文化旅游资源三维影像数据获取处理技术规范

数字文化旅游平台规范

数字文化旅游平台规范建设课题组

二〇一六年五月

目录

1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
3.1 矢量数据 1
3.2 光栅数据 1
3.3 TIN 数据 2
3.4 地址和定位 2
3.5 实体模型数据 2
3.6 3D Max 插件 2
3.7 计算机晕渲 2
4 数据采集处理工序 2
4.1 地表纹理生成 2
4.2 晕渲图绘制 2
4.3 矢量地图制作地表纹理 2
4.4 基于矢量地图与影像融合制作纹理 3
5 三维模型处理要求 3
5.1 建模方式选择 3
5.2 Shape Steps 值设置 4
5.3 Loft 功能 4
5.4 设置 Segment 值 4
5.5 设置 Cylinder 模型的 Sides 值 4
5.6 建筑物的门窗处理 4
5.7 建筑物的栏杆的处理 4
5.8 避免使用球体模型 4
5.9 关于缩放功能的使用 4
5.10 模型面数控制 4
5.11 纹理一般要求 4
5.12 纹理格式要求 4
5.13 mesh 要求 5
5.14 单位要求 5
5.15 关于 google sketchup 模型 5
5.16 关于显式效果 5
6 贴图及模型制作软件要求 5
6.1 贴图处理软件要求 5
6.2 模型制作软件及版本 5
6.3 场景单位设置 5
6.4 单位比例设置 5
7 模型要求 6
7.1 精模简模要求 6
7.2 低面建模 7
7.3 共面现象要求事项 9
7.4 模型单体拆分要求 11

数字文化旅游平台规范

8 建筑尺寸参考 11
8.1 住宅小区 11
8.2 商业楼和大型建筑 11
8.3 女儿墙 11
9 贴图 11
9.1 照片范围 11
9.2 校正贴图 11
9.3 贴图重复内容处理 11
9.4 无缝贴图 12
9.5 修整贴图上的杂物 13
9.6 贴图颜色调整 14
10 文件命名 14
10.1 模型命名 14
10.2 贴图命名 14
10.3 坐标设置 14
附 表 A 18

数字文化旅游平台规范

1 范围

本规范规定了文化旅游资源三维影像数据获取处理技术要求。

本规范适用于“数字文化旅游共性支撑技术研发与区域资源集成应用示范”课题应用，其他相关领城也可参考使用。

在不同的实际旅游目的地进行资源的三维影像数据获取处理工作时，处理要求根据具体情况和需求可以少于或多于本规范内容，但应达到相关技术要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改版（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 17775-2003 旅游区(点)质量等级的划分与评定

GB/T 26363-2010 民族民俗文化旅游示范区认定

GB/T 19711-2005 导航地理数据模型与交换格式

GB/T 20268-2006 车载导航地理数据采集处理技术规程

GB/T 13989-2012 国家基本比例尺地形图分幅和编号

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T19710-2005 地理信息 元数据

GB/T 917-2009 公路路线标识规则和国道编号

文化旅游资源兴趣点及道路采集规范

LBT 011-2011 旅游景区游客中心设置与服务规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1 矢量数据

矢量数据以一套与属性相关联的坐标来表现要素。

三维矢量数据分为五类，三维点以单一的有属性的(x，y，z)坐标存储，也有单点、多点和有向点之分；线以一系列的有属性的(x，y，z)坐标存储，分为单线和多线；面以一系列形成闭合区域的线段的形式存储，分为单面的和多面；体由一系列三角面构成；注记同二维注记类似，但它是与三维对象关联。

三维矢量数据能计算长度、面积和体积、识别重叠和相交。

3.2 光栅数据

以栅格数据形式存储地面图像。对于栅格数据，支持的是二维的栅格数据，用来存储 DEM、影像、扫描地图及其他地面图像。光栅的像素为基本单元，其值能描述许多种数据。

数字文化旅游平台规范

3.3 TIN 数据

TIN（不规则三角网）是一种表面模型。任意一点的高度（或者值）能在 TIN 的地理范围内修改。TIN 能够进行表面分析，可以表达一个点观测表面的可视性，进行表面要素的界定和描写地形的起伏等。支持三角网，但为了多尺度表达和建立空间索引，采用约束的 TIN。也支持空间跨度不大的任意的 TIN。

3.4 地址和定位

最为普遍的地理任务就是寻找地址。支持二维的地址和定位。

3.5 实体模型数据

对真实世界直接建模，把一定空间范围内的几何模型、颜色数据、纹理数据等集中在一起存储与管理，支持.3DS、.FLT 等多种格式，并设计自己的格式。同时，以插件的方式支持用户扩展自己的格式。严格说实体模型数据也属于矢量数据。

3.6 3D Max 插件

插件是指很多通用或专用程序提供给应用层用户进行二次开发的一种程序接口方式,它是基于面向对象的思想设计和实现。常见插件后缀参见附表 A。

3.7 计算机晕渲

计算机晕渲就是利用制图区域的高程数据，在确定光照模型、光源位置、地表垂直比例和水平比例等参数的基础上，使用计算机软件生成具有阴影和明暗变化的制图区域晕渲图像。

4 数据采集处理工序

4.1 地表纹理生成

生成具有真实感的地表纹理主要有三种数据源：正射影像、扫描地图、矢量地图。

地形表面中存在的诸如植被、道路、河流、湖泊、海域、居民地等大量的要素。在视点较远时，可以通过纹理映射的方式将其表现出来，通过与地形模型数据的叠加反映出这些要素的空间位置关系。

大比例尺时可采用航拍正射影像、遥感影像数据。

直接利用扫描地图作为地表纹理，随视觉效果较差，但符合人们长期使用地图的习惯。

中小比例尺时可采用矢量的地图数据。可使用等高线数据可用于构建数字地面模型，地物数据构建地表文化特征模型及符号化的矢量数据直接生成地表纹理。

面向全球、多分辨率地表纹理方法可综合使用地图数据、卫片或航片。

4.2 晕渲图绘制

可使用写景法、晕滃法、等高线法、分层设色法和晕渲法等在平面地图中表示地貌。计算机晕渲法是目前在平面地图上产生地貌立体效果的主要方法，具有立体感强，直观易读的优点。

4.3 矢量地图制作地表纹理

矢量地图分为地貌、水系、土质、植被、居民地和交通等要素层，不同要素在地表的表象特征不同，因

数字文化旅游平台规范

此要作不同的效果处理，再按一定的顺序将各要素层纹理进行融合，最终生成一幅完整的地表纹理，如图 1。

利用矢量地图数据来生成地表纹理的方法步骤如下（如图 1）：

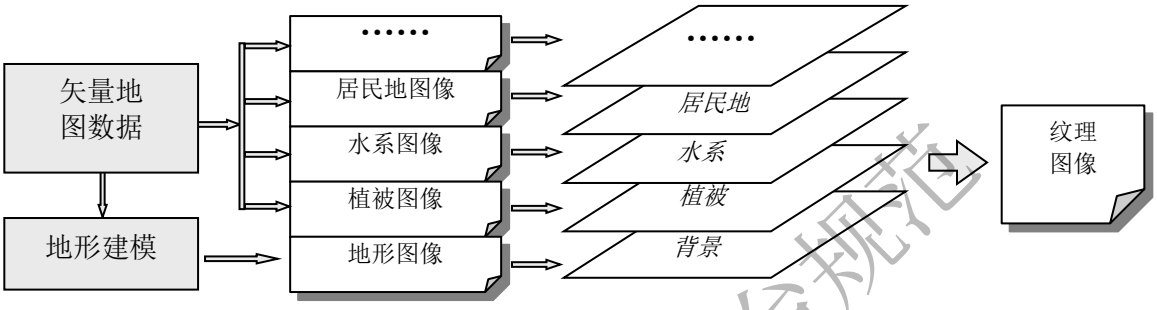
1）矢量地图数据符号化；

2）建立地形模型并分层设色渲染；

3）逐一获取三维地形正射渲染图像和设置好符号尺寸大小的各要素图像；

4）对不同要素图像作不同效果的处理；

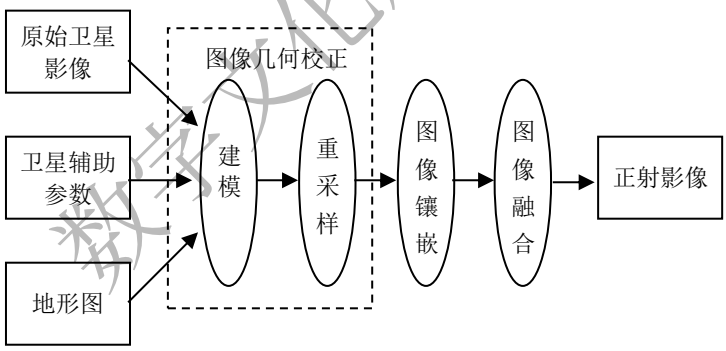
5）将各图像按一定顺序融合为一张图像生成最终的纹理。



4.4 基于矢量地图与影像融合制作纹理

地图中道路、居民地、目标等要素可以使用航拍照片和卫星遥感影像提供纹理细节，通过使用地图要素与影像融合后生成的地表纹理点满足宏观和微观上对地表的认知。

卫星影像并不能直接用于地表纹理，需要经过各种处理，下图为卫星影像预处理流程图。



5 三维模型处理要求

在 3dmax 中建立模型，并将 3dmax 模型转换为 sgm 模型并且能够使用，在建模时需要注意以下要求。

5.1 建模方式选择

建立的模型要尽量采用比较简易的 Box 来表现，不能使用 NURBS、polygon、patch 建模方式建模。建议在 3dmax 中多采用 Shape 方式来建立模型。譬如 Box 和 Cylinder 的结构可以用 Shape 中的 Rectangle 和 Circle 建立出形状大小，再 Extrude 高度即可。这样建立的模型在建立的时候可以有选择的去掉模型的顶面和底面，因为在仿真模型的驱动中许多结构的底面和顶面都是不会显示出来的，必须删除它们以节省显示资源。

数字文化旅游平台规范

5.2 Shape Steps 值设置

在使用 Shape 中的 Line 建立模型时要尽量将 Interpolation 选项中的 Steps 值设置到最小的程度，Max 的默认值是 6 我们不需要这么高，一般设到 1∽3 即可满足要求，Steps 值过高会极大的增加转换后的模型面片数。

5.3 Loft 功能

在建模是 Loft 功能也是使用得很多的,对于 Loft 的模型必须注意 SkinParameter 栏中的 Shape 和 Path 值，尽量控制到最小。另外 Optimize 选项也要选上，这也是控制模型精度的地方。

5.4 设置 Segment 值

Extrude 过的 Shape 模型或 Box、Cylinder 模型的 Segment 值应设置为最小，除非模型上有特殊要求。

5.5 设置 Cylinder 模型的 Sides 值

Cylinder 模型的 Sides 也不要设置得过高，满足需要的精度就行，一般建筑物的柱子使用 Cylinder 建立时，Cylinder 的 Sides 设为 10 就可以满足仿真模型的需求。

5.6 建筑物的门窗处理

在 Max 中建立建筑物的门窗时要求的精度不用太高，一般采用两个贴合的很近的 Rectangle 来模拟一扇门或窗户。先将两个 Rectangle 加上 UVWmap 编辑器，然后给前面一个 Rectangle 附上模拟窗框或门框的带有 Alpha 通道的贴图，后面一个 Rectangle 附上模拟玻璃的材质。最后将这两个 Rectangle 放置在墙面合适的位置即可。

5.7 建筑物的栏杆的处理

建筑模型中的栏杆是采用在面片上使用带 Alpha 通道的贴图表现的，无需建出栏杆的细节。

5.8 避免使用球体模型

建立的 Max 模型尽量避免采用球体来表现模型结构，一个球体的面片你就是再怎么精简，它的面片数也是很惊人的，通常我们一个较为复杂的房屋模型大约几百个面片数，而一个球体的面片数就已经上百。

5.9 关于缩放功能的使用

千万不要在 max 中用缩放功能，最好在原点按实际大小做模型部件。

5.10 模型面数控制

模型不能太大，单个模型的面数控制在 2000 以内，除非有特殊需要。

5.11 纹理一般要求

模型纹理不能太大，边长必须是 2 的 n 次方，默认纹理规定是 512*512,除非有特殊要求才能 1024*1024 或其他。

5.12 纹理格式要求

目前纹理格式支持 jpg，bmp，png，tga，tif 等，推荐使用 jpg，tga 和 png，效果比较好。

数字文化旅游平台规范

5.13 mesh 要求

3Dmax 制作是模型最后要 attach 成一个 mesh，并且这个模型的最初原点在模型的下底面中心点，坐标轴跟 max 场景的坐标轴一致。

5.14 单位要求

制作模型的时候用米作为单位，这样在导入场景中也是米，不用再调整大小。

5.15 关于 google sketchup 模型

不推荐直接使用 google sketchup 创建的模型，这样的模型比较大，而且有很多冗余的面和线，建议还是在 max 中处理好，简化一些信息在放在三维场景中。

5.16 关于显式效果

可使用烘焙了光照的贴图提高模型的显示效果。

6 贴图及模型制作软件要求

6.1 贴图处理软件要求

软件：Photoshop

版本：不限

6.2 模型制作软件及版本

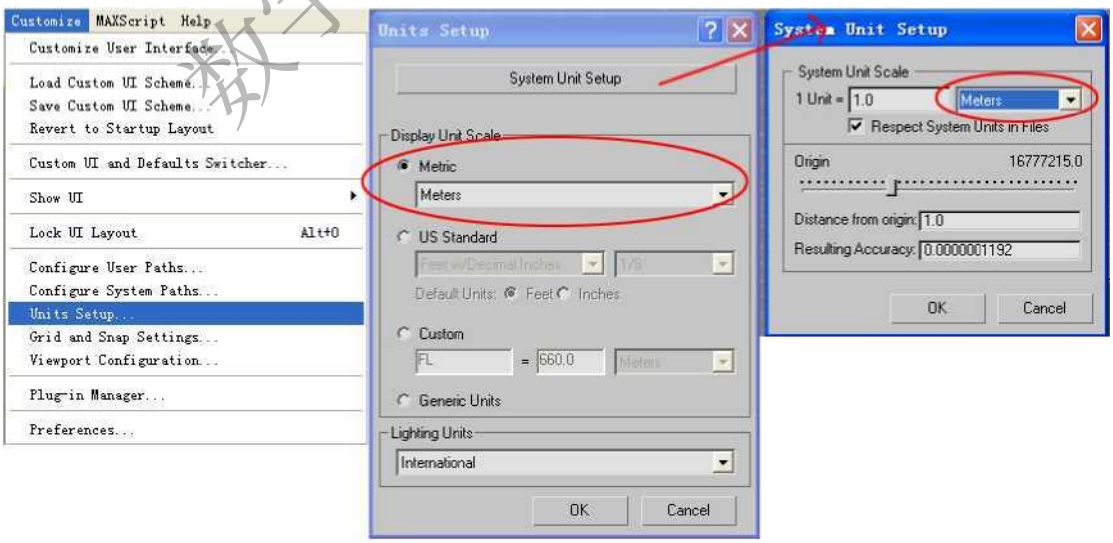
软件：3Dmax

版本：9.0

单位设置：单位要求为米（Meters）

6.3 场景单位设置

场景单位设置如下图所示：



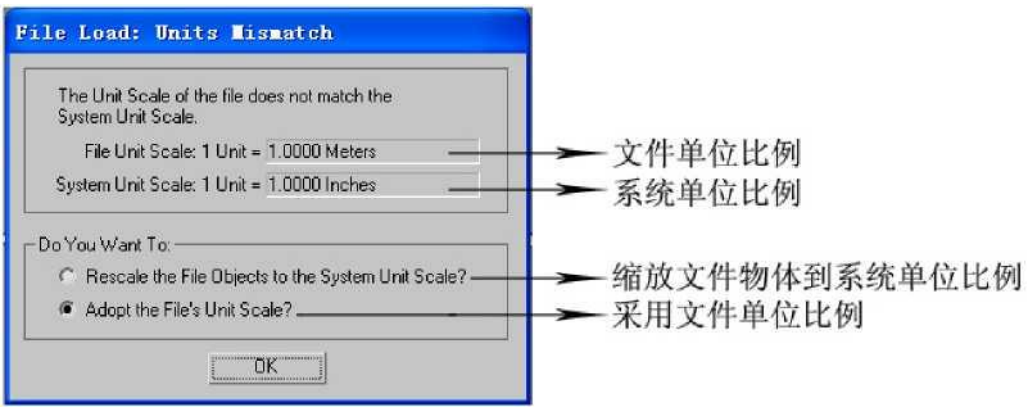
6.4 单位比例设置

在打开 MAX 模型时，如果出现如下图所示对话框，这是因为打开的 Max 模型文件单位与当前场景单位

数字文化旅游平台规范

不一致。勾选 Rescale the File Objects to SystemUnitScale 选项，采用系统单位比例设置

勾选 Adopt the File’s Unit Scale 选项，采用 MAX 文件的单位比例设置



通常采用 Adopt the File’s Unit Scale 选项打开 MAX 文件。

弹出以上对话框的原因是：当前 MAX 设置的单位与打开的场景文件单位不一样，例如:当前 MAX 软件设置的是英寸单位，准备打开的 MAX 文件是米单位或者其它非英寸单位，就会弹出该对话框，选择 Adopt the File’s Unit Scale 选项时，也就是打开 MAX 文件时，当前 MAX 的英寸单位自动就变成该 MAX 文件的单位。

7 模型要求

7.1 精模简模要求

7.1.1 普通精模

普通精度模型 0.3 米以下的结构不用表现出来，0.3 以上的需要结构表现，例如，底商上面的招牌超出 0.3 米时，需要表现出结构：

7.1.2 普通简模

普通简模模型 0.5 米以下的结构不用表现出来，0.5 以上的需要结构表现。

数字文化旅游平台规范

7.1.3 精细模型

A) 几何精度要求

（1）城市三维模型数据的平面坐标值应与实际测量值保持一致，模型平面精度应与现状地物误差控制在 0.1 米以内，高度（Z）与实际高度误差控制在 0.2 米以内；

B) 几何数据要求

（1） 模型不应存在冗余信息，冗余信息包括多余点、线、面、材质、及辅助模型等，以节省数据量；

（2） 模型出现两面重叠的情况，应删除重叠的面，避免场景中的闪烁；

（3） 创建场景时，利用扑捉使模型的点与点之间相互对齐，不应出现点之间有缝隙或错位情况，避免场景中的闪面和破面；

（4） 在保证场景的效果前提下尽量减少场景的数据量。重点主体模型应保证模型视觉效果同时节省数据量，非重点或体积小的附属设施可以简化表现。尤其是曲线挤压的时候应注意线的段数；

C) 模型面数要求

建筑物类型	面数要求
独立简单建筑物：横截面为比较规则的、没有弧面的图形；屋顶为简单的平面组合，包括平弧、人字形或尖顶，无弧面	不大于 50 个面（单层） 不大于 150 各面（多层）
带有附属设施的建筑：建筑主体为独立简单建筑，但带有门厅、廊柱或附属楼等附属设施	一般面数为 150 到 500 个，对于少数较为复杂的面数也不应超过 800 个面
多层叠加的建筑：建筑主体为独立简单建筑，但在其上还叠加了面积较小的其他楼层（无复杂屋顶）	一般为 200 到 500 个面
有复杂屋顶的建筑：包括了第 2 类和第 3 类，但屋顶存在不规则形状或弧面等复杂结构	一般为 500 到 1000 个面
复杂外形的建筑：包括第 2 类至第 4 类，但建筑外形复杂，有大量弧面、不规则结构，一般为高层建筑	800 个面以上，一般不超过 2000 个面，但对于特别复杂的外形可以适当酌情考虑
特别复杂建筑物	3000 到 4000 个面，一般不超过 5000 个面

7.1.4 简模

简模要求 1 米以内的结构而且不是重要的东西都不需要表现结构出来，1 米以上的需要结构表现。

7.2 低面建模

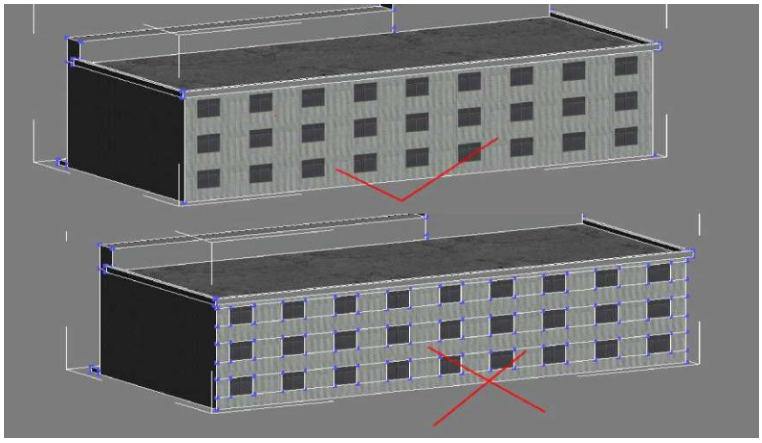
7.2.1 面数要求

尽可能的使用最少面数表现出较好的结构。

7.2.2 删除没必要的面

删除没有必要的面。例如：楼房的底面、两个墙挨着的面，如图:

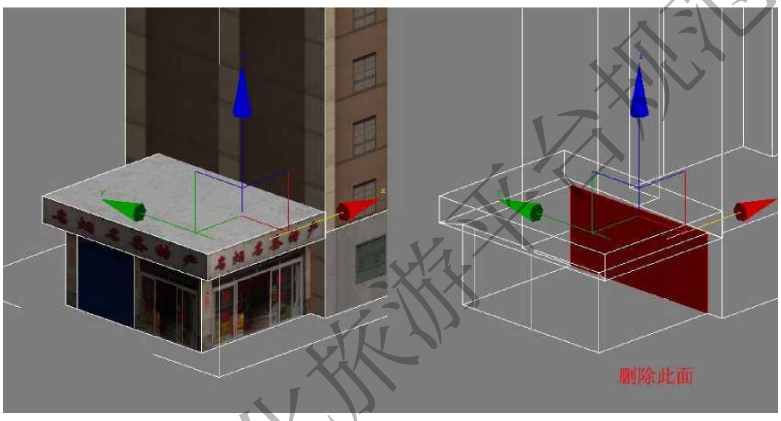
数字文化旅游平台规范



7.2.3 窗户线段要求

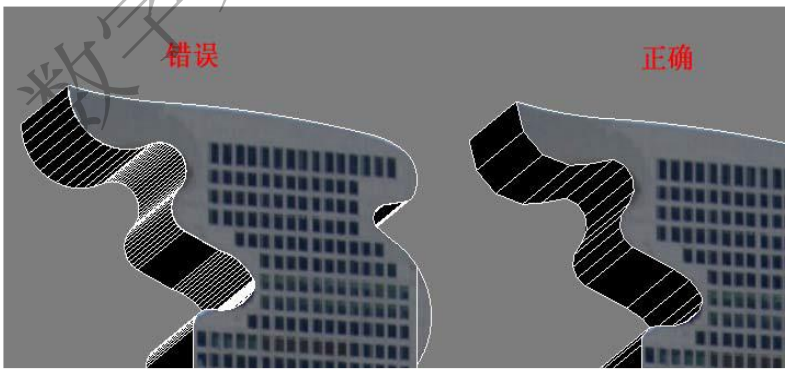
不要切出来窗户线段，这是极大的错误。要删除多余的线段并删除多余的顶点和游离点。

如下图所示：



7.2.4 曲面段数要求

曲面上的段数要合理，尽量减少。



7.2.5 圆柱体的段数要求

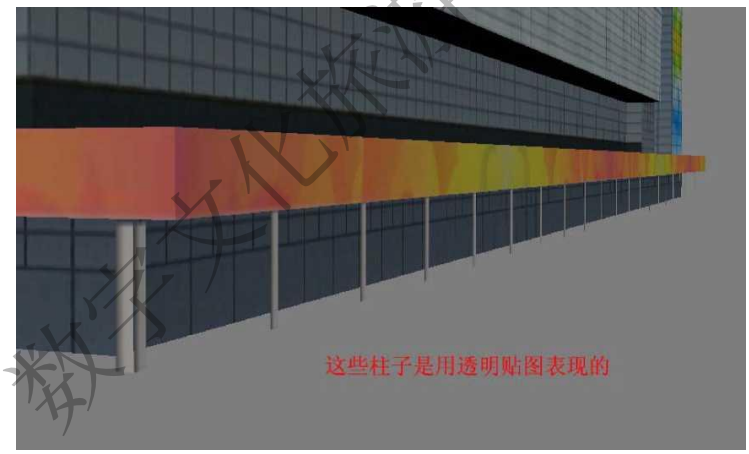
A）楼房比较大的柱子段数应该在 8-12 段。

数字文化旅游平台规范

B）小型的柱子段数应在 6-8 段。

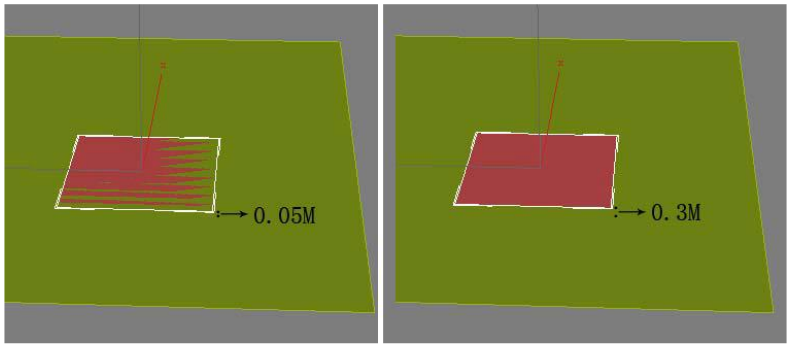
C）比较小的柱子段数在 6 段以下，视情况而定，有时下可设置到最小的 3 段。

D）在某一排上柱子比较多的话应该采用透明贴图来变现柱子。



7.3 共面现象要求事项

7.3.1 同一法线方向的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：广告牌等



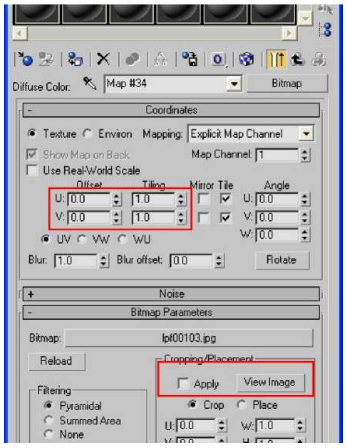
数字文化技术平台规范

7.3.2 如果小于 0.3 米，就要把下面的面挖洞。

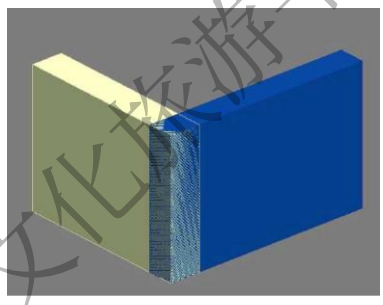
7.3.3 如果超过 20 米以上的大面在同一法线上重复，两面间距需要更大，这时最好把下面的面挖洞来处理。

7.3.4 模型禁止使用布尔运算处理。

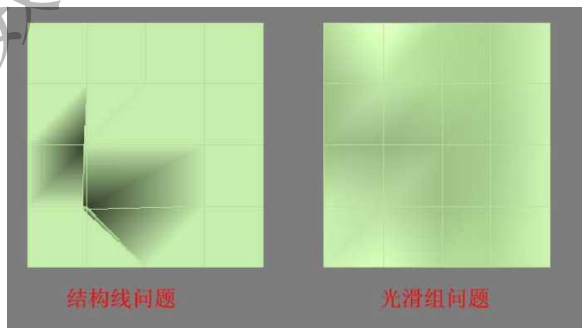
7.3.5 不要在材质球上调 UV 重复次数和位移，这个面板里面的任何参数都不要调节。如下图红线框中所示：



7.3.6 避免重面，遇到重面现象时应该合理的删掉。如下图所示：



7.3.7 将模型转换成 Editable Mesh 检查模型是否有黑面，并调整。



7.3.8 镜像缩放

虚拟现实中一般是禁止镜像和缩放的，需要的话也可以使用镜像或缩放，镜像或缩放操作完后，创建一个 Box 塌陷后，用 Box 模型 Attach 镜像或缩放了的模型，然后进入面子集或元素子集把 Box 删除即可。

数字文化旅游平台规范

7.4 模型单体拆分要求

毗邻建筑物之间的距离大于 1 米时必须进行拆分。

8 建筑尺寸参考

8.1 住宅小区

标准层：3 米

一层底商：3.5--4 米（视情况而定）

8.2 商业楼和大型建筑

标准层：3.5--4 米

一层底商：4--5 米（视情况而定）

8.3 女儿墙

宽度：0.3--0.4 米；高度：0.3—1.2 米

9 贴图

9.1 照片范围

在照片中裁剪出有效范围，不要出现不需要的贴图区域，如下图所示：

错误
太多无效区域

正确

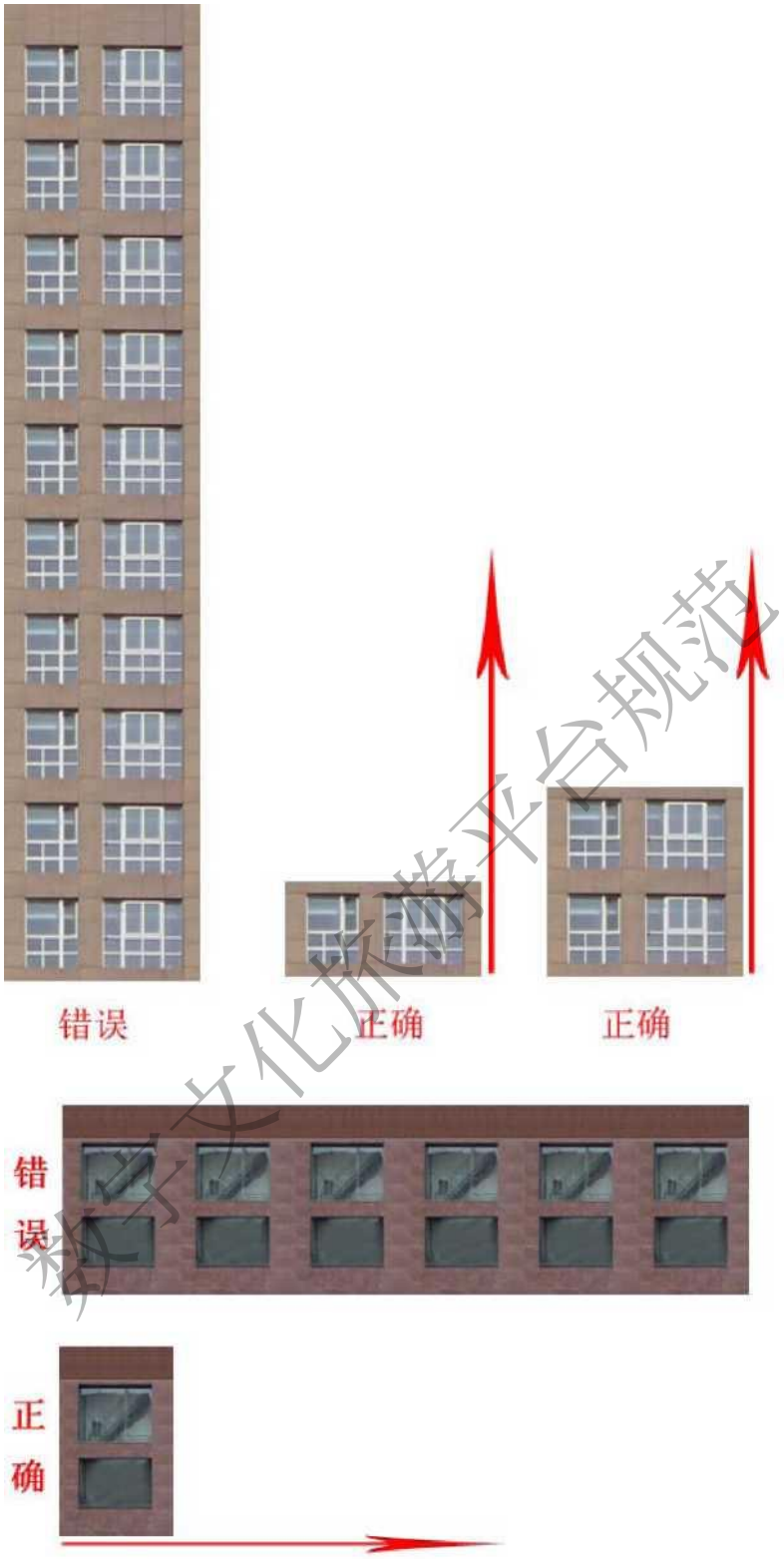
9.2 校正贴图

把贴图修正，不要出现带有弧度和不正的贴图，如图

9.3 贴图重复内容处理

重复内容不要出现纹理重复内容较多的贴图，如下图所示：

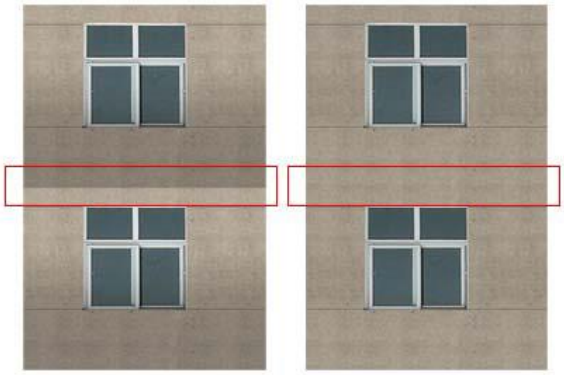
数字城市旅游平台规范



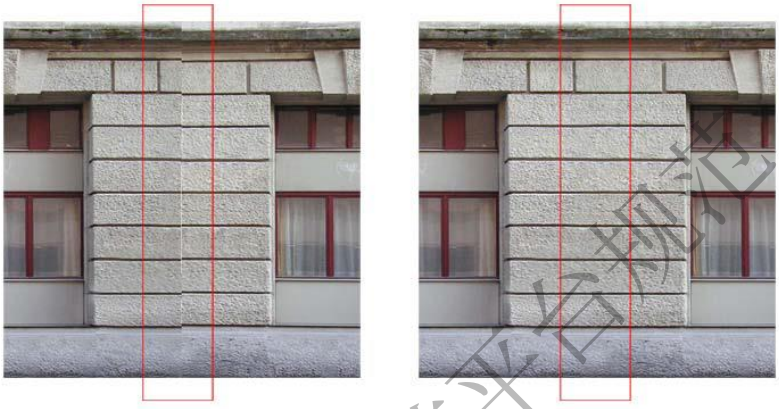
9.4 无缝贴图

贴图应尽量减少，边界纹理色差及错位，处理效果对比图如下图所示：

数字文化旅游平台规范



错误　　正确



错误　　正确

9.5 修整贴图上的杂物

贴图上如有杂物，应除去。对比效果图如下图所示：

数字文化旅游平台规范

9.6 贴图颜色调整

调整贴图的颜色到适度锐利，亮度也调到合适，比较清晰和有层次感最好。尽量减少透明贴图的使用，不要使用贴图颜色来赋材质，都要使用贴图赋材质。如下图所示。

调整前

调整后

调整前

调整后

数字文化旅游平台规范

10 文件命名

10.1 模型命名

可根据工程要求，自行定义。

10.2 贴图命名

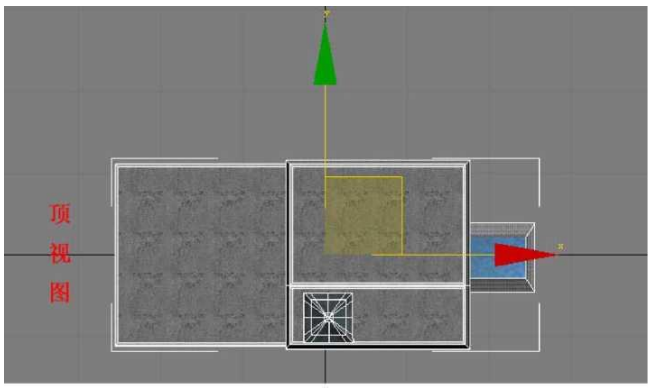
贴图名称要求 8 位。贴图名称可以用字母和数字，最好第一位是字母不能使用中文或带有中文。贴图不要出现重名而纹理不一样，纹理完全一样的话要使用同一个名称。

10.3 坐标设置

10.3.1 坐标轴

应先设置坐标轴的位置。坐标轴应该在建筑物的最低下，也就是：XY 轴在建筑物的中心，Z 轴在建筑物的最小值最下面，Z 轴轴心所在的位置将是贴到地面的位置。使用对齐工具调整坐标轴，把 XY 轴调整到建

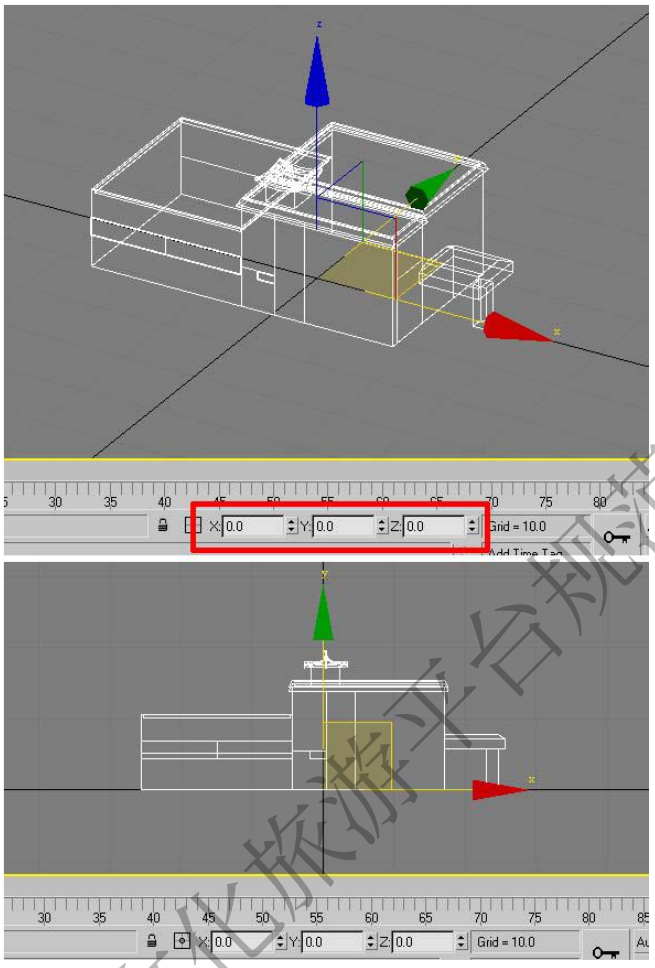
筑物的中心，把 Z 轴调整到建筑物的最小值最下面，如下图：



数字文化旅游平台规范

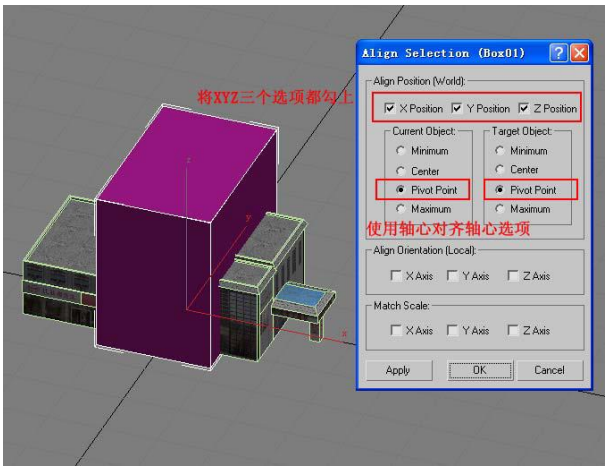
10.3.2 模型设置

把模型物体移动到场景坐标的 0 点上，X\Y\Z 都在 0 点上，如图所示：



10.3.3 Attach 模型物体

创建一个 Box(一定要在顶视图创建），不要对 Box 做旋转、缩放操作，使用对齐工具将 Box 与模型物体对齐，用轴心对齐轴心选项，如图所示：



数字文化旅游平台规范

10.3.4 塌陷 Box

用 Box 去 Attach 模型物体，然后进入面子集或元素子集把 Box 删掉，这样模型物体的属性都和 Box一致。最终建筑物的坐标轴还是应该在建筑物 XY 的中心，Z 轴的最下面。不要使用坐标轴移动命令（AffectPivotOnly)来移动坐标轴。

数字文化旅游平台规范

附 表 A

常见插件后缀及作用说明

插件文件后缀	在 MAX 中的位置及其作用
.dlo	位于 Create 建立命令面板中，可创建新的对象，包括建模、增加辅助物等。
.dlm	位于 Modify“修改”命令面板中，可在“more...”中找到，可增加新的修改命令。
.dlr	位于 Environment 的环境编辑器中,也可在在 File/preferences 菜单的 Rendering 面板中,通过 Production 的 Assign 钮指定，或在 4.0 版中直接通过渲染面板进行指定。属于大气效果灯或渲染类插件。
.flt	位于 Video Post 后期合成器中，属于后期合成中的特效。
.dlt	位于材质编辑器 Material Editor 中，属于材质或贴图类的插件。
.dle	位于菜单 File/Export 中，用于导出（Export）新类型文件。
.dli	位于菜单 File/Export 中，用于导入（Export）新类型文件。
.dlu	位于 Utility 程序命令面板中，属于特殊用途的插件。
.dlc	位于 Motion 移动命令面板中，属于动画控制器或针对动画控制器的工具。
.dls	用于捕捉方面的设置
.dlb	其中的 Shaders.dlb 是作为渲染器类型的外挂
.dlk	用于渲染时预过滤
.bmi	位图文件的增强格式
.dlv	用于渲染时特效
.dlh	用于渲染时取样
.dlx	用于系统中的外挂
.dlf	字体类型外挂

数字文化旅游平台规范

数字文化旅游平台规范