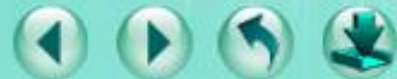


# 第17讲：启动保护装置的结构与修理

主讲人：黄峰

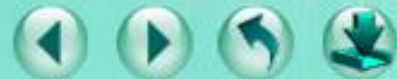
获取更多资料



## ② 第二节 电动机启动和保护装置

- 一、启动继电器
- 二、保护装置

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



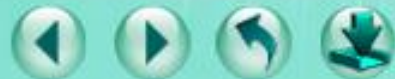
## 一、起动继电器

起动继电器：单相电动机电路中，控制起动绕组通电和断电的器件。

起动继电器的形式：重锤式起动继电器、PTC 起动继电器和电容起动继电器。

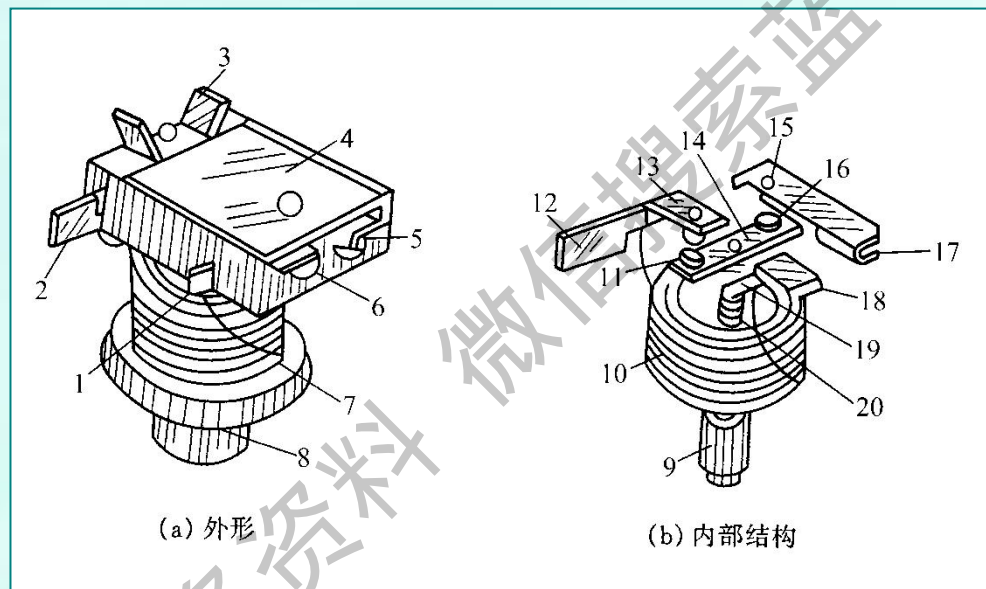
### 1. 重锤式起动继电器

组成：属电流式起动继电器，由电流线圈、重锤衔铁、弹簧、动触点、静触点、T 形架和绝缘壳体等组成。



## 一、起动继电器

### 重锤式起动继电器结构图

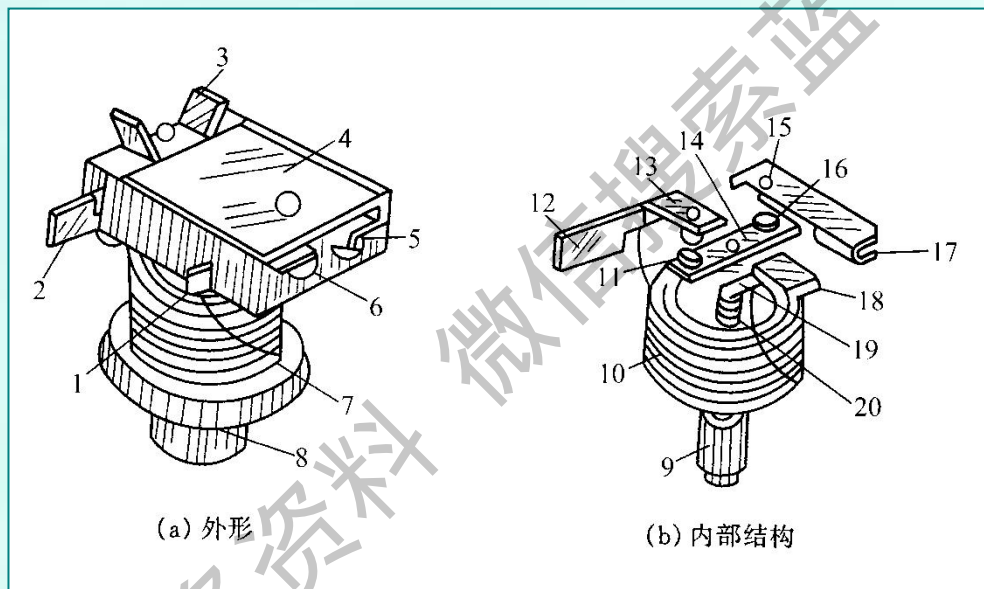


1. 小焊片 2. 大焊片 3. 电源线支架 4. 盖板 5. 副绕组插口 6. 主绕组插口 7. 磁力线圈 8. 外壳 9. 重锤 10. 磁力线圈 11. 动触电 12. 大焊片 13. 静触点 14. T形架 15. 静触点 16. 动触点 17. 副绕组插口 18. 主绕组插口 19. 小焊片 20. 小弹簧

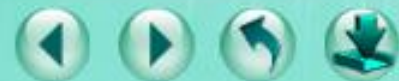


## 一、起动继电器

### 重锤式起动继电器结构图



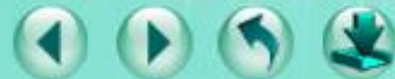
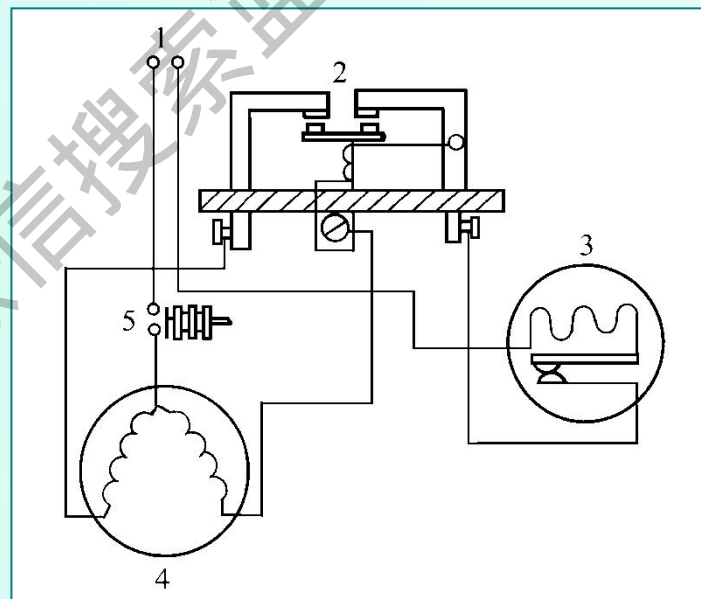
1. 小焊片 2. 大焊片 3. 电源线支架 4. 盖板 5. 副绕组插口 6. 主绕组插口 7. 磁力线圈 8. 外壳 9. 重锤 10. 磁力线圈 11. 动触电 12. 大焊片 13. 静触点 14. T形架 15. 静触点 16. 动触点 17. 副绕组插口 18. 主绕组插口 19. 小焊片 20. 小弹簧



## 一、起动继电器

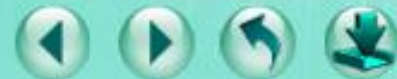
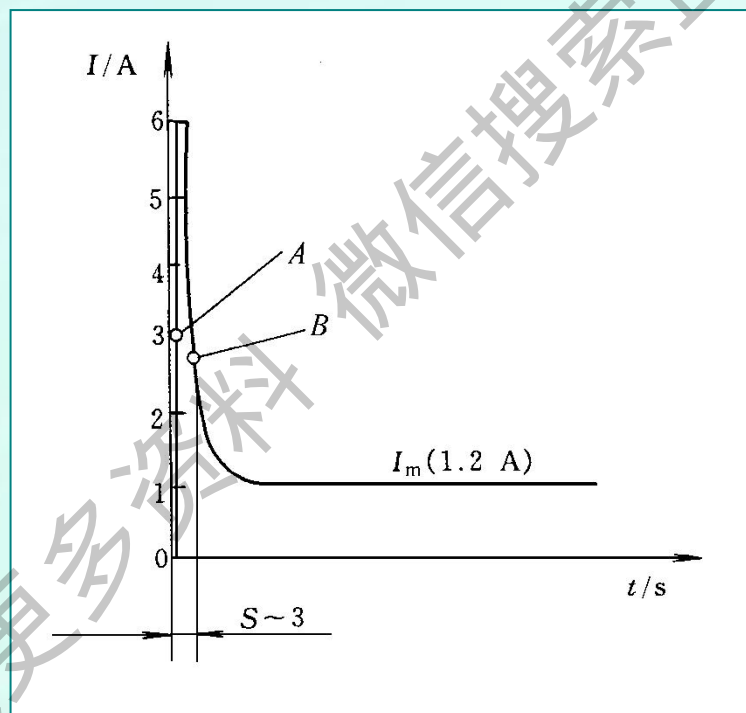
1. 接电源 2. 重锤式电流继电器 3. 蝶形热过载保护装置 4. 电动机 5. 温控器

工作原理图



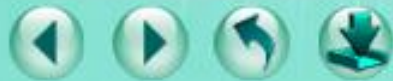
## 一、启动继电器

工作过程：吸合电流和释放电流，图中的A、B两点。



## 一、起动继电器

接通电源瞬间，运行绕组和继电器的电流线圈接入，产生较大起动电流。随着起动电流逐渐增大，超过起动继电器吸合电流“A”点时，磁力线圈产生足够的磁力吸动重锤衔铁，带动T形架上移，起动继电器的动、静触点闭合，接通起动绕组的电路。当两个绕组通电后，使定子产生旋转磁场，转子获得转动力矩开始旋转。而运行绕组中的电流随着电动机转速的升高而下降，当电动机的转速达到额定转速的70%~80%时，运行绕组中的电流降到起动继电器释放电流值“B”点以下，起动继电器线圈所产生的电磁力已经无法使重锤衔铁继续保持吸合状态，重锤衔铁下落复位，继电器的动、静触点被断开，起动绕组从电路中断开而不工作。电动机进入正常运转状态。

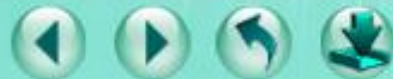




## 一、起动继电器

特点：结构简单、体积小、可连续起动、可靠性好，但可调性差，电源电压波动较大时，会出现触点不释放或接触不良等造成触点烧损。

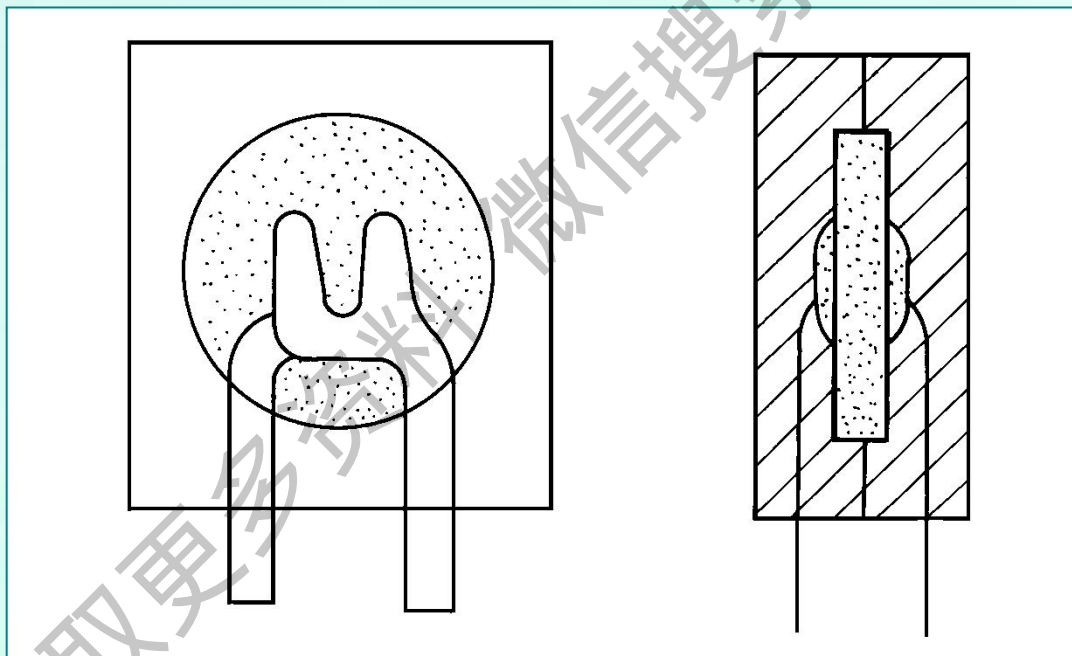
获取更多资料 微信搜蓝领星球



## 一、起动继电器

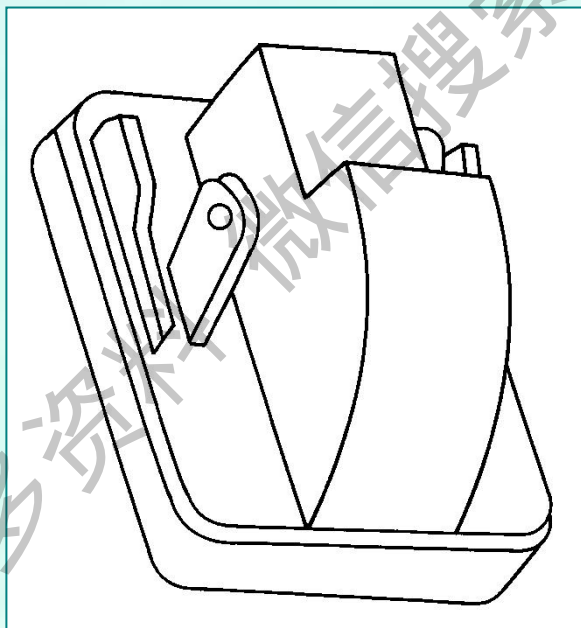
### 2. PTC 起动继电器

PTC 是正温度系数热敏电阻又称为半导体起动器，其结构如图所示。



## 一、启动继电器

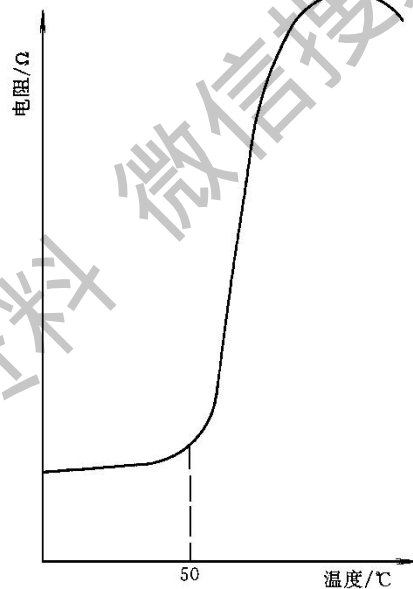
外形图



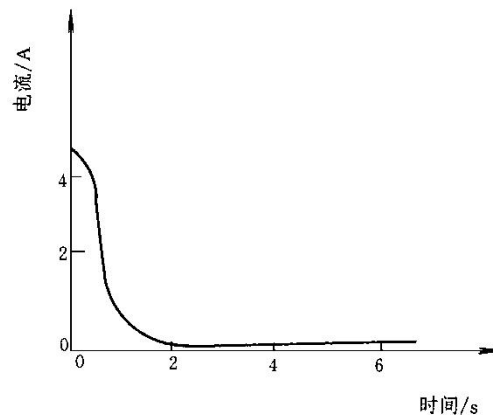
## 一、起动继电器

PTC 起动特性：正常室温下电阻值很小，开始施加电压时通过大电流元件发热，温度上升电阻值急剧增加。

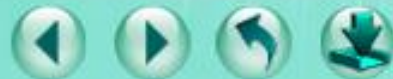
当达到临界温度（居里点或临界点）电阻值会增大到数千倍。电阻温度曲线和电流变化曲线如图所示。



(a) PTC 特性曲线



(b) PTC 电流曲线

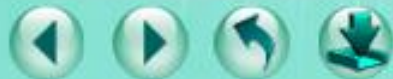
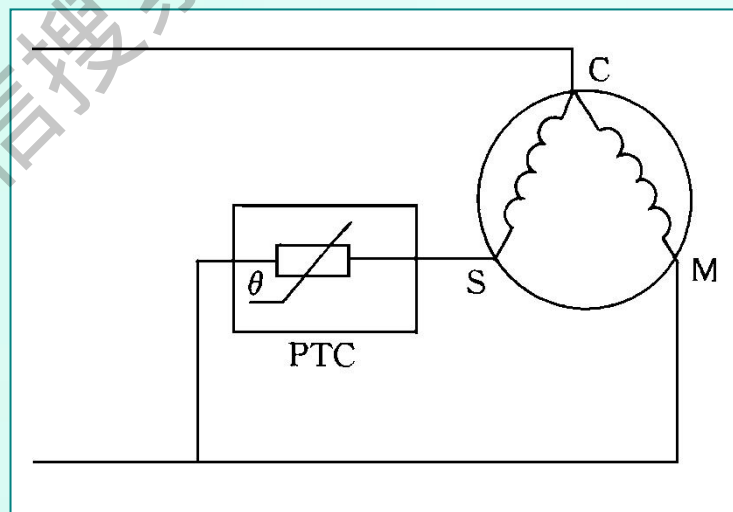


## 一、起动继电器

临界点可根据不同用途，通过调整原料配方案来满足不同的温度要求。

PTC 起动继电器的工作原理如图。

特点：成本低、结构简单、压缩机的匹配范围广、对电压波动的适应性强。起动时无噪声、无电弧、无磨损，耐振动、耐冲击，不怕受潮生锈，性能可靠、寿命长，可以避免触头不平及触头粘连等，但不能连续起动。



## 二、保护装置

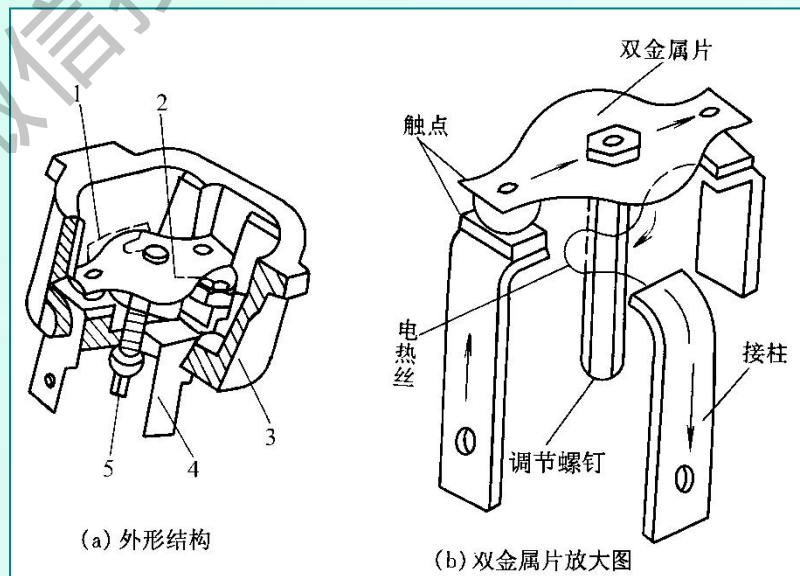
是压缩机电动机的安全保护装置，按功能可分为过电流保护器和过热保护器。

按结构可分为以双金属片制成的条形或碟形保护器和 PTC 保护器。

### 1. 碟形过载保护器

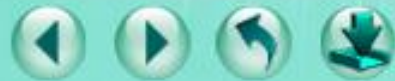
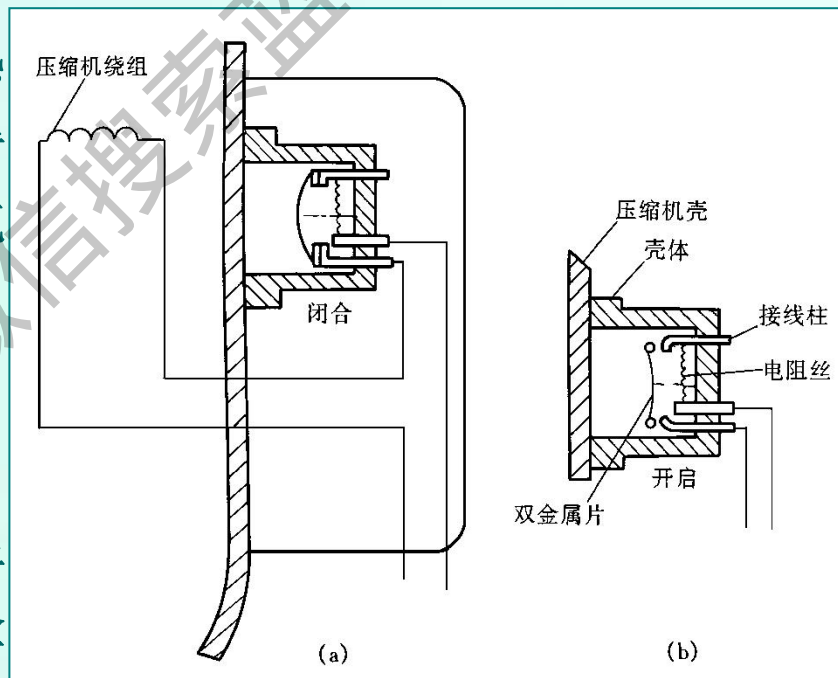
具有过电流保护及过热保护双重功能，与起动继电器组合在一起。

组成：碟形双金属片、动、静触点、端子、电热丝、调节螺钉、锁紧螺母等，如图所示。



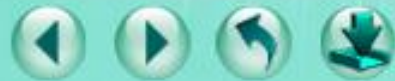
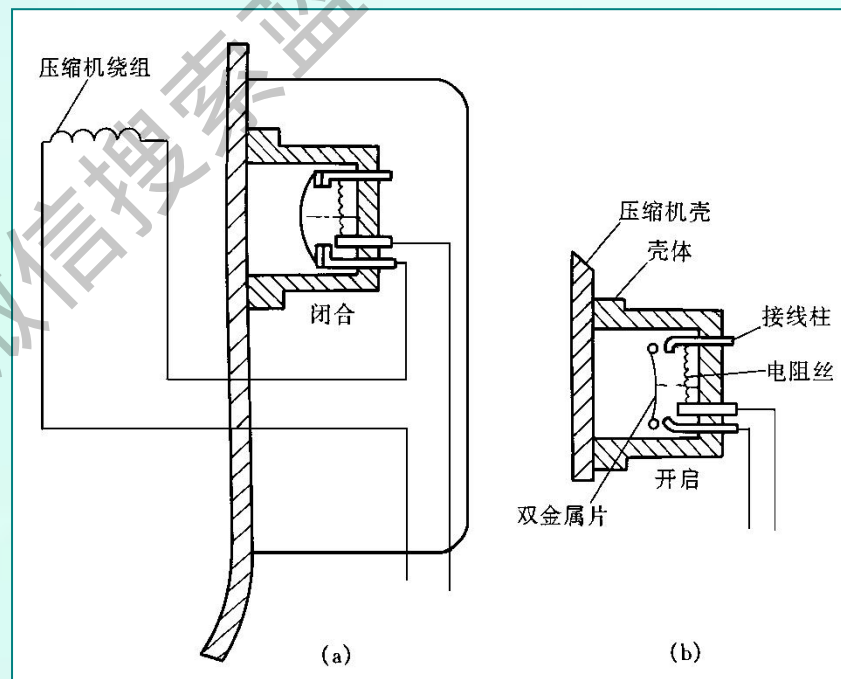
## 二、保护装置

工作原理：当电动机电流过大时，电热丝发热量增大，碟形双金属片受热变形向上弯曲翻转，如图b所示，动、静触点断开，切断电源，起到对过载电流的保护作用。断电后双金属片温度下降，恢复正常位置，触点闭合，使电源接通。当电流正常，而压缩机运行时间过长，电动机绕组温度升高，致使压缩机壳温也随之过高，至少达  $90^{\circ}\text{C}$  时，碟形双金属片也同样会受热弯曲变形而切断电源。



## 二、保护装置

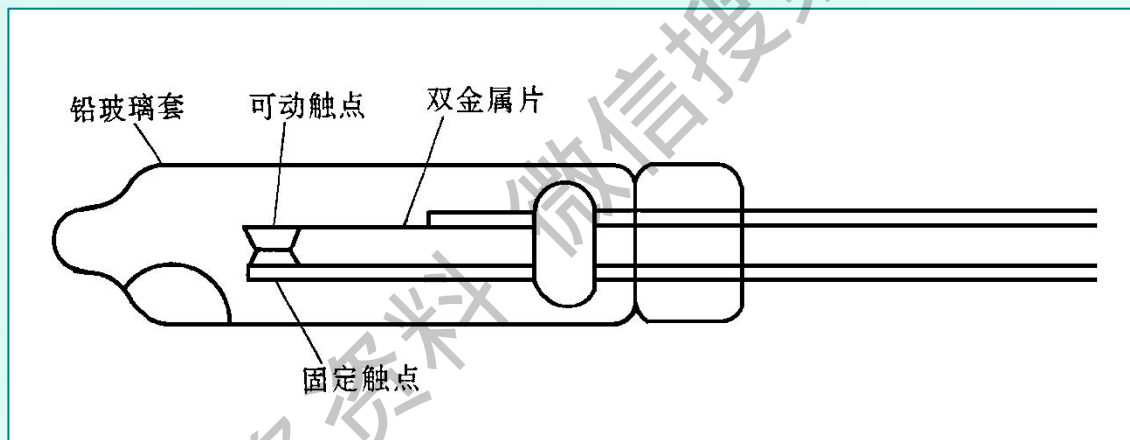
当机壳温度下降后，双金属片恢复正常位置，使触点闭合，接通电源，压缩机重新起动运行，从而起到对电动机过热的保护作用。所以过载保护器有过电流和过温升两种保护功能。





## 二、保护装置

### 2. 内埋式过载保护器 结构如图：



将其装在电动机的定子绕组中，直接感受电动机定子绕组内的温度变化，其工作原理与前述碟型过载保护器基本相同。

