



新手入门+逐步进阶+实战提高
图解教学+范例练习+视频光盘

CATIA V5 R21

中文版入门与提高

张云杰 刘 鹏 乔建军 编著

- ✳ 最完整、专业的知识体系：
14章精彩内容，全面专业。
- ✳ 最典型、实用的案例技巧：
70多个案例加技巧，经典实用。
- ✳ 最详尽、高清的图解教学：
1400多张高清的图片，一目了然。
- ✳ 最超值、贴心的光盘资源：
含所有素材与效果文件、教学视频。



含本书250多分钟视频演示，
另有本书范例的源文件

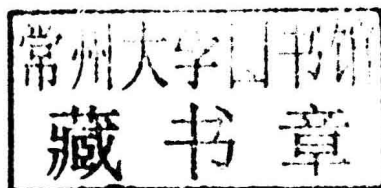
影响百万人的经典清华版
全新改版震撼上市

清华大学出版社

软件入门与提高丛书

CATIA V5 R21 中文版入门与提高

张云杰 刘 鹏 乔建军 编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

CATIA 是法国 Dassault(达索)公司的 3D CAD/CAM/CAE 一体化软件, 是世界上一種主流的 CAD/CAM/CAE 一体化软件, 被广泛应用于电子、通信、机械、模具、汽车、自行车、航天、家电、玩具等各制造行业的产品设计。CATIA V5 R21 中文版是该软件推出的新的中文版本。本书从 CATIA 的安装和启动开始, 详细介绍了其基本操作、系统和界面设置、图形绘制、实体零件设计、零件特征转换、装配设计、工程图设计、创成式外形设计、自由曲面设计、数字曲面设计、钣金件设计、模具设计、数控加工等内容, 同时本书还配备了交互式多媒体教学光盘。

本书结构严谨、内容翔实, 知识全面, 可读性强, 而且书中的设计实例实用性和专业性强, 步骤明确, 是广大读者快速自学并掌握 CATIA V5 R21 中文版的实用指导书, 也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

CATIA V5 R21 中文版入门与提高/张云杰, 刘鹏, 乔建军编著. —北京: 清华大学出版社, 2012

(软件入门与提高丛书)

ISBN 978-7-302-28521-2

I. ①C… II. ①张… ②刘… ③乔… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, CATIA V5 R21 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 066824 号

责任编辑: 张彦青 桑任松

封面设计: 刘孝琼

责任校对: 李玉萍

责任印制: 张雪娇

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 203mm×260mm 印 张: 37.25 字 数: 953 千字

(附光盘 1 张)

版 次: 2012 年 8 月第 1 版

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 68.00 元

普通用户使用计算机最关键也最头疼的问题恐怕就是学用软件了。软件范围之广，版本更新之快，功能选项之多，体系膨胀之大，往往令人目不暇接，无从下手；而每每看到专业人士在计算机前如鱼得水，把软件玩得活灵活现，您一定又会惊羡不已。

“临渊羡鱼，不如退而结网”。道路只有一条：动手去用！选择您想用的软件和一本配套的好书，然后坐在计算机前面，开机、安装，按照书中的指示去用、去试，很快您就会发现您的计算机也有灵气了，您也能成为一名出色的舵手，自如地在软件海洋中航行。

《软件入门与提高丛书》就是您畅游软件之海的导航器。它是一套包含了现今主要流行软件的使用指导书，能使您快速便捷地掌握软件的操作方法和编程技术，得心应手地解决实际问题。

本丛书主要特点有如下几个方面。

◎ 软件领域

本丛书精选的软件皆为国内外著名软件公司的知名产品，也是时下国内应用面最广的软件，同时也是各领域的佼佼者。目前本丛书所涉及的软件领域主要有操作平台、办公软件、计算机辅助设计、网络和 Internet 软件、多媒体和图形图像软件等。

◎ 版本选择

本丛书对于软件版本的选择原则是：紧跟软件更新步伐，推出最新版本，充分保证图书的技术先进性；兼顾经典主流软件，给广受青睐、深入人心的传统产品以一席之地；对于兼有中西文版本的软件，采取中文版，以尽力满足中国用户的需要。

◎ 读者定位

本丛书明确定位于初、中级用户。不管您以前是否使用过本丛书所述的软件，这套书对您都将非常合适。

本丛书名中的“入门”是指，对于每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始，新用户无须参照其他书即可轻松入门；老用户亦可从中快速了解新版本的新特色和新功能，自如地踏上新的台阶。至于书名中的“提高”，则蕴涵了图书内容的重点所在。当前软件的功能日趋复杂，不学到一定的深度和广度是难以在实际工作中应用自如

的。因此，本丛书在帮助读者快速入门之后，就以大量明晰的操作步骤和典型的应用实例，教会读者更丰富全面的软件技术和应用技巧，使读者能真正对所学软件做到融会贯通并熟练掌握。

◎ 内容设计

本丛书的内容是在仔细分析用户使用软件的困惑和目前电脑图书市场现状的基础上确定的。简而言之，就是实用、明确和透彻。它既不是面面俱到的“用户手册”，也并非详解原理的“功能指南”，而是独具实效的操作和编程指导，围绕用户的实际使用需要选择内容，使读者在每个复杂的软件体系面前能“避虚就实”，直达目标。对于每个功能的讲解，则力求以明确的步骤指导和丰富的应用实例准确地指明如何去做。读者只要按书中的指示和方法做成、做会、做熟，再举一反三，就能扎扎实实地轻松入行。

◎ 风格特色

1. 从基础到专业，从入门到入行

本丛书针对想快速上手的读者，从基础知识起步，直到专业设计讲解，从入门到入行，在全面掌握软件使用方法和技巧的同时，掌握专业设计知识与创意手法，从零到专迅速提高，让一个初学者快速入门进而设计作品。

2. 全新写作模式，清新自然

本丛书采用“案例功能讲解+唯美插画图示+专家技术点拨+综合案例教学”写作方式，书的前部分主要以命令讲解为主，先详细讲解软件的使用方法及技巧，在讲解使用方法和技巧的同时穿插大量实例，以实例形式来详解工具或命令的使用，让读者在学习基础知识的同时，掌握软件工具或命令的使用技巧；对于实例来说，本丛书采用分析实例创意与制作手法，然后呈现实例制作流程图，让读者在没有实际操作的情况下了解制作步骤，做到心中有数，然后进入课堂实际操作，跟随步骤完成设计。

3. 全程多媒体跟踪教学，人性化的设计掀起电脑学习新高潮

本丛书有从教多年的专业讲师全程多媒体语音录像跟踪教学，以面对面的形式讲解。以基础与实例相结合，技能特训实例讲解，让读者坐在家中尽享课堂的乐趣。配套光盘除了书中所有基础及案例的全程多媒体语音录像教学外，还提供相应的丰富素材供读者分析、借鉴和参考，服务周到、体贴、人性化，价格合理，学习方便，必将掀起一轮电脑学习与应用的新高潮！

4. 专业设计师与你面对面交流

参与本丛书策划和编写的作者全部来自业内行家里手。他们数年来承接了大量的项

目设计，参与教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。每本书就像一位专业设计师，将他们设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流。

5. 技术点拨，汇集专业大量的技巧精华

本丛书以技术点拨形式，在书中安排大量软件操作技巧、图形图像创意和设计理念，以专题形式重点突出。它不同于以前图书的提示与技巧，是以实用性和技巧性为主，以小实例的形式重点讲解，让初学者快速掌握软件技巧及实战技能。

6. 内容丰富，重点突出，图文并茂，步骤详细

本丛书在写作上由浅入深、循序渐进，教学范例丰富、典型、精美，讲解重点突出、图文并茂，操作步骤翔实，可先阅读精美的图书，再与配套光盘中的立体教学互动，使学习事半功倍，立竿见影。

经过紧张的策划、设计和创作，本丛书已陆续面市，市场反应良好。本丛书自面世以来，已累计售近千万册。大量的读者反馈卡和来信给我们提出了很多好的意见和建议，使我们受益匪浅。严谨、求实、高品位、高质量，一直是清华版图书的传统品质，也是我们在策划和创作中孜孜以求的目标。尽管倾心相注，精心而为，但错误和不足在所难免，恳请读者不吝赐教，我们定会全力改进。

编 者

CATIA 是法国 Dassault 公司于 1975 年起开始发展的一套完整的 3D CAD/CAM/CAE 一体化软件, 是世界上一一种主流的 CAD/CAM/CAE 一体化软件, 它的内容涵盖了产品从概念设计、工业设计、三维建模、分析计算、动态模拟与仿真、工程图的生成到生产加工成产品的全过程, 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和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。CATIA 大量用于航空航天、汽车/摩托车行业、机械、电子、家电与 3C 产业及 NC 加工等各个方面。2010 年 3 月, Dassault 公司发布确切消息称一如既往地坚持 V5 版本, 继续在所有领域与产业里向客户提供生产支持并提高产品质量, 并最新推出了 CATIA V5 R21 版本, 众多优秀功能让用户感到惊喜, 感受到现代 3D 技术革命的速度。

为了使读者能更好地学习, 同时尽快熟悉 CATIA V5 R21 中文版的设计功能, 笔者根据多年在该领域的设计经验精心编写了本书。本书以 CATIA V5 R21 中文版为基础, 根据用户的实际需求, 从学习的角度由浅入深、循序渐进、详细地讲解了该软件的设计功能。

全书共分为 14 章。从 CATIA 的入门开始, 详细介绍了其基本操作、系统和界面设置、图形绘制、实体零件设计、零件特征修饰、零件特征转换、装配设计、工程图设计、创成式外形设计、自由曲面设计、数字曲面设计、钣金件设计、模具设计、数控加工等内容, 并在最后讲解了综合演练范例, 以此来说明 CATIA 设计的实际应用。

笔者的 CAX 设计教研室长期从事 CATIA 的专业设计和教学, 数年来承接了大量的项目, 参与 CATIA 的教学和培训工作, 积累了丰富的实践经验。本书就像一位专业设计师, 将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流。

本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘, 将案例制作过程制作为多媒体进行讲解, 由具有多年教学经验的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学, 以面对面的形式讲解, 便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件, 以便读者练习使用。关于多媒体教学光盘的使用方法, 读者可以参看光盘根目录下的说明文件。另外, 本书还提供了网络的免费技术支持, 欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流(论坛网址是: <http://www.yunjiework.com/bbs>)。论坛分为多个专业的设计版块, 可以为读者提供实时的软件技术支持, 解答读者问题。

本书由云杰漫步科技 CAX 教研室策划编著, 参加编写工作的有张云杰、乔建军、靳翔、尚蕾、张云静、郝利剑、周益斌、杨婷、马永健、姜兆瑞、季小武、薛宝华、郭鹰、李一凡、李伟、卢社海、王平等。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技公司设计制作。

由于编写人员的水平有限，在编写过程中难免有不足之处，在此，编写人员对广大读者表示歉意，望广大读者不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

作 者

Contents

目 录

第 1 章 CATIA V5 R21 中文版入门.....	1	2.2.3 绘制中心线.....	75
1.1 CATIA V5 R21 简介.....	2	2.2.4 绘制圆.....	75
1.1.1 CATIA 的发展历程.....	2	2.2.5 绘制圆弧.....	78
1.1.2 CATIA 的功能概览.....	2	2.2.6 绘制预定义轮廓线.....	80
1.1.3 CATIA V5 R21 的新增功能.....	7	2.2.7 绘制样条线.....	85
1.2 操作界面.....	8	2.2.8 绘制二次曲线.....	87
1.2.1 菜单栏.....	9	2.2.9 绘制轮廓.....	90
1.2.2 工具栏.....	14	2.2.10 绘制草图范例.....	92
1.2.3 命令提示栏.....	16	2.3 草图约束.....	96
1.2.4 特征树.....	16	2.3.1 创建一般约束.....	96
1.3 基本操作.....	18	2.3.2 创建自动约束.....	98
1.3.1 文件操作.....	18	2.3.3 创建动画约束.....	100
1.3.2 鼠标和罗盘操作.....	22	2.3.4 通过对话框创建约束.....	100
1.3.3 视图和窗口操作.....	26	2.3.5 编辑多重约束.....	101
1.3.4 基本操作范例.....	33	2.3.6 草图约束范例.....	102
1.4 工作环境设置.....	38	2.4 修饰草图.....	106
1.4.1 “常规”设置.....	38	2.4.1 绘制圆角.....	106
1.4.2 “机械设计”设置.....	46	2.4.2 绘制倒角.....	108
1.4.3 “形状”设置.....	56	2.4.3 创建图形修剪.....	111
1.5 界面定制.....	60	2.4.4 创建图形转换.....	114
1.5.1 定制菜单.....	60	2.4.5 创建三维元素投影.....	119
1.5.2 定制工具栏.....	62	2.4.6 修饰草图范例.....	120
1.5.3 定制选项.....	64	2.5 本章小结.....	123
1.6 本章小结.....	65	第 3 章 实体零件设计.....	125
第 2 章 图形绘制.....	67	3.1 创建拉伸特征.....	126
2.1 草图绘制工具.....	68	3.1.1 创建拉伸凸台.....	126
2.1.1 草图绘制平台.....	68	3.1.2 创建拉伸凹槽.....	130
2.1.2 草图绘制工具.....	69	3.1.3 创建拉伸特征范例.....	133
2.2 绘制草图的方法.....	69	3.2 创建旋转特征.....	138
2.2.1 绘制点.....	69	3.2.1 创建旋转实体.....	138
2.2.2 绘制直线.....	72	3.2.2 创建旋转凹槽.....	139

3.2.3 创建旋转特征范例	140	5.1.2 镜像	216
3.3 创建孔和开槽特征	143	5.1.3 阵列	217
3.3.1 创建孔特征	143	5.1.4 缩放	221
3.3.2 创建开槽	146	5.1.5 变换特征设计范例	222
3.3.3 创建孔和开槽特征范例	147	5.2 布尔运算	224
3.4 创建肋和实体混合	151	5.2.1 装配组件	224
3.4.1 创建肋	151	5.2.2 逻辑运算	225
3.4.2 创建实体混合	153	5.2.3 联合修剪	226
3.4.3 创建扫掠和实体混合范例	156	5.2.4 移除实体	227
3.5 创建多截面特征	160	5.2.5 布尔运算范例	228
3.5.1 创建多截面实体	160	5.3 本章小结	230
3.5.2 创建多截面凹槽	162		
3.5.3 创建多截面特征范例	164	第 6 章 部件装配设计	231
3.6 本章小结	167	6.1 装配零部件管理	232
第 4 章 零件特征修饰	169	6.1.1 创建新部件	232
4.1 倒圆角和倒角	170	6.1.2 创建新产品组件	232
4.1.1 倒圆角	170	6.1.3 创建新零件	233
4.1.2 倒角	176	6.1.4 插入现有零部件	233
4.1.3 倒圆角和倒角范例	177	6.1.5 插入具有定位的现有部件	234
4.2 拔模、抽壳和线宽	180	6.1.6 部件装配设计范例一	235
4.2.1 拔模	180	6.1.7 替换零部件	239
4.2.2 抽壳	184	6.1.8 特征树排序	240
4.2.3 厚度	185	6.1.9 生成零部件编号	240
4.2.4 拔模、抽壳和线宽范例	186	6.1.10 选择性加载	241
4.3 螺纹和移除/替换面	188	6.1.11 管理展示	241
4.3.1 内螺纹/外螺纹	188	6.1.12 快速多实例化操作	243
4.3.2 移除/替换面	189	6.1.13 部件装配设计范例二	244
4.3.3 螺纹和移除/替换面范例	191	6.2 装配约束	247
4.4 创建参考元素	194	6.2.1 常用约束	247
4.4.1 创建参考点	194	6.2.2 装配约束范例	255
4.4.2 创建参考线	198	6.2.3 约束模式	260
4.4.3 创建参考面	202	6.2.4 约束的操作	261
4.4.4 创建参考元素范例	208	6.3 装配分析	261
4.5 本章小结	211	6.3.1 物料清单	261
第 5 章 零件特征转换和布尔运算	213	6.3.2 更新	264
5.1 变换特征设计	214	6.3.3 约束分析	264
5.1.1 平移	214	6.3.4 自由度分析	265
		6.3.5 装配分析范例	265
		6.3.6 相关性分析	266

6.3.7 机械结构分析	267	7.3.2 填充剖面线	310
6.3.8 干涉分析	268	7.3.3 标注箭头	311
6.4 装配综合范例	270	7.4 打印工程图	312
6.5 本章小结	276	7.4.1 页面设置	312
第 7 章 工程图设计	277	7.4.2 打印机设置	313
7.1 工程视图设计	278	7.4.3 打印工程图	315
7.1.1 创建投影视图	278	7.5 本章小结	317
7.1.2 工程视图设计范例一	278	第 8 章 创成式外形设计	319
7.1.3 工程视图设计范例二	280	8.1 创成式外形设计模块	320
7.1.4 工程视图设计范例三	282	8.1.1 创成式外形设计平台	320
7.1.5 工程视图设计范例四	283	8.1.2 工具栏	320
7.1.6 工程视图设计范例五	284	8.2 创建线框	321
7.1.7 工程视图设计范例六	285	8.2.1 创建点	321
7.1.8 工程视图设计范例七	286	8.2.2 创建线	323
7.1.9 创建截面视图	287	8.2.3 创建面间复制	324
7.1.10 工程视图设计范例八	288	8.2.4 创建投影曲线	325
7.1.11 工程视图设计范例九	289	8.2.5 创建相交曲线	328
7.1.12 工程视图设计范例十	289	8.2.6 创建偏移曲线	328
7.1.13 工程视图设计范例十一	290	8.2.7 创建二次曲线	331
7.1.14 创建放大视图	291	8.2.8 创建曲线	334
7.1.15 工程视图设计范例十二	291	8.2.9 创建线框范例	339
7.1.16 工程视图设计范例十三	292	8.3 创建曲面	343
7.1.17 创建局部剖视图	292	8.3.1 创建拉伸曲面	343
7.1.18 工程视图设计范例十四	293	8.3.2 创建偏移曲面	346
7.1.19 工程视图设计范例十五	294	8.3.3 创建扫掠曲面	348
7.1.20 创建断开视图	295	8.3.4 创建填充曲面	351
7.1.21 工程视图设计范例十六	295	8.3.5 创建多截面曲面	352
7.1.22 工程视图设计范例十七	296	8.3.6 创建桥接曲面	352
7.1.23 创建 3D 裁剪视图	297	8.3.7 创建高级曲面	354
7.2 尺寸标注	298	8.3.8 创建曲面范例	357
7.2.1 标注线性尺寸	298	8.4 编辑曲面	364
7.2.2 标注技术特性尺寸	303	8.4.1 创建曲面接合和修复	364
7.2.3 尺寸标注范例	303	8.4.2 曲面的分割与修剪	369
7.2.4 编辑尺寸	304	8.4.3 提取曲面/曲线	370
7.2.5 标注公差	306	8.4.4 创建曲面倒角	372
7.2.6 自动标注尺寸	308	8.4.5 创建曲面转换	376
7.3 生成装饰特征	309	8.4.6 创建延伸	379
7.3.1 生成中心线	309	8.4.7 编辑曲面范例	381

8.5 本章小结	385	10.3.4 保护点云	421
第 9 章 自由曲面设计	387	10.3.5 点云的操作	422
9.1 自由曲面设计模块和工具栏	388	10.3.6 编辑点云范例一	423
9.1.1 自由曲面设计模块	388	10.3.7 编辑点云范例二	424
9.1.2 绘图工具	388	10.4 编辑数字曲面	425
9.2 创建自由曲面	389	10.4.1 创建网格面	425
9.2.1 创建平面缀面	389	10.4.2 编辑数字曲面范例一	426
9.2.2 创建拉伸曲面	391	10.4.3 编辑数字曲面范例二	427
9.2.3 创建旋转曲面	392	10.4.4 编辑数字曲面范例三	427
9.2.4 创建偏移曲面	392	10.4.5 编辑数字曲面范例四	430
9.2.5 创建造型延伸	393	10.4.6 编辑数字曲面范例五	430
9.2.6 创建顺接曲面	394	10.4.7 网格清除	431
9.2.7 创建填充	395	10.4.8 编辑数字曲面范例六	432
9.2.8 创建网状曲面	397	10.4.9 编辑数字曲面范例七	432
9.2.9 创建扫描掠造型面	397	10.4.10 精减网格密度	433
9.2.10 创建自由曲面范例	398	10.4.11 编辑数字曲面范例八	434
9.3 编辑自由曲面	404	10.4.12 优化网格面	435
9.3.1 修剪	404	10.5 本章小结	435
9.3.2 取消修剪	405	第 11 章 创成式钣金设计	437
9.3.3 连接	406	11.1 钣金件的参数设置	438
9.3.4 拆散	406	11.2 创建钣金件	439
9.3.5 转换	407	11.2.1 创建侧壁	439
9.3.6 复制几何参数	408	11.2.2 创建钣金件范例一	440
9.3.7 编辑自由曲面范例	409	11.2.3 创建边线侧壁	442
9.4 本章小结	412	11.2.4 创建钣金件范例二	443
第 10 章 数字曲面设计	413	11.2.5 创建拉伸钣金壁	445
10.1 数字曲面设计模块栏	414	11.2.6 创建钣金件范例三	445
10.1.1 逆向点云编辑	414	11.2.7 创建扫描掠壁	446
10.1.2 逆向曲面重建	415	11.2.8 创建钣金件范例四	449
10.2 创建数字曲面	415	11.2.9 创建异形壁	450
10.2.1 加载点云	415	11.2.10 创建钣金件范例五	452
10.2.2 输出数据文件	417	11.2.11 创建钣金件范例六	453
10.2.3 创建点云	418	11.3 折弯设计	454
10.3 编辑点云	419	11.3.1 添加圆柱折弯圆角	454
10.3.1 点云激活	419	11.3.2 折弯设计范例一	454
10.3.2 点云过滤	420	11.3.3 添加圆锥折弯圆角	456
10.3.3 移除点云	421	11.3.4 折弯设计范例二	456
		11.3.5 创建折弯	457

11.3.6 折弯设计范例三	457	12.3 模架库和标准件	504
11.3.7 展开	458	12.3.1 创建模座基础	504
11.3.8 折弯设计范例四	459	12.3.2 建立浇注口	507
11.3.9 收合	459	12.3.3 建立浇道	507
11.3.10 折弯设计范例五	460	12.3.4 建立冷却管路	508
11.3.11 映射点或曲线	461	12.3.5 添加标准件	508
11.4 钣金件的修饰	461	12.4 本章小结	510
11.4.1 创建凹槽	461	第 13 章 数控加工	511
11.4.2 钣金件修饰范例一	462	13.1 父参数组操作	512
11.4.3 创建孔	463	13.1.1 设定零件作业	512
11.4.4 钣金件修饰范例二	464	13.1.2 定义 NC 制造程序	514
11.4.5 创建止裂槽	465	13.1.3 父参数组操作范例	515
11.4.6 钣金件修饰范例三	465	13.2 建立加工余量	516
11.4.7 创建倒角	466	13.2.1 建立毛坯零件	516
11.5 创建冲压特征	467	13.2.2 插入 STL 文件	517
11.5.1 创建曲面印记	468	13.2.3 建立偏置毛坯	517
11.5.2 其他冲压特征	469	13.2.4 建立点线元素	518
11.5.3 创建冲压特征范例	474	13.2.5 建立加工余量范例	519
11.6 辨识钣金壁和视图操作	476	13.3 建立加工要素	521
11.6.1 辨识零件	476	13.3.1 建立几何区域	521
11.6.2 识别钣金壁范例	477	13.3.2 建立加工区域	521
11.6.3 视图操作	478	13.3.3 建立再加工区域	526
11.7 本章小结	479	13.3.4 建立预留组	529
第 12 章 模具设计	481	13.3.5 建立加工特征	530
12.1 模具分型设计	482	13.3.6 浏览加工特征	531
12.1.1 输入模型	482	13.3.7 建立加工要素范例	531
12.1.2 比较	483	13.4 数控加工方法及范例	533
12.1.3 脱模方向分析	484	13.4.1 曲面粗加工	533
12.1.4 生成边界盒	485	13.4.2 曲面精加工	542
12.1.5 模型属性	486	13.4.3 型腔加工	547
12.1.6 创建剖面	486	13.4.4 孔加工	549
12.1.7 侧壁厚度分析	489	13.4.5 建立加工程序范例	552
12.1.8 模具分型设计范例	490	13.5 后处理和车间文档	554
12.2 型芯和型腔	491	13.5.1 刀具模拟	554
12.2.1 脱模方向	491	13.5.2 切削过程模拟	555
12.2.2 创建分模线	496	13.5.3 输出 NC 程序	556
12.2.3 创建分模面	499	13.6 本章小结	558
12.2.4 创建分模面范例	501		

第 14 章 综合范例——联轴器设计	559	14.2.3 创建连接板	569
14.1 范例分析	560	14.2.4 创建压板	572
14.2 范例绘制	560	14.2.5 装配联轴器	573
14.2.1 创建左半轴	561	14.3 本章小结	581
14.2.2 创建右半轴	565		

第 1 章

CATIA V5 R21 中文版入门

本章导读

CATIA 是法国 Dassault 公司于 1975 年起开始发展的一套完整的 3D CAD/CAM/CAE 一体化软件。CATIA 大量用于航空航天、汽车/摩托车行业、机械、电子、家电与 3C 产业及 NC 加工等各个方面。本章主要介绍 CATIA V5 R21 的基础知识, 包括软件的安装和基本界面的操作。CATIA 的基本操作包括新建、打开、保存文件及退出的操作, 另外还有鼠标的操作方法, 利用罗盘进行操作, 使用视图和窗口的调整功能进行绘图, 这些基本操作是进行后续学习的基础。正确设置工作环境是高级用户必须了解的, 正确设置 CATIA 中的各个环境可以提高工作效率, 可以让读者更得心应手地使用 CATIA。本章同时讲解定制界面的设置方法, 以便于读者更方便地定制适合自己的界面, 有利于设计过程的顺利进行。

学习内容

学习目标	理 解	应 用	实 践
知识点			
CATIA V5 R21 简介	√		
操作界面	√	√	
基本操作	√	√	√
工作环境设置	√	√	
界面定制	√	√	

1.1 CATIA V5 R21 简介

由于 CATIA 的功能比较强大,它几乎已经成为 3D CAD/CAM 领域的一面旗帜和争相遵从的标准,特别是在航空航天、汽车及摩托车领域,CATIA 一直居于统治地位。CATIA V5 R21 是法国达索公司的产品开发旗舰解决方案。作为 PLM 协同解决方案的一个重要组成部分,它可以帮助制造厂商设计未来的产品,并支持从项目前阶段、具体的设计、分析、模拟、组装到维护在内的全部工业设计流程。

1.1.1 CATIA 的发展历程

CATIA(Computer Aided Tri-Dimensional Interactive Application, 计算机辅助三维交互式应用系统)是世界上一种主流的 CAD/CAE/CAM 一体化软件。在 20 世纪 70 年代 Dassault Aviation 成为该软件的第一个用户,CATIA 也应运而生。从 1982—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 版本的开发始于 1994 年。为了使软件能够易学易用,Dassault System 于 1994 年重新开发出全新的 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。

法国 Dassault Aviation 是世界著名的航空航天企业。其产品以“幻影 2000”和“阵风战斗机”最为著名。CATIA 的产品开发商 Dassault System(达索系统公司)成立于 1981 年。而如今其在 CAD/CAE/CAM 及 PDM 领域的领导地位,已得到世界范围的承认。其销售利润从最开始的 100 万美元增长到现在的近 20 亿美元。雇员人数由 20 人发展到 2000 多人。CATIA 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,适应所有工业领域的大、中、小型企业需要。其应用范围从大型的波音 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 个用户选择了 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,从而也确立了 CATIA 在 CAD/CAE/CAM 行业内的领先地位。

CATIA V5 版本是 IBM 和达索系统公司长期以来在为数字化企业服务过程中不断探索的结晶。围绕数字化产品和电子商务集成概念进行系统结构设计的 CATIA V5 版本,可为数字化企业建立一个针对产品整个开发过程的工作环境。在这个环境中,可以对产品开发过程的各个方面进行仿真,并能够实现工程人员和非工程人员之间的电子通信。产品整个开发过程包括概念设计、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的使用和维护。

1.1.2 CATIA 的功能概览

CATIA V5 是在一个企业中实现人员、工具、方法和资源真正集成的基础。其特有的“产品/流程/资源

(Product, Procedure, Resource, PPR)”模型和工作空间提供了真正的协同环境,可以激发员工的创造性、共享和交流 3D 产品信息以及以流程为中心的设计流程信息。CATIA 内含的知识捕捉和重用功能既能实现最佳的协同设计经验,又能释放终端用户的创新能力。除了 CATIA V5 的 140 多个产品, CATIA V5 开放的应用架构也允许越来越多的第三方供应商提供针对特殊需求的应用模块。

根据不同产品或过程的复杂程度或技术需求的不同,针对这些特定任务或过程需求的功能层次也有所不同。为了实现这一目标,并能以最低成本实施, CATIA V5 的产品按以下 3 个层次进行组织。

(1) CATIA V5 P1 平台是一个低价位的 3D PLM(Product Lifecycle Management, 产品生命周期管理)解决方案,并具有能随企业未来的业务增长进行扩充的能力。CATIA P1 解决方案中的产品关联设计工程、产品知识重用、端到端的关联性、产品的验证及协同设计变更管理等功能,特别适合中、小型企业使用。

(2) CATIA V5 P2 平台通过知识集成、流程加速器及客户化工具可实现设计到制造的自动化,并进一步对 PLM 流程优化。CATIA P2 解决方案的应用包具有创成式产品工程能力。“针对目标的设计(Design-to-Target)”的优化技术可让用户轻松地捕捉并重用知识,同时也激发更多的协同创新。

(3) CATIA V5 P3 平台使用专用性解决方案,最大限度地提高特殊的复杂流程的效率。这些独有的和高度专业化的应用将产品和流程的专业知识集成起来,支持专家系统和产品创新。

由于 P1、P2 和 P3 应用平台都是在相同的数据模型中操作,并使用相同的设计方法,所以 CATIA V5 具备高度的可扩展性,扩展型企业可随业务需要以较低成本进行扩充。多平台具有相同的用户界面,不但可以将培训成本降到最低,还可以大幅度提高工作效率。系统扩展了按需配置功能,用户可将 P2 产品安装在 P1 配置。

1. 实现基础功能的产品

1) CATIA 交互式工程绘图产品

CATIA 交互式工程绘图产品可满足二维设计和工程绘图的需求。交互式工程绘图产品是新一代的 CATIA 产品,可以满足二维设计和工程绘图的需求。本产品提供了高效、直观和交互的工程绘图系统。通过集成 2D 交互式绘图功能和高效的工程图修饰和标注环境,交互式工程绘图产品也丰富了创成式工程绘图产品。

2) CATIA 零件设计产品

CATIA 零件设计产品可在高效和直观的环境下设计零件。CATIA 零件设计产品是 P1 产品,提供用于零件设计的混合造型方法。广泛使用的关联特征和灵活的布尔运算方法相结合,该产品提供的高效和直观的解决方案允许设计者使用多种设计方法。

3) CATIA 装配设计产品

CATIA 装配设计产品(AS1)是高效管理装配的 CATIA P1 平台产品,它提供了在装配环境下可由用户控制关联关系的设计能力,通过使用自顶向下和自底向上的方法管理装配层次,可真正实现装配设计和单个零件设计之间的并行工程。装配设计产品 1 通过使用鼠标动作或图形化的命令建立机械设计约束,可以方便、直观地将零件放置到指定位置。

4) 实时渲染产品

实时渲染产品利用材质的技术规范,生成模型的逼真渲染图。实时渲染产品(RT1)可以通过利用材质的技术规范来生成模型的逼真渲染显示。纹理可以通过草图创建,也可以由导入的数字图像或选择库中的图案来修改。材质库和零件的指定材质之间具有关联性,可以通过规范驱动方法或直接选择来指定材质。实时显示算法可以快速地模型转化为逼真渲染图。