

水力发电厂发电机的检修与维护探讨

张谦

(湖南省电力有限公司水电分公司, 湖南 长沙 410004)

【摘要】 无论是为了满足生产生活用电还是促进水力发电厂良好发展, 有效应用发电机进行水力发电是非常重要的。但实际发电机运行的过程中, 环境变化、人员操作失误、零件磨损等情况的发生, 可能造成发电机性能下降。对此, 需要高度重视并且良好展开发电机检修、维护工作。鉴于此, 本文将着重分析和探讨水力发电厂发电机的检修与维护做法, 希望能够为相关人士提供一定参考意见。

【关键词】 水力发电; 发电机; 检修与维护

引言:

随着经济的迅速发展, 社会工业化的步伐正逐渐加快, 这意味着对能源消费的需求在增加。水力发电在能源供给中扮演着重要角色。然而, 为了确保水力发电厂的健康, 其安全和稳定地运行与发电机的状况密切相关。基于此, 深入了解水力发电厂发电机运行实际情况, 可能受某些因素影响, 导致其运行效果不佳。这就需要相关检修人员详细了解发电机的实际情况, 定期进行发电机检修与维护, 消除故障或者异常, 使之恢复到最佳运行状态, 持续发电, 满足实际用电需求。

一、水力发电厂发电机的检修

(一) 影响发电机的主要因素

总结性分析以往水力发电厂发电机运行实际情况, 容易影响其运行状态的因素有: ①水轮机效率。水力发电厂的发电机采用水轮机转动发电。水轮机的效率直接影响发电机的发电效果。高效率的水轮机能够将水能转化为机械能的效率最大化, 从而提高发电机的效率和产能。②发电机质量和维护。发电机的质量和维护情况也会对发电效果产生影响。高质量的发电机能够更好地转化水能为电能, 并且具有更长的使用寿命。同时, 定期的维护和保养也能确保发电机的正常运行, 减少故障和停机时间。③运行管理。水力发电厂运行管理也是影响发电机发电效果的重要因素。科学的运行管理能够确保发电机的稳定运行, 提高发电效率和产能, 否则发电机长期运行的过程中可能受环境、人为操作或者设备本身的影响而出现故障或者异常, 导致其运行状态不佳^[1]。

(二) 发电机状态评估

在具体进行水力发电厂发电机检修的过程中首

先就需要全面收集发电机各种信息, 之后整理分析, 从而对发电机予以正确地评估, 判断是否存在故障问题。如若存在故障, 则进一步分析故障产生的原因, 予以针对性处理, 促使发电机恢复到最佳运行状态。

其一, 发电机状态信息获取。检修人员应采用适合的、有效的监测技术对发电机运行状态予以监测, 从而获得相关信息数据, 同时获取发电机的基本信息, 比如安装信息、生产信息。除此之外, 还要对发电机进行预防性检测, 以判断发电机可能故障的信息, 尽可能全方面地掌握发电机的实际情况^[2]。

其二, 发电机状态评估。也就是相关检修人员应当在获取发电机状态的信息, 之后整合处理信息数据, 与参考指标进行对比, 从而掌握发电机运行状态, 比如处于正常状态、可疑状态、不良状态或危险状态。

(三) 发电机故障的检修

1. 发电机上机架裂纹故障分析与处理

在发电机运行过程中, 机架裂纹故障可能会导致机组的运行不稳定甚至造成严重的事故。因此, 及时发现并处理机架裂纹故障非常重要。总结性分析水力发电厂发电机运行实际情况, 若当发电机发现振动增大、噪音增强或温升异常时, 可能存在机架裂纹故障。此时, 就需要检修人员对机组的机架进行仔细检查, 特别是焊缝、紧固件等部位, 看是否存在裂纹。一旦发现机架裂纹故障, 应立即停机检修, 以避免进一步损伤和事故发生。之后对机架进行清洗和除锈, 以便能够更好地观察和修复裂纹, 这一过程中建议使用焊接或其他合适的修复方法对裂纹进行修复, 确保修复后的机架能够承受正常运行时的应力。为了避免机架裂纹现象再次发生, 可以加装支撑结构, 增加机架的稳定性和强度^[3]。总之, 机架裂纹故障对发

电机的正常运行和安全性都会造成严重影响。因此，及时发现并处理机架裂纹故障是非常重要的，这需要对机组进行定期检查和维修，并在发现裂纹故障时采取相应的修复措施，以确保发电机持续良好地运行，延长其使用寿命。

2. 发电机空气冷却器故障分析与处理

发电机的空气冷却器是确保发电机正常运转的重要部件之一。当空气冷却器发生故障时，会导致发电机过热，进而影响发电机的性能和寿命。因此，故障分析和处理非常关键。基于以往经验来看，可能发生的故障是空气冷却器堵塞。如果发现冷却器上有大量灰尘、油污或其他杂质，可能会导致冷却器堵塞，使空气流量减少，影响散热效果。在这种情况下，应使用压缩空气吹洗冷却器表面，或者用软刷清除冷却器上的杂质。可能出现风扇失效。风扇是冷却器中的关键部件，如果风扇不能正常运转，将影响到空气对冷却器的散热效果。在这种情况下，需要检查风扇是否存在损坏，如果有，就需要更换风扇。另外，冷却器的管路连接也有可能出现问题，例如管路松脱或者泄漏。这种情况下，要及时修复漏点或重新固定管路连接，确保冷却剂的流动正常。总体而言，发电机上空气冷却器的故障分析和处理是一个综合性的工作，需要对故障进行仔细地排查和诊断，然后采取相应的修复措施；也需要定期的维护保养，确保发电机的正常运转。

3. 发电机推动轴承的故障分析与处理

对于发电机而言，推动轴承是非常重要的部件，如若其故障会导致发电机无法正常运行。总结以往发电机应用实际情况，推动轴承故障主要表现为：①轴承磨损。在高温、高速、重载情况下轴承长期运行，很可能出现磨损现象，如若过度磨损，则可能造成轴承失效，引发故障。②轴承润滑不良。轴承润滑不良会使轴承摩擦增大，磨损加剧。轴承润滑油脂的过度稀释、老化等情况都会影响轴承的正常工作。③轴承安装不当。轴承安装时未按标准要求进行操作，如装配时冲击力大、装配误差大、轴承预紧力调整不当等，都可能导致轴承失效^[4]。

如若发电机推动轴承故障，那么相关检修人员应当先通过检查轴承外观、温度、噪音等表现来初步判断轴承是否存在故障。之后利用振动传感器对轴承进行监测，分析振动信号的频谱、幅值、相位等参数，判断轴承是否出现异常；利用温度传感器对轴承的温度进行监测，高温可能是轴承摩擦过大、润滑不良等

问题的表现，从而找到故障问题，并分析故障问题产生的原因，以此为切入点，予以针对性处理。比如轴承磨损严重，应及时更换，并在轴承更换时要注意选用质量可靠的轴承，确保安装合理。

二、水力发电厂发电机的维护

（一）制定发电机维护计划

为了能够保障水力发电厂发电机持续且良好地运行，需要高度重视并且良好展开发电机维护，以便通过良好的保养，促使其始终保持最佳云兴状态。当然，要想保证发电机维护工作落实到位，就需要制定可行性的维护计划。也就是根据发电机的运行时间和工作条件，确定适当的维护周期，以确保发电机始终处于良好地运行状态。在此基础上根据维护周期，制定详细的维护任务清单，包括需要执行的各种检查、清洁、润滑、更换部件等任务，尤其是要包括定期检查的关键项目，以及任何可能出现的异常情况。之后按计划进行发电机维护。而在具体维护之前需要收集发电机相关的数据，如运行参数、温度、压力、振动等，评估发电机的状态，并确定需要执行的具体维护任务。之后按照维护任务清单，逐项执行各项维护任务。在执行过程中，要注意安全措施，确保工作人员的安全和设备的稳定运行。在维护任务完成后，记录维护结果和发现的问题，以便于后续的参考和跟踪。同时，定期更新和维护记录，以确保计划的持续性和有效性^[5]。

（二）选择适合的维护方法

为了能够科学合理地进行水力发电厂发电机维护，保障其长期稳定、安全、高效运行，持续发电，满足实际用电需求，就需要维修人员选择适合的维护方法，消除负面影响，保证发电机具有较高的使用性能。就目前来看，常用的发电机维护方法为：其一，清洁和检查。定期清洁发电机的外壳、轴承、叶片等部件，检查其是否有异常磨损或损坏。这就需要维修人员使用适当的工具和设备来辅助清洁和检查工作，如清洁刷、润滑剂和检查工具等，以确保发电机保持良好的状态^[6]。其二，润滑和维护。定期向发电机轴承、齿轮和其他运动部件添加润滑剂，以减少磨损并提高效率。这就需要维修人员根据发电机的类型和维护指南，选择合适的润滑剂类型，定期添加润滑剂或定期更换润滑剂，以确保其性能和安全性。其三，更换部件。根据发电机的维护指南，确定需要更换的部件。在更换部件时，确保选择高质量的部件，并按照制造商的说明进行操作。

（三）明确发电机维护要点

总结性分析水力发电厂发电机运行实际情况，影响其良好运行的关键组成部件有润滑系统、冷却系统、电气系统、轴承等部件。为了避免以上部件出现故障或者异常，导致发电机无法正常运行，应当将其作为维护要点，定期维护并进行预防性试验，保证发电机的正常运转，提高水力发电厂的经济效益和社会效益。（1）润滑系统维护。发电机润滑系统是保证发电机正常运行的重要部分，需要定期检查润滑系统的清洁度和油位。检查时要特别注意油压、油温、油质，确保润滑系统的正常工作。（2）冷却系统维护。冷却系统是保证发电机安全运行的关键，需要定期检查冷却系统的水压、水管连接处是否漏水、散热器片是否清洁等。同时，要定期更换冷却水，防止水垢和腐蚀^[7]。（3）电气系统维护。电气系统是发电机的重要组成部分，需要定期检查电气系统的绝缘性能、电缆连接处是否牢固等。同时，要定期检查发电机电压、电流、频率等参数，确保电气系统的正常工作。

（4）轴承维护。轴承是发电机的核心部件之一，需要定期检查轴承的磨损情况、润滑情况等。如果发现轴承有异常声音、发热等现象，需要及时更换轴承。

（5）预防性试验。定期进行预防性试验是保证发电机正常运行的重要手段，包括绝缘测试、直流电阻测试、空载测试等。试验时要严格按照规范进行，确保测试结果的准确性。

三、水力发电厂发电机检修与维护的注意事项

无论是从理论还从实践角度来讲，水力发电厂发电机检修与维护都是非常重要的，可以及时发现并且处理异常、潜在故障，促使其恢复到最佳运行状态，提高其使用性能，延长其使用寿命，满足实际发电需求。当然，要想真正做到一点，在具体进行发电机检修与维护的过程中注意以下几点，即：

其一，要制定健全的管理制度，明确技术标准，以便对发电机的选用予以严格管控，保证所采购的发电机适用；建立健全的水力发电厂发电机的检修和维护规章制度，明确检修与维护范围、要求、细则等，以便发电机检修与维护工作实施可以有章可循、有法可依，确保该项工作落实到位，保障发电机持续且良好地运行，尽可能避免盲目停机检修的现象。

其二，构建计算机监控系统。为了保证发电机检修与维护到位，避免遗留潜在隐患，需要采用计算机监控系统对发电机检修诊断予以监测，以便确定发电

机运行状态，明确是否存在故障问题。

其三，要保证发电机检修与维护立足于客观事实，制定可行性的检修计划和维护计划，有针对性地进行发电机检修与维护，提高工作效率。

其四，树立明确的检修和维护目标，也就是利用最低的检修、维护成本，确保发电机具有最大的可靠性。在积极探索状态检修的同时，还有预防因盲目延迟检修，造成发电机的失修。

其五，为了避免因人为因素造成发电机检修与维护效果不佳，还需要加强专项培训，逐步提高检修人员的专业知识、专业技能、业务能力及职业素质等，可以从专业角度出发，认真负责、恪尽职守的完成本职工作^[8]。

四、结束语

综上所述，我国生产生活用电需求不断提高。此种情况下水力发电厂的发电任务繁重，需要昼夜不停地进行发电作业。而发电机长期运行的过程中可能受环境因素、人为因素或自身因素等影响，出现异常情况或者故障情况，导致其运行效果不佳，甚至无法运行。为了避免此种情况发生，影响发电效率，需要加强发电机检修与维护，及时发现并处理故障隐患，消除负面影响，始终稳定且高效运行。

参考文献：

- [1] 刘顺, 邓小电. 立式水轮发电机组推力轴承的检修与维护探究 [J]. 中国设备工程, 2019(01):56-57.
- [2] 薛鹏, 李鑫泉, 刘立峰等. 浅析风力发电机组检修维护工作安全管理要点 [J]. 中国设备工程, 2019(02):58-59.
- [3] 贾志明. 浅析双水内冷发电机日常维护与检修方法 [J]. 中国新通信, 2020, 22(07):235.
- [4] 张宏图. 电厂发电机组维护检修标准化管理浅析 [J]. 智能城市, 2020, 6 (04):59-60.
- [5] 罗栋宝. 发电机检修过程中存在的缺陷及改进措施 [J]. 中小企业管理与科技 (下旬刊), 2019(12):146-147.
- [6] 刘双志. 水轮发电机组安装中的问题与措 [J]. 科技资讯, 2023, 21(8):56-59.
- [7] 周琪. 新投水电站水轮发电机组及水力机械缺陷分析 [J]. 水电站机电技术, 2022, 45(8):133-136.
- [8] 周精明, 程俊才, 郝慧贤, 等. 大藤峡水力发电厂发电机出口 PT 断线动作信号分析 [J]. 水电站机电技术, 2021, 44(4):28-30.