

# 关于煤化工项目中煤气化技术的应用研究

谭延泽 贺晓峰 仇静昕

蒲城清洁能源化工有限责任公司 陕西 渭南 715500

**【摘要】**：在经济社会建设的新时期，煤炭资源在我国能源结构中也占有非常重要的地位，为煤气化技术的发展和研究提供了非常有利的条件。同时，随着煤气化技术的不断完善和普及，煤气化逐渐发展成为大型化工行业。然而，在这种特殊的应用过程中，煤气化技术仍然存在一些需要解决的弊端。基于此，本文对我国煤气化技术的应用进行了详细的分析和研究。

**【关键词】**：煤化工；煤气化技术；应用

## Research on the Application of Coal Gasification Technology in Coal Chemical Projects

Yanze Tan, Xiaofeng He, Jingxin Qiu

Pucheng Clean Energy Chemical Co. Ltd. Shaanxi Weinan 715500

**Abstract:** In the new period of economic and social construction, coal resources also occupy a very important position in China's energy structure, providing very favorable conditions for the development and research of coal gasification technology. At the same time, with the continuous improvement and popularization of coal gasification technology, coal gasification has gradually developed into a large-scale chemical industry. However, in this particular application process, coal gasification technology still has some drawbacks that need to be solved. Based on this, this paper conducts a detailed analysis and research on the application of coal gasification technology in China.

**Keywords:** Coal chemical industry; Coal gasification technology; Application

煤炭是我国最重要的燃料和最重要的原材料。煤炭消费占能源消费总量的60%以上。近期，煤炭开采过程中出现产能过剩问题。因此，必须立即修正净碳转化和有效碳转化。煤化工行业一个以煤炭为原料而不是石化产品或清洁燃料的行业。煤炭作为我国重要燃料的来源可以减少对进口石油和天然气资源的依赖，以应对国内对化学品的高需求。煤气化技术是煤化工行业的支柱和核心，在降耗和净循环方面发挥着重要作用。我国的煤气化技术经过几十年的使用和发展，是通过直接引进国外技术进入具有自主知识产权的化油器而发展起来的。今天，我国已成为世界上最大的煤炭和天然气市场。因此，总结和研究我国煤炭技术的利用具有十分重要的意义。

### 1 我国发展煤气化技术的必要性

首先，我国发展煤气化技术有自己的来源和发展条件，有利于我国进行煤气化技术的详细研究。这主要是由于该国丰富的煤炭储量。在世界各国中，我国煤炭储量是最好的，有多种煤炭选择，能有效满足各种工艺流程煤气化技术的个性化要求。因此，丰富的煤炭储量可为煤气化技术的发展创造有利条件。其次，煤气化技术的快速发展对我国化工行业的可持续发展产生了很好的影响。其结构与我国目前的能源结构相比是不足的。在三大主要能源中，煤炭储量最为丰富，但天然气和石油储量非常少。该国天然气和石油的人均产量正在放缓，而最有说服力的证据就是每年都有大量的石油进口。最后，随着我国建设现代化水平的不断提高和社会经济发展的不断加快，社会生产和国家的生活对能源消费的形式提出了更加现代化的要求。积极发展煤气化技术对于解决我国能源分布不公平，缺

乏能源基础设施至关重要<sup>[1]</sup>。

### 2 国内煤化工项目中煤气化技术

与欧美国家相比，我国煤气化技术的发展周期较短。19世纪中叶，德国兄弟西门子开创了利用煤炭生产煤气的技术。在南方工程师的努力下，化肥厂变成了一台有四个辅助机组的燃气喷射锅炉。煤矿集团煤化工项目开始使用该技术。此后，该技术得到了普及和使用，并带来了极好的经济效益。总的来说，住宅煤气化是从老式UGI煤组气化向世界最先进的煤粉气化快速过渡的过程。据知名统计，目前有80多套先进的大型清洁调用气化技术，其中40多套已实现商业化。国内煤气化技术分为三类。

#### 2.1 固定床技术

据研究，我国现阶段生产的合成氨化学品约有70%是采用固定床技术生产和加工的。同时，固定床技术是我国最古老、最流行的煤气化技术。该技术经过近30年的创新和转型，在目前的背景下拥有了较为完整的技术体系，拥有自主知识产权在制造工艺、食品加工、装备制造等诸多领域实施家庭自动化。对固定床技术的原理分析表明，该技术主要是基于原有的固定床间歇气化系统。化油器生产原油后，采用固体渣油技术对原油进行提取、精炼和回收。随着近年来的发展，固态技术也正在扩展到水煤气和干气等许多工艺领域。在实践中，固定床技术并不完全依赖于环境，因此大多数煤化公司都可以安装和使用。固定床技术的一个关键特征是使用间歇脱气机制。因此，无需使用专门的气化炉，对环境的依赖性低。但缺点也比较明显，优越的性能是由于碳利用率低，转化率低，平均产气率达

到 20%。已经证实,固定底部技术不适用于各大型煤化工企业生产工艺的具体情况。同时,在原材料的选择上对固定床技术的需求也很旺盛。这主要是由于选择无烟煤作为使用固定床技术的生产工艺的原料。这不仅大大增加了前处理的成本,而且增加了不必要的工序。也可以理解,离职后放宽很大程度上是因为一开始就进行了仔细的前期谈判。

## 2.2 流化床技术

与固定床技术相比,国内流化床技术的发展周期最短,推出延迟也不难理解。这主要是由于 1990 年代以后我国正式出现了流化床技术,但与其他煤气化技术相比,流化床技术的发展相对较快,主要是因为允许使用的气化炉流化床技术要求各种气化炉的比例都较低。此外,这项技术为成品的制造提供了许多选择。例如,可以从多种类型中选择水煤气或空气煤气。因此,流化床技术可以被各种需求不高的小型化工公司有效使用,同时满足私营部门的要求。这是流化床技术在短时间内迅速普及的主要原因之一。随着流化床技术的普遍发展,该技术已充分实现了设备定位。此外,另一个能够推动流化床技术快速发展和普及的原因是它不需要高碳型,具有一定的通用性。目前,除无烟煤外,长焰、半罐等低黏度煤均可用于液体技术的有效利用。同时,在这一作用的影响下,我国大部分企业都可以利用流化床技术完成合成氨的生产,并取得良好的效果。对流化床技术的详细分析表明,该技术在应用过程中的主要优势是资金投入少,原材料成本低。缺点是粘度是煤。使用相对高粘度的煤。因此,在原料的预处理过程中必须做大量的准备工作,目前还没有找到有效的解决办法来解决这个缺点。

## 2.3 气流床气化技术

在具体特定应用过程中,推力轴承技术的主要优势在于其使用煤和液体的高能力。同时,由于相应的预处理操作相对简单,因此在大多数情况下,可以通过选择粉末形式的煤来将煤喷射到化油器中。因此,该工艺流程更加灵活,可用于生产过程本身。允许更改变换工具。煤粉在炉内完全转化后,清理产生的炉渣也非常方便。此外,预防性轴承技术的缺点与煤粉的特殊形状有关,通常煤粉的粒度越小,所需的灰熔温度越低。由于化油器的实际反应条件,灰熔点较低时,炉内煤源不能完全反应,导致原料大量消耗。在这种情况下,为了使煤气炉的煤源充分响应,需要根据实际情况增加适当的流量。例如氧化铁和氧化钙等成分,但这种变化大大增加了生产成本。就目前而言,根据我国颗粒技术的普遍使用情况,主要是对煤质适应性强,比较完善地利用了气流床技术。因此,我国现阶段煤气化技术发展的主要方向是对气流床技术进行更深入的研究<sup>[2]</sup>。

## 3 煤化工项目中煤气化技术应用现状

### 3.1 技术多样

目前,我国使用的煤气化技术有多种,各种煤气化技术的分类也不同。根据炉床的类型,有固定床、流化床和浸渍床的技术。煤技术包括按燃烧器分级的单燃烧器和多燃烧器技术、按炉壁分级的水冷壁技术、保温和混合石保温技术、容器工艺冷却技术、半废容器和全废。按炉渣分类,有液态炉渣技术和固态炉渣技术,根据气体温度区分高温和低温技术,根据气体压力区分高压、低压和常压技术。上述煤气化技术包括国外技术和具有自主知识产权的国内技术。国内煤气化技术发展较为成熟。不仅在国内广泛使用,还远销海外。例如西安热工研究院研发的二段炉粉煤加压气化技术出口美国;华东理工大学、兖矿鲁南化肥厂和天辰公司联合研发的四喷嘴水煤浆加压气化技术出口美国;航天长征化学工程股份有限公司研发的航天炉干煤粉加压气化技术出口法国、马来西亚等。目前,在我国,煤气技术具有一定的灵活性,其实施价值参差不齐。在实施该技术的过程中,企业应在投资机会、煤炭生产加工等方面选择更加灵活的煤气化。产品技术更加灵活。

### 3.2 产品多样

目前我国使用的科技产品有:合成氨、尿素、氢气、甲醇、液氮、丙烯、石油、天然气、烯烃、乙二醇、氮肥、丁醇、燃料等。含有气体。煤气化技术的投入产品多为合成氨、尿素、甲醇和氢气,其合成氨产量占全国产量的 60%以上。此外,煤气化技术与现有产业的结合为煤气化产业的发展开辟了新的领域,如电力,开发了综合联合循环(IGCC)气化技术。美国正在与石化行业一起开发甲醇-烯烃和甲醇-丙烯技术,这些技术比较成熟,很多后续产品正在开发中。

## 4 煤化工项目中煤气化技术存在的问题

我国目前的煤气化技术虽然落后,但仍处于产业发展的初期,需要国家和地方相关政策的支持。“十二五”以来,我国煤气化项目在技术和产业规模上都取得了长足的进步,煤气化项目普遍符合可持续发展的严格要求。但在实际生产实践中,在工艺技术、运行稳定性、一站式生产效率、用气效率等方面还存在不少问题,需要改进,减少污染物排放,需要技术集成。化工行业缺乏高技术人才,需要加强国内外人力资源开发、技术交流与合作。化工机械工程缺乏成熟的节能环保项目,需要遵循“效率优先”。从经济角度看,投入和运营成本并没有降低,最终还是要受制于人力资源的开发和实施,以及技术的交流和交流。在产业规划上,环保边际相对较低,准入标准有待提高。要加强与节能环保相关的化工项目审批管理,加强和完善战略评价体系,建立各类化工项目标准。

## 5 煤化工项目中煤气化技术的应用发展趋势

### 5.1 清洁化

在使用煤气化技术的过程中,水力资源用于排放污水、生活垃圾和废气。为实现煤气化技术的环保利用,需要不断发展,将水、能源和污染物排放降低到接近零排放,实现煤气化技术的可能性。我国的水资源和煤炭资源是逆序分布的。西部煤田的煤炭开采成本占全国总成本的67%以上,但仅占全国水资源的33%。在这种情况下,煤气化技术的使用、节水和回用应针对水资源。我国煤矿区地理分布广,其他产煤区煤的成分与砷、汞、磷等重金属元素的成分不同,导致煤的成分不均。有必要研究各种煤气化过程中各种元素的运动 and 变化规律,以控制煤气化过程中污染物对环境的污染,开创新型大型高效气化工工艺。实现资源整合、促进节能减排、发展近零排放煤气化技术的技术。

### 5.2 大型化和高效化

高效大型蒸发器有助于提高整个化工产业链的经济性和合理性,是实现规模化影响、降低投资和能耗的有效途径。根据现代煤化工“十三五”发展指南,预计全国煤炭产能将从1600万吨烯烃煤、1200万吨油煤、导致制造了大量的煤制乙二醇,产生大量的碳氢化合物。因此,无论是响应煤气行业的发展需要,还是国家政策管理的目的,煤气技术的规模化、高效化都是未来的发展趋势之一。受生产、物流、安装等限制,升温、加压、固化。气化是打造大规模高效煤气化技术的一条可能途径。在现有的煤气化技术中,混合床技术、固定床技术和流化床技术具有体积大、效率高等优点,是未来最重要的发展方向之一。

## 参考文献:

- [1] 付晶.现代煤化工项目煤气化技术的应用和探讨[J].石化技术,2018,25(11):229.
- [2] 牛国芳.现代煤化工项目煤气化技术的应用和探讨[J].当代化工研究,2018(01):57-58.
- [3] 和进伟.探讨我国洁净煤气化技术的应用现状[J].化工管理,2015(04):141-143.

## 5.3 煤气化技术创新

随着我国煤化工技术和产业的发展,煤炭直接冶炼、煤炭间接冶炼、煤制烯烃、煤制乙二醇等具有自主知识产权的煤化工新技术在国际上取得了进展。现代煤气化技术的发展相对缓慢。经过改革发展,我国先后引进了LURGE、GE、U-GAS、SHELL、GSP、KBR、ANDY炉等各类工业气化炉。其中,GE、壳牌、鲁鲁吉化油器的气化总产能保持在国内前三位,并有进一步发展的趋势。这项技术的成果和原始专利最初于1980年获得授权。GE的技术基于碳燃料悬架和化油器。板岩和GSP技术基于来自饲料厂和气化厂的干粉末炭,工业气化炉的机器专利成果不断突破。中国是最大的煤炭生产国、消费国和气化国,也是全球最大的煤气化技术进口国。改革开放后,技术的引进缩小了我国与国外先进技术的差距,促进了现代煤气化和中国煤化工技术的应用和发展。但是,技术的长期采用势必会削弱技术变革的热情。我国目前处于创新型国家发展阶段,需要自主创新、开发和实施煤气化技术。国内外各种煤气化技术开发过程一般都需要概念开发和小试、中试、行业认证等过程。最后用于工业用途。这不仅适用于国外的GE、Shell、GSP、Lulugi等气化技术,也适用于国内的多回路、两级气化。煤气化技术创新的核心是气化领域的创新。煤气化技术创新领域主要包括化油器、燃料系统(含辅助系统)、原料预处理系统、气体冷却系统、废水处理系统和重洗系统及相关设备和材料<sup>[3]</sup>。

## 6 结语

煤气化技术进入更广阔的发展空间是国家煤气行业发展不可避免的趋势,我国应大力支持拥有自主知识产权的煤气化技术,扩大实施规范关系,随着改革煤气化得到不断创新。当考虑到技术和经济效率时,国家的整体竞争力在一定程度上得到了提高,同时也是煤气化领域的自主创新。