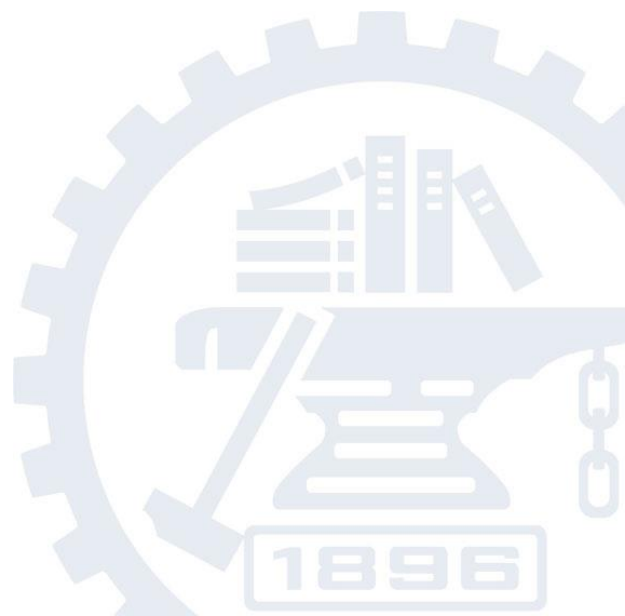




# 电力系统继电保护原理

主讲教师：张沛超

Email: [pczhang@sjtu.edu.cn](mailto:pczhang@sjtu.edu.cn)





## 2.1.4 定时限过电流保护 (电流Ⅲ段保护)

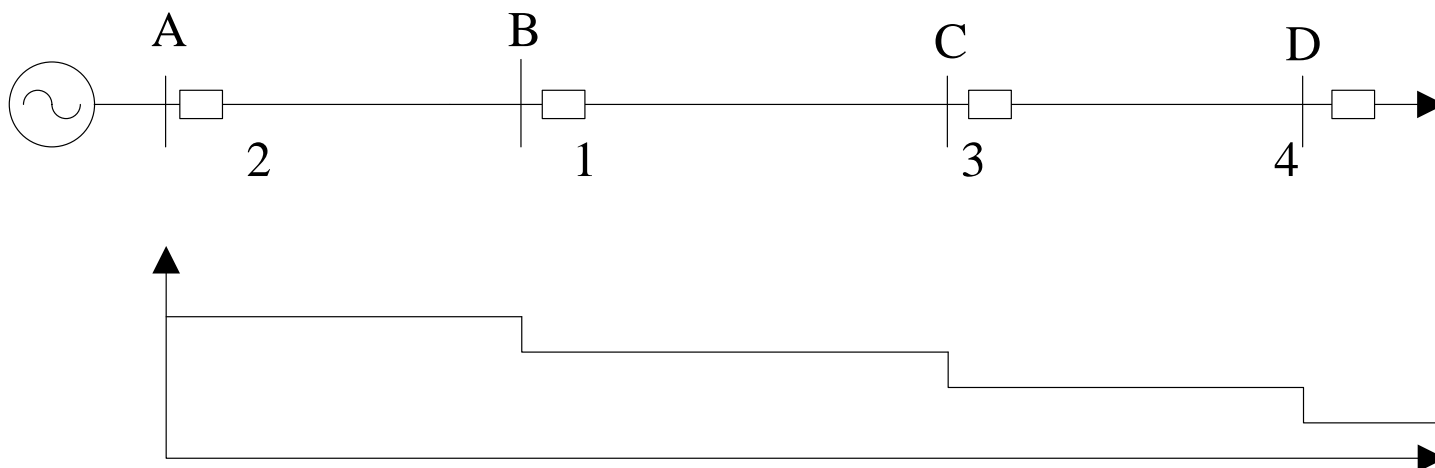
### definite time overcurrent



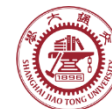
# 定时限过电流保护的目



- 目的：不仅能保护本线路的全长，而且也能保护相邻线路的全长，以起到远后备保护的作用

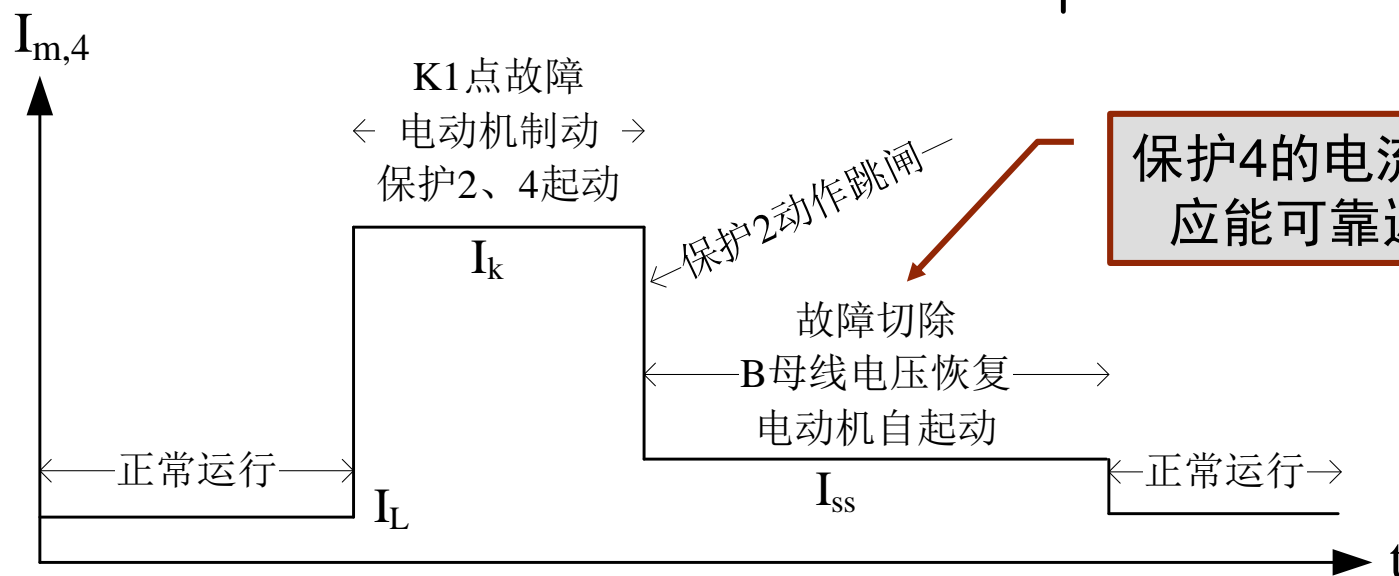
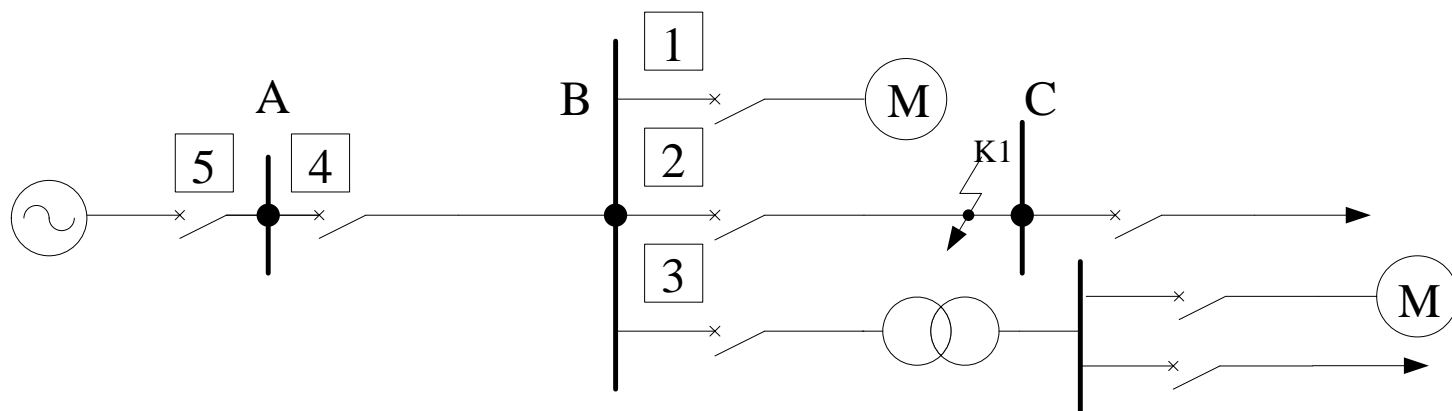


# 动作电流的整定原则



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

- ① 按照**躲开最大负荷电流**来整定
- ② 外部故障切除后**电动机自启动**时，应可靠返回



# 动作电流的整定原则



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

- ① 按照躲开最大负荷电流来整定
- ② 外部故障切除后电动机自启动时，应可靠返回

$$I_{act}''' = \frac{I_{re}}{K_{re}} = \frac{K_{rel}''' K_{ss}}{K_{re}} I_{L \cdot \max}$$

$K_{rel}'''$  为可靠性系数，一般为1.15~1.25

$K_{ss}$  为自启动系数，>1

$K_{re}$  为返回系数，一般为0.85~0.95

# 动作电流的整定原则



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

- ① 按照躲开最大负荷电流来整定
- ② 外部故障切除后电动机自启动时，应可靠返回

$$I_{act}''' = \frac{I_{re}}{K_{re}} = \frac{K_{rel}''' K_{ss}}{K_{re}} I_{L \cdot \max}$$



思考：

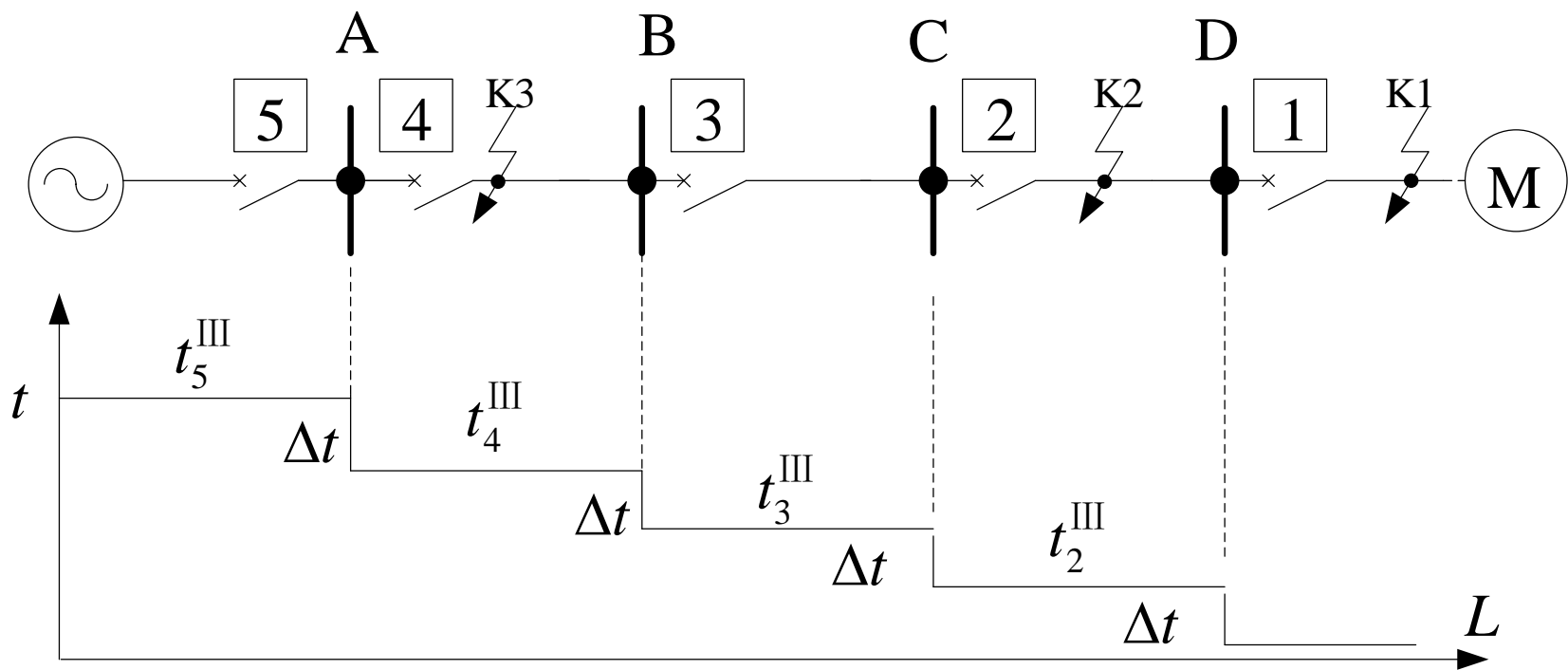


- 从提高保护灵敏度的角度，应要求过电流继电器具有较高还是较低的返回系数？
- 为什么电流I段、II段整定时不考虑返回系数？

# 动作时限的整定

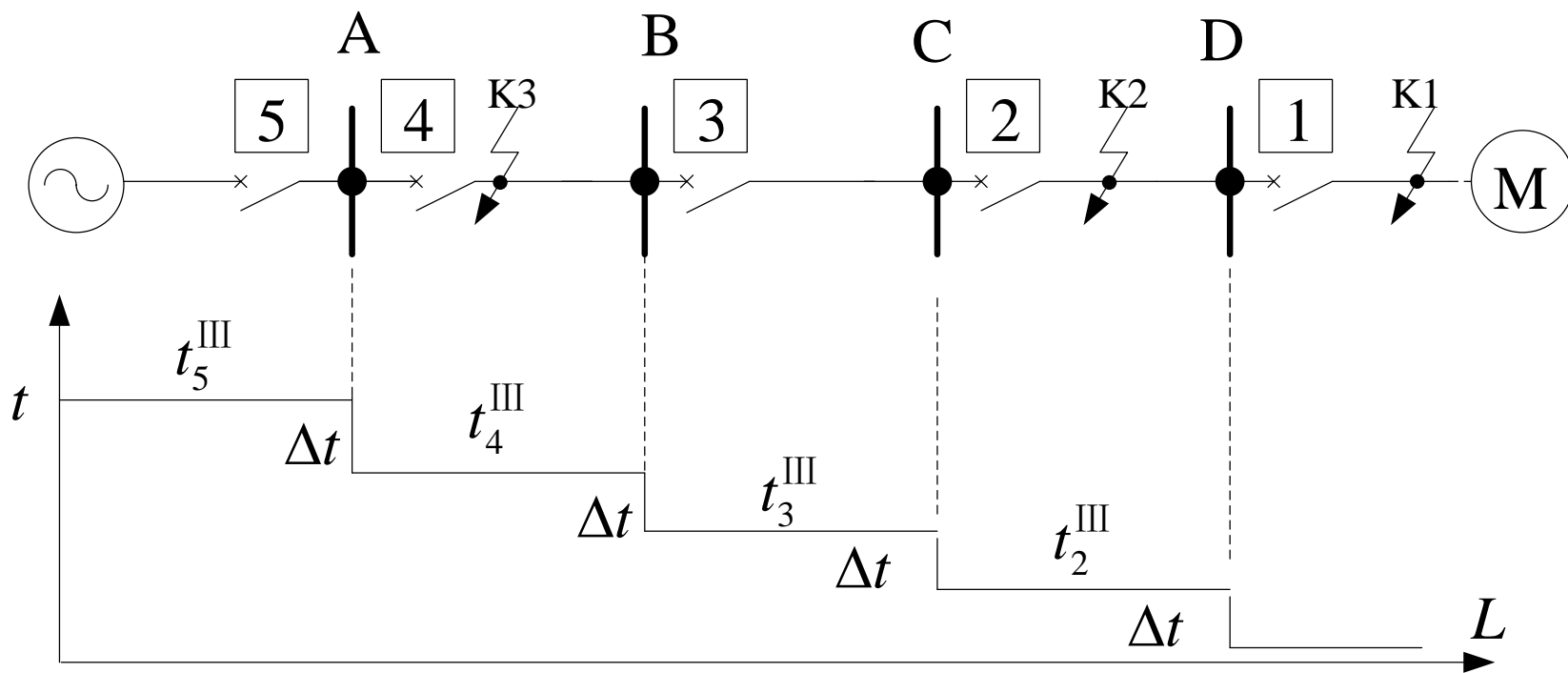


- 阶梯原则：比下一级线路的定时限过流保护高一个 $\Delta T$



- 线路始端和末端故障时，电流III段动作时间相同
- 故障点越靠近电源，电流III段动作时限越长

- 阶梯原则：比下一级线路的定时限过流保护高一个 $\Delta T$



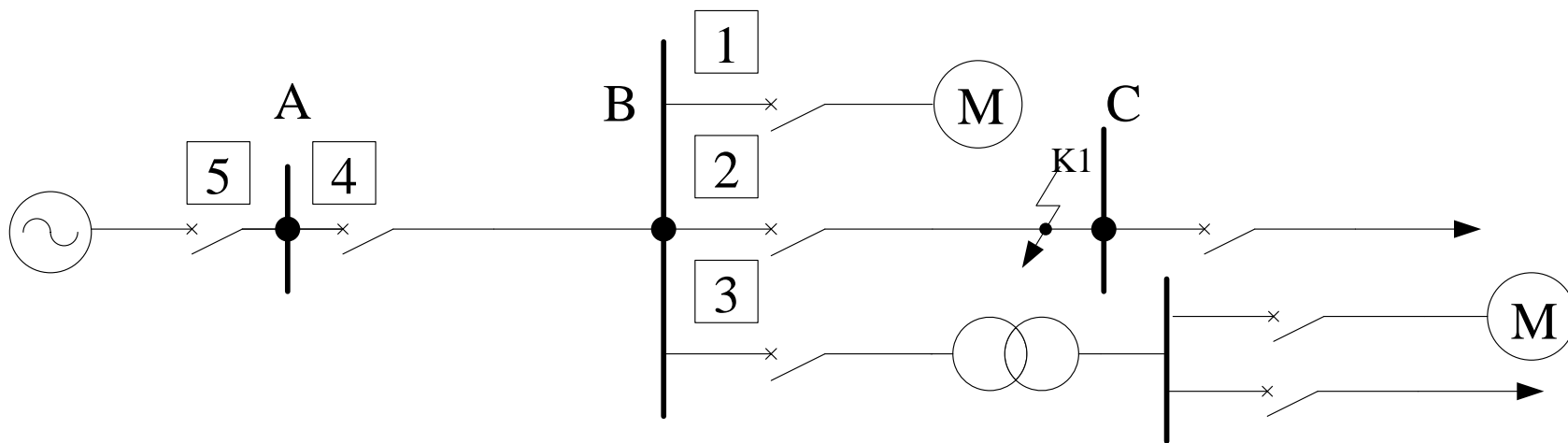
- 定时限过电流保护1、2、3、4的动作值有什么关系？



# 思考：辐射型线路如何整定？



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



- 保护4既要与相邻线路上的保护2配合，也要和相邻元件（电动机、变压器）的保护配合

$$t_4^{\text{III}} = \max \left\{ t_1^{\text{III}} + \Delta t, t_2^{\text{III}} + \Delta t, t_3^{\text{III}} + \Delta t \right\}$$

# 灵敏性校验——近后备



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

(1) 作为近后备时



采用最小运行方式下本线路末端两相短路时的电流来校验

$$K_{sen} = \frac{I_{d \cdot \min}}{I_{act}'''} \quad K_{sen} \geq 1.3 \sim 1.5$$

# 灵敏性校验——远后备



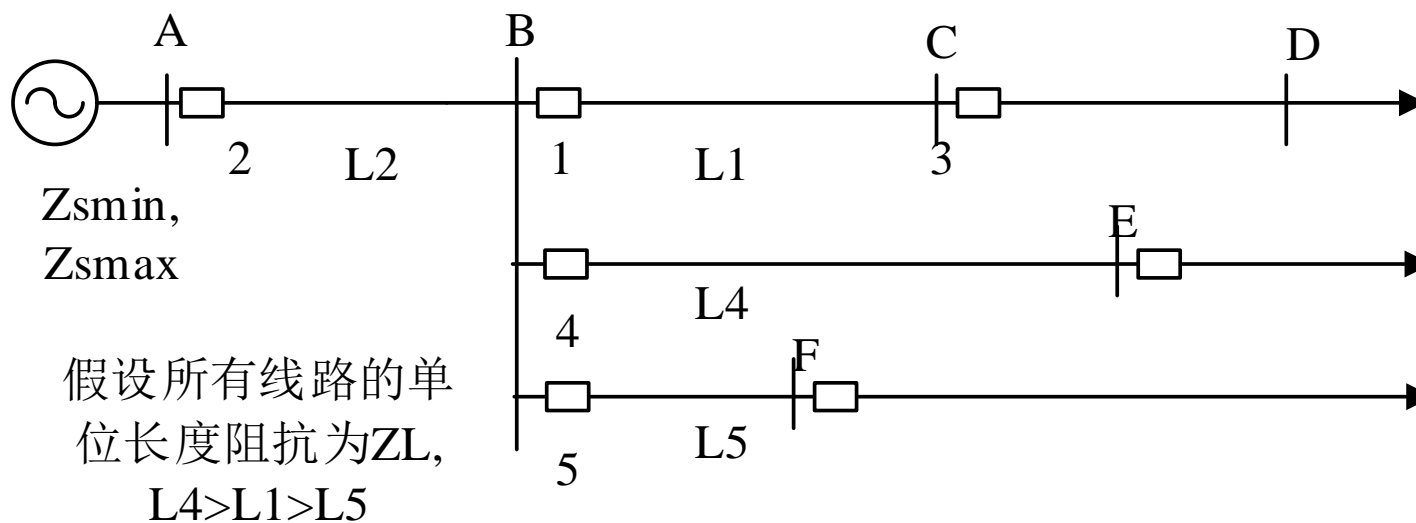
上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

(2) 作为远后备时



采用最小运行方式下相邻线路末端两相短路时的电流来校验

$$K_{sen} = \frac{I_{d \cdot \min}}{I_{act}'''} \quad K_{sen} \geq 1.2$$



- 保护2的电流III段做远后备时，如何校验灵敏度？

- ④ III段保护的動作電流比 I 段、II段的小得多，因此**靈敏性更高**
- ④ 保護範圍是本線路和相鄰下一線路的全長，可作為本線路的**近後備**和相鄰元件的**遠後備**
- ④ 故障越靠近電源端時，短路電流越大，但是過電流保護的動作時限反而越長
- ④ III段保護處於電網終端附近時，其動作時限並不久，可作為主保護兼後備保護



## 2.1.5 阶段式电流保护



# 阶段式电流保护的概念



- ④ **电流Ⅰ段（电流速断）**：按躲开本线路末端的最大短路电流来整定。不能保护线路全长
- ④ **电流Ⅱ段（限时电流速断）**：按躲开下一级相邻元件速断保护的動作电流来整定。不能作为相邻元件的后备
- ④ **电流Ⅲ段（定时限过电流）**：按躲开最大负荷电流来整定。動作时限较长
- ④ **阶段式电流保护**：为保证选择性和速动性，将电流Ⅰ段、Ⅱ段和Ⅲ段联合起来工作

# 电流I~III段保护的比较



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

电流保护	选择性	速动性	灵敏性
I段	☆	☆☆	
II段	☆	☆	☆
III段	☆		☆☆

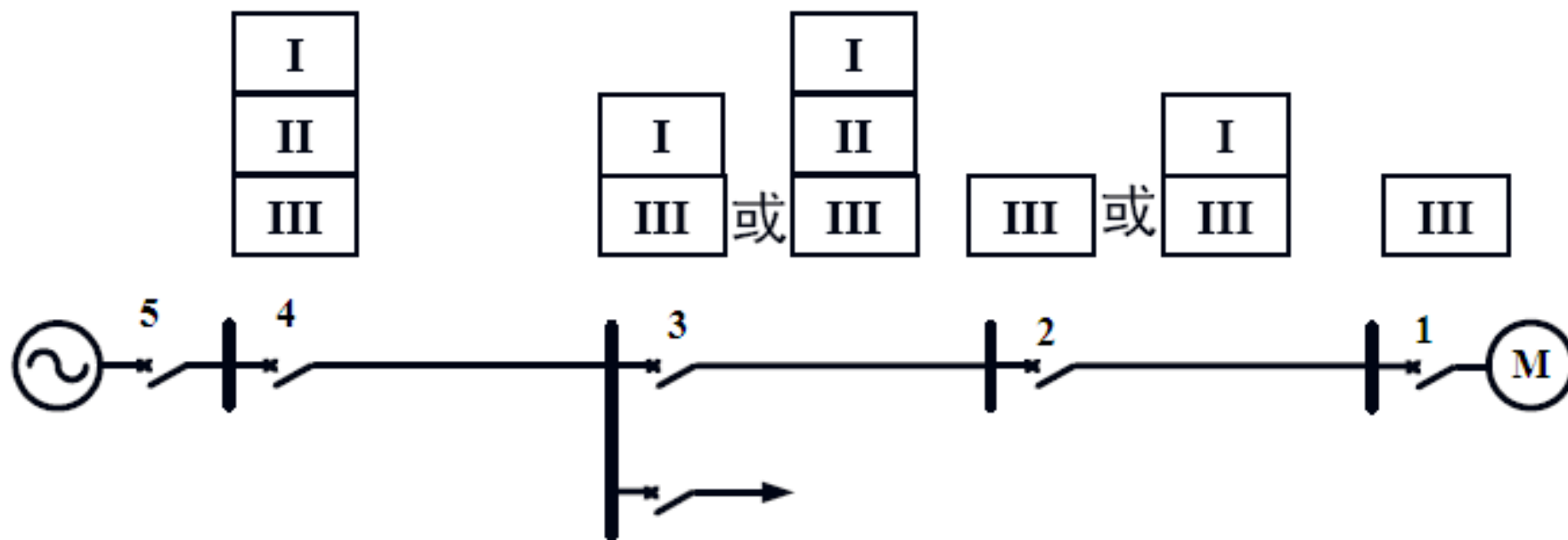


# 阶段式电流保护的配合(1)

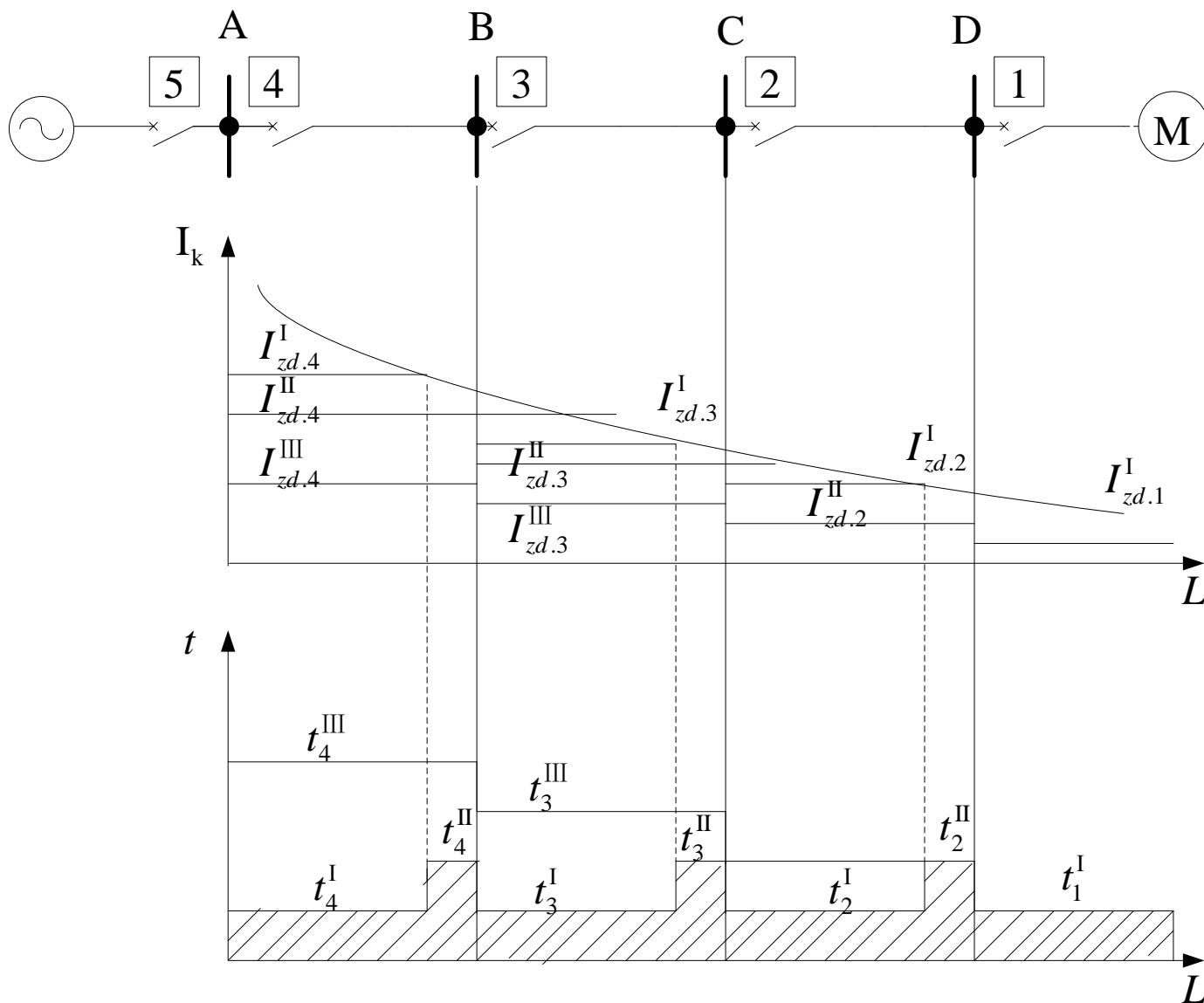


上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

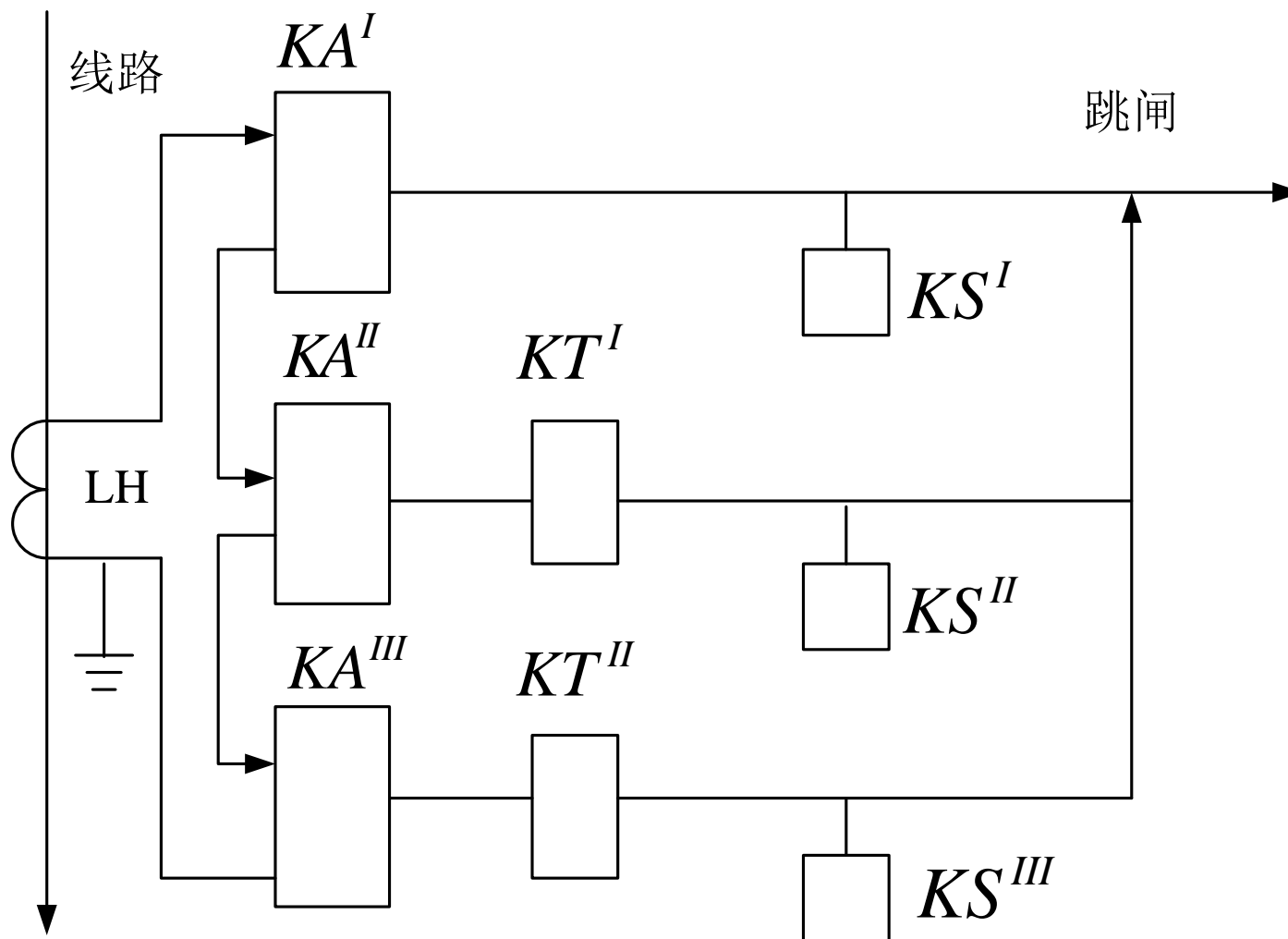
## 可能的保护配置方式



# 阶段式电流保护的配合(2)



# 阶段式电流保护的单相原理图



# 优点和缺点



- ④ 优点：简单、可靠，广泛应用于35kV及以下较低电压的网络中（配电网）
- ④ 缺点：直接受电网接线和运行方式变化的影响
  - 整定值必须按系统最大运行方式选择
  - 灵敏性必须用系统最小运行方式来校验