



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

工厂供配电系统保护

电力变压器保护

主讲：卞建鹏

# 1、变压器故障及不正常工作状态



变压器故障  
及不正常工作状态

变压器故障

不正常工作状态

**内部故障**

线圈的相间短路、匝间或层间短路、单相接地短路以及烧坏铁心等。

**外部故障**

套管及引出线上的短路和接地。

过负荷、温升过高以及油面下降超过了允许程度等。

## 2、变压器的保护装置

根据长期的运行经验和有关的规定，对于**车间变电所主变压器**主要有以下几种保护装置：

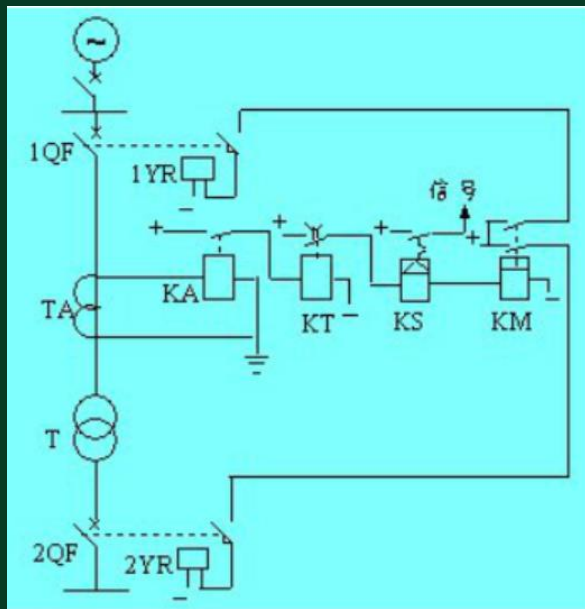
- (1) 带时限的过电流保护
- (2) 电流速断保护
- (3) 瓦斯保护
- (4) 过负荷保护
- (5) 差动保护
- (6) 单相接地保护

# 3、电力变压器的过电流保护

## 动作电流整定

$$I_{op} = \frac{K_{rel} K_w}{K_{re} K_i} I_{L.max}$$

线路最大负荷电流  
(1.5~3)I<sub>1N.T</sub>



其动作时间也按“阶梯原则”整定，与线路过电流保护完全相同。对车间变电所来说，其动作时间可整定为最小值（0.5s）。

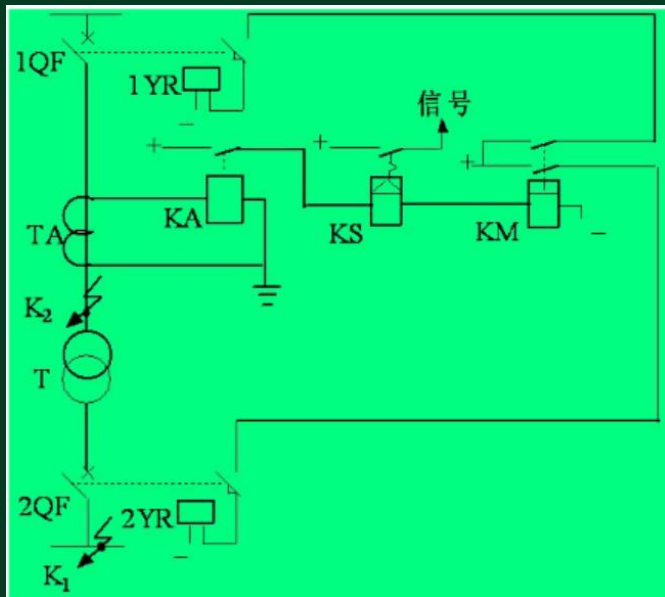
# 4、变压器的电流速断保护

对于容量较小的变压器，当灵敏度满足要求时，可在电源侧装设电流速断保护，与瓦斯保护配合作为变压器油箱内部故障、套管及引出线上故障的**主保护**。

动作电流整定

$$I_{qb} = \frac{K_{rel} K_w}{K_i} I_{k.max}$$

变压器**低压侧母线的三相短路电流**换算到高压侧的穿越电流值

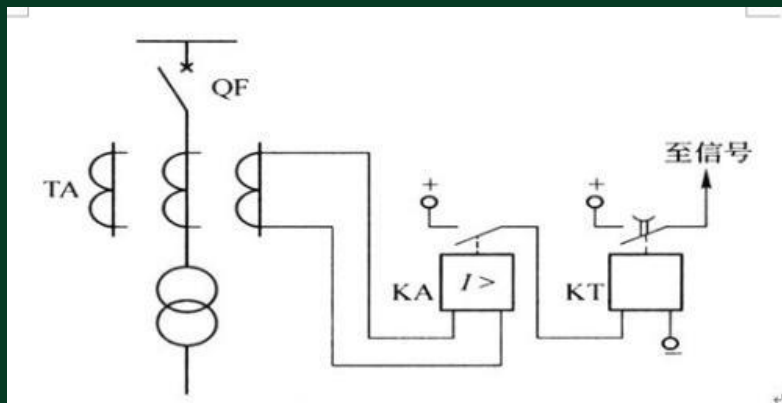


# 5、变压器的过负荷保护

## 动作电流整定

$$I_{op} = \frac{1.2 \sim 1.3}{K_i} I_{30}$$

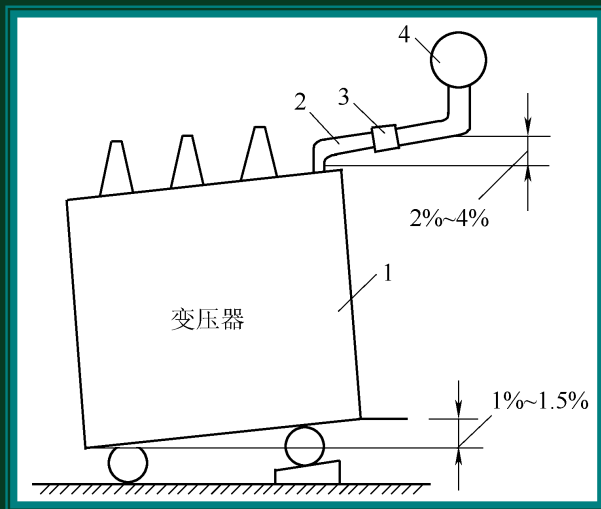
变压器一次侧  
的额定电流



过负荷保护动作时间整定：动作时间取10~15s

## 6、电力变压器的瓦斯保护

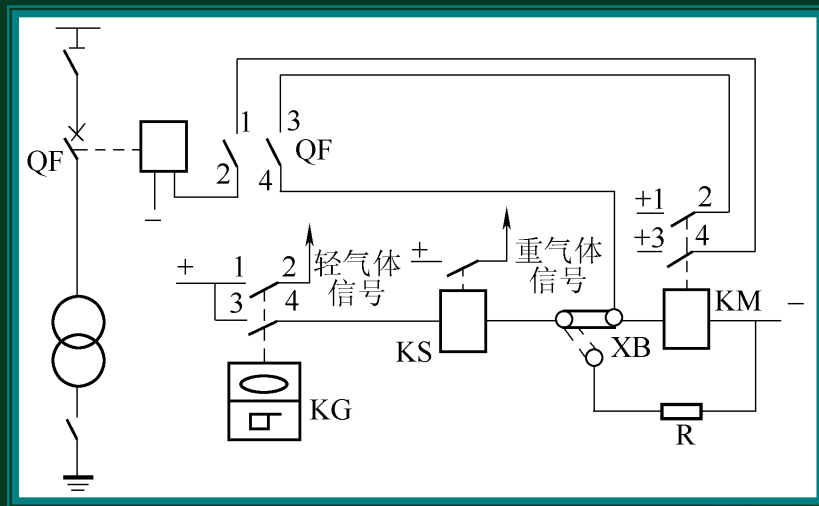
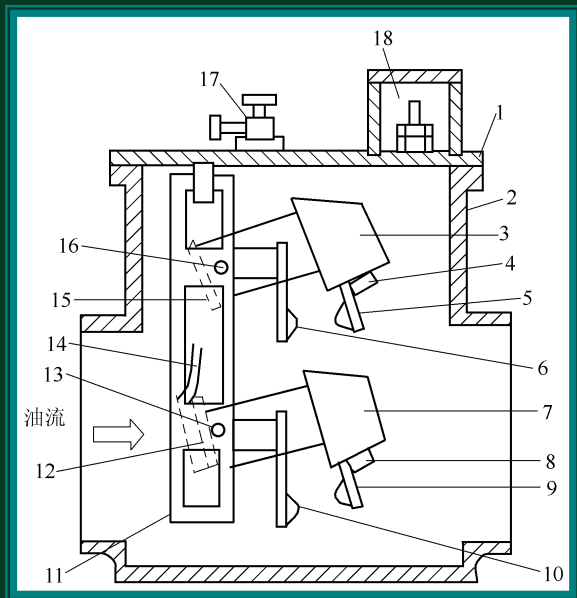
**瓦斯继电器**（气体继电器），安装于变压器油箱与油枕之间的连通管上，为了让变压器的油箱内产生的气体顺利通过与瓦斯继电器连接的管道流入油枕，应保证连通管对变压器油箱顶盖有2%~4%的倾斜度。



# 6、电力变压器的瓦斯保护

**轻瓦斯动作：**上触点闭合而接通信号回路，动作于信号。

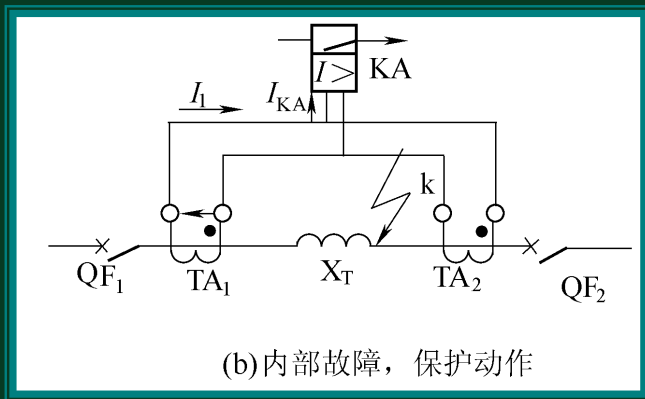
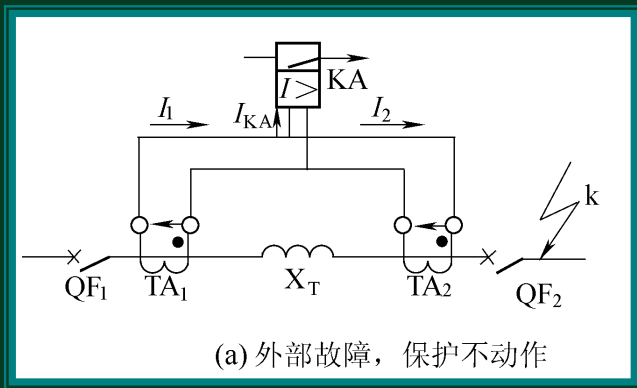
**重瓦斯动作：**下触点接通跳闸回路，动作于跳开电源侧断路器。



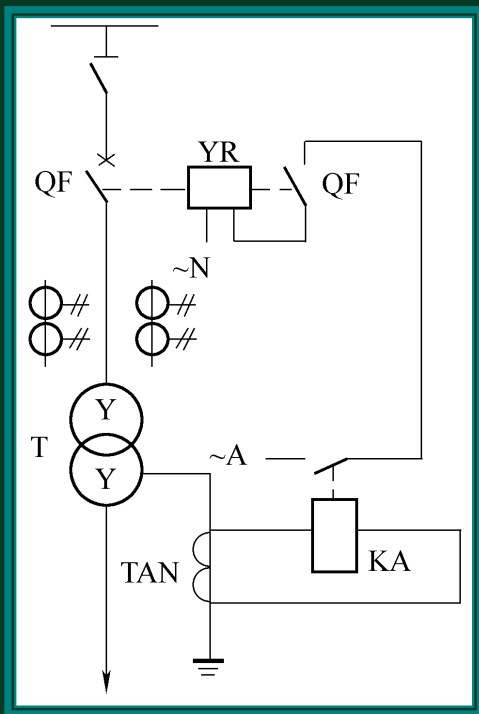


# 7、电力变压器差动保护

当变压器差动保护范围内发生故障时，在单电源的情况下，流入继电器回路的电流大于其动作电流，保护装置动作，使QF1、QF2同时跳闸，切除变压器。



# 8、电力变压器的单相接地保护



保护装置由**零序电流互感器**和**过电流继电器**组成，当变压器低压侧发生单相接地短路时，零序电流经电流互感器使电流继电器动作，断路器跳闸，将故障切除。

# 小结



在线开放课程

1. 变压器故障及不正常工作状态
2. 过电流保护
3. 过负荷保护
4. 电流速断保护
5. 瓦斯保护
6. 单相接地保护