

新形势下电厂锅炉设备在热能动力工程中的应用

杨建国¹ 邵兵² 韩保秀³ 李苏奥⁴ 李冬婷⁵

1. 光大生物能源(怀远)有限公司 安徽 蚌埠 233000

2. 光大生物热电(六安)有限公司 安徽 六安 237431

3. 光大城乡再生能源(夏邑)有限公司 河南 商丘 476400

4. 乐陵市光大环保能源有限公司 山东 德州 253600

5. 陵城区供电公司 山东 德州 253500

摘要: 在新形势下,电厂锅炉设备在热能动力工程中的应用越来越重要。通过采用集成新能源技术、优化燃料管理、超低排放要求以及多能联供与余热回收和绿色可持续发展,可以实现设备的节能减排和高效运行。同时,加强人员培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识,确保设备的稳定运行和生产安全。这些措施有助于提高电力生产的可持续性和环保性,推动绿色能源的普及和应用。

关键词: 新形势;电厂锅炉;热能动力;应用

引言:随着能源需求的不断增长和环保意识的日益增强,新形势下电厂锅炉设备在热能动力工程中的应用越来越受到关注。电厂锅炉作为电力生产中的关键设备,其性能和效率直接影响到电力生产的可持续性和环保性。因此,优化电厂锅炉设备的应用成为了一个重要的研究领域。

1 电厂锅炉设备及热能动力工程概述

(1) 电厂锅炉设备。电厂锅炉设备是输送高温高压蒸汽,驱动汽轮机转动,最终将化学能转变成电能的重要环节。根据燃料的种类和燃烧方式不同,电厂锅炉设备可分为燃煤锅炉、燃气锅炉、燃油锅炉、生物质锅炉等。近年来,由于环保和能源效率的考虑,越来越多的新型电厂锅炉设备被研发和应用,如超临界锅炉、再热汽锅炉、循环流化床锅炉等。这些新型设备具有高效、安全和环保等特点。(2) 热能动力工程。热能动力工程是利用热能源(如燃料、核能)的化学能、核能转换成机械能,再由机械能转换成电能的一种能源转换工程。其中最常用的方法是将燃料燃烧产生的热能转化为机械能,然后通过发电机将机械能转化为电能。根据机组数量和排列方式不同,电站可以分为独立式电站和集中式电站。独立式电站通常采用小型燃气轮机或小型燃汽轮机来发电,以满足某些人口稠密和用电需求较小的地区。集中式电站则是最为常见的电站类型,可以根据需要分为火力发电站、核电站、水电站、风电站等。其中,火力发电站是使用燃料燃烧的热能动力工程的主要代表^[1]。(3) 电厂锅炉设备与热能动力工程的关系。电厂锅炉设备是实现热能动力工程制电的核心设备之一。

电厂锅炉设备提供高温高压蒸汽,驱动汽轮机转动,最终将热能转化为电能。为了保证电站的正常运行,电厂锅炉设备需要与热能动力工程紧密配合,实现能源的高效利用。

2 电厂锅炉设备在使用当中的现状

(1) 排烟温度高:锅炉中燃料燃烧效率与排放烟气温度存在反比关系,如果排放烟气温度高,会导致锅炉尾部无法均匀受热。同时,如果锅炉受热面存在焦炭,燃料没有完全燃烧,则会使炉膛燃烧产生的烟气过多。这可能导致能源浪费和设备运行效率降低。(2) 热能损耗大:锅炉结构设计不合理、燃烧状态控制不当、燃料热转换效率低等原因可能导致热能损耗大。这可能造成能源浪费,降低设备运行效率。(3) 飞灰碳含量高:在燃烧过程中,如果煤炭没有完全燃烧,会产生不同程度的飞灰。如果飞灰现象严重,可能会导致煤粉燃烧不完全,降低锅炉运行效率。(4) 炉膛温度过高:随着燃煤量的增加,炉膛内部热负荷可能增加,导致炉膛内部温度和出口烟气温度升高。如果控制不当,可能会导致锅炉内部部件受损。

3 新形势下电厂锅炉在热能动力工程中的应用

3.1 集成新能源技术

(1) 风能是一种清洁的可再生能源,通过与锅炉的燃烧过程集成,可以实现风能的有效利用。具体地,可以利用风能作为机械能,驱动风力涡轮机转动发电机,将风能转化为电能。此外,也可以利用风能作为燃料,通过风力发电技术,将风能转化为电能。(2) 太阳能也是一种丰富的可再生能源,通过与锅炉的燃烧过程集

成,可以实现太阳能的有效利用。具体地,可以利用太阳能集热器技术,将太阳能转化为热能,为锅炉提供部分热源^[2]。(3)也可以利用太阳能电池技术将太阳能转化为电能。除了风能和太阳能外,还可以集成其他可再生能源技术,如水力能、地热能等。这些技术的集成可以实现多种可再生能源的综合利用,提高电力生产的可持续性和环保性。在集成新能源技术时,需要选择合适的集成方案和设备配置。例如,可以选择合适的传感器和控制单元,实现新能源与锅炉的智能协同工作;可以选择合适的储能设备,实现能源的有效储存和调节。此外,还需要考虑新能源技术的成本效益和可靠性。通过集成新能源技术,可以降低对传统能源的依赖,减少化石燃料的使用量,减少温室气体排放和环境污染。同时,可以提供稳定的电力供应,满足社会的能源需求。

3.2 优化燃料管理

通过将新能源技术集成到锅炉中,可以降低对传统能源的依赖,提高能源利用的可持续性和环保性。(1)可以集成可再生能源技术,如风能、太阳能等。通过这些新能源与锅炉的燃烧过程进行集成,可以降低对传统能源的依赖,提高能源利用的可持续性和环保性。例如,可以利用风能作为燃料,将风能转化为机械能,再进一步转化为电能或热能,降低传统燃料的使用量。

(2)可以集成新型的能源转换技术,如燃料电池技术、生物质能转换技术等。这些技术可以将不同类型的能源进行转换,提高能源利用效率。例如,可以利用燃料电池技术将氢气转化为电能,降低传统燃料的使用量^[3]。

(3)可以集成先进的储能技术,如电池储能、压缩空气储能等。这些技术可以将可再生能源和新型能源进行储存,确保能源的稳定供应。例如,可以利用电池储能技术将太阳能或风能储存起来,在需要时释放出来,实现能源的有效利用。(4)可以加强设备操作和维护人员的培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识。通过定期的培训和知识更新,使操作和维护人员能够及时掌握先进的能源利用技术和知识,更好地应对各种运行问题,保障设备的稳定运行。

3.3 超低排放要求

(1)优化燃料采购管理可以通过建立严格的燃料采购制度,确保所采购的燃料质量符合要求,避免低质量的燃料对设备运行效率的影响。同时,根据市场价格的变化和燃料的供应情况,合理安排燃料的采购量和采购时间,确保燃料的稳定供应。(2)优化燃料存储管理通过建立合理的燃料存储制度,确保燃料的存储和使用记录清晰明确,避免燃料的损坏和流失。同时,对燃料存

储设备进行定期检查和维修,确保燃料存储设备的正常运行。(3)采用先进的燃料转换技术可以采用生物质能转换技术,将废弃的生物质转化为燃料,实现废弃物的再利用。同时,可以利用废热回收技术,将废气中的余热进行回收利用,降低能源的浪费。(4)加强燃料质量检测通过对燃料的定期检测和检验,确保燃料的质量和性能符合要求,避免低质量的燃料对设备运行效率的影响。同时,加强对燃料质量的监控和记录,建立燃料质量档案,为设备的运行和生产提供可靠的保障^[4]。

3.4 多能联供与余热回收

在电厂锅炉的应用中,多能联供与余热回收是一个重要的方向,可以提高能源利用效率,减少能源浪费。

(1)通过余热回收技术,可以将电厂锅炉产生的热能进行有效利用。在发电过程中,锅炉会产生大量的余热,这些余热可以通过余热回收技术进行利用。例如,可以将余热用于供暖、加热建筑物、提供工业用水等,大大提高能源利用效率。(2)多能联供模式可以实现不同能源之间的综合利用。例如,可以将电力、蒸汽、冷凝水等多种能源进行联合供应,以满足不同的能源需求。这种模式可以实现能源的优化配置和综合利用,提高能源利用效率。(3)多能联供模式也可以实现能源的梯级利用。例如,可以将高品位的热能用于发电,低品位的热能用于供暖或其他工业过程。这种梯级利用的方式可以最大限度地提高能源利用效率,减少能源浪费。(4)加强设备维护和检修也是多能联供与余热回收的重要方面。通过定期对设备进行检查、维护和检修,保证设备的稳定运行和良好的工作状态。同时,加强对设备的监控和管理,及时发现并修复设备故障,确保设备的可靠性和生产安全。

3.5 绿色可持续发展

(1)电厂锅炉的绿色可持续发展需要关注能源利用的可持续性和环保性。在能源利用方面,需要引入可再生能源和新型的能源利用方式,如风能、太阳能等。通过这些可再生能源与锅炉的燃烧过程进行集成,可以降低对传统能源的依赖,提高能源利用的可持续性和环保性。同时,还需要采用先进的燃烧控制技术,如智能燃烧等,实现燃烧过程的优化和能源的有效利用^[5]。

(2)电厂锅炉的绿色可持续发展需要关注设备的节能减排和环保性能。在设备的运行过程中,需要采取有效的措施降低能源浪费和减少环境污染。例如,可以采用先进的受热面结构和复合材料等,提高锅炉的耐高温性能和燃烧效率;采用先进的废热回收技术,将废气中的余热进行回收利用;采用先进的排放控制技术,降低废

气排放对环境的影响。(3)还需要加强设备的维护和管理,确保设备的稳定运行和生产安全。电厂锅炉设备在运行过程中需要承受高温、高压和其他恶劣的工作条件,因此需要定期对设备进行维护和检修。同时,加强对设备的监控和管理,及时发现并修复设备故障,确保设备的稳定运行和生产安全。(4)还需要加强技术创新和研发力度。引入先进的科技和智能化技术,如人工智能、物联网等,提高电厂锅炉设备的智能化程度和精细化控制水平。通过技术创新和研发,可以推动设备的现代化和升级换代,提高设备的性能和效率。(5)需要推动绿色能源的普及和应用。在新形势下,绿色能源的发展成为了趋势。通过集成可再生能源、如风能、太阳能等到电厂锅炉的设计中,降低对传统能源的依赖,提高能源利用的可持续性和环保性。

3.6 锅炉节能技术

(1) 高效燃烧技术通过采用先进的燃烧器和技术,可以优化燃料燃烧过程,减少不完全燃烧和过度燃烧等问题,提高能源利用效率。例如,采用复合燃烧技术,将煤粉和燃气进行混合燃烧,可以提高燃烧效率并降低污染物排放。此外,采用新型的燃烧器设计,如低NO_x燃烧器,可以通过优化燃料和空气的混合,降低NO_x等污染物的排放。(2) 能量管理系统通过建立能量管理系统,可以实现锅炉的能量监控、管理和优化。通过对能量流的分析和控制,可以及时发现和解决能源浪费和损耗的问题,实现能源的有效利用和节约。能量管理系统还可以与余热回收技术等其他节能技术进行集成,实现能量的高效转化和管理。例如,在生物质锅炉中,可以采用生物质能的综合利用方式,将生物质原料进行多级利用,实现能量的高效转化和节约^[6]。(3) 智能化控制通过引入智能化的控制系统和监测技术,可以实现锅炉的精细化控制和优化运行。例如,采用基于人工智能的燃烧控制系统,可以实现对燃料和空气的精确控制,降低能源的浪费和提高燃烧效率。同时,利用智能传感器和监测系统可以及时检测和调整锅炉的运行状态,确保锅炉的高效稳定运行。(4) 优化设计通过优化锅炉的设计,可以采用先进的材料和结构提高锅炉的耐高温性能

和强度。采用新型的燃烧室设计和受热面结构降低能源的损耗和提高效率。例如,在循环流化床锅炉中可以优化床料和运行参数的选择和配置提高锅炉的热效率和可靠性。(5) 燃料多元化采用多种燃料进行综合利用降低对传统能源的依赖提高能源利用的可持续性和环保性例如采用可再生能源如风能太阳能等与传统的燃料进行合理配置和利用降低对传统能源的依赖提高能源利用的可持续性和环保性。通过以上内容实现锅炉的绿色可持续发展有助于降低能源消耗和减少环境污染为电力生产的可持续发展做出贡献。

结语:随着能源需求的不断增长,电厂锅炉作为热能动力工程的重要环节,需要不断进行技术升级和管理改进。在新形势下,电厂锅炉应用正朝向绿色、可持续和高效的方向发展。集成新能源技术、优化燃料管理、实现超低排放、多能联供与余热回收、锅炉节能技术等应用,可以提高电厂锅炉的能源利用效率,实现节能和环保的双重目标。同时,加强设备的监管和维护,提高操作和维护人员的技能和安全意识,可以确保设备的稳定运行和生产安全。电厂锅炉应用将继续不断完善和发展,为社会的经济发展和能源需求提供更加可靠、高效和环保的能源供应服务。

参考文献

- [1]李响.新形势下火电厂锅炉设备在热能动力工程中的应用研究[J].中小企业管理与科技,2019:147-147.
- [2]宋刚.试析新形势下电厂锅炉应用在热能动力工程中的应用[J].科学与信息化,2019:75.
- [3]荣坤鹏.火力发电厂中热能动力锅炉的燃料及其燃烧探究[J].电力设备管理,2021,000(005):88-89,145.
- [4]张鹏.热能动力工程在电厂锅炉中的应用研究[J].科学大众:科技创新,2020(2):1.
- [5]张航航.电厂锅炉应用在热能动力工程中的发展[J].科技风,2020,412(08):174.
- [6]张航航.电厂锅炉应用在热能动力工程中的发展[J].科技风,2020(08):168.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202008152.