

火电厂的电气自动化技术创新

王 银 李 健

华能酒泉发电有限公司 甘肃 酒泉 735000

摘要：随着科技的不断进步和电力行业的快速发展，火电厂的电气自动化技术已成为提升电厂运行效率、保障电力供应安全的关键。本文首先阐述了火电厂电气自动化技术的重要性，然后深入分析了电气自动化技术的具体内容、当前存在的问题以及技术发展优化的方向。通过对电气自动化技术创新的探讨，旨在为火电厂的可持续发展提供技术支撑和参考。

关键词：火电厂；电气自动化技术；技术创新；电力供应；可持续发展

引言：火电厂作为电力生产的重要组成部分，其运行效率和安全性直接关系到电力供应的稳定性和可靠性。随着电力需求的不断增长和电力市场的竞争加剧，火电厂面临着提高生产效率、降低运行成本、保障电力供应等多重压力。因此，电气自动化技术在火电厂中的应用和发展显得尤为重要。

1 火电厂电气自动化技术的重要性

1.1 提升运行效率

火电厂的生产过程复杂，涉及多个生产环节和大量设备。电气自动化技术的应用，使得这些生产环节和设备能够实现自动化控制，从而大大提高了运行效率。具体来说，电气自动化系统可以实时监测各生产环节的运行状态，根据预设的控制逻辑和算法，自动调节设备的运行参数，确保设备始终运行在最佳状态。这不仅减少了人为干预的需要，降低了操作难度，还使得生产过程更加稳定、可靠。此外电气自动化技术还可以对生产过程进行优化^[1]。通过对历史运行数据的分析，系统可以找出生产过程中的瓶颈和不足之处，进而提出改进方案。这些改进方案可以指导生产人员调整设备参数、优化生产流程，进一步提高运行效率。

1.2 降低运行成本

电气自动化技术的应用，还有助于降低火电厂的运行成本。第一，自动化控制可以减少人为操作错误和失误，降低设备故障率，从而减少维修和更换设备的成本。第二，自动化系统可以实时监测设备的运行状态和能耗情况，根据实际需求自动调节设备的运行参数，降低能耗和运营成本。第三，电气自动化技术还可以提高设备的利用率，减少设备闲置时间，进一步降低运行成本。

1.3 保障电力供应安全性

电力供应的安全性是火电厂的重要任务之一。电气自动化技术的应用，可以大大提高电力供应的安全性。

首先，自动化系统可以实时监测电厂各生产环节的运行状态，及时发现并解决潜在的安全隐患。例如当设备出现故障或异常情况时，系统可以自动报警并采取相应的措施，避免事故扩大化。其次，电气自动化技术还可以提高电厂的应急响应能力。在突发情况下，系统可以迅速调整设备参数和运行策略，确保电力供应的稳定性和可靠性。

1.4 推动技术创新与发展

电气自动化技术在火电厂中的应用，不仅提高了电厂的运行效率和安全性，还推动了技术创新与发展。随着科技的不断进步和电力市场的不断变化，火电厂需要不断引入新技术、新工艺来适应市场需求。电气自动化技术作为电力行业的核心技术之一，其不断创新和发展将为火电厂的可持续发展提供有力支撑。同时，电气自动化技术的应用也将促进相关产业链的发展和创新，推动整个电力行业的进步。

2 火电厂电气自动化技术内容

2.1 自动化监控系统

(1) 设备运行参数监测：系统能够实时监测锅炉、汽轮机、发电机等主要设备的运行参数，如温度、压力、流量、转速等。这些参数反映了设备的运行状态和性能，对于确保设备的安全、稳定运行至关重要。(2) 介质流量监测：系统还能够监测燃料、水、蒸汽等介质的流量，确保这些介质在电厂生产过程中的供应和消耗达到平衡。通过精确计量和分析，可以优化资源利用，降低生产成本。(3) 安全监测：自动化监控系统还具备安全监测功能，能够实时监测电厂各生产环节的安全状况，如火灾、爆炸等危险情况。一旦发现安全隐患，系统将立即发出警报，并采取相应的紧急处理措施，确保电厂的安全生产。通过自动化监控系统，电厂工作人员可以实时了解电厂的运行状态，及时发现并处理潜在问

题,确保电厂的安全、稳定运行。

2.2 自动化控制系统

第一,设备自动调节:系统能够根据设备的运行参数和状态,自动调节设备的运行参数,如锅炉的燃烧控制、汽轮机的转速控制等。这种自动调节能够确保设备始终运行在最佳状态,提高设备的运行效率和稳定性。第二,优化运行:自动化控制系统还能够根据电厂的生产需求和资源供应情况,优化电厂的运行策略。例如,根据电网负荷的变化,自动调节发电机的出力;根据燃料的供应情况,调整锅炉的燃烧策略等。这种优化运行能够降低电厂的运行成本,提高经济效益。第三,故障处理:系统还具备故障处理能力。一旦设备出现故障或异常情况,系统将自动进行故障诊断和定位,并采取相应的处理措施。这种故障处理能够减少设备的停机时间,提高设备的可靠性和可用性^[2]。通过自动化控制系统,电厂可以实现对生产过程的自动化控制和管理,提高电厂的运行效率和经济效益。

2.3 信息化管理系统

(1)数据收集与存储:系统能够实时收集电厂各生产环节的运行数据,并将其存储在数据库中。这些数据包括设备运行参数、介质流量、安全监测数据等。通过收集这些数据,可以为电厂的生产管理提供全面、准确的信息支持。(2)数据分析与处理:系统能够对收集到的数据进行深入分析和处理,提取出有价值的信息和规律。如通过对设备运行参数的分析,可以评估设备的性能和状态;通过对介质流量的分析,可以优化资源的利用和消耗。这些分析结果可以为电厂的生产管理提供科学依据。(3)决策支持:基于数据分析和处理的结果,系统能够为电厂的生产管理提供决策支持。如根据设备的性能和状态评估结果,可以制定设备的维修和更换计划;根据资源的利用和消耗情况,可以制定优化运行策略等。这些决策支持能够帮助电厂实现更加科学、合理的生产管理。通过信息化管理系统,电厂可以实现对运行数据的深入挖掘和有效利用,为电厂的生产管理提供更加全面、准确、科学的支持。

3 火电厂电气自动化技术存在的问题

3.1 技术更新换代慢

火电厂电气自动化技术更新换代慢这一问题,有着多方面的深层原因。行业的特殊性以及技术更新的复杂性是其中的关键因素。火电厂作为能源领域的关键设施,其稳定、安全的运营是重中之重。这一特性使得在引入新技术时,必须采取极其谨慎的态度,经过严格的测试和验证流程,以杜绝任何可能对现有系统产生负面

影响的风险。这种谨慎致使火电厂在电气自动化技术的更新方面趋于保守,难以迅速适应科技快速发展的节奏。并且火电厂的电气自动化系统规模庞大且结构复杂,涵盖众多子系统和各类设备。对这样一个庞大的系统实施全面的技术更新,所需投入的资源极为庞大,包括大量的资金、充足的人力以及漫长的时间。尤其在当下的经济大环境中,资金紧张、人力匮乏的状况普遍存在,这无疑成为了制约火电厂电气自动化技术更新的关键瓶颈^[3]。许多火电厂在面对如此巨大的挑战时,往往显得力不从心,难以推动技术的及时更新。

3.2 系统集成度低

(1)信息孤岛现象严重:由于历史原因以及过去技术的局限性,火电厂的电气自动化系统通常由多个各自独立的子系统构建而成。这些子系统在设计和建设时,缺乏整体的规划和统一的信息共享及协作机制。这就直接引发了信息孤岛现象,各个子系统犹如孤立的岛屿,彼此之间难以进行有效的数据交换与共享。例如,生产监控子系统获取的数据无法及时传递给能源管理子系统,导致资源调配无法基于全面准确的信息进行,严重影响了整个系统的运行效率和决策的科学性。(2)系统兼容性差:不同厂家生产的电气自动化设备在接口设计、通信协议等方面存在显著差异。这种差异使得设备之间的兼容性大打折扣,为系统集成带来了巨大的困难和高昂的成本。在实际运行中,设备间的不兼容可能导致数据传输中断、控制指令延迟等问题,极大地降低了系统的稳定性和可靠性。比如,当新设备接入时,可能因与原有设备不兼容而无法正常工作,甚至影响整个系统的正常运行。(3)标准化程度低:当前,火电厂电气自动化技术在标准化方面的进展相对滞后,尚未形成统一、完善的标准和规范。这一状况使得不同火电厂的电气自动化系统在架构、功能等方面存在较大差异,难以实现互操作性和可移植性。对于系统的维护和升级而言,这意味着无法便捷地借鉴其他电厂的成功经验和技术方案,增加了工作的复杂性和成本投入。

3.3 运维管理难度大

(1)专业技能要求高:电气自动化系统涉及多个领域的知识和技术,包括电气、自动化、计算机等。运维人员需要具备较高的专业技能和知识水平,才能确保系统的正常运行和故障处理。但是目前火电厂的运维人员普遍缺乏这些专业技能和知识,难以满足系统的运维需求。(2)故障诊断困难:电气自动化系统的复杂性使得故障诊断变得困难。一旦系统出现故障,运维人员需要花费大量的时间和精力进行排查和定位^[4]。同时由于系

统之间缺乏有效的信息共享和协作机制，故障诊断的效率和准确性也受到了影响。（3）运维成本高：电气自动化系统的运维成本包括人力成本、设备成本、培训成本等。由于系统的复杂性和专业技能要求高，运维成本相对较高。这对于一些资金紧张的火电厂来说是一个沉重的负担。

4 火电厂电气自动化技术发展优化

4.1 加强技术研发和创新

技术创新是推动电气自动化技术发展的关键。火电厂应加大对电气自动化技术研发和创新的投入力度，鼓励科研人员积极探索新技术、新工艺，并将其应用于实际生产中。（1）设立专项研发基金：火电厂可以设立专项研发基金，用于支持电气自动化技术的研发和创新。这些资金可以用于购买先进的研发设备、引进优秀人才、开展技术合作等。（2）加强与高校、科研机构的合作：火电厂可以积极与高校、科研机构建立合作关系，共同开展电气自动化技术的研发和创新。通过合作，可以充分利用高校和科研机构的科研资源和技术优势，推动技术的快速发展。（3）鼓励员工参与创新：火电厂应鼓励员工积极参与电气自动化技术的创新活动。可以设置创新奖励机制，对在技术创新中做出贡献的员工给予表彰和奖励，激发员工的创新热情。

4.2 提高系统集成度

提高系统集成度是优化火电厂电气自动化技术的关键措施之一。通过采用先进的通信技术和网络技术，可以实现各系统之间的信息共享和协作机制，提高运行效率和资源利用率。第一，采用统一的标准和规范：火电厂应制定统一的电气自动化系统标准和规范，确保各系统之间的兼容性和互操作性^[5]。这样可以降低系统集成的难度和成本，提高系统的稳定性和可靠性。第二，推广使用先进的通信技术和网络技术：火电厂可以积极推广使用先进的通信技术和网络技术，如工业以太网、无线通信技术等。这些技术可以实现各系统之间的快速数据传输和实时信息共享，提高系统的运行效率。第三，建立统一的信息平台：火电厂可以建立统一的信息平台，将各系统的数据和信息进行集中管理和展示。这样可以方便运维人员实时了解系统的运行状态和故障信息，提

高故障处理的效率和准确性。

4.3 加强运维管理

加强运维管理是确保火电厂电气自动化系统正常运行的关键。建立完善的运维管理体系和培训体系，提高运维人员的专业技能和知识水平，是优化运维管理的重要措施。（1）建立完善的运维管理体系：火电厂应建立完善的运维管理体系，明确运维人员的职责和任务，制定详细的运维流程和规范。这样可以确保运维工作的有序进行，提高运维效率和质量。（2）加强日常维护和故障处理能力培训：火电厂应加强对运维人员的日常维护和故障处理能力培训。通过培训，使运维人员具备较高的专业技能和知识水平，能够熟练掌握系统的运行和维护技能，提高故障处理的效率和准确性。（3）建立故障预警和诊断系统：火电厂可以建立故障预警和诊断系统，对电气自动化系统进行实时监测和诊断。当系统出现故障时，预警系统可以及时发现并报警，运维人员可以根据诊断结果快速定位和处理故障，降低故障对生产的影响。

结语

电气自动化技术在火电厂中的应用和发展对于提高电厂运行效率、降低运行成本、保障电力供应安全性具有重要意义。通过加强技术研发和创新、提高系统集成度、加强运维管理等方面的努力，可以推动火电厂电气自动化技术的不断发展和优化，为电力行业的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]郭朝江.探究电气及自动化在机电工程中的应用[J].电子世界,2020(15):185-186.
- [2]乔建平,杨志荣,郭芬.解析火电厂电气自动化与电气工程融合运用[J].中国新技术新产品,2020(09):43-44.
- [3]崔彩彩.基于人工智能技术的机电设备电气自动化控制技术[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(21):183-185.
- [4]刘永强.浅谈我国电气自动化的现状及发展前景[J].黑龙江科技信息,2020,02(07):65-67.
- [5]周亚峰.浅谈电气自动化控制系统的应用及发展趋势[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,11(06):313-314.