

热能与动力工程在锅炉中的应用

杜晓辉

青岛捷能电力设计有限公司 山东 青岛 266000

摘要: 随着我国经济的快速发展,能源消费问题日益严重。锅炉作为一种重要的容量转换设备,在运行过程中会消耗大量的能量。热能与动力工程的应用可以有效提高能源利用效率,达到环保节能的效果,满足我国节能环保的发展要求。

关键词: 热能与动力工程; 锅炉; 应用

1 热能与电力工程研究的基本内容

热能与电力工程研究的基本内容主要围绕着能源与动力的转化和利用展开,包括热力学、传热强化、动力机械、流体力学、热动力和工程热物理等方面。其研究内容涉及到能源开发、能源转化与利用、节能减排、环境保护等多个领域,是一门综合性的学科。第一,热力学是热能与电力工程的重要基础。它研究热能与机械功之间的关系,通过能量传递和转化实现机械运动的目的。热力学包括恒量气体和可变量气体热力学、热力学循环、热力学势等方面的内容。第二,传热强化是热能与电力工程研究的重要领域。它研究热量在物体内部和物体与外界之间的传递、换热和转移,并通过设计和优化传热设备达到提高传热效率和节能减排的目的。传热强化包括传热传质基本原理、传热传质特性、传热设备和传热材料等方面的内容。第三,动力机械是热能与电力工程中的重要技术和设备,包括锅炉、蒸汽发生器、发电机、涡轮机、离心机、压缩机等。动力机械研究的是动力机械设备的设计、制造、使用和维护,以保证其安全、高效、稳定和可靠的运行。第四,流体力学是研究流体静力学、动力学和流体力学基础方程的科学,是热能与电力工程中的重要基础。它研究任何状态下的流体统计和动力学性质,并探究流体的结构、性质、流变特性等,开发新型的流体力学,设计和优化流体力学性能佳的设备和材料。第五,热动力学是研究热力学、动力学及它们的形成与转化关系的学科,与热能与电力工程密切相关。在热动力学中,研究热力学系统内能、熵、前向功、后向功等等的变化规律,以实现热能向动能、电能转化。第六,工程热物理是热能与电力工程研究的一个重要学科,它主要研究工程领域中的热物理问题,以实现工程中的热能转移、控制和维护。工程热物理包括燃烧技术、热力学、热传导、数值模拟、材料热物性等方面的内容^[1]。总之,热能与电力工程研究的基

本内容是非常广泛而深刻的,涉及多个领域和学科,是当今世界发展的热点和前沿领域,对于人类的社会经济发展、生产和生活水平的提高具有重要的意义和贡献。

2 锅炉的结构和工作原理

锅炉是用于将水加热为蒸汽的设备,它主要由炉膛、加热面、喷油喷嘴、烟道、辅助设备等多个部件构成,各个部分相互配合,共同完成蒸汽的产生。锅炉的结构分为内外两部分,内部主要由炉膛和加热面组成,炉膛是锅炉内的主体,它是由耐火材料砌成的,可以承受高温高压的环境。加热面则分为水冷壁和过热器等多个部分,是向水传递热力,使其加热、转化为蒸汽的重要组成部分,一般位于炉膛内侧、后壁等位置,具有大面积、高传热效率、结构紧凑等特点。锅炉的工作原理是将燃料在炉膛内进行燃烧,产生高温高压的热力,通过加热面向水中传递热力,使水的温度逐渐升高,产生蒸汽,然后将蒸汽送向汽轮机、发电机等负载设备,驱动设备运转,将热能转化为机械能或电能。具体来说,锅炉的工作流程如下:首先,燃料在炉膛内进行燃烧,产生高温的烟气,通过烟道进入对应的传热设施,向水传递热力,使其逐渐加热并转化为蒸汽^[2]。在这个过程中,加热面、除尘器等设备将烟气进行处理,保证锅炉的运行环境和蒸汽质量。最后,蒸汽被送向汽轮机、热交换器等设备,转化为机械能或电能,完成对热能的转化和利用。总之,锅炉的结构和工作原理是热能与动力工程的基础,其优越的传热性能、高效的燃烧技术和稳定可靠的运行方式,使其在热能转换和能源利用领域发挥着非常重要的作用。

3 热能与动力工程在锅炉中的应用

3.1 锅炉中的传热技术

热能与动力工程在锅炉中的应用主要是为了实现燃料的高效利用和节能降耗,从而提高生产效率和环保水平。其中,传热技术是锅炉中应用最为广泛且最重要

的方面之一。锅炉中的传热技术主要包括对流传热技术、辐射传热技术和对流辐射传热技术。通过这些传热技术，锅炉能够充分利用燃料的热能，提高能源利用效率，并降低排放污染物的数量。对流传热是指在流体中，流体中的热量由高温处向低温处自然传递的过程。在锅炉中，对流传热技术主要是利用流体的自然对流和强制对流，使锅炉内的水进行传热。其主要设备包括水冷壁、过热器、再热器等。辐射传热是指通过辐射传递热能的过程，其特点是在不接触的物体间传递热能，热源和传接受热的物体之间不需要有物质传递热量。在锅炉中，辐射传热主要是通过锅炉炉膛内的辐射传递热量，向周围的加热面输送能量。其主要设备包括燃烧室和炉膛。对流辐射传热技术是指在锅炉中同时利用对流和辐射传热的技术。这种技术能够充分利用空气和水等介质的传热特性，提高传热效率^[3]。同时，对流辐射传热技术也是实现锅炉高效运行的重要手段之一。总之，传热技术是锅炉中热能与动力工程应用的核心之一，通过对锅炉内的传热过程进行优化和设计，能够提高能源利用效率，提高设备稳定性，降低企业的生产成本，同时也有助于改善空气质量和保护生态环境。

3.2 锅炉中的节能技术

热能与动力工程在锅炉中的应用主要以提高生产效益的同时节约能源、降低成本为目的。在这个过程中，节能技术是非常关键的一环。锅炉中的节能技术主要包括优化锅炉燃料结构、设备运行状态的优化、回收余热和节能降耗技术等。通过这些技术的应用，能够大幅降低锅炉运行所需能量，提高能源利用效率。首先，锅炉应用节能化的燃料结构，如采用优质燃料或者混烧不同种类热值相对较小的燃料，既可提高烧燃效率，又可降低燃烧残留物排放，实现洁净高效燃烧。其次，设备的运行状态的优化也是锅炉节能的一种方法。通过运用智能化控制系统和精确控制燃烧工艺，可以控制锅炉内的燃烧温度，避免过量燃烧现象，提高烧燃效率以及减少对环境的影响。回收余热是一种非常有效的节能技术。在传热设备内部，通过推行加热面设计，合理设置烟气参数等多项技术来回收烟气余热，将余热用于预热进入锅炉的水或者其他流体，提高锅炉内热能利用效率及企业节能降耗^[4]。除了上述的几项技术外，锅炉中还有许多其他的节能技术，如采用电动无烟雾高效喷油装置，使用低温空气预热系统等。这些技术的应用，都有助于降低企业的运营成本，保障生产安全，同时也对环境起到了较好的保护作用。总之，随着社会的不断发展和能源问题的愈加突出，热能与动力工程在锅炉中的应用，主

要是以提高能源利用率和节约能源为目标，促进企业生产能力和环境健康的可持续发展。

3.3 锅炉中的燃烧调节技术

热能与动力工程在锅炉中的应用主要是为了实现高效的燃料利用，提高能源利用效率。而在锅炉的燃烧过程中，燃烧调节技术是非常关键的一环。锅炉中的燃烧调节技术主要包括温度控制技术、燃烧控制技术和烟气分析技术等。这些技术能够实现锅炉的精准调节和优化管理，从而提高燃料利用效率，减少排放量，保证锅炉的安全稳定运行。温度控制技术是指通过实时监测锅炉内部燃烧温度和水温来控制锅炉运行的技术。在生产过程中，锅炉的内部温度变化影响锅炉的能量转化效率和环境污染程度。通过采用温度控制技术，能够在实时掌握其运行状态的情况下，保持锅炉高效稳定的工作状态，并减少环境污染。燃烧控制技术是指通过实时监测和控制燃料的供给量、燃气风量、燃烧剂量等参数来使锅炉的燃烧过程控制在最佳状态^[5]。通过燃烧控制技术的应用，能够对锅炉的燃烧过程进行优化，实现燃料的高效利用，减少二氧化碳排放等环境污染物的排放。烟气分析技术是指通过对燃烧产生的废弃物透明烟气进行分析，掌握锅炉燃烧情况的技术。通过采用烟气分析技术，能够判断锅炉燃烧状态是否符合环保要求，并作出调整，从而提高锅炉的能源利用率，降低环境污染。通过燃烧调节技术的应用，能够实现精确的燃烧控制和优化管理，提高燃料利用效率，减少环境污染，保证锅炉的安全稳定运行。

4 热能与动力工程在锅炉中的应用案例

4.1 热能回收技术在锅炉中的应用案例

热能回收技术在锅炉中的应用案例是非常广泛的，这些应用案例大都可以证明热能回收技术在实际应用中的高效性和重要性。例如，一些化工企业中的冷凝回收技术能够将蒸汽在不影响生产的前提下，实现热能回收和再次利用，为企业节约大量成本。以某种烧垃圾锅炉企业为例，他们从锅炉排放的废气中回收了大量的热能，将其转化为二次蒸汽，进而用于热水供应和其他用途，不仅降低了企业后期的运营成本，还达到了环保目的。此外，冶金企业中采用余热回收技术也收到了显著的效果。在一家电站的余热回收方案中，对电站锅炉排放的烟气进行了精密设计和制造，并将废气中的热能进行回收，锅炉排放废气的温度由原来的320℃降低到了100℃以下，直接实现了热能的回收和利用。还有一些企业开发出了基于余热回收的余热发电技术，将锅炉产生的废热回收后，通过发电机直接转化为能源，并将余电

接入企业电网,进一步帮助企业节省成本、减少排放。总之,以上这些热能回收技术在锅炉中的应用案例,都展现了热能回收技术的高效、可靠和适用性,对企业的绿色发展和可持续发展产生了积极的促进作用,也为其他相关产业的能源应用提供了可行的示范^[1]。

4.2 燃气循环技术在锅炉中的应用案例

燃气循环技术是一种采用燃气作为燃料,将其回收并再再利用的节能环保技术,在锅炉中的应用案例也越来越多。例如,我国南方某钢铁公司的一个300吨高炉中,采用燃气循环技术进行能源回收。该公司安装了一个高效的燃气循环系统,将高炉排放的燃气引导至系统中,经过蓄热炉和再生热交换器的处理,再次加入到高炉燃烧系统中,实现了能源的有效回收和利用。经过实践证明,该技术能够大大降低钢铁生产环节中的二氧化碳排放量,还能够显著改善环境污染问题。

另一个较为典型的案例是某国家机床制造企业应用燃气循环技术,对锅炉系统进行节能优化。该企业安装了一台19.2MW的燃气循环锅炉,将工业废气经过处理后再次利用。锅炉在燃烧过程中能够将工业废气中的热能回收,并将其转换为电力或蒸汽等能源,用于企业的生产制造,实现了废气资源再利用,实现了能源的可持续发展。还有许多企业应用燃气循环技术对锅炉系统进行节能优化,如燃气循环燃烧器、燃气蓄热器、燃气水循环系统等。这些技术均实现了燃气的再利用,为企业节约了不少能源成本,并且起到了环保减排的积极作用。此外,燃气循环技术在应用过程中还需注意其安全性和可靠性等问题,这也是待未来技术研发和探索的方向^[2]。

5 热能与动力工程在锅炉中的应用的方向和趋势

随着社会的不断发展和经济的不断增长,对于能源的需求越来越高。热能与动力工程在锅炉中的应用也随之发展。未来,热能与动力工程在锅炉中的应用主要趋向于以下几个方向:

5.1 绿色环保:为了满足国家对于环保提出的更高要求,未来锅炉的热能与动力工程应用会越来越注重环保方面的发展。采用低排放、零排放、清洁能源等技术,大力推广绿色环保的锅炉。

5.2 高效节能:在未来的锅炉热能与动力工程应用中,高效节能也是重要的趋势。采用先进的节能技术,实现能源的最大程度利用,提高锅炉的能效水平,减少能源的浪费。

5.3 智能化:智能化技术是现在和未来热能与动力工程应用的重要方向之一。通过运用智能化技术实现锅炉运行的自动化和智能化管理,从而实现对锅炉运行的精细化管理,提高运行效率和安全性^[3]。

5.4 多能互联:未来锅炉的热能与动力工程应用还将注重多能互联的发展,即在锅炉设计和应用中,考虑多种能源互联的使用模式,从而更全面地满足不同能源需求。未来热能与动力工程在锅炉中的应用方向和趋势主要是绿色环保、高效节能、智能化、多能互联四个方面,这些趋势将会推动锅炉技术的不断创新和发展。

结束语

总之,随着社会经济的发展和环境保护意识的增强,锅炉的热能与动力工程应用呈现出多元化和多样化的发展趋势。在此背景下,只有通过创新技术、提升管理、强化安全,才能更好地适应市场发展的变化,为实现经济发展、环境保护、社会和谐做出应有的贡献。

参考文献

- [1]李洪亮.热能与动力工程在锅炉应用中的问题分析[J].科技经济导刊,2020,27(36):89.
- [2]张岁乐.热能与动力工程在锅炉应用过程中存在的问题及对策[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(10):146-147.
- [3]李君成,李永春.热能动力工程在锅炉方面的发展研究[J].四川水泥,2020(12):98.
- [4]王飞腾.分析新形势下电厂锅炉应用在热能动力的发展[J].科技风,2019(06):171.
- [5]张岁乐.热能与动力工程在锅炉应用过程中存在的问题及对策[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(10):146-147.
- [6]张瑞利.热能动力工程在锅炉和能源方面的发展状况分析[J].能源与节能,2019(06):182-183.