

关于我国煤气化技术与发展趋势的思考

王 辉 (晋能控股煤业集团广发化学工业有限公司, 山西 大同 037001)

摘 要: 煤炭能源对于社会发展的积极作用是显而易见的, 在煤炭资源趋于紧张的情况下, 需要基于有效的技术工艺手段, 提高煤炭资源的转化效率。我国煤气化技术虽然起步较晚, 但是已经取得了显著的成绩。在现有的煤气化技术基础上进行完善和优化, 可以提高煤气化水平。

关键词: 煤气化技术; 煤炭能源; 干燥粉; 加压处理工艺

煤气化技术在发展过程中, 基于现有的技术情况, 通过对 Shell 煤气化技术、GSP 气化技术、HT-L 煤气化技术以及两段式干粉气化技术等技术深入研究, 能够实现煤气技术设备的优化改造, 实现煤炭资源高效利用, 为社会相关行业提供驱动力。

1 我国煤气化技术现状

1.1 固定床气化技术

我国煤炭能源较为丰富, 推动了煤气化技术的快速发展。在当前很多产业都以煤炭能源为主要动力或者生产能源, 造成了煤炭资源日益紧张的局面。加强煤气化技术的研究, 将提高煤炭能源利用效率列为核心目标, 从而可以缓解煤炭资源使用方面面临的压力。在煤气化技术研究中, 目前已经取得了一定的成绩。固定床气化技术, 是将煤炭资源进行加压处理, 提高煤气化转化率, 煤气化后的煤炭能源不仅稳定性得以显著提升, 而且在能量供应方面也呈现出明显的优势。固定床气化技术方面, 需要提高气化温度使煤炭气化更加完全。该工艺技术可达到温度最高值在 1250℃ 左右, 在这个温度下对煤炭进行气化处理时, 对于气化技术所需的氧气量可以大大压缩, 因此工艺技术目标更容易实现。在固定床气化技术实施中, 还需要对煤炭气化余渣进行处理, 在排渣时一般可以与气化技术同时进行。固定床气化技术中, 余渣量非常小, 绝大部分煤炭都已经气化成为煤气, 在为城市进行燃气供应时, 单位煤气所产生的热量较之普通煤炭要高很多, 所以大大提高了燃气供给能力。

1.2 气流床气化技术

气流床气化技术是利用水煤浆方式, 对煤炭资源加以气化处理的工艺。这种技术以气流床气化锅炉为核心, 将粉煤原材料投入到锅炉中后, 基于锅炉内部的喷嘴结构, 可以向锅炉内部气化空间中喷入干燥粉。干燥粉在锅炉中经过加压工艺, 能够有效转化为煤气状态。气流床气化处理中, 需要控制好干燥粉喷出的速度和体量, 这些因素会直接影响到气化效果。如果喷入锅炉的干燥粉速度过快, 气化工艺提供的压力无法在短时间内将干燥粉都气化完成, 就会增加煤渣量, 降低气化效率和质量。干燥粉作为气流床气化工艺的对象具有一个明显的优势, 就是干燥粉以粉状形态存在, 增加了与氧气的接触面积, 从而保证了气化的完全性, 但如果单位时间喷

入锅炉内部的干燥粉量过大, 锅炉燃烧压力就会增加, 使得煤粉和气化添加剂等无法充分融合, 降低气化效果。在气流床气化技术方面, 需要注重对干燥粉喷入过程的严格控制, 能够在锅炉内部形成有效的压力气流来强化气化反应。

1.3 流化床气化技术

流化床气化技术中, 要注重合成氨等气化辅助材料与煤炭的结合情况。流化床气化中, 气化的主要因素来源于这些辅助材料。在流化床气化锅炉方面, 要将温度控制在较高水平, 这样可以使煤炭在高温高压下更好地完成气化过程。流化床气化工艺中要选择适当的煤炭类型, 一般以燃烧性较好的褐煤作为主要气化的原料煤。流化床气化技术的一个显著优势, 就是对煤炭中含有的灰尘等杂质含量没有特殊要求, 绝大多数煤炭在锅炉燃烧和加压处理下, 都可以很好地完成煤气转化。在气化处理过程中, 温度需要保持在 1000℃ 左右, 这样能够使煤炭较好地与合成氨等辅助燃料共同反应。

2 我国煤气化技术发展趋势

2.1 Shell 煤气化技术

在煤气化技术发展中, 需要结合现有的煤气转化技术进行分析。煤气化处理工艺中, Shell 煤气化技术是气化技术的主要基础。Shell 煤气化技术发展历史较为悠久, 从技术层面上分析, 该技术已经具有较好的成熟性, 并能够广泛运用于不同的煤气锅炉使用中。在 Shell 煤气化技术优化和改进中, 需要从该技术使用时对煤炭预处理等角度进行研究。由于在煤气化技术中, 煤炭含水量会对气化效果产生较大影响, 在过去的气化处理前都需要对煤炭进行预干燥, 这个过程会延长煤气化的时间, 而且预干燥虽然能够有效降低煤炭中的含水比例, 但是在气化时由于燃烧中需要加入石油焦等助燃材料, 会增加煤气化过程的锅炉运行压力。在 Shell 煤气化技术发展中, 需要提高煤气技术适应性, 并强化技术处理的可靠性。在锅炉长期运行状态下, 从煤炭等要素角度进行研究分析, 基于目前 Shell 煤气化技术应用中的不足之处, 可以进行优化设计。对于煤气锅炉可以优化结构, 将煤炭干燥与煤炭气化同时进行。一般锅炉中会连续进行煤炭原料的投入, 这就给干燥处理提供了条件。在锅炉中可以形成一个处理流程, 煤炭在传输至锅炉加

压区域前就可以完成干燥,这样不会额外增加煤气处理的时间,而且水量控制也可以较好把握。在 Shell 煤气化技术方面,通过将褐煤在投入锅炉到加压气化这个阶段中,以锅炉高温为基础可以将水分很好地蒸发。对于锅炉中需要使用石油焦提高燃烧和气化效率这个问题,也可以基于 Shell 煤气化技术优化措施,利用煤炭燃烧过程中产生的一氧化碳气体,在加压气化的同时收集一氧化碳并重新循环到燃烧放热处理阶段,这样不仅能够降低煤气处理成本,也能够降低锅炉运行压力。

2.2 GSP 气化技术

煤气化技术方面需要基于气体加压处理来提高煤气在转化率,在 GSP 技术应用中,需要解决煤炭气化中对于干煤粉进行清除杂尘的问题。由于在锅炉中喷入干煤粉时,如果煤粉中灰尘杂质较多,就会严重影响到气化反应。干煤粉杂质处理一直困扰着煤气化技术的应用。基于 GSP 技术,针对于煤粉物质流动时对气化效果造成的干扰,可以通过对锅炉喷嘴进行改良等方式解决。在锅炉喷嘴部位可以增加一个清洁器,该清洁器处于喷嘴的煤粉入口部位。干煤粉在加压气化之前,经过清洁器时会进行过滤,从而保证了干煤粉能够较好地实现气化效果。

2.3 HT-L 煤气化技术

煤气化技术方面,还积极利用航天工艺对粉煤进行气化效果的改良。在 HT-L 煤气化技术支持下,粉煤在进入锅炉后会经过一个加热和冷凝的循环过程,该过程可以使没有充分气化的煤粉被重新加压。煤粉加热气化后,如果还存在未经过气化的残留物质,通过冷凝过程可以使其重新转化为煤粉状态,并通过锅炉内部结构循环到加热加压的气化阶段之前,重新通过气化处理过程,这样可以大大提高煤气化的效率,降低煤渣量。在 HT-L 煤气化技术方面,一般需要使用一些燃料附加剂,除了合成氨之外,可以通过甲醇、烯烃等材料的结合,使得煤炭气化率可以提高。在 HT-L 煤气化技术实施中借助附加燃料,也可以提高锅炉气化的稳定性,并降低锅炉承受的气化压力。在小锅炉煤气处理中,这种技术应用前景非常好,可以改变小锅炉一次投入煤量受限的情况。

2.4 两段式干粉气化技术

在煤气化处理技术中,通过融入两段式干粉气化理念,可以改变传统气化处理只能在锅炉单一区域完成的限制。两段式干粉气化技术,是在气化处理中通过对锅炉结构的改良,划分出两个区间分别用于两段气化处理需求。由于这种技术方式下,气化阶段增加,因此煤炭投入口也要相应增加。干煤粉在投入到锅炉中时,经过锅炉内部加压处理进行了最初阶段的气化。锅炉中增加的煤气收集器,将煤气与煤渣可以进行有效分离。煤气以气体状态在锅炉中可以从底部升到中部,这时在煤气中继续喷入煤粉,可以有效利用到煤气自带的热量,如

蒸汽等,可以为后续的干煤粉气化提供支持。煤气在锅炉中完成一次气化后,会回流到锅炉循环冷流管中,煤气冷凝后可以继续进行加工生产,可以形成一些煤气产品,如氢气等,给工业生产提供助力。

3 结束语

我国煤气化技术的发展影响到煤气能源利用效率,在研究煤气技术的过程中,需要结合目前社会对于煤气能源的需求情况进行完善和改进。煤气技术发展趋势是从技术层面进行考虑的,通过对现有的煤气锅炉以及加压气化流程等进行优化,能够使煤气化水平显著提升,为社会提供更加充沛的煤气能源。

参考文献:

- [1] 孙庆国,李国峰,张永帅.德士古水煤浆气化工工艺概况和应用前景研究[J].江西化工,2019(01):22-23.
- [2] 邹才能,陈艳鹏,孔令峰,等.煤炭地下气化及对中国天然气发展的战略意义[J].石油勘探与开发,2019,46(02):5-14.
- [3] 任晶,赵婷婷,文斌,董金龙.碎煤气化高浓废水零排放及分盐结晶中试试验思考[J].工业水处理,2020,35(09):135-138.
- [4] 陈卫岗,王启洋.关于煤化工气化炉渣资源化利用技术的探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2020,26(20):165-167.
- [5] 史达,张建波,杨晨年,曲江山,李少鹏,李会泉,何发钰.煤气化灰渣脱碳技术研究进展[J].洁净煤技术,2020,130(06):5-14.
- [6] 安海泉,刘臻,方薪晖,冯子洋,彭宝仔,李辉,孙凯蒂.煤质在线分析技术进展及在煤气化技术中的应用分析[J].煤化工,2020,21(05):51-55.
- [7] 颜文.中国中煤能源集团有限公司煤气化技术应用现状及发展思路[J].煤炭加工与综合利用,2019(05):42-45.
- [8] 吴柯,鲍中凯,段伦博.燃煤 SCO_2 布雷顿循环及其工质传热特性研究进展[J].洁净煤技术,2020,12(01):12-24.
- [9] 朱玉营.对我国煤气化技术发展方向思考[J].化工催化剂及甲醇技术,2017,45(4):3-5.
- [10] 田宏强.对我国煤化工发展的思考[J].魅力中国,2014(24):53-53.
- [11] 潘玉峰,孙向峰,李妨.浅谈煤气化技术的现状及发展趋势[J].云南化工,2017,044(007):10-12.
- [12] 李正飞,张海英,刘乾辰.煤气化发展状况及前景[J].商品与质量(焦点关注),2011(02):124-124.
- [13] 汪寿建.现代煤气化技术发展趋势及应用综述[J].化工进展,2016,35(03):653-664.
- [14] 亢万忠.当前煤气化技术现状及发展趋势[J].大氮肥,2012(01):1-6.

作者简介:

王辉(1993-)男,山西大同人,目前职称:助理工程师,研究方向:煤化工。