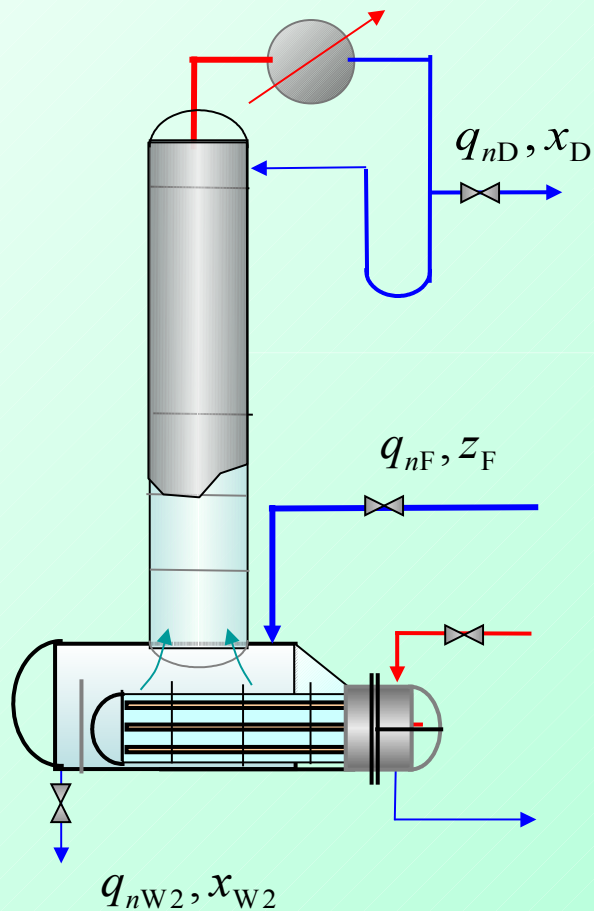


6.6 间歇精馏

(1) 流程及设备



(2) 应用

- ① 原料液分批生产；
- ② 批量小，种类多，产品组成又经常变化，且分离要求较高；
- ③ 多组分混合物的初步分离。

(3) 特点

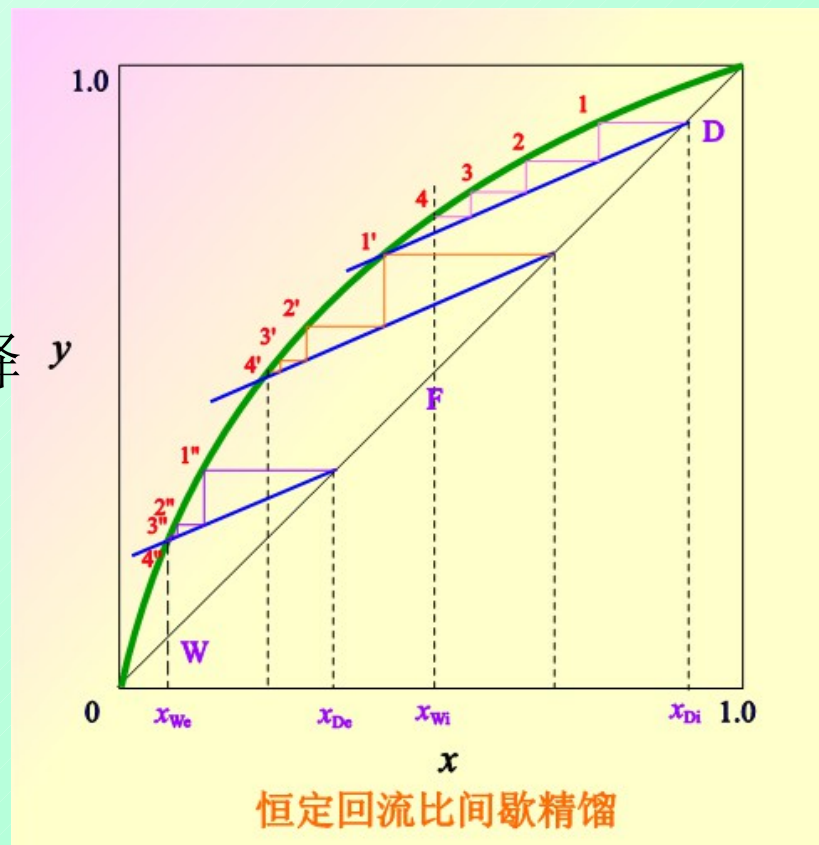
- ① 间歇操作，料液分批加入塔釜；
- ② 只有精馏段，无提馏段；
- ③ 非稳态过程。

6.6.1. 恒定回流比的间歇精馏

特点：塔顶产品组成不断降低；

釜液中组成也不断降

低。



(1) 理论塔板数的确定

已知: n_F z_F x_{We} $\overline{x_D}$ 规

选取: R

求: N

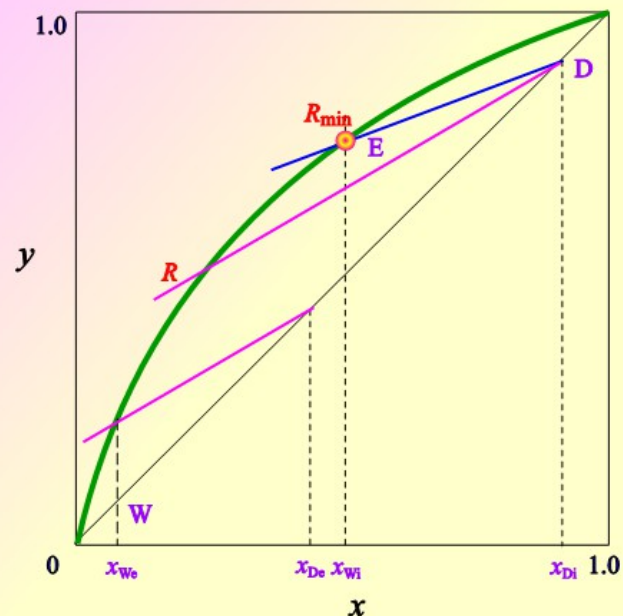
计算思路: 假定 x_{D1} , 确定 R_{\min} , 确定 R , 求 N

假定是否合适, 以 $\overline{x_D}$ $\overline{x_D}$ 为判据。

计算过程: ① 设定最初馏出液组成初值;

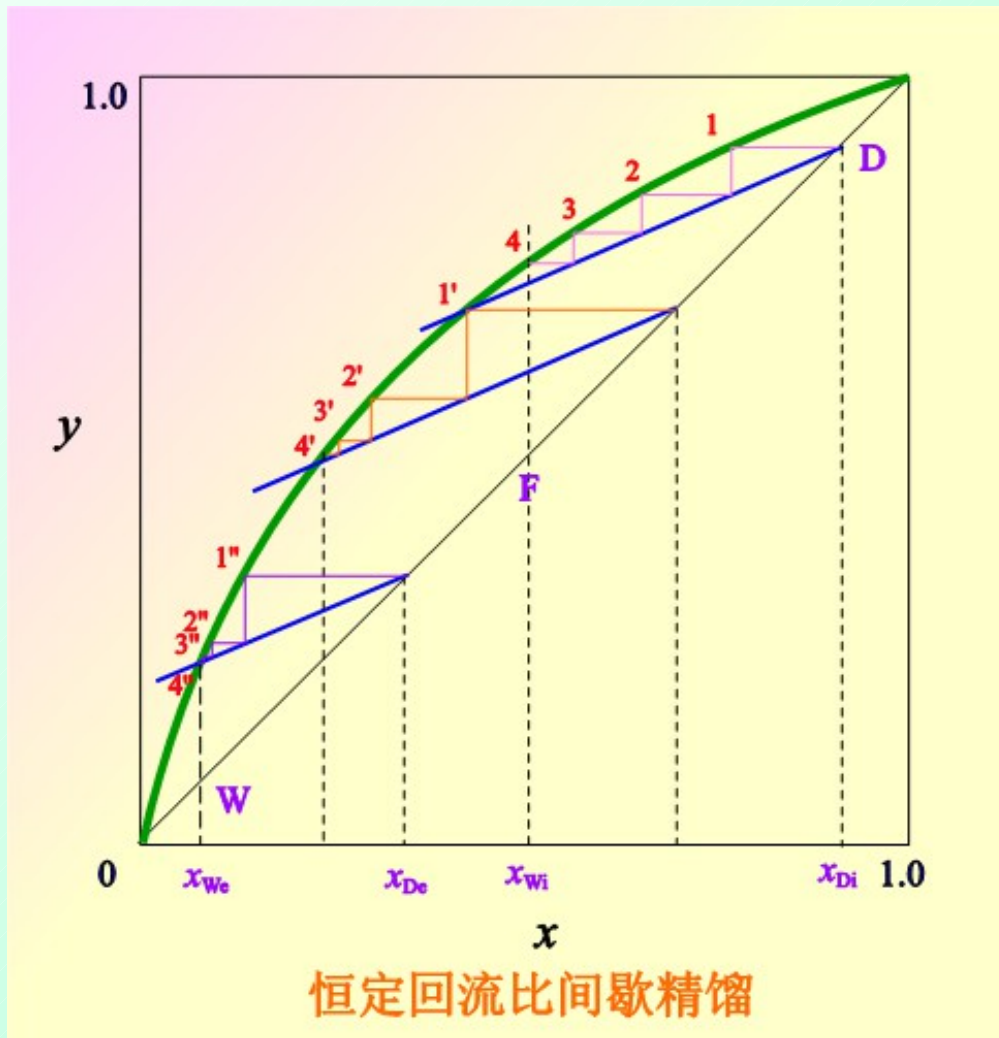
② 确定 R_{\min} ;

$$R_{\min} = \frac{x_{Di} - y_{wi}}{x_{Di} - x_{wi}}$$



间歇精馏中恒定回流比操作的 R_{\min}

- ③ 根据 R_{\min} 确定适宜操作回流比 R ；
- ④ 图解理论板数 N 。



(2) 设计校核——操作型计算

已知：釜中液体量初为 W_1 , N , R 、 x_{W1} 、 x_{We}
及 α $\overline{x_D}$

求 W_2 、 D
在 $d\tau$ 时间内，对系统作物料衡算，则有：

$$\ln \frac{n_{W_i}}{n_{W_e}} = \int_{x_{we}}^{x_{wi}} \frac{dx_w}{x_D - x_w}$$

令： $\ln \frac{n_{W_i}}{n_{W_e}} = \lambda$

则： $\frac{n_{W_i}}{n_{W_e}} = e^\lambda$

初始工况时: $n_{W_i} = n_F$ $x_{W_i} = z_F$

则由物料衡算有:

$$n_D = n_F - n_{W_e} = n_F (1 - e^{-\lambda})$$

计算平均组成:

$$\bar{x}'_D = \frac{n_{W_i} x_{wi} - n_{W_e} x_{we}}{n_D}$$

整理得:

$$\bar{x}'_D = \frac{z_F - e^{-\lambda} x_{We}}{1 - e^{-\lambda}}$$

若计算平均组成大于规定平均组成，则设计可行，否则，重新给定初值进行迭代计算。

上升蒸汽量：
$$n_{V_i} = (R + 1)n_{D_i}$$

总上升蒸汽量：
$$\sum n_{V_i} = (R + 1) \sum n_{D_i}$$

即：
$$n_{V_T} = (R + 1)n_D$$

说明：由总上升蒸汽量可计算加热蒸汽消耗量。

间歇精馏过程时间为：

$$\tau = \frac{(R + 1)n_D}{q_{nV_i}}$$

6.6.2 恒定产品组成的间歇精馏

特点：保持馏出液组成不变，连续加大回流比。

增大回流比的途径：① 提高上升蒸汽量；

② 减

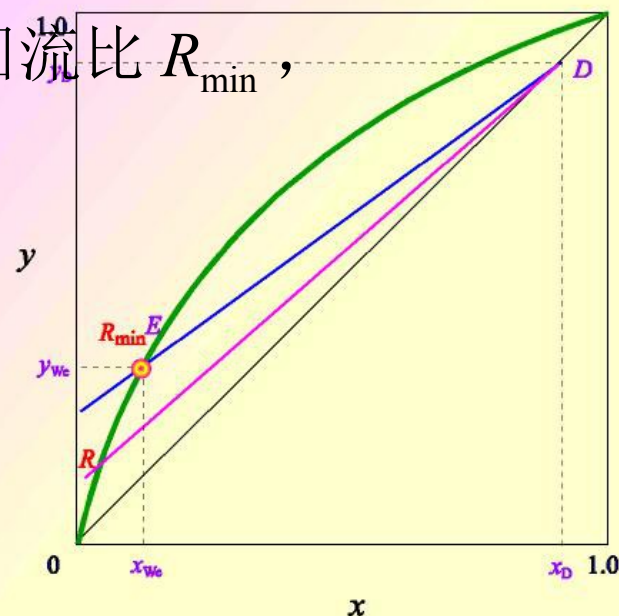
(1) 理论板数确定

小采出量 q_{nD} 。

① 设计型计算

为了保证釜液组成达到最终组成 x_{We} 时，塔顶产品仍保持
不变。必须由 x_{We} 和 x_D 确定最小回流比 R_{min} ，

$$R_{min} = \frac{x_D - y_{We}}{y_{We} - x_{We}}$$



间歇精馏中恒定塔顶组成时的 R_{min}

② 操作型计算

当给定塔的理论板数 N_T 、回流比 R 调节的范围及产品组成 x_D 和釜液组成 x_{W_e} ，则不同工况下的操作线即可确定。回流比从小到大调节，每改变一次回流比 R ，即可由逐板计算法求得经过 N 个理论级分离后釜液的组成 x_{W_j} 。

若 $x_{W_j} < x_{W_e}$ ，则回流比不必再增大

③ 操作时间 τ

通过建立 $d\tau$ 时间内的物料衡算方程，导得操作时间 τ 计算式：

$$\tau = \frac{n_F}{q_{nV}} (x_D - z_F) \int_{x_{W_e}}^{z_F} \frac{R+1}{(x_D - x)} dx$$

说明：实际生产过程中，为两种操作方式的结合。

恒定产品组成的间歇精馏的操作型计算:

