

Maintenance Measures and Fault Handling of Electrical Equipment in Hydropower Stations

Mingjun Xu

Sichuan Yanyuan Jiami Hydropower Development Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610041, China

Abstract

As an important renewable energy generation facility, the stable operation of electrical equipment in hydropower stations is crucial to ensuring power generation efficiency and safety. This paper introduces the repair methods and fault solutions for hydroelectric power plant generator sets, with the aim of exploring common fault conditions of generator sets and developing practical repair strategies to improve the operational reliability and economic benefits of hydroelectric power plants. Firstly, the text elaborates on the basic categories and typical issues of hydroelectric power generation equipment, such as transformers, circuit breakers, cable channels, etc. Subsequently, a targeted and relevant troubleshooting plan was developed, covering multiple aspects such as regular review, preventive maintenance, troubleshooting, and repair. Finally, the detailed process and methods of handling were analyzed, such as identifying the fault point, replacing problematic components, and adjusting machine settings. This paper explores significant references for effective management and fault prevention of electrical components installed in hydropower facilities significance.

Keywords

hydropower station; power system equipment; rectification methods; problem solving; equipment maintenance; fault diagnosis

水电站电气设备的检修措施与故障处理

许明军

四川盐源甲米水电开发有限公司，中国·四川成都 610041

摘要

水电站作为重要的可再生能源发电设施，其电气设备的稳定运行对保证发电效率和安全性至关重要。该文介绍了水电站发电机组的修理方法与故障解决方案，目的是通过探讨发电机组的常见故障状况，制定切实可行的修理策略，以提高水电站的运行可靠性与经济效益。首先，阐述了水电站发电设备基本类别和典型问题，如变压器、断路器、电缆通道等。接着，制定了有针对性的相关的难题检修方案，涵盖了定期审查、预防维护、故障排查和检修多个方面。最后，剖析了处理的详细过程手段，如确认故障点、更换有问题的部件、调校机器设置等，对水电设施装机电气元件有效管理和故障防备具有显著的借鉴意义。

关键词

水电站；电力系统设备；整顿方法；难题解决；设备维护；故障诊断

1 引言

水力发电站作为绿色能源的象征，在全球电力供应系统中得到了广泛应用。其各系统的正常运行不但关系发电效能，同时也关系到电网稳定安全。然而，水电站在长期运行期间，电气设备时常会发生若干故障现象，如变压器温度异常升高、开关接点出现问题、电缆使用年限降低等。若某些问题未能及时解决，可能导致机组停运甚至可能对电站安全运行构成重大隐患。因此，对水电站电气设备实施定期维护和故障排除非常关键。本文将探讨电站设备的保养策略与故障解决办法，通过研究设备常见故障原因，制定特定保养策

略及解决办法，进而提高电站运营效果及使用寿命。研究分析，文本旨在是为水电站的电气设备维护保养给出操作规程和理论支撑，推动电力行业稳定运行^[1]。

2 水电站电气设备概述

在水电站中，电力设施是确保发电机组正常运转核心部分，其品种众多、各有用途。核心的电力设施涵盖变压器设施、开关装置、电缆、发电设备和继电保护系统等。电力调控设备于电力网络承担电压稳定和电流调控职责，其稳固性直接关乎发电厂发电效率和电能质量。调控装置则承担切换，保障电力系统稳定运作，避免电路问题和过载运行状况发生。电线是电能传递核心介质，该线缆的绝缘层及其导电特性对降低能耗和确保电气系统运作顺畅扮演着关键角色。

水轮发电机组是能量转换关键设备，效率高低影响电

【作者简介】许明军（1982-），男，中国湖北京山人，本科，工程师，从事电气工程及其自动化研究。

站生产电力资源供电效率。电力监控系统则负责不断监控电力系统运行状态,及时识别异常情况并采取保护措施,防止设备受损及故障扩散。各种供电设备在运行过程中或许会遭遇意外问题,比如变压器过热现象、开关设备可能存在接触不良、电缆线路可能出现老化迹象、发电机振动故障等。这些故障不但干扰水电站的正常运行,乃至可能引发安全隐患。所以,对各类电气设备实施定时维护与检修是保障水电站设施高效运作、稳定运行的基本条件。随着科技进步,电气设备的保养和故障排除也在持续优化,借助高端检测技术及修理技术,有助于显著提升器具的稳定性及使用周期,确保水电站持续可靠运行。

3 水电站电气设备的检修措施

3.1 定期检查与维护

定期检查与维护是确保水电站电气设备长期稳定运行的关键措施,采取全面检测与维护,有助于及时识别并消除隐患,防止设备发生故障。按时审查包括针对电力设施实施彻底的巡查和细致的测试,主要涉及外观状态、性能和运行工况三个维度,细致观察检验期间,专门观察设备表面情况,比如是否出现显著的破损、锈蚀、渗油或积灰等状况。这些问题或许导致妨碍设备正常运行或形成安全隐患。性能检验则包括实际工作状态,比如变压器固有的油位指示、电流变化情况、开关装置的开关位置状态等,以此来确保设备运行过程中能够符合既定性能要求。功能验证涵盖针对设备性能参数进行测试,如电压级别、电流强度、绝缘阻值等,判断其是否能够达到要求的应用规范。按时检修则涵盖有的放矢地机器设备执行安装、清洁和调试,保证其正常运行。与此同时,保养策略也应涵盖针对性地磨损部分的机械设施实施升级换代和优化提升,目的是避免设备因零部件磨损引发的故障出现。在保养阶段,还需记载每次进行检验和维护效果,构建完备的设备资料库,用以跟踪设备工作状况和修理记录。诸多有序化的检验及维护或能效增强设备稳固性及安全性,还能够延长其使用寿命,降低意外故障发生概率,因此确保水电站的高效运转、运行稳定性。按时检验与检修是水电厂电器系统保养关键中心步骤,采用合理修理手段,有利于减少机械故障,提升电厂的全面运作效率和经济效益^[1]。

3.2 故障诊断与修复

故障的及时识别与修复构成了水电站电气维护的核心环节,旨在快速发现并解决设备在运行过程中出现的问题,保障设备的流畅运转和整体系统的稳定。故障排查初始阶段需对设备进行全面审查,利用各种检测手段和工具确定故障的具体原因。这个过程时常包括对机器工作状态的监控、异常情况记载和重要数据评估。比如说,应用红外成像技术识别设备温差、利用振动监测设备探测机械部件的异常振动、借助电流感测装置测定评估电气参数的变化等,一些方法协助技术人员迅速判定问题位置,减少搜索时间,提升维修速

度。结合机器设备之前保养记录及操作环境,全面分析潜在的因素,然后认定最可能的故障点及修理方案。

经历故障诊断后,维修工作需要依照标准程序执行,以保证故障完全修复。维修方法涉及替换磨损部分、修补破损元素、调整设定数值校正等,在修理时段必须严格依照操作步骤,采用满足合格零件,执行必须检查与核实,保障修理后的机器可以正常运转。另外,修理好的机械设备务必执行细致的检验和测验,用以确认设备本身性能是否达到规范,保障修理品质。问题得到解决之后,关联的维修里程记录和修复过程文档应当全面记录,以便于未来的审查核对和管理借鉴工作参考。这些资料汇编同期为机械装置持续管理环节奠定了基础,同时机械可能故障预防改善形成了基本关键信息的保证。执行合理故障分析维修策略,有利于明显增强电站机械设备的可靠性与防护效能,降低停工导致的经济损失,确保电站运作的稳定性的高效率^[1]。

3.3 设备升级与改造

设备优化对水电站电力网络运维扮演着至关重要作用,它既包括性能增强,也关系到稳定性能与运维效率。随着科技的持续升级和电力需要变迁,现今机械或许遭遇技术滞后、性能不稳或无法迎合当代应用需求的挑战。因此,设备的提升与优化变得极为重要。设备优化一般涵盖采用新技术手段、原材料和生产技术,以提升设备运作效率、稳固性和安全性能。举例来说,传统的管理方式或许需要更新为尖端的数字控制系统,用来提高自动化程度和精准度。先进的转换机械和制造设备有能力提供更效率的电力输出和更优的负载调节效能,满足持续输出电力需求。另外,尖端的监管平台具备功能完成对机器工作状况的即时监管和提前报警,显著提高机械故障的初期辨识概率和反应速率,设备改进主要关注于有针对性地升级和调整当前设备,旨在提升性能并增强其适用性。改进阶段,工程师或许会针对设备执行重构、替换核心零件或调整运行设置,旨在提高设备整体性能。比如说,对变压器实施散热体系改进,能够显著下降装置运作温度,增加其工作年限。

针对发电设备来说,提高散热效果有助于明显提高生产效能,减少运营维护费用。执行硬件提升与改善时,必须进行各方面评测和计划,保障新科技新设备融入其中不会引起导致对现有体系导致不良影响。涵盖针对技术参数展开分析,和系统适配性予以验证,并优化之后对设备进行彻底的检验及核实。设备改良与增强同时需权衡成本效益,测算其成本回收和持续收益,在项目执行阶段,必须严格按照设计规划和施工规范执行,保证每一步操作均满足技术规范要求。改进后的设备应通过全方位严谨测试,以确认其实际应用环境性能指标,保证确保它稳固、顺畅运作。设备优化和升级工程顺利完成不但明显提升水电站电气操作系统的工作效率运行性能,同时提高系统稳固性与可靠性,为水电站长期稳定运行提供坚实保障。实践持续借鉴和运用尖端科

技,调整设施布局,水电站可以高效应对不断上升的用电需求和繁杂变动的工作环境,因此在激烈的市场竞争环境中维持竞争地位,设备性能改善是水电站的稳定运行的关键重要组成部分。包括技术创新、性能增强和系统改善等多个方面,运用合理筹划、精确操作和全方位检测,能够显著提高机械工作效率和系统的可靠性,保障水电站的运作安全性能、稳定性能、高效运作。

4 水电站电气设备故障处理

电站电力设施的故障辨识与解决是确保电力供应体系稳定运行和设备安全的关键步骤。电站设备的故障类型繁多且复杂,其处理和解决需要系统化的管控和综合性的解决方案。明确问题定义是故障排除的基础,通常包括初步分析故障现象、信息搜集与数据处理以及根本原因追寻等步骤。初步分析阶段,工程师们需要对故障现象进行详细观察,如设备的异常响声、温度变化、电流波动等,这些现象提供了识别故障的初步线索。在搜集信息处理过程中,工程师将对设备运行数据进行汇总和分析,这些数据通常包括历史运行记录、维护记录和实时监测数据等。这些信息的处理有助于定位问题的发生点和性质。进一步,工程师需要进行深入的研究和讨论,结合先前的机械资料和故障记录,展开全面的评价,以识别设备故障的潜在原因。追踪解决缺陷的源头,要求对设备的每一个部件进行详细审查,特别是查找潜在的隐患或错误。通过这种详尽的检查,工程师可以确定故障的根源并制定相应的解决方案。系统化的故障诊断和精准的问题辨识是保障电力设施安全和电力供应稳定的核心环节。

一旦发现获得信息确认问题,维修方法则应依据问题类型和设备状态实施精细处理。常规维护方法涵盖替换磨损组件、优化设备配置、梳理电路布局等,在这些步骤进行期间,必须保证更换的部件满足技术规范,维修步骤应该按照预定流程进行,修补完毕后执行全面彻底检查,核实机器是否已经恢复到正常工作状态。维修完毕的设备还需要执行全面检测运行,评估它的真实工作条件在其表现效果,以保障

维修质量和长期可靠性。

问题解决也需要重视防范措施,避免类似事件问题再度出现。这涵盖了针对设备实施定期的保养与审查,构建的故障信息的搜集与分析框架,不断优化设备运行机制和维修技巧,经常性的机械设施保养有助于预先识别隐藏问题进行处理,因此降低意外故障事件出现可能性。在这个过程中,问题数据记录和分析环节有助于归纳经验与教训,改进问题处理流程,提升故障排除效率和精确性。融合当代方法途径,如智能化监控技术系统技术手段和数据处理软件程序,能够明显提高故障预判和识别的准确度,提前一步获取预警消息可能问题。电站电力设施问题解决是一项繁杂且全方位工作,依赖适宜鉴定技术性、可靠维修方法以及健全的预防体系。采用精细问题剖析、精准的调整措施执行和高效率的防范管控,能够明显提高设备的稳定水平和整体寿命,进而确保水电厂安全稳定运行、有效运作。这不仅要求技术工作者拥有坚实的专业能力和充足的操作经验,同时也需要高效的管理技巧及协同能力,保证设备故障的处理过程顺畅进行。

5 结语

综上所述,水电站设备设施的保养手段与问题解决包括从定期检查到故障鉴定、修正及性能提升诸多领域。通过应用严谨的维护手段、有效的故障解决措施和恰当的设备优化方法,有助于有效提升设备运行的稳固性及整体运作的稳定性,确保水电站运行的安全性、高效运行。在此阶段同时需要技术工作者拥有专业技术实战经验,也仰赖高效的管理协作与团队运作,以此保障设备管理质量与效率。

参考文献

- [1] 妮鹿菲尔·毛吾田.水电站电气设备运行维护与故障检修研究[J].光源与照明,2023(1):156-158.
- [2] 高辉.水电站电气设备检修与运行维护现状及提升探讨[J].大众标准化,2022(10):142-144.
- [3] 方思程.水电站电气设备运行维护与故障检修分析[J].设备管理与维修,2022(8):43-44.