

关于发电厂330MW机组集控运行存在不足点分析及改进探讨

王志伟

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：本文深入分析了发电厂330MW机组集控运行的现状。阐述了集控运行的基本概念，探讨其功能与应用。着重剖析了存在的不足点，如再热汽温系统控制难度大、主汽压力系统的控制问题以及设备维护和管理不到位等。针对这些问题提出了改进措施，包括提高再热汽温系统控制精度、加强压力系统监控管理、提升设备维护和管理水平以及规范集控系统运行管理，旨在提升机组运行的效率和稳定性。

关键词：发电厂；330MW机组；集控运行；不足点；改进措施

引言：随着电力需求的不断增长，发电厂330MW机组的集控运行在电力生产中占据重要地位。集控运行模式虽带来了诸多优势，但也面临一些挑战。为了提高机组的运行性能和可靠性，有必要对其现状进行全面分析。本文将深入研究330MW机组集控运行，明确存在的问题，并探讨可行的改进措施，以期为电力行业的发展提供有益参考。

1 集控运行基本概念

集控运行是指在发电过程中，通过中央控制系统对发电机组的各项参数进行实时监控和管理。这种运行模式依赖于高度集成的自动化系统，能够实现数据的即时采集、处理和反馈，从而优化发电效率和确保供电安全。集控运行的核心在于其能够减少人为干预，降低操作失误，同时提高对突发事件的响应速度。

2 330MW 机组集控运行的功能与应用

在330MW机组中，集控运行系统主要承担着数据采集、状态监测、自动控制、故障诊断和决策支持等功能。通过集控系统的应用，可以实现对机组的精确控制，包括启停控制、负荷调节、频率控制等。此外，集控系统还能够对机组的健康状况进行评估，预测潜在的故障和维护需求，从而提高机组的可靠性和经济性。

3 存在的不足点分析

3.1 再热汽温系统控制难度大

再热汽温系统的控制是330MW机组集控运行中的一个难点。由于再热蒸汽的压力和温度较低，其比热容相对较小，这导致其对热量变化的敏感度较高，从而使得温度控制的响应速度较慢。此外，再热汽温系统受到多种因素的影响，如锅炉燃烧工况、受热面的沾污情况、过剩空气系数以及减温水的流量和温度等。在实际运行

中，这些因素的变化往往是复杂且难以准确预测的，这进一步增加了再热汽温控制的难度。

例如，当锅炉燃烧工况发生变化时，火焰中心的位置、燃料的燃烧速度和完全程度等都会改变，从而影响炉膛出口的烟气温度和流量，进而导致再热蒸汽温度的波动。同时，受热面的沾污会降低传热效率，使得再热蒸汽吸收的热量减少，温度下降^[1]。而过剩空气系数的变化则会影响炉膛内的燃烧状况和热量分布，同样对再热汽温产生影响。

3.2 主汽压力系统的控制问题

主汽压力系统的控制在330MW机组集控运行中也面临诸多挑战。直接能量平衡（DEB）控制策略是当前常用的主汽压力控制方法之一，但在实际应用中，由于机组的动态特性和非线性因素的存在，DEB控制策略可能无法完全适应各种工况的变化。例如，在机组负荷快速变化时，主汽压力会出现较大的波动，这可能导致汽轮机的调节级压力和温度发生剧烈变化，影响机组的安全性和稳定性。此外，主汽压力系统还容易受到燃料热值变化、给煤量波动以及磨煤机运行状态等因素的影响。当燃料热值发生变化时，如果不能及时调整给煤量和风量，就会导致主汽压力偏离设定值。而给煤量的波动则可能由于给煤机故障、煤仓堵煤等原因引起，进而影响主汽压力的稳定。磨煤机的运行状态，如磨煤机的启停、出力变化等，也会主汽压力产生一定的冲击。

3.3 设备维护和管理不到位

设备的良好运行是330MW机组集控稳定运行的基础，但在实际中，设备维护和管理不到位的情况时有发生。一方面，维护计划的制定和执行可能存在漏洞，导致设备未能按时进行保养和检修，增加了设备故障的风

险。例如，一些关键部件的定期检查和更换可能被忽视，从而在运行过程中出现突然损坏，影响机组的正常运行。另一方面，设备管理的信息化水平有待提高。对于设备的运行状态、维修记录等信息的管理不够完善，难以实现对设备全生命周期的有效跟踪和分析。这使得在设备出现问题时，无法快速准确地获取相关信息，影响故障诊断和维修决策的制定。

4 改进措施探讨

4.1 提高再热汽温系统的控制精度

4.1.1 采用先进控制技术和方法

(1) 模糊控制是一种基于模糊逻辑的智能控制方法，它能够处理具有不确定性和模糊性的系统。在再热汽温系统中，由于影响因素众多且关系复杂，采用模糊控制可以根据模糊规则和模糊推理来调整控制策略，适应系统的动态变化。例如，通过定义模糊集来描述汽温的偏差和偏差变化率，然后根据这些模糊输入来确定控制输出，如减温水阀门的开度调整。

(2) 神经网络控制是一种模仿生物神经网络的学习和处理能力的控制方法。它可以通过对大量历史数据的学习，建立输入与输出之间的复杂非线性关系模型。在再热汽温控制中，神经网络可以学习不同工况下各种因素对汽温的影响，从而实现更精确的控制。例如，利用多层神经网络来预测汽温的变化趋势，并提前调整控制动作。

4.1.2 优化控制系统参数

(1) 模型辨识与参数整定：对再热汽温系统进行精确的数学建模，通过实验数据或系统辨识方法获取模型参数。然后，基于先进的控制理论，如PID控制器的参数整定方法，如Ziegler-Nichols法、临界比例度法等，结合模型参数对控制系统的参数进行优化调整，以提高系统的响应速度和稳定性^[2]。

(2) 自适应控制参数调整：采用自适应控制算法，使控制系统能够根据系统运行状态的变化自动调整控制参数。例如，当机组负荷、燃料品质等发生变化时，自适应控制器能够实时检测到这些变化，并相应地调整控制参数，以保持良好的控制性能。

4.1.3 定期检查和维修控制系统

(1) 硬件设备检查：定期对控制系统的传感器、变送器、控制器、执行机构等硬件设备进行检查和校准，确保其测量精度和工作性能。例如，检查温度传感器的准确性，校准调节阀的行程和动作灵敏度。(2) 软件系统维护：对控制系统的软件进行定期更新和备份，修复可能存在的漏洞和错误。同时，对控制逻辑和算法进行

审查和优化，确保其符合系统的运行要求。(3) 通信系统检测：检查控制系统内部以及与其他系统之间的通信线路和接口，确保数据传输的稳定性和准确性。及时排除通信故障，防止因数据丢失或延迟导致的控制偏差。

4.2 加强压力系统的监控和管理

4.2.1 建立健全压力系统监控体系

(1) 多参数监测：安装高精度的压力传感器、温度传感器、流量传感器等，实时采集压力系统的各项关键参数，如主蒸汽压力、各级抽汽压力、给水压力等。同时，监测相关设备的运行状态，如给水泵的转速、调节阀的开度等。(2) 远程监控与数据传输：利用工业网络技术，将监测数据实时传输到中央监控室，实现远程监控。通过建立数据服务器和数据库，对监测数据进行存储和管理，以便后续分析和查询。(3) 报警与预警机制：设置合理的压力阈值和报警规则，当压力参数超过正常范围时，及时发出声光报警信号，提醒运行人员注意。同时，建立压力趋势预测和预警模型，提前发现可能出现的压力异常情况。

4.2.2 制定完善的压力系统管理制度

(1) 操作规程规范：详细制定压力系统的启动、停止、正常运行、负荷调整等操作流程和规范，明确每个操作步骤的顺序、参数设置和注意事项。要求操作人员严格按照操作规程进行操作，避免因操作不当导致压力波动。(2) 定期巡检制度：规定运行人员定期对压力系统进行巡检，检查设备的运行状况、仪表的显示情况、管道的泄漏情况等。建立巡检记录，对发现的问题及时记录并报告处理。(3) 设备维护计划：制定压力系统设备的定期维护计划，包括设备的检修、保养、校验等。明确维护周期、维护内容和责任人，确保设备始终处于良好的运行状态。

4.3 提高设备维护和管理水平

4.3.1 加强人员培训

(1) 专业知识培训：定期组织操作人员参加设备原理、结构、性能、操作方法等方面的专业知识培训，使其深入了解设备的工作原理和运行特点，掌握正确的操作和维护方法。(2) 技能操作培训：通过现场演示、模拟操作、实际操作等方式，对操作人员进行设备操作技能培训，提高其实际操作能力和应对突发情况的能力。(3) 安全意识培训：加强操作人员的安全意识培训，使其了解设备运行中的安全风险，掌握安全操作规程和应急处理措施，确保设备运行安全。

4.3.2 建立健全设备管理制度

(1) 设备档案管理：为每台设备建立详细的档案，

包括设备的基本信息、技术参数、安装调试记录、运行维护记录、故障维修记录等。通过设备档案,可以全面了解设备的历史运行情况,为设备的维护和管理提供参考。(2)设备分级管理:根据设备的重要性、故障频率、维修难度等因素,对设备进行分级管理。对关键设备和重要设备进行重点监控和维护,增加巡检频次,制定专门的维护计划。(3)备品备件管理:建立合理的备品备件库存,根据设备的易损件和常用件清单,定期采购和储备备品备件。同时,对备品备件进行规范管理,建立出入库登记制度,确保备品备件的质量和可用性。

4.3.3 采用先进的设备管理手段

(1)状态监测技术:利用振动监测、温度监测、油液分析等技术,对设备的运行状态进行实时监测和分析。通过监测数据的变化趋势,及时发现设备的潜在故障,提前采取措施进行处理,避免设备故障的扩大化。

(2)故障诊断技术:应用故障诊断专家系统、频谱分析、模式识别等技术,对设备的故障进行准确诊断和定位。通过故障诊断技术,可以快速确定故障原因,缩短维修时间,提高设备的可用性。(3)预防性维护策略:基于设备的运行状况和故障规律,制定预防性维护计划。通过定期的检查、保养、更换易损件等措施,降低设备故障的发生率,延长设备的使用寿命。

4.4 规范集控系统运行管理

4.4.1 制定完善的集控系统运行管理制度

(1)职责划分与权限设定:明确集控系统中各级人员的职责,如运行操作人员、监控人员、维护人员等的具体工作内容和责任范围^[3]。同时,合理设定不同人员的操作权限,确保操作的安全性和规范性。(2)操作流程标准化:对集控系统的各项操作,如机组启动、停机、负荷调整、设备切换等,制定详细的标准化操作流程。操作流程应包括操作步骤、操作参数、注意事项等,确保操作人员进行操作时有章可循。(3)数据管理规范:制定集控系统数据的采集、存储、分析和使用规范,确保数据的准确性、完整性和安全性。规定数据的备份周期和保存期限,建立数据访问权限制度,防止数据泄露和滥用。

4.4.2 加强集控系统运行的监督和检查

(1)实时监控与记录:通过集控系统的监控功能,

对操作人员的操作过程进行实时监控,并记录操作日志。监控内容包括操作指令的发送、参数的设置、设备的动作等,以便对操作行为进行追溯和分析。(2)定期巡检与抽检:安排专人定期对集控系统的运行情况进行巡检,检查设备的运行状态、软件的运行情况、数据的传输情况等。同时,不定期进行抽检,对操作人员的操作规范进行检查,发现问题及时纠正。(3)考核与奖惩制度:建立集控系统运行的考核与奖惩制度,对遵守操作规范、保证系统安全稳定运行的人员进行奖励,对违规操作、导致系统故障或事故的人员进行处罚。通过考核与奖惩,激励操作人员自觉遵守规章制度。

4.4.3 采用先进的管理手段

(1)信息化管理系统:建立集控系统运行管理的信息化平台,实现对设备信息、运行数据、操作记录、维护计划等的集中管理和共享。通过信息化管理系统,可以提高管理效率,减少人为失误,实现管理的科学化和规范化。(2)智能化监控系统:利用人工智能、大数据分析等技术,构建智能化监控系统。智能化监控系统能够自动分析运行数据,识别异常情况,并及时发出预警信号。同时,它还可以根据历史数据和运行经验,提供优化的操作建议和决策支持。

结束语:通过对发电厂330MW机组集控运行存在不足点的分析及改进措施的探讨,我们认识到解决再热汽温系统、主汽压力系统的控制问题,加强设备维护管理,规范集控系统运行至关重要。这些改进措施的实施将有助于提高机组运行效率、稳定性和安全性。然而,改进工作并非一蹴而就,需要持续的投入和努力,不断优化和完善相关技术与管理,以适应电力行业不断发展的需求,为社会提供更可靠、高效的电力供应。

参考文献

- [1]刘中广.浅谈莱城发电厂330MW机组双机并运供热的运行方式[J].科技创新导报,2019,16(26):77-78. DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2019.26.077.
- [2]张晓明,李刚.火力发电厂集控运行优化研究[J].电力系统自动化,2020.44(6),112-116.
- [3]王磊.基于大数据分析的发电厂集控运行优化研究[J].能源科技,2020.22(3),78-83.