

# 电冰箱电器控制系统部件结构 及工作原理

获取更多资料

微信视频号蓝领星球

# 一、电冰箱温控器结构与检测

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

温控器的种类特点与结构原理

典型电冰箱温控器检修实例

电冰箱温控器的代换演练

获取更多资料  
微信搜索蓝领星球

## 温控器的种类特点与结构原理

温控器的种类：

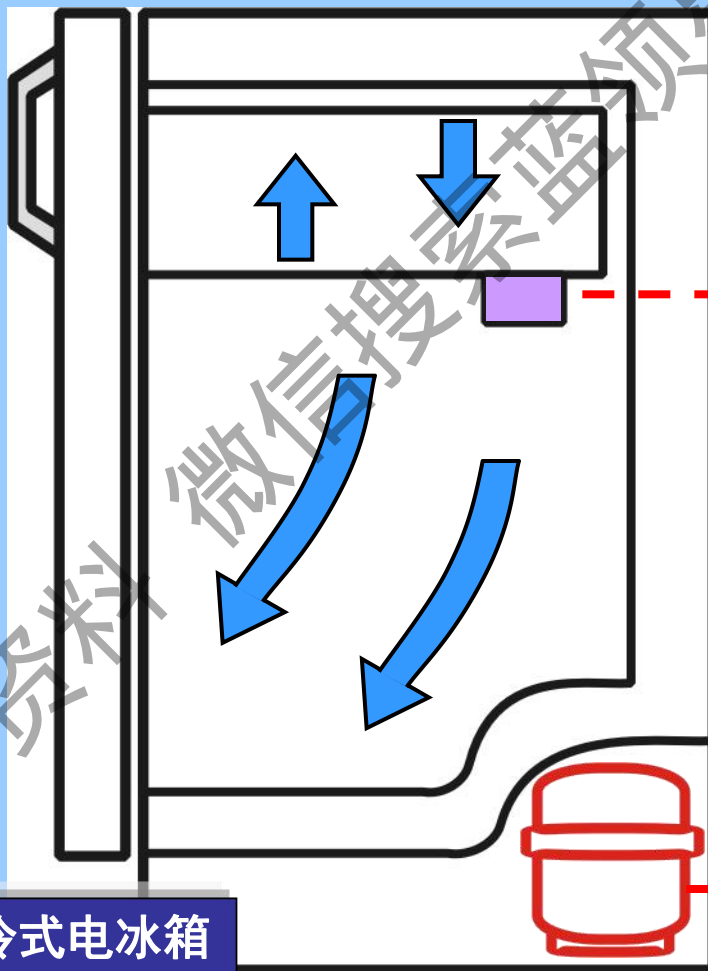
- ① 膨胀式 金属膨胀式和液体膨胀式温控器。如：双金属片温控器。
- ② 机械式 蒸气压力式和气体吸附式温控器。如：压力式温控器。
- ③ 电子式 电阻式和电热偶式温控器。如：电子恒温控制器。

电冰箱的三种温度控制方式：

- ① 单温单一控制方式
- ② 双温单一控制方式
- ③ 双温双控方式。

## 单温单一控制：

电冰箱的温度控制方式

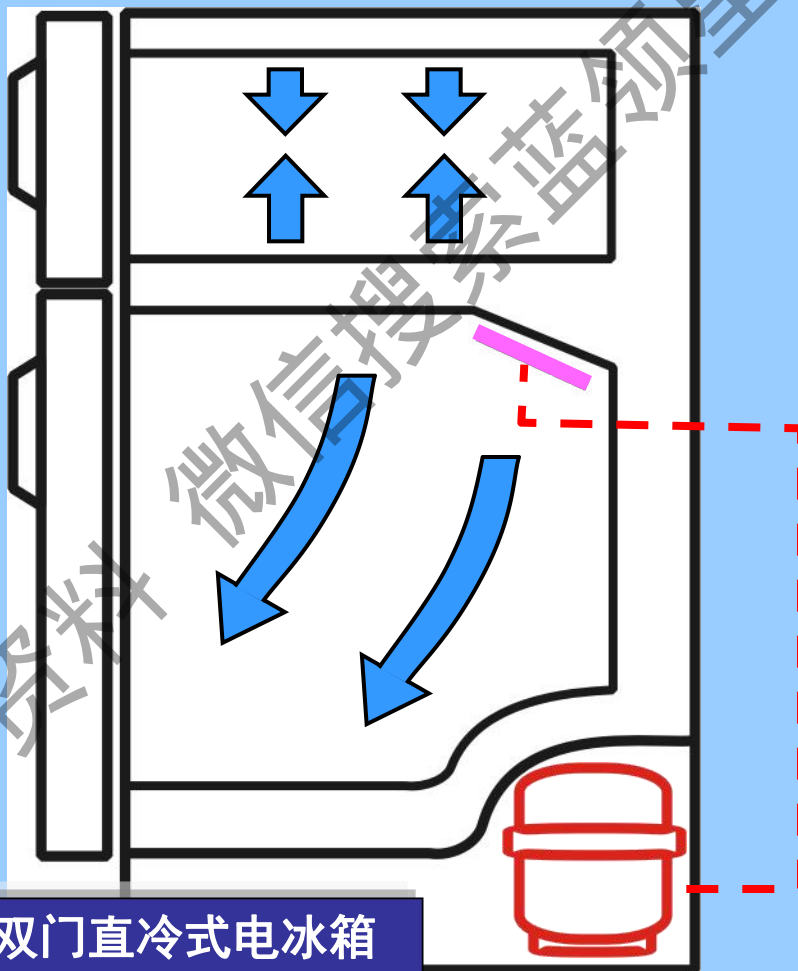


采用半自动化霜温控器，通过控制压缩机的启停来达到控温目的

应用：单门直冷式电冰箱

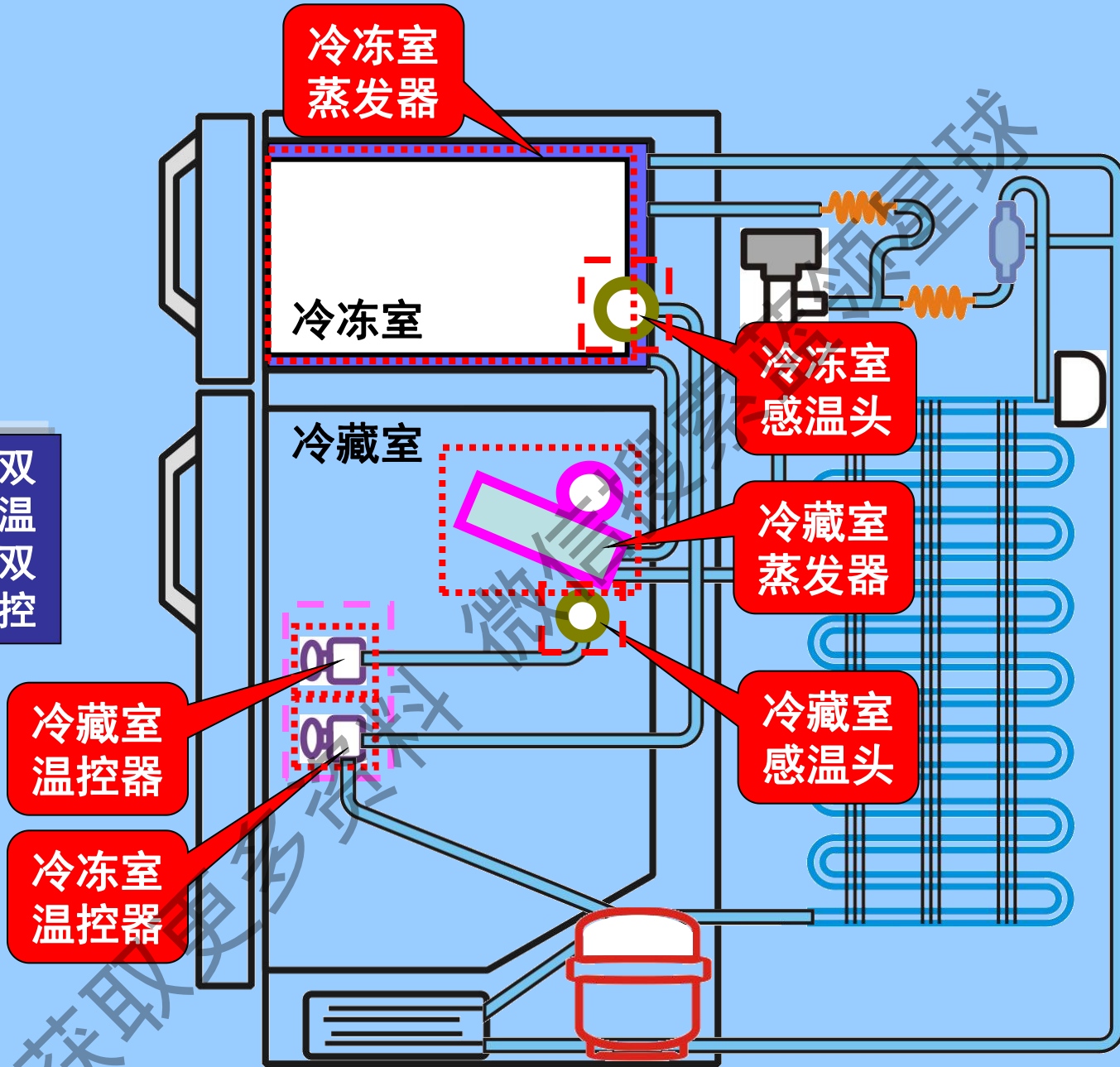
双温单一控制：

电冰箱的温度控制方式



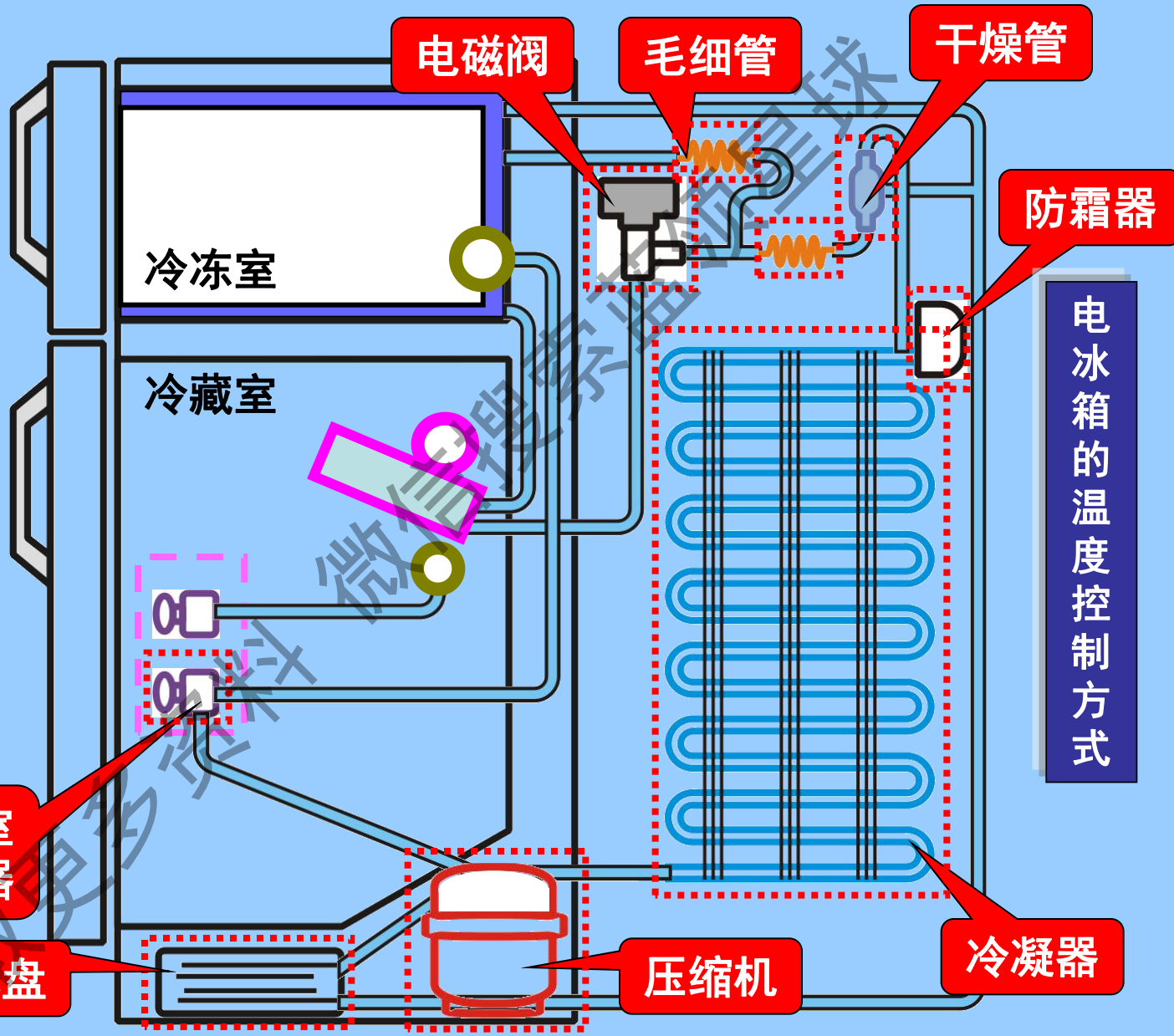
应用：早期的双门直冷式电冰箱

双温双控



电冰箱的温度控制方式

双温双控



电磁阀

毛细管

干燥管

冷冻室

冷藏室

防霜器

电冰箱的温度控制方式

冷冻室温控器

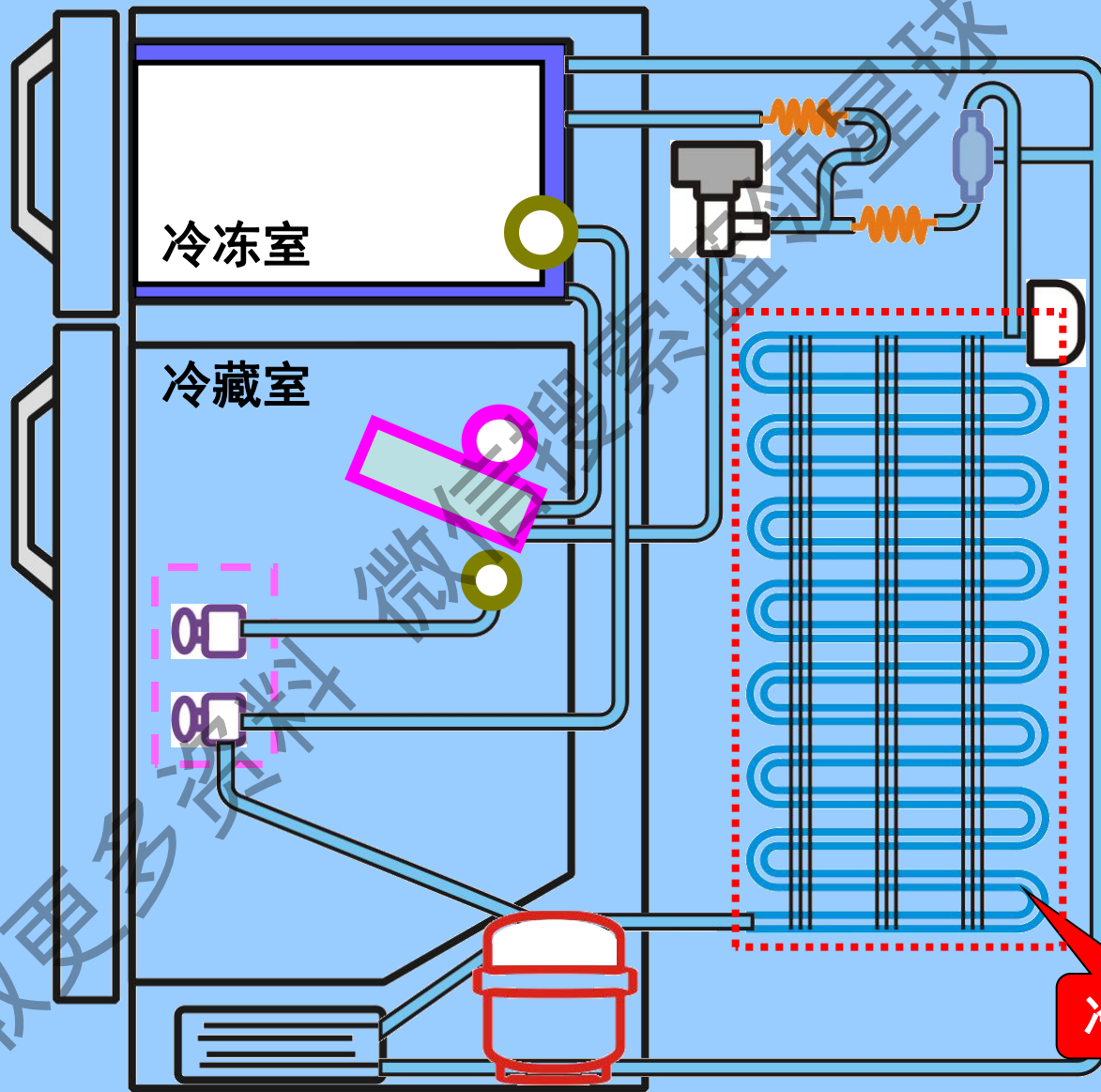
接水盘

压缩机

冷凝器



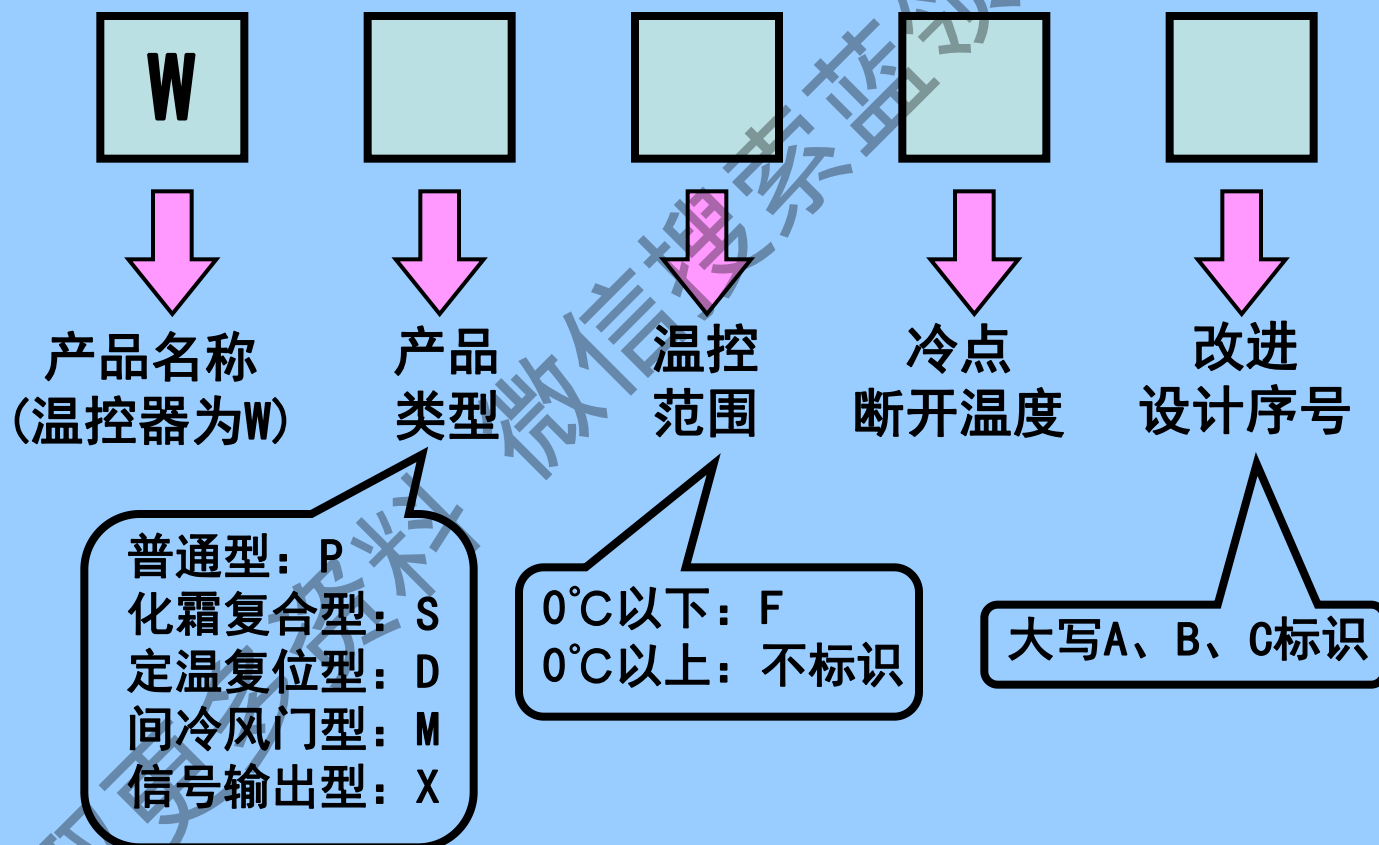
双温双控



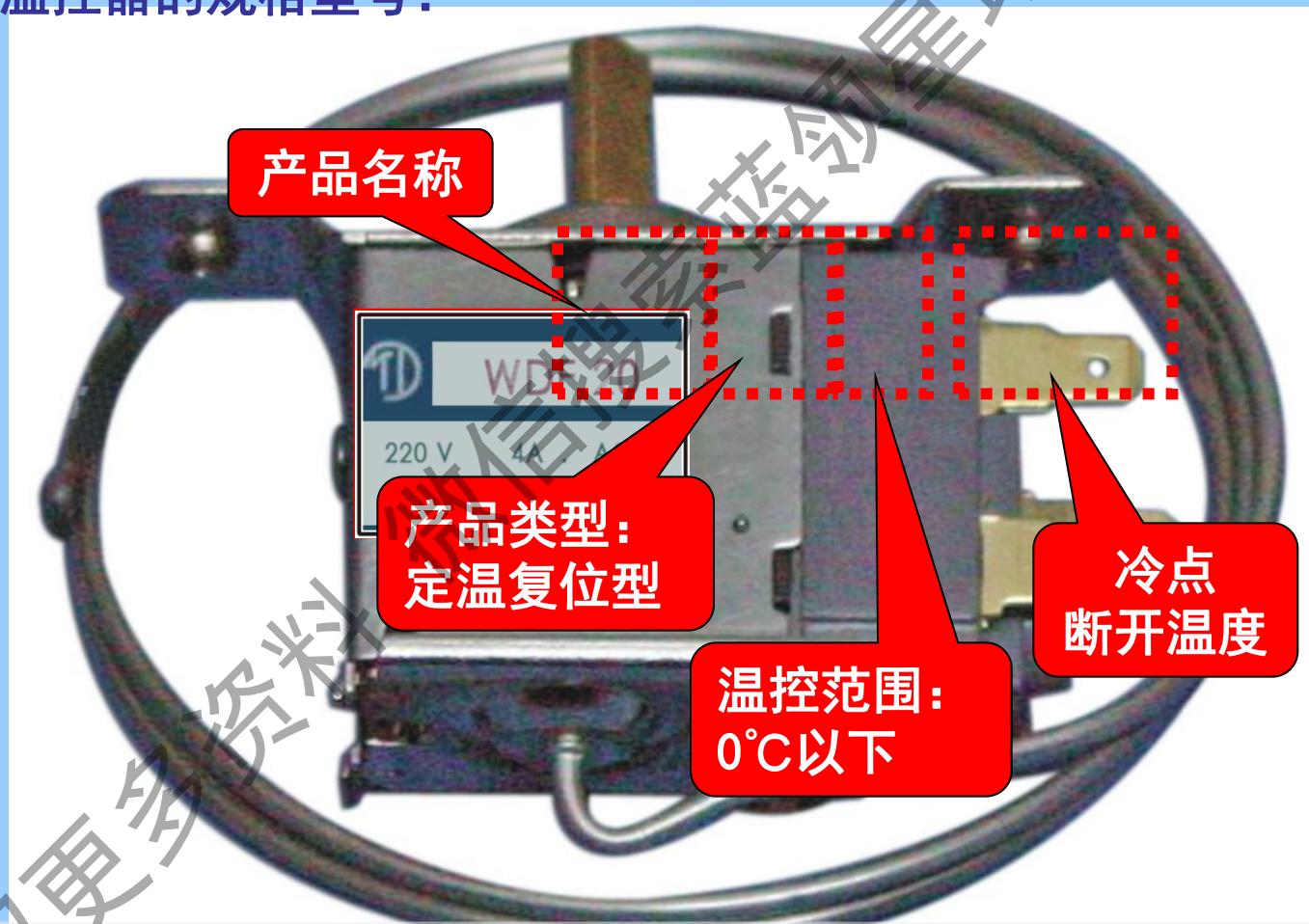
电冰箱的温度控制方式

双温双控方式：就是在电冰箱中配置两个温控器

## 温控器的规格型号：

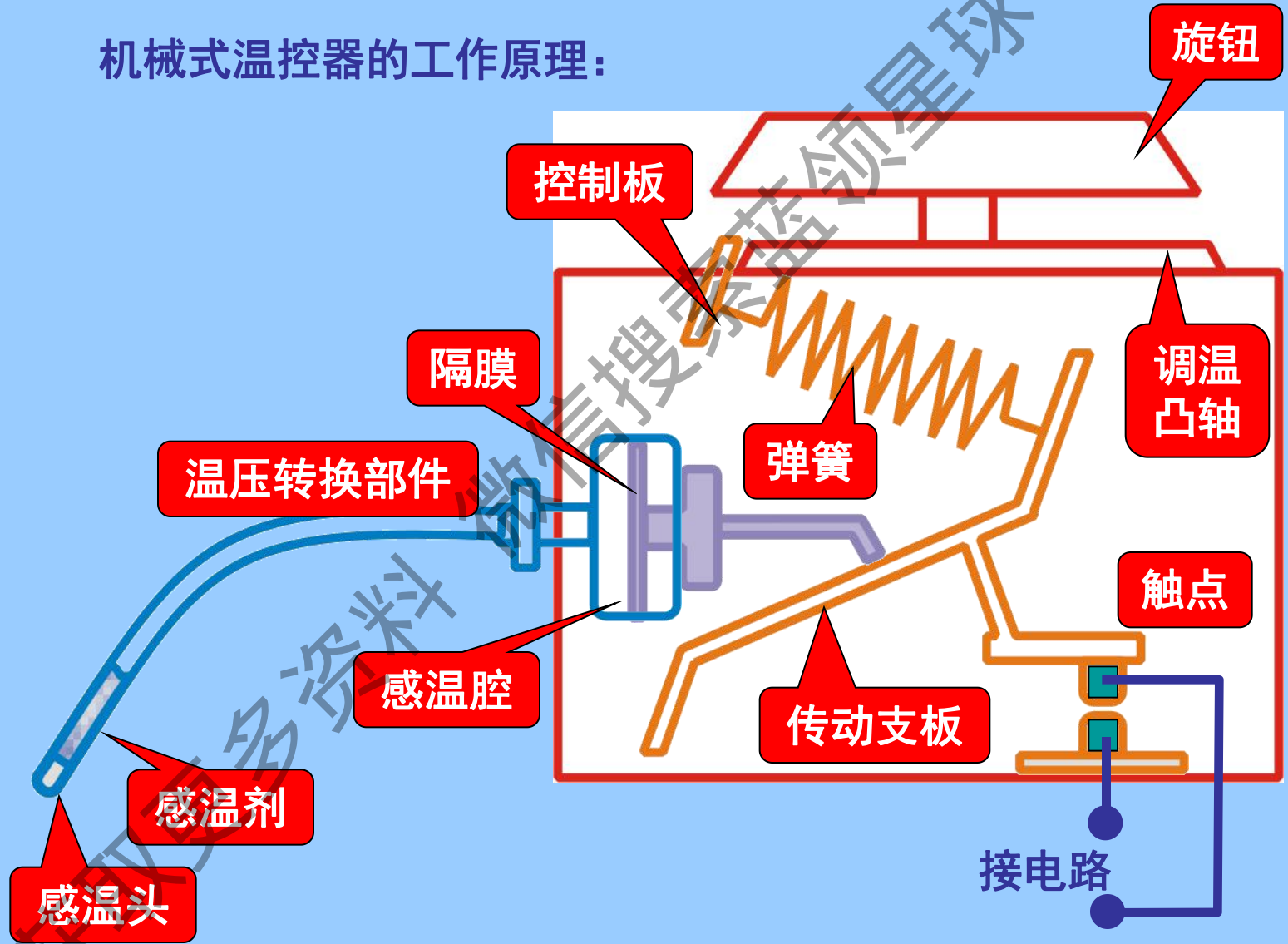


温控器的规格型号：

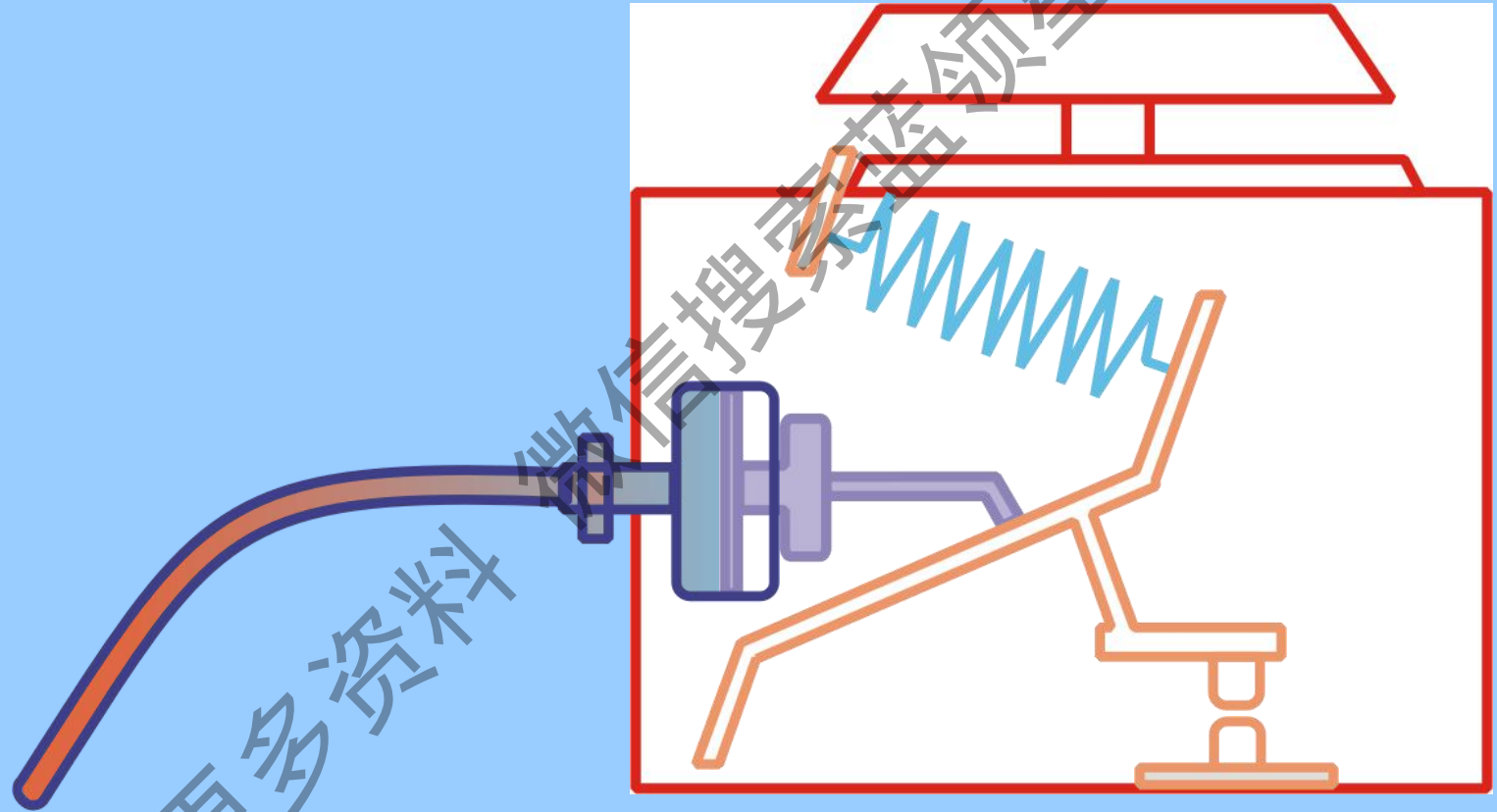


定温复位型温控器，温度范围在0°C以下，冷点断开温度为-20°C

# 机械式温控器的工作原理：

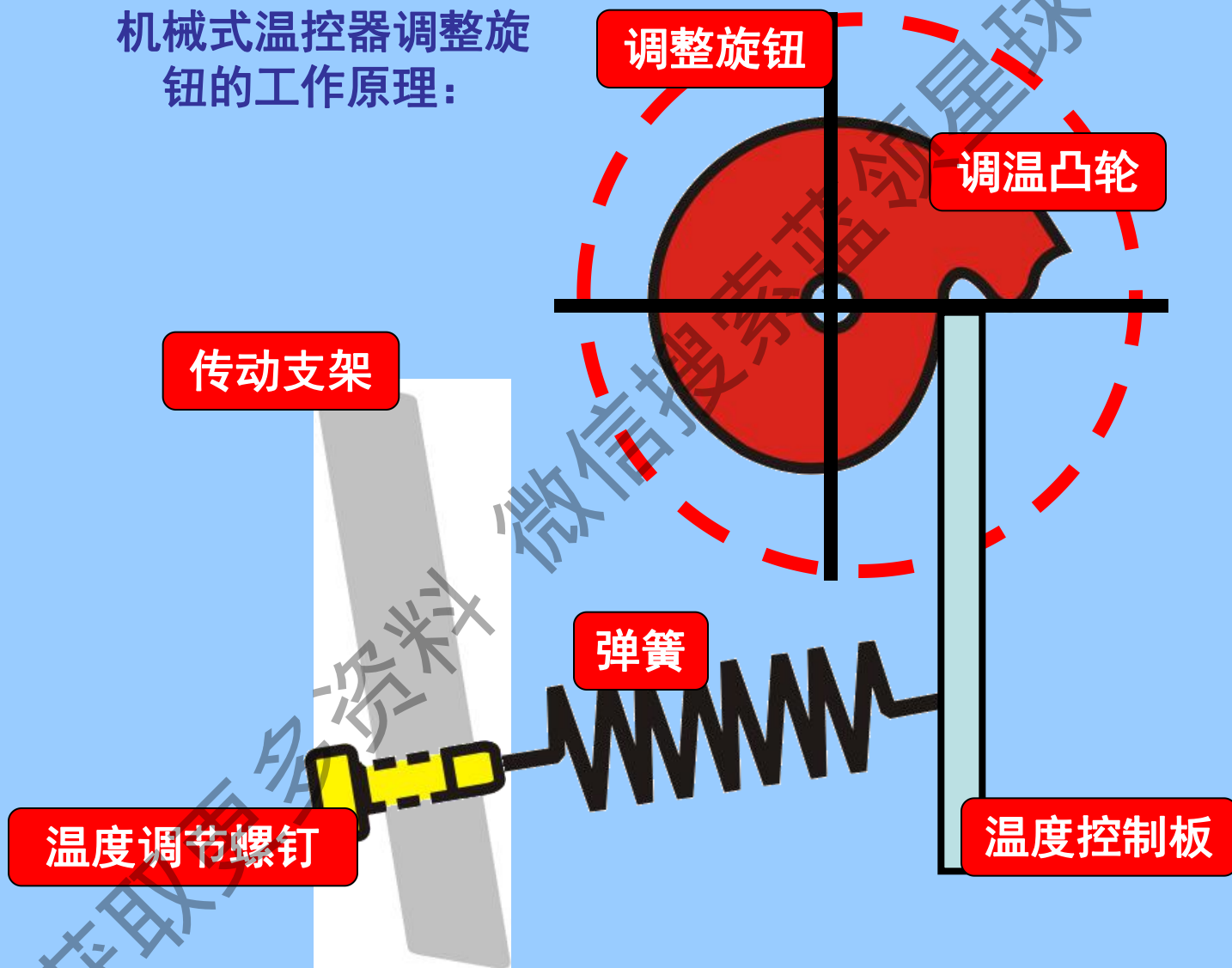


## 机械式温控器的原理：

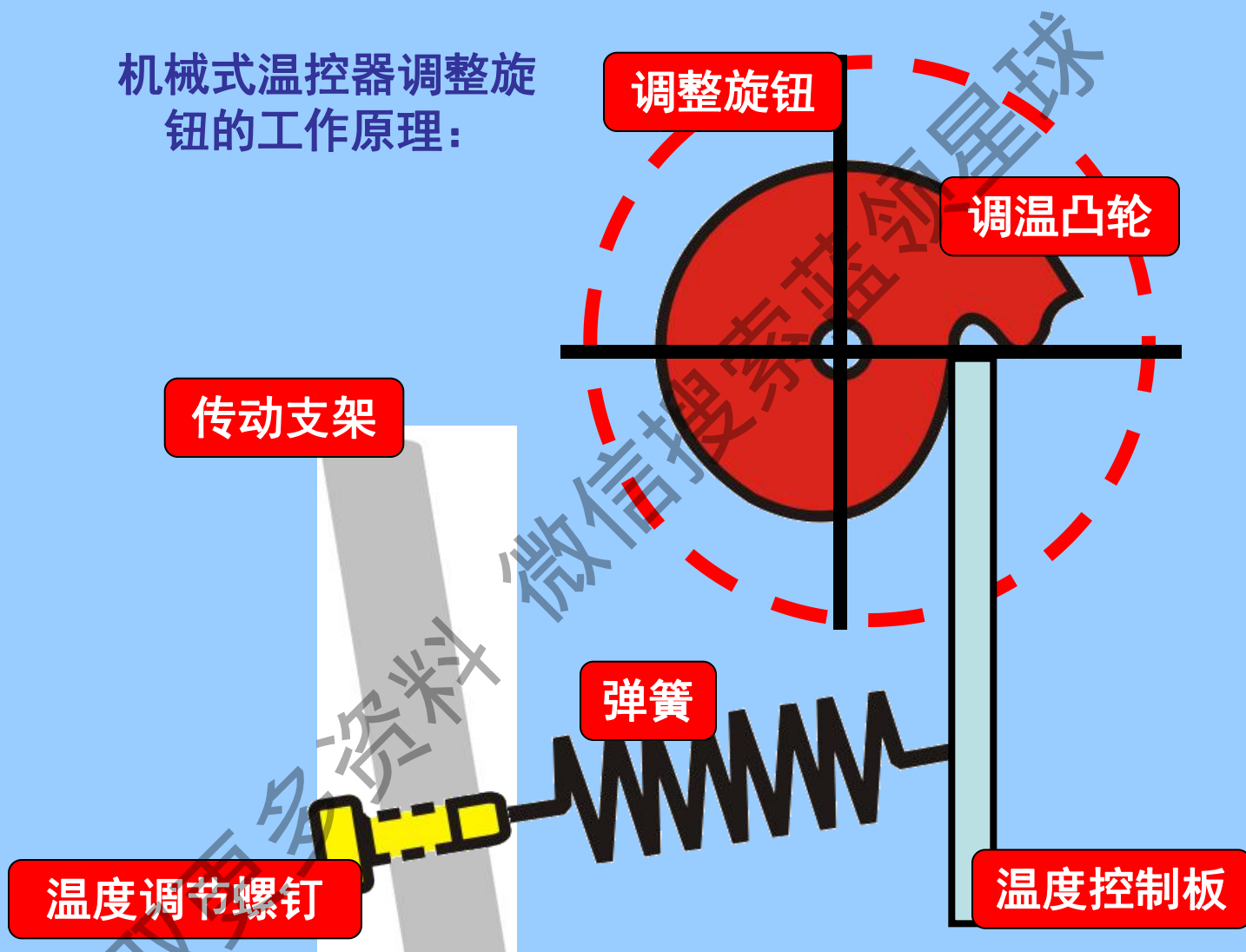


当冷藏室内温度低于温控器设定温度时，感温管内的感温剂压力减小，压力小于弹簧的拉力，在弹簧拉力的作用下，传动支架动作，使触点断开

机械式温控器调整旋  
钮的工作原理：

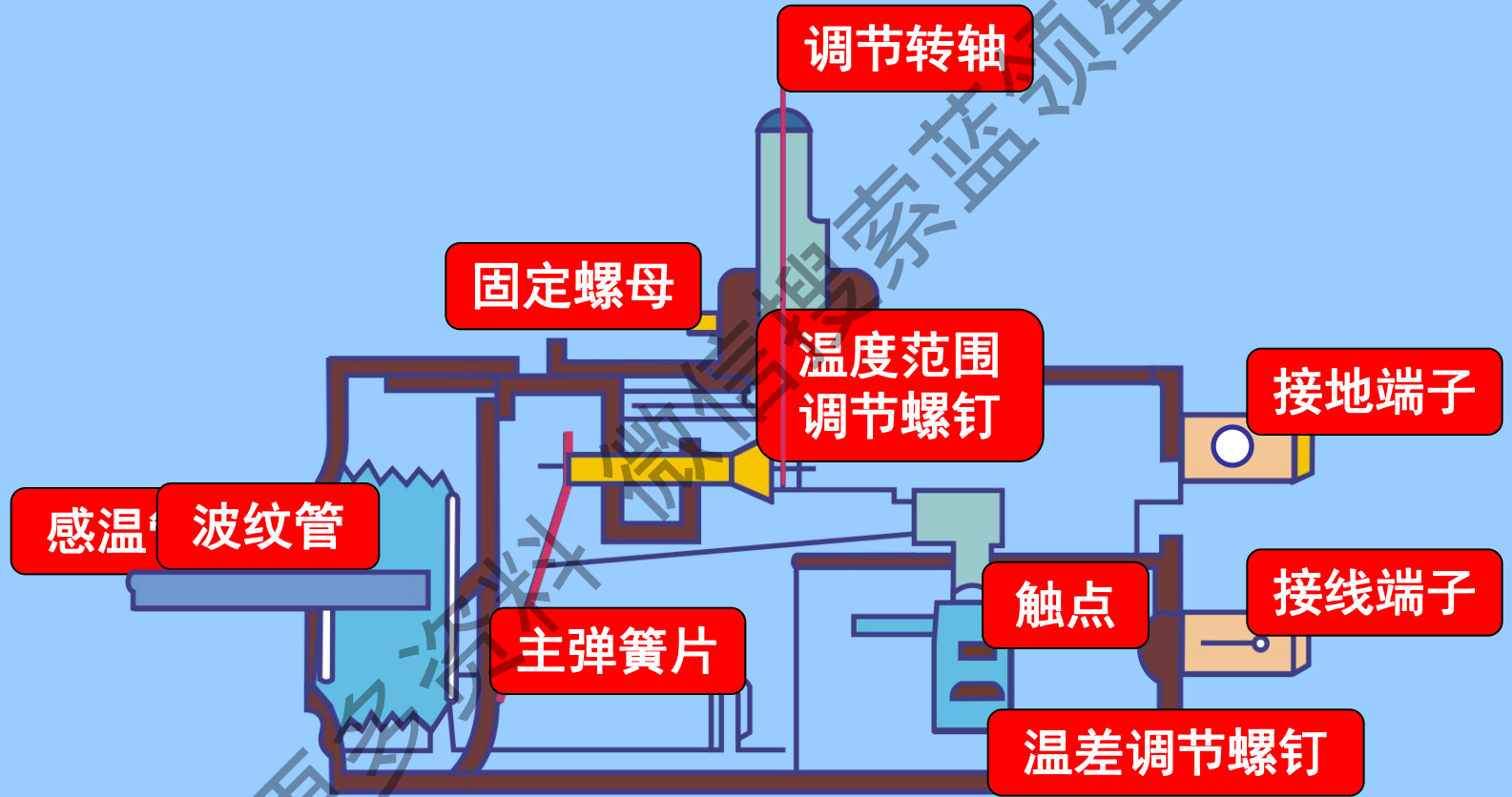


机械式温控器调整旋  
钮的工作原理：



需要设定较低的温度时，可将旋钮顺时针旋转，使弹簧张力减小

## 普通温控器的内部结构：



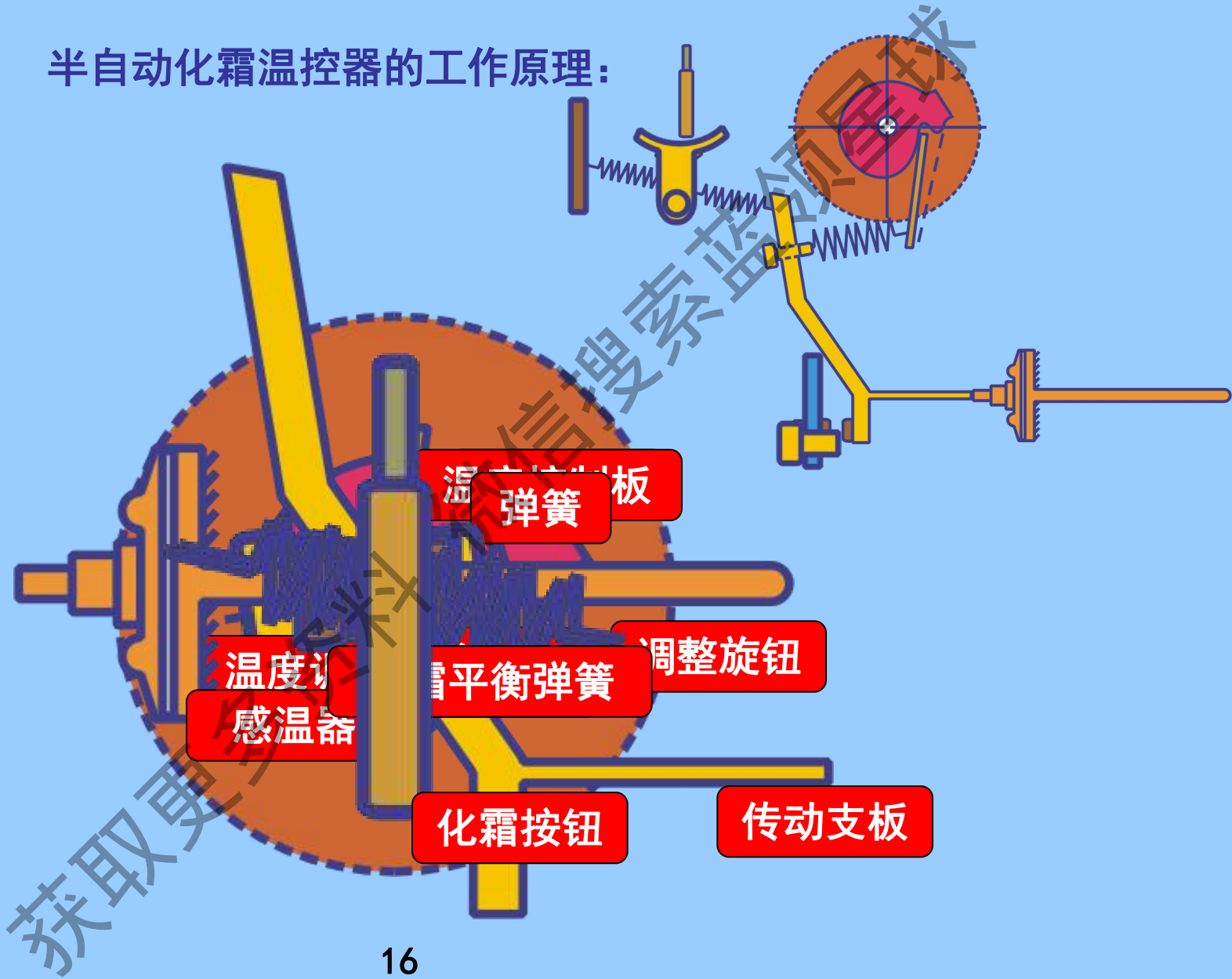


普通温控器的实物外形：

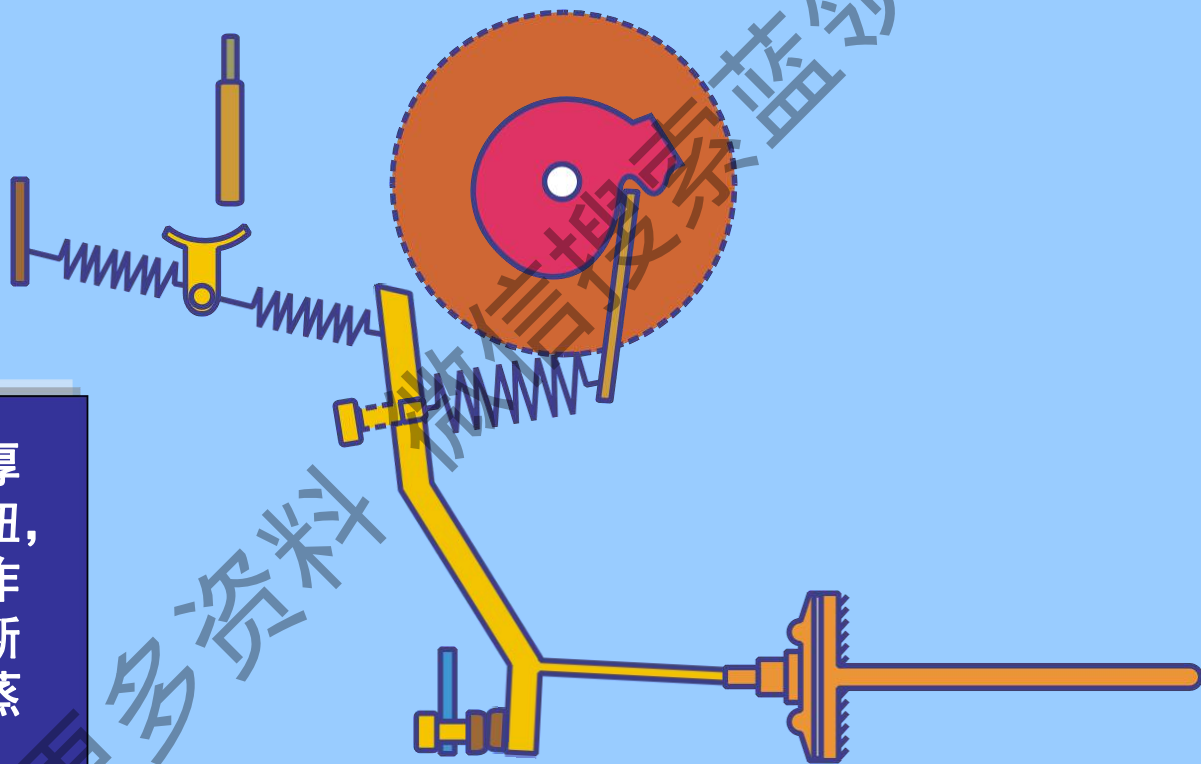


获取更多资料 微信搜索 索蓝领星球

# 半自动化霜温控器的工作原理：



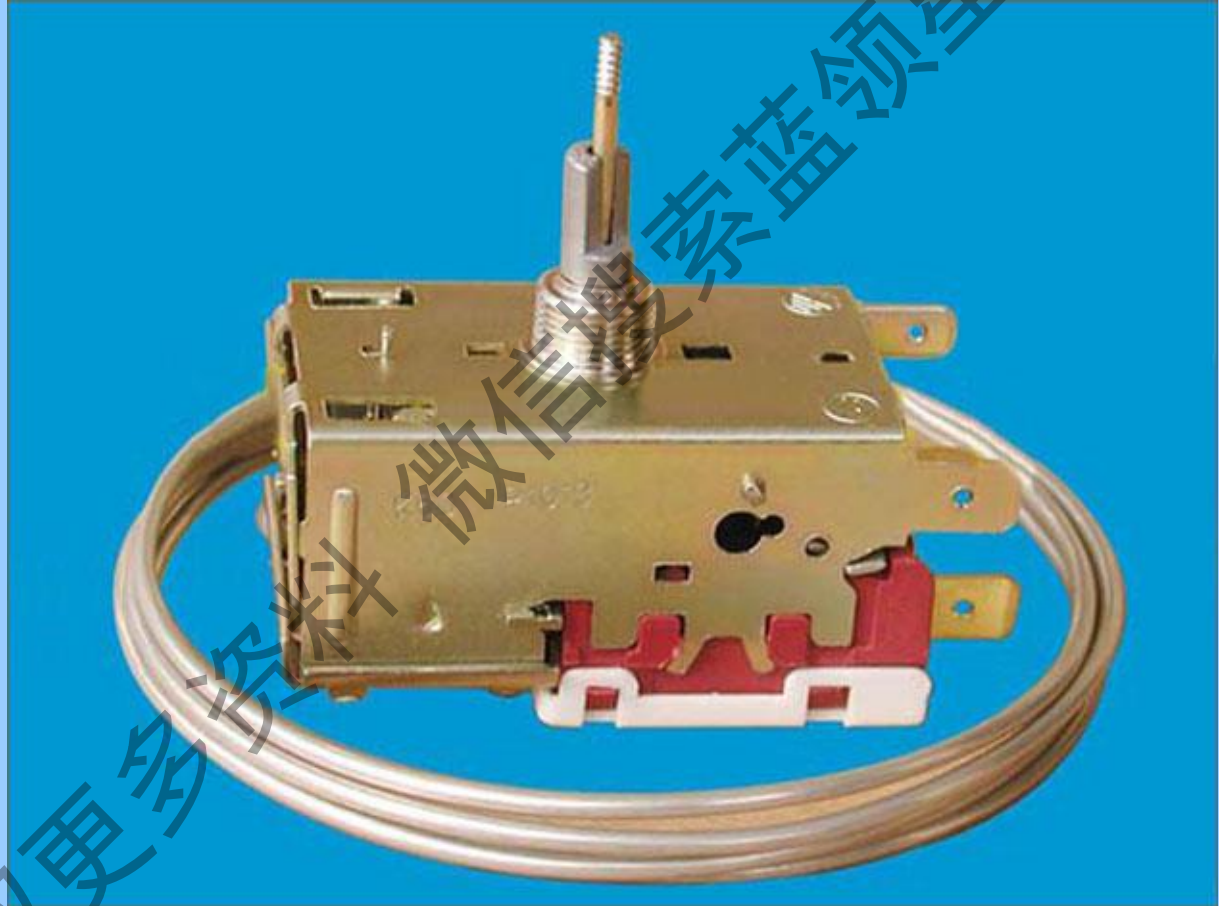
## 半自动化霜温控器的工作原理：



1. 当蒸发器结霜过厚时，可按下化霜按钮，在化霜弹簧拉力的作用下，可强制触点断开，压缩机停机，蒸发器处于化霜状态

2. 化霜完毕后，蒸发器温度升高，感温器内的感温剂受热膨胀，感温管内压力增大，在压力的作用下触点导通，化霜状态结束

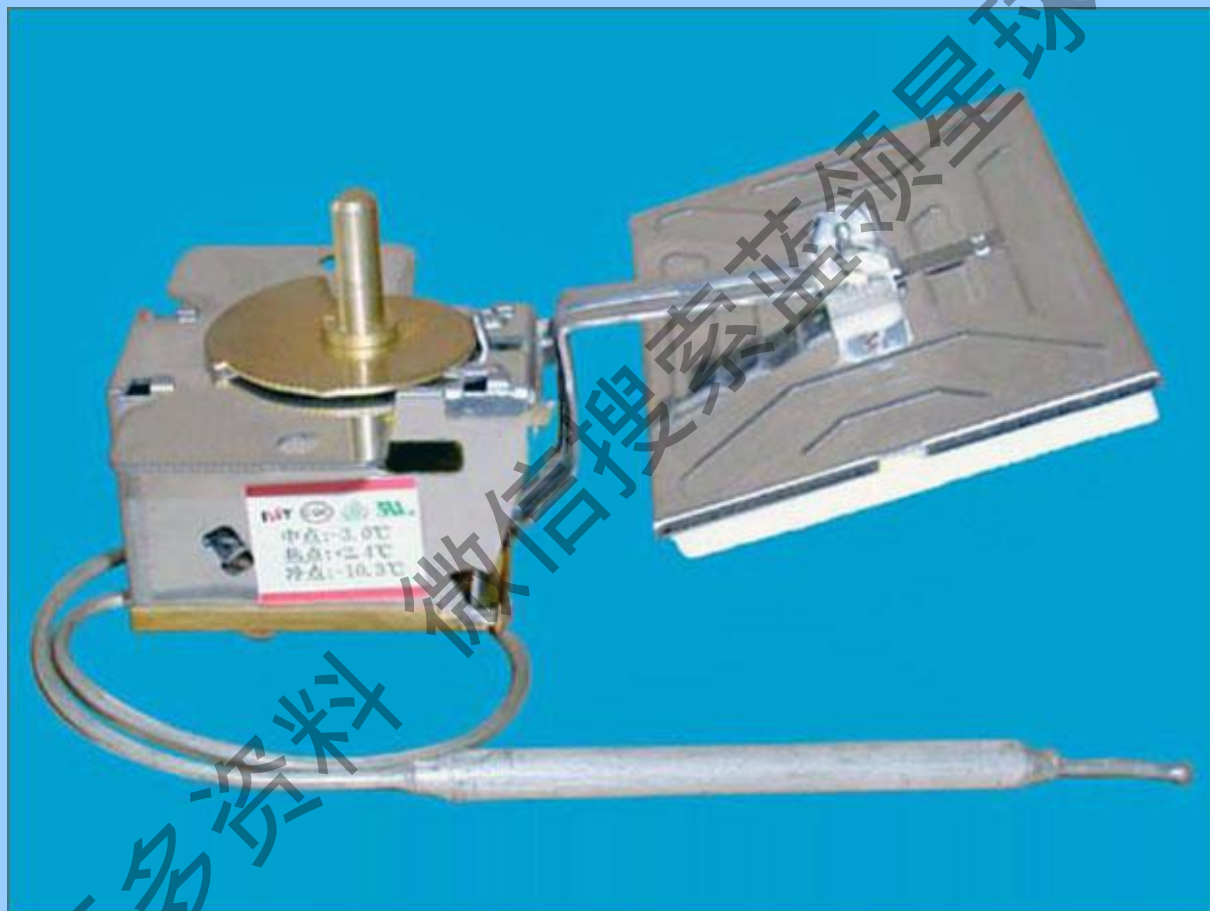
半自动化霜温控器的实物外形：



获取更多资料 微信搜索 索蓝领星球

## 几种其他类型的温控器：

定温复位型温控器：它的停机温度与调温旋钮的位置有关，开机温度固定不变，一般为为  $5^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。



感温风门温控器：双门间冷式无霜电冰箱一般冷冻室采用普通型温度控制器来控制压缩机的启停。而冷藏室风门的自动开启和关闭则是靠风门温度控制器来控制的。这两种温度控制器相互配合，使得冷冻室和冷藏室的温度可以分别进行控制。这种温度控制器的工作原理：是靠安装在冷藏室回风口附近的风道内感温管，感受循环冷风温度的变化，自动调节风门或盖板开口的大小。

## 几种其他类型的温控器：



**电子式温控器：**这种温度控制器主要以金属导体或半导体的电阻为感温元件，利用它的电阻值能随温度变化而明显地改变（NTC）。其感温元件常用的有铂热电阻、铜热电阻和热敏电阻。

热敏电阻电子式温度控制器是由感温元件（负温度系数热敏电阻）、放大器、直流继电器和电源变压器等组成，

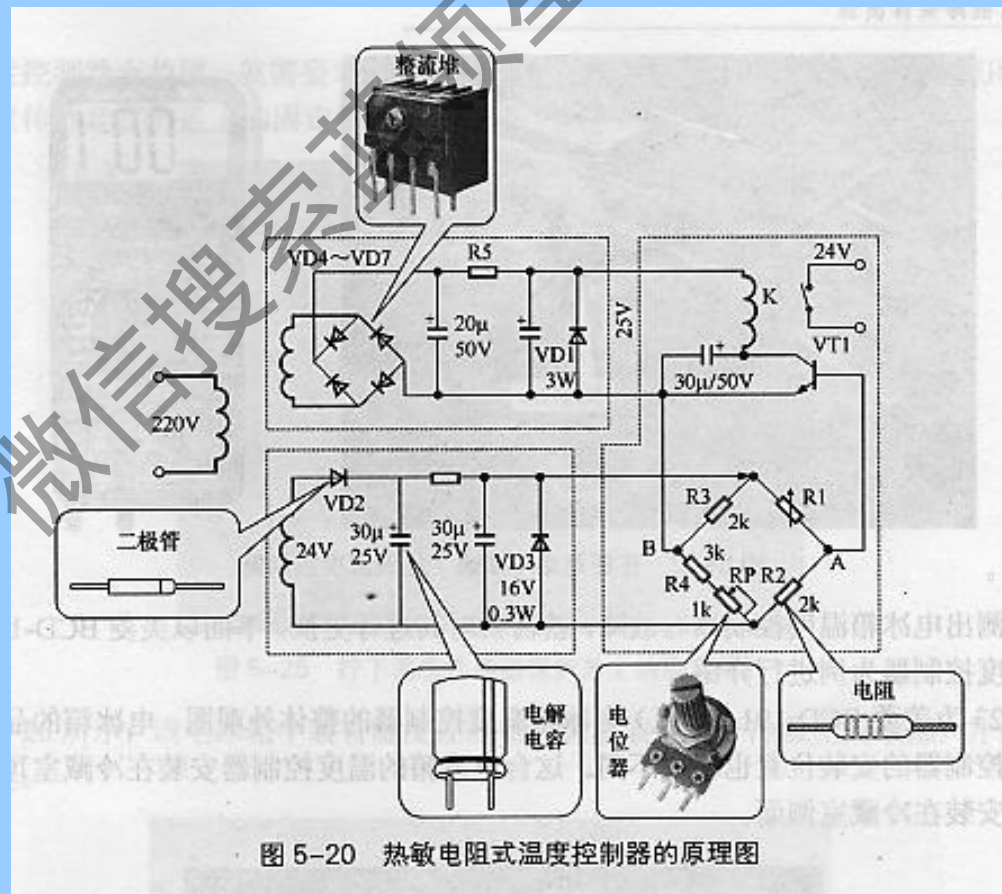
# 电子式温控器工作原理

将惠斯登电桥的一个桥路置换为热敏电阻作为感温元件，三极管 $VT_1$ 的发射极和基极接在电桥的一个对角线上，电桥的另一条对角线接在24V电源上。

调节电位器 $RP$ ，使电桥平衡，则A点电位与B点电位相等， $VT_1$ 的基极与发射极间的电位差为零，三极管 $VT_1$ 截止，继电器 $K$ 释放，压缩机停止运转。

随着电冰箱内的温度逐渐上升，热敏电阻 $R_1$ 的阻值不断减小，电桥失去平衡，A点电位逐渐升高。三极管 $VT_1$ 的基极电流 $I_b$ 逐渐增大，集电极电流 $I_c$ 也相应增大。箱内温度越高， $R_1$ 的阻值越小， $I_b$ 大， $I_c$ 越大。当集电极电流 $I_c$ 大到继电器的吸合电流时，继电器 $K$ 吸合，接通压缩机电机的电源电路，压缩机开始运转，系统开始进行制冷运行。

随着箱内温度的逐步下降，热敏电阻 $R_1$ 的阻值逐步增大，此时三极管 $VT_1$ 的基极电流 $I_b$ 变小，集电极电流 $I_c$ 也变小。当 $I_c$ 小于继电器的释放电流时，继电器 $K$ 释放，压缩机电机断电停止工作。



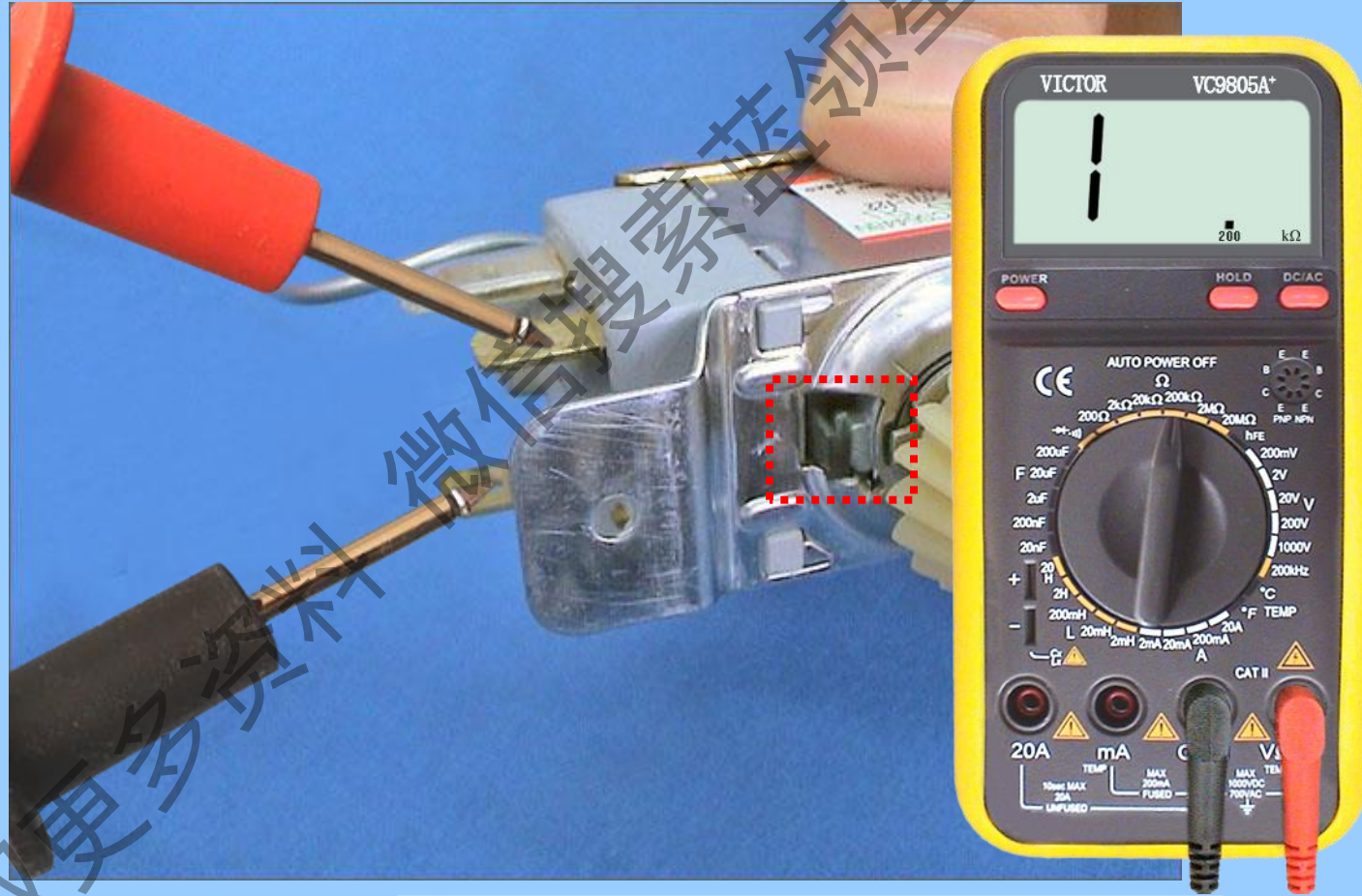
## 典型电冰箱温控器检修实例

获取更多资料

微信搜索蓝领星球

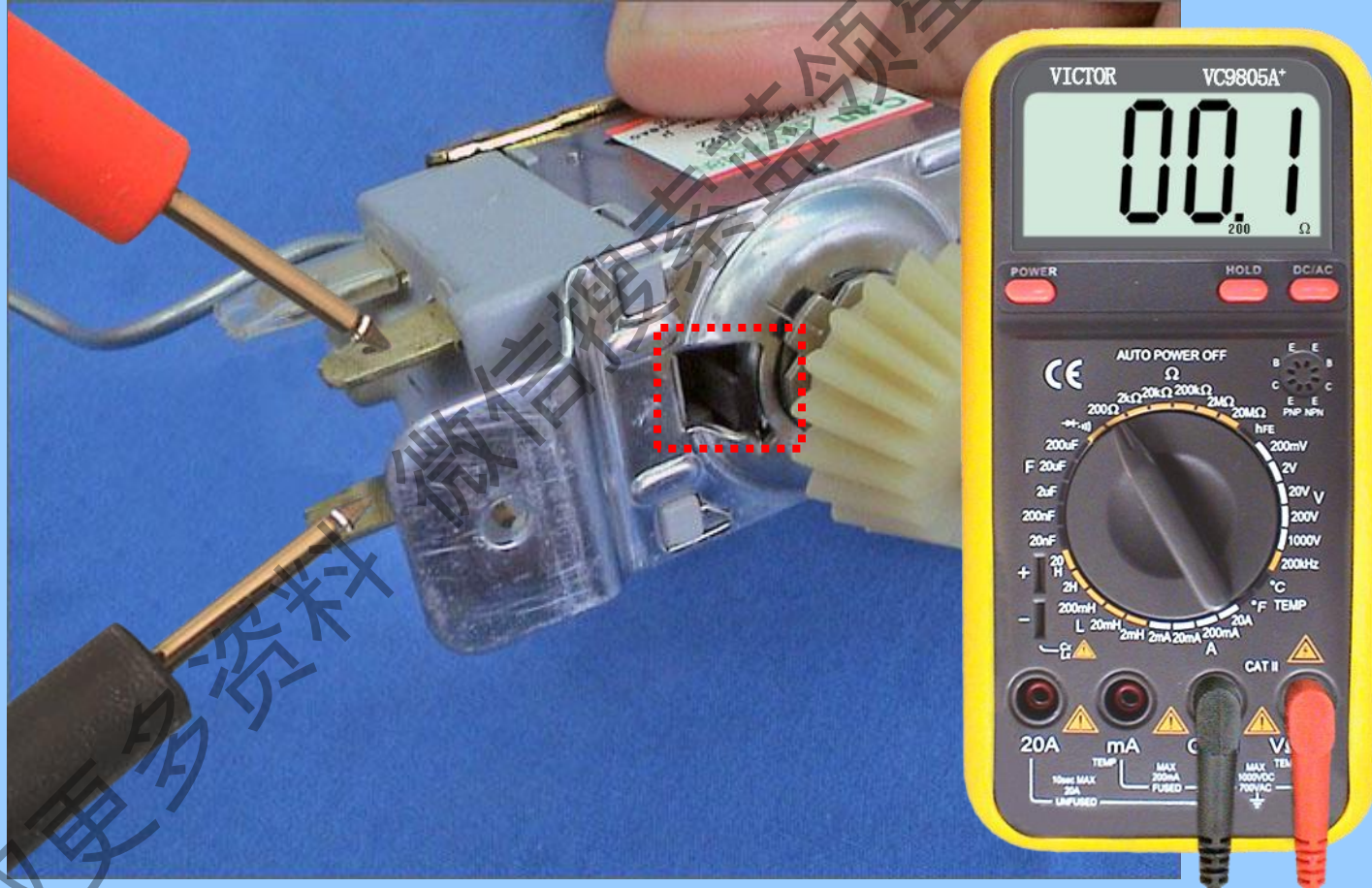


## 温控器的检测：



检测温控器停机点的电阻——无穷大

## 温控器的检测：



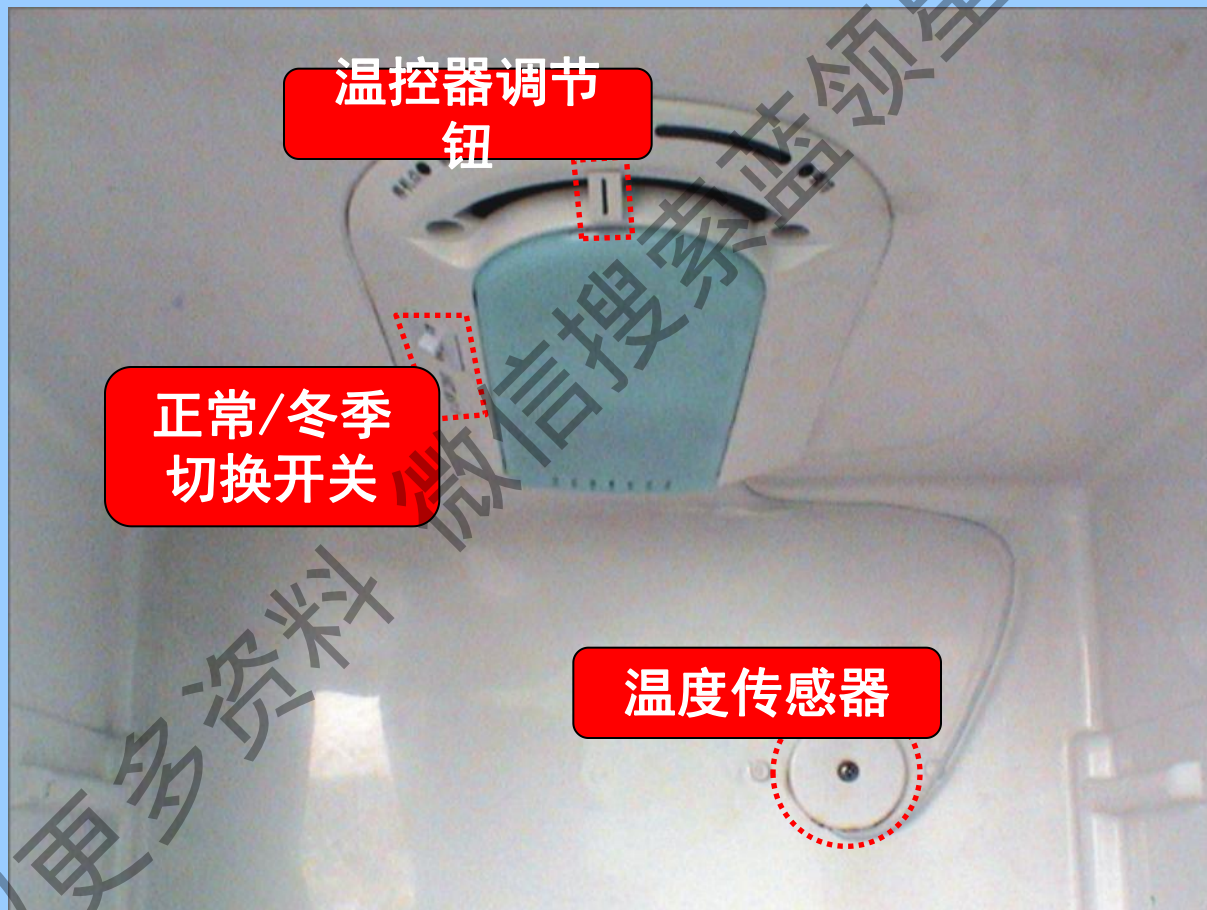
检测温控器非停机点的电阻——接通状态（趋于0）

## 电冰箱温控器的代换演练

获取更多资料

微信搜索蓝领星球

## 温控器的代换：



温控器调节  
钮

正常/冬季  
切换开关

温度传感器

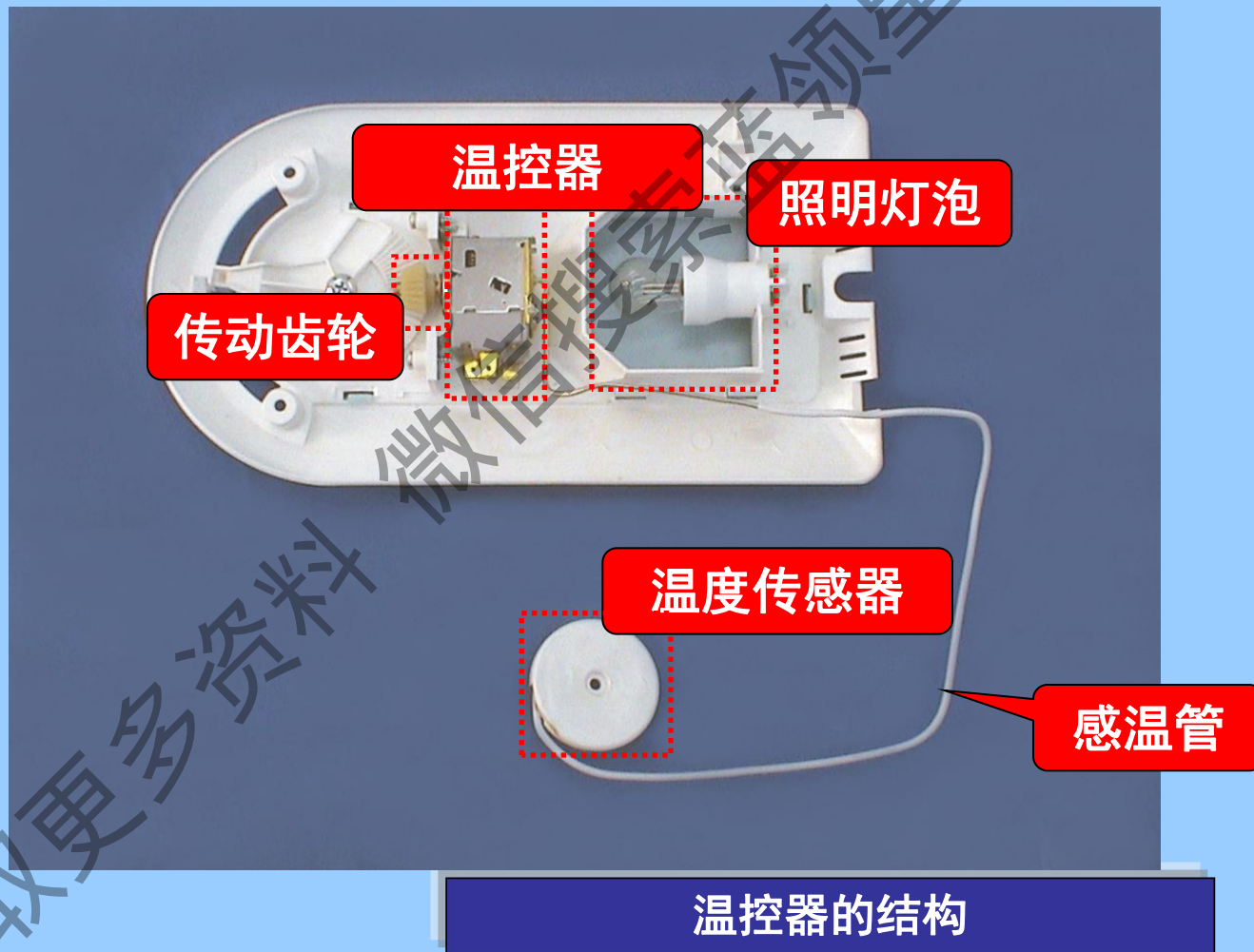
温控器的安装位置

温控器的代换：



取下温控器及其保护装置

## 温控器的代换：



## 温控器的代换：



卸下固定螺钉

## 二、电冰箱启动器

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

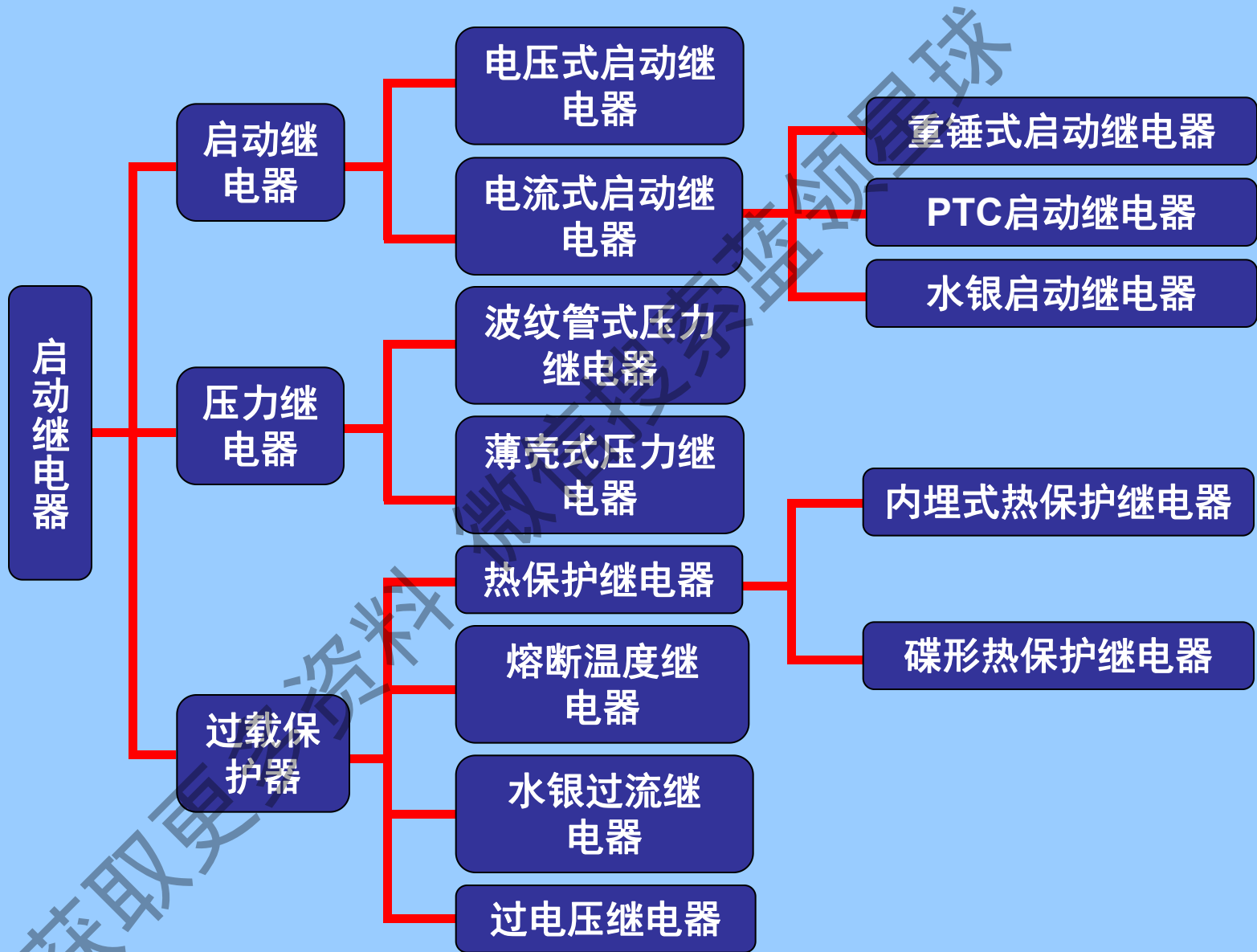


启动继电器的种类特点与结构原理

典型电冰箱启动控制器检修实例

电冰箱启动继电器的代换演练

## 启动继电器的种类特点与结构原理

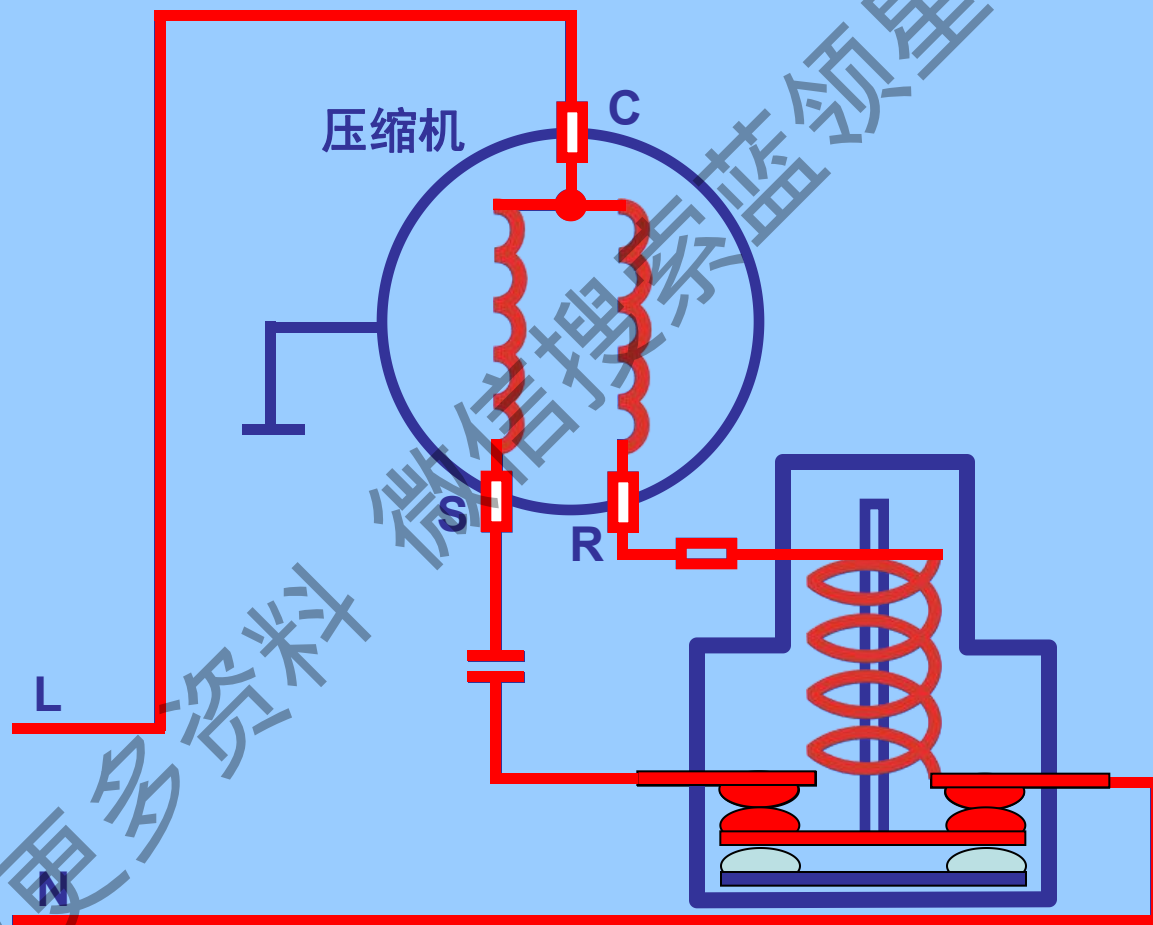


## 重锤式启动继电器：



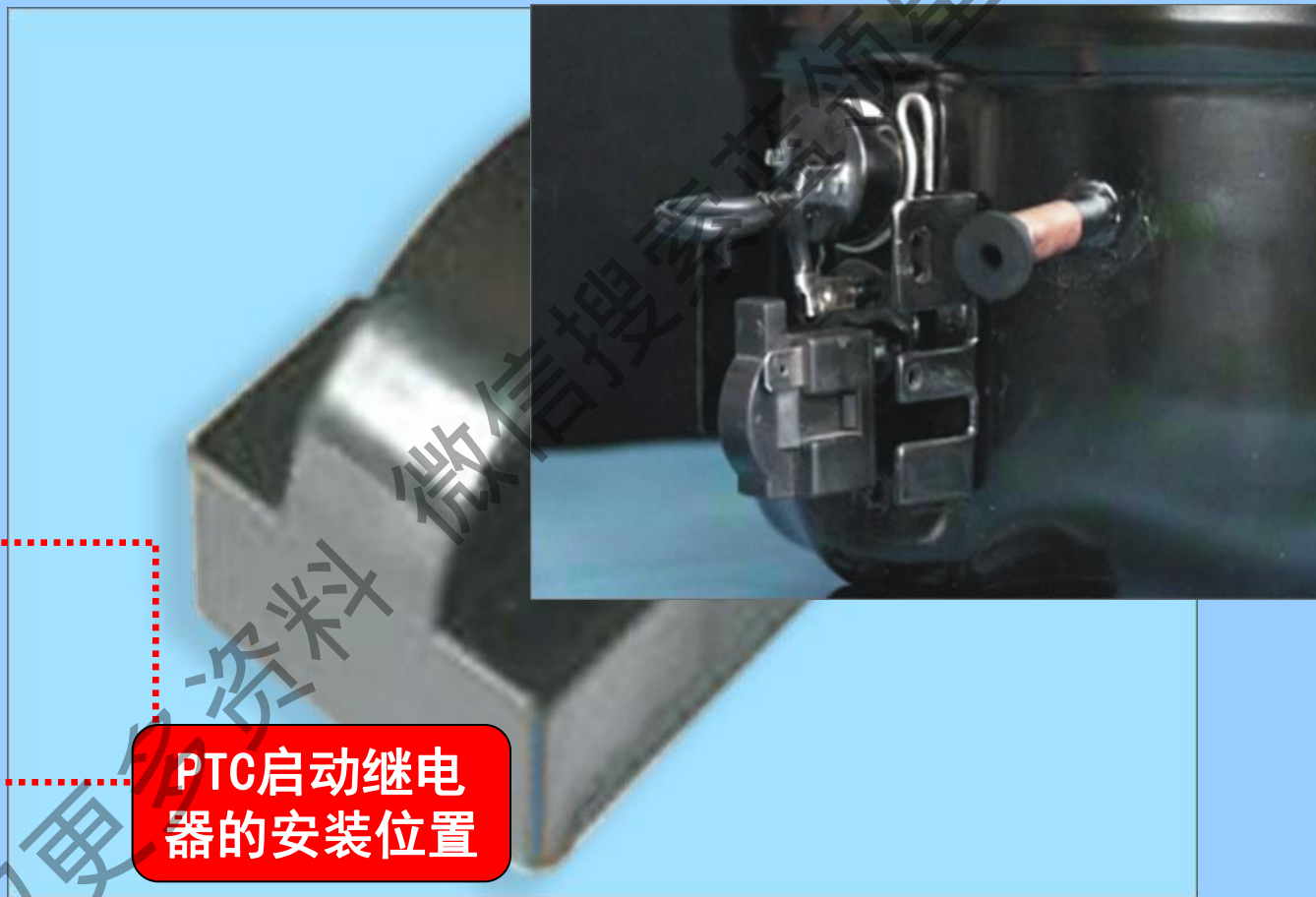
该启动继电器结构紧凑，体积小。安装使用时，要使启动继电器直立。

重锤式启动继电器接线示意图：



随着转速的升高，电流减小，衔铁靠自重而落下，接点断开，启动动作完成

## PTC启动继电器:



它又被称为无触点启动继电器，实际上是正温度系数热敏电阻启动继电器

## (六)、PTC启动器的实际外形图：

1. 压缩保护电路的工作过程是：由于PTC启动器在常温下电阻值较小，只有 $15\sim 40\Omega$ 。当接通电源时，启动绕组和运转绕组同时接通，压缩机启动工作。同时由于启动电流极大，使PTC元件的温度迅速上升，电阻值急剧增大到原来的几千倍，电流急剧减小，几乎无电流从启动绕组中流过，可视为开路。而运转绕组继续运行。而PTC元件中有极小电流维持高阻状态。完成启动过程。



2. PTC启动器具有无运动部件、无噪声、无电弧、寿命长、价格低、对电压波动适应性强等特点，它的启动特性取决于其自身的温度变化。因此再次启动需要间隔5min以上。

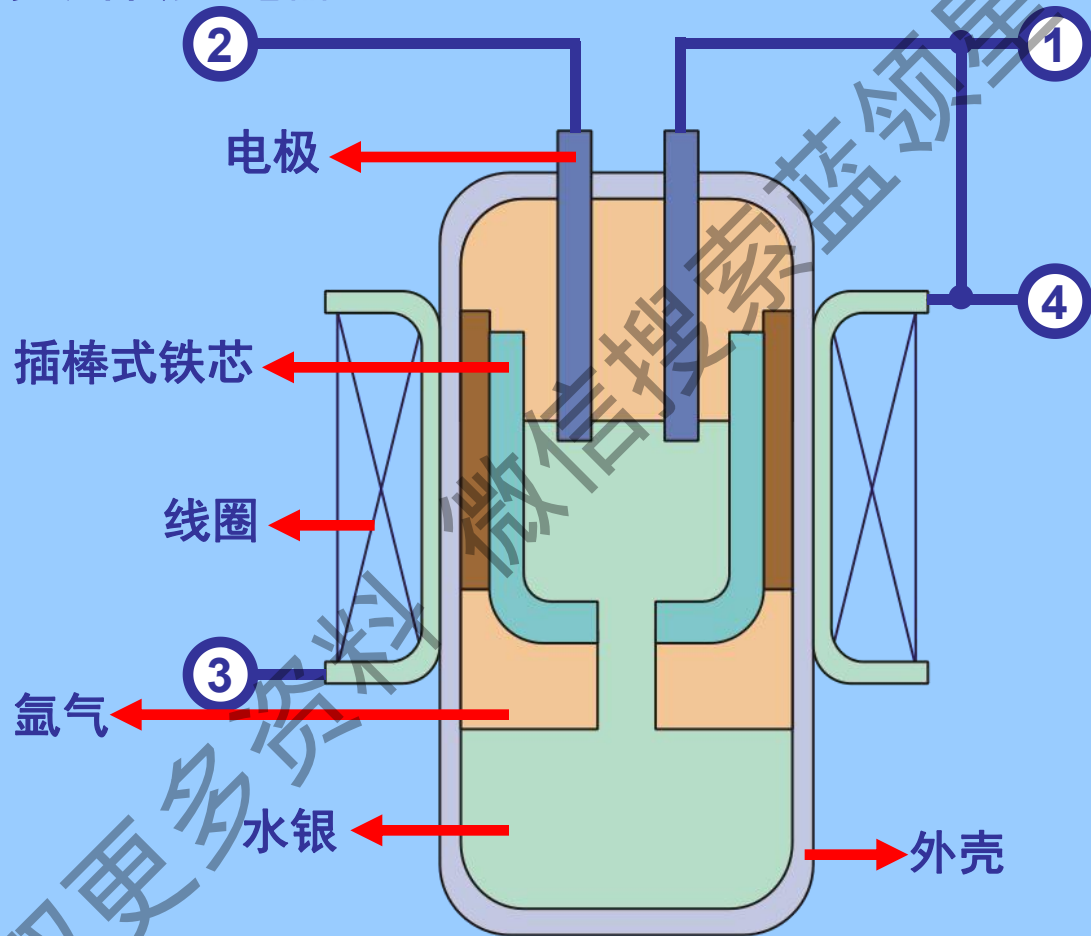
## (八)、温控器的实际外形图：

温控器主要由感温元件和开关触点两部分组成，感温元件有压力式和热敏电阻两种，因此温控器分为压力式和电子温控式两种。常用为压力式，用户通过温度调节旋钮实现电冰箱的温度调节。温控器的接点接在压缩机保护电路中，感温管中充有氟利昂气体，感温管装在箱壁上，将温度变化传递到温控器中产生相应的压力来控制节点的闭合与断开，从而实现压缩机的启停。



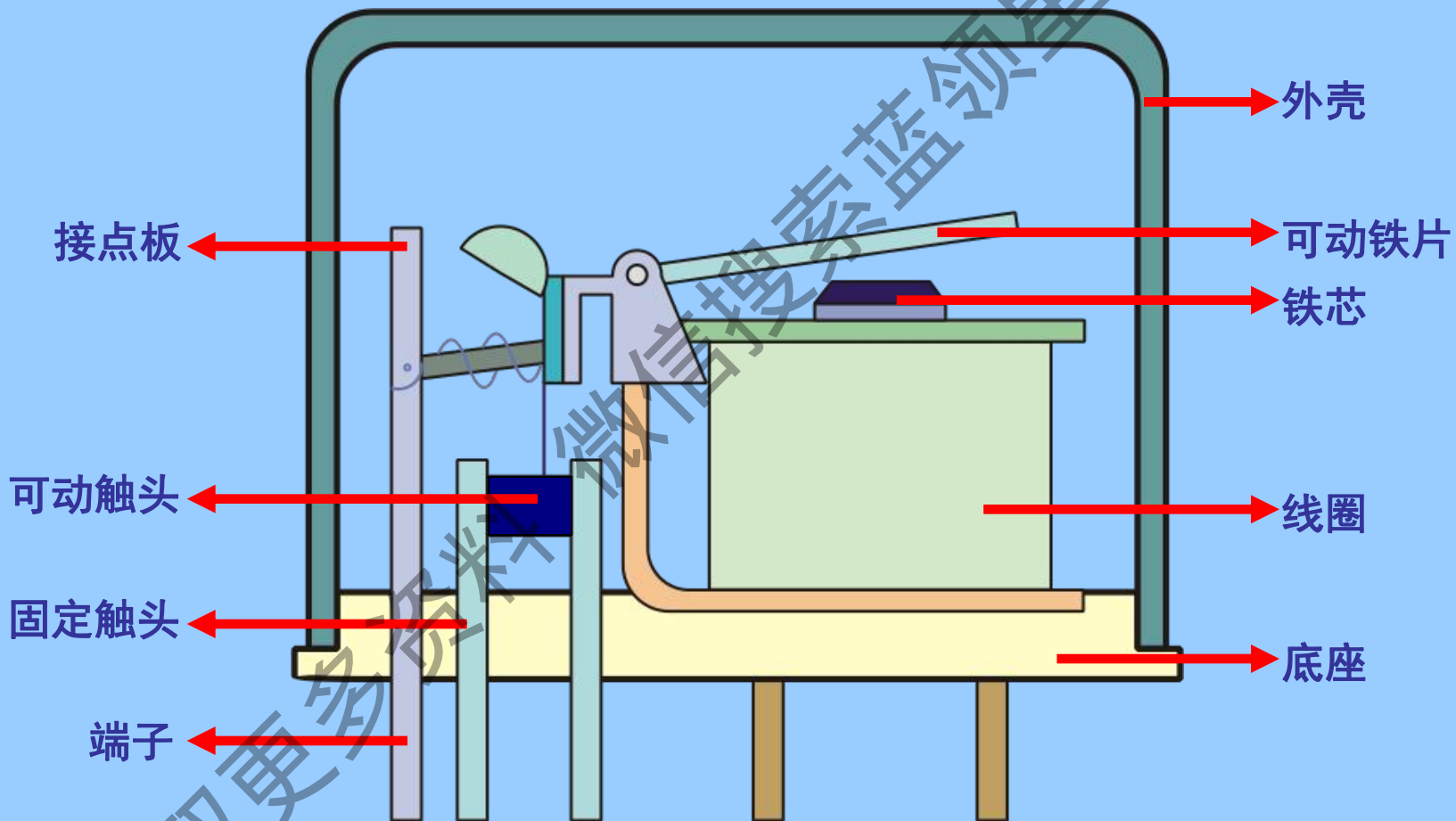


水银启动继电器：



水银启动继电器由线圈、插棒式铁芯、水银和两个电极等组成

## 电压式启动继电器：



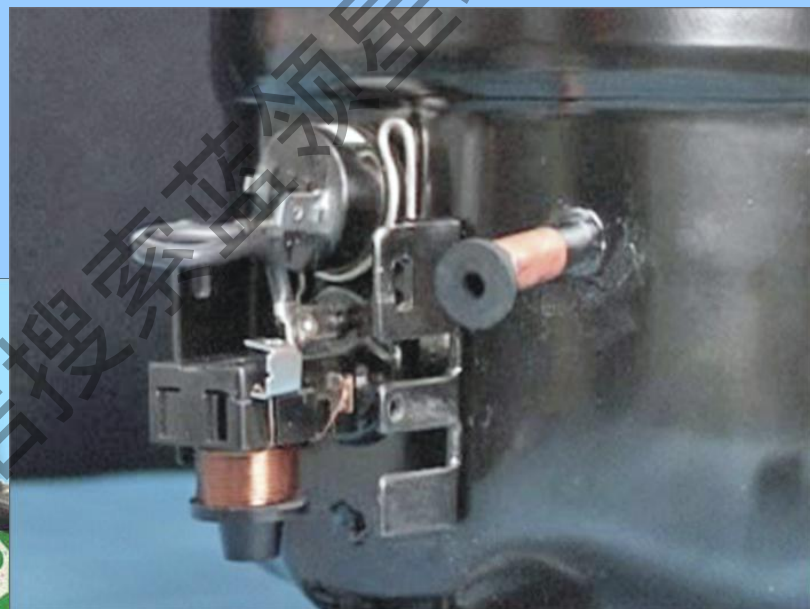
电压式启动继电器由线圈、铁芯、触头、底座、外壳等组成

## 内埋式热保护器：



当电机过流或过热时，双金属片受热变形，触点断开，切断电机电源；温度降低后，双金属片可自动复位。从触点断开到降温复位需要3min左右。其优点是直接感受电机绕组的温度变化，灵敏度高；缺点是不便于更换

## 碟形热保护继电器：



碟形热保护器  
的安装位置

它安装在压缩机外部且紧贴在机壳上，与电机串联，固定在接线盒内。碟形热保护器常见的故障有双金属片不能复位、线圈烧坏、接点黏连

## 典型电冰箱启动控制器检修实例



式启动继电器的检测：

使用万用表分别检测启动继电器绕组的阻值和接点间的阻值，一般绕组阻值较小，而接点间的阻值在断路的情况（触点为常开状态）下应为无穷大



## PTC启动继电器的检测：



使用万用表检测PTC启动继电器，在常温下其阻值在15~40 Ω 之间

## 碟形热保护器的检测：

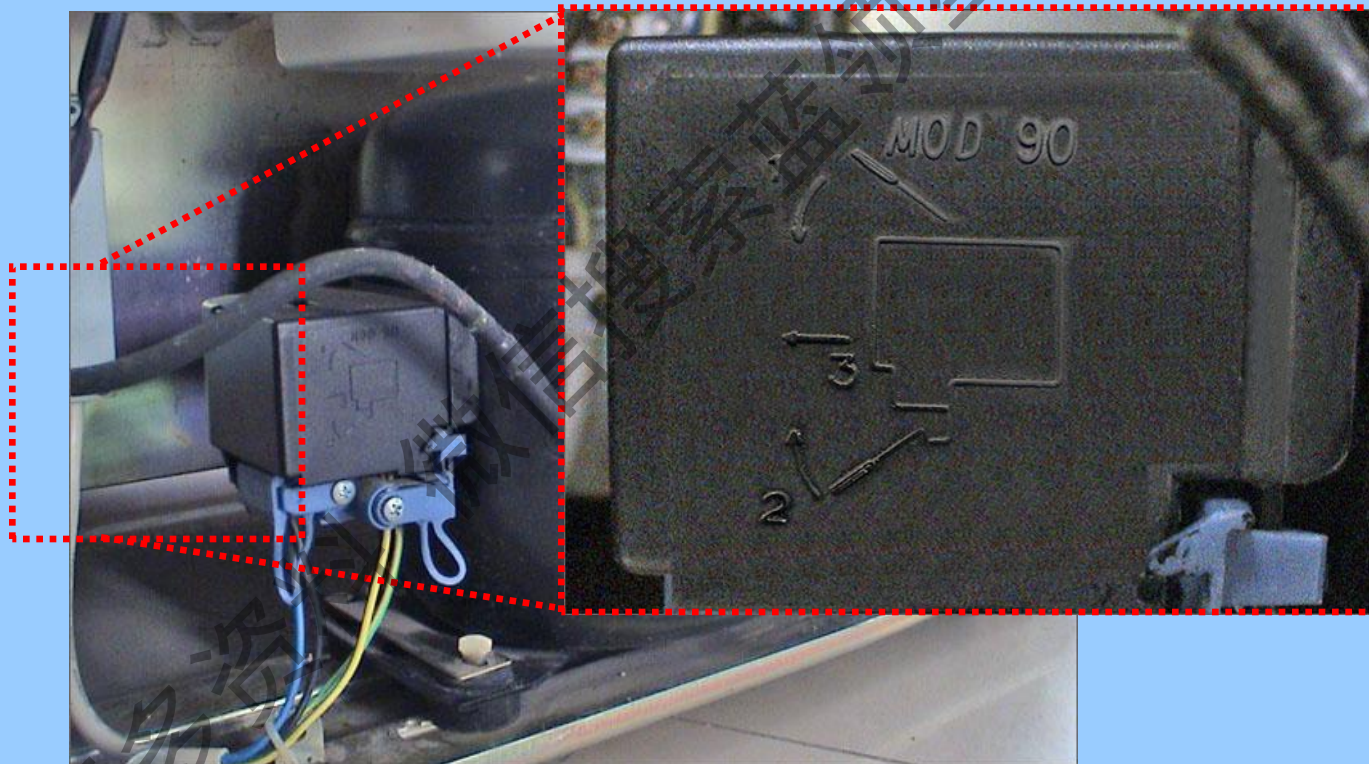


碟形热保护继电器的阻值在正常情况下为 $1\Omega$ 左右，如果阻值过大，甚至达到无穷大，就说明热保护继电器内部断路，继电器已经损坏，不能使用



## 电冰箱启动继电器的代换演练

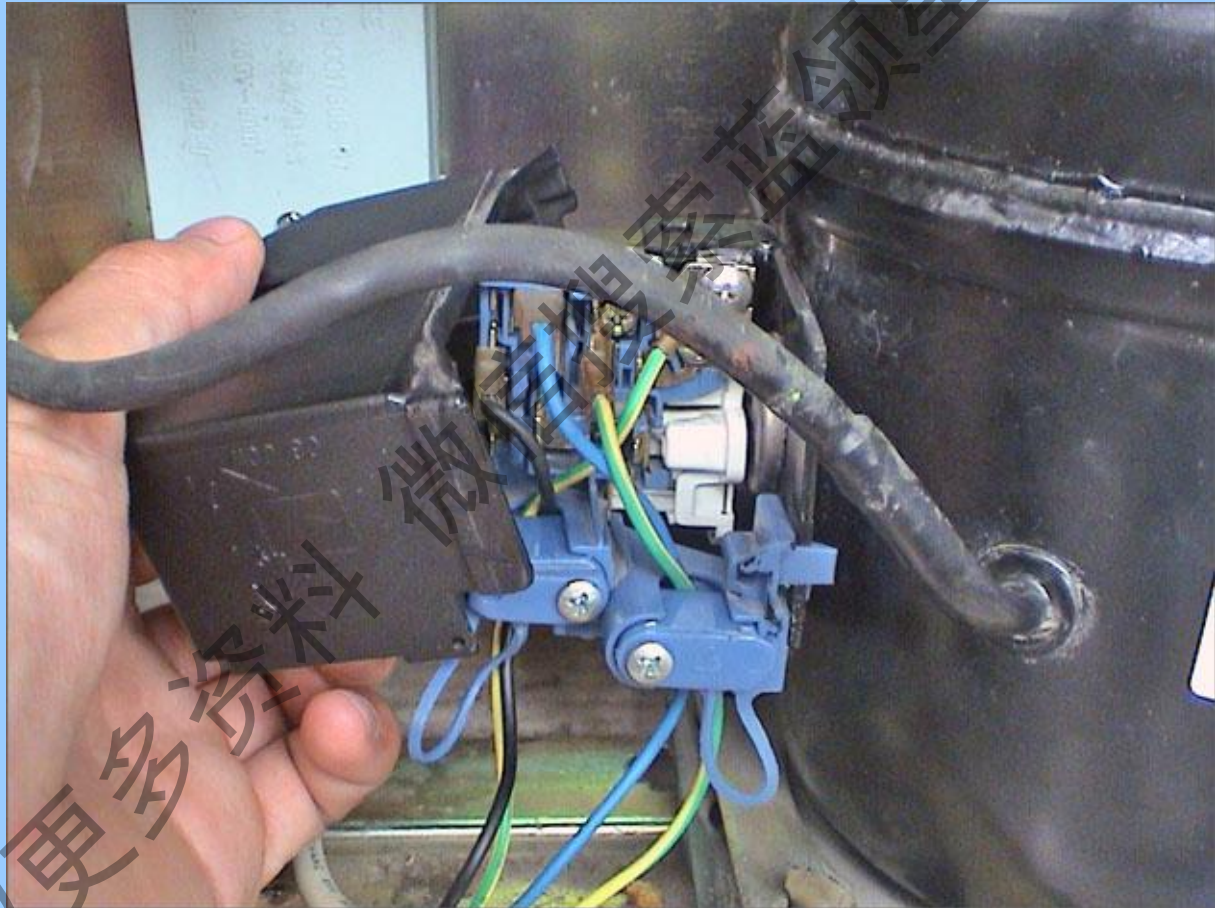
## 电冰箱启动继电器的代换演练：



压缩机启动继电器安装在压缩机侧面的黑色保护盒内。更换启动继电器时需要将黑色的保护盒拆下来，在保护盒的上面有如何将其拆卸的示意图

图

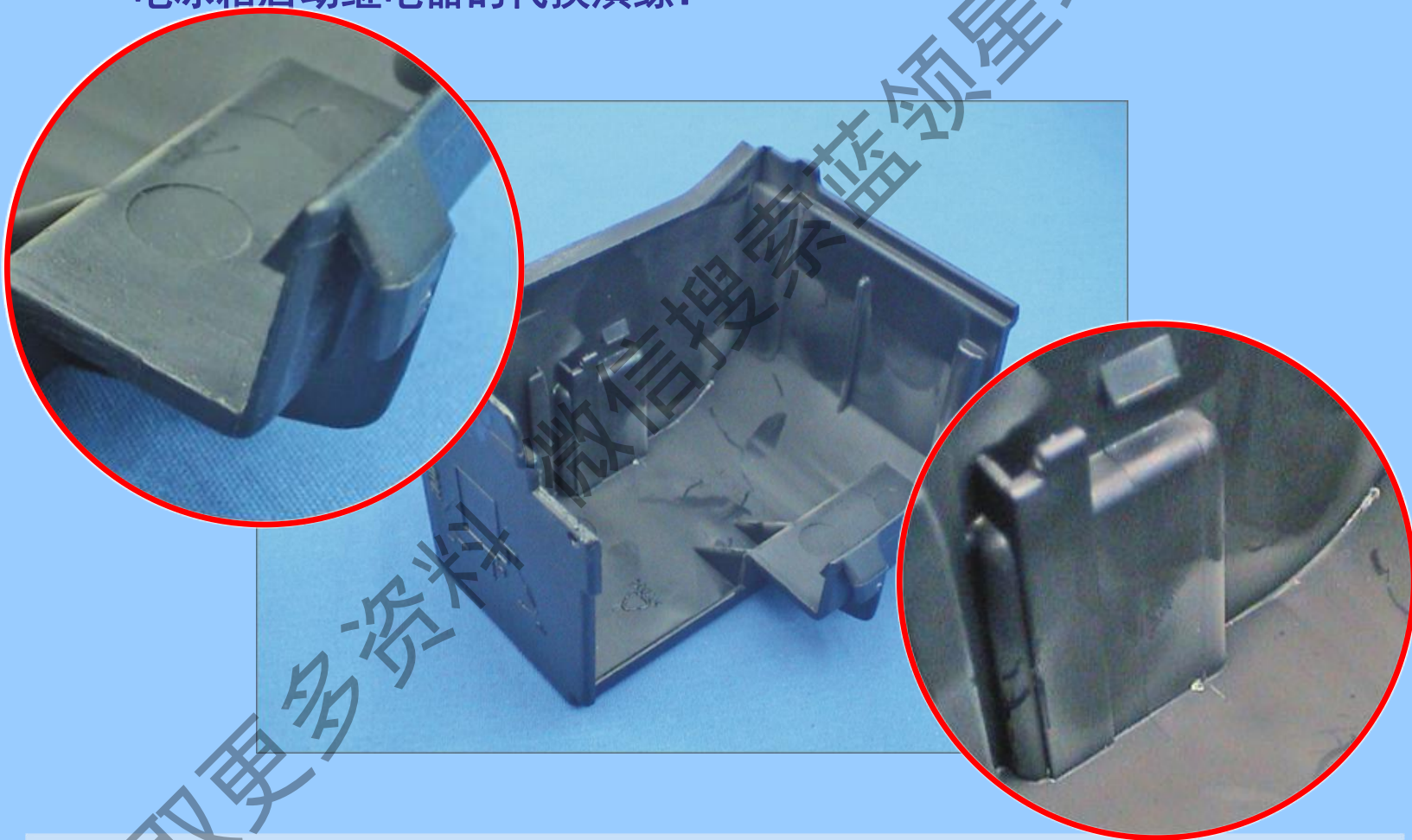
## 电冰箱启动继电器的代换演练：



按照示意图上的标识，将

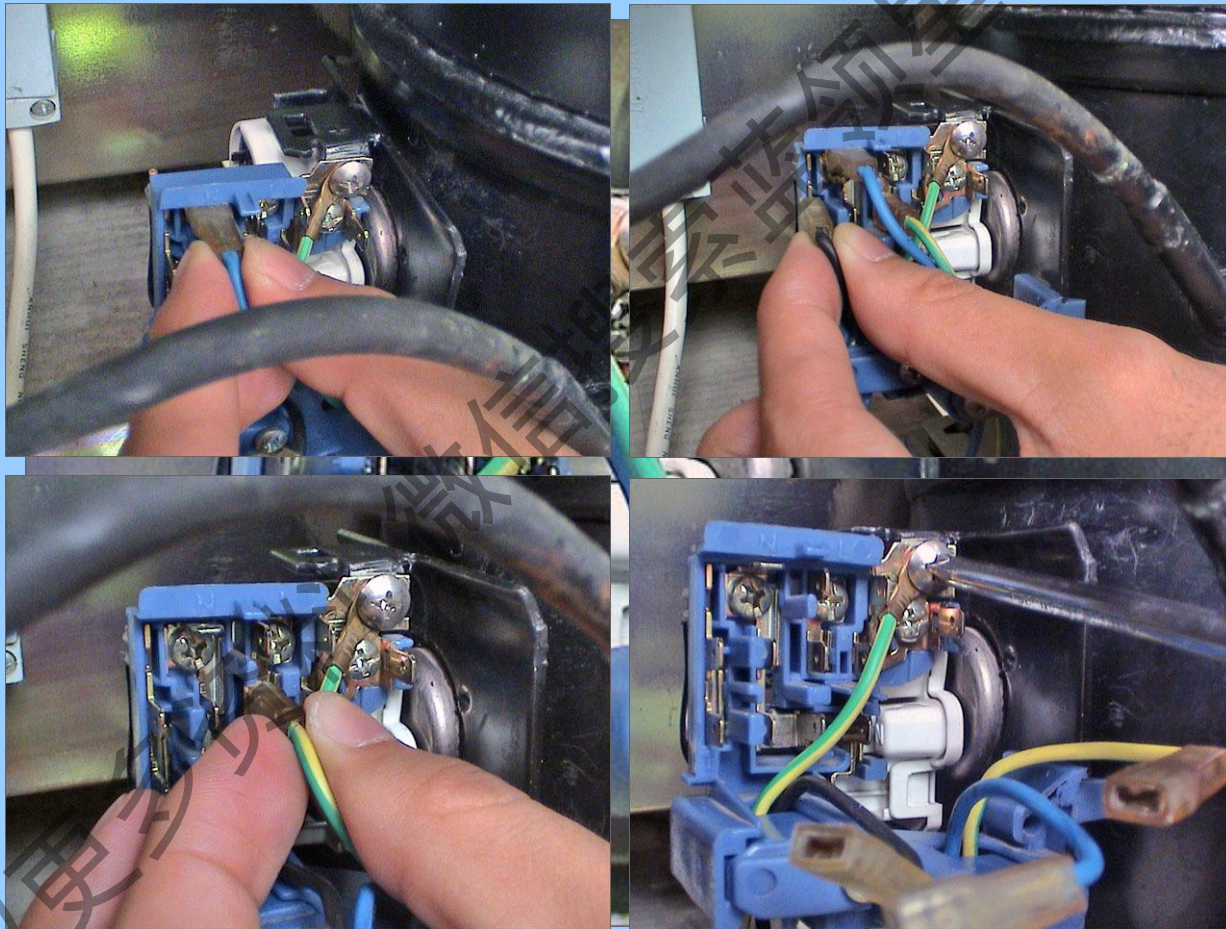
保护盖的卡扣撬开后即可将保护盖取下

电冰箱启动继电器的代换演练：



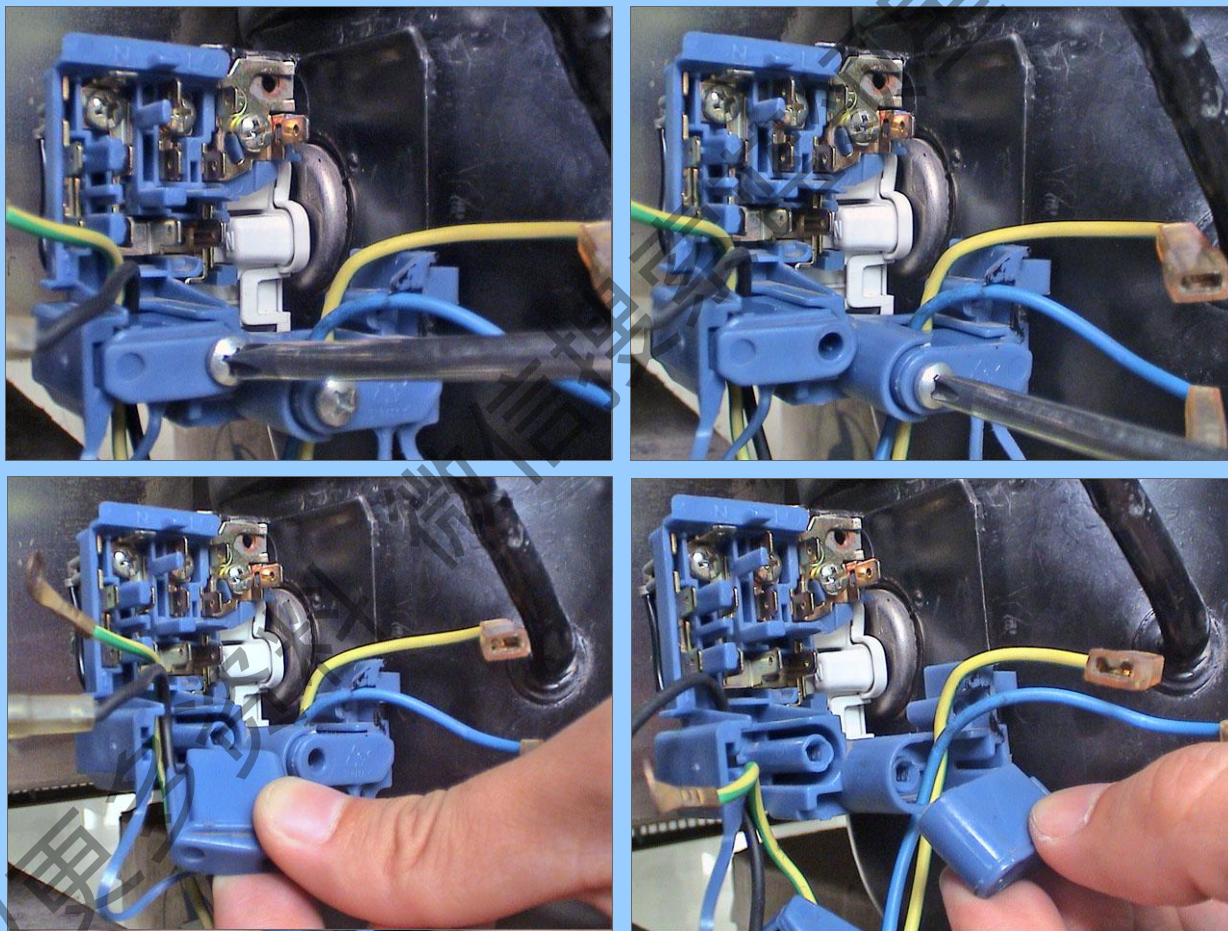
保护盖的两个卡扣分别为明卡扣(在保护盒下面)和暗卡扣(在保护盒上面)

## 电冰箱启动继电器的代换演练：



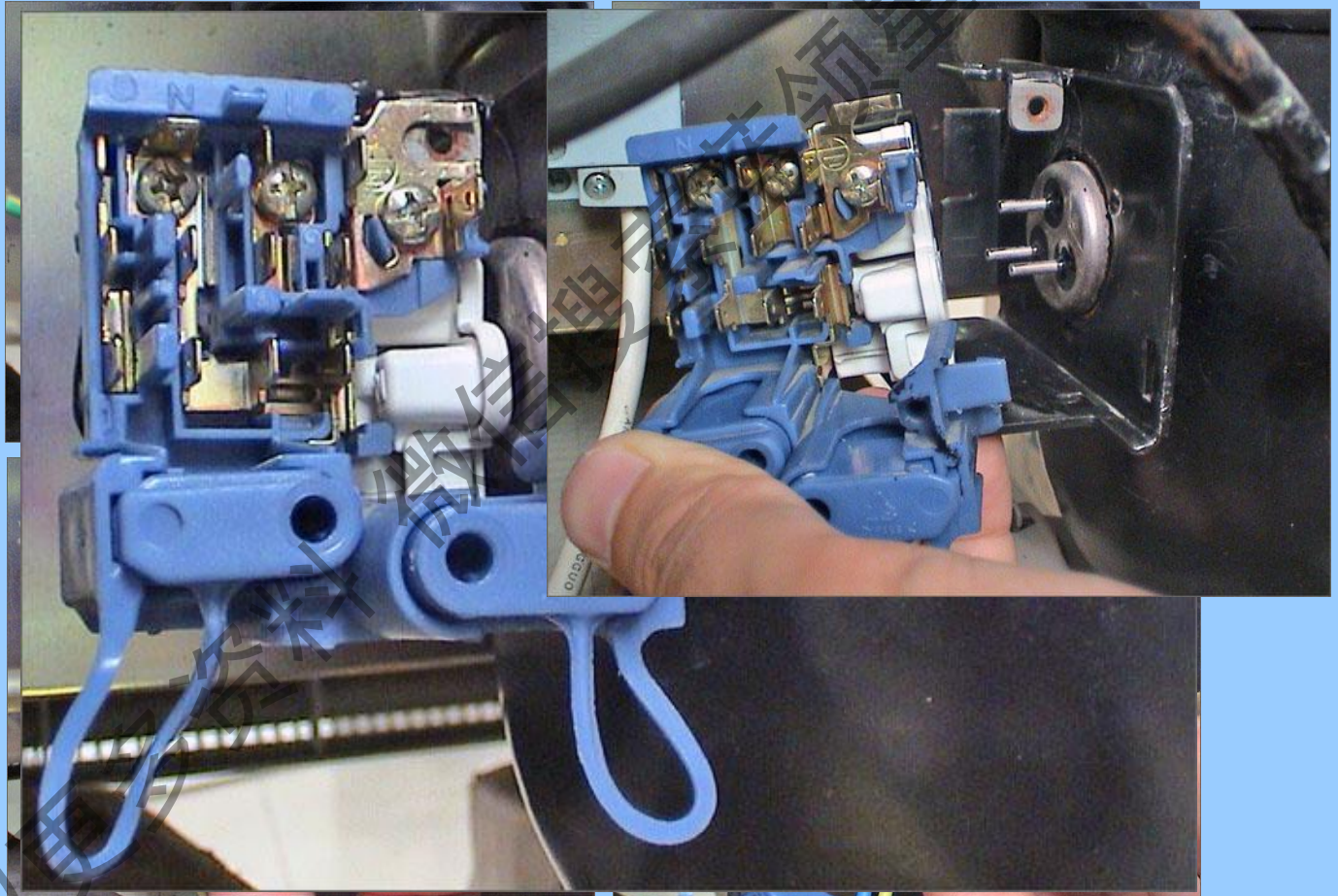
将启动继电器和热保护器的引线拧下

## 电冰箱启动继电器的代换演练：



将固定引线插件的固定螺钉拧下，并将固定插件取出，拆下引线

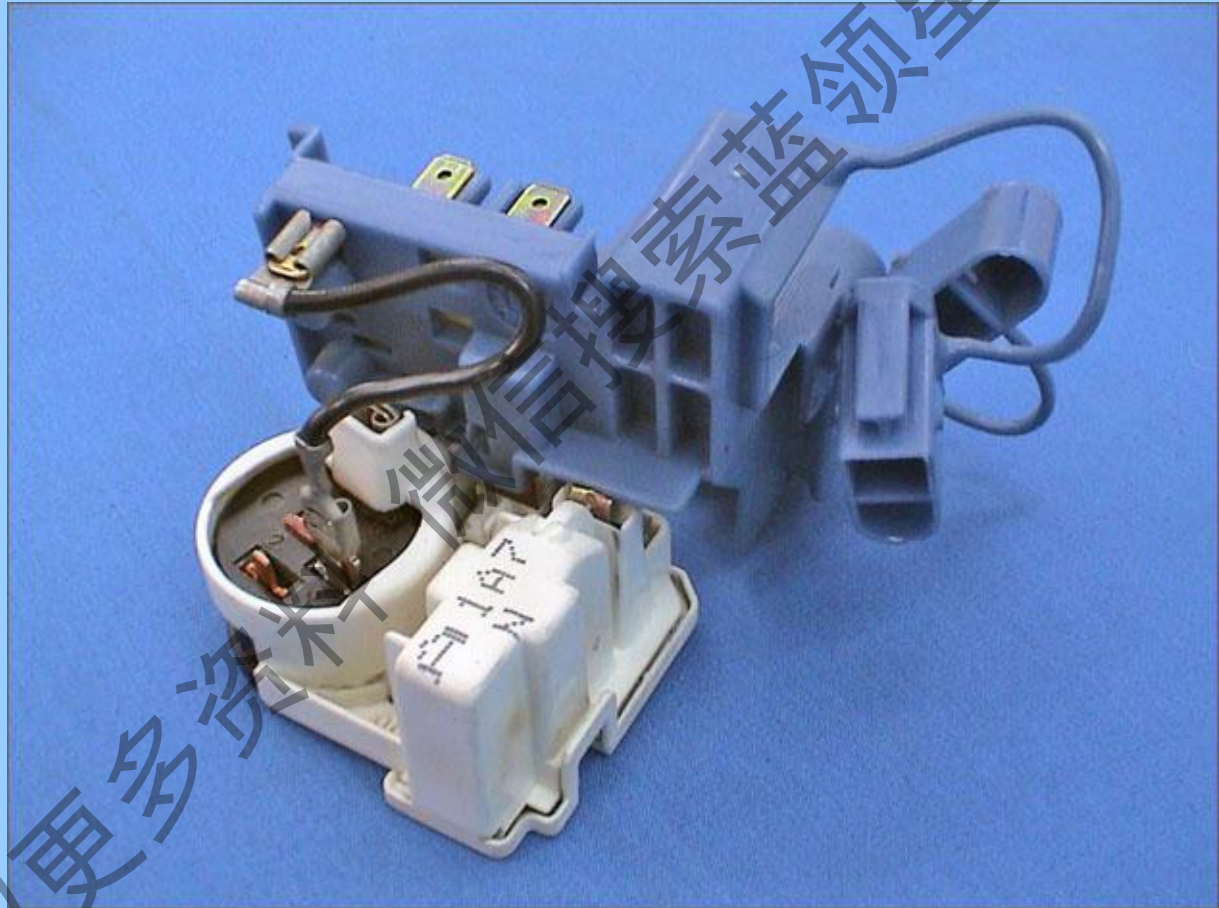
## 电冰箱启动继电器的代换演练：



将固定引线的插件的固定螺钉

取下启动继电器与热保护器

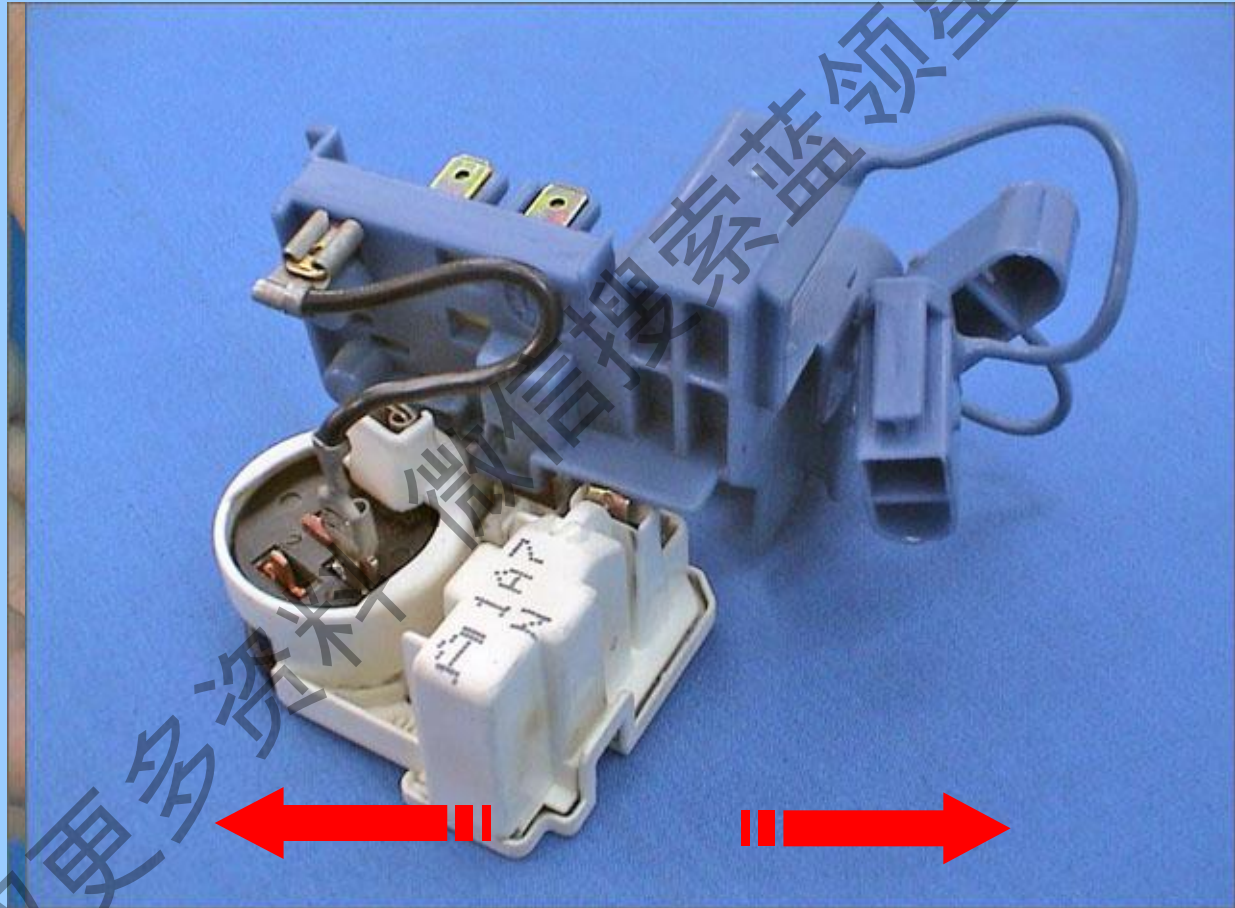
## 电冰箱启动继电器的代换演练：



合为一体的PTC启动继电器和碟形热保护继电器

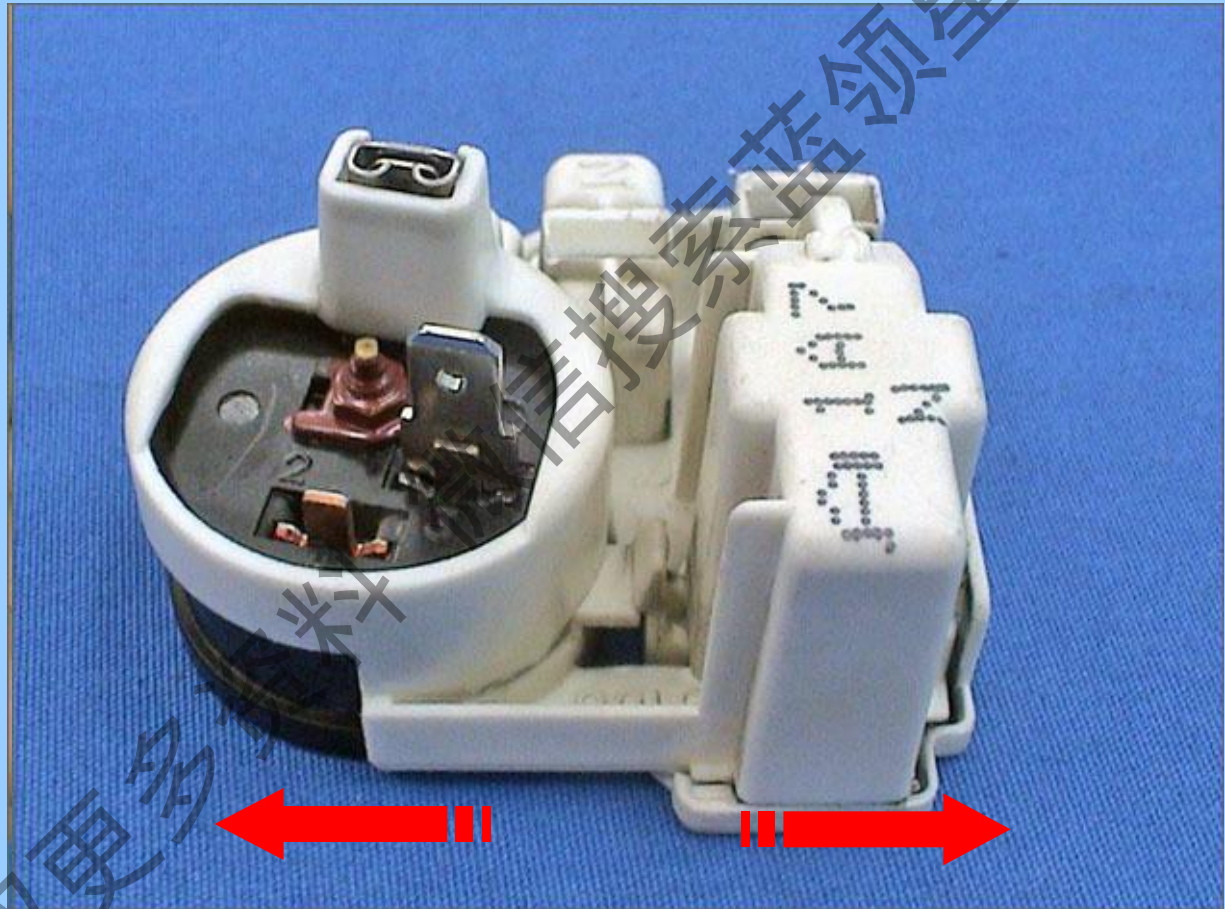


电冰箱启动继电器的代换演练：



将启动继电器和热保护继电器与接线盒分离

电冰箱启动继电器的代换演练：



合为一体的 PTC启动继电器和碟形热保护继电器

电冰箱启动继电器的代换演练：



PTC启动继电器的内部结构

## 电冰箱启动继电器的代换演练：



将PTC启动继电器取下后，就可对其进行更换或检测

## 三、压缩机

- 压缩机性能测试
- 压缩机常见故障

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

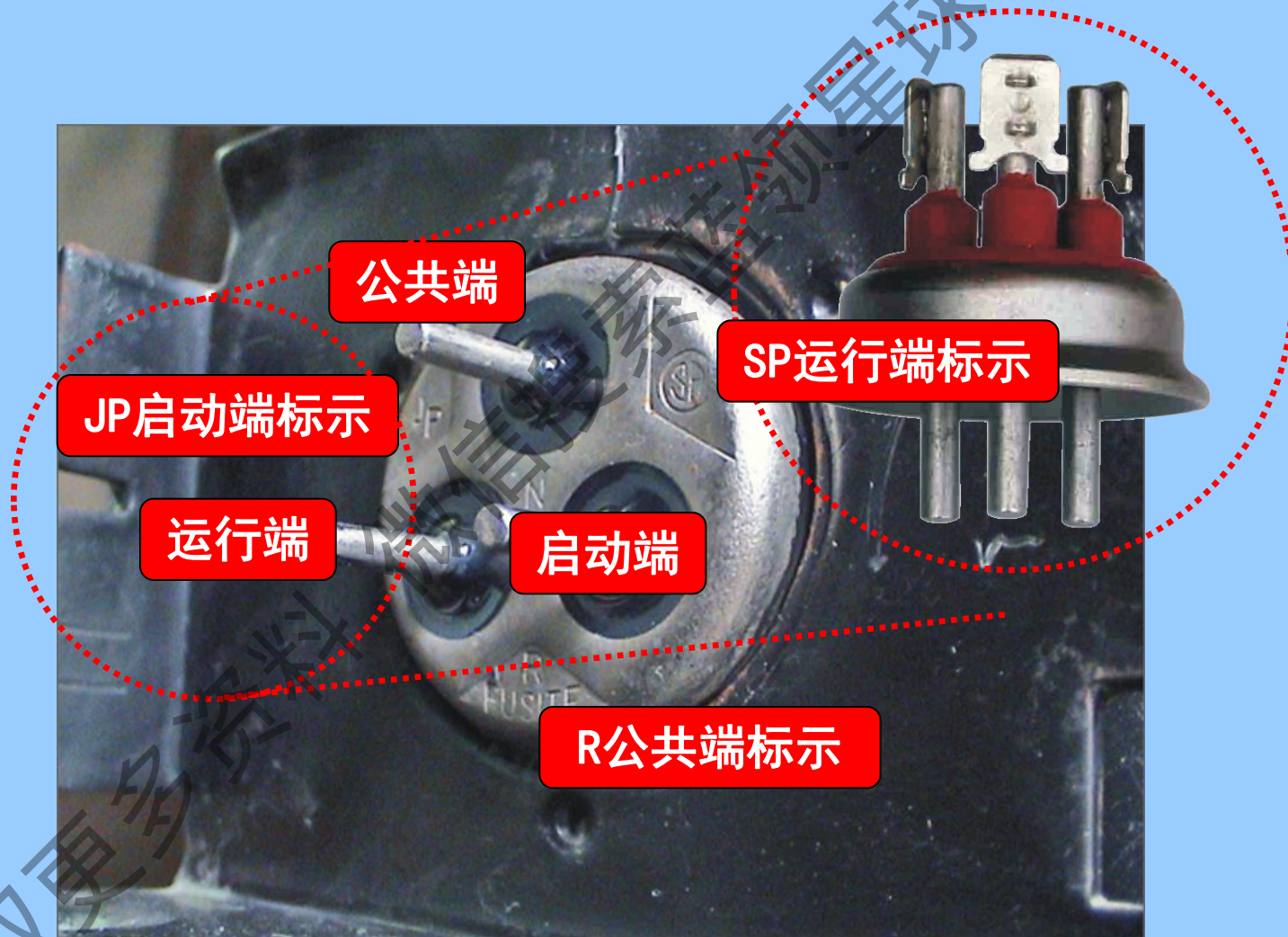
## (二) 压缩机自身性能的检测：——检测压缩机吸、排气压力

1. **具体方法是：**给压缩机加电使其运转，然后用拇指堵住压缩机的排气孔，如果感觉到有压力，则说明压缩机性能良好；若无压力，则说明压缩机内部有电气故障。



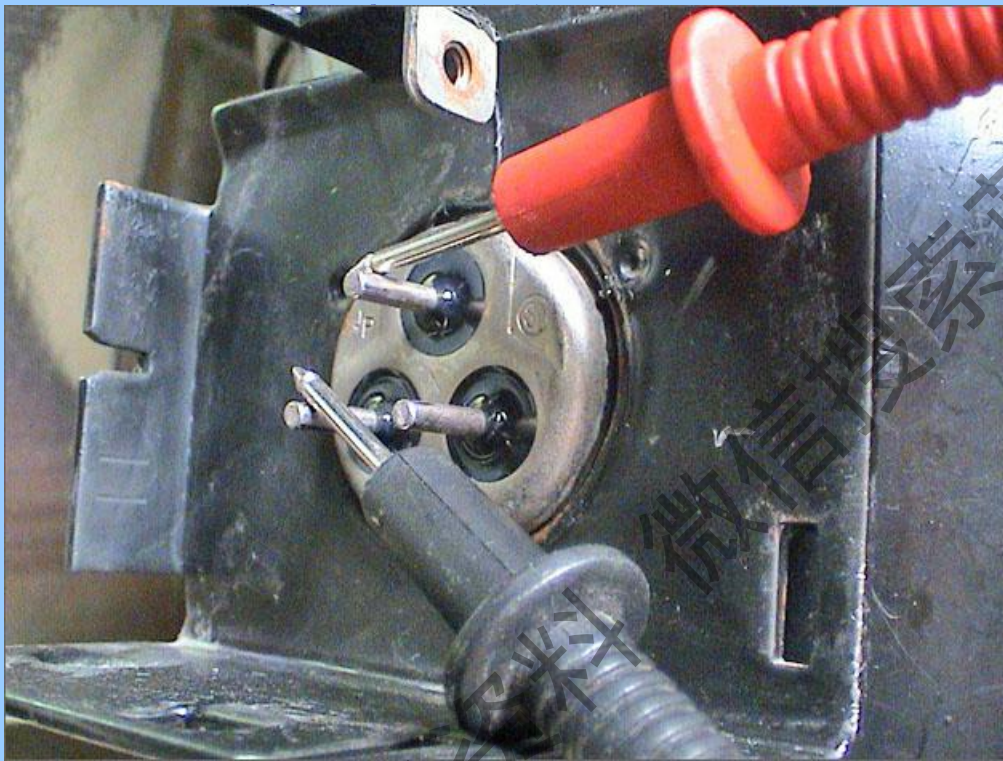
2. 用手指堵住压缩机的吸、排气管后再松开，感觉压缩机吸、排气的压力

## (二) 压缩机自身性能的检测：——压缩机绕级标示



压缩机绕组标识的三角形所指的绕组接线柱就是与标识相对应的绕组端

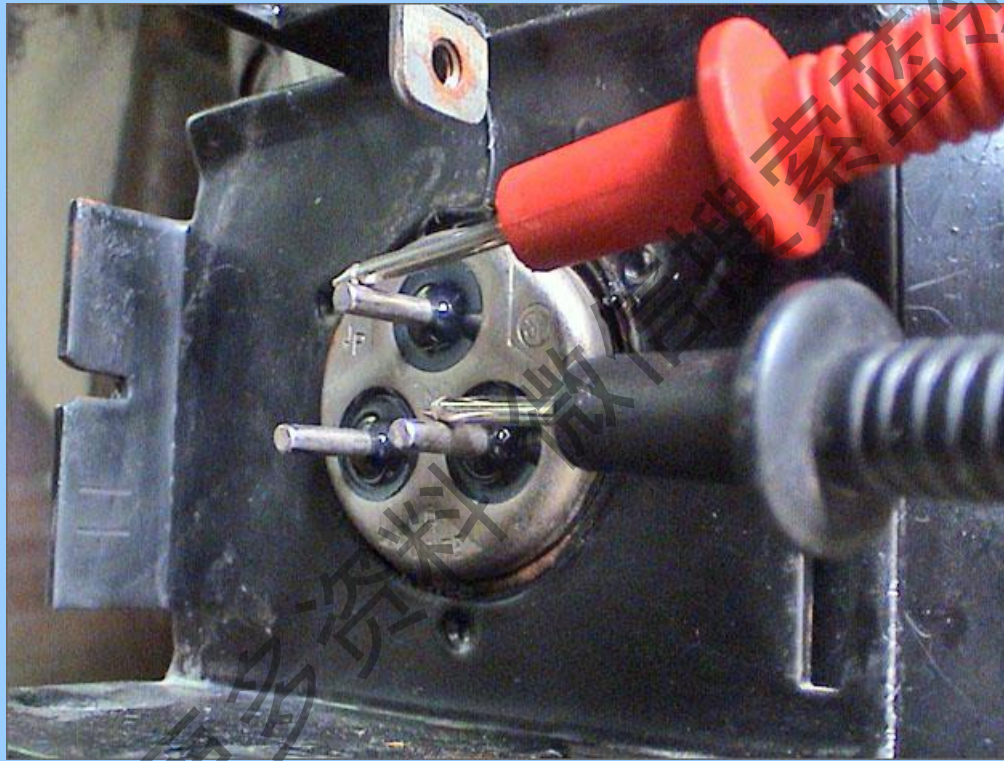
## (二) 压缩机自身性能的检测：——检测压缩机绕组电阻



使用万用表检测启动端与公共端之间的阻值

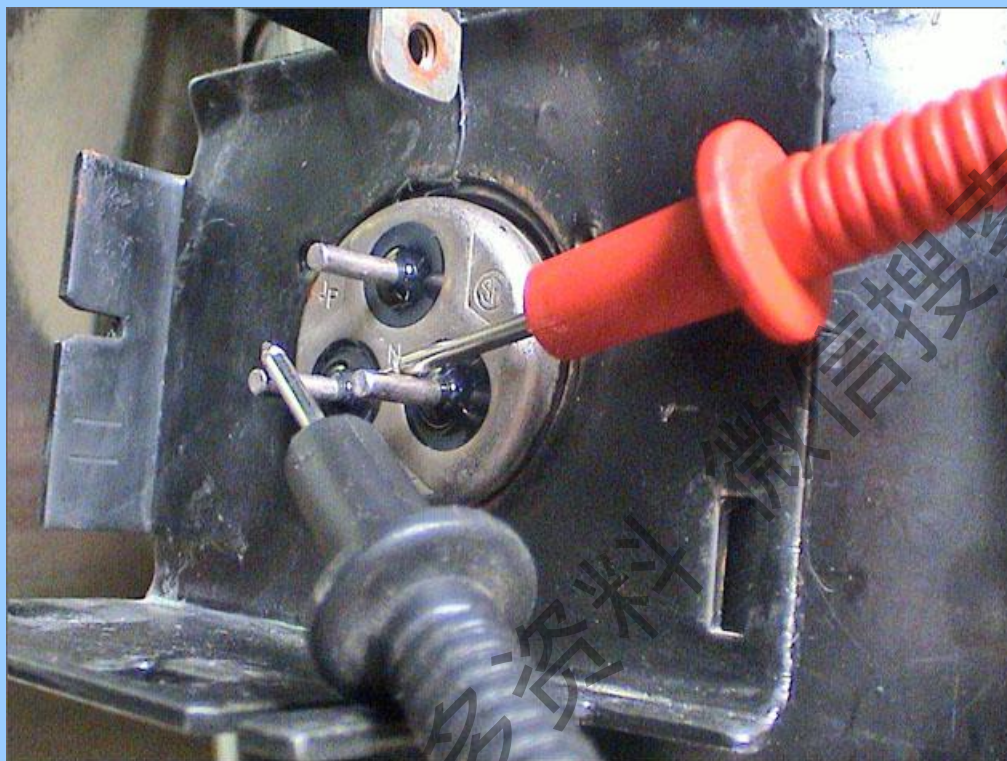


## 压缩机绕组的检测：



使用万用表检测运行端与公共端之间的阻值

## 压缩机绕组的检测：



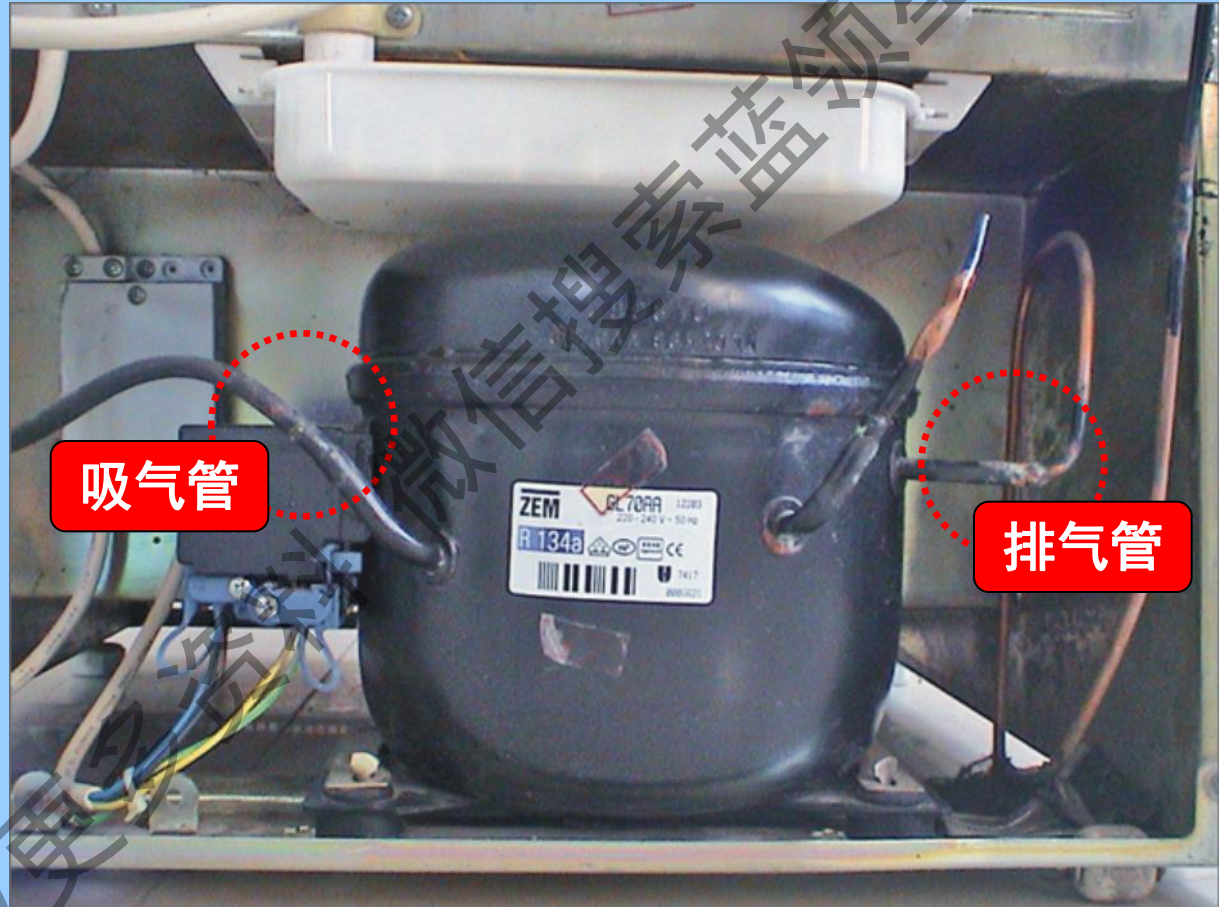
使用万用表检测启动端与运行端之间的阻值

如果检测到的数值为无穷大或无穷小，则表明绕组之间有短路或断路故障

## 压缩机自身性能的检测：

- ① 使用万用表检测启动端与公共端之间的阻值。阻值较大。
- ② 使用万用表检测运行端与公共端之间的阻值。阻值较小。
- ③ 使用万用表检测启动端与运行端之间的阻值。阻值等于前两次测量阻值之和。
- ④ 如果检测到的数值为无穷大或无穷小，则表明绕组之间有短路或断路故障。

## 压缩机的代换演练：



压缩机的吸气管与排气管分别与冷凝器、蒸发器相连，在对压缩机进行代换时，可使用气焊设备将接口处焊开或使用切管器将连接的管路割开

## 压缩机的代换演练：



将启动继电器和热保护继电器拆下后，用钳子将压缩机的4个固定爪掰开

## 压缩机的代换演练：



使用气焊设备将压缩机的吸气管、排气管的焊接处分别焊开

压缩机的代换演练：



使用气焊设备将新的同信号的压缩重新焊接好，即完成了压缩机的代换

# 作业

1. 简述压缩机卡缸、抱轴故障产生的原因和排除故障的方法。
2. 简述检测压缩机绕组电阻判断压缩机性能的方法。

获取更多资料

微信搜索 领星球