



CATIA V5R21

基础教程

机械实例版

高长银 主编

适用
行业

机械设计 / 汽车设计 / 模具设计 / 钣金设计 / 装配设计 / 建模造型 / 产品设计
有限元仿真 / 工业设计

■ CATIA V5R20-R21 用户适用 ■

全程实例+视频精讲

扫码学习

超值资源赠送



化学工业出版社

TH122
503
C11-4

CATIA V5R21

基础教程

机械实例版

高长银 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以CATIA V5R21中文版为基础,全书按照“基础应用(功能模块)+高级应用(思路分析)”的模式组织内容,在基础模块中通过一个个简单、典型的案例对CATIA的草图、实体特征、创成曲线和曲面、装配和工程图功能进行介绍;高级应用则以典型的综合案例为主,从设计思路分析到整个设计过程,精讲了如何应用CATIA软件进行一个完整的机械产品设计的设计方法和过程。

本书特别适合在CATIA培训班上使用,同时也是高等院校、高职高专等工科院校机械类相关专业学生的理想教材,还可作为工程技术人员自学机械设计的实用教程。

图书在版编目(CIP)数据

CATIA V5R21基础教程:机械实例版/高长银主编. —北京:
化学工业出版社, 2018.7
ISBN 978-7-122-32100-8

I. ①C… II. ①高… 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(2018)第092262号

责任编辑:王 烨

文字编辑:陈 喆

责任校对:宋 夏

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:三河市延风印装有限公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张29 $\frac{3}{4}$ 字数674千字 2018年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:79.80元

版权所有 违者必究

随着计算机技术的高速发展,数字化设计也越来越普及。手工绘图、计算的时代已经过去,尤其是在机械、电气、建筑、土木等需要大量绘图、造型、校核的工程项目中,采用计算机辅助工程设计软件进行造型设计、分析校核、动态仿真已成为先进制造业的主要手段和鲜明标志。采用计算机辅助设计软件可以大大提高设计效率,缩短研发周期,降低研发成本,因此无论是科研单位还是中小型企业都越来越重视软件的使用,而熟练掌握各种CAD/CAE/CAM软件也成为现代工程师的必备技能。随着“工业4.0”“中国制造2025”的相继提出,以及传统制造业的转型升级,数字化制造将成为未来制造业的主流。因此,我们策划了计算机辅助设计软件应用系列图书。

CATIA软件的全称是Computer aided tri-dimensional interface application,是法国Dassault System公司(达索公司)的CAD/CAE/CAM一体化软件,居世界CAD/CAE/CAM领域的领导地位。CATIA起源于航空航天业,广泛应用于机械制造、航空航天、汽车制造、造船、电子电器、消费品等行业。

本书以CATIA V5R21中文版为基础,详细地讲述了利用CATIA进行产品设计的方法和过程。具体内容包括:第1章介绍了CATIA基础知识,包括CATIA应用和概貌、用户操作界面、基本操作等。第2章介绍了CATIA草图绘制功能,包括草图编辑器、草图编辑器选项、草图绘制功能、草图操作功能、草图约束功能等。第3章介绍了CATIA实体特征设计功能,包括实体特征造型方法和思路、基本实体特征、实体成型特征、实体修饰和变换特征等。第4章以介绍了CATIA创成式曲线和曲面设计功能,包括创成式外形设计工作台、曲线、曲线操作、曲面、曲面操作和曲面创建实体特征等。第5章介绍了CATIA V5R21装配设计技术。包括装配设计工作台、加载零件或部件、移动零件或部件、装配约束和装配爆炸图第6章介绍了CATIA工程图技术,包括设置工程图环境、创建图纸页、设置图框和标题栏、创建工程视图、工程图中的草图绘制、标注尺寸、符号标注、文本标注等。第7章讲解了水龙头阀体、电饭煲、加油桶、车床拨叉、曲轴箱泵体的CATIA实体特征建模的设计思路和设计过程。第8章讲解风扇叶轮、旋转按钮、操作盘、吹风机、台灯的CATIA曲面特征造型的设计思路和设计过程。第9章讲解了定滑轮、机械手、滑动轴承座的CATIA装配体的设计思路和设计过程。第10章讲解了盘盖类、箱体类和装配体的CATIA工程图的设计思路和设计过程。

本书具有以下几方面特色:

1. 易学实用的高级入门教程,展现数字化设计与制造全流程。
2. 按照“基础应用(功能模块)+高级应用(思路分析)”的模式组织内容。
3. 典型工程案例精析,直击难点、痛点。
4. 分享设计思路与技巧,举一反三不再难。

5. 书中配置大量二维码，教学视频同步精讲，手机扫一扫，技能全掌握。
6. 长达500分钟的教学视频精讲同时置于随书附赠DVD光盘中，方便读者离线学习。
7. 超值资源赠送。

本书特别适合在CATIA培训班上使用，同时也是高等院校、高职高专等工科院校机械类相关专业学生的理想教材，还可作为工程技术人员自学机械设计的实用教程。

本书由高长银主编，晋会杰、李万全副主编。其中，高长银编写了第1章~第4章，晋会杰编写了第7章、第8章和第10章，李万全编写了第5章、第6章和第9章。马龙梅、熊加栋、周天骥、高誉瑄、石书宇、范艺桥、马春梅、石铁峰、刘建军、马玉梅、赵程、李菲、高银花、王亚杰、马子龙、朱冬萍等为本书的资料收集和整理做了大量工作，在此一并表示感谢！

由于时间有限，书中难免会有一些错误和不足之处，欢迎广大读者及业内人士予以批评指正。

编者
2018.3

01

第1章 CATIA V5R21基础知识

1.1 CATIA V5R21介绍	2	1.3.1 文件操作	9
1.1.1 CATIA在制造业和设计界的应用	2	1.3.2 视图操作	13
1.1.2 CATIA V5概貌	4	1.3.3 鼠标操作	17
1.1.3 CATIA与同类软件产品的比较	6	1.3.4 指南针操作	18
1.2 CATIA V5R21用户操作界面	7	1.3.5 选择操作	20
1.3 CATIA V5R21基本操作	9		

02

第2章 草图设计

2.1 草图编辑器简介	26	2.4.3 自动几何约束	40
2.1.1 启动草图编辑器	26	2.5 草图操作功能	43
2.1.2 草图用户界面	27	2.5.1 草图元素拖动操作	44
2.1.3 草图绘制基本流程	30	2.5.2 圆角	45
2.2 设置草图编辑器选项	32	2.5.3 快速修剪	46
2.3 启动草图编辑器	33	2.6 草图约束功能	49
2.3.1 选择草绘平面	33	2.6.1 草图几何约束	49
2.3.2 普通草图和定位草图	34	2.6.2 草图尺寸约束	51
2.4 草图绘制功能	35	2.7 退出草图编辑器	53
2.4.1 草绘绘制元素	35	2.7.1 草图求解状态	53
2.4.2 【草图工具】工具栏	38	2.7.2 退出草图编辑器	54

03

第3章 实体特征设计

3.1 实体特征设计简介	56	3.1.1 实体特征造型方法	56
--------------	----	----------------	----

3.1.2	CATIA 零件设计工作台	58	3.3.1	孔特征	77
3.1.3	实体特征建模方法	63	3.3.2	加强肋特征	82
3.1.4	实体建模基本流程	65	3.4	实体修饰特征	83
3.2	基本实体特征	66	3.4.1	倒圆角	84
3.2.1	凸台特征（拉伸）	67	3.4.2	倒角	85
3.2.2	旋转体特征（旋转）	74	3.5	实体变换特征	87
3.3	实体成形特征	76	3.6	保存文件	89

04

第4章 创成式曲线和曲面设计

4.1	创成式外形设计工作台概述	91	4.3.2	曲线接合	114
4.1.1	启动创成式外形设计工作台	91	4.3.3	曲线分割和修剪	115
4.1.2	创成式外形设计工作台界面	92	4.4	创建曲面	118
4.2	创建曲线	97	4.4.1	创建基本曲面	118
4.2.1	创建点	98	4.4.2	创建多截面曲面	120
4.2.2	创建直线	100	4.4.3	创建填充曲面	122
4.2.3	创建平面	104	4.5	曲面操作	126
4.2.4	创建圆弧和圆	106	4.5.1	接合曲面	126
4.3	曲线操作	109	4.5.2	曲面圆角	127
4.3.1	曲线拆解	109	4.6	曲面创建实体特征	129

05

第5章 装配体设计

5.1	装配设计模块概述	132	5.3.1	利用指南针（罗盘）移动 零部件	144
5.1.1	进入装配设计工作台	132	5.3.2	利用【操作】命令移动 零部件	148
5.1.2	装配方式	137	5.4	装配约束	151
5.1.3	自底向上装配方法和流程	137	5.4.1	装配约束概述	152
5.2	加载零件或部件（组件）	139	5.4.2	装配约束类型	152
5.2.1	加载现有部件	140	5.5	装配体爆炸图（分解）	157
5.2.2	加载具有定位的现有部件	141			
5.3	移动零件或部件（组件）	144			

06

第6章 工程图设计

6.1 工程图概述	162	6.7 创建修饰特征	181
6.1.1 工程图工作台用户界面	162	6.7.1 自动显示中心线	181
6.1.2 CATIA工程图设计流程	165	6.7.2 创建和编辑修饰特征	182
6.2 设置工程图环境	166	6.8 标注尺寸	184
6.3 创建图纸页	170	6.8.1 标注工程图尺寸	184
6.4 设置图框和标题栏	172	6.8.2 使用文本标注尺寸	188
6.5 创建工程视图	173	6.9 标注粗糙度	189
6.5.1 创建基本视图	174	6.10 基准特征和形位公差	191
6.5.2 创建剖视图	176	6.10.1 标注基准特征符号	191
6.6 工程图中的草图绘制	179	6.10.2 创建形位公差	192
6.6.1 【几何图形创建】工具栏	179	6.11 标注文本	193
6.6.2 【几何图形修改】工具栏	180	6.12 保存工程图文件	195

07

第7章 实体特征设计实例

7.1 综合实例1——水龙头阀体造型设计	197	7.3.2 加油桶造型思路分析	229
7.1.1 水龙头阀体结构分析	197	7.3.3 加油桶设计操作过程	230
7.1.2 水龙头阀体造型思路分析	198	7.4 综合实例4——车床拨叉产品设计	243
7.1.3 水龙头阀体造型操作过程	200	7.4.1 车床拨叉结构分析	244
7.2 综合实例2——电饭煲产品设计	208	7.4.2 车床拨叉造型思路分析	244
7.2.1 电饭煲结构分析	209	7.4.3 车床拨叉设计操作过程	246
7.2.2 电饭煲造型思路分析	210	7.5 综合实例5——曲轴箱泵体设计	255
7.2.3 电饭煲设计操作过程	212	7.5.1 曲轴箱泵体结构分析	255
7.3 综合实例3——加油桶产品设计	228	7.5.2 曲轴箱泵体造型思路分析	256
7.3.1 加油桶结构分析	228	7.5.3 曲轴箱泵体设计操作过程	257

08

第8章 曲面造型设计实例

8.1 综合实例1——风扇叶轮产品 设计	274	8.3.1 操作盘造型思路分析	302
8.1.1 风扇叶轮造型思路分析	275	8.3.2 操作盘设计操作过程	304
8.1.2 风扇叶轮造型操作过程	277	8.4 综合实例4——吹风机产品 设计	313
8.2 综合实例2——旋转按钮产品 设计	287	8.4.1 吹风机造型思路分析	314
8.2.1 旋转按钮造型思路分析	287	8.4.2 吹风机产品造型操作过程	316
8.2.2 旋转按钮造型操作过程	289	8.5 综合实例5——台灯产品设计	332
8.3 综合实例3——操作盘产品设计	301	8.5.1 台灯造型思路分析	332
		8.5.2 台灯产品造型操作过程	334

09

第9章 装配体设计实例

9.1 综合实例1——定滑轮装配体 设计	347	9.2.2 机械手装配操作过程	364
9.1.1 定滑轮装配设计思路分析	348	9.3 综合实例3——滑动轴承座 装配体设计	380
9.1.2 定滑轮装配操作过程	350	9.3.1 滑动轴承座装配设计思路 分析	380
9.2 综合实例2——机械手装配体 设计	360	9.3.2 滑动轴承座装配操作过程	383
9.2.1 机械手装配设计思路分析	360		

10

第10章 工程图设计实例

10.1 盘盖类零件工程图设计	393	10.2.2 传动箱体工程图绘制过程	422
10.1.1 法兰盘工程图分析	393	10.3 滑动轴承座装配工程图	445
10.1.2 法兰盘工程图绘制过程	395	10.3.1 滑动轴承座装配工程图分析	446
10.2 传动箱体类零件工程图实例	421	10.3.2 滑动轴承座装配工程图绘制 过程	446
10.2.1 传动箱体工程图分析	421		

参考文献

01

第1章

基础知识 CATIA V5R21

CATIA是法国Dassault System公司（达索公司）开发的CAD/CAE/CAM一体化软件，起源于航空航天业，广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子电器、消费品等行业。本章介绍CATIA软件的基本情况，包括CATIA应用和概貌、用户操作界面、基本操作等。

- CATIA V5R21简介
- CATIA V5R21用户操作界面
- 基本操作
- 视图操作
- 鼠标操作
- 指南针（罗盘）操作
- 选择操作

1.1 CATIA V5R21 介绍

CATIA 软件的全称是 computer aided tri-dimensional interface application，是法国 Dassault System 公司（达索公司）开发的 CAD/CAE/CAM 一体化软件，居世界 CAD/CAE/CAM 领域的领导地位。为了使软件能够易学易用，Dassault System 于 1994 年开始重新开发全新的 CATIA V5 版本，新的 V5 版本界面更加友好，功能也日趋强大，并且开创了 CAD/CAE/CAM 软件的一种全新风格，可实现产品开发过程中的全过程 [包括概念设计、详细设计、工程分析、成品定义和制造乃至成品在整个生命周期中 (PLM) 的使用和维护]，并能够实现工程人员和非工程人员之间的电子通信。

1.1.1 CATIA 在制造业和设计界的应用

CATIA 源于航空航天业，广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子电器、消费品行业。CATIA V5R21 的软件在制造业和设计界的应用主要体现在以下几个方面。

(1) 航空航天

CATIA 源于航空航天工业，是业界无可争辩的领袖。其精确安全，可靠性满足商业、防御和航空航天领域各种应用的需要。在航空航天业的多个项目中，CATIA 被应用于开发虚拟的原型机，其中包括 Boeing 777 和 Boeing 737，Dassault 飞机公司（法国）的阵风、GlobalExpress 公务机以及 Darkstar 无人驾驶侦察机。图 1-1 所示为 CATIA 在飞机设计中的应用。

(2) 汽车工业

CATIA 是汽车工业的事实标准，是欧洲、北美和亚洲顶尖汽车制造商所用的核心系统。CATIA 在造型风格、车身及引擎设计等方面具有独特的长处，为各种车辆的设计和制造提供了端对端 (end to end) 的解决方案。一级方程式赛车、跑车、轿车、卡车、

商用车、有轨电车、地铁列车、高速列车等各种车辆都可以使用CATIA进行数字化设计,如图1-2所示。



图1-1 CATIA在航空航天工业中的应用

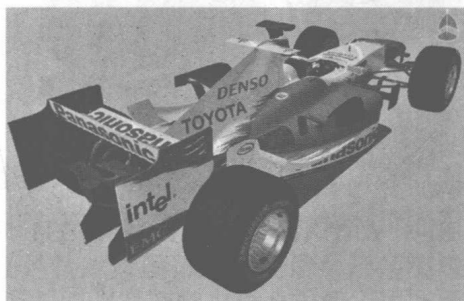


图1-2 CATIA在汽车工业中的应用

(3) 造船工业

CATIA为造船工业提供了优秀的解决方案,包括专门的船体产品和船载设备、机械解决方案。船体设计解决方案已被应用于众多船舶制造企业,涉及所有类型船舶的零件设计、制造、装配。参数化管理零件之间的相关性、相关零件的更改可以影响船体的外形,如图1-3所示。

(4) 机械设计

CATIA V5R21 机械设计工具提供超强的能力和全面的功能,更加灵活,更具效率,更具协同开发能力。如图1-4所示为利用CATIA建模模块来设计的机械产品。



图1-3 CATIA在造船工业中的应用

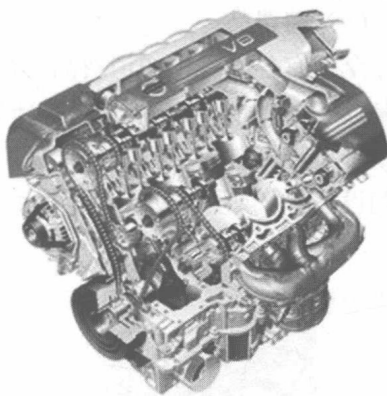


图1-4 CATIA在机械产品行业中的应用

(5) 工业设计和造型

CATIA V5R21 提供了一整套灵活的造型、编辑及分析工具,构成集成在完整的数字化产品开发解决方案中的重要一环。如图1-5所示为利用CATIA创成式外形设计模块来设计的工业产品。

(6) 机械仿真

CATIA V5R21 提供了业内最广泛的多学科领域仿真解决方案,通过全面高效的前后处理和求解器,充分发挥在模型准备、解析及后处理方面的强大功能。如图1-6所示

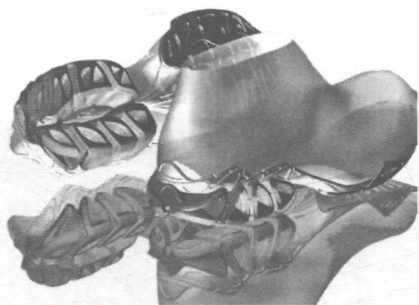


图1-5 CATIA在工业产品行业中的应用



图1-6 CATIA在运动仿真行业中的应用

为利用运动仿真模块对产品进行运动仿真范例。

(7) 工装模具和夹具设计

CATIA V5R21 工装模具应用程序使设计效率延伸到制造，与产品模型建立动态关联，以准确地制造工装模具、注塑模、冲模及工件夹具。如图1-7所示为利用CATIA V5R21 注塑模向导模块设计模具的范例。

(8) 机械加工

CATIA 为机床编程提供了完整的解决方案，能够让最先进的机床实现最高产量。通过实现常规任务的自动化，可节省多达90%的编程时间；通过捕获和重复使用经过验证的加工程序，实现更快的可重复NC编程。如图1-8所示为利用CATIA 加工模块来加工零件的范例。

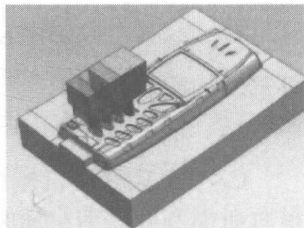


图1-7 CATIA在模具设计行业中的应用

(9) 消费品

全球有各种规模的消费品公司信赖CATIA，其中部分原因是CATIA 设计的产品风格新颖，而且具有建模工具和高质量的渲染工具。CATIA 已用于设计和制造如下多种产品：运动、餐具、计算机、厨房设备、电视和收音机以及庭院设备等。如图1-9所示为利用CATIA 进行运动鞋设计。

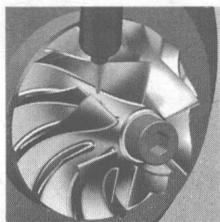


图1-8 CATIA在零件加工行业中的应用

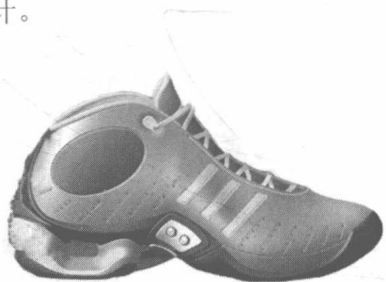


图1-9 CATIA在消费品行业中的应用

1.1.2 CATIA V5 概貌

CATIA V5R21 软件具有13个模组上百个模块，通过各功能模块来实现计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助分析，利用不同的模块来实现不同的设计意图。简

单介绍如下。

(1) CATIA 特征设计模块 (FEA)

CATIA 特征设计产品通过把系统本身提供的或客户自行开发的特征用同一个专用对话结合起来,从而增强了设计师建立棱柱件的能力。这个专用对话着重于一个类似于一族可重新使用的零件或用于制造的设计过程。

(2) 高级曲面设计 (ASU)

CATIA 高级曲面设计模块提供了可便于用户建立、修改和光顺零件设计所需曲面的一套工具。高级曲面设计产品的强项在于其生成几何的精确度和其处理理想外形而无需关心其复杂度的能力。无论是出于美观的原因还是技术原因,曲面的质量都是很重要的。

(3) 钣金设计 (Sheetmetal design)

CATIA 钣金设计产品使设计和制造工程师可以定义、管理并分析基于实体的钣金件。采用工艺和参数化属性,设计师可以对几何元素增加如材料属性这样的智能,以获取设计意图并对后续应用提供必要的信息。

(4) 装配设计 (ASS)

CATIA 装配设计可以使设计师建立并管理基于3D零件的机械装配件。装配件可以由多个主动或被动模型中的零件组成。零件间的接触自动地对连接进行定义,方便了CATIA运动机构产品进行早期分析。基于先前定义零件的辅助零件定义和依据其之间接触进行自动放置,可加快装配件的设计进度,后续应用可利用此模型进行进一步的设计、分析、制造等。

(5) 制图功能 (DRA)

CATIA 制图产品是2D线框和标注产品的一个扩展。CATIA 绘图-空间(2D/3D)集成产品将2D和3D CATIA环境完全集成在一起。该产品使设计师和绘图员在建立2D图样时从3D几何中生成投影图和平面剖切图。通过用户控制模型间2D到3D的相关性,系统可以自动地由3D数据生成图样和剖切面。

(6) 白车身设计 (BWT)

白车身设计产品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描,便可自动地生成曲面,结果可生成高质量的曲面和表面,并避免了耗时的重复设计。该新产品同时是对CATIA-CADAM方案中已有的混合造型技术的补充。

(7) CATIA 逆向工程模块 (CGO)

可使设计师将物理样机转换到CATIA Designs下并转变为数字样机,并将测量设计数据转换为CATIA数据。该产品同时提供了一套有价值的工具来管理大量的点数据,以便进行过滤、采样、偏移、特征线提取、剖截面和体外点剔除等。由点数据云团到几何模型支持由CATIA曲线和曲线生成点数据云团。反过来,也可由点数据云团到CATIA曲线和曲面。

(8) 自由外形设计 (FRF)

CATIA 自由外形设计提供给设计师一系列工具,来实施风格或外形定义以及复杂

的曲线和曲面定义。对NURBS的支持使得曲面的建立和修形以及与其他CAD系统的数据交换更加轻而易举。

(9) 创成式外形建模 (GSM)

创成式外形建模产品是曲面设计的一个工具,通过对设计方法和技术规范的捕捉和重新使用,可以加速设计过程,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任何时候都方便快速地实施重大设计更改。

(10) 曲面设计 (SUD)

CATIA 曲面设计模块使设计师能够快速方便地建立并修改曲面几何。它也可作为曲面、面、表皮和闭合体建立和处理的基础。曲面设计产品有许多自动化功能,包括分析工具、加速分析工具等,可加快曲面设计过程。

(11) 装配模拟 (Fitting simulation)

CATIA 装配模拟产品可使用户定义零件装配或拆卸过程中的轨迹。使用动态模拟,系统可以确定并显示碰撞及是否超出最小间隙。用户可以重放零件运动轨迹,以确认设计更改的效果。

(12) 有限元模型生成器 (FEM)

该产品同时具有自动化网格划分功能,可方便地生成有限元模型。有限元模型生成器具有开放式体系结构,可以同其他商品化或专用求解器进行接口。该产品同CATIA紧密地集成在一起,简化了CATIA客户的培训,有利于在一个CAD/CAM/CAE系统中完成整个有限元模型造型和分析。

(13) 多轴加工编程器 (multi-axis machining programmer)

CATIA 多轴加工编程器产品对CATIA制造产品系列提出新的多轴编程功能,并采用NCCS(数控计算机科学)的技术,以满足复杂5轴加工的需要。这些产品为从2.5轴到5轴铣加工和钻加工的复杂零件制造提供了解决方案。

(14) STL快速样机 (STL rapid prototyping)

STL快速样机是一个专用于STL(stereo lithographic)过程生成快速样机的CATIA产品。

1.1.3 CATIA与同类软件产品的比较

目前常用的三维软件主要有:CATIA、UG、PRO/E、SOLIDWORKS。其中CATIA和UG属于高端三维设计软件,PRO/E属于中端软件,而SOLIDWORKS属于低端三维设计软件,各个软件各有千秋。PRO/E目前在中国用的人最多,资料教程最全,高手也最多,所以学起来比较容易,找工作也相对容易一些。SOLIDWORKS简单易学,做机械设计足够,下面仅对CATIA与UG进行比较。

① 在CATIA中特征建模都是基于草图SKETCH的参数化建模。在UG中一般的特征建模往往是直接生成的,比如直接生成长方体、圆柱、圆锥等。但两者在草图上,UG的智能捕捉功能没有CATIA强,在CATIA中很多约束是自动识别的,而在UG中必须很精确地手工定义每个元素的约束,相当不方便。

② CATIA在特征建模参数化关联方面比UG要强很多。一般的UG初学者在使用

UG来建模时容易使用一些非关联的设计方法,比如进行各种逻辑操作等,使用一些非参数化的点和线来生成(拉伸、旋转等)的实体,以后要修改这些设计很费时而且很容易出错。在UG中只有在Sketch中的点和线才有参数关联性,在实际的应用中很多用户会混杂大量的非关联的元素在其中,如果以后要修改就会很麻烦。而在CATIA中所有的点、线和平面的参数都是互相关联的,所以生成的实体都是具有高度相关性的,易于以后的维护和修改。

③ CATIA的曲面造型功能是CAD软件中所公认的领导者,CATIA在曲面设计方面独步全球,无人能敌。在车身设计中,CATIA拥有自由曲面、创成式曲面设计、汽车A级曲面的设计等模块,能根据影像草图中导入参考图进行设计;在逆向造型方面,CATIA拥有强大的数字化编辑器,能对点云的筛选、去噪、激活进行很好的操作,很好地进行三角面参考曲面的生成、修补等专业的逆向操作;能很好地与正向设计模块无缝集成,进行G2级曲面以上的高级曲面的设计。这充分集成了工业设计专业软件(ALIAS、RHINO等)和工程软件的全部优点,是一个历史性的创新。

④ CATIA的分析功能也非常强大,特别是在线性分析方面相当优秀。无论是创成式零件分析还是结构分析,都有良好的表现,在柔性耦合分析方面也能满足大部分企业的要求。

⑤ CATIA的知识专家的水平也比UG的高得多。CATIA有丰富的函数库,可以读取、计算大部分元素的数据,比如点的位置、线的位置、计算实体的容积、质量等;而UG可以读取的数据实在有限。这在以后的PDM/PLM应用中无疑更具有优势。

⑥ CATIA软件的CAM方面具有相当的优势,特别是在曲面加工和五轴加工方面的编程能力在目前是遥遥领先的,因此相当部分的飞机及高端汽车企业的CAM软件都首选CATIA软件。

总结起来,CATIA的参数关联性、曲面、分析、知识专家、加工都是比UG高一个档次的。从CATIA设计的思路上看,是一个非常优秀的面向对象程序设计的典范,必将是21世纪CAD设计的主流软件,因此选择CATIA是明智的。

1.2 CATIA V5R21 用户操作界面

应用CATIA软件首先进入用户操作界面,可根据习惯选择用户界面的语言,下面分别加以介绍。

启动CATIA V5R21后首先出现欢迎界面,然后进入CATIA V5R21操作界面,如图1-10所示。CATIA V5R21操作界面友好,符合Windows风格。

CATIA操作界面窗口主要由菜单栏、工具栏、特征树、指南针、信息栏和图形区组成,接下来对这几个主要组成部分作简要介绍。

(1) 菜单栏

菜单栏中包含了CATIA所有的菜单操作命令。在进入不同的工作台后,相应模块

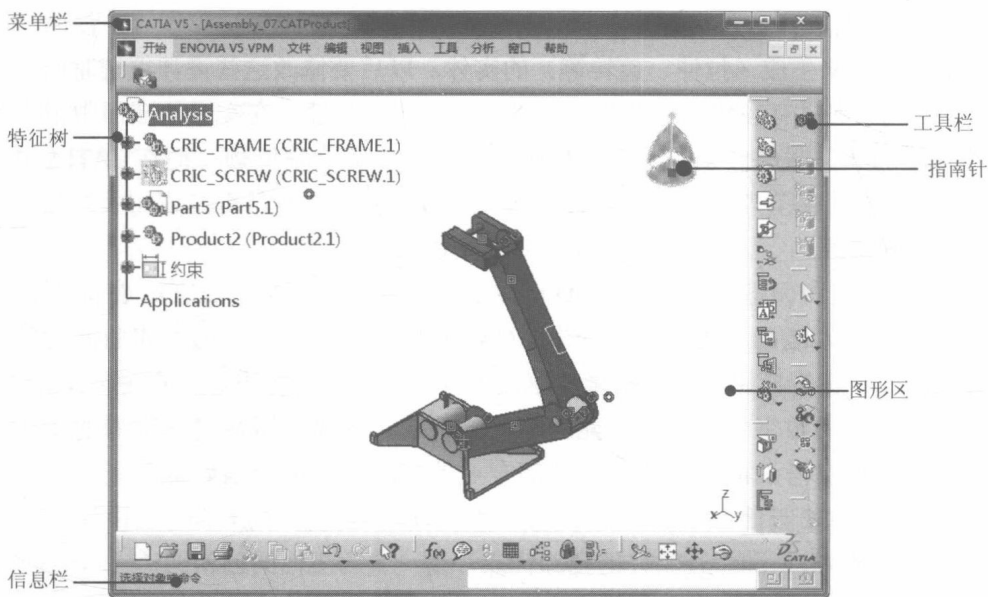


图1-10 CATIA操作界面

里的功能命令被自动加载到菜单条中。菜单栏上各个功能菜单条如图1-11所示。



图1-11 菜单栏上的功能菜单条

- **【开始】菜单：**【开始】菜单是一种导航工具，可以起到调用工作台的作用并且实现工作台不同的转换作用。利用【开始】菜单可以快速进入CATIA的各个功能模块，如图1-12所示。

- **文件：**实现文件管理，包括新建、打开、关闭、保存、另存为、保存管理、打印和打印机设置等功能。

- **编辑：**实现编辑操作，包括撤销、重复、更新、剪切、复制、粘贴、特殊粘贴、删除、搜索、选择集、选择集修订版、链接和属性等功能。

- **视图：**实现显示操作，包括工具栏、命令列表、几何图形、规格、子树、指南针、重置指南针、规格概述和几何概观等功能。

- **插入：**实现图形绘制设计等功能，包括对象、几何体、几何图形集、草图编辑器、轴系统、线框、法则曲线、曲面、体积、操作、约束、高级曲面和展开的外形等功能。

- **工具：**实现自定义工具栏，包括公式、图像、宏、实用程序、显示、隐藏、参数化分析等。

- **窗口：**实现多个窗口管理，包括新窗口、水平平铺、垂直平铺和层叠等。

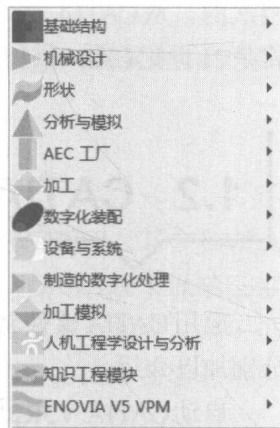


图1-12 【开始】菜单