



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

电气控制电路的基本原则和基本环节

# 电气控制电路的设计方法

主讲：张育军

# 目录



在线开放课程

- 1、经验设计法与逻辑设计法
- 2、电气原理图设计的基本步骤
- 3、小结

# 1、经验设计法与逻辑设计法



在线开放课程

电气控制线路设计方法：

1. 经验设计法
2. 逻辑设计法

# 什么是经验设计法？

根据生产工艺的要求，根据以往**经验**，选择**典型环节**或将**成熟电路**，按条件**组合**起来，并经补充和修改完善等，将其综合成满足控制要求的完整线路。

**优点：**简单、易学，被普遍采用；

**缺点：**不一定是最佳方案。当经验不足、考虑不周时，会影响可靠性。

所谓“**经验设计法**”，顾名思义就是根据**以往的经验**，逐步设计出控制电路图。

在最后的“**工程实例分析**”一节，大家会看到，根据“**自偶变压器降压起动**”的基本原理，设计出了水塔自动供水系统。

另外，原理图没有问题，但在调试的过程中因为器件问题，差点导致设备报废。最后经过简单的增加了一个触点，完美解决了因器件带来的意外问题。

# 什么是逻辑设计法？

利用**逻辑代数**设计电路。

将线圈的通/断电，开关或触点的通/断，开看成逻辑变量，根据控制要求将它们之间的关系用**逻辑关系式**表达出来，然后再化简，做出相应的电路图。

**优点：**能获得理想、经济的方案。

**缺点：**设计难度较大，过程较复杂，很少用。

## 2、电气原理图设计的基本步骤



在线开放课程

(1) 根据方案和要求设计系统的原理框图。

(2) 设计框图中的具体电路。按主电路、控制电路、辅助电路、联锁与保护、总体检查、修改完善的顺序进行。

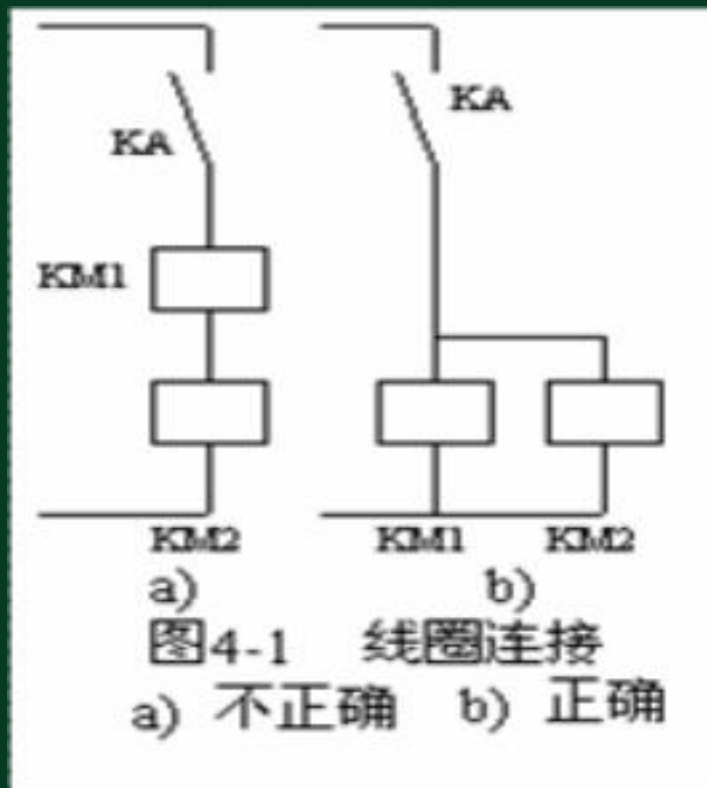
(3) 绘制总原理图。

(4) 选用电器元件，制订元器件明细表。

## 2、电气原理图设计的基本步骤

### (1). 保证安全和可靠

#### ①交流线圈不能串联。





## ②元件和触点的位置要合理。

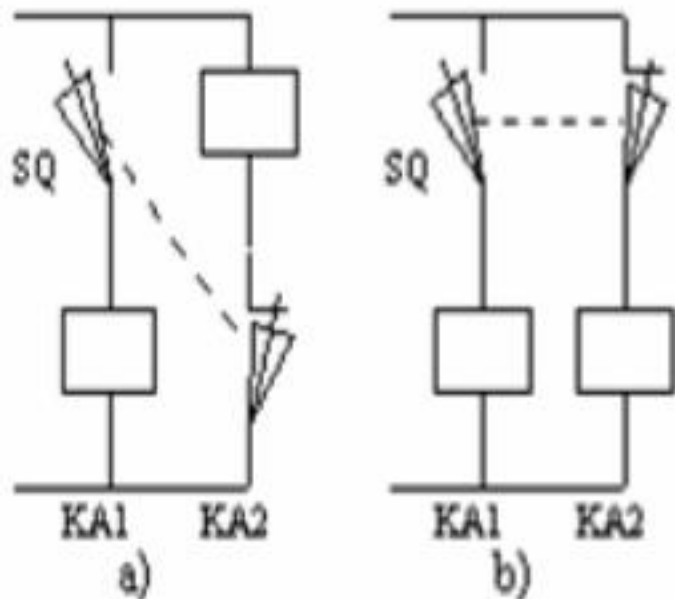


图4.3 电器元件与触点间的连接

a) 不合理连接

b) 合理连接

③避免多个电器依次动作才能接通下一个电器。

④考虑小触点的容量，能否带动其负载？要避免大马拉小车。

⑤避免触点竞争。

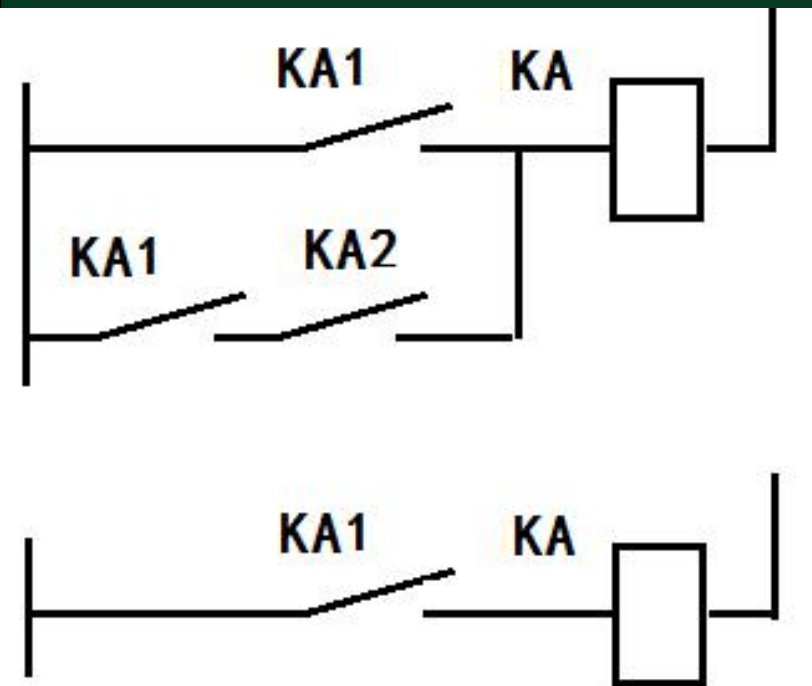
器件是“先通后断”型还是“先断后通”型？结果不一样。

例如铁路分局第15宿舍的控制柜。

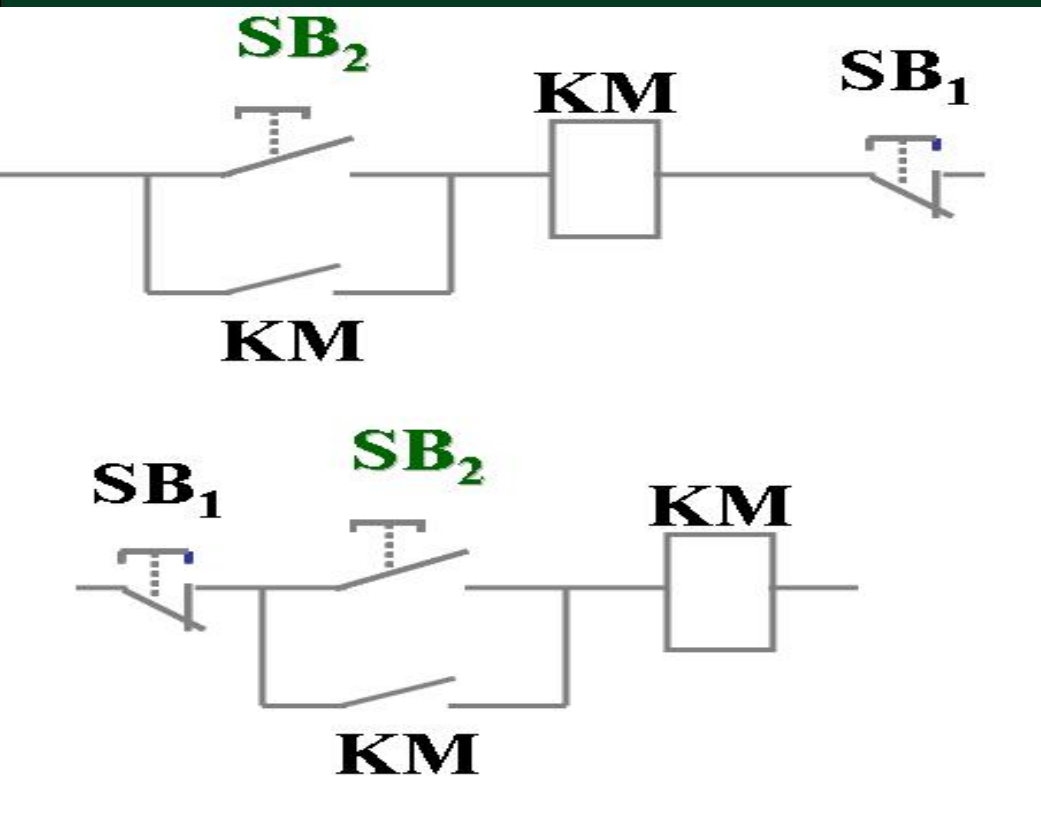
## 2、电气原理图设计的基本步骤

### (2). 力求简单、经济

①减少触点数量，降低故障率。



## ②减少连线的数量、长度。



### (3). 防止出现寄生电路。

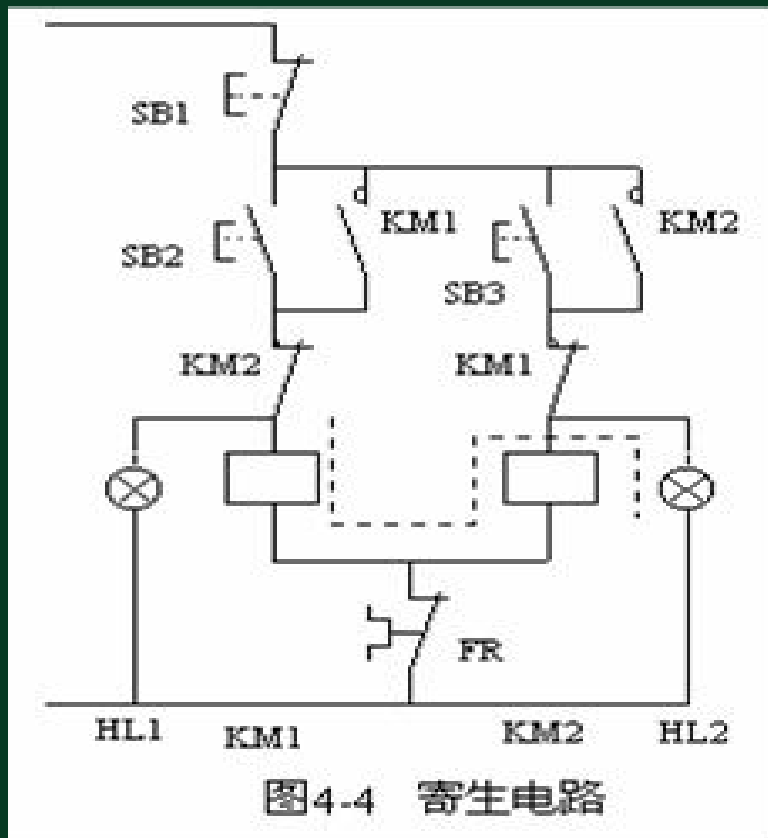


图4-4 寄生电路

将FR移到SB1上端即可

## 2、电气原理图设计的基本步骤



在线开放课程

### (4)要的保护环节

- 1、短路保护—FU、QF
- 2、过电流保护—KI、QF
- 3、过载保护—FR、QF
- 4、欠压或零压保护—QF、KV、KM

### 3、小结

- 了解**经验设计法**与逻辑设计法。
- 提高看图能力和实践经验，掌握电气控制图的设计方法。



再见！