

矿热炉烟气余热利用技术分析

韩久亮

鄂尔多斯市西金余热发电有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要: 矿热炉烟气余热利用技术, 通过先进的烟气余热锅炉和换热器等手段, 高效回收矿热炉产生的高温高压且波动性较大的烟气中的热能。这一技术不仅实现了能源的节能减排, 促进了资源的综合利用, 还有效降低了生产成本, 展现出显著的环保和经济双重效益。其应用领域极为广泛, 不仅覆盖了工业生产领域, 还深入供热系统、发电厂以及热处理行业等多个行业, 为这些行业提供了高效、绿色的能源解决方案, 促进了行业的可持续发展。

关键词: 矿热炉; 烟气; 余热利用技术

引言

随着全球环保意识的日益增强, 工业生产的绿色转型已成为必然趋势。矿热炉作为工业生产中不可或缺的关键设备, 其运行过程中产生的烟气中蕴含着巨大的热能资源, 然而长期以来这些热能往往被忽视或未能充分利用, 造成了能源浪费和环境污染。因此, 矿热炉烟气余热利用技术逐渐成为了研究的热点。本文旨在深入分析矿热炉烟气余热利用技术的原理、优势及其应用领域, 以为推动工业生产的绿色发展和节能减排提供有力的技术支撑。

1 矿热炉烟气特点

1.1 高温

矿热炉烟气的首要特点便是其高温状态。在正常的生产过程中, 矿热炉内的温度可达到极高的水平。这种高温状态使得烟气中蕴含的热能非常丰富, 具有很高的能量价值。同时, 由于矿热炉内部压力的存在, 烟气也呈现出高压状态, 这对烟气的处理和利用提出了更高的要求。高温的烟气不仅为后续的能源回收和利用提供了可能, 但同时也带来了安全隐患。高温烟气如果处理不当, 很容易引发火灾或爆炸事故。因此, 在矿热炉的设计、运行和维护过程中, 必须充分考虑烟气的高温特性, 采取相应的安全措施。

1.2 烟气稳定性差

矿热炉烟气的稳定性较差, 这主要是由于燃料种类和热值的不同所导致的。在矿热炉的燃烧过程中, 燃料的种类和热值会直接影响到烟气的成分和特性。如果燃料的种类或热值发生变化, 烟气的成分和特性也会随之改变^[1]。这种不稳定性给烟气的处理和利用带来了很大的困难。一方面, 不稳定的烟气很难进行有效的能源回收和利用; 另一方面, 不稳定的烟气也很难进行有效的污染物控制。因此, 在矿热炉的设计和运行过程中, 需要

充分考虑燃料的种类和热值对烟气稳定性的影响, 采取相应的措施来确保烟气的稳定性和可控性。

2 烟气余热利用技术原理

2.1 烟气余热锅炉

烟气余热锅炉是烟气余热利用技术中的一种重要设备。它利用烟气中的高温热量, 通过烟气与水的直接接触或管道热交换的方式, 将热能传递给水, 使其加热至沸腾状态, 产生蒸汽或加热水。这种技术能够有效地回收烟气中的热能, 并将其转化为蒸汽或热水, 为工业生产提供热能。具体来说, 烟气余热锅炉的工作原理如下: 当高温烟气进入锅炉时, 它会与锅炉内的水进行热交换。在这个过程中, 烟气中的热量被传递给水, 使水的温度升高。随着水温的不断升高, 水开始沸腾, 产生蒸汽。这些蒸汽可以用于工业生产中的各种工艺过程, 如加热、干燥、发电等。通过这种方式, 烟气中的热能得到了有效的回收和再利用, 提高了热能利用率, 减少了燃料消耗。

2.2 烟气换热器

烟气换热器是另一种重要的烟气余热利用设备。它通过烟气与工作介质之间的热交换过程, 将烟气中的高温热量传递给介质, 由介质加热或产生蒸汽。这种技术适用于对高温高压的烟气进行热能回收。在烟气换热器中, 烟气与工作介质分别流过不同的管道或热交换面, 通过热传导、对流和辐射等方式进行热交换。在这个过程中, 烟气中的热量被传递给工作介质, 使其温度升高。根据不同的工艺要求, 这些工作介质可以是水、空气、导热油等。通过调节介质流量和温度, 可以控制换热器的热交换效率和热回收量。烟气换热器具有结构紧凑、换热效率高、适用范围广等优点。它可以广泛应用于电力、化工、冶金等行业的烟气余热回收系统中, 实现节能减排的目标。

3 矿热炉烟气余热利用技术的优势

3.1 节能减排

在矿热炉的冶炼过程中,高温烟气是其不可避免的副产品,这些烟气中蕴含的热量往往被直接忽视,以热污染的形式排放到大气中。通过引入烟气余热利用技术,可以将这些原本被浪费的热能转化为宝贵的能源资源。通过安装高效的热交换器、余热锅炉等专用设备,可以从烟气中回收热能,将其转化为蒸汽或热水^[2]。这些热能资源可以被广泛应用于发电、供暖、干燥等工业生产过程中,从而减少了对煤炭、石油等传统能源的依赖,降低了企业的能源成本。烟气余热利用技术不仅提高了能源利用效率,还有助于减少温室气体排放。在矿热炉的冶炼过程中,二氧化碳等温室气体的排放是不可避免的。通过回收利用烟气中的热能,可以降低矿热炉的燃料消耗,进而减少温室气体的排放,为环保事业贡献一份力量。

3.2 资源综合利用

在能源供应日趋紧张的当下,资源综合利用已成为推动可持续发展的关键一环。其中,烟气余热这一看似不起眼的资源,却蕴含着巨大的利用价值。烟气余热,是工业生产过程中产生的废弃热能。通过先进的烟气余热利用技术,这些原本被忽视、甚至直接排放到大气中的热能,可以被高效地转化为电力、热能等有价值的能源,从而实现资源的最大化利用。推广和应用烟气余热利用技术,不仅能显著提升资源的利用效率,降低能源消耗,还能为企业带来可观的经济效益。更重要的是,这种技术还有助于促进工业结构的优化升级,推动工业向绿色、低碳、循环的方向发展。

3.3 降低成本

随着市场竞争的加剧和环保要求的提升,如何降低生产成本、提高经济效益成为了企业亟待解决的问题。而烟气余热利用技术,恰恰为企业提供了一个切实可行的解决方案。在矿热炉运行过程中,会产生大量的烟气,其中蕴含的热能往往被直接排放到大气中,造成能源的极大浪费。而通过引入烟气余热利用技术,企业可以回收利用这些废弃的热能,从而降低对煤炭、天然气等传统能源的依赖,减少燃料成本。利用烟气中的余热进行发电、供暖等,不仅可以为企业节省大量的能源费用,还能提高设备的运行效率。因为回收的热能可以为设备提供稳定的热源,减少设备因温度波动而产生的损耗,从而降低设备的维修和更换频率,进一步降低企业的运营成本。从成本角度来看,烟气余热利用技术具有显著的优势。它既能降低企业的生产成本,还能提高企

业的经济效益和竞争力。

3.4 环保减排

随着环保意识的日益提高,企业对环保减排的要求也越来越高。矿热炉烟气余热利用技术在这方面也表现出了显著的优势。首先,通过回收利用烟气中的热能,可以减少燃烧产生的废气和废渣排放。这些废气和废渣中往往含有大量的有害物质,直接排放到大气中会对环境造成严重的污染。而烟气余热利用技术可以有效地减少这些有害物质的排放,从而降低对环境的污染程度。其次,烟气余热利用技术还可以提高能源利用效率,减少能源的浪费。这也是一种间接的环保减排方式,因为能源的浪费往往伴随着大量的温室气体排放和环境污染^[3]。通过烟气余热利用技术实现能源的节约和高效利用,对于推动环保减排目标的实现具有重要意义。

4 矿热炉烟气余热利用技术的应用领域

4.1 工业生产领域的应用

在工业生产中,矿热炉烟气余热利用技术具有极其重要的地位。许多行业,如水泥、玻璃、钢铁、化工等,在生产过程中都会产生大量的高温烟气。这些烟气如果不加以利用,不仅会造成能源的浪费,还会对环境造成污染。因此,烟气余热利用技术应运而生,成为这些行业节能减排的重要措施。在水泥行业中,矿热炉是生产水泥熟料的主要设备。在水泥熟料的生产过程中,矿热炉会产生大量的高温烟气。通过安装烟气余热回收装置,可以将这些高温烟气中的热量回收利用,用于预热原料、干燥物料等过程,从而有效降低水泥生产的能耗。在玻璃行业中,熔窑是生产玻璃的主要设备。熔窑在熔制玻璃时会产生大量的高温烟气。利用烟气余热回收技术,可以将这些热量回收用于预热空气、助燃等过程,提高熔窑的热效率,降低能耗。在钢铁行业中,矿热炉是冶炼铁水的重要设备。矿热炉在冶炼过程中会产生大量的高温烟气。通过安装烟气余热回收装置,可以将这些热量回收用于预热空气、助燃等过程,降低冶炼过程中的能耗。在化工行业中,许多生产过程都需要加热或干燥物料。利用矿热炉烟气余热回收技术,可以将这些热量回收用于加热或干燥物料,从而降低化工生产的能耗。

4.2 供热系统领域的应用

在寒冷的冬季,供热系统成为了许多地区不可或缺的设施。传统的供暖方式,如燃煤或燃气锅炉,虽然在供暖过程中起到了关键作用,但同时也带来了不少问题。这些方式在燃烧过程中会产生大量的烟气,其中蕴含的热量往往被忽视,直接排放到大气中,既浪费了能

源,又加剧了环境污染。矿热炉烟气余热利用技术的引入,为供热系统带来了革命性的变革。通过在供热系统中安装烟气余热回收装置,可以高效地将烟气中的热量回收并转化为有用的热能。这些热能可以用于供暖系统的热水供应,为居民提供温暖舒适的居住环境。与传统的供暖方式相比,矿热炉烟气余热利用技术具有诸多优点。首先,它可以显著提高供暖系统的能效,降低能源消耗。其次,由于回收了烟气中的热量,减少了燃料的消耗,从而降低了供暖成本。最后,这种技术还能有效减少污染物的排放,对环境更加友好。

4.3 发电厂领域的应用

矿热炉烟气余热利用技术在发电厂领域的应用,不仅体现了对能源利用效率的极致追求,更是对传统能源利用方式的一次革新。在发电厂,尤其是燃煤电厂的日常运行中,大量的高温烟气在发电过程中被排出。这些烟气携带了大量的热能,如果直接排放到大气中,不仅会造成能源的巨大浪费,还会对环境产生不良影响。为了有效解决这个问题,烟气余热利用技术应运而生。通过在发电厂安装专门的烟气余热回收装置,可以将这些高温烟气中的热量进行回收,进而转化为可利用的能源。回收的热量有多种用途。一方面,它可以被用于发电过程中的辅助环节,如预热空气等,从而减少主发电系统对燃料的依赖,提高整体发电效率。另一方面,回收的热量还可以用于厂区内的供热、供气等,实现能源的多元化利用。随着可再生能源的发展,太阳能、风能等清洁能源在发电领域的应用逐渐增多。然而,这些清洁能源发电具有不稳定性和间歇性的特点,给电网的稳定运行带来了挑战。此时,矿热炉烟气余热回收技术就展现出了其独特的优势。它可以将清洁能源发电过程中产生的低温烟气进行回收利用,弥补其不稳定性和间歇性的缺陷,提高整体能源利用效率^[4]。

4.4 热处理行业领域的应用

热处理行业,特别是金属热处理和玻璃淬火等行业,在生产过程中需要消耗大量的能源以进行物料加热或淬火处理。这种能耗不仅增加了企业的生产成本,还

对环境造成了不小的压力。矿热炉烟气余热利用技术,作为一种创新的能源回收技术,可以有效地解决这一问题。在生产过程中,高温烟气通常被视为废弃物而直接排放到大气中,但实际上这些烟气中蕴含了大量的热能。通过安装烟气余热回收装置,这些热能可以被高效地回收并重新利用。在金属热处理行业中,回收的烟气余热可以用于预热炉膛、加热工件等过程。预热炉膛可以缩短加热时间,提高热处理效率;而加热工件则可以直接利用回收的热能,降低对外部能源的依赖。这样不仅可以降低企业的生产成本,还可以提高热处理的质量和稳定性。在玻璃淬火行业中,回收的烟气余热同样具有广泛的应用价值。它可以用于预热空气、加热淬火介质等过程。预热空气可以提高淬火效率,使玻璃在淬火过程中更加均匀;而加热淬火介质则可以保证淬火过程的稳定性和可靠性。这样不仅可以提高玻璃淬火的效果和产品质量,还可以降低能耗和生产成本。

结束语

矿热炉烟气余热利用技术,凭借其显著的环境效益和经济效益,正逐步成为推动工业绿色转型的重要力量。这一技术既能有效回收和利用矿热炉烟气中的热能,降低能源消耗,减少环境污染,还能够为工业生产提供稳定、可靠的能源支持。随着技术的不断创新和进步,矿热炉烟气余热利用技术将在更多领域得到应用,为实现绿色、可持续的能源利用目标贡献更大的力量,共同构建更加美好的生态环境。

参考文献

- [1]江梅,郭敏,程华,等.烧结烟气超低排放全过程控制优化技术探讨[J].烧结球团,2023,48(2):115-121.
- [2]许来灿.矿井工业废弃能源综合利用研究与应用[J].能源与环保,2022,44(7):185-188.
- [3]黄涛.鹤壁矿区工业余热综合利用研究与应用[J].能源与环保,2019,41(10):108-111.
- [4]赵晓亮.生物技术在选矿废水处理中的应用研究[J].环境科学与技术,2021,44(11):98-104.