

# 能源转型背景下的火电厂集控运行策略研究

韩培锋

内蒙古国华准格尔发电有限责任公司, 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要：** 我国发电主要以火电为主，火电厂的集控运行策略对火电机组发电效率和安全性有较大影响。因此，本文对火电厂集控运行进行分析研究，阐述了目前火电厂集控运行中存在的问题，并提出了针对性策略，以期为相关工作人员提供一定的参考。

**关键词：** 能源转型；火电机组；集控运行

## Research on Centralized Control Operation Strategy of Thermal Power Plants under the Background of Energy Transition

Han Peifeng

Inner Mongolia Guohua Zhungeer Power Generation Co.,Ltd., Inner Mongolia, Ordos 010300

**Abstract：** China's power generation is mainly thermal power, and the centralized control operation strategy of thermal power plants has a great influence on the generation efficiency and safety of thermal power units. Therefore, this paper analyzes and studies the centralized control operation of thermal power plants, expounds the existing problems in the centralized control operation of thermal power plants, and puts forward specific strategies, in order to provide some references for relevant staff.

**Key words：** energy transformation; thermal power unit; centralized control operation

### 引言

当前，我国能源结构正在进行转型升级，大力发展新能源已成为国家战略，《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（发改能源〔2016〕1861号）中明确提出“推动大型发电集团加快向综合能源服务公司转型”；《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中明确提出“推动能源革命，加快建设能源强国”；国家能源局发布《关于加快推进一批重点节能低碳技术改造项目实施工作的通知》（国能发新能〔2020〕37号）文件中明确提出要推进大容量、高参数、高效率火电机组建设，大力发展新能源，加快现役煤电机组节能升级和灵活性改造；内蒙古自治区人民政府办公厅印发《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》中也明确提出，实现“一个目标”、推进“三个转型”、打造“四大产业”、实施“十大工程”，建成国家现代能源经济示范区，推进绿色、数字、创新转型，着力打造风能、太阳能、氢能和储能等四大新型能源产业。由于火电机组在能源转型背景下的作用和地位发生了显著的变化，火电厂集控运行的策略也要相应进行调整。在国家的政策指引下，我国各大发电企业都在积极推进燃料结构优化和节能降耗工作，火电机组的运行效率和经济性也受到了不同程度的影响<sup>[1-2]</sup>。火电厂的集控运行是电力生产过程中的重要环节，通过对火电厂集控运行系统进行优化，能够实现火电厂集控运行系统的控制，提高火电机组的发电效率<sup>[3-4]</sup>。现阶段，我国火电厂在集控运行方面存在许多问题，其中最主要的问题是自动化水平低，大部分火电厂都配备有集控运行系统和相关设备，但由于自动化水平较低，集控运行系统无法实现对机组进行有效控制和管理。同时，在集控运行过程中，设备老化和缺乏管理也是导致集控运行系统故障频发的原因之一<sup>[5]</sup>。因此，为了解决上述问题，要加强对火电厂集控运行系统的维护和管理，提高机组发电效率、降低燃料成本、提升节能减排效果。

### 一、火电厂集控运行存在的问题

随着经济的快速发展以及用电量的持续增长，电力需求不断增加，火电厂的负荷也在不断提高，这就需要火电厂提供更多的电力资源。由于火电机组容量大，机组负荷高，为满足负荷需求，需要对火电机组进行集控运行<sup>[6]</sup>。同时，火电厂为了减少事故发生频率，提高安全稳定性，也需要对火电机组进行集控运行。目前火电厂集控运行还存在一些问题：

第一，在集控运行过程中缺乏完善的系统监控系统。在我国当前的电力市场中，电厂主要依靠计算机控制系统完成电力生产工作，在集控运行过程中由于缺少完善的监控系统和技术人员的监管，容易出现工作人员操作失误等问题。

第二，缺乏有效的激励机制。由于火电厂对集控运行的重视程度不高，且部分电厂没有建立完善的激励机制和人才培养机制，导致工作人员缺乏工作积极性和主动性<sup>[7]</sup>。

第三，缺乏完善的制度。在我国当前火电厂集控运行中存在

制度不够完善、管理不到位等问题。一方面由于管理制度不健全、管理体系不完善等问题导致火电厂工作人员对相关制度了解不到位；另一方面由于集控运行机制不完善、管理制度不健全等问题导致电厂工作人员缺乏相应的法律意识和安全意识。

第四，缺乏先进技术的支持。随着我国电力市场不断改革开放、电力市场竞争日益激烈、电网安全运行要求不断提高等因素的影响，我国火电厂集控运行中存在的问题和不足越来越明显<sup>[8]</sup>。

## 二、火电厂集控运行的优化策略

火电厂集控运行的优化是通过对火电厂的集控运行系统进行优化，使其适应当前能源转型的要求。由于火电厂集控运行的自动化程度较高，工作人员需要在运行过程中根据实际情况不断进行优化和调整，确保系统能够满足当前工作的需求。现阶段，我国火电厂集控系统优化主要有以下几种：

### （一）对整个系统进行优化

火电厂的集控运行系统是保障电厂稳定、安全运行的重要组成部分。然而，随着技术的不断进步和电力市场的不断变化，传统的集控运行系统可能无法满足现代电力需求。为此，需要对火电厂的集控运行进行全面优化。一是，提高集控运行系统的自动化水平，不仅可以减少人工操作的误差，还能提高工作效率，例如，采用先进的控制算法和人工智能技术，实现设备的自动化控制和故障预警，这样可以在一定程度上减少因人为操作失误而引发的事故。二是，系统硬件的优化包括及时更新老旧的设备，采用更稳定、高效的硬件；关键的部分应采取冗余设计，这样即使某个部分出现故障，其他部分仍能继续工作，保证电力供应不中断；提升系统的通信能力和数据传输速度，以满足大数据时代对信息处理的需求<sup>[9]</sup>。三是，软件部分的优化包括对数据库进行定期的清理和维护，保证数据存储的准确性和高效性；不断开发新的应用软件，以应对电厂运营中出现的新问题；强化系统的安全性，如设置防火墙、定期进行安全漏洞扫描和修复等。四是，人员培训加强对操作人员的培训，使他们能够更好地理解和掌握集控运行系统的操作和维护。同时，培养他们的安全意识和应急处理能力。

### （二）对控制策略进行优化

火电厂集控运行控制策略优化方案包括，一是，优化系统运行环境，确保集控室的温度与湿度处于适宜的范围，避免设备过热或过湿；保持集控室的整洁，防止灰尘对设备造成损害；采取措施确保供电的稳定性，避免电压波动或突然断电对系统造成影响。二是，提高设备稳定性，制定并执行设备的定期维护与检查计划，确保设备处于良好状态；确保备件的质量，以减少因备件故障而导致的系统停机；及时更新老旧设备，使用更稳定、高效的设备。三是，引入先进技术，通过使用智能传感器和执行器，可以实现对设备状态的实时监控和远程控制；通过收集和分析大量的运行数据，对设备的性能进行预测和优化控制。四是，强化安全监管，确保所有操作都有章可循，防止误操作，及时发现并处理潜在的安全隐患，设置多层次的安全防护，防止黑客攻击和

病毒入侵<sup>[10]</sup>。五是，建立智能监控系统，对火电厂的各项参数进行实时监测，确保设备正常运行，通过对收集的数据进行分析，提前发现设备的异常，并进行预警，通过智能监控系统，实现对设备的远程控制和自动调节。

### （三）对控制逻辑进行优化

为了确保火电厂集控运行系统的稳定和高效，首先需要确保设备的匹配性，包括根据火电厂的实际需求，选择合适型号和配置的设备，确保设备之间的接口对接正确，避免信号传输错误，调整设备的参数，使其相互匹配，避免因参数不匹配导致的问题。其次，报警功能优化，根据实际情况设定合理的报警阈值，避免误报和漏报，对不同类型的报警进行分类，设置不同的优先级，以便快速响应和处理，记录详细的报警信息，方便后续的事故分析和处理。然后，安全性优化，关键部分采取冗余设计，确保在某个部分出现故障时，其他部分仍能继续工作，设置有效的防火墙和权限管理机制，防止未经授权的访问和操作，对重要数据和信息进行加密保护，防止数据泄露和被篡改<sup>[11]</sup>。最后，自动化水平的提升可以减少人工干预，提高工作效率，通过编程和自动化控制技术，实现设备的自动调节和控制，基于人工智能技术，为操作人员提供智能化的决策支持，通过自动化的故障诊断和修复技术，快速处理系统中的问题。

### （四）对设备故障进行预防和处理

为了及时发现设备故障的迹象，首先，需要加强设备的日常监控，制定监控计划，明确监控对象、监控参数和监控方式，安排专人负责监控工作，确保监控数据的准确性和实时性，对监控数据进行定期分析，及时发现异常情况，并采取相应措施。其次，定期维护保养，制定维护保养计划，明确保养内容、周期和责任人，按照计划对设备进行检查、清洁、润滑和调整，对保养过程中发现的问题及时进行处理，并做好记录和跟踪。然后，为了快速响应设备故障，需要建立有效的异常报警机制，确定报警参数和阈值，以及报警级别和方式，安装可靠的报警装置，确保报警信号的准确性和及时性，对报警进行处理和记录，及时分析报警原因，并采取相应措施。最后，快速响应机制可以减少设备故障对生产的影响，建立应急响应小组，明确应急流程 and 责任人，对设备故障进行快速定位和诊断，采取有效的修复措施，对重大故障进行记录和报告，分析故障原因，并采取预防措施。

### （五）严格执行节能减排政策，降低污染排放

在当前环境保护的紧迫形势下，不得不深思如何有效应对挑战，特别是在降低污染排放和坚决执行节能减排政策方面。火电厂作为排放大户，其煤耗和排放问题自然成为关注的焦点。为实现显著降耗减排，优化燃烧方式、推广清洁能源利用以及强化环保监管等措施显得尤为关键。

（1）在优化燃烧方式方面，可以探索更为高效的燃烧技术，确保煤炭在燃烧过程中能够更充分地释放能量，同时减少有害气体的生成。通过改进炉膛设计、优化空气动力场以及调整燃烧参数等手段，可以进一步提高燃烧效率，实现煤耗的降低。这不仅有助于减少对化石燃料的依赖，还能在一定程度上减缓温室效应

和大气污染。

(2) 推进生物质能综合应用。以高效清洁利用为重点,推动农林生物质热电联产、垃圾焚烧发电、沼气直接利用和生物天然气等多种形式的生物质能综合应用。在黄河沿线、呼伦贝尔市、兴安盟和通辽市等农林生物质资源丰富地区,有序推进农林生物质热电联产项目。围绕垃圾无害化处理与资源化利用,鼓励重点城镇开展垃圾焚烧发电项目建设。在农作物秸秆、畜禽养殖废弃物、城镇生活污水和工业有机废水量较大地区推进大中型沼气发电项目建设,推广户用沼气、联户沼气和生物天然气示范项目,带动农村有机废弃物处理、有机肥生产消费和清洁燃气利用的新兴产业,支持乡村振兴发展和农村能源革命。强化环保监管也是确保降耗减排目标实现的重要保障。政府应加大对火电厂等排放大户的监管力度,确保其严格执行国家和地方的环保法规和标准。建立完善的环保监测体系,对火电厂的排放进行实时在线监测,确保数据真实可靠。对于违规排放行为,应依法予以严惩,以儆效尤。

#### (六) 操作流程与规范化管理要求

火电厂集控运行是现代电力生产中的关键环节,其涉及的操作流程与规范化管理要求对于确保电力供应的安全稳定具有至关重要的作用。在火电厂的生产流程中,集控运行系统作为中枢神经,监控和调控着整个生产过程,其操作流程的制定必须严谨细致,以充分保障生产的安全性和高效性。

在设备的启停阶段,集控运行系统需遵循严格的顺序和条件,确保每台设备在最佳状态下投入或退出运行。参数调整是集控运行中的另一项关键任务,它要求操作人员根据实时生产数据和设备状态,对各项参数进行精确调整,以维持生产过程的稳定和优化。异常处理也是集控运行不可或缺的一部分,当设备出现故障或生产出现异常时,集控运行系统需要迅速作出反应,采取适当的措施,将故障影响最小化,保障生产的连续进行。

为了实现这些操作流程的高效执行,火电厂必须实施规范化管理。通过建立完善的集控运行管理制度,火电厂可以明确各岗位的职责和操作规范,确保每个操作人员都清楚自己的职责所

在,遵循统一的操作标准。这种规范化管理不仅提升了火电厂整体运行水平,更在预防潜在安全风险方面发挥了重要作用。它使得火电厂在面对复杂多变的生产环境时,能够保持高度的稳定性和应变能力。

在规范化管理的框架下,培训与考核机制也显得尤为重要。集控运行人员的专业技能和安全意识直接关系到火电厂的安全生产和稳定运行。火电厂需要加强对集控运行人员的培训,提高他们的专业技能水平,加深他们对安全生产的认识。通过严格的考核机制,火电厂可以确保每个集控运行人员都具备胜任工作的能力,为系统的稳定运行提供有力保障。

在火电厂集控运行的实践中,操作流程、规范化管理以及培训与考核三者相辅相成,共同构成了一个完整的管理体系。这个体系以安全生产为核心,以高效稳定运行为目标,为火电厂的长期发展奠定了坚实基础。

### 三、结语

在我国能源转型的背景下,火电厂的发电方式也要进行调整,从目前火电厂的集控运行来看,在一定程度上对火电机组发电效率和安全性有较大影响。因此,为了保证火电厂集控运行的顺利实施,相关工作人员必须针对集控运行中存在的问题进行分析研究,提出具有针对性的策略,不断完善火电厂集控运行管理制度。火电厂应结合自身发展特点制定科学合理的集控运行管理制度,并根据相关规定要求进行制定。在执行过程中应加强管理人员对火电厂集控运行工作的重视程度,加强工作人员对相关工作的监督力度,确保火电厂集控运行管理制度有效执行。在火电厂集控运行过程中,应积极引进先进的技术设备和技术人才,提升相关设备和技术水平。同时还应重视火电厂集控运行管理人员的培养和建设,提升相关工作人员综合素质及业务能力,提高其专业技术水平。另外还应加强对相关工作人员进行安全教育和培训,增强其安全意识及责任意识。通过不断完善火电厂集控运行管理制度,不断提高火电厂集控运行管理水平及质量,提升火电机组发电效率。

### 参考文献

- [1] 袁明玉,张岩.火力发电厂发电机组集控运行技术研究[J].电站系统工程,2021,37(03):65-66.
- [2] 秦晓彬.提高火电厂集控运行人员事故处理能力[J].设备管理与维修,2021,(07):3-5.
- [3] 田忠玉,李勇,李杰等.火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].科技视界,2020,(28):86-88.
- [4] 张鹏,周三平.火电厂朗肯循环设备特性及运行监视[J].山东化工,2020,49(18):102-105.
- [5] 肖尤国.火电厂集控运行节能降耗技术分析[J].通讯世界,2020,27(05):175-176.
- [6] 崔敏.电厂集控运行控制模式及应用技术[J].智能城市,2020,6(09):67-68.
- [7] 万学远.关于火电厂集控运行的危险点预控探讨[J].门窗,2019,(14):247.
- [8] 罗海明.电厂集控运行中汽轮机的优化技术措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(17):6.
- [9] 史慧平.对火电厂集控运行的危险点预控方法分析[J].化工管理,2019,(15):76-77.
- [10] 蔡杰.火电厂集控运行过程中存在的问题及对策探讨[J].山东工业技术,2019,(09):215.
- [11] 孟祥群.基于创新视角的火电厂集控运行系统控制完善策略研究[J].冶金管理,2019,(01):85.