



# **EPS** 三维测图系统（倾斜摄影）

---

## 快速入门手册



北京山维科技股份有限公司

SUNWAY SURVEY TECHNOLOGY CO., LTD.

## 文档修订说明

修订日期	修订者	版本	修订内容
2017-8-18	王文娟	V2.0	

---

# 目 录

前 言.....	1
1 系统特点.....	1
2 软件的安装和运行.....	2
2.1 系统组成及运行环境.....	2
2.1.1 系统组成.....	2
2.1.2 运行环境.....	2
2.1.3 系统/软件安装.....	2
2.1.4 加密锁安装.....	4
2.2 系统启动.....	4
2.2.1 启动方法.....	4
2.2.2 EPS 三维测图系统起始页.....	4
2.2.3 工作台定制.....	错误! 未定义书签。
2.3 软件注册.....	6
2.3.1 软件注册方式.....	6
2.3.2 软件注册步骤.....	7
3 操作流程.....	9

---

4 数据加载 .....	10
4.1 Osgb 数据转换 .....	10
4.2 加载本地倾斜模型 .....	11
4.3 加载网络倾斜模型 .....	12
4.4 加载超大影像 .....	14
4.5 加载倾斜影像 .....	15
5 基本绘图编辑 .....	18
5.1 要素编码 .....	18
5.2 点地物绘制 .....	19
5.3 线/面地物绘制 .....	20
5.4 注记的绘制 .....	21
5.5 二维窗口快捷键的使用 .....	22
5.6 三维窗口快捷键的使用 .....	23
6 地形绘制与基本绘图编辑 .....	24
6.1 房屋的绘制 .....	24
6.1.1 房屋(五点房) .....	24
6.1.2 房屋(采房角) .....	26
6.1.3 房屋(基于墙面采集) .....	28

---

6.1.4 房屋（房屋切片） .....	29
6.1.5 房屋（自动提取） .....	30
6.2 道路的绘制 .....	31
6.2.1 道路（多义线） .....	31
6.2.2 道路（平行线） .....	32
6.2.3 道路（植被剔除方式） .....	34
6.3 高程点的采集 .....	36
6.4 等高线的采集 .....	38
6.4.1 等高线（根据高程点生成） .....	38
6.4.2 等高线（手绘） .....	41
6.5 植被（旱地绘制） .....	42
6.6 斜坡的绘制 .....	44
6.7 注记的绘制 .....	45
7 数据检查 .....	47
7.1 数据标准检查 .....	48
7.2 空间关系检查 .....	49
7.3 空间关系修复 .....	50
7.4 等高线检查 .....	51

---

7.5	测点精度检查	51
7.6	量边精度检查	54
8	数据输出	57
8.1	CASS9 输出	57
8.2	DWG 输出	59
8.3	MDB 输出	61
8.4	Shp 输出	62
8.5	打印输出图片	64
9	典型案例	68
9.1	基础测绘	68
9.2	项目成果图	69
9.3	平面精度报告	71
9.4	高程精度报告	72
10	常见推送问题	73
10.1	软件系统问题	73
10.2	模型转换	73
10.3	坐标问题	74
10.4	模型问题	74

10.5 房檐改正 .....	75
10.6 正射或立面图 .....	75
10.7 倾斜建立点云 .....	75
10.8 xml 的坐标 .....	75

## 前 言

EPS 三维测图系统 V2.0 是北京山维科技股份有限公司基于 EPS 地理信息工作站研发的自主知识产权产品。提供基于正射影像（DOM）、实景三维模型（osgb）、点云数据（机载 Lidar、车载、地面激光扫描、无人机等）二三维采集编辑工具，可实现基于正射影像 DOM 和实景表面模型的垂直摄影三维测图；基于倾斜摄影生成的实景三维模型的倾斜摄影三维测图；基于各种机载 Lidar、车载、地面激光扫描、无人机等点云数据的点云三维测图以及基于倾斜摄影生成的实景三维模型的虚拟现实立体测图，系统支持大数据浏览以及高效采编库一体化的三维测图，直接对接不动产、地理国情等专业应用解决方案。

EPS 三维测图系统分为四部分组成：垂直摄影三维测图、倾斜摄影三维测图、点云三维测图、虚拟现实立体测图，本手册主要介绍倾斜摄影三维测图。



# 1 系统特点

- (1) 支持直接调用倾斜摄影生成的模型；
- (2) 支持海量数据快速浏览；
- (3) 支持多窗口同步测图、二三维联动；
- (4) 支持二三维采编建库一体化，实现信息化与动态符号化；
- (5) 三维采、编、质检与平台二维功能一致，并提供直观的三维专用功能；
- (6) 提供所采地物根据指定位置快速升降高程信息；
- (7) 支持透视投影与正射投影切换；
- (8) 支持模型切割去除植被与高楼；
- (9) 支持轮廓线自动提取；
- (10) 支持网络化生产，数据统一管理；
- (11) 成果直接对接不动产、常规测绘、管网测量、智慧城市等专业应用解决方案。

## 2 软件的安装和运行

### 2.1 系统组成及运行环境

#### 2.1.1 系统组成

- (1) 安装盘
- (2) 加密狗
- (3) 快速入门手册

#### 2.1.2 运行环境

- (1) 硬件环境
  - 主机：当前流行的主流微机；
  - 硬件加密锁（软件狗，用 USB 口）；
- (2) 软件环境

Windows 操作系统（32bit 或 64bit 均可，以下简称 Windows）。

#### 2.1.3 系统/软件安装

运行 EPS 三维测图系统安装程序.exe 即可进行安装。

其中：

安装单机版加密锁驱动程序：适合单机版用户。

安装网络版加密锁驱动程序、安装网络加密锁监控程序：网络版用户，只在软件狗服务器上安装时选择此项，其它客户端机器不用选任何驱动。

体验使用者，可以不选择加密锁驱动选项。

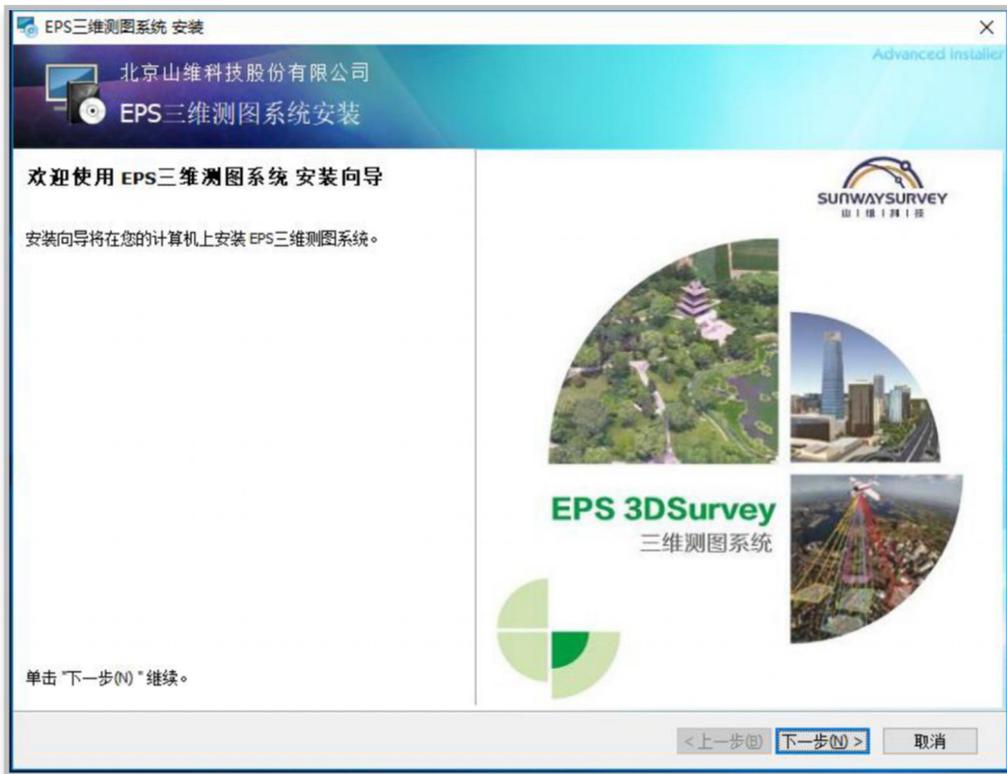


图 2 - 1 驱动安装对话框

**重要提示：**

安装 EPS 三维测图软件前，请将旧版本 EPS 软件备份（数据、模板、台面），新程序安装完成后方可恢复旧版本软件。

## 2.1.4 加密锁安装

如果在软件安装过程中没有选择软件锁驱动，则需要专门安装。

直接运行...\EPS 三维测图系统\UsbKey\目录下驱动程序。

单机加密锁驱动：HASPUserSetup.exe

网络加密锁驱动：lmsetup.exe

网络狗监视器：aksmon32.exe

## 2.2 系统启动

### 2.2.1 启动方法

- (1) 桌面快捷启动，鼠标左键双击桌面的“EPS 三维测图系统”图标。
- (2) 开始菜单启动，用鼠标左键单击“开始” → 程序 → EPS 地理信息工作站 → EPS 三维测图系统。
- (3) 启动后的第一个界面称为起始页。

### 2.2.2 EPS 三维测图系统起始页

此页面下可进行软件注册、工作台面定制、选择等操作。

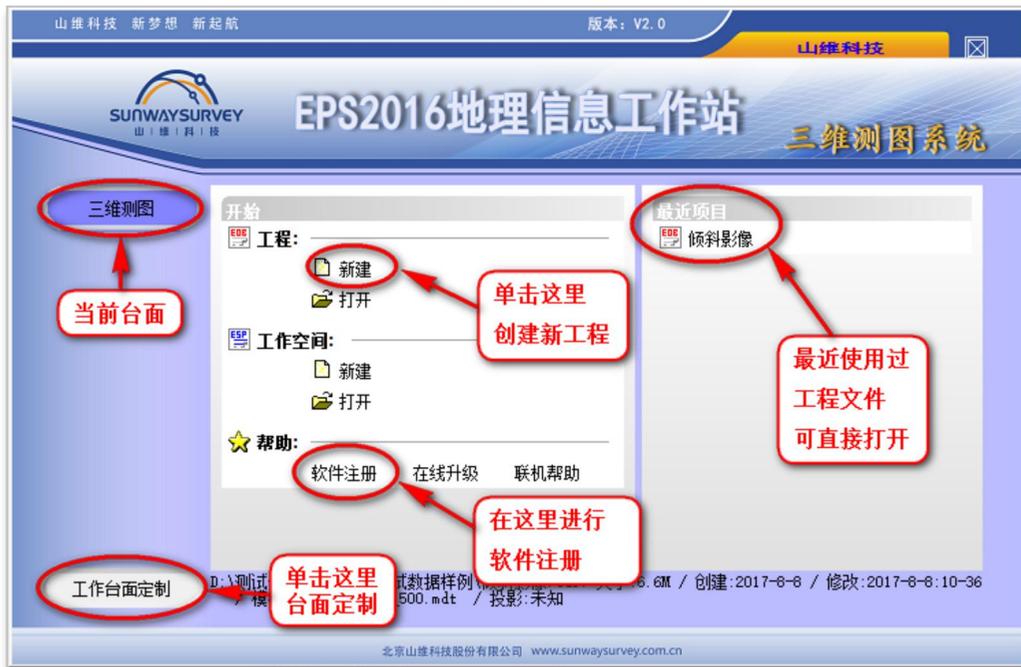


图 2 - 2 EPS 三维测图系统起始页

注：起始页界面的基础图片是 logo.bmp（…\EPS 三维测图系统\logo.bmp），修改图片（标题、图标、式样）实现自定义起始页背景。

### 2.2.3 工作台面定制

工作台面中勾选对应的使用模块，编辑平台、脚本必须勾选。

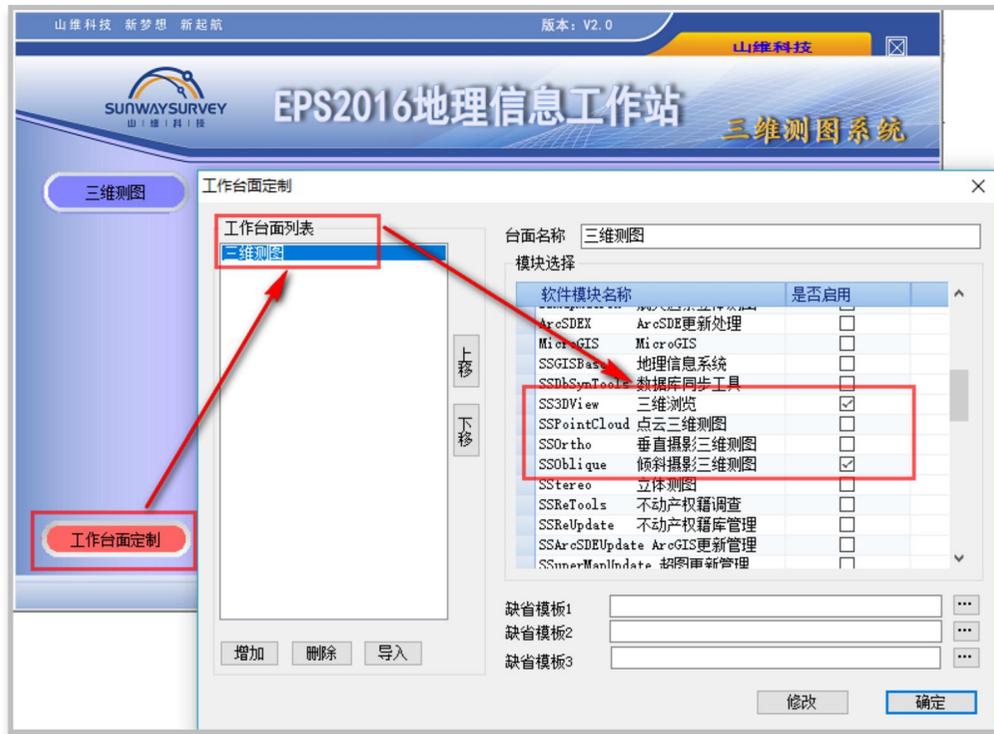


图 2 - 3 工作台面定制模块

## 2.3 软件注册

### 2.3.1 软件注册方式

- 体验试用：首次安装后的免注册体验试用方式，试用期内有效；
- 使用机器号：根据软件的计算机 ID 号进行授权使用的一种注册方式；
- 使用单机用户软件狗：单机软件加密锁的注册方式；
- 使用多用户（网络）软件狗：网络软件加密锁的注册方式。

注：体验使用的时间，根据操作频繁度的不同可正常使用为 20 小时~7 天，与编辑量有关。体验使用过期，可与公司联系。

根据计算机 ID 号（如：0259-7905-4448-2768）可申请一个月左右的软件试用授权码。

授权码与软件模块对应，一个模块对应一个授权码；“编辑平台”为必选模块。

软件注册后，注册信息保存在…\EPS 三维测图系统\License\目录下，类似 0259-7905-4448-2768.txt 的文件，其中数字代表机器号（用机器号试用）或加密锁号（正式使用），体验试用无需注册文件。

注册只代表了相关模块被授权使用，但不表示界面上能够出现相关功能。如果想使这些功能出现在菜单上，需要在台面定制上选择。

## 2.3.2 软件注册步骤

### （1）启动软件

在“起始页”点击“软件注册”，弹出软件注册对话框

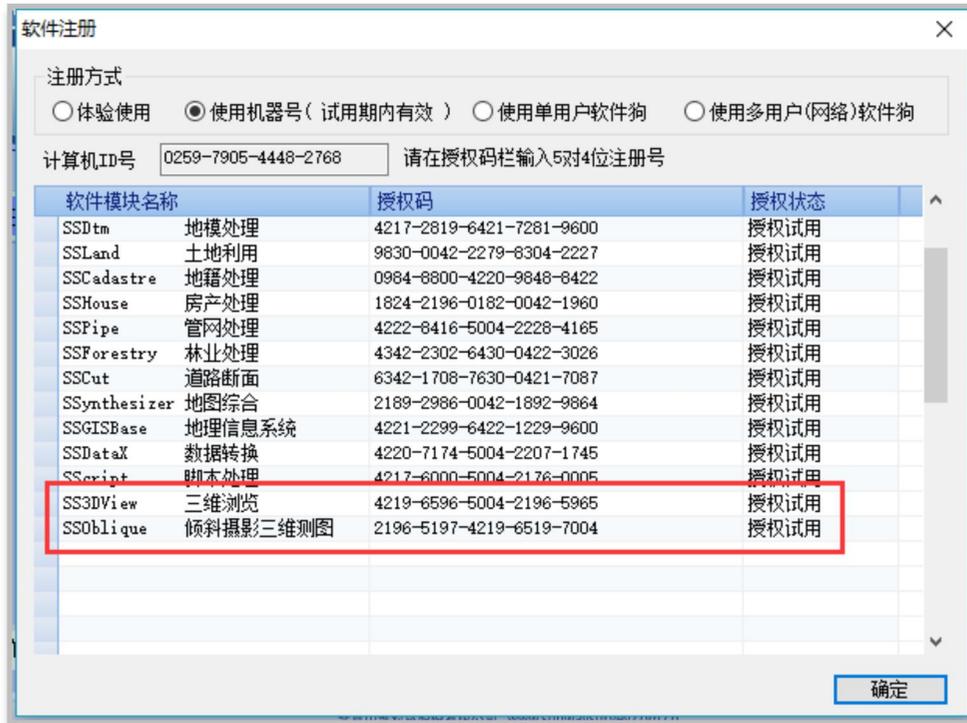


图 2 - 4 使用计算机 ID 号注册

- (2) 菜单启动: [帮助] → [软件注册]
- (3) 选择注册方式, 这里选择“使用计算机 ID 软件号”
- (4) 确定后, 退出后重新启动本软件, 注册生效

### 3 操作流程

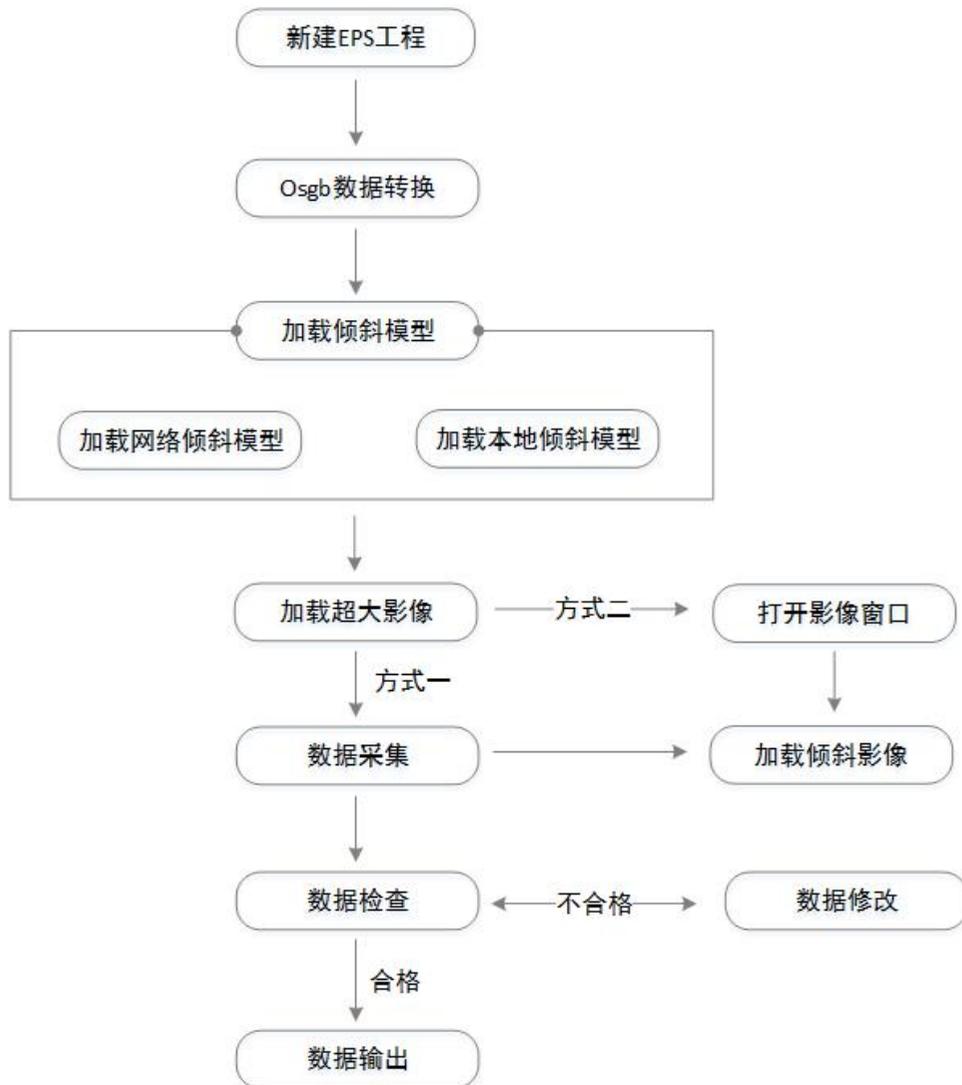


图 3 - 1 三维测图倾斜摄影生产流程图

## 4 数据加载

此节主要介绍对已有 osgb 实景表面模型的数据的生成/加载，如实景表面模型、影像等数据源。

### 4.1 Osgb 数据转换

SMART3D 处理出来的 mesh 模型可以无转换直接加载，第一次加载需要建立一个索引文件。

**菜单启动：** [三维测图] → [osgb 数据转换]

通过倾斜摄影的 data 文件目录（瓦片数据）与 metadata.xml 文件生成 DSM 实景表面模型。



图 4 - 1 osgb 数据转换

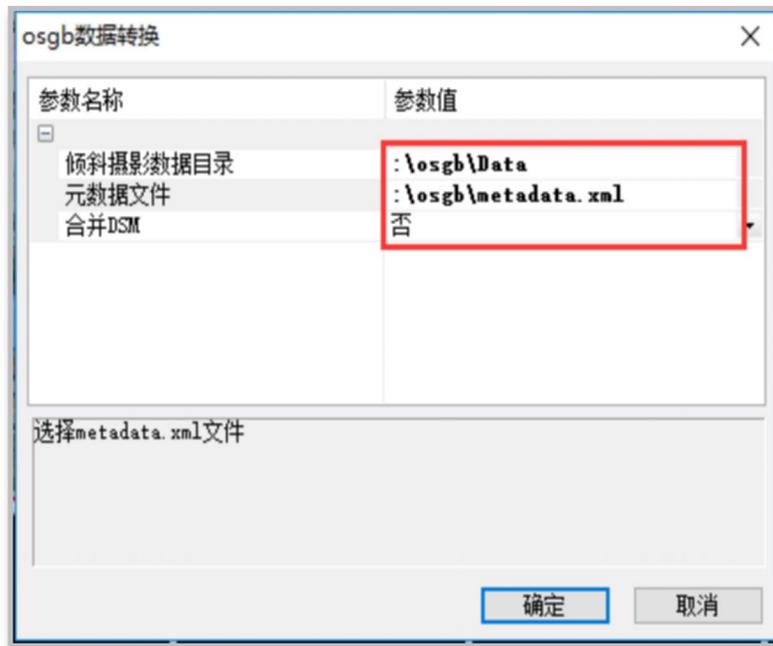


图 4 - 2 osgb 数据转换选择文件

## 4.2 加载本地倾斜模型

数据可以统一管理，旧数据，新数据，按时间或图幅号，用不同的文件夹，分门别类统一放在局域网内某些机器上，作业员可以加载本地的数据。

**菜单启动：** [三维测图] → [加载本地倾斜模型]

在三维窗口加载 DSM 实景表面模型，选择 Data 目录下生成的 DSM 文件。

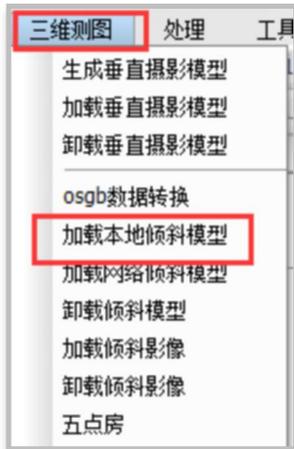


图 4 - 3 加载本地倾斜模型

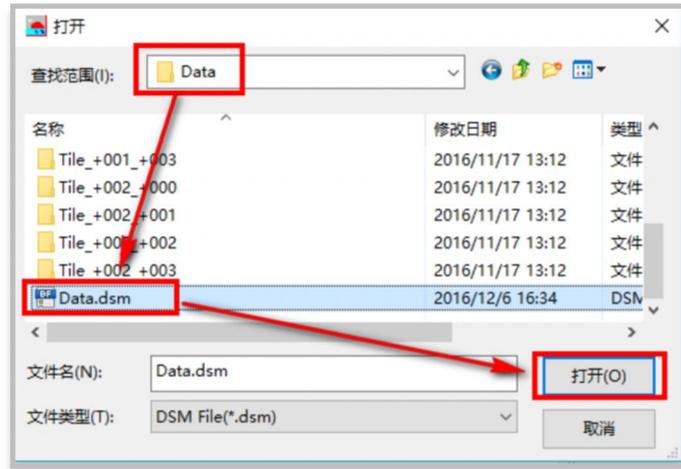


图 4 - 4 打开倾斜模型

### 4.3 加载网络倾斜模型

数据可以统一管理，旧数据，新数据，按时间或图幅号，用不同的文件夹，分门别类统一放在局域网内某些机器上。

作业员可以加载网络的数据，网络访问通过 http 或 ftp 进行，这个过程可以进行权限控制。

使用网络数据的速度跟使用本地数据几乎是一样的，这样就避免了大数据的拷贝，增强了数据的安全性。

**菜单启动：**[三维测图] → [加载网络倾斜模型]

通过服务器的 IP 地址来访问加载 DSM 实景表面模型，模型可存储在服务器上使用。

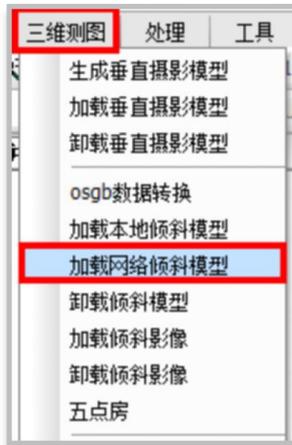


图 4 - 5 加载本地倾斜模型

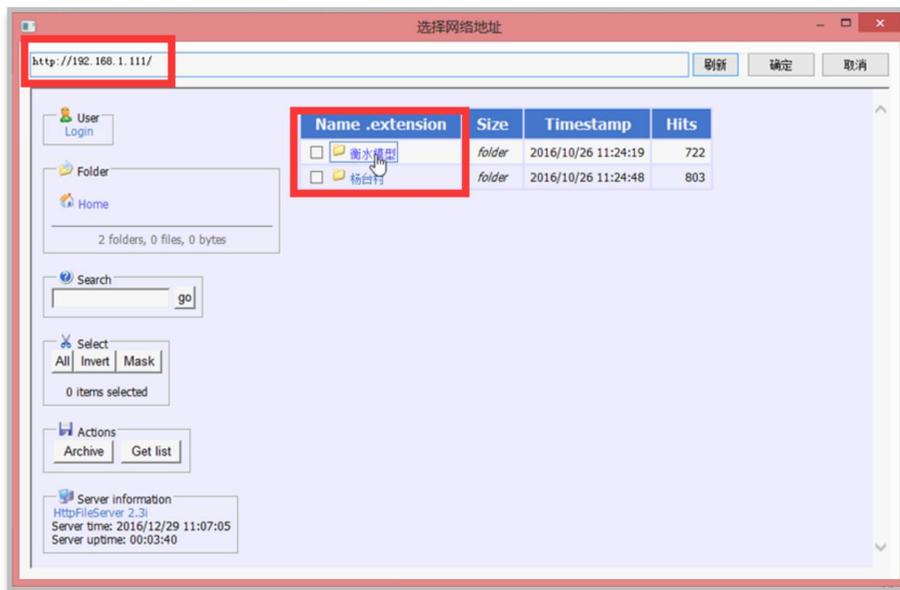


图 4 - 6 网络 IP 加载模型

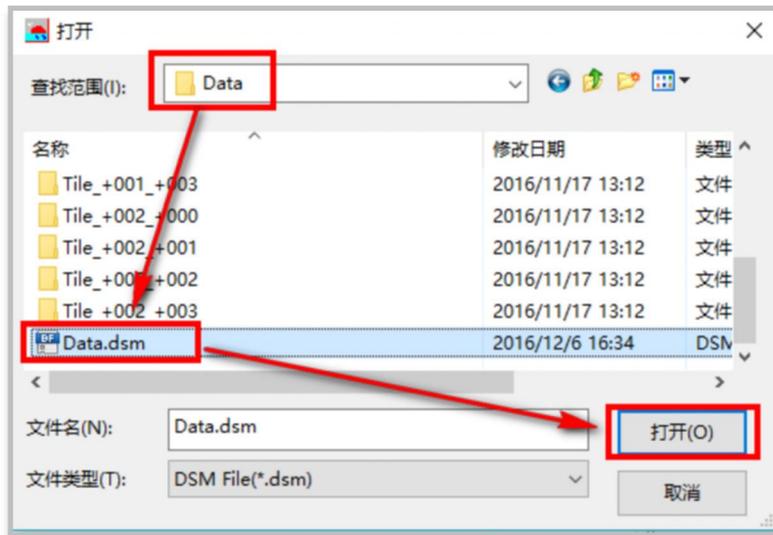


图 4 - 7 打开网络倾斜模型

## 4.4 加载超大影像

加载超大影像支持加载超大的数据影像，加载后第一次转换会自动创建一个 OVR 格式的和 Tiff 同名的文件。

加载超大影像时选择 DOM (目录下要有同名的 TFW 坐标文件) 正射影像数据，加载到二维窗口。

**菜单启动：** [三维测图] → [加载超大影像]

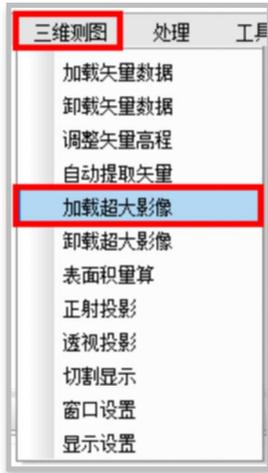


图 4 - 8 加载超大影像

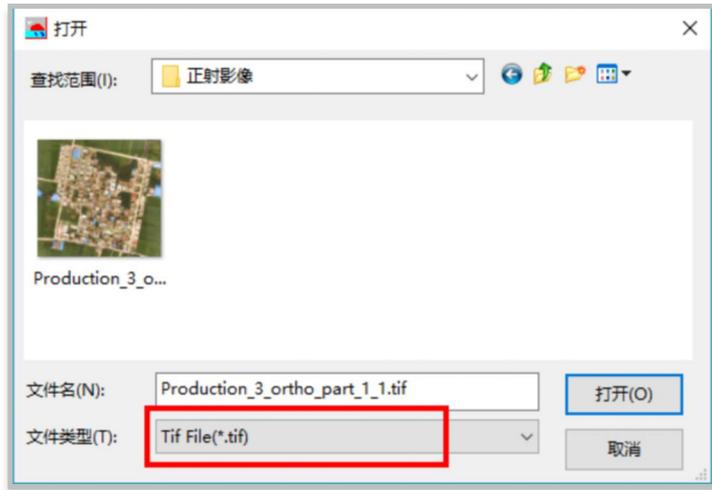


图 4 - 9 打开超大影像

## 4.5 加载倾斜影像

用空三影像来弥补模型的不足，利用多窗口多视角光标联动，相互参考提高精度。

这种方式可以加载原始相片测图，在影像窗口中加载倾斜影像，需先打开影像窗口。

**菜单启动：** [三维测图] → [窗口设置]

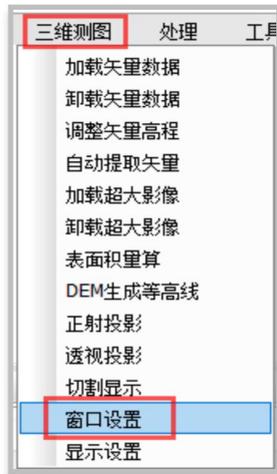


图 4 - 10 窗口设置



图 4 - 11 打开影像窗口

### 操作方法：

- (1) 选择影像文件（可选择多个），点击打开即可；
- (2) 首先确认加载过本地倾斜模型,\*.DSM；
- (3) 加载过超大影像（DOM 正射影像）；
- (4) 再加载影像\*.xml 小窗口可按 Ctrl+鼠标右键查看影像的放大比例。

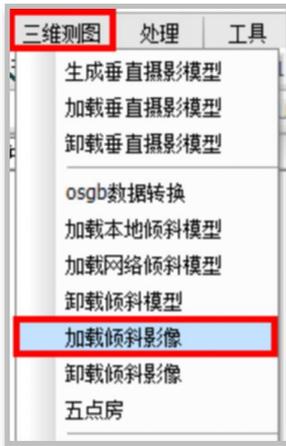


图 4 - 12 加载倾斜影像

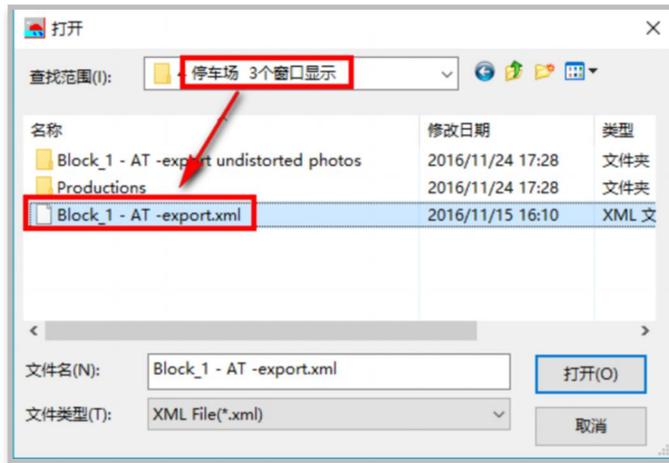


图 4 - 13 打开倾斜影像索引文件



图 4 - 14 加载倾斜影像 示意图

## 5 基本绘图编辑

### 5.1 要素编码

EPS 绘制的所有地物和注记，对象的表达以要素类型为基础，用不同的要素编码表达，绘制地物需选择相应的编码。

**启动方式：**对象属性工具条 → 编码处，输入编码、输入汉字（模糊查询）或选择列表中相应编码。

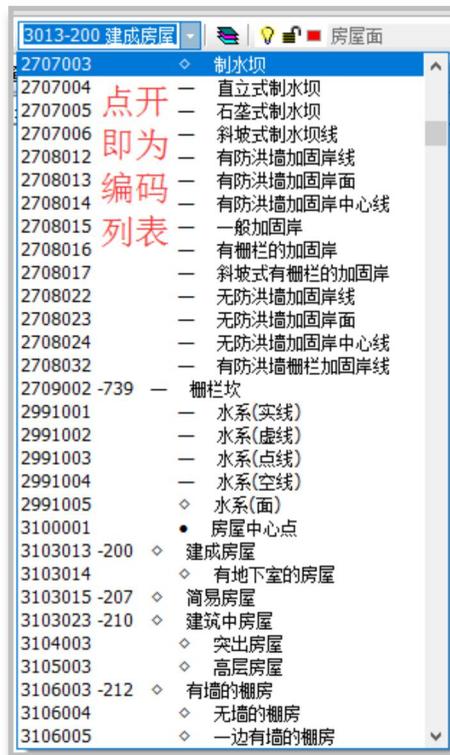


图 5 - 1 编码列表

EPS 三维测图系统在界面工具条上设置[常用编码工具条] 菜单下列出了绘图常用的编码。

三维测图工具条：



图 5 - 2

常用编码工具条：



图 5 - 3

## 5.2 点地物绘制

使用加点功能，绘制以点状表示的地物，如高程点、路灯、独立树等。

**启动方式：**工具条 [加点] 

**操作步骤：**

- (1) 启动功能，在‘编码栏’输入代码，如：7201001；
- (2) 鼠标在绘图界面点击即可。



图 5 - 4

### 5.3 线/面地物绘制

使用画线功能，绘制以线状或面状表示的地物，包括房屋、道路、地类界、斜坡等。绘制中，地物宽度不同的分段绘制，使用捕捉以避免悬挂。

**启动方式：**工具条 [加线]  或 [加面] 

**操作步骤：**

- (1) 启动功能，在‘编码栏’输入代码，如：4305024、3103013；
- (2) 鼠标依次点击对象的各节点；
- (3) 右键确认。



图 5 - 5

## 5.4 注记的绘制

**启动方式：**工具条 [加注记] 

**操作步骤：**

- (1) 启动功能，在‘编码栏’输入注记分类号，如：4990004；
- (2) 选择注记线型，默认单点、线型注记，鼠标依次点击注记的各点；
- (3) 屏幕上单击左键，录入注记内容，线型注记继续点击；
- (4) 确认。

若是单点的注记，屏幕上即立刻出现增加的注记，若是线类的，则需要人工单击鼠标左键单击确定每个节点的位置，绘制好后右键确认。



图 5 - 6 工具条注记线型

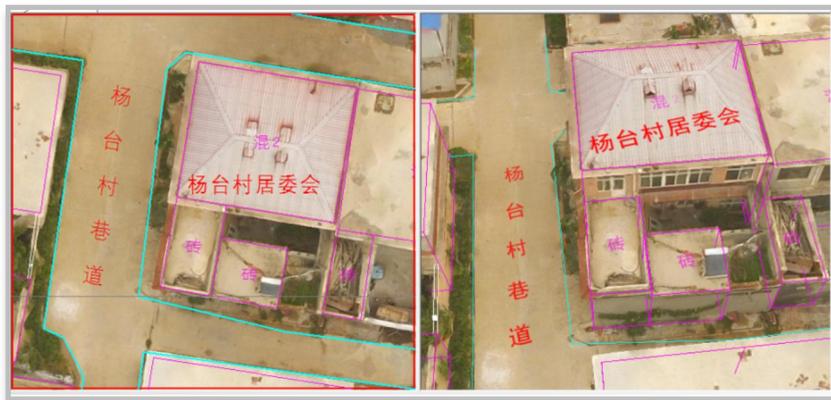


图 5 - 7 绘制注记

## 5.5 二维窗口快捷键的使用

常用快捷键：A、C、X、W、E、Z、S、D、F、V、G，功能如下。

A: 加点 将光标位置点加入当前点列

C: 闭合(打开) 使打开的当前线闭合，闭合的当前线打开

- X: 回退一点 从当前点列的末端删除一点
- W: 抹点 从当前点列中删除光标指向点, 不分解当前对象
- E: 任意插点 将光标位置点就近插入当前点列
- Z: 点列反转 若需要从当前线的另一端加点时单击此键
- S: 捕矢量点 将光标指向的矢量点加入当前点列
- D: 线上捕点 将鼠标滑动线与某一最近矢量线的交点加入当前点列
- F: 接线 拾取光标指向的某一线对象与当前线就近连接
- V: 捕捉多点 加线状态将光标位置点与当前线末点所截取的在某一线上的一段加入到当前线上, 采点方向符合顺向原则
- G: 快捷面填充 默认上次填充的面编码, 否则填充 2 面

## 5.6 三维窗口快捷键的使用

- Shift+a 采集地物
- a 升降整体高程
- CTRL+ 鼠标左键组合
- Ctrl + a 锁定高程
- 双击滚轮快速定视点

## 6 地形绘制与基本绘图编辑

此节主要描述在三维测图倾斜摄影模式下地形要素的绘制。

### 6.1 房屋的绘制

采集好的图形只保留了房子的角点，扩展属性，图形特征（房子高度），每个点都有空间  $x,y,z$  坐标，内部的注记等制图表现都是根据扩展属性动态符号化出来的，数据符合制图与信息化要求，也具有三维白模的空间高度信息。

#### 6.1.1 房屋(五点房)

对于常规的普通 4 点房，只需要点击 5 个点，程序即可生成房屋，生成的房屋可以修改扩展属性，降到地面并获取高度。

**菜单启动：** [三维测图] → [五点房]

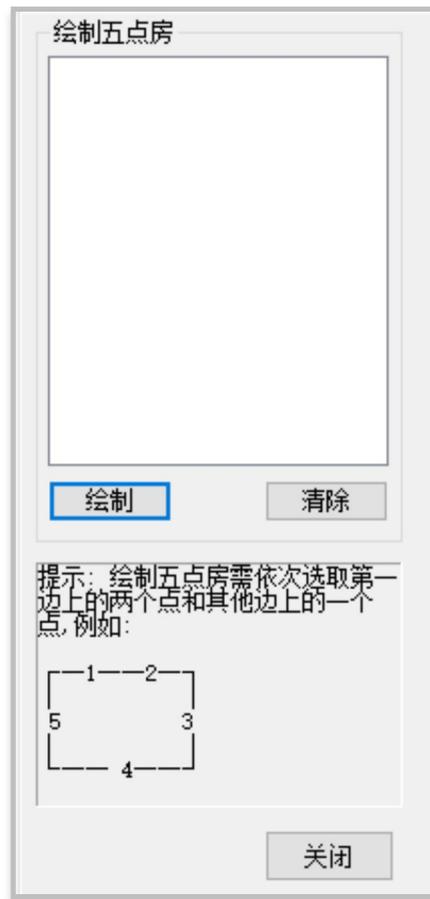


图 6 - 1

**操作方法:**

- (1) 选择房屋编码“3103013 建成房屋”；
- (2) 在房屋的第一条边点击 2 个节点，其余 3 条边各点击一个点；
- (3) 最后点击功能菜单上的“绘制”按钮，绘制出房屋。



图 6 - 2 五点房绘制

## 6.1.2 房屋(采房角)

这种采集模式，将光标放在房角处，依次采集房屋的各个角点，结束后可以弹出属性采集界面，录入房屋结构、楼层等相关属性信息。

**快捷键启动：**“Ctrl+A”

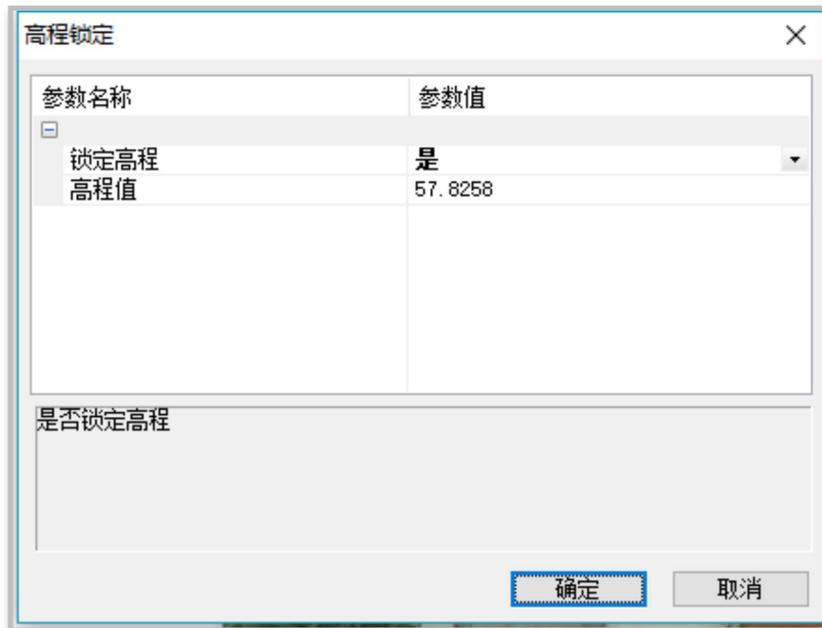


图 6 - 3

**操作方法：**

- (1) 选择房屋编码“3103013 建成房屋”；
- (2) 快捷键启动“Ctrl+A”锁定高程；
- (3) 依次顺序方向或逆序方向采集房屋的各个角点；
- (4) 采集完角点后按快捷键“C”闭合，自动弹出窗口录入房屋结构和层数。

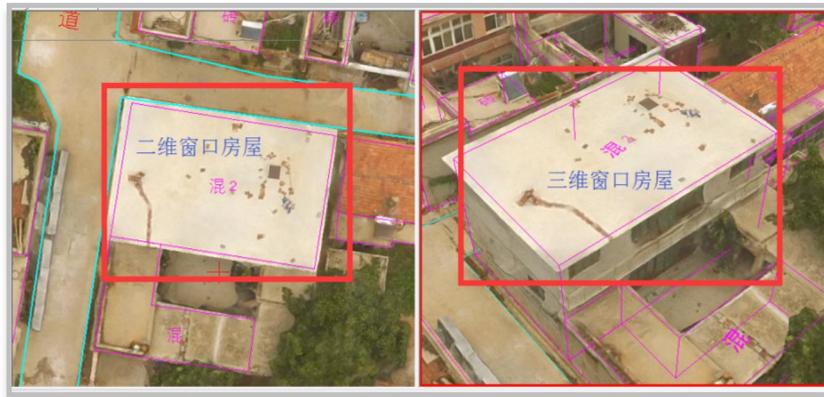


图 6 - 4 二三维房屋

### 6.1.3 房屋（基于墙面采集）

这种采集房屋的模式，“以面代点”测量，只需要采集清晰面上的任意一个点，程序会自动拟合计算出房角点。

采集过程中直接采集墙面，不再需要房檐改正，省去了房檐改正工作。

**快捷键使用：**“Shift+A”、“Ctrl+鼠标左键”

**操作方法：**

- (1) 选择房屋编码“3103013 建成房屋”；
- (2) 在墙面采集一点，将鼠标放至同一墙面的房檐上按 Shift+A 键，将第一点高程升至房檐；
- (3) 在同一墙面上选择第二点；
- (4) 在其他每一个面上按住 Ctrl 用鼠标左键点一点直至回到第一面；
- (5) 按 X 键退回最后一点到房屋角点，Z 键回到第一点，X 键将第一点退回至房屋角点，按 C 键闭合。

- (6) 在弹出窗口录入房屋结构和层数。
- (7) 选中房屋，将鼠标放至底部地面位置，三维窗口使用快捷键“A”建立立体白膜。



图 6 - 5 基于墙面绘制房屋

#### 6.1.4 房屋（房屋切片）

针对楼层轮廓形状不同的房屋，可以按层分别采集，得到不同的轮廓切片。

**操作方法：**

- (1) 选择房屋编码“3103013 建成房屋”；

- (2) 在每层不同结构的分割位置使用快捷键“Ctrl+A”，绘制出同高程的房屋；
- (3) 根据楼层轮廓不同，分层绘制，例：1层无阳台的可单独绘制，2层+3层轮廓相同就绘制一个房屋面，录入不同属性信息，4层结构不同再绘制一个单独房屋；
- (4) 二维窗口房屋面位置相同的地方重合，叠加显示。

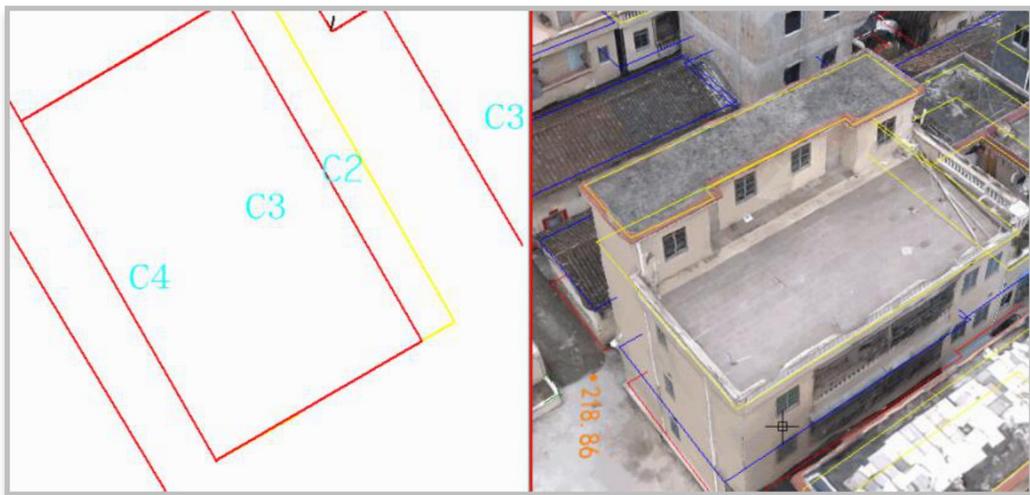


图 6 - 6 房屋切片

### 6.1.5 房屋（自动提取）

这种采集的模式，将光标放建筑的某一水平点，系统自动根据该点所在的水平面，自动截取，生成房屋轮廓。

程序自动提取出来的矢量虽然达不到人工采集的效果，但是在很多情况下还是很有用，能明显看出房屋的轮廓，能极大的提高测图效率。

**菜单启动：** [三维测图] → [自动提取矢量]

**操作方法：**

- (1) 操作窗口选择提取方式（水平面），点击提取位置，自动获取当前位置高程；
- (2) 点击可修改“编码”以及“图层”；
- (3) 选择“自动提取矢量”提取出房屋轮廓。

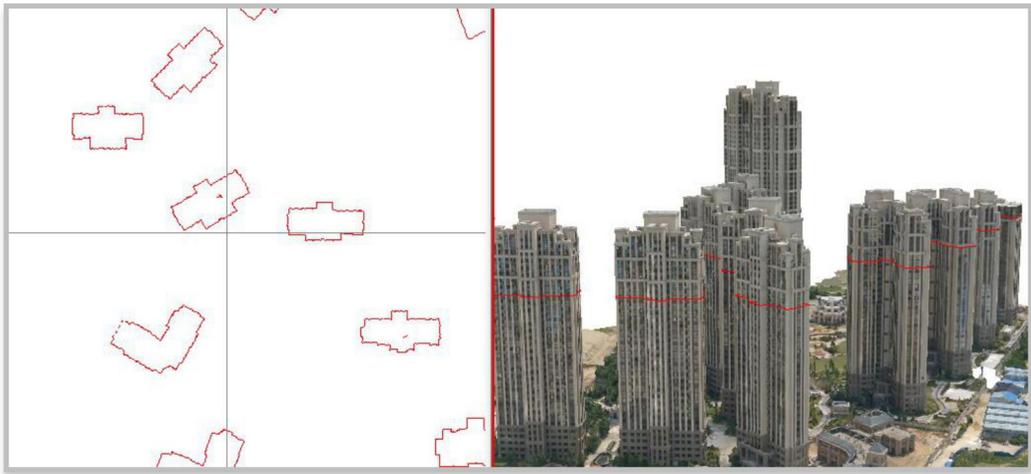


图 6 - 7 自动提取房屋轮廓

## 6.2 道路的绘制

### 6.2.1 道路(多义线)

绘制道路，一个对象含多种线型（直线、圆弧与曲线），直线与圆弧曲线是一个整体，采集编辑过程二三维都支持强大的快捷键。

**快捷键使用：**“1”、“2”、“3”

**操作方法：**

- (1) 选择道路编码“4305034 支路边线”；
- (2) 绘制道路，绘制过程中可以用快捷键绘制：1（直线）、2（曲线）、3（圆弧）绘制多义线线型。



图 6 - 8 绘制多义线道路

## 6.2.2 道路(平行线)

测量道路，先沿着道路一边采集，采集结束后，在光标位置自动生成平行线。

**功能勾选：** 加线状态选中“结束生成平行线”

**操作方法：**

- (1) 选择道路编码“4305034 支路边线”；
- (2) 绘制道路，绘制结束后勾选“结束生成平行线”，如图 6-9；
- (3) 鼠标放置到道路另一条边线右键，自动在鼠标位置生成道路平行线，如图 6-10。

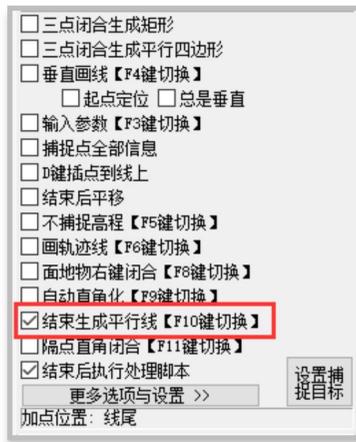


图 6 - 9



图 6 - 10 结束生成平行线道路

### 6.2.3 道路(植被剔除方式)

在采集过程中，如果植被遮挡严重，在光标位置处可以剔除植被覆盖部分，便于采集。

倾斜模型中的植被或高层建筑经常会影响测图，这个时候可以对模型进行切割显示。植被切除后，道路的绘制就清晰了。

**菜单启动：** [三维测图] → [切割显示]



图 6 - 11

**操作方法：**

- (1) 操作窗口选择提取方式（水平切割）；
- (2) 点击切割位置，自动获取当前位置高程；
- (3) 选择可切割方向“正”或“反”来进行切割。
- (4) “垂直切割”、“任意切割”绘制范围可自动切割。

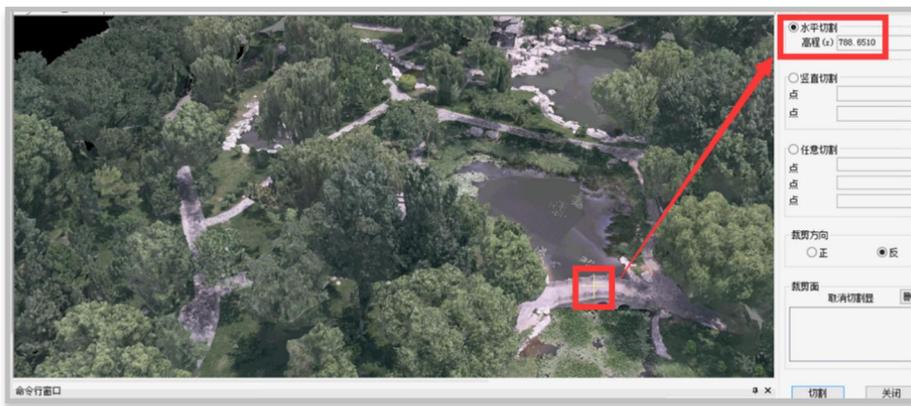


图 6 - 12 根据高程切割植被



图 6 - 13 切割植被后显示道路

## 6.3 高程点的采集

自动提取倾斜模型高程点。

菜单启动：[三维测图] → [提取高程点]

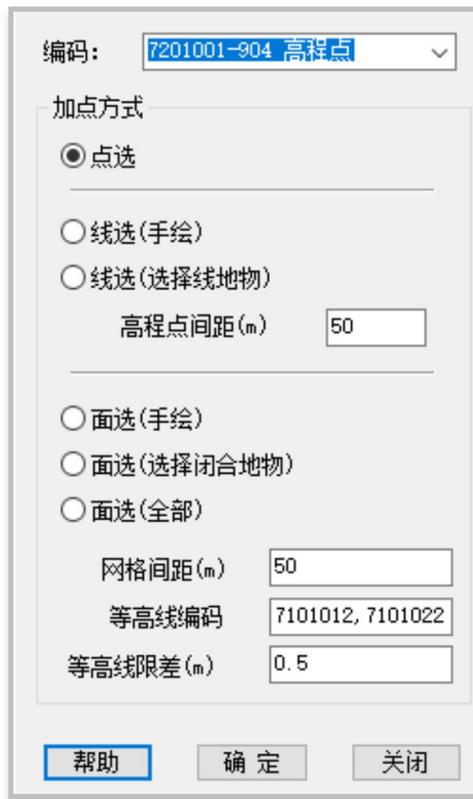


图 6 - 14

- 点选方式：以单击处为圆心，在圆心处增加高程点。
- 线选方式：在等高线间距有效时，沿所划线方向每相隔输入间距值增加高程点，右键结束。

- **面选方式:**按给定网格间距在所选范围内生成的网格中心位置增加高程点，右键结束。

**等高线编码:**此项不为空时，并且等高线限差(m)有效，高程点距等高线小于该限差时不生成。

**操作方法:**

- (1) 点选--启动功能，输入高程点编码“7201001 高程点”，点击需要高程点的位置，自动提取出高程点，并标出高程标注。

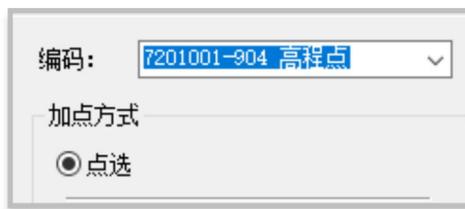


图 6 - 15

- (2) 线选--启动功能，输入高程点编码“7201001 高程点”，一般道路绘制中心线，设置高程点的间距，右键根据设置的间距自动生成高程点。



图 6 - 16

- (3) 面选--启动功能，输入高程点编码“7201001 高程点”、输入等高线编码“7101012 首曲线、7101012 计曲线”、“等高线限差 0.5（限差：与等高线的距离 0.5 的位置不提取高程点，避免电线矛盾）”，手动绘制范围，提取高程点或选择闭合的面地物，直接提取出高程点。

<input checked="" type="radio"/> 面选(手绘)	
<input type="radio"/> 面选(选择闭合地物)	
<input type="radio"/> 面选(全部)	
网格间距(m)	50
等高线编码	7101012, 7101022
等高线限差(m)	0.5

图 6 - 17

## 6.4 等高线的采集

### 6.4.1 等高线(根据高程点生成)

通过高程点构建三角网生成等高线的模式，需要地模处理模块。

菜单启动： [地模处理] → [生成三角网]

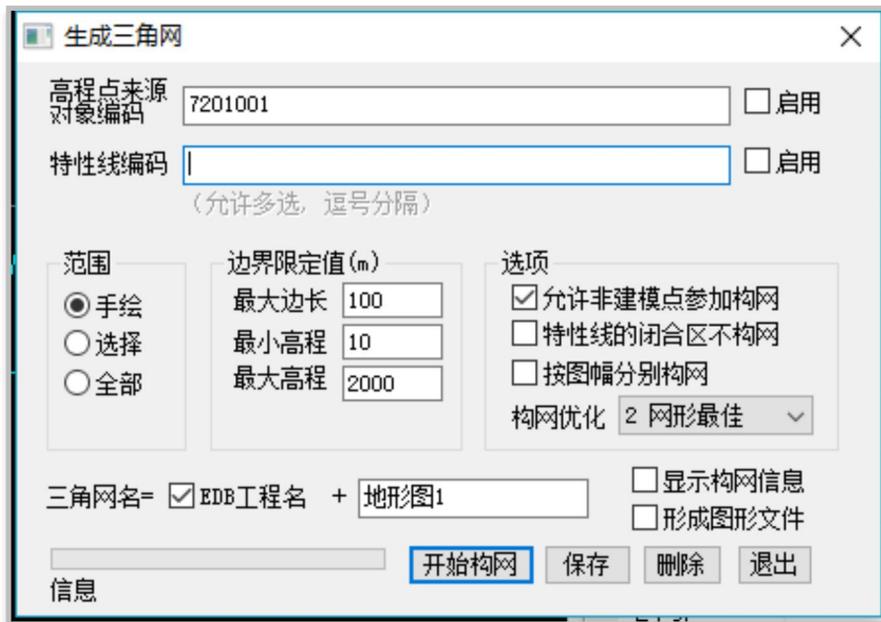


图 6 - 18

### 操作方法:

- (1) 根据已有的高程点，选择[地模处理] → [生成三角网] 首先，生成三角网；
- (2) 高程点来源对象编码：生成三角网时高程点来源，编码是多个时用英文逗号隔开，如不勾选“启用”系统默认高程点来源于图面高程点；
- (3) 特性线编码：为了使数字地面模型更真实地表示实际地形，在建模时还必须考虑地形的特性线。特性线一般为地性线（山脊线或山谷线）；断裂线（陡坎、房屋等）任何线状地物。特性线控制了三角网和等高线的生成形状，从而使作图者得到一种更加符合客观实际的地表模型（三角网）。效果图如 6-20、6-21 所示。注：填写了特性线编码必须勾选“启用”。
- (4) 构网范围：如果选择‘绘制范围线’，用鼠标在目标区域画一个多边形范

围线（鼠标右键闭合）；如果选择‘已有范围线’，用鼠标在目标区域选择一个闭合地物（线或面对象）；如果选择‘全部数据’，则当前内存中所有建模点都将参加构网；

- (5) 最大边长：生成三角网时所允许的大三角形边长，通过设置大边长，可以有效控制狭长三角形的生成；
- (6) 大小高程：小于小值或大于大值的高程点，在生成三角网时将被忽略。可使一些错误的高程点不参加构网；
- (7) 特性线的闭合区不构网：闭合特性线的闭合区域内不生成三角网；
- (8) 生成三角网：点击开始构网，系统将收集指定区域内的全部可参加建模的高程点按照角度大化原则自动构网，如图 6-19 所示。

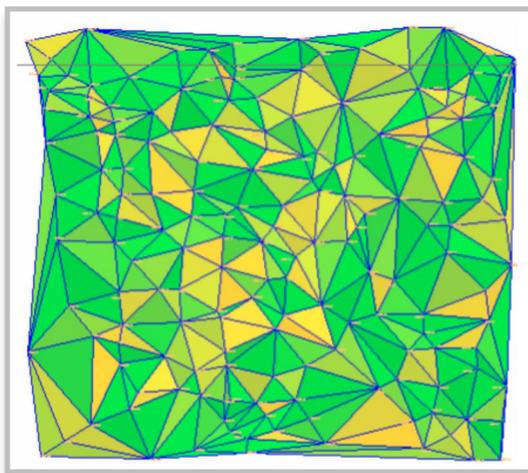


图 6 - 19 三角网

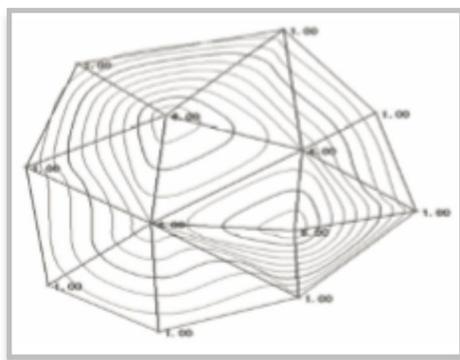


图 6 - 20 使用特性线前

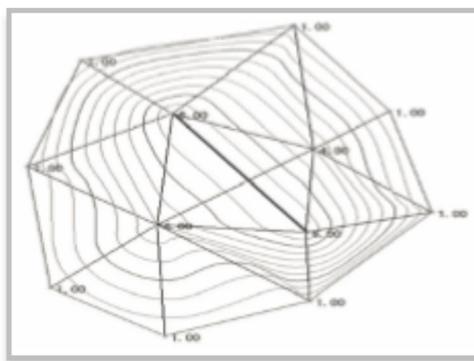


图 6 - 21 使用特性线后

## 6.4.2 等高线(手绘)

提供调节高程和锁定高程的功能

菜单启动：[三维测图] → [手绘等高线]



图 6 - 22

**操作方法：**

- (1) 启动手绘等高线功能，设置“当前高程”输入要绘制的高程值；
- (2) 设置“步距”，等高距 1 米；
- (3) 根据倾斜模型，手动绘制等高线；
- (4) 此时功能启动后，快捷键“a”恢复二维的加点的功能，可用鼠标左键点击绘制等高线，也可用 a 来快速加线。

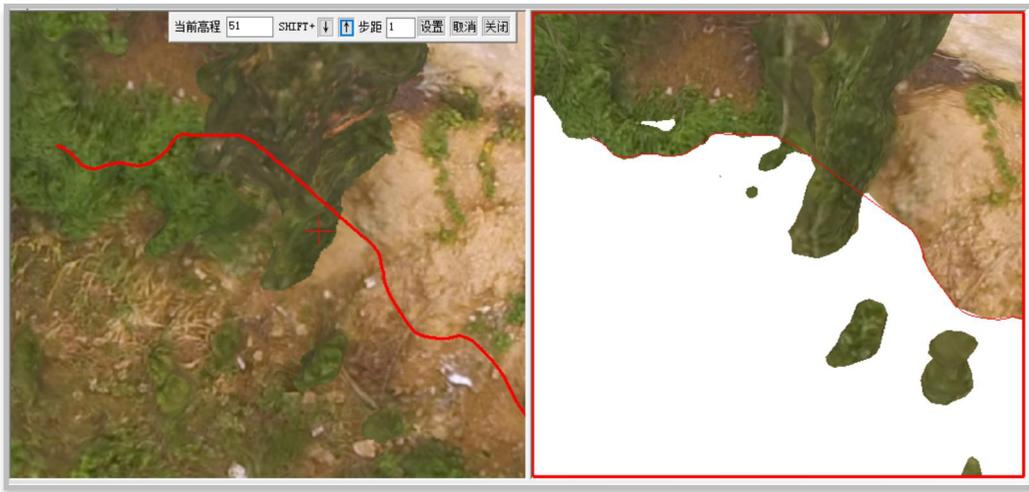


图 6 - 23 手绘等高线

## 6.5 植被（旱地绘制）

植被边界采集完成后，进行植被构面，系统自动生成二三维植被符号，植被数据与实景模型相吻合。

**快捷键使用：**“Shift+G”设置填充编码、“G”填充

**操作方法：**

- （1）鼠标放在闭合区域，使用快捷键“Shift+G”，在弹出窗口中设置填充面编码“8103023 旱地”；

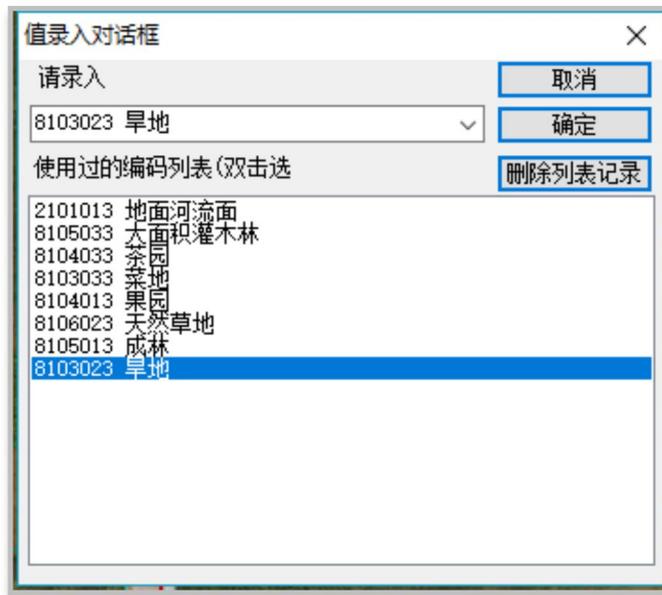


图 6 - 24

- (2) 鼠标可以依次放置到闭合区域，使用快捷键“G”，填充面编码“8103023旱地”；

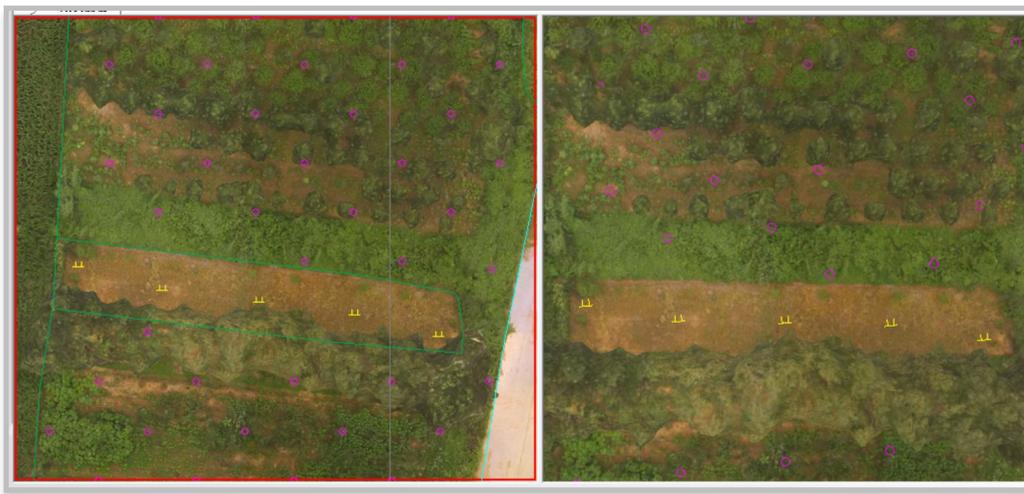


图 6 - 25 旱地

## 6.6 斜坡的绘制

采集时先采集坡顶，再采集坡底，系统自动生成二三维斜坡符号，斜坡数据与实景模型相吻合。

**快捷键使用：**“J” 设置或取消转折点、“K” 设置或取消特征点

**操作方法：**

- (1) 选择斜坡编码“7601013 未加固斜坡范围面”；
- (2) 鼠标左键点击绘制坡顶线，坡顶结束的位置使用快捷键“J”；
- (3) 继续绘制坡的宽度，再绘制坡底线，使用快捷键“C”闭合；
- (4) 斜坡符号绘制完成后也可再使用快捷键“J”；
- (5) 调整斜坡美观，保证坡上线和坡下线都有节点，在节点位置可以使用快捷键“K”。

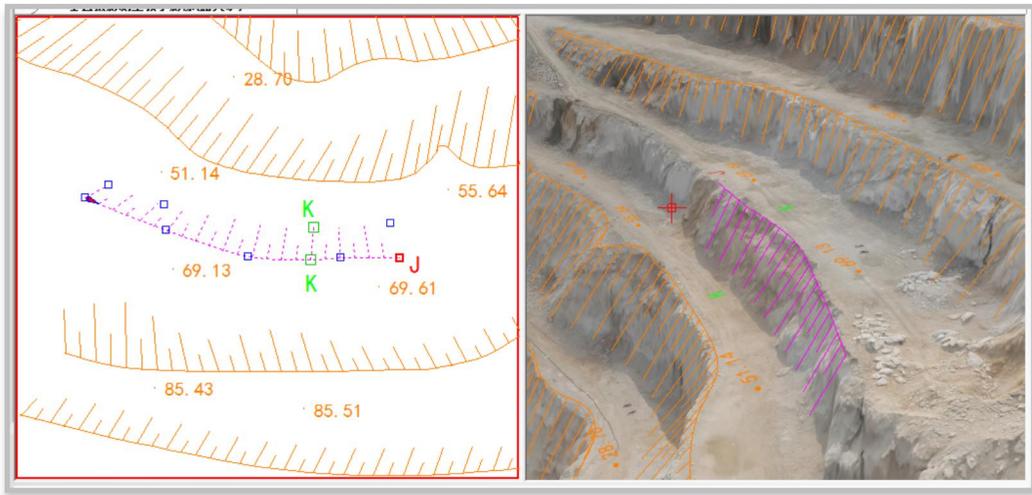


图 6 - 26 斜坡绘制

## 6.7 注记的绘制

启动方式：工具条--[加注记] A



图 6 - 27

**操作方法：**

- (1) 选择道路分类号“4990004 支道、内部路名称注记”；
- (2) 选择注记线型，曲线线型注记，鼠标依次点击注记的各点；
- (3) 屏幕上单击左键，录入注记内容，线型注记继续点击；
- (4) 确定。

若是单点的注记，屏幕上即立刻出现增加的注记，若是线类的，则需要人工点击鼠标左键确定每个节点的位置，绘制好后右键确定。



图 6 - 28 线型注记

## 7 数据检查

此节主要讲述生产环节的相关数据检查内容，详细内容见软件功能。

‘数据合法性检查’，需要分步操作，双击某一检查项即可执行，也可以从鼠标右键快捷菜单中选择“执行组检查”。

菜单启动：[工具] → [数据检查] → [数据合法性检查]

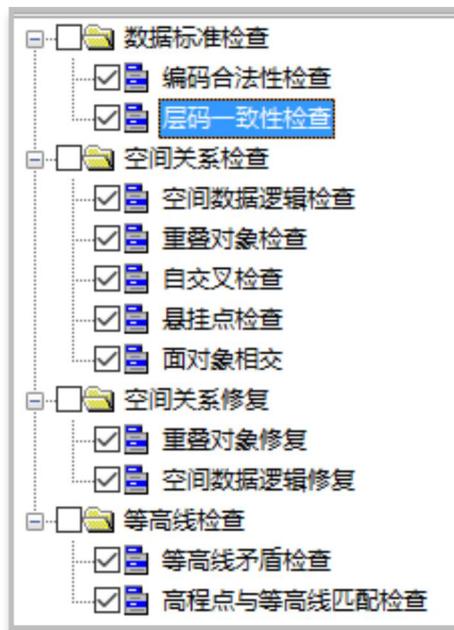


图 7 - 1

快捷启动：快捷菜单

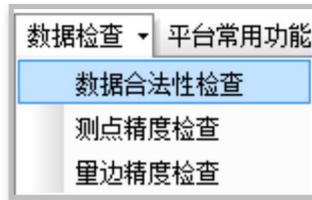


图 7 - 2

## 7.1 数据标准检查

检查各要素的归类是否正确，即要素的分类代码是否正确。

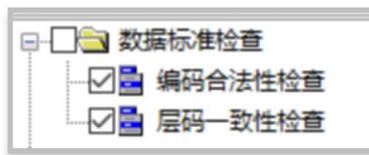


图 7 - 3

- (1) 编码合法性检查：是用于检查编码的长度、无对照编码、属性层中的非属性编码等各对象编码的合法性。
- (2) 层码一致性检查：是用于检查在数据中对象层名与对照表中定义的层名不一致的错误。

## 7.2 空间关系检查

用于检查生产中数据的空间关系正确性，包括重叠、悬挂、自相交等数据空间正确性的检查。



图 7 - 4

- (1) 空间数据逻辑检查：是用于检查数据的空间逻辑性的正确与否。  
包括：
  - ① 线对象只有一个点；
  - ② 一个线对象上相邻点重叠；
  - ③ 一个线对象上相邻点往返（回头线）；
  - ④ 少于 4 个点的面；
  - ⑤ 不闭合的面。此检查需设置相邻重合点的最大限距(缺省值 0.001 米)。
- (2) 重叠对象检查：用于图中地物编码、图层、位置等相同的重复对象。
- (3) 自交叉检查：检查自相交错误。
- (4) 悬挂点检查：用于检查图中地物有无悬挂点，悬挂点检查是用于检查图中地物（如房屋、宗地）有无悬挂点。悬挂点是指因该重合而未重合，两点之间或点线之间的限距很小的点。

- (5) 面对象相交检查：面对象相交检查是用于检查指定编码面之间是否存在相互交叉的关系。(如果选择集不空,则只查选择集内部的目标对象)。在参数设置对话框中输入指定面编码序列即可。

## 7.3 空间关系修复

用于修复空间关系类

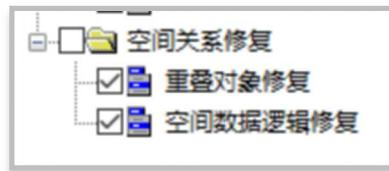


图 7 - 5

- (1) 重叠对象修复：地物重叠对象修复是对检查出来的点、线、面、注记四类对象编码、层一致、位置也一致的重叠对象进行删除。
- (2) 空间数据逻辑修复：是对块图中检查出来的空间数据非法性进行自动修复。包括：
- ① 线对象只有一个点的将删除线；
  - ② 一个线对象上相邻点重叠的删除多余相邻点；
  - ③ 一个线对象上相邻点往返（回头线）的删除多余点。

## 7.4 等高线检查

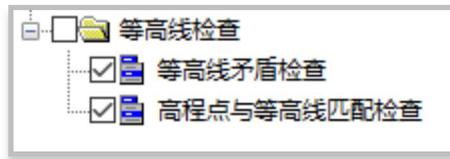


图 7 - 6

- (1) 等高线矛盾检查：等高线矛盾检查是用于检查三根相邻的等高线值是否矛盾。
- (2) 高程点与等高线匹配检查：检查高程点与等高线之间位置、高差是否匹配，如相邻等高线之间的高程点高程超过两等高线限定的范围。

## 7.5 测点精度检查

为了使采集的数据更加准确需要进行测点精度检查，将采集的点与外业实际测点进行对比检查就是测点精度检查。在数据检查处点击测点精度检查，可以自己定制点位限差、规定误差和高程限差来制定我们测点检查的精度。

**菜单启动：** [工具] → [数据检查] → [测点精度检查]

**快捷启动：** 快捷菜单

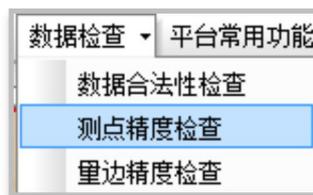


图 7 - 7

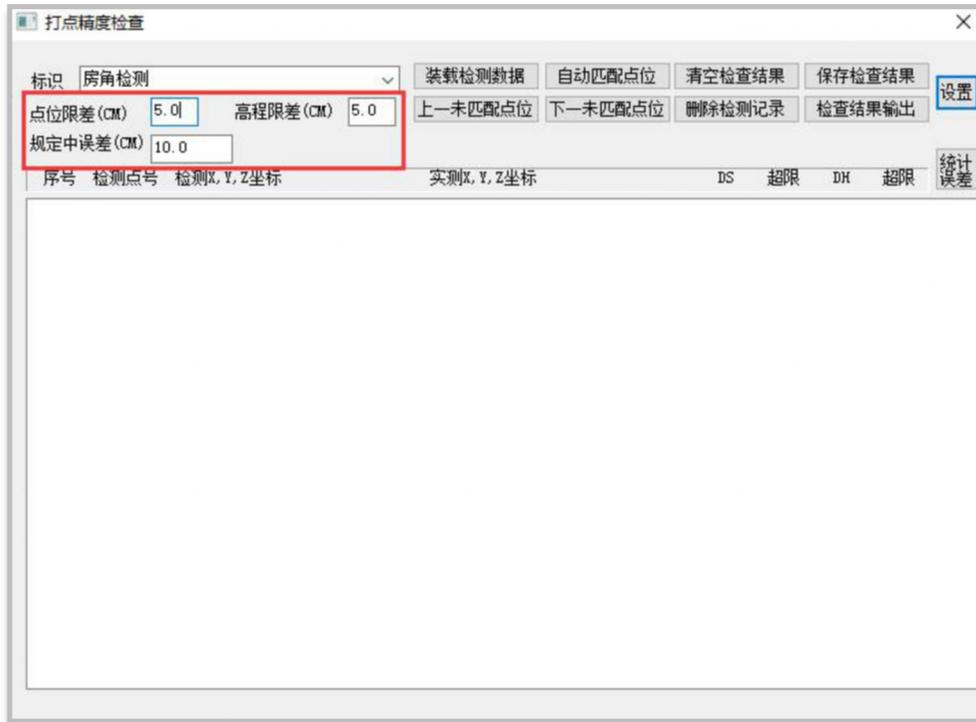


图 7 - 8

### 操作方法：

- (1) 首先选择“装载检测数据”，装载外业实测点坐标；
- (2) 输入项目要求的“点位限差”、“高程限差”、“规定中误差”；
- (3) 可每一个点位依次进行匹配；
- (4) 输出结果时可以选择是否和高程精度检查一同输出；

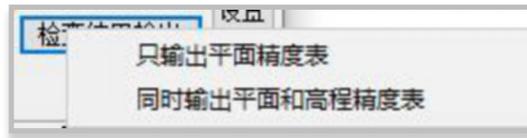


图 7 - 9

- (5) 点击“设置”可以对检查的一些参数进行设置，是否自动调到下一未匹配点可以根据需要设置，自动匹配时只匹配平面坐标选择是时便不会进行高程检查。



图 7 - 10

## 7.6 量边精度检查

为了提高绘制的精度需进行量边精度检查，在数据质检处点击量边精度检查。

**菜单启动：** [工具] → [数据检查] → [量边精度检查]

**快捷启动：** 快捷菜单

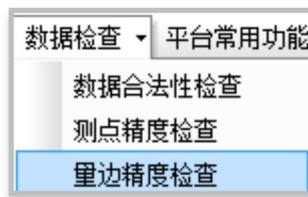


图 7 - 11

**操作方法：**

- (1) 在弹出的窗口中输入规定的误差，可以通过两点定边或者直接选边的方式选择需要检查的边；
- (2) 选好边后弹出窗口中输入检查边长（外业实测边长）点击确定。



图 7 - 12



图 7 - 13

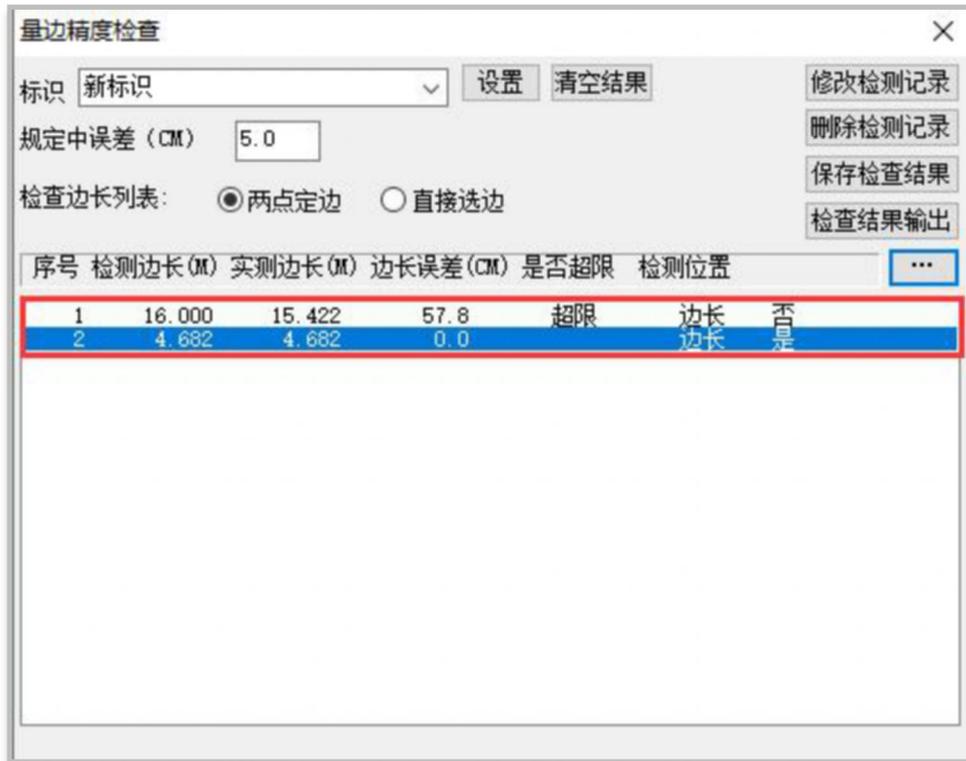


图 7 - 14

## 8 数据输出

### 8.1 CASS9 输出

绘制数据完成后可以将数据输出 CASS9 格式。

快捷启动：快捷菜单



图 8 - 1

操作方法：

- (1) 选择“数据转换”→“CASS9 数据输出”；
- (2) 在弹出对话框中选择输出的范围“全部输出”点击确定；
- (3) 选择存放路径，保存类型和成果的名称点击保存；
- (4) 弹出对话框输出完成。



图 8 - 2

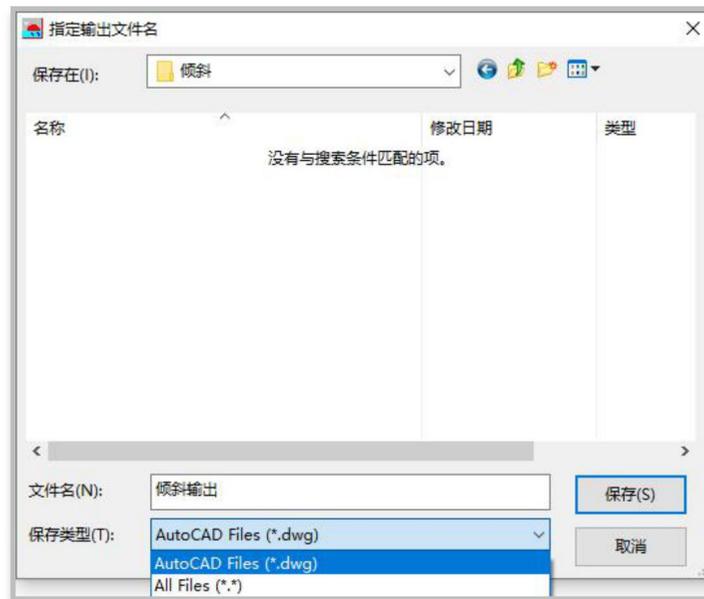


图 8 - 3

## 8.2 DWG 输出

绘制数据完成后可以将数据输出 DWG 格式。

**快捷启动：**快捷菜单



图 8 - 4

**操作方法：**

- (1) 选择“数据转换”→“DWG 数据输出”；
- (2) 在弹出对话框中选择输出的范围“全部输出”点击确定；
- (3) 选择存放路径，保存类型和成果的名称点击保存；
- (4) 弹出对话框输出完成。

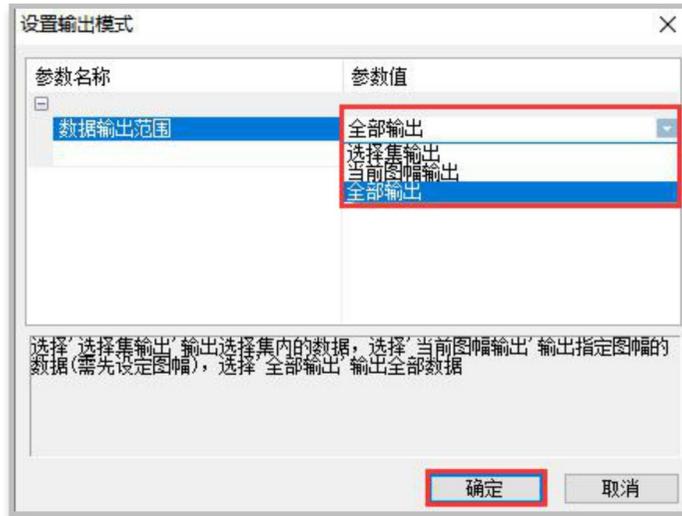


图 8 - 5

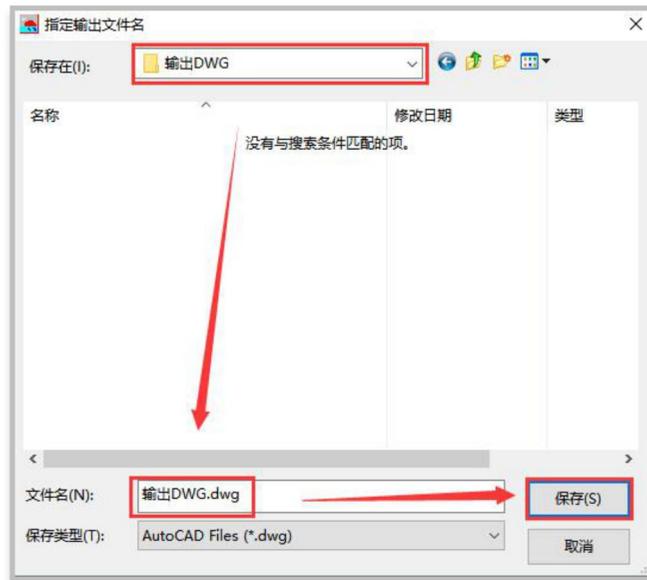


图 8 - 6

## 8.3 MDB 输出

绘制数据完成后可以将数据输出 MDB 格式。

快捷启动：快捷菜单

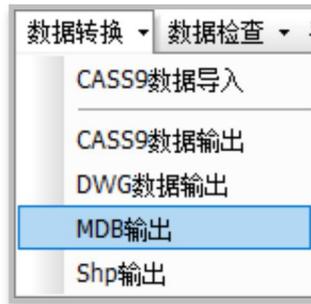


图 8 - 7

操作方法：

- (1) 选择“数据转换”→“MDB 数据”；
- (2) 在弹出对话框中选择输出的“文件夹目录”点击确定；

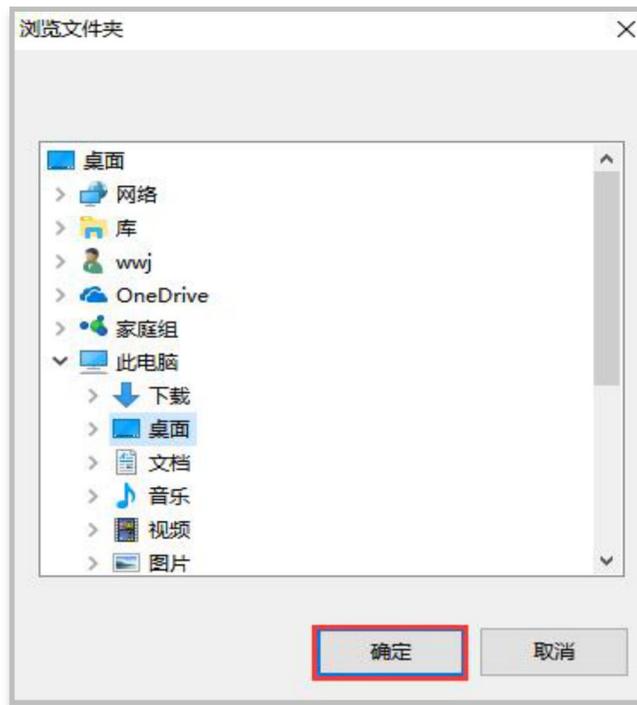


图 8 - 8

## 8.4 Shp 输出

绘制数据完成后可以将数据输出 Shp 格式。

**快捷启动：**快捷菜单

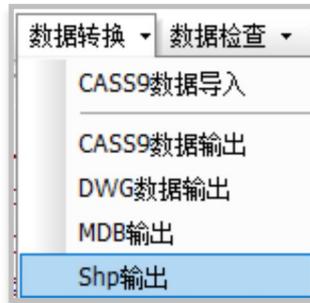


图 8 - 9

**操作方法：**

- (1) 选择“数据转换” → “Shp 输出”；
- (2) 在弹出对话框中选择输出的“存放文件夹”，点击确定；
- (3) 输出多个数据文件（以图层方式存储）保存。

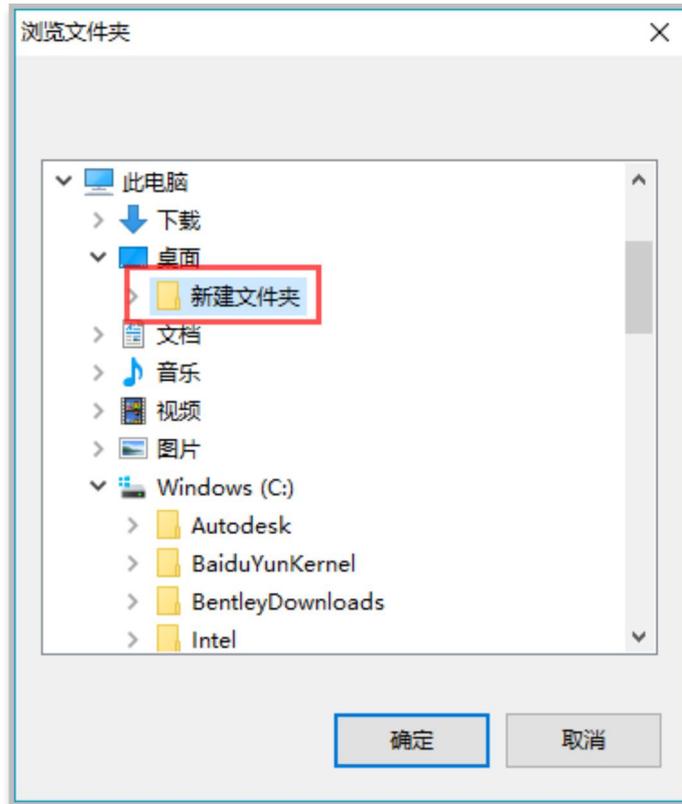


图 8 - 10

## 8.5 打印输出图片

**菜单启动：** [文件] → [打印区域设置]

**操作方法：**

- (1) 设置图纸，根据纸张进行自定义设置；
- (2) 选择图框“标准分幅图框”；
- (3) 设置“比例尺”；

- (4) 设置“打印偏移”，设置为“居中”；
- (5) 手动二维窗口选择打印图幅；



图 8 - 11

- (6) 点击“加入”；
- (7) 继续点击“打印”，图框中显示：“打印图框列表”需要打印的图幅，如图 8-12；
- (8) 继续选择“输出设备”，可直接通过打印机方式打印，也可输出到图像，如图 8-13；
- (9) 弹出框中填写文件名字，选择存放路径，选择保存的文件类型，保存；
- (10) 打印输出 JPG 文件成果，如图 8-14。

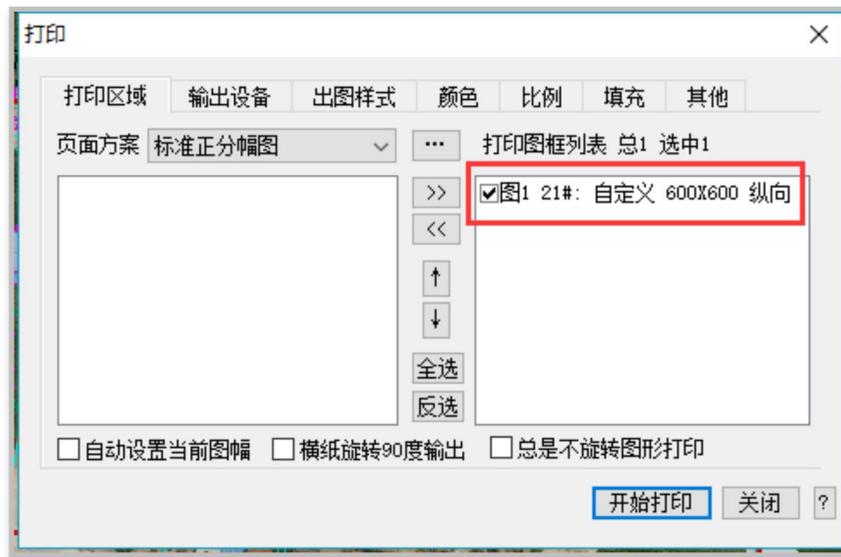


图 8 - 12

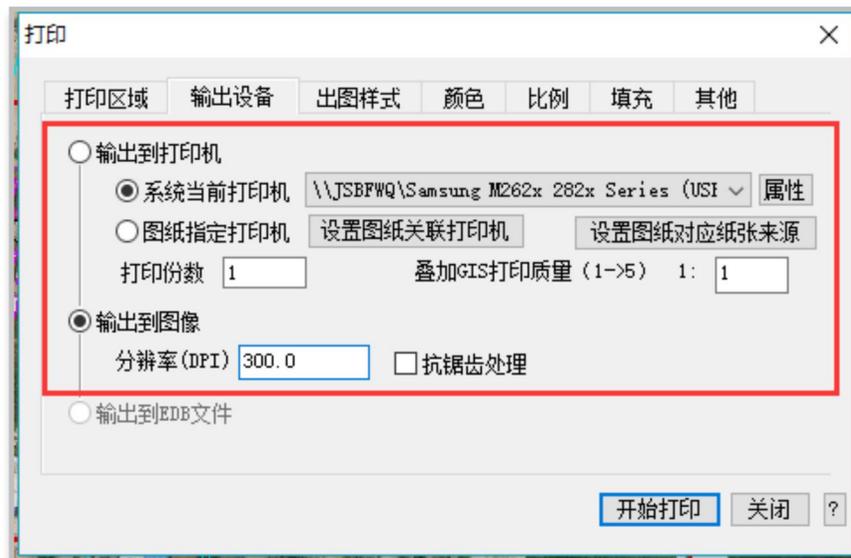


图 8 - 13

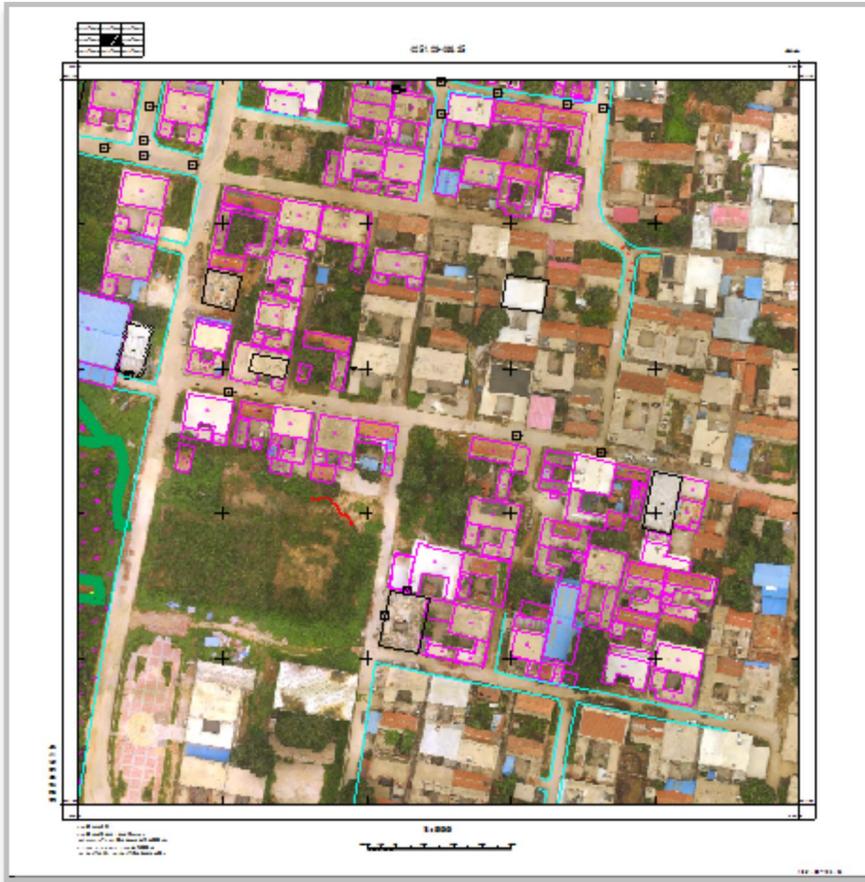


图 8 - 14

## 9 典型案例

系统已广泛服务于北京、上海、广东、江苏、山东、广西、河北、内蒙、山西、吉林、湖南、湖北、福建、宁夏、甘肃、青海等国土、测绘单位，软件应用在土地确权、农村基地、水利规划设计、1:500-1:10000 基础测绘、地面 Lidar 点云测图、全景影像的精确量测、隧道纵横断面等多种测绘业务中。

### 9.1 基础测绘

济南市勘察测绘研究采用旋翼无人机，进行不同区域倾斜摄影航飞，通过后处理软件生成实景模型。通过 EPS 实景三维采集系统进行 1:500DLG 采集，通过 GPS 验证，线划图成果满足 1:500 比例尺精度要求，数据获取效率为全野外采集的 5 倍之多，并且数据成果丰富，全图精度平均，数据采集过程有全野外，变成少量野外，大部分内业采集。全面提高了生产效率，改善了野外人员工作环境。

## 9.2 项目成果图

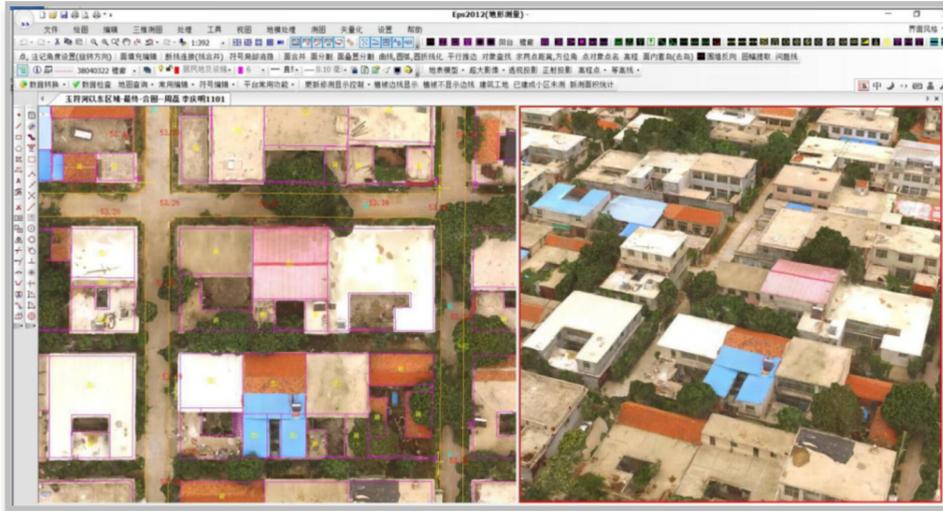


图 9 - 1

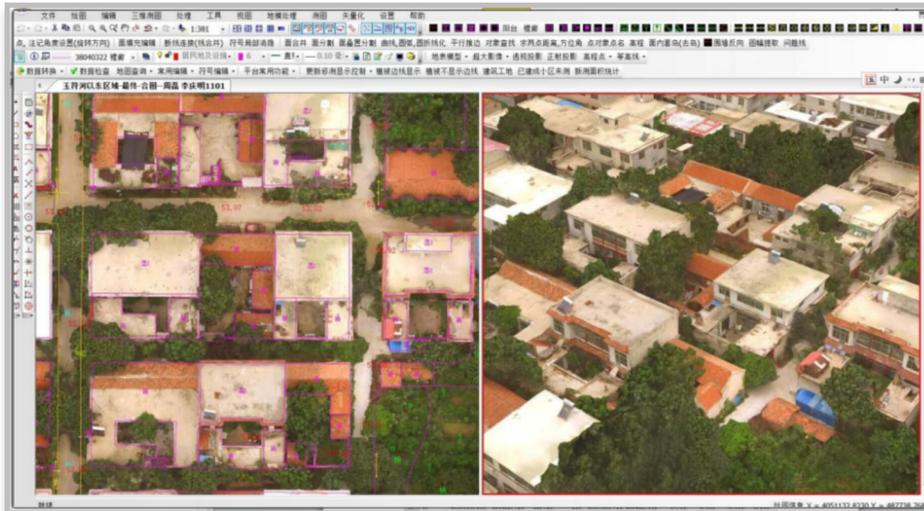


图 9 - 2

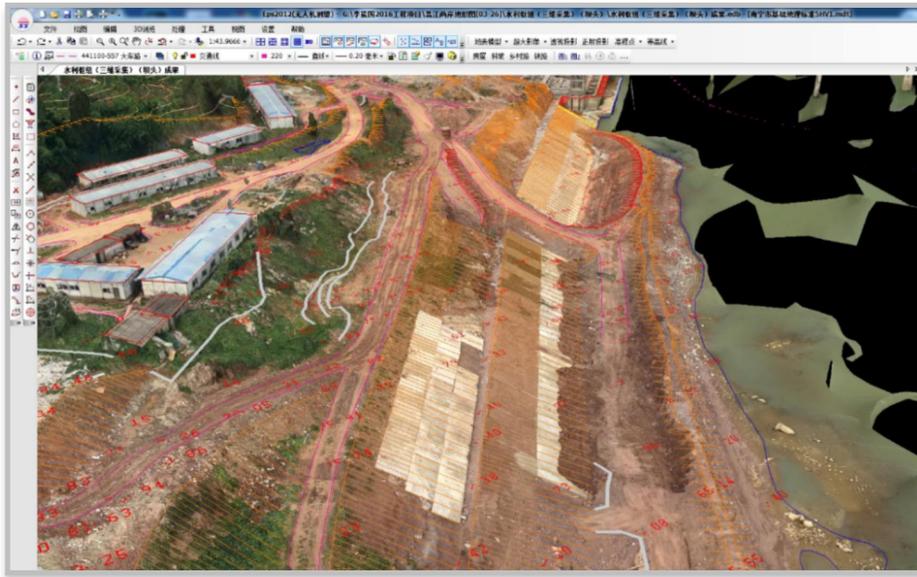


图 9 - 3

### 9.3 平面精度报告

1	模型点号	横坐标	纵坐标	高程	实测点号	横坐标	纵坐标	高程	X差值	Y差值	Z差值
47	P46	4050976.552	486386.972	64.046	147	4050976.627	486386.973	58.007	-0.075	-0.001	0.075
48	P47	4050964.432	486455.804	62.888	146	4050964.474	486455.824	61.742	-0.042	-0.02	0.047
49	P48	4050962.09	486468.602	59.613	145	4050962.147	486468.544	59.613	-0.057	0.058	0.081
50	P49	4050959.803	486481.724	58.725	150	4050959.718	486481.661	57.53	0.085	0.063	0.106
51	P50	4050979.78	486485.249	62.356	163	4050979.792	486485.27	62.198	-0.012	-0.021	0.024
52	P51	4051000.822	486496.465	61.12	154	4051000.836	486496.587	59.128	-0.014	-0.122	0.123
53	P52	4051075.923	486500.233	54.171	168	4051075.978	486500.331	54.171	-0.055	-0.098	0.112
54	P53	4051069.906	486572.206	64.366	181	4051069.924	486572.215	63.354	-0.018	-0.009	0.020
55	P54	4051060.365	486593.744	61.422	180	4051060.518	486593.825	60.603	-0.153	-0.081	0.173
56	P55	4051032.409	486588.358	61.392	179	4051032.408	486588.463	60.985	0.001	-0.105	0.105
57	P56	4051012.623	486584.387	61.635	178	4051012.822	486584.557	61.143	-0.199	-0.17	0.262
58	P57	4050990.892	486580.151	61.534	177	4050990.894	486580.16	59.792	-0.002	-0.009	0.009
59	P58	4050970.454	486575.969	61.557	175	4050970.469	486576.064	60.186	-0.015	-0.095	0.096
60	P59	4050967.362	486591.052	62.018	174	4050967.46	486591.073	60.152	-0.098	-0.021	0.100
61	P60	4050959.414	486573.705	58.612	176	4050959.428	486573.583	57.942	-0.014	0.122	0.123
62	P61	4050964.004	486552.271	61.966	184	4050964.002	486552.247	60.494	0.002	0.024	0.024
63	P62	4050953.185	486546.641	61.925	186	4050953.216	486546.63	61.598	-0.031	0.011	0.033
64	P63	4050952.517	486550.091	61.925	185	4050952.554	486550.073	61.539	-0.037	0.018	0.041
65	P64	4050946.64	486548.976	58.485	189	4050946.618	486548.933	57.745	0.022	0.043	0.048
66	P65	4050949.092	486536.056	57.707	190	4050949.156	486536.111	57.497	-0.064	-0.055	0.084
67	P66	4050954.787	486507.007	56.965	157	4050954.752	486506.77	56.965	0.035	0.237	0.240
68	P67	4050964.106	486491.869	56.788	162	4050964.169	486491.971	54.862	-0.063	-0.102	0.120
69	P68	4050964.374	486490.253	56.763	161	4050964.455	486490.318	54.847	-0.081	-0.065	0.104
70									0.05447	0.0604	0.081
71											

图 9 - 4

## 9.4 高程精度报告

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	模型点号	横坐标	纵坐标	高程	实测点号	横坐标	纵坐标	高程	差值	
2	JCGC-1	4050988	486243.1	52.733	2	4050988	486243.1	52.586	0.147	
3	JCGC-2	4050989	486254.1	52.643	25	4050989	486254.1	52.599	0.044	
4	JCGC-3	4051074	486269.4	51.315	96	4051074	486269.3	51.258	0.057	
5	JCGC-4	4051145	486278.5	51.39	75	4051145	486278.4	51.415	-0.025	
6	JCGC-5	4051220	486295.9	52.148	76	4051220	486296	52.16	-0.012	
7	JCGC-6	4051220	486297	52.174	77	4051220	486296.9	52.167	0.007	
8	JCGC-7	4051263	486305.7	52.43	143	4051263	486305.7	52.422	0.008	
9	JCGC-8	4051227	486274.5	52.27	132	4051227	486274.5	52.23	0.04	
10	JCGC-9	4051212	486325.2	52.405	111	4051212	486325.2	52.364	0.041	
11	JCGC-10	4051118	486593.3	53.283	194	4051118	486593.3	53.175	0.108	
12	JCGC-11	4051074	486585	53.269	193	4051074	486584.9	53.207	0.062	
13	JCGC-12	4051022	486575.2	53.373	192	4051022	486575.1	53.263	0.11	
14	JCGC-13	4050977	486565.6	53.585	191	4050977	486565.5	53.47	0.115	
15	JCGC-14	4050941	486558.8	53.41	187	4050941	486558.8	53.341	0.069	
16	JCGC-15	4050938	486556.2	53.453	79	4050938	486556.1	53.328	0.125	
17	JCGC-16	4050953	486483.8	53.195	78	4050953	486483.9	53.114	0.081	
18	JCGC-17	4050962	486485.3	52.767	160	4050962	486485.3	52.719	0.048	
19	JCGC-18	4050965	486407.3	53.223	166	4050965	486407.3	53.136	0.087	
20	JCGC-19	4050969	486369.5	53.139	158	4050969	486369.5	53	0.139	
21	JCGC-20	4050976	486338.3	52.989	155	4050976	486338.3	52.889	0.1	
22	JCGC-21	4050983	486302.7	52.785	151	4050983	486302.6	52.707	0.078	
23	JCGC-22	4050992	486277.1	52.763	T3	4050992	486277	52.674	0.089	
24	JCGC-23	4050987	486271.5	52.685	148	4050987	486271.6	52.62	0.065	
25									0.058	
26										

图 9 - 5

# 10 常见推送问题

## 10.1 软件系统问题

问题：提示错误“无法加载 3DView”？

回复：XP 系统不支持。



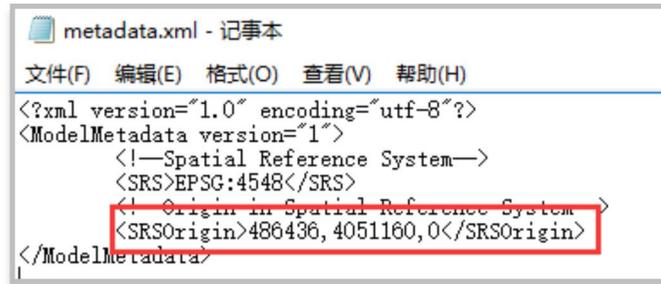
图 10 - 1

## 10.2 模型转换

问题：倾斜摄影为什么不能转换？

回复：

- (1) 目录中模型文件不能包含空格以及特殊符号。
- (2) 目录存放路径最好不要超过 3 级。
- (3) 坐标文件，要求平面直角坐标。



```
metadata.xml - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ModelMetadata version="1">
  <!--Spatial Reference System-->
  <SRS>EPSG:4548</SRS>
  <!-- Origin in Spatial Reference System -->
  <SRSorigin>486436, 4051160, 0</SRSorigin>
</ModelMetadata>
```

图 10 - 2

## 10.3 坐标问题

问题：正射影像和 DSM 不一致，坐标不匹配？

回复：转换 DSM 时文件选择 DATA 文件夹,选择坐标文件应选择同 DATA 同级的坐标文件 XML 文件。

## 10.4 模型问题

问题：倾斜摄影生成的 mesh 模型，有办法提取 DEM 吗？还需要做些什么工作才能生产测绘意义的数字高程模型？

回复：目前还没有做提取 DEM 的功能，但是对切割植被与建筑做了一些研究，下一步打算提供功能，在测图的同时处理 DEM：画完房子后自动把房子压平，画路的时候，把树切掉，用自动或人工交互的方式，在矢量 DLG 采集的同时去除非 DEM 要素，DLG 采集完 DEM 也就生成了（不破坏原 mesh 模型）。

## 10.5 房檐改正

问题：EPS 如何进行房檐改正？

回复：倾斜摄影可以看到墙面，直接基于墙面采集，进行房檐改正。

## 10.6 正射或立面图

问题：软件能生成正射或立面图吗？

回复：基于倾斜摄影生成的 mesh 模型，可以用正射（从上往下或从前往后）的视角进行查看，并将显示结果保存为栅格影像，其实 SMART3D 也可以输出正射影像。

## 10.7 倾斜建立点云

问题：倾斜摄影建立的点云怎么过滤处理才能进入 EPS？

回复：可以不处理直接加载，对 Lidar 点云，常用 TerraSolid 等软件进行点云分类（过滤植被与建筑）再加载。倾斜摄影一般用 mesh 模型进行测图，而不是点云。

## 10.8 xml 的坐标

问题：xml 文件中的坐标是什么样的？

回复：xml 文件目录中的坐标一定是直角坐标系，ENU 这样的单点坐标生成的坐标都在（0，0）处没有办法读取。



中国领先的信息化测绘国产软件供应商



技术交流群



微信公众号

地址：北京市昌平区北清路生命科学园生命园路4号院

博雅CC 7号楼4层

电话：010-52593970\71\72\73\74\75-621\622\623\624

传真：010-52593979

邮编：102206

网站：[www.sunwaysurvey.com.cn](http://www.sunwaysurvey.com.cn)

QQ 群号：10722386（山维科技技术交流服务群）