

提升电厂热工自动化水平的对策探索

李治霖

(贵州金元茶园发电有限责任公司 贵州毕节 551800)

摘要:我国电厂热工自动化的发展在不同地区和不同类型的电厂之间存在差异。一些先进的超临界电厂已经实现了较高水平的热工自动化,而一些老旧电厂可能仍然使用传统的控制系统。然而,随着技术的进步和政策的推动,我国电厂热工自动化的普及和提升将继续进行。通过电厂热工自动化系统不仅提高了电厂的能源利用效率、安全性和运行可靠性,还有助于电力行业朝着可持续和高效的方向发展。

关键词:电厂;热工自动化;自动化水平

Measures to improve thermal automation level of power plant

Zhilin Li

Spic Guizhou Jinyuan Co.,Ltd. Guizhou Bijie 551800

Abstract: the development of thermal automation in power plants in our country is different in different areas and different types of power plants. Some advanced supercritical power plants have achieved a high level of thermal automation, while some older power plants may still use traditional control systems. However, with the advancement of Technology and the promotion of policy, the popularization and promotion of thermal automation in power plants in our country will continue. The thermal automation system not only improves the energy efficiency, security and reliability of power plant, but also helps the power industry to develop in a sustainable and efficient way.

Key Words: power plant; thermal automation; automation level

1 电厂热工自动化概述

电厂热工自动化是指利用自动化技术和系统来管理和控制电厂的热力系统,以实现高效、安全和可靠的发电运行,这些系统涵盖了电厂的热力设备、热力过程和能源转换过程。电厂热工自动化系统的主要目标是优化能源利用、提高发电效率、保证发电安全,并最大程度地减少对环境的影响。首先,热工自动化系统通过传感器、测量仪表和数据采集设备来实时监测电厂的热力设备和过程参数,如温度、压力、流量等,这些数据提供了关键的运行信息,用于分析和优化电厂的热能转换过程。其次,热工自动化系统根据监测到的数据,通过控制策略和算法来实施对热力设备和过程的自动控制,这包括调节燃料供给、控制蒸汽压力和温度、调整循环水流量等操作,以保持系统运行在最佳状态,并满足发电需求。另外,热工自动化系统具备安全保护功能,通过监测热力设备的工作状态和参数,及时发现潜在的故障和异常情况,并采取相应的措施进行保护。系统还能进行故障诊断与处理,通过专门的算法和监测策略,提前发现故障,并采取纠正措施,以确保电厂的安全运行。另一方面,热工自动化系统通过实时监测和分析热力设备和过程的能耗情况,帮助电厂进行能源管理和优化。其可以识别能源利用的潜在问题,提供节能建议,并对能源消耗进行跟踪和分析,帮助电厂制定合理的能源管理策略。同时,远程监控电厂的热力设备和过程,提供远程操作和诊断功能,使得电厂运维人员可以通过远程接入系统来监测和管理电厂的运行情况,及时进行故障排除和维护,减少人力资源的投入。

2 电厂热工自动化水平的提升策略

2.1 技术更新与设备升级

对于老旧电厂,设备升级和技术更新是提升热工自动化水平的重要策略。以下是一些具体的措施:选择适合电厂需求的先进自动控制系统,如分散控制系统(DCS)或可编程逻辑控制器(PLC),这些系统具有高度可编程性和灵活性,能够实现复杂的控制算法和策略,并且能够与其他系统进行良好的集成。通过替换老化或不准确的传感器和仪器设备,引入新的高精度、可靠的传感器和仪器设备,可以提高数据采集的精确性和准确性,例如,压力传感器、温度传感器、流量计等,选择品质可靠、性能稳定的设备。对于已经存在于电厂的设备,可以通过接口升级或更换现有控制系统的硬件模块,以实现与新系统的集成。这样可以避免全面替换现有设备,降低成本并提高效率。新的自动控制系统通常提供更多的数据采集和控制功能,通过使用先进的算法和策略,以及更精确的传感器数据,可以实现更高级的控制和优化,提升电厂的自动化能力。现代自动控制系统通常具备强大的监控和故障诊断功能,引入这些功能可以提高对电厂运行状态的实时监测和故障检测能力,及时发现问题并采取相应措施,减少停机时间并提高设备可靠性。总之,通过设备升级和技术更新,老旧电厂可以引入先进的自动控制系统、传感器和仪器设备,以及强化数据采集、控制和监测功能,从而提升电厂的自动化水平,并改善其运行效率和可靠性。

2.2 数字化转型与智能化升级

将电厂的运行数据数字化是实现智能化升级的关键一步。通过建立

完善的数据采集和处理系统,可以实时、准确地获取电厂各个设备的状态和性能指标,为后续的数据分析和优化提供可靠的数据基础。下面是一些步骤和技术,可以实现对电厂运行状态监测、预测和优化调整:①数据采集与存储,安装传感器和数据采集设备,实时监测电厂关键参数,例如温度、压力、流量等,将采集到的数据存储在中央数据库或云平台,确保数据的安全性和可靠性。②数据清洗与整合,对采集的数据进行清洗和整合,去除噪声和异常值,确保数据质量,将来自不同设备和系统的数据进行整合,建立全面、一致的数据集。③数据分析与建模,利用数据分析和建模技术,对电厂的运行数据进行深入挖掘,可以应用统计学方法、机器学习、人工智能等技术,发现数据中的潜在模式、趋势和异常情况。④运行状态监测与预测,基于建立的数据模型,实现对电厂运行状态的监测和预测。通过监测实时数据,比较模型预测结果与实际情况,及时发现运行异常和潜在故障,并采取相应措施,避免事故的发生。⑤运行参数优化调整,基于数据分析结果,优化电厂的运行参数,提高发电效率、降低能耗和排放,可以应用优化算法和控制策略,实现电厂运行参数的自动调整,使电厂运行在最佳状态。⑥智能化升级,引入先进的算法和人工智能技术,使电厂的数据分析和决策能力更加智能化。例如,使用机器学习算法进行故障诊断和预测,应用强化学习方法进行自主决策和控制,实现电厂运行的自动化和智能化。

2.3 培训与人才引进

提供电厂运维人员相关的培训和技能提升是非常重要的,以确保工作人员能够适应和熟练运用新的自动化系统和工具。以下是一些培训措施和建议:首先制定详细的培训计划,根据电厂当前的自动化系统和工具情况,确定培训内容和目标,可以包括热工自动化的基础知识、系统操作和维护技术、故障排除和应急处理等方面的培训。利用电厂内部资源,组织内部培训和知识分享活动,运维人员可以相互学习和交流经验,分享自动化系统的最佳实践和应用案例。另外,聘请热工自动化领域的专业机构或顾问,为电厂运维人员提供专业的培训课程,这些机构通常具有丰富的经验和先进的知识,能够提供高质量的培训和实践指导。提供实际的设备操作和维护培训,让运维人员亲自参与设备的运行、维护和故障排除,通过实际操作的经验积累,使工作人员更加熟悉和自信地处理各种情况。热工自动化技术和工具日新月异,因此,持续学习和更新至关重要。推动电厂运维人员参加相关的培训课程、研讨会和行业展会,使工作人员能够掌握最新的技术和趋势。除了培训,考虑引进具备热工自动化领域知识和经验的专业人才也是一个可行的策略。这些专业人才可以担任技术支持和指导的角色,为电厂运维人员提供实际的技术支持、问题解决和指导,帮助工作人员解决复杂的技术难题,并推动电厂的热工自动化水平不断提升。总之,通过培训和技能提升以及引进专业人才,可以有效地提高电厂运维人员的热工自动化能力和水平,确保工作人员能够适应新的自动化系统和工具,并有效地运维和维护电厂设备。

2.4 标准化与规范化管理

(下转第80页)

(上接第 25 页)

建立热工自动化的标准化和规范化管理体系是确保电厂设备和系统稳定运行的重要措施。下面一些建议是用于制定相关的操作规程和维护计划,以规范电厂的自动化操作和维护流程,提高运行效率和安全性:

①制定标准化的操作规程,明确各个设备和系统的操作步骤和要求。确保操作人员按照规定的流程进行操作,并培训员工掌握正确的操作技能。②建立设备维护计划,包括定期检查、保养和维修工作,制定具体的维护任务清单和时间表,确保设备维护工作按时进行,并记录维护过程和结果。③建立故障处理流程,包括故障报告、排查、修复和验证,明确故障的报告渠道和责任人,及时响应和处理故障,确保设备快速恢复正常运行。④建立完善的数据采集系统,实时监测电厂设备和系统的运行数据,确保数据的准确性和及时性,为后续的数据分析和决策提供可靠的基础。⑤设定关键性能指标,并进行实时监测和记录。例如,热工参数、能效指标、负荷情况等。通过监控这些指标,及时发现异常情况并进行调整,以确保电厂的高效运行。⑥建立持续改进机制,定期评估和优化管理体系,同时,提供培训和技能提升计划,确保操作人员具备必要的知识和技能,以适应热工自动化系统的变化和升级。

2.5 政策支持与激励措施

相关政府部门可以出台支持电厂热工自动化的政策,例如提供财政补助、税收优惠或技术支持。同时,可以通过激励措施,鼓励电厂主动进行自动化升级,例如设立奖励机制,对自动化水平较高的电厂给予表彰和奖励。

2.6 加强维护水平

第一,建立完善的维护策略。根据设备的特点和运行情况,制定定期的维护计划,该计划应包括设备的巡检频率、维护内容、维护方法和所需资源等信息,确保计划合理,能够覆盖关键设备,并考虑设备的特殊要求和供应商提供的维护建议;设立定期的设备巡检计划,检查设备的运行状态、机械部件的磨损程度、电气连接的稳定性等,以及记录设备运行参数,巡检计划可以包括可视检查、测试测量、数据采集等活动,以帮助识别潜在问题并采取必要的措施;在维护计划中包含故障排查的步骤,以便在发生故障时能够快速定位问题并采取纠正措施,培训运维人员掌握故障诊断和排除的技能,以提高故障处理的效率和准确性;定

期清洁设备的内部和外部,去除灰尘、油污和其他污染物,确保设备运行通畅和散热效果良好,同时,要进行适当的润滑,确保机械部件的正常运转和寿命;定期进行设备的校准,包括传感器、仪表和控制系统等,确保设备的测量和控制精度符合要求,提高设备的准确性和可靠性;对维护和检修活动进行详细的记录,包括维护日期、维护内容、发现的问题、采取的措施和维护结果等。通过记录和分析,可以发现设备的潜在问题和趋势,及时采取预防性维护措施,提高设备的可靠性和稳定性。通过建立定期维护计划和检修计划,并按计划进行维护活动,可以提高设备的可靠性和稳定性,减少故障发生的可能性,确保电厂的正常运行和生产效益。第二,实施预防性维护。采用预防性维护的方法,通过监测和分析设备运行数据,提前发现设备的潜在故障和异常情况,进行定期的维护和保养,以防止设备故障发生,减少停机时间和维修成本。第三,建立设备运行监控系统。建立设备运行监控系统,实时监测设备的运行状态和性能指标,通过数据采集、传感器监测和故障诊断等手段,及时发现设备异常和故障,并预警操作人员,以便及时采取措施进行修复和控制,避免进一步损坏和影响电厂运行。第四,优化备件管理。建立完善的备件管理体系,确保备件的及时供应和合理储备,根据设备的运行情况和维护记录,合理规划备件的采购和更新,避免因备件不足导致的停机和维修延迟。第五,定期进行系统评估和改进。定期对电厂热工自动化控制系统进行评估和改进,检查系统的性能和稳定性,识别存在的问题和瓶颈,并进行相应的优化和升级。保持与业界最新的技术和标准的接轨,不断提升自动化系统的可靠性和效率。

3 结语

综上所述,通过以上策略的综合应用,可以推动电厂热工自动化水平的提升,提高发电效率、降低能耗和减少环境影响。

参考文献:

[1]李伟林.有效提高电厂热工自动化水平的措施分析[J].数字化用户,2017(31):50.
 [2]姜松涛.如何提升电厂热工自动化水平[J].丝路视野,2017(34):131.
 [3]李宁.浅谈如何提高电厂热工自动化水平[J].科技与创新,2018(17):132-133.