

产品设计创意表达 · Alias

刘春荣 薛俊 李萍 著

Idea Expressing in Product Design
with Alias

产品设计创意表达 · Alias



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



媒体与设计学院
SCHOOL OF MEDIA & DESIGN

文化创意与传播前沿丛书

产品设计创意表达 · Alias

刘春荣 薛俊 李萍 著

Idea Expressing in Product Design
with Alias



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书分为基础篇、提高篇、附录三个部分。重点介绍了Alias的基本概念与工作流程、建模思路与工具应用。紧密结合瓶体、电熨斗、汽车外形、汽车内饰等产品造型案例,系统而细致地讲述和展现以NURBS曲面造型技术、在Alias平台上进行产品造型建模表达的思路、方法、工具及其运用。此外,提供了实用的Alias命令面板工具及其调用一览表。

本书适合用作工业设计、产品设计专业本科生的专业教材,也可供相关爱好者在Alias入门与进阶学习时阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

产品设计创意表达·Alias / 刘春荣, 薛俊, 李萍著.

— 上海: 上海交通大学出版社, 2016

ISBN 978-7-313-14330-3

I. ①产... II. ①刘... ②薛... ③李... III. ①工业

产品—造型设计—计算机辅助设计—应用软件

IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第310283号

产品设计创意表达·Alias

著 者: 刘春荣 薛俊 李萍

出版发行: 上海交通大学出版社

邮政编码: 200030

出 版 人: 韩建民

印 制: 常熟市大宏印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

字 数: 145千字

版 次: 2016年9月第1版

书 号: ISBN 978-7-313-14330-3/TB

定 价: 39.00元

地 址: 上海市番禺路951号

电 话: 021-64071208

经 销: 全国新华书店

印 张: 11.5

印 次: 2016年9月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0512-52621873

丛书总序

“文化是民族的血脉，是人民的精神家园”¹。中华民族绵延五千多年，已形成了博大精深的中华文化。中华文化已成为民族凝聚力的价值基础，人民创造力的智慧源泉，国家综合竞争力的软实力要素，经济社会发展的精神动力。随着中国阔步走向世界舞台，中华文化的地位将日渐重要！

诚然，文化的价值如此重要，但倘若缺乏诸如传媒、影视、设计等有形产品的载体，其断然难以发挥效应。由此可见，文化的大繁荣、大发展是离不开文化产品创新、创意的。然而，据国家统计局数据显示，2015年我国文化及相关产业增加值27 235亿元，占GDP的比重为3.97%²。而另据世界知识产权组织统计，2013年全球文化产业增加值占GDP的比重平均为5.26%，约3/4的经济体在4.0%~6.5%。其中，美国高达11.3%³。虽然上述两大统计口径和时间并不完全相同，但我们从中不难大致看出中国文化产业与美国等发达国家之间的差距。显然，中国文化产品的创新、创意能力较低，是制约我国综合竞争力提升的重要因素之一。

那么，如何破解我国文化产品创新、创意不足的难题？我们或许从如下案例中能得到一些启示。2004年美国日报发行量5462.6万份，2014年美国日报发行量下降到4 042万份⁴，十年下降了26%；而于2004年上线的Facebook，2014年用户发展到13.5亿，为全球经济贡献2 270亿美元⁵。上述案例展示的冰火两重天的境况，深刻地揭示出未来文化产业发展的一个重要趋势。为顺应文化产业未来的发展趋势，我国政府不失时机地制定了“互联网+”行动计划，积极推动工业化与信息化融合战略，以及科技与文化融合战略。

¹ 中国共产党十七届六中全会. 中共中央关于深化文化体制改革、推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定 [OB/EB]. http://news.xinhuanet.com/politics/2011-10/25/c_122197737.htm.

² 国家统计局. 2015年我国文化及相关产业增加值比上年增长11% [OB/EB]. <http://money.163.com/16/0830/15/BVNON7G002580S6.html>.

³ 国家统计局科研所. 世界主要经济体文化产业发展状况及特点 [OB/EB]. http://www.stats.gov.cn/tjzs/tjsj/tjcb/dysj/201412/t20141209_649990.html.

⁴ NNA. DailyCirculation [OB/EB]. <http://www.naa.org/Trends-and-Numbers/Circulation-Volume/Newspaper-Circulation-Volume.aspx>.

⁵ 露天. Facebook 2014年为全球经济贡献超2千亿美元 [OB/BO]. <http://www.techweb.com.cn/world/2015-01-20/2117652.shtml>.

所谓的“互联网+”，是在移动互联网与大数据、智能化、云计算的基础上，互联网与其他产业的融合发展。目前国内文化、传媒与创意业已在此领域进行了许多探索，譬如中央电视台推出的“央视新闻”，以及为数众多的“双创”基地。与此相应，国际巨头也不甘示弱，掀起了新一轮文化市场竞争，譬如英国广播公司（British Broadcasting Corporation, BBC）通过打破传统媒体界限，按照内容重组为“新闻”、“视频”、“音频与音乐”三类，通过跨平台全媒体播出系统，满足广播、电视、网络、智能手机、互动电视等多个终端受众需求。显然，全球传媒、文化与创意产业将经历一场前所未有的转型变革！

实践是理论的源泉，理论是实践的先导。“互联网+”时代的传媒、文化与创意产业融合创新实践，既为理论研究注入了新的活力，又为理论研究提出了新的要求。“互联网+”时代的传媒、文化与创意产业发展，其本质上是一种跨界融合创新发展。倘若按照传统的单一学科研究的老路来研究，或许对此难以奏效。为此，跨学科、交叉学科研究将是攻克此难题的一条出路。有鉴于此，我们组织新闻传播、影视编导、视觉传达、文化产业管理以及工业设计专业的学者，从不同学科视野，对文化产业创新创意问题进行了探索性研究。

上海交通大学媒体与设计学院成立于2002年。建院之初，中央电视台原台长、我院首任院长杨伟光先生就带领大家制定了“文理相互渗透，学术、技术与艺术融合，数字化、国际化、产学研一体化”的办学思路。继任院长张国良教授进一步提出了“文以载道，传播天下，影像为媒，设计未来”的办学理念。在两位老院长办学理念的指导下，经过全院师生不懈努力，在国际QS学科排名中，2012年传播与媒体学科跻身世界100强，2015年艺术与设计学科跻身世界第28位。为了总结我们在跨学科、交叉学科建设中的经验，特将我院各学科部分阶段性成果摘要结集出版，以飨读者。

鉴于我们的能力所限，加之出版时间仓促，书中疏漏、谬误在所难免，敬请诸位同人不吝赐教！

上海交通大学媒体与设计学院院长、教授
上海市社科创新基地——上海市文化创意
产业发展战略研究基地主任、首席专家

李本乾

前言

笔者认为，工业设计（产品设计）是一门知行合一的实践性学科，动脑能力与动手能力缺一不可以及对两者融会贯通的要求，使得成为一名合格的工业设计师是颇具挑战性的：既要有敏锐的问题分析和创新思维的能力，问题分析了一遍又一遍，由表及里，才不断接近于设计问题的核心；又要有扎实的方案构思和准确表达的能力，草图画出了一轮又一轮，推陈出新，才逐步凝结出设计创新的方案；在设计工作流程的后期，通常还要能够基于 CAiD 平台，动手对二维设计方案进行三维数字化建模表达。

从理论上讲，产品形体的三维数字化建模，主要是采用实体造型和曲面造型两种技术路径（对于实体造型的参数化特征造型技术与方法，感兴趣的读者可参阅笔者《产品设计创意表达·SolidWorks》一书）。Alias 因其工业应用级的、先进而强大的 NURBS 曲面建模能力，数十年间在世界范围内得到广泛运用，尤其在汽车造型设计领域和部门，更是一种必备的标配性平台；它是工业设计、产品设计、汽车设计领域典型的 CAiD 平台，能提供从草图绘制、概念建模到曲面造型及可视化的多种能力。

对于一些初学者而言，Alias 可能显得不易接近、难以上手。笔者在 20 世纪 80 年代末进入东风汽车公司技术中心汽车造型设计室工作后，有机会学习和使用工作站版 Alias，那时起初也难免有这种感觉；最近十多年来从事教育工作后，一直在工业设计专业本科生课程上、以 Alias 为平台讲授曲面造型技术与方法，也确实时常能感受到不少同学在学习之初的疑难之处。笔者的体会是，在了解 NURBS 曲面造型的基本概念和方法、理解 Alias 的基本工作流程、熟悉以标记菜单工具为基础的几何对象操作方法之后，相信初学者会越来越喜欢 Alias、越来越体验到它的好用和强大。

这本《产品设计创意表达·Alias》，正是为满足 Alias 初学者的入门和进阶之需而撰写的。全书包含基础篇（第 1 章至第 4 章）、提高篇（第 5 章、第 6 章）以及附录三部分。在基础篇中，首先对 Alias 界面与工作流程、建模工具、几何对象操纵等基础内容做了较为完整的介绍，然后以两个产品形体的建模表达为主线，详尽地讲解了建模表达的思路、方法以及相关工具的使用与操作过程，以帮助初学者更好地上手，并掌握初步的 Alias 应用能力。在提高篇中，以汽车外形、汽车内饰的造型建模表达为主线，系统地展示了面向复杂产品形体建模的 Alias 应用过程与技巧。在附录中，则精心地整理了 Alias 命令面板工具及其调用一览表，以便读者能方便地查询命令工具。

特别值得说明的是，两位资深数字设计师承担了本书提高篇的撰写；他（她）们就职于知名合资汽车企业研发部门，在繁忙的工作之余，充满热情地把自己职业工作的技巧、经验与体会，分享、奉献给广大读者。此外，全书以产品形体建模表达的思路 and 过程为主线，图文配合，可读性与参照性强；在操作方法和过程的说明上，由基础篇的详实、具体到提高篇的逐渐概括，满足了入门学习之需，又避免文字冗余；在插图制作上，特别注意从合适的视点角度与远近以及操作步骤来描述建模，以尽量提供连贯的场景线索和过程感。希望这些都能对读者贴近实战、阅读本书学习 Alias 具有良好的、实际的帮助。

本书得到上海交通大学媒体与设计学院出版经费的资助；资深创意雕塑师黄信尧先生对本书写作提供了有益的帮助；朱旭、解洋在部分内容的初稿准备工作中给予了大力协助；上海交通大学出版社提文静老师和相关出版工作人员为本书出版付出了辛苦的工作。在此一并致以诚挚谢忱！

本书适合用作工业设计、产品设计专业本科生的专业教材，也可用作相关爱好者的入门与进阶读物。

本书第 1 章至第 4 章及附录部分由刘春荣撰写，第 5 章由薛俊撰写，第 6 章由李萍撰写。全书由刘春荣完成统稿、审订以及排版工作。限于时间、篇幅要求以及作者水平，书中内容不足以至错误之处在所难免，敬请广大读者批评、指正。

刘春荣

于上海交通大学

目 录

基础篇

第 1 章 Alias 建模基础

- 1.1 Alias 简介 /1
- 1.2 Alias 界面构成 /1
- 1.3 Alias 操作模式和方法 /3

第 2 章 Alias 建模工具

- 2.1 概述 /5
- 2.2 曲线的创建工具 /5
- 2.3 曲线的编辑工具 /6
- 2.4 曲面的创建工具 /7
- 2.5 曲面的编辑工具 /12
- 2.6 曲线和曲面对象编辑工具 /14
- 2.7 构建工具 /17

第 3 章 瓶体建模

- 3.1 形体分析与工具概览 /18
- 3.2 瓶颈部 /19
- 3.3 瓶身上段 /22
- 3.4 瓶身下段 /26
- 3.5 瓶身段形体细化 /28
- 3.6 瓶身中部过渡段 /29
- 3.7 完整瓶体 /35
- 3.8 曲面诊断着色评估 /37

第4章 电熨斗建模

- 4.1 形体分析与工具概览 /38
- 4.2 把手前部 /39
- 4.3 把手侧面 /43
- 4.4 斗身形体 /47
- 4.5 把手背面 /52
- 4.6 曲面质量诊断评估 /57
- 4.7 把手末端 /58
- 4.8 底部与细节特征 /64
- 4.9 完整形体 /65

提高篇

第5章 汽车外形建模

- 5.1 形体分析与思路梳理 /66
- 5.2 搭建车身空间线 /68
- 5.3 车头基本形 /75
- 5.4 车身基本形 /95
- 5.5 车尾基本形 /101
- 5.6 车窗与顶篷 /105
- 5.7 完善细节和整体形体 /115

第6章 汽车内饰建模

- 6.1 形体分析与工具概览 /116
- 6.2 前期数据准备 /117
- 6.3 仪表板 /119
- 6.4 仪表盘 /124
- 6.5 出风口和安全气囊 /129
- 6.6 中央控制面板 /133
- 6.7 副仪表板主体大面 /141
- 6.8 副仪表板换挡把杆 /149
- 6.9 内饰门板 /151
- 6.10 完善细节和整体形体 /164

附录 命令面板工具及调用一览表

第1章 Alias 建模基础

1.1 Alias 简介

Alias 是工业应用级的计算机辅助工业设计软件，是适用于汽车造型与产品设计的高端 NURBS 曲面建模平台。Alias 提供了用于创建高质量曲面模型的强大且易用的工具、高效的人机交互方式和友好的操作界面。

1.2 Alias 界面构成

打开 Alias 软件，可以看到其界面由主菜单栏、命令面板、视窗、控制面板、提示栏、工具架等组成（图 1-1）。

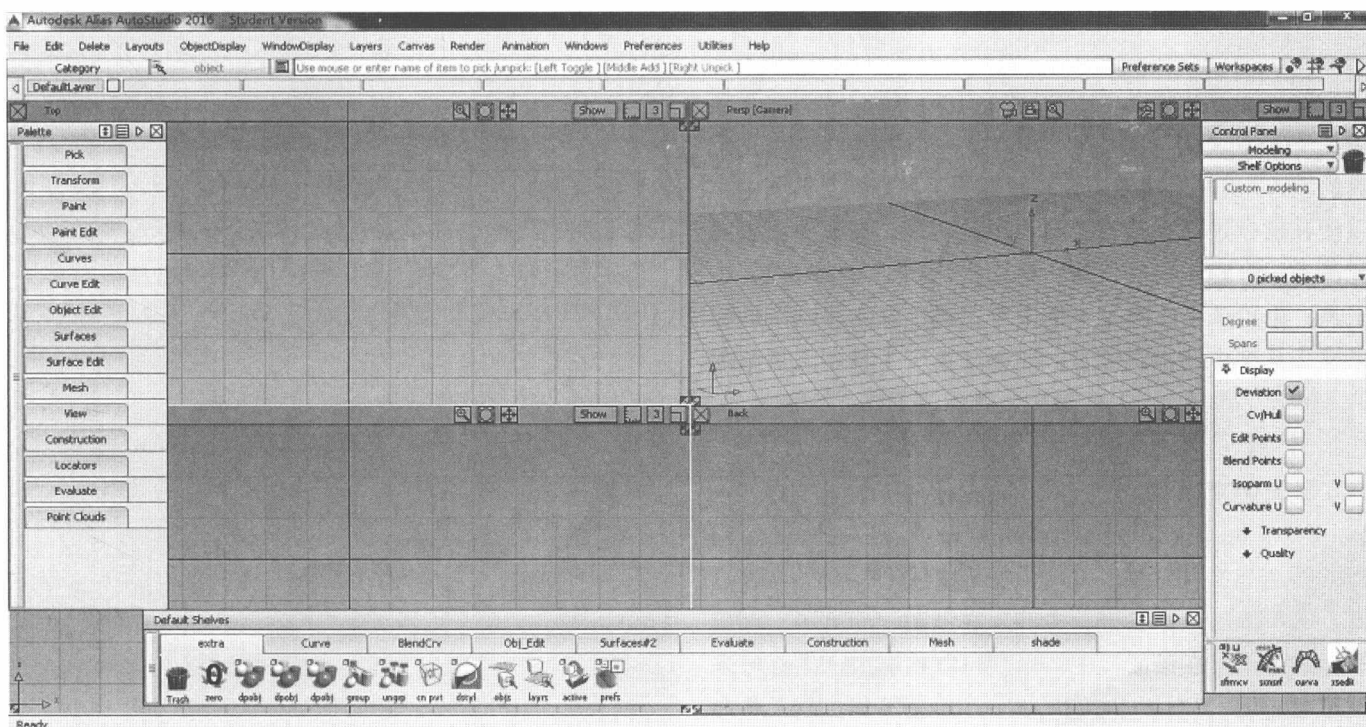


图 1-1

1.2.1 视窗

默认情况下, Alias 会呈现四个视窗(图 1-2), 即 [Top] 视窗、[Left] 视窗、[Back] 视窗、[Persp] 视窗。每个视窗右上角有一个按钮, 单击它即可最大化视窗或还原视窗。

**** 提示:** 单击, 指对鼠标左键点击 (click) 一次。右键单击, 指对鼠标右键点击一次。中键单击, 指对鼠标中键点击一次。双击, 指对鼠标左键较快速地连续点击两次。单击并保持, 指对鼠标键点击并保持按压状态。

1.2.2 主菜单栏

主菜单栏(图 1-3)是文字菜单的集合, 包括 [File]、[Edit]、[Delete]、[Layouts]、[ObjectDisplay]、[Layer]、[Windows]、[Preferences] 等主要分类。

1.2.3 提示栏

在默认状态下, 提示栏显示的内容是对选定工具使用方式的提示; 在操作过程中, 则是对当前操作命令执行情况的提示和实时反馈。它也用作输入区。

1.2.4 图层栏

使用不同图层组织不同类型几何对象。良好的图层管理习惯对建模有很大的帮助。单击主菜单栏上 [Layer] → [Toggle Layer Bar], 完成图层栏的开启或关闭。

1.2.5 命令面板与工具架

单击主菜单栏上 [Window] → [Palette], 完成命令面板的开启或关闭(图 1-4)。命令面板上分门别类地放置着创建模型所需的主要工具: 从基本的选择工具, 到曲线、曲面的创建与编辑工具, 以及多种辅助工具。

单击主菜单栏上 [Window] → [Shelves], 完成工具架的开启或关闭(图 1-4)。它是一个由用户自定义工具的地方: 用户可将使用频率较高的工具拖到工具架中, 以便在建模过程中节省工具调用的时间。在命令面板的工具上, 中键单击并保持, 移动鼠标到工具架中放置该工具; 也可选中工具架中的某个工具, 左右移动以调整它在工具架中的相对位置; 或移动某个工具到工具架前的 [Trash] 图标上, 从工具架上删除该工具。

1.2.6 标记菜单

单击主菜单栏上 [Preferences] → [Interface] → [Marking Menu], 完成 [Modeling MarkingMenu] 面板的开启与关闭(图 1-5)。左手按住 [Shift]+[Ctrl] 键, 右手单击鼠标左键、中键或右键时, 便可调出相应的标记菜单。在该面板中, 用户可以根据自己的喜好来设定 [Pick]、[Xform]、[Display] 标签下包含的工具命令(方法与设定工具架时相同); 这三个标签中的命令

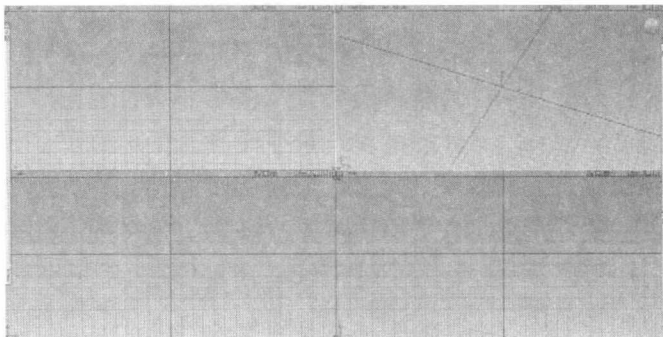


图 1-2

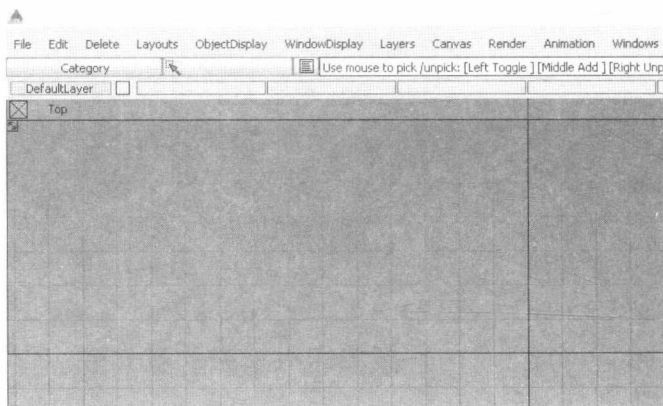


图 1-3

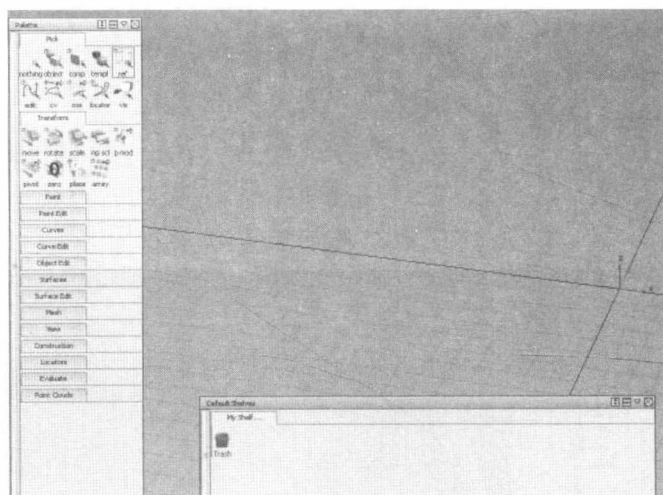


图 1-4

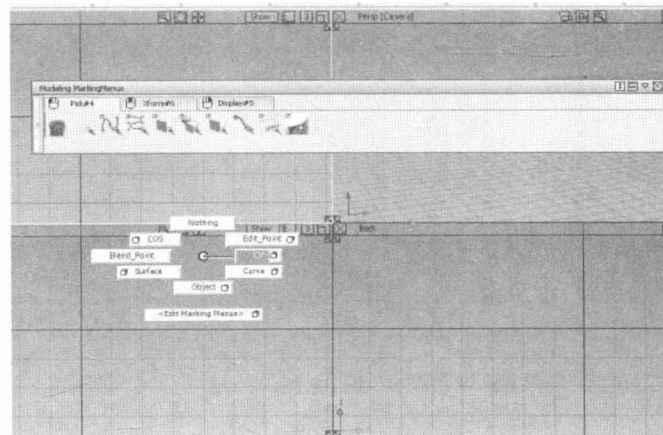


图 1-5

分别对应着鼠标的左键、中键、右键标记菜单命令。设置的标记菜单命令在操作中呈顺时针方向排列。标记菜单是 Alias 最具特色的功能，可以极大地帮助提高建模效率。

1.2.7 控制面板

单击主菜单栏上 [Window] → [Control Panel]，完成控制面板的开启与关闭（图 1-6）。通过控制面板的工具和选项，可完成对创建的点、线、面的调整。例如，在“Degree”项中设定曲线或曲面的阶数。

1.2.8 诊断着色面板

单击主菜单栏上 [ObjectDisplay] → [Diagnostic Shading]，完成诊断着色面板的开启与关闭（图 1-6）。建模中适时切换到合适的着色模式，便于选取对象、观察模型，或检验模型质量等。建模过程中，常用的有 [Shading Off]、[Multi Color]、[Horizontal/Vertical]、[User Defined Texture] 等。

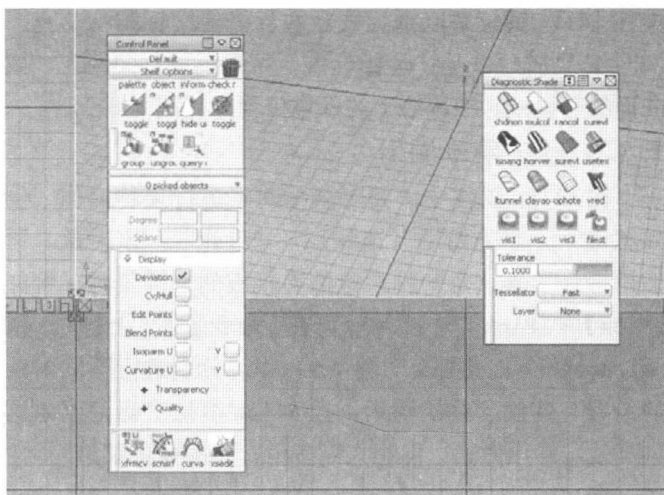


图 1-6

1.3 Alias 操作模式和方法

使用 Alias 时采用双手操作模式。用户（这里指惯用右手者）左手操作键盘、右手操作鼠标。单击鼠标的左、中、右键，分别代表不同的操作任务。常用的键盘键有 [Shift] 键、[Ctrl] 键、[Alt] 键、回车键、空格键等。在实际建模过程中，双手经常配合使用来完成大量的任务，例如对工作视窗视点加以改变、捕捉几何对象、调用标记菜单等。

1.3.1 工作视窗的视点变换

当处在 [Persp] 视窗，左手按住 [Shift]+[Alt] 组合键（图 1-7）时，右手在鼠标左键（LMB）上单击并保持，移动鼠标，可动态地旋转视窗；在鼠标中键（MMB）上单击并保持，移动鼠标，可动态地平移视窗；在鼠标右键（RMB）上单击并保持，移动鼠标，则可动态地缩放视窗。

在 [Top]、[Left]、[Back] 等正视图视窗中，按住 [Shift]+[Alt] 组合键时，在鼠标中键上单击并保持，移动鼠标，动态地平移视窗；在鼠标右键上单击并保持，移动鼠标，则动态地缩放视窗。鼠标左键禁用。

**提示：对视窗的移动、缩放或旋转，可理解为仅是改变了观看视点的位置、远近或角度，并不改变几何对象的状态。

1.3.2 捕捉

Alias 中经常会用到捕捉功能，例如捕捉坐标网格点的位置。捕捉操作通常在正视图视窗中完成。按住 [Ctrl] 键，可以捕捉 CV 点（控制顶点）、EP 点（编辑点）。

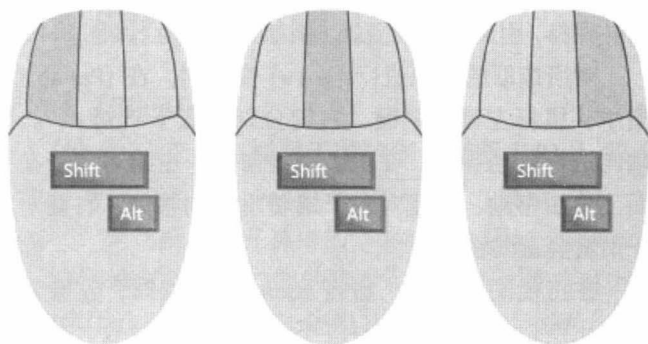


图 1-7

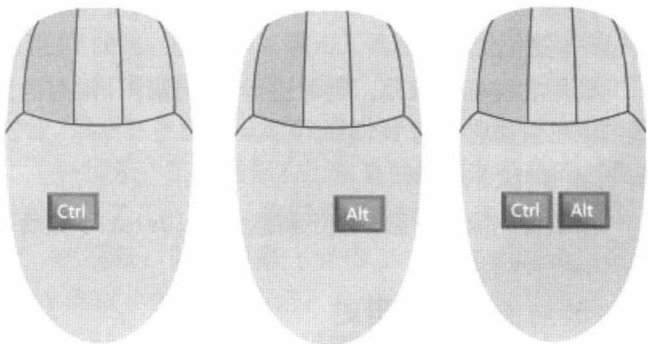


图 1-8

按住 [Alt] 键，可以捕捉视窗中显示的坐标网格交点。同时按住 [Ctrl]+[Alt] 组合键，可以捕捉到曲线上、或曲面的等参线和边界线上的任意位置点（图 1-8）。

1.3.3 标记菜单调用

在 Alias 软件中，要对某个对象进行某种操作（例如移动），需先拾取（选取）（“Pick”）该对象，再调用操作工具。每一种对象都有相应的选择工具（例如【Pick】→【Pick CV】）。尽管可在 [命令面板] 上【Pick】、【Transform】子面板（图 1-9）中，分别进行不同对象的拾取、变换工具的调用，但 Alias 提供了标记菜单这种高效、易用方式。建议大家多用、熟用标记菜单。

调用左键标记菜单进行对象的拾取时，左手按住 [Shift]+[Ctrl] 组合键后，右手在鼠标左键上单击并保持，标记菜单将以光标处为中心显示出来。移动鼠标，将光标引到特定标记菜单项目上时，释放鼠标、松开左手按键，即可完成对特定对象的拾取（例如拾取 CV 点、拾取曲线等）。

将光标引到 [Nothing] 项时（图 1-10），则退出拾取，即不选取任何对象。

** 提示：左键标记菜单中还包含一些其他功能。

调用中键标记菜单对已拾取的对象进行变换时，左手按住 [Shift]+[Ctrl] 组合键后，右手在鼠标中键上单击并保持，引到特定的变换（例如 Move）项上（图 1-11）。

对所选取的对象进行 [Move] 变换时，在 [Persp] 视窗中，鼠标左键、中键、右键分别对应于针对 x、y、z 轴向进行移动操作。在正视图视窗中，左键对应于在平面上自由移动、中键对应于沿着水平向移动、右键对应于沿着竖直向移动。

在正视图视窗中，进行 [Scale] 变换时，左键对应于等比例地缩放、中键对应于沿着水平向缩放、右键对应于沿着竖直向缩放。在 [Persp] 视窗中，鼠标左键、中键、右键分别对应于针对 x、y、z 轴向进行缩放。

进行 [Rotate] 变换时，左键、中键、右键分别对应于绕 x 轴、y 轴、z 轴旋转。

** 提示：同样，中键标记菜单中还包含变换操作之外的一些其他功能。

调用右键标记菜单，则可进行多种操作。常用的是调用信息窗功能（图 1-12）。

1.3.4 对象的删除

拾取要删除的对象，按下键盘上的 [Delete] 键后确认 (Confirm) 即可。

1.3.5 对象的构建历史

借助构建历史，可对对象进行编辑。

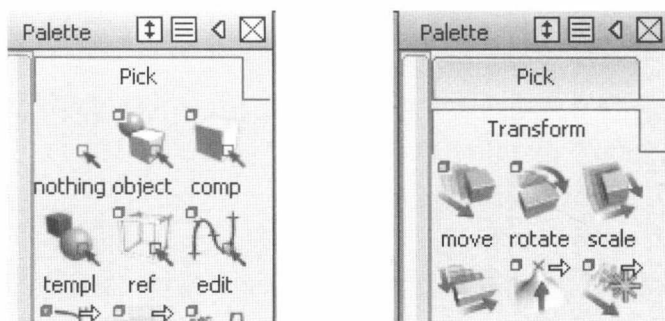


图 1-9

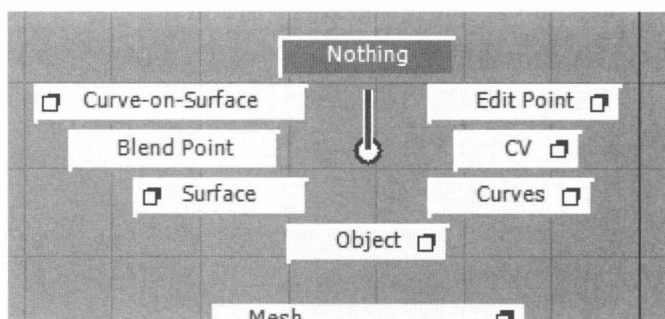


图 1-10

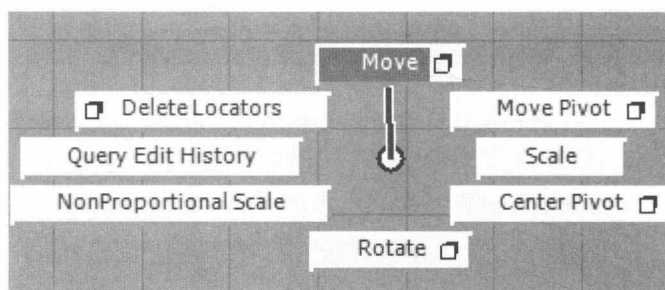


图 1-11

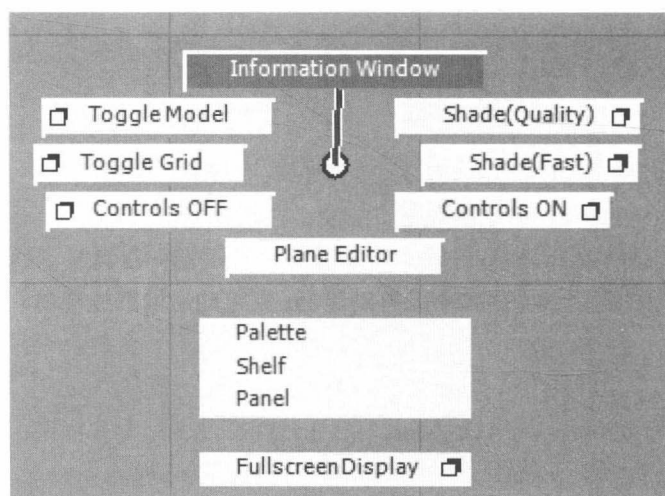


图 1-12

第2章 Alias 建模工具

2.1 概述

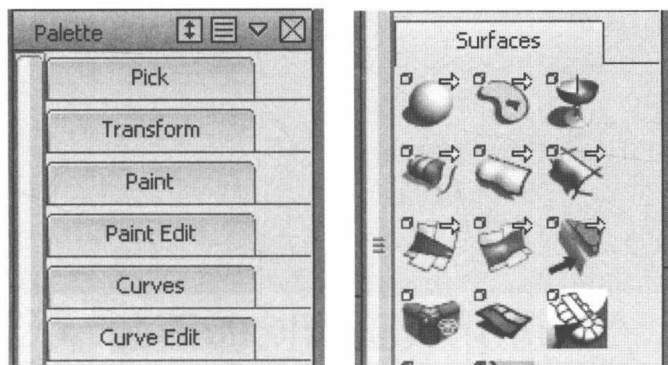


图 2-1

Alias 含有众多的 NURBS 曲线、NURBS 曲面（图 2-1）创建工具，以及曲线、曲面编辑工具，这里挑选比较常用的建模工具，重点介绍它们的使用方法。曲线创建工具主要是控制顶点（CV）曲线、编辑点（EP）曲线生成工具。曲面创建工具则大体可分为基本曲面生成工具和高级曲面生成工具。

2.2 曲线的创建工具

2.2.1 [Circle]

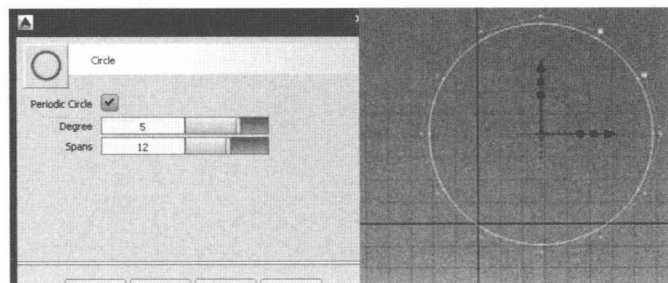


图 2-2

[Circle] 工具主要用于圆的创建（图 2-2）。双击 [命令面板] 上【Curves】→ [Circle]，显示“Circle Option”对话框，可在其中的“Degree”项和“Spans”项，分别设定所生成的圆的阶数和跨距数。单击对话框下方的 [Go] 按钮，执行上述设定，并关闭对话框。

** 提示：工具图标左上角有小方框的，双击它时将显示对话框。

2.2.2 [New CV curve] 命令组

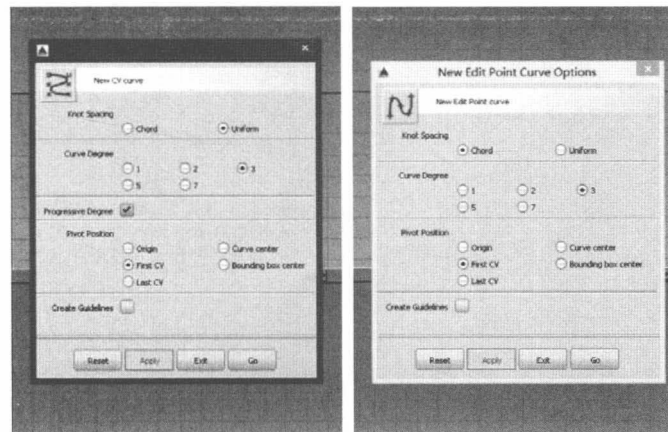


图 2-3

[New CV curve] 命令组包含三个工具，常用的是 [New CV curve] 工具、[New Edit Point curve] 工具，分别创建 CV 曲线、EP 曲线。双击工具图标，显示对话框（图 2-3），可根据需要在其中设定“Curve Degree”项的阶数值。然后在视窗中设定 CV 点或 EP 点的位置，绘制曲线。

** 提示：工具图标右上角有黄色三角箭头的，表明此处叠放了几个工具。右键单击并保持，选取所需工具。

** 提示：曲线的第一个 CV 点以小方框显示，第二个 CV 点以小的“U”显示，其他 CV 点以“x”显示。CV 点间以壳线相连接。EP 点则在线上以圆点显示。

2.2.3 [Text]

[Text] 工具用于文字曲线的创建。以创建“Alias”文字曲线为例(图 2-4)。双击[命令面板]上【Curves】→[Text],显示“Text Options”对话框,在其中“Font”栏下设定字体,在“Other Attributes”栏下设定样式、字号。单击对话框右上角的[X]按钮,关闭对话框。在视窗中要创建字体的地方单击,出现一个白色的三角符号,在提示栏输入字符(例如“Alias”)。完成后,在左键标记菜单中调用[Nothing]项,结束操作。

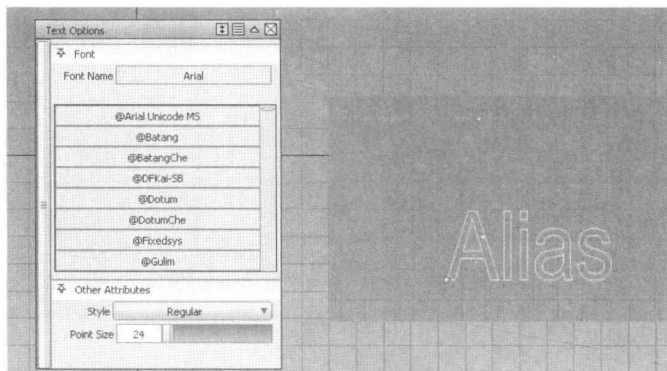


图 2-4

2.2.4 [Blend curve toolbox]

[Blend curve toolbox] 工具用于复杂 Blend 曲线的创建和编辑。单击该工具将显示“Blend Curve”工具箱。

2.3 曲线的编辑工具

2.3.1 [Duplicate curve] 命令组

[Duplicate curve] 命令组中常用的工具是 [Duplicate curve] 工具和 [Fillet curves] 工具。

使用 [Duplicate curve] 工具复制曲线(图 2-5)。可通过以下三种操作方法实现:单击该工具,再点击需要复制的对象;先选取对象,再单击该工具;或者,先选取对象,然后先后按键盘上 [Ctrl]+[C] 组合键、[Ctrl]+[V] 组合键完成快捷复制操作。

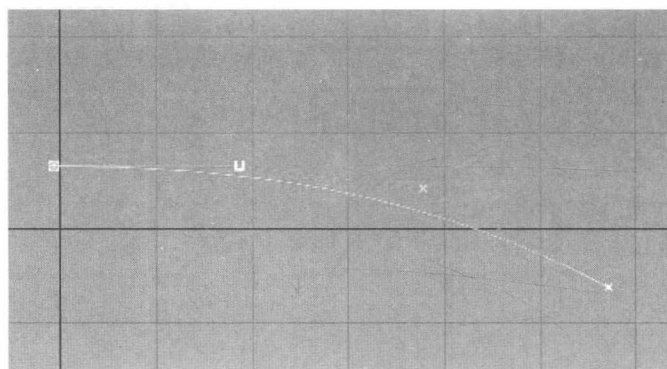


图 2-5

使用 [Fillet curves] 工具在两条平面曲线之间倒圆角(图 2-6)。可在其对话框中设定合适大小的半径值,以便顺利操作成功。双击[命令面板]上【Curve Edit】→[Fillet curves],显示“Curve Fillet Options”对话框,在其中的“Radius”项后设定半径,单击对话框下方的[Go]按钮,执行上述设定,对话框也同时关闭。分别点击需要倒圆角的两条曲线,再单击显示在当前工作视窗右下角的[Accept]按钮,完成操作。若出现倒角失败,则需要检查两条曲线是否处在同一平面,或者圆角半径值是否合适。

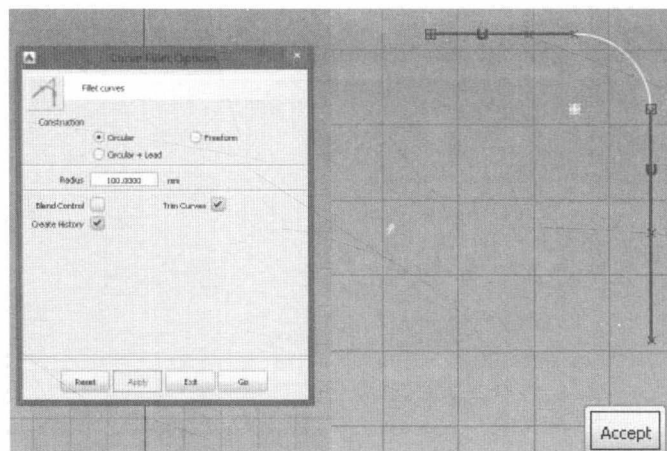


图 2-6

2.3.2 [Break curve at inflections]

使用 [Break curve at inflections] 工具,将曲线在其曲率变化方向的拐点处自动打断成多条曲线(图 2-7)。单击[命令面板]上【Curve Edit】→[Break curve at inflections],选取要被打断的曲线。出现红色箭头指向曲率方向的拐点处。单击视窗右下角的[Go]按钮,完成操作。

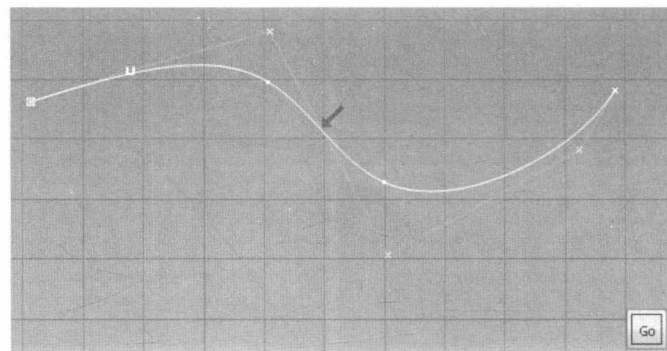


图 2-7

按下 [Ctrl]+Z 组合键可以撤销此次操作。

2.3.3 [Project tangent]

[Project tangent] 工具（图 2-8）的主要功能是完成曲线与曲面的边线或面上线（Curve-on-Surface, CoS）之间的相切（G1）或曲率（G2）连续。进行此项操作的前提是曲线与曲面相交。双击 [命令面板] 上【Curve Edit】→ [Project tangent], 显示“Project Tangent Adjustment”对话框，依次单击曲线、曲面边线，在对话框中设定连续性、对齐方向等。

**提示：选取曲线时，靠近要调整的那一端单击。

2.3.4 [Curve section]

使用 [Curve section] 工具，可在一条或多条曲线与另一条曲线相交的情况下，完成对前者的分割或修剪（图 2-9）。双击 [命令面板] 上【Curve Edit】→ [Curve section], 显示“Curve Section Options”对话框，常将“Sectioning Mode”项设定为“Trim”或“Segment”，再单击对话框下方的 [Go] 按钮。设定为“Trim”项时，单击被划分的一条或多条曲线需保留的一侧，单击显示在视窗右下角的 [Go] 按钮，再单击用来划分的曲线，完成对前者的修剪。设定为“Segment”项时，采用上述操作过程，则可将一条曲线断开成为多条曲线。

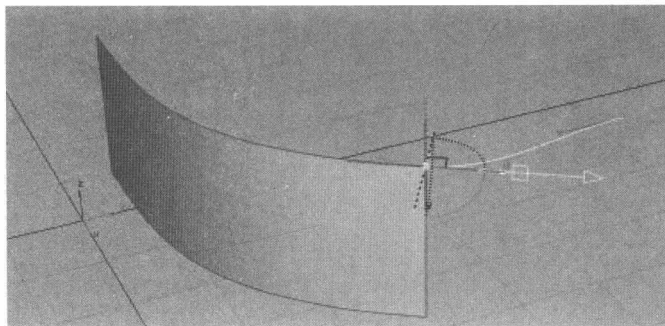


图 2-8

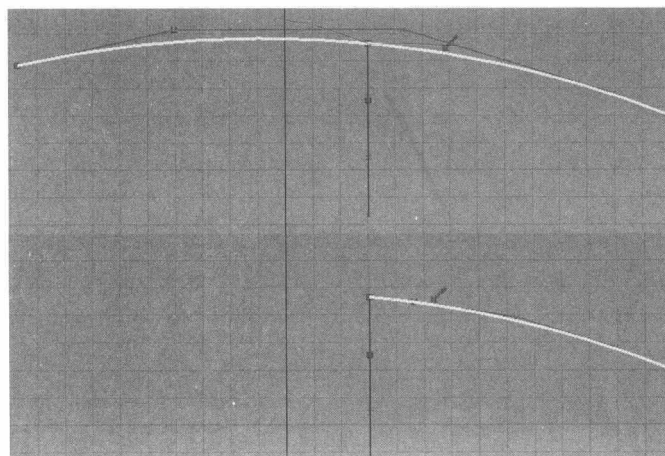


图 2-9

2.4 曲面的创建工具

Alias 以 NURBS 进行曲线、曲面创建；曲面都是由多边形构成的，而以四边形构成曲面时质量最高。在 Alias 建模中，需谨记四边成面的思路，此外，在曲面编辑的过程中，善用构建历史可显著提升工作效率。

2.4.1 [Sphere] 命令组

[Sphere] 命令组含有 [Sphere]（球面）、[Torus]（圆环面）、[Cylinder]（圆柱面）、[Cone]（圆锥面）、[Cube]（立方体）、[Plane]（平面）等多个工具。

对于 [Sphere]、[Torus]、[Cylinder]、[Cone] 等工具，可在对话框中“Sweep”项后设定扫掠的角度值（图 2-10），该值小于 360 时，可生成不封闭的形面。对于 [Cylinder]、[Cone] 等工具，还可设定“Caps”项的数值，以控制盖面（底面）是否生成。

2.4.2 [Set planar]

使用 [Set planar] 工具，借助平面上一条封闭的曲线，或同一平面上相交而形成封闭区域的多条曲线，生成平面（图 2-11）。使用该工具时，选取相应的曲线，然后单击显示在视窗右下角的 [Go] 按钮，完成操作，生成平面。

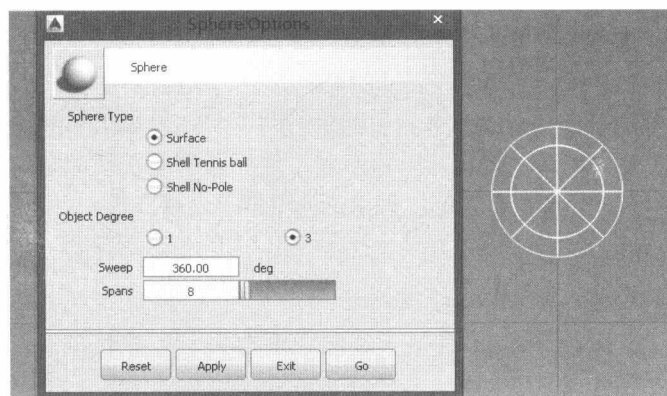


图 2-10

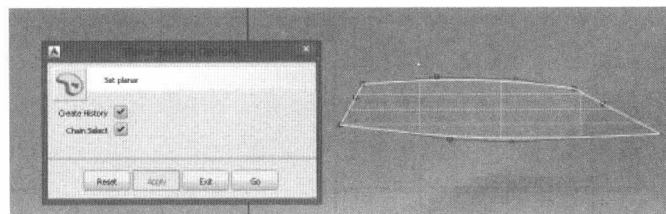


图 2-11

2.4.3 [Revolve]

[Revolve] 工具用于将曲线绕某一轴线旋转而生成曲面，是基本的曲面创建工具。

绕世界坐标中坐标轴的旋转（图 2-12）：双击 [命令面板] 上【Surfaces】→ [Revolve]，显示“Revolve Control”对话框。在其中的“Sweep angle”项设定回旋的角度，在“Axis Option”栏下将“Axes”项设定为“Global”，再选取所需的坐标轴。单击用来旋转的曲线，生成回旋曲面。

绕局部坐标中坐标轴的旋转（图 2-13）：在“Revolve Control”对话框中，在“Sweep angle”项设定回旋的角度，在“Axis Option”栏下将“Axes”项设定为“Local”，然后选取所要绕其回旋的坐标轴。单击用来旋转的曲线，生成回旋曲面。

**提示：[Revolve] 工具具有构建历史（Construction history）。对具有构建历史的曲面对象，使用【Object Edit】→ [Query edit] 工具，然后单击该对象，可在重新显示出来的工具对话框中，对其参数进行重新设定。

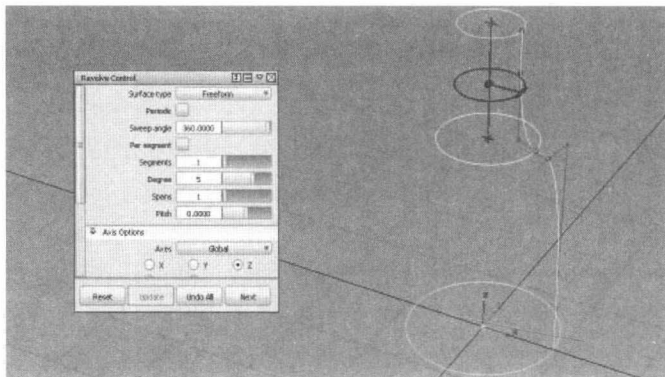


图 2-12

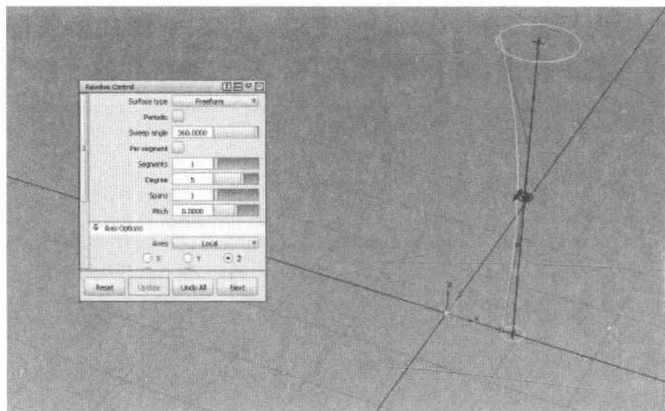


图 2-13

2.4.4 [Skin]

[Skin] 工具用于在两条或多条曲线之间生成蒙皮曲面（图 2-14），是基本的曲面创建工具。

使用两条曲线生成曲面：双击 [命令面板] 上【Surfaces】→ [Skin]，显示“Skin Control”对话框，在其中的“Flow Control”栏下设定起始位置、结束位置的连接方式。依次单击两条曲线，生成曲面。

使用多条曲线生成曲面：设定同上。不勾选“Control Options”栏下“Auto update”项，或在选取曲线时按住 [Shift] 键，依次选取每条曲线后，单击视窗右下角的 [Build] 按钮，生成曲面。操作完成后，在曲面上“Start”处、“End”处单击，可修改连接方式。

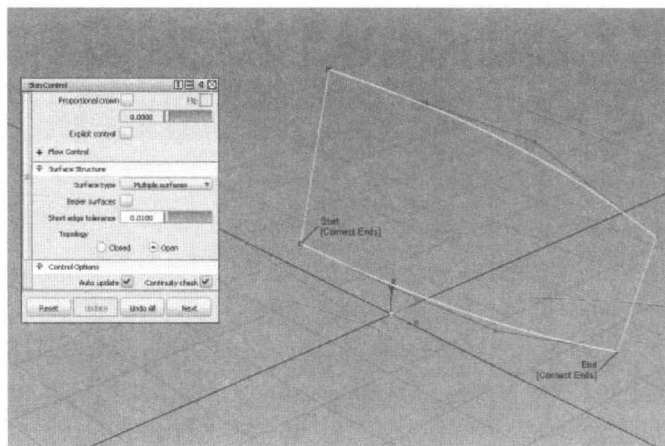


图 2-14

2.4.5 [Extrude]

[Extrude] 工具将一条曲线沿着另一条曲线拉伸而生成面（图 2-15），是基本的曲面创建工具。

双击 [命令面板] 上【Surfaces】→ [Extrude]，显示“Extrude Options”对话框。保持默认选项设定，单击对话框下面的 [Go] 按钮。

选取要拉伸的曲线，单击视窗右下角的 [Go] 按钮。再选取作为轨道的另一条曲线，生成曲面。

**提示：[Extrude] 工具具有构建历史。

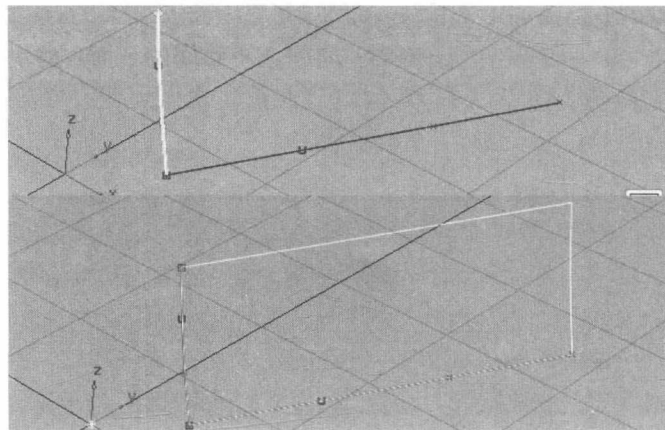


图 2-15