

# 水力发电厂电气一次设备维护与检修探讨

程志伟

(四川凉山水洛河电力开发有限公司, 四川 成都 610000)

**摘要** 电力事业的发展和人民生活水平的提高, 促使人们对电能质量、供电可靠性及用电需求提出了更高要求。作为发电企业必须不断地进行技术改造以适应新形势下电网安全稳定运行的需要。在这种背景下, 本文针对水电站电气一次设备的特点, 从电气一次设备的结构原理和内容出发, 分析其常见故障类型, 进而制定出相应的预防措施与处理方法, 以期为相关人员提供借鉴。

**关键词** 水电厂电气; 一次设备; 维护与检修

中图分类号: TM62

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0103-03

随着我国经济的快速发展, 电力行业必须满足不断增长的用电需求。水电厂作为发电的主要形式, 为社会提供了可靠的电力供应。水电厂电气一次设备检修维护是保证发电安全、高效运行的关键。水电厂电气一次设备检修维护的研究, 不仅有助于提高水电厂发电安全和高效运行, 而且还有助于改善电力行业的可持续发展。水电厂电气一次设备的检修维护可以减少电力设备的故障率, 提高电力设备的使用寿命, 从而提高电力供应的可靠性。同时, 还可以提高发电效率, 减少发电成本, 从而改善电力行业的可持续发展。水电厂电气一次设备检修维护的研究具有重要的现实意义, 有助于提高水电厂发电安全和高效运行, 有助于改善电力行业的可持续发展, 有助于确保水电厂电气一次设备的正常运行。

## 1 水电厂电气一次设备特点

水电厂电气一次设备检修维护是水电厂维护工程中的重要组成部分, 它的特点决定了水电厂电气一次设备的检修维护工作的特殊性和复杂性。水电厂电气一次设备的特点是高压。一次设备的电压主要有 6kV、10kV、35kV、110kV、220kV、330kV、500kV、750kV 等, 其中 6kV 以下的属于低压, 大于 6kV 属于高压, 高压是水电厂电气一次设备的主要特点之一。水电厂电气一次设备的特点是多样性。水电厂电气一次设备包括变压器、电容器、绝缘子、隔离开关、接触器、接地装置、电动机、继电器等, 由于它们的功能不同, 结构形式也各不相同, 水电厂电气一次设备的多样性也是其特点之一<sup>[1]</sup>。此外, 水电厂电气一次设备的特点还有其较大的负荷变化。水电厂电气一次设备的负荷会随着水电厂的发电量和负荷的变化而变化, 这就要

求检修维护工作要对其进行动态管理; 此外, 由于水电厂电气一次设备会受到外界环境的影响, 检修维护工作必须结合外界环境的变化, 加以考虑。总之, 水电厂电气一次设备的特点主要有高压、多样性、负荷变化等, 这些特点决定了水电厂电气一次设备的检修维护工作的特殊性和复杂性, 从而也决定了检修维护工作的质量和效率。

## 2 水电厂电气一次设备检修维护内容

对电力线路进行检查, 包括检查接头、插头、跳线等是否松动、破损、腐蚀等问题, 以确保线路连接可靠。对开关设备进行检查, 包括检查开关机构是否灵活、接触是否良好、固定件是否牢固等问题, 以确保开关设备的正常运行。对变压器进行检查, 包括检查油位、油质、绝缘性能等问题, 以确保变压器运行安全可靠。对保护装置进行检查, 包括检查继电器、保险丝、开关等是否正常工作, 以确保保护装置的可靠性。对电缆进行检查, 包括检查电缆是否老化、接头是否松动、绝缘性能是否良好等问题, 以确保电缆连接可靠。对电力系统进行电能质量检查, 包括检查电压、电流、频率等是否稳定, 以确保电力系统的正常运行。对电气设备进行清洁保养, 包括清除灰尘、脏污, 润滑机械部件, 以确保电气设备的良好状态。

这些是水电厂电气一次设备检修维护的主要内容, 通过定期检修维护, 可以确保电气设备的安全可靠运行, 延长设备的使用寿命, 保证水电厂的正常生产。

## 3 水电厂电气一次设备检修维护流程

水电厂电气一次设备检修维护流程一般包括以下几个步骤。检修计划编制: 制定电气设备的检修计划,

包括检修时间、检修内容、检修人员等。检修前准备工作：检查检修所需的工具、仪器、设备、材料等是否准备齐全，并对检修区域进行安全检查。设备停电：对需要检修的设备进行停电操作，确保检修作业的安全可靠。设备拆卸：对需要检修的设备进行拆卸，包括检查设备内部的线路、绝缘件等，清洁设备表面及内部，检查机械部件是否磨损、松动、变形等。部件更换：如有必要，更换老化、损坏的零部件，如保险丝、继电器、开关、电容器等。测试验收：对设备进行测试和验收，包括检查电压、电流、频率、绝缘电阻、接地电阻等参数是否正常。设备组装：按照要求对检修完毕的设备进行组装和调试。设备开机：对检修完毕的设备进行开机操作，检查设备运行是否正常。整理、清理和记录：对检修现场进行整理、清理，并记录检修内容、检修时间、检修人员等信息，以备后续参考。

#### 4 水电厂电气一次设备检修维护原则

水电厂电气一次设备检修维护需要遵循以下原则：  
安全第一：安全是检修维护的首要原则，要严格遵守安全操作规程，确保检修作业的安全可靠。预防为主：在检修维护前，要对设备进行全面检查，及时发现和排除隐患，确保设备在运行中没有故障。以保护为主：要重视设备保护，对保护装置进行检查，确保在设备出现故障时，保护装置能够及时起到作用，保护设备的安全运行。质量第一：在检修维护过程中，要注重质量，确保检修维护的效果符合要求，避免由于检修不当导致的设备故障。效率优先：在保证质量的前提下，要注重效率，尽量缩短检修维护时间，确保设备尽快恢复正常运行。环保节能：在检修维护过程中，要注重环保节能，尽可能减少对环境的影响，减少能源的消耗。

水电厂电气一次设备检修维护的原则，要按照这些原则进行检修维护，可以确保设备的安全可靠运行，延长设备的使用寿命，保证水电厂的正常生产。

#### 5 水电厂电气一次设备检修存在的问题

##### 5.1 设备老化

水电厂电气一次设备在长期运行过程中，容易发生老化问题。这主要是由于设备在运行时受到温度、湿度、氧化等环境因素的影响，以及电气部件在长时间高电流、高电压下的工作，会导致电气部件内部材料老化、氧化、变形，进而引发电器件的故障和失效。具体表现为，电气设备的运行电压、电流变大，产生

过热现象，设备发生损坏，无法正常工作。设备损坏可能导致电力系统的故障，甚至引发火灾等严重后果。此外，设备的老化还会导致绝缘材料的老化，绝缘材料的断裂会导致电弧和漏电，进一步加剧设备的老化和损坏。

##### 5.2 检修周期不合理

检修周期不合理是水电厂电气一次设备检修存在的一个问题。电气一次设备多数运行在恶劣环境下，如潮湿、高温等，容易出现故障。检修周期的安排对设备的正常运行和延长使用寿命至关重要。如果检修周期太短，将导致设备在正常运行期间被过度干扰，影响电站的电力供应能力。此外，检修周期过短也会增加水电厂的检修成本，影响电站的经济效益。如果检修周期太长，则会导致设备运行时间过长，容易出现故障，影响电站的电力供应能力，同时增加了设备故障和维修成本<sup>[2]</sup>。为了保障设备的正常运行，水电厂需要根据设备的实际使用情况和技术要求，制定科学合理的检修计划，合理安排检修周期，尽量避免设备在正常运行期间的干扰，又要确保设备得到足够的检修和维护。

##### 5.3 设备维护不到位

设备维护不到位是水电厂电气一次设备检修存在的另一个问题。电气一次设备是电力系统中的重要组成部分，对于保障电力系统的安全、稳定运行至关重要。如果设备维护不到位，容易导致设备故障和损坏，影响电力系统的正常运行。设备维护不到位的原因可能是多方面的，包括缺乏专业的维护人员、维护计划不合理、设备维护方法不正确等<sup>[3]</sup>。一些水电厂电气一次设备配件质量不过关，容易出现质量问题，需要更换或维修。采用先进的计算机技术进行检测和数据记录，可以实时观察水电厂电气设备问题出现地点在哪里。

#### 6 水电厂电气一次设备检修维护策略

##### 6.1 设备老化维修策略

对设备进行定期检查和保养，及时发现并更换老化部件，避免设备在运行时出现故障。定期对设备进行绝缘测试，确保设备绝缘性能符合要求，避免因绝缘损坏而引起的电器事故。在设备设计和选型时，考虑设备的使用寿命，尽可能选用质量好、寿命长的设备和材料。加强对设备的管理和维护，制定科学合理的检修计划，确保设备按照规定的检修周期进行检修和维护。配备专业技术人员，提高维修人员的技术水

平和维修质量,确保设备维修保养质量。通过以上措施,水电厂可以降低设备的老化速度,提高设备的可靠性和安全性,保障水电厂电力系统的正常运行<sup>[4]</sup>。

## 6.2 制定合理的检修计划

根据设备的实际运行情况,结合设备的技术要求,制定合理的检修计划和检修周期。定期对设备进行定期检查和保养,发现问题及时处理,避免设备因故障影响电站的电力供应能力。加强设备的管理和维护,制定科学合理的维护管理制度,确保设备在正常运行期间得到及时维护和保养。定期对设备进行技术状况监测,及时发现设备问题,采取措施避免设备在正常运行期间的故障和损坏。通过以上措施,水电厂可以合理安排设备的检修周期,保障设备的正常运行和延长使用寿命,同时提高水电厂的经济效益和可靠性,确保水电站电力系统的稳定供电。

## 6.3 对一次设备状态的相关数据建立数据库

为了更好地进行一次设备的检修和维护,需要将具体的设备情况和状况与设备状态相结合,构建一个专门的数据库。这样做不仅有助于状态检修,还可以提供有用的信息,为数据的统计分析提供更可靠的基础。在建立设备状态信息数据库时,需要包含每次试验报告、出厂试验数据、各项状态参数、维修相关数据、异常现象相关数据以及出现故障时的参数和数据等。这些数据可以进行状态分析和相关数据判断,从而提高维护和检修的效率。建立状态信息数据库时,还应积极收集、保存、整理相关数据,完善相关文件,比如记录安装调试过程、出厂数据和每次维修的试验报告等,以便为设备提供更好地维护和检修参考。最终,专家系统可以对收集和整理的数据进行更精确的分析和判定。

## 6.4 准确选择一次设备的状态监测位置

电厂的一次设备本身就是一个十分复杂、数量众多的一体化设备,其最大的特征就是体积很大,而且质量很高,其燃料一般都是以燃料油为主体,整个设备系统既包括了机械设备,又包括了电气设备,而且还包括了燃油系统,所以发生故障的时候,呈现出来的状况也是多种多样的,但是最基本也是最常见就是在设备振动频率、温度以及噪声等方面的异常状况下,从而导致设备的稳定性遭到了破坏。状态检修的关键是在出现故障的时候,可以对其做出正确的诊断,并可以对其运行状况进行分析<sup>[5]</sup>。对系统进行了故障及

运行状况的诊断与分析,得到了系统的有关维修与运行状况的数据。为了达到这个目的,应该与一次设备的实际情况、工作原理和结构特点相结合,对要进行检测的设备和最好的检测部位进行选择,从而得到更为清晰的数据,并在检修状态下提供更为全面准确的数据参考。

## 6.5 加强设备维护人员的培训和管理

提高维护人员的技术水平和维护意识,确保维护人员具备专业的知识和技能,能够对设备进行科学合理的维护和保养。制定科学合理的维护计划和维护方法,根据设备的实际情况和技术要求,制定相应的维护计划和维护方法,确保设备得到全面、有效的维护和保养。定期对设备进行检查和保养,强化设备的管理,制定科学合理的管理制度,包括设备使用、维护和保养等方面的规定,确保设备得到全面、有效的管理。水电厂可以加强设备的维护和保养,避免设备维护不到位的情况发生,保证设备的正常运行和延长使用寿命。

## 7 结语

一次设备在电厂发电工作中是十分关键的一部分,通过对一次设备进行有效的维修和检修,可以更好地保障一次设备的安全运转,同时对设备进行管理也是一种很大的进步。检修与维修不但可以促进更好地控制设备维修费用,还可以更好地保证安全生产,更重要的是,基层设备管理人员的思想观念已经从原来的纯粹遵循计划指令,更好地实现了自主决策的高效运作,进而促进了他们使命感和责任感的快速提高,对电厂一次设备进行状态检修,可以更好地满足时代发展的有关要求,进而更好地促进企业快速、健康地发展。

## 参考文献:

- [1] 曾媛. 电厂电气设备检修及维护策略探究 [J]. 科技展望, 2017(05):113.
- [2] 骆文浩. 电厂一次设备的检修与维护 [J]. 华东科技: 学术版, 2017(06):237.
- [3] 张军. 电气一次设备维护与检修 [J]. 工程技术(引文版), 2016(05):265.
- [4] 刘锦忠. 电气一次设备过电压保护问题探讨 [J]. 科技传播, 2018(21):84,108.
- [5] 韩春辉. 试论水电厂电气一次设备过电压保护措施 [J]. 科技与企业, 2020(07):179.