

供电系统中母线故障与检修

1 母线的作用与重要性

母线是构成电气接线的主要设备，是各级电压配电装置中汇集、分配和传送电能的裸导体，又称汇流排。母线按使用材料分，可分为铜母线、铝母线和钢母线；按截面形状划分，可分为矩形、圆形、槽型和管形等；按本体结构可分为硬母线和软母线 2 种。

硬母线用支柱绝缘子固定，多数只作横向约束，而沿纵向则可以伸缩，主要承受弯曲和剪切应力。硬母线的相间距离小，一般用于户内配电装置。软母线由悬空绝缘子在两端拉紧固定，只承受拉力而不受弯曲，一般采用钢芯铝绞线。软母线的拉紧程度由弛度控制，弛度过小则拉线构架和母线受力较大。由于弛度的存在可能导致导线发生横向摆动，故软母线的线间距离较大，常用于屋外配电装置。

母线是为裸导体装置，而裸导体的散热效果好、容量大、金属材料的利用率高、具有很高的安全可靠性。但母线相间距离大，占用面积大，有时需要设置专用的母线廊道，因而使费用大增，现场安装工程也较复杂。在工厂配电装置等大电流回路也常采用母线。母线在正常运行中，通过的功率大，在发生短路故障时承受更大的热效应和电动力效应，加上它处于配电装置的中心环节，其作用十分重要。供电系统中要合理选择母线材料、截面、截面形状及布置方式，正确地进行安装和运行，以确保母线的安全可靠和经济运行。

2 母线的常见故障

在供电系统中，母线的常见故障主要有 3 个方面：一是母线的接头由于接触不良，接触电阻增大，造成发热，严重时会使接头烧红。二是母线的支持绝缘子由于绝缘不良，使母线对地的绝缘电阻降低。严重时导致闪络和击穿。三是当大的故障电流流过母线时，在电动力和弧光闪络的作用下，会使母线发生弯曲、折断和烧坏，使绝缘子发生崩碎。

3 硬母线的检修

3.1 硬母线的一般检修

(1) 清扫母线，清除积灰和脏污。检查相序颜色，要求

颜色明显，必要时应重新刷漆或补刷脱漆部分。

(2) 检查母线接头，要求接头应良好，无过热现象。其中采用螺栓连接的接头，螺栓应拧紧，平垫圈和弹垫圈应齐全。用塞尺检查，局部塞入深度不得大于 5mm；采用焊接连接的接头，应无裂纹、变形和烧毛现象，焊缝凸出成圆弧形；铜铝接头应无接触腐蚀；户外接头和螺栓应涂有防水漆。

(3) 检修母线伸缩节，要求伸缩节两端接触良好，能自由伸缩，无断裂现象。

(4) 检修绝缘子及套管，要求绝缘子及套管应清洁完好，用 1000V 绝缘电阻表测量母线的绝缘电阻应符合规定。若母线绝缘电阻较低，应找出故障原因并消除，必要时更换损坏的绝缘子及套管。

(5) 检查母线的固定情况，要求母线固定平整牢靠。检修其他部件时，要求螺栓、螺母、垫圈齐全，无锈蚀，片间撑条均匀，必要时应对支持绝缘子的夹子和多层母线上的撑条进行调整。

3.2 硬母线接头的解体检修

(1) 接触面的处理，应清除表面的氧化膜、气孔或隆起部分，使接触面平整而略粗糙。处理的方法可用粗锉把母线表面严重不平的地方锉掉，然后用钢丝刷再刷。铝母线锉完之后要先涂一层凡士林（因为铝表面很容易氧化，需要用凡士林把母线的表面与空气隔开），然后用钢丝刷再刷。最后再在接触面涂一层薄的新凡士林并贴纸作为保护。铝母线的接触面不要用砂纸打磨，以免掉下的玻璃屑或砂子嵌入金属内，增加接触电阻。

铜母线或钢母线的接触面还要搪一层锡。如果由于平整接触面等原因而使锡层被破坏，就应重搪。搪锡的方法是：将焊锡熔化在焊锡锅内，把母线要搪锡的部分锉平擦净，涂上松香或焊油并将其放在锅上；然后多次的把熔锡浇上去，等到母线端部粘锡时，则可直接将端部放在焊锡锅里浸一下，然后拿出用抹布擦去多余部分。搪锡层的厚度为 0.1~0.15mm。焊锡的熔点在 183~235℃之间，一般根据其颜色来判别，即锅内所熔焊锡表面呈现浅蓝色时，就可以开始搪锡。

(2) 拧紧接触面的连接螺栓。螺栓的旋拧程度要依安装时的温度而定，温度高时螺栓就应当拧得紧一些，温度低时就应当拧得松一些。拧螺母时，应根据螺栓直径大小

选择尺寸合适的扳手。采用过大的扳手,用力稍大易把螺栓拧断,采用过小的扳手,用力很大但螺母还未拧紧。由于铝在压力下会缓慢的变形,所以螺栓拧紧后,过一段时间还会变松,因此在送电之前再检查一次螺栓的松紧度,螺母拧紧后应使用 0.05mm 的塞尺在接头四周检查接头的紧密程度。

(3)为防止母线接头表面及接缝处氧化,在每次检修后要用油膏填塞,然后再涂上凡士林油。

(4)更换失去弹性的弹簧垫圈和损坏的螺栓、螺母。

(5)补贴已熔化或脱落的示温片。

4 软母线的检修

清扫母线各部分,使母线本身清洁并且无断股和松

股现象。清扫绝缘子串上的积灰和脏污,更换表面发现裂纹的绝缘子。绝缘子串各部件的销子和开口销应齐全,损坏者应给予更换。

软母线接头发热的处理方法:清除导线表面的氧化膜使导线表面清洁,并在线夹内表面涂以工业凡士林或防冻油(由凡士林和变压器油调和而成,冬季用)。更换线夹上失去弹性或损坏的垫圈,拧紧已松动的螺丝。根据检修经验证明,母线在运行一段时间以后,线夹上的螺丝还会发生不同程度的松动,所以在检查时应注意螺丝松动的情况。对接头的接触面用 0.05mm 的塞尺检查时,不应塞入 5mm 以上。更换已损坏的各种线夹和线夹上钢制镀锌零件。接头检查完毕后,在接头接缝处用油膏塞入后,再涂上一层凡士林油。

电力系统停电检修的工作流程

电力系统检修任务按工作性质、内容及范围,可以划分为 A、B、C、D 四类检修。其中 A、B、C 类是停电检修,D 类是不停电检修。A 类检修是指设备的整体解体性检查、维修、更换和试验;B 类检修是指设备局部性的检修,部件的解体检查、维修、更换和试验;C 类检修是对设备常规性检查、维护和试验;D 类检修是对设备在不停电状态下进行的带电测试、外观检查和维修。

进行 A、B、C 类停电检修工作时必须事先做好全部准备工作,具体又可以细分为全部停电检修和部分停电检修两种,其工作流程如下。

1 停电

应根据工作内容,做好全部(或部分)停电的倒闸操作,必须将有可能送电到检修设备的线路开关或刀闸开关全部断开,并要有一个明显断开点。

除此之外,还要做好防止误合闸措施。在开关或闸刀的操作手柄上悬挂“禁止合闸,有人工作”的警示牌,必要时加锁,切断自动开关的操作电源等。对多回路的线路,要防止其他方面突然来电,尤其要注意防止低压方面的反馈电。

2 放电和验电

停电后,为消除被检修设备上的残存电荷,应对

线与地间、线与线间逐一放电。放电时应用临时接地线,用绝缘棒操作,避免人手与放电导体相接触。由于电力电容器、电力电缆等设备的残存电荷较多,要先经放电电阻放电,然后再短接。放电后应用合格的验电器对检修设备进行验电。验电时,应按电压等级选用相应的验电器。

3 装设携带型接地线

为防止意外来电,应在停电检修设备的来电电源侧装设携带型接地线。装设接地线必须两人进行。若为单人值班,只允许使用接地刀闸,或使用绝缘棒。装设接地线必须先接地端后接导体端,并应接触良好。拆除的顺序与此相反。装、拆接地线均应戴绝缘手套。

4 装设遮栏和悬挂警示牌

在部分停电检修工作中,对于可能碰触的导体或线路,在安全距离不够时,应装设临时遮栏及护罩,将带电体与检修设备、检修线路隔离,悬挂“禁止合闸,有人工作”等警示牌,以提醒人们注意,确保检修工作人员的安全。

检修工作结束后,必须将工具、器具、材料等收拾干净。然后拆除携带型接地线、临时遮栏、护罩等,再摘掉开关、闸刀手柄外的警示牌,经检查无误后才可进行送电的倒闸操作。