthomosaic 在线使用。从文件菜单中获得命令。

### 【注意】

MapBox 上传需要有上传的安全令牌:在 MapBox 网站的帐号页面上写的范围。安全令牌不应该与公共令牌混在一起,因为后者不允许从 Photoscan 中上传 orthomosaics。

### NDVI 数据导出

NDVI (植被指数) 数据导出可用于导出或导入。从文件菜单中获得命令。可以将 NDVI 数据保存为两种类型的数据:根据用户所设置的一个托盘,根据每个像素计算出的浮点数的浮点数计算值,或者根据用户所设置的伪色进行伪色。该格式是由导出 Orthomosaic/导出 Google KMZ/导出 Google 地图/导出/导出 World Wind Tiles 对话框的光栅转换选项控制的。在执行任何索引计算过程之前,没有一个值允许导出为数据生成的数据。

### DEM(DSM / DTM)导出

Photoscan 可以计算并导出一个数字表面模型(DSM)和数字地形模型(DTM)(见建筑数字高程模型部分)。

### 导出 DEM

1. 从文件菜单中选择导出 DEM...命令。
2. 在导出的对话框中,指定坐标系统到地理位置。
3. 检查编写 KML 文件和/或编写世界文件选项,以创建需要在 Google Earth 和/或 GIS 环境中使用的文件。
4. 单击导出按钮开始导出。
5. 浏览目标文件夹,选择文件类型,并在文件名中打印。单击 Save 按钮。
6. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

### 【注意】

- 只有在 WGS84 坐标系统中,才可以使用 KML 文件选项,Google Earth 只支持这个坐标系统。
- World File 指定了导出的四个角顶点的坐标。这一信息已经包含在 GeoTIFF 海拔数据中,以及其他支持的文件格式,用于支持 DEM 的导出,但是,您可以出于某种原因复制它。

如果需要一个固定大小的导出文件,那么可以在 Max 中设置导出文件较长的长度的长度。维度(pix)参数。长度应该用像素表示。

与传统的“正射”输出不同,与默认值相比,设置较小的像素尺寸是明智的;有效的解决方案将会增加。如果您选择导出具有特定像素大小的 DEM(不使用 Max。维度(pix)选项),建议检查结果文件的评估总大小(pix),以确保它不太大,不能正确地保存到目标文件格式。

没有数据值用于网格的点,在这些点上,不能根据源数据计算高程值。默认值是根据行业标准建议的,但是用户可以更改它。

在导出对话框中分割块选项可以用于导出大型项目或满足特殊的需求。(详情请参阅 Orthomosaic 的导出部分。)

导出项目的一个特定部分,即导出对话框的区域部分。(详情请参阅 Orthomosaic 的导出部分。)

与 orthomosaic 的导出相似,在程序窗口的正 o 标签上绘制的多边形可以被设置为用于输出的边界。(用于多边形绘制的指令是指手册的形状部分。)

下面的格式是支持以下格式的:

- GeoTIFF 高程数据

- Arc / Info ASCII Grid (ASC)
- Band interleaved 文件格式(BIL)
- XYZ 文件格式
- Sputnik KMZ

## 额外的产品导出

除了主要的目标产品，PhotoScan 还允许导出其他的处理结果，比如

- 不扭曲照片，不失真的照片(不扭曲的照片.....可以从工具菜单的导出子菜单中获得命令)。
- 任何图像的深度映射(导出深度。从照片下拉菜单中获取命令)。
- 对个别图像的正光图(导出正色图。可以从工具菜单的导出子菜单中获得命令)。

PhotoScan 支持将该模型直接上传至 Sketchfab 资源，并支持 MapBox 平台的 orthomosaics。发布您的模型/orthomosaic 在线使用上传模型。和上传 Orthomosaic.....从文件菜单中获得命令。

## 处理报告生成

PhotoScan 支持 PDF 格式的自动处理报告生成，它包含项目的基本参数、处理结果和准确性评估。

## 生成处理报告

1. 选择生成报告...从文件菜单中获得命令。
2. 浏览目标文件夹，选择文件类型，并在文件名中打印。单击 Save 按钮。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

Photoscan 处理报告提供以下数据:

- Orthomosaic 草图。
- 调查数据包括覆盖区域，飞行高度，GSR，一般相机(s)信息，以及重叠统计。
- 相机校准结果:数据和项目中涉及的每个传感器的说明。
- 相机定位误差评估。
- 地面控制点误差评估。
- 刻度条评估距离和测量误差。
- 数字高程模型，具有分辨率和点密度信息。
- 在项目的每个阶段使用的处理参数。

## 【注意】

处理报告可以在对齐步骤之后导出。处理报告导出选项只适用于地理上的项目。

## 调查数据

Number of images 图片数量	-被上传到这个项目的图片总数。
Camera stations 相机站	-排列的图像的数量。
Flying altitude 飞行高度	-平均高度高于地面。
Tie points 绑定点	-有效的连接点的总数(等于稀疏云中的点的数量)。
Ground resolution 地面分辨率	-有效地分辨率在所有对齐的图像上。
Projections 预测	-有效的平局点数的总数。

Coverage area 覆盖面积 -被调查的区域的面积。  
Reprojection error 再投影误差 -在所有图像上的所有的点上平均的平方平均重投影误差。

再投影误差是在图像上的点之间的距离，可以投影到重建的三维点，在图上检测到的三维点的原始投影，作为 3D 点重建过程的基础。

## 相机校正

对于预先校准的摄像机，用户的内部参数输入在报告页面上显示。如果摄像机没有预先标定，就会显示出由 Photoscan 所估计的内部摄像机参数。

## 相机位置

X error (m) - root mean square error for X coordinate for all the cameras.  
Y error (m) - root mean square error for Y coordinate for all the cameras.  
XY error (m) - root mean square error for X and Y coordinates for all the cameras.  
Z error (m) - root mean square error for Z coordinate for all the cameras.  
Total error (m) - root mean square error for X, Y, Z coordinates for all the cameras.  
$$\text{Total error} = \sqrt{\sum_{i=1}^n [(X_{i, \text{est}} - X_{i, \text{in}})^2 + (Y_{i, \text{est}} - Y_{i, \text{in}})^2 + (Z_{i, \text{est}} - Z_{i, \text{in}})^2] / n}$$
  
X<sub>i, in</sub> - input value for X coordinate for i camera position,  
X<sub>i, est</sub> - estimated value for X coordinate for i camera position,  
Y<sub>i, in</sub> - input value for Y coordinate for i camera position,  
Y<sub>i, est</sub> - estimated value for Y coordinate for i camera position,  
Z<sub>i, in</sub> - input value for Z coordinate for i camera position,  
Z<sub>i, est</sub> - estimated value for Z coordinate for i camera position,

## 地面控制点

XY 误差(m)-对于 GCP 位置/检查点的 X 和 Y 坐标的平方根的平方误差。  
Z 误差(m)-为一个 GCP 位置/检查点的 Z 坐标错误。  
误差(m)-对于 GCP 位置/检查点的 X、Y、Z 坐标的平方根误差。  
投影——在所有图像上的 GCP 位置/检查点的投影。  
错误(pix)-X 的根平均平方误差，在图像上为 GCP 的位置/检查点的平均坐标。  
Total-意味着在所有 GCP 位置/检查点的平均值。

## 比例尺

Dsistance (m) - 通过 Photoscan 评估的比例尺。  
Error (m) - 长度条长度的输入和评估值之间的差值。  
Total - 意味着在控制/检查部分的所有的尺度栏上的平均值。

## 数字高程模型

方案 - 有效解决导出的 DEM。该值依赖于构建点云步骤中使用的质量参数值，这就提供了从密集点云生成的数据。  
点密度 - 每平方米密集云点的平均值。

## 工艺参数

处理报告包含处理参数信息，也可以使用表单块下拉菜单。除了在不同处理阶段使用的参数

值，报告的这一页还提供了处理时间的信息。由于密集的点云处理步骤的处理时间将会排除在深度地图重建上花费的时间，除非在工具菜单上的高级选项卡选项对话框中选中深度地图选项。对于通过网络处理时间计算的项目将不会显示出来。

**Photoscan** 可以在不同的尺度上对图像进行匹配，以提高图像的模糊度和难度。系点预测的准确性取决于他们所处的规模。**Photoscan** 使用的是关于重量的信息，与重量的联系点再投影误差。在参考面板设置对话框中，点精度参数现在对应的是标准化的精度，即在刻度上检测到的连接点的精度，等于 **1**。在其他尺度上检测到的系点的准确度与它们的尺度成正比。这有助于获得更准确的包调整结果。在报告的处理参数页面(以及块信息对话框)中提供了两个重投影错误:在绑定点标度单位(这是在捆绑包调整时被最小化的数量)，以及像素的重投影错误(为了方便)。平均键点的大小值是指所有投影的平均连接点的平均值。

## 第四章 参数

### 相机标定

#### 校准组

在进行照片校正的同时，对内部和外部的相机定位参数进行评估，包括非线性的径向畸变。为了获得成功，将评估过程单独应用到不同相机拍摄的照片上是至关重要的。一旦照片被加载到程序中，**Photoscan** 就会根据图像分辨率和/或 EXIF 元数据，如相机类型和焦距，自动将它们分为校正组。下面描述的所有操作都可以并且应该应用(或不应用)到每个校准组。校准组可以手动重新排列。

#### 创建一个新的校准组

1. 选择相机校正...从工具菜单中获得命令。
2. 在相机校准对话框中，选择在一个新组中排列的照片。
3. 在右键单击下拉菜单中选择 **Create Group** 命令。
4. 在相机校准对话框的左侧，将创建并描述一个新的组。

#### 将照片从一个组移到另一个组

1. 从工具菜单中选择相机校正...命令。
  2. 在相机校准对话框中，选择对话框左边的源组。
  3. 选择要移动的照片，并将其拖动到相机校准对话框左侧的目标组。
- 要将每张照片放到一个单独的组中，你可以在右边的按钮上使用分屏组命令，在相机校准对话框的左边，点击一个校准组名称。

#### 相机类型

PhotoScan 支持四种主要类型的相机:框架相机、鱼眼相机、球形相机和圆柱形相机。相机型号可以设置在工具菜单上的相机校准对话框中。

架相机。如果校准组内的源数据是用帧相机拍摄的，那么对于相机定位参数的成功评估，则需要近似焦距(pix)的信息。显然，要计算像素的焦距值，就足以知道 mm 的焦距，以及 mm 的传感器像素大小。一般来说，这些数据是自动从 EXIF 元数据中提取出来的。

带鱼眼镜头的框架相机。如果使用额外的宽镜头来获取源数据，标准的 **Photoscan** 相机模型将不能成功地评估相机参数。**Fisheye** 相机类型设置将初始化不同相机模型的实现，以适应超宽的镜头失真。

球形相机(equirectangular 投影)。如果校准组内的源数据是用球形相机拍摄的，那么相机的设置就足以让程序计算出相机的方位参数。不需要额外的信息，除非是在等矩形的图像中。

球形相机圆柱投影。如果校准组内的源数据是由圆柱模型所缝的一组全景图像，那么相机的类型设置就足以让程序计算出相机的方位参数。不需要额外的信息。

如果源图像缺少 EXIF 数据或 EXIF 数据不足以计算像素的焦距，那么 **Photoscan** 就会假设焦距等于 50 毫米(35 毫米胶片当量)。但是，如果最初的猜测值与实际的焦点长度有很大的不同，那么它很可能会导致对齐过程的失败。因此，如果照片不包含 EXIF 元数据，最好是手动指定焦距(mm)和传感器像素大小(mm)。它可以在工具菜单上的相机校准对话框中完成。一般来说，这些数据是在相机说明书中显示的，也可以从一些网上来源得到。为了向程序表明，应根据焦距和像素大小的信息来评估相机的方位参数，有必要在初始选项卡上设置类型参数以自动

值。

## 相机标定参数

一旦您尝试运行评估程序并得到了糟糕的结果，您就可以改进它们，这要归功于校准参数的额外数据。

指定相机的校准参数

1. 选择相机校正...从工具菜单中获得命令。
2. 选择校准组，需要对相机校正对话框左侧的相机方向参数进行重新评估。
3. 在相机校准对话框中，选择初始选项卡。
4. 修改相应编辑框中显示的校准参数。
5. 将类型设置为预校正值。
6. 对适用的每一个校准组重复。
7. 点击 OK 按钮来设置校准。

### 【注意】

另一种方法是，在相机校准对话框的初始标签上使用 Load 按钮从文件中导入初始的校准数据。除了可用于校准的校准文件格式外，还可以从 Australis, PhotoModeler, 3DM CalibCam, CalCam 等导入数据。

初始校准数据将在对齐照片处理步骤中进行调整。一旦将照片处理步骤完成，调整后的校准数据将显示在相机校准对话框的调整标签上。

如果有非常精确的校准数据，为了保护它不被重新计算，就应该检查 Fix 校准盒。在这种情况下，在对齐照片过程中，初始的校准数据不会被改变。

调整后的相机校正数据可以保存在相机校正对话框调整后的选项卡上。

在相机校准对话框中，相机组的背景菜单中可以看到失真的图像失真。另外，残差图(同样的扭曲图对话框的第二个选项卡)允许用应用的数学模型来描述相机是如何被描述的。注意，残差是一个图像的平均每个单元格，然后是一个相机组的所有图像。标度参考图中所显示的标度/残差的比例。

## 校准参数列表

fx, fy	x-y 维度的焦距，以像素为单位。
cx, cy	主点坐标，即用传感器平面的镜头光学轴的坐标。
Skew	斜变换系数。
k1、k2、k3 k4	径向畸变系数。
p1,p2,p3,p4	切向畸变系数。

## 设置坐标系统

许多应用程序需要具有定义的坐标系统的数据。设置坐标系统也提供了一个正确的缩放模型，允许在地表面积和体积测量，并使得在地理信息和地理信息软件上的模型加载更加容易。只有在定义了坐标系统之后，才可以使用数字高程模型导出等功能。

Photoscan 支持建立一个基于地面控制点(标记)坐标或相机坐标的坐标系统。在这两种情况下，坐标都是在 Reference 面板中指定的，可以从外部文件加载，也可以手动输入。

根据记录的相机位置设置坐标系统，经常用于航空摄影处理。不过，它也可以用于处理带有 GPS 功能的相机拍摄的照片。如果使用录制的相机坐标来初始化坐标系统，则不需要放置标记。

在这种情况下，当地面控制点被用来设置坐标系统时，标记应该被放置在场景的相应位置。使用相机定位数据来进行地理定位，因为手动标记的位置不需要，所以速度更快。另一方面，地面控制点坐标通常比遥测数据更准确，从而更精确地进行地理坐标的定位。

## 放置标记

PhotoScan 使用标记来指定场景中的位置。标记用于设置坐标系统、照片对齐优化、测量场景中的距离和数量以及基于标记的块对齐。标记位置由它们对源照片的投影来定义。越多的照片被用来指定标记位置可获得越高的准确性。要在一个场景中定义标记位置，它应该放置至少 2 张以上的照片。

### 【注意】

根据记录的相机坐标设置坐标系统并不需要标记位置。如果要根据记录的相机位置来定义坐标系统，则可以安全地跳过此部分。

PhotoScan 支持两种标记放置的方法：手工标记放置和引导标记放置。手动方法意味着在标记可见的每一张照片上都应该手动显示标记投影。手动标记放置不需要 3D 模型，甚至可以在照片对齐之前进行。



在引导的方法中，只指定一张照片。Photoscan 会自动将对应的光线投射到模型表面，并在其他的照片上计算标记的投影。在个人照片上自动定义的标记投影可以进一步手工进行。在引导的方法中，需要重建三维模型表面。

引导标记的放置通常会大大加快标记位置的过程，同时也减少了不正确的标记放置的机会。在大多数情况下都是推荐的，除非有任何特别的理由阻止这种操作。


## 使用引导方法来放置一个标记

1. 打开一幅照片，通过双击它的名字，可以看到标记。
2. 使用编辑标记工具栏按钮切换到标记编辑模式。
3. 在与标记位置相对应的点上右键单击照片。
4. 从下拉菜单中选择 **Create** 标志物命令。新的标记将被创建，它对其他照片的投影将被自动定义。


### 【注意】

- 如果三维模型不可用，或者在选定点的光线与模型表面没有相交，那么只能在当前的照片上定义这个标记。
- 通过右键单击模型表面对应的点，并从下拉菜单中使用 **Create**  标志命令，可以以同样的方式从 3D 视图中执行引导标记放置。虽然在 3D 视图中标记位置的准确性通常要低得多，但对于快速定位在模型中指定位置的照片，可能仍然有用。要查看相应的照片，可以从 3D 视图下拉菜单中使用  过滤标记命令。如果该命令是不活动的，请确保在 **Reference** 面板中选中了该标记。

## 使用手动方法放置一个标记

1. 在工作区面板中使用 **Add** 标记  按钮或从块下拉菜单中添加标记命令来创建标记实例(通过右键单击工作区面板上的块标题可以获得)。
2. 打开照片，在照片的名字上双击需要添加标记的投影。



3. 使用编辑标记工具栏按钮切换到标记编辑模式。
4. 右键单击照片上的点，在那里需要放置标记投影。从下拉菜单中打开 **Place** 标记子菜单并选择先前创建的标记实例。这个标记投影将被添加到当前的照片中。
5. 如果需要，重复之前的步骤，在其他照片上放置标记投影。




为了节省手工标记放置程序的时间，**Photoscan** 提供了指导线的功能。当一个标记被放置在一个对齐的照片上时，**Photoscan** 会突出显示在对齐的照片上的线，这个标记会被放在上面。

#### 【注意】



如果一个标记被放置在至少两个对齐的图像上，**Photoscan** 将会在其余的照片上找到标记投影。计算后的标记位置将在照片视图模式下相应对齐的照片上显示。

自动定义的标记位置可以通过在相应的照片上拖拽它们的投影来手动完成。

### 完善标记位置

1. 打开照片，通过双击照片的名字，可以看到标记。自动放置的标记将用图标表示。
2. 使用编辑标记工具栏按钮切换到标记编辑模式。
3. 通过使用鼠标左键拖动它到想要的位置。一旦标记位置被用户编辑，标记图标就会改变为.

#### 【注意】

要列出标记位置定义的照片，请在工作区面板中选择相应的标记。放置标记的照片将在照片面板上用一个图标进行标记。在 **3D** 视图下拉菜单中，通过标记使用过滤器来对照片进行过滤。

在这些情况下，当人们对照片中所描述的特征犹豫不决时，对两张照片的比较检查就会被证明是有用的。在 **PhotoScan** 窗口中打开两张照片同时移动到其他标签组命令可以从照片标签页下拉菜单中找到。

### 同时打开两张照片

1. 在照片中，双击一张照片就可以打开了。这张照片将在主程序窗口的一个新标签页打开。
2. 右键单击选项卡头，然后从下拉菜单中选择移动到其他选项卡组命令。主程序窗口将分为两部分，照片将移至第二部分。
3. 您将选择打开的下一个照片，双击将在活动标签组中显示。

**Photoscan** 会自动为每个新创建的标记分配默认标签。这些标签可以使用重命名。从工作区 /Reference 面板中的标记下拉菜单中获得命令。

### 分配的参考坐标

参考该模型，应指定至少 3 个点的真实世界坐标。根据需求，可以使用标记坐标、摄像机坐标或两者来引用模型。用于引用模型的真实世界坐标，以及使用参考面板指定的坐标系统的类型。


该模型可以定位于欧氏坐标或地理坐标的坐标。对模型的地理位置和投影坐标系统的支持，包括广泛使用的 **WGS84** 坐标系统。此外，几乎所有来自 **EPSG** 注册表的坐标系统也得到了支持。

参考坐标可以用以下方式指定：

- 从单独的文本文件加载(使用字符分隔值格式)。

- 在 Reference 面板中手动输入。
- 从全球定位系统的 EXIF 标记(如果存在)装载。

### 从文本文件加载引用坐标



1. 单击 Reference 面板上的导入工具栏  按钮。(从视图菜单中打开 Reference 面板使用引用命令)浏览到包含有记录的参考坐标的文件，然后单击 Open 按钮。
2. 在导入 CSV 对话框中，如果数据显示地理坐标，则设置坐标系统。
3. 选择分隔符，并指示每个坐标的数据列的数量。如果出现，表示方向数据的列。
4. 单击 OK 按钮。参考坐标数据将被加载到 reference 面板中。

#### 【注意】

- 在数据文件中，列和行从 0 开始编号。
- 如果在加载文件中没有指定一个标记/摄像机位置的参考坐标，那么当前值将为它们保留。
- 下一节给出了一个 CSV 格式的坐标数据文件的示例。




关于源坐标(x、y、z)的精度信息也可以装载一个 CSV 文件。检查负载精度选项，并指出应该从哪一列读取数据的精度。同样的数据将被处理为所有三个坐标的精确信息。

### 手动分配参考坐标


1. 切换到查看源模式，使用来自 Reference 面板工具栏的视图源  按钮。(从视图菜单中打开 Reference 面板使用引用命令)
2. 在 Reference 面板上双击 x/z 单元格，将值赋值给相应的坐标。
3. 对需要指定的每一个标记/相机位置重复。
4. 要删除不必要的参考坐标，从列表中选择相应的项目，并按下 Del 键。
5. 单击 Update 工具栏  按钮来应用更改和设置坐标。

此外，还可以表示坐标的精度数据。选择设置精度...从参考面板上的图像的下拉菜单和输入精度数据(例如，x，y，z 坐标)和方向(即偏航，俯仰，滚动角度)数据。可以选择几个相机，并应用设定的精度。同时对所有的人都进行命令。另外，您还可以选择在 Reference 面板上的特定摄像机的精度(m)或精度(deg)文本框，并按 F2 键在键盘上直接键入文本数据到 Reference 面板上。请注意，“/”德利表可以分别输入不同的精度数据，分别为 x、y、z 或偏航、俯仰、滚动数据。

### 从 GPS EXIF 标记加载引用坐标

- 单击 Reference 面板上的导入 EXIF  按钮。(从视图菜单中打开 Reference 面板使用引用命令)引用坐标数据将被加载到 reference 面板中。
- 在参考坐标被分配后，将自动地评估一个局部的欧氏系统的坐标，并计算参考误差。为了查看结果，使用视图工具栏评估  和视图错误  按钮分别切换到视图或视图错误模式。最大的错误将被突出显示。

### 建立一个地理坐标系统

1. 使用上面描述的一个选项指定引用坐标。
2. 单击 Reference 面板工具栏上的 Settings  按钮。
3. 在参考设置对话框中，如果没有在前一步中设置，则选择用于编译引用坐标数据的坐标系统。


4. 指定假定的测量精度。
5. 如果出现在参考设置对话框中的摄像机校正部分,则显示相对的摄像机与 GPS 系统的坐标。
6. 单击 OK 按钮来初始化坐标系统,并评估地理坐标。

Photoscan 的旋转角度是在以下轴上定义的:偏航轴从上到下,从左到右的轴向右转,滚动轴从尾巴到无人机的鼻子。旋转角的零值定义了以下摄像机的位置:摄像机向下看地面,框架在横向方向上拍摄,框架的水平轴垂直于无人机的中央(尾部)轴。如果摄像机固定在一个不同的位置,那么相应的偏航、俯仰、滚动值应该在设置对话框的摄像机校正部分输入。角度的意义是根据右手法则来定义的。



#### 【注意】

- 如果您使用的是标准的 GPS 系统(不是非常高的精度),可以安全地跳过步骤 5。

在选择坐标系统对话框中,可以使用 Filter 选项来轻松地搜索所需的地理坐标系统。输入相应的 EPSG 代码(例如:EPSG::4302)来过滤系统。

为了保存错误和/或评估的坐标,在 Reference 工具栏面板上使用导出  按钮。  
要重置一块地理区域,可以从工作区面板的块下拉菜单中使用重置转换命令。将从块名中删除一个块的 R 指示符。

#### 【注意】

- 引用面板中未检查的引用点不用于地理位置。使用下拉菜单检查/取消选中的项目。
- 调整了照片上的标记位置后,坐标系统不会自动更新。它应该在工具栏 Reference 面板上使用更新  按钮手动更新。
- Photoscan 允许将评估的地理坐标转换为不同的坐标系统。要计算不同坐标系统中摄像机位置和/或标记的坐标,请在工具栏参考面板上使用 Convert  按钮。

### CSV 格式(.txt)的参考坐标文件示例

参考坐标可以使用字符分隔的文本文件格式加载到 reference 面板中。每个引用点都在单独的行中指定。下面提供了示例参考坐标文件:

# <label>	<x>	<y>	<z>
IMG_0159.JPG	40.165011	48.103654	433.549477
IMG_0160.JPG	40.165551	48.103654	434.724281
IMG_0161.JPG	40.166096	48.103640	435.630558

每行的单个条目应该与一个制表符(空格、分号、逗号等)分隔。从字符开始的所有行都被当作注释。

坐标文件中的记录与相应的照片或标记相匹配,这些照片或标记是基于标签字段的。相机坐标标签应该与相应照片的文件名相匹配,包括扩展名。标记坐标标签应该与项目文件中相应标记的标签相匹配。所有标签都是大小写不敏感的。

#### 【注意】

字符分隔的参考坐标格式不包括使用的坐标系统类型的规范。所使用的坐标系统应分别选择。Photoscan 需要 z 值来表示在椭球面之上的高度。

### 使用不同的垂直论据

在默认情况下, Photoscan 需要相机和标记的所有源高度值作为值, 当值在椭球面以上时。然而, Photoscan 也允许不同的 geoid 模型的使用。PhotoScan 安装包仅包含 EGM96 geoid 模型, 但是如果在参考面板设置对话框中选择的坐标系统需要额外的 geoid 模型, 则可以从 Agisoft 的网站下载; 或者, 可以从定制的 PRJ 文件中加载一个 geoid 模型。从受支持的列表中下载的 geoid 模型应该被复制到 PhotoScan 安装目录中的 geoid 文件夹, 然后使用来自 GUI 的相应的坐标系统。

请参考下面的网页来查看支持的 geoid 模型的列表:

<http://www.agisoft.com/downloads/geoids/>

## 优化

### 相机对齐优化

Photoscan 在照片校准中评估内部和外部的相机方位参数。这个评估是单独使用图像数据进行的, 在最终评估中可能会出现一些错误。最终评估的准确性取决于许多因素, 比如相邻照片的重叠, 以及物体表面的形状。这些错误可能导致最终模型的非线性变形。



在地理位置上, 该模型是线性变换的, 使用 7 个参数相似变换 (3 个用于平移的参数, 3 个用于旋转, 1 个用于缩放)。这种转换只能补偿线性模型的不匹配。非线性分量不能用这种方法去除掉。这通常是地理信息错误的主要原因。

利用已知的参考坐标对评估的点云和摄像机参数进行优化, 可以消除模型的非线性变形。在此优化过程中, 对评估点坐标和摄像机参数进行了调整, 使投影误差和参考坐标偏差误差最小。

为了获得更大的优化结果, 编辑稀疏点的云可以预先删除明显的错误点是很有用的。要阅读有关点云的编辑, 请参考手册的编辑点云部分。

优化后的地理测量精度可大大提高。如果最终的模型用于任何类型的度量, 建议进行优化。

### 去优化相机对齐

1. 设置用于优化的标记和/或摄像机坐标(如果还没有完成的话)。
2. 在 Reference 工具栏面板上点击设置  按钮, 设置坐标系统(如果还没有完成的话)。
3. 在 Reference 面板设置对话框中, 指定了测量值的假定精度, 以及源照片上的标记投影的假定精度。
4. 单击 OK 按钮。
5. 在工具菜单上的 GPS/INS 标签上显示相关的 GPS 设备和/或 INS 的相机坐标(如果有信息的话)。
6. 检查固定的 gps/ins 补偿盒。
7. 单击 OK 按钮。
8. 点击优化工具栏  按钮。在优化相机对齐对话框中, 如果需要的话, 可以检查额外的相机参数。单击 OK 按钮开始优化。
9. 优化完成后, 将更新地理信息的误差。

### 【注意】

- 如果您使用的是标准的 GPS(不是非常高的精度), 可以安全地跳过步骤 5。
- 切向畸变参数 p3, p4, 只有当 p1 p2 值不等于零后, 才可以进行优化。
- 模型数据(如果有的话)被优化过程清除。在优化之后, 您将不得不重新构建模型的几何图

形。

图像坐标的精确性表示标记是如何被用户放置的，或者在被程序自动放置之后由用户进行调整。

利用地面高度参数，对倾斜图像进行有效的参考预选模式工作。详情请见对齐照片。

在参考面板上使用精度栏，可以设置相机、标记和标准杆的精度，每件物品(每相机/大理石/刻度条)可以设置。精度值可以在每个项目的面板上或一组被选中的项目中输入。另外，也可以将精度值作为文本文件上传，并将其作为文本文件(参见设置坐标系统的参考坐标小节)。另外，每个坐标的不同精度可以用“/”作为精度列中的值之间的分隔符来表示。

GPS/INS 的补偿值也可以根据相机校准对话框的 GPS/INS 标签上的测量精度进行调整。不检查固定的 GPS/INS 补偿盒，以允许调整过程。

一般来说，仅基于标记数据运行优化程序是合理的。这是由于 GCPs 坐标测量的精度比 GPS 定位的 GPS 数据要高得多。因此，标记数据肯定会提供更精确的优化结果。此外，通常在不同的坐标系中测量 GCP 和摄像机坐标，这也阻止了同时使用摄像机和标记数据进行优化。



在参考面板的错误信息的帮助下，可以对优化过程的结果进行评估。此外，可以对变形图进行检查，并对每个校准组进行平均剩余误差的观察。这个数据可以从相机校准对话框(工具菜单)中获得，从一个摄像机组的下拉菜单中——失真图。命令。注意，残差是一个图像的平均每个单元格，然后是一个相机组的所有图像。标度参考图中所显示的标度/残差的比例。

如果优化结果看起来不令人满意，您可以尝试用更低的参数值进行重新计算，也就是说，假设地面控制测量更准确。


## 比例尺基础优化

比例尺条是在场景中任何已知距离的程序表示。它可以是标准的标尺，也可以是已知长度的特殊准备的工具条。Scale bar 是一个方便的工具，可以为您的项目添加支持性的参考数据。当没有办法在现场找到地面控制点时，它们可以被证明是有用的。刻度条可以节省现场工作时间，因为用精确的长度来放置几条刻度条很容易，然后用特殊设备测量一些标记的坐标。此外，PhotoScan 还允许在相机之间放置尺度的 bar 实例，这样不仅可以避免标记，还可以避免在场景中放置标尺。当然，基于比例尺的信息还不足以设置一个坐标系统，但是，在优化照片对齐的结果时，可以成功地使用这些信息。它也足以在 Photoscan 软件中执行测量。参见网格的执行度量。

## 添加一个标尺栏


1. 在开始和结束条上放置标记。有关标记放置的信息请参考手册的设置坐标系统部分。
2. 在 Reference 面板上使用 Ctrl 按钮选择两个标记。
3. 从模型视图下拉菜单中选择 Create Scale Bar  命令。将创建规模栏，并将其添加到参考面板上的 scale bar 列表中。
4. 使用 Reference 工具栏面板  按钮切换到查看源模式。
5. 双击新创建的标尺栏旁边的距离(m)框，并以米的长度输入已知的长度。

## 在相机之间添加一个标尺



1. 在工作区或参考面板中选择两个摄像头，并使用 Ctrl 按钮。另外，可以在模型视图窗口中选择工具，使用工具栏中的工具。
2. 从下拉菜单中选择 Create Scale Bar  命令。将创建规模栏，并将其添加到参考面板上的 scale



bar 列表中。

3. 使用 Reference 工具栏面板  按钮切换到查看源模式。
4. 双击新创建的标尺栏旁边的距离(m)框，并以米的长度输入已知的长度。

### 为了运行基于标准的优化

1. 在参考面板上，检查所有的标度条，在优化过程中使用。
2. 在 Reference 工具栏面板上单击设置  按钮。在 Reference 面板设置对话框中，指定尺寸栏测量的假定精度。
3. 单击 OK 按钮。
4. 点击优化工具栏  按钮。在优化相机对齐对话框中，如果需要的话，可以检查额外的相机参数。单击 OK 按钮开始优化。

在优化完成之后，摄像机和标记评估的坐标将会被更新，以及所有的地理坐标错误。为了分析优化结果，使用参考面板工具栏按钮切换到视图模式。在参考面板的比例尺小节中，评估会显示尺度的条形距离。

### 删除一个标尺

1. 在 Reference 面板中选择要删除的 scale bar。
2. 右键单击它，并从下拉菜单中选择 Remove Scale bar 命令。
3. 点击 OK 以选择被删除的标准栏。

### 参考面板中的误差是什么意思？

#### 摄像头部分

1. Error(m) - 输入(源)和摄像机的评估位置之间的距离。
2. Error(deg) - 在所有三个方向上计算出的根均方误差。
3. Error(pix) - 在照片上检测到的所有特征点的根均值平方再投影误差。  
再投影误差是在图像上的点之间的距离，可以投影到重建的三维点，在图上检测到的三维点的原始投影，作为 3D 点重建过程的基础。

#### 标记部分

1. Error(m) - 输入(源)和标记的评估位置之间的距离。
2. Error(pix) - 在所有标记可见的照片上计算的标记的根平均平方再投影误差。

#### 比例尺条部分

- Error(m) - 不同的输入(源)比例尺和两个摄像机之间的测量距离，或表示标度杆的起始点和终点的距离。

如果某些标记的总重投射错误看起来太大，建议在单独的照片上检查投影错误。这些信息可以从 Reference 面板的标记下拉菜单中获得显示 Info 命令。

### 使用编码和非编码的目标

#### 概述

编码和非编码的目标是经过特别准备的，但是非常简单的，真实的世界标记可以为一个场景的成功三维模型重建。编码和非编码目标的不同之处在于，非编码的目标看起来像一个普

通的圆或一个图形(圆/矩形)，有 4 个段，编码的目标有一个环在中心圆周围的黑色和白色的部分分开。

### 编码目标的优点和局限性

编码目标(CTs)可以作为标记来定义局部坐标系统和模型的尺度，或者作为匹配的真实匹配来改进照片对齐过程。PhotoScan 的功能包括在源照片上自动检测和匹配 CTs，这样可以从项目的标记实现中受益，同时节省了手工标记位置的时间。此外，自动定位检测和标记定位更精确，然后手工标记放置。

Photoscan 支持三种类型的圆形 CTs:12 位，16 位和 20 位。虽然 12 位模式被认为更精确地解码，但 16 位和 20 位模式允许在同一个项目中使用更多的 CTs。

要想成功检测到，CTs 必须在原始照片上占据相当数量的像素。这将导致 CTs 实现的一个自然限制:虽然它们通常被证明在近距离图像项目中很有用，但空中摄影项目将要求在地面上放置太大的 CTs，因为 CTs 要被正确地检测到。

### 编码目标的工作流程

由 Photoscan 支持的所有 CTs 的模式集可以由程序本身生成。

#### 要创建具有编码目标的可打印的 PDF

1. 选择打印标记...从工具菜单中获得命令。
2. 在打印标记对话框中指定 CTs 类型和所需的打印参数。
3. 单击 OK。

一旦生成，模式集就可以被打印出来，CTs 可以被放置在场景中被拍摄和重建。

当使用 CTs 的图像被上传到程序时，Photoscan 可以自动检测和匹配 CTs。

### 在源图像上检测编码目标

1. 选择检测标记...从工具菜单中获得命令。
2. 根据 CTs 的类型，在检测标记对话框中指定检测器的参数。
3. 单击 OK。

Photoscan 将检测并匹配 CTs，并在参考面板上增加相应的标记。

用 Photoscan 软件生成的 CTs 包含了偶数的扇区。然而，以前的 PhotoScan 软件并没有限制这种类型。因此，如果要处理的项目中包含了以前版本的 PhotoScan 软件，则需要禁用奇偶校验，以便使探测器工作。

### 非代码目标的实现

非编码的目标也可以通过 Photoscan 自动检测(参见检测标记对话框)。但是，对于非编码的目标自动匹配，必须先运行对齐照片程序。

非编码的目标更适合用于航空测量项目，因为这种模式的简单性可以在很大程度上打印出来。但是，看起来相似，它们不允许自动识别，所以如果需要正确地从中导入引用坐标，那么就需要手动分配标识符。

## 第五章 测量

### 对网格进行测量



Photoscan 支持测量控制点之间的距离，以及重建三维模型的表面积和体积。

#### 距离测量



Photoscan 可以测量重建三维场景的点之间的直接距离。用于距离测量的点必须通过在相应位置放置标记来定义。在进行距离测量之前，必须对模型坐标系进行初始化。或者，可以根据已知的距离(尺度条)信息对模型进行扩展，以适应测量。

关于放置标记的说明，改进它们的位置和设置坐标系统，请参考手册的设置坐标系统部分。在优化部分中描述了尺度栏的概念。

#### 测量距离

1. 将标记放置在位置，用于距离测量。有关标记放置的信息请参考手册的设置坐标系统部分。
2. 选择两个标记用于在参考面板中使用 Ctrl 按钮进行远程测量。
3. 在 3D 视图下拉菜单中选择 **Create Scale Bar**  命令。将创建规模栏，并将其添加到参考面板上的 scale bar 列表中。
4. 使用参考面板工具栏中的视图评估  按钮切换到估算值模式。
5. 新创建的标准杆的评估距离等于应该测量的距离。

#### 测量摄像机之间的距离

1. 在工作区或参考面板中选择两个摄像头，并使用 Ctrl 按钮。另外，可以在模型视图窗口中选择工具，使用工具栏中的工具。
2. 从下拉菜单中选择 **Create Scale Bar**  命令。将创建规模栏，并将其添加到参考面板上的 scale bar 列表中。
3. 使用参考面板工具栏中的视图评估  按钮切换到估算值模式。
4. 新创建的标准杆的评估距离等于应该测量的距离。

#### 【注意】

用于距离测量的尺度栏必须在参考面板上不受限制。

#### 【注意】

用 Photoscan 测量的距离值以米为单位。

#### 表面积和体积测量

重建三维模型的表面面积或体积测量只能在确定场景的尺度或坐标系统之后才能进行。有关设置坐标系统的说明，请参阅手册的设置坐标系统部分。

#### 测量表面积和体积

1. 选择测量面积和体积。从工具菜单中获得命令。
  2. 整个模型的表面积和体积将显示在测量区域和音量对话框中。表面面积用平方米测量，而网格体积用立方米测量。
- 体积测量只能对具有闭合几何的模型进行。如果模型表面有任何洞，Photoscan 将报告零体积。在使用封闭孔进行容积测量之前，可以在网格表面上填充现有的孔。从工具菜单中获得命令。



## 对 DEM 进行测量





Photscan 可以根据用户选择的场景的一部分进行分点、距离、面积和体积测量，以及生成横截面。此外，可以为模型计算轮廓线，并在 Photscan 环境中，在正视图对其进行描述。

对 DEM 的测量是用形状控制的:点，线段和多边形。

### 形状

形状被用来表示边界的边界，或者用于导出，或者用于测量程序。形状可以通过使用来自正视图工具栏的按钮来绘制。另外，形状也可以从 a 中加载。SHP 文件使用导入形状。子命令导入.....从工具菜单中获得命令。在 PhotoScan 中创建的形状可以通过导出形状导出。子命令的导出.....从工具菜单中获得的命令

### 画一个形状

1. 在视图中，打开的 DEM/orthomosaic 在工作区面板中双击了 DEM/orthomosaic 的标签。
2. 从视图工具栏中选择绘制点 /画线段 /绘制多边形 工具。
3. 用光标在 DEM/orthomosaic 画一个点/线段/多边形。
4. 双击最后一个点来表示线段的结束。为了完成一个多边形，把终点放在起始点上。
5. 一旦图形被绘制出来，就会将一个形状标签 添加到工作区面板上的块数据结构中。所有在相同的 DEM(以及相应的 orthomosaic)上绘制的图形都将在工作区面板的同一标签下显示。
6. 一旦图形完成，程序就会切换到导航模式。


在一个图形被绘制之后，可以使用来自下拉菜单的 Insert Vertex/Delete Vertex（插入点/删除点）命令来编辑它。删除点命令只针对一个 Vertex 点下拉菜单。要访问 Vertex 点下拉菜单，首先选择双击一个点，然后再选择一个点双击。要改变一个点的位置，用光标把它拖拽到一个选定的位置。

### 点测量

正交视图可以测量重建模型中任意一点的坐标。用光标表示的点的 X 和 Y 坐标，以及用户选择的垂直基准点的高度，都显示在正图的右下角。

### 距离测量

#### 测量距离

1. 使用来自视图工具栏的绘图工具 polyline 将感兴趣的点与线段连接起来。
2. 双击最后一个点来表示线段的结束。
3. 右键点击线段并选择测量。来自下拉菜单的命令。
4. 在测量形状的对话框中检查结果。周长等于应该测量的距离。

除了线段长度值(在测量形状中看到周长值)，线段顶点的坐标在测量形状对话框的平面选项卡上显示。

#### 【注意】

度量选项是从选择的 polyline 的下拉菜单中获得的。要选择一条折线，双击它。选择的折线是红色的。

### 表面积和体积测量

## 测量面积和体积

1. 用绘图多边形工具画一个多边形来表示要测量的面积。
2. 右键单击多边形并选择度量。来自下拉菜单的命令。
3. 在度量形状对话框中检查结果:在平面选项卡上看到区域值和卷标签上的卷值。  
Photoscan 可以测量在最适合的/平均水平/自定义水平平面上的体积。最佳拟合和平均水平平面是根据绘制的多边形顶点来计算的。根据自定义水平平面测量的体积,可以在同一时间内跟踪同一区域的体积变化。



### 【注意】

度量选项是从一个选择的多边形的下拉菜单中获得的。要选择一个多边形,双击它。选定的多边形是红色的。


## 横截面和轮廓线

Photoscan 可以计算横截面,用形状来表示飞机(s)的切割(s),切割是用平行于 Z 轴的平面做的。对于一个多边形/多边形,程序将从第一个绘制的边开始计算所有边的轮廓。

## 计算截面

1. 使用从视图工具栏中绘制的线段/绘制多边形工具画一条线来切割模型。
2. 双击最后一个点来表示线段的结束。
3. 右键单击线段/多边形并选择度量。来自下拉菜单的命令。
4. 在度量形状对话框中,检查对话框的 Profile 选项卡上的结果。  
生成轮廓...命令可从工作区面板上的“标签”下拉菜单或工具菜单中获得。


## 生成轮廓




1. 从工具菜单中选择 **Generate Contours...** (生成轮廓)。
2. 在生成轮廓对话框中,选择 **DEM** 作为计算的源数据。
3. 设置最小高度的值,最大的高度参数,以及等高线的间隔。所有的值都用米表示。
4. 单击 **OK** 按钮完成。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。
6. 当这个过程完成后,会将一个轮廓线标签添加到工作区面板中显示的项目文件结构中。  
轮廓线可以在程序窗口的 **Ortho** 标签上显示,可以显示在 **DEM** 或 **Orthomosaic** 上。使用显示轮廓线工具从 **Ortho** 选项卡工具栏切换到关闭功能。轮廓线可以从工作空间面板上的轮廓线标签下拉菜单中删除轮廓线。  
可以通过工作区面板上的轮廓线标签下拉菜单导出轮廓线。也可以从工具菜单中获得该命令。在导出轮廓线对话框中,需要选择要导出的轮廓线的类型。一个 **SHP** 文件只能存储相同类型的线:要么是多边形,要么是多段线。

## 植被指数计算

Photoscan 可以根据多光谱图像输入计算 **NDVI** 和其他植被指数。用户可以设置植被指数公式,从而在数据分析中获得很大的灵活性。计算出的数据可以被导出为一个浮点索引值的网格,根据用户设置的一个托盘来计算每个像素的值,或者根据用户的一个托盘进行伪色。

## 计算植被指数

1. 在工作区面板上打开 Orthomosaic 的标签，在“正”标签上打开 Orthomosaic 的标签。
2. 打开光栅计算器工具，使用来自 Ortho 视图工具栏的光栅计算器  按钮。
3. 如果有必要，输入一个使用键盘输入和光栅计算器的操作符按钮的索引表达式。
4. 检查启用转换框并按 OK 按钮来计算索引值。
5. 一旦操作完成，结果将显示在正交视图中，根据光栅计算器对话框中设置的调色板，将显示索引值。

调色板为显示的每个索引值定义颜色。PhotoScan 在光栅计算器对话框的调色板选项卡上提供了几个标准配置板。可以从下拉列表中选择一个预设值(NDVI, 热, 灰度)。或者, 用户可以从  导入调色板) 装载一个颜色光谱(.clr)文件以上传调色板, 这是一个外部工具的初步准备。面板还可以在 PhotoScan 环境中进行编辑, 在光栅计算器对话框的调色板选项卡上使用添加颜色  和删除颜色  按钮。对于每个添加到调色板的新行, 都应该输入某个索引值。双击新添加的行来输入值。在光栅计算器对话框的面板选项卡上使用导出调色板按钮, 可以为将来的项目保存一个定制的调色板。

Photoscan 可以根据计算的索引值来计算轮廓线。

### 根据植被指数数据计算轮廓线

1. 选择生成轮廓...从工作区面板的 orthomosaic 图标下拉菜单中获得命令, 而索引数据显示在 Ortho 视图中。
2. 选择 Orthomosaic 作为轮廓计算的来源。
3. 调整任务的最小/最大值和间隔参数。
4. 按 OK 按钮来计算索引值。
5. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。
6. 当这个过程完成后, 将会将一个轮廓线标签添加到工作区面板中显示的项目文件结构中。轮廓线将会显示在 Ortho 标签上的索引数据上。

#### 【注意】

- Photoscan 只保留最新的轮廓线数据。因此, 如果您需要保存为 DEM 数据计算的轮廓线, 请使用导出轮廓。在为索引数据生成等高线之前, 在工作区面板上的等高线标签上的命令。

在对植被指数进行了检测后, 可以在光栅计算器中打开原始的) Orthomosaic, 并按下 OK 按钮。

索引数据可以通过从文件菜单中导出 Orthomosaic 命令保存。有关导出程序的指导, 请参阅手册的 NDVI 数据导出部分。

## 第六章 编辑

### 使用 Masks（蒙板）

#### 概述



在 Photoscan 中使用蒙板来指定照片上的区域，否则可能会使程序混乱或导致不正确的重建结果。蒙板可以应用于以下阶段：

- 对齐的照片
- 建筑物密集的点云
- 建筑三维模型纹理
- 导出 Orthomosaic

#### 对齐的照片

在特征点检测过程中，可以将蒙板区域排除在外。因此，在评估相机位置的时候，这些照片上的部分的物体没有被考虑进去。这在设置中很重要，在这个场景中，感兴趣的对象不是静态的，比如使用一个旋转表来捕获照片。

当感兴趣的对象只占照片的一小部分时，蒙板可能也很有用。在这种情况下，少量有用的匹配会被错误地过滤掉，因为在后台对象之间的匹配数量要大得多。

#### 构建密集点云

构建密集的点云时，在深度图计算过程中不使用屏蔽区。通过消除不感兴趣的照片上的区域，蒙板可以用来减少由此产生的密集点云的复杂性。

在密集点云和纹理生成阶段，蒙板区总是被排除在外。

让我们拿一些物体的照片为例。在每一张照片上都有一个物体本身，一些背景区域。这些区域可能对更精确的相机定位有帮助，所以最好在调整照片的同时使用它们。然而，这些区域对构建密集点云的影响是完全相反的：生成的模型将包含感兴趣的对象及其背景。背景几何将“消耗”网格多边形的某些部分，而这些部分可以用于主对象建模。

为这样的背景区域设置蒙板可以避免这个问题，增加几何重建的精度和质量。

#### 构建纹理图集

在纹理图的生成过程中，在照片上的蒙片区域不被用于纹理。在被异常或障碍物遮挡的照片

上屏蔽区域有助于防止产生纹理图的“重影”效果。

## 加载蒙板

如果有这样的数据可用，可以从外部源装载蒙板，也可以从背景图像中自动生成。Photoscan 支持从以下来源：

- 来自源照片的 alpha 通道。
- 从单独的图像。
- 背景照片是基于背景差异技术的。
- 基于重建的三维模型。

## 导入蒙板

1. 从工具菜单中选择导入 **Masks.....**命令。
2. 在导入蒙板对话框中选择适当的参数。完成后单击 **OK** 按钮。
3. 当从单独或背景图像中生成蒙板时，文件夹选择对话框将出现。浏览到包含相应图像的文件夹并选择它。
4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

以下参数可以在蒙板导入期间指定：

## 导入的蒙板用于

指定是否应该为当前打开的照片、活动块或整个工作区导入蒙板。

当前打开的照片的当前照片	-加载蒙板(如果有的话)。
活动块	-用于活动块的加载蒙板。
整个工作空间	-为项目中的所有块加载了蒙板。

## 方法

指定蒙板数据的来源。

- 从源照片的 **Alpha** 通道加载蒙板。
- 从不同的图像文件中加载蒙板。
- 从背景照片中生成蒙板。
- 基于重建模型生成蒙板。

## 蒙板文件名(alpha 模式中不使用)

指定用于生成蒙板文件名的文件叫模板。该模板可以包含特殊的令牌，将被处理的每个照片所对应的数据替换。以下的标记被支持：

{filename}	-不带扩展名的源照片文件名。
{fileext}	-源照片扩展名。
{camera}	-相机标签。
{frame}	-帧数。
{filenum}	-导入的蒙板的顺序编号。

例如,{filename}\_mask。如果可以使用 **png** 格式，并且有一个蒙板后缀，可以使用 **png** 模板。

## 公差(仅从背景方法)




指定用于背景差异的公差阈值。应该根据前景和背景像素之间的颜色区分来设置公差值。对

于较大的分离，可以使用更高的公差值。

## 编辑 Masks（蒙板）

通过添加或减去选择来修改当前的蒙板。选择是用一个受支持的选择工具创建的，并且在当前的蒙板中没有被合并到一个蒙板中，使用添加选择或减选操作。

### 编辑蒙板

1. 在工作区/照片面板上双击它的名字，打开这张图片。这张照片将在主窗口打开。现有的蒙板将会显示在照片上的阴影区域。
2. 选择所需的选择工具并生成一个选择。
3. 点击添加选择工具栏  按钮，将当前的选择添加到蒙板，或者点击  从蒙板中减去选中的选择。反选择  按钮允许在添加或从蒙板中减去它之前对当前的选择进行逆反操作。

以下工具可用于创建选择：

#### 矩形选择工具

矩形选择工具用于选择较大的区域或在其他选择工具被应用后清理蒙板。

#### 智能索套工具

智能索套可以通过指定它的边界来产生选择。这个边界是通过选择一个带有鼠标的顶点的序列来形成的，这个序列是自动与段相连的。线段可以通过直线，也可以是被弯曲的轮廓线所形成的。在选择下一个顶点时，按住 **Ctrl** 键，按住 **Ctrl** 键。要完成选择，应该通过单击第一个边界顶点来关闭边界。

#### 智能画笔工具

智能绘图工具用于“绘制”鼠标的选择，不断添加小图像区域，以对象边界为界。

#### 魔术棒工具

魔棒工具用于选择图像的统一区域。要使用魔棒工具进行选择，请单击该区域内的选择。魔棒所选的像素颜色范围由公差值控制。在较低的容忍值中，该工具选择的颜色较少，类似于使用魔术棒工具单击的像素。较高的值可以拓宽选择的颜色范围。

### 【注意】

在选择附加区域时，在当前选择中添加新区域按 **Ctrl** 键。

重置当前照片的蒙板选择按 **Esc** 键。

在照片菜单中，可以使用反蒙板命令对一个蒙板进行反向操作。该命令仅在照片视图中活动。或者，你可以为选定的相机或者用反假蒙板的所有相机翻转蒙板。从照片面板的照片下拉菜单中获得命令。

这些蒙板是为每个图像单独生成的。如果某个对象应该被屏蔽，它应该在所有的照片上被屏蔽，在这个对象出现的地方。

## 保存蒙板

创建的蒙板也可以保存在外部编辑或存储中。

## 导出蒙板

1. 从工具菜单中选择导出蒙板.....获得命令。
2. 在导出蒙板对话框中选择合适的参数。完成后单击 OK 按钮。
3. 浏览到需要保存并选择它的文件夹。
4. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理点击取消按钮。

以下参数可以在蒙板输出期间指定:

## 导出的蒙板用于

指定是否应该为当前打开的照片、活动块或整个工作区导出蒙板。

当前照片 -保存为当前打开的照片(如果有的话)。

活动块 -为活动块保存掩模。

整个工作空间 -为项目中的所有块保存掩模。

## 文件类型

指定生成文件的类型。

单通道掩模图像-生成单通道黑白掩模图像。

使用 alpha 通道的图像-从源照片中生成彩色图像和 alpha 通道的蒙板数据。

## 蒙板的文件名

指定用于生成蒙板文件名的文件名称模板。该模板可以包含特殊的令牌，将被处理的每个照片所对应的数据替换。以下的标记被支持:

{filename}-源照片的文件名，没有扩展名。

{fileext}-扩展源照片。

{camera }-相机标签。

{frame}-帧数。

{filenum}-导出的蒙板的顺序编号。

例如,{filename}\_mask.png 模板可用于在 png 格式中使用蒙板后缀。

## 【注意】

当仅导入/导出当前照片的蒙板时，Photoscan 将会提示实际的图像而不是图像文件夹。在本例中，将不使用蒙板文件名参数。

## 编辑点云

- 以下的点云编辑工具可以在 Photoscan 中找到:
- 基于指定标准的自动过滤(仅为稀疏的云)
- 基于应用蒙板的自动过滤(仅仅是密集的云)
- 基于点颜色的自动过滤(仅是密集的云)
- 通过设置每个照片限制点(稀疏的云)来减少云点的数量
- 手动点删除



## 【注意】

点云编辑操作可以通过编辑菜单中的取消/重做命令来完成/重新完成。

### 基于指定标准的过滤点

在某些情况下，找出高重投影错误点位于稀疏云中的位置是很有用的，或者移除代表高噪声的点。点云过滤有助于选择这些点，这些点通常应该被删除。

PhotoScan 支持以下标准的点云过滤：

#### Reprojection 误差

高重投影误差通常表明在点匹配步骤中对应点投影的定位精度较差。这也是错误匹配的典型。删除这些点可以提高后续优化步骤的准确性。

#### 重建的不确定性

高重建的不确定性是典型的点，从附近的照片中重建，小的基线。这样的点可以明显地偏离物体表面，在点云中引入噪声。虽然移除这些点并不会影响优化的准确性，但是在点云模式构建几何图形或者点云的更好的视觉外观之前，删除它们可能是很有用的。


#### 图像数

Photoscan 重建了至少在两张照片上可见的所有点。然而，只有在两张照片上才能看到的点很可能定位不准确。图像计数过滤可以从云中删除这些不可靠的点。

#### 预测的准确性


这一标准可以过滤掉那些由于较大的尺寸而相对较差的地方。

### 根据指定的标准来删除点

1. 使用点云工具栏按钮切换到点云视图模式。
2. 选择渐进的选择...来自编辑菜单的命令。
3. 在逐步选择对话框中，指定用于过滤的标准。使用滑块调整阈值水平。您可以观察在拖动滑块时选择是如何变化的。单击 **OK** 按钮以确定选择。
4. 要删除选定的点，可以从编辑菜单中选择删除选择命令，或者点击删除选择工具栏按钮(或者按下键盘上的 **Del**  按钮)。

### 基于应用蒙板的过滤点


#### 移除基于应用蒙板的点

1. 使用稠密的云工具栏按钮切换到密集的云视图模式。
2. 选择选择掩盖点...从工具菜单的密集云子菜单中获得命令。
3. 在选择的“蒙面点”对话框中，显示了要考虑的照片。使用滑块调整边缘柔软度。单击 **OK** 按钮运行选择过程。
4. 要删除选定的点，可以从编辑菜单中选择删除选择命令，或者选择工具栏点击删除  按钮(或者按下键盘上的 **Del** 按钮)。

### 基于点颜色的过滤点



## 根据点颜色来移除点

1. 使用稠密的云工具栏按钮切换到密集的云视图模式。
2. 用颜色来选择点。从工具菜单的密集云子菜单中获得命令。
3. 在颜色对话框的选择点上，颜色用作标准。使用滑块调整容忍水平。单击 **OK** 按钮运行选择过程。
4. 要删除选定的点，可以从编辑菜单中选择删除选择命令，或者选择工具栏点击删除  按钮 (或者按下键盘上的 **Del** 按钮)。

## 每张照片限制点








在对齐照片程序之前，可以调整领带点限制参数。这个数字表示每个图像的匹配点的上限。使用零值不适用任何连接点过滤。

绑定点的数量也可以减少，因为可以从工具菜单中获得的绑定-瘦点云命令。结果稀疏点的云会变薄，而对齐将保持不变。

## 手动删除点

也可以手动删除不正确的点。

## 手动删除点云上的点

5. 使用点云工具栏  按钮切换到稀疏的云视图模式，或者使用密集的云工具栏  按钮来使用密集的云视图模式。
6. 选择用矩形选区 、圆形选区  或自由形式  选择工具移除的点。在选择附加点时，在当前选择中添加新点按住 **Ctrl** 键。从当前选择中移除一些点，按住 **Shift** 键在选择点的时候移除。
7. 要删除选中的点，单击 **delete** 选择工具栏  按钮或从编辑菜单中选择 **delete** 选择命令。要选择选中的点，请单击工具栏裁切  按钮或从编辑菜单中选择裁切命令。

## 密集的点云分类

Photoscan 不仅可以生成并可视化密集的点云，还可以对其中的点进行分。有两种选择:将所有的点自动划分成两个类——地点和其他的点，以及由激光雷达数据所熟知的标准列表中的一组点的手工选择。密集的云点分类为定制构建网格步骤打开了一种方式:您可以选择想要重建的场景中的对象类型，并指出对应的点类作为网格生成的源数据。例如，如果您仅基于地点构建网格或基于节点，那么在下一步将可能导出 **DTM**(而不是 **DSM**)。

## 地面点自动分类

为了避免使用额外的手动工作，可以自动检测地点。

## 对地面点进行自动分类

1. 选择分类地面点...从工具菜单的密集云子菜单中获得命令。
2. 在分类地点对话框中选择分类过程的源点数据。单击 **OK** 按钮运行分类过程。

自动分类过程由两个步骤组成。在第一步，密集的云被划分成一定大小的细胞。在每个单元格中检测到最低的点。这些点的三角测量提供了地形模型的第一个近似。

第二步新点添加到类,提供满足两个条件:是在一定的距离内的地形模型和地形模型和线之间

的夹角来连接这一新的从地面点与点类小于一定的角度。第二步是重复的，但仍有需要检查的地方。

以下参数控制自动地点分类过程

最大角(度)

确定在测试一个点时要检查的条件之一，也就是说，在地形模型和线之间的一个角度设置限制，把问题的点与地面上的点连接起来。对于几乎平坦的地形，建议使用 **15 deg** 的默认值作为参数。如果地形包含陡峭的斜坡，那么设定更高的价值是合理的。

最大距离(米)

确定在测试一个点时要检查的条件之一，也就是说，在问题和地形模型之间的距离设置限制。事实上，这个参数决定了一个时间内海拔高度变化的假设。





单元尺寸(米)

确定点云计算单元的大小，将其划分为在地点分类过程中的准备步骤。在不含任何地面点的情况下，应指示细胞大小的尺寸，如:建筑物或关闭森林。

## 密集云点的手动分类

Photoscan 可以将稠密的云中的所有点与一个特定的标准类联系起来(参见激光雷达数据分类)。这为在现场的不同类型的物体提供了多样化的处理结果，例如地面，建筑物的网格和植物的点云。

### 将一个类分配给一组点

1. 使用稠密的云工具栏  按钮切换到密集的云视图模式。
2. 选择点被放置到一个特定的类中，选择用矩形选区 、圆形选区  或自由形式  选择工具移除的点。在选择附加点时，在当前选择中添加新点按住 **Ctrl** 键。从当前选择中移除一些点，按住 **Shift** 键在选择点的时候移除。
3. 选择分配类...从工具菜单的密集云子菜单中获得命令。
4. 在赋值类对话框中，选择用于分类过程的源点数据，并将目标类分配给所选的点。点击 **OK** 按钮来运行分类程序。

稠密的点云分类可以通过重置分类命令来重置，从工具-密集的云菜单。

## 编辑模型几何

以下的网格编辑工具可以在 Photoscan 中找到:

- 采样工具
- 关闭孔洞工具
- 基于特定标准的自动过滤
- 手动移除多边形
- 固定网拓扑结构

更复杂的编辑可以在外部的 3D 编辑工具中完成。Photoscan 可以导出网格，然后导入它以实现这个目的。

### 【注意】

- 对于多边形删除操作，如手动删除和连接组件过滤，可以取消最后的网格编辑操作。在编辑菜单中有取消/重做命令。
- 请注意，取消/重做命令是不支持网格化的，并且这个操作是不可撤销的。

## 采样工具

摘要十进制是一种利用低分辨率网格代替高分辨率网格来降低模型几何分辨率的工具，它仍然能够很好地表示物体的几何形状。Photoscan 倾向于产生三维模型的几何分辨率过高，因此在几何计算之后，网格化通常是一个可取的步骤。

高度详细的模型可能包含数十万个多边形。虽然在 3D 编辑器工具中使用如此复杂的模型是可以接受的，但在大多数传统工具如 Adobe Reader 或 Google Earth 上，3D 模型的复杂性可能会显著降低应用程序的性能。高复杂性也导致了构建纹理和导出 pdf 文件格式所需的更长的时间。

在某些情况下，为了科学和存档的目的，尽可能多地保留尽可能多的几何细节。但是，如果没有特殊的要求，建议将模型的模型减少到 10 万-20 000 个多边形以导出 PDF，而在 Google Earth 和同样的工具中显示 10 万甚至更少。

## 3D 模型采样

1. 从工具菜单中选择采样网格...获得命令。
2. 在十进制的网格对话框中，指定了多边形的目标数量，这应该保留在最终的模型中。点击 OK 按钮开始大量的采样。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。按 Cancel 按钮取消处理。

### 【注意】

纹理图在十进制过程中被丢弃。在完成了大量的工作之后，您将不得不重新构建纹理图。

## 关闭孔洞工具

如果重建过程导致了一个有几个孔的网格，由于图像重叠不足，那么关闭孔洞工具提供了修复模型的可能性。

有些任务需要一个连续的表面，而忽略了信息短缺的事实。例如，有必要生成一个封闭的模型，以通过 Photoscan 来完成体积测量任务。

关闭孔工具可以关闭模型中的空区，用外推数据代替摄影重建。可以控制一个可接受的精确度，指示出一个洞的最大尺寸，以便使用外推数据覆盖。

## 在三维模型中关闭孔洞

1. 从工具菜单中选择关闭孔洞...获得命令。
2. 在“关闭”的对话框中，显示了一个被滑动条覆盖的洞的最大尺寸。单击 OK 按钮以启动该过程。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消对取消按钮的处理。

### 【注意】

滑动条允许设定一个孔的大小与整个模型表面的大小有关。

## 特定标准的多边形滤波

在某些情况下，重建的几何图形可能包含了围绕“主”模型或大不需要的多边形的孤立的小块孤立的网格碎片。基于不同标准的网格过滤可以帮助选择多边形，通常这些多边形应该被移除。

Photoscan 支持以下标准的面部过滤：


### 连接组件的大小

这个过滤条件允许选择具有一定数量多边形的独立片段。在所有被选择的孤立的组件中，多边形的数量是由一个滑动条来设置的，并且与整个模型中的多边形数有关。这些组件的大小是不同的，因此选择从最小的组件到最大的组件。


### 多边形大小

这个过滤条件允许选择一个特定大小的多边形。要选择的多边形的大小由一个滑块设置，并表示与整个模型的大小有关。例如，这个函数可以很有用，例如，如果几何图形是平滑的，那么就需要移除额外的多边形，以填补空白；这些多边形通常是更大的尺寸。

## 移除小的孤立的网格碎片

1. 选择渐进的选择...来自编辑菜单的命令。
2. 在逐步选择对话框中，选择连接的组件大小标准。
3. 使用滑块选择要删除的隔离组件的大小。您可以观察在拖动滑块时选择是如何变化的。单击 OK 按钮以确定选择。
4. 要删除所选的组件，请使用编辑菜单中的 **Delete** 选择命令或选择工具栏单击 **Delete**  按钮 (或键盘上的 Del 按钮)。

## 删除大多边形





1. 选择渐进的选择...来自编辑菜单的命令。
2. 在逐渐选择的对话框中选择多边形尺寸的标准。
3. 使用滑块选择要删除的多边形的大小。您可以观察在拖动滑块时选择是如何变化的。单击 OK 按钮以确定选择。
4. 要删除所选的组件，请使用编辑菜单中的 **Delete** 选择命令或选择工具栏单击 **Delete**  按钮 (或键盘上的 Del 按钮)。

请注意，Photoscan 总是选择从最小的片段开始的片段。如果模型只包含一个组件，那么选择将是空的。

## 手动清除表面

模型几何的不必要和过分的部分也可以手动删除。

### 手动删除部分网格多边形

1. 使用矩形选区 、圆形选区  或自由形式  的选择工具，选择工具栏按钮。
2. 用鼠标来选择选区。在选择额外的多边形时，将新多边形添加到当前选择中，按住 **Ctrl** 键。  
从当前选择中移除一些多边形，在选择多边形的过程中按住 **Shift** 键。
3. 要删除选中的多边形，选择工具栏单击 **delete**  按钮或从编辑菜单中使用 **delete** 选择命令。

要选择选择的多边形，点击作物选择工具栏按钮，或者从编辑菜单中选择农作物选择命令。

### 增加或减少当前选择

1. 在选择模式中增加当前选择的按下键。为了更大的选择，在按住 **Shift** 键的同时按下页面。
2. 在选择模式下缩小当前选择的按下键。为了缩小选择的幅度，在按住 **Shift** 键的同时按下页面。

### 固定网拓扑结构

Photoscan 具有基本的网格拓扑定位。

#### 解决网状拓扑

1. 选择查看网统计数据...从工具菜单中获得命令。
2. 在网格统计对话框中，您可以检查网格参数。如果存在任何拓扑问题，那么修复拓扑按钮将是活动的，并且可以单击以解决问题。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消对取消按钮的处理。

### 在外部程序中编辑网格

#### 在外部程序中导出用于编辑的网格

1. 选择导出模式...从文件菜单中获得命令。
2. 在 **Save As** 对话框中，在 **Save As** 类型组合框中指定所需的网格格式。选择用于模型的文件名，然后单击 **Save** 按钮。
3. 在打开的对话框中，指定特定于所选文件格式的附加参数。完成后单击 **OK** 按钮。

#### 导入编辑网格


1. 从工具菜单中选择导入网格...获得命令。
2. 在打开的对话框中，通过编辑的模型浏览到文件并单击 **Open**。

#### 【注意】



- PhotoScan 支持在 Wavefront OBJ、3DS、STL、COLLADA、Stanford PLY、Autodesk FBX、Autodesk DXF、OpenCTM 和 U3D 文件格式的加载模式。当从外部 3D 编辑器导出模型时，请确保选择其中一个文件格式。
- 请注意，如果有的话，为模型保留参考信息是很重要的。

### Orthomosaic 接缝线编辑


PhotoScan 软件为用户提供了多种混合选项，让用户可以调整对数据和任务的处理。然而，在一些项目中，移动的对象可能会导致干扰了 orthomosaic 的视觉质量的工件。同样的问题可能来自于倾斜的空中图像处理，如果有兴趣的区域包含高层建筑，或者用户从过于倾斜的位置获取了正面。为了消除所提到的工件，PhotoScan 提供了 seam line 编辑工具。该功能允许用户手动选择图像或图像，以显示 orthomosaic 的指示部分。因此，最终的 orthomosaic 可以根据用户的期望进行视觉上的改进。

自动缝线可以在正视图中打开，并按下“正”视图工具栏上的“显示线”按钮来进行检查。

### 编辑 orthomosaic 接缝线

1. 在 orthomosaic 上画一个多边形，用绘图多边形工具来表示该区域的被延迟。
2. 选择指定的图片...从所选多边形的下拉菜单中获得命令。
3. 在赋值图像对话框中，选择图像来纹理区域内的区域。Orthomosaic 在“正”标签上的预览可以评估选择的结果。单击 OK 按钮以确定图像选择过程。
4. 点击来自“正”视图工具栏的更新或更新按钮来应用这些更改。

分配图像对话框允许激活多个选择选项。如果检查了允许多个选择选项，则可以将多个图像分配给纹理区域内的纹理。然而，在这种情况下，不可能预览所生成的 orthomosaic。我们有必要从正视图工具栏中点击更新或更新按钮，以应用这些更改并查看结果。在应用更改之前，感兴趣的区域将被标记为蓝色，以表示某些编辑正在等待执行。在构建 orthomosaic 步骤中选择的混合方法将在 orthomosaic 的编辑步骤中实现。

分配图像对话框，也允许将选定的图像从纹理的区域中排除出去。检查排除选择的图像选项以遵循这种方式。请注意，在本例中，预览图演示了被排除的图像，即在应用更改之后的结果没有显示出来。点击来自正视图工具栏的按钮来应用 Update Orthomosaic 这些变化。

## 第七章 自动化


### 使用块

在处理典型的数据集时，一般处理工作流程的自动化可以有效地执行常规操作。由于批处理特性，PhotoScan 允许在不进行用户干预的情况下，分配几个处理步骤。手册用户干预进一步可以最小化由于多个块项目的概念,每个块包含一个典型项目的数据集。与几个块相同的性质,可用常见操作在批处理对话框中分别应用于每个选定的块,从而允许设置几个数据集自动处理后预定义的工作流模式。

此外，当发现很难甚至不可能生成一个完整场景的 3D 模型时，多个块项目可能会很有用。例如，如果照片的总数太大，不能一次处理，就会发生这种情况。为了克服这一困难，PhotoScan 提供了一种可能，可以将一组照片分割为同一项目中的多个单独的块。照片的对齐、密集的点云、建筑网格和形成纹理的 atlas 操作都可以单独执行，然后就可以将 3D 模型组合在一起。使用块进行处理并不比在一般工作流程中使用 Photoscan 更困难。事实上，在 PhotoScan 中，至少存在一个活动块，并且所有的 3D 模型处理工作流程操作都被应用到这个块中。

要处理好几个块，您需要知道如何创建块，以及如何将生成的 3D 模型从单独的块合并到一个模型中。

### 创建一个块

要创建新的块，单击工作区面板上的 **Add chunk**（添加块）工具栏  按钮，或者从工作区下拉菜单中选择 **Add chunk** 命令(通过右键单击工作区面板上的根元素来获得)。

在创建了块之后，您可以在其中加载照片，对齐它们，生成密集的点云，生成网格表面模型，构建纹理图，在任何阶段导出模型等等。这些块中的模型没有相互链接。

在当前项目中创建的所有块的列表都显示在工作区面板中，以及反映它们状态的标志。

下面的标记可以出现在块名称旁边:

#### R(引用)

通知该块中的 3D 模型被引用。当两个或多个块相互对齐时也会出现。有关如何在设置坐标系中引用该模型的信息。

#### S(比例)

通知该块中的 3D 模型仅基于比例尺条信息，而没有参考坐标数据。请参阅优化部分中关于伸缩条的信息。

要将照片从一个块移动到另一个块，只需在工作区面板上的照片列表中选择它们，然后拖拽到目标块。

### 处理块

该区块内的所有操作都是按照通用工作流程执行的:加载照片、对齐、生成密集的点云、构建网格、构建纹理图、导出 3D 模型等等。

请注意，所有这些操作都应用于活动块。当创建一个新的块时，它会自动被激活。保存项目操作保存所有块的内容。为了将选择的块保存为一个单独的项目，使用从块下拉菜单中保存块命令。

### 将另一个块设置为活动的

1. 右键单击工作区面板上的块标题。
2. 从下拉菜单中选择 **Set** 激活命令。

### 删除一部分

1. 右键单击工作区面板上的块标题。
2. 从下拉菜单中选择 **Remove chunk** 命令。

### 调整块

在“部分”3D 模型被构建成若干块之后，它们就可以合并在一起了。在合并块之前，它们需要对齐。

### 使单独的块

1. 从工作流程菜单中选择对齐块命令。
2. 在对齐的块对话框中选择要对齐的块，用双击表示引用块。设置所需的对齐选项。完成后单击 **OK** 按钮。
3. 进度对话框将会显示当前的处理状态。取消处理，单击 **cancel** 按钮。

### 调整块参数

以下参数控制块对齐过程，可以在对齐块对话框中进行修改：

#### 方法

定义块对齐方法。基于点的方法通过匹配所有块的照片来对齐块。基于标记的方法使用标记作为不同块的公共点。使用标记的详细信息可以在设置坐标系部分中找到。基于摄像机的方法可以根据估计的摄像机位置来对齐块。相应的相机应该有相同的标签。

#### 精度(仅基于点的对齐)

更高的精度设置有助于获得更精确的块对齐结果。较低的精度设置可用于在较短的时间内获得粗糙的块对齐。

#### 点限制(仅基于点的对齐)

这个数字表示在基于点的块对齐时，每个图像上的特征点的上限。

#### 解决规模

如果在不同块的模型的范围被精确地设置，并且在块对齐过程中应该保持不变，那么就可以启用选项。

#### 预选择图像对(仅基于点的对齐)

许多块的对齐过程可能需要很长时间。这段时间的很大一部分用于在照片上匹配检测到的功能。图像对预先选择选项可以通过选择匹配的图像对的子集来加速这个过程。

#### 通过掩码(仅基于点的对齐方式)来约束特性

当启用该选项时，在屏蔽图像区域中检测到的特性将被丢弃。有关蒙板使用情况的更多信息，请参阅使用蒙板部分。

### 【注意】

- 块对齐只能用于包含对齐照片的块。
- 不需要为地理位置的数据块执行块对齐，因为它们已经在同一个坐标系中了。



### 合并块

在对齐完成之后，可以将单独的块合并成一个块。

### 合并块

1. 从工作流菜单中选择合并块命令。
2. 在合并块对话框中选择要合并的块和想要的合并选项。完成后单击 **OK** 按钮。
3. **Photoscan** 将把不同的块合并成一个。合并后的块将显示在工作区面板中的项目内容列表中。

以下参数控制块合并过程，可以在合并块对话框中进行修改：

#### 合并浓密的云

定义从选择的块中合并的密集的云。

#### 合并模型

定义来自选择的块的模型是否组合在一起。

#### 合并标记

定义来自选择的块的标记是否被合并(只有与相同标签的标记将被合并)。

块合并结果(例如，照片、点云和几何)将被存储在新的块中，并且可以作为一个普通块处理(例如，模型可以有纹理和/或导出)。

### 批处理

**PhotoScan** 允许自动执行多个区块的通用工作流操作。在处理大量需要处理的数据块时，这是非常有用的。

批处理可以应用到工作区中的所有块，只处理未处理的块，或者被用户选择的块。在批处理对话框中选择的每个操作将被应用到每一个被选中的块，然后处理将进入下一个步骤。

Align Photos	Align/Merge Chunks	Save/Load Project
Optimize Alignment	Reset Region	Export/Import Cameras
Build Dense Cloud	Decimate Mesh	Export Points
Build Mesh	Close Holes	Export Model
Build Texture	Import Masks	Export Texture
Build Tiled Model	Classify Ground Points	Export Model Tiles
Build DEM	Import Shapes	Export DEM
Build Orthomosaic	Generate Report	Export Orthomosaic



### 开始批处理

1. 选择批处理...从工作流菜单中获得命令。
2. 单击 **Add** 添加所需的处理阶段。
3. 在 **Add Job** 对话框中，选择要执行的操作类型、应该应用的块的列表以及所需的处理参数。完成后单击 **OK** 按钮。

4. 重复前面的步骤，根据需要添加其他处理步骤。
5. 通过在批处理过程的右边单击上下箭头来安排作业。对话框。
6. 单击 OK 按钮开始处理。
7. 进度对话框将显示批作业的列表和状态，以及当前的操作进展。取消处理，单击 cancel 按钮。

当批处理过程包括应用到多个块的导入/导出特性时，在导入/导出作业的路径字段中使用以下模板是合理的：

- {filename} - 文件名(没有扩展名)，
- {fileext} - 文件扩展名
- {camera} - 相机标签，
- {frame} - 帧索引，
- {chunklabel} - 块标签，
- {imagefolder} - 文件夹包含一个活动块的图像，
- {projectfolder} - 包含活动项目的文件夹的路径，
- {projectname} - 活动项目文件名。

批处理的作业列表可以通过批处理对话框中的 **Save**  按钮导出到 XML 结构化文件，并使用 **Open**  按钮导入到不同的项目中。

## 4D 处理

### 概述

PhotoScan 支持一组静态挂载同步相机拍摄的动态场景的重建。为了达到这个目的，在不同时刻捕捉到的多个图像帧可以被加载到每个相机位置，形成一个多帧块。事实上，正常的块捕获静态场景是多帧块，只有一个帧加载。通过框架序列进行导航是使用时间轴面板进行的。尽管可以使用单独的静态块来处理每一个时刻的照片，但是聚合多帧块实现有几个优点：

- 每个帧的坐标系统保证匹配。在处理之后不需要将数据块对齐到一起。
- 每个处理步骤都可以应用到整个序列，用户可选择的框架范围。不需要使用批处理，这简化了工作流。
- 由于整个序列的照片的联合处理，照片对齐的准确性更好。
- 可以通过序列自动跟踪标记。
- 直观的界面使整个序列的导航变得非常简单和快捷。

多帧块也可以有效(有一些限制)处理同一对象或甚至不同对象的无序照片集，前提是相机在整个序列中保持静态。


### 管理多帧块

多帧布局是在添加照片到块的时候形成的。它将反映用于存储图像文件的数据布局。因此，有必要提前组织磁盘上的文件。下面的数据布局可以用于 Photoscan：

- a. 相应相机的所有帧都包含在一个单独的子文件夹中。子文件夹的数目等于摄像机的数目。
- b. 所有相机的相应帧都包含在一个单独的子文件夹中。子文件夹的数目等于框架的数目。
- c. 相应相机的所有帧都包含在一个单独的多层图像中。多层图像的数量等于摄像机的数量。
- d. 所有相机的相应帧都包含在一个单独的多层图像中。多层图像的数量等于帧数。

一旦正确地组织了数据，就可以将其加载到 PhotoScan 中，以形成一个多帧块。具体的过程取决于是否使用多文件夹布局(变体 a 和 b)或多层(变体 c 和 d)布局。

### 要从多文件夹布局中创建一个块

1. 选择添加文件夹 ...从工作流程菜单中获得命令。
2. 在 Add 文件夹对话框中，浏览到包含有图片的子文件夹的父文件夹。然后点击“选择”文件夹按钮。
3. 在 Add Photos 对话框中选择合适的数据布局。对于布局 a)以上选择“从文件夹作为相机创建多帧相机”。对于布局 b)选择“从文件夹作为框架创建多帧相机”。
4. 创建的 multiframe 块将出现在工作区窗格中。

### 从多层图像中创建一个块

1. 选择添加的照片...从工作流程菜单中获得命令，或者单击 Add Photos 工具栏按钮。
2. 在 Add Photos 对话框中，浏览到包含多层图像的文件夹，并选择要处理的文件。然后点击打开按钮。
3. 在 Add Photos 对话框中选择合适的数据布局。对于布局 c)以上选择“从文件中创建多帧相机作为相机”。对于布局 d)选择“从文件作为帧创建多帧相机”。
4. 创建的 multiframe 块将出现在工作区窗格中。

建议检查加载的帧序列以获得错误。这可以通过在时间轴面板中滚动帧选择器来完成，并在滚动期间检查照片窗格中的缩略图。

在创建多帧块之后，可以以与普通块相同的方式处理它。对于多帧块，额外的处理参数允许选择要处理的帧的范围，在适当的地方提供。

### 跟踪标记

Photoscan 允许通过帧序列自动跟踪标记的投影，前提是物体的位置在帧之间不会发生很大的变化。如果帧数很大，这就大大简化了移动点标记的任务。

### 通过帧序列来跟踪标记

1. 在时间轴窗格中滚动帧选择器到第一帧。在设置坐标系中添加第 1 帧的标记。
2. 选择跟踪标记...从工具菜单中获得命令。
3. 如有必要，调整起始和结束帧索引。默认值对应于从当前帧到序列末尾的跟踪。单击 OK 按钮开始跟踪。
4. 检查跟踪标记的位置。自动跟踪的标记将用图标表示。如果在某些帧中出现了错误，则在发生故障的帧中调整错误的标记位置。一旦标记位置被用户精炼，标记图标就会改变
5. 使用跟踪标记从该框架重新启动跟踪。再次命令。

#### 【注意】

- 如果结束帧索引比起始索引小，那么跟踪将在反方向执行。
- 当使用结构光将纹理细节添加到对象表面时，自动标记跟踪很可能会失败，因为在移动的对象表面上，光模式不会是静态的。

### Python (Python 语言) 脚本

PhotoScan 支持 Python API，使用 Python 3.3 作为脚本引擎。

Python 命令和脚本可以通过以下选项之一执行:

- photo 扫描控制台面板可以作为标准的 Python 控制台;
- 单击控制台面板工具栏上的 Run Script 按钮或使用 Run 脚本。从工具菜单中命令运行 Python 脚本。

关于通过 Python 脚本访问的 PhotoScan 功能的详细信息, 请参阅在 Agisoft 官方网站上提供的 Python API 参考文档(<http://www.agisoft.com/downloads/user-manuals/>)。

## 第八章 网络处理

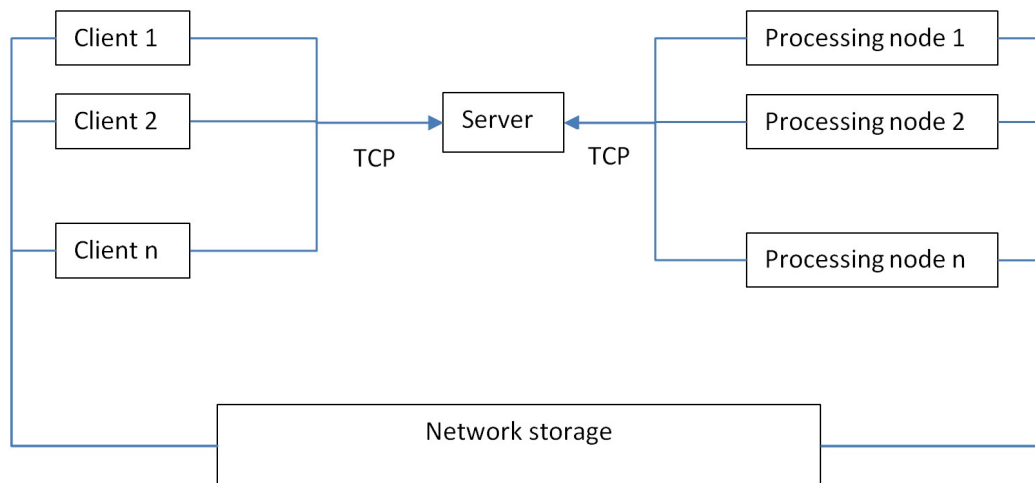
### 概述

在一个计算机集群上，可以配置灵活的 **Photoscan**，在这个集群上，处理分布在连接到本地网络的几个计算机节点上。在这样的配置中，运行在不同处理节点上的多个 **PhotoScan** 实例可以并行地处理相同的任务，有效地减少了所需的总处理时间。

默认情况下，处理在块上的节点按块分割，按帧为帧(除了相机对齐和优化，每个块在一个节点上被处理成一个整体)。此外，还可以为图像匹配和对齐启用更细粒度的分布，以及生成密集的云、拼贴模型、**DEM** 和 **orthomosaics**，在这种情况下，单个的块/帧的处理将进一步细分为多个处理节点。

处理节点、服务器和客户机之间的通信是使用 **TCP** 连接进行的。此外，用于所有处理节点和客户机的共享网络存储被用于存储源数据和中间处理结果。

### 集群组件



### 服务器

服务器节点协调所有处理节点的操作，为所有计划处理的项目维护一个任务队列。为客户端提供了一个单独的接口，可以连接到服务器以启动新的处理任务或监视已存在的进程。

服务器本身不执行任何处理，并且可以很容易地在低速的硬件上运行。服务器组件对于集群的操作非常重要，并且不是容错的。应该采取措施确保服务器节点的连续操作。

服务器节点在两个独立的接口上接受来自处理节点和客户端的 **TCP** 连接，如果需要的话，可以连接到不同的物理网络接口。服务器节点本身不会启动任何 **TCP** 连接。

### 处理节点

处理节点执行实际的计算，因此需要在快速的硬件上运行。每个处理节点在启动时连接到服务器，并等待分配任务。一旦任务可用，节点就开始处理，通知服务器关于进度的信息。当处理完成后，结果存储在共享网络存储中，服务器被告知完成。然后，当节点变为可用时，节点切换到下一个任务。

可以根据需要从集群中添加或删除处理节点。在大多数情况下，处理节点的异常关闭不会导致集群故障。尽管如此，强烈建议在将它们从集群中分离出来之前，使用 **Agisoft** 网络监视器停止特定的节点。

## 客户

客户端可以连接到服务器节点以控制集群操作或监视其状态。新任务可以通过配置为网络客户端的 Agisoft PhotoScan 软件来进行处理，而集群监控则使用敏捷网络监视器执行。多个客户机可以同时连接到服务器节点。

## 集群设置

在继续下面的步骤之前，请确保使用相同的绝对路径的所有处理和客户机节点都可以访问共享的网络存储。它应该被安装到所有节点(Linux)上的同一个文件夹中，或者应该具有相同的 UNC 网络路径(Windows)。如果这种配置是不可能的(例如在混合的 windows/linux 集群中)，可以在每个节点上指定一个路径前缀，以补偿差异。

## 启动服务器

建议使用静态 IP 地址配置服务器，而不是动态分配服务器。每个处理节点和客户端都需要这个 IP 地址。

通过使用以下命令行参数执行 PhotoScan，可以启动服务器进程。

```
photoscan --server --control <ip>[:port] --dispatch <ip>[:port] [--root prefix]
```

——服务器参数指定应该在服务器模式下启动 PhotoScan。

——控制参数指定用于与客户端通信的网络接口。如果忽略端口值，则使用默认端口 5840。

——分派参数指定用于与处理节点通信的网络接口。如果忽略端口值，则使用默认端口 5841。

——根参数可用于指定网络存储挂载点或前缀路径，以防在网络中不同。

例子:

```
photoscan --server --control 10.0.1.1 --dispatch 10.0.1.1
```

该命令将使用 10.0.1.1 作为服务器 IP 来处理节点，默认端口为 5841。

## 检查集群状态

启动 Agisoft 网络监视器应用程序。在主机名字段中输入用于客户端连接的服务器 IP(在本例中是 10.0.1.1)。如果指定了非缺省端口，则修改端口值。完成后单击 **Connect** 按钮。

当前连接到服务器的可用网络节点的列表将显示在窗口的底部。请确保所有已启动的处理节点都列在列表中。

上面的部分列出当前正在处理的任务(完成后的任务一旦完成就从列表中删除)。如果还没有开始处理，任务列表将是空的。

## 开始网络处理

### 1. 为网络处理配置 Agisoft Photoscan。

在连接到集群网络的任何计算机上启动 Agisoft Photoscan。

使用首选项的开放参数对话框。从工具菜单中获得命令。在 **Network** 选项卡上确保启用了网络处理选项，并指定主机名字段中用于客户机连接的服务器 IP。如果在服务器上配置了非缺省端口，则相应地修改端口值。

如果您要处理一些带有大量照片的单帧块，我们建议为所有支持的操作(匹配照片、对齐相机、构建密集的云、构建拼贴的模型、构建块、构建或构建)提供高水平的任务分配。如果您要处理大量的小块，或者有大量帧的块，那么可以将高级任务分配放在禁用状态中。

完成后按 **OK** 按钮。

2. 准备项目进行网络处理。

打开要处理的项目文件。确保项目被保存在 **PhotoScan** 项目(.psx)格式中。在网络模式下，不支持 **PhotoScan** 归档(.psz)格式的项目。

重要!请确保源映像位于共享网络存储中，而不是在本地硬盘驱动器上。否则，处理节点将无法加载它们。

3. 开始处理。

在工作流菜单中使用相应的命令开始处理，或者使用批处理命令来执行命令序列。一个网络进度对话框应该显示当前的进度。

4. 等待处理完成。

如果您需要在其他项目上工作，您可以在任何时候在网络进度对话框中断开与服务器的连接。处理将在后台继续。

要在断开与服务器的连接后看到处理状态，只需打开相应的即可。在网络存储上的 **psx** 项目。或者，您可以使用 **Agisoft** 网络监视器来查看正在处理的所有项目的处理状态。

5. 检查处理结果。

完成处理后，单击 **Close** 按钮关闭网络进度对话框。处理结果的项目将显示在 **PhotoScan** 窗口中。

## 集群管理

### 添加处理节点

新的处理节点可以通过在网络节点模式下的其他计算机上启动 **AgisoftPhotoscan** 来添加，正如上面的起始网络节点部分所描述的那样。

### 删除处理节点

在集群操作中中止或断开处理节点的过程并不绝对安全，如果在最后的项目更新过程中执行，则可能导致项目的损坏。尽管这种情况的可能性相对较低，但我们强烈建议反对这种做法。为了安全地断开与集群的处理节点，您需要首先使用 **Agisoft** 网络监视器停止在此节点上的处理。

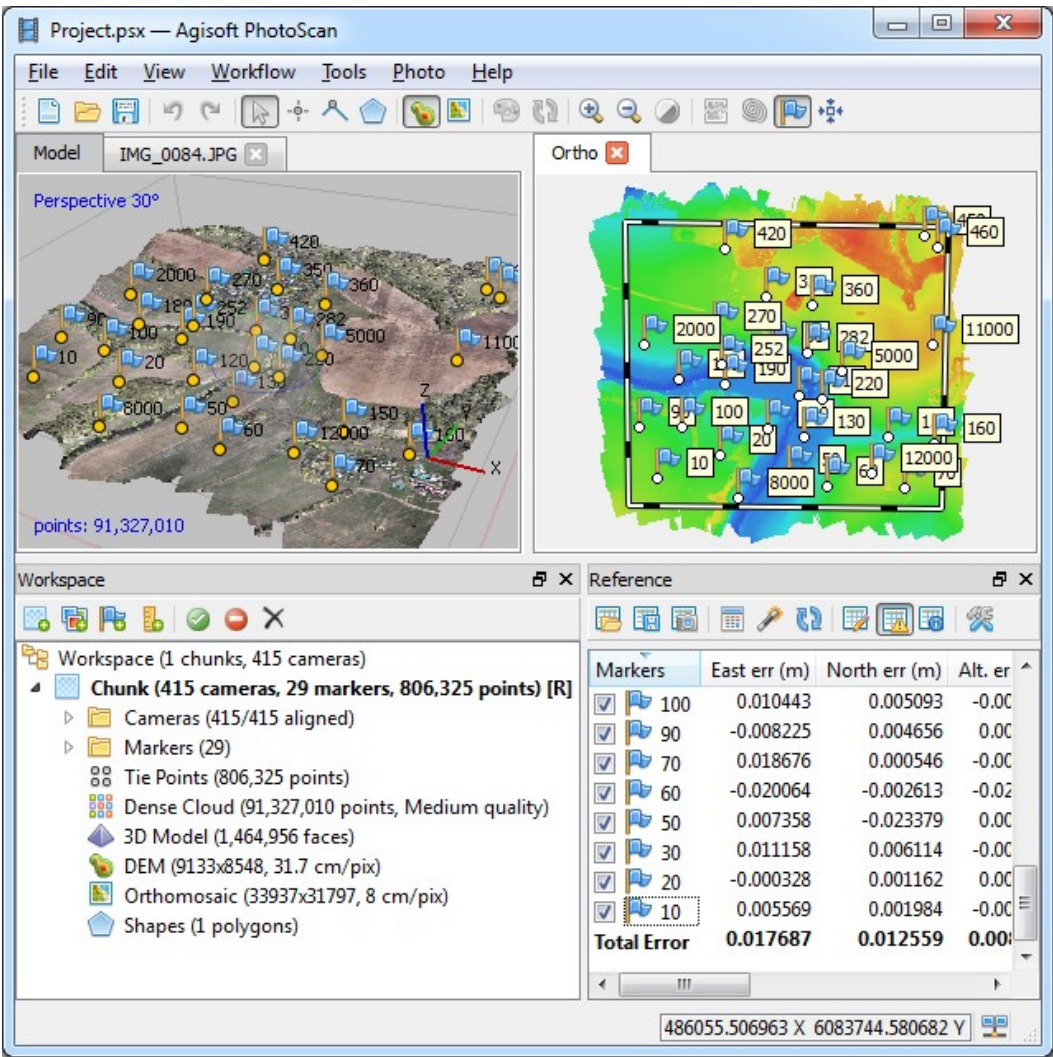
1. 开始 **Agisoft** 网络监控。确保在主机名字段中正确地配置了服务器 IP，并单击 **Connect** 按钮。
2. 在网络节点的底部列表中，标识要删除的节点。从节点菜单中选择暂停命令，在完成当前作业后停止该节点，或停止命令立即停止处理。
3. 等待一个选定的节点的批处理和进程项变为空。这表明节点已经完成了处理。应该暂停节点的状态。
4. 现在您可以通过中止 **Photoscan** 过程来安全地断开节点。



# 附录 A 图形用户界面

## 应用程序窗口

### 普通视图




### 模型视图

模型视图选项卡用于显示 3D 数据，以及用于网格和点云编辑。该模型的视图依赖于当前的处理阶段，并且在 PhotoScan 工具栏上也由模式选择按钮控制。模型可以显示为稠密的云，带有类表示或不带，或作为一个网格在阴影中，实线，线框或纹理模式。与模型一起，可以显示照片对齐的结果。这些数据包括稀疏的点云和摄像头位置的可视化数据。另外，可以在模型视图中显示和导航拼贴纹理模型。PhotoScan 支持以下工具在 3D 视图导航：



（工具）	键盘
Rotation Tool （旋转工具）	Default 默认的
Pan Tool （平移工具）	Ctrl key
Zooming Tool （缩放工具）	Shift key

所有导航工具只能在导航模式下访问。要进入导航模式，单击导航工具栏  按钮。

PhotoScan 提供了两种不同的导航模式:对象导航和地形导航。在导航模式之间切换可以从视图菜单的导航模式子菜单中执行。对象导航模式允许三轴旋转控制，而地形导航模式只限制控制到二轴旋转，Z 轴始终保持垂直。

在对象导航模式中，当鼠标左键按下鼠标时，可以执行鼠标的旋转，而保持鼠标右键则允许模式倾斜。在地形导航模式下，鼠标按钮的功能是反向的，左按钮负责倾斜，而右旋转按钮则是旋转按钮。

### 【注意】

缩放到模型也可以由鼠标滚轮控制。

## 正交（Ortho）视图

正交视图用于二维处理结果数据的显示:数字高程模型，全分辨率的，三维的，NDVI 的彩色编码值，以及形状和轮廓线数据。可以使用工具栏上的相应按钮或双击工作区面板上的相应图标来进行切换，这两种产品都已经生成了。

Orthomosaic 可以以最初的颜色或颜色显示，根据植被指数值可视化的调色板。

额外的仪器可以在 Orthomosaic 和/或数字高程模型上绘制点、折线和多边形，以执行点、线性、轮廓和体积测量。此外，多边形形状也可以被设置为内或外边界，用于定义该区域的定义。使用多边形形状可以在 Orthomosaic 上创建定制的无缝线，这对于一些能够消除混合文物的项目来说是非常有用的。

切换到正交视图模式会改变工具栏的内容，显示相关的工具和隐藏无关的按钮。

## 照片视图

照片视图选项卡用于显示个人照片，以及标记和面具。

只有在打开任何照片时，才可以看到照片视图。要在工作区、引用或照片面板上打开它的名字，双击它的名字。

切换到照片视图模式会改变工具栏的内容，显示相关的工具和隐藏无关的按钮。

## 工作区面板

在工作区面板中，将显示包含当前项目的所有元素。这些元素可以包括:

项目中的块列表

- 每一组的相机和相机组列表
- 每个块中的标记列表
- 每个块中的标度列表
- 每个块的连接点
- 每个块的深度映射

- 每块密集的点云
- 每个区块的 3D 模型
- 每个块中的拼贴模型
- 每个区块的数字高程模型
- 在每个块 Orthomosaics
- 在每个块的形状
- 每一块的高度轮廓线

位于工作区面板工具栏上的按钮允许:

- 增加一块
- 添加照片
- 添加标记
- 创建规模酒吧
- 启用或禁用某些摄像机或块，以便在进一步的阶段进行处理。
- 删除项目

列表中的每个元素都与下拉菜单链接，提供了一些常见操作的快速访问。

### 照片面板

照片面板以缩略图形式显示活动块中的照片/蒙板列表。

位于照片面板工具栏上的按钮允许:

- 启用/禁用某些相机
- 删除相机
- 顺时针/逆时针旋转选定的照片
- 重置当前照片过滤选项
- 在图像和掩码缩略图之间切换
- 增加/减少图标的大小或显示详细的图片信息，包括 EXIF 数据

## 控制台面板

控制台窗格用于:

- 显示辅助信息
- 显示错误消息
- Python 命令输入

位于面板工具栏上的按钮允许:

- 保存日志
- 清除日志
- 执行 Python 脚本

## 参数面板

参数窗格是为:

- 显示摄像机和/或标记坐标
- 显示比例尺条长度

- 显示摄像机方向
- 显示估计错误

位于面板工具栏上的按钮允许:

- 导入/导出参考坐标
- 将引用坐标从一个系统转换为另一个系统
- 优化相机对齐和更新数据
- 在源坐标、估计坐标和错误视图之间切换
- 指定通过设置对话框来确定的坐标系统和测量精度

## 时间轴面板

时间轴面板是为:

- 使用 multi-frame 块

位于面板工具栏上的按钮允许:

- 从块中添加/删除帧
- 播放/停止帧序列
- 通过设置对话框调整帧率

### 【注意】

要打开任何窗格，请从视图菜单中选择相应的命令。

## 菜单命令

### 文件菜单

 新建	创建一个空白 Photoscan 项目
 打开...	打开 PhotoScan 项目文件
追加...	将已有的 PhotoScan 项目文件附加到当前的文件
 保存	保存 PhotoScan 项目文件
另存为...	用新名称保存 PhotoScan 项目文件
导出点云...	保存稀疏/密集点云
导出模型...	保存 3D 模型
导出拼贴模型...	将一个拼贴的模型保存为层次化的模块
导出 Orthomosaic...	导出生成的 Orthomosaic（正交马赛克）
导出 DEM...	导出生成的 DEM（数字高程模型）
生成报告...	生成 PDF 格式的 Agisoft Photoscan 处理报告
上传模型...	上传重建多边形模型到一个受支持的网站
上传 Orthomosaic...	将生成的 Orthomosaic 上传至一个受支持的网站

退出

退出应用程序，并提示保存应用于当前项目的任何未保存的更改


## 编辑菜单

 撤销


撤消最后的编辑操作

 重做

重做以前的编辑操作

 删除所选内容

从网格中删除选定的面或选定的点云

 裁剪选择

剪裁选择的面/点

反向选择

反向选择当前面/点

增加选择

增加当前选择的面或稀疏的点云


缩小选择范围

缩小当前选择的面或稀疏的点云


逐步选择...

根据指定的标准选择面/点

## 视图菜单

 点云

显示稀疏的点云重建在照片对齐

 密集点云

显示密集点云.

 密集点云类别

显示密集点云的点类别

 着色

阴影模式下显示 3 d 模型

 固体

实体模式下显示 3 d 模型

 线框

线框模式下显示 3D 模型

 纹理

纹理模式下显示 3D 模型

 拼贴模型


显示拼贴模型

全屏


切换进/出全屏模式

导航模式


切换对象/地形导航模式之间的模型视图窗口。对象导航模式允许 3 轴旋转控制，而地形导航模式只限制控制到 2 轴旋转，Z 轴始终保持垂直

 显示相机


在评估图像对齐时显示或隐藏相机位置

 显示标记


显示或隐藏标记的位置

 显示区域


显示或隐藏区域选择器

 显示轨迹球

显示或隐藏轨迹球

 显示资讯

显示或隐藏网格屏幕显示的信息

 显示网点

显示或隐藏网格与 XY 平面

显示全部

在同一时间显示所有元素

隐藏全部

隐藏了所有元素







预定义视图

切换窗口的一个预定义的视图



透视/正交

切换可视化视图之间的角度和拼写

## 视图菜单

立体视图	启用/禁用立体视图模式根据在首选项对话框中指定的参数
 重置视图	重置窗口显示模型完全在 XY 投影
 工作区	显示隐藏工作区面板
 时间线	显示隐藏时间轴面板
 参考	显示隐藏参考面板
 照片	显示隐藏照片窗格
 控制台	显示隐藏控制台面板
工具栏	显示或隐藏工具栏

## 工作流程

 添加照片...	用 Photoscan 处理加载额外的照片
 添加文件夹	用 Photoscan 处理从文件夹加载额外的照片
对齐照片...	生成相机位置和稀疏点云
建立密集点云...	生成密集点云
生成网格...	生成多边形模型
生成纹理...	生成三维模型纹理
生成拼贴模型...	生成瓷平面理模型的密集点云
生成 DEM...	生成数字高程模型
生成 Orthomosaic...	生成 Orthomosaic
对齐堆块...	将多个块对齐
合并堆块...	将多个块合并到一个块中
批量处理...	打开批处理对话框

## 工具菜单

检测标记...	从编码的目标创建标记照片
跟踪标记...	在帧序列中跟踪标记位置
打印标记...	生成可打印的 PDF 文件，并带有编码目标
生成点云...	根据估计相机参数建立稀疏的点云
稀释点云...	通过稀释稀疏的点云减少照片的数量预测给定的限制
分类地面点...	基于用户定义的分类密集点云设置
分配类...	将类分配给所选的点
重置分类...	重置指定的类
选择标记点...	根据蒙板图像选择密集点云点














## 工具菜单

选择色点...	根据颜色选择密集点云点和宽容度
消减网格...	将网格划分为目标面数
平滑网格...	抚平网格
关闭孔洞...	在模型表面上关闭孔
查看网格统计信息...	收集和显示网格统计信息
查看网格 UVs...	显示网格 UVs 映射
测量面积和体积...	显示模型的表面积和体积
描绘等高线...	根据海拔高度来生成轮廓线
导入相机...	导入相机位置和姿态数据
导入标记...	导入预览标记
导入蒙板...	导入蒙板创建模型或背景
导入形状...	导入形状用于编辑/测量在邻位的视图中
导入网格...	从外部程序导入编辑网格
导入纹理...	从外部程序导入编辑纹理
导入 DEM...	导入数字高程模型
导出相机...	导出相机位置和方位数据
导出标记...	导出预览标记
导出蒙板...	导出蒙板
导出 Matches...	导出结合点测量.
导出形状...	导出在正交视图中创建的形状
导出等高线...	导出与地表海拔高度相关的等高线
导出纹理...	导出模型纹理
导出全景...	导出相机站的球形全景图
导出正片...	导出单张正像图片
Undistort Photos 无畸变照片...	通过扭曲源照片来消除非线性失真
 相机校准...	显示相机校准对话框
 优化相机...	显示相机对准优化对话框。
调整区域大小	重建基于稀疏的点云体积选择默认重置立场
 偏好设置...	显示对话框中的首选项
 运行脚本...	打开 Python 语言运行脚本对话框



## 照片菜单

打开下一照片	从照片窗格的列表中打开下一个照片
--------	------------------

## 照片菜单




打开先前照片	在照片窗格中打开先前的照片
转到下一标记	在打开的照片上放大到下一个标记
返回上一标记	在打开的照片上放大到先前的标记
 导航	切换到导航模式
 矩形选择	矩形选择工具
 智能索套	智能索套选择工具
 智能绘图笔	智能绘图笔工具
 魔术棒	魔棒选择工具
 添加选择	将当前选择添加到蒙板
 减去选择	减去当前选择的面具
 反选	反向选择
负像蒙板	为当前照片反转蒙板
 重置蒙板...	为当前的照片重新设置蒙板
 打开/关闭底纹	打开或关闭当前蒙板底纹
 编辑标记	切换标记编辑模型
 视点	显示检测到当前照片的对齐方式
 图象亮度	调整图像的亮度更方便显示

## 帮助菜单












 内容	显示帮助内容
检查更新...	检查是否有可以下载 <b>Photoscan</b> 更新
激活产品...	使用 <b>KEY</b> 激活该产品
 关于 PhotoScan...	显示程序信息，版本号 and 版权

## 工具栏按钮













### 通用命令

 新建	创建一个 PhotoScan 项目文件
 打开	打开一个 PhotoScan 项目文件
 保存	保存一个 PhotoScan 项目文件




### 3D 视图命令

 撤销	撤销最后一个编辑操作
 重做	重做以前未完成的编辑操作
 导航	导航工具
 矩形选择	矩形选择工具
 圆形选择	圆形选择工具
 自由形式选择	自由选择工具
 调整区域范围	选择工具的大小
 旋转区域体积	旋转工具
 旋转对象	模型旋转工具
 删除选择	删除所选的面/点
 裁切择	裁切所选的面/点

### 3D 视图设置

















 点云显示	显示在图像对齐时重建的稀疏点云
 稠密的云	显示密集的点云模型
 密集的云类显	示了由点类着色的密集点云
 阴影	显示在阴影模式下的 3D 模型
 实体模型	在实体模式下显示 3D 模型
 线框	在线框模式中显示 3D 模型
 纹理	显示在纹理模式下的 3D 模型
 拼贴的模型	显示了拼贴的模型
 显示相机	显示/隐藏相机位置，在图像对齐时重建
 显示标记	显示/隐藏在模型上的标记的位置
 显示对齐的块	显示/隐藏对齐的块
 重置视图	R 重置模型视图

### 照片查看命令















 撤销	撤销最后一个蒙板编辑操作
 重做	重做以前未完成的蒙板编辑操作
 导航	切换到导航模式



## 照片查看命令

 矩形选择	矩形选择工具
 智能索套	智能索套工具
 智能画笔	智能画笔工具
 魔棒	魔术棒工具
 添加选择	将当前选择添加到蒙板
 减选	从蒙板中减去当前的选择
 反选	反转当前的选择
 右旋转	顺时针旋转照片
 左旋转	逆时针旋转照片
 放大	增加放大
 缩小	减少放大
 图像亮度	调整图像亮度以方便显示
 打开或关闭色罩	打开或关闭色罩
 编辑标记	切换到标记编辑模式
 视图点	显示/隐藏用于照片对齐的特征点
 重置视图	重新设置 <b>viewport</b> 来显示整个照片

## 正视图命令

 导航	切换到导航模式
 绘制点	切换到点绘图工具
 绘制多线	切换到多线绘图工具
 绘制多边形	切换到多边形绘图工具
 DEM	切换到数字高程模型显示模式
 Orthomosaic	转向了 Orthomosaic 的显示模式
 光栅计算器	为 NVDI 和其他植被指数的计算打开光栅计算器对话框
 更新 Orthomosaic	将所有的手动编辑应用于 Orthomosaic
 放大图像	在正视图中放大图像
 缩小图像	在正视图中缩小图像
 设置亮度	调整图像亮度，以方便显示
 显示接缝线	显示/隐藏 Orthomosaic 接缝线
 显示形状	显示或隐藏在 Orthomosaic 或立面模型上的图形
 显示轮廓线	显示或隐藏轮廓线
 显示标记	显示或隐藏标记位置
 重置视图	为图像的最优缩放级别重新设置视图

## 热键（快捷键）

### 常规

创建新项目	Ctrl + N
保存项目	Ctrl + S
加载项目	Ctrl + O
全屏	F11

### 模型视图

撤销(仅用于删除、分配类/分类地点、屏蔽和关闭漏洞操作)	Ctrl + Z
重做(仅用于删除、分配类/分类地点、屏蔽和关闭漏洞操作)	Ctrl + Y
在导航和之前选择的模式之间切换	Space
重置视图	0
切换到立体视图模式	9
正像图和透视图模式之间的切换	5
改变透视图的角度	Ctrl+mouse wheel
指定密集云的类(只有在选择了一些点时)	Ctrl + Shift + C

### 预定义视图

顶部	7
底部	Ctrl + 7
右	3
左	Ctrl + 3
前	1
后	Ctrl + 1

### 旋转视图

上转	8
下转	2
左转	4
右转	6

### 照片视图

下一张照片(根据照片窗格的顺序)	Page Up
之前的照片(根据照片窗格的顺序)	Page Down
到同一张照片上的下一个标记	Tab
在同一张照片上看之前的标记	Shift + Tab
导航模式	V

## 选择工具

矩形选择

智能索套

只能画笔

魔杖

添加选择

减去选择

反选

M

L

P

W

Ctrl + Shift + A

Ctrl + Shift + S

Ctrl + Shift + I

## 附录 B 支持的格式

### 图片

输入格式	无损格式
JPG	JPG
TIFF	TIFF
PNG	PNG
BMP	BMP
OpenEXR	OpenEXR
PGM, PPM	
MPO	
SEQ	

### 相机矫正

导入格式	导出格式
Agisoft Camera Calibration (*.xml)	Agisoft Camera Calibration (*.xml)
Australis Camera Parameters (*.txt)	Australis Camera Parameters (*.txt)
PhotoModeler Camera Calibration (*.ini)	PhotoModeler Camera Calibration (*.ini)
3DM CalibCam Camera Parameters (*.txt)	3DM CalibCam Camera Parameters (*.txt)
CalCam Camera Calibration (*.cal)	CalCam Camera Calibration (*.cal)
USGS Camera Calibration (*.txt)	USGS Camera Calibration (*.txt)
INPHO Camera Calibration (*.txt)	INPHO Camera Calibration (*.txt)

### 相机飞行日志

导入格式	估计位置
JPG EXIF metadata	Character-separated values (*.txt)
Character-separated values (*.txt)	Agisoft XML (*.xml)
MAVinci CSV (*.csv)	
TopoAxis telemetry (*.tel)	
C-Astral Bramor log (*.log)	

### GCP 位置

导入格式	估计位置
Character-separated values (*.txt)	Character-separated values (*.txt)
Agisoft XML (*.xml)	Agisoft XML (*.xml)

## 内部和外部相机定位参数

### 导入相机位置

Agisoft XML (\*.xml)  
BINGO (\*.dat)  
Bundler (\*.out)  
VisionMap Detailed Report (\*.txt)

### 导出相机位置

Agisoft XML (\*.xml)  
Bundler (\*.out)  
CHAN files (\*.chan)  
Boujou (\*.txt)  
Omega Phi Kappa (\*.txt)  
PATB Exterior Orientation (\*.ptb)  
BINGO Exterior Orientation (\*.dat)  
AeroSys Exterior Orientation (\*.orn)  
INPHO Project File (\*.prj)

## 连接点

Export matches  
BINGO (\*.dat)  
Import ORIMA (\*.txt)  
not  
available  
PATB (\*.ptb)

## 稀疏/密集的点云

Export formats  
Wavefront OBJ (\*.obj)  
Stanford PLY (\*.ply)  
XYZ Point Cloud (\*.txt)  
ASPRS LAS (\*.las)  
LAZ (\*.laz)  
Import ASTM E57 (\*.e57)  
not  
available  
ASCII PTS (\*.pts)  
Universal 3D (\*.u3d)  
potree (\*.zip)  
Agisoft OC3 (\*.oc3)  
Topcon CL3 (\*.cl3)  
Adobe 3D PDF (\*.pdf)

网点模型

导入网格

- Wavefront OBJ (\*.obj)
- 3DS models (\*.3ds)
- COLLADA (\*.dae)
- Stanford PLY (\*.ply)
- STL models (\*.stl)
- Autodesk DXF (\*.dxf)
- Autodesk FBX (\*.fbx)
- Universal 3D models (\*.u3d)
- OpenCTM models

导出网格

- Wavefront OBJ (\*.obj)
- 3DS models (\*.3ds)
- COLLADA (\*.dae)
- Stanford PLY (\*.ply)
- STL models (\*.stl)
- Autodesk DXF (\*.dxf)
- Autodesk FBX (\*.fbx)
- Universal 3D models (\*.u3d)
- VRML models (\*.wrl)
- Adobe 3D PDF (\*.pdf)

纹理

导入纹理

- JPG
- TIFF
- PNG
- BMP
- OpenEXR
- PGM, PPM

导出纹理

- JPG
- TIFF
- PNG
- BMP
- OpenEXR
- PGM, PPM

Orthomosaic

Import not available

导出 Orthomosaic

- GeoTIFF
- JPG
- PNG
- Google Earth KML/KMZ
- Google Map Tiles
- MBTiles
- World Wind Tiles

数字高程模型 (DSM/DTM)

导入 DEM

GeoTIFF elevation (\*.tif)

导出 DEM

GeoTIFF elevation (\*.tif)

Arc/Info ASCII Grid (\*.asc)

Band interleaved file format (\*.bil)

XYZ (\*.xyz)

Sputnik KMZ (\*.kmz)

拼贴模型

导入拼贴

Agisoft Tiled Model (\*.tls)

Import not available

PhotoMesh Layer (\*.zip)

Agisoft Tile Archive (\*.zip)

形状和轮廓

导入形状

Shape Files (\*.shp)

DXF Files (\*.dxf)

KML files (\*.kml)

导出形状/轮廓

Shape Files (\*.shp)

DXF Files (\*.dxf)

KML Files (\*.kml)

## Appendix C 相机模式

Agisoft Photoscan 支持几个参数镜头畸变模型。在处理前必须选择最接近最佳实扭曲场的特定模型。所有的模型都假设有一个中央投影摄像机。采用布朗的畸变模型对非线性畸变进行建模。

摄像机模型指定了从局部相机坐标系统的点坐标到图像帧中的像素坐标的转换。

本地相机坐标系统在相机投影中心有原点。Z 轴指向观看方向，X 轴指向右侧，Y 轴指向下方。

图像坐标系统在左上角的图像像素上有原点，左上角的像素有坐标(0.5, 0.5)。图像坐标系中的 X 轴指向右边，Y 轴指向下方。图像坐标是用像素来测量的。

为每个受支持的摄像机模型提供了在本地摄像机坐标系统中投影到图像平面的点的方程。

以下的定义在等式中使用：

(X, Y, Z)	-在本地相机坐标系统中，点坐标，
(u, v)	-图像坐标系统(像素)中的投影点坐标，
f	-焦距，
cx, cy	-主点偏移量，
K1, K2, K3, K4	-径向畸变系数，
P1, P2, P3, P4	-切向畸变系数，
B1, B2	-亲合性和非正交性(歪斜)系数，
w, h	-图像宽度和高度像素。

### 帧相机

$$x = X / Z$$

$$y = Y / Z$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$x' = x(1 + K_1r^2 + K_2r^4 + K_3r^6 + K_4r^8) + (P_1(r^2 + 2x^2) + 2P_2xy)(1 + P_3r^2 + P_4r^4)$$

$$y' = y(1 + K_1r^2 + K_2r^4 + K_3r^6 + K_4r^8) + (P_2(r^2 + 2y^2) + 2P_1xy)(1 + P_3r^2 + P_4r^4)$$

$$u = w * 0.5 + cx + x'f + x'B_1 + y'B_2$$

$$v = h * 0.5 + cy + y'f$$

### 鱼眼相机

$$x_0 = X / Z$$

$$y_0 = Y / Z$$

$$r_0 = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}$$

$$x = x_0 * \tan^{-1}r_0 / r_0$$

$$y = y_0 * \tan^{-1}r_0 / r_0$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$x' = x(1 + K_1r^2 + K_2r^4 + K_3r^6 + K_4r^8) + (P_1(r^2 + 2x^2) + 2P_2xy)(1 + P_3r^2 + P_4r^4)$$

$$y' = y(1 + K_1r^2 + K_2r^4 + K_3r^6 + K_4r^8) + (P_2(r^2 + 2y^2) + 2P_1xy)(1 + P_3r^2 + P_4r^4)$$

$$u = w * 0.5 + cx + x'f + x'B_1 + y'B_2$$

$$v = h * 0.5 + cy + y'f$$

### 球形摄像机 (方柱状投影图)


$$u = w * 0.5 + f * \tan^{-1}(X / Z)$$

$$v = h * 0.5 + f * \tan^{-1}(Y / \sqrt{X^2 + Z^2})$$



地点:

$$f = w / (2 * \pi)$$

 注意

球面(方柱形)相机模型不支持变形。所有的变形都应该在 **Photoscan** 之前纠正。

如果你用旋转的 **frame/fisheye** 相机拍摄全景照片，我们建议用相机站的功能来处理原始图像，而不是在外部软件中进行拼接。

**球形摄像机(圆柱状投影)**

$$u = w * 0.5 + f * \tan^{-1}(X / Z)$$

$$v = h * 0.5 + f * Y / \sqrt{X^2 + Z^2}$$

地点:

$$f = w / (2 * \pi)$$

 注意

球面(圆柱形)相机模型不支持变形。所有的变形都应该在 **Photoscan** 之前纠正。

如果你用旋转的 **frame/fisheye** 相机拍摄全景照片，我们建议用相机站的功能来处理原始图像，而不是在外部软件中进行拼接。