

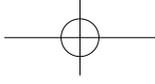
高等院校产品设计专业系列教材

Rhino+KeyShot

产品设计与表现

刘松洋 侯巍巍 王婧 编著

清华大学出版社
北京



内 容 简 介

本书打破传统 Rhino 建模思路的束缚，依托 Rhino 7 软件的新功能，增强了软件在产品建模方面表现形式的多样性，结合 KeyShot 10 的渲染技术丰富产品的表现力，系统地阐述了产品的建模技巧和渲染方法。全书共分为 12 章，第 1 章为 Rhino 7 软件概述；第 2、3 章介绍了 Rhino 7 的建模基础及案例实践；第 4~7 章主要围绕 Rhino 7 的新功能讲述高级建模，包括 SubD 细分曲面建模技巧、Grasshopper 参数化建模基础及案例实践；第 8、9 章是本书的特色章节，通过对 RhinoGold 建模基础及案例实践的讲解，使读者快速掌握珠宝首饰的建模技巧；第 10 章通过综合案例进行全面建模解析；第 11、12 章主要讲解 KeyShot 10 的基础渲染功能与高级渲染案例实践。

本书可作为高等院校工业设计和产品设计专业的教材，也可供从事工业产品设计工作的人员阅读，还可作为设计软件初学者的查阅工具书和优秀作品参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目 (CIP) 数据

Rhino+KeyShot 产品设计与表现 / 刘松洋，侯巍巍，王婧编著. — 北京：清华大学出版社，2023.6
高等院校产品设计专业系列教材
ISBN 978-7-302-63592-5

I. ① R… II. ①刘… ②侯… ③王… III. ①产品设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ① TB472-39

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 092790 号

责任编辑：李 磊

封面设计：陈 侃

版式设计：孔祥峰

责任校对：马遥遥

责任印制：沈 露

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：010-83470000 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：三河市龙大印装有限公司

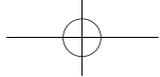
经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：18.25 字 数：443千字

版 次：2023年7月第1版 印 次：2023年7月第1次印刷

定 价：99.00元

产品编号：099130-01



编委会

主 编

兰玉琪

副主编

高雨辰

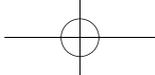
高 思

编 委

邓碧波	白 薇	张 莹	王逸钢	曹祥哲	黄悦欣
杨 旻	潘 弢	张 峰	张贺泉	王 样	陈 香
汪海溟	刘松洋	侯巍巍	王 婧	殷增豪	李鸿琳
丁 豪	霍 冉	连彦珠	李珂蕤	廖倩铭	周天翼
湛禹西					

专家委员

天津美术学院院长	贾广健 教授
清华大学美术学院副院长	赵 超 教授
南京艺术学院院长	张凌浩 教授
广州美术学院工业设计学院院长	陈 江 教授
鲁迅美术学院工业设计学院院长	薛文凯 教授
西安美术学院设计艺术学院院长	张 浩 教授
中国美术学院工业设计研究院院长	王 昀 教授
中央美术学院城市设计学院副院长	郝凝辉 教授
天津理工大学艺术设计学院院长	钟 蕾 教授
湖南大学设计与艺术学院副院长	谭 浩 教授



序

设计，时时事事处处都伴随着我们。我们身边的每一件物品都被有意或无意地设计过或设计着，离开设计的生活是不可想象的。

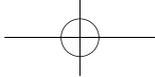
2012年，中华人民共和国教育部修订的本科教学目录中新增了“艺术学-设计学类-产品设计”专业。该专业虽然设立时间较晚，但发展趋势非常迅猛。

从2012年的“普通高等学校本科专业目录新旧专业对照表”中，我们不难发现产品设计专业与传统的工业设计专业有着非常密切的关系，新目录中的“产品设计”对应旧目录中的“艺术设计(部分)”“工业设计(部分)”，从中也可以看出艺术学下开设的“产品设计专业”与工学下开设的“工业设计专业”之间的渊源。

因此，我们在学习产品设计前就不得不重点回溯工业设计。工业设计起源于欧洲，有超过百年的发展历史，随着人类社会的不断发展，工业设计也发生了翻天覆地的变化：设计对象从实体的物慢慢过渡到虚拟的物和事，设计方法越来越丰富，设计的边界越来越模糊和虚化。可见，从语源学的视角且在不同的语境下厘清设计、工业设计、产品设计等相关概念，并结合对围绕着我们的“被设计”的事、物和现象的观察，无疑可以帮助我们更深刻地理解工业设计的内涵。工业设计的综合性、交叉性和边缘性决定了其外延是广泛的，从艺术、文化、经济和技术等不同的视角对工业设计进行解读或许可以更全面地还原工业设计的本质，有利于人们进一步理解它。从时代性和地域性的视角对工业设计的历史进行解读并不仅仅是为了再现其发展的历程，更是为了探索工业设计发展的动力，并以此推动工业设计的进一步发展。人类基于经济、文化、技术、社会等宏观环境的创新，对产品的物理环境与空间环境的探索，对功能、结构、材料、形态、色彩、材质等产品固有属性及产品物质属性的思考，以及对人类自身的关注，都是工业设计不断发展的重要基础与动力。

工业设计百年的发展历程为人类社会的进步做出了哪些贡献？工业发达国家的发展历程表明，工业设计带来的创新，不但为社会积累了极大的财富，也为人类创造了更加美好的生活，更为经济的可持续发展提供了源源不断的动力。在这一发展进程中，工业设计教育也发挥着至关重要的作用。

随着我国经济结构的调整与转型，从“中国制造”走向“中国智造”已是大势所趋，这种巨变将需要大量具有创新设计和实践应用能力的工业设计人才。党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。艺术设计专业的教育工作应该深入贯彻落实党的二十大精神，不断创新、开拓进取，积极探索新时代基于数字化环境的教学和实践模式，实现艺术设



计的可持续发展，培养具备全球视野、能够独立思考和具有实践探索能力的高素质人才。

未来，工业设计及教育，以及产品设计及教育在我国的经济、文化建设中将发挥越来越重要的作用。因此，如何构建具有创新驱动能力的设计人才培养体系，成为我国高校产品设计教育相关专业面临的重大挑战。党的二十大精神及相关要求，对于本系列教材的编写工作有着重要的指导意义，也进一步激励我们为促进世界文化多样性的发展做出积极的贡献。

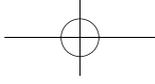
由于产品设计与工业设计之间的渊源，且产品设计专业开设的时间相对较晚，那么针对产品设计专业编写的系列教材，在工业设计与艺术设计专业知识体系的基础上，应当展现设计的新理念、新潮流、新趋势。

本系列教材的出版恰逢我院产品设计专业荣获“国家级一流专业建设单位”称号，我们从全新的视角诠释产品设计的本质与内涵，同时结合院校自身的资源优势，充分发挥院校专业人才培养的特色，并在此基础上建立符合时代发展要求的人才培养体系。我们也充分认识到，随着我国经济的转型及文化的发展，对产品设计人才的需求将不断增加，而产品设计人才的培养在服务国家经济、文化建设方面必将起到非常重要的作用。

结合国家级一流专业建设目标，通过教材建设促进学科、专业体系健全发展，是高等院校专业建设的重点工作内容之一，本系列教材的出版目的也在于此。本系列教材有两大特色：第一，强化人文、科学素养，注重中国传统文化的传承，吸收世界多元文化，注重启发学生的创意思维能力，以培养具有国际化视野的创新与应用型设计人才为目标；第二，坚持“科学与艺术相融合、创新与应用相结合”，以学、研、产、用一体化的教学改革为依托，积极探索国家级一流专业的教学体系、教学模式与教学方法。教材中的内容强调产品设计的创新性与应用性，增强学生的创新实践能力与服务社会能力，进一步凸显了艺术院校背景下的专业办学特色。

相信此系列教材的出版对产品设计专业的在校学生、教师，以及产品设计工作者等均有学习与借鉴作用。

天津美术学院国家级一流专业(产品设计)建设单位负责人、教授



前言

党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。在此背景下，本教材编写组以“加快推进教育现代化，建设教育强国，办好人民满意的教育”为目标，以“强化现代化建设人才支撑”为动力，以“为实现中华民族伟大复兴贡献教育力量”为指引，进行了满足新时代新需求的创新性教材编写尝试。

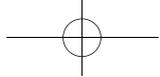
Rhino是Rhinoceros(犀牛)的简称，它是一款专业的3D造型设计软件，可广泛应用于三维动画制作、工业设计、科学研究及机械设计等领域。该软件功能强大，拥有出色的建模能力，建模精准，运算稳定，能够为各种卡通设计、场景制作等创建优良的模型。同时，通过Rhino构建的模型进行格式转换后，可以导入Pro/E、UG等CAD软件，操作方便，这也使Rhino备受设计人员的青睐。

KeyShot是一款单机的实时渲染应用软件，能够快速、轻松地呈现产品静态效果并进行动态展示，在Mac和PC等设备上支持多种3D文件格式。KeyShot可以做到完全实时渲染，被广泛应用于工业产品、机械工程、CG制作、平面设计等诸多领域。

随着Rhino和KeyShot的功能不断完善，两款软件的组合运用可高效出片，其方便、快捷的特点使其逐渐成为业内人员的首选。它们小巧、灵活，功能强大，在应对互联网宣传和电商促销等需求时可以快速反应，极大降低了时间成本，提升了设计效率。

与传统Rhino软件教程中偏重讲解理论知识和工具介绍不同，本书从实用的角度，概述了设计工作中常用的建模命令，重点讲解依托Rhino 7产生的软件的新功能特性，为建模找到了更简单、快速的方式。书中内容基于软件的实际操作界面，针对软件中真实的对话框和按钮等进行讲解，使读者能够直观、准确地学习软件操作方法，从而提高学习效率并快速掌握使用技巧，高效完成一般和复杂产品的设计工作。对于KeyShot应用程序的内容，基础功能部分不做过多的讲解，高阶渲染部分着重介绍最为常见的黑白产品的渲染，这也是消费类电子产品的主流色彩，通过材质的细节表现和打光技巧使黑色和白色产品更加真实、生动。

本书共分为12章。第1章简要介绍了Rhino 7软件的常见应用领域，包含产品设计、建筑设计、珠宝设计等。第2、3章主要讲述Rhino 7的建模基础，对核心建模与辅助建模命令进行讲解，并结合案例实操帮助读者稳固基础。第4~9章为全书的重点章节，主要介绍了三部分内容：一是对SubD细分曲面建模方式和特点进行分析，并对基础命令和实际案例的操作进行讲解；二是对Grasshopper参数化建模进行讲解，包括常用电池、运算器的介绍，以及复杂产品表



面纹理的制作思路等，需要读者潜心模仿与练习；三是对RhinoGold珠宝设计插件的学习及使用，学习此插件对于从事珠宝首饰设计工作的人员来说，能够快速、轻松地创建珠宝模型，通过基础命令的讲解和案例实操可以使读者快速掌握软件的使用技巧。第10章为Rhino 7综合案例实践，是对前面几章基础知识和进阶建模方法的实际运用。第11、12章为KeyShot 10对于产品的基础渲染功能和高阶渲染案例的讲解。书中的重要知识点都结合案例进行介绍，注重应用与实战，并将相关的设计思路和应用技巧融入练习案例和应用案例中。

本书提供了配套的教案、教学大纲、PPT课件、素材文件、模型文件、渲染文件、教学视频，扫描右侧二维码，推送到邮箱，即可下载获取。注意：下载完成后，系统会自动生成多个文件夹，配套资源被分别存储在其中，请将所有文件夹里的资源复制出来即可。



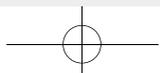
教学资源

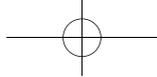
本书由刘松洋、侯巍巍、王婧编著，李文硕、宋玉珊、于为康、方义超、徐萌等也参与了本书的编写工作。

由于编者水平所限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者批评、指正。

编者
2023.3

V



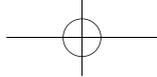


目录 CONTENTS



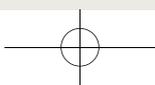
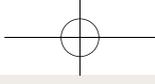
第1章 Rhino 7软件概述	1	2.4 工作视图	17
1.1 Rhino 7的设计应用	2	2.4.1 预设工作视图	17
1.1.1 产品设计领域	2	2.4.2 导入背景图片辅助建模	17
1.1.2 建筑设计领域	3	2.5 图层	19
1.1.3 珠宝设计领域	3	2.6 环境设置	19
1.2 Rhino 7软件特色	4	2.6.1 单位	19
1.2.1 Rhino 7新功能	4	2.6.2 建模辅助	20
1.2.2 插件接口丰富	5	2.7 Rhino 7核心建模工具	21
1.2.3 良好的文件兼容性	6	2.7.1 曲线绘制工具	21
1.3 Rhino 7软件下载与安装	6	2.7.2 曲线操作与编辑工具	23
1.3.1 软件下载	6	2.7.3 曲面绘制工具	29
1.3.2 软件安装	6	2.7.4 曲面操作与编辑工具	33
1.4 Rhino 7工作界面	8	2.7.5 实体绘制工具	37
第2章 Rhino 7建模基础	9	2.7.6 实体操作与编辑工具	40
2.1 Rhino 7理论基础	10	2.8 Rhino 7辅助建模工具	44
2.1.1 NURBS曲线原理	10	2.8.1 复制类工具	44
2.1.2 控制点的权值原理	10	2.8.2 对齐与扭曲工具	47
2.1.3 曲线连续性	11	2.8.3 合并与打散工具	49
2.1.4 曲面连续性	12	第3章 Rhino 7建模基础案例实践	51
2.1.5 不同曲线、曲面连续性的应用	14	3.1 头戴式无线耳麦案例	52
2.2 Rhino 7坐标系统	14	3.1.1 绘制头带	52
2.2.1 坐标系	14	3.1.2 绘制右耳罩	58
2.2.2 坐标输入方法	15	3.1.3 绘制分模线	61
2.3 工作平面	15	3.2 无线蓝牙音箱案例	63
2.3.1 设置工作平面原点	16	3.2.1 绘制音箱主体	63
2.3.2 设置工作平面至物件	16	3.2.2 绘制音箱按钮	65
		3.2.3 绘制音箱音孔	68

3.2.4	绘制音箱底部	69	4.6.3	选取环形边缘	87
3.2.5	绘制音箱标识	70	4.6.4	选取面循环	87
第4章 SubD细分曲面建模基础		73	4.6.5	以笔刷选取	88
4.1	SubD的建模方式与特点	74	4.6.6	过滤器运用	88
4.2	SubD创建工具	74	第5章 SubD细分曲面建模案例实践		89
4.2.1	SubD圆锥体工具	74	5.1	水龙头案例	90
4.2.2	SubD球体工具	75	5.1.1	绘制水龙头上端	90
4.2.3	SubD圆柱体工具	76	5.1.2	绘制水龙头下端	91
4.2.4	SubD环状体工具	77	5.1.3	调整水龙头整体	96
4.2.5	SubD立方体工具	77	5.2	望远镜案例	97
4.3	SubD放样工具	78	5.2.1	绘制望远镜主体	97
4.3.1	细分单轨扫掠	78	5.2.2	绘制望远镜形体曲面	99
4.3.2	细分双轨扫掠	78	5.3	吹风机案例	101
4.3.3	细分放样	78	5.3.1	绘制吹风机主体	101
4.3.4	多管细分物件	79	5.3.2	绘制吹风机顶部和侧面	103
4.4	SubD的边缘工具	80	5.3.3	绘制吹风机风嘴	109
4.4.1	添加和移除锐边	80	第6章 Grasshopper参数化建模基础		111
4.4.2	插入细分边缘	80	6.1	Grasshopper参数化在产品中的应用	112
4.4.3	制作斜边、缝合边与移动边	81	6.2	Grasshopper界面介绍	113
4.5	SubD细分工具	82	6.2.1	菜单栏	113
4.5.1	细分工具基础命令	82	6.2.2	电池工具栏	113
4.5.2	SubD桥接与对称	84	6.2.3	视图栏	114
4.5.3	SubD挤出与偏移	85	6.2.4	输出结果显示栏	114
4.5.4	SubD四角化网格	86	6.3	Grasshopper参数构建基本逻辑	114
4.6	SubD选择与过滤器工具	87	6.4	Grasshopper常用电池介绍	115
4.6.1	选取细分物件	87			
4.6.2	选取循环边缘	87			



6.4.1	常用参数电池	115	7.3	空气净化器案例	162
6.4.2	常用数学电池	116	第8章 RhinoGold珠宝首饰建模基础 167		
6.4.3	常用集合电池	116	8.1	RhinoGold在珠宝首饰设计中的应用	168
6.4.4	常用向量电池	117	8.2	RhinoGold界面介绍	169
6.4.5	常用曲线电池	118	8.2.1	菜单栏	169
6.4.6	常用曲面电池	119	8.2.2	工具栏	169
6.4.7	常用网格电池	120	8.2.3	工作视窗	169
6.4.8	常用相交电池	120	8.2.4	标签面板	170
6.4.9	常用变形电池	121	8.2.5	状态栏	171
6.4.10	常用显示电池	122	8.3	RhinoGold常用功能介绍	172
6.5	Grasshopper常用运算器介绍	122	8.3.1	浏览器	172
6.5.1	参数类	123	8.3.2	材质库	172
6.5.2	指令类	123	8.3.3	用户文件夹管理	173
6.5.3	面板类	123	8.4	RhinoGold常用命令介绍	174
6.5.4	数字类	124	8.4.1	放样	174
6.5.5	集合类	124	8.4.2	单轨扫描	175
6.6	Grasshopper数据结构类型与变换	126	8.4.3	双轨扫描	176
6.6.1	线形数据	126	8.4.4	轨迹旋转	176
6.6.2	树形数据	126	8.4.5	动态阵列	177
6.7	Grasshopper效果制作	127	8.4.6	编辑	178
6.7.1	制作圆孔渐变效果	127	第9章 RhinoGold珠宝首饰建模案例		
6.7.2	制作菱形纹理效果	132	实践 181		
6.7.3	制作随机分布效果	142	9.1	花形戒指案例	182
第7章 Grasshopper参数化建模案例			9.2	扇形坠饰案例	187
实践 149			9.3	珐琅花戒指案例	196
7.1	拓扑球体案例	150			
7.2	智能手环案例	155			

第10章 Rhino 7综合案例实践	203		
10.1 电钻建模	204		
10.1.1 绘制电钻主体	204		
10.1.2 绘制电钻手柄	204		
10.1.3 绘制电钻底座	205		
10.1.4 绘制电钻开关按钮	206		
10.1.5 绘制电钻细节	206		
10.2 无线鼠标建模	213		
10.2.1 绘制无线鼠标主体	213		
10.2.2 绘制无线鼠标按键	219		
10.2.3 绘制无线鼠标纹理	220		
10.2.4 绘制无线鼠标体块形态	222		
10.2.5 绘制无线鼠标滚轮槽	223		
10.2.6 绘制无线鼠标分模线	223		
10.2.7 绘制无线鼠标下壳	227		
10.2.8 绘制无线鼠标滚轮	229		
10.2.9 绘制无线鼠标侧面按键	232		
10.2.10 绘制无线鼠标细节	233		
第11章 KeyShot 10基础渲染功能	235		
11.1 KeyShot 10的设计应用	236		
11.2 KeyShot 10工作界面	236		
11.2.1 窗口管理	236		
11.2.2 视图控制	237		
11.3 KeyShot 10基础操作	238		
11.3.1 模型导入	238		
11.3.2 场景编辑	238		
11.3.3 照明设置	239		
11.3.4 相机设置	239		
11.3.5 图像设置	240		
11.3.6 渲染设置	241		
11.4 KeyShot 10属性设置	242		
11.4.1 材质的类型与运用	242		
11.4.2 贴图与标签设计	244		
11.4.3 节点材质编辑	247		
11.5 游戏鼠标案例实践	247		
第12章 KeyShot 10高级渲染案例实践	257		
12.1 黑色耳机渲染案例	258		
12.1.1 基础材质调整	258		
12.1.2 耳机盒盖光影处理	261		
12.1.3 耳机盒体光影处理	262		
12.1.4 耳机细节光影处理	263		
12.1.5 后期处理	265		
12.2 白色耳机渲染案例	271		
12.2.1 基础材质调整	271		
12.2.2 耳机头部打光处理	273		
12.2.3 耳机下部打光处理	274		
12.2.4 耳机罩打光处理	275		
12.2.5 耳机底部打光处理	275		
12.2.6 耳机细节调整及渲染出图	276		
12.2.7 后期处理	277		





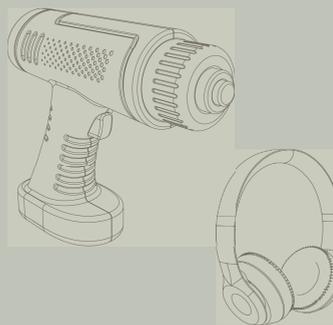
第 1 章

Rhino 7软件概述

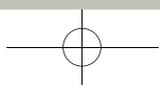
主要内容：本章讲述了Rhino 7常见的应用领域，包括产品设计、建筑设计、珠宝设计等，并对Rhino 7版本的软件特色、新功能、界面布局进行逐一讲解。

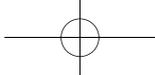
教学目标：通过对本章的学习，读者可以了解Rhino 7常见的应用领域，并且对Rhino 7软件的特色、功能，以及软件的界面布局有清晰的认识。

学习要点：了解Rhino 7常见的应用领域，熟悉Rhino 7软件的新特性。



Product Design





1.1 Rhino 7的设计应用

Rhinoceros, 简称Rhino, 中文名为犀牛, 是美国Robert McNeel & Assoc公司开发的专业3D造型设计软件。该软件功能强大, 拥有出色的建模能力, 所提供的工具可以精确地制作几乎所有的渲染表现、动画展示、工程图、分析评估及生产用的模型, 从简单构思、设计稿、手绘到实际产品, 其表现力都极其优秀。

1.1.1 产品设计领域

设计软件的应用是产品设计开发流程中的重要环节, 它不仅能将设计创意具象化, 还是设计师与结构师、模型师、客户等相关人员进行有效沟通的重要方式。Rhino软件自面世以来, 因其强大的造型功能和易操作性在同类计算机辅助设计软件中占据优势。早期的Rhino软件一直应用于专业工业设计, 为产品的外观造型建模, 但随着程序相关插件的开发, 软件的应用范围也越来越广。

Rhino在曲面造型方面有着强大的功能, 提供了诸如扫掠、放样、旋转、布尔运算、拉伸、控制点调节等不受约束的自由造型三维建模工具, 这也使得该软件在产品设计领域用途广泛。用户可以根据想象构建任何造型而不受复杂度、阶数和尺寸的限制, 如图1-1、图1-2所示。



图1-1



图1-2

Rhino软件支持30余种输入与输出文件格式, 包含IEGS、DWG、DXF、3DS、LOW、VRML、STL、OBJ、WMF、RIP、BMP、TGA、JPG等, 这非常利于对接工程类软件, 为后续的产品结构设计、生产制造提供了极大的便利。Rhino软件还可以把三维文件转成线条图形和二维图形, 生成CAD或AI文件, 输入雕刻机、喷蜡机和树脂机等数控成型机中进行加工或成型制造。

强大的插件是Rhino具有的一个特色功能, 它使得Rhino建模的方式更加全面, 有一定的扩展性, 可以更快速、更高效地完成复杂的造型制作。Rhino中常用的插件, 如T-Splines能够实现复杂曲面造型的建模, 把原本强大的曲面建模功能提升得更加强大。Rhino配合Grasshopper参数化建模插件, 可制作出样式丰富的产品表面纹理或孔的形状、布局等。在Rhino 7版本中, 内置的SubD工具可以创建可编辑的、高度精确的形状, 以及新的几何体类型, SubD工具结合了自由形状的精确性, 同时仍然允许快速编辑, 使精确的有机建模变得更加容易。

1.1.2 建筑设计领域

近几年，Rhino开始更多地应用于建筑行业，深受建筑设计师的喜爱。Rhino基于NURBS曲面的算法进行建模，具有高精度和能够对曲线或者直线进行修剪的特点，在修剪后可以无缝连接。基于这种算法，参数化设计不断融入建筑设计领域，涌现出很多异形的建筑。

著名的扎哈·哈迪德建筑事务所，以创造光滑和流线型的建筑曲面作为常用的设计手法，设计出一批具有代表性的参数化建筑，如德国沃尔夫斯堡费诺科学中心(见图1-3)、银河SOHO(见图1-4)等。这些建筑设计中充满力量与动感的曲线最初是在Maya软件中通过Mesh网格找形的，但Mesh网格存在精确度不足的问题，使得其达不到制造输出的要求，而Rhino软件基于NURBS的曲面技术弥补了这一缺陷。



图1-3



图1-4

由于Rhino可以与Grasshopper等参数化设计插件衔接，可制作具有一定规模、有内在逻辑联系的重复构建，节省可观的工作量。但是，Rhino不是只做参数化设计的软件，相比Maya与Catia的参数化，Rhino的优势在于它不仅具有参数化功能，而且与前期和后期的软件衔接非常便利。相对而言，Revit、ArchiCAD等软件不适用于前期的推敲，Maya、3ds等则不便于后期深化，而SolidWorks等软件的偏工业设计专属性质过强。因此，Rhino相对更适合辅助建筑设计方案的创作。

Rhino符合现阶段较提倡的建筑设计跨界创新的时代潮流，许多较前卫的高校建筑学专业，将建筑设计与编程、机器人，甚至化工等知识结合，而Rhino恰好满足了不同专业相互搭接的需求。Rhino的精细化模型制作与全方位的软件对接模式，为建筑设计提供了一个较好的平台，提高了建筑学专业跨界创新的可实施性，对于提升建筑设计品质、建筑模型品质起到非常积极的作用。

1.1.3 珠宝设计领域

如今，珠宝首饰设计已进入计算机时代，目前珠宝行业应用的计算机辅助设计软件主要有JewelCAD、3Design、Rhino等。对比其他设计软件，Rhino的NURBS技术提供了很高的精确度和适应性，可以快速地完成富有创意的、复杂的设计作品，如图1-5所示。

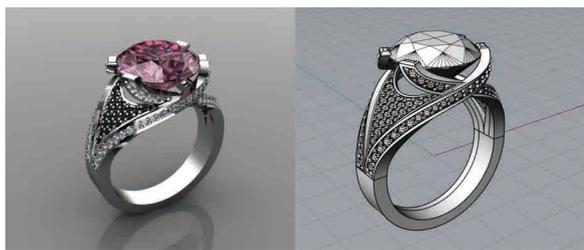
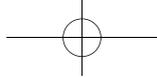


图1-5

Rhino可以与Matrix、Gold及T-splines等插件任意搭配使用，并可以与其他类似的渲染软件通用，以此达到完美的首饰和配饰的制作与渲染效果。

以上这些优良性能和特点，使Rhino逐渐成为设计师推崇使用的软件。在欧洲，设计师与相关设计类院校结合未来可能的发展趋势，应用Rhino在设计课题中发挥重要作用，创造出新颖、精美的珠宝样式，Rhino也成为国外顶级院校珠宝设计专业的必学软件之一。由于Rhino与3D打印技术的无缝接轨，所以无论从造型还是材料上都被赋予了更多可能性，因此学生在设计项目中也普遍倾向于运用Rhino去制作珠宝原型。此外，很多国际一线珠宝品牌也都将Rhino作为必不可少的设计辅助工具。

1.2 Rhino 7软件特色

1.2.1 Rhino 7新功能

相较于过去的版本，Rhino 7有了较大的升级，推出了SubD工具、QuadRemesh工具、设计表达工具等。

1. SubD工具

对于需要快速探索自由造型的设计师来说，SubD工具提供了一种新的几何类型，它可以创建可编辑的、高精度的形状。与其他类型的几何工具不同，SubD工具在保持自由造型精确度的同时还可以进行快速编辑。

在此版本中，为用户开启了全新的建模工作流程，并将许多稳定的功能进行完善。使用SubD工具制作的家具样式，如图1-6所示。

2. QuadRemesh工具

QuadRemesh工具可以从现有的曲面、实体、网格或者细分物件中快速重建四边面网格，如图1-7和图1-8所示。

该工具非常适合制作动画、建模、仿真模拟，以及实施逆向工程。



图1-6



图1-7

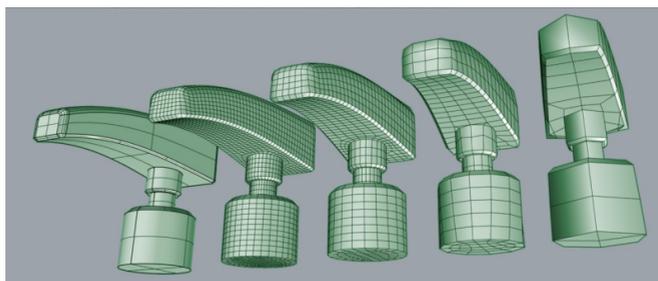


图1-8

3. 设计表达工具

在 Rhino 7中优化了设计表达工具，对Rhino渲染引擎进行了重大更新，简化了工作流程，使用者不需要做任何更新，就可以直接在工作视窗的光线跟踪模式下看到渲染的效果。此外，Rhino 7还新增了对 PBR 材质和 LayerBook 指令的支持，以及更多其他功能。

1.2.2 插件接口丰富

新版本的Rhino作为一款专业的三维建模软件，有着强大的造型能力，以及丰富的专业设计扩展插件，可分别应对不同的应用领域，满足参数化设计、制作动画、颜色渲染等多种处理的需要。在众多插件中，具有代表性的有如下几种。

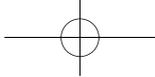
Grasshopper: 基于Rhino环境下运行的，采用程序算法生成模型的插件。不同于RhinoScript，它不需要太多程序语言，通过一些简单的流程方法就可以达到设计师想要的模型。

RhinoGOLD: 专用于珠宝设计的插件，最大的优势是可以让设计人员快速、精准地修改和制造珠宝造型，极大地提高了工作效率。该插件主要用于珠宝设计行业和制造行业，如图1-9所示。



图1-9

Bongo: 一款很好用的动画制作插件，可以记录物体的移动、旋转、图层可见性、颜色、光泽、透明度等动作，支持全部显示模式下的实时预览，还可使用兼容的渲染器渲染视频。该插件在Rhino 5、6、7版本中都可以使用。



RhinoBIM: 为建筑行业开发的一套建筑结构设计、分析插件。该插件具有丰富的钢结构数据库及齐全的材料库，是添加和编辑结构钢梁的稳定工具，还能进行碰撞分析。

RhinoShoe: 专门用于修正鞋子的比例及设计花样的插件。

RhinoCFD: 一款内置于Rhino计算流体动力学的插件，能够分析模型与周围流体的相互作用，结果以可视化的形式呈现。该插件可应用于船舶、建筑、航空、运输领域，如图1-10所示。

V-Ray: 移植在Rhino平台的全局光照渲染器，能够与Rhino中的默认灯光完美结合。

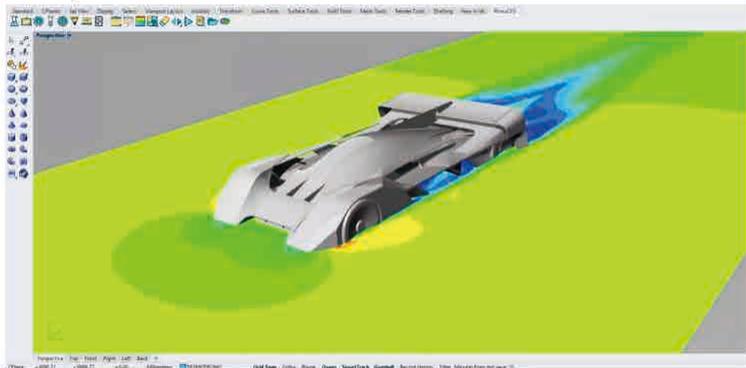


图1-10

1.2.3 良好的文件兼容性

很多应用程序通常只锁定一种或两种专有格式，但Rhino可与其他应用程序相互支持，拓宽了Rhino 3D的应用领域。

Rhino 7支持约55种文件保存格式、约38种文件导入格式，相较之前的版本，Rhino 7几乎兼容了现存的所有CAD数据。Rhino 对于文件格式的广泛支持，使其成为 3D 互操作性工具的首选。

1.3 Rhino 7软件下载与安装

1.3.1 软件下载

Rhino 7软件可以从Rhino中文官网下载。软件可以试用，如果要长期使用，建议购买正版软件。

1.3.2 软件安装

Rhino 7软件的安装方式简单，执行安装软件中的SetupRhino.exe文件，输入序列号，然后按照提示步骤安装即可。具体安装步骤如下。

(1) 在购买的正版Rhino 7软件中，找到rhino_zh-cn_7.23.22282.13001.exe安装程序，双击并

启动，如图1-11所示。

(2) 单击“现在安装”按钮，系统会自动完成安装工作，如图1-12所示。



图1-11



图1-12

(3) 安装完成后，单击“立即重启”按钮，结束安装，如图1-13所示。



图1-13

(4) 重启计算机后，桌面上会生成一个启动程序的快捷方式图标，双击该图标，弹出“授权”对话框，如图1-14所示。

(5) 在对话框中，输入邮箱号，单击“继续”按钮，输入“授权码”后可以开始试用软件，如图1-15所示。选择其他选项可以授权使用正版。



图1-14



图1-15



1.4 Rhino 7工作界面

Rhino 7工作界面主要由命令操作窗口、图标命令面板，以及中心区域的4个视图组成。界面的具体结构，如图1-16所示。

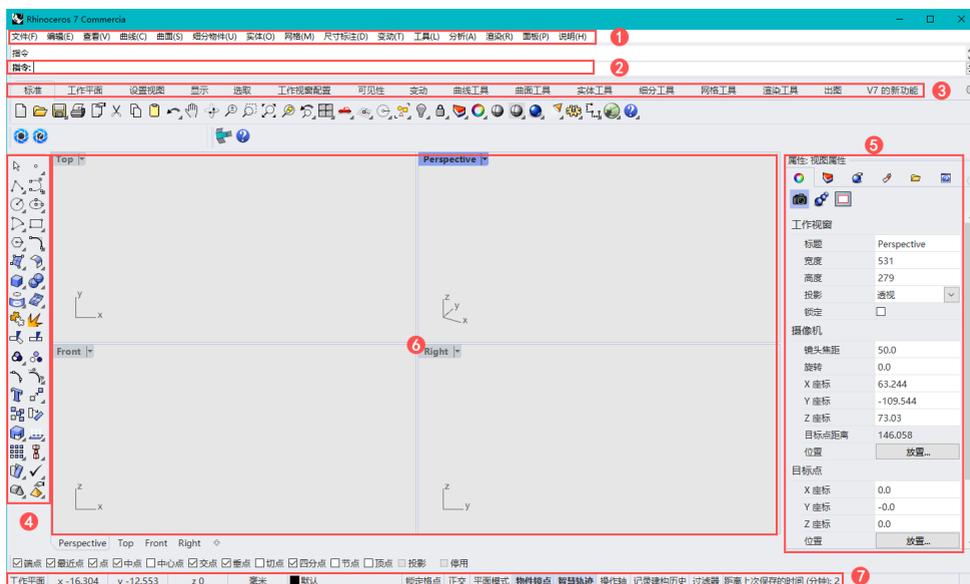


图1-16

① 菜单栏：涵盖了各类操作命令与帮助信息。

② 指令提示行：显示命令，允许输入命令名称及选项。在使用工具或命令时，提示行中的信息会进行相应的更新。

③ 工具列群组(工具栏)：汇聚了常用工具，以按钮的形式排列。在工具列群组中，可以添加或移除工具列。

④ 边栏工具列(核心区域)：列出了常用建模命令，包括点、曲线、网格、曲面、布尔运算、实体及其他变动命令。

⑤ 辅助工具列：类似于其他软件中的控制面板。在选取视图中的物件时，可以在辅助工具列查看它们的属性，分配各自的图层；在使用相关命令或工具时，可以查看该命令或工具的帮助信息。

⑥ 工作视窗：显示常用的工作视窗，包括Top视图窗口、Front视图窗口、Right视图窗口、Perspective视图窗口4个工作视窗。其中，3个正交视图窗口(Top视图窗口、Right视图窗口、Front视图窗口)，分别从不同的角度展现正在构建的对象，通过正交视图窗口可以很精准地建模，还可以添加更多的正交窗口，如后视图窗口、底视图窗口、左视图窗口等。1个透视窗口(Perspective视图窗口)，以立体方式展现正在构建的三维对象，展现方式有线框模式、着色模式等，用户可以从各个角度观察正在创建的对象。

⑦ 状态栏：用于显示信息或控制项目，包括锁定格点、正交、平面模式、物件锁定、记录构建历史等。