

瀑布沟水电站三相异步电动机故障分析及处理措施

黄 勇 金恩华

(国电大渡河瀑布沟水力发电总厂, 四川 雅安 625304)

摘要:从瀑布沟水电站供水泵当前情况来看, 新增设备已经在实际生产中得到了利用, 供水泵三相异步电动机是比较重要的设备。在这一设备的实际应用过程中, 对电动机的损耗相对严重, 也容易出现故障。基于此, 文章就瀑布沟水电站供水泵三相异步电动机结构及故障判定方法加以分析, 然后就具体故障原因及处理措施加以探究。

关键词:瀑布沟水电站; 供水泵; 三相异步电动机; 设备故障; 供水系统 **文献标识码:** A

中图分类号: TV736 **文章编号:** 1009-2374 (2016) 02-0122-02 **DOI:** 10.13535/j.cnki.11-4406/n.2016.02.059

瀑布沟水电站是大渡河干流水电梯级开发中的第17个梯级电站。从近些年瀑布沟水电站对三相异步电动机的广泛应用来看, 其起到的作用已经比较显著, 但在具体的应用过程中对一些常见故障的分析处理方面还需要进一步加强。尤其是处在当前自动化高速发展的背景下, 三相异步电动机在功率和运行等方面都有着独特的优势。但故障也时有发生, 机组及主变技术供水系统自投入运行后, 分别出现了3次水泵电机烧毁、1次水泵密封环破裂、多次水泵轴承损坏和轴封漏水等缺陷。截至2015年5月, 机组技术供水泵轴承已更换了32副, 车氏密封更换了24个; 主变技术供水泵轴承已更换了40副, 车氏密封更换了34个, 联轴螺栓更换了30颗。处理其故障就显得格外重要, 这对促进实际工作效率的提升有着积极意义, 所以加强这一领域的理论研究就有着实质性意义。

1 供水泵三相异步电动机结构及故障判定方法

1.1 供水泵三相异步电动机结构分析

供水泵三相异步电动机也被称为三相感应电动机, 其主要的组成结构就是转子和定子。两者间留有一定的气隙, 从转子这一结构上来看主要是通过转轴以及转子绕组和转子铁心所构成的; 定子主要是通过机座以及定子绕组和定子铁心所组成。其中的转子铁心是通过厚度为0.5mm相互绝缘的硅钢片叠成, 在外圆上都有着较为均匀分布的槽, 主要就是嵌放转子三相绕组。而转子绕组主要有两种形式, 即绕线式和鼠笼式。对定子绕组则主要是三组通过漆包线绕制完成并对称的嵌入定子铁心槽内的相同线圈, 三相绕组能够接成星形或者是三角形。

1.2 供水泵三相异步电动机故障判定方法

对供水泵三相异步电动机故障的判定可通过多种方法进行运用, 主要可采用听、看、闻、摸的方法。其中从听的判定方法上来看, 在电动机的运行正常时所发出的声音是均匀并较轻的嗡嗡声, 没有一些特别的杂音。如果是在运行的声音上有着较大噪音, 像轴承杂音以及机械的摩擦声等, 这就是故障的先兆, 要对其特别重视。例如电磁噪音就会出现忽高忽低以及沉重的声音,

而在轴承方面的杂音就会是吱吱的声音, 通过声音来判定故障。

通过看的方法是对电动机的运行情况进行仔细观看, 观看的内容主要是在定子绕组出现短路的时候能够看到电动机冒烟; 在严重过载以及缺相运行就会看到转速变慢并有着嗡嗡声; 电动机发生剧烈的振动就会看到传动装置被卡住等。另外就是通过闻和摸的方法, 闻就是闻气味, 当有着特殊的油漆味就说明电动机的内部气温比较高, 如果是焦臭味就可能是绝缘层被击穿。摸是对一些部位的温度进行判断, 温度异常就可能出现通风不良以及轴承温度过高等故障。

2 供水泵三相异步电动机故障原因及处理措施

2.1 供水泵故障分析

瀑布沟水电站自2009年首台机组投入运行后, 经过近几年的运行, 供水系统出现了一些故障, 总结归纳其具有以下特点:

2.1.1 机组供水采用的水源水泵(上海东方泵业DFSs400-460C双吸离心泵)不能满足设计规定的有关扬程、流量性能参数。水泵额定扬程为35m (0.35MPa), 流量为2262m³/h, 现场实测压力值约为0.28MPa, 流量约为1805m³/h, 均低于额定参数。由于机组用水设备无法满足设计给定的压力和流量定值, 因此常采取关闭冷却器进出口蝶阀憋压的方式运行(部分阀门开度不足300)。这种运行方式会在蝶阀的阀盘处长期形成射流, 造成阀门汽蚀, 故存在阀座密封冲毁的隐患。

2.1.2 机组水源水泵的电机发热严重, 局部温度高达85℃, 供水泵电机接线盒内的接线柱螺栓拧紧力不够, 绕组线鼻子为开式短线鼻子, 接触面积不够, 导致运行中接触面发热, 接线端子过热氧化, 致使接线端子、电缆接头烧损, 绝缘破坏造成相间短路故障。

2.1.3 变频器与电机不配套。瀑布沟水电站供水泵电机为普通电机, 而电气控制为变频器, 普通电机都是按恒频恒压设计的, 不可能完全适应变频调速的要求。

2.2 供水泵三相异步电动机故障原因分析

供水泵三相异步电动机的故障是多方面的, 其中在

轴承部分的故障是最为常见的,轴承过热故障主要就是由于滚动轴承中的润滑脂发生了严重堵塞,这样滑动轴承中的润滑油温度就会出现温度过高或者过低的情况;润滑脂变质或者是含有杂质以及轴承和转轴的配合不是很合适;转轴出现弯曲以及联轴器的装配不当等。

另外,在滑动轴承的故障方面还有由于轴承的磨损程度相对比较大以及轴承的内外出现了破裂的情况。滑动轴承在润滑油的使用上不充足或者是油环卡住的问题、轴承中夹有杂物等。还有就是轴承和端盖的配合不紧凑或者过于紧凑,挡油圈存在着毛刺和轴承盖之间产生摩擦,两侧的端盖以及轴承盖没有得到合理化的装配和联轴器的安装不正确,传动胶带的松紧程度没有达到相应的要求等。

除了以上轴承的故障问题之外,另外就是电动机过热有的会出现冒烟的情况,这主要是电源的电压此时比较高,从而使得铁心发热增加。还有就是由于修理拆除绕组的时候对热拆法使用不当从而对铁心产生了损害。再者就是电动机的风扇出现了故障,由于通风状态不佳造成了发热冒烟的问题。

对电动机的负载运行的故障原因,主要是设备没有配套以及负载系统在功率上比额定功率要大很多,这样在长时期的负荷运行过程中就自然会造成电动机过热的情况发生。还有就是拖动系统和电动机的功率相匹配,但设备运行中由于传动系统在运转上没有得到灵活的体现,也会造成电动机绕组过热的情况发生。

对电动机在运行过程中的振动比较大的情况,主要就是由于电动机的地基没有平整牢固以及转轴存在着弯曲和转子没有达到平衡等,还有就是轴承在磨损的间隙层面也相对较大以及联轴器的中心没有得到有效校正等。这些问题要得到及时有效的解决,保证电动机的正常运转。

2.3 供水泵三相异步电动机故障处理措施

2.3.1 对轴承过热的故障进行处理要能结合具体的情况,对轴承中过多的油脂要最大化清除或者是将油室中的润滑脂充满到2/3即可。通过调换同规则的新轴承对轴承的磨损比较严重和外圈破裂的故障加以解决。通过加油到标准的油面以及换取新油的方法或对油环卡住的原因详细查明,出现油中存在着杂质的问题就要获取新的润滑油,对轴承进行彻底的清洁。再者就是要对传动带的张力进行适当的调整,并对联轴器加以校正或者是对定子进行更换等。

2.3.2 而对电动机过热产生冒烟的故障就是对电压得以有效降低,如果是接法的错误就要对接法加以改正。对擦点要得到有效消除,还要检查消除转子绕组的故障,对铁心加强检修并排除相关的故障,还可通过二

次浸漆和真空浸漆的工艺以及对风扇设备进行详细的检查和修复,必要的时候就要对风扇进行更换处理。通过这些方法能够将电动机的发热问题得到有效解决。

2.3.3 对电动机的负载运行的故障解决,必须将负载的原因找出来,并恢复额定的运行状态,使电源的电压得以有效降低以及将供电的导线加以更换。还要对轴承的松动情况加以检查,对定子以及转子的装配情况也要详细检查,对电动机要进行清洗以及对环境温度要加强改善,通过降温的措施加以处理。

2.3.4 对供水泵三相异步电动机的故障中不正常的响声处理,要重新针对定子绝缘纸实施修剪以及削低槽楔。还需要对轴承加以更换,对定子以及转子铁心进行检查和重新压紧等,然后再添加润滑油、重新安装风扇和风罩等,还要对绕组极性进行详细的检查,并对绕组首尾端的正确与否进行判断,对错接的要积极地改正以进行断电合闸,对断路处要加以检查和修复或者是更换转子等措施的实施。

3 结语

总而言之,对供水泵三相异步电动机的故障要从实际出发,找出故障的真正原因并进行分析,在这些故障中比较常见的就是关于轴承的故障原因,并且问题也比较复杂化,所以具体解决过程中就要进行针对性处理。通过此次的理论研究,希望能从理论上起到一定指导作用,为实际的故障问题解决提供相应的思路。由于篇幅限制,此处不能进一步深化探究,希望此次理论研究能起到抛砖引玉的作用。

参考文献

- [1] 朱建军. 浅析变压器的故障和处理[J]. 科技信息, 2013, (32).
- [2] 李兰. 刮板输送机电机烧毁原因分析及应采取的措施[J]. 煤矿机械, 2014, (1).
- [3] 杨晓华, 傅志锋, 陈豪. 三相异步电动机的故障原因及其处理研究[J]. 现代商贸工业, 2013, (8).
- [4] 徐立军. 三相异步电动机缺相运行及其保护[J]. 安徽科技学院学报, 2013, (5).
- [5] 刘铭. 三相异步电动机过热的主要原因及处理方法[J]. 同煤科技, 2013, (4).
- [6] 徐敬棠. 浅谈三相异步电动机的残余电压[J]. 矿山机械, 2013, (3).

作者简介:黄勇(1965-),男,国电大渡河瀑布沟水力发电总厂电机技师,工程师,研究方向:电机检修;金恩华(1984-),男,国电大渡河瀑布沟水力发电总厂助理工程师,研究方向:电机检修。

(责任编辑:黄银芳)