

330MW 发电厂电气运行过程中的常见问题分析

姚旭阳

丹东金山热电有限公司, 辽宁 丹东 118011

[摘要] 330MW 发电厂作为一个关键的能源供应单位, 其电气系统的稳定运行直接关系到供电的安全性和可靠性, 因此电气运行问题的分析和解决具有重要的实际意义。通过对备用电源切换、发电机温度过高、电气设备接地以及电气设备电压超载等常见问题的分析, 可以发现这些问题会对发电厂的正常运行产生重大影响。本文将从科学合理地进行冷却、完善电气设备维修工作、实时监控确保电压稳定和优化接地线结构等方面探讨解决问题的途径, 旨在为发电厂电气运行问题的解决提供参考和借鉴。

[关键词] 330MW 发电厂; 电气运行; 维护

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12093

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Analysis of Common Problems in Electrical Operation of 330MW Power Plant

YAO Xuyang

Dandong Jinshan Thermal Power Co., Ltd., Dandong, Liaoning, 118011, China

Abstract: As a key energy supply unit, the stable operation of the electrical system of a 330MW power plant is directly related to the safety and reliability of power supply. Therefore, the analysis and solution of electrical operation problems have important practical significance. Through the analysis of common problems such as standby power supply switching, high generator temperature, electrical equipment grounding, and electrical equipment voltage overload, it can be found that these problems will have a significant impact on the normal operation of the power plant. This article will explore ways to solve problems from the aspects of scientific and reasonable cooling, improving electrical equipment maintenance work, real-time monitoring to ensure voltage stability, and optimizing grounding wire structure, aiming to provide reference for the solution of electrical operation problems in power plants.

Keywords: 330MW power plant; electrical operation; maintenance

引言

330MW 发电厂是一个具有重要意义的能源生产单位, 其电气系统是发电厂运行的核心部分, 涉及到发电机、开关设备、变压器等各种关键设备, 其稳定运行直接关系到电力供应的安全性和可靠性。然而, 在电气运行过程中, 常常会出现各种问题和挑战, 例如备用电源切换不及时、发电机温度过高、电气设备接地不良以及电气设备电压超载等问题, 这些问题会对发电厂的正常运行造成严重影响。基于此, 深入研究和解决 330MW 发电厂电气运行问题, 对于保障电力供应的稳定性和可靠性, 促进能源行业的健康发展, 具有十分重要的意义。

1 330MW 发电厂电气运行概述

1.1 电气系统组成与功能

电气系统是 330MW 发电厂中至关重要的组成部分, 其精密的设计和高效的运行对于确保发电厂稳定供电至关重要, 主要由发电机、输电系统、控制系统和辅助设备组成, 每个部分都承担着特定的功能, 协同工作以实现可靠的电力生产和传输^[1]。发电机是电气系统的核心部件, 负责将机械能转换为电能, 通过旋转磁场感应产生电压, 将机械能转化为电能输出。其稳定的运行和高效的发电能力

直接影响着发电厂的整体性能和电力输出。输电系统承担着将发电机产生的电能输送到配电网或电力用户的重要任务, 包括变压器、开关设备、电缆和导线等组件, 它们协同工作以确保电能输送过程中的稳定性和安全性, 同时实现对电能的合理分配和调度。控制系统在电气系统中起着监测、控制和保护的关键作用, 包括发电机保护装置、自动化控制系统和监控设备, 通过实时监控各种参数, 并根据设定的逻辑进行自动控制和保护, 确保电气设备在安全、稳定的状态下运行。辅助设备在电气系统中也扮演着不可或缺的角色。冷却系统、润滑系统、维护设备等辅助设备保障了电气设备的正常运行和维护。冷却系统有效地控制设备温度, 确保设备在额定工作温度范围内运行; 润滑系统保证了机械部件的顺畅运转; 而维护设备则用于定期检修和维护电气设备, 确保其长期稳定运行。

1.2 电气系统运行流程概览

电气系统的运行流程是 330MW 发电厂稳定供电的关键, 它经过精心设计和严密执行的流程确保了电力生产的高效运行。在启动前, 需要进行全面的准备工作, 包括检查冷却系统、润滑系统和其他辅助设备的状态是否正常, 按照严格的启动程序逐步启动发电机, 确保其安全稳定地

达到额定转速。发电机将机械能转换为电能，并通过输电系统将电能输送到需要供电的地方。在此阶段，需要不断监控电气设备的运行状态，包括电压、电流、温度等参数，以确保设备运行在安全、稳定的范围内。通过实时监测各种参数，并根据设定的逻辑进行自动控制和保护，以及及时发现并处理异常情况，运行监控也有助于优化电力生产过程，提高发电厂的整体效率。当发现电气设备出现故障或异常情况时，停机维护，定期对设备进行检修和维护，以确保设备性能处于最佳状态。停机维护期间，需要对设备进行全面检查、清洁和维修，以最大程度地减少停机时间。停机完成后，根据需要可以进行重启操作，重新启动发电机并恢复电力生产^[2]。总之，电气系统的运行流程包括发电机启动、电力生产、运行监控、故障处理、停机维护和重启等多个环节，每个环节都至关重要，共同确保了发电厂的安全、稳定和高效运行。

2 330MW 发电厂电气运行过程中常见问题

2.1 备用电源切换问题

在备用电源切换过程中出现的问题包括：切换时间过长，导致供电中断时间延长，影响用户正常用电；切换过程中电压或频率不稳定，对连接到系统的设备造成损坏或影响其正常运行；人为操作失误或设备故障导致切换失败或安全隐患，影响发电厂的供电可靠性和稳定性，因此需要采取有效措施加以解决。

2.2 发电机温度过高问题

发电机在运行过程中会产生大量的热量，如果散热不良或冷却系统失效，发电机温度会升高到危险水平。高温导致发电机绝缘材料老化、线圈变形，甚至引发设备故障或火灾，严重影响发电厂的安全性和稳定性。因此，需要及时识别和解决发电机温度过高的问题，保障发电机正常运行。

2.3 电气设备接地问题

良好的接地系统对于确保电气设备的安全运行至关重要，然而，接地系统存在各种问题，例如接地电阻过高、接地线路断裂或接地系统损坏等，导致设备外壳带电、漏电等安全隐患，甚至对人员和设备造成伤害。因此，需要及时发现和解决电气设备接地问题，确保接地系统的完整性和有效性，从而保障设备的安全运行。

2.4 电气设备电压超载问题

电压超载由于设备过载运行、系统负载突然增加或电网故障等原因引起，当电气设备遭受电压超载时，导致设备损坏、供电不稳定，甚至造成设备烧毁或火灾等严重后果。因此，需要对电气设备进行定期监测和维护，以及采取适当的负载管理措施，以防止电压超载问题的发生，保障电气设备的安全运行。

2.5 封闭母线进水或受潮

封闭母线进水或受潮是电力系统中一种常见的问题，

多数是由于恶劣天气、设备老化、封闭母线微正压装置故障或安装不当等原因引起的。当封闭母线进水或受潮时，会导致设备故障、电路短路、机组跳闸甚至电气火灾等严重后果，水分进入封闭母线系统还可能对电气设备的绝缘性能造成损坏，从而进一步加剧问题的严重性。

2.6 直流系统失电和直流接地

直流系统失电由于电源故障、设备故障或供电线路故障等原因引起，导致电力设备停运或故障，影响电力系统的正常运行。而直流接地问题则可能由接地装置故障、接地电阻过大或接地线路断裂等原因引起，存在接地不良的隐患，会导致电气设备触电、电弧故障甚至火灾等安全问题，给电力系统带来严重的安全隐患和运行风险，需要及时有效地排除并采取措施确保电力系统的安全稳定运行。

3 减少 330MW 发电厂电气运行问题的措施

3.1 科学合理地进行冷却

发电机在运行过程中会产生大量的热量，如果不及时、有效地进行冷却，将导致发电机温度升高，从而增加了设备的故障风险，甚至导致设备损坏或火灾等严重后果。科学合理地进行冷却需要合理设计和配置发电机的冷却系统，包括水冷系统和空气冷却系统两种类型。在水冷系统中，冷却水通过管道循环流动，带走发电机内部产生的热量；而在空气冷却系统中，通过风扇将周围的空气吹过发电机，实现散热。根据发电机的功率、运行条件和环境条件等因素，科学合理地选择和设计冷却系统，以确保发电机能够有效地散热，保持在安全的工作温度范围内。定期检查冷却系统的管道、泵、风扇、散热片等部件是否存在堵塞、漏水或损坏等问题，及时清理、修复或更换受损部件，以确保冷却系统的正常运行。此外，定期检查冷却水的水质，保持水质清洁，防止水垢和腐蚀物堆积，影响冷却效果。根据发电机的实际运行情况和环境条件，科学合理地制定冷却策略也是必要的。例如，在高温季节或负载较大时，可以适当提高冷却系统的运行效率，增加冷却水的流量或加大风扇转速，以确保发电机的散热效果；而在气温较低或负载较小时，可以适当降低冷却系统的运行效率，以节约能源和减少运行成本。通过安装温度传感器和流量计等监测设备，及时监测发电机的温度和冷却水流量等参数，确保冷却系统的运行状态正常。同时，根据监测数据调整冷却系统的运行参数，保证发电机的温度始终处于安全范围内。总之，科学合理地进行冷却是降低 330MW 发电厂电气运行问题的重要措施之一，通过合理设计和配置冷却系统、定期检查和维护冷却系统、制定科学合理的冷却策略以及实时监测和控制冷却系统的运行状态，可以有效提高发电机的运行效率和安全性，减少设备故障和损坏的发生。

3.2 完善电气设备维修工作

电气设备在长期运行中会面临各种磨损、老化和故障，

因此，建立健全的维修体系，进行定期检查、维护和修复工作，对确保设备的正常运行和延长设备寿命至关重要。维修计划应考虑设备的特点、运行情况和维修需求，合理安排维修周期和维修内容，确保维修工作能够及时进行并覆盖所有关键设备。维修流程应明确维修人员的责任和任务，确保维修工作的高效有序进行。定期检查可以发现设备运行中存在的问题和潜在故障，及时进行维修和调整，防止问题进一步恶化。维护工作包括设备清洁、润滑、紧固件检查、电气连接检查等，有助于保持设备的良好状态和稳定运行。及时响应设备故障并迅速进行维修，可以最大程度地减少停机时间，保障发电厂的持续供电，维修团队应具备专业知识和丰富经验，能够快速准确地诊断问题并采取有效的修复措施。维修过程中需要严格遵守安全操作规程，确保维修人员的安全和设备的完整性，采取必要的安全措施和防护措施，避免维修过程中发生意外事故或损坏设备的情况。维修工作应进行记录和总结，记录维修过程中的关键信息和操作，包括维修内容、维修时间、维修人员等，有助于对设备运行情况进行跟踪和分析，及时发现问题并加以解决^[3]。总之，完善电气设备维修工作是减少 330MW 发电厂电气运行问题的重要举措，通过建立健全的维修体系、定期检查和维护设备、建立快速响应机制、严格遵守安全规程和进行记录总结，可以有效地提高设备的可靠性和稳定性，确保发电厂的安全运行和持续供电。

3.3 实时监控确保电压稳定

在电力系统中，电压稳定性对于设备的正常运行和电力质量至关重要，采取实时监控措施，及时发现并处理电压异常情况，对于维持电网的稳定运行至关重要。实时监控电压稳定性，通过安装高精度的电压传感器和监控装置，可以实时监测发电厂各个关键节点的电压情况，能够及时发现电压异常情况并进行报警。实时监控电压稳定性需要建立完善的监控平台和数据分析系统，通过将监测到的电压数据实时传输到监控中心，并进行实时分析和处理，可以及时发现电压波动的趋势和规律，预测出现的问题，并采取相应的措施进行调整和处理。建立应急响应机制是确保电压稳定的重要保障，一旦监控系统发现电压异常情况，应立即发出警报，并启动相应的应急响应流程，包括通知相关人员、调度人员和运维人员，采取必要的措施调整发电机输出功率或调整电网负载，以恢复电压稳定。通过对大数据进行分析和挖掘，可以发现电压波动的潜在原因，并预测未来出现的问题，为制定有效的措施提供依据。及时总结监控数据和运行经验，发现问题和不足之处，并采取相应的改进措施，提高监控系统的精度和可靠性，确保电压稳定性的长期维持。总之，实时监控电压稳定性是确保 330MW 发电厂电气运行顺利的重要措施，通过借助先进的监控系统及设备、建立完善的监控平台和数据分析系统、

建立应急响应机制以及充分利用数据分析技术，可以有效确保电压稳定，保障发电厂的安全运行和持续供电。

3.4 优化接地线结构

良好的接地系统是确保电气设备安全运行的重要保障，而优化接地线结构可以进一步提高接地系统的效率和可靠性，减少接地问题对发电厂运行的影响。根据发电厂的布局、设备分布、土壤情况等因素，设计合理的接地线路，包括接地线路的布置、长度、截面积等参数，以确保接地线路能够有效地将设备接地，并满足电气设备的接地要求。接地线路的材料和设备质量直接影响接地效果，因此需要选择具有良好导电性和耐腐蚀性的材料，确保接地线路能够长期稳定地运行。接地点应选在距离电气设备较近的位置，并确保接地电极与土壤良好接触，以提高接地效果。同时，应根据电气设备的特点和要求，合理确定接地点的数量和位置，确保整个接地系统的均匀性和稳定性。定期对接地线路进行检查和测试，监测接地电阻和接地效果，及时发现并处理接地问题，以确保接地系统的正常运行。此外，定期清理接地电极周围的杂物和污垢，保持接地电极与土壤的良好接触，有助于提高接地效果。接地系统与电气系统、监控系统等相互关联，因此需要考虑接地系统与其他系统的协调配合，确保接地系统能够有效地配合其他系统，共同保障发电厂的安全运行。总之，优化接地线结构是减少 330MW 发电厂电气运行问题的重要举措，通过合理设计接地线路、选择合适的接地材料和设备、合理设置接地点和加强监测维护，可以有效提高接地系统的效率和可靠性，确保电气设备的安全运行，保障发电厂的持续供电。

3.5 封闭母线进水或受潮解决办法

当发现封闭母线进水或受潮的迹象时，要迅速排除水分，确保设备内部干燥。可以利用吹风机等工具辅助排水，并对设备进行彻底检查，确认受潮程度及受影响范围，特别关注设备的绝缘性能是否受到损害。针对受潮设备进行修复或更换受损部件，以恢复设备的正常运行状态，修复工作需要由专业的维修人员进行，确保操作安全和有效性。为了防止类似问题再次发生，需要加强封闭母线系统的防水措施，可以考虑加装防水罩、加强密封等措施，并定期检查封闭母线微正压装置运行是否正常，确认装置能够有效地保护发电机内部，避免外部潮湿空气、水尘等进入，从而减少发电机内部的污染和损坏，延长其寿命。

2.6 直流系统失电和直流感应的解决措施

当发现直流系统失电时，可以考虑切换备用电源、启动备用发电机等方式提供紧急电力支持，必须对导致直流系统失电的具体原因进行排查和修复，可能涉及更换受损部件、修复电源系统等。对接地装置进行彻底检查，确保其运行状态正常。如果发现接地装置存在故障或接地电阻过大等问题，需要及时修复或更换。此外，还需对接地线

路进行检查,确保其完好并正常连接,以防止接地不良引发的安全隐患。

4 结论

330MW 发电厂的电气系统是一个复杂而关键的部分,其稳定运行直接关系到发电厂的安全性、稳定性和效率,在面对备用电源切换、发电机温度过高、电气设备接地以及电气设备电压超载等常见问题时,我们必须采取科学合理的措施加以解决。通过科学合理地进行冷却、完善电气设备维修工作、实时监控确保电压稳定和优化接地线结构等措施,我们可以有效地减少电气运行问题的发生,提高发电厂的运行效率和安全性。同时,这些措施也为发电厂的持续发展和可持续性提供了重要支持。未来,我们将继续加强团队合作,积极推动技术创新和管理改进,不断提

高对电气运行问题的预防和应对能力,为发电厂的可持续发展作出更大贡献。

[参考文献]

- [1]郭强,赵勇,杨胜涛.火力发电厂电气设备的检修与维护[J].自动化应用,2023,64(22):113-115.
 - [2]张海勇.火力发电厂电气主接线设计及改进对策[J].电工技术,2024(2):202-205.
 - [3]王会宝.基于智能化监控的发电厂电气设备运行故障和对策分析[J].电子技术,2024,53(1):242-243.
- 作者简介:姚旭阳(1993.11—),男,学历:本科,毕业院校:东北农业大学,所学专业:农业电气化与自动化,目前职称:工程师,目前就职单位:丹东金山热电有限公司。