

火电厂热能与动力工程中的节能技术探讨

郑雪东

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：火电厂作为我国电力工业的主要力量，保障着国民经济的发展和人民生活的需求。然而，随着能源短缺和环境问题日益严重，火电厂的节能减排成为了亟待解决的问题。热能和动力工程作为火电厂的核心部分，对于实现节能目标具有举足轻重的地位。因此，深入研究热能与动力工程中的节能技术，对于推动火电厂的可持续发展具有重要的现实意义和战略价值。

关键词：火电厂热能；动力工程；节能技术

引言：火电厂作为我国电力工业的重要组成部分，其运行过程中产生的能源消耗和环境污染问题一直备受关注。随着能源结构的转变和环保要求的提高，火电厂必须采取有效的节能措施来应对挑战。热能和动力工程是火电厂运行的核心部分，因此探讨这两者之间的节能技术对于火电厂的可持续发展至关重要。本文将深入探讨火电厂热能与动力工程中的节能技术及其应用，以期火电厂的绿色转型提供有益的参考。

1 火电厂热能与动力工程概述

火电厂是当前我国能源结构中的重要组成部分，其运行过程中涉及到热能与动力工程的转换。火电厂通过燃烧燃料产生热能，然后将热能转换为机械能，最终输出动力。在这个过程中，热能与动力工程的转换是关键环节。首先，火电厂的热能来源于燃料的燃烧。不同的燃料，如煤炭、石油、天然气等，其热值和燃烧效率都有所不同，因此产生的热能也不同。同时，燃料的燃烧方式也会影响热能的产生和利用效率^[1]。其次，热能转换为机械能是火电厂运行的核心环节。在这个过程中，高温高压蒸汽通过涡轮机等设备转换为机械能，最终输出电力。这个转换过程涉及到一系列的热力学原理和技术手段，如热力循环、涡轮机设计等。最后，火电厂的动力输出是整个转换过程的最终目的。动力输出主要用于发电、供热等方面，为经济发展和人民生活提供能源支持。同时，火电厂的动力输出也面临着一些挑战，如环保要求、能源效率等，需要不断进行技术改进和升级。

2 火电厂中热能与动力工程的现状

2.1 重热现象

重热现象的存在使得火电厂的能源利用效率大大降低。由于在能量转换过程中，上一环节的能量没有得到充分有效的利用，导致大量的能源被浪费。这不仅增加了火电厂的运行成本，也使得能源资源的价值无法得到

充分发挥。其次，重热现象对火电厂的稳定运行产生了负面影响。由于前后两个环节的压力大致相等，上一环节的焓值和下一环节的焓值相比呈现出了下降的现象，导致热能的转换过程不稳定。这种不稳定性会对涡轮机的运行产生冲击，增加其磨损和故障的风险，进而影响整个火电厂的运行稳定性。此外，重热现象还会对火电厂的环境保护产生负面影响。由于能源转换的不完全，大量的废热和污染物被排放到环境中，增加了环境污染的风险。这不仅对火电厂周围的环境造成影响，也对整个生态系统产生负面影响。

2.2 湿气损失

湿气损失是火电厂中热能与动力工程面临的另一个重要问题。在热能动力技术的应用过程中，湿气不仅会造成能量的损失，影响发电效率，还会对涡轮机产生冲蚀作用，缩短其使用寿命。首先，湿气损失的主要原因是蒸汽的膨胀和凝结。在火电厂的运行过程中，蒸汽是主要的能量载体。然而，随着蒸汽的膨胀和凝结，大量的热能会被释放出来，形成湿气。这些湿气不仅无法被有效利用，还会带走大量的热能，造成能量的损失。此外，水滴的携带和雾化也是湿气损失的重要原因。在蒸汽的流动过程中，水滴会随着蒸汽一起流动，而这些水滴在流动过程中会与涡轮机叶片发生碰撞，产生冲蚀作用。这种冲蚀作用不仅会缩短涡轮机叶片的使用寿命，还会影响其运行效率，进而影响整个火电厂的发电效率。

2.3 节流调节

节流调节在火电厂中扮演着重要的角色，它能够有效地保护发电设备，确保其正常运行。然而，在实际应用中，节流调节也存在一些问题，这些问题会影响其调节效果，进而影响热能与动力工程的正常转换。首先，节流调节的灵敏度是一个关键问题。在火电厂的运行过程中，节流调节需要快速、准确地响应设备状态的变化^[2]。然而，

由于各种因素的影响,节流调节的灵敏度可能会降低,导致调节滞后或调节过度的情况发生。这种不灵敏的调节会导致设备的运行状态不稳定,影响热能与动力工程的转换效率。其次,节流调节的堵塞问题也是值得关注的问题。在长期运行过程中,节流调节的部件可能会受到各种杂质的堵塞,如灰尘、锈迹等。这些堵塞物会影响节流调节的正常运行,降低其调节效果。

2.4 锅炉的运行情况

锅炉作为火电厂中的核心设备,其运行情况直接关系到电厂的电能生产效率和安全性。要确保锅炉的有效运行,首先需要关注燃料的质量。燃料是锅炉运行的基础,其质量的好坏直接决定了锅炉的热能释放效率。高质量的燃料能够保证燃烧的稳定性与热效率,从而提高锅炉的运行效率。然而,在实际生产中,由于燃料市场价格的波动或供应不稳定等因素,可能导致电厂采用低质量的燃料。这些燃料往往含有较多杂质,燃烧效率低下,容易造成锅炉运行不稳定,甚至引发安全问题。除了燃料质量外,环境因素也是影响锅炉运行的重要因素。特别是大气环境,其对锅炉的运行效果和安全性有着显著影响。例如,当大气中的污染物浓度过高时,这些污染物会随着空气进入锅炉内,造成炉内严重污染。

3 优化火电厂热能与动力工程中的节能技术

3.1 燃烧控制技术

燃烧控制技术是火电厂节能减排的核心环节,它不仅影响着燃料的燃烧效率,还与环境保护息息相关。随着科技的进步,智能燃烧控制技术逐渐成为研究的热点。通过采用这种技术,可以实现对燃料燃烧过程的精准控制,从而确保燃料的充分燃烧并减少有害气体排放。智能燃烧控制技术主要依赖于先进的传感器和控制系统。首先,传感器用于监测燃烧过程中的各种参数,如温度、压力、气体浓度等。这些数据被实时采集并传输到控制系统。控制系统根据采集到的数据和预设的控制算法,对燃烧器进行精准调节,以实现最佳的燃烧状态。为了进一步提高燃烧效率,新型的燃烧器和控制算法也在不断探索和应用中。例如,采用低氮氧化物燃烧器可以有效降低氮氧化物的排放;应用模糊控制、神经网络等先进控制算法,可以根据实际情况动态调整燃烧参数,从而实现更加精准的控制。通过智能燃烧控制技术的应用,火电厂可以大幅度提高燃烧效率,减少能源浪费和有害气体排放。

3.2 余热回收利用

余热回收利用是火电厂节能减排的重要措施。在火电厂运行过程中,各环节都会产生大量的余热,这些余

热如果能够得到有效的回收和利用,将能够大大降低能源消耗,减少环境污染。高效的余热回收设备和技术是实现余热回收的关键。其中,余热回收器是一种常用的设备,它能够将锅炉排烟和各环节产生的余热进行回收,通过热交换等方式将余热转化为有用的能量。此外,还有一些先进的热能回收技术,如热电转换技术、热泵技术等,这些技术可以将余热转化为电能或热能,进一步提高了能源的利用效率。回收的余热可以用于多种用途,如供热、预热空气、制备热水等。通过这些余热用于辅助供暖或制备热水等,可以大大减少能源的浪费,同时也可以为周边居民提供更加便捷的生活服务。此外,回收的余热还可以用于发电,通过余热发电技术,可以将余热转化为电能,进一步提高了能源的利用效率。

3.3 汽轮机效率提升

汽轮机是火电厂中的核心设备,其运行效率直接影响到整个电厂的能源利用效率和碳排放量。因此,提升汽轮机效率对于节能减排至关重要。首先,对汽轮机进行定期维护和检修是保证其正常运行的基础。定期检查汽轮机的各个部件,及时发现并处理存在的磨损、松动等问题,可以确保汽轮机的稳定运行。同时,根据实际情况制定合理的维护计划,可以延长汽轮机的使用寿命,提高其运行效率。其次,采用先进的汽轮机设计和制造技术是提高其热能转换效率的关键。现代科技的发展为汽轮机设计提供了更多的可能性^[3]。通过引入先进的材料和工艺,优化汽轮机的结构设计,可以提高其热能转换效率和可靠性。例如,采用高效率的叶型设计、先进的密封技术等,可以有效降低汽轮机的能量损失。此外,合理调整汽轮机的运行参数也是确保其在最佳工况下运行的重要措施。通过实时监测汽轮机的运行数据,如蒸汽参数、排气压力等,可以分析其运行状态并找出潜在的优化空间。

3.4 空冷技术应用

空冷技术是一种先进的冷却技术,在火电厂中应用空冷技术可以有效提高冷却效率,降低能源消耗。空冷技术通过利用空气作为冷却介质,将热量传递给空气,从而达到冷却的目的。在火电厂中,空冷技术主要用于冷却汽轮机排汽和锅炉给水等。首先,合理选择空冷装置是应用空冷技术的关键。常见的空冷装置包括直接空冷和间接空冷两种方式。直接空冷装置结构简单、冷却效率高,但易受环境因素影响,如风速、气温等。间接空冷装置则相对稳定,但投资较大。根据火电厂的实际需求和运行条件,选择合适的空冷装置是降低能耗的重

要前提。其次,优化空冷系统的运行方式可以有效提高冷却效率和能源利用效率。通过合理调整空冷系统的运行参数,如风机转速、出水温度等,可以找到最佳的运行点,使得汽轮机排汽在达到冷却效果的同时,最大限度地降低能源消耗。此外,对空冷系统进行定期维护和保养,保证其正常运行也是降低能耗的重要措施。

3.5 变频调速技术的应用

变频调速技术是一种通过改变电机输入的电源频率来控制电机转速的方法,从而达到调节泵和风机流量、压力等参数的目的。在火电厂中,泵和风机是主要的耗能设备,因此将变频器应用于泵和风机的调节中,可以根据实际运行情况动态调整转速,实现能源的节约。首先,变频调速技术的应用需要根据实际情况进行选择和设计。火电厂中的泵和风机种类繁多,不同的设备需要不同的变频器来匹配。因此,在选择变频器时,需要考虑其性能、稳定性、可靠性以及与设备的匹配度等因素。同时,在设计变频调速系统时,还需要考虑系统的控制精度、响应速度、安全保护等方面的要求。其次,变频调速技术的应用需要结合设备的运行情况进行调整。在实际运行中,泵和风机的流量和压力等参数会根据实际需求而变化,因此需要实时监测这些参数并调整变频器的输出频率,从而精确控制泵和风机的转速。

3.6 定期对设备进行维护和保养

定期对设备进行维护和保养是火电厂稳定运行和节能减排的重要措施。火电厂的设备在长时间运行过程中,容易出现磨损、老化等现象,这不仅会影响设备的正常运行,还会导致能源的浪费。因此,定期对设备进行维护和保养至关重要。首先,制定合理的维护计划是确保设备正常运行的基础。根据设备的运行情况和火电厂的实际情况,制定科学的维护计划,包括定期检查、清洗、润滑、更换磨损部件等,确保设备始终处于良好的运行状态。同时,要确保维护人员具备相应的技能和经验,能够准确判断设备的运行状况并采取相应的维护措施。其次,对设备进行全面的检查是维护和保养的重要环节。检查设备的各个部件是否正常、是否有磨损或损坏的现象、是否需要更换部件等,对于保证设备的正常运行至关重要。同时,还需要检查设备的运行参数、性能

指标等,确保设备在节能减排方面发挥最大的作用。

3.7 推进新能源的开发与利用

推进新能源的开发与利用是火电厂实现节能减排和可持续发展的重要途径。随着新能源技术的不断发展和成熟,火电厂应积极探索新能源的利用方式,减少对传统能源的依赖,降低碳排放量,为环境保护和可持续发展做出积极贡献。首先,利用风能、太阳能等可再生能源辅助发电是火电厂新能源利用的重要方式^[4]。风能和太阳能是清洁、可再生的能源,通过安装风力发电机和太阳能电池板等设备,可以将这些能源转化为电能,与火电厂的发电进行互补。这样不仅可以减少化石能源的消耗,降低碳排放量,还可以提高能源利用效率。其次,开展生物质能等新能源的研究和应用也是火电厂推进新能源开发与利用的重要方向。生物质能是一种可再生、低碳排放的能源,通过燃烧生物质或者利用生物质进行发酵等方式,可以转化为热能或电能。火电厂可以探索利用生物质能替代部分化石能源,降低碳排放量,同时也可以为周边的农业废弃物提供利用途径,促进循环经济发展。

结语:火电厂热能与动力工程中的节能技术是实现能源高效利用和环境保护的关键。通过不断研究和应用新的节能技术,火电厂可以降低能源消耗、减少环境污染,为我国的可持续发展做出贡献。为了更好地推广和应用节能技术,相关部门和企业应加大对节能技术的投入,加强技术研发和创新,提高技术水平和应用效果。同时,还需要加强国际合作和交流,吸收国外先进的节能技术和经验,推动火电厂的绿色转型和升级,为全球能源和环境可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]丛贵全.火力发电厂电气节能降耗问题与技术措施初探[J].中国科技纵横,2019(17):22-23.
- [2]阳帆.试析火电厂中热能与动力工程的改进方向[J].科技创新与应用,2019,20(12):164.
- [3]文高登.火电厂热能与动力工程中的节能技术探讨[J].商品与质量.2021,(5).11,37.
- [4]井飞.火电厂热能与动力工程中的节能技术探讨[J].中小企业管理与科技.2019,(21).195-196.