

电动机保护接地方式对接地环流的影响

张文杰

(佛山市南海绿电再生能源有限公司, 广东 佛山 528222)

摘要 电动机的接地线主要是起保护接地的作用, 保证电机线圈对地绝缘损坏时保证电机外壳始终是零电位, 并给零序电流提供一个回路, 保证零序过流保护及时动作。但电机外壳的保护接地方式选择不当, 会造成电机在正常运行中有接地线电流流过, 通过对造成电流的原因进行分析, 提出正确的保护接地方式。

关键词: 电动机; 接地环流; 零序电流; 保护接地

电动机外壳的保护接地是保护人身安全的最有效措施之一, 通常是工程土建施工阶段在土壤里预埋安装地网, 并保证电网的接地电阻不大于 4Ω , 电气装置、电动机外壳与地网接地引出极可靠连接, 保证电气设备、电机外壳始终处于零电位, 当设备带电部分绝缘损坏, 也能可靠保证人员的安全, 同时提供一个零序接地电流的通路, 保证开关的零序保护可靠动作及时断开故障设备。但设备或电缆的接地点并非越多越好, 当设备保护接地方式选择不当时, 会出现一些意想不到的情况, 需要根据实际情况分别选择相应的接地方式, 才能保证设备正常运行。

1 循泵电机接地线有大电流的原因分析

佛山市南海绿电再生能源有限公司 5 台循环水泵电机 (250kW) 在运行中发现接地线有 30~40A 接地电流, 并且个别电机三相电流不平衡, 其中 5# 循泵电机电流最大相差 40A, 现场接地线接线鼻子有过热变黑现象; 另外 3 台锅炉一次风机电机在运行中接地线有 40~50 波动的接地电流。用钳表同时测量三相电流, 零序电流为 1.2A 左右正常, 进一步检查电机绝缘正常, 电机为 Δ 形接法, 正常运行中是不会产生零序电流的。

开始怀疑有单相负荷 (如空调、照明等) 的零线与接地线错接, 造成单相电流串入接地网后到处流动。经检查确实有空调电源柜的零线直接接在地排上, 将零线重新接至零排上, 但情况依旧。

上述 8 台电机采用密集环氧树脂浇注母线供电, 结构如图 1 所示。从结构图可以看出, 浇注母线的地排在最外侧, A、B、C 三相电流在接地母排的磁场强度是不同的, 其中 C 相最强、B 相次之、

A 相最小, 即使是三相电流平衡也会使接地排感应出电动势, 而目前三相电流不平衡更加剧了地排感应交链磁通的不平衡。将 5# 循泵电机侧的接地线解开后测量电机本体与接地线之间的电压 (感应电动势), 有 2~4V 交流感应电压。

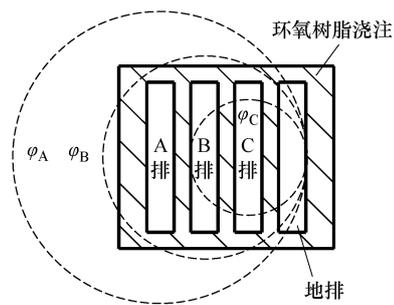


图 1 三相电流对地排磁力线交链图

这 8 台电机本体外壳的保护接地采用重复接地方式, 共有两处接地点: 一处是通过机壳现场直接接地, 一处是在接线盒内通过密集浇注母线中的第四根母排作为接地线在配电室的地排 (或零排) 接地 (如图 2 所示)。

这种接地方式使密集母线接地母排的感应电动势形成回路, 虽然感应电动势只有 2~4V, 但由于回路电阻很小, 地线的回路电流可达到几十安培甚至上百安培。

另外, 当电流的频率越高地排感应的电动势越大, 接地回路电流也越大, 3 台锅炉一次风机是采用变频控制方式, 其输出的三相低频 (基频) 电流中含有大量的高频电流成分, 虽然其母线长度比循泵电机母线长度短得多, 但其感应的电动势仍会较高, 这就是一次风机电机接地电流比循泵电机接地电流还大的原因之一。

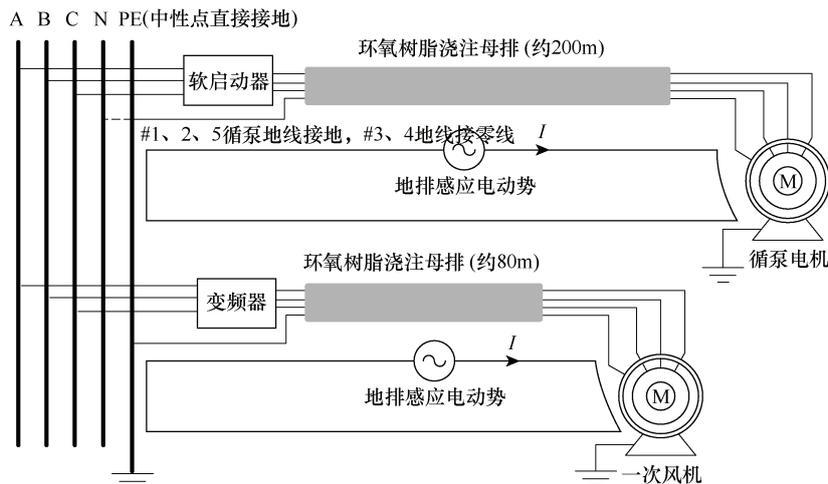


图2 电机外壳接地方式和感应接地电流示意图

浇注母线中的第四根母排的感应电动势是由结构原因引起无法消除的,要消除接地回路电流的最好办法是使感应电动势无法形成回路,处理办法:将电机接线盒内的接地线(和配电室内浇注母线地

排的连接线)拆除,仍然保留电机外壳处的接地线(如图3所示)。经处理后上述8台电机的接地线电流消失。

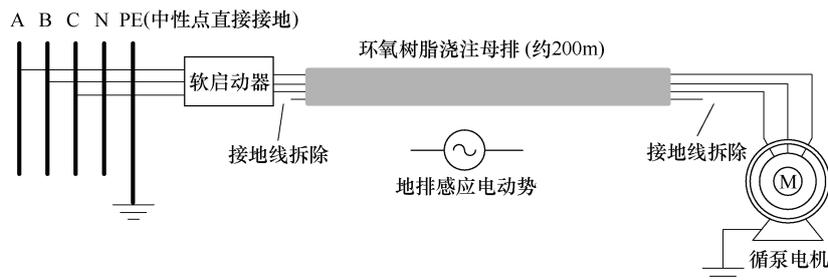


图3 电机接地改造图

2 结论

环氧树脂浇注密集母线由于结构形式造成地排感应的电动势较大,需要防止感应电动势构成回路形成接地环流,只能采取电动机外壳一处接地的方式。而动力电缆由于结构紧凑均匀,三相线芯与零线(地线)距离相差小,其感应电动势会小很多,

一般接地环流不大,但需要在运行中实测接地环流电流大小来决定电缆线芯是否适合作为设备接地线来使用。另外,对于单芯电缆的内护套(或屏蔽层)必须采用单侧接地的方式,并保证全线的内护套(或屏蔽层)绝缘良好,外护套任何形式的两点接地都会引起很大的接地环流使电缆过热烧损。

Neu 新闻与动态

济南供电新型接地极获实用专利

近日,一种新型输电线路用接地极在济南供电公司成功问世。此项发明有效减少了接地极本体与泥土的接触面积,减轻了阻力,这项发明已被授予国家实用新型专利。

据了解,常用的接地极需要用纯人力直接插进地里,由于接地极是尖端设计,在向泥土里扎时,受力面积小,且容易附着泥土,而且接地极上部为圆柱体,在进入地里

面时,圆柱体接地极整个圆柱面都有泥土接触,增加了阻力,耗费了大量人力和时间。新型输电线路用接地极在尖端处设置了一块挡板,当接地极往泥土里插时,接地极尖端的这块挡板直接与泥土接触,避免了挡板上的接地极本体与泥土直接接触,大大减轻了阻力,节省了人力和时间的投入,提高了工作效率。