

工业窑炉节能减排技术优化对策

吴 峰

(哈尔滨电机厂有限责任公司, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘 要 我国对环境保护工作高度重视, 通过采取有效的措施对能源进行充分的利用, 促进生态环境实现可持续发展。在工业生产中, 工业窑炉节能减排技术的应用至关重要, 本文对工业窑炉的发展现状与节能减排现状展开分析, 并对节能减排技术在工业窑炉中的应用意义展开探讨, 提出了具体的节能减排技术优化对策, 以期对降低企业的运营成本、减少能源浪费有所裨益, 避免对环境造成严重的污染。

关键词 工业窑炉; 节能减排技术; 专业能耗模型; 燃烧系统

中图分类号: TK17

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.01.023

0 引言

随着工业生产水平日益提升, 工业窑炉在工业生产中日益重要, 在许多行业中得到广泛应用。工业窑炉耗费许多能源, 同时还会产生较多废弃物排放, 对环境造成的污染不容忽视。因此, 企业要采取有效的节能减排措施, 减少污染物的排放量, 加强对环境的保护。

1 工业窑炉与节能减排技术发展现状

1.1 工业窑炉发展现状

工业窑炉的类型比较多, 主要包含以下几个方面。一是回转窑。这一窑炉在水泥行业、石灰行业和陶瓷行业中得到广泛应用, 具有较出色的热效率。二是隧道窑。这一设备主要用于对陶瓷等产品进行烧制, 适合应用在大规模产品生产。三是立窑。这一类型的工业窑炉主要用于生产水泥, 热效率比较高, 不会产生较大的能源消耗。四是电窑。这一类工业窑炉主要用于生产陶瓷, 且适合生产精细度较高的陶瓷产品, 生产效率比较低, 但会避免产生较大的能源消耗^[1]。

1.2 工业窑炉节能减排技术现状

随着我国工业生产水平日益提升, 窑炉设备类型日益增多, 设备的热量效率通常控制在一定范围内, 不会超过 50%, 因此, 设备具有较好的节能性。在窑炉运行过程中, 燃油起到很重要的作用, 因此, 设备在运转的过程中, 工业窑炉的能源使用率降低, 同时还对环境造成严重的污染, 不仅不利于我国经济发展, 还会影响环境可持续发展。

在实际生产过程中, 导致窑炉运转效率降低的原因较多, 例如, 煤炭不能充分燃烧, 未设置合理的炭

烧装置等。究其原因, 由于工业窑炉的运行空间比较有限, 在燃烧的过程中产生一部分复杂的物理和化学现象, 这些现象彼此互相影响, 形成较为复杂的耦合关系。因此, 技术人员要积极开发先进的节能环保系统, 减少工业窑炉运行所需基础运动力量, 提高能源效率, 减少对能源造成的消耗, 达到节能减排目标^[2]。

近年来, 许多城市积极引进先进的技术手段, 如集中供热技术, 旨在减少由于工业生产所造成的能源消耗与环境污染。随着工业发展进程不断加速, 城市各项基础设施日益完善, 工业窑炉在生产中所起到的作用不言而喻。大部分窑炉运行离不开煤炭, 与其他工业技术相比, 工业窑炉燃煤系统所呈现的弊端日益凸显, 同时, 设备运行效率低下, 环境污染问题日益严重。因此, 在工业生产节能长期规划方案中, 发改委指出要高度重视工业窑炉节能改造工作, 这意味着节能减排技术的应用与优化工作势在必行。

2 工业窑炉节能减排技术实施意义

首先, 确保燃料充分燃烧, 充分利用热能。在工业生产中, 窑炉设备不仅关系到生产效率, 更关系到工业生产未来发展。支持窑炉运行的关键在于保证燃料实现充分燃烧, 从而产生充足的热量, 保证窑炉正常运转。在不同行业中, 窑炉有不同分类, 如水泥窑炉、蒸汽炉、玻璃窑炉等。在国家高度重视环保的今天, 窑炉行业正逐步迈向环保化方向。为了有效提升窑炉设备的节能效果, 企业采取一系列措施, 如, 提高基础燃烧率, 保证热能得到充分利用, 对设备耐火性进行优化^[3]。

其次, 提高窑炉环保性能, 提高节能效果。为保证窑炉质量, 需确保设备材料有良好的隔热保温效果,

提高窑炉的环保性能。长期以来,技术人员高度重视工业窑炉管理,探索全新的节能改造方案,例如,使用最新燃烧嘴,提高燃烧效率,减少有害气体的排放;对炭烧嘴进行合理布置,对燃烧过程予以改善,确保热量得到合理分布,避免局部出现温度过高等情况;对烟道进行合理安装,确保废气及时排出,提高通风效果;合理利用热量,减少能源浪费;对窑炉温度进行检测,对生产过程进行有效的控制;优化隔热保温功能,避免热量散失过多。总之,通过优化节能减排技术可达到明显的节能效果。

最后,创新技术手段,优化设备性能。工业窑炉正常运行的前提是做好加热工作,保证温度不低于200摄氏度。同时,窑炉内部结构比较特殊,设备对保温要求较高。随着工业技术迅速发展,窑炉正逐渐迈向大型化方向,工作效率提升,窑炉的节能效果更加明显。一是随着窑炉制造技术日益先进,窑炉制作材料日益轻量化、节能化,这将有助于提高窑炉的使用效率,达到理想的节能效果。二是在各种各样的技术中,全纤维维护具有一定的代表性,通过这一技术可进一步优化窑炉性能。三是为保证余热得到有效回收,可采用先进的计算机技术对设备运行状态进行精准控制。四是充分满足自然资源管理各项要求,同时,企业可引进更加专业的技术手段。五是选择耐高温涂料,确保窑炉对恶劣环境有强大的适应能力,提高窑炉对酸碱的耐受程度。五是使用热容较小的轻质材料,优化窑炉结构,达到良好的保温效果。

3 工业窑炉节能减排技术优化对策

当前,我国对工业生产予以高度重视,工业窑炉的地位日益提升。在生产过程中,要充分发挥节能减排技术的作用,结合生产需求,对技术进行优化,达到理想的节能减排效果。

3.1 建立专业能耗模型

为了更好地发挥节能减排技术的作用,需结合工业窑炉运行特点和要求,构建专业的能量消耗模型。一是技术人员要设置专业的数字化窑炉实验装置,对窑炉运行情况进行模拟。二是设置多功能实验平台,在该平台上开展多种类型的实验。通过上述装置与平台,为后续研究提供基础。对窑炉热量利用进行研究时,技术人员要构建完善的参考结构体系,从而更好地理解热量流动与使用情况。在实验过程中,技术人员要对信息测试进行分析,提高测试准确性,获得可靠数据。然后,技术人员要构建专业的数学模型,对窑炉运行

过程进行描述,从而进一步优化窑炉性能。

为了保证生产质量符合标准,企业要可采取以下措施。一是引进先进的性能检测设备,对窑炉运行状态进行监测^[4]。二是引进智能化系统仪表,对窑炉内部温度等技术参数进行实时化监测。三是采用计算流体力学软件模拟真实的窑炉内部环境,帮助工作人员分析各种技术参数。四是构建窑炉能耗动态信息模型,帮助工作人员更好地了解能量耗用情况。总之,企业要通过上述措施不断优化节能减排技术。

3.2 优化燃烧系统

为保证燃烧系统得到优化,需对其内部结构予以完善。例如,企业可引进先进的脉冲控制技术,对燃烧过程进行有效的管理;充分借鉴飞机燃烧室的原理,采用旋转气流技术,提高燃烧效率。企业要使用专业的设计软件对燃烧系统进行模拟设计,对系统各项技术参数进行分析。比如,采用CAD软件对关键参数进行模拟,如燃烧阻力参数、温度与压力变化等,仔细研究上述参数,选择合适的布置方式,提高窑炉性能。此外,引进数字化工业窑炉实验装置时,企业要加强对节能型喷嘴的研究与开发,进一步完善内部结构。

3.3 结构设计优化

首先,对窑炉形状进行优化。一是采用流线型设计模式,减少炉内气流所面临的阻力,提高燃烧效率,实现充分燃烧。二是融入多层结构设计理念,对不同燃烧区域进行合理划分,保证热量得到合理分布,减少局部温度过高或温度过低的情况。

其次,选择优质材料,保证窑炉有良好的隔热性能,减少热量损失;将内部与外部结构划分为双层隔热模式,打造高效的隔热层,进一步阻挡热量继续散失。通过这种设计方式不仅可以提高窑炉热效率,还能减少对外部环境造成的不利影响。

最后,开展模块化设计。一是选择符合标准的组件,结合窑炉各部分实际情况,及时对部件进行更新,降低窑炉维护成本。二是结合不同生产需求,对窑炉各部分进行科学配置。三是保证设备及时得到升级,便于迅速对故障进行处理,缩短故障处理时间,提高生产效率。

3.4 生产控制优化

明确工业窑炉所需的燃烧条件,使其能够充分适应不同的燃烧环境。技术人员要明确燃料的具体类型以及窑炉运行温度,对燃烧方式进行调整,保证燃料充分燃烧。在具体操作时,要注意以下几点。一是对

控制技术进行优化,可采用先进的脉冲控制技术、节能燃烧控制系统,确保生产质量和生产效率得到提升,对燃烧过程进行精准控制,减少能源面临的消耗。二是引进先进的监控系统,对设备运行的温度、压力等相关技术参数进行实时化监测,随时对设备运行状态进行调整,提高设备运行的安全性和可靠性^[5]。三是对设备的热工参数进行合理预测,确保设备运行更加安全可靠。四是利用现场总线控制技术搭建通信渠道,满足设备之间的通信需求,提高系统运行的灵活性。五是对生产过程中的废弃物及时进行处理,对热能进行有效的回收和利用,减少对环境造成的污染。六是引进先进的冷却循环系统,对热能进行及时有效的处理。为了更好地发挥热能作用,可使用专业的搅拌风和坯体干燥技术,确保物料获得干燥处理。七是对烟气进行有效的处理,实现二次利用,利用烟气中的成分对物料进行干燥处理。

3.5 优化设备运维管理

首先,制定明确的维护计划。结合设备的使用情况与设备运行环境,制定设备维护周期。例如,根据设备的重要程度,明确设备检查频率,若设备比较重要,则需定期对其展开全面细致的检查;对其他设备进行检查时,可结合实际情况,选择更长的间隔时间,再对其进行检查。明确设备维护的具体内容,例如,及时更换老化零部件,对设备进行清洁、润滑处理,确保维护人员严格按照要求对设备进行全面维护。同时,对每次维护的过程进行全面记录,为后续工作提供相应的参考依据。为了提高设备运维水平,要定期对维护人员进行专业的培训,使其能够掌握扎实的知识和最新技能,善于运用先进的技术手段对设备进行针对性维护。

其次,制定完善的故障预警机制。一是安装专门的传感器,对设备的运行状态进行实时化监测,及时发现异常情况,分析问题产生的原因,并及时进行处理。二是采用专业的大数据技术对监测到的数据展开实时化分析,构建专业的数据分析模型,对设备可能出现的故障进行预测,制定针对性防范措施。三是一旦发现异常情况,系统会在第一时间进行报警,技术人员接到通知后,可及时对问题进行检查和分析,采取有效的处理方式,减少设备停机时间。

4 窑炉节能减排技术的优化实践

本研究主要对工业窑炉节能减排技术优化措施进行分析,旨在通过多种方式促进窑炉生产过程得到改

进。将不同的技术手段与管理方式相结合,充分发挥以太网控制系统的作用,确保工业窑炉具有良好的节能效果,减少对环境造成的污染。技术人员积极开发脉冲控制技术手段,保证燃烧过程更加充分。在具体实践中,技术人员还要对火焰图像处理和管理系统展开系统的研究与开发,并通过这一系统对工业窑炉的运行情况进行有效的监督与控制。在此基础之上,研究人员要融入数字化理念,对实验装置进行升级,保证工业窑炉的燃烧条件符合标准,同时在这一条件下,对温度和压力等参数进行测试。为了更好地发挥节能减排技术的作用,企业要构建专门的网络平台,并将这一平台与上述生产装置等内容相结合,不断完善平台功能。

随着工业生产水平不断提升以及国家对环保要求日益严格,企业要积极对窑炉节能减排技术进行优化,结合具体生产情况,引进先进的现场总线与网络控制技术,保证工业窑炉具备更加出色的节能效果。企业要积极与相关部门展开合作,共同搭建完善的试验平台,加强对脉冲控制等相关技术的研究与开发,为工业窑炉创设良好的燃烧条件。同时要充分发挥计算流体力学系统的优势,对平台功能进行优化,保证窑炉拥有更加完善的燃烧条件。此外,企业要充分考虑到用户需求,积极对窑炉结构进行改进,降低窑炉运行成本。

5 结束语

虽然工业窑炉在工业生产领域中得到日益广泛的应用,但在传统的生产模式中,工业窑炉在运行期间会对环境造成较为严重的污染,同时还会造成较大的能源消耗,因此,要积极对节能减排技术进行优化,保证能源利用率得到提升,减少对环境造成的破坏,推动工业生产迈向环保化方向。

参考文献:

- [1] 薛超飞.工业窑炉节能在线检测系统研究[J].工业加热,2024,53(05):64-67.
- [2] 范启生.CFD 仿真模拟富氧燃烧工业场景应用技术:赋能工业窑炉节能减碳、提质增效[J].水泥,2024(S1):58-61.
- [3] 竹涛,范诗晗,李芙蓉,等.固体废物的工业窑炉协同处置进展[J].化工环保,2024,44(01):1-10.
- [4] 王逸飞.工业窑炉节能减排技术优化及实践[J].大众标准化,2022(22):147-149.
- [5] 武奇,王光阳,孙义燃,等.工业窑炉用红外辐射涂层的研究进展[J].耐火材料,2022,56(06):543-547.