

# 火电厂机组集控运行技术管理

郭凌凯

国家能源集团内蒙古国华准格尔发电有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要：**火电厂机组集控运行技术管理涉及技术、安全、效率等多个维度，是保障电厂稳定高效运行的关键。通过加强技术培训与人才队伍建设、优化控制系统与提升自动化水平、强化安全管理与风险防控以及推进技术创新与持续改进等措施，可以有效提升火电厂的管理水平和运行效能。这些措施的实施不仅能够提高机组的安全性和稳定性，还能促进电厂的节能减排和可持续发展。

**关键词：**火电厂；机组；集控运行技术；管理

引言：火电厂作为电力生产的重要支柱，其机组集控运行技术管理的优化对于提升发电效率、保障运行安全具有重要意义。随着科技的进步和电力需求的增长，传统的管理方式已难以满足现代火电厂的发展需求。因此，深入探讨火电厂机组集控运行技术管理的有效策略，对于推动电力行业的转型升级、实现可持续发展目标具有深远影响。

## 1 火电厂机组集控运行技术概述

火电厂机组集控运行技术是现代火电厂操作与管理的重要手段，它充分利用了现代信息技术和自动化控制技术，实现了对火电厂各个装置、设备、系统运行状态、参数指标以及控制、保护与调节信号的集中监控、集控与集成控制。火电厂机组集控运行技术，又称集散控制系统（DSC系统），旨在通过高度集成的控制系统，将火电厂复杂的炉、机、电系统以及自动控制系统紧密结合，实现对火电厂运行过程的全面监控与精准控制。这一技术不仅提高了火电厂的安全性、稳定性和经济性，还为实现火电厂的智能化、数字化发展奠定了坚实基础。集控运行技术将火电厂的多个系统、设备集中到一个控制室内进行监控和操作，实现了信息的集中处理和资源的优化配置。通过引入先进的自动化控制技术，实现了对火电厂运行过程的自动监控、调节和保护，减少了人工干预，提高了运行效率<sup>[1]</sup>。利用大数据、云计算等先进技术，对火电厂的运行数据进行深度挖掘和分析，为决策提供科学依据，实现了火电厂的智能化。集控运行系统提供了直观、友好的人机界面，便于操作人员实时监控和快速响应，提高了系统的可用性和可靠性。另外，火电厂机组集控运行技术的应用显著提升了火电厂的运行效率和安全性。通过实时监控和精准控制，能够及时发现并处理设备故障和异常情况，避免或减小事故危害。同时，该技术还有助于降低能源消耗和减少污

染物排放，提高火电厂的经济效益和环境效益。

## 2 火电厂机组集控运行技术管理存在的主要问题

### 2.1 控制技术不科学

火电厂机组集控运行技术管理存在的主要问题之一，是控制技术不科学。（1）主汽压力系统控制不足。主汽压力系统是火电厂机组运行中的关键部分，其控制效果直接影响机组的运行效率和稳定性。然而，在实际应用中，主汽压力系统的控制往往存在不足。这主要是由于控制策略不够科学，无法有效应对系统变化，导致主汽压力波动较大，影响机组的正常运行。尽管近年来在主汽压力系统方面研究出了新的平衡公式，但在实际应用中，这些公式仍然难以有效协调系统，管控效果不明显，参数值估算不够准确。（2）再热气温系统控制复杂。再热气温系统的控制也是火电厂机组集控运行技术管理中的一个难点。该系统操作繁琐，且对控制精度要求较高。然而，在实际操作中，由于系统本身的复杂性和外部因素的干扰，如环境温度、燃料质量等，使得再热气温系统的控制变得尤为困难。许多小型电厂采用温水进行发电温度管控，虽然可使温度达到标准值，但运行效果不显著，且性价比低，增加了发电成本。（3）过热气温系统控制难度大。过热气温系统是火电厂机组中的另一个重要部分，其控制效果直接关系到机组的安全性和经济性。然而，过热气温系统的控制受到多种因素的影响，如给水温度、火焰高度、燃水比例等，这些因素的变化都会导致过热气温的波动。在实际操作中，由于这些因素的复杂性和不确定性，使得过热气温系统的控制难度大大增加。

### 2.2 控制自动化水平较低

随着科技的飞速发展，火电厂机组集控运行技术虽然在逐步向自动化、智能化方向迈进，但整体上控制自动化水平仍有待提升。（1）数据采集与处理能力不足。

自动化控制系统依赖于全面、准确的数据采集。然而，部分火电厂的集控系统存在数据采集不全的问题，导致系统无法多层次、全面化地进行监控，限制了自动化控制的效果。此外，数据处理的效率和准确性也直接影响控制决策的制定和执行，若数据处理能力不足，将直接影响系统的自动化水平。（2）自动化控制设备老化。尽管火电厂已经引入了大量先进的自动化控制设备，但由于技术和设备更新换代速度较快，部分火电厂的自动化控制设备已经老化，无法满足当前的生产需求。这些老化设备在性能、稳定性、可靠性等方面均存在不足，严重影响了自动化控制系统的整体性能。（3）控制策略与优化能力不足。自动化控制系统的控制策略和优化能力是衡量其自动化水平的重要指标。然而，部分火电厂的集控系统在控制策略的制定和优化方面存在不足，无法根据系统运行状态和外部环境变化及时调整控制策略，导致系统控制效果不佳。（4）人机交互界面不够友好。人机交互界面是自动化控制系统与操作人员之间的桥梁。然而，部分火电厂的集控系统人机交互界面设计不够友好，操作复杂、信息展示不清晰等问题影响了操作人员的操作体验和效率。这不仅增加了操作人员的工作负担，还可能因误操作导致系统故障或事故。

### 2.3 管理工作不到位

在火电厂的日常运营中，机组集控运行技术的管理是保证电厂安全、稳定、高效运行的基础。然而，当前许多火电厂在管理工作方面存在明显不足，这主要体现在以下几个方面：首先，管理制度不健全或执行不力。火电厂机组集控运行技术涉及多个系统和环节，需要一套完善的管理制度来规范各个环节的操作流程、责任划分及应急处理机制。然而，部分火电厂存在制度缺失或制度与实际脱节的情况，导致管理工作无章可循，难以有效实施。此外，即使制定了完善的管理制度，但由于执行不力，制度形同虚设，无法真正起到管理作用。其次，管理人员素质和能力有待提升。机组集控运行技术管理需要专业的知识和技能，但部分火电厂的管理人员在这方面存在不足。他们可能缺乏系统的培训和学习，对新技术、新设备的了解不够深入，难以胜任复杂的管理工作<sup>[2]</sup>。同时，部分管理人员在管理能力和方法上也存在欠缺，无法有效调动员工的积极性和创造力，影响了管理效果。再者，监督与反馈机制不完善。有效的监督与反馈机制是确保管理工作到位的重要保障。然而，部分火电厂在这方面存在不足，缺乏科学的监督手段和完善的反馈机制。这导致管理工作中的问题难以及时发现和解决，影响了管理效果的提升。

## 3 完善火电厂机组集控运行技术管理的有效措施

### 3.1 加强技术培训与人才队伍建设

完善火电厂机组集控运行技术管理的有效措施之一，是加强技术培训与人才队伍建设。技术培训不应仅停留在表面操作层面，而应深入到技术原理、系统架构、故障诊断及应急处理等核心领域。通过邀请行业专家进行专题讲座、组织技术交流会、开展实操演练等多种方式，全面提升运维人员的专业技能和理论水平。培训内容应紧密结合火电厂机组集控运行技术的最新动态，确保运维人员能够紧跟技术前沿，掌握最新的技术知识和方法。针对不同岗位、不同层次的运维人员，构建多层次的培训体系。对于新入职员工，应注重基础知识和操作技能的培训；对于有一定经验的员工，则应加强高级技能和故障诊断能力的培训；对于技术骨干和管理人员，则应注重培养其技术创新和团队管理能力。通过分层次的培训，确保每位员工都能在适合自己的领域得到成长和提升。另外，技术培训不能仅停留在理论层面，还需要通过实战演练来检验学习效果。定期组织模拟故障演练、应急处理演练等活动，让运维人员在模拟环境中亲身体验和应对各种突发情况。这不仅可以提升运维人员的应急处理能力和心理素质，还能帮助他们更好地理解 and 掌握技术知识。为了激发运维人员的学习积极性和工作热情，应建立完善的人才激励机制。通过设立技术创新奖、优秀员工奖等奖项，对在技术培训、工作表现等方面表现突出的员工给予表彰和奖励。同时，还可以将培训成果与员工的晋升、薪酬等挂钩，形成良性的人才竞争氛围。最后，机组集控运行技术管理是一个系统工程，需要各个部门和岗位之间的紧密协作。在加强技术培训的同时，还应注重团队建设与合作。通过组织团队建设活动、开展跨部门沟通交流等方式，增强员工之间的信任和默契，提升整个团队的凝聚力和战斗力。

### 3.2 优化控制系统与提升自动化水平

在完善火电厂机组集控运行技术管理的过程中，优化控制系统与提升自动化水平有助于提高火电厂的运行效率，还能显著增强其安全性和稳定性。（1）引入先进控制算法与智能化技术。火电厂应积极引入先进的控制算法，如模型预测控制（MPC）、人工智能（AI）等，以实现对机组运行的智能化调度和优化。这些算法能够基于实时数据和预测模型，对机组的运行状态进行精准分析，并作出最优化的控制决策。通过智能化技术的应用，火电厂可以进一步提高自动化水平，减少人为干预，降低操作风险。（2）加强自动化控制系统的集成

与协同。自动化控制系统是火电厂集控运行的核心。为了提升系统的整体效能，火电厂应加强对自动化控制系统的集成与协同。具体而言，可以通过构建统一的数据平台，实现各子系统之间的信息共享和交互。通过系统的集成与协同，可以实现对火电厂运行的全面监控和精准控制，提高整体运行效率。（3）提升控制系统的可靠性与稳定性。在优化控制系统的过程中，火电厂还应注重提升控制系统的可靠性与稳定性。这包括加强对控制系统硬件设备的维护和更新，确保其处于良好的工作状态；同时，还应加强对控制软件的开发和升级，提高其抗干扰能力和容错能力。

### 3.3 强化安全管理与风险防控

在完善火电厂机组集控运行技术管理的征途中，强化安全管理与风险防控是确保电厂稳定运行、避免重大事故的核心策略。（1）安全管理体系的构建是基础。火电厂应依据国家相关法律法规及行业标准，建立健全的安全管理制度，明确各级人员的安全职责与权限。同时，通过定期的安全教育培训，提升全员的安全意识与应急处理能力，确保每位员工都能熟练掌握安全操作规程和应急处置流程。（2）风险识别与评估是关键。火电厂应建立动态的风险管理机制，对机组集控运行过程中可能存在的风险进行全面梳理和评估。通过运用风险矩阵、故障树分析等工具，识别出关键风险点，并制定相应的防控措施。同时，加强对机组运行状态的实时监测与数据分析，及时发现并消除潜在的安全隐患。（3）应急响应与处置能力的提升不容忽视。火电厂应制定完善的应急预案，明确应急响应流程、资源调配及人员分工等关键要素。通过定期组织应急演练，检验应急预案的可行性和有效性，提升全员的应急响应速度和处置能力。在事故发生时，能够迅速启动应急预案，有效控制事态发展，减少损失和影响。（4）安全文化的培育是长效机制。火电厂应将安全文化融入企业管理的各个环节，通过树立安全典型、开展安全竞赛等形式，激发员工参与安全管理的积极性和主动性。同时，加强安全信息的交流与分享，形成全员关注安全、参与安全的良好氛围。

### 3.4 推进技术创新与持续改进

在完善火电厂机组集控运行技术管理的征途中，推进技术创新与持续改进是推动电厂技术进步、提升运行效率与可靠性的核心动力。这要求火电厂不仅要在现有技术基础上精益求精，更要勇于探索新技术、新方法的应用。技术创新方面，火电厂应紧跟行业发展趋势，积极引入国内外先进的集控运行技术，如智能控制、大数据分析、云计算等，以提升机组的自动化、智能化水平。通过技术创新，实现对机组运行状态的精准预测与优化控制，减少人为干预，提高运行效率与安全性。持续改进方面，火电厂应建立健全的技术改进机制，鼓励员工提出创新性的改进建议，并对采纳的建议进行实施与评估<sup>[3]</sup>。通过持续改进，不断优化机组的运行参数、控制策略及管理模式，消除运行中的瓶颈与浪费，提升整体运行效能。同时，火电厂还应加强与科研机构、高校及同行企业的交流合作，共同探索火电厂集控运行技术的新领域、新方向。通过技术与资源共享，促进技术创新与持续改进的良性循环，为火电厂的可持续发展注入强大动力。

### 结语

总之，火电厂机组集控运行技术管理的完善与优化，是提升电厂运行效率、保障安全稳定的关键所在。通过加强技术培训、优化控制系统、强化安全管理及推进技术创新，不仅能够有效应对当前电力行业的挑战，还能为火电厂的未来发展奠定坚实基础。展望未来，随着技术的不断进步和管理的持续创新，火电厂机组集控运行技术管理将更加智能化、高效化，为电力行业的繁荣发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]胡正.火电厂机组集控运行技术管理[J].技术与市场,2021,28(01):112-113.
- [2]杨兆远,毛应鹏.火电厂中的单元机组集控运行[J].电子世界,2020(05):56-57.
- [3]刘昊阳,孙贺,乔建平.火电厂中的单元机组集控运行的探讨[J].中国新通信,2020,22(01):138.