

中文版

CATIA V5 R21

从入门到精通

特色 从零开始学，涵盖零部件设计、钣金设计、装配设计、模具设计以及编制数控加工程序等内容。

目标 通过本书的学习，使读者具备独立进行常规产品的设计开发、模具的设计制造以及数控程序设计等能力。

丁源 刘庆伟 编著



超值大容量DVD

教学时长360分钟

275个素材文件 16个视频文件

清华大学出版社

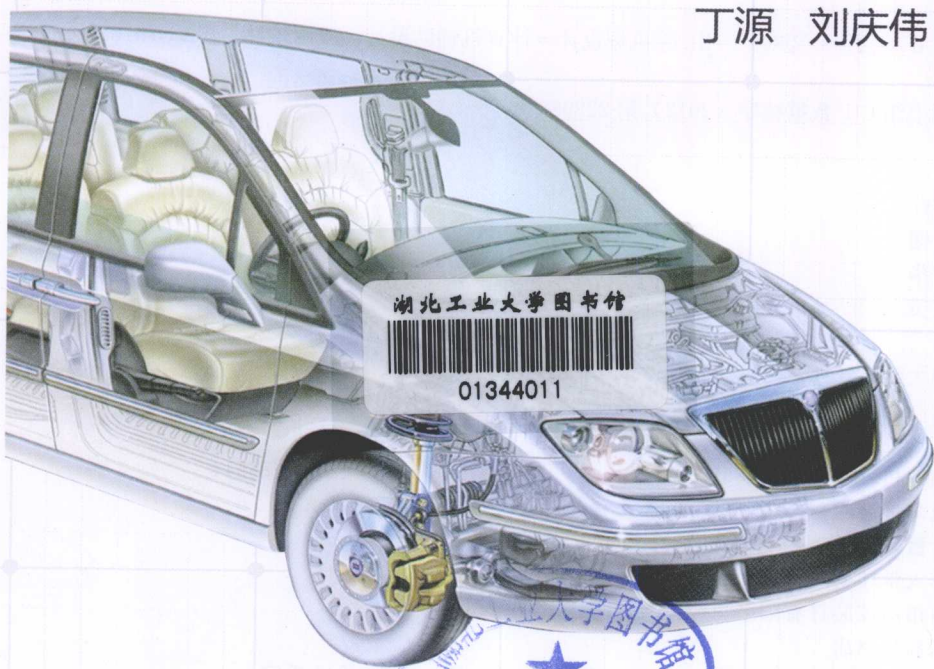
CAX工程应用丛书

中文版

CATIA V5 R21

从入门到精通

丁源 刘庆伟 编著



湖北工业大学图书馆



01344011



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书涵盖了 CATIA V5 R21 软件的配置、实体模型的创建、三维曲面设计、装配模型设计、钣金设计、模具设计以及数控加工程序设计等内容。本书根据由浅入深、前后呼应的教学原则进行内容安排,从而使读者能更快更深入地理解 CATIA 软件中的一些抽象概念、复杂命令和功能,并对运用该软件进行产品开发的过程有全面的了解。本书共 16 章内容,第 1 章讲述了软件的界面、工作环境设置、基本操作方法、文件管理等基础知识。第 2 章到第 16 章详细介绍了零件设计、钣金设计、装配设计、曲面设计和数控加工程序设计等。使用了命令讲解结合具体实例的方法,使读者可以在学习软件操作的同时通过实例练习来迅速掌握相关知识。

本书可以作为工程技术人员的 CATIA 软件自学教程和参考资料,也可作为大专院校学生 CAD / CAM 等课程的教材。

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 中文版从入门到精通/丁源,刘庆伟编著. —北京:清华大学出版社,2012.12

(CAX 工程应用丛书)

ISBN 978-7-302-30223-0

I. ①C… II. ①丁… ②刘… 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(2012)第 228988 号

责任编辑:王金柱

封面设计:王翔

责任校对:闫秀华

责任印制:李红英

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

印刷者:清华大学印刷厂

装订者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:32.75 插 页:2 字 数:845 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2012 年 12 月第 1 版

印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:69.00 元

产品编号:048056-01



CATIA V5 R21

中文版 从入门到精通

..... [视频教学文件]

CATIA V5 R21概述

创成式外形设计

草图编辑器

自由曲面设计

绘制线框与曲面

编辑与分析自由曲面

绘制实体特征

数字曲面设计

编辑实体特征

自由分模设计

装配设计

模座设计

创建工程图

车削加工

创成式钣金设计

三轴曲面的铣削加工

CATIA 是法国 Dassault System 公司的 CAD/CAE/CAM 一体化软件, 广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机车、机械制造、电子/电器和消费品等行业, 它的集成解决方案覆盖了所有产品设计与制造领域。

随着我国机械制造业水平的提高, CATIA 被越来越多的大中小型制造企业、科研机构 and 院校采用。本书以最新版本 CATIA V5 R21 为对象, 结合多年使用 CATIA 的经验和心得所编写。

本书采取循序渐进的方法讲述了 CATIA 的基本操作、零部件设计、钣金设计、装配设计、曲面设计、模具设计以及数控加工程序的编写。通过对本书的学习, 可以具备独立进行产品设计开发、模具设计制造以及数控程序设计等能力。

1. 本书特点

本书为 CATIA 初级、中级学习者提供了简单易学、详细全面、适用的典型教程。在每个命令的介绍中, 都结合操作步骤和实例, 帮助读者从不同角度巩固所学的三维设计知识。

本书涵盖了 CATIA 机械设计、钣金设计、装配设计、曲面设计和数控加工等常见设计模块。在内容安排方面, 从基本操作到模型设计、从概念到综合实例、从 2D 设计到数控加工的编制, 详细讲述了模块中各工具的操作方法、使用步骤和基本功能。

本书的特点主要体现在以下几个方面。

- 采用循序渐进的方式编排, 适合初级和中级学习者逐步掌握 CATIA V5 软件的使用和操作方法。
- 本书以知识点为介绍单元, 通过概念、操作方法、经典实例透彻地剖析和详细讲解, 让读者熟练掌握每个知识点。
- 本书采用了浅显易懂的实例, 并且实例的讲解步骤简单全面, 易于理解, 便于操作。
- 本书对关键性的技巧及易出错的地方以“提示”和“注意”形式提醒读者以提高学习效率。
- 本书内容翔实, 选例典型, 针对性强, 叙述言简意赅, 清晰流畅, 能使读者快速掌握多个模块的应用要领。

2. 内容安排

本书共分 16 章, 从软件的基本操作讲起, 再进一步介绍零部件设计、钣金设计、装配设计、模具设计以及编制数控加工程序等内容, 再通过经典实例的讲解, 强化读者对 CATIA 的基本操作和基本技能的掌握。

第 1 章 讲述了 CATIA 软件的基本操作方法、基本概念、用户环境的设置、公共工具栏和文件管理等基础知识。

第 2 章 讲述了常用几何截面的绘制、编辑草图截面、约束草图和分析草图等基本知识技能。

第 3 章~第 5 章 讲述了零件设计中使用到的曲线、曲面等辅助几何图元的绘制, 基于草图零件设计、基于曲面的零件设计和修饰特征等的绘制, 阵列和变换特征的创

建和编辑等内容。

第 6 章 讲述了装配设计中的零部件管理、约束的创建、编辑装配体、分析装配体等装配功能。

第 7 章 介绍了工程图中的视图创建、视图整理、尺寸标注和注释标注等功能。

第 8 章 讲述了钣金设计中的钣金参数设置方法、基础钣金件的创建、扫描侧壁的创建、折弯设计和冲压特征的建立等钣金设计功能。

第 9~12 章 介绍了 CATIA 中钣金设计内容,包括创成式外形设计、自由曲面设计和数字曲面设计等钣金设计模块。

第 13~14 章 讲述了模具设计中自由分模设计和模架设计等工具设计知识。

第 15~16 章 介绍了车削加工和曲面加工程序的创建。

3. 超值 DVD 光盘

为使读者快速掌握本书内容,作者特别录制了本书实例的多媒体教学视频,以降低学习难度,提高学习效率,光盘中还提供了本书实例的素材源文件,以供读者上机练习时调用。

4. 适合读者

- 机械科研人员
- 机械制造技术人员
- 大中专院校学生
- 产品研发人员
- 模具设计人员
- 数控加工程序编制人员
- 从事造型设计专业人士

5. 本书作者

本书主要由丁源、刘庆伟编著,王清、唐明明、曾涛、苗伯锋、吕全、杨玲、周文华、于文涛、刘斌、杜晓丽、杨波、张小勇、陈永浩、吴志强等也参与了图书的编写工作。虽然作者在编写过程中力求叙述准确,但由于水平有限,书中欠妥之处在所难免,希望广大读者和同仁能够及时指出,共同促进本书质量的提高。

6. 技术支持

若读者在学习本书过程中遇到难以解答的问题,可以直接发邮件到编者邮箱,编者会尽快给予解答。

编者邮箱: comshu@126.com

编 者

2012 年 9 月

目 录

第 1 章 CATIA V5 R21 概述	1
1.1 CATIA V5 R21 简介	1
1.2 CATIA V5 R21 操作界面	3
1.2.1 菜单栏	3
1.2.2 工具栏	8
1.2.3 结构树	8
1.2.4 命令提示栏	9
1.3 工作环境设置	9
1.3.1 常规设置	9
1.3.2 工作环境设置的存储和复位	15
1.3.3 自定义设置	15
1.4 常用基本操作	17
1.4.1 鼠标操作	17
1.4.2 指南针操作	19
1.5 文件管理	20
1.5.1 创建新的文件	20
1.5.2 打开文件	20
1.5.3 保存文件	21
1.6 本章小结	22
第 2 章 草图编辑器	23
2.1 草图绘制平台	23
2.1.1 进入草图绘制平台	23
2.1.2 绘图工具栏	24
2.1.3 草图编辑器的设置	25
2.2 绘制常见几何截面	25
2.2.1 绘制点	25
2.2.2 绘制轴线	29
2.2.3 绘制直线	30
2.2.4 绘制预定义轮廓曲线	33
2.2.5 绘制圆和椭圆	37
2.2.6 绘制样条曲线	40
2.2.7 绘制二次曲线	42

2.2.8	绘制连续轮廓曲线	44
2.3	编辑草图截面	45
2.3.1	创建倒圆角	45
2.3.2	创建倒角	46
2.3.3	创建修剪	47
2.3.4	创建转换	50
2.3.5	投影三维元素	54
2.4	约束草图	56
2.4.1	智能拾取	56
2.4.2	通过对话框创建约束	57
2.4.3	创建一般约束	57
2.4.4	创建自动约束	59
2.4.5	创建动画约束	60
2.4.6	编辑多重尺寸约束	61
2.4.7	处理约束冲突	62
2.5	草图分析	64
2.6	实例——绘制草图	65
2.7	本章小结	67
第3章	绘制线框与曲面	68
3.1	绘制线框类图形	68
3.1.1	绘制点	68
3.1.2	绘制等分点和法平面	74
3.1.3	绘制直线	75
3.1.4	绘制轴线	81
3.1.5	绘制折线	81
3.1.6	绘制平面	82
3.1.7	绘制面间复制	87
3.1.8	绘制投影曲线	88
3.1.9	绘制相交	89
3.1.10	绘制圆、圆弧和连接曲线	90
3.1.11	绘制曲线	92
3.2	绘制曲面类图形	95
3.2.1	创建拉伸曲面	96
3.2.2	创建旋转曲面	97
3.2.3	创建球面曲面	97
3.2.4	创建圆柱曲面	98
3.2.5	创建偏移曲面	99
3.2.6	创建填充曲面	100
3.2.7	创建扫描曲面	101
3.2.8	创建多截面曲面	106
3.2.9	创建桥接曲面	108

3.3 编辑线框和曲面特征	111
3.3.1 创建接合-修复	111
3.3.2 创建分割曲面	115
3.3.3 提取图元	118
3.3.4 变换曲面	120
3.3.5 创建外插延伸	125
3.4 实例——创建线框和曲面	126
3.5 本章小结	129
第4章 绘制实体特征	130
4.1 零件设计模块	130
4.1.1 进入零件设计平台	130
4.1.2 零件设计工作台界面	131
4.1.3 工具栏	132
4.2 创建基于草图的零件特征	132
4.2.1 创建拉伸凸台	132
4.2.2 创建拉伸凹槽	137
4.2.3 创建旋转体	139
4.2.4 实例——创建旋转凹槽	140
4.2.5 创建孔	141
4.2.6 创建肋	144
4.2.7 创建开槽	145
4.2.8 创建高级拉伸特征	146
4.2.9 创建多截面实体	148
4.2.10 创建多截面实体凹槽	151
4.3 创建修饰特征	152
4.3.1 创建倒圆角特征	152
4.3.2 创建倒角	159
4.3.3 创建拔模斜度	160
4.3.4 创建抽壳	164
4.3.5 创建加厚	165
4.3.6 添加螺纹	165
4.3.7 创建移除/替换面	166
4.4 基于曲面的实体特征	168
4.4.1 通过分割生成实体	168
4.4.2 加厚曲面	169
4.4.3 封闭曲面	170
4.4.4 缝合曲面	170
4.5 实例——创建实体零件	171
4.6 本章小结	175

第 5 章 编辑实体特征	176
5.1 实体特征的阵列.....	176
5.1.1 创建矩形阵列.....	176
5.1.2 创建圆形阵列.....	178
5.1.3 创建自定义阵列.....	180
5.1.4 分解阵列.....	180
5.2 实体特征的变换.....	181
5.2.1 平移操作.....	181
5.2.2 旋转操作.....	182
5.2.3 对称操作.....	183
5.2.4 定位操作.....	183
5.2.5 镜像操作.....	183
5.2.6 缩放操作.....	184
5.3 实体特征的编辑.....	185
5.3.1 重新定义特征.....	185
5.3.2 取消与激活局部特征.....	186
5.3.3 删除特征.....	186
5.3.4 分解特征.....	187
5.4 本章小结.....	188
第 6 章 装配设计	189
6.1 装配设计模块.....	189
6.1.1 进入装配设计平台.....	189
6.1.2 装配设计菜单.....	190
6.1.3 装配设计工具栏.....	190
6.2 装配零部件管理.....	191
6.2.1 创建新零部件.....	191
6.2.2 加载现有零部件.....	192
6.2.3 加载有定位功能的现有零部件.....	193
6.2.4 替换零部件.....	193
6.2.5 重新排列零部件顺序.....	194
6.2.6 零部件编号.....	194
6.2.7 产品加载管理.....	195
6.2.8 零部件管理展示.....	195
6.2.9 复制零部件.....	197
6.3 添加装配约束.....	198
6.3.1 相合约束.....	199
6.3.2 接触约束.....	200
6.3.3 偏置约束.....	201
6.3.4 角度约束.....	201
6.3.5 固定约束.....	202

6.3.6 固联约束	202
6.3.7 快速约束	204
6.3.8 更改约束	204
6.3.9 阵列约束	205
6.3.10 刚性/柔性约束	206
6.4 编辑装配件	207
6.4.1 分解装配体	207
6.4.2 创建装配剖切面	208
6.5 分析装配	212
6.5.1 检查碰撞	212
6.5.2 计算间隙	212
6.5.3 分析约束	214
6.6 本章小结	215
第7章 创建工程图	216
7.1 工程图的应用	216
7.1.1 工程图操作界面与设置	216
7.1.2 工程图管理	217
7.1.3 工程图图纸定义	219
7.2 创建视图	221
7.2.1 创建投影视图	221
7.2.2 创建截面视图	224
7.2.3 创建局部放大视图	227
7.2.4 创建裁剪视图	228
7.2.5 创建断开视图	230
7.2.6 创建视图模板	233
7.3 视图整理	234
7.3.1 移动视图	235
7.3.2 对齐视图	235
7.3.3 修改视图属性	236
7.4 尺寸标注	236
7.4.1 生成尺寸	237
7.4.2 标注尺寸	238
7.4.3 修改标注尺寸	245
7.4.4 标注公差	247
7.5 注释功能	248
7.5.1 标注文字	248
7.5.2 标注粗糙度和焊接符号	250
7.5.3 创建表	252
7.6 生成装饰特征	253
7.6.1 添加中心线	253
7.6.2 添加剖面线	254

7.6.3	创建箭头	255
7.7	工程图处理	255
7.7.1	工程图打印输出	255
7.7.2	工程图格式转换	256
7.8	实例——生成轴承座工程图	257
7.8.1	准备工作	258
7.8.2	生成视图	258
7.8.3	标注尺寸	260
7.8.4	存档	261
7.9	本章小结	261
第 8 章	创成式钣金设计	262
8.1	创成式设计模块	262
8.1.1	进入创成式钣金设计平台	262
8.1.2	创成式设计工具栏	263
8.2	钣金参数设置	263
8.2.1	定义钣金壁常量参数	263
8.2.2	定义角落止裂槽	264
8.2.3	定义钣金折弯系数	265
8.3	创建钣金件	265
8.3.1	绘制钣金主壁	265
8.3.2	通过拾取边界创建钣金侧壁	266
8.3.3	通过拉伸创建钣金壁	269
8.3.4	创建漏斗壁	269
8.3.5	通过自由成型曲面创建钣金壁	271
8.3.6	创建桶形壁	272
8.4	绘制扫描侧壁	273
8.4.1	绘制法兰壁	273
8.4.2	绘制开口包边壁	274
8.4.3	绘制封闭包边特征	275
8.4.4	创建自定义弯边	275
8.5	折弯设计	276
8.5.1	创建等半径折弯圆角	276
8.5.2	创建变半径折弯圆角	277
8.5.3	创建折弯	278
8.5.4	局部展开与折叠	278
8.5.5	映射点或曲线	280
8.6	钣金件的操作	281
8.6.1	创建凹槽	281
8.6.2	创建孔	282
8.6.3	创建止裂槽	283
8.6.4	创建倒圆角	284

8.6.5	创建倒角	285
8.7	创建冲压特征	286
8.7.1	创建曲面冲压	286
8.7.2	创建滴状冲压	288
8.7.3	创建曲线冲压	289
8.7.4	创建凸缘剪裁	290
8.7.5	创建通气窗	291
8.7.6	创建桥状冲压	291
8.7.7	创建凸缘孔	292
8.7.8	创建圆形冲压	293
8.7.9	创建加强肋	294
8.7.10	创建隐藏销	295
8.7.11	创建用户冲压	295
8.8	钣金件辨识	296
8.9	本章小结	298
第 9 章	创成式外形设计	299
9.1	创成式外形设计模块	299
9.1.1	创成式外形设计平台	299
9.1.2	创成式外形设计工具栏	300
9.2	绘制线框	301
9.2.1	绘制点	301
9.2.2	绘制混合曲线	303
9.2.3	绘制反射曲线	303
9.2.4	绘制平行曲线	304
9.2.5	偏置 3D 曲线	306
9.2.6	创建二次曲线	307
9.2.7	创建曲线	308
9.3	创建曲面	311
9.3.1	创建可变偏置曲面	311
9.3.2	创建粗略偏置曲面	312
9.3.3	创建适应性扫掠曲面	313
9.4	创建高级曲面	314
9.5	创建 BiW 样板曲面	320
9.6	编辑曲面/曲线	327
9.6.1	光顺曲线	327
9.6.2	简化曲面	329
9.6.3	创建多重提取	330
9.6.4	曲面倒角	331
9.6.5	反向曲面	338
9.6.6	创建近接	339
9.7	曲面展开	339

9.7.1	展开曲面	339
9.7.2	转移	341
9.7.3	映射曲线	342
9.8	本章小结	344
第 10 章	自由曲面设计	345
10.1	自由曲面设计模块	345
10.1.1	进入自由曲面设计平台	345
10.1.2	设计工具栏	346
10.2	创建曲线	347
10.2.1	创建空间曲线	347
10.2.2	创建表面上的曲线	348
10.2.3	创建等参数曲线	349
10.2.4	创建投影曲线	350
10.2.5	创建桥接曲线	351
10.2.6	创建造型圆角	351
10.2.7	创建匹配曲线	352
10.3	创建自由曲面	352
10.3.1	创建平面缀面	353
10.3.2	创建拉伸曲面	355
10.3.3	创建偏移曲面	355
10.3.4	创建延伸曲面	356
10.3.5	创建桥接曲面	357
10.3.6	创建填充曲面	358
10.3.7	创建网状曲面	360
10.3.8	创建扫掠曲面	360
10.4	自由曲面约束	362
10.5	本章小结	363
第 11 章	编辑与分析自由曲面	364
11.1	自由曲线的编辑	364
11.1.1	连接曲线	364
11.1.2	拆散曲线	365
11.1.3	断开曲线	365
11.1.4	转换曲线	366
11.1.5	延伸曲线	367
11.2	编辑曲面	368
11.2.1	镜像编辑	368
11.2.2	通过控制点编辑曲线/曲面	368
11.2.3	匹配曲面	371
11.2.4	创建填充曲面	374
11.2.5	整体变形	375

11.2.6	延伸曲面	376
11.3	曲面操作	376
11.3.1	剪切曲面	377
11.3.2	恢复剪切曲面	377
11.3.3	连接曲面	378
11.3.4	拆散曲面	378
11.3.5	分解曲面	379
11.3.6	转换曲面	379
11.3.7	复制几何参数	380
11.4	曲面形状分析	381
11.4.1	连接性分析	381
11.4.2	距离分析	383
11.4.3	曲率分析	385
11.4.4	曲面断面分析	386
11.4.5	曲面反射线分析	387
11.4.6	曲面转折线分析	388
11.4.7	亮度显示线分析	388
11.4.8	草绘分析	389
11.4.9	影像映射分析	392
11.4.10	光源管理	394
11.5	本章小结	394
第 12 章	数字曲面设计	395
12.1	逆向点云编辑模块	395
12.1.1	逆向点云编辑平台	395
12.1.2	工具栏	396
12.2	点云文件导入导出	397
12.2.1	加载点云文件	397
12.2.2	输出数据文件	399
12.2.3	创建点云	399
12.3	编辑点云	400
12.3.1	激活点云	400
12.3.2	过滤点云	401
12.3.3	移除点云	402
12.3.4	保留点云和特征线	403
12.3.5	点云的操作	403
12.4	点云网格化	408
12.4.1	创建网格面	408
12.4.2	偏置网格面	409
12.4.3	粗略偏置网格面	409
12.4.4	翻转边线	410
12.4.5	光顺网格面	411

12.4.6	清除网格面	412
12.4.7	填充孔	413
12.4.8	创建三角形网格面	414
12.4.9	降低网格密度	414
12.4.10	优化网格面	415
12.5	绘制扫描交线	416
12.5.1	创建投影曲线	416
12.5.2	创建平面切面	417
12.5.3	创建扫描曲线	418
12.5.4	创建自由边界	419
12.5.5	创建离散曲线	419
12.5.6	编辑扫描	420
12.6	绘制曲线	421
12.6.1	创建网格面上的曲线	421
12.6.2	从扫描产生曲线	422
12.7	约束点云	423
12.7.1	通过指南针对正	423
12.7.2	以最佳适应对正	424
12.7.3	与约束对正	424
12.7.4	与 RPS 对正	425
12.7.5	以球来对正	426
12.7.6	与前一变换对正	427
12.8	分析点云	427
12.8.1	点云信息分析	427
12.8.2	距离分析	428
12.9	实例——汽车顶棚曲线设计	429
12.9.1	加载数据文件	429
12.9.2	绘制交线与曲线	430
12.10	本章小结	430
第 13 章	自由分模设计	431
13.1	自由分模设计模块	431
13.1.1	自动分模设计工作台	431
13.1.2	自动拆模设计工具栏	432
13.2	输入和分析模型	433
13.2.1	输入模型	433
13.2.2	比较	434
13.2.3	脱模方向分析	435
13.2.4	创建边界盒	435
13.2.5	分析模型属性	436
13.2.6	侧壁厚度分析	437
13.3	创建脱模方向	438

13.3.1	创建脱模方向	438
13.3.2	创建滑块和顶出器	440
13.3.3	转换元素	440
13.3.4	分割模具区域	441
13.3.5	聚集模具区域	442
13.3.6	创建炸开视图	442
13.3.7	修改脱模方向	443
13.4	绘制分模线	443
13.4.1	创建分模线	444
13.4.2	创建链结边线	445
13.4.3	依据颜色创建分模线	446
13.5	绘制分模面	446
13.5.1	填充曲面	446
13.5.2	填补曲面	447
13.5.3	创建分模面	448
13.5.4	简化曲面	449
13.6	本章小结	450
第 14 章 模座设计		451
14.1	进入模座设计平台	451
14.2	创建模架	452
14.2.1	添加与定义模架	452
14.2.2	替换与定位分型面	454
14.3	创建动定模板	455
14.3.1	创建动模板	455
14.3.2	创建定模板	456
14.4	添加浇注系统	456
14.4.1	添加定位环	456
14.4.2	添加浇口衬套	459
14.4.3	创建模具浇口	459
14.4.4	创建流道	461
14.5	创建冷却系统	462
14.5.1	创建冷却水道	462
14.5.2	创建冷却系统标准件	463
14.6	实例——吊座上模设计	466
14.6.1	工艺分析	466
14.6.2	自动分模设计	467
14.6.3	模座设计	467
14.7	本章小结	468
第 15 章 车削加工		469
15.1	车削加工模块	469