



AUTODESK®  
VRED™ PROFESSIONAL



文档

VRED Professional 2016 文档

快速入门	17
VRED 比较矩阵	18
AUTODESK VRED 2014 新特性	20
TRUE NURBS 概念 2014	20
具有散射效果的光谱渲染	21
简化的模块对话 (标准 UI)	21
纹理编辑模式	22
一般改进	22
文件 IO 改进	23
渲染器改进	24
AUTODESK VRED 2016 新特性	26
简化的用户界面	26
镭射光文件可视化	27
用户特定的颜色光谱支持	28
供应商特定的颜色光谱支持	28
亮度色调映射器	29
碰撞检测摄影机	29
OCULUS RIFT 支持	29
支持 ALIAS 层/CATIA 层	30
玻璃材质支持厚度	31
分层材质	31
复制粘贴材质属性	32
曲率着色器 (NURBS)	32

VRED 应用程序	33
来自 X-RITE 的 AXF 支持	33
演示模式	33
系统要求	34
在 WINDOWS 操作系统上安装	35
许可 VRED	39
使用网络许可证许可	39
使用单机许可证许可	40
使用 VRED	43
用户界面	44
VRED PROFESSIONAL 标准 UI	44
VRED PROFESSIONAL 简单 UI	45
常见处理	46
停靠	46
导航（在渲染视图中）	46
对象选择（在渲染视图中）	47
对象变换（在渲染视图中）	49
菜单栏	51
文件	52
编辑	57
编辑 - 首选项	59

首选项窗口底部的按钮	60
动画	61
资源管理器	62
摄影机	63
群集客户端	64
颜色管理	64
设备	65
导出	66
立方体图像	66
文件 IO	67
选项 (选项卡)	68
纹理搜索路径 (选项卡)	68
BASE CAD	69
FHS	70
JT	71
MAYA	72
OPTICORE STUDIO	73
OSB / VPB	73
RHINO	75
SLP	75
STL	76
WRL	77
导入	78
优化器	78
PLM XML	79
细分	80
主窗口	81
导航器	82

插件	83
渲染选项	83
可视化 (选项卡)	83
可视化高级 (选项卡)	86
渲染设置	88
图像 (选项卡)	88
常规设置 (选项卡)	90
光线跟踪质量 (选项卡)	93
光子跟踪注释和提示	96
高级 (选项卡)	97
场景图形	99
脚本	100
选择	101
跟踪	102
变换	103
WEB 界面	104
视图	105
可视化	108
切换光线跟踪	108
光线跟踪缩小 (子菜单)	108
真实渲染	108
渲染过程渲染 (子菜单)	109
顶点/面法线渲染	110
环境光遮挡渲染	110
间接照明渲染	110
曲面分析渲染	111
分析渲染	111

非照片级真实感渲染	111
立体（子菜单）	111
底板（子菜单）	112
实时抗锯齿（子菜单）	112
高级 OpenGL 渲染设置（子菜单）	113
隔离选定视图	113
交互材质预览	113
渲染	113
模拟	113
场景	114
创建几何体	114
创建摄影机	117
场景图形	118
环境光遮挡	118
“资源管理器” 模块	122
选项卡	123
搜索字段	123
库目录树	124
库目录树的上下文菜单	124
组件列表	125
库目录树的上下文菜单	125
资源模块的图标栏	126
摄影机编辑器	127
菜单	127
文件（子菜单）	127

视图 (子菜单)	127
摄影机树	128
上下文菜单	128
摄影机设置 (选项卡)	130
图像处理 (选项卡)	134
高级 (选项卡)	138
几何体编辑器	145
法线 (选项卡)	145
几何体 (选项卡)	147
灯光编辑器	149
搜索字段	149
光源树	149
上下文菜单	150
图标栏	152
材质编辑器	153
组/标记窗口	153
预览窗口	154
属性窗口	154
菜单	155
上下文菜单	159
底部图标栏	160
键盘快捷键	160

节点编辑器	161
优化模块	162
重叠编辑器	165
属性	166
大小和位置	166
纹理编辑器	167
放置纹理 3D	168
放置纹理 2D	168
变量	169
几何体变量 (选项卡)	169
操作	169
上下文菜单	170
材质变量 (选项卡)	170
操作	170
上下文菜单	171
灯光变量 (选项卡)	171
操作	171
上下文菜单	171
底部图标栏	171
变量集	172
全局状态	172
变量集列表	173
上下文菜单	173

常规 (选项卡)	174
几何体 (选项卡)	174
材质 (选项卡)	174
灯光 (选项卡)	174
视图 (选项卡)	174
重叠 (选项卡)	175
动画 (选项卡)	175
分析器 (选项卡)	175
脚本 (选项卡)	176
值 (选项卡)	176
显示/隐藏 (选项卡)	176
底部图标栏	176
动画	178
动画	178
动画列表 - 上下文菜单	178
曲线编辑器	180
菜单	181
上下文菜单	183
键盘快捷键/鼠标交互	184
图标栏	185
剪辑生成器	186
菜单	186
向导	187
搜索字段	188

刷新按钮	188
动画参数	188
列表视图	188
列表视图的上下文菜单	189
时间轴视图	190
时间轴视图的上下文菜单	190
剪辑生成器中的图标栏	191
时间轴	192
交互	194
导航（子菜单）	194
连接器	195
标注	196
正在剪切	198
测量	200
测量列表	201
序列器	206
上下文菜单	206
滑块	207
操作	208
按钮图标栏	217
点击传感器	218
上下文菜单	219
图标栏	219
跟踪	220
设备（选项卡）	221
服务器（选项卡）	224
导航（选项卡）	225
装载机校准（选项卡）	226

变换模块	228
基本 (选项卡)	229
高级 (选项卡)	232
变换: 快捷图标	233
<b>渲染</b>	<b>234</b>
群集	234
菜单	234
配置 (选项卡)	235
服务器 (选项卡)	239
图标栏	239
渲染层	240
上下文菜单	242
图标栏	243
渲染队列	244
上下文菜单	245
启动图像计算	245
渲染设置	246
质量设置预设值	246
文件输出 (选项卡)	247
组合通道 (选项卡)	251
分离的通道 (选项卡)	252
常规设置 (选项卡)	254
光线跟踪质量 (选项卡)	259
显示输出 (选项卡)	264
启动图像计算	266
曲面分析	267
窗口	274
帮助	275

主要按钮栏	277
按钮	278
状态栏	285
场景图形模块	289
菜单	291
文件	291
编辑	293
创建	300
视图	302
选择	304
搜索字段	305
场景图形树	305
上下文菜单	305
场景标记	305
滑块	306
第二个场景图形	306
场景图形：图标栏	306
AUTODESK VREDAPP	308
使用	308
“选项”页	308
切换全屏模式	309
变量布局	309
导航模式	309
变量模式	309

VRED 材质类型和其属性	311
常规真实光照材质设置	312
PHONG	323
塑料	328
反射塑料	330
铬合金	332
磨砂金属	334
单色车漆	338
金属车漆	340
翻新车漆	344
玻璃	346
碳纤维/碳纤维 2D	350
轮胎	353
柔软	356
纺织布料	358
线铬合金	362
X-RITE 测量	363
办公室色彩学 (OCS) 材质	364
阴影	366
多层	368
分层	368
切换	369
灯光入口	369

自定义	370
创建环境	370
球体环境	370
天光	375
创建 OpenGL	381
简单	381
PHONG	383
区块	383
多层	384
合并	384
切换	384
快捷键	387





# 快速入门

本主题提供了有关 VRED 系统要求的信息以及有关安装过程和许可系统的信息。

本章包含有关不同 VRED 产品系列和常见系统要求的信息。分步指导安装有助于进行设置和产品许可。

# VRED 比较矩阵

VRED™ 三维可视化软件可以帮助汽车设计师和工程师使用逼真的材质、物理摄影机设置、工程工具甚至曲面分析模式来创建产品演示、设计审阅和虚拟样机。

比较矩阵概述了可用的 VRED 产品系列及其包含的功能。

数据准备与导航				
功能	VRED	VRED Design	VRED Pro	注释
简单的用户界面	☐	●	●	AO 和“几何体”选项卡在 VRED 中不可用
<b>Alias</b> 层支持	○	●	●	
CATIA 层支持	○	●	●	
优化工具	☐	☐	●	VRED 和 VRED Design 提供部分支持
几何体编辑器	○	●	●	
脚本 API 和命令终端	○	●	●	VRED Design API 是只读的
资源管理器	☐	●	●	
摄影机碰撞检测	○	○	●	

可视化设置				
功能	VRED	VRED Design	VRED Pro	注释
真实光照材质	●	●	●	
玻璃材质支持厚度	●	●	●	
区域和对象灯光	●	●	●	
天光系统	●	●	●	
次表面散射	○	○	●	
置换贴图	●	●	●	
IES 灯光轮廓和镭射光文件支持	○	○	●	
物理摄影机设置	●	●	●	
分层玻璃材质	○	●	●	

评估 workflows				
标尺和栅格	●	●	●	
测量和剪切	○	●	●	
标注	○	○	●	
分析渲染模式	○	○	●	
曲面不连续性渲染	○	○	●	
间隙分析	○	○	●	
可视化模拟	○	○	●	
曲率着色器	○	○	●	

渲染				
渲染过程 (脱机)	●	●	●	
渲染层	○	○	●	
色调映射标准	●	●	●	
直接 NURBS 渲染	○	○	●	
光谱渲染	○	○	●	
序列器	○	○	●	

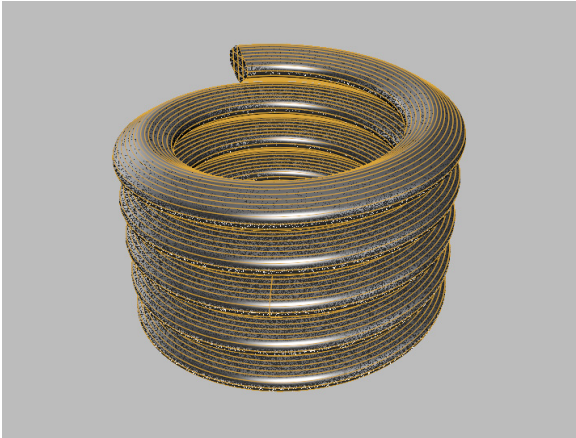
表达视图				
功能	VRED	VRED Design	VRED Pro	注释
动画向导	●	●	●	
变量和变量集	○	●	●	
外部和覆盖 Web 界面	○	●	●	
Powerwall 显示	○	●	●	
沉浸式显示	○	○	●	
显示群集	○	●	●	
CPU 群集	○	●	●	
Oculus Rift HMD 支持	○	○	●	
VRED 应用程序	○	○	●	

图例: ● 完全支持    ◐ 部分支持    ○ 不支持

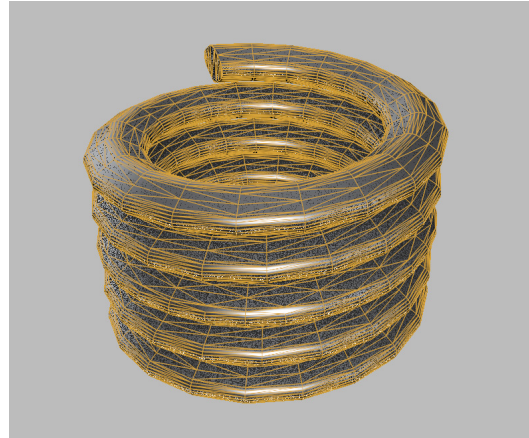
# Autodesk VRED 2014 新特性

## True NURBS 概念 2014

VRED 的 trueNURBS 概念提供 CAD NURBS 数据直接在场景内的使用情况。可以随时在 directNURBS 光线跟踪和 OpenGL 多边形渲染之间进行切换。



directNURBS 光线跟踪



OpenGL 多边形渲染

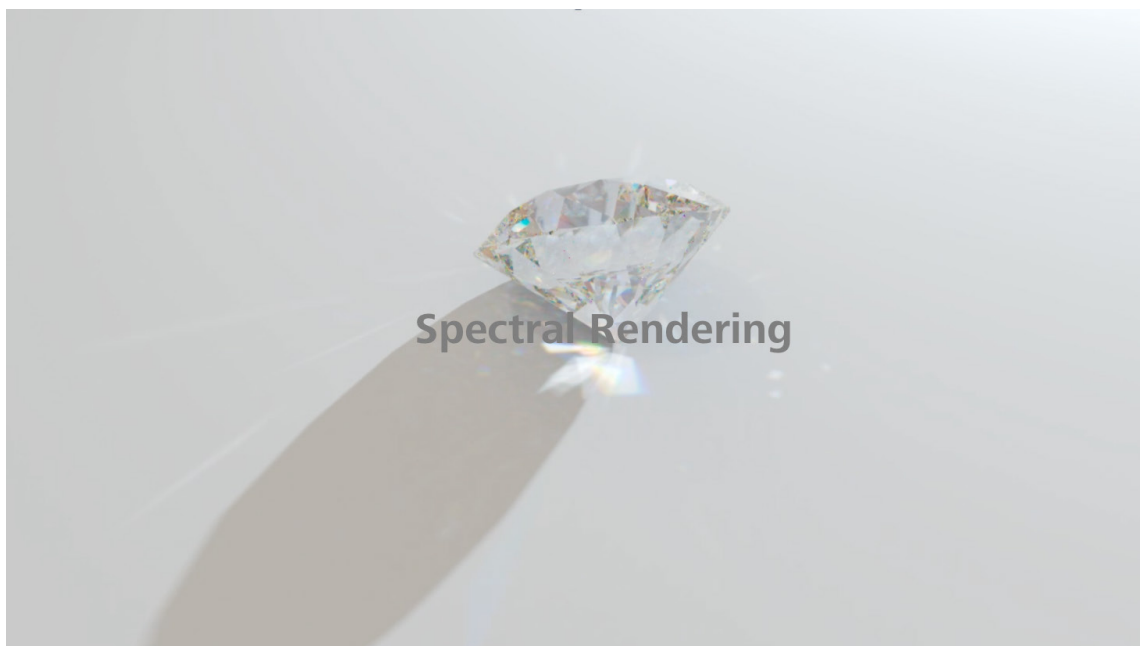
NURBS 壳和面片与多边形数据共存（在同一节点内）；它支持交互式重细分，而无需重新加载之前的文件以根据多边形质量接收用例。

缝合提供重新构建现有的细分拓扑 - 它使选定壳的边彼此对齐，并且避免了多边形表示中出现边缘参差不齐现象。

准备三维数据时，有时不清楚是否需要对象的一部分，或者它被另一个对象所隐藏。为了避免重新加载文件，建议将形状及其组件定义为 A/B 面。

## 具有散射效果的光谱渲染

除了模拟更可靠的材质颜色外，基于波长的光谱渲染还允许用户来说明逼真的散射效果。



尤其是评估照明表现（例如车头灯和车后灯），需要特定波长，具体取决于折射率。支持使用光子映射和焦散效果，允许计算逼真的棱镜颜色。

它可以为艺术家美化场景；工程师会获得更加真实可靠的结果，从而展示其构造数据。

## 简化的模块对话（标准 UI）

**摄影机编辑器：**简化的摄影机编辑器允许用户快速创建其所需透视。他可以创建摄影机轨迹，以获取飞行动画序列或不同视点之间的硬切换；有利于操作员执行交互演示。“推拉缩放”允许用户在移动摄影机时轻松聚焦于某个对象。

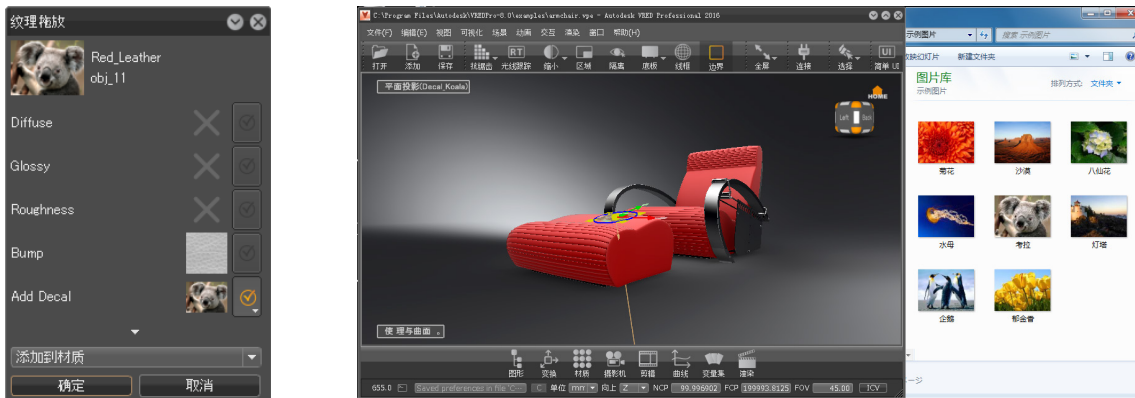
**灯光编辑器：**简化的对话支持普通用户设置光源。现已添加不同的区域光源（圆盘光源、矩形光源和球形光源）。独立于场景图形的组节点有助于了解灯光设置。

**材质编辑器：**拖放特征添加了通用特征，例如替换材质的所有引用或创建切换材质或多层材质。材质的多选允许以简单而舒适的方式创建材质切换。此外还添加了组节点支持。

## 纹理编辑模式

现在大部分材质均具有平面投影模式；用户可以在 UV 和平面映射类型之间进行轻松切换。平面投影模式还能够使纹理仅在几何体的一侧可见。

新的纹理编辑模式允许用户以交互方式放置和修改纹理，而无需打开材质编辑器。拖放操作可将纹理直接从 Windows 资源管理器移动到所需的材质。向导将指导用户完成指定过程 - 指定给纹理通道或多层材质内自身的插槽。



## 一般改进

**剪辑生成器：**在动画时间轴内使用变量和视点可完成剪辑生成器的讲故事功能。

**新环境概念：**现在，环境切换节点创建可以在后台自动完成。基于线框的功能支持以交互方式设置纹理文件的方向和位置。

**节点附件：**VRED 2014 支持存储每个节点中的附件（如元数据）的功能。

**元数据：**可以显示纹理/底板/HDR 的元数据。

**动画重用：**任何种类的动画现在都可以轻松保存，并在其他项目中重用。全局库支持允许跨多个项目甚至是多个部门进行标准化。现在可以在场景图形内复制和粘贴动画。

**转盘动画：**可以直接从场景图形中的上下文菜单进行访问。将自动创建包含相应剪辑的关键帧动画。

**缩放：**现已集成作用于场景图形和渲染视图的动画缩放。

**场景图形：**可切换节点类型（如摄影机、灯光和几何体切换现在可以直接在场景图形中激活，而无需使用相应的模块。现在可以从分类的上下文菜单中访问切换的创建。

**摄影机导航：**用户现在可以在标准导航行为和更改摄影机方向，同时不进行任何转换（头视图）的功能之间即时切换。

## 文件 IO 改进

本机 Autodesk® **Showcase® 2013** 和 **Showcase® 2014** Importer 支持采用包含的以下种类的数据：

- 材质指定
- 材质表现
- 纹理指定和纹理坐标
- 贴花材质
- 材质切换
- 环境
- 环境切换
- 视图和摄影机
- 动画
- 变量

**DWFT™** 文件加载器，适用于 Autodesk® Navisworks® 中的场景 – 不是所有几何体类型都受支持。

**Rhino 5** 加载器，适用于多边形数据和 NURBS 数据。

本机 **Opticore** 加载器提供场景图形结构、视点、材质和纹理、变量集、视点和在 Opticore 中创建的动画。

**Showcase 2013/2014** 和 **Opticore** 项目可以直接加载到 VRED。导入所有必要的场景元素，以顺利实现数据移植。

## 渲染器改进

**纹理的各向异性过滤：** 0 关闭过滤； 1 提供双线性过滤； 大于 1 的值将激活 EWA 过滤。

支持执行基于**光子贴图**的可视化（间接照明模式）； 可以为交互渲染和静帧渲染指定不同的光子贴图。

**最终聚集质量**可以按交互方式进行调整。

**跟踪深度**支持超过 32 的阈值。

具有多个节点的场景的**更新时间**减少大约 6 倍。

**群集：** 添加了级别 2 架构。现在提供静帧过采样支持。新群集调试节点有助于此类配置的设置。缩短了群集连接时间。

**渲染：** 添加了法线贴图支持。现已提供镭射光文件光源的视口表示。

**光线跟踪：** 现在可以使用局部剪切平面。添加了对 Lucidshape 中光谱镭射光文件的支持。



# Autodesk VRED 2016 新特性

## 简化的用户界面

新的**简单 UI** 使用户能够非常迅速地创建图像内容。它专为不太熟悉可视化工具的普通用户而设计。其主要目的是将功能减少到最低可行数量。

与高级 UI 相比，**快速访问** 栏已彻底更改。模块排列遵循了生产过程中的阶段。

**资源管理器** 可帮助管理单个项目之外的项目，如几何体、材质和环境。可以像从本地目录一样访问存储在网络中任意位置的若干全局资源。这样可以在若干项目中甚至跨公司的多个部门进行标准化。

简单 UI 提供了一个新的“**场景**”模块，它包含所有场景元素，例如几何体、材质、环境、灯光、摄影机和渲染设置。

现在可以通过使用向导轻松创建**动画**；该向导可指导用户完成每一步，无论该用户希望为几何体、材质还是环境设置动画。

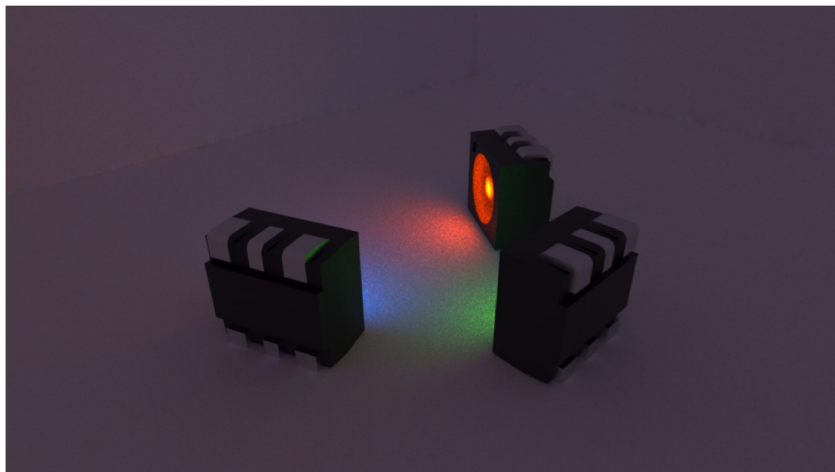
借助新的“**变量**”模块，可通过一次单击来访问对象材质的不同变量、其可见性状态、灯光、环境及视点。

VRED 2016 现在提供新的**渲染队列**功能，用户可以准备视点，将其发送到作业队列，并在对设置满意后执行该队列。

简单 UI 用户指南中详细介绍了所有设置。

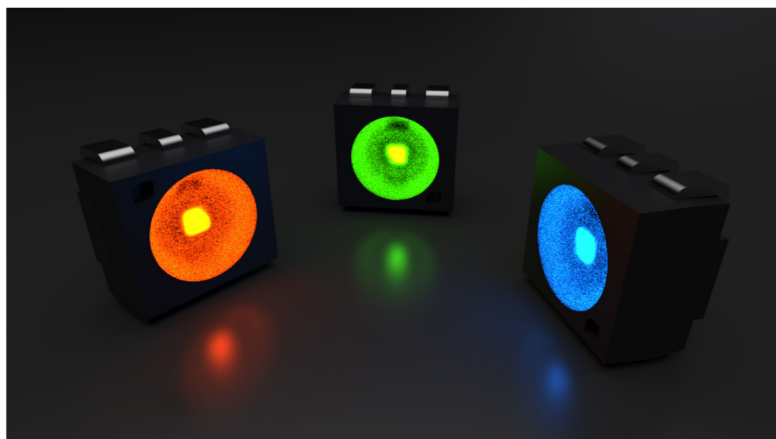
## 镭射光文件可视化

VRED Professional 现在支持**镭射光文件可视化**；所有发光曲面都可以用作光源，因此不需要使用光子贴图来渲染镭射光文件。简单的路径跟踪就足够了。



通过它，还可以将镭射光文件作为计算基础，以**直接查看照明光源**，例如，导光管、车头灯或任何种类的光源。所有效果（如镜面反射/折射）都是可见的。

VRED 是目前唯一能够直接查看镭射光文件的解决方案。这使用户能够查看预先模拟的镭射光文件（从 Lucidshape 等模拟工具）在光源内的行为方式。这有助于了解场景内的照明分布、光源的行为及其在现实生活中的行为方式。



渲染群集支持允许非常迅速地创建此类图像。

目前，**VRED Professional** 是市场上所售的唯一能够执行此类渲染的解决方案。

## 用户特定的颜色光谱支持

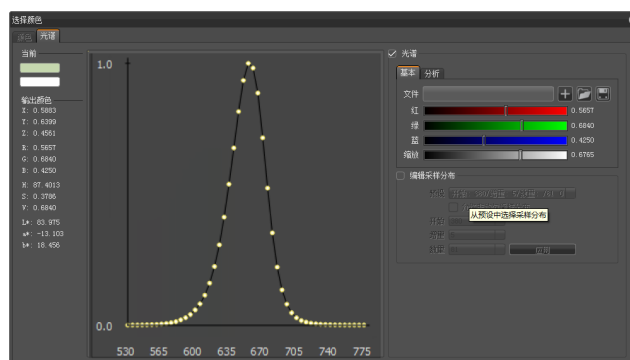
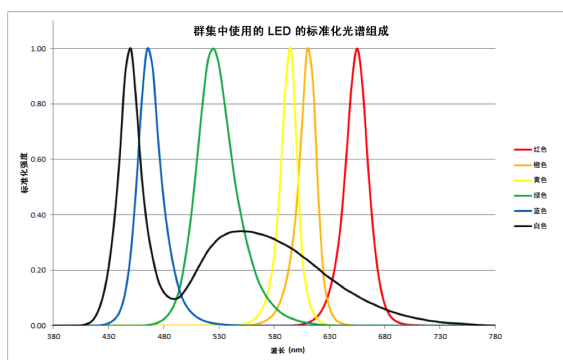
在 VRED 2016 Professional 中，现在可以使用 FWHM（半峰全宽）在数学基础上定义颜色光谱。这样，专家可以更准确地设置所需的颜色。



使用 FWHM 定义光谱

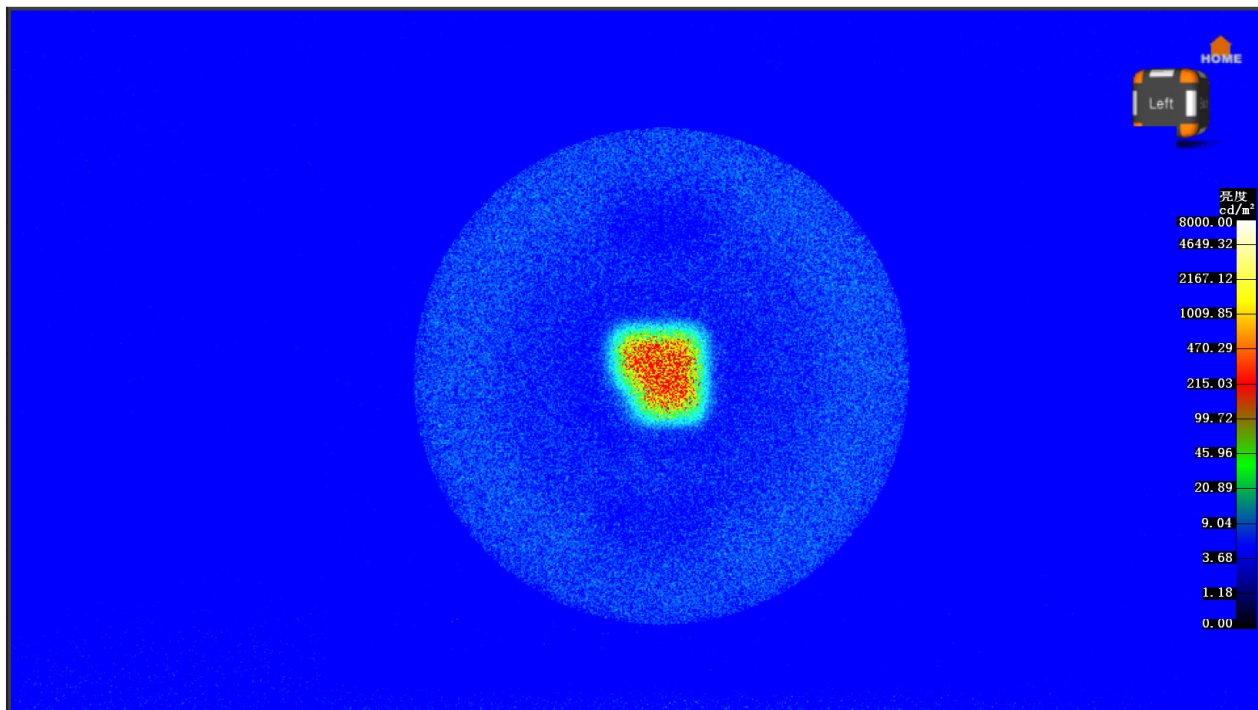
## 供应商特定的颜色光谱支持

VRED 2016 Professional 现在能够加载 Osram 和 Optis 光谱文件。光谱文件根据波长定义颜色。如果可视化项目需要供应商特定的属性，例如灯光颜色和材质颜色，这点尤为必要。



## 亮度色调映射器

通过 VRED 2016 Professional 中的亮度色调映射器，可以显示图例，指示灯光在具有虚假颜色的场景中的分布。



亮度色调映射器现在支持图例

## 碰撞检测摄影机

VRED 2016 Professional 为 VR 用例添加了功能。**摄影机碰撞检测**支持定义碰撞对象，以避免在运行演示文稿时飞越。这可以帮助操作员不离开意外环境。

## Oculus Rift 支持

Oculus Rift 是沉浸式头戴显示器，具有特殊的扭曲镜头。焦距超过 100 度，因此可以实现良好的沉浸感，可与高端 HMD 相媲美。

目前，Oculus Rift 支持方向跟踪。该功能仍在开发中，将来还会提供位置跟踪功能。

佩戴头戴式眼镜可以身临其境地对产品进行评估。例如，使用乘坐模型用例来评估汽车和驾驶舱。结合光线跟踪，还可以评估反射和折射行为。针对 ART 和 Vicon 的附加跟踪系统支持可实现虚拟漫步。

- 渲染图像的特殊扭曲可以使场景具有高度沉浸感。
- 支持 OpenGL 渲染。
- 与 RTRT 群集相结合，支持实时光线跟踪渲染。

## 支持 Alias 层/CATIA 层

Alias Wire 文件现已导入到 VRED 2016 Design 和 Professional，其中包含所有相应的层信息。**Alias** 和 **CATIA** 层将作为标签导入。



用户现在可以根据层信息选择对象。这使 Autodesk® Alias® 软件和 VRED 之间的工作流更加流畅。保留 Alias 层结构缩短了数据准备工作的时间并简化了用户的工作流。

## 玻璃材质支持厚度

玻璃材质可以为模拟厚度以获取适当的反射率。通常将窗口曲面作为单侧曲面导入。启用该选项后，VRED 将模拟实体几何体，以渲染适当的反射率。启用此选项能够达到适当的折射率。



## 分层材质

分层材质允许多种材质堆叠在一起。与多层材质不同，遍历顺序由几何体的法线决定。这样就可以将分层材质用作双面材质。它也可以用来可视化多层彩色玻璃，例如尾灯玻璃罩 - 外侧由透明玻璃组成，内侧由红色玻璃组成。

简单 UI 用户指南中详细描述了所有设置（“场景模块 - 材质选项卡”第 32 页）。

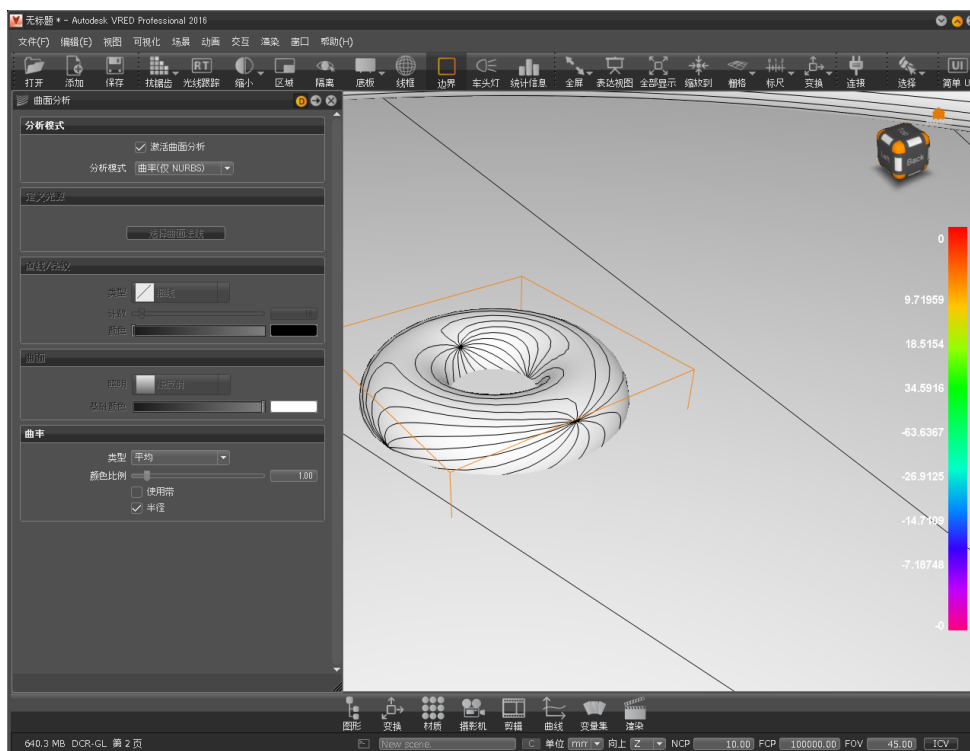
## 复制粘贴材质属性

现在可以复制和粘贴材质属性，例如材质的漫反射和镜面反射信息。这样可以非常迅速地采取其他材质的设置。

简单 UI 用户指南中详细描述了所有设置（“场景模块 - 材质选项卡”第 32 页）。

## 曲率着色器 (NURBS)

VRED 2016 现在与 Autodesk Alias® 软件提供相同的平均曲率着色器评估模式。



主要的区别在于 VRED 直接在 NURBS 曲面上渲染曲率着色器。这可以实现曲面的 100% 精确评估，而没有任何细分瑕疵。用户可以评估 NURBS 曲面的度和张力。

曲率着色器目前只能与 NURBS 数据和 NURBS 光线跟踪模式配合使用。

## VRED 应用程序

VRED 应用程序是一个平台独立 Web 应用程序，支持远程控制 VRED 场景。它提供了切换变量和视点的功能：可以帮助操作员浏览场景或更改渲染模式。



它可以在任何连接到网络的移动设备上运行。VRED 应用程序现已在 Professional 版本中启用。

## 来自 X-rite 的 AxF 支持

AxF（外观交换格式）是 X-Rite 提供的全新外观格式。它结合了实测的 BRDF 和 BTF 信息 - 一个文件存储一种材质的完整外观，例如漫反射颜色、镜面反射度、凹凸等。

此外，还可以将 X-rite 信息加载到 phong 材质、塑料材质或三切面材质的纹理插槽中。这样材质就可以检索各个颜色分量。

## 演示模式

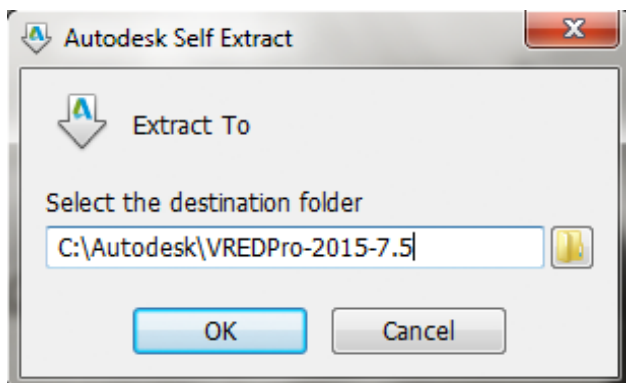
新的演示模式会禁用所有 VRED 内部热键，用户从变量模块定义的热键除外。

# 系统要求

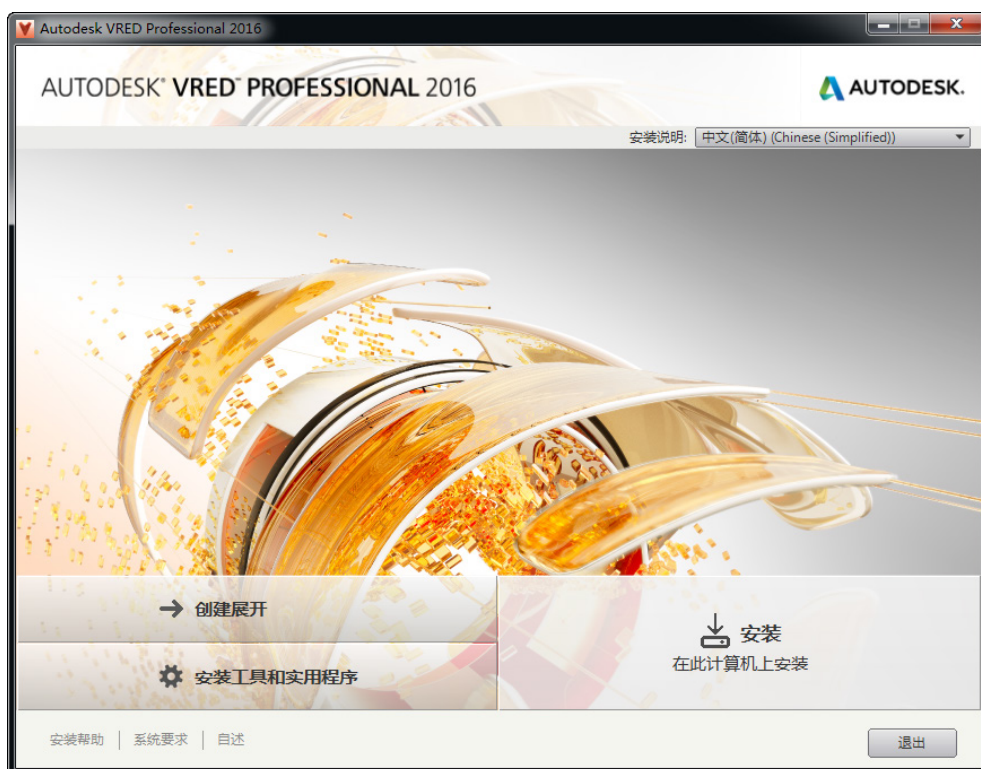
类别	要求
硬件	(64 位) 支持 Intel® EM64T 的 Intel® 处理器或 AMD® Athlon 64®、AMD Opteron® 处理器
	1 GB RAM
显卡要求	NVIDIA Mobile/Quadro 系列
	高端: Quadro K6000/6000/5000、Quadro FX 5800/4800、Quadro FX 3800、Quadro FX 5600/4600、Quadro FX 3700M
	中端: Quadro K4000/4000、Quadro FX 3800、Quadro FX 2800M、Quadro FX3700、Quadro FX 2700M
	低端: Quadro K2000/2000、Quadro、Quadro FX 3700、Quadro FX 1700M
	GX1xx: Quadroplex 7000 (2 x Quadro 6000)
	GT2xx: Quadroplex 2200D2 (2 x Quadro FX5800)
	AMD RV870 系列、V4800/V3800
	高端: FirePro V9800/V8800
	中端: FirePro V7800/V5800
	低端: Fire Pro
操作系统	Windows XP Professional SP2 (64 位)
	Microsoft Windows 7 (64 位)
	Microsoft Windows Server 2008 R2
其他软件	Adobe® Acrobat® Reader (用于查看提供的 PDF 文档), <a href="http://www.adobe.com">www.adobe.com</a>
	Internet 浏览器 (已认证: Mozilla Firefox、Internet Explorer 6)
	Flash Player, 用于查看教程
	显卡驱动程序
	可选硬件的驱动程序软件
可选硬件	3D 鼠标。请确保安装最新的驱动程序软件

# 在 Windows 操作系统上安装

1. 下载最新版本的 VRED 后。首先，通过打开提供的文件提取安装程序。键入目标路径或使用右侧的文件夹图标来定义临时安装程序的位置。



2. 提取完成后，安装过程将自动启动。安装向导将出现并指导完成安装过程。单击“下一步”继续操作，或单击“取消”以停止当前安装。

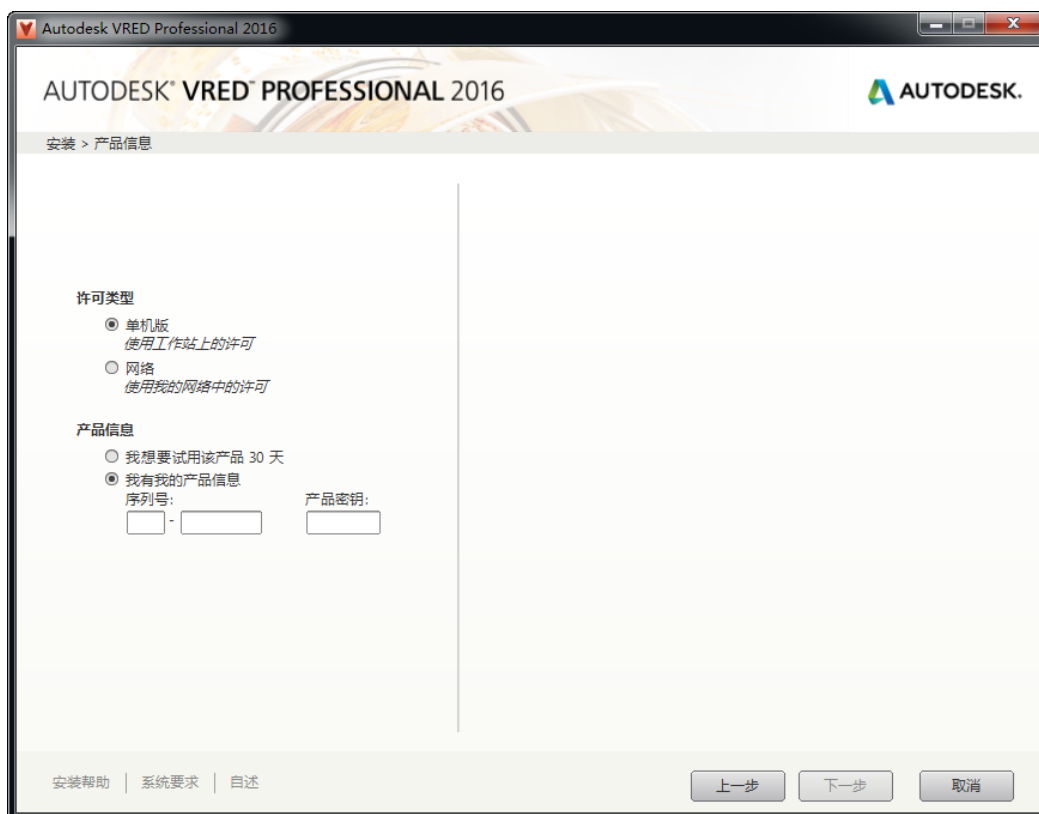


使用“安装工具和实用程序”会安装网络许可证管理器 GUI，该 GUI 可用于配置许可证管理器。“创建展开”中包含的功能可帮助完成企业设置。

- 选择某个选项后，将出现“Autodesk 软件许可协议”。若要继续安装 VRED 软件，必须接受此协议。选择“我接受”，然后单击“下一步”以继续操作。



- 指定用于安装的许可系统，然后继续执行“下一步”。

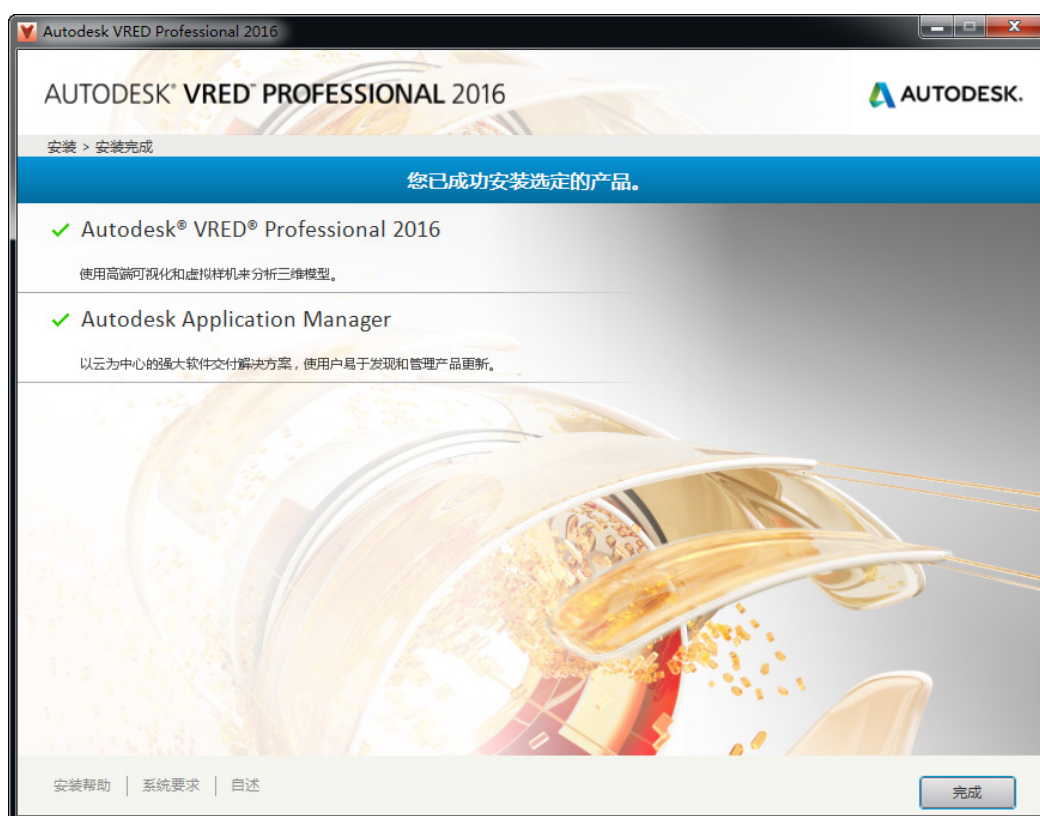


5. 指定安装目录并继续执行操作。

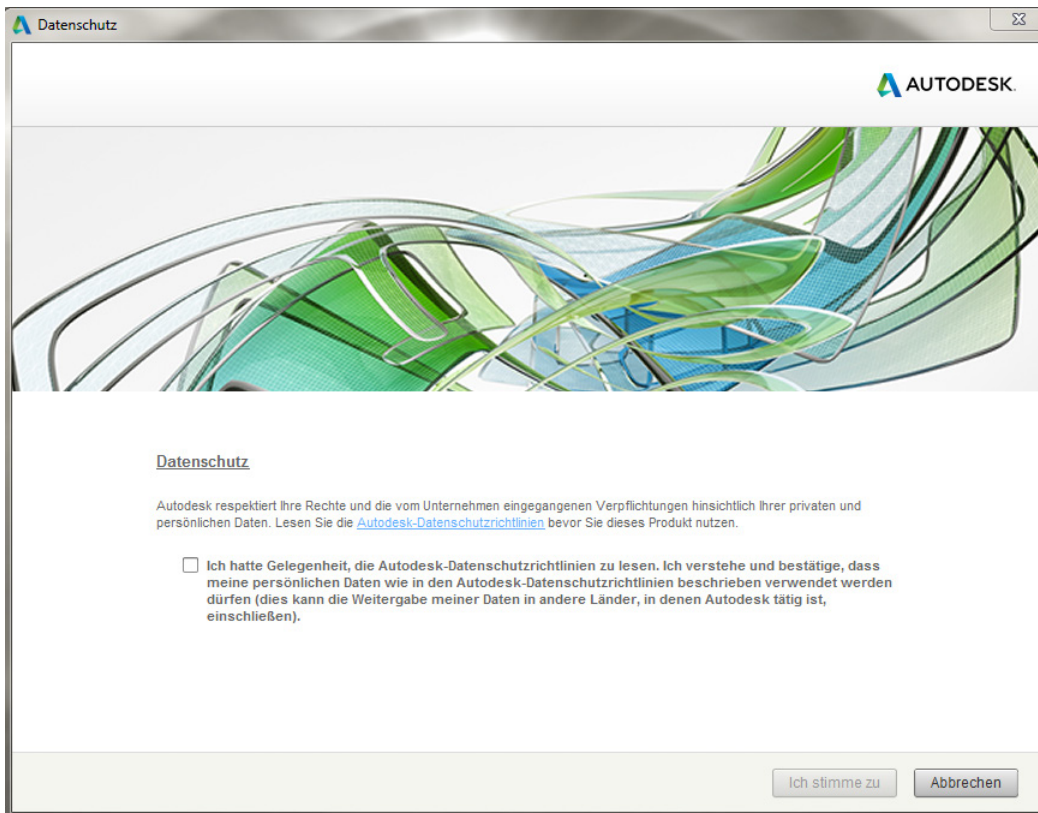


6. 现在安装程序开始将所有必要数据复制到计算机。

7. 完成安装后，请单击“完成”以完成安装过程。



8. Autodesk Application Manager 将自动打开，负责保持 VRED 和其他 Autodesk 产品最新。若要使用该程序，必须接受本隐私声明。之后将出现其 GUI。



# 许可 VRED

Autodesk 为 VRED 提供不同的许可选项。网络许可证可从任何能够与许可服务器建立基于 IP 的网络连接的计算机获取。单机许可证不需要任何连接，但它严格绑定于特定计算机。

当 VRED 首次启动时，必须同意本隐私声明。若要实现此目的，请标记给定的复选框并单击“我同意”。



## 使用网络许可证许可

1. 当 VRED 首次启动时，将出现以下屏幕。单击“指定许可服务器系统”并继续执行“下一步”。
2. 系统提示时，键入网络许可服务器的地址。单击“下一步”以继续操作。
3. 服务器搜索成功后，系统将提示以下屏幕。单击“完成”以完成许可过程。

## 使用单机许可证许可

- 当 VRED 首次启动时，将出现以下屏幕。在继续执行操作之前，应阅读并接受“Autodesk 隐私声明”。单击“我同意”以继续操作。
- 如果需要评估 VRED，请单击“尝试”。如果拥有有效许可证，请单击“激活”。
- 请输入“序列号”和“产品密钥”，然后单击“下一步”。
- 正在激活产品许可证，请耐心等待。
- 成功激活许可证之后，系统将提示您登录到 Autodesk 网络。如果您没有 Autodesk 帐户，请单击“创建用户 ID”。
- 现有帐户或新帐户需要绑定到许可证；若要继续，请单击“下一步”。
- 接受许可证以后，将显示以下屏幕。单击“完成”以完成许可过程。





---

# 使用 VRED

本章包含有关图形用户界面 (GUI) 一般外观的基本信息，并介绍了如何在渲染视图中进行交互，例如导航、选择、变换。

# 用户界面

VRED 提供两个不同的用户界面。**标准用户界面**（标准 UI），之前的版本中已有提供，以及**简单 UI**，是 VRED 2016 新近推出的用户界面。“简单 UI”主要面向可能不太熟悉可视化工具的普通用户。

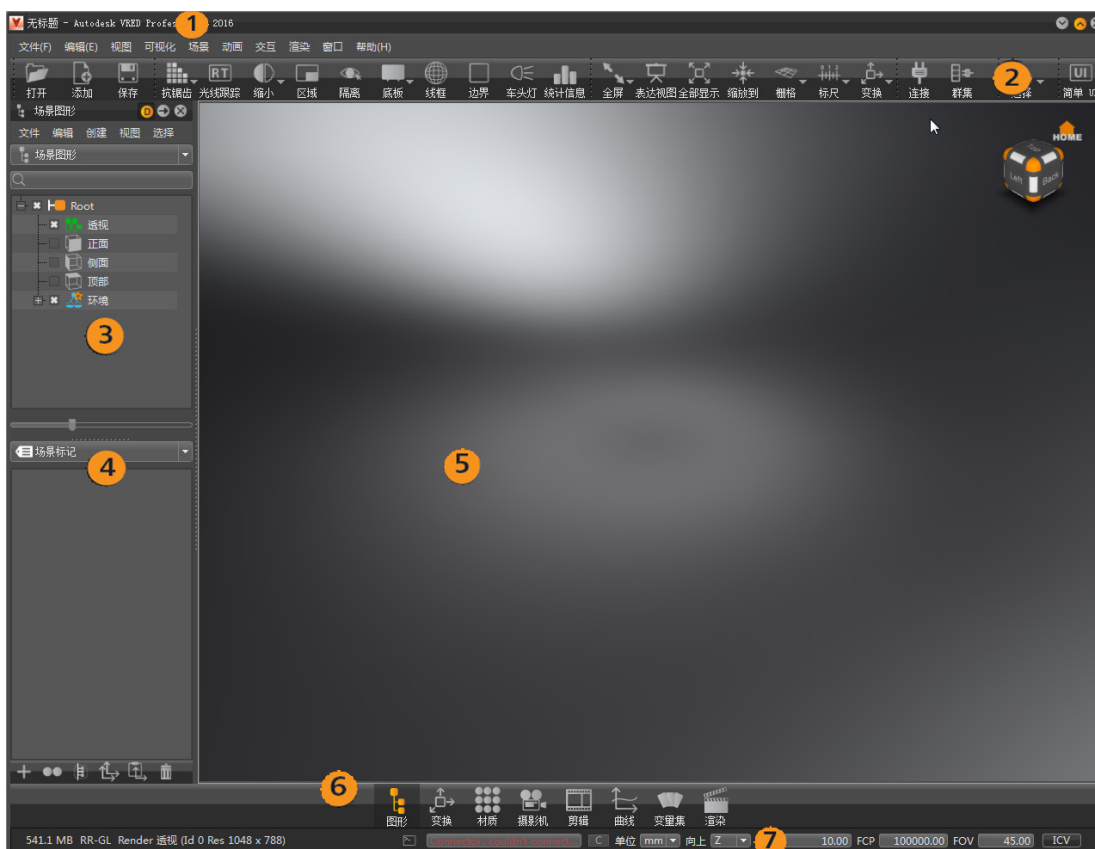
开发新的简单用户界面主要是为了将不必要的功能减少到最低可行数量。这使用户能够非常迅速地创建图像内容，而不会被可选详细信息所淹没。

启用/禁用简单 UI 的切换按钮位于图标栏右侧。

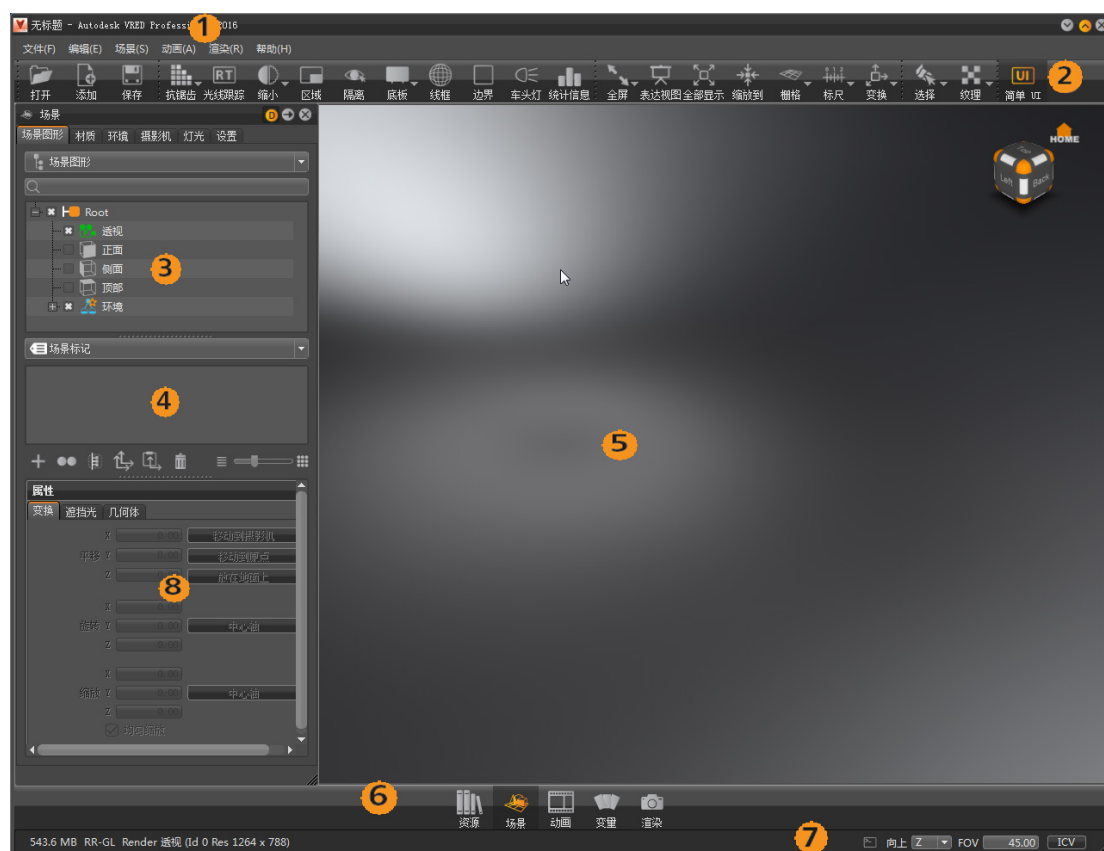


本文档将重点介绍 VRED 的标准 UI。有关简单 UI 的详细信息，请使用相关指南“VREDProSimpleUI.pdf”。

## VRED Professional 标准 UI




# VRED Professional 简单 UI



1. 菜单栏包含所有模型和设置菜单，并且还提供常用的文件操作和优化命令。
2. 图标栏提供快捷方式图标来访问常用功能，如切换渲染模式或用户界面的类型。
3. 场景图形列出了在层次结构内创建或导入的所有与场景相关的对象。拖放操作有助于对场景图形中的实体进行结构重新排列。此处的上下文菜单提供用于修改和创建场景图形元素的命令。
4. 场景标记列出了已添加到场景图形节点的所有标记。
5. 渲染视图从当前的摄影机位置显示场景。标准鼠标和空间鼠标设备可以用于导航。该渲染视图还包含选择或直接修改对象的功能。
6. 通过快速访问栏，可以快速访问通用模块。
7. 状态行提供文件导入的进度反馈和内存消耗等信息。可以直接访问通用设置（例如场景上移向量、摄影机剪切平面和视野）。通过该终端，可从 VRED 获得实时执行状态反馈。
8. 通过对象属性（简单 UI）可以快速访问选定对象的通用属性，如位置、预先计算的阴影以及影响在 OpenGL 渲染视图进行着色的法线设置。

# 常见处理

## 停靠

VRED 为用户提供了非常灵活的布局；所有模块都可以按照 VRED 先前版本中的惯常方式进行排列或停靠。若要执行此操作，可以在标题栏中使用鼠标左键拾取一个模块，按住并拖动到目标位置的窗口外缘。虚线轮廓线表示松开鼠标键时该模块将停靠的位置。反之，从主窗口释放模块也是如此。还可以使用模块顶部的图标  停靠/取消停靠该模块。

为了避免在模块移动时停靠，必须取消选择  按钮，按钮颜色将变为灰色 。 将关闭相关模块。

## 导航（在渲染视图中）

渲染视图可根据所选的渲染模式可视化所有渲染设置。默认情况下，可以使用鼠标浏览渲染视图。

- **鼠标左键 (LMB)**：围绕可以通过在渲染视图内双击鼠标右键设置的点旋转当前摄影机。



- **鼠标中键 (MMB)**：平移模式将向按住该键时移动鼠标的方向移动摄影机。



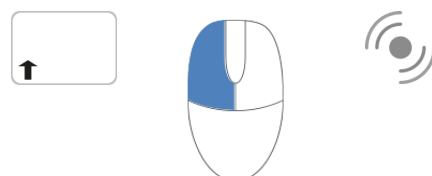
- **鼠标右键 (RMB)**：缩放模式将向前或向后移动摄影机；具体取决于按住该键时移动鼠标的方向。



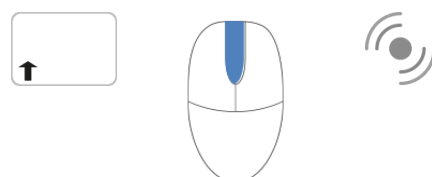
## 对象选择（在渲染视图中）

对象选择可以通过在场景图形中进行交互或在渲染视图进行交互来完成。下文介绍了结合使用键盘和鼠标键以在渲染视图中选择对象。

- **Shift + 单击 LMB**：选择对象。

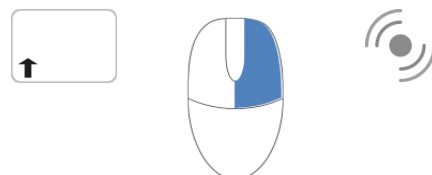


- **Shift + 单击 MMB**：打开包含多个选择模式的上下文菜单。如果某个选择模式处于活动状态，它只会影响渲染窗口中的选择。

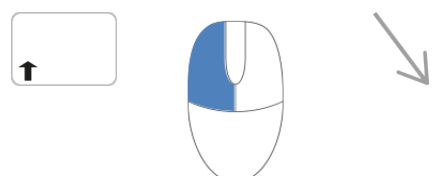


上下文描述如下所示

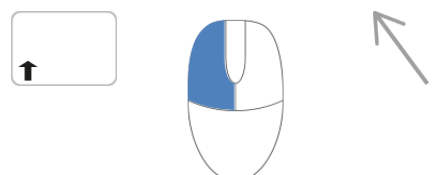
- **Shift + 单击 RMB**：取消选择对象。



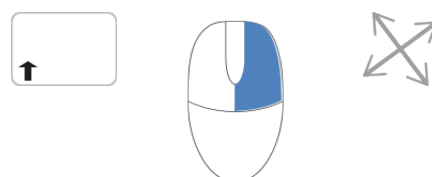
- **Shift + 拖动 LMB**：选择完全包含在从左上角到右下角绘制的选择帧内的对象。



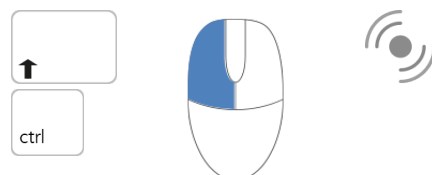
- **Shift + 拖动 LMB**：选择完全和部分包含在从右下角到左上角绘制的选择帧内的对象。



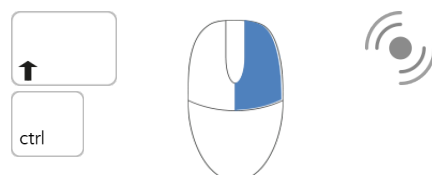
- **Shift + 拖动 RMB**：取消选择选择帧内的对象。



- **Shift + Ctrl + 单击 LMB**：将对象添加到当前选定对象。



- **Shift + Ctrl + 单击 RMB**：从选择内容中移除对象，当在空白区域执行时，则会取消选择所有选定对象。



- **组件**：选择壳中的各个曲面补片、几何体（网格、线、点）和光源。
- **对象**：选择壳、不在壳中的曲面、几何体（网格、线、点）和光源。
- **组**：选择对象的下一个父组。
- **按材质**：选择所有具有相同材质的对象。
- **相邻**：选择相邻组件。
- **相邻设置**：如果“相邻设置”设置为“拾取的法线”，则与选定几何体相邻且位于所选取法线指定角度内的所有组件/几何体都将被选中。如果“相邻设置”设置为“相邻法线”，则与选定几何体相邻且位于相邻法线指定角度内的所有组件/几何体都将被选中。此功能与几何体编辑器中的“相邻选择”功能相同。

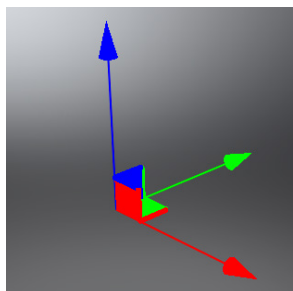
- **父对象**：子菜单显示一个列表，可从中选择当前所选对象的父节点。
- **背后的对象**：子菜单显示一个列表，可从中选择当前所选对象背后的对象。
- **可选择**：子菜单显示一个列表，可以切换当前所选对象或其父对象的“可选择”状态。



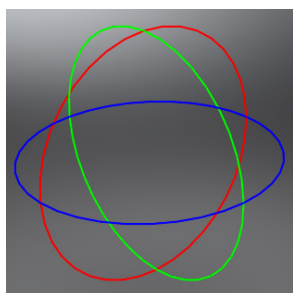
## 对象变换（在渲染视图中）

可以通过变换模块或通过可以从图标栏或键盘快捷方式访问的变换线框执行对象变换。

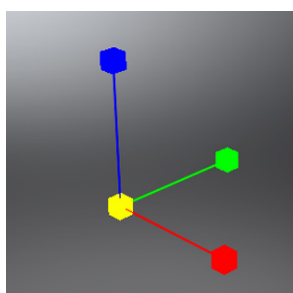
- 平移：Shift + w



- 旋转：Shift + e



- 缩放：Shift + r





---

---

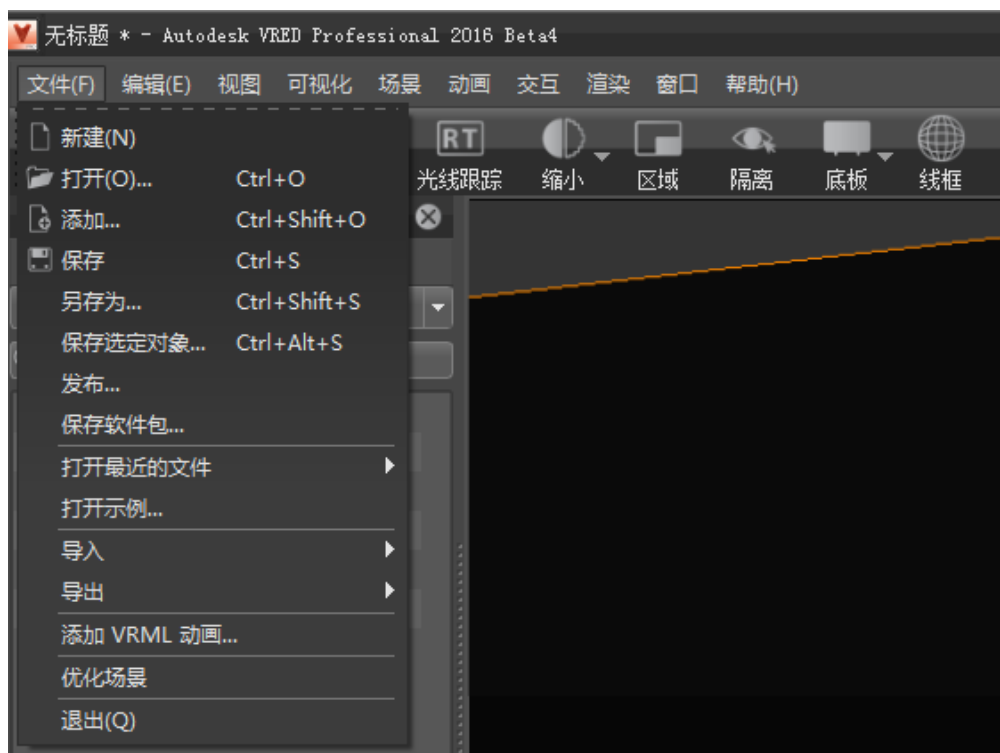
# 菜单栏

本章提供有关 VRED 中菜单栏的使用和内容的信息。

该菜单包含所有模块和设置菜单。它还包含文件操作和优化命令。

# 文件

“文件”菜单中包含用于加载、导入和保存数据的命令；它还提供了预设，实现了场景优化。所有文件相关的导入和导出设置均显示在 VRED 的首选项中。



- **新建**：创建一个新的空场景；当前场景将会关闭。
- **打开 (Ctrl+O)**：VRED 支持多种输入文件格式。此命令将打开任何受支持的文件类型。文件浏览器对话支持单选或多选。

## 支持的输入文件格式

ASC Detal 几何体	asc
FHS 几何体	fhs
JT 场景	jt
PLM XML	plmxml
压缩文件	gz/gzip
Cosmo3D/Optimizer 几何体	csb
Deltagen 几何体	rtx
Geomview 几何体	off
OpenSG ASCII 几何体	osg
OpenSG 二进制几何体	osb

---

---

Pro/Engineer Render 几何体	slp
Python 脚本	py
Stereo Lithography 几何体	stl/stla/stlb
VRED 项目二进制	vpb
VRED 项目文件	vpf
VRED Essentials 项目二进制	vpe
Maya ASCII	ma
Maya 二进制	mb
CATIA V4	model/mdl/session/exp/dlv/dlv3/dlv4
CATIA V5	catpart/catproduct/cgr
Autocad	dxf/dwg
ProE/Granite	prt/asm/neu/g
IGES	igs/iges
STEP	stp/step
Inventor	ip/iam
OpenInventor	iv
Studio	wire
SolidWorks	sldprt/sldasm
NX	prt
3ds Max	3ds
CINEMA 4D 场景	c4d
FBX 场景	fbx
Rhinoceros	3dm
VRML 几何体	vrml/wrl
Wavefront 几何体	obj

- **添加 (Ctrl+Shift+O)**: 将文件添加到当前场景; 文件浏览器对话支持单选或多选。文件作为当前所选节点的子节点添加到场景图形。如果场景图形中未选择节点, 对象将添加为根节点的子节点。任何已添加文件的所有对象均在导入进行分组; 这些分组的节点标题以绿色显示。合并项目时, 将保留视点。

### VRED 文件格式

VRED Essentials 项目二进制	vpe
VRED 项目二进制	vpb
VRED 项目文件	vpf

- **保存 (Ctrl+S)**: 以专用的 VRED 文件格式保存当前场景。
- **另存为 (Ctrl+Shift+S)**: 使用其他名称或位置以专用的 VRED 文件格式保存当前场景。
- **保存选定对象 (Ctrl+Alt+S)**: 以专用的 VRED 文件格式保存当前所选对象。
- **发布...**: 在包含有效期开始和到期日期的单个文件内发布 VRED 项目; 不能在指定的日期范围外加载该场景。
- **保存软件包...**: 保存 VRED 项目, 但纹理未内嵌; 执行操作时将创建子文件夹, 其中存在包含项目的所有纹理文件。
- **打开最近的文件 (子菜单)**: 从子菜单中打开最近打开或修改的文件; “清除”将删除所有条目。
- **打开示例...**: 在示例文件夹打开的情况下打开文件浏览器对话。
- **导入 (子菜单)**: 导入功能允许将其他文件类型加载到当前场景。

## 导入文件格式

渲染元数据	使用 VRED (.png、.jpg、.tif) 渲染的图像包含作为元数据嵌入的场景设置。此类图像导入 VRED 后可将设置应用于当前场景。有关此主题的详细信息，请参阅 <a href="#">渲染设置</a> » <a href="#">文件输出</a> » <a href="#">元数据</a> 。
CAD	支持的文件格式：.apf、.asm、.catpart、.catproduct、.cgr、.dlv、.dlv3、.dlv4、.dwg、.dxf、.exp、.g、.iam、.iges、.igs、.ipt、.jt、.mdl、.model、.neu、.prt、.session、.sldasm、.sldprt、.step、.stp、.wire
Cosmo 二进制	Cosmo3D/Optimizer 几何体 – .csb、Deltagen 几何体 – .rtx、Deltagen 动画 – .wrl、Deltagen 变量 – .xml
PLM XML	将具有 .plmxml 文件格式的产品结构文件导入 VRED
渲染作业	将作业从“渲染”模块导入到当前场景。（XML 渲染队列描述 – .xml）
序列	将排列从“序列器”模块导入到当前场景。（XML 序列器描述 – .xml）
变量	将变量从“变量和变量集”模块导入到当前场景。（XML 变量描述 – .xml）

- **导出**（子菜单）：导出功能允许导出场景几何体、图像、序列器批处理和变量。
  - **场景**：允许以不同的数据格式导出场景。

## 导出文件格式

VRML 几何体	.wr、.vrml
Wavefront 几何体	.obj
VRED Essentials 项目二进制	.vpe
FBX 场景	.fbx
Maya® ASCII	.ma
Maya® 二进制	.mb
Maya® 场景	.ma、.mb
FHS 几何体	.fhs
PovRay	.pov
OpenSG ASCII 几何体	.osg
OpenSG 二进制几何体	.osb
Pro/Engineer Render 几何体	.slp
Python 脚本	.py

StereoLithography 几何体	.stl、.stla、.stlb
VRED 项目二进制	.vpb
VRED 项目文件	.vpf

- **选定对象**：支持将当前选定对象导出为以上引用的一种文件格式。
- **切换的几何体**：导出包含场景的所有几何体，但从包括的切换中，将仅导出当前活动的子对象。
- **立方体图像**：生成自定义反射贴图。执行时所选的节点确定了将从中创建图像的摄影机位置。用于导出立方体图像的渲染设置可以在[首选项编辑器](#)中找到。
- **快照 (Ctrl+P)**：将当前图像从渲染视图导出到[首选项编辑器](#)中指定的文件夹。
- **序列**：将“序列器”模块中的完整排列存储在单独的 .xml 文件中。
- **变量**：将所有包含场景的变量和变量集存储在单独的 .xml 文件中。
- **添加 VRML 动画**：支持向当前场景添加 VRML 动画。要求当前文件中存在同名对象。
- **优化场景**：提高性能，加快渲染，并减少内存消耗。提供三种算法：
  - **优化几何体**：优化几何体结构。
  - **优化/共享几何体**：优化几何体结构并共享复制的几何体。
  - **合并/优化/共享几何体**：更改场景图形结构，以最大限度实现优化。

**撤消此操作不可用！**
- **退出**：关闭应用程序。

# 编辑

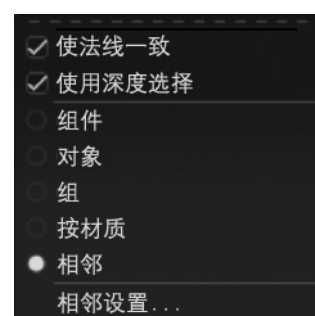
通过“编辑”菜单可以访问脚本编辑器、撤消和恢复命令、选择设置和 VRED 的首选项。

- **脚本编辑器**：打开脚本编辑器，可以在其中写入和执行 Python 脚本。“运行”将执行当前脚本。有关 Python 脚本环境的详细信息，请参阅在 VRED “帮助” > “Python 文档”下找到的 Python 文档。
- **运行脚本**：在脚本编辑器中执行当前脚本。
- **撤消 (Ctrl+Z)**：撤消上一次操作。
- **恢复 (Ctrl+Y)**：恢复上一次操作。
- **清除撤消堆叠**：重置撤消堆叠（任何类型的撤消命令的缓存）。

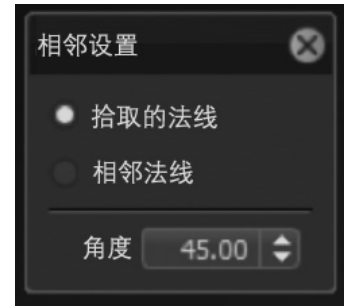
## 选择（子菜单）

影响 VRED 的选择行为。

- **使法线一致**：可以通过在按住 ALT 键的同时右键单击曲面来修复形状内不一致的法线。这将对齐面/顶点法线相对于其周围顶点和面的方向。如果所选的法线已经一致，则此操作将翻转法线方向。通过[渲染设置](#)可以轻松识别和校正法线方向。
- **使用深度选择**：激活后，该功能将允许选择选择帧内的所有对象，无论它们是否在其他对象后面。禁用该功能后，将仅选择可见对象。
- **组件**：选择壳中的各个曲面补片、几何体（网格、线、点）和光源。
- **对象**：选择壳、不在壳中的曲面、几何体（网格、线、点）和光源。
- **组**：选择对象的下一个父组。
- **按材质**：选择所有具有相同材质的对象。



- **相邻**：选择相邻组件。
- **相邻设置**：如果“相邻设置”设置为“拾取的法线”，则与选定几何体相邻且位于所选取法线指定角度内的所有组件/几何体都将被选中。如果“相邻设置”设置为“相邻法线”，则与选定几何体相邻且位于相邻法线指定角度内的所有组件/几何体都将被选中。此功能与几何体编辑器中的“相邻选择”功能相同。



---

## 编辑 - 首选项

打开 VRED 首选项，其中包含所有设置。所有模块都位于窗口左侧的列表中；其设置位于右侧。通过底部的按钮可以采用更改或将设置重置为默认值。

## 首选项窗口底部的按钮

- **设置所有默认值**：将所有包含首选项的设置重置为 VRED 随附的默认配置。
- **设置默认值**：将当前选定模块的设置重置为默认值。
- **确定**：确认应用更改并关闭首选项窗口。
- **取消**：放弃更改并关闭首选项窗口。
- **应用**：采用更改而不关闭首选项窗口。

## 动画

此首选项部分会全局影响动画的计时。



### 基础

- **时间**：该值可确定每秒动画渲染的帧数。
- **将关键帧保持在当前帧**：如果激活该选项，所有关键帧将保留在全局位置，即使在更改全局时间时也是如此。因此，这些曲线将被修改。如果取消激活该选项，键可能会在更改全局时间值时映射到其他帧。

### 播放

- **播放速度**：该值可设置每秒处理的帧数。
- **播放范围**：此选项可确定播放完整范围还是详细范围。
- **评估上下文**：定义将哪些曲线纳入计算。如果设置为“场景”，将检查所有活动曲线和块。如果设置为“CurveEditor”，将仅检查当前显示在曲线编辑器中的曲线。
- **循环**：打开以循环播放，或者关闭以禁用循环。

## 时间轴

时间轴是一个 GUI 元素，如果模块处于激活状态，则该元素位于图标栏顶部。此处的设置属于在该模块内使用的范围。

- **完整范围开始**：完整时间轴的开始帧。
- **完整范围结束**：完整时间轴的结束帧。
- **详细范围开始**：时间轴当前部分的开始帧。
- **详细范围结束**：时间轴当前部分的结束帧。

## 资源管理器

资源管理模块支持用户使用外部文件参考。通过资源管理器相关首选项部分可以配置 VRED 正在寻找此类引用的位置。



## 搜索路径

受支持的每种不同的资源均在窗口顶部具有选项卡。通过底部的按钮可以从其选项卡列表中添加、更改或删除路径。

## 常规

允许选择 VRED 生成预览缩略图所使用的文件格式。

## 摄影机

可以在此处进行与摄影机和投影相关的设置。



## 基础

- 视野：设置“视野 (FOV)”的标准预设。

## 立体

- 视角分离：在立体视图中设置左眼和右眼之间的距离。
- 零视差距离：在立体视图中设置焦点。

### Powerwall

- **投影宽度**：投影的物理宽度（以毫米为单位）。
- **投影高度**：投影的物理高度（以毫米为单位）。
- **投影距离**：投影平面和观察器之间的距离（以毫米为单位）。

## 群集客户端

VRED 支持沉浸式设置和分布式渲染；进行这种设置所需所有对象均随程序提供。可以通过以下设置将计算机设置为群集客户端。

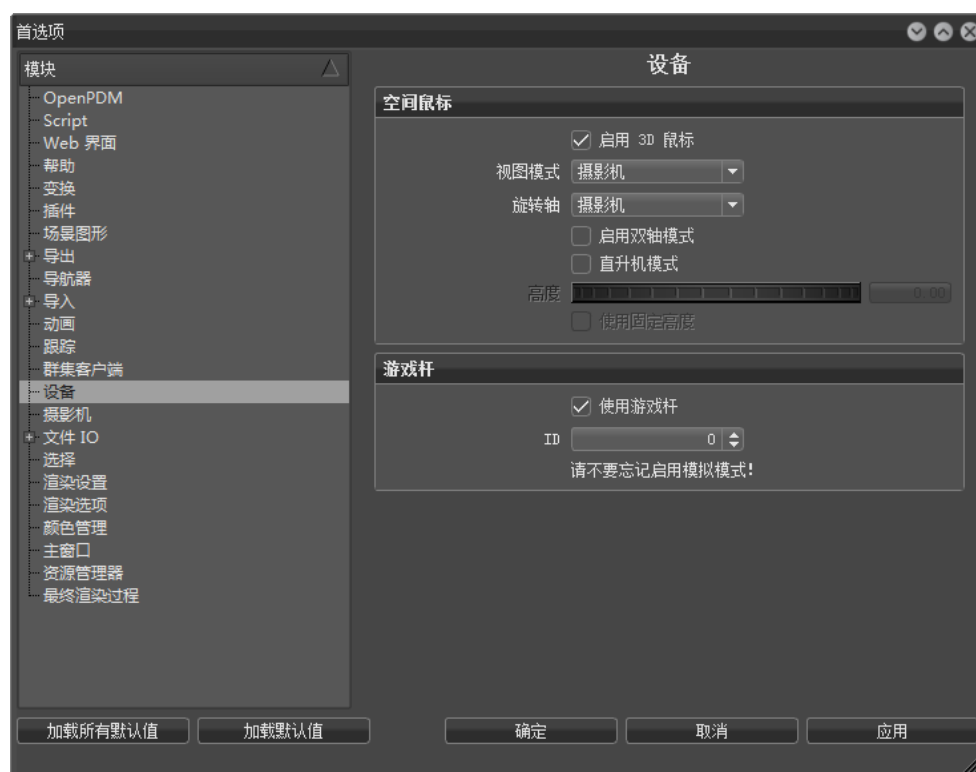


- **默认配置文件**：配置文件的路径提供有关群集设置的信息。安装目录中存在示例文件；默认路径指向该目录。
- **后台程序端口**：指定用于网络群集通信的端口。

## 颜色管理

- **显示器颜色配置**：定义显示器颜色配置。
- **图像颜色配置**：定义图像颜色配置。

## 设备



## Spacemouse

Spacemouse 支持需要安装和初始化合适的设备驱动程序。

- **启用 3D 鼠标**：开/关
- **视图模式**：您可以在两种不同的行为之间进行选择。
  - **摄影机**：移动和旋转渲染视图的摄影机，就像处理真实摄影机一样；这意味着向左旋转可以向左定位摄影机等。
  - **对象**：移动和旋转摄影机，就像移动聚焦对象一样；也称为 CAD 模式。
- **旋转轴**：影响旋转时摄影机围绕其转动的点。
  - **摄影机**：围绕摄影机所在的点旋转摄影机。
  - **选定对象/原点**：围绕当前选定对象旋转摄影机。
  - **聚焦距离**：围绕摄影机关注中心旋转摄影机。
  - **标准**：围绕全局坐标系的中心旋转摄影机。

- **启用双轴模式**：启用该功能可以防止摄影机侧滚。
- **直升机模式**：允许定义特定高度和倾斜。
  - **高度**：定义“直升机模式”高度（以毫米为单位）。
  - **使用固定高度**：启用该功能可以防止摄影机高度发生变化。

## 游戏杆

- **使用游戏杆**：激活使用游戏杆设备进行导航。输入设备 ID。
- **ID**：设置设备 ID。

### Logitech RumblePad2 的示例设置

- **左游戏杆**：跟踪球类似导航。围绕所在的点旋转。
- **左游戏杆 + L1**：旋转摄影机。
- **左游戏杆 + L2**：平移摄影机机。
- **右游戏杆**：缩放
- **按钮 1**：显示整个场景。
- **按钮 2**：显示 ICV（初始摄影机视图）

## 导出

### 立方体图像

- **分辨率**：渲染立方体图像的分辨率。

预设分辨率：

- 32x32
- 64x64
- 128x128
- 256x256
- 512x512
- 1024x1024
- 2048x2048

- **超级采样**：设置立方体图像渲染的超级采样质量。

质量预设：

- 禁用
- 4x
- 16x
- 64x

- **类型**：定义立方体图像渲染的类型。

可用类型：

- 分离图像（6 个平面图像）
- 垂直交叉渲染
- 水平交叉渲染
- 球形映射渲染

## 文件 I/O

在 VRED 中设置全局文件 I/O 设置。



## 选项（选项卡）

### 基础

- **验证几何体**：导入过程中验证几何体的结构是否适合渲染。
- **优化几何体**：重新构建针对 VRED 场景图形优化的几何体。
- **将材质转换为真实光照材质**：激活/取消激活所有导入材质到真实光照材质的自动转换。
- **临时路径**：临时文件的路径。

### “导入”对话框

- **显示对话框**：如果启用该选项，则当您尝试导入受支持的文件格式时将打开一个对话框。如果禁用该选项，则会使用首选项中定义的默认设置。
- **添加天顶环境**：如果启用该选项，VRED 将向场景中添加默认天顶环境几何体，使您能够在自然照明条件下快速检查对象。
- **原点中心**：如果选中该选项，则会将导入对象放置在场景的原点。
- **将对象放置在地面上**：如果选中该选项，则会将对象放置在地面上。
- **调整对象尺寸**：允许快速调整导入对象的大小，以便处理拟合缩放。缩放错误可能会对金属颗粒等许多设置产生直接影响。

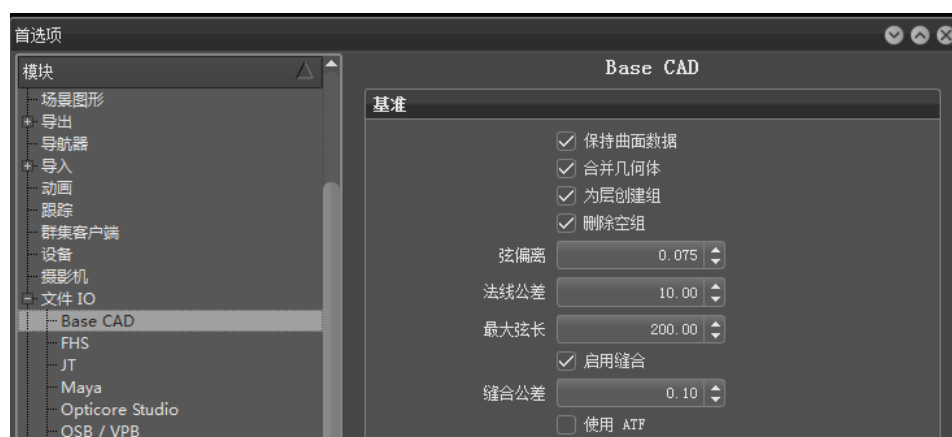
### 纹理压缩

- **无**：在任何时候均不进行纹理压缩。
- **自动**：如果纹理尺寸超过显卡内存限制，则进行纹理压缩。
- **始终**：对所有已加载纹理进行纹理压缩。
- **视频内存限制**：设置用于纹理压缩的视频内存限制（以 MB 为单位）。

### 纹理搜索路径（选项卡）

- **指定 VRED 搜索纹理的文件夹**。

## Base CAD



### 基础

- **启用细分**：启用或禁用细分 CAD 数据。
- **弦偏离**：描述了 NURBS 曲面和细分曲面之间的最大偏离。较小值可使多边形模型更加精确，但也增加了三角形的数量。
- **法线公差**：法线公差是细分边端点上法线之间允许的法线偏差。
- **最大弦长**：定义生成的多边形的最大边长。长多边形边在渲染视图内不会平滑着色；此设置有助于避免这种破面效果。
- **合并几何体**：允许在导入时合并几何体节点。
- **启用缝合**：在细分时启用此功能可重新构建现有拓扑 – 它使选定壳的边彼此对齐，并且避免了在“缝合公差”范围内的细分表示中出现参差不齐的现象。
- **缝合公差**：设置两条相邻边在何处视为合并的公差。

## FHS

从 Fraunhofer-IGD (Y) 渲染系统开发的专有文件格式。



### 加载器

- 忽略“反转 Alpha” 忽略反转纹理的 Alpha 通道的“反转 Alpha”指令。

### 写入器

- 写入多边形池：压缩格式以表示几何体结构。
- 强制写入“反转 Alpha”：加载文件时反转所有纹理的 Alpha 通道。
- 写入材质：在导出时包括材质定义。
- 写入几何体：在导出时包括几何体节点。
- 纹理质量高：将纹理标记为高质量；高质量意味着支持 32 位 RGB 颜色。
- 扩展的格式：支持多个纹理、着色器和音频。
  - 启用扩展的格式：启用扩展的格式。
  - 内嵌音频数据：将音频数据内嵌到 fhs 文件，这不会创建对外部音频文件的附加引用。

## JT

VRED 附带有针对 .jt 文件的两个不同的加载器。一个是 Autodesk Direct Connect，它在其他 Autodesk 产品（如 Maya）中已广为人知。另一个是 VRED 附带的之前用于处理这种数据的解决方案。

### 加载器

- **使用直接连接**：略过 VRED 提供的 JT 特定加载器及其下述设置。



- **使用活动 Layerfilter**：使用层过滤器，即禁用非活动节点。
- **边界处理**：处理具有精确边界表示曲面 (NURBS) 的对象。
  - **细分所有边界**：加载和细分包含的所有边界。
  - **仅加载 JT 边界**：加载包含的 JT 边界。
  - **仅加载 XT 边界**：加载包含的 XT 边界。
  - **加载所有边界**：加载两种类型的边界。



## Maya

VRED 能够处理 Autodesk Maya 文件 – 此功能要求具有访问 Maya 安装目录的权限。



### 基础

- **Maya 目录**：设置 Maya 安装路径。这将定义可以加载或写入的 Maya 版本文件类型。

### 加载器

- **强制灰度阴影纹理**：将所有灰度纹理从 RGB 转换为灰度纹理。
- **使用本地材质库**：如果选中该选项，将使用本地材质库。
- **单位**：设置要用于导入数据的单位。

### 写入器

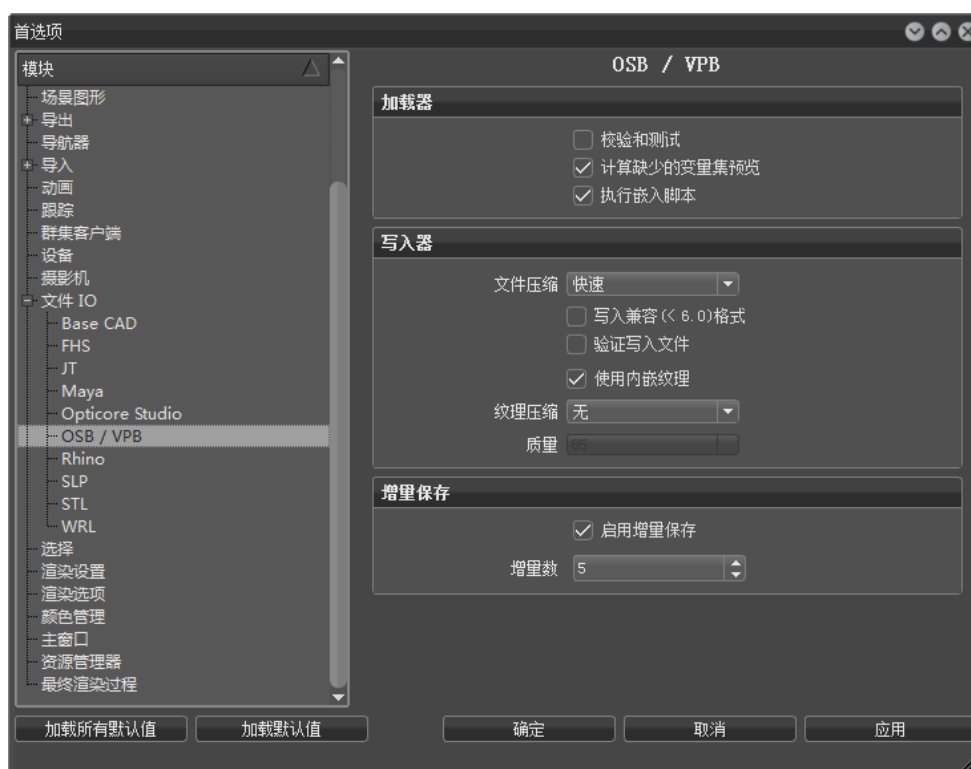
- **单位**：设置要用于导出数据的单位。

## Opticore Studio

- **合并名称相同的着色器：** 导入时引用名称相同的材质。

## OSB / VPB

这些文件格式是 VRED 的标准二进制文件格式。VPB 能够包含 VRED 中存在的所有可用节点类型；它用于“保存”和“另存为”对话。OSB 是用于交换几何体节点的文件格式；用于“导出”对话。



## 加载器

- **校验和测试：** 校验和测试可确保文件在加载到 VRED 中后被成功读取。校验和测试会导致文件加载时间较长。
- **计算缺少的变量集预览：** 在加载时为变量集生成预览图像。

## 写入器

- **文件压缩**：保存 VRED 文件时可进行文件压缩。这有助于减少文件所需的磁盘空间。使用“文件压缩”选项可以控制文件压缩的质量。

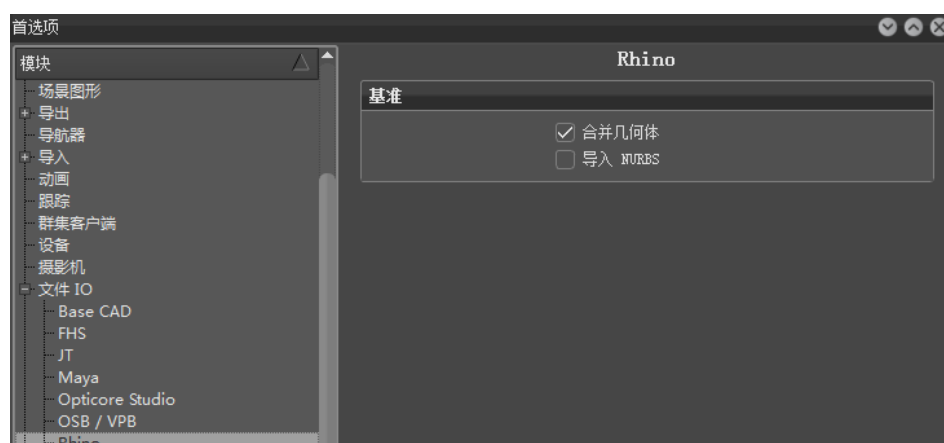
有三个选项：

- **禁用**：不压缩文件，因此 VRED 文件较大，但保存和加载时间较短。
  - **快速**：压缩文件，因此文件较小。保存和加载时间会较长。
  - **最佳文件压缩**：将数据压缩成非常小的文件，从而节省大量磁盘空间。保存和加载文件需要的时间更长。
- **写入兼容 (<6.0) 格式**：允许您以兼容格式保存 VPB/OSB 数据，以便这些数据能够使用低于 6.0 的 VRED 版本读取。
  - **验证写入文件**：验证所有写入数据，以确保数据一致性。
  - **使用内嵌纹理**：将场景中使用的所有纹理内嵌到文件中。
  - **纹理压缩**：定义嵌入内嵌纹理的质量。
    - **无**：保持所有纹理采用本机文件格式和质量。
    - **无损**：以无损格式压缩所有纹理。
    - **有损**：将压缩所有纹理；退化已考虑在内。
      - **质量**：设置有损纹理压缩的质量。

## 增量保存

- **启用增量保存**：启用增量保存功能。保存文件前，克隆将放置到子文件夹中。这样可以存储场景里程碑的各个编号。版本数可在下方进行定义。
- **增量数**：定义增量保存功能所使用的备份步骤数。

## Rhino



### 基准

- **合并几何体**：在导入 Rhino 材质时合并几何体。
- **导入 NURBS**：如果选中该选项，将导入 NURBS 数据。

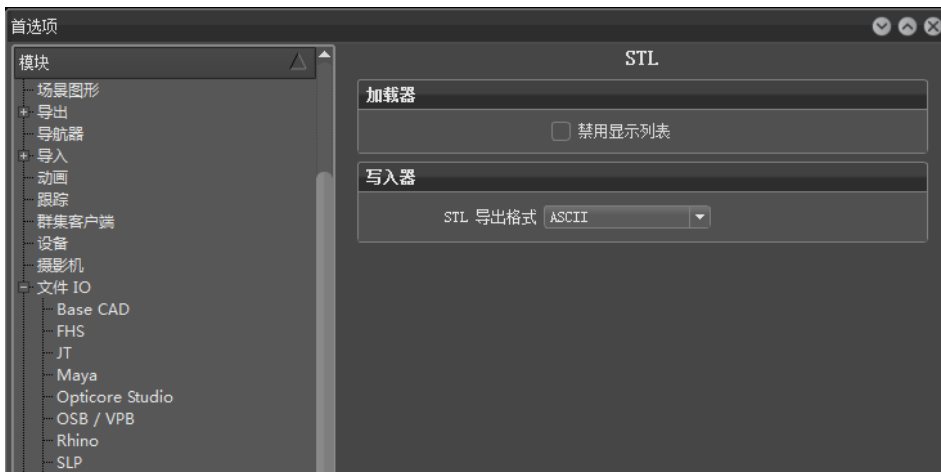
## SLP



### 加载器

- **禁用显示列表**：创建 OpenGL 显示列表来渲染导入的几何体。某些早期显卡会在处理如此大量的数据时遇到困难。若要获取稳定的结果，请关闭显示列表，但性能会大大降低。

## STL



### 加载器

- **禁用显示列表**：创建 OpenGL 显示列表来渲染导入的几何体。某些早期显卡会在处理如此大量的数据时遇到困难。禁用显示列表将会提供更稳定的结果，但可能会明显降低性能。

### 写入器

- **STL 导出格式**：可以以两种模式编写 STL 文件。
  - **Ascii**：在编辑器中清晰易读。读取和写入速度非常慢，并且需要更多硬盘空间。
  - **二进制**：在编辑器（二进制）中难以辨认。读取和写入速度非常快，并且占用的硬盘空间更少。

## WRL



### 加载器

- **优化** (Auto、Catia、Pro Engineer): 这些是在文档加载时执行的特殊优化。Catia 和 Pro Engineer 的 VRML 文件具有高度复杂的数据结构，很难获得有效结果。这些优化使得这些数据设置的显示速度较之其他优化提高了高达 50 倍，并提供快速反馈。

### 写入器

- **内嵌纹理**: 将场景中使用的所有纹理内嵌到文件中。

# 导入

## 优化器

以下设置属于由基于优化器的引擎生成的文件。



## 高级

- **优化器渲染兼容模式**：尝试根据优化器渲染器渲染导入的几何体（禁用状态排序）。
- **删除顶点颜色**：导入时删除几何体节点的顶点颜色信息。
- **合并形状几何体**：尝试合并形状节点的所有几何体子项。
- **阴影转换**：优化从 Deltagen 生成的文件，其中包含存储阴影信息的所有几何体节点的重复项。可以使用以下选项处理这种数据。
  - 删除阴影
  - 2 个几何体/2 种材质
  - 1 个几何体/1 种多层材质
  - 1 个几何体/1 种多纹理材质
  - 1 个几何体/1 种合并材质

## PLM XML

用于交换产品结构的 Siemens Teamcenter (ascii) 文件格式。



### 基准

- **加载参考文件**：解析外部文件参考，并在导入时加载这些参考。

## 细分

CAD 生成的构造数据在数学上十分精确；由一种叫做“Bezier 曲线”的技术准确定义。OpenGL 模式要求先生成多边形表示，然后才能在称为“细分”的过程中在屏幕上查看该模式。



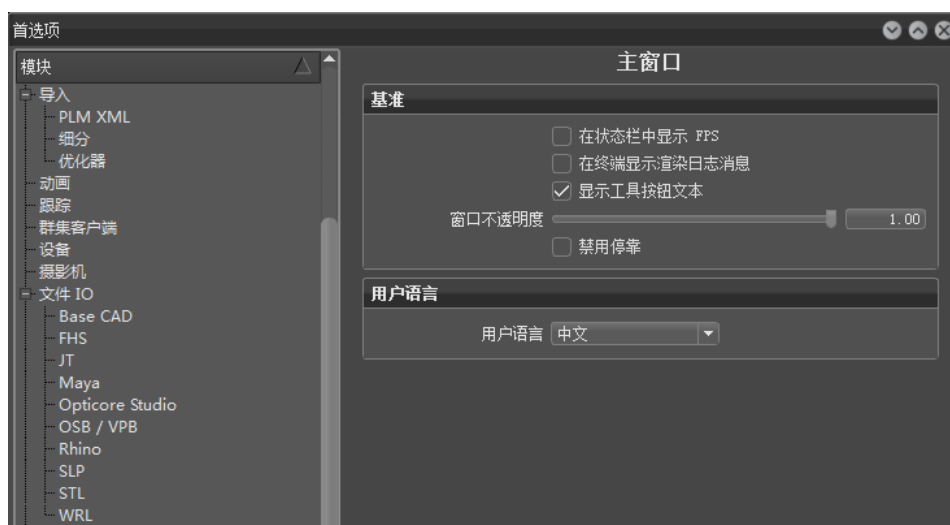
## 细分质量

- **公差**：设置细分与 b 样条的最大三角形像差。进一步增加细分公差后，将为每个导入的文件生成 LOD 节点。公差值为每个 LOD 节点的子节点定义了细分像差。子节点数量由公差值的数量定义。使用“添加”和“删除”按钮，可以从列表中添加或删除细分值。
- **偏移系数**：根据先前创建的偏移设置以下细分公差值的偏移。

## 细分拓扑

- **拓扑**：提供三种不同的选项来细分几何体。
  - **新建**：基于导入的 b 样条重新构建全新的几何体。
  - **重用现有的（如有）**：根据设置的细分设置优化几何体。如果存在几何体，新的细分将基于输入数据中当前设置的细分。
  - **无拓扑**：不细分几何体。
- **公差**：细分几何体与 b 样条的像差。
- **检查方向**：确保无缝面片的法线指向同一个方向。

## 主窗口



- **在状态栏中显示 FPS**：在渲染视图左下角显示当前帧频。
- **在终端显示渲染日志消息**：在渲染过程中，所有日志消息都将显示在“终端”模块中。
- **显示工具按钮文本**：显示图标的名称。
- **窗口不透明度**：设置所有模块窗口的不透明度。
- **禁用停靠**：在 VRED 中启用/禁用模块窗口的停靠功能。

## 导航器

以下设置属于渲染视图内的导航行为。



### 基准

- **导航模式**：VRED 为不同的用例提供导航预设。
  - **跟踪球（3 轴）**：如果使用跟踪球导航，所有摄影机旋转轴都将解锁。摄影机可以沿各个方向自由旋转。
  - **双轴**：如果使用双轴导航，则摄影机只有两个自由旋转轴，第三个轴（侧滚轴）将处于锁定状态。
  - **飞行**：飞行模式适用于空间鼠标导航。摄影机的轴固定在摄影机的中心。在飞行模式下，可以将摄影机随意放置在 3D 空间中并设置其方向。
  - **方向**：在方向模式下，摄影机将保持其在空间中的位置，而只能更改摄影机的方向。这类似于朝另一个方向转动头部。
- **自动居中**：在双轴和跟踪球导航模式下，将旋转轴自动设置为当前位于渲染视图中心的对象中心。
- **反向缩放**：更改缩放时鼠标滚轮的滚动方向。
- **动画演示摄影机更改**：激活此功能后，将动画演示设置旋转轴（在渲染视图中双击鼠标右键）等更改。
  - **持续时间**：影响动画演示摄影机更改所需的时间。

## 友谊桥

- **交互模式**：在此模式下，可以更改渲染视图中的导航和选择外观。可选模式有 VRED、Alias 和 Maya，其中 VRED 为默认模式。

## 插件

VRED 附带有针对操作、事件、文件 I/O 等的预安装插件。选中的插件将在启动时加载。

## 渲染选项

本章提供有关如何在 VRED 中设置渲染视图参数的信息。

### 可视化（选项卡）



### 渲染窗口

- **缩小质量**：共提供了三种缩小预设来加快工作进程。
  - **低**：每两个像素中使用一个进行计算。
  - **中**：每四个像素中使用一个进行计算。
  - **高**：每八个像素中使用一个进行计算。
- **启用实时抗锯齿**：默认情况下将激活 OpenGL 渲染模式的实时抗锯齿。
- **抗锯齿质量**：设置 OpenGL 模式的实时抗锯齿质量。
  - **低**：计算 1.5 倍原始分辨率。
  - **中**：计算 2 倍原始分辨率。
  - **高**：计算 4 倍原始分辨率。
- **启用静帧抗锯齿**：默认情况下将激活 OpenGL 和光线跟踪渲染模式的静帧抗锯齿渲染。
- **x 秒后启用静帧抗锯齿**：设置无用户输入的持续时间（以秒为单位），超过该时间后，静帧抗锯齿将开始计算。
- **交互材质预览**：默认情况下，在渲染视图将材质拖放到对象时，将激活交互材质预览。
- **限制近距和远距剪切平面**：设置默认近距和远距剪切平面。剪辑与摄影机的距离小于近距剪切平面距离的所有对象（不再绘制这些对象）。剪辑与摄影机的距离大于远距剪切平面距离的所有对象（不再绘制）。
  - **近距剪切平面**：定义与近距剪切平面的距离。
  - **远距剪切平面**：定义与远距剪切平面的距离。

### 照明

- **车头灯表现**：为新的场景设置车头灯的默认状态。
  - **自动**：“自动”将使车头灯处于启用状态，直到使用第一个真实光照着色器。然后车头灯将关闭。
  - **始终启用**：默认情况下将启用车头灯。
  - **始终禁用**：默认情况下将禁用车头灯。
  - **忽略**：保留车头灯状态。
- **使用点车头灯**：使用“点灯光”代替“平行光”作为车头灯。
- **更正双面照明**：渲染所有双面着色器。

---

## 导航帮助

- **显示坐标系**：在渲染视图的右下角显示微型（全局）坐标系。
- **显示导航立方体**：在渲染视图的右上角显示立方体，其边、角和面是用来对齐摄影机的快捷方式。
- **使用 Z 轴向上坐标系**：默认情况下，将 z 轴设置为向上轴。

## 进度光标

- **尺寸**：更改静帧 AA 进度指示器的大小。

## 可视化高级（选项卡）



## 高级渲染

- **使用软件渲染**：在 OpenGL 中，视图由处理器渲染，而不是由图形处理器计算。
- **禁用主线程休眠**：阻止系统使主线程进入休眠状态。
- **使用 10 位 RGB**：10 位 RGB 功能支持非常适合能显示该数据的监视器的广泛颜色光谱。
- **禁用群集**：禁用群集功能。请重新启动 VRED 以使更改生效。
- **仅自动深度过程**：全屏状态下启用“深度优先”过程。激活后，无需先着色即可渲染场景，从而填充深度缓冲区，以避免对隐藏的碎片进行着色计算。对于具有复杂着色的场景，应启用该选项。对于包含大量几何体设置的场景，禁用自动深度可能会提高性能。

- **使用后备缓冲区**：高帧频往往会造成“撕裂”，可以通过激活后备缓冲区避免。
- **遮挡消隐**：禁用隐藏对象的渲染。遮挡消隐可以提高在非常复杂的场景中的性能。
- **缓存几何体**：缓存几何体可提高应用程序的性能。缓存过程需要额外的主内存 (RAM)。
- **忽略 GL 扩展**：要忽略的逗号分隔扩展列表，例如，“GLARBnontexturepoweroftwo, GLARBpixelbufferobject”。

## 背景

在“背景”菜单中，可以设置渲染视图的背景颜色。颜色定义为渐变，它可以根据在指定位置指定的颜色更改其颜色值。颜色在 RGB 中定义，从下到上位置值的范围是从 0 到 1。

- **颜色**：可以使用颜色选择器或者为每个通道直接输入介于 0 和 1 之间的值 (RGB) 设置颜色。
- **位置**：位置值定义从下到上每种颜色的位置。输入值必须介于 0 和 1 之间。
- **添加**：添加新的颜色值。
- **删除**：删除选定的颜色。
- **选择颜色**：打开颜色拾取器以设置当前选定条目的颜色。

## 通道切换

- **启用通道切换**：启用/禁用通道切换。
- **通道（红色、绿色、蓝色、Alpha）**：设置整个颜色通道的偏移。
- **偏移 X、Y**：以像素为单位设置偏移。

# 渲染设置

## 图像（选项卡）



## 图像

- **分辨率**：设置图像宽度和高度尺寸（以像素为单位）。
- **DPI**：定义嵌入的图像分辨率（以每英寸点数为单位）。
- **尺寸**：根据 dpi 和像素分辨率计算生成的图像大小（以毫米为单位）。

## 高级

- **超级采样**：启用（“启用”）或禁用（“禁用”）超级采样。
- **立体模式**：能够渲染出立体图像（单色、立体、5 视点立体、9 视点立体）。

- **压缩质量**：设置图像压缩质量的百分比，标准值为 -1，表示无压缩。此选项仅可用于 jpeg 等图像格式，这些格式支持压缩质量值。
- **使用 Alpha 通道导出图像**：激活 Alpha 通道渲染。如果文件类型支持 Alpha 通道，Alpha 通道嵌入所生成的图像。可以单独选择 Alpha 通道颜色。
- **保存后显示渲染图像**：将打开一个单独的窗口，其中显示渲染图像。
- **单个图像查看器窗口**：渲染后仅显示一个图像。
- **忽略纵横比**：挤压或拉伸渲染图像，而忽略原始纵横比。
- **以 HDR 格式导出 TIFF/PSD**：渲染 TIFF 或 PSD 格式，每个通道 32 位。
- **为渲染过程导出多层 EXR**：将所有渲染过程导出到一个 EXR 文件。

## 动画

- **开始帧**：设置要渲染的序列的开始帧。
- **停止帧**：设置要渲染的序列的停止帧。
- **每秒帧数**：设置图像序列的帧频。
- **导出类型**：定义动画的默认导出类型（AVI/图像）。

## 常规设置（选项卡）



## 抗锯齿

- **使用图像采样：** 启用该功能并设置静帧抗锯齿期间的采样数。较高的值可产生更加清晰的结果，而较低的值可减少渲染时间。通常，建议将值 256 作为起点，但对于具有完整的全局照明的室内场景而言可能太低。
- **使用时间：** 定义计算图像的最大时间范围。
  - **在视口中使用无限渲染：** 计算以非常粗略的估算开始；随着渲染周期的增加，质量将会提高。

- **自适应采样**：自适应采样允许光线跟踪器跳过平滑区域，并将处理能力集中在过于鲜艳的区域。各种质量设置可以控制将区域视为平滑的阈值。将控制设置为“最高质量”可禁用自适应抗锯齿并始终按照指定的图像采样数对每个像素进行采样。虽然这样可以提供最高的渲染质量，但可能会将处理能力浪费在已经平滑的区域。
  - **预览质量**：将采样质量设置为很低的级别，从而以非常短的渲染时间获得预览渲染质量。
  - **低质量**：将采样质量设置为低级别，从而以短渲染时间获得平均渲染质量。
  - **中等质量**：将采样质量设置为中等级别，从而以中等渲染时间获得良好的渲染质量。
  - **高质量**：将采样质量设置为高质量级别。
  - **超高质量**：将采样质量设置为生产质量级别。
  - **最高质量**：将采样质量设置为最高可用质量级别。
- **使用钳制值**：激活钳制明亮像素，以在抗锯齿后消除白点。该值设置了白色像素的最大值。激活钳制并减少值缩小了生成的图像颜色的最大范围。

## 像素过滤器

像素过滤器设置每个像素图像采样的权重，因此可以控制渲染的抗锯齿质量。高图像过滤器尺寸可能会造成模糊的图像效果。

- **过滤器**：VRED 提供十个过滤器算法进行采样：长方体、三角形、高斯、Mitchell Netravali、Lanczos、BSpline、Catmull Rom、锐角三角形、锐化高斯和锐化 BSpline。
- **尺寸**：像素过滤器尺寸根据过滤中考虑的宽度和高度定义了相邻像素的数量。

## 功能

- **监视亮度 (cd/m<sup>2</sup>)**：此参数用于设置首选显示器的亮度值。当使用光度学参数时，需要提供实际监视亮度才能使用实际光度值在显示设备上重现渲染结果。
- **启用光度学参数**：使用光度学参数作为首选模式。此设置不适用于当前场景，仅适用于新生成的场景。有关光度学一致渲染的说明，请参见[渲染设置](#)章节。
- **启用光谱光线跟踪**：除了模拟更可靠的材质颜色外，基于波长的光谱渲染还允许用户来说明逼真的散射效果；可通过复选框启用该功能。请阅读[光谱渲染](#)章节。

- **照度**：照度设置被认为是白色的灯光光谱。通常，该照度应为 D65，以匹配日光。
  - **同等能量**：使用同等能量光谱作为白色。在同等能量光谱中，所有波长具有同等值。
  - **D65**：使用 D65 日光光谱作为白色。
- **对许多光源进行优化**：在渲染图像时对许多光源启用优化。
- **启用 NURBS 光线跟踪**：VRED 能够渲染 NURBS 而无需事先细分；这就需要激活该功能。
- **BRDF 表现**：“BRDF 表现”控制光线跟踪过程中使用的 BRDF 模型。版本 2014 及更高版本会考虑使用光泽颜色来设置漫反射颜色的权重，以避免边缘变暗。

## Sim2 HDR

- **亮度映射**：如果启用了光度学参数，将设置 Sim2HDR 显示器的亮度映射。值为 1 会将渲染过程中的亮度值 1 cd/m<sup>2</sup> 映射到 Sim2HDR 显示器上的值 1 cd/m<sup>2</sup>。

## 声音

- **完成渲染后播放声音**：在渲染图像后，播放通知声音。

## 光线跟踪质量（选项卡）



### 照明模式

VRED 具有如下所述的多种照明模式。针对交互渲染和静帧提供不同的设置。这允许在预计算模式中工作以实现快速交互，并允许在静帧渲染时切换到完整的全局照明模式。可以使用五种模式。

- **CPU 光栅化**：这种模式不计算直接反射，也不计算折射或任何其他复杂的视觉效果。
- **预计算的照明**：这种模式可与 VRED OpenGL 渲染模式相媲美。它使用预计算的环境光遮挡和间接照明进行渲染，并计算光源的镜面反射和折射以及正确阴影。

- **预计算 + 阴影**：这种模式使用基于预计算的图像的照明和间接照明，但不使用预计算的环境光遮挡值。相反，它会根据活动环境计算阴影。
- **预计算 + IBL**：这种模式使用预计算的间接照明并对环境进行采样。
- **完整的全局照明**：“完整的全局照明”模式不使用任何预计算的值，但会以基于物理原理的方法对所有对象进行准确采样。请注意，其他功能（如光子映射）需要将渲染模式设置为“完整的全局照明”。

## 光子跟踪

光子跟踪是计算场景中的全局照明的方法。VRED 中默认的完整的全局照明模式提供了高质量结果，但可能需要更长的计算时间。光子跟踪可以大幅缩短渲染清晰图像所需的时间，尤其是在汽车内饰或建筑室内场景等室内场景中。

- **模式**：VRED 允许使用不同的光子映射模式。
  - **禁用**：在 VRED 中禁用“光子跟踪”并使用默认的完整的全局照明算法。
  - **仅间接**：使用光子跟踪计算场景中的间接照明。这是最常见的模式。
  - **焦散 + 间接**：使用“光子跟踪”计算由于场景中的镜面反射材质而产生的间接照明和焦散。
- **跟踪深度**：计算光子/辐射的颜色时，设置在光线跟踪过程中考虑的反射次数。
- **交互/静帧计数**：这两个光子计数值指定为每个图像采样送入场景的光子数。如果在将图像采样集设置为 256 时指定 100.000 各光子的光子计数，则会有 25.600.000 个光子为帧发送到场景中。光子越多，结果越平滑。
- **光子半径**：此值指定光线跟踪器寻找光子的命中点周围的半径。较大的半径允许光线跟踪器找到更多的光子，但可能会导致查找时间延长。
- **交互/静帧最终聚集**：可以通过两种方式使用光子贴图。第一种方法始终用于焦散光子。它会将光子聚集在命中点周围来计算传入照明。这种方法可以带来非常快的交互性能并能够计算场景中的所有灯光路径，但它可能需要大量光子才能获得清晰图像。另一种方法是使用最终聚集。在最终聚集集中，将先执行一次反弹间接照明，然后再评估光子贴图。这是 VRED 中的默认“光子跟踪”方法，因为它可以在很短的时间内生成高质量的图像。如果将最终聚集质量设置为“禁用”，将启用第一种方法，如果将其设置为任何其他值，将使用第二种方法。
- **最终聚集半径**：设置用于在光线跟踪过程中找到最近的最终聚集点的半径。使用较小的半径将提高性能，但它需要更多的光子来避开黑暗区域。
- **最终聚集刷新**：如果将最终聚集质量（交互/静帧最终聚集值）设置为 1 或更高，则可以设置光子贴图的更新频率。默认情况下，将更新每个图像采样的光子贴图，从而将大量光子发送到场景中。如果将最终聚集质量设置为“禁用”，这就很有必要；但通常只需每个帧更新一次光子贴图，然后将其用于每个图像采样，从而减少渲染时间。
  - **关于每个采样**：此设置将更新每个图像采样的光子贴图。这是默认设置，因为它也适用于包含动画对象的场景，否则可能会导致闪烁。

- **关于场景更改**：将每帧更新一次光子贴图，除非激活运动模糊。由于焦散线法需要许多光子，因此仍将为每个采样更新焦散贴图，同时只更新一次间接照明光子贴图。此设置通常可实现最佳渲染性能，但需要更高的光子计数来获得无伪影结果，尤其是当渲染包含动画对象的场景时，结果可能会在光子计数低的区域闪烁。因此，这种模式应仅用于包含静态几何体和材质的场景。
- **使用最终聚集进行光泽反射**：如果激活，将使用最终聚集贴图评估光泽反射，而不是路径跟踪。这可减少渲染时间，但会降低反射的准确性。

## IBL 采样质量

- **交互**：设置交互 IBL 采样质量。
- **静帧**：设置静帧 IBL 采样质量。

## 反射/折射采样质量

- **交互**：设置反射和折射的交互采样质量。
- **静帧**：设置反射和折射的静帧采样质量。

## 跟踪深度

- **交互**：设置交互跟踪深度设置。
- **静帧**：设置静帧跟踪深度设置。

### 光子跟踪注释和提示

光子跟踪在室内场景中具有突出优势。在外部场景中，大部分灯光直接照亮场景，VRED 中的默认完整全局照明模式在这种情况下表现出最佳性能。

请注意，发射的光子数与实际存储的光子数并不相同。如果一个光子错过了场景，则不会存储该光子。如果一个光子在场景中反弹多次，则可能会多次存储该光子。若要尽可能减少发射的光子数，请以适当的方式放置任何灯光发射器，以便大多数光子能够命中场景。

使用“最终聚集”时，如果光子半径设置太大，场景可能会出现漏光。漏光主要是由于建筑场景中的不良几何体导致的。例如，房间内部通过窗户照亮，墙壁被建模为简单平面。墙壁附近的任意几何体都会获得房间外的灯光，因为墙壁没有实际厚度。解决方案即为实际进行外墙建模。减少查找半径也可解决此问题，但可能需要向场景中投射更多光子。

具有极强间接照明的场景主要由墙壁反射的灯光所照亮，在这些场景中，最终聚集也可能会出现问题。在这些情况下，禁用最终聚集可能会为您提供更加清晰的结果。

## 高级（选项卡）



### 群集

- **启用**：启用/禁用群集模式。
- **主机名**：定义用于渲染场景的主机（默认值：“localhost”）。

### 快照

- **路径**：设置保存快照的文件路径。

### 签名

- **添加签名**：可以将签名添加到每个视频或图像。签名的格式是文件名-日期-时间-注释。
- **位置  $x/y$** ：签名距离图像/视频左下角的位置（以像素为单位）。
- **字体尺寸**：签名中文本的字体尺寸（以像素为单位）。
- **颜色**：定义字体颜色。
- **注释**：如果对签名附加注释，可以在此处输入文本。
- **添加文件名**：将向签名添加图像/影片的文件名。
- **添加日期**：将向签名添加图像/影片的渲染日期。
- **添加时间**：将向签名添加图像/影片的渲染时间。

## 场景图形



### 基准

- **显示内部节点**：在“场景图形”中显示 VRED 的内部节点；也可以在场景图形菜单的相应视图菜单条目中使用该功能。
- **显示组件**：在“场景图形”中启用展开 NURBS 组件；也可以在场景图形菜单的相应视图菜单条目中使用该功能。
- **启用实时搜索**：可以在此处禁用场景图形的实时搜索功能。

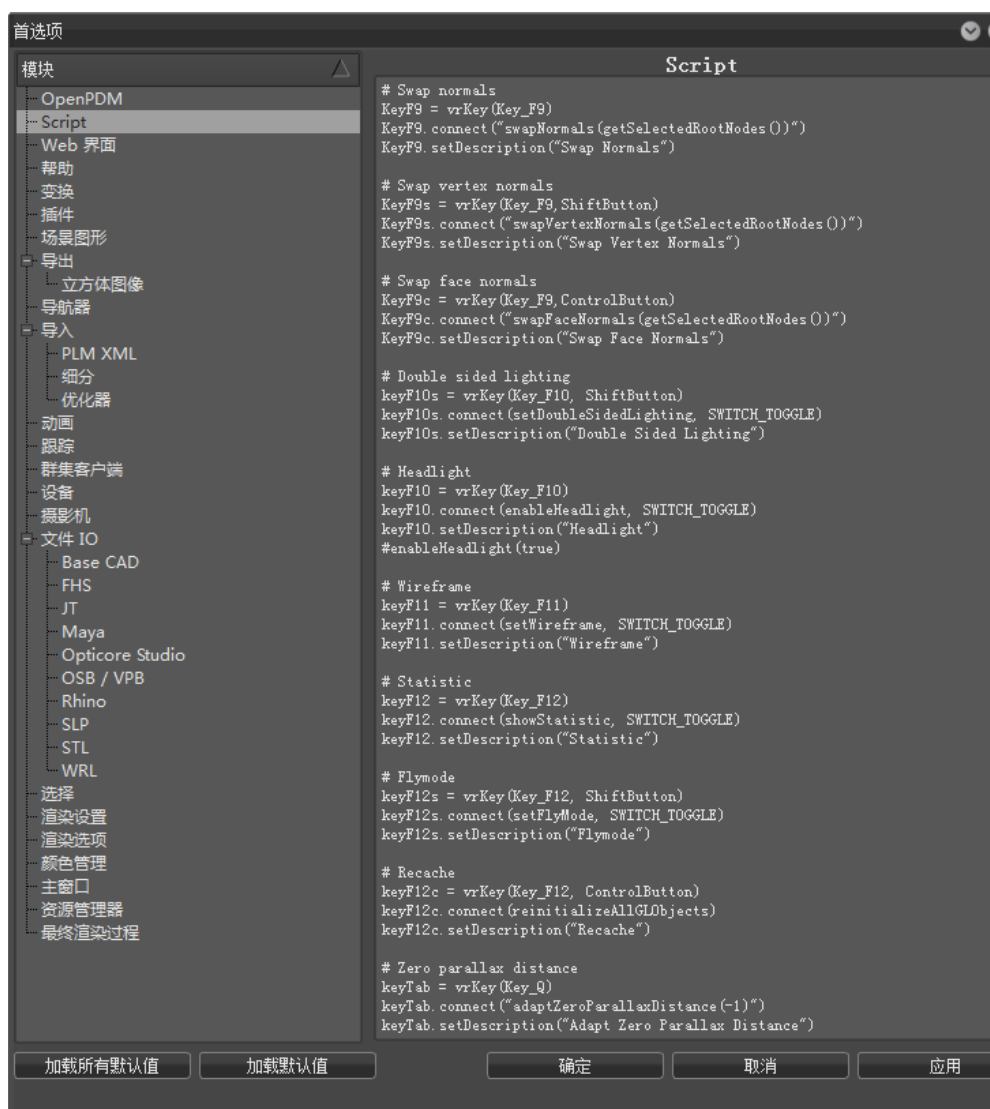
## 克隆

- **同步克隆的可见性**：在克隆节点时同步节点的可见性。如果禁用此选项，则可以分别设置克隆的可见性。
- **可变换克隆根**：如果启用此选项，则在复制克隆的节点时，系统会创建额外的节点。这样就可以将克隆定位在不同的位置。如果禁用此选项，则复制克隆的节点将导致克隆处于完全相同的位置，用户需要将节点移到其他父节点才能将其放置到不同的位置。

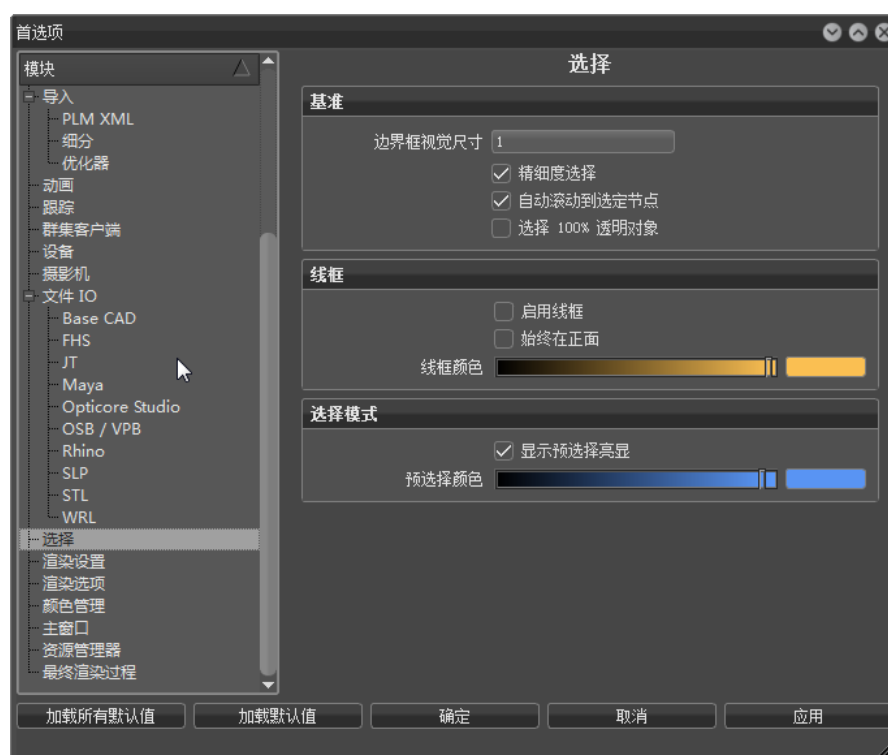
**注意**：激活此选项后，“克隆”、“粘贴克隆”和“克隆镜像 X/Y/Z”的行为各不相同（请参见克隆）。

## 脚本

在脚本编辑器中，可以输入脚本或脚本命令。它们将在每次启动时执行。有关详细信息，请参阅在“帮助 – Python 文档”中找到的 VRED Python 文档。



# 选择



## 基础

- **边界框可视化尺寸**：定义尺寸为 1 的物体的最小边界框尺寸。
- **精细度选择**：如果几何体是距离精细度 (LOD) 节点的子节点，则在渲染窗口中选择几何体节点将自动选择该距离 LOD 节点的所有子节点。
- **自动滚动到选定节点**：在渲染窗口中选择几何体节点将在场景图形视图中自动滚动到选定节点。
- **选择 100% 透明对象**：如果启用了该选项，则可以在渲染窗口中选择具有 100% 透明材质的对象（仅适用于 OpenGL）。具有白色透视的材质是 100% 透明材质。

## 线框

- **启用线框**：绘制所有选定对象的线框。
- **始终在正面**（仅 OpenGL）：始终在所有对象顶部绘制线框，即使其他对象覆盖所选对象也是如此。
- **线框颜色**：设置线框颜色。

## 选择模式

- **显示“选择前亮显”**。可在此处设置亮显颜色。

## 跟踪



### 基础

- **默认配置文件**：提供了定义默认配置文件的可能性。

# 变换



## 变换步长

- **平移步长**：设置平移操作的默认步长。
- **旋转步长**：设置旋转操作的默认步长。
- **缩放步长**：设置缩放操作的默认步长。

## Web 界面

VRED 应用程序是一个平台独立 Web 应用程序，支持远程控制 VRED 场景。它提供了切换变量和视图的功能，并且可以帮助操作员浏览场景或更改渲染模式。它可以在任何连接到网络的移动设备上运行。VRED 应用程序现已在 Professional 版本中启用。



### 基础

- **启用 Web 服务器**：激活 VRED Professional 内部 Web 服务器。
- **端口**：指定 VRED Professional Web 服务器侦听的端口号。默认情况下，端口号设置为 8888。
- **启用调试模式**：激活 VRED Professional Web 服务器的调试模式。

# 视图

视图菜单中包含输出设备的表达视图；它允许切换 GUI 图标栏元素或相关的工具栏和模块覆盖，如标注或测量；它还提供使用 A/B 面定义的选项。

- **显示（子菜单）：**

VRED 支持各种显示配置和设备。Powerwall 配置编辑器有助于对投影进行分别设置。此外，还提供 Sony 10bit 和 Oculus Rift 设备预设。

- **Powerwall 设置...**：打开编辑器来设置 Powerwall 类似显示。

- **宽度**：设置投影窗口的宽度。
- **高度**：定义投影窗口的高度。
- **距离**：设置投影窗口和查看器之间的距离。
- **启用 Powerwall 模式**：激活 Powerwall 渲染。



- **标准显示**：是 VRED 的默认输出设备；用于对典型监视器的渲染图像进行编码。

- **Sony 10bit**：使用 10bit 颜色深度对渲染的输出图像进行编码。

- **Oculus Rift**：生成针对 Oculus Rift 硬件设备进行优化的输出图像。

- **工具栏（子菜单）：**

切换相关的 GUI 图标/工具栏。

- **文件**：切换图标栏上的文件 I/O 图标。
- **渲染选项**：切换图标栏上的渲染相关图标。
- **视图**：切换图标栏上的视图相关图标。
- **材质**：切换图标栏上的纹理下拉图标。
- **同步**：切换图标栏上的群集和跟踪相关图标。
- **快速访问**：切换 GUI 底部的快速访问栏。

- **立体识别**：帮助识别立体显示的不同输出通道。
- **显示 A 面/显示 B 面/显示 A 面和 B 面**：三维数据中的面可以定义为 A 面或 B 面。这些命令控制定义面的可见性。
- **显示标注**：切换标注的显示。详细信息请参见参见本章后面的[交互 - 标注](#)。
- **显示摄影机轴**：在摄像机旋转期间，将在渲染视图中显示摄影机旋转所围绕的点。
- **显示剪切**：切换剪切平面的显示。详细信息请参见参见本章后面的[交互 - 剪切](#)。
- **显示栅格**：该复选框可切换栅格在渲染视图中的可见性。启用该选项将在地板上提供栅格/轴，有助于估算距离。该功能对应于主图标栏中的图标。该处的下拉按钮可帮助进行自定义。
- **显示测量值**：切换测量值的显示。详细信息请参见参见本章后面的[交互 - 测量](#)。
- **显示标尺**：切换标尺的显示。启用该选项将提供坐标，有助于估算距离。该功能对应于主图标栏中的图标。该处的下拉按钮可帮助进行自定义。
- **显示操纵器**：切换变换操纵器线框的显示。该功能对应于主图标栏中的图标。该处的下拉按钮可帮助进行自定义。按住 Shift 键并使用鼠标左键单击轴可移动/旋转所选内容。
- **显示管线**：打开新窗口并显示所有包含场景的 VRML 动画管线。
- **显示快捷方式**：打开新窗口并显示 VRED 中的所有可用快捷方式。
- **撤消/恢复历史记录**：在 VRED 中显示许多操作的简要历史记录。
- **垃圾桶**：显示垃圾容器；单击鼠标右键将启用清除该容器的选项。
- **终端**：打开“终端”模块，它可以提供输入行以及有关错误和警告的反馈。还可以直接输入 Python 命令。通过上下文菜单（通过按鼠标右键），终端输出可以保存到文件中。有关 Python 脚本环境的详细信息，请参阅在 VRED “帮助” > “Python 文档”下找到的 Python 文档。

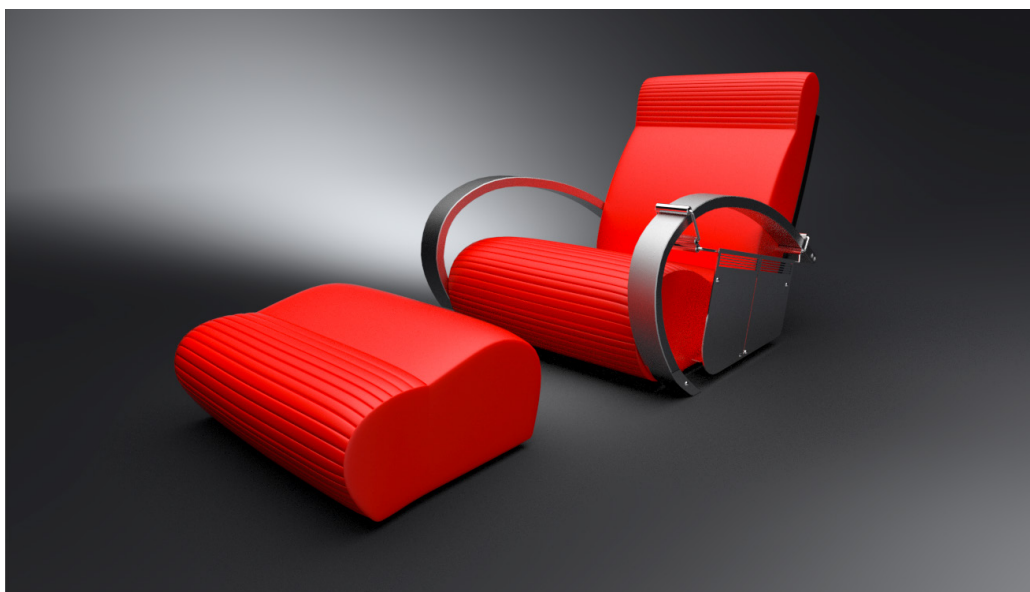


# 可视化

可视化菜单提供了大量可视选项，并且提供了对可用渲染模式的访问。

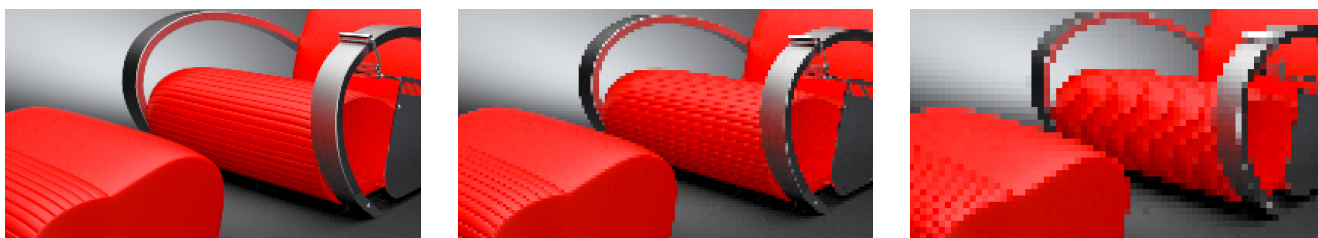
## 切换光线跟踪

光线跟踪是一个生成物理正确图示的模块。这意味着所有光源都可以发送光线到其影响区域内的任意一点，图像生成器将在其计算中考虑每条光线的反射和折射。复选框可启用或禁用此功能，对应于主图标栏中按钮的切换功能。移动摄影机时，将从光源发送更少的光线，以在渲染视图中实现更加平滑的导航。启用（静帧）抗锯齿影响不仅会平滑边缘图示，还会增加在图像计算过程中考虑的光线量和反射次数。增加光线量可减少噪波。



## 光线跟踪缩小（子菜单）

在交互工作中降低预览质量，从而在复杂场景中实现平滑导航。不同级别的预设有助于针对您的计算机优化此功能。



## 真实渲染

在 OpenGL 或光线跟踪中提供彩色和纹理图示。它支持生成照片级真实感输出所需的所有内容。

## 渲染过程渲染（子菜单）

此功能允许在视口中评估特定渲染过程。此选项要求启用“光线跟踪”。提供以下渲染过程：

- **组合通道（子菜单）：**

- 漫反射 IBL
- 漫反射灯光
- 漫反射间接
- 光泽 IBL
- 光泽灯光
- 光泽间接
- 镜面反射
- 半透明
- 白炽度

- **材质通道（子菜单）：**

- 漫反射颜色
- 镜面反射颜色
- 光泽颜色
- 半透明颜色

- **照明通道（子菜单）：**

- 漫反射 IBL 照明
- 漫反射灯光照明
- 漫反射间接照明
- 光泽 IBL 照明
- 光泽灯光照明
- 光泽间接照明

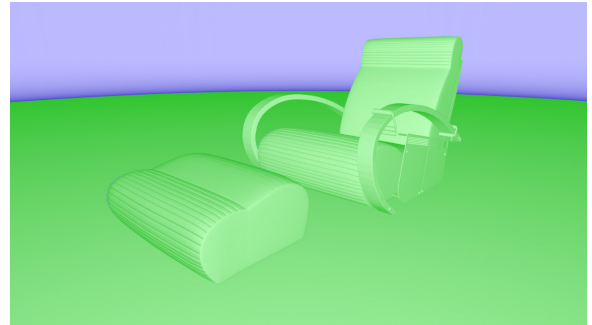
- **辅助通道（子菜单）：**

- 遮挡光
- 遮罩
- 深度
- 法线
- 位置
- 视图

## 顶点/面法线渲染

一种渲染模式，可提供关于顶点和面法线的方向的可视反馈。通过该模式，可以非常轻松地对齐不一致的法线方向。

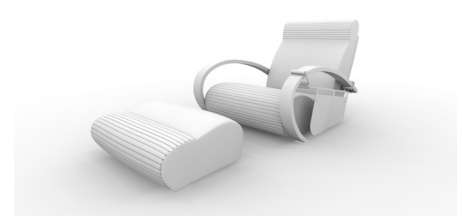
可以通过在按住 ALT 键的同时右键单击曲面来修复形状内不一致的法线。这将对齐面/顶点法线相对于其周围顶点和面的方向。如果所选的法线已经一致，则此操作将翻转法线方向。通过“顶点/面法线渲染”模式可以轻松识别和校正法线方向。四种颜色用于指示不同的法线方向：



- **绿色**：面法线和顶点法线一致，并且均指向摄影机。
- **蓝色**：面法线和顶点法线一致，并且均指向远离摄影机的方向。
- **金色**：面法线和顶点法线不一致。面法线指向远离摄影机的方向；顶点法线指向摄影机。
- **洋红色**：面法线和顶点法线不一致。面法线指向摄影机；顶点法线指向远离摄影机的方向。

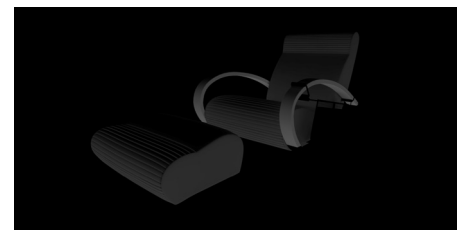
## 环境光遮挡渲染

激活“环境光遮挡渲染”模式；这样可以实现灰度渲染，在该过程中将专门显示预先计算的环境光遮挡数据。这对于评估预计算的阴影十分有用。



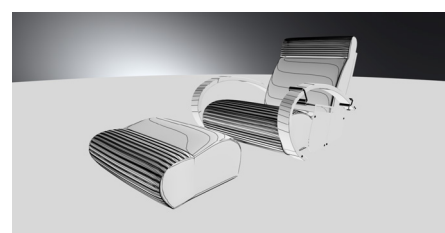
## 间接照明渲染

激活“间接照明渲染”模式；这样可以显示预先计算的间接照明，如果启用了光子映射和最终聚集，则会显示最终聚集点。



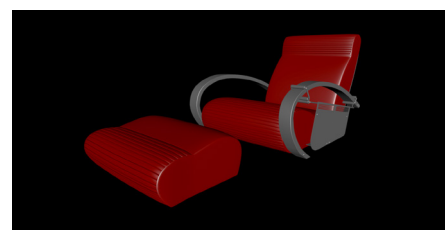
## 曲面分析渲染

激活“曲面分析渲染”模式。它有助于评估曲面。用户可以检查投影到对象曲面的不同类型虚拟线的连续性。通过这种方式可以非常轻松地检测出不连续性。此渲染模式支持多边形数据和 NURBS 数据。



## 分析渲染

分析渲染模式使用没有反射的基本着色质量。它仅使用标准光源，并忽略任何 IBL 照明。



## 非照片级真实感渲染

激活非真实渲染模式。NPR 渲染是一种 OpenGL 渲染模式，它允许用户渲染示意图。NPR 着色支持轮廓渲染。

## 立体（子菜单）

立体包括设置立体视图所需的所有设置。

- **禁用**：默认情况下，立体模式设置为“禁用”。
- **双缓冲**：如果显卡支持双缓冲，则会在 OpenGL 模式下激活双缓冲渲染，以提供快门立体模式。
- **水平交替**：激活水平交替立体渲染。通过这种模式产生的图像包含针对左眼和右眼的交替线，例如电视。
- **垂直交替**：激活垂直交替立体渲染。
- **左/右拆分**：渲染视图被拆分为两个渲染区域。渲染视图的左半部分绘制立体渲染的左眼视野，右半部分绘制立体渲染的右眼视野。
- **左/右拆分(一半)**：立体电视的一半分辨率模式。
- **顶部/底部拆分**：渲染视图被拆分为两个渲染区域。渲染视图的上半部分绘制立体渲染的左眼视野，下半部分绘制立体渲染的右眼视野。
- **红色/青色**：激活红色/青色立体影像模式，可用于廉价的眼镜。
- **蓝色/黄色**：激活蓝色/黄色立体渲染模式。与上文一样，可用于不同颜色的眼镜。
- **绿色/洋红色**：激活绿色/洋红色立体渲染模式。
- **左眼**：仅激活左眼的立体渲染视图。
- **右眼**：仅激活右眼的立体渲染视图。

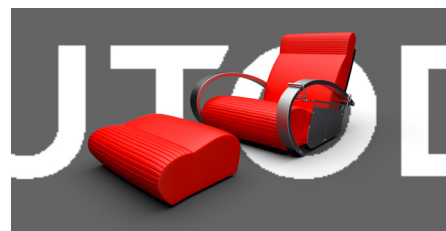
- **Tridexterity 多视图**：激活多视图（五个视图）立体渲染模式，适合 Tridexterity 主动立体显示和以及类似硬件。
- **立体设置（子菜单）**：打开用于立体设置的对话框。
  - **视角分离**：设置查看器的左眼和右眼距离（以毫米为单位）。
  - **零视差距离**：设置查看器的聚焦距离。这是到双眼图像相匹配的平面的距离。例如，如果您位于投影墙前 1.50 m，则该值将设置为 1500 mm。
  - **禁用立体**：禁用立体渲染。
  - **自动**：根据视图距离计算眼睛距离。



## 底板（子菜单）

底板有助于在渲染视图的背景中设置自定义图像。

- **切换底板**：将底板设置为可见/不可见。
- **创建底板**：创建底板。将出现文件对话框，可以在其中选择底板图像。创建底板将激活渲染选项“底板”。
- **删除底板**：从场景中删除所有现有底板。



## 实时抗锯齿（子菜单）

电脑屏幕由较小的像素构成；因此圆形对象或曲面的图示会在其边缘处出现破面现象。抗锯齿是一种可降低渲染对象边缘粗糙性的技术。可以采用不同的预设：

- **禁用**：禁用实时抗锯齿。
- **低**：启用低质量实时抗锯齿。在光线跟踪模式下，将跟踪每像素 2 个采样来提高质量。
- **中**：启用中等质量实时抗锯齿。在光线跟踪模式下，将跟踪每像素 4 个采样来提高质量。
- **高**：启用高质量实时抗锯齿。在光线跟踪模式下，将跟踪每像素 8 个采样来提高质量。
- **超高**：启用超高质量实时抗锯齿。在光线跟踪模式下，将跟踪每像素 16 个采样来提高质量。

## 高级 OpenGL 渲染设置（子菜单）

- **线框**：线框按钮用于启用或禁用线框渲染。所有当前选定对象均在所设置的渲染模式和附加线框模式下绘制。可以通过以下选项设置线框颜色：编辑 » 首选项 » 选择 » 线框。
- **双面照明**：启用/禁用双面照明。它允许全局切换多边形背面照明。
- **实时阴影**：激活/取消激活实时阴影。仅当 OpenGL 渲染模式处于活动状态时才可用。
- **环境光遮挡阴影**：激活环境光遮挡计算。
- **几何体灯光源**：仅在选择了“实时阴影”时才处于活动状态。将自发光几何体视为光源。要求使用 OpenGL 渲染模式。
- **背面消隐**：激活/取消激活背面消隐。背面消隐仅渲染法线指向摄影机方向的面。
- **遮挡消隐**：仅渲染可见几何体；渲染引擎在渲染时排除其他对象所隐藏的多边形/面片。
- **仅深度过程**：仅使用深度值渲染场景；该功能有助于优化复杂着色器。

## 隔离选定视图

（热键 **i**）隐藏/显示所有未选中对象。环境和底板的可见性不受到影响。在先前版本中，可通过将节点从场景图形拖动到渲染视图使用此功能 - 两个功能现在均可使用。

## 交互材质预览

切换交互材质预览。激活该选项后，可以将材质从材质编辑器中拖动到渲染视图中的任何对象上方，VRED 会立即将该材质作为预览应用于该对象。将材质放置到对象时，该材质将指定给对象。如果不应指定该材质，将材质材料放回材质编辑器将避免更改。

## 渲染

在视口中切换渲染。

## 模拟

切换 VRED 的模拟引擎。模拟循环控制动画、交互脚本、视点插值等。

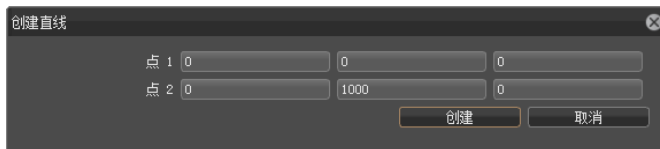
# 场景

本章包含有关创建对象基本体、光源和摄影机的信息；它还提供对所有数据准备和场景设置相关 VRED 模块的访问权限。

## 创建几何体

VRED 支持创建以下几何标准基本体。数值输入对话框的布局取决于用例，可以实现对象的精确创建。输入值必须与系统单位设置对齐（如状态行所示），才能创建维度正确的对象。下文介绍了所有对话框及其设置。单击“创建”按钮后，将生成对象。

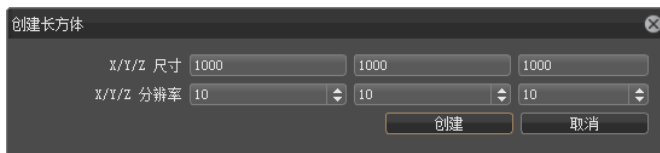
- **创建直线：**直线是两个点的连线。每个点均具有 X、Y 和 Z 坐标，表示其在 3D 空间中的定位。直线对象在渲染视图中的表示取决于活动渲染引擎。这意味着在 OpenGL 模式下，直线表示为一条直线。然而，在光线跟踪模式下，直线表示为两端使用半球体封口的管。在这种情况下，材质设置“线管半径”将控制表示的半径。



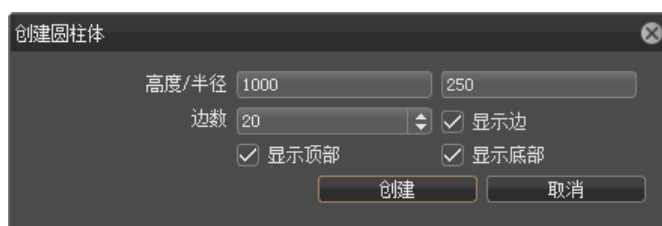
- **创建平面：**平面是一个二次平面，通常用于将对象阴影放置在下面的地面上。它包含 X 和 Y 维度，并且需要输入两个轴的细分数量。



- **创建长方体：**长方体描述了一个二次三维空间，也称为立方体。它包含 X、Y 和 Z 维度，并且需要输入各个轴的细分数量。



- **创建圆柱体**：圆柱体是具有两个半径相等且互相平行的圆形端面的对象。环绕两个端面之间的距离或高度的覆盖面构成基本体的外表层。增加边数可使对象外观更加平滑。只有在创建时选中相关复选框，才会创建顶部、底部或侧面的面。



- **创建圆锥体**：圆锥体与圆柱体非常类似。它的底部也有一个圆形底面，但其顶端是一个点，而不是圆面。因此，产生了具有圆锥形状的对象。只有在创建时选中相关复选框，才会创建底部或侧面的面。



- **创建球体**：球体是球形三维基本体的区别性名称。曲面上的每个点到中心点的距离相同。通过在对话框内更改半径值，可以调整此距离。纬度和经度分辨率的值确定了横向和纵向细分的数量。



## • 创建圆环

圆环是一个形状类似于甜甜圈的对象。断面剪切将显示受内外半径限制的圆形轮廓。创建时，想象选取该轮廓并将其围绕对象中心的垂直轴旋转。环数值控制沿旋转轴的细分数量；边数控制水平细分的数量。



## • 创建半球体

半球体或半球的底部是一个圆形平面，顶部是一个半球体。底部曲面的边界边经过倒角处理。创建对话框中的“底面半径”值控制半球体的维度，“地面半径”控制倒角创建。“纬度”设置确定垂直细分数量，“经度”控制绕垂直轴的细分数量。



## 创建灯光

VRED 支持创建以下光源作为节点。

### 平行光

来自平行光源的光线像阳光一样是平行的。平行光代表远距离光源，它没有位置，只有方向会影响照亮场景的方式。平行光将始终创建硬阴影。



### 点灯光

点光线开始于一个点，然后呈放射状发出。在光线跟踪模式下，点灯光生成硬阴影，在 OpenGL 模式下，点灯光不显示阴影。



### 聚光灯

聚光灯光线呈锥形束。它们开始于一个点，然后集中照射在对象的圆圈区域中。它通常用于强调对象或曲面。



## 球形灯光

球形光线就像从发光的球体发出的光束。球形灯光生成漫反射灯光和软阴影。它是一种间接照明，比点灯光更有气氛。



## 圆盘灯光和矩形灯光

圆盘或矩形光线的光源看起来像是来自吊顶 – 来自圆圈（圆盘）或方形（矩形）。



## 镭射灯光

镭射灯光文件包含模拟的空间和角分布，以及从复杂光源发出的灯光的光度学或光谱信息。



由对象上的多个光源生成的阴影将在重叠处叠加。与新的几何体类似，默认情况下新创建的光源位于 (0,0,0)，而无论是否选择了对象。使用变换操纵器可以修改位置、尺寸、角度等。

# 创建摄影机

VRED 支持创建以下摄影机。

## 透视摄影机

设置此节点将创建具有透视视图的摄影机。透视视图：类似于人眼视角的视图：距离较远的对象看起来比面前的对象小。原始平行线看起来像是以远处的某个点为中心。这种视图是文件输出的默认设置（请参见“渲染设置”）。



## 正交摄影机

设置此节点将创建具有正交视图的摄影机。正交视图：在该视图中，所有对象具有相同尺寸，而无论距离如何。可显示每个对象的实际高度和宽度，并且平行线保持平行。



## 视点

该功能根据与场景或对象的实际距离和角度创建新的固定视点。



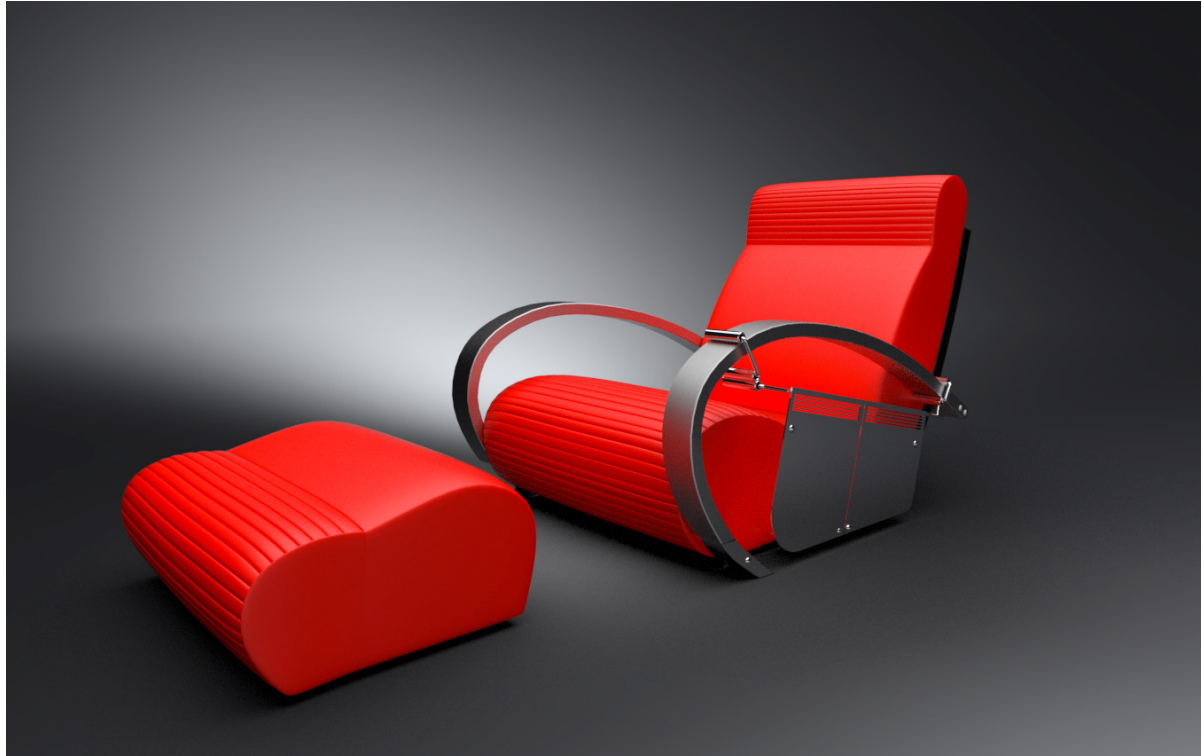
## 场景图形

**隐藏/显示场景图形**：该功能对应于快速访问栏中的图标。

有关场景图形的详细信息，可在单独的[场景图形](#)章节中找到。

## 环境光遮挡

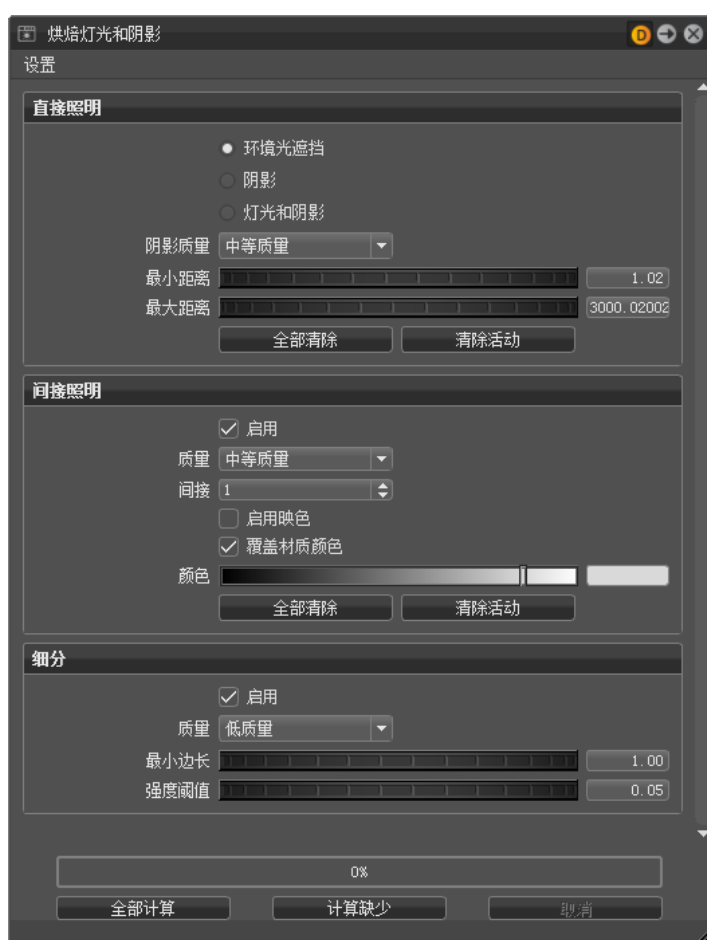
环境光遮挡又称柔和全局照明。它在间隙和角落上生成阴影；使场景照明在 OpenGL 渲染模式下更加逼真。环境光遮挡模块用于生成此类阴影。这些设置是可储存和可采用的。



场景将在计算时由 HDR 文件从环境节点中照亮；它可以在场景中没有任何其他光源的情况下工作。在计算时隐藏的所有对象都将变暗。

环境光遮挡计算是一个预处理过程，在数据准备过程中进行。计算得出的环境光遮挡结果在几何体的顶点（存储在纹理坐标 #7 和 #8 中）上烘焙。

计算阴影的平滑度取决于多边形网格分辨率。因此 VRED 提供多种方式来提高对低质量模型的质量，例如细分和预定义质量预设。



- **全部计算**：计算所有选定（且可见）对象的 AO。
- **计算缺少**：仅计算选定对象中没有此类信息的对象的 AO。
- **取消**：停止计算。

## 直接照明

- **阴影质量**：环境光遮挡是一个物理上不准确的特定渲染技巧。它主要对围绕面上的每个点的半球进行采样，了解半球被其他几何体遮挡的比例，并相应地对像素进行着色。
  - **预览质量**：8 × 8 个半球采样（每个顶点）
  - **低质量**：16 × 16 个半球采样
  - **中等质量**：32 × 32 个半球采样
  - **高质量**：48 × 48 个半球采样
  - **最高质量**：64 × 64 个半球采样
  - **超高质量**：128 × 128 个半球采样
- **最小距离**：定义计算环境光遮挡阴影时应考虑的对象之间最小距离 (mm)。此值定义了发生完全遮挡的黑色区域的总面积。

- **最大距离**：定义计算环境光遮挡阴影时应考虑的对象之间最大距离 (mm)。此值定义了没有发生遮挡的区域。
- **经典 AO**：这是默认设置。该设置会创建通用的环境光遮挡阴影纹理。它不会考虑灯光方向，但会考虑可见几何体对象的相互遮挡。它将根据距离计算阴影，并实时（包括在导航和运行动画期间）计算环境光遮挡。因此，它支持交互性，但会降低性能。
- **场景灯光形成的阴影**：创建环境光遮挡阴影纹理，该纹理考虑来自场景和 HDR 的有效灯光所形成的全部阴影。
- **灯光烘焙**：存储每个顶点的阴影和灯光信息。它会在烘焙后替换 HDR 灯光。使用这种纹理会显著提高静态场景的实时性能。以后对几何体对象进行的更改（如通过变换）不会影响所显示的阴影。
- **全部清除**：删除所有几何体的 AO，包括所选节点的子节点。
- **清除活动**：仅删除所选节点的未隐藏几何体的 AO，包括活动子节点。如果进行切换，则仅会删除切换的活动几何体的 AO。

## 间接照明

“间接照明”复选框可启用对间接灯光反弹的额外计算，从而提高最终结果的质量。

- **启用**：启用/禁用间接照明模式。
- **质量**：设置间接质量。值越高，效果越好。
  - **预览质量**：8 × 8 采样
  - **低质量**：16 × 16 个采样
  - **中等质量**：24 × 24 个采样
  - **高质量**：32 × 32 个采样
  - **最高质量**：48 × 48 个采样
- **间接数**：间接数定义计算的灯光反弹数。默认值为 1，因此仅计算一次灯光反弹。重要提示：较高的值可提高质量，但会增加计算时间。

- **启用映色**：映色允许附近对象之间的颜色转移，这是由间接照明选项的彩色反射造成的。映色会导致红色墙壁旁边的白色墙壁呈现粉红色，因为它接收了来自红色墙壁的红色灯光。
- **覆盖材质颜色**：允许更改 AO 效果的亮度。
- **颜色**：定义用于更改 AO 亮度的颜色。
- **全部清除**：删除所有几何体的 AO，包括所选节点的子节点。
- **清除活动**：仅删除所选节点的未隐藏几何体的 AO，包括活动子节点。如果进行切换，则仅会删除切换的活动几何体的 AO。

## 细分

将现有多边形网格细分成较小的三角形。应启用此选项，以避免对阴影图示的边缘参差不齐。当用于重新细分的 NURBS 数据不可用时，此功能非常有用，但需要使用优化的网格。细分将生成更复杂的对象，只应在真正需要时使用。[细分几何体](#)（场景图形上下文菜单中的编辑菜单）提供了更多设置来控制此过程。

- **启用**：启用/禁用细分模式。
- **质量**：启用“细分”复选框后，将在“环境光遮挡”计算过程中优化几何体。其他顶点将插入到网格中。因此可以获得更加平滑的几何体效果。可使用以下预设：
  - **低质量**：如果边的顶点之间的强度差异高于强度阈值，则最多细分 2 次。
  - **中等质量**：如果边的顶点或三角形边的边中点之间的强度差异高于强度阈值，则最多细分 2 次。
  - **高质量**：如果边的顶点或边中点之间的强度差异高于强度阈值，则最多细分 4 次。
- **最小边长**：定义细分的阈值。如果两个顶点之间边的长度小于定义的值，则不会细分该边，并且不会添加任何额外的顶点。
- **强度阈值**：设置两个顶点的强度阈值，以强制细分三角形边。

# “资源管理器” 模块

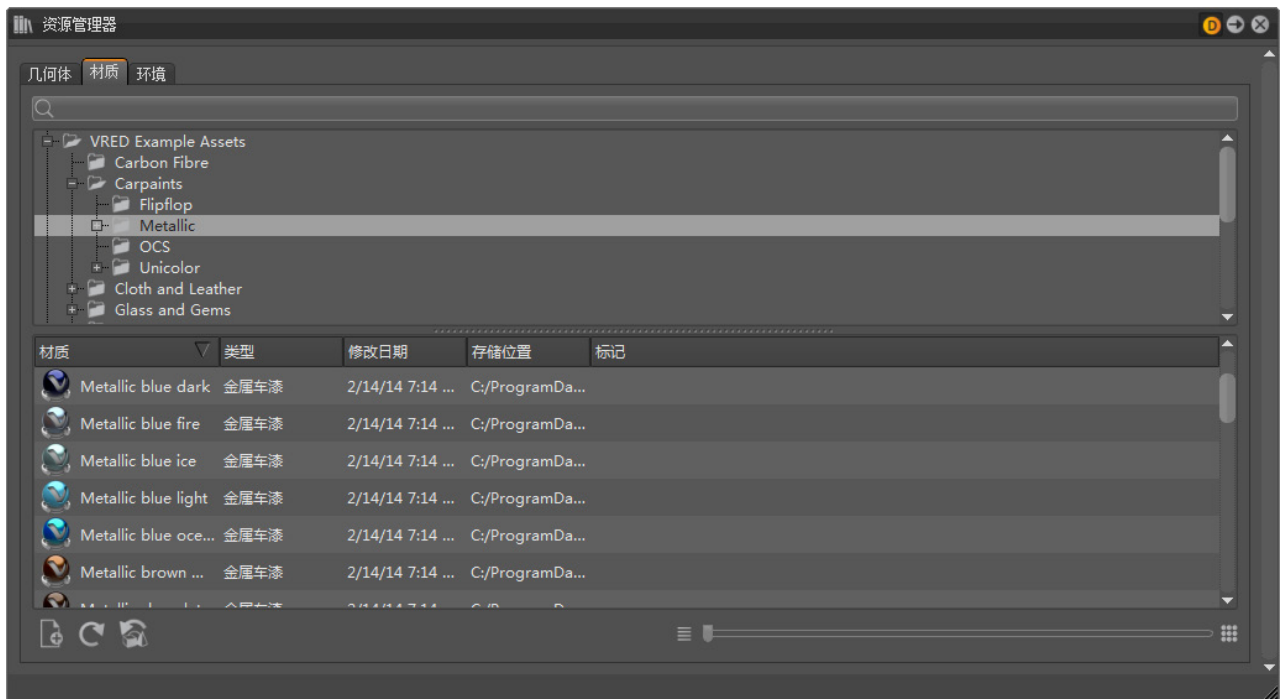
快速访问栏的按钮可以从简单 UI 启用“资源管理器”模块：





“资源管理器”可帮助管理单个项目之外的项目，如几何体、环境和材质。可以像从本地目录一样访问存储在网络中任意位置的若干全局资源。这样可以在若干项目中甚至跨公司的多个部门进行标准化。

另一方面，用户还可以将各项资源存储在本地。首次激活该模块时，已指定到用户的本地目录的路径。因此，用户可以立即开始建立库。

通过 VRED “首选项”对话框中的“资源管理器”部分，可以为完整的资源或者为几何体、材质和环境分别设置资源路径。




“资源管理器”模块中的所有项目都是预设库中的外部参照文件。这些项目称为资源。几何体资源包含几何体；材质和环境资源包含其各自类型的内容。从资源管理器导入以后，几何体资源作为节点存在于场景图形中。如果将对象参照到资源管理器，其图标将切换为反转的绿色图形图标 。参照资源中的材质和环境表示将在左下角额外获取绿色指示 。

此类指示资源的“首选项”将在其创建之后锁定。位于模块图标栏下方的“修改”按钮可解锁该资源，并允许对其进行编辑。单击“保存”可将新的设置应用于资源管理器中的参照。



材质资源会保存其应用环境的信息。如果将此材质资源添加到场景中，且应用的环境可在场景中使用，则该环境将应用于此材质。否则，将使用默认的环境切换。这也适用于（2016年之前的）旧资源，因为信息一直保存着，只是尚未加载。

当几何体资源应用于场景图形时，节点及其所有子节点最初都会被锁定。在将几何体资源拖动到场景中后，以绿色图标标记的节点“资源根”即变得可编辑（如可重命名、可变换）。此根节点是参照资源管理器的节点，并且其子节点是从资源管理器拖动而来的。资源根的子节点均被锁定，只要资源未被解锁以进行修改（@Marc：链接到“资源”->“修改” s.S.290 neu）

（图标切换为），资源根就无法添加、删除或移动其子节点。如果用户将旧资源（2016年之前的资源）添加到仅包含一个叶节点的场景，则会自动在已加载的节点之上添加一个适当的根节点。这些“旧”几何体资源节点标记为已修改，因为 VRED 2016 之前的版本不会锁定场景图形中的节点。

如果多次添加一个几何体资源，则该资源会被视为克隆：资源根的子节点将被共享，资源根将彼此同步。不过，资源根仍然可以分别重命名或变换。

参照资源的任何外部更改将在重新加载受影响的资源后适用于场景。场景图形中的上下文菜单提供重新加载此类参照的功能。

如果多次添加一个几何体资源且其中一个已重新加载，则将仅重新加载此资源。资源根节点将不改变，其位置和名称仍保留不变。只有它的子节点会更新/被从资源管理器加载的节点替换。

## 选项卡

“资源管理器”模块窗口顶部有三个选项卡，可在管理几何体资源、材质资源和环境资源之间轻松切换。每个选项卡具有相同的结构：选项卡包含名称、文件搜索、库目录树、组件列表和缩放滑块。

## 搜索字段

实时搜索考虑当前选项卡；它要求在库目录树中选择要执行搜索的文件夹。输入的搜索字符串将隐藏不包含该字符串的所有资源。

# 库目录树

首选项中的所有已配置资源路径都显示在此处。必须要选择文件夹，才能从中导入资源或将资源存储在其中。

## 库目录树的上下文菜单

鼠标右键单击模块上半部分中的文件夹结构将打开一个上下文菜单，该菜单在每个选项卡中略有不同：



对于“几何体”和“环境”



对于“材质”

- **创建文件夹**：“创建文件夹”可以向选定的库中构建新的目录或子文件夹。这是一种选项卡特定功能：新文件夹将自动创建到选定库的“材质”、“几何体”或“环境”的子文件夹中。如果不存在子文件夹，则还会创建子文件夹。
- **重命名**：“重命名”是用于更改所选子文件夹名称的命令。
- **删除**：删除选定文件夹以及包含的所有文件。
- **重新加载目录**：重新加载所选子文件夹的内容或结构。
- **重新加载所有目录**：重新加载所有资源管理器路径的内容。
- **更新场景中的资源**：更新场景中包含的所有资源（几何体、材质和环境）。
- **导入...**：此命令将外部文件导入所选文件夹。通过位于模块底部的快捷方式图标之一，可以快速访问同一功能。
- **在资源管理器中打开**：在 Windows 资源管理器中打开选定文件夹。

- 按名称将材质应用于场景（文件夹上下文菜单）：
  - 场景中的材质将替换为资源管理器选定文件夹中的同名材质资源。

如果没有匹配的材质名称，则什么都不会发生。

示例：场景中有一种命名为“Red Plastic”的材质，且选定的材质资源文件夹中也存在“Red Plastic”。则场景中的“Red Plastic”材质将替换为资源管理器中的“Red Plastic”材质。

## 组件列表

组件列表中包含有关修改日期、名称、标记等的缩略图和详细信息。

鼠标左键可选择资源；右键可打开上下文菜单。必须按住鼠标左键进行拖放才能将资源管理器中的组件移动到简单 UI 的相关模块。

## 库目录树的上下文菜单

鼠标右键单击“资源管理器”模块下半部分所列出的项目之一将打开上下文菜单，每个选项卡稍有不同。



对于“几何体”和“环境”



对于“材质”

- **添加到场景**：所选资源将作为节点添加到当前场景根的正下方。通过拖放可以将其添加到场景图形中的自定义位置。
- **重命名**：这与鼠标左键单击某个选定项目的功能相同。它支持重命名以更改子文件夹的名称。  
“添加到场景”和“重命名”仅可在“几何体”或“环境”的上下文菜单中找到。
- **应用于选定节点**：此功能使用“场景图形”中先前标记的节点上的选定材质。

- **按名称应用于场景**（项目上下文菜单）：  
请参见上文：场景中的材质将替换为选定的材质资源（如果它们同名）。  
只有“材质”选项卡提供“应用于选定节点”和“按名称应用于场景”功能。
- **删除**：直接从库中删除选定的项目。  
撤消此操作不可用。
- **选择目录**：将在上层目录树中选择资源位置的相应文件夹。
- **在资源管理器中打开**：在 Windows 资源管理器中打开选定文件夹。

## 资源模块的图标栏

模块窗口的底部有三个按钮：“导入”、“重新加载”和“检查新版本”。



- **导入**：打开文件浏览对话框以导入新资源。
- **重新加载目录**：如果任何外部资源库发生更改，则单击该按钮将应用这些更改。
- **更新场景中的资源**：更新场景中包含的所有资源。
- **滑块**：缩放缩略图。

# 摄影机编辑器

通过摄影机编辑器，用户可以访问所有摄影机相关属性设置。除了简单 UI 摄影机设置外，还提供了更多高级属性。其中包括精确的摄影机镜头特性和自定义投影以及摄影机属性等设置。



## 菜单

### 文件（子菜单）

- 加载：
  - 摄影机：从 xml 文件导入先前保存的摄影机。
  - 视点：从 xml 文件导入先前保存的视点。
- 保存：
  - 摄影机：将所有摄影机的设置保存到 xml 文件中。
  - 视点：将摄影机编辑器中所有视点的设置保存到 xml 文件中。
  - 选定对象：将摄影机编辑器中的选定对象保存到 xml 文件中。

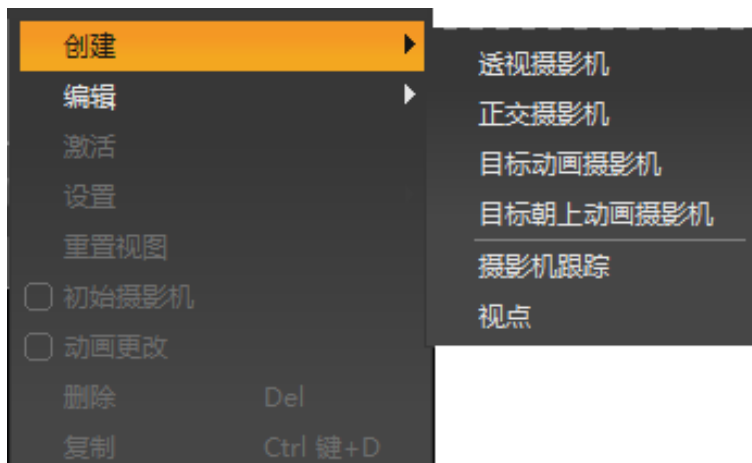
### 视图（子菜单）

- 更新视点预览：更新摄影机轨迹编辑器中的所有缩略图。
- 显示摄影机轨迹编辑器：支持创建视点和摄影机轨迹动画。

## 摄影机树

左侧的摄影机树列出了包含场景的所有摄影机、摄影机轨迹、变量集轨迹和视点。鼠标左键双击摄影机可激活摄影机并将其连接到渲染视图。

## 上下文菜单



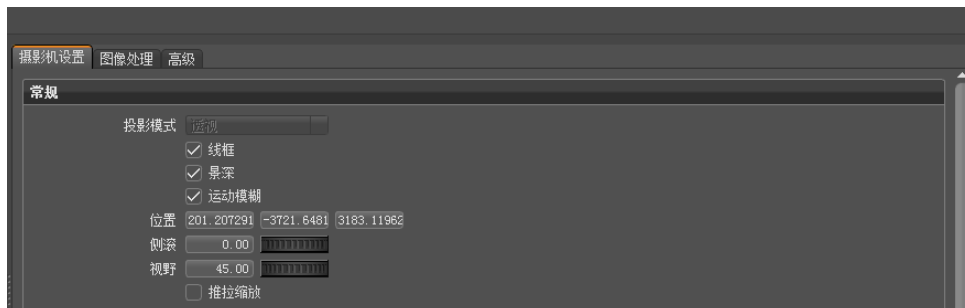
### • 创建（子菜单）：

- **透视摄影机**：将创建具有透视视图的摄影机。透视视图：类似于人眼视角的视图：距离较远的对象看起来比面前的对象小。原始平行线看起来像是以远处的某个点为中心。这种视图是文件输出的默认值。
- **正交摄影机**：此功能将创建具有正交视图的摄影机。正交视图：在该视图中，所有对象具有相同尺寸，而无论距离如何。可显示每个对象的实际高度和宽度，并且平行线保持平行。
- **目标动画摄影机**：在场景图形中，此节点有两个变换节点位于其正下方。AimCamera\_Pos 属于坐标系中摄影机的位置。AimCamera\_Aim 控制摄影机所指的方向。
- **目标朝上动画摄影机**：这是一种特殊类型的摄影机，它通过针对“目标朝上”定义的变换节点计算摄影机的位置和方向。此处不能进行交互导航。该类型目前主要用于动画导入。
- **摄影机轨迹**：允许在剪辑生成器中使用摄影机动画。若要实现此目的，必须在曲线编辑器中创建动画块。可通过拖放操作在剪辑生成器中使用此摄影机块。
- **视点**：视点是一种摄影机位置和方向书签。将在摄影机下方创建存储视点的摄影机轨迹。

- **编辑**（子菜单）：
  - **复制**：将所选摄影机的所有属性复制到剪贴板中。
  - **粘贴属性**（子菜单）：
    - **全部**：粘贴所有属性。
    - **常规**：粘贴常规摄影机属性。
    - **查看**：仅粘贴摄影机视图属性。
    - **镜头属性**：仅粘贴摄影机镜头属性。
    - **剪切**：仅粘贴摄影机剪切属性。
    - **色调映射**：仅粘贴摄影机色调映射属性。
    - **混合**：仅粘贴摄影机混合属性。
    - **颜色校正**：仅粘贴摄影机颜色校正属性。
    - **光晕**：仅粘贴摄影机光晕属性。
    - **强光**：仅粘贴摄影机强光属性。
- **激活**：激活选定摄影机并将其连接到渲染视图。
- **设置**（子菜单）：
  - **初始视图**：定义加载场景时使用的位置和方向。还需要定义初始摄影机。
  - **视图**：使用当前位置和方向更新选定视点。
- **重置视图**：将视图重置为其初始设置。
- **初始摄影机**：定义加载场景后将用于渲染视图的摄影机。
- **动画更改**：对不同视点之间的更改进行插值和动画处理。
- **删除 (Del)**：删除当前选定的摄影机或视点。
- **复制 (Ctrl+d)**：复制当前选定的摄影机或视点。
- **重命名 (Ctrl+r)**：重命名当前选定的摄影机或视点。
- **保存选定摄影机...**：将选定摄影机保存到 .osb 文件中。
- **加载摄影机...**：从 .osb/.vpe/.vpb 文件加载摄影机和设置。
- **从渲染加载设置...**：从包含元数据的渲染图像 (.jpg/.png/.tiff) 加载设置。

# 摄影机设置（选项卡）

## 常规

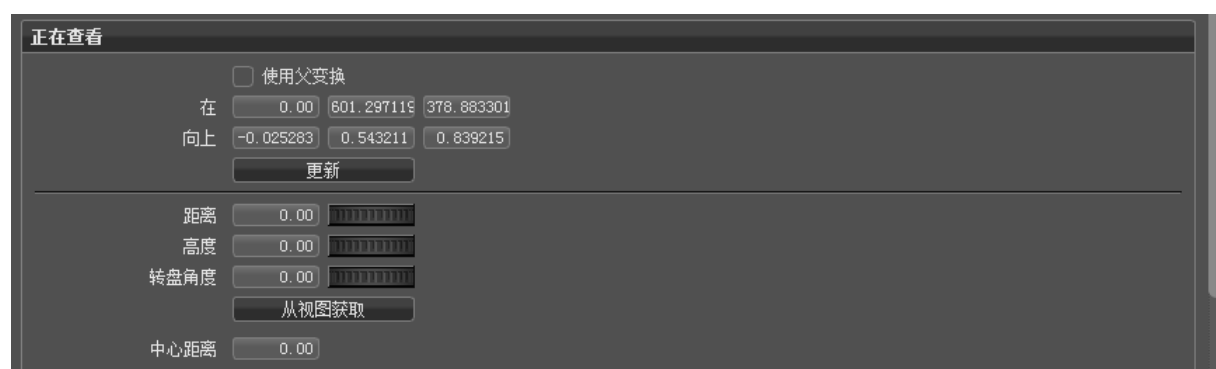


### • 投影模式

此菜单设置选定摄影机的投影矩阵投影模式。

- **透视**：在此模式下，当前场景将在透视投影视图中渲染。这种模式是接收图像最自然的方式，因为较远的对象看起来较小。
- **正交**：在正交模式下，当前场景将在平行投影视图中渲染，这样平行线不会收敛到远方。
- **球形映射、彼得斯映射、垂直交叉、水平交叉**：使用 360° 环境投影渲染当前场景。若要使用这两种模式之一，请创建一个新的“透视摄影机”，将其激活并选择所需的投影模式。请注意，这些投影模式仅在激活光线跟踪时生效。
- **线框**（不适用于视点）：在线框模式下渲染选定摄影机视图。
- **景深**：激活或取消激活景深功能。激活景深后可访问“镜头属性”中的 f 制光圈设置。
- **位置**：设置摄影机位置的三维坐标。
- **侧滚**：设置当前摄影机的侧滚角度。
- **视野**：设置摄影机视野角度（以度为单位）。您可以通过“镜头属性”»“视野模式”在水平和垂直定义的视野之间进行切换。视野参数与焦距参数直接相关。
- **推拉缩放**：该复选框所属的行为用于更改“视野”和“焦距”。启用后，此功能仅属于渲染视图中的当前聚焦对象（鼠标右键双击对象曲面）。将该效果与移动摄影机相结合，可更改焦距和视野；这使得观察者觉得聚焦对象仍处于关注中心，而其周围的一切对象在移动。

## 查看



可以通过两种方式在摄影机编辑器中定义视图。第二种方式是使用属性“位置”、“在”和“向上”值。第二种方式是使用参数“距离”、“高度”、“转盘角度”和“中心距离”来设置摄影机位置和方向。这两种方法相互依存，并且在修改时将相互影响。

- **使用父变换**：使用此选项将覆盖视图设置，以始终使用场景图形中父节点的变换设置。

**重要提示**：激活该选项后，摄影机将被锁定，并且不能使用鼠标导航。移动摄影机的唯一方法是变换父节点。对于与简单平移和旋转有关的经典摄影机动画，此功能非常有用。

- **在（坐标）**：设置关注中心的坐标。
- **向上（坐标）**：这些坐标定义摄影机“向上”的方向。
- **更新**：使用输入设置值更新渲染视图。
- **距离**：设置摄影机和关注中心之间的距离。
- **高度**：设置与摄影机和关注中心有关的高度。
- **转盘角度**：关注中心的轴的角度。
- **从视图获取**：从当前视口设置中获取各自的摄影机设置。
- **中心距离**：从视点 to 选定对象边界框中心的距离。

## 镜头属性



- **视野模式**：视野模式指定角度视野为水平方向还是垂直方向。
- **焦距**：焦距影响摄影机缩放并设置焦距（以毫米为测量单位）。焦距与视野直接相关。
- **传感器预设**：包含基于通用摄影机镜头的预设摄影机镜头设置。
  - **1/3.6"** (4.000 w, 3.000 h)
  - **1/3.2"** (4.536 w, 3.416 h)
  - **1/3"** (4.800 w, 3.600 h)
  - **1/2.7"** (5.371 w, 4.035 h)
  - **1/2.5"** (5.760 w, 4.290 h)
  - **1/2.3"** (6.160 w, 4.620 h)
  - **1/2"** (6.400 w, 4.800 h)
  - **1/1.8"** (7.176 w, 5.319 h)
  - **1/1.7"** (7.600 w, 5.700 h)
  - **2/3"** (8.800 w, 6.600 h)
  - **1"** (12.800 w, 9.600 h)
  - **4/3"** (18.000 w, 13.500h)
  - **1.8"** (23.700 w, 15.700 h)
  - **35mm 胶片** (36.000 w, 24.000 h)
- **传感器尺寸**：设置传感器的宽度和高度（以毫米为单位）。
- **f 制光圈预设**：包含一组常用的摄影机 f 制光圈（f/1、f/1.4、f/2、f/2.8、f/4、f/5.6、f/8、f/11、f/16、f/22、f/32、f/45、f/64、f/90、f/128）。

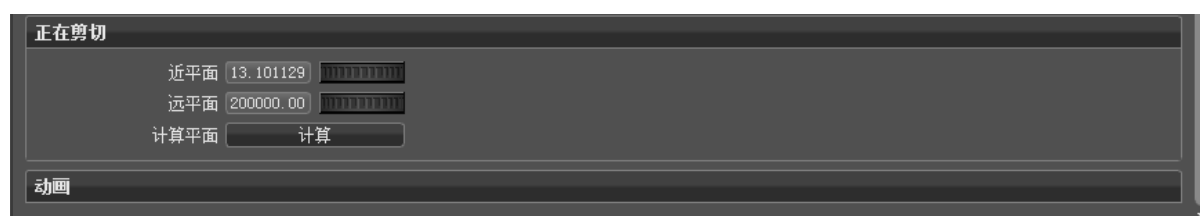
- **f 制光圈**：将自定义 f 制光圈定义为 f 除以输入值 (f/x)。
- **聚焦距离**：设置聚焦距离（以毫米为单位）。
- **快门预设**：包含一组常用的快门速度（1/1000、1/500、1/250、1/125、1/62、1/30、1/15、1/8、1/4、1/2、1"、2"、4"、8"、16"、32"、64"）。

需要激活“常规”部分中的“运动模糊”。

- **快门速度**：将自定义快门速度定义为 1 除以输入值 (1/x)。

需要激活“常规”部分中的“运动模糊”。

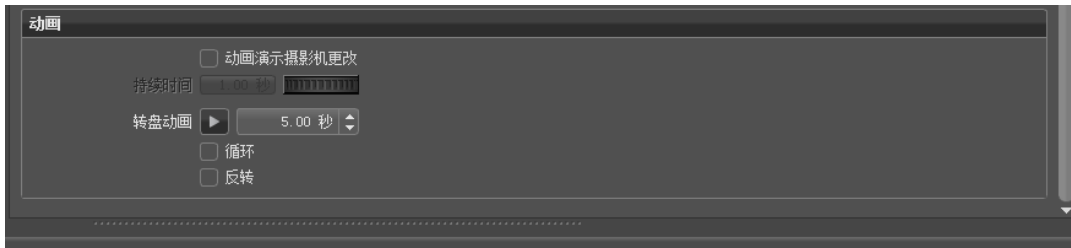
## 正在剪切



- **近平面**：设置近剪切平面和摄影机之间的距离（以毫米为测量单位）。将不会渲染比近剪切平面距离摄影机更近的所有对象。
- **远平面**：设置远剪切平面和摄影机之间的距离（以毫米为测量单位）。将不会渲染比远剪切平面距离摄影机更远的所有对象。
- **计算平面**（“计算”按钮）：在当前场景中，基于对象边界及其到摄影机的距离计算近平面和远平面值。

## 动画

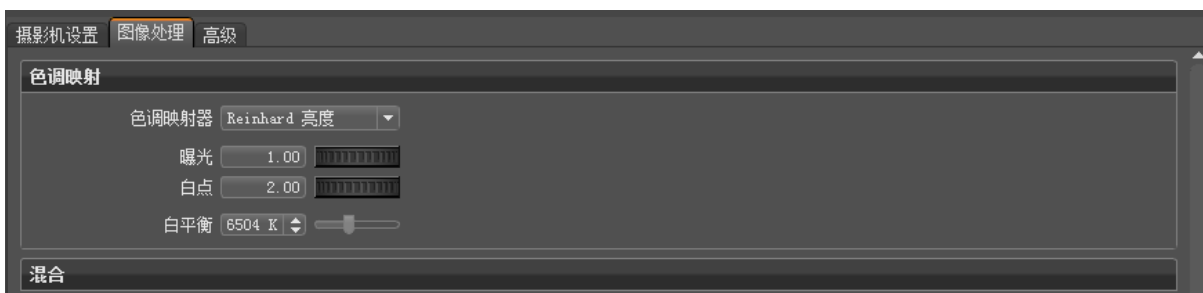
(仅适用于透视摄影机)



- **动画演示摄影机更改**：启用/禁用摄影机更改动画。切换到已激活此选项的视点时，将平滑插入摄影机参数。
- **持续时间**：转盘动画的持续时间。
- **转盘动画**：创建围绕聚焦对象的垂直轴逆时针旋转摄影机 360° 左右的动画。通过按“播放”按钮可以重播。可以在“播放”按钮旁边的“持续时间”输入字段中设置 360° 旋转的持续时间。
- **循环**：选中“循环”后，该动画将继续播放，直到用户将其停止。
- **反转**：选中“反转”后，动画将按相反的方向播放。对于转盘动画而言将是顺时针旋转。

## 图像处理（选项卡）

### 色调映射



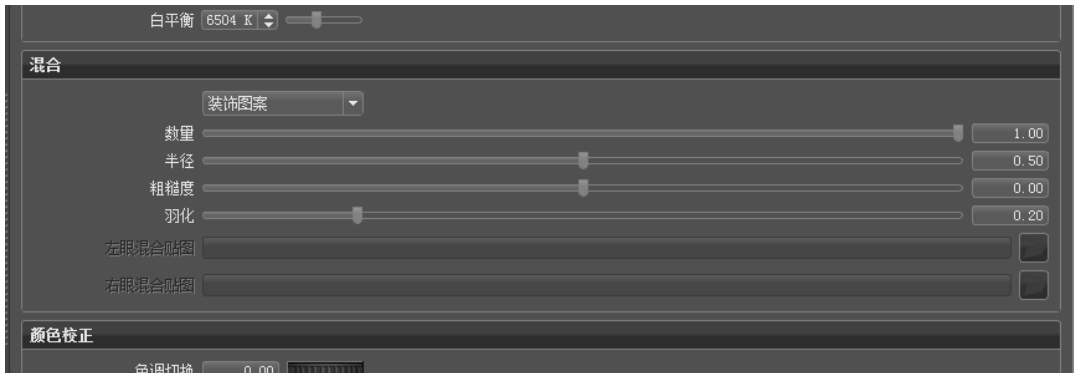
通过色调映射，可以映射用于在低动态范围的输出设备上显示的高动态范围渲染。

- **色调映射器**  
选择一种算法来调整 32 位渲染的外观。

- **Reinhard 亮度**：使用基于 Erik Reinhard 方法的色调映射方法。色调映射的发生基于像素的亮度值。通过这种方式可以保留像素的颜色信息。
  - **Reinhard RGB**：使用基于 Erik Reinhard 方法的色调映射方法。RGB 像素的每个通道分别发生色调映射。因此，亮像素的饱和度将会降低，正如数字摄影机传感器一样。
  - **对数亮度**：使用基于亮度值的对数映射。这种映射大体相当于人类的感知。颜色信息将保持不变。
  - **对数 RGB**：使用分别影响 RGB 像素的每个通道的对数映射。亮像素的饱和度将会降低。
  - **演示**：使用可以重现胶片行为的 s 曲线映射。RGB 通道将单独映射。两个参数控制 s 曲线的形状：
    - **轴位强度**：控制亮像素区域中的渐变。
    - **脚趾强度**：控制暗像素区域中的渐变。
  - **物理摄影机**：可以选择使用“f 制光圈”、“快门速度”和 ISO 等物理值来控制图像的色调映射。此外，可以加载和编辑响应摄影机曲线的预设，以调整渲染的外观。请记住，运动模糊的数量和景深会受这些值的影响，并且焦距的变化会影响渲染的曝光。
  - **亮度**：在场景中显示亮度值。亮度是从曲面反射的灯光。这是人眼可以看到的。
  - **照度**：显示曲面获得的照度。
- 
- **曝光**：图像亮度的缩放系数。
  - **白点**：设置亮度值，并将其映射到值 1（即显示设备的最大亮度）。
  - **白平衡**：定义在后处理过程中影响图像的白平衡值。

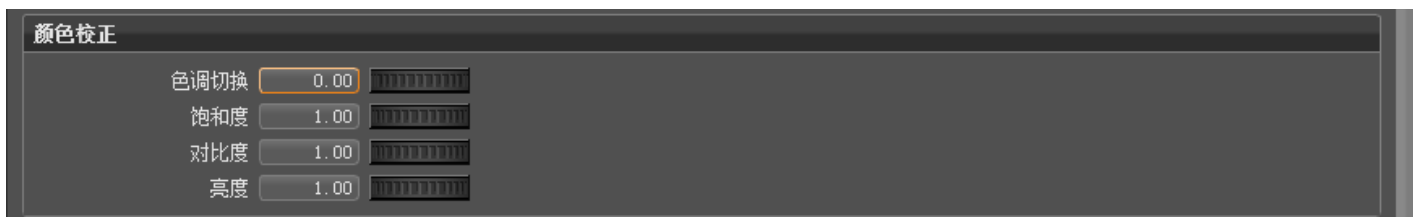
## 混合

VRED 提供不同的混合模式。



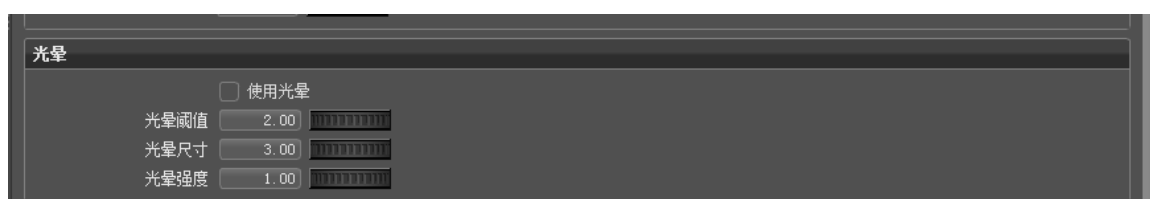
- **禁用**：无混合。
- **装饰图案**：在渲染的顶部渲染装饰图案。装饰图案会使图像的角落变暗。
  - **数量**：设置装饰图案的不透明度。数量可以用于控制装饰图案的明暗度。
  - **范围**：设置装饰图案的范围。
  - **粗糙度**：设置装饰图案的粗糙度。粗糙度为零表示椭圆适合渲染分辨率。
  - **羽化**：定义装饰图案的模糊程度。
- **图像**：在渲染顶部对纹理进行正片叠底。可用于纹理覆盖。
  - **数量**：设置图像的不透明度。
  - **左眼和右眼混合贴图**：允许在像素级别使用混合纹理。在最后的的过程中，将通过渲染对图像进行正片叠底。在立体模式下，可以为左眼和右眼定义不同的图像。

## 颜色校正



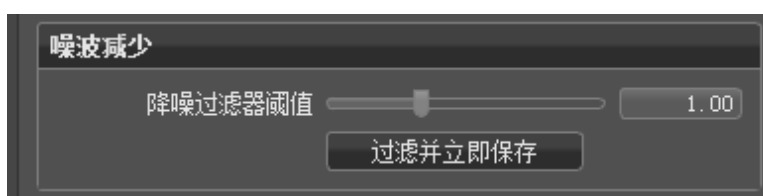
- **色调切换**：定义色调切换值。
- **饱和度**：设置颜色饱和度。
- **对比度**：设置总体对比度。
- **亮度**：设置总体亮度。

## 光晕



- **使用光晕：** 启用/禁用光晕。
- **光晕阈值：** 确定开始出现光晕效果的像素亮度阈值。
- **光晕尺寸：** 光晕尺寸确定某个对象周围的光晕的尺寸。
- **光晕强度：** 光晕强度确定光晕的亮度。

## 噪波减少



- **降噪过滤器阈值：** 针对噪波减少的级别设置阈值过滤器值。此参数可设置为介于 0 到 3 之间的值。它可以控制过滤器的严格度。值越大，滤掉的噪波也越多，同时产生的模糊的人工痕迹也越多，反之亦然。
- **立即过滤并保存：** 使用指定的阈值，过滤视口中当前的图像。过滤后的图像将保存到在“渲染设置”->“文件输出”->“文件名”中所指定的位置，且格式保持不变。它的名称以指定的文件名为基础并带有后缀，未过滤的原始图像将保存在它的旁边。

**注意：** 应当启用光线跟踪，并应启动抗锯齿。

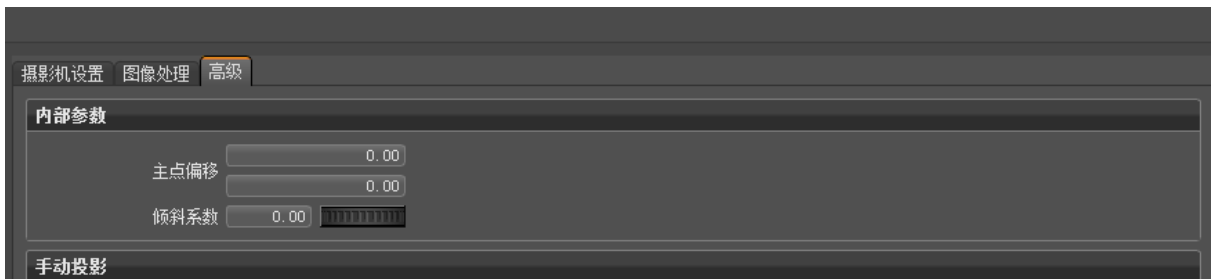
## 强光



- 使用强光： 启用/禁用强光。
- 强光阈值： 确定开始出现强光效果的像素亮度阈值。
- 强光尺寸： 确定强光的尺寸。
- 强光强度： 强光强度确定强光的亮度。
- 强光条纹： 条纹确定条纹的最大计数。较高的值看起来就像星星一样。
- 强光旋转： 条纹可以在指定的角度内旋转。

## 高级（选项卡）

### 内部参数



在这里，可以为摄影机定义内部参数。

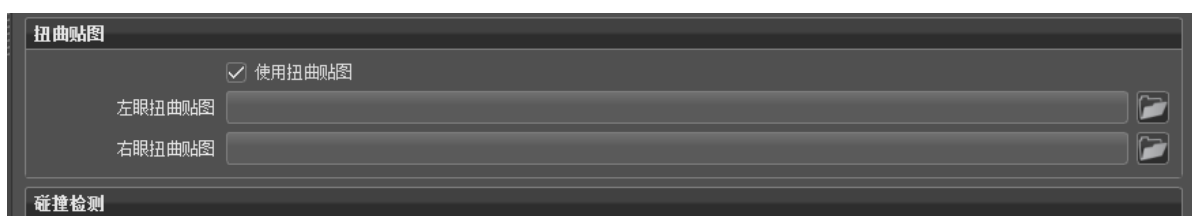
- 主点偏移：
  - **x 轴偏移**： 设置 x 轴偏移。视图本身不受此设置的影响。
  - **y 轴偏移**： 设置 y 轴偏移。视图本身不受此设置的影响。
- 倾斜系数： 定义 VRED 倾斜视图的程度。

## 手动投影



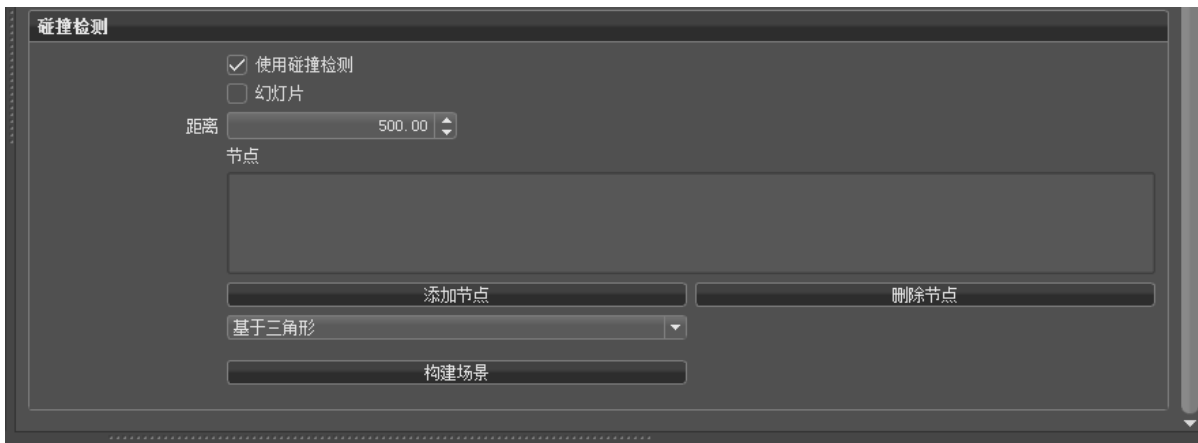
- **使用手动视野**：激活或取消激活自定义视野设置。
- **侧面 (L、R、T、B)**：基于“左侧”、“右侧”、“顶部”和“底部”通过视野进行的摄影机投影的定义。
- **更新**：将渲染视图更新为输入的值。
- **使用手动投影矩阵**：激活或取消激活自定义投影矩阵。
- **更新**：将渲染视图更新为在投影矩阵中输入的值。

## 扭曲贴图



- **使用扭曲贴图**：激活或取消激活扭曲贴图。
- **左眼和右眼扭曲贴图**：允许在像素级别使用扭曲纹理。纹理描述了规格化 XY 图像坐标的过程。输入纹理是一个 EXR 图像。红色通道描述了 X 图像坐标的过程。绿色通道描述了 Y 图像坐标的过程。原点 (0,0) 位于左下角。

## 碰撞检测



此功能操作员执行演示，以防止摄影机与对象相交。

- **使用碰撞检测**：启用/禁用识别摄影机何时与对象发生碰撞的功能。
- **幻灯片**：发生碰撞时允许摄影机掠过曲面。
- **距离**：定义摄影机检测到碰撞时摄影机和对象之间的距离（以毫米为单位）。
- **添加/删除节点**：当前从场景图形选定的对象将添加到碰撞检测时考虑的对象列表。删除操作将从列表中删除选定的条目/对象。
- **边界框/基于三角形**：选择用于碰撞检测的算法。
- **构建场景**：为了能够使用此功能，需要采用上述设置进行预计算。任何更改都需要重新计算场景。

## 摄影机轨迹

视点和其间动画插值的设置存储在摄影机轨迹区域；每个摄影机都有其自己的轨迹。双击轨迹名称可折叠或展开它。



通过鼠标左键单击“捕获”按钮可以轻松创建视点。活动摄影机当前的位置和方向将存储在其中。如果创建视点时摄影机轨迹尚不存在，则会自动生成该轨迹。缩略图图像有助于一眼分辨出不同的视点。

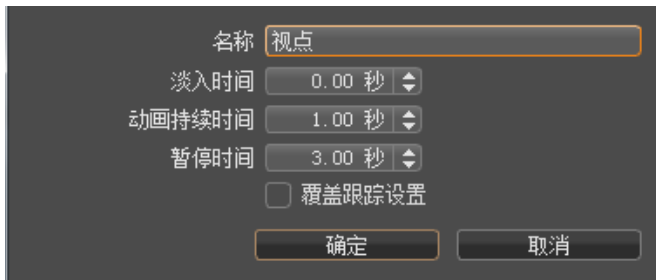
若要创建其他视点，可以使用摄影机轨迹中的“捕获”按钮，将其附加到当前轨迹；或使用摄影机轨迹下方的“捕获”按钮创建新的轨迹，并将视点添加到其中。

这两个名称（摄影机轨迹名称和视点名称）可根据相关的输入字段进行调整。

鼠标左键单击视点可使当前摄影机从该视点采用其位置和方向。通过拖放可以重新排列现有视点。鼠标右键单击视点将打开其上下文菜单。

## 视点的上下文菜单

- **重新捕获**：使用渲染视图的摄影机的当前位置和方向覆盖视点。通过视点缩览图旁边的图标可以快速访问命令。
- **删除**：从摄影机模块中删除当前视点。通过视点缩览图旁边的图标可以快速访问命令。
- **动画属性**：打开一个对话框，通过该对话框可以在选中视点后设置摄影机的动画行为设置。



- **名称**：允许重命名视点。
- **淡入时间**：重播时，视点可能会从完整的黑色屏幕淡入到彩色图像。阈值定义了淡入所用的时间。从 0.00 开始的值将禁用该功能。
- **持续时间**：此值控制摄影机动画从其当前位置移动到存储在视点内的位置所使用的时间。持续时间值为 0.00 秒将实现硬切换。视点持续时间不会影响轨迹持续时间。
- **暂停时间**：摄影机移动到相关视点之前将等待的时刻。
- **覆盖轨迹设置**：使用“确定”确认时，调整后的视点设置将适应动画轨迹属性。

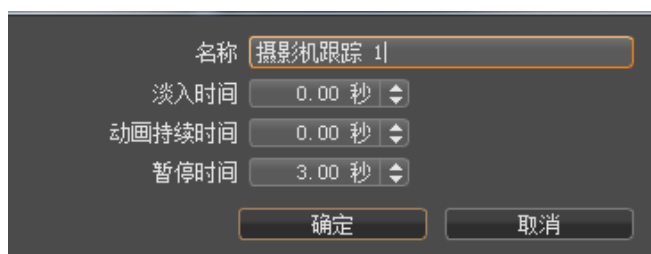
## 视点缩略图旁边的按钮

这些按钮按低于最高缩放级别的缩放级别隐藏。

- **删除**：从摄影机模块中删除视点。
- **重新捕获**：使用渲染视图的摄影机的当前位置和方向覆盖视点。

## 轨迹标题旁边的按钮

- **播放**：播放（和停止重播）渲染视图中的当前摄影机轨迹。
- **删除**：从摄影机模块删除完整的轨迹及其相关视点。
- **动画属性**：打开以下对话框，以设置摄影机轨迹的重播行为设置。

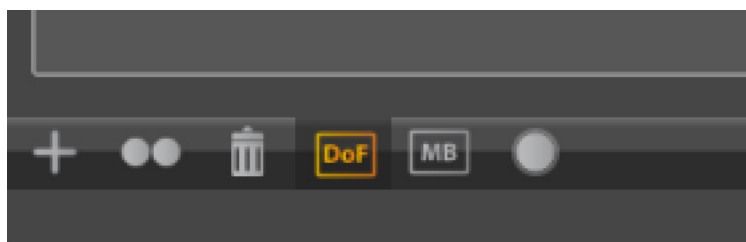


- **名称**：允许重命名摄影机轨迹。
- **淡入时间**：重播时，视点可能会从完整的黑色屏幕淡入到彩色图像。阈值定义了淡入所用的时间。从 0.00 开始的值将禁用该功能。
- **持续时间**：此值控制摄影机动画从从一个视点移动到另一个视点所使用的时间。持续时间值为 0.00 秒对应于硬切换；这意味着不同的视点之间没有动画。
- **暂停时间**：动画在到达视点之后进入下一个视点之前等待的时间。

## 摄影机模块内的滑块

“摄影机轨迹”窗口的底部有一个滑块，通过该滑块可以放大和缩小预览缩略图。

### 摄影机编辑器内的图标栏



- **加**：创建新的摄影机；此处提供 VRED 中存在的所有类型的摄影机。
- **重复**：复制当前选定的摄影机。
- **删除**：删除当前选定的摄影机或视点。
- **切换自由度**：切换选定摄影机或视点的景深。
- **切换 MB**：切换选定摄影机或视点的运动模糊。
- **切换光晕**：切换选定摄影机或视点的光晕效果。

# 几何体编辑器

几何体编辑器包含用于修改场景几何体的各种功能。例如，当法线需要调整/翻转或当 NURBS 曲面需要重新细分时，它可以提供帮助。

## 法线（选项卡）



## 法线计算

- **折缝角度**：折缝角度值确定几何体边之间的着色硬度。值越低，边的硬度看起来就越高。35 度左右的默认值则会使外观更加平滑。
- **计算法线**：开始重新计算所选对象的法线方向。
- **长度**：将几何体中的法线矢量长度规格化为一个值。
- **法线一致性**：可能会对曲面法线不一致的导入几何体执行此计算；有些法线指向内部，有些指向外部（**顶点/面法线渲染模式**有助于确定受影响的对象）。此选项将设置所有法线，以便它们指向曲面几何体的同一侧。

- **翻转法线**：允许翻转所有种类的法线。
  - **面/曲面**：切换所选几何体的面法线或曲面法线的方向。
  - **顶点**：切换所选几何体的顶点法线的方向。
  - **面和顶点**：同时切换所选几何体的面法线和顶点法线的方向。
- **镜像翻转法线**：这些按钮允许翻转实例几何体（如镜像曲面）的法线。“镜像翻转”按钮将翻转实例对象的法线，而“非镜像翻转”按钮将翻转原始对象的法线。

## 相邻选择

相邻选择工具将选择相邻顶点法线小于给定的“折缝角度”值的几何体的三角形。此功能及下面的“分离对象”功能可用于选择要分离的对象的某些部分。

- **折缝角度**：定义用于识别相邻顶点法线的角度。
- **选择**：启动识别和选择过程。

## 分离对象

当顶点法线之间的夹角大于“分离角度”选择器框中指定的值时，则会将几何体分隔成离散对象。

- **分离角度**：定义用于分离的角度。
- **分离**：启动分离过程。

## 切线/次法线

此工具将计算给定 UV 纹理坐标的切线和次法线。

- **源**：应该用于计算切线和次法线的纹理坐标
- **切线**：保存切线值的纹理坐标插槽。
- **次法线**：保存次法线值的纹理坐标插槽。
- **计算**：使用选定的值执行计算。

# 几何体（选项卡）



## 细分

“细分”选项卡提供了用于 NURBS 曲面的重新细分功能，它能够对多边形对象进行除芯。

- **细分质量**：不同的预设可帮助普通用户选择合理设置。

	粗糙	低	中	高
弦偏离	1.00	0.15	0.075	0.0375
法线公差	30.00	20.00	10.00	7.50
最大弦长	400.00	300.00	200.00	100.00
启用缝合	是	是	是	是
缝合公差	0.10	0.10	0.10	0.10

- **弦偏离**：描述了 NURBS 曲面和细分曲面之间的最大偏离。较小值可使多边形模型更加精确，但也增加了三角形的数量。
- **法线公差**：法线公差是细分边端点上的法线之间允许的法线偏离。

- **最大弦长**：定义生成的多边形的最大边长。长多边形边在渲染视图内不会平滑着色；此设置有助于避免这种破面效果。
- **启用缝合**：在细分时启用此功能可重新构建现有拓扑 – 它使选定壳的边彼此对齐。它避免了在“缝合公差”范围内的细分表示中出现边参差不齐的现象。
- **细分（按钮）**：“细分”按钮将更改应用于几何体。
- **转换为凸面（按钮）**：凸多边形是内角大于 180 度的多边形。这些多边形可能会导致渲染过程中出现问题，可以使用此命令转换为凹多边形基本体。

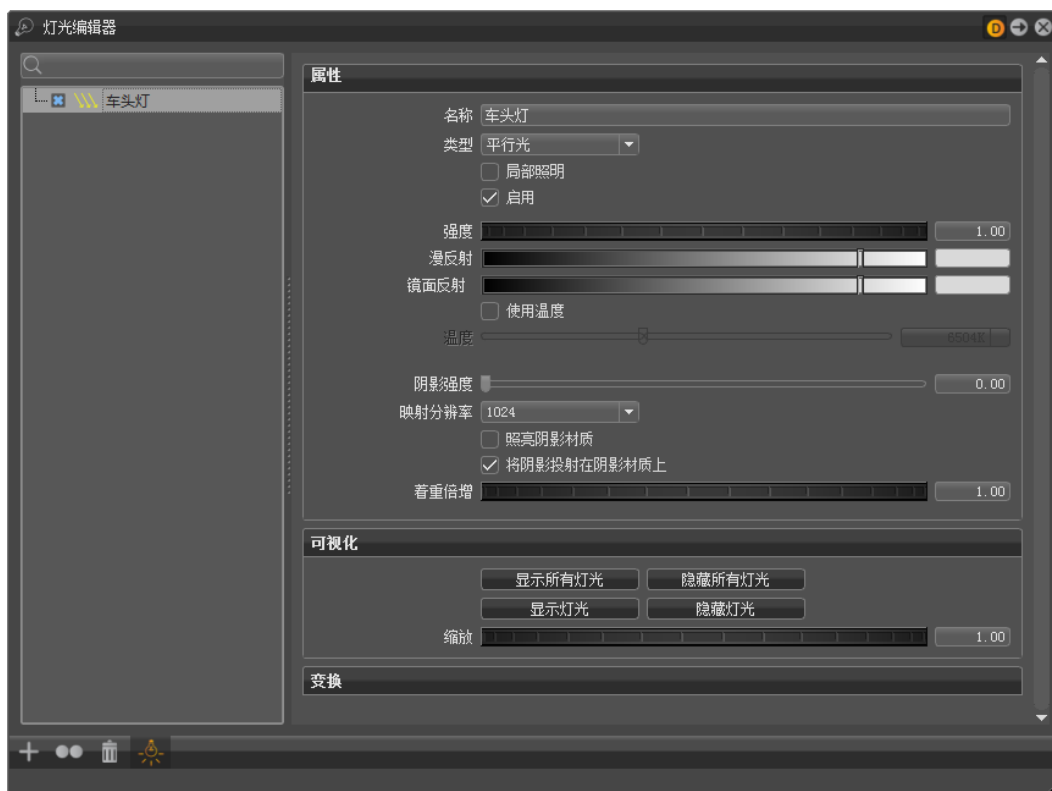
## 除芯

除芯功能用于删除其他场景几何体内部的几何体。虚拟摄影机围绕选定对象飞行，并选择飞行中所看到的所有面。最后，将反转并删除所选对象。

- **质量分辨率**：质量分辨率定义所拍摄图像的分辨率。较高的分辨率将提供更为精确的结果。
- **质量步长**：质量步长定义分析过程中拍摄的图像数。较高的值提供更为准确的结果。
- **更正错误的法线**：选中此复选框将翻转指向远离摄影机方向的多边形法线（如果在分析过程中遇到它们）。
- **删除**：当确定几何体位于其他几何体内部并且不可见时，可以使用以下选项之一：
  - **禁用**：将不会删除任何对象。
  - **对象级别**：将删除隐藏的对象。
  - **多边形级别**：将删除隐藏的多边形。

# 灯光编辑器

灯光编辑器提供用于在 VRED 中创建和操纵光源的功能，并且包含场景中所有光源的列表。对于空场景，车头灯是默认光源，当新光源添加到场景中时将被自动禁用。通过在“灯光编辑器”中或使用主工具栏中的“切换车头灯”按钮激活车头灯，可以重新启用它。



## 搜索字段

通过“搜索”字段可以按名称找到光源；它具有实时搜索功能。

## 光源树

光源树位于左侧；它具有包含场景的光源的所有条目。从列表中选择其中一个光源后，可以编辑名称、颜色或强度等参数。

## 上下文菜单

### • 创建 (子菜单)

- **平行光**：来自平行光源的光线像阳光一样是平行的。平行光代表远距离光源，它没有位置，只有方向会影响照亮场景的方式。平行光将始终创建硬阴影。
- **点灯光**：点光线开始于单一点，然后呈放射状发出。在光线跟踪模式下，点灯光生成硬阴影，在 OpenGL 模式下，点灯光不显示阴影。
- **聚光灯**：聚灯光线呈锥形束。它们开始于单一点，然后照射在该点所处的圆圈区域中。半影属性设置所定义的热区周围的区域即是灯光衰减变暗的区域。聚光灯常用来强调某个对象或曲面。
- **球形灯光**：类似于从发光的球体发出的球形光线。球形灯光生成漫反射灯光和软阴影。它提供间接照明，比点灯光更有气氛。
- **圆盘或矩形灯光**：从圆盘和矩形光源发出的光线看起来像是来自天花板中的洞；形状为圆圈或圆盘形；或者方形或矩形。
- **镭射灯光**：镭射灯光文件包含模拟的空间和角分布，以及从复杂光源发出的灯光的光度学或光谱信息。
- **组 (Ctrl+G)**：组节点允许在灯光模块内创建独立于几何体“场景图形”树的树结构。它有助于保持包含场景的光源清晰排列。

### • 编辑 (子菜单)

- **重命名 (Ctrl+R)**：允许重命名选定的光源或组。
- **复制 (Ctrl+D)**：创建选定光源的独立副本。
- **删除 (Del)**：删除选定的光源或组。
- **组选择 (Ctrl+Shift+G)**：创建选定光源所处的组节点并将选定对象粘贴为其子项。

### • 转换为... (子菜单)

将选定光源转换为另一种类型的光源。

- **打开/关闭**：分别打开或关闭光源。
- **切换 (Ctrl+T)**：根据其先前的状态打开或关闭光源。
- **选择节点 (Ctrl+N)**：选择“场景图形”中的当前节点。
- **全选 (Ctrl+A)**：选择光源树中的所有节点。
- **取消全选 (Ctrl+Shift+A)**：取消选择光源树中的所有节点。
- **反向选择 (Ctrl+I)**：反转灯光列表中的当前选择。这将选择所有取消选择的灯光，并取消选择当前选定的所有灯光。
- **保存选定灯光...**：将选定灯光和首选项保存到 .osb 文件中。
- **加载灯光...**：从 .osb/.vpe/.vpb 文件加载先前保存的灯光。
- **验证**：更新并验证“场景图形”中的所有灯光。

## 属性

- **名称**：选定光源的名称。
- **类型**：当前选定灯光的类型。可以在此处更改灯光类型。
- **局部照明**：此选项可使灯光仅照亮对象几何体边界内的对象，并允许创建更复杂的照明场景。
- **启用**：选中时启用选定的灯光。
- **强度**：此值是灯光的相对“力量”或强度，值越高，发出的灯光就越多。
- **漫反射**：漫反射颜色是漫反射灯光的颜色（从暗淡、无光泽的曲面反射的灯光的特性）。漫反射颜色属性指定了所指定给的对象漫反射的灯光的颜色。
- **镜面反射**：灯光的镜面反射确定了光泽曲面的光反射的颜色。
- **使用温度**：启用后，温度值将用于确定灯光的颜色值。
  - **温度**：此选项将使用“温度”值模拟灯光的颜色。
- **阴影强度**：设置对象投射的阴影的暗度或强度以及它们的颜色。
- **映射分辨率**：设置 OpenGL 阴影贴图的质量。较高的值表示较高的贴图质量。
- **照亮阴影材质**：如果此选项被激活，灯光将照亮阴影材质。需要将阴影材质的反射模式设置为“仅漫反射”、“仅光泽”或“漫反射 + 光泽”，此选项才能正常工作。
- **将阴影投射在阴影材质上**：当启用时，此选项允许灯光在阴影材质上投射阴影。
- **着重倍增**：值大于 1 会增加光源在光子映射时发射光子的可能性。如果入射光来自于环境外部，此选项对内部的相当暗的光源非常有用。
- **灯光衰减**：设置灯光强度的衰减。可以使用三个值：
  - **无**：灯光的灯光强度相对光的距离是恒定的。
  - **线性**：灯光强度相对光的距离呈线性方式降低。
  - **二次方**：灯光强度相对光的距离呈二次方降低。
- **圆锥体角度**：光束从一条边到另一条边的角度（以度为单位）。
- **半影角度**：控制灯光边缘的衰减（以度为单位）。可以是正数或负数值。
- **局部照明**：此选项可使灯光仅照亮对象几何体边界内的对象，并允许创建更复杂的照明场景。因此，选定对象必须是场景图形中光源节点的子节点。

## 可视化

- **显示/隐藏所有灯光**：显示或隐藏渲染视图中的所有光源表示。
- **显示/隐藏灯光**：显示或隐藏渲染视图中的选定光源表示。
- **缩放（滑块）**：缩放光源表示以更好地拟合渲染视图。

## 变换

### 位置

- **从摄影机获取**：将灯光的位置和方向设置为当前摄影机的位置和方向。
- **应用于摄影机**：将摄影机的位置和方向设置为当前选定光源的值。
- **从节点获取**：通过使用该节点的变换属性定位灯光。

### 刷新矩阵

- **刷新**：重置当前选定灯光的灯光设置。

## 图标栏

- 创建新灯光
- 复制选定灯光
- 删除选定灯光
- 切换灯光打开/关闭



# 材质编辑器

材质编辑器用于在 VRED 中创建、修改和分组材质。可以在[材质部分](#)中找到具体材质的详细信息。

材质编辑器分为三个单独的视图：

- 组/标记
- 预览
- 属性

默认只显示“组/标记”窗口，其他窗口可以在[窗口的菜单](#)中找到。

## 组/标记窗口

“组/标记”窗口显示当前创建的材质的逻辑排序和列表。

### 材质/标记选择器

“材质”窗口有两个窗口和一个选择器，后者用于选择材质窗口哪个部分显示哪种视图。默认情况下一个窗口显示“材质”，另一个窗口显示“标记”。

### 搜索栏和过滤器

可以使用搜索栏根据名称搜索“材质”和“标记”，或使用搜索输入框右侧的过滤器图标根据材质类型搜索。如果一个过滤器处于活动状态，该图标将变为橙色。

### 材质树

“材质树”列出场景中的所有材质和分组。

### 标记树

此视图列出在场景材质中发现的所有标记。通过单击一个标记，预览将按照具有选定标记的材质进行过滤。这也可用于多个标记选择。可以在材质“属性”窗口的常规部分定义标记，或通过将材质拖动到一个标记上来定义标记。将一个材质组拖动到一个标记，会将该标记指定给整个组。

## 预览窗口

根据分别在“材质”或“库”列表中单击而选择的内容，预览窗口将显示材质或库的可视列表。当选择某一材质组时，将只显示该组的材质列表。如果没有选择材质组，则显示场景材质的整个列表。

### 滑块

可以通过“预览”窗口底部的滑块改变预览的大小。

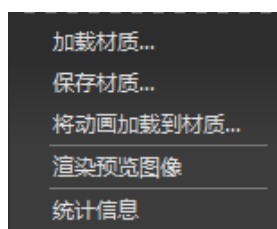
## 属性窗口

“属性”窗口显示当前选定材质的所有可用设置和该材质的预览。在[材质部分](#)中可以找到材质属性及其功能的完整列表。

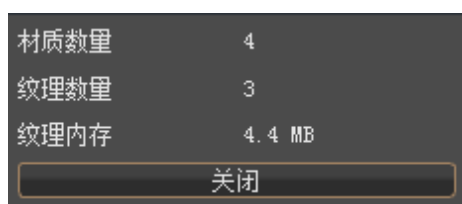


# 菜单

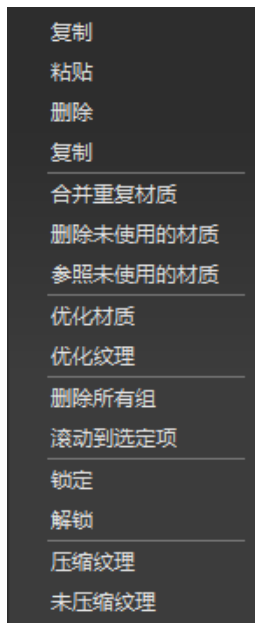
## 文件



- **加载材质**：从文件中加载以前保存的材质。
- **保存材质**：将选定材质保存到一个文件。
- **将动画加载到材质**：加载以前保存的动画。
- **渲染预览图像**：根据使用的模式（OpenGL 或光线跟踪）渲染所有材质的预览图像。通常会在需要时创建预览，从而可能导致在预览列表中滚动时产生延迟。显式创建所有预览需要一点时间，但是可以避免这些延迟。
- **统计信息**：显示场景中使用的材质的一些重要的统计信息，例如材质和纹理的数目，以及材质所使用的内存量等。



## 编辑



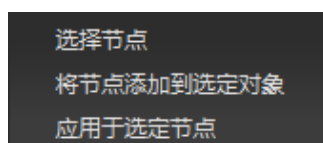
- **复制**：将选定材质复制到剪贴板。
- **粘贴**：将保存在剪贴板上的材质粘贴到材质树。
- **重复**：创建选定材质的唯一副本。
- **删除**：删除选定材质。
- **合并重复材质**：当相同类型和设置的两种材质可用时，将删除副本，仅使用一种材质。这也将更新对象的任何材质参考，以使用这一种材质。
- **删除未使用的材质**：从材质树中删除对象未参照的材质。
- **参照未使用的材质**：为任何未使用的材质创建参照，这样它们不会被“删除未使用的材质”等命令删除。
- **优化材质**：优化材质，以提高渲染性能。
- **优化纹理**：优化纹理来提高内存性能。
- **删除所有组**：删除所有材质组节点，将材质放置在材质树的最高级别。
- **滚动到选定项**：滚动到选定材质，此选项对大型材质列表有用。
- **锁定/解锁**：防止或允许分别修改材质。
- **压缩/未压缩纹理**：压缩纹理以节省内存，或不压缩纹理以提高速度。

## 创建/转换



- **创建材质**：新建真实光照材质。要获得 VRED 中可用材质和选项的完整列表，请参见[材质部分](#)。
- **创建环境**：新建环境贴图材质。
- **创建 OpenGL 材质**：新建 OpenGL 材质。
- **创建光源...**：打开以下窗口，以从 HDR 图像创建光源。
- **创建组**：新建空材质组节点。
- **从选定对象创建组**：创建一个新的材质组节点并将选定材质移动到此节点。
- **从选定对象创建切换**：创建一个新的材质切换并将选定材质移动到此新节点。
- **转换**：将一种类型的选定材质转换成另一种类型。

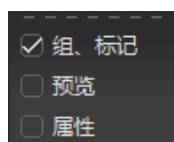
## 场景



- **选择节点**：选择分配给当前选定材质的几何体节点。
- **将节点添加到选定对象**：此功能扩展场景图形中的选定对象，以包含具有当前选定材质的节点。
- **应用于选择**：将当前选定的材质应用于场景图形中的选定几何体节点。

## 窗口

如果选中，将显示相应窗口。



- 组/标记
- 预览
- 属性

## 上下文菜单

“材质和选项卡”窗口的上下文提供了“材质编辑器”中常用功能的快捷方式。

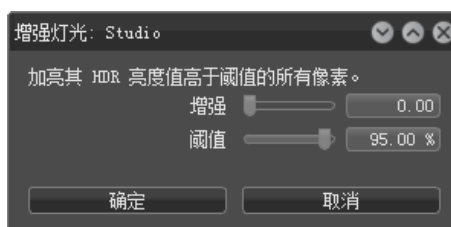
- 在“材质和材质预览窗口”中单击鼠标右键

- 创建材质
- 创建环境
- 创建 OpenGL 材质
- 编辑
- 转换
- 加载/保存材质…
- 从选定对象创建切换
- 选择节点
- 将节点添加到选定对象
- 应用于选定节点



以上内容介绍了这些功能。

- **提高亮度…**：可用于环境材质。有时候，在某些户外 HDR 中，太阳与天空相比会显得过暗。这可能会导致整个场景的亮度出现问题，如阴影对比度过低或整个场景呈蓝色。通过使用“提高亮度”功能，可以修复这样的 HDR。
- HDR 中所有超过阈值（如最大值的 95%）的值都会按照用户定义的增亮设置放大。这样，举例来说，将会出现太阳比 HDR 其余部分更亮的现象。

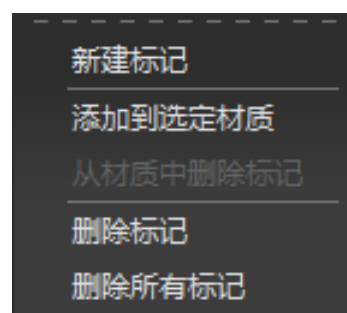


**注意：**如果增亮设置应用于环境材质，HDR 中的像素值将被覆盖。因此，此操作无法撤消。

- 在“材质和材质预览窗口”中的环境材质上直接单击鼠标右键将略微改变上下文菜单：

- 新建标记
- 添加到选定材质
- 从材质中删除标记
- 删除标记
- 删除所有标记。

以上内容介绍了这些功能。



## 底部图标栏



图标栏包含“材质编辑器”中常用命令的可视快捷方式。按照秩序，它们是：

- **创建**：创建一种新材质。
- **重复**：复制当前选定材质。
- **创建组**：通过选定材质创建组。
- **选择所有节点**：选择应用当前选定材质的所有节点。
- **应用**：将选定材质应用于所有当前选定节点。
- **删除**：删除所有未使用的材质。
- **删除**：删除当前选定材质。

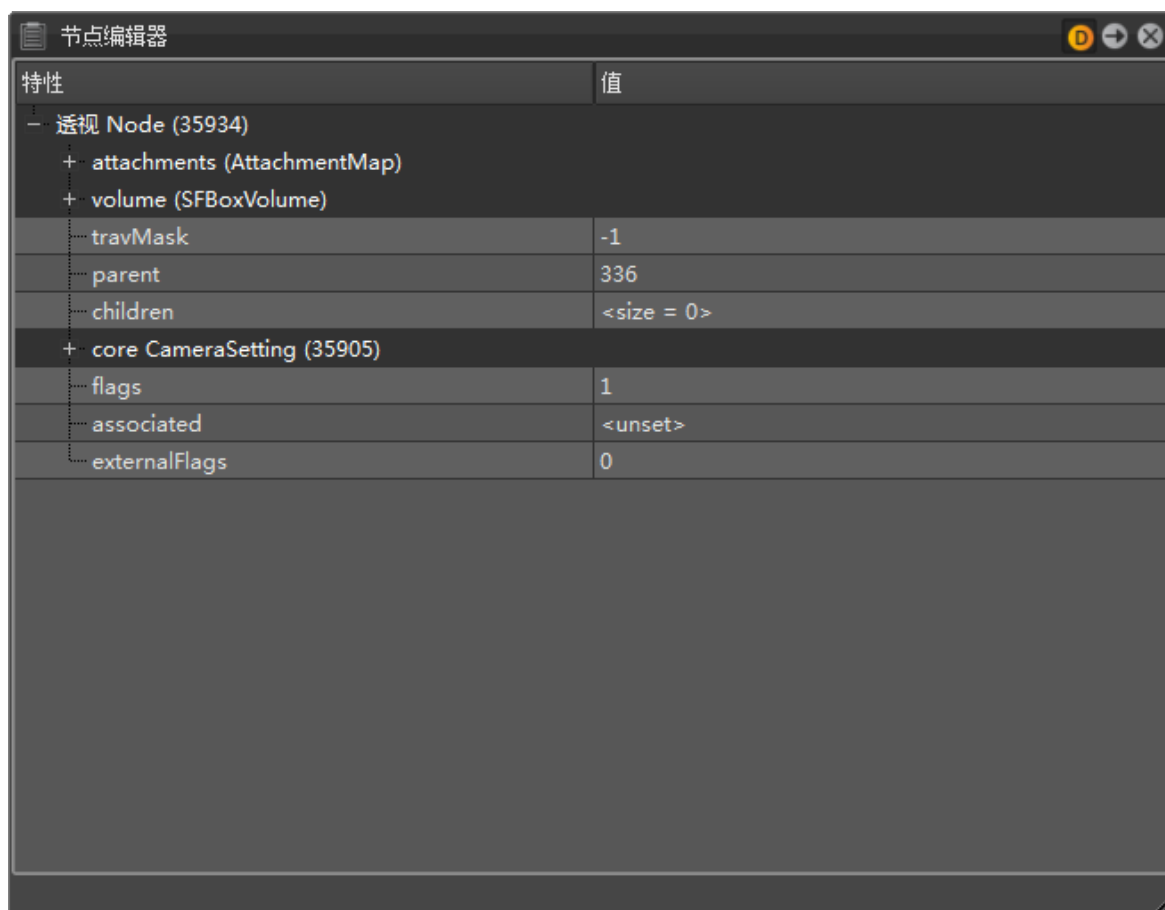
## 键盘快捷键

有几个热键可以用于此模块：

选择节点	<Ctrl + N>
将节点添加到选定对象	<Ctrl + Shift + N>
应用于选定节点	<Ctrl + A>
创建组	<Ctrl + G>
从选定对象创建组	<Ctrl + Shift + G>
滚动到选定项	<Ctrl + Shift + F>
复制	<Ctrl + C>
粘贴	<Ctrl + V>
重命名	<Ctrl + R>
删除	<Del>
删除未使用的材质	<Ctrl + U>
优化材质	<Ctrl + O>
优化纹理	<Ctrl + Shift + O>
锁定	<Ctrl + L>
解锁	<Ctrl + Shift + L>

# 节点编辑器

“节点编辑器”提供了场景中的任何节点类型的所有信息。它可用于查看选定节点的有关详细信息、更改值并将自定义属性附加到节点。

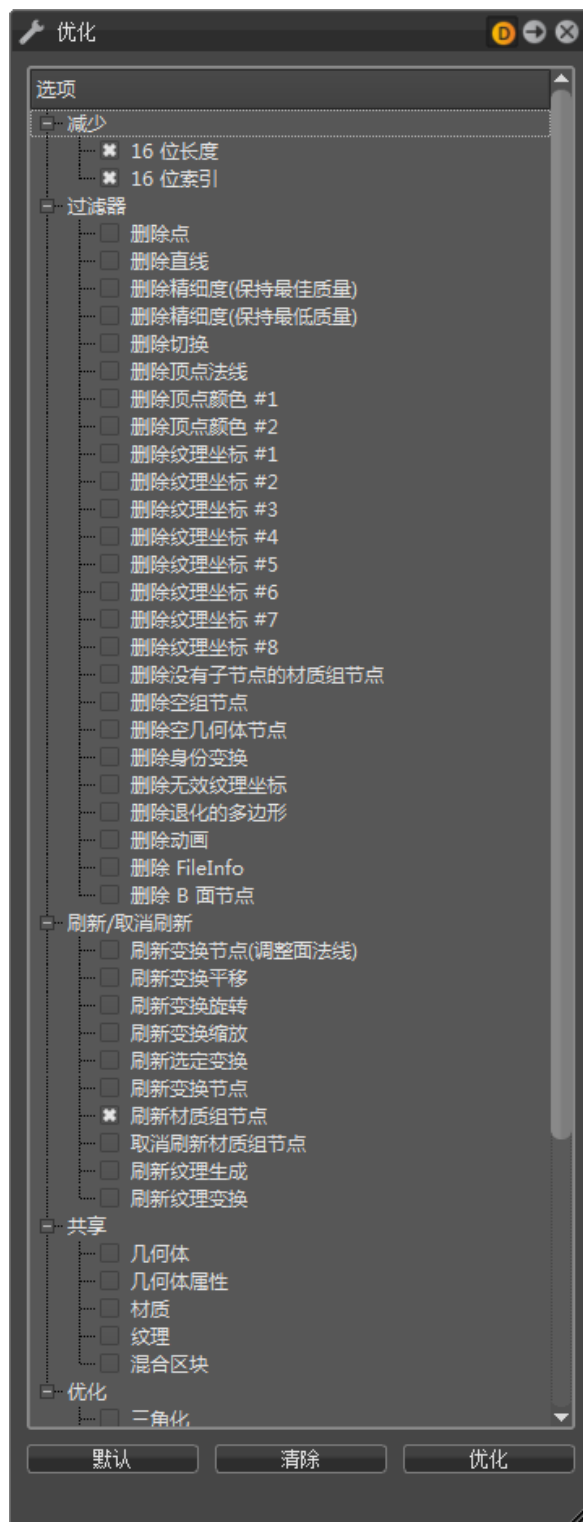


设置“距离精细度”的范围等情况需要此值；哪个距离范围应绘制哪个子节点 -> 这些参数需要由范围属性来定义。

# 优化模块

打开提供进一步操作的模块，例如几何体优化、共享等等。“默认”激活可以提高渲染性能的建议选择；“清除”取消选择所有选定的模块；“优化”执行选定的优化命令。以递归方式应用所有操作。执行时支持多个选择。这一类的操作不可撤销。

- 减少
  - **16 位长度，16 位索引**：将选择的长度和/或指数更改为 16 位数据类型。
- “过滤器”
  - **删除点**：删除选定对象中的所有点对象。
  - **删除直线**：删除选择项中的所有直线对象。
  - **删除精细度（保持最佳质量）**：删除选择项中的所有 LOD 节点；命令执行将保留具有最高网格分辨率的子实例，并用其替换 LOD 节点。
  - **删除精细度（保持最低质量）**：删除选择项中的所有 LOD 节点；命令执行将保留具有最小数量的多边形的子实例，并用其替换 LOD 节点。
  - **删除切换**：删除选择项中的所有切换节点；命令执行将保留最后一个子实例，并用其替换切换节点。
  - **删除顶点法线**：从选择项删除所有现有顶点法线。
  - **删除顶点颜色 #1 和 #2**：导入的对象可包含两个不同的最大 RGB 值（多边形的边点），此技术称为“顶点颜色”。该功能将从形状节点删除现有的顶点颜色信息。



- **删除纹理坐标 #1 - #8**：从相关通道删除现有的纹理坐标。通道 #1 - #6 与 UVW 映射的纹理坐标相关；通道 #7 和 #8 包含环境光遮挡计算的阴影信息。
- **删除没有子节点的材质组节点**：删除没有分配给对象的材质模块内的所有材质。
- **删除空组节点**：删除不包含子节点的组节点。
- **删除空几何体节点**：不正确地使用外部几何体编辑器可能会生成不包含多边形的形状节点。如果将这些类型的形状节点导入到 VRED，可能会降低运行时稳定性。该功能用于删除此类形状节点。
- **删除身份变换**：删除选择项中的身份变换节点。
- **删除无效纹理坐标**：导入的对象可能包含无效纹理坐标。此功能可帮助删除该类型的信息。
- **删除退化的多边形**：删除无法通过渲染引擎绘制的形状节点。
- **删除动画**：删除选择项中的现有动画。
- **删除 FileInfo**：从文件中删除信息
- **删除 B 面节点**：B 面定义类似于 CAD 软件中无显示功能。执行此操作将删除设置为 B 面的形状和组件。

## • 刷新/取消刷新

在场景图形中，可通过两种不同的方法实现对象变换。将变换存储在对象本身中（刷新），或将相关信息存储在位于上面的较高层次级别的组节点中（不刷新）。包含变换的节点在其图标之前有一个轴符号。位于不同级别的多个变换可以累积。

- **刷新变换节点（调整面法线）**：将变换信息从变换节点移动到位于最低级别的几何体节点。此外，在执行此操作时重新计算面法线。
- **刷新变换平移**：将选定子树的平移相关变换信息移动到位于最低级别的几何体节点。
- **刷新变换旋转**：将选定子树的旋转相关变换信息移动到位于最低级别的几何体节点。
- **刷新变换缩放**：将选定子树的缩放相关变换信息移动到位于最低级别的几何体节点。
- **刷新选定变换**：刷新选定节点中的变换信息。
- **刷新变换节点**：将选定子树的变换信息移动到位于最低级别的几何体节点。
- **刷新材质组节点**：可通过以下方式在 VRED 中进行材质指定：指定到对象本身，或指定到位于较高层次级别的材质组节点。执行此操作会将未刷新的材质定义从材质组节点移动到该对象。
- **取消刷新材质组节点**：在选择项中在每个几何体节点之上创建一个材质组节点，并移动该处的材质定义。
- **刷新纹理生成**：将 TexGenChunk 信息转化为在下面的级别上的对象中的纹理坐标。
- **刷新纹理变换**：将 TextureTransformChunk 信息转化为在下面的级别上的对象中的纹理坐标。

- **共享**

共享可提高 OpenGL 渲染和光线跟踪的性能，因为所需对象不会在系统内存中存在多次。共享实例通过场景树内一个带下划线的节点描述表示。对共享对象的任何更改都会影响克隆实例，反之亦然。

- **几何体**：在选择项中查找相同的对象（相同的多边形网格）并参照所有引用。
- **几何体属性**：参照重复几何体属性的所有引用。
- **材质**：参照重复材质的所有引用。
- **纹理**：参照重复纹理的所有引用。
- **混合区块**：参照重复混合区块的所有引用。

- **优化**

- **三角化**：将所有类型的多边形网格转换为三角形。具有四条和更多条边的面将分割为相应数量的三角形。
- **三角化重新索引**：顶点的索引必须在创建时按逆时针顺序定义。遵守此规则可提高运行时稳定性和渲染性能。执行此功能可将所有类型的多边形网格转换为三角形，并重新生成所有顶点索引。
- **八叉树**：是一种类型的树结构，可以在场景树中提供恒定分支 - 每个节点都必须包含八个子节点或没有任何子节点。执行此操作将用该方式重新构造场景树。
- **合并材质**：将相同的材质合并为一种材质。
- **合并几何体节点**：将多个几何体节点合并为一个连续的对象。必须取消共享相关对象，指定相同材质，并且所有应合并的对象必须位于同一个组节点中。
- **清除组节点**：有时，CAD 生成的数据在其创建的树上会包含非常深的分支。组节点中包含一个组节点，该组节点又包含一个组节点，等等；最后，在组节点的嵌套排列中，将会有有一个形状节点。此选项将自动删除这些类型的嵌套组，而不会删除形状节点本身。执行此操作时将考虑包含两个或更少形状的一组节点。
- **统一顶点**：每个经三角化的多边形都有三个顶点；每个边上一个。彼此相邻的多边形应共享尽可能多的顶点以提高渲染性能。命令将查找相同但不共享的顶点，并合并这些顶点。
- **创建风机/创建缝合**：将三角形连接到风机和/或缝合。
- **优化索引**：尝试通过对索引进行重新排序以提高顶点缓存的效率。
- **对索引进行排序**：对选择项中的索引进行排序。

# 重叠编辑器

使用重叠编辑器，用户可以为场景创建重叠。重叠可以是文本，也可以是图像。重叠编辑器有两个区域。左边显示所有重叠的列表（文本或图像重叠）。右面板显示选定重叠的属性。通过单击左面板实体前面的 X，可以将重叠设置为活动或非活动。使用重叠编辑器底部的图标栏，可以轻松访问“创建新重叠”、“复制当前选定的重叠”和“删除当前选定的重叠”。



此外，右键单击重叠编辑器窗口的左面板可以提供以下选项：

- **创建重叠**：创建重叠。
- **创建组**：创建重叠组。
- **复制重叠**：复制选定的重叠。
- **删除重叠**：删除选定的重叠。
- **重命名重叠**：可以重命名选定的重叠。
- **组选择**：对选定的重叠进行分组。
- **打开**：激活选定的重叠。
- **关闭**：取消激活选定的重叠。
- **切换**：启用或禁用选定的重叠。
- **全选**：选择所有重叠。
- **取消全选**：取消一切。
- **反向选择**：反转当前的重叠选择。

创建覆盖	
创建组	Ctrl 键+G
复制覆盖	Ctrl 键+D
删除覆盖	Del
重命名覆盖	Ctrl 键+R
组选择	Ctrl 键+Shift 键+G
打开	
关闭	
切换	Ctrl 键+T
全选	Ctrl 键+A
取消全选	Ctrl 键+Shift 键+A
反向选择	Ctrl 键+I

## 属性

- **名称**：选定重叠的名称。
- **类型**：类型可以是文本或图像。

文本重叠的选项：

- **文本**：设置文本。
- **字体**：选择字体。
- **字体颜色**：打开颜色拾取器以设置字体颜色。
- **背景颜色**：打开颜色拾取器以设置背景颜色。
- **背景透明度**：设置背景的透明度。

图像重叠的选项：



**图像**：打开文件浏览器来选择重叠的图像。另外，还可以保存、恢复或删除图像。

## 大小和位置

- **缩放**：这些重叠的位置和大小可以是绝对的，也可以是相对的。
- **大小**：对于绝对缩放，按点计算重叠；对于相对缩放，按百分比计算重叠。
- **位置**：将重叠位置设置为左上/左下、右上/右下或中心。
- **XY 轴偏移**：设置 X 轴和 Y 轴的偏移值。

# 纹理编辑器

纹理编辑器可以帮助定位场景中对象上的纹理。在窗口顶部的纹理列表中列出了选定材质的纹理和指定属性。默认情况下 VRED 使用任何导入对象的 UV 坐标（如果可用）。

要编辑材质纹理的位置，请单击对象，对象纹理列表将显示在纹理窗口中。要启用纹理修改，请选中纹理列表下面的“编辑纹理投影”复选框。默认情况下所做的修改将实时自动应用于对象，并显示在视口窗口中。使用纹理编辑器中的选项或使用视口窗口中的放置控件，可以通过数字方式完成纹理的放置。

- **纹理列表：**窗口顶部的纹理列表包含分配给选定对象的材质的所有纹理条目。

- **编辑纹理投影（复选框）**

此复选框启用或禁用对象上纹理放置的修改。

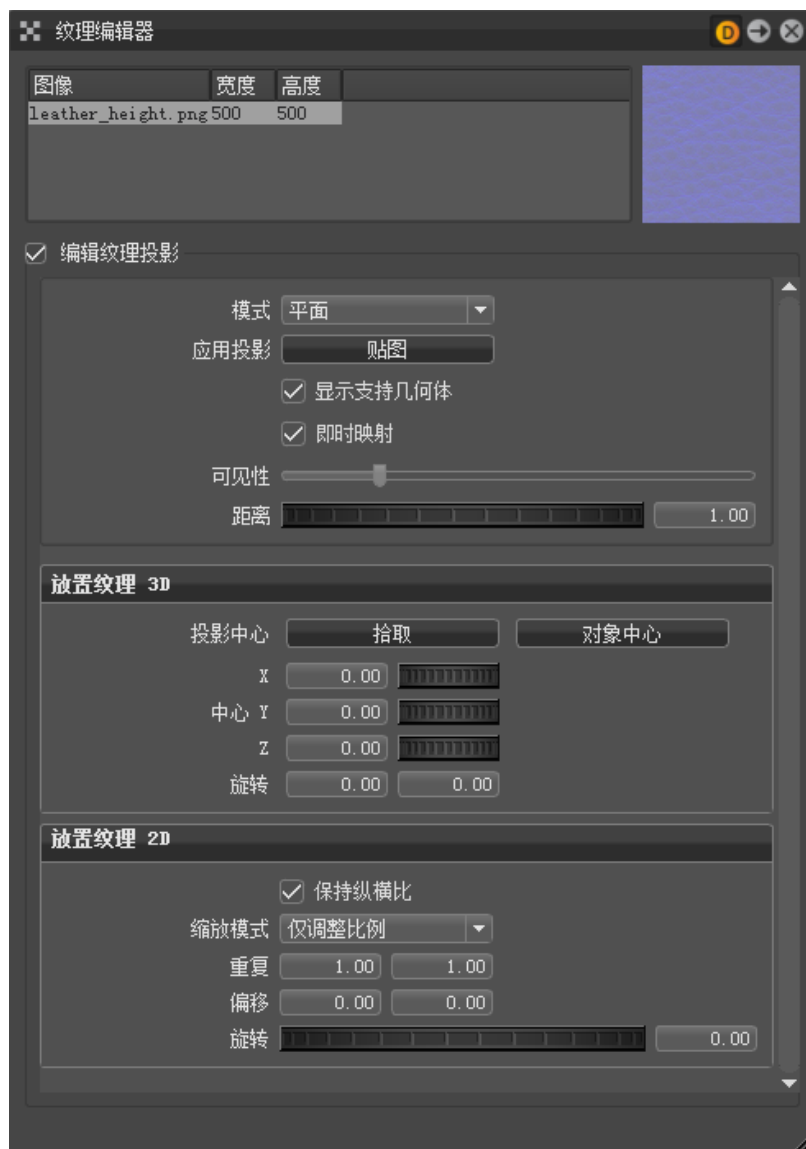
- **模式：**可以在此处选择项目模式。可以使用两种模式：平面或圆柱。

- **应用投影（“映射”按钮）：**此按钮将选定投影类型应用于相关材质的纹理映射通道。

- **即时映射：**启用或禁用视口中纹理放置的实时更新。

- **显示支持几何体：**显示或隐藏视口中的纹理几何体，如操纵控件。

- **可见性：**可见性滑块确定投影平面的透明度。
- **距离：**距离值确定表面与投影平面之间的距离。



## 放置纹理 3D

这些选项有助于在 3D 空间中放置纹理平面。

- **投影中心**：投影中心是投影平面的中心所在的位置。可以选择通过“对象中心”按钮使用对象的中心。或者，通过使用“拾取”按钮，可以使用视口以可见方式拾取坐标。
- **中心 (X, Y, Z) 坐标**：如果纹理放置要求更高的准确度，则可以通过数值输入设置坐标的值。
- **旋转**：纹理旋转偏离投影平面方向的旋转度数对应的输入字段。

## 放置纹理 2D

放置纹理 2D 选项可用于在投影平面上准确放置纹理。

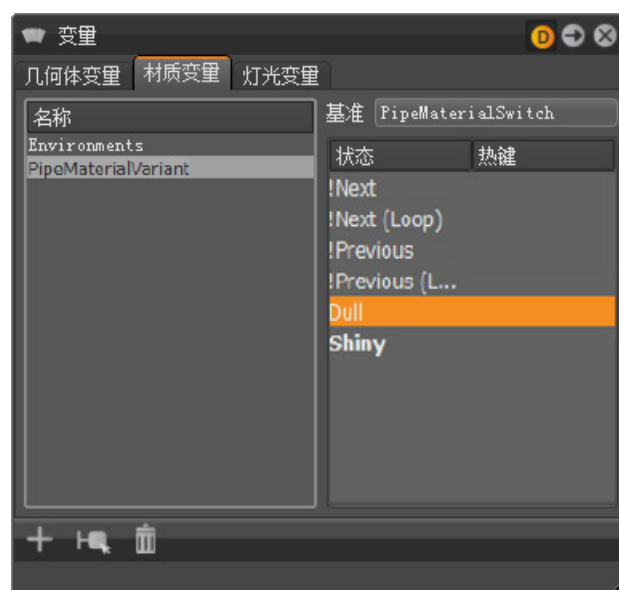
- **保持纵横比（复选框）**：选中此复选框将保持纹理的原始纵横比，而并不拉伸以适应目标。
- **缩放模式**：确定将纹理缩放到投影平面的方法。
  - 调整比例和中心
  - 仅调整比例
- **重复**：这些值确定纹理分别在 X 和 Y 方向重复的次数。
- **偏移**：纹理偏移值定义纹理偏离 x 轴或 y 轴上的投影中心位置的距离。
- **旋转**：旋转值定义纹理旋转偏离投影平面方向的角度。

# 变量

“变量”是用于创建多个场景变体的强大工具。可以通过使用 GUI、变量集、热键或通过 python 脚本在变量之间轻松切换。

窗口分为两个部分，左侧包含变量列表，右侧包含变量操作和选项。变量模块允许为以下三种类型的对象之一创建不同的配置：几何体、材质和灯光。“变量”窗口顶部的选项卡可用于每种类型的变量。

一般情况下，将一个节点或切换节点拖到变量列表区域可以创建变量。以粗体显示当前状态时，将突出显示默认状态。双击状态可以将变量更改到该状态。这些状态将显示在右侧，可以通过将正确的节点类型拖动到状态框中添加更多状态。



## 几何体变量（选项卡）

几何体变量允许同一场景存在多个几何体，同一时间只显示一个。

### 操作

- **!All**: 变量列表中显示所有几何体。
- **!Next**: 显示变量列表中的下一个几何体。
- **!Next (loop)**: 显示变量中的下一个几何体。到达列表底部时，下一个选定项是列表中的第一项。
- **!None**: 隐藏变量列表中的所有几何体。
- **!Previous**: 显示变量列表中的上一个几何体。
- **!Previous (loop)**: 显示变量中的上一个几何体。到达列表开头时，下一个选定项是列表中的最后一项。

### 上下文菜单

- **创建所有**：将场景图形包含的所有几何体切换添加到几何体变量的列表中。
- **重命名 (Ctrl+R)**：重命名选定的几何体变量。
- **删除 (Del)**：删除选定的几何体变量。
- **清除**：删除整个变量列表。
- **显示几何体**：在渲染视图中显示几何体。
- **隐藏几何体**：从渲染视图隐藏几何体。
- **选择切换节点**：在场景图形中选择切换节点。
- **选择节点 (Ctrl+N)**：在场景图形中选择应用于选定几何体变量的节点。

### 材质变量（选项卡）

材质变量允许对象分配多种材质；它允许在状态之间迅速切换。

#### 操作

- **!Next**：显示变量列表中的下一个几何体。
- **!Next (loop)**：显示变量中的下一个几何体。到达列表底部时，下一个选定项是列表中的第一项。
- **!Previous**：显示变量列表中的上一个几何体。
- **!Previous (loop)**：显示变量中的上一个几何体。到达列表开头时，下一个选定项是列表中的最后一项。

## 上下文菜单

- **创建所有**：将场景图形包含的所有材质切换添加到材质变量的列表中。
- **重命名 (Ctrl+R)**：重命名选定的材质变量。
- **删除 (Del)**：删除选定的材质变量。
- **清除**：删除整个变量列表。
- **显示几何体**：在渲染视图中显示几何体。
- **隐藏几何体**：从渲染视图隐藏几何体。

## 灯光变量（选项卡）

灯光变量启用多个照明场景，可在它们之间快速更改。

### 操作

- **!Disable**：禁用该变量中的灯光。
- **!Enable**：启用该变量中的灯光。
- **!Toggle**：将状态（启用/禁用）分别切换到另一状态（禁用/启用）。

## 上下文菜单

- **创建所有**：将场景图形包含的所有灯光切换添加到灯光变量的列表中。
- **重命名 (Ctrl+R)**：重命名选定的灯光变量。
- **删除 (Del)**：删除选定的灯光变量。
- **清除**：删除整个变量列表。

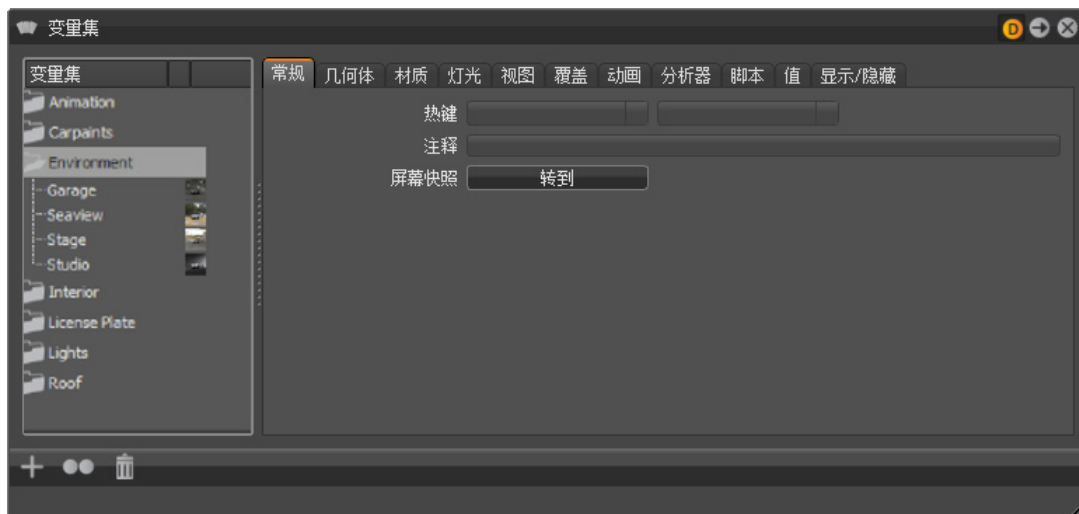
## 底部图标栏

- **创建**：自动创建当前类型的新变量。
- **选择节点**：选择与选定变量相关的场景图形中的节点。
- **删除**：删除当前选定变量。



# 变量集

变量集（简称为 Vsets）同时为不同属性定义状态。在许多情况下，“变量”模块所提供的功能不足以管理复杂的模型；需要多个不同的切换节点以表示加载模型的特定版本。这里的变量集模块提供其他功能，可以帮助用户创建变量集以同时激活它们。可以为配置程序生成逻辑连接。



可以通过三种方式在变量集之间切换：可以为选定变量集设置一个热键，可以在“常规”选项卡上定义它，或以编程方式使用函数 `selectVariantSet(name)`（其中“name”是该变量集的名称）通过 VRED python 脚本编程界面完成。可以通过 VRED 的 GUI 界面手动切换变量集。

创建变量集的过程与所有属性类似。首先需要创建一个新的变量集。这可以通过打开左侧部分的上下文菜单完成，或通过使用窗口底部的快捷键完成。然后将节点或切换节点拖到变量集窗口的右侧，如果被拖动的节点匹配正确的属性选项卡，系统会将其添加到该变量集中。在添加了一个节点后，可以通过通常的方式修改状态或状态更改。

## 全局状态

以下列出的一个状态集不是由用户定义的。这些都意义明确。例如，按下该热键时，“!Next”将更改到该变量的下一个状态。请注意部分状态并非在所有上下文中都可用。

- **!All**：显示切换列表中的所有对象。（只能与几何体切换结合使用）。
- **!None**：隐藏切换列表中的所有对象。（只能与几何体切换结合使用）。
- **!Next / !Next (Loop)**：“!Next”激活切换列表中的下一个对象，在到达最后一个对象时停止。“!Next(loop)”类似于“!Next”，但是选择最后一个对象后返回到列表的开头。
- **!Previous / !Previous (Loop)**：它与“!Next/!Next(loop)”选项的运行原理相同，但是方向相反。
- **!Enable / !Disable / !Toggle**：!Enable 和 !Disable 分别启用或禁用场景中该变量集包含的灯光。!Toggle 将相关变量切换到相反状态。

# 变量集列表

左侧的变量集列表中包含定义的变量集条目。上下文菜单可用于创建新集，并在它的节点上执行其他操作。选项卡可用于在变量集可用的不同类型和选项之间进行切换。

## 上下文菜单

- **新建集**：创建一个新的变量集。
- **新建组**：为了帮助用户组织所有的变量集，可以创建组，其功能类似于文件夹。可以将一个变量集拖动到任何组中，或将其拖动到父文件夹中以从组中删除它。
- **清除**：删除所有变量集和组。
- **优化集**：删除未分配给当前场景的变量集的所有链接（部分）。
- **删除未使用的集**：删除为空或与场景无关联的所有变量集。
- **创建预览**：渲染自动作为图标分配给选定变量集的预览。
- **切割模式**：所谓的切割模式是 VRED 中操作的一个特别模式，仅用于创建加载模型的特定部分的截图。当进入切割模式，将禁用所有几何体，因此首先会清空您的屏幕。然后您可以使用场景图形的“显示”功能，或使用“变量集”模块中的一些预定义“显示/隐藏”列表，逐步启用几何体。所需的几何体可见时，可以使用变量集的模块中的或 VRED 工具栏中的相应按钮，创建一个屏幕截图。离开切割模式时（再一次通过使用上下文菜单），将恢复所有节点和切换的之前状态。
- **全部验证**：可以按照嵌入式逻辑加载一个 .csv 文件。
- **验证 Maya**：验证导入的 maya 变量。

## 常规（选项卡）

常规选项卡用于定义变量集的热键。

- **热键**：可以在此定义切换变量集的热键。第一个框针对“alt”或“ctrl”等修改键，而第二个框针对快捷方式的字母数字字符。要分配热键（如字母或符号）需要第二个字段。
- **注释**：通过在注释框中键入描述，可以将其应用于变量集。
- **屏幕快照**（“Go”按钮）：使用当前选定的变量集和渲染设置，创建视口快速渲染。VRED 将询问保存图像的位置和格式，默认情况下为 800x600 的位图格式图像。

## 几何体（选项卡）

可以在该选项卡上创建或修改几何体变量。要创建一个新的几何体变量，请将几何体节点或组节点拖动到几何体变量选项卡的右侧部分。

## 材质（选项卡）

在此选项卡中可以创建或修改材质变量。要创建一个新的材质变量，请将材质节点拖动到材质变量选项卡的右侧部分。

## 灯光（选项卡）

在此选项卡中可以创建或修改灯光变量集。要创建一个新的灯光变量集，请将灯光变量拖动到灯光变量选项卡的右侧部分。创建新灯光变量的说明可以在[变量部分](#)中找到。

## 视图（选项卡）

通过将先前在“摄影机编辑器”中创建的视图拖动到视图变量选项卡的右侧部分，可以在视图选项卡内设置视口变量。创建新视口的说明可以在[摄影机编辑器部分](#)中找到。

## 重叠（选项卡）

可在此选项卡中创建重叠变量。要创建新的重叠变量集，可将一个重叠从重叠编辑器拖动到重叠变量集窗口的右侧。如果选择此变量集，则此重叠将设置为活动。如果激活另一个变量集，新的重叠将设置为活动。可以将多个重叠添加到一个变量集，也可以将一个重叠添加到多个变量集。

## 动画（选项卡）

可在此选项卡中创建或修改动画变量。要创建一个新的动画变量集，将动画从“剪辑”（[剪辑生成器](#)）窗口拖动到动画变量集窗口的右侧。

## 分析器（选项卡）

分析器选项卡可用于在变量集中启用、禁用或修改剪切平面。

- **剪切平面**
  - **启用/禁用剪切**：启用或禁用剪切平面。
  - **仅剪切值**：能够采用值更改，但不采用其状态（启用/禁用）。
  - **获取当前位置**：采用功能执行的剪辑模块中所选的剪切平面的位置和方向。
- **剪切平面位置**：剪切平面的坐标位置。
- **剪切平面法线**：分别影响剪切平面相对 X、Y 和 Z 轴的方向（以弧度表示）。
- **反转方向**：切换剪切平面的哪一侧。
- **隐藏场景**：隐藏整个场景。只显示剪切平面的剪切对象的轮廓。
- **显示剪切平面**：切换剪切平面的可见性。
- **显示栅格**：切换剪切平面栅格的可见性。
- **显示轮廓**：切换剪切平面剪切的对象的轮廓。

## 脚本（选项卡）

对于高级用户，每个变量集可以包含一个 Python 脚本，每次激活变量集时会自动执行该脚本，可以通过变量集模块、通过一个热键或通过另一个脚本来执行。

## 值（选项卡）

如果要分别处理导出的 XML 数据（请参见以下的导入和导出部分），则可以将通用键/值对添加到任何变量集。左侧是所有键的列表，右侧值属于当前选定键，可以更改这些值。通过使用上下文菜单，可以创建或删除键。VRED 不能以任何方式处理此数据；它只在导出的变量 XML 数据中可用。

## 显示/隐藏（选项卡）

“显示/隐藏”选项卡主要用于切割模式，它包含场景图形节点列表，当使用该变量集列表中变量集的上下文菜单“显示几何体”或“隐藏几何体”菜单项时，将显示或隐藏这些节点。当为特定变量集的模型的独立部分截取屏幕快照时，这特别有用。通过将节点从场景图形拖动到列表中，可以简单地添加它们。可以使用节点列表中的上下文菜单删除它们。

## 底部图标栏

下面的栏中包含“创建变量”、“复制变量”和“删除”的快捷方式图标。



# 动画

本章说明了可用的动画相关模块和功能涉及的所有用例。

## 动画

“动画模块”列出了以 VRML 文件格式导入 VRED 的所有动画。它能够直接通过上下文菜单或通过键盘快捷方式启动动画重播。也可以使用 Python 脚本启动这些动画。如果应该通过点击渲染视图中的对象启动动画，可以将它们进一步附加到点击传感器。



## 动画列表 - 上下文菜单

“动画菜单”鼠标右键点击提供了以下选项：

- **开始**：启动选定动画。也可以通过双击动画名称执行动画。
- **暂停/继续**：暂停或继续选定动画。
- **重置**：将选定动画重置到其起始位置。
- **选择节点**：选择动画关联的节点。
- **删除**：从左侧动画列表中删除选定动画。
- **刷新**：将所有包含 VRML “TimeSource” 节点的场景添加到动画列表中。
- **清除**：从动画列表中删除所有动画。

---

## 属性

- **注释**：可以为选定动画输入注释。

## 热键

当使用 WRL 动画时，可以定义快捷方式播放和停止它们。

- **开始**：启动动画。
- **(取消) 暂停**：暂停动画。

## 动画

- **循环间隔**：设置动画循环间隔（以秒为单位）。
- **关键帧**：该功能可以帮助逐帧查看动画帧；它类似于时间轴。值为“0”表示动画开始；“1”表示动画结束。

# 曲线编辑器

对象动画曲线给出 VRED 相关对象在场景坐标系中所处的位置和时间；此外，它控制曲率，从而控制动画的加速度行为。曲线编辑器允许用户创建和修改动画。



要创建新的动画曲线，请在场景图形中选择对象。然后在曲线编辑器的右侧列表显示可以设置的所有通道键的项。

在设置键从而设置曲线之前，首先要选择确定对象到达特定位置的时间的时刻。可以通过两种不同的方式实现：第一种方式是使用时间轴模块，第二种方式是在曲线编辑器中进行。坐标系区域位于模块的中心。中间的垂直线表示渲染视图中显示的当前帧；可以结合使用鼠标左键（向左或向右）拖动，类似于时间轴模块中的过程。

右键单击该对象的名称或通道列表中的选择将弹出上下文菜单。“设置所有项关键帧/设置选定项关键帧”为相关通道设置键。

在曲线编辑器中工作时“F”是非常有用的键盘快捷键，用于缩放和定位曲线的中心以适应视图。

移动帧滑块来选择不同的帧数，然后重新键入该帧的选定属性将创建一条曲线。将生成曲线，这样设置键的两个帧之间将形成平滑过渡。

通过单击节点，并更改关键点的帧位置，或者更改曲线控制柄，即可修改两个键之间的曲率，这样可以通过图形方式修改曲线。

# 菜单

## 编辑

- **重命名**：重命名选定节点。
- **删除**：删除选定节点。
- **复制/剪切**：将选定动画块复制或剪切到剪贴板。
- **粘贴**：以参照方式将剪贴板中保存的动画块粘贴到选定对象。
- **粘贴克隆**：以非参照方式将剪贴板中保存的动画块粘贴到选定对象。
- **克隆**：创建选定动画块的参照副本，并将其紧贴源块粘贴在下面。
- **重复**：创建选定动画块的独立副本，并将其紧贴源块粘贴在下面。
- **取消共享**：删除到一个节点的参照连接。参照以带下划线的形式显示在场景图形中。
- **组选择**：将选定对象分组到组节点中，使主要选定对象作为该节点的子节点。
- **选择节点**：在场景图形中选择相应的节点，该节点与曲线编辑器的库的选定对象关联。
- **信息...**：打开包含选定节点的属性（如顶点数等等）的有关数据的信息窗口。

## 视图

- **帧**：显示选定关键帧节点的当前帧数。通过在框中键入一个值，可以手动更改此值。
- **锁定/解锁对象**：锁定或解锁选定属性。

## 曲线

- **前/后无限模式**（子菜单）：这些选项定义了到达第一个/最后一个关键帧前/后的行为。下面列出了可用的选项。
  - **恒定**：曲线运行一次。使用曲线的最后一个关键帧恒定延续曲线。
  - **循环**：无穷尽地循环曲线。
  - **带偏移的循环**：无穷尽地循环曲线。新曲线的起点是旧曲线的最后一个关键帧。
  - **往返**：以无穷模式向前和向后交替运行曲线。
  - **线性**：曲线按照最后一个关键帧控制柄的方向（切线）线性延续。
- **设置所有通道关键帧** (Ctrl + K)：针对曲线编辑器通道框中列出的所有对象属性在当前帧创建一个键。
- **设置所有选定通道类型关键帧**：选择多个对象时，可以同时编辑所有选定对象的通道。
- **设置选定通道关键帧**：针对曲线编辑器通道框中的所选属性在当前帧创建一个键。
- **创建块** (Ctrl + Shift + K)：“块”是可以存储动画的一种储物箱。之后可以在任何时间访问和编辑动画。可以在 ClipEditor 中使用块，以排列更复杂的动画。对象可能有无限的块。每个数据块长度分别为从开始的第一个关键帧的位置到最后一个关键帧的位置。当选择一个块时，将绘制键控的动画曲线。
- **捕捉到栅格**：功能支持用户移动键来获得一个或两个轴的离散值。
  - **时间**：可以对齐到 x 轴。
  - **值**：可以对齐到 y 轴。

## 切线

切线描述键的曲线段的进入点和退出点。此菜单围绕选定键控制曲线段的形状。

- **恒定**：在下一个键值前保持曲线值不变。这将在两个关键帧之间创建非插值和平面连接。
- **线性**：给出了关键点之间的线性插值。线性入切线和出切线在点之间生成直线。
- **平面**：以 0 度斜率设置水平位置的控制柄。
- **埃尔米特**：指定埃尔米特切线可以在选定键之前的键和之后的键之间创建平滑的动画曲线。生成曲线的切线是共线性的（两个角度相同）。这将确保动画曲线顺利地进入和退出键。
- **以下**：将键的点的切线控制柄保持在下一个键的方向。入切线和出切线是共线性的。
- **断开**：断开进出切线的连接；这将允许独立改变每个控制柄。

## 菜单下方的 GUI 元素

- **搜索字段：** 搜索字段能够按名称查找特定的动画。
- **更新动画树：** 更新动画树可以包含当前未反映在“库”树中的任何更改。



- **帧：** 显示选定关键帧的当前帧。更改值会将关键帧移动到 x 轴的新位置。
- **值：** 显示选定关键帧的当前值。更改值会将关键帧移动到 y 轴的新位置。

## 库树

“库树”列出在其列表中的所有场景包含的动画。

## 上下文菜单

- **播放：** 从当前帧的位置播放当前动画。
- **重置：** 将动画重置为初始帧的值。
- **保存...**： 打开一个对话框，将选定键值保存到外部文件。
- **重命名：** 重命名选定节点。
- **删除：** 删除选定节点。
- **复制/剪切：** 将选定动画块复制或剪切到剪贴板。
- **粘贴：** 以参照方式将剪贴板中保存的动画块粘贴到选定对象。
- **粘贴克隆：** 以非参照方式将剪贴板中保存的动画块粘贴到选定对象。
- **克隆：** 创建选定动画块的参照副本，并将其紧贴源块粘贴在下面。
- **重复：** 创建选定动画块的独立副本，并将其紧贴源块粘贴在下面。
- **取消共享：** 删除到一个节点的参照连接。参照以带下划线的形式显示在场景图形中。
- **运动模糊：** 启用或禁用渲染的运动模糊效果。

- **组选择**：将选定对象分组到组节点中，使主要选定对象作为该节点的子节点。
- **选择节点**：在场景图形中选择相应的节点，该节点与曲线编辑器的库的选定对象关联。
- **信息...**：打开包含选定节点的属性（如顶点数等等）的有关数据的信息窗口。

## 键盘快捷键/鼠标交互

选择	鼠标左键单击
缩放	鼠标右键单击
平移	鼠标中键单击
聚焦	右键双击
多选	STRG + SHIFT + 鼠标左键单击
取消选择	STRG + SHIFT + 鼠标右键单击
移动	SHIFT + 鼠标左键单击
水平缩放	X + 鼠标右键单击
垂直缩放	Y + 鼠标右键单击
中心	F

## 图标栏



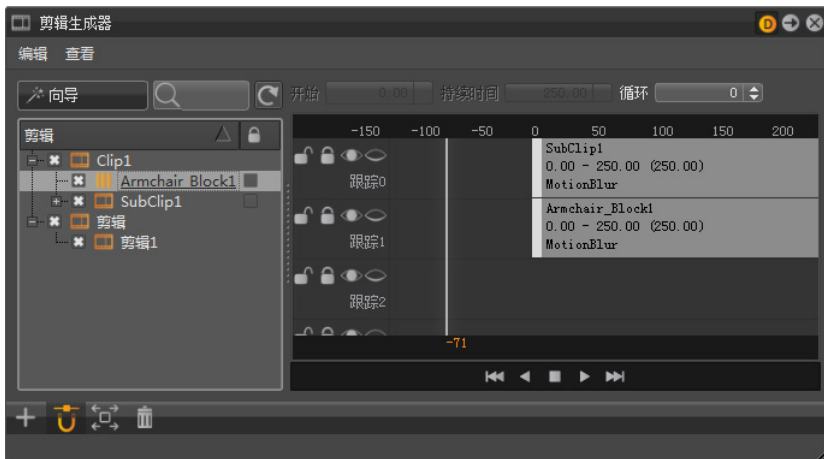
- 设置所有通道关键帧
- 设置选定通道关键帧
- 创建动画块元素
- 视图中的帧曲线
- 恒定/线性/平面/埃尔米特/流/断开切线  
这些按钮是“切线”菜单中可选的切线属性的快捷方式。
- 水平/垂直栅格捕捉

# 剪辑生成器

剪辑生成器支持用户在 VRED 中管理和创建动画序列。它可以通过剪辑按钮从快速访问栏访问。



激活后，将显示剪辑生成器窗口，其中分为两个主要区域。在左侧有所有场景包含的剪辑的列表视图；当在列表视图中选定一个剪辑时，它在右侧时间轴中显示一个块。



## 菜单

### 编辑

- **新建剪辑**：创建一个新的空剪辑。
- **重命名**：能够更改选定剪辑的名称。
- **删除**：删除选定剪辑。
- **复制**：将选定剪辑复制到剪贴板中。
- **粘贴**：从剪贴板中粘贴选定剪辑。
- **重复**：创建剪辑的非参照副本。
- **信息**：提供了更多剪辑信息。

### 视图

- **帧**：对时间轴进行帧处理以改进概览。
- **锁定对象**：允许锁定所有对象，以便禁止在时间轴中的运动。
- **解锁对象**：允许解锁所有对象。

## 向导

动画向导位于左侧顶部；它有助于创建对象和材质的动画，或同时创建两种动画。

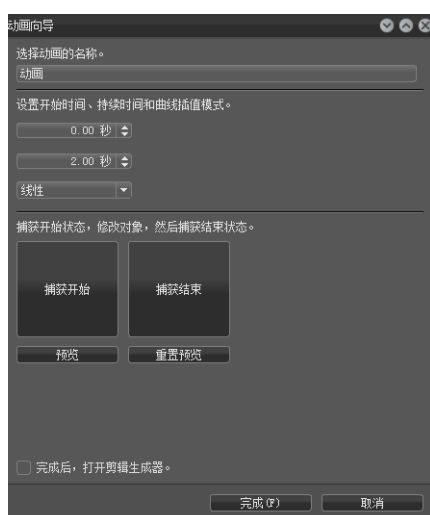
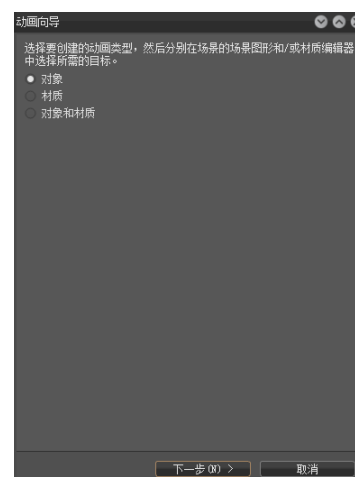


动画向导以三种不同模式提供帮助，它们一目了然。

- 对象
- 材质
- 对象和材质

在单击“下一步”按钮前，必须在场景图形或/和材质模块选定应进行动画处理的相应节点。如果没有选定，则会出现一个警告。

在动画向导主窗口顶部，可以重命名该动画。



在动画标题下面，可以为当前动画设置开始时间、持续时间和插值模式。

- **开始时间**：设置动画在剪辑生成器中开始重播的时间。
- **持续时间**：控制动画的总长度。
- **插值模式**：确定动画的播放速度。**线性**产生恒定的动画；**缓入/缓出**在动画开始或/和末尾降低速度。

单击“捕获开始”按钮，捕获动画的初始状态。缩略图图像用于显著区分不同的状态。在移动几何体或者更改材质后，单击“捕获结束”可以存储动画的最终状态。

预览按钮可以在渲染视图内重放动画。重置预览将动画设置为初始状态。

选中“完成时打开剪辑管理器”在完成确认时自动打开剪辑管理器。

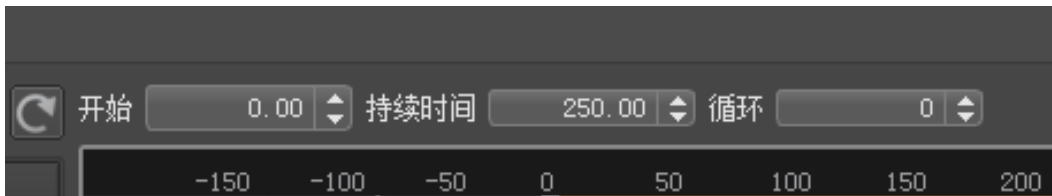
## 搜索字段

搜索字段提供实时搜索功能来查找特定项目。

## 刷新按钮

使用刷新按钮将更新动画树。

## 动画参数



时间轴顶部的数值输入字段可以调整开始时刻、动画长度以及重播的频率。这些设置用于重复剪辑。

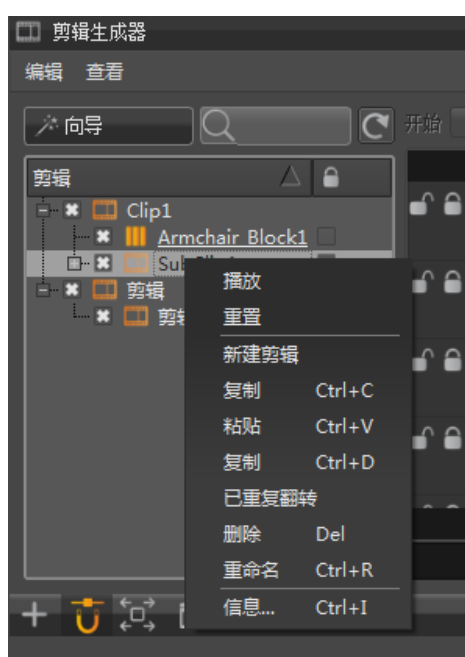
## 列表视图

在窗口的左侧列表中显示了所有动画剪辑（以及来自模块的摄影机动画）。每个项目前的复选框激活/取消激活剪辑。

单击鼠标左键选择剪辑并在时间轴内展示。双击鼠标左键可以重命名。通过拖放操作可以重新排列列表中的剪辑。

要锁定防止任何更改，请选中剪辑名称旁边的复选框。

## 列表视图的上下文菜单



剪辑的列表视图的上下文菜单提供了几个命令，如复制、粘贴、重复等等：

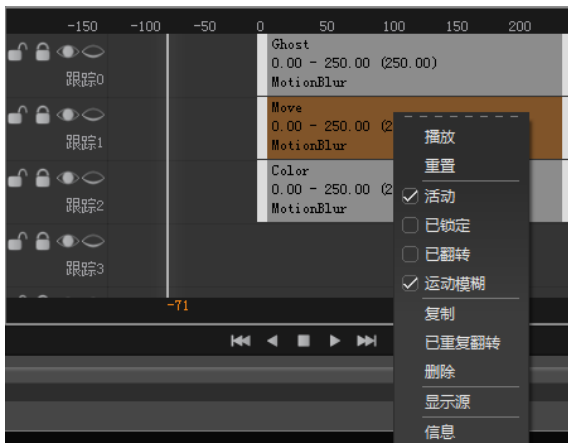
- **播放**：开始重放动画。
- **重置**：将动画对象设置为其初始状态。
- **新建剪辑**：对现有剪辑执行此操作将在选定内容下创建一个新的子剪辑。如果执行时没有选定剪辑，则新剪辑出现在顶层。
- **复制**：将选定剪辑复制到剪贴板。
- **粘贴**：将剪贴板包含的剪辑粘贴到所需位置。
- **重复**：创建剪辑的未参照副本。
- **已重复翻转**：除翻转动画剪辑外，与重复的功能相同。
- **删除**：删除选定剪辑。
- **重命名**：可以重命名该剪辑。
- **信息**：提供了更多剪辑信息。

## 时间轴视图

时间轴视图为动画剪辑的排列提供了几种方向。每个块代表一个动画序列；通过拖放可以在时间轴中重新排列它们。每个块的开头和结尾区域可以在时间轴中改变相关时刻。鼠标滚轮可以缩放时间轴。



## 时间轴视图的上下文菜单



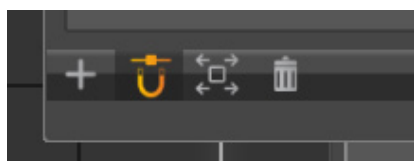
在时间轴中右键单击剪辑将打开其上下文菜单：

- **播放**：开始重放动画。
- **重置**：将动画对象设置为其初始状态。
- **活动**：重播时考虑启用了复选框的动画剪辑。
- **锁定**：要锁定动画设置和时刻，防止进行任何更改，需要启用此复选框。
- **已翻转**：在动画重播时反转相关剪辑。
- **运动模糊**：运动模糊是在快速运动或长时间曝光时呈现的对象拖影现象。默认情况下启用此功能。

- **重复**：生成选定剪辑的未参照副本。它将新剪辑粘贴到包含源剪辑的轨迹下的轨迹中。模块顶部的数值输入字段采用该动画开始的时刻和持续时间。
- **已重复翻转**：与重复的行为相同，但它在重播时反转动画剪辑。
- **删除**：从模块中删除相关剪辑。
- **显示源**：在曲线编辑器中显示关联动画曲线。
- **信息**：提供了更多剪辑信息。

## 剪辑生成器中的图标栏

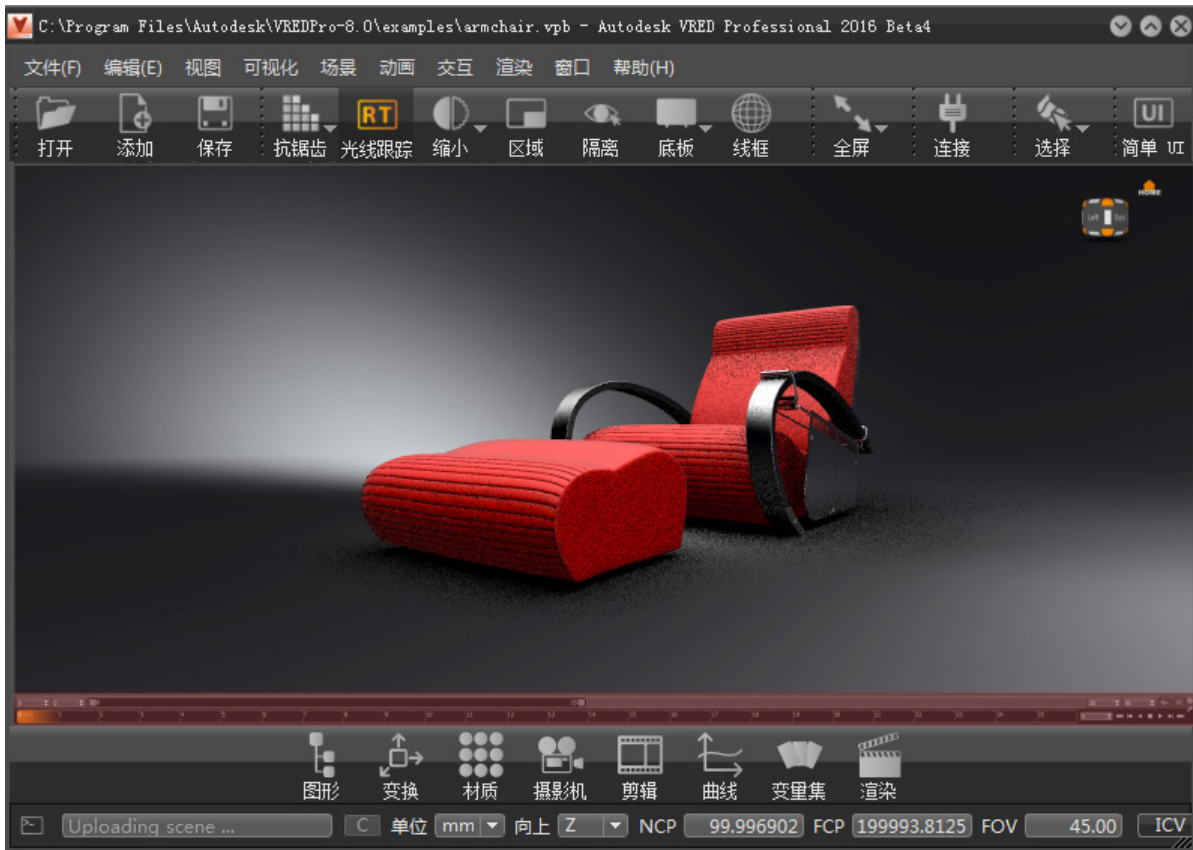
在模块窗口的左下角，四个按钮可以快速访问常用的命令：



- **加**：打开创建菜单，该菜单提供的功能可以创建新的剪辑、动画、摄影机轨迹、视点、变形或序列。[变量部分](#)描述了如何创建变量本身及其功能。在剪辑生成器中使用变量能够在时间轴的适当时刻切换到变量的另一状态。创建时只能选择变量模块中预先配置的变量。在出现在列表视图中之前必须已选定剪辑。
- **水平栅格捕捉**：打开或关闭水平栅格捕捉功能。
- **窗口中的帧对象**：最大化缩放系数，以显示完全在时间轴视图中的之前选定的剪辑的所有动画。
- **删除**：从剪辑生成器删除之前选定的剪辑。

# 时间轴

切换动画相关时间轴的可见性；它位于渲染视图的底部。时间轴提供能够完整回放动画或者逐帧回放动画的功能；它有助于检查和调整各类动画的时间控制。





1. 将时间滑块设置为结束帧的位置。
2. 将时间滑块设置为下一个关键帧。关键帧保存特定时间不同属性的状态。关键帧是 VRED 中的非线性动画的基础。
3. 向前播放选定动画。
4. 停止选定动画。
5. 向后播放选定剪辑。
6. 将时间滑块设置为上一关键帧。
7. 将时间滑块设置为开始帧的位置。
8. 定义当前帧。
9. 给出所用关键帧的视觉反馈。
10. 设置完整时间轴范围的开始帧。
11. 设置详细时间轴的开始帧。
12. 详细时间轴的滑块。
13. 详细时间轴范围的结束值。
14. 设置完整时间轴范围的结束帧。
15. 设置选定对象的关键帧及其所有动画属性。这与曲线编辑器中的“设置所有项关键帧”功能具有相同的效果。
16. 激活/取消激活曲线编辑器中所示曲线而不是场景中的所有活动动画的本地评估。
17. 关闭时间轴。
18. 在首选项模块中打开动画选项卡。

# 交互

“交互”模块可帮助进行创建标注、剪辑详细视图的几何体或测量场景元素等等操作。

## 导航（子菜单）

用户可以在下面列出的导航模式之间切换。

- **启用**：通过选中或取消选中“启用”项目，可以在渲染视图内启用或禁用导航。
- **跟踪球（3轴）**：如果使用跟踪球导航，所有摄影机旋转轴都将解锁。摄影机可以沿各个方向自由旋转。
- **双轴**：如果使用两个轴导航，摄影机只有两个自由旋转轴，而第三个轴（角色轴）处于锁定状态。
- **飞行**：飞行模式适用于空间鼠标导航。摄影机的轴固定在摄影机的中心。在飞行模式下，可以将摄影机随意放置在3D空间中并设置其方向。
- **方向**：在该模式下摄影机在改变方向时位置不变，相当于转动头部。
- **自动居中**：在双轴和跟踪球导航模式下，将旋转轴自动设置为当前位于渲染视图中心的对象中心。
- **动画演示摄影机更改**：当此功能被激活时，设置旋转轴（在渲染视图内双击鼠标右键）等改变会实现动画化。
- **运动比例...**：在“飞行”导航模式中，运动比例决定了输入设备在场景中导航的速度。值越高，导航越快。

## 连接器

使用连接器，VRED 实例可以针对导航进行同步，即使在独立计算机上也可以实现。这意味着必须在所有实例上加载同一场景，其中之一能够控制在所有连接的客户端计算机上的导航。除了导航，python 命令是同步的。

### 设置

- **保存**：可以存储连接器服务器设置。按“保存设置”按钮。

### 连接到

在这里，如果当前 VRED 实例应作为一个辅助连接器，可以输入连接设置。

- **服务器**：设置服务器 IP 或名称。如果在同一台计算机上运行 VRED 实例，只需输入本地主机。
- **端口**：设置通信端口地址。
- **断开连接**：取消激活连接器。
- **连接**：激活该连接器。

如果连接到服务器失败，请检查端口号是否匹配，服务器名称是否正确。此外确保没有防火墙阻止访问，且尚不支持 IPv6。

- **接管控制**：请求当前的连接器会话的控制权。控制计算机的对话要求授予控制权。

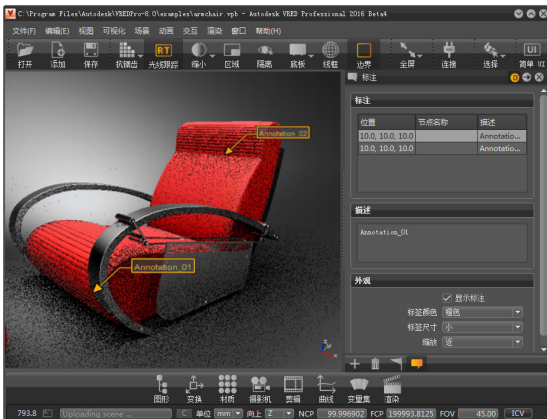
### 服务器

在这里，如果此 VRED 实例应作为一个连接器服务器，可以输入连接设置。

- **端口**：设置通信端口地址。
- **帧同步**：为所有参会者同步视口刷新率。
- **停止**：停止连接器服务器。
- **开始**：启动连接器服务器。

## 标注

使用标注模块，可以将虚拟文本标记放入该场景，以使用文本文档增强给定模型。标注将保存在 VRED 项目文件中，或者也可以将它们保存为 XML 文件，以便在其他应用程序中进一步处理。



## 标注

标注列表概述了场景中使用的所有标注。单击鼠标右键以打开列表菜单。



## 上下文菜单

- **添加**：创建一个新标注。新创建的标注将立即显示在屏幕的左下角。您可以通过按住 shift 键与鼠标左键，在场景中选择所需的位置。

创建后，会显示 (X/Y/Z) 位置、定位过程中的选定节点和显示的标注文本。

- **删除**：删除选定标注。
- **拾取位置**：按住 shift 键并单击鼠标左键可以重新定位现有标注。
- **放大**：放大标注。
- **加载标注**：通过文件浏览器加载外部标注 .xml 文件。
- **保存标注**：将所有标注保存在一个 .xml 文件中。
- **全部删除**：删除标注模块中的所有标注。

## 描述

对于任何现有的标注，可以通过在所有标注列表下的面板中输入适当的文本来更改它的描述。

## 外观

- **显示标注：**复选框打开/关闭场景中的所有标注。
- **标签颜色：**定义标注的标签颜色。值有：
  - 橙色
  - 红色
  - 绿色
  - 蓝色
- **标签尺寸：**定义标签尺寸。值有：
  - 大
  - 中
  - 小
- **缩放：**将自动缩放模式设置为：
  - 禁用
  - 近
  - 远

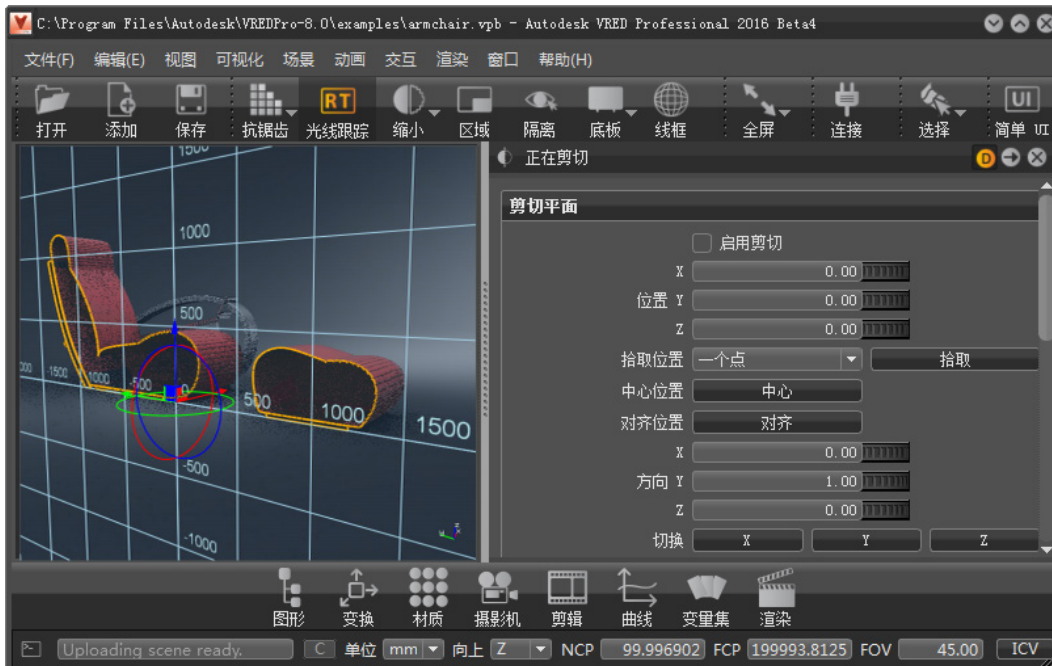
## 标注：快捷图标



- **创建：**创建一个新标注。
- **删除：**删除当前选定的标注。
- **拾取位置：**拾取当前选定标注的新位置。
- **显示标注：**切换场景中所有标注的可见性。

## 正在剪切

“正在剪切模块”可以剪切对象，以满足构造评估等目的，并让您了解实体。



## 剪切平面

- **启用剪切**：复选框激活剪切平面。将显示一些辅助几何体，例如平面可视化、栅格、剪切轮廓和一些移动剪切平面的控制柄。
- **位置 X/Y/Z**：定义剪切平面的位置。
- **拾取位置**：允许拾取剪切平面的一个、两个或三个新位置。
- **中心位置**：将“剪切平面”移动到屏幕的中心。
- **对齐位置**：对齐与当前活动摄影机平行的剪切平面。
- **方向 X/Y/Z**：能够通过数值输入改变方向。
- **切换 X/Y/Z**：设置剪切平面的方向以与世界坐标系轴 X/Y/Z 对齐。
- **反转方向**：反转剪切平面的方向。
- **显示操纵器**：激活/取消激活剪切平面的操纵器。
- **隐藏场景**：隐藏场景中的所有几何体，只有剪切对象的轮廓可见。
- **显示平面**：对齐与剪切平面平行的摄影机。



## 可视化

可以启用或禁用辅助几何体。

- **显示剪切平面：** 显示或隐藏剪切平面。
- **平面颜色：** 在此可以更改平面颜色。
- **显示栅格：** 显示或隐藏栅格。
- **栅格颜色：** 在此可以更改栅格颜色。
- **显示轮廓：** 显示或隐藏轮廓。
- **轮廓颜色：** 在此可以更改轮廓颜色。
- **轮廓宽度：** 可以在此处调整轮廓的厚度。
- **克隆轮廓：** 从当前剪切的对象创建轮廓线。

## 纯剪切：

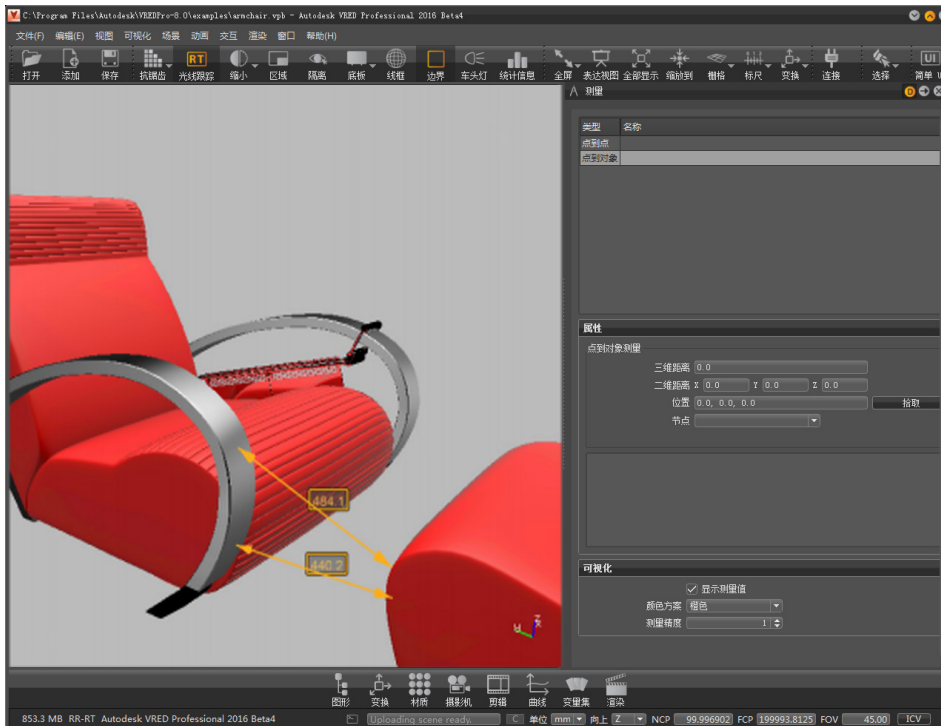
剪辑模块还包含一种称为纯剪切的特殊模式，这可以沿预定义路径移动剪切平面。路径可以是包含在原始模型中的直线几何体，或剪切平面本身的连续部分。要激活纯剪切，必须首先选定路径，平面沿着该路径移动。完成方法是点击“拾取剪切路径”按钮，然后从场景（包括任何显示的剪切轮廓）中拾取直线几何体。选择路径后，可以通过按住 SHIFT 键的同时使用鼠标滚轮沿该路径移动剪切平面。

**注意：** 只要用户按其他方式重新定位剪切平面，剪切路径就会丢失。

- **拾取剪切路径：** 通过 Shift 与鼠标左键可以选择移动平面的路径。
- **速度：** 在移动时定义剪切平面的速度。

## 测量

测量模块提供了一组不同距离的测量工具。它还提供一把尺子，可以使用图标栏中相应的图标启用它。当尺子处于活动状态时，通过按住 shift 键并按鼠标左键可以将尺子放在任何位置。



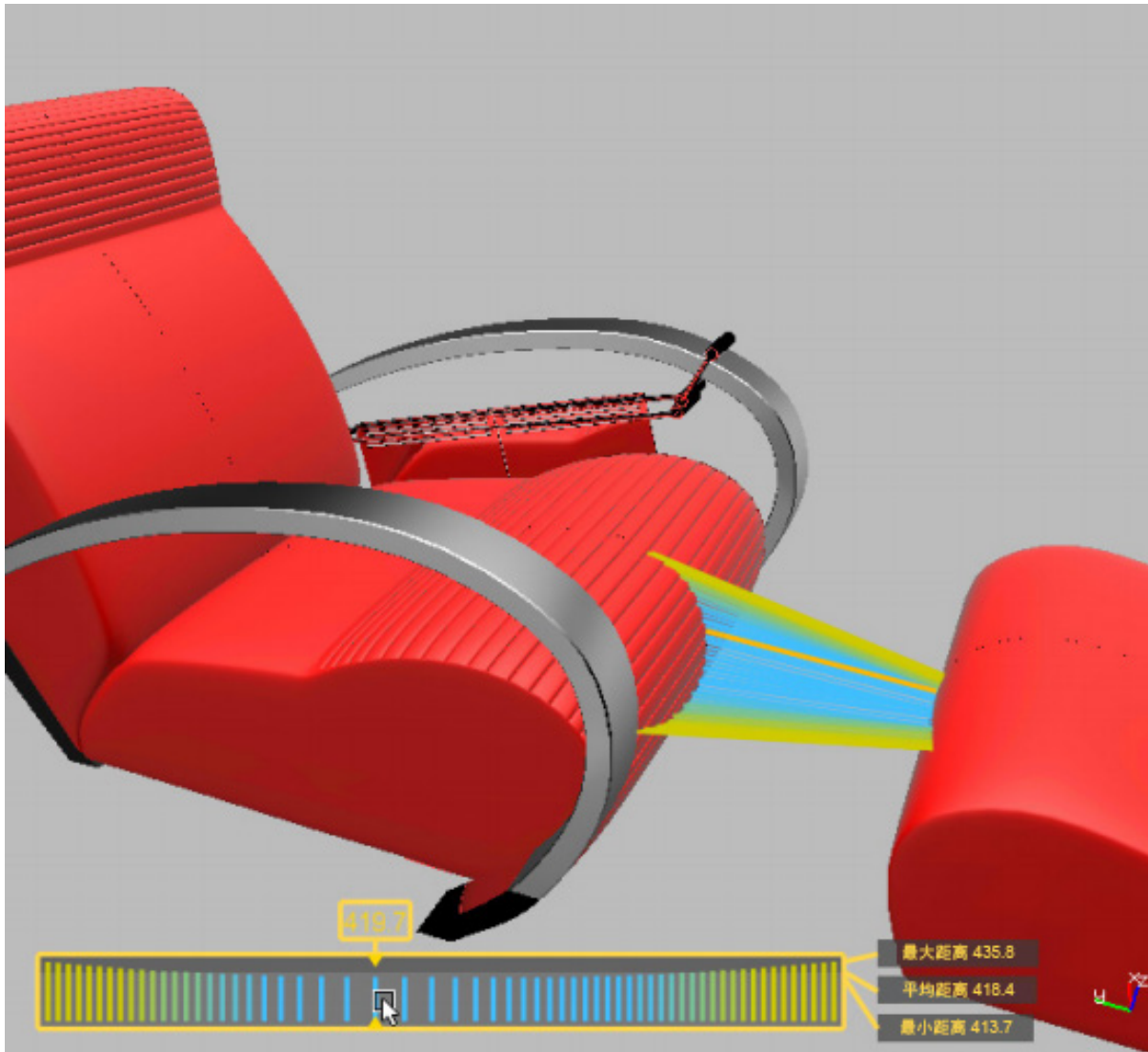
测量模块的主 GUI 分为三个部分；上半部分包含所有测量的列表，也用来管理这些测量，而中间部分显示当前选定测量的附加信息。最下面的部分包含影响所有测量（包括活动颜色方案）或在渲染窗口中隐藏所有测量的一般选项。

## 测量列表

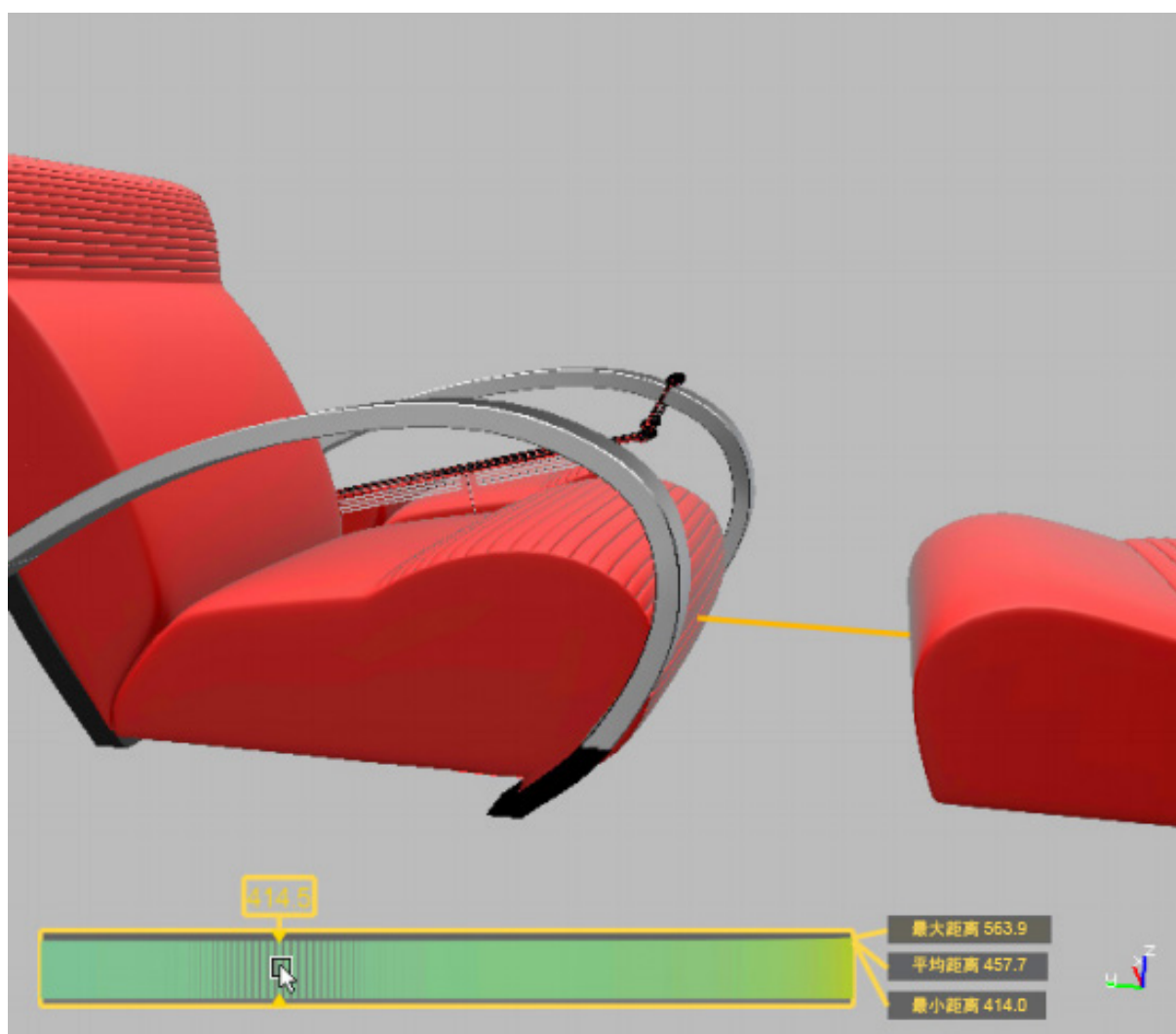
### 上下文菜单



- **添加点到点测量**：通过使用 shift 键和鼠标左键拾取第一个和第二个点后，将计算这些显式拾取的点之间的相应距离。创建后，可以在属性中重新调整拾取的点。
- **添加点到对象测量**：在点和对象之间创建一个测量。将计算拾取的点和拾取的对象之间的最小距离。在创建之后可以在属性中选择用于计算的分层级别。
- **添加对象到对象测量**：将计算所拾取的对象之间的最小距离。在创建之后可以在属性中选择用于计算的分层级别。
- **添加直线到对象测量**：判断间隙的专用测量是直线到对象测量，如果原始模型已经包含了相应的直线几何体，则可以使用此测量。要创建直线到对象测量，第一个对象必须是直线几何体，而第二个可以是任何其他几何体。测量然后将沿直线创建样本点，并将计算每个点到第二个对象的最小距离。将使用所有距离的特殊可视化在渲染窗口中显示结果：距离将在 3D 场景中以及渲染窗口左下角的 2D 图标中显示为直线。用鼠标悬停在图标中将在 3D 视图中突出显示特定距离，并在图标顶部显示其具体值。



- **添加圆测量：**选择三个点可以计算出半径、直径和周长（如圆筒）。
- **添加间隙测量：**最复杂的测量是间隙测量，在没有适当的直线几何体可用的情况下，这是直线对象测量的一个有用的替代方法。间隙测量沿两个不同对象上拾取的两点间的直线段计算。查看器将尝试找到两个对象之间的多个最小距离，其中每个距离计算限制为在垂直于线段的平面上进行。对于直线到对象的测量，将使用所有距离的特殊可视化在渲染窗口中显示结果。



注意：对象上的测量开始和/或结束根据对象的名称标识这些对象。在保存和加载测量时，必须保证被测对象在场景图形结构内的名称是唯一的。

- **删除测量值**：删除选定测量。
- **更新测量值**：例如移动一个对象时，重新计算测量。
- **放大**：缩放至特定测量。
- **加载测量值**：从指定的 .xml 文件加载测量值。
- **保存测量值**：在 .xml 文件中保存所有测量值。
- **全部删除**：删除测量模块中的所有测量值。

### 属性

根据选定测量，显示不同属性。

#### • 点到点：

- 三维距离：两个点之间的距离。
- 二维距离：显示每个轴的两个点之间的距离。
- 第一个位置：显示第一个拾取位置的坐标。通过拾取按钮可以选择新位置。
- 第二个位置：显示第二个拾取位置的坐标。通过拾取按钮可以选择新位置。

#### • 点到对象：

- 三维距离：显示点和对象之间的最小距离。
- 二维距离：显示每个轴的点和对象之间的距离。
- 位置：显示第一个拾取位置的坐标。
- 节点：下拉列表显示场景图形中的节点和它的原型。在这里，可以更改用来计算层次结构级别和对象的最小距离。

#### • 对象到对象：

- 三维距离：显示两个对象之间的最小距离。
- 二维距离：显示每个轴对象之间的距离。
- 第一个节点：显示第一个选定节点。
- 第二个节点：显示第二个选定节点。

#### • 直线到对象：

- 行：显示选定行。
- 对象：显示第二个选定节点。
- 平均距离：计算平均距离。
- 最小距离：显示最小距离。
- 最大距离：显示最大距离。

#### • 圆：

- 半径/直径/周长：显示半径、直径和周长的数据。
- 第一个位置：显示第一个拾取点的位置。
- 第二个位置：显示第二个拾取点的位置。
- 第三个位置：显示第三个拾取点的位置。

- 间隙：
  - 第一个对象：显示第一个选定节点。
  - 第二个对象：显示第二个选定节点。
  - 平均距离：计算平均距离。
  - 最小距离：显示最小距离。
  - 最大距离：显示最大距离

## 可视化

- 显示测量值：启用/禁用场景中的所有测量值。
- 颜色方案：定义测量值的显示颜色。可用的颜色有：
  - 橙色
  - 红色
  - 绿色
  - 蓝色
- 测量精度：设置十进制的测量精度。

## 序列器



序列器模块允许设置命令序列。从顶部到底部以批处理方式执行序列。最初可以由用户执行它们，或由用户设置的应用程序中的其他操作执行。所有条目都是区分大小写的。单击鼠标右键按钮提供了以下选项：

## 上下文菜单



- **创建序列**：创建对操作进行排序的序列。
- **创建操作**：操作是可以用来激活和编辑 VRED 设置的函数集。
-

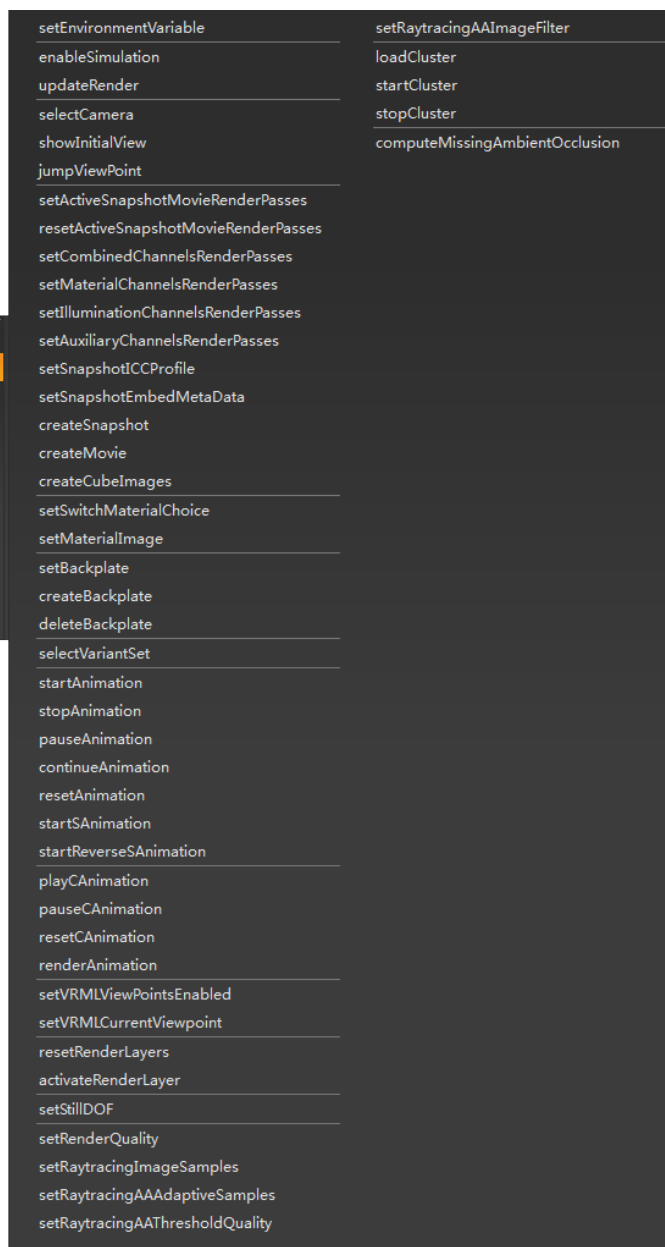
- **重复**：复制选定序列或行动。
- **全选**：选择所有序列和行动。
- **重命名**：重命名选定序列或设置选定操作参数值。不能重命名操作，但您可以为每个操作输入注释。
- **删除**：删除选定序列或操作。
- **活动**：切换选定序列和操作的`活动`状态。可以执行激活的操作和序列。
- **上移**：在进程队列中将选定序列或操作向上移动一级。
- **下移**：在进程队列中将选定序列或操作向下移动一级。
- **运行**：执行选定序列和操作。不执行非活动状态的操作。
- **全部运行**：执行具有活动状态的所有序列。

## 滑块

模块底部的滑块用于一次展开或折叠所有序列和操作。

## 操作

此功能提供多种方法，可以将复杂的或重复的功能按照序列排序，以自动执行它们。下面描述了每个可用的操作和它的参数。



- **setEnvironmentVariable**: 设置环境变量。
  - **name**: 设置该变量的名称。
  - **value**: 设置该变量的值, 在本例中是到该项目的路径。通过双击鼠标左键可以更改该值。
- **enableSimulation**: 设置模拟状态。模拟状态定义动画是否可以执行。值是布尔值:
  - **state**: true / false
- **updateRender**: 强制进行渲染刷新。布尔值:
  - **force**: true / false
- **selectCamera**: 选择一台摄影机。
  - **name**: 在这里设置选定摄影机的名称。
- **showInitialView**: 激活 InitialView 位置。
- **jumpViewPoint**: 将摄影机设置为视点位置。此函数立即跳转到该视点 (无插值)。可以在摄影机模块中设置视点。
  - **name**: 设置视点名称。
- **setActiveSnapshotMovieRenderPasses**: 激活或取消激活图像渲染的渲染过程。所有参数都是布尔值:
  - **beauty\_pass**: true / false
  - **diffuse\_ibl\_pass**: true / false
  - **diffuse\_light\_pass**: true / false
  - **glossy\_ibl\_pass**: true / false
  - **glossy\_light\_pass**: true / false
  - **specular\_ibl\_pass**: true / false
  - **specular\_light\_pass**: true / false. (此参数已弃用, 镜面反射灯光过程不再存在, 因此将忽略该参数。)
  - **translucency\_pass**: true / false
  - **incandescence\_pass**: true / false
  - **diffuse\_indirect\_pass**: true / false
  - **glossy\_indirect\_pass**: true / false
  - **occlusion\_pass**: true / false
  - **normal\_pass**: true / false
  - **depth\_pass**: true / false
  - **material\_id\_pass**: true / false
- **resetActiveSnapshotMovieRenderPasses**: 取消激活使用渲染过程渲染图像。

- **setCombinedChannelsRenderPasses:**

- **beauty\_pass**: true / false
- **diffuse\_ibl\_pass**: true / false
- **diffuse\_light\_pass**: true / false
- **glossy\_ibl\_pass**: true / false
- **glossy\_light\_pass**: true / false
- **specular\_ibl\_pass**: true / false
- **translucency\_pass**: true / false
- **incandescence\_pass**: true / false
- **diffuse\_indirect\_pass**: true / false
- **glossy\_indirect\_pass**: true / false
- **transparency\_pass**: true / false
- **background\_pass**: true / false

- **setMaterialChannelsRenderPasses:**

- **diffuse\_material\_pass**: true / false
- **glossy\_material\_pass**: true / false
- **specular\_material\_pass**: true / false
- **translucency\_material\_pass**: true / false
- **transparency\_material\_pass**: true / false
- **background\_material\_pass**: true / false
- **incandescence\_pass**: true / false

- **SetIlluminationChannelRenderPasses:**

- **diffuse\_ibl\_pass**: true / false
- **glossy\_ibl\_pass**: true / false
- **translucency\_ibl\_pass**: true / false
- **diffuse\_light\_pass**: true / false
- **glossy\_light\_pass**: true / false
- **translucency\_light\_pass**: true / false
- **diffuse\_indirect\_pass**: true / false
- **glossy\_indirect\_pass**: true / false
- **specular\_indirect\_pass**: true / false
- **translucency\_indirect\_pass**: true / false

- **setAuxiliaryChannelRenderPasses**

- **occlusion\_pass**: true / false
- **normal\_pass**: true / false
- **depth\_pass**: true / false
- **material\_id\_pass**: true / false
- **mask\_pass**: true / false
- **position\_pass**: true / false
- **view\_vector\_pass**: true / false

- **setSnapshotICCProfile**: 设置用于渲染的图像的 ICC 配置文件。

- **profileID**: 可以设置以下 ID 之一:
  - 0 使用渲染设置模块的当前设置
  - 1 使用 sRGB 编码
  - 2 使用 Adobe RGB 98 编码
  - 3 使用指定的监视 ICC 配置

- **setSnapshotEmbedMetaData**: 设置将在渲染的图像中嵌入的元数据。所有参数都是布尔值。

- **embedRenderSettings**: 设置是否嵌入图像、动画、渲染过程和光线跟踪设置。true / false
- **embedCameraSettings**: 设置是否嵌入活动摄影机的设置。true / false
- **embedNodeVisibilities**: 设置是否在场景图形中嵌入每个节点的可见性状态。true / false
- **embedSwitchNodeStates**: 设置是否嵌入场景图形中每个切换节点的状态。true / false
- **embedSwitchMaterialStates**: 设置是否嵌入场景中每个有效切换材质的状态。true / false

- **createSnapshot**: 渲染单个图像。

- **filename**: 设置目标目录和图像文件名。
- **width**: 设置图像宽度分辨率（以像素为单位）。
- **height**: 设置图像高度分辨率（以像素为单位）。
- **supersampling**: 设置采样质量。
  - 0 禁用超级采样。
  - 1 使用设置图像采样的 1/4。
  - 2 使用设置图像采样的 1/2。
  - 3 使用设置图像采样。

- **alpha**: 设置 alpha 渲染的状态。
  - true**: 渲染 alpha 通道。由此产生的图像会有透明的背景，包括透明材质的正确 alpha 值。
  - false**: 不渲染 alpha 通道。
- **background RED / GREEN / BLUE**: 设置 alpha 颜色。这将定义背景颜色的红色、绿色和蓝色分量。
- **dpi**: 设置渲染的图像中嵌入的每英寸点数分辨率。
- **overwrite**: 允许使用同名文件覆盖现有文件  
true / false。
- **showImage**: 渲染完成后打开该图像文件: true / false。
- **alpha premultiply**: 将  $\alpha$  和生成的图像中的颜色通道相乘。  
true / false。
- **tonemap hdr**: 将色调映射应用于高动态图像渲染。其结果是，32 位渲染在合成工具中与 VRED 中设置的类似。然而，图像的值将被所选的色调映射器压缩到 0 和 1 之间的值。这样将丢失动态范围。因此，之后在合成工具中将难以计算光晕等效果。
- **创建影片**: 在此设置导出的影片的设置。
  - **filename**: 设置目标目录和影片文件名。
  - **width**: 设置影片宽度分辨率（以像素为单位）。
  - **height**: 设置影片高度分辨率（以像素为单位）。
  - **fps**: 设置影片每一秒渲染的帧数。
  - **startFrame**: 设置影片的开始帧。
  - **stopFrame**: 设置影片的结束帧。
  - **supersampling**: 设置采样质量。
    - 0 禁用超级采样。
    - 1 使用设置图像采样的 1/4。
    - 2 使用设置图像采样的一半。
    - 3 使用设置图像采样。
  - **alpha**: 设置 alpha 渲染的状态。
    - true**: 渲染 alpha 通道。
    - false**: 不渲染 alpha 通道。
  - **background RED / GREEN / BLUE**: 设置 alpha 颜色。这将定义背景颜色的红色、绿色和蓝色分量。
  - **overwrite**: 允许覆盖同名的现有文件。  
true / false
  - **alpha premultiply**: 将  $\alpha$  和生成的图像中的颜色通道相乘。  
true / false
  - **frame step**: 定义图像序列渲染的帧偏移。示例: 第 3 步只渲染每一第三帧 (0、3、6、9...)

- **tonemap** hdr: 将色调映射应用于高动态图像渲染。其结果是, 32 位渲染在合成工具中与 VRED 中设置的类似。然而, 图像的值将被所选的色调映射器压缩到 0 和 1 之间的值。这样将丢失动态范围。因此, 之后在合成工具中将难以计算光晕等效果。  
true / false
- **createCubelImages**: 导出环境图像。
  - **node\_name**: 在此处指定用于摄影机位置的节点名称。
  - **type**: 定义创建立方体图像的类型。基于选定类型渲染和处理图像:
    - 0 单独的图像
    - 1 垂直交叉
    - 2 水平交叉
    - 3 球形映射
  - **resolution**: 设置二次分辨率 (以像素为单位)。
  - **supersampling**: 定义抗锯齿的级别。
  - **filename**: 图像的文件名。
- **setSwitchMaterialChoice**: 更改切换材质的选项。
  - **name**: 设置切换材质名称。
  - **choice**: 设置切换材质的选项。
- **setMaterialImage**: 帮助改变材质的纹理。
  - **materialName**: 设置应设置其纹理的材质的名称。
  - **fieldName**: 定义要设置的纹理插槽字段名称。
  - **imageFilename**: 设置图像的路径。
- **setBackplate**: 激活/取消激活底板。
  - **state**: true / false
- **createBackplate**: 通过提供的文件创建新的底板。
  - **filename**: 设置要创建的底板名称。
- **deleteBackplate**: 删除底板。
- **selectVariantSet**: 激活一个变量集。变量集将激活其定义的节点和材质变量的所有状态。
  - **name**: 设置要激活的变量集的名称。
- **startAnimation**: 在“动画模块”中启动动画节点。
  - **name**: 设置要启动的动画名称。

- **stopAnimation**：在“动画模块”中停止动画节点。
  - **name**：设置要停止的动画名称。
- **pauseAnimation**：在“动画模块”中暂停动画节点。
  - **name**：设置要暂停的动画名称。
- **continueAnimation**：在“动画模块”中继续动画节点。
  - **name**：设置要继续的动画名称。
- **resetAnimation**：在“动画模块”中重置动画节点。
  - **name**：设置要重置的动画名称。
- **startSAnimation**：在“选定动画模块”中启动动画节点。
- **startReverseSAnimation**：在“选定动画模块”中反转动画节点。
  - **name**：设置要反转的动画名称。
- **playCAnimation**：启动动画剪辑。
  - **name**：设置要执行的动画剪辑的名称。
  - **startFrame**：设置动画的开始帧。
  - **endFrame**：设置动画的结束帧。
- **pauseCAnimation**：暂停动画剪辑。
  - **name**：设置要暂停的动画剪辑的名称。
  - **值**：true / false
- **resetCAnimation**：重置动画剪辑。
  - **name**：设置要重置的动画剪辑的名称。
- **renderAnimation**：将动画剪辑渲染到图像。
  - **animation**：要渲染的动画剪辑的名称
  - **filename**：设置目标目录和图像文件名。
  - **width**：设置图像宽度分辨率（以像素为单位）。
  - **height**：设置图像高度分辨率（以像素为单位）。
  - **fps**：设置影片每一秒渲染的帧数。
  - **startFrame**：设置影片的开始帧。
  - **stopFrame**：设置影片的结束帧。

- **supersampling**: 设置采样质量。
  - 0 禁用超级采样。
  - 1 使用设置图像采样的 1/4。
  - 2 使用设置图像采样的一半。
  - 3 使用设置图像采样。
- **alpha**: 设置 alpha 渲染的状态。
  - true**: 渲染 alpha 通道。
  - false**: 不渲染 alpha 通道。
- **alpha RED / GREEN / BLUE**: 设置 alpha 颜色。这将定义背景颜色的红色、绿色和蓝色分量。
- **overwrite**: 允许覆盖同名的现有文件。  
true / false
- **alpha premultiply**: 将  $\alpha$  和生成的图像中的颜色通道相乘。  
true / false
- **frame step**: 定义图像序列渲染的帧偏移。示例: 第 3 步只渲染每一第三帧 (0、3、6、9..)。
- **tonemap hdr**: 将色调映射应用于高动态图像渲染。其结果是, 32 位渲染在合成工具中与 VRED 中设置的类似。然而, 图像的值将被所选的色调映射器压缩到 0 和 1 之间的值。这样将丢失动态范围。因此, 之后在合成工具中将难以计算光晕等效果。  
true / false
  
- **setVRMLViewpointsEnable**: 激活或取消激活 VRML 视点。VRML 视点是通过从第三方软件的 vrmf 文件导入的摄影机动画。
  - **state**: true / false
  
- **setVRMLCurrentViewpoint**: 设置要激活的 VRML 视点。
  - **name**: 设置要激活的 VRML 视点名称。
  
- **resetRenderLayers**: 重置所有“渲染层”设置。
  
- **activateRenderLayer**: 激活“渲染层”。
  - **name**: 设置要被激活的“渲染层”的名称。

- **setStillDOF**: 激活或取消激活景深渲染。
  - **state**: true / false
  - **radius**: 设置 DOF 模糊量。
  - **focal distance**: 设置聚焦距离（以毫米为单位）。
- **setRenderQuality**: 设置图像渲染质量和图像渲染模式。
  - 可用的模式有:
    - VR\_QUALITY\_ANALYTIC\_HIGH
    - VR\_QUALITY\_ANALYTIC\_LOW
    - VR\_QUALITY\_REALISTIC\_HIGH
    - VR\_QUALITY\_REALISTIC\_LOW
    - VR\_QUALITY\_RAYTRACING
- **setRaytracingImageSamples**: 设置光线跟踪渲染的抗锯齿采样的数量。
  - **samples**: 光线跟踪渲染的图像采样的总数。
- **setRaytracingAAadaptiveSamples**: 设置用于光线跟踪渲染的自适应采样的最小数量。此函数已弃用。
  - **samples**: 设置用于光线跟踪渲染的采样的最小数量。
- **setRaytracingAAThresholdQuality**: 设置光线跟踪抗锯齿阈值质量。
  - **level**: 允许 0 到 4 的值
- **setRaytracingAAImageFilter**: 设置光线跟踪渲染的图像过滤器算法。
  - **filterid**:
    - 0 长方体
    - 1 三角形
    - 2 高斯
    - 3 Mitchell Netravali
    - 4 Lanczos
    - 5 BSpline
    - 6 Catmull Rom
    - 7 锐角三角形
    - 8 锐化高斯
    - 9 锐化 BSpline

有关不同的过滤器类型的详细信息，请参见[像素过滤器](#)。

- **loadCluster**：加载群集配置。
  - **filename**：可以在这里设置 XML 文件的名称和路径以及群集配置
- **startCluster**：启动群集。
- **stopCluster**：停止群集。
- **computeMissingAmbientOcclusion**：计算尚未指定有效环境光遮挡的所有可见和选定节点及其子节点的环境光遮挡。
  - **quality**：环境光遮挡计算的质量级别（值从 0 到 5）。
  - **minDistance**：环境光遮挡计算要考虑的对象的最小距离。
  - **maxDistance**：环境光遮挡计算要考虑对象的最大距离。
  - **indirectIllumination**：启用或禁用间接照明（布尔值 true / false）。
  - **colorBleeding**：启用或禁用映色（布尔值 true / false）。
  - **gatherQuality**：间接照明聚集过程的质量级别（值从 0 到 4）。
  - **numIndirections**：间接照明的反弹数（聚集过程）。
  - **subdivide**：启用或禁用几何体细分（布尔值 true / false）。
  - **minEdgeLength**：设置细分后边的可能最小长度。
  - **intensityThreshold**：设置细分的强度阈值。
  - **overrideMaterialColor**：启用或禁用材质颜色覆盖。
  - **materialColorR**：材质覆盖颜色的红色分量。
  - **materialColorG**：材质覆盖颜色的绿色分量。
  - **materialColorB**：材质覆盖颜色的蓝色分量。

## 按钮图标栏



模块底部的图标栏用于更方便地访问常用命令：

- **创建**：创建新序列。
- **重复**：复制当前选定序列或操作。
- **删除**：删除当前选定序列或操作。
- **上移**：在进程队列中将当前选定序列或操作向上移动一级。
- **下移**：在进程队列中将当前选定序列或操作向下移动一级。
- **运行**：执行当前选定序列和操作。
- **全部运行**：执行选定的具有活动状态的所有序列。

## 点击传感器

点击传感器模块允许通过在渲染视图中点击定义的对象激活变量集。点击传感器允许操纵高度互动的场景。例如，点击一个车门可以播放动画以将其打开。



创建一个新的点击传感器对象有两种方法。

第一种方法是将场景图形的任何对象节点拖到点击传感器列表。这将以对象作为其催化剂，创建一个新的点击传感器节点。要将操作指定给点击传感器，将任何已定义的变量集拖到点击传感器目录中的点击传感器节点中。将变量集应用于点击传感器后，点击场景中的对象将激活变量集操作。

第二种方法无需从不同窗口拖动对象。模块图标栏的快捷按钮（加号图标）可以用于通过直接键入对象或变量集的名称来创建这类连接。

---

## 上下文菜单

- **删除**：删除选定的点击传感器对象。
- **全部删除**：删除所有点击传感器对象。
- **选择节点**：选择当前在点击传感器中定义的场景图形中的对象节点。

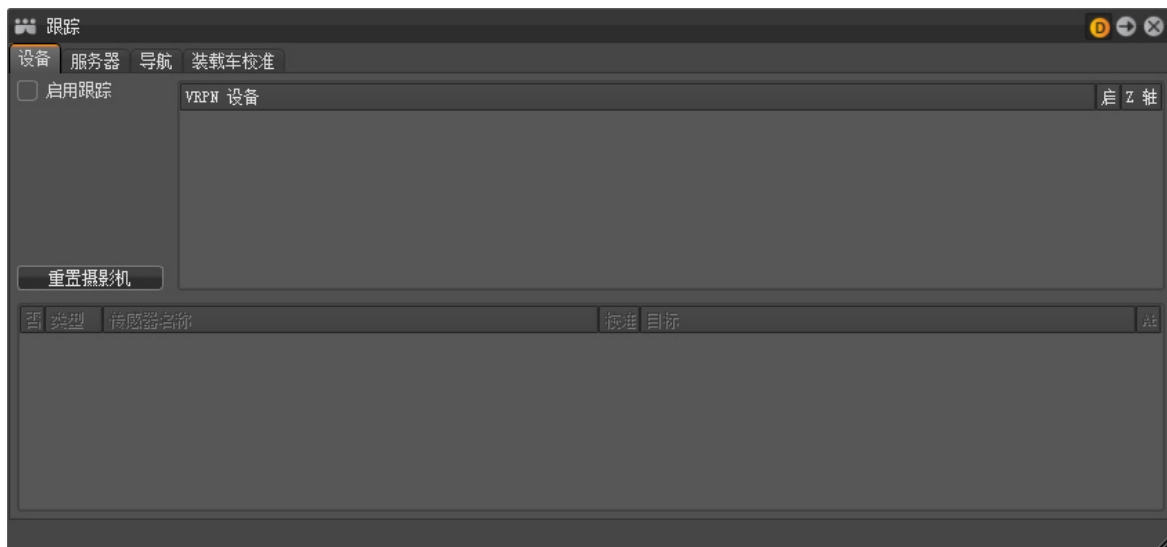
## 图标栏

- **创建节点**：通过指定的对象名称创建一个点击传感器节点。请注意，要使命令成功完成，对象名称必须有效。
- **创建变量**：通过指定的变量集创建一个点击传感器节点。请注意，要使命令成功完成，变量集名称必须有效。
- **选择节点**：选择当前在点击传感器中定义的场景图形中的对象节点。
- **删除**：删除选定的点击传感器对象。

## 跟踪

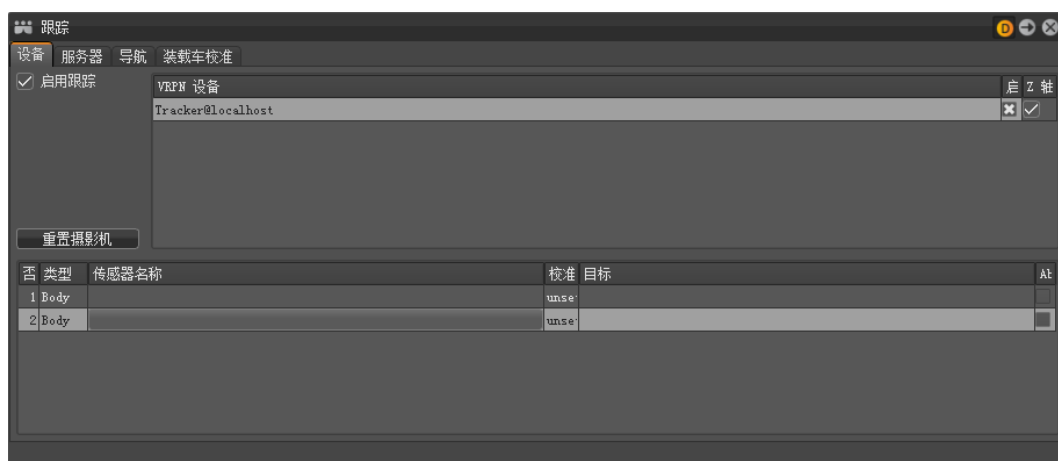
跟踪模块通过与一个或多个 VRPN（虚拟现实外围网络）服务器通信，将外部跟踪系统连接到 VRED。VRPN 是一个开源标准库，它以统一的方式访问许多不同的跟踪系统。

激活后它会打开以下窗口。



## 设备（选项卡）

VRED 中跟踪模块的第一个和最重要的选项卡针对跟踪设备和他们的传感器。每个跟踪设备表示由跟踪空间、坐标系和一个或多个传感器组成的一个完整的跟踪系统。此选项卡允许您定义 VRPN 设备。VRPN 通过为共享此链接的每种类型的设备使用适当的分类服务，从而支持应用程序和各种设备之间的连接。这些设备可以是跟踪器、按钮设备、触摸设备、模拟输入或声音设备。



### 右键单击打开上下文菜单：

- **添加设备：** 添加一个新的 VRPN 设备。以 URI 表示法键入一个资源。
- **删除设备：** 删除选定的 VRPN 设备。
- **重置设备：** 将选定设备重置为其初始状态。

- **编辑校准**：编辑选定设备的校准矩阵。校准矩阵是真实空间到虚拟空间的测量映射。



显示下列选项：

- **清除平移**：清除矩阵中的任何平移（偏移量）。
  - **锁定旋转 90°**：以 90° 为一级锁定旋转角度。
  - **矩阵变换模式**：
    - **重置**：将矩阵重置为其初始状态。
    - **Z 轴向上到 Y 轴向上**：重新变换矩阵，从而现在使用 Y 轴表示向上矢量。
    - **Y 轴向上到 Z 轴向上**：重新变换矩阵，从而现在使用 Z 轴表示向上矢量。
    - **旋转**：设置 X、Y 和 Z 轴投影的旋转。
  - **重置校准**：将校准数据重置为标准值。
  - **校准**：校准选定设备。
  - **清除配置**：清除完成配置。
- 小心：所有预设将被都删除！**
- **加载配置**：从一个 .xml 文件加载配置数据。
  - **保存配置**：将配置数据保存到一个 .xml 文件中。

可以通过在设备列表中使用上下文菜单添加一个新的跟踪系统。输入名称（格式为 trackername@computername）后将建立到该 VRPN 服务器的连接。要启动或停止完整的跟踪过程，可以单击设备列表左侧的“启用跟踪”复选框。使用设备列表中的最后两列，可以旋转坐标系（Z 轴向上），并允许启用或禁用整个设备（启用）。还可以如上所述校准坐标系统。校准需要一个描述了新坐标系（它的新原点和新方向）的传感器。可以直接编辑校准矩阵，但是不建议使用此方法。当创建和选择一个设备时，可以将传感器添加到该设备。不幸的是，VRPN 不会显示连接了哪些传感器，因此需要在传感器列表中手动输入它们。通过 Python 脚本可以为每个传感器命名，以访问它们。名称没有其他功能。通过上下文菜单支持以下传感器类型：

- **添加实体**：实体可能是最有趣的传感器，因为这些是在空间中具有位置和方向的唯一传感器。因此，这些也是可以校准或连接到一个节点的唯一传感器。将实体连接到一个节点非常重要，这将使用来自相应传感器的值更新变换节点矩阵。

- **添加按钮**：按钮是具有唯一标识符和目标的简单触发按钮。按钮不需要校准。
- **添加表盘**：这种类型的传感器能够检测旋转拨号盘（例如立体声音响的音量控制）的状态。
- **添加模拟摇杆**：可以将模拟摇杆理解为模拟的指针设备（如游戏杆）。必须通过添加一个“模拟”传感器映射每个运动轴。

为了将传感器与节点（仅支持变换节点）连接，只要在传感器的目标字段中输入节点名称即可。有三个特殊目标，它们将传感器连接到摄影机而不是节点。

如下所示：

- **Powerwall**：这个特殊目标根据需要为 powerwall 投影启用头部跟踪。为了使此模式正常运行，必须使用渲染群集或者通过 VRED 中的主菜单启用 powerwall 查看模式。
- **HMD**：HMD 模式针对头盔显示器。
- **摄影机**：摄影机模式是非常特殊的模式，它只跟踪传感器的位置，但不跟踪其方向。

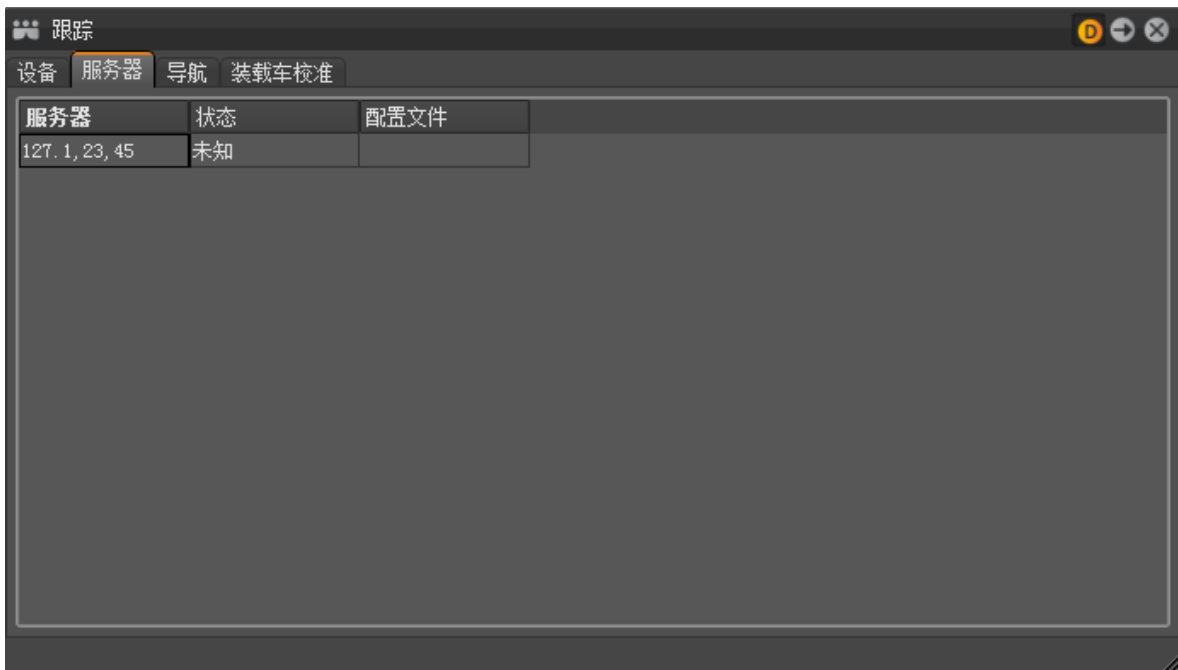
除了这些特殊目标外，也可以通过单击传感器列表的最后一列中的复选框启用或禁用绝对跟踪模式。取消选中绝对跟踪模式将启用相对摄影机位置转换目标的跟踪模式。

使用上下文菜单，还可以校准任何传感器类型实体，如上文所述。校准将重置与实体相连的节点的位置和方向。

## 通过上下文菜单也可以获得另外这些功能：

- **删除传感器**：删除当前选定的传感器。
- **重置传感器**：重置当前选定的传感器。
- **编辑校准**：可以通过数值输入更改由校准程序获得的值。
- **重置校准**：重置选定传感器校准值。
- **校准**：从跟踪系统接收位置和方向。

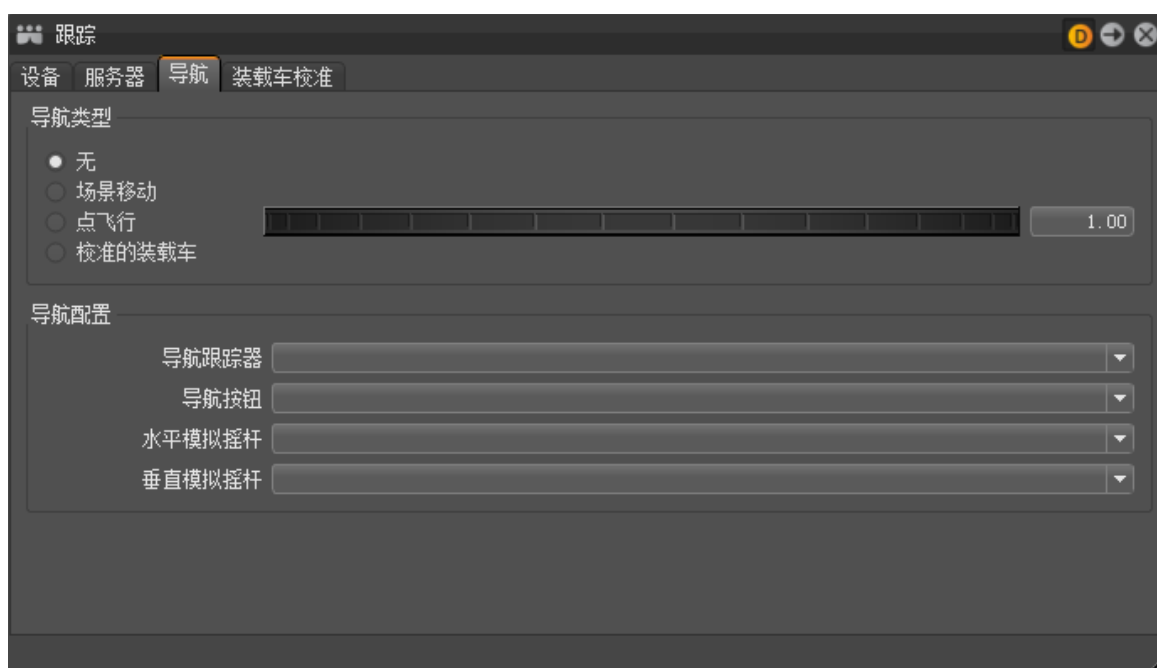
## 服务器（选项卡）



跟踪模块的第二个选项卡包含由群集服务控制的 VRPN 服务器的列表。可以通过使用上下文菜单和输入它们的网络地址来添加新的服务器。可以使用上下文菜单启动和停止列表中的所有服务器。请注意群集服务必须在此列表内可用的远程计算机上运行。在窗口中单击右键查看子菜单：

- **添加服务器：** 添加新的跟踪设备。
- **删除服务器：** 删除选定跟踪服务器。
- **启动服务器：** 启动选定跟踪服务器。
- **停止服务器：** 停止选定跟踪服务器。
- **刷新服务器：** 刷新定义的所有跟踪服务器。

## 导航（选项卡）



需要可以使用 fly stick (ART)。

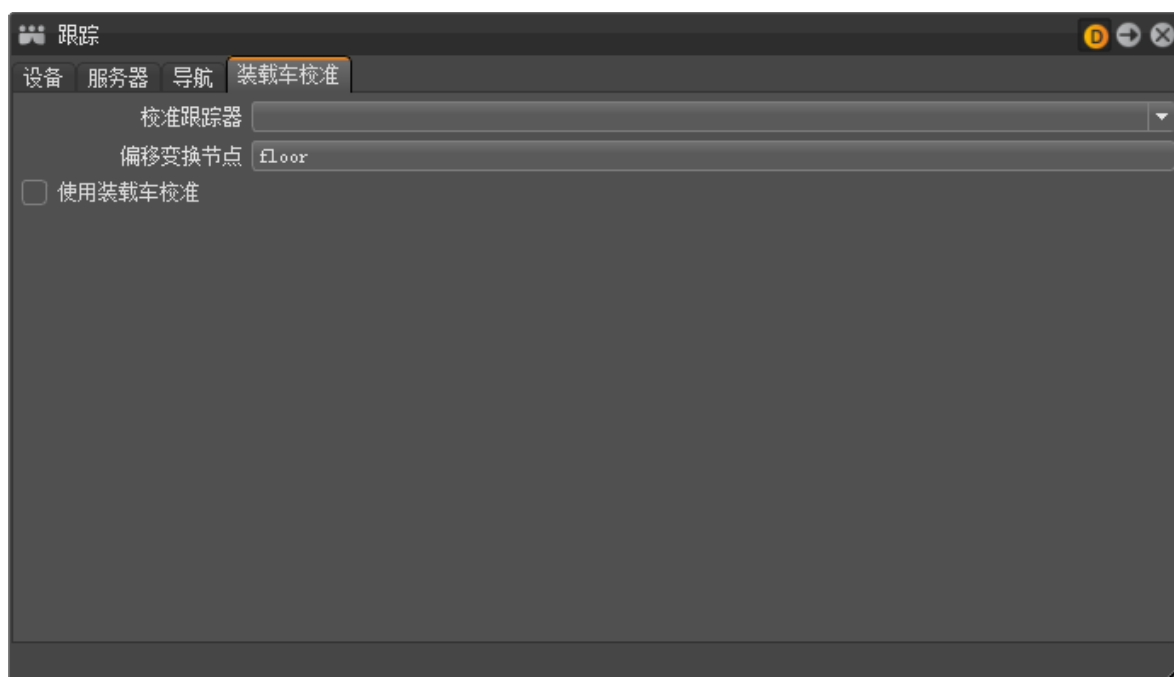
### • 导航类型：

- **无**：没有选定导航类型。
- **场景移动**：按下该按钮时，如果移动跟踪实体则会移动场景。
- **点飞行**：根据 flystick 方向向前/向后飞行，或启用绕 flystick 轴旋转。
- **校准的装载车**：这用于特殊的汽车“SitZkisten”方案。

### • 导航配置：

- **导航跟踪器**：请选择一个导航跟踪器设备。
- **导航按钮**：请选择一个导航按钮设备。
- **水平模拟摇杆**：请为水平导航跟踪器设备选择一个传感器。可以使用“设备”选项卡定义这些传感器。
- **垂直模拟摇杆**：请为垂直模拟摇杆导航跟踪器设备选择一个传感器。可以使用“设备”选项卡定义这些传感器。

## 装载机校准（选项卡）



- 校准跟踪器：从下拉菜单中选择“校准跟踪器”。
- 偏移变换节点：设置偏移变换节点。
- 使用装载机校准：请检查您是否要使用装载机校准。



## 变换模块

经常有必要改变场景中物体的位置。可以通过两种方式变换选定对象，以交互方式使用工具栏中的变换操纵器，或通过变换模块中输入变换值。这允许移动几何体、调整它的大小、进行旋转和重新定义它的轴。当一次变换多个对象时，变换模块始终显示最后选定对象的变换属性，变换操纵器连接到最后选定的对象。在各自的输入字段中黄色背景突出显示选定对象之间不同的变换值。当输入某一值时，将其应用于所有选定对象。使用输入字段旁边的控制盘，可以一次性增加或减少所有选定对象的相应值。



启用/禁用“变换模块”的切换按钮位于快速访问栏的左侧。

状态指示在 VRED 标准方案的后面。



已启用变换模块



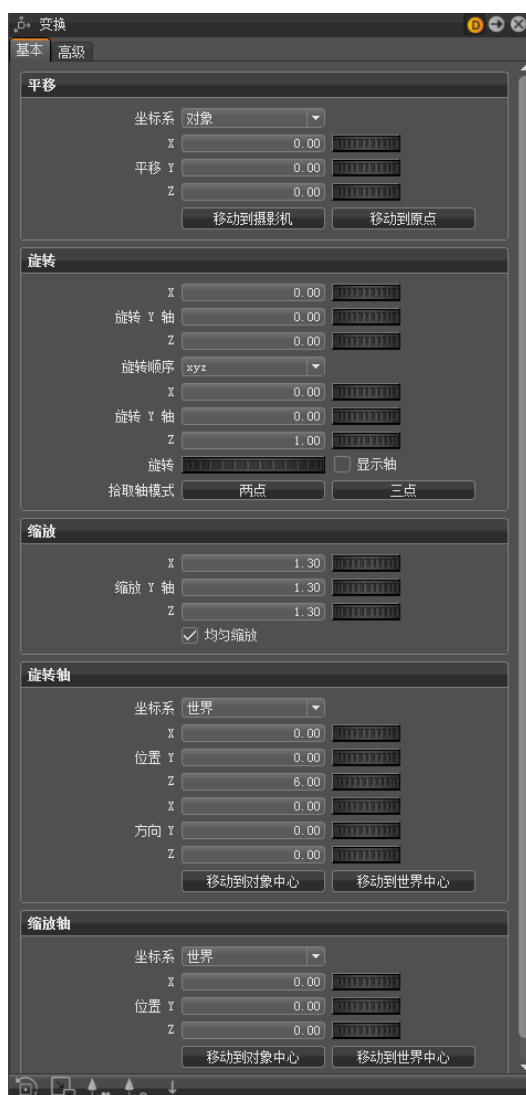
已禁用变换模块

激活后将显示变换模块窗口。



## 基本（选项卡）

变换工具的功能有助于在场景中准确放置对象。所有数值输入字段的右侧都有一个控制盘。左键单击同时向左或向右拖动，将会以相应方向增加或减少值。



## 平移

沿坐标系轴移动选定对象。

- **坐标系**：定义根据世界空间还是对象空间展示平移值。在世界空间中，平移定义世界中对象的全局位置。在对象空间中，平移定义对象相对原点的偏移量。

**示例**：在世界空间中父节点平移 «0, 0, 10» (TX TY TZ)。如果子节点在局部空间平移 «0, 0, 5», 其世界空间中的平移值将是 «0, 0, 15»。

- **平移 X/Y/Z**：这些输入字段是对象将沿相应轴移动的距离。
- **移动到摄影机**：将选定对象平移到当前活动摄影机的位置。
- **移动到原点**：将选定对象平移到世界坐标系的原点。

## 旋转

围绕旋转轴旋转对象。使用此工具有两种方法旋转对象。第一种方法是使用“旋转 X/Y/Z 轴”和“旋转顺序”手动选择旋转值和顺序。第二种方法是拾取或定义一个围绕它旋转对象的轴，并使用“旋转”拨号盘来绕此轴旋转对象。

- **旋转 X/Y/Z 轴**：旋转 X、Y 或 Z 轴上的对象。
- **旋转顺序**：Euler 旋转不确定。旋转命令定义将实现的绕所有轴旋转的顺序。
- **旋转轴 X/Y/Z**：可以通过数值输入，改变对象绕其旋转的旋转轴的位置和方向。
- **旋转**：围绕之前指定的旋转轴旋转选定对象。通过“显示轴”复选框，可以将此轴直观显示在渲染窗口中。
- **拾取轴模式**：通过以交互方式在渲染视图中选择点，这些选项可以选择旋转轴。使用两个点在 3D 空间中直接定义该轴。使用三点法可以定义三维的三角形，将其法线向量作为旋转轴。

## 缩放

- **缩放 (x,y,z)**：在 X、Y 或 Z 轴上缩放对象。
- **均匀缩放**：连接 X、Y 和 Z 轴，为它们键入相同值。要只在一个方向缩放对象，或在不同方向不均匀缩放对象，则必须禁用此选项。

## 旋转轴

旋转轴是使用旋转工具时对象将围绕其旋转的三维中的点。

- **坐标系**：选择将用作旋转参照的坐标系。
- **位置 X/Y/Z**：在 X、Y 或 Z 轴上移动旋转轴点。
- **方向 X/Y/Z**：在 X、Y 或 Z 轴上旋转旋转轴点。
- **移动到对象中心**：将旋转轴点移动到对象边界框的中心。
- **移动到世界中心**：将旋转轴点移动到世界坐标系的中心。

## 缩放轴

缩放旋转轴是使用缩放工具时对象将相对其缩放的三维中的点。

- **坐标系**：选择将用作缩放参照的坐标系。
- **位置 X/Y/Z**：沿着相应轴平移“缩放轴”。
- **移动到对象中心**：将缩放轴点移动到对象边界框的中心。
- **移动到世界中心**：将缩放轴点移动到世界坐标系的中心。

## 高级（选项卡）



### 边界框

- **边界框中心**：从选定对象检索边界框中心的坐标 (X,Y,Z)。
- **创建边界框中心变换**：使用选定边界框中心的变换创建变换节点。生成的节点位于场景图形的最高级别。
- **创建边界框中心反向变换**：使用选定边界框中心的反向变换创建变换节点。

### 剪切

剪切将通过倾斜选定边界框平面使对象变形。

- **剪切 XY**：剪切 X 轴和 Y 轴上的对象。
- **剪切 XZ**：剪切 X 轴和 Z 轴上的对象。
- **剪切 YZ**：剪切 Y 轴和 Z 轴上的对象。

## 变换：快捷图标



- 在对象中心定位旋转轴：将旋转轴设置为选定对象的中心。
- 在对象中心定位缩放轴：将缩放轴设置为选定对象的中心。
- 将对象移动到摄影机位置：将选定对象移动到当前摄影机位置。
- 将对象移动到原点：将选定对象移动到世界坐标系的中心。
- 将对象放在地面上：将选定对象沿 Z 轴平移，方式是使对象的边界框的底面与地面处于同一水平。

# 渲染

## 群集

这些模块提供了有关 VRED Professional 中的群集功能的所有信息。

激活后它会打开以下窗口。



## 菜单

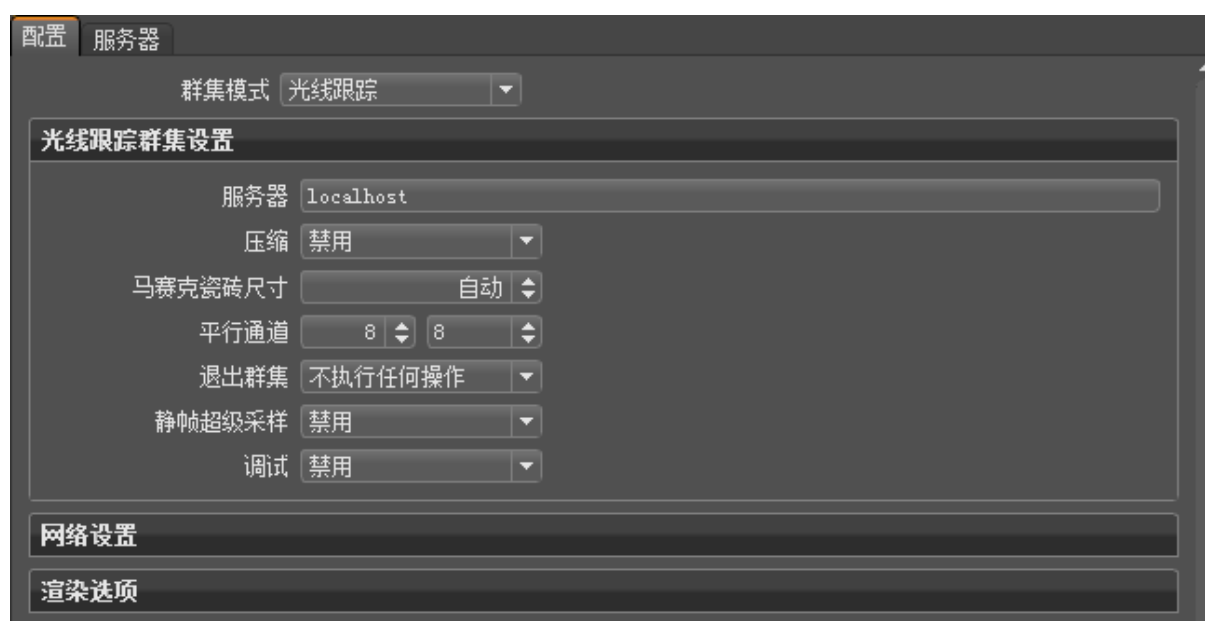
### 文件

- **加载设置**：通过 .xml 文件加载群集预设。
- **添加设置**：向场景添加一个新的群集预设。
- **保存设置**：将当前定义保存到一个 .xml 文件。

### 群集

- **启动群集**：启动群集服务。
- **停止群集**：停止群集服务。
- **网络测试**：启动网络连接测试。
- **检查许可证**：检查是否所有定义的从属群集已安装了兼容的 VRED 版本。

## 配置（选项卡）



### • 群集模式

可以使用以下群集模式：

- 光线跟踪
- Powerwall
- 自定义

## 光线跟踪群集设置

- **服务器**：这里定义了从属群集。主机名以及 IP 可用于访问从属。

**重要提示**：所有从属需要使用相同的 VRED 版本，才能正常协同工作。连接到从属渲染后请使用“许可证检查”功能以确保所有从属安装的版本相同。

- **压缩**：启用/禁用所有从属之间的数据流的压缩模式。
- **马赛克瓷砖尺寸**：定义马赛克瓷砖尺寸（以像素为单位）。
- **平行通道**：可用于发回图像数据的平行通道数。理想情况下，通道数符合群集计算机的数量。

- **退出群集**：“群集”退出后，可以使用下列模式：
  - 不执行任何操作
  - 启用缩小
  - 切换到 OpenGL
  - 禁用渲染
- **静帧超级采样**：可以在这里调整“静帧超级采样”设置（关闭、2\*2、3\*3 或 4\*4）。
- **调试**：选定时提供有关“瓷砖分布”或“显示瓷砖”的信息。

## Powerwall 群集设置



- **服务器**：定义用于渲染场景的服务器。（默认值：“localhost”）。
- **列数**：定义 powerwall 列的数量。
- **行数**：定义 powerwall 的行数。
- **立体模式**：定义是否以立体模式渲染。值有：
  - 单色
  - 被动立体
  - 主动立体
  - 被动立体（双端口）
- **管线分辨率**：定义一个管线（例如一个显示）的分辨率。
- **管线重叠**：定义一个管线与另一个管线的重叠。
- **管线偏移**：定义一个管线的偏移。
- **摄影机纵横比**：扭曲摄影机。仅在立体模式下运行。

## 自定义投影设置



可以为场景定义单独的管线。建议使用向导来创建新的管线和视口。

- **添加管线**：添加一条新管线。
- **删除管线**：删除当前选定对象。
- **清除所有管线**：清除所有管线和视口。
- **添加视口**：添加新视口。
- **克隆视口**：克隆当前选定的视口。
- **行数**：指定行数。
- **向导**：启动向导，此向导可以完成定义新管线的过程。

## 网络设置

某些设置非常专业，应该很少用到。如果您需要更多信息，请联系 Autodesk。

- **连接类型**：定义连接类型。值有：
  - 单播
  - 管线
  - 组播

- **压缩**：如果将场景分发到节点，可以对其进行压缩。根据网络这可以使很慢的连接加速。
- **交互阈值**：在使用管线连接模式的大群集 (> 64 个节点) 中，如果只分发了微小更改，可能产生明显延迟。阈值可以确定数据包的大小，例如 2° 等同于 768 个字节。如果更改小于给定阈值，将通过单播直接将它们分发（用较少的延迟）到节点。
  - **使用套接字直接协议（复选框）**：提高基于 Linux 的无限波段网络的性能。
- **连接参数**：定义特定的连接参数。默认值是“TTL=8”。
- **服务地址**：如果有多个网卡，应该在此输入 IP 地址，使用 255 代替最后的数字，如“192.168.0.255”。
- **组播组**：组播组的 IP 地址。
- **网卡 IP**：如果计算机有多个网卡，可以在此添加 IP 地址。
- **直接连接**：定义要连接的端口。复选框激活该端口。
- **网络测试**：启动网络连接测试。

## 渲染选项



某些设置非常专业，应该很少用到。如果您需要更多信息，请联系 Autodesk。

- **视角分离**：以毫米为单位定义视角分离。
- **零视差距离**：指定从查看器到显示表面的距离。
- **启用边混合**：在显示群集中打开/关闭边混合（群集模式“Powerwall”）。
- **隐藏任务栏**：隐藏任务栏。

## 服务器（选项卡）

### 群集服务设置



服务器通过特殊的群集服务后台程序启动。请在 Windows 和 UNIX 上将此后台程序分别作为服务和后台程序安装。

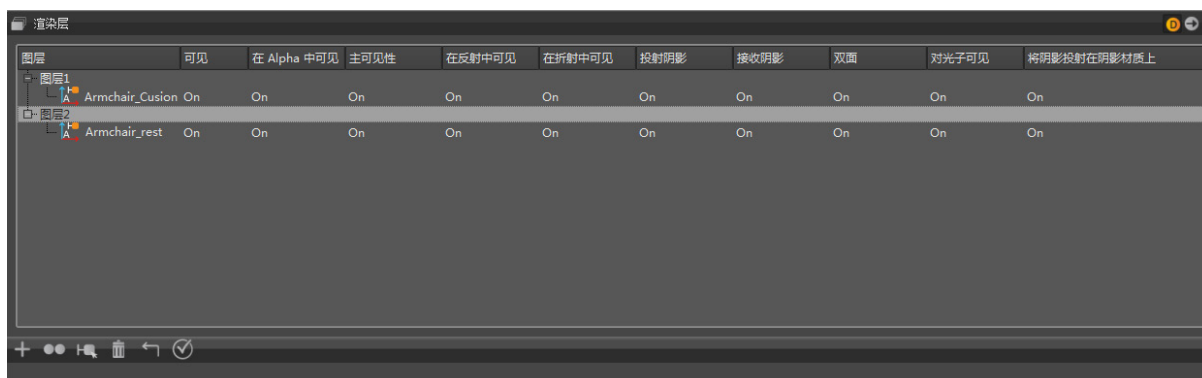
- **群集服务器自动启动**：如果启用了此复选框，群集服务器将通过群集服务自动启动。
- **显示后台程序状态**：显示群集服务守护程序的状态。
- **终止群集服务器**：试图终止所有正在运行的群集服务器。

### 图标栏



- **启动群集**：启动群集。
- **停止群集**：停止群集。

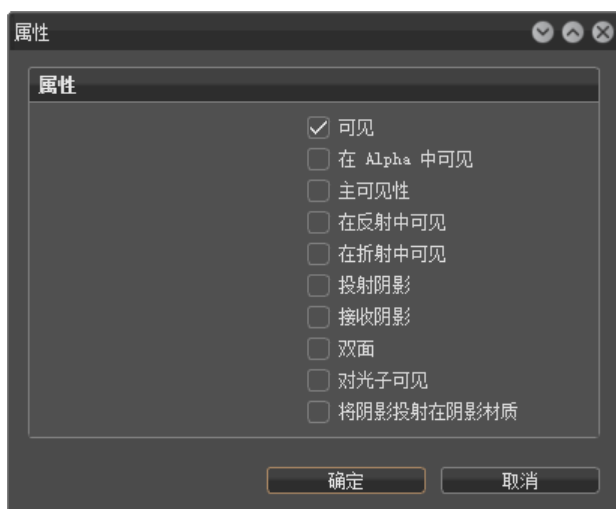
## 渲染层



“渲染层模块”能够定义如何渲染和显示单个几何体。此功能仅在光线跟踪模式下可用。一旦创建了一个图层，可以通过从场景图形中拖放指定几何对象。要查看任何更改，需要在上下文菜单中或使用工具栏上的相关图标激活图层属性。

**注意：**激活渲染层的顺序非常重要。如有疑问，重置然后按正确的顺序激活渲染层。

可以为每个渲染层激活（打开）或取消激活（关闭）这些属性；这可以通过在该条目双击鼠标左键实现。如果要同时启用/禁用不同节点的多个属性，可以通过右键单击该层，在上下文菜单中使用“将属性应用于选定对象...”，将设置应用于所有节点。



可以使用下列属性：

- **可见：**设置颜色和 Alpha 通道的属性。将此属性设置为 OFF 可以从渲染中排除对象。
- **在 Alpha 中可见：**会影响 Alpha 通道的属性。将此属性设置为 OFF，将从渲染的 alpha 通道中排除相关的对象 – 这是进行裁切的方法。
- **主可见性：**设置“颜色通道”的属性。将此属性设置为 OFF 会产生颜色通道，其中不包含相关的对象；但它们仍然会投射阴影，并在反射中可见。
- **在反射中可见：**设置反射的属性。将此属性设置为 OFF，将禁用对象在反射中的可见性。

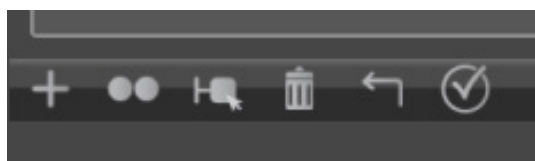
- 
- **在折射中可见：**设置折射的属性。将此属性设置为 OFF，将禁用对象在折射中的可见性。
  - **投射阴影：**设置投射阴影的属性。将此属性设置为 OFF 可防止该对象投射阴影。
  - **接收阴影：**设置用于接收阴影的属性。将此属性设置为 OFF 可防止该对象接收阴影。
  - **双面：**会渲染相关对象的双面（正面/背面）。当关闭此功能时只渲染正面。
  - **对光子可见：**当设置为 OFF 时，光子算法将忽略这一层的对象。

## 上下文菜单



- **创建层**：创建一个新的空“渲染层”。
- **重命名**：重命名选定“渲染层”。
- **删除**：删除选定“渲染层”。
- **重复层**：复制选定“渲染层”。
- **上移**：在堆栈中向上移动选定“渲染层”。
- **下移**：在堆栈中向下移动选定“渲染层”。
- **将属性应用于选定对象**：将选中/取消选中属性应用于所有选定“渲染层”。
- **添加选定节点**：将选定对象从场景图形添加到选定“渲染层”。
- **选择节点**：选择场景图形的“渲染层”中包含的所有节点。
- **清除**：从“渲染层”中删除不存在的对象。
- **激活层**：激活“渲染层”，并采用渲染视图中的设置。
- **重置层**：取消激活所有“渲染层”。

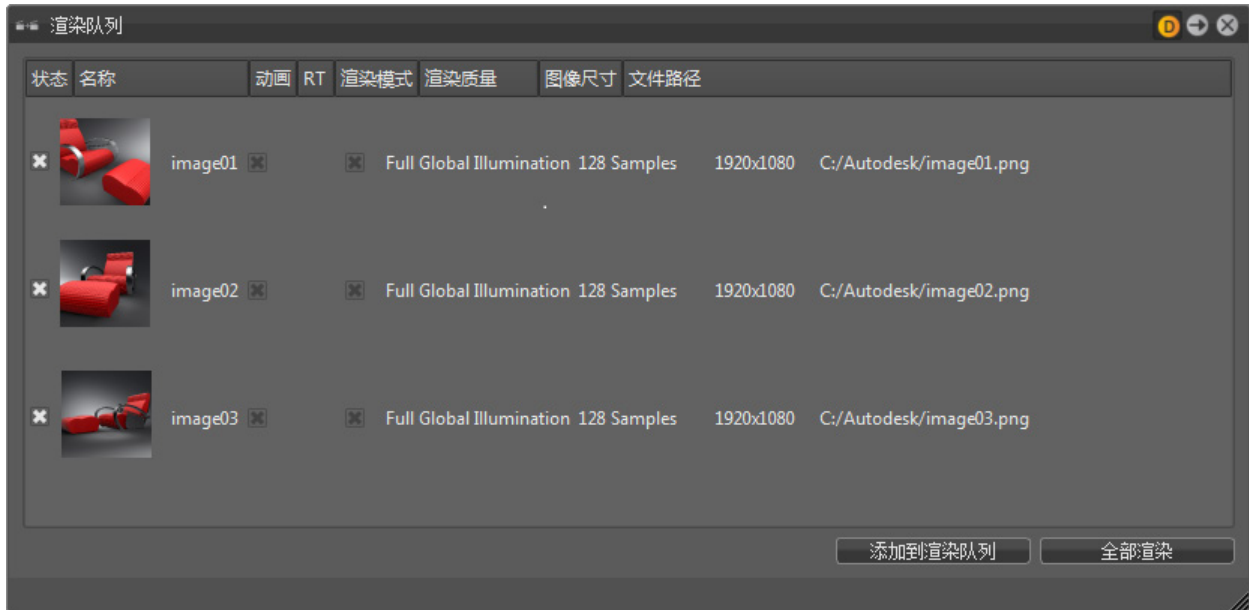
## 图标栏



- **新建层**：创建一个新的空“渲染层”。
- **复制当前选定层**：复制当前选定“渲染层”（包含所有节点和属性）。
- **选择注释**：从场景图形中的“渲染层”选择相应的注释。
- **删除当前选定的注释或层**：删除当前选定的注释或层。
- **取消激活所有层**：取消激活“渲染层模块”内的所有层。
- **激活层**：激活当前选定“渲染层”。

## 渲染队列

当在初始化时使用了“添加到渲染队列”时，在选择目标文件夹和文件格式后，将打开模块窗口。



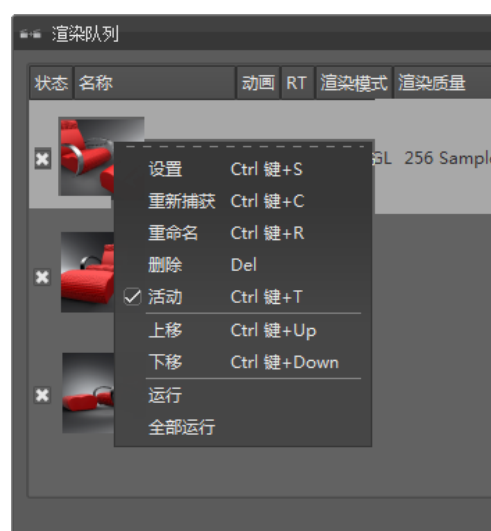
在该队列中每行代表已计算的作业。

- **状态**：复选框控制渲染时的作业注意事项。预览图像有助于识别队列中的每个作业。
- **名称**：显示之前在文件浏览对话框中选择的名称。
- **动画**：表示作业类型。在动画上启用复选框。
- **RT**：表示渲染器的类型；对光线跟踪启用或对 OpenGL 禁用。
- **渲染模式**：从场景模块设置选项卡接收设置。在该位置配置的选定图像渲染模式将用于创建输出。
- **渲染质量/图像尺寸**：显示在作业创建过程中设置的设置。
- **文件路径**：显示图像名称的完整路径。

## 上下文菜单

在列表中单击鼠标右键将打开该上下文菜单。

- **设置**：将当前摄影机（渲染视图）设置为作业初始位置。
- **重新捕获**：捕获当前摄影机视图并覆盖选定作业的设置。
- **重命名**：启用此选项将重命名渲染队列中的作业。
- **删除**：删除选定渲染作业。
- **活动**：复选框控制渲染时的作业注意事项。
- **上移/下移**：用于重新排列队列内的作业。计算方法是  
从上到下执行作业。
- **运行**：立即开始渲染选定作业。
- **全部运行**：处理所有作业。“全部渲染”按钮的作用  
与之类似。



## 启动图像计算

- **添加到渲染队列**：从当前摄影机视图创建一个作业，采用渲染模块上次的设置。
- **渲染**：处理所有作业。

## 渲染设置

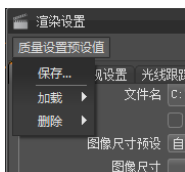
渲染模块可以提供创建图像或视频的所有常用设置。可以通过快速访问栏“渲染”菜单中的有关条目访问它。



激活后它会打开以下窗口。



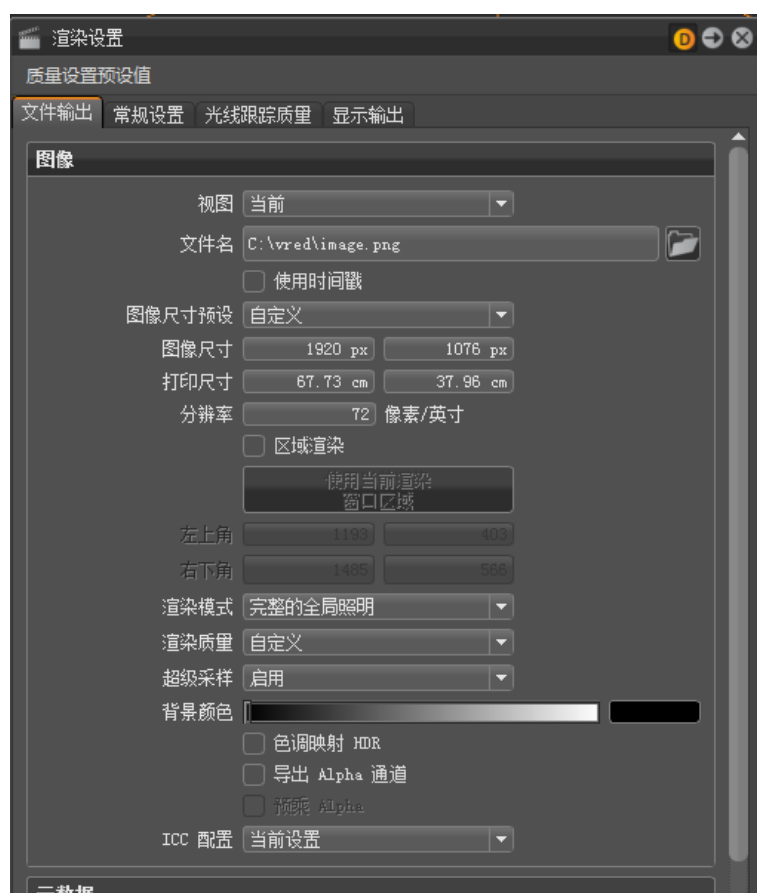
## 质量设置预设值



通过使用鼠标左键单击“质量设置预设值”，将弹出上下文菜单，用于保存、加载或删除在该模块中输入的所有设置。

## 文件输出（选项卡）

### 图像



- **视图**：必须在该模块顶部选中用于图像计算的视图。可以从下拉菜单中选择所有视点、预定义摄影机轨迹动画或变量（如果摄影机在创建时处于活动状态）。如果选择了一条轨迹，将会自动渲染所有包含的视点。
- **文件名**：设置保存渲染的图像文件的路径和名称。
- **使用时间戳**：将时间戳附加到文件名。
- **图像尺寸预设**：该下拉菜单提供所有常用分辨率的预设值，分辨率包括 PAL、NTSC、HD 720、HD 1080、4K 等等。
- **图像尺寸**：如果使用上面的预设值，则自动填充水平和垂直分辨率的相应像素数。数值输入能够设置任何分辨率，在这种情况下“图像尺寸预设”更改为自定义。
- **打印尺寸**：设置所生成打印对象的宽度和高度（厘米）。
- **分辨率**：设置打印分辨率（每英寸点数）。

- **区域渲染**：将渲染限制为下面的坐标所指定的矩形区域。
  - **使用当前渲染窗口区域**：根据渲染视图已选定的矩形，设置左上角和右下角。如果该按钮处于激活状态，会使用视口中任何区域的更改自动更新左上角和右下角。
  - **左上角**：定义区域帧左上角的 X 和 Y 坐标。
  - **右下角**：定义区域帧右下角的 X 和 Y 坐标。

- **渲染模式**：设置将图像渲染到文件所应用的照明模式。

可以使用以下渲染模式：

- **CPU 光栅化**：这种模式不计算直接反射，也不计算折射或任何其他复杂的视觉效果。
- **预计算的照明**：这种模式可与 VRED OpenGL 渲染模式相媲美。它使用预计算的环境光遮挡和间接照明进行渲染，并计算光源的镜面反射和折射以及正确阴影。
- **预计算 + 阴影**：这种模式使用基于预计算的图像的照明和间接照明，但不使用预计算的环境光遮挡值。相反，它会根据活动环境计算阴影。
- **预计算 + IBL**：这种模式使用预计算的间接照明并对环境进行采样。
- **完整的全局照明**：“完整的全局照明”模式不使用任何预计算的值，但会以基于物理原理的方法对所有对象进行准确采样。请注意，其他功能（如光子映射）需要将渲染模式设置为“完整的全局照明”。

**小心**：此值将在“光线跟踪质量”选项卡上自动更改静帧照明模式。

- **渲染质量**：设置用于渲染的图像采样的数量。

可用预设值为：

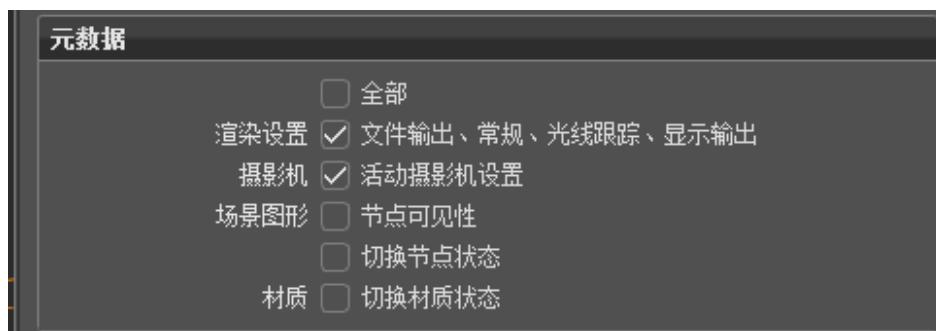
- 草稿
- 预览
- 生产
- 生产中间

**小心**：此值将自动更改“常规设置”选项卡的“抗锯齿图像采样”值。

- **超级采样**：激活/取消激活渲染的超级采样。默认设置为“开”。
- **背景颜色**：以“光线跟踪”渲染模式渲染文件时，设置背景颜色。
- **色调映射 HDR**：将色调映射应用于高动态图像渲染。其结果是，32 位渲染在合成工具中与 VRED 中设置的类似。然而，图像的值将被所选的色调映射器压缩到 0 和 1 之间的值。这样将丢失动态范围。因此，之后在合成工具中将难以计算光晕等效果。
- **导出 Alpha 通道**：激活 Alpha 通道渲染。如果文件类型支持 Alpha 通道，则会将 Alpha 通道嵌入所生成的图像。上述背景颜色是通过透明对象看到的。

- **预乘 Alpha**：渲染预乘的 Alpha 通道。
- **ICC 配置**：VRED 支持项目数据中的 ICC 颜色配置文件存储，以确保在整个工作流程中以及设备之间的颜色管理的一致性。这可以保证在工作站上的可见颜色与任何其他计算机上的颜色相同。默认设置为“当前设置”。

## 元数据



此功能在渲染输出中嵌入某些场景设置。以后，可以通过“文件菜单”»“导入”»“渲染元数据”将渲染（其元数据）导入 VRED。创建时保存在图像中的设置将应用于当前加载的场景，例如将采用摄影机设置。

**注意：**此选项仅可用于 **JPG**、**PNG** 和 **TIFF** 文件。

- **全部**：嵌入下面列出的所有元数据。
- **渲染设置**：作为元数据将当前的渲染设置嵌入渲染的图像，如图像分辨率、图像采样、像素过滤器和“光线跟踪质量”设置等。
- **摄影机**：作为元数据嵌入当前处于活动状态的摄影机的设置。
- **场景图形**：
  - **节点可见性**：作为元数据嵌入所有场景图形节点的可见性状态。
  - **切换节点状态**：作为元数据嵌入所有切换节点的选择状态。
- **材质**：
  - **切换材质状态**：作为元数据嵌入所有切换材质的选择状态。

保存和还原节点可见性和切换节点状态依赖于场景图形层次结构中的节点的一致命名方案，其定义如下所示。同样适用于材质编辑器列表视图中材质层次结构中的切换材质。因为元数据不包含渲染后添加的节点/材质的有关信息，导入渲染元数据时其状态保持不变。此外，如果存在不一致，可能无法重新构造某些状态。导入完毕后，无法重新构造其状态的所有节点和材质不会显示在导入结果对话框中。

- **可见性状态的一致性：**在元数据中，一个节点由其节点路径标识，此路径由其原型及其本身的名称串联组成。如果具有相同节点路径的所有节点都具有相同的可见性，则认为节点路径是一致的，并使用这一可见性在元数据导出存储节点路径。如果具有相同节点路径的节点具有不同的可见性，则认为节点路径是不一致的，在导出时不考虑此节点路径。在导入时无法重建这些不一致的节点可见性状态，状态将保持不变。

要确保导出了所有可见性，并且能够在导入时重建，请确保具有相同路径的所有节点具有相同的可见性，或者通过重命名相应节点创建明确的节点路径。

- **切换状态的一致性：**在元数据中，切换节点/材质的状态由选择选定的节点/材质的名称（以下称为“选择名称”）定义。如果具有相同节点/材质路径的所有切换的选择名称是相同的，则认为选择是一致的。

要确保导出了所有切换状态，并且能够在导入时重建，请确保具有相同路径的所有切换具有相同选择，或重命名相应切换。

当导入切换状态时，如果切换有多个称为“选择名称”的子切换，则不能恢复场景中切换的状态。在这种情况下，将在导入结果对话框中显示切换及其建议选择名称。

场景包含的切换不应该具有使用相同名称的多个选择。

## 渲染过程



导出渲染过程：使用渲染过程激活渲染。将一次渲染和保存所有激活的渲染过程。

## 组合通道（选项卡）

### • 颜色通道：

- 美景
- 漫反射 IBL
- 漫反射灯光
- 漫反射间接
- 白炽度
- 背景颜色
- 镜面反射
- 光泽 IBL
- 光泽灯光
- 光泽间接
- 半透明
- 透明度颜色

### • 辅助通道：

- 遮挡光
- 遮罩
- 材质 ID
- 深度
- 法线
- 位置
- 查看矢量

## 分离的通道（选项卡）

- 材质通道：
  - 漫反射颜色
  - 光泽颜色
  - 镜面反射颜色
  - 白炽度
  - 半透明颜色
  - 透明度颜色
  - 背景颜色
  
- 照明通道：
  - IBL 漫反射
  - 灯光漫反射
  - 间接漫反射
  - IBL 光泽
  - 灯光光泽
  - 间接光泽
  - IBL 半透明
  - 灯光半透明
  - 间接镜面反射

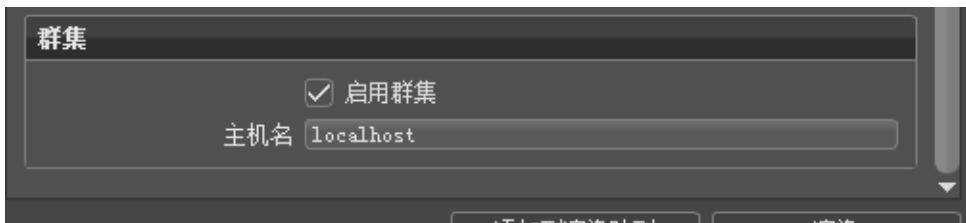
注意：要使用其他渲染过程重建美丽过程图像，需要在不激活“色调映射 HDR”的情况下，渲染到 EXR/HDR/浮动点 TIFF 图像格式。色调映射更改值的线性度，需要在渲染过程与最终图像结合后完成。要重建美丽过程，需要使用合成工具中的线性添加操作对漫反射 IBL/灯光/间接、光泽 IBL/灯光/间接、镜面反射、半透明和白炽度过程进行分层。

## 动画



- **渲染动画**：激活允许访问动画相关设置；它提供了渲染动画剪辑或只渲染动画一部分的可能性。
- **类型**：设置动画类型（剪辑或时间轴）。
- **动画剪辑**：只有当没有在模块顶部的“图像/查看”菜单中选择摄影机轨迹动画或变量时，才能访问此选项。在此可以选择预定义剪辑。
- **格式**：图像为每一帧生成一张图片。影片在一个 AVI 影片文件中提供了输出。在初始化渲染过程后，后面的步骤可以使用视频文件压缩设置。
- **使用剪辑范围**：要渲染整个剪辑，必须启用此复选框。要只渲染来自选定剪辑的序列，就必须禁用该选项；在这种情况下必须在下面定义序列的第一张和最后一张图像（开始帧/结束帧）。如果不需要生成动画序列的每一帧，可以使用“帧步长”。如果将“帧步长”设置为“3”，将使 VRED 渲染序列的每个第三张图像。默认值“1”每帧生成一张图像。
- **每秒帧数**：在上面选定影片时，此选项才可用；它定义了输出影片的帧速率。

## 群集



可以将图片创建分发到连接到网络的其他计算机（群集）。

- **启用群集**：启用群集。
- **主机名**：定义了从属群集。主机名以及 IP 可用于访问从属。

## 常规设置（选项卡）

在“常规设置”选项卡，可输入抗锯齿、像素过滤器及其他选项的各种全局参数。



## 抗锯齿

电脑屏幕由较小的像素构成；因此圆形对象或曲面的图示会在其边缘处出现破面现象。抗锯齿是一种可降低渲染对象边缘粗糙性的技术。



“抗锯齿”设置控制在静帧抗锯齿过程中采集的采样数。这些是影响渲染后图像质量的主要控制方式。

- **使用图像采样：**设置在静帧抗锯齿过程中采集的采样数。较高的值可产生更加清晰的结果，而较低的值可减少渲染时间。值 128 一般是一个建议起点，但对于采用完整的全局照明的中间场景来说可能太低。
- **使用时间：**阈值设置创建一个单一图像的最大持续时间。
- **在视点中使用无限渲染（复选框）：**如果选中了此复选框，图像采样的计算会一直持续。如果不选中此复选框，将按照上面选择的数量计算图像采样（如 256 个图像）。否则计算将持续到预先设定的时间。
- **自适应采样：**自适应采样允许光线跟踪器跳过平滑区域，并将处理能力集中在过于鲜艳的区域。各种质量设置可以控制将区域视为平滑的阈值。将控制设置为“最高质量”可禁用自适应抗锯齿并始终按照指定的图像采样数对每个像素进行采样。虽然这提供最高品质的渲染质量，但是它可能在已被平滑的区域上浪费处理能力和时间。
  - **预览质量：**将采样质量设置为很低的水平，这会产生预览渲染质量和很短的渲染时间。
  - **低质量：**将采样质量设置为低级别，从而以短渲染时间获得平均渲染质量。
  - **中等质量：**将采样质量设置为中等级别，从而以中等渲染时间获得良好的渲染质量。
  - **高质量：**将采样质量设置为高质量级别。
  - **超高质量：**将采样质量设置为生产质量水平。
  - **最高质量：**将采样质量设置为最高可用质量级别。
- **使用钳制：**激活钳制明亮像素，以在抗锯齿后消除白点。该值设置了白色像素的最大值。  
**小心：**激活钳制并减少值将减少生成的最大图像颜色范围。
- **启用用于光线跟踪的降噪过滤器（复选框）：**选中此框后，位于“摄影机编辑器”->“图像处理”选项卡中的“噪波减少”部分将处于活动状态，且可以编辑。此过滤器将减少噪波，以在抗锯齿的图像中进行光线跟踪。无论是基于采样还是时限，只要当图像在视口中优化到 100% 时未启用无限渲染，降噪过滤器应当也应用于该图像（如果已打开），并直接在视口中显示结果。降噪过滤器也可用于群集。

## 像素过滤器

像素过滤器设置每个像素图像采样的权重，因此可以控制渲染的抗锯齿质量。高图像过滤器尺寸可能会导致模糊的图像。

- **过滤器：**

- **长方体过滤器：**长方体过滤器是最简单的像素过滤器。它对每个图像均匀采样。此像素过滤器应该使用 0.5 的尺寸。
- **三角形过滤器：**三角形过滤器在各种像素之间线性分布采样。它的结果令人满意，因此成为 VRED 中的默认像素过滤器。它应该使用尺寸为 1.0 的独立屏幕分辨率。
- **高斯过滤器：**高斯过滤器使用高斯函数设置采样的权重。靠近像素中心的采样的权重高于距离像素中心较远的采样的权重。在某些情况下与三角形过滤器相比，它的结果稍好。建议尺寸为 1.0 至 1.2。
- **Mitchell Netravali：**Mitchell Netravali 过滤器通过锐化图像，可防止使用长方体、三角形、高斯、或 bspline 过滤器时出现模糊。它的结果质量最高，但可能受到高反差边上的瞬变的影响。建议尺寸为 2.2。
- **Lanczos 过滤器：**Lanczos 过滤器是基于 sinc 的过滤器，用于优化重建图像。它提供了高度锐化的高质量结果，但可能受到瞬变的影响。建议尺寸为 2.5。
- **Bspline 过滤器：**Bspline 过滤器使用 Bspline 函数设置采样的权重。它的效果与高斯过滤类似，但是瞬变的情况较少。建议值为 1.3 至 1.5。
- **Catmull Rom：**catmull rom 过滤器创建锐利的图像，但可能受到瞬变的影响，和 lanczos 和 mitchell netravalli 过滤器一样。建议尺寸为 2.5。
- **锐角三角形过滤器：**在这个三角形过滤器变量中，一个采样只影响一个像素。这种方式生成的图像直观上更锐利，图像噪波频率较高。
- **锐化高斯过滤器：**在这个高斯过滤器变量中，一个采样只影响一个像素。这种方式生成的图像直观上更锐利，图像噪波频率较高。
- **锐化 BSpline 过滤器：**在这个 BSpline 过滤器变量中，一个采样只影响一个像素。这种方式生成的图像直观上更锐利，图像噪波频率较高。

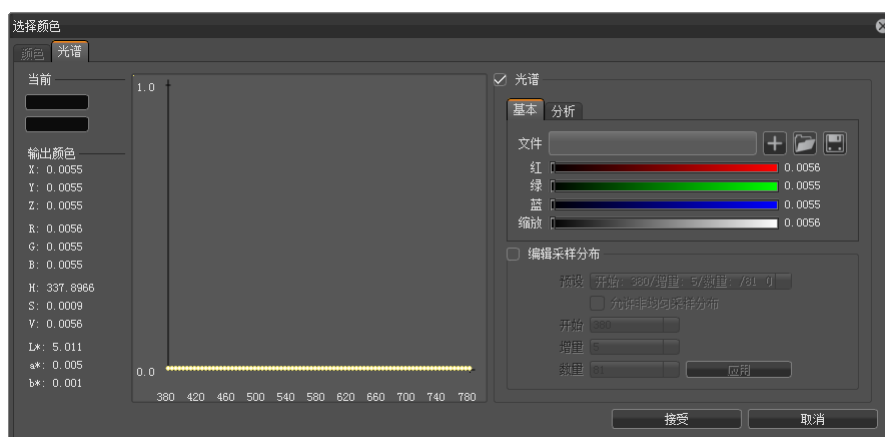
- **尺寸：**像素过滤器尺寸定义采样时要采用的相邻像素数目。

## 选项



可以全局启用或禁用某些渲染功能。

- 启用光度学参数：**激活光度学一致渲染管线，以生成包含真实可靠的亮度信息的图像。处理链包括光源、环境映射、材质、摄影机、夹紧阈值和显示亮度的光度学输入值。光源和白炽度的光谱数据在光度学方面是一致的，并从用户界面中删除物理上不现实的参数。这种模式可以在显示器上重现具有真实亮度信息的渲染结果。因此，需要设置显示亮度参数以匹配当前显示（最好使用测量的数据）。同样，也要相应调整摄影机的夹紧阈值和色调映射参数。
- 启用光谱渲染：**为光线跟踪激活光谱渲染管线。照明模拟计算将对所有颜色使用光谱分布，而不是常见的三色 RGB 值。通过打开相应的颜色对话框，可以提供和编辑材质和光源的颜色通道光谱信息。在颜色对话框中，激活“频谱”选项卡以便获得光谱数据的访问权限。要启用颜色通道的光谱输入数据，请激活“使用光谱”复选框。绘图区根据右侧的设置显示不同的光谱分布。

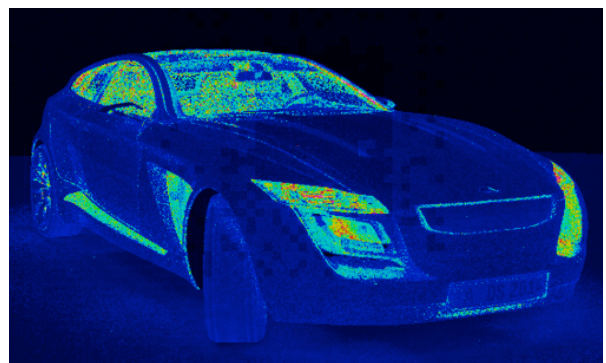


### • 光谱：

- **文件**：根据此窗口中的设置，允许将光谱分布加载和保存到某个文件。
- **红/绿/蓝**：允许通过 RGB 输入值计算光谱数据。
- **缩放**：通过更改光谱的值 V，同时保持色调 H 和饱和度 S 不变，来调节光谱光度学值。
- **编辑采样分布**：允许设置谱域中光谱采样的数量和分布。

**注意**：按“应用”确认后，对采样分布的更改才会生效。

- **预设**：从适合大多数使用情况的预定义设置集合中选择。一般认为对 380 和 730 毫微米之间的光谱进行采样，足以捕捉人类观察者感知的光。
  - **允许非均匀采样分布**：可以单独编辑光谱采样的示例波长。
  - **开始**：分布的第一次光谱采样的波长。
  - **增量**：要创建的采样之间的距离。
  - **数量**：要创建的采样数。
- **照度**：照度设置被认为是白色的灯光光谱。通常，这应该是 D65 以匹配日光。
    - **同等能量**：使用同等能量光谱作为白色。在同等能量光谱中，所有波长具有同等值。
    - **D65**：使用 D65 日光光谱作为白色。
  - **对许多光源进行优化**：在包含很多光源或几何体灯光源的场景中渲染可能会较慢。激活此标志可以使渲染程序通过略微降低质量大大增强渲染性能，来优化灯光计算。当打开此功能时，虽然在大多数情况下质量损失难以察觉，但是可能有场景受到严重噪波的影响。在这样的场景中，可能需要禁用优化，以得到干净的渲染结果。
  - **启用 NURBS 光线跟踪**：在没有细分的情况下，VRED 可以渲染 NURBS 数据；这需要激活该功能。
  - **成本可视化**：启用后，它会在跟踪图像的同时分析它在哪个方面花费的时间最多。



- **BRDF 表现：**新 BRDF 模型可以节省更多能源。漫反射、光泽、镜面反射层的权重除了考虑菲涅耳反射率外还应考虑光泽/镜面反射，这样结果不会在光泽颜色转为黑色时显示暗边，而是显示纯粹的漫反射材质。这也可以对镜面反射进行更好的微调。出于兼容性原因，仍然可以从以下列表中选择旧的 BRDF 模型。版本 2014 及以上版本在设置漫反射颜色权重时不会考虑光泽颜色，这样可以避免出现暗边。
  - 版本 2014 及以上版本
  - 版本 6.0 x 及以下版本
- **CPU 内核数：**有时需要限制 VRED 用于光线跟踪的内核数，以便为其他应用程序保留部分处理能力。此设置只是一个运行时设置，它不会影响任何群集计算机。

## 光线跟踪质量（选项卡）

在“光线跟踪质量”选项卡中，可以全局设置照明、光子跟踪、各种采样质量、跟踪深度和材质的参数。



## 照明模式



- **交互/静帧**：VRED 有多种照明模式用于光线跟踪中的渲染。为交互式渲染和静帧渲染提供了不同的照明模式。这允许以预计算模式运行，以与场景快速交互，并可以自动切换到完整的全局照明以进行静帧渲染。有五种模式可供使用：
  - **CPU 光栅化**：这种模式不计算直接反射，也不计算折射或任何其他复杂的视觉效果。
  - **预计算的照明**：这种模式可与 VRED OpenGL 渲染模式相媲美。它使用预计算的环境光遮挡和间接照明进行渲染，并计算光源的镜面反射和折射以及正确阴影。
  - **预计算 + 阴影**：这种模式使用基于预计算的图像的照明和间接照明，但不使用预计算的环境光遮挡值。相反，它会根据活动环境计算阴影。
  - **预计算 + IBL**：这种模式使用预计算的间接照明并对环境进行采样。
  - **完整的全局照明**：“完整的全局照明”模式不使用任何预计算的值，但会以基于物理原理的方法对所有对象进行准确采样。请注意，其他功能（如光子映射）需要将渲染模式设置为“完整的全局照明”。

## 光子跟踪



“光子跟踪”提供了在场景中计算全局照明的一种方法。VRED 中默认的完整的全局照明模式提供了高质量结果，但可能需要更长的计算时间。光子跟踪可以大幅缩短渲染清晰图像所需的时间，尤其是在汽车内饰或建筑室内场景等室内场景中。

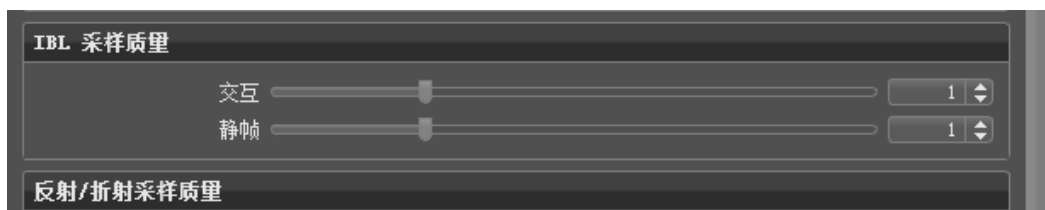
- **模式**：VRED 提供了不同的“光子”映射模式。
  - **禁用**：在 VRED 中禁用“光子跟踪”并使用默认的完整的全局照明算法。
  - **仅间接**：使用光子跟踪计算场景中的间接照明。这是最常见的模式。
  - **焦散 + 间接**：使用“光子跟踪”计算由于场景中的镜面反射材质而产生的间接照明和焦散。
- **跟踪深度**：设置光子跟踪器的跟踪深度。
- **交互式 and 静帧计数**：这两个光子计数值均指定为每个图像采样发送到场景中的光子数量。如果在将图像采样集设置为 256 时指定 100.000 各光子的光子计数，则会有 25.600.000 个光子为帧发送到场景中。发送的光子数越多，输出的像素化程度越低。
- **使用自动光子半径**：预处理会为场景中的每个光子查找最近的 16 个光子，并计算平均查找半径的两倍。此功能适用于大多数情况。
- **光子半径**：此值指定光线跟踪器寻找光子的命中点周围的半径。更大的半径允许光线跟踪器找到更多的光子，但可能会导致查找时间变慢。
- **交互/静帧最终聚集**：可以通过两种方式使用光子贴图。第一种方法始终用于焦散光子。它会收集命中点周围的光子来计算入射照明。这种方法可以带来非常快的交互性能并能够计算场景中的所有灯光路径，但它可能需要大量光子才能获得清晰图像。另一种方法是使用最终聚集。在最终聚集中，将先执行一次反弹间接照明，然后再评估光子贴图。这是 VRED 中的默认“光子跟踪”方法，因为它可以在很短的时间内生成高质量的图像。如果将最终聚集质量设置为“禁用”，将启用第一种方法，如果将其设置为任何其他值，将使用第二种方法。
- **最终聚集半径**：设置用于在光线跟踪过程中找到最近的最终聚集点的半径。使用较小的半径将提高性能，但它需要更多的光子来避开黑暗区域。

**注意**：在开启光子映射和最后聚集的情况下，要使用“间接照明渲染”评估最终聚集点。如果结果质量好，最终聚集点应该只有很少的黑色区域（没有存储光子）。
- **最终聚集刷新**：如果将最终聚集质量（交互/静帧最终聚集值）设置为 1 或更高，则可以设置光子贴图的更新频率。默认情况下，将更新每个图像采样的光子贴图，从而将大量光子发送到场景中。如果将最终聚集质量设置为“禁用”，这就很有必要；但通常只需每个帧更新一次光子贴图，然后将其用于每个图像采样，从而减少渲染时间。

- **关于每个采样：**此设置将更新每个图像采样的光子贴图。这是默认设置，因为它也适用于包含动画对象的场景，否则可能会导致闪烁。
- **关于场景更改：**将每帧更新一次光子贴图，除非激活运动模糊。由于焦散线法需要许多光子，因此仍将为每个采样更新焦散贴图，同时只更新一次间接照明光子贴图。此设置通常可实现最佳渲染性能，但需要更高的光子计数来获得无伪影结果，尤其是当渲染包含动画对象的场景时，结果可能会在光子计数低的区域闪烁。因此，这种模式应仅用于包含静态几何体和材质的场景。
- **使用最终聚集进行光泽反射：**如果激活，将使用最终聚集贴图评估光泽反射，而不是路径跟踪。这可减少渲染时间，但会降低反射的准确性。
- **禁用光子贴图的自动更新：**激活后，将禁止更新光子贴图。所有依赖于它的内容（如最终聚集贴图）也将被禁用。这将提高性能，例如在剪切期间更改剪切平面时。

**注意：**此设置不属于任何预设设置，将不会随文件一起保存。

## IBL 采样质量



- **交互：**设置交互 IBL 采样质量。
- **静帧：**设置静帧 IBL 采样质量。

## 反射/折射采样质量设置



- **交互：**设置反射和折射的交互采样质量。
- **静帧：**设置反射和折射的静帧采样质量。

## 跟踪深度



- **交互**：设置每条射线可能会遇到的反射和折射的交互式数量。
- **静帧**：设置每条射线可能会遇到的反射和折射的静帧数量。

## 材质覆盖

对于材质属性、照明模式、IBL 采样质量、反射/折射质量和跟踪深度，每一种材质都可以有自己的设置。对于每一种材质，可以在[材质编辑器](#)的“光线跟踪设置”中单独设置不同的覆盖。

预先确定在全局范围内激活了所有重写。这表示对于每一种材质，可以使用不同渲染设置。可以在此取消激活此设置，所以将忽略特殊材质设置。



- 允许材质覆盖
- 照明模式覆盖
- IBL 采样质量覆盖
- 反射/折射质量覆盖
- 跟踪深度覆盖

可以在[材质部分](#)中找到每个属性的描述。

## 显示输出（选项卡）

针对颜色、直方图和可视化支持，可以在“显示输出”选项卡上全局定义多个参数。



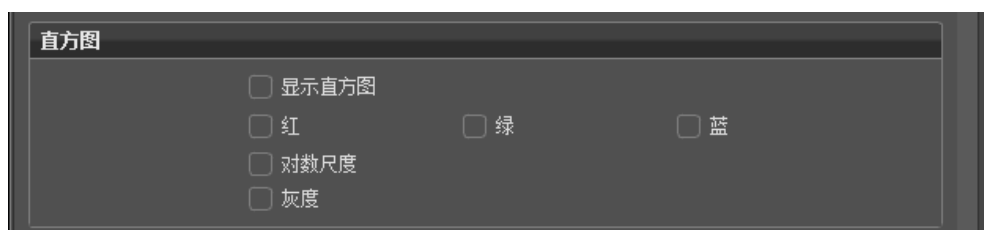
## 颜色



- **监视亮度 ( $\text{cd/m}^2$ )**: 只有在“常规设置”->“选项”下激活了“启用光度学参数”复选框时，才能使用此设置。此参数用于设置首选显示器的亮度值。当使用光度学参数时，需要提供实际监视亮度才能使用实际光度值在显示设备上重现渲染结果。
- **监视颜色空间**:
  - 简单 Gamma
  - sRGB IEC 61966-21
  - A.RGB98
  - 监视 ICC 配置

- **改进颜色深度**：启用抖动，以隐藏 8 位显示精度有限造成的带状瑕疵。
- **动态色调映射**：在后处理过程中启用/禁用动态色调映射。

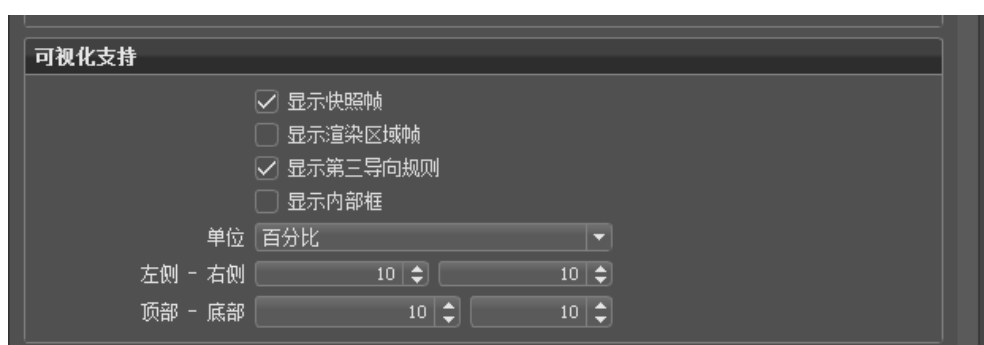
## 直方图



直方图显示渲染的图像的相对颜色分布。此工具在检测灯光的过亮区域时很有用。可以使用不同模式。对数和线性显示比例。

- **显示直方图**：可以单独查看每个颜色分布。
- **红**：显示红色图像通道的直方图。
- **绿**：显示绿色图像通道的直方图。
- **蓝**：显示蓝色图像通道的直方图。
- **对数尺度**：为直方图值使用对数尺度。
- **灰度**：显示渲染后的图像的亮度直方图。

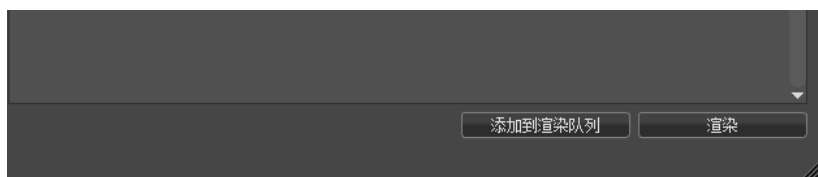
## 可视化支持



- **显示快照帧**：将黄色帧绘制到渲染视图，这表示要渲染的目标图像。在激活后，可以使用下面的所有设置。
- **显示区域渲染帧**：根据区域开始 XY 和区域结束 XY 输入字段的值，将绿色帧绘制到渲染视图中。
- **显示第三导向规则**：将橙色导线绘制到渲染视图，允许使用第三导向规则。

- **显示内部框**：将橙色帧绘制到渲染视图，这表示整齐显示文本或图形的区域。
- **单位**：以“百分比”或“像素”定义内部框的距离单位。
- **左侧 - 右侧**：设置左侧和右侧的距离。
- **顶部 - 底部**：设置顶部和底部侧的距离

## 启动图像计算



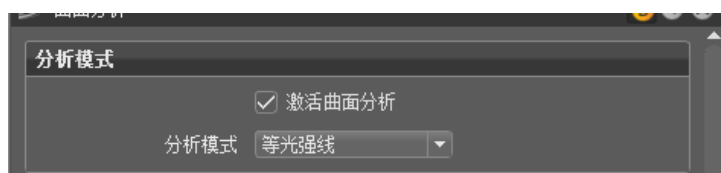
- **添加到渲染队列**：从当前摄影机视图创建一个作业，采用渲染模块上次的设置。提交后[渲染队列](#)窗口打开。
- **渲染**：用当前设置创建图像或影片。

## 曲面分析

“曲面分析”模块允许分析曲面的质量。用户可以检查不同类型的虚拟线（例如在场景中显示在对象上的等光强线）的连续性。这意味着，可以检测曲面的不连续性。该模块可以用于分析多边形和NURBS 数据。



## 分析模式



- **激活曲面分析：** 启用/禁用“曲面分析渲染”模式。可以在“可视化”菜单中通过其条目激活此模式。
- **分析模式：** 选择分析模式。
  - **等光强线：** 可使用等光强线确定曲面的位置、切线或曲率是否连续。等光强线是标志曲面上相同亮度的点的线。假定曲面进行完全漫反射。将由发射平行光束的定向光源从两侧照亮。用户可以设置光源的方向。等光强线独立于视图，这意味着这些线不会随相机移动而发生更改（除非使用下面所述的“使用摄影机视图矢量”）。

- **高光线**：高光线标志曲面上的一些点，其延伸曲面法线与灯光线相交。高光线同样与视图无关。

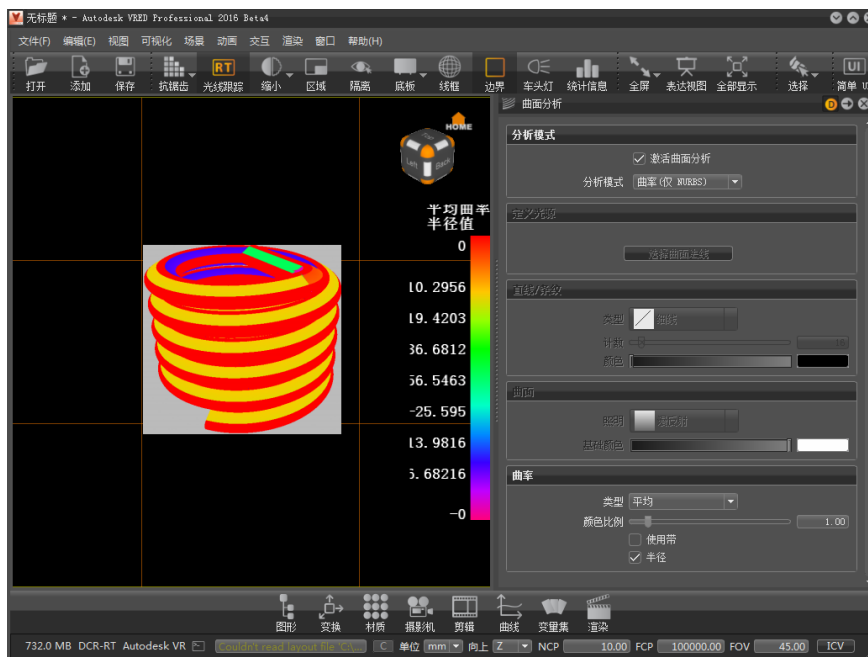
- **反射线**：反射线是灯光线的反射。这种分析模式与视图相关。

“高光线”和“反射线”都需要灯光线以定义为虚拟光源。可以选择在其上显示光线的两个不同基本形状之一：

- **球体上的纵线**：线是球体（其包含场景并具有无限尺寸）上的经线（从极点到极点）。用户可以设置球体的坐标轴。
- **平面上的平行线性线**：线是平面上的平行直线。用户可以设置它们的位置和方向。

- **曲率（仅 NURBS）**：VRED 提供了曲率着色器，以评估 NURBS 曲面的程度和张力。这可以对没有任何细分瑕疵的曲面进行完全准确的评估。曲率着色器目前只能与 NURBS 数据和 NURBS 光线跟踪模式配合使用。

**注意**：这要求在“首选项”（“渲染设置”->“常规设置”->“功能”）中启用 NURBS 光线跟踪。



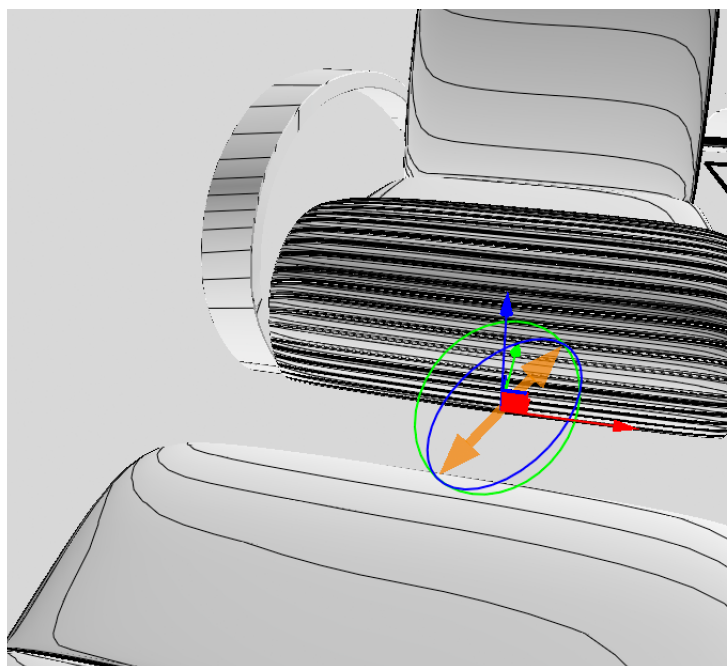
## 定义光源



取决于所选“分析模式”，GUI 在帧“定义光源”中更改。

## 对于等光强线

- **显示灯光方向**：在渲染视图中显示拾取方向的一个箭头。可以进行修改，方法是使用旋转操纵器旋转箭头（改变方向），或者使用平移操纵器移动箭头（不改变方向）。



**注意**：平移操纵器不会更改光线的方向，因此不会影响等光强线。

- **方向**：可用于手动输入值。

**小心**：如果通过“显示灯光方向”启用方向操纵器，将自动规格化所输入的值。如果您想要手动输入 X, Y, Z，而不进行规格化，请禁用该操纵器。

- **规格化**：对手动输入的方向矢量进行规格化，使长度为 1。
- **设置为轴**：方向设置为 X (1, 0, 0)、Y (0, 1, 0) 或 Z (0, 0, 1)。
- **拾取曲面法线**：此按钮会启用一个工具，来选取曲面法线作为灯光方向。SHIFT + LMB 允许选择对象的一条法线。再次单击按钮可禁用该工具。
- **使用摄影机视图矢量**：要重现之前 VRED 版本的“不连续渲染模式”，选择等光强线作为“分析模式”并启用“使用摄影机视图矢量”。这将根据摄影机方向更新方向。

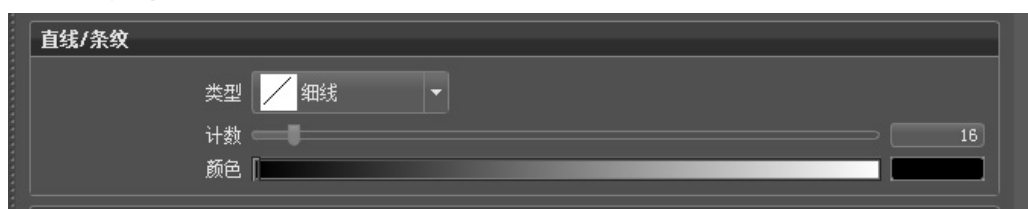
### 对于用于球体上的经线的高光/反射线

- **显示球体和灯光线**：显示球体上当前设置的球形灯光线，以及可以用于旋转球体的变换操纵器。
- **球体旋转**：可用于手动输入值。
- **设置为轴**：将球体轴设置为 X (1, 0, 0)、Y (0, 1, 0) 或 Z (0, 0, 1)。
- **拾取曲面法线**：此按钮会启用一个工具，来选取曲面法线作为球体轴。SHIFT + LMB 允许选择对象的一条法线。再次单击按钮可禁用该工具。

### 对于用于平面上的平行线性线的高光/反射线

- **显示具有灯光线的平面**：在渲染视图中显示灯光线以及平面的透明表示，并显示用于平移和旋转平面的变换控制柄。
- **灯光平面原点**：设置平面的原点。
- **灯光平面旋转**：设置平面的旋转。
- **线间距**：定义平面上各线之间的间距。
- **限制直线长度**：默认情况下，所有线都是无限长的。如果已激活“限制直线长度”，可以使用滑块定义线的长度。
- **拾取曲面法线**：此按钮会启用一个工具，来选取曲面法线作为平面法线。SHIFT + LMB 允许选择对象的一条法线。再次单击按钮可禁用该工具。

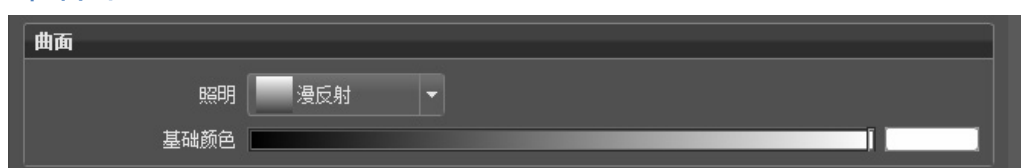
## 直线/条纹



以下设置用于定义曲线上的线的视觉外观。

- **类型**：定义用于在对象曲面上显示分析线的样式。
  - **细线**：使用锐利的细线。
  - **条纹**：使用条纹，可以修改它们的锐度和厚度。
  - **斑纹**：使用经典的斑纹图案。
- **计数**：定义线数。
- **颜色**：定义线的颜色。

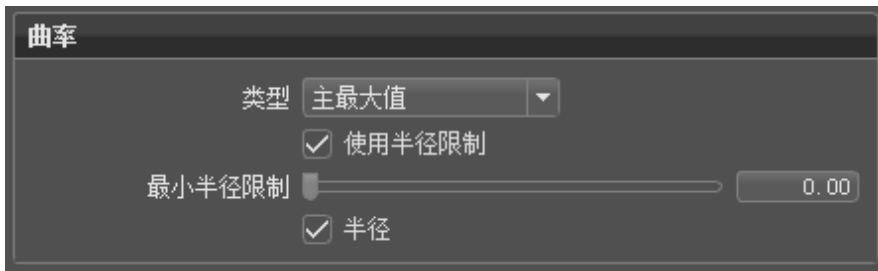
## 曲面



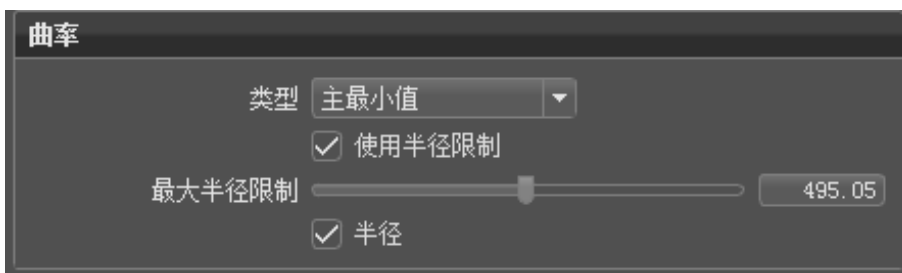
这些设置用于定义曲面的视觉外观。

- **照明**：设置曲面的照明情况。对于等光强线，通过定义的平行光照亮曲面。对于高光线/反射线，由一个车灯照亮曲面。
  - **环境光**：曲面显示为单色。颜色由“基础颜色”属性定义。
  - **漫反射**：假定曲面为漫反射。根据“基础颜色”属性设置漫反射颜色。
  - **Phong**：使用 Phong 灯光模型为曲面照明。您可以通过“基础颜色”设置漫反射颜色，通过“光泽颜色”和粗糙度设置光泽反射颜色。
  - **NURBS UV**：显示 NURBS 曲面的参数化。三角形网格将显示在“环境光”模式中。

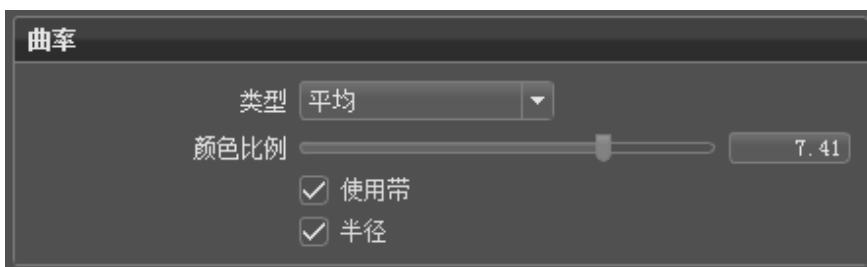
## 曲率



- **类型**：可以使用不同的评估类型分析曲面。曲面错误很快就会显示。“曲率评估类型”设置指定将使用哪些圆圈进行计算。
  - **平均**：计算曲面上每个点的两个主曲率的平均值。
  - **主最大值/最小值**：最大/最小曲率值（穿过每个点的最陡/最平缓曲线的曲率）。适合对曲面进行比较。
  - **高斯**：两个主曲率的乘积。
- **颜色比例**：它是将半径值缩放为颜色的标量。此选项在最小半径限制或最大半径限制处于打开状态时不可用。



- **最小半径限制**：半径小于“最小半径限制”值的曲面区域用一种颜色表示，半径大于“最小半径限制”值的曲面区域用另一种颜色表示。仅可用于“主最大值”评估类型。



- **最大半径限制**：半径大于“最大半径限制”值的曲面区域用一种颜色标示，半径小于“最大半径限制”值的曲面区域用另一种颜色表示。仅可用于“主最小值”评估类型。

- **半径**：启用/禁用视口右侧的颜色栏，它显示当前评估类型的不同曲率半径映射到不同颜色的方式（红、绿、蓝和紫色）。半径值的单位与场景的单位相同。

注意：应在“渲染”->“渲染设置”->“常规设置”->“选项”中激活 NURBS 光线跟踪，且应在“渲染”->“曲面分析”->“分析模式”中激活“激活曲面分析”。在光线跟踪模式下查看。



# 窗口

这一章包含不同的渲染窗口选项。

- **新渲染窗口**：打开一个新的渲染窗口。此功能允许创建多个渲染窗口。可以独立设置渲染窗口。可以分别设置不同摄影机、视点或同时查看不同的渲染模式（参见“可视化”菜单）。

**小心**：对于任何另外打开的渲染窗口，会将当前完全加载的场景（因为系统以 OpenGL 模式运行）再次加载到图形卡的随机存取存储器中。请确保图形卡具有足够的可用内存。因为帧速率主要取决于要渲染的像素，在光线跟踪渲染模式下，帧速率可能下降。如果所有渲染窗口的像素总数保持不变，帧速率将保持在一个稳定的水平上。

- **关闭渲染窗口**：关闭活动渲染窗口。
- **渲染窗口尺寸**：包含预定义的图像分辨率，以及动态分辨率模式和使用首选项中设置的分辨率的分辨率模式。将首选项分辨率模式设为默认值。
- **布局**：包含在 VRED 中存储、选择或删除窗口布局的选项。此外，可以将以前存储的布局选择为默认布局。
- **简单 UI**：激活简单 UI。

---

# 帮助

包含有关 VRED 的一般信息和对文档的访问方法。

- **许可**：显示 Autodesk 许可条款。
- **文档**：打开提供本文档在线版本的 HTML 网站。文档提供了关于 VRED 一般操作的详细信息。
- **Python 文档**：打开“Python 文档”窗口，其中列出并说明了支持的脚本语言 Python 中的命令、类和编程算法。
- **更改**：将打开“更改”窗口。“更改”窗口列出了版本的所有更改。
- **GL 信息**：打开“GL 信息”窗口。显示图形卡支持的所有 OpenGL 功能和当前的内存使用情况。
- **关于**：“关于”窗口提供有关当前所用的 VRED 版本、许可证请求状态和许可协议的所有信息。



---

# 主要按钮栏

按钮栏位于 VRED 主窗口的顶部。通过它，只需单击即可启用最常用的命令。按钮内的箭头表示可以使用更多选项。按住鼠标按钮可以获得更多选项。

# 按钮



- **打开**：启用文件浏览器对话框，其中可以导入大多数已确立的几何体 (3D) 格式或 VRED 场景。现有场景将被破坏。



- **添加**：功能和打开时相同，但是导入的几何体将会合并到当前场景。添加 VRED 场景会打开一个对话框，用户可以从中选择是否合并变量、点击传感器、序列或环境。



- **保存**：将覆盖相同位置和名称的现有 VRED 文件。



- **抗锯齿**：按钮在渲染视图中激活静帧抗锯齿。按住鼠标按钮可以获得更多选项：
  - **启用缩小抗锯齿**：启用复选框将激活缩小抗锯齿。计算将采用缩小按钮的配置设置。
  - **启用光线跟踪抗锯齿**：复选框启用光线跟踪抗锯齿。



- **光线跟踪**：激活渲染视图中的光线跟踪。



- **缩小**：使用此功能可以控制光线跟踪的计算，从而控制渲染视图中光线跟踪的质量。按住鼠标按钮可以获得更多选项：

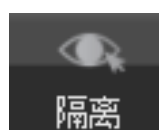
- 禁用
- 低：
- 中
- 高



- **区域**：在渲染视图中按住 R 键并拖动鼠标左键，可以生成一个区域。如果激活了抗锯齿和光线跟踪，在渲染视图内只更新这个区域。



- **隔离**：激活后在场景图形只显示选定的目标。



- **底板**：可以使用渲染视图中的背景图像。按住鼠标按钮可以获得更多选项：

- **创建底板**：打开文件浏览器来选择图像。
- **删除底板**：删除渲染视图中的背景图像。



- **线框**：线框按钮用于启用或禁用线框渲染。以启用线框模式绘制当前选定的所有对象。



- **边界**：显示所选对象的边界框。橙色和二次曲面线框对象为选择生成帧。



- **车头灯**：在场景中启用/禁用车头灯。



- **统计信息**：打开其他窗口，其中显示每秒帧数 (FPS)、绘制的三角形等信息。



- **全屏**：激活是渲染视图转为全屏模式。按 ESC 键取消激活。按住鼠标按钮可以获得更多选项：
  - **多显示器全屏**：将全屏模式扩展到所有连接的显示器。



- **表达视图**：如果启用，只有变量模块中的热键可用。



- **全部显示**：缩小视图，直到场景图形中的所有对象都在渲染视图中可见。



- **缩放到**：放大到在场景图形中选定的对象。



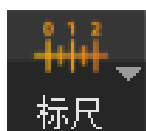
- **栅格**：可以启用或禁用用于测量的栅格。这有助于确定几何体比例。按住鼠标按钮可以获得更多选项：

- **xy/xz/yz**：可以调整栅格平面的方向。
- **显示标签**：激活/停用在栅格中的测量。
- **设置**：调整栅格大小和细分。



- **标尺**：切换在渲染视图中的可见性。启用将在地板上放置一把标尺，有助于估计距离。按住鼠标按钮可以获得更多选项：

- **显示操纵器**：启用变换和旋转操纵器以在场景中定位栅格。按住 Shift 和鼠标左键可以在几何体的拾取点定位标尺。
- **显示栅格**：此外将显示栅格。
- **固定轴**：如果禁用（默认值），缩放标记和栅格会适应摄影机到标尺原点的距离。如果激活“固定轴”，在摄影机移动过程中，缩放和栅格将保持静态。



- **变换**：在激活后，在渲染视图中可以显示变换操纵器，它用于在场景中重新定位选定的几何体。按住鼠标按钮可以获得更多选项：
  - **局部模式**：如果启用，将根据对象的局部坐标系确定平移操纵器的方向。
  - **使用固定步长**：启用仅采用全数值变换/旋转/缩放。在操纵过程中，相对平移/旋转/缩放值捕捉到**首选项变换**中定义的步长大小的倍数。
  - **尺寸**：影响渲染视图中变换工具的显示大小。
  - **平移操纵器**：启用平移工具。
  - **旋转操纵器**：启用旋转工具。
  - **缩放操纵器**：启用缩放操纵器。
  - **通用操纵器**：启用通用工具，从而可以完成所有操作。
  - **轴变换操纵器**：启用操纵器可以重新定位选定对象的轴点。



- **纹理**：切换更改选定对象上的纹理映射设置的功能。可用于 UV 贴图、平面、三切面和轮胎投影。当激活“纹理模式”时，必须在渲染窗口中通过按住 shift 和鼠标左键选定纹理，以打开合适的纹理操纵器。
  - **平面投影操纵器**：通过它可以在使用贴花图像时更改平面投影平面的可见性。可以在 0（不可见）到 1（完全可见）之间调整不透明度。
  - **圆柱体不透明度**：用于轮胎。



- **选择**：显示当前选择模式，选择弹出列表以切换模式。



(请参见菜单栏 -> “编辑” -> “选择” (子菜单))

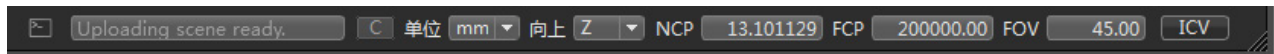
- **简单 UI**：可以在标准 UI 和简单 UI 之间切换。





# 状态栏

# 状态栏



状态栏提供有关内存使用的信息，并允许更改向上矢量以及近距和远距剪切平面和视野。

- **信息**：显示场景大小、渲染窗口 ID 和当前渲染视图的分辨率。
- **终端**：进入终端模块的快速访问按钮，级显示终端窗口中的最后条目的字段。
- **连接器**：打开“连接器”模块的快速访问按钮。
- **单位**：此选项定义场景单位到物理长度单位的映射。值有：
  - 毫米
  - 厘米
  - 米
- **向上**：设置场景的向上向量的坐标轴。值有：
  - Z
  - Y
- **NCP**：定义近距剪切平面的距离。
- **FCP**：定义远距剪切平面的距离。
- **FOV**：设置视野大小（以度为单位）。
- **ICV**：将当前视图保存为初始摄影机视图。





# 场景图形模块

场景图形包含所有场景相关元素，例如几何体、材质、环境、摄影机、灯光。

# 场景图形模块

启用/禁用“场景图形模块”的切换按钮位于快速访问栏的左侧，另外也是“场景”菜单中的一个条目。



状态指示遵守 VRED 的标准方案：




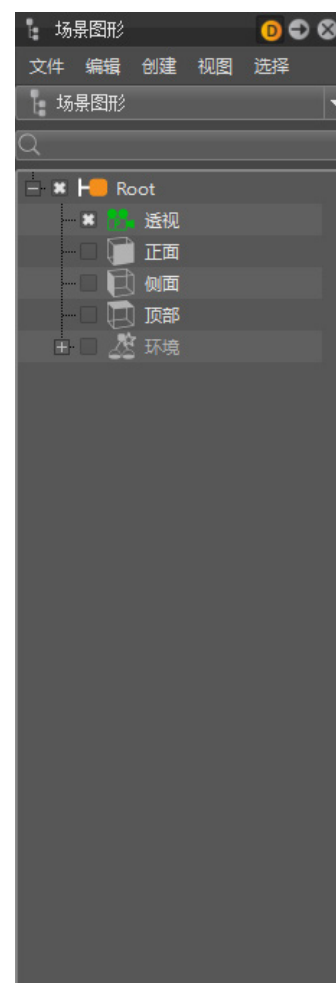
场景图形启用



场景图形禁用

在激活后，场景图形模块提供了预先选定的场景模块，如右边所示。

可以按照以前版本的 VRED 提供的通常方式，排列或停靠所有模块。要停靠窗口，请按下鼠标左键拾取一个模块，将它拖动到目标位置的窗口的外边缘。一条虚线显示了释放鼠标按钮时该模块将停靠的位置。反之，从主窗口释放模块也是如此。也可以使用模块顶部的图标  停靠或取消停靠窗口。

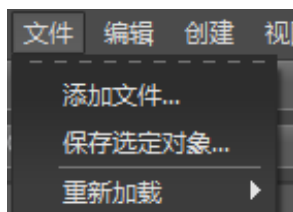


# 菜单

“场景图形”窗口的顶部包含以下菜单项。



## 文件



“资源”菜单已从“编辑”子菜单移到“文件”子菜单，并已移到“场景图形”上下文菜单的最高级别。

- **添加文件**：功能和打开时相同，但是导入的几何体将会合并到当前场景。添加 VRED 场景会打开一个对话框，用户可以从中选择是否合并变量、点击传感器、序列或环境。
- **保存选定对象**：在一个新文件中保存当前选定的节点。将打开一个对话框，从中可以选择保存的位置、文件类型和名称。如果没有输入任何文件扩展名，文件将以 VRED 本机文件类型 VPB 保存。

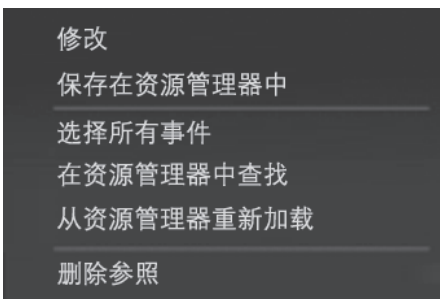
在默认情况下 VRED 支持写入下列文件类型：



- **VRED Essentials Project Binary** – .vpe
- **VRED Project Binary** – .vpb
- **VRED Project File** – .vpf

要写入其他文件类型，应使用“文件” – “导出”。

### • 重新加载:

- **重新加载文件**: 重新加载选定节点引用的外部文件。在重新加载前, 系统会询问是否保留当前材质。如果不保留, 该文件的原始材质将应用到重新加载的几何体。如果保留, VRED 将重新加载的节点的所有材质指定传输在重新加载过程中创建的新节点。这种传输依靠加载文件的层次中的节点的一致命名方案。如果无法还原部分材质指定, 将显示一条消息, 列出所有无法还原材质指定的节点。
  - **替换文件...**: 可能通过另一个文件替换选定节点引用的外部文件。在选择这一新文件后, 该节点将自动重新加载, 类似于“重新加载文件”。
  - **重新加载所有文件**: 重新加载场景图形中的节点所引用的所有外部文件。
  - **显示重新加载日志...**: 如果无法还原部分材质指定, 将显示一条消息, 列出所有无法还原材质指定的节点。(仅可用于上一次重新加载操作)。
- **资源**: 资源是使用的文件参照的一项功能。这些文件被导入到场景图形, 并在其结构中存在。此子菜单提供的命令可以编辑这些类型的参照。

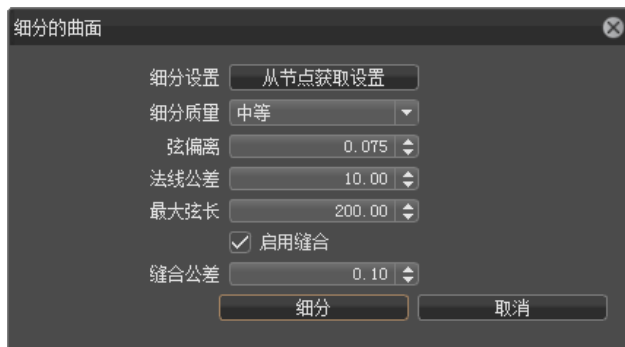


- **修改**: 允许修改选定的对象。对象的图标从  (资源) 变成  (修改后的资源)。
- **保存在资源管理器中**: 将选定资源保存在资源管理器中。
- **选择所有事件**: 选择场景图形中所选资源的所有事件。
- **在资源管理器中查找**: 在资源管理器中选择相关资源。
- **从资源管理器重新加载...**: 通过资源管理器更新选定资源。
- **删除参照**: 删除到资源管理器的参照连接。此操作不会删除资源本身。

## 编辑



- **曲面**：VRED 的 trueNURBS 概念提供 CAD NURBS 数据直接在场景内的使用情况。提供了编辑 NURBS 对象或其多边形表示的几何体属性的功能。
- **细分的曲面**：CAD 生成的构造数据在数学上是精确的；它是由一种叫做 Bezier 曲线的技术精确定义的。VRED 的 directNURBS 光线跟踪模式无需任何准备即可表示 NURBS 数据。OpenGL 模式需要生成多边形表示，然后才可以在称为细分的过程中显示对象，它还可以随时更改对象的复杂性或多边形数。NURBS 数据可以在场景图形内的同一个节点对象上与多边形数据并存。这可以进行重新细分而无需重新加载这些文件。多边形表示永远不会像源 NURBS 数据一样精确，这意味着如果需要更高的精度，就要生成更多的多边形。



- **细分设置**：从节点获取设置：读取最后一次细分此对象时使用的设置。
- **细分质量**：不同的预设可帮助普通用户选择合理设置。
- **弦偏离**：描述了 NURBS 曲面和细分曲面之间的最大偏离。如果值较低，会生成更准确的多边形模型，但是也会导致三角形数量增加。
- **法线公差**：法线公差是细分边端点上法线之间的允许的法线偏差。
- **最大弦长**：定义生成的多边形的最大边长。长多边形边在渲染视图中不会平滑着色显示；此设置是有助于避免这种面状效果。
- **启用缝合**：如果启用此功能，细分重新生成现有的拓扑，使选定壳的边相互对齐。缝合可以避免在“缝合公差”中细分表达出现锯齿边。
- **从选定对象创建壳**：将选定的 NURBS 分量与一个连续的 NURBS 壳结合起来。
- **转换为网格**：删除与细分对象一起存储的 NURBS 信息。场景的内存消耗将因而减少，但无法为对象进行重新细分。
- **几何体**：这一子菜单中提供了编辑多边形对象的几何特性的功能。几何体函数可用于拆分或合并对象。
  - **合并几何体 (Ctrl + Shift + M)**：将具有相同材质的多边形对象合并为一个连续的对象。此功能也可以用于组节点。当多边形表示存在 NURBS 数据时，也可以使用合并几何体。

撤消此操作不可用。

- 分割几何体：



将选定多边形对象分割成碎片。此对话框要求提供一个值，用于确定分割对象应包含的三角形的最大数目。例如，如果对象包含 1000 个多边形，应将其分为最多包含 100 个多边形的碎片，分割将产生 10 个对象。

撤消此操作不可用。

- **分割成基本体 (Ctrl + T)**：执行将该对象转换为具有相同名称的组节点。组节点针对源对象的每个多边形都包含单个三角形。

撤消此操作不可用。

- **将几何体与一个三角形合并 (Ctrl + Shift + T)**：将单个三角形合并到一个对象。要通过这种方式组合若干多边形，应将它们分组，在组节点上使用此功能。父组下面的第一个节点的材质将应用于合并的对象。

撤消此操作不可用。

- **细分几何体**：将现有多边形栅格细分成更小的三角形。例如，环境光遮挡计算需要投影区域采用细栅格分辨率，以避免阴影图的边缘参差不齐。当重新细分的 NURBS 数据不可用，但需要精细栅格时，此功能非常有用。



- **细分模式**：可以使用两种不同细分方法：

- **标准**：对每个多边形进行细分，直到每个边长小于创建时输入的最大边长阈值。
- **Phong 插值**：每个多边形将细分为特定数量的三角形，具体取决于创建时选定的迭代值（见表）。

迭代	三角形/多边形
1	4
2	16
3	64
4	256

撤消此操作不可用。

- **迭代次数**：在 Phong 插值过程中使用的迭代次数。
- **最大边长**：多边形的最大边长。
- **动画**：此菜单包含快速创建转盘动画的一项功能。此外，动画菜单中提供的命令可以复制或克隆已经创建的动画。
  - **将动画加载到节点...**：可以加载以前创建和保存变换动画并将其分配给选定的节点。
  - **将动画加载到材质...**：可以加载以前创建和保存材质动画并将其分配给选定的节点。
  - **创建转盘动画...**：此对话框用于创建转盘动画。将对象绕垂直轴旋转大约 360°。举例来说，这些类型的动画可以用于在虚拟展厅内演示产品。



- **名称**：声明将用于“曲线编辑器”中的动画序列表示的名称。
- **持续时间**：定义动画的长度（以秒为单位）。
- **插值**：在动画播放过程中确定对象的速度。“线性”会使对象等速旋转，而“缓入/缓出”在动画开始或/和末尾降低速度。

- **行为**：通过下面列出的三种模式之一确定动画的行为。
  - **播放一次**
  - **回路**
  - **往返**
- **方向**：确定转盘旋转的方向。
  - **顺时针**
  - **逆时针**
- **旋转轴**：
  - **设置为中心**：将旋转轴设置为选定的对象边界框的中心。
- **复制动画**：通过选择已经动画演示的对象并执行此命令，可以将动画复制到剪贴板。
- **粘贴动画**：将动画从剪贴板粘贴到选定的节点。
- **粘贴克隆动画**：以参照方式将动画从剪贴板粘贴到选定节点。这意味着动画的任何变化将会影响克隆的实例，反之亦然。
- **资源**：资源是使用的外部文件参照的一项功能。这些文件被导入到场景图形，并在其结构中存在。此子菜单提供的命令可以编辑这些类型的参照：
  - **保存在资源管理器中**：将选定资源保存在资源管理器中。
  - **在资源管理器中查找**：在资源管理器中选择相关资源。
  - **从资源管理器重新加载...**：通过资源管理器更新选定资源。
  - **删除参照**：删除到资源管理器的参照连接。此操作不会删除资源本身。
- **重命名 (Ctrl + R)**：重命名选定节点。这与在选项上单击鼠标左键的作用相同。
- **删除 (Del)**：删除选定节点。
- **删除选定节点**：在场景图形中删除选定节点。不会删除子节点本身；而是会将它们向上移动一个级别。
- **复制 (Ctrl + C)**：将选定的节点和结构复制到剪贴板。
- **剪切 (Ctrl + X)**：剪切选定内容并将其存储到剪贴板上。
- **粘贴 (Ctrl + V)**：将剪贴板包含的节点粘贴到场景图形中的独立实例。

- **粘贴克隆 (Ctrl + Shift +V)**: 使用参照将剪贴板中包含的节点粘贴到自动创建的组节点。在场景图形中以下划线显示参照节点。
- **克隆**: 将编辑菜单命令复制和粘贴克隆分组为单个操作。使用镜像命令之一创建源对象或结构的参照和镜像实例。在场景图形中以下划线显示参照节点。克隆组默认可变换。  
**注意**: 默认已激活“编辑” > “首选项” > “场景图形” > “可变换克隆根”。
- **克隆 (Ctrl + Shift +D)**: 在三维中的同一位置创建源选择的一个克隆实例。激活“可变换克隆根”后, 选定节点及其副本将互相同步。两个节点的所有子节点都是彼此的克隆。添加、删除和重新排序子节点时, 将对已同步节点的子节点执行相同的操作。两个同步的节点可以独立变换、动画化和命名。仅“组”(Transform3D)可以同步。这表示, 只能对 Transform3D 节点进行启用了此选项的克隆。
- **克隆镜像 X/Y/Z**: 在一个相关轴上创建镜像源选择的克隆实例。激活“可变换克隆根”后, 选定节点的子树将被克隆, 两个子树(源和结果)的根将互相同步, 如上文所述。克隆的子树将作为子节点添加到“镜像变换”节点。
- **重复**: 将编辑菜单命令复制和粘贴分组为单个操作。不会将重复实例参照源对象和结构。内部克隆将保留。
  - **复制 (Ctrl+D)**: 在三维中的同一位置创建源选择的一个独立实例。所有克隆连接都将保留在副本中。
  - **复制并保留克隆**: 在三维中的同一位置创建源选择的一个独立实例。所有至场景图形其他部分的克隆连接都将保留。
  - **复制但不保留克隆**: 在三维中的同一位置创建源选择的一个独立实例。副本中的所有克隆连接都将中断。
  - **复制镜像 X/Y/Z**: 跨选定轴创建镜像源选择的独立实例。
  - **复制镜像 X/Y/Z 刷新**: 跨选定轴创建镜像源选择的独立实例。此命令还会将变换从子树刷新到对象节点中。
- **取消共享**: 删除源和克隆的实例之间的参照连接。在场景图形中以下划线显示参照节点。在删除该参照后, 之后对节点的更改不会影响另一个实例。内部克隆将保留。
  - **取消共享**: 从选定子树中的节点到场景图形其他部分的克隆连接将中断。
  - **取消共享选定节点**: 仅选定节点的克隆连接中断。
  - **取消共享子树**: 选定子树中的所有克隆连接均将中断。

- **复制变换**：变换包含 3D 空间中对象的位置和方向的有关信息。它还提供了对象的坐标系位置和方向的有关信息。此命令将变换信息从选定节点复制到剪贴板。
- **粘贴变换**：将变换从剪贴板应用到某一选择。
  - **全部粘贴**：此命令采用剪贴板的所有变换信息（平移、旋转、缩放和轴）。
  - **粘贴平移**：将平移阈值从剪贴板粘贴到选定节点。
  - **粘贴旋转**：采用剪贴板的旋转设置。
  - **粘贴缩放**：采用剪贴板的缩放设置。
  - **粘贴轴**：采用剪贴板中的对象局部坐标系的位置和方向。
- **锁定/解锁**：节点可被锁定，锁定后，节点自身及其子节点都无法修改。锁定的节点在场景图形中用自己的图标表示： 在渲染窗口中可以识别锁定的节点。当选定的节点被锁定后，边界框、线框和变换控制柄都将灰显，如屏幕快照所示：
- **按材质分组**：此函数将重新构造场景图形，将对象按照它们应用的材质分组。这将每一种材质创建一个新节点，将相应对象分组到其材质节点。
- **组选择 (Ctrl + Shift + G)**：创建一个组节点，并将所有选定节点移到该组节点中。
- **显示优化模块**：可以在[此处](#)中找到每个属性的说明。

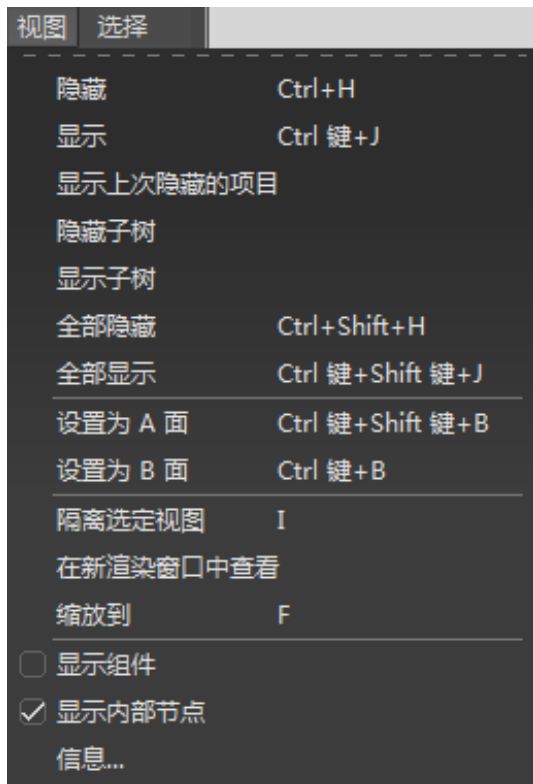
## 创建



- **组 (Ctrl + G)**: 用户可以借助组节点构建在树中表示的与场景相关的材质。节点分组不影响渲染视图内的图形表示。
- **壳**: 在场景图形中选定对象下面创建一个壳节点。
- **克隆**: 克隆节点复制和引用拖放到它上面的节点的所有子节点。将克隆当前包含的所有节点。参照意味着对这些对象所做的任何更改（例如变换或材质指定）也会影响重复的实例，反之亦然。参照的节点在场景图形内以下划线形式显示。
- **矩阵变换**: 在的场景图形中创建一个空节点，称为“变换”。变换这个“变换”节点时，也将变换此节点下的对象。
- **材质组**: 在的场景图形中创建一个空节点，称为“材质组”。当将一种材质分配给此节点时，放在此节点下的对象将使用该“材质组”的材质。不会删除对象的原始材质。
- **环境**: “环境”节点提供一个应用了纹理的环境，其地面具有阴影平面。其纹理影响所有场景相关材质的表示。创建对话框要求提供这一纹理。将自动生成半球体和阴影平面。
- **切换**: “切换”节点对不同子节点进行分组，并在渲染视图内切换它们的可见性。一次只显示其中一个子节点。由于这个原因，当选中另一个复选框时将自动取消选择该复选框（对应所有其他子节点的可见性）。在“变量”和“变量集”模块中也可以控制切换。

- **StereoSwitching**: 创建一个“立体切换”节点。“立体切换”节点可以绘制头两个相互独立的子节点。如果在左眼通道绘制了第一个子节点, 则在右眼通道上绘制第二个子节点。要激活“立体切换”, 请选择首选的立体渲染模式。
- **主机切换**: 创建一个“主机切换”节点。可以在任何专用的主机计算机上渲染“主机切换”子节点。要输入主机计算机的名称, 请选择“场景”»“节点编辑器”»“主机名”。
- **布告牌**: 创建一个“布告牌”节点。“布告牌”节点始终将其子节点与摄影机对齐。
- **剪切平面**: 创建一个空节点, 称为“剪切平面”。放入此节点的任何对象在经过此平面后将被“剪切”或不显示。可以通过标准变换线框操纵剪切平面本身。此剪切将只应用于此节点下的所有对象。
- **距离精细度**: 创建一个“距离精细度”节点。通过“距离精细度”节点, 可以根据对象和摄影机之间的距离交换要渲染的子节点。通常“距离精细度”通过在不同几何体之间切换, 可以在摄影机远离对象时减少几何体的细节级别, 在摄影机接近对象时增加几何体的细节级别。这将保持较高帧速率。要设置在哪些距离范围绘制哪些子节点, 请打开“场景”»“节点编辑器”, 编辑范围属性。如果“距离精细度”节点有 N 个子节点, 应指定 N-1 个范围值 (应采用以逗号分隔的浮点值)。每个值构成两个相邻范围 (对应于特定的细节级别) 之间的距离阈值。
- **声音**: 创建一个“声音”节点。通过“声音”节点, 可以将声音文件嵌入一个场景。要输入声音文件的源, 请选择“场景”»“节点编辑器”»“声音文件”。
- **阻音器**: 创建一个“阻音器”节点。当相应的声音节点在渲染视图中被“阻音器”覆盖时, “阻音器”节点使声音文件静音。
- **自定义**: 创建自定义节点。输入自定义节点类型。



## 视图

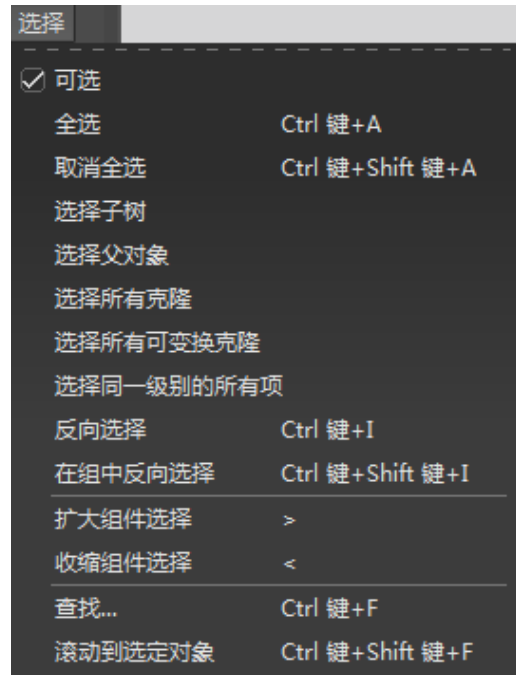


- **隐藏** (Ctrl + H): 关闭选定节点在场景图形中的可见性。
- **显示** (CTRL + J): 打开选定节点在场景图形中的可见性。
- **显示上次隐藏的项目**: 显示最近设置为不可见的节点。
- **隐藏子树**: 关闭节点和选定节点的每个子节点的可见性。
- **显示子树**: 打开选定节点和选定节点的每个子节点的可见性。
- **全部隐藏** (Ctrl + Shift + H): 关闭场景图形中所有节点的可见性。
- **全部显示** (Ctrl Shift + J): 打开场景图形中所有节点的可见性。

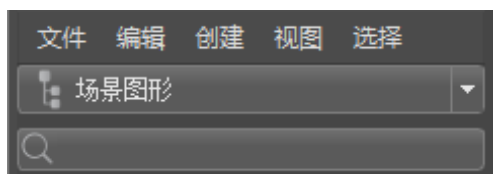
- **A - B 面**：准备三维数据时，有时不明确场景将需要对象的哪一部分或它是否会被另一对象所隐藏。若要避免重新加载文件，建议将不需要的形状和组件定义为 B 面。默认情况下这些元素在渲染视图中是不可见的；B 面场景树图标比标准图标稍暗。
- **设置为 A 面 (CTRL + Shift + B)**：将对象设置为 A 面。
- **设置为 B 面 (CTRL + B)**：将对象设置为 B 面。
- **隔离选定视图 (热键 I)**：选定的对象将完全显示在渲染窗口。可以通过单击关闭图标栏中的橙色“隔离”图标或使用热键 I 关闭。
- **在新渲染窗口中查看**：创建新的浮动渲染窗口，其中显示选定对象的独立视图。
- **缩放到 (热键 F)**：将显示选定对象的居中视图。
- **显示组件**：（仅限曲面/壳）将显示所有对象的单个补片。
- **显示内部节点**：显示 LightTransforms 节点等内部场景图形节点。
- **信息**：显示描述选定对象的信息弹出窗口。

## 选择

- **可选择**：通过该复选框可打开/关闭节点及其子节点的选择模式。如果节点不可选择，则在渲染窗口中无法对其进行修改。无法通过鼠标与不可选择的节点进行交互，例如通过拖放来应用材质或者为了翻转法线。不过，点击传感器仍然可用，例如带有不可选择节点的标注和测量。对象的图标从 （可选择）变成 （不可选择）。
- **全选** (Ctrl + A)：选择包含在场景图形（不包括根节点）的所有节点。
- **取消全选** (Ctrl + Shift + A)：取消一切。
- **选择子树**：选择包含在选定节点内的所有节点。
- **选择父对象**：选择比当前选定节点高一个级别（父）的节点。
- **选择所有克隆**：从整个场景图形中的当前选定节点选择所有克隆。
- **选择所有可变换克隆**：从整个场景图形中的当前选定节点选择所有可变换克隆。
- **选择同一级别上的所有项目**：选择整个场景图形中处于同一层次级别的所有节点。
- **反向选择** (Ctrl + I)：选择未选中的所有节点，反之亦然。
- **在组中反向选择** (Ctrl + Shift + I)：选择选定组中未选中的所有节点，反之亦然。
- **扩大组件选择** (>)：（曲面/仅限壳）展开当前选定的节点，使之包含相邻的补片。
- **收缩组件选择** (<)：（曲面/仅限壳）取消选择已经取消选择相邻补片的补片。这是“扩大选定补片”命令的反向。
- **查找...**(Ctrl + F)：调出查找弹出窗口。与条件匹配的所有对象将被都选中。
- **滚动到选定项** (Ctrl + Shift + F)：在场景图形视图中滚动到选定节点。



## 搜索字段



搜索字段提供对场景图形对象的实时搜索功能。这有助于在复杂场景中快速确定已知的组件，而无需浏览场景图形结构。它位于模块选项卡下方。只支持单个搜索条件。

## 场景图形树

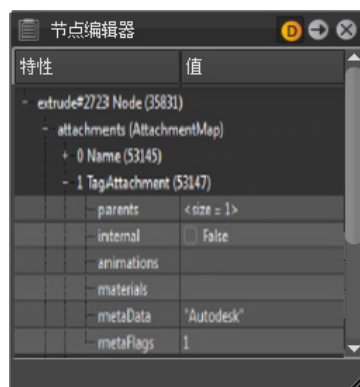
### 上下文菜单

可以右键单击场景图形中的节点，调出场景图形上下文菜单。可以找到除“转换为”之外的菜单中的所有选项。

- **转换为**：场景图形中的任何适用节点都可以使用“转换为”命令转换为另一种类型。当一个给定的节点不能被转换时，上下文项将灰显。下面列出了可用的转换：
  - 分组
  - 矩阵变换
  - 材质组
  - 切换
  - 立体切换
  - 主机切换
  - 距离精细度
  - 壳
  - 网格
  - 自定义...

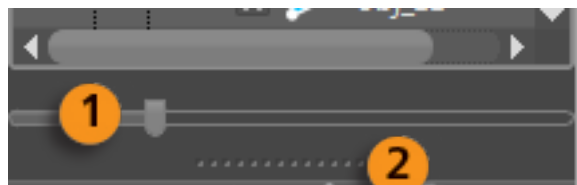
## 场景标记

在用户界面中，通过将标记拖放到场景图形中的节点，可以编辑和添加“场景标记”。如果在“场景标记”中选择一个标记，则场景图形中具有相关标记的所有节点都会突出显示。如果标记可用，则它们会显示在节点编辑器中。



## 滑块

当分别拖动到右侧或左侧时，滑块 (1) 展开或折叠选择项的子结构。如果未选择节点，将展开或折叠整个场景图形。



## 第二个场景图形

可以单击虚线 (2) 并向上或向下移动，以打开或关闭第二个场景图形；这有助于在大型场景树中安排场景对象。

## 场景图形：图标栏

使用场景树正下方的相应图标，常用命令都可以访问。



- **创建：**  
打开包含可以在 VRED 内生成的所有节点类型的子菜单。下面的链接可以用于获取所有可用节点类型的详细说明：创建几何体、创建灯光、创建摄影机、组、克隆、环境、切换。
- **重复**（热键 Ctrl + D）：从选定项创建独立的实例。可在[此处](#)找到详细的主题说明。
- **组选择** (Ctrl + Shift + G)：创建一个组节点，并将所有选定节点移到该组节点中。
- **复制变换**：将选定节点所有类型的变换（平移、旋转、缩放、枢轴）信息都复制到系统剪贴板。可在[此处](#)找到详细的主题说明。
- **粘贴变换**：从系统剪贴板将各种变换信息粘贴到选定节点的变换属性。可在[此处](#)找到详细的主题说明。
- **删除**（热键 Del）：删除选定的节点及其子节点。



# Autodesk VREDApp

Autodesk VREDApp 使用户能够通过网络，从任何移动设备与任何 Autodesk VRED Pro 实例进行交互。它允许您浏览您的 VRED 场景，并在变量集之间切换，使采用 VRED 的演示既方便又有趣。

## 使用

请执行以下步骤以启动 VRED App。

1. 打开一个 VRED 场景。
2. 如果您尚未激活 Web 界面，则请导航到“编辑 -> 首选项-> Web 界面”，并激活“启用 Web 服务器”。小心：记下端口号。默认端口号为 8888。
3. 单击“应用”按钮并关闭“首选项”。
4. 打开您的设备上的 Web 浏览器
5. 请输入“您的 IP 地址:端口号”（在本例中 8888），并选择 VREDApp，或在地址栏中直接输入：“http://ip:port/apps/VREDApp/index.html”。
6. 现在您应该看到 VREDApp。
7. 单击“开始”按钮以启动 VRED App。

在您的屏幕底部的菜单栏中，您现在应该能在导航模式和变量集交互模式之间切换。

“选项”按钮位于顶部的菜单栏中。

默认情况下，该 App 会在导航模式下启动。

开始之前，让我们访问“选项”页。

## “选项”页

连接编辑器位于页面的下半部分。

在与 VRED 交互之前，我们需要连接到实例。

单击按钮“添加新连接”，可以建立到运行在您局域网中或云系统中的任何计算机上的 VRED 实例的新连接。

请在相应的字段中提供运行 VRED 场景的计算机的 IP 和端口号。

连接编辑器允许您编辑、添加和删除连接。

您可能会有多个到不同 VRED 实例的连接，只需要选中相应连接的复选框，即可在它们之间进行切换。

## 切换全屏模式

允许您在运行 VRED 场景的计算机上切换全屏模式。

## 变量布局

控制 App 变量页的布局。在视图列表和块列表之间切换。变量预览：启用或禁用变量集的预览图像。

现在我们可以按底部菜单栏中的导航菜单回到导航页。

## 导航模式

在此窗口中有两个菜单，每个菜单都由 3 个按钮和主导航区域组成。

顶部左侧的菜单用第一个按钮 **“Aa”** 提供了启用和禁用抗锯齿的选项。第二个按钮 **“RT”** 允许在 OpenGL 和光线跟踪渲染模式之间进行切换。第三个按钮 **“home”** 总是将摄影机在初始视图重新定位。

顶部右侧的菜单用于设置场景中的导航模式。单击三个按钮之一，将激活相应的导航模式。

默认情况下，**“旋转”** 按钮处于激活状态，它使您可以在场景中旋转。通过单击 **“缩放”** 按钮，摄影机可以靠拢或进一步背离对象。**“平移”** 按钮用于在场景中进行横向运动。

要在场景中导航，请设置您选择的导航模式，然后在导航区域中用一根手指拖动。

## 变量模式

在此模式下，场景中创建的所有变量集都处于可用状态。单击顶部菜单栏左上角的 **“加载”** 按钮，加载场景中的所有现有变量。加载所有变量集之后，它们将以下拉列表的形式出现。每一个螺纹都是变量集模块中设置的一组条目。只需单击其中一个条目，即可在变量间切换。



# VRED 材质类型和其属性

# 常规真实光照材质设置

## 白炽度

对象本身的效果是否发光。如果对象需要被照亮，但在场景中未使用完整光源对象，则在众多这类情况下即可使用白炽度。对象可使用只影响自身照明或影响周围场景照明的设置。



- **强度**：效果强度（范围：0-1000）。
- **颜色**：所发出光线的颜色。
- **使用纹理（复选框和文件选择）**：允许根据所使用纹理的纹理值来控制效果的强度。
- **链接纹理设置**：如果为某材质的多个纹理插槽启用了此选项，其纹理映射设置将链接在一起。例如，更改链接纹理的“UV 向重复”时，所有链接纹理将同时更改。如果在材质的其他纹理已经启用了链接选项的情况下启用此纹理选项，纹理设置将设置为那些已经链接的纹理的设置。

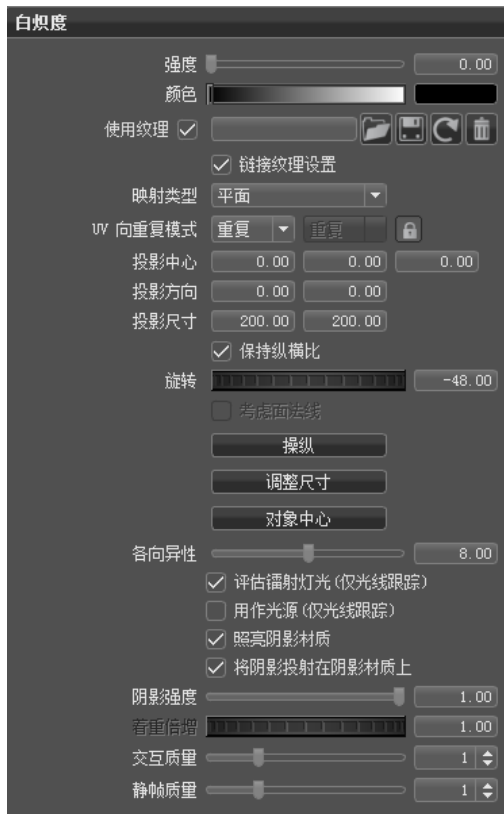
根据材质类型，设置选项可能有所不同。对于常见的材质（如塑料和 Phong），使用纹理时现有三种映射类型可选：

- **映射类型**：设置纹理的映射类型。有三种模式可供选择。
- **UV 向重复模式**：设置纹理的重复模式。有四种模式可以设置：
  - **重复**：在所有方向重复纹理。
  - **镜像**：对于每个重复，在 x 轴和 y 轴镜像纹理。
  - **贴花**：纹理不会重复。
  - **钳制**：只重复纹理的最后一个像素。
- **“UV”映射类型**可以设置以下参数：



- **UV 向重复**：设置 UV 的重复次数。
- **UV 向偏移**：设置 UV 向偏移。
- **旋转**：旋转 UV。

- “平面”映射类型可以设置以下参数：



- **投影中心**：可以在此处设置投影中心的坐标 (x, y, z)。
- **投影方向**：提供了倾斜投影平面的可能性。
- **投影尺寸**：设置投影的大小。
- **保持纵横比（复选框）**：如果选中此选项，将根据纹理的原始纵横比自动调整大小。
- **旋转**：设置 X/Y/Z 轴上的投影平面旋转。
- **操纵**：将纹理应用于所选曲面。
- **调整尺寸**：调整投影平面大小至所选对象。
- **对象中心**：将投影中心调整至所选对象的中心。

- 对于映射类型“三切面”，设置定义如何在曲面上放置纹理和如何在边上混合平面投影。可以设置以下参数：



- 纹理尺寸 X、Y：定义 X/Y 轴的纹理尺寸。
- X、Y、Z 轴 UV 向重复：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的重复值。
- X、Y、Z 轴 UV 向偏移：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的偏移值。
- X、Y、Z 轴旋转：设置投影的方向。
- 操纵：将纹理应用于所选曲面。

- **各向异性**：设置图像纹理的纹理过滤器质量。1 质量最低，16 质量最高。
- **评估镭射灯光（仅光线跟踪）（复选框）**：启用评估表面上的镭射灯光。用于查看镭射光文件的灯光，并使其在反射和折射中可见。为了进行评估，镭射光的原点必须位于表面上。
- **用作光源（仅光线跟踪）（复选框）**：在光线跟踪场景中，将这种材质用作其他材质的光源。
- **照亮阴影材质**：此设置允许白炽光阴影材质。同时需要将阴影材质的反射模式设置为“漫反射”、“光泽”或“漫反射 + 光泽”。
- **将阴影投射在阴影材质上**：允许其他对象因阴影材质的白炽度照明而在材质上投射阴影。
- **阴影强度**：设置几何体光投射的阴影的强度。
- **着重倍增**：如果“用作光源”被激活，用这种材质的对象将作为几何体光源。值大于 1 会增加光源在光子映射时发射光子的可能性。如果入射光来自于环境外部，此选项对内部的相当暗的光源非常有用。
- **交互/静帧质量**：控制照明和设置交互/静帧渲染过程中的光采样质量。

## 透明度

定义着色器的不透明度。



- **透视**：将着色器渲染透明。
- **反转纹理 (复选框)**：反转纹理。

根据材质类型，设置选项可能有所不同。在这一章开头部分的“常规真实光照材质设置 - 白炽度”一节所描述的“纹理”、“映射类型”（如果适用）、“重复”、“偏移”、“旋转”和“各向异性”设置。

## 次表面散射

计算穿过对象后面的光的方法。有两种不同计算模式：提供了各种可能性和更大的灵活性的次表面散射和所需计算能力少得多的半透明散射。

根据所选模式不同，属性也不同。



- **散射模式半透明性**：取决于要投影的对象，有两种半透明操作模式：
  - **薄壁半透明**：适用于单面对象。与实体半透明模式相比，需要更多的计算时间。
  - **实体半透明**：只用于实体对象。否则，当在单面对象上使用此模式，就会出现不可预知的问题。

- **颜色**：确定散射/半透明的光线的颜色。
- **粗糙度**：定义应用于半透明光的扩散量。



- **散射模式次表面散射**：对象被遮挡一侧的入射光折射到所有方向。采用这种模式可以模拟蜡或其他半透明材质的行为。有两种可用模式：
  - **单次散射**：允许光线在材质内部反弹一次，然后反射到外面。这种模式不太准确，但与多次散射相比需要的计算时间较少。
  - **多次散射**：允许光线在材质内部反弹数次，然后反射到外面。这种模式更准确，但与单次散射相比需要的计算时间较多。
- **衰减**：光在介质内传输的距离取决于衰减值。值越高，介质内吸收的光越多。
- **不对称**：此值描述入射光的方向特征及其加权行为。值 -1 定义光完全分布到沿入射光路径被遮挡的一侧。值 1 定义光完全沿入射光路径分布。值 0 描述光在介质内均匀分布。
- **选择介质**：基于现实中存在的材质，提供种类繁多的折射率。所选的介质自动影响折射率。
- **折射率**：设置材质的折射率。

在这一章开头部分的“[常规真实光照材质设置 - 白炽度](#)”一节所描述的“纹理”、“映射类型”（如果适用）、“重复”、“偏移”、“旋转”和“各向异性”设置。

## 置换

置换贴图是被解释为高度信息的详细贴图。使用置换贴图，可以只使用普通图像，从相当简单的几何体创建高度详细的结构。几何体上的每个点都使用贴图的高度信息，沿插值顶点的法线置换。这会得到真实的轮廓，产生正确的阴影和反射。精度只受限于纹理图像的分辨率，对内存的要求很低。为了避免置换曲面出现裂纹，顶点法线应光滑和一致。使用一个较高的平面完全嵌套的基准网格可以大幅提高性能。



- **置换高度**：定义置换的高度。
- **在 OpenGL 中使用精确轮廓（复选框）**：此功能允许像在光线跟踪模式下一样在 OpenGL 中进行置换计算。打开可能会大大降低性能。

在这一章开头部分的“常规真实光照材质设置 - 白炽度”一节所描述的“纹理”、“映射类型”（如果适用）、“重复”、“偏移”、“旋转”和“各向异性”设置。

## 光线跟踪

这些设置只在光线跟踪渲染模式下生效。

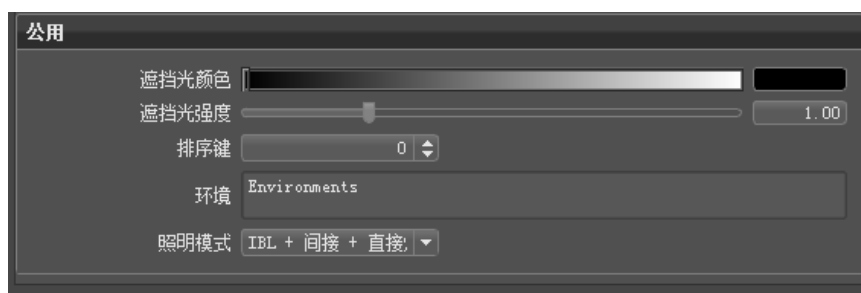


- **材质 ID**：将材质的 ID 设置在 [0,31] 范围内。
- **线管半径**：定义着色器应用于直线几何体时所用管的半径。
- **使用本地环境（复选框）**：如果激活，漫反射和光泽反射将计算自在所有照明模式中指定给这种材质的环境。镜面反射仍取决于目前场景中的环境。
- **忽略光子贴图（复选框）**：激活此选项，在计算像素的照明时不包括光子贴图的光值。

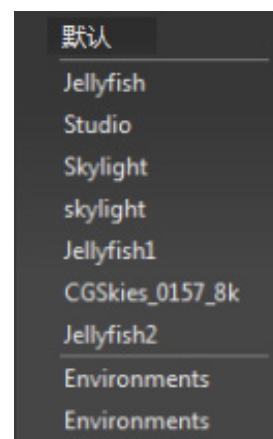
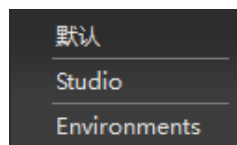
- **覆盖照明模式（复选框）**：若启用，该设置将为交互或静帧渲染覆盖全局设置照明模式。
  - **交互/静帧**：设置 Renderview 交互/静帧渲染过程中的渲染质量模式和渲染质量水平：
    - **CPU 光栅化**：这种模式不计算直接反射，也不计算折射或任何其他复杂的视觉效果。
    - **预计算的照明**：这种模式可与 VRED OpenGL 渲染模式相媲美。将预先计算的环境光遮挡和间接照明用于渲染，计算镜面反射和折射，并校正光源的阴影。
    - **预计算 + 阴影**：这种模式使用基于预计算的图像的照明和间接照明，但不使用预计算的环境光遮挡值。相反，它会根据活动环境计算阴影。
    - **预计算 + IBL**：这种模式使用预计算的间接照明并对环境进行采样。
    - **完整的全局照明**：“完整的全局照明”模式不使用任何预计算的值，但会以基于物理原理的方法对所有对象进行准确采样。请注意，其他功能（如光子映射）需要将渲染模式设置为“完整的全局照明”。
- **覆盖 IBL 采样质量（复选框）**：若启用，这一设置将覆盖环境贴图采样的全局 IBL 采样质量。
  - **交互/静帧（滑块）**：设置交互/静帧渲染过程中的 IBL 采样质量
- **覆盖反射/折射采样质量（复选框）**：若启用，这一设置将覆盖反射/折射的全局采样质量。
  - **交互/静帧（滑块）**：设置交互/静帧渲染过程中的反射/折射采样质量
- **覆盖跟踪深度（复选框）**：
  - **交互/静帧（滑块）**：设置交互/静帧渲染过程中的跟踪深度。

## 公用

公用设置定义在所有 BRDF 材质中存在的材质设置：



- **遮挡光颜色**：设置这种材质的预先计算的环境光遮挡颜色。
- **遮挡光强度**：设置着色器的预先计算的环境光遮挡强度。
- **压缩纹理（复选框）**：此选项压缩纹理以节省磁盘空间，并有助于减少大场景的内存需求。
- **排序键**：基于工程图透明曲面控制顺序的键将材质划分到组。
- **环境**：单击鼠标右键打开上下文菜单，选择要用作光源的 HDR 图像。



- **照明模式**：定义将用于着色器的光源模型。有五种不同的照明模式：
  - **IBL + 间接 + 直接灯光**：HDR 图像、预先计算或交互全局照明渲染和放置在场景中的直接光源将影响着色器。
  - **IBL + 间接**：HDR 图像、预先计算或交互全局照明渲染将影响着色器。
  - **IBL + 直接灯光**：HDR 图像和放置在场景中的直接光源将影响着色器。
  - **IBL**：只有 HDR 图像影响着色器。
  - **直接灯光**：只有放置在场景中的直接光源影响着色器。

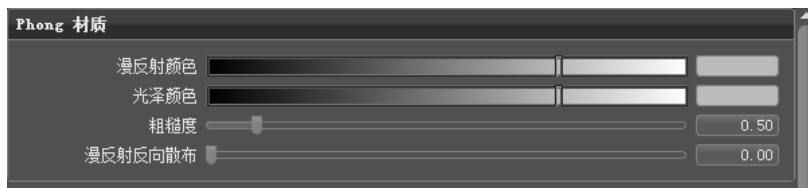
# Phong



Phong 反射模型是一种描述曲面反射光线的方式的历史技术。基于以下事实：有光泽的曲面有细小而强烈的光泽高光，而暗淡的曲面会有加速减弱的大高光，它会从粗糙曲面产生漫反射，从光泽曲面产生光泽反射。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

## Phong 材质



- **漫反射颜色**：此属性可以定义基础颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到漫反射颜色，会将其投射到表面上。外观是定义的颜色和指定的纹理的组合。
- **光泽颜色**：为曲面光泽反射设置材质的颜色。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到光泽通道定义借助于纹理显示不同光泽强度的区域。光泽颜色最终取决于这两者：定义的颜色和可能指定的纹理文件。
- **粗糙度**：粗糙度参数控制光在曲面之上的反射。值越高，曲面之上的显微结构越粗糙，反射将有更多的漫反射。
- **漫反射反向散布**：定义材质的漫反射部分的粗糙度。值为 0.0 意味着很平滑（Lambertian 曲面），值为 1.0 意味着非常粗糙（例如混凝土）。

## 漫反射纹理

选中使用先前保存的纹理后，可以配置以下参数：



- **使用纹理**：可以为漫反射颜色通道加载图像纹理。此图像用作表面上的图案。
- **使用 Alpha**：如果有嵌入的 alpha 通道，请使用图像纹理的 alpha 通道。
- **链接纹理设置**：如果为某材质的多个纹理插槽启用了此选项，其纹理映射设置将链接在一起。例如，更改链接纹理的“UV 向重复”时，所有链接纹理将同时更改。如果在材质的其他纹理已经启用了链接选项的情况下启用此纹理选项，纹理设置将设置为那些已经链接的纹理的设置。
- **映射类型**：可以选择映射类型，可以是 UV、平面或三切面

在这一章开头部分的“[常规真实光照材质设置 - 白炽度](#)”一节所描述的“映射类型”、“重复”、“偏移”、“旋转”和“各向异性”设置有关的信息。

- **输入 Gamma**：设置纹理图像 gamma 校正。
- **使用 ICC 配置文件**：如果开启，将根据嵌入的颜色配置文件（如果存在）解释纹理颜色。如果缺少某个颜色配置文件，则假定颜色存储在 sRGB 中。

## 光泽纹理

选中使用先前保存的纹理后，可以配置以下参数：



- **使用纹理：**可以加载光泽颜色通道的图像纹理。此图像用作表面上的图案。

有关通用设置的详细信息，请参考“[常规真实光照材质设置 - 白炽度](#)”一节。

### 粗糙纹理

可用于曲面上不同的粗糙度值。如果以前保存的粗糙纹理被激活（复选框），简单的粗糙度滑块会失去其功能。相反，此处可以通过最小和最大粗糙度值定义如何将纹理值映射到粗糙度值。可以配置以下参数：

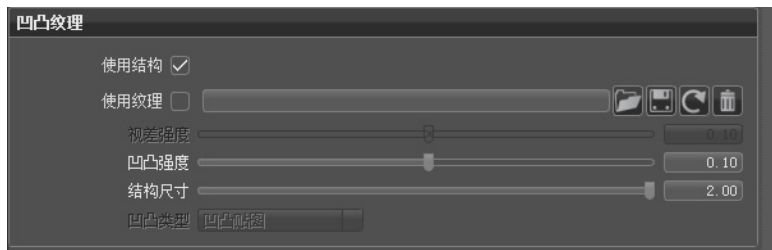


- **使用纹理：**可以加载粗糙度通道的图像纹理。建议使用灰度图像，对于彩色图像使用红色通道。
- **最小粗糙度：**定义映射 0 纹理值的粗糙度值。
- **最大粗糙度：**定义映射 1 纹理值的粗糙度值。

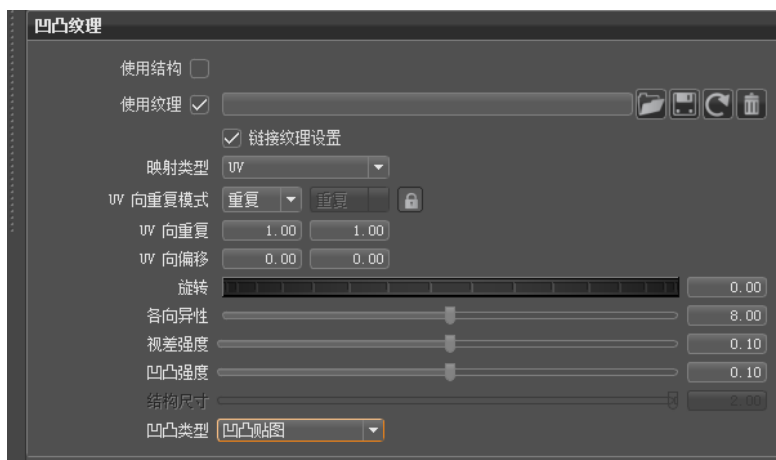
有关通用设置的详细信息，请参考“[常规真实光照材质设置 - 白炽度](#)”一节。

## 凹凸纹理

凹凸贴图建立到材质曲面的结构。



- **使用结构（复选框）**：选中时，将使用默认噪波贴图。
- **使用纹理（复选框）**：可以加载凹凸通道的图像纹理。



有关通用设置的详细信息，请参考“[常规真实光照材质设置 - 白炽度](#)”一节。

- **视差强度**：设置凹凸图像纹理的视差切换解释。
- **凹凸强度**：设置凹凸图像纹理的凹凸强度解释。
- **结构尺寸**：设置程序凹凸结构被激活时影响缩放的结构大小。
- **凹凸类型**：设置在不自行绘制阴影的情况下作为凹凸贴图或像素置换贴图绘制的凹凸类型。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

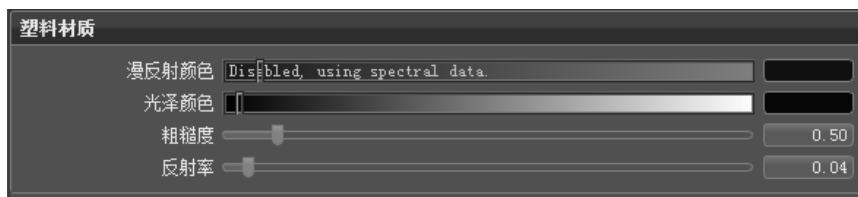
## 塑料



塑料适合模拟用合成材质制造的对象的光泽曲面。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

### 塑料材质



- **漫反射颜色**：此属性可以定义基础颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到漫反射颜色，会将其投射到曲面上。外观是定义的颜色和指定的纹理的组合。
- **光泽颜色**：为曲面光泽反射设置材质的颜色。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到光泽通道定义借助于纹理显示不同光泽强度的区域。光泽颜色最终取决于这两者：定义的颜色和可能指定的纹理文件。
- **粗糙度**：粗糙度参数控制光在曲面之上的反射。值越高，曲面之上的显微结构越粗糙，反射将有更多的漫反射。
- **反射率**：控制曲面上反射的强度。值越高，环境和周围物体的影响越大。

---

## 漫反射纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 光泽纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 光泽纹理](#)”一节。

## 粗糙纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 粗糙纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

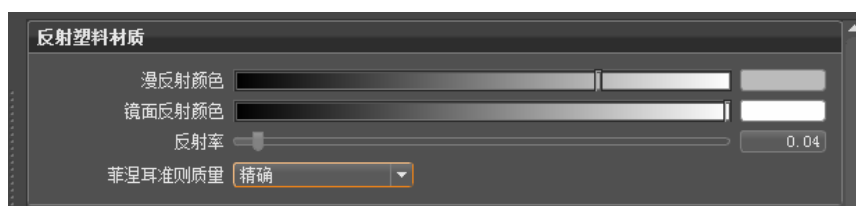
## 反射塑料



反射塑料也适合模拟用合成材质制造的对象的光泽曲面。它将增加其曲面对周围一切进行镜像反射的能力。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

### 反射塑料材质



- **漫反射颜色**：此属性可以定义基础颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到漫反射颜色，会将其投射到曲面上。外观是定义的颜色和指定的纹理的组合。
- **镜面反射颜色**：设置这种材质的曲面镜面反射的颜色。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到镜面反射通道定义借助于纹理显示不同镜面反射强度的区域。镜面反射颜色最终取决于这两者：定义的颜色和可能指定的纹理文件。
- **反射率**：设置当曲面法线直接面对观看者时的镜面反射强度。当观看者和曲面法线之间的角度增加时，基于菲涅耳准则增加反射强度。
- **菲涅耳准则质量**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。可以选择两个不同的选项：
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值。

---

## 漫反射纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 镜面反射纹理

镜面反射纹理设置与漫反射纹理设置相同，唯一不同的是：纹理将加载到镜面反射通道。有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

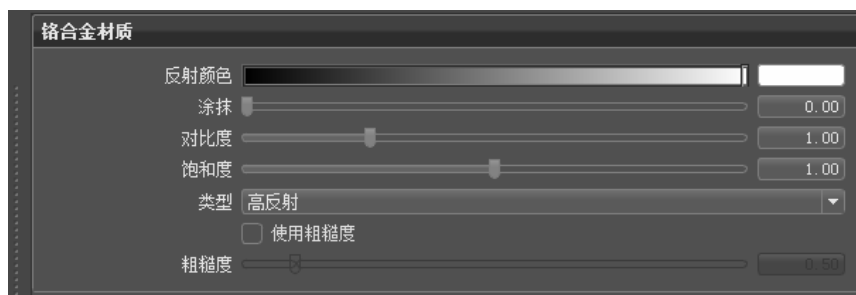
有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 铬合金



铬合金材质类型应该用于各种铬和金属材质。当必须更好地控制曲面结构的缩放和方向时，建议改用磨砂金属。可在属性对话框内找到大量的金属类型预设。

### 铬合金材质



- **反射颜色**：设置铬合金反射颜色。当铬合金反射变为彩色时，反射对象也将变为彩色。
- **涂抹**：设置反射的模糊量。只在 OpenGL 渲染模式中支持。
- **对比度**：设置反射的对比度级别。
- **饱和度**：设置反射的饱和度级别。
- **类型**：可用的各种金属类型：高反射铬合金材质、铝、非结晶碳纤维、银、金、钴、铜、铬、锂、汞、镍、钾、铂、铍、硅、非晶硅、钠、铯、钨、钒和铁。
- **使用粗糙度（复选框）**：激活粗糙度值。
- **粗糙度**：设置材质的粗糙度。粗糙度值越高，反射会越模糊。

---

## 粗糙纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 粗糙纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 磨砂金属



磨砂金属材质类型能够模拟任何种类的金属；它可以完全控制曲面结构的缩放和方向。可在属性对话框内找到大量的金属类型预设。

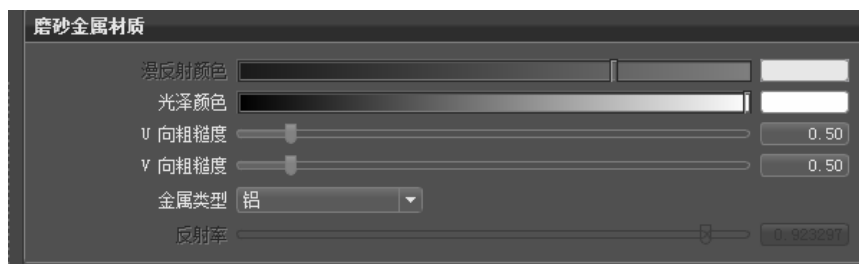
对于这种材质无法在 UV 和平面贴图之间选择。纹理贴图如下：

对于漫反射、光泽、凹凸和粗糙度，它取决于笔刷贴图方向。UV 贴图将用于径向和平面笔刷贴图，三切面贴图将用于三切面笔刷贴图方向。

UV 贴图总是用于白炽度、透明度和置换纹理。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

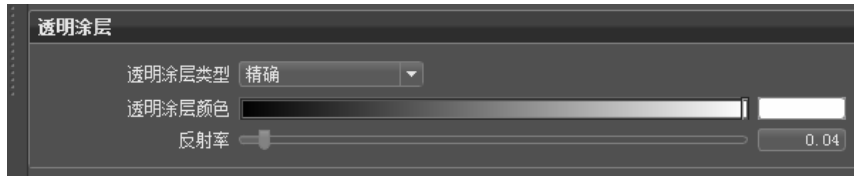
### 磨砂金属材质



- **漫反射颜色**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **光泽颜色**：亮度越高，曲面上反射越高。黑色意味着没有反射；白色是完全反射。单击右侧的颜色字段将打开颜色选择器；当光泽反射变为彩色时，反射的对象也会变为彩色。
- **U/V 向粗糙度**：粗糙度参数控制曲面之上的光反射。值越高，曲面之上的显微结构越粗糙，反射将更模糊。不同的水平和垂直粗糙度值提供了自金属表面最常见的各种折射行为。
- **金属类型**：可用的各种金属类型：高反射铬合金材质、铝、非结晶碳纤维、银、金、钴、铜、铬、锂、汞、镍、钾、铂、铍、硅、非晶硅、钠、铯、钨、钒和铁。
- **反射率**：设置磨砂金属反射强度。

## 透明涂层

设置透明涂层颜色。透明涂层是基础金属层上的透明、强反射的漆层。



- **透明涂层类型**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值。
- **透明涂层颜色**：设置透明涂层颜色。
- **反射率**：设置透明涂层反射强度。

## 笔刷方向

- **笔刷贴图**：允许选择可能的笔刷方向的范围，例如一个方向的磨砂金属或带径向笔刷的金属。例如径向 XY 模拟在 xy 平面内的径向笔刷。投影平面是相对于将材质所指定给对象的对象坐标系系统定义的。
- **笔刷贴图平面**：



- **笔刷贴图**：平面 XY、平面 XZ、平面 YZ。
- **U/V 向尺寸**：定义 U/V 轴上笔刷的尺寸。
- **方向 X/Y/Z**：设置投影平面的方向。

## • 笔刷贴图径向



- 笔刷贴图：径向 XY、径向 XZ、径向 YZ。
- U/V 向尺寸：定义 U/V 轴上笔刷的尺寸。
- 中心 X/Y/Z：设置投影平面中心的径向笔刷。
- 方向 X/Y/Z：设置投影平面的方向。

## • 笔刷贴图三切面：



- U/V 向尺寸：定义 U/V 轴上笔刷的尺寸。
- 方向 X/Y/Z：设置投影平面的方向。
- 旋转 X/Y/Z 轴：设置 X/Y/Z 轴上的投影平面旋转。

---

## 漫反射纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 光泽纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 光泽纹理](#)”一节。

## 粗糙纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 粗糙纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 单色车漆



这种材质生成具有曲面上可定制的喷涂效果的单色车漆材质。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

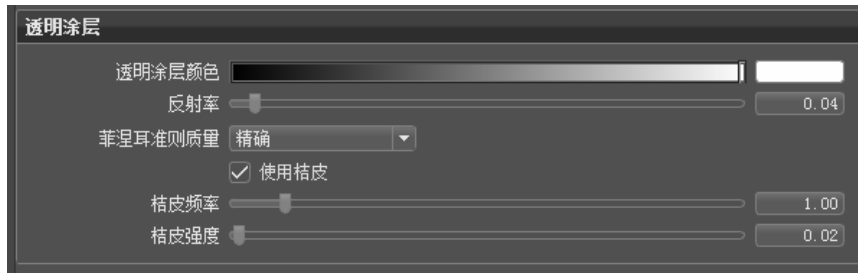
### 单色车漆材质



- **基础颜色**：此属性可以定义基本颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。

## 透明涂层

透明涂层是基础漆层上的透明、强反射的漆层。



- **透明涂层颜色**：设置透明涂层颜色。
- **反射率**：设置透明涂层反射强度。
- **菲涅耳准则质量**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值。
- **桔皮频率**：设置凹凸结构噪波频率。
- **桔皮强度**：设置凹凸结构强度。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”一节。

## 金属车漆



金属车漆材质在漆层之上有金属或金属颗粒制成的额外小粒子。这些粒子增加入射角内的亮度，造成光的纹理状外观。金属颗粒的颜色和尺寸可自定义。

这种漆的基本结构由不同的三层或四层混合构成。

基础层是底部的单色漫反射层，提供固定的彩色基础，与它所应用至的实际材质无关。这一层通常使用灰色。

第二层是主金属颗粒层。它包含彩色漫反射涂料粒子（展示基本的颜色效果）和随机分布的金属颗粒。

第三层是次金属颗粒层。它的属性与主金属颗粒层的属性相同。

最后一层是透明涂层，也是镜面反射层。这一层也包含了彩色涂料。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

### 金属车漆材质



- **漆类型**：此属性设置车漆的类型以进行模拟。有三种类型可选：
  - **艺术**：将对建模车漆使用一种简化的方法。此漆材质将包含三层（基础层、主金属颗粒层和透明涂层）
  - **2 涂层**：将对建模车漆使用一种更为逼真的方法。此漆材质将包含三层（基础层、主金属颗粒层和透明涂层）。
  - **3 涂层**：将对建模车漆使用一种更为逼真的方法。此漆材质将包含四层，包括两个相邻的金属颗粒层（基础层、主金属颗粒层、次金属颗粒层和透明涂层）。
- **基础颜色**：此属性可以定义基本颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。

## 主金属颗粒层

可在此处设置涂料粒子和金属颗粒的行为。



- **涂料颜色**：设置涂料的颜色。它将确定这一层的基本颜色效果。
- **涂料浓度**：可在此处设置涂料的密度。它用于控制漆层中存在多少颗粒子。
- **金属颗粒颜色**：定义漆层之上金属颗粒的颜色。法线方向越背离相机，颜色将越强越亮。
- **使用翻转落下（复选框）**：通过该复选框，可以选择使用带有或不带有翻转落下行为的金属颗粒。如果选中此框，则有另外两个属性可以设置：
  - **翻转落下金属颗粒颜色**：设置有光泽的金属颗粒的第二种颜色。法线方向越指向相机，颜色将越强越亮。
  - **翻转落下混合**：定义两个金属颗粒颜色的配比。如果滑块向右侧拖动，基本金属颗粒颜色的强度将会增加。如果滑块向左侧拖动，“翻转落下金属颗粒颜色”的强度将会增加。
- **金属颗粒粗糙度**：定义漫反射量与补充镜面反射量。粗糙度值越高，渲染的漫反射越多。
- **金属颗粒反射率**：设置金属颗粒的反射强度。
- **金属颗粒尺寸**：可在此处设置金属颗粒的平均尺寸（采用场景单位，通常为 mm）。

- **金属颗粒扰动**：可在此处设置金属颗粒方向的随机性。
- **金属颗粒密度**：可在此处设置金属颗粒的浓度。它用于控制漆层中存在多少颗金属颗粒。如果密度设置为 0，则不存在金属颗粒，漆为单色漆。

## 次金属颗粒层

当漆类型设置为“3 涂层”时，将显示次金属颗粒层的属性面板。

涂料颜色会影响下一层的颜色，因为它应用于主金属颗粒层之上。



它的属性与主金属颗粒层的属性相同。

## 透明涂层

透明涂层是基础漆层上的透明、强反射的漆层。



- **透明涂层类型**：此类型描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似来创建透明涂层。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值来创建透明涂层。
- **透明涂层颜色**：设置层中涂料的颜色。
- **折射率**：设置材质的折射率。
- **厚度**：设置透明涂层的厚度。
- **密度**：可在此处设置层粒子的浓度。
- **使用桔皮**（复选框）：选中后，将向层应用凹凸结构。
  - **桔皮频率**：设置凹凸结构噪波频率。
  - **桔皮强度**：设置凹凸结构强度。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“常规真实光照材质设置”。

## 翻新车漆



这种车漆材质在基础涂层颜色之上提供两层的金属颗粒。其外观很大程度上取决于曲面和观察者之间的观看角度。该效果常见于车展车的漆和车模的漆。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

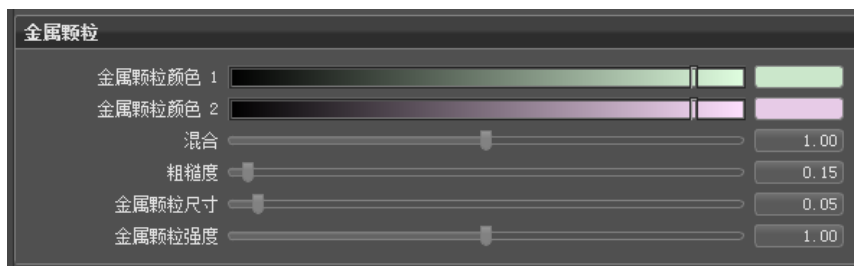
### 翻新车漆材质



- **基础颜色**：此属性可以定义基本颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。

### 金属颗粒

介绍了嵌入到金属漆中的金属颗粒的行为。它们有较强的镜面反射，并在基础着色颜色之上分层。



- **金属颗粒颜色 1**：设置有光泽的金属颗粒的第一种颜色。法线方向越背离相机，颜色将越强越亮。
- **金属颗粒颜色 2**：设置有光泽的金属颗粒的第二种颜色。法线方向越指向相机，颜色将越强越亮。

- **混合**：定义两个金属颗粒颜色的配比。如果滑块向左侧拖动，颜色 1 强度将会增加。如果滑块向右侧拖动，颜色 2 强度将会增加。
- **粗糙度**：定义漫反射量与补充镜面反射量。粗糙度值越高，渲染的漫反射越多。
- **金属颗粒尺寸**：设置金属颗粒的尺寸。
- **金属颗粒强度**：设置每个金属颗粒法线方向金属颗粒的对比度值。

## 透明涂层

透明涂层是基础漆层上的透明、强反射的漆层。



- **透明涂层类型**：此类型描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似来创建透明涂层。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值来创建透明涂层。
- **透明涂层颜色**：设置层中涂料的颜色。
- **折射率**：设置材质的折射率。
- **厚度**：设置透明涂层的厚度。
- **密度**：可在此处设置层粒子的浓度。
- **使用桔皮（复选框）**：选中后，将向层应用凹凸结构。
  - **桔皮频率**：设置凹凸结构噪波频率。
  - **桔皮强度**：设置凹凸结构强度。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“常规真实光照材质设置”。

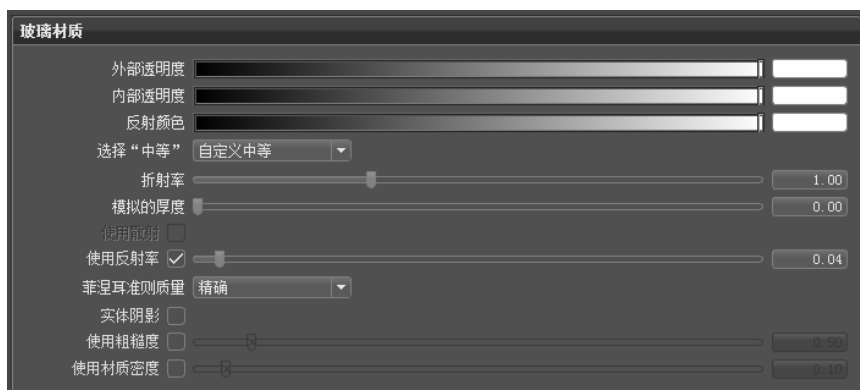
# 玻璃



玻璃材质可以用于各种不同的透明材质，如玻璃、亚克力和钻石等等。它也是水等液体的理想材质。在玻璃材质的属性内提供了折射指数的许多预设，以准确表示场景内的这些材质。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

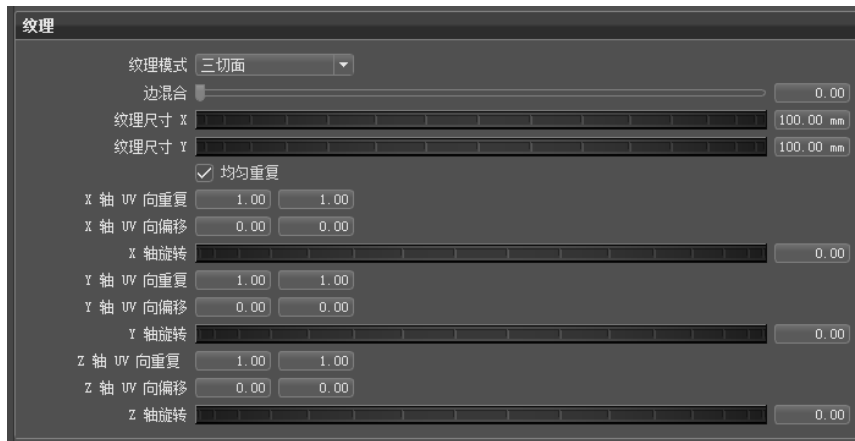
## 玻璃材质



- **外部透明度**：设置着色器的透明度颜色。外部透明度就像是自曲面背后传来的光的彩色滤光片。更暗的颜色会阻挡更多的光线，使曲面更加不透明。在 OpenGL 模式下，外部透明度设置当曲面法线面向观看者时玻璃的颜色。光线跟踪将忽略此属性。
- **内部透明度**：设置着色器的透明度颜色。内部透明度行为与外部透明度相同。它滤过自曲面背后传来的光。更暗的颜色会阻挡更多的光线，使曲面更加不透明。在 OpenGL 模式下，内部透明度设置当曲面法线背离观看者时玻璃的颜色。光线跟踪将忽略此属性。

- **反射颜色**：设置反射着色器的颜色。
- **选择介质**：基于现实中存在的材质，提供种类繁多的折射率。所选的介质自动影响折射率。
- **折射率**：设置材质的折射率。只在光线跟踪渲染模式中支持。
- **菲涅耳准则质量**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值。
- **实体阴影（投射光子焦散线法）**：如果选择了一种可以计算出由于折射的焦散效果的渲染模式，则如果打开此选项，玻璃将投射实体（黑色）阴影。否则将只根据玻璃的颜色计算阴影的颜色。
- **使用粗糙度**：如果打开，将作为带光泽反射和折射的磨砂玻璃处理玻璃。
- **使用材质密度**：如果打开，则基于其在玻璃内行进的距离对透过玻璃的光线进行衰减。

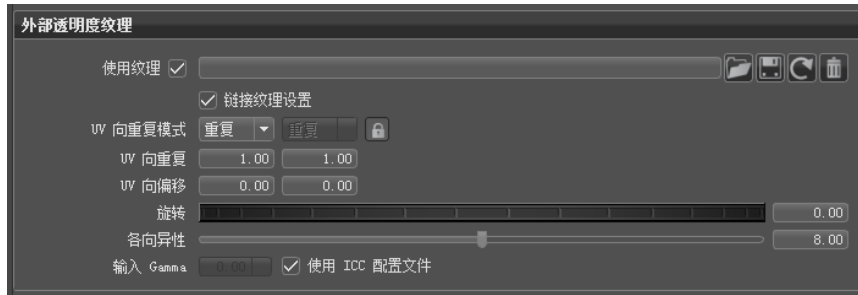
## 纹理



- **纹理模式**：定义纹理在表面上的放置方式，是使用 UV 坐标还是三切面投影。使用 UV 坐标，没有要设置的其他参数。使用三切面纹理模式时，下列选项可用：
  - **边混合**：设置平面投影的重叠区域的范围。
  - **纹理尺寸 X、Y**：定义 X/Y 轴的纹理尺寸。
  - **均匀重复（复选框）**：同步所有投影轴的重复值。
  - **X、Y、Z 轴 UV 向重复**：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的重复值。
  - **X、Y、Z 轴 UV 向偏移**：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的偏移值。
  - **X、Y、Z 轴旋转**：设置投影的方向。

## 外部透明度纹理

可以用来将纹理加载到外部曲面。



- **使用纹理**：可以加载外部透明度通道的图像纹理。建议使用灰度图像，对于彩色图像使用红色通道。

进一步的设置与漫反射纹理设置相同，在“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节进行了说明。

## 粗糙纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 粗糙纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换和光线跟踪设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 碳纤维/碳纤维 2D



碳纤维（通常用在轻量运动型车中）是具有透明涂层的编织纤维图案材质类型。有四种预设的图案类型可用，可在“碳纤维图案”属性内进行自定义。

碳纤维是三切面着色器；碳纤维 2D 使用对象的 UV 布局。

在属性窗口中，可以找到以下选项：

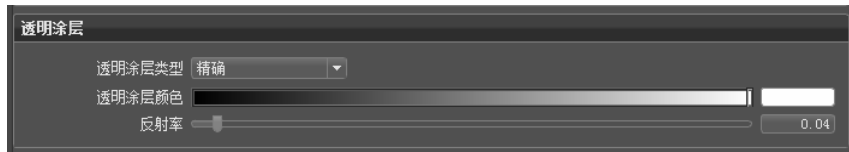
### 三切面碳纤维材质/碳纤维材质



- **漫反射颜色**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **光泽颜色**：亮度越高，曲面上反射越高。黑色意味着没有反射；白色是完全反射。单击右侧的颜色字段将打开颜色选择器；当光泽反射变为彩色时，反射的对象也会变为彩色。
- **粗糙度**：粗糙度参数控制光在曲面之上的反射。值越高，曲面之上的显微结构越粗糙，反射将更模糊。

## 透明涂层

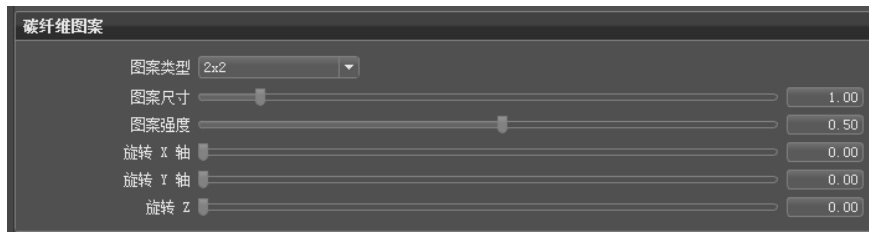
设置透明涂层颜色。透明涂层是基础金属层上的透明、强反射的漆层。



- **透明涂层类型**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。由这种材质的反射率设置垂直入射的强度。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值。
- **透明涂层颜色**：设置透明涂层颜色。
- **反射率**：设置透明涂层反射强度。

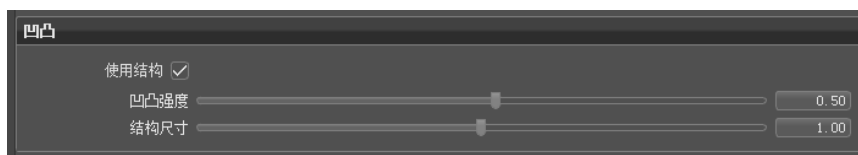
## 碳纤维图案

包括在 VRED 之内的所有典型图案。



- **图案类型**：取决于通常缝合的碳纤维结构，有几种不同的图案类型：2x2、3X1 楼梯，3X1 交错，5x1。
- **图案尺寸**：设置碳纤维结构尺寸。
- **图案强度**：设置裂缝深度强度。
- **旋转 X/Y/Z 轴**：设置 x、y 和 z 投影方向上的图案方向。“旋转”滑块分别为碳纤维 2D 调整图案的旋转值。

### 凹凸



- **使用结构**：激活程序凹凸结构。
- **凹凸强度**：设置凹凸图像纹理的凹凸强度解释。
- **结构尺寸**：设置程序凹凸结构被激活时的结构尺寸。

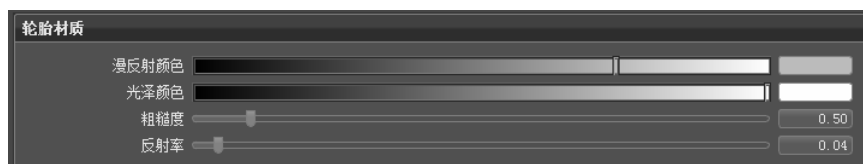
有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

# 轮胎

轮胎材质为单一纹理内的边缘和轮廓支持几种曲面及结构。轮胎材质纹理设置允许对纹理进行准确放置和包裹以适应轮胎形对象。

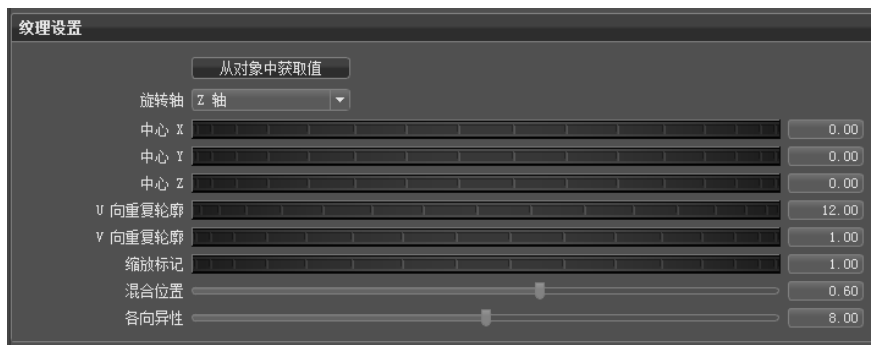


## 轮胎材质



- **漫反射颜色**：此属性可以定义基础颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到漫反射颜色，会将其投射到曲面上。外观是定义的颜色和指定的纹理的组合。
- **光泽颜色**：为曲面光泽反射设置材质的颜色。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到光泽通道定义借助于纹理显示不同光泽强度的区域。光泽颜色最终取决于这两者：定义的颜色和可能指定的纹理文件。
- **粗糙度**：粗糙度参数控制光在曲面之上的反射。值越高，曲面之上的显微结构越粗糙，反射将有更多的漫反射。
- **反射率**：控制曲面上反射的强度。值越高，环境和周围物体的影响越大。

## 纹理设置



- **从对象中获取值（按钮）**：此功能尝试根据对象的边界猜测正确的旋转轴、中心、标记比例和 V 向轮廓重复。
- **中心 X/Y/Z**：设置投影平面的中心。
- **U/V 向重复轮廓**：设置轮廓纹理的 U 和 V 向重复。
- **缩放标记**：设置标记纹理的纹理缩放值。
- **混合位置**：设置标记和轮廓纹理混合位置。
- **各向异性**：设置图像纹理的纹理过滤器质量。1 质量最低，16 质量最高。

## 漫反射纹理



- **使用标记**：加载将应用到漫反射通道的轮胎侧面的图像纹理。图像将用作曲面侧面上的图案。
- **使用轮廓**：加载将应用为漫反射通道的轮胎轮廓的图像纹理。图像将用作曲面中间上的图案。
- **输入 Gamma**：设置纹理图像 gamma 校正。

- **使用 ICC 配置文件**：如果开启，将根据嵌入的颜色配置文件（如果存在）解释纹理颜色。如果缺少某个颜色配置文件，则假定颜色存储在 sRGB 中。

## 光泽纹理

- **使用标记**：加载将应用到光泽通道的轮胎侧面的图像纹理。图像将用作曲面侧面上的光泽图案。
- **使用轮廓**：加载将应用为光泽通道的轮胎轮廓的图像纹理。图像将用作曲面中间上的图案。
- **输入 Gamma**：设置纹理图像 gamma 校正。
- **使用 ICC 配置文件**：如果开启，将根据嵌入的颜色配置文件（如果存在）解释纹理颜色。如果缺少某个颜色配置文件，则假定颜色存储在 sRGB 中。

## 凹凸纹理



- **使用标记**：加载将应用到凹凸结构的轮胎侧面的图像纹理。图像将用作曲面侧面上的凹凸图案。
- **使用轮廓**：加载将应用为凹凸结构的轮胎轮廓的图像纹理。图像将用作曲面中间上的图案。
- **凹凸强度**：设置凹凸图像纹理的凹凸强度解释。
- **视差强度**：设置凹凸图像纹理的视差切换解释。

有关白炽度、透明度、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 柔软



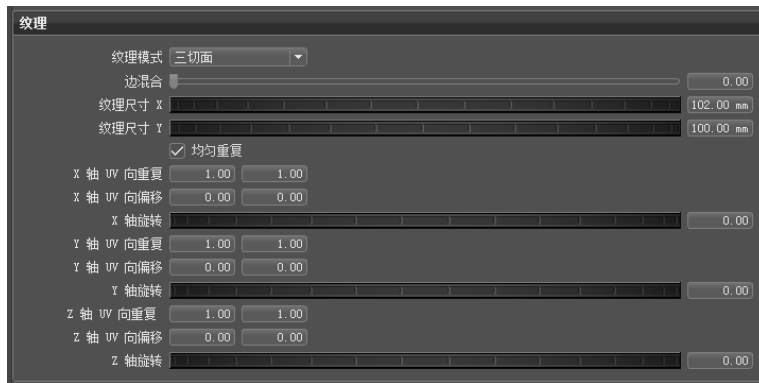
柔软材质将曲面几乎直接朝向观看者的对象区域变暗，将其边缘加亮，从而模仿柔软或缎光材质的行为。

## 柔软材质



- **漫反射颜色**：此属性可以定义基础颜色，随之决定这种材质的主要特点。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到漫反射颜色，会将其投射到曲面上。外观是定义的颜色和指定的纹理的组合。
- **光泽颜色**：为曲面光泽反射设置材质的颜色。使用该滑块可以更改亮度；单击右侧的颜色字段打开颜色选择器。将纹理指定到光泽通道定义借助于纹理显示不同光泽强度的区域。光泽颜色最终取决于这两者：定义的颜色和可能指定的纹理文件。
- **变暗**：控制漫反射组件的外观。默认的变暗值 1.0 对应于完全漫反射曲面。高于 1.0 的值使材质变暗，低的值将其加亮。
- **衰减**：控制有光泽的组件，这取决于视角且影响对象的边缘。

## 纹理



- **纹理模式**：定义纹理在表面上的放置方式，是使用 UV 坐标还是三切面投影。使用 UV 坐标，没有要设置的其他参数。使用三切面纹理模式时，下列选项可用：
  - **边混合**：设置平面投影的重叠区域的范围。
  - **纹理尺寸 X、Y**：定义 X/Y 轴的纹理尺寸。
  - **均匀重复（复选框）**：同步所有投影轴的重复值。
  - **X、Y、Z 轴 UV 向重复**：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的重复值。
  - **X、Y、Z 轴 UV 向偏移**：设置每个投影方向 U 轴和 V 轴的偏移值。
  - **X、Y、Z 轴旋转**：设置投影的方向。

### 漫反射纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

### 光泽纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 光泽纹理](#)”一节。

### 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

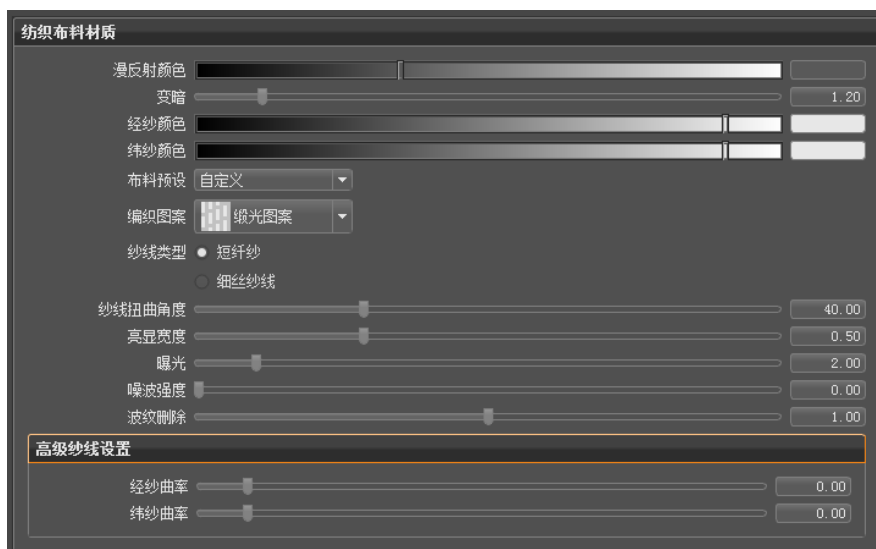
有关白炽度、透明度、次表面散射、置换和光线跟踪设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 纺织布料



纺织布料材质包含针对多种常见类型面料的预设，且允许创建定制布料材质而无需使用外部纹理。也可以通过导入纹理使用定制的布料图案。

## 纺织布料材质



- **漫反射颜色**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **变暗**：控制漫反射组件的外观。默认的变暗值 1.0 对应于完全漫反射曲面。高于 1.0 的值使材质变暗，低的值将其加亮。

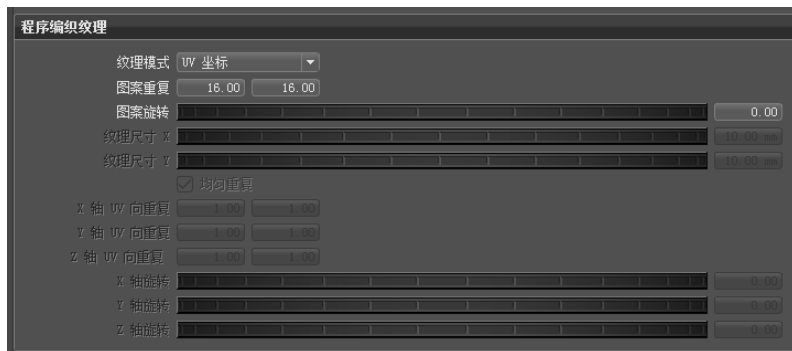
- **经纱/纬纱颜色**：启用自定义垂直（经）和水平（纬）纱的颜色。滑块改变亮度；单击右侧的颜色字段将打开相关的颜色选择器。它是经纱和纬纱使用类似颜色的最佳做法。
- **布料预设**：提供各种精心挑选的材质预设。[资源管理器](#)中的 VRED 示例资源中也有这些预设。在布料预设处于选中状态时，自动更改参数。
- **编织图案**：该编织图案定义如何将纱编织成布料。
- **纱线类型**：定义了纱线的光泽。可以选择两种不同类型之一：
  - **短纤纱**：模拟由许多细线组成的纱线。建议将这种类型用于牛仔布等粗糙类型的布料。
  - **细丝纱线**：模拟由一个单一的无捻、虚拟纱线组成的纱线。建议将这种类型用于丝绸等光泽类型的布料。
- **亮显宽度**：定义纱段上光泽高光的“宽度”。
- **曝光**：定义光泽分量的亮度。
- **噪波强度**：对于短纤纱等粗面曲面设置自然噪波效果。
- **波纹删除**：值越高，波纹图案被软化得越有效。如果太高，将软化任何结构，且曲面信息可能会丢失。
- **高级纱线设置**：允许为纬纱和经纱定义曲率。

### 程序编织纹理

程序 BTF 高度取决于编织图案如何映射到对象曲面。纹理贴图控制纱线的尺寸和方向，并因此控制其反射行为。

- **纹理模式**：设置纹理投影模式，可以选择 UV 坐标或三切面模式。

当纹理模式设置为 **UV 坐标** 时，将对纹理投影使用 UV 信息。可以设置以下参数：



- **图案重复**：当纹理模式设置为 UV 坐标时，可以定义纹理沿 UV 的重复量。
- **图案旋转**：当纹理模式设置为 UV 坐标时，可以定义纹理沿 UV 的旋转角度。

当纹理模式设置为三切面时，则无论 UV 信息为何，都将激活三切面投影模式。可以设置以下参数：



- **纹理尺寸 X、Y**：当设置为三切面投影模式时，此值允许在毫米级别缩放编织图案。
- **均匀重复**：在所有 X/Y/Z 轴重复字段填充相同的值。
- **X/Y/Z 轴 UV 向重复**：允许更改所有投影轴的重复率。
- **X、Y、Z 轴旋转**：允许更改所有投影轴的旋转角度。

## 漫反射纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 纱线纹理

- **使用纹理**：加载纱线的图像纹理。此图像用作曲面上的图案。

纱线纹理设置与漫反射纹理的设置相同。有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 漫反射纹理](#)”一节。

## 凹凸纹理

有关“纹理”设置的详细信息，请参考“[Phong 反射模型 - 凹凸纹理](#)”一节。

有关白炽度、透明度、次表面散射、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 线铬合金



线铬合金材质是直线几何体铬合金材质的特殊版本。这种材质不能处理基于三角形的或 NURBS 几何体。

### 线铬合金材质



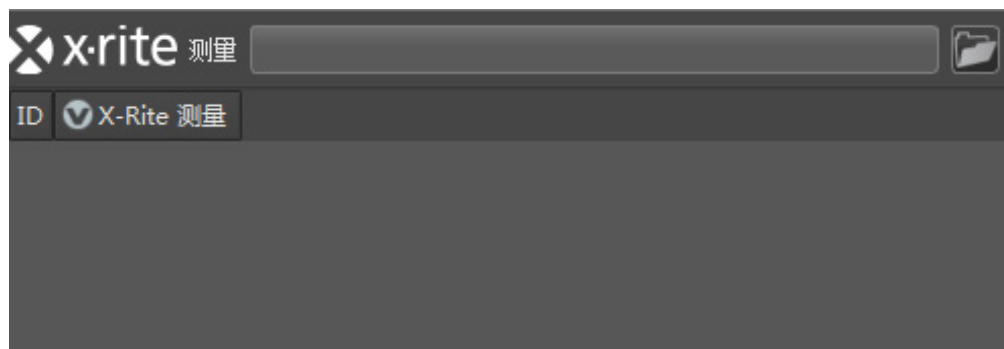
- **反射颜色**：设置镜面反射颜色。
- **使用粗糙度**：将材质转为光泽而不是镜面反射。
- **线宽**：设置绘制的线条的粗细。

有关透明度、置换、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## X-Rite 测量

VRED 支持使用测量的材质。这种材质含有考虑从不同视角的反射行为的内部曲面反射信息。这样可以确保渲染视图中插图的绝对真实感。

X-Rite 测量的材质是将按 ID 排序的多种测量材质的包裹器材质。



可从文件浏览器加载测量文件。VRED 支持 AXF、CPA 和 BTF 格式的文件。

通过复制和粘贴，可向列表中添加新材质。在列表中选择材质后，可以更改特定于材质的属性。

## 办公室色彩学 (OCS) 材质



办公室色彩学 (OCS) 材质允许加载从 CI-Navigator 导出的 BRDF 文件。CI-Navigator 是由 Office Color Science Co., Ltd. 从给定的目标漆样测量计算金属和珠光漆配方的软件系统。这些测量和模拟的 BRDF 可以由 CI-Navigator 采用 VRED 兼容的 BRDF 文件格式 (\*.pbrdf) 导出。

### 办公室色彩学材质



- **OCS BRDF**: 加载 BRDF 文件。
- **自动重新加载 (按钮)**: 启用自动重新加载, 让 VRED 检查是否已由 CI-Navigator 更新上面指定的 BRDF 文件。CI-Navigator 导出的 BRDF 将覆盖该文即属于这种情况。VRED 检测这一修改, 并将自动重新加载该文件。同一时间只能对一个 OCS 材质进行监视。
- **曝光**: 控制测量材质的表达强度。1.0 左右的阈值给出最优的结果。

## 透明涂层

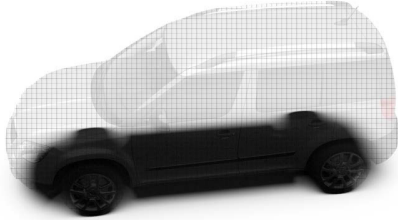


- **透明涂层颜色**：设置透明涂层颜色。
- **菲涅耳准则质量**：菲涅耳准则描述了基于观看角度的反射强度。根据选择的菲涅耳准则质量模式，它在法线入射的强度是由透明涂层反射率或菲涅耳反射率参数控制的。
  - **禁用**：关闭透明涂层。
  - **快速**：使用菲涅耳准则快速但不太准确的近似（强度由**反射率**参数控制）。
  - **精确**：使用菲涅耳准则物理上精确的求值（强度由**反射率**参数控制）。
  - **使用菲涅耳反射率**：通过设置透明涂层层折射率，使用菲涅耳准则物理上精确的求值。

有关白炽度、透明度、光线跟踪和通用设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 阴影

阴影材质是默认透明的。只在预先计算的环境光遮挡阴影的区域出现阴影，阴影由线性光源或全局照明光源计算。它也能够接收漫反射和光泽反射，以模拟湿的曲面或镜像曲面。



### 阴影材质



- **遮挡光颜色**：设置预先计算的环境光遮挡或环境阴影的颜色。
- **遮挡光强度**：控制阴影区域的强度。
- **阴影颜色**：从光源（如点光源等）设置阴影的颜色。
- **不透明度模式设置**：
  - **透明**：默认情况下，将阴影渲染为透明。
  - **实体**：默认情况下，将阴影渲染为白色。
- **排序键**：设置阴影的渲染优先级。只在 OpenGL 中支持。

## 反射



- **反射模式**：提供三种不同的反射模式：
  - **仅漫反射**：仅显示漫反射。
  - **仅光泽**：仅显示光泽反射。
  - **漫反射 + 光泽**：显示漫反射和光泽反射。
- **漫反射颜色**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **光泽颜色**：设置光泽反射着色器的颜色。
- **反射率**：设置材质的反射率强度。
- **粗糙度**：粗糙度参数定义漫反射量与补充镜面反射量。粗糙度值越高，渲染的漫反射越多。

有关光线跟踪设置的详细信息，请参考本章开头部分的“[常规真实光照材质设置](#)”。

## 多层



多层材质可以在彼此之上显示不同层的多个材质。它使用户能够设置污垢、促销标签和其他种类的复杂材质。

将创建可以对真实光照材质分层的 bin 着色器。列表中的第一个材质首先渲染，以下的着色器根据它们在列表中位置从顶部到底部渲染。

可以采用两种不同的创建方式；第一个方式是在渲染视图中拖放指定。在操作上单击鼠标右键将调出对话框，提供选择“添加为多层”的功能。在指定和拖动一个材质之前，在新创建的材质内的不同层中将出现这两种材质。

第二种创建方法是通过创建相关的上下文菜单项。将创建该节点，应出现在各层中的所有材质也可以通过拖放指定，但此处必须在材质预览列表本身内进行操作。

可以通过拖放或通过“多层材质”属性窗口内的上下文菜单完成更改层中的绘制顺序。

## 分层

分层材质允许多种材质堆叠在一起。不同于多层材质，遍历顺序是由几何体法线决定的。这允许对象将分层材质作为双面材质使用。

另外，玻璃材质需要采用特殊方式处理。如果有两个玻璃材质添加到分层材质中，将调整这些玻璃材质的折射率，以允许在玻璃与玻璃接触的情况下使用它们。如果添加了两个以上的玻璃材质，且如果材质密度处于关闭状态，则只考虑第一个和最后一个玻璃材质的折射率，所有其他玻璃材质会得到 1.0 的折射率，并将用作彩色滤光片。

可以通过拖放或通过“分层”属性窗口内的上下文菜单完成更改层中的绘制顺序。

## 切换

切换材质可以包含几种材质，但在同一时间只有其中一种是可见的。其创建方式与已知创建多层或分层材质的方式相同：要么在渲染视图内通过拖放操作（已选定“创建切换材质”），要么使用材质预览列表内的拖放功能。如果应对创建指定几个材质变量，应该选中它们，然后可以执行上下文菜单命令“从选定对象创建切换”。

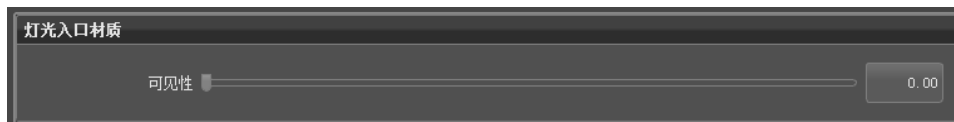
如果选择了一种切换材质，则所有材质变量都显示在材质预览列表下的“切换选项”部分内。用鼠标左键单击某个子材质，将在下面打开其属性。用鼠标左键双击子材质则会激活它。

## 灯光入口

灯光入口是来自环境的光子导向。场景中所有灯光入口周围的边界框将用作环境光子发射的目标。这允许用户限制到达场景某些区域的光子，而不是投射更多光子。

在静帧抗锯齿过程中，所有灯光入口材质在光线跟踪模式中被设置为不可见。结合光线跟踪，这种材质仅适用于“完整的全局光照”模式。默认情况下，带有灯光入口材质的对象不以任何其他方式影响渲染。

### 灯光入口材质



- 可见性：设置材质的不透明度。通常建议将可见性设为 0。

# 自定义

若要创建一种新的自定义材质，必须输入所需材质的类名称。在节点编辑器中可以找到类名称。

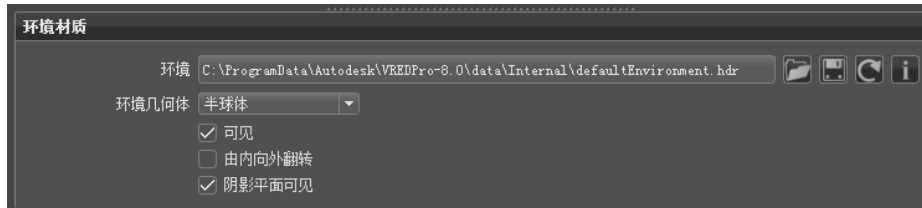


# 创建环境

VRED 提供了两种不同的环境节点。一个从纹理文件中获取其表达和照明行为，另一个根据世界时间和位置模拟太阳的位置。

# 球体环境

## 环境材质



- **环境**：加载要用作光源的 HDR 图像。HDR 图像也将用作反射在 OpenGL 渲染中的反射曲面的环境。在光线跟踪渲染中，在曲面中将反射三维空间。
- **环境几何体**：选择当前环境的几何形状。
  - **自定义**：能够加载外部几何体文件。
  - **半球体**
  - **球体**
  - **立方体**

- **可见（复选框）**：默认情况下将光源设置为打开。控制渲染视图内环境的可见性。此外，隐藏但激活的环境将影响所有包含对象的场景的外观。
- **由内向外翻转（复选框）**：翻转环境球体的法线。
- **阴影平面可见（复选框）**：启用或禁用地面上的阴影平面的复选框。

## HDR Light Studio

可以使用 Lightmap LTD 的 HDR Light Studio 以交互方式来创建的球体环境的 HDR 图像。只有 VRED 在启动时检测到了演示版或完整版的 HDR Light Studio，GUI 的这一部分才是可见的。



- **编辑和加载设置**：打开 HDR Light Studio，并尝试加载已为这种材质保存的项目。如果以前没有针对这种材质保存过项目，将以空白画布开始。将替换当前的 HDR 图像。在 HDR Light Studio 画布上所做的所有更改会立即应用到所连接的 VRED 球体环境的 HDR 图像。
- **保存设置**：将为当前编辑的球体环境的 HDR Light Studio 项目保存在内部。
- **灯光绘制**：此功能在 HDR Light Studio 4.0 版之后可用。将灯光绘制集成到 VRED 内，允许通过单击直接进入 VRED 渲染窗口，以当前光源将在这个位置上的反射方式等方式，将光源置于 HDR 图像内。有关不同的绘制模式的详细信息，请参考 HDR Light Studio 手册。选择三个绘制模式之一，激活 VRED 渲染窗口中的绘制工具。在场景中按住 SHIFT 键和鼠标左键，允许将当前所选的光源置入 HDR Light Studio 画布中。在场景中按住 SHIFT 键和鼠标右键，允许选择光源。活动灯光绘制模式将用于确定 HDR 贴图中的灯光节点。

## 颜色校正



- **曝光**：设置 HDR 图像的曝光水平。曝光水平越高，用于计算图像的灯光强度的快门周期序列越长。
- **白点**：定义显示白色和发光图像数据之间的精确值。
- **白平衡**：设置绝对温度中的白点值。
- **色调切换**：通过色调颜色范围均匀切换 HDR 图像中的所有颜色。
- **对比度**：从彼此进一步区分亮、暗颜色值。
- **亮度**：提高整个 HDR 图像的颜色值。
- **饱和度**：设置 HDR 图像的饱和度。
- **反射饱和度**：设置当 HDR 图像反射在任何曲面时 HDR 图像的饱和度。

## 变换

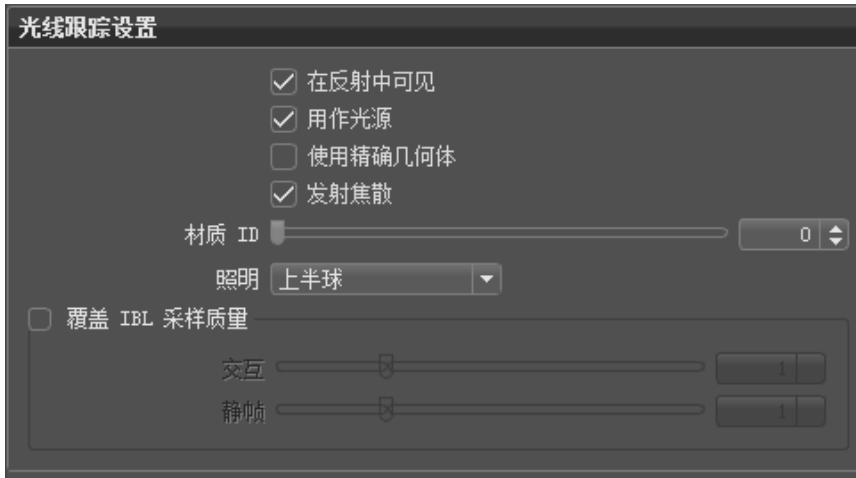
使用变换参数可以设置球体环境材质的球体投影的来源。



- **环境尺寸**：设置球体环境材质的投影球体的半径。投影球体必须附上使用将这一球体环境材质作为指定环境着色器的材质的所有对象。使用以这一球体环境材质作为输入通道的真实光照材质的投影球体之外的所有对象将不会正确渲染。
- **中心 X/Y/Z**：定义投影球体的中心位置。
- **从对象中获取（按钮）**：设置投影球体的中心。要自动居中投影轴，可以选定对象并按“获取中心”。所选对象的中心现在将用作投影球体的轴。
- **旋转 X/Y/Z 轴**：设置球体环境材质的方向。
- **缩放 X/Y/Z 轴**：设置球体环境材质的尺寸。借助于缩放值，可以在任何坐标轴上拉伸和挤压图像投影。

## 光线跟踪设置

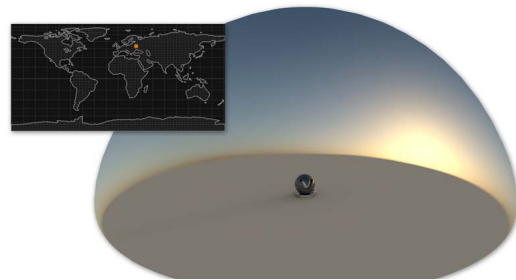
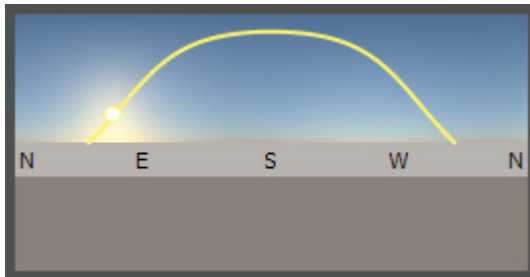
这些设置只在光线跟踪模式下才能生效。



- **在反射中可见：** 设置可见性。
- **用作光源：** 将 HDR 用作光源。只在 FullGI 照明模式中支持。
- **使用精确的几何体：** 选中后，即使用精确的几何体。默认情况下，此选项处于关闭状态。如果此选项处于禁用状态，则所有的反射和光泽反射都将基于虚拟的环境球体进行计算。启用此选项后，将在“预计算 + IBL”和“完整的全局照明”模式下，使用真实的环境几何体更精确地计算漫反射和光泽照明。（与默认的有限球体环境相比，性能降低 20-25%。）  
**注意：** 仅漫反射和光泽环境反射支持此选项。
- **发射焦散：** 激活/停用发射焦散。允许 HDR 发射焦散。只在带焦散的 FullGI 照明模式中支持。
- **材质 ID：** 设置材质的 id。
- **照明：**
  - **上半球：** 仅从球体的上半部发光。
  - **实心球：** 从整个球体发光。
- **覆盖 IBL 采样质量：** 若启用，这一设置将覆盖环境贴图采样的全局 IBL 采样质量。
  - **交互质量：** 设置交互渲染过程中的 IBL 采样质量。
  - **静帧质量：** 设置静帧渲染过程中的 IBL 采样质量。

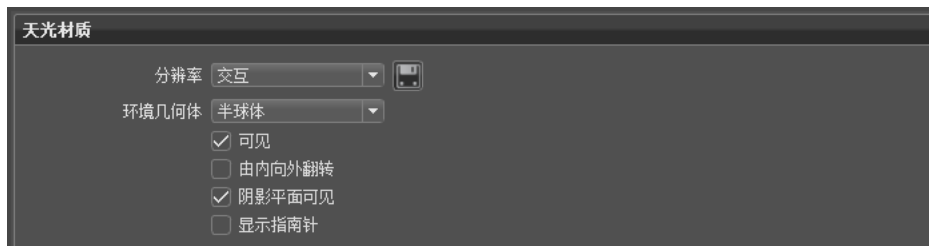
## 天光

取决于世界时间和位置，天光环境提供了物理正确的模拟照明。天光是程序生成的球体环境材质。



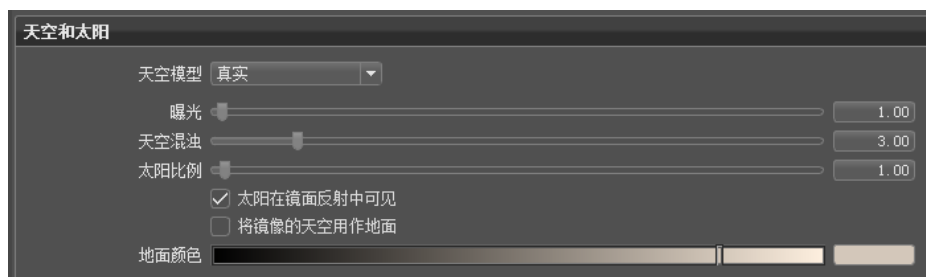
- **预览图像**天光提供交互式预览图像，能够迅速改变太阳的位置。预览图像内的黄色曲线描绘了在当前设置的日期和地点从日出到日落的太阳路径。可以通过单击太阳路径很容易地调整用一个圆圈表示的太阳位置。预览图像中包含四个主要方位标签（N = 北，E = 东，S = 南，W = 西）。如果当前所在位置是在北半球，则“南”是居中的方向；如果是在南半球，则“北”是居中的方向。

## 天光材质



- **分辨率**：设置程序环境纹理的分辨率。更高质量意味着需要更多的环境生成时间，但在带动画太阳的预先计算的照明模式中可能是有必要的：
  - 交互
  - 中
  - 高质量
- **可见**：默认情况下将光源设置为打开。
- **由内向外翻转**：翻转这一材质所指定给的对象法线。
- **显示指南针**：在当前选定的天光材质的渲染窗口中显示指南针。指南针是放置在环境的中心并根据环境旋转定向（请参见[变换](#)）。

## 天空和太阳



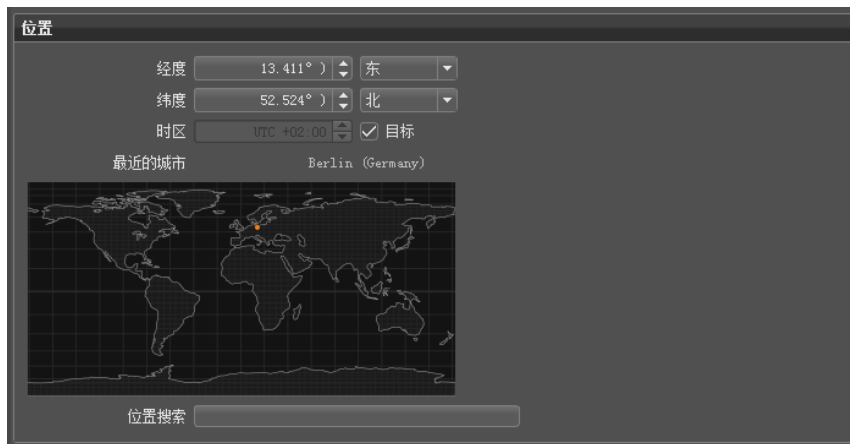
- **天空模型**：可以在两种不同的天空模型间选择：
  - **真实**
  - **艺术**：艺术天空模型产生更偏红和多彩的天空，尤其是对于日出/日落。
- **曝光**：能够控制从环境节点的照明和反射对场景中的任何对象的影响。阈值 1.0 会精确诠释纹理；而低于 / 高于该值的值会变暗/加亮所有对象。
- **天空混浊**：控制雾霾在大气中的数量。低值对应晴朗的天空。默认值 3.0 是在温和气候中的晴朗天空。最大值 10.0 产生的是雾霾深重的天空。
- **太阳比例**：控制太阳的大小。在光线跟踪中，太阳比例控制太阳投射的阴影的柔和度。太阳比例可以增加，以获得更柔和的阴影；也可以减少，以获得更加清晰的阴影。
- **太阳在镜面反射中可见（复选框）**：定义这种天光材质的太阳是否可见于场景中的所有镜面反射，例如在透明涂层上。
- **将镜像的天空用作地面**：将镜像的上半球（没有太阳的天空）用作下半球（地面）。
- **地面颜色**：如果未启用“将镜像的天空用作地面”，则设置下半球单色地面的颜色。滑块更改从地面曲面的亮度。单击右侧的颜色字段将打开颜色选择器；它能够定义自定义颜色。

## 日期和时间



- **日期**：该日期确定太阳路径。从本地时间、日期和位置计算太阳的位置。“今天”按钮将日期设置为当前操作系统日期。
- **本地时间**：控制太阳在当前日期的位置。从本地时间、日期和位置计算太阳的位置。“现在”按钮将日期设置为当前操作系统的本地时间。

## 位置



- **经度/纬度**：将这些地理坐标的位置设置为十进制度。
- **时区**：时区表示为对 UTC（协调世界时）的时差。从给定的地理坐标自动加以估算。
- **DST（复选框）**：启用/禁用夏时制。必须指定在当前位置、当前日期是否有夏时制，原因是此信息不会自动检索。
- **最近的城市**：“城市（国家/地区）”信息指定最接近给定地理坐标的城市。当前时区是这座城市的时区。
- **位置搜索**：从涵盖 22,000 多个城市的数据库中检索经度/纬度数据。也可以输入国家/地区名称，然后从弹出列表中选择一个城市。

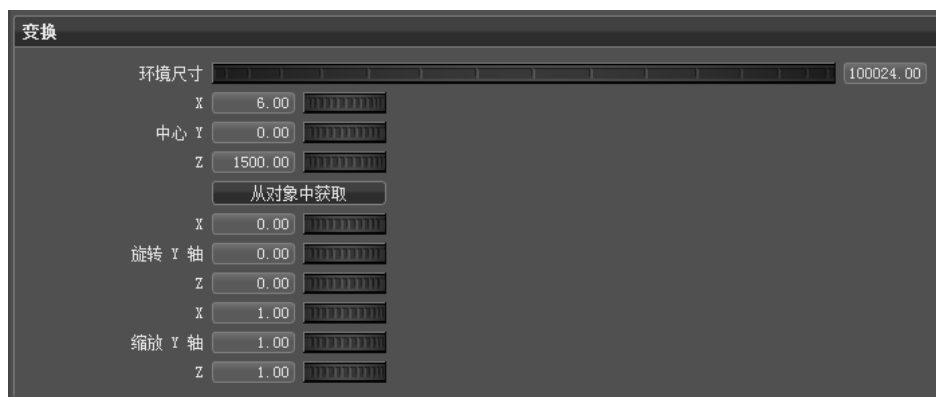
## 颜色校正



- **白平衡**：设置绝对温度中的白点值。
- **色调切换**：通过色调颜色范围均匀切换 HDR 图像中的所有颜色。
- **对比度**：从彼此进一步区分亮、暗颜色值。
- **亮度**：提高整个 HDR 图像的颜色值。
- **饱和度**：设置 HDR 图像的饱和度。
- **反射饱和度**：设置当 HDR 图像反射在任何曲面时 HDR 图像的饱和度。

## 变换

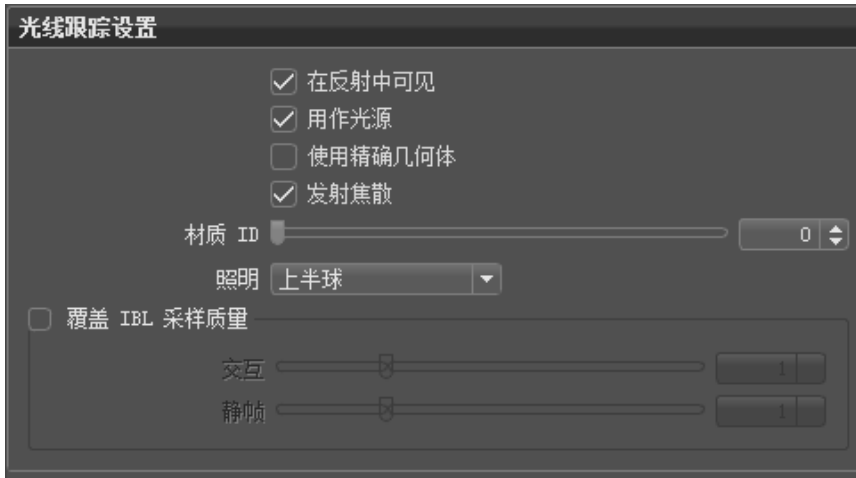
使用变换参数可以设置球体环境材质的球体投影的来源。



- **环境尺寸**：设置球体环境材质的投影球体的半径。投影球体必须附上使用将这一天光材质作为指定环境着色器的材质的所有对象。使用以这一天光作为输入通道的真实光照材质的投影球体之外的所有对象将不会正确渲染。
- **中心 X/Y/Z**：定义投影球体的中心位置。
- **从对象中获取（按钮）**：设置投影球体的中心。要自动居中投影轴，可以选定对象并按“获取中心”。所选对象的中心现在将用作投影球体的轴。
- **旋转 X/Y/Z 轴**：设置球体环境材质的方向。
- **缩放 X/Y/Z 轴**：设置球体环境材质的尺寸。借助于缩放值，可以在任何坐标轴上拉伸和挤压图像投影。

## 光线跟踪设置

这些设置只在光线跟踪模式下才能生效。



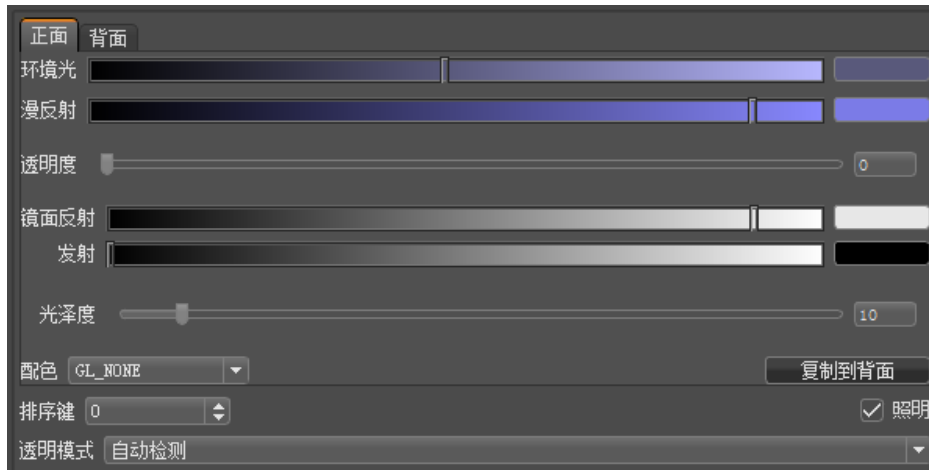
- **在反射中可见**：设置可见性。
- **用作光源**：将 HDR 用作光源。只在 FullGI 照明模式中支持。
- **使用精确的几何体**：选中后，即使用精确的几何体。默认情况下，此选项处于关闭状态。如果此选项处于禁用状态，则所有的反射和光泽反射都将基于虚拟的环境球体进行计算。启用此选项后，将在“预计算 + IBL”和“完整的全局照明”模式下，使用真实的环境几何体更精确地计算漫反射和光泽照明。（与默认的有限球体环境相比，性能降低 20-25%。）  
**注意**：仅漫反射和光泽环境反射支持此选项。
- **发射焦散**：激活/停用发射焦散。允许 HDR 发射焦散。只在带焦散的 FullGI 照明模式中支持。
- **材质 ID**：设置材质的 ID。
- **照明**：
  - **上半球**：仅从球体的上半部发光。
  - **实心球**：从整个球体发光。
- **覆盖 IBL 采样质量**：若启用，这一设置将覆盖环境贴图采样的全局 IBL 采样质量。
  - **交互质量**：设置交互渲染过程中的 IBL 采样质量。
  - **静帧质量**：设置静帧渲染过程中的 IBL 采样质量。

# 创建 OpenGL

## 简单

创建不支持 HDR 照明的简单着色模型。只有当由标准光源照亮时可见。

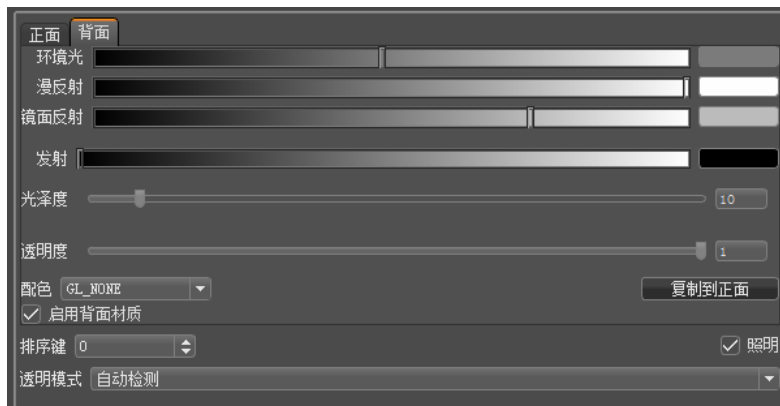
## 正面



- **环境光**：设置简单材质的环境光反射颜色。
- **漫反射**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **透明度**：设置透明度。
- **镜面反射**：设置镜面反射着色器的颜色。
- **发射**：设置着色器的照明颜色和强度。
- **光泽度**：设置曲面的镜面反射传播。
- **配色**：设置影响颜色的材质特点。

- **排序键**：设置渲染的时间。此功能对于在彼此顶部排列的透明材质很重要。它会自动设置为透明或不透明的材质，或强制采用其中一。
- **照明**：设置一种材质是否被照明。
- **透明模式**：共提供了三种透明模式。它设置材质为透明或不透明。
  - 自动检测
  - 强制透明
  - 强制不透明

## 背面



- **环境光**：设置简单材质的环境光反射颜色。
- **漫反射**：设置着色器的漫反射颜色。这是曲面光反射传播到多个方向时着色器采用的颜色。
- **透明度**：设置透明度。
- **镜面反射**：设置镜面反射着色器的颜色。
- **发射**：设置着色器的照明颜色和强度。
- **光泽度**：设置曲面的镜面反射传播。

- **配色**：设置影响颜色的材质特点。
- **启用背面材质（复选框）**：实现对背面材质的使用。
- **排序键**：设置渲染的时间。此功能对于在彼此顶部排列的透明材质很重要。它会自动设置为透明或不透明的材质，或强制采用其中一。
- **照明**：设置一种材质是否被照明。
- **透明模式**：共提供了三种透明模式。它设置材质为透明或不透明。
  - 自动检测
  - 强制透明
  - 强制不透明

## Phong

Phong 材质有不支持任何 HDR 照明的简单 Phong 着色模型。简单材质只有当由标准光源照亮时才可见。

它具有与 [Phong 真实光照材质](#) 相同的属性。

## 区块

创建区块材质节点。区块材质节点是空的材质 bin 节点，可以通过添加附加区块属性自定义。



- **排序键**：设置渲染的时间。此功能对于在彼此顶部排列的透明材质很重要。它会自动设置为透明或不透明的材质，或强制采用其中一。
- **透明模式**：共提供了三种透明模式。它设置材质为透明或不透明。
  - 自动检测
  - 强制透明
  - 强制不透明

### 多层

创建可以对真实光照材质分层的 bin 着色器。列表中的第一个材质首先渲染，以下的着色器根据它们在列表中位置从顶部到底部渲染。

### 合并

合并材质允许将不同着色器合并成单个组合着色器。

### 切换

创建可以存储并有选择性地处理材质的 bin 着色器。





# 快捷键

## • 动画通道

Ctrl + Shift + V	粘贴克隆块
Ctrl + V	粘贴块

## • 动画剪辑生成器

Ctrl + A	全选
Ctrl + C	复制剪辑/块
Ctrl + D	复制剪辑或克隆块
Ctrl + I	显示剪辑/块信息
Ctrl + R	重命名剪辑/块
Ctrl + V	粘贴剪辑/块
Del	删除剪辑或块
F	帧剪辑

## • 动画曲线编辑器

Ctrl + A	选择所有控制点
Ctrl + C	复制控制点
Ctrl + K	设置所有通道关键帧
Ctrl + Shift + K	创建块
Ctrl + V	粘贴控制点
Del	删除控制点
F	帧曲线
X	仅在 X 方向移动/缩放
Y	仅在 Y 方向移动/缩放

## • 动画库

Ctrl + A	全选
Ctrl + C	复制块
Ctrl + D	复制块
Ctrl + I	显示块信息
Ctrl + N	在场景图形中选择节点
Ctrl + R	重命名块
Ctrl + Shift + A	取消全选
Ctrl + Shift + D	克隆块
Ctrl + Shift + G	分组选定节点
Ctrl + Shift + V	粘贴克隆块
Ctrl + V	粘贴块
Ctrl + X	剪切块
Del	删除块

- 摄影机编辑器

Ctrl + D	复制摄影机或视点
Ctrl + R	重命名摄影机或视点
Del	删除摄影机或视点

- GL 信息

Ctrl + C	将当前选定的 GL 扩展字符串复制到剪贴板
----------	-----------------------

- 交互

Alt + 鼠标左键	修复面法线
Alt + 鼠标中键	修复曲面面法线
Alt + 鼠标右键	修复连接的面法线
Ctrl + 鼠标左键	导航平移
Ctrl + 鼠标右键	导航中心
Ctrl + Shift + 鼠标左键	选择对象 (添加)
Shift + 鼠标中键	选择模式
Ctrl + Shift + 鼠标右键	取消选择对象 (子对象)
Down	后移摄影机
Left	围绕轴向左旋转摄影机
鼠标左键	导航旋转
鼠标左键 + M	复制材质
双击鼠标左键	设置摄影机轴
双击鼠标中键	将摄影机缩放到命中点、设定轴和注视点
Right	围绕轴向右旋转摄影机
鼠标右键	导航缩放
鼠标右键 + M	应用材质
双击鼠标右键	摄影机设定轴和注视点
Shift + 鼠标左键	选择对象
Shift + 鼠标右键	取消选择对象
Up	前移摄影机

## • 灯光编辑器

Ctrl + A	选择所有灯光
Ctrl + D	复制灯光
Ctrl + F	查找灯光
Ctrl + G	创建组
Ctrl + I	反向选择
Ctrl + N	选择场景图形节点
Ctrl + R	重命名灯光
Ctrl + Shift + A	取消选择所有灯光
Ctrl + Shift + G	从选定对象创建组
Ctrl + T	切换灯光已启用状态
Del	删除灯光

## • 主窗口

Ctrl + Alt + S	保存选定对象
Ctrl + E	打开立体设置
Ctrl + O	打开文件
Ctrl + S	保存文件
Ctrl + Shift + O	添加文件
Ctrl + Shift + S	文件另存为材质编辑器
Ctrl + A	选择所有材质
Ctrl + C	复制材质
Ctrl + D	复制材质
Ctrl + G	创建组
Ctrl + M	将材质应用于选定节点
Ctrl + N	选择节点
Ctrl + R	重命名材质或标记
Ctrl + Shift + A	取消选择所有材质
Ctrl + Shift + G	从选定对象创建组
Ctrl + Shift + N	将节点添加到选定对象
Ctrl + Shift + V	粘贴克隆材质区块
Ctrl + U	删除未使用的材质
Ctrl + V	粘贴材质
Del	删除材质或标记
Esc	取消激活纹理操纵器
F5	更新材质列表
T	切换纹理模式

---

- 测量

Del	删除选定测量
-----	--------

- 渲染层

Ctrl + A	全选
----------	----

Ctrl + D	复制层
----------	-----

Ctrl + Down	项目下移
-------------	------

Ctrl + N	选择节点
----------	------

Ctrl + R	重命名层
----------	------

Ctrl + Up	项目上移
-----------	------

Del	删除
-----	----

- 渲染队列

Ctrl + A	选择所有渲染作业和操作
----------	-------------

Ctrl + Down	项目下移
-------------	------

Ctrl + R	重命名
----------	-----

Ctrl + T	切换渲染作业或操作活动状态
----------	---------------

Ctrl + Up	项目上移
-----------	------

Del	删除渲染作业/操作
-----	-----------

## • 渲染窗口

Alt + 回车键	切换全屏模式
Ctrl + Alt + 回车键	切换多显示器全屏模式
Ctrl + F12	重新缓存
Ctrl + F9	交换面法线
Ctrl + L	对齐摄影机工具
Ctrl + P	创建快照
Ctrl + 回车键	切换停靠模式
Ctrl + Shift + T	将选定的一组三角形合并成一个几何体
Ctrl + Space	显示重叠以切换活动摄影机
Ctrl + T	将选定几何体拆分为多个三角形
Ctrl + W	切换实时抗锯齿
Ctrl + Y	恢复
Ctrl + Z	撤消
End	切换渲染
Esc	退出全屏模式
F	缩放到选定对象
F10	车头灯
F11	线框
F12	统计信息
F2	高分析渲染模式
F3	高逼真渲染模式
F4	光线跟踪渲染模式
F5	面法线渲染模式
F6	曲面分析渲染模式
F7	环境光遮挡渲染模式
F9	交换法线
Home	设置视野
I	隔离选定视图
K	所有动画关键帧
鼠标左键 + R	区域选择
Q	自适应零视差距离
R	激活/取消激活区域渲染
R	在区域渲染模式中激活区域选择
Shift + E	激活旋转操纵器
Shift + F	全部显示

Shift + F10	双面照明
Shift + F12	飞行模式
Shift + F9	交换顶点法线
Shift + K	选定动画关键帧
Shift + Q	切换轴操纵器
Shift + R	激活缩放操纵器
Shift + W	激活平移操纵器
Space	切换静帧抗锯齿

#### • 场景图形

<	收缩组件选择
>	扩大组件选择
Ctrl + A	全选
Ctrl + Alt + D	将节点复制到克隆的树
Ctrl + B	设置为 B 面
Ctrl + C	复制节点
Ctrl + D	复制节点
Ctrl + Down	场景图形选定节点导航向下
Ctrl + F	查找节点
Ctrl + G	创建组
Ctrl + H	隐藏节点
Ctrl + I	反向选择
Ctrl + J	显示节点
Ctrl + Left	场景图形选定节点导航向左
Ctrl + R	重命名节点
Ctrl + Right	场景图形选定节点导航向右
Ctrl + Shift + A	取消全选
Ctrl + Shift + B	设置为 A 面
Ctrl + Shift + D	克隆节点
Ctrl + Shift + F	滚动到选定节点
Ctrl + Shift + G	将选定节点分组成新组节点
Ctrl + Shift + H	隐藏所有节点
Ctrl + Shift + I	在组中反向选择
Ctrl + Shift + J	显示所有节点
Ctrl + Shift + M	合并几何体
Ctrl + Shift + T	将三角形合并成几何体
Ctrl + Shift + V	粘贴克隆节点

Ctrl + T	将几何体拆分成三角形
Ctrl + Up	场景图形选定节点导航向上
Ctrl + V	粘贴节点
Ctrl + X	剪切节点
Del	删除节点
Down	场景图形选定节点导航向下
F	缩放到
I	隔离选定视图
Left	场景图形选定节点导航向左
Right	场景图形选定节点导航向右
Up	场景图形选定节点导航向上

## • 脚本编辑器

Ctrl + F	打开“查找”对话框
Ctrl + R	打开“替换”对话框

## • 序列器

Ctrl + A	选择所有序列和操作
Ctrl + D	复制序列/操作
Ctrl + Down	项目下移
Ctrl + R	重命名
Ctrl + T	切换序列或操作活动状态
Ctrl + Up	项目上移
Del	删除序列/操作

## • 变量集

Ctrl + D	变量集列表：复制变量集
Ctrl + G	变量集列表：创建组
Ctrl + R	变量集列表：重命名变量集
Del	变量集列表：删除变量集
回车键	变量集列表：激活变量集

## • 变量

Ctrl + D	状态列表：设置默认状态
Ctrl + N	几何体变量：选择节点
Ctrl + R	变量列表：重命名变量
Ctrl + R	状态列表：刷新状态
Del	变量列表：删除变量
回车键	状态列表：激活选定状态

