

Analysis of the Safe Operation and Maintenance Management of Electrical Equipment in Hydroelectric Power Plant

Shengwang Tian

Chongqing Bashan Hydropower Development Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

With the rapid development of China's social economy, the power supply problem of hydropower plants is directly involved in the healthy development of various industries, but also closely related to People's Daily life. In the process of operation, the hydropower unit undertakes the management and maintenance of the electrical equipment, which is a crucial responsibility to ensure the safe and stable operation of the power unit. However, there are still some problems in the operation management and safety maintenance of some hydropower stations in China, such as lack of management experience and weak safety awareness, which has a significant impact on the safe and stable operation of hydropower stations. This topic takes the hydropower plant as the research object, combined with the characteristics of the operation of the hydropower plant electrical equipment, and puts forward improvement suggestions from the aspects of safe operation and daily maintenance management, so as to ensure the safe, stable and efficient operation of the hydropower station.

Keywords

hydroelectric power plant; electrical equipment; equipment maintenance

水力发电厂电气设备的安全运行与维护管理分析

田生旺

重庆巴山水电开发有限公司, 中国 · 重庆 400000

摘 要

随着中国社会经济的飞速发展, 水电厂的电力供应问题直接牵涉到各行业的健康发展, 同时也与人们日常生活息息相关。水电机组在运行过程中承担着对用电设备的管理和维护工作, 这是保障机组用电安全稳定运转的一项至关重要的职责。然而, 中国一些水电站在运行管理及安全维修等方面还存在一些问题, 如管理经验不足、安全意识薄弱等, 这对水电站的安全稳定运行造成了显著的影响。本课题以水电厂为研究对象, 结合水电厂用电设备运行的特点, 从安全运行和日常维修管理等方面提出改进建议, 以确保水电站实现安全、稳定、高效的运行。

关键词

水力发电厂; 电气设备; 设备维护

1 引言

近年来, 随着社会经济的蓬勃发展, 中国水电企业迎来了显著的增长势头。在此过程中, 电力设备随着水电机组的扩展不断增加。随着运营规模和设备数量的不断扩大, 水电站务必加强对用电设备的安全、稳定及高效运行的关注, 以确保水电站在新时代社会发展中获得更为全面的安全保障。回顾过去, 一些水电企业在电力设备的操作管理和安全维修等方面, 仍存在不足, 给水电生产及相关设备的运行带来了严重的安全隐患。

2 水力发电厂电气设备的构成和特点

2.1 水力发电厂电气设备的构成

水力发电厂的电气设备主要包括以下几个方面: 第一,

水轮机: 将水能转化为机械能, 通过轴传递给发电机。水轮机通常由水轮叶片、轮盘、轴承和支架等部分组成。第二, 发电机: 将机械能转化为电能, 是水力发电厂的核心设备之一。发电机通常由转子、定子、定子绕组和转子绕组等部分组成。第三, 变压器: 用于将发电机产生的电能升压或降压, 以适应输电和配电系统的需要。变压器通常由主变压器、配电变压器和调压变压器等组成。第四, 开关设备: 包括断路器、隔离开关、接地开关等, 用于控制和保护电力系统的正常运行。开关设备可以实现对电流的切断、连接和分配等功能。第五, 控制系统: 用于监测、控制和保护水力发电厂的电气设备。控制系统可以实现对水轮机的调速、对发电机的电压和频率的调节, 同时还可以对整个电力系统进行监测和保护。第六, 输电线路: 将发电厂产生的电能输送到电网中。输电线路通常由高压电缆或架空线路组成。第七, 辅助设备: 包括水泵、冷却系统、给水系统、照明系统等, 用于保障水力发电厂的正常运行和维护。这些设备构成了水力发电厂的

【作者简介】田生旺(1979-), 男, 中国重庆人, 本科, 工程师, 从事水电设备技术创新与应用研究。

电气系统,通过协同工作实现了水能转化为电能的过程。

2.2 水力发电厂电气设备的特点

水力发电厂电气设备的特点主要包括以下几个方面:

第一,大功率:水力发电厂通常具有较大的装机容量,因此其电气设备需要具备较高的功率承载能力。第二,高可靠性:水力发电厂对电力供应的可靠性要求较高,因此其电气设备需要具备高可靠性和稳定性,以确保长时间稳定运行。第三,高效性:水力发电厂需要将水轮机的机械能转化为电能,因此其电气设备需要具备高效能的特点,以提高发电效率。第四,调节性:水力发电厂需要根据电网的需求对发电功率进行调节,因此其电气设备需要具备良好的调节性能,以实现稳定的发电调节。第五,安全性:水力发电厂的电气设备需要具备良好的安全性能,以保障设备运行期间的安全和可靠性。第六,环保性:水力发电是一种清洁能源,因此其电气设备需要具备环保性能,以减少对环境的污染。第七,耐久性:水力发电厂的电气设备需要具备较长的使用寿命,以减少维护和更换成本。第八,自动化:水力发电厂的电气设备需要具备自动化控制能力,以提高生产效率和降低人力成本。这些特点使得水力发电厂的电气设备在能源生产中具有重要的地位和作用。

3 水力发电厂电气设备运行管理存在的不足

3.1 轻视设备运行的维护工作

在电力设备的安全运行和维护方面,仍然存在大量数据存储、处理以及查询等方面的问题。一些水电站在电力生产过程中,过于注重终端设备的供电效率,而忽视了设备的安全、稳定运行和品质。这种做法不仅增加了设备的安全隐患,也降低了电站的整体能源利用效率。这一现象主要源于一些管理者对安全意识的不足,对电力设备的安全稳定运行缺乏足够的关注,导致水电站用电设备的维护和安全方面存在隐患^[1]。电力设备作为水力发电装置的关键组成部分,其稳定性和安全性直接关系到电站的经济效益和未来电力的稳定供应。

3.2 专业人员缺失

水电厂所涵盖的用电设备拥有复杂的结构和庞大的操作规模,因此对于操作管理工作提出了更高的要求。在水电厂的运行中,必须配置专业的电力设备运行维护和管理人员,以确保设备的安全稳定运行。然而,根据中国水电站的实际运行情况来看,一些地区的水电站由于资金投入有限、管理理念相对滞后等原因,尚未设立专门负责电力设施安全运行和维修管理的岗位,这导致了水电站的电力设备稳定性和安全运行面临一定的风险。随着水电站规模的不断扩大,电力设备的安全性和稳定性需得到更为重视。在未来的设备操作管理与维修工作中,水力发电站应该设立一个专职岗位,并安排经验丰富的专业技术人员负责此项工作,以确保电力设备的安全和稳定运行,从而为水电站的可靠运行提

供充分保障。这一举措将有助于提升水电企业的整体运营效能,为中国水电产业的持续发展奠定坚实基础。

3.3 设备运行与维护水平较低

在能源生产领域,越来越多的采用了智能化、自动化装备。然而,由于运行管理和安全维修体制与现代装备尚未完全适配,使得水电站装备管理工作在效率和质量方面仍然面临一定挑战。先进装备和传统管理方式的融合不够顺畅,导致一些水电站的电力设备安全运行和维修管理难以得到充分保障。因此,未来的电力设备运行管理和安全维修工作中,水利水电厂必须融入现代化的管理理念,全面、高效地对电力设备进行运行管理和安全保障。这不仅是对水电站装备管理效能和质量的提升,也是实现水电产业可持续发展的重要保障措施。

4 电气设备安全运行与维护管理的改善思路与策略

4.1 健全电气设备运行管理体系

随着电力设施规模的不断扩大,水电站必须在原有的管理体制基础上,逐步加强对电力设施的操作、维修和安全管理。第一,从职能部门的管理角度出发,应根据实际用电设备的运行情况,通过建立权责体系,使水电厂的有关职能部门能够全方位地管理用电设备的运行环节,以保证设备在后续使用过程中能够得到更好的保养和安全可靠的维修。例如,在制定生产技术部门的管理内容时,可以根据该部门的工作特点和电力设备的操作需求来明确日常的操作、管理和维护措施。第二,为了保障水电站在原有运行效率和电能质量方面的持续提升,根据当前电力设备的特性和运行状况,水电站还应建立定期的电力设备运行检查制度,并通过定期制度的制定和专业岗位的设置,确保电力设施在实际运行中能够更好地保证安全和可靠运行。通过这些举措,将为水电站装备管理的效能和质量提升提供有力保障,推动中国水电产业的持续健康发展^[2]。

4.2 实施设备故障维修记录和分析

根据水力发电厂电气设备维护管理中,实施设备故障维修记录和分析是非常重要的一项工作。以下是关于设备故障维修记录和分析的一些建议:第一,记录故障维修信息:对每次设备故障维修进行详细记录,包括故障发生的时间、设备名称、故障现象、维修措施和维修结果等信息。记录应准确、完整,并及时归档保存。第二,分析故障原因:对设备故障进行深入分析,确定故障的根本原因。可以通过查阅维修记录、设备运行参数、设备检测数据等方式进行分析。分析的目的是找出故障的主要原因,以便采取相应的措施进行预防。第三,制定维护计划:根据故障分析结果,制定相应的设备维护计划。维护计划应包括定期检查、保养和维修等内容,以确保设备的正常运行和延长设备的使用寿命。第四,提高维修技能:培训和提高维修人员的技能水平,使其

能够熟练掌握设备的维修方法和技术。同时,加强对新设备和新技术的学习和了解,以适应电气设备的更新换代。第五,建立设备故障数据库:将设备故障维修记录和分析结果整理成数据库,方便查询和分析。通过对数据库的分析,可以发现设备故障的规律和趋势,为设备维护提供参考依据。第六,定期开展设备维修评估:定期对设备维修工作进行评估和总结,评估维修工作的效果和质量,及时发现问题并进行改进。评估结果可以作为改进设备维护管理的依据^[3]。通过实施设备故障维修记录和分析,可以及时发现设备故障的原因,采取相应的措施进行维修和预防,提高设备的可靠性和稳定性,确保水力发电厂的正常运行。

4.3 提升维护管理人员素质

为了保证电力设备在目前的运行中能够更好地保证其安全性和可靠性,水电厂应明确规定电力设备的使用标准、故障评估等技术性指标,并对技术人员进行专业培训,确保他们能够根据新引进的电气设备进行有针对性的维修管理。同时,针对电力设备在使用中可能存在的安全隐患,也应加强技术员工的安全意识,一旦发生电力设备故障,必须确保电力设备及时断开连接,以防止发生相关操作事故,并预防事故的扩大。在目前水电站电力设施的运行过程中,有关管理者应根据电力设施的整体运行状况和技术特征,对安全维修和操作管理方面进行改进,确保电力设施能够在电力生产过程中得到更好的安全保障。另外,水电站还应加强对专业技术人员的培训,增加培训的频次和数量,以保证现有的电力设施能够由专业人士进行操作和维修,并保障其安全运行,这些举措将为水电站的安全运行提供坚实保障,也有助于提升电力设备的使用效率和性能^[4]。

4.4 建立安全维修体系

在当今社会,水电厂作为工业生产和基础社会服务的关键环节,其正常运转至关重要。一旦出现问题,不仅会影响到正常供电,也会对广泛的产业运营和社会公共服务造成直接影响。因此,水电机组用电的安全运营和有效管理,不仅是保证发电企业获得预期经济效益的关键,也是保障社会生产和公共服务正常运行的不可或缺的要害。在建立安全维护系统时,水电站必须建立起一个科学完备的评估体系。只有当电力设施的安全运行水平达到或超过规定的安全等级时,才能保证设备的正常运转。这需要对电力设施的运

行状况进行及时、全面的检查和维护,以确保其能够持续稳定地发电。水电厂需要系统地搜集用电设备的操作数据以及故障情况。在电器设备发生故障时,及时准确地获取关键信息,对于制定迅速有效的维修决策至关重要。通过对过去电力设备常见故障的信息积累,水电站可以拥有丰富的维修经验,为今后的电力设备的操作和维护工作提供坚实的基础。因此,水电站的管理人员应当高度重视电力设施的安全维护工作,并为此制定出切实可行的措施。同时,也要加强对专业技术人员的培训,提高其在电力设备操作和维护方面的水平。这样一来,水电站将能够保证电力设施的安全性、可靠性和高效率运行,从而为社会提供稳定可靠的电力供应,为国家经济的持续发展做出积极贡献^[5]。

5 结语

综上所述,在过去的电力设施管理工作中,一些水电厂存在着缺乏专业技术岗位设置和相应协调机制的情况,导致电力设备发生故障后难以及时排除,从而在一定程度上影响了水电站的经济效益。因此,在未来的电力设备安全操作和维护工作中,水电站亟须建立一个专业的电力设备检查岗位,并持续提升技术人员的维护能力,以确保电力设备在正常运行以及发生故障时都能得到及时有效的维修。此外,水电站还需加强各部门间的操作协调与管理体制,以保证电力设施的操作、安全维修等工作能够在各部门正常运作的前提下,获得安全运行的保障。通过这些措施的落实,水电站将能够提升其电力设备的管理水平,保障电力设施的安全、稳定运行,为社会供电和产业发展提供可靠支持。

参考文献

- [1] 史东旭.水力发电厂电气设备的安全运行与维护管理[J].中国高新区,2019(17):72.
- [2] 王波.发电厂电气设备安全运行的管理及维护[J].湖北农机化,2020(17):16-17.
- [3] 杨松,孙文浩,杨超来.水力发电厂电气设备安全运行及维护[J].湖北农机化,2020(4):88.
- [4] 李俊峰.水力发电厂电气设备的安全运行及维护管窥[J].城市建设理论研究:电子版,2015,5(26).
- [5] 杨松,张少波,孙文浩.水力发电厂电气设备安全运行及维护措施[J].南方农机,2020(3):235.