

全面学习 CATIA V5 R21 软件

CATIA V5 R21

产品工程师宝典

(也适合 V5R20 版)

北京兆迪科技有限公司 编著



附 2 张 DVD (含语音讲解)

制作 517 个 CATIA 产品设计技巧
和实例的语音视频教学文件
(18.3 小时, 共计 6.6GB)



- **功能全面:** 从零开始全面、系统学习和运用 **CATIA** 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、**CATIA** 基础知识以及 **CATIA** 产品设计功能, 融入 **CATIA** 一线产品设计高手多年的经验和技巧。
- **本书适用多个 CATIA 版本:** 提供低版本素材源文件, 适合 **CATIA V5R20/V5R21** 的用户和读者使用。
- **适用读者群:** 技术人员 / 高校师生的 **CATIA** 自学教程、职业产品工程师实操宝典、手边必不可少的 **CATIA** 大型工具图书。

014036637

TB472-39
308

CATIA V5R21 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



北航

C1723486

TB 472-39
P 308

内 容 提 要

本书是从零开始全面、系统学习和运用 CATIA V5R21 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、CATIA V5 概述和安装方法、工作界面与基本设置、二维草图设计、一般产品零件的设计、创成式曲面设计、自由曲面设计、IMA 工业造型曲面设计、产品的自顶向下设计、钣金产品设计、产品的装配设计、产品的测量与分析、DMU 电子样机设计、产品的工程图设计、产品的结构分析、产品的高级渲染、电气布线和知识工程模块及应用等。

本书根据北京兆迪科技有限公司为国内外众多著名公司提供的培训教案整理而成,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附有 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 517 个 CATIA 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 18.3 个小时(1100 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 光盘的教学文件容量共计 6.6GB);另外,为方便低版本用户学习,光盘中特提供 CATIA V5R20 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 CATIA 软件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、产品设计后期的电子样机设计与分析和结构分析等工作。

本书可作为机械工程人员的 CATIA 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

CATIA V5R21 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 978-7-5170-1575-8

I. ①C… II. ①北… III. ①工业产品—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(2013)第321325号

策划编辑: 杨庆川/杨元泓 责任编辑: 宋俊娥 加工编辑: 宋 杨 封面设计: 李 佳

书 名	CATIA V5R21 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 44.25 印张 877 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	89.80 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，本书的写作蓝本是 CATIA V5R21 中文版，对 CATIA V5R21 英文版也适用。

光盘使用

由于随书光盘中有完整的素材源文件和全程语音讲解视频，读者如果配合光盘学习本书，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的素材文件进行操作和练习。

本书附有 2 张多媒体 DVD 光盘，建议读者在学习本书前，先将 2 张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机 D 盘中，然后再将第二张光盘 catia521pd-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 盘中 catia521pd 目录下共有 4 个子目录：

(1) drafting 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 CATIA 低版本用户和读者的学习，光盘中特提供了 CATIA V5R20 版本主要章节的素材源文件。

光盘中带有 ok 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。

- ☑ 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。

技术支持

读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问北京兆迪科技有限公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话为：010-82176248，010-82176249。

前 言

CATIA 是法国达索 (Dassault) 系统公司的大型高端 CAD/CAE/CAM 一体化应用软件, 在世界 CAD/CAE/CAM 领域中处于领导地位, 其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。本书是从零开始全面、系统学习和运用 CATIA 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, 包含市场其他同类书籍少见的结构分析和知识工程等高级模块; 书中融入了 CATIA 一线产品设计高手多年的经验和技巧, 因而本书具有很强的实用性。
- 前呼后应, 浑然一体。本书后面高级章节中大量范例产品的三维建模方法和过程, 都在前面的零件设计、曲面设计等章节中有详细讲述, 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 CATIA 软件。
- 写法独特, 采用 CATIA 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, 本书附有 2 张多媒体 DVD 学习光盘, 制作了 517 个 CATIA 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 18.3 个小时 (1100 分钟), 2 张 DVD 光盘的教学文件容量共计 6.6GB, 可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书根据北京兆迪科技有限公司为国内外众多著名公司 (含国外独资和合资公司) 提供的培训教案整理而成, 具有很强的实用性, 其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 CATIA、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, 主要编写人员为詹熙达, 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。电子邮箱为: zhanygjames@163.com。

编 者

2013 年 10 月

目 录

本书导读

前言

第一篇 产品设计工程师基础知识

第1章 产品设计理论基础.....2	1.3.4 产品造型设计流程.....6
1.1 产品设计概述.....2	1.4 产品设计流程.....7
1.1.1 产品的定义.....2	1.4.1 产品设计流程概述.....7
1.1.2 产品设计的定义.....2	1.4.2 设计的准备阶段.....7
1.1.3 产品设计的基本要求.....3	1.4.3 设计展开.....9
1.1.4 产品设计过程.....4	1.4.4 制作设计报告.....11
1.2 产品的生命周期.....5	第2章 使用现代三维软件系统进行产品设计...12
1.3 产品造型设计.....5	2.1 计算机辅助设计.....12
1.3.1 产品造型设计概述.....5	2.2 三维软件系统介绍.....12
1.3.2 产品造型设计的基本原则.....6	2.3 三维软件系统产品开发流程.....14
1.3.3 产品造型设计的要素.....6	

第二篇 CATIA V5 基础知识

第3章 CATIA V5 概述和安装方法.....17	4.4.2 指南针的使用.....26
3.1 CATIA V5 功能模块简介.....17	4.4.3 对象的选择.....29
3.2 CATIA V5 软件的特点.....19	4.4.4 视图在屏幕上的显示.....30
3.3 CATIA V5 软件的安装.....20	4.5 环境设置.....31
3.3.1 CATIA V5 安装的硬件要求.....20	4.5.1 进入管理模式.....31
3.3.2 CATIA V5 安装的操作系统要求.....20	4.5.2 环境设置.....32
3.3.3 CATIA V5 安装方法与详细 安装过程.....20	4.6 CATIA 工作界面的定制.....33
第4章 CATIA V5 工作界面与基本设置.....23	4.6.1 “开始”菜单的定制.....34
4.1 创建用户文件夹.....23	4.6.2 用户工作台的定制.....34
4.2 启动 CATIA V5 软件.....23	4.6.3 工具栏的定制.....35
4.3 CATIA V5 工作界面.....24	4.6.4 命令定制.....37
4.4 CATIA V5 的基本操作技巧.....25	4.6.5 选项定制.....38
4.4.1 鼠标的操作.....25	第5章 二维草图设计.....39
	5.1 草图设计工作台简介.....39

5.2 草图设计工作台的进入与退出	39	5.7.10 草图的镜像	58
5.3 草绘工具按钮简介	40	5.7.11 草图的对称	58
5.4 草图设计工作台中的下拉菜单	43	5.7.12 草图的修剪	59
5.5 草图设计前的环境设置	43	5.7.13 草图元素的偏移	60
5.6 绘制二维草图	45	5.8 标注草图	60
5.6.1 草图绘制概述	45	5.8.1 线段长度的标注	60
5.6.2 直线的绘制	45	5.8.2 两条平行线间距离的标注	60
5.6.3 相切直线的绘制	46	5.8.3 点和直线间距离的标注	61
5.6.4 轴的绘制	47	5.8.4 两点间距离的标注	61
5.6.5 矩形的绘制	47	5.8.5 直径的标注	61
5.6.6 圆的绘制	48	5.8.6 半径的标注	61
5.6.7 圆弧的绘制	48	5.8.7 两条直线间角度的标注	62
5.6.8 椭圆的绘制	49	5.9 修改尺寸标注	62
5.6.9 轮廓的绘制	49	5.9.1 尺寸的移动	62
5.6.10 圆角的绘制	50	5.9.2 尺寸值的修改	62
5.6.11 创建草图倒角	51	5.9.3 输入负尺寸	63
5.6.12 样条曲线的绘制	51	5.9.4 尺寸显示的控制	64
5.6.13 角平分线的绘制	51	5.9.5 删除尺寸	64
5.6.14 曲线法线的绘制	52	5.9.6 尺寸值小数位数的修改	64
5.6.15 平行四边形的绘制	52	5.10 草图中的几何约束	65
5.6.16 六边形的绘制	53	5.10.1 约束的显示	65
5.6.17 延长孔的绘制	53	5.10.2 约束类型	65
5.6.18 圆柱形延长孔的绘制	53	5.10.3 几何约束的创建	66
5.6.19 点的创建	54	5.10.4 几何约束的删除	67
5.6.20 将一般元素转换成构造元素	54	5.10.5 接触约束	67
5.7 编辑草图	54	5.11 草图状态解析与分析	68
5.7.1 删除元素	54	5.11.1 草图状态解析	68
5.7.2 操纵直线	55	5.11.2 草图分析	69
5.7.3 操纵圆	55	5.12 CATIA 草图设计与二维软件图形	
5.7.4 操纵圆弧	55	绘制的区别	69
5.7.5 操纵样条曲线	56	5.13 CATIA 草图设计综合应用范例 1	69
5.7.6 草图的缩放	56	5.14 CATIA 草图设计综合应用范例 2	72
5.7.7 草图的旋转	57	5.15 CATIA 草图设计综合应用范例 3	72
5.7.8 草图的平移	57	5.16 CATIA 草图设计综合应用范例 4	74
5.7.9 草图的复制	58		

第三篇 产品造型与设计

第6章 一般产品零件的设计	77	6.8.2 零件模型材料的设置	105
6.1 三维建模基础	77	6.8.3 零件模型单位的设置	107
6.1.1 基本的三维模型	77	6.9 特征的编辑与编辑定义	108
6.1.2 复杂的三维模型	78	6.9.1 编辑特征	108
6.1.3 “特征”与三维建模	79	6.9.2 查看特征父子关系	109
6.2 零件设计工作台用户界面	80	6.9.3 删除特征	109
6.2.1 进入零件设计工作台	80	6.9.4 特征的编辑定义	110
6.2.2 用户界面简介	80	6.10 特征的多级撤销/重做功能	111
6.2.3 零件设计工作台中的下拉菜单	83	6.11 旋转体特征	112
6.3 创建CATIA零件模型的一般过程	84	6.11.1 旋转体特征简述	112
6.3.1 新建一个零件三维模型	85	6.11.2 旋转体特征创建的一般过程	112
6.3.2 创建一个凸台特征作为零件的基础特征	86	6.11.3 薄旋转体特征创建的一般过程	113
6.3.3 添加其他特征(凸台特征和凹槽特征)	91	6.12 旋转槽特征	114
6.4 CATIA V5 中的文件操作	94	6.12.1 旋转槽特征简述	114
6.4.1 打开文件	94	6.12.2 旋转槽特征创建的一般过程	114
6.4.2 保存文件	95	6.13 孔特征	116
6.5 CATIA V5 的模型显示与控制	97	6.13.1 孔特征简述	116
6.5.1 模型的几种显示方式	97	6.13.2 孔特征(直孔)创建的一般过程	116
6.5.2 视图的平移、旋转与缩放	98	6.13.3 创建螺孔(标准孔)	118
6.5.3 模型的视图定向	99	6.14 修饰特征	119
6.6 CATIA V5 的特征树	101	6.14.1 螺纹修饰特征	119
6.6.1 特征树概述	101	6.14.2 倒角特征	120
6.6.2 特征树界面简介	101	6.14.3 倒圆角特征	121
6.6.3 特征树的作用与操作	101	6.14.4 箱体特征	125
6.6.4 特征树中模型名称的修改	103	6.14.5 拔模特征	126
6.7 CATIA V5 软件中的层	103	6.15 特征的重新排序及插入操作	129
6.7.1 层的基本概念	103	6.15.1 概述	129
6.7.2 进入层的操作界面并创建新层	103	6.15.2 重新排序的操作方法	129
6.7.3 将项目添加到层中	104	6.15.3 特征的插入操作	130
6.7.4 设置层的隐藏	104	6.16 特征生成失败及其解决方法	130
6.8 设置零件模型的属性	105	6.16.1 特征生成失败的出现	131
6.8.1 概述	105	6.16.2 特征生成失败的解决方法	132
		6.17 基准元素	133

6.17.1	平面	133
6.17.2	直线	135
6.17.3	点	138
6.18	模型的平移、旋转、对称及缩放	139
6.18.1	模型的平移	139
6.18.2	模型的旋转	140
6.18.3	模型的对称	141
6.18.4	模型的缩放	142
6.19	特征的变换	143
6.19.1	镜像特征	143
6.19.2	矩形阵列	144
6.19.3	圆形阵列	145
6.19.4	用户阵列	147
6.19.5	删除阵列	148
6.19.6	分解阵列	149
6.20	肋特征	150
6.20.1	肋特征简述	150
6.20.2	肋特征创建的一般过程	150
6.21	开槽特征	151
6.22	实体混合特征	152
6.22.1	实体混合特征简述	152
6.22.2	实体混合特征创建的一般过程	152
6.23	加强肋特征	153
6.24	多截面实体特征	155
6.24.1	多截面实体特征简述	155
6.24.2	多截面实体特征创建的一般过程	155
6.25	已移除的多截面实体特征	157
6.26	CATIA 零件设计实际应用 1—— 电器盖的设计	158
6.27	CATIA 零件设计实际应用 2—— 轮毂的设计	163
6.28	CATIA 零件设计实际应用 3—— 轴箱的设计	168
6.29	CATIA 零件设计实际应用 4—— 减速器箱体的设计	172

第 7 章	创成式曲面设计	181
7.1	概述	181
7.2	创成式外形设计工作台用户界面	181
7.2.1	进入创成式外形设计工作台	181
7.2.2	用户界面简介	182
7.3	创建线框	182
7.3.1	空间轴	182
7.3.2	圆的创建	183
7.3.3	创建圆角	184
7.3.4	创建空间样条曲线	184
7.3.5	创建连接曲线	185
7.3.6	创建二次曲线	185
7.3.7	创建投影曲线	186
7.3.8	创建相交曲线	187
7.3.9	创建螺旋线	187
7.3.10	创建螺线	188
7.3.11	创建混合曲线	188
7.3.12	创建反射线	189
7.3.13	创建平行曲线	190
7.3.14	3D 曲线偏移	191
7.3.15	曲线的曲率分析	192
7.4	曲面的创建	193
7.4.1	拉伸曲面的创建	193
7.4.2	旋转曲面的创建	193
7.4.3	创建球面	194
7.4.4	创建圆柱面	195
7.4.5	偏移曲面	195
7.4.6	扫掠曲面	198
7.4.7	填充曲面	213
7.4.8	创建多截面曲面	214
7.4.9	创建桥接曲面	215
7.5	曲面的编辑	216
7.5.1	接合曲面	216
7.5.2	修复曲面	217
7.5.3	取消修剪曲面	218
7.5.4	拆解	218

7.5.5	分割	219	8.2.8	匹配曲线	254
7.5.6	修剪	221	8.3	曲线的编辑	255
7.5.7	边/面的提取	222	8.3.1	概述	255
7.5.8	平移	224	8.3.2	复制几何参数	255
7.5.9	旋转	224	8.4	曲线的分析	256
7.5.10	对称	225	8.4.1	概述	256
7.5.11	缩放	225	8.4.2	连续性分析	256
7.5.12	仿射	226	8.5	曲面的创建	257
7.5.13	定位变换	227	8.5.1	概述	257
7.5.14	外插延伸	227	8.5.2	缀面	257
7.5.15	反转方向	228	8.5.3	在现有曲面上创建曲面	259
7.5.16	曲面的曲率分析	229	8.5.4	拉伸曲面	259
7.6	曲面的圆角	231	8.5.5	旋转曲面	260
7.6.1	简单圆角	232	8.5.6	偏移曲面	261
7.6.2	倒圆角	233	8.5.7	外插延伸	263
7.6.3	可变圆角	234	8.5.8	桥接	263
7.6.4	面与面的圆角	234	8.5.9	样式圆角	265
7.6.5	三切线内圆角	235	8.5.10	填充	267
7.7	将曲面转化为实体	236	8.5.11	自由填充	268
7.7.1	使用“封闭曲面”命令创建实体	236	8.5.12	网状曲面	270
7.7.2	使用“分割”命令创建实体	237	8.5.13	扫掠曲面	271
7.7.3	使用“厚曲面”命令创建实体	238	8.6	曲面的分析	272
7.8	CATIA 创成式曲面设计实际应用 1—— 连接臂的设计	238	8.6.1	概述	272
7.9	CATIA 创成式曲面设计实际应用 2—— 涡轮的设计	242	8.6.2	连续性分析	272
第 8 章	自由曲面设计	247	8.6.3	距离分析	274
8.1	概述	247	8.6.4	切除面分析	277
8.2	曲线的创建	247	8.6.5	反射线分析	279
8.2.1	概述	247	8.6.6	衍射线分析	280
8.2.2	3D 曲线	247	8.6.7	强调线分析	281
8.2.3	在曲面上创建空间曲线	250	8.6.8	拔模分析	282
8.2.4	关联的等参数曲线	251	8.6.9	映射分析	283
8.2.5	投影曲线	251	8.6.10	斑马线分析	285
8.2.6	桥接曲线	252	8.7	自由曲面的编辑	286
8.2.7	样式圆角	253	8.7.1	概述	286
			8.7.2	对称	286
			8.7.3	控制点调整	287

8.7.4	匹配曲面	290
8.7.5	外形拟合	293
8.7.6	全局变形	294
8.7.7	扩展	296
8.7.8	中断	296
8.7.9	取消修剪	298
8.7.10	连接	299
8.7.11	分割	299
8.7.12	拆解	300
8.7.13	近似/分段过程曲线	301
8.8	CATIA 自由曲面实际应用——概念 机箱外壳造型设计	302
第9章	IMA 工业造型曲面设计	315
9.1	概述	315
9.2	IMA 工作台用户界面	315
9.2.1	进入 IMA 设计工作台	315
9.2.2	用户界面简介	316
9.3	造型曲线	317
9.3.1	IMA 造型曲线概述	317
9.3.2	创建 IMA 造型曲线	317
9.3.3	编辑 IMA 造型曲线	319
9.4	造型曲面	322
9.4.1	基础曲面	322
9.4.2	编辑基础曲面	325
9.5	IMA 工业造型曲面实际应用	329
第10章	产品的自顶向下设计	344
10.1	自顶向下设计概述	344
10.2	自顶向下设计的一般过程	344
10.2.1	创建一级控件	345
10.2.2	创建二级控件 01	352
10.2.3	创建二级控件 02	355
10.2.4	创建简易闹钟前盖	357
10.2.5	创建简易闹钟玻璃部件	362
10.2.6	创建简易闹钟后盖	363

10.2.7	创建简易闹钟电池盖	369
第11章	钣金产品设计	373
11.1	钣金设计概述	373
11.2	钣金设计用户界面	373
11.3	进入“钣金设计”工作台	374
11.4	创建钣金壁	375
11.4.1	钣金壁概述	375
11.4.2	创建第一钣金壁	375
11.4.3	创建附加钣金壁	382
11.4.4	止裂槽	396
11.5	钣金的折弯	398
11.5.1	钣金折弯概述	398
11.5.2	折弯操作	399
11.5.3	折弯练习	401
11.6	钣金的展开	402
11.6.1	钣金展开概述	402
11.6.2	钣金展开的一般操作过程	402
11.7	钣金的折叠	404
11.7.1	关于钣金折叠	404
11.7.2	钣金折叠的一般操作过程	404
11.8	钣金的视图	406
11.8.1	快速展开和折叠钣金零件	406
11.8.2	同时观察两个视图	407
11.8.3	激活/未激活视图	407
11.9	钣金的切削	408
11.9.1	钣金切削和实体切削的区别	408
11.9.2	钣金切削的一般创建过程	408
11.10	钣金成型特征	411
11.10.1	成型特征概述	411
11.10.2	以现有模具方式创建 成型特征	412
11.10.3	以自定义方式创建成型特征	426
11.11	CATIA 钣金设计综合实际应用—— 激光打印机钣金支架	429

第四篇 产品装配、测量分析及 DMU 电子样机

第 12 章 产品的装配设计	445	13.1.4 测量厚度	480
12.1 概述	445	13.1.5 测量面积	481
12.2 装配约束	446	13.1.6 测量体积	482
12.2.1 “相合”约束	446	13.2 模型的基本分析	483
12.2.2 “接触”约束	447	13.2.1 模型的质量属性分析	483
12.2.3 “偏移”约束	447	13.2.2 碰撞检测及装配分析	484
12.2.4 “角度”约束	448	第 14 章 DMU 电子样机设计	488
12.2.5 “固定”约束	448	14.1 概述	488
12.2.6 “固联”约束	448	14.2 DMU 数字模型浏览器	488
12.3 创建新的装配模型的一般过程	448	14.2.1 概述	488
12.3.1 新建装配文件	448	14.2.2 DMU 数字模型浏览器工作台简介	489
12.3.2 装配第一个零件	449	14.2.3 创建 2D 和 3D 标注	490
12.3.3 装配第二个零件	450	14.2.4 创建增强型场景	493
12.4 部件的复制	453	14.3 DMU 装配模拟	495
12.4.1 简单复制	453	14.3.1 概述	495
12.4.2 重复使用阵列	453	14.3.2 DMU 装配模拟工作台简介	496
12.4.3 定义多实例化	455	14.3.3 创建模拟动画	496
12.4.4 部件的对称复制	456	14.3.4 创建跟踪动画	498
12.5 修改装配体中的部件	457	14.3.5 编辑动画序列	499
12.6 零件库	459	14.3.6 生成动画视频	501
12.7 创建装配体的分解图	460	14.4 DMU 运动机构模拟	501
12.8 装配设计实际应用 1——丝杠传动机构装配	461	14.4.1 概述	501
12.9 装配设计实际应用 2——轴箱装配	467	14.4.2 DMU 运动机构模拟工作台简介	502
第 13 章 产品的测量与分析	475	14.4.3 DMU 运动机构模拟的一般流程	503
13.1 模型的测量	475	14.4.4 定义运动接头	503
13.1.1 测量距离	475	14.4.5 DMU 电子样机实际应用	508
13.1.2 测量角度	478		
13.1.3 测量曲线长度	479		

第五篇 产品的工程图制作与设计

第 15 章 产品的工程图设计(基础)	516	15.1.2 工程图下拉菜单与工具栏	518
15.1 工程图概述	516	15.2 设置工程图环境	522
15.1.1 工程图的组成	517	15.3 新建工程图	524

15.4 创建基本工程图视图	526	15.10.2 标注形位公差	565
15.4.1 正视图	526	15.11 标注表面粗糙度	566
15.4.2 投影视图	527	15.12 标注焊接	567
15.4.3 轴测图	529	15.12.1 焊接符号	567
15.5 工程图视图基本操作	530	15.12.2 焊接图形	567
15.5.1 新建图纸	530	15.13 创建注释文本	568
15.5.2 视图的移动	530	15.13.1 创建文本	568
15.5.3 视图的对齐	532	15.13.2 创建带有引线的文本	569
15.5.4 视图的旋转	532	15.13.3 文本的编辑	569
15.5.5 视图的显示模式	533	15.14 钣金工程图	570
15.6 创建工程图高级视图	535	15.14.1 钣金工程图概述	570
15.6.1 全剖视图	535	15.14.2 钣金工程图创建范例	570
15.6.2 半剖视图与半视图	535	15.15 工程图设计实际应用——轴箱	
15.6.3 局部剖视图与局部视图	537	工程图设计	577
15.6.4 阶梯剖视图	539	第 16 章 产品的工程图设计（高级）	588
15.6.5 旋转剖视图与旋转视图	539	16.1 图形文件转换	588
15.6.6 放大视图	540	16.1.1 导出 DWG/DXF 文件	588
15.6.7 破断视图	543	16.1.2 导出 PDF 文件	589
15.6.8 移出断面	544	16.2 编辑工程图文档与参考模型	
15.6.9 辅助视图	545	的关联性	589
15.6.10 多模型工程图	546	16.3 层的应用	592
15.7 尺寸标注	547	16.3.1 层的概念	592
15.7.1 自动生成尺寸	547	16.3.2 将对象分配到图层	592
15.7.2 手动标注尺寸	550	16.3.3 使用可视化过滤器	593
15.8 尺寸基本操作	557	16.4 使用 3D 查看器查看视图中的元素	595
15.8.1 移动、隐藏和删除尺寸	557	16.5 OLE 对象	596
15.8.2 创建中断与移除中断	558	16.5.1 插入新建的 OLE 对象	596
15.8.3 创建/修改剪裁与移除剪裁	560	16.5.2 插入链接的 OLE 对象	597
15.8.4 尺寸属性的修改	561	16.5.3 插入图标形式的 OLE 对象	598
15.9 标注尺寸公差	564	16.5.4 插入图片	598
15.10 标注基准符号及形位公差	565	16.6 工程图打印	599
15.10.1 标注基准符号	565		

第六篇 结构分析、渲染、电气布线及知识工程模块

第 17 章 产品的结构分析	604	17.1.1 有限元分析概述	604
17.1 概述	604	17.1.2 CATIA 有限元分析	605

17.1.3	CATIA 有限元分析的 一般流程	605	19.1.2	CATIA 电气设计工作台简介	648
17.2	基本结构分析工作台用户界面	605	19.1.3	CATIA 电气布线设计的 一般过程	648
17.2.1	进入基本结构分析工作台	605	19.2	电气布线实际应用范例	648
17.2.2	用户界面简介	606	19.2.1	概述	648
17.3	CATIA 零件的有限元结构分析	609	19.2.2	电气零件设计	649
17.4	CATIA 组件的有限元结构分析	614	19.2.3	电气装配设计	663
17.5	CATIA 梁结构的有限元结构分析	619	19.2.4	电气线束设计	664
17.6	CATIA 壳体零件的有限元结构分析	623	第 20 章	知识工程模块及应用	674
第 18 章	产品的高级渲染	629	20.1	概述	674
18.1	概述	629	20.1.1	知识工程概述	674
18.2	渲染工作台用户界面	629	20.1.2	CATIA 知识工程模块简介	674
18.2.1	进入渲染设计工作台	629	20.1.3	CATIA 知识工程模块预设置	676
18.2.2	用户界面简介	629	20.2	知识顾问	677
18.3	模型的外观处理	631	20.2.1	概述	677
18.3.1	改变零件颜色及设置透明度	631	20.2.2	知识顾问实际应用范例	677
18.3.2	赋予材质	632	20.3	知识工程专家	680
18.3.3	贴画	633	20.3.1	概述	680
18.4	产品高级渲染实际应用 1—— 贴图渲染	635	20.3.2	知识工程专家实际应用范例	680
18.5	产品高级渲染实际应用 2—— 机械零件渲染	641	20.4	产品知识模板	685
第 19 章	电气布线设计	647	20.4.1	概述	685
19.1	概述	647	20.4.2	产品知识模板实际应用范例	685
19.1.1	电气设计概述	647	20.5	产品功能定义	690
			20.5.1	概述	690
			20.5.2	产品功能定义实际应用范例	690

第一篇

产品设计工程师基础知识

1

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，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，小到纽扣和钢笔，大到汽车和飞机等。因此产品设计的复杂程度也大不相同，同产品设计相关的各门学科和领域也相当广泛。