[接地]

接地事故中电网调度的处理分析及注意事项

文/中油电能供电公司电力调度中心　于海洋

通过对企业电网中经常遇到的35 kV系统接地选线进行简单论述，分析电网实际运行中出现的接地故障，并提出调度应注意的事项，旨在使调度员在处理接地事故时能做到心中有数，有条不紊。

某企业35 kV及以下电压等级的电网均采用中性点非直接接地的方式运行，这种运行方式的优点是在系统发生单相接地时，可在一定时间内维持对用户的不间断供电，供电可靠性高。主要缺点是对电气设备的绝缘水平要求较高，这是因为在发生单相接地时，非接地相的对地电压可升至相电压的3倍，运行中极易发生过电压和绝缘事故。

在该企业电网的实际运行中，电网调度每年要处理数十起电网接地故障，因各系统接线方式的差异及接地点的不同，在处理接地故障时也会面临各种复杂情况，例如两点接地或开关接地时，处理事故带来不少的阻碍，以致于延长了事故处理时间。下面以2017年8月9日在该企业电网中发生的一次变35 kV系统接地事故为例，分析系统接地时的选线方法。

某一次变35 kV系统接地选线过程及分析

某一次变系统运行方式：电一一次变110 kV I、II两段母线，1#、2#主变压器，35 kV I、II段母线并列运行，10 kV母联00163开关为热备用。35 kV电一甲乙线为双回线运行方式，该一次变35 kV电一乙线00140开关为热备用状态，35 kV电一乙线由电二变35 kV电一乙线00237开关带出，35 kV电三线带电四变。电一变35 kV系统简图如图1所示。

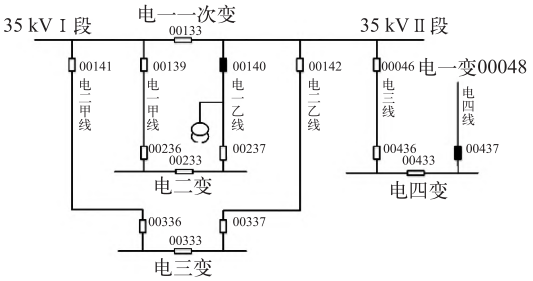

图1　电一变35 kV系统简图

事故现象及原因分析：2017年8月9日，电一变值班员反映35 kV I、II段母线发生B相接地现象，接地相电压为零，其他两相电压升高至线电压。经分析是系统发生B相单相接地。通过分割网络来判断接地点大致范围。

选线方法：停用35 kV电二甲乙线两侧双回线保护，拉开电三变35 kV电二甲线00336开关后，拉开电一一次变35 kV母联00133开关，如图2所示。

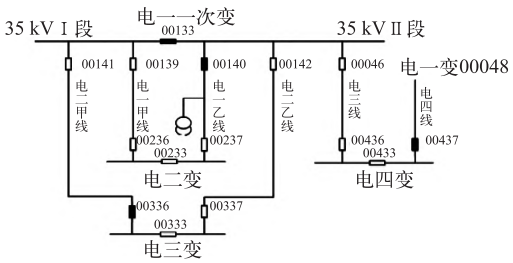

图2　第一次选线后系统简图

按上述方法操作后，35 kV I、II段母线B相接地现象依然存在。经分析系统有可能发生两点同相接地或其他异常情况。调度员通过合解环操作来排除非故障部分。

选线方法：合上电一一次变35 kV电一乙线00040开关后，拉开电二变35 kV电一甲线00236开关，如图3所示。

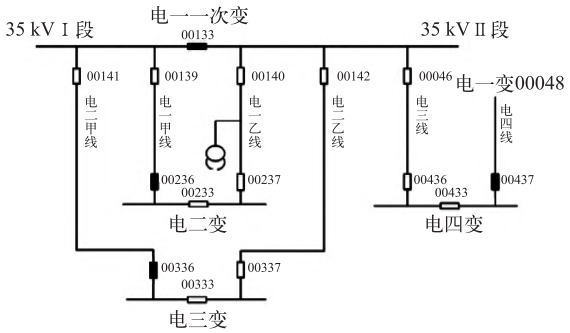

图3　第二次选线后系统简图

按上述方法操作后，35 kV I段母线接地现象消失，II段母线B相接地现象依然存在。经分析排除35 kV I段母线及35 kV电二甲线、电一甲线线接地可能。调度员通过合解环转移负荷，缩小故障点查找范围。

选线方法：电二变负荷由35 kV电一甲线带出，电三变转由35 kV电二甲线带出，电三变转由35 kV电四线带出，停电一一次变35 kV电二乙线00142开关、电四线00246开关，如图4所示。

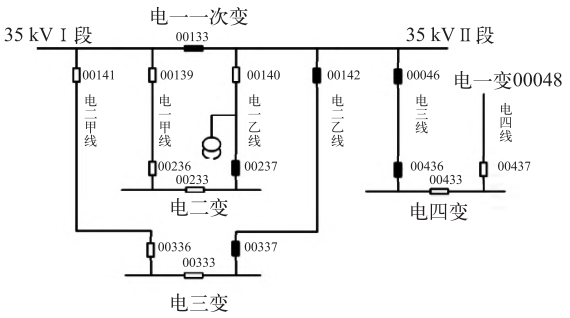

图4　第三次选线后系统简图

操作后，35 kV II段母线B相接地现象依然存在。经分析接地点应在35 kV II段母线及相连设备或35 kV电一乙线上，于是分别对单一设备停电，并进行接地查找。

最后一次选线调度员将35 kV II段母线停电，对母线上设备逐个隔离，每隔离一个设备，用35 kV母线00133开关对母线充电，查看接地现象是否消失，当将35 kV电一乙线00140开关隔离后，接地现象消失，如图5所示。

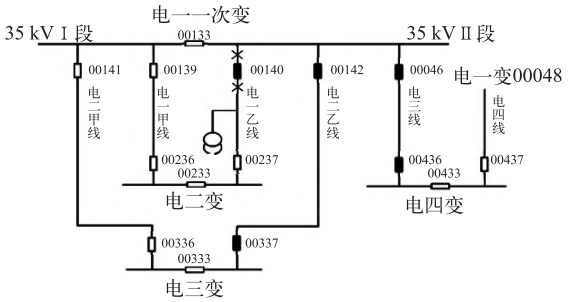

图5　第四次选线后系统简图

该次操作后，系统接地现象消失。判断接地点应在35 kV电一乙线00140开关上。电力调度立即通知生产调度安排检修单位现场落实故障情况。这时，此次电一一次变35 kV系统接地故障点查找、隔离工作结束。在此期间，调度共下达调度令32项，正确率100%。检修人员到达现场后落实35 kV电一乙线00140开关B相绝缘击穿，需停电处理，也证实了调度对故障点判断的正确性。

问题分析

从上述接地选线过程中可以看出，接地选线不是简单的操作就可以完成的工作，接地点不仅可能在线路上，也有可能出现在变电所内。在电网的实际运行中，接地点在开关、电压互感器以及电缆头等部位出现的次数不在少数，曾发生过数次两点同相接地的情况。

接地点出现在热备用开关上不是常见的现象，但这种情况的发生也提醒我们在处理事故异常时要仔细对待，不能放过任何一种可能性。

需要注意的问题

综合上述分析，在系统发生接地情况时，调度作为事故处理的指挥者，思路要条理清晰，操作要有条不紊，根据电网运行方式，合理地通过各种手段抽丝剥茧，逐步查找故障点，应注意以下几点：

1）首先在系统发生故障时，每一名调度员都不能慌乱，问清时间、现象，理清思路，沉着应对，不可盲目下令操作。每一个调度员都要对系统运行方

（下转第60页）

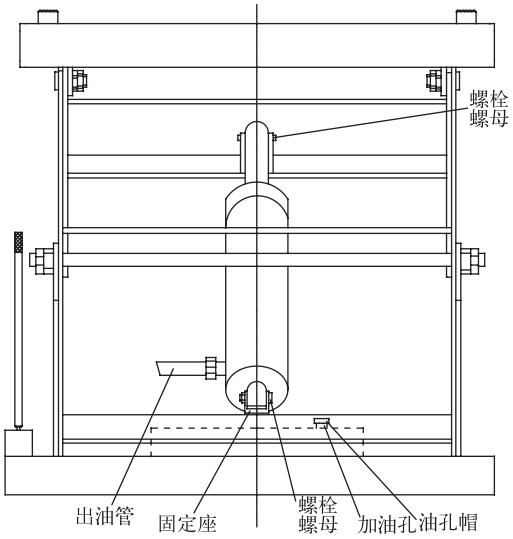

图4　液压升降平台结构图

图5　现场使用图

2018年6月，该平台在220 kV广汇变电站电缆工程中正式投入使用。该平台能够解决在所需高度进行大截面电缆敷设时输送机的固定问题，大幅缩短了电缆上架的时间，解决了大截面电缆施工难点，降低了施工成本，有效提高了施工质量和效率，保障了运行电缆的可靠性，有利于电缆的安全稳定运行。

结束语

高压大截面电缆敷设是电缆专业面临的新课题，通过对传统工艺及工器具的研究和分析，并在此基础上不断改进，进一步提高了高压大截面电缆敷设质量和施工效率。**EA**

（收稿日期：2021-12-27）

（上接第57页）

式了如指掌，方能在事故处理过程中做到指挥有度，在下令前要得到调度值长的明确同意。全班人员要及时相互沟通，了解操作执行情况及效果，方便掌握现场情况，为接下来的指挥操作做好准备。

2）其次应及时更改调度模拟屏，时刻与现场设备状态保持一致，有利于调度对故障作出准确判断，避免误调度、误下令情况的发生。做接地选线工作时，最后一定要落实到某一设备上，例如某某线路接地、某某开关接地或TV接地。不能只选出一个大致范围，不利于检修人员对故障点的落实及下一步的检修处理。

结束语

在接地发生时，电力调度员必须要求变电所值班人员详细认真地检查现场设备。在实际工作，变电所现场设备接地在系统接地故障中占有不小的比重，对现场设备状况的正确判断有利于调度员快速处理接地故障。**EA**

（收稿日期：2022-01-10）