

# 煤制乙二醇生产装置的节能措施

昝智峰 吴平凡 何亚红

陕西渭河彬州化工有限公司 陕西 咸阳 712000

**摘要:** 煤制乙二醇生产装置的节能措施主要包括采用高效节能设备、优化生产工艺、回收余热、减少动力损耗等措施。其中,采用高效节能设备包括选择合适的煤种和设计煤粉气流床气化炉、高效变换气制氢装置和优化乙二醇合成反应器等。优化生产工艺包括提高煤气化效率、降低氢气消耗和优化乙二醇分离等。回收余热主要包括回收高温煤气余热和热水余热等。减少动力损耗主要是降低压缩机的功耗和减少管道损失等。这些措施可有效地降低生产过程中的能源消耗和环境污染,提高生产效率和经济性。

**关键词:** 煤制乙二醇; 生产装置; 节能措施

## 引言

煤制乙二醇是一种重要的化工产品,其生产过程需要消耗大量的能源和资源。随着能源和环境问题的日益突出,如何实现煤制乙二醇生产装置的节能和环保已成为当前亟待解决的问题。因此,研究煤制乙二醇生产装置的节能措施具有重要的意义。

### 1 煤制乙二醇生产装置节能的价值

随着化工产业的发展,乙二醇作为一种重要的有机化工原料,被广泛应用于制造聚酯、防冻液、合成纤维等领域。传统的乙二醇生产方式主要依赖于石油化工路线,但是随着石油资源的日益枯竭和环保意识的提高,煤制乙二醇生产装置应运而生。本文将就煤制乙二醇生产装置的节能价值进行探讨。首先,相比于传统的石油化工路线,煤制乙二醇生产装置采用了煤炭作为原料,通过气化技术将煤炭转化为合成气,再经过净化、合成等工序,最终得到乙二醇产品。在这个过程中,煤炭的能量密度得到了提高,同时还可以充分利用煤炭中的氢元素,提高了能源利用效率。其次,传统的石油化工路线需要经过多道工序,且各个工序之间相互独立,需要大量的设备投资和人力成本<sup>[1]</sup>。而煤制乙二醇生产装置采用了集成化的设计理念,将多个生产环节整合在一起,减少了设备投资和人力成本,从而降低了生产成本<sup>[3]</sup>。再次,传统的石油化工路线会产生大量的废气、废水和废渣,对环境造成严重污染。而煤制乙二醇生产装置采用了煤气化技术,可以有效地减少废气排放,同时还可以通过回收利用废水中的有机物,减少废水排放。此外,煤制乙二醇生产装置还可以通过优化工艺参数,降低能源消耗和二氧化碳排放,提高环保效益。最后,随着全球聚酯、防冻液等市场的快速增长,乙二醇市场需求也在不断增加。传统的石油化工路线受到石油资源短缺和

价格波动的影响,难以满足市场需求。而煤制乙二醇生产装置采用煤炭作为原料,可以有效地缓解石油资源短缺的问题,同时提高乙二醇的生产能力和市场竞争力。综上所述,煤制乙二醇生产装置的节能价值体现在能源利用效率的提高、生产成本的降低、环保效益的提高和市场前景的广阔等方面。随着技术的不断进步和优化,煤制乙二醇生产装置将会在未来的发展中发挥更加重要的作用。

### 2 煤制乙二醇生产装置的节能措施

随着世界人口的不断增加和工业化的快速发展,人类对于能源的需求也逐渐增长。同时,环境污染和气候变化等问题也越来越受到全球范围内的关注。为了满足能源需求,同时减少能源消耗和环境污染,从煤炭资源中生产乙二醇成为一种越来越重要的能源选择<sup>[2]</sup>。煤制乙二醇的生产过程中,能源的消耗占比较大,因此需要采取一系列的节能措施,来减少能源的消耗并提高生产效率。本文将从以下几个方面探讨煤制乙二醇生产装置的节能措施:

#### 2.1 煤制乙二醇生产装置的工艺优化

煤制乙二醇生产装置的工艺优化是实现节能目标的重要手段。在生产过程中,需要对反应条件、设备结构、热工参数等方面进行优化,以提高反应效率和能源利用率,减少能源消耗和环境污染。首先,在煤的气化过程中,需要控制反应温度、压力、反应时间等参数,以保证气化效率和能源利用率。例如,采用高温高压气化技术可以提高了煤的转化率,降低了能源消耗。而在合成乙二醇的反应中,优化反应条件也可以提高反应效率,减少催化剂的使用量和反应时间。其次,生产装置中的各种设备,如气化炉、反应器、冷却器等,都需要进行优化设计,以提高设备的能源利用率和生产效率。

例如,采用新型的气化炉和反应器结构可以改善煤料和催化剂的接触状态,提高反应效率。此外,在生产过程中,需要对热量进行平衡计算,以保证热量的充分利用和减少浪费。例如,可以采用余热回收技术,将反应中产生的余热回收并再利用,从而降低能源消耗<sup>[3]</sup>。最后,在生产过程中会产生大量的废气和废水,需要进行处理后再排放,以减少对环境的影响。例如,采用废气处理技术,可以将废气中的有害物质去除掉,达到环保标准后再排放。

## 2.2 煤制乙二醇生产装置的能源再利用

煤制乙二醇生产装置的节能措施包括能源再利用、工艺优化、设备改进等方面。其中,能源再利用措施是指将生产过程中产生的废气、废水和电力等物质进行再利用,转化为有用的能源形式,减少能源的浪费,提高生产效率。(1) 废气再利用。废气再利用是在煤制乙二醇的生产过程中,将废气中含有的热能和碳黑等物质进行转化,以减少能源消耗并提高生产效率的一种技术。废气中的碳黑是一种固体燃料,具备多种应用领域,如发电等。通过采用废气再利用技术,可以将碳黑进行燃烧,产生蒸汽来驱动汽轮机发电,或者将废气中的热能直接转化为电能,利用余热余能发电技术进行发电。在煤制乙二醇的生产过程中,废气通常包含大量的热量和碳黑等有价值的物质。如果废气直接排放掉,不仅会造成能源的浪费,还会对环境造成污染。废气再利用技术可以有效解决这些问题。首先,废气中的碳黑可用作固体燃料,其燃烧可以产生高温蒸汽。这种蒸汽可以驱动汽轮机,进而产生电能。通过将碳黑进行燃烧利用,不仅有效利用了废气中的能量,还可以以电力形式回馈给煤制乙二醇生产过程,减少外部电力供应的需求。此外,余热余能发电技术是将废气中的热能转化为电能的一种方法。通过采用热交换器等设备,将废气中的热能传递给工质,使其蒸发,再驱动汽轮机或发电机,产生电能。这种方式不仅减少了能源的浪费,还有效降低了煤制乙二醇生产过程中对外部电力供应的依赖。废气再利用技术的应用可以大幅度减少煤制乙二醇生产过程中的能源消耗,提高生产效率<sup>[4]</sup>。同时,废气再利用也有助于环境保护,减少废气排放对大气和环境的污染。因此,在煤制乙二醇生产过程中广泛应用废气再利用技术是一种可持续发展的方式,能够实现资源的循环利用、节约能源以及保护环境的目标。(2) 废水再利用。废水再利用是一种重要的环境保护和资源回收利用手段,特别适用于化工行业中乙二醇废水的处理。乙二醇废水可以通过蒸发和再利用的方法得到有效处理,从而实现废

水中未反应的乙二醇的回收,减少能源浪费并提高生产效率。在废水再利用过程中,首先要进行蒸发处理。通过加热乙二醇废水,使其蒸发成水蒸气,然后将水蒸气进行冷凝,从而得到纯净的水。同时,通过适当的控制温度和压力,可以使废水中的乙二醇得以回收利用。这种方法不仅可以减少废水排放,还可以有效地节约能源资源。此外,废水再利用还可以对废水中的有机物进行回收和再利用。例如,对废水中的有机物进行分离和提纯,可以转化为有机化学品等高附加值产品。通过这种方式,废水中的有机物不仅得到了有效的处理,还实现了废物的资源化利用,进一步减少了环境污染和资源的浪费。通过废水再利用技术的应用,可以有效地减少煤制乙二醇生产过程中废水的排放量。这不仅有助于改善环境质量,降低对水资源的压力,还能够实现资源的循环利用,提高工业生产的可持续性和经济效益<sup>[5]</sup>。(3) 电力再利用。电力再利用是一种有效的方式,可以在煤制乙二醇的生产过程中减少能源浪费并提高生产效率。在该过程中,大量的废气和废水会产生,这些废气和废水中蕴含的热能可以通过余热余能发电技术进行转化,从而实现电力再利用。为了将废气和废水中的热能转化为电能,可以采用热力循环发电系统。这种系统利用废气和废水中的热能来产生高温蒸汽,然后通过蒸汽驱动发电机发电。蒸汽循环系统中的热力有助于驱动涡轮机,将热能转换为电能。通过电力再利用技术,可以将废气和废水中的热能充分利用起来,不仅减少了废气和废水的排放,还降低了能源消耗。这种循环利用的方式对环境友好,并且能够减少对其他能源来源的依赖。此外,电力再利用技术还可以提高生产效率。通过将废气和废水中的热能转化为电能,可以为生产过程提供所需的电力,减少煤制乙二醇生产过程中对外部电力供应的依赖。这不仅减少了能源成本,还提高了生产的可持续性和竞争力<sup>[1]</sup>。

## 2.3 煤制乙二醇生产装置的节能设备

在煤制乙二醇生产装置中,节能设备的选择和使用是减少能源消耗的重要手段之一。以下是几种节能设备的介绍和应用。(1) 气化炉。气化炉是将煤转化为合成气的主要设备,其能耗占整个生产装置的比例较大。在气化炉中,高效燃烧器和蓄能式热交换器等设备可以降低设备的能耗,提高能源利用率。高效燃烧器是气化炉中使用的重要设备,它可以提高煤的燃烧效率,降低能源消耗。高效燃烧器可以实现完全燃烧,减少不完全燃烧带来的能源浪费,同时还可以控制氮氧化物的排放,减少环境污染。蓄能式热交换器是在气化炉中使用的另

一种重要设备,它可以实现热量的回收和再利用,提高能源利用率。蓄能式热交换器可以将热量储存起来,在需要时再进行释放,从而实现能源的节约和再利用。

(2) 传输系统和热交换管道。传输系统和热交换管道等设备在生产过程中也会消耗大量的能源。为了减少能源消耗,需要对这些设备进行定期检查和清洗管道,及时更换设备,以保证设备的运行效率。例如,在传输系统中,可以使用高效泵和阀门等设备,降低设备的能耗。同时,对传输系统进行定期检查和维修,保证设备的运行效率。在热交换管道中,可以使用新型热交换器,如板式热交换器和螺旋热交换器等,以提高热交换效率,降低能源消耗。此外,对热交换管道进行定期清洗和检查,保证管道的畅通和运行效率<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 能源管理

煤制乙二醇生产装置是以煤为原料,通过气化、净化、合成等工序生产出乙二醇。该生产过程需要消耗大量的能源,因此,加强能源管理,优化能源结构,减少浪费和损失,提高能源利用效率,是十分重要的节能措施。

(1) 能源管理是一种科学的管理方法,旨在对能源的生产、分配、传输和使用过程进行全方位的有效利用和节约。在煤制乙二醇生产装置中,能源管理涉及多个方面,以下是其中几个关键方面的详细描述。首先,在生产装置设计阶段,合理的能源规划至关重要。这需要综合考虑各种因素,包括生产需求、资源可行性、技术限制等,以选择适当的能源种类和数量。通过科学的能源规划,可以确保能源的合理利用和有效节约,从而降低生产成本并提高竞争力。其次,在生产过程中,应采取一系列措施来降低能源消耗和提高能源利用效率。这包括优化工艺参数,通过改进反应条件和操作方式来降低能源消耗。此外,加强设备维护和监测,确保设备的正常运行和高效利用,可以最大限度地减少能源损耗。同时,提高设备的运行效率,例如利用先进的控制系统和自动化技术,可以有效降低能源消耗并提高生产效率。另外,根据生产实际情况,合理分配能源是能源管理的重要环节。通过科学的能源分配方

案,可以避免能源的浪费和损失,并确保生产过程的平稳运行。此外,加强能源计量和监测也是必要的,以便实时监控能源消耗情况,及时发现和解决问题,保证能源分配的公平和合理性<sup>[3]</sup>。(2) 能源管理措施:通过安装监测设备,及时获取能源利用情况的数据,并进行分析评估,可以及时发现浪费和损失的问题,进而采取纠正措施。这样可以实现对能源消耗的精确控制。定期检查设备运行状态,及时清洁和修理设备,确保其正常运行,提高设备的效率,从而降低能源消耗。通过调整工艺参数,采用先进的工艺技术和设备,可以降低能源消耗。例如,改变生产工序、降低温度或压力等方式,都可以有效减少能源的使用量。保持生产秩序稳定,严格执行操作规程,避免因生产事故导致的能源浪费和损失。通过科学合理地组织生产流程,可以最大限度地减少能源的浪费。

#### 结语

总之,节能措施是煤制乙二醇生产装置中重要的一环。通过工艺优化、能源再利用和选用节能设备等措施,可以降低生产过程中的能源消耗,提高生产效率,并达到环保减排的目的。为了更好地满足人类对于能源的需求和保护环境的需要,需要继续深入研究和开发煤制乙二醇生产装置的节能技术,不断提高能源的利用效率和环境保护水平。

#### 参考文献

- [1]赵忠志,王晓丽,王涤非,等.煤制乙二醇技术节能减排及发展建议[J].化学工业,2019,37(1):13-17.
- [2]韩春杰,李清海,康永尚,等.煤制乙二醇装置的能效分析及其优化[J].煤炭学报,2020,45(6):1940-1946.
- [3]康永尚,李清海,韩春杰,等.煤制乙二醇的能耗分析与节能途径[J].化学工程,2021,49(1):15-20.
- [4]胡志国,张建民,韩志群,等.煤制乙二醇技术的研究进展[J].化学进展,2021,33(3):565-576.
- [5]王小华,王凯,康永尚,等.煤制乙二醇装置的能效评估及其优化策略[J].能源与环境,2022,23(1):69-73.