

# NPGIS3D人工建模

## ——三维模型数据制作

东方网力科技股份有限公司

# 目 录

<b>1 概述.....</b>	<b>1</b>
<b>2 模型数据规范 .....</b>	<b>3</b>
2.1 模型要素表现复杂度级别.....	3
2.1.1 细节建模表现.....	3
2.1.2 主体建模表现.....	3
2.1.3 符号建模表现.....	3
2.2 模型交付产品精度级别要求 .....	4
2.2.1 模型复杂度表现标准.....	4
2.2.2 纹理精细度要求.....	5
<b>3 模型数据制作规范 .....</b>	<b>7</b>
3.1 基础数据准备工作.....	7
3.1.1 现状三维模型制作资料 .....	7
3.1.2 其它辅助资料.....	7
3.2 模型制作软件要求.....	8
3.2.1 制作软件要求.....	8
3.2.2 贴图处理软件要求.....	9
3.2.3 MAX 插件要求.....	9
3.3 模型要求.....	9
3.3.1 精简模型的标准.....	9
3.3.2 低面建模 .....	10
3.3.3 共面距离 .....	14
3.3.4 禁止布尔运算.....	14

3.3.5	材质编辑器参数使用.....	14
3.3.6	避免交叉叠加面.....	15
3.3.7	MAX 文件大小.....	17
3.3.8	材质的单双面.....	17
3.3.9	注意事项 .....	18
3.4	建筑尺寸参考 .....	18
3.5	纹理贴图要求 .....	18
3.5.1	贴图格式 .....	18
3.5.2	贴图设置 .....	18
3.5.3	检查与处理 .....	19
3.5.4	贴图数量 .....	22
3.6	文件命名.....	22
3.6.1	模型命名 .....	22
3.6.2	贴图命名 .....	23
3.7	批量重置模型 .....	23
3.8	避免穿插面现象 .....	23
3.8.1	穿插面现象一.....	23
3.8.2	穿插面现象二.....	23
3.9	透贴的使用.....	24
3.10	捕捉对象.....	24
3.10.1	排放模型的捕捉对点.....	24
3.10.2	规则建筑确保点对齐.....	24
3.11	整理查看.....	25
3.11.1	完善步骤 .....	25
3.11.2	最后提交文件.....	26

- 4 模型导入及缓存制作..... 27
  - 4.1 模型导入到 udb..... 27
    - 4.1.1 新建文件型数据源 udb..... 27
    - 4.1.2 生成数据集.....
  - ~~4.2~~ 生成场景缓存 .....28
  - 4.3 加载缓存及效果..... 28

---

# 模型数据规范

模型数据规范主要是针对已经完成的建模成果来进行分类，以及精度评级。对模型数据的规范化，主要是为了使模型数据有明确的等级划分，从而方便用户根据地理信息系统的项目需求来判定该建模产品是否符合要求。

## 2.1 模型要素表现复杂度级别

依据表现形式，模型可以分为两种类别：地形表现和模型表现。其中，模型表现的地理要素可以根据表现的复杂精细程度分为三种级别：细节建模表现、主体建模表现与符号表现。这三种复杂度级别将在模型整体复杂度分级评价中，作为衡量的标准。

### 2.1.1 细节建模表现

细节建模表现是指对地理要素主体结构、细部结构进行精细几何建模表现，外立面纹理通常采用能精确反映物体色调、饱和度、明度等特征的影像或照片。

### 2.1.2 主体建模表现

主体建模表现是指仅对地理要素主体进行几何建模表现，植被、栅栏栏杆等模型仅用单面片、十字面片或多面片的方式表示，外立面无纹理（白膜），或采用能基本反映物体色调、饱和度、明度等特征的影像或照片纹理，或纹理库中纹理图像。

### 2.1.3 符号建模表现

符号表现是指用三维模型符号库中预先制作模型符号来表现地理要素，该模型符号仅有位置、角度、尺寸及长宽高比例可以改发。

## 2.2 模型交付产品精度级别要求

模型交付产品精度级别要求，指的是对建模工作的整体工作成果的评价和定级标准。通常情况下，模型复杂度可以划分为四个级别，分别是：精模、中模、简模和低简模。一般比较常见的是中模和简模。精模通常用于比较小的场景展示，简模通常用于达处的模型或地块里面（不贴近道路的地方）非主要的模型，而低简模则适用于陪衬性的示意性物体。

### 2.2.1 模型复杂度表现标准

通常情况下，建筑模型复杂度要求应符合表 2.1 的相应规定。

表 2.1 模型复杂度级别划分

类型	精模	中模	简模	低简模
屋顶	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	主体建模表现
楼体	细节建模表现	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现
底商	细节建模表现	主体建模表现	不表现	不表现
女儿墙	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
开放阳台	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
屋顶重要装饰	细节建模表现	主体建模表现	不表现	不表现
下穿结构	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
门廊	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
屋檐	>0.5m 细节建模表现	>1m 细节建模表现	主体建模表现	不表现
吻兽	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
雀替	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
檐廊	细节建模表现	主体建模表现	不表现	不表现
大型台阶	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
普通台阶	主体建模表现	主体建模表现	不表现	不表现

室外楼梯	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
支柱（墩）	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
立面突出物或重要装饰	>0.5m 细节建模表现	>1m 细节建模表现	主体建模表现	不表现
悬空通廊	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
天窗老虎窗	主体建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现
水箱	主体建模表现	符号表现	符号表现	不表现
发射塔	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
单位碑铭	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
门口装饰物	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
烟囱	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
旗杆	主体建模表现	符号表现	不表现	不表现
一般出入口	细节建模表现	主体建模表现	主体建模表现	不表现

2.2.2 纹理精细度要求

对于上文中各种类型的模型，其纹理精细程度应符合表 2.2 中所列举的精细度等级划分。

表 2.2 纹理精细度划分

类型		精模	中模	简模	低简模
纹理描述		修饰真实纹理	不修饰真实纹理	通用纹理	示意纹理
室内纹理	纹理来源	现状照片	现状照片	现状照片	纹理库
	遮挡物	处理遮挡	处理遮挡	适当处理	不处理
	透规发形	需要处理	适当处理	适当处理	不处理

	纹理接缝	需要处理	适当处理	适当处理	不处理
	纹理眩光	需要处理	适当处理	适当处理	不处理

保持地理要素原有外观的完整性、美观性、统一性（建筑类不考虑因个人原因改装，随意搭建，封闭阳台而对建筑物造成的不统一），模型观感与原物体保持一致。不同行业应用的模型纹理精细度划分可依据项目或产品性质及用户需求做出相应规定。



## 模型数据制作规范

为了保证模型加载到三维场景的效率和显示的效果，在进行模型制作的时候，有一些注意事项和优化措施。下面以 3ds max 制作 \*.3ds 模型为例，介绍一下如何制作出精简高效且美观的模型。

### 3.1 基础数据准备工作

建模工作开展之前，应首先确保基础数据的准备工作，基础数据的准备工作包括下列内容。

#### 3.1.1 现状三维模型制作资料

现状三维模型制作材料包括以下内容：

1. CAD 平面图文件
2. 建模区域内现状的航空影像数据、遥感影像数据及其他类型影像资料。
3. 建模区域内现状地理要素的有关高程资料。

#### 3.1.2 其它辅助资料

其他的辅助性材料包括以下内容：

1. 规划报建项目整体的总平面图文件。
2. 设计方案资料，包括建（构）筑物的平面图、剖面图、立面图等资料及相关说明文件。
3. 设计方案效果图，包括项目整体鸟瞰效果图、俯规图、透规图以及所有楼型外立面效果图等。
4. 设计方案的外立面色彩参数。
5. 设计方案的三维模型以及模型对应的纹理数据。

## 3.2 模型制作软件要求

### 3.2.1 制作软件要求

软件：3Ds max 版本：9.0 单位设置：

单位要求为米（Meters） 场景单位设

置如图 3-1 所示：

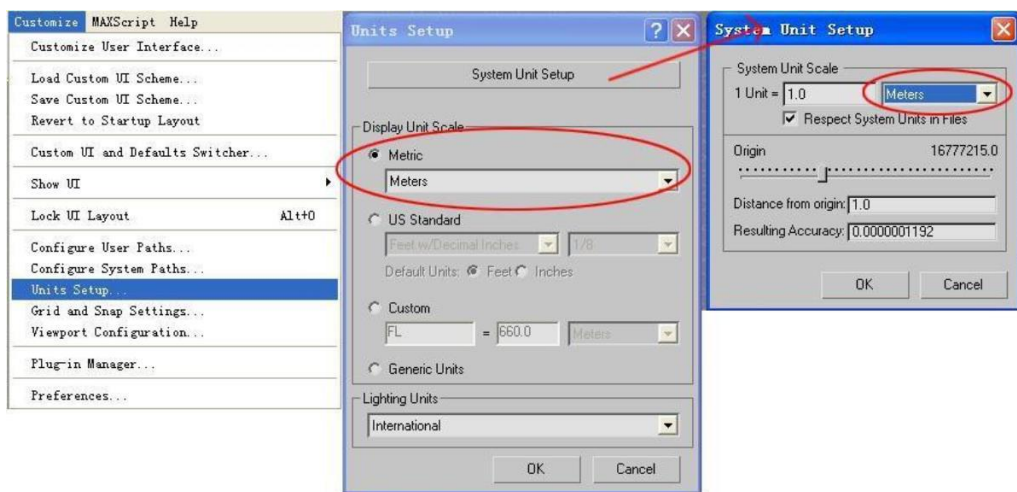


图 3-1 3ds max 场景设置

在建模时，设置 3ds max 的系统单位（System Unit）为米（meter）。使用 3ds max 打开模型文件时，若 max 模型文件单位与当前场景单位不一致，则会弹出“File Load : Units Mismatch”对话框，此时，勾选“Adopt the File's Unit Scale”项，采用 max 文件的单位。

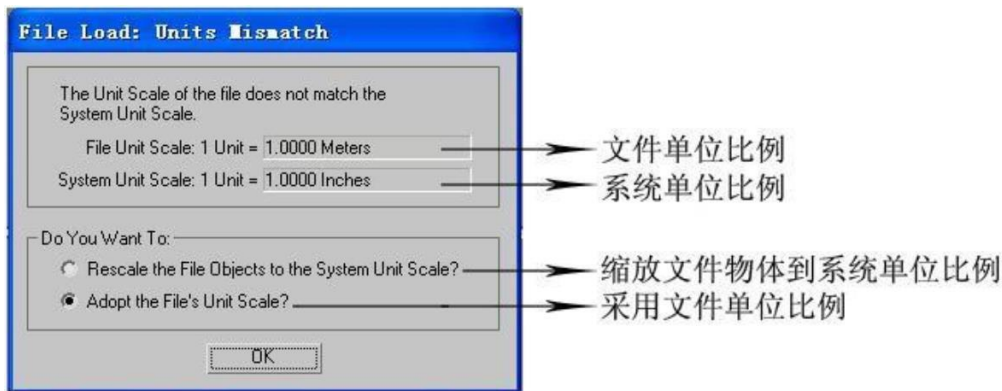


图 3-2 “File Load : Units Mismatch”对话框

### 3.2.2 贴图处理软件要求

软件：Photoshop

版本：不限

### 3.2.3 MAX 插件要求

清空浪费材质球插件，检查 UV 属性插件及一些辅助使用的插件。

## 3.3 模型要求

### 3.3.1 精简模型的标准

用户的建模工作应符合本文表 2.1 中关于模型复杂度的相关标准。



图 3-3 精模 03 米结构发现

### 3.3.2 低面建模

低面建模要求使用最少的面数表现出较好的结构。

1. 删除没必要的面，例如，楼房的底面或两墙挨着的面，如图 3-4 所示：

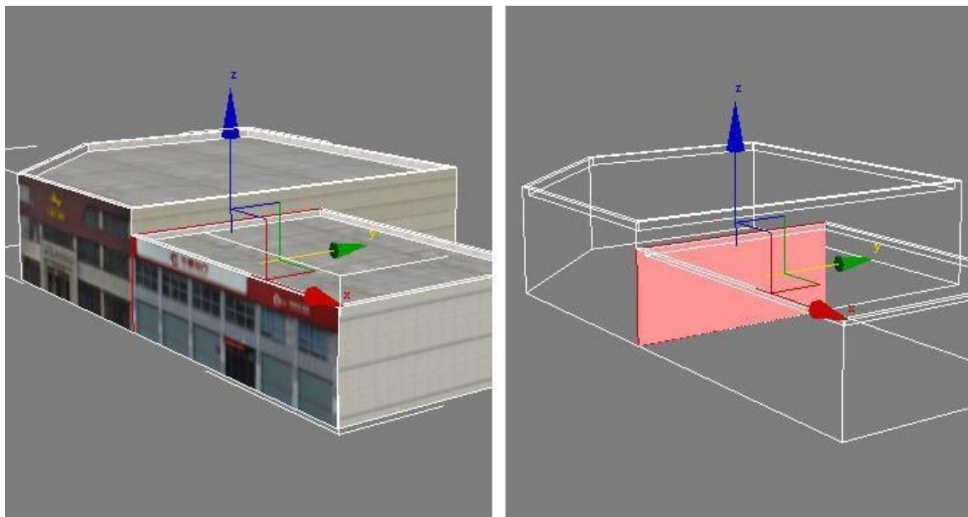


图 3-4 删除多余面

2. 删除多余的线段、顶点和游离点，如图 3-5 所示，不要切出窗户上的线段，要用贴图表示：

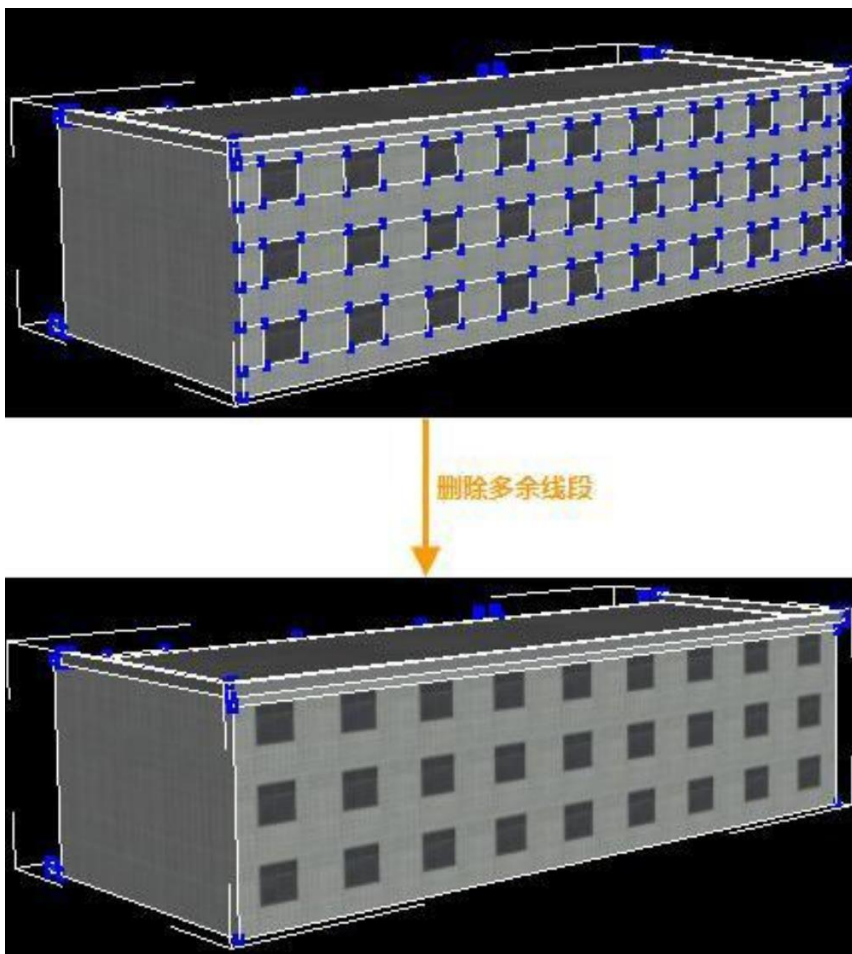


图 3-5 删除多余线段

3. 尽量减少曲面、圆柱体和球体的段数。

(1) 楼房比较大的柱子段数应该在 8-12 段；



图 3-6 8-12 大柱子段数

- (2) 小型的柱子段数应该在 6-8 段；
- (3) 比较小的柱子段数在 6 段以下，看情况而定，有的情况下可设置到最小的 3 段；
- (4) 在某一排上柱子比较多的话应该采用透明贴图来发现柱子，如图 3-7 所示：

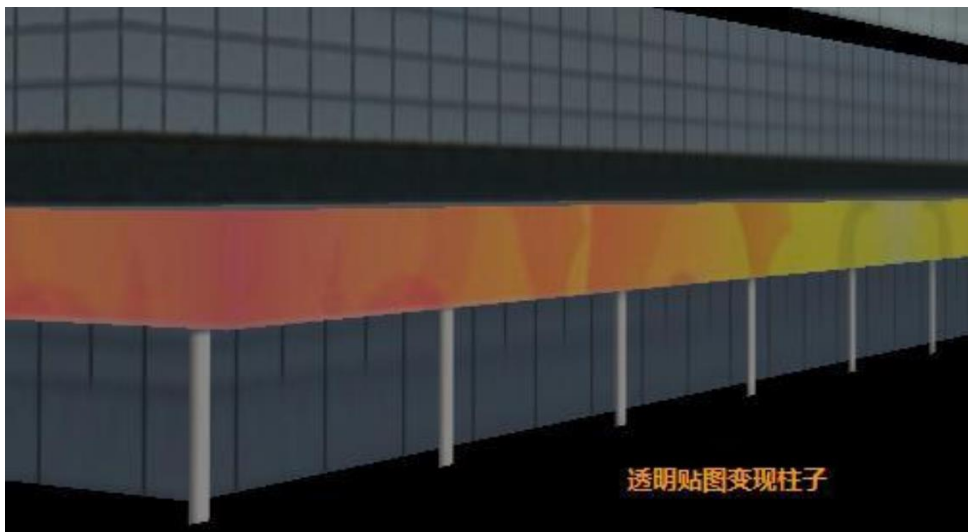


图 3-7 透明贴图发现柱子

### 3.3.3 共面距离

同一法线两个面之间的最小间距要大于 **0.3** 米，以避免共面闪烁，例如广告牌。若两面间的距离必须小于 **0.3** 米，则为了避免共面闪烁，需要将下面的面挖洞。对于超过 **20** 米以上的大面在同一法线上重复的情况，最好将下面的面挖洞处理。

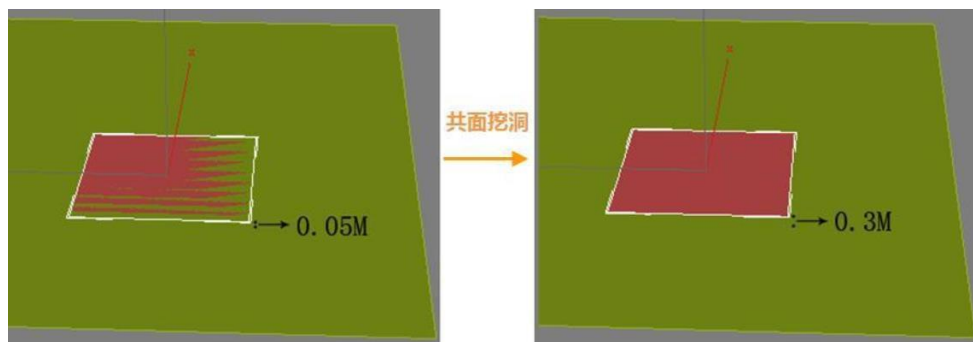


图 3-8 共面挖洞

### 3.3.4 禁止布尔运算

模型禁止使用布尔运算处理，包括并集、交集、差集、切割等。

### 3.3.5 材质编辑器参数使用

不要在材质球上调 UV 重复次数和位移，尽量材质编辑器中的任何参数都不要调节。



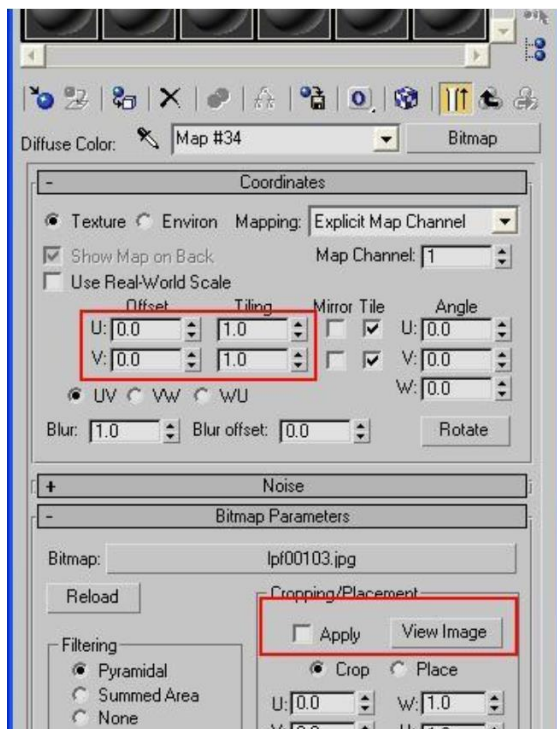


图 3-9 材质编辑器

### 3.3.6 避免交叉叠加面

避免重面，遇到重面现象时应该合理的删掉，如图 3-10 所示：

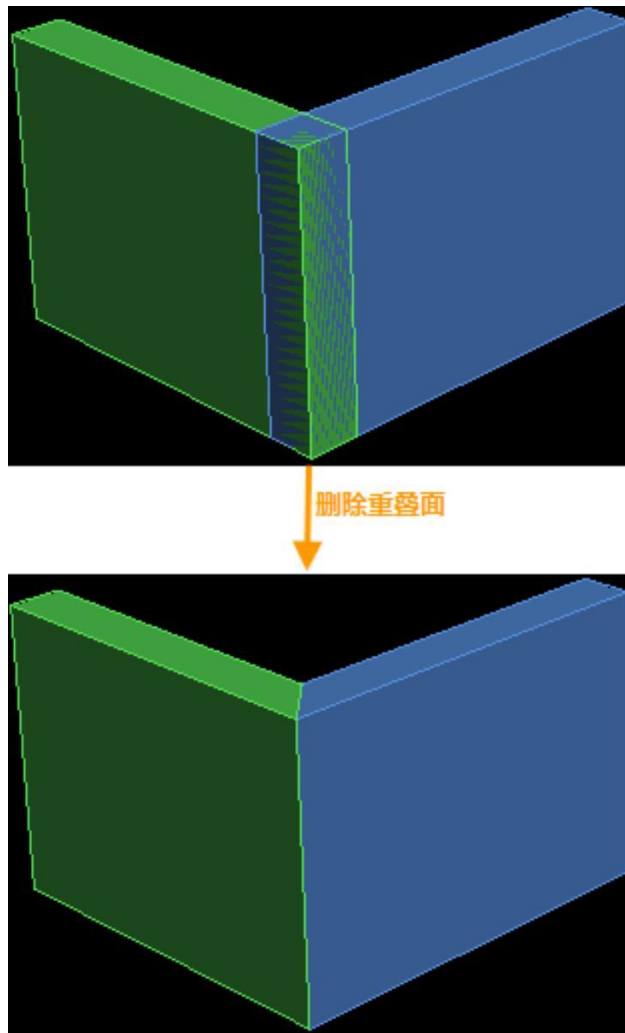


图 3-10 删除重叠面

将模型转换成 Editable Mesh 检查模型是否有黑面，并调整。

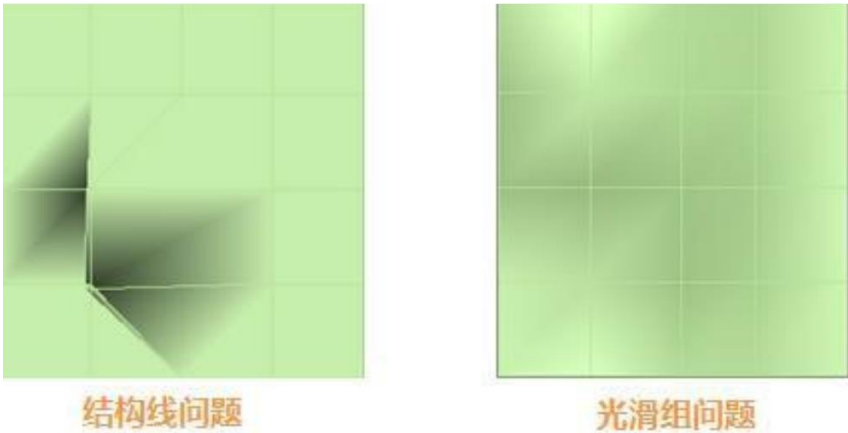


图 3-11 检查模型存在的问题

虚拟现实一般是禁止镜像和缩放，需要的话也可以使用。镜像或缩放操作完后，创建一个 **Box** 塌陷后，用 **Box** 模型 **Attach** 镜像或缩放模型，然后进入面子集或元素子集把 **Box** 删除即可。

建议：能用贴图表现的模型尽量用贴图表现（也要看增加贴图换来的面数减少是否划算）。

### 3.3.7 MAX 文件大小

为了保证模型加载到场景中的效率，一个单独对象的面数不要超过 3 万个，若超过 3 万个三角面，则应该分成 2 个或多个对象。

### 3.3.8 材质的单双面

场景中所有的单面片模型对应的材质要勾选双面渲染，例如，植物、栏杆、建筑上的透贴胖子等。一般情况下使用透明贴图的面片都需要勾选双面渲染。



### 3.3.9 注意事项

除了上述的规则之外，几何建模工作还应注意以下事项：

1. 避免破面、漏面、漏缝、游离点、边、面等。
2. 比较长的条带状物体（如高架路等）必须分段，每段长度不能超过 500 米。
3. 同一法线方向的两个面之间的最小间距为 30cm。
4. 模型制作时需焊接在同一坐标位置上的所有点。

## 3.4 建筑尺寸参考

住宅小区：标准层为 3 米，一层底商为 3.5--4 米； 商业楼和大型建筑：标准层为 3.5--4 米，一层底商为 3.5--5 米； 女儿墙：宽度为 0.3--0.5 米，高度为 0.3--1.5 米。

## 3.5 纹理贴图要求

### 3.5.1 贴图格式

目前使用的贴图格式有以下 3 种：

JPG 格式：纹理贴图都使用 JPG 格式的贴图

PNG 格式：透明贴图都使用 PNG 格式的贴图

GIF 格式：动画贴图使用 GIF 格式的贴图

用户应避免使用以上 3 种以外的贴图格式。

### 3.5.2 贴图设置

用户在使用纹理贴图时，应遵守以下设置规范：

1. 纹理图像的模式采用 RGB 颜色。
2. 纹理的分辨率采用 72

3. 材质规格为 2 的 n 次方，且最大不超过 1024\*1024，纹理长宽比差异不宜过大，如 512x32。
4. 区域内不同建筑立面用到相同或类似纹理贴图时，须采用同一张纹理贴图。不可出现同图不同名或同名不同图的贴图。
5. 贴图表现标准：3D 模型的纹理贴图要求参见本文 2.2.2 章节。

### 3.5.3 检查与处理

在进行纹理贴图前，需要进行以下检查不处理：

1. 贴图纹理的尺寸要求为 2 的 N 次方，且最小不低于 2\*2 像素，最大不要超过 1024\*1024 像素。
2. 贴图中不要出现无效区域及无效信息。处理贴图上的杂物，效果如图 3-12 所示：



处理前



处理后

图 3-12 无效区域及无效信息检查不处理

3. 贴图中不要出现带有弧度和角度不正的贴图，如图 3-13 所示：



图 3-13 弧度和角度不正的贴图纠正

4. 贴图中不要出现纹理接缝，如图 3-14 所示：

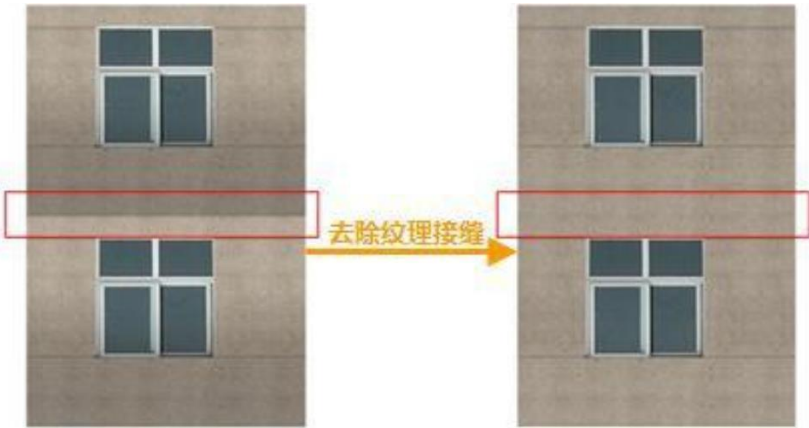


图 3-14 纹理接缝检查不处理

5. 不要出现纹理重复较多的贴图，例如对于 10 层的楼体贴图，最好使用 1 层的贴图重复 10 次，或者 2 层的贴图重复 5 次，如图 3-15 所示：

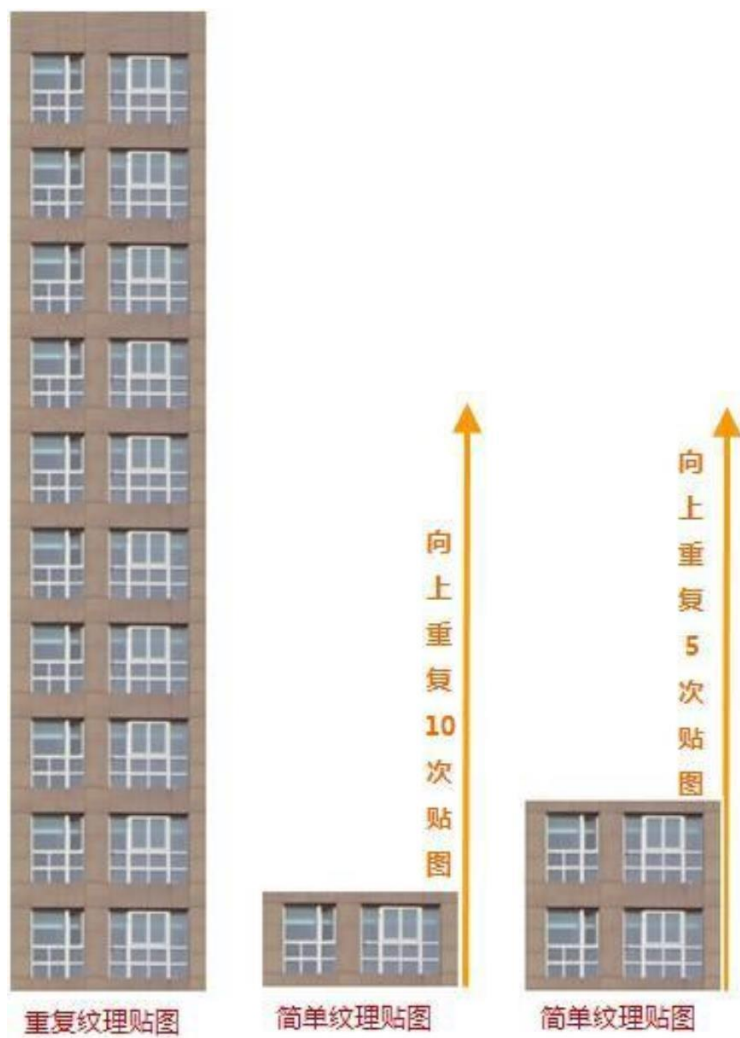


图 3-15 纹理重复贴图示意图

6. 贴图的颜色和亮度要调整到合适状态，保证贴图的清晰度和层次感，如图 3-16 所示：

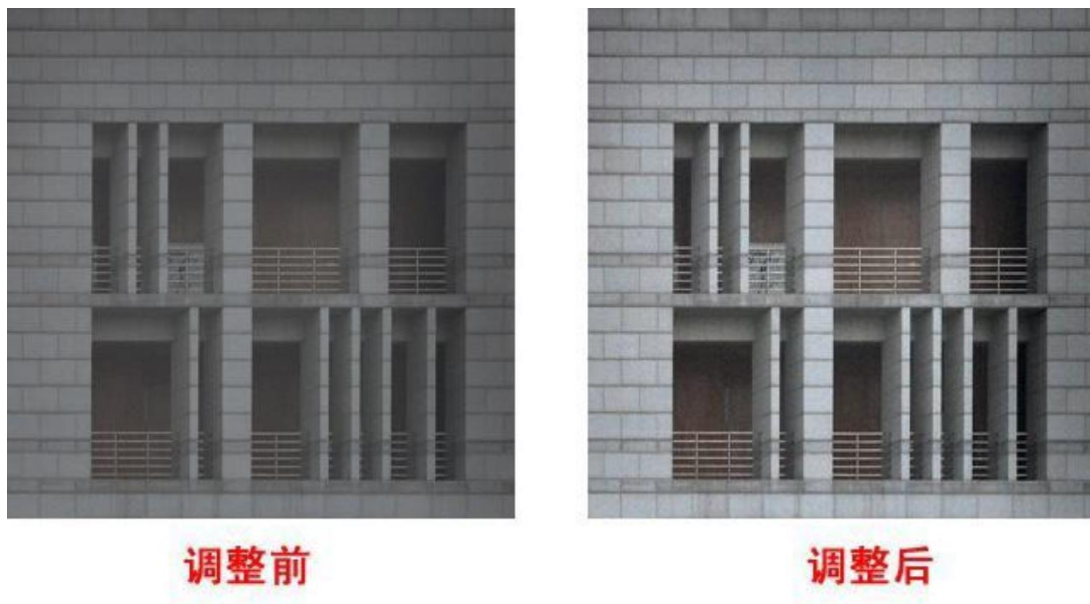


图 3-16 贴图的颜色和亮度调整示意图

7. 尽量减少透明贴图的使用。
8. 使用贴图赋材质，而不要使用贴图颜色赋材质。

### 3.5.4 贴图数量

一个 \*.3ds 模型文件对应的贴图不要超过 100 个，若超过 100 个，则应该分成 2 个或多个 \*.3ds 文件。

## 3.6 文件命名

### 3.6.1 模型命名

模型名称可以用字母和数字，不要用中文和带有中文的名称。



### 3.6.2 贴图命名

贴图名称可以用字母和数字，最好第一位是字母，不要使用中文或带有中文的名称。贴图名称要求不超过 8 位。贴图不要出现重名，而纹理不一样，如果纹理完全一样，可以使用同一个名称。

## 3.7 批量重置模型

批量重置模型主要处理的事项是：可以解决模型做了缩放、镜像、坐标轴做了移动等一些错误信息。

## 3.8 避免穿插面现象

### 3.8.1 穿插面现象一

不能出现模型直接穿插到另一个模型里面，如果有穿插到里面的部分，应该切线把里面看不到的部分删掉，并且焊接顶点，如下图 3-17 所示。

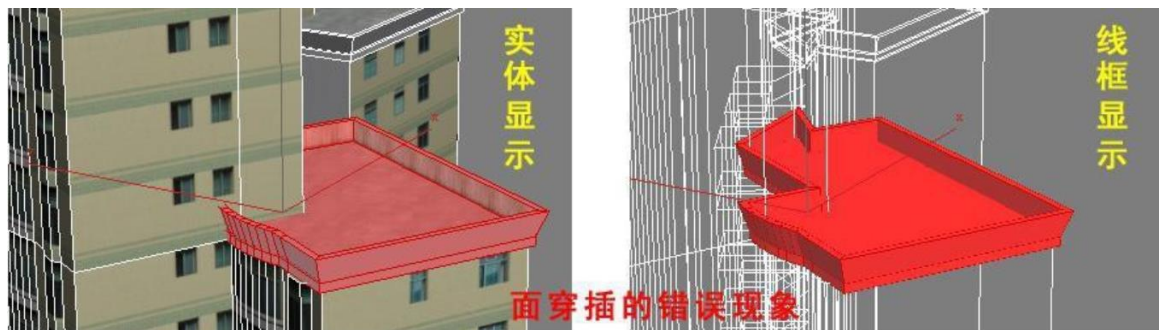


图 3-17 面穿插的错误现象

### 3.8.2 穿插面现象二

被另一个元素挡住的部分要切线删除，并且焊接顶点，如下图 3-18 所示。

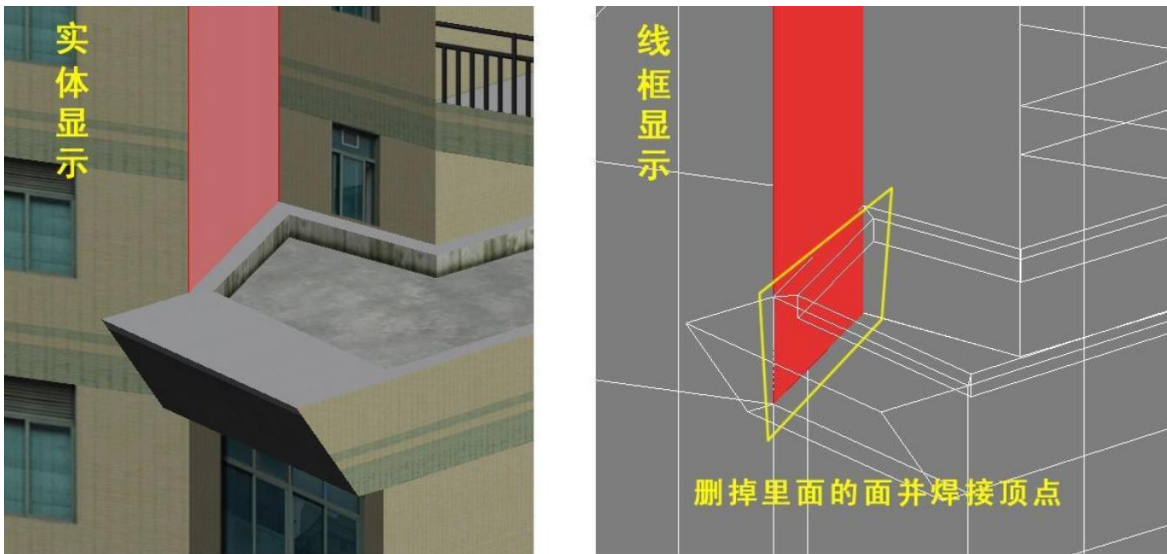


图 3-18 面穿插的错误现象

### 3.9 透贴的使用

不要在墙体的前面放个面，贴上透明贴图，这样会导致闪烁。应该把需要的内容合成到墙体的贴图中。

### 3.10 捕捉对点

#### 3.10.1 排放模型的捕捉对点

一个模型放置到另一个模型上，一般要使用点捕捉来完成，这样可以避免出现缝隙的现象。例如道路的绿化带、应该用点捕捉对齐到道路绿化带挖空的位置。

#### 3.10.2 规则建筑确保点对齐

比较规则的建筑一般从顶规图看，建筑顶处和底处的顶点都是完全重合的。如果不重合，需要使用捕捉命令把点对齐。

### 3.11 整理查看

#### 3.11.1 完善步骤

在模型制作完成后，需要取消全部冻结物体和隐藏物体、优化材质球、清空材质球、清空贴图目录，若有无用的冻结和隐藏物体，需要删除掉。具体的整理查看步骤如下：

- 1. 取消全部冻结物体和隐藏物体；
- 2. 优化材质球，使用脚本工具优化材质，优化多维子材质，并使其 ID 正常排序。优化使用重复贴图不同 ID 号的材质球；
- 3. 清空材质球。导出打包 MAX 和贴图。这个功能可以把当前场景中使用的贴图筛选出来，勾上 Include MAX File 选项可以把 MAX 文件也保存过去，贴图和 MAX 文件将保存到 Output Path 中的路径目录；
- 4. 注意：一定不要有多余的贴图，导出前一定要优化材质球和清空材质编辑器中的材质球；
- 5. 清除贴图路径。点击“File—>Asset Tracting”，弹出对话框如图，选中所有的贴图名称，在贴图名称右键弹出菜单，点击菜单中的“Strip Path”命令，将清除所选中的贴图路径。



图 3-19 清除前的状态

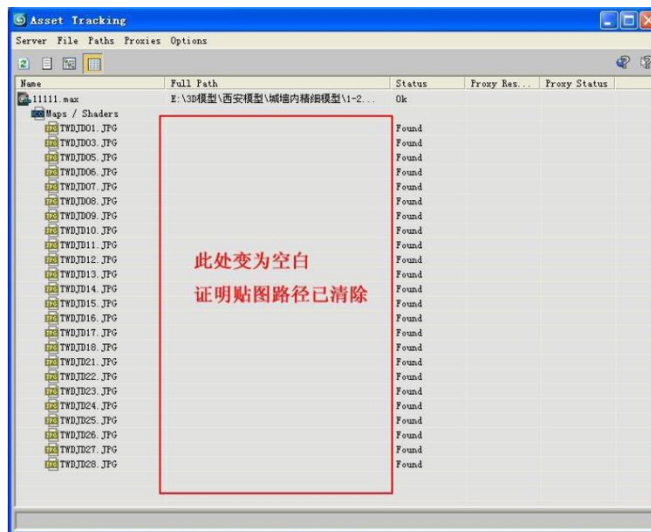


图 3-20 清除后的状态

### 3.11.2 最后提交文件

1. MAX 文件
2. 3DS 文件
3. 贴图文件

注意：MAX 文件要和 3DS 文件命名一致，命名相同的 MAX 和 3DS 要保持内容一致。