

# CATIA V5R 21 完全自学一本通



尹媛

/ 编著

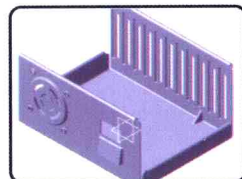
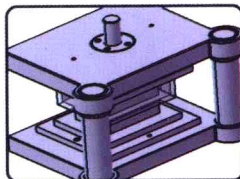
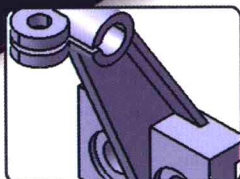
飞思数字创意出版中心 / 监制

■ **注重实战**：展示工业设计专家多年一线设计经验

■ **以练促学**：18个操作实例，提高实战技能

■ **知识全面**：56个关键知识点讲解，授人以渔

■ **综合演练**：20个技术专题介绍，掌握一线设计



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

18个应用实例

240分钟专业视频讲解，方便实用

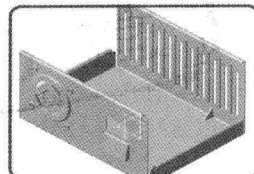
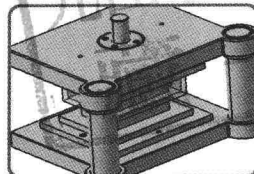
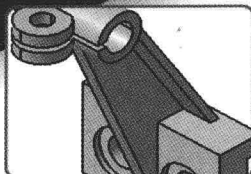
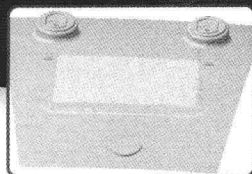


# CATIA V5R 21

# 完全自学一本通

尹媛 / 编著  
飞思数字创意出版中心 / 监制

1623365



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

# 内 容 简 介

CATIA 是法国 Dassault 公司的三维 CAD/CAM/CAE 一体化软件, 是世界上主流的 CAD/CAE/CAM 一体化软件之一, 被广泛应用于航天、电子、通信、机械、模具、汽车、自行车、家电和玩具等制造行业的产品设计。CATIA V5R21 中文版是在国内得到普遍应用的版本。本书共分为 20 章, 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、图形设计、实体零件设计、零件特征转换、钣金件设计、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、模具设计和数控加工等内容, 并讲解了 6 个综合应用范例, 同时本书还配备了教学光盘, 光盘中提供了部分案例文件与教学视频。

本书结构严谨、内容翔实、知识全面、可读性强, 设计实例实用性强、专业性强、步骤详细, 是广大读者快速掌握 CATIA V5R21 中文版的实用自学指导用书, 也可作为大专院校计算机辅助设计课程的教材。

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

CATIA V5R21 完全自学一本通 / 尹媛编著. —北京: 电子工业出版社, 2013.1  
ISBN 978-7-121-18939-5

I. ①C… II. ①尹… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122②TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 271124 号

策划编辑: 孔德喜

责任编辑: 王树伟

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 44.5 字数: 1139.2 千字

印 次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

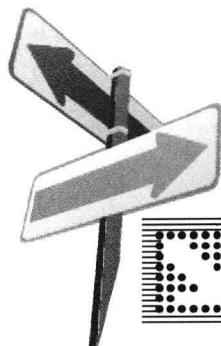
印 数: 4000 册 定价: 89.80 元 (含光盘 1 张)



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 zlls@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



CATIA 是法国 Dassault 公司于 1975 年起开始研发的一套完整的三维 CAD/CAM/CAE 一体化软件，是世界上主流的 CAD/CAE/CAM 一体化软件之一，其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部内容，还包括大量的电缆和管道布线、各种模具设计与分析，以及人机交换等实用模块。CATIA 不仅能够保证企业内部设计部门之间的协同设计功能，还可以提供整个企业集成的设计流程和端对端的解决方案。CATIA 广泛应用于航空航天、汽车/摩托车领域，机械、电子、家电行业，以及 3C 产业和 NC 加工等各方面。

虽然 Dassault 公司已经推出了 V6 版本，但 V5R20、R21 仍然是国内设计公司的首选。为了使读者能更好地学习，同时尽快熟悉 CATIA V5R21 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 V5R21 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 20 章，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、图形设计、实体零件设计、零件特征转换、钣金件设计、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、模具设计和数控加工等内容，并讲解了 6 个应用于不同行业的综合应用范例，以此来说明 CATIA 设计的实际应用。

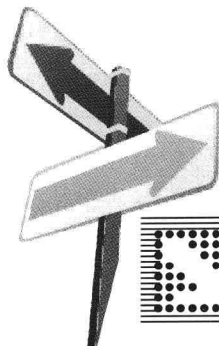
本书突破了以往 CATIA 书籍的写作模式，主要针对使用 CATIA 的广大初、中级用户。本书还配备了交互式多媒体教学光盘，将案例制作过程以多媒体形式进行讲解，讲解形式活泼，案例实用，便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件，按章节放置，以便读者练习使用。

本书由云杰漫步科技 CAX 设计室编写，参与编写工作的人员还有：张阳、宁晓琪、李金花、廖伟、袁康、王丹、陈刚、刘国华、席丹、包小东、张秀英、夏程、孙丹、盛强、黄成。书中的设计范例、多媒体和光盘效果均由云杰漫步多媒体科技公司设计制作，同时感谢电子工业出版社编辑和老师们的协助。

由于本书编写时间仓促，编写人员的水平有限，因此在编写过程中难免有不足之处，望广大读者不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编 著 者

2012 年 11 月



# 目 录

第 1 章	CATIA V5R21 概论	1
1.1	了解 CATIA V5R21	2
1.1.1	CATIA 的发展历程	2
1.1.2	CATIA 的功能概览	3
1.1.3	CATIA V5R21 的新增功能	8
1.2	学习 CATIA V5R21 的安装方法	10
1.2.1	学习正确配置方法	10
1.2.2	动手操练——安装步骤	10
1.3	CATIA V5 用户界面	16
1.3.1	启用 CATIA V5R21	16
1.3.2	熟悉菜单栏	17
1.3.3	熟悉工具条	23
1.3.4	熟悉命令提示栏	25
1.3.5	熟悉特征树	25
1.4	辅助工具	27
1.4.1	鼠标的操作	27
1.4.2	指南针的使用	28
1.4.3	对象的选择	31
1.4.4	视图在屏幕上的显示	33
1.5	本章小结	33
1.6	练习题	33
第 2 章	基本操作	35
2.1	掌握 CATIA V5R21 文件基本操作	36
2.1.1	新建文件	36
2.1.2	打开文件	38
2.1.3	保存文件	40
2.1.4	退出文件	41
2.2	学习操作基础	42
2.2.1	鼠标操作	42



2.2.2	罗盘操作 .....	45
2.3	学习视图的基本操作 .....	46
2.3.1	视图显示操作 .....	47
2.3.2	窗口操作 .....	52
2.4	本章小结 .....	54
2.5	练习题 .....	54
<b>第 3 章</b>	<b>基本设置 .....</b>	<b>55</b>
3.1	工作环境设置 .....	56
3.1.1	“常规”设置 .....	56
3.1.2	“机械设计”设置 .....	64
3.1.3	“形状”设置 .....	74
3.2	界面定制 .....	77
3.2.1	定制菜单 .....	78
3.2.2	定制工具条 .....	79
3.2.3	定制选项 .....	81
3.3	本章小结 .....	82
3.4	练习题 .....	82
<b>第 4 章</b>	<b>绘制草图 .....</b>	<b>83</b>
4.1	绘图准备 .....	84
4.1.1	草图绘制平台 .....	84
4.1.2	草图绘制工具 .....	85
4.2	绘制草图 .....	85
4.2.1	绘制点 .....	86
4.2.2	绘制直线 .....	89
4.2.3	绘制中心线 .....	91
4.2.4	绘制圆 .....	92
4.2.5	绘制圆弧 .....	94
4.2.6	绘制预定义轮廓线 .....	96
4.2.7	绘制样条线 .....	102
4.2.8	绘制二次曲线 .....	105
4.2.9	绘制轮廓 .....	109
4.3	草图约束 .....	110
4.3.1	创建一般约束 .....	110
4.3.2	创建自动约束 .....	113
4.3.3	创建动画约束 .....	114



4.3.4	通过对话框创建约束 .....	115
4.3.5	编辑多重约束 .....	116
4.4	修饰草图 .....	117
4.4.1	绘制圆角 .....	117
4.4.2	绘制倒角 .....	120
4.4.3	创建图形修剪 .....	122
4.4.4	创建图形转换 .....	126
4.4.5	创建三维元素投影 .....	130
4.5	动手操练——绘制轮盘草图 .....	131
4.5.1	绘制构造直线 .....	132
4.5.2	绘制轮廓曲线 .....	133
4.5.3	创建几何约束 .....	135
4.5.4	创建尺寸约束 .....	135
4.6	本章小结 .....	136
4.7	练习题 .....	136
<b>第 5 章</b>	<b>实体特征 .....</b>	<b>139</b>
5.1	创建基于草图的零件特征 .....	140
5.1.1	创建拉伸凸台 .....	140
5.1.2	创建拉伸凹槽 .....	145
5.1.3	创建旋转实体 .....	148
5.1.4	创建旋转凹槽 .....	150
5.1.5	创建孔特征 .....	151
5.1.6	创建扫掠肋 .....	155
5.1.7	创建开槽 .....	156
5.1.8	创建实体混合 .....	158
5.1.9	创建多截面实体 .....	160
5.1.10	创建多截面凹槽 .....	162
5.1.11	动手操练——吊环螺栓 .....	164
5.2	零件特征修饰 .....	169
5.2.1	倒圆角 .....	169
5.2.2	倒角 .....	176
5.2.3	拔模 .....	177
5.2.4	抽壳 .....	181
5.2.5	线宽 .....	182
5.2.6	外螺纹/内螺纹 .....	183
5.2.7	移除/替换面 .....	184

5.2.8 动手操练——底座 .....	186
5.3 创建参考元素 .....	192
5.3.1 创建参考点 .....	192
5.3.2 创建参考线 .....	196
5.3.3 创建参考面 .....	202
5.3.4 动手操练——吊钩 .....	207
5.4 本章小结 .....	211
5.5 练习题 .....	211
<b>第 6 章 特征操作 .....</b>	<b>213</b>
6.1 零件特征转换 .....	214
6.1.1 平移 .....	214
6.1.2 镜像 .....	216
6.1.3 阵列 .....	217
6.1.4 缩放 .....	221
6.1.5 动手操练——创建三通管接头 .....	222
6.2 布尔运算 .....	227
6.2.1 装配组件 .....	227
6.2.2 逻辑运算 .....	227
6.2.3 联集修剪 .....	229
6.2.4 移除实体 .....	230
6.3 动手操练——创建安装座模型 .....	230
6.3.1 创建零件几何体 .....	231
6.3.2 创建几何体 .....	237
6.3.3 布尔运算 .....	239
6.4 本章小结 .....	239
6.5 练习题 .....	240
<b>第 7 章 自由曲面设计 .....</b>	<b>241</b>
7.1 自由曲面设计模块和工具条 .....	242
7.1.1 自由曲面设计平台 .....	242
7.1.2 绘图工具 .....	242
7.2 创建曲线 .....	243
7.2.1 创建 3D 曲线 .....	243
7.2.2 创建曲面上曲线 .....	244
7.2.3 创建投影曲线 .....	245
7.2.4 创建顺接曲线 .....	245





7.2.5	创建造型圆角 .....	246
7.2.6	创建对应曲线 .....	247
7.3	创建曲面 .....	247
7.3.1	创建平面缀面 .....	247
7.3.2	创建拉伸曲面 .....	249
7.3.3	创建旋转曲面 .....	250
7.3.4	创建偏移曲面 .....	250
7.3.5	创建造型延伸 .....	252
7.3.6	创建顺接曲面 .....	252
7.3.7	创建填充 .....	253
7.3.8	创建网状曲面 .....	255
7.3.9	创建扫掠造型面 .....	256
7.4	修改外形 .....	256
7.4.1	通过控制点修改曲面/曲线 .....	256
7.4.2	匹配曲面 .....	259
7.4.3	创建填充曲面 .....	260
7.4.4	整体变形 .....	261
7.4.5	延伸曲面 .....	261
7.5	编辑曲面 .....	262
7.5.1	修剪 .....	262
7.5.2	取消修剪 .....	263
7.5.3	连接 .....	264
7.5.4	拆散 .....	264
7.5.5	转换 .....	265
7.5.6	复制几何参数 .....	266
7.6	分析曲面 .....	266
7.6.1	连接分析 .....	266
7.6.2	距离分析 .....	268
7.6.3	针状分析 .....	270
7.6.4	截面分析 .....	271
7.6.5	反射线分析 .....	272
7.6.6	转折线分析 .....	273
7.6.7	亮度分析 .....	274
7.6.8	曲率分析 .....	274
7.6.9	环境对映分析 .....	277
7.6.10	光源管理 .....	278

7.7	综合演练——汽车顶盖和前挡风	279
7.7.1	绘制3D曲线	279
7.7.2	绘制前挡风曲面	280
7.7.3	设计顶盖曲面	281
7.8	本章小结	281
7.9	练习题	282
<b>第8章</b>	<b>创成式外形设计</b>	<b>283</b>
8.1	创成式外形设计模块	284
8.1.1	创成式外形设计平台	284
8.1.2	工具条	284
8.2	创建线框	285
8.2.1	创建点	285
8.2.2	创建线	287
8.2.3	创建面间复制	289
8.2.4	创建投影曲线	289
8.2.5	创建相交曲线	292
8.2.6	创建偏置曲线	293
8.2.7	创建二次曲线	295
8.2.8	创建曲线	299
8.3	创建曲面	304
8.3.1	创建拉伸曲面	304
8.3.2	创建偏置曲面	307
8.3.3	创建扫掠曲面	309
8.3.4	创建填充曲面	312
8.3.5	创建多截面曲面	313
8.3.6	创建桥接曲面	314
8.3.7	创建高级曲面	315
8.4	编辑曲面	318
8.4.1	创建曲面接合和修复	318
8.4.2	曲面的分割与修剪	322
8.4.3	提取曲面/曲线	323
8.4.4	创建曲面圆角	326
8.4.5	创建曲面转换	330
8.4.6	创建延伸	333
8.5	曲面展开	334
8.5.1	展开曲面	334



8.5.2	转移	336
8.5.3	展开 (Develop)	337
8.6	创建 BiW 样板	338
8.6.1	创建交接曲面	338
8.6.2	创建拔模凹面	339
8.6.3	创建孔特征	339
8.6.4	创建对应图元	341
8.6.5	创建滴面	342
8.7	动手操练——水壶外形设计	343
8.8	本章小结	351
8.9	练习题	351
<b>第 9 章</b>	<b>数字曲面设计</b>	<b>353</b>
9.1	数字曲面设计模块	354
9.1.1	点群编辑工具	354
9.1.2	曲面重建工具	355
9.2	导入/导出点云	356
9.2.1	导入点云	357
9.2.2	导出点云	358
9.3	点云处理	359
9.3.1	编辑点云	359
9.3.2	定位点云	362
9.3.3	点云操作	365
9.4	绘制曲线	369
9.4.1	绘制 3D 曲线	369
9.4.2	绘制网格上的曲线	369
9.4.3	绘制扫描曲线	370
9.4.4	创建投影曲线	371
9.4.5	创建平面交线	372
9.4.6	在点云上创建扫描曲线	374
9.4.7	创建网格面边线	374
9.4.8	创建离散曲线	374
9.4.9	编辑扫描曲线	375
9.4.10	清理外形	376
9.4.11	曲线网格化	376
9.5	创建曲面	377
9.5.1	创建辨认曲面	377

9.5.2	创建最佳化曲面 .....	378
9.5.3	创建叠层曲面 .....	379
9.5.4	曲面网格化 .....	380
9.5.5	自动曲面 .....	381
9.6	本章小结 .....	381
9.7	练习题 .....	382
<b>第 10 章</b>	<b>装配设计 .....</b>	<b>383</b>
10.1	装配零部件管理 .....	384
10.1.1	创建新零部件 .....	384
10.1.2	加载已经存在的零部件 .....	385
10.1.3	动手操练——轴承体装配 .....	385
10.2	装配约束 .....	386
10.2.1	相合约束 .....	386
10.2.2	接触约束 .....	387
10.2.3	偏移约束 .....	388
10.2.4	角度约束 .....	389
10.2.5	固定约束 .....	390
10.2.6	固联约束 .....	390
10.2.7	快速约束 .....	391
10.2.8	更改约束 .....	392
10.2.9	重复使用阵列 .....	392
10.3	装配分析 .....	393
10.3.1	材料清单 .....	393
10.3.2	更新 .....	394
10.3.3	约束分析 .....	395
10.3.4	自由度分析 .....	396
10.4	动手操练——滚轮连接器 .....	396
10.4.1	装配立板 .....	397
10.4.2	装配横板 .....	397
10.4.3	装配支架板 .....	398
10.4.4	装配滚轮 .....	400
10.5	本章小结 .....	400
10.6	练习题 .....	401
<b>第 11 章</b>	<b>工程图设计 .....</b>	<b>403</b>
11.1	工程视图设计 .....	404



11.1.1	基本设置 .....	404
11.1.2	创建投影视图 .....	405
11.1.3	创建截面视图 .....	409
11.1.4	创建局部放大视图 .....	410
11.1.5	创建局部视图 .....	412
11.1.6	创建断开视图 .....	413
11.1.7	创建模板视图 .....	415
11.1.8	动手操练——齿轮工程视图 .....	417
11.2	尺寸标注 .....	419
11.2.1	标注尺寸 .....	419
11.2.2	尺寸编辑 .....	425
11.2.3	创建形位公差 .....	427
11.2.4	文字注解 .....	429
11.2.5	注释 .....	432
11.3	生成修饰特征 .....	435
11.3.1	生成中心线 .....	435
11.3.2	创建填充剖面线 .....	437
11.3.3	标注箭头 .....	438
11.4	打印工程图 .....	439
11.5	本章小结 .....	440
11.6	练习题 .....	440
<b>第 12 章</b>	<b>钣金件设计 .....</b>	<b>441</b>
12.1	创建钣金件 .....	442
12.1.1	基本术语 .....	442
12.1.2	创建钣金壁 .....	444
12.1.3	创建扫掠侧壁 .....	448
12.1.4	创建卷壁 .....	453
12.1.5	动手操练——机箱后板 .....	455
12.2	折弯设计 .....	462
12.2.1	创建等半径折弯圆角 .....	462
12.2.2	创建变半径折弯圆角 .....	463
12.2.3	创建折弯 .....	463
12.2.4	展开 .....	464
12.2.5	收合 .....	465
12.2.6	映射 .....	466
12.3	钣金件的修饰 .....	466

12.3.1	创建凹槽.....	467
12.3.2	创建止裂槽.....	468
12.3.3	创建圆角裁剪.....	469
12.4	创建冲压特征.....	470
12.4.1	创建曲面冲压.....	470
12.4.2	创建凸起特征.....	471
12.4.3	创建曲线冲压.....	471
12.4.4	创建凸缘裁剪.....	473
12.4.5	创建通气窗.....	473
12.4.6	创建桥形冲压接.....	474
12.4.7	创建凸缘孔.....	475
12.4.8	创建圆形冲压.....	476
12.4.9	创建加强肋.....	477
12.4.10	创建暗扣.....	477
12.4.11	创建自定义冲压.....	478
12.5	本章小结.....	479
12.6	练习题.....	479
<b>第 13 章</b>	<b>模具设计.....</b>	<b>481</b>
13.1	模具分型设计.....	482
13.1.1	分模工具.....	482
13.1.2	输入模型.....	483
13.1.3	生成脱模方向.....	488
13.1.4	分型线.....	492
13.1.5	创建分型面.....	495
13.2	模架库和标准件.....	497
13.2.1	创建模架.....	498
13.2.2	建立浇注口.....	501
13.2.3	建立浇道.....	502
13.2.4	建立冷却水路.....	503
13.2.5	添加冷却系统标准件.....	503
13.2.6	增加模具标准件.....	504
13.3	动手操练——手机壳模具设计.....	505
13.3.1	设置缩水率.....	505
13.3.2	定义脱模方向.....	506
13.3.3	补面.....	506
13.3.4	创建分模面.....	507





13.3.5 创建凹模 .....	509
13.4 本章小结 .....	511
13.5 练习题 .....	511
<b>第 14 章 数控编程设计 .....</b>	<b>513</b>
14.1 曲面加工概述 .....	514
14.1.1 曲面加工工具 .....	514
14.1.2 加工设置步骤 .....	515
14.2 加工前准备 .....	515
14.2.1 创建辅助几何元素 .....	515
14.2.2 定义加工区域 .....	519
14.3 设置制造程序 .....	529
14.3.1 设置加工要素 .....	529
14.3.2 定义制造程序 .....	532
14.4 刀具 .....	533
14.4.1 创建刀具 .....	533
14.4.2 调用刀具 .....	535
14.5 创建加工程序 .....	535
14.5.1 刀具路径设置 .....	536
14.5.2 加工几何参数设置 .....	539
14.5.3 刀具设置 .....	541
14.5.4 加工参数设置 .....	542
14.5.5 进刀/退刀设置 .....	542
14.6 切削模拟和输出 NC 程序 .....	543
14.6.1 刀具模拟 .....	544
14.6.2 切削过程模拟 .....	545
14.6.3 输出 NC 程序 .....	546
14.7 动手操练——底座加工 .....	548
14.7.1 定义加工要素 .....	548
14.7.2 创建加工动作 .....	549
14.7.3 保存数控加工文件 .....	551
14.7.4 输出 NC 加工程序 .....	551
14.8 本章小结 .....	552
14.9 练习题 .....	552
<b>第 15 章 CATIA 应用于零件设计 .....</b>	<b>553</b>
15.1 知识链接——机械零件设计的特点 .....	554

# CONTENTS

15.2	动手操练——轴类零件设计 .....	555
15.3	动手操练——盘盖类零件 .....	558
15.4	箱体类零件 .....	562
15.5	支架类零件 .....	570
15.6	本章小结 .....	576
15.7	练习题 .....	577
<b>第 16 章</b>	<b>CATIA 应用于装配设计 .....</b>	<b>579</b>
16.1	知识链接——部件装配设计的特点 .....	580
16.2	动手操作——模具装配 .....	580
16.2.1	实例分析及设计思路 .....	580
16.2.2	详细操作流程 .....	581
16.3	本章小结 .....	603
16.4	练习题 .....	603
<b>第 17 章</b>	<b>CATIA 在工程图设计中的应用 .....</b>	<b>605</b>
17.1	知识链接——工程图设计的特点 .....	606
17.2	动手操作——电机工程制图绘制实例 .....	607
17.2.1	实例分析及设计思路 .....	607
17.2.2	详细操作流程 .....	608
17.3	本章小结 .....	618
17.4	练习题 .....	618
<b>第 18 章</b>	<b>CATIA 应用于造型设计 .....</b>	<b>619</b>
18.1	知识链接——造型设计的特点 .....	620
18.2	动手操练——面板造型设计实例 .....	621
18.2.1	实例分析及设计思路 .....	621
18.2.2	详细操作流程 .....	622
18.3	本章小结 .....	649
18.4	练习题 .....	649
<b>第 19 章</b>	<b>CATIA 在钣金设计中的应用 .....</b>	<b>651</b>
19.1	知识链接——钣金件加工的特点 .....	652
19.2	动手操练——机箱钣金设计实例 .....	652
19.2.1	实例分析及设计思路 .....	652
19.2.2	详细操作流程 .....	653
19.3	本章小结 .....	667



19.4	练习题 .....	667
<b>第 20 章</b>	<b>CATIA 应用于模具数控加工 .....</b>	<b>669</b>
20.1	知识链接——模具设计和加工的特点.....	670
20.2	动手操作——模具实体零件加工实例.....	670
20.2.1	实例分析及设计思路.....	670
20.2.2	详细操作流程.....	671
20.3	本章小结 .....	693
20.4	练习题.....	694