

“双碳”背景下煤气化技术及市场发展前景分析

郭 超 (国能新疆化工有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要: 社会发展迅速背景下, 能源消耗量提升, 环境污染严重, 煤气化技术应用受到社会的重视, “双碳”背景下大力发展煤气化技术, 有助于实现环境保护目标。本文将基于“双碳”背景, 分析运用煤气化技术的原则, 研究现阶段关键煤气化技术应用要点, 预测煤气化技术市场发展前景, 明确技术发展方向, 帮助企业选择最合适的煤气化技术, 推动技术快速发展。

关键词: 双碳; 煤气化技术; 市场发展前景

0 引言

煤在我国能源结构中占据主要地位, 在社会发展中发挥重要作用, 由于煤属于不可再生能源, 开发高效且清洁的技术, 可有效提高煤资源的利用率。相关人员要正确认知煤气化技术的应用价值, 以“双碳”为背景, 明确煤气化技术应用原则, 深入分析常用煤气化技术, 研究煤气化技术的市场发展前景, 加快技术发展速度, 扩大煤气化技术应用范围。

1 煤气化技术应用原则

1.1 以煤定炉

不同类型煤熔点、黏度等指标存在差异, 各类煤适用气化炉存在差异, 而作为煤气化技术应用中, 需使用的重要设备, 会影响技术应用效果, 只有基于煤的特性, 选择合适的气化炉, 才能使煤充分燃烧, 提高资源的利用率。因此在运用煤气化技术前, 务必要明确使用煤的种类, 分析该煤种的特性, 基于分析结果确定选择标准, 确保该结构合理, 褐煤一般适用气流床气化炉, 高硫煤适用固定床气化炉, 且要在炉内焊镍基^[1]。

1.2 气流床技术优先

气流床技术为新型技术, 虽然该技术发展时间短, 但由于该工艺应用灵活, 可提高煤资源的转化率, 且产生的污水处理难度小, 更符合生态环境保护需要, 受到行业的认可, 应用范围逐渐扩大, 成为主流技术。

“双碳”背景下, 行业要重视气流床技术的运用, 在符合该技术应用条件时, 优先使用该技术, 确保煤资源被充分利用, 提高碳的转换率, 减少煤气化产生的污染物, 不仅能充分开发煤资源的利用率, 还可降低环境保护难度。

1.3 环保

“双碳”背景下, 煤气化技术的应用, 应以环境保护为目标, 积极采用清洁的煤气化技术, 尽可能减

少汽化产生的污染物, 并简化污染物的组成成分, 降低污染物处理难度, 将煤气化对环境造成的不良影响降至最低。在选择煤气化技术时, 还要考虑后续工艺流程, 确保技术应用使用设备, 后期维护管理难度小, 不容易出现故障, 可长期处于稳定的运行状态, 控制煤气化技术的应用成本, 深入开发煤资源的利用价值。

2 “双碳”背景下煤气化技术应用现状

2.1 气流床气化

气流床技术是目前最常用煤气化技术, 基于射流卷吸原理提出, 即将煤与气化剂混合喷入炉内, 喷入过程中产生的射流, 便会引发卷吸现象, 使煤气化反应被强化, 提高煤炭的转化率, 减少废弃物的排放量。

2.1.1 水煤浆气化

运用该技术气化水煤浆时, 制备高浓度煤浆为关键步骤, 煤浆的浓度将会影响气化效果, 如制备煤浆浓度较高, 气化后有效气含量高, 粗煤气质量更高。一般来讲, 当水煤浆浓度提升 1% 时, 制备粗煤气中有效成分同步提高 1%, 且制成煤气比氧耗下降, 如采用该技术制备煤气, 应尤其重视气化工艺的选择, 尽可能提高煤浆浓度。煤种的选择也会影响制备煤浆的浓度, 普通煤种制备的煤浆, 其浓度一般在 66% 至 68% 之间, 当投入煤种为榆阳煤种, 煤浆浓度能接近 70%。

GE 气化技术, 水煤浆气化常用技术, 相较于其他气化技术, 该技术发展时间早, 应用方式简单, 对生产环境无过高要求, 是目前常用水煤浆气化技术, 该技术目前在我国应用广泛。现阶段, 国内约有 250 台运行中采用该技术, 国家能源集团也在部分项目中引入该技术, 煤气化产生污染物总量明显下降^[2]。

非熔渣-熔渣技术, 又被称为清华炉, 结合多种气化技术的优势, 提出的一种新型煤气化技术, 在煤气生产中被广泛运用。应用该气化技术过程中, 为气

化炉供氧的方式不同于其他气化炉,采用分级供氧模式,按照方式供给煤气化所需氧分,可降低主烧嘴所处环境的温度,起到保护烧嘴的作用,烧嘴不容易被损害。目前煤气生产中投入使用的清华炉,数量超过60台。

2.1.2 干煤粉气化

当投入煤为干煤粉时,应适当调整烧嘴的结构,增加烧嘴的数量,以此分散承受的负荷,减缓烧嘴被磨损的速度,降低设备维护管理难度,延长烧嘴的使用寿命,考虑干煤粉的特点,用于气化干煤粉的,应注意炉内壁的保护。

GSP干煤粉加压技术,于2005年引入我国,引入该技术后,不断改进输送系统、烧嘴、结构等,为该技术应用创造基础条件,避免运行过程中被损坏,投产初期发现的问题,目前已尽数被解决,应用范围扩大。现阶段,基于该技术建成的,可在最长240天内保持稳定运行,稳定性显著提升,基于该技术设计并建设的超过50台,实际应用该技术时,需注意气化系统结构的优化与调整。

Shell煤粉汽化技术,多喷嘴气化技术的一种,采用该技术设计的锅炉,设有多个喷嘴,且炉壁应设计为水冷形式,不再使用耐火砖建设,建成气化炉内可长期维持高温状态,使气化反应更为充分。但目前在实际生产中应用该技术,容易出现煤渣堵塞问题,需定期清理煤渣,否则会影响气化炉正常运行,投产该类型气化炉已达到28台。

2.2 固定床气化

该技术发展时间较为久远,技术应用体系更为成熟,在实际应用该技术时,需向气化炉中投入煤块,可投入煤块种类较多,并依据投入煤的种类,为其选择合适的气化剂,使二者在炉内发生反应,实现煤气化目标。该技术应用难度小,碳转化率可达到预期目标,且产生废弃物以固态为主,出口处气体温度低于其他区域,相较于其他煤气化技术,该技术不会加快设备的腐蚀速度,无需投入大量资金用于后期维护,能够延长设备的使用寿命。实际应用该技术时,为保证技术应用效果,应注意煤块粒径控制,投入气化炉中煤块的粒径,不应超过5厘米,以保证煤气化反应充分。采用该技术生产煤气期间,气化炉反应区温度在1000至1100摄氏度之间,而出口处气体的温度仅为550摄氏度作用。固定床气化技术更适用于小规模煤气生产,投入煤料的气化效率可超过80%,不仅能够节约煤气生产成本,还可以提高碳转换率,减少产

生的污染物,实现生态环境保护目标,更符合“双碳”战略实施需要^[3]。

2.3 流化床气化

流化床气化炉结构与其他气化炉不同,底部装有分布板,煤气化反应期间,消耗的气化剂由该位置进入,气化剂进入炉内会产生气流,而在气流速度不断加快过程中,炉内煤料处于运动状态,发生气化反应并产生煤气,不仅能够加快煤气化速度,还能够提高气化率。该技术适用于碎煤气化,但在煤气化期间,如不重视温度的控制,可能会使碎煤出现结块问题,影响煤气化速率,降低碳转化率。因此在应用该技术期间,需监测炉内温度,并将温度控制在950摄氏度内,这也使该技术应用范围受到限制,仅可用于高活性煤气化。相较于其他煤气化技术,流化床结构特殊,采用该技术可降低排渣难度,方便工作人员处理产生的废弃物,避免废弃物污染环境。U-Gas技术由于气化率低,目前已逐渐被淘汰,国内基于该技术设计的气化炉,仅有10台尚处于运行状态。灰熔聚粉煤循环气化技术,为近年新提出技术,但在实际投产后发现,该技术适用范围小,当投入煤种与设计煤种不一致时,气化反应速率慢,且会产生大量废渣,技术应用效果达不到预期目标。

3 “双碳”背景下煤气化技术市场前景

3.1 提高技术适用性

现阶段,煤气生产可用煤气化技术较多,但适用范围有限,大多数技术仅适用于高活性煤气化,低活性煤利用价值未被完全开发,为此在煤气化技术发展过程中,应注意技术适用性的提升。“三高”煤为我国存储的主要煤种,煤矿主产地山西持有煤矿资源中,“三高”煤占比超33%,只有研发出适用于气化“三高”煤的煤气化技术,才能提高煤资源的利用率,使用低活性煤生产煤气的过程中,也不会产生大气污染物。在创新煤气化装置时,应分析不同类型“三高”煤的特点,依据分析结果,对使用的气化装置进行改造,改变气化炉的制作材料,用于气化高碱煤的,可使用抗腐蚀能力强的材料制作炉体,延缓气化炉被磨损的速度,延长气化炉的使用寿命。如煤气化过程中会产生腐蚀性强的废弃物,可分析废弃物的特点,增加废弃物处理装置,避免有毒有害废弃物在炉内堆积,保护煤气生产使用气化炉^[4]。

3.2 节约能源

能源紧张是全世界共同面临的问题,“双碳”背景下,行业在发展煤气化技术时,更要以节约能源为

目标,积极开展技术研发工作,提出更为科学的煤气化技术,改造使用的气化装置,提高煤资源的利用率,减少不必要的能源浪费。按照“十四五”规划,在此期间煤化工工业依旧处于高速发展态势,煤消耗量不断提升,这种发展形势下,对煤气生产工艺提出更高要求,为保证能源产出量达到预期目标,务必要创新煤气化技术,提高煤气化过程,碳的转化率,消耗等量的煤资源可产生更多能量,使煤资源被充分利用。随着煤气化技术的不断发展,碳转化率将不断提升,生产煤气过程中产生废弃物随之减少,实现资源的充分利用,既能够保证产能,又可达能源节约目标。同时改进气化装置过程中,要注意余热的回收利用,提高热量的利用率,维持内温度稳定,无需消耗大量能源,也可保证气化炉内温度达到气化反应条件。

3.3 减少污染

高污染是煤气化的主要特点,受煤组成成分的影响,生产煤气过程中,难免产生大量污染物,这些废弃物如得不到妥善处理,会严重污染环境,影响“双碳”战略实施效果,为此在发展煤气化技术时,应坚持以减少污染为目标。科技迅速发展背景下,可用废弃物处理技术增多,处理装置越发先进,将这些技术用于煤气化系统改造,有助于废弃物的收集与处理。煤气化技术应用期间产生的飞灰,是造成环境污染的主要因素,为此应分析煤气化工艺流程,识别容易出现飞灰的环节,并在合适位置安装处理装置,收集产生的飞灰,确定飞灰的组成成分,开发其潜在利用价值。针对不同类型的煤种,可分别分析其特点,明确煤气化期间产生污染物的种类,增加处理装置改造气化系统,通过回收处理废弃物,可消除废弃物的污染性,既能够起到保护生态环境的作用,又可开发废弃物的利用价值,最大限度提高资源的利用率。

3.4 加强反应管控

智能技术发展迅速,在各领域广泛应用,替代人力完成部分工作,煤气化技术应用过程中,涉及复杂设备的使用,为此在技术发展过程中,可引入智能技术改变系统控制方式,实现对气化装置的自动化控制。技术研发人员应分析不同气化系统的运行流程,明确煤气化技术应用原理,设计用于控制气化装置的智能化管理系统,利用信息技术监测气化装置的运行状态,根据煤气生产需要,自动确定气化系统的运行参数,相较于人工控制,智能管控系统设置的参数更为精准。在设计智能管控系统过程中,技术人员需与一线生产

人员保持联系,考虑煤气生产实际需要,确定管控系统应具有的功能,确保该管控系统具有较高的应用价值,可在煤气生产过程中发挥应有作用。完成管控系统搭建工作后,应通过实践检验系统的性能,并及时调整系统的功能,提高管控系统的适用性,以便在行业内推广新型管控技术。将智能技术引入煤气化技术发展,改变汽化系统的控制方式,提升控制系统的智能化水平,可基于气化系统监测结果,判断系统运行状态,灵活调整系统的运行方式,无需工作人员手动调整,且调整后参数更为科学,气化系统出现故障的可能性下降。

3.5 高压化

根据动力学知识,气化压力提升过程中,气化反应速率加快,但目前的技术水平,气化压力调节范围有限,否则会影响技术应用效果。气化压力控制在煤气化技术应用过程中,发挥极为重要的作用,为此在研究煤气化技术时,应推动技术高压化发展,克服技术瓶颈,提高煤气化气压上限,加快煤气化反应速率的同时,进一步提高碳转换率。与此同时,还要注意气化装置性能优化,改变制作气化炉的材料,并调整气化炉的结构,使装置在高压环境中,也能够正常运行,不会出现装置破损的问题,降低后期维护管理工作开展难度^[5]。

4 结束语

综上所述,煤气化技术在社会发展具有较高研究价值,深入研究该技术可提高技术应用效果,优化我国能源结构,减少消耗煤产生的污染物。相关人员要关注技术领域最新研究成果,学习先进的技术应用理念,配合“双碳”战略的实施,规范煤气化技术的应用方式,探讨技术未来发展趋势,充分发挥煤气化技术的作用,为社会稳定发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 高云见.现代煤化工中的煤气化技术与配套空分装置选型策略分析[J].天津化工,2023,37(05):59-61.
- [2] 程奇兵.“双碳”背景下我国煤气化技术与展望[J].浙江化工,2023,54(07):38-44.
- [3] 栾运加.煤气化技术的现状及发展趋势研究[J].化工管理,2023(16):75-77.
- [4] 张能,乔二浪,鲁得鹏,等.煤气化技术应用现状及发展趋势[J].化工设计通讯,2022,48(07):1-3.
- [5] 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,2021,47(06):3-4.