



智能制造学院

数控技术专业

项目二：塑料支撑架产品曲面分模





授课主题

塑料支撑架产品曲面分模

教学目标（预期学习成果）

SOC2 期末考试（塑料支撑架产品曲面分模） 成果形式： 3D 模型

教学重点、难点与解决方案

重点：曲面分模设计

难点：曲面分模过渡调整

学时分配

1-4 节：



01

项目导入

02

注塑模的基本结构

03

注塑模的分型面选择

04

注塑模与注射机的选配关系

05

支撑架产品曲面分模





01

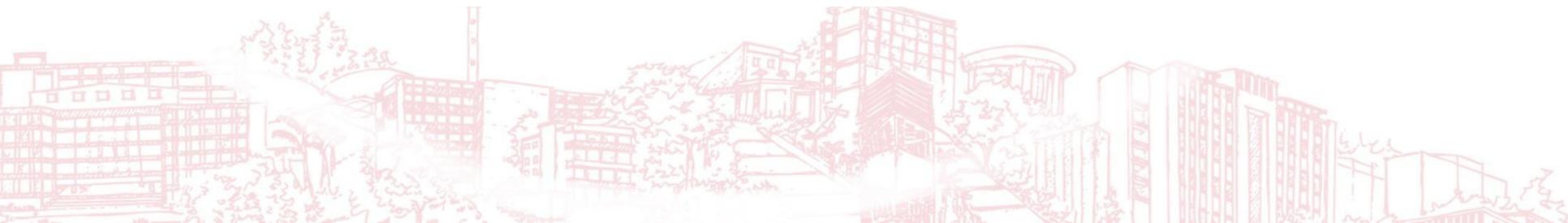
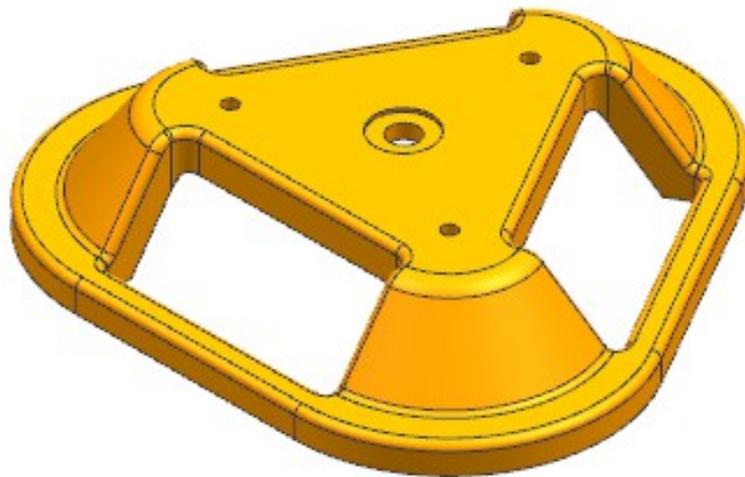
项目导入





• 项目：

1. 创建新部件支撑架 .prt
2. 导入 stp





02

注塑模的基本结构





一、注射模的结构组成





- 1 . 注射模的工作原理
- 2 . 注射模的组成
 - (1) 成型零件
 - 概念：构成模具的型腔，直接接触和容纳塑料熔体并成型制品的模具零件。
 - 组成：凹模、型芯等
 - 作用：主要决定制品的几何形状与尺寸。





- 2) 浇注系统
- 概念：将熔体平稳而均衡地引入型腔的料流通道。
- 组成：主流道、分流道、浇口、冷料穴、排气结构等。
- 3) 导向机构
- 概念：用于确定动模和定模合模的相对位置的装置。
- 组成：导柱、导套、导柱孔等。





- 4) 推出脱模机构
- 概念：将制件脱出模腔的装置。
- 组成：拉料杆、推杆、推杆固定杆、推板等。
- 5) 侧向分型或侧向抽芯机构
- 概念：把成型侧向瓣合模块或侧向型芯从制品中抽出的机构。
- 组成：斜导柱、滑块、定位装置、楔紧块等。





- 6) 温度调节系统:
 - 概念: 对模具温度进行调节, 以满足注射成型工艺要求的冷却或加热系统。
- 7) 支承零件:
 - 概念: 安装和固定模具中的各种功能零件的基本零件。
 - 组成: 固定板、支承板、垫块以及模座(动、定模座板)等





二、注射模的分类



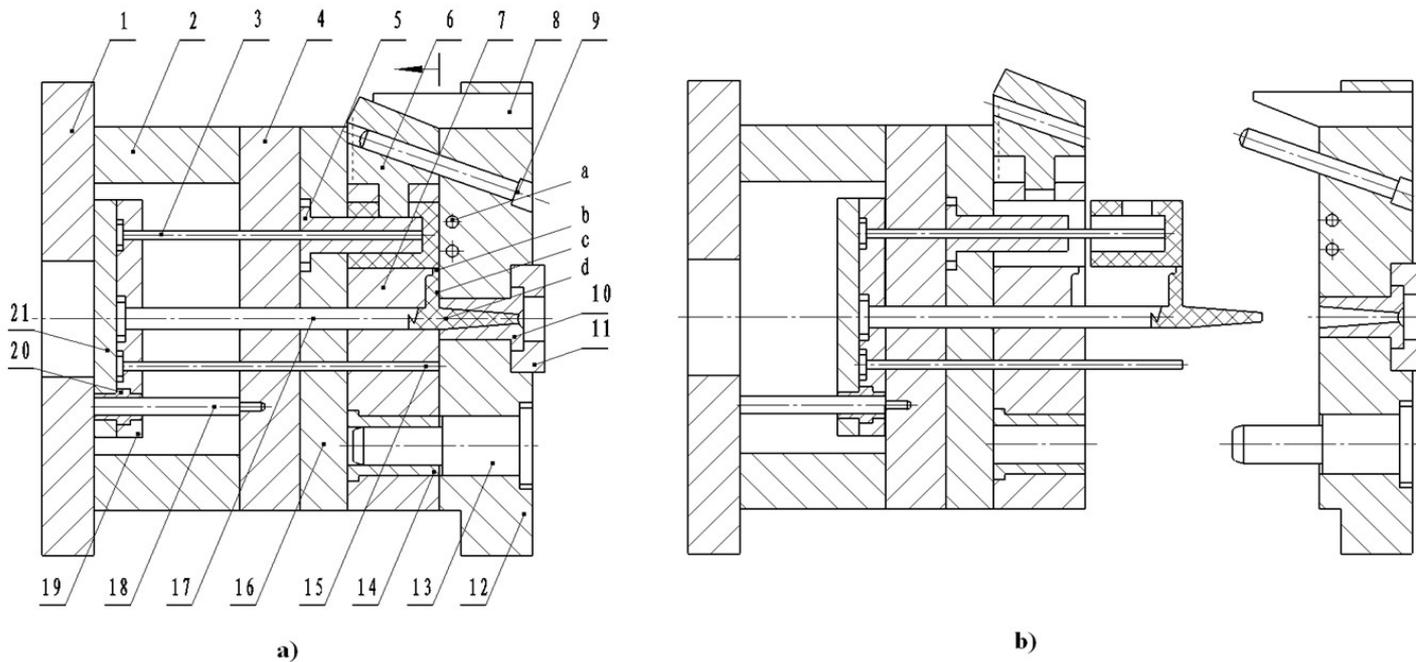


· 1 . 按工艺特点分

- 热固性塑料
- 热塑性塑料
- 低发泡塑料

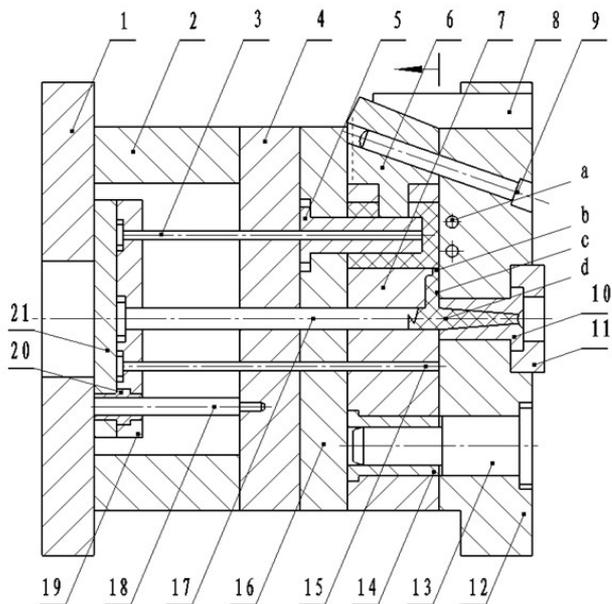


- 2 . 按所使用的注射机分
- (1) 卧式注射模



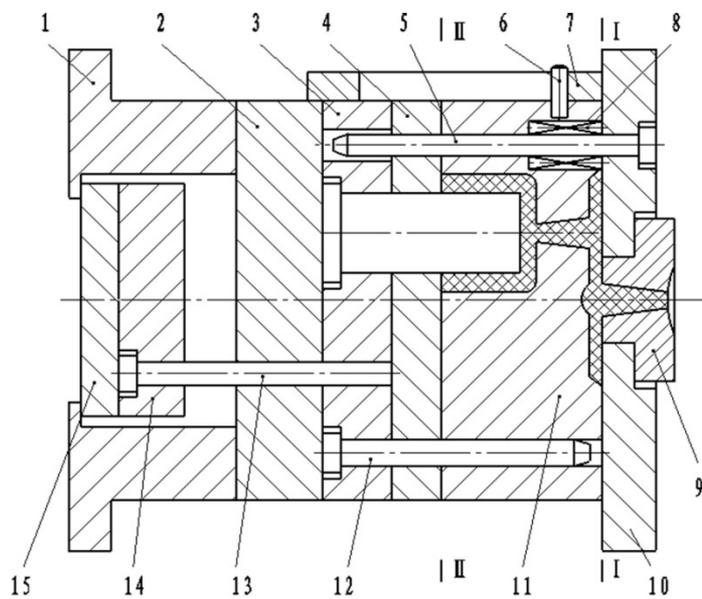
帶有側向抽芯的卧式注射模

- 3. 按模具分型面数目分
 - (1) 单分型面



带有侧向抽芯的单分型面注射模

- (2) 双分型面



卧式双腔双分型面注射模



03

注塑模的分型面选择

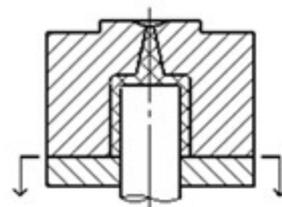




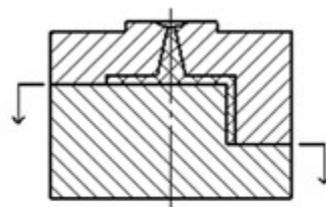
一、分型面的形式



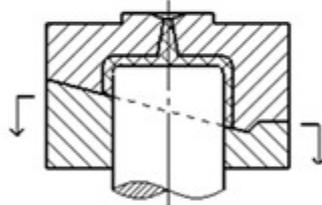
- 1. 分型面形状
- (1) 水平分型面
- (2) 阶梯分型面
- (3) 斜分型面
- (4) 异型分型面
- (5) 垂直分型面



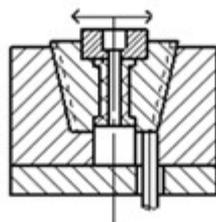
a)



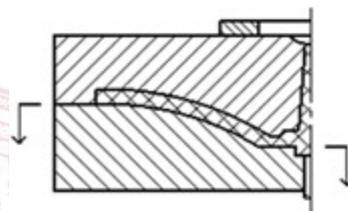
b)



c)

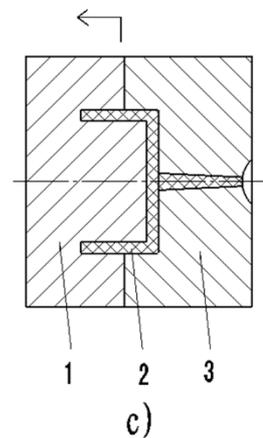
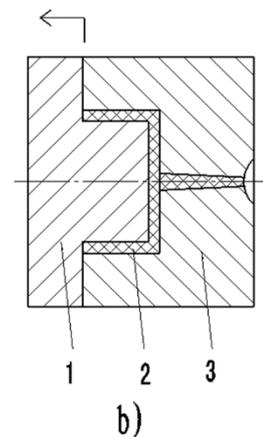
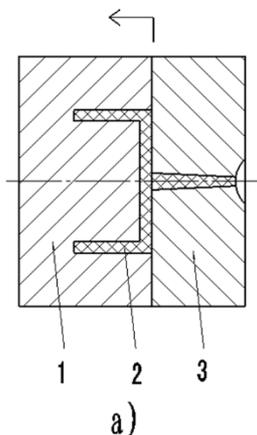


e)



d)

- 2. 分型面的位置
 - 1) 制品全部在动模内
 - 2) 制品全部在定模内
 - 3) 制品同时在动定模内





二、选择分型面的原则





- 1) 应能使塑件从模具内取出。分型面的位置应设在塑件脱模方向最大的投影边缘部位。
- 2) 不应影响制品的外观。应选择在不破坏制品光滑的外表面，且应易于清理或不产生飞边。
- 3) 应有利于制品脱模。分型面的选择应尽可能保证制品在开模后滞留在动模一侧。
- 4) 应确保制品质量。将精度要求较高的制品表面或有同轴度要求的塑件部分放到分型面的同一侧。
- 5) 应尽量与最后充填熔体的型腔表壁重合。以利于注射时型腔中气体的可靠排出。



- 6) 应使模具结构与注射机相适应。
 - 对于扁平制品，应尽量避免分型面面积过大时产生溢料现象；
 - 对于较高或带有深孔的制品，则应避免因开模行程过大而无法取出制件。
- 7) 应尽量减少脱模斜度给制品大小端尺寸带来的差异。
- 8) 应尽量避免形成侧孔侧凹。以简化模具结构。
- 9) 分型面的位置应有利于模具加工。应将模具分割为便于加工的零件，降低加工难度。



三、分型面宽度的确定





- **要求:**

- **应保证有一定的承压面积，即分型面要有一定的宽度，过小会导致模具变形和破坏；过大会增加钳工工作量，并可能会产生飞边。**

- **尺寸:**

- **小型注射机上模具分型面的宽度为 10mm，**
- **中型注射机上模具分型面的宽度为 25mm，**
- **大型注射机上模具分型面的宽度为 50 ~ 75mm。**





04

注塑模与注射机的选配关系





一、型腔数量的确定





1. 按注射机的最大注射量 m_p 确定模腔数量 N

$$K_1 m_p \geq N m_s + m_j$$

$$N \leq (k_1 m_p - m_j) / m_s$$

式中， K_1 — 注射机最大注射量的利用系数，一般取 0.8。

m_s — 单个制品的质量或体积（g，cm³）

m_j — 浇注系统和飞边所需的塑料量（g，cm³）





2. 按注射机的塑化能力 mI 确定模腔的数量 N

原理：塑化能力 \geq 工艺需要的能力

$$K_2 mI \geq (N m_s + m_j) 3600 / t$$

$$\therefore N \leq (k_2 m I t / 3600 - m_j) / m_s$$

式中， mI — 注射机额定塑化量（g/h， cm^3/h ）

K_2 — 利用系数，取 0.8

t — 成型周期（s）





3. 按额定合模力 FI 确定模腔数量 N

$$FI \geq p(AsN + Aj) = Fi$$

$$N \leq (FI - pAj) / (pAs)$$

Aj — 浇注系统飞边的投影面积 (mm^2)

As — 单个制品在分型面上的投影面积 (mm^2)

p — 单位投影面积所需的合模力, 近似为模腔平均压力





4. 由制品要求的尺寸精度确定型腔数量 N

$$L\Delta d + (N-1)L\Delta d \times 4\% \leq \delta$$

式中, L — 制品的基本尺寸

δ — 制品的尺寸公差

Δd — 单腔时塑件可达到的公差

PE、PS、PC、ABS 等无定型塑料 $\Delta d \approx \pm 0.05\%$

POM, $\Delta d \approx \pm 0.2\%$; PA - 66, $\Delta d \approx \pm 0.3\%$

对于高精度制品 $N \gg 4$





5. 按生产的经济性确定型腔数量 N

型腔数量越多，生产效率越高，模具的结构也随之越复杂，制造成本也相应提高。所以要综合考虑生产批量的大小和模具的制造成本：

式中， t —成型周期 (s)；

Y —每小时的经营费 (元)；

Σ —制品的生产总量 (个)；

C —模具费用， $C=C_1+NC_2$ ，

C_1 —单腔模具的费用，

C_2 —增加的型腔所产生的费用分摊到单个型腔的费用 (元)。





二、注射压力的校核





要求:

成型工艺所需注射力应稍小于设备的最大注射力。

$$P_i \leq P_I$$





三、安装部分相关尺寸的校核





(1) 喷嘴尺寸校核

浇口套头部凹球面 SR 与喷嘴球面半径 $SR0$ 相适应。

(2) 定位圈尺寸校核

要求：定位圈与定模中心的定位孔配合。

(3) 闭合高度校核

$$H_{min} \leq HM \leq H_{max}$$

(4) 模具外形尺寸校核

要求：模具外形尺寸不能同时大于与它们对应的 拉杆间距





(5) 固定螺孔校核

1) 通孔连接

特点：固定安全；台阶尺寸大，影响模具尺寸，装卸费时，要求通孔与螺孔一致。

2) 开槽连接

特点：安装灵活可靠，尺寸较小。

3) 压板固定

特点：安装灵活，台阶尺寸小；固定不如1方案可靠。





四、最大开距 S_{max} 的校核





概念：注射机的动、定模安装板之间可打开的最大距离。

模具厚度 HM 确定后， S_{max} 的大小将影响模具所能成型的制品高度。





1. 设备的最大开距

与 HM 无关的

情况对于液压—机械式合模系统，注射机的开模行程 S_c 为一定值。

$$S_{max} \leq S_c - (5 \sim 10) \text{ mm}$$

(2) S_{max} 与 HM 有关的情况

对于液压式或丝杠式合模系统，注射机动定模固定板的最大间距 S_k 为一定值，而开模行程受模具厚度影响。

$$S_{max} \leq S_k - AM - (5 \sim 10) \text{ mm}$$

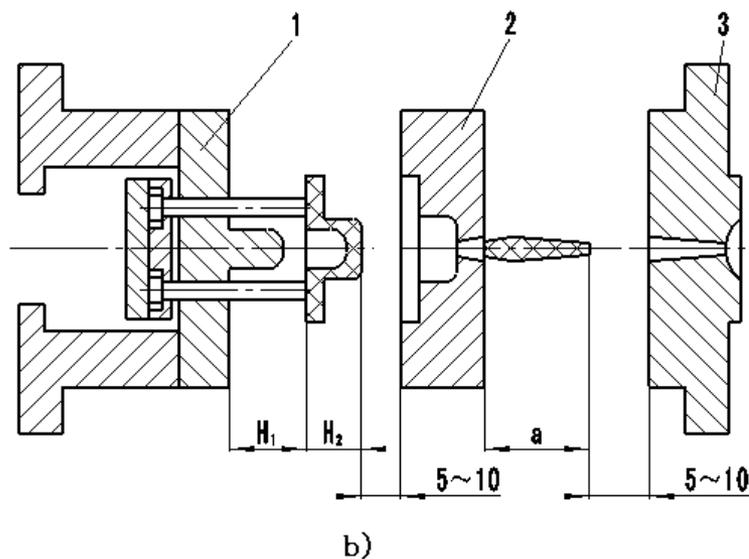
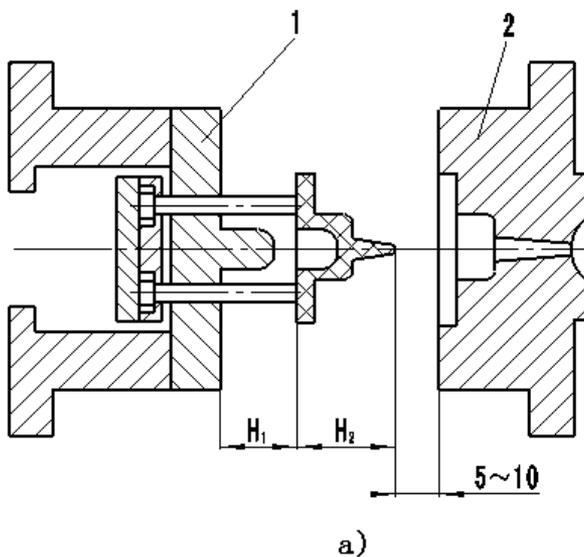
2. 注射模的开模距离校核

(1) 单分型面注射模

$$H_1 + H_2 \leq S_{max}$$

(2) 双分型面注射模

$$H_1 + H_2 + a \leq S_{max}$$



注射模开模距离

- a) 单分型面注射 b) 双分型面注射模
1 — 动模板 2 — 定模板 3 — 定模底板



2. 注射模的开模距离校核

(3) 侧抽距的影响

侧抽距 HC : 完成侧向抽芯动作所需的开模距离。

- 1) $HC > S$ 时, 以 HC 代替前式 S 校核
- 2) $HC < S$ 时, 可不考虑 HC 的影响





05

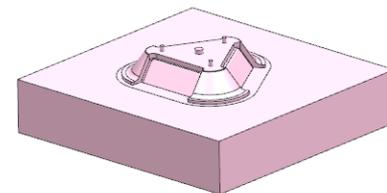
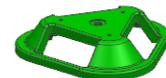
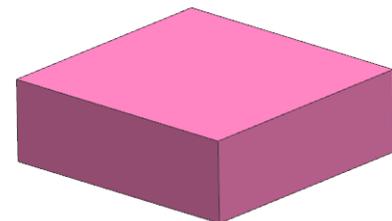
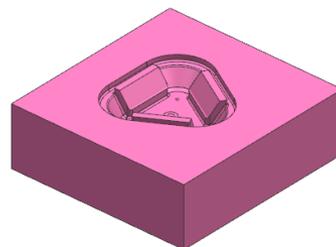
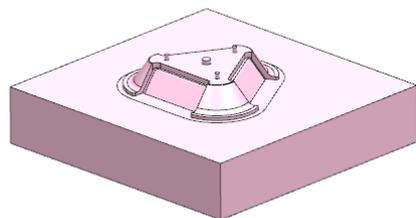
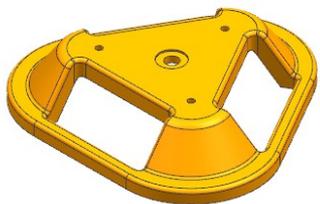
支撑架产品曲面分模





一、支撑架产品曲面分模





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

