

关于火力发电厂电气工程自动化的应用策略

孙 国 郭向兵 刘 强

陕西煤业化工集团神木电化发展有限公司 陕西 神木 719300

摘 要: 随着电力市场的不断发展, 面对价格竞争和环境保护的双重压力, 火力发电厂必须提高发电效率, 降低运行成本。在这一过程中, 电气工程自动化扮演着极其重要的角色。本文将深入探讨火力发电厂电气工程自动化的应用策略, 通过几个方面来阐述。

关键词: 火力发电厂; 电气工程; 自动化; 应用策略

1 火力发电厂电气工程自动化的应用优势

(1) 提高工作效率。火力发电厂电气工程采用自动化技术后, 大多数日常操作都可以通过计算机或其他智能设备完成。对于那些需要人工干预的任务, 也可以将其自动化进行程度适当的减少。这样不仅使整个操作过程更快捷、更精确, 还可以减少人为差错。例如, 在火力发电厂中, 自动化系统可以通过检测负载情况并根据实际需求自动调整机组输出功率。这大大减少了操作员的工作量, 同时也避免了与传统手动操作相比易出现的错误。此外, 自动化系统还可以通过实时监测和分析电气设备运行数据, 提前预警故障, 大大减少了设备维修时间和成本^[1]。(2) 提高安全性。在火力发电厂中, 使用自动化系统可以有效地提高火力发电厂电气设备的安全性。自动化系统可以通过控制电气设备以保持其在合适的工作范围内, 防止设备超负荷运行和过热等现象^[1]。此外, 自动化系统还可以及时检测异常情况并进行处理, 以避免可能引发安全事故的问题发生。例如, 在火力发电厂中, 自动化系统可以监测电气设备的温度和压力等参数, 并在这些参数超出安全范围时立即采取措施。此外, 自动化系统还可以及时检测到设备故障并进行快速响应, 减少了人为干预所带来的潜在风险。(3) 提高经济效益。自动化系统可以通过实时监测和分析设备运行数据, 帮助操作员及时识别设备异常状况并进行维修, 从而减少设备维修时间和成本。此外, 自动化系统还可以优化机组负载, 提高机组利用率, 从而减少了燃料消耗和能源损失, 进一步提高了经济效益。例如, 在火力发电厂中, 自动化系统可以根据电网需求实时调整机组负荷, 以避免过载或低负载情况的发生。

2 火力发电厂的电气工程自动化应用技术

(1) 计算机控制技术。计算机控制技术通过将自动控制系统与计算机网络相结合, 实现对电力系统各环节的智能化运行控制、数据处理和管理^[2]。现代计算机控制

技术已经成为火力发电厂电气工程自动化最为重要的技术手段之一。(2) 自动控制技术。自动控制技术将工业过程中的控制操作完全或部分地交给自动化装置完成的技术。在火力发电厂电气工程自动化中, 自动控制技术的应用广泛, 可以实现对电力系统各个环节的自动化监测和控制^[2]。(3) 光纤通信技术。光纤通信技术通过光的反射和折射来传输信息的一种通信技术。在火力发电厂电气工程自动化中, 光纤技术的应用主要体现在电气系统监测自动化方面, 可以实现对电力系统中各个节点的数据传输和监测。(4) 人机界面技术。人机界面技术通过设计易于操作和直观的界面, 使人们能够更加方便地使用计算机进行操作和控制。在火力发电厂电气工程自动化中, 人机界面技术的应用使得操作人员能够更加直观地了解电力系统的运行状态, 从而更好地进行运行控制和管理。(5) 数据挖掘技术。数据挖掘技术是指利用计算机技术和统计学方法, 从大量的数据中挖掘出有价值的信息和知识的一种技术。在火力发电厂电气工程自动化中, 数据挖掘技术的应用可以对电力系统中的各项数据进行分析 and 处理, 发现其中的规律和异常情况, 为电力系统的优化运行和故障排除提供支持。

3 火力发电厂的电气工程自动化应用领域

3.1 燃料供给自动化

燃料供给是火力发电厂最基本的生产环节之一, 直接关系到机组的运行稳定和经济效益。采用燃料供给自动化系统可以实现对燃料的自动配送、定量供给和控制。通过预先设置好的参数和规则, 系统可以根据不同机组的负荷需求和燃料性质等因素自主调节燃料供应量。这样可以保证机组燃料供应的稳定性和精准性, 并避免了人工干预所带来的误差和风险^[3]。此外, 燃料供给自动化系统还可以通过检测燃料质量和燃烧效率等参数, 及时发现和纠正异常情况, 提高了机组的能源利用效率和经济效益。在实际应用中, 燃料供给自动化系统

还可以与其他自动化系统相结合,形成完整的自动化控制系统,从而进一步提高了机组运行的自动化程度和整体效率。

3.2 锅炉控制自动化

锅炉作为火力发电厂的核心设备,其工作状态直接关系到机组的发电效率和安全性。采用锅炉控制自动化系统可以实现对锅炉的自动调节、运行控制和安全保护等功能^[4]。通过实时监测和分析锅炉的温度、压力、烟气成分等参数,系统可以自主控制锅炉的燃烧过程,以达到最佳的热效益和经济效益。同时,锅炉控制自动化系统还可以根据机组负荷情况和环境条件等因素自动调节锅炉的运行状态和输出功率,从而提高了机组运行的稳定性和效率。此外,自动化系统还可以及时检测和处理锅炉运行中的异常情况,如超温、漏气等,保障了机组的运行安全和可靠性。在实际应用中,锅炉控制自动化系统还可以与其他自动化系统相结合,形成完整的自动化控制系统。例如,锅炉控制自动化系统可以与燃料供给自动化系统相结合,实现更为精确和高效的燃料供应控制^[4]。

3.3 汽轮机控制自动化

汽轮机控制自动化系统主要通过自动调节、负荷控制和安全保护等功能对汽轮机进行控制,以提高其运行效率和安全性。首先,在自动调节方面,汽轮机控制自动化系统可以根据实时的电网负荷变化情况,自动调节汽轮机的转速和输出功率,以满足电网的需求。同时,还可以根据汽轮机的实际工作状态,自动调整进汽量、排汽量等参数,使汽轮机运行在最佳工作状态下,提高发电效率^[5]。其次,在负荷控制方面,汽轮机控制自动化系统可以根据电网负荷需求,自动控制汽轮机的负荷输出,确保发电机组始终处于正常工作状态,避免因过载或欠载引起的故障和安全事故。最后,在安全保护方面,汽轮机控制自动化系统可以监测汽轮机的运行状态,如温度、压力、振动等,并在出现异常情况时及时报警、停机保护,防止因设备失效或操作失误等原因导致的安全事故发生^[5]。

3.4 发电机控制自动化

发电机控制自动化系统主要通过自动调节、负荷控制和安全保护等功能对发电机进行控制,以提高其运行效率和安全性。首先,在自动调节方面,发电机控制自动化系统可以根据实时的电网负荷变化情况,自动调节发电机的输出电压和频率,以满足电网的需求。同时,还可以根据发电机的实际工作状态,自动调整励磁电流、电气功率因数等参数,使发电机运行在最佳工作状

态下,提高发电效率。其次,在负荷控制方面,发电机控制自动化系统可以根据电网负荷需求,自动控制发电机的负荷输出,确保发电机始终处于正常工作状态,避免因过载或欠载引起的故障和安全事故。最后,在安全保护方面,发电机控制自动化系统可以监测发电机的运行状态,如温度、振动、电流等,并在出现异常情况时及时报警、停机保护,防止因设备失效或操作失误等原因导致的安全事故发生。此外,还可以实现对发电机的自动切换、同步和并联控制,确保电网稳定性。

3.5 电气系统监测自动化

电气系统监测自动化系统主要通过通过对电气系统的自动监测、故障诊断和安全保护等功能,提升了电气系统的运行效率和可靠性。首先,在自动监测方面,电气系统监测自动化系统可以对电气设备的运行状态进行实时监测,包括电压、电流、功率等参数的监测。同时,还可以对电气系统运行数据进行采集和分析,以便及时发现电气系统的问题并及时处理。其次,在故障诊断方面,电气系统监测自动化系统可以对电气设备的各种故障进行自动化诊断,并做出相应的预警提示,以使维修人员能够更加快速地位故障,减少停产事件的风险。最后,在安全保护方面,电气系统监测自动化系统可以对电气系统的运行状态进行实时监测,一旦发现异常情况,立即采取相应的措施进行保护,防止电气设备受到过载、短路、漏电等问题带来的损坏和事故的发生^[2]。

4 加强火力发电厂电气工程自动化的具体策略

4.1 提升发电效率

通过引入智能监控系统,可以实现对火力发电机组的全过程自动化监控和尽可能的智能化管理。例如,在传统的火力发电厂中,人工巡检是非常耗费时间和精力的一项工作。而通过智能监控系统,则可以将这些繁琐的任务交给计算机来完成,从而提高效率。建立完善的数据管理系统,可以更好地收集、分析和应用各种数据信息。例如,通过对温度、压力等参数的实时监测和分析,可以有效地预测设备故障和避免停机损失,从而提高设备的利用率和效率。通过应用先进的调度技术,如优化调度、分布式能源等,可以更好地实现供需平衡,提高电网效率。此外,还可以借助网络通信技术,实现远程监控和远程调度,进一步提高效率。

4.2 降低运行成本

余热回收系统和节能照明设备是两个非常有效的节能设备。余热回收系统可以将废气中的余热转化为电能或热能,从而提高整个系统的能量利用率。而节能照明设备则可以降低能源消耗和维护成本。因此,安装这些

节能设备可以显著降低火力发电厂的能耗和运行成本。通过优化调度计划,可以更好地利用各种资源,并尽量避免低谷时段的空载运行。例如,在电网负荷较低的时段,可以使用储能设备进行储存,然后在负荷高峰时释放储存的能量,以实现能源的最优利用。此外,还可以借助大数据技术,对各种数据进行分析和预测,进一步实现优化调度。引入智能检修系统可以实现对设备损耗和寿命的监测和管理,及时对设备进行维护和更换,从而减少故障率和维修成本^[3]。例如,可以使用无线传感器对设备的温度、振动、电流等参数进行实时监测,并通过云端平台对这些数据进行分析和处理,从而及时发现设备故障的隐患并采取相应的措施。

4.3 减少污染排放

火力发电厂作为一种高耗能的工业生产方式,排放大量的有害气体和颗粒物,给环境带来了很大的影响。因此,减少污染排放也是加强火力发电厂应用电气工程自动化的重要目标之一。引入先进的污染治理技术,如湿法脱硫、脱硝等技术,可以有效地降低污染物排放量,保护环境。例如,通过湿法脱硫技术,可以将二氧化硫转化为硫酸,从而实现废气的净化。建立污染监测系统,可以实现对各种污染物的实时监测和分析,及时预警和处理污染事件。例如,在烟气中安装SO₂、NO_x浓度监测仪器,可以实现对污染物排放浓度的精确控制。引入在线监测系统,可以实现对源头污染物的实时监测和分析。例如,在燃料供应链上安装在线监测仪器,可以实现对燃料品质的实时检测和控制,避免因燃料品质不佳而导致的污染排放^[4]。

4.4 提高安全性

随着社会的发展和人们对生活质量要求的提高,对电力的需求也越来越大。作为重要的能源供应行业,火力发电厂在保证电力供应的前提下,需要考虑如何提高安全性,以确保员工的生命财产安全和环境的可持续发展。因此,在加强火力发电厂电气工程自动化时,必须注意到如何提高安全性。引入智能安全监测系统可以通过各种设备实现对火力发电厂各种安全事故的智能预警和处理。例如,在火电机组上安装振动传感器等设备,

可以实时监测和预测机组的运行状态,及时发现问题并采取措施。这些设备可以不断地收集数据,并将其发送到指定的监测中心进行分析和处理。这样,如果发现任何异常情况,就可以立即通知相关人员采取适当的措施,避免或减少安全事故的发生。为了保证员工的安全,火力发电厂应当定期开展安全培训和演练,确保员工能够熟练掌握各项操作流程和紧急救援措施。这些培训和演练应该包括火电机组的运行原理、设备使用方法、安全事故预防和处理等内容。另外,要建立员工奖惩制度,鼓励员工积极参与安全工作,并制定相关的安全岗位责任制,明确责任分工,加强对员工的管理和监督。在制定安全策略时,还需要建立应急预案和管理系统,及时处理各种突发事件^[5]。例如,在火力发电厂的应急预案中,应明确各种事故的应急处置措施和责任分工,以及应急物资和设备的配备和使用方法。这些预案和管理系统应该不断更新和完善,并进行必要的演练和检查,确保在实际应急情况下能够快速、有效地响应和处理。

结语

综上所述,火力发电厂电气工程自动化的应用策略需要从智能化设备监控与管理、自动化控制系统设计、智能化集成应用和人力资源培养等多方面进行思考和策划,实现电站的自动化和智能化,是一个大系统工程,需要从整体上规划和设计,精心实施。

参考文献

- [1]武云龙,祝珣.火力发电厂电气工程自动化的应用策略[J].电气技术,2020,21(1):49-51.
- [2]韩安迪,霍佳月.火力发电厂电气工程自动化的应用策略[J].科技创新与应用,2021,12(5):113-114.
- [3]韩振中.火力发电厂电气工程自动化的应用策略[J].科技传播,2020,3(7):47-48.
- [4]韩兆强,刘慧娟.火力发电厂电气工程自动化的应用策略[J].科技与企业,2021,8(3):19-20.
- [5]霍佳月,韩安迪.火力发电厂电气工程自动化的应用策略[J].科技创新与应用,2021,13(6):44-45.