

浅谈水电厂机械设备检修与维护管理

陈献军

大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂, 甘肃 陇南 746412

[摘要]自改革开放开始,我国水电建设项目的数量以及质量都获得了十分突出的提升。不过,随着水电厂内部的机械设备长时间地运行下去,设备所承受的负荷也在不断地变重,故障频繁出现已然成为一种普遍存在的问题。要想保障水电厂能够正常地运行起来,防止因为机械故障而引发的停机风险出现,就必须针对相关的设备展开定期的维护以及管理工作。鉴于此,本论文围绕着水电厂机械设备的维护这一问题,相应地提出了检修方案以及管理措施,希望能够为我国水电厂机械设备检修工作方面的优化给予一定的参考,推动水电厂社会效益与经济效益的双双提升。

[关键词]水电厂; 机械设备; 检修与维护; 维护管理

DOI: 10.33142/hst.v8i6.16907

中图分类号: TV738

文献标识码: A

Brief Discussion on Maintenance and Management of Mechanical Equipment in Hydroelectric Power Plants

CHEN Xianjun

Bikou Hydropower Plant of Datang Gansu Power Generation Co., Ltd., Longnan, Gansu, 746412, China

Abstract: Since the beginning of the reform and opening up, the quantity and quality of hydropower construction projects in China have been significantly improved. However, as the mechanical equipment inside the hydropower plant continues to operate for a long time, the load borne by the equipment is constantly increasing, and frequent failures have become a common problem. To ensure the normal operation of hydropower plants and prevent the risk of downtime caused by mechanical failures, regular maintenance and management of relevant equipment must be carried out. In view of this, this paper focuses on the maintenance of mechanical equipment in hydropower plants and proposes corresponding maintenance plans and management measures, hoping to provide some reference for the optimization of mechanical equipment maintenance work in hydropower plants in China, and promote the dual improvement of social and economic benefits of hydropower plants.

Keywords: hydroelectric power plants; mechanical equipment; inspection and maintenance; maintenance

引言

现代工业不断发展,水电是关键清洁能源,对电力供应、经济发展影响大。水电厂机械设备很核心,其状态好坏关系发电效率和安全。设备长时间运转,磨损、腐蚀等问题多,不科学检修维护易出故障,还可能出事故,严重影响电站运营。所以,加强水电厂机械设备检修维护,提高设备安全性、可靠性,是保障水电站高效稳定运行的重要研究课题。本文聚焦水电厂机械设备检修维护情况,探索设备管理改进办法,希望能提高水电厂设备管理水平,推动水电产业健康发展。

1 水电厂机械设备检修及维护管理的重要性

水电厂的机械设备属于水电站运行当中的核心构成部分,其实际的运行状态同电站的发电效率以及安全稳定性是紧密关联的。就机械设备而言,其检修以及维护管理工作既然是保障设备可以正常运行、避免出现突发故障的关键环节,那么它同时也是用来延长设备使用寿命、促使运行成本得以降低的重要举措。随着水电厂设备变得日益复杂,并且自动化水平也在持续提升,在机械设备长时间运行的过程当中,不可避免地就会出现磨损、疲劳还有老

化的种种现象。要是缺少科学且合理的检修维护管理,那便很容易致使设备性能出现下滑的情况,甚至还会引发重大事故,如此一来,对电站的安全生产以及供电可靠性会产生极为严重的影响。所以,强化对机械设备的检修与维护管理,一方面能够做到及时察觉并排除潜在的故障,进而保证设备能够高效且稳定地运行;另一方面还能够提升设备维护所具有的针对性以及有效性,达成预防性维护和故障维修相互融合的效果,最终以此来保障水电厂的经济效益与社会效益,推动整个电力系统的安全运行水平得以提升。

2 水电厂机械设备的检修维护

2.1 机组冷却器漏水

机组冷却器属于水电厂机械设备里的重要组成部分,它肩负着给发电机以及相关设备给予冷却的极为关键的任务,其能够正常运行与否,会直接对机组的整体性能以及安全稳定性产生影响。在长时间的运行进程当中,机组冷却器因为受到水质出现变化、遭受腐蚀、形成结垢还有机械磨损等诸多方面的因素的作用,所以很容易就会出现漏水的情况。冷却器一旦漏水,那么不仅会让冷却的效果

有所降低,使得设备出现过热的风险增大,而且还极有可能致使电气绝缘性能有所下滑,并且让机械部件的损坏速度加快,最终对机组的运行安全以及发电效率都会造成影响^[1]。要是漏水的问题没有能够及时地被察觉到并且加以处理,那么就有可能致使冷却水与其他像润滑油这类的介质相混合,进而引发设备遭受二次损坏,使得维修的难度以及成本都相应地增加起来。

2.2 发电机运行温度异常升高

发电机属于水电厂极为关键的核心发电设备,其运行温度能够保持稳定这一情况,对于确保发电机可以正常开展工作以及促使使用寿命得以延长而言,是相当重要的。不过在实际的运行进程当中,发电机运行温度出现异常升高的状况,称得上是比较普遍并且也比较严重的一个问题。温度异常升高的情况,有可能是由多种多样的原因所引起的,像绕组绝缘出现老化现象、冷却系统发生故障、轴承润滑状况欠佳、电气接触存在不良情况以及负载出现波动等等这些都包含在内。温度一旦升高,那么就会使得发电机内部的绝缘材料老化的速度加快起来,绝缘强度也会随之降低,并且还有可能致使绕组因为受热而产生变形,甚至进而引发绕组短路以及机械方面的损坏。除此之外,长时间处于高温状态之下进行运行,会对发电机的整体性能产生影响,让故障出现的风险有所增加,要是情况严重的话,那么就有可能导致设备停止运转,进而对电站的安全且稳定的运行以及发电效率都造成影响。

2.3 离心泵的轴承检修

离心泵属于水电厂里常见的辅助设备范畴,它的实际运行状况会对水循环系统的正常运转产生直接的影响。轴承身为离心泵极为关键的支撑部件,起着承载转子以及确保转动平稳的重要作用。设备在长时间的运行过程当中,轴承处于既要承受高负荷又要进行高速运转这样一种条件之下,就比较容易滋生出诸如磨损、润滑状况欠佳、出现疲劳损坏或者是遭受腐蚀等一系列的问题,进而使得轴承的温度有所升高,振动的程度不断加剧,甚至还会出现卡死这样的现象。要是轴承出现了故障,那么这不但会致使离心泵的运行效率受到波及,而且还极有可能诱发机械部件接连不断地出现损坏情况,如此一来便会让设备维修的工作变得更为复杂,同时也使得维修的成本有所增加。与此轴承故障甚至还可能致使系统运行被迫中断,最终对整个水电厂的稳定生产局面造成影响。

3 加强水电厂机械设备检修维护管理的对策

3.1 转变传统机械设备维护观念

在水电厂的运行过程中,安全始终是最基本的保障和前提,它不仅直接关系到生产活动的各个环节,还紧密关联着工作人员的人身安全。因此,水电厂必须积极转变传统的机械设备维修观念,摒弃以往单一依赖维修人员的管理模式,倡导全员参与、协同配合的设备管理理念。通过

建立完善的全过程设备管理体系,从设备运行监测、故障预警到维护检修各个环节都纳入管理视野,确保设备状态实时掌握。这样不仅能够及时发现和识别设备潜在故障,还能科学制定并实施有针对性的维护措施,最大限度地降低故障发生率和安全隐患^[2]。全面、系统的设备管理不仅提升了机械设备的运行效率和稳定性,也有效保障了水电厂的安全生产环境,促进设备的高效、持续运转,最终为水电厂的安全运营和经济效益提供坚实保障。

3.2 做好机械设备整修前的准备工作

做好水电厂机械设备整修前的各项准备工作,对于提高设备检修维护的质量以及效率而言,属于极为关键的一个环节。一方面要依据设备的实际运行数据以及过往的历史维护记录,细致开展设备状态评估以及故障诊断工作,精准识别出设备所存在的潜在问题以及那些关键的维修点,进而为后续科学制定整修方案给予可靠的参考依据;另一方面需要制定出详尽完备的整修计划,合理安排检修时间以及调配相关资源,同时协调好各个相关部门以及人员,保证各项工作的各个环节能够紧密衔接起来,防止因为准备不充分而出现施工延误的情况发生。与此还得提前做好备件的采购以及管理工作,确保所有用于更换的部件都能够符合技术规范以及质量方面的要求,以此来减少在施工现场出现等待以及返工的风险情况。针对从事整修工作的人员,应当开展专门的技术培训以及安全方面的教育工作,提升他们的专业技能水平以及风险防范意识,确保维修操作能够规范且安全有序地开展。现场环境的准备工作也同样重要,要合理规划检修的区域范围,进一步完善安全防护的相关设施,并且建立起应急响应的机制,力求将安全隐患以及环境影响降到最低限度。

3.3 通过FMEA明确零部件失效的预防等级

在水电厂机械设备检修维护管理当中,运用失效模式及影响分析(FMEA)方法来明确零部件失效的预防等级,有着重要的战略意义以及实践价值。FMEA属于一种系统性的风险评估工具,其可从根源上将设备零部件在运行进程中潜在的失效模式以及由此产生的具体影响都揭示出来。通过对失效原因、失效概率还有失效后果展开科学的量化分析,能为管理者给予较为完备且细致的风险等级划分依据。具体来讲,FMEA可助力技术人员以及管理层精准地识别出那些对设备安全运行、生产效率以及环境安全有着重大影响的关键零部件,区分不同失效模式的严重程度与发生的可能性,进而有针对地去制定分层分类的维护策略以及检修计划,防止资源出现盲目的浪费情况。并且,FMEA还支撑着维护计划的动态调整机制,随着设备运行环境与状态的改变,以及新技术与新数据的引入,风险等级能够持续更新与优化,让维护措施具备更强的前瞻性与适应性。凭借这样科学化且系统化的风险管理方式,水电厂不但能够达成对关键设备部件的重点聚焦,及时察觉并

清除隐患,大幅降低设备故障率与停机风险,而且还能提高检修维护工作的效率与精度,促使维护模式从传统的事后维修朝着预防性维护以及预测性维护转变^[3]。FMEA 的应用还推动了跨部门协作以及信息共享,强化了维护团队对于设备潜在风险的共识以及应对能力,推动水电厂机械设备管理体系走向规范化与标准化建设之路。

3.4 加强定期检修计划管理及监管力度

加强定期检修计划管理以及监管力度,这是提升水电厂机械设备运行可靠性以及维护效率的关键保障所在。要科学制定检修计划,这就得充分结合设备的技术状态、所处的运行环境以及历史维修数据等情况来综合考量。借助状态监测以及风险评估等方法,合理地确定检修周期和具体检修内容,以此来保证检修工作的针对性与时效性,防止出现过度检修或者检修滞后等情况所引发的设备故障问题。要强化对检修计划执行的全过程监管,需要建立起完善的监督机制以及责任追究体系,确保每一项检修任务都能够按照计划保质保量地完成。监管工作应当借助现代信息技术手段,实现对检修进度、质量以及安全等关键指标的实时监控与反馈,能够及时发现其中存在的偏差,并且采取相应的纠正措施,从而保障检修工作的透明度、规范性以及高效性。与此还要加强对检修人员的培训以及考核工作,提升他们自身的专业技能以及责任意识,推动检修流程朝着标准化、规范化方向去执行。检修过程中对于安全管理也要予以重视,要严格落实安全操作规程,防范因检修操作不当而引发的设备二次损坏或者是安全事故等问题。

3.5 定期开展检修人员技术培训工作

在水电厂机械设备检修维护管理方面,定期去开展针对检修人员的技术培训工作,这无疑是一个十分重要的核心环节,其对于提升整体维护水平以及保障设备能够安全且稳定地运行有着极为关键的作用。就当下而言,随着机械设备技术在不停地向前发展,其自动化程度以及智能化程度也在不断地提高,在这样的大背景之下,检修人员仅仅依靠掌握传统的机械维修技能已经远远不够了,他们还必须要对现代化的监测诊断技术、自动控制系统以及信息化管理工具的应用方式十分熟悉才行,只有这样才能很好地去适应那复杂且多变的设备运行环境,也才能够满足故障处理的相关需求。而开展系统并且持续不断的那种技术培训,便能够在很大程度上有效地对人员技能方面存在的不足以及知识更新速度相对滞后的这些问题加以弥补,进而帮助检修人员能够更为深入地去理解设备的内部结构、运行的基本原理,还有常见故障所具有的特征以及形成的原因,如此一来便可以使得故障诊断的准确性得以提

高,维修操作的规范性也能够得到增强。除此之外,在培训的过程中还需要格外注重将理论与实践紧密地结合起来,可以通过对具体案例展开分析、在实际现场进行演练以及模拟故障处理等方式,以此来进一步增强检修人员在实际操作方面的能力以及应对突发情况时的应急处置能力,进而达到降低设备出现停机的时间以及减少维修过程中存在风险的目的^[4]。技术培训的内容还应当包含安全生产规程以及环境保护的要求,以此来强化检修人员在安全方面的意识以及肩负的责任意识,从而防止因为操作不妥当而引发的各类事故以及环境污染等问题的发生。与此还要建立起较为完善的培训评估机制,借助考核以及绩效反馈等手段,推动培训效果能够持续不断地得以提升,促使检修队伍的专业水平实现动态的发展。随着数字化管理以及智能化技术的广泛推广,培训内容还应当把与之相关的软件系统的应用技能涵盖进去,以此来推动检修维护工作朝着信息化以及精细化管理的方向迈进。

4 结语

水电厂机械设备的检修与维护管理工作,乃是保障电站可以安全且稳定地运行的关键基础所在。借助科学且合理的维护举措以及系统化的管理方式,是能够有效地对设备故障加以预防的,同时还能提升设备的运行效率,并且能让机械设备的使用寿命得以延长。伴随着技术在不停地向前发展,水电厂就需要强化针对检修人员展开的技术培训工作,要将检修维护制度进一步予以完善,并且要积极地引入那些先进的监测以及诊断技术,进而达成设备维护方面的智能化与精准化目标。唯有不断地去优化检修维护管理工作,才能够切实保障水电厂机械设备能够高效地运行起来,从而推动水电产业朝着可持续发展的方向迈进,有力地促进绿色能源的充分利用,最终为国家能源安全以及经济发展作出更多的贡献。

【参考文献】

- [1]赵海雄.水电厂机械设备检修及维护管理的实践探讨[J].广西电业,2023(5):20-23.
- [2]王兆禹.水电厂机械设备检修及维护管理问题研究[J].城市建设理论研究(电子版),2017(28):95-96.
- [3]陈红稳.水电厂机械设备检修及维护管理问题分析[J].工程建设与设计,2022(2):186-189.
- [4]聂学兵.水电厂机械设备检修及其维护管理[J].科技创新,2018(12):177-178.

作者简介:陈献军(1998.5—),毕业院校:河西学院,所学专业:能源与动力工程,当前就职单位:大唐甘肃发电有限公司碧口水力发电厂,职务:检修工,职称级别:助理工程师。