

# 单级蒸气压缩式制冷循环

单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

获取更多资料  
微信搜索蓝领星球

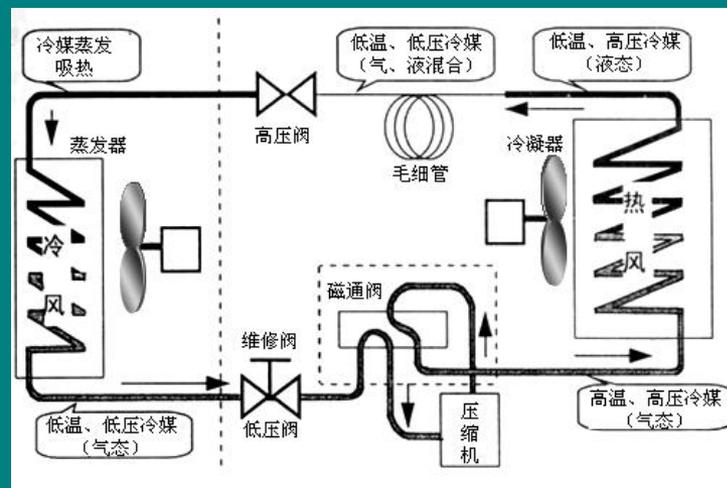
# 单级蒸气压缩式制冷循环基本工作原理

## 引课

1. 制冷循环系统的基本组成
2. 制冷循环过程
3. 制冷系统各部件的主要用途
4. 制冷剂的变化过程

## 小结

## 作业

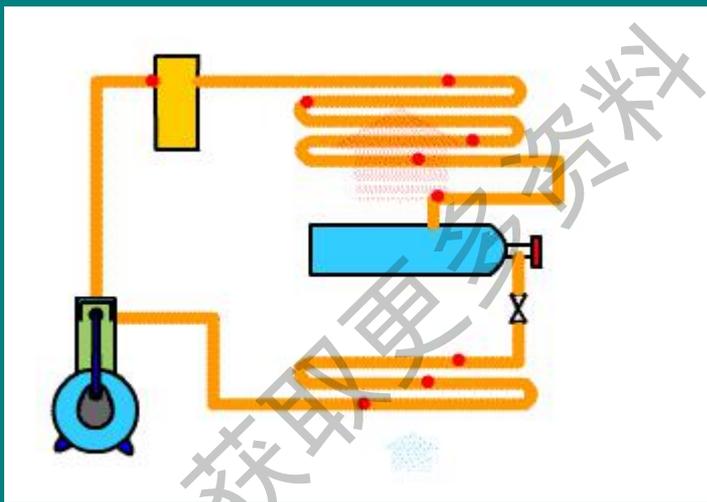


# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

日常生活中我们都有这样的疑问:怎样才能制冷制热呢?

## 1、怎样才能制冷制热?

利用制冷剂由液体状态汽化为蒸气状态过程中吸收热量,被冷却介质因失去热量而降低温度,达到制冷的目的。



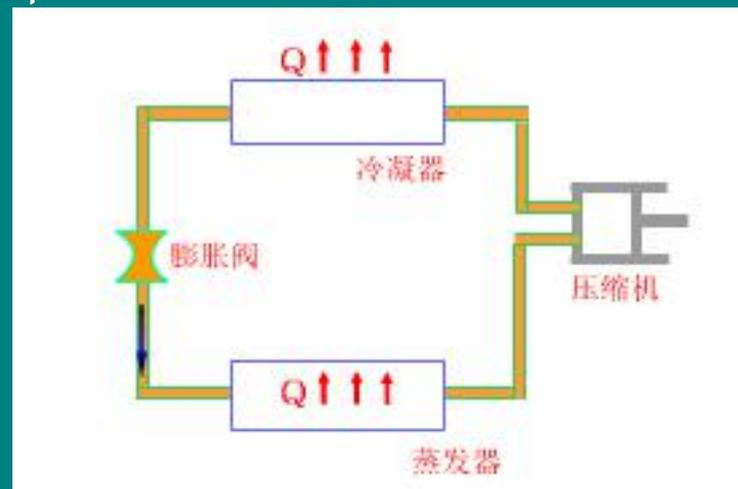
# 制冷循环系统的基本组成

## 2、制冷循环系统：

»根据蒸气压缩式制冷原理构成的单级蒸气压缩式制冷循环系统，是由不同直径的管道和在其中制冷剂会发生不同状态变化的部件组成，串接成一个封闭的循环回路，在系统回路中装入制冷剂，制冷剂在这个循环回路中能够不停地循环流动

»注意：制冷循环中一有制冷剂物态的改变，二要完成制冷剂的作用，三是每次循环要消耗一定的机械能或电能。

## 3、蒸气压缩式制冷循环系统图



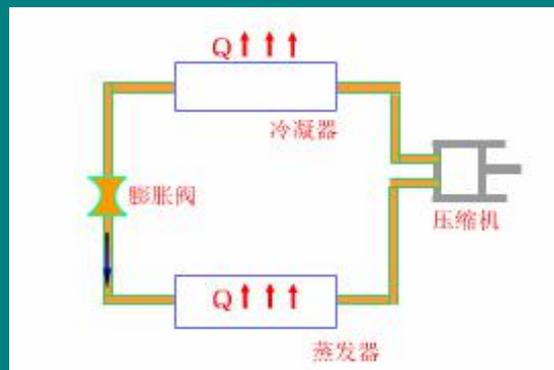
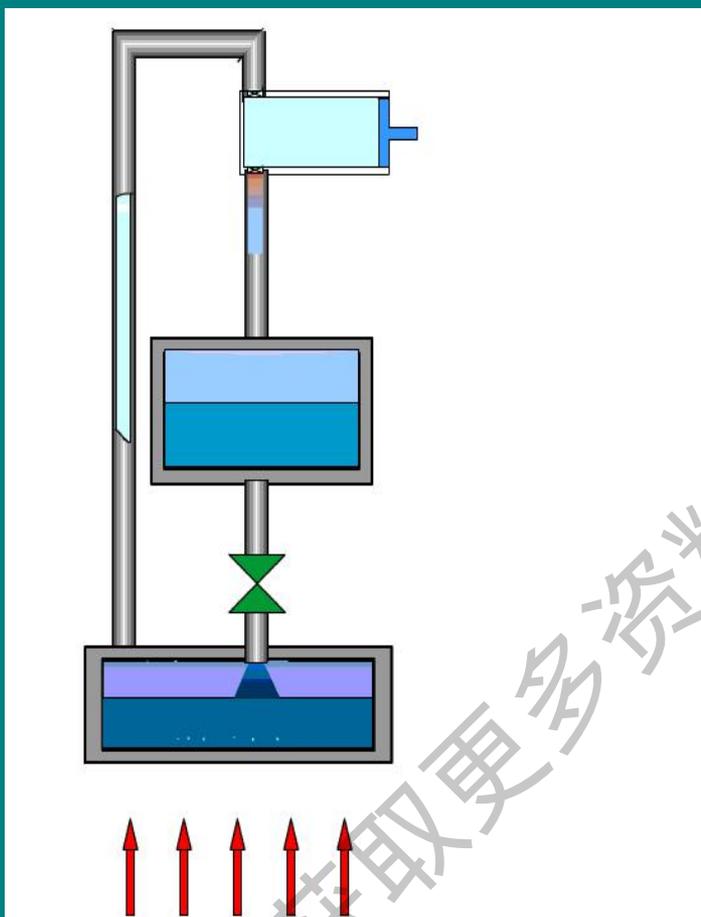
# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 4、单级蒸气压缩式

制冷剂在变为蒸气之后，需要对它进行压缩、冷凝、继而进行再次汽化吸热。对制冷剂蒸气只进行一次压缩，称为蒸气单级压缩。

## 5、单级蒸气压缩式制冷循环系统的组成

单级蒸气压缩式制冷系统由压缩机，冷凝器，膨胀阀（毛细管）和蒸发器组成。

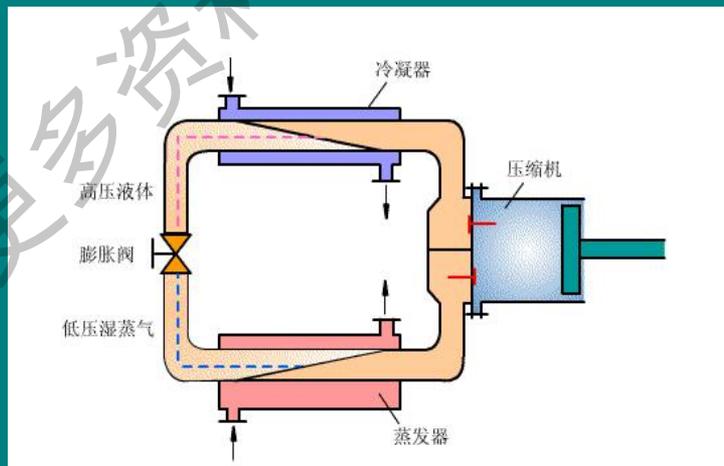


# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 6、 制冷循环过程

- (1)、制冷剂蒸气在压缩机中被压缩成过热蒸气。
- (2)、过热蒸气在冷凝器中放出热量，冷凝成制冷剂液体。
- (3)、制冷剂液体流经节流元件膨胀（雾化）成制冷剂蒸汽进入蒸发器。
- (4)、制冷剂蒸汽在蒸发器中沸腾汽化成制冷剂蒸气，从新被压缩机吸入回到压缩机中压缩。

综上所述，让制冷剂不断经历压缩（升温升压）→冷凝（液化）→节流（降压降温）→蒸发（沸腾汽化）→再压缩的循环过程。



蒸气压缩式制冷系统

# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 7、 制冷系统各部件的主要用途



放热，使高压高温制冷剂蒸气冷却、  
冷凝成高压常温的制冷剂液体

压缩制冷剂蒸气，提高压力和温度

得到低温低压制冷剂

制冷剂液体吸热、蒸发、制冷

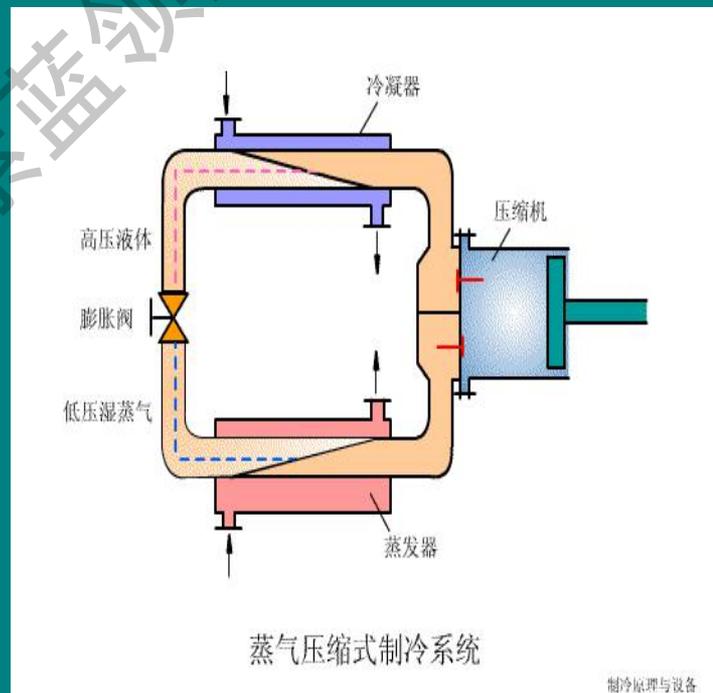


# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## •8、 制冷剂的变化过程

### (1)、 制冷剂在制冷压缩机中的变化

- 制冷剂蒸气由蒸发器的末端进入压缩机吸气口时，压力越高温度越高，压力越低温度越低。
- 制冷剂蒸气在压缩机中被压缩成过热蒸气，压力由蒸发压力 $p_0$ 升高到冷凝压力 $p_k$ 。为**绝热压缩过程**。外界的能量对制冷剂做功，使得制冷剂蒸气的温度再进一步升高，压缩机排出的蒸气温度高于冷凝温度。



# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

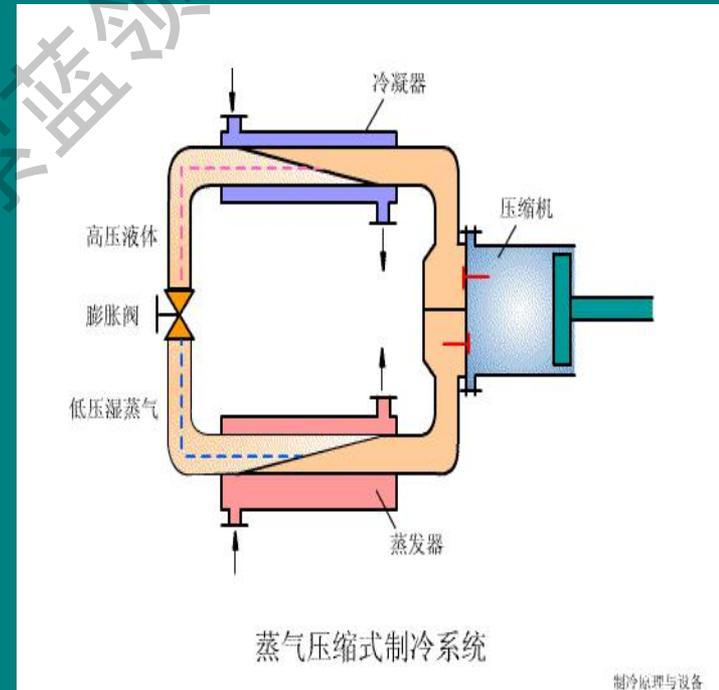
## • 8、 制冷剂的变化过程

### (2)制冷剂在冷凝器中的变化

- 过热蒸气进入冷凝器后，在压力不变的条件下，先是散发出一部分热量，使制冷剂过热蒸气冷却成饱和蒸气。
- 饱和蒸气在**等温、等压条件**下，继续放出热量而冷凝产生了饱和液体。

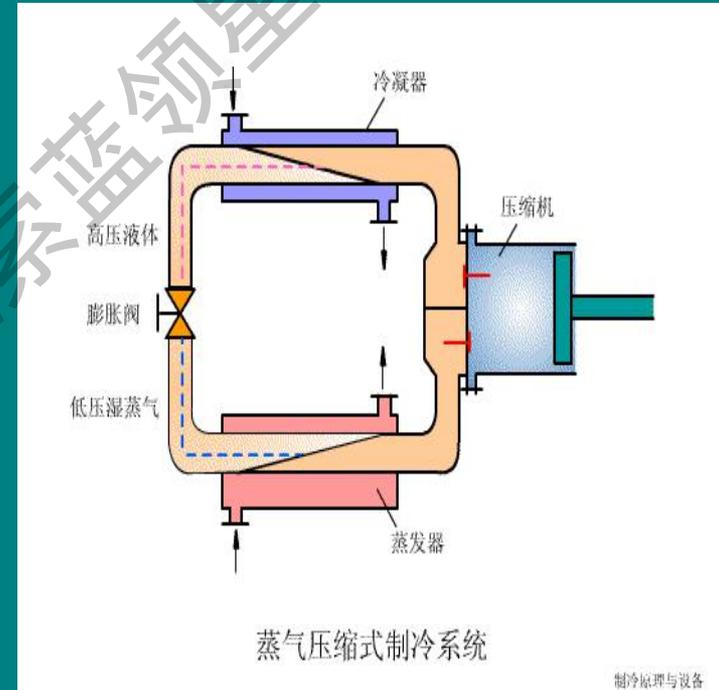
### (3)制冷剂在节流元件中的变化

- 饱和液体制冷剂经过节流元件，由冷凝压力 $p_k$ 降至蒸发压力 $p_0$ ，温度由 $t_k$ 降至 $t_0$ 。为**绝热膨胀过程**。



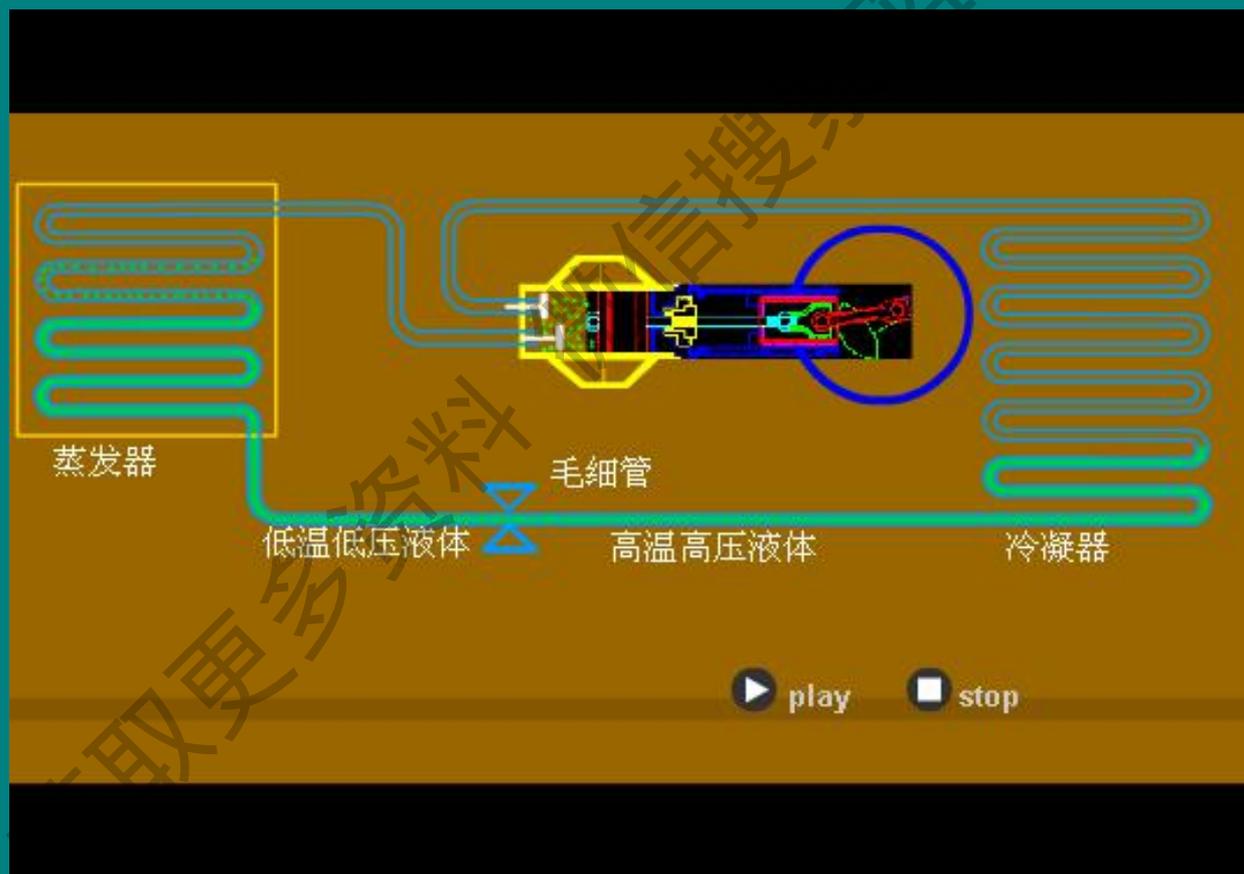
# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

- 8、制冷剂的变化过程
  - (4)、制冷剂在蒸发器中的变化
    - 以液体为主的的制冷剂，流入蒸发器不断汽化，全部汽化完成时，又重新流回到压缩机的吸气口，再次被压缩机吸入、压缩、排出，进入下一次循环。
    - 制冷剂在蒸发器中**沸腾汽化**保持温度和压力不变。相应的温度和压力称为蒸发温度（ $t_0$ ）和蒸发压力（ $p_0$ ）。是一个**等温等压**的过程。



# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 8、制冷剂的变化过程(flash)



# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

- 制冷循环的热力学过程：

**压缩机：绝热压缩**，压缩时间短与外界没有热交换。吸收外界的机械能或电能。

**冷凝器：等压冷凝**，制冷剂在冷凝温度和冷凝压力进行液化，对外界放热。（高温高压<恒定>状态）

**节流阀：绝热(等焓)膨胀**，把制冷剂由冷凝温度、和冷凝压力降温降压到蒸发温度和蒸发压力。是一个绝热膨胀过程。（焓：工质内能和推进功之和。）

**蒸发器：等压蒸发**，制冷剂在蒸发温度和蒸发压力下，沸腾汽化，吸收外界的热量致冷。（低温低压<恒定>状态）

# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 9、蒸气压缩制冷循环的改进

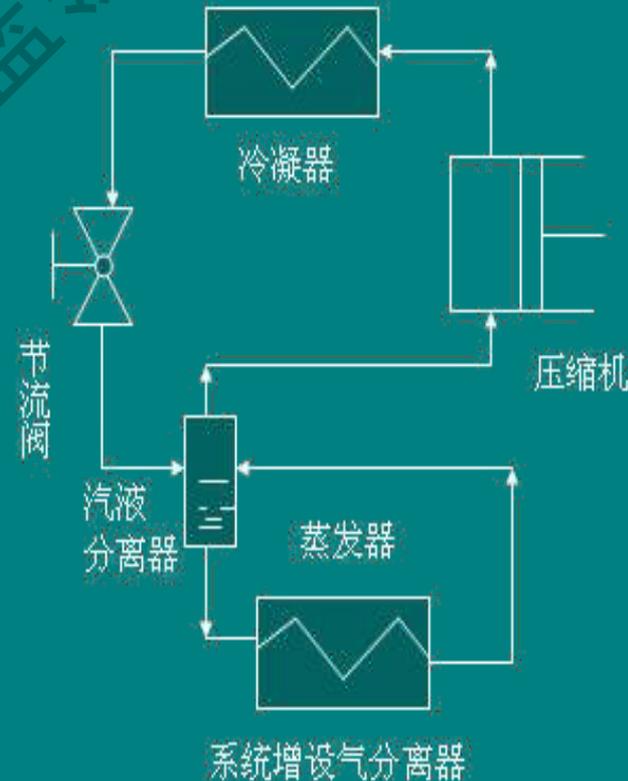
### (1)用干压缩代替湿压缩

湿压缩的危害：使压缩机吸入的制冷剂质量减少，降低制冷效率；制冷剂液珠汽化吸热降温使压缩机壁急剧收缩产生抱缸事故；液珠较多不能完全汽化，压缩时容易产生液击冲缸事故。

从蒸发器中出来的不全是气体，从节流阀中出来的不全是液体，通过汽液分离器进行气体、液体分离后，制冷液进入蒸发器，干饱和气体进入压缩机进行干压缩。

### (2)冷凝液的过冷

从冷凝器中得到的制冷剂在节流前继续被冷却降温，减少节流损失。提高制冷效率。即在节流阀前增设再冷器



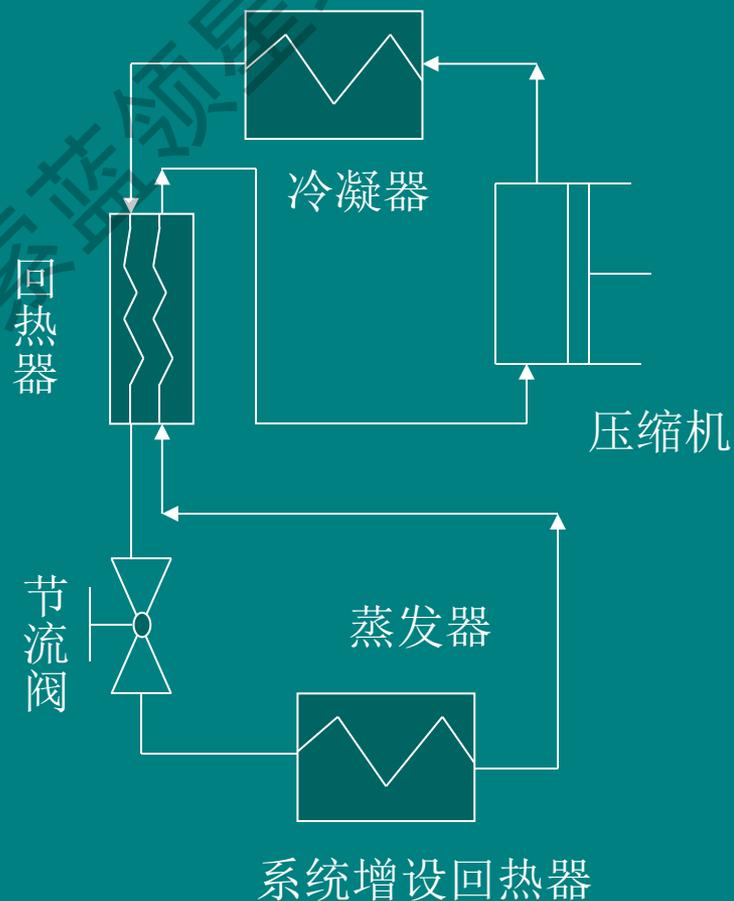
# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 9、蒸气压缩制冷循环的改进

### (3)回热循环

在制冷系统中增设**回热器**，使节流前的高温冷凝液与来自蒸发器的低温蒸气交换热量，则既可使冷凝液有较大的过冷度，又可使从蒸发器流出的蒸气中混有的少量制冷剂液珠因吸热而汽化，从而保证压缩机作干压缩。

电冰箱中不加设专门的回热器，而是将蒸发器出口的低温回气管和冷凝器的高温供液管用隔热保温材料包扎在一起，使气、液两管紧密接触交换热量来达到回热的目的。



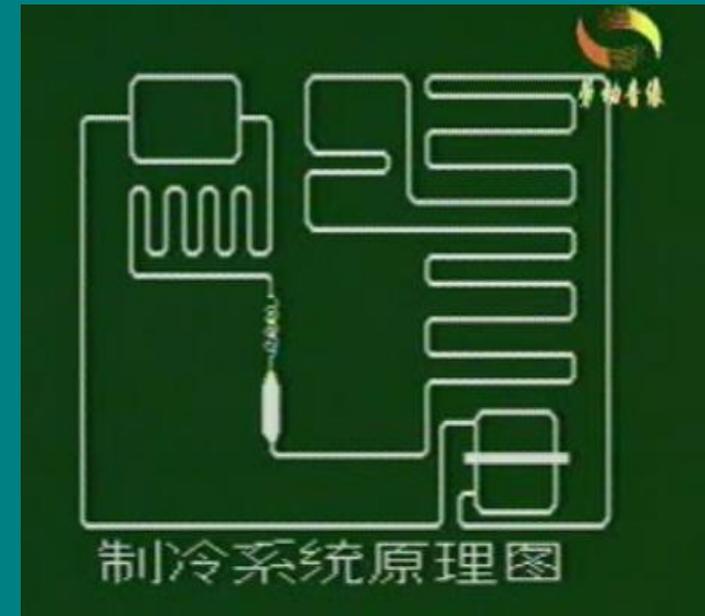
# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

## 9、蒸气压缩制冷循环的改进

### (3)干燥与过滤

制冷中不可避免会含有极少量的水分和污物杂质。水分会在低温部分的制冷剂管道中（如毛细管出口处）冻结造成冰堵，而污物杂质则容易在毛细管等细小制冷剂管道中造成脏堵。

为此，在制冷系统的冷凝器与毛细管之间需要串接干燥过滤器，防止管道堵塞。



# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

- 小结

- 单级蒸汽压缩式制冷理论循环组成：制冷压缩机 冷凝器 节流器 蒸发器

- 压缩过程（压缩机中进行）

- 通过压缩使制冷剂由低温低压的蒸汽变为高温高压气体。

- 冷却冷凝过程（冷凝器中进行）

- 在冷凝器中冷却冷凝成制冷剂液体。

- 节流过程（节流阀中进行）

- 压力、温度降低，焓值不变

- 蒸发过程（蒸发器中进行）

- 吸热蒸发，变成低温低压制冷剂气体。

# 单级蒸气压缩式制冷循环的基本工作原理

- 作业

1. 蒸气压缩制冷循环系统主要由哪些部件组成，各有何作用？
2. 蒸发器内制冷剂的汽化过程是蒸发吗？



获取更多资料

微信搜索 蓝领星球