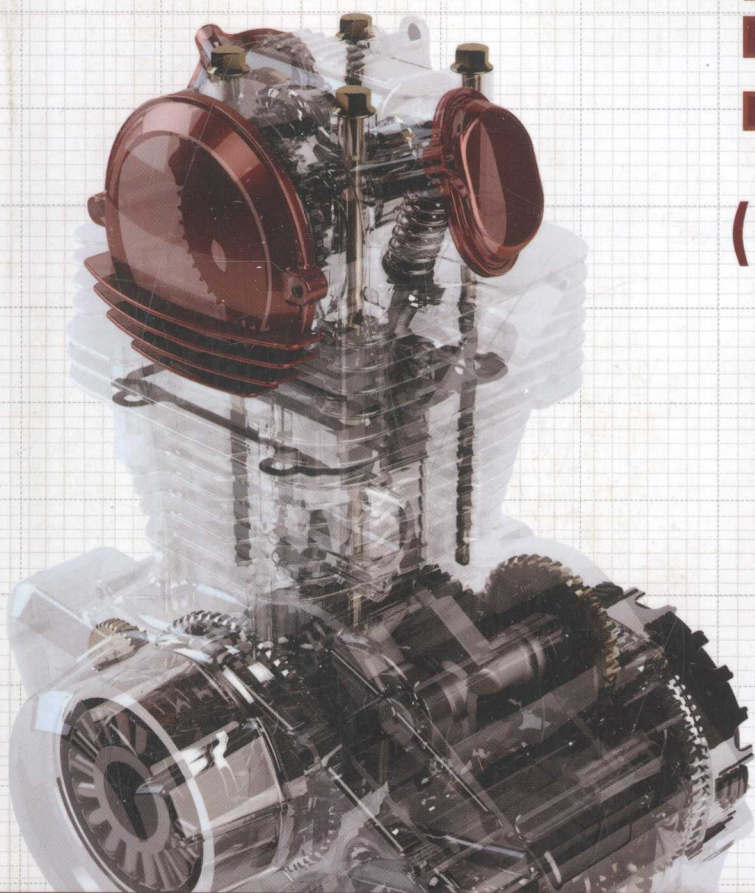


全面学习 CATIA V5 R21 软件 内容涵盖软件的所有模块

# CATIA V5 R21 宝典

北京兆迪科技有限公司◎编著

(也适合 R20 版)



附 2 张 DVD (含语音讲解)

制作了 600 个 CATIA 应用技巧和实例的语音视频教学文件 (18.5 小时, 共计 6.7GB)



- **功能全面:** 国内唯一一本全面、系统学习和运用 CATIA V5R21 软件的宝典书籍, 书中内容几乎涵盖了该软件的所有模块, 能帮助读者迅速运用 CATIA 软件来完成产品的零件建模、装配与工程图设计、模具设计与数控编程、运动仿真与结构分析等工作。
- **本书适用多个 CATIA 版本:** 提供低版本素材源文件, 适合 CATIA V5 R17-R21 的用户和读者使用。
- **适用读者群:** 技术人员 / 高校师生的 CATIA 完全自学教程、就业 / 择业的 CATIA 面试宝典、手边必不可少的 CATIA 大型工具图书。

# CATIA V5R21 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](http://www.waterpub.com.cn)



## 内 容 提 要

本书是全面、系统学习和运用 CATIA V5R21 软件的宝典类书籍, 内容包括 CATIA V5 概述、安装及设置、使用前的准备与配置、二维草图设计、零件设计、装配设计、创成式曲面、自由曲面、IMA 工业造型曲面、工程图设计、钣金设计、模型的外观设置与渲染、DMU 电子样机、模具设计、数控加工与编程、有限元结构分析、电气布线设计和知识工程模块及应用等。

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 600 个 CATIA 应用技巧和范例的教学视频, 并进行了详细的语音讲解, 长达 18.5 个小时 (1110 分钟), 光盘还包含本书所有的素材源文件 (容量共计 6.7GB); 另外, 为方便 CATIA 低版本用户和读者的学习, 光盘中特提供了 CATIA V5R17、CATIA V5R19 和 CATIA V5R20 版本的素材源文件。

本书在内容安排上, 结合大量的实例对 CATIA V5R21 软件各个模块中的一些抽象的概念、命令和功能进行讲解, 通俗易懂, 化深奥为简易。使读者在系统学习本书后, 能够迅速地运用 CATIA 软件来完成复杂产品的设计、运动与结构分析和制造等工作。

本书可作为机械技术人员的 CATIA 完全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 (C I P) 数据

CATIA V5R21 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, 2013. 8  
ISBN 978-7-5170-1067-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 169479 号

策划编辑: 杨庆川/杨元泓 责任编辑: 张玉玲 加工编辑: 孙丹 封面设计: 李佳

书 名	CATIA V5R21 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: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:mchannel@263.net">mchannel@263.net</a> (万水) <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a>
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 51.25 印张 986 千字
版 次	2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	99.80 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

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

### 读者对象

本书是系统、全面学习 CATIA V5R21 软件的宝典类书籍，可作为工程技术人员 CATIA 学习教程和参考书，也可作为大中专院校的学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课或上机练习教材。

### 写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP，采用的写作蓝本是 CATIA V5R21 中文版，对 CATIA V5R21 英文版也适用。

### 光盘使用

由于本书随书附赠的多媒体 DVD 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。

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 catia521 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 V5R17、CATIA V5R19 和 CATIA V5R20 版本的素材源文件。

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。
  - 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。

### 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）的培训案例整理而成的，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 CATIA、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

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,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控(NC)加工、医疗器械和电子等诸多领域。CATIA V5 是达索公司在为数字化企业服务过程中不断探索的结晶,代表着当今这一领域的最高水平,包含了众多最先进的技术和全新的概念,指明了企业未来发展的方向,与其他同类软件相比具有绝对的领先地位。本书是系统、全面学习 CATIA V5R21 软件的宝典类书籍,其特色如下:

- 内容全面、丰富,除包含 CATIA 一些常用模块外,还涉及众多 CATIA 市面上少见的高级模块(电气布线和知识工程等),图书的性价比很高。
- 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和运用 CATIA V5R21 软件。
- 写法独特,采用 CATIA V5R21 中文版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 600 个 CATIA 应用技巧和具有针对性实例的教学视频,并进行了详细的语音讲解,时间长达 18.5 个小时(1110 分钟),2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.7GB,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 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。

本书由詹熙达主编,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 4 月

# 目 录

本书导读

前言

第1章 CATIA V5 概述、安装及设置.....1	2.4 草图设计工作台中的下拉菜单.....27
1.1 CATIA V5 功能模块简介.....1	2.5 草图设计前的环境设置.....27
1.2 CATIA V5 软件的特点.....3	2.6 绘制二维草图.....29
1.3 CATIA V5 软件的安装.....4	2.6.1 草图绘制概述.....29
1.3.1 CATIA V5 安装的硬件要求.....4	2.6.2 直线的绘制.....29
1.3.2 CATIA V5 安装的操作系统要求.....4	2.6.3 相切直线的绘制.....30
1.3.3 CATIA V5 安装方法与详细 安装过程.....4	2.6.4 轴的绘制.....31
2.6.5 矩形的绘制.....31	
1.4 创建用户文件夹.....7	2.6.6 圆的绘制.....32
1.5 启动 CATIA V5 软件.....7	2.6.7 圆弧的绘制.....33
1.6 CATIA V5 工作界面.....8	2.6.8 椭圆的绘制.....33
1.7 CATIA V5 的基本操作技巧.....9	2.6.9 轮廓的绘制.....33
1.7.1 鼠标的操作.....9	2.6.10 圆角的绘制.....34
1.7.2 指南针的使用.....10	2.6.11 创建草图倒角.....35
1.7.3 对象的选择.....13	2.6.12 样条曲线的绘制.....35
1.7.4 视图在屏幕上的显示.....14	2.6.13 角平分线的绘制.....36
1.8 环境设置.....15	2.6.14 曲线法线的绘制.....36
1.8.1 进入管理模式.....15	2.6.15 平行四边形的绘制.....36
1.8.2 环境设置.....17	2.6.16 六边形的绘制.....37
1.9 CATIA 工作界面的定制.....18	2.6.17 延长孔的绘制.....37
1.9.1 开始菜单的定制.....18	2.6.18 圆柱形延长孔的绘制.....37
1.9.2 用户工作台的定制.....18	2.6.19 点的创建.....38
1.9.3 工具栏的定制.....19	2.6.20 将一般元素转换成构造元素.....38
1.9.4 命令定制.....21	2.7 编辑草图.....39
1.9.5 选项定制.....22	2.7.1 删除元素.....39
第2章 二维草图设计.....23	2.7.2 操纵直线.....39
2.1 草图设计工作台简介.....23	2.7.3 操纵圆.....39
2.2 草图设计工作台的进入与退出.....23	2.7.4 操纵圆弧.....40
2.3 草绘工具按钮简介.....24	2.7.5 操纵样条曲线.....40



2.7.6	草图的缩放	40	2.15	CATIA 草图设计综合应用范例 3	57
2.7.7	草图的旋转	41	2.16	CATIA 草图设计综合应用范例 4	59
2.7.8	草图的平移	42	2.17	CATIA 草图设计综合应用范例 5	60
2.7.9	草图的复制	42	2.18	CATIA 草图设计综合应用范例 6	61
2.7.10	草图的镜像	42	<b>第 3 章 零件设计</b>	<b>63</b>	
2.7.11	草图的对称	43	3.1	三维建模基础	63
2.7.12	草图的修剪	43	3.1.1	创建基本的三维模型	63
2.7.13	草图元素的偏移	44	3.1.2	创建复杂的三维模型	64
2.8	标注草图	44	3.1.3	三维建模与“特征”	65
2.8.1	线段长度的标注	45	3.2	零件设计工作台及界面	66
2.8.2	两条平行线间距离的标注	45	3.2.1	进入零件设计工作台	66
2.8.3	点和直线之间距离的标注	45	3.2.2	用户界面的简介	66
2.8.4	两点间距离的标注	45	3.2.3	零件设计工作台中的下拉菜单	67
2.8.5	直径的标注	46	3.3	用 CATIA 创建零件的一般过程	67
2.8.6	半径的标注	46	3.3.1	新建一个零件	68
2.8.7	两条直线间角度的标注	46	3.3.2	创建零件的基础特征	68
2.9	修改尺寸标注	46	3.3.3	添加其他特征	73
2.9.1	尺寸的移动	46	3.4	CATIA V5 中的文件操作	75
2.9.2	尺寸值的修改	47	3.4.1	文件的打开	75
2.9.3	输入负尺寸	47	3.4.2	文件的保存	76
2.9.4	尺寸显示的控制	48	3.5	模型的显示与控制	77
2.9.5	删除尺寸	48	3.5.1	模型的显示方式	77
2.9.6	尺寸值小数位数的修改	48	3.5.2	视图的平移、旋转与缩放	78
2.10	草图中的几何约束	49	3.5.3	模型的视图定向	79
2.10.1	约束的显示	49	3.6	CATIA V5 特征树的介绍、操作与应用	80
2.10.2	约束类型	50	3.6.1	特征树的作用与操作	80
2.10.3	几何约束的创建	51	3.6.2	修改模型名称	82
2.10.4	几何约束的删除	51	3.7	CATIA V5 层的介绍、操作与应用	82
2.10.5	接触约束	51	3.7.1	层界面简介及创建层	82
2.11	草图状态解析与分析	52	3.7.2	在层中添加项目	83
2.11.1	草图状态解析	52	3.7.3	层的隐藏	83
2.11.2	草图分析	53	3.8	零件模型材料与单位的设置	83
2.12	CATIA 草图设计与二维软件图形绘制 的区别	53	3.8.1	零件模型材料的设置	84
2.13	CATIA 草图设计综合应用范例 1	54	3.8.2	零件模型单位的设置	85
2.14	CATIA 草图设计综合应用范例 2	56	3.9	特征的编辑与重定义	86
			3.9.1	编辑特征	86



3.9.2	特征的父子关系	87	3.19.4	用户阵列	129
3.9.3	特征的删除	87	3.19.5	阵列的删除	129
3.9.4	特征的重定义	88	3.19.6	阵列的分解	130
3.10	特征的多级撤消和重做	88	3.20	肋特征	130
3.11	旋转体特征	89	3.20.1	肋特征概述	130
3.11.1	创建旋转体特征	89	3.20.2	肋特征的创建	131
3.11.2	创建薄旋转体特征	90	3.21	开槽特征	132
3.12	旋转槽特征	91	3.22	实体混合特征	133
3.12.1	旋转槽特征概述	91	3.22.1	实体混合特征概述	133
3.12.2	创建旋转槽特征	92	3.22.2	实体混合特征的创建	133
3.13	孔特征	92	3.23	加强肋特征	134
3.14	修饰特征	95	3.24	多截面实体特征	135
3.14.1	螺纹修饰特征	95	3.24.1	多截面实体特征概述	135
3.14.2	倒角特征	96	3.24.2	多截面实体特征的创建	136
3.14.3	倒圆角特征	97	3.25	已移除的多截面实体	138
3.14.4	抽壳特征	100	3.26	模型的测量	138
3.14.5	拔模特征	101	3.26.1	测量距离	139
3.15	特征的重新排序及插入	104	3.26.2	测量角度	142
3.15.1	特征的重新排序	104	3.26.3	测量曲线长度	143
3.15.2	特征的插入	105	3.26.4	测量厚度	144
3.16	特征生成失败及其解决方法	106	3.26.5	测量面积	144
3.16.1	特征生成失败的出现	106	3.26.6	体积的测量	145
3.16.2	特征生成失败的解决方法	107	3.27	CATIA 零件设计实际应用 1——机座的设计	146
3.17	CATIA 的基准元素及其应用	108	3.28	CATIA 零件设计实际应用 2——咖啡杯的设计	150
3.17.1	参考点	108	3.29	CATIA 零件设计实际应用 3——制动踏板的设计	152
3.17.2	直线	113	3.30	CATIA 零件设计实际应用 4——储物箱手把的设计	153
3.17.3	参考平面	118	3.31	CATIA 零件设计实际应用 5——线缆固定座的设计	158
3.18	模型的平移、旋转、对称及缩放	123	3.32	CATIA 零件设计实际应用 6——蝶形螺母的设计	160
3.18.1	平移模型	123	3.33	CATIA 零件设计实际应用 7——摆动支架的设计	163
3.18.2	旋转模型	124			
3.18.3	模型的对称	124			
3.18.4	缩放模型	125			
3.19	特征的变换	126			
3.19.1	镜像特征	126			
3.19.2	矩形阵列	127			
3.19.3	圆形阵列	128			

3.34	CATIA 零件设计实际应用 8——发动机 排气部件的设计	168	第 5 章 创成式曲面设计	209
3.35	CATIA 零件设计实际应用 9——机盖 的设计	172	5.1 概述	209
3.36	CATIA 零件设计实际应用 10—— 塑料凳的设计	175	5.2 创成式外形设计工作台用户界面	209
3.37	CATIA 零件设计实际应用 11——动力 涡轮的设计	176	5.2.1 进入创成式外形设计工作台	209
4	第 4 章 装配设计	179	5.2.2 用户界面简介	210
	相关术语和概念	179	5.3 创建线框	210
4.1	装配约束	180	5.3.1 空间轴	210
4.1.1	装配中的“相合”约束	180	5.3.2 圆的创建	211
4.1.2	装配中的“接触”约束	180	5.3.3 创建圆角	212
4.1.3	装配中的“偏移”约束	181	5.3.4 创建空间样条曲线	213
4.1.4	装配中的“角度”约束	181	5.3.5 创建连接曲线	213
4.1.5	装配中的“固定”约束	181	5.3.6 创建二次曲线	214
4.1.6	装配中的“固联”约束	182	5.3.7 创建投影曲线	215
4.2	创建装配模型的一般过程	182	5.3.8 创建相交曲线	216
4.2.1	装配文件的创建	182	5.3.9 创建螺旋线	216
4.2.2	第一个零件的装配	183	5.3.10 创建螺旋线	217
4.2.3	第二个零件的装配	183	5.3.11 创建混合曲线	217
4.3	在装配体中复制部件	186	5.3.12 创建反射线	218
4.3.1	部件的简单复制	186	5.3.13 创建平行曲线	219
4.3.2	部件的“重复使用阵列”复制	186	5.3.14 3D 曲线偏移	220
4.3.3	部件的“定义多实例化”复制	187	5.3.15 曲线的曲率分析	221
4.3.4	部件的对称复制	188	5.4 曲面的创建	222
4.4	在装配体中修改部件	190	5.4.1 拉伸曲面的创建	222
4.5	CATIA 零件库的使用	191	5.4.2 旋转曲面的创建	223
4.6	装配体的分解视图	192	5.4.3 创建球面	224
4.7	模型的基本分析	193	5.4.4 创建圆柱面	224
4.7.1	质量属性分析	193	5.4.5 偏移曲面	225
4.7.2	碰撞检测及装配分析	194	5.4.6 扫掠曲面	228
4.8	CATIA 装配设计实际应用 1——机座 装配的设计	197	5.4.7 填充曲面	247
4.9	CATIA 装配设计实际应用 2——球轴 承组件的设计	203	5.4.8 创建多截面曲面	248
			5.4.9 创建桥接曲面	248
			5.5 曲面的编辑	249
			5.5.1 接合曲面	249
			5.5.2 修复曲面	251
			5.5.3 取消修剪曲面	252
			5.5.4 拆解	253

5.5.5	分割	254	第 6 章	自由曲面设计	329
5.5.6	修剪	255	6.1	概述	329
5.5.7	边/面的提取	256	6.2	曲线的创建	329
5.5.8	平移	258	6.2.1	概述	329
5.5.9	旋转	259	6.2.2	3D 曲线	329
5.5.10	对称	259	6.2.3	在曲面上创建空间曲线	332
5.5.11	缩放	260	6.2.4	关联的等参数曲线	333
5.5.12	仿射	261	6.2.5	投影曲线	334
5.5.13	定位变换	261	6.2.6	桥接曲线	334
5.5.14	外插延伸	262	6.2.7	样式圆角	335
5.5.15	反转方向	263	6.2.8	匹配曲线	337
5.5.16	曲面的曲率分析	264	6.3	曲线的编辑	338
5.6	曲面的圆角	267	6.3.1	概述	338
5.6.1	简单圆角	267	6.3.2	复制几何参数	338
5.6.2	倒圆角	268	6.4	曲线的分析	339
5.6.3	可变圆角	269	6.4.1	概述	339
5.6.4	面与面的圆角	270	6.4.2	连续性分析	339
5.6.5	三切线内圆角	271	6.5	曲面的创建	340
5.7	将曲面转化为实体	272	6.5.1	概述	340
5.7.1	使用“封闭曲面”命令创建实体	272	6.5.2	缀面	340
5.7.2	使用“分割”命令创建实体	273	6.5.3	在现有曲面上创建曲面	342
5.7.3	使用“厚曲面”命令创建实体	273	6.5.4	拉伸曲面	343
5.8	CATIA 创成式曲面设计实际应用 1—— 签字笔笔帽的设计	274	6.5.5	旋转曲面	343
5.9	CATIA 创成式曲面设计实际应用 2—— 空调遥控器的设计	281	6.5.6	偏移曲面	344
5.10	CATIA 创成式曲面设计实际应用 3—— 香皂的造型设计	287	6.5.7	外插延伸	346
5.11	CATIA 创成式曲面设计实际应用 4—— 叶轮的设计	292	6.5.8	桥接	347
5.12	CATIA 创成式曲面设计实际应用 5—— 全参数化齿轮的设计	299	6.5.9	样式圆角	348
5.13	CATIA 创成式曲面设计实际应用 5—— 矿泉水瓶的设计	311	6.5.10	填充	351
5.14	CATIA 创成式曲面设计实际应用 6—— 热得快螺旋加热部件	322	6.5.11	自由填充	351
			6.5.12	网状曲面	353
			6.5.13	扫掠曲面	355
			6.6	曲面的分析	356
			6.6.1	概述	356
			6.6.2	连续性分析	356
			6.6.3	距离分析	358
			6.6.4	切除面分析	362

6.6.5 反射线分析	364	8.1 工程图设计概述	422
6.6.6 衍射线分析	365	8.1.1 工程图的组成	422
6.6.7 强调线分析	366	8.1.2 工程图制图工具简介	423
6.6.8 拔模分析	367	8.2 设置符合国标的工程图环境	423
6.6.9 映射分析	368	8.3 新建工程图	425
6.6.10 斑马线分析	370	8.4 工程图视图的创建	427
6.7 自由曲面的编辑	371	8.4.1 基本视图	427
6.7.1 概述	371	8.4.2 视图的比例	429
6.7.2 对称	372	8.4.3 移动视图和锁定视图	431
6.7.3 控制点调整	372	8.4.4 删除视图	433
6.7.4 匹配曲面	375	8.4.5 视图的显示模式	433
6.7.5 外形拟合	378	8.4.6 轴测图	434
6.7.6 全局变形	379	8.4.7 全剖视图	435
6.7.7 扩展	381	8.4.8 阶梯剖视图	435
6.7.8 中断	382	8.4.9 旋转剖视图	436
6.7.9 取消修剪	384	8.4.10 局部剖视图	436
6.7.10 连接	384	8.4.11 局部放大图	437
6.7.11 分割	385	8.4.12 折断视图	439
6.7.12 拆解	386	8.4.13 断面图	440
6.7.13 近似/分段过程曲线	386	8.5 工程图的尺寸标注	440
6.8 CATIA 自由曲面实际应用——吸尘器 上盖的造型设计	388	8.5.1 自动标注尺寸	440
8.5.2 手动标注尺寸	443	8.6 尺寸公差	450
第7章 IMA 工业造型曲面设计	402	8.7 尺寸的操作	450
7.1 概述	402	8.7.1 移动、隐藏和删除尺寸	451
7.2 IMA 工作台用户界面	402	8.7.2 创建中断与移除中断	451
7.2.1 进入 IMA 设计工作台	402	8.7.3 创建/修改剪裁与移除剪裁	453
7.2.2 用户界面简介	403	8.7.4 修改尺寸的属性	455
7.3 造型曲线	404	8.8 基准符号与形位公差的标注	458
7.3.1 IMA 造型曲线概述	404	8.8.1 标注基准符号	458
7.3.2 创建 IMA 造型曲线	404	8.8.2 标注形位公差	459
7.3.3 编辑 IMA 造型曲线	405	8.9 表面粗糙度的标注	459
7.4 造型曲面	408	8.10 焊接标注	460
7.4.1 基础曲面	408	8.10.1 标注焊点	461
7.4.2 编辑基础曲面	411	8.10.2 标注焊接符号	461
7.5 IMA 工业造型曲面实际应用	416	8.11 注释文本	462
第8章 工程图设计	422		



8.11.1	创建文本	462	9.11	钣金的工程图	541
8.11.2	创建带有引线的文本	463	9.11.1	钣金工程图概述	541
8.11.3	编辑文本	464	9.11.2	钣金工程图创建范例	541
8.12	CATIA 软件的图纸打印	465	9.12	CATIA 钣金设计综合实际应用 1—— 钣金固定架	548
8.13	工程图设计综合实际应用	467	9.13	CATIA 钣金设计综合实际应用 2—— 打火机挡风罩	554
<b>第 9 章</b>	<b>钣金设计</b>	<b>476</b>	<b>第 10 章</b>	<b>模型的外观设置与渲染</b>	<b>559</b>
9.1	钣金设计概述	476	10.1	概述	559
9.2	钣金设计用户界面	477	10.2	渲染工作台用户界面	559
9.3	进入“钣金设计”工作台	477	10.2.1	进入渲染设计工作台	559
9.4	创建钣金壁	478	10.2.2	用户界面简介	560
9.4.1	钣金壁概述	478	10.3	CATIA 模型的外观设置与渲染 实际应用	561
9.4.2	创建第一钣金壁	478	10.3.1	渲染一般流程	561
9.4.3	创建附加钣金壁	486	10.3.2	渲染操作步骤	561
9.4.4	止裂槽	501	<b>第 11 章</b>	<b>DMU 电子样机设计</b>	<b>568</b>
9.5	钣金的折弯	503	11.1	概述	568
9.5.1	钣金折弯概述	503	11.2	DMU 工作台	568
9.5.2	选取钣金折弯命令	503	11.2.1	进入 DMU 浏览器工作台	568
9.5.3	折弯操作	503	11.2.2	工作台界面简介	569
9.5.4	折弯练习	505	11.3	创建 2D 和 3D 标注	570
9.6	钣金的展开	509	11.3.1	标注概述	570
9.6.1	钣金展开概述	509	11.3.2	创建 2D 标注	570
9.6.2	展开的一般操作过程	510	11.3.3	创建 3D 标注	572
9.7	钣金的折叠	512	11.4	创建增强型场景	573
9.7.1	关于钣金折叠	512	11.5	DMU 装配动画工具	576
9.7.2	钣金折叠的一般操作过程	513	11.5.1	创建模拟动画	576
9.8	钣金的视图	514	11.5.2	创建跟踪动画	577
9.8.1	快速展开和折叠钣金零件	515	11.5.3	编辑动画序列	579
9.8.2	同时观察两个视图	515	11.5.4	生成动画视频	580
9.8.3	激活/未激活视图	515	<b>第 12 章</b>	<b>模具设计</b>	<b>582</b>
9.9	钣金的切削	516	12.1	模具设计概述	582
9.9.1	钣金切削和实体切削的区别	516	12.2	“型芯/型腔设计”工作台	583
9.9.2	钣金切削的一般创建过程	517	12.2.1	概述	583
9.10	钣金成型特征	520	12.2.2	导入模型	583
9.10.1	成型特征概述	520			
9.10.2	以现有模具方式创建成型特征	521			
9.10.3	以自定义方式创建成型特征	536			

12.2.3	定义主开模方向	586	13.4.2	等高线加工实际应用	721
12.2.4	移动元素	587	13.4.3	投影加工实际应用	730
12.2.5	集合曲面	588	13.4.4	轮廓驱动加工实际应用	738
12.2.6	创建爆炸曲面	589	13.4.5	等参数加工实际应用	743
12.2.7	创建修补面	589	13.4.6	螺旋加工实际应用	747
12.2.8	创建分型面	591	13.4.7	清根加工实际应用	749
12.3	模具设计工作台	594	<b>第 14 章</b>	<b>CATIA 有限元结构分析</b>	<b>752</b>
12.3.1	概述	594	14.1	概述	752
12.3.2	模架的设计	595	14.1.1	有限元分析概述	752
12.3.3	标准件的加载	609	14.1.2	CATIA 有限元分析	753
12.3.4	浇注系统设计	634	14.1.3	CATIA 有限元分析一般流程	753
12.3.5	冷却系统设计	640	14.2	基本结构分析工作台用户界面	753
<b>第 13 章</b>	<b>数控加工与编程</b>	<b>661</b>	14.2.1	进入基本结构分析工作台	753
13.1	概述	661	14.2.2	用户界面简介	754
13.2	CATIA V5 数控加工的一般过程	662	14.3	CATIA 零件的有限元结构分析	758
13.2.1	CATIA V5 数控加工流程	662	14.4	CATIA 装配组件的有限元结构分析	763
13.2.2	进入加工工作台	662	<b>第 15 章</b>	<b>电气布线设计</b>	<b>769</b>
13.2.3	定义毛坯零件	663	15.1	概述	769
13.2.4	定义零件操作	664	15.1.1	电气设计概述	769
13.2.5	定义几何参数	667	15.1.2	CATIA 电气设计工作台简介	770
13.2.6	定义刀具参数	670	15.1.3	CATIA 电气布线设计一般过程	770
13.2.7	定义进给率	672	15.2	电气布线实际应用范例	771
13.2.8	定义刀具路径参数	674	15.2.1	概述	771
13.2.9	定义进刀/退刀路径	679	15.2.2	电气零件设计	771
13.2.10	刀路仿真	681	15.2.3	电气装配设计	781
13.2.11	余量与过切检测	683	15.2.4	电气线束设计	781
13.2.12	后处理	684	<b>第 16 章</b>	<b>知识工程模块及应用</b>	<b>786</b>
13.3	二轴半铣削加工	686	16.1	概述	786
13.3.1	二轴半铣削加工概述	686	16.1.1	知识工程概述	786
13.3.2	平面铣削	686	16.1.2	CATIA 知识工程模块简介	786
13.3.3	粗加工	692	16.1.3	CATIA 知识工程模块预设置	788
13.3.4	轮廓铣削	698	16.2	知识顾问	789
13.3.5	孔加工	711	16.2.1	概述	789
13.3.6	曲线铣削加工实际应用	716	16.2.2	知识顾问实际应用范例	789
13.4	曲面的铣削加工	721	16.3	知识工程专家	792
13.4.1	概述	721	16.3.1	概述	792



# CATIA V5 概述、安装及设置

## 1.1 CATIA V5 功能模块简介

CATIA 软件的全称是 Computer Aided Tri-Dimensional Interface Application，它是法国 Dassault System 公司（达索公司）开发的 CAD/CAE/CAM 一体化软件。其中提供了多个功能模组，如：基础结构、机械设计、形状、分析与模拟、AEC 工厂、加工、数字化装配、设备与系统、制造的数字化处理、加工模拟、人机工程学设计与分析、知识工程模块和 ENOVIA V5 VPM (图 1.1.1)，各个模组里又有一个到几十个不同的模块。认识 CATIA 中的模块可以快速地了解它的主要功能，下面将介绍其中的一些主要模组。

### 1. “基础结构” 模组

“基础结构”模组主要包括产品结构、材料库、CATIA 不同版本之间的转换、图片制作、实时渲染 (Real Time Rendering) 等基础模块。

### 2. “机械设计” 模组

“机械设计”模组提供了机械设计中所需要的绝大多数模块，包括零部件设计、装配件设计、草图绘制器、工程制图、线框和曲面设计等模块。本书将主要介绍该模组中的一些模块。

从概念到细节设计，再到实际生产，CATIA V5 的“机械设计”模组可加速产品设计

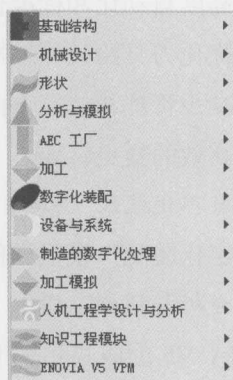


图 1.1.1 CATIA V5 R21 中的模组菜单



的核心活动。“机械设计”模组还可以通过专用的应用程序来满足钣金与模具制造商的需求，以大幅提升其生产力并缩短上市时间。

### 3. “形状” 模组

CATIA 外形设计和风格造型提供给用户有创意、易用的产品设计组合，方便用户进行构建、控制和修改工程曲面和自由曲面，包括了自由曲面造型 (FreeStyle)、汽车白车身设计 (Automotive Class A)、创成式曲面设计 (Generative Shape Design) 和快速曲面重建 (Quick Surface Reconstruction) 等模块。

“自由曲面造型”模块提供用户一系列工具，来定义复杂的曲线和曲面。对 NURBS 的支持使得曲面的建立和修改以及与其他 CAD 系统的数据交换更加轻而易举。

“汽车白车身设计”模块对设计类似于汽车内部车体面板和车体加强筋这样复杂的薄板零件提供了新的设计方法。可使设计人员定义并重新使用设计和制造规范，通过 3D 曲线对这些形状的扫掠，便可自动生成曲面，从而得到高质量的曲面和表面，并避免了重复设计，节省了时间。

“创成式曲面设计”模块的特点是，通过对设计方法和技术规范的捕捉和重新使用，从而加速设计过程，在曲面技术规范编辑器中对设计意图进行捕捉，使用户在设计周期中的任何时候都能方便快速地实施重大设计更改。

### 4. “加工” 模组

CATIA V5 的“加工”模组提供了高效的编程能力及变更管理能力，相对于其他现有的数控加工解决方案，其优点如下：

- 高效的零件编程能力。
- 高度自动化和标准化。
- 优化刀具路径并缩短加工时间。
- 减少管理和技能方面的要求。
- 高效的变更管理。

### 5. “数字化装配” 模组

“数字化装配”模组提供了机构的空间模拟、机构运动、结构优化的功能。

### 6. “分析与模拟” 模组

CATIA V5 创成式和基于知识的工程分析解决方案可快速对任何类型的零件或装配件进行工程分析，基于知识工程的体系结构，可方便地利用分析规则和分析结果优化产品。

### 7. “AEC 工厂” 模组

“AEC 工厂”模组主要用于处理空间利用和厂房内物品的布置问题，可实现快速的厂房布置和厂房布置的后续工作。“AEC 工厂”模组提供了方便的厂房布局设计功能，该模