

水电站水轮发电机组的常见故障及维护

毛小康

江西省港航建设投资集团有限公司 江西 南昌 330000

摘要：水电站运转过程中要求多种配套设备同步工作，但为了完成这一套技术难度比较高，工作流程比较繁琐，并且，这种设备复杂性和精密度比以往水利发电方式要高。在这些前提下，水电站水轮发电机组的运行保养工作难度相对较大，工作者应对的维护问题更加复杂，因此假设政府不有效推进保养与大修方面的改革工程，将无法保证水电站运行质量的安全性和平稳性。

关键词：水电站；水轮发电机组；常见故障；维护措施

引言：在水力发电站当中，以水轮发电机组作为其中的基础装置，就应该知道其工作稳定性也将对电能供应工作产生一定的影响，一旦水轮发电机组在工作当中出现问题，发生工作事故，不仅仅是对水电站的经济效益带来一定的影响，更重大的则是产生巨大的生产问题。

所以就对水轮的保养及检修工作产生了很大的需求。

1 水电站水轮发电机组的结构与工作原理

水轮发电机组的主要部分包括了定子、转子和励磁装置，定子大致包含有隔振器、驱动座、铁心，而定子也大致包括有发电机组件、轮臂、桨毂、风机、地球磁极对数、制动阀板等部分。另外，如果与汽轮机处于同步工作的环境中，在水轮风力机组中的励磁绕组就需要通过产生给直流电流，才能产生正常运行的磁场，此时就必须通过励磁电源、励磁调节器、励磁绕组，以及其他组成设备来获取给直流电流，而如果直接给汽轮机同时提供了励磁绕组和励磁电源，会使得水轮发电机组的定子和转子结构部分之间出现一定的气隙大小改变，而这个气隙大小就将导致所产生的电场变化，这就称为水轮发电机组的主磁场变化^[1]。

2 水轮发电机组检测的重要性

(1) 水轮发电机组是保证水电厂能量转换的关键设备，在保证水轮发电机组安全可靠的前提下，要保证水力发电厂的顺利工作。而随着国家对电源要求的日益提高，水轮发电机组的重量也相应增大，对水轮发电机组的工作环境也有了更新的要求，因此为了真正保证水轮发电机组的工作安全，就有必要对水轮发电机组实施常规的运行管理和日常维修，保证人们可以在第一时间找到水轮发电机组存在的重大安全隐患，从而减少了由于重大安全隐患所造成的故障损失。

(2) 随着国家对电能需求量的日益扩大，水电厂中

水轮发电机组的总容量也会相应扩大，用来保证市场稳定和国民经济发展的需求。这样，及时发现了水轮机组的主要问题，并对其进行适当的维修管理，就能够从水轮风力机组的常见故障中积累经验研究，并为国内外大规模、高负荷的水电厂和水轮风力发电设备的研究发展提供了指导和帮助。

3 水电站水轮发电机组运行和维护的要点

3.1 必须定期定时进行检查

从水电企业的运行角度看，水轮风力发电系统是主要的结构组成部分，需要经常加以保养，才能减少问题，在保证整个系统运转处于最稳定的状态同时，在定期维护的过程中，一是对水轮发电机组运行过程的各种参数进行加以记录，确保其各种参数均稳定在正常范围内；二是对发电机、水轮机等进行检查，如果是出现不正常的现象，必须进行原因提出处理措施，对产品进行检测；三是查看一、二回路的各个连接处，看其有无发生变色、过热的情况；四是测试轴承温度，可以通过手背来测量，但如果有出现过热的情况，就必须及时的进行检查^[2]。

3.2 定期清扫水轮发电机组

从水轮风力发电设备的正常运行情况出发，应该根据机电装置的工作状况，定时地对其进行清洗，并由此来维护机电设备的整洁，以防止因杂物而造成的故障。同时，在清洗的过程中，应该确保机电设备四星期无积水和杂质，如此才可以减少故障的发生。

4 水轮发电机组运行中存在的问题

4.1 温度过高引发的问题

从水力发电厂的建设出发，水路风力发电设备处在工作状态时，随着持续时间的延长，环境温度也会不断的提高，当机电设备的工作温度超过规定高度时，也会对水轮风力发电设备形成相应的损失，这样也会影响水

轮风力发电设备的正常工作,造成很大的经济损失。

4.2 轴承甩油造成的问题

从水电站工作的正常流程出发,经常出现甩油的现象,而当如是设备长期存在着甩油的情况时,不但是浪费了资源,而且还会造成很大的伤害。首先,一旦水轮发电机组产生了甩油的情况时,就可能出现了在定子线圈的另外表面上出现了渗油的现象,当渗油的现象比较强烈时,最大尺寸就会被堵住,影响设备的正常工作。在这种状态下,当水轮发电机组还在正常工作中,但由于环境温度的增加,将会减少定子线圈的使用寿命,同时由于大尺寸堵塞,对定子线圈的维修困难也会相应增加,在造成了很大的损失。其次,由于甩油问题的出现,还会对定子线圈的绝缘性能形成一定的影响,从而造成一些问题的产生,并最终影响水电控制系统的正常工作,甚至造成重大的损失。

4.3 并网运行时存在的问题

在目前,水轮机运营的模式主要包括额定运营模式、并网运营模式等。而在选择并网运营模式上,必须符合下列要求,才可以提高并网运营的效率。一是,发电厂所输出的流量与系统的实际流量最大的误差,必须达到百分之五左右;二是发电机的电压月相必须与供电时间一致;三是发电机的工作频率必须与供电的运行频率相一致;四是发电机的电流相序必须与供电的时间相序一致。若是在发电机组正常运行的环境中,没有达到这四项要求,则将会影响并网工作的品质^[3]。

5 强化水电站水轮发电机组运行与维护的技术

5.1 新装机组维护关键技术

在水电站以及水轮风力发电设备运营的过程中,若想提高其工作的稳定性和可靠性,就需要将运维作业部落在现场。从刚装发电机的维护状况来看,此时的发电机因为安装时间比较短暂,因此使用的期限并不长,所以如果是发生停机的情况,就必须对其进行重新启动,并且同时必须对其进行绝缘检查。在绝缘检查的步骤中,首先需要将机电系统的所有接头全部拔出,并将发电机接线盒子中的所有定子绕组和接片断头全部打开,然后再通过立足机电设备的参数,对手摇表作出判断。与此同时,它必须起到遥测设计的功能,以此来保证整个机组和装置的实际绝缘结构都趋于正确,由此来提高新装设备的绝缘性能。

5.2 受潮维护技术

水电站中水轮发电机组的工作状况分析,如果是水轮发电机组已很多年都不能运行,这就表明其里面的某部分可能发生受潮腐蚀等问题,这不但会削弱电气设

备的绝缘性能,而且还会干扰设备的正常工作能力,所以就必须对设备进行干燥处理,并借此来提高设备的热绝缘能力。就目前的水轮风力发电设备干燥处理工艺分析,主要包括短路式干燥技术、电炉干燥工艺等技术,就这二个技术的使用现状分析,在现阶段,电炉干燥技术应用的范围较为广泛,其运行过程中大多为将电炉直接安装到发电机进风口附近的部位,而后再将其接通,并将水轮机的导叶打开,使汽轮机放在最高转速的状况下,并由此来对其工作状况加以优化^[4]。

5.3 发电机组检查技术

在对水电站水轮发电机检测的全部过程中,在质量检验方面非常严格,所以这就需要检修人员必须要非常有耐心,以确保能够对发电机组进行全面的、系统化的质量检查。在具体检查的过程中,还需要对发电机组外部裂痕问题进行检查,而如果还是出现了问题,就必须及时地对其加以保养与修复。

6 水电站水轮发电机组的维护措施

6.1 落实日常维护工作

做好各种保障措施是缓解水电站水轮发电机组常见故障产生的关键措施,同时也是确保整个水力发电系统能够顺利运行的重要基础。因此水电站在正常运作的过程中,要制定了严密规范的仪器设备管理和定期维护制度,并加强了维护管理人员的工作责任意识,并指导维修人员严格地执行各种保障措施。维护管理人员在对水轮发电机组做好基础设备维护工作的同时,还应该更加全面的、深刻的掌握水轮发电机组的具体工作状况以及正常工作状态,并且定时的对水轮发电机组进行清洗。在此阶段中,必须做好对水轮及风力发电设备工作条件的全面考察,以保证周围没有积水情况出现,并且工作条件正常。此外,进行了定期的检查工程,一旦发生水电站水轮发电机设备出现故障状况,及时更换损毁程度重大的零件装置,并针对部分容易出现腐蚀生锈现象的零件如调速装置等,经常加以维护,实现水轮风力发电系统的平稳工作,并合理减少设备工作次数^[5]。

6.2 机组运维工作的方式

在对水电站水轮发电机检查的整个流程中,在设备质量检验方面十分严格,所以这就要求检测人员一定要十分的有耐性,以保证能对风力发电设备作出完整的、系统化的质量检验。在具体检测的环节上,就必须对发电机组的裂痕情况加以检测,如果参数间的差异越来越大,则需要对其进行检查和修复,而如果是由于机组发生了预停的现象,则需要逐步的缓冲,运转速率也相应降低,在水轮机等风力发电设备达到了低速运行状况之

后,在此段时间内必须集中加以管理,如果机电装置的速度超过了额定要求的百分之十五~百分之四十,此时才能采取加闸的办法,使其运动速度范围限制在合理的区域。此外,若想克服发动机受潮、锈蚀的情况,还必须对油泵加以检测,这就必须适时对其加以调整或是转换运行方式,使得油泵可以保持有效的运行状况,另外也必须对调速器的各个部件加以合理的保养,借此才能改善水轮风力发电设备的实际运行表现。

6.3 提升工作人员的业务能力

为了有效的提升水轮风力发电设备的工作能力,我国水电厂必须加大对前沿科学技术的探索与学习,从而提高职工的整体能力。首先,在招工的程序中,必须加强对应聘人才的录用要求;然后,应聘者录用以后要对员工进行专门的技术培训,就如何对发电机组的保养、修理和故障处理方面开展专门技术培训,就如何对发电机组的保养、修理和事故管理方面开展专门技术培训,提高人员的技术理论能力;最后,要经常安排职工外出培训,提高对先进科技和新装备的掌握与认识,并可以独立进行仪器的熟练运用。

6.4 定期进行设备检修

定期的系统检测对于保证水轮发电机的顺利运行非常重要。水轮发电机这种类型的大型设备,往往在运行一段时间以后,一些零件就会陷入非正常的运转状况,而这种非正常工作状况在短期内也很可能并没有直接的对水轮发电机运行效率造成很大威胁,其效率在短期内也基本都没有明显降低,而如果把上述的非正常状况不断的进行下去,将影响水轮发电机组设备的正常使用寿命,从而在最后就造成了故障的产生。而对机器设备的日常检测工作则能够有效克服这一问题。所谓日常检查工作就是对机械设备的各项主要技术指标进行比照,对机械设备的正常操作状态进行测试,并对各种设备进行事故排查,确保机器设备工作安全正常^[6]。

6.5 零部件接触保养方法

对水轮发电机组的各个零件的品质,也必须加以严密的把管,尤其是对接线部位,更必须日常的加固与维护,才可以使各个零件的灵敏度充分发挥起来。对于水

轮发电机组运转而言,它必须具备可持续性的特点,一般都是在持续一个多月以后,检测轴承行业的间隙,如果是间隙过大,则必须对其零件加以检测和替换,另外也需要针对其关键部件,采取相应的防腐蚀措施,以确保阻水片与水密封层的完好,确保水轮机达到优良的工作条件。当水轮机发电机组在使用二三年以后,就需要对其进行全方面的检修,尤其是对零部件检查,如轴承表面是否有误腐蚀、转轮焊缝上有没有出现开焊的现象等时,就需要对其进行更加认真的检查,以保证其产品质量。

结束语

综上所述,在水电站施工的过程中,为确保水电设备始终保持正常的运行情况,就需要对设备实施有效的保养与检测,由此才能保障水电站的顺利工作。从电力工业的观点出发,关于水力发电设施的保养,需要了解水力发电设施的工作原理,才可以进行电气设备的日常保养和维护操作。水轮发电机组是主要的水装置,需要提高其效率和操作能力,才可以确保水装置达到正常的工作状况。所以,在平时,应该对运行管理人员、检测技术人员开展水轮发电机组的应用和维修技术培训,借此来提高职工的实践经验和运算技术,保证能正常运行水轮发电机组,并进行平时的保养工作,在确保安全生产的基础上,增加更多的效益。

参考文献

- [1]杨健锋.水电站水轮发电机组常见故障技术处理方法探索[J].中国设备工程, 2020(2):93-94.
- [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]陈海全.水电站水轮发电机组的常见故障与维护分析[J].科技风, 2019(4):156, 161.
- [4]周维兵, 牟爱莲.中小型水电站水轮发电机组常见故障与检修研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2016, 6(7):447-448.
- [5]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.
- [6]陈德勇.中小型水电站水轮发电机组常见故障与检修研究[J].机电信息, 2015(9):57-57, 59.