



高等学校规划教材·计算机工程应用系列教程

CATIA V5

工程应用教程

主编 曹岩



西北工业大学出版社

高等学校规划教材·计算机工程应用系列教程

CATIA V5 工程应用教程

主 编 曹 岩

副主编 曹现刚 曹春玲

编 者 曹现刚 曹春玲 张旭辉

贺文海 姜俊英 宗 涛

西北工业大学出版社

【内容简介】CATIA 软件是一套集成的应用软件包，内容覆盖了产品设计的各个方面，由法国 Dassault 宇航公司开发，并由 IBM 公司负责全球支持服务和销售。本书从读者的角度出发，系统深入地介绍其高级功能和使用，主要内容包括系统概论、机械工程设计、创成式外形设计、自由风格曲面设计、高级装配设计、工程图设计、工程分析、钣金设计、材质和场景渲染、人机设计与分析、图像捕捉与录像。

本书内容全面，循序渐进，以图文对照的方式进行编写，通俗易懂，适合 CATIA 用户迅速掌握和全面提高使用技能，可供企业、研究机构、大中专院校从事 CAD/CAM 的专业人员使用。

331853

图书在版编目 (CIP) 数据

CATIA V5 工程应用教程/曹岩主编. —西安: 西北工业大学出版社, 2010.10

ISBN 978-7-5612-2927-9

- I. ①C… II. ①曹… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, CATIA V5—教材
IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 196375 号

出版发行: 西北工业大学出版社

通信地址: 西安市友谊西路 127 号

邮编: 710072

电 话: (029) 88493844 88491757

网 址: www.nwpup.com

电子邮箱: computer@nwpup.com

印 刷 者: 陕西兴平报社印刷厂

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张: 24.25

字 数: 654 千字

版 次: 2010 年 10 月第 1 版

2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 40.00 元

前言

CATIA 软件是由法国 Dassault 宇航公司开发,并由 IBM 负责全球支持服务和销售。CATIA 具有完备的设计能力和很大的专业覆盖面,它是一套集成的应用软件包,内容覆盖了产品设计的各个方面:CAD(计算机辅助设计)、CAE(计算机辅助工程分析)、CAM(计算机辅助制造),既提供了支持各种类型的协同产品设计的必要功能,也可以进行无缝集成完全支持“端到端”的企业流程解决方案。CATIA V5 具有先进的混合建模技术和后期修改性,提供了各模块的全相关性和完备的设计能力,并提供了并行工程的设计环境和强大的电子商务能力。CATIA V5 机械设计模块提供了从概念到设计直至图纸输出的功能,这些功能可加快企业核心产品的开发流程。

本书从读者的角度出发,系统深入地介绍其高级功能和使用,主要内容如下:

第 1 章 系统概论:介绍 CATIA V5 概况、系统需求、用户界面及基本显示配置、基本操作、草图、实体生成及修改、装配设计、工程图、创成式外形设计、钣金设计等知识。

第 2 章 机械工程设计:介绍以零件插入和组合的操作实现三维实体造型设计的基础知识、功能模型零件的设计、结构设计、焊接设计及零件特征识别方面的相关知识,并以实例介绍其功能的应用方法。

第 3 章 创成式外形设计:介绍创成式外形设计线架构和曲面设计工具,并以实例详细介绍其功能和应用。

第 4 章 自由风格曲面设计:介绍曲面的创建、操作、修改、特征识别,形体的修改,曲线的创建、修改等方法。

第 5 章 高级装配设计:介绍高级装配功能、装配分析、运动模拟等,并以实例详细介绍产品装配设计的过程。

第 6 章 工程图设计:介绍工程图的交互绘制、投影视图、高级标注功能及图形重用等,并以实例详细介绍其功能和应用。

第 7 章 工程分析:介绍约束与节点的设置、网格的划分、网格的检查、网格的修改、网格的存储、创成式分析的前处理、约束的定义、加载、计算等。

第 8 章 钣金设计:介绍钣金类零件建模的方法,钣金设计模块为一些常用钣金类零件和特种钣金类零件提供了非常有特色的基于模型特征的设计方法。

第 9 章 材质和场景渲染:介绍产品材质设置以及场景渲染的基本设计方法,以及进行材质设置和渲染所需使用的功能及操作按钮的使用过程,并以实例详细地介绍相关的功能和应用。

第 10 章 人机设计与分析:介绍人体模型构造器、人体测量分析、人体姿势分析、人体活动分析等,结合详细操作过程及实例,介绍相应的功能应用和具体的操作。

第 11 章 图像捕捉与录像:介绍图像捕捉和录像工具,通过对台阶轴捕捉介绍其详细的功能和录像的方法。

本书内容全面,循序渐进,以图文对照方式进行编写,通俗易懂,适合 CATIA 用户迅速掌握和全面提高使用技能,可供企业、研究机构、大中专院校从事 CAD/CAM 的专业人员使用。

本书由曹岩任主编，曹现刚、曹春玲任副主编。具体编写分工：第1，8章由曹现刚编写，第2章由曹春玲编写，第3，11章由张旭辉编写，第4，7章由贺文海编写，第5，6章由姜俊英编写，第9，10章由宗涛编写。

由于水平有限，错误之处在所难免，希望读者不吝指教，作者在此表示衷心的感谢。

2009年12月

CATIA V5 软件是法国达索公司（Dassault Systemes）开发的一款集成产品开发（IPD）软件，它集成了CAD（计算机辅助设计）、CAM（计算机辅助制造）、CAE（计算机辅助工程）等多种功能。本书主要介绍CATIA V5 软件的基本操作、建模、装配、仿真、加工等方面的知识。本书共分11章，第1章介绍CATIA V5 软件的安装与启动；第2章介绍CATIA V5 软件的基本操作；第3章介绍CATIA V5 软件中的草图与曲线；第4章介绍CATIA V5 软件中的特征树；第5章介绍CATIA V5 软件中的装配；第6章介绍CATIA V5 软件中的仿真；第7章介绍CATIA V5 软件中的加工；第8章介绍CATIA V5 软件中的模具设计；第9章介绍CATIA V5 软件中的钣金设计；第10章介绍CATIA V5 软件中的表面处理；第11章介绍CATIA V5 软件中的项目管理。

目 录

第 1 章 系统概论	1
1.1 系统简介	1
1.2 系统需求	2
1.2.1 操作系统	2
1.2.2 硬件配置	2
1.3 用户界面及基本显示配置	3
1.3.1 CATIA 用户界面	3
1.3.2 设置显示特性	4
1.3.3 设置物体显示模式	5
1.3.4 显示空间切换	5
1.4 CATIA 的基本操作	6
1.4.1 视图变换	6
1.4.2 元素选择	7
1.5 CATIA 的草图	7
1.5.1 草图的架构	8
1.5.2 工具栏简介	8
1.5.3 草图绘制流程	8
1.6 实体生成及修改	9
1.6.1 生成基于草图的特征	10
1.6.2 生成修饰特征	15
1.6.3 零件体	17
1.6.4 几何体间的布尔操作	17
1.7 装配件设计	19
1.7.1 产品结构工具栏	20
1.7.2 移动工具栏	21
1.7.3 约束工具栏	22
1.8 工程图	24
1.8.1 工程图模块简介	24
1.8.2 工程图设计流程	25
1.8.3 工具栏简介	26
1.9 创成式外形设计	27
1.9.1 创成式外形设计模块简介	27
1.9.2 工具栏简介	27

第 2 章 机械工程设计	30
2.1 零件实体绘制过程	30
2.1.1 插入几何体	30
2.1.2 插入几何体实例	31
2.1.3 将特征插入新几何体中实例	33
2.2 功能模型设计	36
2.2.1 功能模型设计工作台	36
2.2.2 功能模型设计主要工具栏	36
2.2.3 功能模型零件设计实例	38
2.3 结构设计	44
2.3.1 结构设计工作台	44
2.3.2 结构设计主要工具栏	46
2.3.3 结构件设计实例	47
2.4 焊接设计	57
2.4.1 焊接设计工作台	57
2.4.2 焊接设计主要工具栏	57
2.4.3 支撑座焊接设计实例	58
2.5 零件特征识别	61
2.5.1 零件的复制与粘贴	61
2.5.2 零件特征识别	62
2.5.3 支撑座特征识别实例	64
第 3 章 创成式外形设计	68
3.1 创成式外形设计概述	68
3.2 线架造型	69
3.2.1 在空间中建立点、直线、平面	69
3.2.2 在已知曲面上建立曲线	71
3.2.3 特殊曲线的建立	72
3.3 曲面造型	72
3.3.1 拉伸	72
3.3.2 偏移	75
3.3.3 扫掠	76
3.3.4 填充	79

3.3.5 多截面曲面	80
3.3.6 桥接曲面	81
3.4 高级复制工具	81
3.4.1 复制	82
3.4.2 图样	82
3.4.3 复制几何图形集	85
3.4.4 超级副本	85
3.4.5 用户特征	87
3.5 曲面几何操作	87
3.5.1 修补	87
3.5.2 修剪-分割	90
3.5.3 提取	91
3.5.4 圆角	93
3.5.5 变换	96
3.5.6 外插延伸	99
3.6 曲面分析功能	100
3.6.1 曲面连接性检查	100
3.6.2 拔模角分析	101
3.6.3 曲面曲率映射分析	101
3.6.4 曲线曲率分析	101
3.7 曲面变形工具	101
3.8 高级曲面造型功能	103
3.8.1 高级曲面	104
3.8.2 BiW Templates	106
3.9 曲面转化实体工具	110
3.9.1 拉伸	110
3.9.2 曲面旋转	111
3.9.3 多截面包络体	111
3.9.4 扫掠包络体	111
3.9.5 厚曲面	112
3.9.6 封闭曲面	113
3.9.7 体积拔模	113
3.9.8 抽壳	114
3.9.9 厚度	115
3.9.10 体积操作	115
3.10 创成式外形设计实例	117
3.10.1 鼠标设计	117
3.10.2 手机前盖设计	121

第4章 自由风格曲面设计

4.1 曲面生成工具	126
4.2 曲面操作工具	136
4.3 曲线创建工具	142
4.4 形体修改工具	149
4.5 自由风格曲面设计实例	158
4.6 草图自由风格曲面造型	163
4.7 曲面特征识别	165

第5章 高级装配设计

5.1 高级装配功能	171
5.1.1 在装配设计中编辑零件	171
5.1.2 装配特征	172
5.1.3 装配对称	177
5.1.4 柔性子装配	178
5.1.5 零件设计阵列的重用	179
5.1.6 约束创建模式	180
5.2 装配分析	182
5.2.1 材料清单	182
5.2.2 更新分析	183
5.2.3 约束分析	184
5.2.4 自由度分析	184
5.2.5 部件相依性分析	185
5.2.6 机械结构	186
5.2.7 测量间距	186
5.2.8 测量项	188
5.2.9 测量惯性	188
5.2.10 碰撞检测	189
5.2.11 碰撞分析	190
5.2.12 剖切	191
5.2.13 距离和区域分析	192
5.3 运动模拟	193
5.3.1 数字模型运动模拟平台	193
5.3.2 创建运动接头	193
5.3.3 机构运动模拟	210
5.4 高级装配设计实例	215
5.4.1 装配大齿轮、大齿轮轴及 轴承组合	215

5.4.2 装配齿轮轴、轴承组合	219	9.1.3 渲染	295
5.4.3 装配一级圆柱齿轮减速器	219	9.2 产品渲染实例	301
第6章 工程图设计	226	第10章 人机设计与分析	310
6.1 交互式工程图设计简介	226	10.1 人体模型构造器	310
6.1.1 工程图设计简介	226	10.1.1 人体模型的构建	310
6.1.2 交互式工程图设计工作台	226	10.1.2 前臂及手部模型的构建	312
6.2 基本几何图形的绘制	226	10.1.3 人体模型正向运动链的实现	312
6.2.1 基本几何图形的创建和修改	226	10.1.4 撤销/恢复命令及快速视图 工具栏的使用	313
6.2.2 基本几何图形的修饰	227	10.1.5 改变人体模型显示属性	314
6.3 投影视图	229	10.1.6 备忘录及复制/粘贴功能	317
6.3.1 创建正视图	229	10.1.7 使用逆向运动链模式设计	318
6.3.2 创建其他视图	230	10.1.8 应用标准姿势功能	321
6.4 标注功能及实例	231	10.1.9 人体模型站立	325
6.4.1 交互尺寸标注	231	10.1.10 使用姿势重设、对称复制和 反向复制功能	330
6.4.2 表面粗糙度标注	236	10.1.11 使用某部位的图形属性	334
6.4.3 焊接标注	237	10.1.12 使用视觉功能	335
6.4.4 公差标注	239	10.1.13 使用整体冲突检验	340
6.5 二维部件重用	242	10.1.14 研究模式下的交互式接触 定位	341
6.5.1 概述	243	10.1.15 判断人体模型接触范围	343
6.5.2 创建二维部件	243	10.1.16 为人体模型部位增加附属 物体	343
6.5.3 创建二维部件库	244	10.1.17 使用人体模型约束命令	344
6.5.4 二维部件的重用	245	10.1.18 使用人体模型仿真命令	349
6.6 工程图设计实例	247	10.2 人体测量分析	355
第7章 工程分析	254	10.2.1 编辑人体测量变量	356
7.1 高级网格工具	254	10.2.2 输入新变量	357
7.2 创成式结构分析	262	10.2.3 使用测量过滤器	358
第8章 钣金设计	267	10.2.4 人体测量插补值管理	359
8.1 钣金设计基本流程	267	10.3 人体姿势分析	359
8.2 钣金设计	268	10.3.1 选择或编辑自由度	360
8.2.1 钣金设计模块简介	268	10.3.2 自由度锁定和解锁	362
8.2.2 钣金设计工具简介	268	10.3.3 编辑偏好角度	363
8.3 计算机机箱外壳建模实例	273	10.3.4 显示人体模型姿势分值	365
第9章 材质和场景渲染	285	10.4 人体活动分析	366
9.1 材质和渲染工具	285	10.4.1 RULA 分析	366
9.1.1 材质	285		
9.1.2 照相机	292		

10.4.2	提升 - 放低分析	369
10.4.3	推 - 拉分析	371
10.4.4	搬运分析	371
10.4.5	单独生物力学活动分析	372
第 11 章	图像捕捉与录像	376
11.1	图像捕捉	376
11.1.1	选项菜单	376
11.1.2	图像捕捉方式	377
11.1.3	相册管理	378
11.2	录像	379
11.2.1	视频录制	379
11.2.2	宏录制	380

11.1.2	图像捕捉方式	377
11.1.3	相册管理	378
11.2	录像	379
11.2.1	视频录制	379
11.2.2	宏录制	380
11.1.1	选项菜单	376
11.1.2	图像捕捉方式	377
11.1.3	相册管理	378
11.2	录像	379
11.2.1	视频录制	379
11.2.2	宏录制	380

第1章 系统概论

【内容】

本章主要包括 CATIA V5 系统简介、系统需求、用户界面及基本显示配置、基本操作、草图、实体生成及修改、装配件设计、工程图、创成式外形设计等知识。

【目的】

通过本章的学习,使读者了解 CATIA V5 系统的优点、主要功能和对软硬件环境的要求,并掌握在 CATIA V5 中进行产品建模的基本方法。

1.1 系统简介

CATIA 软件是由法国 Dassault 宇航公司开发,并由 IBM 负责全球支持服务和销售的产品。CATIA 具有完备的设计能力和很大的专业覆盖面,它是一套集成的应用软件包,其内容覆盖了产品设计的各个方面:CAD(计算机辅助设计)、CAE(计算机辅助工程分析)、CAM(计算机辅助制造),既提供了支持各种类型的协同产品设计的必要功能,也可以进行无缝集成,完全支持“端到端”的企业流程解决方案。总的来说,CATIA V5 具有如下几方面的优点:

(1) 先进的混合建模技术和后期修改性。它主要包括如下几个方面:

1) 设计对象的混合建模:在 CATIA V5 的设计环境中,无论是实体还是曲面,做到了真正的交互操作。

2) 变量和参数化混合建模:设计者在设计时不必考虑参数化设计目标,CATIA V5 提供了变量驱动及后参数化能力。

3) 几何和智能工程混合建模:对于一个企业来说,可以将企业多年的经验积累到 CATIA V5 的知识库中,用于指导本企业的新手,或指导新产品的开发,以缩短新产品推向市场的时间。

4) 方便的后期修改性:CATIA V5 具有在整个产品周期内的方便的修改能力,尤其是后期修改性。无论是实体建模还是曲面造型,由于 CATIA V5 提供了智能化的树结构,用户可方便快捷地对产品进行重复修改,即使是在设计的最后阶段需要进行重大的修改,或者是对原有方案的更新换代,对于 CATIA V5 来说,都是非常容易的事。

(2) CATIA V5 提供了各模块的全相关性和完备的设计能力。CATIA V5 的各个模块基于统一的数据平台,因此,CATIA V5 的各个模块存在着真正的全相关性,三维模型的修改能完全体现在二维、有限元分析、模具和数控加工的程序中。这样就使产品从概念设计到最终产品的形成,从单个零件的设计到最终电子样机的建立,具有统一的数据结构,也将机械设计、工程分析及仿真、数控加工和网络应用解决方案有机地结合在一起,为用户提供完整的解决方案和严密的无纸工作环境。

(3) 并行工程的设计环境。CATIA V5 提供了多模型链接的工作环境及混合建模方式,使得并行工程设计模式已不再只是概念,总体设计部门只要将基本的结构尺寸发布出去,各分系统的人员便可开始工作,既可协同工作又不互相牵连;由于模型之间的互相联结性,使得上游设计结果可作为下

游的参考,同时,上游对设计的修改能直接对下游工作进行刷新,实现真正的并行工程设计环境,从而大大缩短了设计周期。

(4)强大的电子商务能力。CATIA V5 的基础结构支持即插即用功能的扩展,如 OLE 可使用 Visual Basic 进行高级宏编程;具有与 WEB 和 E-Business (电子商务)集成功能及应用编程接口。因此,不管制造厂商规模大与小,通过使用 E-Design (电子设计)流程进行工程设计和在电子商务架构上通过方便的二次开发集成现有应用,会大大增强企业的竞争力。

CATIA V5 机械设计模块提供了如表 1-1 所示的从概念设计到详细设计直至图纸输出的功能,这些功能可加快企业核心产品的开发流程。

表 1-1 CATIA V5 机械设计模块

模 块	功 能
Aerospace Sheet Metal Design (航空钣金设计)	设计航空钣金件的专业模块
Healing Assistant (修复助理)	本产品会根据 CATIA V5 的数据结构,对从外部转入的几何数据进行分析并提高其数据质量
Weld Design (焊接设计)	提供友好高效的软件环境进行焊接装配体的设计工作
装配件设计	方便地建立机械装配约束,自动零件定位并检查装配的完整性与一致性
零部件设计	在高效与易用的环境内进行零件设计
线框与曲面设计	在机械零件设计的基础上融入线框与基本曲面特征
Generative Drafting (创成式绘图)	在 3D 零件及装配的基础上生成图纸
Interactive Drafting (交互式绘图)	用于满足纯 2D 设计与图纸生产的需求
Mold Tooling Design (模具设计)	进行注塑模具设计
Functional Tolerancing & Annotation (公差与批注)	针对零件定义并管理公差信息及批注等
Structure Design (框架结构设计)	设计框架结构件(如钢结构件等)
Generative sheetmetal Design (钣金设计)	提供了一个高效易用的钣金结构设计环境

1.2 系 统 需 求

1.2.1 操作系统

CATIA V5 可运行于 Windows 2000, Windows XP, IBM AIX, Hewlett Packard HP-UX, SGI IRIX, Sun Solaris 等操作系统。能够运行 CATIA V5 的 Windows 操作系统有: Microsoft® Windows XP Professional 或 Windows 2000 (Service Pack 2 or higher), 并包括 OpenGL 的 Windows 实现。在 <http://www.ibm.com/solutions/plm> 网站上登有对 Windows 操作系统下已经过测试的显卡的建议。其他操作系统的要求可参阅帮助文件。

1.2.2 硬件配置

硬件配置以 Windows 操作系统为例说明,如果采用其他操作系统则会有所不同,请参阅系统所带的帮助文件。在 Windows 操作系统下, CATIA V5 对硬件的基本要求如下:

- (1) CPU: 基于 Intel Pentium® or AMD Athlon™5 的计算机。
- (2) 显示器: 至少是 17 英寸的显示器, Windows 要求至少能够显示 800×600 像素, 而 Unix

要求至少能够显示 1024×768 像素。

(3) 显卡：支持 3D OpenGL 功能的显卡。要求支持 24 位真彩色和双缓冲功能，具有 24 位 Z-缓冲能力。最小支持的分辨率为 800×600 像素，建议为 1024×768 像素。

(4) 内存：最少为 256 MB，若是使用有较多零件的装配功能，需要 512 MB 或更大的内存。

(5) 硬盘空间：4 GB 或更大的可用硬盘空间。安装 CATIA V5 需要 2 GB 的空间。

(6) 网卡：要求计算机有配置好并且未禁用的网卡，用于 License 管理。

(7) 鼠标：最好是三键或两键带滚轮的鼠标或其他定点设备。

(8) 光盘驱动器：安装程序时使用。

1.3 用户界面及基本显示配置

1.3.1 CATIA 用户界面

CATIA V5 应用程序采用了标准的 Windows 界面格式，包括许多用户熟悉的 Windows 功能以及与其相同的图标，例如拖动窗口、调整窗口大小等功能和打开、保存、打印、复制和粘帖等图标。

CATIA V5 软件的用户界面如图 1-1 所示，其分为如下 6 个区域：

- (1) 菜单区：显示各种菜单命令。
- (2) 产品/部件/零件树形结构区：用于显示产品（或零件、部件）的树形几何结构。
- (3) 图形工作区：绘图的工作区域。
- (4) 与选中的工作台相应的功能工具栏区：自动显示与当前工作状态相关的工具条。
- (5) 常用工具栏区：包括新建、保存等常用命令。
- (6) 命令功能提示区：给出当前命令的功能及相关操作提示，用户应多注意这个区域。

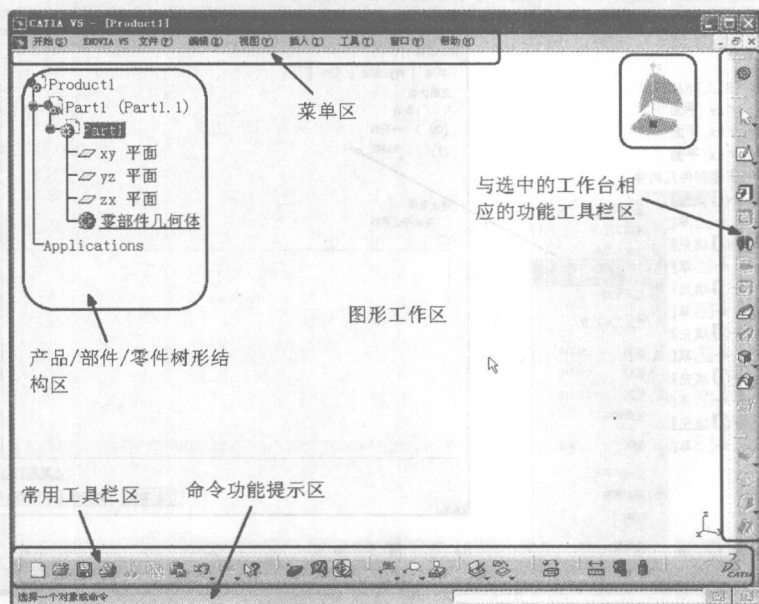


图 1-1 CATIA V5 用户界面

1.3.2 设置显示特性

下面设置工作区及操作对象的显示特性。

在菜单栏中依次单击“工具”→“选项...”命令，打开“选项”对话框，在对话框中依次选择“常规”→“显示”命令，然后选择“可视化”标签，如图 1-2 所示，在此可改变物体的线型、线宽、颜色等显示特性及背景等。

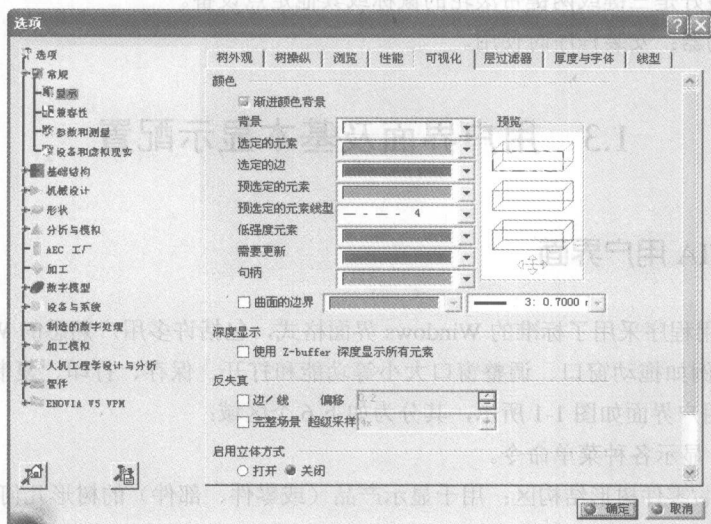


图 1-2 设置显示特性

当然，也可以在树形结构区中通过单击右键选择“属性”命令来修改显示特性，如图 1-3 所示。

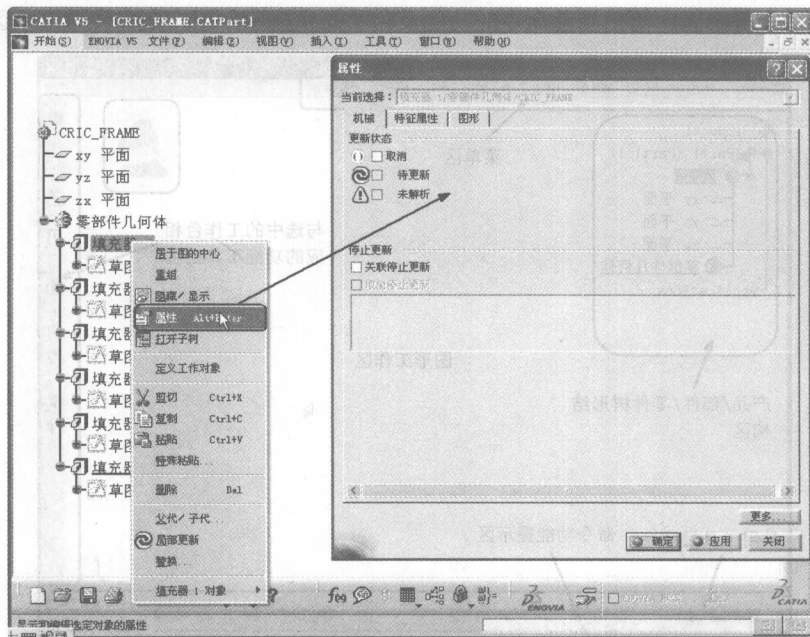


图 1-3 设置当前对象的显示特性

1.3.3 设置物体显示模式

在 CATIA V5 中, 根据计算机性能的不同及显示要求, 物体具有多种不同的显示模式, 可通过如图 1-4 所示的工具栏来设置, 其主要包括如下工具:

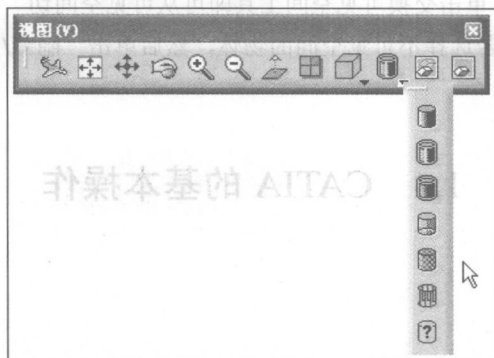


图 1-4 实体显示模式工具栏

- (1) : 以线框模式显示物体。
- (2) : 快速消隐运算, 物体始终处于消隐显示状态。
- (3) : 以着色渲染模式显示物体。
- (4) : 以着色渲染模式显示物体, 同时显示物体可见的边线。
- (5) : 以着色渲染模式显示物体, 同时显示物体可见及不可见的边线。
- (6) : 定制用户自己的显示模式, 此时会弹出如图 1-5 所示的对话框, 让用户设置自己的物体显示模式。

各种显示模式的效果如图 1-6 所示。

各种显示模式的效果如图 1-6 所示。

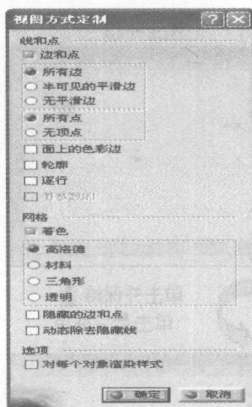


图 1-5 “视图方式定制”对话框

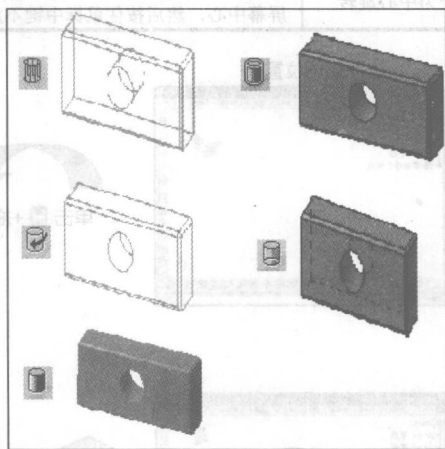


图 1-6 各种显示模式的效果

1.3.4 显示空间切换

CATIA V5 模型的显示空间分为可见的与不可见的。顾名思义, 一个是可见物体所在的空间, 一个是不可见物体所在的空间。这两个空间的可见性可以相互切换, 当不可见物体所在的空间切换为可

见时,则当前可见物体就切换到不可见空间。一般可通过视图工具栏的相关工具来操作,如图 1-7 所示。

(1) 隐藏物体:选中某物体后,单击“隐藏/显示”工具,即可将该物体从可见空间转入不可见空间,实现物体的隐藏。

(2) 显示隐藏的物体:单击交换可见空间工具即可从可见空间切换到不可见空间,此时若选择不可见空间的物体,然后单击“隐藏/显示”工具即可将该物体从不可见空间转入可见空间。

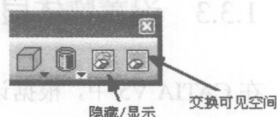


图 1-7 显示空间工具

1.4 CATIA 的基本操作

1.4.1 视图变换

CATIA V5 提供了多种不同的视图变换方式,通过鼠标或键盘可方便地从各种角度观察视图。

通过鼠标或键盘即可实现图形的平移、旋转、缩放等操作,如表 1-2 所示。操作实例如图 1-8 所示。

表 1-2 CATIA V5 图形变换的鼠标、键盘操作

操作目标	鼠标、键盘操作
图形平移	按住鼠标中键移动,或者按“Ctrl+↑(↓←→)”
图形旋转	按住鼠标中键不放,然后按左键(或右键)移动,或者按“Alt+Shift+↑(↓←→)”
图形缩放	按住鼠标中键不放,然后按左键,放开左键后移动鼠标;或者按“Ctrl+Page Up”缩小,按“Ctrl+Page Down”放大
以某处为中心缩放	鼠标移到所需位置,当该处边缘发亮后,用鼠标中键点击该处一次,该处即变为屏幕中心,然后按住鼠标中键不放,按左键,放开左键后移动鼠标
以某处为中心旋转	鼠标移到所需位置,当该处边缘发亮后,用鼠标中键点击该处一次,该处即变为屏幕中心,然后按住鼠标中键不放,再按左键



图 1-8 视图变换操作实例

1.4.2 元素选择

CATIA V5 能用多种方式选择元素，当然只有可视的和可选的元素才能被选中。

1. 选择单个物体

将鼠标移动到几何体或树形结构图上的某个节点，当几何体或节点发亮，鼠标指针形状变化后，单击该物体，即可选中该物体，如图 1-9 所示。

2. 选择多个物体

当选择不同的几何体或树形结构图上的其他节点时，按住“Ctrl”键再用左键单击，即可连续选择物体。还可用右侧工具栏中的选择工具，按住鼠标左键拖动框选出所需选择的物体，被选中的物体发亮显示。同时在选择工具中还提供了其他几种选择方式，如图 1-10 所示，包括相交矩形选择框、多边形选择框等。

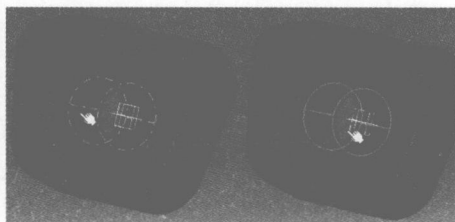


图 1-9 选择单个物体



图 1-10 物体多选方式

另外，通过编辑菜单中的“选择集...”“查找拥有的选择集...”等命令都可以实现灵活的物体选择功能，读者在实际操作中可进行适当的选用。

1.5 CATIA 的草图

CATIA 的草图主要是在草图绘制模块中生成的。草图绘制模块可以快速精确地绘制二维轮廓线，其主界面如图 1-11 所示。在此可完成大多数二维轮廓线的绘制。

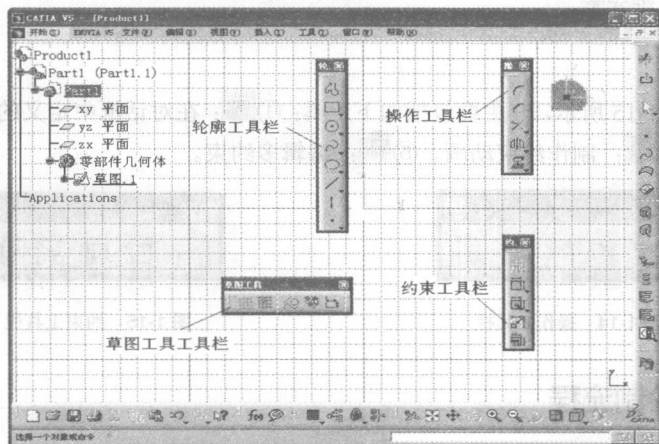


图 1-11 草图绘制模块主界面

草图绘制模块只能在二维平面内使用,因此,首先必须选定工作平面才能进入草图绘制模块。工作平面的确定可以通过选取一平面内的二条直线、一平面内的曲线、已有平面或实体的表面来进行,然后单击 (草图) 工具即可进入草图绘制模块,单击 (退出工作台) 工具即可退出草图绘制模块。

1.5.1 草图的架构

草图的架构由绝对坐标轴、几何要素两部分构成。

(1) 绝对坐标轴包含原点、水平方向、垂直方向。原点为草图的位置原点;而水平、垂直方向可视为无限长的直线。

(2) 几何要素为自行设计的物体外形,包含点、线、圆、矩形、样条曲线等各种要素。

1.5.2 工具栏简介

1. 草图工具工具栏

草图工具工具栏如图 1-12 所示,其主要包括如下工具:①: 网格。②: 点对齐。③: 构造/标准元素。④: 几何图形约束。⑤: 尺寸约束。

2. 轮廓工具栏

轮廓工具栏如图 1-13 所示,其主要包括如下工具:①: 轮廓。②: 矩形。③: 圆。④: 样条曲线。⑤: 椭圆。⑥: 线。⑦: 轴。⑧: 通过单击创建点。

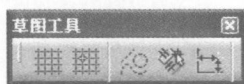


图 1-12 草图工具工具栏

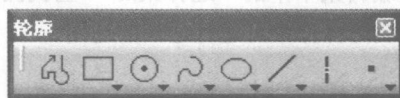


图 1-13 轮廓工具栏

3. 操作工具栏

操作工具栏如图 1-14 所示,主要包括如下工具:①: 角。②: 倒角。③: 修剪。④: 镜像。⑤: 投影三维元素。

4. 约束工具栏

约束工具栏如图 1-15 所示,其主要包括如下工具:①: 在对话框中定义的约束。②: 约束。③: 自动约束。④: 制作约束动画。⑤: 编辑多约束。

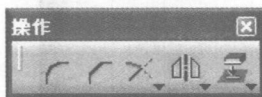


图 1-14 操作工具栏



图 1-15 约束工具栏

1.5.3 草图绘制流程

在 CATIA 中,实体模型的建立多是从草图绘制起步的。然后根据草图创建特征,同时可以结合