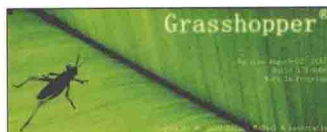


王奕修 编著

Grasshopper

入门&晋级必备手册



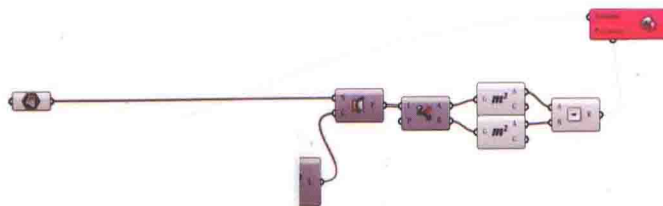
当前版本:

Windows XP 32位系统

Rhino 4.0 SR9

Grasshopper 0.9.0006

Weavebird 0.7



清华大学出版社

Grasshopper

入门 & 晋级必备手册

王奕修 编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

作为初学者,面对 Grasshopper 自带的近 500 个陌生运算器,如何下手?本书遵循由浅入深的学习方法,首先介绍 Grasshopper 的基本操作,激发初学者兴趣,建立信心;然后针对常用基础运算器,分为入门和晋级两部分,结合 100 多个小实例、300 多张图片图文并茂的讲解,系统地介绍 Grasshopper 软件的基础和精华;最后对初学者常遇到的问题总结 50 个案例并提供一套模拟自测试题。附录为软件英汉对照表,方便查询生词。

本书主要面向广大设计行业的在校学生、设计师、艺术家以及教师群体。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Grasshopper 入门&晋级必备手册/王奕修编著.--北京:清华大学出版社,2013

ISBN 978-7-302-33438-5

I. ①G… II. ①王… III. ①三维动画软件-手册 IV. ①TP391.41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 182678 号

责任编辑:张占奎 洪 英

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:200mm×200mm 印 张:13.2 字 数:326 千字

版 次:2013 年 10 月第 1 版 印 次:2013 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:68.00 元

产品编号:054872-01

设计行业的技术革新在经历了手工制图到计算机二维制图（AutoCAD 软件等）的阶段后，正在经历由二维制图过渡到三维制图的阶段。随着参数化设计在国内的广泛普及，各种参数化软件在国内建筑专业相关院校以及设计院迅速普及。比较热门的软件，如 Revit、Rhino、Digital Project、Maya 等已被广泛应用到建筑创作以及施工建设中。

在种类繁多的参数化软件中，有一类被称为“图形代码”的软件或插件，像 Rhino 软件的 Grasshopper 以及 Revit 软件的 Dynamo 等，由于其操作灵活，又具有可视化编程的优点，尤其受到设计行业的关注，其普及程度相对较高，尤其受到广大学生的欢迎。

随着 Rhino 和 Grasshopper 的普及，具有 Rhino 基础的群体也逐渐庞大，以学犀牛中文网 (<http://www.xuexiniu.com>) 为例，会员人数已达 18 万。但是，据许多会员反映，在 Grasshopper 的学习过程中，没有汉化版成为学习的一大障碍。所以，本书除了专题介绍 Grasshopper 入门学习方法和学习内容外，还摘录了 Grasshopper 的常用专业词汇英汉对照表，以便查找。

另外，笔者在学犀牛网校 Grasshopper 课程教学过程中，通过与学员交流，积累了大量的经验，并汇总于 Grasshopper 晋级提升与 Grasshopper 常见问题中，通过本书与读者分享。本书的内容完全是针对 Grasshopper，没有接触过 Grasshopper 的读者可以从零基础学起。但是要求读者在学习本书之前，需要有一定的 Rhino 操作基础。

在本书的编写及发行过程中，学犀牛网校的管理方和学员都给予了一定的支持，在此表示衷心的感谢。

王奕修
2013 年 9 月

绪论 Grasshopper 在参数化设计中的应用 / 1

第 1 章 Grasshopper 快速入门 / 7

- 1.1 基本操作 / 8
- 1.2 数学运算 (Math 菜单) / 17
- 1.3 点与向量 (Vector 菜单) / 32
- 1.4 曲线 (Curve 菜单) / 41
- 1.5 曲面 (Surface 菜单) / 60
- 1.6 网格 (Mesh 菜单) / 81
- 1.7 相交 (Intersect 菜单) / 103
- 1.8 变形 (Transform 菜单) / 111
- 1.9 Weavebird 插件简介 (WB 菜单) / 115
- 1.10 Lunchbox 插件简介 (Lunchbox 菜单) / 118
- 1.11 袋鼠插件 Kangaroo 简介 / 122

第 2 章 Grasshopper 晋级提升 / 125

- 2.1 数据类型及兼容性 / 126
- 2.2 曲线、曲面与区间的转化 / 129
- 2.3 归一思想 / 130
- 2.4 关于 Fit / 132
- 2.5 数据干扰 / 132
- 2.6 小数取整 / 137
- 2.7 数据推移 Shift List / 138
- 2.8 数据匹配 / 141
- 2.9 图形渐变应用——中钢国际大厦六边形变四边形 / 145

- 2.10 数据筛选 / 147
- 2.11 密度渐变 / 149
- 2.12 均匀球面三角网格 / 150
- 2.13 随机流动 / 152
- 2.14 网格着色 / 153
- 2.15 关于函数设置 / 154
- 2.16 放样 Loft 运算器 O 端选项 Options 设置 / 158
- 2.17 字符相关操作 / 160
- 2.18 集合运算 / 163
- 2.19 树形数据操作 / 169
- 2.20 关于曲线简化的几种方式 / 170
- 2.21 圆的生成方法 / 174
- 2.22 关于布尔值 Boolean 叠加运算 / 177
- 2.23 关于网格柔化模型 / 180
- 选学内容 / 182

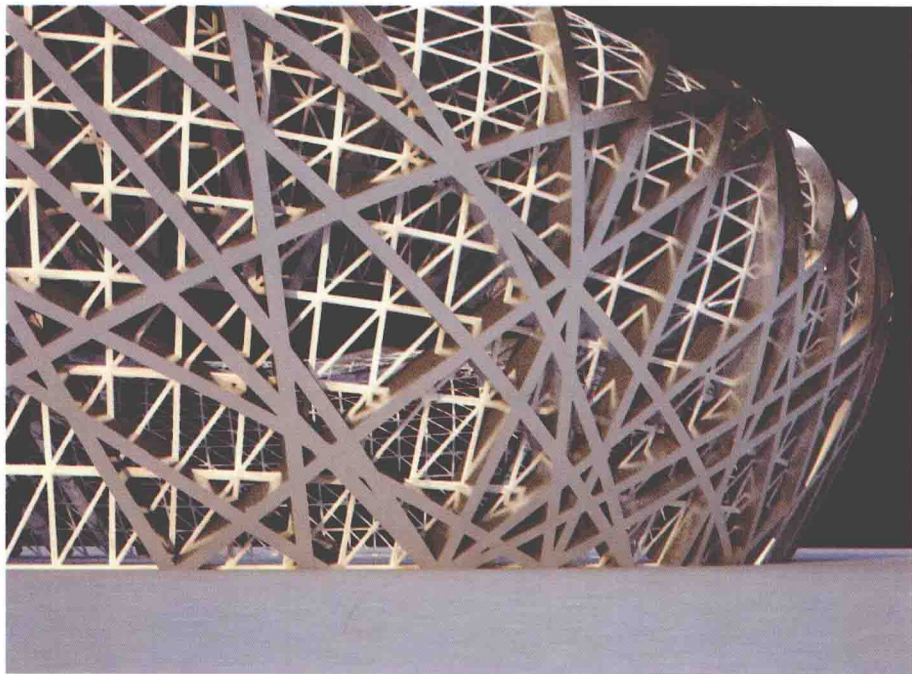
第 3 章 Grasshopper 常见问题 50 例 / 189

第 4 章 Grasshopper 模拟试题 / 241

附录 Grasshopper 常用专业词汇英汉对照 / 251

Grasshopper 在参数化设计中的应用

近年来，随着参数化设计（parametric design）在国内外的迅速发展，尤其是在建筑领域的实际应用逐渐增多，吸引了大批参数化设计的追随者，同时也大大促进了计算机编程学科与建筑相关学科的融合与发展。国内一些知名的参数化设计建筑案例，如鸟巢、水立方、银河 SOHO、凤凰传媒中心、广州塔、中钢国际广场、深圳 T3 航站楼等，也逐渐广为人知，并成为学习参数化软件（如 Grasshopper）的热门练习建筑实例，也是网上各大论坛的研究热点。



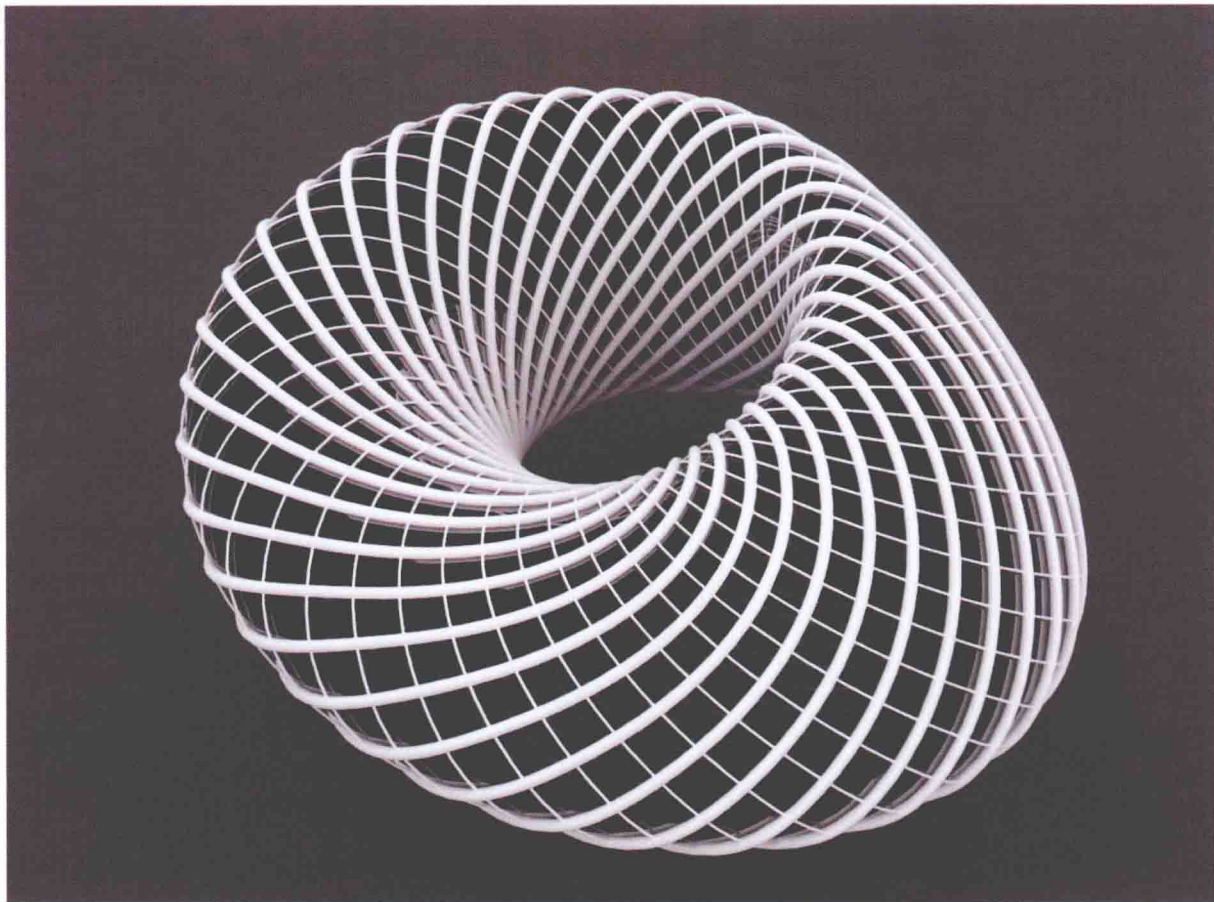
鸟巢钢构架表皮

注：本书中所有图片均为作者个人制作。

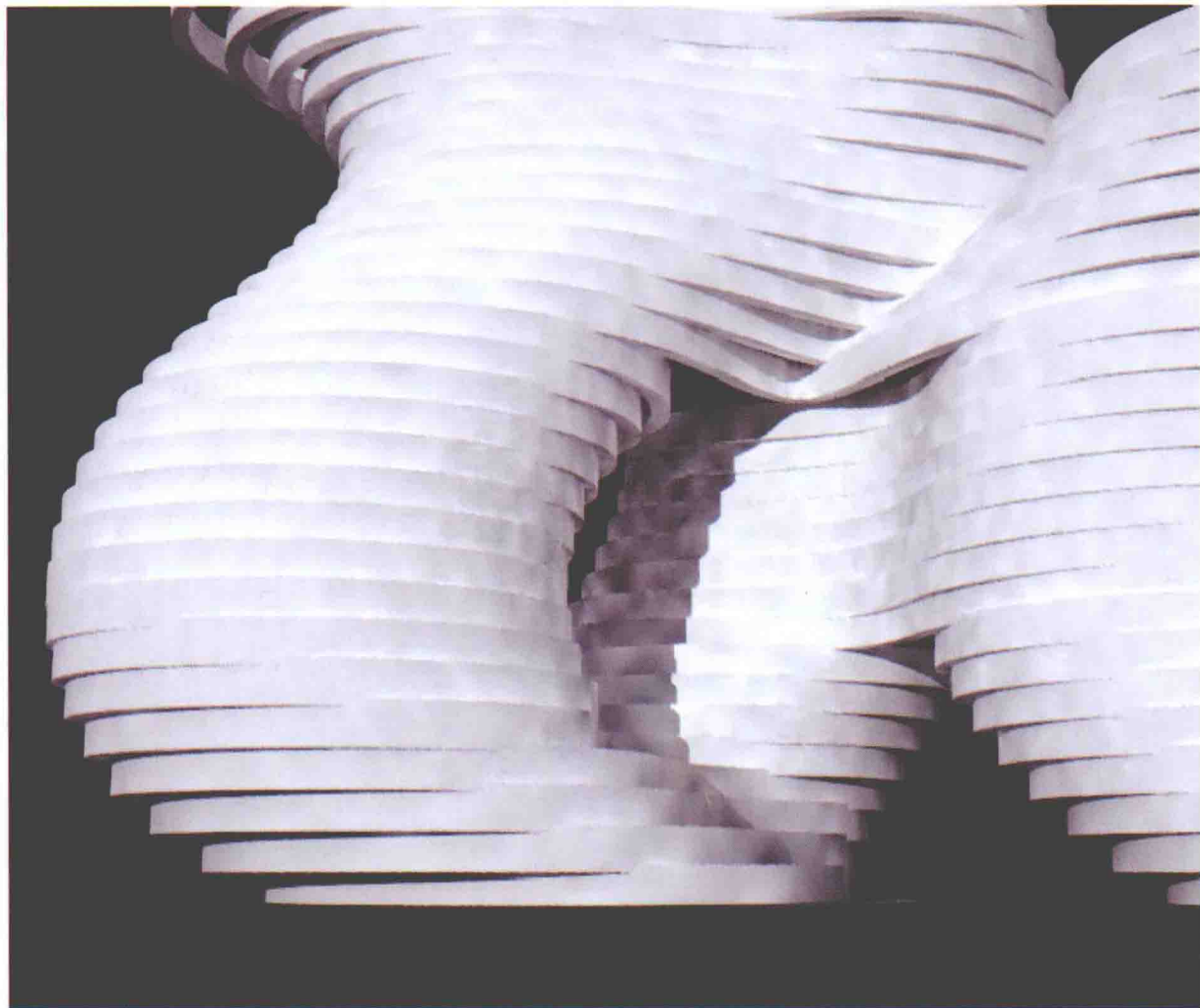


水立方表皮

参数化设计软件在建筑设计领域中发挥着很强大的造型创新功能，大大革新了现代主义以及后现代主义在建筑设计、景观设计和工业设计创作中的平淡局面，一些激进派建筑师甚至认为，参数化设计风格可以作为一种“参数化主义 (parametricism)”取代后现代主义，成为下一个新兴建筑设计时代的主要思潮。



凤凰传媒逻辑模型

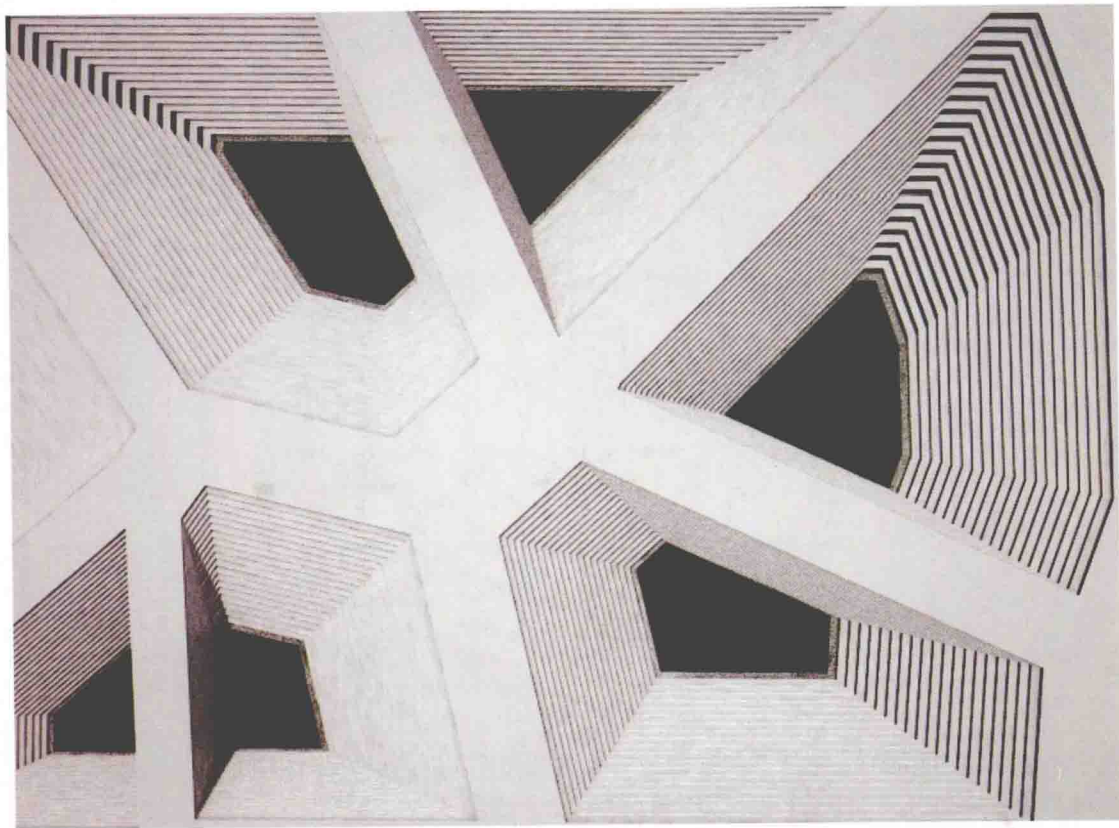


银河 SOHO 逻辑衍生模型

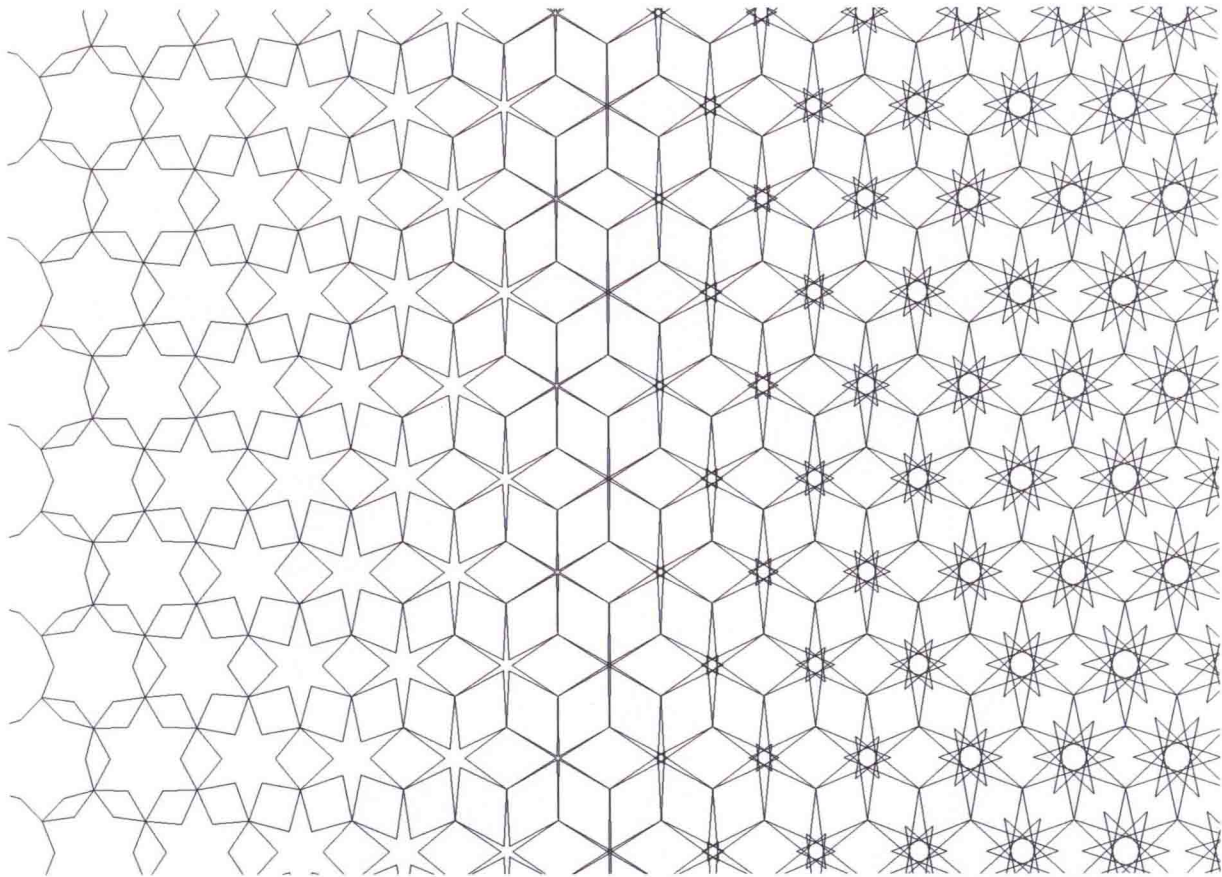
以上模型均由 Grasshopper 建模生成，由 Vray 简单渲染，Grasshopper 的强大造型功能可见一斑。而上述实例中有的模型仅仅在 Rhino 空间内画几条曲线，然后输入到 Grasshopper 程序，就可以生成

最终的模型，所以 Grasshopper 建模又被称为逻辑建模。调节这些曲线，会迅速得到相应变化的模型，从而可以在短时间内生成大量结果，用以对比分析，优选设计结果。

Grasshopper 同样可以应用到其他设计行业，如景观设计、工业设计、二维平面设计、服装设计等行业，都能发挥强大的造型创造功能。



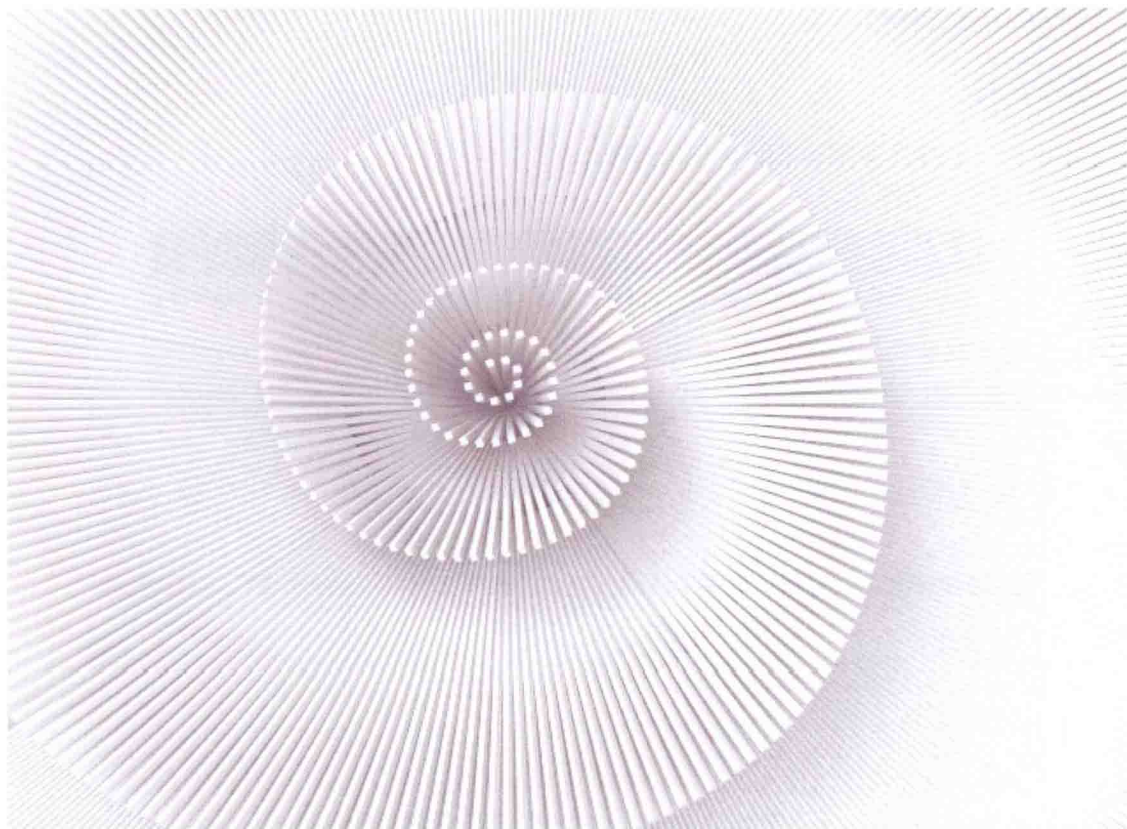
景观设计——下沉广场



二维图案设计

Grasshopper 在实际加工生产中也可以发挥强大的作用，如分析物体体积、图形面积、曲线长度、空间点坐标等数据输入和输出等，用以指导后期生产和施工。

Grasshopper 快速入门



对于多数初学者来说，入门是一件比较费脑筋的事情，除了纯英文界面外，还有 500 多个陌生的运算器，应该从哪里下手呢？本书在编排过程中，本着由浅入深、循序渐进的原则对所有基础运算器进行了难易比较筛选，先学习最简单的运算器，让读者快速建立起 Grasshopper 的基本思维模式，

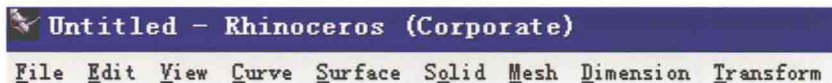
以达到快速入门的教学目标。这也是学习和研究 Grasshopper 的基本方法，比较复杂抽象的内容不必强求短时间内完全理解和掌握。当然，眼高手低是无法入门的。

Grasshopper 的版本升级经历了长时间的发展过程，由最初称作 Explicit History 的软件，发展到当前的 Grasshopper 1.0 版本。之所以被称为 Explicit History，是由于这个软件，或者说犀牛的插件，可以显示每一步操作的历史记录，中间过程的运算结果也可以作为后面模型的变化依据，而不是流水线式的 Rhino 手工操作。

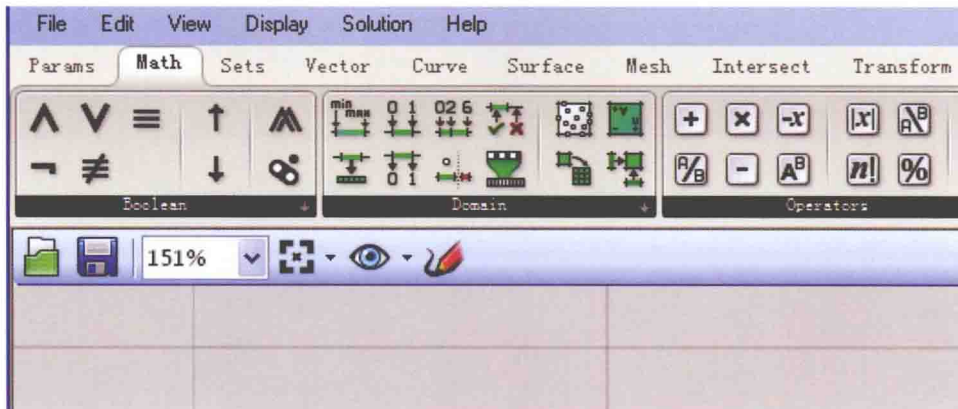
1.1 基本操作

Grasshopper 的操作菜单与 Rhino 十分相似。

Rhino 菜单如下图所示。

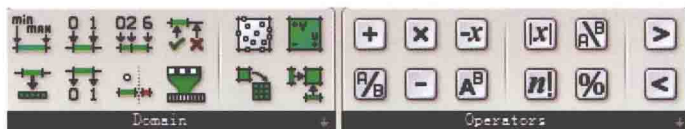


Grasshopper 菜单如下图所示。



最顶端的 File、Edit 等菜单 **File Edit View Display Solution Help** 用于文件管理以及显示设置等操作。下面的 Params、Math 等菜单 **Params Math Sets Vector Curve Surface** 就是被分类的运算器菜单，每个菜单下都包含几大分类运算器，如 Math 下 Domain 和 Operators 子菜单又包含了许多同类操作的运算器。

所谓运算器，就是一个包含一段代码的工具包，左端为输入端，需要按要求输入相应的数据参数，结果由代码处理后生成所需要的数据，即输出端。



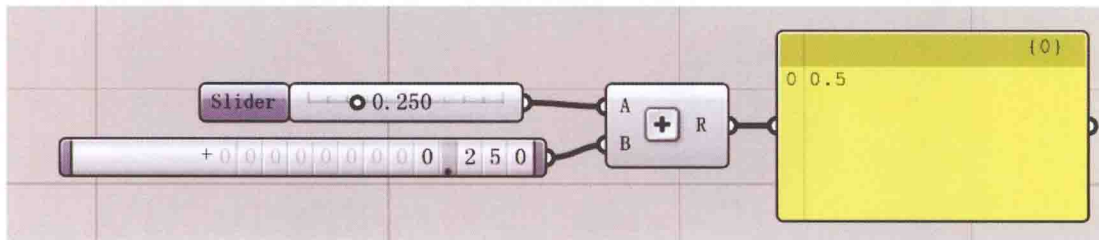
1. Grasshopper 的数据连线操作

Grasshopper 的操作方法十分简便，如下图所示，做一个最简单的加法运算，首先从菜单栏中找到所需的加法运算器 $+$ ，然后拖入工作空间，再找到两个数据控制杆 Slider 和 Number Field ，最后按住鼠标左键连线即可。



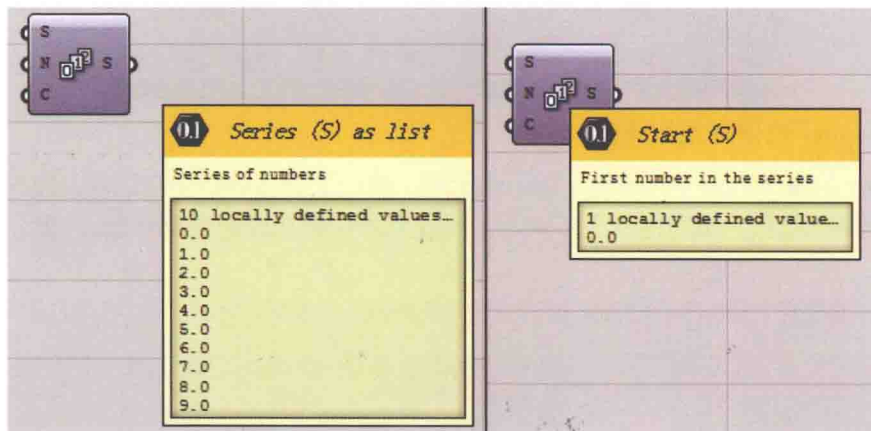
2. 数据显示

如果要显示运算结果，可以用显示面板工具 Panel  进行显示。



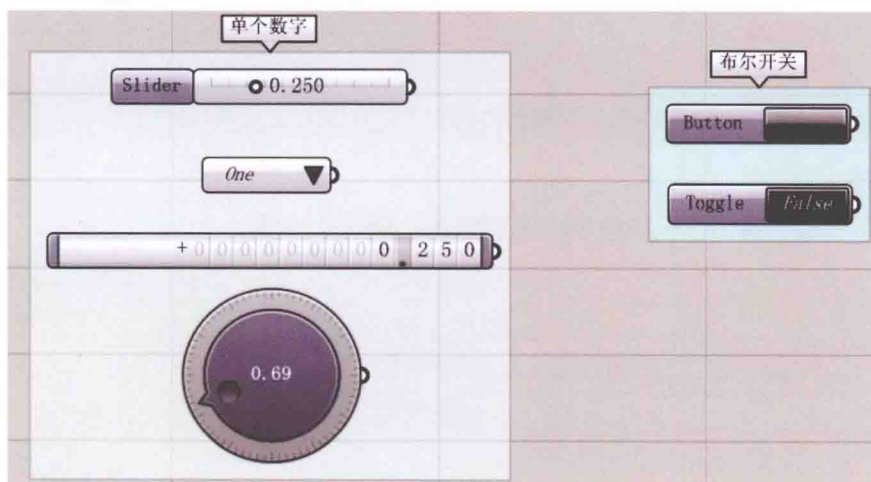
然后分别拖动两个控制杆，可以生成相应的结果。

把鼠标放在输出端也可快速显示运算结果，如下图所示，左图为鼠标放在输出端 S 的显示结果，右图为鼠标放在输入端 S 的显示结果。

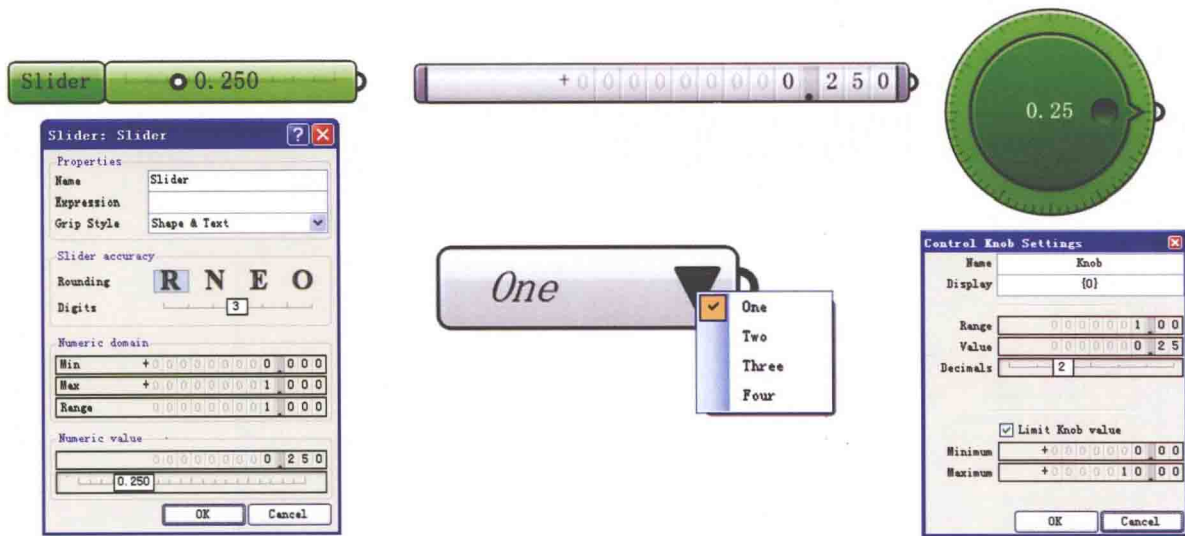


3. 单个数字输入方式

单个数字输入方式有以下几种：



Slider 可以通过双击设置一个滑动区间调整最大值、最小值、整数、奇数、偶数等；value list 可以直接设置常用的 1、2、3、4 这 4 个整数；digital scroller 可以左右拖动小数点位置，以 10 的几何级数调整数字，也可以上下拖动数字调整输出数值大小；control knob 则是通过转动增减数值大小，也可以通过双击设置。右侧的布尔开关可以输出两个数值：True 和 False，转化为数字就是 1 和 0。



显示面板工具 Panel 不仅可以显示输出数据，也可以作为输入端使用。双击 Panel 可以输入一个数字，如果需要输入多个数字，需要取消选中左下角的 multiple data 复选框；放大 Panel 可以设置字体、对齐方式以及面板颜色等。拖动任意一角均可以缩小 Panel 的界面。

