

# 火力发电厂锅炉运行控制的节能策略研究

王洪波

盐城市联鑫钢铁有限公司 江苏 盐城 224100

**摘要:**近年来,随着我国对火力发电的需求量日益增大,火力发电厂建设也日益增多。而火力发电就是指利用火力转变成电能的过程。在火力发电厂中,锅炉无疑是最关键的能量转化装置,在创造电能的同时,更需要进一步强调环境保护与低碳节能。正是基于如此,在锅炉燃料和对排放过程中出现的问题进行了剖析,并希望为相关工作提供借鉴。

**关键词:**火力发电厂; 锅炉运行; 节能策略

**引言:**关于火力发电厂锅炉运行管理的节能对策研究,旨在降低能源消耗、减少环境污染、提高能源利用效率并推动技术进步。通过优化锅炉运行控制,可实现燃料的充分、有效利用,降低废物排放,提高经济效益和社会形象。同时,改进技术和设备可推动相关技术的进步和发展,提升整个行业的水平。本文详细阐述了火力发电厂锅炉运行控制节能的意义和策略,为火力发电厂的可持续发展提供指导。

## 1 火力发电厂锅炉运行控制节能的意义

火力发电厂锅炉运行控制节能的意义主要体现在以下几个方面:首先,降低能源消耗。锅炉是火力发电厂的主要能耗设备之一,能源消耗量巨大。通过运行控制节能措施,可以有效地降低锅炉的能源消耗量,从而减少电厂的总体能源成本,提高经济效益。其次,减少环境污染。火力发电厂在运行过程中会产生大量的废气、废水和固体废弃物,对环境造成严重污染。通过锅炉运行控制节能,可以减少能源消耗,从而减少废物的排放,减轻对环境的压力。这不仅可以保护环境,还可以提高形象和声誉。再次,提高能源利用效率。通过合理的锅炉运行控制,可以使燃料得到更加充分、有效的利用,提高能源利用效率,避免能源浪费。这不仅可以降低能源成本,还可以提高竞争力<sup>[1]</sup>。最后,推动技术进步。为了实现锅炉运行控制节能,需要对现有的技术和设备进行改进和升级。这将促使火力发电厂不断进行技术创新和研发,推动相关技术的进步和发展。

## 2 火力发电厂锅炉运行过程中存在的主要问题

### 2.1 能耗问题

火力发电厂锅炉运行过程中的能耗问题主要体现在(1)燃料消耗是锅炉运行的主要能耗。燃料消耗量与锅炉的负荷、燃烧效率和燃料热值等因素密切相关。锅炉的负荷越大,燃料消耗量就越高。同时,燃烧效率的高低

也直接影响到燃料消耗量。如果燃烧效率低,那么燃料消耗量就会增加。此外,燃料的热值也会影响到燃料消耗量。热值高的燃料,其单位热量的消耗量就会降低。(2)水消耗也是锅炉运行的重要能耗。水消耗主要用于锅炉的冷却和蒸汽生产。其消耗量与锅炉的负荷和水质等因素有关。锅炉的负荷越大,水消耗量就越高。同时,水质的好坏也会影响到水消耗量。如果水质差,那么就需要更多的水来进行冷却和蒸汽生产。(3)电消耗是锅炉运行的另一个重要能耗。电消耗主要用于锅炉的辅助设备和控制系统。其消耗量与锅炉的自动化水平和设备性能等因素有关。如果锅炉的自动化水平高,那么电消耗量就会增加。同时,设备性能的好坏也会影响到电消耗量。如果设备性能好,那么电消耗量就会降低。

### 2.2 排放问题

火力发电厂锅炉运行过程中的排放特点主要体现在(1)废气排放是锅炉运行过程中的主要排放。废气主要包括烟气、氮氧化物、硫氧化物和颗粒物等污染物。这些污染物的排放量与锅炉的燃烧效率、燃料成分和排放控制技术等因素有关。如果锅炉的燃烧效率低,那么这些污染物的排放量就会增加。同时,如果燃料中含有较多的氮和硫,那么氮氧化物和硫氧化物的排放量也会增加。此外,如果排放控制技术落后,那么这些污染物的排放量也会增加。(2)废水排放也是锅炉运行过程中的重要排放。废水主要包括冷却水、化学废水和生活污水等。这些废水的排放量与锅炉的冷却方式、水质处理技术和水资源利用等因素有关。如果锅炉的冷却方式不合理,那么冷却水的排放量就会增加。同时,如果水质处理技术落后,那么化学废水的处理效果就会降低,从而导致化学废水的排放量增加。此外,如果水资源利用不合理,那么生活污水的排放量也会增加。(3)固体废物排放也是锅炉运行过程中的一个重要问题。固体废物

主要包括炉渣、飞灰和废催化剂等。这些固体废物的产生量与锅炉的设计、燃料成分和炉渣处理技术等因素有关<sup>[2]</sup>。如果锅炉的设计不合理,那么炉渣的产生量就会增加。同时,如果燃料中含有较多的重金属,那么飞灰中的重金属含量就会增加。此外,如果炉渣处理技术落后,那么废催化剂的处理效果就会降低,从而导致废催化剂的排放量增加。

### 3 火力发电厂锅炉运行控制的节能策略及对策

#### 3.1 优化燃烧控制策略

优化燃烧控制策略是通过合理的燃料配比、燃烧器结构和参数调整以及采用先进的燃烧器和燃烧控制系统,可以提高燃烧效率、降低燃料消耗和污染物排放。首先,优化燃料配比是提高燃烧效率和降低燃料消耗的关键。不同燃料的成分和热值存在差异,合理调整燃料配比可以充分利用燃料的热能,减少未完全燃烧的燃料。例如,在燃煤锅炉中,可以根据煤种的不同特性,调整煤粉与空气的比例,使燃料充分燃烧,提高燃烧效率。此外,还可以考虑添加一些辅助燃料或添加剂,如石灰石等,以促进燃料的完全燃烧。其次,调整燃烧器结构和参数也是优化燃烧控制的重要手段。根据锅炉的实际运行情况,可以对燃烧器的喷嘴角度、燃气流量等参数进行调整。通过改变喷嘴角度,可以改变燃料与空气混合的方式,提高燃烧效率。同时,合理调整燃气流量可以控制火焰的形状和温度分布,进一步提高燃烧效率。此外,还可以采用分级燃烧技术,将燃料分为不同的区域进行燃烧,以实现更高效的燃烧过程。最后,采用先进的燃烧器和燃烧控制系统是提高燃烧效率和降低污染物排放的有效途径。先进的低氮氧化物燃烧器可以减少氮氧化物的生成量,降低环境污染。高效煤粉燃烧器可以提高煤粉的燃烧效率,减少未完全燃烧的煤粉排放。数字化燃烧控制系统可以实现对燃烧过程的实时监测和调节,根据实际需要自动调整燃料供给和空气供应等参数,以达到最佳的燃烧效果。

#### 3.2 优化温度控制策略

优化温度控制策略是火力发电厂锅炉运行的关键环节。通过优化过热器和再热器的结构与参数、采用先进的温度测量与调节装置,并实施严格的温度监控和管理,可提高蒸汽产量、降低燃料消耗并确保锅炉的安全运行。首先,优化过热器和再热器是提高蒸汽产量和降低燃料消耗的关键。通过增加受热面积、提高传热效率,可提高蒸汽产量。同时,合理调整管道直径和排列方式,可减少蒸汽阻力损失,提高蒸汽流动速度。采用新型材料或涂层技术,可增强过热器和再热器的耐腐蚀

性和传热性能。其次,采用先进的温度测量和调节装置可提高温度控制精度和响应速度。先进的温度传感器可实时准确地测量锅炉温度变化,为温度控制提供准确数据。控制器可根据实际需要自动调整燃料供给和空气供应等参数,以实现温度的精确控制。执行器可根据控制器指令自动调节阀门开度和燃烧器工作状态,以快速响应温度变化。这些先进设备和技术的应用可提高温度控制的精度和响应速度,使锅炉更好地适应负荷变化和环境条件的变化。最后,实施严格的温度监控和管理是确保锅炉安全运行和提高蒸汽产量的重要保障。建立完善的水位监控体系可实时监测和记录锅炉各区域的温度,及时发现异常情况并采取相应措施。实施严格的温度管理和考核可确保锅炉在合理温度范围内运行,避免设备损坏和事故的发生<sup>[3]</sup>。通过对温度数据的分析和统计,可发现潜在问题和改进空间,进一步提高锅炉的运行效率和安全性。

#### 3.3 优化水位控制策略

优化水位控制策略是通过优化水位控制系统的设计和参数、采用先进的水位测量和调节装置,并实施严格的水位监控和管理,可以提高水位控制的精度和响应速度,确保锅炉的安全运行和提高蒸汽产量。首先,优化水位控制系统的设计和参数是提高水位控制精度和响应速度的关键。水位控制系统是锅炉中用于控制水位的设备,其设计和参数的优化直接影响到水位控制的精度和响应速度。同时,合理调整控制器的算法和参数,可以加快水位控制的响应速度,使锅炉更好地适应负荷变化和环境条件的变化。其次,采用先进的水位测量和调节装置是提高水位控制精度和响应速度的有效手段。先进的水位传感器可以实时准确地测量锅炉内的水位变化,为水位控制提供准确的数据基础。控制器可以根据实际需要自动调整给水流量和排水流量等参数,以实现水位的精确控制。执行器可以根据控制器的指令自动调节阀门开度和泵的工作状态,以快速响应水位变化。这些设备和技术的应用可以提高水位控制的精度和响应速度,使锅炉更好地适应负荷变化和环境条件的变化。最后,实施严格的水位监控和管理是确保锅炉安全运行和提高蒸汽产量的重要保障。建立完善的水位监控体系可以实现对锅炉内各个区域的水位进行实时监测和记录,及时发现异常情况并采取相应的措施。实施严格的水位管理和考核可以确保锅炉在合理的水位范围内运行,避免因水位过高或过低而导致的设备损坏或事故的发生。

#### 3.4 优化压力控制策略

优化压力控制策略是通过优化压力控制系统的设计

和参数、采用先进的压力测量和调节装置，并实施严格压力监控和管理，可以提高压力控制的精度和响应速度，确保锅炉的安全运行和提高蒸汽产量。首先，优化压力控制系统的设计和参数是提高压力控制精度和响应速度的关键。压力控制系统是锅炉中用于控制压力的重要设备，其设计和参数的优化直接影响到压力控制的精度和响应速度。同时，合理调整控制器的算法和参数，可以加快压力控制的响应速度，使锅炉更好地适应负荷变化和环境条件的变化。其次，采用先进的压力测量和调节装置是提高压力控制精度和响应速度的有效手段。先进的压力传感器可以实时准确地测量锅炉内的压力变化，为压力控制提供准确的数据基础。控制器可以根据实际需要自动调整燃料供给和空气供应等参数，以实现压力的精确控制。执行器可以根据控制器的指令自动调节阀门开度和燃烧器的工作状态，以快速响应压力变化。这些设备和技术的应用可以提高压力控制的精度和响应速度，使锅炉更好地适应负荷变化和环境条件的变化。最后，实施严格的压力监控和管理是确保锅炉安全运行和提高蒸汽产量的重要保障。建立完善的压力监控体系可以实现对锅炉内各个区域的压力进行实时监测和记录，及时发现异常情况并采取相应的措施。实施严格的压力管理和考核可以确保锅炉在合理的压力范围内运行，避免因压力过高或过低而导致的设备损坏或安全事故的发生。同时，通过对压力数据的分析和统计，可以发现潜在的问题和改进的空间，进一步提高锅炉的运行效率和安全性。

### 3.5 提高锅炉设备的自动化水平

提高锅炉设备自动化水平是火力发电厂的重要任务，通过采用先进的自动化设备和技术，并实施严格的设备维护和管理，可以提高运行控制的精度和响应速度，降低能耗和排放。首先，采用先进的自动化设备和技术是提高锅炉设备自动化水平的关键<sup>[4]</sup>。智能燃烧器能够自动调节燃料供给和空气供应等参数，提高燃烧效率

并减少污染物排放。数字化温度控制系统可以实时监测锅炉内的温度变化，自动调节燃料供给和空气供应等参数，实现精确的温度控制。智能化水位控制系统能够根据水位变化自动调节给水流量和排水流量，确保锅炉内水位正常运行。这些设备和技术的应用可以提高运行控制的精度和响应速度，降低能耗和排放。其次，实施严格的设备维护和管理是确保锅炉设备正常运行和高效性能的重要保障。定期对锅炉设备进行检修和维护，及时更换磨损和老化的零部件，保证设备的正常运行和高效性能。同时，建立完善的设备管理制度，明确责任和权限，加强对设备的监督和管理，及时发现和解决设备故障和问题。最后，加强数据分析和优化是提高锅炉设备自动化水平的有效手段。通过对锅炉运行数据的分析和统计，可以发现潜在的问题和改进的空间。此外，还可以利用大数据和人工智能技术对锅炉运行数据进行预测和优化，提前发现问题并采取措施进行预防。

结语：火力发电厂锅炉运行控制的节能策略研究是提高能源利用效率、降低能耗和排放的重要途径。通过优化燃烧控制策略、采用先进的燃烧器和控制系统，以及实施严格的监控和管理，可以有效提高锅炉的燃烧效率和蒸汽产量，减少燃料消耗和污染物排放。通过持续的技术创新和推广应用，可以进一步提高锅炉运行的节能效果。综上所述，火力发电厂锅炉运行控制的节能策略研究对于实现能源可持续发展具有重要意义。

### 参考文献

- [1]禹海斌.火力发电厂锅炉燃煤节能质量管理分析[J].中国设备工程, 2021(11): 255-256.
- [2]任志强.火力发电厂锅炉节能降耗的对策与措施研究[J].应用能源技术, 2021(9): 55-57.
- [3]刘波,王少伟.火力发电厂锅炉节能降耗的措施[J].电力系统装备, 2021(23): 153-154.
- [4]崔健.火力发电厂锅炉运行控制系统的节能对策解析[J].电子测试, 2020, 440(11):129-130.