

现代煤化工项目煤气化技术运用分析

封震 许江 杨鹏程 (陕西未来能源化工有限公司, 陕西 榆林 719000)

摘要: 在我国过去的一段时间里煤的应用广泛, 并且一般直接使用。然而, 随着时代的发展, 社会对煤炭的需求剧增, 导致煤炭消费量大幅增加, 这就带来了巨大的资源压力。与此同时, 煤炭消耗量的增加也造成了严重的污染。在这种情况下, 人们认识到以往的煤炭利用方式存在缺陷, 煤炭资源利用率低, 污染严重。煤气化技术可以将煤炭资源气化, 大大提高煤炭资源的利用率, 有效控制污染。本文主要论述了煤气化技术的基本原理和常见形式, 提出了煤气化技术应用的基本要求, 并结合实例探讨了煤气化技术的应用方法和效果。

关键词: 现代煤化工项目; 煤气化技术; 运用分析

0 引言

由于传统煤炭使用方法成本高、污染严重, 现代煤化工项目开始采用煤气化技术。这项技术可以将固体煤气化, 生成气体, 然后将煤气体输送给用户。煤气在用户处能够得到充分利用, 进而使煤炭资源利用率将大大提高。同时, 也可以避免环境污染问题, 可见煤气化具有很高的应用价值, 应该被广泛推广。然而在实际落实中, 煤气化技术在我国推广情况并不乐观。例如, 2017年, 使用煤炭资源的大户如: 行业电力、重工业、建筑和化工等行业中, 只有3%的企业采用了煤气化技术, 其余企业仍使用传统办法。在这样的情况下, 我们有必要尽快开展相关的研究, 特别是针对煤气化技术的有效性以及具体应用办法, 以在较大面积上将煤气化技术进行推广。

1 煤气化技术的基本原理和一般形式

1.1 煤气化技术的基本原理

煤气化技术首先采用特殊的方法处理煤炭, 然后将煤炭送到反应器内, 通过反应器内部的温度和压力, 再加入一些氧化剂以一定的流动方式使固体煤炭转化为气体, 这样就可以得到粗制的水煤气。采用脱硫脱碳处理后, 这些粗制的水煤气就可以变成精制一氧化碳气。而上述的这个过程就是煤炭干馏过程。煤炭干馏过程中应用的原理主要有七个方面:

首先, 经过特殊处理的煤炭在100℃以上的高温环境中受热, 内部的水分会立即蒸发到外面;

其次, 环境温度在200℃以上时, 会释放煤炭中的结合水。煤开始向黏结煤的方向发展;

第三, 当温度超过350℃时, 黏结性煤会变软, 进而成为一种粘稠橡胶质体;

第四, 温度在400~500℃时, 粘稠胶质煤内的煤气和焦油大量沉淀, 同时在这种状态下煤炭也开始热解;

第五, 温度在450~550℃的区间时, 由于热分解的作用, 煤炭残留物变浓, 变成半焦状的固化形态;

第六, 当温度超过550℃时, 半焦状煤的残留物会继续分解, 产生大量的可挥发气体, 这些可挥发气体的主要成分是氢, 同时半焦状煤的残留物不断缩进, 其表面会出现明显的裂缝;

最后, 当温度超过800℃时, 半焦状煤的残留物缩小为多孔焦炭, 表面十分坚硬。上述的七个步骤就是煤炭气化的原理, 煤炭通过这七个步骤转化为煤气, 剩余固体物质就是煤气化副产品, 也有一定的利用价值, 在这个过程中从煤炭转化而来的气体的主要成分是氢、甲烷等, 这些也可以当作燃料来利用。

1.2 煤气化技术的一般形式

围绕气化技术的基本原理, 研究界通过有新的研究被开发出来, 提出了许多煤气化技术形式。并且, 在这些技术形式的优胜劣败下, 我们可以精心挑选出一些较为优秀的技术形式, 比如: 固定床气化、流化床气化以及气流床气化等技术, 接下来就对这些优秀的技术进行展开说明。

1.2.1 固定床气化

固定床气化是最初的气化技术, 又可以细分成Lurgi气化技术和BGL气化技术这两种。这种技术一般以煤炭作为原料, 以加压纯氧的方式进行连续气化。这种技术的独特之处在于能够采用加压气化的方式来增强煤气生产的能力, 进而能够在满足极低耗氧量的同时煤气生产能力得到较大幅度的提高。但是, 由于这项技术的研发时间比较早, 所以在这种技术也存在一定的不足之处, 比如: 这种技术产出的煤气质量一般都较低, 并且只能选择不粘的煤炭块作为基本原料, 这就使得煤气体的生产成本得不到较好的控制, 商业价值过低。下面笔者将对固定床气化的两个技术分类的具体内容进行简要的阐述:

首先, 鲁奇炉是Lurgi气化技术的核心设备, 整体技术流程可以被分为四个环节, 即气化、冷凝冷却、油洗、水洗这四个流程。运作过程中要重视压力和温度两个核心参数, 气体和炉渣在参数条件合理的情况下可以得到大量的生产。Lurgi气化技术的不足之处在于, 大量的废弃物会在整个过程中产生。例如, 在冷凝冷却的环节中会产生大量的酚类排水。这些废弃物具有一定的理论利用价值, 但是就目前发展情况来看, 还没有找到正确的开发这些废弃物价值的方法^[1];

其次, BGL气化技术, 在整体上看要优于Lurgi气化技术。这项技术以石油、无烟炭、煤炭等煤炭为基础,

具有较高的冷气效率以及较高的碳转化率等优点。这项技术的使用价值极高,可以满足工业生产中对于煤气的需要。另一方面,BGL 气化技术也有一定的缺陷,也会产生废弃物,但是这些废弃物没有污染性,而且也有较好的性能,可以直接被其他领域所使用。例如,这些废弃物在建筑领域可以用来填路。总而言之,BGL 气化技术要比 Lurgi 气化技术更优秀,产生的废弃物的利用价值也更高。

1.2.2 流化床气化

流化床的气化是通过加热煤炭,进而使煤炭处于沸腾状态,同时加上沸腾状态的煤炭上升气流,这些气流可以将煤炭沸腾过程中产生的煤炭粒子带走,使得煤气的生产得以完成。流化床气化技术的特点是,煤炭粒子和气化剂都聚集在空间底部,同时还要维持流动运动的状态,以便可以更好地将固体矿渣进行排出。这个特征是基于流化床气化炉的锥形结构。比较常见的气化炉有常压 Winkler 炉、加压 HTW 炉这两种类型。下面笔者就这两个大气化炉的具体内容进行简要的阐述:首先是常压 Winkler 炉。该气化炉在高活性煤的煤气生产中有较为广泛的应用,在使用时将氧气以及蒸汽作为氧化剂,并配合流化床的沸腾作用以实现煤炭的汽化;其次,加压 HTW 炉是在常压 Winkler 炉的基础上开发出来的,基本特征与前一种相同,但在 HTW 炉的应用中温度要更高,通过对内部空间施加压力,可以使生产效率得到较大幅度的提升,并且在这个过程中还能降低能耗。

1.2.3 气流床气化

气流床气化是以气体当为媒介,夹着煤粉悬浮在空中,进行气化的煤气化技术。这项技术是现阶段最先进的煤气化技术模式,在国际上也得到了较为广泛的应用。这项技术在应用过程中,要先采用特殊办法来处理煤炭,将煤炭做成煤粉或煤浆,再通过气体气化剂使煤粉或煤浆发生气化与燃烧反应。气流床气化的技术特征是气化指标优越,原料的使用范围较大,在生产过程中气化压力最高时可以达到 8.7MPa,再通过多个过程,增加煤炭的气化转化率,极大程度上降低了废弃物产生的数量,这就使得气流床气化的利用价值极高^[2]。

2 气化技术运用要求

2.1 技术选定

根据气化的技术形式虽然有一定的优劣之分,但并不是只选择最先进的技术来生产。实际上不同的技术形式都有其适用条件,也要考虑到经济成本问题,所以企业在使用燃气化技术之前必须根据生产条件、自身经济状况慎重选择技术形式。笔者接下来对技术形式的选择规则进行简要的阐述:首先,要根据生产条件进行选择,要选择可在实际条件下工作的生产技术,还要注意技术形式的不同分类,比如在固定床气化中就可以选择 BGL 气化技术;其次,要以自己的经济条件作为参考,优选出最经济实用的技术形式。也就是说,如果在保障技术的现实生产条件下工作,企业必须根据自己的经济条件

对技术选用进一步考量。如果维护成本过高企业无法承担的话,不仅造成经济损失,而且对煤气的生产也会产生极为不利的影响。

2.2 技术配置

所有气化技术形式均用到相关的一些设备,同时设备也涉及到技术生产的效率。所以,在技术选择中企业必须要以技术要求为基础做好相关设备的配置。就拿气流床气化来说,德士古气化炉的这种技术的核心设备,而且也由于这种技术具有较低的热化率,所以在生产中需要与高功率的热回收系统搭配使用。除此之外,还要对气流床气化应用中的高温渣会腐蚀炉壁这一问题进行考虑,必须要对气化炉的材质进行严格的要求。

3 煤气化技术的应用效果

3.1 案例概述

十年前成立了一家煤气生产公司,这家公司再发展过中十分稳定。这加公司拥有强大的经济条件,并收购了大量煤炭作为生产投入。该公司以往一直是采用较为传统的生产方式,这就使得企业的经济压力较大。特别是在过去三年中,该公司发现其业务的需求大幅增加,该公司被迫增加产量,这又增加了公司的成本。虽然不会赔钱,但该公司的收入将大大减少。在这种情况下,公司正积极寻求变革,并开始在生产中引入煤气化技术。

3.2 运行技术方法

首先,根据煤气化的三个应用要求,该公司选择了气流床气化技术,因为该公司有许多类型的原料可用于其煤气生产当中。如采用其他工艺,则部分原材料未能投入使用,另外该公司生产条件也满足气流床气化技术要求;其次,公司经济条件良好,能够承担引进技术的成本,并且考虑到引进气流加气技术的设备配置和参数设置要求,公司做了多项准备工作。

3.3 应用效果

根据生产观察,气流床气化技术的运用过程中会产生一定的高温渣,但由于可以完全排除渣,所以技术运用的负担不大。同时,根据企业技术应用前后资源消耗的对比情况,我们可以看出,该企业使用气流床气化技术后煤炭资源使用量得到减少。由此可见,气流床气化技术的效果良好,为公司带来了极大的经济效益。

4 结束语

本文通过介绍气化技术的基本原理和一般形式,对该技术的形式进行充分的了解,并且将不同形式的优劣、特点进行对比。因此,在运用中要结合自身实际情况进行具有针对性的选型,在选型后也要重视起技术设备的配置和参数设定工作。

参考文献:

- [1] 刘斌.现代煤化工项目煤气化技术运用分析[J].化工设计通讯,2018,47(6):2.
- [2] 牛国芳.现代煤化工项目煤气化技术的应用和探讨[J].化工中间体,2018(01):57-58.