

电厂热控保护装置的检修与维护及关键技术微探

王 迪

大连发电公司 辽宁大连 116039

摘 要: 本文针对电厂热控保护装置在长时间高强度运转后容易出现损坏和故障的问题,探讨了检修与维护的重要性,以及检修与维护中的关键技术。文章首先分析了热控保护装置的定义及作用,然后详细阐述了检修方法与流程、维护策略与措施,并针对检修与维护中的安全问题进行了原因分析,提出了相应的对策与措施。本文的研究对于保障电厂热控保护装置的安全稳定运行,提高电厂生产效率具有一定参考意义。

关键词: 电厂; 热控保护装置; 检修; 维护; 关键技术

引言

随着社会经济的发展和科技的进步,电力系统作为国家重要的基础设施,其安全稳定运行日益受到关注。电厂热控保护装置作为电力系统中的重要组成部分,承担着保障设备安全和提高生产效率的重要任务^[1]。然而,在长时间高强度运转后,热控保护装置容易出现损坏和故障,这不仅影响电厂的生产效率,还可能对整个电力系统的安全造成威胁。因此,对相关问题的探讨具有重要的实践意义。

1. 热控保护装置的定义及作用分析

热控保护装置是指用于监测和控制电厂热力设备运行状态的自动化系统。其主要包括传感器、执行器、控制器和显示器等部分,通过对热力设备运行过程中的参数进行实时监测,对可能出现的异常情况进行预警和干预,从而确保电厂设备的安全、可靠运行^[2]。在电厂运行过程中,热力设备可能会因为各种原因出现异常情况,如温度过高、压力过大、水位异常等。热控保护装置能够实时监测相关参数,一旦发现异常,立即启动预警和干预措施,防止设备损坏,确保电厂运行的安全。通过实时监测设备运行状态,装置也可以及时发现如能耗过高、效率低下等设备问题,从而指导运维人员采取相应的措施进行调整,降低能耗,提高电厂运行的经济性。

2. 电厂热控保护装置检修与维护关键技术

2.1 检修方法与流程

2.1.1 检修前的准备工作

检修准备工作是确保检修工作顺利进行的基础。首先需要成立专业的检修团队,团队成员应当具备丰富的热控保

护装置检修经验和扎实的专业知识,针对检修任务制定详细的检修计划,包括检修的时间节点、人员分工、所需设备材料等。在检修计划制定完毕后,需要对热控保护装置进行全面的检查和评估。这包括对装置的历史运行数据进行详细分析,了解装置的运行状态和存在的问题。同时,还需要对装置的各个部件进行外观检查,检查是否存在损坏、老化、松动等现象^[3]。此外,对检修所需的安全防护措施也要进行周密的考虑,确保检修过程中的人员安全和设备安全。在此过程中,还需要与电厂其他相关部门进行沟通协调,了解电厂的整体运行情况,确保检修工作不会对电厂的正常运行造成影响,并准备好检修所需的工具、仪器和备品备件,确保在检修过程中能够迅速有效地进行操作。

2.1.2 检修过程中的关键技术

检修过程中需要对热控保护装置的传感器、执行器等关键部件进行性能测试,通过模拟不同的运行条件,检验其在极限状态下的性能表现。对于不符合技术要求的部件,要及时更换,确保装置的可靠性;其次,要重视对热控保护装置控制逻辑的检查。通过对控制逻辑的审核和优化,确保装置能够在不同的工况下准确及时地执行保护动作。对于装置中的软件系统,需要定期更新和维护,以适应不断变化的电厂运行环境和要求;此外,还需要对装置的连接线路进行检查,确保线路的完好无损,接触良好,避免因线路故障导致的保护失效,对于装置的结构和安装,也需要进行详细的检查和调整,确保装置在运行过程中能够保持稳定。值得一提的是,检修过程中安全措施的执行同样至关重要。在进行电气回路、控制系统等检修时,必须严格遵守安全操作规程,

确保检修人员的安全。对于检修过程中发现的问题，需要进行详细的记录和分析，为后续的维护工作提供依据。

2.1.3 检修后的验收与评价

验收工作应由专业的技术团队进行，对检修后的热控保护装置进行全面的性能测试和性能评估，包括对传感器的准确性、执行器的响应速度、控制逻辑的正确性等进行测试^[4]。验收过程中，需要对检修记录进行分析，确保检修过程中的每一步都得到了正确执行，通过对比检修前后的运行数据，评估检修效果，验证检修措施的有效性。在评价阶段，需要根据检修过程中发现的问题和改进措施，对检修工作进行总结，提出改进意见和建议。相关评价结果应及时于电厂内部进行反馈，以便在未来的检修工作中进行优化。

2.2 维护策略与措施

维护是保障电厂热控保护装置长期稳定运行的重要环节。不同于检修的临时性和应急性，维护工作更侧重于长期性和预防性，它涵盖了定期维护、预知性维护以及故障诊断与处理等方面，旨在通过对热控保护装置的持续关注和适时干预，确保装置的最佳工作状态。

2.2.1 定期维护

定期维护是热控保护装置维护工作的基础。这项工作要求运维团队根据装置的运行特点和制造商的建议，制定出详细的维护计划。定期维护通常包括对传感器的清洁和校准、执行器的润滑和调整、控制单元的软件更新和硬件检查等。这些维护工作不仅能够确保装置的准确性，还能延长装置的使用寿命。在维护过程中，运维人员会对装置的每一个部件进行细致的检查，记录下每次维护的详细信息，以便分析装置的运行趋势和潜在问题。

2.2.2 预知性维护

预知性维护则是在定期维护基础上的进一步提升，相对更依赖于先进的监测技术和数据分析方法，通过对热控保护装置运行数据的实时采集和长期积累，运用大数据分析和人工智能算法，预测装置可能出现的问题，并提前采取相应的维护措施。预知性维护的核心在于防患于未然，减少因设备故障导致的生产中断和安全事故。通过这种方式，运维团队可以从被动的故障修复转变为主动的故障预防，大大提高维护效率和质量。在预知性维护中，状态监测是关键。它涉及对热控保护装置关键参数的连续监测，如温度、压力、振动等，以及通过这些参数对装置健康状况的综合评估^[5]。当

监测系统检测到异常趋势时，会自动发出警报，运维人员据此进行进一步的检查和分析，确定是否存在故障隐患，并采取相应的措施。

2.2.3 故障诊断与处理

当热控保护装置出现故障时，迅速而准确的故障诊断至关重要。这要求运维团队具备丰富的经验和专业的知识，能够根据故障现象快速定位故障点。故障诊断通常包括现场检查、数据分析、故障模拟等步骤，通过对故障原因的深入分析，为故障处理提供依据。在处理过程中，运维人员需要根据故障的性质和严重程度，采取适当的修复措施。对于简单的故障，如传感器误差、执行器卡滞等，可以通过现场调整或更换零部件解决。而对于复杂的故障，如控制系统故障、软件错误等，则可能需要制造商的技术支持，或者对系统进行彻底的检查和升级。

3. 电厂热控保护装置检修与维护中的安全问题及对策

3.1 安全问题分析

在电厂热控保护装置的检修与维护过程中，安全问题始终是关注的重点。安全问题的产生是多方面因素共同作用的结果，涉及到人员、设备、管理等多个层面。

人员方面，在紧张的工作节奏和重复的操作中，一些操作人员可能会忽视安全规程，采取冒险行为，导致事故的发生。此外，操作人员对热控保护装置的结构和工作原理解解不深，对潜在风险认识不足，也容易导致错误的操作。而电厂作业环境复杂，热控保护装置分布在不同的区域，有的地方空间狭小，有的地方高空作业，这些都增加了检修工作的难度和风险^[6]。同时，热控保护装置在运行中可能存在高温、高压等危险因素，如果防护措施不到位，很容易对操作人员造成伤害。

设备方面，老化、磨损、腐蚀等问题，都可能导致设备在运行中突然失效，引发安全生产事故。例如传感器故障可能导致错误的信号输出，执行器故障可能导致错误的动作执行，这些都会对电厂的正常运行造成威胁。此外，设备的设计和安装不当也是事故发生的原因之一。设计不合理可能导致设备在实际运行中性能不稳定，安装不当则可能导致设备连接不牢固，如果设备的维护保养不及时，也会导致设备性能下降，增加事故发生风险。

管理层面，安全管理规章制度不健全或者执行不力，都会导致安全措施缺失和安全责任模糊。例如安全培训不到

位,使得操作人员缺乏必要的安全知识和技能;安全监督不到位,使得一些违规操作不能及时发现和纠正;应急预案不完善,使得在事故发生时无法迅速有效地进行应对等。此外,由于人力资源的限制,可能存在一人多岗、工作强度过大的情况,这会使得操作人员疲劳,注意力不集中,从而增加发生事故的风险。

3.2 安全对策与措施

3.2.1 加强安全管理与监督

安全管理不仅是制定一系列规章制度,更重要的是确保这些制度得到有效执行。电厂管理层应建立健全的安全管理组织机构,明确各级管理人员的安全职责,形成自上而下的安全管理体系。在这一体系中,相关工作必须在日常工作中贯穿始终,而非仅在出现问题后才加以重视。安全管理的关键在于执行力的提升。需要通过定期的安全培训和考核,增强全体员工的安全意识,使其深刻理解安全规定的重要性和必要性。同时,应加强对安全规程的监督和检查,确保员工在检修与维护过程中严格遵守安全操作规程,不折不扣地执行安全措施^[7]。此外,安全管理还应包括对安全设施的定期检查和维护。确保所有安全设施如安全防护栏杆、警示标识、急救设备等均处于良好的工作状态,为员工提供一个安全的工作环境。通过这些措施,可以有效地降低检修与维护过程中的安全风险。

3.2.2 提高检修人员素质

检修人员作为热控保护装置检修与维护的一线工作者,其专业素质和技术能力直接关系到安全工作的成效。为此,电厂应加大对检修人员培训的投入,通过系统化的培训课程,提升他们的理论知识和技术技能。培训内容不仅应涵盖热控保护装置的结构、原理和操作方法,还应包括安全意识、紧急事故处理、自救互救等知识。通过模拟演练、案例分析等方式,增强检修人员面对突发情况时的应变能力和决策能力。同时,应定期对检修人员进行技能考核,确保其技能水平满足工作要求。此外,建立激励机制,鼓励检修人员积极学习新知识、新技术,提升自身的专业素养。通过职业发展路径的设计,为检修人员提供成长空间和职业晋升机会,激发他们的工作热情和学习动力。

3.2.3 完善事故处理机制与应急预案

在事故处理机制方面,应建立快速响应机制,确保在事故发生时能够迅速启动应急预案,采取有效的措施控制事

故蔓延。同时,应加强对事故原因的深入分析,通过事故调查报告,找出事故的根本原因,制定改进措施,防止类似事故的再次发生^[8]。此外,应急预案的定期演练也是不可或缺的一环。通过定期的应急演练,不仅可以检验应急预案的可行性和有效性,还能够提高员工对应急情况的反应速度和协调能力。演练过程中,应注重对演练结果的评估和反馈,不断优化应急预案,提升事故处理的效率和效果。

4. 结语

电厂热控保护装置作为电力系统安全运行的基石,其检修与维护工作不容忽视。未来,随着技术的不断进步和智能化水平的提高,电厂热控保护装置的检修与维护将更加依赖高科技手段和数据分析,以实现更加精准、高效的维护管理。本文的研究成果为电厂热控保护装置的检修与维护提供了理论支持和实践参考,希望对相关领域的工作者有所启发和帮助。

参考文献:

- [1] 段墨棣. 探究电厂热控保护装置检修与维护及关键技术[J]. 电力设备管理, 2023(22):89-91.
- [2] 王文岁, 张超, 银伟, 张颖, 杨其德. 电厂热控系统中热控保护装置故障研究[J]. 现代制造技术与装备, 2024,60(1):116-118.
- [3] 贾振宇. 电厂热控系统中热控保护装置的故障及其保护相关探究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(7):0168-0170.
- [4] 蒋锡梦. 660MW 火电厂热控自动化保护装置的检修措施分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(7):0131-0134.
- [5] 汤可人. 电厂热控系统中热控保护装置的故障分析与保护探究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2024(11):106-109.
- [6] 王鹏. 超超临界火电机组热控自动化保护装置的检修维护措施[J]. 智能城市, 2023,9(12):67-69.
- [7] 谢军. 电厂热工保护系统误动原因分析及逻辑优化研究[J]. 电力设备管理, 2023(7):54-56.
- [8] 裘海扬. 电厂热控保护装置的检修与维护及关键技术探析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(5):83-86.