



全国职业技能Pro/ENGINEER认证指导用书

全程语音视频讲解 在线答疑解惑 互动学习

# Pro/ENGINEER野火版 5.0

## 模具设计快速入门、进阶与精通

应学成·编著

### 功能全面：

集理论概述、软件操作、实际工程案例于一身，能帮助读者迅速运用Pro/E野火版5.0来完成复杂产品的模具设计工作。

### 实用性强：

书中实例、案例等均来自生产一线真实产品，融入一线模具工程师多年的Pro/E使用经验、技巧。

### 附加值高：

附1张DVD，制作了166个Pro/ENGINEER模具设计技巧和综合案例的全程语音视频多媒体讲解，时间长达10小时（597分钟）。

全程语音视频  
多媒体讲解设计  
技巧和综合案例

166个



全程同步多媒体  
语音视频教程

10小时



融入生产一线  
工程师多年的  
Pro/ENGINEER使用  
经验、技巧



DVD

597分钟

1张DVD  
超大容量  
视频教学



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

http://www.phei.com.cn

全国职业技能 Pro/ENGINEER 认证指导用书

# Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具设计快速入门、进阶与精通

应学成 编著



电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是全面、系统学习 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具设计的快速入门、进阶与精通的书籍，内容包括 Pro/ENGINEER 模具基础知识与设计基础、模具的分析与检测、分型面的设计、采用分型面法进行模具设计、采用体积块法进行模具设计、采用组件法进行模具设计、流道与水线设计、编辑模具设计、塑料顾问模块、模架的结构与设计、EMX 5.0 模架设计和模具设计综合范例等。

在内容安排上，本书主要通过大量的范例对 Pro/ENGINEER 模具设计的核心技术、方法与技巧进行讲解和说明，这样的安排可增加本书的实用性和可操作性；在写作方式上，本书紧贴软件的实际操作界面，采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而尽快上手，提高学习效率。

本书附带 1 张超值多媒体 DVD 教学光盘，内含 166 个 Pro/ENGINEER 模具设计技巧和综合案例的全程语音视频多媒体讲解，时间长达 10 小时（597 分钟）。光盘中还包含本书所有实例的源文件等。本书可作为广大工程技术人员学习 Pro/ENGINEER 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 CAD/CAM 课程上课或上机练习教材。

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

Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具设计快速入门、进阶与精通：全程语音视频讲解/应学成编著. —北京：电子工业出版社，2015.1

全国职业技能 Pro/ENGINEER 认证指导用书

ISBN 978-7-121-25275-4

I. ①P… II. ①应… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件—职业技能—资格认证—自学参考资料 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 303397 号

策划编辑：管晓伟

责任编辑：管晓伟 特约编辑：王欢等

印刷：北京中新伟业印刷有限公司

装订：河北省三河市路通装订厂

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：30.5 字数：732 千字

版次：2015 年 1 月第 1 版

印次：2015 年 1 月第 1 次印刷

定价：79.90 元（含多媒体 DVD 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

# 前 言

Pro/ENGINEER ( Pro/E )是由美国 PTC 公司推出的一套博大精深的三维 CAD/CAM 参数化软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,其中还包含了大量的电缆及管道布线、模具设计与分析等实用模块,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控 ( NC )加工和电子等诸多领域。

Pro/ENGINEER 模具设计模块是业界的典范,在 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 中,与注射模具设计有关的模块主要有三个:模具设计模块 ( Pro/MOLDESIGN )、模座设计模块 ( Expert Moldbase Extension, EMX )和塑料顾问 ( Plastic Advisor )模块。

本书是全面、系统学习和运用 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具设计的快速入门、进阶与精通书籍,其特色如下:

- ◆ **内容全面。**介绍了 Pro/ENGINEER 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。
- ◆ **讲解详细,由浅入深,条理清晰,图文并茂。**对于意欲进入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。
- ◆ **范例丰富。**覆盖分型面和体积块的创建、浇道系统和水线的创建、模座设计、模具的修改与分析等各个环节,对于迅速提高读者的模具设计水平很有帮助。
- ◆ **写法独特。**紧贴 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 中文版的实际操作界面,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。
- ◆ **附加值极高。**本书附带 1 张多媒体 DVD 教学光盘,制作了 166 个 Pro/ENGINEER 模具设计技巧和具有针对性实例的教学视频并进行了详细的语音讲解,时长达 10 小时 ( 597 分钟),可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由应学成编著,参加编写的人员还有王双兴、郭如涛、马志伟、师磊、李东亮、白超文、张建秋、任彦芳、杨作为、陈爱君、夏佩、谢白雪、王志磊、张党杰、张娟、马斯雨、车小平、曾为劲。本书已经经过多次审校,但仍不免有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: [bookwellok@163.com](mailto:bookwellok@163.com)

编 者

# 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：

## 【写作软件蓝本】

本书采用的写作蓝本是 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 版。

## 【写作计算机操作系统】

本书使用的操作系统为 Windows XP，对于 Windows 2000 /Server 或 Win7 操作系统，本书的内容和范例也同样适用。

## 【光盘使用说明】

为了使读者方便、高效地学习本书，特将本书中所有的练习文件、素材文件、已完成的实例、范例或案例文件、软件的相关配置文件和视频语音讲解文件等按章节顺序放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应的文件进行操作、练习和查看视频。

本书附带多媒体 DVD 助学光盘 1 张，建议读者在学习本书前，先将 DVD 光盘中的所有内容复制到计算机硬盘的 D 盘中。

在光盘的 proemj5 目录下共有 3 个子目录。

(1) proewf5\_system\_file 子目录：包含一些系统文件。

(2) work 子目录：包含本书讲解中所用到的文件。


(3) video 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件（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实例、范例或案例。

## 【本书约定】

◆ 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。

- 单击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- 双击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- 右击：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- 单击中键：将鼠标指针光标移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不是按下中键。

- 选择（选取）某对象：将鼠标指针光标移至某对象上，单击以选取该对象。
  - 拖移某对象：将鼠标指针光标移至某对象上，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。
  - 本书所有涉及的参数，限于软件的特殊性，一律与对应软件一致，作为正体表述。
- ◆ 本书中的操作步骤分为“任务”和“步骤”两个级别，说明如下。
- 对于一般的软件操作，每个操作步骤以**步骤 01**开始。例如，下面是草绘环境中绘制矩形操作步骤的表述：
    - ☑ **步骤 01** 单击“矩形”命令按钮.
    - ☑ **步骤 02** 在绘图区的某位置单击，放置矩形的一个角点，然后将该矩形拖至所需位置。
    - ☑ **步骤 03** 再次单击，放置矩形的另一个角点。此时，系统即在两个角点间绘制一个矩形。
  - 每个“步骤”操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如，**步骤 01**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。
  - 对于多个任务的操作，则每个“任务”冠以**任务 01**、**任务 02**、**任务 03**等，每个“任务”操作下则包含“步骤”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，所以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。

# 目 录

## 第一篇 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具快速入门

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第 1 章 Pro/ENGINEER 模具基础知识 .....   | 1  |
| 1.1 模具塑料基础 .....                  | 1  |
| 1.1.1 塑料概述 .....                  | 1  |
| 1.1.2 塑料分类 .....                  | 1  |
| 1.1.3 塑料性能 .....                  | 2  |
| 1.2 注射模具的结构组成 .....               | 3  |
| 1.3 塑料模具的一般类别 .....               | 6  |
| 1.4 模具成型工艺 .....                  | 8  |
| 1.4.1 注塑成型工艺原理 .....              | 8  |
| 1.4.2 注塑成型工艺过程 .....              | 9  |
| 1.4.3 注塑成型工艺参数 .....              | 11 |
| 1.5 Pro/ENGINEER 注射模具设计解决方案 ..... | 13 |
| 1.6 Pro/ENGINEER 模具部分的安装说明 .....  | 14 |
| 第 2 章 Pro/ENGINEER 模具设计基础 .....   | 15 |
| 2.1 Pro/ENGINEER 模具设计工作界面 .....   | 15 |
| 2.2 Pro/ENGINEER 模具设计一般过程 .....   | 18 |
| 2.2.1 新建模具文件 .....                | 19 |
| 2.2.2 创建模具模型 .....                | 20 |
| 2.2.3 设置收缩率 .....                 | 26 |
| 2.2.4 创建分型曲面 .....                | 28 |
| 2.2.5 创建浇注系统 .....                | 29 |
| 2.2.6 创建模具元件体积块 .....             | 34 |
| 2.2.7 抽取模具元件 .....                | 35 |
| 2.2.8 创建浇注件 .....                 | 36 |
| 2.2.9 创建模具开启 .....                | 37 |
| 2.2.10 模具文件的有效管理 .....            | 42 |
| 2.2.11 模具的精度 .....                | 43 |

## 第二篇 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具进阶

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第 3 章 模具的分析与检测 ..... | 46 |
| 3.1 模具分析 .....       | 46 |
| 3.1.1 拔模检测 .....     | 46 |
| 3.1.2 水线分析 .....     | 50 |
| 3.2 厚度检查 .....       | 51 |
| 3.2.1 厚度检查概述 .....   | 51 |
| 3.2.2 厚度检查范例 .....   | 52 |
| 3.3 测量投影面积 .....     | 54 |

|            |                           |            |
|------------|---------------------------|------------|
| 3.4        | 分型面检查 .....               | 55         |
| <b>第4章</b> | <b>分型面的设计 .....</b>       | <b>58</b>  |
| 4.1        | 一般分型面的设计方法 .....          | 58         |
| 4.1.1      | 采用拉伸法设计分型面(一) .....       | 58         |
| 4.1.2      | 采用拉伸法设计分型面(二) .....       | 60         |
| 4.1.3      | 填充法设计分型面 .....            | 63         |
| 4.1.4      | 复制延伸法设计分型面 .....          | 65         |
| 4.2        | 阴影法设计分型面 .....            | 67         |
| 4.2.1      | 阴影法设计概述 .....             | 67         |
| 4.2.2      | 阴影法设计分型面的一般流程 .....       | 68         |
| 4.2.3      | 阴影法范例1——手柄 .....          | 70         |
| 4.2.4      | 阴影法范例2——带孔的防尘罩 .....      | 72         |
| 4.2.5      | 阴影法范例3——塑料鞋跟 .....        | 75         |
| 4.2.6      | 阴影法范例4——电器盖 .....         | 78         |
| 4.2.7      | 阴影法范例5——塑料外壳 .....        | 80         |
| 4.3        | 裙边法设计分型面 .....            | 84         |
| 4.3.1      | 裙边法设计概述 .....             | 84         |
| 4.3.2      | 侧面影像曲线 .....              | 85         |
| 4.3.3      | 裙边法设计分型面的一般流程 .....       | 87         |
| 4.3.4      | 裙边法范例1——手柄 .....          | 89         |
| 4.3.5      | 裙边法范例2——塑料面罩 .....        | 91         |
| 4.3.6      | 裙边法范例3——电器盖 .....         | 95         |
| 4.3.7      | 裙边法范例4——鼠标部件 .....        | 98         |
| 4.3.8      | 裙边法范例5——手机上盖 .....        | 102        |
| 4.3.9      | 裙边法范例6——配合件 .....         | 107        |
| <b>第5章</b> | <b>采用分型面法进行模具设计 .....</b> | <b>114</b> |
| 5.1        | 概述 .....                  | 114        |
| 5.2        | 带型芯的模具设计 .....            | 114        |
| 5.3        | 带滑块的模具设计(一) .....         | 131        |
| 5.4        | 带滑块的模具设计(二) .....         | 141        |
| 5.5        | 带滑块的模具设计(三) .....         | 153        |
| 5.6        | 带滑块的模具设计(四) .....         | 168        |
| 5.7        | 含滑销的模具设计 .....            | 177        |
| 5.8        | 含镶块的模具设计 .....            | 188        |
| 5.9        | 含有复杂破孔的模具设计(一) .....      | 206        |
| 5.10       | 含有复杂破孔的模具设计(二) .....      | 213        |
| 5.11       | 一模多穴的模具设计 .....           | 228        |
| 5.12       | 内外侧同时抽心的模具设计 .....        | 242        |
| <b>第6章</b> | <b>采用体积块法进行模具设计 .....</b> | <b>258</b> |
| 6.1        | 概述 .....                  | 258        |
| 6.2        | 塑料杯盖的模具设计 .....           | 258        |
| 6.3        | 移动充电器后盖的模具设计 .....        | 264        |
| 6.4        | 塑料方凳的模具设计 .....           | 278        |
| <b>第7章</b> | <b>采用组件法进行模具设计 .....</b>  | <b>291</b> |
| 7.1        | 概述 .....                  | 291        |



|              |                          |            |
|--------------|--------------------------|------------|
| 7.2          | 装配方式进行模具设计.....          | 291        |
| 7.3          | 以 Top—Down 方式进行模具设计..... | 302        |
| <b>第 8 章</b> | <b>流道与水线设计.....</b>      | <b>312</b> |
| 8.1          | 流道设计基础.....              | 312        |
| 8.1.1        | 流道设计的一般过程.....           | 314        |
| 8.1.2        | 流道创建范例.....              | 315        |
| 8.2          | 水线设计基础.....              | 324        |
| 8.2.1        | 水线设计的一般过程.....           | 325        |
| 8.2.2        | 水线创建范例.....              | 325        |
| <b>第 9 章</b> | <b>编辑模具设计.....</b>       | <b>328</b> |
| 9.1          | 修改模具元件名称.....            | 328        |
| 9.2          | 修改流道结构与水线.....           | 332        |
| 9.3          | 修改原始设计零件及分型面.....        | 337        |
| 9.3.1        | 知识点 1——修改原始设计零件的尺寸.....  | 337        |
| 9.3.2        | 知识点 2——删除原始设计零件中的孔.....  | 339        |
| 9.3.3        | 知识点 3——在原始设计零件中添加孔.....  | 339        |
| 9.3.4        | 知识点 4——在原始设计零件中删除破孔..... | 342        |
| 9.4          | 修改体积块.....               | 344        |
| 9.5          | 修改模具开模顺序.....            | 345        |

### 第三篇 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具精通

|               |                          |            |
|---------------|--------------------------|------------|
| <b>第 10 章</b> | <b>塑料顾问模块.....</b>       | <b>349</b> |
| 10.1          | 概述.....                  | 349        |
| 10.2          | 塑料顾问模块范例.....            | 350        |
| <b>第 11 章</b> | <b>模架的结构与设计.....</b>     | <b>362</b> |
| 11.1          | 模架的作用和结构.....            | 362        |
| 11.2          | 模架设计.....                | 364        |
| <b>第 12 章</b> | <b>EMX 5.0 模架设计.....</b> | <b>394</b> |
| 12.1          | 概述.....                  | 394        |
| 12.2          | EMX 5.0 的安装方法.....       | 394        |
| 12.3          | EMX 5.0 模架设计的一般过程.....   | 396        |
| 12.3.1        | 设置工作目录及打开模具模型文件.....     | 396        |
| 12.3.2        | 新建项目.....                | 396        |
| 12.3.3        | 添加标准模架.....              | 397        |
| 12.3.4        | 创建浇注系统.....              | 399        |
| 12.3.5        | 添加标准元件.....              | 400        |
| 12.3.6        | 添加顶杆.....                | 401        |
| 12.3.7        | 添加复位杆.....               | 403        |
| 12.3.8        | 添加拉料杆.....               | 404        |
| 12.3.9        | 定义模板.....                | 406        |
| 12.3.10       | 创建冷却系统.....              | 409        |
| 12.3.11       | 模架开模模拟.....              | 410        |

## 第四篇 Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具综合应用案例

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 第 13 章 | 模具设计综合范例 .....              | 412 |
| 13.1   | 综合范例 1——微波炉控制面板的模具设计 .....  | 412 |
| 13.1.1 | 概述 .....                    | 412 |
| 13.1.2 | 分析与检测 .....                 | 413 |
| 13.1.3 | 模具型腔设计 .....                | 416 |
| 13.1.4 | 塑料顾问分析 .....                | 427 |
| 13.1.5 | 添加标准模架 .....                | 430 |
| 13.2   | 综合范例 2——斜导柱侧抽芯机构的模具设计 ..... | 447 |

# 第一篇

## Pro/ENGINEER 野火版 5.0 模具快速入门

### 第 1 章 Pro/ENGINEER 模具基础知识

#### 1.1 模具塑料基础

塑料在日常用品和工业上被广泛应用，在有些环境下还可以替代钢铁，比如有些弯管，发动机里以前用铸铁制造的零件，现在有些也可用塑料代替，工业上经常会提出“以塑代钢”设计，这样会使模具产品更轻便，耐用。

##### 1.1.1 塑料概述

塑料是以高分子合成树脂为主要成分，加入其他助剂而构成的人造材料，具有质量轻、强度高、耐腐蚀性好、耐热性、耐寒性、绝缘性能好、良好的力学性能、可塑性良好、易于成型，无污染等特点。因此在机械、医学、日常生活等领域中得到了广泛的应用。

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。

##### 1.1.2 塑料分类

目前，塑料品种已达 300 多种，常见的约 30 多种。根据塑料的成型用途、工艺性能和加工方法可以对塑料进行分类。

### 1. 按“用途”分类

塑料可分为通用塑料、工程塑料和特种塑料三种。通用塑料常见的如 PE (聚乙烯)、PP (聚丙烯)、PS (聚苯乙烯)、PVC (聚氯乙烯) 等；工程塑料常见的如 ABS、PA (俗称尼龙)、PC (聚碳酸酯)、POM (聚甲醛) PMMA (有机玻璃) 等；特种塑料是指具有特种功能 (如导电、导磁和导热等) 可用于航空航天等特殊应用领域的塑料。常见的如氟塑料盒有机硅等。

### 2. 按“成型工艺性能”分类

塑料可分为热固性塑料和热塑性塑料两种。热固性塑料指冷却凝固成型后不可以重新融化的塑料，如酚醛塑料、脲醛塑料和环氧树脂等；热塑性塑料指在特定温度范围内能反复加热软化和冷却硬化的塑料，通用和工程塑料都属于热塑性塑料。

### 3. 按“加工方法”分类

根据各种塑料不同的加工成型分类，可以分为膜压、层压、注塑、挤出、吹塑和反应住宿塑料等多种类型。膜压塑料多为物性的加工性能与一般固性塑料相类似的塑料；层压塑料是指浸有树脂的纤维织物，经叠合、热压而结合成为整体的塑料；注塑、挤出和吹塑多为物理性质和加工性能与一般热塑性塑料相类似；反应注塑塑料是将液态原料注入型腔内，使其反应固化成一定形状制品的塑料，如聚氨酯。

## 1.1.3 塑料的性能

塑料性能主要是指塑料在成型工艺过程中所表现出来的成型特征。在模具设计过程中，要充分考虑这些因素对塑料成型过程和成型效果的影响。

### 1. 塑料的收缩性

塑料制品的收缩不仅与塑料本身的热胀冷缩有关，而且还与模具结构及成型工艺条件等因素有关，将塑料制品的收缩称为成型收缩，以收缩率表示收缩性的大小，即单位长度塑料制品收缩量的百分数。

设计模具型腔尺寸时，应该按塑料的收缩性进行设计，在注塑成型过程中控制好模纹、注塑压力、注塑速度及冷却时间等因素以控制零件成型后的最终尺寸。

### 2. 塑料的流动性

塑料流动性是指在流动过程中，塑料熔体在一定温度和压力作用下填充型腔的能力。

流动性差的塑料，在注塑成型时不易填充型腔，易产生缺料，在塑料熔体汇合处不能很好地熔接而产生熔接痕。这些缺陷会导致零件报废；反之，若材料的流动性好，注塑成型时容易产生飞边和流延现象。浇注系统的形式、尺寸和布置，包括型腔的表面粗糙度、浇道截

面厚度、型腔形式、排气系统和冷却系统等模具结构都对塑料的流动性有重要影响。

### 3. 塑料的取向和结晶

取向是由于各异性导致塑料在各个方向上收缩不一致的现象。影响取向的因素主要由塑料品种、制品壁厚和温度等。除此之外，模具的浇口位置、数量和断面大小对塑料制品的取向方向、取向程度和各个部位的取向分子情况也有重大影响，是模具设计时必须重视的问题。

结晶是塑料中树脂大分子的排列呈三项远程有序的现象，影响结晶的主要因素有塑料类型、添加剂、模具温度和冷却速度。结晶对于塑料的性能有重要影响，因此，在模具设计和塑件成型过程中应予以特别注意。

### 4. 热敏性

热敏性是指塑料对于在稳定变化后，塑料性能的改变情况，如热稳定性。热稳定性差的塑料，在高温受热条件下，若浇口截面过小，剪切力过大或料温增高就容易发生变色、降解和分解等情况。为防止热敏性塑料材料出现过热分解现象，可以采取加入稳定剂、合理选择设备、合理控制成型温度及成型周期和及时清理设备等措施。

## 1.2 注射模具的结构组成

塑料成型的方法（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、浇注系统和模座三大部分。

### 1. 塑件成型元件

塑件成型元件（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上模型腔（或凹模型腔）、下模型腔（凸模型腔），如图 1.2.1 所示；如果塑件较复杂，则模具中还需要型芯、滑块和销等成型元件，如图 1.2.2、图 1.2.3 和图 1.2.4 所示。

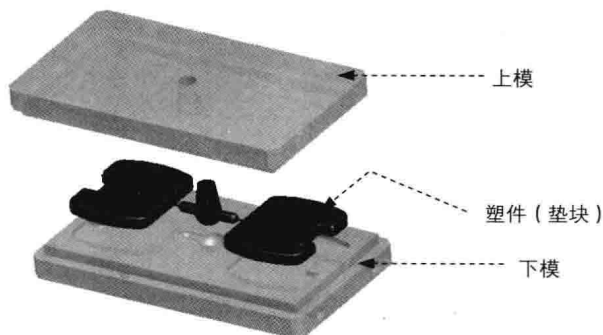


图 1.2.1 塑件成型元件

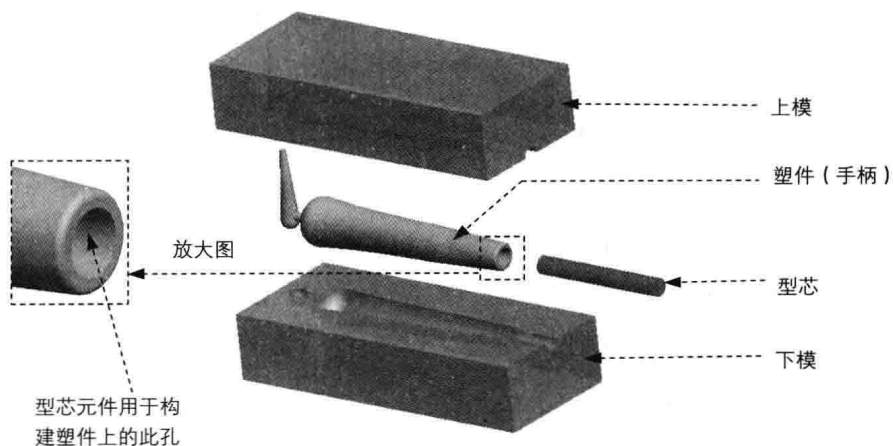


图 1.2.2 塑件成型元件 (带型芯)

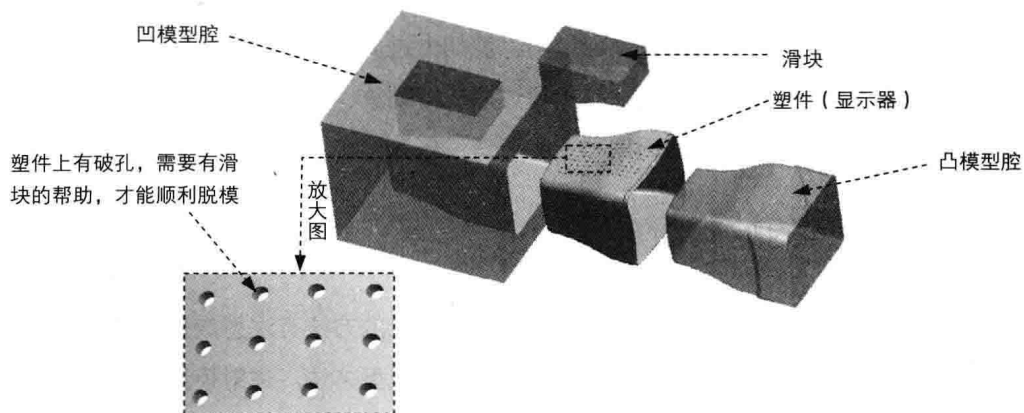


图 1.2.3 塑件成型元件 (带滑块)

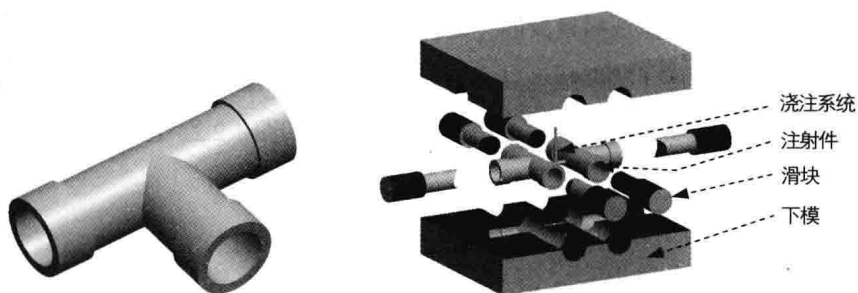


图 1.2.4 塑件成型元件 (带滑块)

## 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，浇注系统一般包括浇道

(Sprue)、流道 (Runner) 和浇口 (Gate) 三部分 (图 1.2.5), 浇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, 流道则是浇道和浇口之间的通道。

如果模具较大或者一模多穴, 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支流道 (图 1.2.6), 这样熔融物先流过主流道, 然后通过支流道由各个浇口进入型腔。

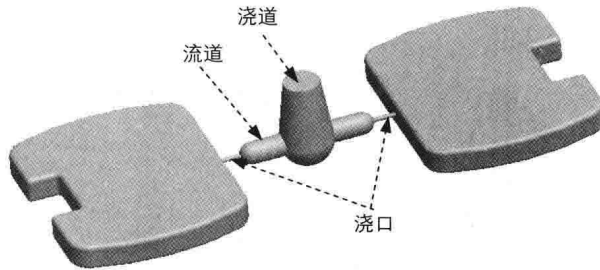


图 1.2.5 浇注系统

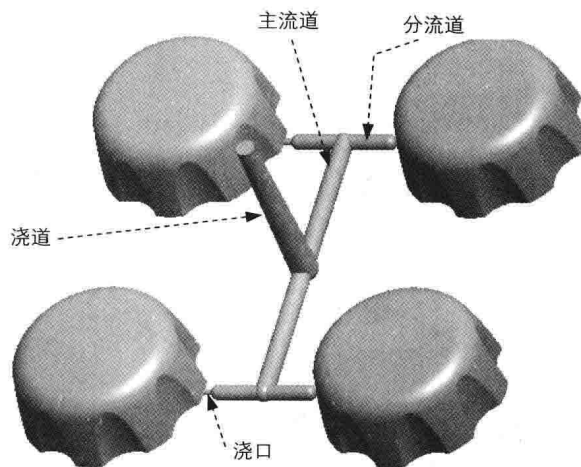


图 1.2.6 浇注系统 (含支流道)

### 3. 模架的手动设计

在创建模架设计时, 很多情况下标准的模架是不能满足实际生产需要的, 这时就需要结合实际情况来手动设计模架的大小, 以满足生产需要。图 1.2.7 所示为手动设计的模架。

### 4. EMX 5.0 模架设计

图 1.2.8 所示的模架是通过 EMX 5.0 模块来创建的, 其模架中的所有标准零部件全都是由 EMX 模块提供的, 只需确定装配位置即可。

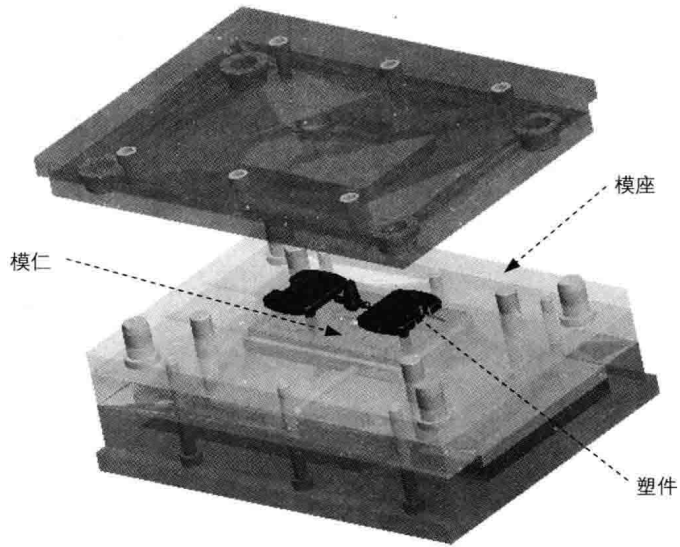


图 1.2.7 模架的手动设计

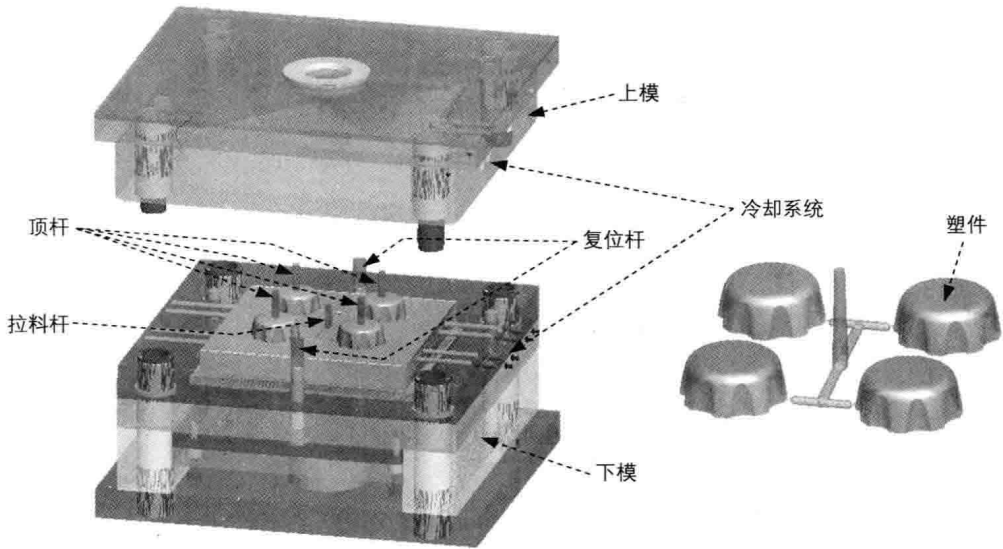


图 1.2.8 EMX5.0 模架设计

### 1.3 塑料模具的一般类别

虽然目前市面上塑料模具的结构类型多种多样，但按照其结构特征来说，主要分为以下几种。



## 1. 二板式注塑模

二板式注塑模（单分型面模）是最简单的一种注塑模，它仅由动模和定模两块组成，如图 1.3.1 所示。这种简单的二板式注塑模在塑件生产中的应用十分广泛，根据实际塑件的要求，也可增加其他部件，如嵌件支撑销、螺纹成型芯和活动成型芯等，从而这种简单的二板式结构也可以演变成多种复杂的结构被使用。在大批量生产中，二板式注塑模可以被设计成多型腔模。

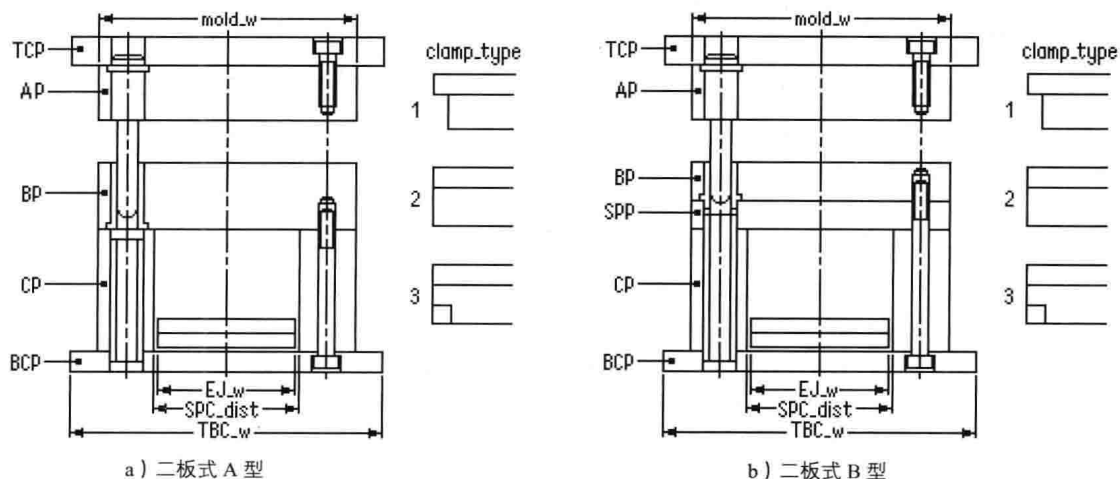


图 1.3.1 二板式模具

## 2. 三板式模具

三板式模具（双分型面模）中流道和模具分型面分别在不同的平面上，单模具打开时，流道凝料能和制品一起被顶出并与模具分离。这种模具的一大特点是制品必须适合中心浇口注射成型，可以在制品和流道自模具的不同平面落下，能够很容易地分开送出。

三板式模具的组成包括定模板（也叫浇道、流道板或者锁模板）、中间板（也叫型腔板和浇口板）和动模板，如图 1.3.2 所示。和两板式模具相比，这种模具在定模板和动模板之间多了一个浮动模板，浇注系统常在定模板和中间板之间，而塑件侧在浮动部分和动模固定板之间。

## 3. 热流道模具

热流道模具在生产过程中被电热丝加热，塑料一直处于熔融状态，相比普通模具会节省很多流道废料，注塑过程更容易控制。也称为“无流道模具”，但不是真的没有流道，只是不产生流道废料。