

锅炉中热能动力工程技术的应用

马宏亮¹ 高学全² 王彪¹ 耿莹²

1. 国惠环保新能源有限公司 辽宁 沈阳 110000

2. 联美智慧能源科技(沈阳)有限公司 辽宁 沈阳 110000

摘要: 随着全球经济的快速发展和能源需求的不断增长,如何高效、清洁地利用能源成为各国面临的共同挑战。基于此,本文简要介绍了热能动力工程的运行原理,分析了当前热能动力工程的现状,并针对热能动力工程在锅炉上的应用进行了讨论,包括提高了燃料的利用率、锅炉结构的优化设计、拓展锅炉的应用领域、促进了新能源技术的发展等方面,以期对相关研究人员提供参考和借鉴。

关键词: 锅炉; 热能动力; 工程技术; 应用

引言

锅炉作为工业生产中不可或缺的热能转换设备,其性能优化和技术创新对于提高能源利用效率、降低生产成本具有重要意义。热能动力工程作为一门研究热能转换为机械能或电能的学科,其技术成果在锅炉领域的应用日益广泛,成为推动锅炉行业转型升级的重要力量。

1 热能动力工程的运行原理

热能动力工程,作为现代工业技术体系中的核心组成部分,其核心运行原理在于高效实现热能与动能之间的相互转化,这一过程不仅深刻影响着能源的生产、分配与利用,还直接关系到能源利用效率的提升与节能减排目标的实现。在烟厂这一特定工业环境中,热能动力工程的应用尤为关键,它不仅是提升生产效率、优化能源结构的重要手段,也是推动行业绿色转型、实现可持续发展的关键驱动力。具体而言,热能动力工程在烟厂内的实施,旨在通过精密的工程技术手段,将煤炭、天然气等化石燃料燃烧产生的巨大热能,转化为机械能或电能,进而驱动各类生产设备高效运转。这一转化过程,不仅要求技术上的精准控制,还需对能源转换效率进行持续优化,以确保在满足生产需求的同时,最大限度地减少能源浪费和环境污染^[1]。为了实现这一目标,热能动力工程的研究与实践紧密结合,针对烟厂锅炉系统这一关键环节进行了深入探索。锅炉作为热能动力工程的核心设备,其运行性能直接决定了整个系统的能源转换效率。因此,研究人员致力于提升锅炉的燃烧效率、优化蒸汽产生与传输过程,确保锅炉能够在稳定、高效的状态下运行。同时,通过引入先进的自动化控制系统,实现对锅炉运行状态的实时监测与精准调控,有效降低了因人为操作不当或设备故障导致的能源损耗。而在蒸汽传输与能量转化阶段,热能动力工程同样发挥

了重要作用。通过合理设计蒸汽管道布局、选用高效能的汽轮机设备,以及优化蒸汽参数等措施,实现了蒸汽能向机械能或电能的高效转化。这一过程不仅提高了能源利用效率,还降低了转换过程中的能量损失,为烟厂带来了显著的经济效益和环保效益。

2 当前热能动力工程的现状

当前,我国热能动力工程正处于一个关键的发展阶段,其现状深受国家能源结构、资源禀赋、经济需求以及环保要求的共同影响,作为我国能源结构中的支柱,煤炭资源以其相对丰富的总量在能源消费中占据主导地位,然而,这一优势也伴随着人均占有量低、利用效率有待提升及环境污染加剧等挑战。面对石油资源的日渐短缺和全球经济发展对能源需求的持续增长,我国正积极实施煤炭深加工战略,旨在通过技术创新提升煤炭的清洁、高效利用水平,以缓解能源供需矛盾,促进经济社会的可持续发展^[2]。在煤炭深加工战略的推动下,热能动力工程作为煤炭转化利用的核心技术之一,其重要性日益凸显。热能动力多联产系统作为现代能源动力系统的重要发展方向,通过集成多种形式的原燃料(如煤炭、生物质、天然气等)输入与多种形式的能量输出(如化工产品、热能、动力、电能等),实现了能源的综合利用与高效转化。这一系统不仅能够提高能源的整体利用效率,减少能源浪费,还能在一定程度上降低环境污染,符合我国当前推行的绿色低碳发展理念。然而,热能动力多联产系统的复杂性也带来了评价上的难题,由于系统中涉及的原燃料、化工产品、热能动力等能源形式具有不等价性和多样性,其品质差异显著,使得科学合理的评价体系构建变得尤为复杂。如何在充分考虑各种能源形式价值差异的基础上,建立一套全面、客观、可操作的评价体系,对化工热能动力多联产系统

进行综合评价,是当前热能动力工程领域亟待解决的重要问题。

3 热能动力工程在锅炉上的应用

3.1 提高了燃料的利用率

热能动力工程在锅炉领域的深入应用,无疑为提升燃料利用效率树立了新的里程碑,锅炉作为工业生产中不可或缺的核心设备,其性能优劣直接关系到能源转化的效率与环保指标的实现。而热能动力工程的融入,正是通过一系列技术创新与优化措施,彻底革新了锅炉的燃烧过程,实现了燃料利用率的飞跃性提升。在传统的锅炉燃烧模式中,由于技术限制和操作不当,往往存在燃料燃烧不完全的问题,这不仅导致了大量能源的浪费,还产生了大量有害气体,对环境造成了严重污染。而热能动力工程的介入,从根本上改变了这一状况。通过引入先进的低氮燃烧技术,锅炉的燃烧过程得到了精细化调控,有效抑制了氮氧化物的生成,降低了燃烧过程中的污染排放。同时,智能燃烧控制系统的应用,更是实现了对燃烧参数的实时监测与动态调整,确保了燃料在最佳条件下进行燃烧,大大提高了燃烧效率和稳定性。具体而言,热能动力工程通过以下几个方面提升了锅炉的燃料利用率:一是优化燃烧器设计,采用先进的喷嘴技术和空气预热技术,使燃料与空气混合更加充分,燃烧更加剧烈且均匀;二是改进燃烧室结构,增强热辐射和热对流效果,提高热量的吸收和转化效率;三是利用余热回收技术,将锅炉排烟中的热量进行回收再利用,进一步提高了能源的综合利用率。此外,热能动力工程还推动了锅炉运行管理的智能化发展,通过集成先进的传感器、控制器和数据分析软件,构建了锅炉运行状态的实时监测系统,实现了对锅炉燃烧效率、排放指标、运行参数等关键数据的全面掌控。这不仅为操作人员提供了准确的决策依据,还通过数据分析与预测,提前发现并解决了潜在的运行问题,确保了锅炉的安全、稳定、高效运行。

3.2 锅炉结构的优化设计

在锅炉结构的优化设计中,热能动力工程首先着眼于提高热传导效率,通过精密的计算与分析,设计师们能够准确预测并优化锅炉内部的热流分布,从而设计出更加高效的热交换器。这些热交换器采用先进的材料和技术,能够最大限度地增加热交换面积,减少热阻,使得燃料燃烧产生的热能得以更快速、更充分地传递给工质,转化为蒸汽或热水,进而驱动各种工业设备运转。同时,优化锅炉的受热面布置也是提升热传导效率的重要手段。通过合理的布局设计,确保受热面能够均匀、

充分地吸收热量,减少热量的局部积聚和散失,进一步提高锅炉的热效率。而除了热传导效率的提升,热能动力工程还注重锅炉热稳定性的增强。锅炉在运行过程中,由于受热不均、工质流动等因素,可能会出现热应力集中、局部过热等问题,影响锅炉的安全性和可靠性^[3]。因此,在锅炉结构设计中,需要充分考虑这些因素,采取相应的措施来增强锅炉的热稳定性。例如,增加保温层以减少热量的散失和外界环境的影响;采用合理的支撑结构来分散和缓解热应力;以及设计合理的工质流动路径来确保热量的均匀传递等。最后,热能动力工程还推动了锅炉自动化、智能化的发展,随着信息技术的飞速发展和智能制造的兴起,锅炉的自动化、智能化水平不断提高。通过引入先进的传感器、控制器和执行机构,实现了对锅炉运行状态的实时监测和自动调节,这些设备能够实时采集锅炉的各项运行参数,如温度、压力、流量等,并通过算法分析这些数据,预测锅炉的运行趋势和潜在问题。并且,根据预设的控制策略,自动调节锅炉的燃烧状态、工质流量等参数,确保锅炉在安全、稳定、高效的状态下运行。

3.3 拓展锅炉的应用领域

在热能动力工程的推动下,锅炉的应用领域也不断拓展,除了传统的电力、化工、钢铁等行业外,锅炉还广泛应用于供暖、热水供应、食品加工等领域。第一,在供暖领域,随着城市化进程的加速推进,居民对供暖质量的要求日益提升,高效、环保的供暖方式成为行业发展的必然趋势。热能动力工程通过优化锅炉的燃烧技术和热回收技术,实现了供暖系统的全面升级。一方面,先进的燃烧技术如低氮燃烧、分级燃烧等的应用,有效降低了锅炉运行过程中的氮氧化物等有害气体排放,减少了环境污染;另一方面,高效的热回收系统能够充分利用锅炉排烟中的余热,通过热交换器等设备将这部分热量回收并重新利用于供暖系统中,从而显著提高了供暖效率,降低了能源消耗。这种绿色、高效的供暖方式不仅满足了居民对温暖舒适生活的追求,也积极响应了国家节能减排的号召。第二,在热水供应领域,锅炉同样发挥着不可替代的作用,无论是酒店、医院等公共服务设施,还是居民小区、办公楼等日常生活场所,都离不开稳定可靠的热水供应。热能动力工程通过改进锅炉的控制系统和加热元件,实现了对热水供应系统的精准调控和快速响应。智能温控系统能够根据实际需求自动调节锅炉的加热功率和出水温度,确保热水的稳定供应和节能运行。第三,在食品加工领域,锅炉也扮演着重要角色,食品加工过程中往往需要大量的热水

或蒸汽用于清洗、消毒、蒸煮等环节。热能动力工程通过为锅炉配备专用的加热元件和控制系统，满足了食品加工行业对高温、高压蒸汽的严格要求。同时，针对食品加工行业的特殊性，锅炉还采用了耐腐蚀、易清洗的材料和结构设计，确保了食品加工的卫生安全。此外，热能动力工程还推动了锅炉在食品加工废弃物处理方面的应用，通过高温焚烧等方式将废弃物转化为无害物质或能源回收，实现了资源的循环利用和环境保护。

3.4 促进了新能源技术的发展

热能动力工程作为连接传统能源与新能源的桥梁，在锅炉技术领域的深入应用，不仅推动了锅炉性能的全方位提升，更为新能源技术的蓬勃发展开辟了新途径。面对全球能源危机的严峻挑战 and 环境保护的迫切需求，新能源技术的研发与应用已成为全球共识。而热能动力工程凭借其深厚的技术积累和创新能力，在促进新能源与锅炉技术融合方面发挥了关键作用。其中，太阳能作为最为广泛、清洁的可再生能源之一，其与锅炉技术的结合展现了巨大的潜力。热能动力工程通过研发高效的太阳能集热系统，将太阳辐射能转化为热能，并巧妙地集成到锅炉系统中。这种太阳能辅助加热或全太阳能驱动的锅炉系统，能够在光照充足的条件下，直接利用太阳能提供锅炉运行所需的热能，极大地降低了对传统能源的依赖。同时，通过智能控制系统，实现太阳能与常规能源的互补利用，确保锅炉在任何天气条件下都能稳定运行，提高了系统的整体能效和可靠性。另外，生物质能作为另一种重要的可再生能源，其在锅炉领域的应用也得到了热能动力工程的有力支持。生物质能来源广泛，包括农作物秸秆、林木废弃物、城市垃圾等，通过热能动力工程的技术转化，这些原本被视为废物的生物质资源得以高效利用。生物质锅炉采用先进的燃烧技术和热回收系统，实现了生物质燃料的高效燃烧和热能的

最大化回收^[4]。与传统燃煤锅炉相比，生物质锅炉不仅减少了化石能源的消耗，还降低了二氧化碳等温室气体的排放，具有良好的环保效益。此外，值得注意的是，热能动力工程在推动新能源与锅炉技术融合的过程中，还注重技术的创新与突破。例如，针对生物质燃料燃烧过程中可能产生的灰渣处理问题，热能动力工程研究人员开发了先进的灰渣处理技术和设备，实现了灰渣的资源化利用或无害化处理。又如，为了提高太阳能集热系统的效率和稳定性，热能动力工程领域不断探索新材料、新工艺和新技术的应用，如高效集热材料、智能跟踪系统等，以进一步提升太阳能锅炉的性能表现。

结语

综上所述，热能动力工程技术在锅炉领域的应用不仅提高了锅炉的热效率、安全性和可靠性，还促进了新能源技术的集成与发展，为工业生产的绿色转型和可持续发展提供了有力支持。未来，随着科技的不断进步和环保要求的日益提高，热能动力工程技术将在锅炉领域发挥更加重要的作用，推动锅炉行业向更高效、更环保的方向发展。

参考文献

- [1]李玉霞.基于“岗、课、赛、证”的一体化教学改革探索与创新——以热能动力工程专业单元机组集控运行课程为例[J].现代职业教育,2022(27):50-52.
- [2]温忠鑫.热能与动力工程发展与环境保护相结合[J].节能与环保,2022(04):39-40.
- [3]孙祚琦.启源往世致力新篇——庆祝清华大学能源与动力工程系建系90周年专刊序言[J].清华大学学报(自然科学版),2022,62(04):633.
- [4]赵宏喆.探究热能与动力工程的现状与科技创新[J].中国高新区,2019,(06):62.