



第 2 章

最常用插件(各业通用)

本章要介绍 20 种各行业通用的，最为常用的 SketchUp 插件。如按照工具条统计，至少包括 260 个以上的工具图标；若将菜单功能包括在内进行统计，至少有 350 个以上功能项。比如以下这些工具：

- JHS Powerbar (JHS 超级工具条)
- Fredo6 Tools (弗雷多工具箱)
- Round Corner (弗雷多倒角)
- Fredo Scale (自由比例扭曲缩放)
- JointPushPull Interactive (联合推拉)
- Selection Toys (选择工具)
- Chrisp RepairAddFace DWG (DWG 修复工具)
- JF MoveIt (精确移动)
- PerpendicularFaceTools (路径垂面工具)
- Select Curve (选连续线)

这些都是作者用了 10 年以上，每天都要多次使用的重要工具，其中有些工具每天要使用上百次，甚至还专门设置了快捷键，郑重地推荐给读者。



2.1 关于各种库文件

很多初学者使用插件时碰到的问题，尤其是在 SketchUp 启动时弹出来一连串提示，应有半数是在库的安装和更新上面（此外还有收费插件的权限问题）。

1. 库文件

前面介绍了“rb”“rb + 文件夹”“rbs”“rbe”“rbz”五种不同的插件格式。此外，还有一种特殊情况的文件，它看起来像插件，其实不是，它没有具体的功能，却不能缺少，这就是所谓的各种库文件。

有些插件的作者把一些常用的子程序和共用的文件做成多个插件共用的运行库，还有多国语言通用的语言库；有了这些预置的库，新写的插件只要去调用里面的各种子程序和通用文件即可，这大大减少了插件开发的工作量。但是用户只有提前安装这些库文件才能获得插件的正常功能。新出现的插件常常还需要更新这些库，缺少某些库或者没有及时更新这些库，插件非但不能正常运行，还会不断弹出各种提示信息。下面列出几种常见的库，今后这种库会越来越多，请经常关注新出现的库并时常更新原有的库。

LibFredo6（Fredo6 基础扩展库）

LibFredo6（多国语言编译库）

AMS Library（AMS 运行库）

TT Library（TT 插件编译库）

BGSketchup Library（BGSketchup 运行库）

.....

很多初学者用插件碰到的问题，尤其是 SketchUp 启动时一连串的弹窗提示，半数以上是出在这些库的安装和更新上面（此外还有收费插件的权限问题），所以我们必须引起足够的注意。

2. 关于 LibFredo6（多国语言编译库）

下面以弗雷多的 LibFredo6（多国语言编译库）为例说明库的重要性，顺便介绍一下如何把弗雷多编写的英文插件变成中文界面。

图 2.1.1 所示是刚刚安装好的 LibFredo6（多国语言编译库），想要使这个库起作用，还需要做如下的设置。

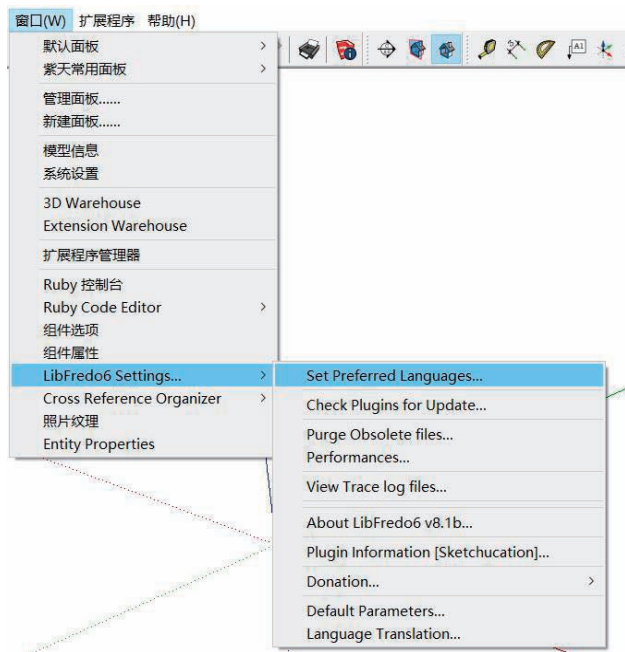


图 2.1.1 多国语言编译库

- 如图 2.1.1 所示，选择【窗口→ LibFredo6 Settings → Set Preferred Languages】命令，在弹出的对话框里选择“ZH Chinese/ 中文”选项。
- 重新启动 SketchUp 后，同一个菜单变成了中文的，如图 2.1.2 所示。更重要的是，所有已经安装或即将安装的弗雷多编制的插件都将以中文显示。
- 一些用 LibFredo6（多国语言编译库）翻译的弗雷多插件的中文翻译并不准确，此时，我们可以选择【窗口→ LibFredo6 运行库设置→语言翻译】命令，在打开的对话框里找到翻译不准确的英文单词或短语，并修改成准确的中文。
- 在【窗口→ LibFredo6 运行库设置】菜单里还有更多可设置的项目，请自行研究应用。

3. 关于 TT Library（TT 插件编译库）

这是原来的 TT_Lib²，现在正式更名为 TT Library。它并不是单独运行的插件，而是一些代码调用库，由 ThomThom 开发的一些插件调用，因此大部分 ThomThom 开发的插件需要先安装 TT Library 才能运行。其安装方法同普通插件一样，正常安装 rbz 文件即可。注意：选择【扩展程序→扩展程序管理器→管理】命令可及时更新 TT Library。

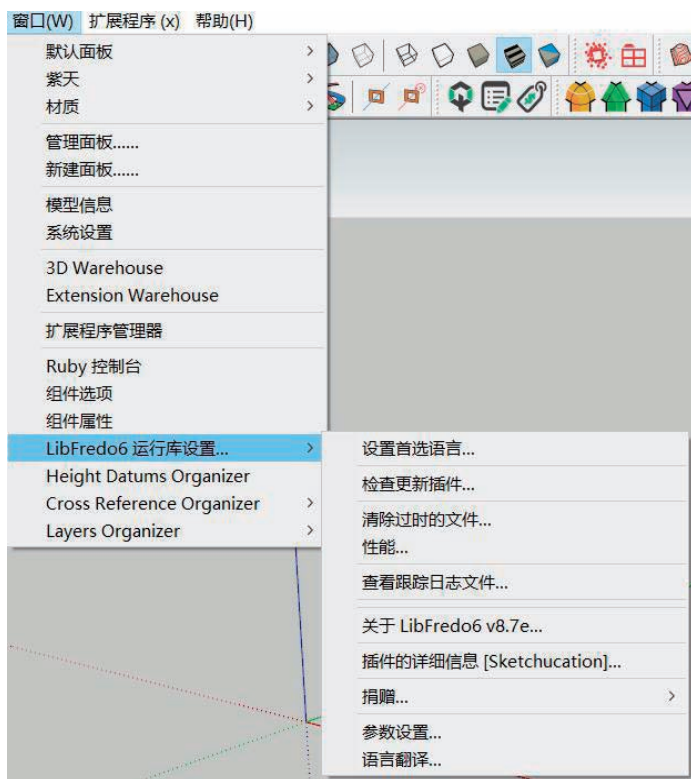


图 2.1.2 设置成中文后的菜单命令

2.2 JHS Standard (JHS 标准工具条) 部分工具可常驻

JHS 的标准工具条，如果完整显示出来，一共有 88 个工具，如图 2.2.1 所示。本节附件里有该插件的 V2017 中英文两个版本，可在 2022 以下版本的 SketchUp 里安装使用。



图 2.2.1 JHS 标准工具条的全部工具



并非都是必须显示的，可取消不需要随 SketchUp 一起启动的项目（大多与 SketchUp 原生工具重复）。图 2.2.5 中只勾选最有价值的功能，重新启动 SketchUp 后，新的 JHS 标准工具条如图 2.2.5 所示。

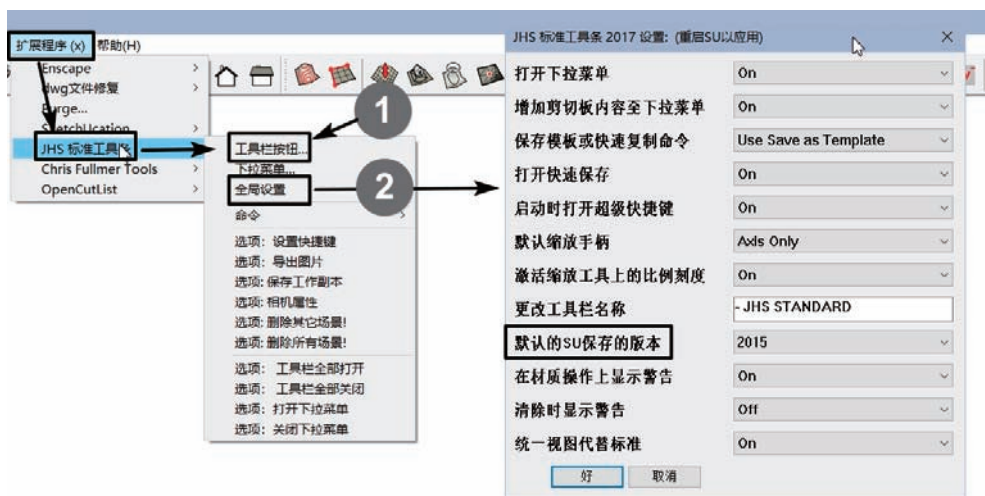


图 2.2.3 打开全局设置面板



图 2.2.4 “工具栏设置”面板



图 2.2.5 可考虑留下（或常驻）的工具

（2）单击图 2.2.3 ②所示的“全局设置”命令，弹出图 2.2.3 右侧的设置面板，建议全部保留默认设置。

3. 为什么要摒弃 JHS 标准工具条的 60 多个功能，仅留下一小部分

（1）桌面上的工具栏越简洁越好，用起来方便，也少占用宝贵的作图空间。

（2）如果把 JHS 标准工具栏的 88 个工具全部调出来，将占用很大一块作图空间，大多数笔记本电脑要占用两行以上，台式显示器也要占用一行多。而这些工具中的大多数都跟 SketchUp 原有工具重复，还有很多是不常用、不实用的功能。

（3）尽可能用 SketchUp 自带的工具栏，这对初学者的学习，以及师生、同事之间的交流非常重要。

（4）对于 SketchUp 的基本工具，熟手们都用快捷键，很少去单击工具图标。

4. 较有价值的 21 个功能（并非建议安装）

（1）图 2.2.5 中的第一个工具是“添加正交视图”。单击它以后，可以把一个模型分别形成六个“正交视图”（所谓正交视图，就是平行投影视图），以方便导出二维图样，如图 2.2.6 所示。对于熟手，这个功能也可以用“场景”或 LayOut 命令来实现，所以该功能并非是必须的。

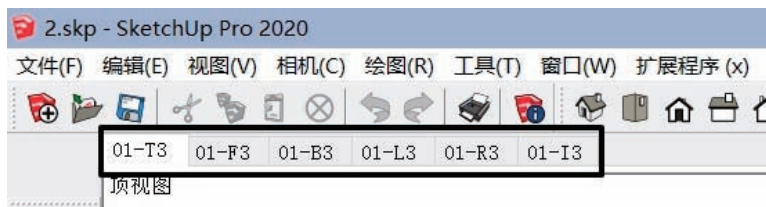


图 2.2.6 添加正交视图

图中字母缩写的含义如下。

- T: top view（顶视图）。
- F: front view（前视图）。
- B: back view（后视图）。
- L: left view（左视图）。



- R: right view (右视图)。
- I: individual view (单独场景)。

(2) 图 2.2.5 中的第二个工具是“正反面检查”。这个功能是为建模时马马虎虎的人准备的——有人在没有彻底检查正反面的情况下就匆匆赋了材质,结果到渲染的时候,反面出现一个“黑洞”(视渲染工具不同而异)。渲染前单击这个工具,模型中凡是正向朝外的面以绿色显示,反向朝外的面用红色显示。再次单击工具,结束检查返回常态。

(3) 图 2.2.5 中的第三个工具是“CAD 风格”。单击它以后, SketchUp 模型将变成“黑底白线”状态,如图 2.2.7 所示;再次单击则返回常态。

(4) 图 2.2.5 中的第四个工具是“线色随轴”,单击它后,模型中跟红绿蓝三轴平行的轮廓线分别以红绿蓝三色表示,不平行于任何轴的线条用黑色表示,如图 2.2.8 所示。在创建大型模型时,需要钻到模型中间去操作,看不见红绿蓝轴的时候就可以单击它,指出正确的方向。再次单击则返回常态。

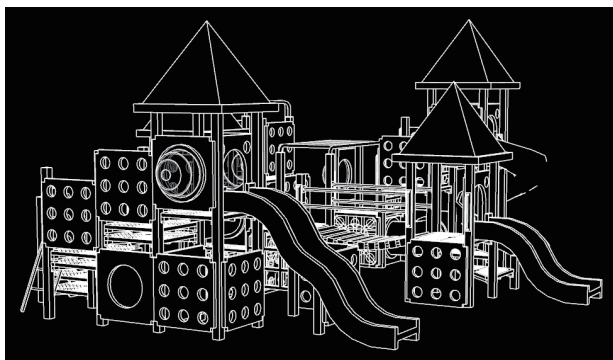


图 2.2.7 CAD 风格

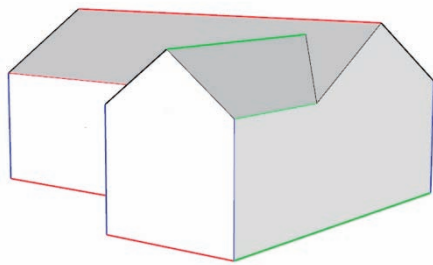


图 2.2.8 线色随轴

(5) 图 2.2.5 中的第五个工具是“随图层颜色显示”。SketchUp 为每一个图层都自动给出一种默认的颜色(可以改变),如果模型需要渲染,可以提前把同样材质的面归入到同一个图层中。单击这个按钮后,同一图层的面全部用相同的颜色显示,如图 2.2.9 所示。导出这样的模型,在渲染工具里成批替换材质就会很方便。



图 2.2.9 可留下(或常驻)的工具

(6) 接下来的七个工具都跟显示/隐藏有关,其中有些很好用。因为这些工具的功能比较简单,一看就明白其功能,下面简单说明一下。

- 图 2.2.5 中的第六个工具是“显/隐模型轴线”(即红绿蓝三轴的默认坐标)。

- 图 2.2.5 中的第七个工具是“显 / 隐群组 / 组件轴”（显示组与组件的轴是为了检查或修改组或组件）。
- 图 2.2.5 中的第八个工具是“显 / 隐参考线”（用卷尺工具产生的参考线，包括参考点）。
- 图 2.2.5 中的第九个工具是“显 / 隐所有注释”（包括所有文字和尺寸，与下一个功能类似）。
- 图 2.2.5 中的第十个工具是“显 / 隐所有文字”（包括所有文本对象，与上一个功能类似）。
- 图 2.2.5 中的第十一个工具是“显 / 隐所有标注”（包括圆和弧标注）。
- 图 2.2.5 中的第十二个工具是“显 / 隐水印”（包括“风格面板 / 水印”里的所有文字和图像）。

（7）图 2.2.5 中的第十三个工具是“选择相同材质”。先选中这种材质的面，再单击这个工具，模型中相同材质的面会同时被选中，相当于右键菜单里的“选择”→“使用相同材质的所有项”功能，通常是为了同时删除或更换某种材质。

（8）图 2.2.5 中的第十四个工具是“仅选线”，第十五个工具是“仅选面”。这两个工具是一组，用法如下：选择好模型的某个或某些对象（在组或组件外选择无效），然后单击“仅选线”工具，就只选择其中的边线；单击“仅选面”工具，就只选择其中的面。这样的操作通常用在分拣废线或废面的时候。这是两个比较重要的工具。

（9）图 2.2.5 中的第十六个工具是“隐藏边线”，第十七个工具是“显示边线”。这两个工具也是一组。需要指出的是，真实世界里的万物绝大多数都是有棱角边线的，建模时，即使进行柔化，也应注意保留部分合理存在的边线，所以任何模型若隐藏了所有的边线就会产生严重的失真。请谨慎使用这组工具。

（10）图 2.2.5 中的第十八个工具是“选同群组 / 组件”。建模时做这种选择的目的是为了删除或更换某种相同的组或组件。操作要领是：先选择某个组或组件，再单击这个工具，所有相同的组或组件同时被选中，然后进行删除或编辑、更换。

（11）图 2.2.5 中的第十九个工具是“群组 / 组件转换”。操作要领如下。

- “群组”转“组件”：选中一个或一些群组，再单击该工具，在弹出的对话框中，图 2.2.10 是默认状态，所有被选的群组转成相同的组件；图 2.2.11 中所有被选中的群组转换成各自不同的组件。
- “组件”转“群组”：选中一个组件，再单击该工具，组件即变成群组。

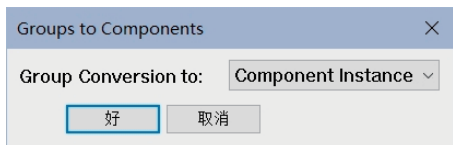


图 2.2.10 所有被选群组转换成相同组件

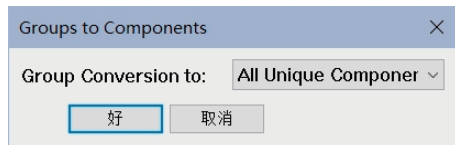


图 2.2.11 所有选中群组转换成不同组件

(12) 图 2.2.5 中的第二十个工具是“快速安全布置”。这是一种留一个安全副本的操作，要点如下。

- 假设需要对图 2.2.12 所示的模型留个副本（通常是为了安全原因）。选择该模型后，再单击“快速安全布置”工具。
- 在弹出的对话框里输入副本偏移保存的距离（副本只能保存在 Z 轴方向），如 2000，即代表在正本上方 2000mm 处保存一个副本（输入负数，副本保存在下方）。
- 单击“好”按钮，该副本创建完成，自动成组后保存在一个新的图层里，并且隐藏。
- 新图层的名称是 _WORKING_COPIES，默认是隐藏状态。
- 图 2.2.13 是打开该图层后，在正本上方 2000mm 处显示副本。

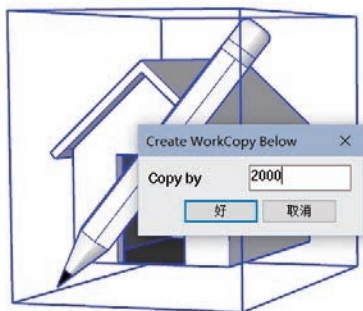


图 2.2.12 输入副本偏离尺寸

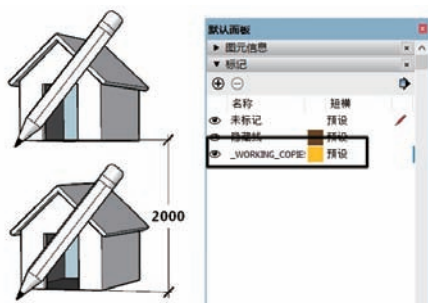


图 2.2.13 显示隐藏的副本

(13) 图 2.2.5 中的第二十一工具是“显/隐图层”，这是一种临时隐藏大多数图层（只留下少许图层）方便建模的方法（免得一个个去关闭图层的麻烦），操作要领如下。

- 假设要对图 2.2.14 的尖顶做编辑，需隐藏尖顶外的其余图层。
- 可在模型中选择尖顶，或在“图层”面板中选择尖顶图层，如图 2.2.14 ①②所示。
- 单击图 2.2.14 ③所示的“显/隐图层”按钮，部分图层取消选择，如图 2.2.15 ②③所示。
- 单击模型空间的空白处，部分图层隐藏，如图 2.2.16 所示。
- 再次单击该工具，可恢复常态。

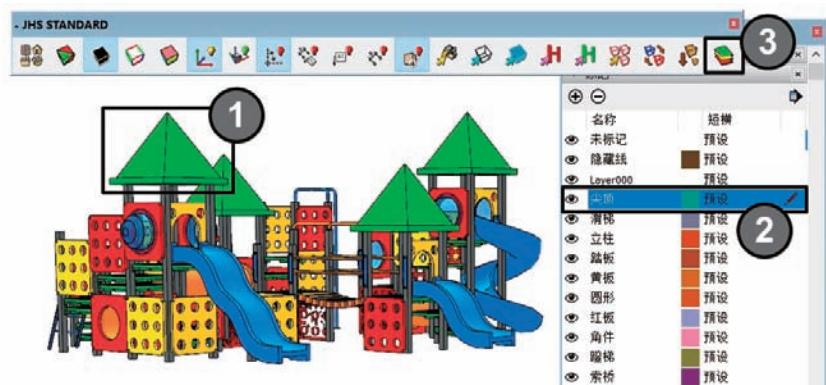


图 2.2.14 显 / 隐图层操作一

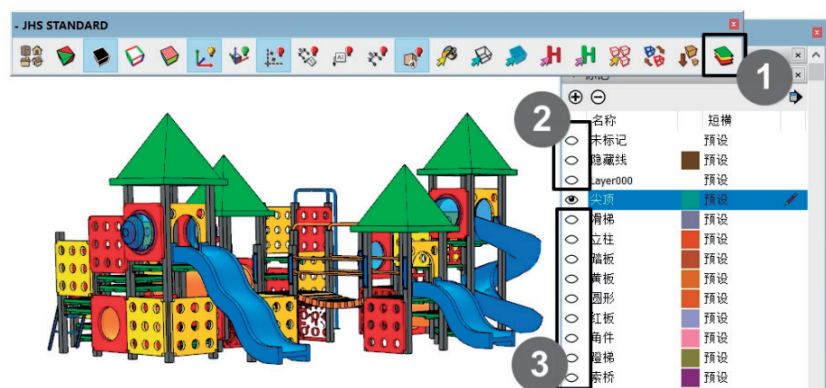


图 2.2.15 显 / 隐图层操作二

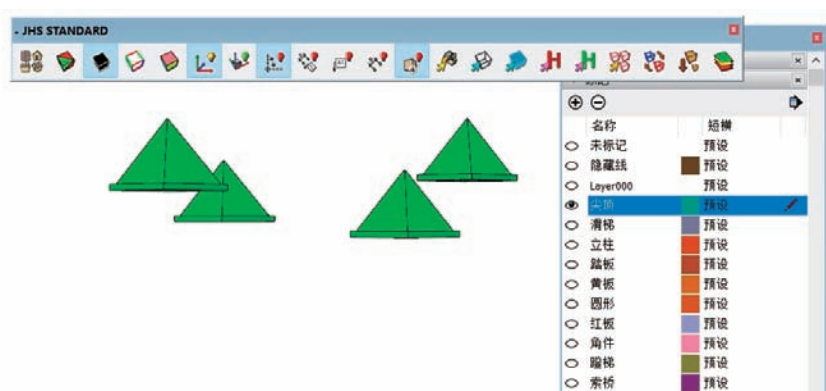


图 2.2.16 显 / 隐图层操作三



5. JHS 标准工具条的另一个版本

JHS 标准工具条还有一种 60 个图标的 2015 版本，如图 2.2.17 所示。其中有大部分工具与 SketchUp 自带的工具重复，也有很多不常用、不实用的，比较有特色的工具没几个。其操作要领与上述 88 个图标相同，可参考进行操作。

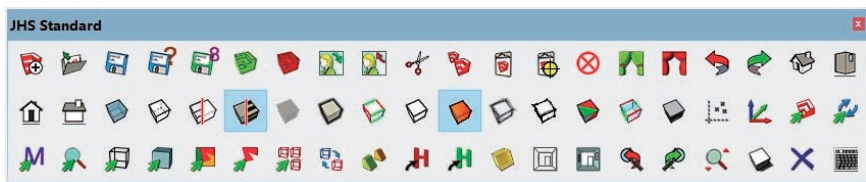


图 2.2.17 另一种 60 个图标的 2015 版本

(1) 第一排：新建、打开、保存、另存为、另存为 SU8、导入 3D 文件、导出 3D 文件、导入图像、导出图像、剪切、复制、粘贴、原位粘贴、删除、添加场景、删除场景、还原、重做、等轴、顶 / 底视图。

(2) 第二排：前 / 后视图、左 / 右视图、X 光、后边线、线框 / 消隐、纯色 / 材质、显 / 隐边线、显 / 隐轮廓线、线颜色随轴、CAD 风格、默认样式、边线抖动、草图样式、正反面检查样式、追踪样式、只显示阴影、显 / 隐参考线、显隐组件轴、全选、反选。

(3) 第三排：选择仓库、镜头缩放、仅选边、仅选面、仅选材质、隔离材质、选同群组 / 组件、群组 / 组件转换、创建副本、隐藏边线、显示边线、隐藏剩余模型、两点透视、视角、上一视角、下一视角、精确缩放、显 / 隐阴影、清理模型、快捷方式。

最后顺便说一下，作者本人从来没有安装过 JHS 标准工具条，原因是其中的大多数工具与 SketchUp 的原生工具重复，其中有特色、实用的工具不多。

2.3 JHS PowerBar (JHS 超级工具条) 大部分可常驻

相较于上一节介绍的 JHS 标准工具条，这一节要介绍的 JHS 超级工具条就完全不一样了，其中的大多数工具都比较实用。图 2.3.1 是把所有工具调出来以后形成的工具条，一共有 46 个工具，另外还有一种 44 个工具的版本（见图 2.3.2），二者的区别在于少了图 2.3.1 框出的两个工具（炸开曲线与均分曲线）。下面列出所有工具的名称，其中有一些将会作较详细的讨论。本节附件里有这个插件的中英文版本，可在 2022 版以前的 SketchUp 安装使用。

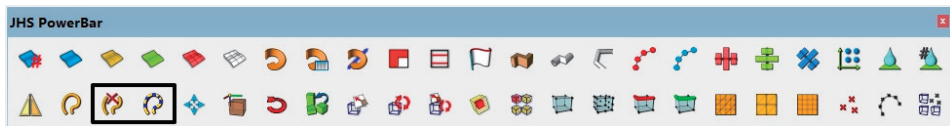


图 2.3.1 46 个工具的版本

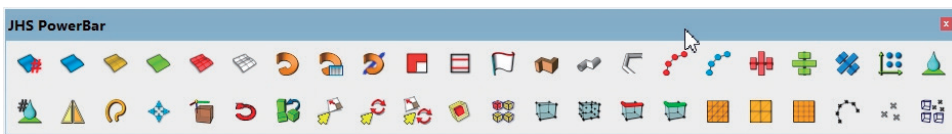


图 2.3.2 44 个工具的版本

1. 工具条与重要的工具

(1) 上排：AMS 增强柔化面板、运行 AMS 增强柔化、轻度柔化、重度柔化、取消柔化、平滑成四边面、直立跟随、按轴设置轴向、按线设置轴向、生成面域、边线偏移、拉线成面、沿路径挤出矩形、路径成管、线转圆柱、沿路径节点阵列、沿路径间距阵列、红轴对齐、绿轴对齐、蓝轴对齐、区域阵列、放置于面、放置于高度。

(2) 下排：镜像物体、焊接线条、炸开曲线、均分曲线、参数移动、对齐工具、三维旋转、旋转物体、随机缩放、随机旋转、随机旋转缩放、组件代理、组件替换、自由变换 3×3、自由变换 4×3、锁定边线、解锁边线、网格生成、平面细分、四边面分割、添加顶点、连点成线、组件节点替换。

2. 工具条的按需定制

跟上一节介绍的 JHS 标准工具条一样，JHS 超级工具条也是可以按需定制的，操作如下。

(1) SketchUp 2022 版按图 2.3.3 左侧①②③所示的顺序单击，调出图 2.3.4 所示的设置面板。

(2) 2021 版之前的 SketchUp，如图 2.3.3 右侧所示，选择【帮助→CADFATHER PACK→POWERBAR ICONS】命令，将弹出图 2.3.4 所示的设置面板，勾选或取消勾选某些项目，重新启动 SketchUp 后设置生效。单击图 2.3.3 左侧④或右侧②处，都会显示一组包含所有工具的菜单，因面积太大，截图略。



图 2.3.3 调出工具栏设置面板



图 2.3.4 工具栏设置面板

下面分成十三组来分别介绍 JHS PowerBar 所有工具的应用要领。

3. 第一组

此处包括 AMS 增强柔化面板、运行 AMS 增强柔化、轻度柔化、重度柔化、取消柔化和平滑成四边形网格一共六个工具，如图 2.3.5 框中所示。



图 2.3.5 柔化相关工具

（1）前两个工具是一组，即 AMS 增强柔化面板和运行 AMS 增强柔化。柔化作业要分两步完成。

第一步：在 AMS 增强柔化面板（图 2.3.6 ①）里进行设置，应用后，设置生效。

第二步：选定柔化对象，单击第二个工具，运行 AMS 增强柔化，结果如图 2.3.6 ④所示。

图 2.3.6 ②的滑块跟 SketchUp 柔化面板相同，建议数值不要超过 90 度。面板中共有五个可选项，大多数情况下保持默认设置即可。

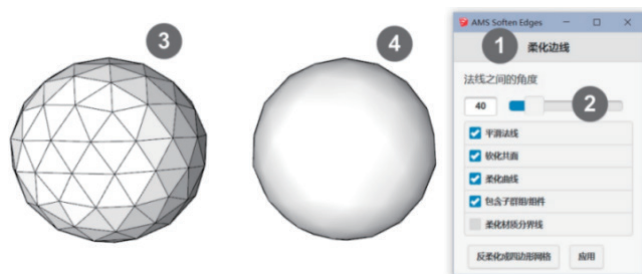


图 2.3.6 增强柔化的用法

（2）图 2.3.5 框选的第 3 ~ 5 个工具分别是轻度柔化、重度柔化和取消柔化。见文知意，没有什么需要解释的，唯建议尽量避免使用重度柔化工具。

（3）图 2.3.5 框选的第六个工具是平滑成四边面。

在 3D 建模领域，广泛将三角形和四边形作为基础单元，有些特殊的地方还使用五边形、六边形和七边形，图 2.3.7 是一些实例。

- 图 2.3.7 ①②是两个以三边面为基础单元的几何体。
- 图 2.3.7 ③的三个对象是以四边形为基础单元的几何体，球体南北极是三面体。
- 图 2.3.7 ④是个十二面体，全部由五边面组成。
- 图 2.3.7 ⑤是六边面和五边面混合而成的球体。

图 2.3.7 的所有对象里，只有图 2.3.7 ③的四边面可以最方便地进行细分平滑运算。比如要将一个四边面细分成两个或四个面，只要将口字形平分成日字形或田字形即可，运算非常简单；计算机对四边面的运算速度最快，资源消耗最少，UV 贴图也简单。如果让计算机处理大量由三边面、五边面组成的模型，因为庞大的运算量和计算机资源的限制，非常容易出现坏线、乱线和破面；因此几乎所有的高级三维建模软件，都将四边面作为一种基础的结构模式。

因为历史原因，SketchUp 默认只支持三边面，用“平滑成四边面”工具则可以弥补这个不足，如果需要，可用它把三边面变成四边面（其实是把相邻的两个三边面合在一起，隐藏掉对角线，即“非平面四边面”），然后让 SketchUp 以四边面为基础单元进行平滑运算。该工具的实际测试效果并不理想，建议用后面要介绍的 QuadFaceTools（四边面工具）。

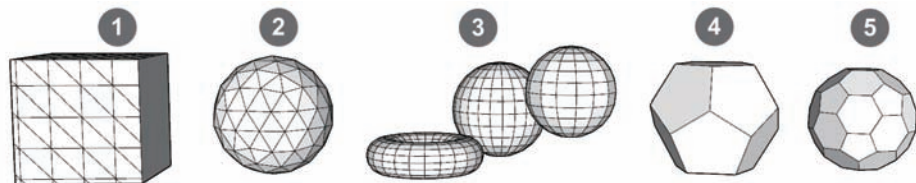


图 2.3.7 不同面形的几何体

4. 第二组

如图 2.3.8 框中所示，有直立跟随、按轴设置轴向、按线设置轴向三个工具。

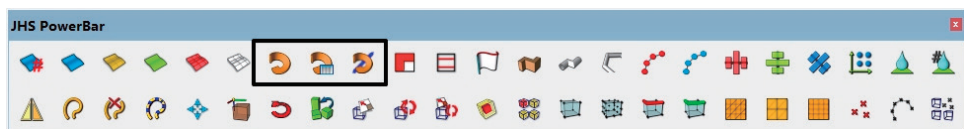


图 2.3.8 第二组的三个工具

- (1) 图 2.3.9 ①是图 2.3.9 右面四个螺旋体的路径与放样截面。
- (2) 图 2.3.9 ②是用 SketchUp 的路径跟随工具放样形成的螺旋体，暴露了它的致命缺陷。
- (3) 同时选中放样路径与放样截面，再单击图 2.3.8 框中的第一个“直立跟随”工具，获得图 2.3.9 ③所示的正常螺旋体。有一个叫作 FAK (Follow me and keep) 的独立插件也可以达到同样的效果，有很多别的插件工具条上也包含有这个功能的插件。
- (4) 同时选中放样路径与放样截面，再单击图 2.3.8 框中第二个工具“按轴设置轴向”，在弹出的数值框中填写旋转数据，如图 2.3.9 ⑤所示，获得图 2.3.9 ④中的“扭转”螺旋体，扭转的方向与程度决定于图 2.3.9 ⑤中的数据。
- (5) 图 2.3.9 ⑥所示的螺旋体的扭转矢量（方向与大小）决定于图 2.3.9 ⑦所指的线段。

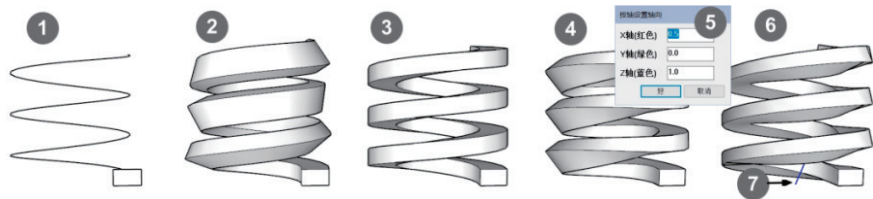


图 2.3.9 路径跟随工具

- (6) 经过无数次的测试，差不多可以确定图 2.3.8 框定的三个工具，只有“直立跟随”工具比较靠谱，建议在图 2.3.4 的设置面板中取消勾选另两个工具。

5. 第三组

图 2.3.10 中框定的三个工具是生成面域、边线偏移、拉线成面，其中生成面域和拉线成面这两个工具非常好用并且重要，“边线偏移”功能似乎多余。

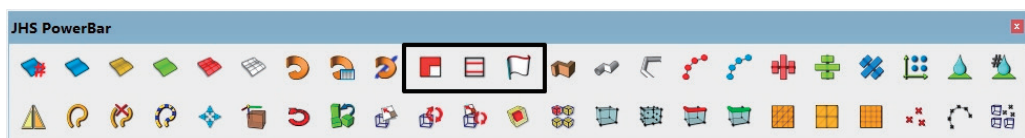


图 2.3.10 第三组的三个工具

(1) 图 2.3.10 框定的第一个工具“生成面域”使用很简单。

第一步，选中图 2.3.11 上半部分的全部线框。

第二步，单击图 2.3.10 框定的第一个工具“生成面域”，所有线框瞬间生成面域，如图 2.3.11 下半部分，缺点是生成的面域有一些反面朝外。

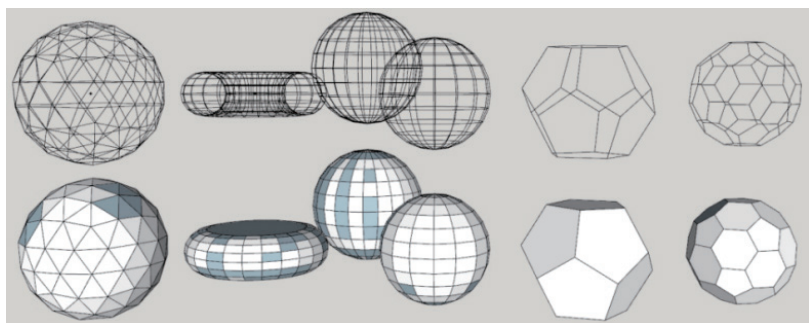


图 2.3.11 运用生成面域工具

(2) 图 2.3.10 框定的第二个工具是“边线偏移”。依作者看，这个工具是多余的。用移动工具做移动复制的外部阵列和内部阵列，比这个工具的功能强多了，建议在图 2.3.4 中取消它的勾选。

(3) 图 2.3.10 框定的第三个工具是“拉线成面”，也叫“拉线升墙”，是个非常有用的工具，操作要领如下。

图 2.3.12 下半部分是四组不同的线条，选中这组线条中的部分或全部，单击图 2.3.10 中的“拉线成面”工具，移动光标到已选中的线上，单击确认；再把光标往上移动，确定生成面的方向（注意不要单击鼠标左键）；松开鼠标，输入生成面的高度，如 2000，回车后，效果如图 2.3.12 上半部分。

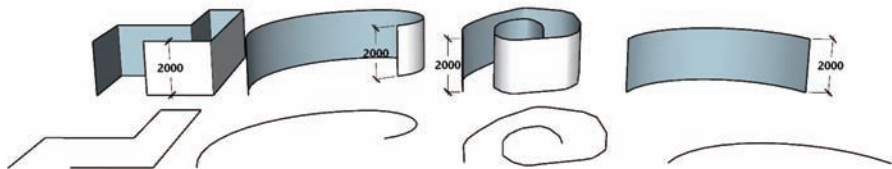


图 2.3.12 拉线成面实例

(4) “拉线成面”的功能还不止图 2.3.12 那么简单，图 2.3.13 是另外一些用法。

- 图 2.3.13 ①②是前面的基本用法。
- 图 2.3.13 ③④是分别把上下两条圆弧向侧面拉出长短不同的面。
- 图 2.3.13 ⑤⑥是把一条弧线拉往另外一条并结合，形成封闭的异形管状。

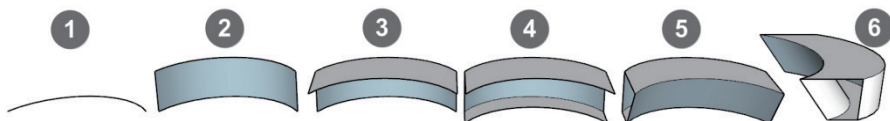


图 2.3.13 拉线成面的另一种用法

6. 第四组

如图 2.3.14 所示，此处有沿路径挤出矩形、路径成管、线转圆柱三个工具，都是非常有用的。



图 2.3.14 第四组工具

(1) 图 2.3.14 框定的第一个工具是“沿路径挤出矩形”，这是一种简化的“路径跟随”操作，好处是不用再绘制放样截面并定位到放样路径的端部，缺点是放样截面只能是矩形。该工具的操作要领如下。

图 2.3.15 ①④是两条不同的放样路径，操作前必须先选择一条连续的路径，单击“沿路径挤出矩形”工具，在弹出的面板中进行设置，如图 2.3.15 ③⑥所示。

除了设置矩形的尺寸外，要注意放样矩形与路径的定位关系，建议用“几何中点”。

(2) 图 2.3.14 框定的第二个工具是“路径成管”，这也是一种简化的路径跟随操作，好处是不用再绘制管道的内外壁并定位到放样路径的端部，这对于要绘制大量管道的用户来说可节约很多时间；缺点是只能做管道或圆杆，不能做别的。该工具的操作要领如下。

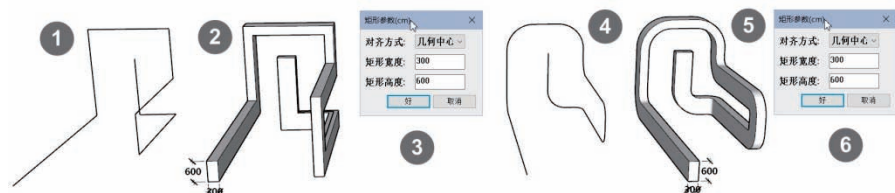


图 2.3.15 沿路径放样

选中图 2.3.16 ①的连续路径，单击“路径成管”工具，在弹出的面板中进行设置，如图 2.3.16 ③所示。

除了圆管内外径之外，还需要控制“圆的段数”；大多数时候，“圆的段数”可以设置到 12、8 甚至 6，以减少模型的线面数量。

如果第四项“添加节点”选择 Yes 选项，放样操作后的路径如图 2.3.16 ④所示，放样完成后的结果如图 2.3.16 ②所示。

如果最后一项选择 Yes 选项，生成的管道与原始的放样路径合在一起创建一个群组，原始的放样路径保存在独立的图层 XCLINE 里，如图 2.3.16 ⑤所示。



图 2.3.16 路径成管实例

(3) 图 2.3.14 框定的第三个工具是“线转圆柱”，这也是一种简化的路径跟随操作，主要用于把“网格线框”生成“圆杆状的网架”。对于经常要做类似网架的用户，可节约很多时间。该工具的操作要领如下。

全选图 2.3.17 ①的所有网格线框，再单击“线转圆柱”工具，接着在图 2.3.17 ③的弹出面板中进行设置，注意“圆的段数”可以设置到 12、8 或 6，以减少模型的线面数量。

该插件生成的网架质量并非上乘，后面还有其他工具比它的表现更好。

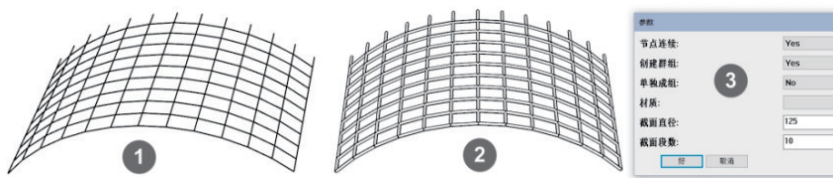


图 2.3.17 线转圆柱实例



7. 第五组

如图 2.3.18 所示，包括沿路径节点阵列、沿路径按间距阵列、区域阵列三个工具，这三个工具的功能都跟“复制”和“阵列”有关。

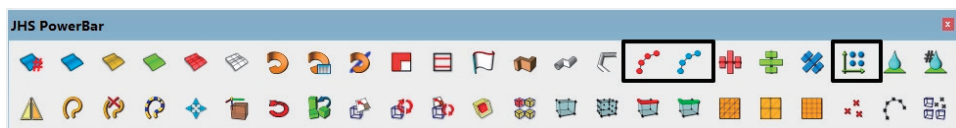


图 2.3.18 第五组工具

(1) 按工具名称理解，“沿路径节点阵列”应该在路径的每一个节点（即每条线段的端点）放置指定的组或组件。其操作要领如下。

选中一条（连续）的路径（图 2.3.19 ①中的四条路径中的任一条），再单击“沿路径节点阵列”工具，输入数字 0（0 代表选择节点）后按 Enter 键，最后单击图 2.3.19 ②处的任一个组或组件，阵列完成，如图 2.3.19 ③所示。

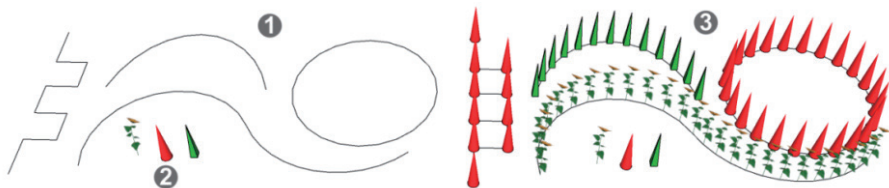


图 2.3.19 路径

(2) 图 2.3.18 框定的第二个工具“沿路径按间距阵列”的使用要领如下。

选中一条（连续）的路径（图 2.3.20 ①中的三条路径中的任一条），再单击图 2.3.18 框定的第二个工具“沿路径按间距阵列”工具，在弹出的图 2.3.20 ②所示面板中输入间距，如 1500，然后按 Enter 键；在面板的上面一栏选择阵列的组或组件，下面一栏指定中心对齐；最后单击图 2.3.20 ③处的任一个组或组件，阵列完成，如图 2.3.20 ④所示。

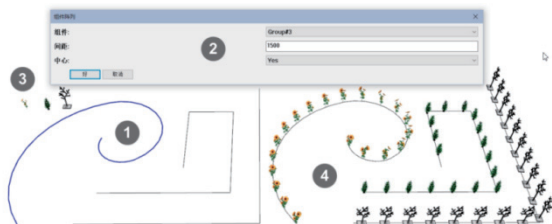


图 2.3.20 沿路径按间距阵列实例

请特别注意：这两个阵列工具需要的是“连续的路径”，但是图 2.3.19 和图 2.3.20 所示

的几条路径是用圆弧或直线工具分成几段完成的，它们并不是“连续的路径”。解决的方法是：全选一条路径的所有线段，再单击第八组中的第二个工具“焊接线条”即可。

还有，需提前把坐标轴设置到组件或组的中心，以便精准对齐路径上的目标点。

(3) 图 2.3.18 中最后一个工具也是比较实用的，叫作“区域阵列”，具体用法如图 2.3.21 所示，已经准备好了一个矩形的场地，如图 2.3.21 ①所示；还准备好一个正在打太极拳的男人，如图 2.3.21 ②所示。操作顺序如下。选矩形的场地（图 2.3.21 ①）或其他形状的平面，再单击“区域阵列”工具，在弹出的面板中进行设置，如图 2.3.21 ③所示，其中第一项要选中需要阵列的组件（名称“太极拳”），在第二项中输入阵列间隔（如 2500）；若无特殊需要，下面三项不必改动；全部设置完成后，单击“好”按钮，区域阵列完成，如图 2.3.21 ④⑤所示。



图 2.3.21 区域阵列实例

8. 第六组

这一组共有三个工具，如图 2.3.22 所示的红轴对齐、绿轴对齐、蓝轴对齐。这些都比较简单，图 2.3.23 ①是在地面上的一组对象（俯视图），不平行于红轴与绿轴。选中所有对象后，单击第一个工具“红轴对齐”，结果如图 2.3.23 ②所示，为垂直于红轴并居中；选中所有对象后，单击第二个工具“绿轴对齐”，结果如图 2.3.23 ③所示，为垂直于绿轴并居中；图 2.3.23 ④是不平行任何轴的一组对象，选中所有对象后，单击第三个工具“蓝轴对齐”，结果如图 2.3.23 ⑤所示，注意结果是在垂直于蓝轴的面上取齐并居中。

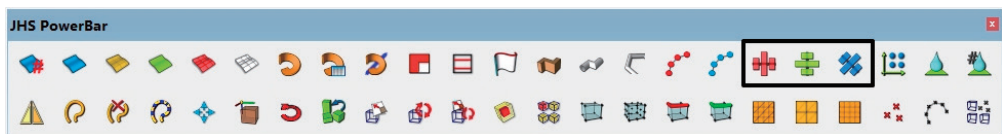


图 2.3.22 第六组工具



图 2.3.23 按轴对齐实例