

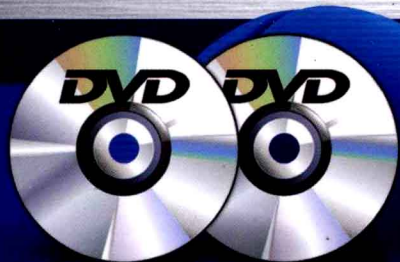
Creo 1.0 工程应用精解丛书

# Creo 1.0

詹友刚◎主编

## 曲面设计教程

Creo 1.0 QUMIAN SHEJI JIAOCHENG



- ◆ 附2张多媒体DVD光盘
- ◆ 教学文件共计6.8G
- ◆ 890分钟的详细语音讲解



- ★ 全面、系统介绍Creo的曲面设计方法
- ★ 实例丰富、典型，注重实用，工程性强
- ★ 讲解通俗易懂、条理清晰、图文并茂
- ★ 图标式讲解，使读者能够准确操作软件
- ★ 融入Creo曲面设计高手的经验和心得
- ★ 光盘中包含视频录像，快速提高学习效率



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

Creo 1.0 工程应用精解丛书

# Creo 1.0 曲面设计教程

詹友刚 主编



机械工业出版社

本书全面、系统地介绍了 Creo 1.0 的曲面设计内容,包括曲面设计的发展概况、曲面造型的数学概念、曲面基准的创建、简单曲面的创建、复杂曲面的创建、曲面的修改与编辑、曲面中的倒圆角、曲线和曲面的信息与分析、ISDX 曲面设计以及曲面的逆向工程等。在内容安排上,本书紧密结合大量范例对 Creo 曲面设计的原理、方法、构思与技巧进行讲解和说明,这些范例都是实际工程设计中具有代表性的例子,并且这些范例是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)的培训案例整理而成的,具有很强的实用性。在写作方式上,本书紧贴软件的实际操作界面,采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而尽快地上手,提高学习效率。

本书内容全面,条理清晰,实例丰富,讲解详细,图文并茂,可作为广大工程技术人员和三维设计爱好者学习 Creo 曲面设计的自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。本书附多媒体 DVD 学习光盘两张,制作了与本书全程同步的视频教学文件(含语音讲解,时间长达 560 分钟,两张 DVD 教学文件容量共计 6.2GB),另外还包含了本书所有的素材文件、练习文件和范例文件。

## 图书在版编目(CIP)数据

Creo 1.0 曲面设计教程/詹友刚主编. —北京:机械工业出版社, 2012.5

(Creo 1.0 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-38632-2

I. ①C… II. ①詹… III. ①曲面—机械设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 117508 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:管晓伟 责任编辑:管晓伟

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23 印张·568 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-38632-2

ISBN 978-7-89433-480-0 (光盘)

定价:59.80 元(含多媒体 DVD 光盘 2 张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

# 出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到关系国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台是通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 Creo、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 Creo、Ansys、Adams 等软件的培训，该系列丛书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光 and 清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了或将陆续推出 Creo、Ansys、Adams 等软件的“工程应用精解”系列图书。

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又将软件的

使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。

- **范例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- **写法独特，易于上手。**全部图书采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**每本书的随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（<http://www.zalldy.com>）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

**机械工业出版社  
北京兆迪科技有限公司**

# 前 言

Creo 是由美国 PTC 公司最新推出的一套博大精深的机械三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件系统，整合了 PTC 公司的三个软件 Pro/ENGINEER 的参数化技术、CoCreate 的直接建模技术和 ProductView 的三维可视化技术，它作为 PTC 闪电计划中的一员，Creo 具备互操作性、开放、易用三大特点。在产品生命周期中，不同的用户对产品开发有着不同的需求。Creo 内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出，到生产加工成产品的全过程，其中还包含了大量的电缆及管道布线、模具设计与分析等实用模块，应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控（NC）加工以及电子等诸多领域。Creo 1.0 是美国 PTC 公司目前推出的最新的版本，它构建于 Pro/ENGINEER 野火版的成熟技术之上，新增了许多功能，使其技术水准又上了一个新的台阶。

本书介绍了 Creo 1.0 的曲面设计内容，其特色如下：

- 内容全面，与其他的同类书籍相比，包括更多的 Creo 曲面设计内容。
- 范例丰富，对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细，条理清晰，保证自学的读者能独立学习书中介绍的 Creo 曲面功能。
- 写法独特，采用 Creo 1.0 软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- 附加值高，制作了与本书全程同步的视频教学文件（含语音讲解，时间长达 560 分钟，两张 DVD 教学文件容量共计 6.2GB），可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和主要参编人员主要来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，在编写过程中得到了该公司的大力帮助，在此衷心表示感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书由詹友刚主编，参加编写的人员还有王焕田、刘静、詹路、冯元超、刘海起、黄红霞、刘江波、詹超、高政、孙润、周涛、李倩倩、高宾、赵枫、雷保珍、魏俊岭、任慧华、高彦军、詹棋、段进敏、尹泉、李行、尹佩文、赵磊、王晓萍、周顺鹏、施志杰、白云飞、陈淑童、周攀、王海波、吴伟、周思思、龙宇、邵为龙、侯俊飞、高佩东。

本书已经多次校对，如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com

# 丛书导读

## （一）产品设计工程师学习流程

1. 《Creo 1.0 快速入门教程》
2. 《Creo 1.0 高级应用教程》
3. 《Creo 1.0 曲面设计教程》
4. 《Creo 1.0 曲面设计实例精解》
5. 《Creo 1.0 钣金设计教程》
6. 《Creo 1.0 钣金设计实例精解》
7. 《Creo 1.0 产品设计实例精解》
8. 《Creo 1.0 工程图教程》
9. 《Creo 1.0 管道设计教程》
10. 《Creo 1.0 电缆布线设计教程》

## （二）模具设计工程师学习流程

1. 《Creo 1.0 快速入门教程》
2. 《Creo 1.0 高级应用教程》
3. 《Creo 1.0 工程图教程》
4. 《Creo 1.0 模具设计教程》
5. 《Creo 1.0 模具设计实例精解》

## （三）数控加工工程师学习流程

1. 《Creo 1.0 快速入门教程》
2. 《Creo 1.0 高级应用教程》
3. 《Creo 1.0 钣金设计教程》
4. 《Creo 1.0 数控加工教程》

## （四）产品分析工程师学习流程

1. 《Creo 1.0 快速入门教程》
2. 《Creo 1.0 高级应用教程》
3. 《Creo 1.0 运动分析教程》
4. 《Creo 1.0 结构分析教程》
5. 《Creo 1.0 热分析教程》

# 本书导读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

## 写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP，对于 Windows 2000 Professional/Server 操作系统，本书内容和范例也同样适用。本书采用的写作蓝本是 Creo 1.0 中文版，对 Creo 1.0 英文版本同样适用。

## 光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有已完成的实例、配置文件等放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些实例文件进行操作和练习。

本书附赠多媒体 DVD 光盘两张，建议读者在学习本书前，先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 Creo1.8 目录下共有三个子目录：

- (1) Creol.0\_system\_file 子目录：包含系统配置文件。
- (2) work 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。
- (3) video 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件（含语音讲解）。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

## 本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
  - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
  - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。每个 Step 操作视其复



杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作，(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。

- ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
- ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

### 软件设置

- 设置 Creo 系统配置文件 config.pro：将 D:\creo1.8\creo1.0\_system\_file\下的 config.pro 复制至 Creo 安装目录的\text 目录下。假设 Creo 1.0 的安装目录为 C:\Program Files\PTC\Creo 1.0，则应将上述文件复制到 C:\Program Files\PTC\Creo 1.0\Common Files\F000\text 目录下。退出 Creo，然后再重新启动 Creo，config.pro 文件中的设置将生效。
- 设置 Creo 界面配置文件 creo\_parametric\_customization.ui：选择“文件”下拉菜单中的 **文件** 按钮，单击 **选项** 命令，系统弹出“Creo Parametric 选项”对话框；在“Creo Parametric 选项”对话框中单击 **自定义功能区** 区域，单击 **导入/导出(I)** 按钮，在弹出的快捷菜单中选择 **导入自定义文件** 选项，系统弹出“打开”对话框。选中 D:\creo1.8\creo1.0\_system\_file\文件夹中的 creo\_parametric\_customization.ui 文件，单击 **打开** 按钮，然后单击 **导入所有自定义** 按钮。

### 技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均是来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。咨询电话：010-82176248，010-82176249。

# 目 录

出版说明

前言

丛书导读

本书导读

第 1 篇 曲面设计基础.....	1
第 1 章 曲面设计概要.....	2
1.1 曲面设计的发展概况.....	2
1.2 曲面造型的数学概念.....	3
1.3 曲面造型方法.....	4
1.4 光滑曲面造型技巧.....	7
第 2 章 曲面基准的创建.....	9
2.1 基准特征和系统设置.....	9
2.2 基准平面的创建.....	11
2.3 基准轴的创建.....	15
2.4 基准点的创建方法.....	17
2.4.1 在曲线/边线上创建基准点.....	17
2.4.2 在顶点上创建基准点.....	18
2.4.3 过中心点创建基准点.....	19
2.4.4 在曲面上创建基准点.....	19
2.4.5 偏移曲面创建基准点.....	20
2.4.6 利用曲线与曲面相交创建基准点.....	21
2.4.7 利用坐标系原点创建基准点.....	21
2.4.8 通过给定坐标值创建基准点.....	22
2.4.9 在三个曲面相交处创建基准点.....	23
2.4.10 利用两条曲线相交创建基准点.....	24
2.4.11 偏移一点创建基准点.....	24
2.4.12 创建域点.....	25
2.5 坐标系的创建方法.....	26
2.5.1 使用三个平面创建坐标系.....	26
2.5.2 使用两个相交的基准轴(边)创建坐标系.....	27
2.5.3 使用一个点和两个不相交的基准轴(边)创建坐标系.....	27
2.5.4 创建偏距坐标系.....	28
2.5.5 创建与屏幕正交的坐标系.....	29
2.5.6 使用一个平面和两个基准轴(边)创建坐标系.....	29
2.5.7 从文件创建坐标系.....	30
2.5.8 坐标系的应用.....	31
2.6 基准曲线的创建方法.....	31

2.6.1	草绘曲线 .....	31
2.6.2	过基准点的曲线 .....	32
2.6.3	复制曲线 .....	33
2.6.4	使用剖截面创建基准曲线 .....	33
2.6.5	从方程创建基准曲线 .....	34
2.6.6	在两个曲面相交处创建基准曲线 .....	35
2.6.7	用修剪创建基准曲线 .....	36
2.6.8	沿曲面创建偏移基准曲线 .....	37
2.6.9	垂直于曲面创建偏移基准曲面 .....	38
2.6.10	从曲面边界创建基准曲线 .....	39
2.6.11	通过投影创建基准曲线 .....	40
2.6.12	创建包络曲线 .....	41
2.6.13	用二次投影创建基准曲线 .....	42
2.6.14	基准曲线应用范例——在特殊位置创建筋（肋）特征 .....	43
2.7	图形特征 .....	44
2.7.1	图形特征基础 .....	44
2.7.2	图形特征应用范例 .....	44
<b>第 2 篇</b>	<b>普通曲面设计 .....</b>	<b>50</b>
<b>第 3 章</b>	<b>简单曲面的创建 .....</b>	<b>51</b>
3.1	概述 .....	51
3.2	创建拉伸和旋转曲面 .....	51
3.3	创建平整曲面——填充特征 .....	53
3.4	偏移曲面 .....	53
3.5	复制曲面 .....	56
<b>第 4 章</b>	<b>复杂曲面的创建 .....</b>	<b>60</b>
4.1	创建边界混合曲面 .....	60
4.1.1	创建一般边界混合曲面 .....	60
4.1.2	创建边界闭合混合曲面 .....	63
4.1.3	边界混合曲面的练习 .....	63
4.2	创建混合曲面 .....	66
4.2.1	混合特征简述 .....	66
4.2.2	创建混合曲面的一般过程 .....	67
4.3	扫描曲面 .....	70
4.3.1	普通扫描 .....	70
4.3.2	扫描（高级） .....	74
4.3.3	螺旋扫描 .....	81
4.3.4	扫描混合 .....	83
4.4	将切面混合到曲面 .....	91
4.5	曲面自由形状 .....	93
4.6	曲面的环形折弯 .....	94
4.7	展平面组 .....	96

4.8	“带”曲面 .....	97
4.9	曲面的扭曲 .....	99
4.9.1	进入扭曲 (Warp) 操控板 .....	99
4.9.2	变换工具 .....	100
4.9.3	扭曲工具 .....	101
4.9.4	骨架工具 .....	103
4.9.5	拉伸工具 .....	104
4.9.6	折弯工具 .....	105
4.9.7	扭转工具 .....	106
4.9.8	雕刻工具 .....	107
4.10	数据共享 .....	108
4.10.1	数据的传递 .....	108
4.10.2	几何传递 .....	109
4.10.3	数据共享的几种常用方法 .....	109
4.11	参数化设计 .....	116
4.11.1	关于关系 .....	117
4.11.2	关于用户参数 .....	125
4.11.3	曲面的参数化设计应用范例 .....	125
<b>第 5 章</b>	<b>曲面的修改与编辑 .....</b>	<b>129</b>
5.1	曲面的修剪 .....	129
5.1.1	一般的曲面修剪 .....	129
5.1.2	用面组或曲线修剪面组 .....	130
5.1.3	用“顶点倒圆角”命令修剪面组 .....	131
5.1.4	薄曲面的修剪 .....	132
5.2	曲面的合并与延伸操作 .....	132
5.2.1	曲面的合并 .....	132
5.2.2	曲面的延伸 .....	133
5.3	曲面的移动和旋转 .....	134
5.3.1	曲面的移动 .....	135
5.3.2	曲面的旋转 .....	135
5.4	曲面的拔模 .....	136
5.4.1	拔模特征简述 .....	136
5.4.2	使用枢轴平面拔模 .....	137
5.4.3	草绘分割的拔模特征 .....	140
5.4.4	枢轴曲线的拔模 .....	141
5.5	将曲面面组转化为实体或实体表面 .....	143
5.5.1	使用“实体化”命令创建实体 .....	143
5.5.2	使用“偏移”命令创建实体 .....	144
5.5.3	使用“加厚”命令创建实体 .....	145
<b>第 6 章</b>	<b>曲面中的倒圆角 .....</b>	<b>146</b>
6.1	倒圆角的特征 .....	146

6.2	倒圆角的参考 .....	146
6.3	倒圆角的类型 .....	147
6.3.1	恒定倒圆角 .....	147
6.3.2	可变倒圆角 .....	148
6.3.3	曲面至曲面可变倒圆角 .....	148
6.3.4	由曲线驱动的倒圆角 .....	149
6.3.5	完全倒圆角 .....	150
6.3.6	圆锥倒圆角 .....	151
<b>第 7 章</b>	<b>曲线和曲面的信息与分析 .....</b>	<b>152</b>
7.1	曲线的分析 .....	152
7.1.1	曲线上某点信息分析 .....	152
7.1.2	曲线的半径分析 .....	153
7.1.3	曲线的曲率分析 .....	154
7.1.4	对曲线进行偏差分析 .....	154
7.2	曲面的分析 .....	155
7.2.1	曲面上某点信息分析 .....	155
7.2.2	曲面的半径分析 .....	156
7.2.3	曲面的曲率分析 .....	158
7.2.4	曲面的截面分析 .....	159
7.2.5	曲面的偏移分析 .....	160
7.2.6	对曲面进行偏差分析 .....	161
7.2.7	曲面的高斯曲率分析 .....	161
7.2.8	曲面的拔模分析 .....	162
7.2.9	曲面的反射分析 .....	162
7.3	用户定义分析——UDA .....	163
7.3.1	关于用户定义分析 .....	163
7.3.2	使用 UDA 功能的规则和建议 .....	163
<b>第 8 章</b>	<b>普通曲面设计综合范例 .....</b>	<b>169</b>
8.1	普通曲面综合范例 1——塑料瓶 .....	169
8.2	普通曲面综合范例 2——座椅 .....	178
8.3	普通曲面综合范例 3——在曲面上创建文字 .....	184
8.4	普通曲面综合范例 4——参数化圆柱齿轮 .....	187
8.5	普通曲面综合范例 5——参数化蜗杆 .....	194
8.6	普通曲面综合范例 6——自顶向下 (Top_Down) 设计手机 .....	200
8.6.1	概述 .....	200
8.6.2	创建手机的骨架模型 .....	201
8.6.3	创建二级主控件 1 .....	206
8.6.4	创建三级主控件 .....	209
8.6.5	创建二级主控件 2 .....	210
8.6.6	创建手机屏幕 .....	213
8.6.7	创建手机上盖 .....	214

8.6.8	创建手机按键 .....	216
8.6.9	创建手机下盖 .....	220
8.6.10	创建电池盖 .....	222
<b>第 3 篇</b>	<b>ISDX 曲面设计 .....</b>	<b>225</b>
<b>第 9 章</b>	<b>ISDX 曲面基础 .....</b>	<b>226</b>
9.1	认识 ISDX 曲面模块 .....	226
9.1.1	模型构建概念 .....	226
9.1.2	ISDX 曲面模块特点及应用 .....	226
9.1.3	认识造型特征属性 .....	227
9.2	进入 ISDX 曲面模块 .....	228
9.3	ISDX 曲面模块环境 .....	229
9.3.1	ISDX 曲面模块用户界面 .....	229
9.3.2	ISDX 曲面模块命令按钮 .....	230
9.3.3	再生更新 .....	231
9.4	ISDX 曲面模块入门 .....	232
9.4.1	查看 ISDX 曲线及曲率图、ISDX 曲面 .....	232
9.4.2	查看及设置活动平面 .....	234
9.4.3	查看 ISDX 环境中的四个视图及设置视图方向 .....	234
9.4.4	ISDX 环境的首选项设置 .....	235
<b>第 10 章</b>	<b>创建 ISDX 曲线 .....</b>	<b>237</b>
10.1	ISDX 曲线基础 .....	237
10.2	ISDX 曲线上点的类型 .....	238
10.2.1	自由点 .....	238
10.2.2	软点 .....	239
10.2.3	固定点 .....	240
10.2.4	相交点 .....	241
10.3	ISDX 曲线的类型 .....	242
10.3.1	自由 (Free) 类型的 ISDX 曲线 .....	242
10.3.2	平面 (Planar) 类型的 ISDX 曲线 .....	244
10.3.3	创建 COS 类型的 ISDX 曲线 .....	246
10.3.4	下落 (Drop) 类型的 ISDX 曲线 .....	248
<b>第 11 章</b>	<b>编辑 ISDX 曲线 .....</b>	<b>251</b>
11.1	ISDX 曲线的曲率图 .....	251
11.2	ISDX 曲线上点的编辑 .....	252
11.2.1	移动 ISDX 曲线上的点 .....	253
11.2.2	比例更新 (Proportional Update) .....	257
11.2.3	ISDX 曲线端点的相切设置 .....	257
11.2.4	在 ISDX 曲线上添加/删除点 .....	263
11.3	延伸 ISDX 曲线 .....	264
11.4	分割 ISDX 曲线 .....	265

11.5	组合 ISDX 曲线 .....	266
11.6	复制和移动 ISDX 曲线 .....	267
11.7	删除 ISDX 曲线 .....	268
11.8	ISDX 多变曲面与修饰造型 .....	268
<b>第 12 章</b>	<b>创建 ISDX 曲面 .....</b>	<b>271</b>
12.1	采用不同的方法创建 ISDX 曲面 .....	271
12.1.1	采用边界的方法创建 ISDX 曲面 .....	271
12.1.2	采用放样的方法创建 ISDX 曲面 .....	275
12.1.3	采用混合的方法创建 ISDX 曲面 .....	276
12.2	编辑 ISDX 曲面 .....	278
12.2.1	使用 ISDX 曲线编辑 ISDX 曲面 .....	278
12.2.2	使用曲面编辑命令编辑曲面 .....	280
12.3	连接 ISDX 曲面 .....	282
12.4	修剪 ISDX 曲面 .....	284
12.5	特殊 ISDX 曲面 .....	285
12.5.1	三角曲面 .....	285
12.5.2	圆润曲面 .....	288
12.5.3	渐消曲面 .....	295
<b>第 13 章</b>	<b>ISDX 曲面设计综合范例 .....</b>	<b>304</b>
13.1	ISDX 曲面设计范例 1——钟表表面 .....	304
13.2	ISDX 曲面设计范例 2——勺子 .....	312
13.3	ISDX 曲面设计范例 3——玩具汽车 .....	326

# 第 1 篇

## 曲面设计基础

本篇主要包含如下内容：

- 第 1 章 曲面设计概要
- 第 2 章 曲面基准的创建



# 第 1 章 曲面设计概要

## 本章提要

随着时代的进步,人们的生活水平和生活质量都在不断地提高,追求完美日益成为时尚。对消费产品来说,人们在要求其具有完备的功能外,越来越追求外形的美观。因此,产品设计者在很多时候需要用复杂的曲面来表现产品外观。本章将针对曲面设计进行概要性讲解,主要内容包括:曲面设计的发展概况、曲面设计的基本方法和应用技巧。与一般实体零件的创建相比,曲面的设计是较难掌握的部分,其技巧性比较强,需要读者用心体会,多加练习。

## 1.1 曲面设计的发展概况

曲面造型(Surface Modeling)是随着计算机技术和数学方法的不断发展而逐步产生和完善起来的。它是计算机辅助几何设计(Computer Aided Geometric Design,简称 CAGD)和计算机图形学(Computer Graphics)的一项重要内容,主要研究在计算机图像系统的环境下,对曲面的表达、创建、显示以及分析等。

早在 1963 年,美国波音飞机公司的 Ferguson 首先提出将曲线曲面表示为参数的矢量函数方法,并引入参数三次曲线。从此曲线曲面的参数化形式成为形状数学描述的标准形式。

到了 1971 年,法国雷诺汽车公司的 Bezier 又提出一种控制多边形设计曲线的新方法,这种方法很好地解决了整体形状控制问题,从而将曲线曲面的设计向前推进了一大步。然而 Bezier 的方法仍存在连接问题和局部修改问题。

直到 1975 年,美国 Syracuse 大学的 Versprille 首次提出具有划时代意义的有理 B 样条(NURBS)方法。NURBS 方法可以精确地表示二次规则曲线曲面,从而能用统一的数学形式表示规则曲面与自由曲面。这一方法的提出,终于使非均匀有理 B 样条方法成为现代曲面造型中广泛流行的技术。

随着计算机图形技术以及工业制造技术的不断发展,曲面造型在近几年又得到了长足的发展,这主要表现在以下几个方面:

(1) 从研究领域来看,曲面造型技术已从传统的研究曲面表示、曲面求交和曲面拼接,扩充到曲面变形、曲面重建、曲面简化、曲面转换和曲面等距性等。

(2) 从表示方法来看,以网格细分为特征离散造型方法得到了广泛的运用。这种曲面造型方法在生动逼真的特征动画和雕塑曲面的设计加工中更是独具优势。