



MODEL

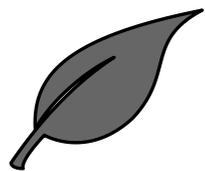
COMPETIT

BLENDER
使用手册

第一版

GEOLOGICAL
MODEL MAKING
COMPETITION

地球科学与技术学院
大学生科技创新与创业联合会
地质家协会



编委会名单

主 编 冯家乐 王俊然 刘晓沛
辛知千 张禧雪

目录

第一章 前言.....	1
第二章 软件介绍.....	2
第三章 软件下载及安装.....	3
第四章 软件入门.....	4
4.1 工具栏介绍.....	4
4.1.1 框选工具.....	4
4.1.2 游标工具.....	5
4.1.3 移动工具.....	6
4.1.4 旋转工具.....	7
4.1.5 缩放工具.....	8
4.1.6 工具整合.....	9
4.2 视野移动.....	9
第五章 简易模型制作.....	10
5.1 苹果的制作.....	10
5.2 小刀的制作.....	16
第六章 结语.....	23

第一章 前言

为给参加地质模型制作大赛（数字组）的同学提供 3D 地质建模操作上的指南，特编写了这本《BLENDER 使用手册》，供参赛同学们参考。

本《使用手册》从四个方面具体介绍 Blender 软件的基本使用方法，第一部分是对 Blender 软件的功能进行简单的介绍，第二部分介绍如何下载和安装软件，第三部分介绍操作过程中使用到的一系列的建模工具，第四部分通过制作简易 3D 模型的过程介绍如何具体进行页面操作使用相应的建模工具，以及如何给模型渲染逼真色彩。

这本《使用手册》主要针对 3D 建模零基础的参赛同学，报名参赛的同学们可以通过参考这本使用手册，结合具体实践上机操作，初步学会使用 Blender 的基本操作，进行地质模型大赛程度的建模。

希望同学们在这本手册的帮助下能够初步掌握 Blender 的使用方法，做出栩栩如生的地质模型，在比赛中取得理想的成绩。

第二章 软件介绍

Blender 是一款开源的跨平台全能三维动画制作软件，提供从建模、动画、材质、渲染、到音频处理、视频剪辑等一系列动画短片制作解决方案。有了 Blender 后，喜欢 3D 绘图的同学不用花大钱，也可以制作出自己喜爱的 3D 模型了。它不仅支持各种多边形建模，也能做出动画！

主要功能为：完整集成的创作套件，提供了全面的 3D 创作工具，包括建模（Modeling）、UV 映射（UV-Mapping）、贴图（Texturing）、绑定（Rigging）、蒙皮（Skinning）、动画（Animation）、粒子（Particle）和其它系统的物理学模拟（Physics）、脚本控制（Scripting）、渲染（Rendering）、运动跟踪（Motion Tracking）、合成（Compositing）、后期处理（Post-production）和游戏制作。

基于“OpenGL”的图形界面在任何平台上都是一样的（而且可以通过 Python 脚本自定义），可以工作在所有主流的 Windows（10、8、7、Vista）、Linux、OS X 等众多其它操作系统上。高质量的 3D 架构带来了快速高效的创作流程。

本次比赛建议参赛同学使用 Blender V2.8 或上版本，并且本手册的使用说明以 Blender V2.81 作为案例示范版本。

第三章 软件下载及安装

加入第十二届地质模型制作大赛（数字组）比赛通知群，QQ 群号为：722736267，在群文件中可以找到 Blender V2.81 的安装包。



图 3-1 软件安装包

将

下载好的软件安装到电脑中。

第四章 软件入门

在入门进行之前，为了提高软件的可操作性，需要把软件的语言设置为简体中文。安装好软件之后，系统默认语言为英文。

点击左上角的 Edit 按钮，选择 preferences。

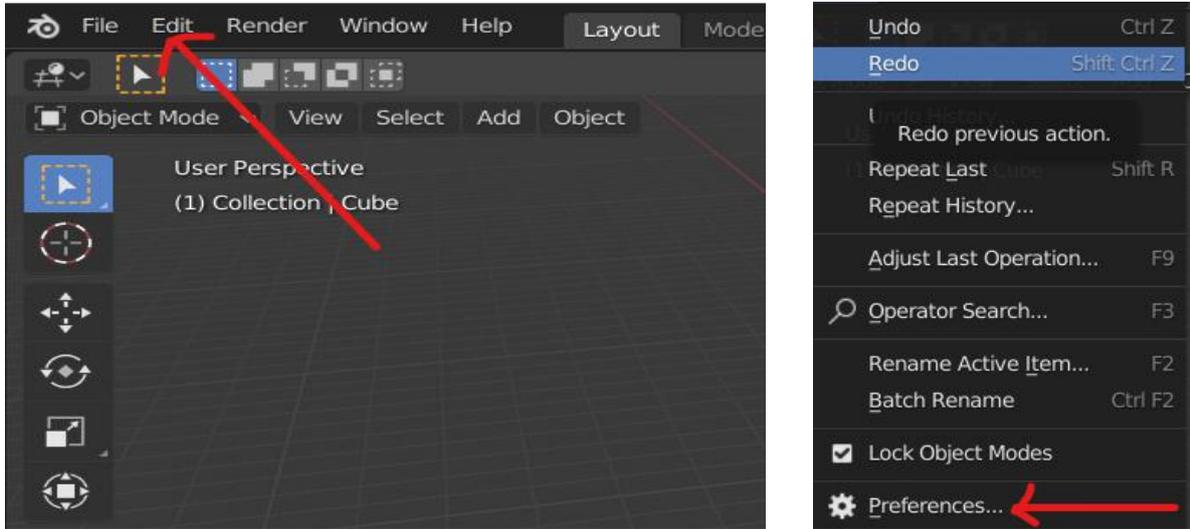


图 4-1 软件语言更改

将语言从 English 改为简体中文，最后将工具提醒、界面、新建数据打钩。

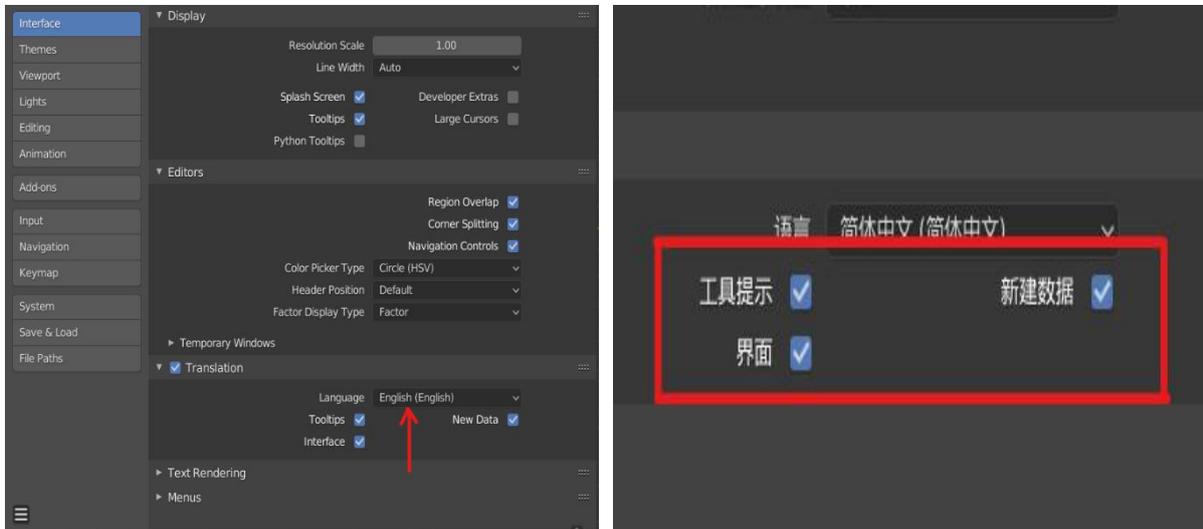


图 4-2 软件语言更改

4.1 工具栏介绍

4.1.1 框选工具

从上往下第一个工具是框选工具。在此工具状态下，单点鼠标左键可以选择物体；拖动鼠标左键画框，或按住 Shift+单击鼠标左键可以选择多个物体。

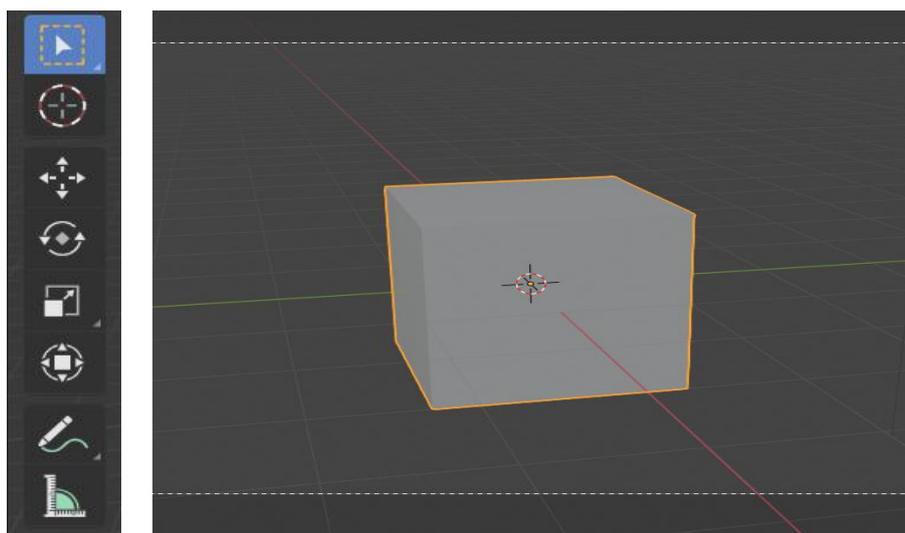


图 4-3 工具栏与批量选择

4.1.2 游标工具

第二个工具是游标，新增物体将放置在游标所在位置。

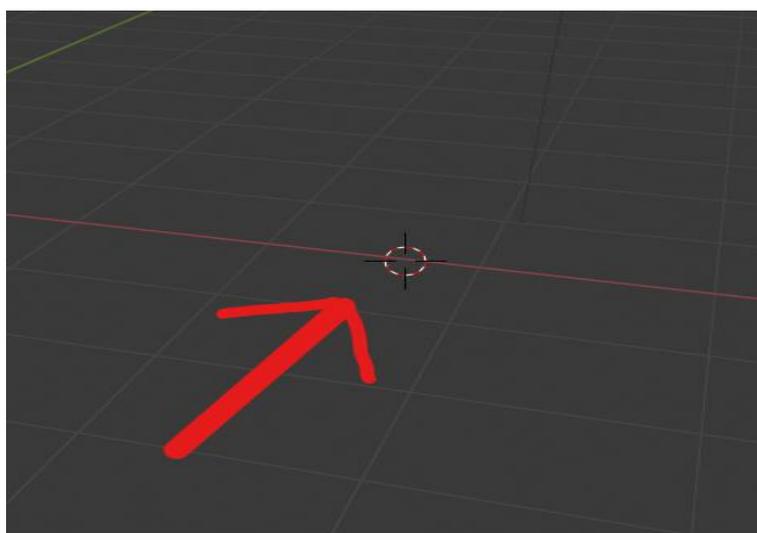


图 4-4 游标放置位置

添加物体单击左上角添加选项，对于本次比赛选择网格中的物体就能满足需求，这里以选择一个经纬球为例。

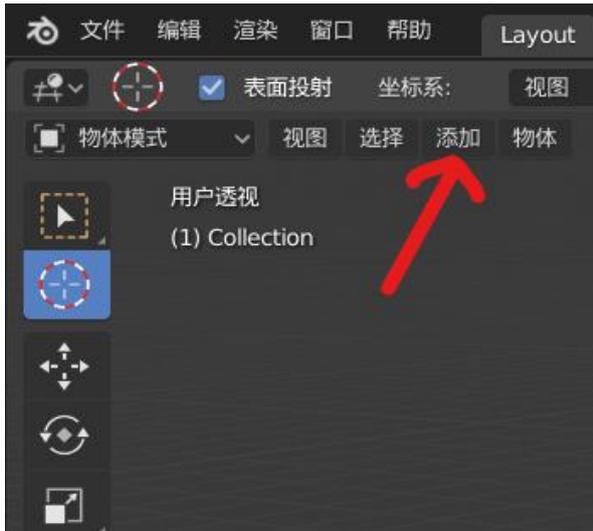


图 4-5 添加物体



图 4-6 选择网格中的物体

光标处出现选择的 UV 经纬球，将光标放置到 x、y、z 轴的原点可点击鼠标右键→ 吸附→世界原点。

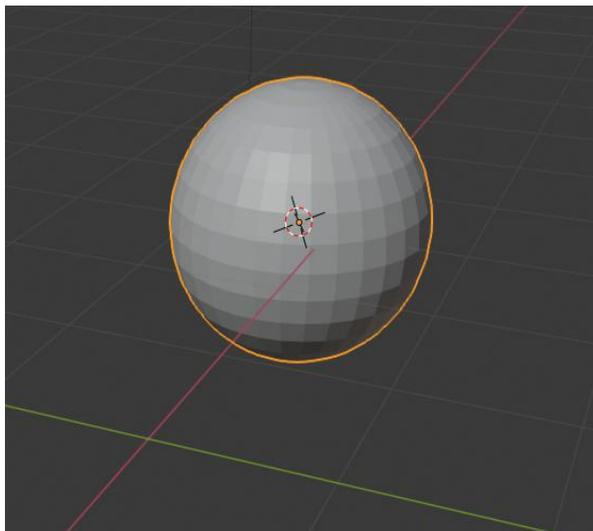


图 4-7 出现选择的 UV 球

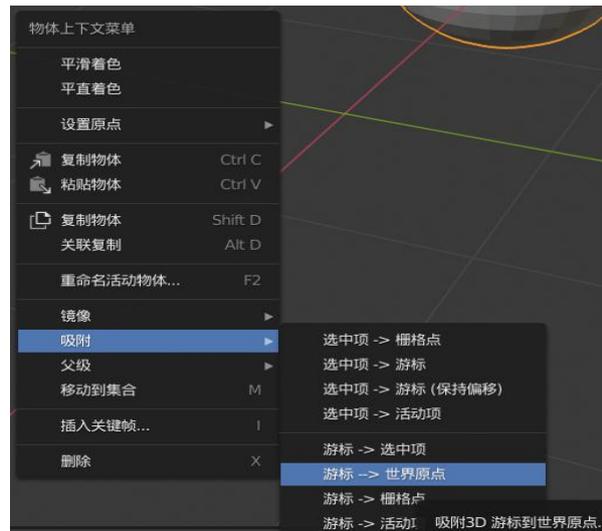


图 4-8 选择世界原点

4.1.3 移动工具

第三个工具是移动，此处选择红、蓝、绿三轴（分别代表 x、y、z 轴）并拖动可沿轴线移动。

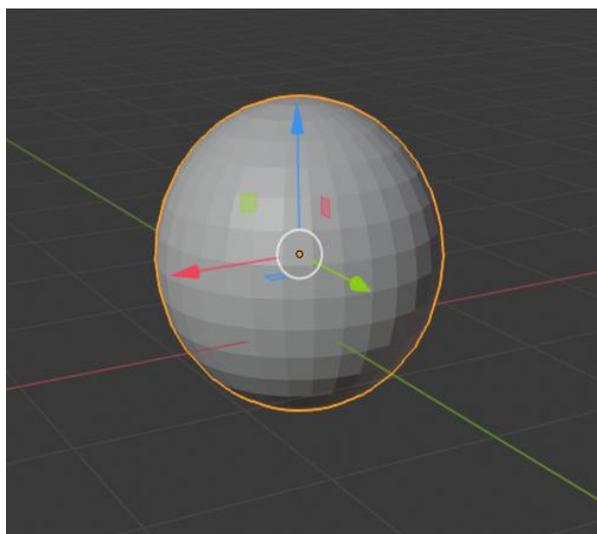


图 4-9 移动模型

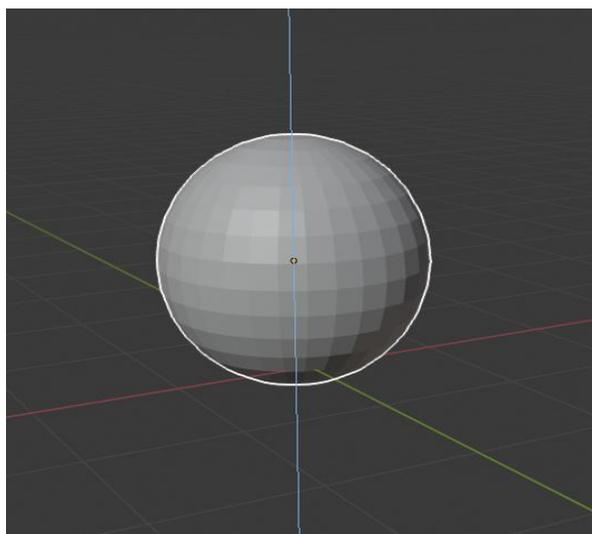


图 4-10 沿轴线移动

4.1.4 旋转工具

第四个工具是旋转，旋转和之前的移动类似，可以不按轴线移动也可以按轴线移动。

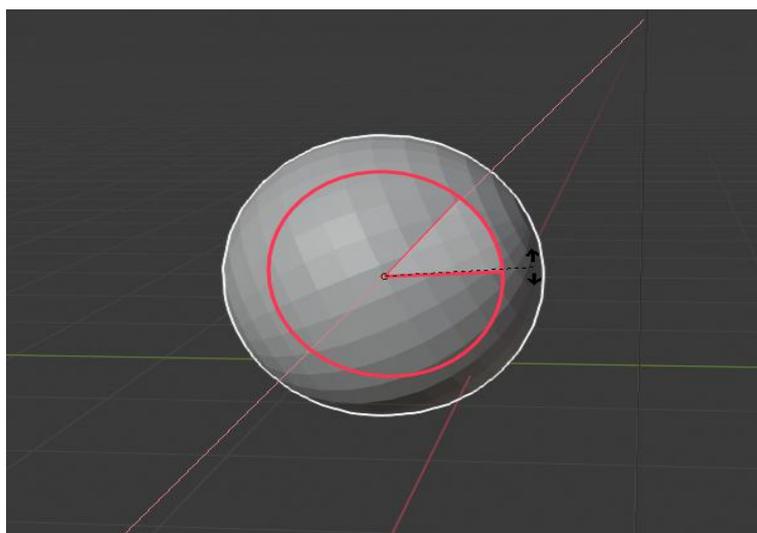


图 4-11 模型沿轴线转动

至此，可以发现该轴不随着模型的旋转而旋转，如果想要轴线随着模型的转动而转动可以将全局选择到局部。

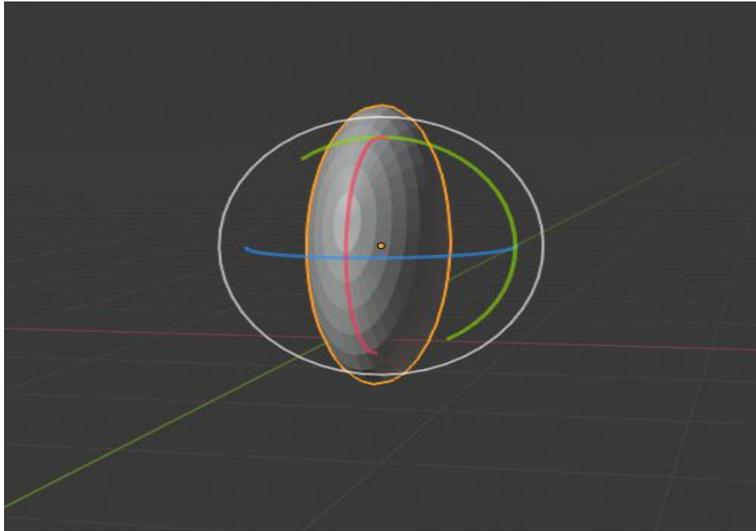


图 4-12 轴线不随转动而转动

从左上角的全局变为局部，改变完之后可看到轴线随着模型的转动而转动。

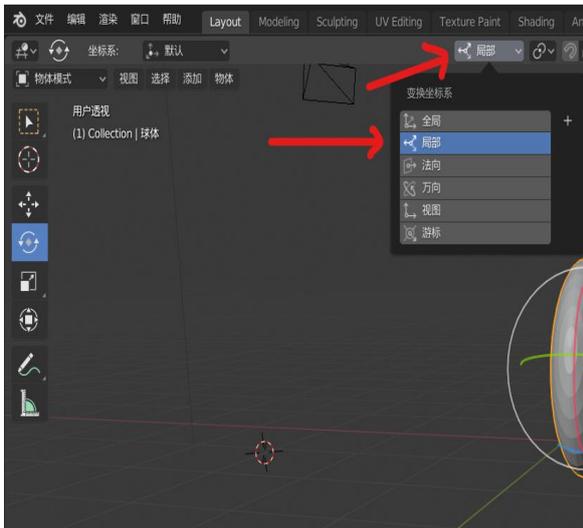


图 4-13 选择局部

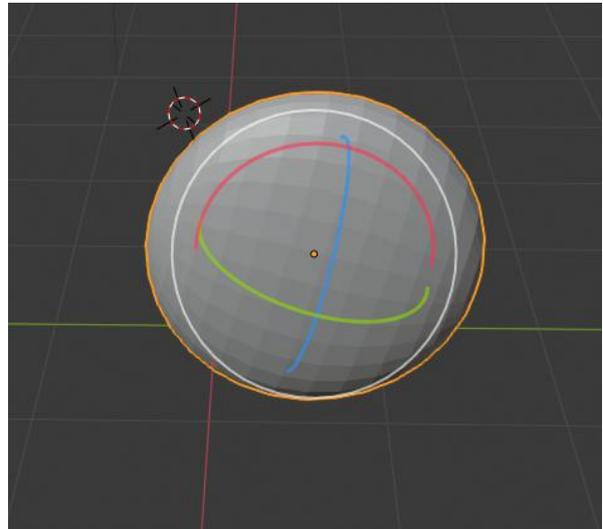


图 4-14 轴线改变

4.1.5 缩放工具

第五个工具是缩放，在了解缩放之前，需先了解创建模型的尺寸大小，按“N”键可以看到模型处在空间的坐标、旋转角度、缩放比例、尺寸大小。

此处可以看到模型的尺寸单位是厘米。点击右侧工具栏的可以弹出来对于场景的设置，可以将长度改为米或者千米以适应实际应用。



图 4-15 三维坐标数据

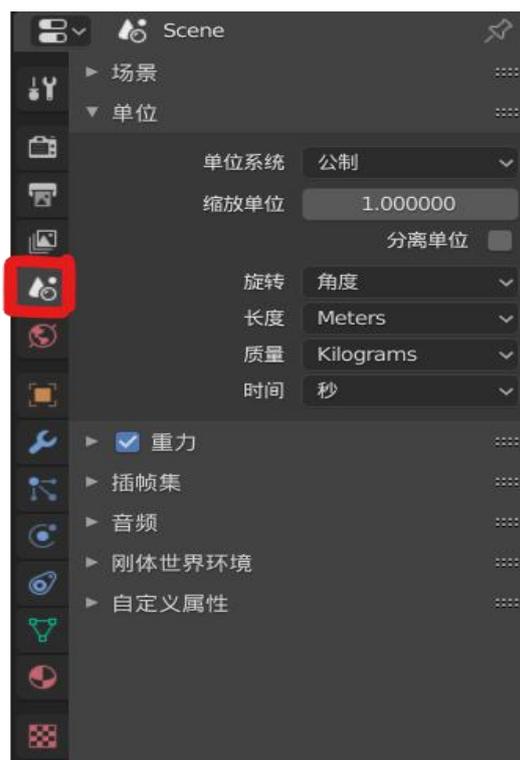


图 4-16 场景设定

4.1.6 工具整合

第六个工具整合了第三、四、五个工具。

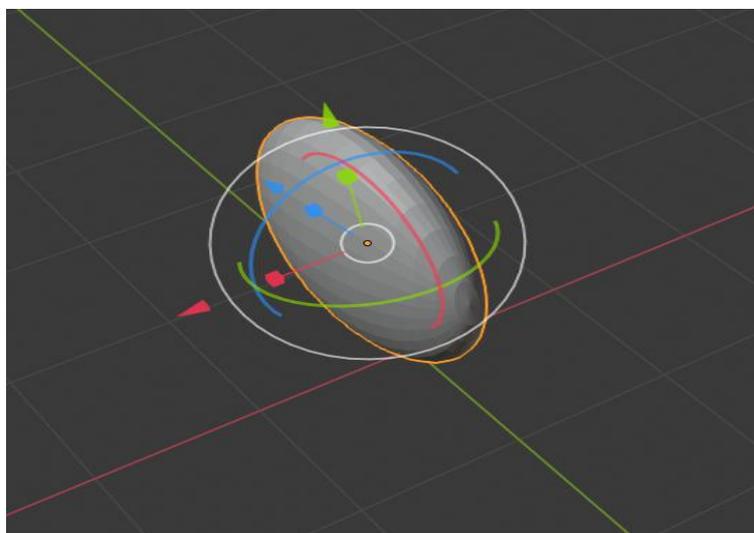


图 4-17 旋转、缩放、移动于一体

4.2 视野移动

拖动鼠标中键（即按下鼠标滚轮拖动）可旋转视野；按住 Shift+拖动鼠标中键可平移视野；滚动鼠标滚轮可缩放视野。

第五章 简易模型制作

5.1 苹果的制作

第一步先添加一个 UV 经纬球，在右上角框命名为 APPLE，便于清楚地管理多个模型。添加之后，左下角多出一个方框，如果想要将模型的属性（例如球的段数、环数）修改，请在这一步进行修改，否则将无法改变。

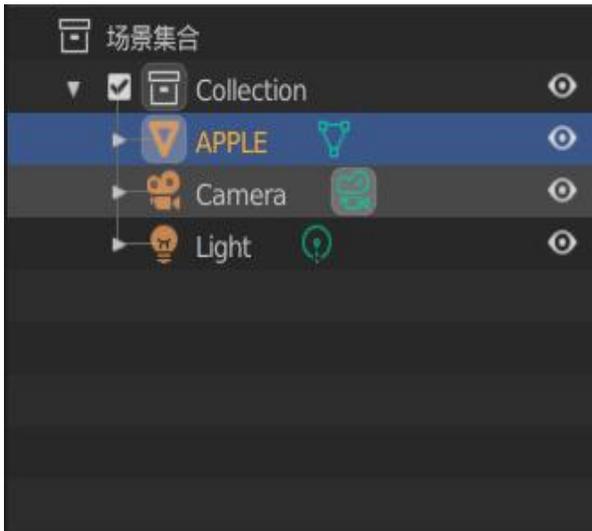


图 5-1 命名模型

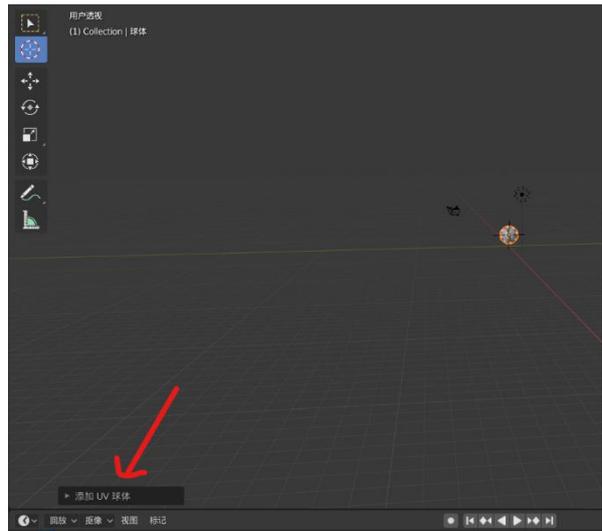


图 5-2 修改参数

可以看到我们把球修改为 12 段、6 环，大家可以尝试着修改参数，观察球会发生哪些变化，之后模拟苹果的形狀，现将球修改为 32 段、16 环，之后会更加细分。

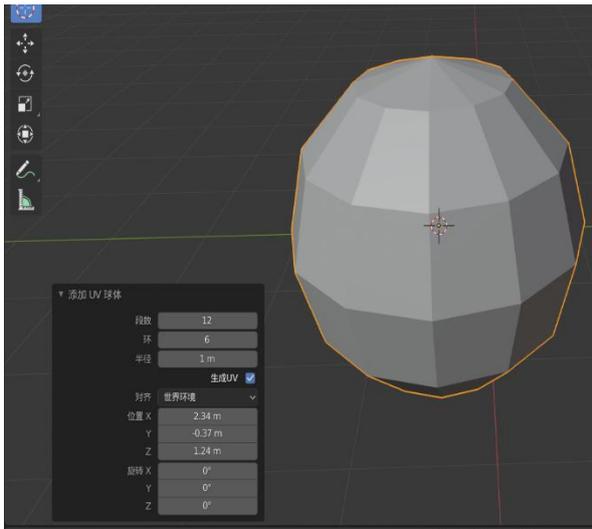


图 5-3 参数调节



图 5-4 编辑模式

接下来，进入到编辑模式，选择左上角的物体模式改为编辑模式，在编辑模式下，可以通过编辑物体（网格）的顶点、边、面进而使物体变形。

可以选择一个点，一条线，一个面，当然 shift+点击鼠标左键可选择不连续的点、线、面，更换点线面的选择在软件左上角。

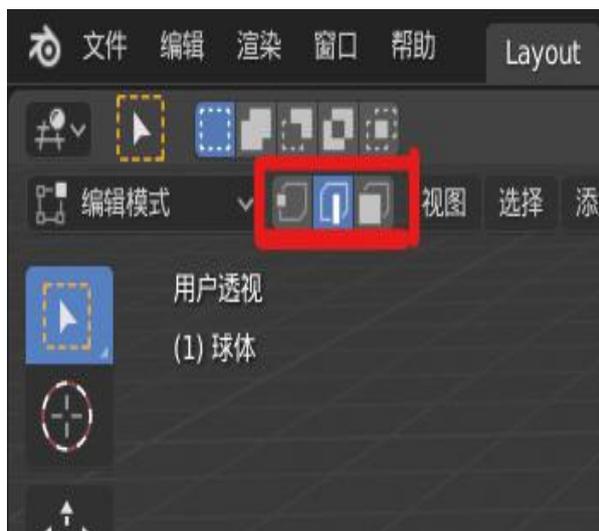


图 5-5 更换选择对象

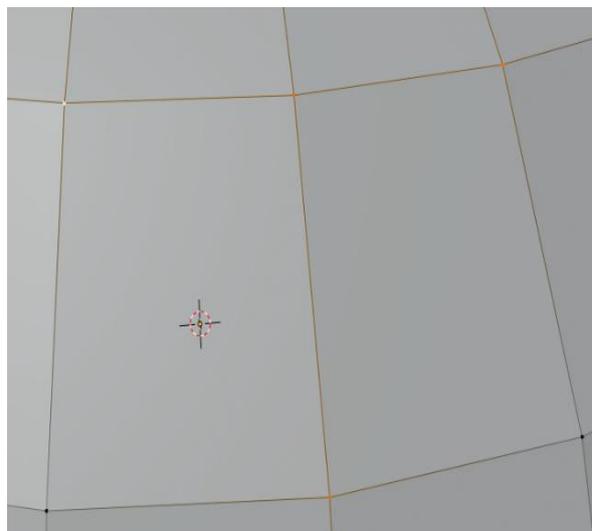


图 5-6 多个点的选择

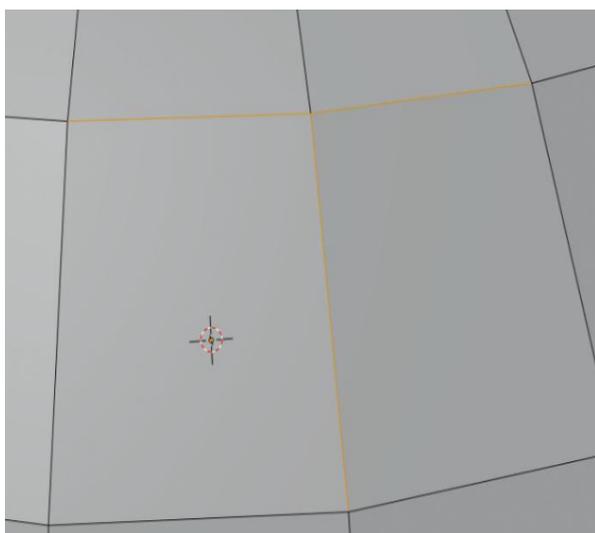


图 5-7 多条线的选择

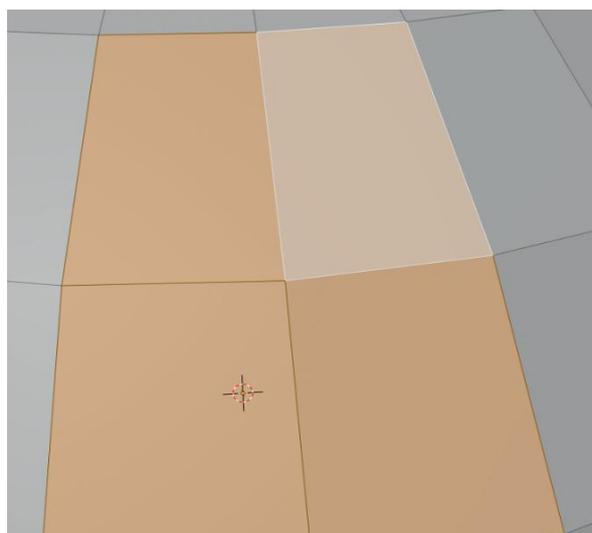


图 5-8 多个面的选择

接下来选择一个点进行对苹果上方凹陷进行模拟，当选择移动工具并进行上下移动时，会发现拉起物体的一个顶点，只是这个顶点自身的位置发生了变化，并不会连带着影响到其周围的几何要素（顶点、边、面）的问题，无法正确表示模型的实际情况。

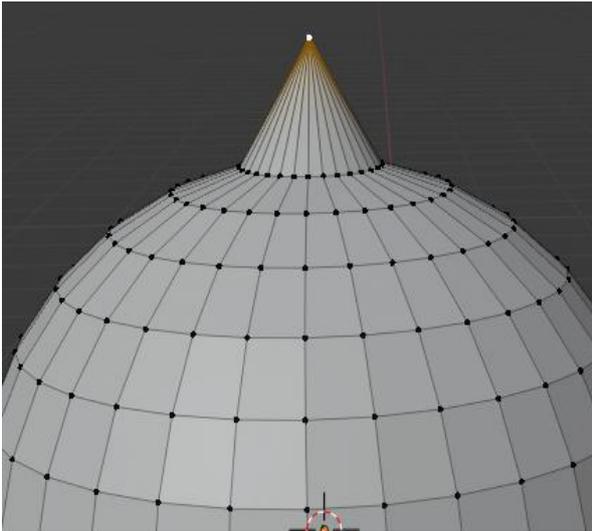


图 5-9 拖动单个点

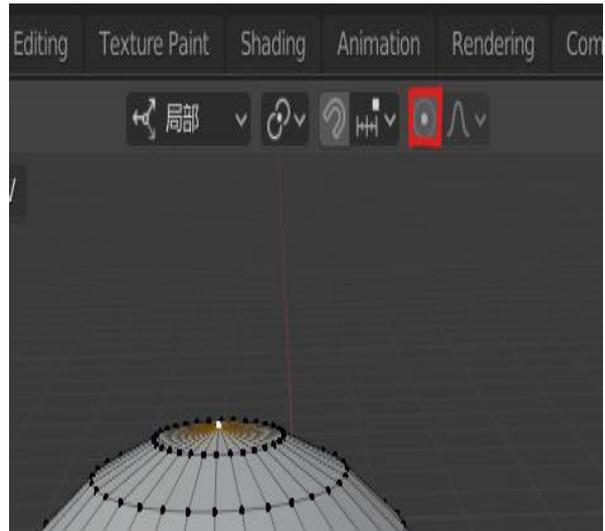


图 5-10 衰减编辑模式

此时打开衰减编辑模式，再次拖动可以发现，苹果上方整个凹陷，这是因为在衰减编辑模式下，所选点周围的点也受到了影响。达到我们的需求，滚动鼠标滚轮可改变尺寸，衰减系数（如图所示的白色圆圈），它可以调节衰减编辑的影响范围，也就是苹果上方有多少顶点也跟着凹陷下去。

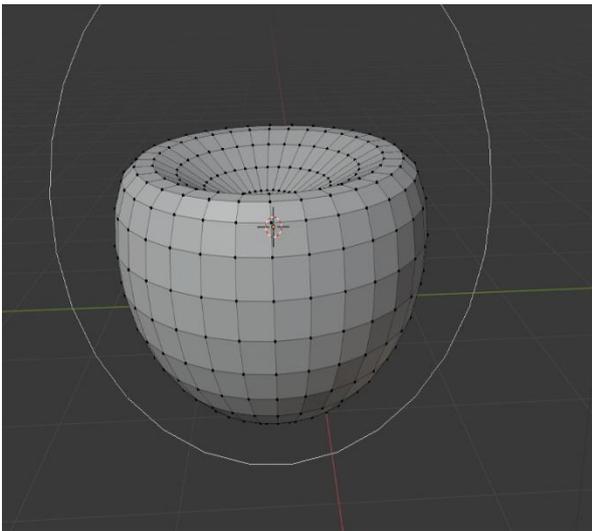


图 5-11 改变编辑尺寸

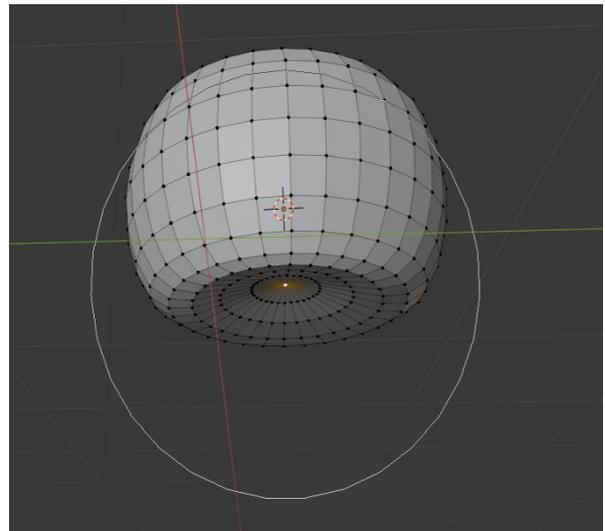


图 5-12 进行下半部分凹陷

可以同样对苹果的下半部分进行操作。

接下来对苹果的细节进行操作，Alt+左键点击一个顶点可以自动选中一整圈顶点，选择缩放工具，依旧用衰减编辑模式，对苹果下半部分进行缩放。进行过这两步操作，便可以做出了苹果的雏形。

然而在现实生活中，大多数苹果没有如此完美的圆形，所以需要调整苹果边部某些顶点的位置，对苹果边部调整过后，就得到了一个较为接近生活中实形的苹果。

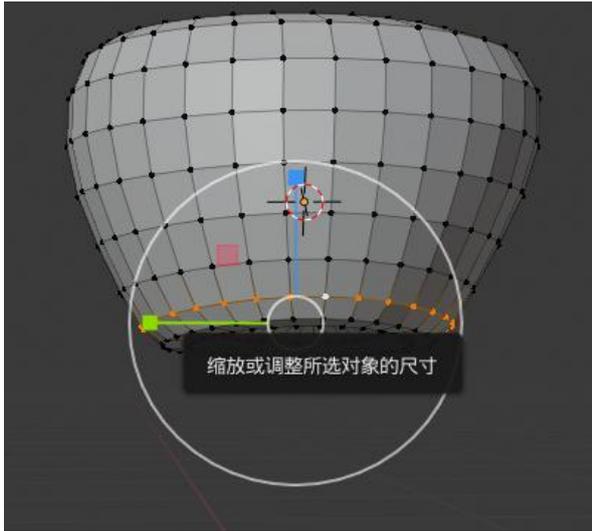


图 5-13 缩放下半部分

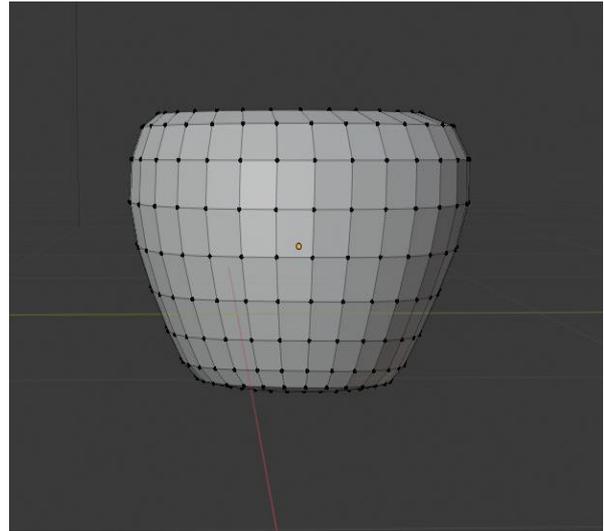


图 5-14 苹果锥形

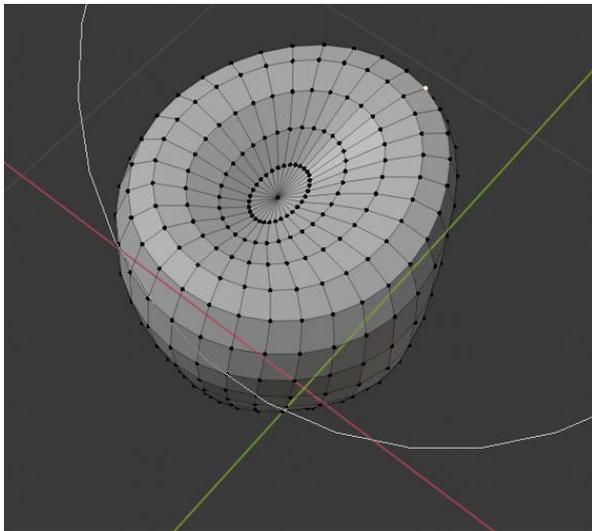


图 5-15 进行边部调整

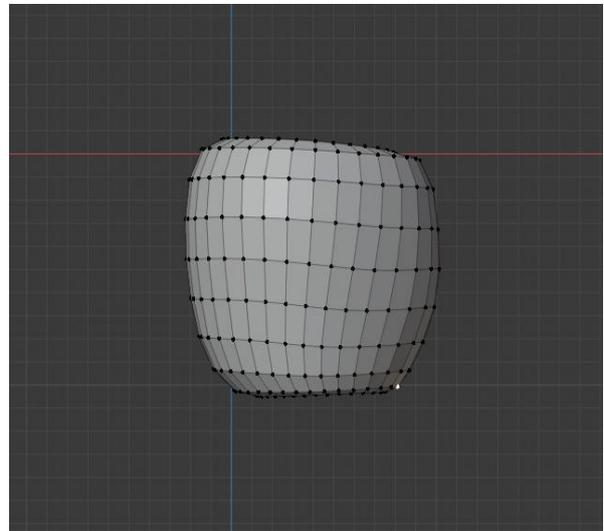


图 5-16 得到苹果模型

下面，将使苹果表面更光滑，首先打开物体模式，选择.

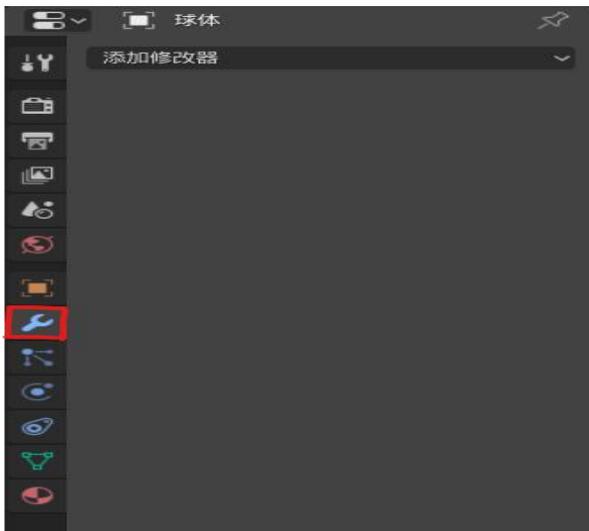


图 5-17 选择修改器属性



图 5-18 选择表面细分

之后可以看到渲染、视图、品质三个选项，将视图的系数调得越大就发现苹果表面细分越多，越光滑。这里，将视图调整为3，得到一颗表面光滑的苹果。



图 5-19 进行表面光滑

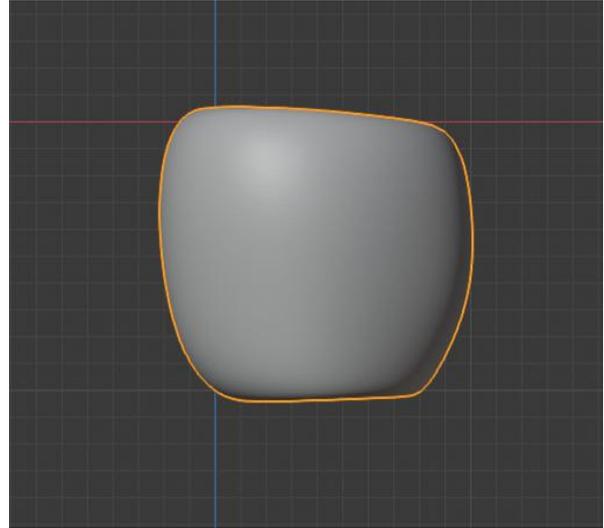


图 5-20 得到光滑外表的苹果模型

下一步制作苹果的茎，因为茎可以近似看做圆柱体，所以先添加一个圆柱，可以使用“shift+A”快速弹出添加面板，将游标定位在苹果上方凹陷处，添加柱体，再调节圆柱体的半径和深度，随后将茎放入苹果内部。



图 5-21 修改半径与深度

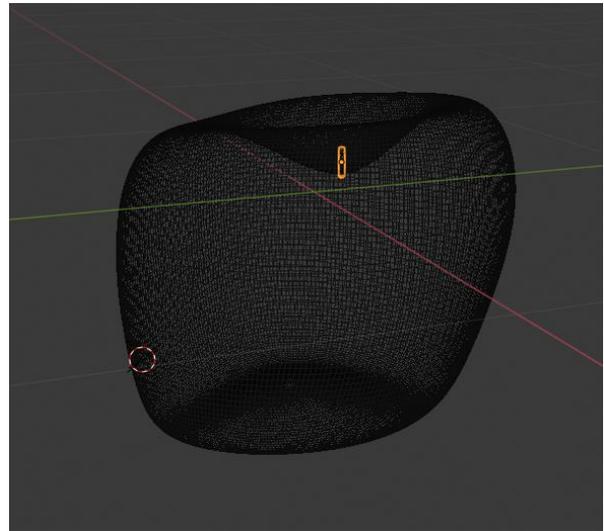


图 5-22 将圆柱体下部放入苹果模型内

选择编辑模式与面选择，将进入苹果内部的面删除掉。随后对茎进行更细化的调整，首先进行点击右上角的透视模式，能够更方便地对茎进行调整。接着对快捷键进行进一步的认识，R 为旋转的快捷键，S 为缩放的快捷键，G 为移动的快捷键。

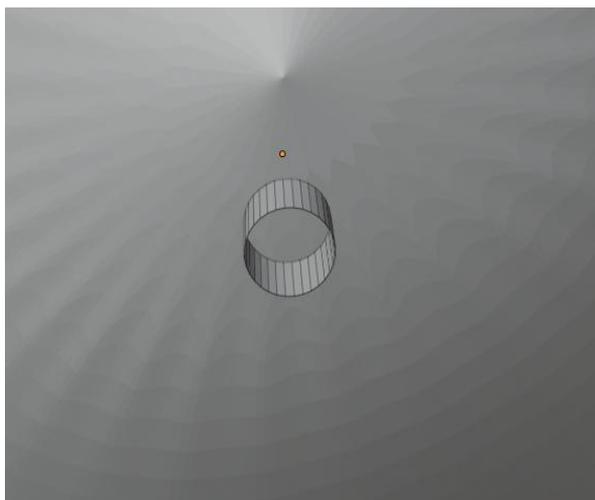


图 5-23 删除表面

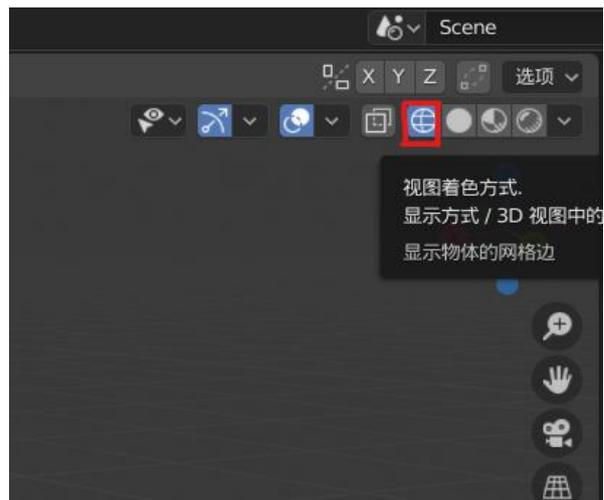


图 5-24 开启透视模式

选择上表面，并且选择整体挤出工具再将挤出的一段茎向右移动。

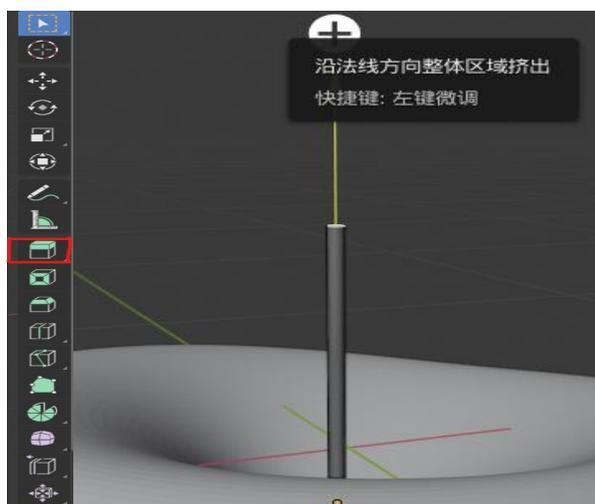


图 5-25 延长茎部

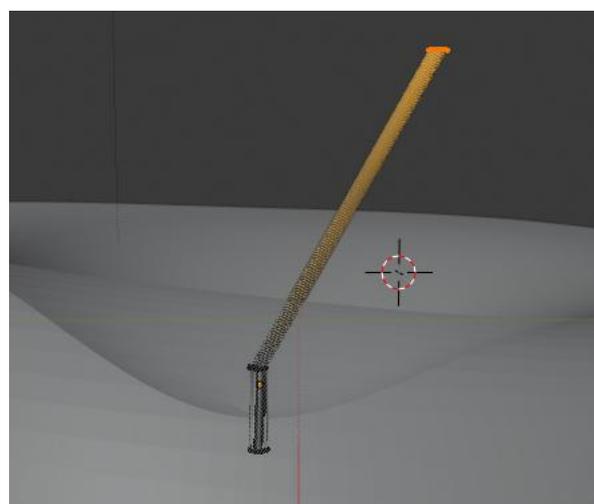


图 5-26 修改茎部姿态

选择环切工具对茎根切段，选择要移动的部位进行调整，选中三段茎并用移动工具将茎位置偏移，调整茎的弯曲程度并调整至光滑，这样就得到了一个苹果模型。



图 5-27 将茎分为三段

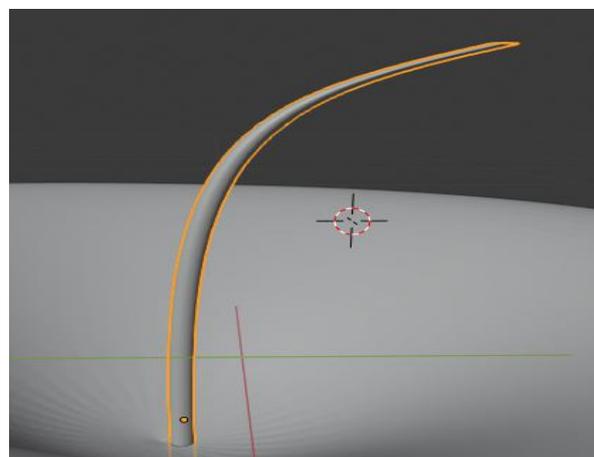


图 5-28 调整弯曲程度并光滑

5.2 小刀的制作

接下来尝试做一把小刀，首先将小刀的图片拖入 Blender 中，利用快捷键“Alt+R”以及“Alt+G”使该图片位于世界原点，将图像建立副本，并且垂直于原图，以提供更好的建模条件。



图 5-29 小刀样图

之后将图片调为透明，以便建模时更好地观察，其中启用 Alpha 勾选之后，可调整图片的透明程度。



图 5-30 垂直放置图片



图 5-31 将图片调至透明

之后添加一个立方体，适当调整长宽高，制作刀把，对照先前放入的两张图片作为刀把在两个方向上的视图，在编辑模式下，将立方体的形状调整为与刀把的形状相匹配。将平面细分得到一个初始的刀把。

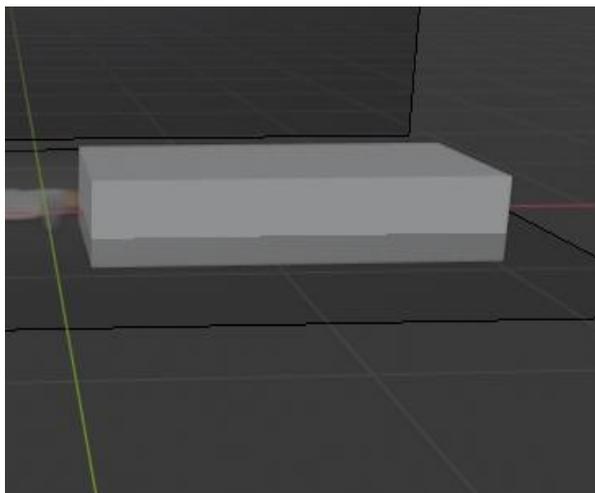


图 5-32 创建立方体

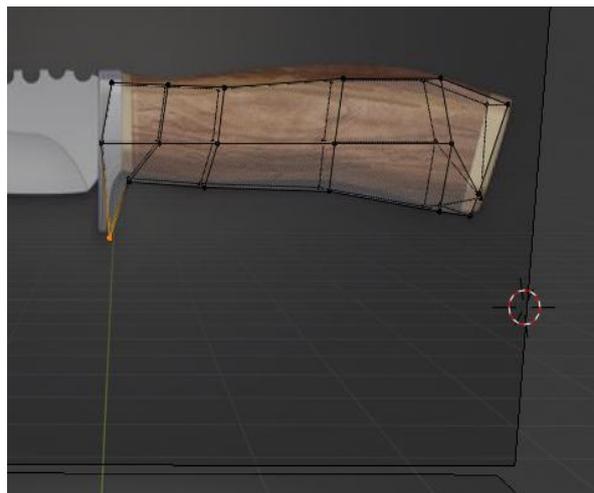


图 5-33 调整刀把点与图片匹配

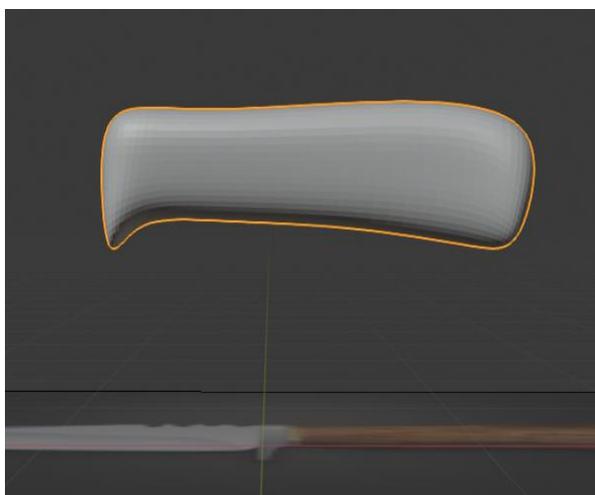


图 5-34 原始刀把



图 5-35 获得的刀

接下来依靠类似的方法做刀的部分，得到初始的刀刃。选择刀尖的点，利用缩放工具，做出锋利的刀尖并利用表面细分工具，将刀刃调整至光滑。

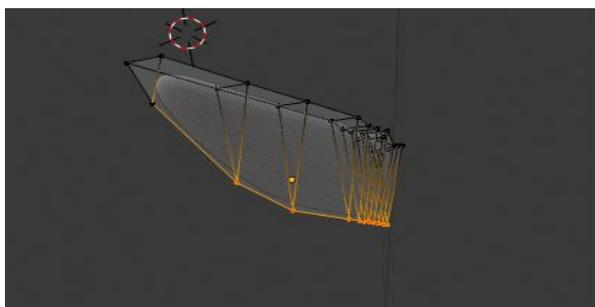


图 5-36 刀尖

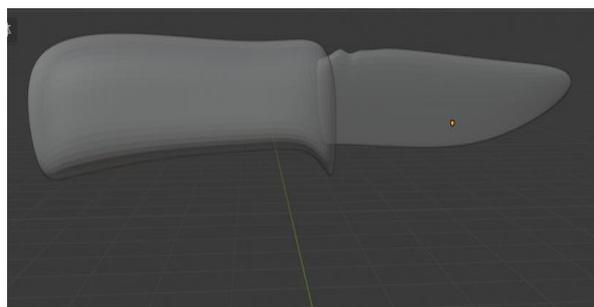


图 5-37 组合

之后是模型制作的最后一步上色，使模型具有它独特的纹理。首先将模型保存，然后选择刀把在编辑模式下全选然后进入 Texture Paint（“喷涂”或“纹理绘制”。）通过快捷键“Ctrl+Tab”快速进入到纹理绘制模式，可以看到未经处理的模型呈现粉色。

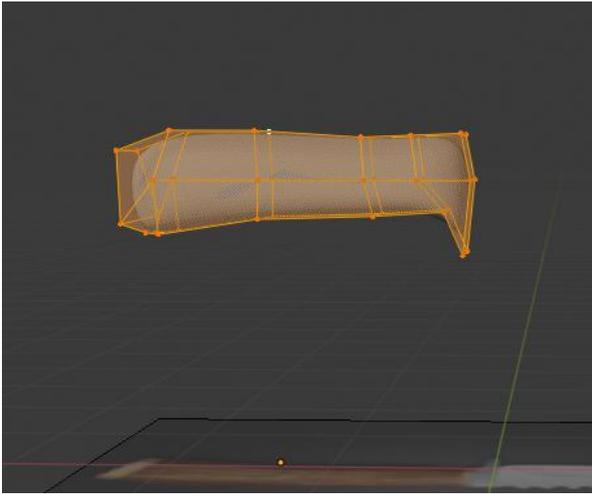


图 5-38 选择全部点并进入 Text Paint

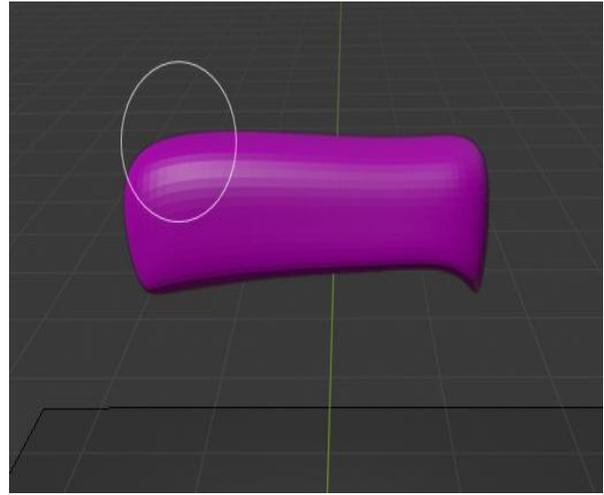


图 5-39 未进行纹理绘制的模型

之后找到屏幕左上角的 TexturePaint 建立图像。

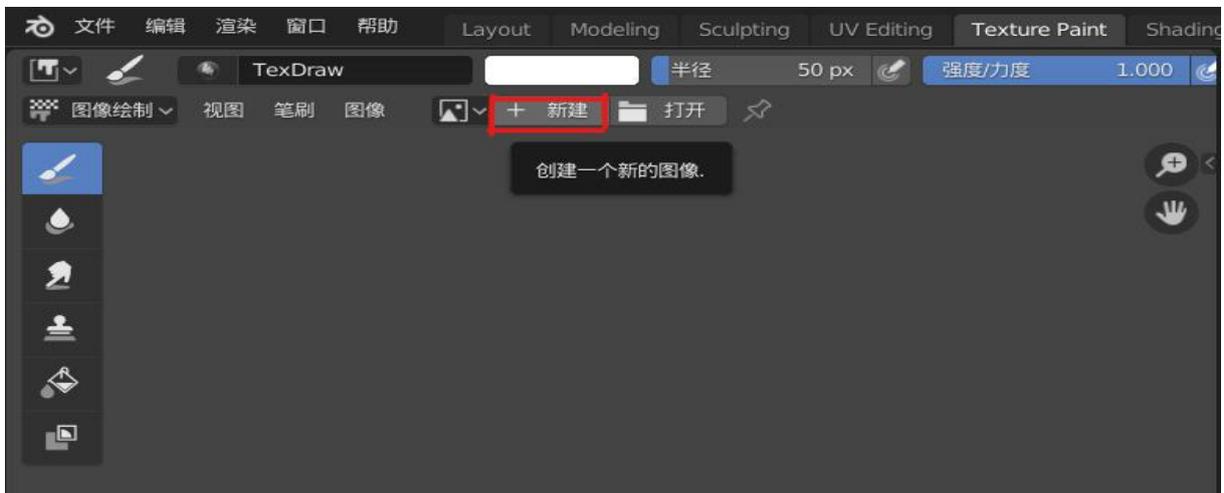


图 5-40 新建图像

将其命名为“knife-handle”，选择宽度高度为 2048，然后选择适合的颜色。找到纹理槽选项，点击下图箭头所指的位置，选择刚才新建的图像，选择单张图像，UV 贴图。



图 5-41 图像系数



图 5-42 选择新建图像

经过这些操作大家发现刀把已经变为你想要的颜色。如果想要纹理的话可以参考此步，不需要直接跳过，首先点击纹理选项卡，然后添加一张图像，此图像最好是具有三视图的图像，如果没有也无妨，接着返回到刚才的工具栏在纹理选项卡中选择镂板。

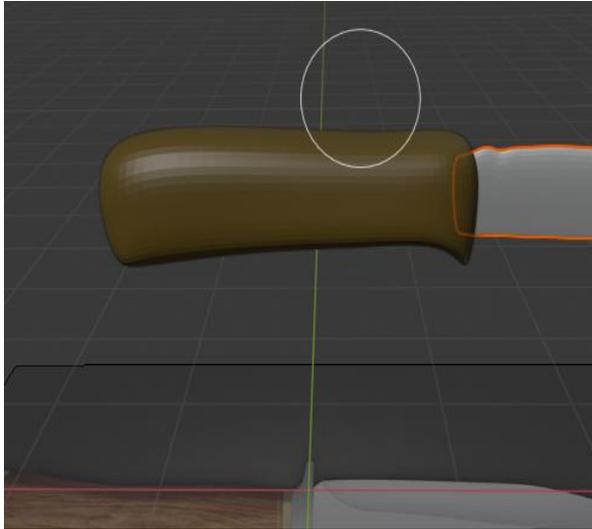


图 5-43 得到的初始上色模型

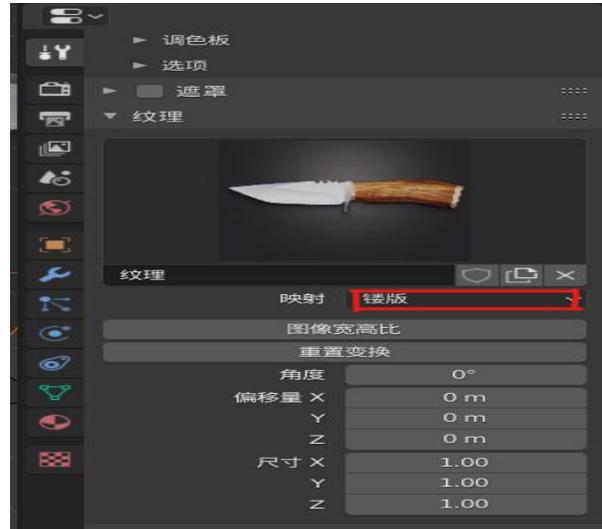


图 5-44 在纹理选项卡中选择镂板

这时将鼠标移入左侧窗口，发现多出一张图片，可以拖动鼠标右键来移动它，调整视野使模型透过“镂板图像”位于其下，在“镂板图像”上拖动鼠标左键，可以将图片的纹理映射到模型上



图 5-45 纹理编辑完成

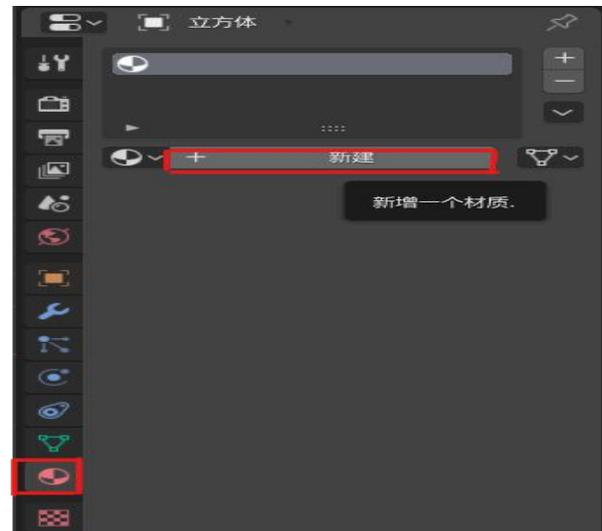


图 5-46 建立材质画板

保存贴图。之后如果直接点击实物模式会发现模型仍然没有上色，这是因为刚才进行的操作没有与原模型建立连接，下一步点击 Shading（着色器），如图建立材质面板，然后按住“Shift+A”建立新的图像纹理节点。

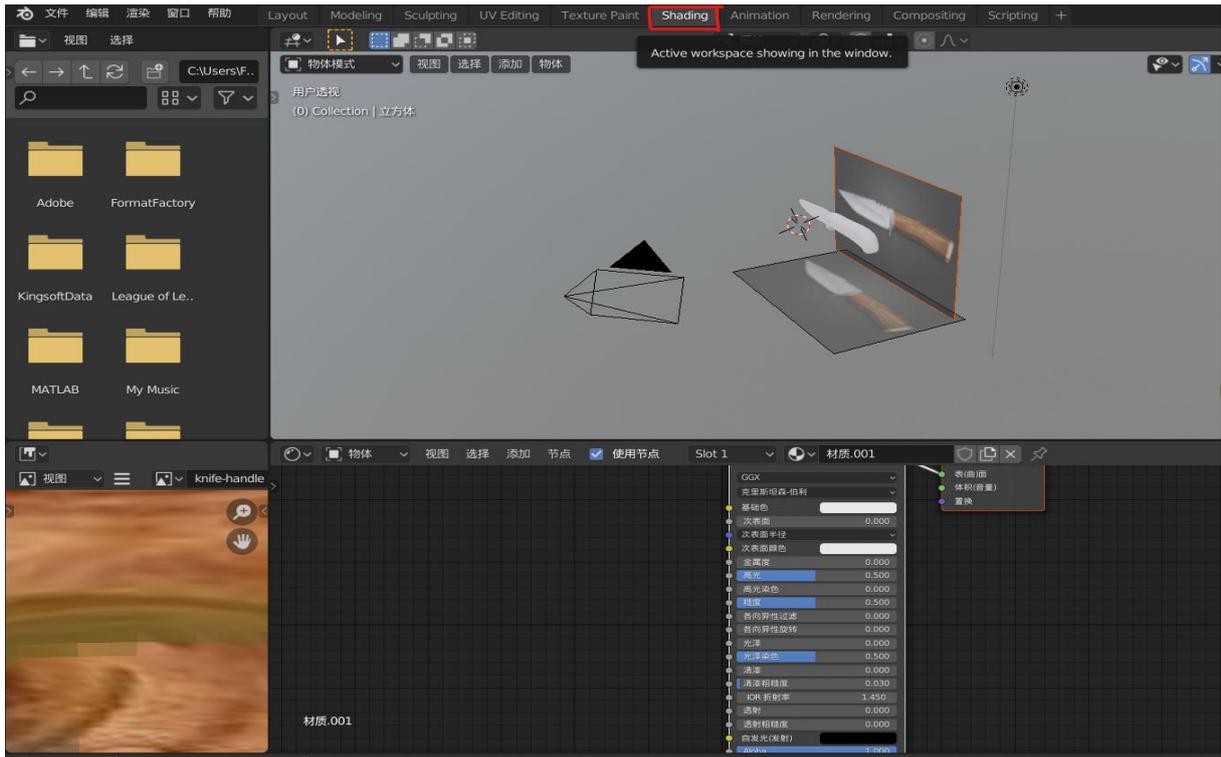


图 5-47 材质面板建立完成

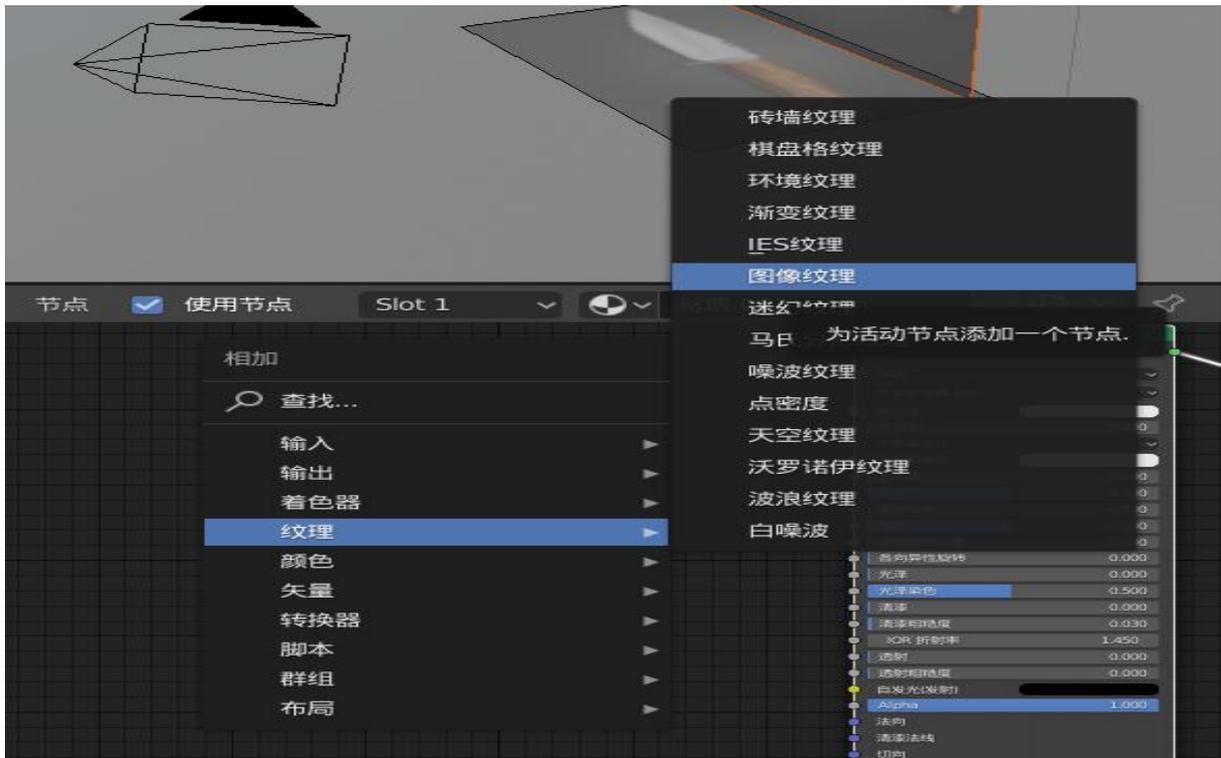


图 5-48 建立纹理图像

“Shift+A”建立新的图像纹理节点，建立好之后选择选择刚才建立的图像，然后将颜色与基础色连接到一起。

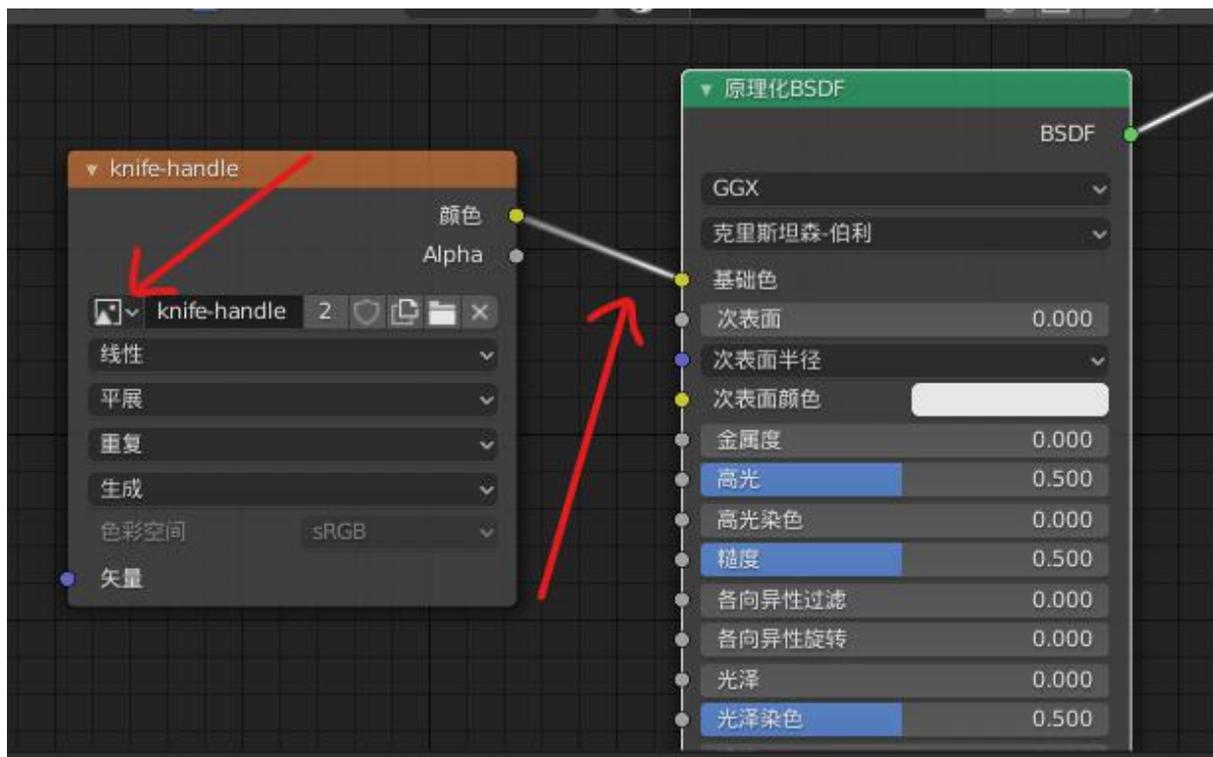


图 5-49 建立联系

之后对刀刃进行同样的操作，然后按“Z”将实体选择为材质预览，这样我们做的小刀就完成啦！



图 5-50 模型制作完毕

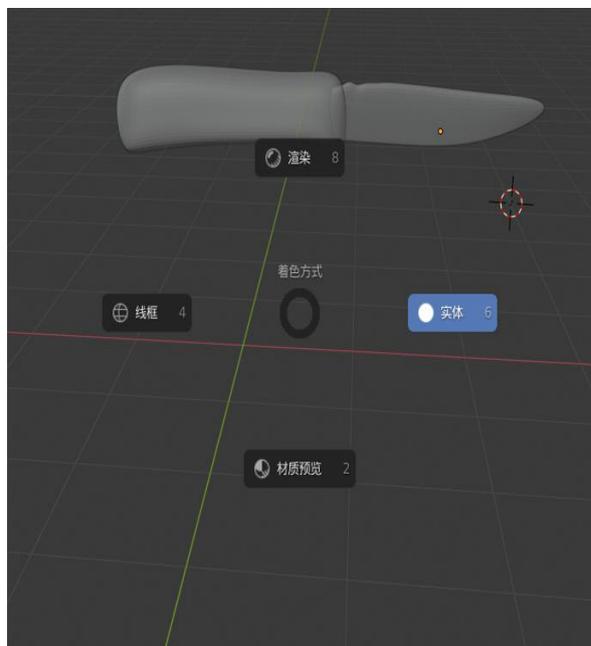


图 5-51 材质预览界面

保存 (Ctrl+S) 后选择 glb 文件导出，可以使用电脑自带的 3D 软件观看所做的模型。



图 5-52 成品模型

第六章 结语

Blender 是一款上限极高的软件，占用空间小却能够做出非常精美的模型。这里编写的两个实例只是两个缩影，之后大家需要制作难度更大，且适用于地质资源教学以及研究的模型，希望通过该模型示例能够提起同学们的兴趣。本手册编写于第十二届地质模型制作大赛开赛前，由于受新冠肺炎疫情影响，高校学生都在家抗击疫情，为响应学校“延期开学不停学”的号召，我们决定开展地质模型制作大赛，以线上形式将该特色比赛继续举办下去，同时，这也提供了加强数字组模型的制作的机会。本次比赛不仅是模型的制作，更是探索软件的使用方式，从零到一的过程，在这个过程中或许你们会形成自己解决问题的思维方式，培养出探索精神。最后希望大家应用该软件或其他软件，充分结合地学知识和地形地貌，做出栩栩如生的 3D 地质数字模型，最后希望大家能在地质模型制作大赛中获得理想的成绩！