

# 塑料注塑模具

## 经典结构 180 例

李勇 编著

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



SULIAO ZHUSU MUJU JINGDIAN JIEGOU 180LI

# 塑料注塑模具经典结构 180 例

李 勇 编著

机械工业出版社

机械工业出版社

地址：北京市西城区百万庄大街24号

地址：北京市西城区百万庄大街24号

电话：(010) 68995100

电话：(010) 68995100

网址：http://www.cmpbook.com

网址：http://www.cmpbook.com

邮政编码：100007

邮政编码：100007

发行人：李 勇

发行人：李 勇

责任编辑：李 勇

责任编辑：李 勇

封面设计：李 勇

封面设计：李 勇

印刷：机械工业出版社

印刷：机械工业出版社

装订：机械工业出版社

装订：机械工业出版社



机械工业出版社

地址：北京市西城区百万庄大街24号 电话：(010) 68995100

本书汇集了180例国内外先进而实用的经典模具,采用2D和3D相结合的形式,以结构为主理论为辅,再加以简明的文字叙述,详细介绍了各例模具的工作原理和设计方法。全书共分10章,主要按照模具的结构类型进行分类,包括后模滑块与斜顶机构、前模滑块机构、后模内滑块机构、滑块二次抽芯机构、滑块中做顶出机构、二次顶出机构、前模顶出与斜顶机构、热流道机构、脱螺纹机构和圆弧抽芯机构,涵盖了塑料注塑模具的多种类型。书中的每一副模具都体现了各自的特点和难点,并通过了大批量的实际生产验证,结构合理,技术先进,安全可靠。

本书在编写过程中,为了突出重点,使图面更加清晰简洁,特意对一些比较复杂和大型的模具图形进行了适当简化,望读者理解。

本书内容通俗,易学易懂,适用于模具设计与制造的工程技术人员、技术工人和大专院校模具专业的师生阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

塑料注塑模具经典结构 180 例/李勇编著. —北京:机械工业出版社, 2009. 11

ISBN 978-7-111-28612-7

I. 塑… II. 李… III. 注塑-塑料模具-结构设计 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 194978 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: 孔 劲 责任编辑: 孔 劲 版式设计: 霍永明

封面设计: 陈 沛 责任校对: 刘志文 责任印制: 李 妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·31.25 印张·1 插页·794 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-28612-7

定价: 59.00 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

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

# 前言

改革开放三十年余年来,模具工业在我国得到了迅速发展。随着塑料制品结构和形状的复杂化,模具结构也日趋复杂。与传统模具设计相比,现代模具设计已经发生了翻天覆地的变化,特别是模具结构的设计,传统的手工绘图和计算机 2D 绘图已经不能完全满足当前复杂产品的需要。在很多情况下,仅靠 2D 结构很难表达出模具的细节,这时有必要借助 3D 软件进行辅助设计和表达。本书正是在这种背景下编著的,它通过 3D 视图和 2D 视图的结合,使读者可以直观、快速地掌握各种复杂模具的结构设计。

本书汇集了 180 种国内外先进而实用的经典模具,采用 2D 和 3D 互相结合的形式。以结构为主,理论为辅,再加以简明的文字叙述,详细介绍了各种模具的工作原理和设计方法。全书主要按照模具结构的类型对模具进行分类,包括后模滑块与斜顶机构、前模滑块机构、后模内滑块机构、滑块二次抽芯机构、滑块内做顶出机构、二次顶出机构、前模顶出与斜顶机构、热流道机构、脱螺纹机构和圆弧抽芯机构,涵盖了塑料注塑模具的多种类型。书中的模具结构合理,技术先进,各具特色。

本书在编写过程中,对同一幅模具不同视图中的零部件编号,采取了序号顺排的方式。另外,为了突出重点,使图面更加清晰简洁,特别对一些比较复杂和大型的模具进行了图形简化,比如,有些图形对读者理解重点结构帮助不大,而且线条太多,本书就进行了删除,如螺纹孔,支撑柱、冷却水路、简单的镶件等,特别是一些前模平面图,很多没有用图形表达出来。因此,读者看到的相关内容和实际的生产图纸会有一些出入,望读者理解。

本书内容易学易懂,没有一些复杂的计算公式,所涉及到的理论知识都是经验之谈,有利于快速提高个人的模具设计水平。本书可供模具行业的技术人员使用,也可供大专院校相关专业师生参考。

因个人水平有限,在编写过程中难免会有疏忽和错误之处,望读者多多提出宝贵的意见。

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 001 | 后模滑块与斜顶机构 | 05 |
| 501 | 前模滑块机构    | 15 |
| 101 | 后模内滑块机构   | 25 |
| 101 | 滑块二次抽芯机构  | 35 |
| 301 | 滑块内做顶出机构  | 45 |
| 801 | 二次顶出机构    | 55 |
| 011 | 前模顶出与斜顶机构 | 65 |
| 111 | 热流道机构     | 75 |
| 211 | 脱螺纹机构     | 85 |
| 311 | 圆弧抽芯机构    | 95 |

|    |           |     |
|----|-----------|-----|
| 71 | 后模滑块与斜顶机构 | 105 |
| 02 | 前模滑块机构    | 115 |
| 52 | 后模内滑块机构   | 125 |
| 52 | 滑块二次抽芯机构  | 135 |
| 52 | 滑块内做顶出机构  | 145 |
| 52 | 二次顶出机构    | 155 |
| 52 | 前模顶出与斜顶机构 | 165 |
| 52 | 热流道机构     | 175 |
| 52 | 脱螺纹机构     | 185 |
| 52 | 圆弧抽芯机构    | 195 |

作者

# 目 录

## 前言

## 第1章 塑料注塑模具结构的基本分类和概述

- 概述 ..... 1
- 1.1 概述 ..... 1
- 1.2 塑料注塑模具结构的基本分类 ..... 1
- 1.3 塑料模具热流道系统介绍 ..... 3

## 第2章 后模滑块与斜顶机构 20 例

- 2.1 滑块机构与斜顶机构介绍 ..... 8
- 2.2 实用范例 ..... 9
  - 范例 1 无绳电话主机面壳三面滑块机构 ..... 9
  - 范例 2 电子插件弹簧斜顶机构 ..... 11
  - 范例 3 电池后盖弹簧斜顶机构 ..... 12
  - 范例 4 轿车仪表框隧道式滑块机构 ..... 14
  - 范例 5 反光镜装饰圈推块式滑块机构 ..... 17
  - 范例 6 汽车接插件滑块中进胶机构 ..... 19
  - 范例 7 显示器框架斜顶中做顶出块机构 ..... 20
  - 范例 8 咖啡壶手柄盖斜顶中做顶出块机构 ..... 23
  - 范例 9 餐用搅拌机杯子哈夫式滑块机构 ..... 26
  - 范例 10 汽车仪表框四面滑块机构 ..... 28
  - 范例 11 汽车仪表框针阀式热流道机构 ..... 32
  - 范例 12 圆筒无顶板滑块机构 ..... 35
  - 范例 13 电热杯外壳液压缸滑块机构 ..... 37
  - 范例 14 咖啡壶手柄液压缸抽芯机构 ..... 40
  - 范例 15 相机外壳液压缸抽芯机构 ..... 42
  - 范例 16 汽车内饰条活动抽芯机构 ..... 43
  - 范例 17 分水器壳体液压缸斜抽芯机构 ..... 45
  - 范例 18 浮动式滑块液压缸抽芯机构 ..... 48
  - 范例 19 轿车后视镜外壳液压缸滑块机构 ..... 51
  - 范例 20 吸尘器喷水枪外壳滑块脱螺纹机构 ..... 54

## 第3章 前模滑块机构 20 例

- 3.1 前模滑块机构简介 ..... 57

## 3.2 实用范例

- 范例 1 轿车仪表盒前模滑块机构 ..... 58
- 范例 2 相机配件前模滑块机构 ..... 60
- 范例 3 健身器控制器底盖前模滑块机构 ..... 61
- 范例 4 遥控器底壳前模滑块机构 ..... 63
- 范例 5 电动剃须刀前模滑块机构 ..... 65
- 范例 6 轿车遮阳板挂钩前模滑块机构 ..... 68
- 范例 7 汽车内顶灯面壳前模内滑块机构 ..... 69
- 范例 8 电子词典底壳前模滑块机构 ..... 71
- 范例 9 三头连接器前模滑块机构 ..... 74
- 范例 10 充电器底壳前模滑块机构 ..... 76
- 范例 11 前模内滑块锁紧块中进胶机构 ..... 78
- 范例 12 旋钮前模八面滑块机构 ..... 79
- 范例 13 咖啡机外壳大型哈夫块机构 ..... 81
- 范例 14 电动车电瓶外壳前模哈夫块机构 ..... 85
- 范例 15 螺纹接头前模滑块机构 ..... 88
- 范例 16 汽车雾灯灯体前模液压缸抽芯机构 ..... 91
- 范例 17 冰箱柜前模滑块双液压缸机构 ..... 93
- 范例 18 手机电池盖前模内滑块机构 ..... 95
- 范例 19 翻盖手机主机面盖前模内滑块机构 ..... 97
- 范例 20 电动机排气罩前模滑块机构 ..... 100

## 第4章 后模内滑块机构 20 例

- 范例 1 基本内滑块小结构两例 ..... 102
- 范例 2 电话机底壳后模滑块机构 ..... 103
- 范例 3 手机座充内滑块机构 ..... 106
- 范例 4 饮料瓶瓶盖内滑块机构 ..... 108
- 范例 5 汽车开关面板复合式抽芯机构 ..... 110
- 范例 6 后视镜后盖液压缸抽内滑块机构之一 ..... 112
- 范例 7 后视镜后盖液压缸抽内滑块机构之二 ..... 114

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 范例 8 旋钮帽内滑块机构      | 116 |
| 范例 9 按钮帽内滑块机构      | 118 |
| 范例 10 球杆接头内滑块机构    | 120 |
| 范例 11 汽车转向灯灯体内滑块机构 | 122 |
| 范例 12 保护底座内滑块机构    | 125 |
| 范例 13 汽车前顶灯灯体内滑块机构 | 128 |
| 范例 14 螺母内滑块机构      | 131 |
| 范例 15 插座内滑块机构      | 133 |
| 范例 16 礼品盒上盖内滑块机构   | 135 |
| 范例 17 手机电池盒内滑块机构   | 136 |
| 范例 18 粉碎机杯盖后模滑块机构  | 138 |
| 范例 19 打浆机杯盖后模滑块机构  | 140 |
| 范例 20 对讲机上盖后模滑块机构  | 143 |

## 第 5 章 二次抽芯与滑块顶出机构

### 30 例

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 范例 1 VCD 配件盖二次抽芯机构  | 147 |
| 范例 2 摩托车手柄二次抽芯机构    | 148 |
| 范例 3 电热杯二次抽芯机构      | 150 |
| 范例 4 纽扣下盖二次抽芯机构     | 151 |
| 范例 5 手机翻盖二次抽芯机构     | 153 |
| 范例 6 电子词典下盖二次抽芯机构   | 155 |
| 范例 7 装饰盖二次抽芯机构      | 157 |
| 范例 8 水壶手柄二次抽芯机构     | 160 |
| 范例 9 车灯清洗器支架二次抽芯机构  | 164 |
| 范例 10 手表壳二次抽芯机构     | 166 |
| 范例 11 车灯转向控制杆二次抽芯机构 | 168 |
| 范例 12 轿车遮阳板挂钩二次抽芯机构 | 171 |
| 范例 13 轿车电气插座二次抽芯机构  | 174 |
| 范例 14 汽车固定支架二次抽芯机构  | 176 |
| 范例 15 轿车变速器二次抽芯机构   | 181 |
| 范例 16 反光镜后盖二次抽芯机构   | 183 |
| 范例 17 后视镜外壳二次抽芯机构   | 186 |
| 范例 18 梭子手柄二次抽芯机构    | 192 |
| 范例 19 脚踏盖二次抽芯机构     | 196 |
| 范例 20 电熨斗外壳二次抽芯机构   | 199 |
| 范例 21 冰箱抽屉二次抽芯机构    | 199 |
| 范例 22 数码相机后壳二次抽芯机构  | 206 |
| 范例 23 电子按钮滑块中做顶出机构  | 209 |
| 范例 24 开关框架滑块中做顶出机构  | 209 |
| 范例 25 喷嘴固定盖滑块中做顶出机构 | 213 |
| 范例 26 汽车前灯导向块滑块中做   |     |

|      |     |
|------|-----|
| 顶出机构 | 214 |
|------|-----|

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 范例 27 手机面壳滑块中做顶出机构 (一) | 215 |
| 范例 28 手机面壳滑块中做顶出机构 (二) | 219 |
| 范例 29 防护罩滑块中做顶出机构      | 221 |
| 范例 30 计时器外壳滑块中做顶出机构    | 223 |

## 第 6 章 前模顶出与斜顶机构 20 例

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 范例 1 游戏机外壳前模顶出机构    | 227 |
| 范例 2 汽车连接器前模顶出机构    | 229 |
| 范例 3 汽车连接支架前模顶出机构   | 232 |
| 范例 4 桶盖倒装模液压缸顶出机构   | 234 |
| 范例 5 冰箱顶盘倒装模机构      | 235 |
| 范例 6 保护盖倒装模机构       | 237 |
| 范例 7 复印机盖倒装模机构      | 238 |
| 范例 8 化妆盒盖倒装模机构      | 239 |
| 范例 9 报话机下盖前模斜顶机构    | 242 |
| 范例 10 对讲机充电座前模斜顶机构  | 243 |
| 范例 11 翻盖手机主机身前模斜顶机构 | 244 |
| 范例 12 充电器内壳前模斜顶机构   | 248 |
| 范例 13 手机前盖前模斜顶机构    | 250 |
| 范例 14 传输机驱动器前模斜顶机构  | 251 |
| 范例 15 电子监控器前模斜顶机构   | 254 |
| 范例 16 电子集控器前模斜顶机构   | 256 |
| 范例 17 手机面壳前模斜顶机构    | 257 |
| 范例 18 汽车灯箱底座前模斜顶机构  | 258 |
| 范例 19 手机后盖前模斜顶机构    | 262 |
| 范例 20 汽车遮阳板前模斜顶机构   | 264 |

## 第 7 章 二次顶出机构 20 例

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 范例 1 开关按钮二次顶出机构      | 268 |
| 范例 2 水果盘盖二次顶出机构      | 270 |
| 范例 3 散热器底座二次顶出机构     | 270 |
| 范例 4 水壶盖子二次顶出机构      | 275 |
| 范例 5 计算器按钮超速二次顶出机构   | 277 |
| 范例 6 离合器调整盖二次顶出机构    | 279 |
| 范例 7 电话机底盖二次顶出机构     | 283 |
| 范例 8 变极适配器二次顶出机构     | 285 |
| 范例 9 无绳电话主机内支架二次顶出机构 | 285 |
| 范例 10 开关旋钮二次顶出机构     | 288 |
| 范例 11 轿车前顶灯灯体二次顶出机构  | 292 |

|                           |            |                           |            |
|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| 范例 12 轿车后顶灯灯体二次顶出机构       | 293        | 范例 3 淋浴器花洒喷头液压马达脱螺纹机构     | 384        |
| 范例 13 微波炉门框二次顶出机构         | 296        | 范例 4 化妆品瓶盖装饰圈液压马达脱螺纹机构    | 386        |
| 范例 14 电热水煲上盖二次顶出机构        | 299        | 范例 5 茶杯盖液压马达脱螺纹机构         | 389        |
| 范例 15 微控开关二次顶出机构          | 302        | 范例 6 淋浴器转接头液压马达脱螺纹机构      | 392        |
| 范例 16 汽车仪表盖二次顶出机构         | 307        | 范例 7 化妆品瓶盖液压马达脱螺纹机构       | 395        |
| 范例 17 汽车遮阳板装饰盖二次顶出机构      | 309        | 范例 8 油隔底盖螺旋杆脱螺纹机构         | 398        |
| 范例 18 汽车覆盖板二次顶出机构         | 310        | 范例 9 淋浴器挂墙盖螺旋杆脱螺纹机构       | 403        |
| 范例 19 遮阳板后视镜翻盖二次顶出机构      | 315        | 范例 10 电器按钮螺旋杆脱螺纹机构        | 406        |
| 范例 20 微波炉支撑脚二次顶出机构        | 315        | 范例 11 螺纹垫圈螺旋杆脱螺纹机构        | 409        |
| <b>第 8 章 特殊机构综合类 20 例</b> | <b>320</b> | 范例 12 离合器定位盖螺旋杆脱螺纹机构      | 410        |
| 范例 1 化妆品瓶盖强制脱模机构          | 320        | 范例 13 口红螺旋盖螺旋杆脱螺纹机构       | 412        |
| 范例 2 手电筒外壳抽型腔机构           | 323        | 范例 14 水壶盖液压缸齿条脱螺纹机构       | 415        |
| 范例 3 汽车接插件二次顶出机构          | 325        | 范例 15 六角螺母液压缸齿条脱螺纹机构      | 419        |
| 范例 4 微波炉控制面板倾斜式顶出机构       | 327        | 范例 16 化妆品瓶内盖液压缸齿条脱螺纹机构    | 422        |
| 范例 5 汽车仪表框倾斜式顶出机构         | 327        | 范例 17 钢笔内套液压缸齿条脱螺纹机构      | 427        |
| 范例 6 电器装饰盖液压缸倾斜式顶出机构      | 331        | 范例 18 电器转接头滑块脱螺纹机构        | 430        |
| 范例 7 水壶把手特殊抽芯机构           | 332        | 范例 19 油箱转接盖滑块脱螺纹机构        | 434        |
| 范例 8 咖啡壶手柄盖液压缸抽芯机构        | 336        | 范例 20 排气阀主体滑块脱螺纹机构        | 438        |
| 范例 9 轿车天线盖倾斜式抽型腔机构        | 338        | <b>第 10 章 圆弧抽芯机构 10 例</b> | <b>442</b> |
| 范例 10 轿车天线盖倾斜式顶出机构        | 341        | 范例 1 淋浴器花洒圆弧抽芯机构          | 442        |
| 范例 11 斜齿轮旋鈕旋转顶出机构         | 343        | 范例 2 轿车电子线路转接管圆弧抽芯机构      | 448        |
| 范例 12 注射器针管前模推板机构         | 345        | 范例 3 弯管接头连杆式圆弧抽芯机构        | 453        |
| 范例 13 温度计上盖斜内滑块机构         | 348        | 范例 4 淋浴露升降瓶盖圆弧抽芯机构        | 457        |
| 范例 14 光纤杯杯胆前模滑块机构         | 349        | 范例 5 塑料水龙头圆弧抽芯机构          | 464        |
| 范例 15 相机前壳特殊抽芯机构          | 354        | 范例 6 水枪喷管圆弧抽芯机构           | 471        |
| 范例 16 探头固定座特殊斜顶机构         | 357        | 范例 7 电器缓冲器圆弧抽芯机构          | 474        |
| 范例 17 咖啡壶外壳特殊内滑块机构        | 361        | 范例 8 花洒过滤芯子连杆圆弧抽芯机构       | 477        |
| 范例 18 汽车座椅扶手倒装模机构         | 365        | 范例 9 花洒过滤芯子摆动式液压缸圆弧抽芯机构   | 481        |
| 范例 19 电热杯外壳特殊二次顶出机构       | 368        | 范例 10 90°弯管接头圆弧抽芯机构       | 484        |
| 范例 20 斜齿轮旋转顶出机构           | 372        |                           |            |
| <b>第 9 章 自动脱螺纹机构 20 例</b> | <b>374</b> |                           |            |
| 9.1 自动脱螺纹机构简介             | 374        |                           |            |
| 9.2 实用范例                  | 375        |                           |            |
| 范例 1 香水瓶盖外壳液压马达脱螺纹机构      | 375        |                           |            |
| 范例 2 淋浴器挂墙座液压马达脱螺纹机构      | 382        |                           |            |

# 第1章 塑料注塑模具结构的基本分类和概述

## 1.1 概述

塑料注塑模具是生产有一定形状和尺寸要求的塑料产品的一种工具。随着3D软件的快速发展,塑料产品的形状也越来越复杂,对模具的要求也越来越高,特别是模具结构的合理性和加工精度等对塑料产品的质量和生产效率都有着直接影响。因此,世界各国对模具的设计与制造技术都极为关注,都在积极探索新技术、研制先进的设备,以满足现代模具发展的需要。

合理的模具设计主要体现在:

- 1) 塑料产品的外表美观,能够满足并超越塑料产品的设计要求。
- 2) 产品尺寸稳定,准确,变形量小。
- 3) 模具在使用过程中安全可靠,动作稳定,使用寿命长,便于维修。
- 4) 模具在注塑成型的过程中,成型周期短,生产效率高,废品率低。
- 5) 模具结构简单,加工方便,生产周期短。

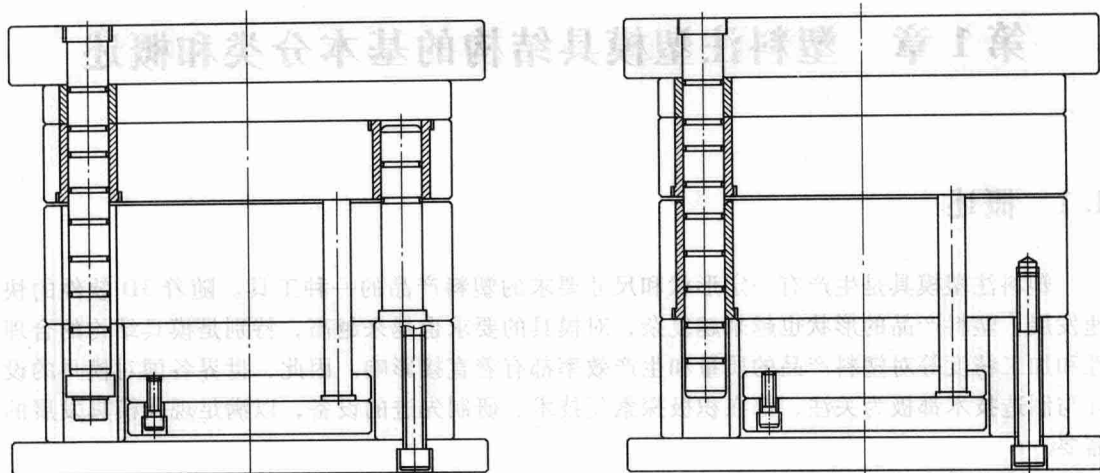
综上所述,一副高品质的模具,与模具设计有着密切的关系,因此提高模具设计人员的综合水平至关重要。

## 1.2 塑料注塑模具结构的基本分类

一副完整的模具,通常有两大部分,一是成型部分,是关系着塑料产品形状和尺寸的零件。二是模架部分,也称模胚,是用来安装和固定成型部分的。在传统模具制造中,模架都是模具制造厂自己加工制作,这样不仅费时,而且加工精度也无法保证。在现代模具制造中,多数模架已经不需自己制作,都是到专业的模架加工厂去订做。如今,各国的模架制造商已经制定了各自的标准,最著名的有德国的HASCO、美国的DME、日本的FUTABA和中国的LKM,它们也是世界上四家最大的模架制造商,它们的各种模架都可供用户选用。在进行模具设计时,直接调用模架即可。

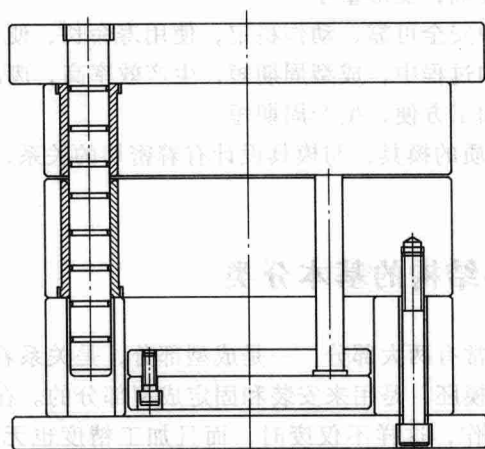
塑料注塑模具有两大类型:

- 1) 两板式模具。两板式模具不适用于带有前模滑块的模具和点浇口的模具,除了这两种结构外,其他所有结构和进胶方式都可使用。
  - 2) 三板式模具。三板式模具又称为细水口模具,按照模架的类型来分,又可分为细水口、简化型细水口和假三板三种形式,如图1-1所示。
- 对于这三种模具的类型,有很多多年从事模具设计和制造的技术人员,在概念上都很难区分,因此本章将简要介绍一下。细水口和简化型细水口是专门针对点胶口的模具而设计的一种模架结构,它同时也适用于带有前模滑块机构的模具。细水口模架和简化型细水口模架的区别是:



细水口模架

简化型细水口模架



假三板模架

图 1-1

① 细水口模架有 4 支导柱固定在后模侧“B”板内，而简化型细水口没有导柱。

② 细水口模架的 4 支拉杆上有限位垫圈，而简化型细水口没有限位垫圈。

③ 细水口模架可以实现推板模具结构，而简化型细水口不能设计推板结构。

细水口模架通常用在塑料产品批量较大、对模具要求较高的模具上。外形超过 500mm 的中大型模具也应考虑使用细水口模架，因为细水口模架比简化型细水口模架多出 4 支导柱，导向效果和强度更好，模具寿命更长。简化型细水口模架通常用在 500mm 以下的小型模具上，当塑料产品批量较大时也不宜使用，因为它比细水口模架少 4 支导柱，长时间磨损，导向效果和强度都不太好。假三板模架是专门为前模滑块机构的模具而设计的，没有卸料板，不适用于点浇口的模具。

一副完整的塑料注塑模具，共由 6 大系统组成：

1) 浇注系统。浇注系统共由主流道、分流道、浇口、冷料穴 4 部分组成。

2) 成型机构。成型机构是与塑料产品直接接触的部分,包括前后模模仁、镶件、滑块、斜顶等机构。

3) 顶出机构。顶出机构包括顶针、顶块、司筒、顶针固定板、顶针垫板、复位杆等机构。

4) 导向机构。导向机构包括导柱、导套、顶板复位杆、顶板导柱、顶板导套等机构。对于要求较高的模具,有时还应另外增加辅助导向机构,如锥面精定位、直面精定位、圆锥精定位等。

5) 冷却系统。冷却系统主要是循环水路,有油冷、水冷、空气冷等。有些模具需要加热,可利用冷却水路来进行加热。

6) 排气系统。排气系统主要有排气槽、排气针、排气镶块、排气阀等部分机构。

### 1.3 塑料模具热流道系统介绍

热流道系统是一种用途非常广泛的塑料成型浇注系统,主要借助于加热装置和电子温控系统使浇注系统中的熔融塑料不发生凝固,从而平稳有序地将塑料填充到模具型腔中。在没有注塑压力的情况下,熔融塑料不会自动流动,也不会随着塑料制品的脱模产生拉丝、溢流等现象,所以热流道模具又称无流道或少流道模具。

长期以来,塑料模具的浇注系统一直都使用冷流道将熔融塑料注入模具型腔。随着科学的进步和生产力的不断发展,人们开始认识到传统的注塑模具存在很多弊端,其中流道废料的产生使成型周期加长,生产效率低下,直接导致成本的增加。随着3D软件的产生,塑料制品的结构越来越复杂,要求也越来越高,因此,传统模具在成型工艺上已难以满足现代产品的需要,人们不得不考虑采用其他技术工艺。19世纪50年代末,美国 Incoe 公司发明了热流道注塑成型模具技术,从而掀起了模具工业的一次革命。特别是近年来微电子技术的发展、电子温控箱的发明,使热流道系统已发展到非常成熟的阶段。

#### 1. 热流道和冷流道的优势对比

##### (1) 冷流道

1) 在注塑填充过程中,由于料流前端的热量不断损耗,料流表面产生凝固,注塑压力损失较大,直接影响到注塑机的使用寿命。

2) 在注塑填充过程中,由于料流前端的热量不断损耗,料流表面产生凝固,造成注入模具中的塑料温度不均匀,可能直接导致成型后的塑料制品出现料花、熔接痕、变形、翘曲、凹陷、填充不满等一系列问题,使塑料制品无法达到要求。

3) 由于冷流道的产生,迫使工厂需设立专门的废料二次加工设备,造成人力、物力和材料的浪费。

4) 有些模具结构存在浇口和塑料制品不能自动分离的问题,需增加修剪浇口工序,自动化程度低。

5) 模具冷却时间长,填充时间长,造成生产效率低下。

##### (2) 热流道

1) 热流道加热后的温度和注塑机料筒、射嘴的温度几乎相等,避免了熔融塑料在流道内表面冷凝的现象,注塑压力损耗较小。

2) 塑料成型后,质量较高。因为塑料在注入型腔后温度、压力和密度均匀,成型后塑

件内应力小,变形也较小,尺寸稳定。

3) 无废料,节省材料,节约资源和成本。

4) 模具冷却快,填充快,成型周期短,生产效率高。

## 2. 热流道模的特点

1) 塑料的熔融温度范围较宽。低温时,流动性好;高温时具有较好的热稳定性。

2) 对压力敏感。不加压不流动,但施加压力后即刻流动。

3) 导热性好。加热快,冷却快。

## 3. 热流道模的缺点

1) 因热流道系统有加热机构和分流板机构,需占用较大空间。因此,模具的整体高度需加大,直接导致模具成本增加。

2) 热量损耗严重,难以控制。

3) 加热后会产生严重的热膨胀。

4) 热流道系统价格昂贵,导致模具制造成本增加。

## 4. 设计热流道模具需要注意的几个问题

1) 因加热后会产生严重的热膨胀,所以在热流道系统和模具之间,必须留有足够的空间以供膨胀。

2) 热流道系统和模具之间应尽量避免大面积接触。

3) 因热量损耗严重,所以在模具和注塑机之间应增加隔热垫板,以减少热量流失。隔热垫板必须为绝缘材料,常用的有电木板、各种塑料板材或玻璃纤维等。

## 5. 热流道系统的分类

热流道系统主要由主温控器、浇口套、分流板、热嘴四大部分组成。按进胶的形式来分,可分为单点式和多点式两种。单点式只有一个喷嘴一个进胶点,对于有些要求较高的圆形产品,有时需要一个喷嘴多个进胶点。多点式有多个喷嘴多个进胶点。单点式一般情况下不需要分流板。有些模具因受产品形状限制,胶口位置需偏离模具中心较远,有时还需要加大模具外形尺寸或注塑机吨位,这样将直接导致整体成本增加,为此,单嘴热流道需要增加分流板,模具就可不必偏心。多点式必须使用分流板。热流道的热嘴常用的有大水口式(也称开放式)、点浇口式、气动针阀式等。热流道系统的详细结构及其使用参见以下内容。

图 1-2a 为常用的多点开放式热流道系统,通常用在一模一穴的大型塑件或一模多穴的模具上。当产品太大,需要多个浇口,多个浇口之间的距离又太远时,必须使用此种形式。热流道的另一特点是它不仅可以直接在产品表面进胶,而且还可以转成冷流道进胶,也就是通常说的热流道转冷流道。而此种开放式热嘴多用在热流道转冷流道的模具上,当一模多穴时,为减少冷流道的长度,有时也需要使用此种形式。此种热嘴是大水口式的,热嘴的前端可进行二次加工,可根据需要加工成弧面、斜面或开设流道等。图 1-2b 为常用的单点开放式热流道系统,它没有分流板,仅一个热嘴,多用在一模多穴且流道不长的热流道转冷流道的模具上,有时也可直接进胶在一些要求不高的产品表面。此种开放式热嘴的缺点是,它会留下一段废料,如直接进胶在产品表面,还需要进行二次浇口的修剪,因此这种热嘴用得不多。图 1-2c 也是常用的单点开放式热流道,基本上均用在直接在产品表面进胶的模具上。和前面两种相比,其优点是没有废料产生,不需进行二次浇口的修剪,生产效率更高。此种热嘴不仅可单嘴使用,也可用在多点式热流道系统的模具上。对于需直接在表面进胶的大型产品,它是一种非常理想的选择。其缺点是,产品表面会留下一个圆圈和一个点,因此,不

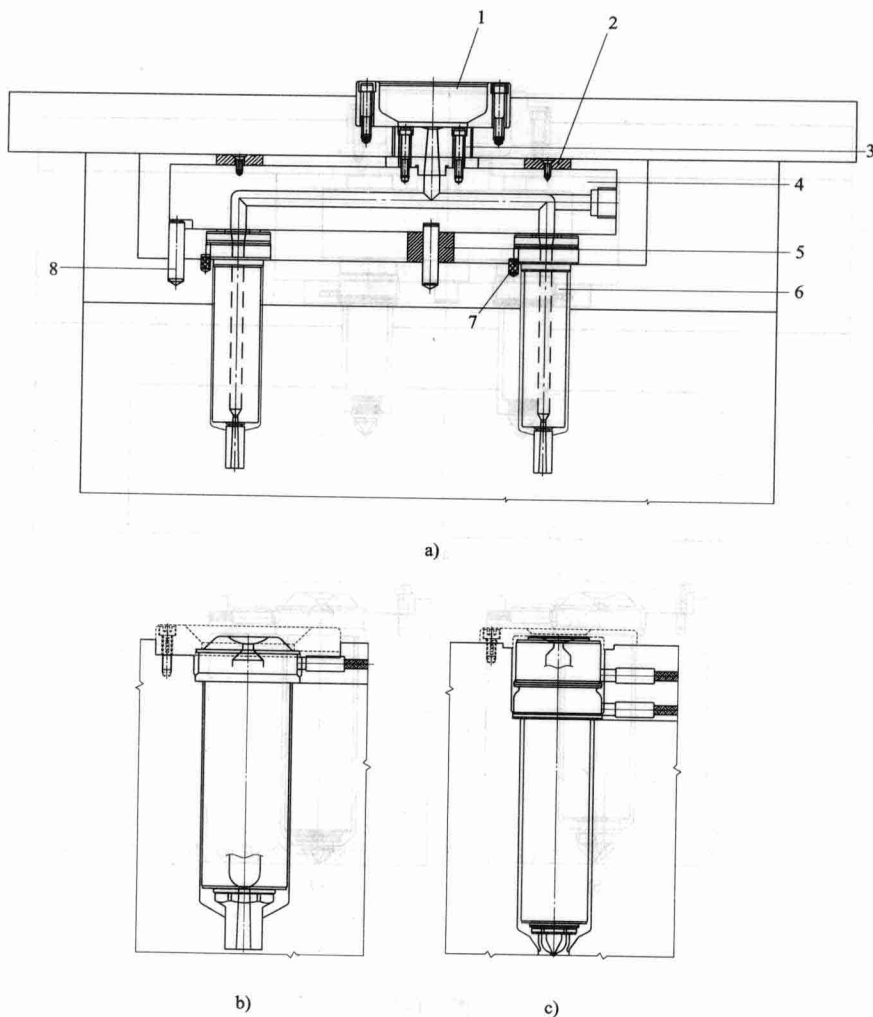


图 1-2

1—定位圈 2、5—绝热垫圈 3—浇口套 4—分流板 6—热嘴 7—止转销 8—定位销

能用在外观要求较高的产品模具上。

图 1-3a 为常用的多点式的针点式热流道系统，通常用在需直接在产品表面上进胶的模具。对于外表要求较高的产品，针点式热嘴是最理想的选择，因其浇口痕迹小，在产品表面只会留下很小的一个点。有些一模一穴的大型产品，需多点进胶时，必须使用此种机构的多点式热流道系统。对于一些一模多穴的小型产品，也必须使用此种多点式结构。图 1-3b、c 为两种不同形式的单嘴结构。单嘴的使用更加简单，它仅能使用在一模一穴一点进胶的模具上。

图 1-4a 为常用的多点式的针阀式热流道系统，此种形式的热流道系统多了一个气缸机构。模具在生产注塑过程中，阀针在气缸的作用下一直处于上下往复运动的状态。填充注塑时，阀针提起；填充结束时，阀针复位，封住胶口。和前面几种形式相比，它结构更复杂，安装精度也更高，价格比其他形式也贵得多。针阀式热流道不仅可用在热流道转冷流道的模具上，更适用于直接在产品表面进胶的模具上。若用在热流道转冷流道的模具上，它更加节

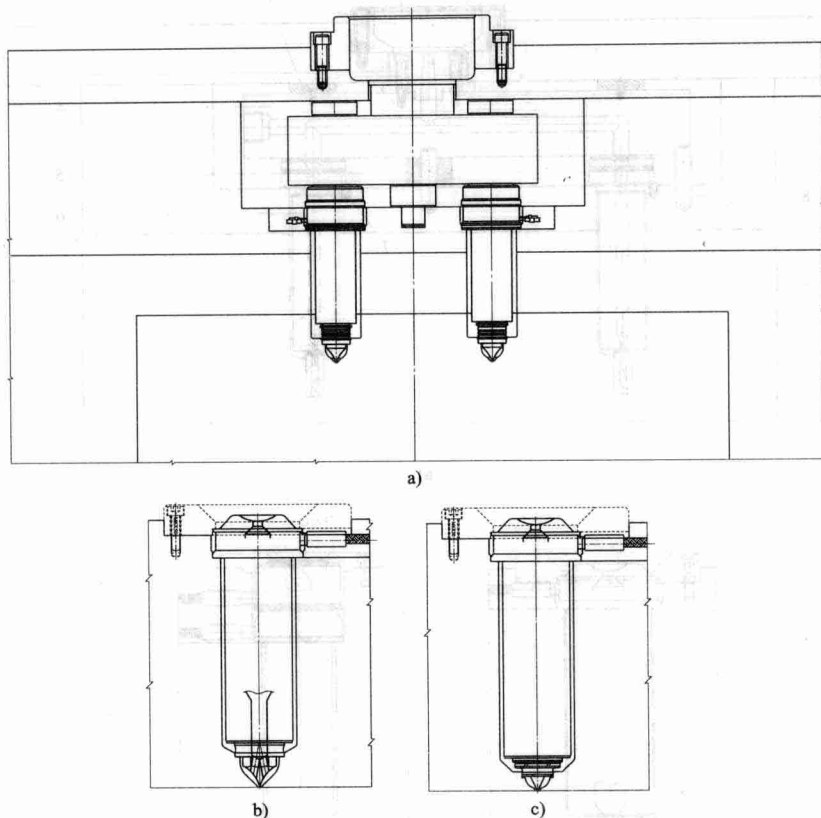


图 1-3

省材料；若用在直接在产品表面进胶的模具上，浇口痕迹仅为一个很小的圆圈，光滑美观。一模一穴或一模多穴的模具均可使用，比前面几种形式的使用范围更加广泛。图 1-4b 为一种单嘴针阀式结构，它仅用在一模一穴一点进胶的模具上。

图 1-5 为特殊的单嘴多头式的热流道系统。此种形式的热嘴可单嘴使用，也可多嘴同时使用。如果多嘴同时使用，必须增加一个分流板。单嘴多头式的热嘴多用在要求较高的圆形产品上，如风扇、车轮、排气扇、齿轮等，因为它能很好地避免圆形产品尺寸不稳定和重量不均衡的问题。单嘴多头式热嘴有针点式结构，也有气动针阀式结构。一模一穴或一模多穴的模具均可使用。

热流道系统除了以上几种常用结构外，还有其他多种结构类型。因为不同的热流道制造商有不同的标准。只需从根本上理解热流道的使用原理和使用方法，至于其内部结构和理论知识，没有必要花太多时间去研究。在后面的章节中，将用一些实际的范例来说明不同热流道的使用方法，在此不再一一列举。

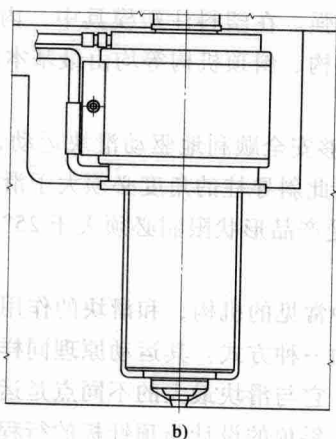
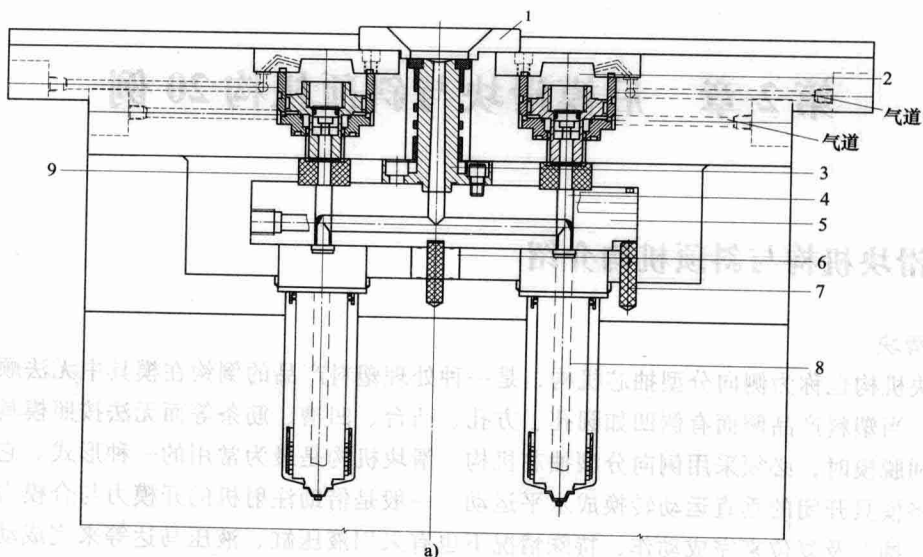


图 1-4

1—定位圈 2—气缸机构 3—浇口套 4—阀针 5—分流板 6、9—绝热垫圈 7—定位销 8—热嘴

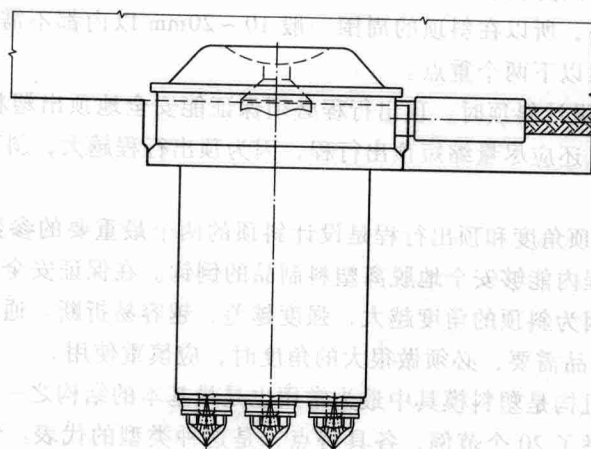


图 1-5

## 第2章 后模滑块与斜顶机构 20 例

### 2.1 滑块机构与斜顶机构介绍

#### 1. 滑块

滑块机构也称为侧向分型抽芯机构，是一种处理塑料产品的倒钩在模具中无法顺利脱模的方式。当塑料产品侧面有侧凹如圆孔、方孔、凸台、凹槽、筋条等而无法按照模具的开模方向顺利脱模时，必须采用侧向分型抽芯机构，滑块机构是最为常用的一种形式。它的基本原理是将模具开闭的垂直运动转换成水平运动，一般是借助注射机的开模力与合模力进行侧向分型、抽芯及复位来完成动作，特殊情况下也有采用液压缸、液压马达等来完成动作。这种机构经济性好，动作可靠，实用性强。在塑料注塑模具中，内滑块机构、前模滑块机构、滑块中做滑块机构、滑块中做斜顶机构、斜顶机构等均由最基本的滑块机构演变而来。设计滑块时应注意以下两个重点。

1) 设计滑块时，为使斜导柱能够安全顺利地驱动滑块运动，而不至于在开合模过程中斜导柱和滑块会产生自锁或咬死，因此斜导柱的角度必须大于滑块锁紧块角度  $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 。

2) 滑块角度不宜大于  $25^{\circ}$ 。当受产品形状限制必须大于  $25^{\circ}$  时，应慎重使用。

#### 2. 斜顶

斜顶机构是塑料注塑模具中一种常见的机构，和滑块的作用基本相同，是用来处理塑料产品的倒钩在模具中无法顺利脱模的一种方式。其运动原理同样是将模具开闭的垂直运动转换成水平运动，从而完成侧向抽芯。它与滑块最大的不同点是运动的驱动力来源不同。斜顶主要靠顶针板的运动而运动，因此，斜顶的设计与顶针板的行程有着密切关系，这是设计斜顶和设计滑块最大的不同点。另外，斜顶还具有顶针的特点，它既属于侧向抽芯机构，同时也是顶出系统的延伸。因为斜顶在运动过程中，不仅可以抽出倒钩，同时更能帮助顶出机构从模具中顶出塑料制品，所以在斜顶的周围一般  $10 \sim 20\text{mm}$  以内都不需要再另外布置顶针。设计斜顶时通常应注意以下两个重点。

1) 顶出行程。在设计斜顶时，顶出行程必须保证能安全地顶出塑料制品脱离模具。在保证安全脱模的同时，还应尽量缩短顶出行程，因为顶出行程越大，斜顶越容易疲劳，寿命越短。

2) 斜顶角度。斜顶角度和顶出行程是设计斜顶的两个最重要的参数。斜顶的角度必须保证斜顶在规定的行程内能够安全地脱离塑料制品的倒钩。在保证安全脱模的同时，还应尽量缩小斜顶的角度，因为斜顶的角度越大，强度越差，越容易折断。通常，斜顶的角度不宜大于  $12^{\circ}$ ，有时因为产品需要，必须做很大的角度时，应慎重使用。

后模滑块、斜顶机构是塑料模具中最为常用也是最基本的结构之一，因此，本章范例是全书最简单的，共列举了 20 个范例，各具特点，是这种类型的代表。学好本章内容，对学习以后的内容有很大帮助。

## 2.2 实用范例

### 范例 1 无绳电话主机面壳三面滑块机构

此副模具的产品是一款室内无绳电话的主机面壳,产品形状如图 2-1a、b 所示。从图中可以看出,产品形状复杂,内外有多处倒扣,特别是外表面部分,两侧都有大面积倒扣和侧孔,因此,模具必须使用滑块机构和斜顶机构。

此副模具在结构上属于最基本的三板模结构和滑块与斜顶机构。总之,结构较简单,3 个滑块使用了两种不同的结构形式。图 2-2b 中的滑块机构是一种最普通而又最常用的镶拼式结构。镶拼式滑块在塑料模具中较为常见。当滑块较大时,为节省材料和方便加工,可将滑块分为两部分来做,中间采用不同的方式进行连接;当滑块较小或者滑块头部的形状较为复杂时,为方便加工和维修,也可采用镶拼形式。图 2-2b 中滑块主体 2 和滑块镶件 3 之间采用了 T 形挂钩的方式进行连接,由螺钉紧固。滑块的开启和复位主要依靠斜导柱 1 和弹簧 6 来完成。限位螺钉 5 负责对滑块的行程限位。锁紧块 4 带有反锁功能,因滑块前端需大面积封胶,滑块将承受较大的注塑压力,因此,锁紧块必须带有反锁功能,以防滑块在注塑填充过程中被胀开或移位。详细结构如图 2-2 所示。

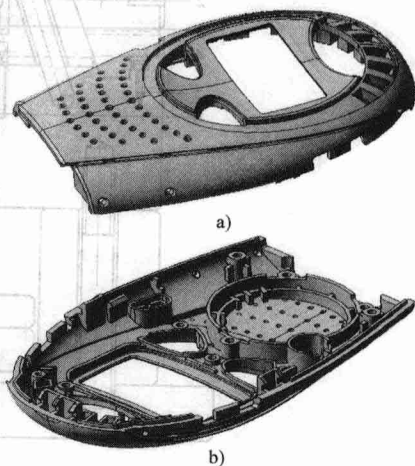
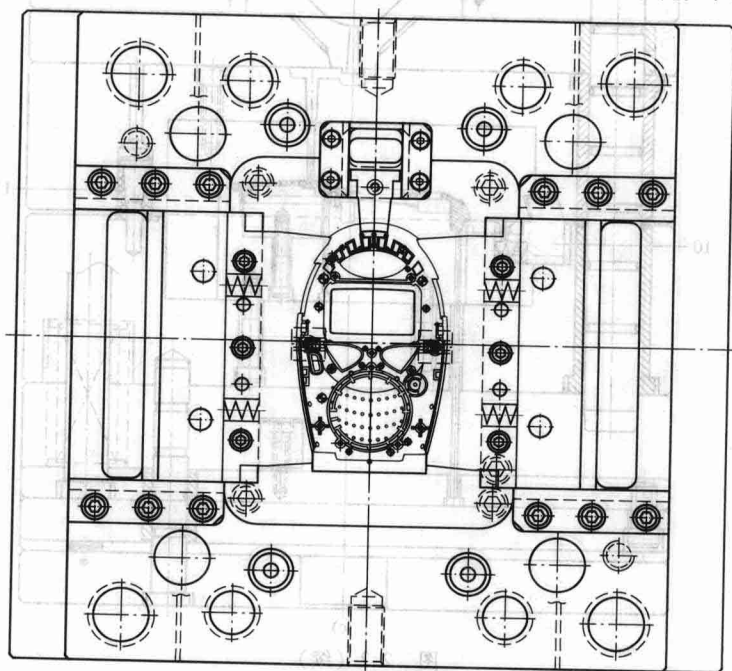


图 2-1



a) 后模平面图

图 2-2

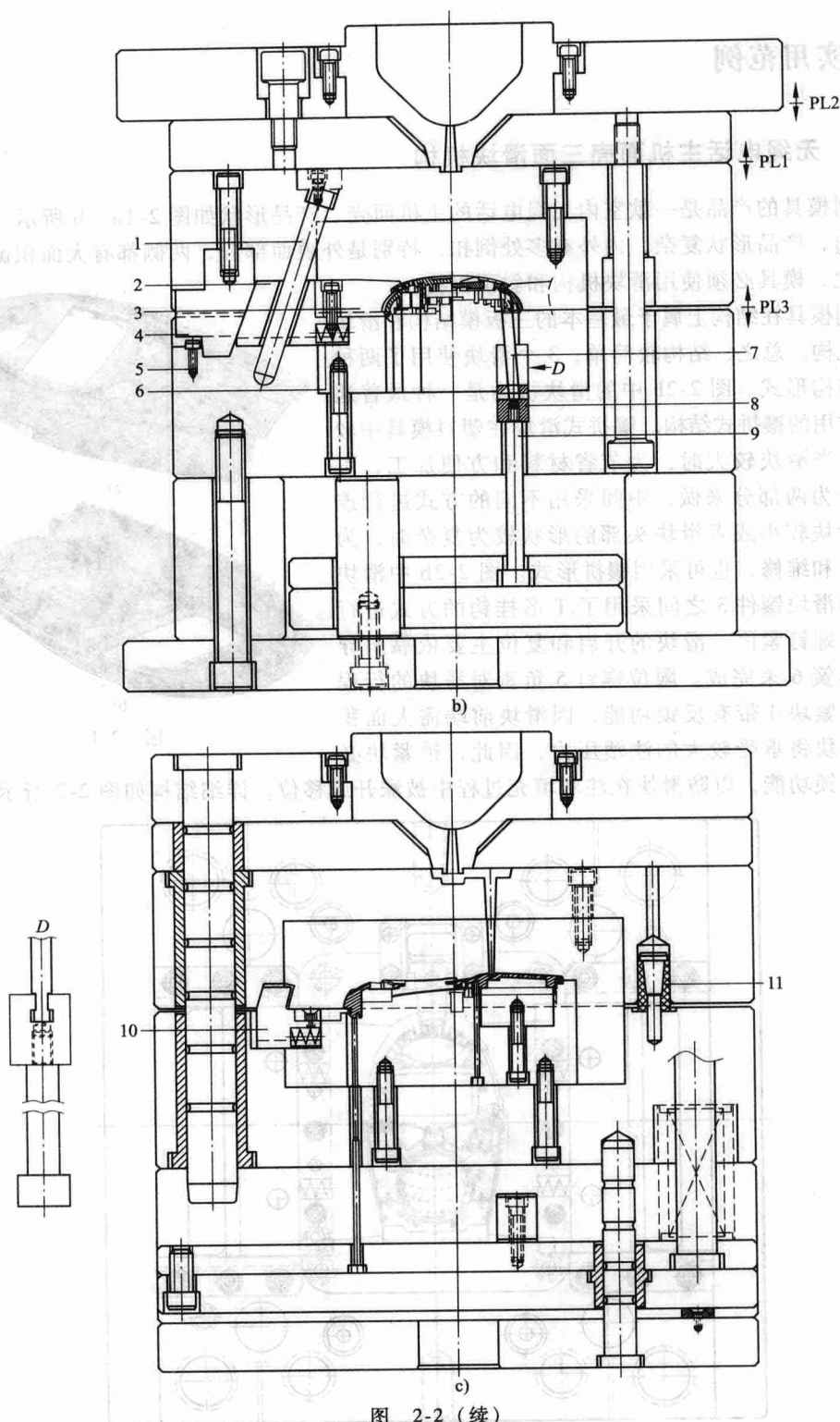


图 2-2 (续)

- 1—斜导柱 2—滑块主体 3—滑块镶件 4—锁紧块 5—限位螺钉 6—弹簧 7—斜顶  
8—斜顶座 9—带肩螺钉 10—滑块 11—尼龙开闭器