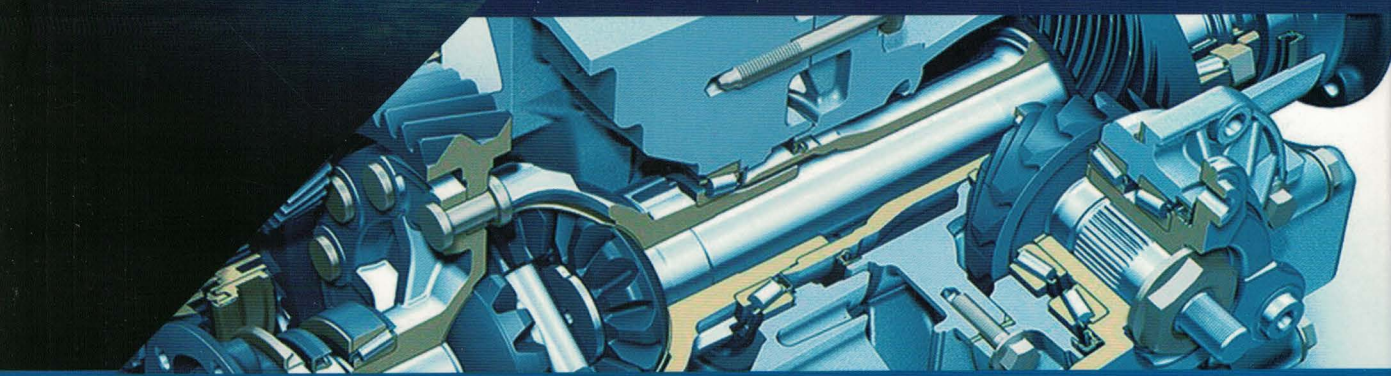
CATIA V5工程应用精解丛书

附赠光盘

CATIA V5-6 R2016

模具设计教程

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

CATIA V5 工程应用精解丛书

CATIA V5-6R2016 模具设计教程

北京兆迪科技有限公司 编著



机 械 工 业 出 版 社

本书以 CATIA V5-6R2016 为写作蓝本，全面、系统地介绍了 CATIA 模具设计的方法和技巧，内容包括 CATIA V5-6 模具设计概述，CATIA V5-6 模具设计入门，型芯、型腔设计工作台，模具设计应用举例，模架和标准件，浇注系统和冷却系统的设计，镶件、滑块和斜销机构设计，在零件设计工作台下进行模具设计和模具设计综合范例等。

在内容安排上，本书紧密结合实例对 CATIA 模具设计的流程、方法与技巧进行讲解和说明，这些实例都是模具实际设计生产一线中具有代表性的例子，这样的安排可增加本书的实用性和可操作性，能使读者较快地进入模具设计实战状态；在写作方式上，本书紧贴 CATIA V5-6R2016 软件的实际操作界面，使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习，从而尽快地上手，提高学习效率。

本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘，盘中包括大量 CATIA 模具设计技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，光盘中还包含本书所有的教案文件、范例文件以及练习素材文件。本书可作为广大工程技术人员学习 CATIA 模具设计的自学教程和参考书，也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAE/CAM 课程上课及上机练习教材。

图书在版编目（CIP）数据

CATIA V5-6R2016 模具设计教程/北京兆迪科技有限公司编著. —5 版. —北京：机械工业出版社，2017.9
(CATIA V5 工程应用精解丛书)
ISBN 978-7-111-57429-3

Ⅰ. ①C… Ⅱ. ①北… Ⅲ. ①模具—计算机辅助设计—应用软件—教材 Ⅳ. ①TG76–39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 167850 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）
策划编辑：丁 锋 责任编辑：丁 锋
责任校对：佟瑞鑫 封面设计：张 静
责任印制：孙 伟
保定市中画美凯印刷有限公司印刷
2018 年 1 月第 5 版第 1 次印刷
184mm×260 mm · 23.25 印张 · 422 千字
0001—3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-57429-3
ISBN 978-7-88709-968-6（光盘）
定价：69.90 元（含多媒体 DVD 光盘 1 张）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203

网络服务
机 工 官 网： www.cmpbook.com
机 工 官 博： weibo.com/cmp1952
金 书 网： www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

前　言

CATIA 是法国达索（Dassault）系统公司的大型高端 CAD/CAE/CAM 一体化应用软件，在世界 CAD/CAE/CAM 领域中处于优势地位。2012 年，Dassault Systemes 推出了全新的 CATIA V6 平台。但作为经典的 CATIA 版本——CATIA V5 在国内外仍然拥有较多的用户，并且已经过渡到 V6 版本的用户仍然需要在内部或外部继续使用 V5 版本进行团队协同工作。为了使 CATIA 各版本之间具有高度兼容性，Dassault Systemes 随后推出了 CATIA V5-6 版本，对现有 CATIA V5 的功能系统进行加强与更新，同时用户还能够继续与使用 CATIA V6 的内部各部门、客户和供应商展开无缝协作。本书对 CATIA V5-6R2016 模具设计的核心技术、方法与技巧进行了介绍，其特色如下。

- 内容全面、丰富，介绍了 CATIA 模具设计的各方面知识。与市场上同类书籍相比，本书包含更多的内容，覆盖分型面和体积块的创建，浇道系统和水线的创建，镶件、滑块和斜销机构设计，模架设计等各个环节，对于迅速提高读者的模具设计水平很有帮助。
- 讲解详细，由浅入深，条理清晰，图文并茂，对于意欲进入 CATIA 模具设计行业的读者，本书是一本不可多得的快速入门、快速见效的指南。
- 写法独特，紧贴 CATIA V5-6R2016 软件的实际操作界面，采用软件中真实的对话框、按钮和图标等进行讲解，使读者能够直观、准确地操作软件进行学习。
- 附加值高，本书附带 1 张多媒体 DVD 学习光盘，盘中包括大量模具设计技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著，参加编写的人员有詹友刚、王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书难免存在疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com　　咨询电话：010-82176248，010-82176249。

编　者

读者购书回馈活动

活动一：本书“随书光盘”中含有本书“读者意见反馈卡”的电子文档，请认真填写本反馈卡，并 E-mail 给我们。E-mail: 兆迪科技 zhanygjames@163.com，丁锋 fengfener@qq.com。

活动二：扫一扫右侧二维码，关注兆迪科技官方公众微信（或搜索公众号 zhaodikeji），参与互动，也可进行答疑。



凡参加以上活动，即可获得兆迪科技免费奉送的价值 48 元的在线课程一门，同时有机会获得价值 780 元的精品在线课程。在线课程网址见本书“随书光盘”中的“读者意见反馈卡”的电子文档。

本 书 导 读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书可作为工程技术人员学习 CATIA 模具设计的学习教程和参考书，也可作为大中专院校的学生和各类培训学校学员的 CAD/CAE/CAM 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 64 位的 Windows 7，系统主题采用 Windows 经典主题。本书采用的写作蓝本是 CATIA V5-6R2016。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有的学习素材文件、练习文件、实例文件等放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些文件进行操作和练习。

本书附赠多媒体 DVD 光盘 1 张，建议读者在学习本书前，先将 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。在 D 盘上 cat2016.3 目录下共有 2 个子目录。

（1）work 子目录：包含本书全部已完成的实例文件。

（2）video 子目录：包含本书讲解中的视频文件（含语音讲解）。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

相比于老版本的软件，CATIA V5-6R2016 在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，光盘中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。

- ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 3 个级别，说明如下。
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
  - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a）、b）、c）等子操作。
  - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
  - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:”开始。

技术支持

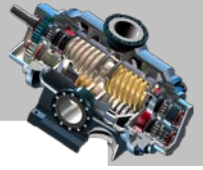
本书编著人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 CATIA、ANSYS、ADAMS 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 http://www.zalldy.com 来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

目　录

前　言
本书导读
第 1 章　CATIA V5-6R2016 模具设计概述 1
1.1　注射模具的结构组成 1
1.2　CATIA V5-6R2016 模具设计简介 4
1.2.1　“型芯型腔设计”工作台界面 4
1.2.2　“模具设计”工作台界面 6
第 2 章　CATIA V5-6R2016 模具设计入门 8
2.1　CATIA V5-6R2016 模具设计流程 8
2.2　导入模型 9
2.3　定义型芯/型腔区域 12
2.3.1　定义主开模方向 12
2.3.2　创建爆炸曲面 14
2.4　创建修补面 14
2.5　创建分型面 15
2.6　模具分型 17
2.6.1　创建型芯工件 17
2.6.2　创建型腔工件 21
2.6.3　创建模具分解视图 22
第 3 章　型芯/型腔设计工作台 24
3.1　概述 24
3.2　导入模型 26
3.3　定义型芯/型腔区域 27
3.3.1　定义主开模方向 27
3.3.2　模型比较 28
3.3.3　分割模型区域 30
3.3.4　移动元素 33
3.3.5　定义滑块开模方向 33
3.3.6　集合曲面 35
3.3.7　创建爆炸曲面 36
3.4　分型线的设计 36
3.4.1　创建边界曲线 36
3.4.2　创建反射曲线 39
3.5　分型面的设计 40
3.5.1　创建填充曲面 40
3.5.2　创建拉伸曲面 42
3.5.3　创建滑块分型面 46
3.5.4　创建多截面曲面 47
3.5.5　创建扫掠曲面 48
3.5.6　创建接合曲面 49

第 4 章　模具设计应用举例 51
4.1　带滑块的模具设计 51
4.2　一模多穴的模具设计 68
4.3　带斜销和镶件的模具设计 78
第 5 章　模架和标准件 111
5.1　模架的作用和结构 111
5.2　模架的设计 113
5.2.1　模架的加载和编辑 114
5.2.2　添加模架的一般过程 117
5.2.3　动模板与定模板的修改 122
5.3　标准件 126
5.3.1　标准件的加载和编辑 128
5.3.2　添加标准件的一般过程 131
第 6 章　浇注系统和冷却系统的设计 153
6.1　浇注系统的设计 153
6.1.1　概述 153
6.1.2　定位圈的加载 154
6.1.3　浇口套的加载 158
6.1.4　分流道设计 160
6.1.5　浇口设计 163
6.2　冷却系统的设计 165
6.2.1　概述 165
6.2.2　冷却水道设计 165
6.2.3　冷却系统标准件 190
第 7 章　镶件、滑块和斜销机构设计 203
7.1　镶件设计 203
7.1.1　创建型腔上的镶件零件 203
7.1.2　创建型芯上的镶件零件 218
7.2　滑块机构设计 221
7.3　斜销机构设计 235
第 8 章　在零件设计工作台下进行模具设计 254
8.1　概述 254
8.2　模具坐标 255
8.3　设置收缩率 256
8.4　创建工件 257
8.5　模型修补 258
8.6　创建模具分型线和分型面 261
8.7　创建模具型芯型腔 270
8.8　创建模具分解视图 272
第 9 章　模具设计综合范例 274
9.1　综合范例 1——零件设计工作台下一模多穴模具设计 274
9.2　综合范例 2——带模架的船体模具设计 292



第 1 章 CATIA V5-6R2016 模具设计概述

本章提要 本章主要介绍注射模具和 CATIA V5-6R2016 模具设计的基础知识，内容包括注射模具的基本结构（塑件成型元件、浇注系统和模架）、CATIA V5-6R2016“型芯型腔设计”工作台和 CATIA V5-6R2016“模具设计”工作台界面等。

1.1 注射模具的结构组成

“塑料”（Plastic）即“可塑性材料”的简称，它是以高分子合成树脂为主要成分，在一定条件下可塑制成一定形状，且在常温下保持不变的材料。工程塑料（Engineering Plastic）是 20 世纪 50 年代在通用塑料基础上发展而成的一类新型材料。工程塑料通常具有较好的耐蚀性、耐热性、耐寒性、绝缘性以及诸多良好的力学性能，如较高的拉伸强度、压缩强度、弯曲强度、疲劳强度和较好的耐磨性等。

目前，塑料的应用领域日益广阔，如人们正在大量地使用塑料来生产冰箱、洗衣机、饮水机、洗碗机、卫生洁具、塑料水管、玩具、电脑键盘、鼠标、食品器皿和医用器具等。

塑料成型的方法（即塑件的生产方法）非常多，常见的方法有注射成型、挤压成型、真空成型和发泡成型等。其中，注射成型是最主要的塑料成型方法。注射模具则是注射成型的工具，其结构一般包括塑件成型元件、浇注系统和模架三大部分。

1．塑件成型元件

塑件成型元件（即模仁）是注射模具的关键部分，其作用是构建塑件的结构和形状。塑件成型的主要元件包括型腔和型芯，如图 1.1.1 所示；如果塑件较复杂，则模具中还需要滑块、销等成型元件，如图 1.1.2~图 1.1.4 所示。读者可打开 D:\cat2016.3\work\ch01.01 中的文件分别查看。

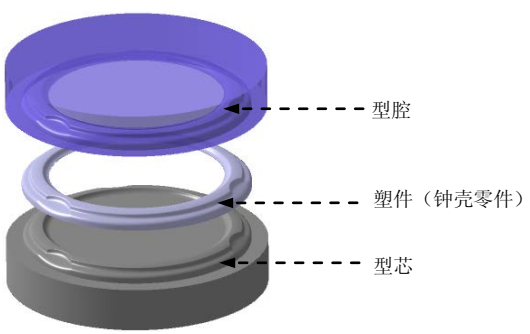


图 1.1.1 塑件成型元件

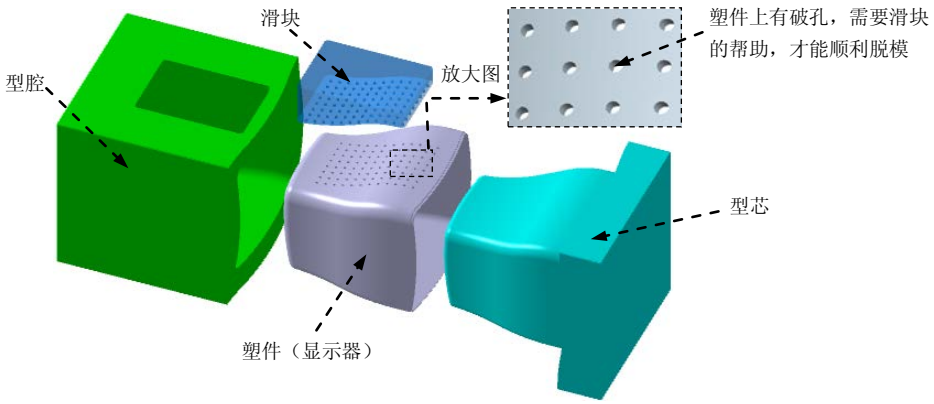


图 1.1.2　塑件成型元件（带滑块）

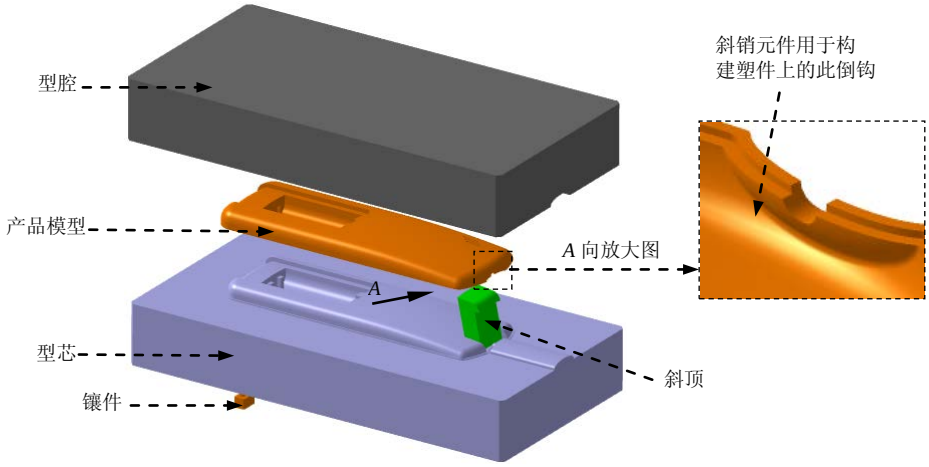


图 1.1.3　塑件成型元件（带斜顶）

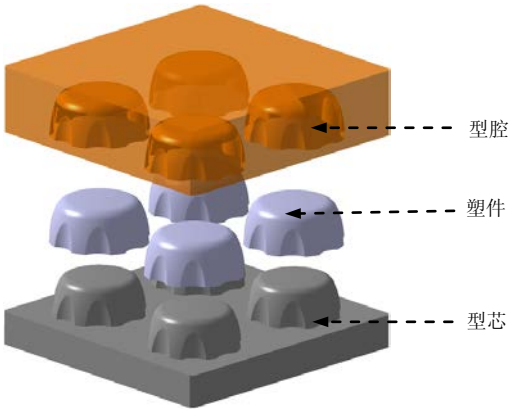


图 1.1.4　塑件成型元件（一模多穴）

2．浇注系统

浇注系统是塑料熔融物从注射机喷嘴流入模具型腔的通道。普通浇注系统一般由主流道、分流道、浇口和冷料穴 4 个部分组成。主流道是熔融物从注射机进入模具的入口，浇

口是熔融物进入模具型腔的入口，分流道则是主流道和浇口之间的通道。

如果模具较大或者是一模多穴，可以安排多个浇口。当在模具中设置多个浇口时，其流道结构较复杂，主流道中会分出许多分流道（图 1.1.5），这样熔融物先流过主流道，然后通过分流道再由各个浇口进入型腔。读者可打开 D:\cat2016.3\work\ch01.01.05\fork.CATPart 文件查看。

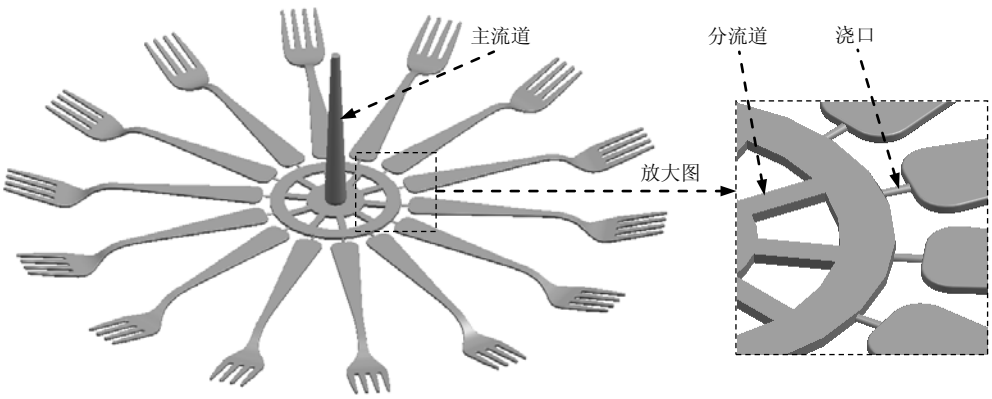


图 1.1.5 浇注系统

3．模架设计

图 1.1.6 所示的模架是在模具模块中创建的，模架中的所有标准零件全都由模具模块提供，只需确定装配位置即可完成创建。读者可打开 D:\cat2016.3\work\ ch01.01.06\cover_mold.CATProduct 文件查看。

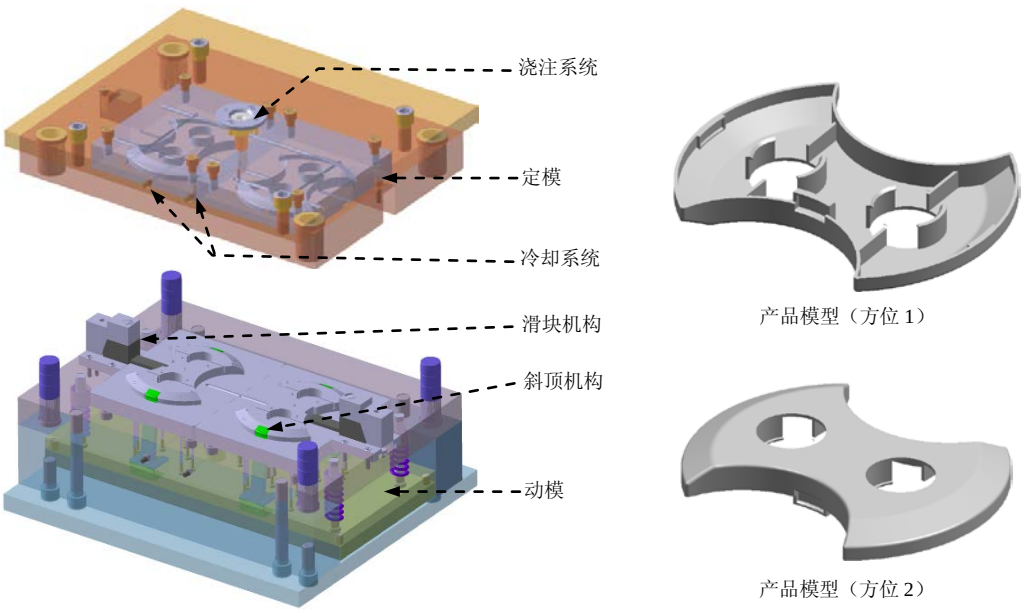


图 1.1.6 模架设计

4．在“零件设计”工作台下进行模具设计

图 1.1.7 所示的模具是在“零件设计”工作台下设计完成的，其技巧性和灵活性很强。读者可打开 D:\cat2016.3\work\ch01.01.07\fork.CATPart 文件查看。

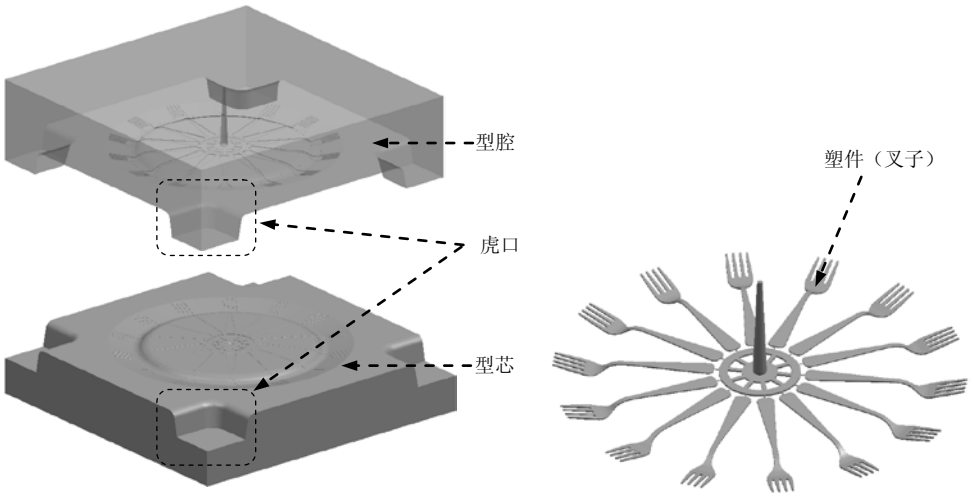


图 1.1.7　在“零件设计”工作台下进行模具设计

1.2　CATIA V5-6R2016 模具设计简介

CATIA V5-6R2016 提供了两个工作台来进行模具设计，分别是“型芯型腔设计”工作台和“模具设计”工作台，其中“型芯型腔设计”工作台主要用于完成开模前的一些分析和模具分型面的设计，而“模具设计”工作台则主要用于在创建好的分型面上加载标准模架、添加标准件、创建浇注系统及冷却系统等。当然，在“型芯型腔设计”工作台中进行分型面的设计时，可以切换到其他工作台（如“创成式外形设计”工作台、“线框和曲面设计”工作台和“零件设计”工作台等）共同完成合理的分型面设计。CATIA V5-6R2016 是一个具有强大模具设计功能的软件，下面将分别对这两个工作台进行介绍。

1.2.1　“型芯型腔设计”工作台界面

学习本节时请先打开文件 D:\cat2016.3\work\ch01.02\ 01\Product1.CATProduct。

打开文件 Product1.CATProduct 后，系统显示图 1.2.1 所示的“型芯型腔设计”工作台界面，下面对该工作界面进行简要说明。

说明：若打开模型后，发现不是在“型芯型腔设计”工作台中，则用户需要激活特征树中的 Product1 产品，然后选择下拉菜单 开始 → 机械设计 →

Core & Cavity Design 命令，系统切换到“型芯型腔设计”工作台。

CATIA V5-6R2016 中的“型芯型腔设计”工作台界面包括特征树、下拉菜单区、指南针、右工具栏按钮区、下部工具栏按钮区、功能输入区、消息区以及图形区（图 1.2.1）。

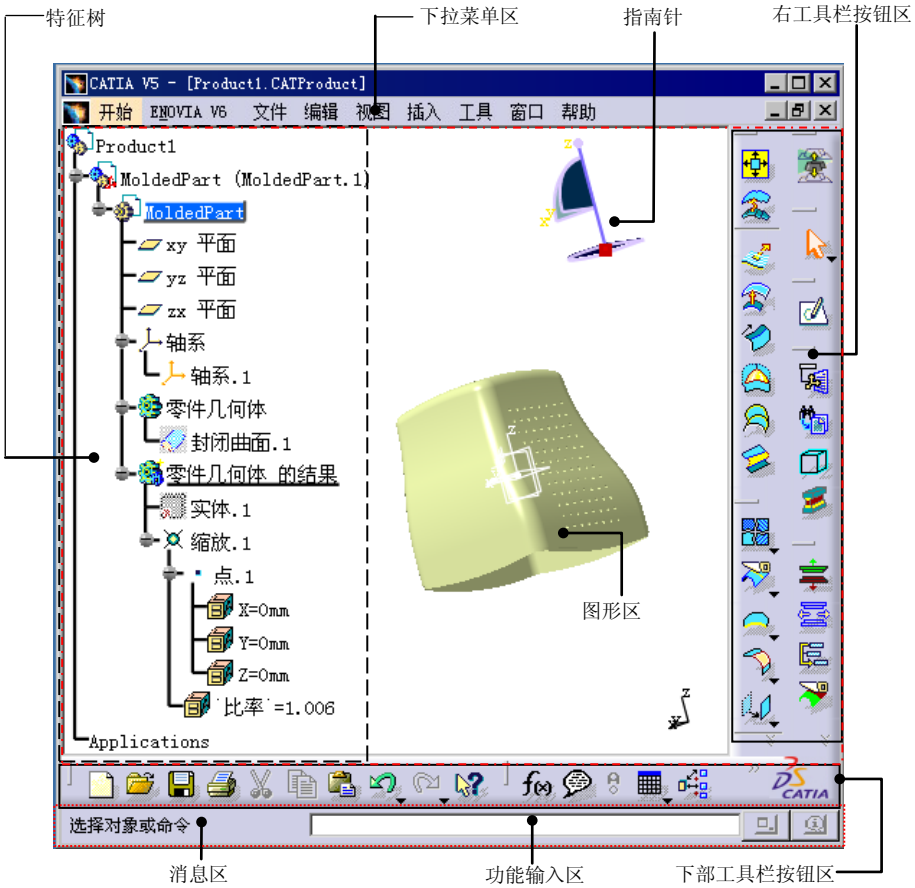


图 1.2.1 CATIA V5-6R2016“型芯型腔设计”工作台界面

1．特征树

“特征树”中列出了活动文件中的所有零件及特征，并以树的形式显示模型结构，根对象（活动零件或组件）显示在特征树的顶部，其从属对象（零件或特征）位于根对象之下。例如，在活动装配文件中，“特征树”列表的顶部是装配体，装配体下方是每个零件的名称；在活动零件文件中，“特征树”列表的顶部是零件，零件下方是每个特征的名称。若打开多个 CATIA V5-6R2016 模型，则“特征树”只反映活动模型的内容。

2．下拉菜单区

下拉菜单中包含创建、保存、修改模型和设置 CATIA V5-6R2016 环境等命令。

3．工具栏按钮区

工具栏中的命令按钮为快速进入命令及设置工作环境提供了极大的方便，用户可以根据具体情况定制工具栏。

注意：用户会看到有些菜单命令和按钮处于非激活状态（呈灰色，即暗色），这是因为它们目前还没有处在发挥功能的环境中，一旦它们进入有关的环境，便会自动激活。

4．指南针

指南针代表当前的工作坐标系，当物体旋转时指南针也随着物体旋转。

5．消息区

在用户操作软件的过程中，消息区会实时地显示与当前操作相关的提示信息等，以引导用户操作。

6．功能输入区

用于从键盘输入 CATIA 命令字符来进行操作。

7．图形区

CATIA V5-6R2016 各种模型图像的显示区。

1.2.2 “模具设计”工作台界面

学习本节时请先打开文件 D:\cat2016.3\work\ch01.02\02\cover_mold.CATProduct。

打开文件 cover_mold.CATProduct 后，系统显示图 1.2.2 所示的“模具设计”工作台界面。

说明：若打开模型后，发现不是在“模具设计”工作台，则需要选择下拉菜单 开始 → 机械设计 → Mold Tooling Design 命令，系统切换到“模具设计”工作台。

如图 1.2.2 所示，“模具设计”工作台中包含实际模具的所有零件，如模架（标准模架和自定义模架）、模架中的标准件（导柱、导套、螺钉及推杆）、浇注系统（定位圈、浇口套、流道和浇口）、冷却系统（冷却水道、水塞、密封圈及水管接头等）、滑块及其他零件。

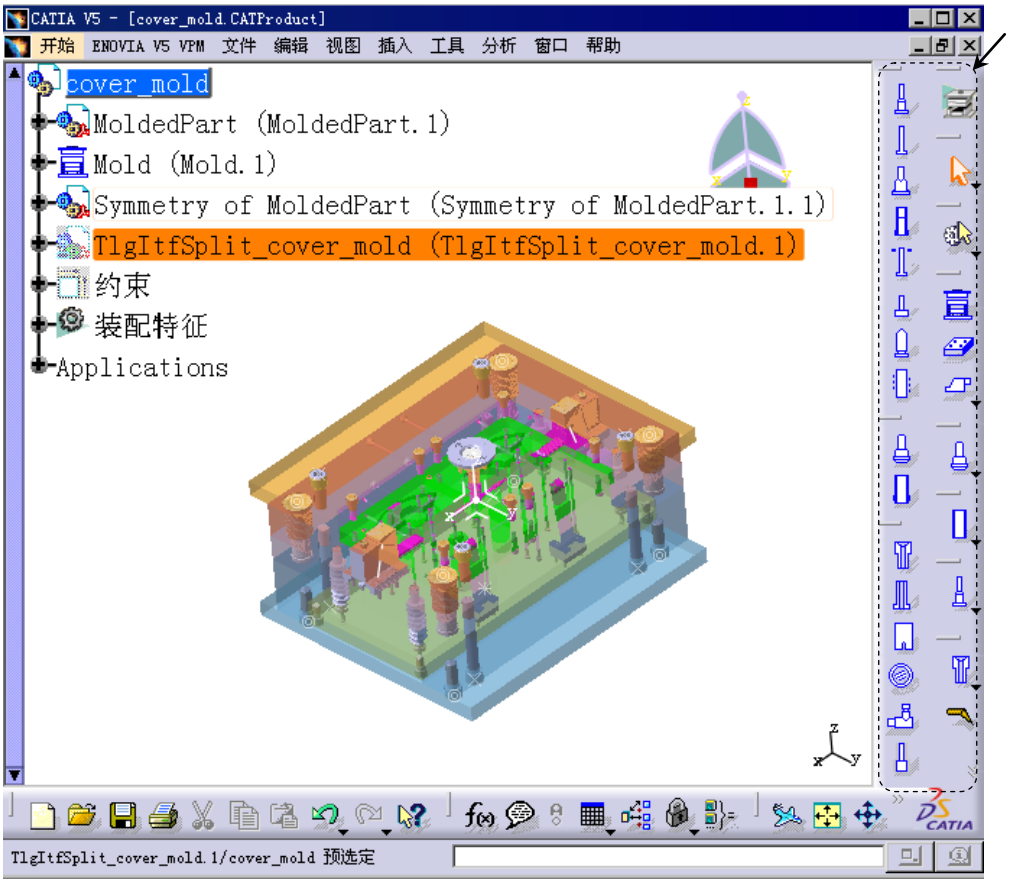


图 1.2.2 CATIA V5-6R2016“模具设计”工作台界面

第 2 章　CATIA V5-6R2016 模具设计入门

本章提要　CATIA V5-6R2016 提供了非常方便、实用的模具设计工具。本章将通过一个简单的零件来介绍 CATIA V5-6R2016 模具设计的一般过程。希望通过本章的学习，读者能够清楚地了解模具设计的一般流程及简单操作方法，并理解其中的原理。

2.1　CATIA V5-6R2016 模具设计流程

CATIA V5-6R2016 模具设计一般流程如图 2.1.1 所示。

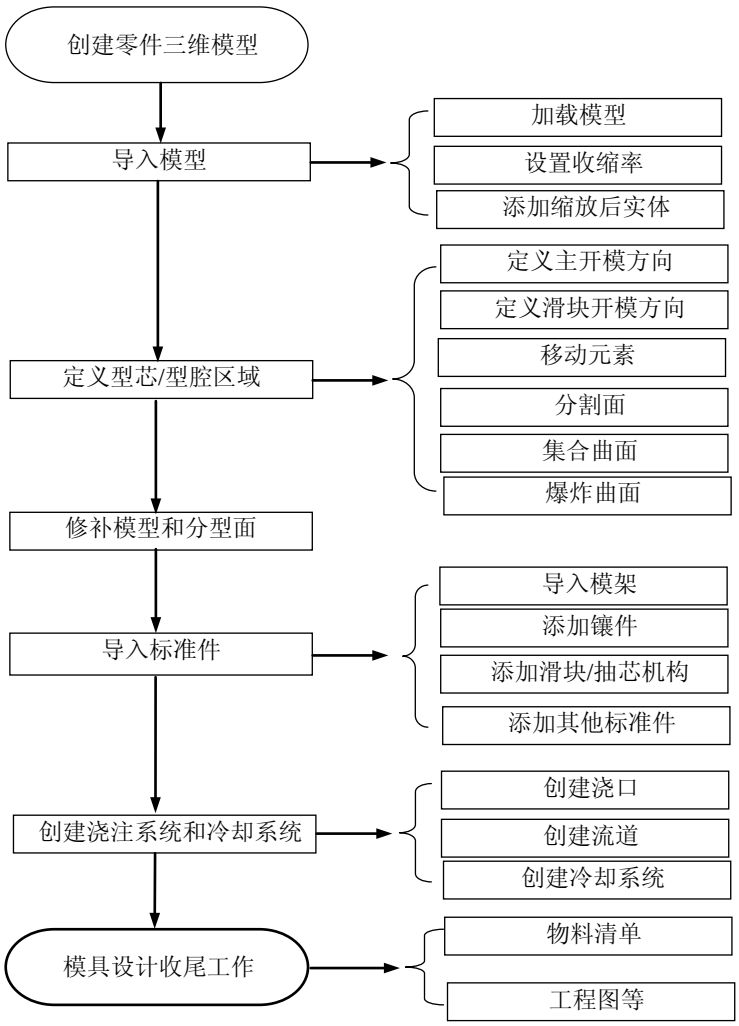


图 2.1.1　模具设计一般流程