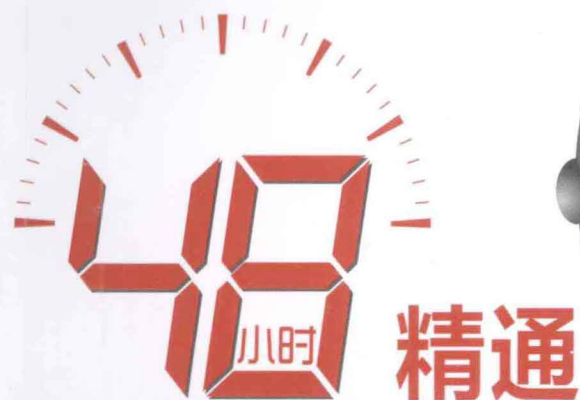
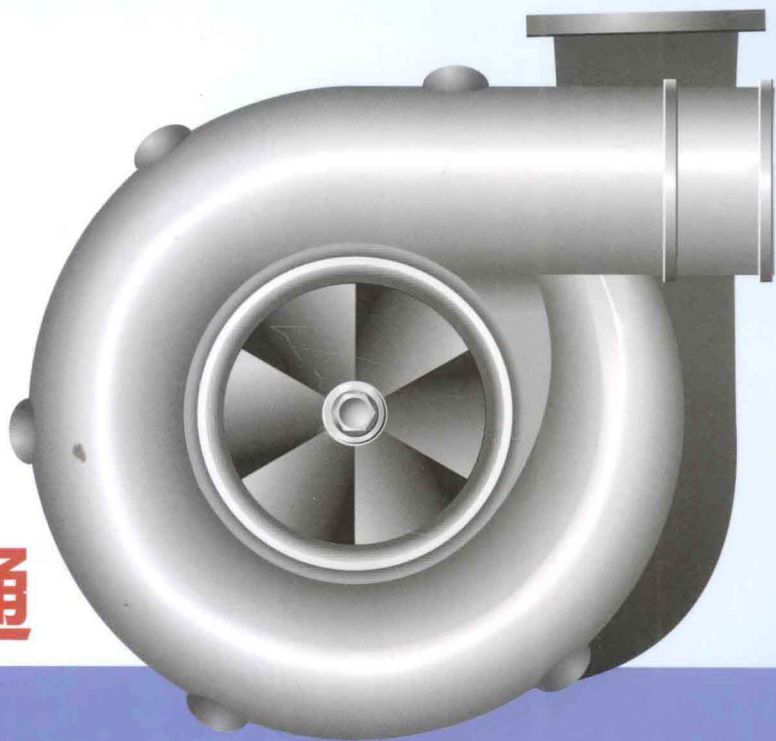


- 由一线培训机构讲师编写，多年教学经验倾力奉献
- 创新的软件学习方法，得到众多软件厂商认可
- 48课时搞定 CATIA 应用基础、零组件绘制技术，掌握零组件行业规范

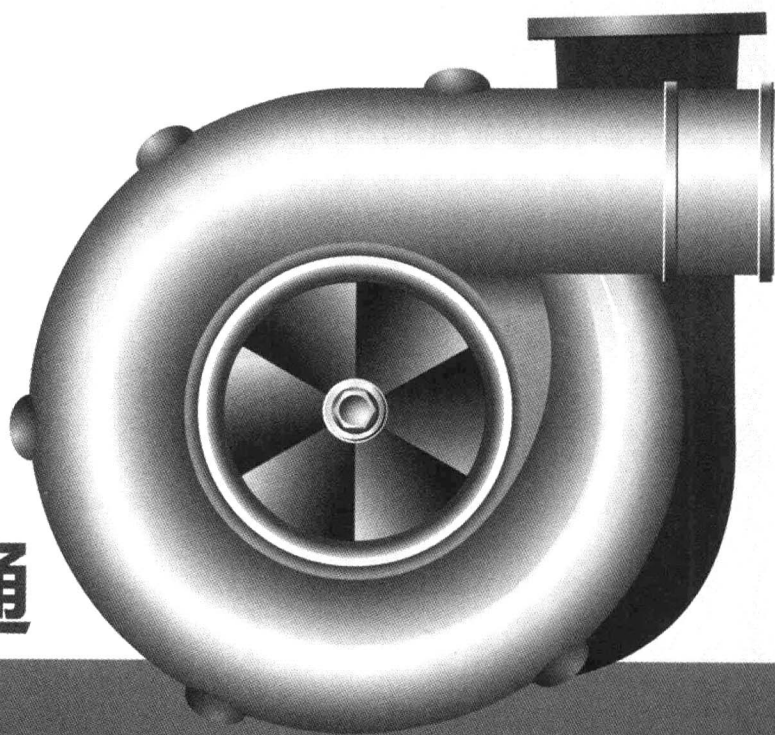


CATIA V5R21

中文版零组件设计技巧

蔡晋 编著 飞思数字创意出版中心 监制





CATIA V5R21

中文版零组件设计技巧

蔡晋 编著 飞思数字创意出版中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从 CATIA V5R21 界面与基本操作开始,详细介绍了 CATIA V5R21 的功能及其工作界面,以及基本操作、草图编辑、实体零件初级操作、实体零件高级操作、装配设计和工程制图等。

本书内容全面,结构安排合理、讲解详细,实例丰富。本书附有配套光盘,其中包括本书实例、习题素材源文件和教学视频文件(含语音讲解),可以使读者更方便学习。

本书既可作为工程技术人员的 CATIA V5R21 自学入门教程和参考资料,也可作为高校和各类培训学校的授课培训教程和上机练习教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

48 小时精通 CATIA V5R21 中文版零组件设计技巧 / 蔡晋编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.9
ISBN 978-7-121-20781-5

I. ①4… II. ①蔡… III. ①机械元件—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 137076 号

责任编辑: 王树伟

特约编辑: 赵海红

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 704 千字

印 次: 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 69.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

知识经济的不断发展，特别是信息技术的突飞猛进，改变着产业竞争的业态基础和商业模式，制造业的国际分工已向水平、网络分工转变，产业链被细分到空前的程度，发达国家凭借自己的技术优势，即使在高技术产业领域也是尽力抢占高附加值的产业，使他们的生产布局日益细化。同时，跨国公司越来越关注产品的研发、品牌经营和营销网络的建设。中国正在成为全球制造业的中心，中国是制造业大国，但还不是强国。因此，国家确定了通过信息化带动工业化的国策，推动制造企业实施制造业信息化。

金融危机让人们开始反省曾喧嚣一时的“新经济”概念，在全球金融危机让几乎所有的发达国家经济都萎靡不振的时候，唯有德国作为制造业强国，不但保持着较低的失业率，而且经济增长迅速。事实证明，制造业仍然是一个国家经济发展的基石，而制造业信息化是日本的制造业至今仍独占世界鳌头的根本原因。制造业信息化不仅能大大缩短产品研发、设计的周期，增加产品的技术含量，且能极大地提高加工的精度和生产效率。而值得一提的是，软件在信息化的过程中发挥着至关重要的作用。

制造业新企业管理模式的创新、制造技术的创新及企业间协作关系的创新，使得信息化将信息技术、自动化技术、现代管理技术与制造技术相结合，从而改善了制造企业的经营、管理、产品开发和生产等各个环节，提高了生产效率、产品质量和企业的创新能力，降低了消耗，带动着产品设计方法和设计工具的创新，实现了产品设计制造和企业管理的信息化、生产过程控制的智能化、制造装备的数控化及咨询服务的网络化。

基于知识的智能化系统 CAD/CAE/CAPP/CAM/CAQ/PDM/ERP 经过多种集成形式，成为企业一体化解决方案。CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP（计算机辅助设计及制造）技术产生于 20 世纪 50 年代后期发达国家的航空和军事工业中，随着计算机软/硬件技术和计算机图形学技术的发展而迅速成长起来。1989 年，美国国家工程科学院将 CAD/CAM 技术评为当代（1964—1989 年）十项最杰出的工程技术成就之一。三十几年来 CAD 技术和系统有了飞速的发展，CAD/CAM 的应用迅速普及。在工业发达国家，CAD/CAM 技术的应用已迅速从军事工业向民用工业扩展，由大型企业向中小企业推广，由高技术领域的应用向日用家电、轻工产品的设计和制造中普及。而且这一技术正在从发达国家流向发展中国家。新产品设计能力与现代企业管理能力的集成，将成为企业信息化的重点，也使 CAD/CAE/CAM 的集成化、自动化、智能化达到一个新的水平。特别是随着计算机图形学、知识工程、数据库技术、计算机网络等技术的发展，CAD、CAE、CAM 由原来的孤立模式发展到有机融合的集成模式，这使设计过程更加连贯、设计资源能共享、设计信息流动更加顺畅，对产品开发效率的提高和产品质量的提升产生了一个新的突破。

CATIA 是法国 Dassault System 公司旗下的大型高端 CAD/CAE/CAM 一体化集成软件，Dassault System 成立于 1981 年，CATIA 是英文 Computer Aided Tri-Dimensional Interface Application 的缩写。如今 CATIA 在 CAD/CAE/CAM 及 PDM 等领域处于领先地位，已得到世界范围内的认可，居世界 CAD/CAE/CAM 领域的主导地位。其内容涵盖了从产品的概念设计、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，到生产加工的全过程。其中还包括了大量的电缆和管道布线、各种模具设计与分析及人机交换等实用模块。CATIA 不但能够保证企业内部设计部门之间的协同设计功能，而且还可以提供企业整个集成的设计流程和端对端的解决方案。其应用范围广泛，主要涉及航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子/电器、医疗器械和消费品等行业。它的集成解决方案覆盖所有的产品设计与制造领域，其特有的 DMU 电子样机模块功能及混合建模技术更是有效地推动着企业竞争力和生产力的提高。

CATIA 提供方便的解决方案，迎合所有工业领域中大、中、小型企业的需要。包括从大型的波音 747 飞机、火箭发动机到化妆品的包装盒，几乎涵盖了所有的制造业产品。在世界上有超过 13000 家的用户选择了 CATIA。CATIA 源于航空航天业，但其强大的功能已得到各行业的认可，在欧洲汽车业已成为事实上的标准。CATIA 的著名用户包括波音、克莱斯勒、宝马、奔驰等一大批知名企业。其用户群体在世界制造业中具有举足轻重的地位。波音飞机公司使用 CATIA 完成了整个波音 777 的电子装配，创造了业界的一个奇迹，从而也确定了 CATIA 在 CAD/CAE/CAM 行业内的领先地位。

本书从 CATIA V5 界面与基本操作开始，详细介绍了 CATIA V5 功能及其工作界面和基本操作、草图编辑、实体零件初级操作、实体零件高级操作、装配设计和工程制图。本书是 CATIA V5R21 的入门教程，其特色如下：

- 内容全面，结构安排合理、讲解详细，保证读者能够独立学习和运用 CATIA V5 软件。
- 实例丰富，步骤紧密、抓图仔细，对每部分所讲解到的功能和命令，先结合简单的范例进行讲解，后面再安排一些稍微复杂的综合性范例，尽量做到让读者轻松学习、深入理解。
- 本书附有配套光盘，其中包括本书所有实例、习题素材源文件和教学视频文件（含语音讲解），便于读者学习。

本书由蔡晋编著，参与编写的人员有钱政华、黄成、叶德辉、陶娜、延睿、陈慧蓉、冯浩、孟龙、赵芳、白敏娟、陈凡、蔡妍丽、李珊、穆柘舟、苏小鹏。

尽管在编写过程中力求叙述准确仔细、完善讲解步骤，但由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免存在不妥或疏漏之处，恳请专家和广大读者给予批评指正，我们定会全力改进。

导 读

本书适用对象

本书既可作为工程技术人员的 CATIA V5R21 自学入门教程和参考资料，也可作为高校和各类培训学校的授课培训教程和上机练习教材。

配套光盘的使用

为了方便读者练习，随书附带光盘中包含了本书所有实例、习题素材源文件和教学视频文件，建议读者先将光盘中的所有文件复制到计算机硬盘中，以方便读者学习过程中打开使用。

本书基于 CATIA V5R21 编写，随着软件的更新，读者在以后更高版本软件上也可以使用此书。读者在阅读本书时，如能结合本书的实例进行反复操作练习，就可以得到迅速的提高。

目 录

1~3 小时 CATIA V5R21 界面与基本操作

第 1 部分	CATIA V5R21 简介	2
第 2 部分	CATIA 模块简介	2
第 3 部分	CATIA V5R21 中的文件操作	5
	课堂讲解——打开文件	6
	课堂讲解——保存文件	7
第 4 部分	CATIA V5R21 工作界面的介绍	8
第 5 部分	模型的观察	10
	课堂讲解——视图的显示方式	10
	课堂讲解——模型的显示方式	11
第 6 部分	特征树的管理与操作	12
	课堂讲解——特征树的管理	12
	课堂任务——特征树的操作	13
第 7 部分	鼠标和指南针的功能操作	14
	课堂讲解——鼠标的操作	14
	课堂讲解——选择物体的方法	14
	课堂讲解——指南针的使用	16
第 8 部分	CATIA 产品设计一般流程	17
	课堂讲解——产品的设计方法	17
	课堂讲解——产品设计一般流程	17

4~6 小时 草图编辑初级操作

第 1 部分	基本几何图形的绘制	20
	课堂讲解——如何创建点	20
	课堂任务——创建案例中的点	21
	课堂讲解——如何创建直线	24

课堂任务——创建案例中的直线	26
课堂讲解——如何创建轴	28
课堂任务——创建案例中的轴	29
课堂讲解——如何创建圆和圆弧	29
课堂任务——创建案例中的圆和圆弧	32
课堂讲课——如何创建预定义轮廓	36
课堂任务——创建案例中的预定义轮廓	39
课堂讲解——如何创建轮廓	43
课堂任务——创建案例中的轮廓	43
课堂讲解——如何创建二次曲线	44
课堂任务——创建案例中的二次曲线	45
课堂讲解——如何创建样条曲线	47
课堂任务——创建案例中的样条曲线	48
课堂讲解——如何创建倒角	49
课堂任务——创建案例中的倒角	50
第 2 部分 草图的约束	51
课堂讲解——设置合理的操作环境	51
课堂讲解——构造/标准元素的含义	59
课堂任务——将案例中的元素转化为构造/标准元素	59
课堂讲解——尺寸约束的含义	61
课堂任务——创建案例中的尺寸约束	63
课堂讲解——接触约束的含义	68
课堂任务——创建案例中的接触约束	69
课堂讲解——定义约束的含义	70
课堂任务——创建案例中的定义约束	75
课堂讲解——如何修改约束	85
课堂任务——修改案例中的约束	87
7~10 小时 草图编辑高级操作	
第 1 部分 草图的修改与特征变换	90
课堂讲解——重新限定的含义	90
课堂任务——对案例进行重新限定	92
课堂讲解——删除几何元素	94
课堂任务——删除案例中的几何元素	95
课堂讲解——隐藏几何元素	95
课堂任务——隐藏案例中的几何元素	95
课堂讲解——3D 几何图形的含义	96
课堂任务——对案例进行 3D 几何图形操作	98

课堂讲解——变换的含义	99
课堂任务——对案例中的元素进行变换	101
第 2 部分 草图综合分析	104
课堂讲解——草图求解状态的含义	104
课堂任务——判断案例中草图的约束情况	106
课堂讲解——草图分析的含义	107
课堂任务——对案例进行草图分析	108
第 3 部分 课后习题	109

11~13 小时 零件设计初级操作

第 1 部分 三维空间中点、线、面的创建	116
课堂讲解——如何创建三维空间中的点	116
课堂任务——创建案例中的点	119
课堂讲解——如何创建三维空间中的直线	123
课堂任务——创建案例中的直线	126
课堂讲解——如何创建三维空间中的平面	131
课堂任务——创建案例中的平面	135
第 2 部分 凸台、凹槽、旋转体、旋转槽的创建	140
课堂讲解——创建凸台的方法	140
课堂任务——创建案例中的凸台	143
课堂讲解——创建凹槽的方法	146
课堂任务——创建案例中的凹槽	147
课堂讲解——创建旋转体的方法	150
课堂任务——创建案例中的旋转体	151
课堂讲解——创建旋转槽的方法	152
课堂任务——创建案例中的旋转槽	153
第 3 部分 孔、肋、开槽、加强肋的创建	154
课堂讲解——孔的创建方法	154
课堂任务——创建案例中的孔	157
课堂讲解——肋的创建方法	160
课堂任务——创建案例中的肋	161
课堂讲解——开槽的创建方法	162
课堂任务——对案例进行开槽操作	162
课堂讲解——加强肋的创建方法	163
课堂任务——创建案例中的加强肋	164

14~22 小时 零件设计高级操作

第 1 部分 多截面实体和已移除的多截面实体的创建	168
课堂讲解——多截面实体的创建方法	168
课堂任务——创建案例中的多截面实体	169
课堂讲解——已移除的多截面实体的创建方法	172
课堂任务——创建案例中的已移除的多截面实体	173
第 2 部分 倒圆角、倒直角、拔模、盒体、厚度（线宽）的创建	174
课堂讲解——倒圆角的创建方法	174
课堂任务——对案例进行倒圆角操作	176
课堂讲解——倒直角的创建方法	180
课堂任务——对案例进行倒直角操作	181
课堂讲解——拔模的创建方法	183
课堂任务——对案例进行拔模操作	185
课堂讲解——盒体的创建方法	188
课堂任务——对案例进行盒体操作	189
课堂讲解——厚度（线宽）的创建方法	191
课堂任务——对案例进行厚度（线宽）操作	192
第 3 部分 外螺纹和内螺纹的创建	193
课堂讲解——外螺纹/内螺纹的创建方法	193
课堂任务——创建案例中的螺纹	194
第 4 部分 缩放和仿射的创建	198
课堂讲解——缩放的含义	198
课堂任务——对案例进行缩放操作	199
课堂讲解——仿射的含义	201
课堂任务——对案例进行仿射操作	201
第 5 部分 几何体的空间位置变换	202
课堂讲解——平移几何体	203
课堂任务——平移案例中的几何体	203
课堂讲解——旋转几何体	204
课堂任务——旋转案例中的几何体	204
课堂讲解——对称几何体	205
课堂任务——对案例进行对称操作	205
第 6 部分 镜像和阵列	206
课堂讲解——镜像的创建方法	206
课堂任务——对案例进行镜像操作	206
课堂讲解——阵列的创建方法	207
课堂任务——对案例进行阵列操作	209

第 7 部分 课后习题.....	215
------------------	-----

23~26 小时 零件设计初级实例建模

第 1 部分 实体建模——手轮.....	220
课堂任务——创建案例中的手轮.....	220
第 2 部分 实体建模——开关旋钮.....	229
课堂任务——创建案例中的开关旋钮.....	229
第 3 部分 实体建模——衣架.....	235
课堂任务——创建案例中的衣架.....	235
第 4 部分 实体建模——烟灰缸.....	242
课堂任务——创建案例中的烟灰缸.....	242

27~31 小时 零件设计高级实例建模

第 1 部分 实体建模——插头.....	254
课堂任务——创建案例中的插头.....	254
第 2 部分 实体建模——神舟飞船.....	272
课堂任务——创建案例中的神舟飞船.....	272

32~41 小时 装配设计

第 1 部分 装配概述.....	312
课堂讲解——相关术语的含义.....	312
课堂讲解——导入零件的方法.....	312
课堂讲解——删除导入零件和约束.....	313
第 2 部分 装配前的准备.....	314
课堂讲解——操作命令的含义.....	314
课堂任务——使用操作命令.....	315
第 3 部分 装配约束.....	318
课堂讲解——相合约束的含义.....	318
课堂任务——相合约束的使用.....	319
课堂讲解——接触约束的含义.....	320
课堂任务——接触约束的使用.....	321
课堂讲解——偏移约束的含义.....	322
课堂任务——偏移约束的使用.....	323
课堂讲解——角度约束的含义.....	324
课堂任务——角度约束的使用.....	324
课堂讲解——固联约束的含义.....	325
课堂任务——固联约束的使用.....	326

课堂讲解——固定约束的含义	327
课堂任务——固定约束的使用	327
第 4 部分 复制部件	328
课堂讲解——简单复制	328
课堂任务——复制部件	328
课堂讲解——定义多例化复制	329
课堂任务——定义多实例化命令的使用	330
课堂讲解——对称复制	331
课堂任务——对称命令的使用	332
课堂讲解——阵列复制	334
课堂任务——在案例中重复使用阵列	334
第 5 部分 零件库	337
课堂讲解——调用所需标准件的方法	337
第 6 部分 外观渲染	338
课堂讲解——改变模型的颜色和透明度	338
课堂讲解——给模型赋予材质	340
课堂讲解——生成渲染照片	341
第 7 部分 装配设计综合练习	343
课堂任务——创建案例中的座椅	343
课堂任务——创建案例中的车轮	352
课堂任务——创建案例中的按钮开关	362
课堂任务——创建案例中的水管接头	365
课堂任务——创建案例中的手机	371

42~48 小时 工程制图

第 1 部分 工程制图概述	376
课堂讲解——CATIA 工程图的特点	376
课堂讲解——组成工程图的元素	376
课堂讲解——进入 CATIA 工程制图模块	377
第 2 部分 生成视图	380
课堂讲解——主视图的创建	380
课堂讲解——投影视图的创建	382
课堂讲解——修改视图	384
课堂讲解——全剖视图的创建	387
课堂讲解——局部剖视图的创建	388
课堂讲解——局部放大图的创建	390
课堂讲解——旋转剖视图的创建	392
课堂讲解——阶梯剖视图的创建	393

课堂讲解——断面图的创建	393
课堂讲解——折断视图的创建	394
课堂讲解——辅助视图的创建	395
课堂讲解——轴测图的创建	396
课堂讲解——爆炸视图的创建	396
第 3 部分 技术参数的标注	399
课堂讲解——尺寸的生成	399
课堂任务——标注案例中的尺寸	406
课堂讲解——修改尺寸	410
课堂任务——修改案例中的尺寸	412
课堂讲解——表面粗糙度的标注	414
课堂任务——在案例中标注表面粗糙度	415
课堂讲解——标注焊接	416
课堂任务——对案例中的焊接进行标注	416
课堂讲解——基准符号的标注	418
课堂任务——标注案例中的基准符号	418
课堂讲解——形位公差的标注	419
课堂任务——标注案例中的形位公差	420
课堂讲解——注释文本	421
课堂任务——创建案例中的注释文本	422
第 4 部分 打印工程图	423
课堂讲解——打印工程图的具体方法	423
第 5 部分 课后习题	425


4
8
小
时
精
通



课程
目标

本课时主要包括 CATIA V5R21 软件简介、模块介绍、鼠标和指南针的基本操作技巧、特征树的管理与操作、产品设计的一般流程等功能。

教学时间分配表

 学习内容	 学时分配
第 1 部分: CATIA V5R21 简介	0.2
第 2 部分: CATIA V5R21 模块简介	0.3
第 3 部分: CATIA V5R21 工作界面的介绍	0.5
第 4 部分: CATIA V5R21 中的文件操作	0.5
第 5 部分: 模型的观察	0.5
第 6 部分: 特征树的管理与操作	0.3
第 7 部分: 鼠标和指南针的基本操作技巧	0.5
第 8 部分: CATIA 产品设计一般流程	0.2

第 1 部分 CATIA V5R21 简介

CATIA 是法国 Dassault System (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。它作为世界领先的 CAD/CAE/CAM 软件, CATIA 在过去的 20 多年中一直保持着骄人的业绩, 并继续保持其强劲的发展趋势。

CATIA 被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, 它的集成解决方案覆盖所有的产品设计与制造领域, 其特有的 DMU 电子样机模块功能及混合建模技术更是推动着企业竞争力和生产力的提高。CATIA 提供方便的解决方案, 适合所有工业领域的大、中、小型企业需要。包括从大型的波音 747 飞机、火箭发动机到化妆品的包装盒, 几乎涵盖了所有的制造业产品。在世界上有超过 13 000 的用户选择了 CATIA。CATIA 源于航空航天业, 其强大的功能已得到各行各业的认可, 在欧洲汽车业, 已成为事实上的标准。CATIA 的著名用户包括波音、克莱斯勒、宝马、奔驰等一大批知名企业。其用户群体在世界制造业中具有举足轻重的地位。波音飞机公司使用 CATIA 完成了整个波音 777 的电子装配, 创造了业界的一个奇迹, 从而也确定了 CATIA 在 CAD/CAE/CAM 行业内的领先地位。国内几乎所有的飞机研究所和飞机制造厂都选用了 CATIA, 一汽集团、二汽集团、上海大众集团等 10 多家汽车制造厂也都选用 CATIA 作为新车型的开发平台。

在 20 世纪 70 年代 Dassault Aviation 成为了第一个用户, CATIA 也应运而生。从 1982 年到 1988 年, CATIA 相继发布了 V1 版本、V2 版本、V3 版本, 并于 1993 年发布了功能强大的 V4 版本, 现在的 CATIA 软件分为 V4 版本和 V5 版本两个系列。V4 版本应用于 UNIX 平台, V5 版本应用于 UNIX 和 Windows 两种平台。V5 版本的开发开始于 1994 年。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。

第 2 部分 CATIA 模块简介

在 CATIA V5R21 中共有 13 个模组, 如图 1.1 所示。分别是: 基础结构、机械设计、外形、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、知识工程和 ENOVIA V5 VPM, 各个模组里又有一个到十几个不同的模块。认识 CATIA 中的模块, 可以快速地熟悉并掌握它的主要功能, 下面将分别介绍 CATIA V5R21 中的一些主要模组和模块。

1. 基础结构

“基础结构”模组包括产品结构、材料库、CATIA 不同版本之间的转换、图片制作、实时渲染等基础模块。

2. 机械设计

从概念到细节设计, 再到实际生产, CATIA V5R21 的“机械设计”模组可加速产品设计的核心和活动。“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。“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、线框和曲线设计等模块, 如图 1.2 所示。

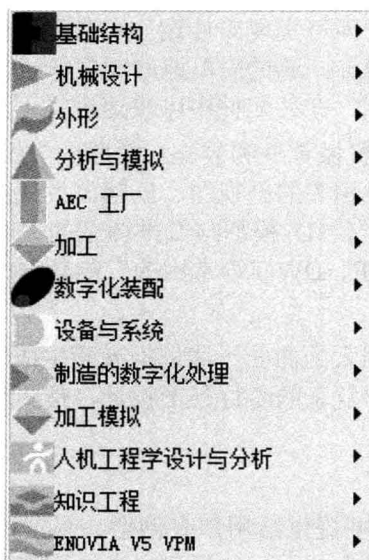


图 1.1



图 1.2

- 零件设计：具有零件 3D 实体设计的强大功能。该产品同时还具有关联的基于特征功能和动态草图设计。采用后参数化处理技术，用户可以进行模糊化设计，并在设计的任何阶段进行参数化修改。图形化的造型特征树清晰地反映出整个设计流程，用户可以对整个特征组进行管理操作，以加快设计更改。
- 装配设计：CATIA 装配设计产品，可以实现自上而下或自下而上的装配和零件设计。

设计师单击产品结构树，即可实现零件设计和装配设计之间的切换，并可实现 3D 机械零件和装配件的关联设计。通过简单地移动鼠标或选取图标，用户就能将零件拖动到或快速移动到装配位置。在装配件中可快速进行干涉检查。

- 工程制图：可以生成 3D 机械零件和装配相关联的二维工程图。同时可以自动生成 3D 尺寸标注。可以快速生成相关的剖视图、局部放大视图、向视图等相关视图。可以进行标准的信息标注和注释。3D 模型与二维图纸的关联性保证了设计更改的一致性。同时还提供可以输出 DXF、DWG 等常用的二维数据格式。提供高效的交互式绘图工具进行产品的 2D 设计。
- 线框和曲面设计：具有强大的曲面、线框类元素生成能力，作为 CATIA 零件实体设计能力的补充。可以进行复杂的零件外形设计，是实现混合建模的重要手段，丰富了 CATIA 的实体造型能力。

3. 外形

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 Shaper）、汽车白车身设计（Automotive Body In White Fastening）、创成式外形设计（Generative Drafting）、想象与造型（Image & Shape）和快速曲面重建（Quick Surface Reconstruction）等模块，如图 1.3 所示。

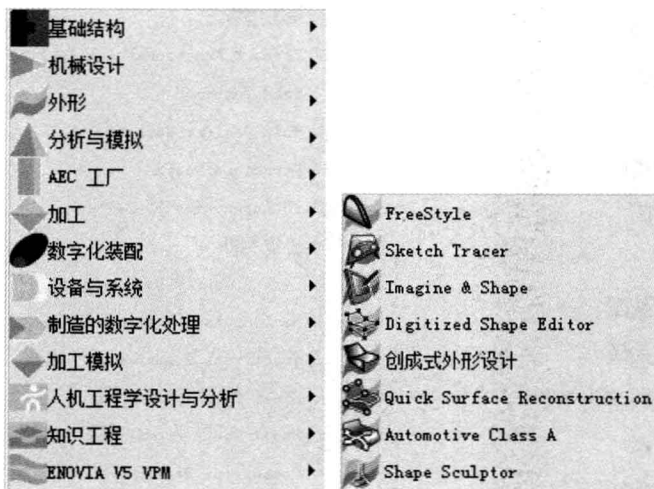


图 1.3

- 自由曲面造型：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 曲线对这些形状扫描，便可自动地生成曲面，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。
- 创成式外形设计：模块的特点是通过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，在曲线技术规范编辑器对设计意图进行捕捉，使用户在设计周期中的