

煤气化技术在合成氨生产中的应用及其经济效益分析

刘红梅（贵州安科劳动保护技术有限责任公司，贵州 贵阳 550000）

摘要：现如今，随着社会在不断的进步，我国市场经济方面也有了很大的提升，市场经济改革也整在慢慢深入，而合成氨生产的工艺也慢慢被化工领域所使用。此外，由于我国的资源结构不足，现阶段合成氨技术生产大都使用煤炭来作为材料，在实际生产过程中，往往资源方面出现很严重的问题。而针对此类问题，企业应大力推广煤气化技术的使用，选择适合自身发展的方案和目标，并将材料进行有效的落实，从而提高合成氨生产的质量以及效率。基于此，本文从煤气化技术方面进行分析，了解合成氨生产应用的煤气化技术中包含哪几类，最后合理科学的分析煤气化技术的整体发展，从而让煤气化技术在合成氨生产中能有效良好的进行，继而为企业创造更高的经济效益。

关键词：合成氨；煤气化技术；使用以及发展；经济效益

据我国调查研究表明，我国现阶段已知的总资源中，水资源量占比 9.5%，而天然气资源占 0.3%，煤炭占的比重较高，占 87%，由此可见，我国的煤炭资源相对比较丰富，我国在各个领域与煤炭有着一定的联系。此外，由于我国的资源有限，而合成氨技术的生产离不开煤炭，其中大都以无烟煤炭为主，然而随着煤炭的开采技术在不断的发展，块状煤炭的产量较少，而这就潜移默化的提高了合成氨生产的整体成本，也容易给环境方面造成很大的影响。

根据这一情况，就需要合成氨行业对煤气化方面进行有效科学的探索，以此减少煤炭资源方面的使用，减少环境方面的污染，从而保障合成氨生产技术能长久稳定的发展。

1 煤气化技术的基本原理

在煤气化技术产生过程中，大都采用合理有效的方式，将气流进行严格的控制，确保气流穿过固体颗粒的整体速度，从而将压力进行一定的降低，进而让气流自下而上穿过固体颗粒，而这时气流也会进入固体颗粒中，而固体颗粒整体结构以及位置没有任何变化，这种情况就是固体颗粒床。此外，在此过程中，如果气流穿过的速度发生一定的改变，就会导致气流穿过结构均匀的颗粒床层，而这种情况就会导致压力发生一定的改变。在这一情况下，固体流化床层的气流速度范围在 1~3 之间，如果这时气流速度改变，就会导致压力上升。

此外，当气流速度出现一定变化时，比如说上升到 3.2cm/s，在这时，颗粒层就会变得比较松散，床层也会有不同程度的提升。由于气流的速度在不断的提升，往往会使颗粒层组织在气流中呈悬浮状态，此时

气流速度就能到达一定数值，而这种情况就能保障固体颗粒层与气流处于平衡均衡的关系。在这一过程中，当空床流速进一步提高时，会让压力降越来越稳定，而气流的范围在 5~50cm/s，会让床层出现明显的分界线。

最后，随着气流速度的不断提升，当流速到达 50cm/s 后，就会导致流化床的界线呈现出不清楚不明显的状态，颗粒也慢慢与床层进行分离，并让气流慢慢分散悬浮，而这时候就形成了气流床。与此同时，如果气流的速度超出预定范围，就会减少气体通过均匀颗粒床层的压力降。

2 在煤气化技术中使用合成氨进行生产

现如今，在合成氨行业技术中，固定床煤气化技术主要包括加压气化、间歇气化等，而针对于此类气化技术进行详细统一的介绍。

2.1 固定床技术

现阶段，不同的固定空气处理方式也并不相同，可以将固定床气化技术分为以下几种。

2.1.1 常压固定态连续气化技术

在此项技术中，使用的原理就是，采用 UGI 炉，以此建立起“富氧-蒸汽”的处理模式，这种技术可以更好的将空气间歇气化制取，从而将合成氨所要的材料气，进而减少原料成本的使用。此外，这项技术在 20 实际 60 年代时就已经广泛使用，可以通过使用富氧进行不断气化，从而制成水煤气。而这项技术也可以与化肥厂煤气炉进行一定的联系，继而顺利地完成工作，还能证明此项技术的有效性和可操作性。另外，这项技术可以在一定程度上降低废气的排放，对环境起到良好的保护作用。

2.1.2 提升型固定床间歇气化技术

在工作中, 此项技术大都采用块状型的无烟煤作为基本材料, 选用水蒸气以及空气等气化试剂, 在正常温度正常压力下, 进行科学有效的控制, 而该项技术在环保以及经济方面有很大的优势。其一, 随着社会的不断发展, 我国科学技术以及设备也有了很大程度的提升, 而提升型固定床间歇气化技术在实际操作中也得到很大程度的创新和优化, 机械上煤与不停炉自动加煤的合理使用代替传统的模式, 从而让资源能更好更有效的使用。其二, 现阶段, 很多设备在体型方面以及出气口的使用方面进行了全面细致的优化, 都已经实现多方面的发展。其三, 传统技术方案的“四通考克”慢慢被水压自动机所代替, 其中 DCS 油压可以自动控制联合炉矿, 进而寻找最有效最科学的方法, 从而能更加有效标准的管理生产设备。其四, 随着社会的发展, 传统的方式已经满足不了合成氨生产的使用需求, 慢慢高效余热锅炉被广泛使用。在这一情况下, 人们可以使用或者研发出更加科学有效的流程, 使工艺在进行运行时更加标准, 并减少系统所带来的阻力, 从而减少污水排放等, 进而保护环境。其五, 此项技术可以提高锅炉渣的使用效率, 还能提高气化的强度等, 流化床锅炉的规范使用, 可以让原料煤更好更有效的使用, 并将热量进行高效的回收以及使用, 形成全面多方位的使用制度。

2.1.3 碎煤固定床加压气化

这项技术在 20 世纪 30 年代出现, 一直到现在, 已经发展到第四代, 还将鲁奇炉内径 5m 的设定更好的完成, 而一个鲁奇炉的产气体数量就能达到 $7000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。因此, 碎煤固定床加压气化的技术可以更好更有效将间歇气化目标所实现, 还能对合成氨原料气体更好的处理。现阶段, 城市煤气中产生大量的甲醇, 因此, 有许多企业开始使用碎煤固定床加压气化, 在这个基础上, 让废锅更好的使用, 从而提高经济的收益以及生产的质量。

2.2 流化床技术

2.2.1 灰融聚流化床气化技术

此项技术在 20 世纪 80 年代已经出现, 是由我国山西煤化所研究出来的, 它通常包括常压和加压两部分, 并将空气作为气化剂。而这项技术的工作原理, 就是使用射流原理, 将灰团通过装置流入流化床低端, 继而流化床形成局内高温, 先让灰团形成球体, 进而根据重力装置, 将灰团进行分散, 从而让煤炭资源更

有效合理的使用。而这项技术在成本使用方面较低, 原料的范围较广, 可以用于化工合成气等原料生产。在此阶段, 可以使用的原料主要有无烟煤粉煤以及烟煤粉煤等, 且碳的转化率高达 90%, 但粉煤粒的直径应小于 6mm。最后, 有利就有弊, 这项技术也有一些问题有待优化, 比如, 单炉的生产能力有待提升, 且需要常压操作等。

2.2.2 恩德粉煤气化技术

在当前社会背景下, 恩德粉煤气化技术所使用的设备已经慢慢国产化, 但传统的技术方面存在很大的问题, 因此就需要采取合理有效的优化策略, 体现在以下几个方面: 其一, 在气化炉中上面位置, 相关人员需根据实际情况, 适当添加进粉风喷嘴, 还需要将干式的旋风除尘装置安装到合适出口位置, 从而减少因煤气颗粒问题对环境造成一定的影响。与此同时, 相关人员还需要根据使用的情况, 选择合适有效的回收处理技术, 让煤气能返回气化炉中, 进而再次燃烧, 从而符合我国的环保宗旨。其二, 当旋风除尘装置安装到报废热炉中, 可以合理有效的使用除尘的流程, 进而让煤气能通过有效的流程进入废热锅炉, 从而减少炉管出现积灰问题。此外, 通过将此流程进行一定的优化和完善, 可以提高整体的稳定性与安全, 提高气化炉的使用年限。

2.3 气流床技术

2.3.1 水煤浆加压气化处理技术

在此项技术中使用最多的就是气流床气化技术, 而这项技术大都用湿法进料的方式作为处理的基础, 并与加压气压化工艺进行融合, 从而提高生产的质量以及效率。此外, 我国在 1970 年左右就已经使用水煤浆加压气化处理技术, 相关人员通过实验, 将此项技术的优势以及价值进行合理使用, 从而创造出水煤浆加压气化制合成气生产示范的模型。与此同时, 在此阶段上, 还研发出了与之相吻合的激冷工艺, 并生产出尺寸约为 2800mm 的气化炉, 通过一开一备的工艺环节, 气压的数值能到达 2.7MPa。再加上我国科学技术在不断的提升, 水煤浆加压气化处理技术也得到科学合理的优化, 尤其是多喷嘴装置在水煤浆加压气化技术中的大力使用, 给企业带来很大的经济收益, 而操作环节可以分为以下几个方面: 其一, 相关人员可以使用破碎的筛选方法对其进行处理。其二, 对其进行干燥方面的处理。其三, 可以使用斗式的提升机设备将材料送到储煤斗中, 并与螺旋给煤机同时使用。

其四,当材料送到气化炉中,还需要相关人员用氧气进行填充或者使用蒸汽过热器,从而处理蒸汽等。其五,当进入冷却中,相关人员可以将第一旋与第二旋分离器进行结合使用,从而完成相关工作。在此阶段中,最重要的就是排灰工作。其六,去废锅后,可以将废锅传送到清洗台,并使用气柜,从而完成收纳整理工作。

2.3.2 GSP 干粉煤气化技术

此项技术主要是通过使用加压的工作方式,从而保障工艺更加精准有效。在 20 世纪 80 年代初期,在国外某个工厂就已经提出了 GSP 技术,与此同时,国外工厂还将此技术使用到日常工作中,并给此项技术进行科学合理的优化和创新,而此项技术粉煤的工作能力可以到达 30t/h,总体的参数值为 200MW。此外,由于社会在不断的提升,科学技术也在不断的提升,进而 GSP 技术也得到有效的优化,比如,煤焦油慢慢被气化材料所代替,还能给循环发电项目提供很大的支持。

3 煤气化技术的发展进程

随着社会以及科学技术的不断提高,在未来某一天,或许煤气化技术也会朝纯氧气化等方面发展。其中加压气化主要指的就是气压通过不断的提高,坚实显示出投煤量比,从而提高气化炉的生产效率,此外,通过使用高压气化制合成气,还能减少企业净化气体的成本投入,避免不必要成本的流失。与此同时,高温气化通常就是使用高温,进而进行气化操作,而这种技术可以将物质中的活性展现出来,在一定程度上提高了碳转化的效率。在高温调价下,还能将煤中的焦油等进行充分的挥发,从而得到良好纯净的煤气,有利于保护环境节约减排。

在煤气化技术中,粉煤气化主要原理是,企业相关人员通过提高煤的表面积,从而获得更高更有效的气化能力,如果选择价格高质量好的煤,那可以使用粉煤气化,从而获得更好的经济收益。此外,液态排渣主要就是通过高温的方式,将生产中所出现的渣排放到气化炉中,且无毒无害。与此同时,正因为是液态排渣,因此就需要先关人员保障气化炉的有效性,还需要注意温度等,当材料煤的灰熔点提高时,就需要选择温度更高一点的操作,从而减少氧气的消耗,保障气化炉正常运行。最后,针对高灰熔点煤,可以选择添加合适的溶剂,以此减少灰的粘度等,从而保障气化工作能有序顺利开展。

根据现阶段的煤炭气化技术的特点,以后的煤气化技术的需求可以分为以下几个方面:其一,冷煤气效率变高,越能将煤中的能力转换成气体。其二,煤种可适应的范围较广,在进行生产时,就需要相关人员选择无烟煤、泥煤等材料。其三,煤炭的转化率有所提升,在实际工作中,固体燃料中,可燃的成分能充分有效的转化成气体。其四,操作时更加安全。由于气化炉需要长期间的操作以及运转,因此就需要相关人员掌握良好的操作能力。

4 经济效益分析

煤气化技术是一种能够将煤等碳质原料转化为合成气的技术,通过进一步的化学反应可以生产出合成氨。相较于传统的合成氨生产方法,使用煤气化技术可以带来多重经济效益。

首先,煤气化技术生产合成氨的成本较低,可以减少生产成本。其次,许多国家拥有大量的煤储量,使用煤气化技术可以增加合成氨的供应,对于依赖进口石油或天然气的国家来说尤为重要。此外,使用煤气化技术生产合成氨可以减少对天然气和石油的依赖,提高国家的能源安全性,降低对进口能源的需求。最后,煤气化技术还可以利用废弃物,例如生物质和垃圾,生产合成氨,可以转化废弃物为有用的资源,减少对环境造成的影响。

5 结语

综合来说,我国最重要的化工产品就是合成氨,而合成氨大都在工业原料以及氮肥方面广泛使用,因此在我国经济发展中显得尤为重要。此外,根据现阶段我国合成氨生产的现状得知,合成氨在每年生产中都会产生大量的排放物,比如碳排放量,而这种大量排放物与我国提倡绿色环保的理念背道相驰,也不利于我国长久稳定的发展。因此,相关企业对煤气化技术的使用应当格外注重,还需根据自身的实际情况,采取合理科学的煤气化技术方案,以此减少不必要的消耗,从而在成本方面进行有效的控制。

参考文献:

- [1] 余友元,余林峰.煤气化技术在合成氨生产中的运用[J].当代化工研究,2022(12):98-100.
- [2] 曹军锋.煤气化技术在合成氨生产中的应用情况[J].化工管理,2019(14):100-101.

作者简介:

刘红梅(1984-),女,汉族,甘肃白银人,大学本科,中级工程师,研究方向:化工工艺。