

SXEarth 三维数字地球 v2.2

用 户 手 册

北京晟兴科技有限公司

2016 年 1 月 8 日

目 录

1 SXEarth 介绍	1
2 SXEarth 下载安装	3
2.1 下载 SXEarth	3
2.2 SXEarth 微信公众号	3
2.3 SXEarth 安装	3
3 SXEarth 基本操作	5
3.1 光照环境设置	5
3.2 二三维一体化联动	7
3.3 二三维鼠标键盘操作	7
3.4 二三维触控操作	8
4 SXEarth 数据导入	9
4.1 导入图像数据	9
4.2 图像颜色调整	11
4.3 导入高程数据	14
4.4 编辑高程属性	16
4.5 导入矢量数据	18
4.6 导入三维模型	20
5 SXEarth 矢量编辑，态势标绘	23
5.1 绘制和编辑矢量	23
5.2 态势标绘的使用	25
5.3 纹理填充矢量	26
5.4 修改矢量样式	28
5.5 导出矢量	30
6 SXEarth 实用工具	31
6.1 测量工具	31
6.2 添加视点位置	32
6.3 设置三维模型动画	33

6.4 打开在线 GIS 数据服务.....	34
6.5 打包输出金字塔库.....	36
7 运行环境.....	38
7.1 操作系统.....	38
7.2 硬件环境.....	38

1 SXEARTH 介绍

SXEARTH 是北京晟兴科技有限公司研发的免费三维数字地球可扩展平台, 主要用于地理数据快速可视化与模拟仿真行业可视化应用。

SXEARTH2.0 主要支持以下功能。(后续开发计划: 植被、体积云, 模拟飞行等插件模块。)

- 1) 支持二三维一体化;
- 2) 支持全球动态海洋;
- 3) 支持常规矢量图形绘制及编辑, 如点、折线、曲线、双曲线、双折线、弧线、弓形、矩形、圆形、椭圆等;
- 4) 支持军事态势标绘及编辑, 如直箭头、钳击、攻击、驱散、分队战斗、进攻、集结地等, 态势标绘支持 ESRI ShapeFile 格式文件输出;
- 5) 支持路径动画编辑, 二三维联动;
- 6) 支持影像数据导入, 支持的格式有: GeoTiff、ECW、Erdas IMG、JPEG2000、BIL/BIP/BSQ、PNG、BMP、GIF、JPEG/JPG、RAW 等;
- 7) 支持高程数据导入, 支持的格式有: GeoTiff、SRTM HGT、USGS DEM、DTED、Erdas IMG、JPEG2000 等;
- 8) 支持矢量数据导入, 支持的格式有 ESRI Shapefile shp, Geojson 等;
- 9) 支持三维模型数据导入, 支持的格式有: FLT、3DS、OBJ、OSG、IVE、OSGB 等;
- 10) 支持外部三维模型鼠标点击添加与位置姿态属性编辑;
- 11) 模型支持静态 LOD 和动态分页 LOD 设置, 支持海量城市模型优化显示;
- 12) 支持影像调色, 如色相对比度、RGB、HSL、CMYK、伽马值、GLSL 语句等调色功能;
- 13) 支持矢量属性编辑, 如文字标签、图标、线宽、线色、面填充颜色、面填充纹理、面立体拉起、显示 LOD 等;
- 14) 支持动态相机视点鼠标点击添加及其属性编辑;

- 15) 支持距离、面积，角度量测；
- 16) 支持环境编辑，如年月日时分秒设置、时间加速减速、星光、太阳、月亮光照设置等
- 17) 支持多种在线地图数据导入，如诺基亚地图、高德地图、OpenStreetMap、ReadyMap 等；
- 18) 支持影像和高程打包输出为 TMS 金字塔库；
- 19) 支持跨平台：支持 Windows、Linux、Mac OS、Android、IOS 五大操作系统；

2 SXEath 下载安装

2.1 下载 SXEath

- 1) 进入 SXEath 官方下载页: <http://www.sxsim.com/h-col-106.html>
- 2) 点击 SXEath 三维数字地球下载栏的下载,
 - a) 32 位操作系统用户, 选择下载 32 位安装程序;
 - b) 64 位操作系统用户, 推荐选择下载 64 位安装程序。

2.2 SXEath 微信公众号

了解 SXEath 最新资讯, 请关注 SXEath 官方晟兴科技微信公众号, 在微信查找公众号 **SXEath**, 或者扫描如图 2-1 晟兴科技二维码。



图 2-1 晟兴科技二维码

2.3 SXEath 安装

- 1) 下载到本地后, 双击 exe 文件安装 SXEath
- 2) 在弹出的窗口, 选择下一步, 选择安装路径, 如图 2-2 安装路径选择;

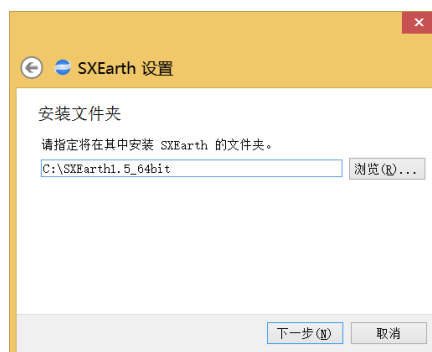


图 2-2 安装路径选择

- 3) 点击下一步，直到完成；
- 4) 打开程序：安装后桌面添加了 SXEarth 快捷方式，双击打开；
- 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 2-3 中文环境下默认界面，图 2-4 非中文环境下默认界面，也可通过菜单语言（Language）选择界面语言。

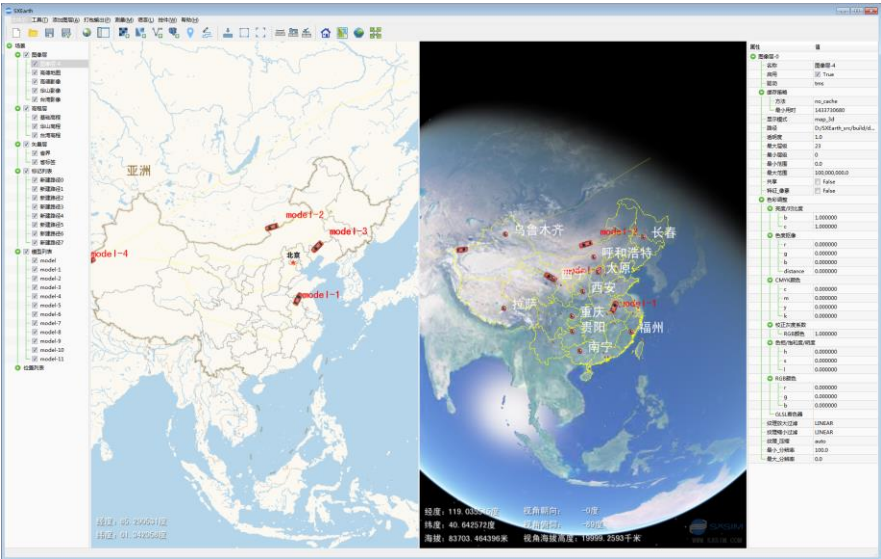


图 2-3 中文环境下默认界面

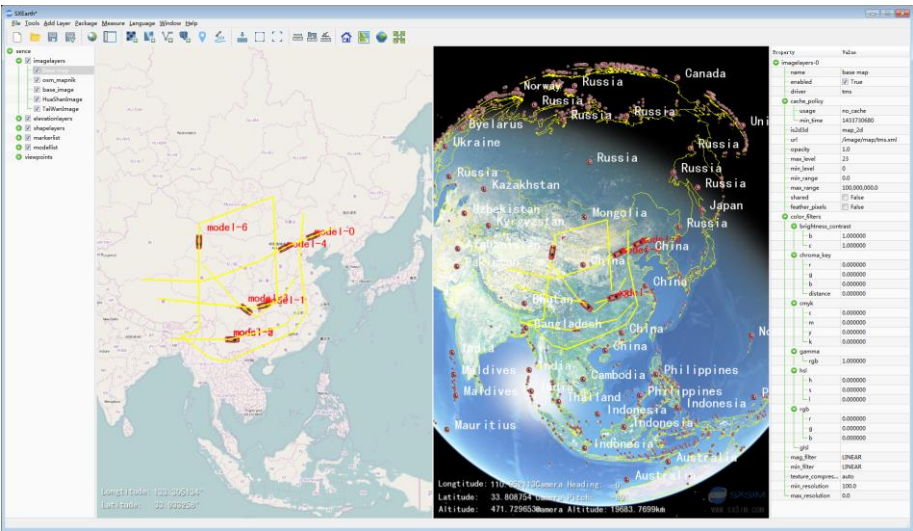


图 2-4 非中文环境下默认界面

3 SXEath 基本操作

3.1 光照环境设置

地球的光照环境默认以当前真实时间 1:1 推进,可以调节仿真时间,模拟不同年份、月份、小时,可以提高或降低仿真时间的变化率,可以开启关闭星空、太阳,月亮等,如图 3-1 环境设置窗口:



图 3-1 环境设置窗口

- 1) 打开环境设置窗口,可以通过以下三种方式
 - a) 点击菜单栏: **工具**---->**环境设置**;
 - b) 工具栏图标 ;
 - c) 使用快捷键 **Ctrl+E** 或 **Ctrl+e**。
- 2) 设置仿真时间,以月份和小时为例
 - a) 鼠标点击仿真时间的月份,滑动滚轮或者点击右侧的上下箭头,如图 3-2 设置月份,可以看到太阳直射点随月份在纬度上发生了明显移动;

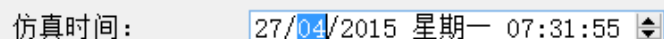


图 3-2 设置月份

- b) 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 3-3 设置，可以看到地球出现了昼夜变化；

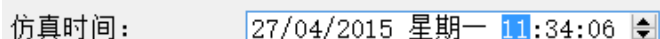


图 3-3 设置小时

3) 设置夜间半球的亮度 ()

拖动环境光右侧的滑条，向左拖动，夜半球逐渐变暗；向右拖动，夜半球逐渐变亮；

4) 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。

5) 开启关闭太阳、月亮，星光：

默认开启，如图 3-4 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 3-4 开启关闭太阳、月亮，星光

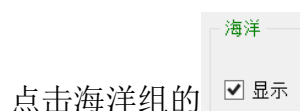
6) 关闭光照

环境设置窗口右上方 ☒ 光照，关闭光照后，三维场景不产生任何光照影响，默认开启。

7) 重置

环境设置窗口左下方按钮 ，重置后，环境设置参数恢复默认值。

8) 海洋显示控制



点击海洋组的 ☒ 显示，可以开启和关闭海洋显示。

3.2 二三维一体化联动

二三维一体化: SXEath 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。

如何关闭二维地图或三维地球:

- 1) 关闭或开启二维地图有以下两种方式
 - a) 工具栏图标 ;
 - b) 关闭二维, 点击菜单栏: 控件--->关闭二维;
 - c) 开启二维, 点击菜单栏: 控件--->开启二维;
- 2) 关闭或开启三维地球有以下两种方式
 - a) 工具栏图标 ;
 - b) 关闭三维, 点击菜单栏: 控件--->关闭三维;
 - c) 开启三维, 点击菜单栏: 控件--->开启三维;

3.3 二三维鼠标键盘操作

二维地图和三维地球鼠标键盘操作

- 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) 点击菜单栏目: 控件--->视点复位;
 - b) 点击工具栏图标: ;
 - c) 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, 拖动时, 地球会跟随鼠标旋转;
- 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) 在离地面比较近时, 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) 鼠标左右键同时按住 (或按住中键), 上下拖动, 垂直方向旋转;
- b) 鼠标左右键同时按住 (或按住中键), 左右拖动, 水平方向旋转;

4) 三维地球复位

- a) 点击菜单栏目: 控件--->视点复位;
- b) 点击工具栏图标: ;
- c) 使用快捷键: 空格

3.4 二三维触控操作

计算机需要安装触控屏幕, 二维地图和三维地球可支持触控操作。

1) 平移二维地图, 三维地球

单点触控, 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, 上下同时拖动, 实现垂直旋转操作, 转动控点, 实现水平旋转操作;

4 SXEath 数据导入

4.1 导入图像数据

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

1) 导入 GeoTiff 格式图像数据

- a) 文件菜单, 新建项目 (快捷键 Ctrl+N), 出现一个空白地球;
- a) 进入 SXEath 安装目录 (64 位默认安装路径为: C:/SXEath2.0.0_64bit), 打开 image/image_formats/tif/目录;
- b) 拖动 tif.tif 文件到主窗口, 放开鼠标, 文件导入;
- c) 也可以通过添加图像窗口导入图像数据, 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, 右键单击, 点删除, 确定删除。
- d) 打开添加图像窗口, 可以通过以下三种方式, 选其一;
 - i. 点击菜单栏: 添加图层--->添加图像;
 - ii. 点击工具栏图标: ;
 - iii. 使用快捷键 Ctrl+1。

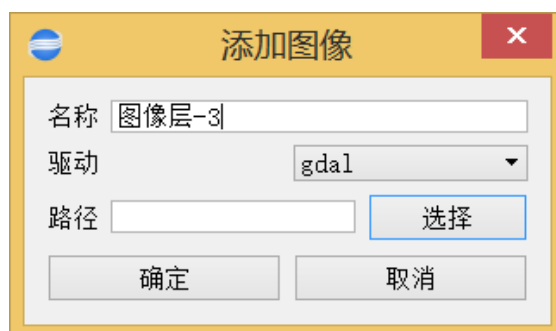


图 4-1 添加图像

- e) 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 SXEath 安装目录, 进入 data/image/image_formats/tif/目录, 选择 tif.tif 文件, 点确定, 文件导入。

- f) 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。

2) 导入 ER Mapper ECW 格式图像数据

步骤同上 1), 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。)

3) 导入 Jasper JPEG2000 格式图像数据

步骤同上 1), 文件选择 **image_formats/jpg2000/**目录下, **jpg2000.jp2** 文件;

4) 导入 Erdas IMG 格式图像数据

步骤同上 1), 文件选择 **image_formats/img/**目录下, **erdas.img** 文件;

5) 导入 BIL 格式图像数据

步骤同上 1), 文件选择 **image_formats/bil/**目录下, **bil.bil** 文件;

6) 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 1), 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 (image_formats.zip 包含的案例数据无需处理):

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。

4.2 图像颜色调整

导入图像数据层，通过图像属性可以修改图像各项参数，也可以调整图像颜色，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 着色调色。

- 1) 导入图像数据：点击菜单栏--->文件--->新建项目，创建一个空白的地球，在 SXEath 安装目录下，进入 data/image/image_formats/tif/目录，拖动 tif.tif 文件到主窗口，放开鼠标，图像文件拖入。（可参照 4.1 导入图像数据）
- 2) 展开左侧场景面板，（如果场景面板已经关闭，可以通过点击菜单--->控件--->场景面板 打开）展开图像层，选中 图像层-0 项；
- 3) 右侧属性面板（如果场景面板已经关闭，可以通过点击菜单--->控件--->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，可以查看所有属性，点击可以添加到属性表中，如图：

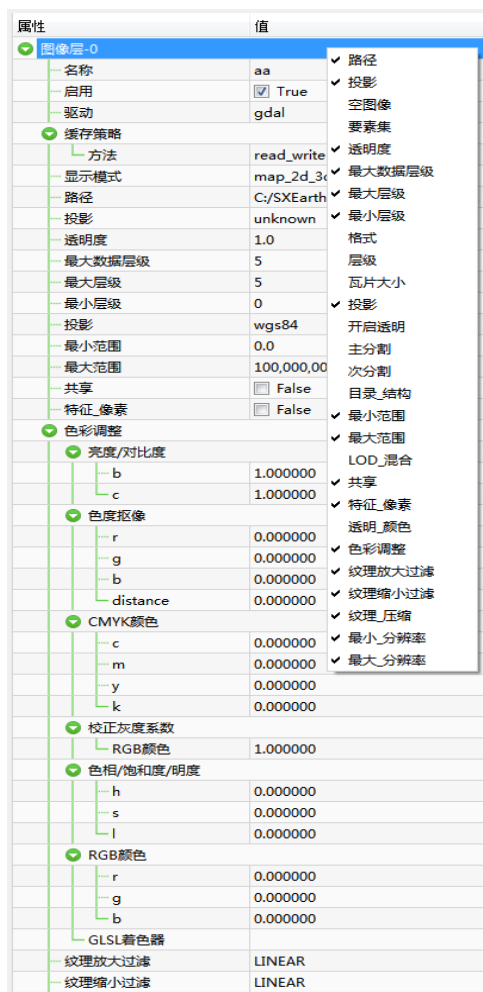


图 4-2 图像属性

- 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: 纹理在场景中, 发生缩放时, 使用的差值算法;
- 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**: 各类色彩的相貌, 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 着色器代码实现调色, 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));`

4.3 导入高程数据

SXEath 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 SXEath，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** 项，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，删除 **台湾高程** 项，右键单击，点删除，确定删除；
 - c) 进入 SXEath 安装目录（64 位默认安装路径为：C:/SXEath2.0.0_64bit），打开 data/dem/dem_formats/dem/ 目录；
 - d) 拖动 **dem.dem** 文件到主窗口，放开鼠标，文件导入；
 - e) 也可以通过添加高程窗口导入高程数据，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；
 - f) 打开添加高程窗口，可以通过以下三种方式
 - i. 点击菜单栏：添加图层--->添加高程；
 - ii. 点击工具栏图标：；
 - iii. 使用快捷键 Ctrl+2；



图 4-3 添加高程

- g) 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 SXEath 安装目录，进入 data/dem/dem_formats/dem/ 目录，选择 **dem.dem** 文件，点确定，文件导

入。

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

步骤同上 1), 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 1), 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 1), 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 1), 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 1), 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;

4.4 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，在侧场景面板，（如果场景面板已经关闭，可以通过点击菜单-->控件--->场景面板 打开）展开高程层，选中 台湾高程 项；
- 2) 在右侧属性面板（如果场景面板已经关闭，可以通过点击菜单--->控件--->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，可以查看所有属性，点击可以添加到属性表中，如图：

属性	值
高程层-2	
名称	台湾高程
启用	☒ True
驱动	gdal
缓存策略	
方法	no_cache
最小用时	0
显示模式	map_3d
位移	☐ False
路径	/dem/taiw
瓦片大小	64
偏差	0
最大层级	23
最小层级	0
最小分辨率	100.0
最大分辨率	0.0
缺失数据值	0.0
最小有效数值	0.0
最大有效数值	32,768.0
缺失数据处理方式	interpolate

图 4-4 高程属性

- 3) 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：显示数据读取插件名称；
 - 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) 最小层级：高程数据源的最小层级，低于该层级，不再读取；

- g) 最大层级: 高程数据源的最大层级, 高于该层级, 不再读取;
 - h) 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** 数据源读取使用), **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;

4.5 导入矢量数据

1) 打开添加矢量窗口，可以通过以下三种方式

a) 点击菜单栏：添加图层--->添加矢量；

b) 点击工具栏图标：;

c) 使用快捷键 Ctrl+3;



图 4-5 添加矢量

2) 导入 ESRI ShapeFile 格式矢量数据

a) 打开 SXEath，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 SXEath 安装目录（64 位默认安装路径为：C:/SXEath1.6_64bit），
打开 data/shps 目录；

d) 导入矢量文件，可以通过以下两种方式

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，放开后，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)：/image/**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，放开后，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 1), 矢量文件选择安装目录下 data/shps 目录的 province.geojson 和 chinashp.geojson。

4.6 导入三维模型

1) 打开添加模型窗口，可以通过以下三种方式

a) 点击菜单栏：添加图层--->添加模型；

b) 点击工具栏图标：;

c) 使用快捷键 Ctrl+4;



图 4-6 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，（SXEath 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；
- c) 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）；
 - d) 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）；
 - e) 添加模型：点击场景，选中的模型，会随机添加到场景中；
 - f) 通过面板右侧，可以修改模型的位置、缩放、旋转及显示范围；
 - g) 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；
 - h) 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，模型会和山坡平行放置；
 - i) 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；

模型添加案例，安装目录/data/demo.earth 打开，如图 4-7 添加三维模型案例

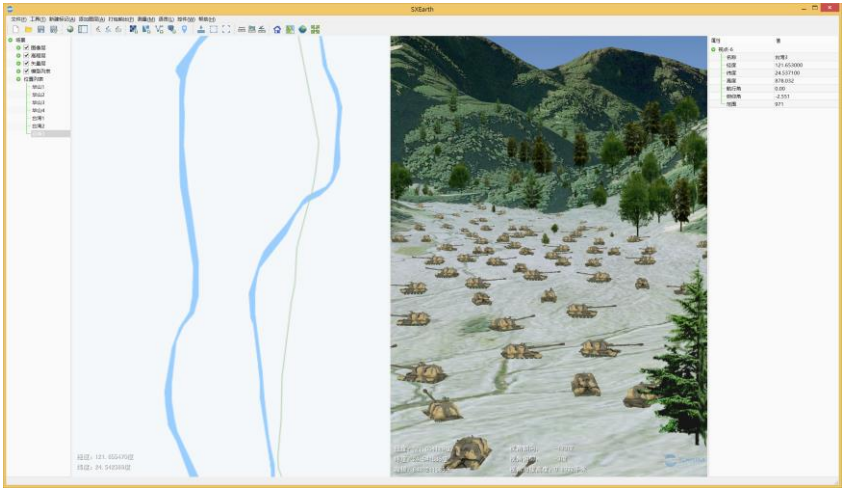


图 4-7 添加三维模型案例

5 SXEath 矢量编辑, 态势标绘

5.1 绘制和编辑矢量

绘制基础矢量图形, 包括点、线、面的绘制。

线的基础图形包括: 多边形线、并行多边形线、闭合多边形线、圆形线、椭圆形线、矩形线、弧形线、曲线、并行曲线、弓形线、手绘线线、扇形线、闭合曲线等;

面的基础图形包括: 多边形面、并行多边形面、圆形面、椭圆形面、矩形面、工形面、并行曲线面、手绘面、扇形面、闭合曲面等;

打开添加图形窗口: 点击菜单栏--->添加图层--->添加图形, 或者点击工具栏图标, 打开添加图形窗口, 如图:

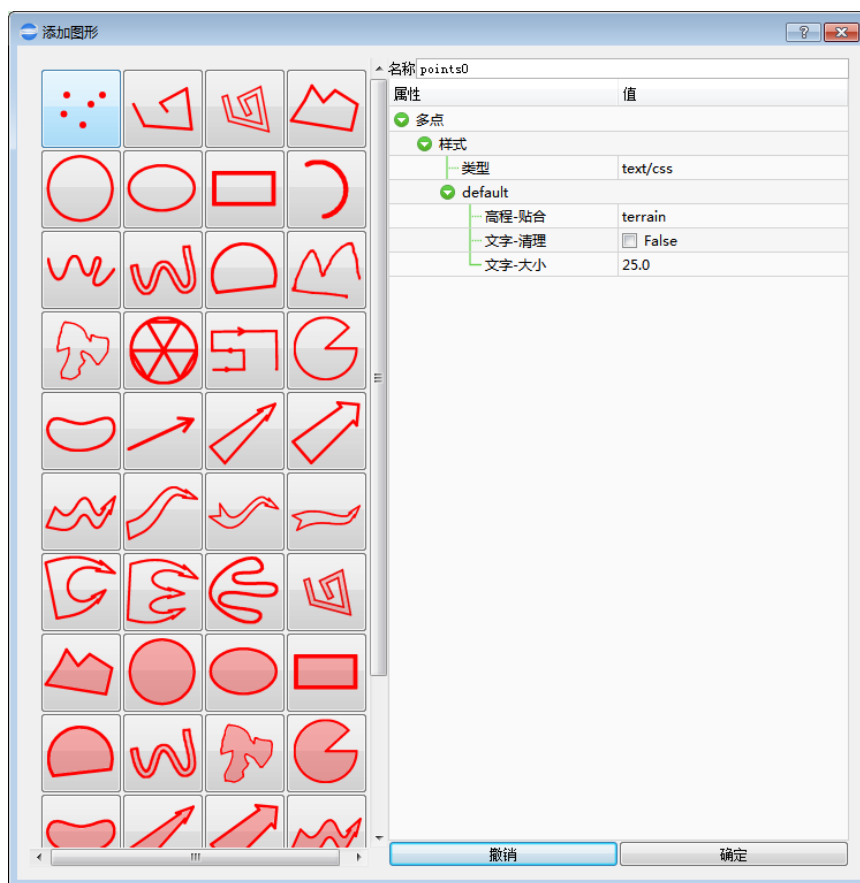


图 5-1 添加图形

1) 新建点标记

- a) 在添加图形窗口，点击图标库图标 ；
- 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：在主窗口左侧的场景面板中，展开标记列表，选中新建的点标记，在右侧的属性窗口中，修改标记的图标路径。

2) 新建多边形线标记

- a) 打开添加图形窗口，点击图标库图标 ；
- 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：在左侧的场景面板，展开多边形线标记列表，选中新建的多边形标记，右键单击，点击编辑，标记出现控制点，可以通过拖拽控制点编辑多边形线标记；

3) 新建曲线标记

- a) 打开添加图形窗口，点击图标库图标 ；
- 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：在主窗口左侧的场景面板中，选中新建的线标记，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；

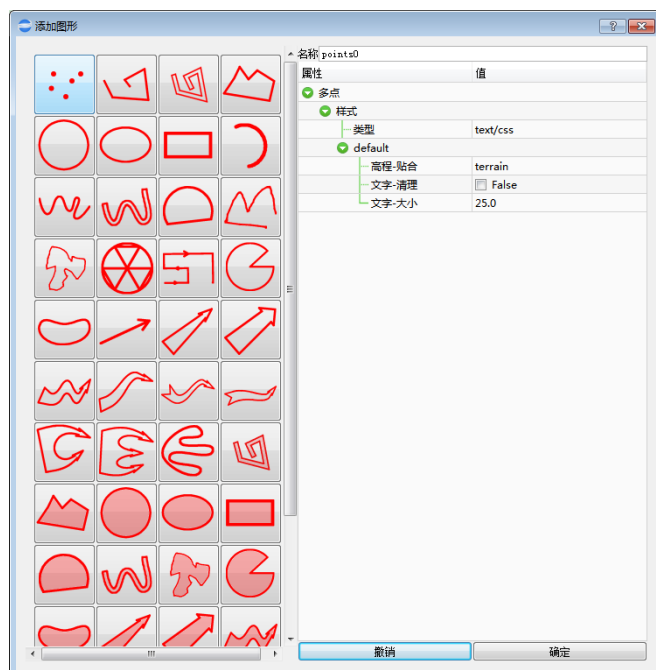
g) 编辑曲线标记：在左侧的场景面板，展开标记列表，选中新建的曲线标记，右键单击，点击编辑，曲线标记出现控制点，可以通过拖拽控制点编辑曲线标记；

h) 按照上述方法，修改线的其他属性；

4) 新建曲面标记

- a) 打开添加图形窗口，点击图标库图标 
- 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。

5.2 态势标绘的使用



1) 新建驱散线标记

- a) 打开添加图形窗口，点击图标库图标 

- b) 设置驱散线标记的名称;
 - c) 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;
 - f) 编辑驱散线标记: 在左侧的场景面板, 展开标记列表, 选中新建的标记线, 右键单击, 点击编辑, 驱散线标记出现控制点, 可以通过拖拽控制点编辑驱散线标记;
- 2) 绘制其他军事标绘图形, 类似, 不再赘述。

5.3 纹理填充矢量

- 1) 打开添加图像窗口, 如图 5-2 添加纹理填充图像层



图 5-2 添加纹理填充图像层

- 2) 定义图层名称, 选择驱动为: agglite;
- 3) 填写矢量路径 (黑体部分): **/shps/chinashp.shp**, 或者选择其他矢量文件;
- 4) 点确定完成添加, 如图 5-3 矢量纹理填充;

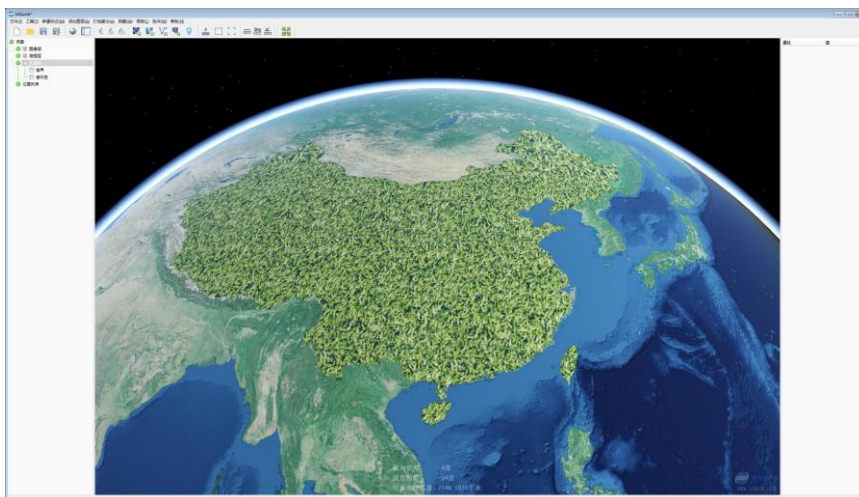


图 5-3 矢量纹理填充

- 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）：**/image/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 5-4 选择颜色面板，确定完成颜色修改；

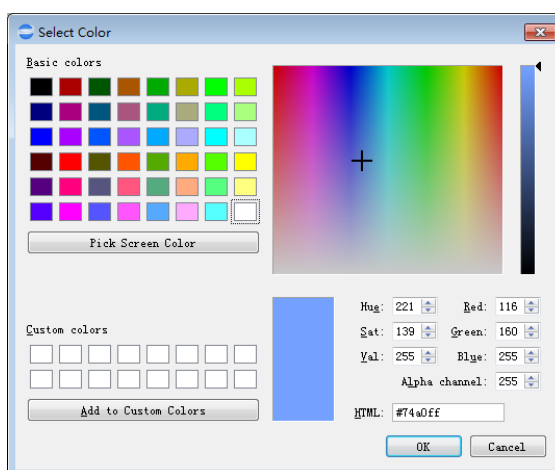


图 5-4 选择颜色面板

5.4 修改矢量样式

- 1) 在场景面板, 展开矢量, 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;
- 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) 高程位移: 设置高程-贴合方式为 `absolute`, 设置高程-位移为 `100000`, 不同角度观察矢量, 矢量出现明显位移;
- 6) 添加矢量填充: 在属性编辑面板, 选择**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 5-5 编辑样式窗口, 在样式集--->多边形符号--->属性表--->**fill**, 选中 **fill** 右侧的单选框, 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`;

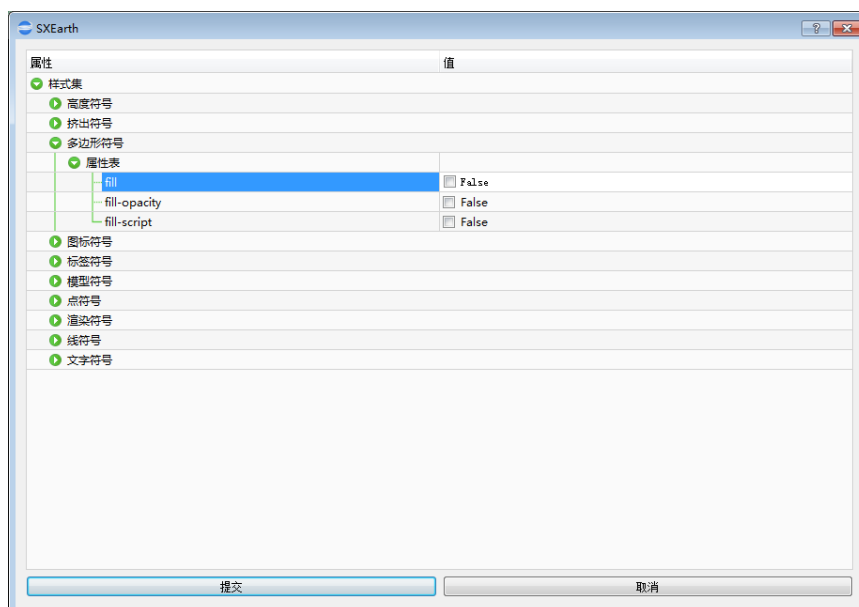


图 5-5 编辑样式窗口

- 7) 添加点填充: 在属性编辑面板, 选择**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;

- 8) 挤出矢量: 挤出矢量可用于建筑物的拉起, 在属性编辑面板, 选择**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**, 删除填充、点-填充, 点大小, 设置挤出高度为 200000.0, 确定, 如图 5-6 矢量挤出;

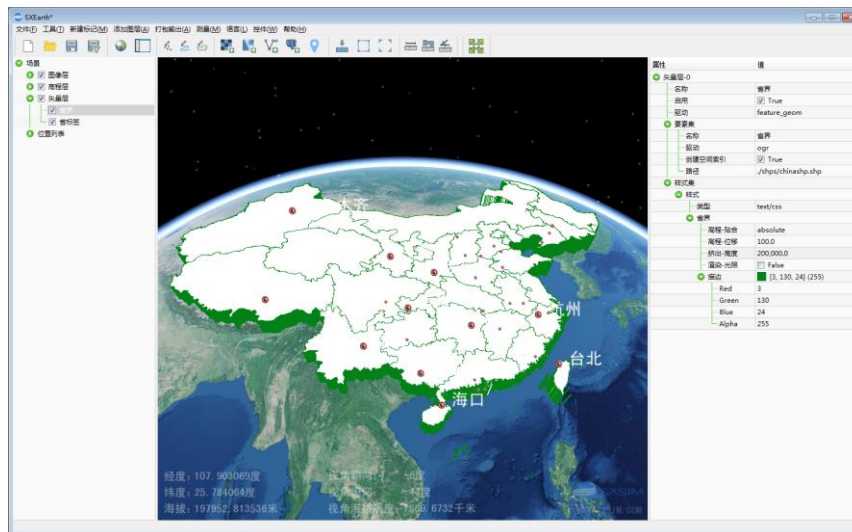


图 5-6 矢量挤出

5.5 导出矢量

3) 导出点线面到 ESRI ShapeFile 文件

- a) 打开导出矢量窗口，如图 5-7 导出标记为矢量文件窗口，可以通过两种方式打开导出标记为矢量窗口
- i. 点击菜单栏：文件--->导出标记为矢量文件；
 - ii. 点击工具栏图标：；



图 5-7 导出标记为矢量文件窗口

- b) 选择导出路径；
- c) 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；
- d) 点击确定。导出后，可以通过添加矢量工具导入。

6 SXEath 实用工具

6.1 测量工具

1) 距离（路径）测量

a) 开启距离测量，可以通过以下两种方式

i. 点击菜单栏：测量--->距离测量；

ii. 点击工具栏图标：；

b) 点击地球，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，可以通过以下两种方式

i. 点击菜单栏：测量--->面积测量；

ii. 点击工具栏图标：；

b) 点击地球，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，可以通过以下两种方式

i. 点击菜单栏：测量--->角度测量；

ii. 点击工具栏图标：；

b) 三次点击地球，定义测量角连线的三个点；

c) 右键双击关闭角度测量；

6.2 添加视点位置

1) 打开添加视点位置窗口, 如图 6-1 添加视点位置, 可以通过以下两种方式

a) 点击菜单栏: 添加图层--->添加位置;

b) 点击工具栏图标: ;

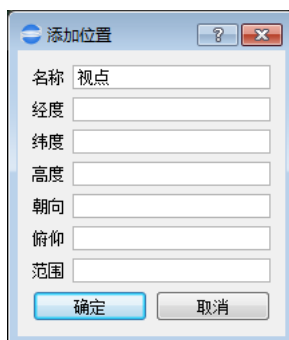


图 6-1 添加视点位置

2) 通过鼠标点击拾取视点位置

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。

6.3 设置三维模型动画

- 1) 通过新建线标记工具创建几条动画路径;
- 2) 通过添加模型工具添加模型;
- 3) 在场景面板, 打开模型列表, 选中添加的模型;
- 4) 在属性面板, 修改动画的路径名称, 选择一条动画路径;
- 5) 修改速度, 模型开始移动。

6.4 打开在线 GIS 数据服务

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, gaode_sat.earth, nokia_map.earth, nokia_sat.earth, 可以通过菜单栏: 文件--->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) 点击菜单栏: 添加图层--->添加图像, 弹出添加图像窗口, 如图 6-2 添加图像;

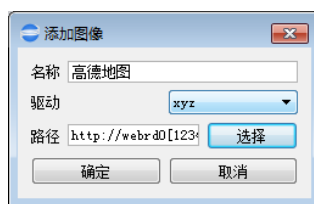


图 6-2 添加图像

b) 定义地图名称为: 高德地图;

c) 定义驱动为: **xyz**;

d) 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})

e) 点击**确定**, 地图导入;

f) 点击菜单栏: 工具--->环境设置, 在弹出的环境设置窗口中, 关闭右上角的光照, 如:

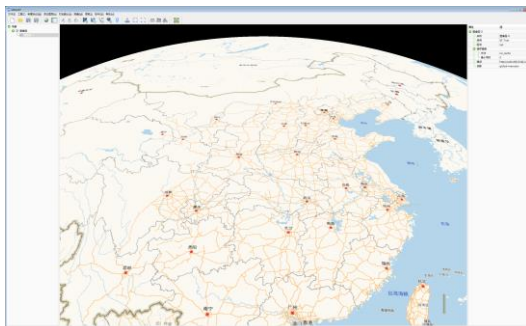


图 6-3 高德在线地图

- 2) 打开高德卫星图 (高德版权所有, 仅供学习使用)

步骤同 1), 路径:

[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})

- 3) 打开诺基亚地图 (诺基亚版权所有, 仅供学习使用)

步骤同 1), 路径输入:

[http://\[1234\].maps.nlp.nokia.com.cn/maptile/2.1/maptile/5b33fc2110/normal.day/{z}/{x}/{y}/256/png8?lg=CHI&app_id=90oGXsXHT8IRMSt5D79X&token=JY0BRReev8ax1gIrHZZoqIg&xnlp=CL_JSMv2.5.3.2](http://[1234].maps.nlp.nokia.com.cn/maptile/2.1/maptile/5b33fc2110/normal.day/{z}/{x}/{y}/256/png8?lg=CHI&app_id=90oGXsXHT8IRMSt5D79X&token=JY0BRReev8ax1gIrHZZoqIg&xnlp=CL_JSMv2.5.3.2)

- 4) 打开诺基亚卫星图 (诺基亚版权所有, 仅供学习使用)

步骤同 1), 路径输入:

[http://\[1234\].maps.nlp.nokia.com.cn/maptile/2.1/maptile/5b33fc2110/satellite.day/{z}/{x}/{y}/256/jpg?lg=CHI&app_id=90oGXsXHT8IRMSt5D79X&token=JY0BRReev8ax1gIrHZZoqIg&xnlp=CL_JSMv2.5.3.2](http://[1234].maps.nlp.nokia.com.cn/maptile/2.1/maptile/5b33fc2110/satellite.day/{z}/{x}/{y}/256/jpg?lg=CHI&app_id=90oGXsXHT8IRMSt5D79X&token=JY0BRReev8ax1gIrHZZoqIg&xnlp=CL_JSMv2.5.3.2)

打开后如图 6-4 诺基亚在线影像

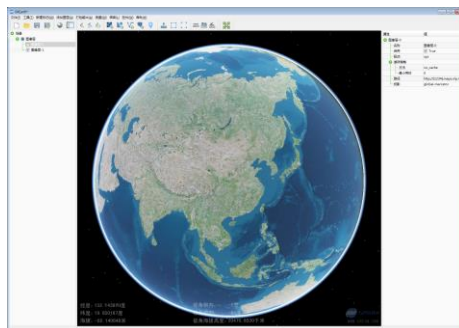


图 6-4 诺基亚在线影像

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

步骤同 1), 路径输入:

[http://\[abc\].tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png](http://[abc].tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png)

- 6) 打开 ReadyMap 卫星图 (ReadyMap 版权所有, 仅供学习使用)

步骤同 1), 驱动选择 tms, 路径输入:

<http://readymap.org/readymap/tiles/1.0.0/7/>

打开如图 6-5 ReadyMap 在线影像

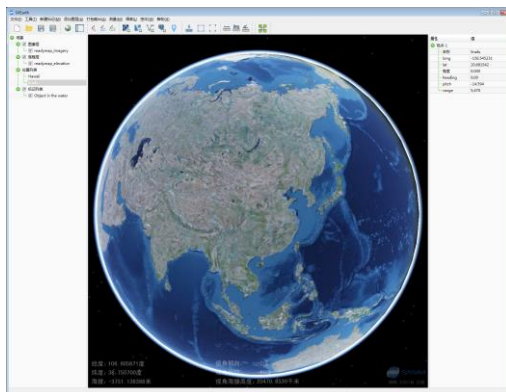


图 6-5 ReadyMap 在线影像

7) 打开 ReadyMap 高程图 (ReadyMap 版权所有, 仅供学习使用)

步骤同 1), 驱动选择 tms, 路径输入:

<http://readymap.org/readymap/tiles/1.0.0/9/>

6.5 打包输出金字塔库

1) 通过菜单栏: 文件->打开命令, 打开要输出的 earth 文件;

2) 定义输出范围;

a) 设置打包范围, 可以通过以下两种方式;

i. 点击菜单栏: 打包输出--->设置打包区域;

ii. 点击工具栏图标: .

b) 在地球上拖拽鼠标, 定义一个矩形的打包输出区域;

3) 输出设置;

a) 打开输出窗口, 如图 6-6 打包输出设置窗口, 可以通过以下两种方式;

i. 点击菜单栏: 打包输出--->输出;

ii. 点击工具栏图标: .



图 6-6 打包输出设置窗口

- b) 定义数据打包输出路径, 选择生成`.earth` 文件, 定义输出的**最大层级**, 可选择使用**多线程**输出, 点击确定, 出现输出进度条对话框, 如图 6-7 输出进度条;

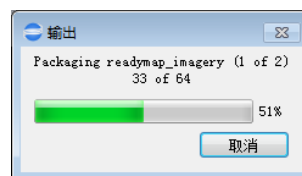


图 6-7 输出进度条

- c) 输出完成后, 打开输出路径, 可通过菜单文件-->打开`.earth` 文件浏览;

7 运行环境

7.1 操作系统

Windows 版操作系统: Windows XP Professional 及以上

7.2 硬件环境

1) 计算机基本配置:

- a) CPU: Intel 奔腾处理器;
- b) 内存: 1GB;
- c) 硬盘: 500MB 可用空间;
- d) 显卡: NVIDIA GeForce GT620

2) 计算机推荐配置:

- a) CPU: Intel Core i5;
- b) 内存: 4GB;
- c) 硬盘: 500GB;
- d) 显卡: NVIDIA GeForce GTX 460