



项目1



3ds Max操作基础



项目引言

3ds Max 是由 Autodesk 公司推出的三维设计软件，是一款面向对象的智能化应用软件，具有集成化的操作环境和图形化的界面窗口。其前身是基于 DOS 操作系统下的 3D Studio 系列版本的软件，最初的 3D Studio 依靠较低的硬件配置要求和强大的功能优势，逐渐被人们广泛接受，并风靡全球。3D Studio 采用内部模块化设计，可存储 24 位真彩图像，命令简单，易于学习掌握。3ds Max 软件功能强大、易学易用，深受国内外工程设计人员和动画设计人员的喜爱，已经成为这些领域流行的软件之一。本项目我们将初步认识中文版 3ds Max 软件。



能力目标

- 熟悉 3ds Max 工业场景。
- 认识 3ds Max 工作界面内容。



相关知识与技能

- 基于 3ds Max 进行工业场景建模的原则。
- 3ds Max 工作界面的常规操作方法。



任务 1.1 基于 3ds Max 的工业场景建模概述

1.1.1 3ds Max 概述

传统的工业场景设计大都采用二维方式来表现各种物体,少数设计也只是提供局部的、静态的或线框形式的三维透视图,无法直观地表现设计的结果。没有相关知识经验的人难以获得直观的感受,因此,需要采用一种更加直观的方式来展现设计蓝图。目前,三维可视化技术已成为国际上的热门技术之一。通过对轨道交通设备等进行三维建模,再利用可视化技术,就可以在计算机上实现对轨道交通的模拟,从而制作出具有真实感的效果图和三维动画等。在此基础上,还可以对设计方案进行分析和评价,检测设计路线是否合理、与周围环境及景观是否协调等。

将创建的 3D 模型导入 3ds Max 软件,经过进一步处理后,用户可以获取相关模型的渲染影像、动画等,还可以对 3D 模型进行三维漫游浏览。这些成果在进行展示时将十分形象,更易理解,且用户可以对细节进行查看。3ds Max 主要应用在以下领域。

1. 影视特效制作领域

相比其他三维软件,3ds Max 具有更多的建模、纹理制作、动画制作和渲染解决方案,完美地集成了现有的影视特效工作流程,提供了脚本语言和 SDK 的深度开发能力。例如,著名电影《疯狂约会美丽都》是完全使用 3ds Max 软件制作的,《钢铁侠》《守望者》《51 号星球》等影片中的重要特效也由 3ds Max 软件制作而成。

2. 游戏开发领域

3ds Max 软件广泛应用于游戏的设计、创建和编辑。该软件的易用性和用户界面的可配置性,能帮助设计师根据不同开发引擎和目标平台的要求进行个性化设置。

3. 建筑装潢领域

建筑装潢设计主要分为室内装潢设计和室外效果展示两个部分。在进行建筑施工和装饰之前,需要先出效果图,通过不同角度进行真实的渲染,逼真地模拟施工方案的最终效果。如果效果不理想,可以在正式施工之前进行方案更改,从而节约时间和资金。

4. 产品设计

产品设计人员通过 3ds Max 软件,可以对产品进行造型设计,直观地模拟产品的材质、造型、外观等,从而提高产品的研发速度,大大降低产品的研发成本。

1.1.2 使用 3ds Max 进行工业场景建模的原则

工业场景建模的主要原则如下。

1. 强调精确性

在建模时,首先借助 3ds Max 中的工具(如坐标值录入、捕捉等),利用对齐功能,进行精准对齐操作。尽量避免使用修改器中的命令,如“编辑二维线型”“编辑面片”和“贴



图坐标”命令等,因为这些命令虽然功能强大,但准确性差,不适合做框架模型,只能用来制作一些精度要求不高但表面繁杂的模型,如沙发、桌椅等。

2. 合理设置模型的点数和段数

点数和段数对于三维模型而言非常重要,它们的数量决定了三维模型的细腻程度。若点数和段数太少,则模型细化程度不够,不能产生良好的视觉效果;但点数和段数过多,就会降低机器运行速度,严重时会造成死机,影响工作效率。所以在满足项目要求的前提下,应尽可能地减少点数及段数,这样可以节省大量的内存空间,提高机器的运行速度。很多学生在开始学习时,觉得建筑模型越繁杂越好,没考虑点数和段数增加带来的问题,在教学中,教师应该引导学生学会合理地设置点数与段数,尽量压缩文件的大小,为下一步的工作带来方便。

3. 优选创建方法

3ds Max 的建模功能非常强大。在创建时,要从多方面进行综合权衡,一方面要在多种可选择的创建方法中,选择一种既准确又快捷的方法;另一方面要判断所创建的模型是否方便后续的编辑和修改。好的建模方法应该满足:在创建时准确快速,在以后修改时方便灵活,为后续工作打下坚实的基础。

另外,虚拟现实(Virtual Reality, VR)的建模和制作效果与动画的建模方法有很大的区别,主要体现在模型的精简程度上。VR 的建模方式和游戏的建模方式是相通的,做 VR 最好做简模,不然可能导致场景的运行速度很慢、运行出现卡顿甚至无法运行。

VR 建模的具体要求如下。

(1) 做简模。尽量模仿游戏场景的建模方法,不推荐把效果图的模型拿过来直接用。VR 中的运行画面每一帧都是靠显卡和中央处理器(CPU)实时计算出来的,如果面数太多,会导致运行速度急剧降低,甚至无法运行。模型面数过多,还会导致文件容量增大,在网络上发布时,增加下载时间。

(2) 模型的三角网格面尽量是等边三角形,不要出现长条形。在调用模型或创建模型时,尽量保证模型的三角面为等边三角形,不要出现长条形。这是因为长条形的面不利于实时渲染,还会出现锯齿、纹理模糊等现象。

(3) 在表现细长条的物体时,尽量不用模型而用贴图的方式表现。在为虚拟现实仿真平台(Virtual Reality Platform, VRP)场景建立模型时最好不要将细长条的物体做成模型,如窗框、栏杆、栅栏等。这是因为这些细长条形的物体只会增加当前场景文件的模型数量,并且在实时渲染时还会出现锯齿与闪烁现象。对于细长条形的物体可以像游戏场景一样,利用贴图的方式来表现。其效果非常细腻,真实感也很强。

(4) 重新创建简模比修改精模的效率更高。实际工作中,重新创建一个简模一般比在一个精模的基础上修改的速度快,因此推荐尽可能地新建模型。例如,从模型库调用的一个沙发模型,其扶手模型的面数为 1 310,而重新建立一个相同尺寸规格的简模的面数为 204,而且制作方法简单,速度也很快。

(5) 模型的数量不要太多。如果场景中的模型数量太多会给后面的工序带来很多麻烦,如会增加烘焙物体的数量和时间、降低运行速度等。因此,建议一个完整场景中的模



型数量控制在 2 000 个以内（根据个人机器配置调整）。用户可以通过虚拟现实仿真平台导出工具查看当前场景中的模型数量。

（6）合理分布模型的密度。模型的密度分布不合理对其后面的运行速度是有影响的，如果模型密度不均匀，会导致运行速度时快时慢。

（7）相同材质的模型，尽量合并；远距离模型中面数多的物体不要进行合并。在 VR 场景中，尽量合并材质类型相同的模型以减少物体个数，加快场景的加载时间和运行速度；如果该模型的面数过多且相隔距离很远，就不要将其进行合并，否则也会影响 VR 场景的运行速度。

注意：在合并相同材质模型时需要把握一个原则——合并后的模型面数不可以超过 10 万个，否则运行速度会很慢。

（8）保持模型面与面之间的距离。在 VRP 中，所有模型面与面之间的距离不要太近。推荐最小间距为当前场景最大尺度的两千万分之一。例如，在制作室内场景时，物体面与面之间的距离不要小于 2 mm；在制作场景长（或宽）为 1 km 的室外场景时，物体面与面之间的距离不要小于 20 cm。如果物体的面与面之间贴得太近，在运行该 VR 场景时，会有两个面交替有的闪烁现象。

（9）删除看不见的面。VR 场景类似于动画场景，在建立模型时，看不见的地方不用建模，看不见的面也可以删除，这主要是为了提高贴图的利用率，降低整个场景的面数，以提高交互场景的运行速度。如盒子的底面、贴着墙壁的物体的背面等。

（10）对于复杂的造型，可以用贴图或实景照片来表现。为了得到更好的效果与更高效的运行速度，在 VR 场景中可以用 Plant 替代复杂的模型，然后靠贴图来表现复杂的结构。如植物、装饰物及模型上的浮雕效果等。

任务 1.2 认识 3ds Max 工作界面

只有将 3ds Max 的基本操作方法熟练掌握，才能提高制作模型的效率。本任务将介绍 3ds Max 的界面环境，从而为用户的实际操作打下基础。

1. 基本操作界面

当安装好 3ds Max 软件后，双击桌面上的 3ds Max 图标，即可启动该软件。

当系统初始化完毕后，即可进入它的操作界面。如图 1-1 所示，3ds Max 操作界面主要分为菜单栏、主工具栏、切换功能区（也叫石墨工具）、视口布局、场景管理器、视图区域（包括顶视图、前视图、左视图和透视图）、命令面板、关键帧滑块模块、状态栏、坐标系统、关键帧控制区和视图操作工具。

2. 菜单栏

和常见的应用软件相同，3ds Max 的菜单栏位于标题栏的下方，包括“文件”“编辑”“工具”“组”“视图”“创建”“修改器”“动画”“图形编辑器”“渲染”“自定义”脚本和“帮助”等 15 项。

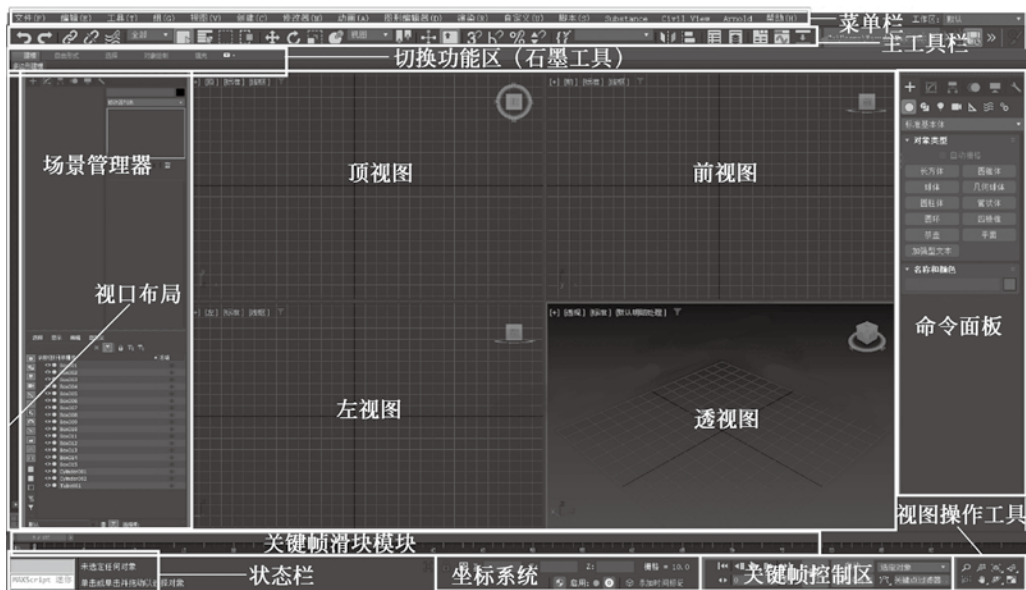


图 1-1

3. 主工具栏

工具栏位于菜单栏下方，包括“选择物体”按钮、“撤销操作”按钮、“选择并移动”按钮、“镜像”按钮、“阵列”按钮，以及“材质编辑器”按钮等一些常用的工具和操作按钮。

4. 切换功能区

切换切能区能快速有效地完成一系列 Poly 建模工作，提供复杂灵活的 Poly 子对象选择，有强大的模型辅助编辑工具、变换工具、UV 编辑工具、视口绘图工具等。大部分功能在“编辑多边形修改器”中也可使用。

5. 视口布局

默认情况下，3ds Max 的视图由 4 个均匀的部分组成。选择“视口配置”，单击布局，可以切换成 1~4 个视图等多种形态的布局，共 14 种。

6. 场景管理器

场景管理器能够进行查看、排序、过滤和选择对象等操作，同时也提供了其他功能，例如重命名，删除，隐藏和冻结对象，创建和修改对象层次，以及编辑对象属性等，帮助用户快速对场景进行管理和编辑。

7. 视图区域

视图是操作的平台。通过系统提供的视图，可以快速了解一个模型各个部分的结构，以及执行修改命令后的效果。在默认状态下，工作视图由顶视图、前视图、左视图和透视图组成。其中，顶视图显示从上向下看到的物体的形状；前视图显示从前向后看到的物体的形状；左视图显示从左向右看到的物体的形状；透视图则可以从任何角度观测物体的形状。另外，顶视图、前视图与左视图属于正交视图，主要用于调整各物体之间的相对位置



和对物体进行编辑；透视图则属于立体视图，主要用于观测效果。

在视图区域中可以根据需要切换视图，操作的方法：单击视图窗口左上角的视图名称，在弹出的二级菜单中选择需要切换的视图即可。

8. 命令面板

在 3ds Max 中，命令面板位于界面的最右侧。它的结构比较复杂，内容丰富，包括基本的建模工具、物体编辑工具及动画制作等工具，是 3ds Max 的核心工具之一。

在命令面板的顶部有 6 个选项卡，分别为“创建”面板、“修改”面板、“层次”面板、“运动”面板、“显示”面板和实用程序，每个选项卡代表 3ds Max 中的一类工具。当单击某一个选项卡时，系统将打开与该类型相近的所有命令。例如，当单击“运动”面板时，与运动相关的所有参数都将被打开。

通常一个命令面板包括多个卷展栏。卷展栏的最前端带有 + 或 -，表示该卷展栏下存在子选项。通过单击该符号可以展开或收缩其下方区域。此外，如果在卷展栏最前端显示 +，表示该卷展栏下方区域未展开；如果在卷展栏最前端显示 -，则表示该卷展栏的下方区域已被展开。

9. 关键帧滑块模块

拖动时间滑块到一定位置后可以设计动画，主要操作是在时间轴创建关键帧，即在选择好对象目标（物体）后对准下方的时间滑块右击。

10. 状态栏

状态栏是 3ds Max 窗口左下方包含的区域，提供有关场景和活动命令的提示和状态信息。

11. 坐标系统

坐标系统区域显示光标的位置或变换的状态，并且可以输入新的变换值。

12. 关键帧控制区

动画控制区域主要用来制作、播放动画和设置动画的播放时间等。其中，单击相应按钮，可以在打开的对话框中设置动画的播放时间和播放格式等内容；单击“自动关键点”按钮可以录制动画；单击“设置关键点”按钮可以设置帧的属性等。

13. 视图操作区域

视图操作区域位于整个界面的右下方。该区域主要用于改变视图中场景的观察方式（但它并不能更改视图中场景的结构）。可以通过视图控制区对视图显示的大小、位置进行调整。



拓展与提高

如果另存的文件与原文件放置在同一个目录下，则必须为另存的文件重新命名，否则另存文件将覆盖原文件。文件另存以后，程序将自动关闭原文件，并打开另存的文件。



思考与练习

1. 在 3ds Max 中，建模是制作作品的_____，如果没有模型则以后的工作将无法继续。
2. 3ds Max 具有非常好的_____，因此它现在拥有较多的第三方软件开发商，具有的成百上千种插件，极大地扩展了 3ds Max 的功能。
3. 3ds Max 不仅可以制作人物、动物等模型，还可以创建出极其复杂的_____。
4. 新的_____为用户提供标准化的启动配置，这有助于加快场景创建过程。



项目2

基本体建模



项目引言

使用 3ds Max 进行场景建模，需要先掌握基本体模型的创建方法，通过组合一些简单的模型就可以制作出比较复杂的三维模型。本项目将介绍 3ds Max 中常用几何体的创建和应用方法。



能力目标

- 掌握标准基本体的创建方法。
- 掌握扩展基本体的创建方法。



相关知识与技能

标准基本体的创建、物体的选择、物体的变换、物体的复制、启用捕捉功能、“对齐”工具、层次面板“轴”命令、扩展基本体的创建。

任务 2.1 列车餐桌的建模



任务描述

使用“标准基本体”工具制作模型，利用“复制”“移动复制”命令组成“列车餐桌”模型。要求结构比例正确，面数控制在合理范围。



任务提示

观察实物照片，分析与各个部分相近的物体形状，创建标准基本体。



列车餐桌的
建模 .mp4

2.1.1 标准基本体的创建

标准基本体是 3ds Max 中最基本的三维对象，在系统默认情况下，3ds Max 提供了 11 种标准基本体，本节将详细介绍其中 7 种标准基本体的创建方法和参数的修改方法。

1. 长方体

长方体的创建方法有两种，一种是在菜单栏中单击“创建”|“标准基本体”|“长方体”命令，然后将鼠标指针移动到当前视图窗口中，拖动鼠标，确定长方体的长和宽，松开鼠标并上下移动鼠标创建长方体的高，在适当的位置单击，完成创建，如图 2-1 所示。如果要创建底部造型为正方形的长方体，可以在创建时按住 Ctrl 键再拖动鼠标。

另一种是在“标准几何体”面板中单击“长方体”按钮，在“标准几何体”面板的下方会出现三个卷展栏。如图 2-2 所示，在“创建方法”卷展栏上，默认选中的是“长方体”单选按钮，如果选中“立方体”单选按钮，则在使用鼠标拖动创建的时候会直接生成立方体。在“键盘输入”卷展栏中，可以预先输入要创建长方体的长、宽、高的尺寸和位置坐标。单击“创建”按钮进行创建。创建一个长方体之后，可以在“参数”卷展栏下重新定义长方体的长、宽、高，以及长、宽、高的分段数量。

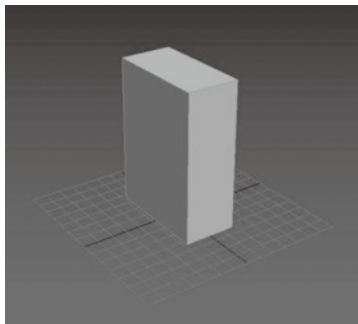


图 2-1



图 2-2

2. 圆柱体

(1) 使用“圆柱体”按钮可以创建柱形物体（如桌子支柱、杯底等）。在“标准几何体”面板中单击“圆柱体”按钮，然后在视图窗口中拖动鼠标确定圆柱体的底面半径，松开并向上移动鼠标创建圆柱体的高，单击确定高度的位置。



(2) 在圆柱体的“参数”卷展栏下,如图 2-3 所示,可以重新定义圆柱体的半径和高度,以及高度分段和端面分段的数量。圆柱体可以设置切片,还可以通过调整边数创建出三棱柱、四棱柱或者五棱柱等。图 2-4 所示是使用“圆柱体”工具创建的造型。



图 2-3



图 2-4

3. 圆锥体

使用“圆锥体”按钮可以创建锥形物体(桌子底座等),圆锥体通过改变边数可以变成四棱锥,不过它在段数划分上更为灵活。

(1) 在“标准几何体”面板中单击“圆锥体”按钮,然后在视图窗口中拖动鼠标确定圆锥体的底面半径,松开并向上移动鼠标创建圆锥的高度,单击确定高度位置,再拖动创建顶面半径。

(2) 如图 2-5 所示,圆锥体有两个半径参数,“半径 1”用来设置底面半径的大小,“半径 2”用来设置顶面半径的大小,调整这两个参数可以创建出不同形状的圆台。调整“端面分段”可以同时设置底面和顶面的分段数量。圆锥体可以像球体一样设置切片,图 2-6 所示是使用“圆锥体”工具创建出的不同形状。



图 2-5

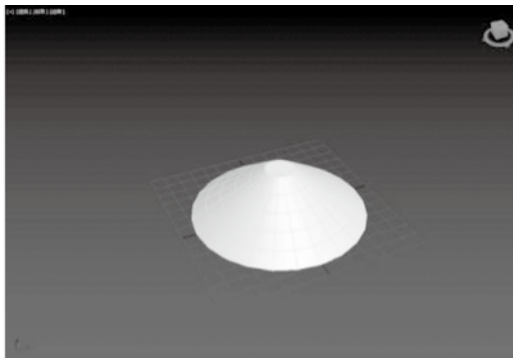


图 2-6

4. 管状体

(1) 使用“管状体”按钮可以创建柱形物体(杯子、吸管等):在“标准几何体”面板中单击“管状体”按钮,在视图窗口中拖动鼠标创建管状体的外半径,松开并移动鼠标创建内半径,单击确定内半径的位置,然后向上移动创建高度,单击确定高度的位置。