



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

# 三相异步电动机的起动控制（三）

主讲：张育军

# 目录



在线开放课程

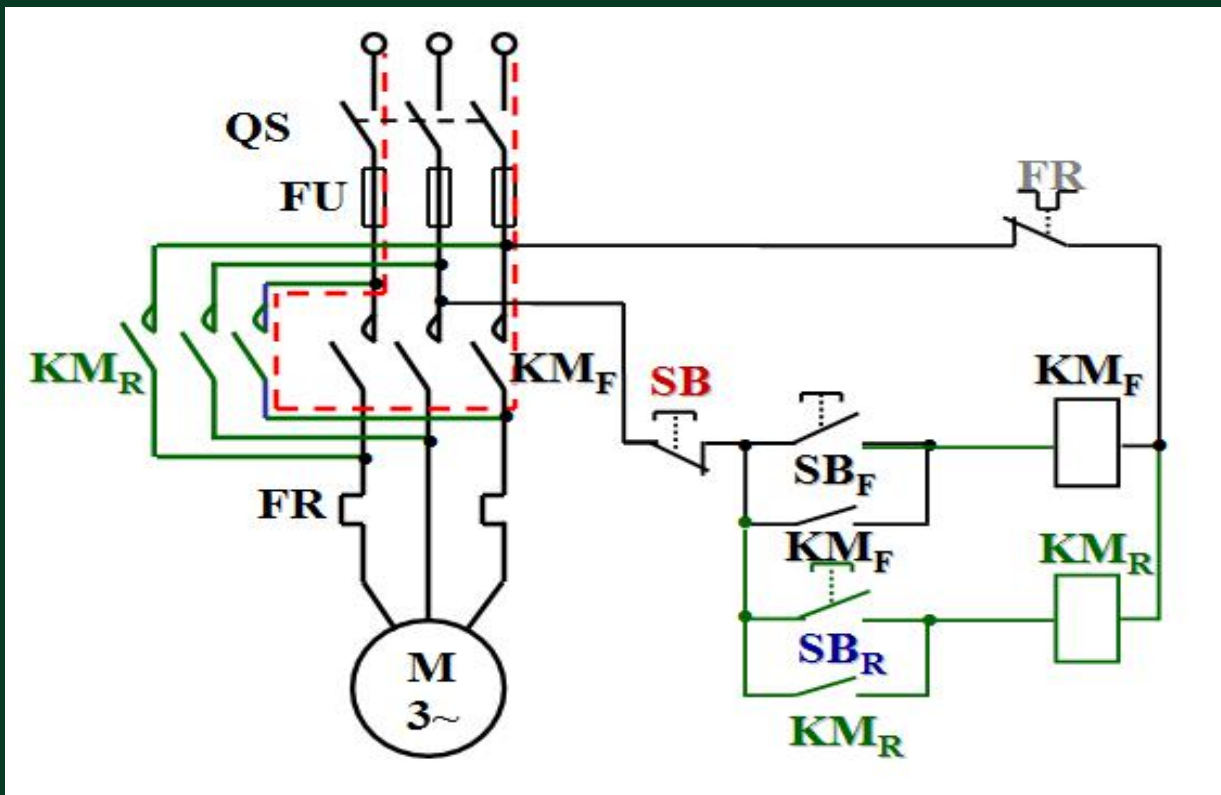
1. 正反转控制
2. 小结

# 1、正反转控制

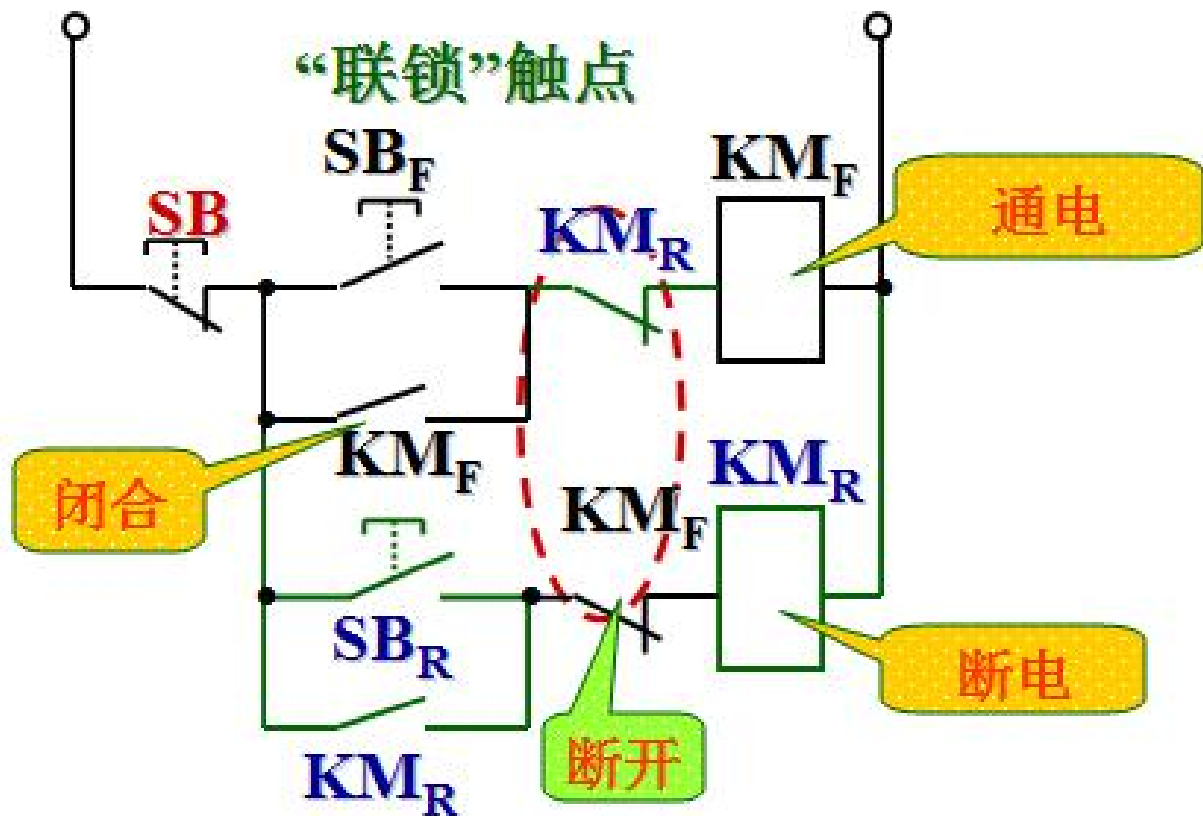
•生产机械上下、左右、前后运动，都要求电动机正反转。若改变电动机任意2相的接线，即可使电动机反转。

•可用两个接触器来实现这一要求。当正转接触器工作时，电动机正转；当反转接触器工作时，将电动机接到电源的任意两根联线对调一下，电动机反转。

**(1)无互锁方式的缺点：** SBF和SBR决不允许同时按下，否则造成电源两相短路。



# 改进措施：本支路串入对方的常闭点！



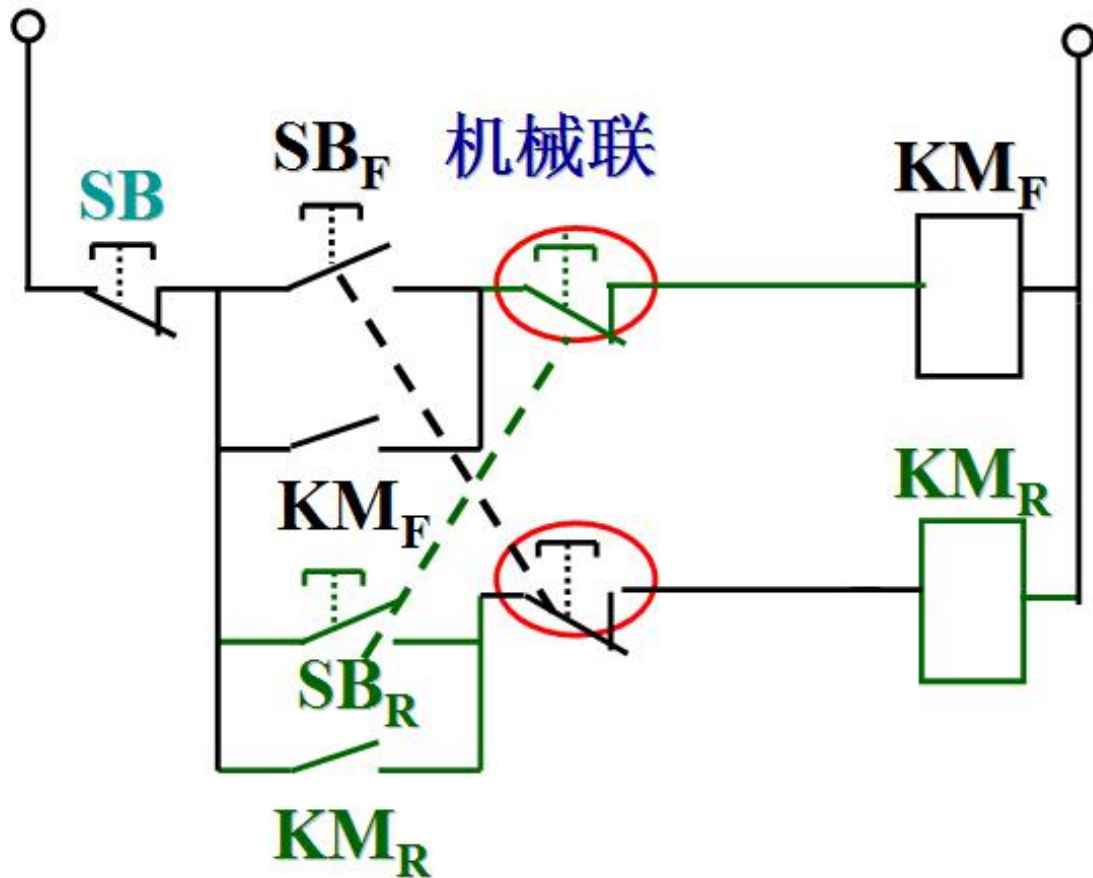
# 什么是互锁？

任意时刻，两个接触器只允许一个通电工作的控制作用，称为“**互锁**”，也称“**联锁**”。

•利用接触器的常闭触点，串联于对方支路实现联锁控制，称**电气联锁**。

•利用机械装置，在本线圈支路通电时，可以防止对方线圈支路通电的联锁控制方式，称**机械联锁**。

## (2)机械联锁方式：复合按钮实现互锁



# 机械联锁优缺点

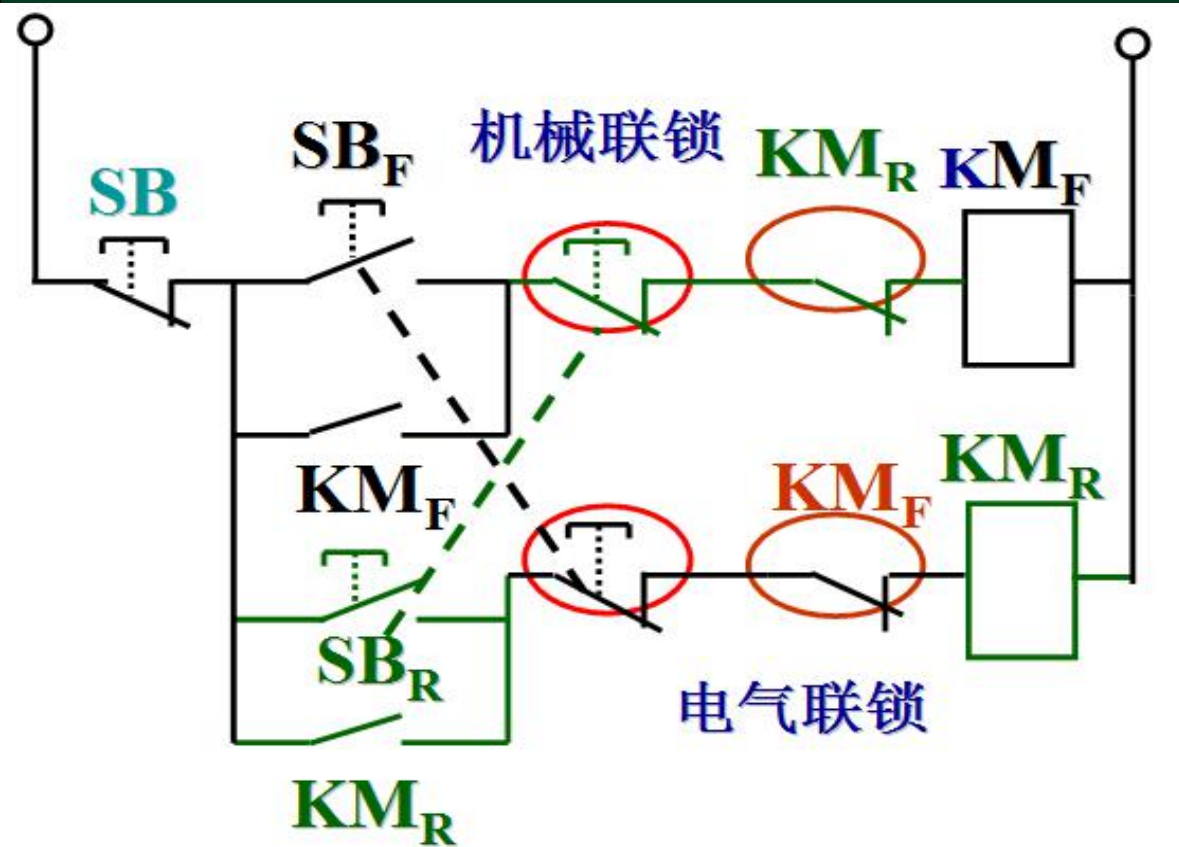
## 优缺点：

复合按钮实现互锁的正反转电路，  
**优点**是操作方便；**缺点**是容易产生  
短路故障。如KM被异物卡住、主触  
点**熔焊**时，若按反转按钮进行切换，  
则会产生短路故障！  
因此仅仅只用按钮互锁的控制电路  
还不太安全可靠。



### (3)电气互锁+机械互锁的双重互锁方式:

优点: 可直接按反向按钮, 进行反向起动控制。



## 工作原理：

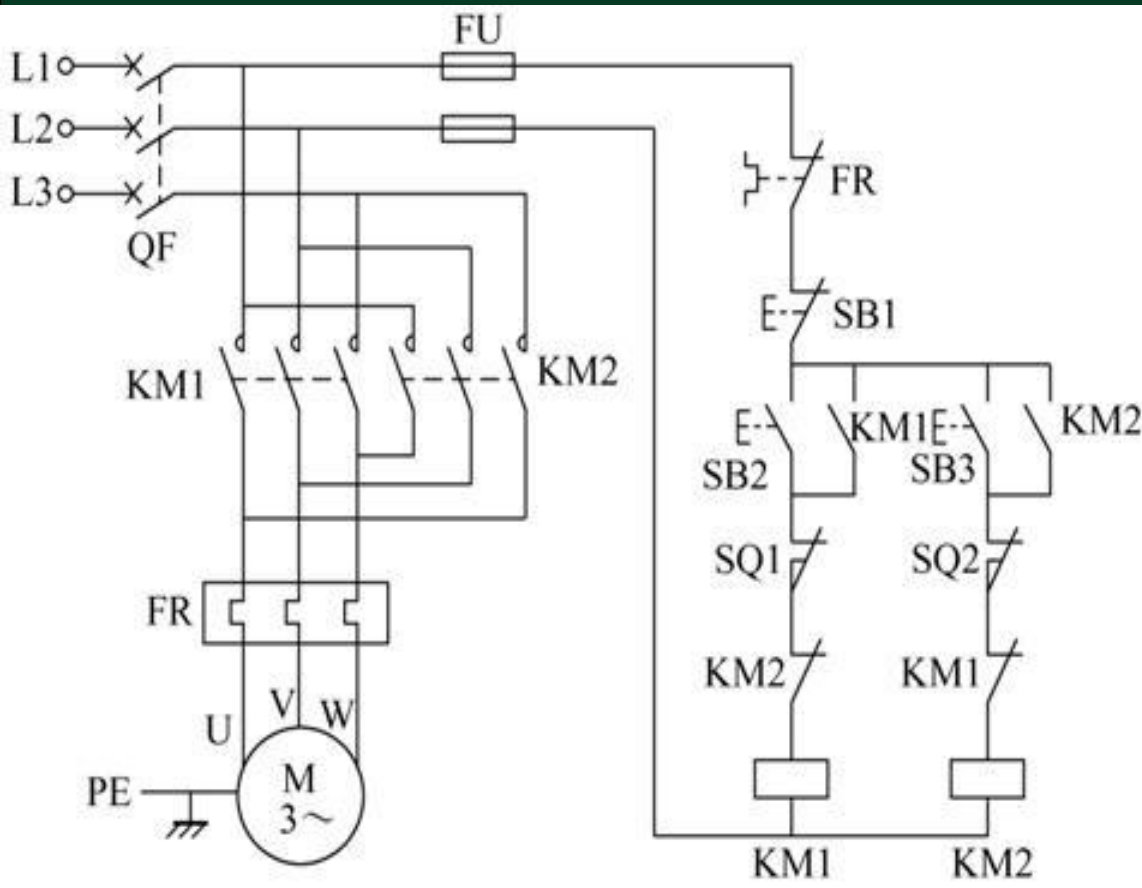
正转：按SB1→SB1对KM2互锁、SB1动合触头后闭合→KM1通电→KM1自锁、KM1互锁触头分断对KM2互锁、KM1主触头闭合→M启动连续正转。

反转控制：按SB2→SB2动断触头先分断→KM1线圈失电→KM1自锁触头分断、KM1互锁触头复位（SB2动合触头后闭合）→M失电→KM2通电→KM2自锁、KM2互锁触头分断对KM1互锁（切断正转控制电路）、KM2主触头闭合→M启动连续反转。

## 具体应用：

如z3050型摇臂钻床立柱松紧电动机的正反转控制、X62W型万能铣的主轴反接制动控制均采用这种控制线路。

# 应用举例：带限位的正反转控制（手动限位控制）



# 应用举例：工作台自动往返控制电路



在线开放课程

有些生产机械，如万能铣床，要求工作台在一定范围内自动往返，以实现  
对工件的连续加工，提高生产效率。  
可设置4个位置开关SQ1、2、3、4，其中SQ1、SQ2用于自动正反转控制；SQ3、  
SQ4用于终端保护，以防止SQ1、SQ2失灵，工作台越过限定位置而造成事故。



# 工作原理：

按下SB1→KM1通电→KM1自锁、KM1对KM2互锁、KM1主触头闭合→电动机M正转→左移→至SQ1→SQ1-2后闭合、SQ1-1分断→KM1失电→KM1互锁恢复闭合、KM1自锁分断、KM1主触头分断→电动机停止正转，工作台停止→KM2通电→KM2对KM1互锁、KM2自锁、KM2主触头闭合→电动机M反转→右移（SQ1触头复位）。

另一方向，与此类同。

停止时，按SB3→→KM1（或KM2）主触头分断→M失电→工作台停止。

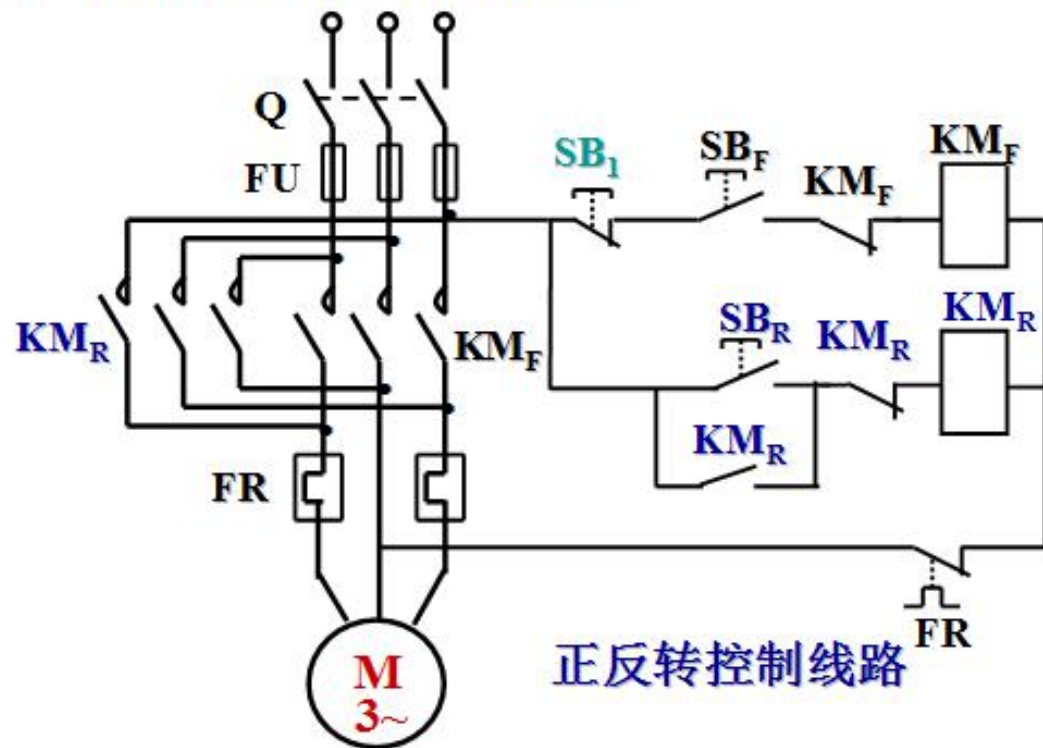
# 总结：联锁的控制规律

- 当要求正转接触器工作时，反转接触器就不能工作，此时应在反转接触器的线圈电路中串入正转接触器的常闭触点。
- 当要求正转接触器工作时反转接触器不能工作，而反转接触器工作时正转接触器不能工作，此时应在正反两个接触器的线圈电路中互串入对方的常闭触点。

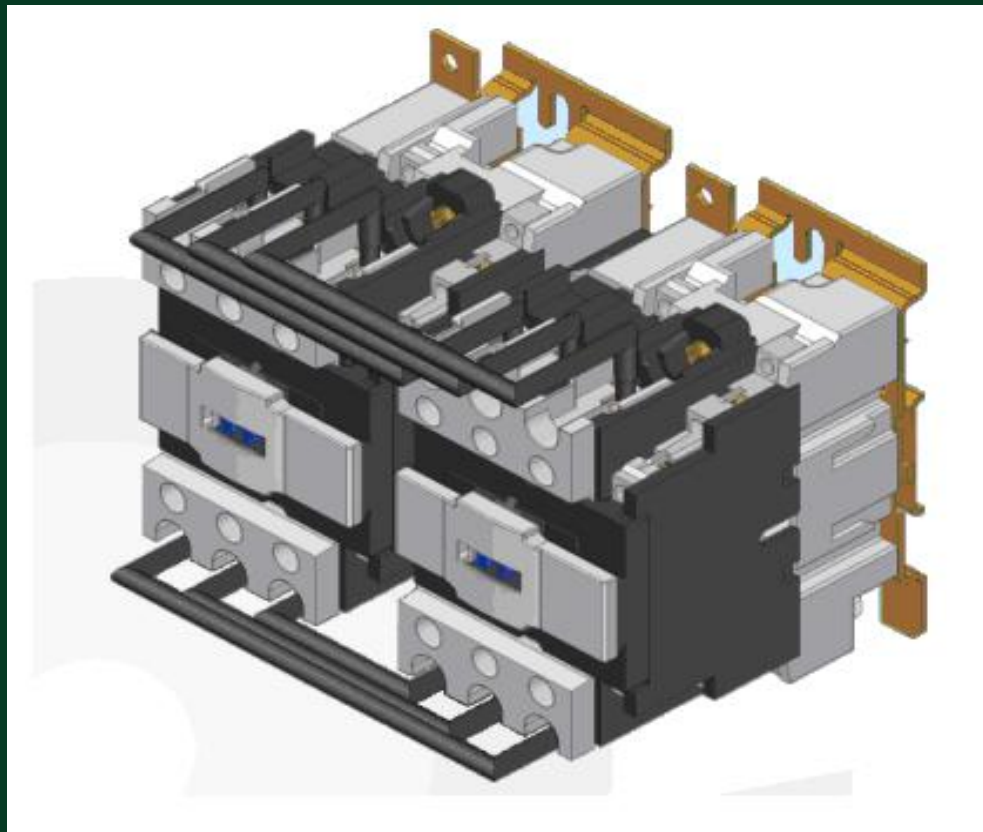


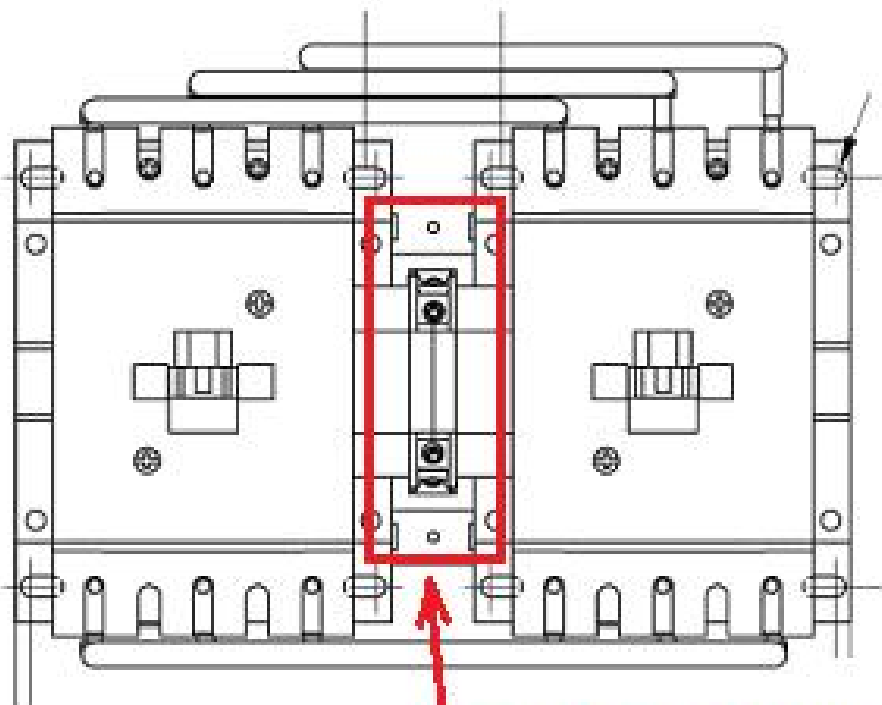


下图所示的鼠笼式电动机正反转控制线路中有几处错误，请改正之。



# GSC1-N系列机械联锁交流接触器





机械互锁器

## 2、小结

1. 正反转控制有大量具体应用，如上下控制，左右行程控制，工作台自动往复控制等。
2. 规律：只要有矛盾的地方，就需要考虑到“互锁”问题！
3. 掌握典型线路的分析方法。



再见！