



升压站内二次回路相关知识



目录

CONTENTS

01 互感器的二次回路

02 二次回路接线正确性检验

03 二次回路运行

04 配电设备二次回路

05 干扰的原因及抗干扰措施

06 二次回路反事故措施

01

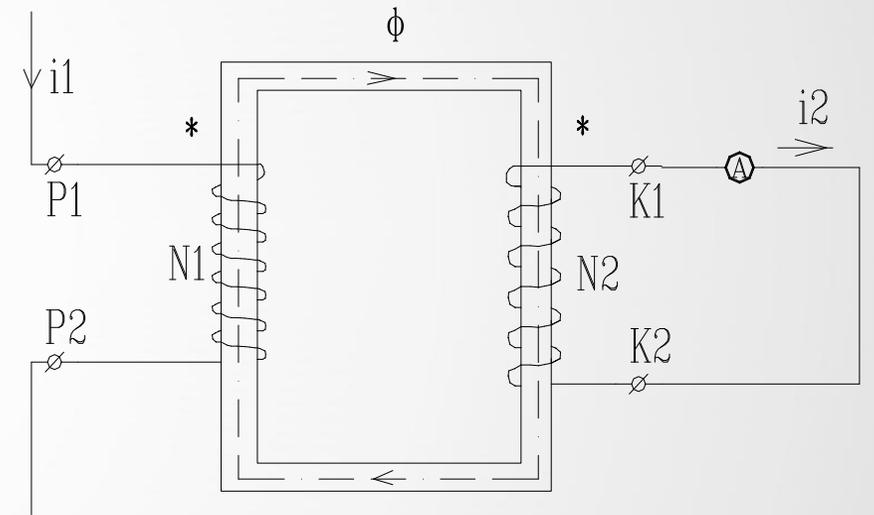
互感器的二次回路

在开关柜以及整个电力系统的运行中，互感器作为开关柜中重要且使用频繁的一次元器件，其作用是不可替代的。通过互感器的隔离转换，将一次高电压、大电流变换到标准的二次电压、电流值，将其接入到各式各样的二次仪表以及继电保护中，以此完成对整个电气系统的计量、监测和保护。

电流互感器二次回路：

右图所示，电流互感器一次线圈首端标为 P1，尾端标为 P2；二次线圈的首端标为 K1，尾端标为 K2。当一次电流 i_1 从 P1 端流入，从 P2 端流出，二次感应电流 i_2 从 K2 端流入，从 K1 端流出。即在一、二次绕组中电流的正方向是相反的，铁芯中的感应磁通是相减的，称为减极性。相反则称为加极性。

我国规定，同名端按减极性法原则标准，在接线中 P1 和 K1 称为同极性端，P2 和 K2 也为同极性端。



电压互感器二次回路：

电压互感器
二次接线
注意事项

电压互感器本身阻抗很小，如二次短路时，二次通过电流增大，造成二次设备损坏

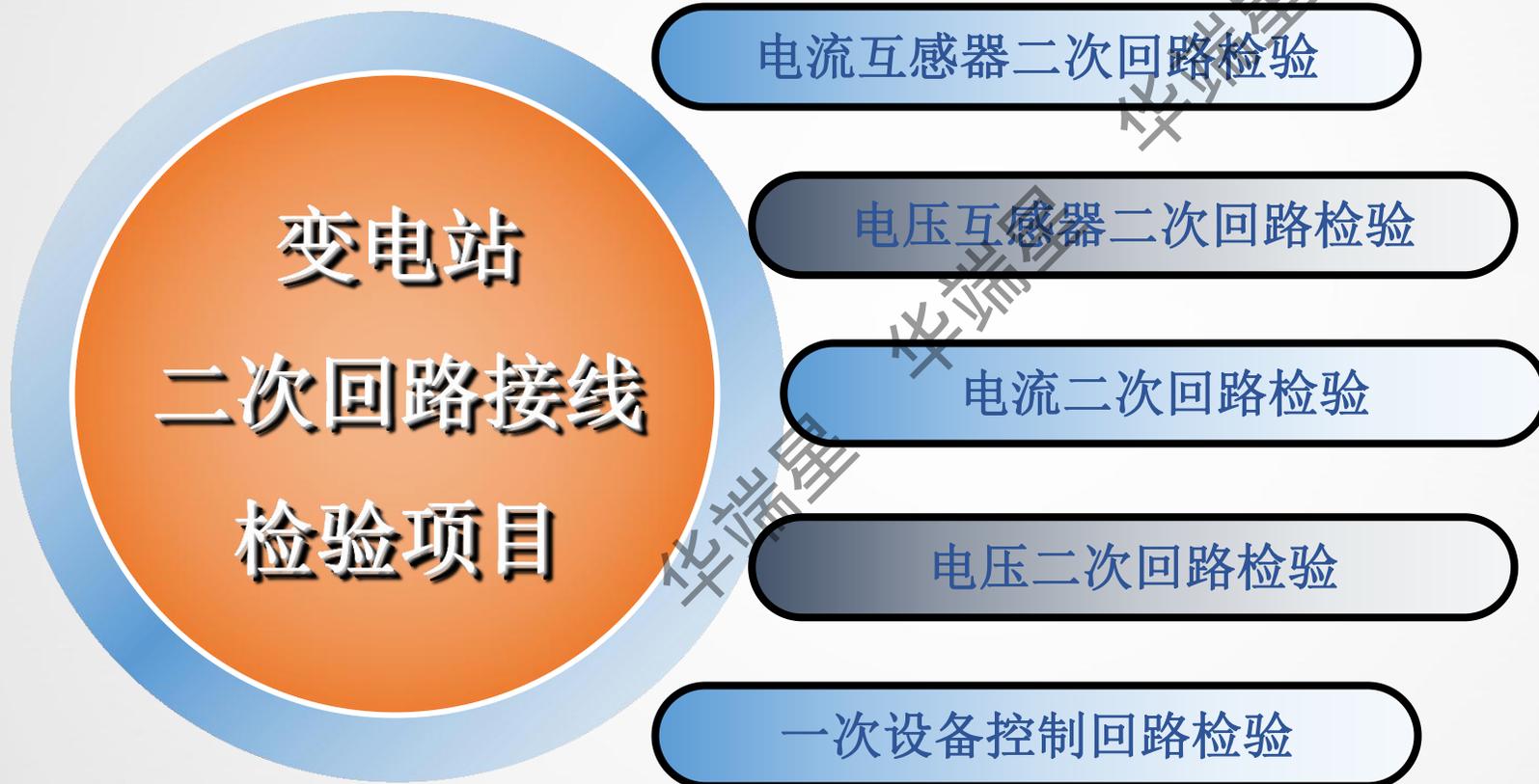
防止短路

必须加装熔断器

电压互感器二次回路有保护装置、测量表计，为防止二次主回路和测量表计电压回路短路，必须加装熔断器

02

二次回路接线正确性检查



电流互感器 二次回路 检验

单相电流互感器的一次与二次的绕组引出端子的相位关系叫作极性。电流互感器的一次线圈端子标志L1、L2，在二次侧线圈的接线端子标志K1、K2。当一次电流由L1流向L2时，二次侧电流由K2流出经外部回路流向K1为加极性接线。当一次电流由L1流向L2时，二次侧电流由K1流出经外部回路流向K2为减极性接线。测量、继电保护装置一般采用减极性接线（同极性端子）。

电压互感器 二次回路 检验

一次绕组的首尾端常用A、B、C和X、Y、Z标记，二次绕组的首尾用a、b、c，和x、y、z标记。采用减极性标记，即从一、二次侧首端看，流过一次、二次绕组的电流方向相反。当忽略电压变比误差和角误差时，一、二次相电压同相位。

电压二次回路只能有一点接地。如果有两点接地或多点接地，当系统发生故障，地电网各点间有电压差，在电压互感器二次回路产生压降，该压降将使电压互感器二次电压的准确性受到影响，严重时将影响保护装置动作的准确性。

电流 二次回路 检验

电流回路二次回路检验方法：(1) 断开电流互感器的各个线圈的接地点，二次回路绝缘电阻检测，用1000V兆欧表测量回路绝缘电阻应大于 $10\text{M}\Omega$ 。静态保护在进行试验时尽量关掉保护及测控装置电源。(2) 电流回路极性检验，在前节已经介绍过了，此处不再赘述。(3) 在电流互感器的一次加入三相电流，逐个检查各二次回路所连接的保护装置、自动装置、测控装置中的电流的相别、数值、是否与外加变比电流是否一致。也可以在各个装置的显示窗口监测，也可以在相应的电流回路用钳形电流表监测。备用的电流圈必须检查是否正确。

电压 二次回路 检验

电压二次回路检验方法:利用站变作为升压变,在站变的低压侧加入三相380V电源,在10kV、35kV母线上得到额定母线电压,逐个检查各二次回路所连接的保护装置、自动装置、测控装置中的电压相别、相序、数值,是否与外加变比试验电压是否一致。可以在各个装置的显示窗口监测,也可用万用表来测量。合上主变的各侧开关,可以对三相电压进行定相检查。

一次设备 控制回路 检验

断路器、隔离开关、变压器的有载开关控制回路的正确性,必须通过对其进行操作传动试验来验证。操作传动应根据图纸,按事先编号的传动方案进行。首先,在断路器、隔离开关、调压机构等处进行就地操作传动试验。试验正确后,在保护装置或测控装置处用控制把手就地操作试验。再在后台计算机和调控中心进行远传操作传动试验。操作试验的主要内容有:1、手动进行分、合闸操作。2、断路器、隔离开关的位置及变压器档位显示检查。3、进行防跳闭锁回路检查试验。4、进行气(液)压降闭锁回路的检查 5、各种试验应模拟实际运行的情况下进行。

一次设备 控制回路 检验

保护及自动化装置带断路器的整组传动试验。继电保护及自动装置的功能要通过气开出回路 对断路器执行跳闸、合闸来实现。这一部分二次回路的正确性, 必须通过保护和自动装置带断路器的整组传动试验来验证。通过保护装置测试仪加入模拟量, 模拟发生故障的状态, 是继电保护或自动装置动作, 发出跳闸或合闸脉冲, 驱动断路器进行跳闸或合闸操作。在动作过程中检查动作行为 是否正确, 所发出的信息是否正确, 从而验证二次回路的正确性。

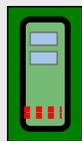
03

二次回路运行



测量仪表

电能表、电流、电压表、有功、无功表、温度表



保护及自动装置

主变、线路、母线、母联、电容器等保护装置
减载、解列、录波、备自投等自动装置



自动化监控设备

公用测控、远动通信、各单元测控、自动校时
监控后台等设备



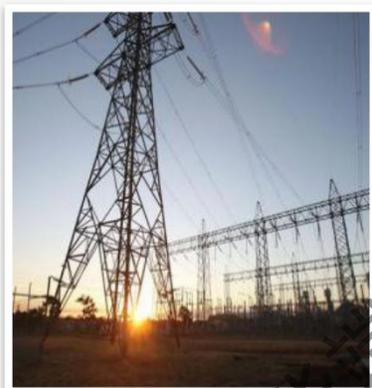
通讯设备

通讯传输、分配、光电转换等设备

04

配电设备二次回路

配电设备



防跳回路

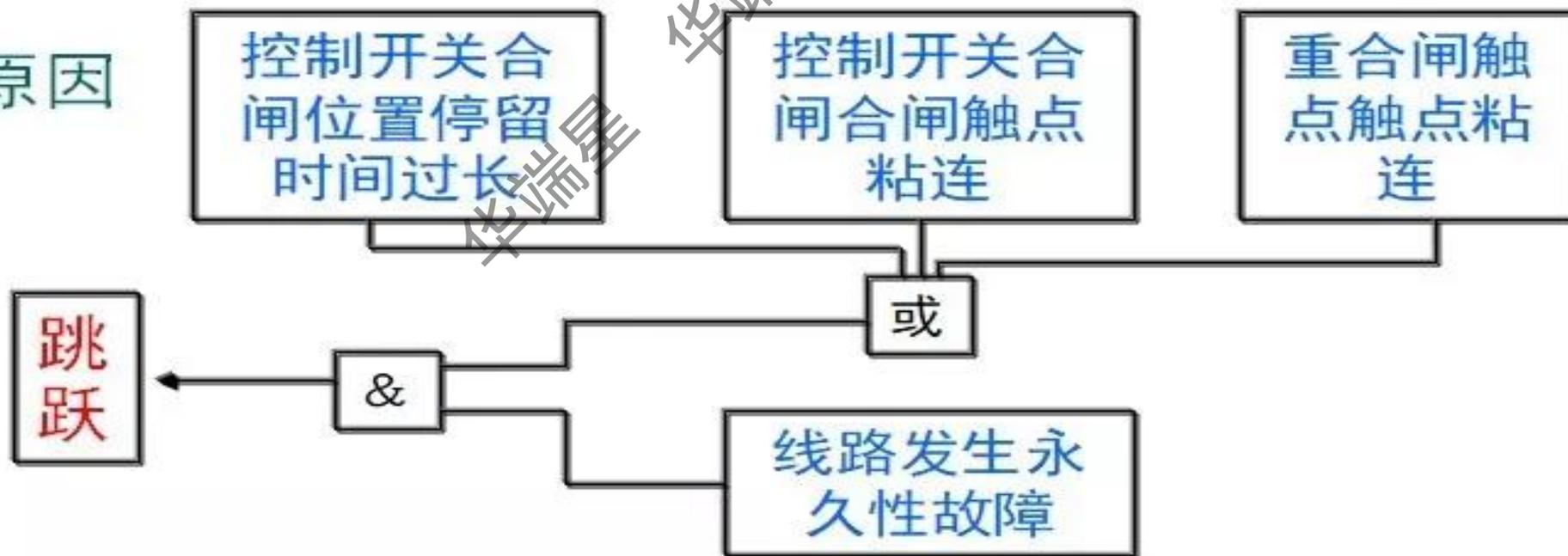
闭锁回路

监视回路

防跳回路

所谓防跳并不是防止“跳闸”而是防止“跳跃”。跳跃指的是由于某种原因，造成断路器不断重复跳-合-跳-合-跳的过程。导致跳跃的原因如下：

◆原因



防跳回路

1、防跳回路的存在会不会影响正常的合闸？

不会影响正常合闸的，因为在正常的分、合闸过程中，分闸指令发出后TBJ启动防跳回路，同时自保持跳闸回路，在跳闸完成后辅助接点DL会切断跳闸回路，TBJ失电，退出防跳回路。此时并不会影响正常合闸。

防跳回路

2、会不会出现TBJ还未启动防跳回路，辅助接点DL就已经断开跳闸回路的情况？

如果TBJ动作不迅速，快速完成跳闸后，TBJ不能合上，确实无法启动防跳回路，所以要求TBJ防跳继电器的灵敏度必须要高，接于跳闸回路的TBJ电流线圈，要求其在分闸时造成的压降要小，规程规定不能大于控制电源额定电压的5%。TBJ电流线圈的额定动作电流不能大于分闸电流的50%，保证TBJ在跳闸过程中可靠动作。

闭锁回路

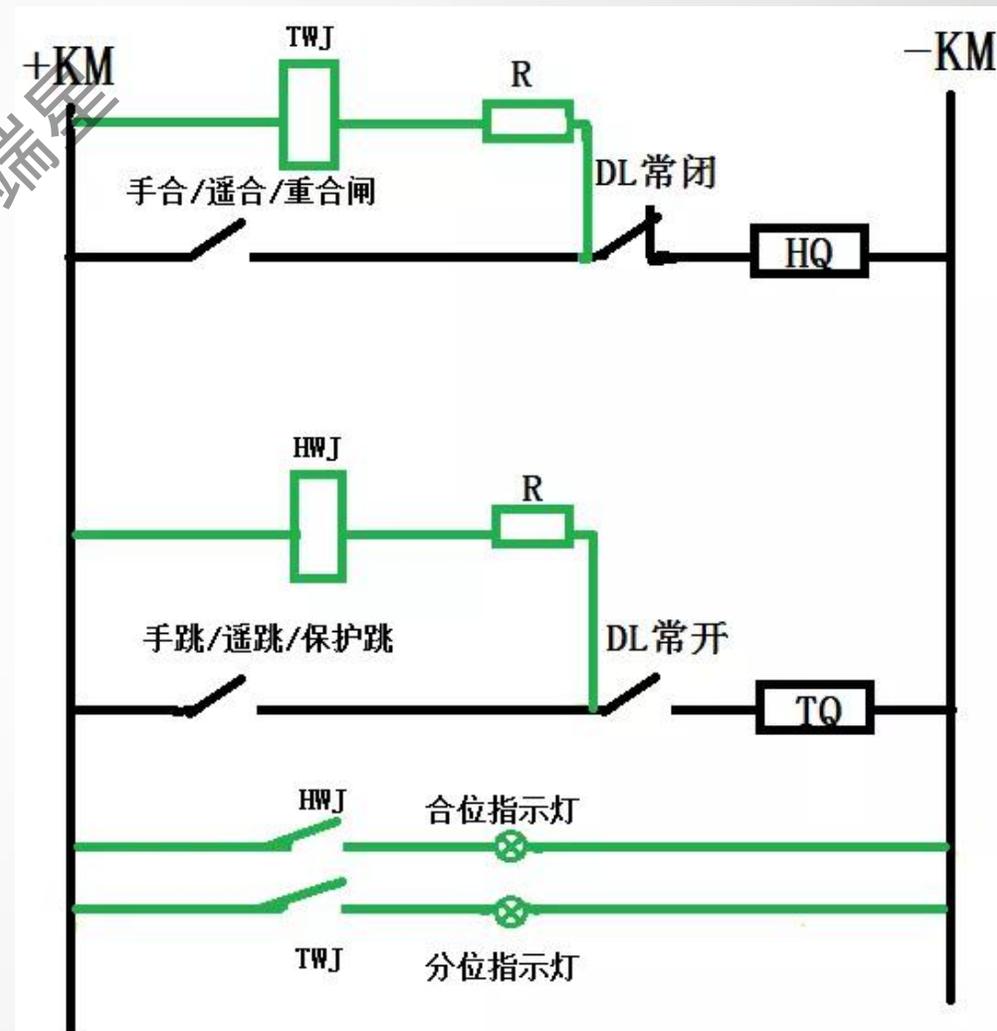
为保证断路器工作的安全，控制回路往往采取多种闭锁措施，当条件不满足时，禁止断路器的操作。常见的闭锁回路一般有三种：

- 断路器的操作系统异常时对分、合闸回路进行闭锁。当液压机构的液压、空气操动机构的空气压力过高或过低，弹簧操动机构弹簧未储能，SF6断路器的SF6压力低等，这些都将串接在跳、合闸回路中的常闭接点断开，不允许断路器分合。
- 存在不同电源需要并列的场合，断路器控制回路要增加同期闭锁回路。
- 为了满足防误操作需要，在断路器的操作回路中应增加防误闭锁回路，在不具备操作条件时将控制回路断开。

监视回路

我们在回路中增加了TWJ、HWJ来监视跳闸回路、合闸回路的完整性。图中用绿色表示。HWJ和TWJ分别为合、分闸监视继电器。

当开关在分位时，DL常闭触点闭合，TWJ继电器所在回路导通，TWJ动作，在本图下方的TWJ常开触点闭合，分位指示灯点亮，反应断路器在分闸位置，合闸回路完好。同理合位指示灯亮时，指示断路器在合闸位置，跳闸回路完好。



05

干扰的原因及抗干扰措施

二次回路干扰源



一次回路

一次设备、电缆和导线间存在着不同的分布电容,因此一次设备对二次设备和地之间存在着的电容串联回路分压的结果,便形成了一次设备对二次设备之间的静电耦合。同时,因导体周围存在的磁场与其他导体之间存在着互感,必然使一次和二次回路之间存在电磁耦合。另外,在系统发生接地短路或者当避雷器动作时,都会有大电流流入并通过接地网分散进入大地,这时由于各接地点电位不同所形成的电位差将会对二次回路产生干扰。

二次回路

二次回路自身的干扰，主要是由于继电器或接触器的接点开断电感元件而引起的暂态干扰电压。

无线电干扰

无线电干扰也会在二次回路中产生干扰电压，在继电器室使用对讲机等大功率的无线电设备是非常危险的。

06

二次回路反事故措施

国网 十八项 反措

公用电流互感器二次绕组的二次回路只允许、且必须在相关保护柜屏内一点接地。独立的、与其他电压互感器和电流互感器的二次回路没有电气联系的二次回路应在开关场一点接地。

交流电流和交流电压回路、交流和直流回路、强电和弱电回路，以及来自开关场电压互感器二次的四根引入线和电压互感器开口三角绕组的两根引入线均应使用各自独立的电缆。

微机型继电保护装置所有二次回路的电缆均应使用屏蔽电缆，严禁使用电缆内的空线替代屏蔽层接地。

能源局 二十五项 反措

所有母线、变压器、发电机的差动保护在投入运行前，除测定相回路和差回路的电流外，还必须测量各中性点的不平衡电流或电压，以确保保护装置和二次回路接线的正确性。

新投入或改动了二次回路的变压器差动保护，在变压器冲击试验时，必须投入跳闸，变压器充电良好后停用，变压器带上部分负荷，测六角图，同时测量差动回路的不平衡电压或电流，证实二次接线及极性正确无误后，才可将保护投入出口跳闸。在上述情况下，变压器的重瓦斯保护均应投入跳闸。



感谢聆听

