



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（一）

主讲：张育军

任务提示



在线开放课程

通过对典型环节的分析，掌握电气控制线路的分析方法。

目录



在线开放课程

1. 异步电动机的直接起动控制
2. 点动与连续控制
3. 小结



1、三相异步电动机的直接起动控制

起动方式有两类：即在额定电压下的直接起动和降低起动电压的降压起动。

直接起动：将电动机定子绕组直接加上额定电压起动电动机（又称全压启动）。

降压启动：起动时降低加在定子绕组上的电压，启动结束时再加全压运行的起动方式。

异步电动机直接起动条件

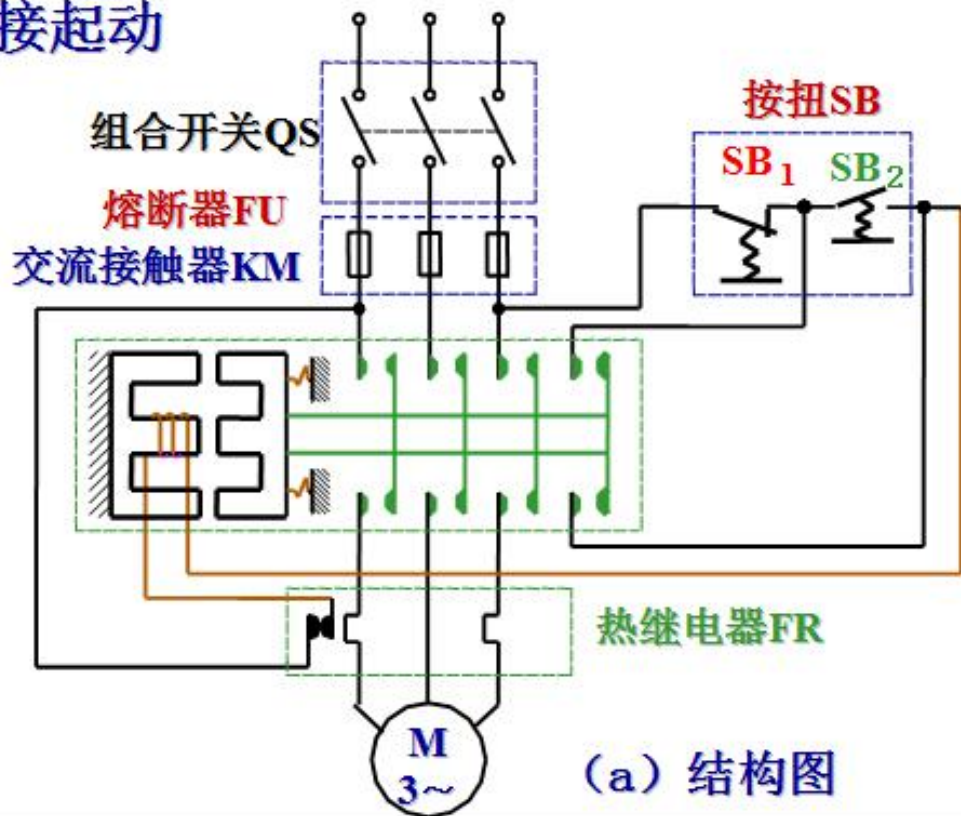


在线开放课程

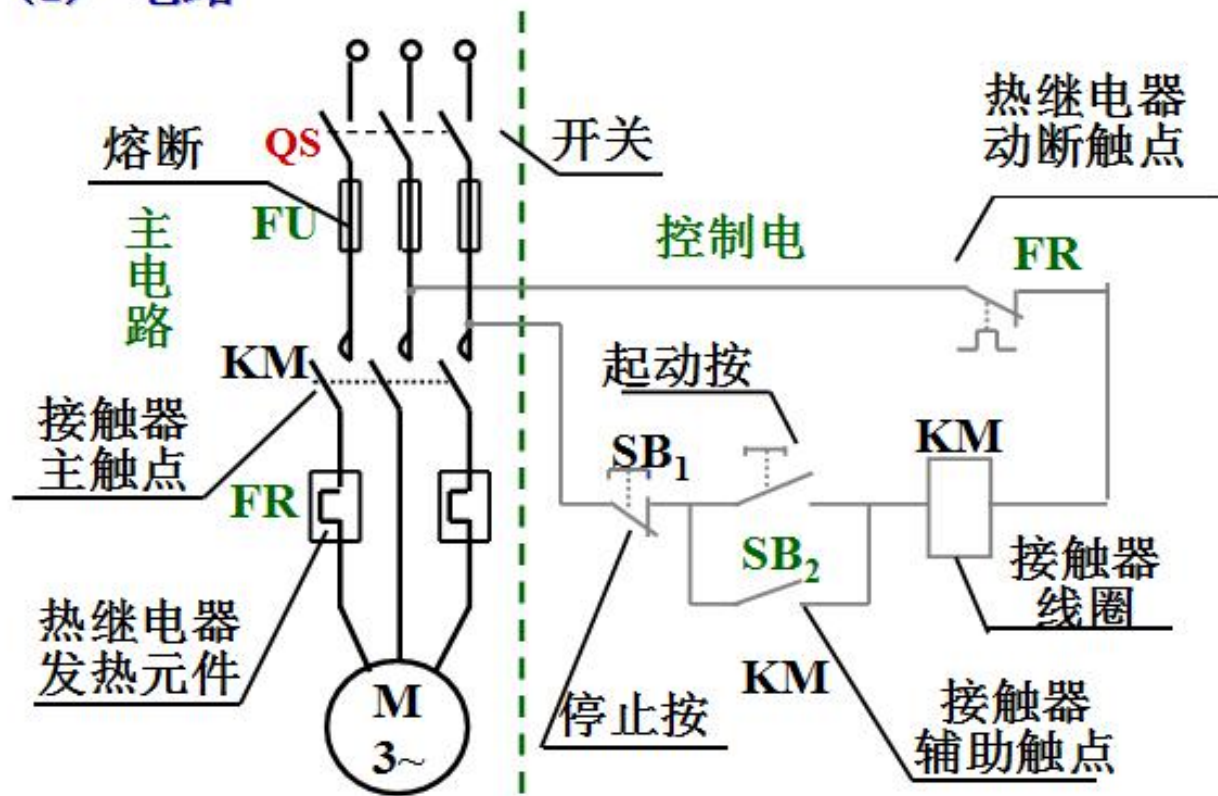
1. 一般情况下，电动机的功率小于15kW时允许直接启动。
2. 电源容量较大，需要经常启动的，其压降不得超过10%，偶尔启动时不超过15%。不影响其他设备正常工作时，其压降可允许为20%或更大一些。
3. 起动功率不超过供电设备和电网的过载能力。

1、三相异步电动机的直接起动控制

直接起动



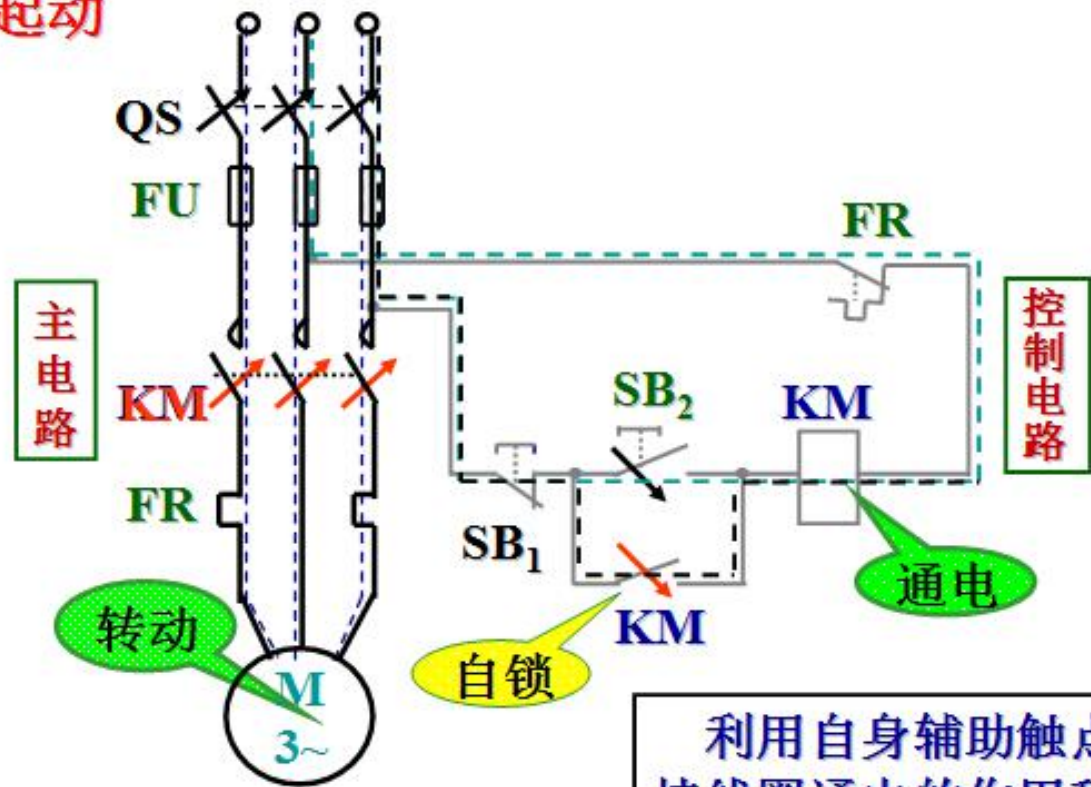
(1) 电路



(b) 原理图

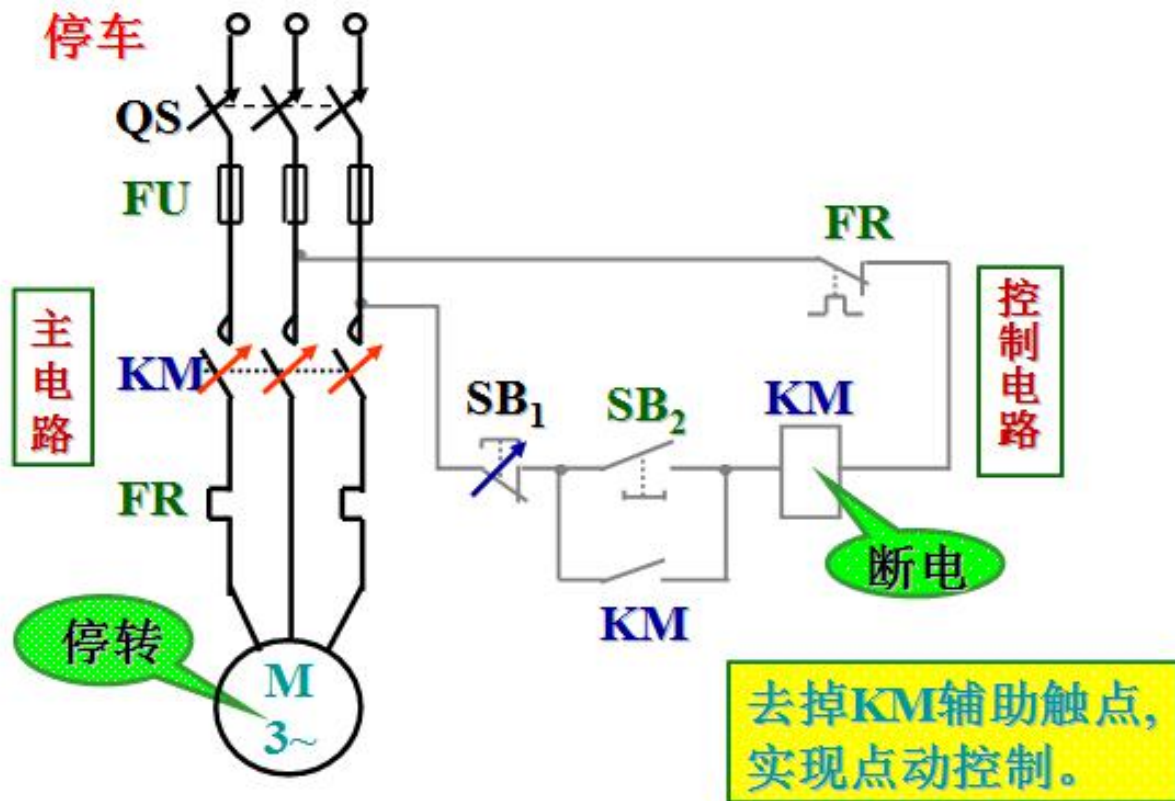
(2) 控制原理

起动



利用自身辅助触点，维持线圈通电的作用称**自锁**

(2) 控制原理II



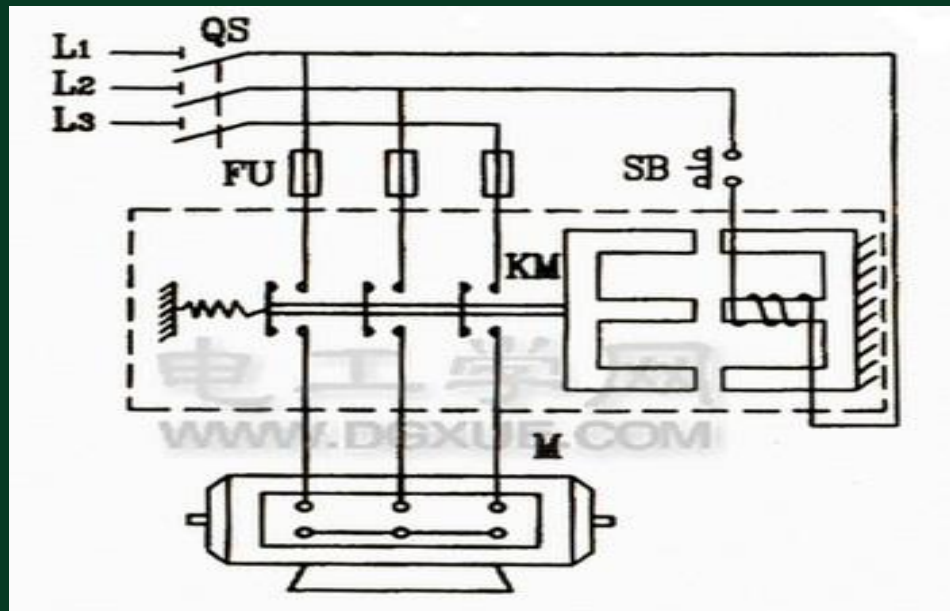
2、点动与连续控制

点动控制：按下按钮，电动机就得电运转；松开按钮，电动机就失电停转。

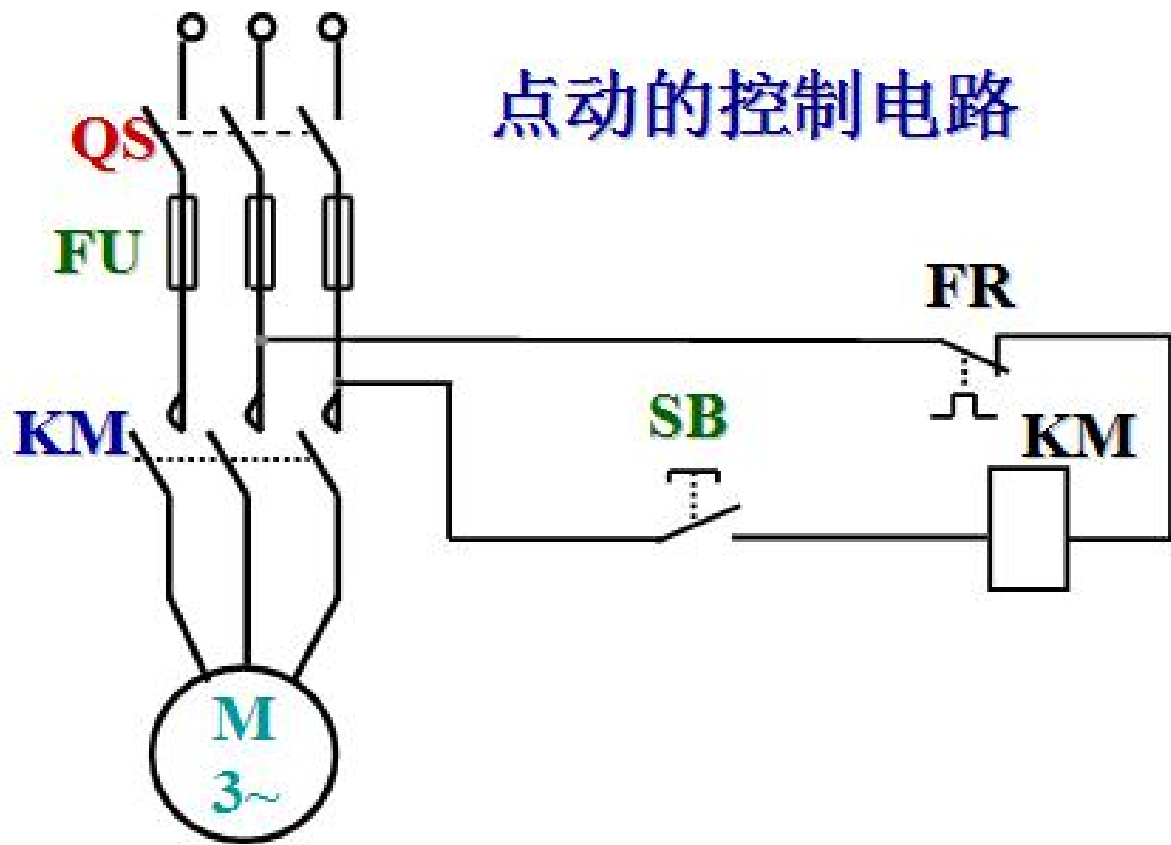
这种控制方法常用于电动葫芦的起重电机控制、车床拖板箱快速移动控制。

点动、单向转动控制，是用按钮、接触器来控制电动机运转的最简单的控制线路。

点动控制线路是由QS、FU、SB、KM及电动机M组成。其中QS作电源开关，FU作短路保护，SB控制KM的线圈得电、失电，KM的主触头控制电动机M的启、停。



点动的控制电路



工作原理：

先合上QS，启动：按下SB→KM线圈得电→KM主触头闭合→电动机M启动运转。

停止：松开SB→KM线圈失电→KM主触头断开→电动机M失电停转。

停止使用时，断开电源开关QS。

点动+连续运行的控制电路 I

方法一：
加复合按钮

按下起动按钮SB2，电动机运转，松开起动按钮SB2，电动机继续连续运行。

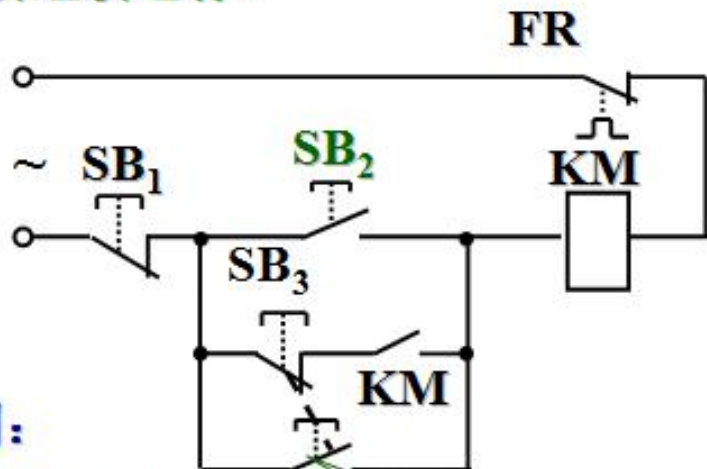
控制
关系

SB2：连续运行

SB3：点动

点动按钮SB₃的作用：

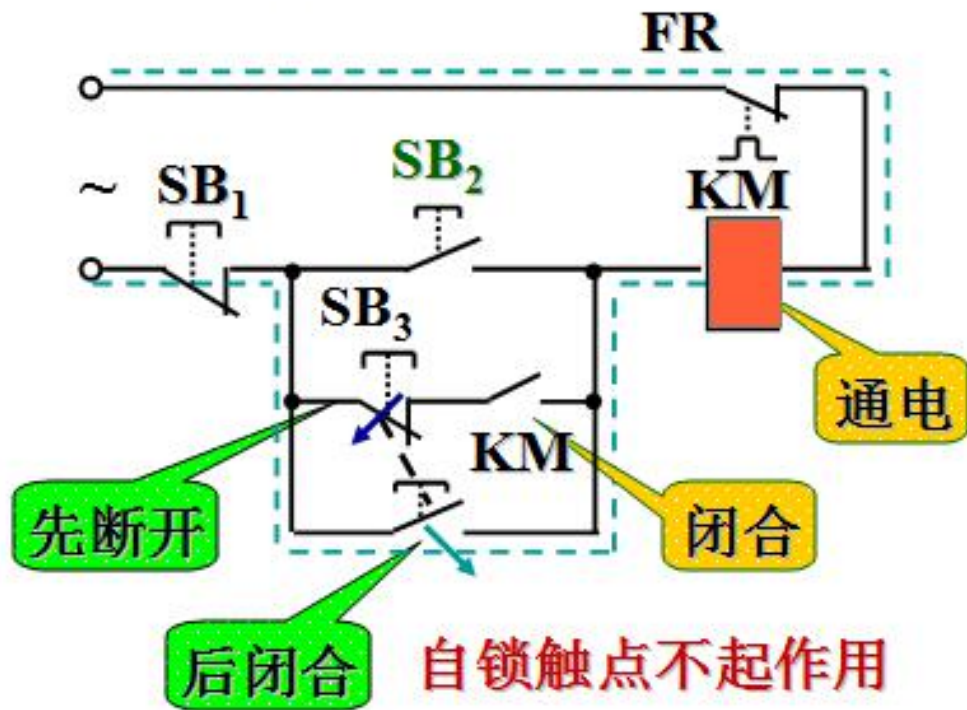
- (1) 使接触器线圈KM通电；
- (2) 使线圈KM不能自锁。



复合按钮

点动+连续运行的控制电路 I

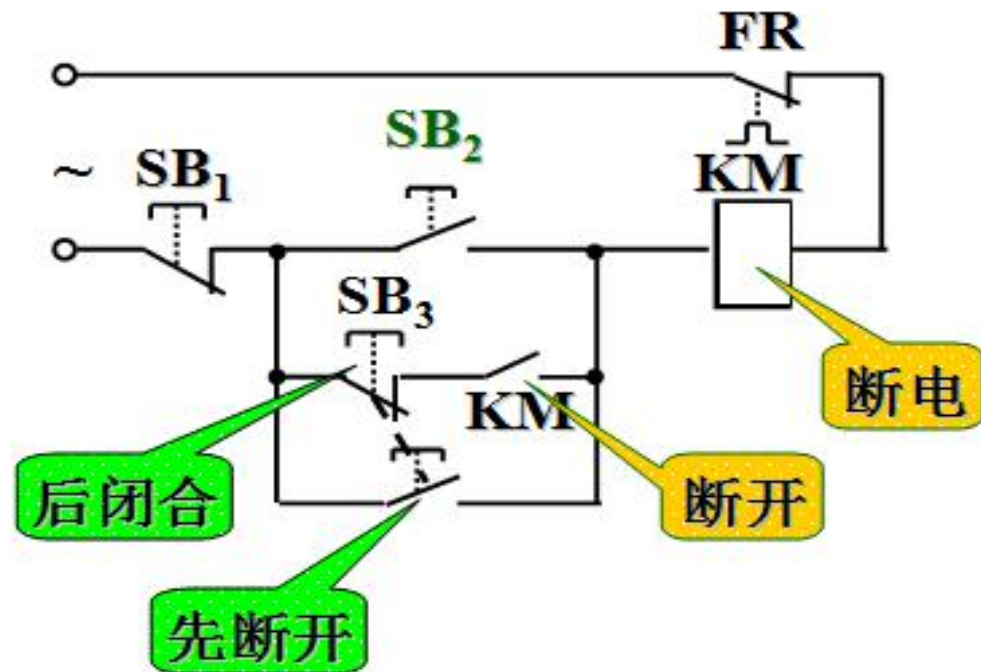
点动时：按下SB₃ → 电机运转



点动+连续运行的控制电路 I

松开SB₃ → 电机停转 **实现点动**

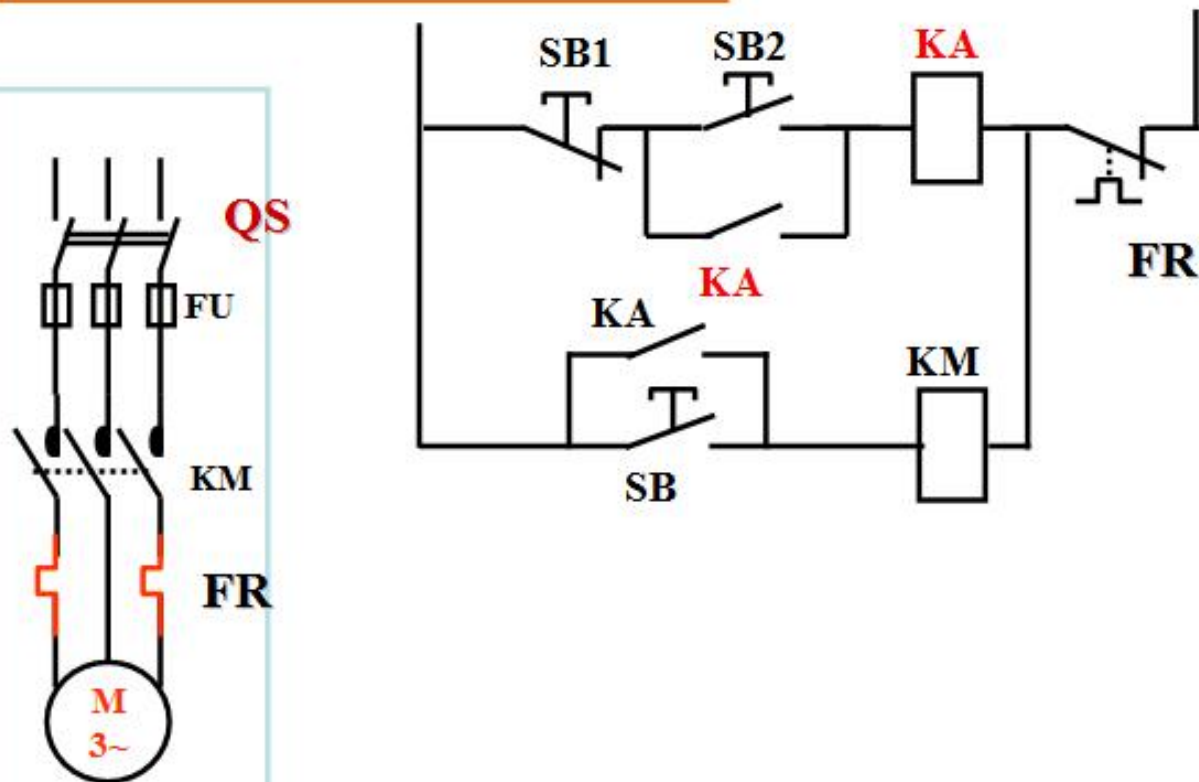
用途:试车、检修以及车床主轴的调整等。



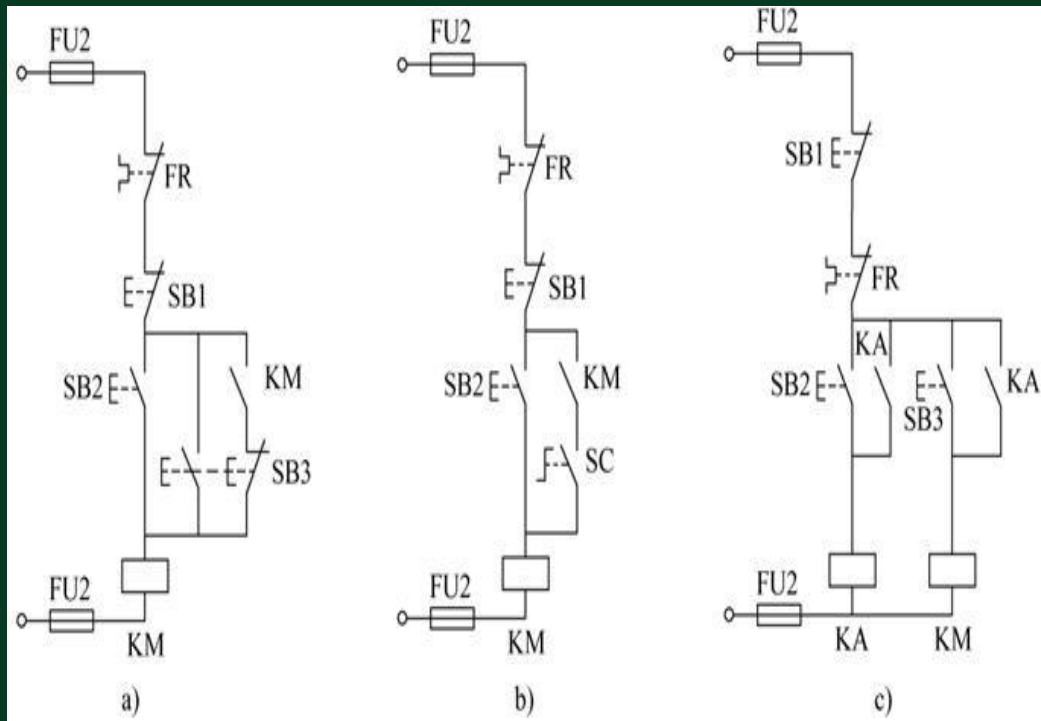
点动+连续运行的控制电路 II

方法二：加中间继电器（KA）

在线开放课程



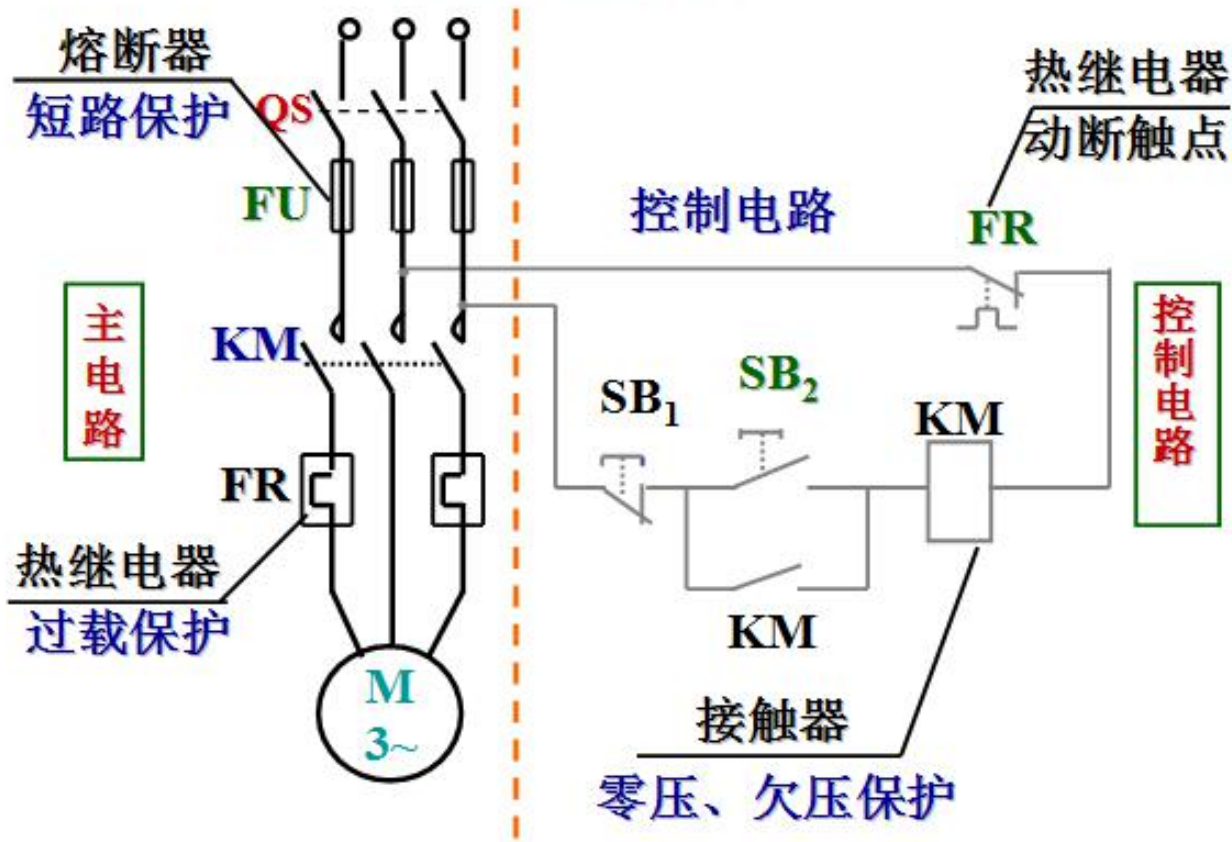
2、点动+自锁控制电路



点动+连续运行控制规律：

电动机连续运行与点动控制的关键环节，是自锁触点是否接入：若能实现自锁，则电动机连续运转；若断开自锁回路，则电动机实现点动控制。

电动机的保护



1. **短路保护**：短路电流使电动机和电器设备产生机械性损坏。通常采用熔断器FU和过流继电器等。
2. **欠压保护**：电压减少、消失会使电动机停转。通常采用继电器、接触器控制进行保护。常用的失压和欠压保护有：对接触器实行自锁；用欠电压继电器组成失压、欠压保护。
3. **过载保护**：因电动机过载使电流增大，但又比短路电流小。熔断器起不到过载保护。常采用热继电器FR保护，也可采用自动开关和电流继电器保护。

4、小结

1. 掌握电动机直接起动的条件
2. 点动与连续控制的方式有很多，区别在于是否使用了自锁点。
3. 掌握主电路与控制电路分析方法
4. 掌握常用保护环节



再见！