

## 任务 3-2 高压断路器控制回路

### 教案头：

项目名称	项目三 二次回路接线与微机保护		
学习型工作任务	任务 3-2 高压断路器控制回路	学时	2
教学目标	知识目标	技能目标	素质目标
	1. 熟悉断路器控制开关 2. 熟悉高压断路器的手动合闸回路 3. 熟悉高压断路器的手动分闸回路 4. 熟悉高压断路器的自动跳闸回路 5. 熟悉高压断路器的信号种类和作用	1. 能正确使用控制开关对高压断路器进行合闸操作； 2. 能正确使用控制开关对高压断路器进行分闸操作； 3. 能正确分析高压断路器控制回路的故障。	1. 遵守变配电安全操作规程，严肃认真的工作态度； 2. 胆大心细，做事严谨； 3. 团结协作，善于交流沟通。
工作任务	1. 高压断路器的手动合闸和分闸控制 2. 高压断路器的自动跳闸控制		
教学重点	重点：手动控制断路器分、合闸		
教学难点	难点：手动控制断路器分、合闸的工作原理		
教学策略	1. 示范教学法（教-学） 2. 任务驱动法（做-练）		
教学组织形式	1. 教师分析并做操作示范 2. 学生分组练习		
教学条件	智能供配电装置，断路器的控制原理展开图		
作业	1. 课后练习题		
备注			

### 教学内容：

#### 一、任务概述

熟悉高压断路器的操作机构的型式，掌握断路器控制回路的基本任务，能使用控制开关，熟悉断路器控制回路的组成，能对照断路器控制回路图说明断路器的手动跳合闸和自动跳合闸的工作过程。了解其信号种类和含义。

#### 二、知识准备

断路器的控制方式，可分为远端控制和现场控制。远端控制就是操作人员在变电所主控制室或单元控制室内通过控制屏上的控制开关对几十至几百米以外的断路器进行跳、合闸控制。现场控制是在断路器附近对断路器进行跳、合闸控制。

### 1) 高压断路器控制回路的要求

断路器控制回路的直接控制对象为断路器的操动（作）机构。操动机构主要有电磁操动机构（CD）、弹簧操动机构（CT）和液压操动机构（CY）等。本章中我们仅对电磁操动机构的断路器控制回路进行介绍。对断路器控制回路的基本要求如下：

- ①能手动和自动合闸与跳闸。
- ②能监视控制回路操作电源及跳、合闸回路的完好性；应对二次回路短路或过负荷进行保护。
- ③断路器操动机构中的合、跳闸线圈是按短时通电设计的，在合闸或跳闸完成后，应能自动解除命令脉冲，切断合闸或跳闸电源。
- ④应有反应断路器手动和自动跳、合闸的位置信号。
- ⑤应具有防止断路器多次合、跳闸的“防跳”措施。
- ⑥断路器的事事故跳闸回路，应按“不对应原理”接线。
- ⑦对于采用气压、液压和弹簧操动机构的断路器，应有压力是否正常、弹簧是否拉紧到位的监视和闭锁回路。

### 2) 电磁操动机构的断路器控制回路

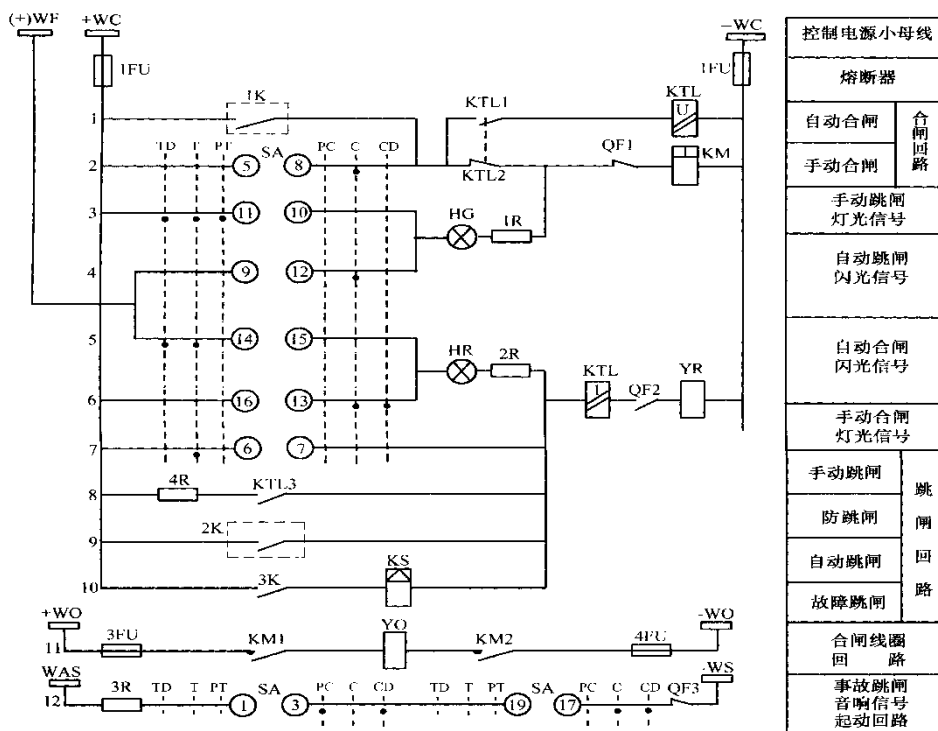


图 3.6 电磁操动机构的断路器控制回路示意图

图 3.6 所示为电磁操动机构的断路器控制回路。图中虚线上打黑点（•）的触点，表示在此位置时该触点通。其工作原理如下：

#### 1) 断路器的手动控制

①手动合闸：设断路器处于跳闸状态，此时控制开关 SA 处于“跳闸后”（TD）位置，其触点 10 和 11 接通，QF1 闭合，HG 绿灯亮，表明断路器是断开状态，又表明控制回路的熔断器 1FU 和 2FU 完好回路。因电阻 1R 存在，流过合闸接触器线圈 KM 的电流很小，不足以使其动作。

将控制开关 SA 顺时针旋转 90°, 至“预备合闸”位置 (PC), 9 和 12 接通, 将信号灯接于闪光小母线 (+) WF 上, 绿灯 HG 闪光, 表明控制开关的位置与“合闸后”位置相同, 但断路器仍处于跳闸后状态, 这是利用“不对应原理”接线, 同时提醒运行人员核对操作对象是否有误, 如无误后, 再将 SA 置于“合闸”位置 (C) (继续顺时针旋转 45°)。SA 的 5 的 8 通, 使合闸接触器 KM 接通于+WC 和-WC 之间, KM 动作, 其触点 KM1 和 KM2 闭合, 合闸线圈 YO 通电, 断路器合闸。断路器合闸后, QF1 断开使绿灯熄灭, QF2 闭合, 由于 13 和 16 通, 红灯亮。当松开 SA 后, 在弹簧作用下, SA 自动回到“合闸后”位置, 13 和 16 通, 使红灯发出平光, 表明断路器手动合闸, 同时表明跳闸回路完好及控制回路的熔断器 1FU 和 2FU 完好。在此通路中, 因电阻 2R 存在, 流过跳闸线圈 YR 的电流很小, 不足以使其动作。

②手动跳闸: 将控制开关 SA 逆时针旋转 90°置于“预备跳闸”位置 (PT), 13 和 16 断开, 而 13 和 14 接通闪光母线, 使红灯 HR 发出闪光, 表明 SA 的位置与跳闸后的位置相同, 但断路器仍处于合闸状态。将 SA 继续旋转 45°而置于“跳闸”位置 (T), 6 和 7 通, 使跳闸线圈 YR 接通, 此回路中的 (KTL 线圈为防跳继电器 KTL 的电流线圈) YR 通电跳闸, QF1 合上, QF2 断开, 红灯熄灭。当松开 SA 后, SA 自动回到“跳闸后”位置, 10 和 11 通, 绿灯发出平光, 表明断路器手动跳闸, 合闸回路完好。

## 2) 断路器的自动控制

断路器的自动控制通过自动装置的继电器触点, 如图中 1K 和 2K (分别与 5 和 8、6 和 7 并联) 的闭合分别实现合、跳闸控制。自动控制完成后, 信号灯 HR 或 HG 将出现闪光, 表示断路器自动合闸或跳闸, 又表示跳闸回路或合闸回路完好, 运行人员须将 SA 旋转到相应的位置上, 相应的信号灯发平光。

当断路器因故障跳闸时, 保护出口继电器触点 3K 闭合, SA 的 6 和 7 触点被短接, YR 通电, 断路器跳闸, HG 发出闪光, 表明断路器因故障跳闸。与 3K 串联的 KS 为信号继电器电流型线圈, 电阻很小。KS 通电后将发出信号。同时由于 QF3 闭合 (12 支路) 而 SA 是置“合闸后”(CD) 位置, 1 和 3、17 和 19 通, 事故音响小母线 WAS 与信号回路中负电源接通 (成为负电源), 则起动事故音响装置, 发出事故音响信号, 如电笛或蜂鸣器发出声响。

## 三、任务实施

### 1. 低压断路器的接线安装

低压配电装置内预留一台电动操作塑壳断路器、2 只按钮、2 只指示灯以及一次和二次线。要求学生根据电动操作断路器的原理图, 自己设计一次和二次接线图, 并且完成断路器的一次和二次接线安装。

任务要求:

- (1) 电动操作断路器一次电源从万能式断路器 1QF 出线侧铜排上取电;
- (2) 电动操作断路器二次控制电源从电动操作断路器一次进线侧取电, 要求二次控制回路主回路必须经过熔断器;
- (3) 二次线必须穿线号, 必须做线鼻子;
- (4) 要求合闸按钮按下断路器合闸动作, 并且合闸指示灯亮;
- (5) 要求分闸按钮按下断路器分闸动作, 并且分闸指示灯亮;
- (6) 按钮指示灯的颜色和开关状态要对应。

## 2. 低压配电装置规范操作

任务要求：

学生自行制定低压停送电工作票和低压停送电操作票。需要完成的内容：

(1) 停电事由：学生自己编写停电事由，（如：低压进线开关故障需要检修，低压进线线路故障需要停电检修）。

(2) 操作顺序和操作项目：内容由学生自己编写。

(3) 规范操作低压断路器。

## 四、评价检查

(1) 学生分小组工作，相互检查断路器控制图，并检查调试检查接线的正确性；

(2) 教师对每一组学生提问，检查接线工艺，并调试断路器控制的正确。

## 五、总结

通过本次任务的学习，熟悉了高压断路器的控制回路，能对断路器进行手动和自动控制，能设计低压断路器接线并安装调试。培养了学生的分析能力、绘图能力、接线能力和故障排查能力，养成胆大心细，做事严谨的工作作风。