

# 虚拟现实与三维游戏领域手绘建模方法研究

祝敏娇

(苏州信息职业技术学院, 江苏 苏州 215200)

**摘要:** 手绘建模方法是虚拟现实技术和三维游戏两大领域主要的建模方式之一, 主要制作流程主要为创建模型、UV 展开、UV 贴图绘制, 模型简约、色彩丰富, 在系统运行中效果稳定, 被广泛应用并不断流传、发展。

**关键词:** 手绘建模; 虚拟现实; 三维游戏; 制作流程

虚拟现实技术, 简称 VR 技术, 已被推广到不同领域中广泛应用, 如科技、商业、医疗、军事、教育、娱乐、动漫等, 通过计算机建模软件模拟现实环境或构建虚拟空间, 设置交互功能, 形成人机交互的虚拟仿真系统, 使用户产生身临其境的感受; 随着近两年《原神》《和平精英》《阴阳师》等国产三维游戏火爆国内外游戏市场, 越来越多的玩家认识到了中国游戏、中国创造。在三维游戏和虚拟现实技术领域中, 手绘建模方法创建的三维模型面数少, 主要靠手绘贴图表达最终效果, 是目前主要的三维建模方法之一。

手绘建模方法将二维原画在 MAYA 或 3DS MAX 等 3D 软件中制作三维模型, 此处的三维模型为面数相对较少的低模, 只需要表达模型的剪影边缘轮廓造型, 再对模型进行 UV 展开, 利用 Photoshop 或 Bodypaint 3D 软件绘制贴图, 表达材质纹理和光影关系。最后将贴图应用于三维模型, 产生最终具有手绘风格的模型效果。

## 一、创建模型

三维建模软件众多, 多以 MAYA 或 3DS MAX 软件为主要工具创建三维模型, 主要使用多边形建模方法。

### (一) 前期准备

将原画作为截图置顶于界面, 可使用截图软件如 PureRef, 以便建模时仔细观察。

就角色模型而言, 可将模型三视图作为材质贴图赋予尺寸合适的平面, 并冻结 (但不以灰色显示冻结对象) 作为建模参考依据。建模时在前视图操作, 前视图设置为明暗显示模式, 能清晰看到平面上的参考图, 同时将模型材质的透明度数值设置接近为 0, 或按快捷键 alt+X 使模型透明显示, 均可为建模操作提供方便; 在正视图和侧视图实例复制模型, 两者之间产生操作关联, 可更清晰地调整建模的精确度。某个视图角度因模型自身部位的遮挡, 可选择模型上不需编辑的多边形子对象进行隐藏。

各种类型的角色模型, 分析造型的样式和比例后, 选择合适的裸模, 在裸模的基础上进行编辑, 提高工作效率。

一般而言, 体积大的模型表面细节更容易被关注, 因此体积小的模型分段数不得高于体积大的模型, 以免“喧宾夺主”, 浪费资源。

### (二) 建模起型

多边形建模有很多种方法, 不同的模型, 起型的方式也不同。

一种可以从整体到局部的方法, 从一个球体或立方体起型, 可对物体外形结构更直接地把握, 类似雕塑, 模型控制起来相对容易。比如制作角色的头部造型, 对立方体进行涡轮平滑, 在产

生的布线结构上继续进行多边形编辑, 如顶点的切割、边的连接、多边形的挤出等等。另一种方法是从局部到整体, 如用一个平面作为眼睛起型, 在参考图的辅助下, 利用三维空间想象能力往外扩展制作其他五官,

制作武器道具, 如各种造型的剑, 可依据正视图用二维样条线勾勒出封闭的轮廓图形, 如图 1 所示, 将其转为可编辑多边形再进行后续的操作。勾勒线条时, 使用单击鼠标方式创建角点类型的顶点子对象, 否则转为可编辑多边形时会产生许多不需要的顶点。

### (三) 细节表达

为了节约系统资源, 手绘建模创建的是低模, 建模方面只需将模型的外轮廓造型表达准确即可, 模型上轻微的褶皱或者缺口细节在建模环节不需要体现, 主要依靠后期贴图绘制产生效果, 避免产生过多的多边形面数。

#### 1. 剪影再塑

正面剪影平面起型完成后, 在此基础上切割出模型的凸起和凹陷结构线条, 并在线条之间进行顶点的连接或切割操作, 使模型上的多边形面数不超过 4, 即组成模型的多边形为三角形或者四边形, 这是游戏模型建模规范之一, 如果模型后期有动作绑定, 一般都是四边形组成, 三角形稳定性太强, 灵活性不够, 且容易导致模型多边形破裂。

移动新结构上的顶点, 产生道具侧面的厚度, 这样就通过较少的多边形数量表达出模型正面和侧面的剪影轮廓, 如图 2 所示, 形成精简的低模造型。



图 1 模型正面剪影轮廓



图 2 模型侧面剪影轮廓

#### 2. 对称复制

对于对称模型, 只需绘制正视图剪影的一半轮廓图形, 转换为可编辑多边形, 用缩放工具打平对称轴上所有顶点, 将轴心捕捉移动到对称轴上的某一点, 使得即将生成的另一半模型与现模型完全“无缝衔接”; 接下来添加“对称”修改器, 选择合适的对称镜像轴, 即可方便地计算出完全相同的另一半造型, 勾选“焊接缝”后再次转为可编辑多边形, 则两侧的模型即自动焊接为同一模型的一元素。

## 二、UV 展开

### (一) 展开过程

在三维软件中, 为模型添加 UVW 展开修改器, 打开 UV 编辑器, UV 很乱的情况下, 选中所有 UV 面使用“平面投影”工具,

将 UV 拍平重置。进入边层级，选择隐蔽、不显眼处的边为接缝进行断开。接缝设置完成后，选择所有 UV 面，用松弛或者快速剥离工具进行 UV 展开，在 UV 象限第一象限区域合理排布，提高利用率，UV 面之间不能重叠、不可上下颠倒。

### （二）棋盘格检验

为模型添加棋盘格材质，棋盘格平铺次数适当提高，用于观察 UV 拆分精度和形状。模型的视觉中心部分的 UV 面可局部放大，以便后期绘制 UV 贴图时体现更丰富的细节，但棋盘格最大最小精度差距应保持在 4 倍以内；棋盘格的形状若出现变形、拉扯现象，则需要将角度大于 90° 的线断开，重新快速剥离或松弛操作。

### （三）共用 UV 处理

多个造型相同的模型部件可以共用 UV，比如武器道具上的多个相同的铆钉造型，只需将其中一个铆钉分离出主体模型，对其单独进行 UV 展开并塌陷，复制这个铆钉到其他位置后，所有铆钉附加到主体模型上，这时整体模型的 UV 中，所有铆钉共用一份 UV 面。

通过对称复制方式制作的模型，其 UV 也可以共用。对于左右两侧紧贴于对称轴的模型而言，如图 3 所示，在对称操作前先将一侧模型进行 UV 展开，展开完成后，将 UV 塌陷于模型，在此基础上再进行对称复制并附加两侧于一体，为其重新添加 UVW 编辑器后发现原本的 UV 面已经重叠摆放好，即模型中两片相同的对称多边形可共用一片 UV 面。

对于左右两侧非紧贴于对称轴的模型而言，如玩偶左右对称的两只胳膊，如图 4 所示，需原位分离一侧胳膊使其成为独立的多边形模型，另一侧胳膊模型则暂时删除。将保留的胳膊模型进行 UV 展开并塌陷于模型，再以身体中心对称复制此胳膊，将两侧胳膊和身体模型附加为一体，并对胳膊与身体的两侧交接处的顶点进行焊接，使其成为同一元素子对象。

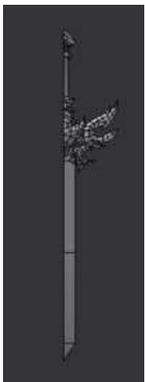


图 3 无缝对称模型

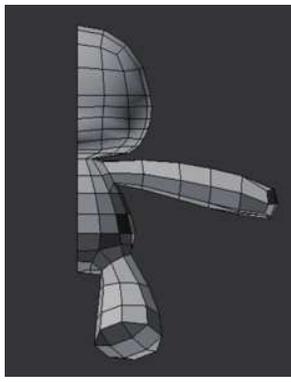


图 4 以身体中心对称轴的胳膊模型

### 三、贴图绘制

UV 展开完成后，一般渲染模板输出大小为 512\*512 或者 1024\*1024 的 png 格式图片，将其导入到 Photoshop 或 BodyPaint3D 软件中进行纹理绘制。注意 UV 面之间的距离，应大于两个像素，否则容易产生 UV 面颜色溢出到临近 UV 面的不良效果。

在 PS 软件中绘制平面 UV 贴图，需清楚每一块 UV 面所对应到模型上的多边形位置，可通过给 UV 设置颜色或者标注序号达到目的，但模型较为复杂时，此操作效率较低。

BodyPaint3D 是 Cinema4D 软件的核心模块，也可单独安装，是一款实用的 UV 贴图绘制软件，用户可以用笔刷工具直接在 3D

物体上绘制贴图，所见即所得，十分直观。UV 接缝处常常出现难以着色的情况，使用投影画笔可以解决问题。绘制完成后，需要保存源文件 c4d 类型，同时保存纹理为 PSD 文件。

UV 贴图绘制完成后，颜色并没有限制在有效的 UV 线框中，显得整个 UV 贴图杂乱无章。可以在三维软件中，打开 UV 编辑器，设置参数渲染出灰色的 UV 模板为 PNG 格式的透明背景图片，如图 5 所示，到 PS 中即可很方便地将 UV 贴图的颜色、纹理、光影绘制控制在 UV 线框内，如图 6 所示。



图 5 灰色 UV 块 图 6 UV 贴图

将 UV 贴图应用于模型的漫反射材质，带有纹理和光影效果的三维模型创建完成，导出为 OBJ 或者 FBX 类型文件，用于引擎软件，设置交互功能，最终实现虚拟现实系统或者三维游戏。

### 四、结语

虚拟现实与网络通信特性的结合，发展前景乐观，是一项发展中的、具有深远的潜在应用方向的新技术。游戏行业已成为中国互联网最重要的支柱产业之一，无论玩家人数还是产业规模，中国游戏业的发展速度都是居世界前列。两个领域都离不开三维建模环节，手绘建模方式是主要的建模方式之一，在三维软件中建模、展 UV，再到 PS、BodyPaint3D 软件中绘制 UV，最后将 UV 贴图应用于三维模型产生最终效果，其流程简洁、工作效率高、效果优秀，作为传统而经典的建模方式流传至今，并不断发展着。

### 参考文献：

- [1] 王换文, 郭凌云, 李娜. 基于 3ds Max、UVLayout 和 BodyPaint 3D 的神兽建模 [J]. 福建电脑, 2015, 31 (07).
- [2] 陶冶. MAYA 角色建模技术在吉祥物设计中的应用研究 [J]. 大观, 2021 (04).

基金项目：2021 年度苏州市“1+X”证书制度下的专业教学改革研究项目：三维建模技术课程对接数字创意建模“1+X”证书的教学内容改革研究，项目编号：2021-12；全国高等院校计算机基础教育研究会 2022 年计算机基础教育教学研究课题：课程思政背景下“三维建模技术”课程混合式教学实践研究，项目编号：2022-AFCEC-497；苏州信息职业技术学院 2020 年在线开放课程项目：三维建模技术（3ds MAX），项目编号：2020YJZ08。

作者信息：祝敏娇（1982-），女，汉族，江苏宜兴人，本科学历、硕士学位，讲师；研究方向：三维建模、平面设计、动画制作。