

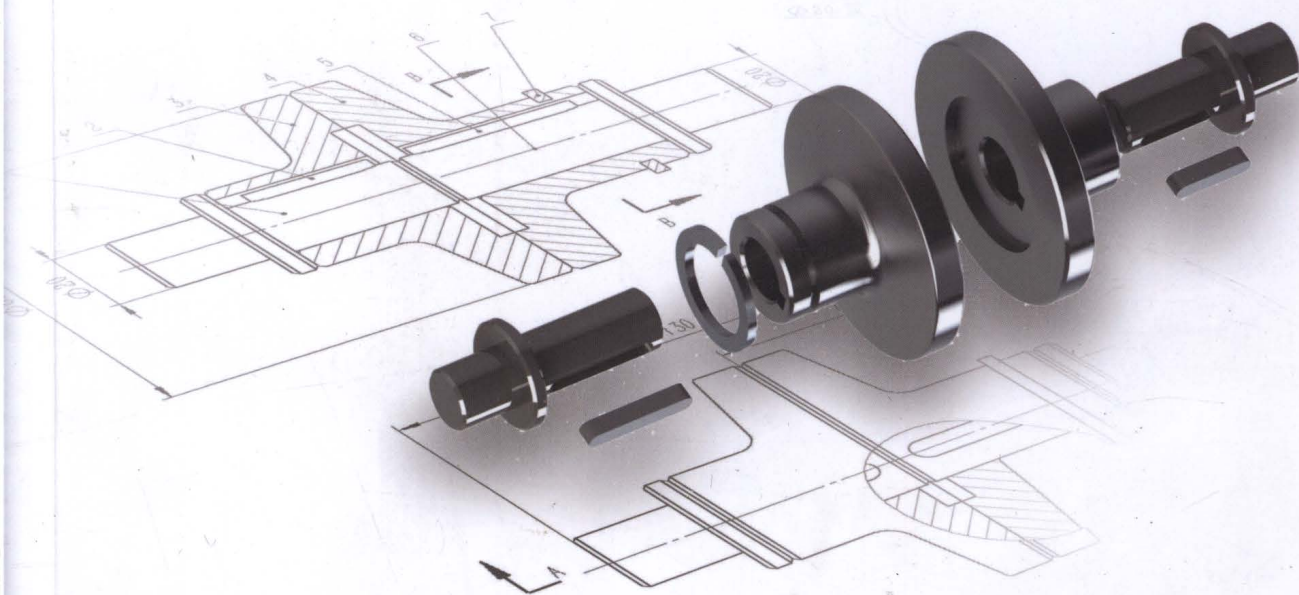


**视频教学**

录制600分钟多媒体视频  
汇集86个视频教学工程案例

资深专家多年工作经验悉心总结，精选工程案例，教、练同步！  
从软件技能到实际工程应用，快速实现！

# CATIA V5



黄威 谢龙汉◎等编著

# 经典实例学设计

# CATIA V5

# 从入门到精通



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

# 经典实例学设计——CATIA V5

## 从入门到精通

黄 威 谢龙汉 等编著



机械工业出版社

本书基于 CATIA V5R22 中文版编写, 共 9 章, 分别介绍了 CATIA 软件的基本知识、草图设计、零部件设计、曲线曲面的编辑、装配设计、工程制图等内容。

本书中的章节以“实例■知识点→要点■应用→能力■提高→习题■巩固”的形式, 首先通过若干个实例操作引出知识点, 然后对 CATIA 的基础知识、功能及命令进行全面的讲解。在讲解中结合大量的工程实例, 力求紧扣操作、语言简洁、形象直观, 避免冗长的解释说明, 使读者能够快速了解 CATIA 软件的使用方法和进行三维设计的具体操作步骤。

本书实例翔实、语言简洁、知识点讲解全面且功能层次递进。随书光盘配有全程操作动画, 包括详细的功能操作讲解和实例操作过程讲解, 读者可以通过观看动画来学习。

本书可作为 CATIA 软件初学者的入门和提高的学习教程, 或者作为各大中专院校教育、培训机构的 CATIA 教材, 也可供从事产品造型设计等领域的人员参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

经典实例学设计: CATIA V5 从入门到精通 / 黄威等编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.8

ISBN 978-7-111-54698-6

I. ①经… II. ①黄… 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 (2016) 第 203026 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李馨馨 责任校对:

责任印制:

印刷 (            装订)

2016 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm×260mm · 28.25 印张 · 694 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-54698-6

定价:        元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: (010) 88361066

机工官网: [www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

读者购书热线: (010) 68326294

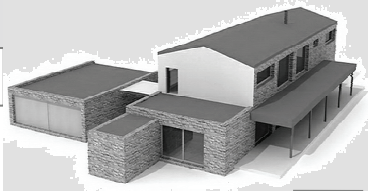
机工官博: [weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

(010) 88379203

教育服务网: [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

封面无防伪标均为盗版

金书网: [www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)



## 前 言

CATIA 是法国 Dassault System 公司开发的 CAD/CAE/CAM 一体化软件，目前居世界 CAD/CAE/CAM 领域的领导地位，广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子/电器、消费品行业当中，它的集成解决方案覆盖了大量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不断提高。CATIA 提供了方便的解决方案，满足工业领域的大、中、小型企业需要。

本书作者结合实际设计经验，内容编排由浅入深，详细地介绍了 CATIA 软件的基本命令及操作。并在每章节中结合工程应用中的典型案例，详细讲解了产品设计的思路、方法、流程及操作过程。

### ● 本书特色

本书除了第 1 章外，其余章节均按照“实例■知识点→要点■应用→能力■提高→习题■巩固”的叙述方式进行讲解。在讲解每个知识点之前，先用一个实例引申出后面知识点的讲解，然后再详细介绍各个知识点。在“要点■应用”和“能力■提高”环节，选用若干个实例来进行详细讲解，以对前面所介绍到的知识点进行演练，实例的难度逐渐提高。在最后的“习题■巩固”环节，则提供若干的习题供读者进行练习。

### ● 本书内容

本书共包括 9 章，主要内容编排如下：

第 1 章为 CATIA 操作基础，主要内容包括了软件界面及功能介绍、基本操作技巧、图形文件操作、环境设置和工作界面的定制。

第 2 章为草图设计，主要内容包括草图设计环境介绍、基础图形绘制、图形编辑与修改和草图的约束。并在每章最后提供 6 个实例讲解与 3 道习题，使读者能更好掌握草图设计的方法与技巧。

第 3 章为零部件设计，主要内容包括零部件设计环境介绍、基础零部件的创建、零部件的特征修饰与变换和零部件的布尔运算。并在章节最后提供了 6 个实例讲解与 3 道习题，使读者能更好掌握零部件设计的方法与技巧。

第 4 章为线框设计，主要内容包括空间点的创建与编辑、参考平面的创建与编辑、空间曲线的创建与编辑。并在章节最后提供了 6 个实例讲解与 3 道习题，使读者能更好掌握线框设计的方法与技巧。

第 5 章为曲面设计，主要内容包括规则曲面的绘制、曲面的连接和圆角操作。并在章节最后提供了 6 个实例讲解与 3 个习题，使读者能更好掌握曲面设计的方法与技巧。

第 6 章为曲线曲面的编辑，主要内容包括元素的编辑与修改、元素的变换操作和曲线曲面的分析。并在章节最后提供了 6 个实例讲解与 3 道习题，使读者能更好掌握曲线曲面编

辑的方法与技巧。

第 7 章为装配设计，主要内容包括装配设计模块介绍、装配操作和装配分析。并在章节最后提供了 2 个实例讲解与 1 道习题，使读者能更好掌握装配设计的方法与技巧。

第 8 章为工程制图，主要内容包括工程制图设计环境介绍、投影视图创建、工程图标注和工程图信息创建。并在章节最后提供了 2 个实例讲解与 1 道习题，使读者能更好掌握工程制图的方法与技巧。

第 9 章为典型工程案例，介绍了齿轮轴从零件设计到装配生成部件的过程，有利于读者掌握 CATIA 在工程设计中的流程和方法。

#### ● 本书读者对象

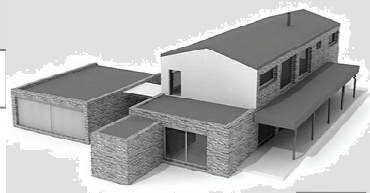
本书适合 CATIA 的初级、中级用户使用，可作为各理工科院校相关专业的学生用书及 CAD 培训机构的案例教材，也可供从事相关领域的技术人员参考。

#### ● 学习建议

在学习过程中，对于“实例■知识点→要点■应用→能力■提高”部分，建议用户根据书中的建模步骤动手操作，遇到操作困难的地方再观看视频学习操作，纠正遇到的问题；对于“习题■巩固”部分，建议读者自行练习，遇到不懂的地方再观看视频学习操作。

本书主要由黄威、谢龙汉等编著，参与本书编写和光盘开发的人员还有林伟、魏艳光、林木议、王悦阳、林伟洁、林树财、郑晓、吴苗、庄依杰、苏杰汶、徐振华、蔡明京、卢彩元等。感谢您选用本书进行学习，恳请您对本书的意见和建议告诉我们，电子邮件：[tenlongbook@163.com](mailto:tenlongbook@163.com)，祝您学习愉快。

编者



# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 CATIA 操作基础</b> .....	1
1.1 CATIA 简介 .....	1
1.2 启动与退出 .....	1
1.3 软件界面及功能介绍 .....	2
1.4 基本操作技巧 .....	2
1.4.1 鼠标的操作 .....	2
1.4.2 指南针的操作 .....	3
1.4.3 对象的选择 .....	4
1.4.4 视图在屏幕上的显示 .....	4
1.4.5 视图的平移和缩放 .....	4
1.5 图形文件操作 .....	4
1.5.1 新建图形 .....	4
1.5.2 保存图形 .....	5
1.5.3 打开图形 .....	5
1.5.4 关闭图形 .....	5
1.6 环境设置 .....	5
1.6.1 进入管理模式 .....	5
1.6.2 环境设置 .....	6
1.7 工作界面定制 .....	7
1.7.1 【开始】菜单的定制 .....	7
1.7.2 用户工作台的定制 .....	8
1.7.3 工作栏的定制 .....	8
1.7.4 命令的定制 .....	9
1.7.5 选项的定制 .....	9
<b>第 2 章 草图设计</b> .....	10
2.1 实例 ■ 知识点——垫板 .....	10
2.1.1 进入草图工作环境 .....	14
2.1.2 创建定位草图 .....	15
2.1.3 【草图工具】工具栏 .....	17

2.1.4	【可视化】工具栏	17
2.1.5	轮廓	17
2.1.6	直线	18
2.1.7	圆	18
2.1.8	三点圆	18
2.1.9	坐标绘制圆	19
2.1.10	三切线圆	19
2.1.11	圆弧	20
2.1.12	三点圆弧	20
2.1.13	起始受限的三点圆弧	21
2.2	实例■知识点——长孔垫片	21
2.2.1	矩形	24
2.2.2	斜置矩形	24
2.2.3	居中的矩形	25
2.2.4	平行四边形	26
2.2.5	居中的平行四边形	27
2.2.6	延长孔	27
2.2.7	圆柱形延长孔	28
2.2.8	钥匙孔轮廓	28
2.2.9	六边形	30
2.2.10	正多边形	30
2.3	实例■知识点——长孔旋钮	31
2.3.1	点	33
2.3.2	坐标绘制点	33
2.3.3	等距点	34
2.3.4	相交点	34
2.3.5	投影点	35
2.4	实例■知识点——椭圆锁片	36
2.4.1	椭圆	38
2.4.2	按焦点的抛物线	39
2.4.3	按焦点的双曲线	40
2.4.4	圆锥	41
2.4.5	样条线	42
2.5	实例■知识点——连杆	43
2.5.1	双切线	45
2.5.2	曲线的法线	45
2.5.3	轴	46
2.5.4	构造/标准元素	46
2.6	实例■知识点——椭圆孔垫片	47

2.6.1	圆角	50
2.6.2	倒角	52
2.6.3	修剪	54
2.6.4	断开	55
2.6.5	快速修剪	56
2.7	实例■知识点——多孔板	56
2.7.1	镜像	59
2.7.2	对称	59
2.7.3	平移	60
2.7.4	旋转	61
2.7.5	缩放	62
2.7.6	偏移	62
2.8	实例■知识点——蝴蝶形状	63
2.8.1	投影三维元素	65
2.8.2	与三维元素相交	65
2.8.3	投影三维轮廓边	66
2.9	实例■知识点——三角板	66
2.9.1	约束类型	71
2.9.2	创建约束	71
2.9.3	约束的编辑和修改	75
2.10	要点■应用	76
2.10.1	应用1——隔板	76
2.10.2	应用2——弧形板	81
2.10.3	应用3——折弯钣金	86
2.11	能力■提高	89
2.11.1	案例1——棘轮	89
2.11.2	案例2——三角连杆	94
2.11.3	案例3——钣金支架	97
2.12	习题■巩固	101
2.12.1	习题1——轮毂	101
2.12.2	习题2——法兰盖板	102
2.12.3	习题3——安装座	102
第3章	零部件设计	103
3.1	实例■知识点——轴	103
3.1.1	进入零部件设计模块	108
3.1.2	设计流程简介	109
3.1.3	凸台	110
3.1.4	凹槽	114
3.1.5	旋转体	115

3.1.6	旋转槽	116
3.1.7	孔	117
3.1.8	肋	119
3.1.9	开槽	121
3.1.10	实体混合	122
3.1.11	多截面实体	122
3.1.12	已移除的多截面实体	124
3.2	实例■知识点——盒子	125
3.2.1	倒圆角	129
3.2.2	倒角	132
3.2.3	拔模斜度	133
3.2.4	箱体	136
3.2.5	厚度	137
3.2.6	内螺纹/外螺纹	138
3.2.7	移除面	139
3.3	实例■知识点——半圆管	139
3.3.1	分割	142
3.3.2	厚曲面	143
3.3.3	封闭曲面	143
3.3.4	缝合曲面	144
3.4	实例■知识点——拱形窗	145
3.4.1	平移	150
3.4.2	旋转	152
3.4.3	对称	153
3.4.4	镜像	154
3.4.5	矩形阵列	154
3.4.6	圆形阵列	155
3.4.7	用户阵列	156
3.4.8	缩放	157
3.5	实例■知识点——楔块	158
3.5.1	添加	161
3.5.2	去除	162
3.5.3	相交	162
3.5.4	联合修剪	163
3.6	要点■应用	164
3.6.1	应用1——底座	164
3.6.2	应用2——管接头	168
3.6.3	应用3——铰接头	173
3.7	能力■提高	177

3.7.1	案例 1——花瓶	177
3.7.2	案例 2——挡水环	181
3.7.3	案例 3——轴承座	186
3.8	习题■巩固	190
3.8.1	习题 1——悬置支架	190
3.8.2	习题 2——铸铝支架 1	191
3.8.3	习题 3——铸铝支架 2	191
<b>第 4 章</b>	<b>线框设计</b>	192
4.1	实例■知识点——三角体线框	192
4.1.1	一般点的创建	194
4.1.2	点面复制	198
4.1.3	极值点的创建	199
4.1.4	极坐标极值定义	200
4.2	实例■知识点——梯形线框	201
4.2.1	偏移平面	203
4.2.2	平行通过点	204
4.2.3	平面的角度/垂直	204
4.2.4	通过三个点	205
4.2.5	通过两条直线	205
4.2.6	通过点和直线	206
4.2.7	通过平面曲线	206
4.2.8	曲线的法线	206
4.2.9	曲面的切线	207
4.2.10	方程式	207
4.2.11	平均通过点	208
4.3	实例■知识点——弹簧线框	208
4.3.1	直线	210
4.3.2	轴线	215
4.3.3	折线	215
4.3.4	圆	215
4.3.5	圆角	217
4.3.6	连接曲线	218
4.3.7	二次曲线	219
4.3.8	样条线	220
4.3.9	螺旋线	221
4.3.10	螺线	222
4.3.11	脊线	223
4.3.12	等参数曲线	225
4.3.13	投影	225

4.3.14	混合	226
4.3.15	反射线	227
4.3.16	相交	228
4.3.17	平行曲线	229
4.3.18	3D 曲线偏移	229
4.4	要点■应用	230
4.4.1	应用 1——双螺旋线	230
4.4.2	应用 2——正八面体	233
4.4.3	应用 3——三角星	236
4.5	能力■提高	239
4.5.1	案例 1——衣架	239
4.5.2	案例 2——架子	242
4.5.3	案例 3——杯子线框	245
4.6	习题■巩固	249
4.6.1	习题 1——电灯线框	249
4.6.2	习题 2——篮子	249
4.6.3	习题 3——雨伞	250
第 5 章	曲面设计	251
5.1	实例■知识点——字母 U	251
5.1.1	拉伸曲面	253
5.1.2	旋转曲面	254
5.1.3	球面	255
5.1.4	圆柱面	256
5.2	实例■知识点——三角管	257
5.2.1	显示扫掠	259
5.2.2	直线式扫掠	261
5.2.3	圆式扫掠	263
5.2.4	二次曲线式扫掠	265
5.2.5	适应性扫掠	266
5.3	实例■知识点——盖子	267
5.3.1	偏移曲面	269
5.3.2	填充曲面	270
5.3.3	多截面曲面	271
5.3.4	桥接曲面	272
5.4	实例■知识点——字母 G	273
5.4.1	简单圆角	275
5.4.2	一般性圆角	277
5.4.3	可变圆角	277
5.4.4	面与面的圆角	278

5.4.5	三切线内圆角	279
5.5	要点■应用	280
5.5.1	应用 1——酒瓶	280
5.5.2	应用 2——围棋	282
5.5.3	应用 3——碟子	284
5.6	能力■提高	287
5.6.1	案例 1——轴承	287
5.6.2	案例 2——椅子	290
5.6.3	案例 3——酒杯	293
5.7	习题■巩固	297
5.7.1	习题 1——水桶	297
5.7.2	习题 2——盆景	297
5.7.3	习题 3——洗发水瓶	298
第 6 章	曲线曲面的编辑	299
6.1	实例■知识点——分割平面	299
6.1.1	接合	302
6.1.2	分割	303
6.1.3	修剪	304
6.1.4	拆解	305
6.1.5	延伸	306
6.2	实例■知识点——胶囊	307
6.2.1	提取边界	310
6.2.2	提取曲面	311
6.2.3	多重提取	311
6.3	实例■知识点——弯曲支架	312
6.3.1	平移	315
6.3.2	旋转	316
6.3.3	对称	318
6.3.4	缩放	318
6.3.5	仿射	319
6.3.6	定位变换	319
6.4	实例■知识点——曲面分析	320
6.4.1	连续性分析	322
6.4.2	曲率分析	323
6.4.3	拔模分析	323
6.4.4	距离分析	324
6.4.5	切除面分析	325
6.4.6	反射线分析	325
6.4.7	衍射线分析	326

6.4.8	映射分析	326
6.4.9	斑马线分析	327
6.4.10	强调线分析	327
6.5	要点■应用	328
6.5.1	应用1——双层支架	328
6.5.2	应用2——盖板	332
6.5.3	应用3——曲面支架	336
6.6	能力■提高	342
6.6.1	案例1——铭牌安装板	342
6.6.2	案例2——水管卡扣	345
6.6.3	案例3——长尾夹	350
6.7	习题■巩固	355
6.7.1	习题1——书夹	355
6.7.2	习题2——平板支架	355
6.7.3	习题3——防尘盖	356
<b>第7章</b>	<b>装配设计</b>	<b>357</b>
7.1	实例■知识点——轴承座	357
7.1.1	装配概述	361
7.1.2	插入组件	361
7.1.3	从产品生成零件	362
7.1.4	在装配模块中编辑零件	363
7.1.5	装配更新	363
7.1.6	操作零件	363
7.1.7	敏捷移动	364
7.1.8	智能移动	365
7.1.9	装配爆炸	365
7.1.10	约束类型	366
7.1.11	增加约束	367
7.1.12	约束的编辑	368
7.2	实例■知识点——千斤顶	368
7.2.1	干涉检测及分析	371
7.2.2	截面分析	372
7.2.3	测量	372
7.3	要点■应用——鞋架	374
7.4	能力■提高——台灯	378
7.5	习题■巩固——减速器	382
<b>第8章</b>	<b>工程制图</b>	<b>383</b>
8.1	实例■知识点——棱形轴	383
8.1.1	工程图的制图标准	386

8.1.2	CATIA V5 工程图的基本设置	386
8.1.3	CATIA V5 工程图的工作界面	387
8.1.4	自定义制图标准配置文件	388
8.1.5	设置工程图的默认制图标准	388
8.1.6	新建图纸	389
8.1.7	视图创建向导	389
8.1.8	主视图	390
8.1.9	投影视图	390
8.2	实例 ■ 知识点——定位板	391
8.2.1	全剖视图	393
8.2.2	半剖视图	394
8.2.3	局部剖视图	394
8.2.4	阶梯剖视图	394
8.2.5	旋转剖视图	395
8.2.6	放大视图	395
8.2.7	破断视图	396
8.2.8	视图的移动	396
8.2.9	视图的对齐	397
8.2.10	视图的旋转	397
8.2.11	视图的隐藏、显示与删除	398
8.2.12	视图的复制与粘贴	398
8.2.13	视图的显示模式	399
8.2.14	更新视图	399
8.3	实例 ■ 知识点——O 形圈	400
8.3.1	修改视图名称	402
8.3.2	显示视图名称	402
8.3.3	修改缩放比例	403
8.3.4	修改投影平面	403
8.3.5	修改箭头的显示	404
8.3.6	修改剖切线	404
8.4	实例 ■ 知识点——定距环	405
8.4.1	标注尺寸	407
8.4.2	标注基准符号	407
8.4.3	标注形位公差	407
8.4.4	标注表面粗糙度	408
8.4.5	标注注释文本	408
8.5	实例 ■ 知识点——圆垫片	409
8.5.1	创建图框	411
8.5.2	创建表格	411

8.5.3	编辑表格	412
8.5.4	创建与插入标题栏	412
8.5.5	在装配体中定义物料清单	412
8.5.6	在工程图中插入物料清单	413
8.5.7	创建零件序号	413
8.6	要点▪应用——底座工程图	414
8.7	能力▪提高——油管接头	417
8.8	习题▪巩固——轴承座工程图	420
<b>第9章</b>	<b>典型工程案例</b>	<b>422</b>
9.1	案例1——齿轮轴	422
9.2	案例2——滚子轴承	428
9.3	案例3——齿轴装配	433
	参考文献	435



## 第 1 章 CATIA 操作基础

CATIA 是法国 Dassault System 公司开发的 CAD/CAE/CAM 一体化软件，学习前读者需要先了解 CATIA 软件的一些基础操作和环境设置。本章的主要内容包括了软件界面及功能介绍、基本操作技巧、图形文件操作、环境设置和工作界面的定制。



### 本讲内容

- CATIA 简介
- 软件启动与退出
- 软件界面及功能介绍
- 基本操作技巧
- 图形文件操作
- 环境设置
- 工作界面定制

### 1.1 CATIA 简介

本书主要介绍 CATIA 软件中关于零部件设计、装配设计和工程制图的相关内容，因此涉及的模块有零件设计、装配设计、草图编辑器、工程制图、线框和曲面设计以及创成式曲面设计。CATIA 设计模块如图 1-1 和图 1-2 所示。

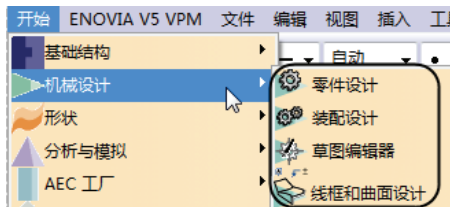


图 1-1 CATIA 设计模块 1

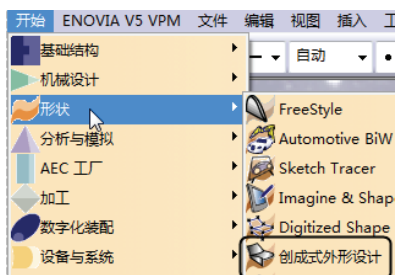


图 1-2 CATIA 设计模块 2

### 1.2 启动与退出

启动 CATIA：用户可通过 Windows 按钮，从【开始】菜单中寻找找到 CATIA 的路径单击

相应图标打开，也可以双击桌面上的 CATIA 快捷方式打开。

退出 CATIA：可从 CATIA 软件菜单栏中单击【开始】→【退出】；也可以通过单击软件右上方的关闭按钮退出。

## 1.3 软件界面及功能介绍

CATIA 的界面非常友好，界面中有许多关键的操作元素，通过了解这些元素，可以在后续的学习中更快速掌握 CATIA 的功能。软件界面如图 1-3 所示。

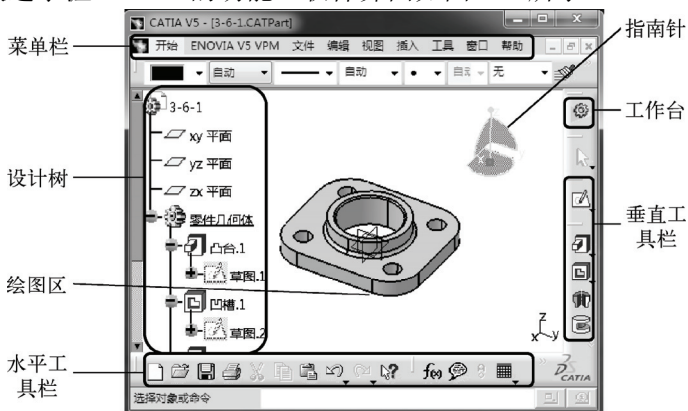


图 1-3 软件界面

菜单栏：为软件的大多数功能提供功能入口。单击菜单栏中的命令菜单图标，即可显示出相应的菜单项；

设计树：用于存放所有的几何元素和设计参数信息；

绘图区：用于显示绘图命令的效果；

工作台：用于显示当前所用的设计模块；

水平/垂直工具栏：用于存放当前设计模块的操作工具。在不同模块下，工具栏中会显示不同的图标按钮；

指南针：用于绘图模型的定位。

## 1.4 基本操作技巧

### 1.4.1 鼠标的操作

CATIA 中鼠标的操作方式主要有：单击鼠标左键、双击鼠标左键、按下鼠标左键拖动、鼠标滚轮前后滚动、按下鼠标滚轮拖动、单击鼠标右键。鼠标的对应图如图 1-4 所示，鼠标操作所对应的功能见表 1-1。

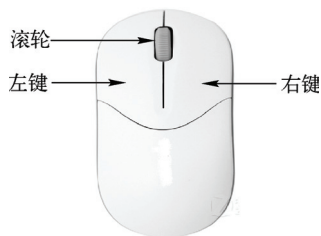


图 1-4 鼠标按键的对应图