

两条10kV线路同时跳闸故障的分析安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/603/2021_2022__E4_B8_A4_E6_9D_A110kV_c62_603387.htm 把安全工程师站点加入收藏

1、故障现象 我县110kV变电所10kV出线共七回、10kV母线分段并联运行，其中县城线(915)、龙城线(912)和芙蓉线(913)沿线分布着县城、芙蓉镇的工农业负荷和大量的照明配变。水泥线(914)、朝阳线(917)、芙纺线(911)和彭纺县(916)则为厂矿专用线。(1)故障：1997年初曾多次出现下述故障：当芙蓉线(913)或龙城线(912)两线路中其中一条出现接地报警信号，变电所正待处理，两线却同时跳闸。故障指示：速断。多方巡查两线路的交叉跨越处(无同杆架设)未发现任何短路放电痕迹。两线路之间直接故障的可能性不存在。分别试送，均能送出。(2)故障：1997年6月16日、17日，县城线(915)和龙城线(912)两次同时跳闸。第一次故障后，反复巡查两线〔JP3〕路，未发现明显故障。分别试送、成功。第二次故障后，经巡查，了解到龙城线某处(距110kV变电所8km)，带负荷拉开刀闸、造成电弧短路，致使龙城线(912)跳闸。后查出在距变电所1km的另一处，县城线(915)一台配变的两只避雷器炸裂，向操作者和目击者了解，上述两故障发生时间均与两线同时跳闸时间吻合。(3)故障：1997年7月1日，水泥线(914)与县城线(915)同时跳闸，故障指示均为：速断。调阅远动装置的故障记录显示：水泥线(914)先于县城线(915)跳闸。县城线跳闸是由水泥线跳闸引发。后查明，县城线(915)距变电所2km处一工厂10kV配电间的两TA对地短路放电，放电痕迹明显。

2、故障分析 以上几例两条线路同时跳

闸故障发生时，天气或晴好，或虽有阴雨，但绝无雷电。由雷击等外界原因引起的多条线路故障的可能性可作出肯定的排除。何以会同时跳闸，绝非偶然巧合，其中必然有一定的因果关系。1997年初，我们针对10kV配电系统是中性点非直接接地的小电流接地系统，根据有关理论和运行经验，曾作分析，认为：(1)在线路发生单相接地时，非故障相的对地电压将会迅速升高，视接地程度不同，最高可升至正常时对地电压的倍，有可能击穿正常相的绝缘薄弱环节，形成两点对地短路。(2)系统发生单相接地时出现的电弧放电，破坏了系统原来相对稳定的运行方式并引发震荡，使故障相和正常相均产生危险的过电压。(3)配电系统内，断路器、刀闸的混合操作，改变了电网的能量分配和传递方式，会产生操作过电压。特别是线路断路器在数十毫秒的瞬间分断高达几千甚至上万安培的短路冲击电流。这能在极短时间内进行的复杂的磁能量转换必定会产生极高的过电压，这无疑是最危险的。(4)系统中还大量使用互感器、电抗器等具有铁芯和绕组的设备。上述几种过电压的产生会使铁芯迅速饱和，引起铁磁谐振，造成更危险的谐振过电压。以上几种过电压现象一旦发生，在极短的暂态过程中，可能是一种，也可能是同时几种的相互作用，产生高于正常电压数倍的危险过电压，对系统中绝缘薄弱的电气元件产生致命的打击。这是引发同一路径感应另外线路产生故障的主要诱因。而同一路径或另外线路若存在难以承受过电压的薄弱环节，将最终被击穿，造成故障。至于过电压在两条线路之间的接通，是通过10kV母线在极短的时间内完成的。根据这种分析，我们组织力量对县城线、龙城线和芙蓉线的线路绝缘子及其它配电设备(避雷器

、计量箱、熔断器、刀闸等)进行登杆检查，确实查出不少故障隐患。表现在：部分绝缘子有裂纹、击孔和灼伤痕迹，甚至有的绝缘子瓷裙破坏、炸裂。在不登杆的情况下肉眼绝难发现的这些缺陷，无疑是可能被引发故障的隐患。令人难以置信的是甚至在同一铁担上的几只绝缘子均不同程度存在上述隐患。可见在平时送电运行情况下能勉强使用的绝缘子，在过电压作用下，极有可能再次击穿，造成短路故障。但过电压作用消失后，其绝缘情况又可能部分恢复，带病运行。这种绝缘性能的反复变化，在一定程度上增加了故障排查的困难。另外，部分阀式避雷器质量太差，经试验其绝缘性能及工频放电电压均不合格。部分高压计量箱、跌落式保险和穿墙查管也存在缺陷与隐患。针对系统运行可能产生过电压的分析和系统客观存在绝缘薄弱环节的现实，就不难理解上述几例故障产生的原因。(1)一条10kV线路其中一相接地(或接地时电弧放电)时产生的过电压使本线路另一正常相的绝缘薄弱环节击穿，造成两点对地短路跳闸(速断)。(2)一条10kV线路某相在距变电所较近的一点接地(或接地时电弧放电)产生的过电压通过10kV母线传递，使另一线路其它两正常相中的一点绝缘薄弱环节击穿，形成两条线路不同相的两点对地短路，造成两线同时跳闸。(3)一条线路断路器故障跳闸，分断短路冲击电流时产生的过电压通过母线传递，使另一线路两点绝缘薄弱环节击穿，造成对地短路放电。继而速断跳闸。(4)当然，也不能排除在上述几种暂态过程中，铁磁谐振过电压可能产生的破坏作用。至于10kV配电系统中其它几条厂矿专用线至今未被引发同类故障，究其原因，除专用线架设质量较好外，其沿线装设的配电设施，如配变、避雷器、计

量箱等可能是绝缘薄弱的环节大大减少，因此被引发故障的概率也就大大降低。当然，两条线路同时跳闸，绝非仅是上述原因引起。表面现象均为两条线路同时跳闸，但引发故障的原因可能并不一样。针对故障时的具体情况，需多方了解，仔细分析，排查、并作出由表及里，由此及彼的判断，才能收到满意的效果。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com