

SketchUp™ 草图大师

1、设计相关软件分类与分析

目前在设计行业普遍应用的 CAD 软件很多，主要有以下几种类型：

第一种是 AUTOCAD，及其为平台编写的众多的专业软件。这种类型的特点是依靠于 AUTOCAD 本身的力量，而 AUTOCAD 由于其历史很长，为了照顾大量老用户的工作习惯，很难对其内核进展彻底的改造，只能进展缝补缀补的改进。因此，AUTOCAD 固有的建模力量弱的特点和坐标系统不敏捷的问题，越来越成为设计师与计算机进展实时沟通的瓶颈。即使是特地编写的专业软件也大都着重于平、立、剖面图纸的绘制，对设计师在构思阶段敏捷建模的需要根本难以满足。

其次种是 3DSMAX、MAYA、SOFTIMAGE 等等具备多种建模力量及渲染力量的软件。这种类型软件的特点是虽然自身相对完善，但是其目标是“无所不能”和“尽量逼真”，因此其重点实际上并没有放到设计的过程上。即使是 3DSVIZ 这种号称是为设计师效劳的软件，其实也是 3DSMAX 的简化版本而已，本质上都没有对设计过程进展重视。

第三种是 LIGHTSCAPE、MENTALRAY 等等纯粹的渲染器，其重点是如何把其它软件建好的模型渲染得更加接近现实，固然就更不是关注设计过程的软件了。

第四种是 RIHNO 这类软件，不具备逼真级别的渲染力量或者渲染力量很弱，其主要重点就是建模，尤其是简单的模型。但是由于其面对的目标是工业产品造型设计，所以很不适合建筑设计师、室内设计师使用。

目前在建筑设计、室内设计领域急需一种直接面对设计过程的专业软件。什么是设计过程呢？目前多数设计师无法直接在电脑里进展构思并准时与业主沟通，只好以手绘草图为主，由于几乎全部软件的建模速度都跟不上设计师的思路。目前比较流行的工作模式是：设计师构思—勾画草图—向制作人员交待—建模人员建模—渲染人员渲染—设计师提出修改意见—修改—修改—最终出图，由于设计师能够直接掌握的环节太少，必定会影响工作的准确性和效率。在这种状况下，我们欣喜地觉察了直接面对设计过程的 SKETCHUP。

2、软件公司简介

AtlastSoftware 公司是美国著名的建筑设计软件开发商，公司最推出的 SketchUp 建筑草图设计工具是一套令人耳目一的设计工具，它给建筑师带来边构思边表现的体验，产品打破建筑师设计思想表现的束缚，快速形成建筑草图，创作建筑方案。SketchUp 被建筑师称为最优秀的建筑草图工具，是建筑创作上的一大革命。

SketchUp 是相当简便易学的强大工具，一些不生疏电脑的建筑师可以很快的把握它，它融合了铅笔画的美丽与自然笔触，可以快速地建构、显示、编辑三维建筑模型，同时可以导出透视图、DWG 或 DXF 格式的 2D 向量文件等尺寸正确的平面图形。这是一套留意设计摸索过程的软件，世界上全部具规模的 AEC〔建筑工程〕企业或大学几乎都已承受。建筑师在方案创作中使用 CAD 繁重的工作量可以被 SketchUp 的简洁、敏捷与功能强大所代替，她带给建筑师的是一个专业的草图绘制工具，让建筑师更直接更便利的与业主和甲方沟通，这些特性同样也适用于装潢设计师和户型设计师。

SketchUp 是一套直接面对设计方案创作过程而不只是面对渲染成品或施工图纸的设计工具，其创作过程不仅能够充分表达设计师的思想而且完全满足与客户即时沟通的需要，与设计师用手工绘制构思草图的过程很相像，同时其成品导入其它着色、后期、渲染软件可以连续形成照片级的商业效果图。是目前市面上为数不多的直接面对设计过程的设计工具，它使得设计师可以直接在电脑上进展格外直观的构思，随着构思的不断清楚，细节不断增加，最终形成的模型可以直接交给其它具备高级渲染力量的软件进展最终渲染。这样，设计师可以最大限度地削减机械重复劳动和掌握设计成果的准确性。

3、软件特色

- 1、直接面对设计过程，使得设计师可以直接在电脑上进展格外直观的构思，随着构思的不断清楚，细节不断增加。这样，设计师可以最大限度地掌握设计成果的准确性。
- 2、界面简洁，易学易用，命令极少，完全避开了像其它设计软件的简单性。
- 3、直接针对建筑设计和室内设计，尤其是建筑设计，设计过程的任何阶段都可以作为直观的三维成品，甚至可以模拟手绘草图的效果，完全解决了准时与业主沟通的问题。
- 4、在软件内可以为外表赐予材质、贴图，并且有 2D、3D 配景形成的图面效果类似于钢笔淡彩，使得设计过程的沟通完全可行。
- 5、可以惊人便利地生成任何方向的剖面并可以形成可供演示的剖面动画。
- 6、准确定位的阴影。可以设定建筑所在的城市、时间，并可以实时分析阴影，形成阴影的演示动画。

4、受众分析

1、建筑和室内设计师。主要针对方案设计师，尤其对不生疏电脑的设计师、不懂英文的设计师、对做照片级效果图制作师没有兴趣的设计师有更加重要的意义。

- 2、建筑院系师生。格外便于师生之间的设计过程沟通，因此对设计教学有着很大的意义。
- 3、效果图及动画公司的从业人员。由于 SketchUp 生成的模型格外精简，便于制作大型场景。
- 4、一般的爱好者。SketchUp 作为建筑和室内效果图的建模工具格外适合，且极易把握，避开了初学者学习简单的建模技术。

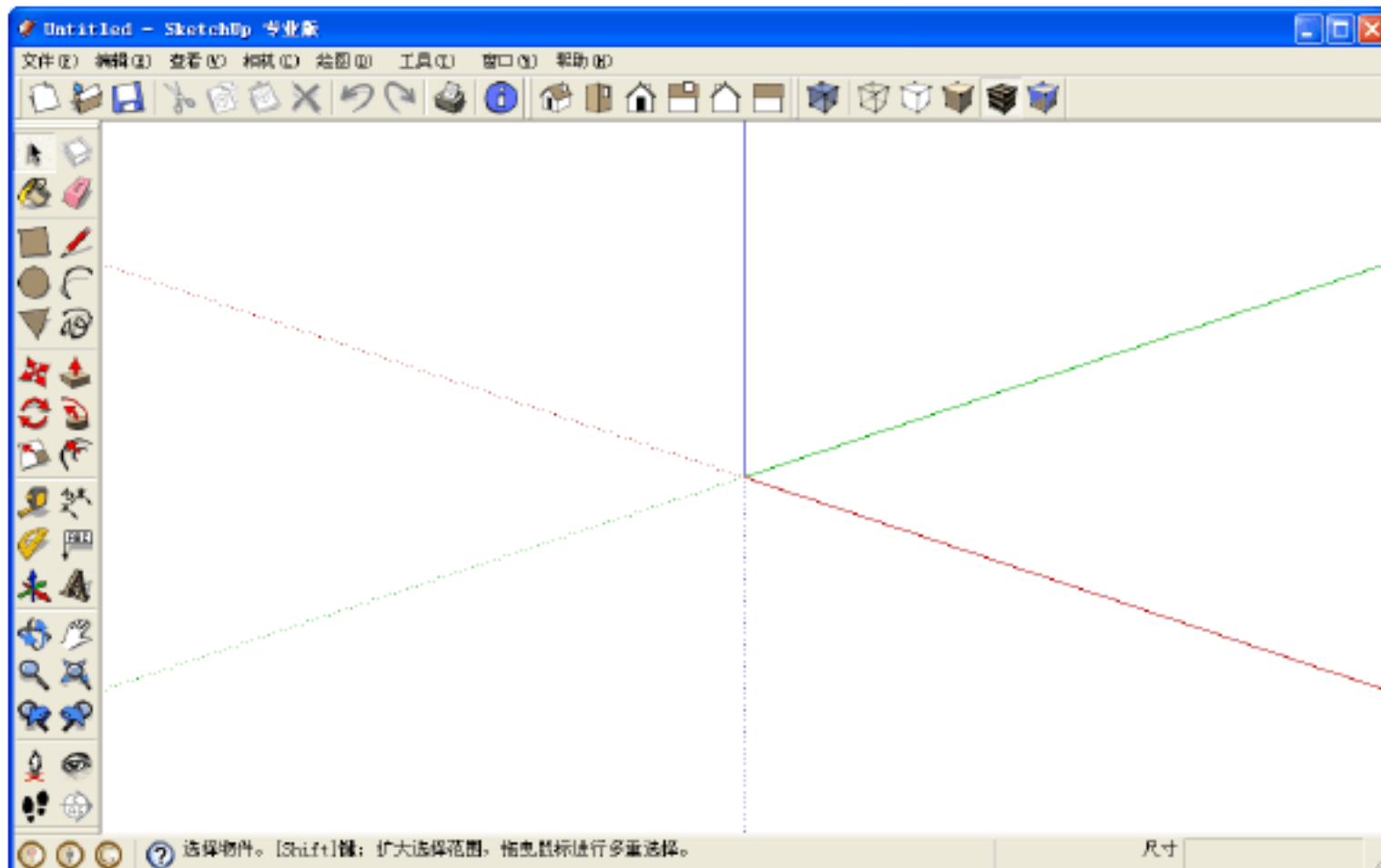
由于 SketchUp 直接面对的是设计过程而不是渲染成品，与设计师用手工绘制构思草图的过程很相像，因此 SketchUp 的目标是设计师做设计而不是制作员作图。

5、快捷键设置

线段		L	漫游		W	平行偏移		O
圆弧		A	透亮显示		ALT+`	量角器		V
多边形		N	消隐显示		ALT+2	尺寸标注		D
选择		空格键	贴图显示		ALT+4	三维文字		SHIFT+T
橡皮擦		E	等角透视		F2	视图平移		H
移动		M	前视图		F4	布满视图		SHIFT+Z
缩放		S	左视图		F6	回到下个视图		F9
路径跟随		J	矩形		B	绕轴旋转		K
测量		Q	圆		C	添加剖面		P
文字标注		T	不规章线段		F	线框显示		ALT+1
坐标轴		Y	油漆桶		X	着色显示		ALT+3
视图旋转		鼠标中键	定义组件		G	顶视图		F3
视图缩放		Z	旋转		R	后视图		F5
恢复上个视图		F8	推拉		U	右视图		F7
相机位置		I						

一、软件主界面

绘图窗口主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、状态栏和数值掌握栏组成。



1、标题栏

标题栏 (在绘图窗口的顶部)包括右边的标准窗口掌握 (关闭, 最小化, 最大化)和窗口所翻开的文件名。开头运行 SketchUp 时名字是未命名, 说明你还没有保存此文件。

2、菜单栏

菜单消灭在标题栏的下面。大局部SketchUp 的工具, 命令和菜单中的设置。默认消灭的菜单包括文件、编辑、查看、相机、绘图、工具、窗口和帮助。

3、工具栏

工具栏消灭在菜单的下面, 左边的应用栏, 包含一系列用户化的工具和掌握。

4、绘图区

在绘图区编辑模型。在一个三维的绘图区中, 可以看到绘图坐标轴。

5、状态栏

状态栏位于绘图窗口大下面, 左端是命令提示和 SketchUp 的状态信息。这些信息会随着绘制的东西而转变, 但是总的来说是对命令的描述, 供给修改键和它们怎么修改的。

6、数值掌握栏

状态栏的右边是数值掌握栏。数值掌握栏显示绘图中的尺寸信息。也可以承受输入的数值。

二、主要工具栏

SketchUp 的工具栏和其他应用程序的工具栏类似。可以游离或者吸附到绘图窗口的边上, 也可以依据需要拖曳工具栏窗口, 调整其窗口大小。

1、标准工具栏

标准工具栏主要是治理文件、打印和查看帮助。包括建、翻开、保存、剪切、复制、粘贴、删除、撤销、重做、打印和用户设置。



2、编辑与常用工具栏

主要是对几何体进展编辑的工具。编辑工具栏包括移动复制、推拉、旋转工具、路径跟随、缩放和偏移复制。常用工具栏包括选择、制作组件、填充和删除工具。



进展绘图的根本工具。绘图工具栏包括矩形工具、直线工具、圆、圆弧、多边形工具和徒手画笔。构造工具栏包括测量、尺寸标注、角度、文本标注、坐标轴和三维文字。



4、相机和漫游工具栏

用于掌握视图显示的工具。相机工具栏包括旋转、平移、缩放、框选、撤销视图变更、下一个视图和布满视图。漫游

位置、漫游和绕轴旋转。

工具栏包括相机



5、风格工具栏

风格工具栏掌握场景显示的风格模式。包括X光透视模式、线框模式、消隐模式、着色模式、材质贴图模式和单色模式。



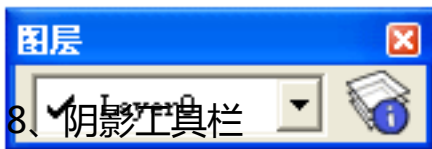
6、视图工具栏

切换到标准预设视图的快捷按钮。底视图没有包括在内，但可以从查看菜单中翻开。此工具栏包括等角视图、顶视图、前视图、左视图、右视图和后视图。



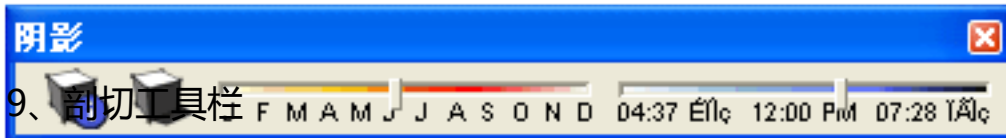
7、图层工具栏

供给了显示当前图层、了解选中实体所在的图层、转变实体的图层安排、开启图层治理器等常用的图层操作。



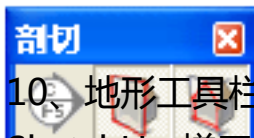
8、阴影工具栏

供给简洁的掌握阴影的方法。包括阴影对话框、阴影显示切换以及太阳光在不同日期和时间中的掌握。



9、剖切工具栏

剖切工具栏可以很便利的执行常用的剖面操作。包括添加剖面、显示或隐蔽剖切和显示或隐蔽剖面。



10、地形工具栏

SketchUp 增工具，常用于地形方面的制作。包括等高线生成地形、网格生成地形、挤压、印贴、悬置、栅格细分和边线凹凸。



11、动态组件

SketchUp 增工具，常用于制作动态交互组件方面。包括与动态组件交互、组件设置和组件属性。



12、Google 工具栏

SketchUp 软件被 Google 公司收购以后增的工具，可以使 SketchUp 软件与 Google 旗下的软件进展严密协作。



三、系统菜单栏

1、文件菜单

新建 (N)	Ctrl+N
打开 (O)...	Ctrl+O
保存 (S)	Ctrl+S
另存为 (A)...	
保存备份 (Y)...	
另存为模板 (T)...	
恢复 (R)	
发送到LayOut (L)	
3D模型库 (3)	
导出 (E)	
导入 (I)...	
打印设置 (R)...	
打印预览 (V)...	
打印 (P)...	Ctrl+P
生成报告...	
<ul style="list-style-type: none"> 1 d:\My Documents\sul4 2 d:\My Documents\sul1 3 shineizhaopian 	
退出 (X)	

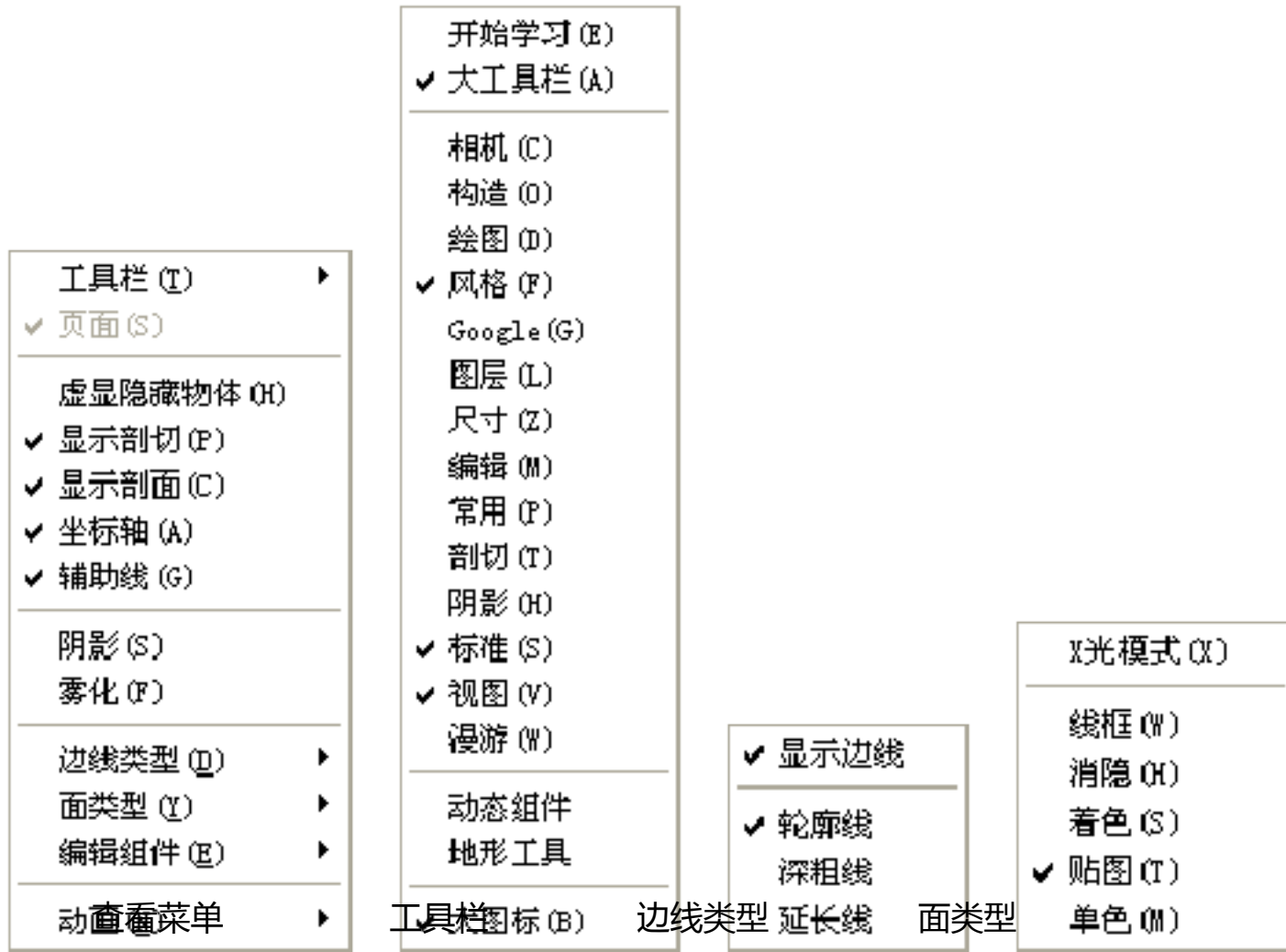


2、编辑菜单

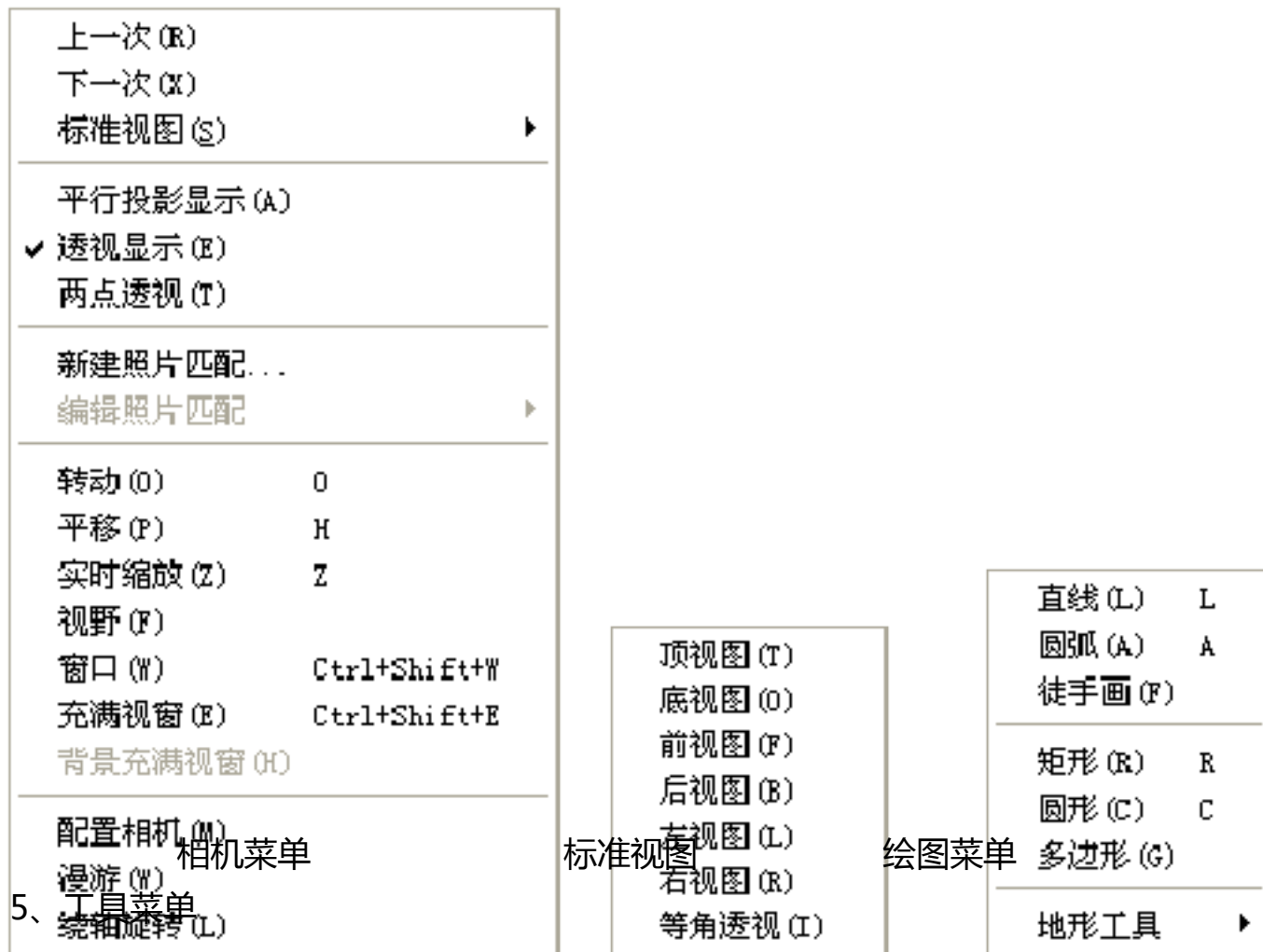
撤销 删除	Ctrl+Z
重复	Ctrl+Y
剪切 (T)	Ctrl+X
复制 (C)	Ctrl+C
粘贴 (P)	Ctrl+V
粘贴定位 (A)	
删除 (D)	Delete
删除辅助线 (G)	
全选 (S)	Ctrl+A
取消选择 (N)	Ctrl+T
隐藏 (H)	
显示 (E)	
锁定 (L)	
解锁 (U)	
制作组件 (M)...	
创建群组 (G)	
关闭群组/组件 (O)	
交错 (I)	
没有选择到物体	



3、查看菜单



4、相机菜单和绘图菜单



5、工具菜单

✓ 选择 (S)	Space
删除 (E)	E
材质 (I)	B
移动 (V)	M
旋转 (T)	Q
缩放 (C)	S
推/拉 (P)	P
路径跟随 (F)	
偏移 (O)	F
辅助测量线 (M)	T
辅助量角线 (R)	
设置坐标轴 (X)	
尺寸标注 (D)	
文字 (T)	
3D文字 (3)	
剖切平面 (N)	
Google Earth (G)	▶
交互工具	
地形工具	▶

工具菜单

获取当前视图 (G)
固定地形 (I)
摆放模型 (E)

Google Earth

挤压	
贴印	
悬置	
栅格细分	
边线凹凸	

地形工具

6、窗口菜单和帮助菜单

模型信息	
实体信息	
参数设置	
组件	
材质	
风格	
管理目录	
图层管理	
页面管理	
阴影	
雾化	
照片匹配	
边线柔化	
工具向导	
隐藏对话框	
Ruby控制台	
组件设置	
组件属性	
窗口菜单	

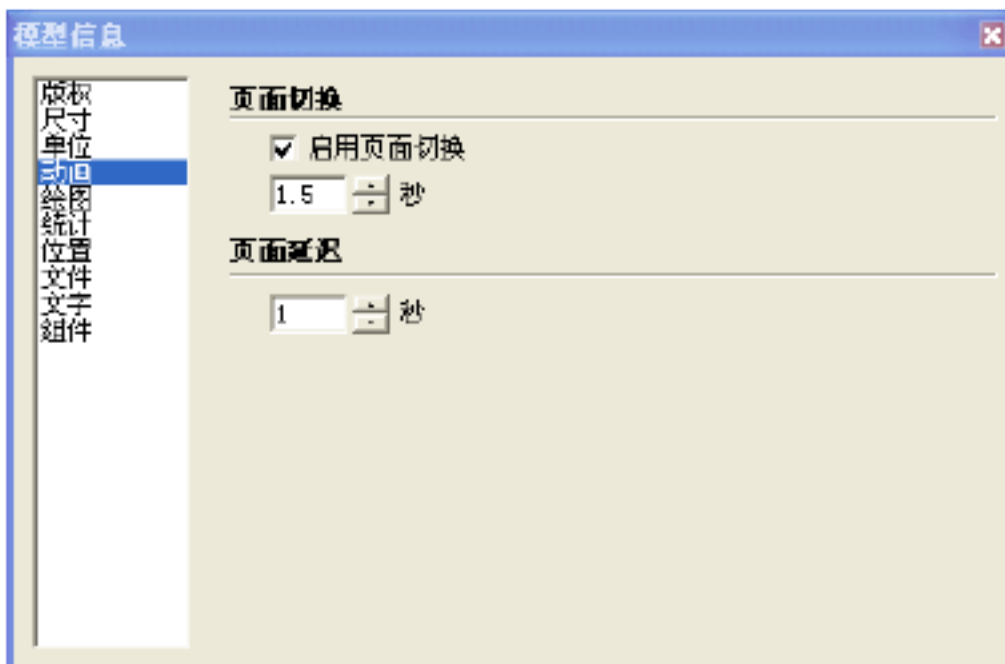
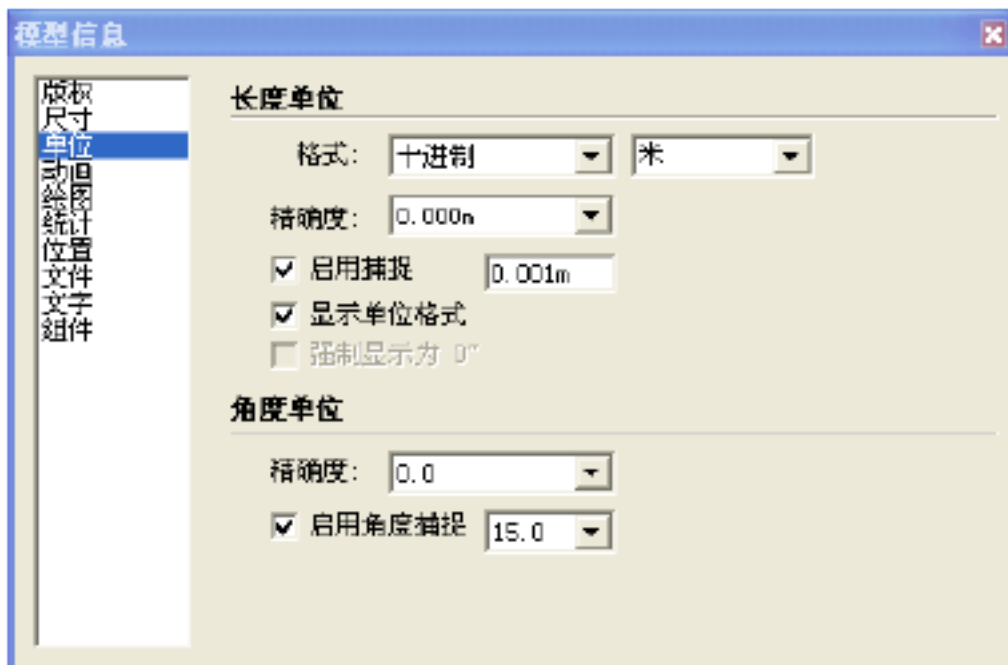
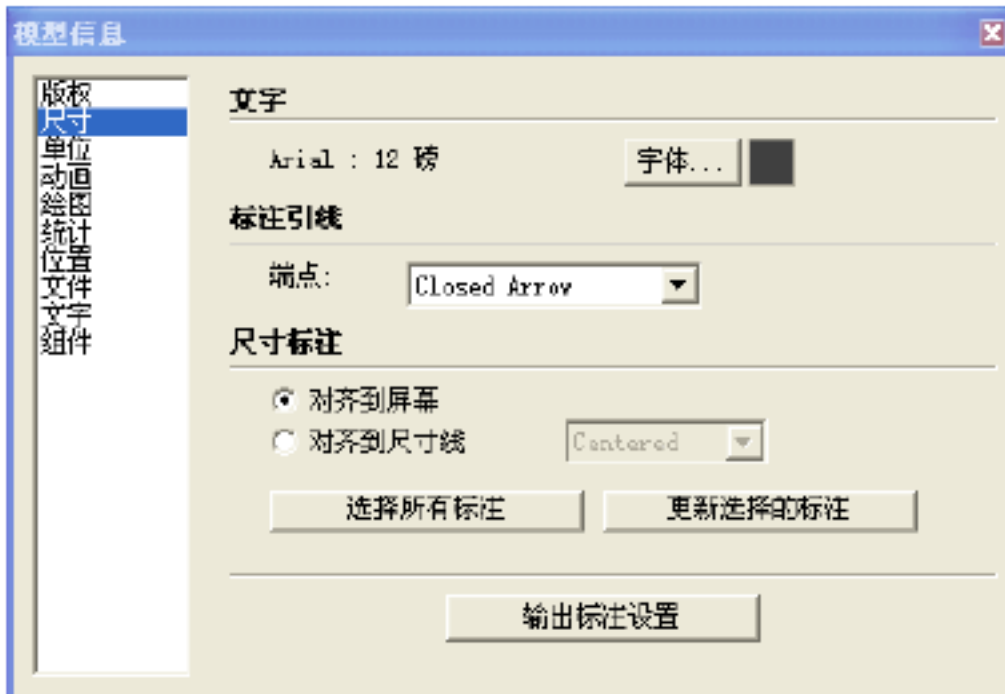
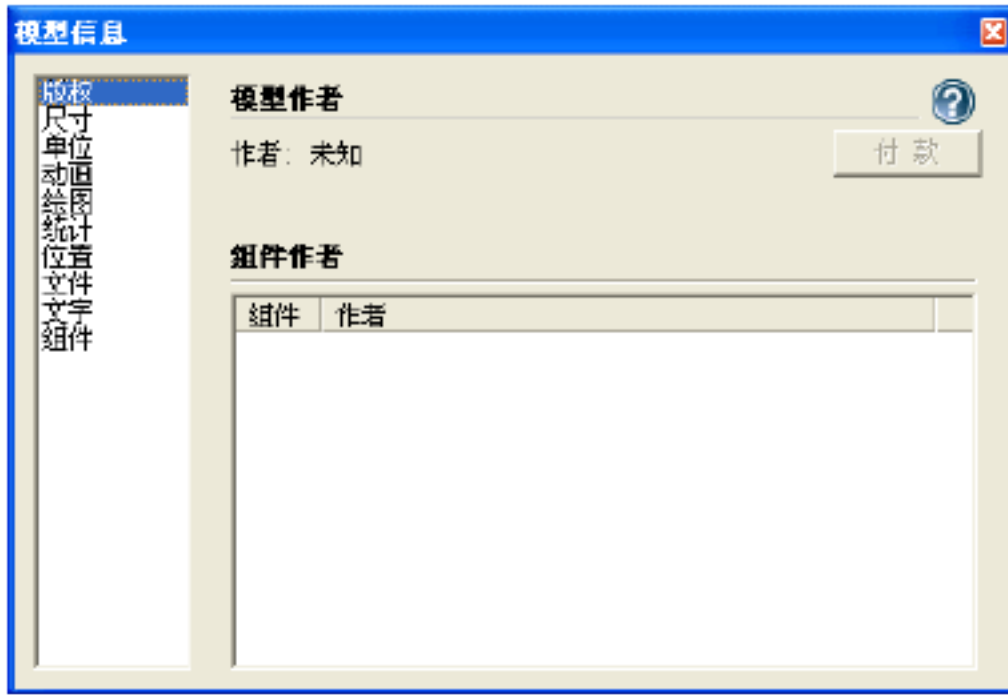
欢迎使用SketchUp (U)...	
帮助中心 (H)	
联系我们 (C)	
许可证 (L)	
检查更新 (U)...	
关于SketchUp (A)...	
访问大设天下设计论坛...	
访问“SketchUp吧”网站...	

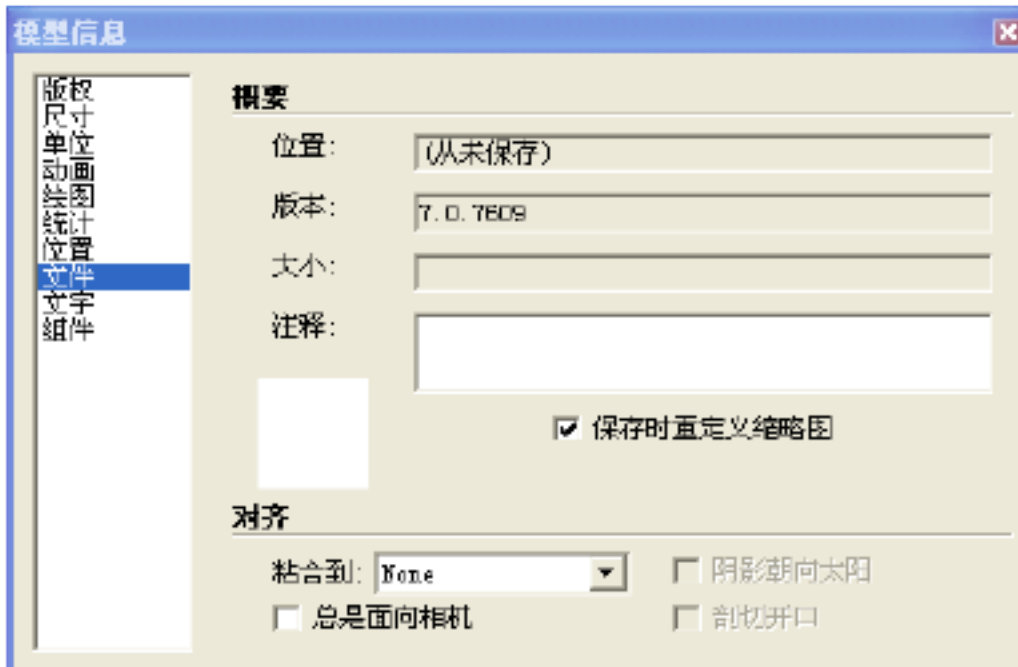
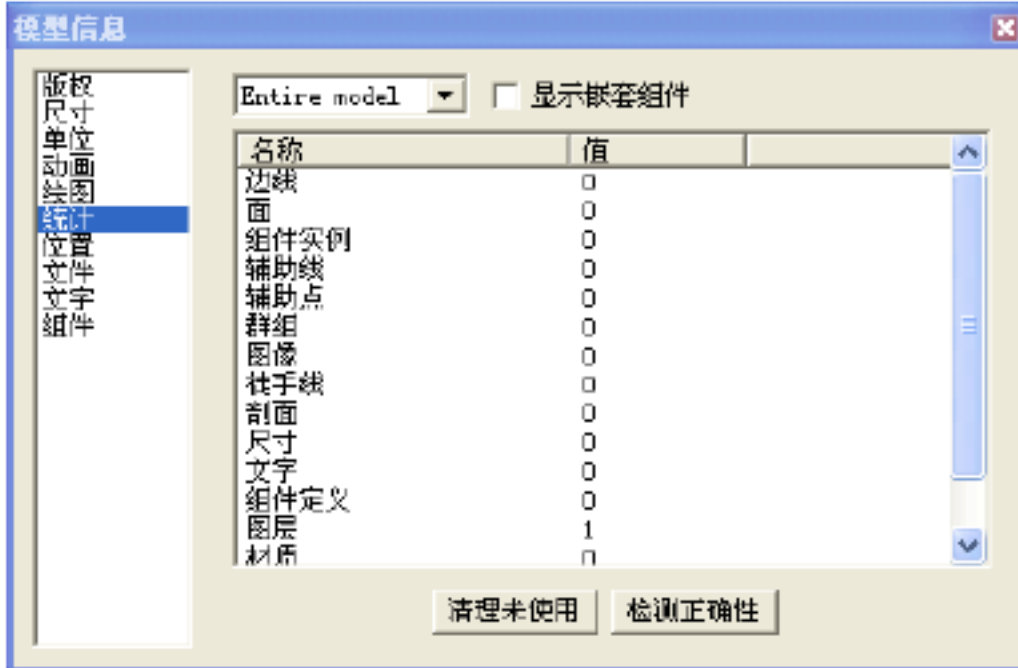
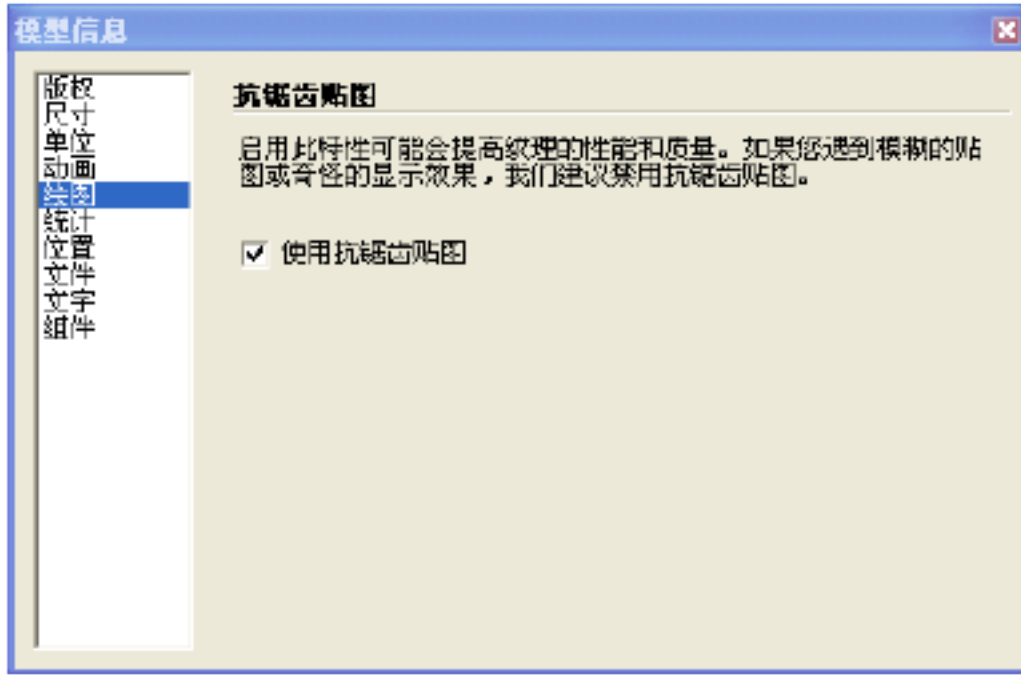
帮助菜单

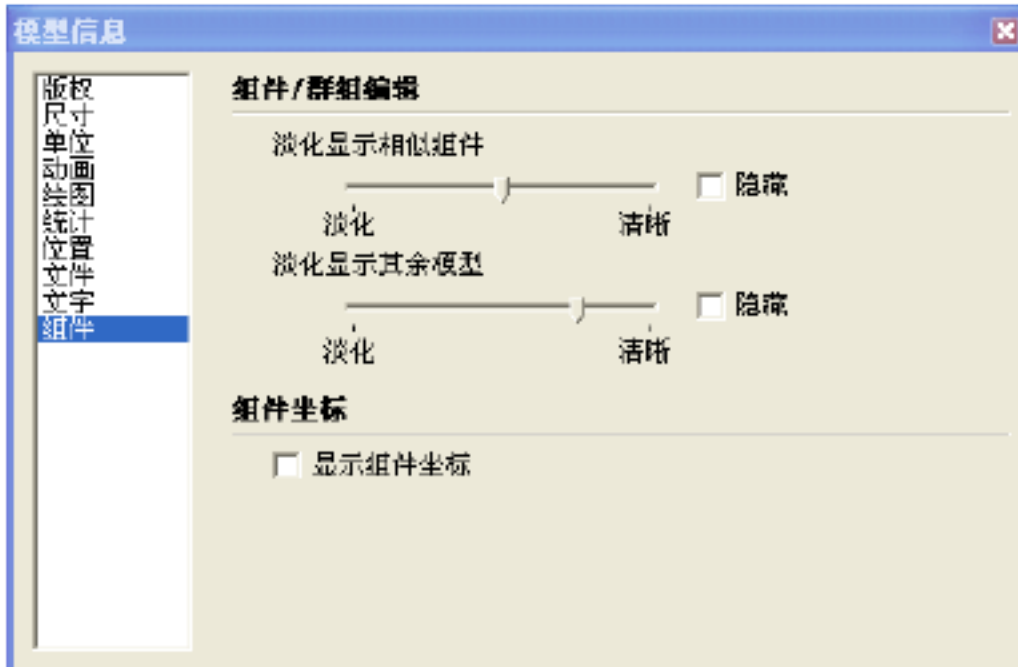
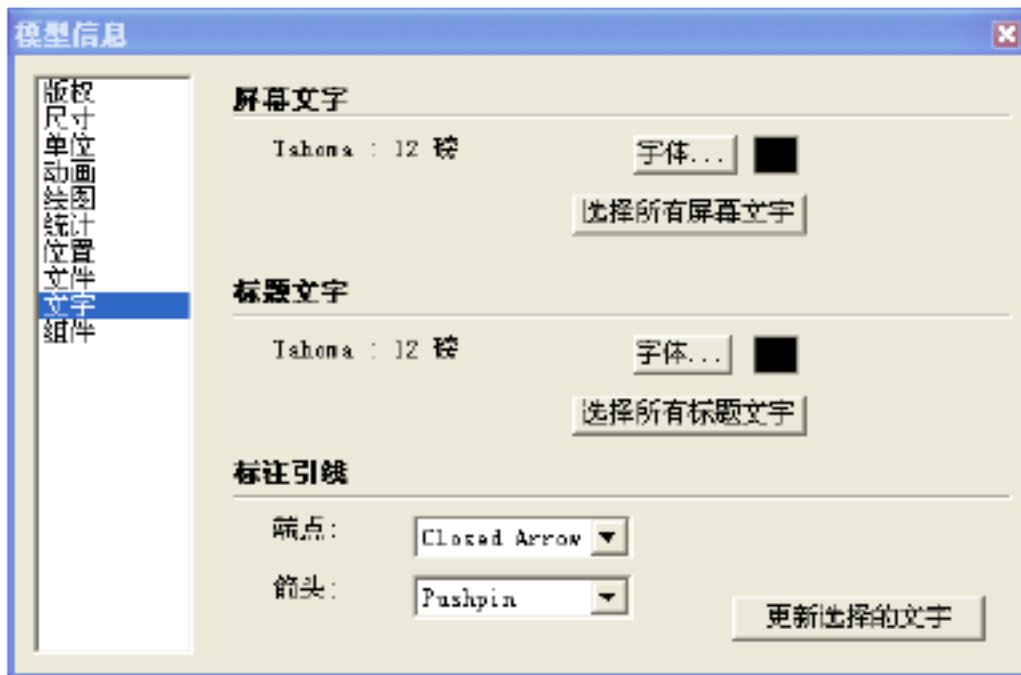
许可信息 (I)
授权 (A)...
取消授权 (U)
设置网络许可协议 (S)...
取消网络许可协议 (N)
网络协议监听器 (L)
许可证

四、对话框设置

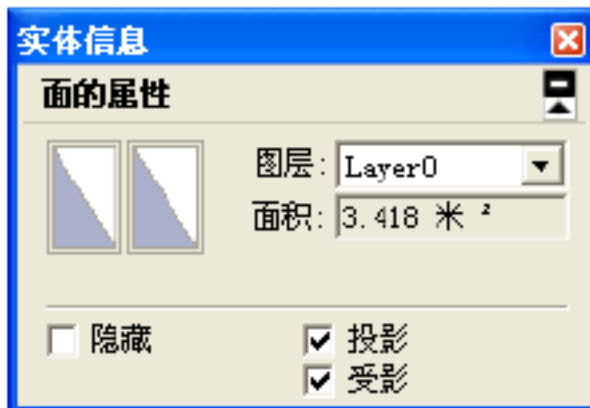
1、模型信息



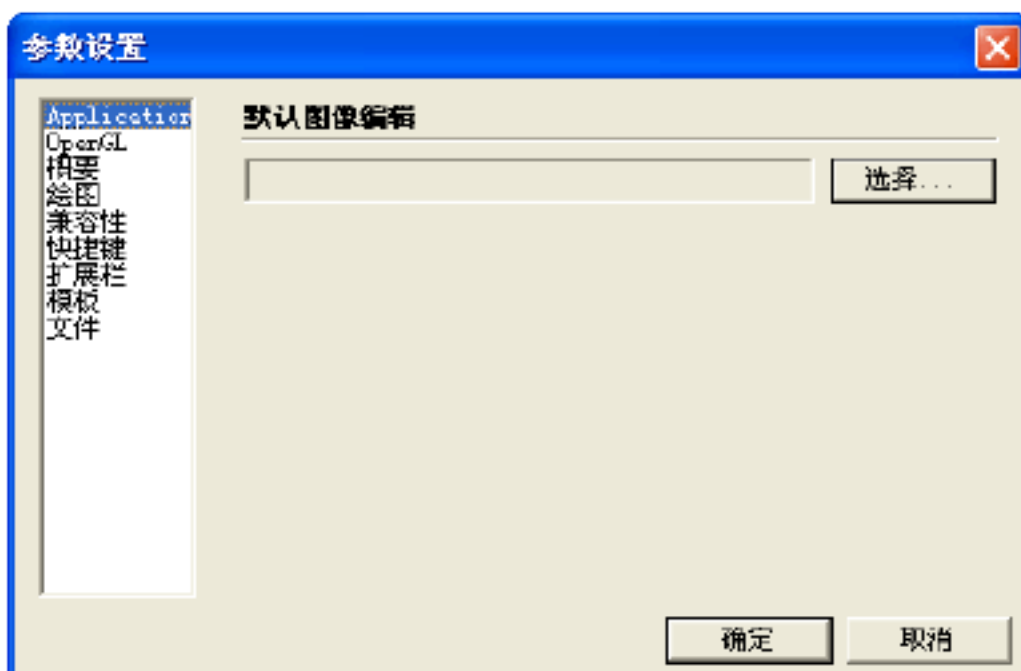


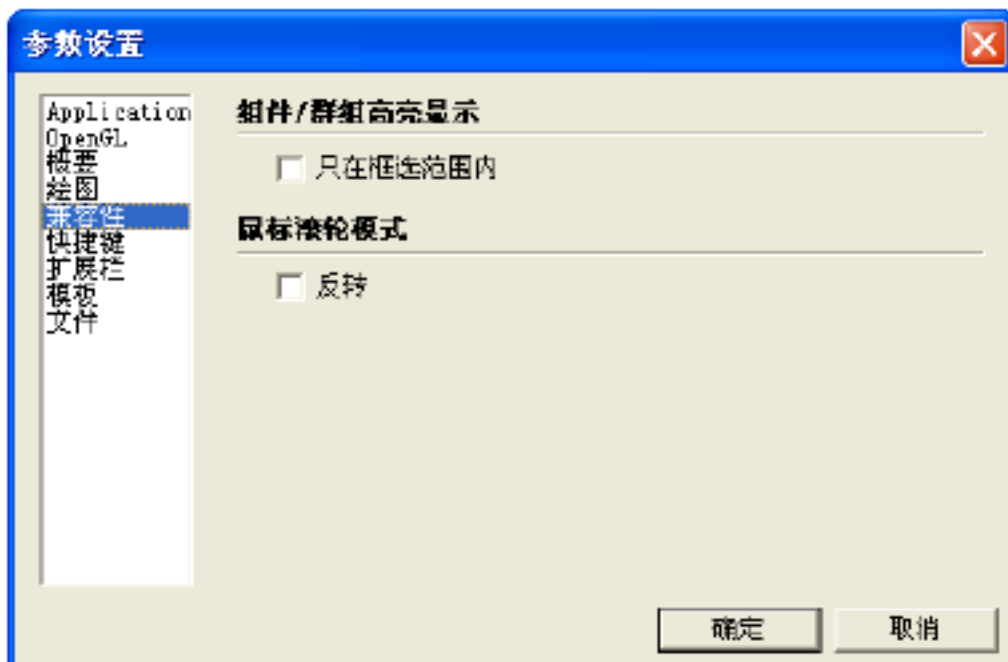
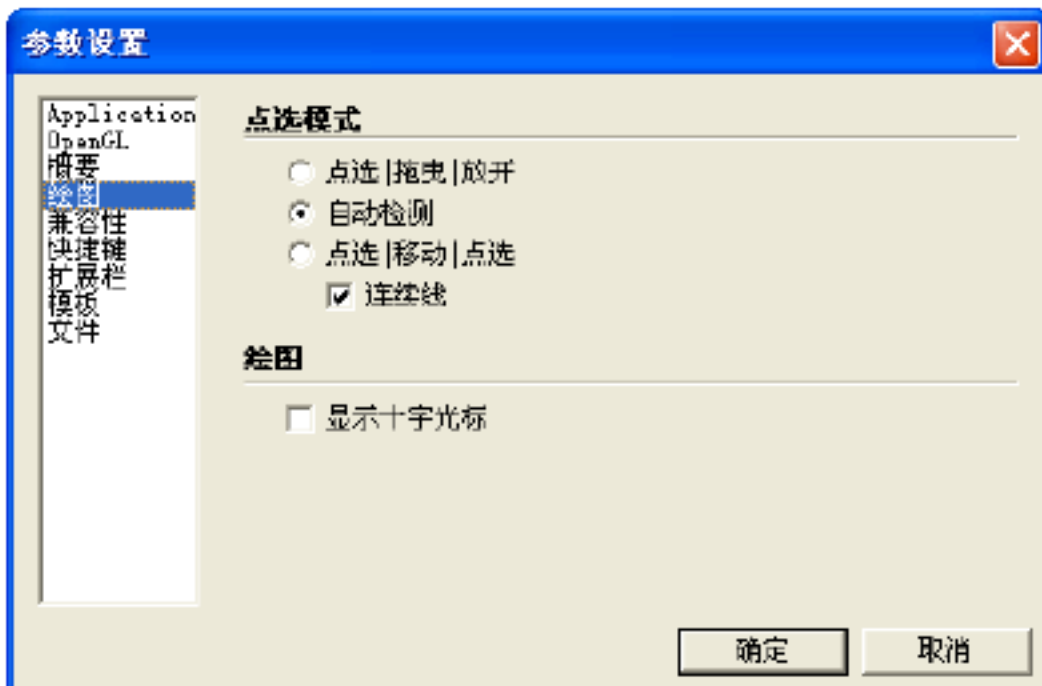
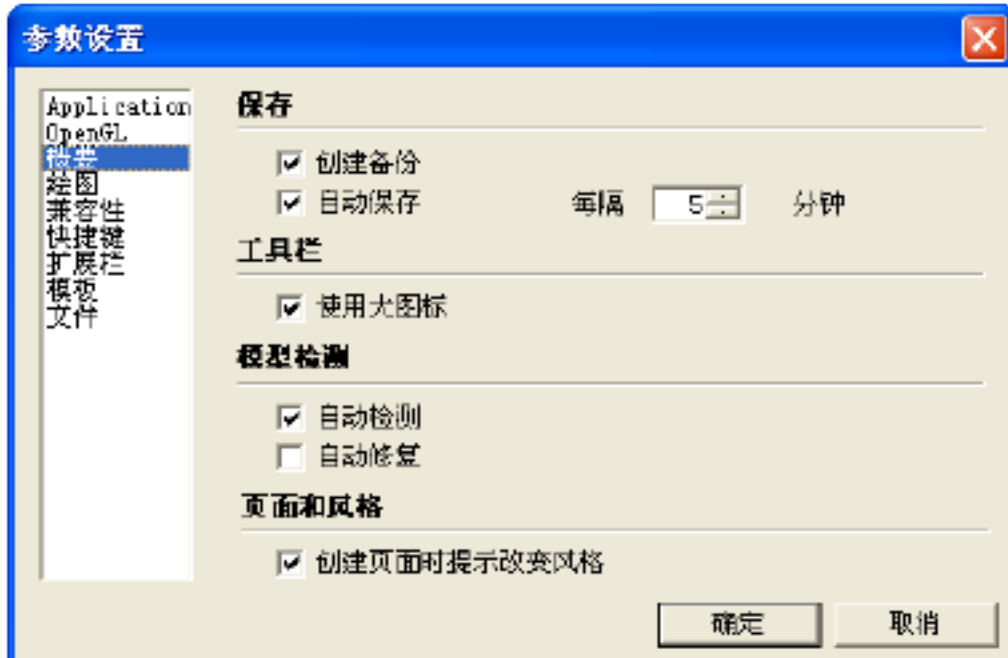
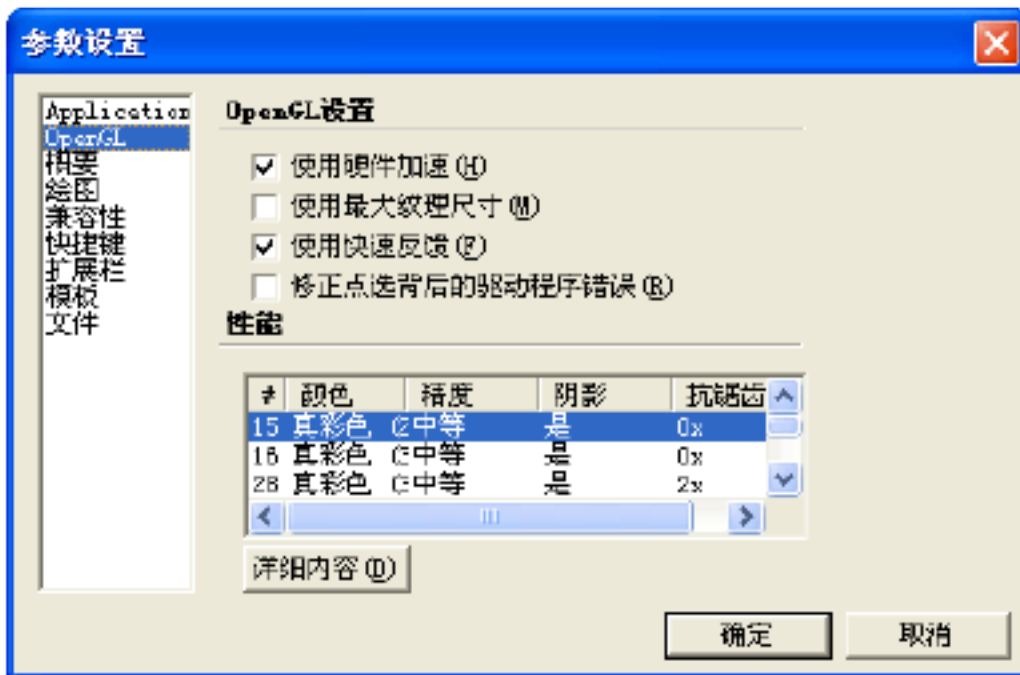


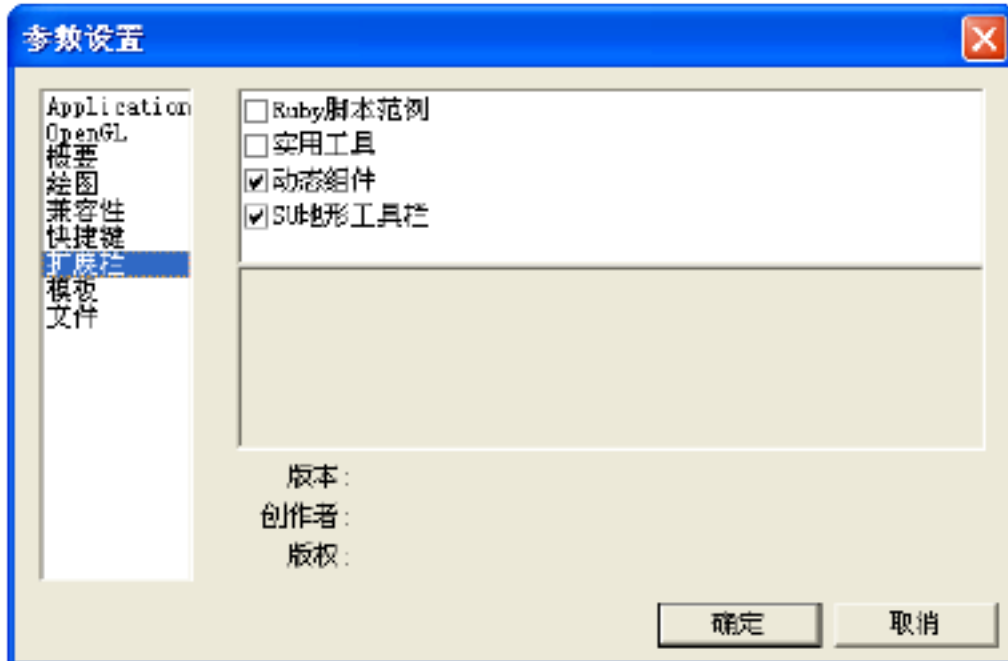
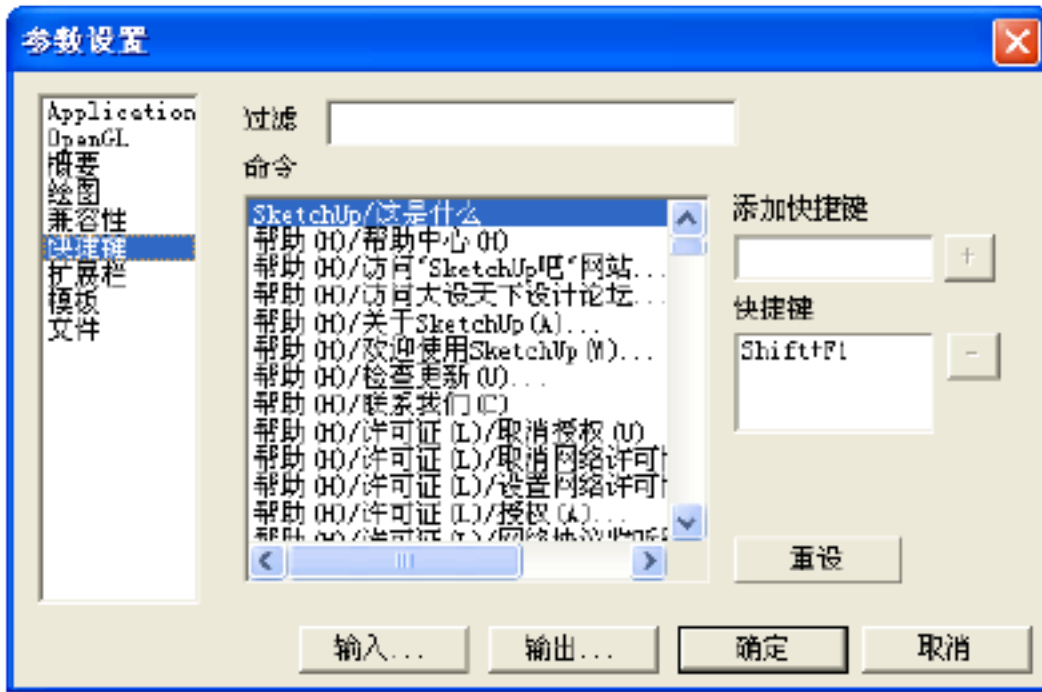
2、实体信息



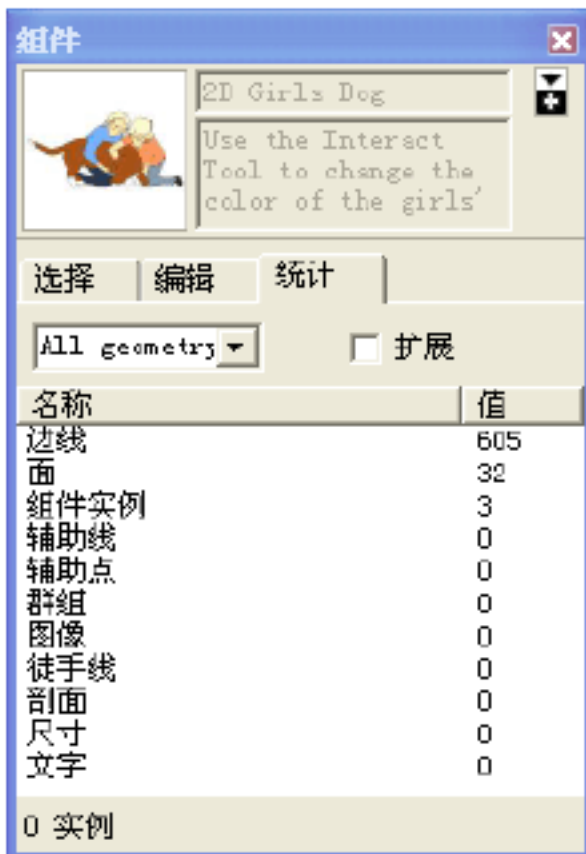
3、参数设置



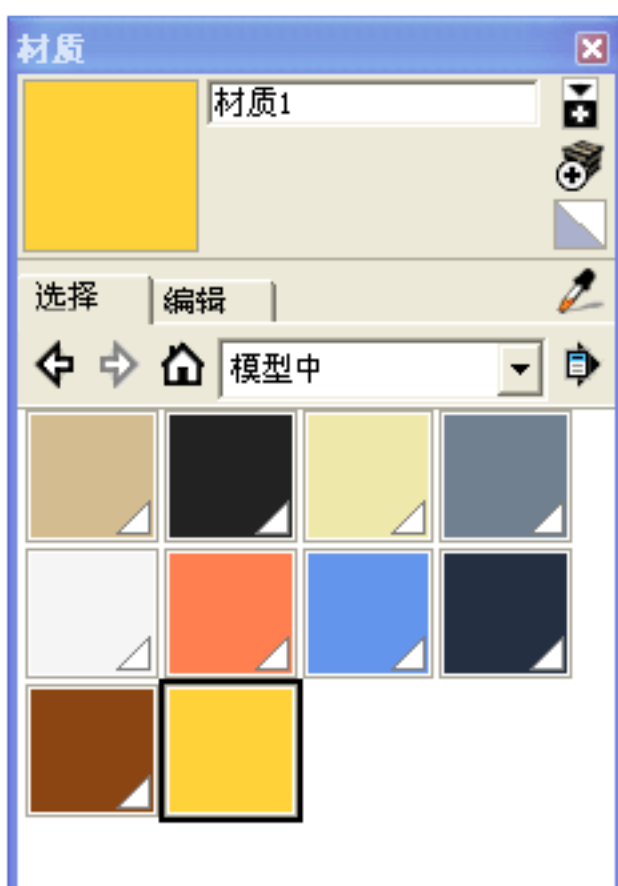




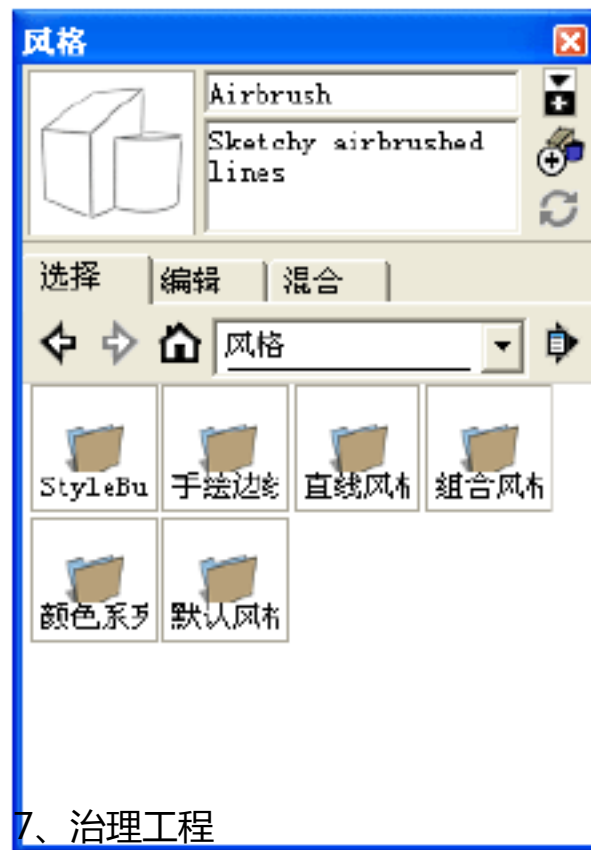
4、组件



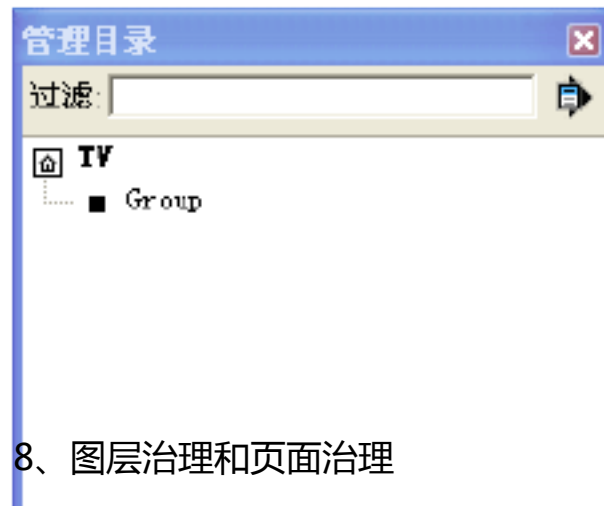
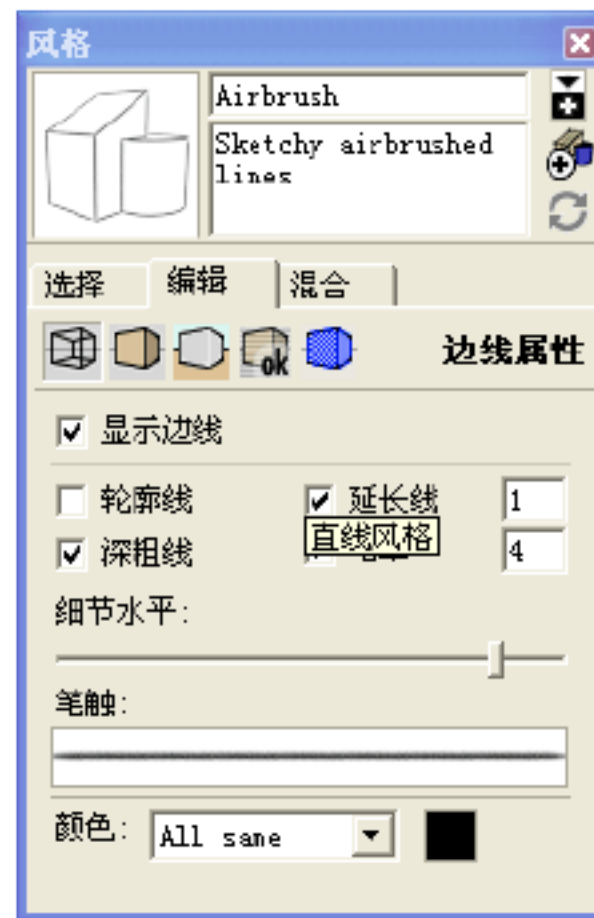
5、材质



6、风格



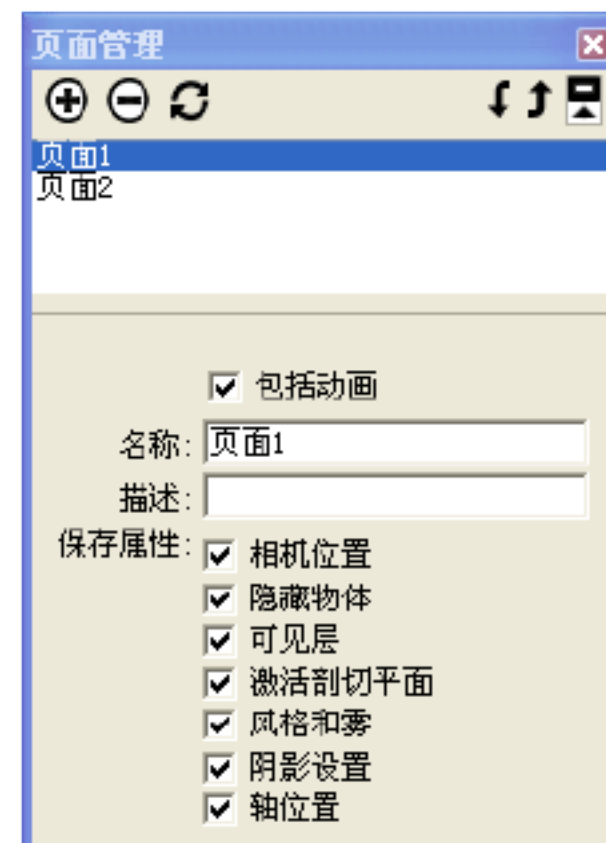
7、治理工程

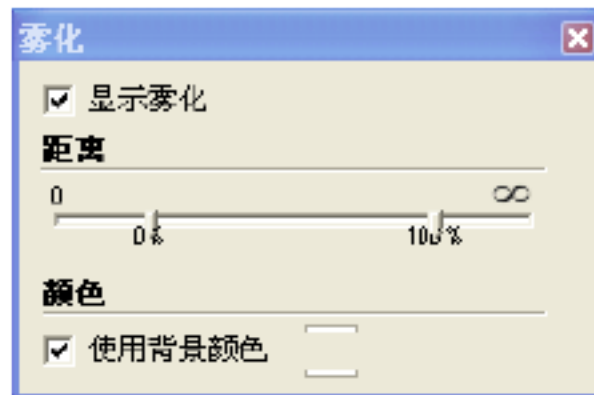
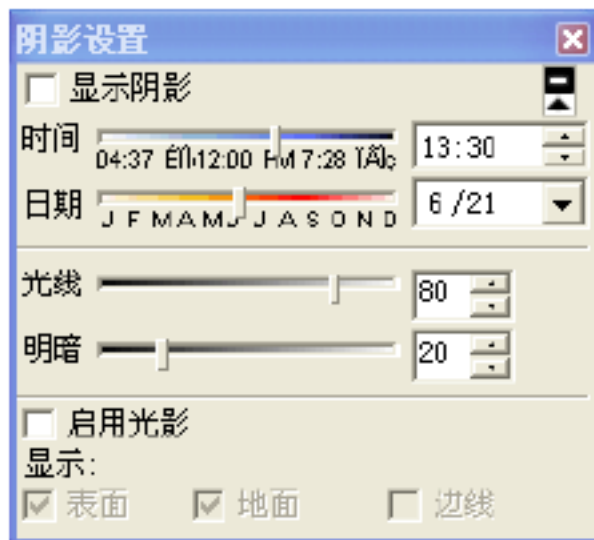


8、图层治理和页面治理

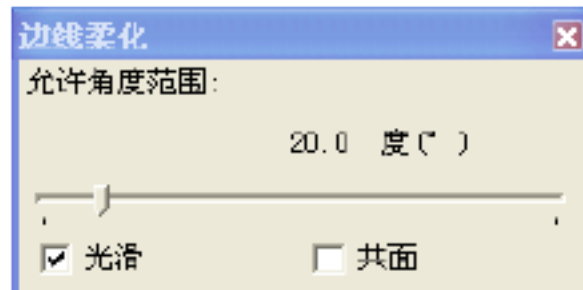


9、阴影设置和雾化设置





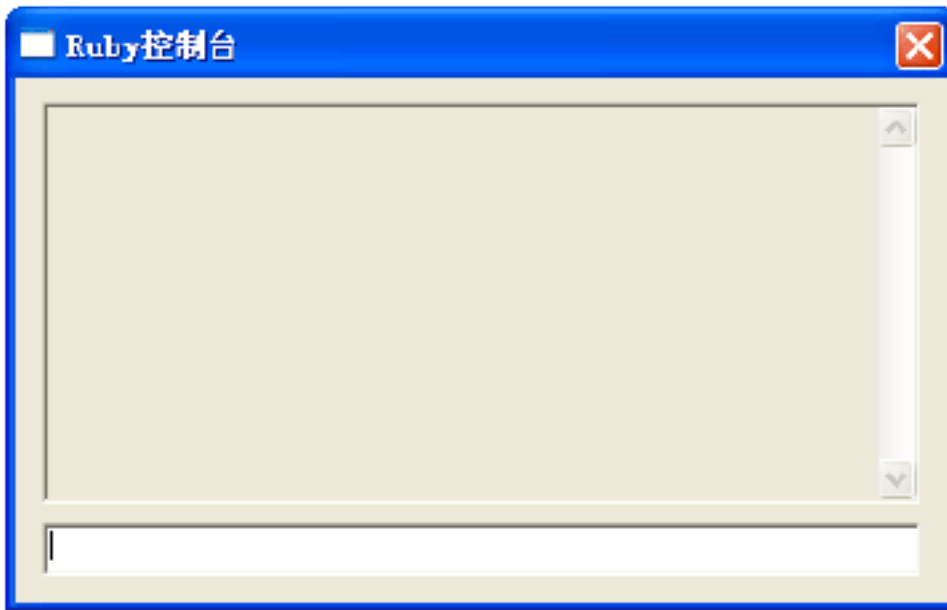
10、照片匹配和边线柔化



11、工具向导



12、Ruby 掌握台



13、组件设置



14、组件属性



五、绘图工具详解

1、直线工具

直线工具可以用来画单段直线，多段连接线，或者闭合的形体，也可以用来分割外表或修复被删除的外表。直线工具能让你快速准确地画出简单的三维几何体。

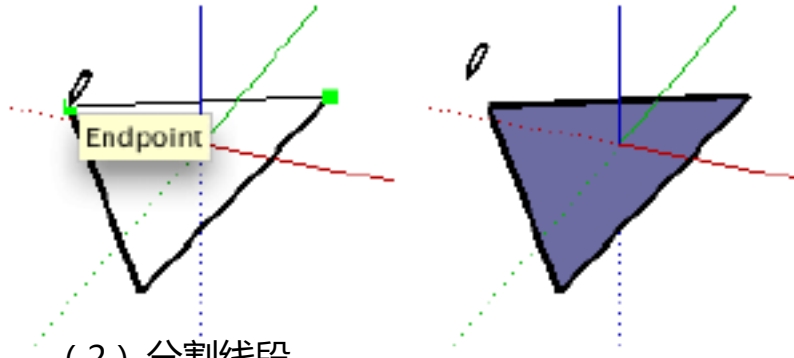
(1) 画一条直线

激活直线工具，点击确定直线段的起点，往画线的方向移动鼠标。此时在数值掌握框中会动态显示线段的长度。你可以在确定线段终点之前或者画好线后，从键盘输入一个准确的线段长度。你也可以点击线段起点后，按住鼠标不放，拖曳，

在线段终点处松开，也能画出一条线来。

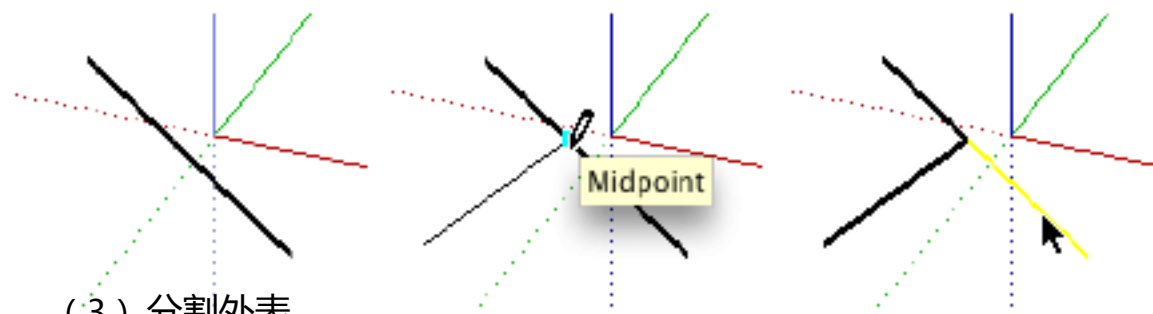
(1) 创立外表

三条以上的共面线段首尾相连，可以创立一个外表。你必需确定全部的线段都是首尾相连的，在闭合一个外表的时候，你会看到“端点”的参考工具提示。创立一个外表后，直线工具就空闲出来了，但还处于激活状态，此时你可以开头画别的线段。



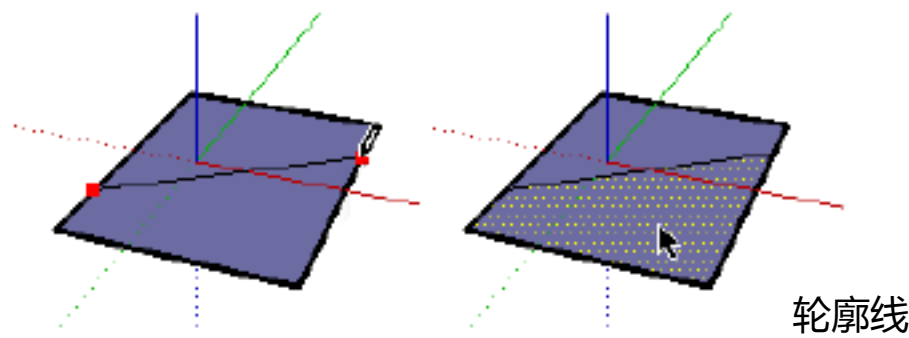
(2) 分割线段

假设你在一条线段上开头画线，SketchUp 会自动把原来的线段从交点处断开。例如，要把一条线分为两半，就从该线的中点处画一条的线，再次选择原来的线段，你就会觉察它被等分为两段了。



(3) 分割外表

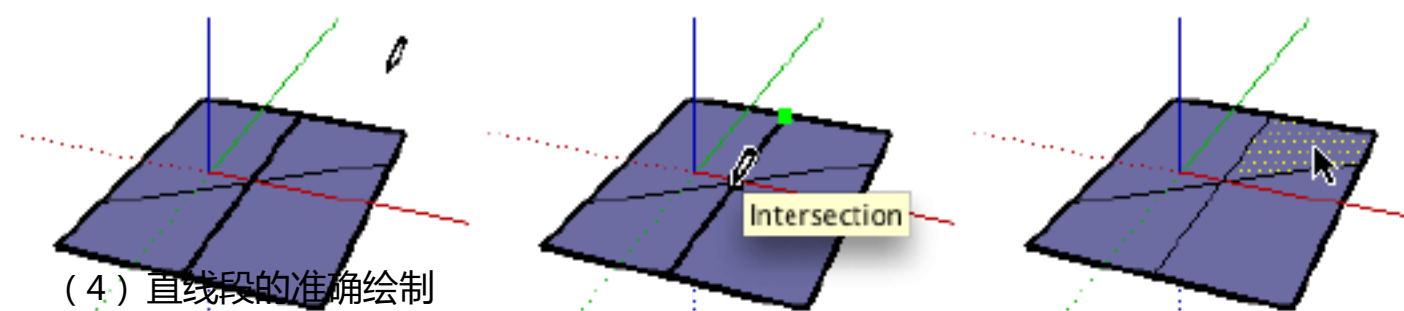
要分割一个外表，只要画一条端点在外表周长上的线段就可以了，



有时候，穿插线不能按你的需要进展分割。在翻开

的状况下，全部不是外表周长一部份的线都会显

示为较粗的线。假设消灭这样的状况，用直线工具在该线上描一条的线来进展分割。SketchUp 会重分析你的几何体并重整合这条线。



(4) 直线段的准确绘制

画线时，绘图窗口右下角的数值掌握框中会以默认单位显示线段的长度。此时可以输入数值。

输入长度值

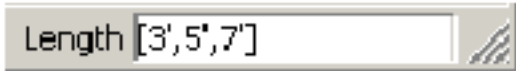
输入一个的长度值，回车确定。假设你只输入数字，SketchUp 会使用当前文件的单位设置。你也可以为输入的数值指定单位，例如，英制的(1' 16")或者公制的(3.652m)。SketchUp 会自动换算。

输入三维坐标

除了输入长度，SketchUp 还可以输入线段终点的准确的空间坐标。

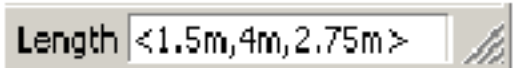
确定坐标

: 你可以用中括号输入一组数字, 表示以当前绘图坐标轴为基准确实定坐标, 格式 [x, y, z]



相对坐标

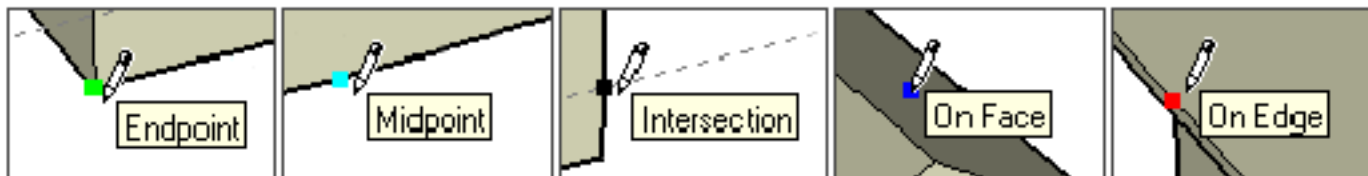
: 另外, 你可以用尖括号输入一组数字, 表示相对于你的线段起点的坐标。格式 <x, y, z>, x,y,z 是相对于线段起点的距离:



利用参考来绘制直线段

(2) [6]

利用 SketchUp 强大的几何体参考引擎, 你可以用直线工具在三维空间中绘制。在绘图窗口中显示的参考点和参考线, 显示了你要绘制的线段与模型中的几何体的准确对齐关系。



例如, 要画的线平行于坐标轴时, 线会以坐标轴的颜色亮显, 并显示“在轴线上”的参考提示。

参考还可以显示与已有的点、线、面的对齐关系。例如, 你移动鼠标到一边线的端点处, 然后沿着轴向向外移动, 会消灭一条参考的点线, 并显示“在点上”的提示。

这表示你现在对齐到端点上。这些关心参考随时都处于激活状态。

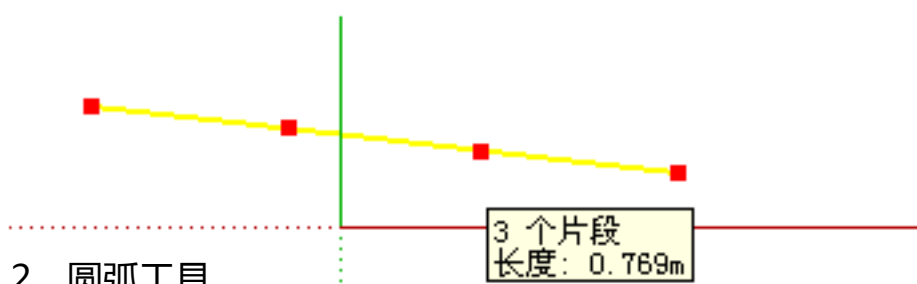
(3) 参考锁定

有时, SketchUp 不能捕获到你需要的对齐参考点。捕获的参考点可能受到别的几何体的干扰。这时, 你可以按住 **Shift** 键来锁定需要的参考点

。例如, 假设你移动鼠标到一个外表上, 等显示“在外表上”的参考工具提示后, 按住 Shift 键, 则以后画的线就锁定在这个外表所在的平面上。

(4) 等分线段

线段可以等分为假设干段。在线段上右击鼠标, 在关联菜单中选择“等分”。



2、圆弧工具

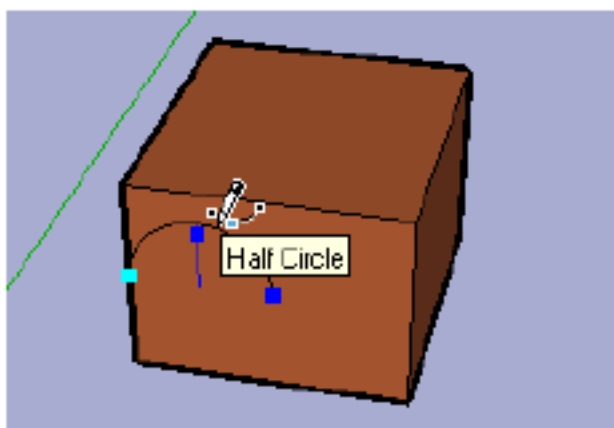
圆弧工具用于绘制圆弧实体, 圆弧是由多个直线段连接而成的, 但可以像圆弧曲线那样进展编辑。

(1) 绘制圆弧

激活圆弧工具, 点击确定圆弧的起点, 再次点击确定圆弧的终点, 移动鼠标调整圆弧的凸出距离。也可以输入精准的圆弧的弦长, 凸距, 半径, 片段数。

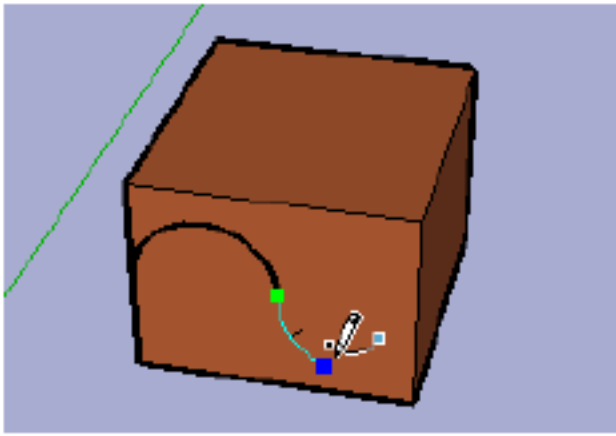
(2) 画半圆

调整圆弧的凸出距离时, 圆弧会临时捕获到半圆的参考点。留意“半圆”的参考提示。



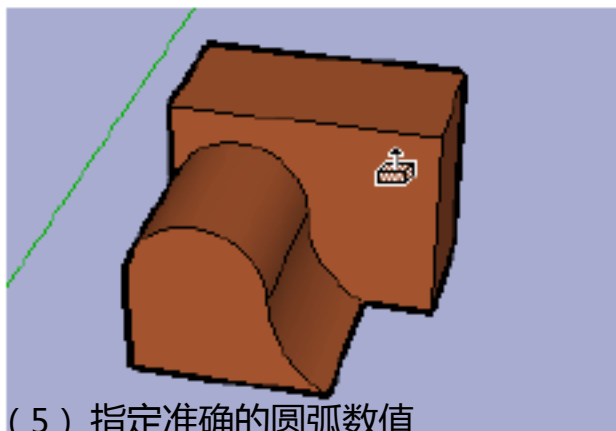
(3) 画相切的圆弧

从开放的边线端点开头画圆弧，在你选择圆弧的其次点时，圆弧工具会显示一条青色的切线圆弧。点取其次点后，你可以移动鼠标打破切线参考并自己设定凸距。假设你要保存切线圆弧，只要在点取其次点后不要移动鼠标并再次点击确定。



(4) 挤压圆弧

你可以利用推/拉工具，像拉伸一般的外表那样拉伸带有圆弧边线的外表。拉伸的外表成为圆弧曲面系统。虽然曲面系统像真的曲面那样显示和操作，但实际上是一系列平面的集合。



(5) 指定准确的圆弧数值

当你画圆弧时，数值掌握框首先显示的是圆弧的弦长。然后是圆弧的凸出距离。你可以输入数值来指定弦长和凸距。圆弧的半径和片段数的输入需要特地的输入格式。

你可以只输入数字，SketchUp 会使用当前文件的单位设置。你也可以为输入的数值指定单位，例如，英制的(1' 6") 或者公制的(3.652m)。

指定弦长

点取圆弧的起点后，就可以输入一个数值来确定圆弧的弦长。你可以输入负值(-1' 6")表示要绘制的圆弧在当前方向的反向位置。你必需在点击确定弦长之前指定弦长。

指定凸出距离

输入弦长以后，你还可以再为圆弧指定准确的凸距或半径。

输入凸距值，回车确定。只要数值掌握框显示“凸距”，你就可以指定凸距。负值的凸距表示圆弧往反向凸出。

指定半径

可以指定半径来代替凸距。要指定半径，必需在输入的半径数值后面加上字母 " r" ，
你 [例如：24r 或 3" 6 "r 5mr] ，然后回车。可以在绘制圆弧的过程中或画好以后输入。

中或画好以后输入。

指定片段数

要指定圆弧的片段数，你可以输入一个数字，在后面加上字母

"

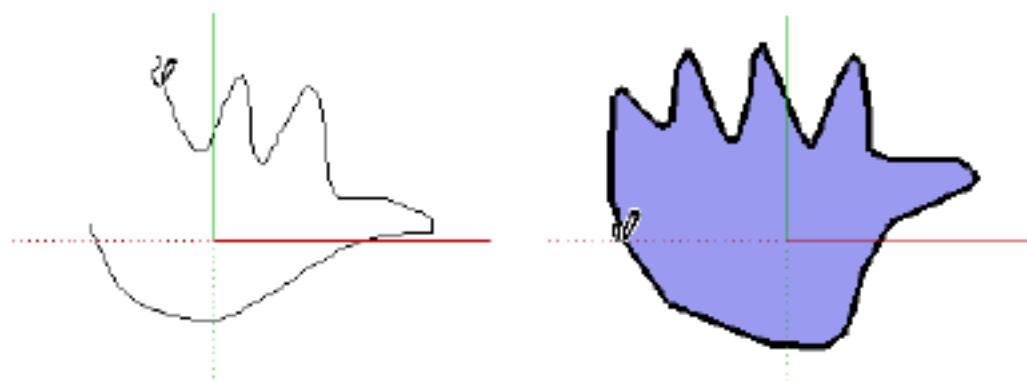
，并回车。可以在绘制圆弧的过程中或画好以后输入。

3、徒手画工具

徒手画工具允许你以多义线曲线来绘制不规章的共面的连续线段或简洁的徒手草图物体。绘制等高线或有机体时很有用。

(1) 绘制多义线曲线

激活徒手画工具，在起点处按住鼠标左键，然后拖动鼠标进展绘制，松开鼠标左键完毕绘制。



用徒手画工具绘制闭合的形体，只要在起点处完毕线条绘制。SketchUp 会自动替你闭合形体。

(2) 绘制徒手曲线

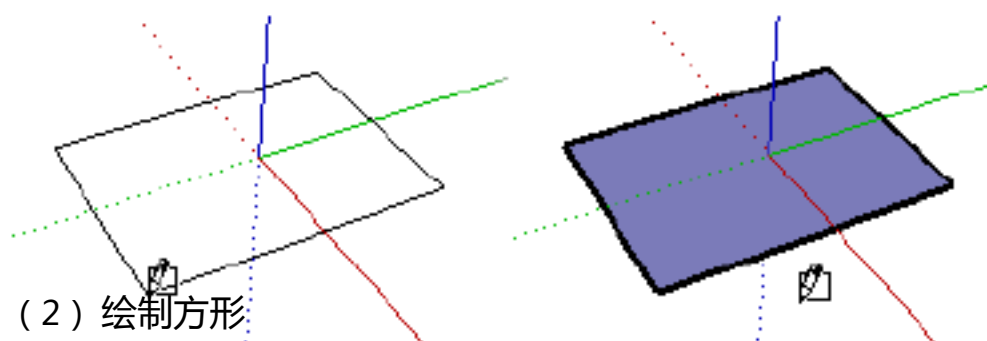
徒手草图物体不能产生捕获参考点，也不会影响其他几何体。你可以用徒手线对导入的图像进展描图，勾画草图，或者装饰你的模型。要创立徒手草图物体，在用徒手画工具进展绘制之前先按住 Shift 键即可。要把徒手草图物体转换为一般的边线物体，只需在它的关联菜单中选择“炸开”。

4、矩形工具

矩形工具通过指定矩形的对角点来绘制矩形外表。

(1) 绘制矩形

激活矩形工具，点击确定矩形的第一个角点，移动光标到矩形的对角点，再次点击完成



(2) 绘制方形

激活矩形工具，点击，从而制造第一个对角点，将鼠标移动到对角。将会一条有端点的线条。使用方形工具将会创立出一个方形，点击完毕。

提示：在制造黄金分割的时候，将会消灭一条有端点的线和“黄金分割”的提示。

另外，你也可以在第一个角点处按住鼠标左键开头拖曳，在其次个角点处松开。不管用哪种方法，你都可以按 Esc 键取消。

提示：假设你想画一个不与默认的绘图坐标轴对齐的矩形，可以在绘制矩形之前先用坐标轴工具重放置坐标轴

(3) 输入准确的尺寸

绘制矩形时，它的尺寸在数值掌握框中动态显示。你可以在确定第一个角点后，或者刚画好矩形之后，通过键盘输入准确的尺寸。

假设你只是输入数字，SketchUp 会使用当前默认的单位设置。你也可以为输入的数值指定单位，例如，英制的 (1' 6") 或者公制的 (3.652m)。

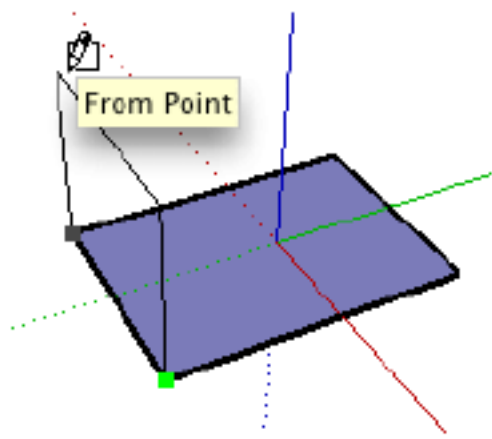
你可以只输入一个尺寸。假设你输入一个数值和一个逗号 (3" ,) 表示转变第一个尺寸，其次个尺寸不变。同样，假设输入一个逗号和数值 (,3") 就是只转变其次个尺寸。

(4) 利用参考来绘制矩形

利用 SketchUp 强大的**几何体参考引擎**，你可以用矩形工具在三维空间中绘制。在绘图窗口中显示的参考

点和参考线，显示了你要绘制的线段与模型中的几何体的准确对齐关系。

例如，移动鼠标到已有边线的端点上，然后再沿坐标轴方向移动，会消灭一条点式关心线，并显示“在点上”的参考提示。



这表示你正对齐于这个端点。你也可以用“在点上”的参考在垂直方向或者非正交平面上绘制矩形。

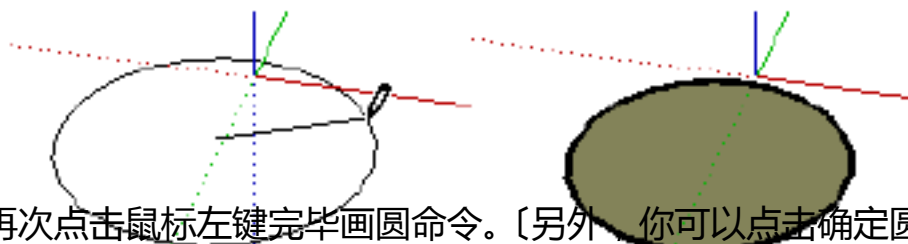
5、画圆工具

圆形工具用于绘制圆实体。圆形工具可以从工具菜单或绘图工具栏中激活。

(1) 画圆

激活圆形工具。在光标处会消灭一个圆，假设你要把圆放置在已经存在的外表上，可以将光标移动到那个面上。

SketchUp 会自动把圆对齐上去。你不能锁定圆的参考平面〔假设没有把圆定位到某个外表上，SketchUp 会依据你的视图，把圆创立到坐标平面上〕。你也可以在数值掌握框中指定圆的片段数，确定方位后，再移动光标到圆心所在位置，点击确定圆心位置。这也将锁定圆的定位，从圆心往外移动鼠标来定义圆的半径。半径值会在数值掌握框中动态显示，你可以从键盘上输入一个半径值，按回车确定。



再次点击鼠标左键完毕画圆命令。〔另外，你可以点击确定圆心后，按住鼠标不放，拖出需要的半径后再松开即可完成画圆〕。刚画好圆，圆的半径和片段数都可以通过数值掌握框进展修改。

(2) 指定准确的数值

画圆的时候，它的值在数值掌握框中动态显示，数值掌握框位于绘图窗口的右下角。你可以在这里输入圆的半径和构成圆的片段数。

指定半径

确定圆心后，你可以直接在键盘上输入需要的半径长度并回车确定。输入时你可以使用不同的单位〔例如，系统默认使用公制单位，而你输入了英制单位的尺寸: (3" 6 ") SktechUp 会自动帮你换算〕

你也可以在画好圆后再输入数值来重指定半径。指

定片段数

刚激活圆形工具，还没开头绘制时，数值掌握框显示的是“边”。这时你可以直接输入一个片段数。

一旦你确定圆心后，数值掌握框显示的是“半径”，这时直接输入的数就是半径。假设你要指定圆的片段数，你应当在输入的数值后加上字母“s”。

画好圆后也可以接着指定圆的片段数。片段数的设定会保存下来，后面再画的圆会继承这个片段数。

(3) 圆的片段数

SketchUp 中，全部的曲线，包括圆，都是由很多直线段组成的。

用圆形工具绘制的圆，实际上是由直线段围合而成的。虽然圆实体可以像一个圆那样进展修改，挤压的时候也会生成

曲面，但本质上还是由很多小平面拼成。全部的参考捕获技术都是针对片段的。

圆的片段数较多时，曲率看起来就比较平滑。但是，较多的片段数也会使模型变得更大，从而降低系统性能。依据你的需要，你可以指定不同的片段数。较小的片段数值结合柔化边线和平滑外表也可以取得

圆润的几何体外观。

6、多边形工具

多边形工具可以绘制 3~100 条边的外接圆的正多边形实体。多边形工具可以从工具菜单或绘图工具栏中激活。

(1) 绘制多边形

激活多边形工具。在光标下消灭一个多边形，假设你想把多边形放在已有的外表上，可以将光标移动到该面上。

SketchUp 会进展捕获对齐。你不能给多边形锁定参考平面。〔假设你没有把鼠标定位在某个外表上，SketchUp 会依据你的视图，在坐标轴平面上创立多边形〕你可以在数值掌握框中指定多边形的边数，平面定位后，移动光标到需要的中心点处，点击确定多边形的中心。同时也锁定了多边形的定位。向外移动鼠标来定义多边形的半径。半径值会在数值掌握框中动态显示，你可以输入一个准确数值来指定半径。



再次点击完成绘制。〔你也可以在点击确定多边形中心后，按住鼠标左键不放进展拖曳，拖出需要的半径后，松开鼠标完成多边形绘制〕。画好多边形后，马上在数值掌握框中输入，可以转变多边形的外接圆半径和边数。

(2) 输入准确的半径和边数

输入边数

刚激活多边形工具时，数值掌握框显示的是边数，你也可以直接输入边数。绘制多边形的过程中或画好之后，数值掌握框显示的是半径。此时你还想输入边数的话，要在输入的数字后面加上字母“s”。(例如，“8s”表示八角形)指定好的边数会保存给下一次绘制。

输入半径

确定多边形中心后，你就可以输入准确的多边形外接圆半径。你可以在绘制的过程中和绘制好以后对半径进展修改。

六、修改工具详解

1、选择工具

选择工具可以给其他工具命令指定操作的实体。你可以手工增减选集，选择工具也供给一些自动功能来加快你的工作流程。

(1) 选择单个实体

1. 激活选择工具。

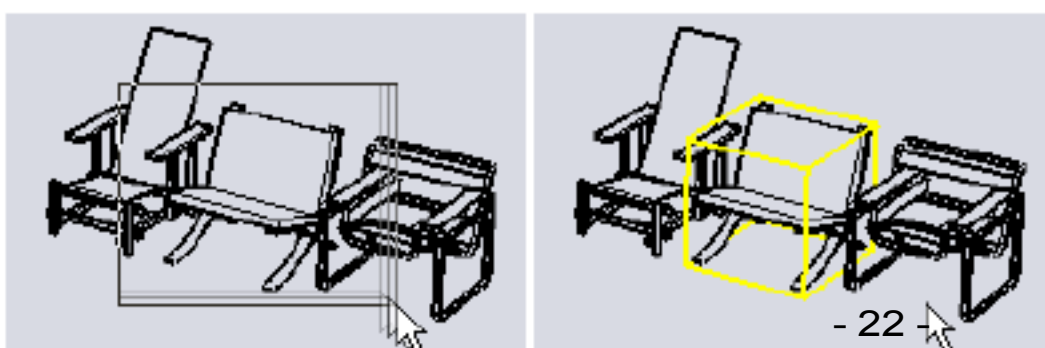
2. 点击实体。选中的元素或物体会以黄色亮显。

提示: 图层工具栏的列表中，选中的实体所在的图层会以黄色亮显并显示一个小箭头。你可以通过图层的下拉列表来快速转变所选实体的图层。〔假设选中了多个图层中的实体，列表中将显示箭头，但不会显示图层名称〕

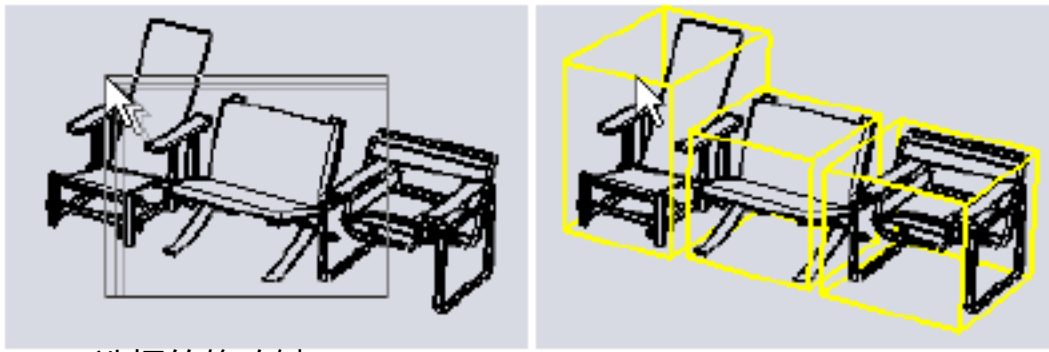
(2) 窗口选择和穿插选择

你可以用选择工具拖出一个矩形来快速选择多个元素和/或物体。留意，从左往右拖出的矩形选框只选择完全包含在矩形选框中实体，这叫做“窗口选择”；从右往左拖出的矩形选框会选择矩形选框以内的和接触到的全部实体，这叫做“穿插选择”。

窗口选择: 只选择完全包含在矩形选框中实体。



穿插选择: 选择矩形选框以内的和接触到的全部实体

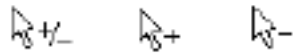


(3) 选择的修改键

你可以用 Ctrl 和 Shift 这两个修改键来进展扩展选择：

按住 Ctrl 键，选择工具变为增加选择，可以将实体添加到选集中。

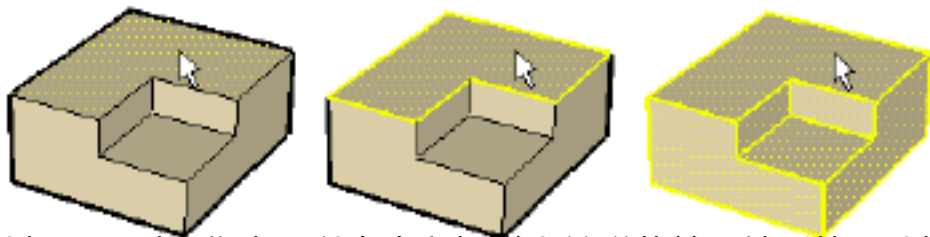
按住 Shift 键，选择工具变为反选，可以转变几何体的选择状态。〔已经选中的物体会被取消选择，反之亦然〕。同时按住 Ctrl 键和 Shift 键，选择工具变为削减选择，可以将实体从选集中排解。



选择修改键: 反选, 增加, 减少

(4) 扩展选择

用选择工具在物体元素上快速点击数次会自动进展扩展选择。例如，在一个外表上点击两次是同时选择外表及其边线。在外表上点击三次会同时选择该外表和全部与之有邻接的几何体。



使用选择工具时，你也可以右击鼠标弹出关联菜单。然后从“选择”子菜单中进展扩展选择，包括选择轮廓线，相邻的外表，全部的连接物体，同一图层的全部物体，一样材质的全部物体。

(5) 全部选择或取消选择

要选择模型中的全部可见物体，可以使用菜单命令(编辑>全选)，或按组合键 Ctrl+A。

取消当前的全部选择，只要在绘图窗口的任意空白区域点击即可。也可以使用菜单命令(编辑>取消选择)，或按组合键 Ctrl+T。

(6) 创立组和编辑组

创立一个选集后，假设你想在以后快速重选择，可以将其创立为一个群组。(编辑>编组) 一旦定义了一个组，组中的全部元素就被看作一个整体，选择时会选中整个组。这样可以用来创立诸如车或树的快速选集。创立组的另一个优点是，组内的元素和外部物体分隔开了，这样就不会被直接转变。(编辑>炸开/取消组)可以将几何体恢复为正常的线和面。不取消组而对组进展编辑，只要用选择工具在组上双击，或者选中组后再按回车。这样就可以进入内部编辑。编辑完在组的外部点击或者按 Esc 键退出。

2、删除工具

删除工具可以直接删除绘图窗口中的边线，关心线，以及其他的物体。它的另一个功能是隐蔽和柔化边线。

(1) 删除几何体

激活删除工具，点击想删除的几何体。你也可以按住鼠标不放，然后在那些要删除的物体上拖过，被选中的物体会亮显，再次放开鼠标就可以全部删除。

假设你偶然选中了不想删除的几何体，你可以在删除之前按 Esc 键取消这次的删除操作。

假设鼠标移动过快，可能会漏掉一些线，把鼠标移动得慢一点，重复拖曳的操作，就像真的在用橡皮擦那样。

提示: 要删除大量的线，更快的做法应当是：先用选择工具进展选择，然后按键盘上的Delete 键删除。你也可以选择编辑菜单中的删除命令来删除选中的物体。

(2) 隐蔽边线

使用删除工具的时候，**按住 Shift 键**，就不是在删除几何体，而是**隐蔽边线**。

(3) 柔化边线

使用删除工具的时候，**按住 Ctrl 键**，就不是在删除几何体，而是**柔化边线**。同时按住**Ctrl 和 Shift 键**，就可以用删除工具**取消边线的柔化**。更多信息请看柔化边线。

3、填充工具

填充工具用于给模型中的实体安排材质〔颜色和贴图〕。你可以给单个元素上色，填充一组相连的外表，或者置换模型中的某种材质。

(1) 应用材质

1. 激活填充工具。自动翻开材质扫描器。材质面板可以游离或吸附于绘图窗口的任意位置。当前激活的材质显示在面板的左上角。“X”号表示当前材质是默认材质。

2. 点击标签中的材质样本就可以转变当前材质。“材质库”标签显示的是保存在材质库中的材质，你可以在下拉框中选择材质库。“模型中”标签显示的是当前模型中的材质。

3. 在面板中选好需要的材质后，移动鼠标到绘图窗口中，光标显示为一个油漆桶，在要上色的物体元素上点击就可赐予材质。假设你先用选择工具选中多个物体，那就可以同时给全部选中的物体上色。

(2) 填充的修改快捷键

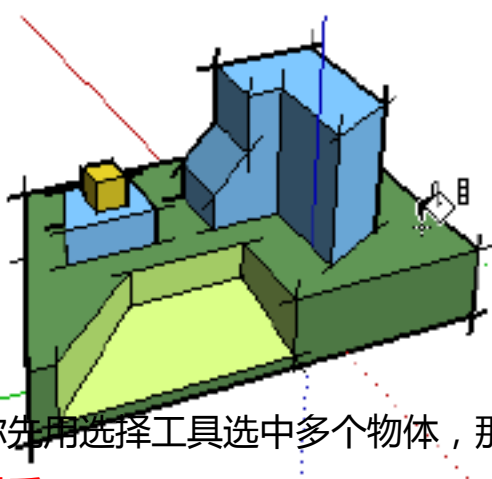
利用 **Ctrl, Shift, Alt** 修改键，填充工具可以快速地给多个外表同时安排材质。这些修改键可以加快设计方案的材质推敲过程。

单个填充

填充工具会给你点击的单个边线或外表赐予材质。假设你先用选择工具选中多个物体，那就可以同时给全部选中的物体上色。

邻接填充(CTRL)

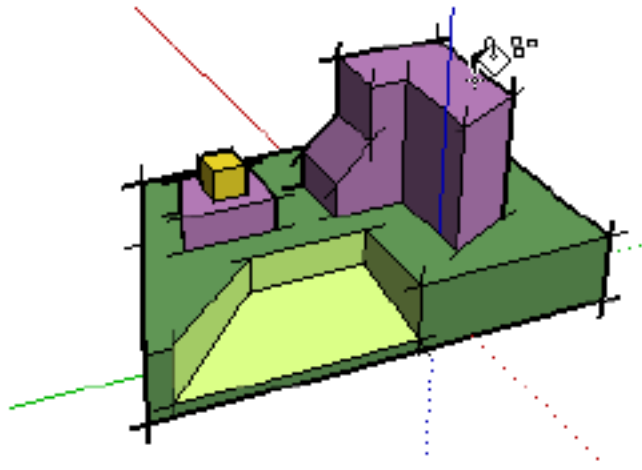
填充一个外表时按住 **Ctrl** 键，会同时填充与所选外表相邻接并且使用一样材质的全部外表



假设你先用选择工具选中多个物体，那么邻接填充操作会被限制在选集之内。

替换材质(SHIFT)

填充一个外表时按住 **Shift** 键，会用当前材质替换所选外表的材质，模型中全部使用该材质的物体都会同时转变材质。



假设你先用选择工具选中多个物体，那么替换材质操作会被限制在选集之内。

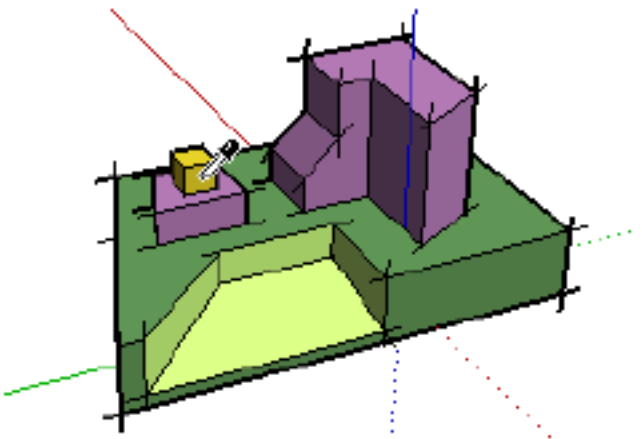
邻接替换(CTRL+SHIFT)

填充一个外表时同时按住 Ctrl 和 Shift 键，就会实现上述两种的组合效果。填充工具会替换所选外表的材质，但替换的对象限制在与所选外表有物理连接的几何体中。

假设你先用选择工具选中多个物体，那么邻接替换操作会被限制在选集之内。

提取材质(ALT)

激活填充工具时，按住 Alt 键，再点击模型中的实体，就能提取该实体的材质。



提取的材质会被设置为当前材质。然后你就可以用这个材质来填充了。

(3) 给组或组件上色

当你给组或组件上色时，你是将材质赐予整个组或组件，而不是内部的元素。组或组件中全部安排了默认材质的元素都会继承赐予组件的材质。而那些安排了特定材质的元素〔例如下面的卡车的挡风玻璃，缓冲器和轮胎〕则会保存原来的材质不变



将组或组件炸开后，使用默认材质的元素的材质就会固定下来。

4、移开工具

移开工具可以移动，拉伸和复制几何体。也可以用来旋转组件。

(1) 移动几何体

1. 首先，用选择工具指定要移动的元素或物体。
2. 激活移开工具。
3. 点击确定移动的起点。移动鼠标，选中的物体会跟着移动。一条参考线会消灭在移动的起点和终点之间，数值掌握框会动态显示移动的距离。你也可以输入一个距离值，具体方法看下面。

4. 再次点击确定。

选择和移动

假设没有选择任何物体的时候激活移开工具。这时移动光标会自动选择光标处的任何点、线、面或物体。但是，用这

这个方法，你一次只能移动一个实体。另外，用这个方法，点取物体的点会成为移动的基点。

假设你想准确地将物体从一个点移动到另一个点，你应领先用选择工具来选中需要移动的物体，然后用移开工具来指定准确的起点和终点。

移动时锁定参考

在进展移动操作之前或移动的过程中，你可以按住 **Shift 键** 来锁定参考。这样可以避开参考捕获受到别的几何体的干扰。

移动组和组件

移动组件实际上只是移动该组件的一个关联体，不会转变组件的定义，除非你直接对组件进展内部编辑。

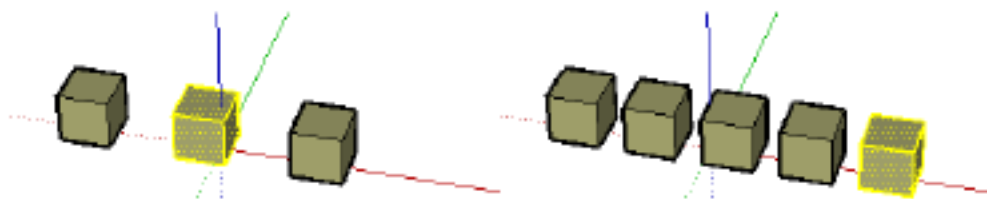
假设一个组件吸附在一个外表上，移动的时候它会连续保持吸附直到移动出这个外表时才断开连接。吸附组件的副本仍旧不变。

(2) 复制

1. 先用选择工具选中要复制的实体。
2. 激活移开工具。
3. 进展移动操作之前，按住 Ctrl 键，进展复制。
4. 在完毕操作之后，留意复制的几何体处于选中状态，原物体则取消选择。你可以用同样的方法连续复制下一个，或者使用多重复制来创立线性阵列。

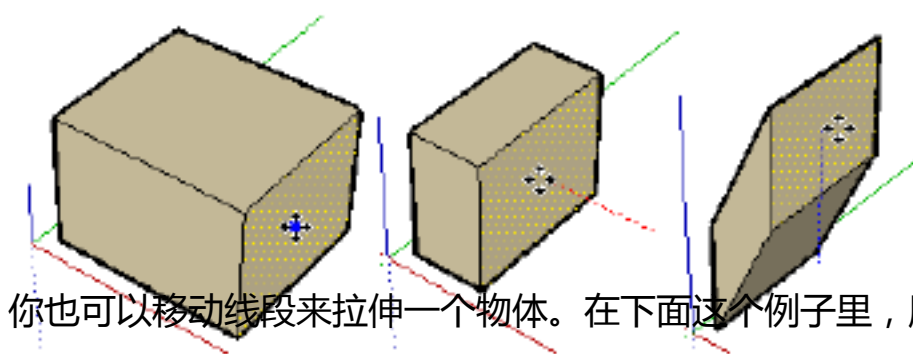
[3] 创立线性阵列 (多重复制)

1. 首先，按上面的方法复制一个副本。
2. 复制之后，输入一个复制份数来创立多个副本。例如，输入 2x (或 *2) 就会复制 2 份。另外，你也可以输入一个等分值来等分副本到原物体之间的距离。例如，输入 5/ (或 /5) 会在原物体和副本之间创立 5 个副本。在进展其它操作之前，你可以持续输入复制的份数，以及复制的距离。

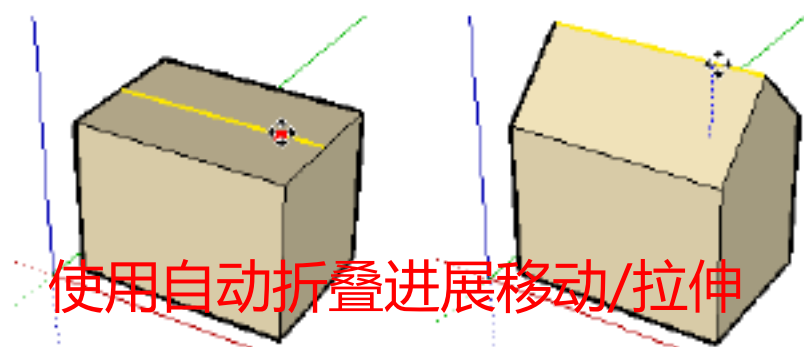


(4) 拉伸几何体

当你移动几何体上的一个元素时，SketchUp 会按需要对几何体进展拉伸。你可以用这个方法移动点、边线，以及外表。例如，下面所示的外表可以向红轴的负方向移动或向蓝轴的正方向移动：



你也可以移动线段来拉伸一个物体。在下面这个例子里，所选线段往蓝轴正方向移动，形成了坡屋顶。



使用自动折叠进展移动/拉伸

假设一个移动或拉伸操作会产生不共面的外表，SketchUp 会将这些外表自动折叠。任何时候你都可以 **按住 Alt**

键，强制开启自动折叠功能。

(4) 输入准确的移动距离

移动、复制、拉伸时，数值掌握框会显示移动的距离长度，长度值承受参数设置对话框中的单位标签里设置的默认单位。你可以指定准确的移动距离，终点确实定坐标或相对坐标，以及多重复制的线性阵列值。

输入移动距离

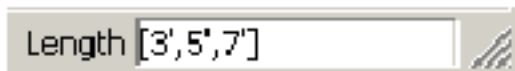
在移动中或移动后，你都可以输入的移动距离，按回车确定。假设你只输入数字，SketchUp 会使用当前文件的单位设置。你也可以为输入的数值指定单位，例如，英制的 (3" -6 ") 或者公制的 (3.652m)。SketchUp 会自动换算。输入负值 (-35cm) 表示向鼠标移动的反方向移动物体。

输入三维坐标

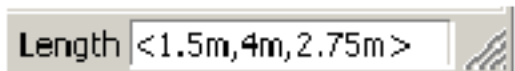
除了输入距离长度，SketchUp 也可以按准确的三维坐标来确定移动的终点。**使用 [] 或 <> 符号**，可以

指定确定坐标或相对坐标。

确定坐标: [x, y, z] 相对于当前绘图坐标轴:



相对坐标: <x, y, z> 相对于起点:



留意: 具体格式依靠于你的计算机系统的区域设置。对于一些欧洲用户，分隔符号是分号，那坐标格式就应当是: [x; y; z]

输入多重复制的阵列数值

按住 Ctrl 键进展移动复制时，你可以通过键盘输入来实现多重复制。例如，输入 (3x) 或 (*3) 会复制 3 份。使用等分符号，(3/) 或 (/3)，也会复制三份，但副本是将源物体和第一个副本之间的距离等分。**你可以持续输入复**

制的份数，以及复制的距离。

5、旋转工具

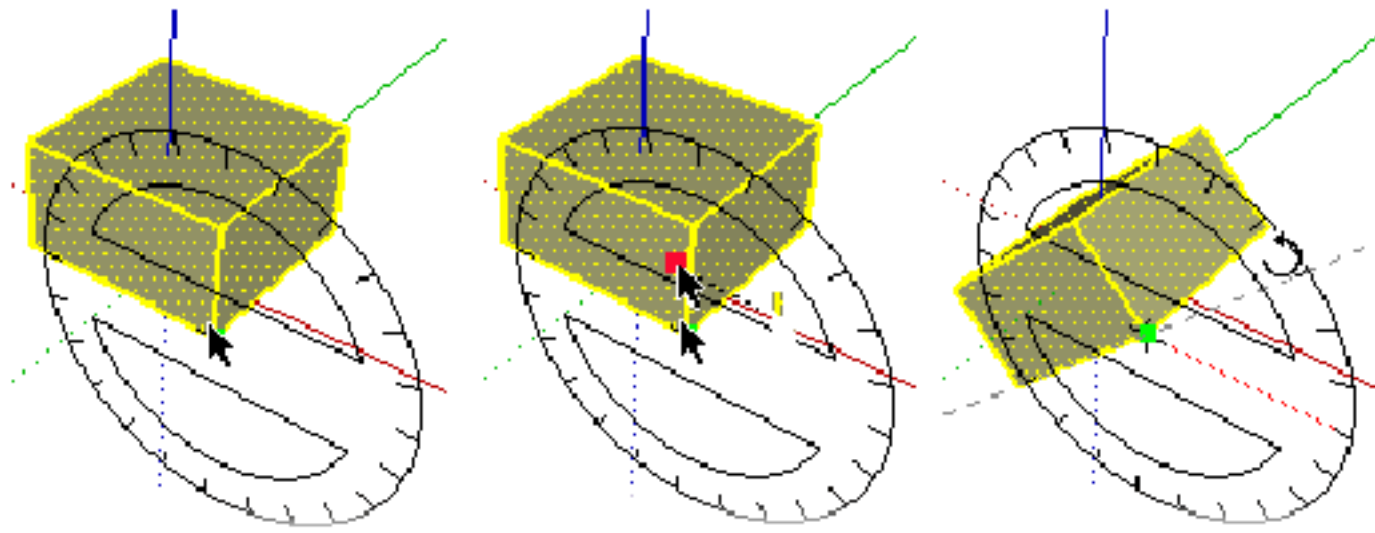
可以在同一旋转平面上旋转物体中的元素，也可以旋转单个或多个物体。假设是旋转某个物体的一部份，旋转工具可以将该物体拉伸或扭曲。

(1) 旋转几何体

1. 用选择工具选中要旋转的元素或物体。
2. 激活旋转工具。
3. 在模型中移动鼠标时，光标处会消灭一个旋转“量角器”，可以对齐到边线和外表上。**你可以按住 Shift 键来**

锁定量角器的平面定位。

4. 在旋转的轴点上点击放置量角器。你可以利用 SketchUp 的参考特性来准确地定位旋转中心。
5. 然后，点取旋转的起点，移动鼠标开头旋转。假设开启了参数设置中的角度捕获功能，你会觉察在量角器范围内移动鼠标时有角度捕获的效果，光标远离量角器时就可以自由旋转了。

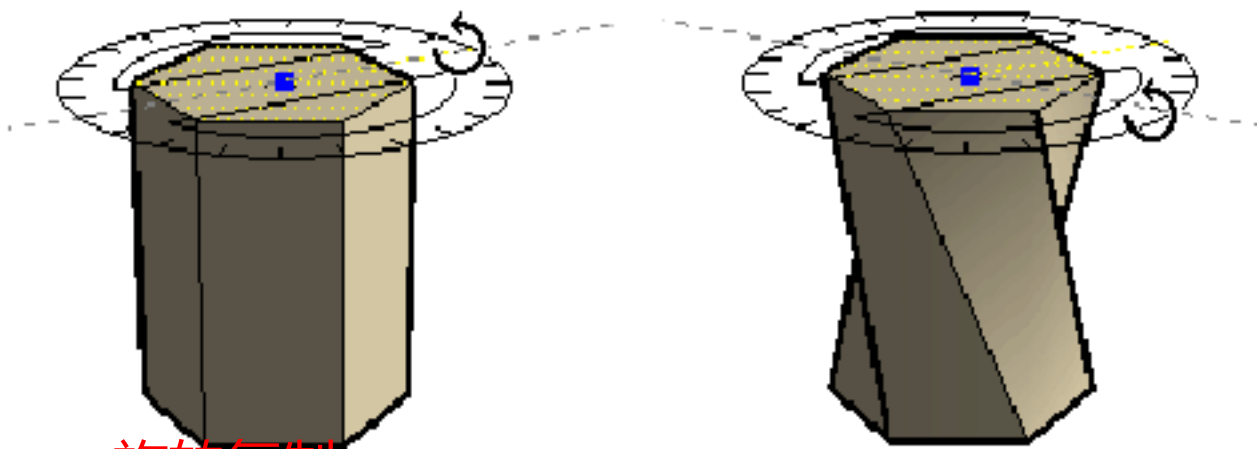


1. 旋转到需要的角度后，再次点击确定。你可以输入准确的角度和环形阵列值。

提示：你也可以在没有选择物体的状况下激活旋转工具。此时，旋转工具按钮显示为灰色，并提示你选择要旋转的物体。选好以后，可以按 Esc 键或旋转工具按钮重激活旋转工具。

旋转拉伸和自动折叠

当只选择物体的一部份时，旋转工具也可以用来拉伸几何体。假设旋转会导致一个外表被扭曲或变成非平面时，将激活 SketchUp 的自动折叠功能。



(2) **旋转复制**

和移开工具一样，旋转前按住 Ctrl 键可以开头旋转复制。

(3) 利用 **多重复制创立环形阵列**

用旋转工具复制好一个副本后，你还可以用多重复制来创立环形阵列。和线性阵列一样，可以在数值掌握框中输入复制份数或等分数。例如，旋转复制后输入 **" 5x "** 表示复制 5 份。



使用等分符号， **" 5/ "**，你也可以复制 5 份，但他们将等分源物体和第一个副本之间的旋转角度。在进展其它操作之前，你可以持续输入复制的份数，以及复制的角度。

(4) **输入准确的旋转值**

进展旋转操作时，旋转的角度会在数值掌握框中显示。在旋转的过程中或旋转之后，可以输入一个数值来指定角度。

输入旋转角度

要指定一个旋转角度的度数，输入数值即可。你也可以输入负值表示往当前指定方向的反方向旋转。

输入多重复制的环形阵列值

按住 Ctrl 键进展旋转复制之后，你可以输入复制份数或等分数来进展多重复制。

6 、比例工具

比例工具可以缩放或拉伸选中的物体。

(1) 缩放几何体

1. 使用选择工具选中要缩放的几何体元素。
2. 激活比例工具。
3. 点击缩放夹点并移动鼠标来调整所选几何体的大小。不同的夹点支持不同的操作。留意，鼠标拖曳会捕获整倍缩放比例 (1.0, 2.0, 等)也会捕获 .5 倍的增量 (0.5, 1.5, 等)。
4. 数值掌握框会显示缩放比例。你可以在缩放之后输入一个需要的缩放比例值或缩放尺寸。详见下面。

缩放可自动折叠的几何体

SketchUp 的自动折叠功能会在全部的缩放操作中自动起作用。SketchUp 会依据需要创立折叠线来保持平面的外表。

缩放二维外表或图像

二维的外表和图像可以像三维几何体那样进展缩放。缩放一个外表时，比例工具的边界盒只有八个夹点。可以结合 **Ctrl 键和 Shift 键** 来操作这些夹点，用法和三维边界盒类似。

缩放处于红绿轴平面上的一个外表时，边界盒只是一个二维的矩形。假设缩放的外表不在当前的红绿轴平面上，边界盒就是一个三维的几何体。你要对外表进展二维的缩放，可以在缩放之前先对齐绘图坐标轴到外表上。

缩放组件和组

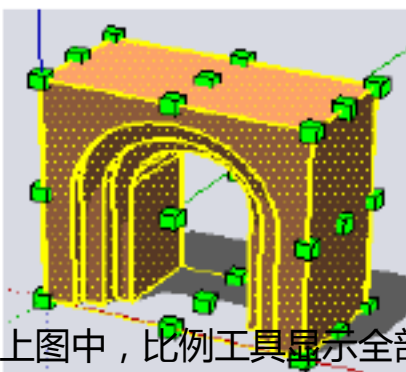
缩放组件和群组与缩放一般的几何体是不同的。

在组件外对整个组件进展外部缩放并不会转变它的属性定义，只是缩放了该组件的一个关联组件而已。该组件的其他关联组件保持不变。这样你就可以得到模型中的同一组件的不同缩放比例的版本。假设你在组件内部进展缩放，就会修改组件的定义，从而全部的关联组件都会相应地进展缩放。

可以直接对组进展缩放，由于组没有相关联的组。

(2) 缩放/拉伸选项

除了等比缩放，还可以进展非等比缩放，即一个或多个维度上的尺寸以不同的比例缩放。非等比缩放也可以看作拉伸。你可以选择相应的夹点来指定缩放的类型：



上图中，比例工具显示全部可能用到的夹点。有些隐蔽在几何体后面的夹点在光标经过时就会显示出来，而且也是可以操作的。你也可以翻开 X 光透视显示模式，这样就可以看到隐蔽的夹点了。

对角夹点

对角夹点可以沿所选几何体的对角方向缩放。默认行为是等比缩放，在数值掌握框中显示一个缩放比例或尺寸。

边线夹点

边线夹点同时在所选几何体的对边的两个方向上进展缩放。默认行为是非等比缩放，物体将变形。数值掌握框中显示两个用逗号隔开的数值。

外表夹点

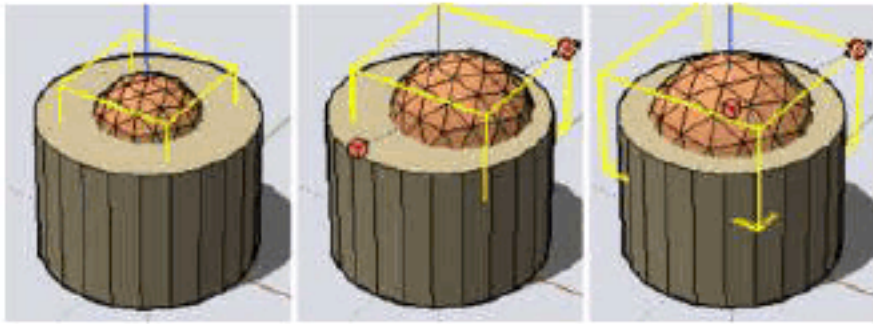
外表夹点沿着垂直面的方向在一个方向上进展缩放。默认行为是非等比缩放，物体将变形。数值掌握框中显示和承受输入一个数值。

(3) 缩放修改键

Ctrl 键：中心缩放

夹点缩放的默认行为是以所选夹点的对角夹点作为缩放的基点。但是，你可以在缩放的时候按

住 **Ctrl** 键来进展中心缩放

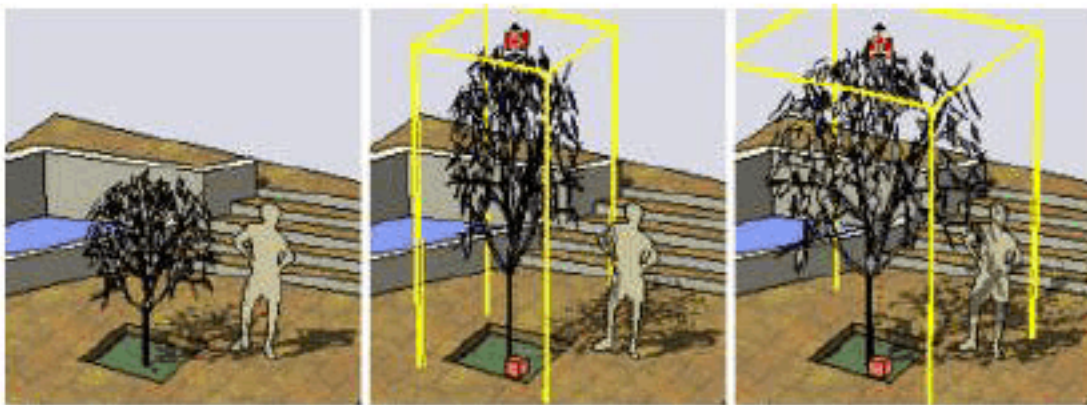


(a) 开始缩放. (b) 默认行为. (c) 用 **Ctrl** 键锁定为中心缩放.

Shift 键：等比/非等比缩放

Shift 键可以切换等比缩放。虽然在推敲形体的比例关系时，边线和外表上的夹点的非等比缩放功能是很有用的。但有时候保持几何体的等比例缩放也是很有必要的。

在非等比缩放操作中，你可以按住 **Shift** 键，这时就会对整个几何体进展等比缩放而不是拉伸变形。



同样的，在使用对角夹点进屏等比缩放时，可以按住 **Shift** 键切换到非等比缩放。

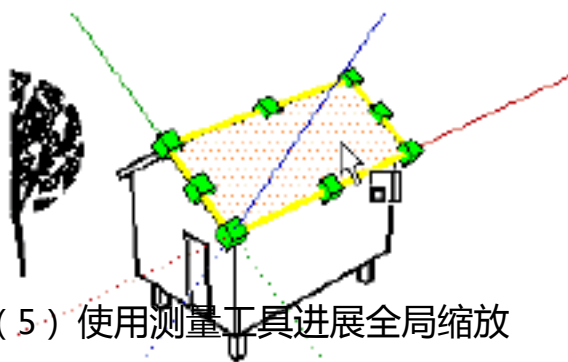
(a) 物体. (b) 操作顶面的夹点. (c) 用 **Shift** 键锁定为等比例.

Ctrl + SHIFT

同时按住 **Ctrl** 键和 **Shift** 键，可以切换到所选几何体的等比/非等比的中心缩放。

(4) 使用坐标轴工具掌握缩放的方向

你可以先用坐标轴工具重放置绘图坐标轴，然后就可以在各个方向进展准确的缩放掌握。重放置坐标轴后，比例工具就可以在的红/绿/蓝轴方向进展定位和掌握夹点方向。这也是在某一特定平面上对几何体进展镜像的便利方法。



(5) 使用测量工具进展全局缩放

比例工具可以缩放模型的一局部，另外还可以用 SketchUp 的测量工具来对整个模型进展全局缩放。

(6) 输入准确的缩放值

要指定准确的缩放值，可以在缩放的过程中或缩放以后，通过键盘输入数值。

输入缩放比例

直接输入不带单位的数字即可。2.5 表示缩放 2.5 倍。-2.5 也是缩放 2.5 倍，但会往夹点操作方向的反方向缩放。这可以用来创立镜像物体。缩放比例不能为 0。

输入尺寸长度

除了缩放比例，SketchUp 可以按指定的尺寸长度来缩放。输入一个数值并指定单位即可。例如，输入 2' 6" 表示将长度缩放到 2 英尺 6 英寸，2m 表示缩放到 2 米。

