

SXEarth Pro V4.7
晟兴三维数字地球高级版

用
户
手
册

北京晟兴科技有限公司

2020 年 8 月 12 日

目 录

1 了解 SXEarth Pro.....	1
1.1 SXEarth Pro 介绍.....	1
1.2 SXEarth Pro 功能特点.....	1
2 运行环境.....	3
2.1 操作系统.....	3
2.2 硬件环境.....	3
2.3 OpenGL 标准支持.....	4
3 SXEarth Pro 下载安装.....	4
3.1 SXEarth Pro 下载.....	4
3.2 Windows 版安装.....	5
3.3 Linux 版安装.....	7
3.4 微信公众号.....	8
3.5 界面样式.....	8
4 SXEarth Pro 基本操作.....	9
4.1 项目文件.....	9
4.2 天气环境.....	9
4.3 窗口操作.....	13
4.4 场景面板和属性面板.....	14
4.5 二三维一体化.....	14
4.6 二三维浏览.....	14
4.7 触控浏览.....	15
5 SXEarth Pro 卫图下载.....	16
5.1 卫图下载介绍.....	16
5.2 谷歌地球影像和高程下载.....	16
5.3 地图下载.....	20
5.4 矢量下载.....	21
5.5 四种输出格式如何选择.....	22

5.6 卫图下载常见问题.....	22
5.7 影像切片、高程切片.....	23
6 SxEarth Pro 数据导入.....	24
6.1 导入图像数据.....	24
6.2 打开在线数据.....	25
6.3 图像颜色调整.....	27
6.4 导入高程数据.....	30
6.5 编辑高程属性.....	31
6.6 导入矢量数据.....	33
6.7 编辑矢量属性.....	34
6.8 添加遮罩层.....	35
6.9 导入倾斜摄影模型.....	36
6.10 导入三维模型.....	38
6.11 编辑模型属性.....	40
6.12 建筑建模工具.....	42
6.13 添加 Vaps-XT 仪表.....	43
6.14 添加 KML 文件.....	43
6.15 添加粒子特效.....	43
6.16 模型路径动画.....	45
6.17 相机路径动画.....	46
6.18 相机关键帧动画.....	47
6.19 添加 las 点云.....	48
6.20 添加 svg 图标.....	48
6.21 添加视频模型.....	49
6.22 添加贴地视频.....	49
6.23 添加热力图.....	50
6.24 添加轨迹动画标牌.....	51
6.25 添加视频标牌.....	51
7 SxEarth Pro 模拟飞行.....	52

7.1 机场集成.....	52
7.2 驾驶飞行.....	52
7.3 更换机型.....	52
7.4 读取飞行轨迹数据文件飞行.....	53
8 SXEarth Pro 与 FlightGear 集成.....	53
8.1 FlightGear 晟兴地球版介绍.....	53
8.2 FlightGear 晟兴地球版特点.....	53
8.3 下载安装.....	54
9 SXEarth Pro 矢量编辑，态势标绘.....	54
9.1 绘制和编辑矢量.....	54
9.2 自定义组合图形.....	58
9.3 编辑矢量属性.....	59
9.4 导出标记为模型.....	59
9.5 态势标绘.....	59
9.6 纹理填充矢量.....	60
9.7 修改矢量样式.....	62
9.8 矢量样式脚本.....	64
9.9 导出矢量.....	65
9.10 模型压平.....	66
10 SXEarth Pro 测量与分析.....	67
10.1 测量工具.....	67
10.2 模型测量工具.....	68
10.3 通视分析.....	70
10.4 淹没分析.....	71
10.5 填挖方分析.....	72
10.6 地形截面.....	73
10.7 视点位置.....	74
10.8 经纬网格.....	75
10.9 地形缩放.....	76

10.10	高程晕渲.....	76
10.11	油彩地形.....	78
10.12	地形 GLSL 编辑.....	79
10.13	配置在线 GIS 数据.....	80
10.14	官方网站浏览.....	84
11	SXEarth Pro 工具.....	85
11.1	位置查询工具.....	85
11.2	模型格式转换工具.....	86
11.3	图片格式转换工具.....	87
11.4	图像切片工具.....	88
11.5	矢量切片工具.....	90
11.6	切片拼接工具.....	91
11.7	TMS 转 Mbtile 工具.....	91
11.8	Mbtile 转 TMS 工具.....	92
11.9	TFS 转 Mbtiles 工具.....	92
11.10	Mbtiles 转 TFS 工具.....	92
11.11	Mbtiles 合并工具.....	93
12	SXEarth Pro 案例.....	93
12.1	全球 100 个景点案例.....	94
12.2	飞机沿曲线飞行案例.....	94
12.3	矢量拉起案例.....	94
12.4	高德地图案例.....	94
12.5	几何体着色器案例.....	94
12.6	全球建筑案例.....	95
12.7	谷歌地球影像和高程案例.....	95
12.8	Mbtiles 格式读取案例.....	95
12.9	矢量面区域填充植被模型案例.....	95
12.10	多模型案例.....	95
12.11	人口柱状图案例.....	95

12.12	卫星按轨迹飞行案例.....	96
12.13	多级 shp 读取案例.....	96
12.14	体积云案例.....	97
12.15	Splat 油彩地形案例.....	97
12.16	海洋 Triton 及舰船尾迹案例.....	97
12.17	地面切开及模型填充案例.....	97
12.18	视频贴地和视频模型案例.....	98
12.19	本地 mp4 视频案例.....	98
12.20	点云 las 案例.....	98
12.21	矢量 svg 案例.....	99
13	SXEarth Pro 更新记录.....	99
13.1	4.7 更新记录.....	99
13.2	4.6 更新记录.....	99
13.3	4.5 更新记录.....	100
13.4	4.3 更新记录.....	100
13.5	4.2 更新记录.....	100
13.6	4.0 更新记录.....	100
13.7	3.9.8 更新记录.....	100
13.8	3.9.7 更新记录.....	100
13.9	3.9.6 更新记录.....	101
13.10	3.9.5 更新记录.....	101
13.11	3.9.4 更新记录.....	101
13.12	3.9.3 更新记录.....	101
13.13	3.9.2 更新记录.....	101
13.14	3.9.1 更新记录.....	101
13.15	3.9.0 更新记录.....	102
13.16	3.8.2 更新记录.....	102
13.17	3.8.1 更新记录.....	102
13.18	3.8.0 更新记录.....	102

13. 19	3.7.0	更新记录.....	102
13. 20	3.6.0	更新记录.....	103
13. 21	3.5.0	更新记录.....	103
13. 22	3.4.1	更新记录.....	104
13. 23	3.4.0	更新记录.....	104
13. 24	3.3.1	更新记录.....	104
13. 25	3.1.1	更新记录.....	105
13. 26	3.1.0	更新记录.....	105
13. 27	3.0.2	更新记录.....	105
13. 28	3.0.1	更新记录.....	105
13. 29	2.9.6.2	更新记录.....	105
13. 30	2.9.6.1	更新记录.....	106
13. 31	2.9.6	更新记录.....	106
13. 32	2.9.4	更新记录.....	106
13. 33	2.9.3	更新记录.....	106
13. 34	2.9.2	更新记录.....	106
13. 35	2.9.1	更新记录.....	106
13. 36	2.8.6	更新记录.....	106
13. 37	2.8.2	更新记录.....	107
13. 38	2.8.1	更新记录.....	107
13. 39	2.8.0	更新记录.....	107
13. 40	2.7.2	更新记录.....	107
13. 41	2.7.1.1	更新记录.....	108
13. 42	2.7.1	更新记录.....	108
13. 43	2.7.0	更新记录.....	108
13. 44	2.6.6	更新记录.....	108
13. 45	2.6.5	更新记录.....	109
13. 46	2.6.4	更新记录.....	109
13. 47	2.6.3	更新记录.....	109

13. 48	2.6.2 更新记录.....	109
13. 49	2.6.1 更新记录.....	109
13. 50	2.3.3 更新记录.....	110
13. 51	2.3.2 更新记录.....	110
13. 52	2.3.1 更新记录.....	111
13. 53	2.3.0 更新记录.....	111
13. 54	2.2.3 更新记录.....	111
13. 55	2.2.2 更新记录.....	112
13. 56	2.2.1 更新记录.....	112
13. 57	2.2.0 更新记录.....	112
13. 58	2.0.1 更新记录.....	112
13. 59	2.0.0 更新记录.....	112
13. 60	1.8.1 更新记录.....	113
13. 61	1.8.0 更新记录.....	113
13. 62	1.7.1 更新记录.....	113
13. 63	1.6.1 更新记录.....	113
13. 64	1.5.1 更新记录.....	114
13. 65	1.3.1 更新记录.....	114
13. 66	1.2.1 更新记录.....	114
13. 67	1.1.1 更新记录.....	115
13. 68	1.0.0 发布.....	115

1 了解 SXEarth Pro

1.1 SXEarth Pro 介绍

SXEarth Pro 是一款永久免费的 3D GIS 平台软件。

支持模拟飞行,支持二三维一体化,支持谷歌地球影像和高程下载。支持影像、高程、矢量、在线数据、倾斜摄影、KML、三维模型、Vaps-XT 仪表等多源数据导入;同时支持建筑建模、图形绘制、态势标绘、矢量编辑、地面切开、外部模型无缝集成、地下模型集成、云雪雨雾天气、动态海洋、舰船尾迹、粒子特效、模型动画、相机动画、通视分析、截面分析、水淹分析、填挖方分析、图像调色、高程着色、脚本样式、影像切片、高程切片、矢量切片、模型转换、图像转换、图像拼接、tfs 与 mbtiles 互相转换、tms 与 mbtiles 互相转换、位置查询、距离测量、面积测量、高度测量、角度测量、多点触控、小地图、指南针,国产 Linux 等。

SXEarth Pro 可用于军事、交通、农业、水利、电力、建筑、规划、安防,教育等行业。

1.2 SXEarth Pro 功能特点

✓ 模拟飞行

- a) 支持机场模型无缝集成;
- b) 支持摇杆驾驶飞行;
- c) 支持轨迹文件读取回放;

✓ 谷歌地球数据源支持

- a) 支持 Google Earth 在线影像下载并拼接为 GeoTif;
- b) 支持 Google Earth 在线高程下载并拼接为 GeoTif;

✓ 二三维一体化

- a) 二三维地图联动漫游;
- b) 基于内容创建的二三维一体化;
- c) 二三维多点触控;

✓ 多源 GIS 数据与三维模型数据导入

- a) 高程、影像、矢量数据导入;
- b) 海量倾斜摄影模型数据导入;
- c) 在线地图、影像、高程数据服务加载;
- d) 外部三维模型导入;
- e) Vaps-XT 仪表 dll 导入;
- f) 支持 kml 导入;
- g) 支持脚本控制矢量样式;
- ✓ **天气环境与特效**
 - a) 云、雪、雨、雾, 风环境设置;
 - b) 大气环境设置;
 - c) 粒子特效系统编辑;
 - d) 全球动态海洋设置;
- ✓ **矢量图形绘制与建筑建模**
 - a) 常见图形绘图;
 - b) 军事态势标绘;
 - c) 矢量右键点选编辑;
 - d) 移动和复制编辑;
 - e) 矢量样式设置;
 - f) 建筑编辑建模;
 - g) 基于矢量及属性的大范围建筑生成;
- ✓ **支持影像调色与高程着色;**
 - a) 基于影像图层属性的调色配置;
 - b) 基于高程的着色配置;
- ✓ **分析与实用工具**
 - a) 支持通视、地形截面、地形缩放分析;
 - b) 支持距离、面积、角度、高度量测;

- c) 支持模型路径动画、相机路径动画;
- d) 支持在线地图、影像, 高程下载;
- e) 支持模型和图像格式转换;
- f) 支持 tfs 和 Mbtiles 格式互转;
- g) 支持 TMS 与 Mbtiles 格式互转;
- h) 支持图像切片和矢量切片;
- i) 支持瓦片拼接;
- j) 支持位置查询;
- k) 支持指南针;
- ✓ 支持跨平台
 - a) 支持 Windows、Linux、Mac OS 桌面平台;
 - b) 支持 Android、IOS 移动平台;

2 运行环境

2.1 操作系统

1) Windows 操作系统

- a) 32 位 WinXP、Vista、Win7、Win8、Win10;
- b) 64 位 WinXP、Vista、Win7、Win8、Win10;

1) Linux 操作系统

- a) Ubuntu;
- b) 中标麒麟 Linux 6.0, 7.0;
- c) Deepin Linux;
- d) 优麒麟 Linux;

2.2 硬件环境

1) 计算机基本配置:

- a) CPU: Intel 奔腾处理器;
- b) 内存: 4GB;
- c) 硬盘: 20GB 可用空间;

- d) 显卡: NVIDIA GeForce GT650
- 2) 计算机推荐配置:
 - a) CPU: Intel Core i5;
 - b) 内存: 8GB;
 - c) 硬盘: 1000GB;
 - d) 显卡: NVIDIA GeForce GTX 660
- 3) 笔记本电脑基本配置
 - a) CPU: Intel Core i3;
 - b) 内存: 4GB;
 - c) 硬盘: 20GB 可用空间;
 - d) 显卡: NVIDIA GeForce GT650M

2.3 OpenGL 标准支持

- 1) 什么是 OpenGL: 行业领域中使用最为广泛 2D/3D 图形标准。
- 2) OpenGL3.3: 该标准发布于 2010 年, SXEath 及 SXEath Pro 使用了 OpenGL3.3 图形标准。
- 3) OpenGL 版本较低提示: 启动时, 出现 OpenGL 版本较低提示窗口, 建议升级显卡驱动, 升级后仍提示 OpenGL 版本较低, 建议更换显卡。
- 4) 双显卡计算机
 - a) 显卡默认为自动选择, 需手动切换到高性能显卡;
 - b) 在桌面右键, 选择显卡控制面板;
 - c) 管理 3D 设置--->首选图形处理器: 高性能处理器。
- 5) SXEath 启动问题: 由于部分计算机的显卡和驱动不能完整支持 OpenGL3.3 标准, 会导致 SXEath 及 SXEath Pro 无法正常显示, 或者无法正常启动。

3 SXEath Pro 下载安装

3.1 SXEath Pro 下载

- 1) 进入 SXEath 官方首页: <http://www.sxsim.com>
- 2) Windows 版本下载, 点击立即下载按钮, 图 3-1 SXEath Pro Windows 版下载

SXEath Windows 版安装包含 32 位和 64 位程序, 安装后, 根据操作系统自动启动 32 位/64 位程序。



图 3-1 SXEath Pro Windows 版下载

3) SXEath Linux 版下载:

SXEath Linux 版提供 64 安装包, 适用于 64 位的 Linux 操作系统。



图 3-2 SXEath Pro Linux 版下载

3.2 Windows 版安装

- 1) 下载到本地后, 双击 **exe** 文件安装 **SXEath Pro**, 中文系统环境, 安装界面以中文显示, 非中文系统环境, 以英文显示;
- 2) 在弹出的窗口, 选择下一步, 选择安装路径, 如图 3-3 安装路径选择;

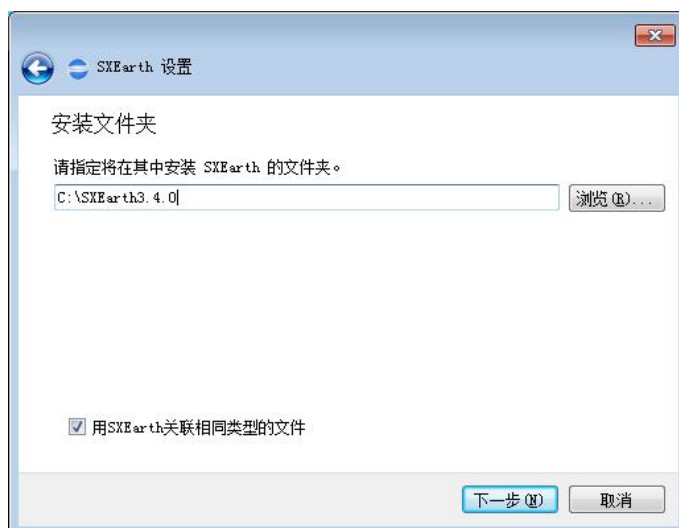


图 3-3 安装路径选择

- 3) 点击下一步, 直到完成;

- 4) 打开程序: 安装后桌面添加了两个 SXEath 快捷方式  , SXEath 和 SXEath Pro, 本文是 SXEath Pro 用户手册, 双击 SXEath Pro 打开;
- 5) 打开后, 默认界面语言会根据操作系统语言环境自动选择中文或英文, 如图 3-4 中文环境下界面, 图 3-5 非中文环境下界面;
- 6) 语言切换: 点击右上角选项菜单, 在子菜单中选择语言--->中文、英语, 选择语言后, 程序会自动重启, 完成语言切换。

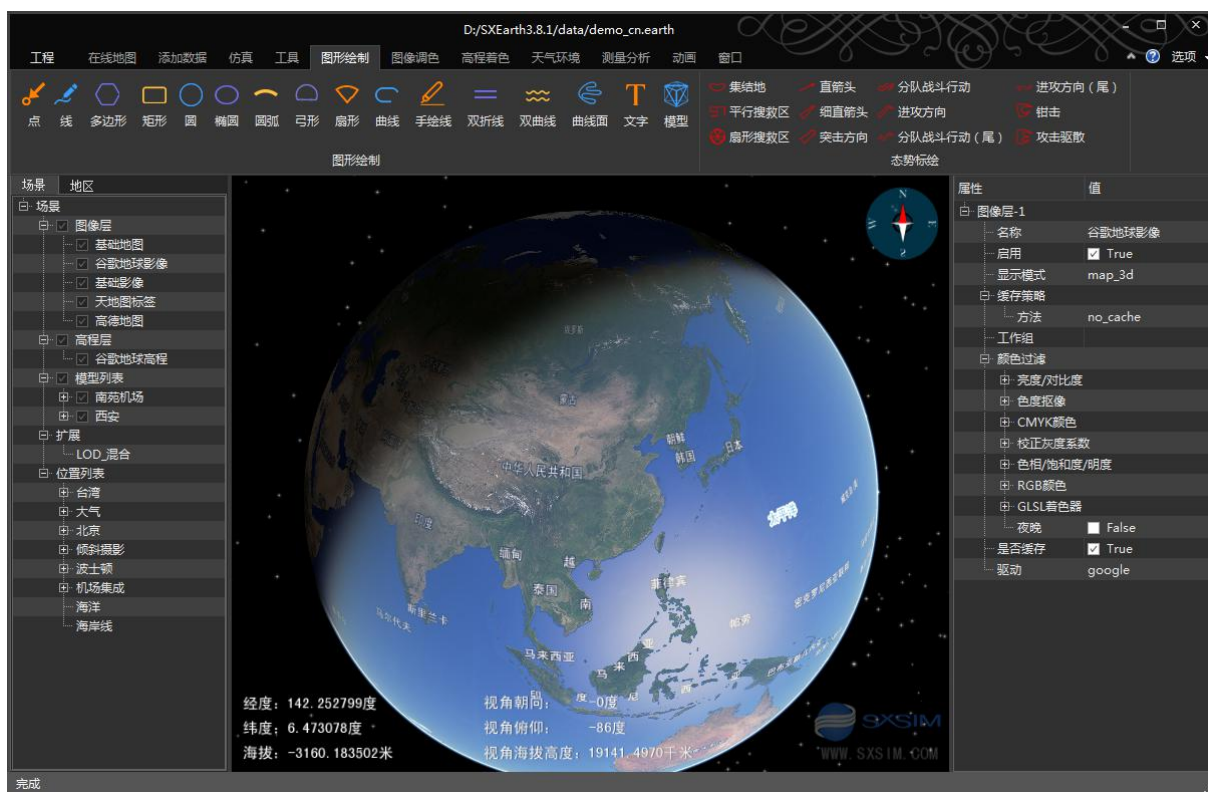


图 3-4 中文环境下界面

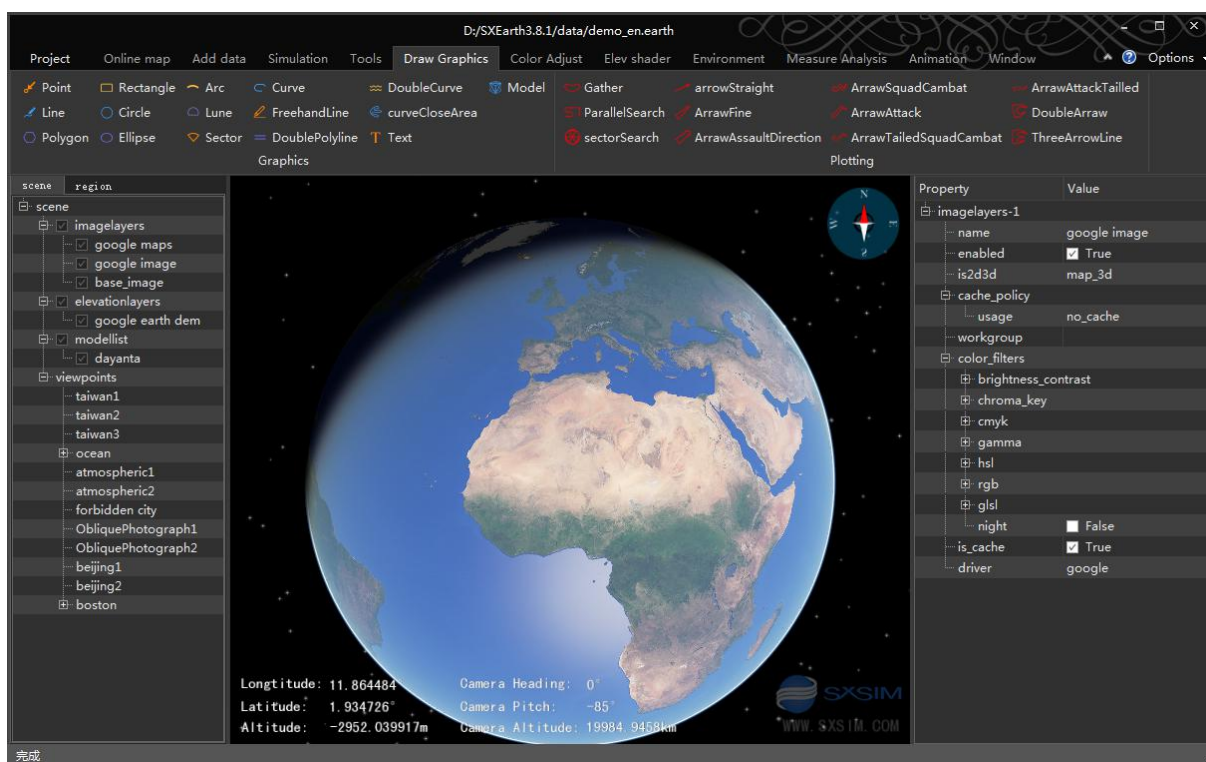


图 3-5 非中文环境下界面

3.3 Linux 版安装

1) 下载 Linux 版安装程序;

注: 目前只提供 64 位系统的安装程序, 官方下载网站 <http://www.sxsim.com>;

2) 启动终端, 进入安装文件目录;

3) 增加安装程序执行权限 `chmod +x SXEarth_Pro.run` (安装文件名称);

4) 开始安装 `./SXEarth_Pro.run` (安装文件名称)

注: 或双击安装文件, 开始安装;

5) 安装过程和 Windows 版相同, 点击下一步, 直到完成;

6) 启动程序: 以 Ubuntu 为例, 点击桌面右上角, 搜索您的计算机按钮, 输入 SXEarth, 点击出现的 SXEarth 图标, 打开 SXEarth, 如下图;

锁定到启动器: 为了方便再次打开, 在桌面左侧启动工具条, 右键点击 SXEarth 图标, 选择锁定到启动器, 程序关闭后, 启动器保留了 SXEarth Pro 图标, 再次打开时, 点击该图标;

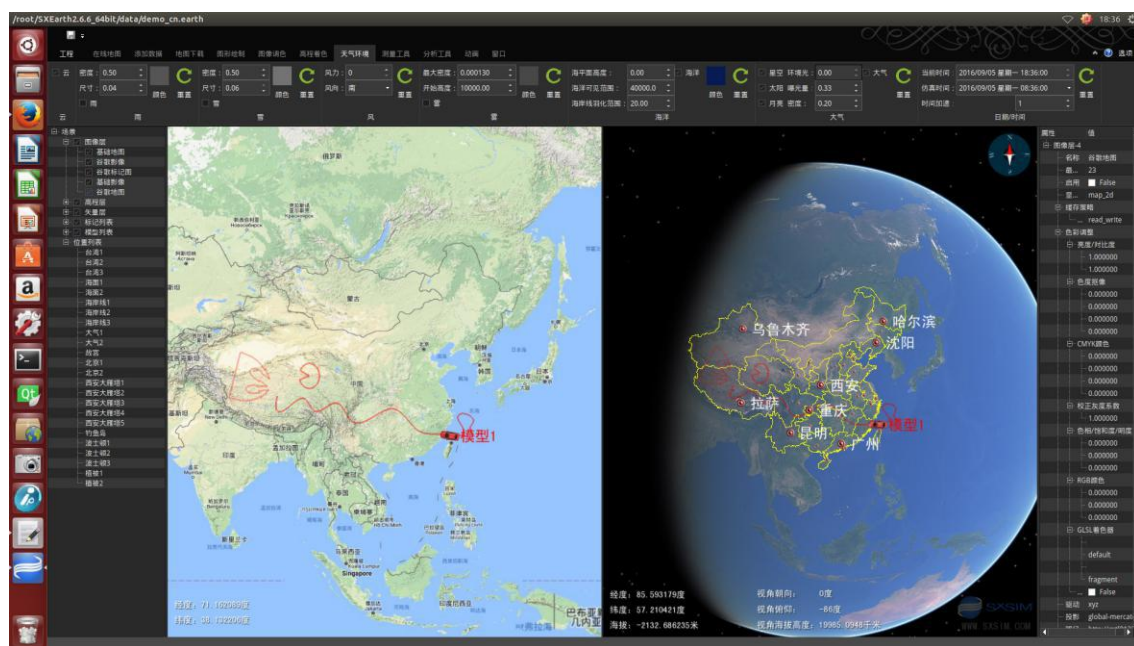


图 3-6 SXEarth Pro Linux 版

3.4 微信公众号

了解 SXEarth 和 SXEarth Pro 最新资讯, 请关注 SXEarth 官方晟兴科技微信公众号, 在微信查找公众号 **SXEarth**, 或者扫描如图 3-7 晟兴地球二维码。



图 3-7 晟兴地球二维码

3.5 界面样式

SXEarth Pro 支持多种 Office 界面风格, 包括 Office 2007、Windows 7 Scenic、Office 2010、Office 2013, Office 2016 风格, 切换界面风格过程如下:

- 1) 在界面右上角, 点击菜单 **选项**;
- 2) 在下拉菜单中, 点击选择样式;
- 3) 弹出菜单选择 Office 2016, 选择色彩;
- 4) 完成界面风格切换;

4 SXEarth Pro 基本操作

这里主要介绍 SXEarth Pro 的基本操作。

项目文件: 介绍工程菜单提供的项目新建、打开, 保存、另存为等命令;

天气环境: 介绍云、雪、雨、雾、大气、海洋、时间等显示环境设置;

窗口操作: 介绍包括场景面板、属性面板、小地图、全屏等窗口开关操作;

漫游操作: 介绍场景移动、缩放、旋转、俯仰等基本操作。

4.1 项目文件

项目文件的作用是用户可以新建一个空白的项目, 经过编辑, 可以随时保存项目, 以保留已有编辑工作, 当 SXEarth Pro 软件关闭并再次打开后, 可以通过打开命令, 打开上次编辑的工程文件继续编辑。

项目工程文件的格式是`.earth`, 以 xml 文件结构存储。SXEarth Pro 启动中文版时, 默认读取安装目录 data 目录 `demo_cn.earth` 工程, 启动英文版默认读取 `demo_en.earth` 工程文件;

命令介绍:

新建项目: 新建一个空白的 `earth` 项目

打开项目: 打开一个已有的 `earth` 项目文件;

保存项目: 保存当前项目到 `earth` 项目文件;

项目另存为: 保存当前项目到一个新的 `earth` 项目文件;

保存标记为矢量文件: 将绘制的矢量和标绘保存到 `shp` 格式文件;

4.2 天气环境

天气环境配置, 包括时间设置、大气参数设置、云雪雨雾参数设置、动态海洋参数设置。调节时间可以改变地球昼夜变化。

- 1) 设置时间: 地球的日照环境默认以当前时间 1: 1 推进, “天气环境” 菜单可以调节“仿真时间”, 模拟不同年份、月份、小时的日照情况, 也可以提高或降低仿真时间的变化率, 如图 4-1 时间设置:

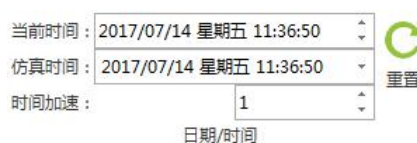


图 4-1 时间设置

- a) 点击菜单: 天气环境--->日期/时间;
- b) 设置**仿真时间** (注: 当前时间不可调节), 以月份和小时为例;
 - i. 鼠标点击仿真时间的月份, 如图 4-2 设置月份, 滑动滚轮或者点击右侧的上下箭头, 可以看到太阳直射点随月份在纬度上发生了明显移动;

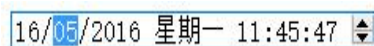


图 4-2 设置月份

- ii. 鼠标点击仿真时间的小时, 滑动滚轮或者点击右侧的上下箭头, 如图 4-3 设置, 可以看到地球出现了昼夜变化;

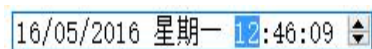


图 4-3 设置小时

- c) 时间加速: 默认值 1, 仿真时间和真实时间 1: 1 推进; 向左拖动到 0 时, 仿真时间停止推进, 向右拖动到最大值 1000 时, 仿真时间以 1000 倍的速度推进。

2) 设置大气

- a) 地球环境光设置:
- b) 地球亮度设置: 拖动曝光量右侧的滑条: 向左拖动, 减小地球曝光量, 三维地球变亮; 向右拖动, 增加地球曝光量, 三维地球变亮;
- c) 地球大气散射强度设置: 拖动散射强度右侧的滑条: 向左拖动, 减小大气散射; 向右拖动, 增加大气散射;
- d) 开启关闭太阳、月亮, 星光: 默认开启, 如图 4-4 开启关闭太阳、月亮, 星光。关闭相应选框时, 场景中对应实体不可见。



图 4-4 开启关闭太阳、月亮，星光

e) 关闭光照：点击 ☒ 大气，关闭光照后，三维场景不产生任何光照影响，默认开启。

3) 设置海洋

a) 场景面板，双击位置列表下方的 海岸线 2 项，视点移动到海岸线；

b) 点击海洋组的 ☒ 海洋，可以开启和关闭海洋显示。

c) 海洋颜色控制：点击颜色右侧的颜色选择按钮 ，在弹出的颜色选择对话框中选择一种颜色，点击确定，海面的颜色会随即发生改变。

d) 海洋面海拔高度：设置海平面高度右侧的数值编辑框

海平面高度： ，默认海平面高度是 0.0 米，调节海面高度，海面显示随即发生改变。

e) 海洋可见范围控制：设置海平面显示范围右侧的数值编辑框

海洋可见范围： ，调节海洋以相机视点为中心的最大显示范围，默认显示范围为 40km。

f) 海岸线羽化范围控制：设置海岸线羽化范围右侧的数值编辑框

海岸线羽化范围： ，用于调节海洋在海岸边的平滑过渡的范围，默认 20 米。

g) 重置：点击按钮 ，海洋设置的参数恢复默认值。

4) 设置云雨雪雾

a) 在左侧场景面板，双击位置列表的 台湾 3 项；

b) 相机自动移动到 台湾 3 指定位置；

c) 点击菜单：天气环境，设置：雨、雪，雾；

d) 可以点击局部雨和局部雪来配置局部地区下雨或者下雪；（配置参考

data/system 目录下 rain.rwf 和 snow.rwf)

- e) 设置雨和雪的开关和密度;
- f) 设置雾的开关和颜色;
- g) 设置风力和风向;
- h) 效果如下图;

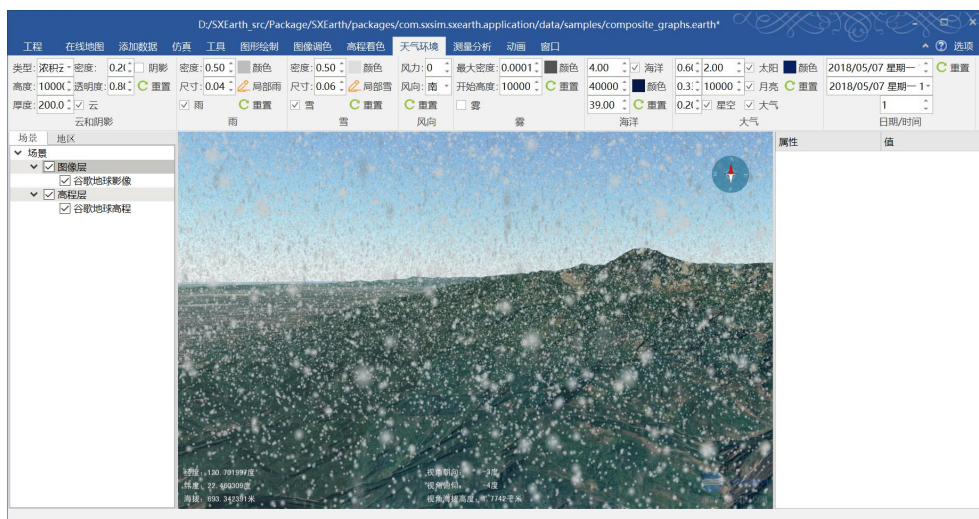


图 4-5 雨雪雾效果

- i) 点击天气环境--->云，可以开启和关闭云的显示，默认开启;
- j) 调节时间到 5:50 分，调节视点位置，降低大气散射密度，效果如下图:

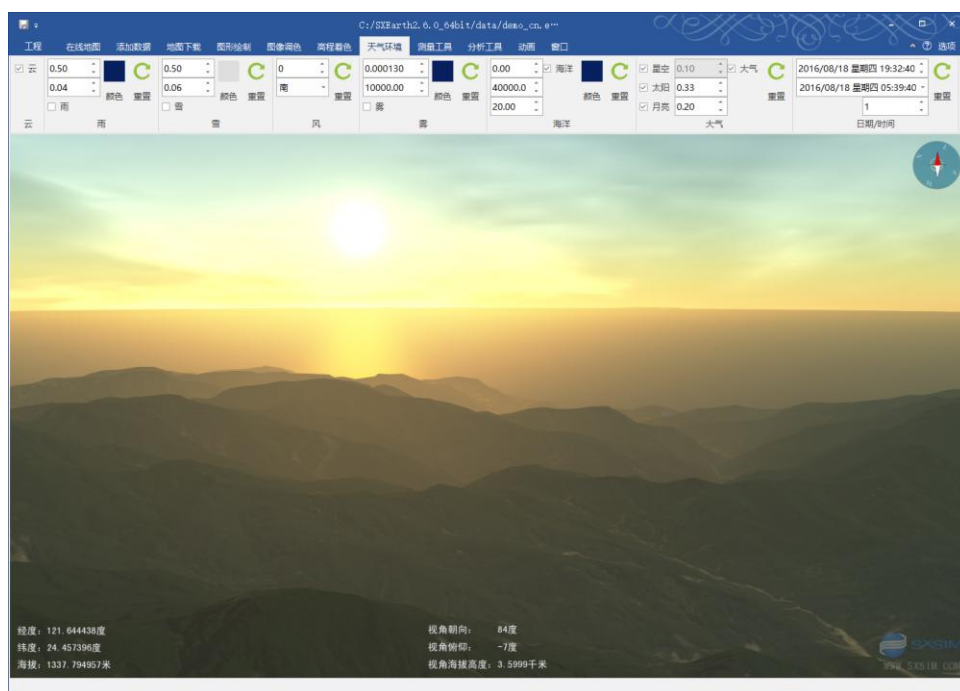


图 4-6 云

4.3 窗口操作

如何关闭二维地图或三维地球，位于窗口菜单：

- 1) 开关二维地图：窗口--->二维；
- 2) 开关三维地球：窗口--->三维；
- 3) 弹出或者恢复二三维窗口：窗口--->弹出/恢复
- 4) 开关官方网站：窗口--->官网；
- 5) 开关右侧属性面板：窗口--->属性面板；
- 6) 开关左侧场景面板：窗口--->场景面板；
- 7) 开关小地图：窗口--->小地图
- 8) 全屏显示：窗口--->全屏；
- 9) 退出全屏显示：键盘 Esc 键；
- 10) 开关指南针：窗口--->指南针；
- 11) 视点复位：窗口--->视点复位；

4.4 场景面板和属性面板

场景面板：用于显示当前软件加载的各种资源，如图像、高程、矢量、模型、标注、位置、标注、扩展等，可以添加这些资源并支持删除。

属性面板：用于显示场景元素的属性信息，选中场景面板的某项资源时，在属性面板会显示该项资源的属性信息，并支持修改。

- 1) 开启和关闭面板：窗口菜单可以开启和关闭场景面板和属性面板。
- 2) 隐藏资源列表：在场景面板右键单击场景，出现的右键菜单可以隐藏或者显示资源列表，也可以添加新的资源。
- 3) 隐藏资源项：开启或者关闭资源列表，或者资源项的单选框。
- 4) 添加新属性：在场景面板展开图像层，选中任意图像层，在属性面板会显示出图像层的名称、驱动、路径、显示模式、色彩调整、工作组等信息，在属性面板的首行右键单击，可以列出所有当前所选场景元素的属性信息，打√表示已经添加到属性列表，点击任意项添加属性。
- 5) 样式编辑：矢量和标注支持样式编辑，选中场景面板的矢量层（或标注项），在属性面板，右键单击**样式**项，在弹出的菜单中选择编辑样式。

4.5 二三维一体化

二三维一体化：SXEARTH Pro 同时支持二维地图和三维地球，二维地图位于程序中心窗口的左侧，三维地球位于中心窗口的右侧。

二三维联动：当缩放和位移二维地图时，三维地球会跟随缩放和位移，两者保持同一地理位置。

4.6 二三维浏览

二维地图鼠标键盘操作

- 1) 平移二维地图

按住鼠标左键，拖动地图实现平移；

- 2) 缩放二维地图

- a) 滚动鼠标中键缩放地图
 - b) 按住鼠标右键上下滑动缩放地图
- 3) 二维地图复位:
- a) 点击菜单: 窗口--->视点复位。
 - b) 使用快捷键: 空格

三维地球鼠标键盘操作:

- 1) 旋转地球, 平移地球
 - a) 按住鼠标左键拖动, 地球跟随旋转;
 - b) 点击或按住键盘方向键, 地球会按照方向键的指向旋转;
 - c) 离地面较近时, 地球旋转体现为平移;
- 2) 缩放地球
 - a) 鼠标左键双击放大, 鼠标右键双击缩小;
 - b) 右键按住向上拖动缩小, 右键按住向下拖动放大;
- 3) 沿视点中心旋转
 - a) 同时按住鼠标左键和右键(或按住中键), 上下拖动, 垂直方向旋转;
 - b) 同时按住鼠标左键和右键(或按住中键), 左右拖动, 水平方向旋转;
- 4) 三维地球复位
 - a) 点击菜单: 窗口--->视点复位。
 - b) 使用快捷键: 空格

4.7 触控浏览

二维地图和三维地球支持触控操作, 屏幕需支持触控功能。

- 1) 平移二维地图, 三维地球
 - 单点拖动实现二维地图、三维地球平移操作;
- 2) 缩放二维地图, 三维地球
 - 两点触控, 缩放两个触控点距离, 实现二维地图、三维地球缩放操作;

3) 旋转三维地球

两点触控, 上下拖动, 实现垂直旋转操作, 转动触控点, 实现水平旋转操作;

5 SXEarth Pro 卫图下载

5.1 卫图下载介绍

晟兴地球支持卫星影像、高程、地图及矢量免费下载。

可以下载的数据源包括: 谷歌地球影像、谷歌地球高程、天地图影像、天地图标签、高德地图、高德影像、bing 影像、bing 混合影像、bing 地图、腾讯影像、腾讯标签、腾讯地形图、谷歌 map 影像、谷歌 map 混合影像、谷歌地图、谷歌地形图、Arcgis 影像、Arcgis 地图、Arcgis 英语地图、Arcgis 中文地图、百度影像、百度地图、OpenStreet 地图、MapBox 影像、Mapbox 地图、Mapbox 高程、Mapbox 矢量、ReadyMap 高程、OpenStreet 矢量等多数据源下载, 甚至可以自定义其他在线数据源, 实现自定义数据下载。

5.2 谷歌地球影像和高程下载

谷歌地球影像的优点是无水印, 无位移, 精度高, 谷歌地球高程带有海底地形, 数据质量较高。下面介绍谷歌地球影像和高程的下载步骤, 以北京故宫区域为例

- 1) 进入工程菜单, 点击新建项目; 创建了一个空白的地球场景;
- 2) 进入在线地图菜单, 添加三个数据源,
 - a) 点击谷歌地球影像
 - b) 在在线高程组, 点击谷歌地球高程
 - c) 为了方便查看地名, 在天地图组, 选择天地图标签;
- 3) 地球视点位移到北京故宫区域 (鼠标中键滚轮滚动, 实现缩放地球, 鼠标左键拖拽地球)。
- 4) 进入工具, 点框选下载范围, 在地球窗口拖拽一个下载区域, 以红色虚线表示;
- 5) 工具, 点击下载按钮, 弹出下载配置对话框, 如下:

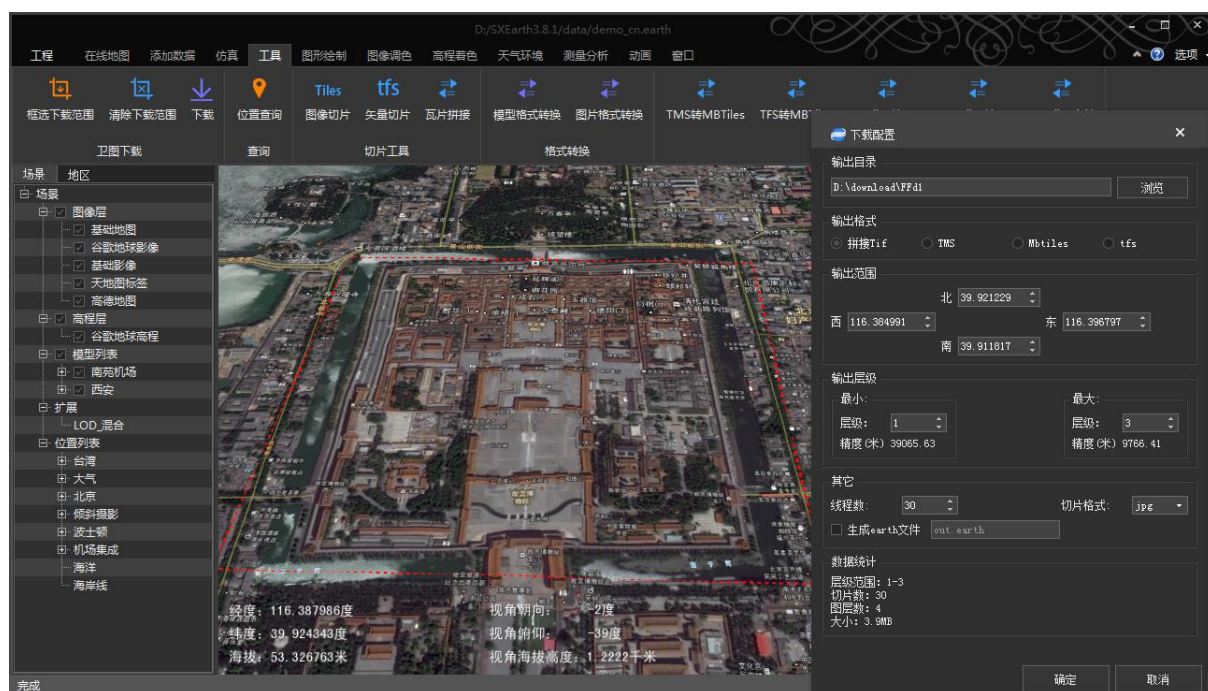


图 5-1 下载工具



图 5-2 下载配置

6) 下载配置

- a) 输出目录: 设置下载的路径;
- b) 输出格式, 这里选择 拼接 tif;
- c) 输出范围: 框选红色虚线范围, 这里可以自定义下载范围;
- d) 输出层级: 定义最小到最大下载层级。

层级和精度的关系是: $\text{精度} = 111120 * 180 / 256 / 2^{\text{层级}}$; 这里设置最小为 15 层, 最大为 17 层, 也就是输出精度约为 2.8 米, 1.2 米, 0.6 米三层数据;

- e) 线程数: 30 个下载线程;
- f) 切片格式: 默认 jpg;
- g) 生成 earth 文件: earth 文件为晟兴地球项目文件, 生成 earth 文件, 可以打开该项目文件查看下载的数据。

h) 数据统计:

- i. 层级范围: 这里设置 15-17 层;
- ii. 切片数: 需要下载的瓦片个数;
- iii. 图层数: 下载的数据源个数。

(当前框选的三维窗口区域有三层数据, 谷歌地球影像、谷歌地球高程、天地图标签。)

- iv. 大小: 当前需要下载的瓦片数据量;

7) 开始下载, 在下载配置窗口, 点确定按钮, 开始下载, 完成后, 会自动打开下载目录。

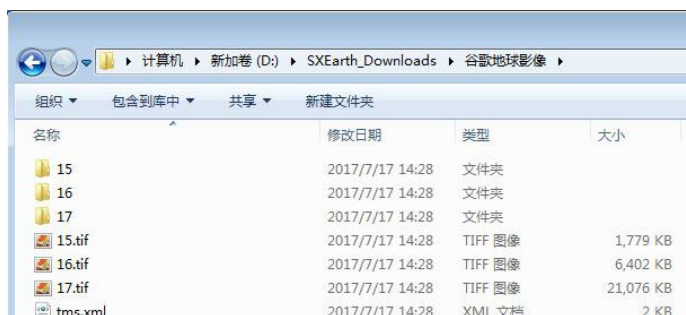


图 5-3 谷歌地球影像文件

8) 用 GlobalMapper 软件打开下载的谷歌地球影像目录下 17.tif 文件, 截图如下:

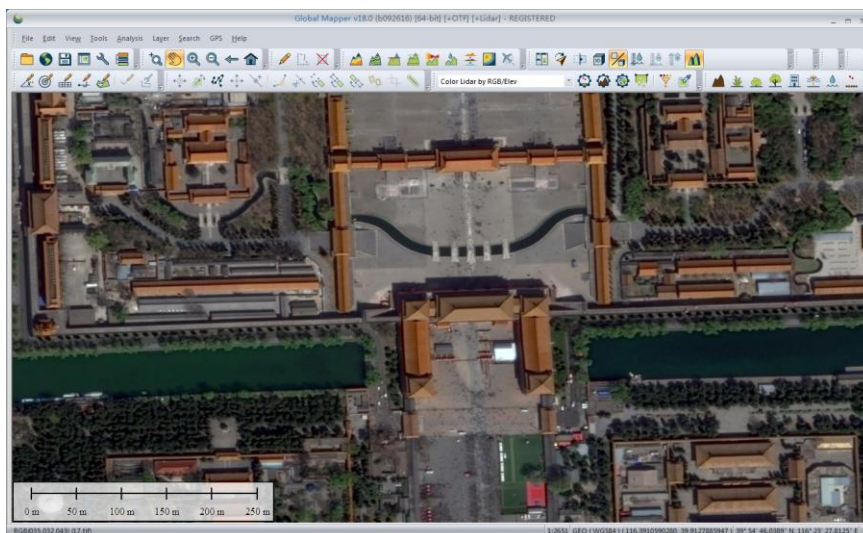


图 5-4 GlobalMapper 打开 tif 影像

- 9) 用 GlobalMapper 软件打开下载的谷歌地球高程目录 15.tif 文件, 然后再打开天地图标签目录 15.tif 文件, 截图如下:

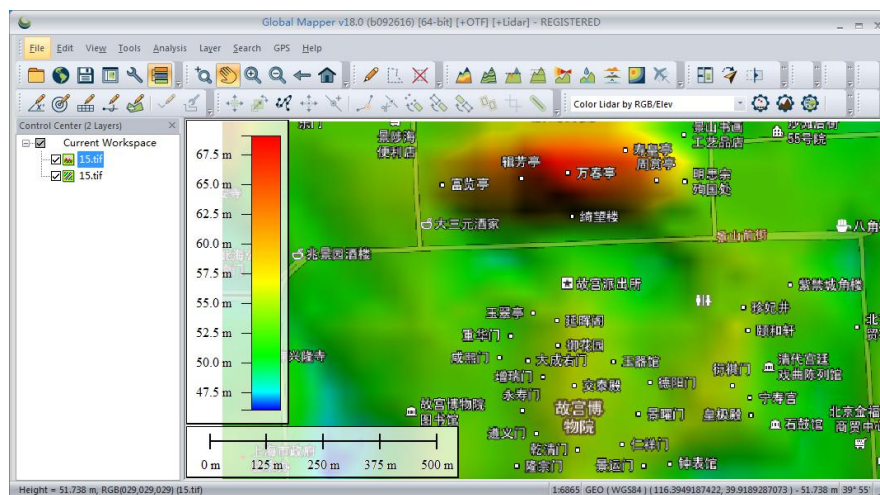


图 5-5 GlobalMapper 打开高程和天地图标签

5.3 地图下载

以高德地图为例:

- 1) 进入工程菜单, 点击新建项目, 创建了一个空白的地球场景;
- 2) 进入窗口菜单, 点击二维, 打开二维窗口;
- 3) 进入在线地图菜单, 点击高德地图, 此时只有二维窗口有数据, 三维窗口空白;
- 4) 修改显示模式: 在左侧场景面板, 展开图像层, 选中高德地图, 在右侧的属性面板, 将显示模式设置为: map_2d_3d, 此时地图在二维和三维窗口都有显示;

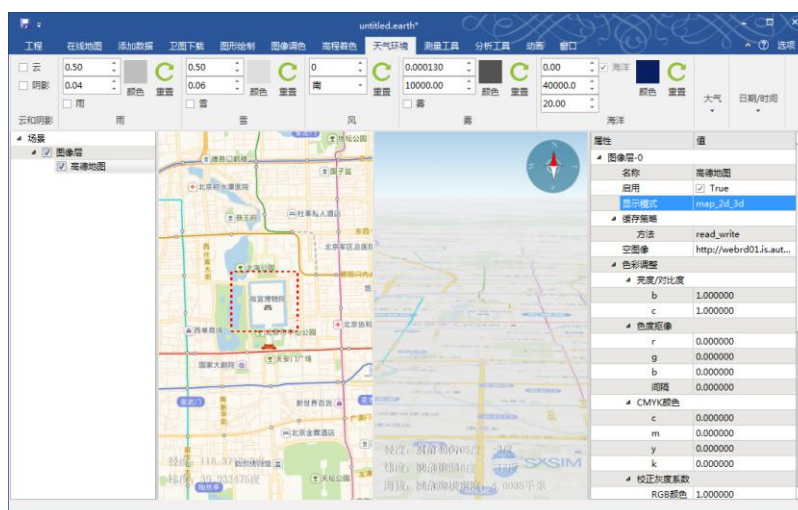


图 5-6 配置图层显示模式为 map_2d_3d

- 5) 进入工具，点框选下载范围，在二维窗口区拖拽一个下载区域，以红色虚线表示；
- 6) 在工具菜单，点击下载按钮，设置输出层级为 15-17；
- 7) 确定，开始下载，完成后自动打开下载目录；

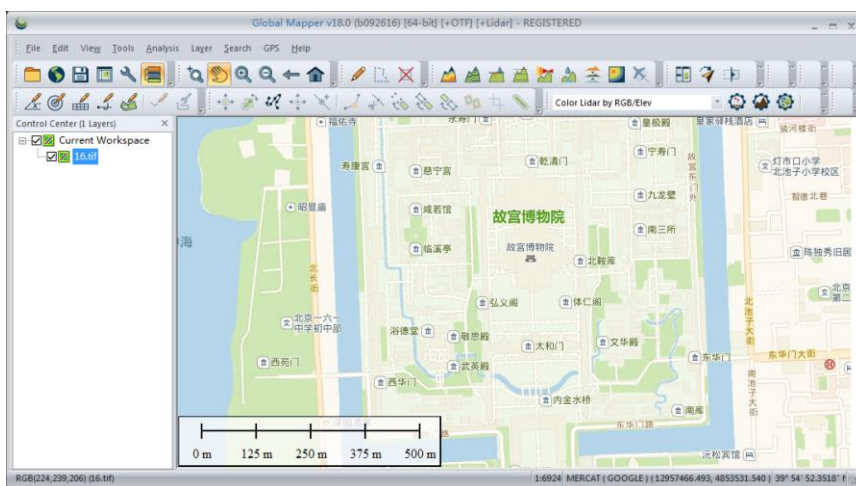


图 5-7 GlobalMapper 打开高德地图

5.4 矢量下载

以全球建筑矢量为例：

- 1) 进入工程菜单，点击新建项目，创建了一个空白的地球场景；
- 2) 进入在线地图菜单，点击在线矢量，选择全球建筑矢量，同时添加谷歌地球影

像;

- 3) 缩放地球, 到北京城区;
- 4) 工具菜单, 点框选下载范围, 框选北京城区;
- 5) 工具菜单, 点击下载按钮, 选择下载格式为 tfs;
- 6) 设置输出层级为最小 14, 最大 14。

注: 在左侧场景面板, 展开矢量层, 选中全球建筑矢量层, 在右侧属性面板, 可见该数据源只有 14 层有数据, 下载其他矢量数据时, 也应该注意图层的有效数据层级;

- 7) 点确定, 等待下载完成;

查看矢量, 请参照安装目录下, sample 目录 tfs_buildings.earth 项目。

以 MapBox 全球矢量为例: 步骤同上, 第六步最大最小层级设置为 15。

查看矢量, 请参照安装目录下, sample 目录 mapbox_vector.earth 项目。

5.5 四种输出格式如何选择

晟兴地球支持四类格式输出: 拼接 tif、mbtiles、tms、tfs 这四种格式如何选择:

- 1) 拼接 tif: 下载后自动拼接为 tif 文件, 拼接 tif 支持存储影像、高程和地图, tif 文件包含地理坐标和投影信息, 其他 GIS 及相关软件可以直接使用。拼接 tif 采用 LZW 无损压缩, 内部采用瓦片存储, 以提高文件打开效率。
- 2) TMS: 是 tile map service 的缩写, 是一种瓦片地图服务标准, 以多层次的小图片 (比如大小为 256*256) 方式存储, 每个相邻层级以四叉树结构切分, 用 tms.xml 组织, 该 xml 文件定义了瓦片图片的大小、坐标系及每个层级数据的精度等信息。
注: 如果选择 TMS, 会下载为 TMS 瓦片, 但不执行瓦片拼接, 可以通过工具菜单的图像拼接工具, 打开 tms.xml 文件, 导出拼接图。
- 3) Mbtiles: MBTiles 是由 MAPBOX 公司所主持的一个开源标准, 将瓦片地图标准化, 高效化。是由 SQLite 数据库定义的地图瓦片存储标准, 对地图投影、瓦片行列及层级, 有标准化定义, 成为一个标准的瓦片数据存储格式。通过数据库索引的方式提高瓦片索引的效率。用单个文件, 可以存储高程切片、影像切片或者矢量切片。
- 4) tfs: 矢量瓦片存储格式, 下载矢量数据时, 需选中该选项。

5.6 卫图下载常见问题

1) 只下载谷歌地球影像, 为什么下载后, 在下载目录出现其他数据?

需要查看左侧“场景面板”的图层列表, 列表中的可见图层会一一下载。不需要下载的图层, 在下载前关闭图层显示选框, 或者删除图层。

2) 关闭显示的图层是否下载?

不下载, 为了方便下载某一图层数据, 可以关闭显示其他图层。

3) 可以通过二维窗口框选下载范围吗?

可以, 通过二维窗框选下载范围, 只下载图层“显示模式”属性式为 `map_2d` 或者 `map_2d_3d` 的可见层。

4) 为什么三维窗口无法下载有的数据源?

通过三维窗框选下载范围, 只下载图层“显示模式”属性为 `map_3d` 或者 `map_2d_3d` 的可见层。

5) 下载的数据, 坐标系投影是什么?

下载的数据, 和数据源的投影保持一致, 大部分在线地图数据是墨卡托投影, 谷歌地球影像和高程是无投影地理坐标系。

6) 不同数据源, 同一层级对应的精度相同吗?

a) 不同, 下载对话框, 层级对应的精度以谷歌地球影像对应层级精度为参考, 与其他数据精度, 有一定差异, 下面举例说明。

b) 谷歌地球高程精度: 该高程数据源, 地图投影与谷歌地球影像相同, 但切片大小是 17×17 , 谷歌地球影像切片是 256×256 , 精度是谷歌地球影像精度的 $17/256$ 。

c) ArcGIS 影像精度: 该数据采用墨卡托投影, 精度为谷歌地球影像精度的 $1/2$ 。

d) 说明: 因切片标准不同, 同一层级对应精度不能统一, 这里以谷歌地球影像精度作为参考, 拼接 `tif` 和 `tms` 下载方式, 在下载目录会出现 `tms.xml` 文件, 该文件有该数据源层级对应精度的描述。也可以用任意一款 GIS 工具打开, 通过图层元数据查看数据精度。

7) 下载的数据, 坐标系投影是什么?

下载的数据, 和数据源的投影保持一致, 大部分在线地图数据是墨卡托投影, 谷歌地球影像和高程是无投影地理坐标系。

5.7 影像切片、高程切片

金字塔切片数据用途十分广泛,特别是用于 web 传输,服务器部署数据时,具有传统大 tif 文件不可替代的优势。

以上卫图下载功能是将在线地图、影像、高程数据下载到本地。如果某个图层加载的是本地的 GIS 标准地图、影像、高程数据,下载过程则为切片过程,操作方法和地图下载相同,这里不再细述。

切片工具:在“工具菜单”,也可以使用图像切片工具制作图像切片。

6 SXEARTH Pro 数据导入

6.1 导入图像数据

SXEARTH Pro 支持多种图像格式导入,如 tif、ecw、jp2、img、bil、png、bmp、gif、jpeg、raw 等。

2) 导入标准 GIS 图像(影像)数据

- a) 点击菜单:工程--->新建项目,出现一个空白地球;
- a) 进入 SXEARTH Pro 安装目录(默认安装路径为: C:/SXEARTH3.4.0),打开 image/image_formats/tif/目录;
- b) 拖动 tif.tif 文件到主窗口,松开鼠标,文件导入;
- c) 也可以通过添加图像工具导入,打开添加图像窗口:点击菜单:添加数据-->添加图像;



图 6-1 添加图像

- d) 在添加图像窗口,设置名称为: tif 图像层,驱动使用默认的 gdal 驱动;路径,点击选择按钮,在 SXEARTH Pro 安装目录,进入 data/images/image_formats/tif/目录,选择 tif.tif 文件,点确定,文件导入;

- e) 修改显示模式: 在左侧的场景面板中, 展开图像层, 选中导入的图像层, 在右侧的属性面板中, 修改显示模式, 下拉列表: map_2d、map_3d, map_2d_3d 分别代表: 仅在二维显示、仅在三维显示, 二维和三维同时显示;
- f) 删除已导入的图像数据层: 在左侧场景面板中, 展开图像层, 选中图像层项, 右键单击, 点删除, 确定。

3) 导入 ER Mapper ECW 格式图像数据

步骤同上, 文件选择 image_formats/ecw/目录下, world.ecw 文件; (ecw 格式图像读取效率较高, 压缩比较高, 推荐使用。)

4) 导入 Jasper JPEG2000 格式图像数据

步骤同上, 文件选择 image_formats/jpg2000/目录下, jpg2000.jp2 文件;

5) 导入 Erdas IMG 格式图像数据

步骤同上, 文件选择 image_formats/img/目录下, erdas.img 文件;

6) 导入 BIL 格式图像数据

步骤同上, 文件选择 image_formats/bil/目录下, bil.bil 文件;

7) 导入带有坐标头文件的 png、bmp、gif、jpeg、raw 格式图像数据

步骤同上, 文件分别选择 png、bmp、gif、jpeg、raw 目录下, 格式对应的文件;

注意: 导入地理图像之前的数据准备:

- 1.需将数据的投影类型投影转换成 Geographic (Latitude/Longitude) / WGS84 / arc degrees;
- 2.常用的 jpg、png、bmp, gif 不能存储地理坐标元数据, 需输出坐标元数据文件。

6.2 打开在线数据

SXEarth Pro 支持 TMS, XYZ, ArcGIS, WMS, TFS 在线地图服务。菜单在**在线地图**包含了一些常见地图和在线卫星影像服务。

单击在线地图的二级图标, 包含四类在线数据: 在线地图、在线影像、在线高程、在线矢量。地图默认在二维显示, 影像默认在三维显示, 查看地图需要在窗口菜单开启二维, 或者通过图层属性, 修改显示模式, 如: map_2d_3d 支持二三维同时显示。

具体支持的在线数据包括:

- 1) 在线地图: 谷歌地图、ArcGIS 地图、高德地图、OpenStreet 地图, OpenCycle 地图。案例: 新建项目, 点击高德地图, 在窗口菜单开启二维, 关闭三维, 显示如下图。

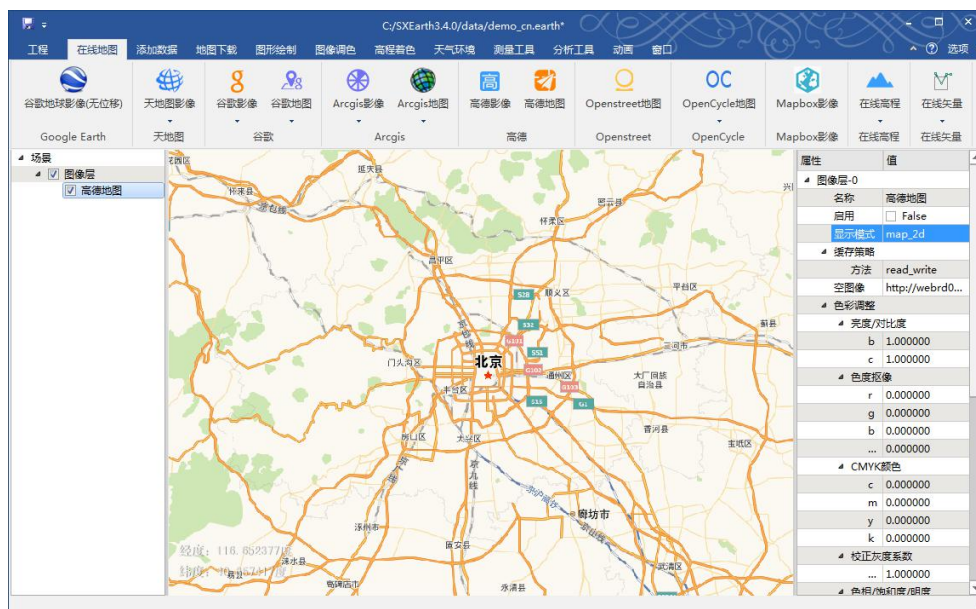


图 6-2 高德地图

- 2) 在线影像: 谷歌地球影像 (无位移)、天地图影像, 谷歌影像、ArcGIS 影像、高德影像、MapBox 影像;
- 3) 在线高程: 谷歌地球高程、ReadyMap 高程、MapBox 高程。案例: 新建项目, 在线地图菜单, 点击谷歌地球影像 (无位移), 在线高程选择谷歌地球高程, 在三维地球上, 地面某山区显示如下图。

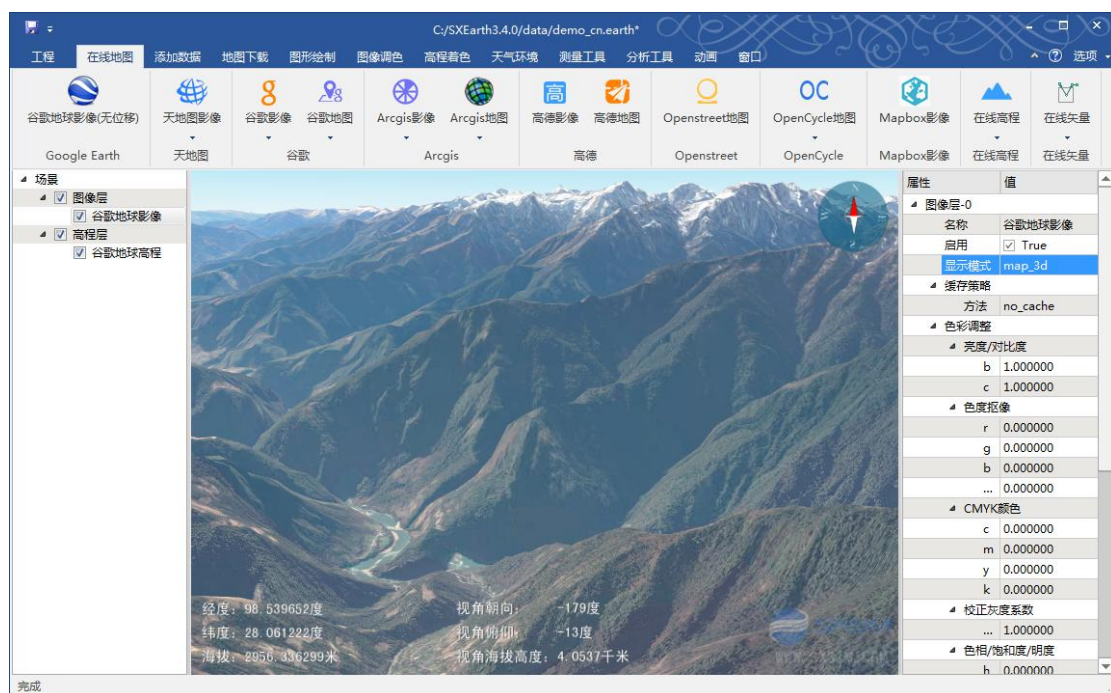


图 6-3 谷歌地球影像和高程

- 4) 在线矢量: 全球建筑矢量、美国矢量、芝加哥建筑矢量、墨西哥建筑矢量。案例: 在线矢量选择全球建筑矢量、同时添加谷歌地球影像(无位移)和谷歌地球高程, 在三维地球上, 地面某山区显示如下图。

同时打开多个在线地图, 会同时读取, 降低加载速度, 建议相互重叠的在线地图和影像, 只加载一层。

6.3 图像颜色调整

导入图像数据层, 可以调整图像颜色, 包括亮度对比度调色、色度抠像、RGB 调色、CMYK 调色、校正灰度系数调色、HSL 调色、GLSL 脚本调色。

图像层调色, 有两种方式: 一是通过图像层属性调色; 二是通过菜单**图像调色**工具调色。

第二种方式方式, 只调节最上层图层。推荐使用第一种方式, 步骤如下:

- 1) 导入图像数据: 点击菜单: **工程**--->**新建项目**, 创建一个空白的地球, 在 SXEarth Pro 安装目录下, 进入 data/images/image_formats/tif/ 目录, 拖动 tif.tif

文件到主窗口，松开鼠标，图像文件拖入。

- 2) 在左侧场景面板，（如果场景面板已经关闭，可以通过点击窗口--->场景面板打开）展开图像层，选中 **图像层-0** 项；
- 3) 在右侧属性面板（如果场景面板已经关闭，可以通过点击窗口--->属性面板 打开），显示当前图像层的属性信息，在属性树第一行右键单击，可以查看支持当前图像读取插件的所有属性，点击可以添加到属性表中，如图：

属性	值
▼ 图像层-2	
驱动	tms
路径	/base/ima
名称	基础影像
最大层级	5
启用	☒ True
显示模式	map_3d
▼ 缓存策略	
方法	no_cache
▼ 色彩调整	
▼ 亮度/对比度	
b	1.000000
c	1.000000
▼ 色度抠像	
r	0.000000
g	0.000000
b	0.000000
间隔	0.000000
▼ CMYK颜色	
c	0.000000
m	0.000000
y	0.000000
k	0.000000
▼ 校正灰度系数	
RGB颜色	1.000000
▼ 色相/饱和度/明度	
h	0.000000
s	0.000000
l	0.000000
▼ RGB颜色	
r	0.000000
g	0.000000
b	0.000000
▼ GLSL着色器	
代码段	
名称	default
函数	
类型	fragment
夜晚	☐ False

瓦片大小
缺失数据值
最小_有效_数值
最大_有效_数值
黑名单_文件名
L2缓存大小
双线性_重投影
最大数据层级
覆盖
osg_选项_字符串
投影
路径
tms类型
格式
最小层级
最大层级
最小_分辨率
最大_分辨率
加载_重量
边缘_缓存_比例
重投影_瓦片大小
最大数据层级
工具
缓存ID
代理
空图像
透明度
最小范围
最大范围
共享
覆盖
特征_像素
透明_颜色
纹理放大过滤
纹理缩小过滤
纹理_压缩
共享_采样
共享_矩阵

图 6-4 图像层属性

- 4) 基础属性编辑；
 - a) 名称：修改图层名称；
 - b) 启用：是否使用当前层；
 - c) 驱动：数据读取插件名称；

- d) 显示模式: 选择当前图层用于二维, 三维, 还是二三维同时使用;
 - e) 路径: 选择图层数据文件路径;
 - f) 透明度: 图层可以半透明显示, 可以设置 0.0 到 1.0 之间的数值, 默认 1.0 代表完全不透明, 0.0 代表全透明;
 - g) 纹理缩小过滤, 纹理放大过滤: 纹理显示出现缩放时, 使用的插值算法;
- 5) 图像层调色;
- a) 亮度/对比度调色:
 - i. b 值: 增加提高亮度, 减小降低亮度, 默认 1.0;
 - ii. c 值: 增加提高对比度, 减小降低对比度, 默认 1.0;
 - b) 色度抠像: 将指定颜色, 从图像中去除, 使其透明;
 - i. r/g/b: 三个值用于指定需要抠除的颜色, 取值范围 0.0 到 1.0, 默认 0.0, 0.0, 0.0 黑色;
 - ii. distance: 指定抠图的强度, 或与指定颜色的容差, 取值范围 0.0 到 2.0, 默认 0.0, 只扣除纯色, 值越大, 抠图强度越大;
 - c) CMYK 颜色: 调节印刷色彩模式;
 - i. c 值: 代表青色, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认 0.0;
 - ii. m 值: 代表品红色, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认 0.0;
 - iii. y 值: 代表黄色, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认 0.0;
 - iv. k 值: 代表黑色, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认 0.0;
 - d) 校正灰度系数: 表示图像灰度的参数
 - i. RGB 颜色: 取值越大, 黑色和白色的差别越小, 对比度越小; 取值越小, 黑色和白色的差别越大, 对比度越大; 范围 0.0 到 3.0, 默认 1.0;
 - e) 色相/饱和度/明度: HSL 颜色空间调色
 - i. h 值: 色彩的类别, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认值 0.0;
 - ii. s 值: 颜色的纯度, 取值范围-1.0 到 1.0, -1.0 为黑白, 默认值 0.0;
 - iii. l 值: 颜色的明度, 取值范围-1.0 到 1.0, 取值越大越亮, 越小越暗, 默认值 0.0;

- f) RGB 颜色: 通过调节红绿蓝分量, 改变图像颜色, 取值范围-1.0 到 1.0, 默认值 0.0。
- g) GLSL 着色器: 通过 GLSL 着色器脚本实现调色, 通过修改 `color` 变量的 `rgba` 值, 实现调色, 如 `color.a = 0.5`; 实现半透明, 语句需要符合 GLSL 语法规则, 否则程序链接失败, 会影响整个显示结果;
- i. 案例: 灰度校正 GLSL 代码: `color.rgb = pow(color.rgb, 1.0/vec3(1.3));`

6.4 导入高程数据

SXEarth Pro 支持以下几种常用的数字高程模型 (DEM) 格式导入, 如 GeoTiff、SRTM HGT、USGS DEM、DTED、Erdas IMG、JPEG2000 等。

- 1) 导入 USGS DEM 格式数字高程模型数据, 以案例数据 `dem.dem` 文件为例
 - a) 打开 SXEarth Pro, 在主窗口左侧场景面板, 展开位置列表, 双击位置列表的 **台湾 1**, 这时相机会移动到台湾案例数据区;
 - b) 在主窗口左侧场景面板, 展开高程层, 关闭 **基础高程**和**台湾高程** 项;
 - c) 进入 SXEarth Pro 安装目录 (64 位默认安装路径为: `C:/SXEarth3.4.0`), 打开 `data/dem/dem_formats/`目录;
 - d) 拖动 `dem.dem` 文件到主窗口, 松开鼠标, 文件导入;
 - i. 也可以通过添加高程窗口导入高程数据, 打开添加高程窗口, 点击菜单: **添加数据--->添加高程**;



图 6-5 添加高程

- e) 在添加高程窗口, 设置名称为: `dem` 高程层, 驱动使用默认的 `gdal` 驱动; 路径, 点击选择按钮, 在 SXEarth Pro 安装目录, 进入

data/dem/dem_formats/目录, 选择 dem.dem 文件, 点确定, 文件导入。

- f) 删除已导入的高程数据层: 在左侧场景面板中, 展开高程层, 选中最后一个高程层, 右键单击, 点删除, 确定删除;

2) 导入 GeoTiff 格式高程数据, 以案例数据 dem.tif 为例

步骤同上, 关闭上一步导入的高程图层, 文件选择 dem_formats 目录下, dem.tif 文件;

3) 导入 SRTM HGT 格式高程数据, 以案例数据 dem.hgt 为例

步骤同上, 关闭上一步导入的高程图层, 文件选择 dem_formats 目录下, dem.hgt 文件;

4) 导入 ERDAS IMG 格式高程数据, 以案例数据 dem.img 为例

步骤同上, 关闭上一步导入的高程图层, 文件选择 dem_formats 目录下, dem.img 文件;

5) 导入 DTED 格式高程数据, 以案例数据 dem.dt1 为例

步骤同上, 关闭上一步导入的高程图层, 文件选择 dem_formats 目录下, dem.dt1 文件;

6) 导入 Jasper JPEG2000 格式高程数据, 以案例数据 dem.jp2 为例

步骤同上, 关闭上一步导入的高程图层, 文件选择 dem_formats 目录下, dem.jp2 文件;

6.5 编辑高程属性

导入高程数据层, 通过高程属性可以修改高程的各项参数。

- 1) 打开 SXEarth Pro, 在左侧场景面板, (如果场景面板已经关闭, 可以通过点击窗口--->场景面板 打开) 展开高程层, 选中一个高程层项;

- 2) 在右侧属性面板（如果场景面板已经关闭，可以通过点击窗口--->属性面板 打开），显示当前高程层的属性信息，在属性树第一行右键单击，可以查看支持当前高程读取插件的所有属性，点击可以添加到属性表中，如图：



图 6-6 高程层属性

- 3) 基础属性编辑；
- 名称：修改图层名称；
 - 启用：是否使用当前层；
 - 驱动：显示数据读取插件名称；
 - 显示模式：选择当前图层用于二维，三维，还是二三维同时使用；
 - 路径：选择图层数据文件路径；
 - 最小层级：高程数据源的最小层级，低于该层级，不再读取；
 - 最大层级：高程数据源的最大层级，高于该层级，不再读取；
 - 瓦片大小：地形块单元的行列细分数值；
- 4) vpb 数据源属性编辑（仅限于 vpb 插件使用），vpb 生成的地形模型库，文件结构会根据源数据或数据生成配置情况，有所不同，使用 vpb 数据源时，需要配置相应配置参数。右键属性表第一行，选择添加主分割、次分割，目录结构

到属性表。

- a) 目录结构: 默认 task;
- b) 主分割: 打开 vpb 模型输出目录, 即模型根目录, 文件夹名称大写字母 L 旁边的数值即主分割;
- c) 次分割: 打开 vpb 模型输出目录, 即模型根目录, 进入第一层文件夹, 文件夹名称大写字母 L 旁边的数值即次分割;

6.6 导入矢量数据

- 1) 打开添加矢量窗口, 点击菜单: 添加数据--->添加矢量;



图 6-7 添加矢量

- 2) 导入 ESRI ShapeFile 格式矢量数据

- a) 打开 SXEarth Pro, 在主窗口左侧场景面板, 展开矢量层;
- b) 关闭矢量层的: 省界 和 省标签 单选框;
- c) 进入 SXEarth Pro 安装目录 (64 位默认安装路径为: C:/SXEarth3.4.0), 打开 data/shps 目录;
- d) 导入矢量文件, 可以通过以下方式
 - i. 打开添加矢量窗口, 选择文件路径, 点确定导入。
 - ii. 拖动 province.shp 文件到主窗口, 松开后, 文件导入
- e) 矢量导入后, 地面出现省名称及图标;
- f) 修改图标: 在场景面板, 在矢量图层组选择新导入项, 在右侧的属性面板

中, 在**图标**右侧的路径文本框, 输入文件路径(黑体部分): **/images/placemark_province.png** (也可以通过选择文件路径更换图标), 点确定完成图标修改;

- g) 拖动 chinashp.shp 文件到主窗口, 松开后, 文件开始导入, 地面出现填充的省界矢量;
- h) 删除矢量填充: 点击场景面板上一步导入的省界矢量层项, 在右侧的属性面板中, 右键单击填充项, 点弹出的删除按钮, 填充样式删除。
- i) 修改显示模式: 在矢量图层组选择新导入项, 在右侧的属性面板中, 修改显示模式, 下拉列表: map_2d、map_3d, map_2d_3d 分别代表: 仅在二维显示、仅在三维显示, 二维和三维同时显示。

3) 导入 GeoJSON 格式矢量数据

步骤同上, 矢量文件选择安装目录下 data/shps 目录的 province.geojson 和 chinashp.geojson。

6.7 编辑矢量属性

导入矢量数据层, 通过矢量属性可以修改矢量的各项参数。

- 1) 打开 SXEarth Pro, 在左侧场景面板, (如果场景面板已经关闭, 可以通过点击**窗口--->场景面板** 打开) 展开矢量层, 选中一个矢量层项;
- 2) 在右侧属性面板 (如果场景面板已经关闭, 可以通过点击**窗口--->属性面板** 打开), 显示当前显示矢量层的属性信息, 在属性树第一行右键单击, 可以查看支持当前矢量读取插件的所有属性, 点击可以添加到属性表中, 如图 6-8 矢量层属性 :



图 6-8 矢量层属性

5) 基础属性编辑;

- i) 名称: 修改图层名称;
- j) 启用: 是否使用当前层;
- k) 显示模式: 选择当前图层用于二维, 三维, 还是二三维同时使用;
- l) 驱动: 显示数据读取插件名称;
- m) 路径: 选择图层数据路径;
- n) 样式: 编辑矢量的显示样式, 右键单击子样式项, 点击编辑样式内容菜单项目, 可以添加新的样式;
- o) 布局: 调节矢量的显示范围;

6.8 添加遮罩层

遮罩层工具用于切开地面, 可以在切开区域集成外部三维模型到地球场景中。

- 1) 点菜单添加数据--->添加遮罩层工具;

- 2) 点击地面，绘制需要切开的多边形区域；
- 3) 双击，完成绘制，点确定按钮；
- 4) 等待场景重启；
- 5) 地面切开如下图，在左侧场景面板，展开遮罩层，选中遮罩层 1；
- 6) 在右侧的几何体属性中，可以编辑或者替换多边形的地理坐标；

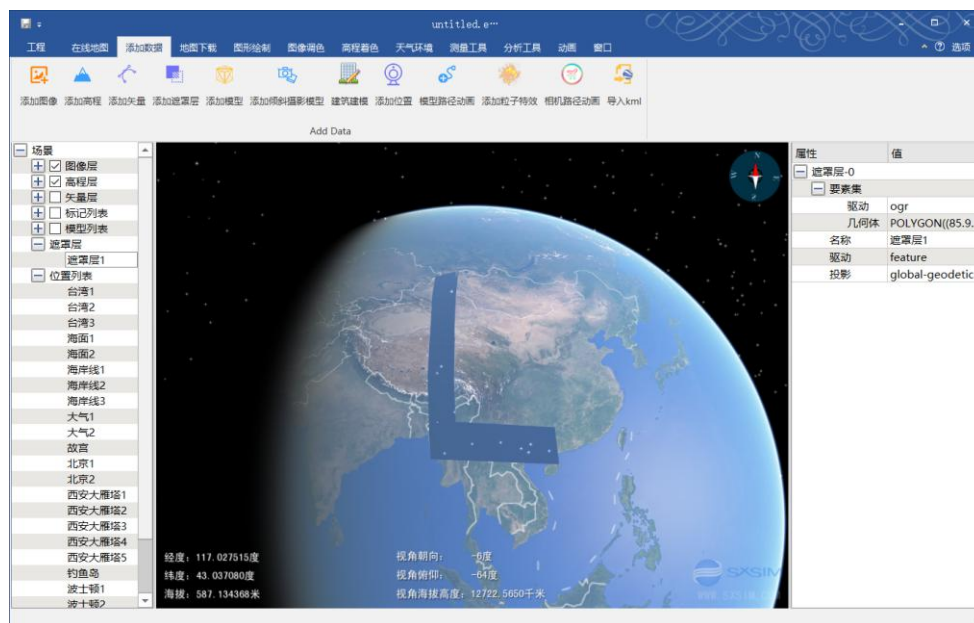


图 6-9 遮罩层切开地面

- 7) 删除遮罩层：在场景面板，右键点击遮罩层项，在弹出的菜单，点删除，场景重启；

6.9 导入倾斜摄影模型

- 1) 点菜单**添加数据**，在二级工具栏点击添加倾斜摄影模型按钮；
- 2) 在弹出的文件选择对话框中，进入安装目录，选择
data/models/ObliquePhotograph/dayanta/metadata.xml 文件，点确定，倾斜摄影模型导入，视点自动移动到模型导入位置；
- 3) 可选导入方式：通过拖拽倾斜摄影元数据文件 metadata.xml，到 SXEarth Pro 主窗口，倾斜摄影模型导入；
- 4) 可以编辑*.desc 格式的文件：

文件格式为:

第一行: SRS 108.9594 34.2196 20.000 (其中数据为经度 纬度 高度);

从第二行开始为各个模型的文件夹相对本文件的位置。

如图所示:

```

1 SRS 108.9594 34.2196 20.000
2 dayanta/Tile_+001_+000/Tile_+001_+000.osgb
3 dayanta/Tile_+001_+001/Tile_+001_+001.osgb
4 dayanta/Tile_+001_+002/Tile_+001_+002.osgb
5 dayanta/Tile_+001_+003/Tile_+001_+003.osgb
6 dayanta/Tile_+001_+004/Tile_+001_+004.osgb
7 dayanta/Tile_+001_+005/Tile_+001_+005.osgb
8 dayanta/Tile_+001_+006/Tile_+001_+006.osgb
9 dayanta/Tile_+001_+007/Tile_+001_+007.osgb
10 dayanta/Tile_+001_+008/Tile_+001_+008.osgb
11 dayanta/Tile_+002_+000/Tile_+002_+000.osgb
12 dayanta/Tile_+002_+001/Tile_+002_+001.osgb
13 dayanta/Tile_+002_+002/Tile_+002_+002.osgb
14 dayanta/Tile_+002_+003/Tile_+002_+003.osgb
15 dayanta/Tile_+002_+004/Tile_+002_+004.osgb
16 dayanta/Tile_+002_+005/Tile_+002_+005.osgb
17 dayanta/Tile_+002_+006/Tile_+002_+006.osgb
18 dayanta/Tile_+002_+007/Tile_+002_+007.osgb
19 dayanta/Tile_+002_+008/Tile_+002_+008.osgb
20 dayanta/Tile_+003_+000/Tile_+003_+000.osgb
21 dayanta/Tile_+003_+001/Tile_+003_+001.osgb

```

图 6-10 倾斜摄影模型 desc 格式文件

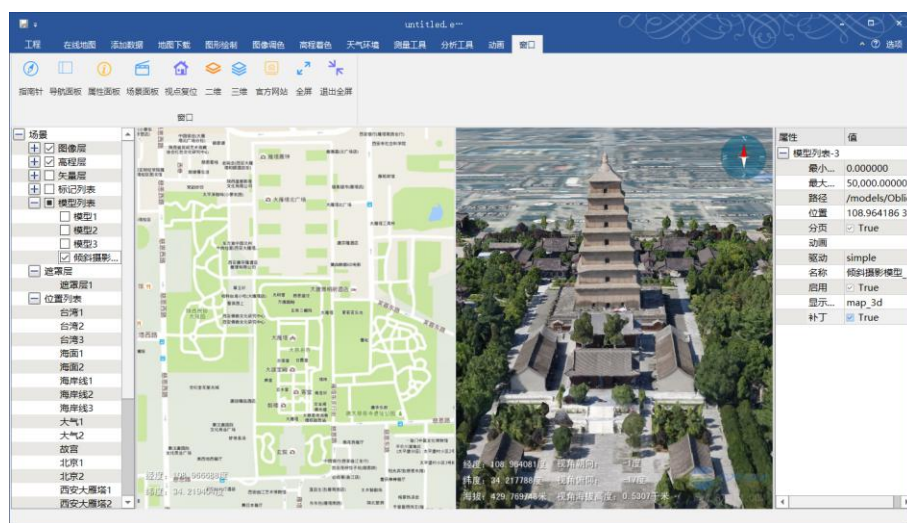


图 6-11 导入倾斜摄影模型

6.10 导入三维模型

1) 打开添加模型窗口, 点击菜单: 添加数据--->添加模型;



图 6-12 添加模型工具

2) 添加三维模型

添加模型案例:

- a) 进入案例数据区: 在左侧的场景面板中, 展开位置列表, 鼠标双击 **台湾 2**, 进入案例数据区, 接下来在该区域添加模型;
- b) 模型路径: 默认路径采用安装目录 **data** 目录的 **/models/** 文件夹, (SXEarth

Pro 以安装目录的 **data** 目录为系统路径, **data** 目录下的路径可以只写相对路径); 可以通过右侧的选择路径按钮, 选择模型存放路径, 确定后, 该路径下的模型文件以列表的方式显示在左侧的列表框中;

- a) 选择多个模型: 左侧列表框中的文件可以单选或者按住 **Ctrl** 键多选 (选择多个模型, 每次点击会从选中模型中随机取一个);
- b) 地形集成: 选中后, 点击地面, 模型和地形会自动集成, 以 **nanyuan.ive** 为例 (当模型比较复杂时, 可以单独建一个简单的轮廓面代替原模型进行集成, 集成后关闭显示轮廓模型, 原位置可以加入原模型);
- c) 随机旋转和缩放: 选中面板左下侧的随机旋转和随机缩放选项, 添加的模型会随机旋转和缩放 (比如: 在种植树木模型时, 随机旋转和缩放使场景更加自然);
- d) 添加模型: 点击场景, 选中的模型, 会随机添加到场景中;
- e) 通过面板右侧, 可以修改模型的位置、缩放、旋转及显示范围;
- f) 分页调度: 当添加的模型个数较多时 (比如数字城市模型), 需要选中模型显示范围组的分页选项, 同时调节最大显示距离, 如 **10000m**, 以平衡系统资源, 提高场景显示效率;
- g) 对齐法线: 选中面板下侧对齐法线单选框, 地面点击鼠标, 模型会放置在鼠标点击面的切面上。如: 在山区, 放置 **tank.flt** 模型, 对齐法线后, 模型平行山坡放置;
- h) 模型图标: 模型超出显示范围时, 可用一个图标来代替, 可以配置图标的显示范围和图标路径;
- i) 模型路径动画: 需要先绘制一个路径, 在**动画路径**选择该路径, 模型会以该路径行进, 关闭贴地, 实现飞行;
- j) 视点定位到模型: 在场景面板, 展开模型列表, 双击一个模型项, 视点会移动到模型位置;
- k) 模型添加案例

通过工程-->打开项目, 进入安装目录/data/samples, 打开 **models.earth** 案

例, 在视点列表, 双击台湾视点, 显示如图 6-13 添加三维模型案例



图 6-13 添加三维模型案例

6.11 编辑模型属性

导入三维模型数据, 通过三维模型属性栏可以修改各项参数。

- 1) 打开 SXEarth Pro, 在左侧场景面板, (如果场景面板已经关闭, 可以通过点击窗口--->场景面板 打开) 展开模型列表, 双击一个模型项, 相机视点跳转到选中的模型位置 (模型带有路径动画时, 跳转位置为);
- 2) 在右侧属性面板 (如果场景面板已经关闭, 可以通过点击窗口--->属性面板 打开), 显示当前模型的属性信息, 在属性树第一行右键单击, 可以查看支持当前模型读取插件的所有属性, 点击可以添加到属性表中

属性	值	
模型列表-3		✓ 路径
名称	模型3	-----SimpleModelOptions---
启用	☒ True	✓ LOD缩放
驱动	simple	✓ 位置
显示模式	map_2d_3c	✓ 朝向
路径	/models/ta	✓ 缩放
LOD缩放	1.000	加载优先级缩放
位置		加载优先级位移
经度	102.443597	✓ 分页
纬度	38.516045	✓ 图标最小范围
海拔高度	1,497.6938	✓ 图标最大范围
朝向		✓ 样式
航行角	0.000000	着色器_方案
俯仰角	0.000000	✓ 动画
横滚角	0.000000	-----ModelSourceOptions---
缩放		✓ 最小范围
缩放X	10.000000	✓ 最大范围
缩放Y	10.000000	渲染顺序
缩放Z	10.000000	二进制渲染
分页	☐ False	深度测试是否可用
图标最小范围	10,000.000	
图标最大范围	1,000,000,000.000	
样式		
类型	text/css	
图标	image/icons/car.png	
文字-大小	25.0	
文字-填充	 [255, 0, 0] (255)	
Red	255	
Green	0	
Blue	0	
Alpha	255	
动画		
路径名称	路径2	
起始时间	0.000	
初始速度	0.000	
速度	140,000.000	
结束速度	0.000	
转弯半径	0.000	
贴地	☒ True	
最小范围	0.000000000000000	
最大范围	10,000.0000000000000	

图 6-14 三维模型属性

3) 模型属性编辑

- a) 名称: 修改图层名称;
- b) 启用: 是否使用当前选中模型;
- c) 驱动: 显示模型读取插件名称;

- d) 位置: 设置模型经纬高位置;
- e) 朝向: 设置模型航向、俯仰、横滚角度;
- f) 缩放: 设置模型 XYZ 方向上的缩放;
- g) 分页: 是否使用动态分页 LOD, 以提高显示效率;
- h) 图标: 设置图标的图片路径;
- i) 图标最小范围: 图标显示的最小范围;
- j) 图标最大范围: 图标显示的最大范围;
- k) 动画: 设置动画的路径, 速度;
- l) 最小范围: 设置模型显示的最小范围;
- m) 最大范围: 设置模型显示的最大范围;

6.12 建筑建模工具

- 1) 左侧场景面板, 双击位置列表的**海岸线 2**项, 视点移动到地面;
- 2) 打开菜单**添加数据**--->**建筑建模**工具, 如下图;



图 6-15 建筑建模

- 3) 选择建筑类型: 矩形建筑;

- 4) 点击地面并拖动, 绘制出一个矩形的建筑;
- 5) 设置建筑高度: 20;
- 6) 设置墙体纹理宽度: 10;
- 7) 点击下一个;
- 8) 设置建筑类型: 曲面建筑;
- 9) 在地面点击绘制建筑;
- 10) 点确定按钮, 完成建模;
- 11) 复制建筑: 按住 Ctrl 键, 拖拽复制建筑;
- 12) 移动建筑: 按住 Alt 键, 拖拽移动建筑;

6.13 添加 Vaps-XT 仪表

仅 Windows 32 位版本支持此功能;

- 1) 打开主工工具栏**添加数据**--->**导入 VAPS-XT** 仪表文件;
- 2) 在弹出的选择文件对话框中, 选择安装目录下: `models\externdll\PFDEExample_wogl_dll.externdll` 文件, 打开;

6.14 添加 KML 文件

- 1) 打开菜单**添加数据**--->**添加 KML** 文件;
- 2) 在弹出的选择文件对话框中, 选择安装目录下: `data\models\kml\ KML Samples.kml` 案例 kml 文件;
- 3) 点击确定, 等待 kml 文件加载完成;
- 4) 三维地球窗口界面会自动显示 kml 数据列表界面;
- 5) 点击列表右侧文字标签, 视点移动到该数据地理位置;

6.15 添加粒子特效

- 1) 左侧场景面板, 双击位置列表的**海岸线 2**项, 视点移动到地面;
- 2) 打开菜单**添加数据**--->**添加粒子特效**工具, 如下图;



图 6-16 预设粒子特效

- 3) 粒子特效工具分为两部分：预设粒子和自定义粒子，预设粒子有爆炸、爆炸残迹、烟、火等已配置特效，点击地面，可以看到爆炸特效效果；
- 4) 自定义粒子支持更详细的特效参数配置，如下图；



图 6-17 自定义粒子特效

5) 通过修改参数, 点击地面, 查看效果。

6.16 模型路径动画

1) 方法一: 通过添加路径动画工具创建模型路径动画。

- a) 打开 SXEarth Pro, 在左侧场景面板, 双击位置列表的**台湾 3**项, 视点移动到地面;
- b) 打开菜单**添加数据--->添加路径动画工具**, 如下图;



图 6-18 添加动画路径

c) 选择图元类型, 默认折线路径;

- d) 选择路径动画模型, 设置移动速度;
 - e) 在地面点击, 开始绘制路径, 点击按钮: 下一个, 完成路径绘制;
 - f) 可以看到模型沿路径移动。
- 2) 方法二: 通过设置模型属性关联已绘制路径创建模型路径动画。
- a) 通过新建线标记工具创建几条动画路径;
 - b) 通过添加模型工具添加模型;
 - c) 在场景面板, 打开模型列表, 选中添加的模型;
 - d) 在属性面板, 修改动画的路径名称, 选择一条动画路径;
 - e) 修改速度, 模型开始移动。

6.17 相机路径动画

- 1) 需要先绘制一条飞行路径, 推荐使用曲线绘制, 飞行更平滑。
- 2) 在场景面板, 双击位置列表的**海岸线 2**项;
- 3) 相机移动到海岸线位置, 点击菜单**图形绘制--->曲线**按钮;
- 4) 点击地面, 用比较密集的控制点, 绘制出一条相机曲线;
- 5) 调节曲线透明度为 50, 点确定;
- 6) 左键单击曲线 (选中);
- 7) 打开菜单**添加数据--->相机路径动画**工具, 弹出相机路径动画对话框;
- 8) 点击生成飞行数据按钮;
- 9) 点**确定**按钮, 开始飞行。
- 10) 飞行操作:
 - a) 朝向角: 在窗口中心区域, 水平推拽, 实现水平旋转;
 - b) 俯仰角: 在窗口中心区域, 垂直推拽, 实现俯仰旋转;
 - c) 横滚角: 在窗口两侧区域, 垂直退拽, 实现横滚旋转;
 - d) 缩放: 右键垂直拖拽, 实现缩放;
- 11) 点键盘 **Esc** 键, 退出飞行, 视点复位;



图 6-19 相机路径动画

6.18 相机关键帧动画

1) 点菜单动画;



图 6-20 相机关键帧动画

2) 在三维地球窗口, 移动视点, 点追加按钮, 增加关键帧;

- 3) 重复上一步, 添加多个视点关键帧;
- 4) 点击播放按钮, 开始播放相机动画;
- 5) 点按钮导出可以导出关键帧动画到文件;
- 6) 点按钮导入关键帧动画文件;

6.19 添加 las 点云

操作步骤如下图:



6.20 添加 svg 图标

操作步骤如下图:



6.21 添加视频模型

操作步骤如下图:



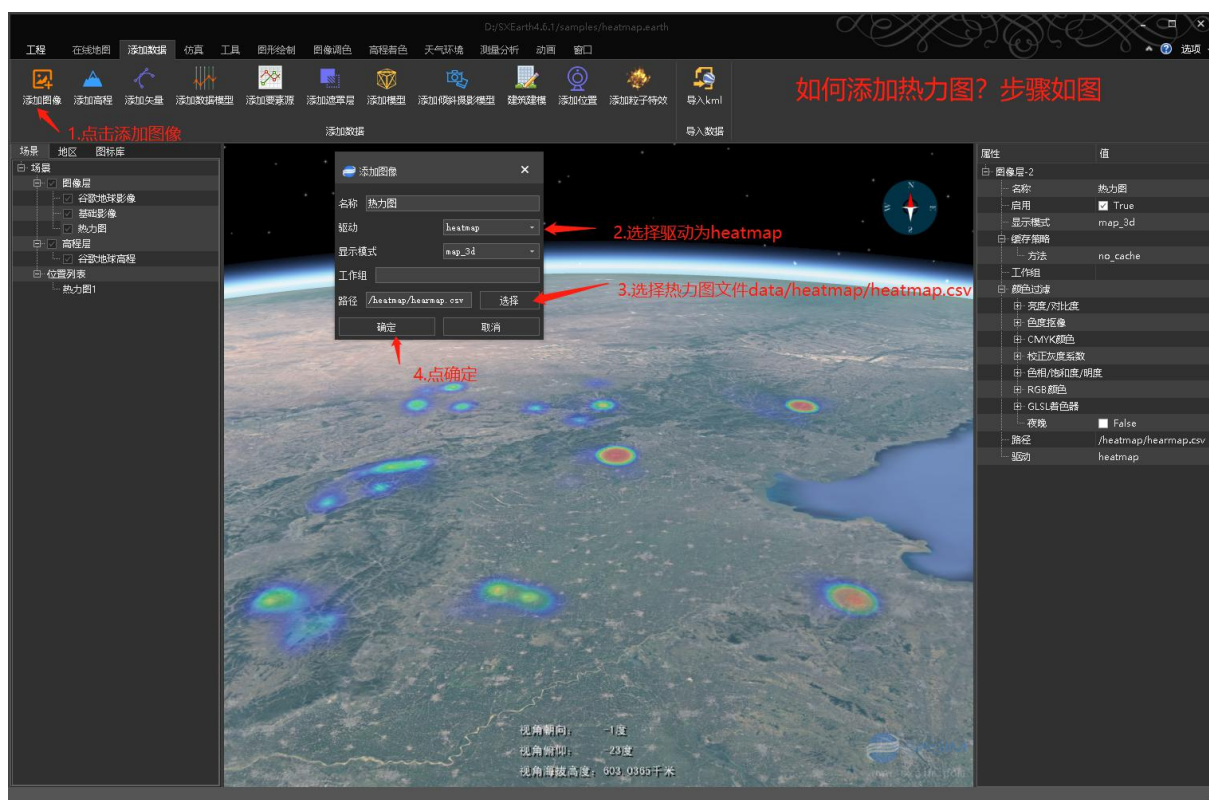
6.22 添加贴地视频

操作步骤如下图:



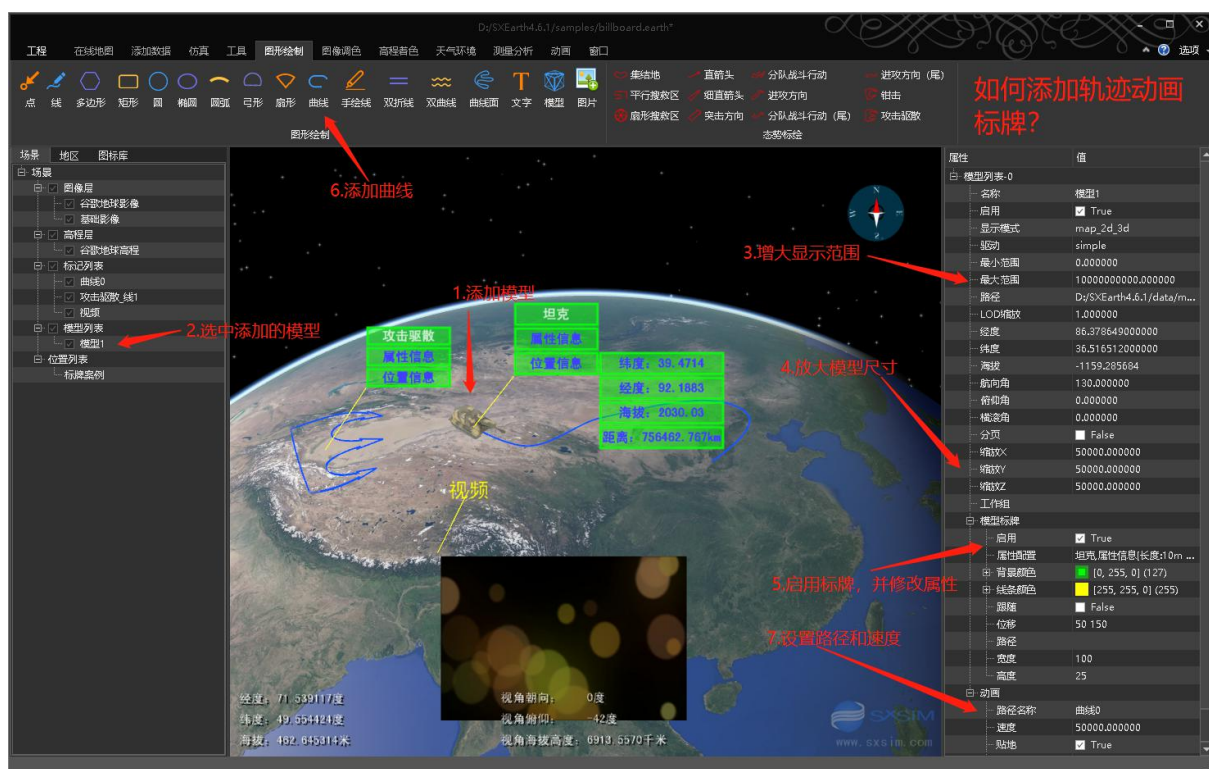
6.23 添加热力图

参考案例 heatmap.earth, 操作步骤参考下图:



6.24 添加轨迹动画标牌

参考案例 billboard.earth，操作步骤参考下图：



6.25 添加视频标牌

参考案例 billboard.earth, 操作步骤参考下图:



7 SXEarth Pro 模拟飞行

7.1 机场集成

使用方法: 在添加数据菜单, 打开添加模型工具, 选择模型, 选中右侧的地形集成选项, 点击地面, 模型自动与地面无缝集成。

7.2 驾驶飞行

电脑连接飞行摇杆, 点击添加数据菜单, 打开模拟飞行工具, 相机会自动移动到默认的南苑机场, 并跟随飞机。默认飞机添加了部分自动驾驶功能, 飞机在两秒后自动启动, 此时我们需要通过飞行摇杆, 加大油门, 飞机会自动在跑道上滑行, 当速度到达起飞速度时, 拉飞行摇杆, 飞机开始上升并飞行。

7.3 更换机型

系统默认使用 F16 的飞行参数, 位于安装目录以下目录, 取决于用户启动的程序 exe 的相对路径:

SXEath3.2.0\bin\aircraft\fl6_SXSim\fl6_SXSim.xml

SXEath3.2.0\bin_32\aircraft\fl6_SXSim\fl6_SXSim.xml

SXEath3.2.0\bin_64\aircraft\fl6_SXSim\fl6_SXSim.xml

7.4 读取飞行轨迹数据文件飞行

飞行仿真系统通常可以写出飞行飞行轨迹文件（如 FlightGear），我们可以在晟兴地球读取飞行轨迹，回放飞行过程。

此功能不限于飞机飞行轨迹，也可以是卫星轨迹、汽车运行轨迹等，轨迹文件参照安装目录 data/samples 目录 fly.csv 写出即可。

操作方法：

- 1.在添加数据菜单，点击读取飞行文件按钮；
- 2.在打开的读取飞行文件对话框，点击选择飞行文件；
- 3.在安装目录 data/samples 目录，选择 fly.csv 文件；
- 4.点击选择模型按钮，选择安装目录 data/model_flight/J10.ive 模型；
- 5.点击确定开始飞行，飞机默认在南苑机场起飞，飞机尾部拉出一条彩带轨迹。

8 SXEath Pro 与 FlightGear 集成

FlightGear 是一个多平台飞行模拟器，此项目始于 1997 年。网站 www.flightgear.org。

8.1 FlightGear 晟兴地球版介绍

FlightGear 晟兴地球版 1.0.2 是在原版 FlightGear2017.1.2 版基础上，替换地形场景为晟兴地球 SXEath，采用真实卫星影像替代 FlightGear 原有场景。

晟兴地球 SXEath 是一款免费的三维数字地球软件，支持强大的地球场景资源编辑，支持在线谷歌地球影像和高程数据，支持态势标绘和倾斜摄影等

8.2 FlightGear 晟兴地球版特点

FlightGear 晟兴地球版依赖晟兴地球强大的场景编辑功能，可以快速构建和集成机场。

FlightGear 晟兴地球版支持在线谷歌地球高清卫星影像和高程 DEM(支持下载并离线使用)。

8.3 下载安装

下载安装 FlightGear 晟兴地球版: 通过官方网站 www.sxsim.com 下载, 安装时, 默认下一步到完成即可。

启动 FlightGear 晟兴地球版: 安装后, 计算机 USB 连接飞行摇杆, 启动桌面图标 FlightGear_SXEath 1.0.1,

选择机场及飞机类型 (可以自定义, 配置文件目录为:

X:\FlightGear_SXEath1.0.1\data\system\flightgear\Airport_zh_CN)

点击右下角启动按钮, 开始启动。

9 SXEarth Pro 矢量编辑, 态势标绘

9.1 绘制和编辑矢量

绘制基础矢量图形包括: 点图标, 文字, 多边形、矩形、圆形、椭圆形、圆弧、弓形、扇形、曲线、手绘线、双曲线、曲线面 (闭合曲线)、模型;

打开添加图形窗口: 点击菜单 **图形绘制**--->**曲线**; 如图:

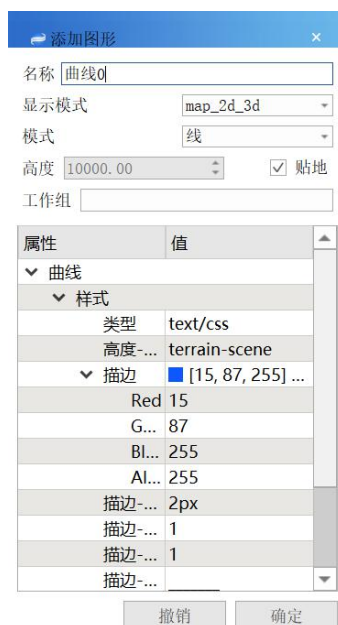


图 9-1 添加图形窗口

模式: 可选择线、面、墙、建筑等;

贴地: 是否贴地绘制, 关闭贴地按钮, 可以设置标记的绘制海拔高度;

组: 可以填自定义组名称, 不填写默认不分组

移动和复制标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽复制, 按住 **Alt** 键, 拖拽移动;

注: 模式选择建筑时, 绘制有顶建筑, 需要先切换成面, 点击地面绘制图形后, 选择模型为建筑, 如下图通过扇形创建了一个扇形建筑, 确定后, 右键单击, 可以再次编辑建筑;

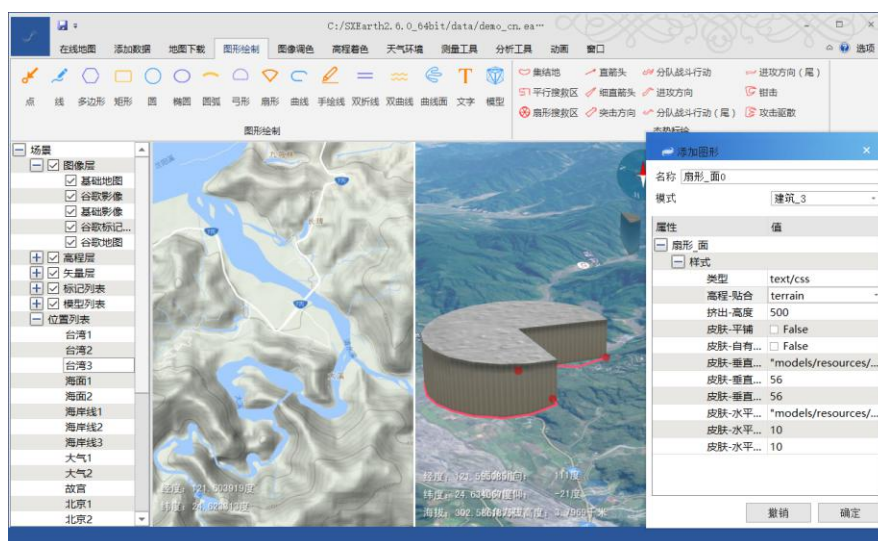


图 9-2 创建扇形建筑

1) 新建点标记

- a) 点击菜单: **图形绘制**--->**点**;
- b) 设置点标记的名称;
- c) 单击地球, 完成一个点标记添加;
- d) 再次单击地球, 可以继续添加;
- e) 点击添加图形窗口的确定按钮, 完成点标记添加。
- f) 修改点标记的图标: 左键单击实现图标选中, 在右侧的属性窗口, 显示图像属性, 可以修改标记的图标路径等参数。
- g) 移动点标记: 按住 **Alt** 键, 拖拽点标记移动;

- h) 复制点标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽标记复制;
- i) 移动点标记: 右键单击, 拖拽红点, 可以移动标记;
- j) 设置点标记显示范围: 点击点标记, 在右侧的属性面板, 设置“最大距离”和“最小距离”。

2) 新建线标记

- a) 点击菜单: **图形绘制--->线**;
- b) 设置多边形线标记的名称;
- c) 在地球不同位置, 单击地面, 双击完成一项多边形线标记添加;
- d) 再次单击地球, 可以继续添加多边形线;
- e) 点击添加图形窗口的确定按钮, 完成多边形线标记添加;
- f) 编辑多边形线标记: 右键单击多边形, 拖拽出现的控制点控制点编辑多边形线标记;
- g) 修改多边形标记属性: 左键单击多边形, 在右侧的属性栏, 显示多边形的属性信息, 可以修改颜色、线宽等样式;
- h) 移动多边形线标记: 按住 **Alt** 键, 拖拽多边形标记移动;
- i) 复制多边形标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽多边形标记复制;
- j) 缩放多边形标记: 点击多边形, 在右侧的属性面板, 设置“缩放”倍数;
- k) 旋转多边形标记: 点击多边形, 在右侧的属性面板, 设置“旋转角度”;
- l) 设置多边形显示范围: 点击多边形, 在右侧的属性面板, 设置“最大距离”和“最小距离”。

3) 新建曲线标记

- a) 点击菜单: **图形绘制--->曲线**;
- b) 设置曲线标记的名称;
- c) 鼠标点击地球, 绘制出一条曲线, 鼠标左键双击完成曲线绘制;
- d) 再次点击地球, 可以继续添加曲线;
- e) 修改曲线颜色: 右键单击曲线, 实现选中曲线, 在右侧的属性窗口中, 修改样式—>**描边**项的 **RGBA** 属性, 场景中, 线的颜色会随即改变。

- f) 修改线的宽度: 属性窗口中, 修改样式—>描边-宽度值, 场景中, 线的宽度随即改变;
- g) 编辑曲线标记: 右键单击曲线, 拖拽控制点编辑曲线标记;
- h) 按照上述方法, 修改线的其他属性;
- i) 移动曲线标记: 按住 **Alt** 键, 拖拽曲线标记移动;
- j) 复制曲线标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽曲线标记复制;

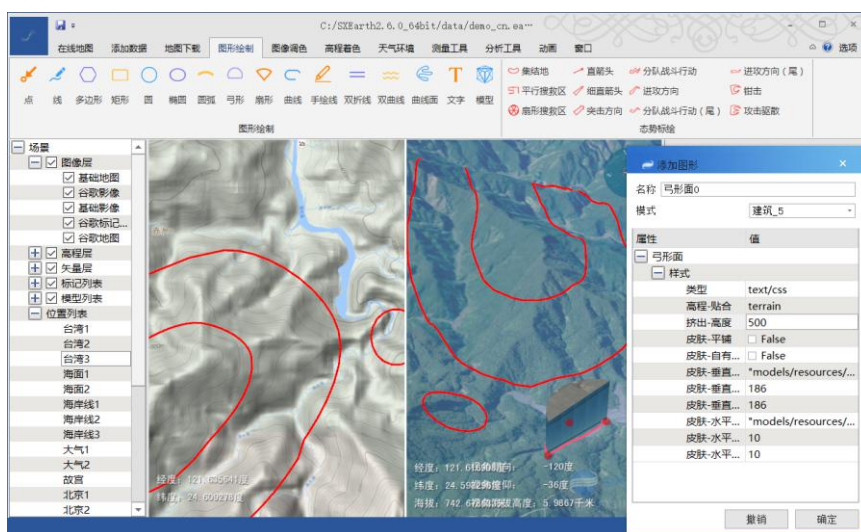


图 9-3 图形绘制

4) 新建曲面标记

- a) 点击菜单: **图形绘制**—>**曲线面**, 在弹出的对话框, 建筑样式选择: 面;
- b) 设置曲面标记的名称;
- c) 鼠标点击地球, 绘制一个曲面, 鼠标左键双击完成添加;
- d) 再次点击地球, 可以继续添加曲面;
- e) 修改多边形属性, 参照修改矢量样式章节。
- f) 移动曲面标记: 按住 **Alt** 键, 拖拽曲面标记移动;
- g) 复制曲面标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽曲面标记复制;
- h) 缩放曲面标记: 点击曲面, 在右侧的属性面板, 设置“缩放”倍数;
- i) 旋转曲面标记: 点击曲面, 在右侧的属性面板, 设置“旋转角度”;

- j) 设置曲面显示范围: 点击曲面, 在右侧的属性面板, 设置“最大距离”和“最小距离”。
- 5) 新建模型标记
- a) 点击主工具栏: **图形绘制**--->**模型**; 在弹出的对话框, 选择模型 tank.osgb;
 - b) 模型缩放: 模型缩放的倍数, 这里以 10 倍测试, 方便查看;
 - c) 自动缩放: 模型保持屏幕像素大小。
 - d) 对齐法线: 模型跟随地表坡度;
 - e) 点击地面, 模型标记放置于地面;
 - f) 移动模型标记: 按住 **Alt** 键, 拖拽模型标记移动;
 - g) 复制模型标记: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽模型标记复制;
 - h) 设置模型显示范围: 点击模型, 在右侧的属性面板, 设置“最大距离”和“最小距离”。

9.2 自定义组合图形

组合标记, 是由两个或以上的图形组成, 比如一个圆形内嵌一个三角形。组合图形支持不同的样式, 比如线型、描边色, 填充色不同等。组成图形可以一起移动和复制, 解决自定义图形问题, 实现方法是在添加图形时, 组名称加_c 结尾。

例如: 下图中: 组合图形: 自定义组合_c, 是由两个不同的图形组合而成。

- a) 移动组合图: 按住 **Alt** 键, 拖拽组合图移动;
- b) 复制组合图: 按住 **Ctrl** 键, 拖拽组合图实现复制, 复制后的组合名称会增加一个 c 前缀;

请参考案例 samples 目录下 composite_graphs.earth

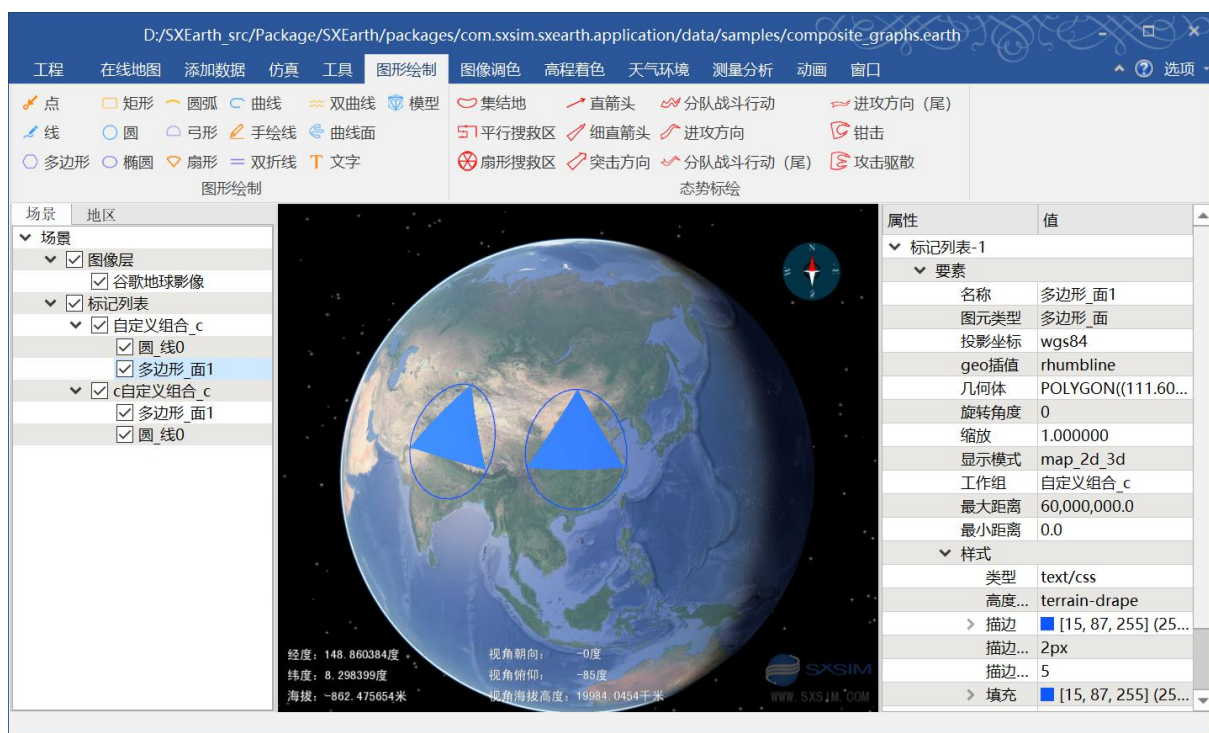


图 9-4 组合图形

9.3 编辑矢量属性

绘制任意图形, 鼠标移动到图形, 使图形高亮, 点击键盘 i 键, 弹出属性编辑对话框, 编辑属性, 点确定保留属性, ctrl+s 保存项目;

9.4 导出标记为模型

标记导出为三维模型, 可以辅助建模, 比如机场建模时, 需要导出机场轮廓等信息。

方法: 绘制标记, 在场景面板标记列表中, 选中某项 (或者组) 标记, 右键选择导出, 在弹出的对话框选择模型格式 osgb 或者 flt, 点确定, 实现导出。

导出后, 会同时导出标记最南端一点的经纬度, 到模型目录下的 txt 文本文件, 以该点为导出模型的原点坐标, 集成到地球时, 输入该经纬度信息, 可以使导入模型准确复位。

9.5 态势标绘

1) 新建驱散线标记

- 点击菜单: 图形绘制-->攻击驱散 
- 设置驱散线标记的名称;
- 鼠标点击地球, 绘制驱散控制点, 需绘制五个控制点, 鼠标左键双击完成

添加;

- d) 再次点击地球, 可以继续添加驱散线;
- e) 修改线的属性, 参照修改矢量样式章节;
- a) 编辑驱散线标记: 右键单击驱散线标记, 拖拽控制点编辑;
- b) 复制驱散线标记: 按住 Alt 键, 拖拽驱散线标记移动;
- f) 复制驱散线标记: 按住 Ctrl 键, 拖拽驱散线标记复制;

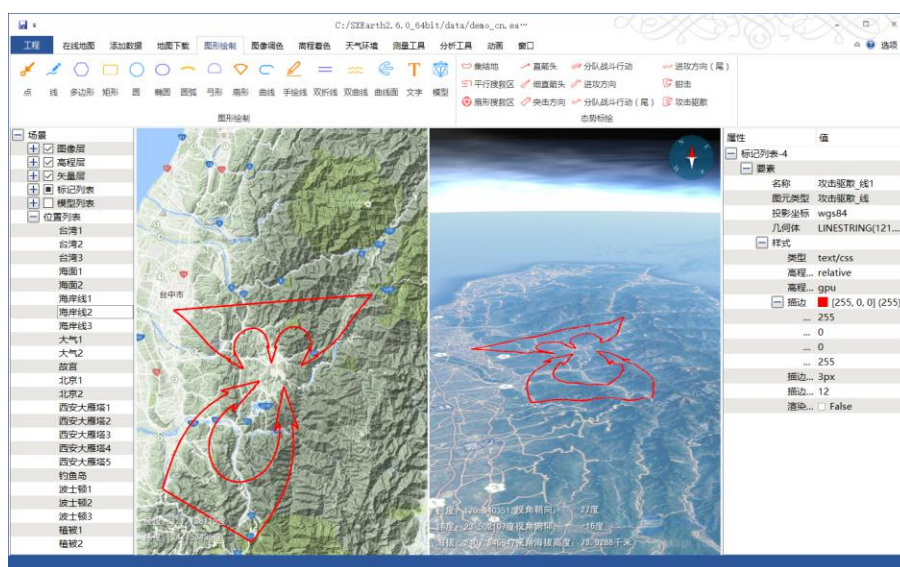


图 9-5 态势标绘

2) 绘制其他军事标绘图形, 类似, 不再赘述。

9.6 纹理填充矢量

1) 打开添加图像窗口, 如图 9-6 添加纹理填充图像层



图 9-6 添加纹理填充图像层

- 2) 定义图层名称, 选择驱动为: **agglitesx**;
- 3) 填写矢量路径 (黑体部分): **/shps/world.shp**, 或者选择其他矢量文件;
- 4) 点确定完成添加, 如图 9-7 矢量纹理填充;

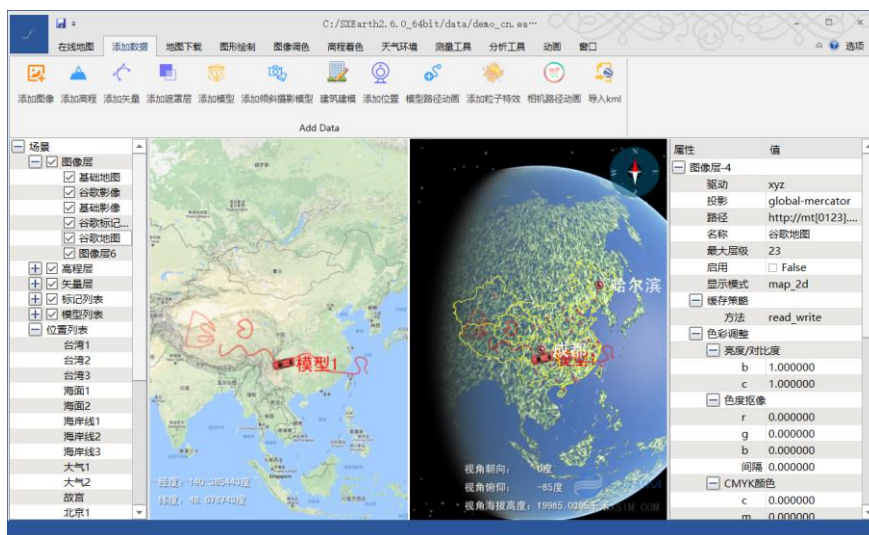


图 9-7 矢量纹理填充

- 5) 修改填充纹理文件: 在场景面板展开图像层列表, 选择刚导入的图像层, 在属性面板中的图标项, 填入贴图文件路径 (黑体部分): **/images/grass_02.png** 或者通过右侧的选择路径按钮, 选择其他文件 (png 格式)。
- 6) 删除纹理填充: 在属性面板中选择**图标**项, 鼠标右键单击, 点击弹出的删除按钮;
- 7) 修改面填充颜色: 在属性面板中选择**填充**项, 点击右侧的颜色选择按钮, 如图 9-8 选择颜色面板, 确定完成颜色修改;

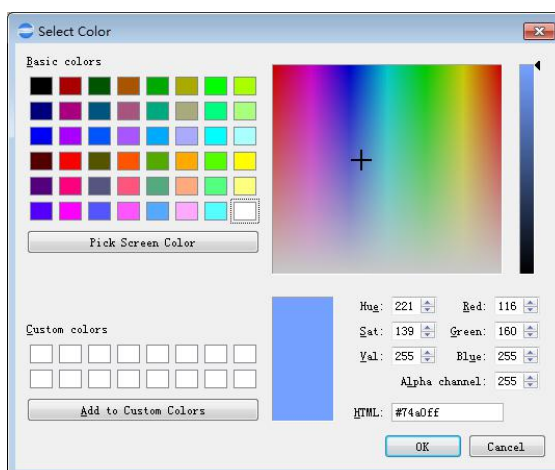


图 9-8 选择颜色面板

9.7 修改矢量样式

- 1) 在场景面板, 展开矢量层, 选中省界;
- 2) 修改线的颜色: 在属性编辑面板, 选择描边项右侧的选择颜色按钮, 在弹出的选择颜色对话框中, 选择描边的颜色, 确定;
- 3) 渲染光照: 默认关闭, 开启后, 矢量线会接受光照影响;
- 4) 高程-贴合: 矢量与地形的贴合实现方式选择, 默认选择 **terrain-gpu**; 比较常用的还有 **terrain-drape**, **terrain-drape** 采用的是矢量栅格化图像贴地实现;
- 5) 设置显示范围: 在属性布局--->层级, 可以设置矢量的最小显示范围, 最大显示范围, 设置默认最小显示范围为 1000000.0 即 1000km, 相机海拔高度低于 1000km 时, 矢量自动隐藏, 可以根据需要修改;
- 6) 高程位移: 设置**高程-贴合**方式为 **absolute**, **高程-技术**设置为 **scene**, 设置高程-位移为 100000, 不同角度观察矢量, 矢量出现明显位移;
- 7) 添加矢量填充: 在属性编辑面板, 选择**子样式**, 鼠标右键单击, 点击弹出的**编辑样式**按钮, 弹出编辑样式窗口, 如图 9-9 编辑样式窗口, 在样式集--->多边形符号--->属性表--->填充, 选中**填充**右侧的单选框, 设置填充颜色, 点击提交。属性编辑面板出现了填充项, 修改填充颜色, 选择**高程-贴合**方式为 **terrain-drape**, 高程-技术选择 **drape**;

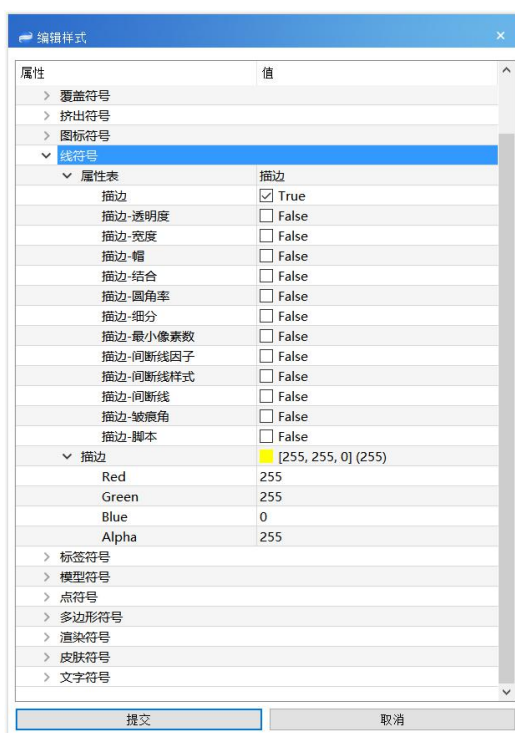


图 9-9 编辑样式窗口

- 8) 添加点填充：在属性编辑面板，选择**子样式**，鼠标右键单击，点击弹出的**编辑样式**按钮，弹出编辑样式窗口中，在样式集--->点符号--->属性表，选中 **point-fill** 和 **point-size** 右侧的单选框，点击提交。修改属性编辑面板的点填充颜色，修改点大小为 5 像素，视角移动到地面发现点的样式发生了改变；
- 9) 挤出矢量：挤出矢量通常用于建筑物的拉起，在属性编辑面板，选择**子样式**，鼠标右键单击，点击弹出的**编辑样式**按钮，弹出编辑样式窗口中，在样式集--->挤出符号--->属性表，选中 **extrusion-height** 右侧的单选框，点击提交。在属性面板，选择**高程-贴合方式**为 **absolute**，选择**高程-技术方式**为 **scene**，删除填充、点-填充，点大小，设置挤出高度为 200000.0，确定，如图 9-10 矢量挤出；
- 10) 挤出案例可以通过安装目录 **data/samples/extrude.earth** 打开；

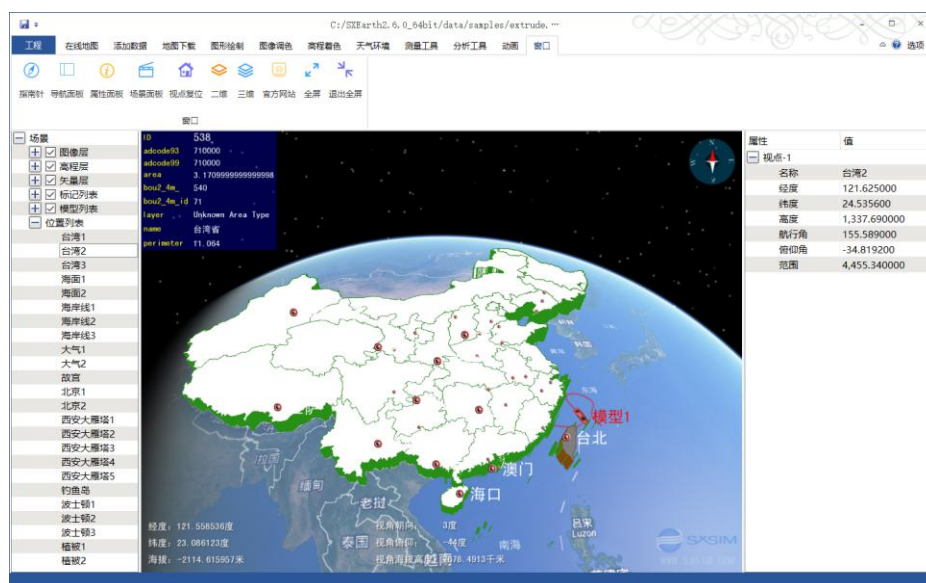


图 9-10 矢量挤出

9.8 矢量样式脚本

矢量样式用脚本控制, 结合矢量属性数据库包含的数据, 可进行统计数据可视化, 比如在地球上显示人口柱状图;

- 1) 打开柱状图案例, 位于安装目录下: `data/samples/ population_cylinders.earth`
- 2) 在左侧的场景面板, 展开矢量层, 选中人口柱状图项;
- 3) 在右侧的属性栏, 脚本--->代码段如下:

```
var min_rank = 12;

function makeCylinders()
{
    if (feature.properties.rank_max < min_rank)
    {
        feature.geometry = null;
        feature.save();
        return;
    }

    var radius = feature.properties.pop_max;
```

```
feature.geometry = feature.geometry.buffer(radius*0.01);  
feature.properties.height = radius*0.1;  
feature.save();  
}
```

- 4) 人口数据: 矢量数据/shps/ne_cities.shp 包含了人口数据库, 每个要素 (城市) 包含四个属性: ID、name、pop_max、rank_max;
- 5) 脚本分析: makeCylinders 函数中, 通过人口数量 pop_max, 等级 rank_max 数据, 计算得到柱状图的高度和半径, 通过 feature.geometry = feature.geometry.buffer(radius*0.01), 得到圆图形, 挤出-高度样式拉起为柱状, 拉起高度 feature.properties.height;
- 6) 修改计算过程, 粘贴到属性面板代码段, 查看效果;

9.9 导出矢量

导出点线面到 ESRI ShapeFile 文件

- 1) 打开导出矢量窗口, 如图 9-11 导出标记为矢量文件, 可以通过两种方式打开导出标记为矢量窗口
 - i. 点击菜单: 工程--->导出标记为矢量文件;



图 9-11 导出标记为矢量文件

- 2) 选择导出路径;
- 3) 修改导出文件名称 (如果场景中没有该类型的标记, 修改名称将不可用), 文件名称须不相同, 否则会被覆盖;

4) 点击确定。导出后, 可以通过添加矢量工具导入。

9.10 模型压平

在模型列表上, 右键单击倾斜摄影模型, 弹出菜单, 选择模型压平。

- 1) 画出模型压平范围;
- 2) 模型压平自动处理;

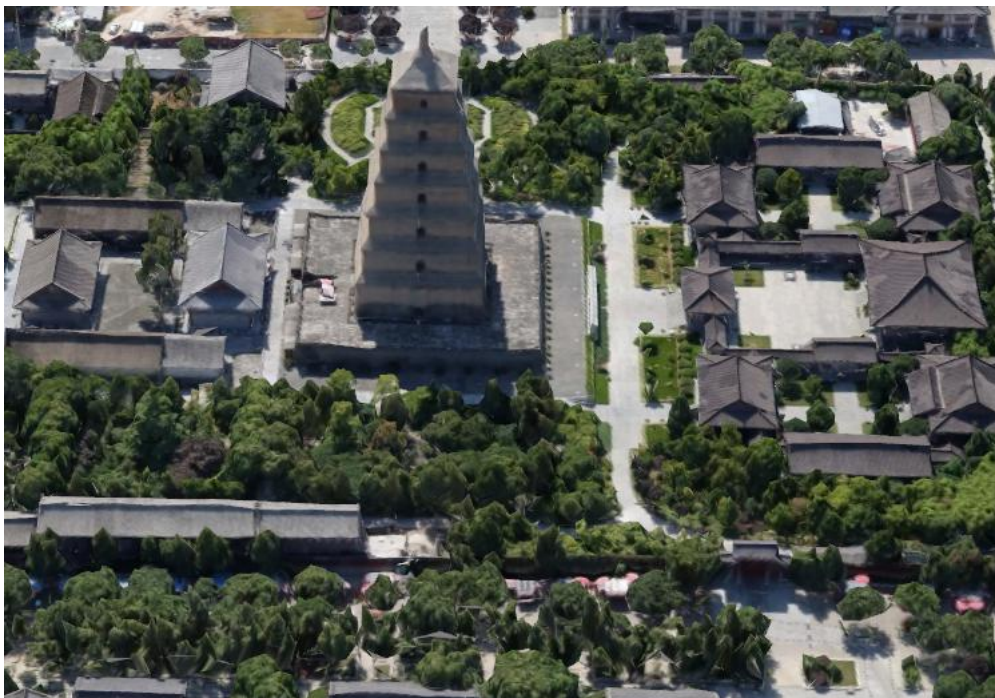


图 9-12 模型压平前

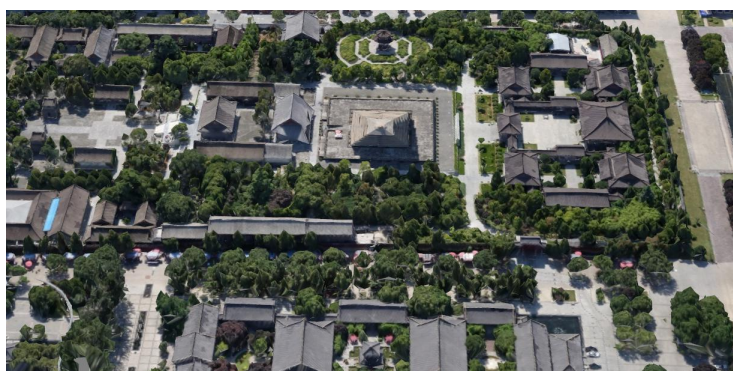


图 9-13 模型压平后

10 SXEath Pro 测量与分析

10.1 测量工具

1) 距离（路径）测量

- a) 开启距离测量：点击菜单：测量分析--->距离测量；
- b) 点击地面，绘制出测量路径，距离值随着鼠标移动实时计算并显示，左键双击完成当前测量；
- c) 右键双击关闭距离测量；

2) 面积测量

- a) 开启面积测量：点击菜单：测量分析--->面积测量；
- b) 点击地面，绘制出测量区域，左键双击完成当前测量；
- c) 右键双击关闭面积测量；

3) 角度测量

- a) 开启角度测量：点击菜单：测量分析--->角度测量；
- b) 三次点击地面，定义测量角连线的三个点；
- c) 右键双击关闭角度测量；

4) 高度测量

- a) 开启角度测量：点击菜单：测量分析--->高度测量；
- b) 单击地面，移动鼠标，再次点击，完成测量；
- c) 右键双击关闭高度测量；

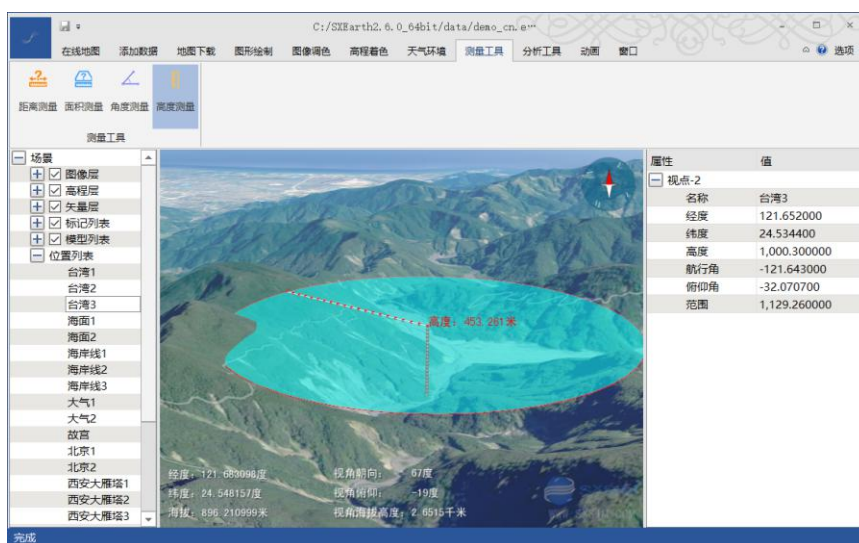


图 10-1 高度测量

10.2 模型测量工具

1) 距离（路径）测量

- 开启距离测量：点击菜单：测量分析--->点击模型测量里的距离测量；
- 点击模型，绘制出测量路径，距离值随着鼠标移动实时计算并显示，左键双击完成当前测量；
- 再次点击关闭距离测量；



图 10-2 模型上距离测量

2) 面积测量

- a) 开启面积测量: 点击菜单: 测量分析--->点击模型测量里的面积测量;
- b) 点击模型, 绘制出测量区域, 左键双击完成当前测量;
- c) 再次点击关闭面积测量;

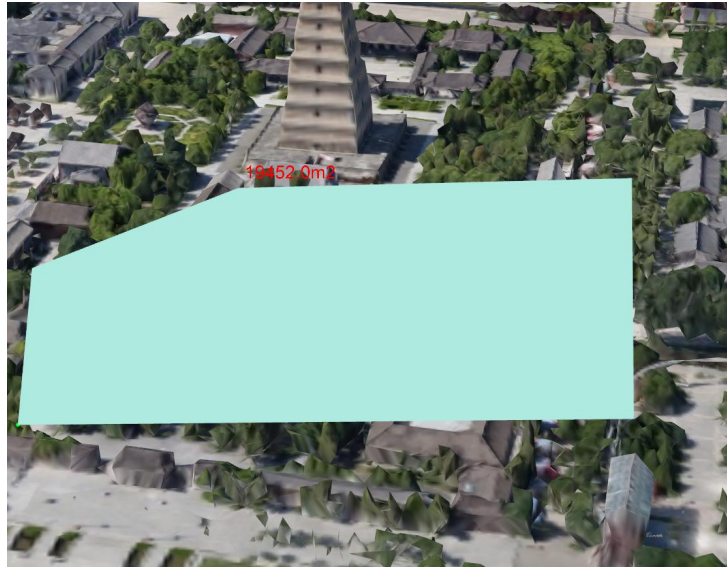


图 10-3 模型上面积测量

3) 表面积测量

- a) 开启角表面积测量: 点击菜单: 测量分析--->点击模型测量里的表面积测量;
- b) 点击模型, 绘制出测量区域, 左键双击完成当前测量;
- c) 再次点击关闭面积测量;

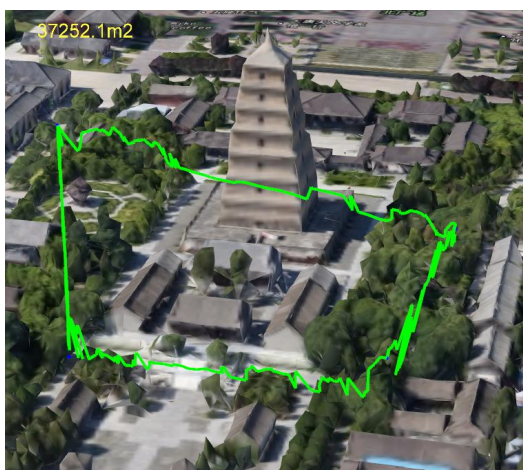


图 10-4 模型上表面积测量

4) 高度测量

- a) 开启角度测量：点击菜单：测量分析--->点击模型测量里的高度测量；
- b) 单击模型，移动鼠标，再次点击，完成测量；
- c) 再次点击关闭高度测量；

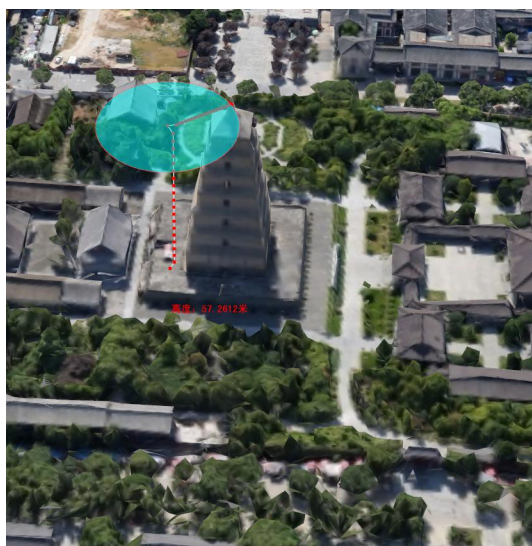


图 10-5 模型上高度测量

10.3 通视分析

- 1) 打开菜单**测量分析**--->**通视分析**;
- 2) 选择模式: **射线**;
- 3) 设置完全通视、部分通视、不通视对应的颜色;
- 4) 设置是否启填充;
- 5) 场景面板, 双击位置列表的**台湾 3**项, 视点移动到地面;
- 6) 两次点击地面, 绘制通视射线的起点和终点;
- 7) 完成, 如下图所示;

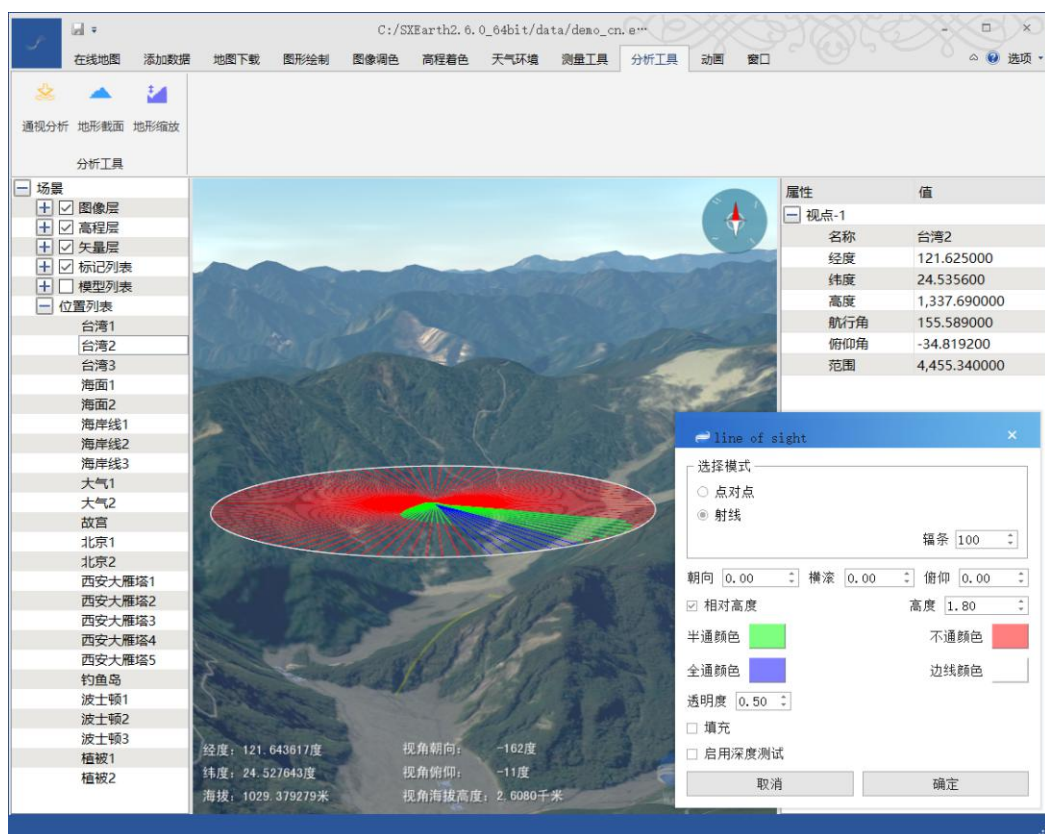


图 10-6 通视分析

10.4 淹没分析

- 1) 打开主工具栏: **测量分析**--->**淹没分析**;
- 2) 场景面板, 双击位置列表的**台湾 1**项, 视点移动到地面;
- 3) 点击地面, 绘制出需要做淹没分析的区域;

4) 点击开始模拟, 开始计算水位高度及淹没面积。



图 10-7 淹没分析

10.5 填挖方分析

- 1) 打开主工具栏: 测量分析--->填挖方分析;
- 2) 场景面板, 双击位置列表的**台湾1**项, 视点移动到地面;
- 3) 点击地面, 绘制出计算填挖方的区域;
- 4) 设置参考面, 会计算出挖方量和填方量;



图 10-8 填挖方分析

10.6 地形截面

- 1) 点击: **测量分析**--->**地形截面**, 启动地形截面工具;
- 2) 场景面板, 双击位置列表的台湾3项, 视点移动到地面;
- 3) 两次点击地面, 绘制地形截面的起点和终点;
- 4) 中心窗口区左下角显示了地形截面图;
- 5) 完成, 如下图所示;

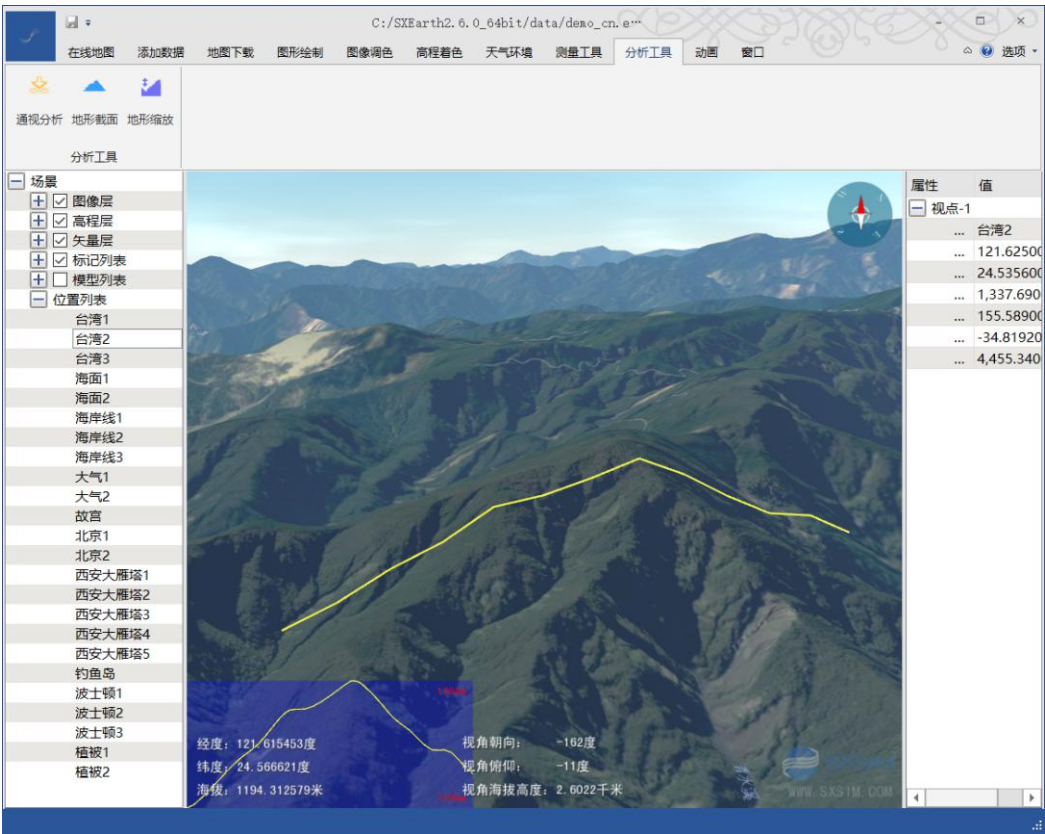


图 10-9 地形截面分析

10.7 视点位置

- 1) 打开添加视点位置窗口，点击菜单：添加数据--->添加位置，如图 10-10 添加视点位置；

The 'Add Position' dialog box contains the following fields:

名称: 位置25
经度: 115.100042382255
纬度: 32.4671101346134
高度: 36.0002555847168
朝向: -1.54832991855149
俯仰: -55.8077951446853
范围: 6791227.59347006

Buttons: 确定, 取消

图 10-10 添加视点位置

- 2) 通过鼠标点击地面拾取视点位置
 - a) 在场景面板, 展开位置列表;
 - b) 双击**台湾 1** 列表项, 视点进入台湾案例数据区;
 - c) 拖动缩放地球, 改变当前浏览位置;
 - d) 用鼠标左键点击地面, 会自动拾取当前位置信息, 填到添加位置窗口中;
 - e) 点**确定**完成视点添加。

10.8 经纬网格

经纬网格通常用户辅助定位, 下面介绍如何打开经纬网格:

- 1) 打开 SXEarth;
- 2) 点击主菜单: 工程---->新建项目, 创建一个空白工程;
- 3) 点击菜单: 在线地图---->谷歌地球影像;
- 4) 在左侧的场景面板, 右键场景项目, 在弹出的菜单中, 选择: 添加其他图层;
- 5) 弹出添加对话框, 驱动选择为: **geodetic 经纬网**;
- 6) 点击确定, 完成经纬网添加;

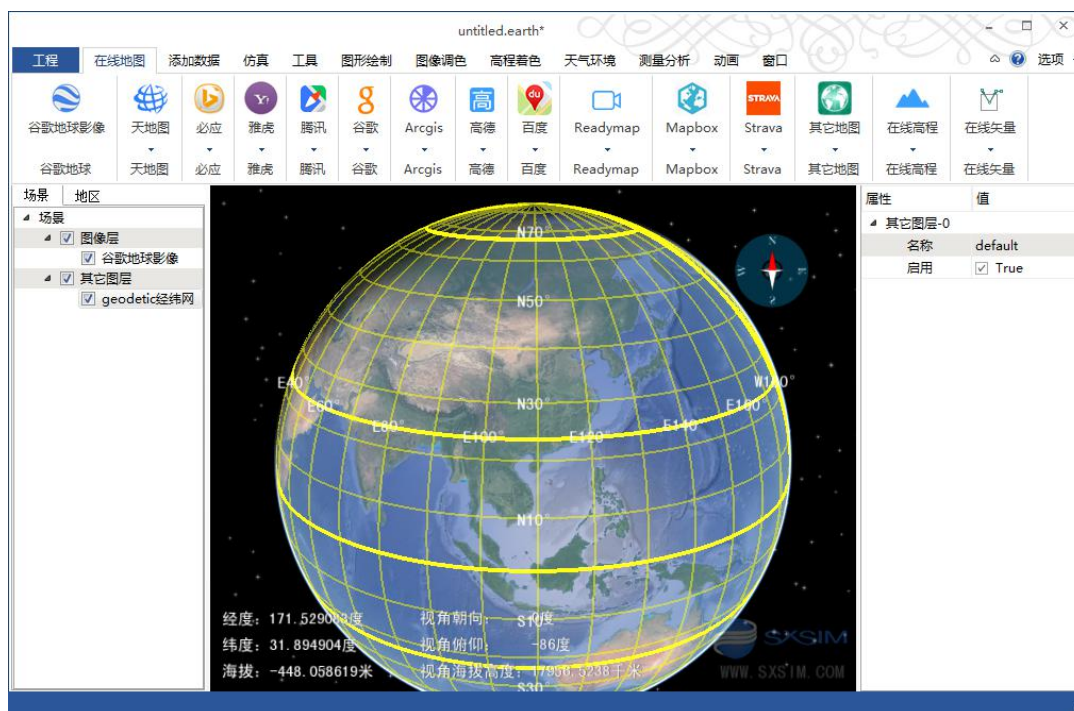


图 10-11 经纬网格

10.9 地形缩放

- 7) 打开地形缩放工具，点击菜单：地形特效--->地形缩放，如图 10-12 地形缩放工具；



图 10-12 地形缩放工具

- 8) 使用地形缩放工具

- a) 开启地形缩放：点击选中地形缩放左侧的单选按钮；
- b) 缩放比例：拖动缩放比例右侧的滑条，缩放地形，默认值 1.0；地形缩放效果如图 10-13 地形缩放效果

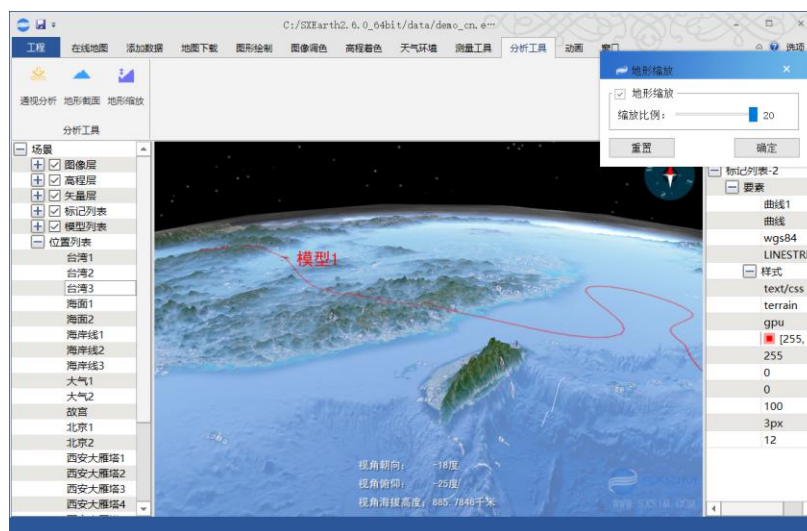


图 10-13 地形缩放效果（基于 MP 地形引擎环境）

10.10 高程晕渲

- 1) 高程晕渲

- a) 打开安装目录 data 目录下 demo_rex.earth 项目文件;
- b) 点击菜单: 高程着色-->自然着色, 如图 10-14 高程晕渲工具;

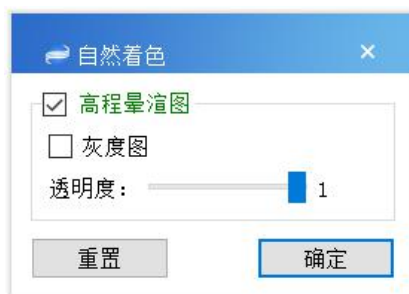


图 10-14 高程晕渲工具

2) 使用高程晕渲工具

- a) 开启高程晕渲: 点击选中高程晕渲图左侧的单选按钮, 三维地球显示如图 10-15 高程晕渲图 (基于 REX 地形引擎环境);



图 10-15 高程晕渲图 (基于 REX 地形引擎环境)

- b) 使用灰度图晕渲: 点击选中灰度图左侧的单选按钮, 三维地球显示如图 10-16 高程灰度晕渲图 (基于 REX 地形引擎环境);



图 10-16 高程灰度晕渲图（基于 REX 地形引擎环境）

c) 调节晕渲图透明度：拖动透明度右侧的滑动条，调节晕渲图透明度参数；

10.11 油彩地形

- 1) 油彩地形，即 Splat，用于基于地面覆盖类别的地形材质生成；
- 2) 通过菜单：工程--->打开命令，在安装目录，打开 data/samples/splat.earth；
- 3) 在左侧的场景栏，展开图像层，选中 CLASSMAP 层；
- 4) 在右侧的属性栏，图像路径为：../data/images/globcover.tif，该数据是基于地面覆盖类别的灰度图像，不同的灰度值代表不同的地面覆盖类别，基于该土地类别数据，Splat 绘制地面效果，注意：该图像不需要显示；
- 5) 在左侧场景栏，展开扩展，选中油彩项；
- 6) 属性栏，图例项：../data/splat/GLOBCOVER_legend.xml，该文件描述了像素灰度值与土地覆盖类别的对应关系；
- 7) 属性栏，目录项：../data/splat/splat_catalog.xml，该文件描述了土地覆盖类别与材质贴图的对对应关系；
- 8) 层级集属性：配置土地覆盖类型对应的地面布告牌模型贴图。

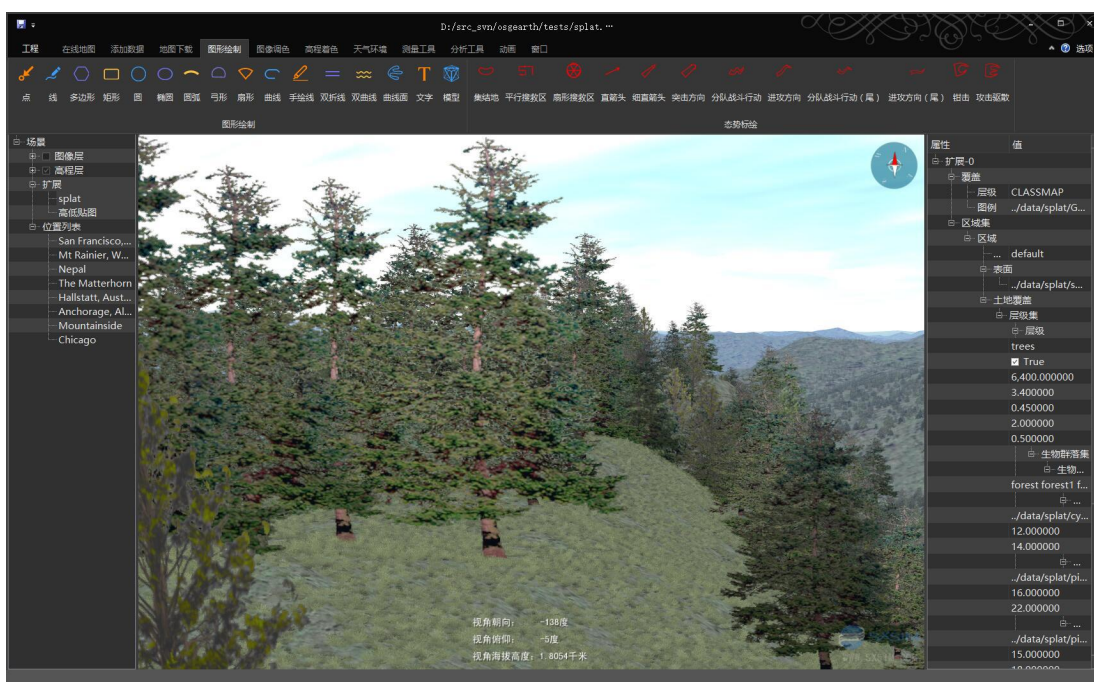


图 10-17 油彩地形

10.12 地形 GLSL 编辑

- 1) 地形 GLSL 脚本编辑工具, 实现自定义地形特效;
- 2) 菜单: 工程--->打开项目, 在安装目录, 打开 `data/samples/ geomshader.earth`;
- 3) 展开场景面板的扩展, 选中地形作色器项目, 在右侧的属性栏, 右键代码项, 在弹出的菜单中, 选择编辑, 打开 GLSL 脚本编辑对话框。

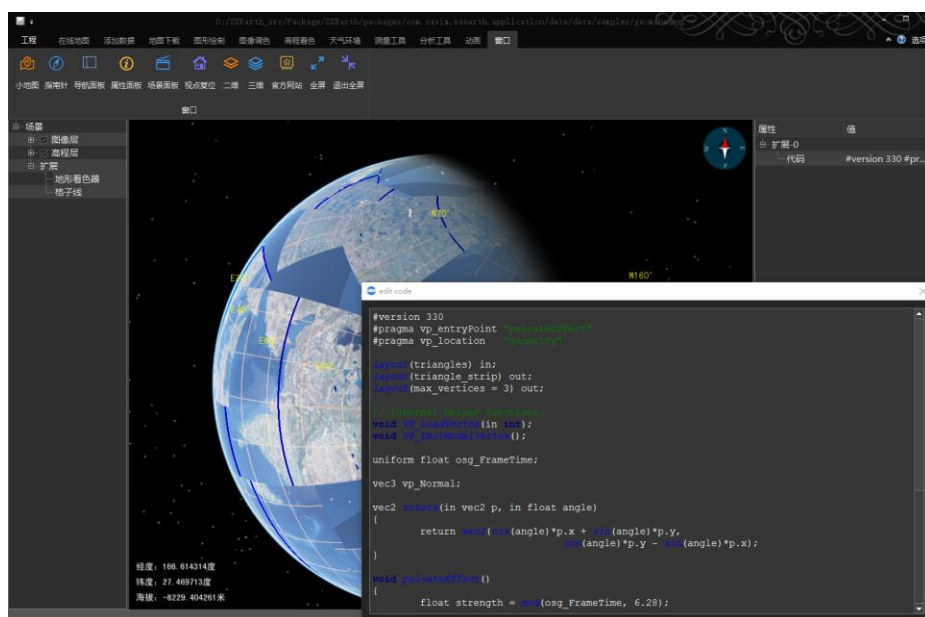


图 10-18 地形 GLSL 编辑

10.13 配置在线 GIS 数据

打开在线地图、在线高程, 在线影像案例, 在安装目录/data/目录下:
gaode_map.earth, ost_readymap.earth, 可以通过菜单: 工程--->打开 选择上述文件
路径, 打开浏览。详细的在线数据添加步骤如下:

- 1) 打开高德地图 (高德版权所有, 仅供学习使用)
 - a) 新建项目, 创建一个空的项目, 点击菜单: 工程--->新建项目;
 - b) 点击菜单: 添加数据--->添加图像, 弹出添加图像窗口, 如图 10-19 添加图像;



图 10-19 添加图像

- c) 定义图层名称为: 高德地图;

- d) 定义驱动: **xyz**;
- e) 显示模式: **map_2d**, 设置地图显示在二维窗口。
- f) 路径输入:

[http://webrd0\[1234\].is.autonavi.com/appmaptile?lang=zh_cn&size=1&scale=1&style=7&x={x}&y={y}&z={z}](http://webrd0[1234].is.autonavi.com/appmaptile?lang=zh_cn&size=1&scale=1&style=7&x={x}&y={y}&z={z})

- g) 点击**确定**, 地图导入;
- h) 点击菜单: **窗口--->三维**, 关闭三维窗口, 二维窗口显示如: 图 10-20 高德在线地图:

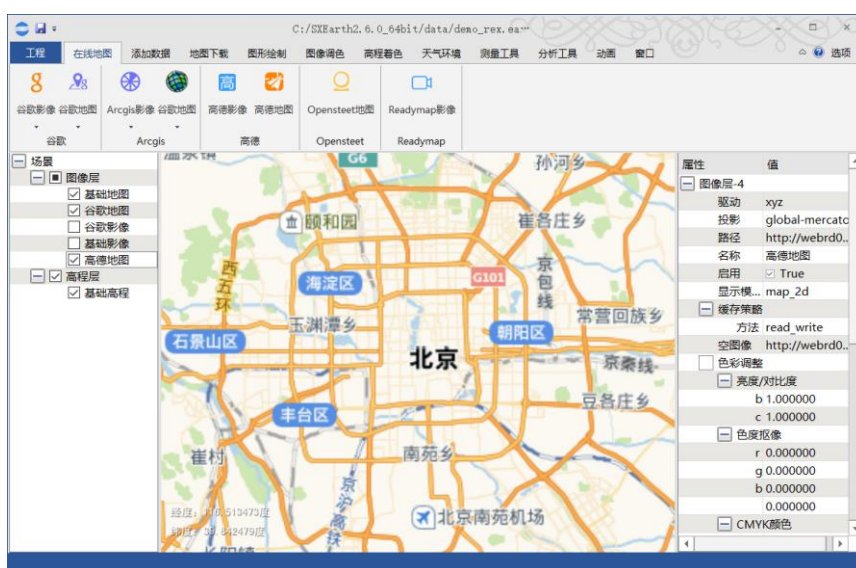


图 10-20 高德在线地图

2) 打开高德卫星图 (高德版权所有, 仅供学习使用)

- a) 开启三维窗口: 通过菜单 **窗口--->三维**;
- b) 点击菜单: **添加数据--->添加图像**;
- c) 定义图层名称为: 高德卫星图;
- d) 定义驱动: **xyz**;
- e) 显示模式: **map_3d**, 设置卫星图显示在三维窗口。
- f) 路径设置为:

[http://webst0\[1234\].is.autonavi.com/appmaptile?style=6&x={x}&y={y}&z={z}](http://webst0[1234].is.autonavi.com/appmaptile?style=6&x={x}&y={y}&z={z})

- g) 保存项目, 以便再次打开编辑。步骤: 点击菜单: 工程--->项目另存为..., 选择保存路径为 SXEarth Pro 安装目录 data 路径下, 设置项目名称为: 高德图像, 确定。

3) 打开 OpenStreetMap 地图 (OpenStreetMap 版权所有, 仅供学习使用)

- a) 新建项目, 创建一个空的项目, 点击菜单: 工程--->新建项目;
- b) 点击菜单: 添加数据--->添加图像;
- c) 定义图层名称为: OpenStreetMap 地图;
- d) 定义驱动: xyz;
- e) 显示模式: map_2d, 设置地图显示在二维窗口。
- f) 路径设置为: [http://\[abc\].tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png](http://[abc].tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png)
- g) 保存项目, 以便再次打开编辑。步骤: 点击菜单: 工程--->项目另存为..., 选择保存路径为 SXEarth Pro 安装目录 data 路径下, 设置项目名称为: OpenStreetMap, 确定。

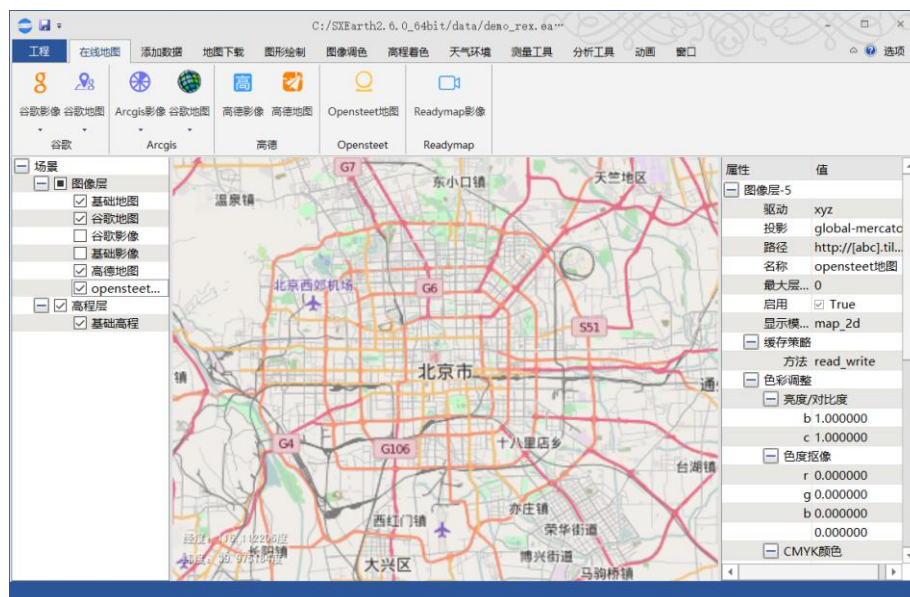


图 10-21 OpenStreetMap

4) 打开 ReadyMap 卫星图 (该数据下载较慢)

- a) 新建项目, 创建一个空的项目, 点击菜单: 工程--->新建项目;
- b) 点击菜单: 添加数据--->添加图像;
- c) 定义图层名称为: ReadyMap 卫星图;
- d) 定义驱动: TMS;
- e) 显示模式: map_3d, 设置卫星图显示在三维窗口;
- f) 路径设置为: <http://readymap.org/readymap/tiles/1.0.0/7/>
- g) 关闭二维窗口, ReadyMap 卫星显示如图 10-22 ReadyMap 在线影像

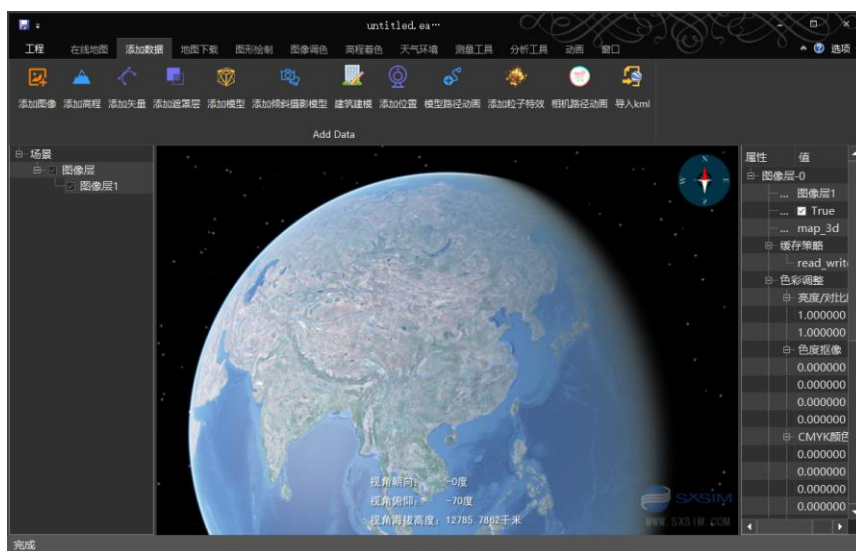


图 10-22 ReadyMap 在线影像

- 5) 打开 ReadyMap 高程图 (该数据下载较慢)
 - a) 点击菜单: 添加数据--->添加高程;
 - b) 定义图层名称为: ReadyMap 高程图;
 - c) 定义驱动: TMS;
 - d) 路径输入: <http://readymap.org/readymap/tiles/1.0.0/9/>
 - e) 视点移动到陆地山区, 三维窗口中出现起伏的地形。
 - f) 保存项目, 以便再次打开编辑。步骤: 点击菜单: 工程--->项目另存为..., 选择保存路径为 SXEarth Pro 安装目录 data 路径下, 设置项目名称为:

ReadyMap, 确定。

10.14 官方网站浏览

2) 打开官方网站浏览工具, 默认打开官网首页, 首页可以下载 **SXEath Pro** 最新版; 打开如图 10-23 官方网站浏览工具

i. 打开官方网站浏览工具, 点击菜单: 窗口--->官方网站;

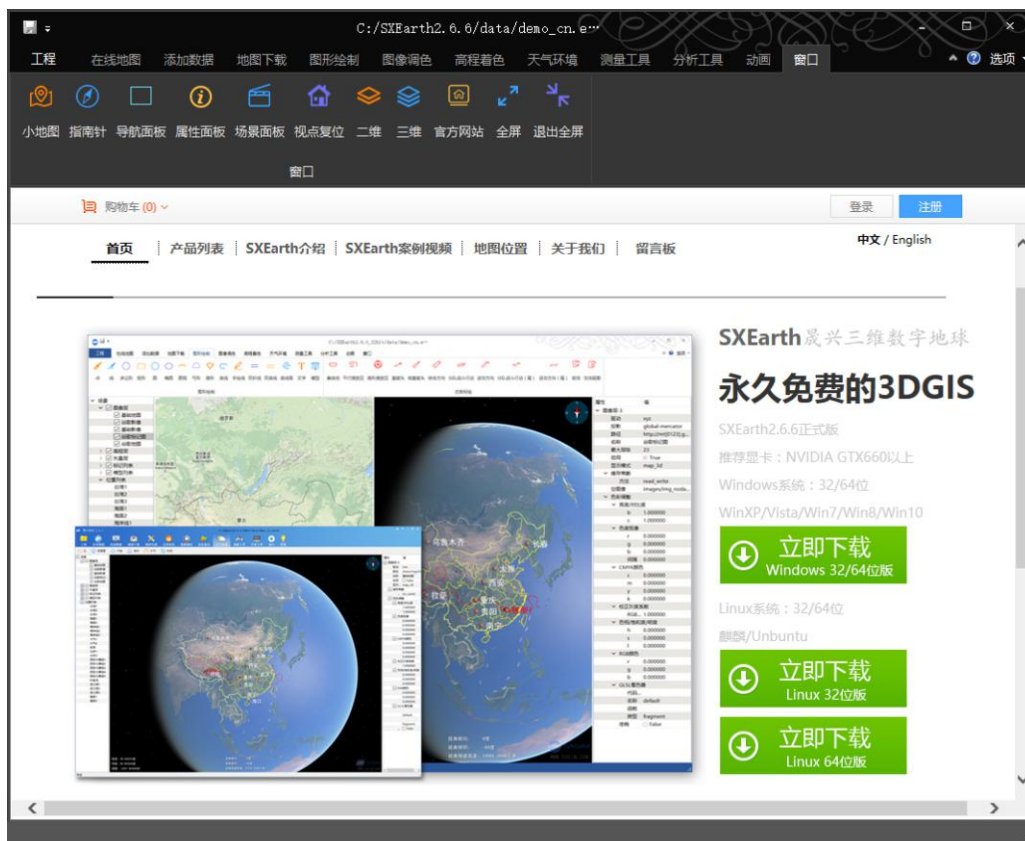


图 10-23 官方网站浏览工具

b) 视频教程下载

i. 点击 **SXEath案例**, 进入案例下载页, 提供案例下载和视频教程下载如图 10-24 案例和视频教程下载页, 右键 **下载**, 在弹出的菜单中, 选择**目标另存为**, 选择下载目录, 点击确定, 开始下载。

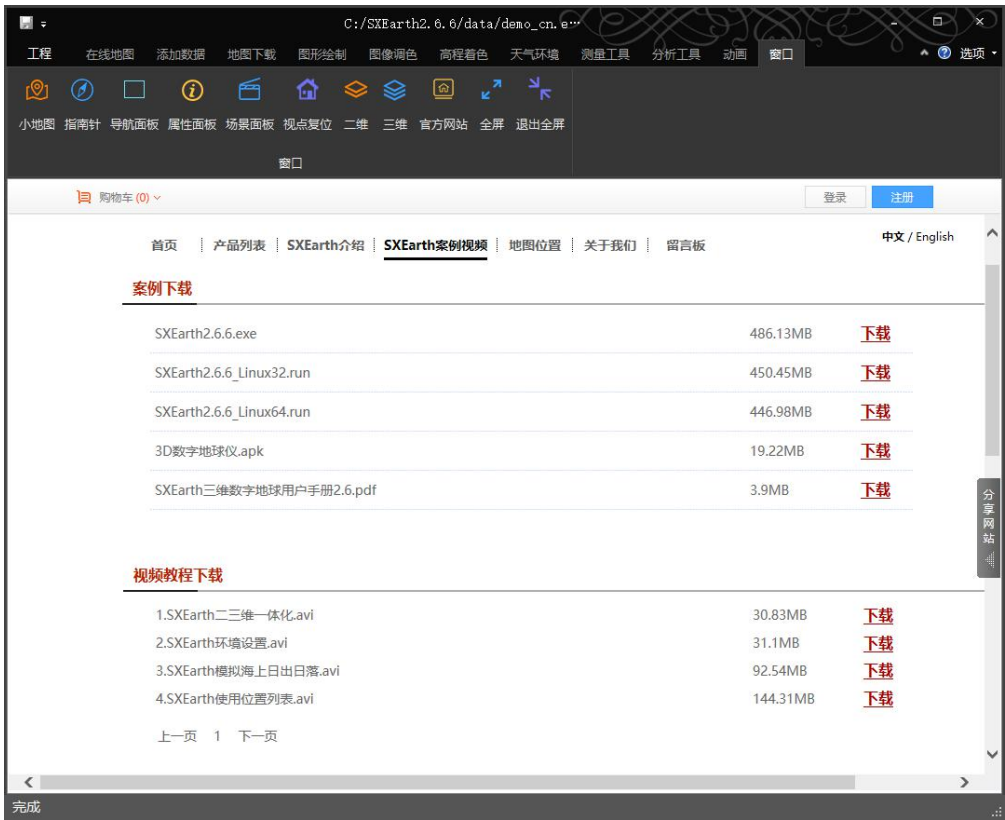


图 10-24 案例和视频教程下载页

11 SXEarth Pro 工具

晟兴地球 3.6 版增加了工具菜单，工具项包括位置查询工具、模型格式转换工具、图片格式转换工具、图像切片工具、矢量切片工具、切片拼接工具、TMS 与 Mbtiles 互转工具、tfs 与 Mbtiles 互转工具。

11.1 位置查询工具

工具菜单，点击位置查询按钮，弹出位置查询工具对话框。



图 11-1 位置查询

- a.图标: 自定义的位置标记图标;
- b.单位: 选择输入的经纬度数据是度分秒或小数度数;
- c.经纬度: 输入查询的经纬度坐标, 右侧文字会自动转换度分秒与小数度数;
- d.查询: 点击后, 相机飞向查询坐标位置。

11.2 模型格式转换工具

工具菜单, 点击模型格式转换按钮, 弹出模型格式转换工具对话框。



图 11-2 模型格式转换

配置说明:

- a.输入路径: 模型文件的路径;
- b.输出格式: 选择模型输出格式, 如 flt、osgb、osgt、osg、ive、3ds、obj、ac;
- c.文件夹模式: 输入路径文件夹批量转换;
- d.输出纹理: 输出模型使用的纹理图像;
- e.输出到输入文件夹: 文件转换到输入文件夹;
- f.位移旋转缩放: 输出模型同时, 实现变换处理;
- g.简化: 对模型面片数实现简化, 例: 0.5 表示输出模型面片数为输入模型一半;
- h.dds: 输出模型的纹理转为 dds;
- i.dds 反转: dds 的纹理在 y 方向反转;
- j.光滑: 调整法线, 使光照更平滑;
- k.转换: 开始转换 (如果没有选择输出到输入文件夹选项, 会弹出保存模型对话框, 输入模型文件名称, 这里可以修改输出文件格式。)

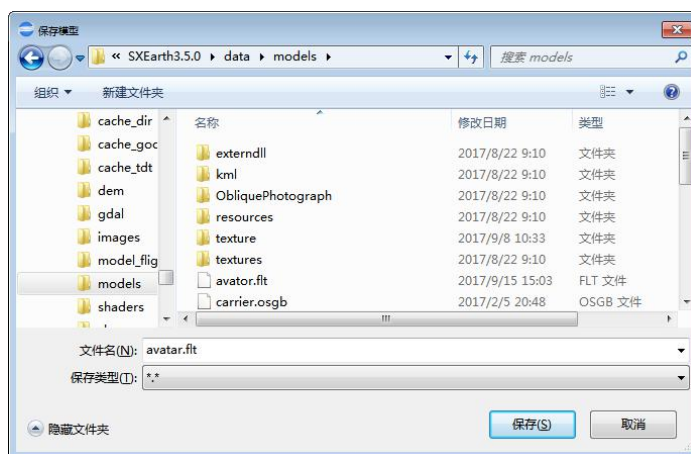


图 11-3 保存模型对话框

11.3 图片格式转换工具

工具菜单, 点击图片格式转换按钮, 弹出图片格式转换工具对话框。



图 11-4 图片格式转换

配置说明:

- a.输入路径: 需要转换的图片文件路径;
- b.输出格式: 输出图片的格式;
- c.文件夹模式: 输入路径文件夹批量转换;
- d.输出到输入文件夹: 文件转换到输入文件夹;
- e.转换, 开始转换;

11.4 图像切片工具

工具菜单, 点击图像切片按钮, 弹出图像切片工具对话框。



图 11-5 图像切片

配置说明:

- a.输入路径: 需要转换的图像文件路径;
(测试数据可选安装目录下的 data/images/world.tif)
- b.文件夹模式: 对输入图像路径下所有文件批量切片;
- c.输出类型: 输出的切片库类型, tms 或者 mbtiles;
- d.输出格式: 输出切片的格式;
- e.类型: 图像或者高程, DEM 切片, 需要选中高程, 高程切片格式默认 tif;
- f.范围: 可定义处理的经纬度范围;
- g.最小层级: 切片库的起始层级;
- h.最大层级: 切片库的结束层级, 如果输入的层级超出了输入的数据精度, 系统会根据输入数据的精度判断最大输出层级;
- i.线程: 切片处理使用的线程数;
- j.切片: 点击切片按钮, 会弹出保存文件对话框, 选择输出切片数据的路径;

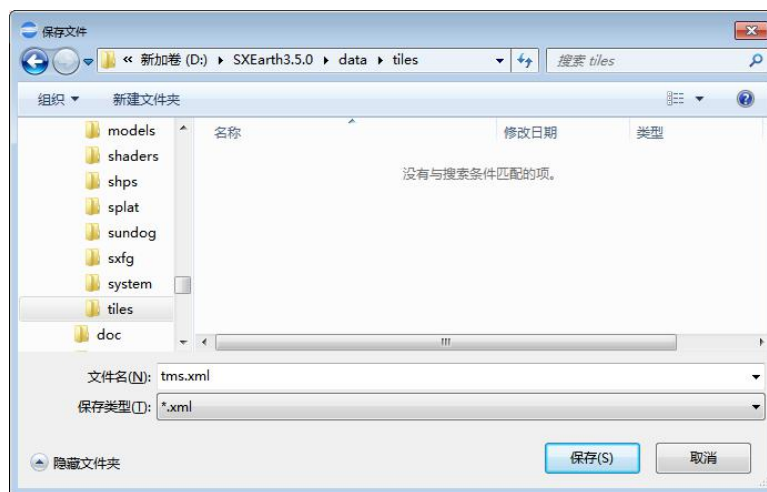


图 11-6 切片输出路径

11.5 矢量切片工具

工具菜单，点击矢量切片按钮，弹出矢量切片工具对话框。



图 11-7 矢量切片

配置说明：

- a. 输入路径：需要转换的图像文件路径；
(测试数据可选安装目录下的 data/shps/world.shp)
- b. 范围：定义需要处理的数据经纬度范围；
- c. 最小层级：切片库的起始层级；
- d. 最大层级：切片库的结束层级，如果输入的层级超出了输入的数据精度，系统会根据输入数据的精度判断最大输出层级；
- e. 切断：图形是否按照切片范围裁剪。
- f. 最大特征数：输出矢量切片文件的最大要素数；

g.Sql 查询: 用 sql 语句筛选要素;

h.排序: 属性, 配置 shp 属性字段, 默认 DESC 降序排序, ASC 升序排序;

i.开始: 选择切片输出路径, 开始切片;

11.6 切片拼接工具

工具菜单, 点击瓦片拼接按钮, 弹出瓦片拼接工具对话框。



图 11-8 瓦片拼接

配置说明:

a.输入路径: 需要拼接的 TMS 切片数据路径;

(测试数据可选安装目录下的 data/base/image/tms.xml)

b.转换: 选择输出路径, 开始转换;

11.7 TMS 转 Mbtile 工具

工具菜单, 点击 TMS 转 Mbtiles 按钮, 弹出 TMS 转 Mbtiles 工具对话框。



图 11-9 TMS 转 MBTiles

c.输入路径: 需要转换的 TMS 切片数据路径;

(测试数据可选安装目录下的 data/base/image/tms.xml)

d.转换: 选择输出路径, 设置 db 文件名称, 开始转换;

11.8 Mbtile 转 TMS 工具

工具菜单, 点击 MBTiles 转 TMS 按钮, 弹出 MBTiles 转 TMS 工具对话框。

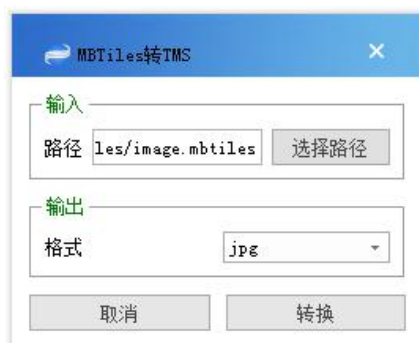


图 11-10 MBTiles 转 TMS

a.输入路径: 需要转换的 MBTiles 数据路径;

(测试数据可选安装目录下的 data/images/image_formats/mbtiles/image.mbtiles)

b.转换: 选择输出路径, 开始转换;

11.9 TFS 转 Mbtiles 工具

工具菜单, 点击 TFS 转 MBTiles 按钮, 弹出 TFS 转 MBTiles 工具对话框。

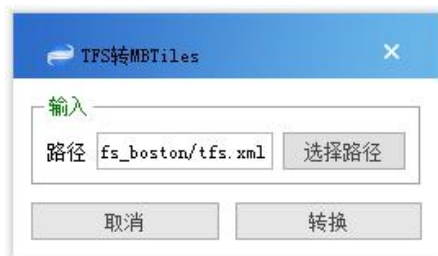


图 11-11 TFS 转 MBTiles

配置说明:

a.输入路径: 需要转换的 TFS 矢量切片数据路径;

(测试数据可选安装目录下的 data/shps/tfs_boston/tfs.xml)

b.转换: 选择输出路径, 设置输出 db 文件的名称, 开始转换;

11.10 Mbtiles 转 TFS 工具

工具菜单, 点击 MBTiles 转 TFS 按钮, 弹出 MBTiles 转 TFS 工具对话框。

配置说明:

- a.输入路径: 需要转换的 MBTiles 数据路径;
(测试数据可选安装目录下的 data/shps/tfs_boston.db)
- b.转换: 选择输出路径, 开始转换;



图 11-12 MBTiles 转 TFS

11.11 Mbtiles 合并工具

工具菜单, 点击 MBTiles 合并按钮, 弹出 MBTiles 合并工具对话框。

- c.输入路径, 选择两个 mbtiles 文件路径;
- d.转换: 开始合并, 合并时, 会自动拷贝较大的 mbtiles 文件, 然后将小的 mbtiles 写入;

注意: mbtiles 切片数据是 sqlite 数据库文件, 其中包含两个表, 一是元数据表 (包含数据格式, 地图投影等信息), 二是切片数据表。合并时, 系统会判断元数据表是否一致, 如果不一致, 不予合并。



图 11-13 MBTiles 合并工具

12 SXEarth Pro 案例

在安装目录, data/samples 目录下, 有一些案例项目, 介绍如下:

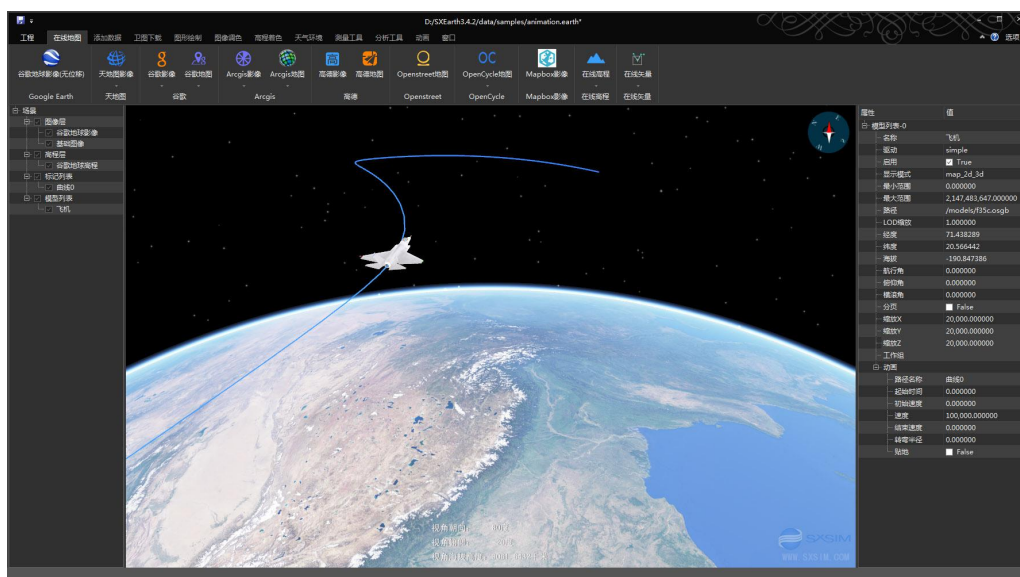
12.1 全球 100 个景点案例

晟兴地球工程菜单, 打开 100scene.earth, 该项目配置了全球 100 个景点的位置, 位于左侧场景栏的位置列表, 双击任一位置, 可以飞行到该景点位置。

通过添加数据菜单, 添加位置工具可以自定义位置。

12.2 飞机沿曲线飞行案例

晟兴地球工程菜单, 打开 animation.earth, 该项目配置了飞机沿着曲线飞行的动画效果。



12.3 矢量拉起案例

工程菜单, 打开 extrude.earth, 展开左侧场景面板矢量层列表, 选中省界, 在右侧的属性面板, 可以看到样式配置了挤出-高度属性, 可以通过右键点击子样式, 选择编辑按钮, 编辑样式。

12.4 高德地图案例

工程菜单, 打开 gaode.earth, 通过窗口菜单, 开启二维, 二维配置了高德地图, 三维配置了高德影像。

在左侧场景面板, 展开图像层, 点选高德地图项, 在右侧属性面板, 显示模式显示 map_2d; 在左侧点选高德影像, 在右侧属性面板, 显示模式显示 map_3d;

12.5 几何体着色器案例

工程菜单, 打开 geomshader.earth, 可以看到地球的表面的图块在旋转。在左侧场景面板, 展开扩展, 选中地形着色器, 在右侧的属性面板, 右键代码项, 选择编辑菜单, 可以修改

地形着色器 GLSL 代码, 修改后保存 `geomshader.earth`, 再次打开新代码代码生效。

12.6 全球建筑案例

工程菜单, 打开 `global_buildings.earth`, 左侧场景面板, 展开矢量层, 双击 `global_buildings` 图层, 地面逐渐出现建筑。(该在线建筑有时候加载比较慢)

12.7 谷歌地球影像和高程案例

工程菜单, 打开 `GoogleEarth.earth`, 该项目主要加载了谷歌地球影像和谷歌地球高程数据, 在左侧场景面板, 选中谷歌地球影像层, 在右侧可以看到驱动为 `google`。

12.8 Mbiles 格式读取案例

工程菜单, 打开 `Mbtiles.earth`, 该项目加载了 Mbiles 影像和 Mbiles 高程数据层。

影像层路径为 `images/image_formats/Mbtiles/image.Mbtiles`;

高程层路径为 `dem/dem_formats/dem.Mbtiles`; 驱动均为 Mbiles。

Mbtiles 格式数据, 可以通过添加数据菜单, 添加影像和添加高程工具添加, 驱动选择 Mbiles, 路径选择 Mbiles 文件所在目录。

12.9 矢量面区域填充植被模型案例

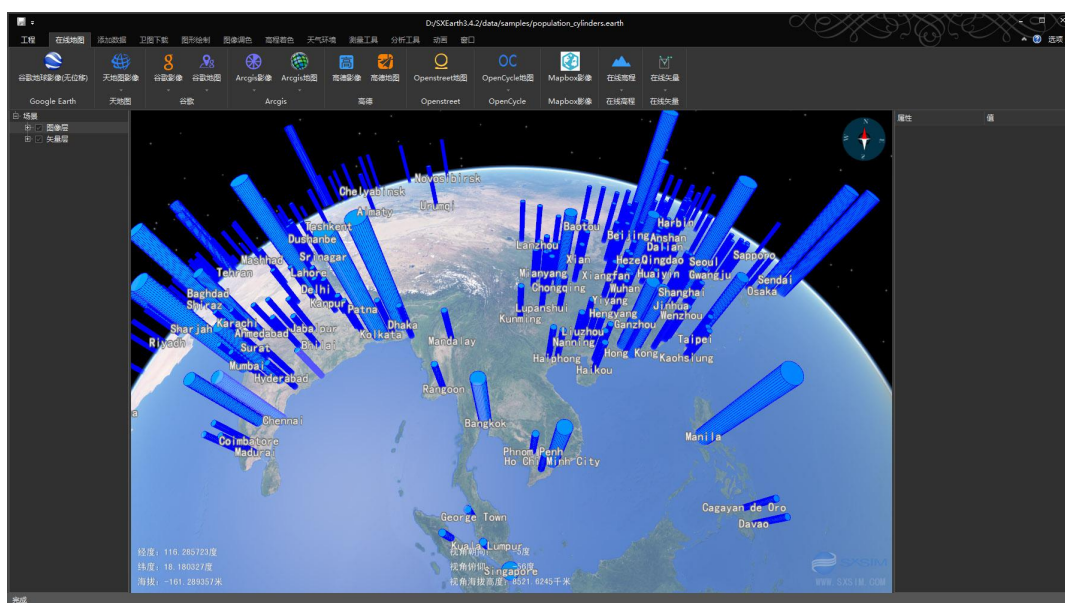
打开 `model_scatter.earth`, 双击位置 `trees`, 相机飞行到植被区。该项目配置了两种散布模型数据, 一种基于面标记, 一种基于 `shp` 矢量。修改

12.10 多模型案例

工程菜单, 打开 `models.earth`, 双击位置列表的模型区, 视点位移到山区地面, 可以看到周边有一些植被模型, 可以通过添加数据菜单, 添加模型工具, 点击地面, 添加模型。

12.11 人口柱状图案例

工程菜单, 打开 `population_cylinders.earth`, 在左侧场景列表, 选中矢量层的人口柱状图项, 在右侧的属性面板, 右键代码段项, 选择编辑, 可以编辑 JavaScript 脚本, 关闭代码编辑窗口, 自动刷新场景。



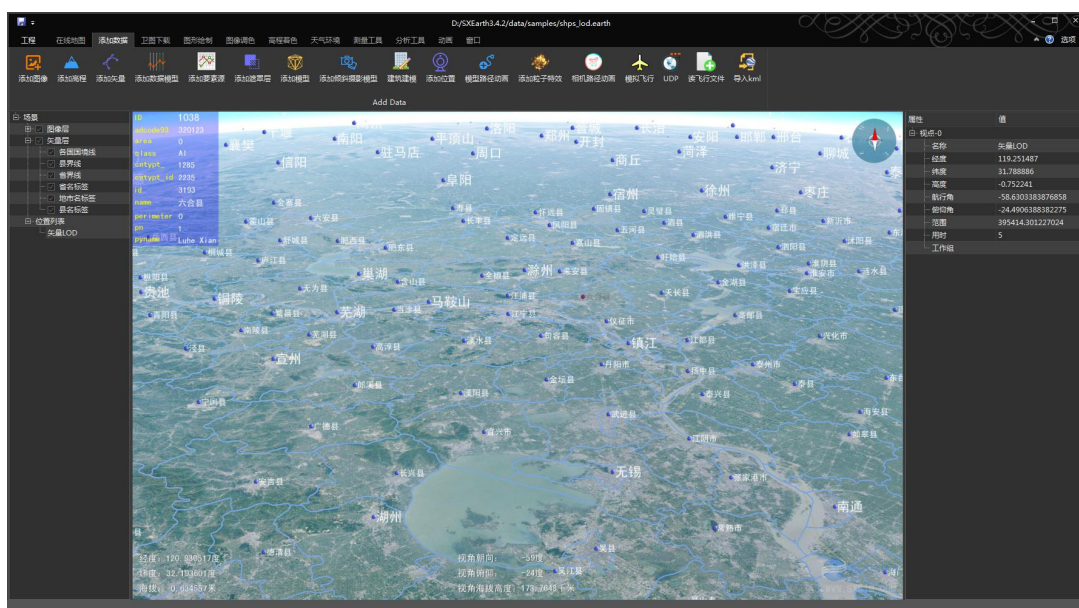
12.12 卫星按轨迹飞行案例

工程菜单，打开 `satellite.earth`，卫星沿着轨迹飞行的案例。

在左侧场景面板，选中模型列表的卫星项；在右侧属性面板，可以修改卫星扫描体的速度、角度、方向等；

12.13 多级 shp 读取案例

工程菜单，打开 `shps_lod.earth`，配置了多级别的矢量 shp 文件数据，通过 `layout` 属性配置显示范围，实现 shp 的多层次加载。

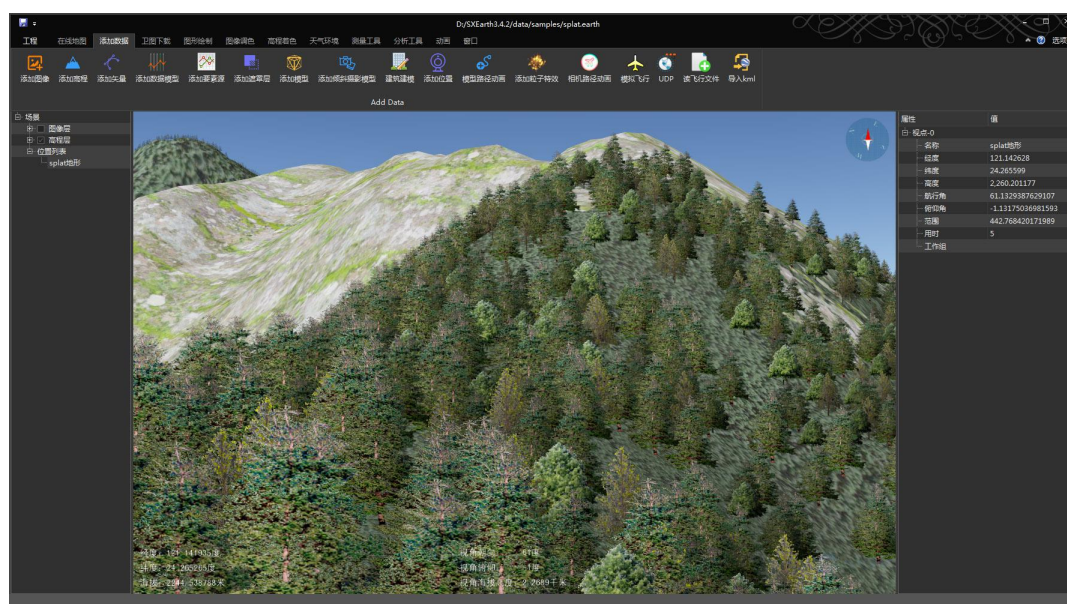


12.14 体积云案例

工程菜单, 打开 silverlining.earth, 配置了 Silverlining 体积云效果, 在左侧的场景面板, 双击 Clouds 位置, 飞行过程中, 体积云初次初始化, 需要等待几秒。

12.15 Splat 油彩地形案例

工程菜单, 打开 splat.earth, 配置了按照地面覆盖类型生成地面纹理和模型的 splat 油彩地形效果。地面覆盖类型数据用灰度图表示, 不同的灰度代表不同的土地覆盖类型, 如城市、森林、农田等, 并配置不同的地面纹理及模型, 实现地面自动覆盖, 可以替代卫星影像。



12.16 海洋 Triton 及舰船尾迹案例

工程菜单, 打开 triton.earth, 双击位置列表的舰船, 视点移动到海面, 可以看到舰船沿着一条路径航行。

相机跟随船体: 在模型列表, 右键舰船, 选择跟随菜单, 视点可以跟随舰船移动。

修改船尾迹参数: 选中模型舰船, 在属性面板, 支持修改的参数有波纹宽度、长度、船尾波纹偏移等。

12.17 地面切开及模型填充案例

工程菜单, 打开 underground.earth, 双击位置列表的地面切开 1, 可以看到地面切开及填充效果。

12.18 视频贴地和视频模型案例

工程菜单, 打开 video.earth, 等待在线 CCTV1 视频加载, 可以看到独立模型的视频和贴地视频。

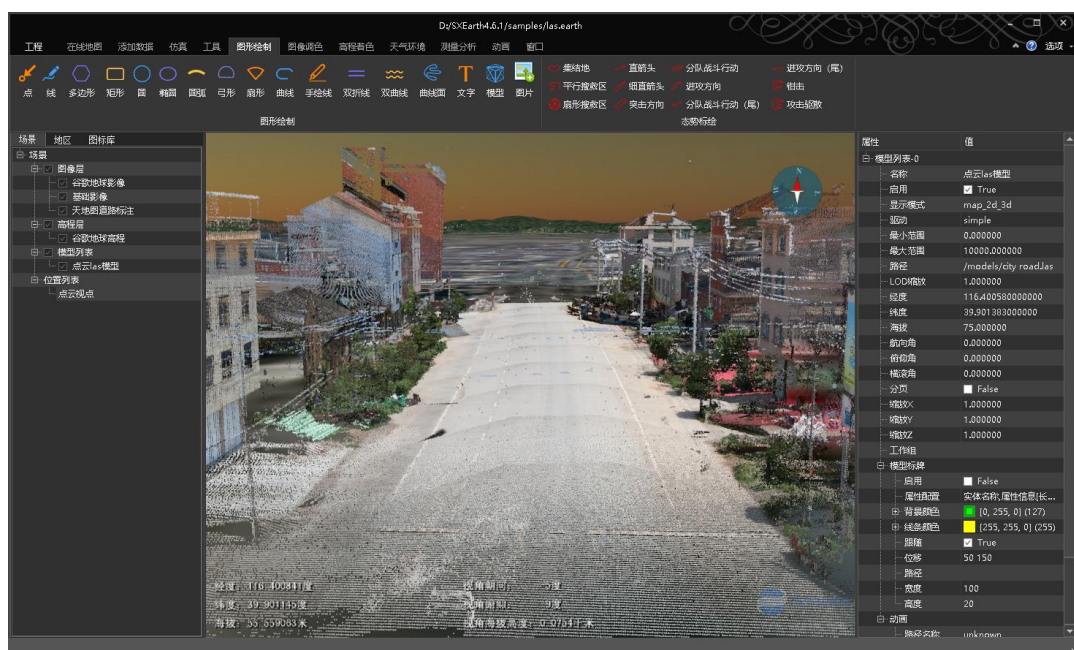


12.19 本地 mp4 视频案例

工程菜单, 打开 video_mp4.earth, 本机是加载视频文件, 相对在线视频, 或者相对监控视频, 载入很快。

12.20 点云 las 案例

工程菜单, 打开 las.earth



12.21 矢量 svg 案例

工程菜单，打开 [svg.earth](http://svg.eearth)

13 SXEarth Pro 更新记录

13.1 4.7 更新记录

- 1.增加属性标牌
- 2.增加视频标牌
- 3.增加支持点文件的热力图
- 4.增加联网飞行（局域网）

13.2 4.6 更新记录

- 1.增加支持 las 点云格式;
- 2.增加视频模型;
- 3.增加贴地视频;
- 4.增加 svg 图标支持;
- 5.修复 bug;

13.3 4.5 更新记录

- 1.解决谷歌地球不能读取的问题;
- 2.解决天地图读取不成功的问题;
- 3.解决其他 bug;

13.4 4.3 更新记录

- 1.添加模型上的距离测量;
- 2.添加模型上的面积测量;
- 3.添加模型上的表面积测量;
- 4.添加模型上的高度测量;
- 5.倾斜模型上的模型压平;

13.5 4.2 更新记录

- 1.优化 osgEarth 更新到 v2.10;
- 2.优化 OSG 更新到 v3.6.3;
- 3.优化 默认使用天地图影像;
- 4.优化 .earth 项目文件默认输出为 utf-8 编码;
- 5.修复 谷歌无偏移影像路径的版本号更新为 v=810;
- 6.添加 增加 osgEarth2.10 新增图层属性编辑;
- 7.添加 SXEarth4.2 for Linux 更新;

13.6 4.0 更新记录

- 1.优化 默认地形引擎改为 engine_rex;
- 2.增加 osgviewer.exe,osg,osgearth_th_viewer.exe;

13.7 3.9.8 更新记录

- 1.优化 曲线绘制性能;
- 2.修复 缩放标绘时, 标绘消失问题;
- 3.修复 机场与地形集成平滑过渡问题;

13.8 3.9.7 更新记录

- 1.雨雪可以设置区域;
- 2.标记可以旋转、缩放、配置最大最小显示范围;
- 3.标记在组名以_c 结尾时, 可以复制组、移动组;

- 4. 百度地图和影像位置误差减小;
- 5. 支持 MapBox 矢量下载;
- 6. osgEarth 更新到最新版本解决 rex 在双屏时出现的问题;

13.9 3.9.6 更新记录

- 1. 修改添加建筑模型时, 不显示纹理的问题;
- 2. 修复下载某些在线地图时, 程序卡死的问题;

13.10 3.9.5 更新记录

- 1. 增加 百度分层地图, 如百度道路地图、百度建筑地图、百度植被地图等(可以用于提取大范围矢量);
- 2. 修复 高程开关, 地形不刷新问题;
- 3. 修复 上个版本出现的, 在二维窗口无法下载问题;
- 4. 修复 修改高程属性, 程序退出问题;
- 5. 增加 支持在线三维模型和在线倾斜摄影模型加载;
- 6. 优化 通视工具;

13.11 3.9.4 更新记录

- 1. 优化 卫星地图下载工具;
- 2. 修复 下载墨卡托投影在线地图时候, 当坐标超出墨卡托投影范围时, 无法下载问题;

13.12 3.9.3 更新记录

- 1. 优化 卫星地图下载工具;
- 2. 修复 添加点图标时, 程序退出问题;
- 3. 修复 在主窗口点 esc 键, 场景退出问题;
- 4. 修复 水淹分析和填挖方分析, 凹面显示问题;
- 5. 增加 窗口菜单, 增加模型拾取开关;
- 6. 增加 SXEarth3.9.3 for Linux 更新;

13.13 3.9.2 更新记录

- 1. 优化 在线谷歌地球影像和高程读取效率;
- 2. 修复 MBTiles 并发操作, 导致缓存数据库读写锁死问题;
- 3. 修复 三维模型复制和移动编辑异常问题;
- 4. 修复 态势标绘复制和移动编辑异常问题;

13.14 3.9.1 更新记录

- 1. 修复 谷歌地球影像和高程无法下载问题;
- 2. 修复 云开关状态记录问题;

- 3.修复 simple 大气显示问题;
- 4.增加 支持 dae 模型格式。

13.15 3.9.0 更新记录

- 1.增加 可下载的各类地图增加到两百多种;
- 2.增加 填挖方分析;
- 3.优化 依赖的 osgEarth 更新为 2.9 版;
- 4.修复 多个已知问题;

13.16 3.8.2 更新记录

- 1.增加 模型点择、拖拽移动、拖拽复制;
- 2.增加 下载工具, 支持未成功瓦片反复重试下载;
- 3.增加 多个英文地图资源;
- 4.修复 下载工具多个已知问题;
- 5.优化 地名查找, 支持模糊查找和同名列表。

13.17 3.8.1 更新记录

- 1.增加 左侧地区页支持省市列表和地名查询;
- 2.修复 位置组添加不上问题;
- 3.优化 界面默认配置;
- 4.优化 osgEarth 代码更新到 2017.11.24。

13.18 3.8.0 更新记录

- 1.优化 增加水淹分析;
- 2.优化 增加《osgEarth 的 112 个 tests 案例详解》;
- 3.优化 大量改进 osgEarth 编辑功能细节。

13.19 3.7.0 更新记录

- 1.优化 谷歌地球影像下载;
- 2.优化 在线地图路径支持 js 脚本嵌入;
- 3.优化 矢量切割支持排序和 sql 筛选;
- 4.增加 体积云参数调节;
- 5.增加 fbx、3ds 格式支持;
- 6.增加 雷达扫描效果, 案例 satellite.earth;
- 7.增加 百度、腾讯地图及影像;
- 8.增加 mbtiles 文件合并工具;

- 9.优化 本地 tms.xml 支持在线数据;
- 10.优化 sxsim 大气结合 Silverlining 体积云;
- 11.优化 图像层支持坐标及投影配置
- 12.优化 保存环境参数修改;
- 13.修复 Linux 版 flt 格式不支持问题;

13.20 3.6.0 更新记录

- 1.增加 位置查询工具;
- 2.增加 瓦片拼接为 tif 工具;
- 3.增加 bing 在线影像和地图;
- 4.增加 图像和矢量切片工具;
- 5.增加 tfs 与 Mbtile 互转工具;
- 6.增加 TMS 与 Mbtile 互转工具;
- 7.增加 模型和图像格式转换工具;
- 8.增加 卫图下载支持 dds、osgb 格式;
- 9.修复 SimpleSky 与体积云结合问题;
- 10.优化 谷歌地球影像高程缓存 Mbtiles;

13.21 3.5.0 更新记录

- 1.增加 在线矢量下载;
- 2.增加 模型列表合并;
- 3.增加 多种图层分组;
- 4.增加 矢量标记属性编辑;
- 5.增加 矢量标记导出为 flt、osgb;
- 6.增加 隐藏多种图层列表;
- 7.增加 samples 目录卫星轨迹案例;
- 8.增加 读取六自由度轨迹文件实现回放;
- 9.增加 Triton 海洋船体尾迹参数调整;
- 10 优化 earth 文件双击打开;
- 11 优化 功能拾取 F4 键支持关闭;
- 12.优化 模型添加工具;

- 13.优化 卫片下载及拼接;
- 14.优化 帮助手册更新;
- 15.优化 F1 键打开帮助;

13.22 3.4.1 更新记录

- 1.增加 SilverLining 大气与体积云案例,
位于安装目录 data/samples/silverlining.earth
- 2.优化 相机跟随飞行模型, 实现角度平滑;
- 3.增加 模拟飞行增加尾迹飘带;
- 4.增加 模型路径动画增加尾迹飘带;
- 5.修复 kml 文件导入后, 程序出错问题;
- 6.修复 samples/triton.earth 案例纹理显示问题;
- 7.修复 触控单指操作问题;

13.23 3.4.0 更新记录

- 1.增加 卫图下载, 支持拼接为 tif;
- 2.增加 卫图下载, 支持输出为 Mbtiles 和 bgc;
- 3.增加 谷歌地球海底高程;
- 4.增加 位置视点分组;
- 5.增加 Triton 动态海洋, 和船的尾迹效果;
- 6.增加 bgc 格式影像和高程读取插件;
- 7.增加 模型动画, 支持模型以空间路径飞行;
- 7.增加 模型动画, 支持相机跟随模型;
- 8.修复 图层二维或三维属性配置问题;
- 9.修复 二三维窗口弹出问题;
- 10.修复 小范围地图无法输出问题;
- 11.增加 shp 矢量文件支持中文系统编码;

13.24 3.3.1 更新记录

- 1.增加 抗锯齿平滑显示;

- 2.修复 谷歌地球影像和高程在线读取问题;
- 3.修复 经纬网格显示问题;
- 4.修复 程序退出时后台飞行 JSBSim 程序未关闭问题;
- 5.增加 飞行仿真起飞机场, 即北京南苑机场增加植被和建筑模型。

13.25 3.1.1 更新记录

- 1.修复 机场草地闪烁问题;

13.26 3.1.0 更新记录

- 1.增加 谷歌地球在线高程;
- 2.增加 启动画面, 增加启动进度提示;
- 3.修复 飞行模拟, 摇杆航向轴无效问题;
- 4.修复 模型与地形集成, 当模型路径无效时, 程序退出的问题;
- 5.优化 加快启动速度 (使用了网速较快的谷歌地球高程, 替代了 readymap 高程);
- 6.优化 16 个视点区, 包含了离线高精度影像和高程;
- 7.提供的谷歌地球高程不包含海底高程, 所以默认关闭动态海洋 (使用 readymap 高程, 可开启海洋)。

13.27 3.0.2 更新记录

- 1.修复 多屏幕显示不正常问题;
- 2.修复 飞机模拟功能, 飞机的尺寸比例问题;
- 3.修复 飞机模拟功能, 飞行结束时 UDP 未关闭问题;

13.28 3.0.1 更新记录

- 1.增加 基于 JSBSim 的模拟飞行仿真;
- 2.增加 外部地形模型与 DEM 地形平滑无缝集成;
- 3.修复 倾斜摄影模型与全球建筑模型层冲突问题;
- 4.优化 优化倾斜摄影模型默认属性;

13.29 2.9.6.2 更新记录

- 1.增加 模型与地形集成功能, 位于添加模型工具;
- 2.优化 地面切开工具, 增加地形自动更新;

13. 30 2.9.6.1 更新记录

- 1.修复 自动更新问题;
- 2.修复 二模型动画问题;
- 3.优化 Google Earth 在线影像默认缓存;

13. 31 2.9.6 更新记录

- 1.增加 UDP 飞行服务器测试程序;
- 2.增加 UDP 控制飞行工具;
- 3.优化 二三维一体化;
- 3.优化 地图下载工具;

13. 32 2.9.4 更新记录

- 1.增加 自动更新功能;
- 2.优化 谷歌地球影像和天地图标签自动缓存;

13. 33 2.9.3 更新记录

- 1.优化 大幅提高 Google Earth 在线卫星影像下载速度;

13. 34 2.9.2 更新记录

- 1.修复 Google Earth 在线影像局部不清晰问题;

13. 35 2.9.1 更新记录

- 1.增加 在线地图增加谷歌地球影像;
- 2.增加 默认影像使用谷歌地球影像;
- 3.修复 弹出二三维窗口时, 指南针显示位置问题;
- 4.优化 默认关闭二维;

13. 36 2.8.6 更新记录

- 1.增加 添加矢量增加 tfs,wfs,xyz,raster,mapnikvectortiles 驱动配置;
- 2.增加 在线数据增加 MapBox 影像和高程;
- 3.增加 在线数据增加全球建筑矢量、美国矢量、墨西哥建筑矢量、芝加哥建筑矢量;
- 4.增加 图层 (包括影像、高程和矢量层) 增加视点位置属性;
- 5.优化 默认加载的 earth 项目配置;

13. 37 2.8.2 更新记录

- 1.增加 在线矢量读取插件 feature_xyz;
- 2.增加 自定义配置高程着色;
- 3.修复 高程着色打开缓慢的问题;
- 4.修复 高程无法缓存问题;
- 5.修复 图像显示精度不足的问题;
- 6.修复 修改自定义粒子系统时不稳定问题;

13. 38 2.8.1 更新记录

- 1.修复 星系闪动问题;
- 2.修复 添加图像层对话框无法关闭问题;
- 3.修复 双击图像层程序退出问题;
- 4.优化 最大帧率调整为 200HZ;

13. 39 2.8.0 更新记录

- 1.增加 编辑状态和浏览状态的鼠标样式;
- 2.增加 影像、高程, 矢量图层双击缩放到图层功能;
- 3.优化 大幅提高倾斜摄影显示效率;
- 4.修复 界面更新导致的 3D 帧率不稳定问题;
- 5.修复 倾斜摄影模型光照问题;

13. 40 2.7.2 更新记录

- 1.增加 Atlas、Color Ramp、Gradient、HSV、Global 等 7 种高程着色;
- 2.增加 窗口菜单增加二维、三维窗口弹出浮动工具;

3.修复 为降低功耗导致的显示性能降低问题;

4.修复 距离和角度测量显示问题;

13.41 2.7.1.1 更新记录

1.优化 矢量绘制, 临时移动末尾点位不添加;

2.修复 矢量点绝对高度设置无效的问题;

3.修复 绘制建筑后, 双击地面缩放问题;

13.42 2.7.1 更新记录

1.优化 建筑建模;

2.修复 新建项目后二维地图问题;

3.增加 卫星轨迹显示案例;

4.增加 海面航母行进案例;

13.43 2.7.0 更新记录

1.增加 地形 GLSL 代码编辑器;

2.增加 基于地面覆盖类别的地形材质 `splat` (油彩);

3.增加 矢量线型设置;

4.增加 经纬网格;

5.增加 细节地形特效;

6.增加 全球在线高程;

7.优化 安装包体积减少一半;

8.优化 大幅优化建筑建模性能;

9.优化 二维地图显示效率;

10.优化 `osgEarth` 升级为 2.8 发布版;

11.修复 矢量编辑问题;

12.修复 开始菜单卸载问题;

13.修复 Linux 版界面配色问题;

13.44 2.6.6 更新记录

- 1.增加 支持麒麟 Linux 系统版本;
- 2.增加 支持 Ubuntu Linux 系统版本;
- 3.增加 矢量图形支持非贴地绘制;
- 4.优化 大幅提升常规图形与态势标绘绘制效率;
- 5.优化 提高曲线平滑度;
- 6.优化 osgEarth 升级为 v2.8rc1;
- 8.修复 下载工具二维窗口下载范围设置;

13. 45 2.6.5 更新记录

- 1.增加 黑色主题风格;
- 2.增加 天地图在线影像;
- 3.增加 OpenCycleMap 在线地图;
- 4.增加 导航小地图;
- 5.修复 陆地反射问题;

13. 46 2.6.4 更新记录

- 1.修复 双击 earth 文件无法打开问题;
- 2.修复 面积测量显示问题;

13. 47 2.6.3 更新记录

- 1.修复 xp 系统, 窗口透明问题;
- 2.修复 拖拽项目文件打开问题;
- 3.修复 人口柱状图案例显示问题;

13. 48 2.6.2 更新记录

- 1.修复 下载更新问题;
- 2.优化 合并 32 位和 64 位安装包;

13. 49 2.6.1 更新记录

- 1.增加 建筑建模;
- 2.增加 云雪雨雾风环境特效;

- 3.增加 矢量点选编辑;
- 4.增加 支持倾斜摄影模型;
- 5.增加 粒子特效编辑;
- 6.增加 Vaps-XT 仪表导入;
- 7.增加 KML 文件导入;
- 8.增加 相机路径动画;
- 9.增加 相机关键帧动画;
- 10.增加 通视分析;
- 11.增加 截面分析;
- 12.增加 支持遮罩层切开地面;
- 13.增加 脚本控制矢量样式;
- 14.增加 高度测量;
- 15.增加 指南针显示;
- 16.增加 Pro 版本;
- 17.更新 界面风格;

13.50 2.3.3 更新记录

- 1.优化 矢量属性设置
- 2.增加 程序更新添加下载速度显示;
- 3.修复 局部海面透明的问题;
- 4.修复 程序更新因内存不足退出问题;
- 5.修复 程序更新剩余时间显示问题;

13.51 2.3.2 更新记录

- 1.增加 地形缩放功能;
- 2.增加 高程晕渲着色功能;
- 3.优化 图像层高程层属性;
- 4.修复 使用 intel 核显, 地形块缺失问题;
- 5.修复 使用 intel 核显, 海浪波形问题;
- 6.修复 矢量面纹理填充显示问题;

7.更新 帮助手册;

13.52 2.3.1 更新记录

- 1.优化 显示效率;
- 2.增加 全国基础地形高程精度;
- 3.增加 钓鱼岛地形高程;
- 4.增加 官方网站主窗口显示功能;
- 5.修复 测量工具点击地面时位置偏移问题;

13.53 2.3.0 更新记录

- 1.增加 海洋颜色调节;
- 2.增加 海面高度调节;
- 3.增加 海岸过渡范围调节;
- 4.增加 大气曝光量调节;
- 5.增加 大气散射强度调节;
- 6.增加 REX 地形引擎支持;
- 7.增加 矢量和模型的环境光照;
- 8.增加 大范围城市和植被显示案例;
- 9.优化 动态海洋显示性能;
- 10.优化 高程和矢量属性设置;
- 11.修复 界面文字重叠问题;
- 12.修复 特定网络环境下无法启动问题;

13.54 2.2.3 更新记录

- 1.优化 矢量层图标符号样式;
- 2.增加 谷歌卫星图和谷歌地图;
- 3.增加 在线地图缓存, 加快地形刷新速度;
- 4.修复 路径动画模型缩放问题;
- 5.修复 增加模型的图标剪裁问题;

13.55 2.2.2 更新记录

- 1.优化 矢量绘制工具默认参数;
- 2.修复 修复矢量贴地问题;
- 3.修复 案例数据低精度 DEM 导致的图块间隙问题;
- 4.修复 新版本更新不稳定问题;

13.56 2.2.1 更新记录

- 1.修复 intel 显卡海洋显示问题

13.57 2.2.0 更新记录

- 1.增加 结合大气的全球动态海洋;
- 2.增加 台湾岛和北京地区的 DEM 高程数据;
- 3.增加 JavaScript 脚本支持;
- 4.优化 高程层默认属性;
- 5.优化 切片下载工具;
- 6.优化 体积大气显示性能;

13.58 2.0.1 更新记录

- 1.修复 矢量绘制结束时, 矢量精度丢失问题;
- 2.修复 主窗口最大化按钮不显示问题;
- 3.修复 双击天空, 地面显示问题;
- 4.修复 特定情况下, 程序退出问题;
- 5.修复 特定情况下, 模型列表不显示问题;
- 6.优化 降低 CPU 占用率;

13.59 2.0.0 更新记录

- 1.增加 全新体积大气效果;
- 2.增加 常规图形绘制;
- 3.增加 态势标绘图形绘制;
- 4.增加 矢量编辑, 在左侧场景面板, 标记列表, 右键点编辑;

- 5.修复 三维窗口宽度拖拽到 0 时, 地球消失问题;

13. 60 1.8.1 更新记录

- 1.增加 基于多点触控的二三维联动
- 2.修复 模型图标路径修改问题
- 3.修复 矢量线导出 shp 问题
- 4.修复 二三维联动操作鼠标松开自动滑动同步问题

13. 61 1.8.0 更新记录

- 1.增加 二三维联动
- 2.增加 路径动画编辑

13. 62 1.7.1 更新记录

- 1.优化 加快在线地图、影像、高程服务读取速度;
- 2.优化 加快本地数据读取速度;
- 3.优化 矢量层属性设置;
- 4.优化 模型层属性设置;
- 5.优化 vpb 插件属性设置;
- 6.优化 读取数据支持中文路径;
- 7.增加 安装包包含帮助手册;
- 8.增加 帮助菜单增加帮助手册菜单项;
- 9.增加 控件菜单增加场景面板, 属性面板开关控制;
- 10.修复 下载工具输出 earth 文件中文支持问题;
- 11.修复 下载工具输出 TMS.xml 格式中文支持问题;

13. 63 1.6.1 更新记录

- 1.增加 SXEARTH 三维数字地球使用手册;
- 2.标记属性项参数改进;
- 3.矢量属性项参数改进;
- 4.通过 agg 插件实现矢量多边形贴图填充;

- 5.地面放置模型, 过滤掉了非地面点击点, 防止模型叠加;
- 6.测量文字显示改进;
- 7.支持 GeoJson 格式拖放导入;

13.64 1.5.1 更新记录

- 1.降低内存使用, 提高程序稳定性;
- 2.修正 1.3 版出现的 png 格式读取问题;
- 3.模型放置功能: 跟随法线可随机旋转;
- 4.环境设置工具: 增加关闭光照、调节年、月、日;
- 5.支持带有地理坐标头文件的 gif 格式拖放导入;
- 7.相对路径: 支持安装目录 data 目录的相对路径;
- 8.启动检查更新。

13.65 1.3.1 更新记录

- 1.支持三维模型快速放置, 可随机缩放、随机旋转、随机模型(需选择多个模型文件)、模型与地形法线对齐, 调整模型位置旋转缩放参数;
- 2.支持带有坐标头文件的 ecw、png、jpeg、jpg2000 影像格式拖放导入;
- 3.支持 jpg2000 高程 DEM 拖放导入;
- 4.测量工具, 实现右键双击取消测量;
- 5.下载输出支持中文路径;
- 7.解决了在部分计算机需要“以管理员身份运行”的问题;
- 6.加快了启动速度。

13.66 1.2.1 更新记录

- 1.增加了支持 Windows 64 位版和 Linux 64 位 Ubuntu 版
- 2.解决了案例数据太原标签文字消失问题;
- 3.解决了更新记录中文乱码问题;
- 4.支持以拖拽方式导入影像, 支持的数据格式: tif、img、bmp;
- 5.支持以拖拽方式导入高程, 支持的数据格式: tif、img、dt0\dt1\dt2、dem、hgt;
- 6.支持以拖拽方式导入矢量, 支持的数据格式: shp;

7.解决了触控操作旋转问题。

13. 67 1.1.1 更新记录

- 1.解决帧率较低问题, 修改后, 最高可以达到满帧 60HZ;
- 2.解决了增加线标记软件退出问题;
- 3.解决了网络服务 xyz 插件默认的投影设置导致 xyz 插件不可用问题;
- 4.导入矢量数据后, 默认样式根据点、线、面类型判断, 使显示样式更为合理和高效。

13. 68 1.0.0 发布

- 1.支持场景图像层添加与编辑;
- 2.支持场景高程层添加与编辑;
- 3.支持场景矢量层添加与编辑;
- 4.支持工程新建、编辑、保存、打开;