

等压线
等焓线
等温线
等比容线
等熵线
等干度线



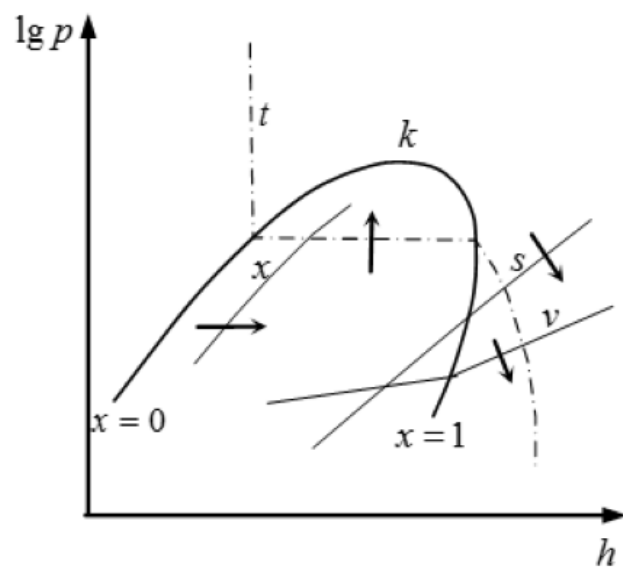


图 1-5 压焓图

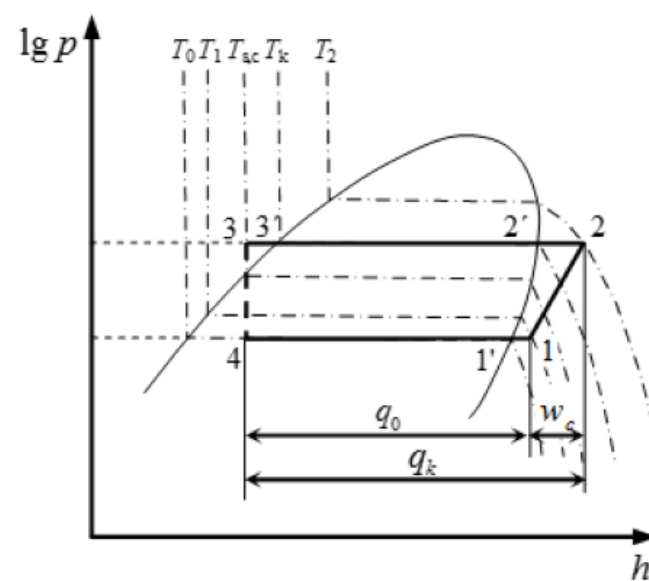


图 1-6 蒸气压缩式制冷理论循环

(二) 热力计算

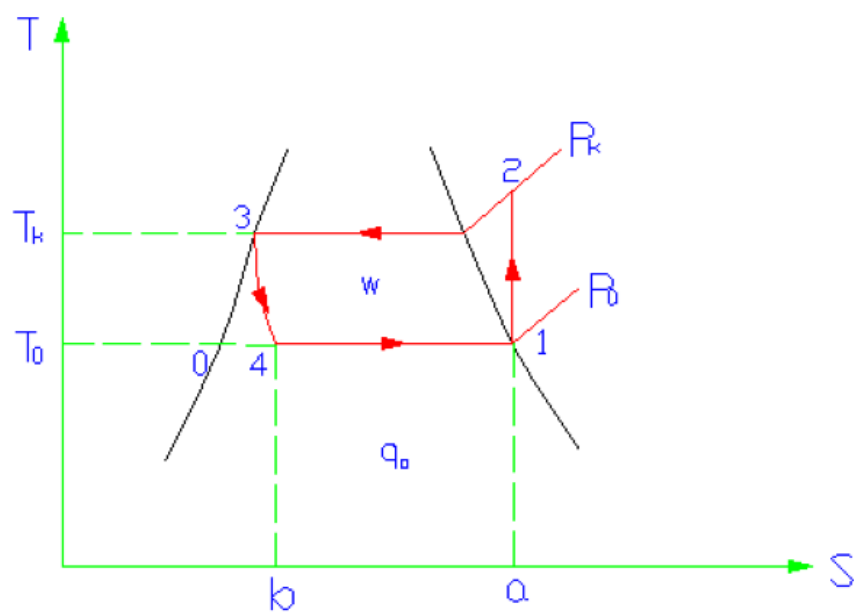


图1.12 蒸气压缩式制冷循环在T-S图上的表示

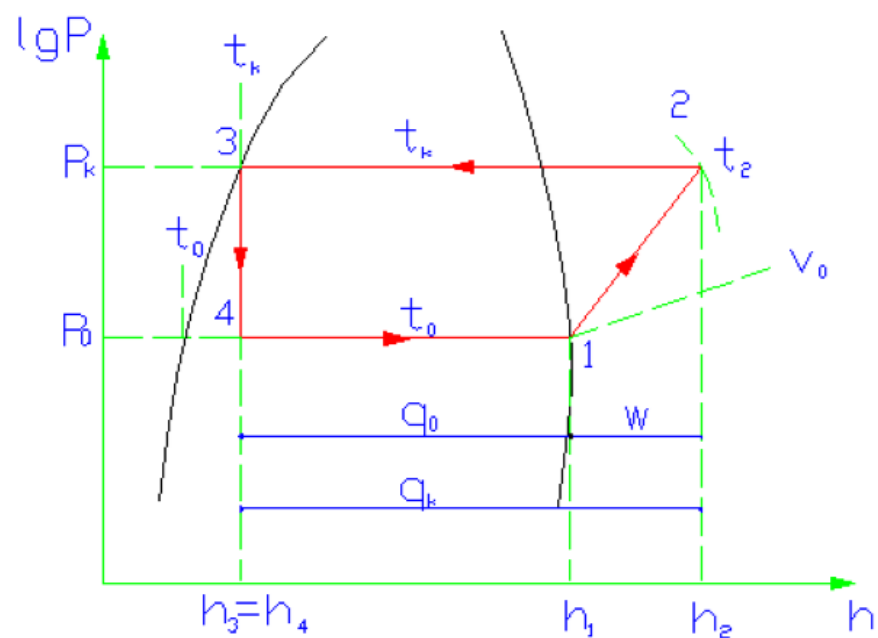


图1.13 蒸气压缩式制冷循环在lgP-h图上的表示



制冷剂在蒸发器中的单位质量制冷量:

$$q_0 = h_1 - h_4 \quad [\text{kJ/kg}]$$

压缩机的单位质量绝热压缩耗功量:

$$w = h_2 - h_1 \quad [\text{kJ/kg}]$$

制冷剂在冷凝器中的单位质量放热量:

$$q_k = h_2 - h_3 \quad [\text{kJ/kg}]$$

节流前、后焓值不变 $h_3 = h_4$, 则 $q_k = q_0 + w$

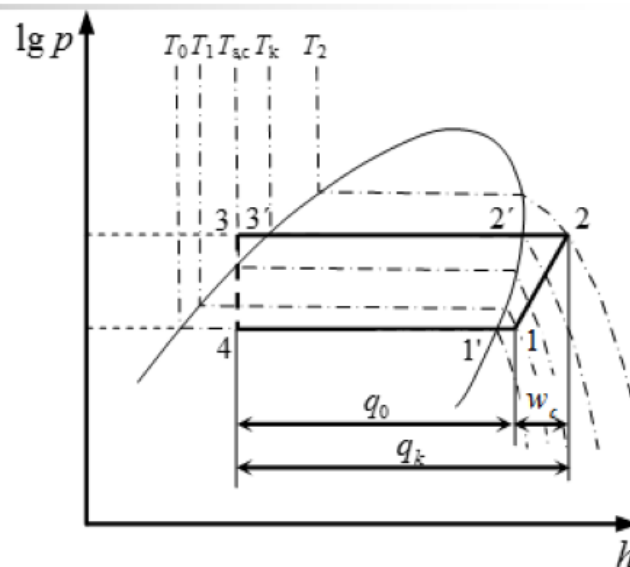


图 1-6 蒸气压缩式制冷理论循环



制冷剂单位容积制冷量：

$$q_v = \frac{q_0}{v_1} \text{ [kJ/m}^3\text{]}$$

若已知总制冷量为 Q_0 [kW]，则制冷剂质量循环量：

$$M_r = \frac{Q_0}{q_v} \text{ [kg/s]}$$

压缩机的吸气体积流量：

$$V_r = M_r v_1 = \frac{Q_0}{q_v} \text{ [m}^3\text{/s]}$$



冷凝器的热负荷：

$$Q_k = M_r q_k \text{ [kW]}$$

压缩机的理论耗功量：

$$N = M_r w \text{ [kW]}$$

理论制冷系数：

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{N} = \frac{q_0}{w} = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$



- 制冷效率：理论制冷系数和考虑了传热温差的理想制冷系数之比。

$$\eta = \frac{\varepsilon_{\text{th}}}{\varepsilon_{\text{c}}}$$

$$\eta = \frac{\varepsilon_{\text{th}}}{\varepsilon_1}$$



■ 热泵的理论供热系数

$$\mu_{th} = \frac{\psi_k}{P_{th}} = \frac{q_k}{w_e} = \frac{h_2 - h_3}{h_2 - h_1}$$



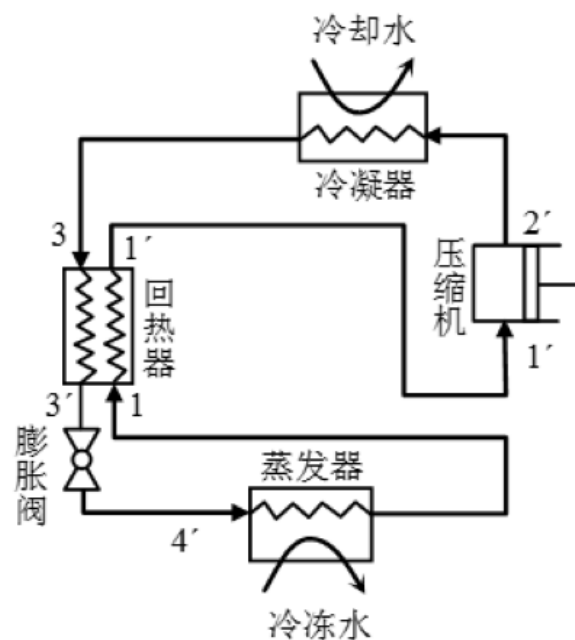
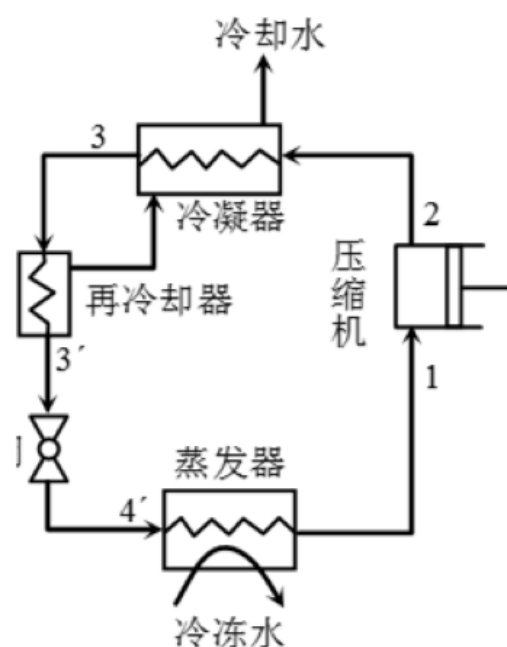
例题： P9

- 思考：
- 同样的制冷工况，R22,R134a制冷效率如何？

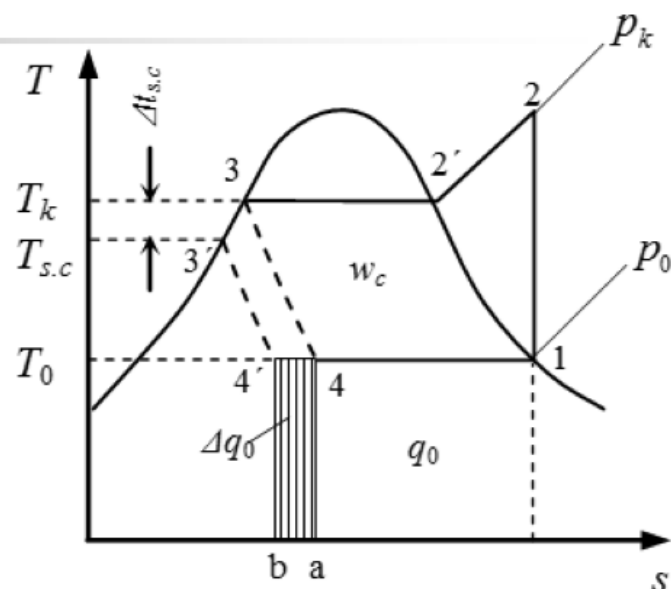
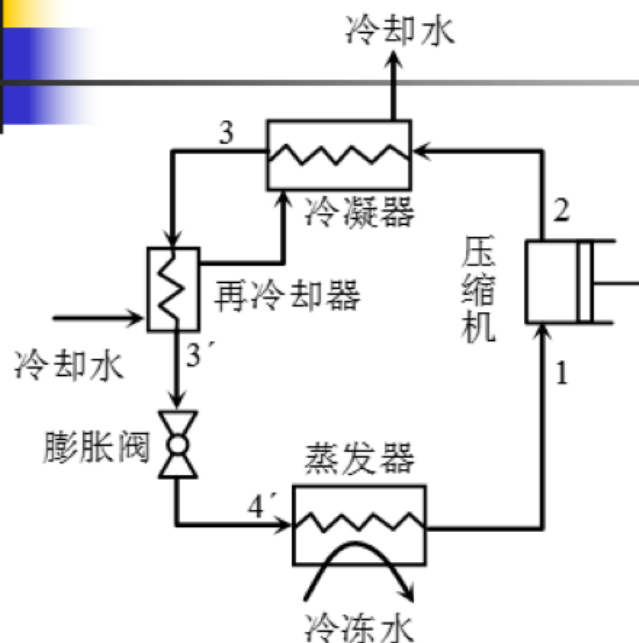
第三节 蒸气压缩式制冷循环的改善

一、膨胀阀前液态制冷剂再冷却

为了使膨胀阀前液态制冷剂得到再冷却，可以采用再冷却器或回热循环。



（一）设置再冷却器

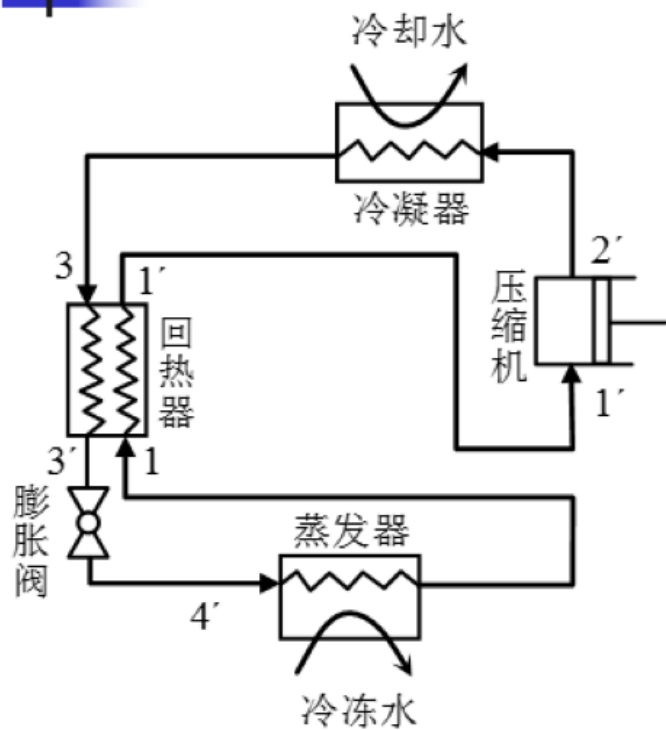


再冷温度
再冷度

思考：压焓图上的表示

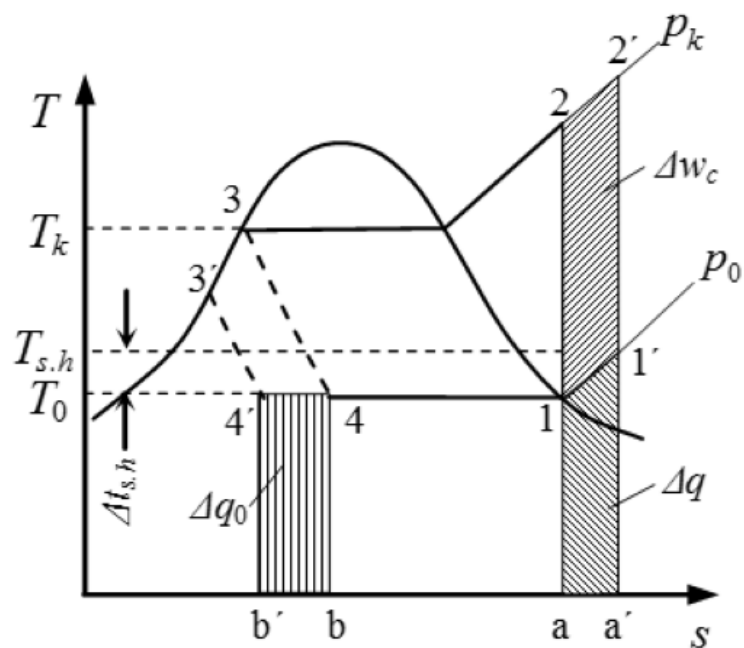
左为具有再冷却器的单级蒸汽压缩式制冷的工作流程。右图的3→3'就是高压液态制冷剂再冷却过程线，其所达到的温度 $T_{s.c}$ 称为**再冷温度**，冷凝温度 T_k 与它的差值 $\Delta t_{s.c}$ 称为**再冷度**。

(二) 蒸气回热循环



$$q_0 = q$$

思考：压焓图上的表示





制冷剂液体过冷和吸气过热是利用流出蒸发器的低温饱和蒸气与流出冷凝器的饱和液体通过热交换器的传热过程而产生的。

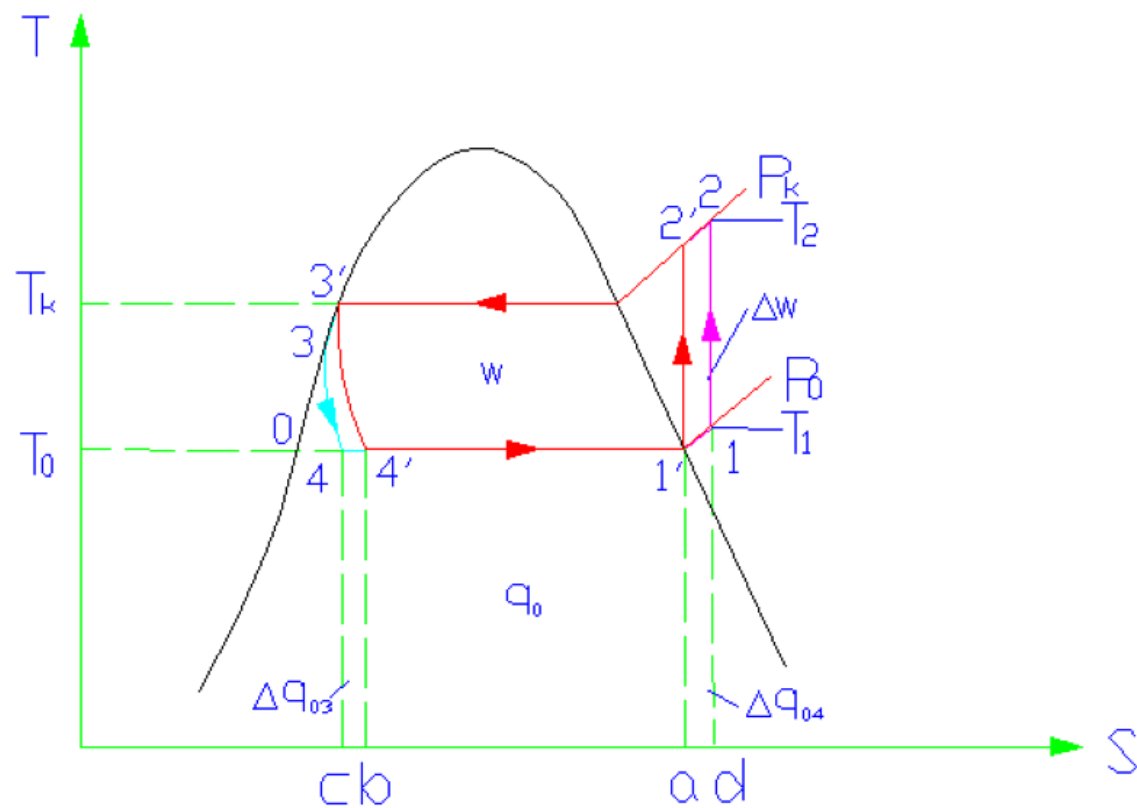
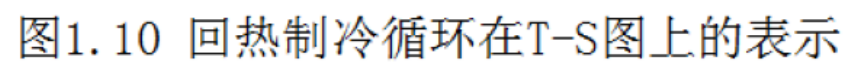


图1.9 液体过冷和吸气过热循环





吸气过热会增加 Δq_{04} 和 Δw

若 $\frac{\Delta q_{04}}{\Delta w} > \frac{q_0}{w}$, 则 ϵ 增大; 反之 ϵ 减小。

有害过热都会使 ϵ 减小

思考: 有利; R22 R12 R134a

无害: R22

不利: R717, 制冷系数下降多, 排气温度太高

二、回收膨胀功

