

基于Skyline的三维模型 工程流程

刘晶晶
Skyline业务部
北京东方道迩信息技术有限责任公司

Skyline 支持的模型格式

- .X — 微软模型格式
- .XPC — 打包生成的Skyline特有格式
- .XPL — 打包生成的Skyline特有格式，
具有纹理金字塔
- .FLT — Multigen Creator格式
- .FPC — 打包生成的Skyline特有格式
- .DAE — Sketchup格式 Collada格式

XPC和XPL的区别

XPC是.x格式的模型经过TEPro默认打包（Create Basic Kit）生成的Skyline专有的模型压缩格式，包含了.x模型同其调用的所有贴图文件

XPL是.x格式的模型经过TEPro打包选择创建LOD（勾选“Generate objects level of detail”）生成的Skyline专有的一组在贴图上进行层次细节分级显示的模型金字塔格式，包含了.x模型同其调用的所有贴图文件

TEPro会根据贴图文件的精度自动判断生成几级LOD（Level Of Detail层次级别显示），最高是4级

XPC和XPL的区别

Example:

一个名为01.x的模型，经过默认打包，生成01.xpc，如果勾选了“Generate objects level of detail”，则会生成最高4级的一组xpl，文件如下：

- 01.xpl
- 01_LOD_1.xpl
- 01_LOD_2.xpl
- 01_LOD_3.xpl
- 01_LOD_4.xpl

这五个文件是一个模型，不能分离，其中01.xpl为索引文件，LOD1-4为贴图精度分级的一组模型文件，4级为最高精度（贴图显示最为清晰），1级为最低精度（贴图显示最为模糊，基本为单色）

另外xpl速度更快，网络发布的话较xpc更有优势

Skyline 模型数据源

3DMAX

MAYA

Sketchup

Multigen Creator

3D Studio Max

Autodesk公司开发的基于PC系统的三维动画渲染和制作软件。其前身是基于DOS操作系统的3D Studio系列软件。

MAYA

美国Autodesk公司出品的世界顶级的三维动画软件，应用对象是专业的影视广告，角色动画，电影特技等。

功能完善，工作灵活，易学易用，制作效率极高，渲染真实感极强，是电影级别的高端制作软件。其售价高昂，声名显赫，是制作者梦寐以求的制作工具，掌握了Maya，会极大的提高制作效率和品质，调节出仿真的角色动画，渲染出电影一般的真实效果，向世界顶级动画师迈进。

集成了Alias/Wavefront 最先进的动画及数字效果技术。不仅包括一般三维和视觉效果制作的功能，而且还与最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染、运动匹配技术相结合。Maya 可在Windows NT 与 SGI IRIX 操作系统上运行。

SketchUp — Google SketchUp

极受欢迎并且易于使用的3D设计软件，官方网站将它比喻作电子设计中的“铅笔”。它的主要卖点就是使用简便，人人都可以快速上手。并且用户可以将使用SketchUp创建的3D模型直接输出至Google Earth里。

@Last Software公司成立于6年前，规模较小，但却以SketchUp而闻名。

Multigen Creator

由美国Multigen-Paradigm(www.multigen.com)公司开发，它拥有针对实时应用优化的OpenFlight数据格式，强大的多边形建模、矢量建模、大面积地形精确生成功能，以及多种专业选项及插件，能高效、最优化地生成实时三维（RT3D）数据库，并与后续的实时仿真软件紧密结合，在视景仿真、模拟训练、城市仿真、交互式游戏及工程应用、科学可视化等实时仿真领域有着世界领先的地位。

Multigen Creator是一个软件包，专门创建用于视景仿真的实时三维模型。Creator使得输入、结构化、修改、创建原型和优化模型数据库更容易。不仅可用于大型的视景仿真，也可用于娱乐游戏环境的创建。

适用于Skyline的模型技术标准

针对3DMAX软件创建的三维模型，要求建模方式为建筑物外表面的几何结构建模，用贴图表现大量的实体几何结构。

模型分级技术标准

精细模型

真实精确表现建筑物的外观，在不影响建筑物真实性几何结构的基础上，部分非常精细的细部实体结构允许被忽略。这类建筑一般为城市公共建筑和要求重点建模的建筑物。立体屋顶、凹凸的阳台、一楼突出门厅等几何结构不能被忽略，不能用贴图代替，需要用几何实体来表现，屋顶贴图要求清晰美观，可以采取非真实的材质库中的贴图来表现。

技术参数标准（单个精细模型）：

三角面数—1500以内

贴图单边像素数<1024

格式—jpg（透明贴图要求为带透明通道的dds、png或tga格式）

单个一组输出的.X文件和其调用的所有贴图总数据量不超过1M

模型分级技术标准

一般建筑模型

准确表现建筑物的几何实体结构，在不影响建筑物真实性几何结构的基础上，部分实体结构允许被忽略。一般为城市居民小区楼和其他一些非重点建模的建筑物。小区居民楼平改坡的大的立体屋顶几何结构不能被忽略，其他一些小的角顶、凹凸的阳台，一楼突出的门厅等几何结构允许采用贴图来表现，但所有贴图均要求比较清晰美观。

技术参数标准（单个精细模型）：

三角面数—500以内

贴图单边像素数<512

格式—jpg（透明贴图要求为带透明通道的dds、png或tga格式）

单个一组输出的.X文件和其调用的所有贴图总数据量不超过400K

贴图标准

像素尺寸—纹理的像素尺寸应该是2的N次方（2，4，8，16，32，64，128，256，512，1024）。在贴图清晰程度可以接受的情况下，尽可能小，保存时保证分辨率为72，保存品质为8

保存纹理尺寸最好是正方形的，宽和高的像素大小不能超过1024，贴图长宽比尽量为1：1，1：2，如果贴图实在太长或太宽，则将模型面进行分割，单独贴图。

墙面上图案重复的可以采用一个单元的贴图在max里横向或竖向复制。

Skyline支持3DMAX中的漫反射贴图（Diffuse color），不支持多维子材质贴图方式。

其他注意事项

1. 将一个.X模型所调用的所有贴图制作成唯一一张方形的图片上，图片单边像素数大小控制在1024以内。如果贴图较多，可以制作成几张这样的图片，最好不超过4张，图片像素数控制在 512×512 以内。可以通过3DMAX“烘焙贴图”实现。

（注：本条建议非常重要，将所有贴图制作成一张或最多四张 1024×1024 的图片，这样的模型在三维场景中运行效率会大大提高，针对于海量模型的项目强烈建议参考本条）

2. 需要网络发布的海量模型数据量建议：单个一组模型文件（XPL格式，包含贴图）数据量大小区间值为：60kb~2M。

其他注意事项

3. 海量模型数据管理存储方式：一个文件夹不易存储大量模型，读取速度很慢，建议几千个模型文件存储在一个文件夹下。
4. 模型高度默认都是relative to terrain方式，这种方式比Absolute计算量大，比较消耗系统资源，建议改成Absolute方式。

工作流程

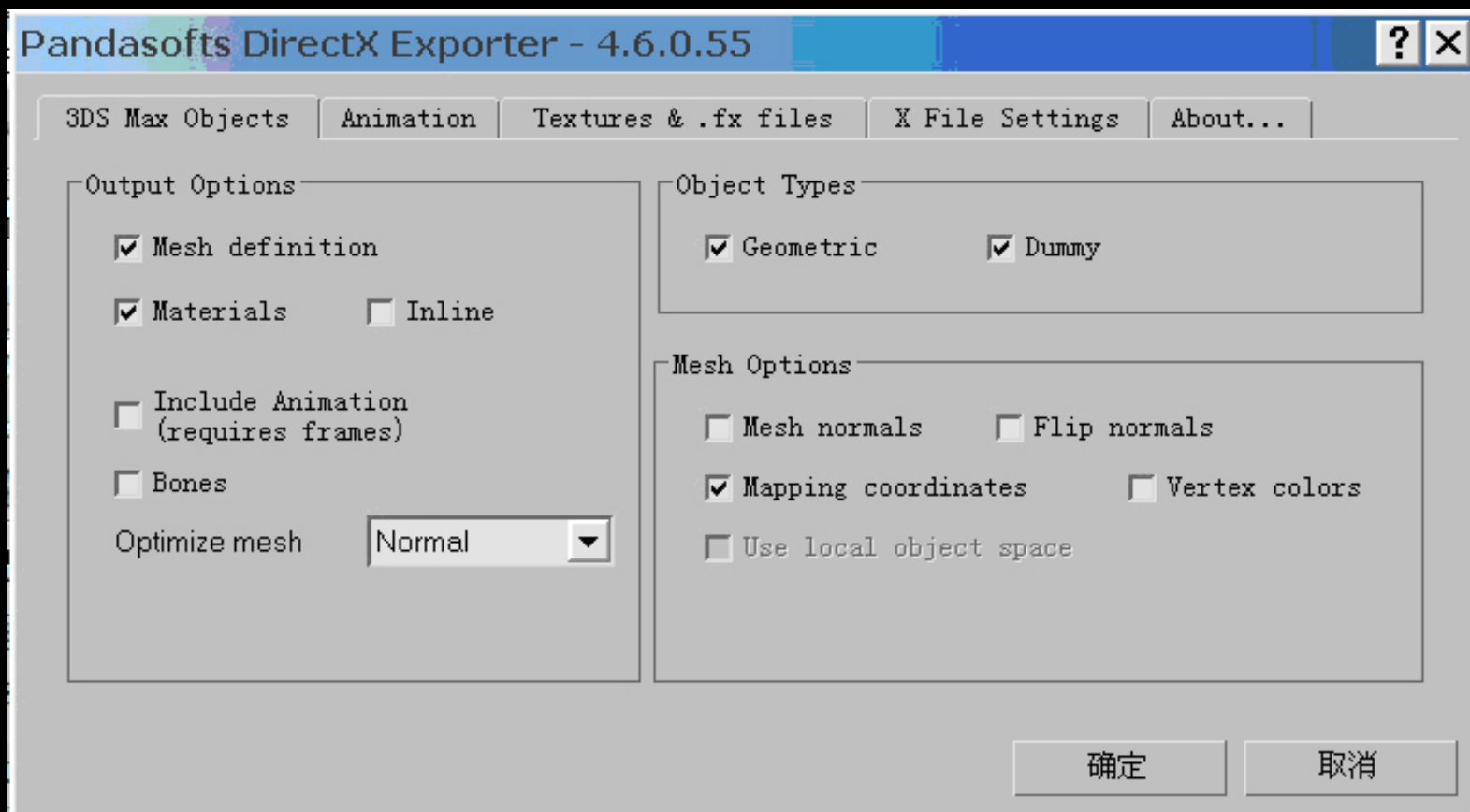
- 1、.X格式模型的输出
- 2、.XPL格式模型的获取
- 3、模型点SHP文件的创建
- 4、将路径字段添加到SHP文件里
- 5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型的实现
- 6、参数优化设置

1. X 格式模型的输出

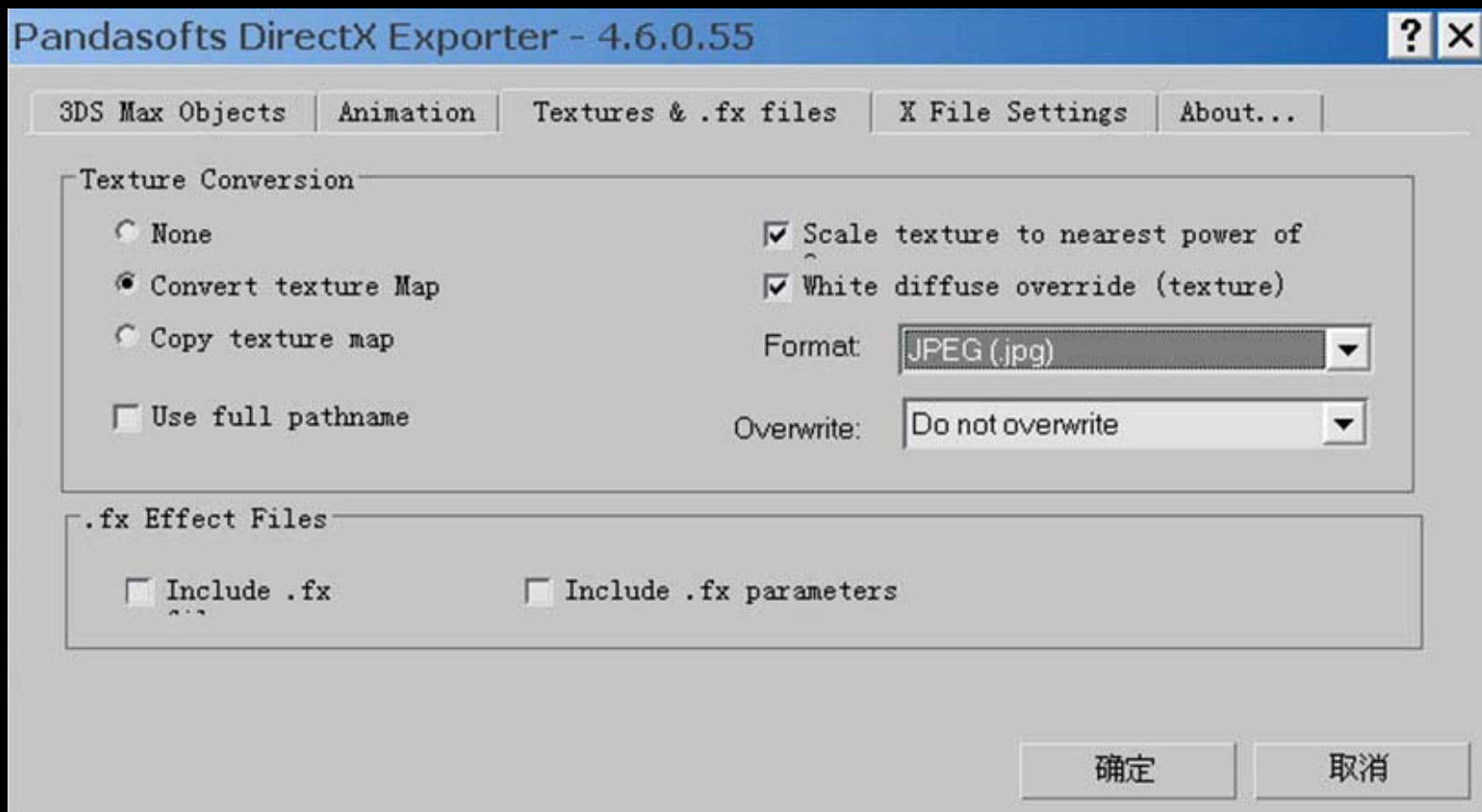
1. 创建模型。根据CAD底图进行制作，导入3DMAX（单位使用米，模型做成1：1），Z轴不要进行旋转，所有模型以一栋建筑为一个对象进行输出，输出前首先获取此建筑物中心点坐标值（组成整个建筑物的所有对象group之后的中心点坐标值），然后模型文件归零输出成 .X

2. 在3DMAX中使用PandaDXExport插件导出

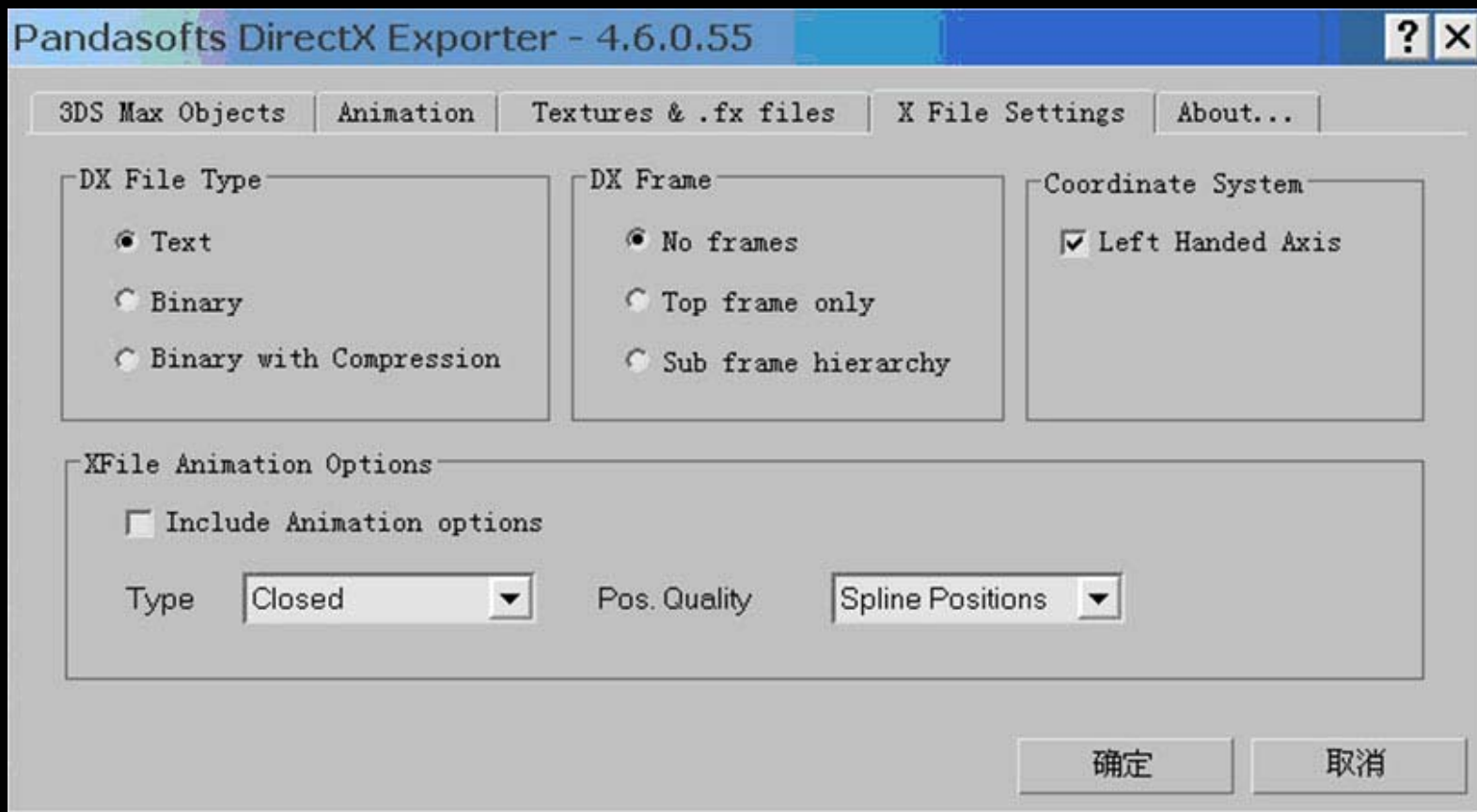
. X 格式模型的输出参数设置



. X 格式模型的输出参数设置

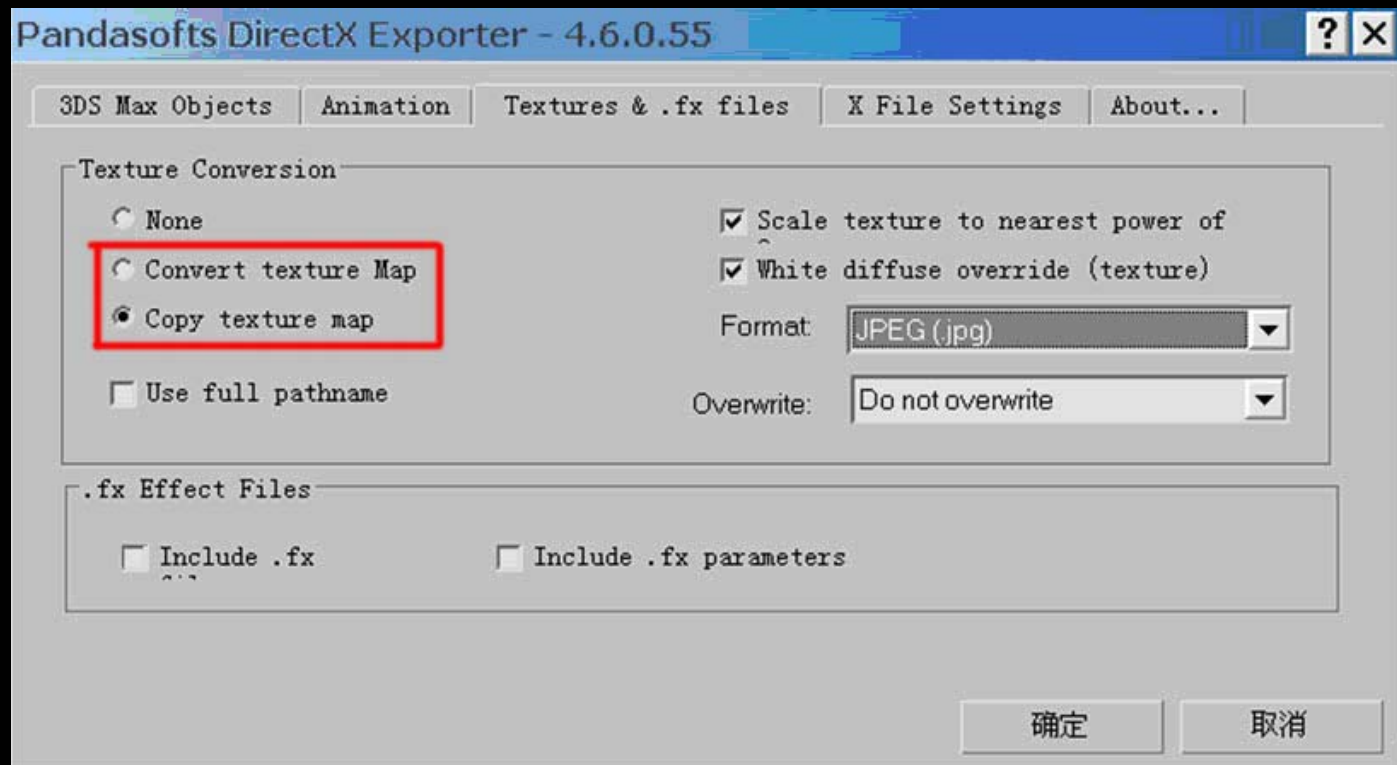


. X 格式模型的输出参数设置



注意事项

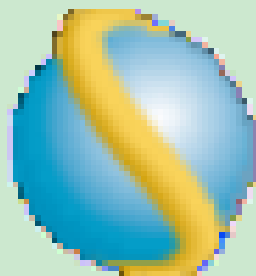
如果模型使用了透明贴图（dds, png或png格式的图片），导出.X时需要保留透明贴图的原格式，则需要将图2中左边的“Convert texture Map”改选为第三项：“Copy texture map”



2、.XPL格式模型的获取

获取XPL格式模型的快捷方式：

C:\Program Files\Skyline\TerraExplorer Pro，即Pro安装系统根目录下，找到创建XPL格式文件的系统工具MakeXpl.exe，图标为：



MakeXpl.exe

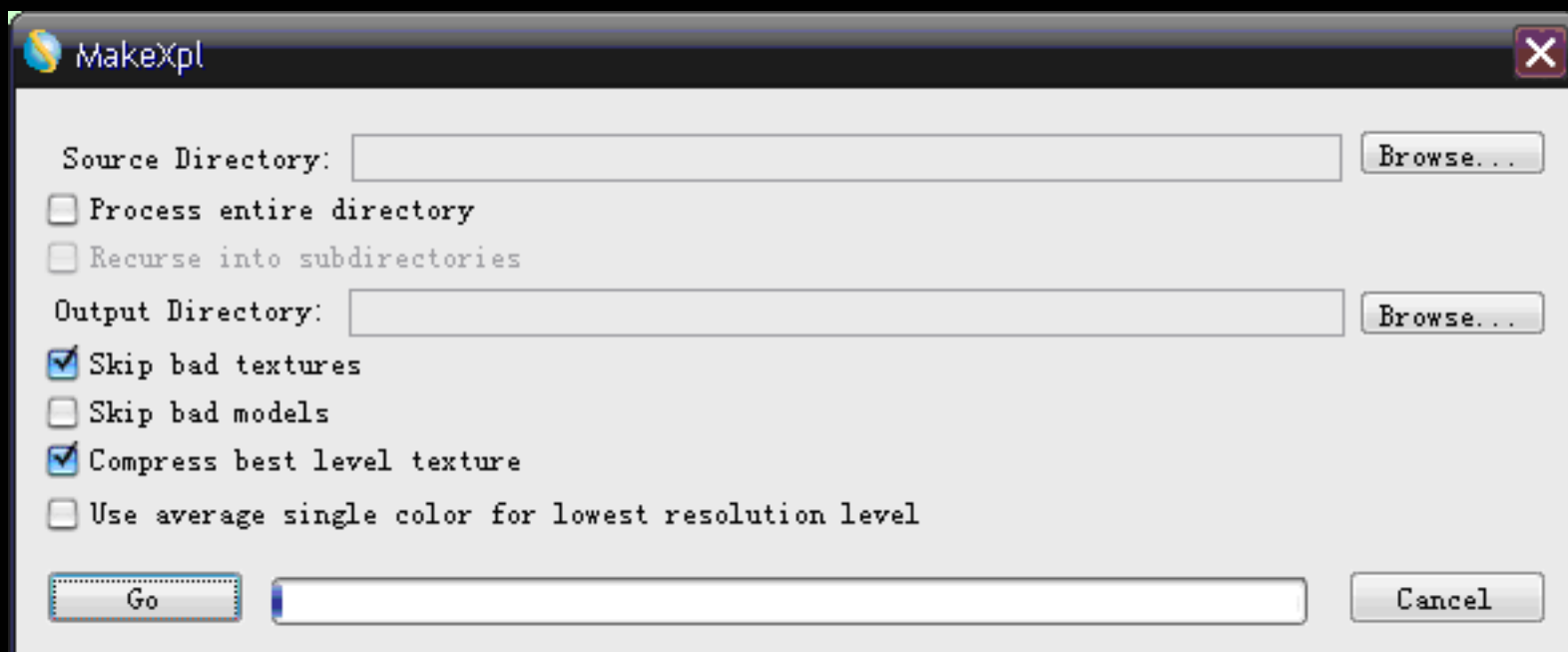
MakeXpl

Skyline software systems Inc.

2、.XPL格式模型的获取

获取XPL格式模型的快捷方式：

这个可执行程序可以直接运行，界面如下：



2、.XPL格式模型的获取

通过这个工具，可以不经过TEPro打包，直接将.X格式的文件生成.XPL格式。可以选择文件夹（Process entire directory菜单）批量创建。

注意.X模型和其所调用的贴图需要放在同一文件夹下，在批量创建xpl的过程中，如有错误提示，一般为.X模型的问题，出现错误提示的模型一般都无法导入TEPro，需要返回检查。

3、模型点SHP文件的创建

Txt to shp 或xls to shp

Txt或xls格式:

x y model name

323594.1 736834.4 yunxi001.x 韦伯时代中心

324345.3 532398.3 yunxi002.x 北京理工大厦

在ArcMap中导入txt或xls，输出成shp文件

4、路径字段的添加

确定模型路径之后，在ArcMap里对SHP进行编辑，添加名称字段，如：

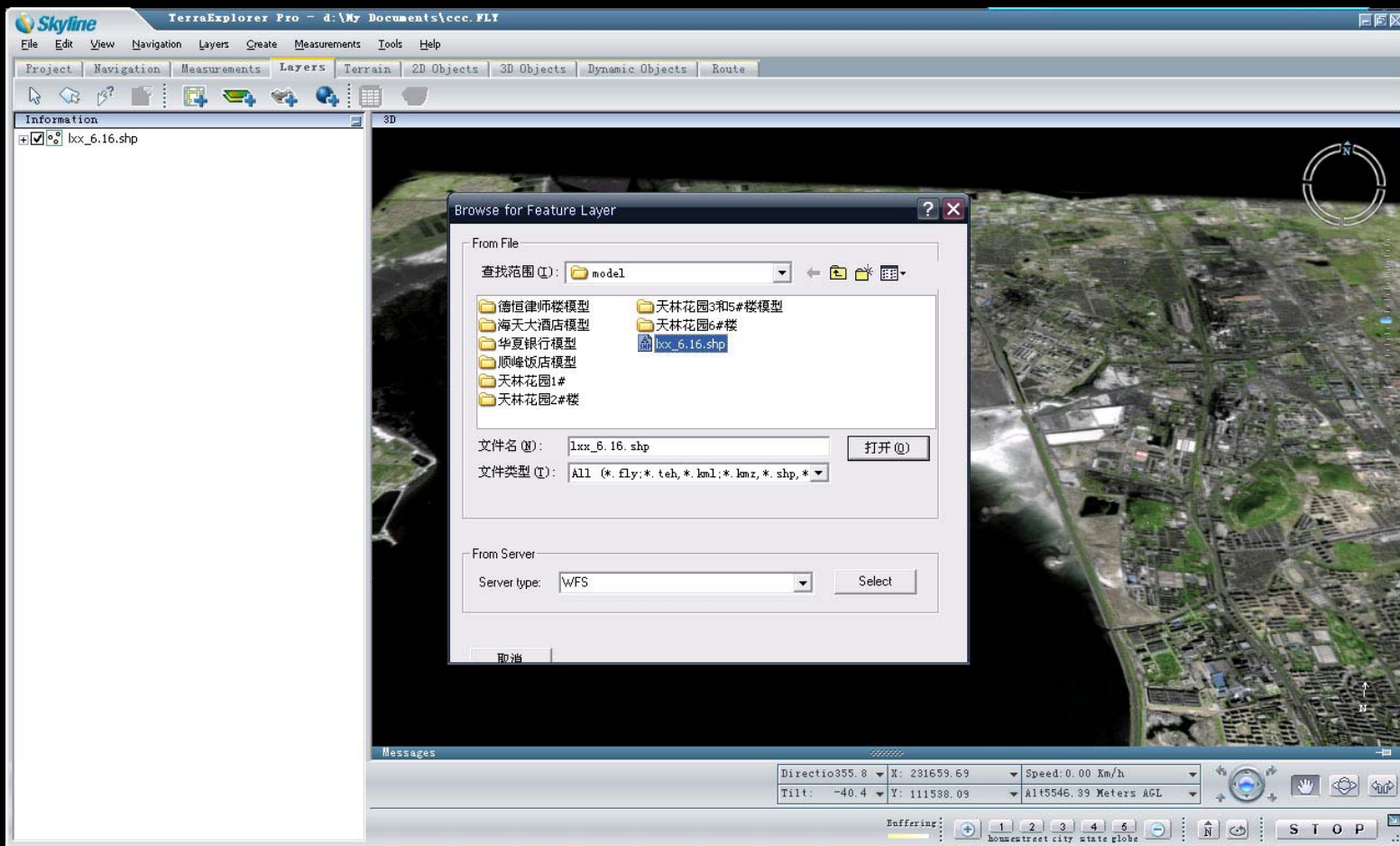
D:\work data08\hangzhou\yunxi001.xpl

D:\work data08\hangzhou\yunxi002.xpl

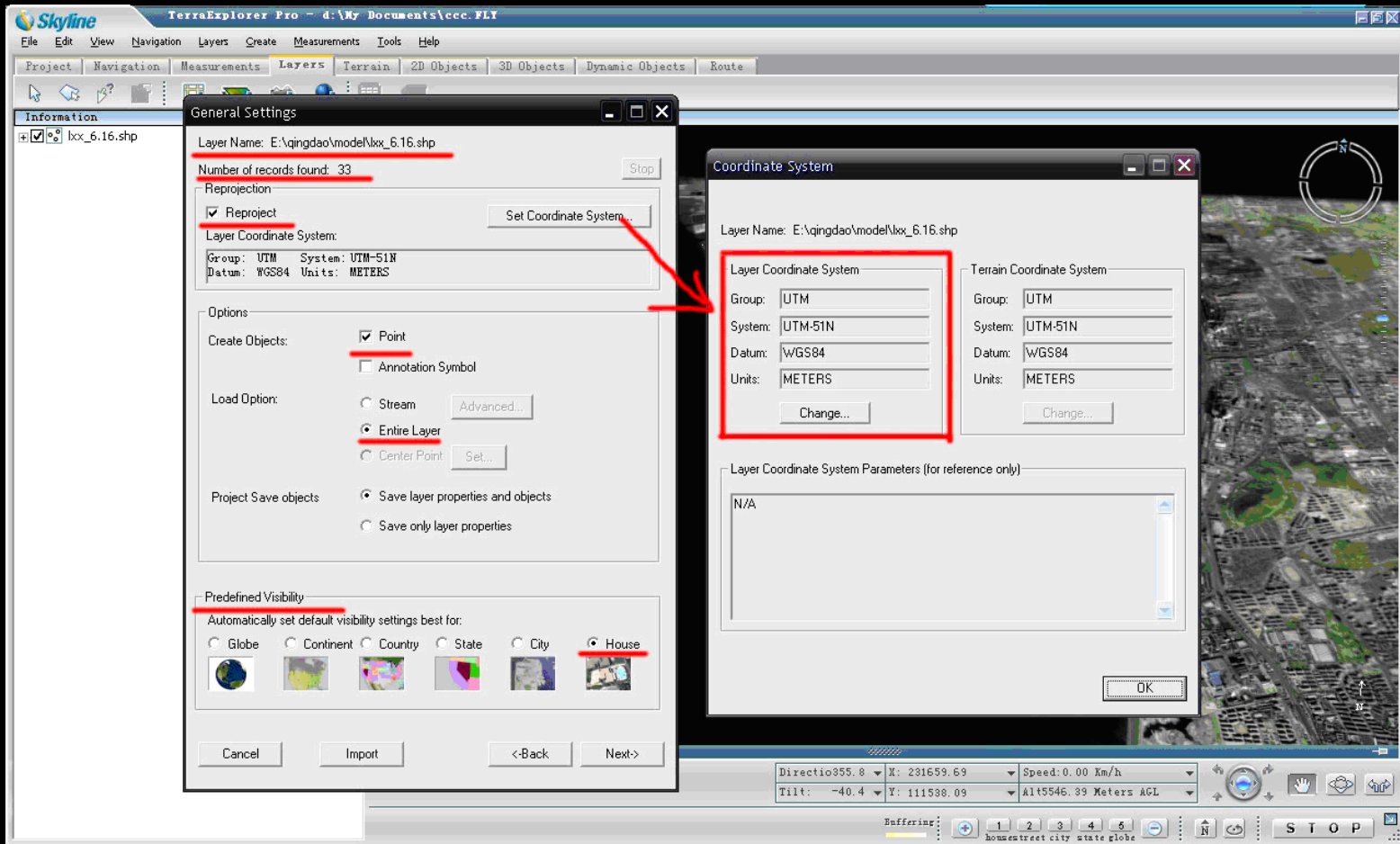
D:\work data08\hangzhou\yunxi003.xpl

D:\work data08\hangzhou\yunxi004.xpl

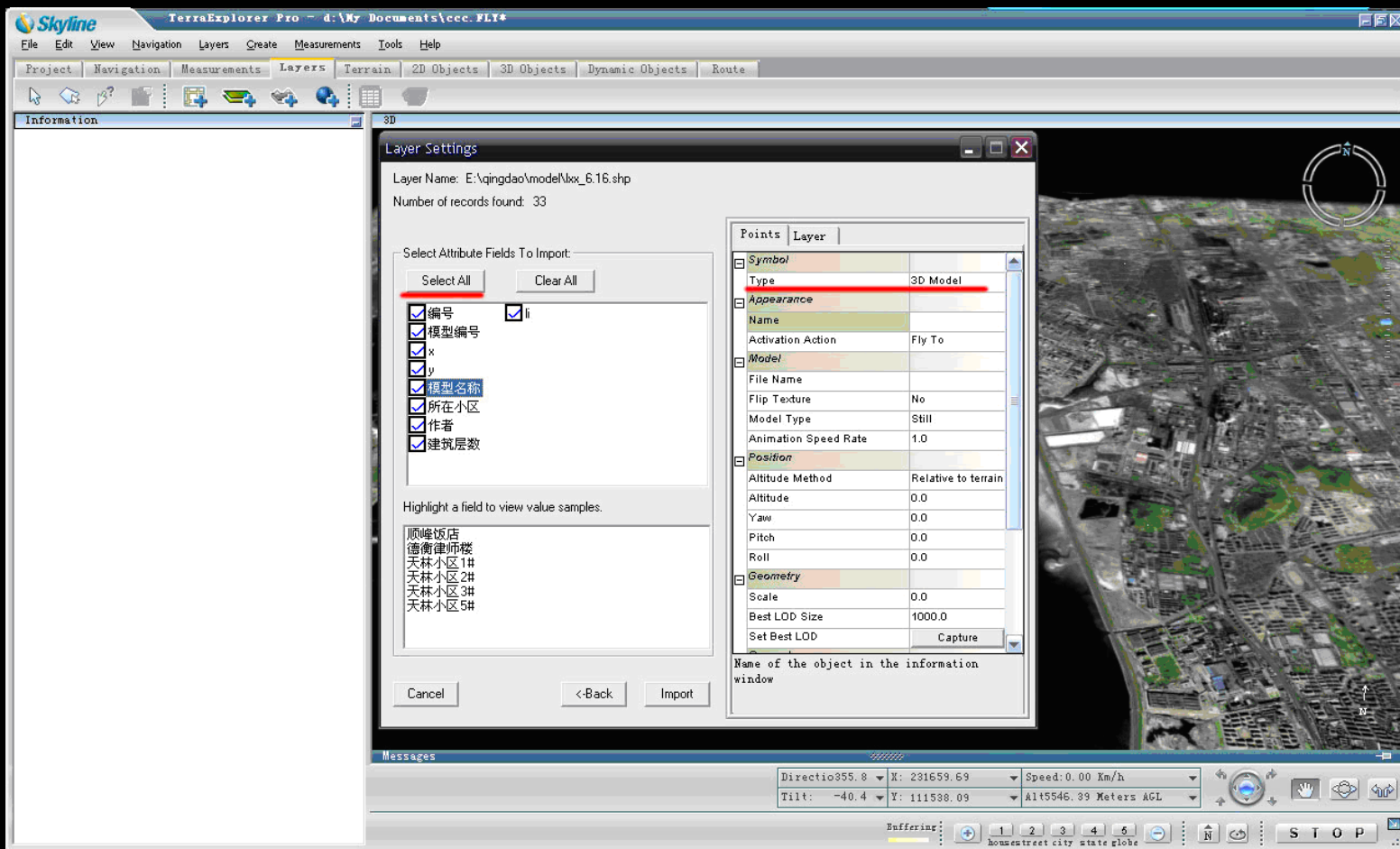
5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



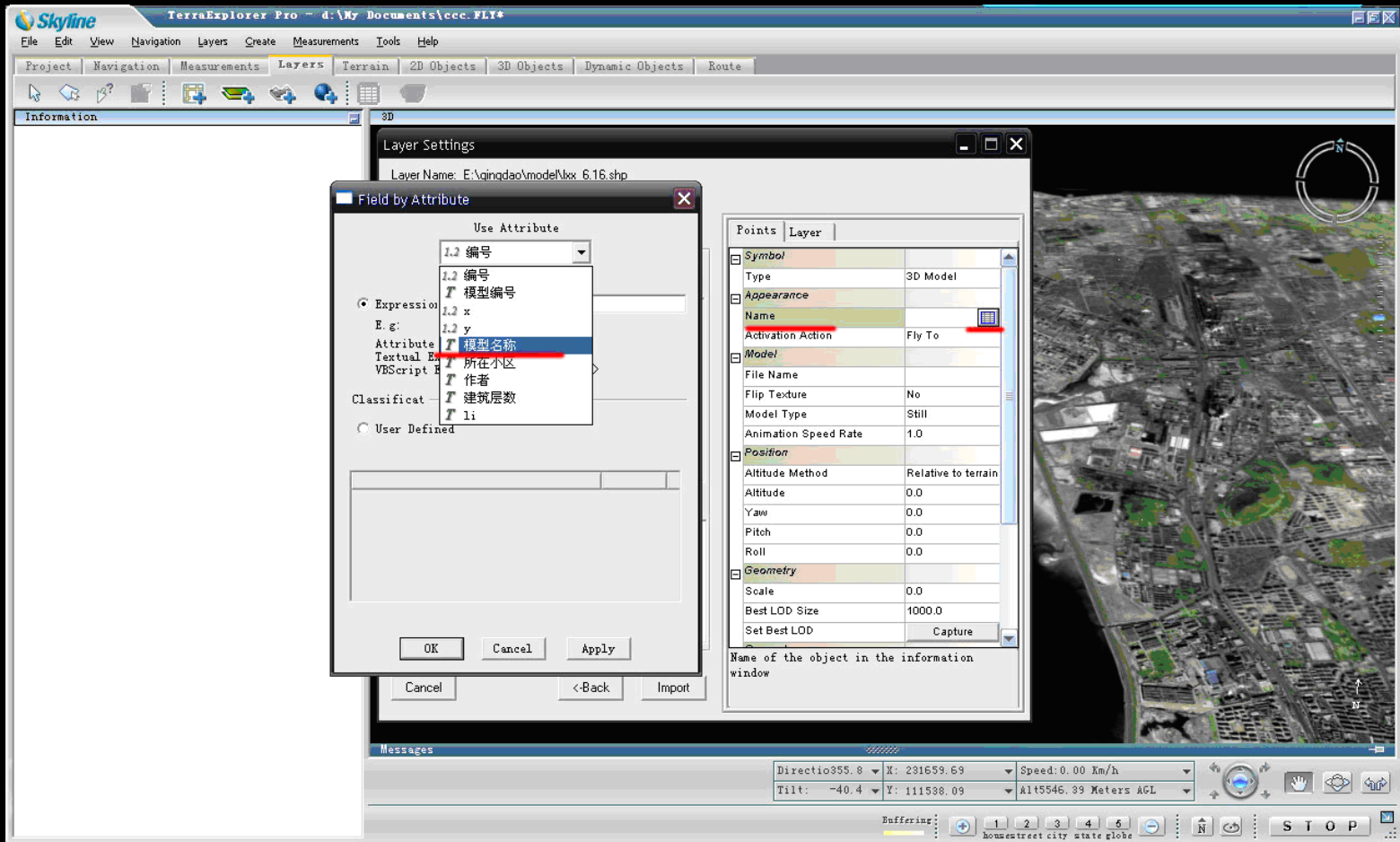
5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



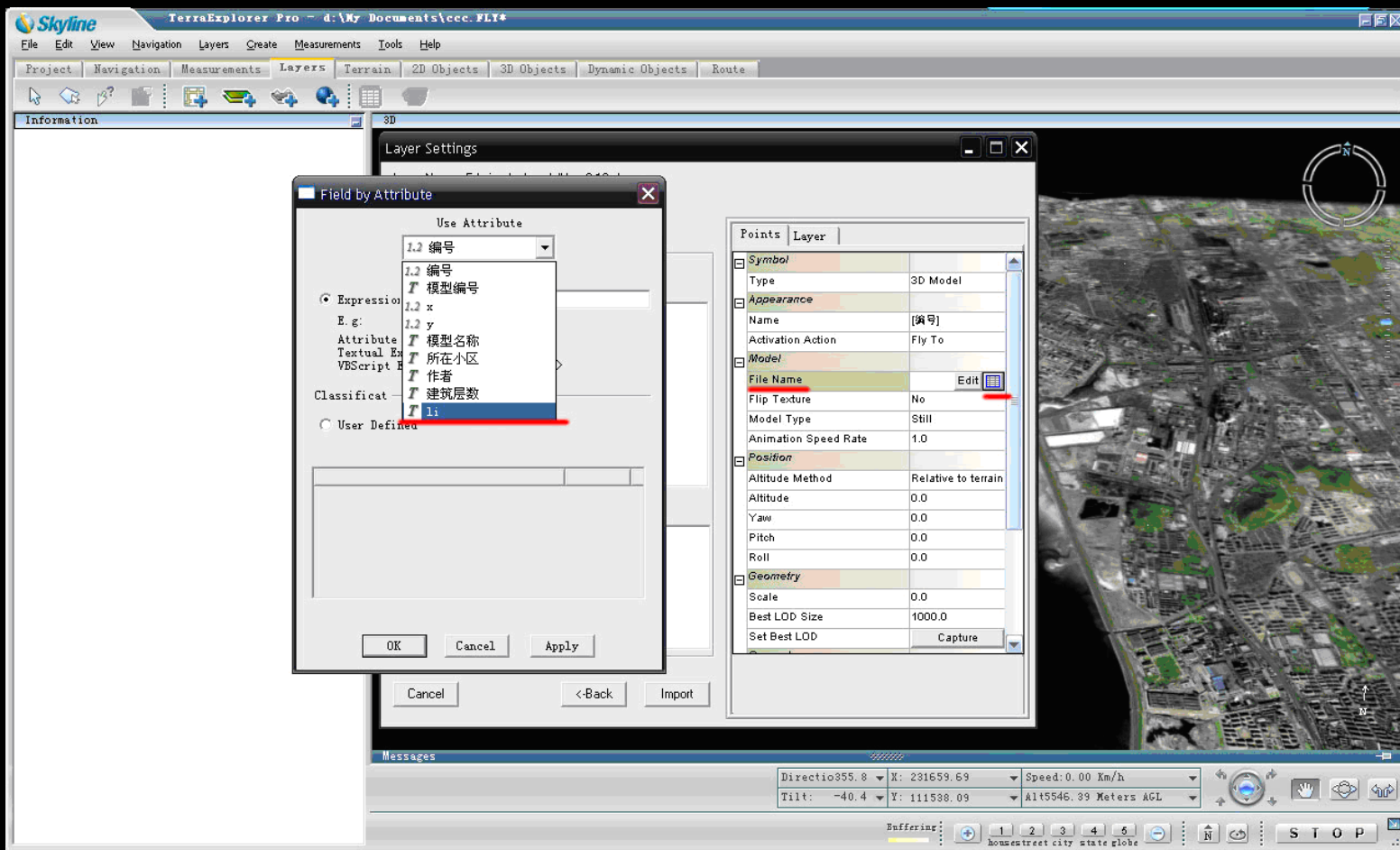
5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



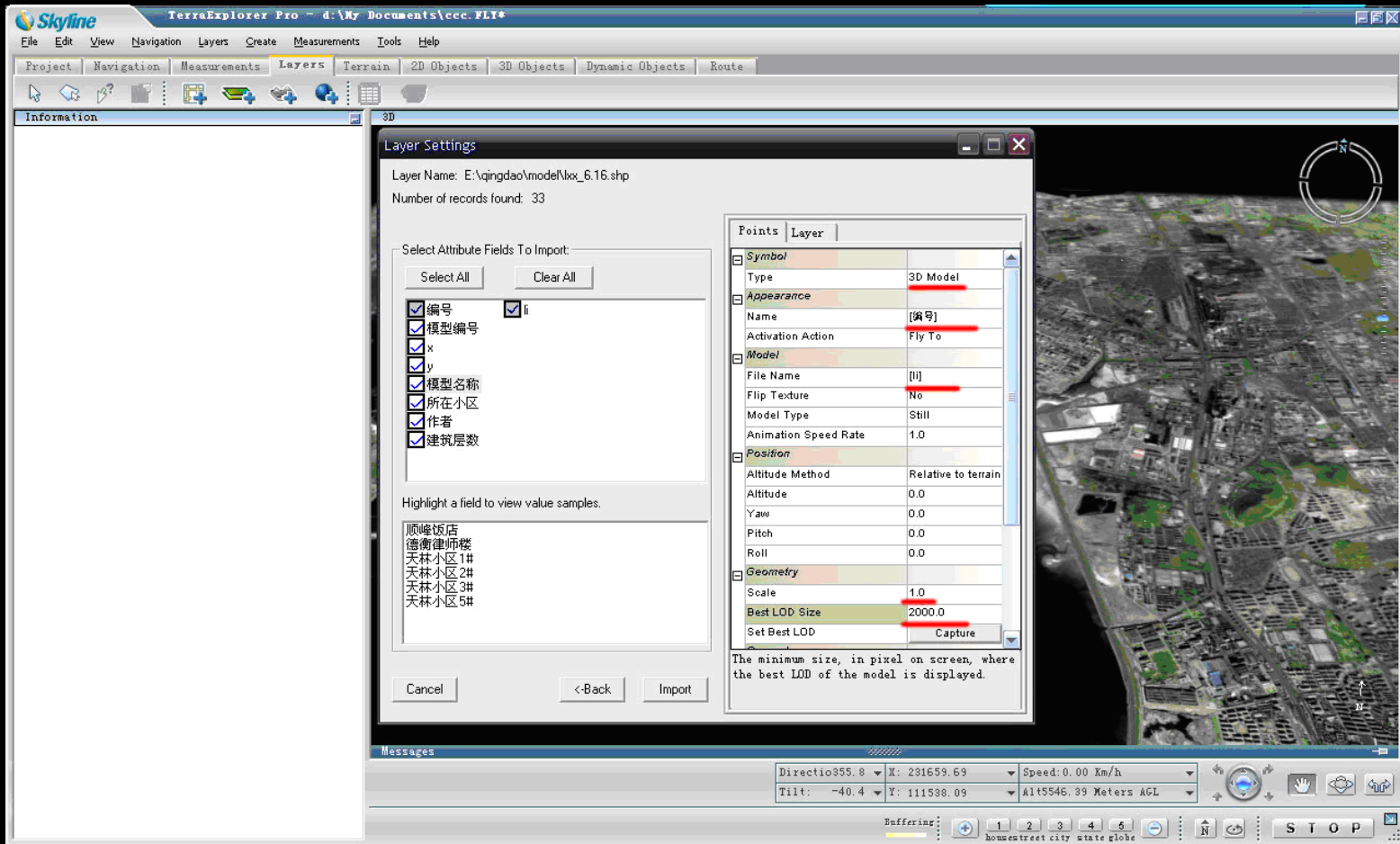
5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



5、使用“Load Feature Layer”批量加载模型



6、参数优化设置

Best LOD Size
Max Visibility Distance

Static 3D Model Properties

↕_{xy}

↕_z

🔒

Appearance	
Name	huayi
Activation Action	Fly To
Model	
File Name	E:\qingdao\kit\exp\data\hu
Flip Texture	No
Model Type	Still
Animation Speed Rate	1.0
Position	
Altitude Method	Relative to terrain
Altitude	0.0
X	234577.917349
Y	103379.585092
Yaw	349.29333
Pitch	0.0
Roll	0.0
Geometry	
Scale	1.0
Best LOD Size	2000.0
Set Best LOD	Capture
General	
Show In Basic	Yes
Message	-1
Tool Tip	
Default Viewing Distance	500.0
Max. Visibility Distance	750.0
Min. Visibility Distance	0.0
Ground Object	Yes

LOD—Level Of Detail

Level Of Detail 层次细节, 是解决硬件性能不够发达的技术产物, 可以说它是用种过渡技术, 也就是说当硬件发展的一定阶段, LOD技术也许就会走向末端. 但现阶段, LOD还是解决渲染速度瓶颈问题的最有效的技术手段之一。

在Skyline中, 采用高分辨率纹理的3D模型(也就是X和OpenFlight文件)会使场景运行的表现受到影响。新的XPL和FPL格式能够将X模型自动生成纹理分辨率逐渐减小的一组模型。在场景中使用这组纹理逐级显示的模型时, 系统能够根据模型的可见度和与观察者的接近程度自动选择最佳尺寸纹理的模型。

LOD

LOD值在批量导入模型的时候默认设置为1000，这个值是控制模型金字塔贴图分级渐变的参数，一般来说，这个值越大，模型显示最高级别精度贴图模型的可视距离就越小，系统运行效率越高，反之亦反。这个参数的经验值为2500左右，一般最大值不超过5000。

联系我们

公司网址: <http://www.east-dawn.com.cn>

技术论坛: <http://www.skylinesoft-cn.com>

技术支持: skyline@east-dawn.com.cn