

第3章 注塑模具典型结构

3.1 概述

俗话说：“熟读唐诗三百首，不会作诗也会吟。”同样，只要多看一些典型的模具结构，加上自己所具有的机械制图知识，即使没有学过模具设计知识，也能设计简单的模具了。实际上，世界上塑料产品形状千变万化，但模具种类不过十余种。下面介绍一些常见的模具结构。

3.1.1 注塑模具分类

注塑模具分类方法很多。以下主要按其结构特征来进行分类介绍，它可以分为：单分型面注塑模具、双分型面注塑模具、斜导柱侧向抽芯注塑模具、带活动镶件的注塑模具、齿轮齿条侧向抽芯注塑模具、热流道注塑模具。

现在模具企业都采用计算机软件自动设计注塑模具，模具企业使用最广泛的软件是UG NX，其中的注塑模向导模块，将注塑模具根据其进浇口方式的不同分成两大类：①大水口模具，也就是我们过去所说的单分型面模具；②小水口（细水口）模具，也就是我们过去所说的双分型面模具。

3.1.2 注塑模具的结构组成

在介绍各种注塑模具结构之前，先对注塑模具结构做概括性的说明。

注塑模具分为动模和定模两大部分，定模部分安装在注塑机的固定座板上，动模部分安装在注塑机的移动座板上。注塑时，动、定模两大部分闭合，塑料经喷嘴进入模具型腔。开模时，动、定模两大部分分离，然后顶出机构动作，从而推出塑件（见图3-1）。

根据模具上各个部件所起的作用，注塑模具可分为以下几个部分。

（1）成型部分。成型部分是由构成塑件形状的模具型腔组成的，它由模具的动、定模有关部分组成，通常是由凸模（成型塑件内部形状）、凹模（成型塑件外部形状）、型芯、嵌件和镶块等组成。

（2）浇注系统。熔融塑料从注塑机喷嘴进入模具型腔所流经的模具内通道称为浇注系统。它通常由主流道、分流道、浇口及冷料井等组成。

（3）导向机构。为了确保动、定模之间的正确导向与定位，通常在动、定模部分采用导柱、导套或在动、定模部分设置互相吻合的内外锥面导向。

（4）侧向抽芯机构。塑件上的侧向如有凹、凸形状的孔或凸台，这就需要有侧向的凹、凸模或型芯来成型。在塑件被推出之前，必须先拔出侧向凸模或抽出侧向型芯，然后方能顺利脱出。使侧向凸模或侧向型芯移动的机构称为侧向抽芯机构。

（5）顶出机构。顶出机构是指模具分型以后将塑件顶出的装置（又称脱模机构）。通常

顶出机构由顶杆、复位杆、顶杆固定板、顶板、主流道拉料杆等组成。

(6) 冷却和加热系统。为了使熔融塑料在模具型腔内尽快固化成型,提高生产效率,一些塑料成型时必须对模具进行冷却,通常是在模具上开设冷却水道,当塑料充满型腔并经一定的保压时间后,水道通以循环冷水对模具进行冷却。

另外,一些塑料成型时对模具有一定的温度要求,要求对模具加热。加热系统则是在模具内部或四周安装加热组件。

大部分的热塑性塑料成型时需对模具进行冷却。

3.2 大水口(单分型面)注塑模具

大水口注塑模具也称单分型面注塑模具,或称二板式注塑模具,它是注塑模具中最简单的一种形式。这种模具只有一个分型面,其结构与工作状态如图 3-1 所示。该模具是一模四腔,即在一个模具同时注射 4 个塑件。

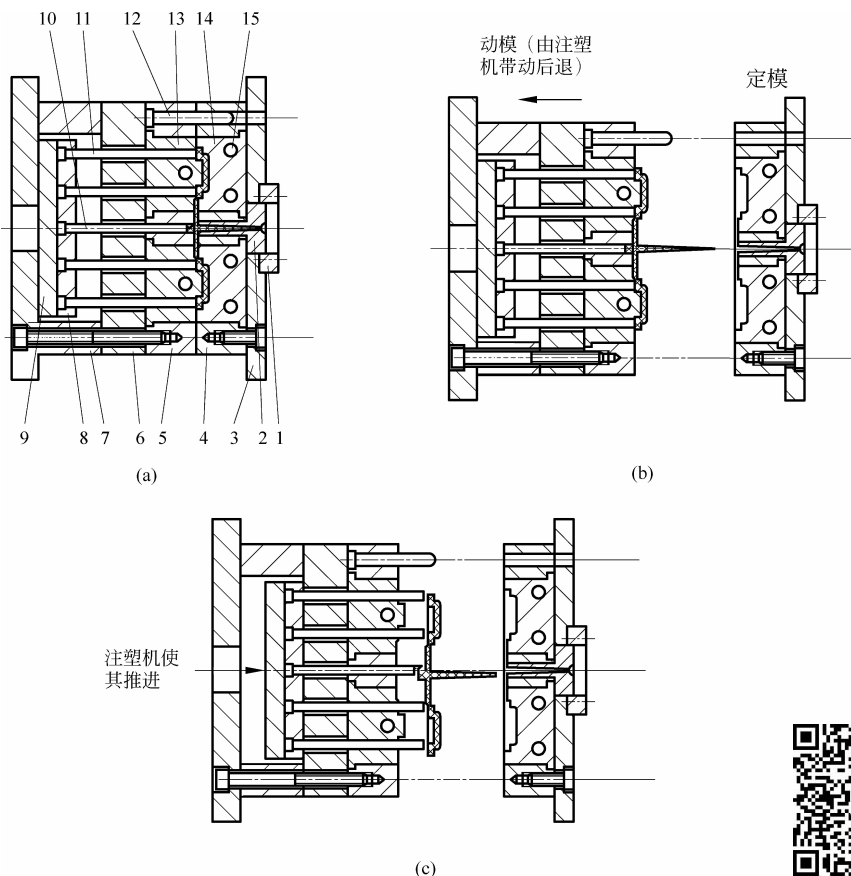


图 3-1 大水口(单分型面)注塑模具

(a) 合模状态; (b) 开模状态; (c) 塑件被顶出状态

1—定位环; 2—浇口套; 3—定模座板; 4—定模板; 5—动模板; 6—支承板; 7—垫块;
8—推杆固定板; 9—推板; 10—拉料杆; 11—顶杆; 12—导柱; 13—凸模; 14—凹模; 15—冷却水通道



应当指出:顶杆的作用是顶出包在凸模上的塑件;回程杆的作用是使顶杆在闭模时回到原来状态;拉料杆的作用是在开模时,拉出主浇道的凝料。

3.3 小水口(双分型面)注塑模具

小水口注塑模具也称双分型面注塑模具,即具有两个分型面,如图3-2所示。标有A—A符号处为第一次分型面,B—B符号处为第二次分型面。第一次分型的目的是拉出浇道的凝料,第二次分型拉断进料口使浇道的凝料与塑件分离,从而顶出的塑件不需要再去除浇道凝料的处理。双分型面注塑模具常用于点浇口进料的单型腔或多型腔模具。点浇口直径通常为1mm左右。

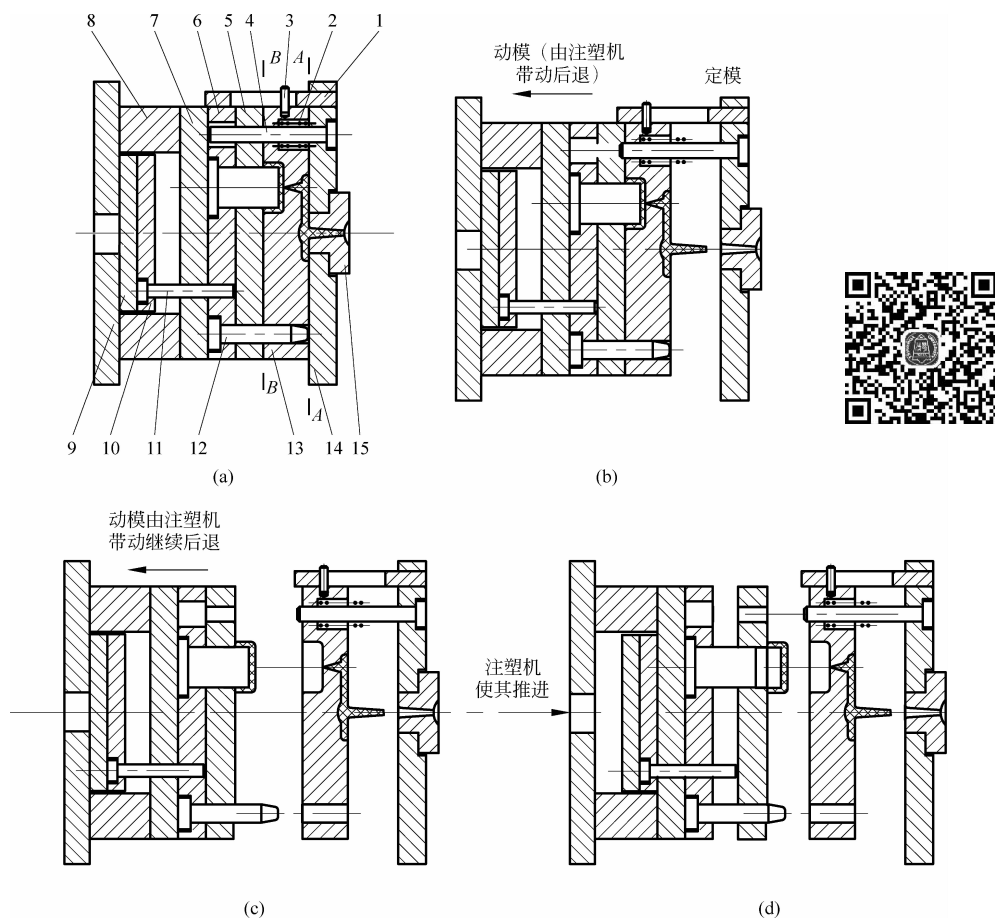


图 3-2 定距拉板式小水口(双分型面)注塑模具

(a) 合模状态; (b) 第一次开模分型, 拉出主浇道凝料; (c) 第二次开模分型, 拉断点浇口; (d) 顶出塑件

1—定距拉板; 2—弹簧; 3—限位钉; 4—导柱; 5—推件板; 6—型芯固定板; 7—支承板; 8—垫块;

9—推板; 10—顶杆固定板; 11—顶杆; 12—导柱; 13—定模板; 14—定模座板; 15—浇口套

两次分型的结构形式有很多,除了上述的弹簧定距拉板式外,还有许多其他形式,如定距导柱式(图3-3)、拉钩式(图3-4)、定距拉杆式(图3-5)等。

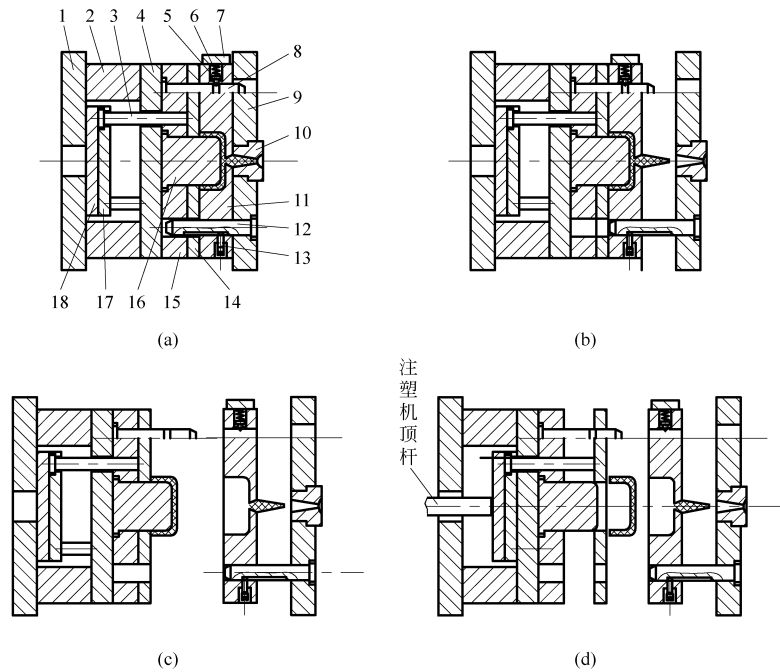


图 3-3 定距导柱式双分型面注塑模具

(a) 合模状态; (b) 第一次开模分型, 拉出主浇道凝料; (c) 第二次开模分型, 拉断点浇口; (d) 顶出塑件
 1—动模座板; 2—支承块; 3—顶杆; 4—支承板; 5—顶销; 6—弹簧; 7—压块; 8—导柱; 9—定模板; 10—浇口;
 11—中间板; 12—导柱; 13—定距钉; 14—推件板; 15—动模板; 16—凸模; 17—顶杆固定板; 18—顶板

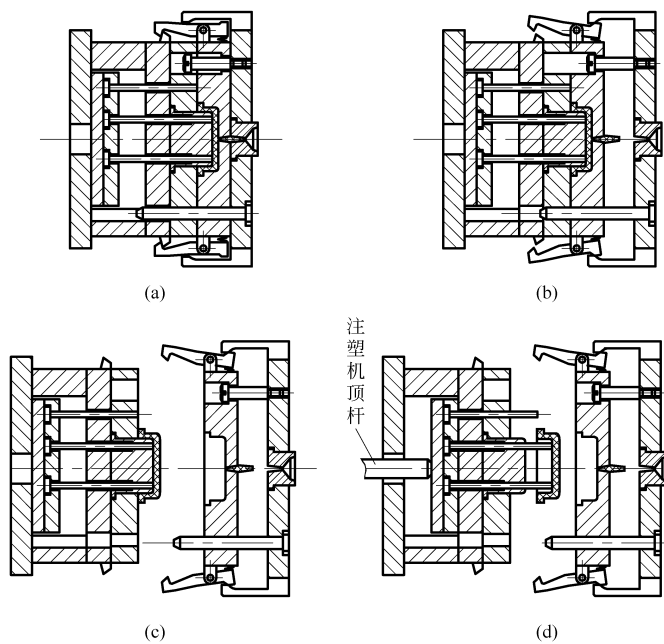


图 3-4 拉钩式双分型面注塑模具

(a) 合模状态; (b) 第一次分型; (c) 第二次分型; (d) 顶出塑件



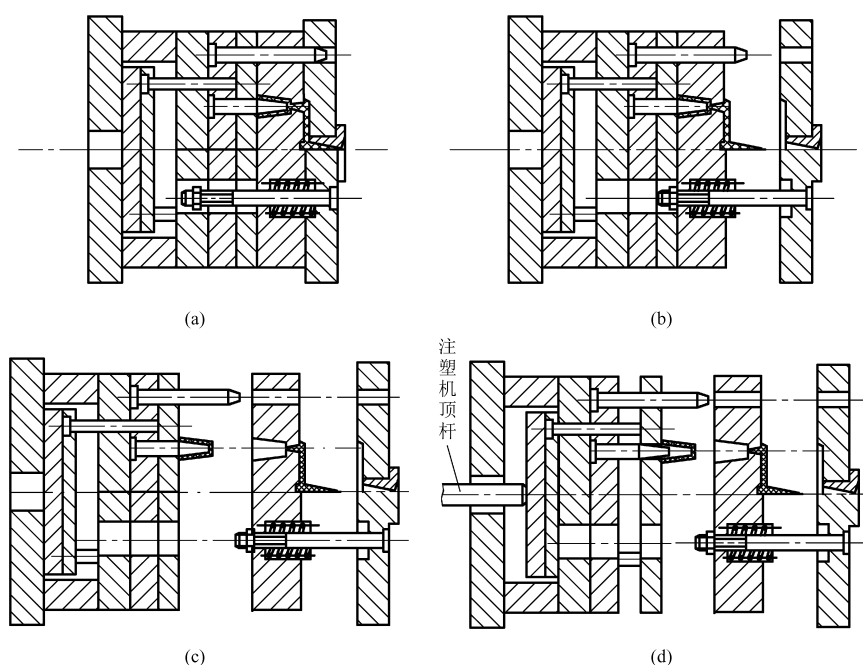


图 3-5 定距拉杆式双分型面注塑模具

(a) 合模状态；(b) 第一次分型，拉出主浇道凝料；
(c) 第二次分型，拉断点浇口；(d) 顶出机构的顶板顶出塑件

3.4 斜导柱侧向抽芯注塑模具

当塑件侧壁有通孔、凹穴、凸台等时，其成型零件就必须做成可侧向移动的，否则，塑件无法脱模。带动型芯侧向移动的整体机构称为侧向抽芯机构或横向抽芯机构。侧向抽芯机构种类很多，最常见的有斜导柱侧向抽芯机构，其结构与工作原理如图 3-6 所示。

斜导柱抽芯注塑模具可以分为斜导柱在动模、滑块在定模；滑块在动模、斜导柱在定模；斜导柱和滑块同在定模；斜导柱和滑块同在动模 4 种结构形式。

3.4.1 斜导柱在定模、滑块在动模的结构

其结构与工作原理如图 3-6 所示。

3.4.2 斜导柱在动模、滑块在定模的结构

其结构与工作原理如图 3-7 所示。

3.4.3 斜导柱和滑块同在定模的结构

其结构与工作原理如图 3-8 所示。

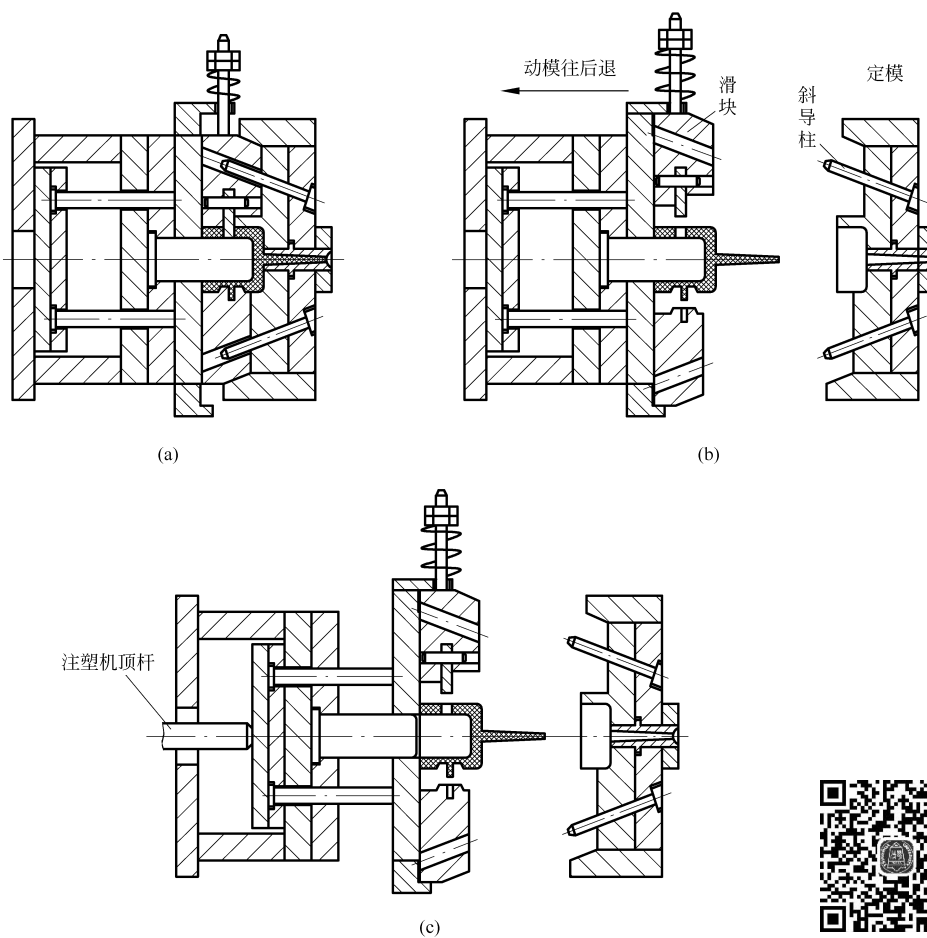


图 3-6 斜导柱侧向分型抽芯机构

(a) 合模状态; (b) 开模分型并侧抽芯; (c) 顶出塑件

3.4.4 斜导柱和滑块同在动模的结构

其结构与工作原理如图 3-9 所示。

3.4.5 斜导柱的内抽芯结构

其结构与工作原理如图 3-10 所示。



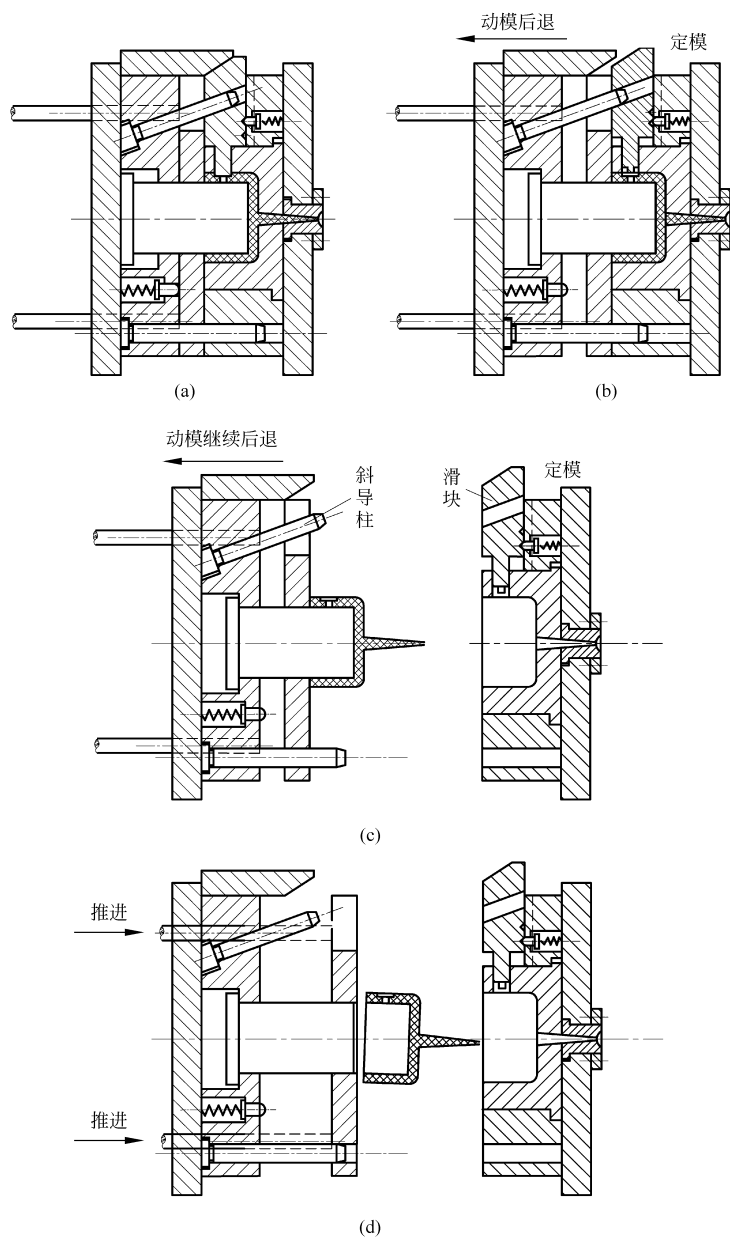


图 3-7 斜导柱在动模、滑块在定模的结构

(a) 合模状态；(b) 第一次分型完成侧抽芯动作；(c) 动模在注塑机的带动下继续开模，拉出主浇道凝料；(d) 注塑机推出机构推动模具的顶杆，从而推动模具的顶板将塑件推出



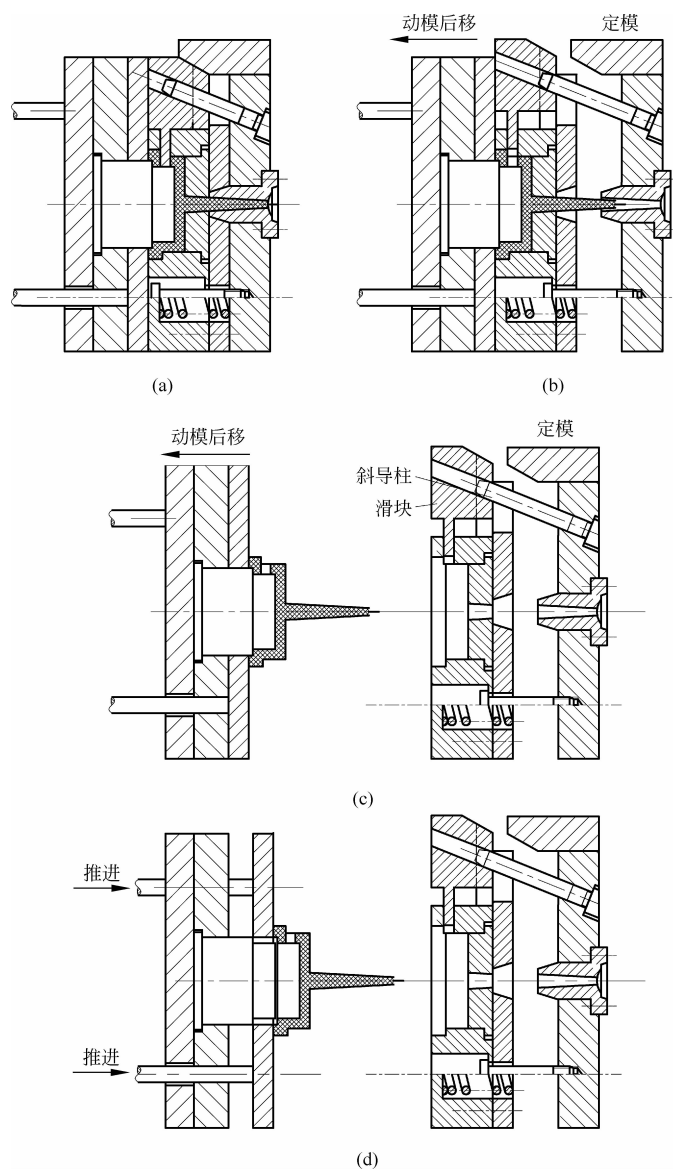


图 3-8 斜导柱与滑块同在定模的结构

(a) 合模状态; (b) 第一次开模, 完成侧抽芯及拉出主浇道的凝料; (c) 继续开模, 动、定模分开, 塑件随着凸模脱离凹模; (d) 注塑机顶杆推动模具顶出机构, 从而顶出塑件

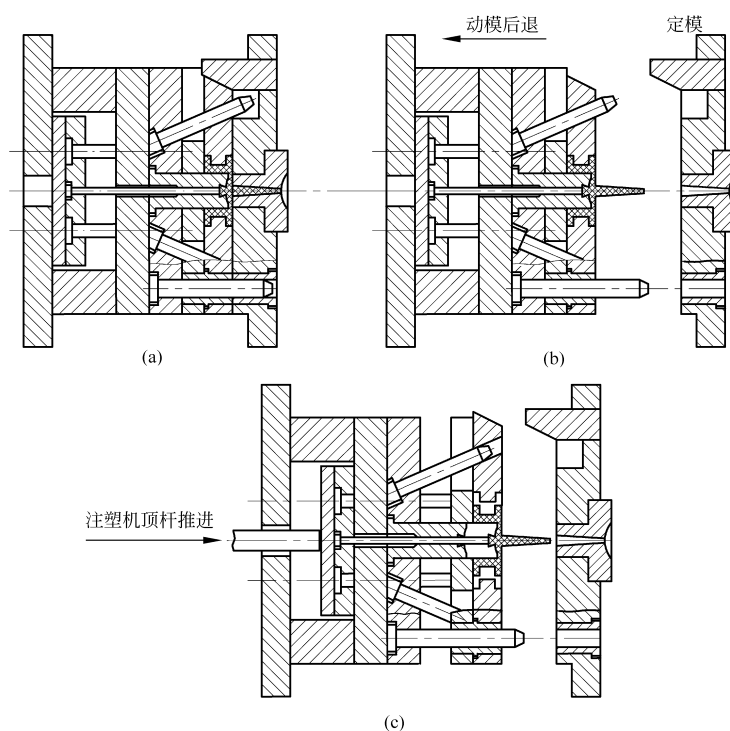


图 3-9 斜导柱和滑块同在动模的结构

(a) 合模状态; (b) 开模拉出主浇道凝料; (c) 顶出并侧抽芯

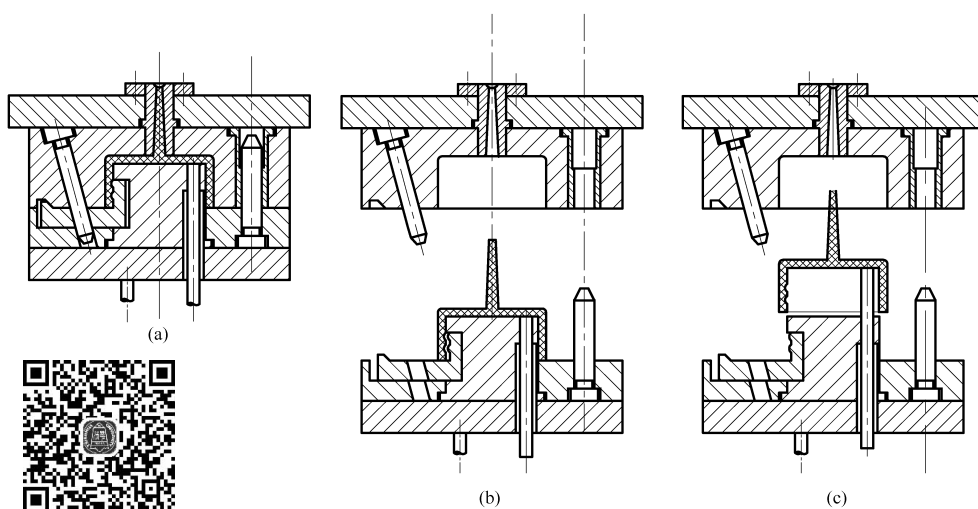


图 3-10 斜导柱内抽芯结构

(a) 合模状态; (b) 开模分型并完成侧抽芯; (c) 顶出塑件

3.5 带活动镶件的注塑模具

有时对一些具有侧向通孔、凹穴、凸台的塑件,为了使模具结构简单,不采用侧向抽芯机构,而是在型腔的局部设置活动镶件。开模时,这些活动镶件与塑件一起脱出模具外,然后通过手工或专门的工具使它与塑件分离,在下次合模注塑之前,再重新将其放入模内。其结构与工作原理如图 3-11 所示。

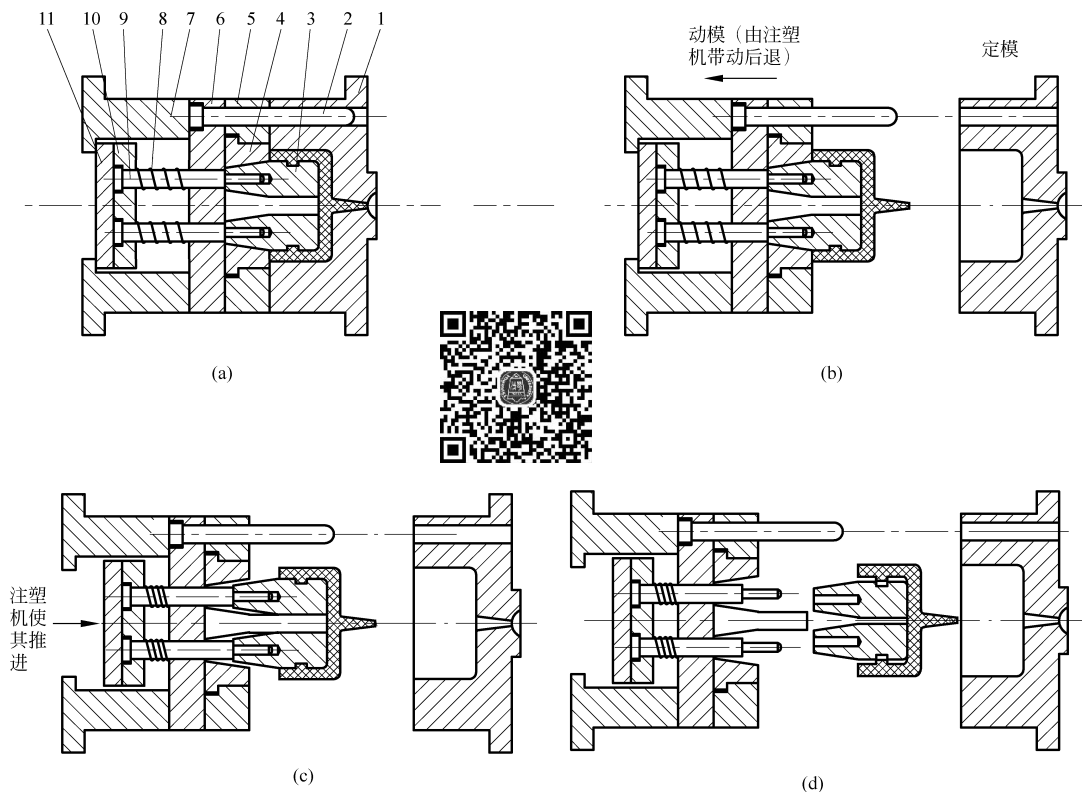


图 3-11 带有活动镶件的注塑模

(a) 合模注塑状态; (b) 开模状态; (c) 顶出状态; (d) 手工取出
1—定模板; 2—导柱; 3—活动镶件; 4—型芯; 5—动模板; 6—垫板;
7—模脚; 8—弹簧; 9—顶杆; 10—顶杆固定板; 11—顶板

3.6 齿轮齿条侧向抽芯注塑模具

利用斜导柱等侧向抽芯机构,仅适用于抽芯距较短的塑件。当塑件上侧向抽芯抽距大于 80mm 时,往往采用齿轮齿条抽芯或液压抽芯等。图 3-12 所示为齿轮齿条侧向抽芯注塑模具结构及工作原理。

应当指出:为使齿条型芯抽芯后,齿轮停留在与传动齿条最后脱离的位置上,保证在合