



第10章 继电器控制系统 II

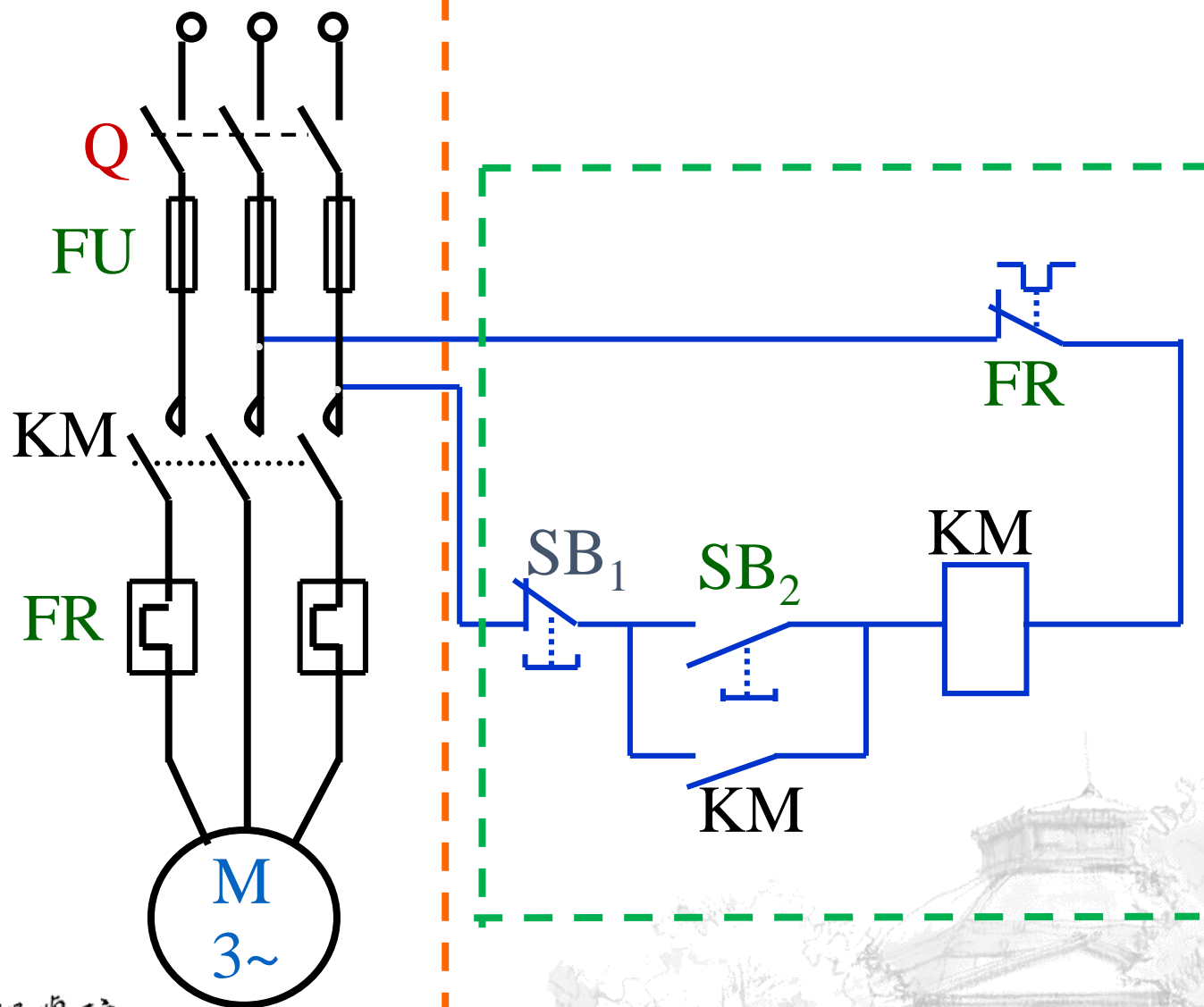
电气工程学院 刘宇

Email: yuliu@seu.edu.cn



• 模块名称及功能

1. Q
2. FU
3. FR
4. KM
5. SB₁
6. SB₂
7. 红色线框
8. 绿色线框



提纲

10.1 常用控制电器

10.2 鼠笼式电动机直接起动的控制线路

10.3 鼠笼式电动机正反转的控制线路

10.4 行程控制

10.5 时间控制



10.3 鼠笼式电动机正反转的控制线路

将电动机接到电源的任意两根线对调一下，即可使电动机反转。

需要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；

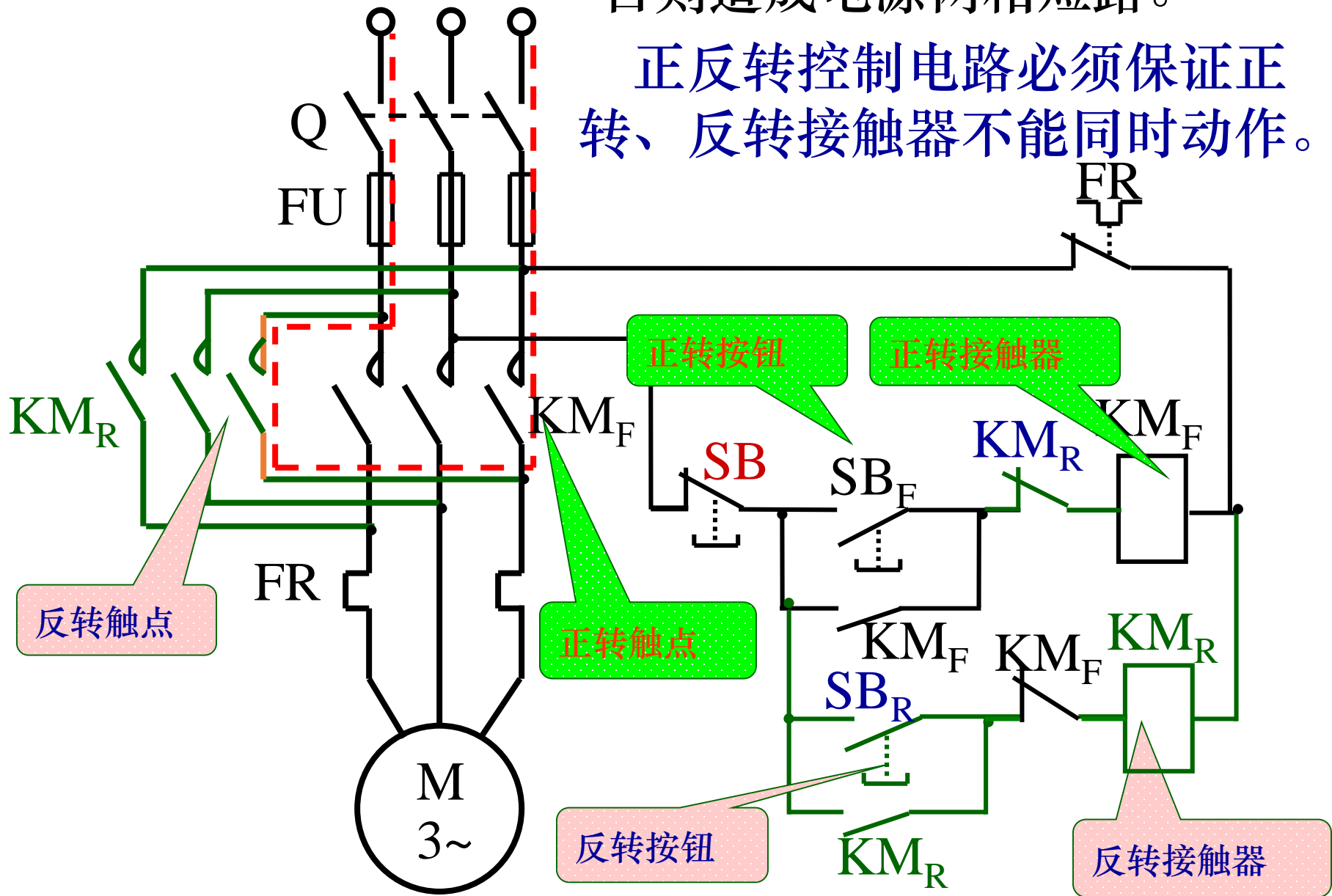
当反转接触器工作时，将电动机接到电源的任意两根联线对调一下，电动机反转。

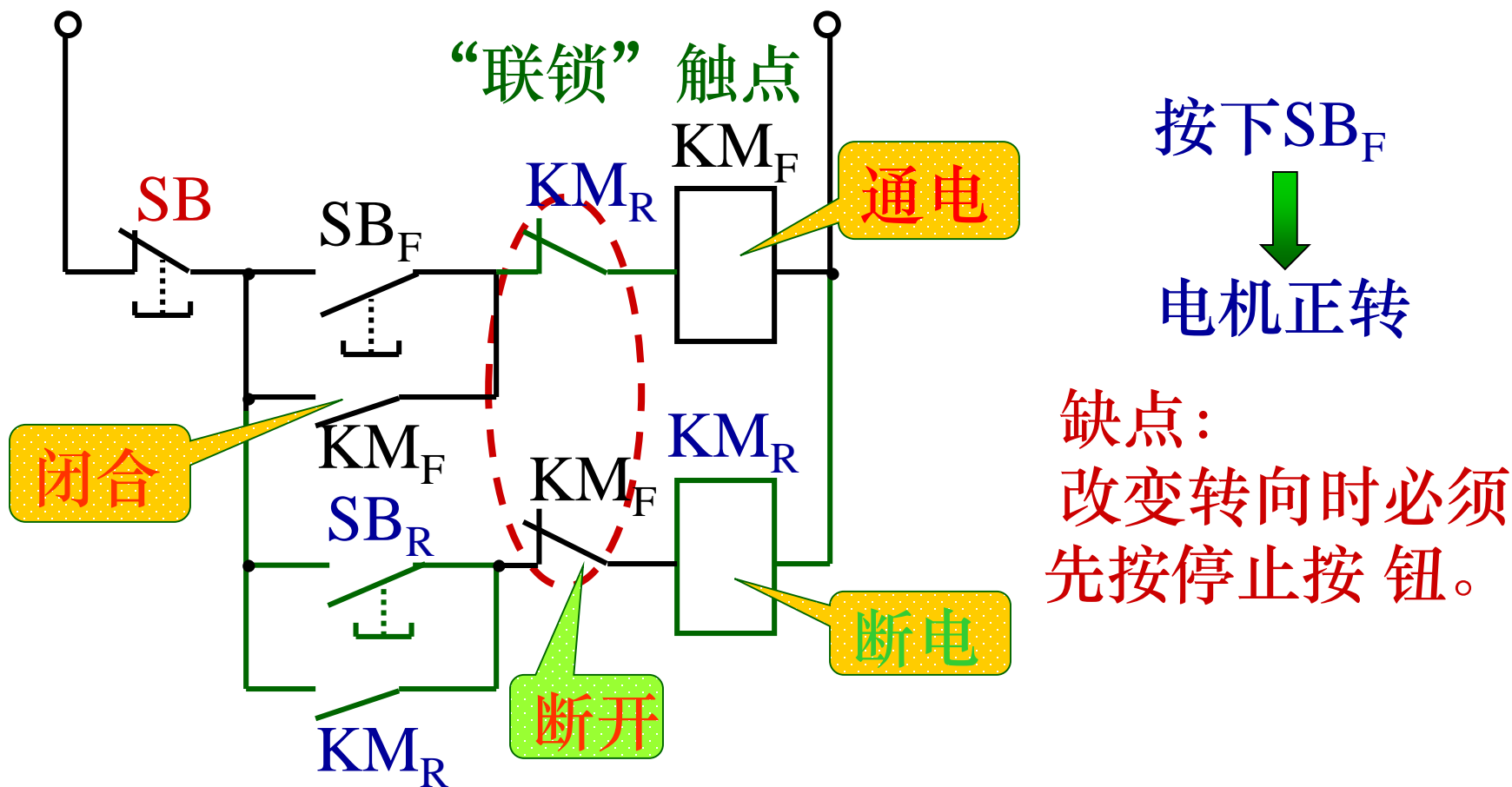


正反转的控制线路

**SB_F和SB_R决不允许同时按下，
否则造成电源两相短路。**

正反转控制电路必须保证正转、反转接触器不能同时动作。

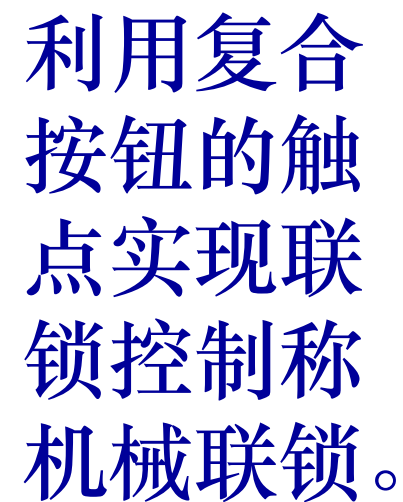




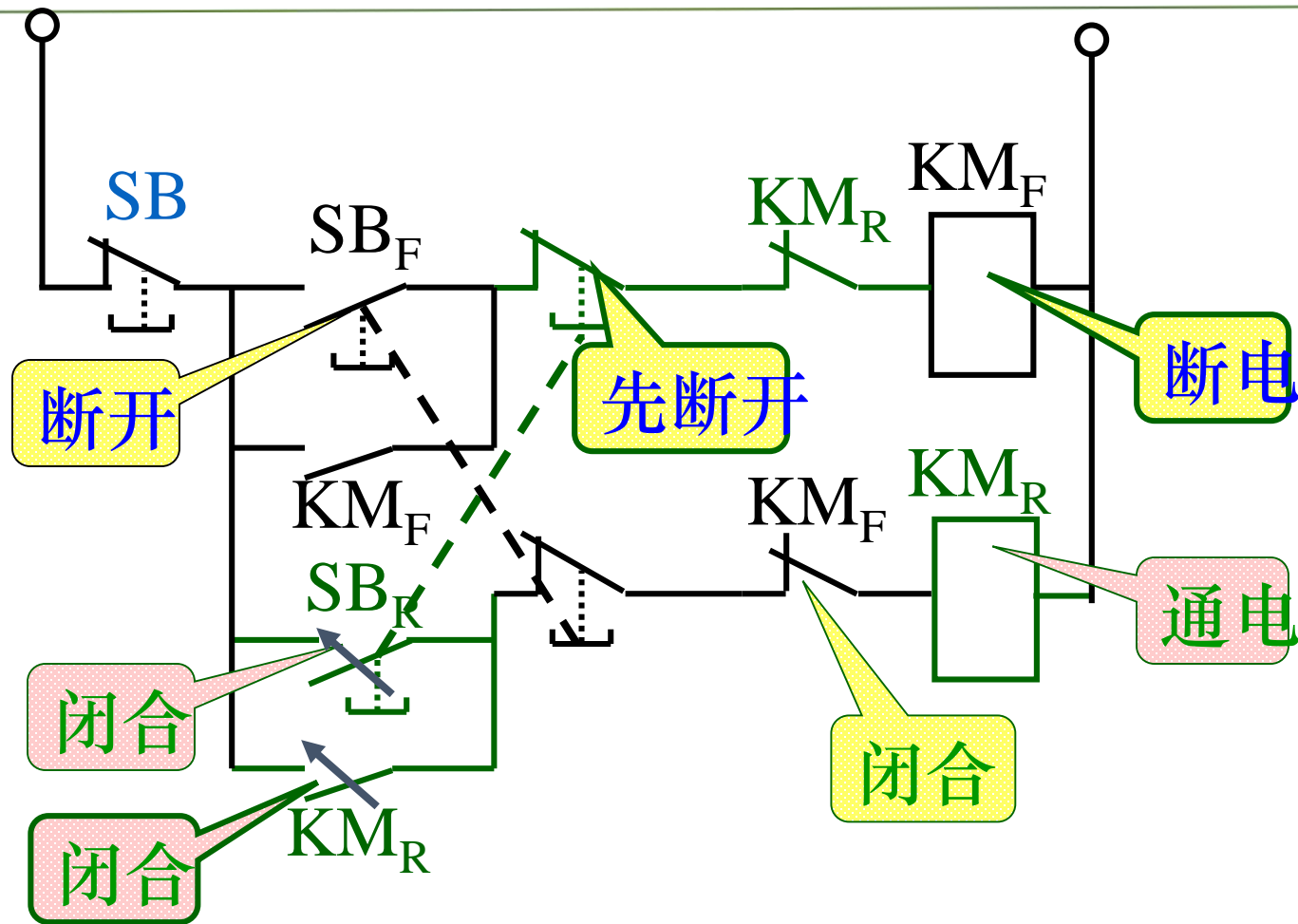
在同一时间内，两个接触器只允许一个通电工作的控制作用，称为“联锁”。

利用接触器的触点实现联锁控制称电气联锁。

解决措施：在控制电路中加入机械连锁。



继电器接触控制系统



当电机正转时，
按下反转按钮 SB_R { 停止正转
电机反转



10.4 行程控制

行程开关 用于自动往复控制或限位保护等。

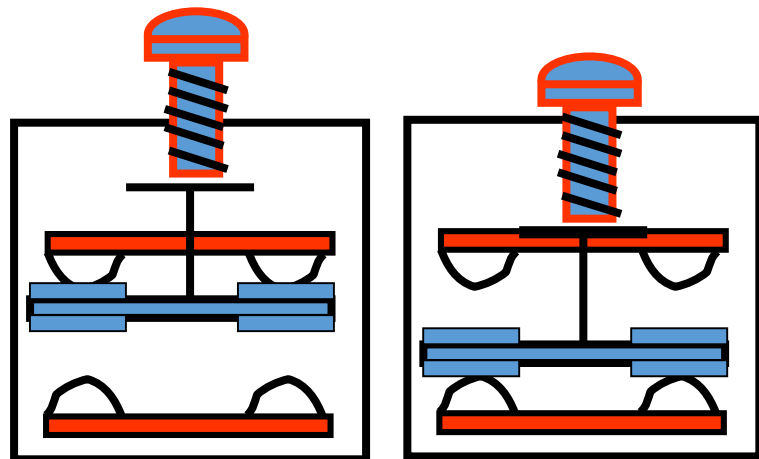
结构与按钮类似，但其动作要由机械撞击。



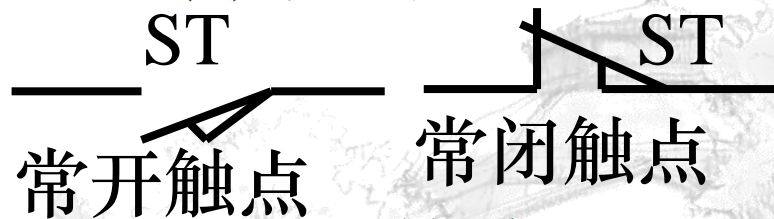
(a)外形图

未撞击

撞击



(b)示意图

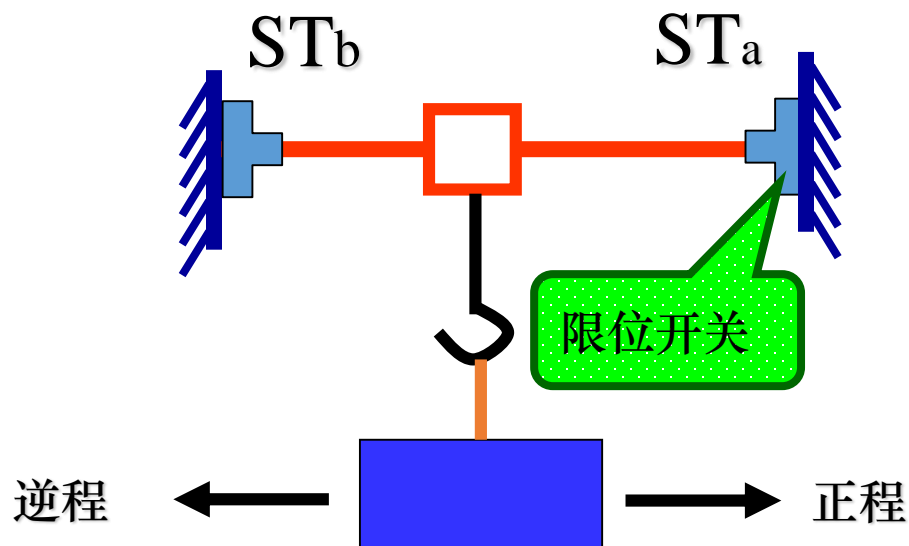


常开触点

常闭触点

(c) 符号

行程开关的外形符号

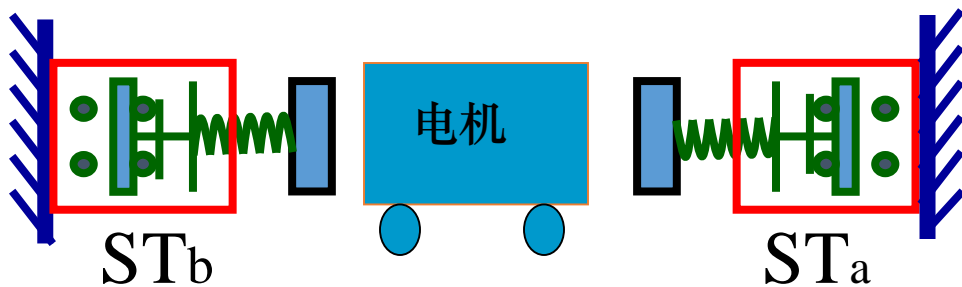


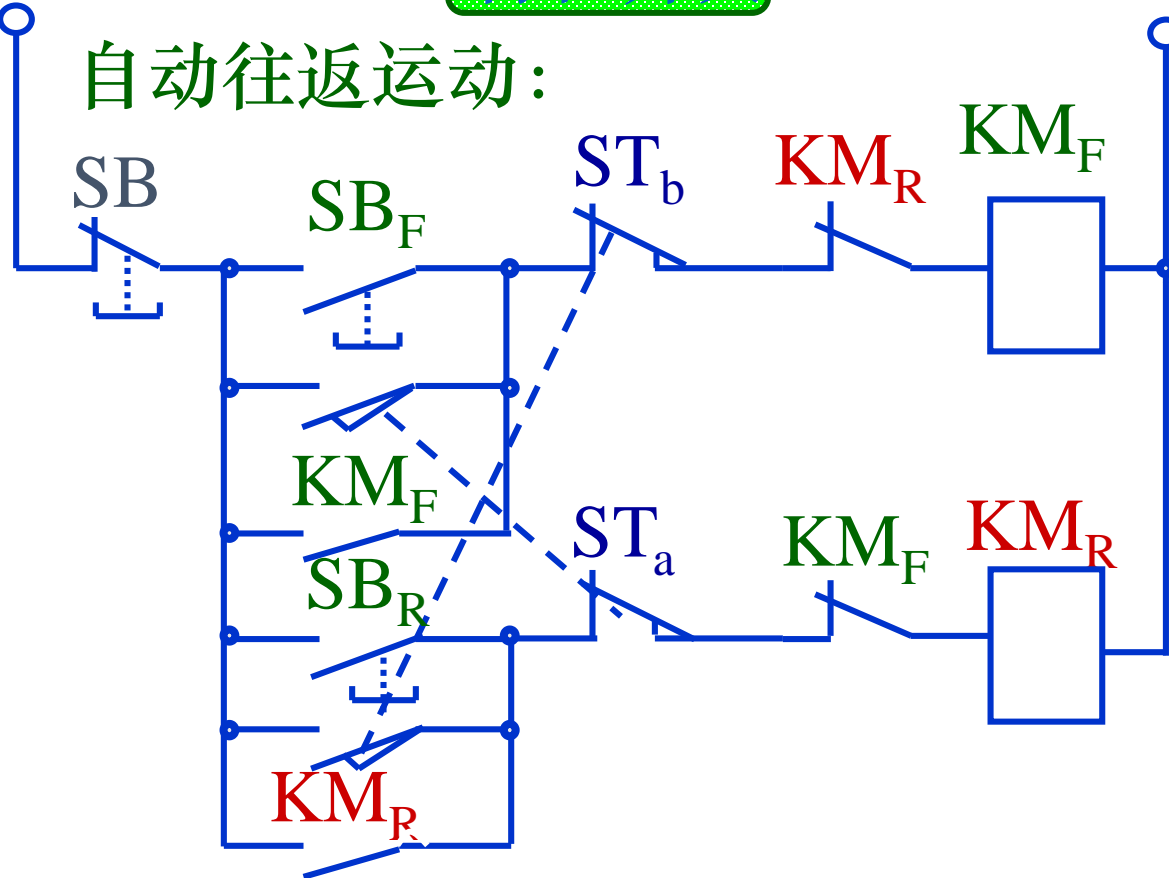
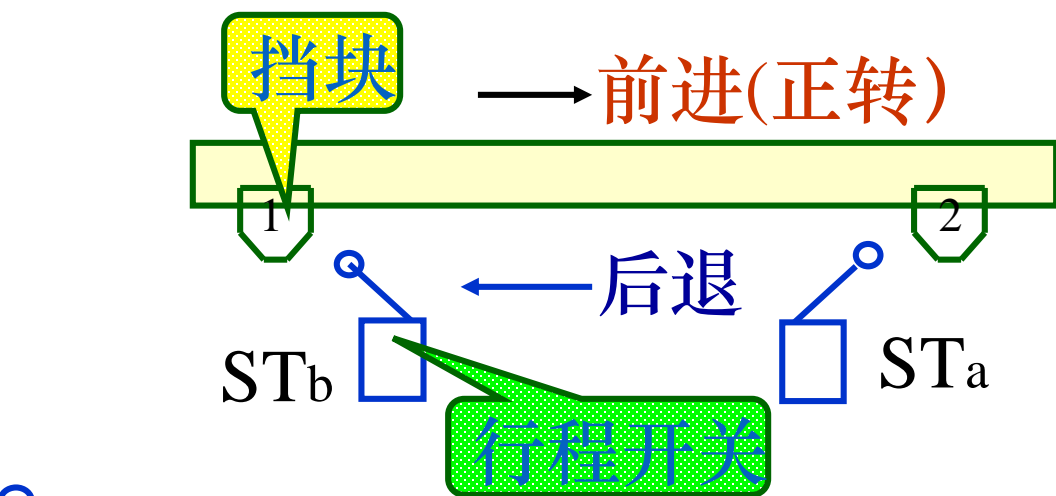
行程控制：

控制某些机械的行程，当运动部件到达一定行程位置时利用行程开关进行控制。

自动往返运动：

1. 能正向运行也能反向运行
2. 到位后能自动返回





按SB_F时

- KM_F通电
- 电机正转
- 工作台前进
- 到达预定位置, 挡块1撞击ST_b

(其常闭断开, 常开闭合)

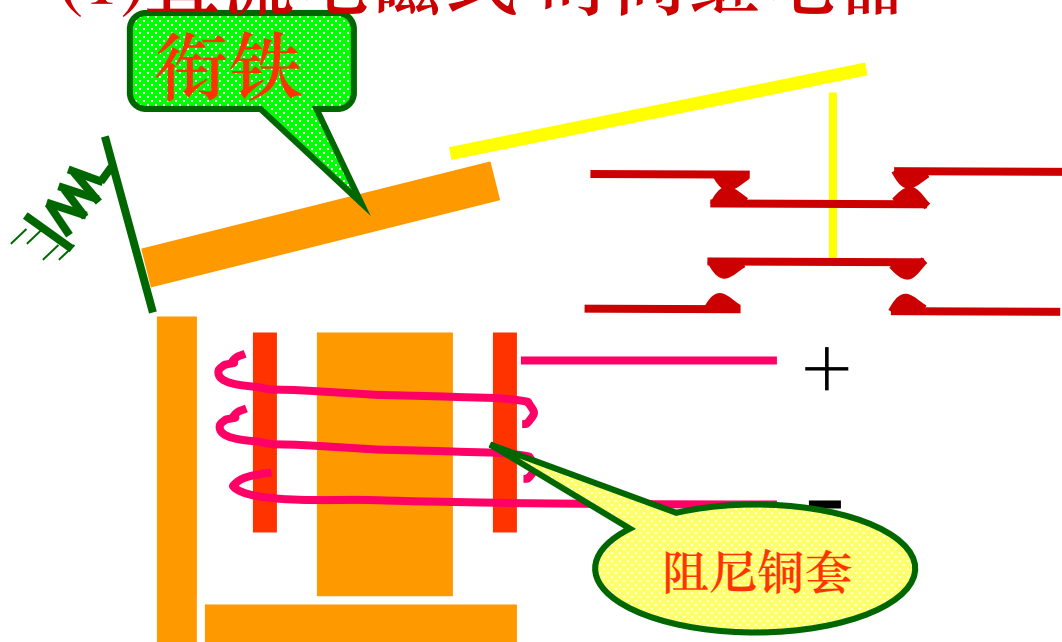
- KM_F断电
- 停止正转
- KM_R通电
- 电机反转 (工作台后退)

时间继电器

10.5 时间控制

是从得到输入信号(线圈通电或断电)起, 经过一段时间延时后才动作的继电器。

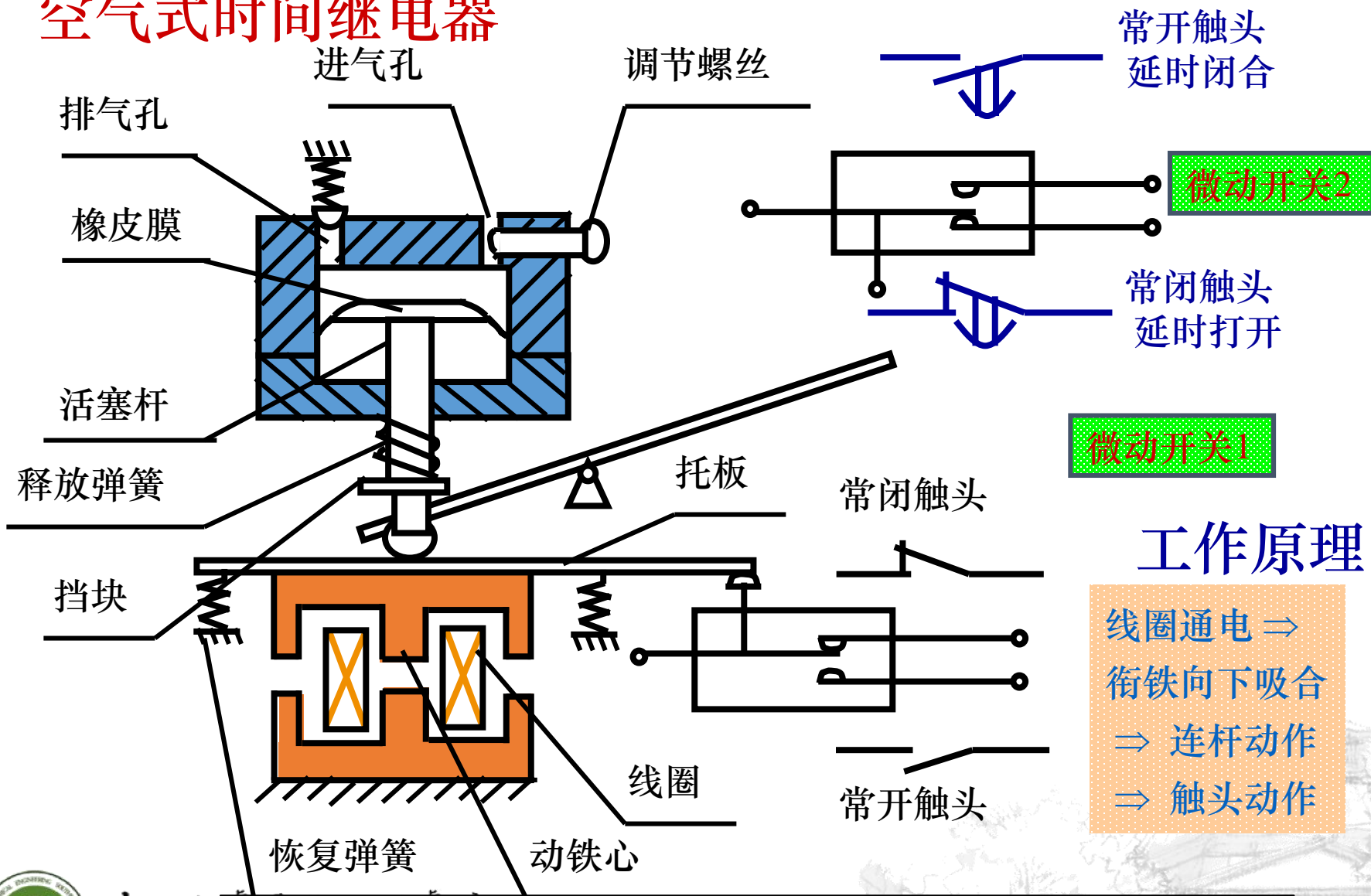
(1) 直流电磁式 时间继电器



直流电磁式结构图

工作原理: 当衔铁未吸合时, 磁路气隙大, 线圈电感小, 通电后激磁电流很快建立, 将衔铁吸合, 继电器触点立即改变状态。而当线圈断电时, 铁心中的磁通将衰减, 磁通的变化将在铜套中产生感应电动势, 并产生感应电流, 阻止磁通衰减, 当磁通下降到一定程度时, 衔铁才能释放, 触头改变状态。因此继电器吸合时是瞬时动作, 而释放时是延时的, 故称为断电延时。

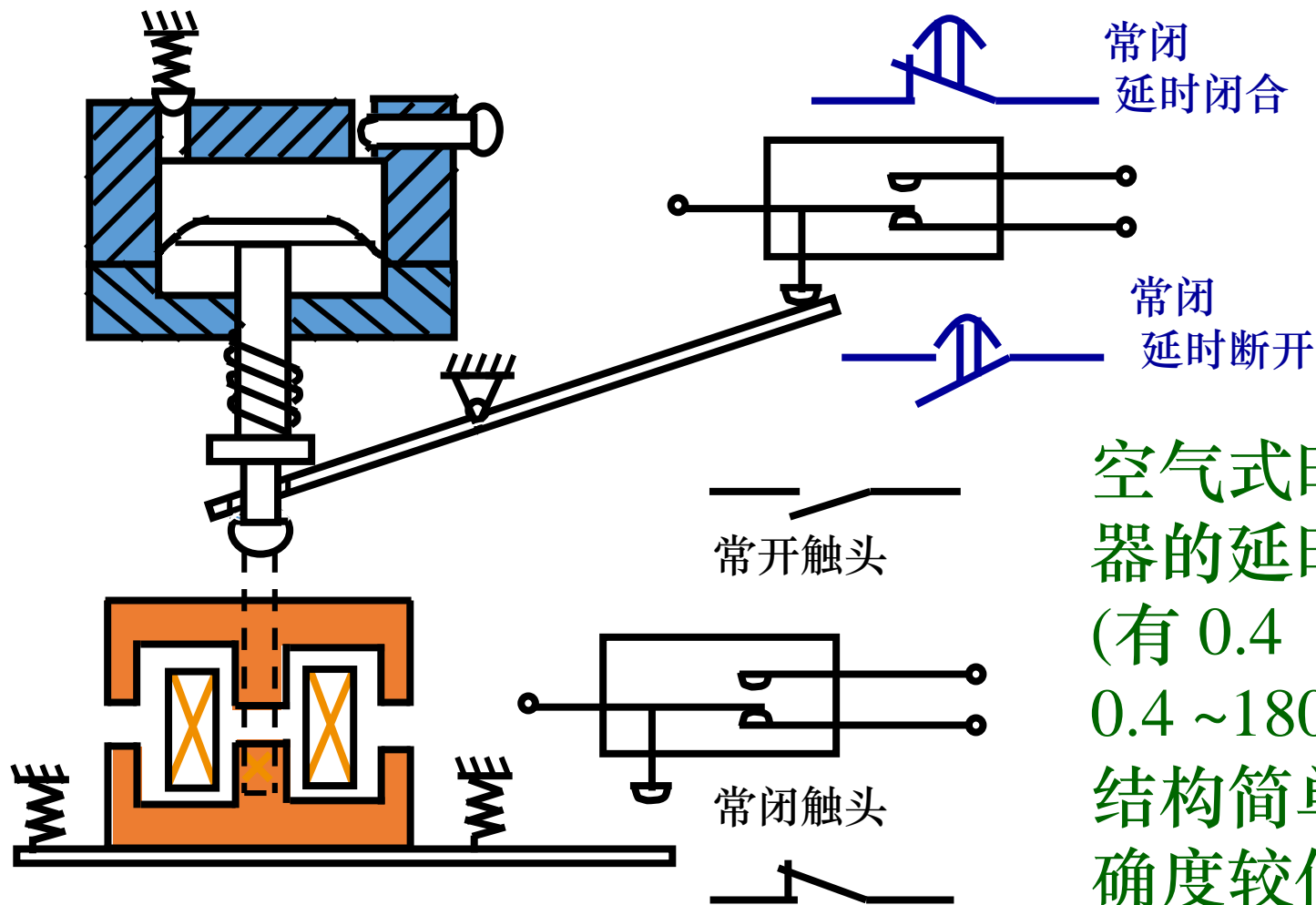
空气式时间继电器



工作原理

线圈通电 \Rightarrow
衔铁向下吸合
 \Rightarrow 连杆动作
 \Rightarrow 触头动作

通电延时的空气式时间继电器结构示意图



空气式时间继电器的延时范围大(有 0.4 ~ 60 s 和 0.4 ~ 180s 两种)。结构简单，但准确度较低。

断电延时的空气式时间继电器结构示意图

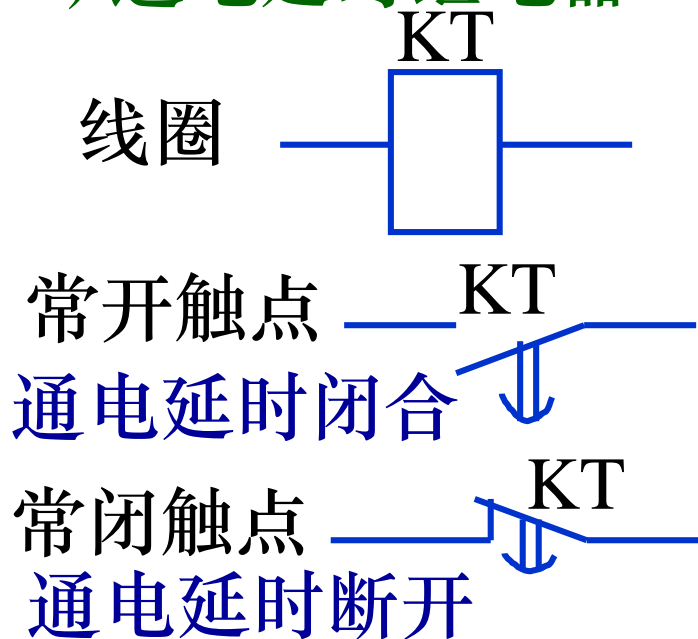
时间继电器的型号有JS7-A和JJSK2等多种类型。

东南大学电气工程学院



空气式延时继电器

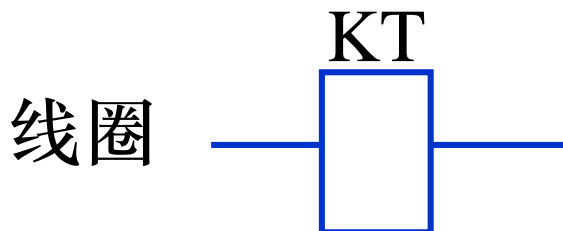
a) 通电延时继电器



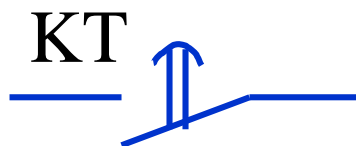
(a) 外形

延时继电器的外形与结构

b) 断电延时继电器



(b) 符号



常开触点

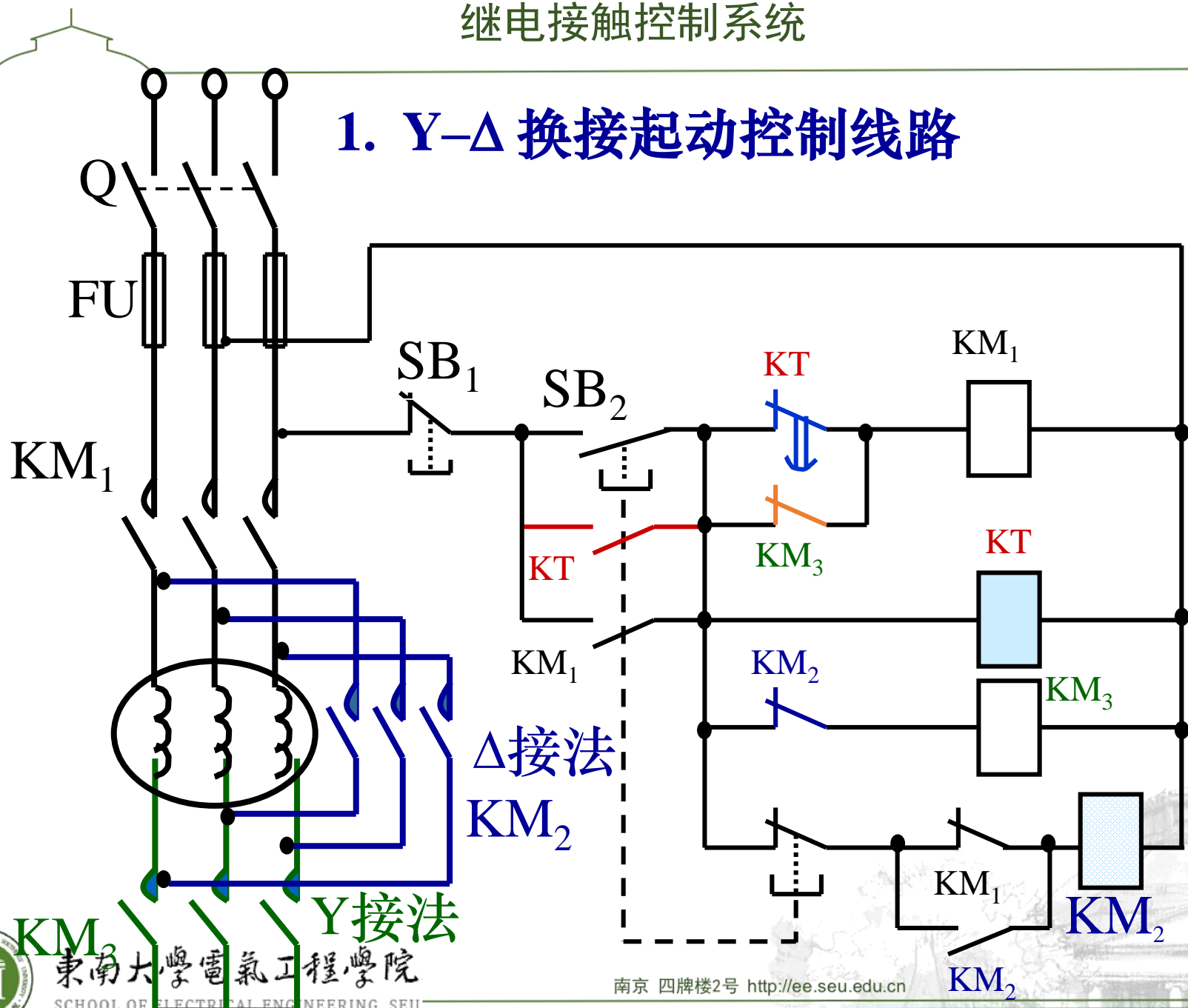
断电延时断开

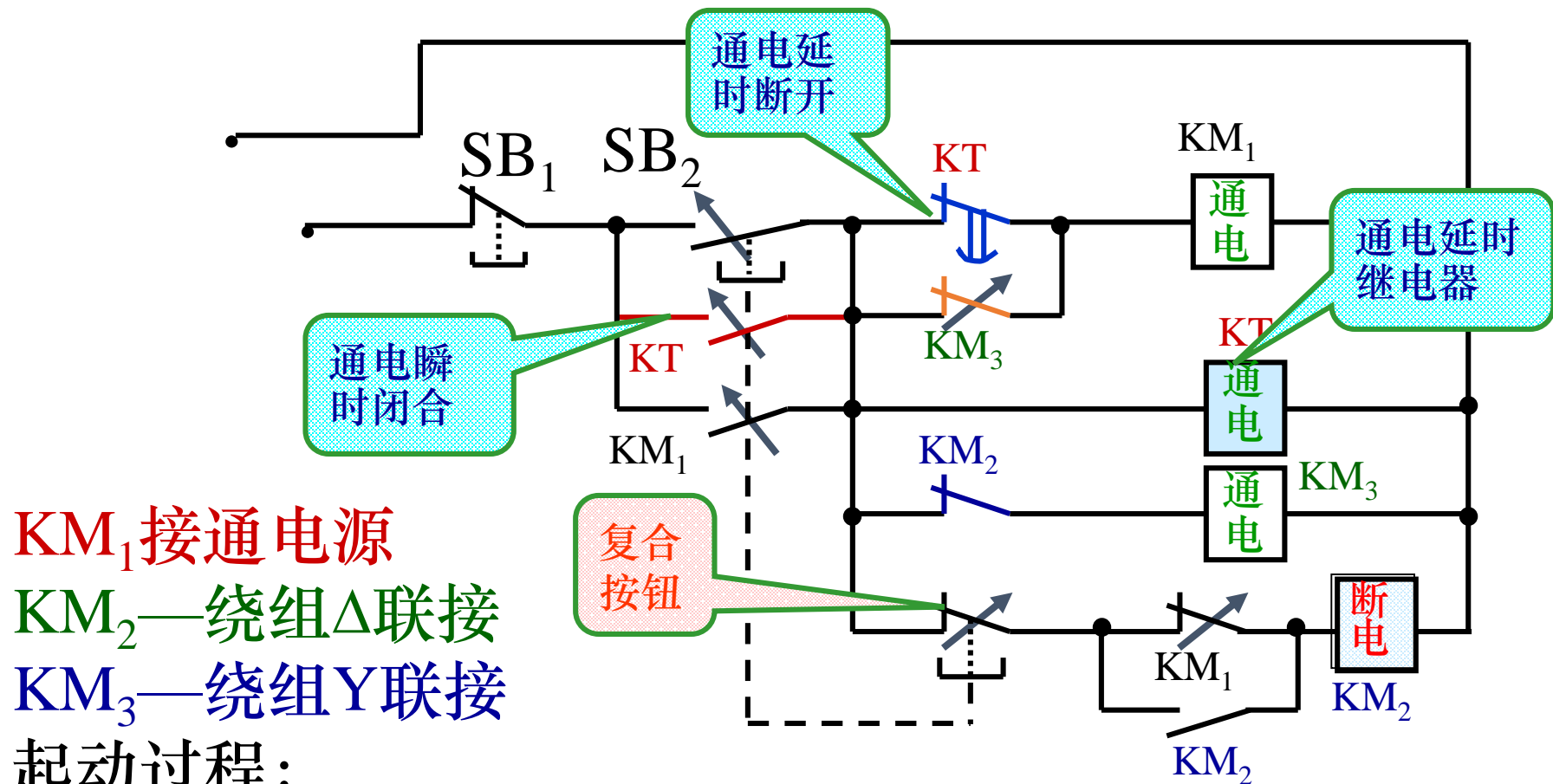


常闭触点

断电延时闭合

1. Y-Δ 换接起动控制线路



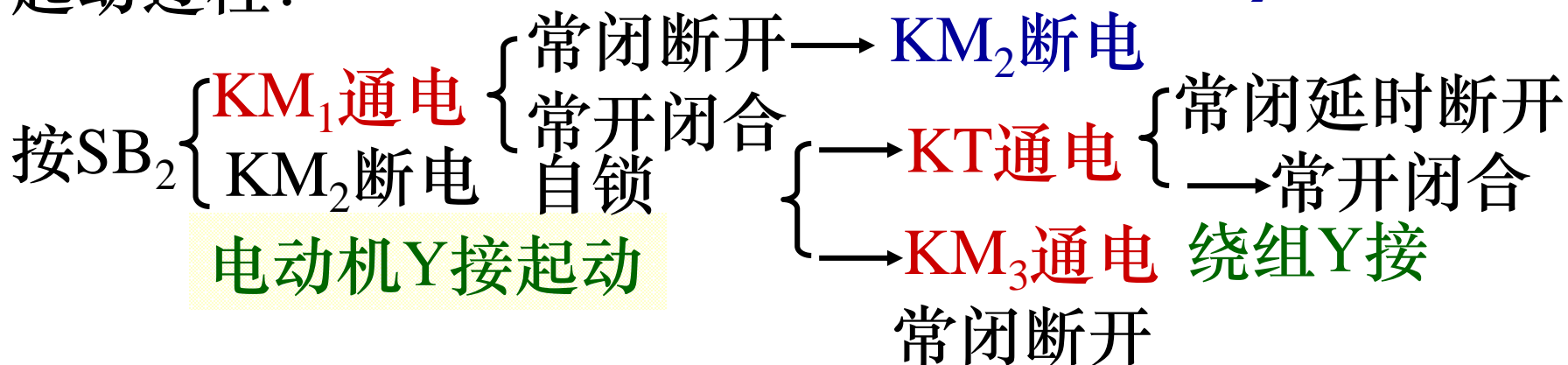


KM₁接通电源

KM₂—绕组 Δ 联接

KM₃—绕组Y联接

起动过程：



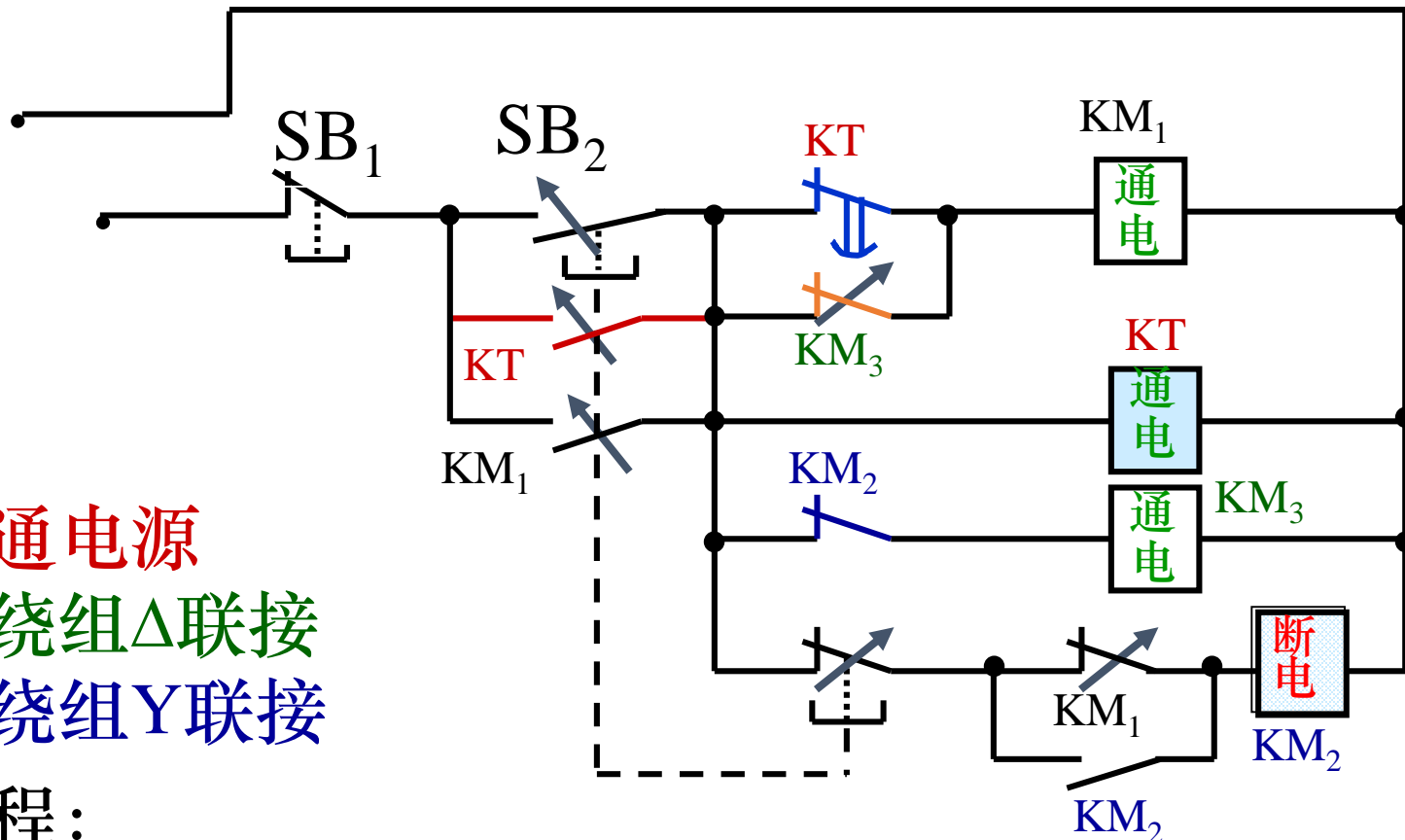
KM_1 接通电源
 KM_2 —绕组 Δ 联接
 KM_3 —绕组Y联接

起动过程：

按 SB_2
 {
 KM_1 通电
 KM_2 断电
 }
 {
 常闭断开 → KM_2 断电
 常开闭合
 }
 {
 常闭延时断开
 → 常开闭合
 }

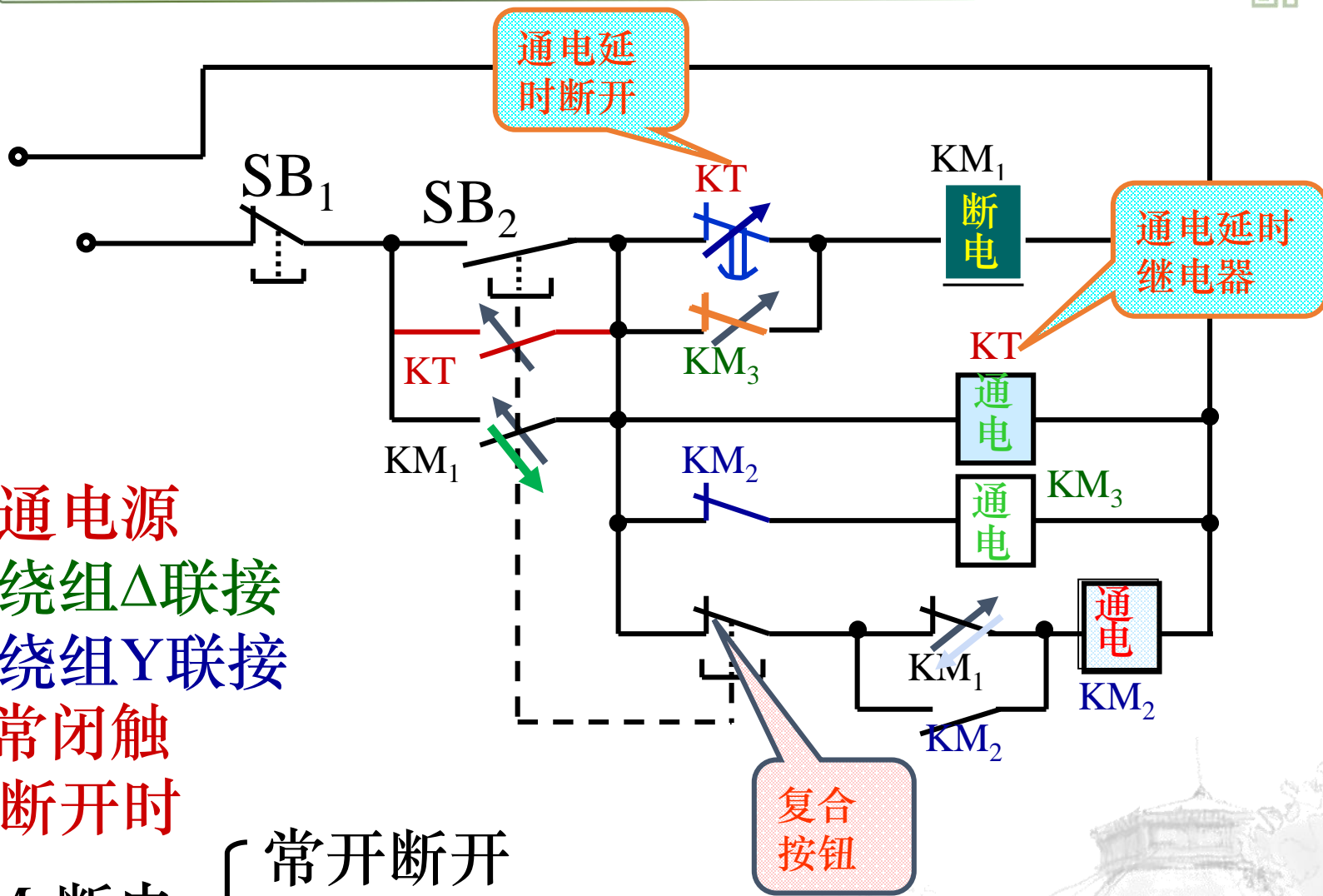
电动机Y接起动
 {
 KT 通电
 KM_3 通电
 }
 {
 绕组Y接
 }

松开 SB_2 , 电机仍处于Y 接起动状态。常闭断开



KM₁接通电源
KM₂—绕组Δ联接
KM₃—绕组Y联接
当 KT 常闭触点延时断开时

KM₁断电 { 常开断开
 常闭闭合

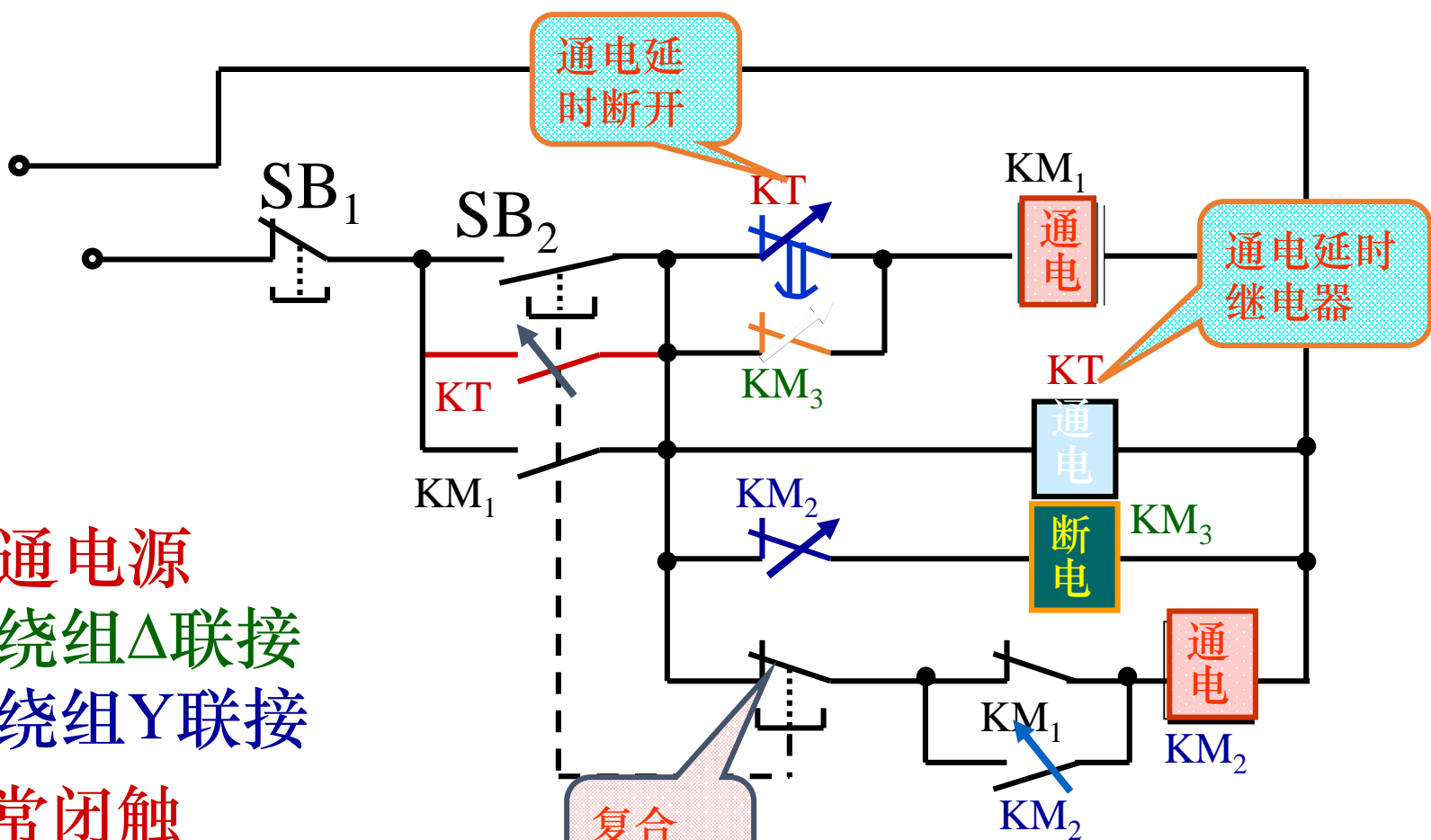


复合按钮

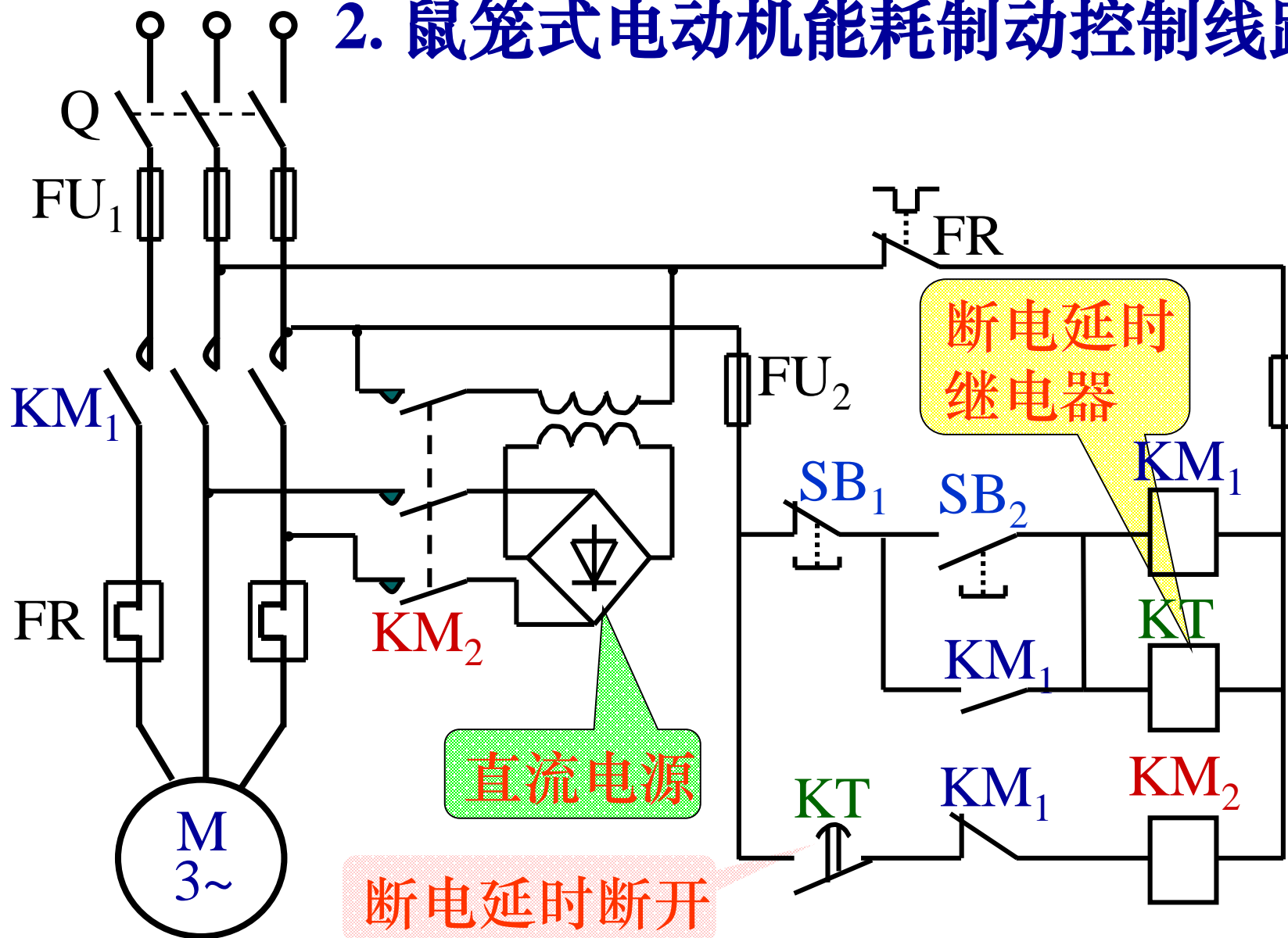
KM₁接通电源
 KM₂—绕组Δ联接
 KM₃—绕组Y联接
 当 KT 常闭触点延时断开时

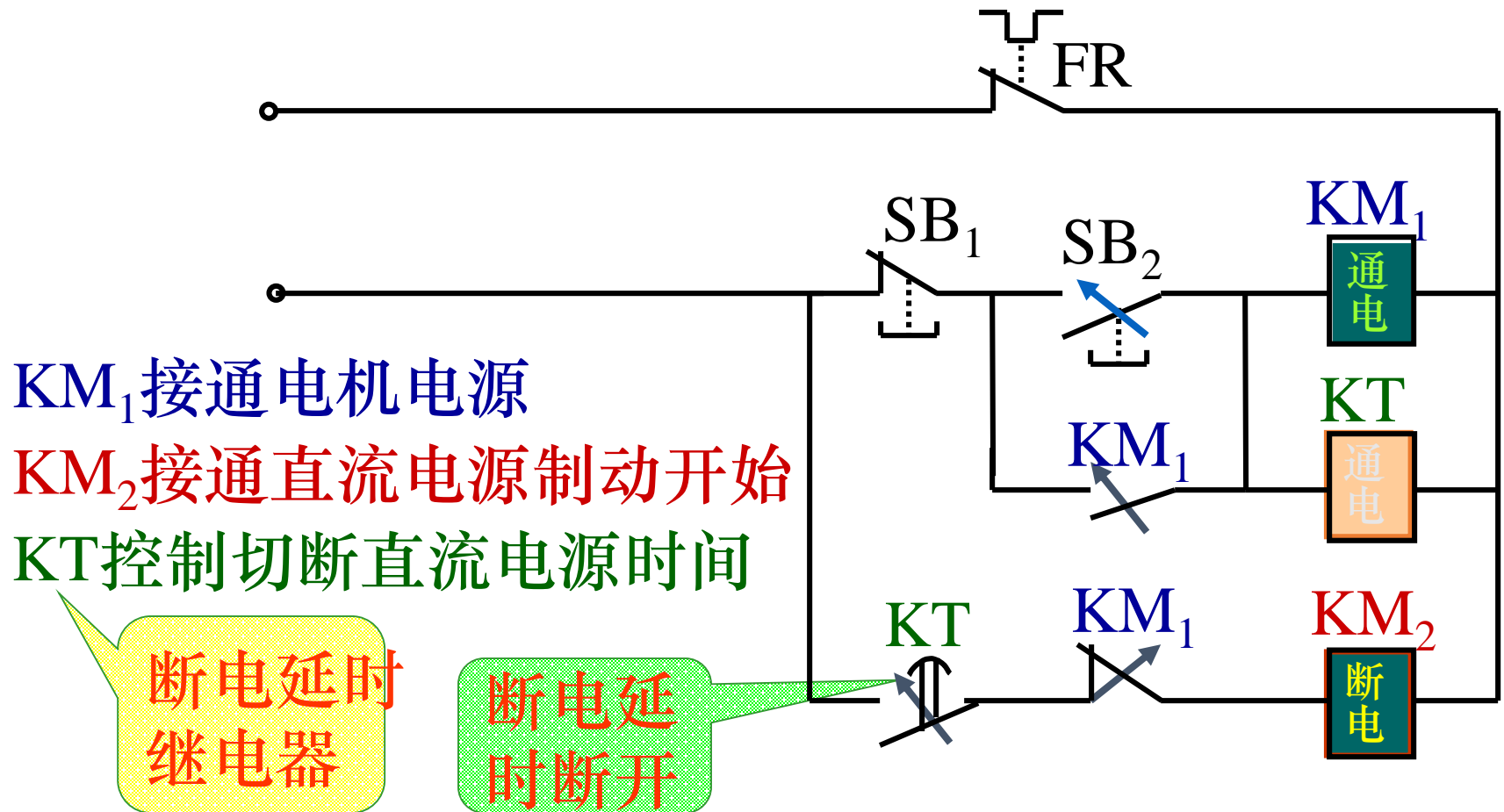
KM₁断电 { 常开断开
 常闭闭合

KM₂通电 { 绕组Δ接
 常闭断开
 常闭闭合 { KM₃断电
 Y接断开



2. 鼠笼式电动机能耗制动控制线路





正常运行:

按SB₂ → KM₁通电

KM₁主触点闭合 → 电机运转
 常开闭合 { 自锁
 常闭断开 → KM₂ 断电

KM_1 接通电机电源

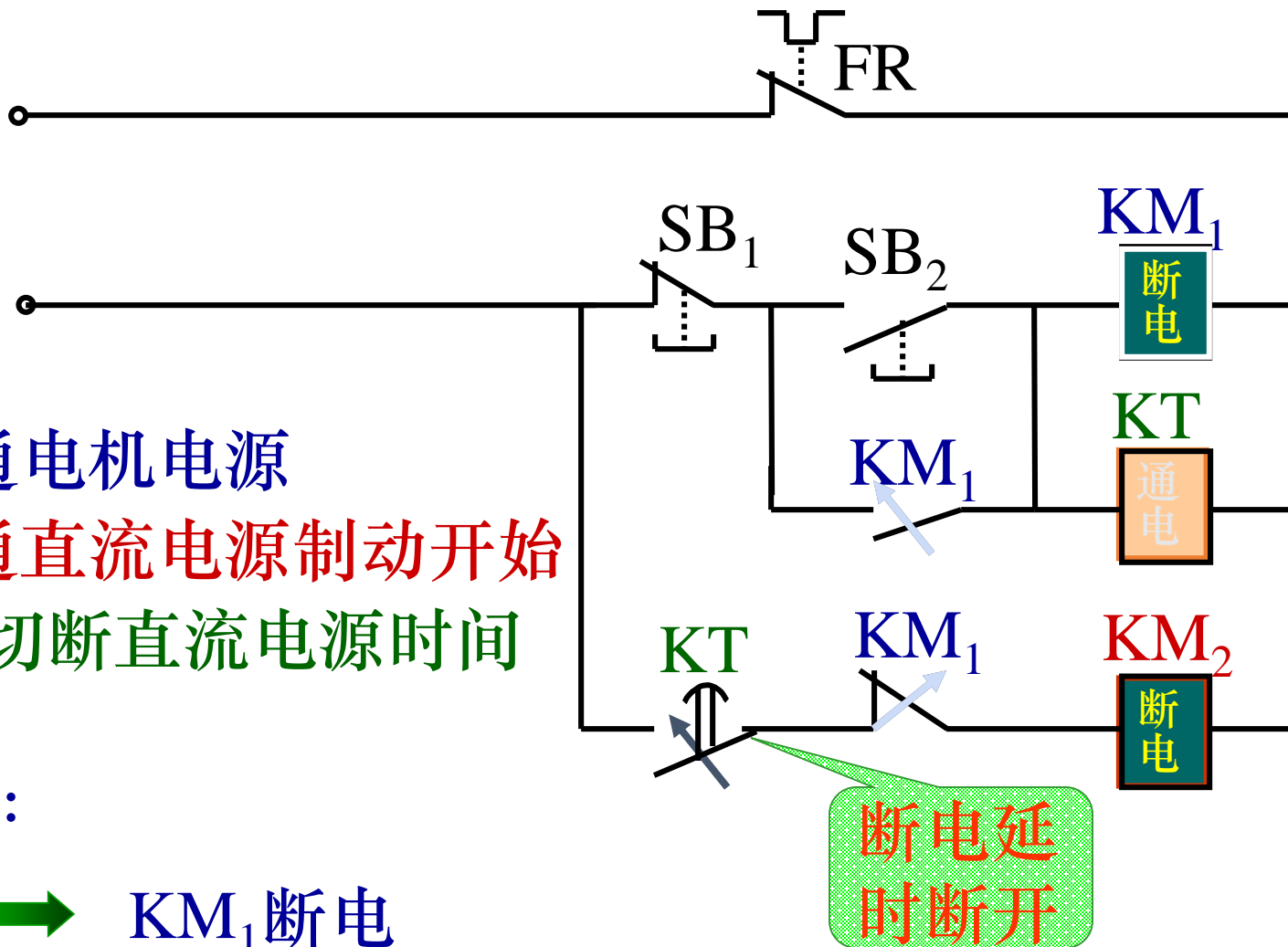
KM_2 接通直流电源制动开始

KT控制切断直流电源时间

制动时：

按 SB_1 → KM_1 断电

KM_1 主触点断开 → 电机脱离三相电源
常开断开
常闭闭合



KM_1 接通电机电源

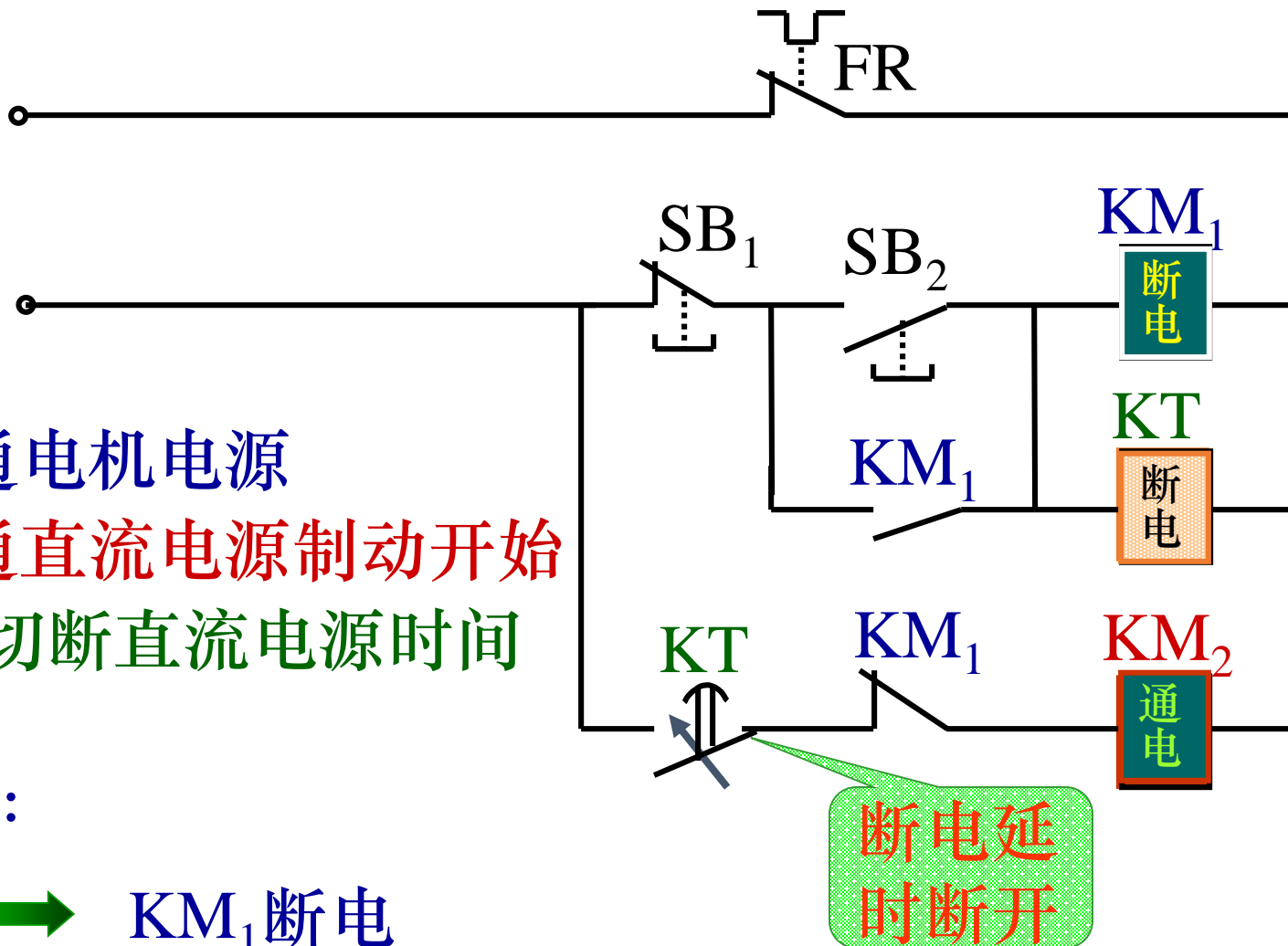
KM_2 接通直流电源制动开始

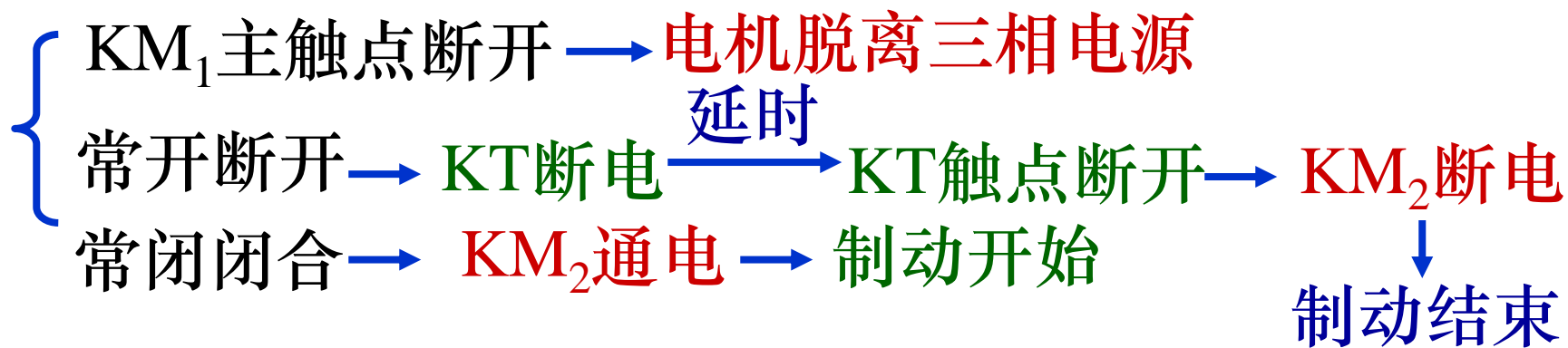
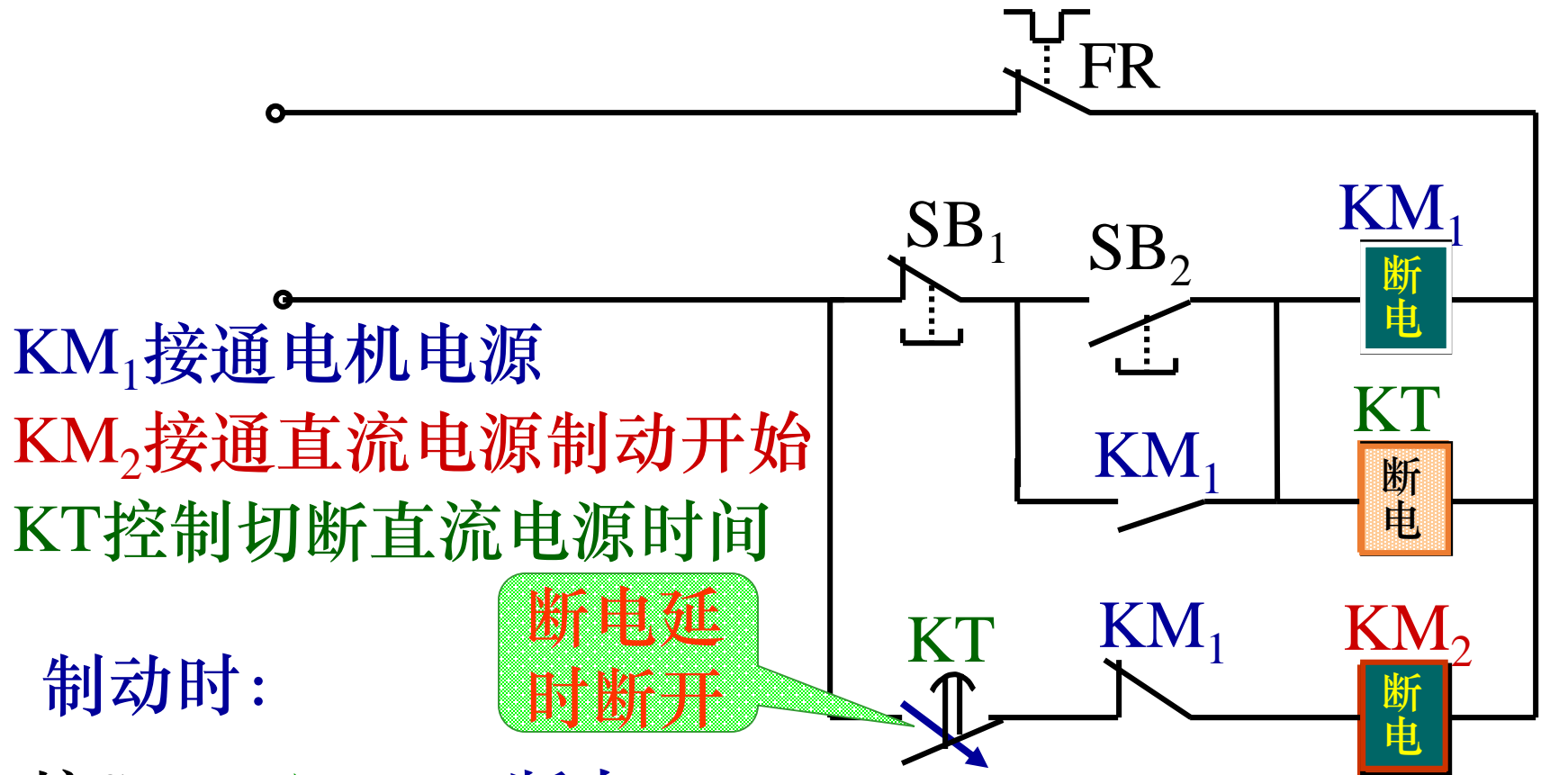
KT控制切断直流电源时间

制动时：

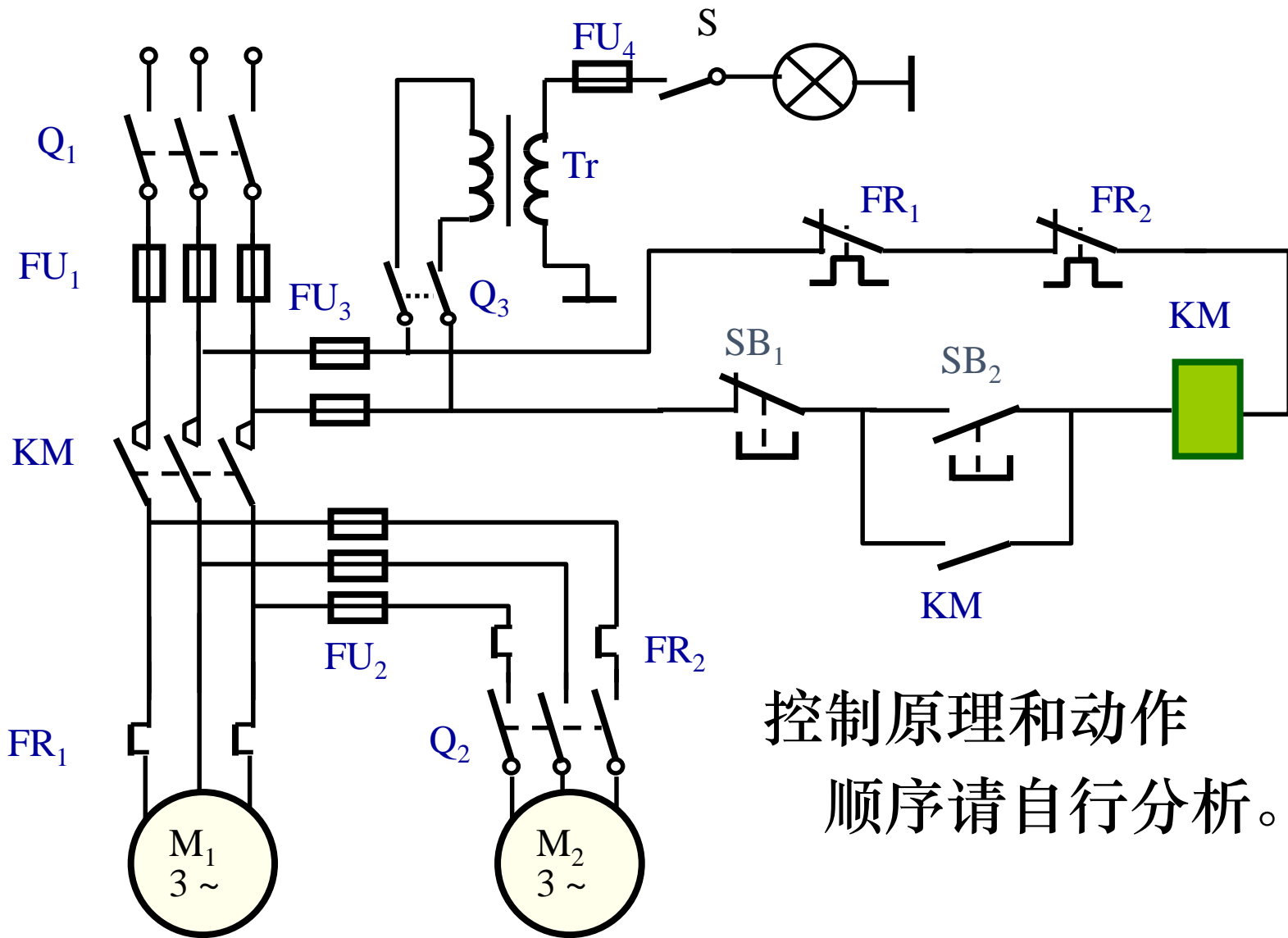
按 SB_1 → KM_1 断电

$\left\{ \begin{array}{l} KM_1 \text{主触点断开} \rightarrow \text{电机脱离三相电源} \\ \text{常开断开} \rightarrow KT \text{断电} \\ \text{常闭闭合} \rightarrow KM_2 \text{通电} \rightarrow \text{制动开始} \end{array} \right.$



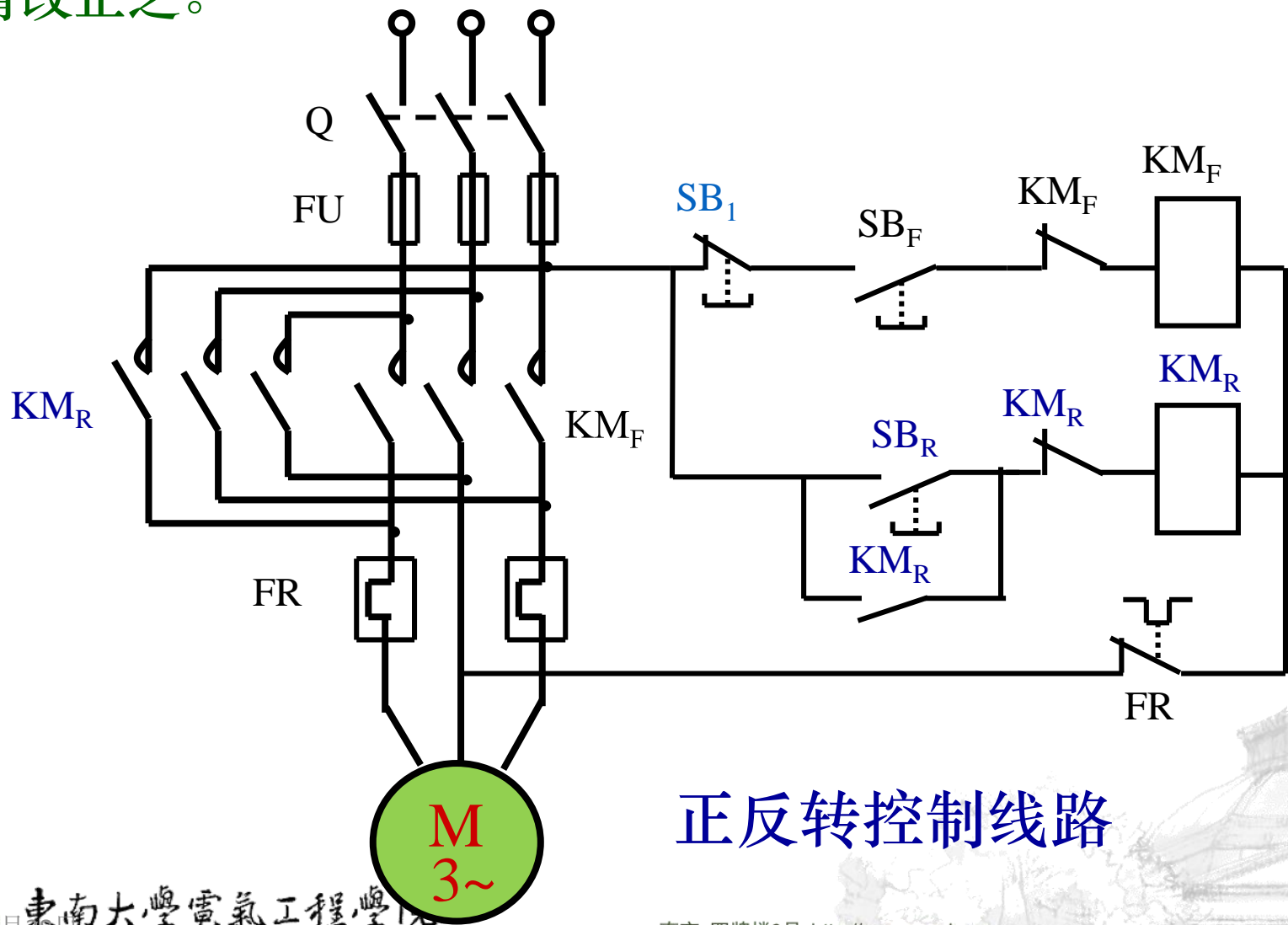


10.6.2 C620-1 型普通车床控制线路



控制原理和动作 顺序请自行分析。

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。



正反转控制线路

10—P305-(2.7, 4.1, 5.1)



第十章-结束

Thank You!

