

过滤

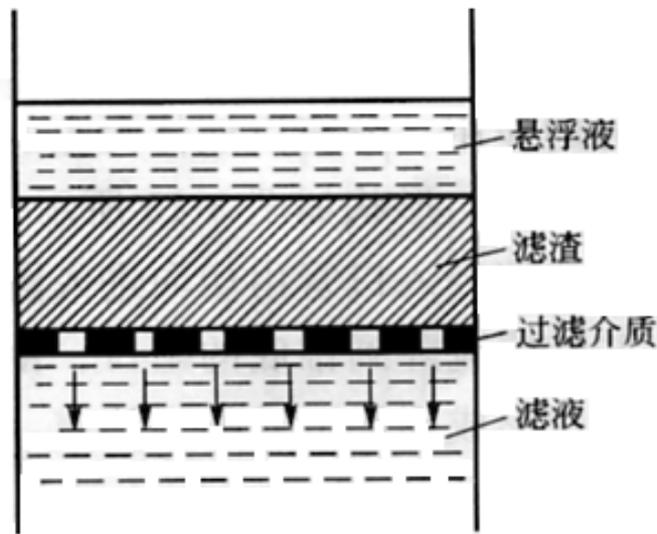
过滤原理

以某种多孔物质作为介质，在外力的作用下，使流体通过多孔性过滤介质的孔道而固体颗粒被截留，从而实现固体颗粒与流体分离目的的操作。

过滤可用于气-固或液-固分离。

本节重点介绍悬浮液的过滤操作。

过滤的推动力：过滤介质两侧的压力差、滤液的自身重力、离心力和外加压力。

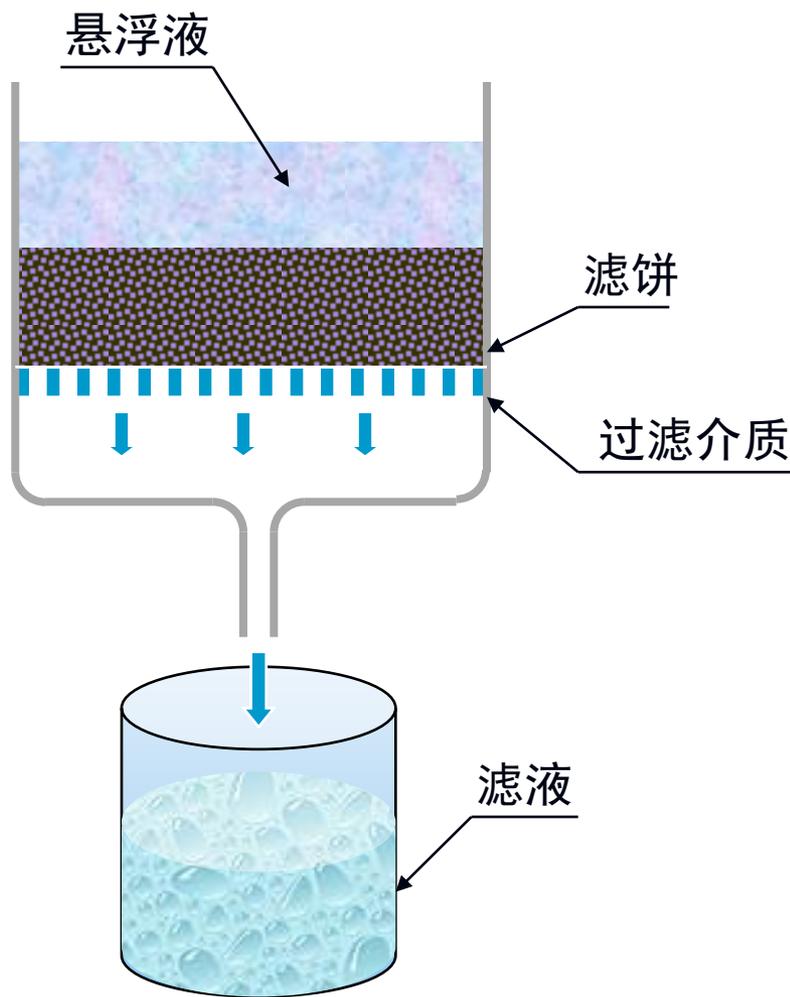
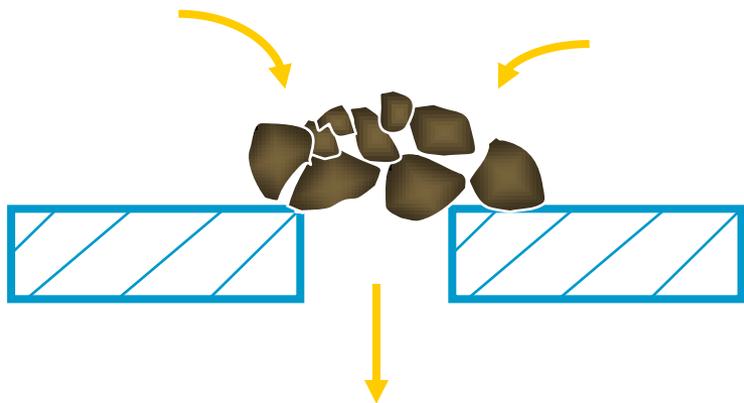


三种过滤方式

① 滤饼过滤

认识滤饼、架桥现象

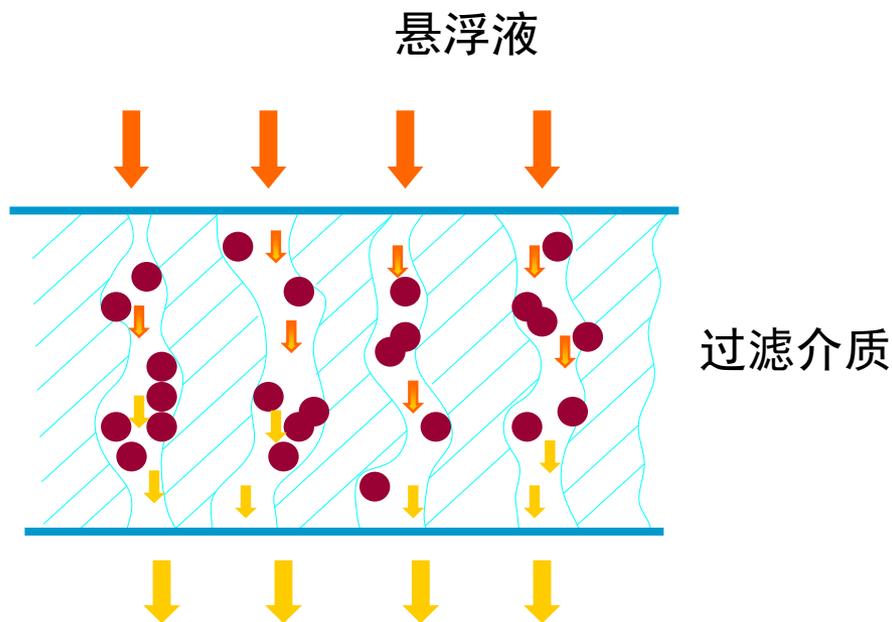
适用于固体颗粒含量较高（固相体积分数约在1%以上）的悬浮液。



三种过滤方式

②**深层过滤**：颗粒尺寸小于介质孔隙，颗粒沉积于较厚的过滤介质内部。深层过滤常用于净化含固量很少的悬浮液（颗粒的体积分数小于0.1%）

※膜过滤（膜分离membrane separation）

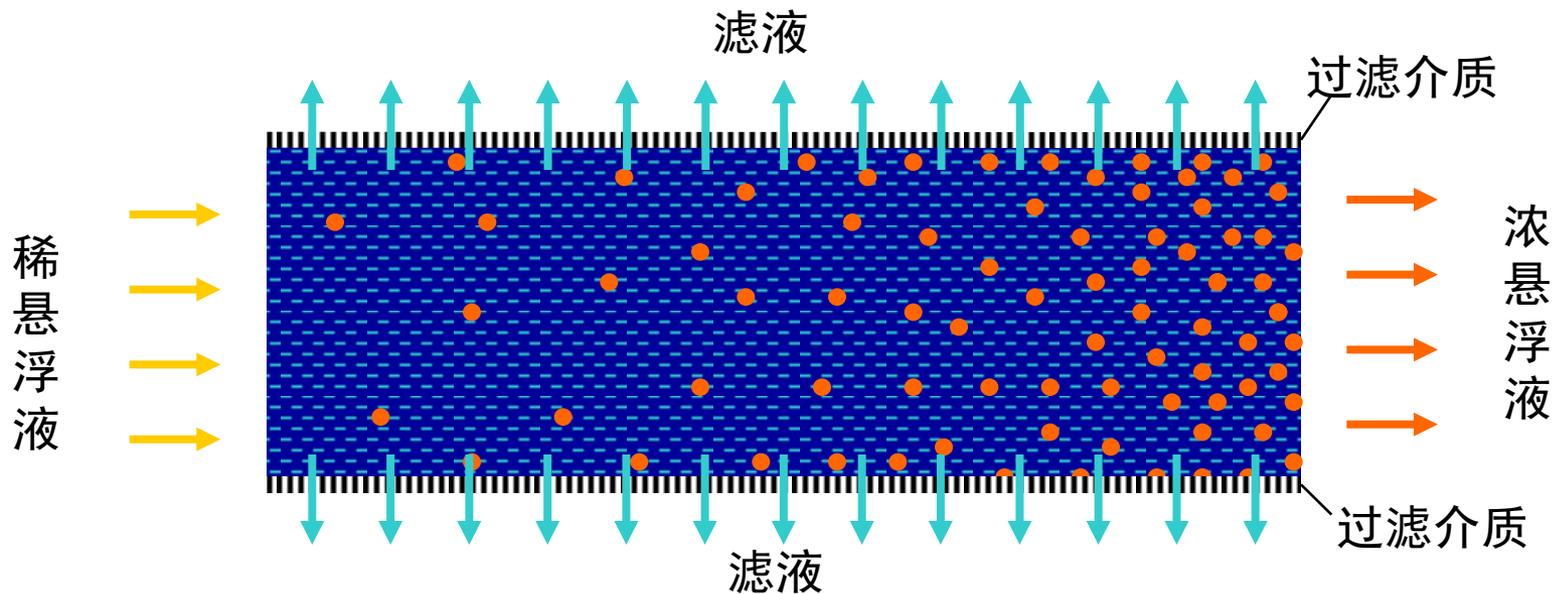


三种过滤方式

③**动态过滤**：滤饼过滤中，饼层不断增厚，阻力亦不断增加，在推动力恒定时，过滤速率会不断变小。Tiller于1977年提出了动态过滤，限制了滤饼的增厚。

动态过滤可描述为料浆沿过滤介质表面作高速流动，使滤饼在剪切力的作用下不会增厚，从而维持较高的过滤能力。动态过滤中，滤液与料浆呈错流。

但动态过滤中机械能消耗大，且滤饼含湿量高。



过滤介质

多孔物质，是滤饼的支承物，具有足够的机械强度和尽可能小的流动阻力，过滤介质的孔道直径往往会稍大于悬浮液中一部分颗粒的直径。

①织物介质：5~65 μm

②堆积介质：用于含固体量很少的悬浮液，如水的净化

③多孔性固体介质：1~3 μm

选择介质时除要考虑悬浮液的性质外，还应注意介质的性能：温度范围、化学稳定性、机械强度等。

滤饼的压缩性

滤饼是由被截留下来的颗粒堆积而成的固定床层，随着过滤操作的进行，滤饼的厚度与流动阻力都逐渐增加。根据滤饼随操作压差的增大是否变形，将滤饼分为可压缩滤饼和不可压缩滤饼。

滤饼的种类

不可压缩性滤饼：构成滤饼的颗粒是不易变形的坚硬固体颗粒， $\Delta p \uparrow$ ，颗粒形状及 ϵ 都无显著变化，因此其单位厚度床层的流动阻力可认为是恒定的，如硅藻土、碳酸钙等；

可压缩性滤饼：该滤饼由胶体构成， $\Delta p \uparrow$ ，上述三者发生显著变化，如 $Al(OH)_3$ 等。

助滤剂

- 助滤剂是可形成多孔饼层的刚性颗粒，使滤液通过滤饼时保持好的渗透性及低的流动阻力；
- 助滤剂不与悬浮液发生化学反应，不溶于液相中；
- 在过滤操作压力范围内，具有不可压缩性，以保持较高空隙率。

常用助滤剂，如硅藻土、珍珠岩粉、活性炭和石棉粉等。

改变滤饼的结构，增加滤饼刚性；
增加滤饼空隙率，减少流动阻力。