

水电站机组故障诊断与预防策略研究

阿不都热合曼·买买提

新疆水发电力能源集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5312

[摘要] 随着人民生活水平和科技水平的提高,水利建设得到了迅猛的发展。所以,在水电站生产过程中,必须加强对机组故障诊断,以使其更好地发挥作用。本文从水电站机组设备常见故障检修的技术要点入手,对其有关问题进行了深入地研究和分析,并对其进行了优化。

[关键词] 水电站机组; 故障诊断; 预防策略

中图分类号: TV74 **文献标识码:** A

Research on Fault Diagnosis and Prevention Strategies for Hydroelectric Power Station Units

Abdureheman Maimaiti

Xinjiang Shuifa Electric Power Energy Group Co., Ltd

[Abstract] With the improvement of people's living standards and technological level, water conservancy construction has experienced rapid development. Therefore, in the production process of hydropower stations, it is necessary to strengthen the diagnosis of unit faults in order to better play its role. This article starts with the technical key points of common fault maintenance for hydropower unit equipment, conducts in-depth research and analysis on its related issues, and optimizes them.

[Key words] hydroelectric power plant units; Fault diagnosis; Preventive strategies

引言

机械设备是确保水电站正常运行的根本,所以,在日常管理工作中,有关的工作人员都要做好机组设备故障检修,增强对设备故障的检修能力和水平,能够将机组中存在的问题找出来,并提出有针对性的解决办法,将机组的安全隐患排除在外,预防安全事故的发生,提高水电站的经济效益。

1 水电机组故障的主要特征

1.1 水电机组故障具有复杂性

水电站所用的水电机组是一种极其复杂的机械系统,包括机械系统、电磁系统等多个方面,所以在工作中,水电机组极易发生故障,以旋转部件不平衡或部件脱落为主要表现,而当旋转部件发生故障时,零部件之间的摩擦力就会增加,从而导致零部件脱落、损坏。在对水电机组进行检修时,如果发现导承之间有很大的间隙,说明水电站机组马上就会发生故障。水电站机组在运行中经常遇到的一些故障,如漩涡片进水导致的大尾水管漩涡等,这些故障都会产生高频的压力脉动,从而导致水电机组更加严重的安全隐患。通过对发电磁问题的研究,发现发电机定转轴的间隙不均匀、磁极圈短路等故障,将导致机组振动。

1.2 水电机组故障具有不规则性

水电站选址应首先考虑其所处的地域,其所处的地区对水环境、地质条件等都有较高的要求。另外,在确定水电站选址时,

经济与技术也是一个很重要的考虑因素。不同地域的水电站对水电站的选型也有很大的影响。所以,水电站故障往往呈现出非规律性的特点,这就给机电检修维修人员带来了很大的挑战。

2 水电站设备常见故障检修技术要点

2.1 稳定性故障检修

为了确保水电站设备在检修过程中能够正常工作,必须从改善其工作状态的角度出发,进一步提高其故障诊断的技术水平。强化技术检测能力,全面、全方位地对设备进行故障诊断。在设备检修过程中,要加强对数据的分析,采用变转速试验,收集各种设备的有关资料,以进一步提高设备的可靠性。通过对设备的故障诊断,可以及时发现和排除故障,从而达到延长设备寿命的目的。为了更好地提高电站运行设备的利用率,必须在大修后及时进行复查和调试。经过实践证明,在目前阶段,对电站设备的稳定状态进行诊断是一种有效的方法。因此,在实际运行过程中,必须正确地判断出故障的种类,从而进一步提高装置的运行稳定性。

2.2 水轮机密封故障检修技术

水轮机是水电站中的重要装备。当机组出现故障时,将导致机组不能正常工作。为了保证机组的安全、稳定运行,对机组进行密封故障诊断是水电站机组的一项重要工作。项目研究成果可为水轮机内部密封失效问题提供支撑和推动力,对提高水电

站机组的利用效率具有重要意义。因此,对水轮发电机组进行故障维修时,要充分考虑水轮机机组的使用效果,确保机组的高品质运行。目前,水轮机机组普遍采用的是密封技术,其应用对提高水电机组的自动化水平起到了积极的作用。

3 水电站设备故障处理

3.1 空压机频繁启动

某水电站的两台空气压缩机,一台是小型的13kW的小型压缩机。工作压力是0.7MPa。另外一个13千瓦的螺杆压缩机,工作压力为0.8MPa。另外,还采用低气压源系统,用于机组的制动,机组设备的清洗。在对小型压缩机的日常检修中,有关人员发现,小型压缩机的启动频率比较高,其启动时间不超过1小时。在低压气体系统不受影响的情况下,可使空气压缩机每24小时重启一次。工人们用手工的方法,将小型的压缩机从压缩机的控制盒上移开。当储气筒内气压维持在0.69MPa时,通过人工操作关闭小型压缩机。储气罐的排气阀被关闭后,发生了一次泄漏,经详细检查,是由于止回阀的原因,导致小型压缩机的重启频繁。为解决以上问题,机组人员采取了将储气罐内全部气体排出、取下逆止阀、换上新的逆止阀等措施。在更换了逆止阀后,重新启动了装置,使空气压缩机的重启时间从1小时到24小时,得到了很好的解决。

在检测时,发现1号空气压缩机出现了故障报警。在停机后,机组人员对故障进行调查和研究。经现场检验,经初步判断,此故障是由于油泵箱体内的润滑油出现了乳化现象,造成压缩机汽缸内的润滑和冷却作用下降。因此,工人们决定拆卸和更换二次减压阀,清洗曲轴箱,更换中压空压机专用机油,认真检查管道内空气流通情况。经过对故障进行了分析和处理,重启本装置后,仍然发生了同样的问题。技术员对此进行了多次检查,发现三级阀门安装不当,密封面受力不均匀,高压气体不能很好地排出,导致高压气体倒流,导致三级阀门温度过高。对此问题进行了如下处理:一是拆卸卸料管。二是对阀门零件进行刮擦,对环形气门进行清洁。三是将新的阀门零件重新装好,确保阀门零件和弹簧块在中间。

3.2 增速器温度过高

电站稀油泵站额定压力一般为0.6MPa,电动机功率8.2千瓦,电热装置约6.5千瓦。油箱,齿轮泵,油冷却器,管路等一起构成了稀油泵。稀油泵站是机组的重要组成部分,在机组正常工作条件下,增顶装置必须长时间工作,为了保证顶升工作时的低高润滑性,稀油站的供油管可以起到为顶升长时间加油的作用。在水电站机组并网之后,如果有关技术人员注意到增压头的温度升高过快,而其他部件的数据都没有任何变化,这个时候,就应该对稀油泵的双筒过滤器、管路的供油等逐一检查,如果发现稀油泵的出油口压力太小,要立即加大稀油泵的出油口压力。提高出油口的压力,可以有效地降低增速段的温升,保证电站设备的安全可靠运行。以某小型水电站为例。相关工作人员在日常检测设备过程中,发现其中的一个电机组的增速器在运行中声音出现异常的现象。因此,工作人员及时对该机组暂停使用。对以下

装置进行了初步测试:一是在检修过程中,发现探头监控的减速装置的振动远远超出了正常报警阈值。不过,感应器并没有发现任何异常,所以初步判断,应该是加速器在启动时出现了异常,从而引起了振动。第二,考虑到机油压力对增压器工作起着很大的影响,所以着重检查了增压器的油压,测试结果表明,4个工作油泵没有出现大的异常,油压也是正常的。因此,初步判断,该装置并非因油压不足而出现故障。第三,全面检查增压顶过滤器的状况。为了防止增顶瓦因温升过高而烧坏,对增顶头的各个轴承和轴瓦进行了测温,测试结果表明,没有一处超出标准。拆下油泵过滤器后,也没有发现金属磨损或瓦片烧坏。第四,对增压泵的观测孔进行了检测,拆下观测孔后,发现有些地方出现了位移现象。第五,拆下增速器4个测量孔后,发现加速器镜面的垂直度良好,没有显著的偏移,所以该部位没有出现任何问题。经过初步的检查和初步的分析,只有增顶座的观测孔托架出现了移位,由此可以推断,在发动机空载时,顶座存在窜动,导致顶座工作时发出异响。为了进一步明确故障的根源,经过现场实测,工作人员在发现发电机组的主要轴窜量达12mm,经过调节后,其大轴总窜量降低到6毫米。这时,对该装置进行了启动处理,在启动后,整个运转过程中,增速装置未出现显著的异响。同时,在24小时的并网负荷下,对机组进行了全面的检修,没有出现磨损的情况。多次调节气隙也没有出现异常的声响,从而可以判断出这一次的故障检修工作是成功的,加速装置的异响也被完美地解决了。在随后的6个月常规体检中,以上症状均无出现。

3.3 集水井水位异常升高

在水电站的集水井中,一般采用5kW左右的功率,380V,电流11A,不阻塞的污水电泵,排出直径为70毫米。在电站运行过程中,集水井具有渗漏、检修和排水等功能。如果电厂的集水井水位太高,水泵就会把水排入城市的排水管网。在日常维护过程中,如果工人们注意到集水井的水位不正常地上升,而水泵没有开动,这个时候,集水井内的水就得不到有效地排放,从而导致了设备被水浸,从而产生了安全隐患。工作人员可通过人工操作,将集水井控制箱上的水泵启动,使集水井内的水泵能正常工作,并使水位有较大幅度的降低。一般来讲,集水井的浮子会出现异常上升,是因为集水井的浮子坏掉。对此,维修人员可采取拆下集水井浮子装上新浮子法,使集水井恢复正常运行。在集水井能正常工作的情况下,根据集水井内的水位变化,实现泵的启闭,提高了机组的安全性。

3.4 蓄电池单体电压欠压

在某水电站中,使用的是直流电源监控系统。其中,监测模块主要起到监控、报警等功能。该系统的主要监测数据包括三相交流电源、母线数据、蓄电池电量数据和蓄电池电压数据。为了保证电力供应的安全性,系统设计了双电源供电模式,具有自动开关的功能。在任何一种电源出现故障的情况下,另一种电源都能及时地自动接通,保证了设备的正常运转。另外,蓄电池组是由封闭的、免维护的铅酸蓄电池结合而成,充电装置可以采用稳压、恒流和手动三种方法,这三种方法都可以适应不同的操

作需要,在机组在生产过程中,如果监测模块发出警报,电池触发了故障。有关技术人员应该先查找三相交流电源数据、母线数据、蓄电池单体电压等数据,如果出现单体电压欠压、蓄电池硫化腐蚀等情况,则需要技术人员对出现故障的蓄电池进行更换,对监测模块进行再次检测。

4 优化水电站设备故障管理途径

4.1 完善管理制度

为了使其在水电站中更好地发挥其积极的功能,首先要加强对其管理工作的认识。在进行这项工作前,要结合电站的实际情况,制订出一套详细的管理工作程序,在以后的管理过程中,对其进行改进和改进,使设备的安全管理水平得到进一步的提高。同时,在水电厂的大修管理工作中,应采取系统化和标准化的管理方式,并建立起一套与之相适应的管理制度。有关人员要严格按照管理规定进行设备故障维修,以确保水电厂设备的正常运行,提高水电站的经济效益。要加强对设备的管理和监管,要制订相关的检查方案,成立专业的维修部门,并定期组织专业人员对设备进行检查,以达到预防安全事故的目的。另外,因为水电站的设备类型比较多,所以要做好维修工作,防止机械设备在长时间的使用下,出现了设备的老化,得不到及时的升级,从而缩短了设备的使用寿命,当在维护检修中发现设备存在问题时,要及时地处理。

4.2 加强人才队伍建设

随着经济的发展,水电站先进机组设备越来越多,为了确保其安全性和有效性,有关工作人员除了要加强检修工作外,还要加强对专业人才的培训。企业还积极引进优秀人才,提高设备利用率,提高员工业务素质。在水电站机组设备的常规故障检修工作中,主要依赖于厂商的维护保养。但是,厂家的维护保养都有

一些缺陷,那就是厂家可以在购置期间对有关的设备进行及时的维修,但是如果超过了保修期,就很有可能会发生设备的维修不能及时。由于缺乏匹配的零部件,维修周期较长,维修费用高,不能及时进行维修,严重影响电站的正常运行。有些水电站由于维修成本太高,被迫提前报废,造成了资源和财力的严重浪费。水电站发展中存在着资源分配不合理的问题,制约了水电站开发的顺利进行。所以,水电站的管理人员要加强对专业技术维修人员的培训,加强对机组设备知识的理解与掌握。技术维修人员要及时与制造企业进行交流,对需要更换部件的设备要事先与制造商取得联系,加强检修工作,并主动参与企业的技术培训。

5 结束语

综上所述,水利工程项目是关系到经济发展和人民生活水平提高的重大问题。所以,必须要对水电站的机组设备的故障进行检修,并建立完善相应的维护机制,积极培养专业的技术测试人员,对机组故障进行科学合理地分析和处理,并采取有针对性的处理方法,消除安全隐患,促进水电站的运行机组的正常运行,提升水电站的经济和社会效益。

[参考文献]

- [1]朱鼎林.水电站机械常见故障检修技术的应用分析[J].现代制造技术与装备,2020,56(08):187-188.
- [2]惠宝军.水电机组状态监测与故障诊断技术应用探讨[J].企业科技与发展,2020,(05):81-82.
- [3]谭淞镁.水电站机组状态监测与故障诊断系统应用[J].通信电源技术,2020,37(06):111-112.
- [4]李峰.基于生产大数据的水轮发电机组故障诊断系统[J].水电站机电技术,2020,43(03):9-13+71.