

Mirage3D

Mirage3D

全自动影像三维建模系统

User Guide
用户手册

Month 2018/5

Version 1.0

北京市中测智绘科技有限公司

www.mirage3d.com

Copyright and third-party information as required

文件版本

日期	版本号	文档变更
05/07/2017	1.0	初始版本
18/08/2017	1.0	添加并行建模功能
28/05/2018	1.0	添加并行空三功能

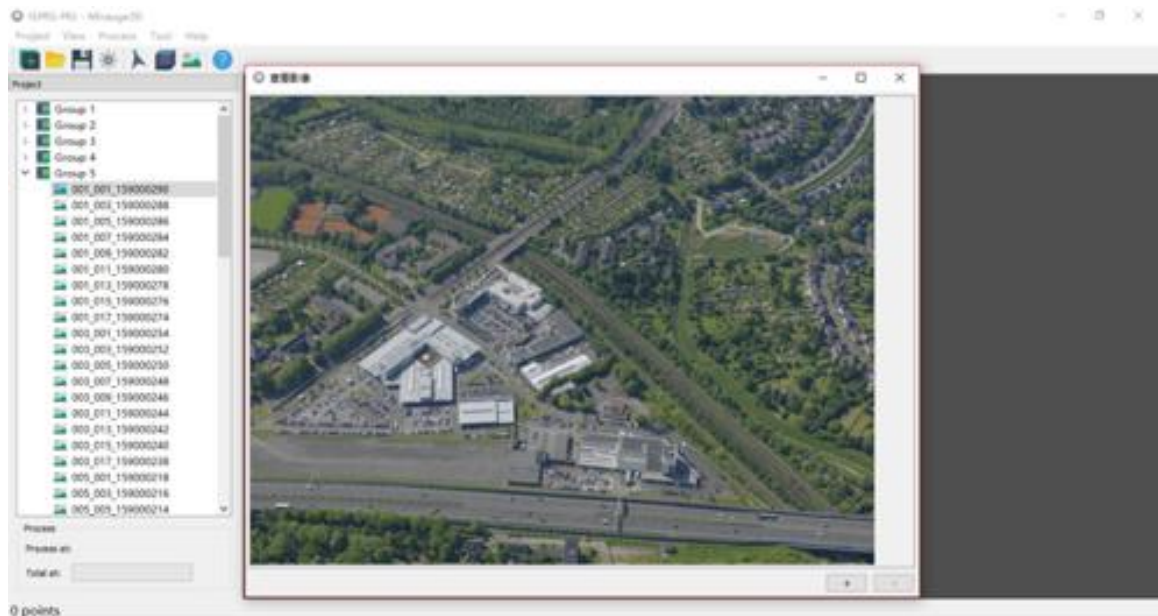
目录

- 1 产品简介..... 5
- 2 工作流程..... 6
 - 2.1 系统软硬件需求..... 6
 - 2.2 软件安装..... 6
 - 2.3 新建工程..... 10
 - 2.4 打开已有工程..... 21
 - 2.5 智能空三..... 22
 - 2.6 控制点编辑及平差..... 25
 - 2.7 正射影像生成..... 32
 - 2.8 三维模型重建..... 32
 - 2.9 导出畸变纠正影像..... 34
 - 2.10 导出空三结果..... 34
 - 2.11 M3Server 与 M3Engine..... 36

1 产品简介

Miraue3D 是由北京中测智绘科技有限公司自主研发的一款影像全自动三维建模软件，可自动地将由手机、手持数码相机、无人机及专业航摄相机拍摄的二维数码照片转换成真实纹理三维模型。软件具备飞行航迹质量检查、影像质量增强、全自动空中三角测量、高精度区域网平差、影像快速拼接、真实纹理三维模型生成及真正射影像生成等功能。

本软件生产高精度真实纹理三维模型，可广泛地应用于数字文物保存、电商商品三维展示、精准农业、数字化施工管理、智慧城市等诸多领域。



主要产品：

- 实景三维数字表面模型；
- TDOM；
- DEM、DOM；
- 高精度的影像空三成果；
- 相机自检校成果。

Mirage3D 基于先进的计算机视觉和图形学理论设计开发了整套技术，是一个全面、专业、自动化的摄影测量相关数据处理工具。

2 工作流程

2.1 系统软硬件需求

(1) . 推荐的系统配置

- 1) 内存 \geq 16G
- 2) Nvidia 显卡，显存 \geq 2G，推荐 GTX 系列显卡，GTX1070 以上
- 3) 硬盘容量 \geq 512G，推荐 SSD
- 4) 并行计算环境：千兆交换机、千兆网线
- 5) WIN7/WIN8/WIN10 64 位系统，电源选项需设置为“高性能”
- 6) 在局域网并行环境中使用时，电脑 IP 地址设置为固定 IP

(2) . 安装说明

安装目录里面不能有空格，如果需要使用并行计算功能，需要将软件安装至局域网网络路径，同时所处理的数据和工程也应放置在网络路径上。

2.2 软件安装

双击 Mirage3D 程序安装文件，选择安装目录（注：不要安装到 Program Files (x86) 或 Program Files 目录下，安装目录、数据处理目录不能有空格；需要进行并行计算的，需要将 Mirage3D 安装到本电脑的局域网共享目录下，如 \\m3client4\data）。

在安装程序的过程中会自动提示安装 VisualStudio 的插件和软件狗驱动程序，其中某些版本的 VisualStudio 的插件如已经安装，重复安装时可能会提示错误，可直接关闭对应的 VisualStudio 插件安装对话框。

安装完成后：

如果是使用深思数盾加密狗：

- 如果使用的硬件许可，插入软件狗到该电脑 USB 接口；
- 如果使用的云许可，打开电脑程序列表中的 senseshield/用户许可工具，输入云许可帐号和密码即可（账号密码会发送至您的邮箱），需要该电脑能够接通互联网。



- 在有多个许可的情况下，如果需要对局域网内的其他机器获得许可权限，需要在插上硬件锁的主机客户端上进行如下设置，并在其他机器上安装 M3D 软件。



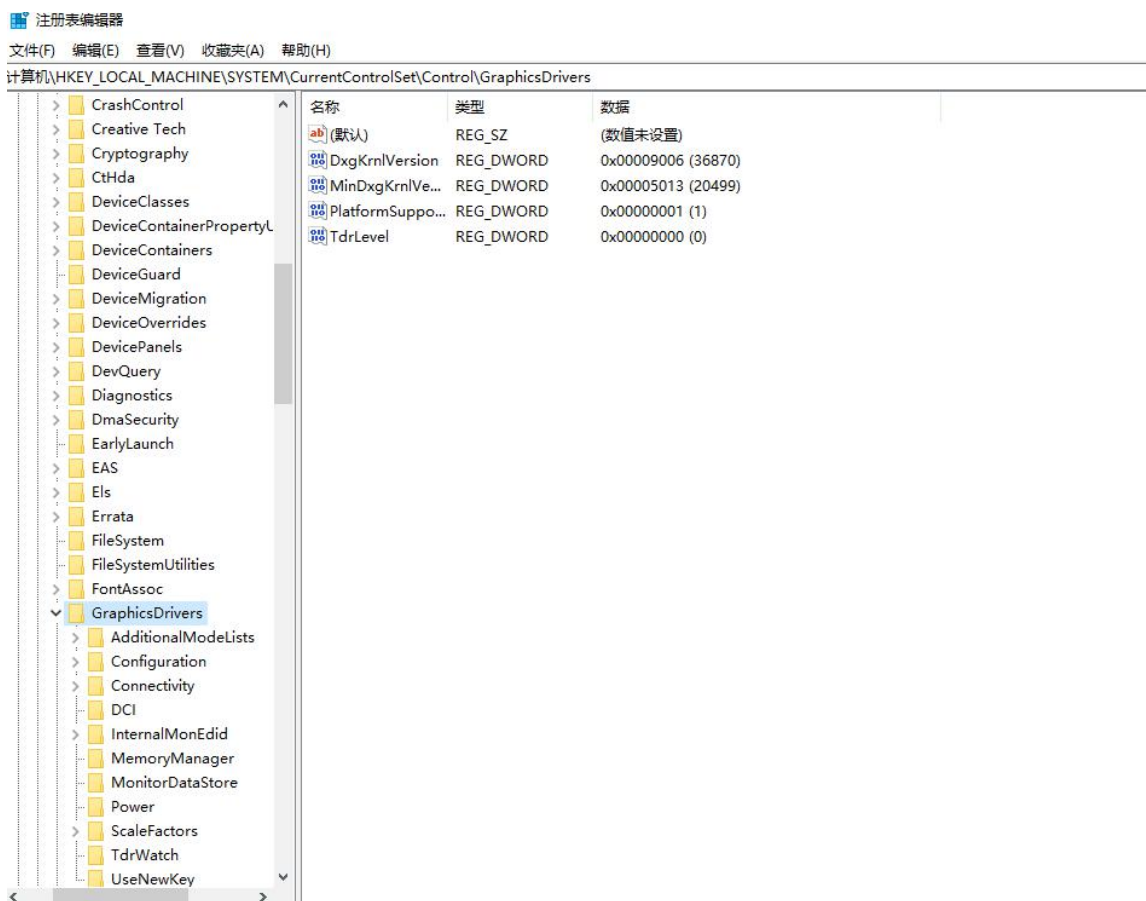
如果是使用威步加密狗:

- 插入软件狗到该电脑 USB 接口。

安装显卡驱动及设置:

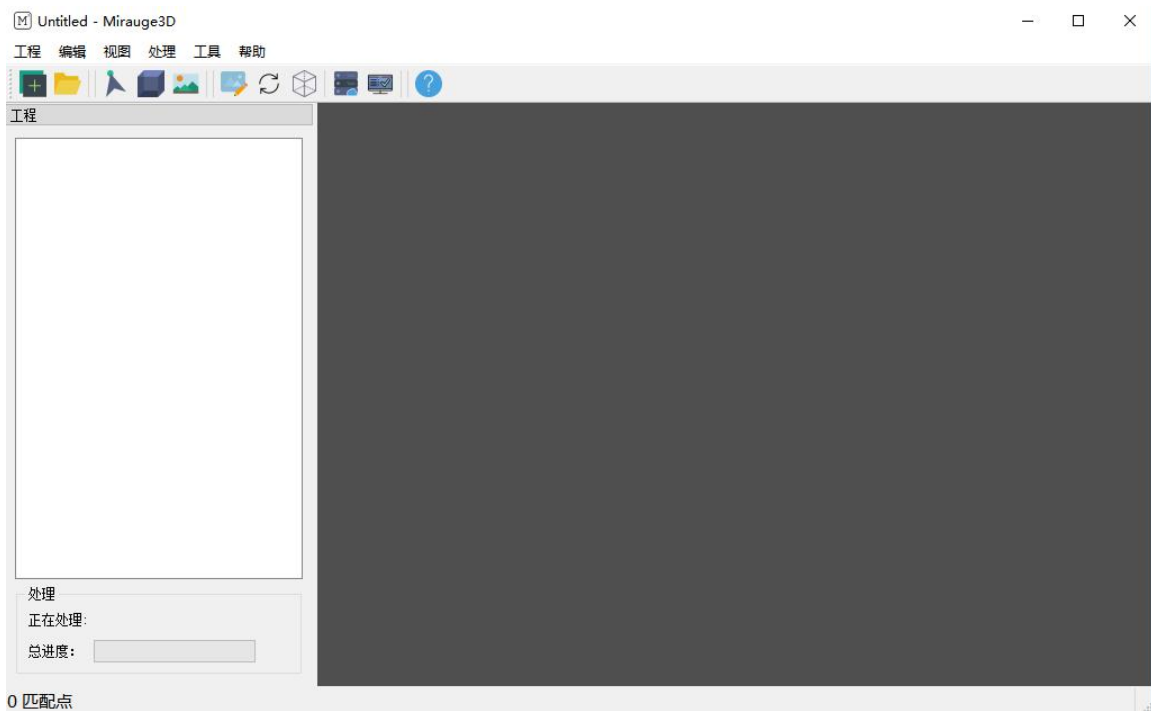
1) 在 Nvidia 官网 <https://www.geforce.cn/drivers> 下载对应型号的显卡驱动并安装;

2) 修改注册表, 修改注册表中的 TdrLevel 值为 0, 并重启



双击主程序 Mirauge3D.exe, 出现如下图程序界面, 表示软件已成功安装, 可以正常运行。

注: 如果需要进行局域网并行计算, 需要从网络磁盘路径打开 Mirauge3D.exe, 而不是从本地路径打开, 如程序安装在 D:/ Mirauge3D/目录下, 而该目录的网络路径是//user-pc/z/Mirauge3D/, 需要切换到//user-pc/z/Mirauge3D/目录并从中打开 Mirauge3D.exe。同时, 也需在网络路径下处理数据和工程。



Mirauge3D 主程序初始界面

2.3 新建工程

1. 点击菜单：工程->新建工程，或者工具栏“新建工程”按钮。



输入工程名，工程路径，点击“下一步”进入下一步。

注意: 工程目录、影像存放目录、工程名等所有输入文件和路径中，不能有空格。

?

×

← 新建工程

新建工程

以下向导将帮助您创建一个新的工程。
请输入新工程的类型、名字和路径。

工程名:

路径:

☐ 使用默认工程路径

工程类型

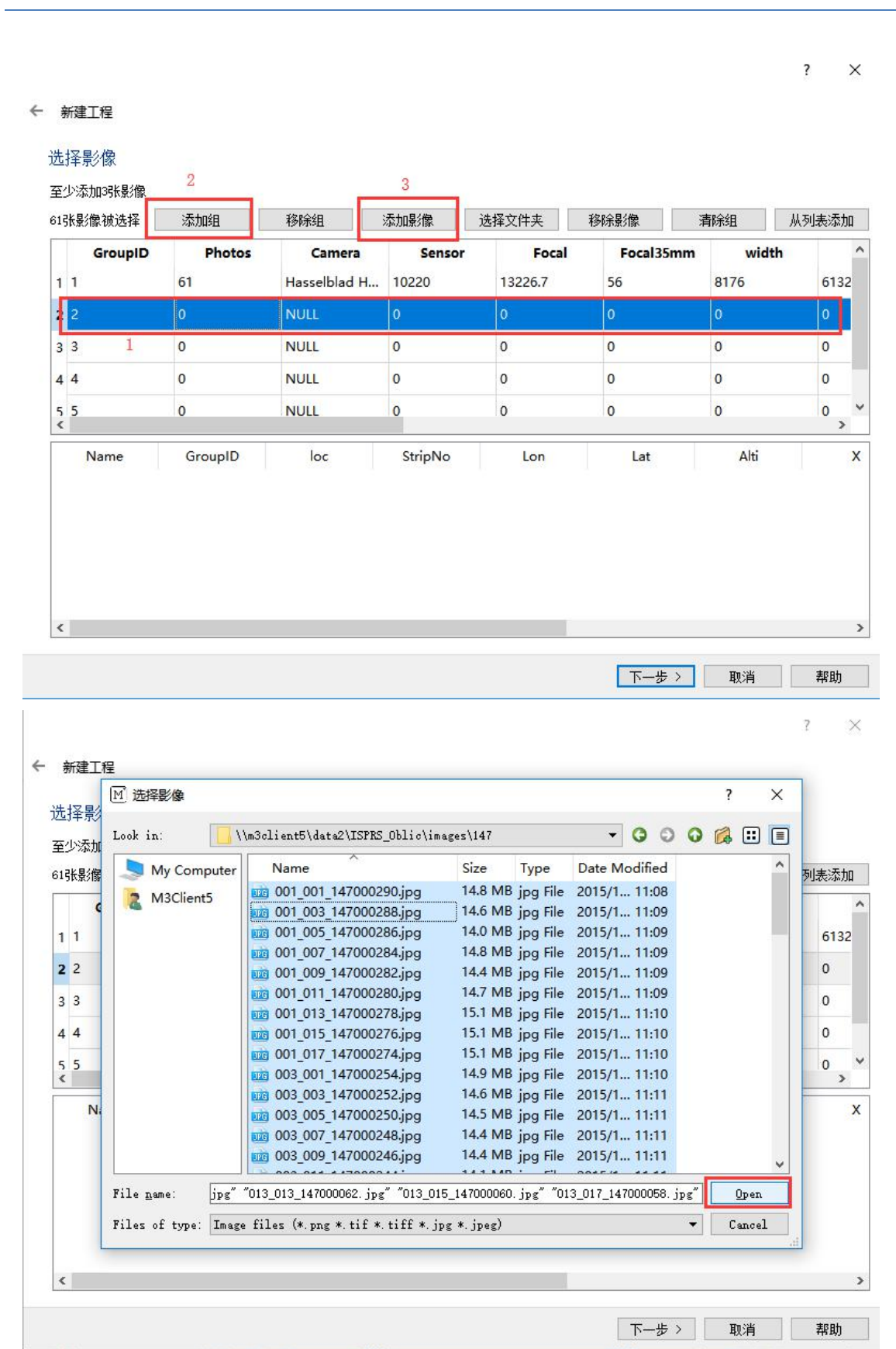
☒ 新建工程

2. 添加影像

如下图，点击添加影像按钮，给工程加入影像。

如果只有一组影像（同一相机未变焦状态下拍摄的影像建议分成一组），则直接点击“**添加影像**”按钮添加影像。如果有多组影像（建议同一个文件夹内仅包含同一组的影像），点击“**添加组**”按钮添加影像组，为每一组添加影像时，先选中该组，然后点击“**添加影像**”按钮添加影像。有时同一个相机拍摄的像片放在了不同的文件夹下，应尽量将这几个文件夹的影像导入到同一个分组中。

NOTE: 添加的影像中不能有重名影像，如有重名影像，建议修改影像名，如添加前缀1-，2-等。



?

×

←

新建工程

选择影像

至少添加3张影像

3145张影像被选择

添加组

移除组

添加影像

选择文件夹

移除影像

清除组

从列表添加

	GroupID	Photos	Camera	Sensor	Focal	Focal35mm	width	height
1	1	61	Hasselblad H...	10220	13226.7	56	8176	6132
2	2	63	Hasselblad H...	10220	13226.7	56	8176	6132
3	3	64	Hasselblad H...	10220	13226.7	56	8176	6132
4	4	63	Hasselblad H...	10220	13226.7	56	8176	6132
5	5	63	Hasselblad H...	10220	8266.7	35	6132	8176

<

>

	Name	GroupID	loc	StripNo	Lon	Lat	Alti	X
1	001_001_1630...	5	//m3client5/d...	-1	0	0	0	500
2	001_003_1630...	5	//m3client5/d...	-1	0	0	0	500
3	001_005_1630...	5	//m3client5/d...	-1	0	0	0	500
4	001_007_1630...	5	//m3client5/d...	-1	0	0	0	500
5	001_009_1630...	5	//m3client5/d...	-1	0	0	0	500

<

>

下一步 >

取消

帮助

可使用“[选择文件夹](#)”按钮一次性添加存放在一个根目录下的多组影像，但是每一组影像需要有相同的分辨率。

选择影像

至少添加3张影像

0张影像被选择

添加组

移除组

添加影像

选择文件夹

移除影像

清除组

从列表添加

GroupID	Photos	Camera	Sensor	Focal	Focal35mm	width	height
---------	--------	--------	--------	-------	-----------	-------	--------

<

>

Name	GroupID	loc	StripNo	Lon	Lat	Alti	X
------	---------	-----	---------	-----	-----	------	---

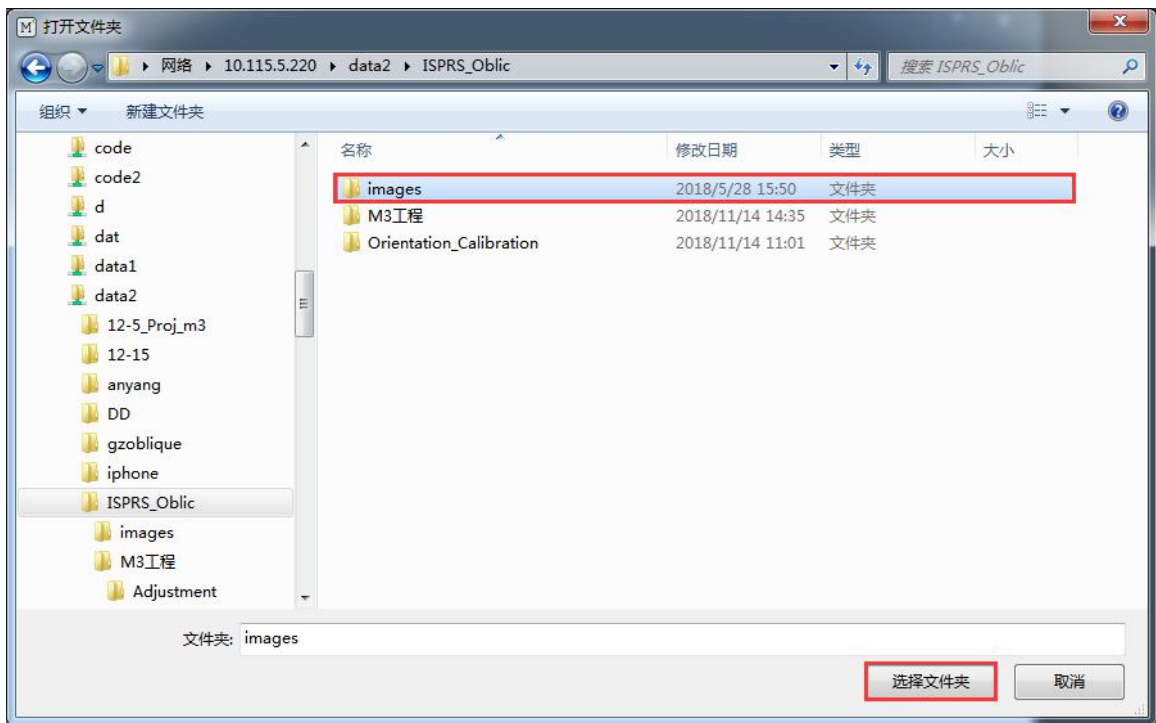
<

>

下一步 >

取消

帮助



选择影像

至少添加3张影像

314张影像被选择

添加组
移除组
添加影像
选择文件夹
移除影像
清除组
从列表添加

	GroupID	Photos	Camera	Sensor	Focal	Focal35mm	width	
1	1	61	Hasselblad H...	61.8143	80	56	8176	6132
2	2	63	Hasselblad H...	61.8143	80	56	8176	6132
3	3	64	Hasselblad H...	61.8143	80	56	8176	6132
4	4	63	Hasselblad H...	61.8143	80	56	8176	6132
5	5	63	Hasselblad H...	61.8143	50	35	6132	8176

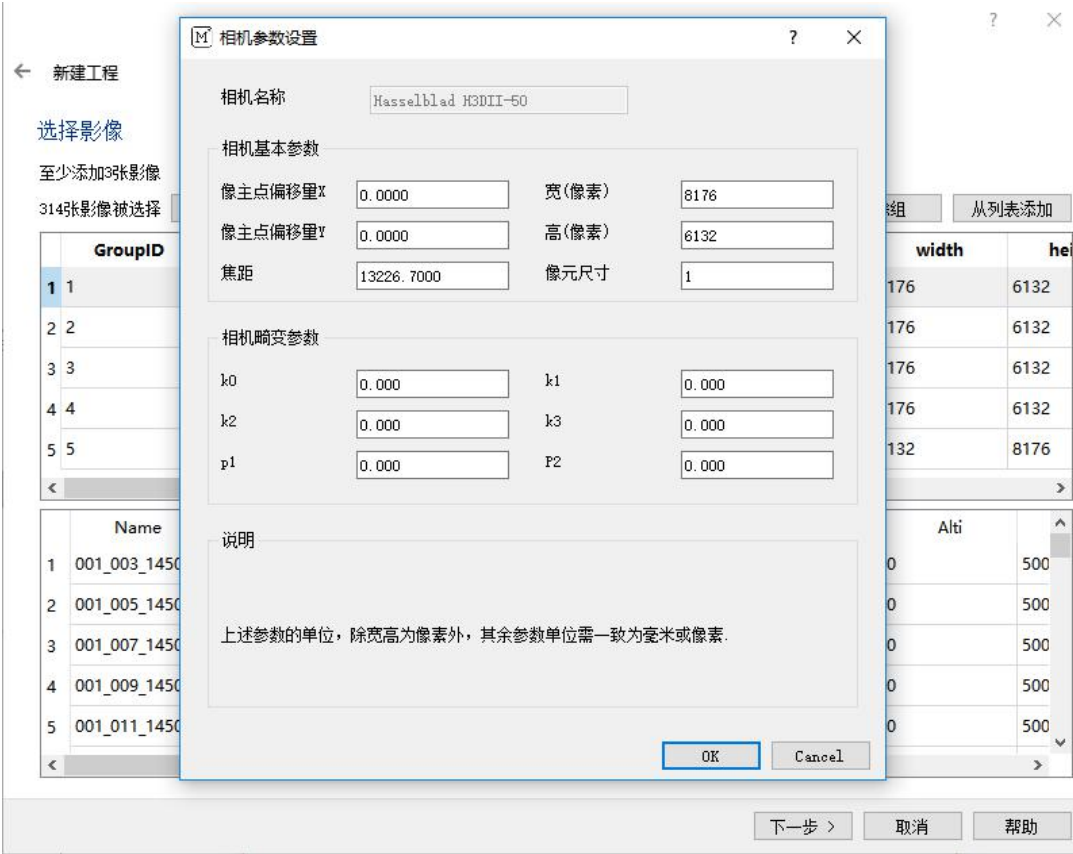
添加成功

	Name	GroupID	loc	StripNo	Lon	Lat	Alti	
1	001_003_1450...	1	//10.115.5.220...	-1	0	0	0	500
2	001_005_1450...	1	//10.115.5.220...	-1	0	0	0	500
3	001_007_1450...	1	//10.115.5.220...	-1	0	0	0	500
4	001_009_1450...	1	//10.115.5.220...	-1	0	0	0	500
5	001_011_1450...	1	//10.115.5.220...	-1	0	0	0	500

下一步 >
取消
帮助

添加完毕后，检查每组的影像参数，如需要修改，直接鼠标双击该分组，弹出相机参数设置对话框，输入的**焦距、像素大小**（其余参数不需要设置，程序会进行

自检校），的单位一致即可（全是 mm 或者全是像素单位，比如焦距填 35.00、像素大小填 0.005，等同于焦距填 7000.0、像素大小填 1）。



影像添加完成后，点击“下一步”按钮。

3. 设置 pos 信息

如果影像 EXIF 信息里面有 GPS 信息，软件会自动读取并显示在如下对话框中。若不想采用 EXIF 里 GPS 信息，可以点击“清空地理坐标”按钮清空 GPS 信息。若想采用更准确的外部 POS 文件，可点击“从文件导入...”按钮从外部读取 POS 数据。可以导入.xls/.xlsx 格式的 excel 文件，或者文本文件（由于 excel 文件受系统安装的 office 版本影响，推荐采用文本格式）。

?

×

← 新建工程

地理坐标参数

导入的经纬度地理信息将会自动转为横轴墨卡托投影坐标

地理坐标

☐ 相信DMU角度?

地面高程(米) 0

清空地理坐标

从文件导入...

显示POS

Name	StripNo	Lon	Lat	X	Y	Z	Omeg
------	---------	-----	-----	---	---	---	------

下一步 >

取消

帮助

地理坐标参数

导入的经纬度地理信息将会自动转为横轴墨卡托投影坐标

地理坐标

地面高程(米) 0

清空地理坐标

从文件导入...

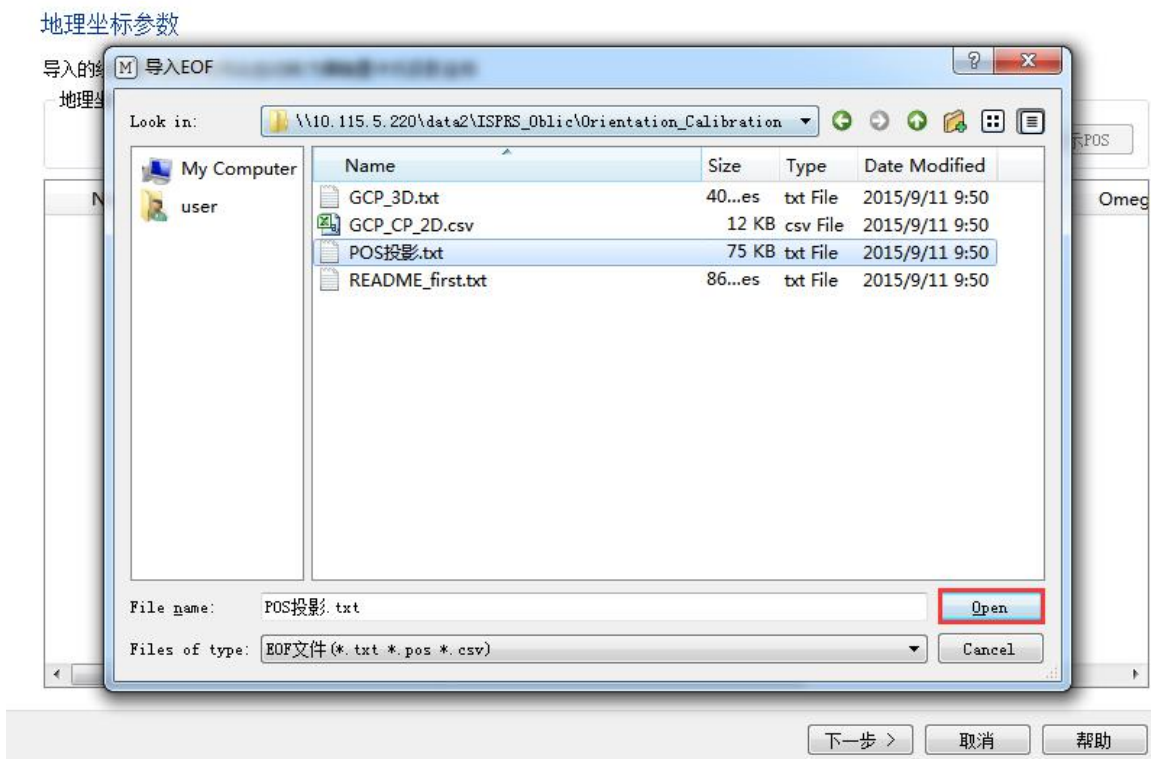
显示POS

Name	StripNo	Lon	Lat	X	Y	Z	Omeg
------	---------	-----	-----	---	---	---	------

下一步 >

取消

帮助



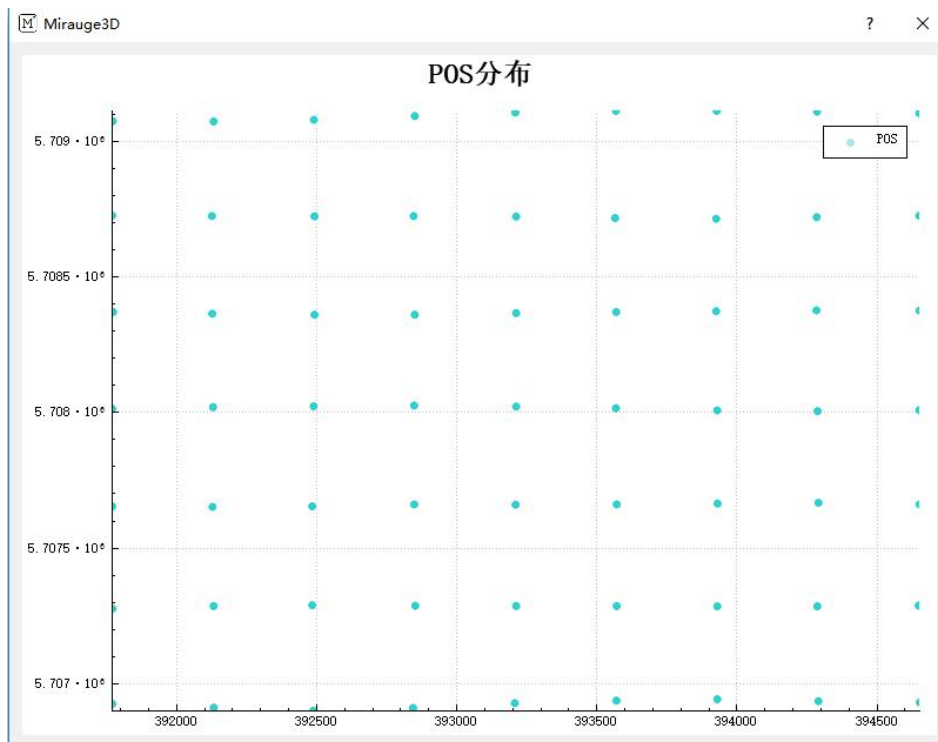
Excel 格式的 POS 在软件目录的 /Support/Mirage3D-POS-Sample.xlsx 文件中有详细说明。

文本格式的 POS 后缀为*.txt/*.pos，每张影像的 POS 记录占一行（如有多镜头倾斜影像，每张影像占一行），每行列数相同，每一行中至少四列，**影像名**为必须有的列，其搭配**经度-纬度-高程**，或者 **X-Y-Z**，其余字段为可选，其中 POS 姿态角在本软件中暂时不需要。stripID 为影像航带号，在高精度控制点、POS 辅助平差时需要。

影像名 **经度 (degree)** **纬度 (degree)** **高程 (meter)** Omega (degree)
Phi (degree) Kappa (degree) **X(m)** **Y(m)** **Z(m)** stripID

...

导入文本文件时可自定义列属性, 根据 POS 文件选择合适坐标系。



➡ NOTE:每种格式数值间分隔符可为空格、逗号等，其中 stripID 从 0 开始编号，属于同一条航带的影像编号相同，倾斜摄影的影像，不同相机拍摄的影像应属于不同的航带。可用 M3Strip 插件编辑航带。

如果导入的是经纬度的 POS，在对话框中会自动将经纬度转换为 XY，并进行显示，采用的投影在工程目录下的.M3D 文件中。

设置地面均高，即 POS 中的 Z-航高。

点击“下一步”，继续工程设置。

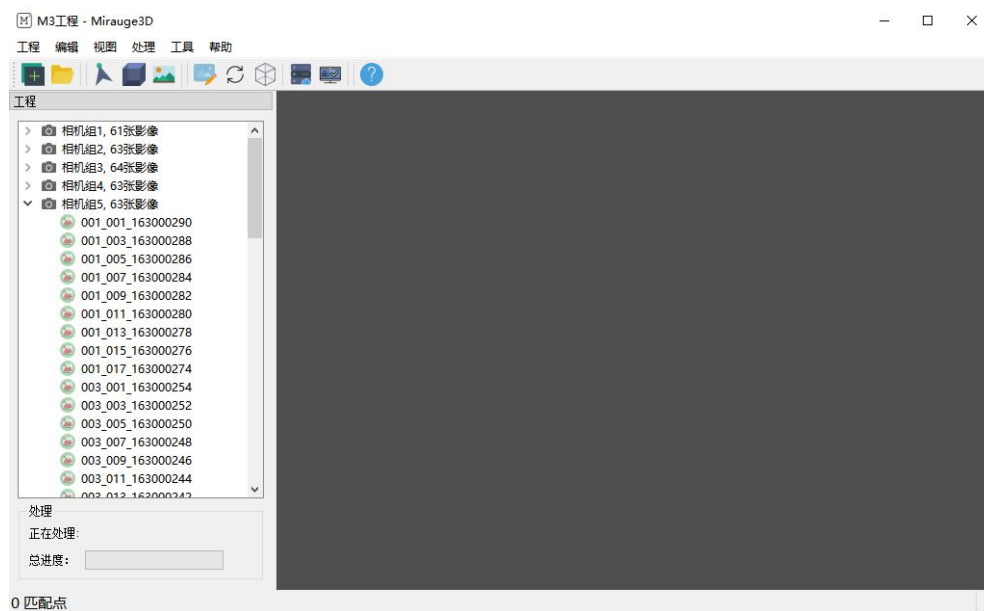
4. 设置工程参数.

在“特征点密度”选项里，可选“Lowest, Low, Normal, High, Ultrahigh”，快拼模式推荐 Lowest，高精度空三推荐 High，原始影像幅面大小超过 10000 的高精度空三推荐 Ultrahigh；

其他参数默认即可。

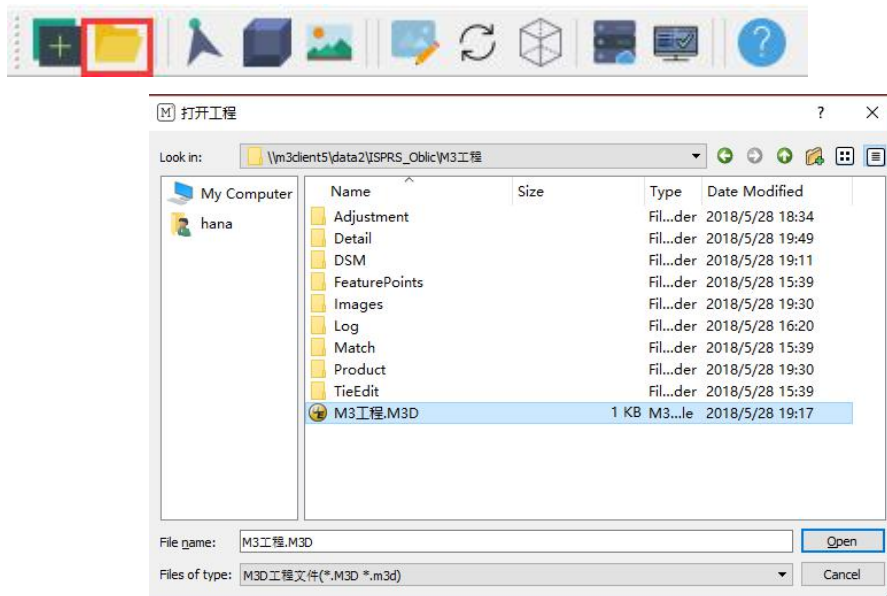


点击“结束”工程创建完成。

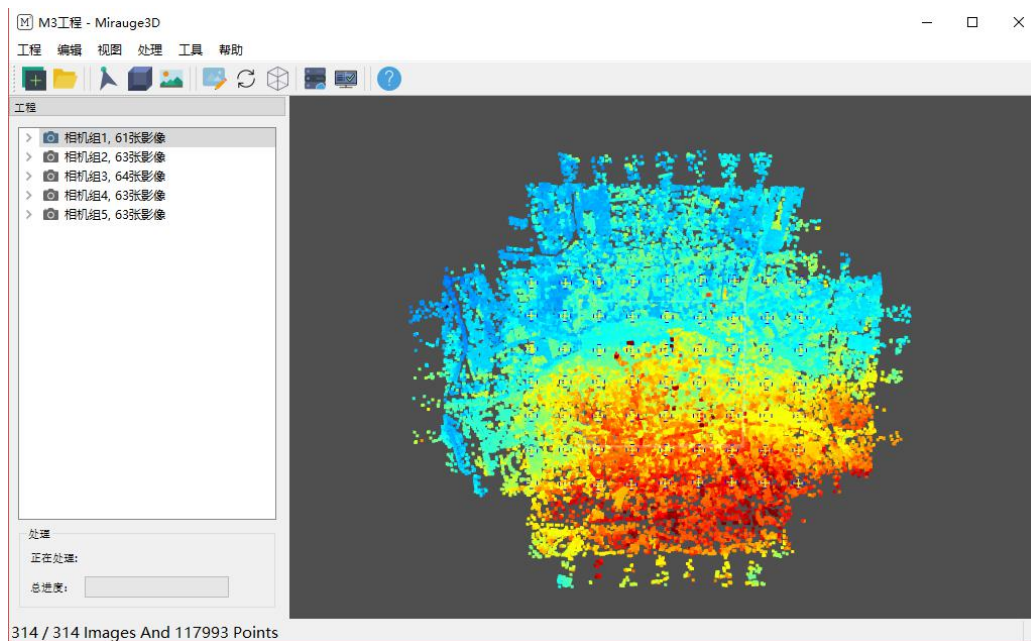


2.4 打开已有工程

点击菜单：“工程”->“打开”，或者工具栏“打开”按钮，在弹出的对话框中输入.m3d 文件，可打开已有工程。



影像分组信息将显示在左边的树状控件中，双击影像名，可以弹出影像查看窗口。

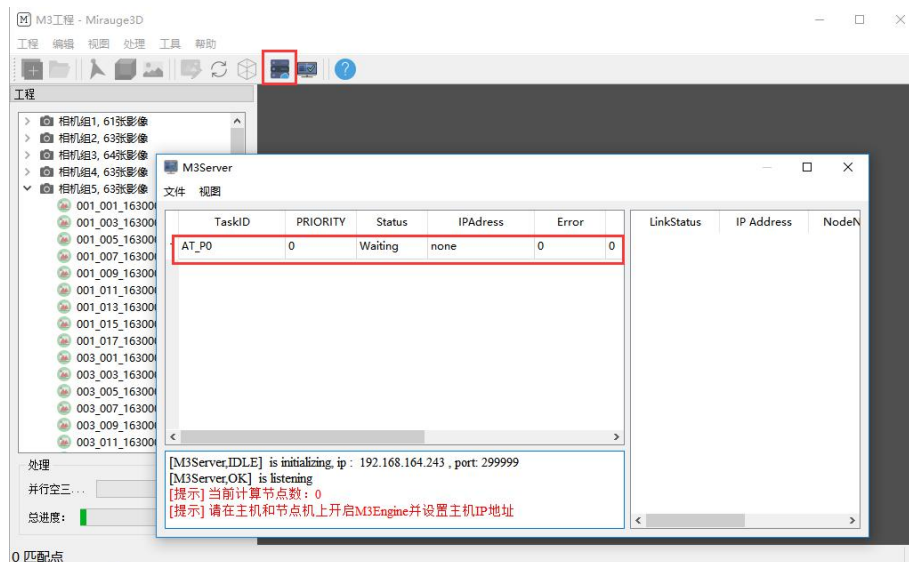


2.5 智能空三

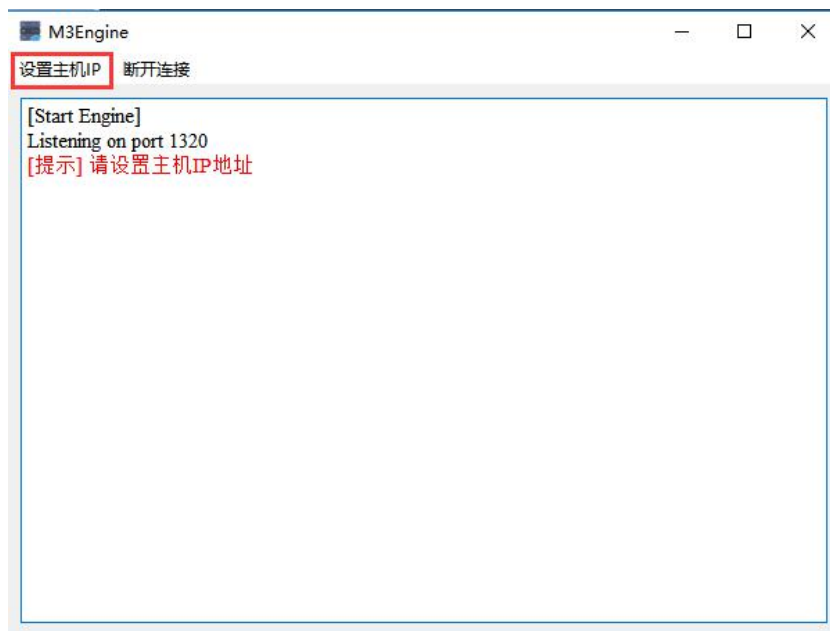
新建或打开工程后，选择“处理”->“空三”，或点击如下按钮，自动进行空三。



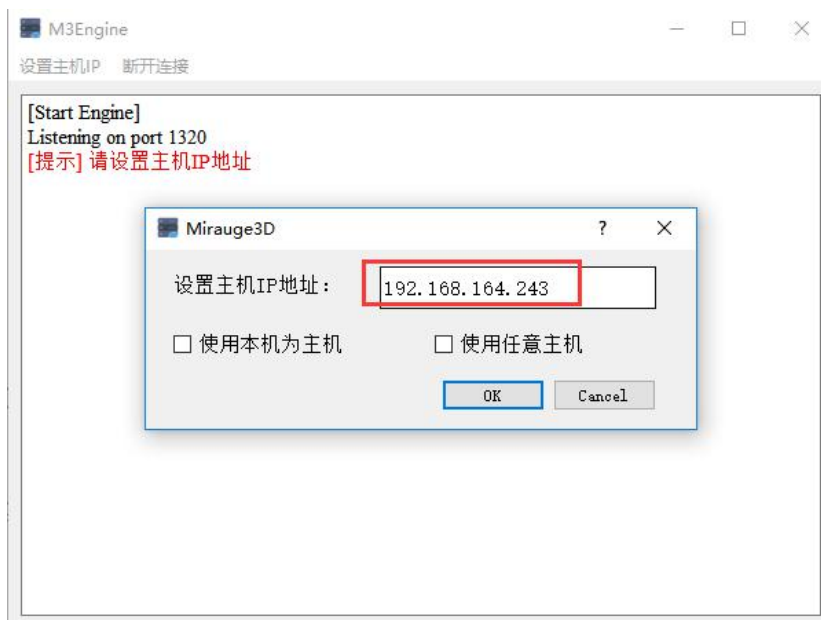
由于软件支持多机并行空三，在有 POS 数据的情况下，会自动划分多个空三任务显示在如下列表中。



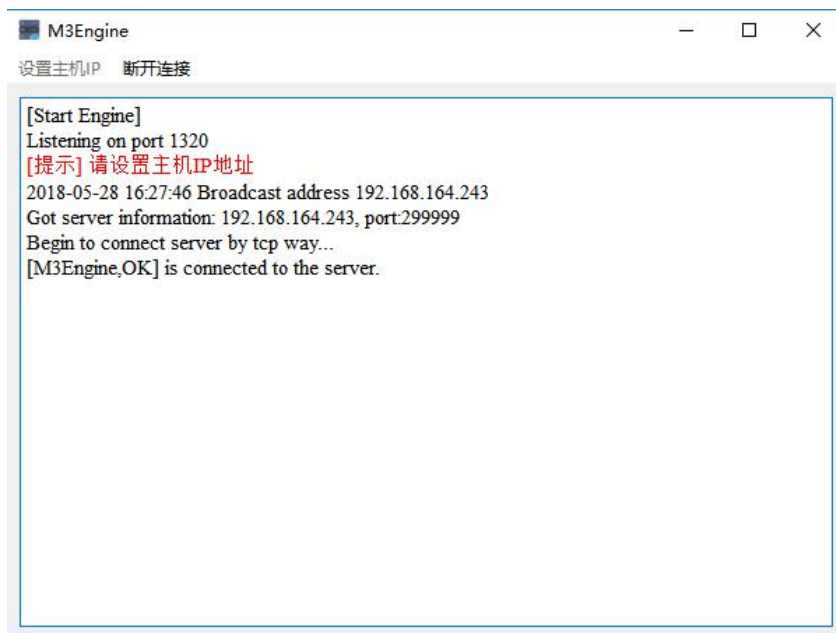
点击主界面上的“节点管理”按钮，开启计算节点。



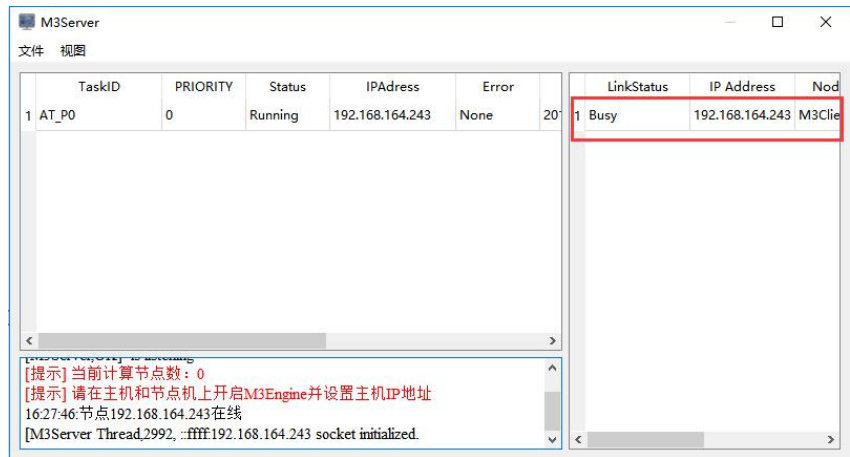
设置主机 IP，填写主界面所在电脑的 IP 地址。注：在局域网多机并行环境中，需将电脑设置成固定 IP 地址，且 IP 地址以 192.168.*.*的格式。关闭杀毒软件和系统防火墙、移除 360WIFI 等可能使 IP 地址不停改变的设备。



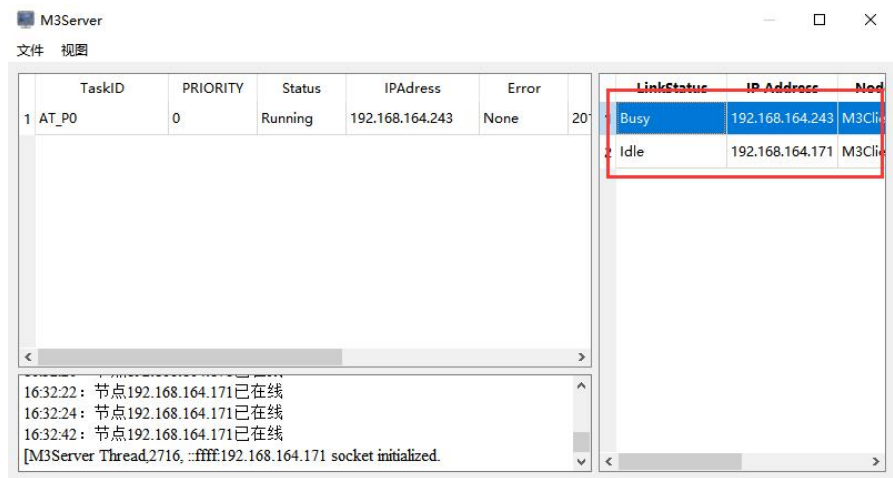
等待半分钟，连接成功，



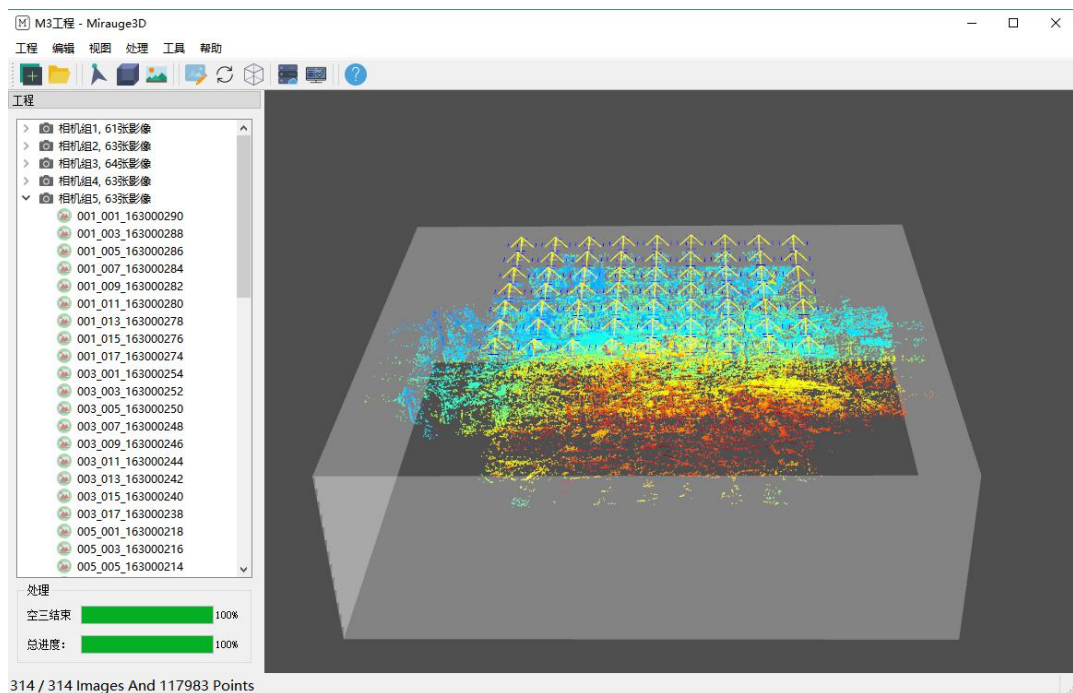
主界面实时更新节点状态（局域网内一台电脑称为一个节点），



可继续在其他电脑打开共享路径下软件安装目录下的 M3Engine.exe，进行同样操作，增加节点（同一台电脑只能开启一个 M3Engine.exe）。



等待直至空三完成。



可用鼠标在右边的三维显示窗口浏览空三结果。

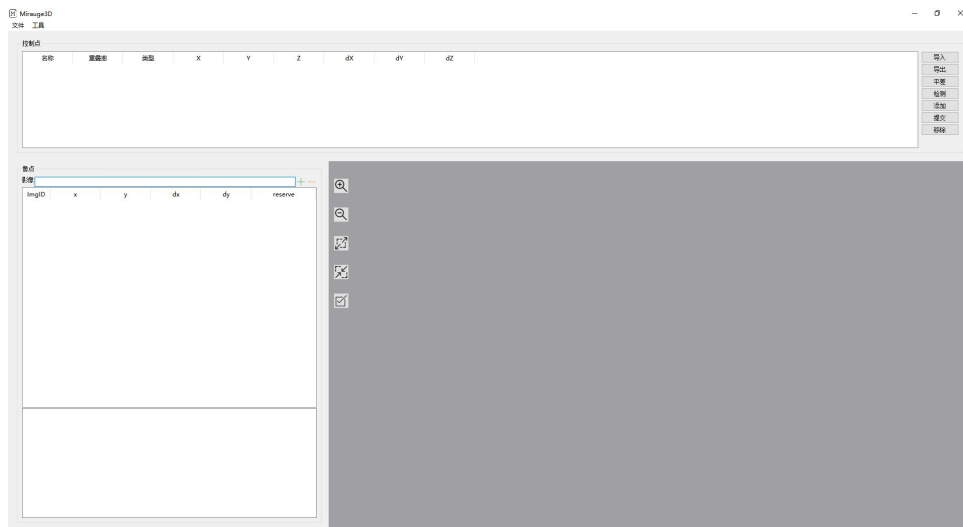
➡ NOTE: 左键旋转，中键滚动缩放，右键平移。Ctrl+滚轮调整三维点大小,Alt+滚轮调整相机大小。

2.6 控制点编辑及平差

（若只有影像数据、无地面控制点时，跳过此步）

空三结果生成后，在主界面菜单，“工具”->“控制点编辑”，或如下按钮，弹出控制点编辑界面。





1. 控制点导入

点击“**导入**”导入外部控制点 *.gct/*.gci，也可逐一添加控制点（点击“**添加**”按钮，在列表中会新增一行记录，填写控制点名、属性、坐标等相关信息）。

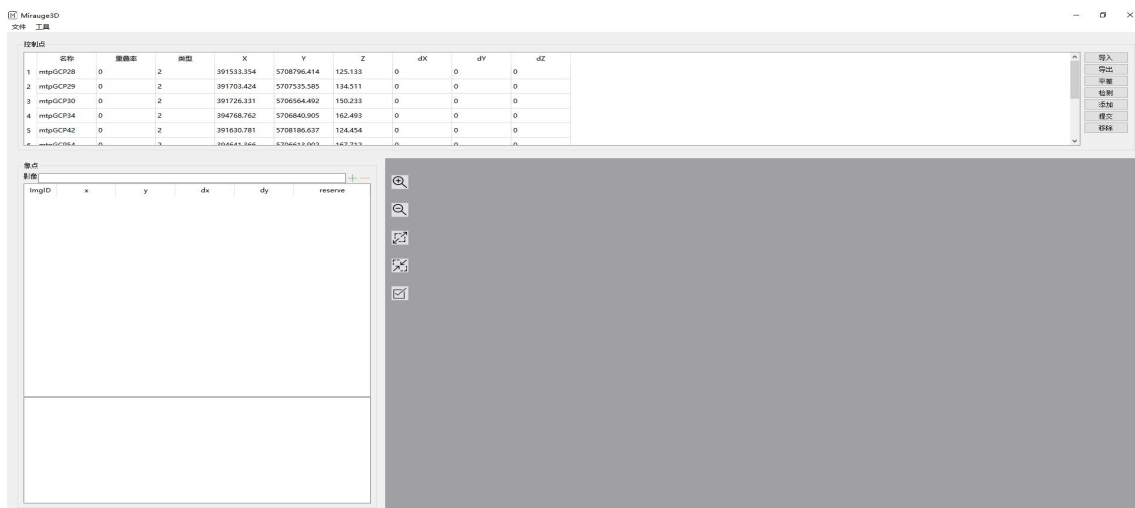
控制点.csv 文件的两种格式：

（1）点名, X, Y, Z, 类别 （2）点名, 经度, 纬度, 高程, 类别。

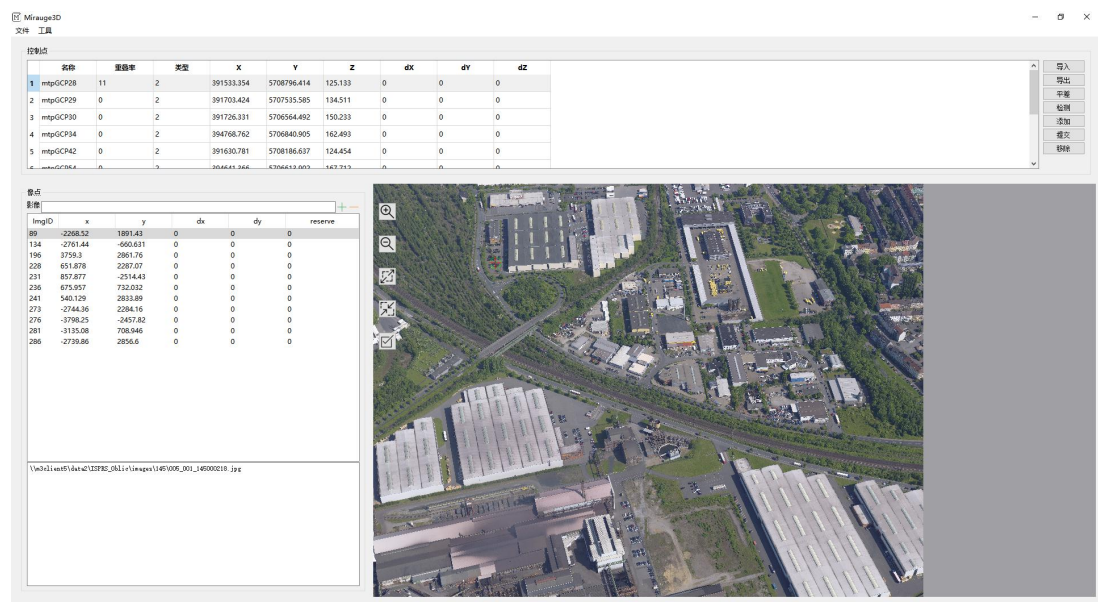
其中，类别为 int 型，1 表示控制点，2 表示检查点（类别可在导入控制点以后，在控制点编辑界面修改）。

➡️ **NOTE：每次修改控制点信息后需点击“Submit”提交修改。**

添加控制点成功后，如下图所示：



鼠标选中某一控制点行，点击“检测”按钮，将自动预测控制点对应的像点，单击某一像点记录，将显示对应的影像，并用绿色圆圈标示出初始预测点位。



2. 像点编辑

选中某一像点记录后，按下键盘“A”，“S”，“F”键可分别对影像进行放大、缩小及适应屏幕（或1：1）操作，并可用鼠标点击图像上的位置进行刺点，影像显示始终以十字丝为中心。

将控制点位刺好后，按下键盘空格键或屏幕上的“✓”按钮，对点位进行确认，此时像点记录最后一列的 reserve 值将由 0 变为 1，表示该像点已经确认。

当某一像点记录无用时，选中该记录，点击上方的“-”按钮将其删除；当某张影像上有控制点但未成功预测时，在上方的输入框输入影像名，点击“+”按钮添加像点。

依次对每一个控制点进行“检测”操作及调整它的每一个像点。

像点影像						
ImgID	x	y	dx	dy	reserve	
56	2847.03	-615.922	0	0	1	
61	2315.73	2026.01	0	0	0	
101	-1481.81	-604.955	0	0	0	
106	-1270.91	1989.35	0	0	0	
182	711.216	-117.624	0	0	0	
227	568.002	2305.72	0	0	0	
232	3918.6	2280.4	0	0	0	
48	2561.38	650.695	0	0	0	
93	-1163.41	620.188	0	0	0	

已确认

3. 控制点/检查点属性编辑

选中上方表单中某一控制点记录，可对控制点名，三维坐标，Type 属性进行相应修改，修改完成后需点击“Submit”按钮进行提交修改，否则修改无效。

4. 控制点导出

点击“导出”按钮，以默认路径和文件名 (*.gct/*.gci) 导出控制点。其中 gci 中是直接以影像名进行索引，可方便地导入包含该测区影像的另一个测区。

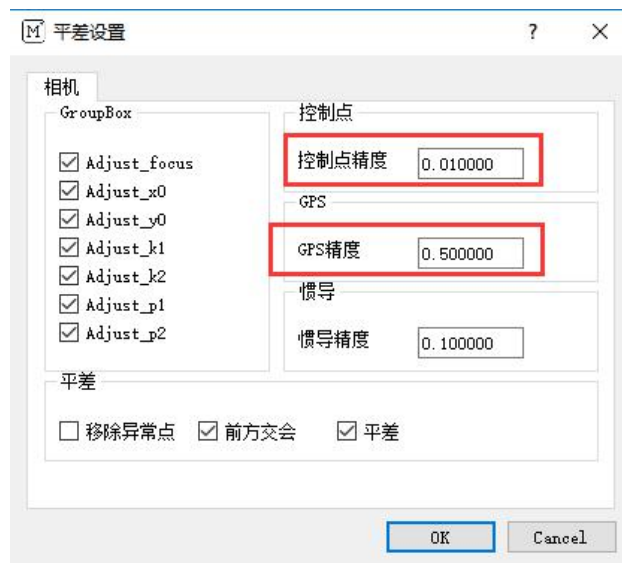
5. 区域网平差

在添加了控制点后，点击“平差”，进行控制点平差。

弹出“平差设置”对话框，可在其中设置控制点和 GPS 精度（单位为 m），以达到好的平差结果。

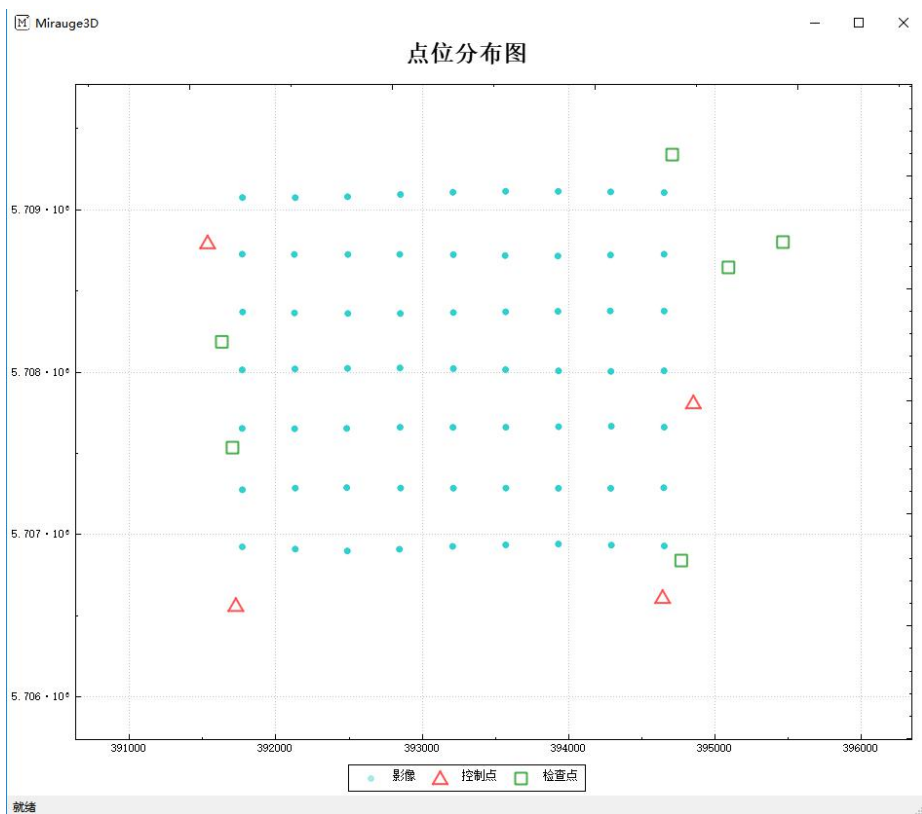
当 POS 坐标与控制点坐标存在偏移时，自动预测的控制点像点位置会存在偏差。可在测区均匀量测四个控制点后，进行一次平差，然后再次预测，结果会更加准确。当 POS 坐标与控制点坐标存在偏移时，在对影像进行了航带排列的情况下，

可为 GPS 设置一定的精度值（如 1.0），否则，需要将 GPS 精度设置为 0（表示不参与计算）。



平差结果保存在“工程目录/Adjustment/XBundleResult”目录下，XResult.rst 为平差结果。

点击菜单“工具”->“控制点分布”，可查看控制点分布图。



点击菜单“工具”->“平差报告”，可查看平差报告。

在控制点编辑过程中会出现控制点坐标系与 POS 坐标系选取不一致，导致控制点与像点偏离较远，预测点位不准的情况，我们可以通过下面方法进行校正：

首先把所有控制点类型“1”改为“2”，由控制点改为检查点点击提交；

控制点

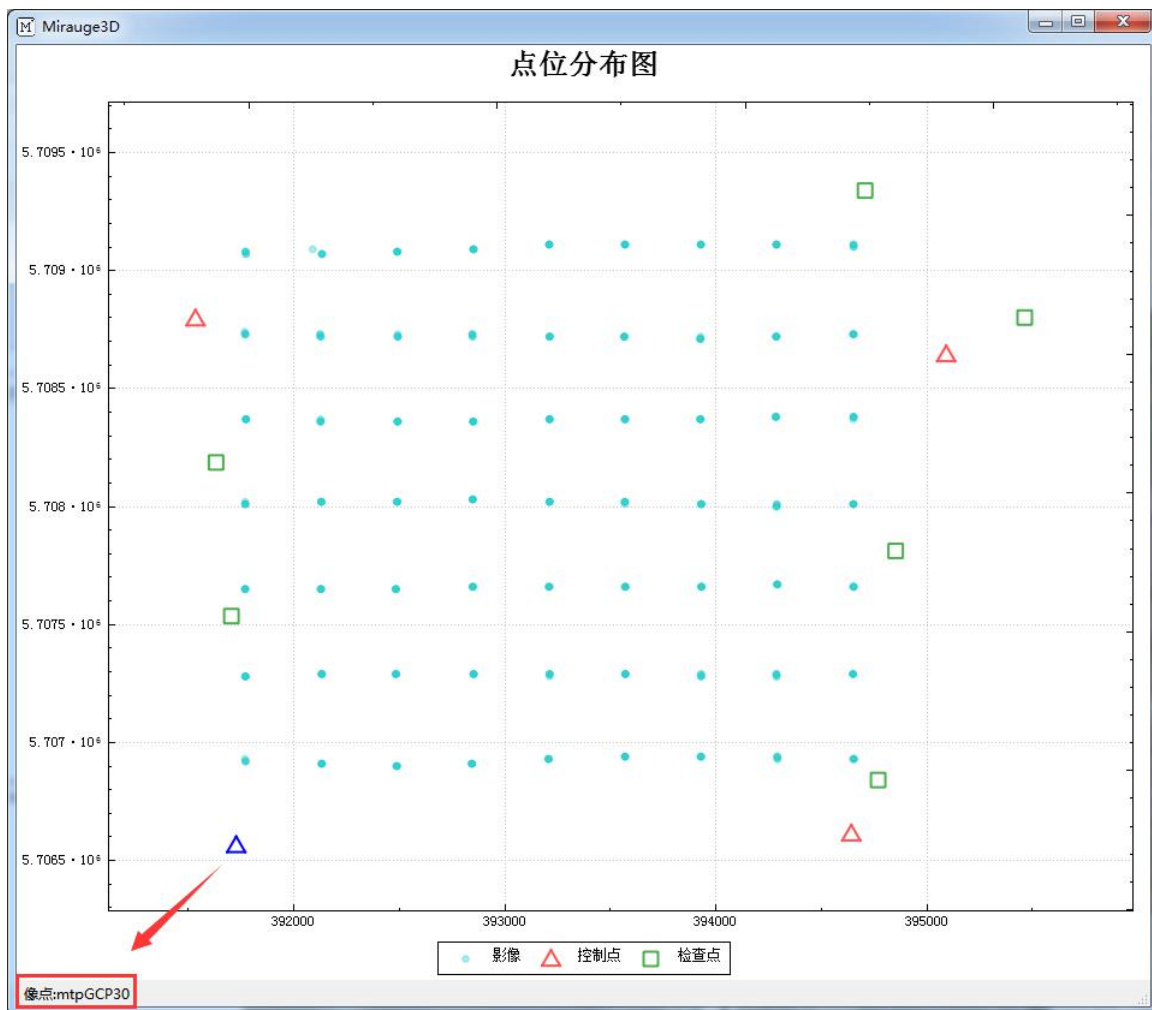
名称	重叠率	类型	X	Y	Z	dx	dy	dZ
1 mtpGCP28	0	2	391533.354	5708796.414	125.133	0	0	0
2 mtpGCP29	0	2	391703.424	5707535.585	134.511	0	0	0
3 mtpGCP30	0	2	391726.331	5706564.492	150.233	0	0	0
4 mtpGCP34	0	2	394768.762	5706840.905	162.493	0	0	0
5 mtpGCP42	0	2	391630.781	5708186.637	124.454	0	0	0

像点
影像

ImgID x y dx dy reserve

提交

然后根据点位分布图选取三到四个点，将控制点类型改为“1”（选取的点要分布均匀，控制点名称在点位分布图左下角查看）；



对控制点类型为“1”的点进行预测，并在影像上对控制点对应像点进行确认（确认一到两个像点）；

控制点

名称	重摄率	类型	X	Y	Z	dx	dy	dZ
4 mtpGCP34	0	2	394768.762	5706840.905	162.493	0	0	0
5 mtpGCP42	0	2	391630.781	5708186.637	124.454	0	0	0
6 mtpGCP54	0	1	394641.366	5706613.902	167.712	0	0	0
7 mtpGCP57	0	2	394851.604	5707811.982	138.227	0	0	0
8 mtpGCP59	0	2	395463.415	5708800.634	123.318	0	0	0

像点

ImgID	x	y	dx	dy	reserve
25	3273.09	1888.41	0	0	0
87	23.905	-1277.56	0	0	0
127	-3636.7	1761.92	0	0	0
132	29.4621	1709.68	0	0	0

导入
导出
平差
预测
添加
提交
移除

最后点击平差，控制点校正完成。

2.7 正射影像生成

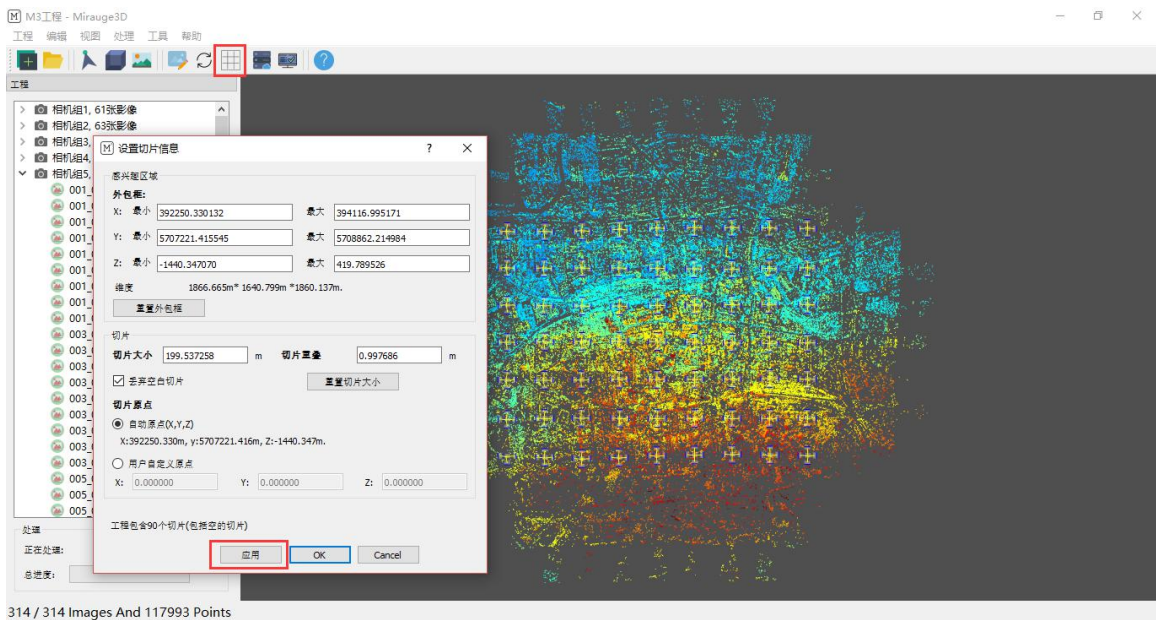
在主界面菜单，点击“处理”->“自动镶嵌”，自动进行正射影像生产。



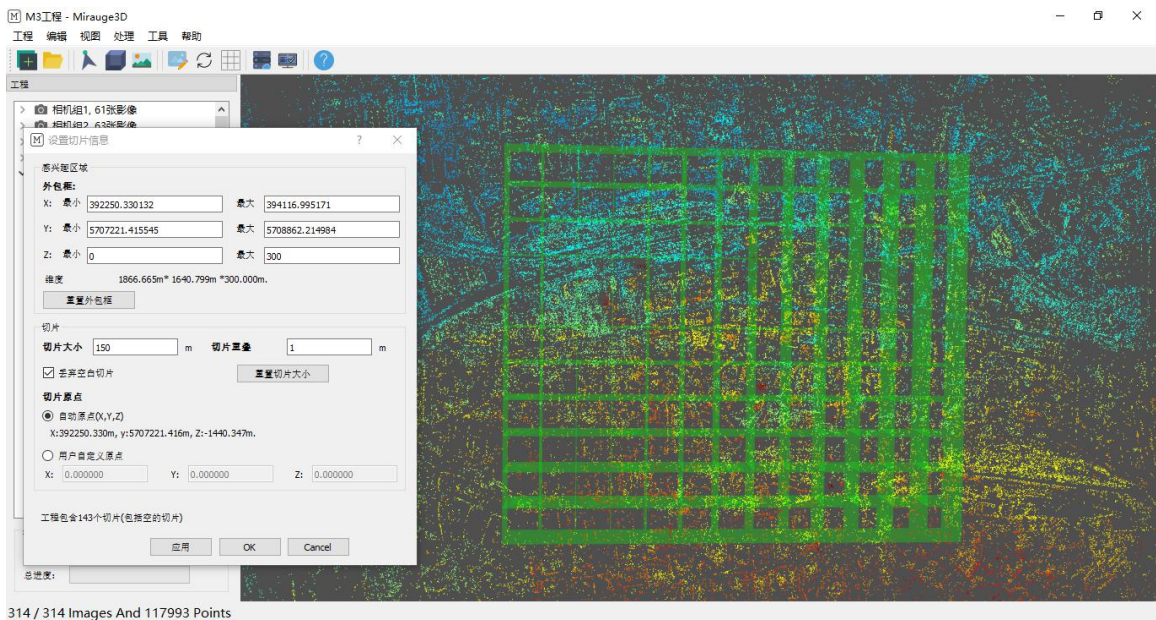
处理完成后，正射影像拼接产品保存在“工程目录/Product/DOM/Mosaic/OrthoImage.tif”中。

2.8 三维模型重建

调整建模范围：点击工具栏上的“切片编辑”按钮，弹出“设置切片信息”对话框。可通过修改外包框的范围确定三维建模的区域。通过设置切片大小和切片重叠决定建模切片的分块大小和重叠度（切片大小一般设置为稍小于自动计算的值的整数）。其中“切片原点”决定第一个切片左下角点的位置。



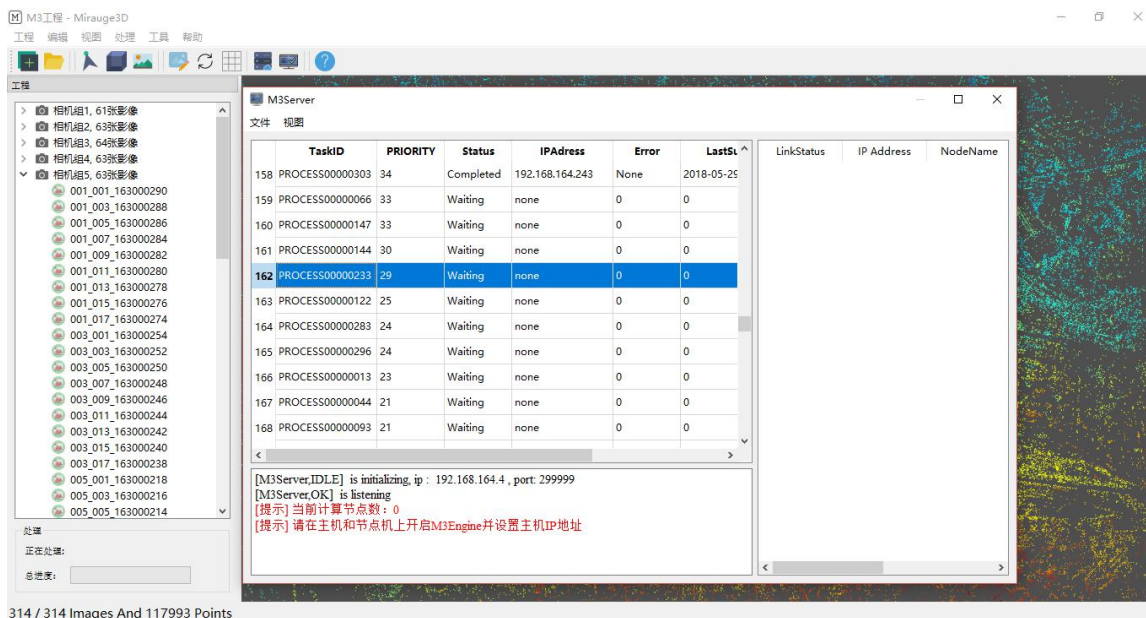
在“设置切片信息”对话框上，点击“应用”按钮，可显示切片在测区中的情况。点击“OK”，会保存设置结果并退出设置对话框。



在主界面菜单，点击“处理”->“自动建模”，自动进行数字三维模型生产。结果输出在“工程目录/Product/AllTiles”中，可用 M3dViewer 打开其中的*.m3s 进行三维模型的可视化浏览。

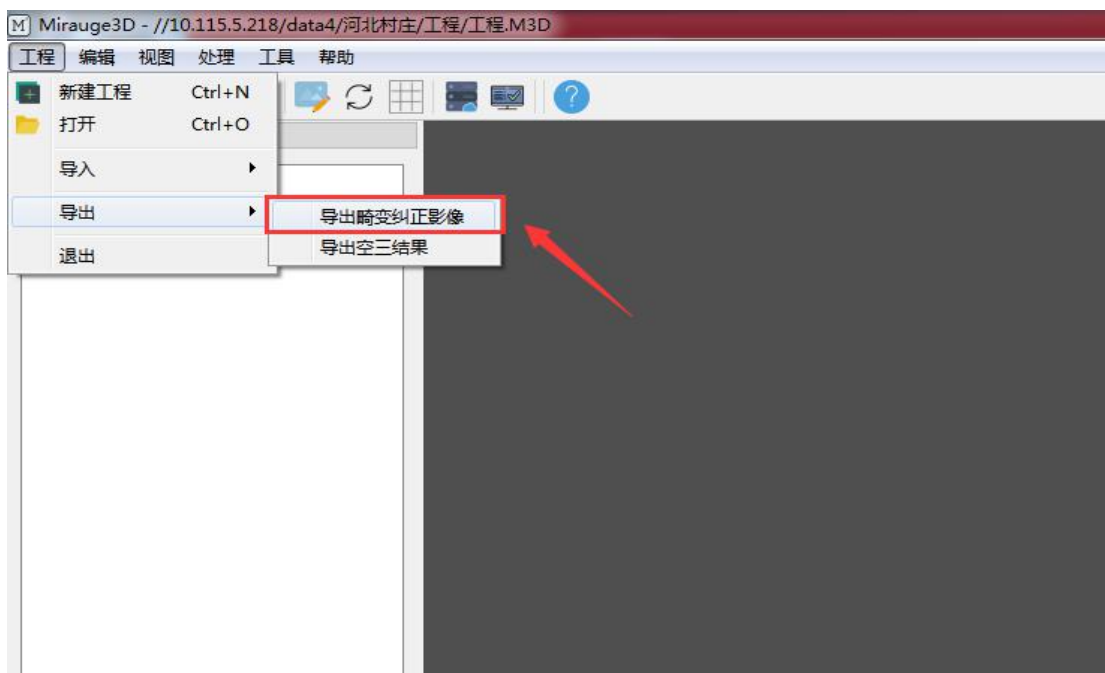
在建模之前需要开启 M3Engine.exe。

纠正影像完毕后会自动创建建模任务。



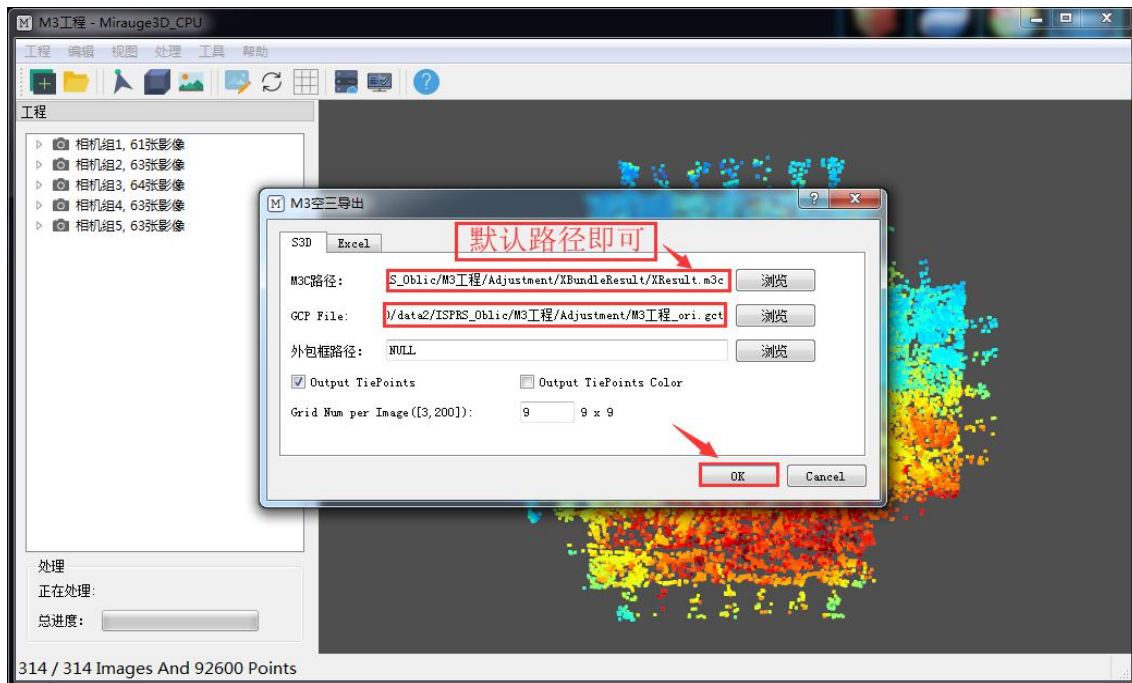
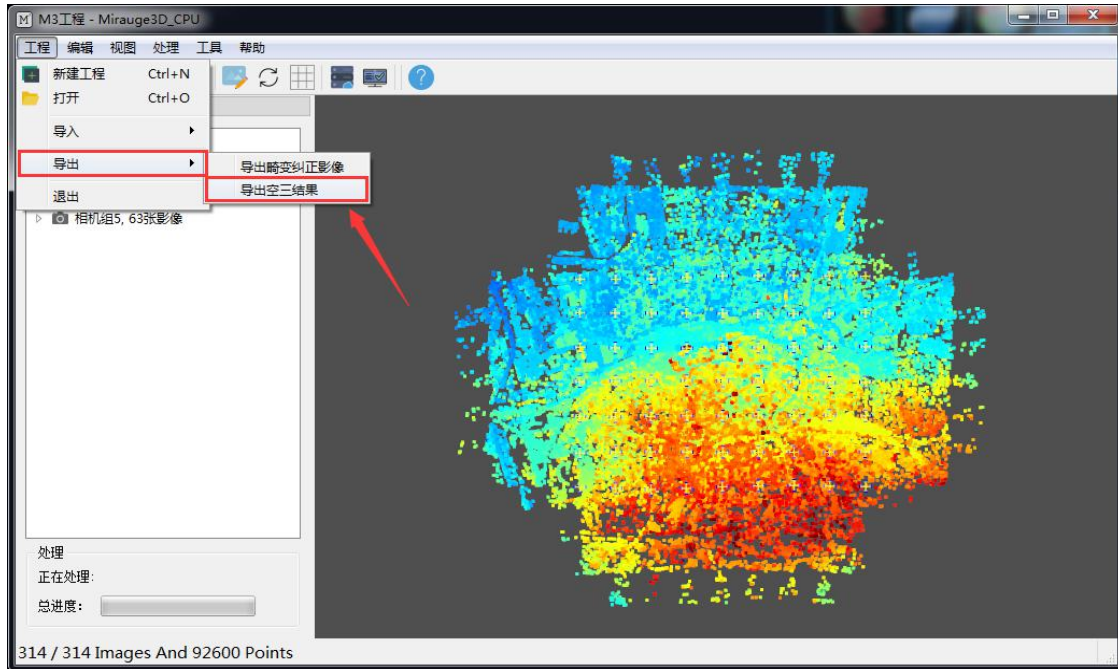
2.9 导出畸变纠正影像

在主界面菜单，点击“工程”->“导出”->“导出畸变纠正影像”，进行影像畸变纠正。结果输出在“工程目录/Images”中。



2.10 导出空三结果

在主界面菜单，点击“工程”->“导出”->“导出空三结果”，结果输出在“工程目录\Adjustment\XBundleResult”中。



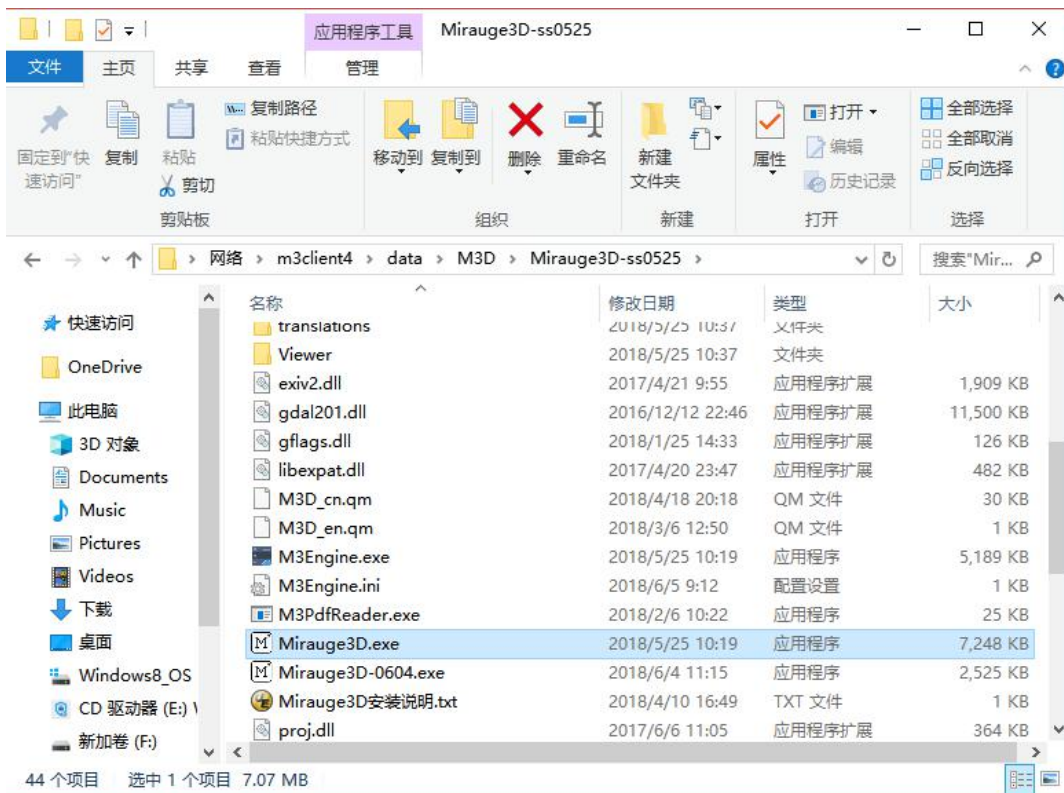
外包框文件格式 (.txt) 如下:

id(int), x(double), y(double)

2	1,405767.572,2688458.694,2.58 km,---,89.6°
3	2,408347.431,2688458.694,2.441 km,2.58 km,179.6°
4	3,408347.431,2686017.326,2.58 km,5.021 km,269.6°
5	4,405767.572,2686017.326,---,7.6 km,---

2.11 M3Server 与 M3Engine

注意：当需要使用并行环境时，需要从网络路径建立及访问软件、数据和工程。

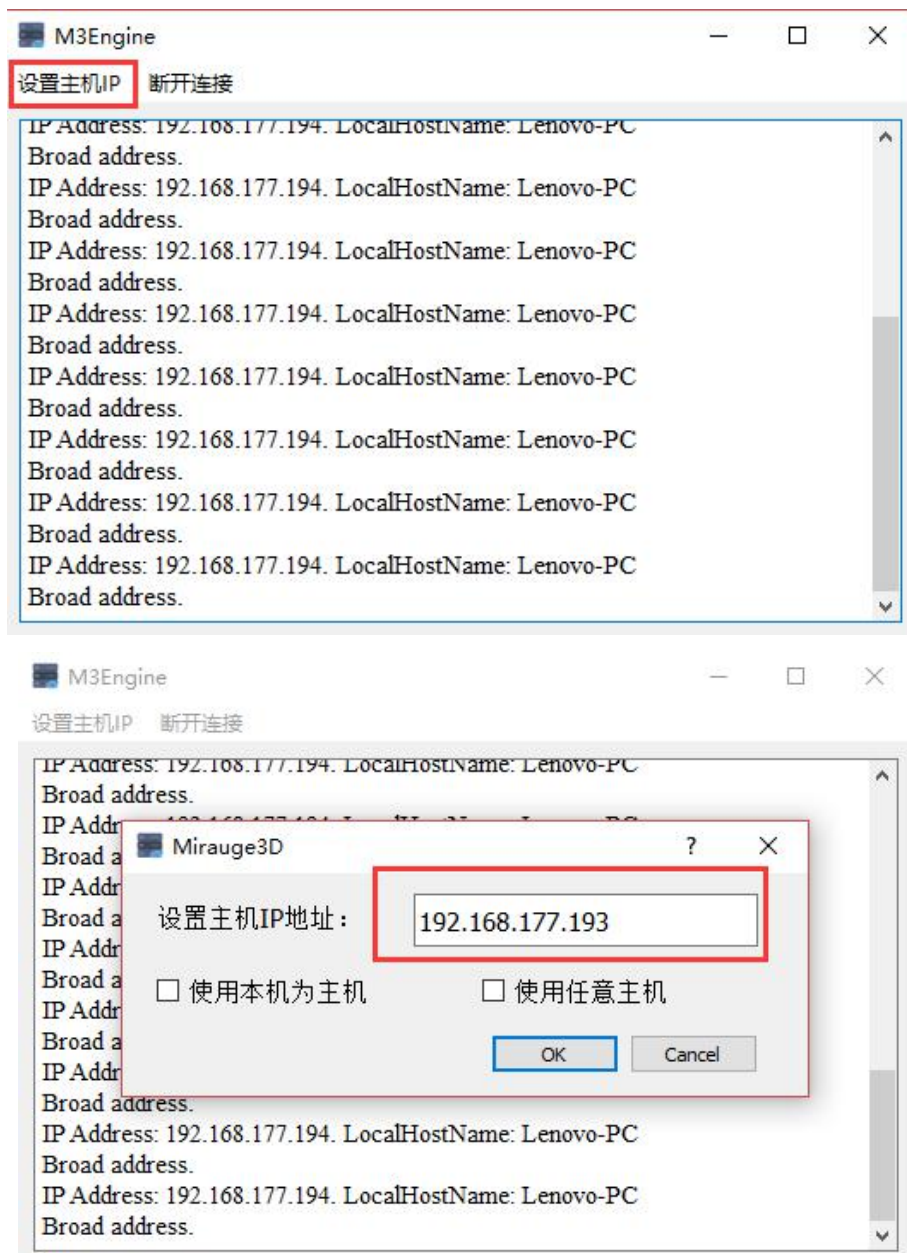


Miraage3D 集群版采用局域网分布式计算的方式进行三维重建。并行计算由 M3Server 和 M3Engine 两部分模块实现，其中 M3Server 为服务器端，内嵌于 Miraage3D 主界面中，当新建工程或打开工程后其自动开启；而 M3Engine 为客户端，其运行于局域网内的节点机上（主机上也可运行一个）。

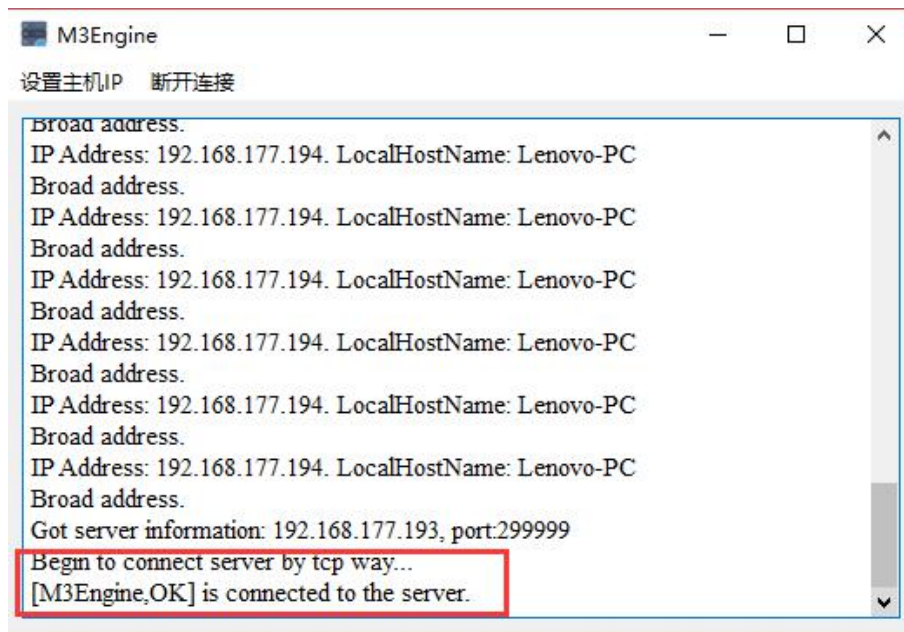
M3Engine 可由主界面上“视图”->“节点管理”菜单或工具栏上相应按钮打开：



1) 设置主机 IP，使节点机与主机建立 TCP 连接；



2) 连接成功后会提示：



M3Server 可由主界面上“视图”->“任务监视器”菜单或工具栏上相应按钮打开，在进行并行空三或建模时，所有的并行计算任务会显示在 M3Server 中，如果有节点机开启了 M3Engine 并成功连接，在下图右边的列表中会显示“idle”状态，如果左边有任务，M3Server 会自动给节点机分配任务，节点机状态会变为 Busy。

