

第1章

SketchUp 2022设计概述

本章主要介绍SketchUp 2022的基础知识、环境艺术概述以及环艺设计，带领大家快速进入SketchUp的世界。

知 识 要 点

- 建筑BIM与SketchUp 的关系
- 基于BIM的SketchUp 行业设计应用
- 认识SketchUp Pro 2022工作界面

1.1 建筑BIM与SketchUp 的关系

SketchUp 的开发公司@Last Software成立于2000年，规模虽小，却以SketchUp 闻名，在2006年3月15日被Google收购，所以又称为Google SketchUp。Google收购SketchUp 是为了增强Google Earth的功能，让使用者可以利用SketchUp 建造3D模型并放入Google Earth中，使得Google Earth所呈现的地图更具立体感、更接近真实世界。使用者更可以通过一个名叫Google 3D Warehouse的网站寻找与分享各式各样利用SketchUp 建造的3D模型。截至2011年，SketchUp就构建了3000万个模型，经过多次更新，SketchUp应用呈指数级增长，且涉足多个领域，从广告到社交网络，让更多人知道了SketchUp 有这么一种技术。

SketchUp 是一套直接面向设计方案创作过程的设计工具，其创作过程不仅能够充分表达设计师的思想，而且完全能满足与客户即时交流的需要，使得设计师可以直接在电脑上进行十分直观的构思，是三维建筑设计方案创作的优秀工具。SketchUp 是一款极受欢迎并且易于使用的3D设计软件，官方网站将其比喻为电子设计中的“铅笔”。

目前 Google 已将 SketchUp Pro 出售给 Trimble Navigation 了。本书介绍目前最新的 SketchUp Pro 2022 中文版（简称 SketchUp 2022）。全新版本 SketchUp 2022 改进了大模型的显示速度（LayOut 中的矢量渲染速度提升了 10 余倍），并有更强的阴影效果。

图1-1所示为用SketchUp 2022建立的大型3D建筑模型。



图1-1 大型3D建筑模型

图1-2所示为用SketchUp 2022渲染的建筑室内设计模型。



图1-2 渲染的室内设计模型

1.1.1 SketchUp 2022软件特点

SketchUp 2022具有以下特点。

1.一如既往的简洁操作界面

SketchUp 2022的界面一如既往地沿袭了SketchUp 的经典简洁界面，所有功能都可以通过界面菜单与工具按钮在操作界面内完成。对于初学者来说，可以很快上手；对于成熟设计师来说，不用再受软件复杂的操作束缚，而专心于设计。如图1-3所示为SketchUp 2022向导界面，如图1-4所示为操作界面。



图1-3 SketchUp 2022向导界面

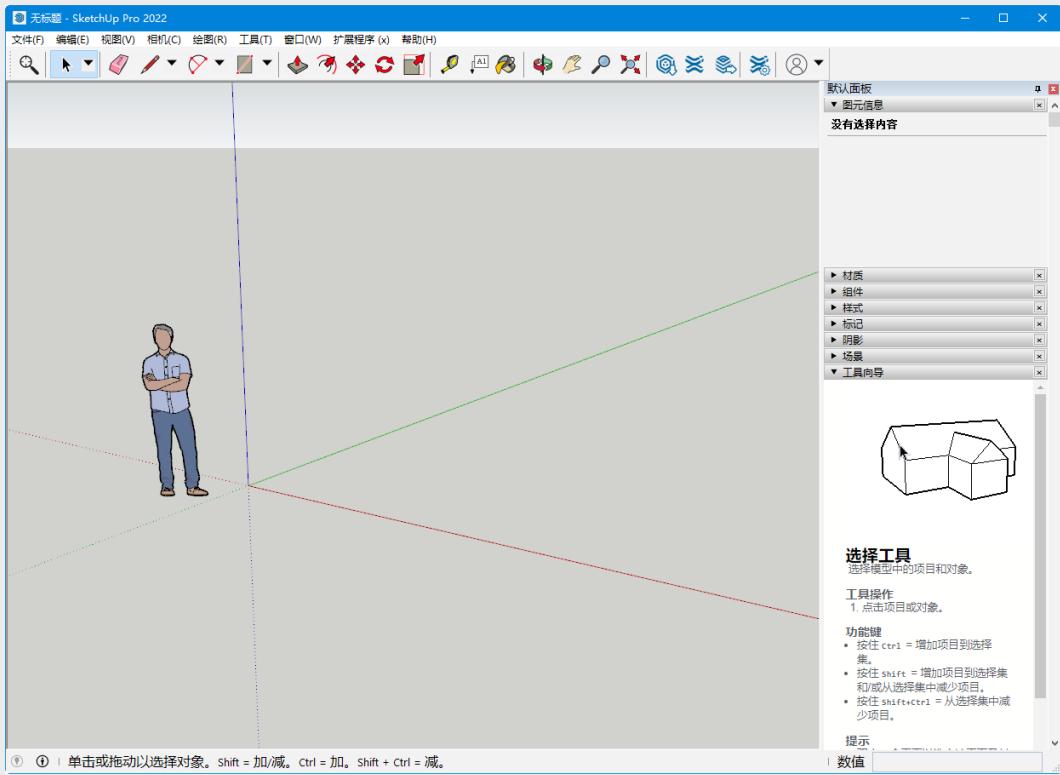


图1-4 操作界面

2. 直观的显示效果

在使用SketchUp进行设计创作时，可以实现“所见即所得”，即在设计过程中的任何阶段都可以以三维成品的方式展示，并能以不同的样式显示，因此，设计师在进行项目创作时，可以与客户直接进行交流。如图1-5和如图1-6所示为创作模型显示的不同样式。

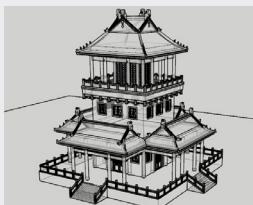


图1-5 单色阴影显示样式

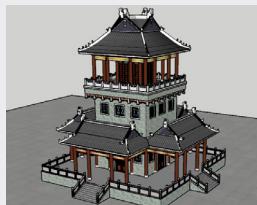


图1-6 阴影纹理显示样式

3. 全面的软件支持与互换

SketchUp不但能在模型建立上满足建筑制图高精度的要求，还能完美地结合V-Ray、Artlantis渲染器，渲染出高质量的效果图。另外，SketchUp还能与AutoCAD、Revit、3ds Max、Piranesi等软件结合使用，快速导入和导出DWG、DXF、JPG、3DS格式文件，实现方案构思、效果图与施工图绘制的完美结合。如图1-7所示为V-Ray渲染效果，如图1-8所示为Piranesi彩绘效果。



图1-7 V-Ray渲染效果



图1-8 Piranesi彩绘效果

4. 强大的推拉功能

方便的推拉功能，能让设计师将一个二维平面图快速方便地生成3D几何体，无须进行复杂的三维建模。如图1-9所示为二维平面，如图1-10所示为三维模型。

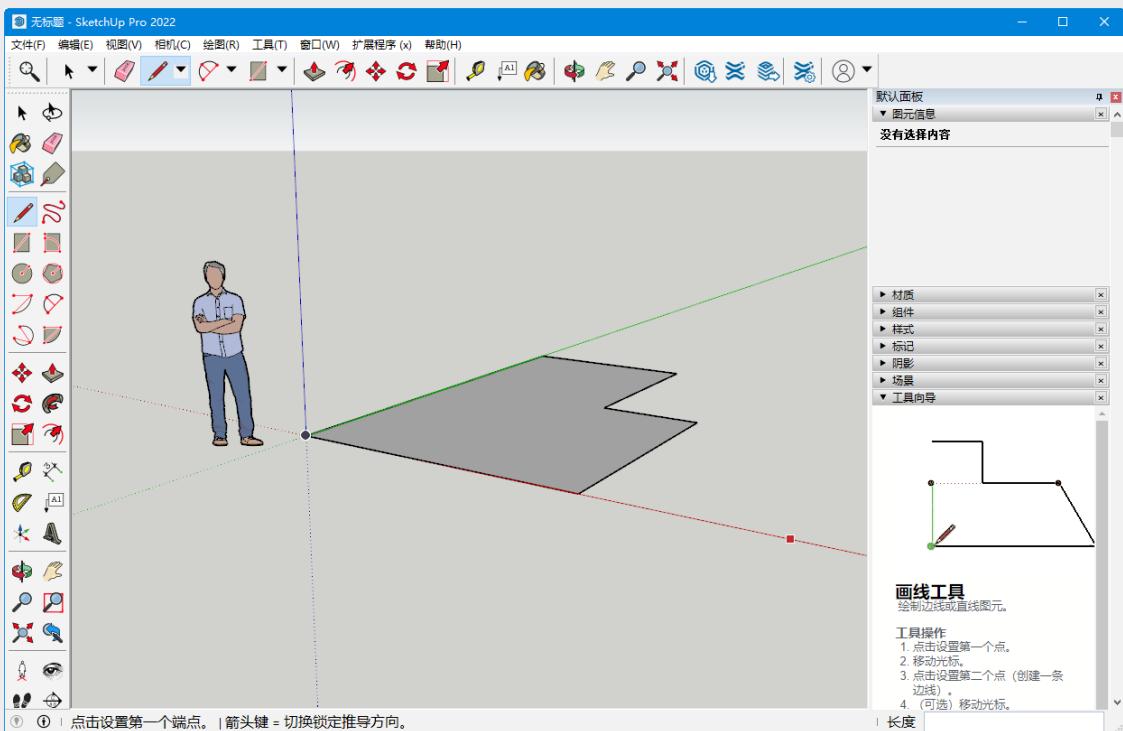


图1-9 二维平面

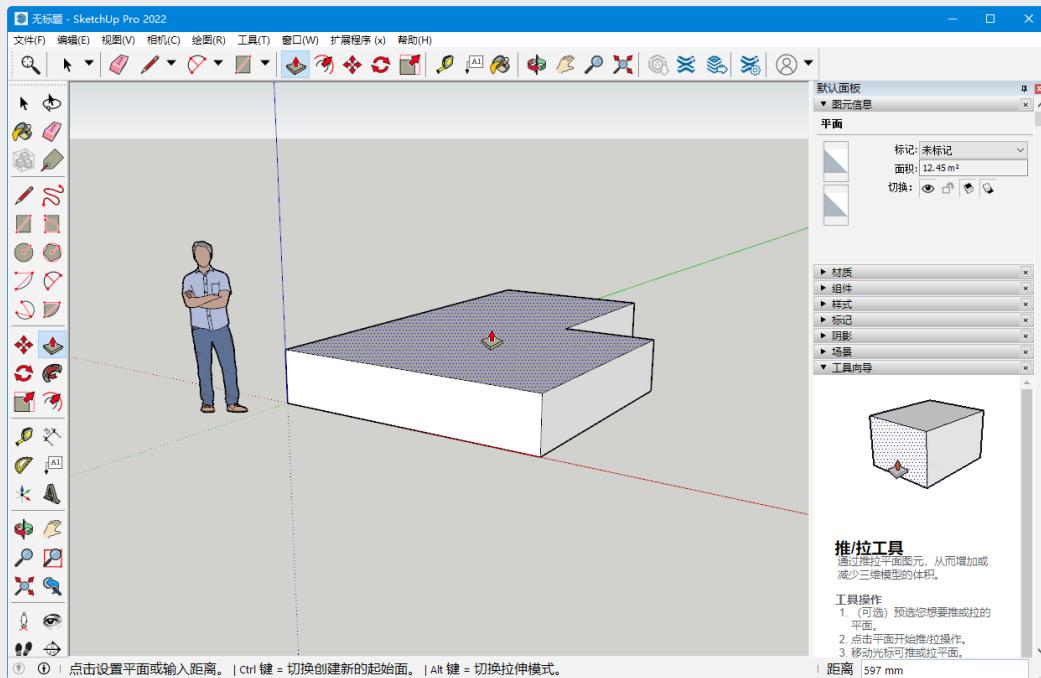


图1-10 三维模型

5. 自主的二次开发功能

SketchUp 可以通过Ruby语言自主开发一些插件，全面提升SketchUp 的使用效率。如图1-11所示为建筑插件，如图1-12所示为细分 / 光滑插件。

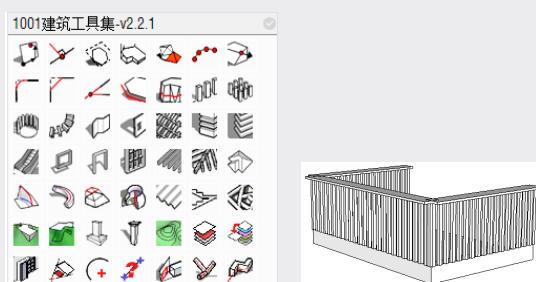


图1-11 建筑插件

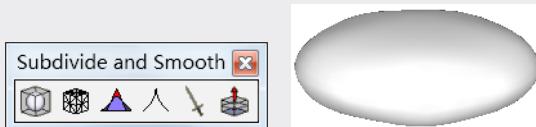


图1-12 细分 / 光滑插件

如图1-13所示为国内设计师使用最为广泛的SUAPP插件，里面包括所有基于BIM的建筑、室内设计等插件。

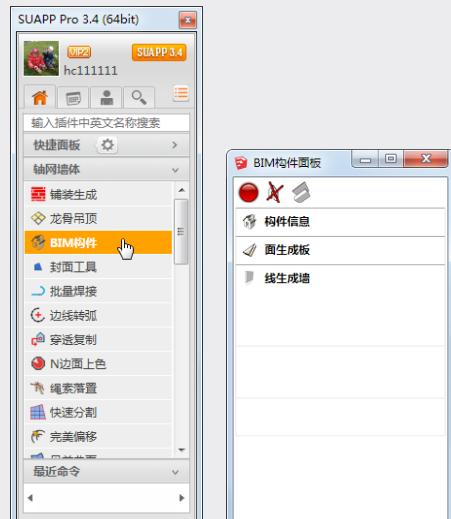


图1-13 SUAPP插件

1.1.2 SketchUp的历史版本

SketchUp版本的更新速度很快，真正进入中国市场的版本是SketchUp 3.0。每个版本的SketchUp初始界面都会有一定变化，SketchUp 7.0、SketchUp 8.0、SketchUp 2016、SketchUp pro 2018、SketchUp pro 2019和SketchUp pro 2022的初始界面如图1-14~图1-19所示。

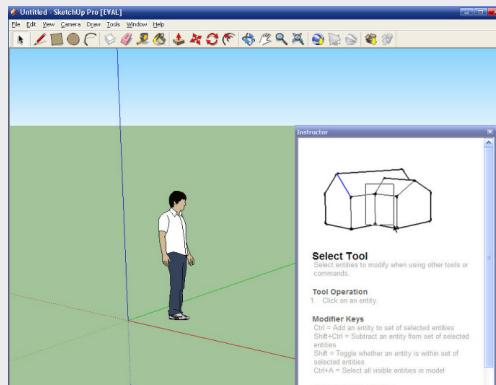


图1-14 SketchUp 7.0界面

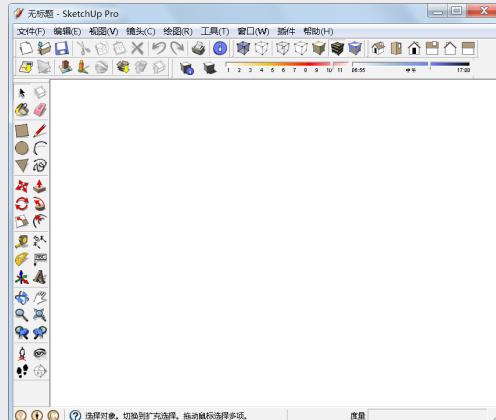


图1-15 SketchUp 8.0界面



图1-16 SketchUp界面



图1-17 SketchUp pro 2018界面

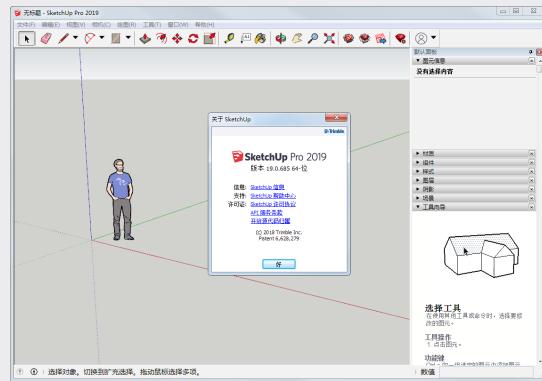


图1-18 SketchUp pro 2019界面

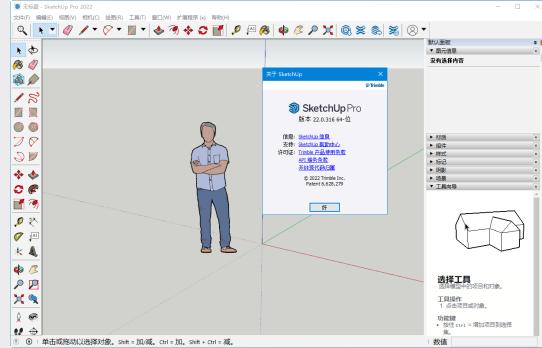


图1-19 SketchUp Pro 2022界面

1.1.3 SketchUp在BIM建筑设计中的作用

要想弄清楚BIM与SketchUp 的关联关系，还得先谈谈BIM与项目生命周期的关系。

1. 项目类型及BIM实施

从广义上讲，建筑环境产业可以分为两大类项目：房地产项目和基础设施项目。

有些业内说法也将这两个项目称为“建筑项目”和“非建筑项目”。在目前可查阅到的大量文献及指南文件中显示，文件资料的BIM信息记录在今天已经取得了极大进步，与基础设施项目相比，房地产项目得到了更好的理解和应用。McGraw Hill公司的一份名为“BIM对基础设施的商业价值——利用协作和技术解决美国的基础设施问题”的报告将房地产项目上应用的BIM称为“立式BIM”，将基础设施项目上应用的BIM称为“水平BIM”和“土木工程BIM（CIM）或者重型BIM”。

许多组织可能既从事建筑项目也从事非建筑项目，关键是要理解项目层面的BIM实施在这两种情况中的微妙差异。例如，在基础设施项目的初始阶段需要收集和理解的信息范围可能在很大程度上都与房地产开发项目相似。并且，基础设施项目的现

有条件、邻近资产的限制、地形，以及监管要求等也可能与建筑项目极其相似。因此，在一个基础设施项目的初始阶段，地理信息系统（GIS）资料以及BIM的应用可能更加重要。

建筑项目与非建筑项目的项目团队结构以及生命周期各阶段可能也存在差异（在命名惯例和相关工作布置方面），项目层面的BIM实施始终与其“以模型为中心”的核心主题及信息、合作及团队整合的重要性保持一致。

2. BIM与项目生命周期

实际经验已经充分表明，仅在项目的早期阶段应用BIM将会限制发挥其效力，而不会提供企业寻求的投资回报。如图1-20所示是BIM在一个建筑项目的整个生命周期中的应用。重要的是，项目团队中负责交付各种类别、各种规模项目的专业人士应理解“从摇篮到摇篮”的项目周期各阶段的BIM过程。理解BIM在“新建不动产或者保留的不动产”之间的交叉应用也非常重要。

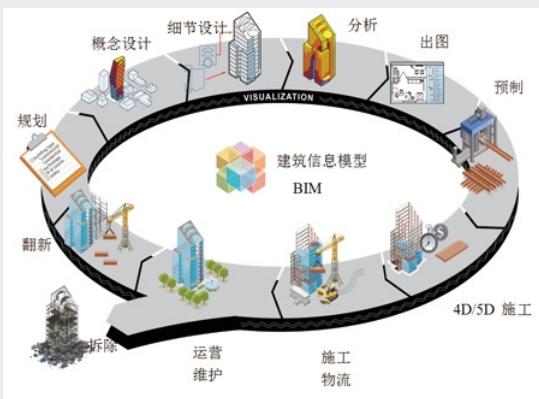


图1-20 项目生命周期各阶段以及BIM应用

3. SketchUp 在建筑施工中的作用

SketchUp 软件作为众多BIM软件中的一款，被很多承包单位应用到投标、施工交底等工作，并逐渐展现出其巨大的应用价值。SketchUp 软件应用在建筑施工中有以下优势。

(1) 与建筑专业软件有极好的兼容性。

SketchUp 软件的导入导出功能使其具备了与AutoCAD等专业软件极好的兼容性，用户通过推拉命令能够快速将二维平面图纸转换为三维建筑模型，使抽象图形具象化。

(2) 操作简单，对电脑要求较低。

与revit、3ds Max等众多绘制三维建筑模型的软件相比，SketchUp 软件界面清晰简洁，“推拉平面成体”的建模方式更加容易被用户掌握。SketchUp 另一大优势是对电脑配置要求相对较低，流畅的运

行速度能够给予用户愉悦的使用心情。

(3) 拥有众多插件。

SketchUp 软件拥有众多插件，其中关于CAD封面的插件，可以轻松解决不规范 CAD图纸成面的问题，大大减少建立三维建筑模型所需的时间。

(4) 虚拟施工，发现图纸问题。

SketchUp 软件的建模可以精确到建筑物的每一个构件，通过将二维建筑平面图转换为三维建筑模型，可以完成虚拟施工的各道工序，真正做到将大楼在图纸上建造起来。这种虚拟施工的好处在于，用户可以通过“预先施工”，更加熟悉施工图纸，同时可以提前发现一些设计中存在的问题，及时将这些问题反馈给设计院，更加有利于工程的开展。

(5) 增加方案对施工的指导作用。

在施工方案中插入SketchUp 软件建立的三维模型，可以更直观地展现出施工标准做法，增加方案对现场施工的指导作用。

(6) 降低工程成本。

通过建立的三维模型，SketchUp 软件可以精确计算出防水工程、脚手架工程、模板工程、砌筑工程等众多分部分项工程的材料用量，使材料采购有所依据，避免少量或超量采购，从而达到降低工程成本的作用。

4. SketchUp 在BIM项目生命周期中的使用

从图1-20中可以看出，整个项目生命周期中每一个阶段差不多都需要某一种软件手段辅助实施。

可以理解为BIM是一个项目的完整设计与实施理念，而SketchUp 是其中应用最为广泛的一种辅助工具。下面对如何通过SketchUp 软件指导现场施工、降低工程成本进行详细阐述。

(1) 将楼层 CAD图纸导入SketchUp 软件，通过推拉命令构建楼层的三维建筑模型，在模型中留出墙体位置。

(2) 根据方案所选砌砖规格，编辑相应规格的长方体（为方便建模，可在编辑“砌砖”时考虑灰缝厚度；若想计算砌筑时砂浆用量，可单独构建灰缝模型），将其转换为组件，按照砌砖规格给组件命名。根据图纸编辑预制梁、马牙槎、拉结筋等砌筑所需构件，按规格命名，并将其转换成组件。

(3) 根据规范进行“砌筑”。“砌筑”时要特别注意门窗洞口、厨房卫生间墙底以及墙顶部等部位的特殊形式。砌筑完成后为每一面墙体编号，这样可以使砌筑工人迅速找到要施工墙体的砌筑模型。工人参照三维砌筑模型施工，可以使砌筑更加

规范，墙体更加美观。通过这种“虚拟砌筑”，可以预先确定砌砖的最优组合，充分利用半砖砌筑，达到节省砌筑材料的效果。

通过SketchUp 软件的实体信息功能，可以清楚地看到选定组件在整个砌筑模型中的个数，从而精确统计出各种砌筑材料用量。物资部参考统计的数据编制材料采购计划，能够使材料采购更加科学合理，避免超量采购，达到控制材料成本的作用。

现场单个结构层砌筑工作完成，物资部将各类材料实际用量与模型中材料用量进行对比，能够计算出本层材料的耗损情况，记录材料耗损率，同

时分析可能导致材料耗损的原因。针对分析结果制定相应解决措施，将制定的解决措施应用到下层砌筑过程中。在完成下层砌筑后，采用同样方式计算该层材料耗损率，将其与上层耗损率对比，通过比较耗损率是否减少可以知道采取的解决措施是否有效。整个砌筑过程中循环采用该方法，不断调整解决措施，最终可以找到最优解决方案，做到材料耗损最小化和成本控制最大化。这种由不断实践总结出来的解决措施可行性很大，对企业其他项目有极高的参考价值，可谓一举多得。

1.2 基于BIM的SketchUp 行业设计应用

SketchUp 是一款直观面向设计师，注重设计创作过程的软件，全球很多建筑工程企业和大学几乎都使用此软件来进行创作。SketchUp 与建筑和环艺设计紧密联系，使原本单一的设计变得丰富多彩，能产生很多意想不到的设计效果。如在建筑设计、城市规划、室内设计、景观设计、园林设计中，SketchUp 都体现出不可替代的作用。

1.2.1 建筑设计

建筑设计，指在建筑物建造之前，设计者按照建设任务，把施工过程中存在的或可能发生的问题，事先做好设想，拟定好解决这些问题的办法、方案，用图纸和文件表达出来，并使建成的建筑物能充分满足广大使用者和社会所期望的各种要求。总之，建筑设计是一种需要有预见性的工作，要预见到可能发生的各种问题。

SketchUp 主要运用在建筑设计的方案阶段，在这个阶段需要建立一个大致模型，然后通过这个模型构建建筑体量、尺度、材质、空间等细节。

如图1-21和图1-22所示为利用SketchUp 建立的建筑模型。



图1-21 建筑模型1



图1-22 建筑模型2

1.2.2 城市规划

城市规划，指研究城市的未来发展、城市的合理布局和综合安排城市各项工程建设的综合部署，是一定时期内城市发展的蓝图。SketchUp 可以设置特定的经纬度和时间，模拟出城市规划中的环境，场景配置，并赋予环境真实的日照效果。

如图1-23和图1-24所示为利用SketchUp 建立的规划模型。



图1-23 规划模型1



图1-24 规划模型2

1.2.3 室内设计

室内设计，指为满足一定的建造目的而进行的准备工作，对现有的建筑物内部空间进行深加工的增值准备工作，从而创造功能合理、舒适优美、满足人们物质和精神生活需要的室内环境。

SketchUp 在室内设计中的应用范围越来越广，能快速制作出室内三维效果图，如室内场景、室内家具建模等。

如图1-25和图1-26所示为利用SketchUp 建立的室内设计模型。



图1-25 室内设计模型1



图1-26 室内设计模型2

1.2.4 景观设计

景观设计是一门建立在广泛的自然科学和人文与艺术学科基础上的应用学科，主要是指对土地及土地上的空间和物体的设计，把人类向往的大自然表现出来。

SketchUp 在景观设计中，不仅有构建地形高差方面直观的效果，而且有大量丰富的景观素材和材质库，在该领域应用最为普遍。

如图1-27和图1-28所示为利用SketchUp 创建的景观模型。



图1-27 景观模型1



图1-28 景观模型2

1.2.5 园林设计

园林设计是一门研究如何应用艺术和技术手段处理自然、建筑和人类活动之间复杂关系，达到和谐完美、生态良好、景色如画之境界的一门学科。园林设计范围很广，包括庭园、宅园、小游园、花园、公园以及城市街区等，其中公园设计内容比较全面，具有园林设计的典型性。

SketchUp 在园林设计中起到非常有价值的作用，可以为设计师提供大量丰富的组件，在一定程度上提高了设计的工作效率和成果质量。

如图1-29和图1-30所示为利用SketchUp 创建的园林模型。



图1-29 园林模型1



图1-30 园林模型2

1.3 认识SketchUp Pro 2022工作界面

SketchUp 软件的操作界面简洁明了，就算不是专业设计方面的人都能轻易上手，极受设计师欢迎，在当今社会中，无论是大学校园、设计院、设计公司，80%的人都使用这款软件。

1.3.1 打开SketchUp工作界面

完成软件正版授权后，即可使用授权的 SketchUp Pro 2022了，否则仅能使用具有一定期限的试用版。

启动获得授权许可的 SketchUp Pro 2022，首先弹出的是 SketchUp 的欢迎界面窗口。在欢迎界面窗口中选择“建筑-毫米”模板（也可选择通用模板“简单-米”），如图1-31所示，即可打开 SketchUp Pro 2022 工作界面。

● 提示 ●

欢迎界面窗口是默认启动软件程序时自动显示的。可以在 SketchUp 工作界面中重新开启欢迎界面窗口的显示，如在菜单栏中执行【帮助】|【欢迎使用 SketchUp】命令，会再次弹出该窗口。



图1-31 选择设计模板

如图1-32所示为SketchUp Pro 2022工作界面。

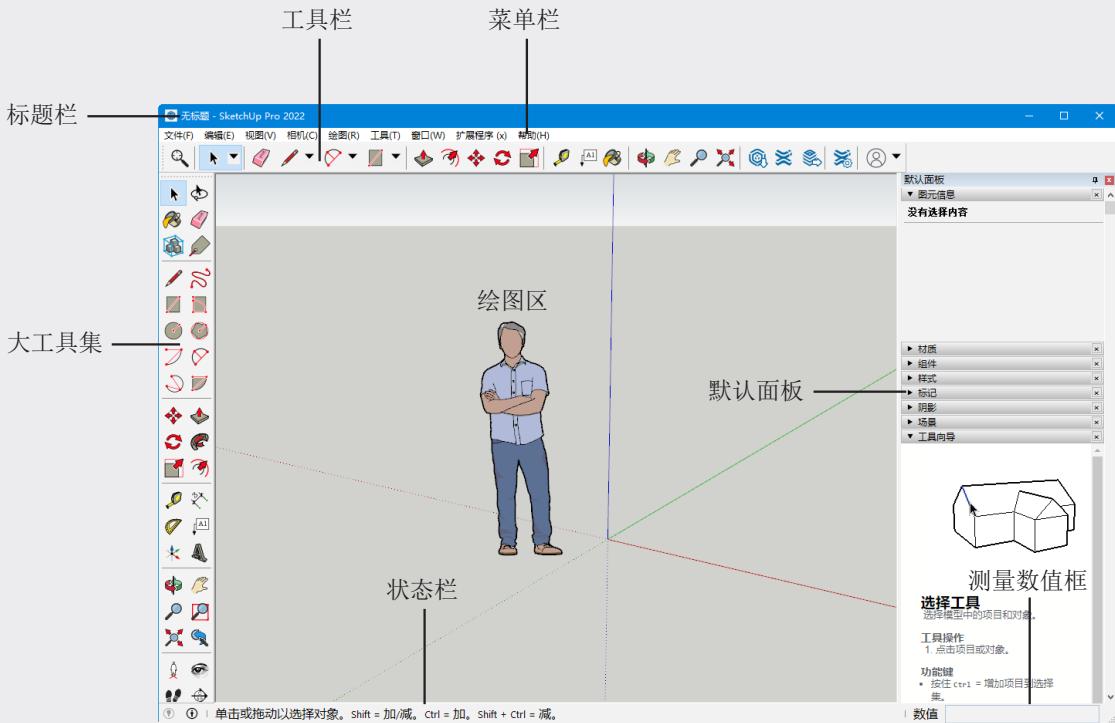


图1-32 SketchUp Pro 2022工作界面

1.3.2 工作界面介绍

工作界面主要是指绘图窗口，主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、状态栏、大工具集、默认面板和测量数值框组成。

- 标题栏——在绘图窗口的顶部，右边是最小化、最大化关闭按钮，左边为无标题SketchUp，说明当前文件还没有进行保存。
- 菜单栏——在标题栏的下面，默认菜单包括文件、编辑、视图、相机、绘图、工具、窗口、扩展程序和帮助。
- 工具栏——在菜单栏的下面，左边是标准工具栏，包括新建、打开、保存、剪切等，右边属于自选工具，可以根据需要自由设置添加。
- 绘图区——是创建模型的区域，绘图区的3D空间通过绘图轴标识，绘图轴是三条互相垂直且带有颜色的直线。
- 状态栏——位于绘图区左下方，左端是命令提示和SketchUp的状态信息，这些信息会随着绘制的模型而改变，主要是对命令的描述。
- 测量数值框——位于绘图区右下方，测量数值框可以显示绘图中的尺寸信息，也可以输入相应的数值。
- 大工具集：大工具集中放置建模时所需的其他工具。例如在菜单栏中执行【视图】|【工具栏】命令，打开【工具栏】对话框，勾选建模所需的【大工具集】工具栏，再单击【确定】按钮即可添加所需工具栏。【大工具集】工具栏将在视图窗口的左侧停靠。
- 默认面板：默认面板在绘图区右侧停靠，是用来显示各种属性卷展栏的展示区域。默认面板也叫“属性面板”。SketchUp 中场景和模型对象的属性设置包括图元信息、材质、组件、样式、标记、阴影及场景等。

SketchUp 菜单栏主要是对模型文件的所有基本操作命令，包括【文件】菜单、【编辑】菜单、【视图】菜单、【相机】菜单、【绘图】菜单、【工具】菜单、【窗口】菜单和【帮助】菜单等。

(1) 【文件】菜单。

【文件】菜单中的菜单命令主要是执行一些基本操作，如图1-33所示。除常用的新建、打开、保存、另存为命令外，还有在Google地球中预览、地理位置、3D Warehouse、导入与导出命令。

- 新建：执行【新建】命令即可创建名为“标题-SketchUp”的新文件。

- 打开：执行【打开】命令，弹出【打开】对话框，如图1-34所示，单击想打开的文件，呈蓝色选中状态，单击【打开】按钮即可。



图1-33 【文件】菜单

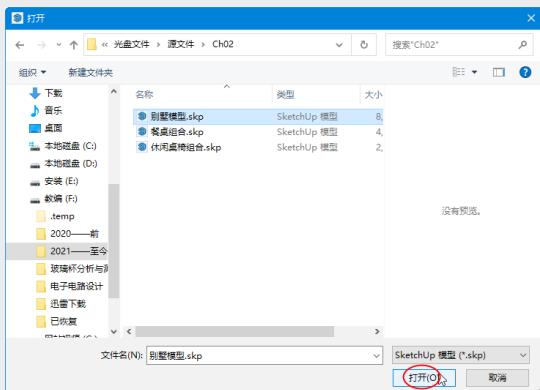


图1-34 打开SketchUp 模型文件

- 保存：执行【文件】|【保存】|【另存为】命令，将当前文件进行保存。
- 另存为模板：是指按自己意愿设计模板进行保存，以方便每次启动程序时选择自己设计的模板，而不用选择默认模板。如图1-35所示为【另存为模板】对话框。
- 发送到LayOut：SketchUp Pro 2022发布了增强布局的LayOut 2022功能，执行该命令可以将场景模型发送到Lay Out中进行图纸布局与标注等操作。
- 地理位置：给当前模型添加地理位置，再选择在Google地球中预览模型，如图1-36所示。

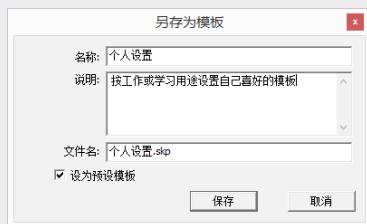


图1-35 另存为模板

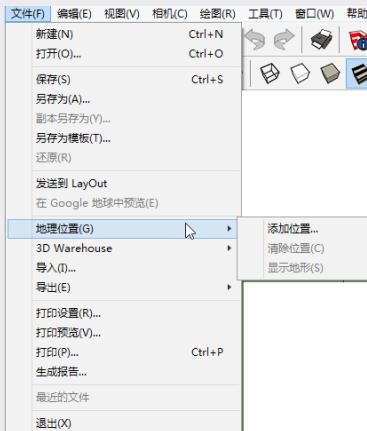


图1-36 添加地理位置

- 3D Warehouse (模型库)：**执行【获取模型】命令，可以在Google官网在线获取需要的模型，然后直接下载到场景中，这对于设计者来说非常方便；执行【共享模型】命令，可以在Google官网注册一个账号，将自己的模型上传，与全球用户共享。执行【分享组件】命令，可以将用户创建的组件模型上传到网络与其他用户分享。如图1-37所示为获取3D模型的网页界面。

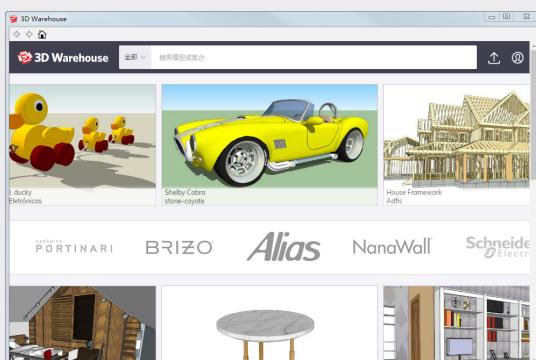


图1-37 获取3D模型的网页界面

- 导入：**SketchUp可以导入*.dwg格式的CAD图形文件，*.3ds格式的三维模型文件，及*.jpg，*.bmp，*.psd等格式的文件，如图1-38所示。
- 导出：**SketchUp可以导出三维模型、二维图形、剖面、动画几种效果，如图1-39所示。

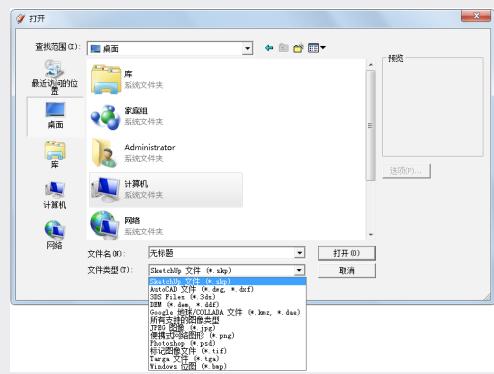


图1-38 导入其他格式文件



图1-39 导出文件

(2) 【编辑】菜单

【编辑】菜单中的编辑命令主要用于对模型进行编辑操作，如常用的复制、粘贴、剪切、还原和重做等基础编辑命令，及锁定、创建组件、创建组等SketchUp特有的编辑命令，如图1-40所示。

(3) 【视图】菜单

【视图】菜单中的命令主要用于视图窗口中的各元素显示和工具栏的开启，包括工具栏和场景标签的开启，以及控制几何图形、截面、截面切割、轴、导向器、阴影、雾化、边线样式、正面样式、组件编辑、动画等元素的显示与隐藏，如图1-41所示。



图1-40 【编辑】菜单



图1-41 【视图】菜单

1.4 入门案例——园林景观亭的设计

(4) 【相机】菜单

【相机】菜单中的命令包括用于模型操控和模型观察视点的常规命令，如图1-42所示。

(5) 【绘图】菜单

【绘图】菜单中包含用于建模的基本工具指令，如线条、圆弧、徒手画、矩形、圆、多边形命令等，如图1-43所示。

(6) 【工具】菜单

【工具】菜单中包含几何对象的变换操作、对象选择、对象测量等基本工具指令，如图1-44所示。

(7) 【窗口】菜单

【窗口】菜单主要用于查看绘图窗口中的模型情况，如图1-45所示。

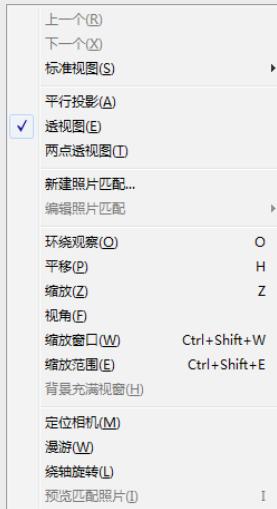


图1-42 【相机】菜单

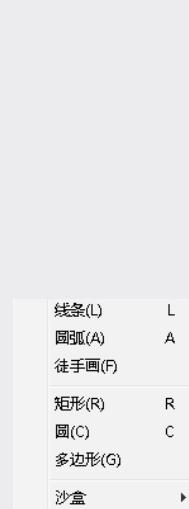


图1-43 【绘图】菜单

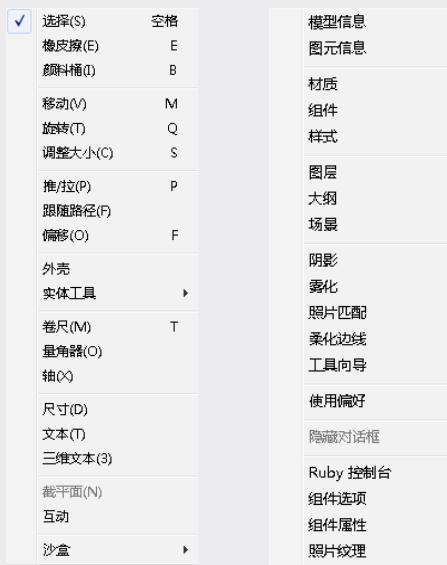


图1-44 【工具】菜单



图1-45 【窗口】菜单

本节以一个园林景观亭的制作案例，带读者进入SketchUp的世界，通过这个简单的建模案例，即便是初学者，也能根据操作步骤顺利完成这个案例，并能快速熟悉SketchUp的基本建模工具。如图1-46所示为园林景观亭的效果图。



图1-46 园林景观亭的效果图

结果文件：\Ch01\园林景观亭.skp

视频文件：\Ch01\园林景观亭.MP4

① 启动SketchUp 2022，选择“建筑-毫米”模板，进入工作界面。

② 在大工具集中单击【多边形】按钮，在测量数值框中输入8并按Enter键确认，然后在坐标系原点处单击放置八边形，接着再在测量数值框中输入内切圆半径2500并按Enter键，完成八边形封闭面的创建，如图1-47所示。

◎提示·

也可先放置默认的正五边形，使用Ctrl++组合键增加多边形的边数，使用Ctrl+-组合键减少多边形的边数，按一次就增加（减少）一条边。另外，本书中所有尺寸单位均默认为mm。

③ 在【视图】工具栏中单击【右视图】按钮，切换到右视图。在大工具集中单击【两点圆弧】按钮，依次绘制连续相切的圆弧，第1条圆弧弧长1500、弧高300，第2条弧长1500、弧高提高至与第1条圆弧相切即可，第3条圆弧弧长1500、弧高提高至与第2条圆弧相切即可，如图1-48~图1-50所示。

◎提示·

如果界面中没有常见的工具栏，可在工具栏区域右击，在弹出的快捷菜单中选择要显示的工具栏即可。

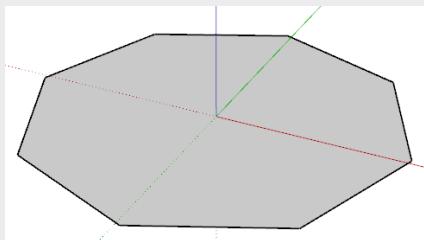


图1-47 创建八边形封闭面

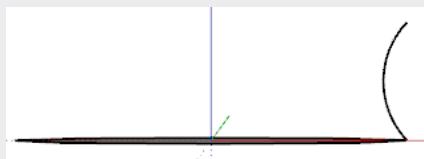


图1-48 绘制圆弧1

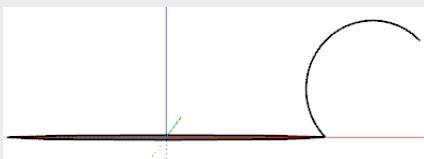


图1-49 绘制相切圆弧2



图1-50 绘制反向相切弧3

04 继续绘制切线弧，第3条切线弧先以切线反方向拖动弧长到红色轴线上，弧高为400。第5条不是切线弧，其弧长600、弧高150。第6条圆弧分别与两端圆弧相切，直至最后形成封闭的多边形面，如图1-51~图1-53所示。

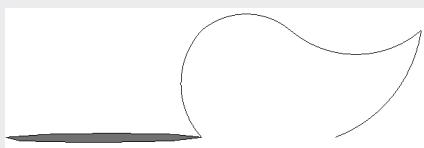


图1-51 绘制圆弧4

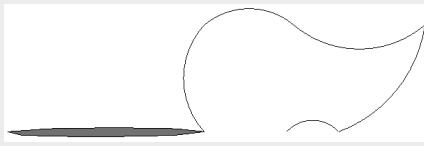


图1-52 绘制圆弧5

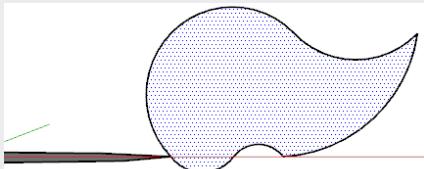


图1-53 绘制切线弧6

05 先选中八边形封闭面，再单击大工具集中的【跟随路径】按钮，接着选择上一步骤完成的封闭多边形面，系统自动创建路径跟随曲面（即扫掠曲面），如图1-54所示。

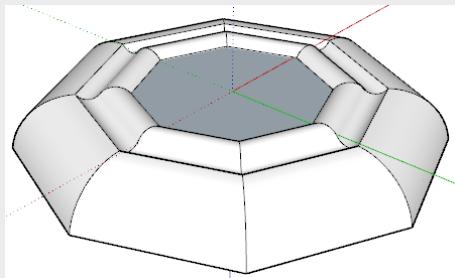
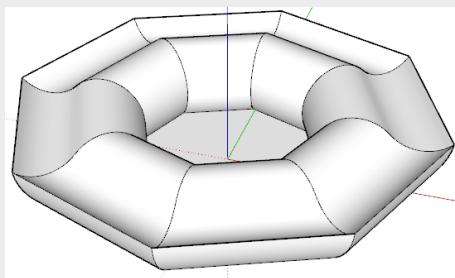


图1-54 创建的扫掠曲面

06 在大工具集中单击【推/拉】按钮，选取八边形封闭面，往上拉出1500的距离，生成八边形柱体，如图1-55所示。

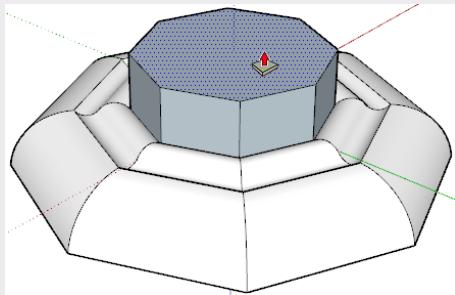


图1-55 推拉生成八边形柱体

07 在大工具集中单击【缩放】按钮，选择八边形柱体的顶面，进行自由缩放（按住Ctrl键可以对称缩放），缩放比例为0.2，结果如图1-56所示。

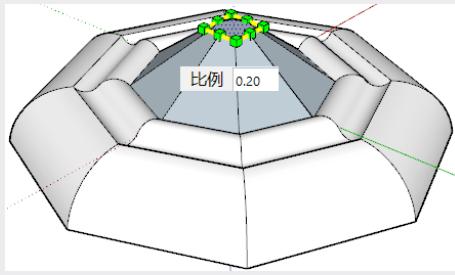


图1-56 缩放八边形柱体顶面

08 在大工具集中单击【圆】按钮●，然后在八边形柱体的顶面绘制两个相互垂直的圆形面，半径为850，如图1-57所示。

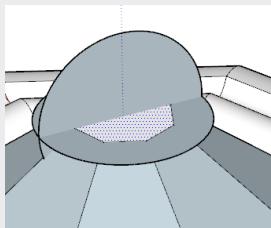


图1-57 绘制两个相互垂直的圆形面

09 再利用【路径跟随】工具●，选取其中一个圆面作为路径参考，接着选取另一个圆面作为截面，创建出球体。最后将圆球往上移动，如图1-58所示。

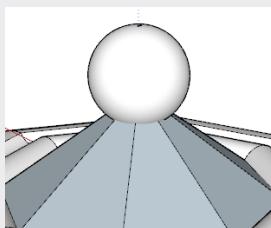


图1-58 创建球体

10 在大工具集中单击【直线】按钮/，指定直线起点和终点后，系统会自动绘制出八边形封闭面，如图1-59所示。

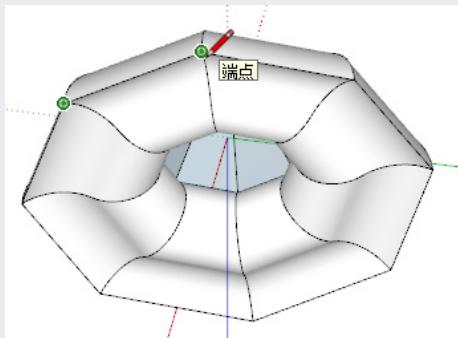


图1-59 绘制封闭面

11 单击【偏移】按钮□，选取上一步骤绘制的八

边形封闭面作为偏移参考，偏移距离为700，创建出偏移复制面，如图1-60所示。

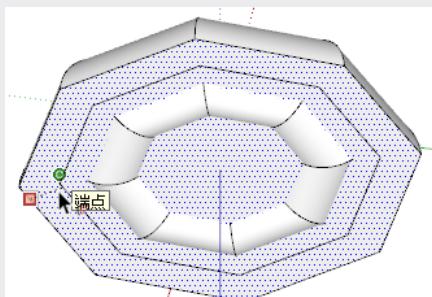


图1-60 偏移封闭面

12 将偏移复制的面删除，留下边线，结果如图1-61所示。

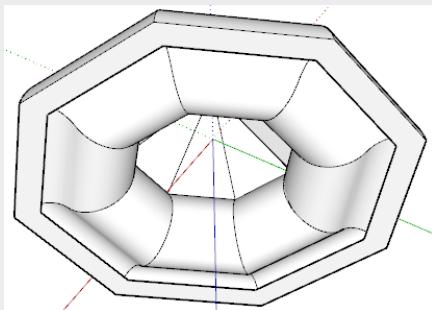


图1-61 删除偏移复制面

13 单击【圆】按钮●，绘制半径为300的多个圆面，如图1-62所示。然后单击【推/拉】按钮△，往下拉出5000的距离生成圆柱，如图1-63所示。

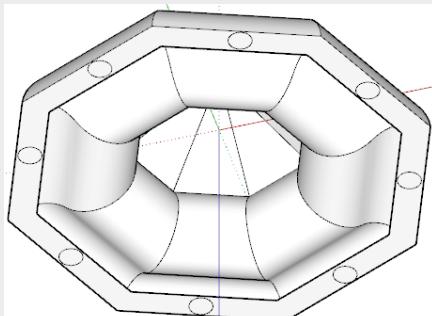


图1-62 绘制多个圆面

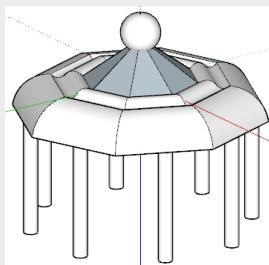


图1-63 推拉出圆柱

14 选中所有的形状，在大工具集中单击【制作组件】按钮，创建组件。

15 单击【直线】按钮，从原点往下绘制长度为6500的直线，如图1-64所示。

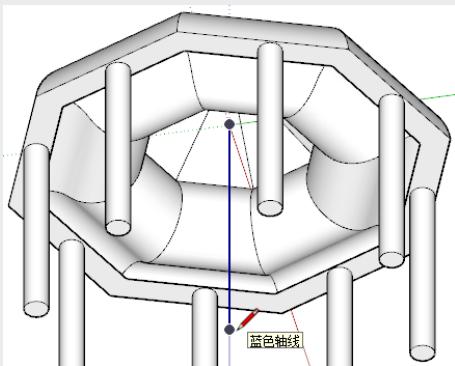


图1-64 绘制直线

16 单击【圆】按钮，在直线端点处绘制半径为7455的圆面作为亭子的地板，如图1-65所示。

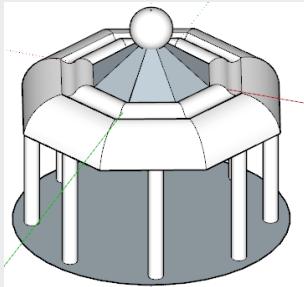


图1-65 绘制圆面

17 单击【偏移】按钮，向外偏移复制出距离为1000的大圆面，如图1-66所示。

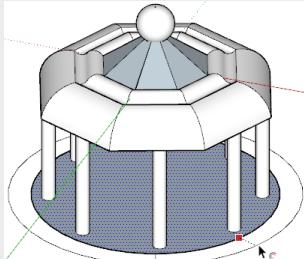


图1-66 偏移复制大圆面

18 单击【推/拉】按钮，先将小圆面往上拉出300距离的台阶，接着将大圆面往下拉出300距离的台阶，如图1-67所示。

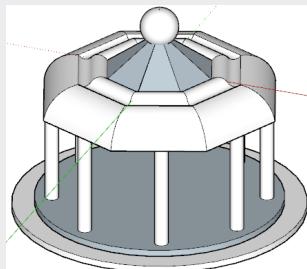


图1-67 推拉出台阶

19 单击【轴】按钮，将轴放置在大圆面的中心。单击【矩形】按钮绘制一个大矩形，接着单击【推/拉】按钮，往下推拉出一个矩形草坪，如图1-68所示。

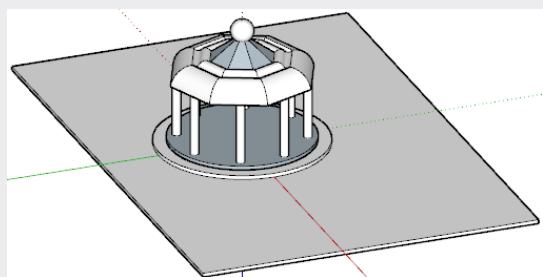


图1-68 创建矩形草坪

20 在绘图区右侧的【材质】卷展栏中，在【园林绿化、地被层和植被】材质库中选择【人造草被】材质，如图1-69所示。

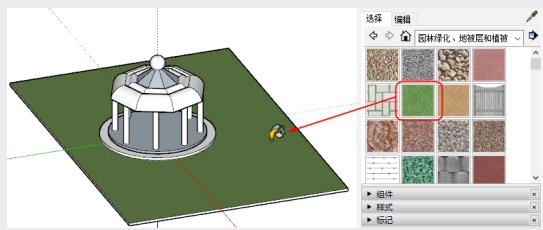


图1-69 填充人造草被材质

21 同理，再选择其他材质赋给台阶、亭子等对象，如图1-70所示。

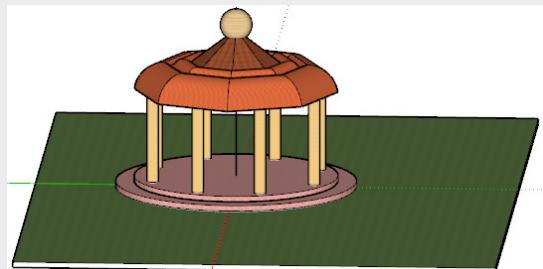


图1-70 填充材质

22 在菜单栏执行【文件】|【导入】命令，在本例源文件中依次导入人物和植物组件到当前场景中，如图1-71所示。

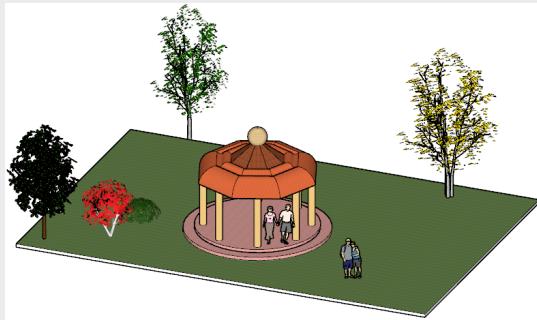


图1-71 导入人物及植物组件

23 使用Ctrl+C和Ctrl+V组合键将组件进行复制，单击【移动】按钮 \diamond 和【缩放】按钮 \square ，复制出多个植物组件，并按照一定比例进行缩放，缩放后平移到合适位置放置。最终创建完成的园林景观亭效果如图1-72所示。



图1-72 最终完成的园林景观亭

24 在菜单栏中执行【窗口】|【默认面板】|【场景】命令，显示【场景】卷展栏。在【场景】卷展栏中单击【添加场景】按钮 \oplus ，为园林景观亭创建“场景号1”的场景，如图1-73所示。



图1-73 创建场景