

# 电厂运行优化与节能降耗措施分析

张宁 荣波 韩林峰 高鑫

北方联合电力有限责任公司临河热电厂 内蒙古 巴彦淖尔 015000

**摘要:** 随着我国工业水平和科技水平的不断提高,对能源的消耗越来越大,能源短缺已经成为一个新的全球性问题。作为能源消耗大户,电厂对能源的需求越来越大,但是随着市场竞争日趋激烈,电厂要取得较好的经济效益,取得行业领先地位,必须对电厂运行系统进行优化升级。

**关键词:** 电厂; 运行优化; 节能降耗

## 1 电厂运行优化与节能降耗的意义

电厂是电力行业的重要组成部分,它们负责发电、输送和供应电能。然而,电厂的运行往往伴随着能耗和资源消耗,给环境带来负面影响。因此,实现电厂运行的优化与节能降耗具有重要的意义。首先,电厂运行优化可以提高生产效率和经济效益。通过优化电厂的生产流程和设备运行状态,可以减少能源的浪费和资源的消耗,提高电能的产出。例如,通过调整设备运行参数、改善设备的负荷平衡,并应用先进的控制技术和智能化系统,可以实现电厂的高效运行和生产效率的提升。这不仅有助于降低生产成本,还能增加经济效益。其次,电厂运行优化可以减少能源消耗和环境污染。电力生产与能源消耗直接相关,通过减少能源的消耗,可以降低对自然资源的依赖和开采,减少环境负荷。例如,通过优化输电和供电系统,减少能源损耗;改进燃煤发电过程,提高燃煤利用效率和减少污染物排放;采用清洁能源替代传统能源等措施,可以有效减少温室气体的排放和环境污染。再次,电厂运行优化与节能降耗与可持续发展目标密切相关。实现可持续发展是电力行业的重要目标之一,而节能降耗是可持续发展的重要手段之一。通过推行电厂运行优化措施,可以降低产业对能源的依赖,减少对自然资源的破坏,从而推动电力行业向可持续发展的方向迈进<sup>[1]</sup>。此外,电厂运行优化还可以提高能源的安全性和供应的可靠性,为社会、经济和国家的稳定发展做出贡献。

## 2 电厂运行优化与节能降耗面临的问题

### 2.1 热控保护误动及拒动原因分析

热控保护误动是指在电厂运行过程中,由于热控保护系统的错误判断或误操作,导致设备的停运或降负荷等不必要的措施被触发。而热控保护拒动则是指当电厂运行处于异常状态时,热控保护系统没有及时启动,导致设备在不安全的工况下继续运行,增加了设备的风险

和能源的消耗。热控保护误动及拒动现象的发生可能有多种原因。首先,热控保护系统的设计和设置不合理可能是其中一种原因。如果热控保护系统的温度设置值过低或过高,或者判断逻辑不准确,都可能导致误动或拒动的发生。其次,设备本身的状况和运行参数的变化也可能是问题的原因之一。例如,设备的老化或故障可能会导致与设定的保护参数不符,触发误动或拒动。此外,人为操作的错误或疏忽、设备的不恰当维护和保养等也可能导致此类问题的发生。

### 2.2 设备维修与管理工作比较片面

在电厂的设备维修与管理工作中,由于时间和资源的限制,往往存在一种片面的做法,即追求短期效益而忽视了长期的运行优化和节能降耗的考虑。首先是应急维修与预防性维修的不平衡。在电厂的日常运营中,往往存在着较多的应急维修工作,这是因为由于设备的老化、故障或其他原因,需要及时修复以保证电厂的正常运行。然而,过多的应急维修工作会占用大量资源和时间,导致预防性维修被忽视。而预防性维修是通过定期检查、保养和维护设备,提前发现和处理潜在问题,从而减少故障的发生和设备的停机时间,同时也可以优化设备的性能和节能降耗。因此,过度依赖应急维修而忽视预防性维修会导致电厂在长期运行中存在较大的风险和能源的浪费。其次是维修管理的重修轻防。在电厂设备的维修管理中,往往注重对故障设备的修复和重启,而忽视了对设备性能和运行状态的长期监测和改进。虽然及时修复故障设备对电厂的正常运行非常重要,但单纯依靠维修修复无法持续地优化设备的性能和节能降耗<sup>[2]</sup>。

### 2.3 设备运行监控风险

电厂运行优化与节能降耗在实施过程中,往往面临设备运行监控风险。设备运行监控是电厂运行管理的重要环节,通过监测和分析设备的运行状态,可以及时发现设备异常情况,并采取适当的措施进行修复和调整,

以确保电厂的正常运行和安全性。然而,在实际操作中,设备运行监控面临一些风险和挑战。首先,设备运行监控的数据采集和处理存在困难。电厂设备众多,涉及的数据量庞大,包括温度、压力、振动、电流等多个参数。由于设备分布广泛、工况多变,数据采集和传输的可靠性和准确性往往难以保证。同时,对于存储和处理这些海量数据的能力也提出了较高的要求。其次,设备运行监控的风险识别和预警存在不确定性。在设备运行监控中,需要对设备的性能进行评估,识别潜在的风险和故障,并及时发出预警。然而,由于设备的复杂性和不确定性,对于所有潜在的风险和故障进行识别和预测是困难的。一些隐蔽的问题可能会被忽视,从而导致运行安全性的风险<sup>[3]</sup>。再次,设备运行监控的人工干预可能引发新的问题。虽然自动化技术在设备运行监控中得到广泛应用,但人工操作仍然是不可或缺的。然而,在设备运行监控中,过度的人工干预可能会引发新的问题。例如,由于人为误操作、判断错误或疏忽,可能导致对设备的不必要干预,增加了设备的停机时间和维护成本。

### 3 电厂运行优化与节能降耗措施

#### 3.1 科学技术优化

电厂运行优化与节能降耗的核心是科学技术的优化与应用。首先,采用先进的电厂运行监控系统。通过引入先进的传感器和监控设备,实时采集设备运行数据,对设备进行全面监测和分析。结合人工智能和大数据技术,对设备运行状况进行预测和评估,提前发现和解决潜在问题,从而提高设备的可靠性和运行效率。其次,应用先进的能源管理技术。通过建立能源管理系统,对电厂的能源消耗进行细致的监测和分析。借助数据分析和优化算法,识别出能源消耗高的环节和问题,制定能源节约措施,并实时跟踪和评估节能效果,确保节能措施的有效落实。再次,推广清洁能源的应用。利用可再生能源(如太阳能、风能、水能等)和清洁燃料(如天然气、生物质能等)代替传统的化石燃料,减少碳排放和环境污染。通过技术创新和政策支持,鼓励电厂采用清洁能源,提高能源利用效率和降低环境影响。加强设备的维护与管理工作。建立科学合理的设备维护计划,定期对设备进行检修和保养,及时发现和处理设备的故障和隐患,确保设备的正常运行和有效利用能源。加强信息化建设和人员培训<sup>[4]</sup>。提供全面准确的运行数据和信息支持,为优化决策提供依据。通过培训和教育,提高操作人员和管理人员的技术素质,提升他们对电厂运行优化和节能降耗的意识和能力。

#### 3.2 降低综合线损

为了实现电厂运行的优化与节能降耗,降低综合线损是一项重要的措施。综合线损主要包括输电线路和配电线路的损耗,在电力传输和供应过程中产生的损耗。通过合理布局电力设施,缩短输电和配电距离,减少输电线路和配电线路的长度和损耗,提高电力输送效率。同时,根据电厂及周边负荷的变化,及时对电网进行调整和优化,减少电力输送过程中的损耗。优化输电线路和配电线路的设计与建设。采用低电阻、低电感的输电线路和配电线路材料,减少线路的电阻和电感损耗。合理选择截面和材料,并控制线路的长度和支撑结构,减小线路的接触电阻和机械损耗。加强线路设备的维修和管理。定期检修输电线路和配电线路的设备,及时更换老化或损坏的设备和零部件。提高设备的可靠性和运行效率,减少因设备故障而导致的损耗。优化电力供应和调度策略。通过合理的电力供应和调度,减少电力输送过程中的无功损耗,提高电网效率。采用先进的电力调度技术,对电力负荷进行均衡控制,减少线路过载和电力供需不平衡带来的能量损耗。加强技术监测和管理。利用先进的监测设备和系统,实时监测线路的电流、电压和功率等关键参数,及时发现线路的故障和异常,采取相应措施修复,减少功率损耗和电能损耗。

#### 3.3 降低厂用电率

降低厂用电率指的是在电厂运行过程中,减少用于内部生产和运行的电力消耗,提高电厂的能源利用效率。合理规划和优化电厂的供电结构,采用高效低耗的供电设备,如变压器、高效电机等。选择经济性和效率较高的用电设备,如节能灯具、高效压缩机等,减少能耗。建立电厂的能源管理体系,通过监测和分析电厂的能源消耗情况,识别并实施节能措施。加强员工对节能的培训和教育,提高员工的节能意识和行为习惯,促使他们在使用电力时更加节约和合理。采用先进的生产工艺技术,优化工艺流程,减少不必要的电力消耗。改进操作方式,合理调整设备的运行参数,减少电力的浪费和损耗。定期检修和保养电厂设备,及时发现和排除设备故障和隐患。确保设备的正常运行和高效利用,降低因设备故障导致的额外电力消耗。利用废热发电、余热回收等技术,将废弃热能转化为电能,提高电厂的能源利用效率。同时,加强能源综合利用的管理,优化能源的配置和利用效果,最大限度地减少能量的浪费和损耗。

#### 3.4 减少发电过程中的能源损失

运用现代高效的燃烧技术和燃料处理技术,以及优化热力循环系统,降低能源在燃烧过程中的损耗。同

时,采用高效发电设备和设施,比如高效的发电机组和涡轮机,提高能源的利用效率。通过调整发电装置的运行参数,如燃料供给控制、燃烧和炉温控制、蒸汽调压控制等,以提高发电过程中的能源利用率和效率。对于部分负荷情况下,采用适当的运行模式和方案,以降低能源损失。通过优化输电线路和输配电设备的设计和建设,减少线路的电阻和电感,降低输电过程中的电能损失。同时,采用先进的输电和配电技术,如高温超导、智能电网等,减少能源在输送和分配过程中的损耗。定期检修和保养发电设备,及时发现和处理设备的故障和隐患。通过提高设备的可靠性和运行效率,减少由于设备故障和不良运行引起的能源损失。利用先进的监测设备和系统,实时监测能源消耗情况,识别能源损失的来源和问题。通过建立能源管理体系,制定能源管理计划,确保能源利用的合理性和高效性。

### 3.5 有效处理锅炉尾部烟气

锅炉尾部烟气中含有大量的有害物质和热能,有效处理烟气不仅可以降低环境污染,还可以回收其中的热能,提高能源利用效率。首先,安装烟气脱硫脱硝设备。通过在锅炉尾部设置脱硫器和脱硝装置,能够有效去除烟气中的二氧化硫和氮氧化物等有害物质,并减少对大气环境的污染。采用先进的脱硫脱硝技术和吸收剂,提高脱除效率,减少化学药品的耗用和产生的废物。其次,利用烟气余热进行能源回收。通过在锅炉尾部设置余热回收装置,将烟气中的高温热能转化为电能或蒸汽等可用能源。采用换热器、蒸汽发生器等设备,将烟气热量传递给其他系统,减少对其他能源的需求,提高电厂的能源利用效率。再次,合理调节燃烧过程,减少生成有害物质的产生。通过优化锅炉燃烧过程中的氧量、燃料供给和燃烧温度等参数,降低燃烧产生的有害物质的生成和排放<sup>[5]</sup>。采用先进的燃烧技术和控制系统,提高燃烧效率,减少烟气中的污染物排放。另外,加强烟气排放监控和管理。通过建立烟气排放监测系

统,实时监测烟气中的污染物浓度和排放量。采用自动化控制系统,及时调整锅炉运行参数,确保烟气排放符合国家和地方的相关排放标准。

### 3.6 变频调速技术

随着科学技术的不断提升,在电厂锅炉节能降耗过程中可以利用变频技术进行控制,属于创新型工作模式,以此达到理想的节能降耗目的。在锅炉燃烧过程中,燃烧过程呈现出曲线状态,从低温至高温,再从高温转换为低温。但是传统燃烧方法无法保障燃料能够达到充分燃烧的效果,部分煤渣里含有大量没有被燃烧过的煤炭。而通过变频技术,可以让锅炉内部状态更加平稳,煤炭燃烧更加充分,最终达到从煤渣状态燃烧至煤灰状态,进而达到合理的节能降耗的目的。同时,若想充分利用变频技术,火力发电厂工作人员必须再次做好煤炭分类工作,根据实际需求进行添煤,进一步发挥出变频技术的真正价值。

### 结束语

综上所述,随着电力行业的蓬勃发展,各大电厂企业要积极引进先进的技术,对现有的运行模式进行改进和优化,注重电厂生产下能耗问题的存在,结合实际情况制定针对性的解决对策,提高电厂生产运行的稳定性,在满足用电需求的同时降低能耗。

### 参考文献

- [1]李忱,王赫妍,穆昱壮.电厂集控运行控制模式及应用技术分析[J].价值工程,2020,39(8):233-234.
- [2]付武林.电厂集控运行控制模式及其应用探究[J].低碳世界,2020,10(1):50-51.
- [3]白玮.电厂运行优化与节能降耗措施分析[J].当代化工研究,2021(9):181-182.
- [4]张文超.电厂运行优化与节能降耗措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(10):46-47.
- [5]石颖.电厂运行优化与节能降耗对策研究[J].电力系统装备,2019,(17):219-220.