

FEIMA
ROBOTICS



2020

飞马无人机管家

传统正射数据处理流程

深圳飞马机器人科技有限公司

目录

01. 智拼图简介

02. TDOM&DOM介绍

03. 传统正射数据处理流程



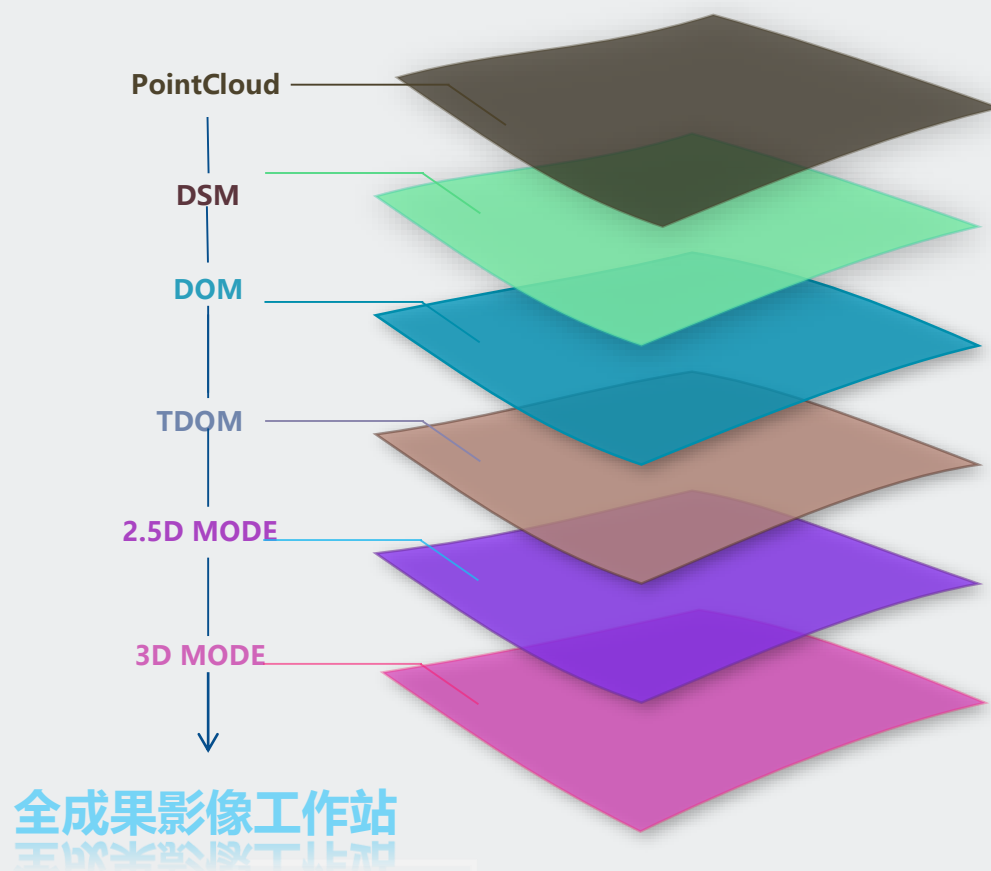


01 智拼图简介



智拼图简介

“智拼图”是一款一键式航测成图软件，能够完成无人机数据特征点匹配、空三计算、控制点量测、正射纠正、匀色及镶嵌的全流程作业，最终输出高精度、高质量成果。成果包括匹配点云、DSM/DEM、TDOM&DOM、2.5D模型、三维模型等，为用户提供一站式多成果解决方案。



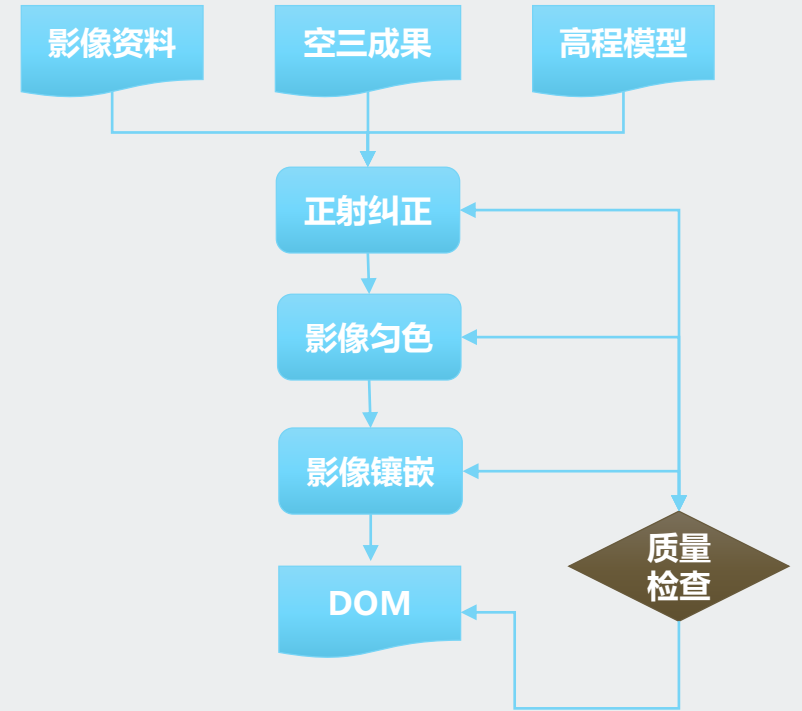


02 TDOM&DOM介绍



DOM

- 数字正射影像：消除了倾斜误差和投影误差具有统一比例尺的影像。
- 传统正射：经过数字高程模型(DEM)采用数字微分纠正、镶嵌得到正射影像。
- 数字微分纠正：根据有关的参数与数字高程模型，利用相应的构像方程式或按一定的数学模型用控制点解算，从原始非正射投影的数字影像获取正射影像。这种过程是将影像化为很多微小的区域逐一进行纠正，且使用的数字方式处理。
- 关键技术：DEM，色彩 镶嵌线



TDOM

- TDOM是对整个分区进行影像重采样，与传统正射影像相比，在大比例尺影像图中，避免了高大建筑的倾斜对其它地物的遮挡，在拼接地区能够实现平滑自然的过渡，完美的数字表面模型能够生成完美的真正射影像。

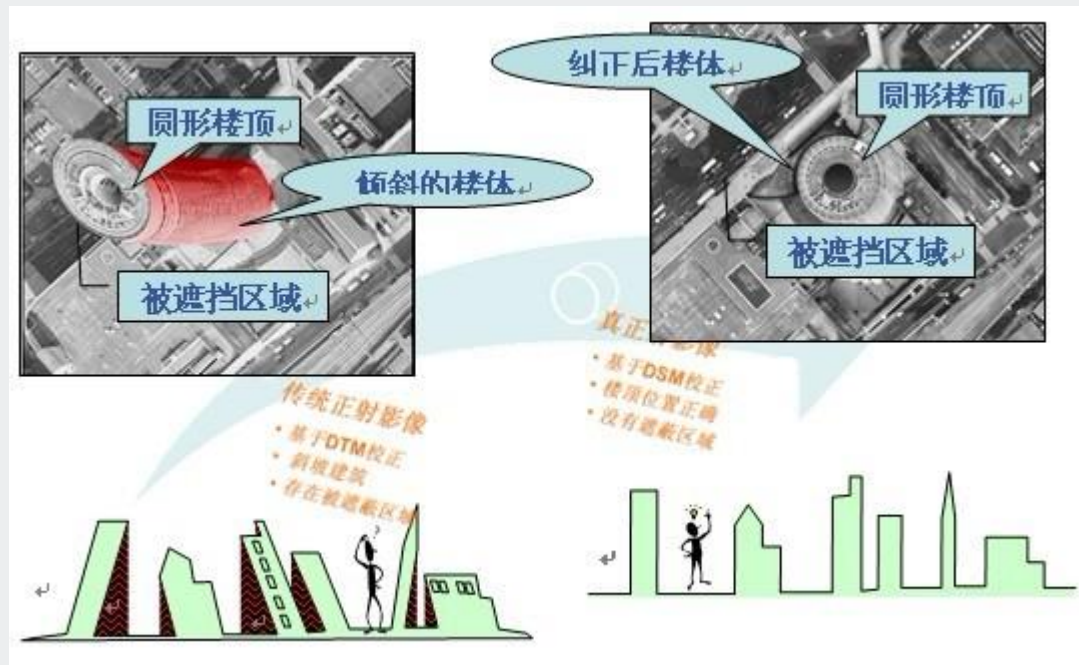
真正射影像：

是利用数字表面模型DSM，采用数字微分纠正技术，改正原始影像的几何变形，保证影像上每点都是完全垂直视角。

下图反映了传统正射影像与真正射影像之间的主要区别。

(a) 传统正射影像中有建筑物倾斜效果

(b) 真正射影像中没有任何建筑物倾斜效果

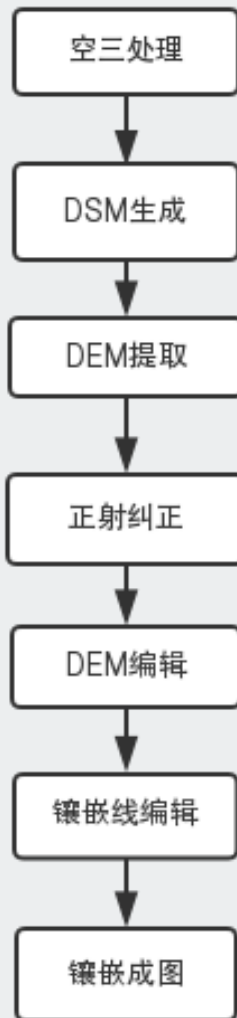




03 传统正射数据处理流程



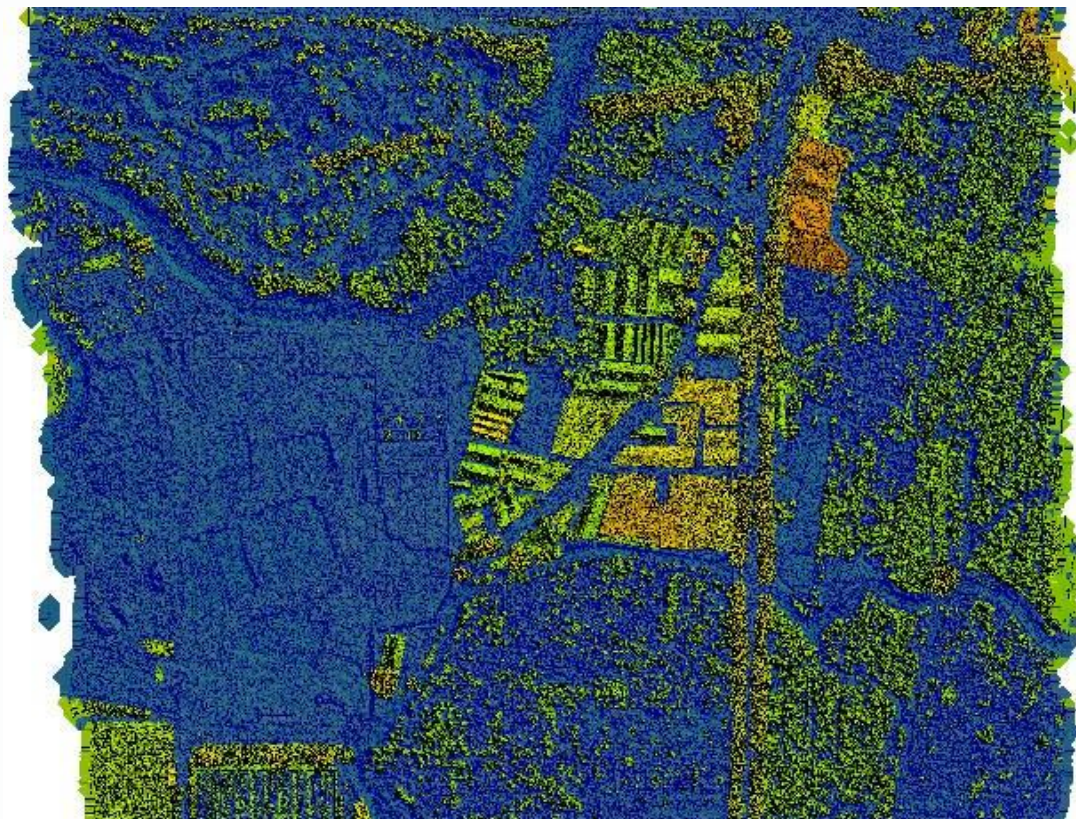
传统正射数据处理流程



传统正射数据处理流程

一. DSM生成

空三精度满足要求, 在处理界面下设定分辨率,生成DSM



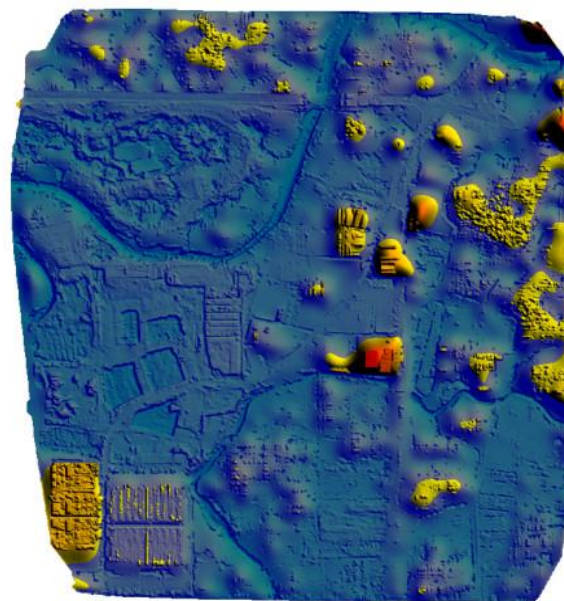
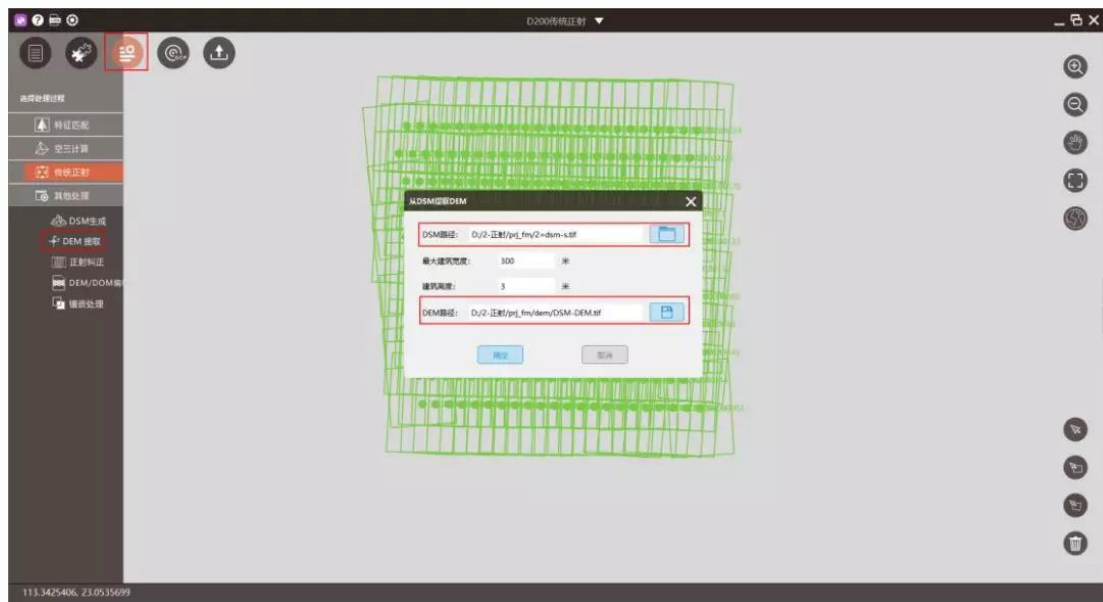
传统正射数据处理流程

二. DEM提取

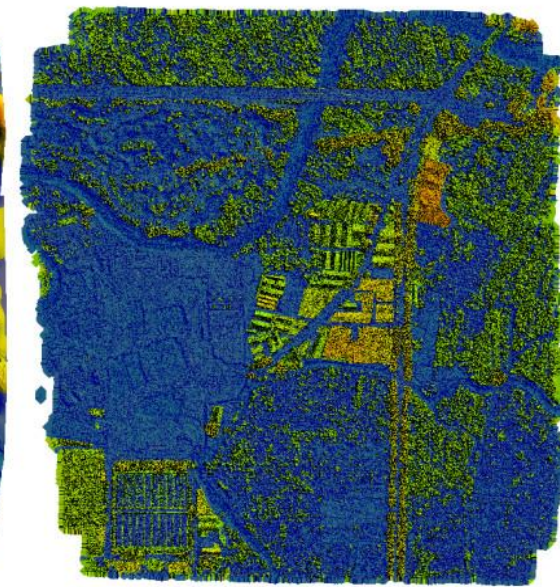
基于DSM成果直接进行DEM的滤波提取，去除建筑物、树木等非地形数据，步骤如下：

- ① 点击“DEM提取”，设置DSM路径和提取出来的DEM成果存放路径。
- ② 输入建筑最大长度和高度，具体建筑尺寸可在DSM中量取获得；也可以根据现场实际预估建筑物尺寸。

点击“确定”开始DEM提取



DEM成果



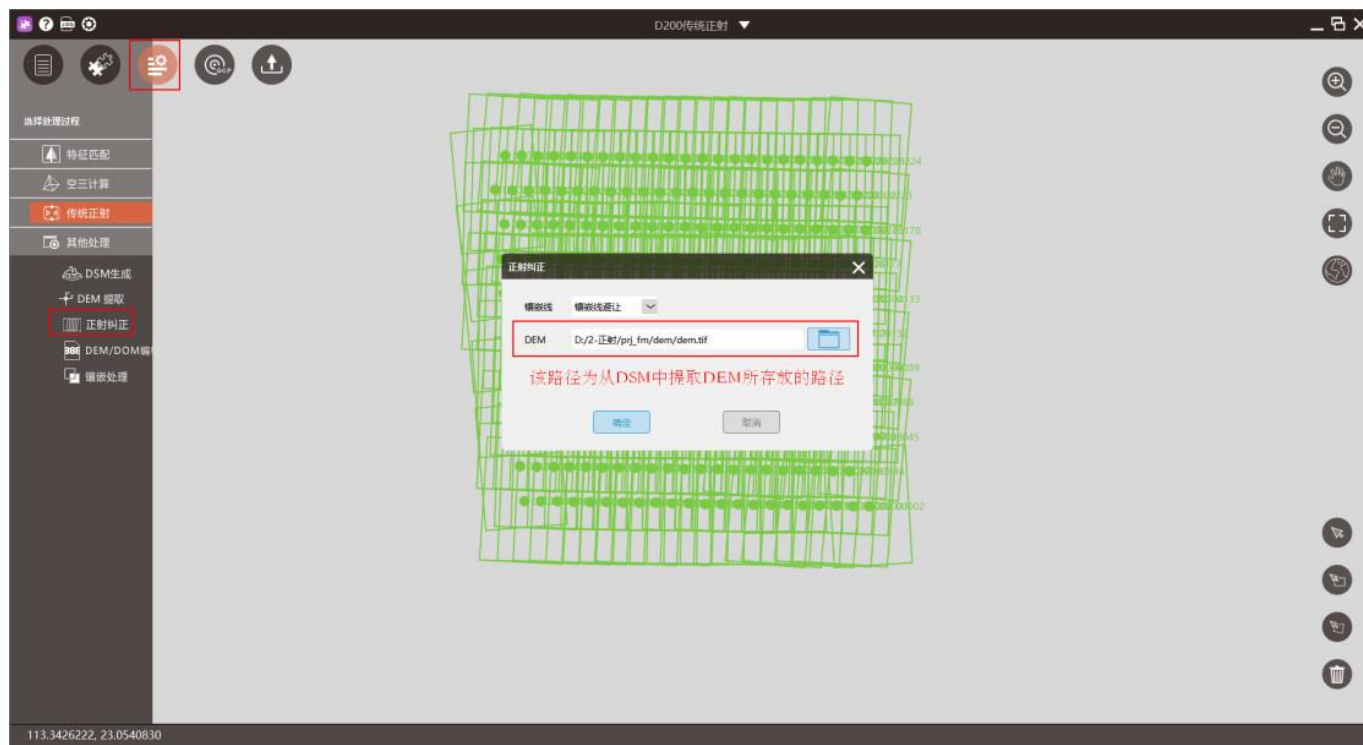
DSM成果

传统正射数据处理流程

三. 正射纠正











基于DEM进行单片正射纠正，软件同时进行镶嵌线计算，自动避让建筑物，寻找最佳镶嵌线位置。具体步骤如下：

- ① 点击“正射纠正”，镶嵌线算法默认为“镶嵌线避让”，指定提取的DEM文件。点击“确定”，进行单片正射纠正和镶嵌线生成。



传统正射数据处理流程

- ② 在成果输出的工作路径下会自动生成一个fm_tmp文件夹，该文件夹下包含生成的单幅正射影像以及镶嵌线等附属文件。

 DSC00002_0.bdr
 DSC00002_0.dxf
 DSC00002_0.jpg
 DSC00002_0.jpw
 DSC00002_0.msk
 DSC00002_0.msk.tif
 DSC00002_0.sem
 DSC00002_0.tfw
 DSC00002_0.tif
 DSC00002_0.tmp

生成文件说明：

.bdr影像有效矢量边界飞马内部格式

.dxf 影像有效矢量边界文件

.jpg单片正射纠正影像

.jpw单片正射纠正影像地理坐标

.msk和_.msk.tif是有效边界的栅格格式

.sem是镶嵌线信息文件

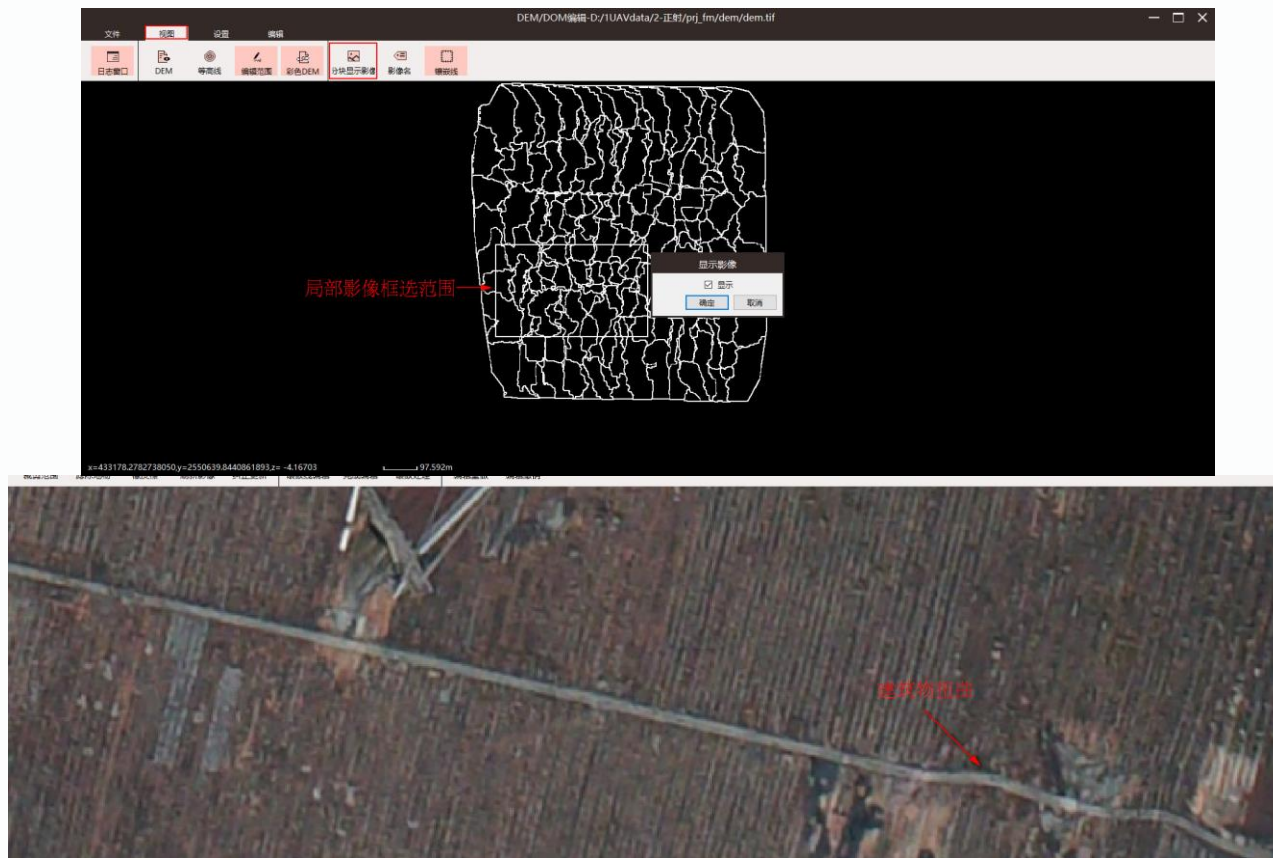
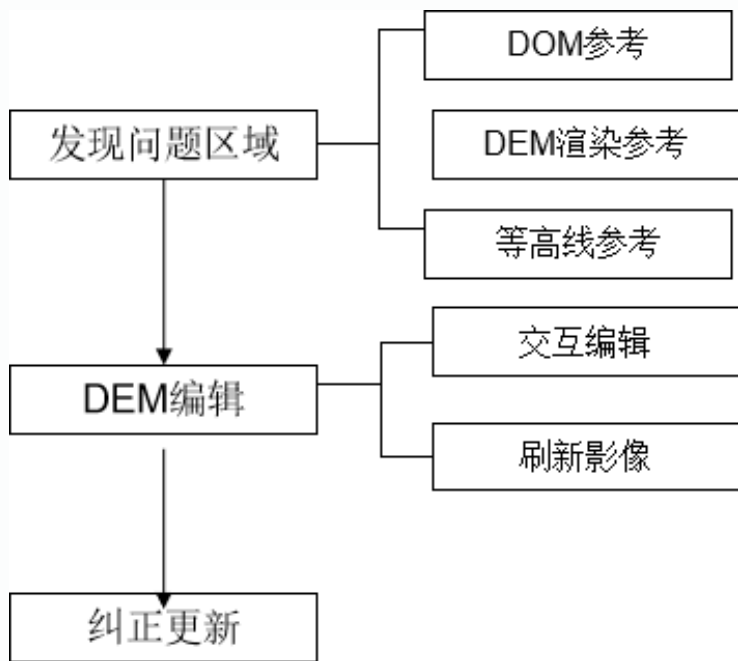
.tif和.tfw是镶嵌模板文件

.tmp是用于影像加速的相关文件

传统正射数据处理流程

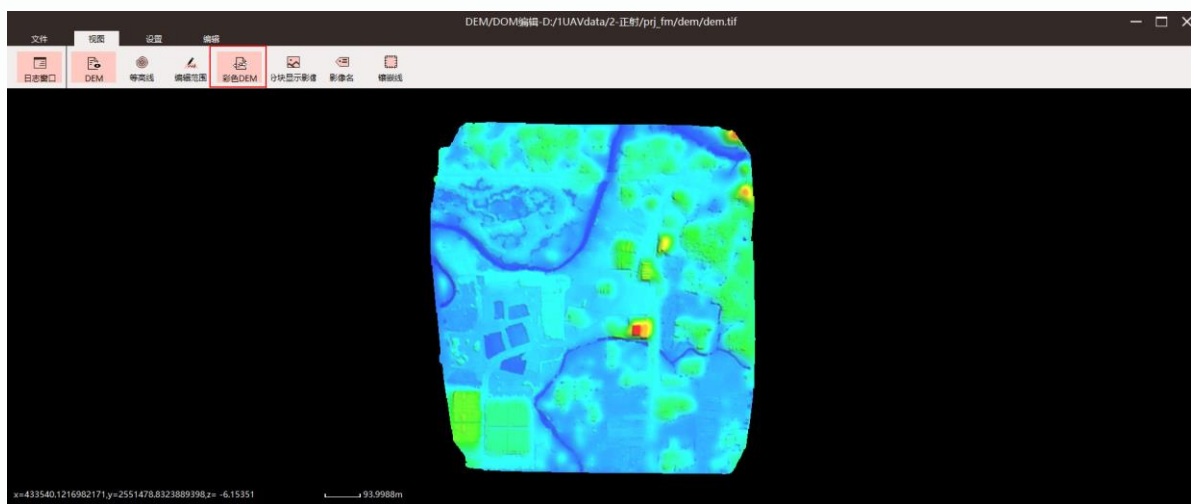
四. 发现问题区域, 共有以下几种方法:

1. DOM参考: 显示基于DEM的纠正影像, 浏览检查由DEM问题导致的DOM扭曲变形区域。显示设置: 视图→分块显示影像→单击所要选择影像的区域→框选矩形→勾选显示



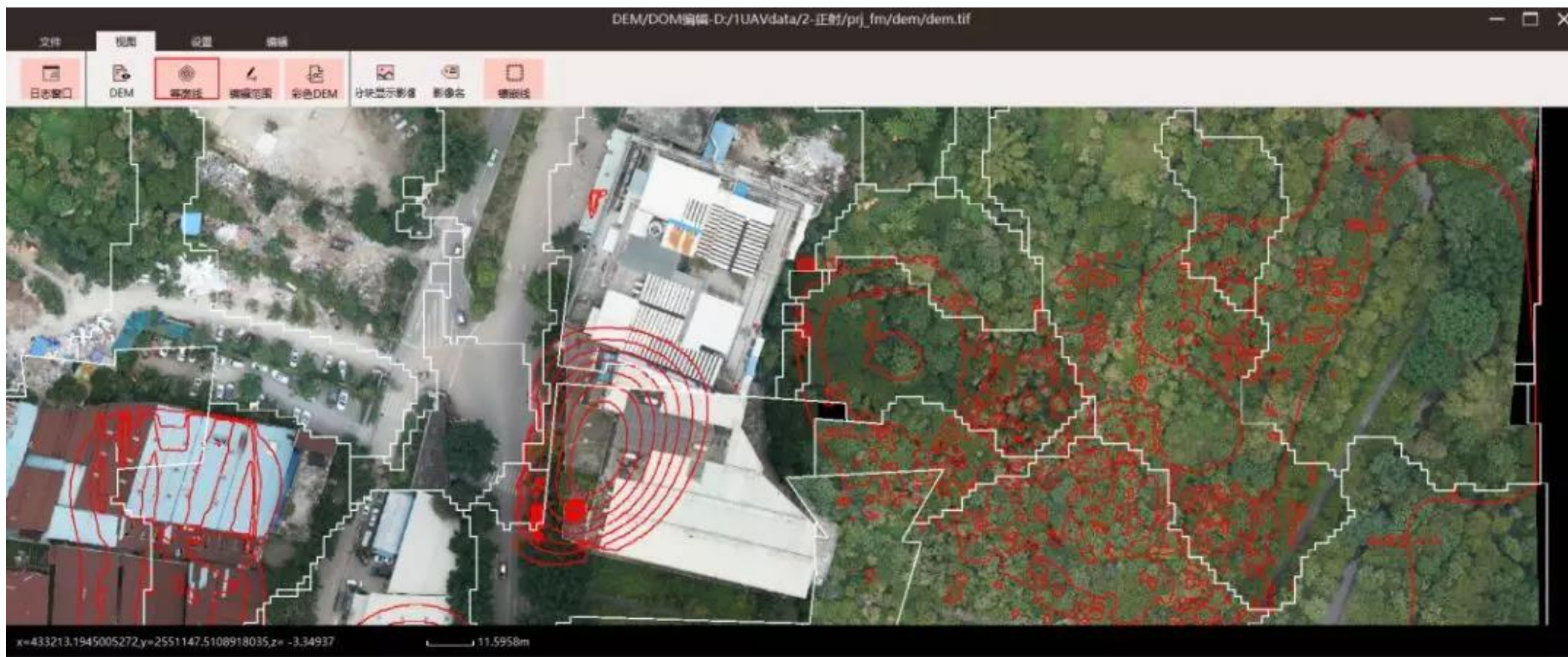
传统正射数据处理流程

- DEM渲染显示：设置DEM不同渲染方式，检查易产生DOM扭曲的区域，一般建筑物区域，道路区域可重点关注，或者DEM高程起伏较大区域。DEM渲染设置：视图→DEM默认情况下会显示彩色DEM；视图→DEM→关闭彩色DEM，则会显示灰度DEM。



传统正射数据处理流程

3. 等高线参考：可将等高线与DOM叠加显示，对于等高线穿建筑物的区域可重点检查是否有扭曲变形问题



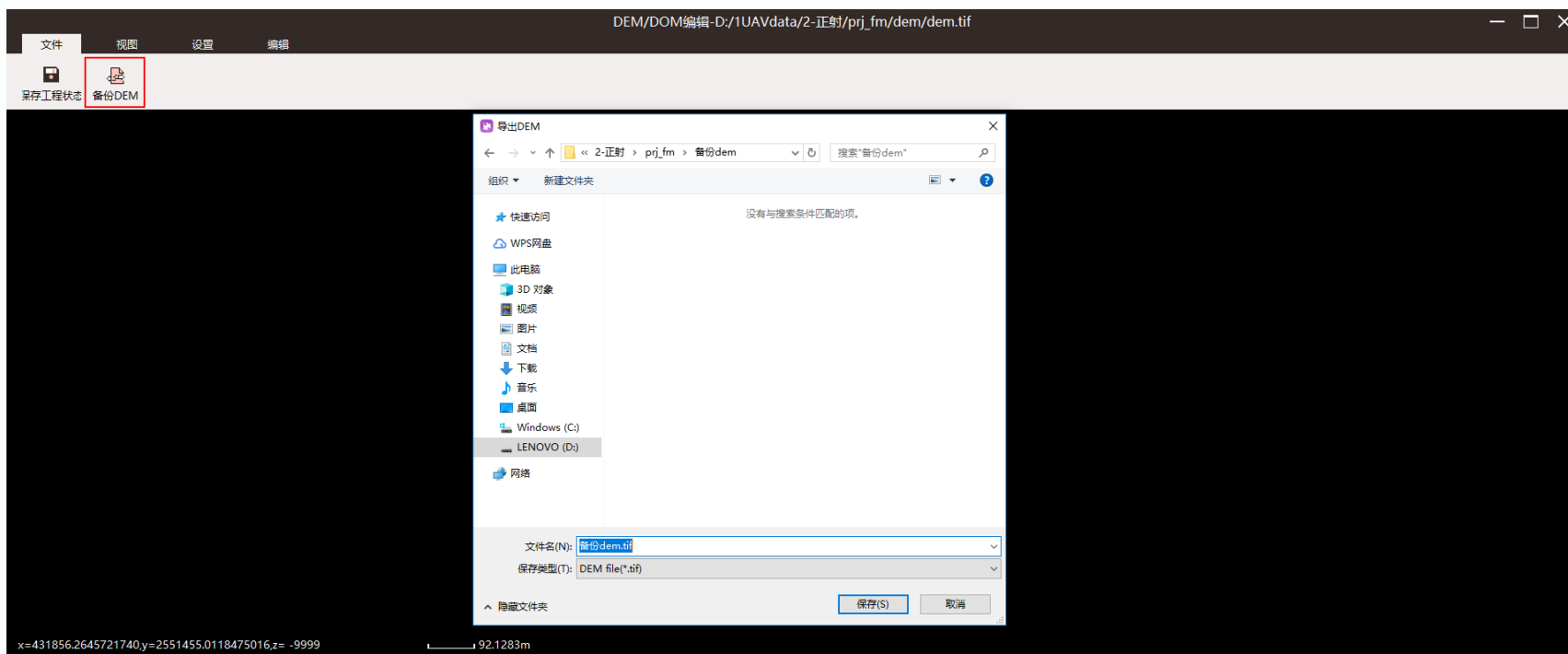
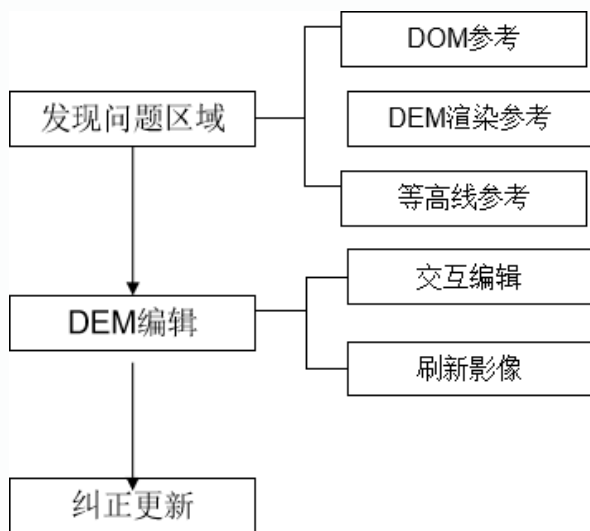
等高线与DOM叠加

传统正射数据处理流程

五. DEM编辑流程

对于有问题的区域，采用DEM编辑工具进行交互处理，编辑的同时可实时查看编辑后DOM效果。

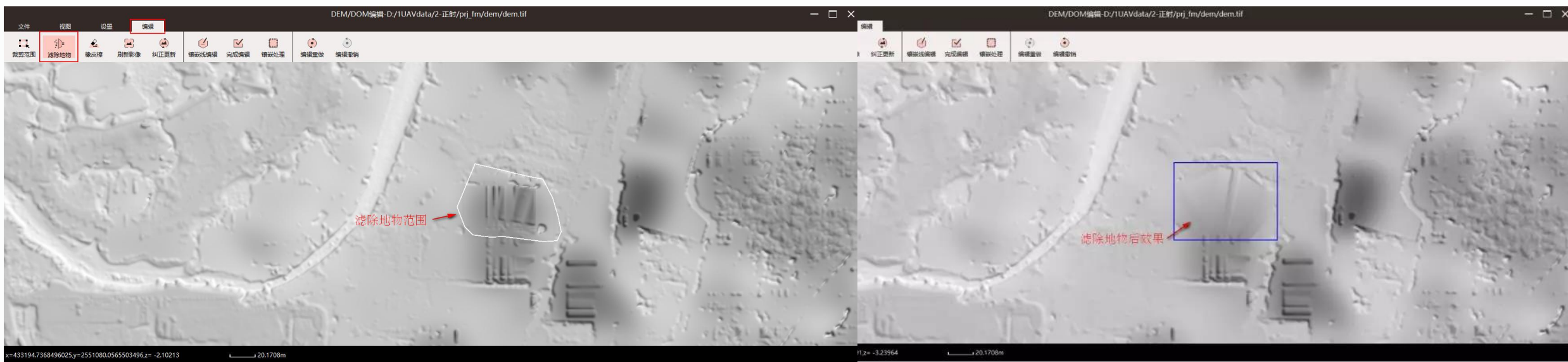
注意：在DEM编辑时，所有的操作将会覆盖原有的DEM。因此在作业前，务必备份原始DEM。备份方法：文件→备份DEM→选择一个单独文件夹备份。



传统正射数据处理流程

① 滤除地物工具：根据DEM选择边界的高程内插DEM，适用于大范围DEM编辑，如密集建筑区域或较大地物。

操作步骤：点击“滤除地物”，在DEM中找到需要清除的地物，左键多边形选择该地物，双击结束绘制多边形绘制，软件进行自动内插生成新的DEM信息。下图为滤除地物前后截图

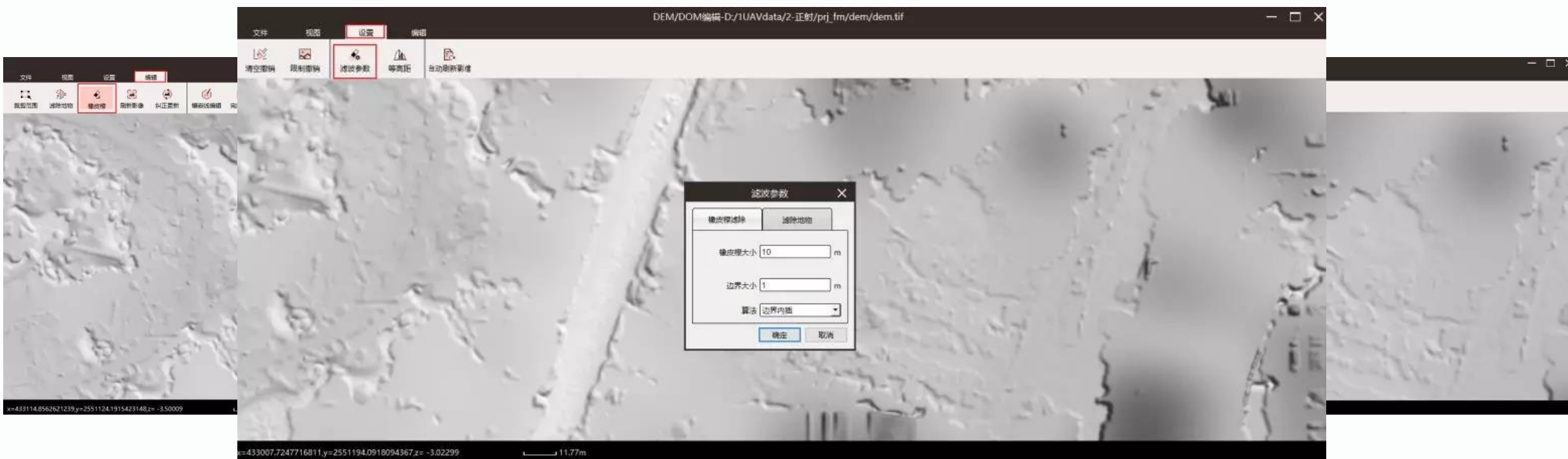


传统正射数据处理流程

② 橡皮擦工具：局部DEM平滑工具，适用于小范围DEM编辑，如接近真实地形，但是有微小起伏的区域或者微小地物去除。

操作步骤：点击“橡皮擦”，鼠标左键进行清除地物，可迭代使用

另橡皮擦大小可设置，设置→滤波参数→橡皮擦大小



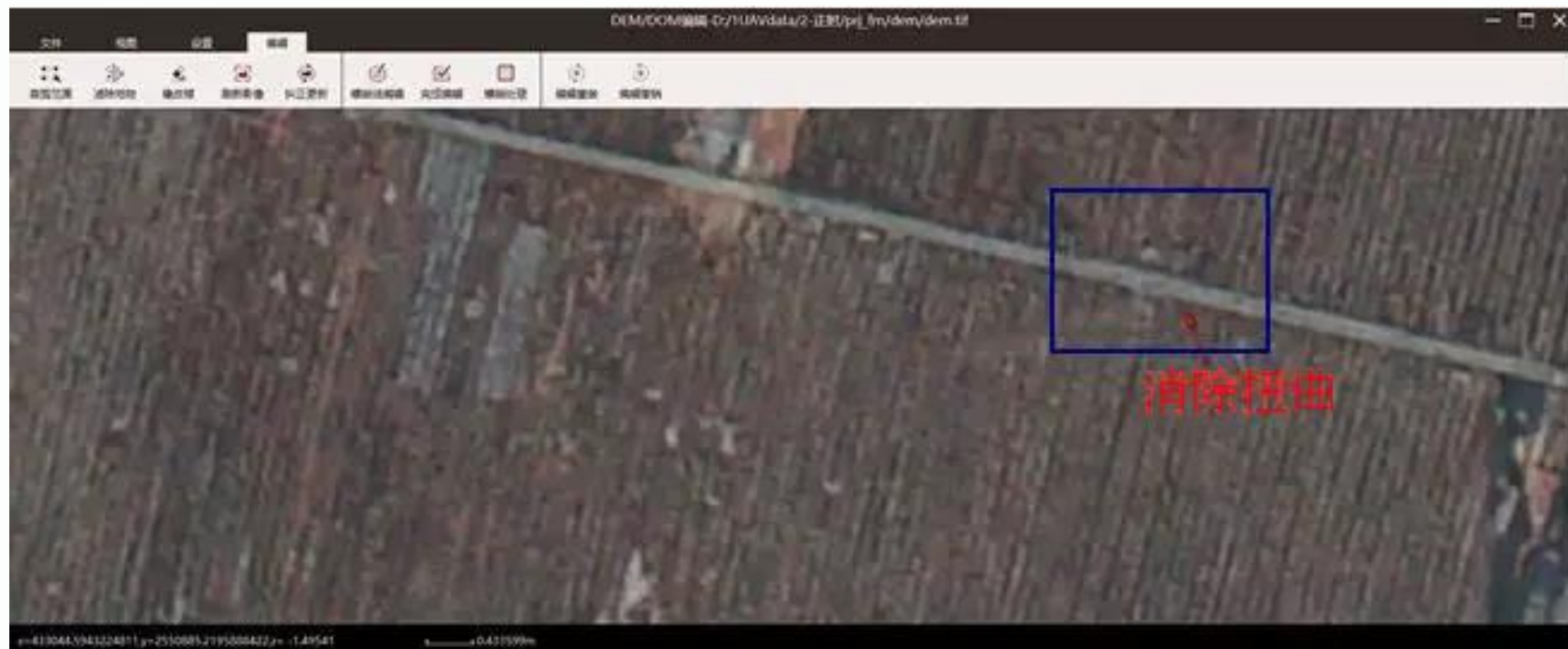
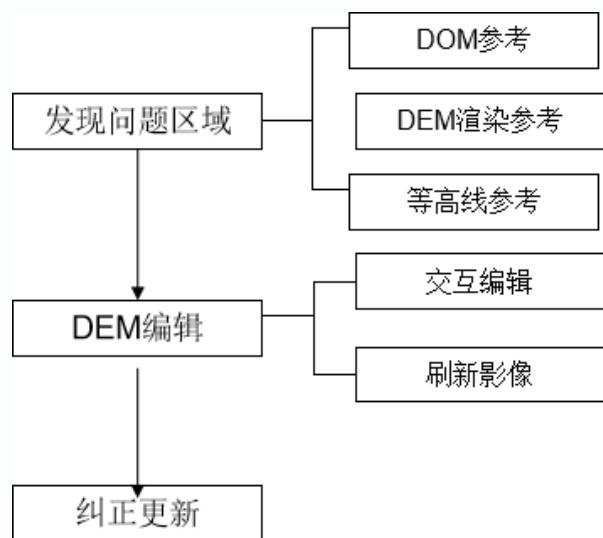
传统正射数据处理流程

六. 查看DEM编辑效果

DEM编辑的同时，可快速查看DOM纠正效果，由DOM纠正效果判断DEM编辑是否正确。查看方法分为两种：

① 自动刷新影像

完成DEM的同时，完成该区域DOM的实时更新。在DEM编辑界面，设置“自动刷新影像”设置为启动状态（软件默认为启动状态）。刷新后的DEM编辑范围将以蓝框显示。

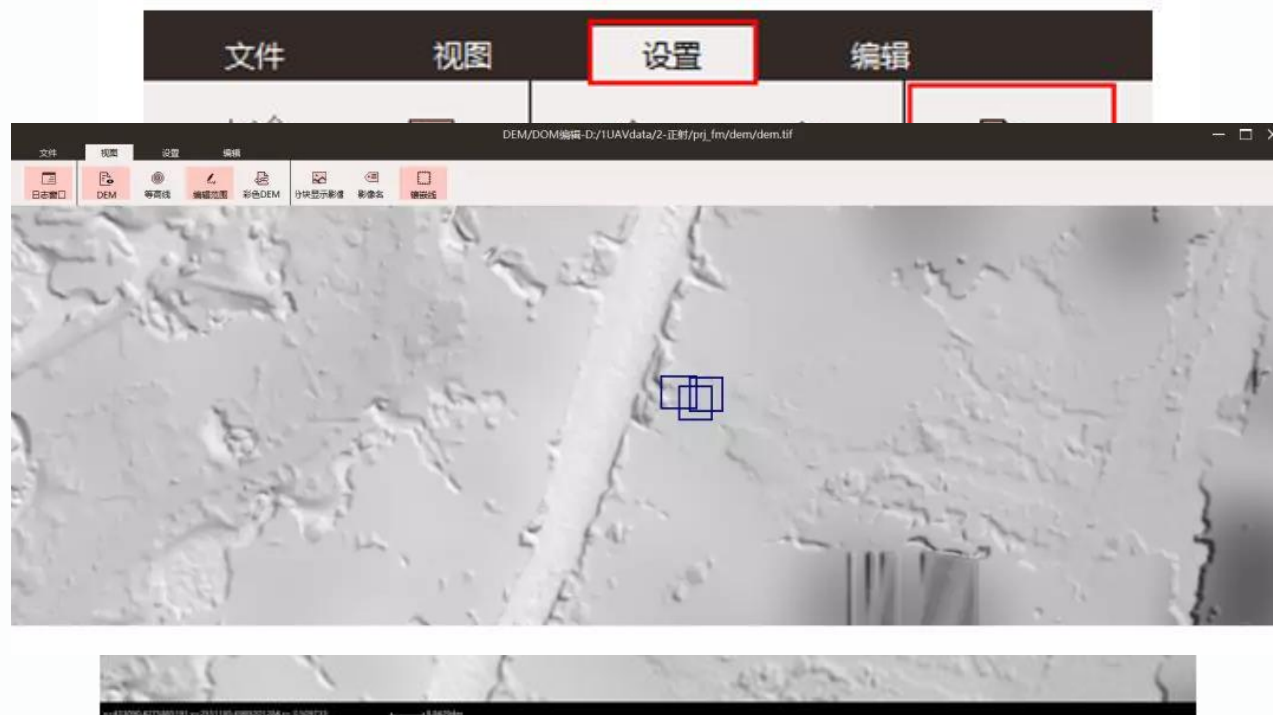
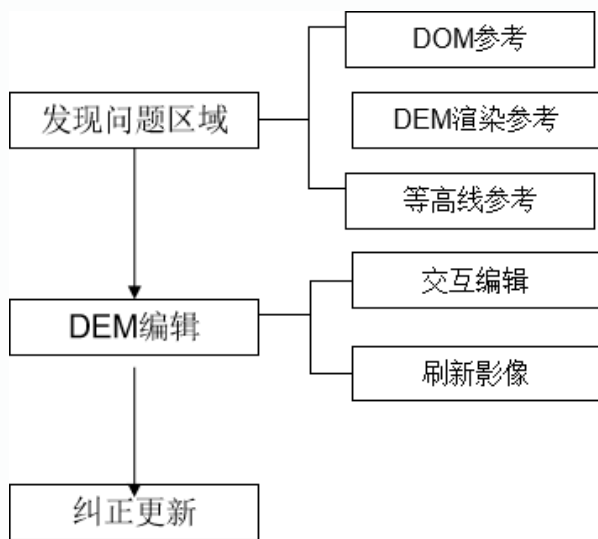


传统正射数据处理流程

② 手动刷新影像

对于橡皮擦工具来说，由于存在迭代使用的情况，若实时刷新影像，则会出现刷新迟钝或者卡死的现象。因此橡皮擦工具使用时，实时刷新工具建议设置为关闭状态。此时DEM编辑范围的显示状态为红框，即已做过编辑，但未更新影像。

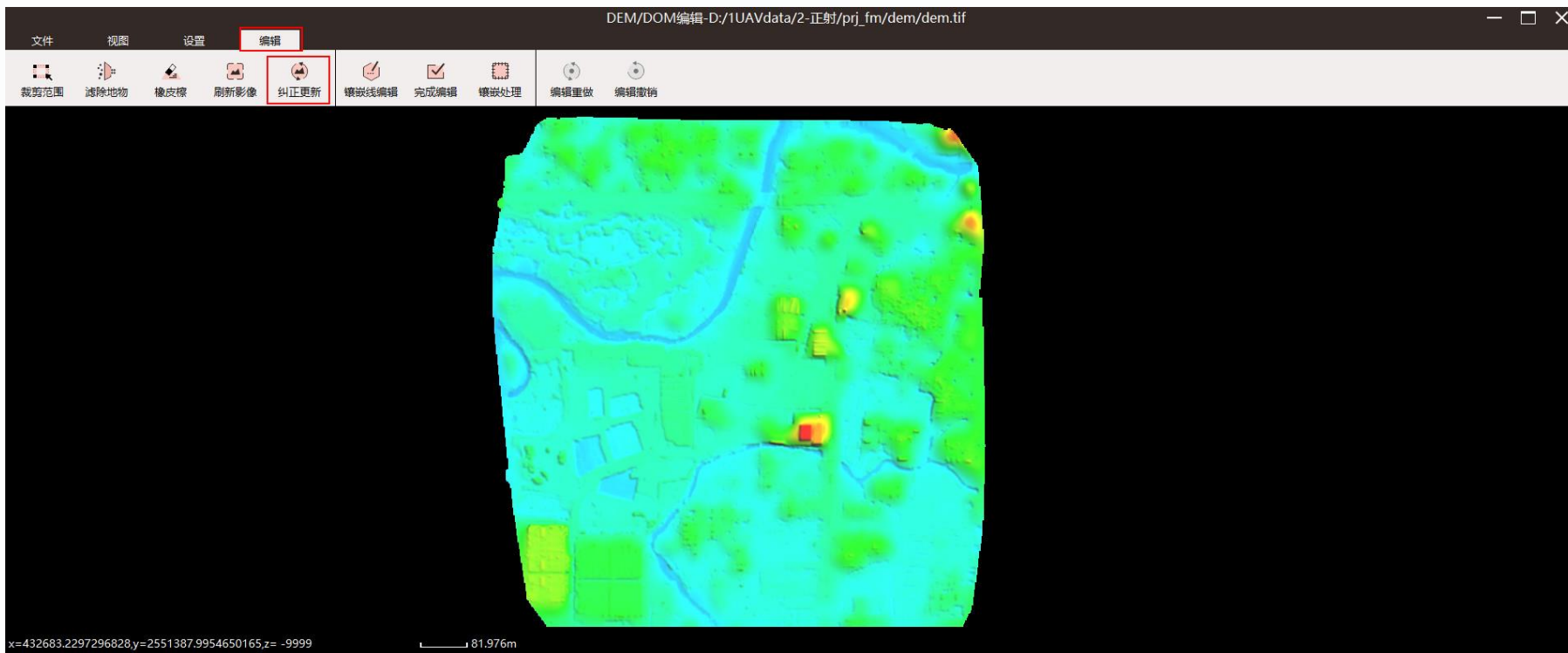
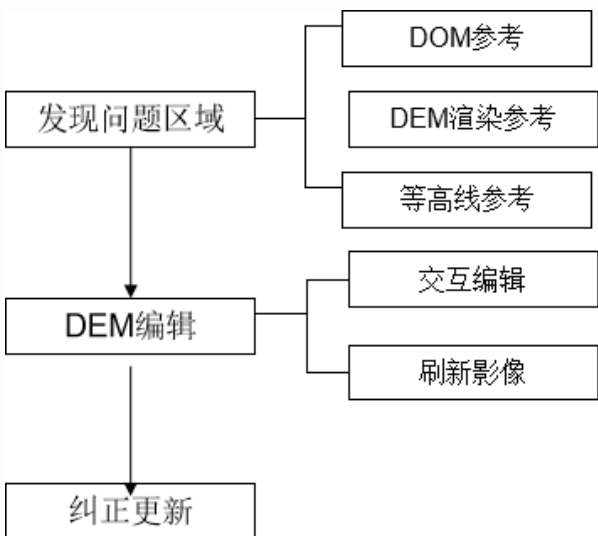
若编辑完成后，需要查看DOM编辑效果时，则可通过“刷新影像”，软件即会针对当前视图中编辑过的DEM区域进行纠正更新DOM显示，此时DEM的编辑状态将显示为蓝框



传统正射数据处理流程

③ 纠正更新

DEM编辑完成后，须使用纠正更新，将DEM编辑过的区域重新进行单片纠正，保证最后镶嵌成图使用编辑后的正射影像进行。点击编辑→纠正更新即可。



传统正射数据处理流程

七. 镶嵌线编辑

镶嵌成图是将多个单片正射纠正影像拼接成一个整体图的过程，镶嵌线即为单张影像在成图中所选用的影像范围。一般来说，镶嵌线应避免穿过建筑物等带有投影差的地物，以免其拼接产生错位变形等问题。无人机管家的镶嵌线避让算法可以绕开大部分带有投影差的地物，但依然存在镶嵌线穿过建筑物、围墙等导致错位的现象，因此需要编辑镶嵌线，使其尽可能落在弱纹理区域。其作业流程如下：

① 分块显示数据

在数据量很大时，加载全部影像，会影响操作的流畅度，因此为了快速浏览，管家采用分块显示的策略：先显示局部区域影像进行编辑，完成后再切换另一块区域的影像进行编辑。显示方式:视图→分块显示影像→单击所要选择影像的区域→框选矩形→勾选显示。



传统正射数据处理流程

② 发现问题区域

检查DOM图像上是否存在扭曲变形等问题，对于有问题的区域检查是否因镶嵌线穿过导致变形，若是，则进行镶嵌线编辑，若无，则需要判断是否有DEM等其他原因导致。而有些区域虽然镶嵌线穿过，若未导致图面问题，也可不进行编辑。



镶嵌线绕过建筑物

传统正射数据处理流程

③ 镶嵌线编辑

对于镶嵌线穿过建筑物导致错位的问题需要进行编辑，具体流程如下：

- 从下图可以看出黄色矩形框内的蓝色建筑物被镶嵌线穿过，镶嵌线两边分别是影像1和影像2的部分，蓝色建筑物的主体大部分都落在影像1范围内，一般应该修改镶嵌线让成图取影像1部分。激活“镶嵌线编辑”，单击所在影像区域内部，查看影像的有效区域(红色边框)，发现影像1不能全覆盖该建筑，而影像2能够覆盖选择建筑，则此次编辑只能选择影像2作为成图部分。



传统正射数据处理流程

- 确定所要选择的影像，则开始镶嵌线编辑。左键单击开始多边形绘制，起始点必须落在成图选择的影像区域内，如下图，起始点必须点击在影像2范围内，然后绕过建筑物，双击结束多边形绘制。

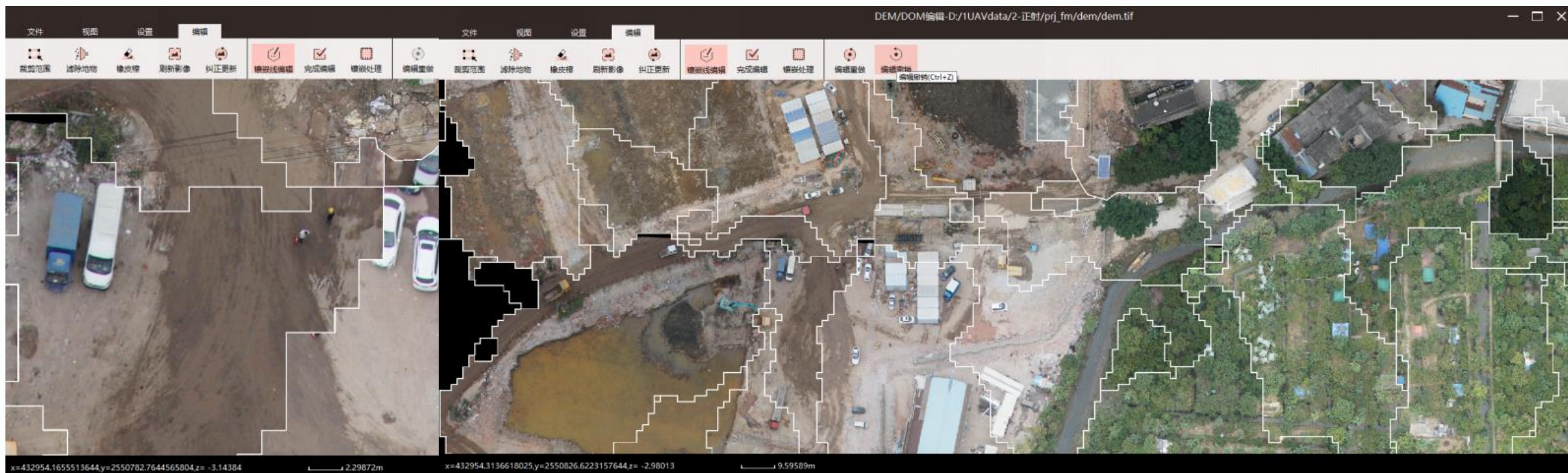


镶嵌线编辑前效果

传统正射数据处理流程

- 镶嵌线结束绘制后，视图实时刷新，显示镶嵌线编辑后的成图效果，如示例中问题区域则会显示影像2的图像部分，建筑物不再错位，即完成了该区域的镶嵌线编辑。对于无法判断影像如何选取，可尝试编辑不同影像范围，查看效果，如不满意，则可进行镶嵌撤销，恢复原来状态。

注意：由于镶嵌编辑的刷新显示不进行色彩羽化，可能会存在色差，而软件在镶嵌成图时会进行色彩均衡处理，因此编辑时遇到的色差问题可暂不处理。



镶嵌线编辑后效果

撤销

传统正射数据处理流程

八. 镶嵌成图

根据更新后的正射影像及镶嵌线进行镶嵌输出最终的DOM成果，方法分为两种：

- ① 在DEM_DOM编辑模块中，点击“镶嵌处理”，可输出最终DOM成果。
- ② 退出DEM_DOM编辑模块，在处理界面选择“传统正射” → “镶嵌处理”，即输出最终DOM成果。

最终，输出DOM保存在工程路径下，名字为1=dom.tif



