

水电工程

水电站电气设备的运维策略

叶细红

(红河广源马堵山水电开发有限公司 云南个旧 661199)

摘要: 水电站的电气设备运维是电站运维的常见工作, 本文介绍了水电站常见的运维维护工作包括常见电气设备如励磁装置、变压器、调速器的常见检修, 要保证检修人员了解常见故障表现及维修操作, 提高个别机电的维护, 通过完善运行检修制度、综合评价工作、规范设备文件管理将相关电气运维工作纳入日常纳入考核, 形成长远有效机制

关键词: 水电站, 电气设备, 运维策略

Operation and maintenance strategy of electrical equipment of hydropower station

XihongYe

(Honghe Guangyuan machaoshan Hydropower Development Co., Ltd., Gejiu 661199, Yunnan)

Abstract: The operation and maintenance of electrical equipment in hydropower stations is a common work of the operation and maintenance of hydropower stations. This paper introduces the common operation and maintenance of hydropower stations, including the common maintenance of common electrical equipment such as excitation devices, transformers and governors. It is necessary to ensure that maintenance personnel understand the performance of common faults and maintenance operations, and improve the maintenance of individual electromechanical equipment. Through improving the operation and maintenance system, comprehensive evaluation Standardize the management of equipment documents, incorporate relevant electrical operation and maintenance work into daily assessment, and form a long-term effective mechanism

Key words: Hydropower station, electrical equipment, operation and maintenance strategy

0 引言

我国水资源丰富, 有着分布广泛的江河湖泊因此可以考虑利用水力进行发电, 因此我国建设水电站可以成为重要的能源供给, 但是水电站内部有许多的电气电力设备, 维护好这些设备保证正常运作有助于水电站的高效运转。

1 电气设备运维概述

(1) 水电站电气设备范围

水电站的电气设备与变电站总体类似, 可以分为一次设备及二次设备, 两种设备分别承担着水电站供电及保护、控制的功用, 通过协同配合共同完成发电、供电工作, 其中一次设备承担着水电站电能分配与生产, 主要包括开关、母线、刊电器、避雷针等; 二次装置包括各种自动控制设备, 可以进行保护检测与控制工作。

(2) 电气设备维护目的

电气设备维护主要分为三种目的, 分别是: 掌握设备运行状态, 能够及时发现减少损坏的几率; 减少因设备运行不畅导致的损耗与损失, 尽量提高发电效率; 尽量避免水电站各项安全事故, 防止漏电着火等问题发生, 尽量保持水电站内部在安全稳定的环境下运作;

2 水电站电气设备故障分析

(1) 励磁装置故障

励磁装置在发电站电气设备中具有维持电压稳定的作用, 因为供电器正常运转需要较高的电压, 但是在正常运转时候整体线路中的电流很小, 通过励磁装置的作用能够使电机中的电压保持正常运转的状态。励磁装置常见的故障包括集电环承担压力过大或者零件损耗产生的电路过热或者电路短路的问题, 为了维持励磁装置的正常运作需要缉私队设备进行保养维修

(2) 变压器故障

变压器在水电站正常运作过程中扮演了举足轻重的地位, 它主要的功用就是通过变压箱对站内各部分的用电压进行调整, 保证达到电器用电需求, 此外在水电站的输电过程中也离不开变压器的作用。变压器常见的故障可以分为: 接触不良或者绝缘线击, 当电线中的单相与地面接触时候会导致剧烈的异响, 这是变电器故障的常见信号。此外当变电器运行时候出现绝缘瓷套管闪络现象时就提醒外界可能变压器密封过程中使用了不合格的胶垫导致变电器密封性能差, 需要进行及时检修及维护工作

(3) 调速器故障

调速器的正常运行会受到电液转换器影响, 导致整

体工序中控制指令、操作指令难以正常传达并对系统中的液压系统产生严重影响电路。这种现象的产生多是由于单片机复位控制电路的问题,表现在调速器正常运转中开度指示器与导叶开度不一致导致平衡指示器不足。主要产生原因体现在:1、机械方面,电液转换器的正常工作会影响调速器,具体表现在电液转换器故障时会导致调速器不按照指令进行运转,不正常工作;2、电气故障,电气故障会对电液转换器、调速器产生巨大影响,主要表现在使得转换器内部故障元件故障等

3 水电站机电运维常见问题

水电站内部的机电也是站内正常运作的重要组成,起到协调电气设备,配合发电运输的功能,水电站机电维护工作常常在以下几点被忽略

(1) 缺失健全维护管理机制

完善的维护管理机制在帮助管理人员规范操作,明确操作要点的同时指明了相关故障的成因表现利于维护人员专门处理,降低维护的时间人力成本,大大提升了维护管理的效果及效率,但是目前的维护管理机制设定并不明确,导致很多故障不能顺利排查,给维护人员的管理工作带来了巨大的负担,体现在机制流程不明确,相关故障包含不完善或者有错误,以及常见的维护步骤讲解不明确,存在问题等,都给机电维护造成了严重影响,因此健全目前的机电维护制度对机电正常运转意义重大。

(2) 落后的维修技术

落后的维修技术导致水电站机电维护效率极低,由于水电站内部缺少相关政策资金吸引人才加入,导致机电故障不能在专人的维护下进行,给维护修理工作带来了极大困难,目前水电站机电维护常常由电站的维护人员操作,往往身兼数职,在日常巡视员工管理基础上还要进行机电维修,机电维修往往是管理人员从外界聘请的维修人员进行,期间耽误了太多时间,金钱成本,水电站难以在短时间内恢复运行。

(3) 欠缺的运行技术

欠缺的运行技术导致水电站机电设备运行数据合理性低下,由于电站运行数据不能科学合理的建立,和未定期对生产数据分析以及建立科学的数据统计表,无法支撑设备分析,届时就无法判别设备健康水平,进而在设备故障初期不能及时发现问题,导致设备更加严重的故障发生,对电厂经营管理带来严重的经济损失。制定科学合理的数据结构和有效的运行技术对电厂安全生产至关重要。

4 水电站电气设备运维要点

由于水电站内部电气设备对水电站正常发电,输电

影响巨大并且电气设备常常涵盖种类巨多,针对常见的电气设备提出针对性的维护建议是进行水电站运维的关键环节,相对于机电运维,要谈得更多一些

(1) 发电机运维

发电机的维护需要至少每周两次,表现在对励磁装置、机端电压、发电机的常见检修维护上,比如励磁装置要检测其中的电压电流参数并且判断接线头色泽及是否漏油等现象,可以借助响声及红外热成像进行相关判断。维护过程中注意对气温,油污的检测维护,如果有油污或者内部线圈损坏要及时更换擦拭,确保正常工作。有关维护工作表现在先检查机端电压数值,未达到标准需要在励磁装置及发电机之间插入调压器,如果缺乏相关设备支持可以选择改变发电机的电压相位进行,总之一要对电容进行相关补充当发电机出线绝缘现象可以通过喷涂环氧树脂漆进行防腐蚀,防松动等措施;还要检查温度变化情况,如果温度升高需要现进行检修观察,此后改变热负荷值数值,改变这个数值可以将转子线圈,挡风板进行改造及更换;

(2) 变压器运维

平常的运行要注意在雷雨天气中安装接地设备检查,特别是线路避雷器定值情况进行记录,对带有放电电流的指针仪表还需对放电电流数值进行记录,发现有变化时及时查找原因和消除隐患。定期对油位、色谱分析、绝缘油耐压试验进行检视,根据电力设备预防性试验规程,应定期对瓦斯继电器集气罐进行收集和检验,对变压器油进行色谱分析,检验变压器内部气体成分分析是否出现故障气体。在变压器出现外部故障后,根据故障电流大小,相应调整变压器检验周期,对于具备在线监测设备,需及时核对数据变化情况。在正常巡点检过程中,变压器运行可以通过对电磁声的判断中发现问题,必要时采用听针对变压器内部声音进行鉴别,一遍较小的放电声音在整个嘈杂的电磁声音中很难确定,需要听针贴近变压器本体进行内部声音鉴别,在确定内部声音正常情况下,定时检查温度情况,对比同等负荷,相同环境温度下变压器油温是否正常出现差值较大应查找原因,适当开启冷却系统及通风设备。定期检测铁芯接地电流值和外壳接地电流值,发现异常需及时查找原因并消除。巡视点检过程中同时还需对变压器接地线或接地点检测,是否存在发热烧黑痕迹。

变压器检修周期平均每年一次,对于低停电率,在每次检修过程中需要对变压器进行全面外观检查和预防性试验,外观检查过程要及时检查相关油位变化,观察瓦斯继电器内部气体、油枕油位正常,发现设备表面有油渍部位,应先查明油渍产生原因,在确定原因并处理

后去除设备表面油渍。加强电器维护,铁芯可以将油污去除,检修过程中检测铁芯绝缘电阻值,更换紫铜片作为接地片,定期检查油位,并优化局部放电情况,强化绝缘性能。高低压套管外观检查,检查套管表面是否存在放电污闪痕迹,瓷瓶是否有破裂现象。变压器预防性试验需要对绕组直阻、高低压套管介质损耗,套管末瓶介损,直流泄漏试验等符合要求,并与往年数据对比无偏差。

(3) 励磁调速器运维

平时运维过程中需要对励磁、调速器动作正确性进行确认,并与以往运行数据进行对比,定期核对励磁参数及系统报警信息,特别是内部诊断系统故障,应在确定故障原因后消除才能投入运行,不能通过复位信号或断电重启来消除系统故障。在对设备外观检查过程中,注意检查过流部件,对部件外观是否存在发热烧黑痕迹进行确认,可以借助红外热成像仪进行屏柜整体温度检测。对于调速器外观检查,检查接油器油管路等是否存在渗油部位,以及管路振动情况,防止因管路渗油出现跑油事件,定期确定检查调速器开停机时间,以及油泵启停时间,进一步确定调速器在平时动作。通过以上异常现象简单分析调速器是否出现异常情况,往往故障因日常一些小的缺陷不断的积累,最终出现较大事故,所以日常的运行工作越细,分析得够透彻,对电厂的安全生产起到关键性作用。

5 水电站电气设备运维策略

(1) 完善运行检修制度

完善运行检修制度体现在要规范倒闸操作制度,对于操作指令的设置要保证要求明确,指令清晰,规程合理。在操作前需要填写操作记录并交由相关监护人员监视,无误才可进行操作。及时核对保证位置及信号准确,并要保证制度科学高效,可以建立设备数据库,将相关参数纳入记录,并通过相关操作将数据进行分类规范。再者要加强人员培训,掌握原理及常见故障,方便及时操作。检修前需要结合设备运行分析报告,及设备老化规律,制定详细的检修策划,策划包括检修组织架构、检修内容、检修工艺质量、检修质量管理、安全管理等全方位检修文件,从制度上将检修依据文件、生产运行数据分析、历年检修报告相结合方式制定可操作性的检修文件,使整个检修过程管理更加健全。

(2) 综合评价工作完善

水电站设备的综合评价包括检修目标制定,运行稳定可靠性评估、包括相关资源也要评估到位,保证资源与检修方式的对应及合理,表现在根据设备及工艺技术进行相对应的检修策略选择,要做好技术管理及技术措施监管,保证在综合评价中及时发现不足并予以完善,提高检修工作效率,提升策略选择,技术管理的相关效率,尽快选择制定出合适的检修维护策略并予以实施。检修后设备评价应制定科学合理的指标,通过指标来综合评价过程文件。通过不断的完善、总结,以问题为导向,这才是评价工作的宗旨。

(3) 规范设备文件管理

文件管理对于电气维护工作有着至关重要的影响,由于文件管理内容是重要的经验以及相应操作的指南,对于企业日常检修工作提供了权威决定性的参考,如果离开了相关文件管理,整体的电气维护将变得非常混乱及低效,建立文件管理是保证检修问题检测,采取正确措施的关键,对于电气维修工作提供了决策依据。自主管理能大大提升电气维修效率及人力成本,使得电站运作更高效。

6 结论

在水电站运维工作中要注意区分各类机电的特点,根据常见故障的原因及表现对症施治,比如励磁装置故障、变压器故障、调速器故障常见表现进行相应维护,要定期进行油污、杂物、灰尘清洁保证各电机表面光洁无污物,不影响设备正常运作。同时在运维工作中要进行完善运行检修制度、综合评价工作、规范设备文件管理等,将水电站电气设备运维纳入考核及日常记录,提高整体施治的效率及效果。

参考文献:

- [1] 柴辉阳,刘媛欣. 水电站电气设备的运维策略[J]. 科技与创新,2020(2):126-127.
- [2] 陈广华. 水电站机电设备检修维护的管理[J]. 智能城市,2019,5(16):199-200.
- [3] 黄勇,贾新会,刘晓东,等. 基于"BIM+"技术的水电站智慧运维管控平台[J]. 西北水电,2021(4):87-91,96.
- [4] 国网新能源股份有限公司 水电厂运维一体化技能培训教材(高级)

作者简介:叶细红 女 1974.6. 湖南郴州 汉 本科 工程师(中级,水电技术管理) 红河广源马堵山水电开发有限公司 研究方向:水电站运维技术与管理