



国家电网公司  
STATE GRID  
CORPORATION OF CHINA

# 变压器保护配置与技术原则

主讲人：汪敏

汪敏技能大师工作室



# 主要内容

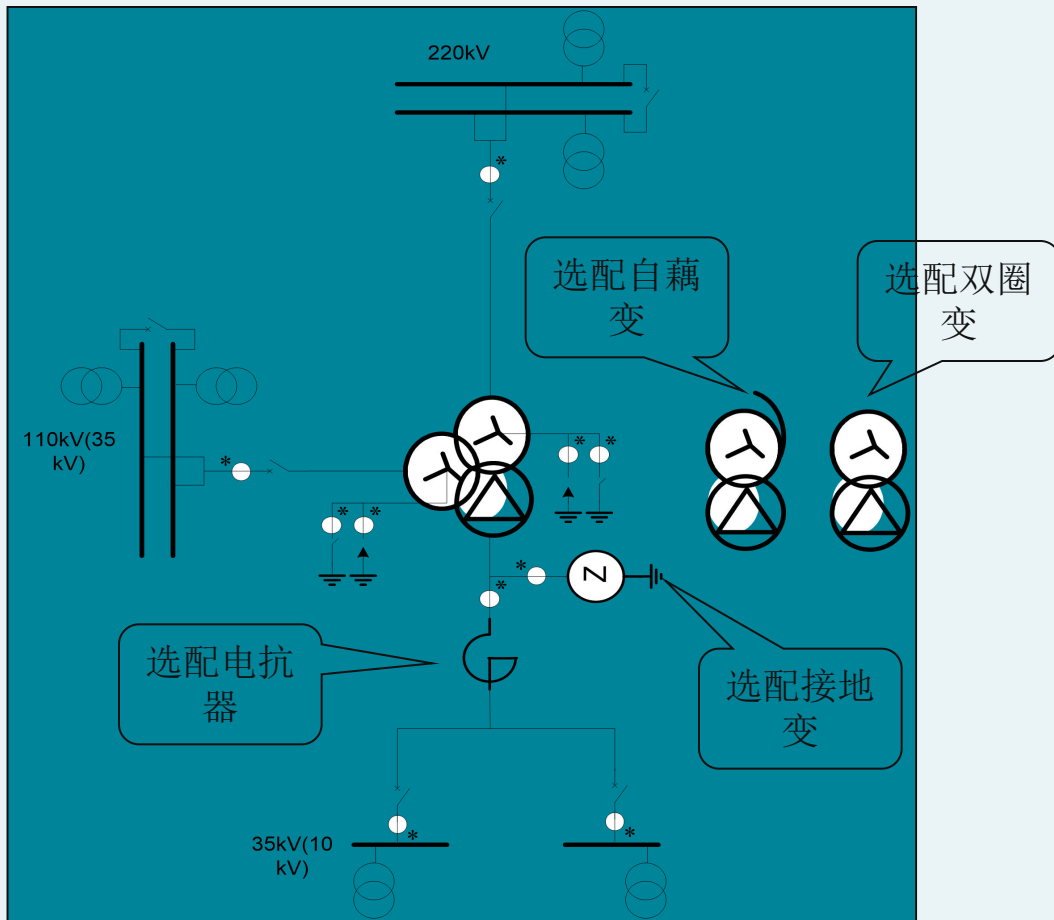
- 变压器保护配置原则
- 变压器保护技术原则

# 一、变压器保护配置原则

配置总则:

- 1、 220kV 及以上电压等级变压器应配置双重化的主、后备保护一体化电气量保护和一套非电量保护。
- 2、 常规站变压器按断路器单套配置分相或三相操作箱。双母线主接线，应双重化配置电压切换装置。

# 以220kV变压器为例介绍变压器保护功能配置



◆220kV变压器以高压侧双母接线（兼容双断路器），中压侧双母接线，低压双分支单母分段接线的变压器为典型接线方式。

◆可选配高中压侧阻抗保护、自藕变、接地变及小电阻接地、低压侧电抗器、双绕组变压器等功能。

# 220kV变压器保护功能配置表

类别	序号	功能描述	段数及时限	说明	备注
主保护	1	差动速断	/		
	2	纵差保护	/		
	3	故障分量差动保护	/		自定义
高后备	4	相间阻抗保护	I段3时限		选配D
	5	接地阻抗保护	I段3时限		选配D
	6	复压过流保护	I段3时限 II段3时限 III段2时限	I段、II段复压可投退、方向可投退、方向指向可整定 III段不带方向，复压可投退	
	7	零序过流保护	I段3时限 II段3时限 III段2时限	I段、II段方向可投退、方向指向可整定 III段不带方向 I段、II段、III段过流元件可选择自产或外接	
	8	间隙过流保护	I段1时限		
	9	零序过压保护	I段1时限	零序电压可选自产或外接	
	10	失灵联跳	I段1时限		
	11	过负荷保护	I段1时限	固定投入	

# 220kV变压器保护功能配置表

中后备	12	相间阻抗保护	I 段 3 时限		选配 D
	13	接地阻抗保护	I 段 3 时限		选配 D
	14	复压过流保护	I 段 3 时限 II 段 3 时限 III 段 2 时限	I 段、II 段复压可投退、方向可投退、方向指向可整定 III 段不带方向，复压可投退	
	15	零序过流保护	I 段 3 时限 II 段 3 时限 III 段 2 时限	I 段、II 段方向可投退、方向指向可整定 III 段不带方向 I 段、II 段、III 段过流元件可选择自产或外接	
	16	间隙过流保护	I 段 2 时限		
	17	零序过压保护	I 段 2 时限	零序电压可选自产或外接	
	18	失灵联跳	I 段 1 时限		
	19	过负荷保护	I 段 1 时限	固定投入	
低 1 后备	20	复压过流保护	I 段 3 时限 II 段 3 时限	I 段复压可投退、方向可投退、方向指向可整定 II 段不带方向，复压可投退	
	21	零序过流保护	I 段 2 时限	固定采用自产零序电流	选配 J
	22	零序过压告警	I 段 1 时限	固定采用自产零序电压	
	23	过负荷保护	I 段 1 时限	固定投入 取低压 1 分支和低压 2 分支和电流	
低 2 后备	24	复压过流保护	I 段 3 时限 II 段 3 时限	I 段复压可投退、方向可投退、方向指向可整定 II 段不带方向，复压可投退	
	25	零序过流保护	I 段 2 时限	固定采用自产零序电流	选配 J
	26	零序过压告警	I 段 1 时限	固定采用自产零压	

# 220kV变压器保护功能配置表

接地变	27	速断过流保护	I段1时限		选配J
	28	过流保护	I段1时限		
	29	零序过流保护	I段3时限 II段1时限	固定采用外接零序电流	
低1电抗	30	复压过流保护	I段2时限		选配E
低2电抗	31	复压过流保护	I段2时限		选配E
公共绕组	32	零序过流	I段1时限	自产零流和外接零流“或”门判别	选配G
	33	过负荷保护	I段1时限	固定投入	
类别	序号	基础型号	代码	说明	备注
	34	220kV 变压器	T2		
类别	序号	选配功能	代码	备注	
选配功能	35	高、中压侧阻抗保护	D		
	36	低压侧小电阻接地零序过流保护，接地变后备保护	J		
	37	低压侧限流电抗器后备保护	E		
	38	自耦变（公共绕组后备保护）	G		
	39	220kV 双绕组变压器	A	无中压侧后备保护	

## 二、变压器保护技术原则



### 差动保护技术原则

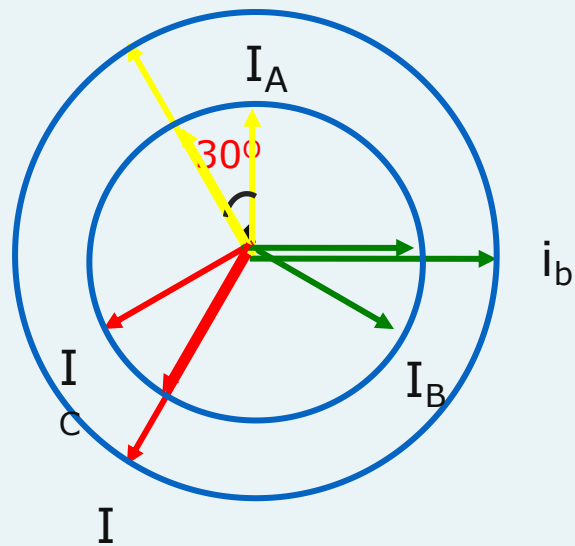
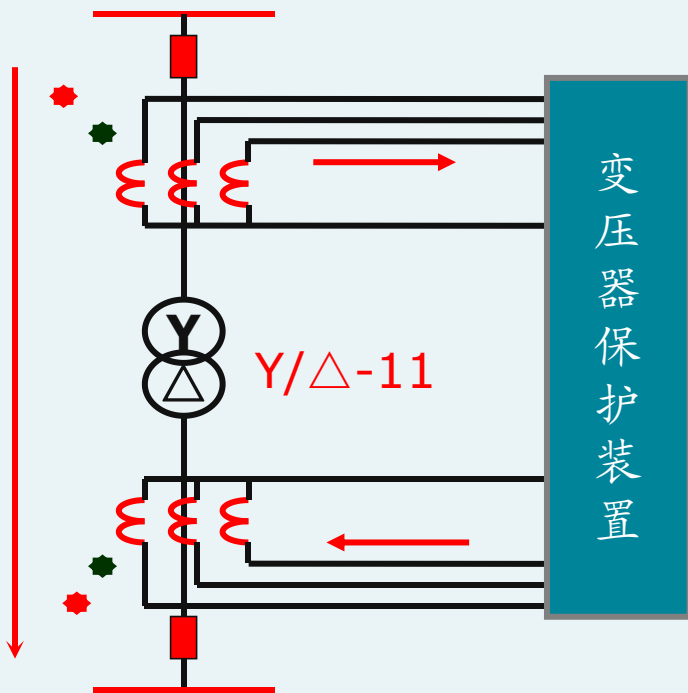
- 具有防止励磁涌流引起保护误动的功能；
- 具有防止区外故障保护误动的制动特性；
- 具有差动速断功能；
- 330 kV 及以上电压等级变压器保护，应具有防止过励磁引起误动的功能；
- 3/2 断路器接线或桥接线的两组 TA 应分别接入保护装置；
- 具有TA断线告警功能，可通过控制字选择是否闭锁差动保护。





# 差动保护技术原则

➤ 电流采用“Y形接线”接入保护装置，其相位和电流补偿应由保护装置软件实现；



利用软件进行相位补偿  
例：以D侧电流为基准，用Y侧移相



## 过励磁保护技术原则

- 采用相电压“与门”关系；
- 定时限告警功能；
- 反时限特性应能整定，与变压器过励磁特性相匹配；
- 可通过控制字选择是否跳闸。

### 【释义】

过励磁是反应在非故障运行方式下，系统电压及频率变化造成变压器励磁电流增大，损耗增加及寿命降低，不反应暂态故障过程，因此应采用相电压“与门”构成；



## 阻抗保护技术原则

- 具有TV断线闭锁功能，并发出TV断线告警信号，电压切换时不误动；
- 阻抗保护应设置独立的电流启动元件；
- 阻抗保护按时限分别判别是否经振荡闭锁；大于1.5s时，则该时限不经振荡闭锁，否则经振荡闭锁。

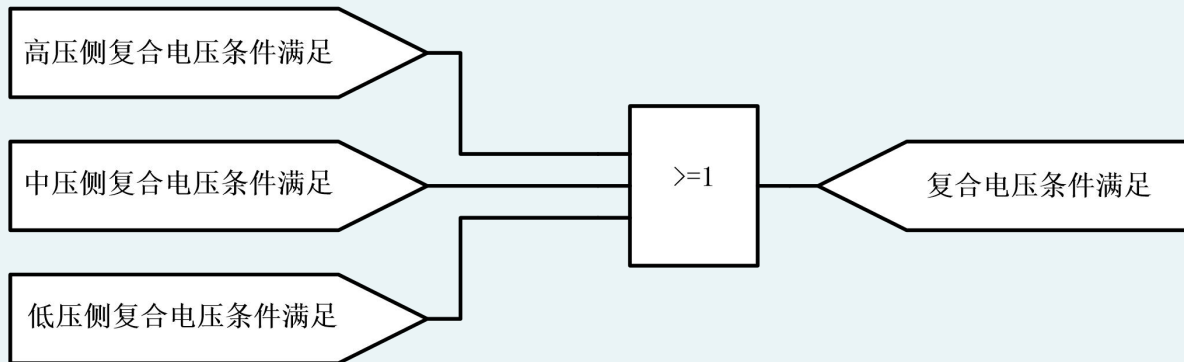
### 【释义】

阻抗保护经TV断线闭锁，同时对于等同于TV断线的情况也应闭锁，包括电压压板退出及电压数据品质异常；



## 复压过流（方向）保护技术原则

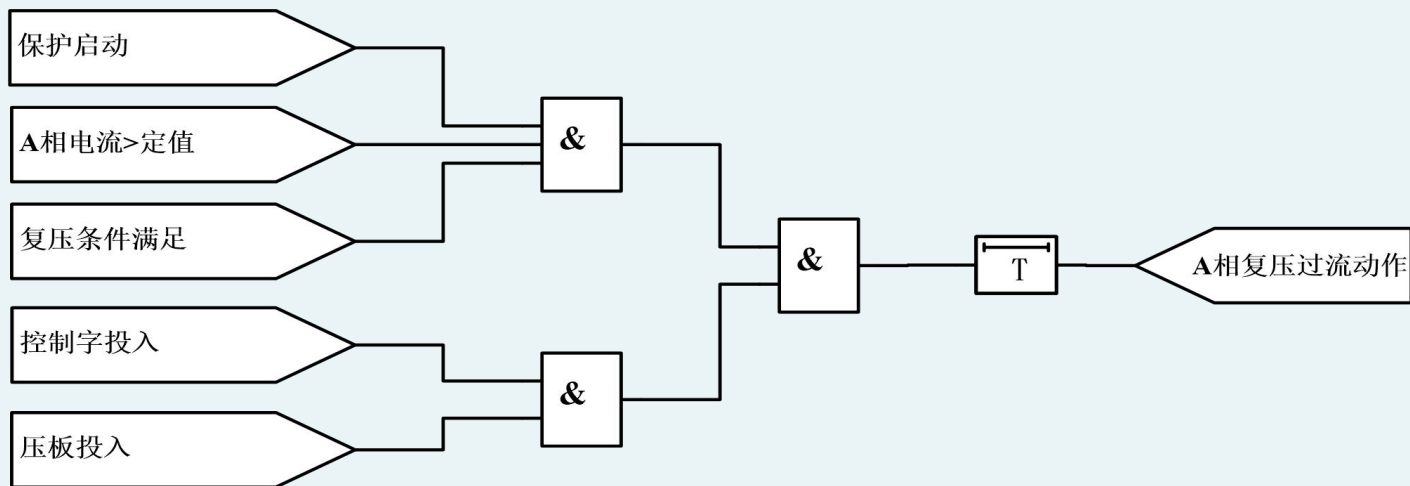
- 在电压较低的情况下应保证方向元件的正确性，可通过控制字选择方向元件指向母线或指向变压器。方向元件取本侧电压，灵敏角固定不变，具备电压记忆功能；
- 高（中）压侧复压元件由各侧电压经“或门”构成；低压侧复压元件取本侧（或本分支）电压；低压侧按照分支分别配置电抗器时，电抗器复压元件取本分支电压，否则取两分支电压；





## 复压过流（方向）保护技术原则

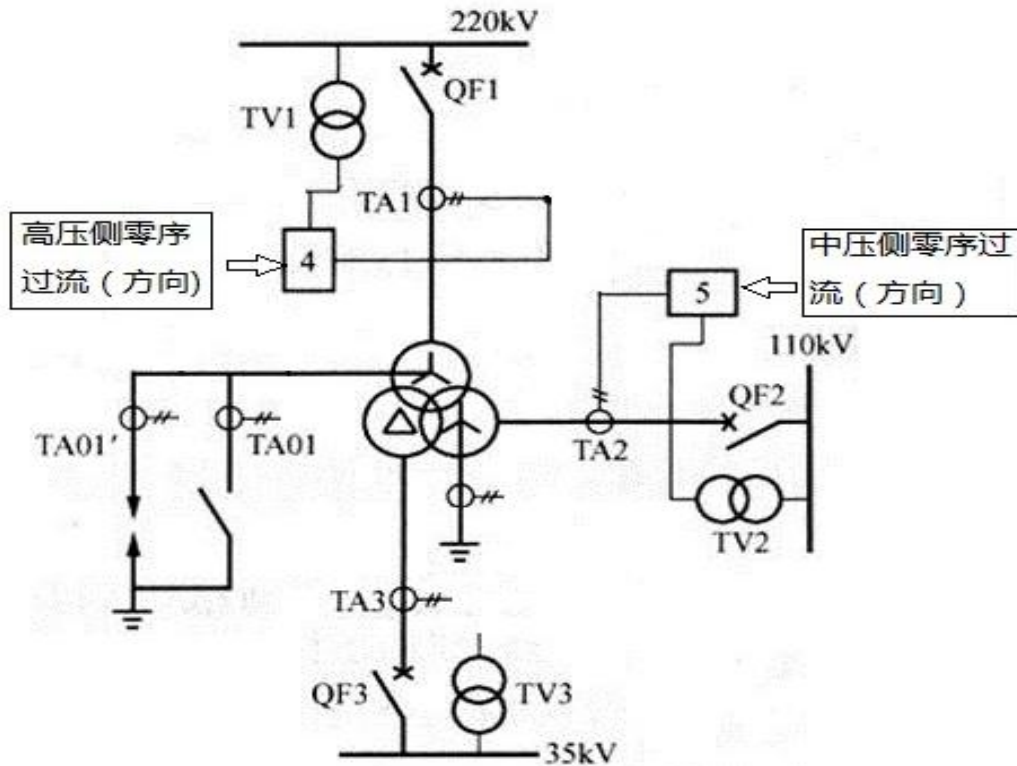
➤具有 TV断线告警功能。高（中）压侧 TV 断线或电压退出后，该侧复压过流（方向）保护，退出方向元件，受其它侧复压元件控制；当各侧电压均TV 断线或电压退出后，高（中）压侧复压过流（方向）保护变为纯过流；低压侧 TV 断线或电压退出后，本侧（或本分支）复压（方向）过流保护变为纯过流。





## 零序过流（方向）保护技术原则

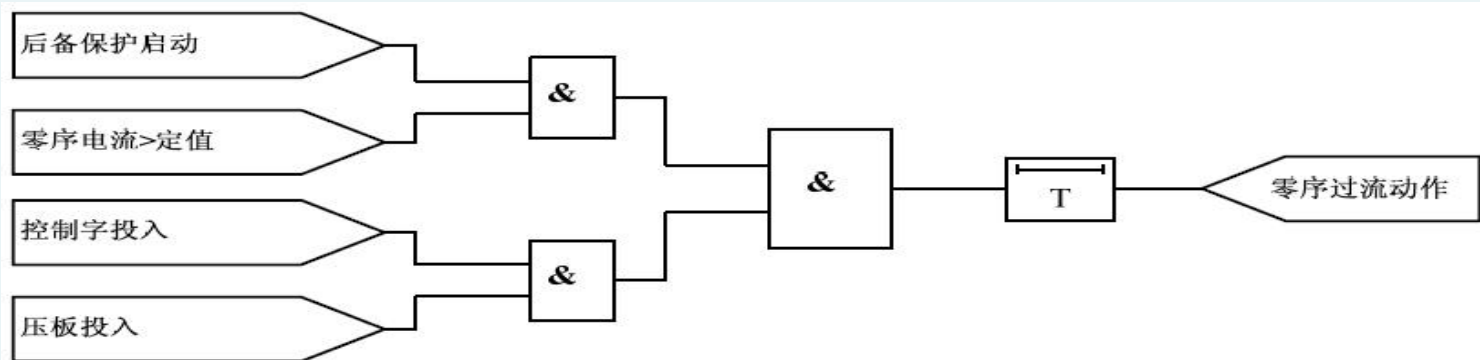
- 高、中压侧零序方向过流保护的方向元件采用本侧自产零序电压和自产零序电流，过流元件宜采用本侧自产零序电流；





## 零序过流（方向）保护技术原则

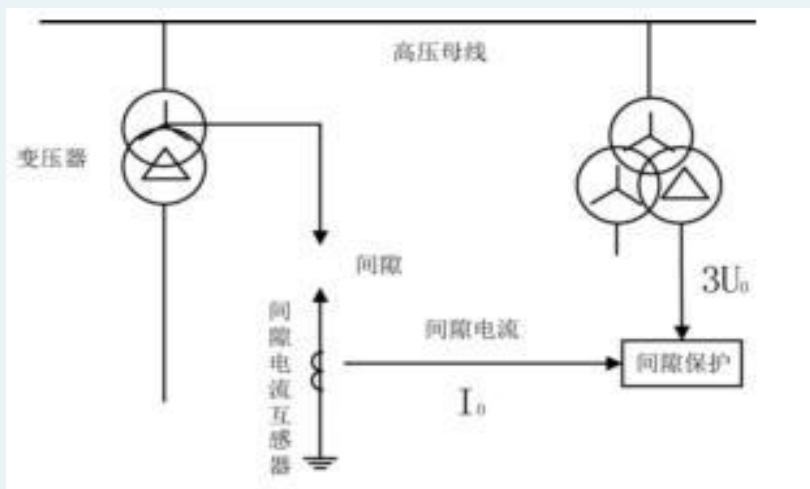
- 自耦变压器的高、中压侧零序过流保护的过流元件宜采用本侧自产零序电流，普通三绕组或双绕组变压器零序过流保护宜采用中性点零序电流；
- 自耦变压器公共绕组零序电流保护宜采用自产零序电流，变压器不具备时，可采用外接中性点 TA 电流；
- 具有 TV 断线告警功能，TV 断线或电压退出后，本侧零序方向过流保护退出方向。





## 间隙保护技术原则

- 常规站保护零序电压宜取TA开口三角电压，TA 开口三角电压不受本侧“电压压板”控制；
- 智能站保护零序电压宜取自产电压；
- 间隙电流取中性点间隙专用 TA。







## 非电量保护技术原则

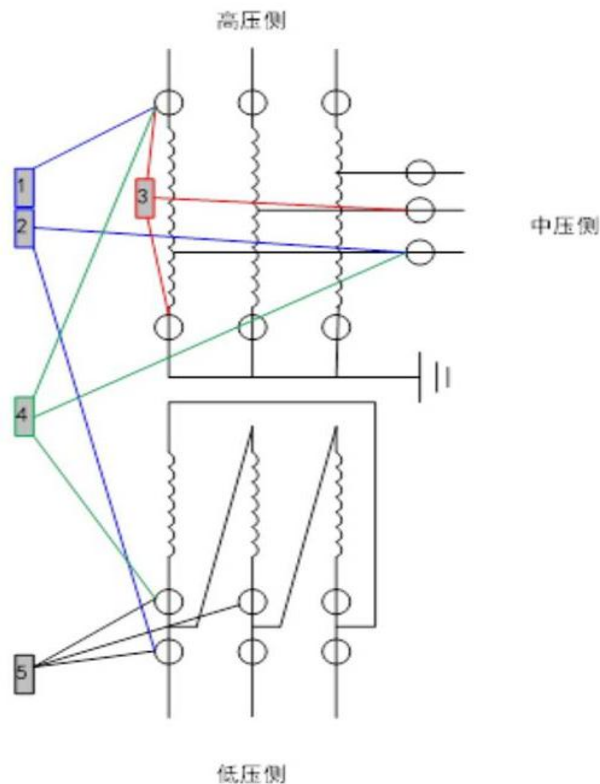
- 非电量保护动作应有动作报告；
- 重瓦斯保护作用于跳闸，其余非电量保护宜作用于信号；
- 用于非电量跳闸的直跳继电器，启动功率应大于 5W，动作电压在额定直流电源电压的 55% ~ 70% 范围内，额定直流电源电压下动作时间为 10ms ~ 35ms，应具有抗 220V 工频干扰电压的能力；
- 分相变压器 A、B、C 相非电量分相输入，作用于跳闸的非电量三相共用一个功能压板；
- 用于分相变压器的非电量保护装置的输入量每相不少于 14 路，用于三相变压器的非电量保护装置的输入量不少于 14 路。



# 变压器保护各侧 TA 接入原则

- 纵差保护应取各侧外附 TA 电流；
- 500 kV 及以上电压等级变压器的分相差动保护低压侧应取三角内部套管（绕组）TA 电流；

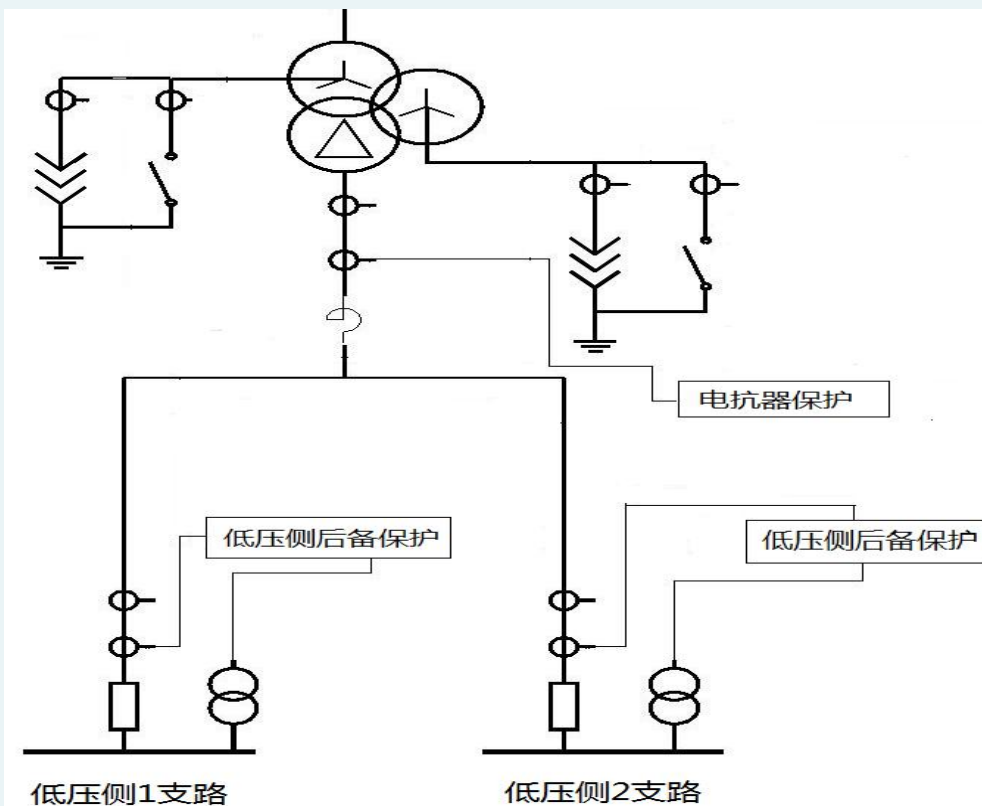
- 1、差动速断  
无制动，反应短路水平高、短路电流大的引线故障
- 2、纵差保护  
反应匝间故障。
- 3、分侧差动保护  
分侧差动保护无涌流，不反应匝间故障。
- 4、分相差动保护  
分相差动无Y/Δ转换、反应匝间故障，涌流采用按相闭锁模式。
- 5、低压侧小区差动保护  
低压侧小区差动保护无涌流，不反应匝间故障。





## 变压器保护各侧 TA 接入原则

- 500 kV 及以上电压等级变压器的低压侧分支后备保护取外附 TA 电流，低压绕组后备取三角内部套管（绕组）TA 电流；
- 220 kV 电压等级变压器低压侧后备保护取外附 TA 电流；当有限流电抗器时，宜增设低压侧电抗器后备保护，该保护取电抗器前 TA 电流。





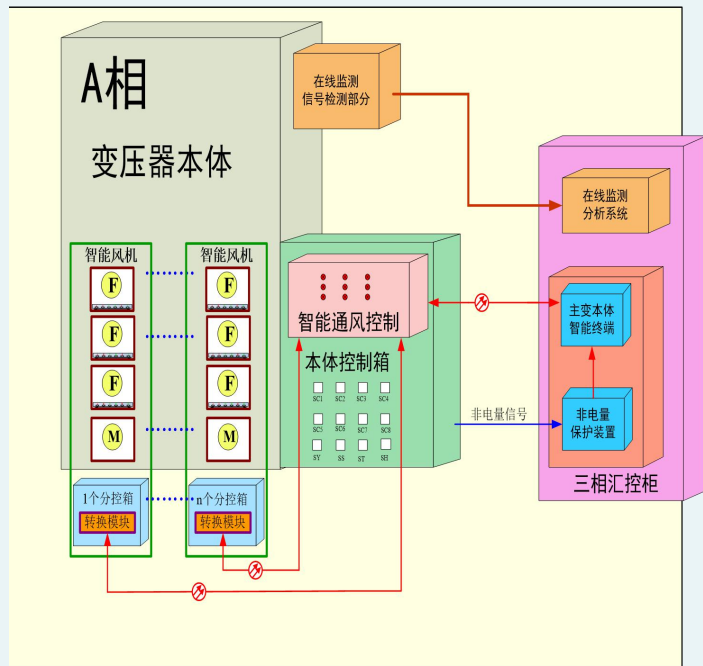
## 其他相关技术原则

- 本侧（分支）后备保护动作，跳本侧（分支）断路器的同时闭锁本侧（分支）备自投；
- “电压压板”投入表示本侧（或本分支）电压投入，“电压压板”退出表示本侧（或本分支）电压退出；
- 220kV 变压器低压侧引线配置接地变时，采用星转角方式的差动保护装置，应采用软件清零；
- 220kV 变压器低压侧配置接地变时，接地变相间后备保护应采用软件清零；
- 公共绕组零序过流取自产零序电流和外接零序电流“或”门判别；



## 其他相关技术原则

- 智能站变压器非电量保护宜集成在变压器本体智能终端中，并采用常规电缆跳闸方式。



- 变压器保护配置原则
- 变压器保护技术原则



**关键字： 变压器保护    配置原则    技术原则**