

第 2 章 Blender 游戏引擎用户界面设置

Blender 的用户设置面板中包含用于控制 Blender 的运作模式的设置，可提供调整的选项分类置于各选项卡中。Blender 的用户设置面板涵盖界面、编辑、输入、插件、主题、文件以及系统等模块。打开用户设置，选择“文件”→“用户设置”或按快捷键 Ctrl + Alt + U。Blender 用户设置面板，如图 2-1 所示。



图 2-1 Blender 用户设置面板

Blender 的用户设置面板的基本功能是保存用户需要的设置，还可以加载初始设置。

保存用户设置：自定义设置各种功能后，必须手动保存，不然这些设置就在下一次重启之后丢失。在用户设置编辑中，单击左下角“保存用户设置”功能按钮，可以直接保存新的用户设置。还可以对用户设置进行备份，以防丢失。保存启动文件，选择“文件”→“保存启动文件”或按快捷键 Ctrl + U。

加载初始设置：用于还原默认配置，载入初始文件和用户设置。这并非是永久修改，除非保存用户设置。选择“文件”→“恢复初始设置”，然后还可以通过用户设置编辑器保存设置。

2.1 Blender 游戏引擎用户界面概述

Blender 的用户界面设置用于修改 UI 元素显示和回馈的方式。主要包括显示、视图控制、菜单、菜单盘等功能设置。Blender 用户界面设置控制面板，如图 2-2 所示。



图 2-2 Blender 用户界面设置控制面板

(1) 显示包含比例、线宽、工具提示、Python 工具提示、物体信息、大号光标、视图名称、视图名称、播放帧速、全局场景等。

工具提示：启用该功能后，将鼠标指针在控件上方悬停，就会显示工具提示，解释鼠标指针下方控件的作用，对应的快捷键（如果有快捷键的话），以及其调用的 Python 函数。

Python 工具提示：在工具提示下方显示对象的 Python 信息。

物体信息：在 3D 视窗的左下角显示活动物体名称和当前帧数。

大号光标：勾选后使用大号光标。

视图名称：在 3D 视窗的左上角显示当前视窗的名称和类型。如：用户视图（透视）或者顶视图（正交）。

播放帧速：播放动画时，在窗口左上方显示每秒刷新帧数（fps），如果无法到达指定帧速，数值显示为红色。

全局场景：强制所有屏幕显示当前场景，在一个工程文件可以包含多个场景。

物体原点尺寸：物体或灯光的原心显示尺寸，取值范围为从 4 ~ 10 的像素值。

显示小轴：在视窗的左下角显示坐标系的小轴。

尺寸：坐标轴图标尺寸，即小轴的尺寸。

亮度：图标的明暗度，即调整小轴的亮度。

注意：退出时提示。退出 Blender 游戏引擎时，弹出对话框询问是否真想退出（目前仅适用于 MS-Windows）。

（2）视图控制包括游标视深、自动深度、放大至鼠标的位置、围绕选择物体旋转、全局转轴、摄像机父级锁定、自动透视模式等功能。

游标视深：定位游标时使用鼠标的深度值来改善视角的移动、旋转和缩放功能。

自动深度：使用鼠标的深度值来改善视图的平移、旋转、缩放功能。可结合放大至鼠标的位置使用。

放大至鼠标的位置：在 3D 视图以鼠标光标为缩放中心，而不是 2D 视窗的中心。

围绕选择物体旋转：选中物体（边界盒中心）成为视图的旋转中心。当无选中物体时，使用上一次操作选中的物体。

全局转轴：将所有 3D 视窗的旋转 / 缩放轴心锁定为同一点。

摄像机父级锁定：当相机被锁定且处于飞行模式时，变换其父级物体而非相机自身。

自动透视模式：顶视 / 侧视 / 前视图自动切换正交视图，其余视图自动切换透视视图。禁用后，调整视角时维持原来的正交或透视视图（切换视角前的视图类型）。

平滑视图：通过小键盘切换视图视角（顶 / 侧 / 前 / 相机……）时的动画时间。数值调为 0，取消动画。

旋转角度：使用小键盘（2、4、6、8）做旋转 3D 视图时的旋转角度步长值。2D 视窗包括最小栅格间距、时间码样式。

最小栅格间距：2D 视窗（例如顶视图 / 正交）中栅格线之间的最小像素间距。

时间码样式：时间码不使用帧为时间单位时（无时间线等显示帧的窗口时）显示时间

的格式，此格式用“+”来分隔次级帧数，必要时使用左右两侧的分隔线。

Zoom To Frame Type（缩放框架类型）：缩放到框架的方式聚焦在当前框架周围。关注当前帧，如何缩放到框架。框架类型包含 **Keep Range**（保持范围）、**Seconds**（秒）、**关键帧**。

操纵件：启用和关闭操纵件，使用 3D 变换操纵件。

尺寸：操纵件的尺寸。

控制柄大小：操纵件控制柄比例大小，用操纵件半径（尺寸 / 2）的百分比表示。

热区：操纵件控制柄上可以接受鼠标响应的范围。

（3）菜单包括鼠标划过时开启菜单、顶级菜单、次级菜单等。

鼠标划过时开启菜单：勾选此选项之后，把鼠标指针悬浮在菜单按钮上就能开启菜单，这样就不用再进行单击。

菜单开启延迟：开启菜单的时间。

顶级菜单：在展开主菜单前会有 1/10 秒的延迟，需启用鼠标滑过开启菜单。

次级菜单：在展开次级菜单前会有 1/10 秒的延迟，仅作用于次级菜单展开。如：选择“文件”“打开近期文件”。

（4）菜单盘包括 **Animation Timeout**（动画超时）、**Recenter Timeout**（接收者超时）、**半径**、**阈值**。

Animation Timeout（动画超时）：打开菜单时的动画长度。

Recenter Timeout（接收者超时）：窗口系统会尽量使饼菜单位于窗口边界内。饼菜单会在这段时间内（1/100 秒）使用鼠标初始位置作为中心。这样可以使用快速拖动选择。

半径：饼菜单选项到中心的距离（像素）。

阈值：执行菜单选择前到中心的距离。

Confirm Threshold（确认阈值）：执行菜单选择后的距离阈值（0 为禁用）。

欢迎画面：显示欢迎画面，启动 Blender 时显示启动画面。

2.2 Blender 游戏引擎窗口控制

首先启动 Blender 游戏引擎，软件显示欢迎界面。Blender 用户界面在所有的操作系统上都是一样的。通过定制屏幕布局，可以让它适应不同的工作应用范围，这些定制可以重命名后保存，方便今后的工作使用。**Blender 游戏引擎用户界面特征**：支持多窗口操作，不重叠可以清楚显示所有的选项和工具，而不用四处拖动窗口。工具和界面选项不会被遮

挡，界面中的各种工具可以直接找到。用户输入应尽可能保持一致和可预测性。

Blender 游戏引擎界面由多个编辑器组成，Blender 游戏引擎界面主要由标头、3D 视图编辑器、场景大纲（视图）、场景属性编辑器以及动画时间线等功能模块构成。Blender 游戏引擎界面主要功能模块划分，如图 2-3 所示。

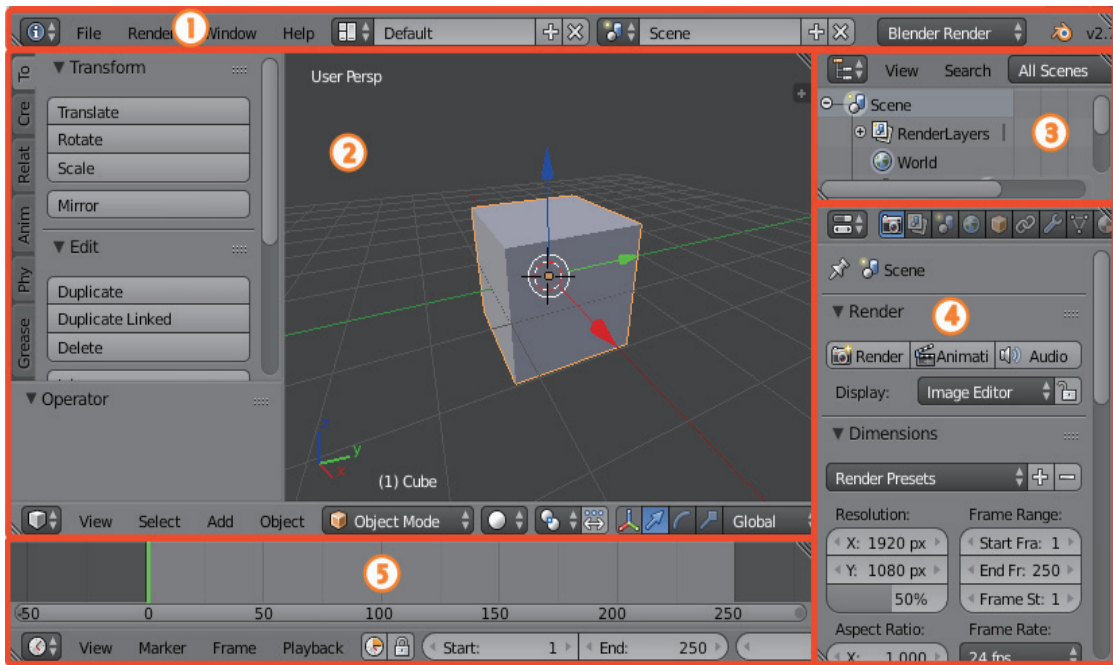


图 2-3 Blender 游戏引擎界面主要功能模块划分

Blender 游戏引擎界面主要功能模块划分及所在位置如下：

(1) 标头，位于引擎界面的顶部显示的信息栏，在标头信息窗口中，主要用于标题栏的头部。

(2) 3D 视图编辑器，在引擎界面的中间部分，可以对 3D 模型进行雕刻、移动、旋转以及缩放等功能设计。

(3) 场景大纲（视图），在引擎界面的右上方。是一颗场景树包含根场景、子场景以及节点等，包含有层次视图、场景搜索等功能。

(4) 场景属性编辑器，在引擎界面的右下角，对场景中的各种属性进行设置。

(5) 动画时间线，在引擎界面的底部，利用时间线通过视图、标记、帧以及回放等功能进行动画设计。

关闭欢迎界面开启一个新的工程，只需要按 Esc 键或者单击 Blender 窗口内除了欢迎界面外的任何位置，默认布局 and 立方体的场景就显示出来了。Blender 游戏引擎默认主窗口，如图 2-4 所示。

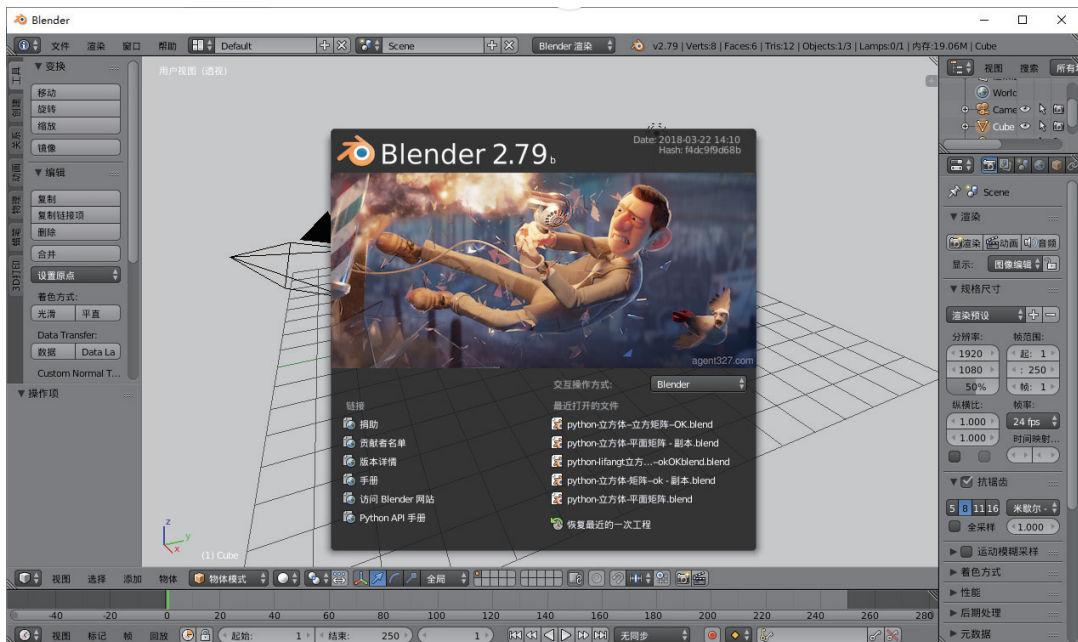


图 2-4 Blender 游戏引擎默认主窗口

2.3 Blender 游戏引擎界面控制

Blender 游戏引擎界面控制涵盖 Blender 游戏引擎界面面板、Blender 游戏引擎界面控件和按钮以及 Blender 游戏引擎界面扩展控件。

1. Blender 游戏引擎界面面板

Blender 游戏引擎界面面板是可折叠的部分区域，可以帮助更好地组织界面，界面面板可以显示或隐藏工具架和属性面板。如果要显示“工具架”界面面板，在 3D 视图窗口中，选择“View”（视图）→“Tool”（工具）或按快捷键 T 进行快速切换。如果要显示“属性”界面面板，在 3D 视图窗口中，选择“View”（视图）→“Properties shelf”（工具架属性）或按快捷键 N 进行快速切换。Blender 游戏引擎界面面板显示了不同区域内，可折叠的部分区域界面面板。Blender 游戏引擎界面面板控制，如图 2-5 所示。

在工具架、属性以及场景属性编辑器中，用鼠标左键单击面板左边的黑色小三角形按钮可以展开或收起面板，还可以用鼠标左键拖动单击面板左边的黑色小三角形按钮展开或收起面板。按住 Ctrl 键再用鼠标左键单击指定面板的顶部，可以折叠全部其他的面板，只留当前选中的展开面板。

很多面板只在适当的上下文下显示，如“工具架”面板就会在物体的不同模式下有不同显示。

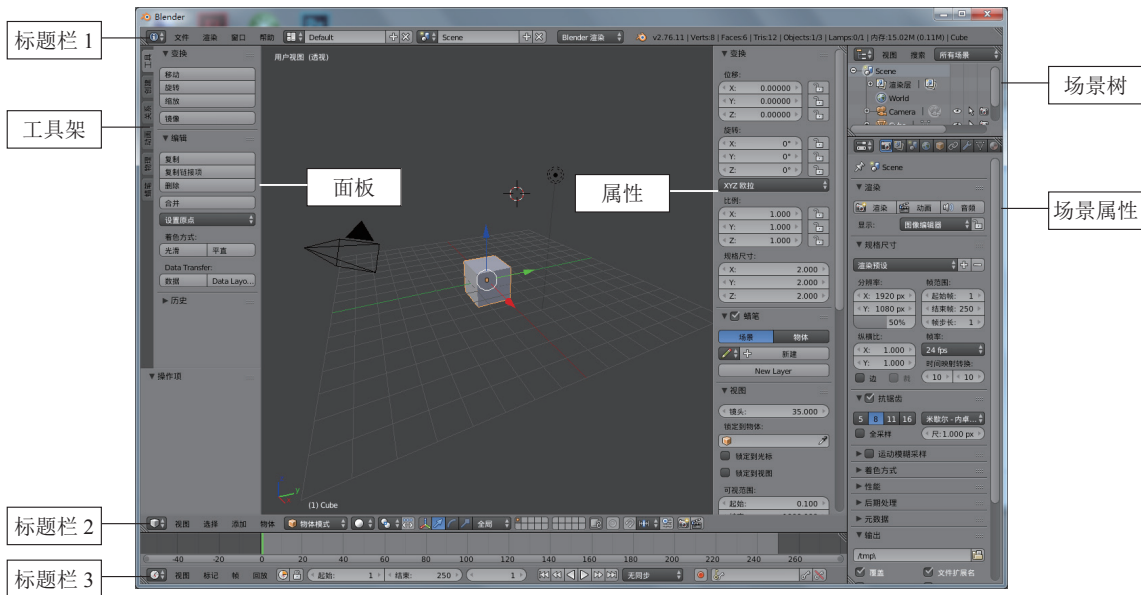


图 2-5 Blender 游戏引擎界面面板控制

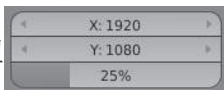
2. Blender 游戏引擎界面控件和按钮

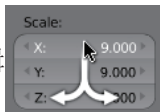
几乎所有的 Blender 游戏引擎界面窗口都有按钮和其他的控件。不同类型的控件描述如下。

操作按钮  Image，可以通过鼠标左键单击这些按钮执行操作，它们在默认 Blender 主题中是灰颜色。

开关按钮，由勾选框组成，单击这些按钮将会切换一个状态但不会执行任何的操作。在某些情况下，这些按钮将连接到数字控制来影响属性。

单选按钮  5 8 11 16，单选按钮是用来选择一个“互斥”的选项按钮。

数字按钮 ，可由标签辨别出它们，多数情况下它们包含一个名称后面跟冒号和数字。数字按钮的几种操作方式：增减步幅要改变其中的值，用鼠标左键单击按钮边上的小三角形。拖动要改变范围的数值，按住鼠标左键进行拖动。如果按住 Ctrl 键后再按鼠标左键，可以手动改变值。如果按住 Shift 键，可以更精确地控制值。文字输入：按鼠标左键或者 Enter 键手工输入数值。手动输入值时，按钮和其他的文字按钮一样。按 Enter 键确认修改，按 Esc 键取消输入数值。

多数值编辑 ，这是非常有用的一次编辑多个值，如物体缩放或渲染分辨

率，可以通过单击按钮和拖动垂直于包括上面 / 下面的按钮来完成。在垂直运动后可以拖动从一边到另一边，或释放鼠标左键要键入一个值。

表达式，可以输入表达式，如 $3*2$ 而不是 6，甚至像常数圆周率 π (3.142) 或使用 $\text{sqrt}(2)$ (2 的平方根)。

Blender 游戏引擎中表达式的单位可以混合使用数字和单位，需要在场景设置公制或英制。有效的输入包括 1cm、1m、3mm、2ft、3ft/0.5km、2.2 毫米 +5/3'-2yards。注意：逗号是可选的，也须注意公制和英制可以混合使用尽管可以显示一次。

单位名称具有可用于长期和短期的形式，在这里使用被上市公司认可的单位名称，复数名称也都能识别到。如表 2-1 和表 2-2 所示。

表 2-1 英制单位

汉 化 全 名	英 制 名 称	数 值 缩 放
密耳	mil	0.0000254
英寸	" , in	0.0254
英尺	' , ft	0.3048
码	yd	0.9144
冈特测链	ch	20.1168
浪	fur	201.168
英里	mi, m	1609.344

表 2-2 公制单位

汉 化 全 名	公 制 名 称	数 值 缩 放
微米	um	0.000001
毫米	mm	0.001
厘米	cm	0.01
分米	dm	0.1
米	m	1.0
十米	dam	10.0
百米	hm	100.0
千米	km	1000.0

菜单按钮，Blender 使用各种不同的菜单来访问选项、工具和选择数据块。

菜单快捷键：箭头键可用于导航。每个菜单项都有带下画线的字符。可以用数字键或数字键盘来访问菜单项。按 Enter 键激活所选的菜单选项，按 Esc 键取消输入数值。

标题菜单，用于配置编辑器和访问工具，“标题栏”菜单包含“标题栏 1”“标题栏 2”以及“标题栏 3”等菜单功能。

弹出菜单，是一种类型的菜单按钮块，将显示一个静止的列表范围。如要添加一个 Modifier（修改器）按钮，将显示所有的可用的修改按钮。选择“场景工具按钮”→“添加修改器”（单击  工具），再单击右侧上下箭头按钮，显示全部可用修改器功能。全部可用修改器功能按钮选项，如图 2-6 所示。

数据块菜单按钮用来将数据块链接到彼此。数据块的项目包括网格、对象、材料以及纹理等。这些菜单可能会显示预览，并允许通过名称搜索，它的共同所有项目将不适合在列表中。有时也有应用数据块列表，如物体上使用的材质列表。数据块包含关联、数据以及物体等。数据块列表链接按钮，如图 2-7 所示。



图 2-6 全部可用修改器功能按钮选项

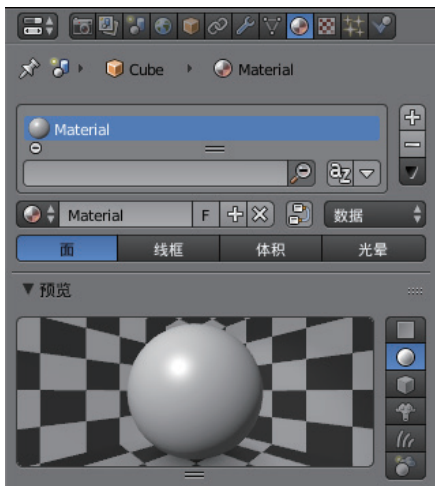


图 2-7 数据块列表链接按钮

通用快捷键，许多按钮类型之间有快捷键。快捷按钮性能包括：快捷键 Ctrl + C 复制按钮的值；Ctrl + V 粘贴按钮的值；按鼠标右键（打开上下文菜单）；快捷键 Backspace 清除值（设为零或者清除文字）；Minus（-）负值（乘以 -1.0）；Ctrl + Wheel（控制滚轮）逐步改变值。

对于弹出选项菜单按钮，快捷按钮性能有文件选择器图标：按鼠标左键（选择一个新的文件）；Shift + 鼠标左键打开文件（使用系统默认的编辑器）；Alt + 鼠标左键打开目录（使用系统文件管理器）。

动画快捷键包含：快捷键 I 插入关键帧；快捷键 Alt + I 清除关键帧；快捷键 D 赋予一个驱动；快捷键 Alt + D 清除驱动；快捷键 K 添加键控集；快捷键 Alt + K 清除键设置。

Python 脚本快捷键包含：快捷键 Ctrl + C 将 Python 脚本命令复制到剪贴板，用于在 Python 控制台或文本编辑器中编写脚本时；快捷键 Ctrl + Shift + C 可在属性按钮复制其数据路径为此属性；快捷键 Ctrl + Alt + Shift + C 可在属性按钮复制完整的数据路径的数据块和属性。

当拖拉数字时，快捷键 Ctrl 拖拉的时候捕捉固定长度的间隔；快捷键 Shift 对值进行精细化的控制。

当编辑文字时，快捷键 Home 设置起始值；快捷键 End 设置末尾值；快捷键 Left, Right 左右移动光标一个字符；快捷键 Ctrl + Left, Ctrl + Right 左右移动光标一个词；快捷键 Backspace, Delete 删除字符；按住 Shift 移动光标进行选择；快捷键 Ctrl + C 复制选择文字；快捷键 Ctrl + V 复制文字到光标位置；快捷键 Ctrl + A 选择所有文字。

所有模式下，快捷键 Esc 和鼠标右键表示取消；Enter 和鼠标左键表示确认。

3. Blender 游戏引擎界面扩展控件

操作搜索菜单，即访问所有 Blender 命令时，可以通过按下空格键，前后推动鼠标滚轮，查看所提供的 Blender 命令和快捷键搜索。如播放动画（Alt + A）、重新载入初始化工程（Ctrl + N）、删除关键帧（Alt + I）、将光标吸附到中心点、球形化（Shift + Alt + S）、编辑翻译、选择菜单、层 / 通道、切换显示系统控制台、改变碰撞外观、形变动画位增量、传递网格数据（Shift + Ctrl + T）、增加棱角球以及添加 UV 贴图等。Blender 游戏引擎界面扩展控件操作搜索弹出菜单，如图 2-8 所示。

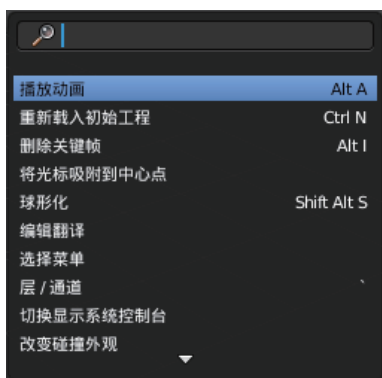


图 2-8 Blender 游戏引擎界面扩展控件操作搜索弹出菜单

(1) 拾色器，Blender 所有的颜色选择器类型常见的有 RGB、HSV 和 Hex 选项以显示值。RGB 表示红、绿、蓝三原色，取值范围 0 ~ 1.0 的颜色值。HSV 分别由色调（Hue）、饱和度（Saturation）、明度（Value）构成，取值范围 0 ~ 1.0 值的颜色值。

Hex 表示十六进制数伽玛校正，对图像进行非线性色调编辑，表示为 RRGGBB，取值范围 000000 ~ FFFFFFFF。有些颜色也定义了一个 Alpha 值。使用鼠标滚轮修改颜色值，按 Backspace 键重置为原始颜色。

颜色选取器类型，默认颜色选取器类型可以在用户首选项中选择，对于能够使用 Alpha 的操作，另一个滑块被添加在拾色器的底部。是一种显示全色域的颜色从中心到边缘的色彩，中心是一个混合的颜色。其中包括红、绿、蓝三基色，还有色调、饱和度、明度以及 Alpha 值。吸管可以从放在窗口的任意位置取样，从而选择不同的数据。颜色选取器中的 RGB、HSV 和 Hex 的颜色值设置，如图 2-9 所示。

(2) 颜色渐变工具，颜色的渐变就是由一种颜色渐渐过渡到另一种颜色，即从一种颜色到另一种颜色的插值和选择插值的渐变过程。一般颜色的渐变可以分为色相渐变和明度渐变，色相渐变就是广义的从一种颜色变成另一种颜色，如红色经橙色渐变成黄色，黄色经绿色渐变成蓝色等，另一种明度渐变就是在色相不变的基础上明度发生变化。渐变类型包含混合、云絮、畸变噪波、环境贴图、图像 / 影片、幻彩、大理石纹、马氏分形、噪波、洋面以及木纹等。设置操作为选择“属性工具按钮”→“纹理”（）→“颜色渐变”功能。颜色渐变工具和渐变类型，如图 2-10 所示。

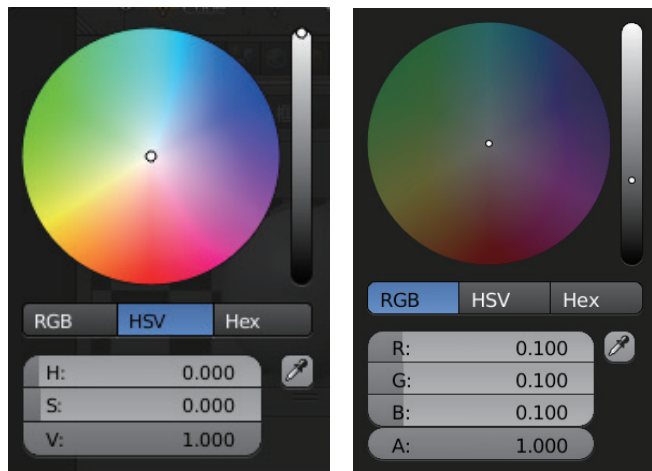


图 2-9 颜色选取器中的 RGB、HSV 和 Hex 的颜色值设置



图 2-10 颜色渐变工具和渐变类型

在颜色渐变工具中，可供选择的颜色渐变是：选择单击  按钮将停止添加到自定义权重颜色渐变。选择单击  按钮从列表中删除选定的颜色渐变。选择单击  按钮翻转颜色渐变，翻转的自定义权重颜色渐变范围的值。

颜色模式，允许控制混合的颜色。RGB：混合颜色利用每个颜色通道实现颜色的结合。

HSV 和 HSL 颜色：颜色的混合控制首先转换成 HSV 或 HSL，通过对不同的色调、饱和度、明度进行调和，使颜色具有更丰富的饱和梯度。

插值类型，用户可以选择每一个颜色渐变的颜色插值计算类型。可用的选项如表 2-3 所示。

表 2-3 颜色插值类型

英 文	中 文 释 义
B-Spline	使用 *B-样条* 插值的色标
Cardinal	使用 *Cardinal* 插值的色标
Linear	使用 *线性* 插值的色标
Ease	使用 *松弛* 插值的色标
Constant	设置两个色彩隔断间的差值算法

(3) 曲线的小部件，在 Blender 引擎中，曲线小部件包含 RGB 曲线节点、矢量曲线节点、油漆 / 造型刷衰减、色彩管理曲线等。曲线构件是允许用户修改输入（如图像）以直观的方式通过顺利调整其值向上和向下的曲线。输入的值映射到图上，x 轴和 y 轴被映射到输出值。RGB 曲线节点，如图 2-11 所示。

控制点：默认情况下，有两个控制点：(0.0, 0.0)，(1.0, 1.0) 这意味着输入直接映射到输出（不变）。对于移动的控点，使用鼠标单击或拖动。对于添加新的控制点，在曲线上的任意位置单击那里作为新添加的控点。对于删除的控点，在曲线上选择它并单击 **Delete** 键删除控制点或单击右上角的 **×** 按钮。

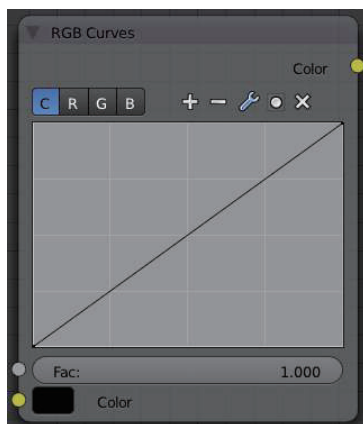


图 2-11 RGB 曲线节点

控件：上面的曲线图形是控件的行，这些：**X Y Z** **+** **-** **🔧** **●** **×** 都是曲线控制。

多镜头选择器：允许选择适当的曲线通道。放大 **+**：放大曲线图形，以显示更多详细信息，并提供更准确的控制中心（要导航绕曲线而放大，请单击并拖动图上的空白部分）。缩小 **-**：缩小曲线图形，以显示较少的细节，并查看整个图。工具曲线 **🔧**：包含恢复视图（重置视图的曲线）、矢量型控制柄（矢量的曲线点句柄的类型）、自动型控制柄（自动曲线点手柄类型）、延伸水平线（延伸的曲线水平）、延伸已外扩项（延伸曲线外推）以及重置曲线（重置的默认，即删除所有已添加的曲线点中的曲线）等。截断区间 **●**：启用 / 禁用剪切和设置要截断的值。删除 **×**：删除所选的控制点。

2.4 Blender 游戏引擎界面工具

Blender 游戏引擎界面工具包括 Blender 游戏引擎界面撤销和重做、Blender 游戏引擎界面 3D 量尺和量角器。

1. Blender 游戏引擎界面撤销和重做

Blender 游戏引擎界面撤销、重做和重做上一步的操作或让操作者选择要恢复到一个特定的点，选择 Blender 已经保存的最近操作的列表。

撤销：在 Blender 游戏引擎界面中，撤销操作，按 **Ctrl + Z** 快捷键。

重做：回退到用户撤销前的那一步，按 **Ctrl + Shift + Z** 快捷键。

重做上一步：重做最后是指重新做最后一步动作的简称。按下 **F6** 快捷键后在 3D 视图窗口中，显示一个上下文相关弹出式窗口。显示最后一步动作状态，如移动、矢量、约束轴、参照坐标系、衰减编辑、衰减编辑的衰减方式以及衰减编辑区域大小。撤销、重做和重做上一步按 **F6** 键显示下拉菜单效果，如图 2-12 所示。

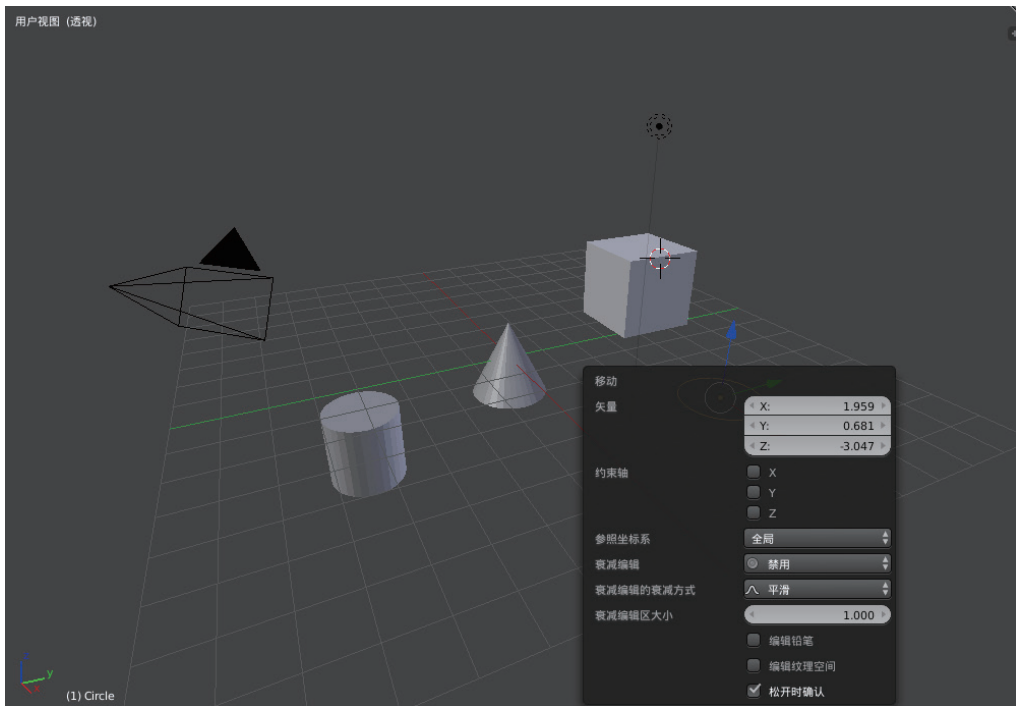


图 2-12 撤销、重做和重做上一步按 F6 键显示下拉菜单效果

2. Blender 游戏引擎界面 3D 量尺和量角器

在 Blender 游戏引擎界面工具架中可以找到 3D 量尺和量角器，一旦激活就可以在场景中丈量长度和角度。

使用 3D 量尺和量角器的步骤：

(1) 在工具架激活 3D 量尺，选择“蜡笔”→“工具”→“3D 量尺和量角器”。

(2) 在实时 3D 视图窗口中，单击鼠标左键并拖动，以此来定义 3D 量尺的起始点和最终点。在 3D 视图窗口中，按“Ctrl + 鼠标左键”即启动“3D 量尺”，连续单击要测量物体的起始点、中间点和最终点。

(3) 在两个测量点中间单击鼠标左键，可以测量角度。

(4) 按 Enter 键保持 3D 量尺的最后状态。按 Esc 键取消“3D 量尺和量角器”功能。

3D 量尺和量角器快捷键：添加新量尺按 Ctrl + 鼠标左键；使用鼠标左键拖动端点来放测量点，按住 Ctrl 键对齐，按住 Shift 键测量厚度；单击鼠标左键并拖拉中心点来测量角度，拖动出实时窗口便回到量尺状态；按 Delete 键删除量尺；按快捷键 Ctrl + C 复制尺寸数值到粘贴板；按 Esc 键退出；按 Enter 键保存量尺状态直到下次该工具被激活。3D 量尺和量角器，如图 2-13 所示。

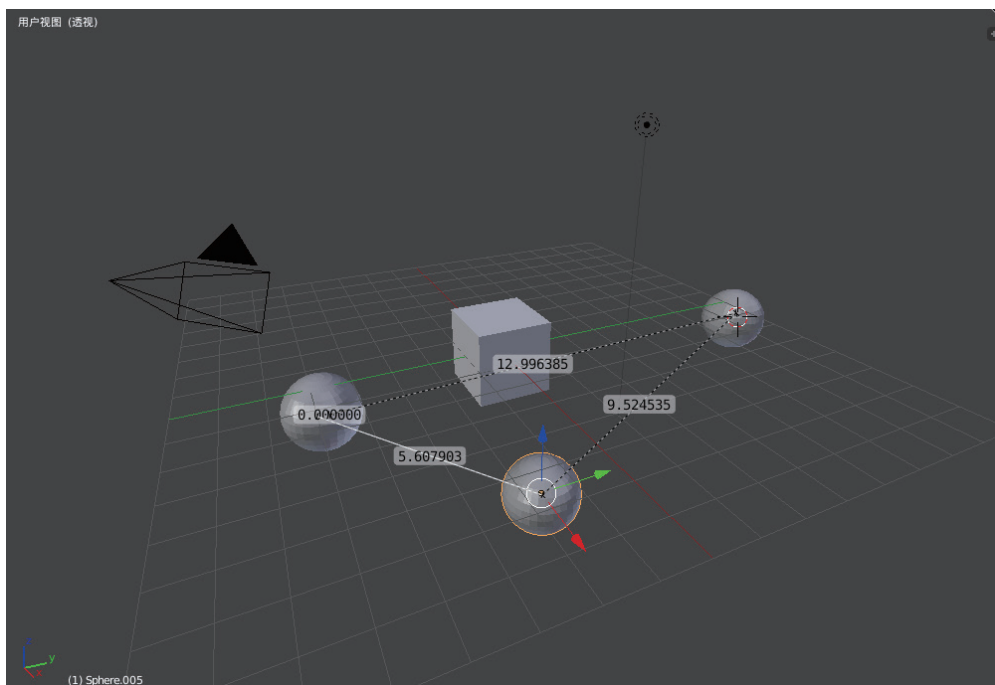


图 2-13 3D 量尺和量角器

2.5 Blender 游戏引擎数据文件系统

Blender 游戏引擎数据文件系统涵盖数据块设计、文件处理、场景设计以及数据文件的追加和链接等功能模块。

1. Blender 游戏引擎数据文件系统

Blender 游戏引擎数据文件系统格式为 *.blend，每一个 .blend 文件包含了一套数据库，数据库涵盖了场景、物体、网格以及纹理等，都保存在文件当中。一个文件可以保存多个场景，每个场景可以保存多个物体。物体可以保存多个材质，材质可以保存多张纹理。在不同的物体之间还可以创建链接关系。

使用大纲视图编辑器的时候，可以很方便地在文件中获得需要的内容，编辑器显示某个 *.blend 文件中所有的数据。大纲视图可以进行一些对物体的简单操作，如选择、重命名、删除、链接以及父子化关系设定等。

打包和解包数据，打包数据 Blender 有能力将不同类型的数据封装进 .blend 文件中。例如，一个以 .jpg 为后缀名的图片材质可以通过选择“File”（文件）→“External Data”（外部数据）→“Pack into .blend file”（打包到 blend 文件），把数据放入 .blend 文件中。当 .blend 文件被保存时，那个 .jpg 文件的副本就会被放入 .blend 文件里面。这个 .blend 文件可以被复制和邮寄到任何地方，那个图片副本跟着一起移动。只要在标题栏看到一个小的“圣诞礼物盒”，那就说明已经将一张图片打包进 .blend 文件了。

解包数据，当收到一个打包好的文件，可以使用“File”（文件）→“External Data”（外部数据）→“Unpack into Files”（解压包到文件）进行文件的提取。解压数据包时会出现两种选项，一种选项是按原来的目录结构解压文件，另一种是将文件放在和当前 .blend 文件的同一目录下。如果打算将修改后的文件打包发回给原来将文件发给你的人的话，那么可以选择第一种选项进行操作。

2. Blender 游戏引擎数据块设计

Blender 游戏引擎数据块设计涵盖数据块文件的使用和分类两大部分。数据块文件的使用包括数据块特性、数据块垃圾回收、数据块删除等。数据块文件的分类包含动作、骨架、笔刷、相机、字形、蜡笔、组、图像以及库等。

1) Blender 游戏引擎数据块使用

一个 Blender 工程项目文件是由基本的数据块单元构成，例如：网格（meshes）、物体（objects）、材质（materials）、纹理（textures）、节点树（node-trees）、场景（scenes）、文本（texts）、笔刷（brushes）甚至是屏幕（screens）等。而骨骼（bones）、序列片段（sequence strips）和顶点组（vertex groups）不是数据块。

数据块特性：数据块是 Blend 文件的主要内容。数据块可以互相连接、重用和实例化，如子/父、对象/对象数据以及具有修改和约束等；具有唯一名字，允许被添加、删除、修改和复制；数据块可以在文件之间连接；数据块能有自己的动画数据；数据块可以有自定义属性。

当处理很复杂的工程项目管理任务时，数据块就会变得更加重要，特别是对 .blend 文件进行内部链接的时候。在大纲视图编辑器中，选择“大纲视图”→“数据块”。数据块视图，如图 2-14 所示。

数据块使用（垃圾回收），Blender 使用常规的数据块处理规则，没有被使用就移除。该规则通过设置一个数据块的使用数目来实现，当一个数据块的使用数目为 0 时，该数据块就会被释放。当数据块写入 .blend 文件的时候，这些零使用数据块将不会被保存。

数据块共享，很多种类的数据块可以与其他的数据库共享，如在通常的数据共享形式里：在材质中共享纹理；不同的物体中共享网格；不同的物体中分享动画动作，如让所有的灯光同时变暗。还可以在文件间共享数据库。

删除数据块，数据块通常在不再使用的时候被删除，但是也有例外的时候，如 Scene（场景）、Text（文本）、Group（组）和 Screen（屏幕）这些数据块可以被直接移除。其他数据块，如分组和动作可以在大纲编辑器的上下文按钮中取消链接。



图 2-14 数据块视图

2) Blender 游戏引擎数据块分类

Blender 游戏引擎数据块分类包含数据块类型、链接以及打包等。数据块类型包含动作、骨架、笔刷、相机以及曲线等。链接表示链接库，支持 Bing（Bing 中文名为“必应”，是全球领先的搜索引擎之一）链接到其他 Blender 文件，并支持将文件内容打包到 Blender 文件中，如表 2-4 所示。

表 2-4 Blender 游戏引擎数据块分类表

类型 (Type)	链接 (Link)	打包 (Pack)	描 述
动作 (Action)	✓	✗	存储动画函数曲线 用作动画数据及非线性编辑
骨架 (Armature)	✓	✗	形变网格的骨骼 骨架修改器 (Armature Modifier) 使用的数据
笔刷 (Brush)	✓	✗	画图工具

续表

类型 (Type)	链接 (Link)	打包 (Pack)	描 述
相机 (Camera)	✓	✗	用作对象数据
曲线 (Curve)	✓	✗	应用于相机, 文字以及物体表面
字形 (Font)	✓	✓	字体文件 应用于字形数据
蜡笔 (GreasePencil)	✓	✗	2D/3D 素描数据 在 3D 视窗、图像、序列 & 影片剪辑编辑器中 3D View, Image, Sequencer & MovieClip editors.
组 (Group)	✓	✗	物体的引用 用作副本组和常用库链接
图像 (Image)	✓	✓	图像文件 应用于纹理以及着色器节点
灯 (Lamp)	✓	✗	用作对象数据
晶格 (Lattice)	✗	✗	基于网格的晶格变形 晶格编辑器的对象数据
库 (Library)	✗	✓	引用到外部 ".blend" 文件 Access from the outliner's blend-file view
线条样式 (LineStyle)	✓	✗	FreeStyle 渲染引擎使用
遮罩 (Mask)	✓	✗	平面动态遮盖曲线 被合成节点与序列片段使用
材质 (Material)	✓	✗	设置阴影和纹理的渲染属性 应用于物件, 网格与曲线
网格 (Mesh)	✓	✗	几何形状 (顶点 / 边 / 面) 用作对象数据
融球 (MetaBall)	✓	✗	三维的等值曲面 用作对象数据
影片剪辑 (MovieClip)	✓	✗	引用给图片序列或视频文件 用于运动追踪编辑器
节点组 (NodeGroup)	✓	✗	复用节点的收集 用于节点编辑器
物体 (Object)	✓	✗	场景中有位置, 旋转和缩放的物体。 被用于场景和组

续表

类型 (Type)	链接 (Link)	打包 (Pack)	描 述
粒子 (Particle)	✓	✗	粒子设置 用于粒子系统
调色板 (Palette)	✓	✗	存储预设的颜色 从绘图工具中使用
场景 (Scene)	✓	✗	存储所有的显示数据和动画数据 是物体和动画的最高存储位置
屏幕 (Screen)	✗	✗	屏幕布局 被每个有自己屏幕的窗口使用
形变关键帧 (ShapeKeys)	✗	✗	几何形状的形变信息 被网格、曲线和晶格物体使用
声音 (Sounds)	✓	✓	声音文件的引用 用于扬声器物件和游戏引擎
扬声器 (Speaker)	✓	✗	为三维场景的发声源 用作对象数据
文本 (Text)	✓	✗	文本数据 用于 Python 脚本和 QSL shaders
纹理 (Texture)	✓	✗	2D/3D 纹理 用于材质, 世界和笔刷
世界 (World)	✓	✗	用于场景的环境渲染设置

3. Blender 游戏引擎场景设计

Blender 游戏引擎场景设计是对管理 Blender 工程项目非常有用的工具。每个 *.Blender 文件都包含多个场景，这些场景可能共享了物体或者材质等数据。Blender 游戏引擎场景设计包含新建、复制设置、链接物体、链接物体数据、完整复制等功能。Blender 游戏引擎场景设计，如图 2-15 所示。

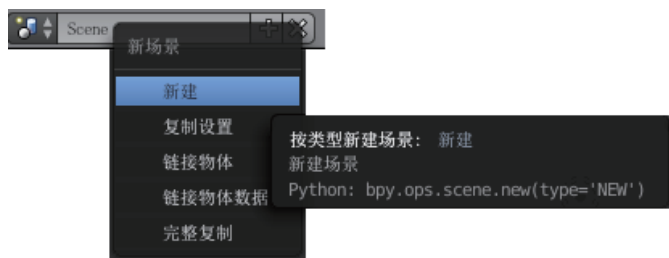


图 2-15 Blender 游戏引擎场景设计

可以通过单击  按钮添加一个场景在新场景列表中，选择“新建”按钮，添加一个新的场景。

新建：表示使用默认值新建一个空的场景。

复制设置：使用当前活动场景，再新建一个场景。如新建场景为（场景），复制设置场景为（场景 .001）。

链接物体：该选项会创建一个新的场景使用活动场景的设置和内容。然而链接物体与复制设置的区别为新场景的物体都是链接于旧场景的。因此，新场景中物体的改动都会对旧场景产生相同的改变。

链接物体数据：在当前选定的场景中创建新的、复制的所有对象的副本，但这些重复的对象中的每一个都将有链接到原始场景中的对象的数据（如网格、材料等）的链接。这意味着，可以改变新的场景中的对象的位置、大小和方向，而不会影响其他场景，但任何修改的对象数据（如网格、材料等）将会影响其他场景。这是因为“对象数据”的一个实例现在正在被所有场景中的所有对象共享。

完整复制：该选项创建一个活动场景的独立复制，任何数据都不会共享，对象数据也是如此。

移除场景：在信息编辑器中，可以通过单击场景名字旁边的  按钮删除当前场景。

4. Blender 游戏引擎文件处理

Blender 游戏引擎文件处理包括新建文件、打开文件、保存文件、导入 / 导出文件、相对路径以及媒体格式等相关内容。Blender 游戏引擎文件处理，如图 2-16 所示。



图 2-16 Blender 游戏引擎文件处理

新建文件，选择“文件”→“新建”，即创建一个新的工程文件。快捷键为 Ctrl + N。

打开文件，选择“文件”→“打开”，即打开已保存的工程文件。快捷键为 Ctrl + O 或 F1 键。上部文本框中显示当前目录路径，而下部文本框包含所选的文件名。打开已保存的工程文件，如图 2-17 所示。

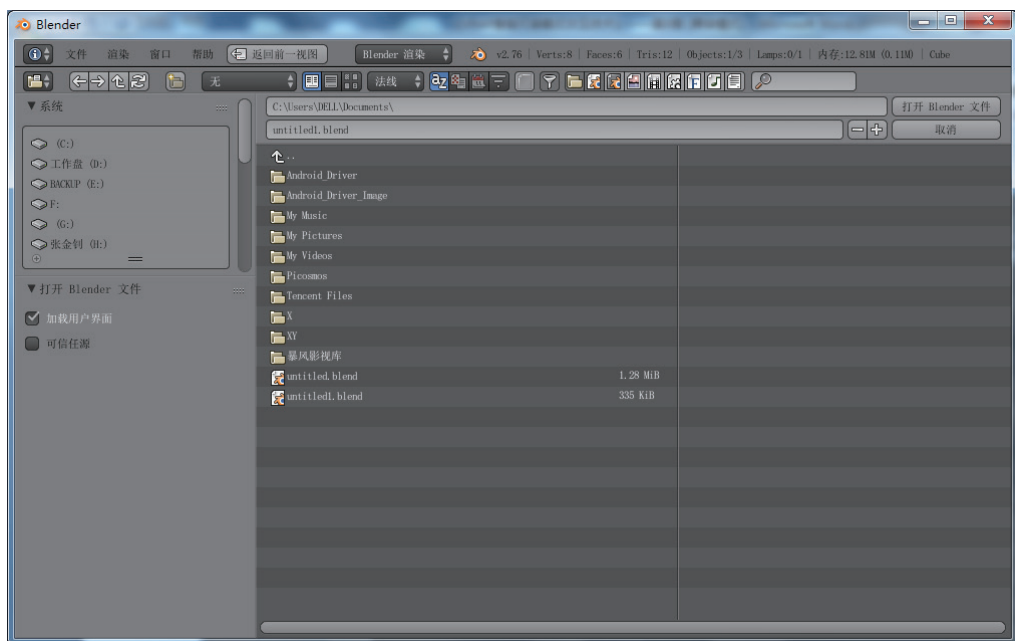


图 2-17 打开已保存的工程文件

打开最近文件，选择“文件”→“打开最近文件”，即列出最近打开的文件，单击后载入文件。

恢复最后一次工程，选择“文件”→“恢复最后一次工程”，将会载入退出 Blender 前最后一次自动保存的 quit.blend 文件，所以该选项可以恢复最后一次工程的文件。

恢复自动保存的工程，选择“文件”→“恢复自动保存的工程”，该选项将会打开自动保存的工程文件。

保存文件包含保存、另存为…、保存副本…等功能。保存文件，选择“文件”→“保存”，即将文件保存到默认目录或指定的硬盘文件中的相应目录。快捷键为 Ctrl + S 或 Ctrl + W 将现有的 .Blend 文件保存在本身。

另存为，选择“文件”→“另存为…”，即将文件另存为到默认目录或指定的硬盘文件中的相应目录。快捷键为 Ctrl + Shift + S 或 F2 键，选择要保存到 Blend 的文件。在保存文件时，如果没有写文件的扩展名，Blend 则自动添加扩展名。如果一个具有相同名称的文件已经存在，文本将弹出一个警告，文件将被覆盖，变成红色。Blend 文件另存为窗口，如图 2-18 所示。

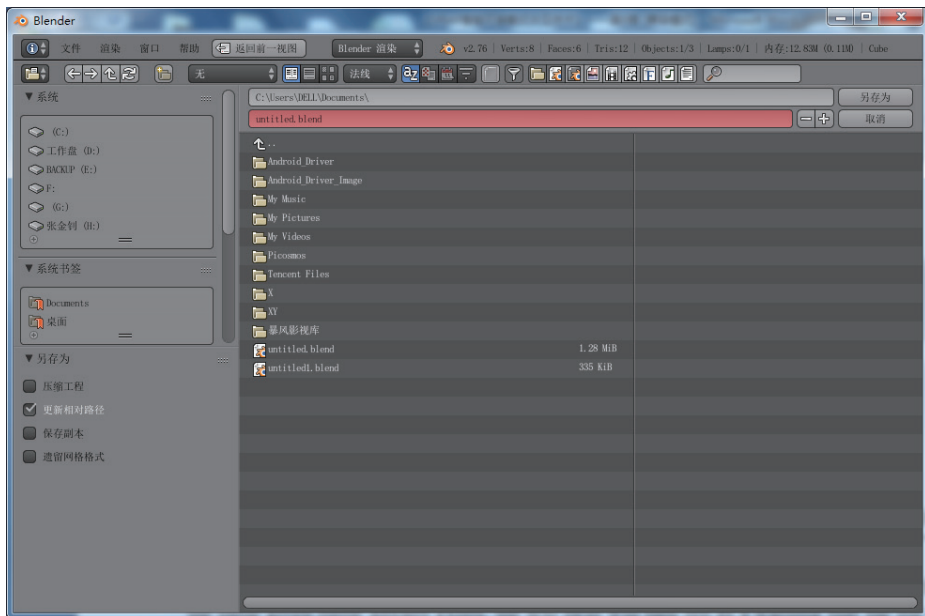


图 2-18 Blend 的文件另存为

保存副本，选择“文件”→“保存副本…”，即保存副本到默认目录或指定的硬盘中的相应文件目录。快捷键为 **Ctrl + Alt + S**，选择要保存的 Blend 文件，即返回到编辑原始文件完成后的文件，这可以用来保存当前的工作状态的备份而不修改原始文件。

在保存工程文件时，保存选项显示左侧栏的底部包含选项有压缩文件、更改相对路径、保存副本、遗留网格格式。

压缩文件：当保存文件时，可以勾选该功能。使保存的文件占用更小的硬盘空间，但需要较长时间保存和加载。

更新相对路径：该选项用来重新映射保存的“相对路径”，如链接的库和图像，在一个新的位置保存一个文件。

保存副本：该选项保存一个副本的实际工作状态，但并不使保存的文件处于活动状态。

遗留网格格式：该选项保存 Blend 文件时，忽略了多边形四个以上的顶点，老版本的 Blender (2.63 版前) 可以打开它。

导入 / 导出文件：Blender 支持导入 / 导出其他格式的文件，如 *.OBJ、*.FBX、*.3DS、*.PLY 等文件格式。这些格式的导入 / 导出可以通过菜单选择“文件”→“导入 / 导出”。

相对路径：许多 Blend 文件引用外部图像或其他链接的 Blend 文件。路径告诉 Blend 在哪里寻找这些文件，如果外部文件被移动，引用它们的 Blend 文件将找不到外部文件。

使用相对路径，可以移动该 Blend 文件到一个新位置提供的外部链接的文件与它一起移动。如，能包含 Blend 文件和它引用的外部图像的子文件夹的文件夹。

大多数文件选择窗口提供 * 相对路径 * 检查框中, 或当操作者将文本字段键入路径中, 使用双斜杠前缀 “//”。

媒体格式涵盖图像格式和视频格式等。图像格式包含 BMP、Iris、PNG、JPEG、Targa、OpenEXR、TIFF 等。视频格式包括 AVI、H.264、MPEG、MOV 和 MP4 等。支持的图像格式及 Blender 内置的图像格式一览表。如表 2-5 所示。

表 2-5 Blender 内置支持的图像格式一览表

格 式	通 道 深 度	Alpha	Metadata	DPI	扩 展 组 件
BMP	8 位	✗	✗	✓	.bmp
Iris	8 位	✓	✗	✗	.sgi .rgb .bw
PNG	8、16 位	✓	✓	✓	.png
JPEG	8 位	✗	✓	✓	.jpg .jpeg
JPEG 2000	8、12、16 位	✓	✗	✗	.jp2 .jp2 .j2c
Targa	8 位	✓	✗	✗	.tga
Cineon & DPX	8、10、12、16 位	✓	✗	✗	.cin .dpx
OpenEXR	float 16, 32bit	✓	✓	✓	.exr
Radiance HDR	浮点型	✓	✗	✗	.hdr
TIFF	8、16 位	✓	✗	✓	.tif .tiff

常用的图像输出格式有：OpenEXR、PNG、JPEG 等。如果想做合成或者对图像做色彩灰度可以使用 OpenEXR 图像格式；如果做屏幕输出或者要压缩成各种视频格式可以使用 PNG 图像格式；如果对于屏幕上输出文件的大小和质量要求不高，通常使用 JPEG 图像格式。

通道深度表示图像文件格式支持不同数量每个像素位数，这将影响色彩的质量和文件大小。

常用的深度：8 位 ($2^8 = 256$)；最常见的屏幕上的图形和视频有 10 位、12 位、16 位 ($2^{10} = 1024$, $2^{12} = 4096$, $2^{16} = 65536$)；用于某些格式，专注于摄影和数字电影的格式，如 DPX 和 JPEG 2000。16 位浮点，由于完整的 32 位浮点数通常是超过足够的精度，那么半浮点可以节省空间同时提供高动态范围的磁盘空间。32 位浮点数，高质量颜色深度。

Blender 内置的图像系统支持以下其中之一：

每个通道 (4×8 位) 的 8 位。

每个通道 (4×32 位) 的 32 位浮点。

支持的视频格式，视频格式主要用于将渲染完成的序列压缩成一个可播放的电影，也可以被用来制造普通的音频文件。编码器是压制视频的常用工具，所以会适用于 DVD 或者互联网，缆线传播的流媒体技术或只是一个合适的文件尺寸。编码器把视频的各个通道

压制进储存空间并支持回放。有损的编码器可以消耗图像的质量来减小文件的尺寸。像 H.264 编码器适用于较大的图像。编码器可用来编码和解码视频，并且也通用于制作器和播放器，解码完成的数据会被储存在文件中。

常用的编解码器，包括 XviD 格式、H.264、DIVX 以及微软等。每个编解码器都有各自优点和缺点，并兼容不同的操作系统及不同的播放器。大多数编解码器只能压缩 RGB 或 YUV 色彩空间，但一些编码器也很好地支持 Alpha 通道。

支持 RGBA 的编解码器包括：QuickTime。

PNG TIFF Pixlet：不损失少，并且可以是仅可在 Apple Mac、Lagarith Lossless Video Codec。

AVI 解码压缩器。依附于操作系统的可用编码器。当选择了 AVI 编解码器，编解码对话框会自动启动。该编解码器可以使用“集编解码器”按钮进行更改（AVI 解码器设置）。

AVI Jpeg（AVI 格式）：也是 AVI 但使用了 JPEG 压缩。有损，能得到占空间更小的文件但小不过一个由编解码器的压缩算法得到的文件。JPEG 压缩在数字摄像机中使用的 DV 格式中也有使用。

AVI Raw（AVI 原）：音视频交织（AVI）的未压缩的帧集。常用的视频文件格式包含：MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、AVI、MOV、DV、Flash、Wav 以及 Mp3 等。

MPEG-1：表示一个标准的视频和音频的有损压缩格式。它被设计用来压缩 VHS 质量的原始数字视频和低至 1.5Mb/s 的音频。视频格式为 .mpg、.mpeg。

MPEG-2：表示一个标准的“运动图像的通用编码和相关音频信息”。它描述了有损视频压缩和有损音频压缩方法的合集，其允许存储和传输使用目前可用的存储介质的电影，和传输带宽。视频格式为 .dvd、.vob、.mpg、.mpeg。

MPEG-4（DivX）：该格式吸收了许多 MPEG-1、MPEG-2 和其他相关标准的功能，并增加了新的功能。视频格式为 .mp4、.mpg、.mpeg。

AVI：指资源交换文件格式（RIFF），它把一个文件的数据分成块。视频格式为 .avi。

Quicktime：表示一个多跟踪格式。QuickTim 和 MP4 容器的格式可以使用相同的 MPEG-4 格式，它们大多在仅使用 QuickTime 的环境中可交换。MP4 作为国际标准，有更多的支持项。视频格式为 .mov。

DV：表示帧内视频压缩方案，它使用离散的余弦变换（DCT）来从帧接帧的基础上压缩视频，音频存储不经过压缩。视频格式为 .dv。

H.264：一种标准的视频压缩格式，是目前最常用的记录，压缩和分配高清晰度视频的格式中的一种。视频格式为 .avi。

Xvid：该视频编解码器库遵循 MPEG-4 标准。它使用了 ASP 功能如 b 帧，全局和四分之一像素运动补偿、LUMI 掩蔽、网格量化和 H.263，MPEG 自定义量化矩阵。视频格

式为 .avi。

Ogg: 表示免费的有损压缩格式。它是由 Xiph.Org 基金会开发并免费分发。视频格式为 .ogg、.ogv。

Matroska: 表示一个开放的标准自由容器格式，可以容纳在一个文件中无限数量的视频、音频、图片或字幕轨道的一个文件格式。视频格式为 .mkv。

Flash: 表示容器文件格式，用于提供使用 Adobe Flash 播放器的互联网视频服务。视频格式为 .flv。

Wav: 表示未压缩（或轻度压缩）的微软和 IBM 音频文件格式。视频格式为 .wav。

Mp3: 表示高度压缩的，采用有损数据压缩形式的数字音频编码格式。它是一种常见的用来储存音频的音频格式，其实它是用来在电子播放器上传输和重放音频的标准数字音频压缩。视频格式为 .mp3。

5. Blender 游戏引擎追加和链接

Blender 游戏引擎追加和链接功能帮助重复使用材质、物体和其他数据块从外部源 Blend 文件加载，可以建立的共同内容库和跨多个引用文件共享它们。

“链接”能从源文件中链接数据，如果源文件中的数据被改变，那么引用数据的文件将在下次打开的时候更新数据内容。而“追加”使数据完整复制到你的 Blender。可以向本地副本中的数据进一步的编辑，但外部源代码文件中的更改不会反映在该引用的文件。

追加，选择“文件”→“追加”，快捷键为 Shift + F1。链接，选择“文件”→“链接 / 关联”，快捷键为 Ctrl + Alt + O。Blender 游戏引擎链接数据，如图 2-19 所示。

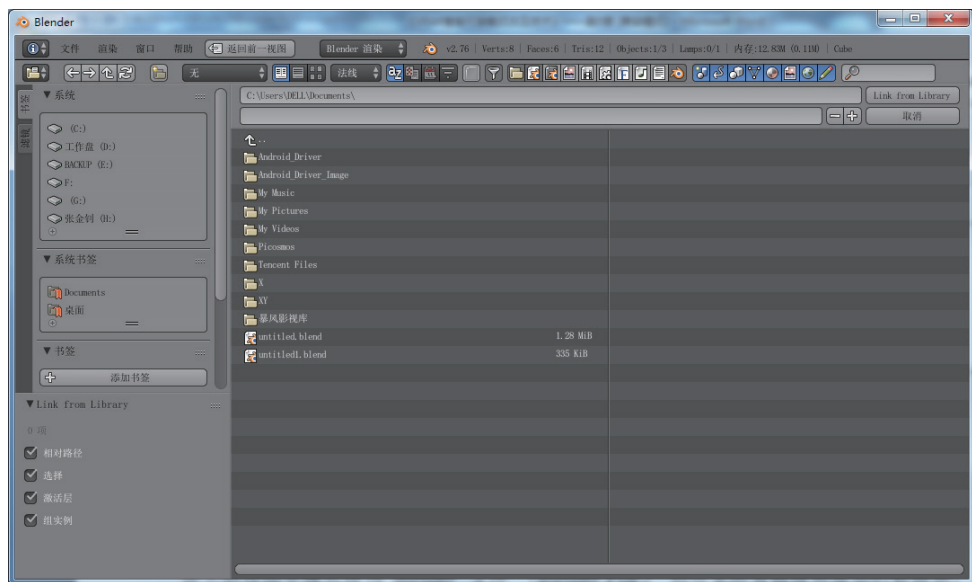


图 2-19 Blender 游戏引擎链接数据

链接数据选项，在图 2-19 所示左侧底部选项栏。包含有相对路径、选择、激活层、组实例等。

相对路径：允许使用相对路径来链接。

选择：使物体在加载后处于选中状态。

激活层：默认启用，对象将被添加到场景的可见层还是所处文件原有图层。

组实例：该选项将组中的物体添加到激活了的场景。物体被选择后，会放置在光标处，其他的数据如相机、曲线和材质被选中后需要链接到一个物体上才能可视。

在 D 视图和节点编辑器中，选择“添加”→“组实例”，分别可以看到新添加的组和节点树组。在大纲视图中模式设为 Blender 文件，则可见所有链接和追加的数据块。快捷键 Ctrl + 鼠标左键选择文件名字可以从定向链接到其他文件。提示：链接的物体不可移动，其坐标在源文件中设定。如果想在当前文件中修改这个物体可以使用复制组。

2.6 Blender 游戏引擎笔记本模拟键盘设计

Blender 游戏引擎笔记本模拟数字键盘设计，是指在笔记本上使用 Blender 游戏引擎时没有数字小键盘，有些快捷功能不能使用，故可利用笔记本模拟台式机的数字小键盘，步骤如下：

- 启动 Blender 游戏引擎集成开发环境。
- 在标题栏 1 中，选择“文件”→“用户设置”→“用户设置面板”。选择用户设置面板设计，如图 2-20 所示。

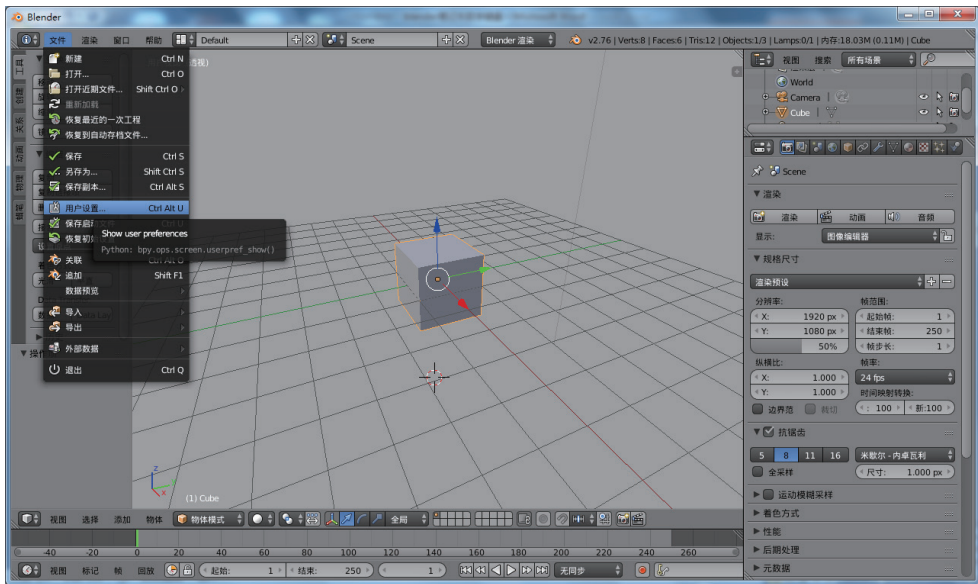


图 2-20 选择用户设置面板设计

- 在“用户设置面板”默认显示“系统”信息或上一次使用信息，在“用户设置面板”顶部，选择“输入”功能设置，如图 2-21 所示。

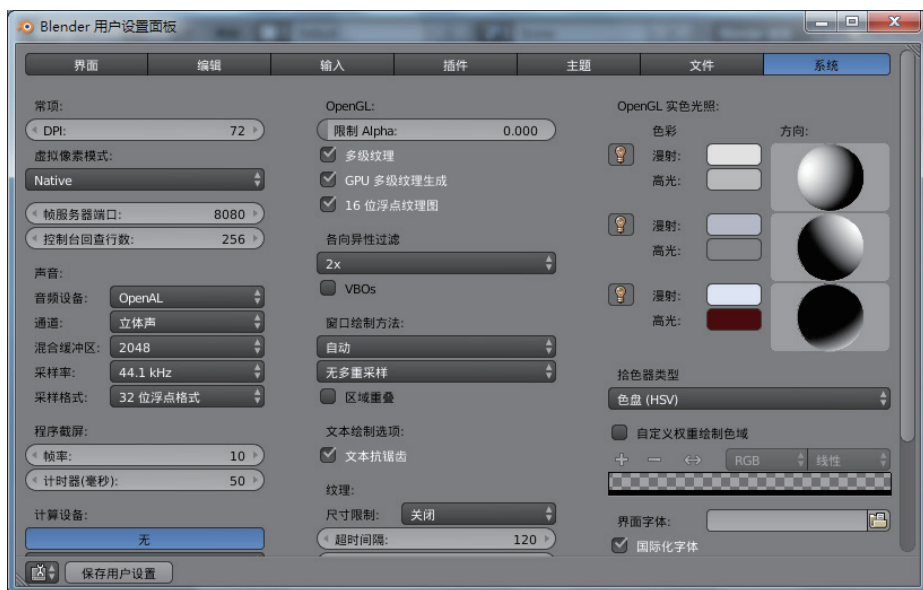


图 2-21 在“用户设置面板”顶部，选择“输入”功能设置

- 在“用户设置面板”中的“输入”功能面板的左侧，找到“模拟数字键盘”并勾选。并在“用户设置面板”左下方选择“保存用户设置”，具体如图 2-22 所示。

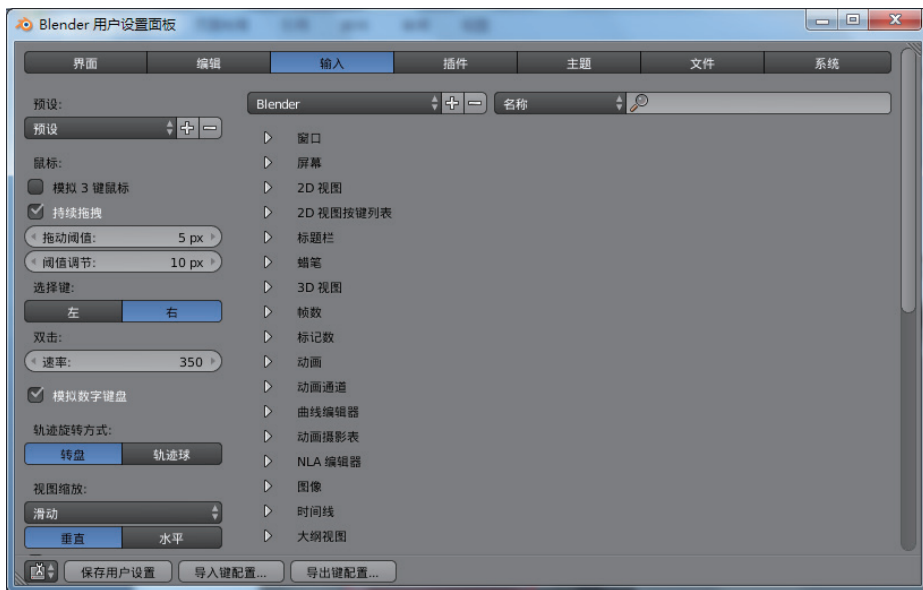


图 2-22 在“用户设置面板”左下方选择“保存用户设置”

- 现在可以使用笔记本顶部的数字按键来切换视图方式了。

- 在标题栏 2 中，选择“视图”菜单，显示具体的数字对应视图方式，如前视图对应数字键 1、顶视图对应数字键 7、右视图对应数字键 3 等，具体如图 2-23 所示。

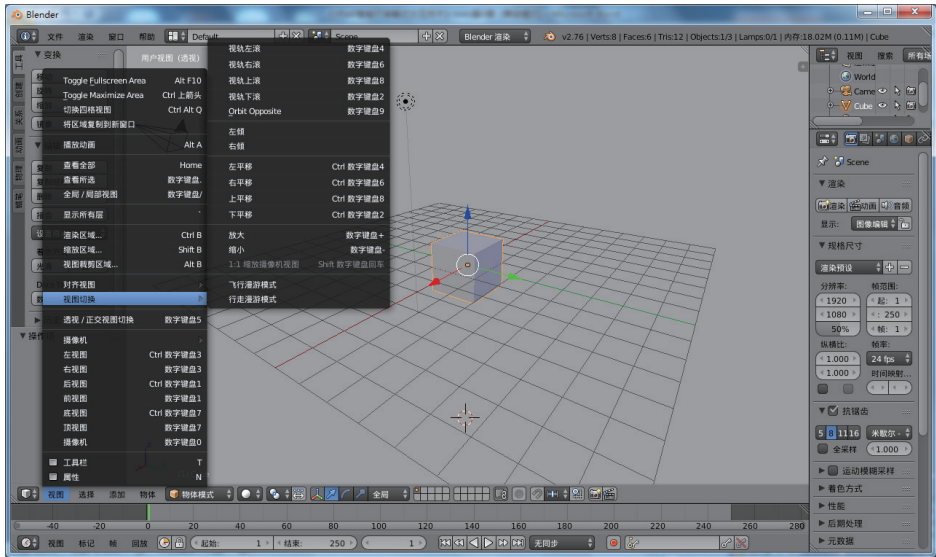


图 2-23 在“视图”菜单中查看“数字键盘”功能信息