

水轮发电机组常见故障与维修的关键点研究

方文翰

(贵州黔能企业有限责任公司, 贵州 贵阳 550001)

摘要:在我国社会经济的影响下,各行各业都在稳定快速地发展,其中就包括电力行业。为了保障电力的充足和稳定,大部分水电厂都会采用水轮发电机组进行发电,水轮发电机组不仅能保证电力的充足和稳定,还能推动电力行业的发展。但是水轮发电机组在工作的过程中,会产生一些常见故障。因此本文对这些常见故障进行分析,并提出水轮发电机组维修的关键点,同时阐述水轮发电机组动不平衡的原因及危害,以期水电厂提供参考。

关键词:水轮发电机组;常见故障;维修关键点

中图分类号:TM312

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)08-0155-02

目前,我国有关水轮发电机组常见故障的诊断技术已经趋于完善,所以水电厂的技术人员要加强对于水轮发电机组的检查和维修,以此保证水轮发电机组能够正常的运行,并且延长设备的使用寿命。与此同时,技术人员要重视水轮发电机组的动不平衡,明确其中的危害,并解决存在的问题,只有这样水轮发电机组才能稳定运行。

1 水轮发电机组常见故障

目前,水轮发电机组常见故障主要有负荷异常、温度异常以及转子回路故障三种,因此技术人员在排查故障时,要着重检查这三种故障,以此保证在发现故障时能够及时排除,确保水轮发电机组可以稳定运行。

1.1 负荷异常

如今,人们对于电力的需求越来越大,所以水轮发电机组中的发电机在工作时,常常会出现电力过载的现象,从而导致发电机损坏。对于发电机来说,如果负载超过发电机规定的载荷,那么发电机中就会产生大量的电流,这些电流会导致发电机发热^[1]。与此同时,电流还会对水轮机和转子造成影响,从而导致整个水轮发电机组中的电流过高,这些电流会导致发电电路中的电阻增大,温度升高,最终烧毁电路,甚至会影响整个水轮发电机组,还可能会引发电力火灾。

1.2 温度异常

除了电流过高会导致水轮发电机组温度升高之外,转子和定子以及转子和轴瓦之间的摩擦也会导致水轮发电机组的温度出现异常,在这种摩擦之下,转子的摩擦表面会被损坏。除此之外,水轮发电机组的运行环境也会导致发电机组温度升高,最终导致水轮发电机组出现故障。

1.3 转子回路

发电机中的转子是水轮发电机组中重要的一部分,它不仅能够推动水轮进行发电,还能够将电力进行输送。但是由于转子的结构非常复杂,重量又很大,在正常运转时也会出现磨损的情况。除此之外,回路断线故障也会破坏转子,当转子出现回路断线故障时,整个转子会处于断路的情况,水轮发电机组中拥有转子断路保护系统,所以一旦转子出现断路的情况,就会触发警报,虽然水电厂配有相应的应急系统,但是缺少相应的技术,最终转子会出现断裂的情况。

2 水轮发电机组维修的关键点

要想让水轮发电机组正常、稳定的运行,不仅要对其进行日常维护,还要对水轮发电机组进行绝缘保护,并且要对高温进行预防^[2]。当水轮发电机出现冒烟故障时,要及时地对冒烟故障进行处理,防止水轮发电机组被破坏。

2.1 日常维护

水电厂要定期指派专业的技术维修人员维护水轮发电机组。首先,水轮发电机组在维护的过程中,技术维修人员要先深入了解水轮发电机组的运行情况以及周边环境,之后将水轮发电机组中杂物清理出去,并且还要对水轮发电机组周围的积水进行清理,以此避免积水渗透到发电机中,从而对发电机造成影响。其次,要对水轮发电机组内部零件的磨损程度进行检查,并及时更换磨损严重的零件,这样水轮发电机组的使用寿命会大大延长,而且能够安全、稳定的运行。除此之外,要保证水轮发电机的整洁和干燥,防止出现被腐蚀、生锈的现象。发电机在停用一段时间之后,要对其进行空转处理,防止内部零件受潮而出现短路的情况。最后,技术维修人员在维护水轮发电机组的过程中,要对

轴瓦、守城等问题进行及时处理,避免水轮发电机组出现更严重的故障。

2.2 对水轮发电机组进行绝缘处理

在对水轮发电机组进行检查时,要全部拔出相关的连接线,这样才能够更好地进行检查。除此之外,在选择摇表对水轮发电机组的绝缘电阻进行测量时,要保证摇表与水轮发电机组的电压相匹配。例如如果水轮发电机组的电压为6V,那么就要选择2000V的摇表,以此保证测量结果的准确性。

2.3 温度异常处理

水电厂的技术人员要重视水轮发电机组的温度异常,并且要关注水轮发电机组的负荷,当负荷超过额定值时,要及时调整额定值。如果是由于测温装置性能较差引起的水轮发电机组温度异常的话,那么要及时移除测温装置,并派遣专业的技术人员对水轮发电机组进行维护,只有这样才能够使水轮发电机组安全、稳定的运行^[9]。如果是由于冷却水压性能较差引起的温度异常的话,那么技术人员就要对冷却水系统进行检查,并增加备用冷却水,从而降低水轮发电机组出现温度异常的概率。

2.4 冒烟处理

水电厂当发现水轮发电机组出现冒烟现象时,要及时定位冒烟的位置,并对其进行断电处理。之后分析冒烟的原因,同时对电源开关等设备进行检查,进而找出冒烟的设备,然后对设备进行维修,在维修完毕之后,要对其实际的运行效果进行测试,只有通过测试,才能正常地使用。

3 水轮发电机组动不平衡的原因及危害

水轮发电机的动不平衡会产生振动,振动不仅会产生噪声,还会使水电发动机组中内部零件松动,这些松动的零件之间会产生摩擦,从而导致零件磨损严重,影响发电机的运行,进而缩短发电机的使用寿命。因此,水电厂要对水轮发电机组动不平衡的危害进行重视,并且要学会根据设备的振动频率来了解产生动不平衡的原因,之后对问题进行解决,以此确保水轮发电机组可以稳定运行。此外,当水轮发电机组中的电磁力、水力、机械力中的任意两种力的矢量夹角超过90°时,就会相互减弱;反之,当三者中任意两种力的矢量夹角小于90°时,就会相互增强。影响水轮发电机动不平衡的原因主要有三种。

(1)机械力不平衡。而造成机械力不平衡的原因就是水轮机 and 发电机质量失衡,与此同时,水轮发电机组的镜板没有进行水平调整,并且水轮发电机组的轴线不正等。

(2)电磁力不平衡^[9]。当水轮发电机组的电磁力不平衡时,就会导致水轮发电机组出现振动的现象,而导致电磁力不平衡的原因就是发电机中电气部分的电磁力。电磁力越大,电磁振动的现象就越明显,造成电磁震动的主要原因就是转子绕组短路等。

(3)水力不平衡。水流具有动能和位能,当水经过蜗壳之后,就会形成环流,环流能够带动活动导叶旋转,此时活动导叶会对转轮形成推力,以此推动转轮旋转。但是在实际活动导叶时,导叶的叶片与流道形状会产生差异,导致论断中的水流失去平衡,从而引发转轮振动,进而带动水轮发电机组一起振动,最

终损坏发电机组。造成水力不平衡的原因主要有以下几个方面:

①水轮机组在运行过程中,转轮出口的水流和汽蚀能够导致尾水管中出现水压脉动,最终会形成大涡带,这个大涡带会以特定的频率在尾水管中进行旋转,进而形成水压脉动,水压脉动会导致尾水管的内壁以及管道等一起振动;②当水流在流经水轮机时,水流的流向和流动速度都会随着流道的变化而变化,如果水流的流动速度加快,那么水流中就会出现气泡,这些气泡在流经高压区时,会形成汽蚀,汽蚀的形成会产生噪声和撞击声。空腔汽蚀会导致水轮发电机组的顶盖和轴承产生垂直振动,这种垂直振动相较于横向振动来说,对水轮发电机组的危害更大;③当恒定流束在绕过物体之后,其出口的两端会产生漩涡,这两个漩涡的旋转方向完全相反,同时还会进行有规律的交叉排列,在这种排列之下,漩涡会相互影响、相互吸引,从而形成卡门涡列。如果卡门涡列的振动频率与转动提叶片的频率相同时,会产生共振,并且还会伴随着噪声和金属共鸣声;④当轴流式水轮机在工作时,由于叶片和转轮室之间会存在压差,会产生射流,这种射流拥有非常快的速度^[9]。在转轮进行旋转时,转轮室中的部分部位会产生瞬时压力,这种瞬时压力很不稳定,并且还会出现周期性压力脉动,由于其是周期性的,会使水轮机组出现振动,从而对设备中的零件造成影响,进而阻碍水轮发电机组稳定、安全的运行。

4 结束语

综上所述,水轮发电机组的运行状态会对水电厂的发展造成影响。因此水电厂的技术人员要明确水轮发电机组的构成和工作原理,并且应用科学的故障诊断方法,了解水轮发电机组的常见故障,及时解除故障。此外,技术人员还要对水轮发电机组的维修关键点进行了解,以此对发电机组进行正确的维修和保养。另外,技术人员还要对水轮发电机动不平衡的原因及危害进行重视,及时消除振动,防止设备内部零件磨损严重,确保水轮发电机组可以安全、稳定的运行。

参考文献

- [1] 李雄兵.水轮发电机组的故障与维修关键点探究[J].企业科技与发展, 2019(12): 114-115.
- [2] 补祥高.水电站水轮发电机组的常见故障与维护研究[J].南方农机, 2019, 50(8): 30, 75.
- [3] 王利强.试析水电厂水轮发电机组常见故障及维护措施[J].中国科技投资, 2019(2): 81.
- [4] 常玉强.水电站水轮发电机组的常见故障与维护分析[J].探索科学, 2019(4): 45-46.
- [5] 湛静波,陈汝南,薛婷.当前水电厂水轮发电机组常见故障及维护[J].消费导刊, 2019(22): 253.

收稿日期:2021-01-12

作者简介:方文翰(1995—),男,布依族,贵州贵阳人,助理工程师,本科,主要从事小水电运行管理工作。