



广东岭南职业技术学院
GUANGDONG LINGNAN
POLYTECHNIC

智能制造学院

数控技术专业

项目六：塑料手机产品自动模具设计





授课主题

塑料手机产品自动模具设计

教学目标（预期学习成果）

SOC6 期末考核（塑料手机产品自动模具设计）成果形式： 3D 模型

教学重点、难点与解决方案

重点：手机自动分模设计

难点：斜顶机构设计

学时分配

1-4 节：

5-8 节：



01

项目导入

02

斜导柱式侧向抽芯机构

03

弯销式侧向抽芯机构

04

斜滑块式抽芯机构

05

塑料手机产品自动模具设计





01

项目导入





- 项目：

1. 创建新部件手机 .prt
2. 导入 stp





02

斜导柱式侧向抽芯机构





一、斜导柱式侧向抽芯机构设计



1. 工作原理

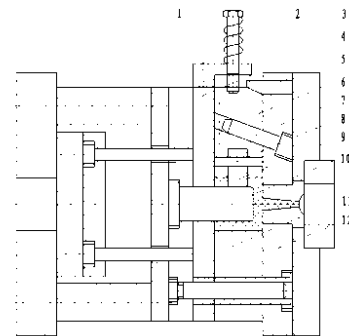
(1) 机理：

利用斜导柱等零件，把开模运动传递给侧向型芯，使之产生侧向运动并完成抽芯动作。

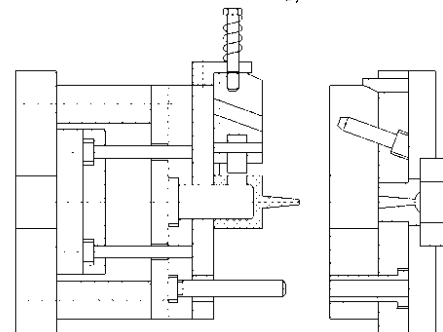
(2) 动作原理：

斜导柱固定在定模上，滑块安装在动模上，只能相对于动模作侧向移动。

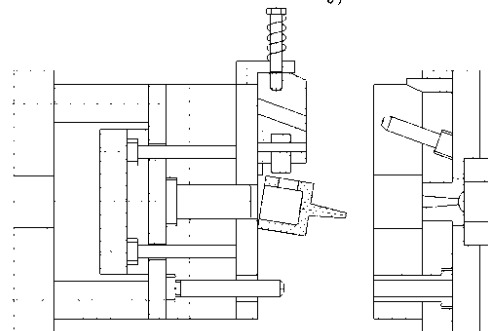
开模时，滑块随动模后退→与斜导柱间产生相对运动→产生侧向移动→型芯从制品侧孔中脱出。



a)



b)



c)

斜导柱侧向分型抽芯机构



1. 工作原理

3) 辅助零件作用：

限位挡块 2：斜导柱脱出滑块时，使滑块定位，保证合模时能准确导入。

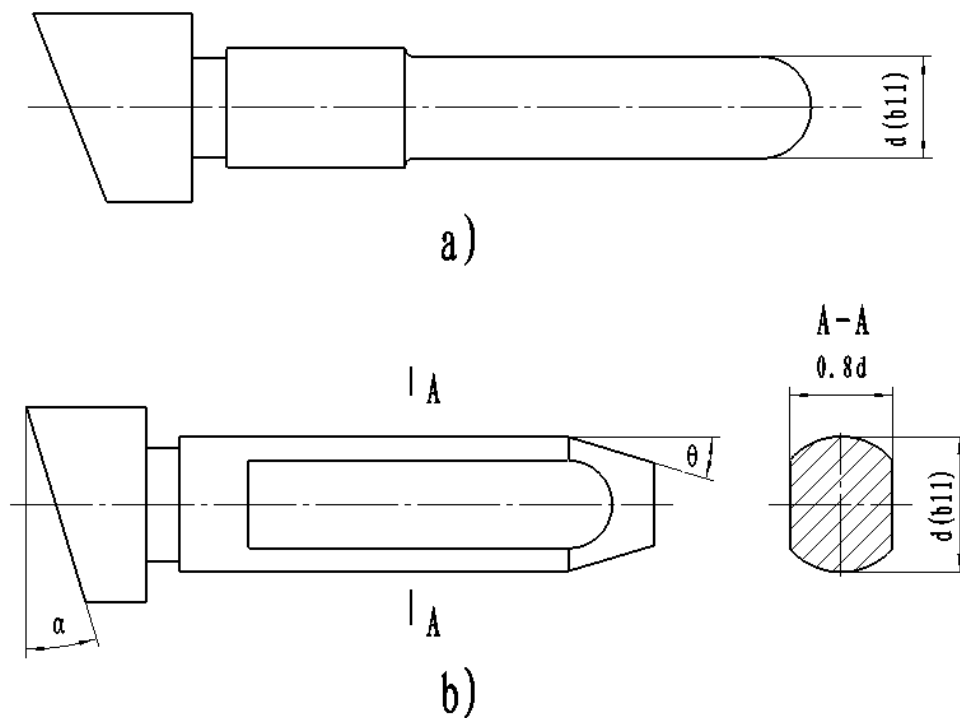
拉簧 3：防止滑块在重力作用下滑动，离开正确位置。

压紧块 6：锁紧滑块，使其处于正确的成型位置，抵抗熔体压力，防止型芯后退。



2. 斜导柱设计

(1) 斜导柱的结构



斜导柱的形状

2. 斜导柱设计

(2) 抽拔距

1) 概念:

侧向型芯或瓣合模块从成型位置抽到不妨碍制品推出脱模的位置时, 所移动的距离。

2) 计算:

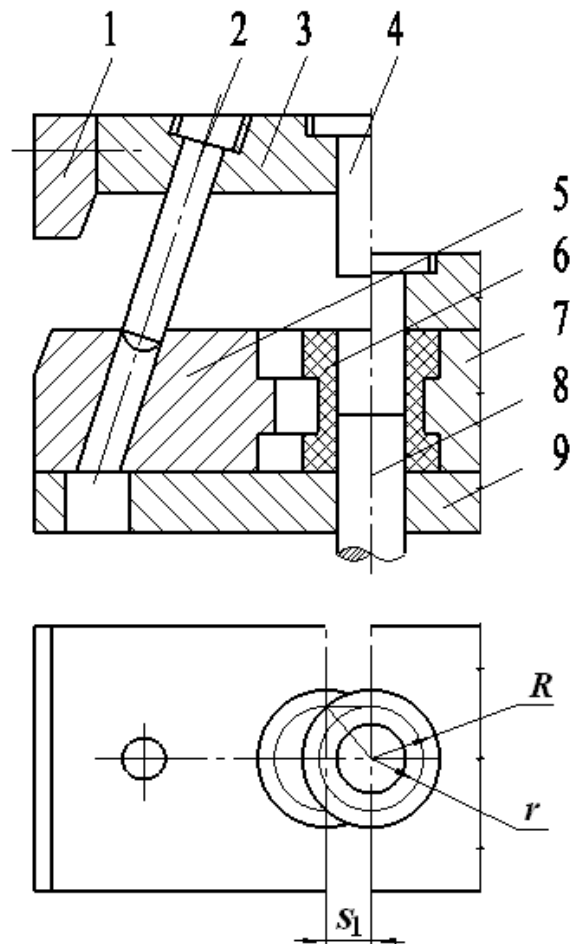
理论抽芯距

平头: $S_1 = \text{侧孔的深度}$ 。

弧形:



实际抽芯距 $S = S_1 + (2 \sim 3)\text{mm}$



绕线骨架的抽芯距

2. 斜导柱设计

(4) 斜导柱倾斜角 α

1) 概念:

斜导柱轴线与开模方向的夹角。

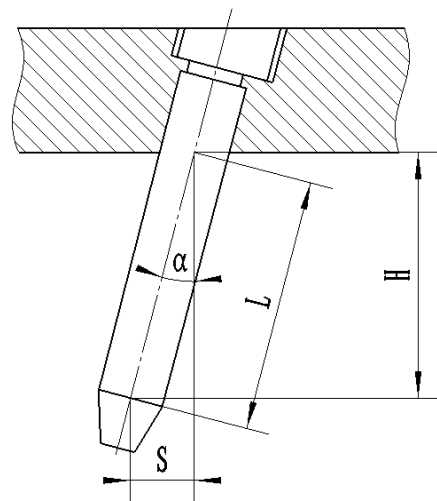
2) 尺寸分析

$$L = S / \sin\alpha$$

$$H = S / \tan\alpha$$

式中, L —斜导柱的工作长度;

H —与 S 对应的开模距。



斜导柱工作长度
与抽芯距关系

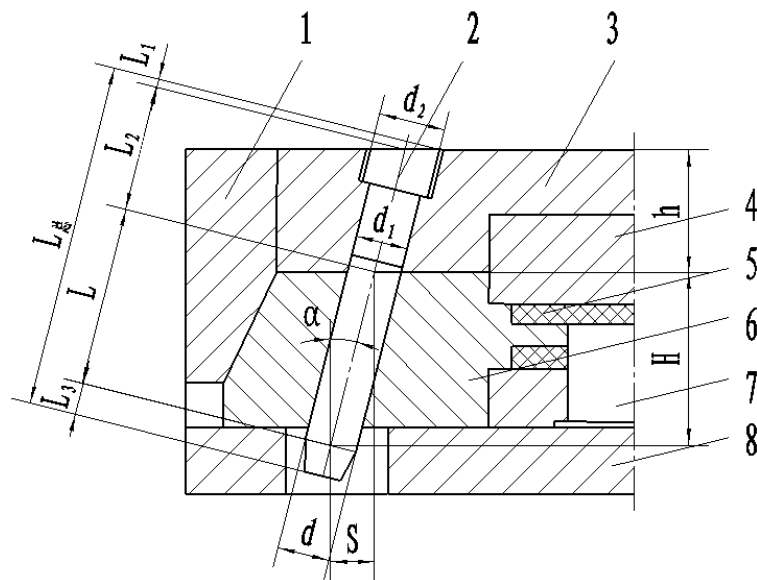
说明: 当 S 一定时, α 增大则 L 与 H 均减小,
即可减小导柱长度 和完成抽芯所需的开模行程。

2. 斜导柱设计

(5) 斜导柱长度

$$\begin{aligned}
 L_{\text{总}} &= L + L_1 + L_2 + L_3 \\
 &= S / \sin \alpha + \tan \alpha \\
 &\quad + h / \cos \alpha + (5 \sim 10)
 \end{aligned}$$

mm



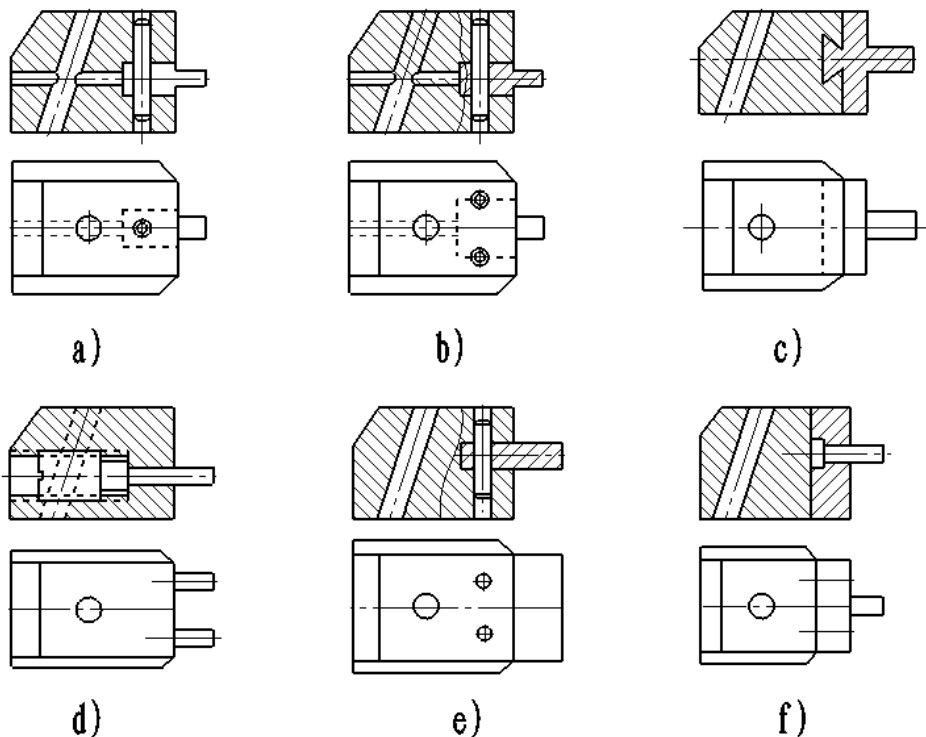
斜导柱的长度



3. 滑块设计

(1) 滑块与侧向型芯的联接

- a. 销钉固定
- b. 骑缝钉固定
- c. 燕尾式联接, 用于型芯较大的均合
- d. 紧定螺钉固定, 型芯为台阶式, 用于小型芯
- e. 通槽嵌装, 销钉紧固, 用于薄片状型芯
- f. 压板固定, 用于多型芯。

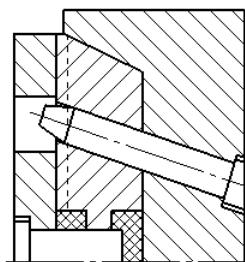


侧型芯与滑块的联接

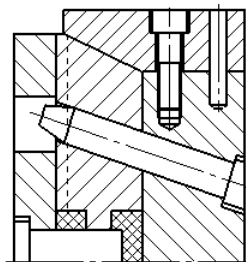
4. 楔紧块设计

(1) 楔紧块的型式

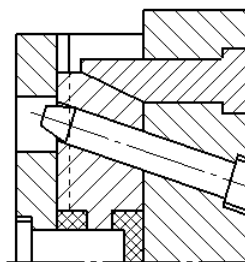
- a) 整体式
- b) 销钉定位、螺钉紧固式
- c) 插入式
- d) 加强型
- e) 内侧楔紧块
- f) 楔紧块兼做斜导柱



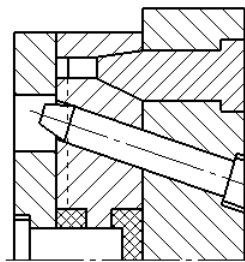
a)



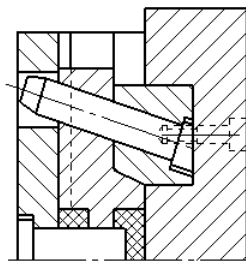
b)



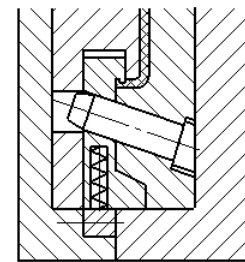
c)



d)



e)

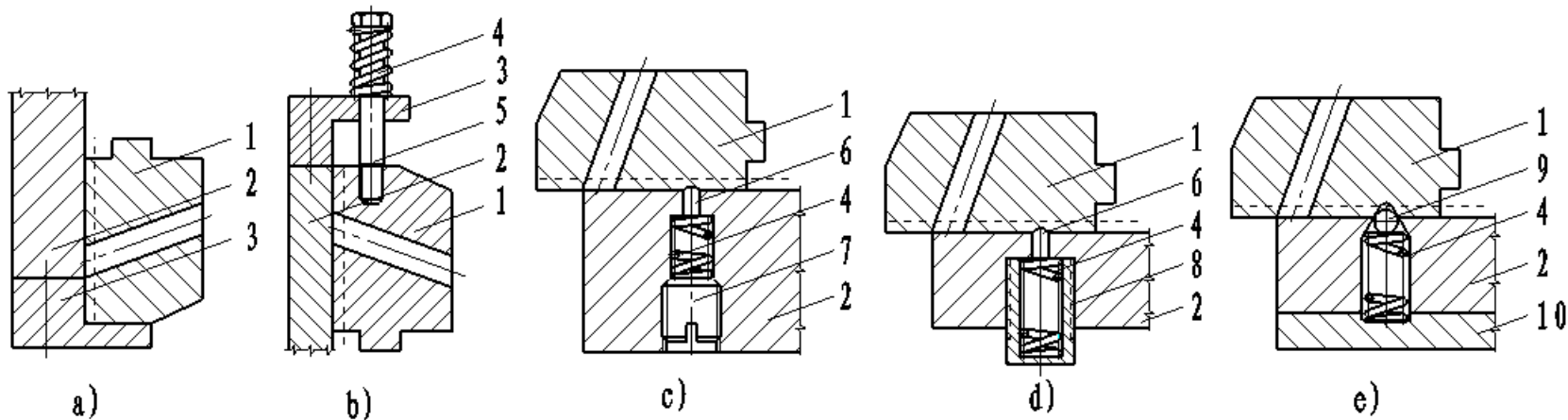


f)

楔紧块的结构形式

5. 定位装置设计

作用：开模后，使滑块有一确定位置，保证合模时，使斜导柱顺利进入滑块的导柱孔。



定位装置形式

- a. 限位挡块 b. 弹簧式 c. 螺塞顶销式。
d. 螺套顶销式。 e. 弹簧钢球式。



二、斜导柱式侧向抽芯机构的应用形式

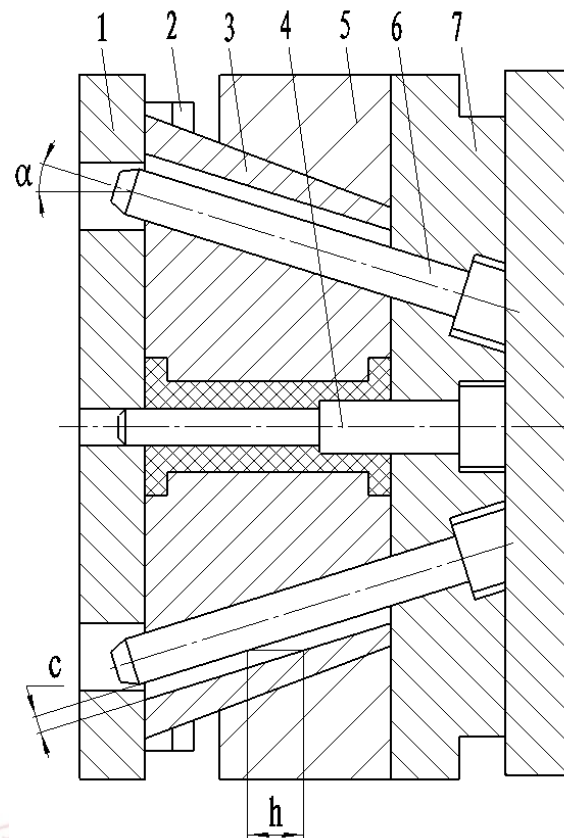


斜导柱和滑块的安装位置不同，抽芯机构的结构形式和工作特点也不相同。

1. 斜导柱在定模、滑块在动模

(1) 动作原理

图不设推出脱模机构，
利用瓣合滑块进行脱模，
模具结构比较简单。



侧向延迟分型结构

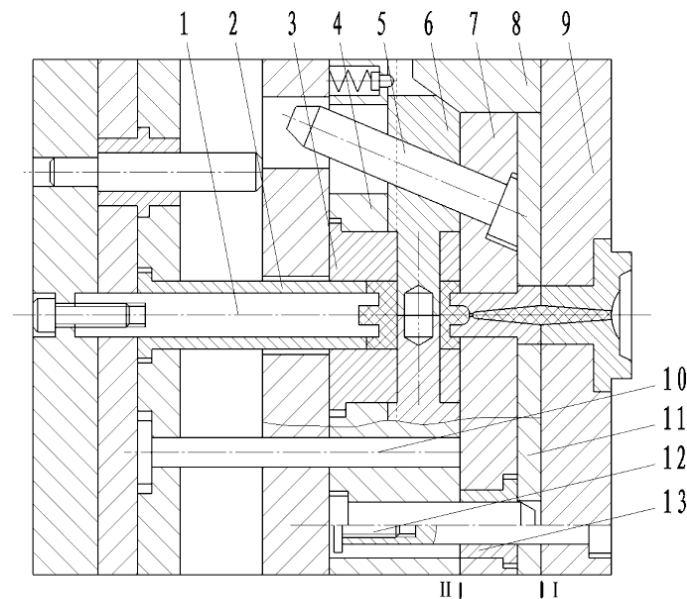
1. 斜导柱在定模、滑块在动模 2) 特点:

1) 抽芯运动是在动定模分开时进行的, 可完成较大的抽芯距;

2) 塑件由推出机构推出, 自动化程度高;

3) 应用最为广泛。既可用于单分型面注射模也可用于双分型面注射模。

4) 合模时, 斜导柱驱动滑块复位, 推出机构也靠复位元件复位。



斜导柱在定模、
滑块在动模的注射模



2. 斜导柱安装在动模、滑块安装在定模

(1) 可能出现的问题:

1) 由于侧型芯的阻碍作用, 使塑件从动模型芯上强制脱下而留于定模型腔, 则抽芯结束后, 塑件仍留在定模型腔中不易脱模;

2) 二是塑件对动模型芯包紧力较大而强行从定模型腔中脱出, 则会出现塑件被侧型芯撕破或将细小侧型芯折断的现象, 从而无法正常工作。

(2) 措施:

脱模动作应滞后于侧抽芯动作。

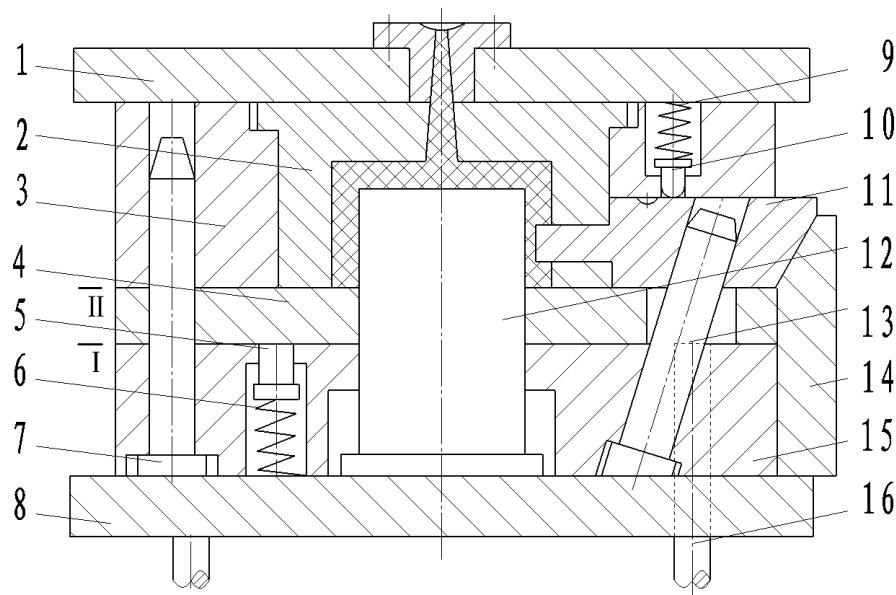


(3) 模具结构

1) 主型芯浮动

结构特点：

主型芯与固定板为间隙配合，并有浮动空间。斜导柱固定在动模垫板上，滑块安装在动模脱件板上，在推出塑件的同时进行抽芯。



塑件留在动模的侧向抽芯结构

动作过程：

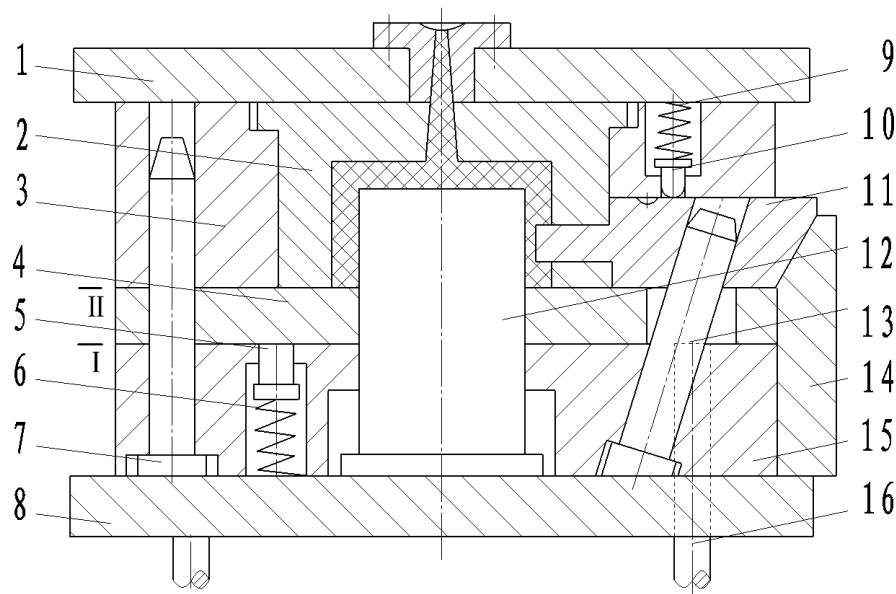
- ① I 面分型，实现侧向抽芯，此时主型芯浮动。
- ② II 面分型，动、定模分开，塑件包在主型芯上。
- ③ 脱件板工作，脱模。

特点：

推出后滑块未脱离导柱，不需要滑块定位装置。

用途：

抽拔距较小，抽拔力不大的深罩形塑件。



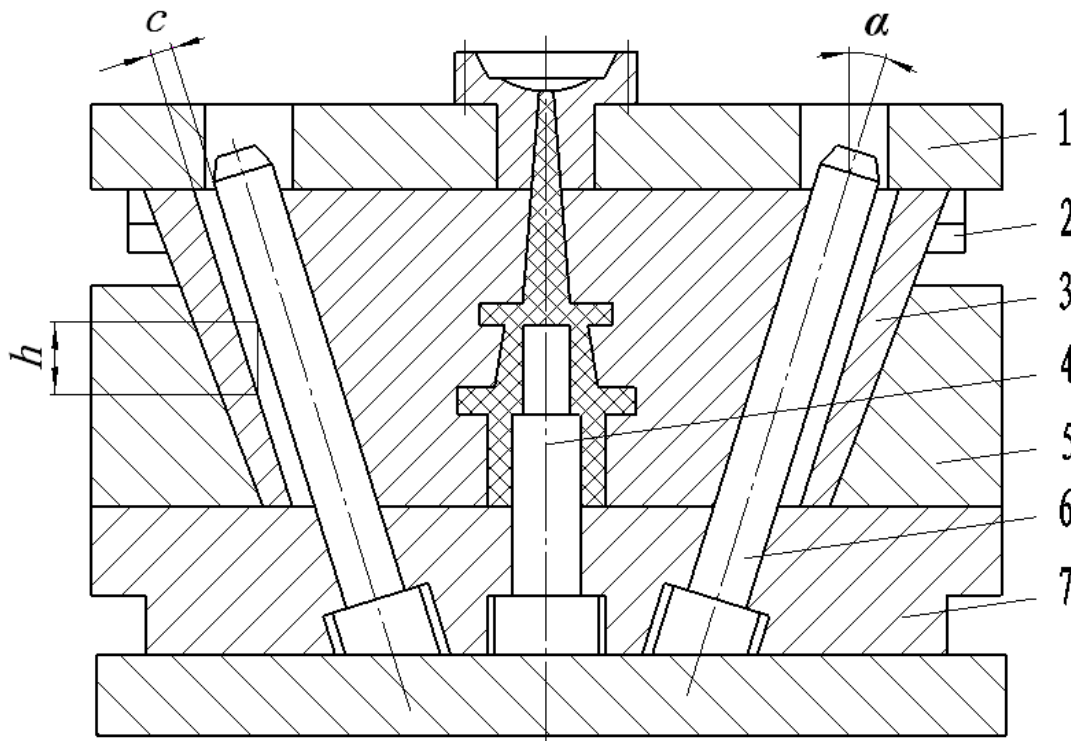
2) 哈夫模

哈夫模安装在定模一侧，主型芯、斜导柱固定在动模一侧，斜导柱与滑块斜孔间有较大间隙 c 。

动作过程：

- ① 开模时，分型运动滞后于开模运动，使塑件与主型芯松动。
- ② 侧向分型后，塑件可以从型芯上用手取下。

特点：无推出机构，结构简单，操作麻烦。



塑件留在定模的侧向分型结构



3. 斜导柱和滑块同在定模一侧

(1) 特点：

- a) 要使斜导柱与滑块间产生相对运动，必须利用三板结构。
- b) 因塑料件带有侧孔或侧凹，必须在定模部分成型，即凹模与滑块设在中间板上，斜导柱固定在定模底板上。
- c) 为了先抽芯，必须使定模部分先分型，待抽芯完成后，主分型面才能分型，即应顺序分型。

(2) 实现顺序分型的方法：

也可借鉴第 10 章讲的顺序分型结构。

(2) 实现顺序分型的方法:

1) 弹簧螺钉式先抽芯机构

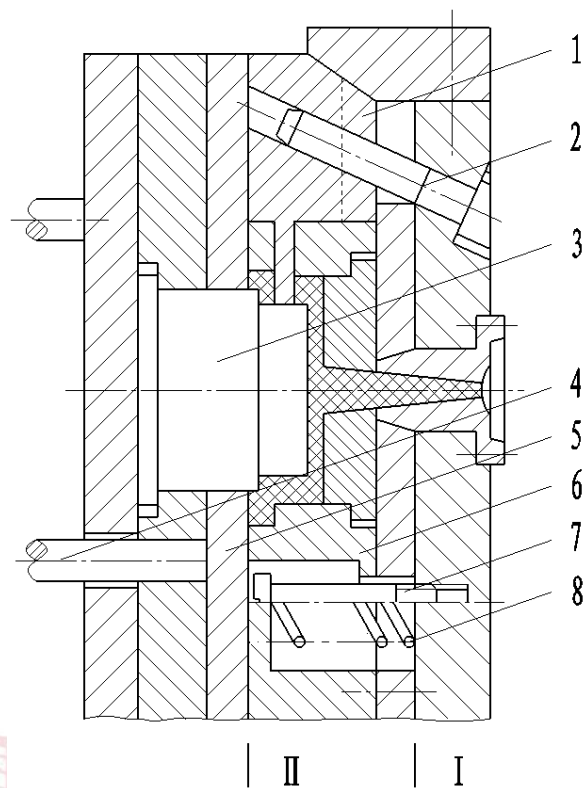
动作过程:

① 开模时, 在弹簧 8 作用下, I 分型, 实现抽芯。

② 定距螺钉 7 起作用, 定模板 6 停止运动, II 分型。

用途:

用于抽拔力、抽拔距都不大场合。

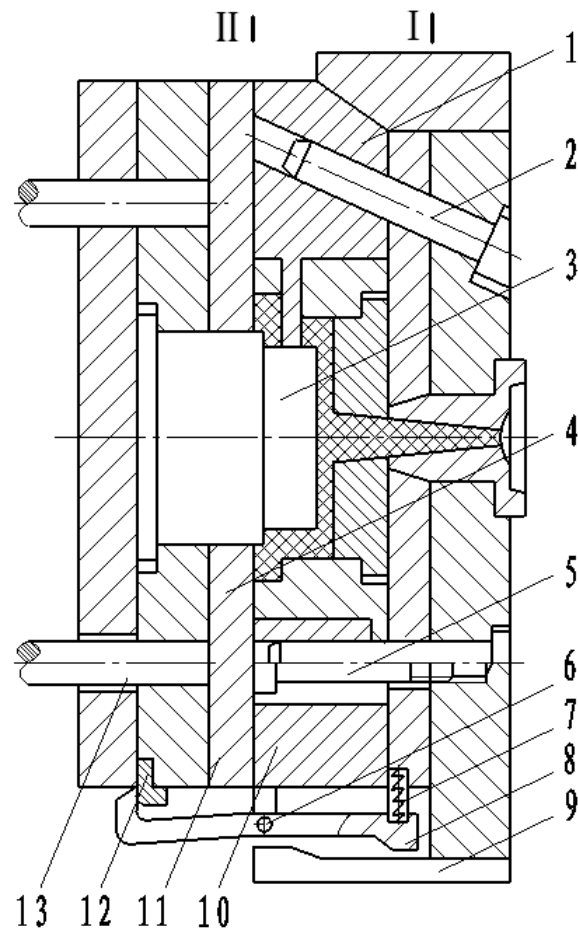


弹簧螺钉式先抽芯机构

2) 拉钩螺钉式先抽芯机构

动作过程:

- ① 开模时，摆钩 8 使中间板与动模拉紧，I 分型。
- ② I 分型一定距离后，压板 9 使 8 脱钩，同时定距螺钉 5 使中间板与定模板拉紧，II 分型。
- ③ 合模时，摆钩 6 在弹簧 7 作用下复位。



拉钩螺钉式先抽芯机构

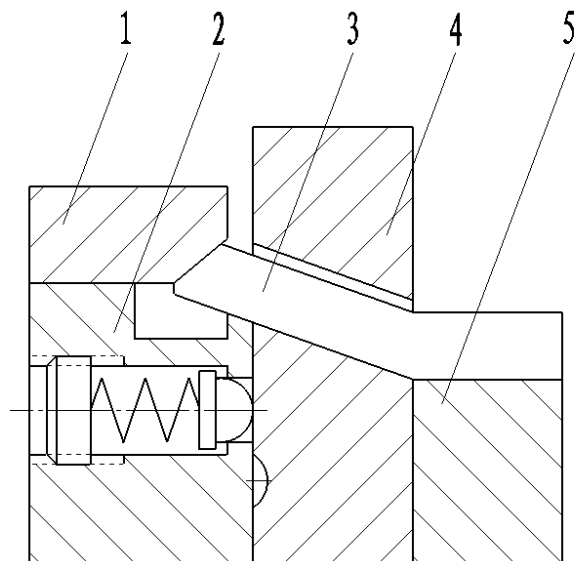


03

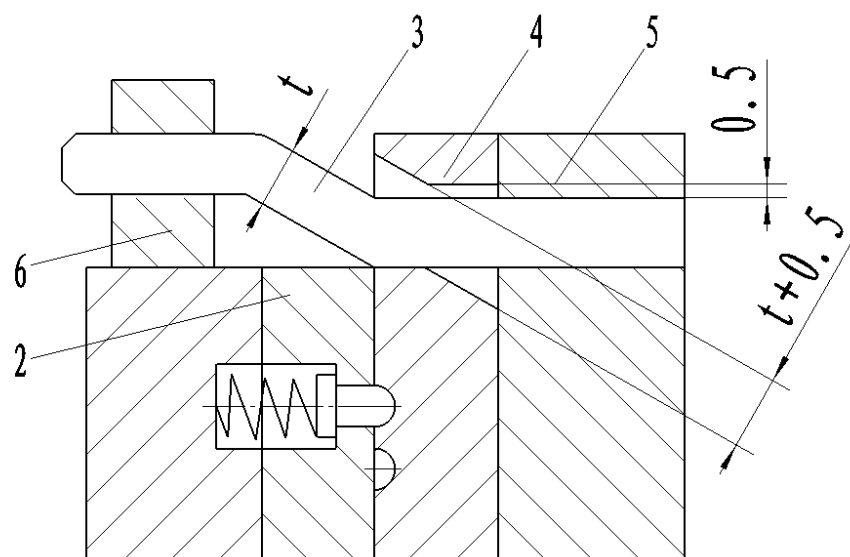
弯销式侧向抽芯机构



特征：工作原理与斜导柱式相同，
用非圆截面的弯销代替了斜导柱。



a)



b)

弯销侧向抽芯机构



特点

(1) 强度高，可采用较大的倾角 α ，使开模速度 $\uparrow$ 抽拔距 $\uparrow$ 。

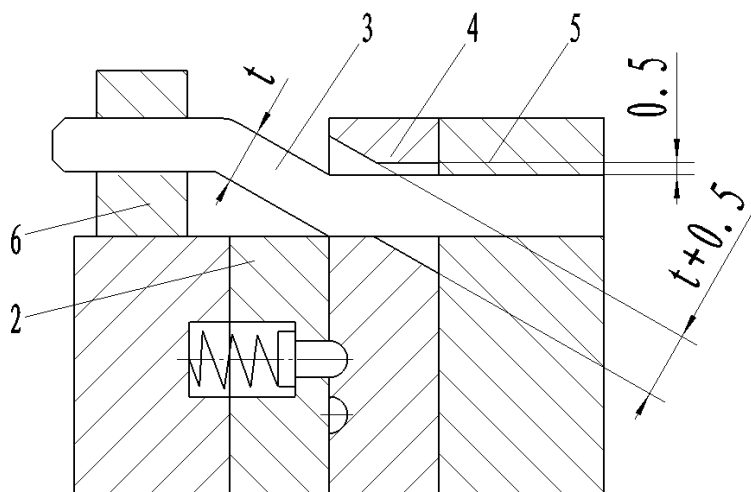
(2) 可以分段设置弯销的倾角，用来控制机构的抽芯速度和抽芯距。

刚开模时采用较小的 α_1 ，以获得较慢的抽拔速度和较大的抽拔力；

然后采用较大的 α_2 ，以获取较快的抽拔速度和较大的抽拔距。

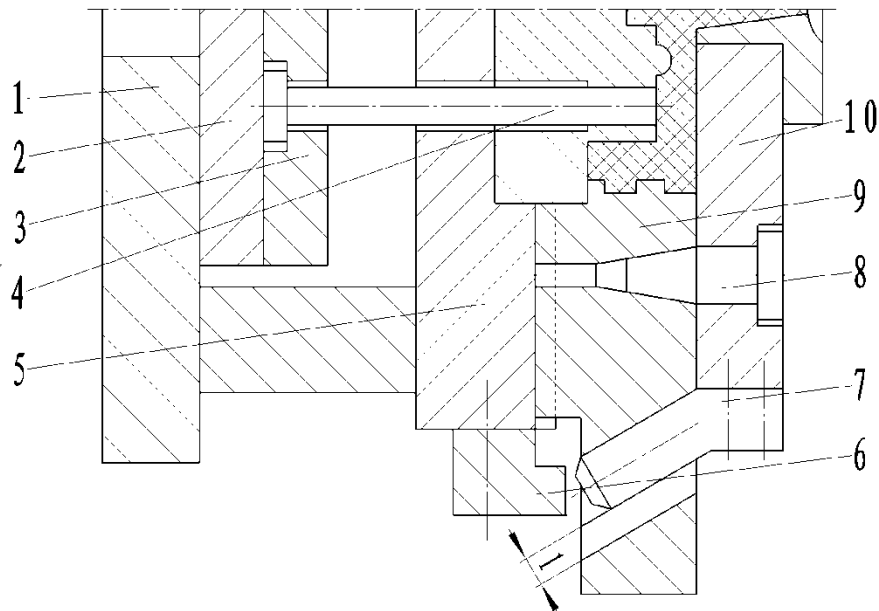


(3) 可以延时抽芯



b)

弯销侧向抽芯机构



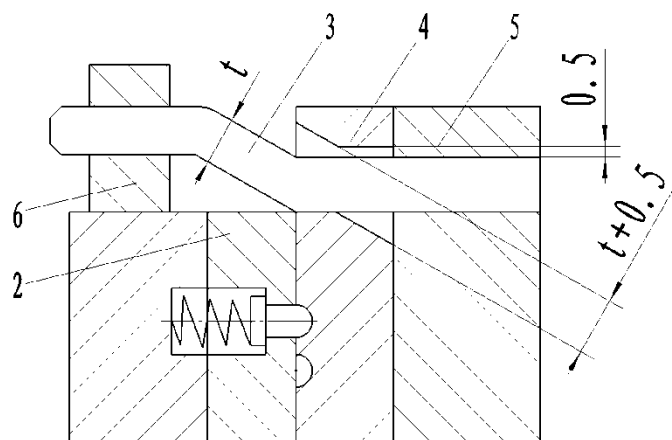
弯销在模外的结构

增加弯销 3 右端直段的长度，分型时即可使滑块暂时不与弯销接触，从而达到延时抽芯的效果。

弯销 7 的工作面与滑块 9 的斜面间可设计出一段距离 1，可实现延时抽芯。

(4) 开模时可以对滑块定位

可适当增加弯销的长度，使其在侧抽芯结束时对滑块进行定位，从而省去专门的定位装置。

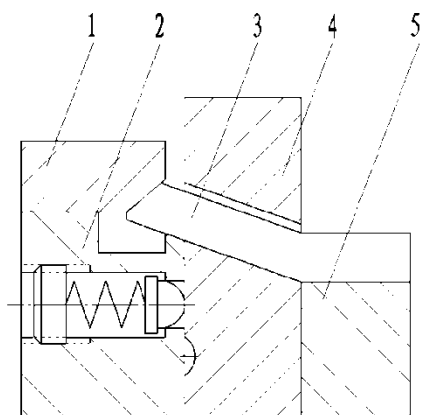


b)

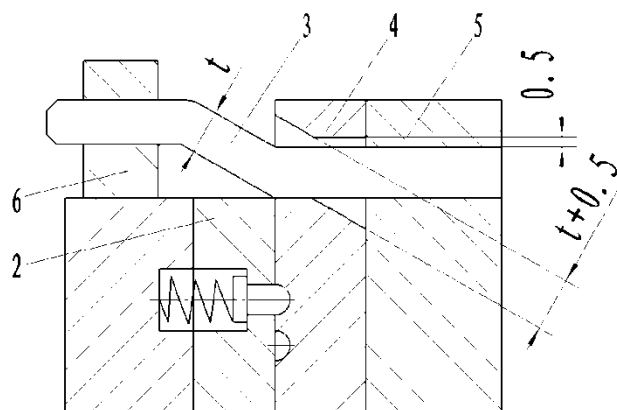
弯销侧向抽芯机构

缺点：弯销及其导滑孔的加工都比较困难。

(1) 模外安装

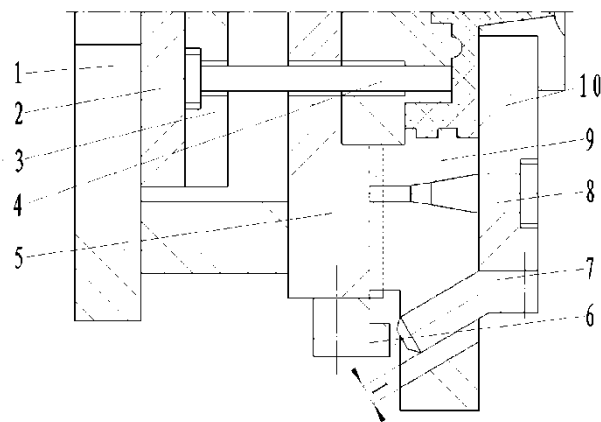


a)



b)

弯销侧向抽芯机构



弯销在模外的结构

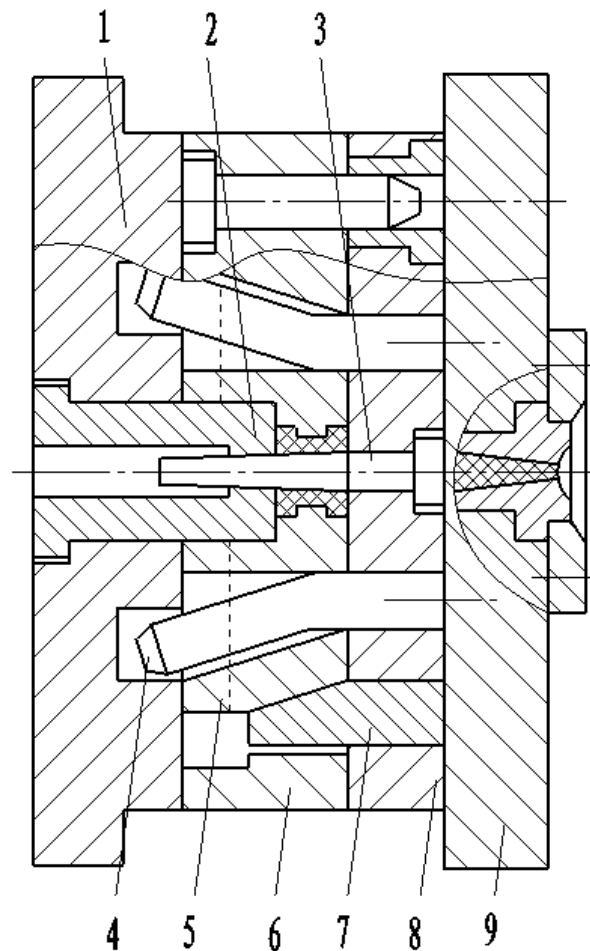
特点：装配方便，还可以减小模板尺寸和模具重量。

(2) 模内安装

开模时制品首先与安装在定模上的型芯分离，然后在弯销作用下进行侧向抽芯。

特点：

模具结构紧凑。



弯销在模内的结构



04

斜滑块式抽芯机构



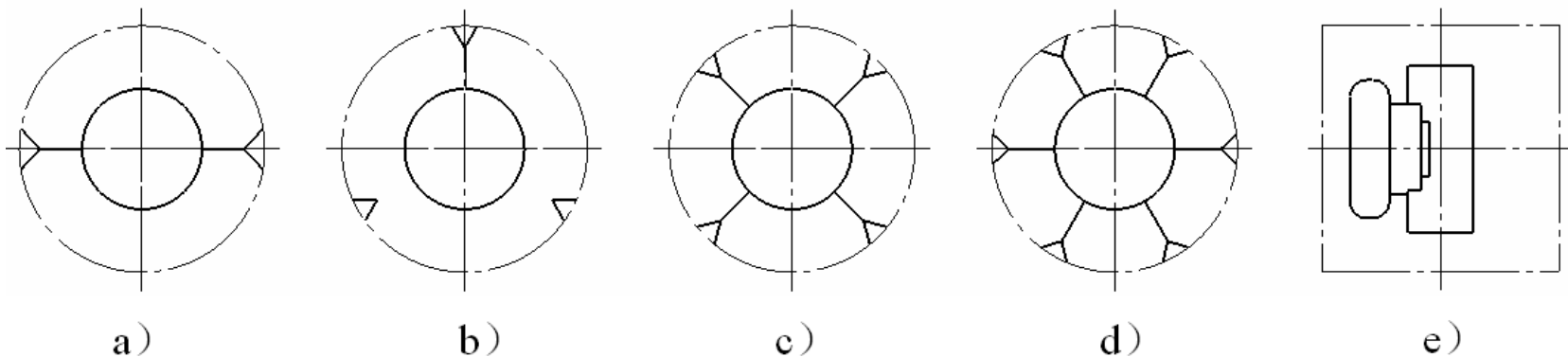


一、斜滑块的组合与导滑形式



(1) 斜滑块的组合形式

通常由 2 ~ 6 块斜滑块组成瓣合凹模，特殊情况下，斜滑块还可以分得更多。



斜滑块的组合形式

应考虑分型与抽芯的方向要求。

尽量保证外观质量，避免塑件有明显的镶拼痕迹。

应保证滑块的组合部分具有足够的强度。

(2) 斜滑块的导滑形式

整体式导滑槽，图 a

特点：

结构较紧凑，但不易加工和热处理，

用途：

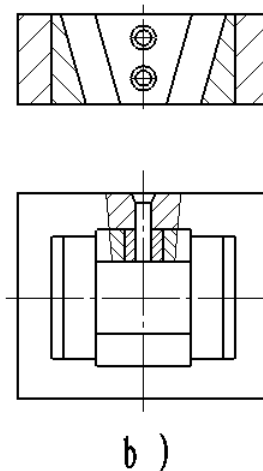
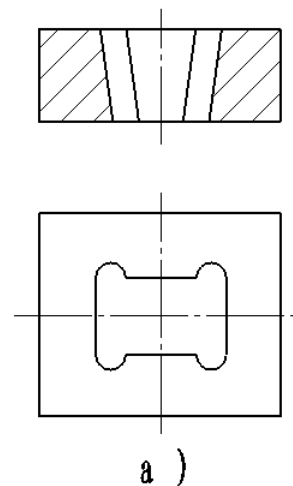
小型或生产批量不大的模具。

镶拼式导滑槽，图 b

特点：

导滑部分和分模楔均为单独制造后再镶入模框。

便于磨削加工和热处理，利于精度和耐磨性的提高。



斜滑块的导滑形式

圆柱销导滑，图 c

特点：

滑块与模套可以同时加工，所以平行度容易保证。

燕尾式导滑，图 d

特点：

模具结构紧凑，但加工较复杂。

利用斜推杆斜面导向，图 e

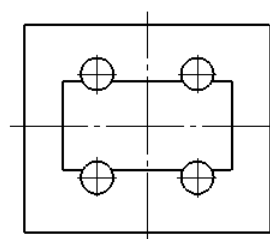
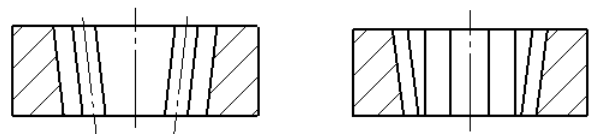
特点：

结构简单。

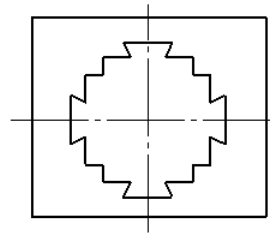
推板与斜推杆间发生相对滑动。

用型芯拼块导向，图 f

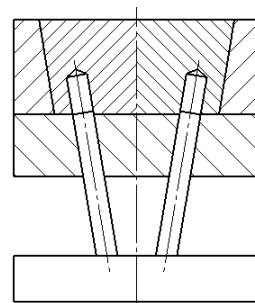
常常在内侧抽芯时采用。



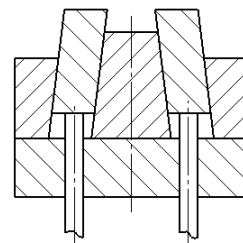
c)



d)



e)



f)

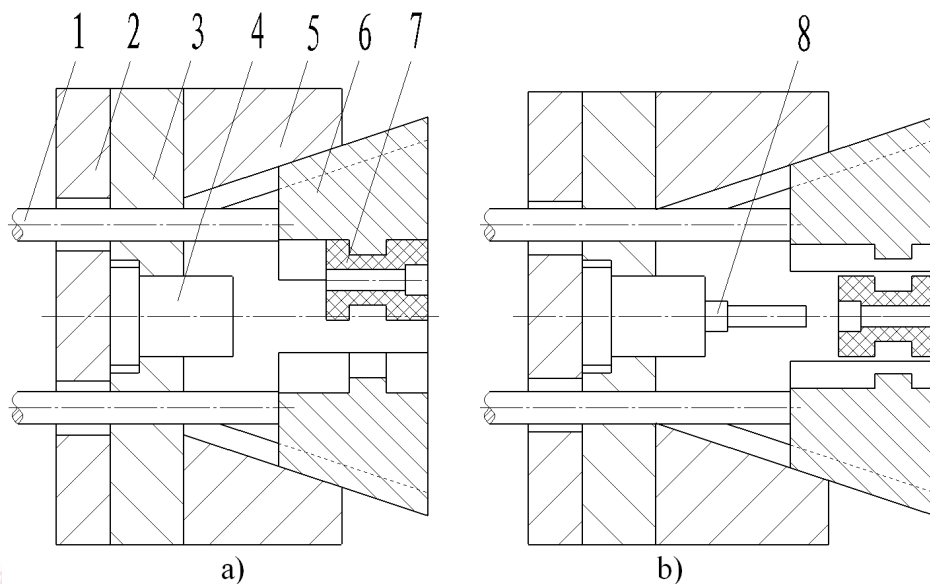
斜滑块的导滑形式



二、斜滑块侧向抽芯机构设计要点



**(1) 主型芯应设置在动模一侧，
以防止塑料卡在斜滑块内。**

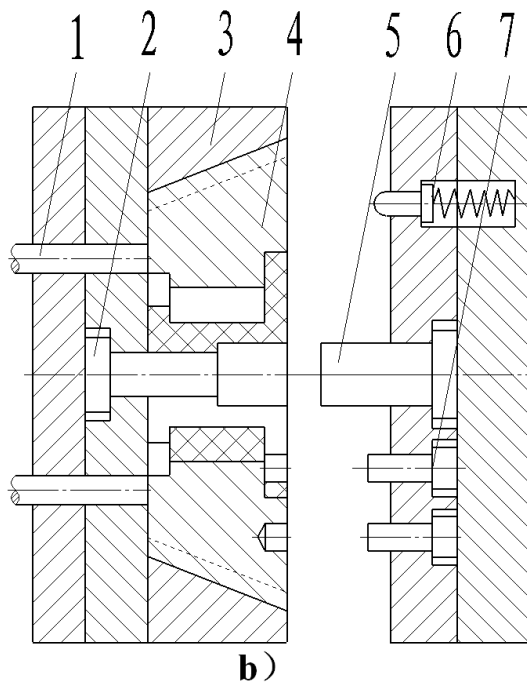


主型芯位置

（2）斜滑块在开模时应留在动模一侧，以实现顺利脱模。

措施：

**使塑件对动模部分的包紧力大于对定模部分的包紧力；
可设置斜滑块的止动装置。**



开模止动装置



(3) 斜滑块的倾角和推出行程

1) 倾角：由于导滑部分强度较高，其倾角可比斜导柱的倾角大一些，一般在 30° 内选取。

在同一副模具中，如果塑件各处的侧凹深浅不同，可将各处的斜滑块设计成不同的倾角，使斜滑块推出行程保持一致。

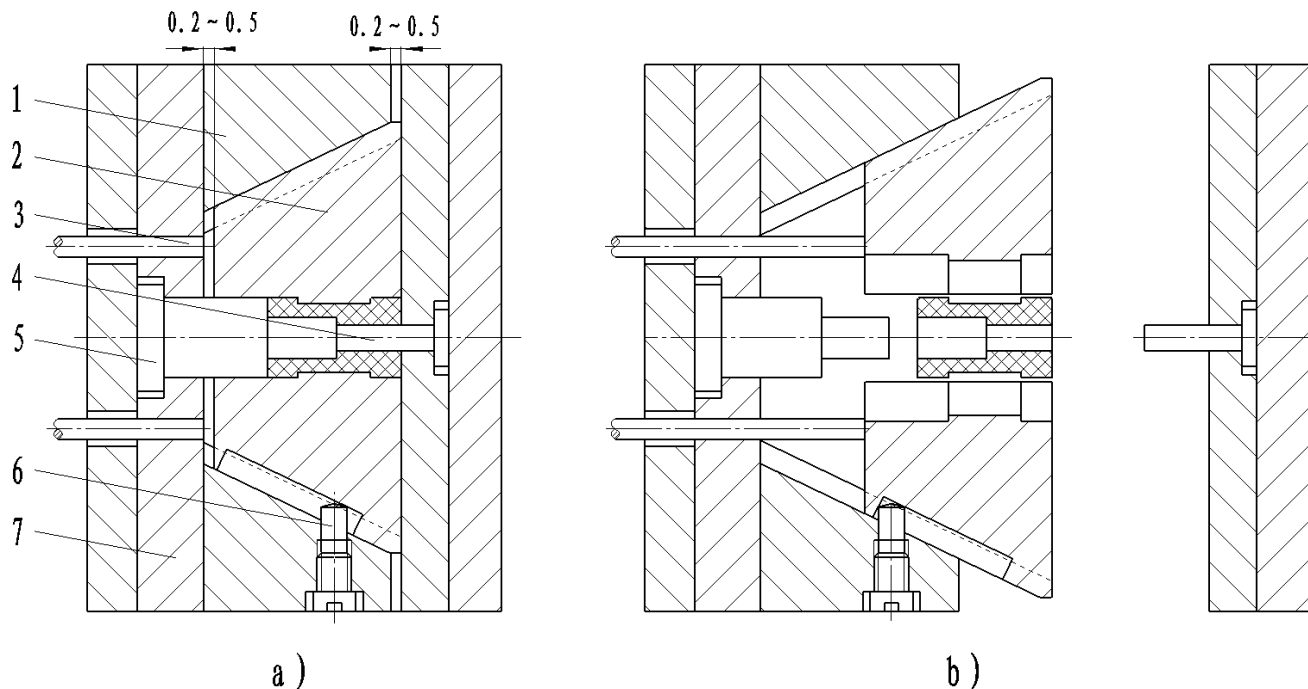
2) 推出行程：为了保持导滑运动的平稳性，斜滑块的推出行程应有一定限制，即立式模具不大于斜滑块高度的 $1/2$ ，卧式模具不大于斜滑块高度的 $1/3$ 。

如果必须使用更大的推出距离，可采用加长导滑长度的方法实现。



(4) 斜滑块的装配要求

为了保证斜滑块在合模时其拼合面密合，避免注射成型时产生飞边，斜滑块装配后必须保证其底面距型芯固定板有 $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ 的间隙，上端则高出模套 $0.2 \sim 0.5\text{mm}$ 。



斜滑块外侧分型机构



（5）推杆位置的选择

对抽芯距较大的斜滑块模具，应特别注意防止在侧抽芯过程中斜滑块与连接推杆滑脱，造成顶推失败。

另外，采用连接推杆直接推动斜滑块运动时，由于加工制造误差，往往会出现推力不均匀现象，严重时能使制品损坏。为此，应在连接推杆与斜滑块之间加设一个推板。

（6）斜滑块的限位 使用卧式注射机成型时，为了防止斜滑块在分型时滑出模套，可在斜滑块上开一滑槽，用销钉限位。





05

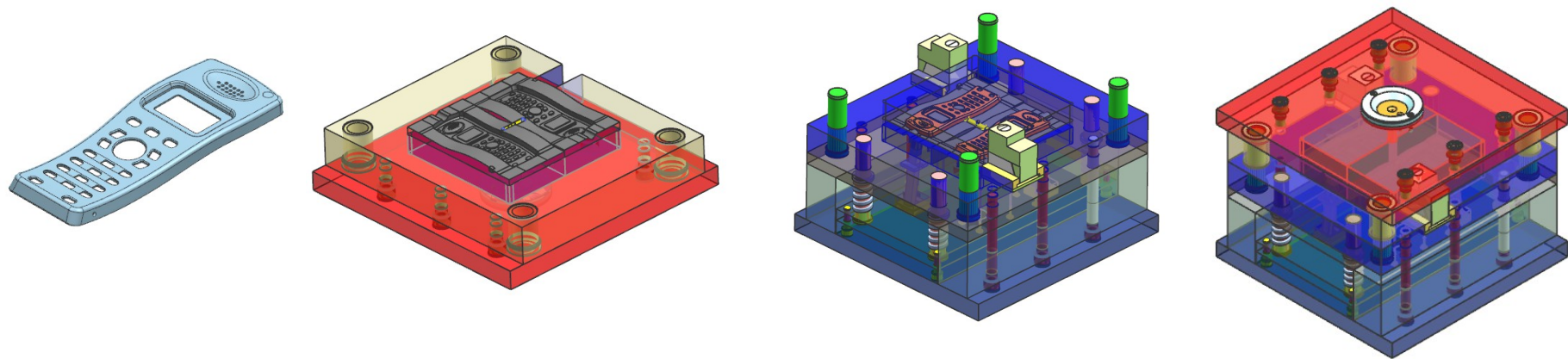
塑料手机产品自动模具设计





一、塑料手机产品自动模具设计





具体操作详见视频





SOC 达成度的总体评价

效果

教学反思与小结

效果

