

LY-XHG 系列消弧消谐 及过电压保护装置

使 用 说 明 书

保定龙宇电力科技有限公司

一、概述

传统消弧技术概述

长期以来，我国 3~66KV 的电网大多采用中性点不接地的运行方式。我国国家标准规定，这类电网在发生单相接地故障后允许短时间带故障运行。此类电网中的内部过电压绝对值不高，所以危及电网绝缘安全水平的主要因素不是内部过电压，而是大气过电压（即雷电过电压），因而长期以来采取的过电压保护措施仅是以防止大气过电压对设备的侵害。主要技术措施仅限于装设各类避雷器，按躲过内部过电压设计，因而仅对保护雷电侵害有效，对于内部过电压不起任何保护作用。

然而，运行经验证明，当这类电网发展到一定规模时，内部过电压，特别是电网发生单相间歇性弧光接地时产生的弧光接地过电压，及特殊条件下产生的铁磁谐振过电压已成为这类电网设备安全运行的一大威胁；其中单相弧光接地过电压及特殊条件下产生的铁磁谐振过电压已成为这类电网设备安全运行的一大威胁，其中以单相弧光接地过电压最为严重。

随着我国对城市及农村电网的大规模技术改造，城市、农村的配电网必定向电缆化发展，系统对电容电流在逐渐增大，弧光接地过电压问题也日益严重起来。为了解决上述问题，不少电网在电网中性点装设消弧线圈，当系统发生单相弧光接地时，利用消弧线圈产生的感性电流对故障点电容电流进行补偿使流经故障点残留减小，从而达到自然熄弧的目的。运行经验表明，虽然消弧线圈对抑制间歇性弧光接地过电压有一定作用，但在使用中也发现消弧线圈存在的一些问题。

1、由于电网运行方式的多样化及弧光接地点的随机性，消弧线圈要对电容电流进行有效补偿却有难度，且消弧线圈仅仅补偿了工频电容电流，而实际通过接地点的电流不仅有工频电容电流，而且包含大量的高频电流及阻性电流，严重时仅高频电流及阻性电流就可以维持电弧的持续燃烧。

2、当电网发生断线、非全向、同杆线路的电容耦合等非接地故障，使电网的不对称电压升高，可能导致消弧线圈的自动调节控制器误判电网发生接地而动作，这时将会在电网中产生很高的中性点位移电压，造成系统中一相或两相电压升高很多，以致损坏电网中的其它设备。

3、消弧线圈体积大，组件多，成本高，安装所占场地较大，运行维护复杂，而且随着电网的扩大，消弧线圈也要随之更换，不利于电网的远景规划。

实时数据接收三相电压、电流波形和谐波频谱

目前国内电网采取经小电阻接地的方式，虽然抑制了弧光接地过电压，克服了消弧线圈存在的问题但却牺牲了对用户供电的可靠性，一律切除故障线路而且也不能分辨出金属性或弧光接地；使并不存在

弧光接地过电压危害的金属性接地故障线路也被切除，扩大了停电范围和时间。由于加大了故障电流，对于弧光接地则加剧了故障点的烧损。

为此，我公司研制出了 XHZ 消弧线圈及过电压保护装置，能将中性点非有效接地系统的相间、相地过电压限制在电网安全范围内，彻底解决了各种过电压设备对电网的威胁，提高了电网安全供电的可靠性。

二、装置的组成及部件的主要功能

XHZ 消弧消谐及过电压保护装置是本公司为了迅速消除中性点非有效接地电网弧光接地过电压给电气设备造成损害而研制的最新产品，原理如图所示。

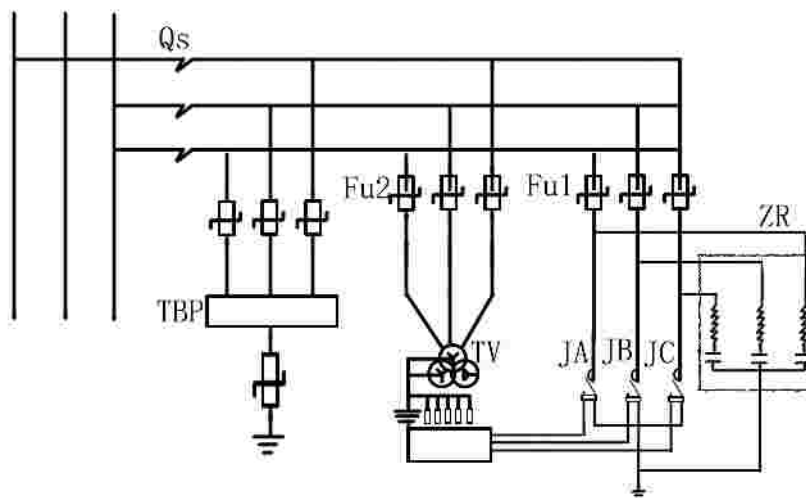


图 1 消弧消谐及过电压保护装置原理图

三、各部件的功能如下

1、大容量 ZnO 非线性元件组成的组合式过电压保护器（TBP）

本装置第一保护元件，本元件与现有的各种过电压保护器相比，其保护值较低，有较高的承受暂态过电压的能力，能在后续保护装置动作前，对系统出现的高幅值弧光过电压进行有效的限制，主要用来限制大气过电压和操作过电压。

2、多功能微机控制器（ZK）

本装置的技术核心元件采用美国 Microchip 公司新一代的 PIC 系列单片机，工作稳定可靠；采用先进的开关电源供电，抗干扰能力强；具有测量、显示、运算、通讯和控制功能。它根据电压互感器 PT 提供的三相电压信号 U_a 、 U_b 、 U_c 和开口三角电压 U_o 瞬时的变化，判定接地的性能和接地相别，发出相应的指令控制高压真空接触器的接通和开断。

3、高压限流熔断器

整个装置的后备保护器件，用来防止短路事故，具有开断迅速、开断容量大的特点。

4、阻容式过电压保护器（ZR）

阻容式过电压保护器是由三相电阻电容串联组成的 R—C 吸收装置，限制、吸收系统出现的高频过电压。当系统发生间歇性弧光接地时，在消弧接触器动作前将过电压限制在安全范围内；在消弧接触器分闸退出时，限制故障相恢复电压幅值及上升速度，使故障点不会因操作真空接触器引起过电压重燃，从而保障装置消除弧光故障的成功率。

5、分相控制的高压真空接触器

分相控制的高压真空接触器是由三只操作回路相互闭锁的单相真空交流接触器组成，分别接于系统三相母线和地之间。在系统正常时，高压真空接触器处于开断状态，不会对系统正常运行产生影响；系统发生单相弧光时，真空接触器根据微机控制器的指令分合，将故障母线直接接地，完成对弧光接地过电压的限制。

6、电压互感器（PT）

用于将系统的一次电压转换为微机控制可处理的二次电压，供检测及采样。

7、高压隔离开关（QS）

用于安装和维护时的投切。

四、装置的功能及特点

1、装置动作速度快，能快速消除间歇性弧光及稳定性弧光接地故障，抑制弧光接地过电压，防止事故进一步扩大，降低线路的事故跳闸率。

2、能将系统的大气过电压和操作过电压限制到较低的电压水平，保证了电网及设备的绝缘安全。

3、能够快速、有效地消除系统的谐振过电压，防止长时间谐振过电压对系统绝缘破坏，防止谐振过电压对电网中装设的避雷器及小感性负载的损伤。

4、装置动作后，允许 200A 的电容电流连续通过至少 2 小时以上，用户可以完成转移负荷的倒闸操作之后再处理故障线路。

5、能够准确查找单相接地故障线路，对防止事故的进一步扩大，减轻运行和维护人员的工作有重要的意义。

6、由于其限制过电压的机理与电网电流的大小无关，因其保护性能不受电网运行方式的改变和电网扩大的影响。

- 7、本装置中的电压互感器可以向计量仪表和继电保护装置提供系统的电压信号，能够替代常规的 PT 柜。
- 8、能够测量系统的单相接地电容电流。
- 9、结构简单，体积小，安装、调试方便，适用范围广。
- 10、性价比低，性对于消弧线圈系统而言，性能价格比较高。

五、装置的基本工作原理

1、系统发生弧光接地时，微机控制器根据传来的电压信号判断接地的相别及弧光接地类型，同时发出指令使故障相的真空接触器闭合，把系统由不稳定的弧光接地故障变为稳定的金属性接地故障，故障相的对地电压降为零，原接地故障点的弧光消失，其他两相的对地电压升高至线电压。

真空开关动作后数秒（根据接地性能不同，动作时间不同），微机 ZK 令故障相的真空开关断开，若真空开关断开后，再无弧光接地故障现象，说明这一接地故障是暂时性的，系统恢复正常运行；若真空开关断开后，再次出现弧光接地故障，则微机控制器 ZK 认定这一故障为永久性弧光接地，此时再次发出指令使故障相的真空开关闭合，ZK 将按照预先设定的程序发出报警信号，告知值班人员故障发生的相别。在真空开关接地点过程中出现的短暂过电压，由 TBP 进行限制。

故障相真空开关第二次闭合接地后不再分开，只有当故障线路自动或人工切除后，由中央控制室或当地给 ZK 发出复位指令，ZK 收到复位指令后，令故障相真空开关断开，系统恢复正常运行。

2、当系统发生谐振时，微机控制器 ZK 在 PT 的开口三角绕组瞬间接入大功率的消谐电阻，利用消谐电阻破坏系统的谐振参数，消耗谐振功率，从而消除系统的谐振故障。

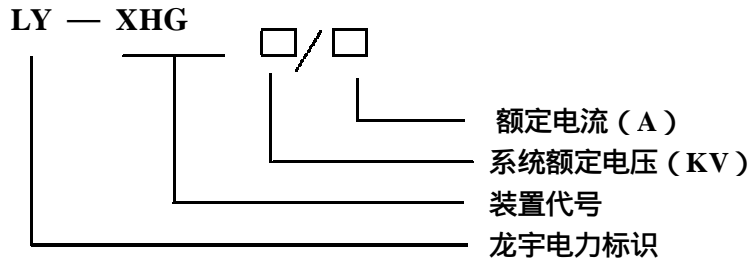
3、本装置配备了专用的小电流接地选项模块，该选线模块与消弧装置配合使用，无论系统发生的是何种类型的接地故障，均能够对接地线路进行准确地选择。

六、使用条件

- 1、环境温度：-30 ~ +40
- 、活泼高度不超过 2000m
- 3、周围不得有粉尘、煤气、烟气等爆炸性混合物。

七、型号及技术参数

1、型号说明



2、技术参数

- 2.1 额定频率：50Hz
- 2.2 额定电压：3、6、10、35 (kv)
- 2.3 额定电流：10、16、20、31.5、50、100、160、200 (A)

八、选型及要求

- 1、装置的额定电压等于系统的额定电压。
- 2、装置的额定电流不小于保护线路的最大电容电流。

九、结构、外形及安装尺寸（见图2）

柜体标准尺寸 (mm)：1000 × 1500 × 2300 (KYN28—12)

6KV：800 × 1500 × 2300

10KV：1000 × 1600 × 2300

35KV：1800 × 2500 × 2900

也可根据用户要求，特殊生产。

十、包装、运输和储存

- 1、一般采用木箱包装。柜体低座应固定在包装箱底板上。
- 2、建议不要长距离在三级以下公路运输，必要时可以拆散包装。
- 3、不要长期在户外存储，长期不用时，应储存在干燥、通风的户内仓库内。