煤化工工艺与设备的关键技术

李慧林 (山西焦煤五麟煤焦开发有限责任公司, 山西 汾阳 032200)

摘要: 煤炭是我国重要的资源, 拥有十分广泛的用途, 在我国经济发展中起着重要的作用。煤炭资源是我国能源的保障, 但同时煤炭资源造成的环境污染问题也逐渐显现出来, 这就意味着我国的煤化工技术必须要不断进步。目前我国的煤化工技术正在逐步转向成熟, 得到改善。本文对于煤化工工艺与设备的关键技术进行探讨, 以期我国煤化工产业的不断发展。

关键词: 煤化工; 工艺与设备; 关键技术

经济、科学技术的发展都与煤炭资源有着密切的联系, 煤炭资源是促进社会进步的一项重要物质基础, 为我国多领域发展做出的重要贡献。在保护环境的前提下, 科学合理地开采利用煤炭资源, 对于煤炭行业是一项巨大的挑战。如何有效利用科学技术带来的便利, 完善煤化工工艺技术是而今备受关注的课题。煤化工工艺技术的发展, 可以满足清洁能源的需求, 会为我国带来更大的经济效益。

1 煤化工工艺流程

煤化工行业是对煤炭资源进行二次的加工合成, 通过化学工艺技术制作化工材料, 以满足各类行业的需求。目前煤化工工艺技术及设备的技术愈发成熟, 多种工艺流程相结合进行原料加工合成。随着煤化工行业的发展, 其工艺流程也越来越复杂, 这也对煤化工行业提出了更高的要求。煤化工工艺流程一般的步骤为: ①煤制成气、预加工、深加工, 将煤粉进行干燥氧化, 形成合成气体; ②合成气体进一步加工, 生成碳氧化合物; ③通过温度、催化剂作用进行深度化合加工, 生成煤化工产品^[1]。

2 关于煤化工概述

煤化工是煤炭通过化学加工后, 转化为固体、气体、液体燃料及化学品的过程。主要包含气化、液化、干馏等。全球石油资源的减少, 为煤化工带来更加巨大的发展前景。煤化工的生产技术中炼焦是最早的工艺, 一直沿用至今。煤化工中气化主要用于生产气体燃料, 属于益于环保的清洁能源。煤炭高压加氢液化用于生产化学产品及人造石油。当代新型的煤化工主要生产为了代替石油化工的产品及清洁能源, 使能源、煤炭实现一体化。

3 煤化工工艺技术

3.1 煤化工气化工艺方法

煤气化工艺方法在煤化工行业中为比较常用的方法。煤气化工艺一般有气流床、移动床、流化床气化。移动床气化是利用压力气化, 其中包括逐步加压工艺与正常压力工艺, 正常压力工艺的流程较为简单, 熔点高的煤炭需要预先进行气化, 并且要保证温度维持在融化温度范围以内, 以免气化过程中发生问题。加压气化工艺, 对于正常压力气化工艺加以改进, 将水蒸气和氧气进行气化, 使熔点较低的煤炭原料得以良好的气化。流化床气化工艺方法是在气流下形成的流化床, 结合催化剂进行反应, 处理 8cm 以下直径的煤炭颗粒, 此种煤气化工艺较为复杂, 但对于煤炭化合物以及气化反应有较好保障。

3.2 煤化工气化工艺技术

煤化工工艺技术包括 Dow 水煤浆加压气化技术、Texaco

水煤浆加压气化技术、Shell 粉煤气化技术等, Dow 水煤浆加压气化技术和 Texaco 水煤浆加压气化技术尤其常见。Dow 水煤浆加压气化技术的化工工艺流程比较简单, 较为常用, Dow 气化炉为主要设备。此工艺技术能耗较低, 人工工作量较少, 但合成量也相对要少一些。Texaco 水煤浆加压气化技术是在氧化炉内将煤炭与水的融合物进行化学反应, 产生一氧化碳和氢气。此工艺技术的安全性与转化率都较高, 对于废气、废水、废渣可以得到很好的处理, 利于环境保护。

4 煤化工工艺设备及关键技术

4.1 水煤浆加压气化工艺技术

水煤浆加压气化工艺技术是将煤炭与水置于设备内, 加入催化剂形成化合物。煤炭中无法燃烧的杂质会在设备内先被剔除, 以便减少污染, 提高燃烧率。我国煤炭资源相较于石油资源更为丰富, 若通过水煤浆工艺技术生产的化合物代替石油, 对于节省资源有着重要的意义。这也需要此工艺技术的不断改进, 生成与石油含量类似的化合物。

4.2 GSP 干燥粉加压气化工艺技术

GSP 干燥粉加压气化工艺是进口的水泵气化工艺技术, 从德国引进。此工艺技术要先将煤炭中的杂质去除, 并将煤炭研磨成粉末状, 进行的过程中必须要保持干燥。接下来要将煤炭粉末进行气化, 再用水冷壁进行冷却, 最后获得煤气。GSP 干燥粉加压气化工艺技术操作比较简单, 而且无污染, 同时设备好维护保养。HT-L 粉煤加压气化炉是 GSP 干燥粉加压化工艺的常用设备, 设备的可靠性比较好, 通常碳转化可以达到 99%, 热效率可以达到 95%。设备气化反应炉是水冷壁结构, 反应温度一般在 1500℃ -1700℃。HT-L 粉煤加压炉对于煤炭原料质量要求不高, 这便降低了原料成本。设备的成本与维护的费用也较低。我国应用 HT-L 粉煤加压炉设备加工煤炭原料每年将近 25 万 t, 其在我国煤化工气化设备中位于前列。HT-L 粉煤加压炉的气化工艺能够应用于多种类型的煤炭原料, 次烟煤、石油焦等均可使用, 由于设备在经济、生产周期、操作等方面的特点, 非常适合我国的煤化工行业^[2]。

4.3 常压固定床富氧连续气化工艺技术

常压固定床设备一般专用于小颗粒煤炭原料的气化, 富氧连续气化的工艺流程技术有利于弥补间歇性气化流程的缺陷, 降低了成本, 提升了生产效率, 环保性能也能有所提高。

4.4 灰熔聚流化创煤粉气化工艺技术

灰熔聚煤气化工艺技术, 一般应用于 6mm 以下直径的

煤炭原料,生产时将气化剂与水蒸气持续性加入煤气中,而后经由收集装置进行二次气化,以利于形成高质量煤气,并且也可以提高合成效率。此工艺技术在煤化工生产气体燃料等应用较为广泛。

5 煤化工工艺设备关键技术应用要点

5.1 设备关键技术要点研究

煤化工工艺设备的关键技术主要分为以下几方面:加强气化设备,可以使设备对于煤种的适应能力更广泛,灰熔点、灰含量、黏度等不同的煤种都可能进行气化;提高气化设备的气化效率与处理能力,进一步研究不同气化设备的机理,对设备的结构进行科学合理的改进;根据具体情况,选择合理的加压气化工艺,可以节约能源减轻浪费,并且加强气化强度,可以减少气化后带出物损失;以生态环境的保护为基本原则,最大程度降低对环境的污染。

5.2 气化设备选择要点研究

气化设备在选择之时,应先考虑厂房建筑规模与生产规模。若选择的气化设备过小,将无法达到企业生产的预期要求;若选择的气化设备规模过大,将会使生产运行难度加大,造成企业经济损失。根据我国煤化工气化企业的规模来看,在实际的生产活动中,所选择单台气化设备的规模在 1000t/d 为宜,对于企业的生产经营有所保障。

5.3 气化设备设施检验要点研究

煤化工气化设备设施是特殊设备,属于高温高压容器。企业的相关人员对于设备所使用的钢材质量必须进行严格的控制,核实检验其性能,保证设备的钢材可以达到行业的相关标准,具有正规的质量证书。并且钢材产品的性能

书对于相关的注意事项标注清晰,相关人员需要核实技术规格与气化设备使用的钢材是否相匹配。相关人员还应根据气化设备对所用钢材的要求,对钢材表面进行检查,避免钢材表面存在疤痕、裂缝、裂纹等情况。若钢材有锈蚀或划痕,依据相关规定做出判断,如果有需要,及时进行更换^[1]。

6 结束语

综上所述,经济的发展对于能源有了更大的需求,能源需求的加大为环境保护带来压力。如何在保护环境的基础之上,采用科学合理的工艺技术,使煤炭资源创造的经济效益最大化是备受关注的课题。煤化工气化工艺利于减轻煤炭对于环境造成的污染,并且可以保证经济发展所需能源。企业在选择煤化工工艺及设备时,要综合考虑各方面因素,以达到环境污染最小化,经济效益最大化。

参考文献:

- [1] 郭遵广. 浅谈煤化工工艺与设备的关键技术 [J]. 化工管理, 2019(35).
- [2] 肖超. 分析煤化工工艺与设备的关键技术 [J]. 石化技术, 2019:239+243.
- [3] 杨广海. 分析煤化工工艺与设备的关键技术 [J]. 化工管理, 2020:116-117.

作者简介:

李慧林(1987-),男,山西五台人,汉族,2014年毕业于北京化工大学化学工程与工艺专业,本科,煤化工助理工程师,现从事焦化企业煤化工工作。

(上接第 101 页)采空区瓦斯综合治理措施之前,采面回风巷内瓦斯浓度虽未超标,但是瓦斯浓度相对较高;上隅角位置瓦斯浓度已超标,出现瓦斯超限事故;采取采空区瓦斯综合治理措施后,采面回风巷瓦斯浓度最大值降低至 0.21%,上隅角瓦斯浓度最大值降低到 0.33%,采面整体瓦斯浓度较低。通过瓦斯浓度监测表明,在 2303 综采工作面采取的采空区瓦斯综合治理措施取得较好的瓦斯治理效果。

表 1 采空区瓦斯抽采技术应用前后采面瓦斯浓度监测情况

位置	采空区瓦斯治理技术前 瓦斯浓度最大值 /%	采空区瓦斯治理技术后 瓦斯浓度最大值 /%
采面作业区域	0.35	0.10
回风巷	0.72	0.21
上隅角	1.92	0.33

4 总结

①文中以山西某矿 2303 综采工作面瓦斯治理为工程背景,针对采空区瓦斯涌出量过大导致采面上隅角、回风巷以及采面内瓦斯浓度较高问题,提出采用高、低位瓦斯抽采钻孔结合埋管方式对采空区瓦斯涌出进行治理,并进行现场应用。应用后,采面各位置瓦斯浓度均明显降低,取

得较好的瓦斯治理效果;②高、低位瓦斯抽采钻孔抽采效果关键在于合理确定终孔高度,而采用钻孔窥视技术根据窥视结果判定的裂隙带发育高度可为高、低位瓦斯抽采钻孔设计提供指导。

参考文献:

- [1] 韩金鑫. 综采工作面采空区瓦斯综合治理技术应用 [J]. 江西煤炭科技, 2021(01):163-165.
- [2] 张学红. 厚煤层上分层工作面采空区瓦斯治理技术研究 [J]. 煤矿现代化, 2020(05):59-61.
- [3] 杨传常. 太岳煤矿 2201 综采工作面采空区瓦斯综合治理技术应用 [J]. 中国煤炭工业, 2015(10):53-55.
- [4] 刘红. 半孤岛综放工作面采空区瓦斯治理技术 [J]. 中国煤炭, 2015, 41(08):128-130.
- [5] 王小兵. 寺河矿综采工作面采空区瓦斯分布规律及治理技术研究 [D]. 郑州:河南理工大学, 2014.
- [6] 王伟. 石泉矿 101 综放工作面采空区瓦斯治理技术研究 [D]. 阜新:辽宁工程技术大学, 2014.
- [7] 刘干光. “U”形工作面采空区瓦斯治理技术的选择与应用 [C]. 瓦斯地质与瓦斯防治进展. 中国煤炭学会, 2007: 347-352.

作者简介:

张春光(1984-)男,山西平遥人,2009年1月毕业于中国矿业大学,通风与安全专业,专科,现为工程师。