

CREO 2.0

产品工程师 宝典

北京兆迪科技有限公司◎编著



附2张 DVD (含语音讲解)

制作 525 个 Creo 产品设计技巧和
实例的语音视频教学文件
(20.3 小时 共计 6.9GB)

- **功能全面:** 从零开始全面、系统学习和运用 Creo 进行产品设计的宝典类书籍, 包含了产品工程师必备的产品设计基本知识、Creo 知识以及 Creo 产品设计功能, 融入了 Creo 一线产品设计高手多年的经验和技巧。
- **本书适用多个 Creo 版本:** 提供低版本素材源文件, 适合 Creo 1.0 和 Creo 2.0 的用户和读者使用。
- **适用读者群:** 技术人员 / 高校师生的 Creo 自学教程、职业产品工程师实操宝典、手边必不可少的 Creo 大型工具图书。



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Creo 2.0 产品工程师宝典

北京兆迪科技有限公司 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是从零开始全面、系统学习和运用 Creo 2.0 软件进行产品设计的宝典类书籍,内容包括产品设计理论基础、Creo 2.0 导入及安装、Creo 2.0 工作界面与基本设置、二维草图设计、零件设计、一般曲面产品的设计、产品的 ISDX 曲面造型设计、产品的自顶向下设计、钣金产品的设计、产品的装配设计、产品的测量与分析、产品的动画设计、产品的运动仿真与分析、产品的工程图设计、产品的特征变形、高级特征在产品设计中的应用、产品设计中的行为建模技术、产品设计中的柔性技术建模、关系与族表及其他、产品的着色渲染、管道布线设计、产品结构的有限元分析和热分析等。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外众多著名公司的培训教案整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 525 个 Creo 产品设计技巧和具有针对性范例的教学视频并进行了详细的语音讲解,时间长达 20.3 个小时(1218 分钟),光盘还包含本书所有的教案文件、范例文件及练习素材文件(2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9GB);另外,为方便 Creo 低版本用户和读者的学习,光盘中特提供了 Creo 1.0 版本的素材源文件。读者在系统学习本书后,能够迅速地运用 Creo 软件来完成复杂产品的零件设计(含曲面和钣金)、装配与工程图设计、产品设计后期的运动仿真与分析 and 结构分析等工作。本书可作为机械工程人员的 Creo 2.0 自学教程和参考书籍,也可供大专院校师生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

Creo 2.0 产品工程师宝典 / 北京兆迪科技有限公司
编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2014. 1
ISBN 978-7-5170-1492-8

I. ①C… II. ①北… III. ①计算机辅助设计—应用
软件 IV. ①TP391. 72

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第288272号

策划编辑: 杨庆川/杨元泓 责任编辑: 陈 洁 封面设计: 梁 燕

书 名	Creo 2.0 产品工程师宝典
作 者	北京兆迪科技有限公司 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 48.25 印张 954 千字
版 次	2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	95.80 元(附 2DVD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

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 2.0 中文版，对英文 Creo 2.0 版本同样适用。

光盘使用

由于本书随书光盘中有完整的素材源文件和全程语音讲解视频，读者学习本书时如果配合光盘使用，将达到最佳学习效果。

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附多媒体 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 `creo2pd-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 `creo2pd` 目录下共有 4 个子目录：

(1) `Creo2.0_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。

(4) `before` 子目录：为方便 Creo 低版本用户和读者的学习，光盘中特提供了 Creo1.0 版本主要章节的素材源文件。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

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。

- ☑ 移动某对象：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:\creo2pd\Creo2.0_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**  **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:\ creo2pd\Creo2.0_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。

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,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。本书是从零开始全面、系统学习和运用 Creo 2.0 软件进行产品设计的宝典类书籍,其特色如下:

- 内容全面,模块众多,包含了市场其它书少见的有限元分析和管道布线等高级设计模块;书中融入了 Creo 一线产品设计高手的多年的经验和技巧,因而本书具有很强的实用性。
- 前呼后应,浑然一体。书中运动仿真与分析 and 有限元分析等后面章节的范例,都在前面的零件设计、曲面设计等章节中详细讲述这些产品的三维建模的方法和过程,这样的安排可以使读者熟悉和掌握一个产品的整个设计过程。
- 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和实际应用帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细,条理清晰,保证自学的读者能独立学习和运用 Creo 软件。
- 写法独特,采用 Creo 中真实的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,从而大大地提高学习效率。
- 附加值高,本书附 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 525 个 Creo 产品设计技巧和具有针对性范例的教学视频并进行了详细的语音讲解,时间长达 20.3 个小时(1218 分钟),2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9G,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,在此表示衷心的感谢。

本书由北京兆迪科技有限公司编著,主要编写者为展迪优,参加编写的人员还有冯元超、刘江波、周涛、詹路、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣、杨慧、龙保卫、李东梅、杨泉英和彭伟辉。本书已经过多次审核,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。电子邮箱:zhanygjames@163.com。

编 者

2013 年 7 月

目 录

本书导读

前言

第 1 章 产品设计理论基础	1
1.1 产品设计概述	1
1.1.1 产品的定义	1
1.1.2 产品设计的定义	1
1.1.3 产品设计的基本要求	1
1.1.4 产品设计过程	3
1.2 产品的生命周期	3
1.3 产品造型设计	4
1.3.1 产品造型设计概述	4
1.3.2 产品造型设计的基本原则	5
1.3.3 产品造型设计的要素	5
1.3.4 产品造型设计流程	5
1.4 产品设计流程	6
1.4.1 产品设计流程概述	6
1.4.2 设计的准备阶段	6
1.4.3 设计展开	8
1.4.4 制作设计报告	10
第 2 章 使用三维软件研发产品	11
2.1 计算机辅助设计	11
2.2 三维软件系统介绍	11
2.3 三维软件系统产品开发流程	13
第 3 章 Creo 2.0 导入及安装	15
3.1 Creo 功能模块简介	15
3.2 Creo 推出的意义	16
3.3 Creo 2.0 的安装	17
3.3.1 安装要求	17
3.3.2 安装前的准备工作	18
3.3.3 Creo 安装方法与详细安装过程	19
第 4 章 Creo 2.0 工作界面与基本设置	22

4.1 设置系统配置文件 config.pro	22
4.2 设置工作界面配置文件 creo_parametric_customization.ui	22
4.3 启动 Creo 2.0 软件	23
4.4 Creo 2.0 工作界面	23
4.4.1 工作界面简介	23
4.4.2 工作界面的定制	25
4.5 Creo 软件的环境设置	28
4.6 创建用户文件目录	29
4.7 设置 Creo 软件的工作目录	29
第 5 章 二维草图设计	31
5.1 概述	31
5.2 草绘环境中的主要术语	31
5.3 进入草绘环境	32
5.4 草绘工具按钮简介	32
5.5 草图设计前的环境设置	33
5.5.1 设置网格间距	33
5.5.2 设置优先约束项目	33
5.5.3 设置优先显示	33
5.5.4 草绘区的快速调整	34
5.6 二维草图的绘制	34
5.6.1 关于二维草图绘制	34
5.6.2 绘制一般直线	35
5.6.3 绘制相切直线	35
5.6.4 绘制中心线	35
5.6.5 绘制矩形	36
5.6.6 绘制圆	36
5.6.7 绘制椭圆	36
5.6.8 绘制圆弧	37

5.6.9	绘制圆锥弧	37	5.9.10	标注直径	54
5.6.10	绘制圆角	37	5.10	尺寸标注的修改	54
5.6.11	绘制椭圆形圆角	38	5.10.1	控制尺寸的显示	54
5.6.12	在草绘环境中创建坐标系	38	5.10.2	移动尺寸	54
5.6.13	绘制点	38	5.10.3	修改尺寸值	55
5.6.14	绘制样条曲线	38	5.10.4	输入负尺寸	56
5.6.15	将一般图元变成构建图元	38	5.10.5	修改尺寸值的小数位数	56
5.6.16	在草图中创建文本	39	5.10.6	替换尺寸	56
5.6.17	使用以前保存过的图形创建 当前草图	40	5.10.7	将“弱”尺寸转换为“强”尺寸	56
5.6.18	调色板	41	5.11	草图中的几何约束	57
5.7	二维草图的编辑	43	5.11.1	约束的显示	57
5.7.1	删除图元	43	5.11.2	约束的禁用、锁定与切换	58
5.7.2	直线的操纵	43	5.11.3	Creo 软件所支持的约束种类	59
5.7.3	圆的操纵	43	5.11.4	创建约束	59
5.7.4	圆弧的操纵	44	5.11.5	删除约束	59
5.7.5	比例缩放和旋转图元	44	5.11.6	解决约束冲突	60
5.7.6	复制图元	44	5.12	锁定尺寸	60
5.7.7	镜像图元	45	5.13	Creo 草图设计与二维软件图形绘制 的区别	61
5.7.8	裁剪图元	45	5.14	Creo 草图设计综合应用范例 1	62
5.7.9	样条曲线的操纵	46	5.15	Creo 草图设计综合应用范例 2	63
5.7.10	设置线体	48	5.16	Creo 草图设计综合应用范例 3	66
5.8	草图的诊断	49	第 6 章	零件设计	70
5.8.1	着色的封闭环	49	6.1	三维建模基础	70
5.8.2	重叠几何	50	6.2	使用 Creo 创建零件的一般过程	71
5.8.3	“特征要求”功能	51	6.2.1	新建一个零件文件	71
5.9	二维草图的尺寸标注	51	6.2.2	创建零件的基础特征	72
5.9.1	关于二维草图的尺寸标注	51	6.2.3	添加其他特征	83
5.9.2	标注线段长度	52	6.2.4	保存模型文件	87
5.9.3	标注两条平行线间的距离	52	6.3	Creo 文件操作	88
5.9.4	标注一点和一条直线之间的距离	52	6.3.1	打开 Creo 文件	88
5.9.5	标注两点间的距离	52	6.3.2	拭除与删除 Creo 文件	89
5.9.6	标注对称尺寸	53	6.4	模型的显示控制	90
5.9.7	标注两条直线间的角度	53	6.4.1	模型的几种显示方式	90
5.9.8	标注圆弧角度	53	6.4.2	模型的移动、旋转与缩放	91
5.9.9	标注半径	53	6.4.3	模型的定向	91

6.5	Creo 模型树的介绍、操作与应用	94	6.12.3	完全圆角的创建过程	111
6.5.1	关于模型树	94	6.12.4	自动倒圆角	111
6.5.2	模型树界面介绍	95	6.13	孔特征	112
6.5.3	模型树的作用与操作	95	6.13.1	关于孔特征	112
6.5.4	模型搜索	96	6.13.2	孔特征（沉孔）的一般创建	112
6.6	Creo 层的介绍、操作与应用	96	6.13.3	螺孔的一般创建过程	113
6.6.1	关于 Creo 的层	96	6.14	抽壳特征	117
6.6.2	进入层的操作界面	96	6.15	筋特征	117
6.6.3	选取活动层对象	97	6.15.1	轨迹筋	117
6.6.4	创建新层	97	6.15.2	轮廓筋	119
6.6.5	在层中添加项目	98	6.16	拔模特征	120
6.6.6	设置层的隐藏	98	6.16.1	拔模特征简述	120
6.6.7	层树的显示与控制	98	6.16.2	根据枢轴平面拔模	121
6.6.8	关于系统自动创建层	98	6.17	修饰特征	124
6.6.9	将模型中层的显示状态与 模型文件一起保存	99	6.17.1	螺纹修饰特征	124
6.7	零件材料与单位的设置	99	6.17.2	草绘修饰特征	126
6.7.1	概述	99	6.17.3	凹槽修饰特征	127
6.7.2	零件材料的设置	100	6.18	常用的基准特征及其应用	127
6.7.3	零件单位的设置	101	6.18.1	基准平面	127
6.8	特征的编辑与编辑定义	102	6.18.2	基准轴	129
6.8.1	特征的编辑	102	6.18.3	基准点	131
6.8.2	查看零件信息及特征父子关系	103	6.18.4	坐标系	133
6.8.3	删除特征	103	6.18.5	基准曲线	134
6.8.4	特征的隐含与隐藏	104	6.19	特征的重新排序及插入操作	135
6.8.5	特征的编辑定义	105	6.19.1	概述	135
6.9	多级撤消/重做功能	106	6.19.2	特征的重新排序操作	136
6.10	旋转特征	107	6.19.3	特征的插入操作	136
6.10.1	关于旋转特征	107	6.20	特征失败及其解决方法	137
6.10.2	旋转特征的一般创建过程	107	6.20.1	特征失败的出现	137
6.11	倒角特征	109	6.20.2	特征失败的解决方法	138
6.11.1	关于倒角特征	109	6.21	复制特征	139
6.11.2	简单倒角特征的一般创建过程	109	6.21.1	镜像复制	140
6.12	圆角特征	110	6.21.2	平移复制	141
6.12.1	关于圆角特征	110	6.21.3	旋转复制	142
6.12.2	简单圆角的一般创建过程	110	6.21.4	新参考复制	142
			6.22	阵列特征	144

6.22.1 矩形阵列	144	7.3.2 用面组或曲线修剪面组	185
6.22.2 “斜一字形”阵列	146	7.3.3 用“顶点倒圆角”修剪面组	186
6.22.3 “异形”阵列	146	7.3.4 薄曲面的修剪	187
6.22.4 删除阵列	147	7.4 曲面的合并与延伸操作	187
6.22.5 环形阵列	147	7.4.1 曲面的合并	187
6.23 特征的成组	147	7.4.2 曲面的延伸	189
6.24 扫描特征	148	7.5 曲面面组的转化	190
6.24.1 关于扫描特征	148	7.5.1 使用“实体化”命令创建实体	190
6.24.2 扫描特征的一般创建过程	148	7.5.2 使用“偏移”命令创建实体	191
6.25 混合特征	150	7.5.3 使用“加厚”命令创建实体	192
6.25.1 关于混合特征	150	7.6 Creo 曲面设计实际应用 1——连接臂	
6.25.2 混合特征的一般创建过程	151	的设计	193
6.26 螺旋扫描特征	153	7.7 Creo 曲面设计实际应用 2——涡轮	
6.26.1 关于螺旋扫描特征	153	的设计	196
6.26.2 螺旋扫描特征的创建过程	153	7.8 Creo 曲面设计实际应用 3——勺子	
6.27 Creo 零件设计实际应用 1——电气盖		的设计	200
的设计	154	第 8 章 产品的 ISDX 曲面造型设计	203
6.28 Creo 零件设计实际应用 2——轮毂		8.1 ISDX 曲面设计概述	203
的设计	158	8.1.1 模型构建概念	203
6.29 Creo 零件设计实际应用 3——轴箱		8.1.2 ISDX 曲面模块特点及应用	203
的设计	163	8.1.3 认识造型特征属性	204
第 7 章 一般曲面产品的设计	168	8.2 ISDX 曲面设计基础	206
7.1 曲面设计概述	168	8.2.1 ISDX 曲面造型用户界面	206
7.1.1 曲面设计的发展概况	168	8.2.2 ISDX 曲面造型入门	206
7.1.2 曲面造型的数学概念	169	8.3 ISDX 曲线的创建	209
7.1.3 曲面造型方法	170	8.3.1 ISDX 曲线的类型	209
7.1.4 光滑曲面造型技巧	173	8.3.2 ISDX 曲线上点的类型	216
7.2 曲面的创建	174	8.4 编辑 ISDX 曲线	219
7.2.1 填充曲面	174	8.4.1 ISDX 曲线的曲率图	219
7.2.2 拉伸和旋转曲面	175	8.4.2 编辑 ISDX 曲线上的点	220
7.2.3 曲面的网格显示	176	8.4.3 在 ISDX 曲线上添加点	229
7.2.4 边界曲面	177	8.4.4 删除 ISDX 曲线	230
7.2.5 偏移曲面	180	8.4.5 删除 ISDX 曲线上的点	230
7.2.6 曲面的复制	182	8.4.6 分割 ISDX 曲线	231
7.3 曲面的修剪	184	8.4.7 组合 ISDX 曲线	231
7.3.1 一般的曲面修剪	185	8.4.8 延伸 ISDX 曲线	231

8.4.9 ISDX 曲线的复制和移动 (Copy、Move)	233	10.9 钣金的平整形态	312
8.5 ISDX 曲面创建与编辑	234	10.10 钣金的切削	313
8.5.1 ISDX 曲面的创建	234	10.10.1 钣金切削与实体切削的区别	313
8.5.2 ISDX 曲面的编辑	235	10.10.2 钣金切削的一般创建过程	314
8.5.3 ISDX 曲面的连接	238	10.11 钣金成形特征	315
8.5.4 ISDX 曲面的修剪	241	10.11.1 成形特征概述	315
8.6 ISDX 曲面实际应用——机箱 的造型设计	242	10.11.2 以凹模方式创建成形特征	316
第 9 章 产品的自顶向下设计	254	10.11.3 以凹模方式创建带排除面 的成形特征	319
9.1 概述	254	10.11.4 平整成形	322
9.1.1 关于自顶向下设计	254	10.12 钣金综合范例——打印机钣金支架	322
9.1.2 自顶向下设计流程	255	第 11 章 产品的装配设计	339
9.2 自顶向下设计实际应用——闹钟 的设计	255	11.1 各种装配约束的概念	339
9.2.1 概述	255	11.2 产品装配的一般过程	343
9.2.2 简易闹钟自顶向下设计过程	257	11.2.1 新建装配文件	343
第 10 章 钣金产品的设计	279	11.2.2 装配第一个元件	344
10.1 钣金设计概述	279	11.2.3 装配第二个元件	345
10.2 钣金设计用户界面	280	11.3 允许假设	346
10.3 进入钣金设计环境	281	11.4 元件的复制	348
10.4 创建基础钣金壁	282	11.5 元件的阵列	349
10.4.1 基础钣金壁概述	282	11.6 修改装配体中的元件	350
10.4.2 创建第一钣金壁	282	11.7 装配体中的层操作	351
10.5 创建附加钣金壁	288	11.8 模型的视图管理	352
10.5.1 平整附加钣金壁	288	11.8.1 模型的定向视图	352
10.5.2 法兰附加钣金壁	293	11.8.2 模型的样式视图	353
10.5.3 止裂槽	298	11.8.3 模型的横截面	354
10.5.4 钣金壁的延伸	301	11.8.4 模型的简化表示	357
10.6 钣金的折弯	302	11.8.5 模型的分解视图(爆炸图)	359
10.7 钣金展平	308	11.8.6 模型的组合视图	362
10.7.1 钣金展平概述	308	11.9 在装配体中创建零件	363
10.7.2 规则展平方式	309	11.9.1 概述	363
10.8 钣金的折弯回去	311	11.9.2 在装配体中创建零件	363
10.8.1 关于钣金折弯回去	311	11.10 装配挠性元件	365
10.8.2 钣金折弯回去的一般操作过程	311	11.11 元件的布尔运算	368
		11.11.1 合并元件	368
		11.11.2 切除元件	369

11.11.3 创建相交元件	370	14.2.7 球 (Ball) 连接	422
11.11.4 创建镜像元件	371	14.2.8 焊缝 (Weld) 连接	422
11.12 装配设计实际应用——轴箱装配	372	14.2.9 轴承 (Bearing) 连接	423
第 12 章 产品的测量与分析	378	14.2.10 常规 (General) 连接	424
12.1 模型的测量	378	14.2.11 6 自由度 (6DOF) 连接	424
12.2 模型的基本分析	384	14.2.12 万向 (Gimbal) 连接	425
12.3 曲线与曲面的曲率分析	387	14.2.13 槽 (Solt) 连接	426
第 13 章 产品的动画设计	389	14.3 机构运动轴设置	427
13.1 概述	389	14.4 定义初始条件	428
13.1.1 进入与退出动画模块	389	14.5 定义电动机	429
13.1.2 动画模块菜单及按钮	389	14.5.1 概述	429
13.1.3 动画设计一般流程	390	14.5.2 定义伺服电动机	431
13.2 拖动元件	390	14.6 定义机构分析	434
13.2.1 概述	390	14.6.1 概述	434
13.2.2 “拖动”对话框简介	391	14.6.2 定义机构分析	436
13.3 动画设计一般过程	394	14.7 修复失败的装配	438
13.4 创建事件动画	400	14.7.1 装配失败	438
13.5 创建定时视图动画	401	14.7.2 装配件公差	439
13.6 创建定时透明动画	402	14.8 结果回放与干涉检查	439
13.7 创建定时样式动画	403	14.8.1 结果回放	439
13.8 动画设计综合实际应用——轴箱组件 拆卸动画	404	14.8.2 动态干涉检查	441
第 14 章 产品的运动仿真与分析	412	14.9 机构测量与分析	442
14.1 概述	412	14.9.1 测量	442
14.1.1 机构模块关键技术	412	14.9.2 轨迹曲线	444
14.1.2 进入与退出机构模块	413	14.10 机构仿真实际应用实例——齿轮 冲压机构	445
14.1.3 机构模块菜单及按钮	413	第 15 章 产品的工程图设计 (基础)	452
14.1.4 主体	415	15.1 工程图设计概述	452
14.1.5 创建运动仿真的一般过程	416	15.2 设置工程图环境	453
14.2 连接类型	417	15.3 新建工程图文件	454
14.2.1 自由度与连接	417	15.4 工程图视图的创建	456
14.2.2 刚性 (Rigid) 连接	418	15.4.1 创建主视图	456
14.2.3 销 (Pin) 连接	419	15.4.2 创建投影视图	458
14.2.4 滑块 (Slider) 连接	420	15.4.3 创建轴测图	459
14.2.5 圆柱 (Cylinder) 连接	421	15.5 工程图视图基本操作	459
14.2.6 平面 (Planar) 连接	421	15.5.1 移动视图与锁定视图	459

15.5.2	拭除、恢复和删除视图	461	16.1.5	设置层的隐藏	522
15.5.3	视图显示模式	462	16.1.6	层树的显示与控制	523
15.5.4	边显示、相切边显示控制	463	16.1.7	将工程图中层的显示状态与 工程图文件一起保存	523
15.6	创建高级工程图视图	467	16.1.8	层的应用举例	523
15.6.1	破断视图	467	16.2	复杂、大型工程图的处理	525
15.6.2	全剖视图	468	16.2.1	改善绘图性能	526
15.6.3	半视图与半剖视图	469	16.2.2	优化配置文件	527
15.6.4	局部视图与局部剖视图	471	16.2.3	合并和叠加工程图	527
15.6.5	辅助视图	475	16.2.4	视图只读模式	530
15.6.6	放大视图	476	16.3	Z 方向修剪	531
15.6.7	旋转视图和旋转剖视图	477	16.4	OLE 对象	533
15.6.8	阶梯剖视图	479	16.4.1	关于 OLE 对象	533
15.6.9	移出剖面	480	16.4.2	插入新建的 OLE 对象	534
15.6.10	多模型视图	481	16.4.3	链接对象	534
15.7	工程图的尺寸标注与编辑	482	16.4.4	修改插入的 OLE 对象	535
15.7.1	概述	482	16.5	图文件交换	536
15.7.2	被驱动尺寸	483	16.5.1	导入 DWG/DXF 文件	536
15.7.3	草绘尺寸	484	16.5.2	导出 DWG/DXF 文件	538
15.7.4	尺寸的编辑	486	16.5.3	将 Creo 2.0 工程图转化为 PDF 格式	541
15.7.5	关于尺寸公差的数据显示设置	493	16.6	工程图打印出图	543
15.8	工程图中基准的创建	493	第 17 章	产品的特征变形	548
15.8.1	创建工程图基准	493	17.1	特征的扭曲	548
15.8.2	工程图基准的拭除与删除	496	17.1.1	扭曲操控板	548
15.9	形位公差	496	17.1.2	变换操作	549
15.10	表面粗糙度	499	17.1.3	扭曲操作	550
15.11	工程图中的注释	500	17.1.4	骨架操作	551
15.12	创建钣金的工程图	503	17.1.5	拉伸操作	552
15.12.1	钣金工程图概述	503	17.1.6	折弯操作	553
15.12.2	钣金工程图创建范例	504	17.1.7	扭转操作	554
15.13	Creo 工程图设计综合实际应用	508	17.1.8	雕刻操作	555
第 16 章	产品的工程图设计(高级)	519	17.2	实体自由形状	556
16.1	层的应用	519	第 18 章	高级特征在产品中的应用	558
16.1.1	关于层	519	18.1	基准点的高级创建方法	558
16.1.2	进入层操作界面	520	18.1.1	在曲面上创建基准点	558
16.1.3	创建新层	521			
16.1.4	在层中添加项目	521			

18.1.2	偏移曲面创建基准点	559	18.6.2	使用枢轴曲线创建拔模特征	578
18.1.3	在曲线与曲面相交处创建 基准点	559	18.6.3	拔模特征的延伸相交	579
18.1.4	在坐标系原点上创建基准点	560	18.7	混合特征	580
18.1.5	偏移坐标系创建基准点	560	18.7.1	一般混合特征	580
18.1.6	在三个曲面相交处创建基准点	560	18.7.2	旋转混合特征	582
18.1.7	用两条曲线创建基准点	561	18.8	扫描混合特征	583
18.1.8	偏移一点创建基准点	562	18.8.1	扫描混合特征创建的一般过程	583
18.1.9	创建域点	562	18.8.2	重定义扫描混合特征的轨迹 和截面	586
18.2	坐标系的高级创建方法	563	18.8.3	扫描混合的选项说明	587
18.2.1	使用一个点和两个不相交的 轴（边）创建坐标系	563	18.9	扫描特征	590
18.2.2	使用两个相交的轴（边）创建 坐标系	563	18.9.1	关于扫描特征	590
18.2.3	创建偏距坐标系	564	18.9.2	扫描的选项说明	590
18.2.4	创建与屏幕正交的坐标系	564	18.9.3	用“垂直于轨迹”确定截面 的法向	591
18.2.5	使用一个平面和两个轴（边） 创建坐标系	565	18.9.4	用“垂直于投影”确定截面 的法向	592
18.2.6	从文件创建偏距坐标系	565	18.9.5	用“恒定法向”确定截面 的法向	593
18.3	基准曲线的高级创建方法	566	18.9.6	使用 X 轨迹线	594
18.3.1	使用横截面创建基准曲线	566	18.9.7	使用轨迹线控制特征的形状	594
18.3.2	从方程创建基准曲线	566	18.9.8	扫描特征应用举例	595
18.3.3	在两个曲面相交处创建 基准曲线	567	18.10	环形折弯特征	596
18.3.4	用修剪创建基准曲线	568	18.11	特征阵列的高级应用	599
18.3.5	沿曲面创建偏移基准曲线	569	18.11.1	填充阵列	599
18.3.6	垂直于曲面创建偏移基准曲线	569	18.11.2	表阵列	600
18.3.7	从曲面边界偏移创建基准曲线	570	第 19 章	产品设计中的行为建模技术	602
18.3.8	通过投影创建基准曲线	570	19.1	行为建模功能概述	602
18.3.9	创建包络曲线	571	19.2	分析特征	603
18.3.10	用二次投影创建基准曲线	572	19.2.1	分析特征概述	603
18.3.11	基准曲线的应用范例	572	19.2.2	测量分析特征——Measure	604
18.4	图形特征	573	19.2.3	模型分析特征——Model Analysis	605
18.5	参考特征	576	19.2.4	曲线分析——Curve Analysis	607
18.6	拔模特征	577	19.2.5	曲面分析——Surface Analysis	609
18.6.1	使用草绘分割创建拔模特征	577	19.2.6	关系——Relation	610

19.2.7 电子表格分析——Excel Analysis	612	21.2.2 创建用户参数举例	650
19.2.8 用户定义分析——UDA	614	21.3 用户自定义特征	651
19.2.9 运动分析——Motion Analysis	617	21.3.1 关于用户自定义特征	651
19.3 敏感度分析	617	21.3.2 创建用户自定义特征	652
19.3.1 概述	617	21.4 使用族表	655
19.3.2 举例说明	618	21.4.1 关于族表	655
第 20 章 产品的柔性建模技术	620	21.4.2 创建零件族表	655
20.1 柔性建模基础	620	21.4.3 创建装配族表	657
20.1.1 柔性建模用户界面	620	21.5 创建和使用快捷键	658
20.1.2 柔性建模功能概述	620	第 22 章 产品的着色与渲染	661
20.2 识别和选择	621	22.1 概述	661
20.2.1 选择凸台类曲面	621	22.1.1 外观与渲染的主要术语	662
20.2.2 选择切口类曲面	622	22.1.2 外观与渲染的操作菜单	663
20.2.3 选择圆角类曲面	623	22.2 模型的外观	663
20.2.4 几何规则选择	623	22.2.1 “外观管理器”对话框	663
20.3 柔性变换	625	22.2.2 “基本”外观	665
20.3.1 柔性移动	625	22.2.3 “图”外观	669
20.3.2 柔性偏移	627	22.2.4 外观的保存与修改	671
20.3.3 修改解析	628	22.2.5 关于系统图形库	672
20.3.4 柔性镜像	629	22.3 透视图设置	672
20.3.5 柔性替代	630	22.4 设置房间	673
20.3.6 编辑倒圆角	630	22.5 设置光源	676
20.4 识别	631	22.5.1 光源概述	676
20.4.1 阵列识别	631	22.5.2 点光源	677
20.4.2 对称识别	631	22.5.3 聚光源	679
20.5 编辑特征	632	22.6 模型的渲染	680
20.5.1 连接	632	22.6.1 渲染概述	680
20.5.2 移除	633	22.6.2 PhotoRender 和 Photolux 渲染器	681
20.6 柔性建模实际应用	633	22.7 产品高级渲染实际应用 1——贴图渲染	682
第 21 章 关系、族表及其他	640	22.8 产品高级渲染实际应用 2——机械零件渲染	686
21.1 使用模型关系	640	第 23 章 管道布线设计	691
21.1.1 关于关系	640	23.1 概述	691
21.1.2 创建关系举例	647	23.1.1 管道布线设计概述	691
21.2 使用用户参数	650		
21.2.1 关于用户参数	650		

23.1.2	Creo 管道布线设计的工作界面	692	24.2.3	结构分析结果后处理	722
23.1.3	Creo 管道布线设计的工作流程	692	24.3	组件有限元分析	728
23.2	管道布线综合应用实例	693	24.4	梁结构分析	732
第 24 章	产品结构的有限元分析	712	24.5	薄壳零件结构分析	738
24.1	概述	712	第 25 章	产品的热分析	742
24.1.1	有限元分析概述	712	25.1	热分析概述	742
24.1.2	Creo 2.0 结构分析工作模式及 操作界面	713	25.1.1	概述	742
24.1.3	Creo Simulate 技术基础	713	25.1.2	热分析界面	743
24.1.4	Creo Simulate 分析任务	714	25.2	热力载荷	743
24.1.5	Creo Simulate 结构分析 一般过程	716	25.3	边界条件	745
24.2	结构分析一般过程	716	25.3.1	添加规定温度	745
24.2.1	概述	716	25.3.2	添加对流条件	745
24.2.2	结构分析前处理及求解	716	25.3.3	添加辐射条件	746
			25.3.4	添加对称条件	747
			25.4	热分析实际应用	748

产品设计理论基础

1.1 产品设计概述

1.1.1 产品的定义

产品是指能够提供给市场，被人们使用和消费，并能满足人们某种需求的任何东西，包括有形的物品、无形的服务、组织、观念或它们的组合。产品一般可以分为三个层次：即核心产品、形式产品和延伸产品。核心产品是指整体产品提供给购买者的直接利益和效用；形式产品是指产品在市场上出现的物质实体外形，包括产品的品质、特征、造型、商标和包装等；延伸产品是指整体产品提供给顾客的一系列附加利益，包括运送、安装、维修、保证等在消费领域给予消费者的好处。

1.1.2 产品设计的定义

产品设计是一个集艺术、文化、历史、工程、材料、经济等各学科知识的综合产物。产品设计主要协调产品与人之间的关系，实现产品人机功能和人文美学品质的要求。它包括人机工程、外观造型设计等，并负责选择技术种类，并协调产品内部各技术单元、产品与自然环境，产品技术与生产工艺间的关系。产品设计反映着一个时代的经济、技术和文化。

产品设计涉及的内容很广，小到钮扣和钢笔，大到汽车和飞机等。因此产品设计的复杂程度也大不相同，与产品设计相关的各门学科和领域也相当广泛。

1.1.3 产品设计的基本要求

一项成功的设计应满足多方面的要求。这些要求，有社会发展方面的，有产品功能、