

◇ CAD/CAM软件应用实例丛书



CATIA **V5R12**

产品设计实例精解

● 曹岩 曹现刚 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TB472-39
36D

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书

CATIA V5R12 产品设计实例精解

曹岩 曹现刚 主编

机械工业出版社

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, 它由法国 Dassault 宇航公司开发, 并由 IBM 公司负责全球支持服务和销售。本书从使用者的角度出发, 通过融经验、技巧于一体的典型实例讲解, 系统深入地介绍其主要功能和使用, 使读者在完成各种不同实例的产品建模过程中, 系统地掌握在 CATIA V5R12 中进行板杆类、型腔类、钣金类、箱体类、旋转体类、叶轮叶片类、空间曲面类、空间凸轮类产品零件的建模方法与过程。在配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画, 以方便读者理解和掌握相关知识。

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, 对具有一定基础的用户也具有参考价值, 并可供企业、研究机构、大中专院校从事 CAD/CAM 的专业人员使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

CATIA V5R12 产品设计实例精解/曹岩, 曹现刚主编.

—北京: 机械工业出版社, 2005.4

(CAD/CAM 软件工程应用实例丛书)

ISBN 7-111-16454-7

I. C... II. ①曹...②曹... III. 工业产品—造型

设计—计算机辅助设计—应用软件, CATIA V5R12

IV. TB472—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 031564 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: 王思慧

责任编辑: 陈 旭

责任印制: 杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·21.75 印张·538 千字

0001—5000 册

定价: 38.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

《CAD/CAM 软件工程应用实例丛书》前言

计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 技术是先进制造技术的重要组成部分, 是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业, 提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件, 其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用, 从单个企业向集团联盟化发展, 这不仅是 CAD/CAM 技术和产品的趋势, 同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展及应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化, 产生了巨大的经济效益和社会效益。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来, 经过不断的发展和推广应用, 取得了良好的经济效益和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统, 一些中小企业在保证产品质量、提高劳动率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口, 使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化, 随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展, 如何深化推广应用 CAD/CAM 技术并提高 CAD/CAM 应用的层次, 成为人们特别关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚, 但是从整体上看, 国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具, CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力, 但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍, 而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软、硬件技术又具有丰富专业知识的人才。

CAD/CAM 技术的发展先后经过大型机、小型机、工作站和微机时代, 每个时代都有当时主流的 CAD/CAM 软件。现在工作站和微机平台上运行的 CAD/CAM 软件已经占据主导地位; 相应地, 主流 CAD/CAM 商品化软件主要分为两大类: 以 Pro/Engineer、Unigraphics、Catia 等为代表的在工作站上运行的 CAD/CAM 软件和以 SolidWorks、Inventor、MDT 等为代表的在微机平台上运行的 CAD/CAM 软件。随着微机技术的飞速发展, 以前只能运行在工作站上的 CAD/CAM 软件也推出了在微机平台上运行的版本。

丛书定位

按照机械设计工程实践要求, 以应用为主线, 突出实用性, 通过各种实例的讲解, 如轴、杆、齿轮、轴承、紧固件、离合器、联轴器、风机、压缩机、液压、模具、阀等, 使用户系统地掌握软件的功能和使用。根据软件的特点和功能, 每种软件按照其应用领域分别编写几

本图书,从不同的侧面来全面介绍其使用,主要包括以下几种:

(1) **工程设计实例精解**:以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例,精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(2) **工业设计实例精解**:主要针对目前工业造型、工业设计、工业艺术等专业,以各类典型零件为例,重点讲解各类复杂曲面、型面、曲面等功能及应用。

(3) **模具设计实例精解**:以注塑模、冲压模、注射模、锻模等典型模具零件为例,精解其零件建模→装配/模架→分析→工程图→数控加工的过程。

(4) **模具加工实例精解**:针对 Cimatron、Mastercam 软件,以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例,精解其零件建模→数控加工的过程。

(5) **曲面造型实例精解**:以空间凸轮类、叶片类、涡轮类、自由曲面类、复杂型面类、艺术曲面类等典型零件为例,精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(6) **数控加工实例精解**:以箱体类、板杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例,精解其加工刀位轨迹生成→加工仿真→NC 后处理等过程。

读者对象

本书内容新颖实用,实例丰富,可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅,尤其适用于具有一定使用基础的中初级用户参考和使用。也可作为 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书,供各类学生使用或参考。

结构安排

(1) 首先概述软件的基本知识,包括基本概念与术语、用户界面与操作方法、设计过程与设计方法等。然后通过各类典型实例详细讲解软件的使用。

(2) 每一章开始的【内容】、【实例】和【目的】部分有助于读者从整体上了解各章将要介绍的内容及其讲解思路,便于读者掌握所介绍的内容和有选择地进行阅读。

(3) 每一章以某一类实例为主,介绍软件使用,使读者在使用软件的过程中精通软件系统的各种功能。

(4) 配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画,便于读者理解和掌握相关知识。

(5) 在实例讲解过程中,适时进行技巧分析和知识扩展,便于读者全面掌握软件功能。

近期出版的图书

- (1) 《SolidWorks 2004 产品设计实例精解》
- (2) 《SolidWorks 2004 模具设计实例精解》
- (3) 《SolidWorks 2005 曲面建模实例精解》
- (4) 《Mastercam 9.1 数控加工实例精解》
- (5) 《Mastercam 9.1 模具加工实例精解》
- (6) 《UG NX2 产品设计实例精解》

- (7) 《UG NX2 模具设计实例精解》
 - (8) 《Pro/ENGINEER Wildfire 工业设计实例精解》
 - (9) 《Pro/ENGINEER Wildfire 产品设计实例精解》
 - (10) 《Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计实例精解》
 - (11) 《Pro/ENGINEER Wildfire 数控加工实例精解》
 - (12) 《CATIA V5R12 曲面建模实例精解》
 - (13) 《CATIA V5R12 产品设计实例精解》
 - (14) 《Cimatron 建模与数控加工实例精解》
- 《CAD/CAM 软件工程应用实例丛书》由曹岩、赵汝嘉主编。

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, 内容覆盖了产品设计的各个方面: 计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助工程分析 (CAE)、计算机辅助制造 (CAM), 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 采用先进的混合建模技术, 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。CATIA 的各个模块基于统一的数据平台, 各个模块之间存在着真正的全相关性, 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。CATIA 提供了多模型链接的工作环境及混合建模方式, 实现真正的并行工程设计环境, 从而大大缩短了设计周期。CATIA 还具有强大的电子商务能力, 通过使用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, 能够大大增强企业的竞争力。

本书从使用者的角度出发, 通过融经验、技巧于一体的典型实例讲解, 系统介绍在 CATIA V5R12 中进行各类产品建模的方法与过程。在配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画, 以方便读者理解和掌握相关知识。主要包括:

(1) CATIA V5R12 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、创成式造型设计、钣金设计等知识。

(2) 板杆类零件的建模方法。介绍实体零件建模中最常用的草图绘制、拉伸成形、扫描成形、拉伸切割等方法。

(3) 型腔类零件的建模方法。介绍创成式设计方法及零件设计与曲面设计相结合的方法。

(4) 钣金类零件的建模方法。介绍钣金设计模块提供的基于模型特征的常用和特种钣金类零件的设计方法。

(5) 箱体类零件的建模方法。通过练习草图的绘制、拉伸成形、拉伸切割、镜像等实体造型方法, 以熟练掌握实体造型的技能。

(6) 旋转体类零件的建模方法。介绍旋转成形、旋转切割、扫描切割等特征造型工具的使用方法。

(7) 叶轮叶片类零件的建模方法。介绍拉伸成形、扫描成形、图形阵列等实体造型方法。

(8) 空间曲面类零件的建模方法。介绍复杂图形的草图绘制方法及拉伸成形、拉伸切割等特征造型工具的使用方法。

(9) 空间凸轮类零件的建模方法。介绍复杂曲线的草图绘制方法及成形、切割等特征造型工具的使用方法。

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，对具有一定基础的用户也有参考价值，并可供企业、研究机构、大中专院校从事 CAD/CAM 的专业人员使用。

全书由曹岩、曹现刚主编，其中第 1、3、4 章由曹现刚编写，第 2、5、6 章由李海宁编写，第 7、8、9 章由曹春玲编写。

由于时间及作者水平所限，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。

编者

2005 年 3 月

目 录

《CAD/CAM 软件工程应用实例丛书》前言

前言

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.....	3
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.....	6
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.....	8
1.5.1 草图的架构.....	8
1.5.2 工具栏简介.....	9
1.5.3 草图绘制流程.....	10
1.6 实体生成及修改.....	11
1.6.1 生成基于草图的特征.....	12
1.6.2 生成装饰特征.....	17
1.6.3 零件体.....	20
1.6.4 零件体间的布尔运算.....	21
1.7 装配设计.....	24
1.7.1 产品结构工具栏.....	25
1.7.2 移动工具栏.....	26
1.7.3 约束工具栏.....	28
1.8 工程图.....	30
1.8.1 工程图模块简介.....	30
1.8.2 工程图设计流程.....	31
1.8.3 工具栏简介.....	31
1.9 创成式造型设计.....	33
1.9.1 创成式造型设计模块简介.....	33

1.9.2 工具栏简介	33
1.10 钣金设计	36
1.10.1 钣金设计模块简介	36
1.10.2 钣金设计工具简介	36
第2章 板杆类零件建模	43
2.1 零件的设计流程	43
2.2 板杆类零件建模实例	43
2.2.1 盖板	45
2.2.2 弯管	55
2.2.3 连杆	58
2.2.4 连杆螺栓	75
2.3 连杆的装配	82
第3章 型腔类零件建模	84
3.1 零件的设计流程	84
3.2 花瓶建模实例	84
3.3 电脑风扇的制作	103
3.3.1 散热器的制作	103
3.3.2 风扇座的制作	113
3.3.3 风扇中心轴及叶片的制作	122
3.3.4 风扇的装配	128
第4章 钣金类零件设计	137
4.1 钣金设计基本流程	137
4.2 计算机电源外壳建模实例	138
第5章 箱体类零件建模	153
5.1 零件的设计流程	153
5.2 箱体类零件建模实例	153
5.2.1 仪表壳体	154
5.2.2 齿轮箱	161
5.2.3 阀体	177
5.3 平面图的绘制	188
5.3.1 生成平面视图	190
5.3.2 平面图形尺寸标注	193
第6章 旋转体类零件建模	197
6.1 旋转体类零件的实体造型	197
6.2 旋转体类零件建模实例	198
6.2.1 螺纹接头	198
6.2.2 曲轴	205
6.2.3 半联轴器	216
6.2.4 联轴器附件	221

6.3	旋转体类零件的组装	226
6.4	平面图的绘制	231
6.4.1	生成平面视图	232
6.4.2	平面图形尺寸标注	234
第 7 章	叶片类零件建模	239
7.1	叶片类零件建模实例	239
7.1.1	水泵叶轮	239
7.1.2	叶轮	250
7.1.3	风扇叶片	260
7.2	叶轮平面图的绘制	270
7.2.1	生成平面视图	272
7.2.2	平面图形尺寸标注	276
第 8 章	空间曲面类零件建模	280
8.1	阿基米德蜗杆	280
8.2	滚子链链轮	290
8.2.1	单排链轮	290
8.2.2	双排链轮	297
8.3	渐开线圆柱齿轮	299
8.3.1	齿轮轴	300
8.3.2	大齿轮	307
第 9 章	空间凸轮类零件建模	317
9.1	空间凸轮类零件的特点	317
9.2	空间凸轮类零件建模实例	317
9.2.1	盘形凸轮 1	318
9.2.2	盘形凸轮 2	325
9.2.3	圆柱凸轮	331

第1章 系统概论

【内容】

本章将介绍 CATIA V5R12 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、创成式造型设计、钣金设计等知识。

【目的】

通过本章的学习，使用户了解 CATIA V5R12 系统的优点、主要功能和对软硬件环境的要求，并掌握在 CATIA V5R12 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，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。主要包括如下几个方面：

- ◆ 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。
- ◆ 变量和参数化混合建模：在设计时，设计者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。
- ◆ 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。
- ◆ 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 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
Assembly Design (装配设计)	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
Part Design (零件设计)	在高效与易用的环境内进行零件设计
Wireframe & Surface (线框与曲面)	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
3D Functional Tolerancing & Annotation (3D 公差与批注)	针对 3D 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)
Sheet Metal 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 下已经过测试的显卡的建议。其它操作系统的要求可参阅帮助文件。

1.2.2 硬件配置

本硬件配置以 Windows 操作系统为例说明，如果采用其它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：

- ◆ CPU：基于 Intel Pentium® or AMD Athlon™5 的计算机。
- ◆ 显示器：至少是 17in 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。
- ◆ 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。
- ◆ 内存：最少为 256MB，若是使用有较多零件的装配功能，需要 512MB 或更大的内存。
- ◆ 硬盘空间：4GB 或更大的可用硬盘空间。安装 CATIA V5 需要 2GB 的空间。
- ◆ 网卡：要求计算机有配置好并且未禁用的网卡，用于 License 管理。
- ◆ 鼠标（最好是三键或二键带滚轮的鼠标）或其它定点设备。
- ◆ 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，其分为如下五个区域：

- ◆ 顶部菜单区：显示各种菜单命令。
- ◆ 左部为产品/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。
- ◆ 中部图形工作区：绘图的工作区域。
- ◆ 右部为与选中的工作台相应的功能工具栏：自动显示与当前工作状态相关的工具条。
- ◆ 下部为常用工具栏区：包括新建、保存等常用命令。
- ◆ 常用工具栏下为命令提示区：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。

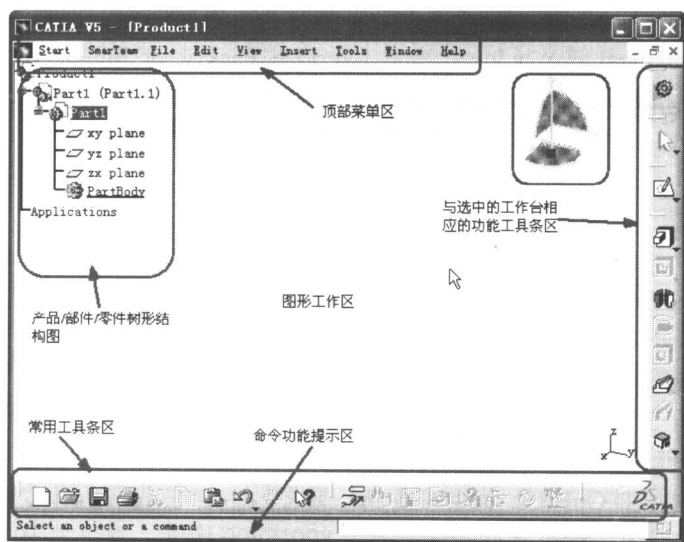


图 1.1 CATIA V5 用户界面

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“Tools (工具)”→“Options (选项)”命令，打开“Options (选项)”对话框，在对话框中依次选择“General (通用)”→“Display (显示)”命令，然后选择“Visualization (可视化)”标签页，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。

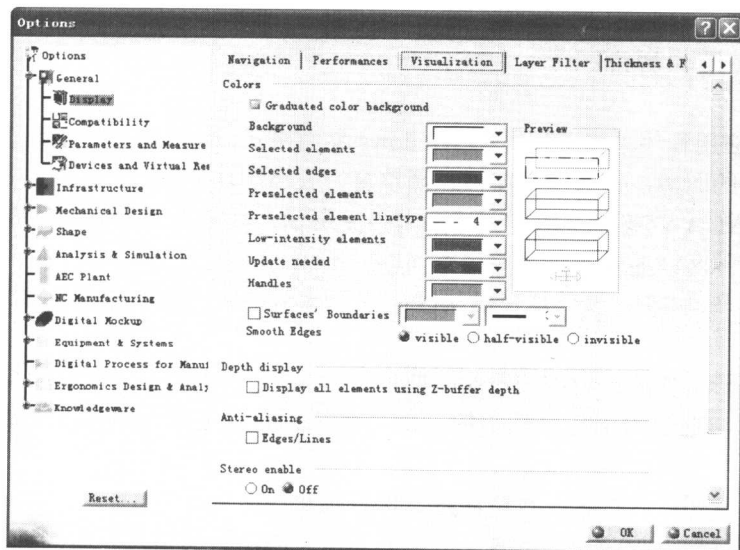


图 1.2 设置显示特性

当然，我们也可以在树形结构区中通过单击右键选择“Properties（属性）”命令来修改显示特性，如图 1.3 所示。

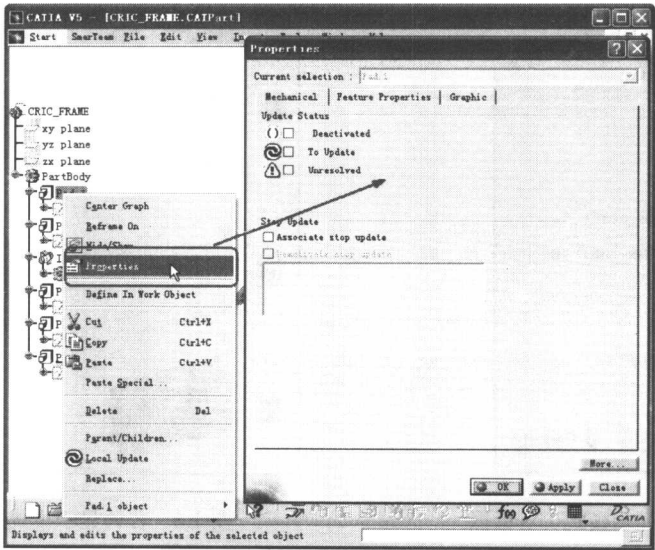


图 1.3 设置当前对象的显示特性

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：

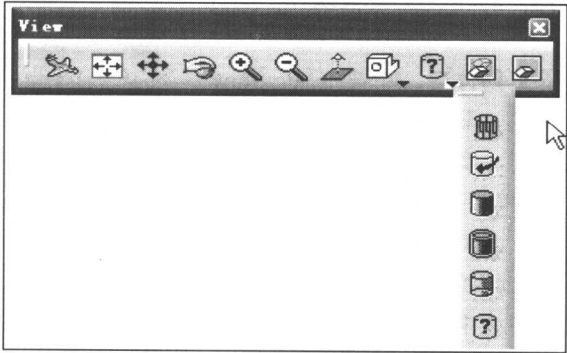


图 1.4 实体显示模式工具栏

- ◆ ：以线框模式显示物体。
- ◆ ：快速消隐运算，物体始终处于消隐显示状态。
- ◆ ：以着色渲染模式显示物体。
- ◆ ：以着色渲染模式显示物体，同时显示物体可见的边线。
- ◆ ：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。

- ◆ ：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。



图 1.5 “定制显示模式”对话框

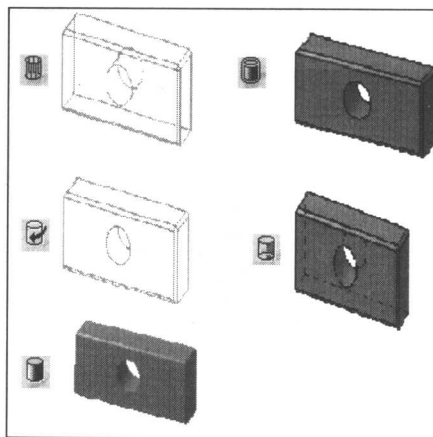


图 1.6 各种显示模式的效果

1.3.4 显示空间切换

CATIA V5 模型的显示空间分为 Visible（可见的）与 Invisible（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 View（视图）工具栏的相关工具来操作，如图 1.7 所示。

- ◆ 隐藏物体：选中某物体后，单击 Hide/Show（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。

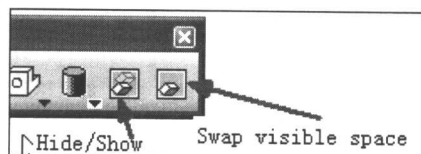


图 1.7 显示空间工具

- ◆ 显示隐藏的物体：单击 Swap visible space（转换空间的可见性）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 Hide/Show（隐藏/显示）工具即可将该物体从不可见空间转入可见空间。

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