

煤焦油加工工艺进展及其应用发展方向

郑生东

酒钢集团宏兴股份公司焦化厂 甘肃 嘉峪关 735100

【摘要】煤焦油指的是炼焦工业煤热解中的产物之一,是煤化学工业的主要原料,具备腐蚀性和可燃性特点。受不同工艺参数和设备的影响,煤焦油的成分与性质也会不同。煤焦油中含有多种有机化合物,譬如烷烃、芳烃、烯烃、酚等,可以根据市场的需求来对煤焦油进行加工,获取到更多的化工产品。对煤焦油进行深加工,能够为市场提供化工原料,譬如通过中低温煤焦油加氢法所制作出的清洁燃料,可以降低石油的使用,缓解我国石油进口压力。因此,我国重视煤焦油的加工,对其工艺进展以及应用发展方向就行探究,对我国煤焦油深加工的发展有积极影响。

【关键词】煤焦油; 加工工艺进展; 应用发展方向

1 煤焦油的特点

1.1 煤焦油中含有水分

在煤焦油中含氧化合物和水分的含量比较多,同时受原料煤、生产工艺以及煤焦油回收方式等因素的影响,在煤焦油中,含氧量一般在5%-15%,而含水量通常在3%-10%。如果进行煤焦油加氢,受化学反应的影响,含氧化合物会通过反应产生水,造成煤焦油中的含水量开始增加。水分会影响到催化剂的活性,因此在进行加氢之前,通常都需要对煤焦油进行预处理,去除煤焦油中的水分,降低水分对催化剂的影响。

1.2 煤焦油中含有杂质

煤焦油中含有煤及焦粉等杂质,在加氢过程中,杂质会在催化剂床层进行沉积,沉积过多便会影响催化效果,严重时甚至会直接影响到装置的正常运行。

1.3 煤焦油中芳烃含量高

受原料煤以及加工工艺的影响,煤焦油的性质存在较大差别,当前煤焦油多为高温干馏和中、高温干馏产物,含有大量的芳烃,有时含量甚至达到100%,这不利于煤焦油进一步加工为燃料,对于加氢的条件也会更加苛刻。

2 煤焦油加工工艺进展

2.1 高温煤焦油加工工艺

①传统加工工艺

传统的工艺流程是先对煤焦油进行脱水,随后采用超滤脱渣,脱渣后的煤焦油再经过除盐后深度脱水截取轻油组分,通过减压蒸馏,获取到各馏分段,最终对各馏分段进行物理或者化学处理,最终获取到化工产品。操作参数、使用设备的不同,加工后的化工产品也不相同。

②加氢工艺

我国很多高校以及科研院所都在大力推进加氢工艺的研究,并取得了良好的成效,部分研究成果已经投入到工业化生产中。同中低温煤焦油加氢工艺相比,高温煤焦油中的稠环芳烃比较多,加氢难度更大。基于此,煤炭科学技术研究院,研发出一种“高温煤焦油悬浮床加氢裂化制清洁燃料及化学品技术”,该技术在430℃-460℃、17 MPa-19 MPa的环境下,采用悬浮床反应器,借助催化剂对煤焦油的重质组分转化为轻质组分,随后在固定床进行加氢处理,最终生产出柴油、石脑油等。

2.2 中低温煤焦油加工工艺

①提酚工艺

同高温煤焦油相比较,中低温煤焦油中含有较多的酚类物质,可以通过对中低温煤焦油进行提酚工艺,应用到化工生产中。在我国,相关单位已经针对提酚工艺进行了深入研究,并取得了相应的成果。譬如学者针对中低温煤焦油的提酚工艺进行研究,首先蒸馏截取280℃以下的馏分油,然后进行酚类抽提操作,获得了酚抽提的最佳工艺条件,处理后酚收率为35.2%。

②加氢工艺

目前我国中低温煤焦油加氢工艺相对成熟,且国内建设了多套工业化装置,对后续馏分加氢、反应装置优化、加氢工艺提升等方面的研究奠定了良好的基础。有学者研制出一种加氢裂化复合催化剂,将其应用到固定床加氢工艺中,将反应温度控制在663K,压力控制在14 MPa,极大地改善了油品性质,提高了煤焦油的提质效果。借助该催化剂进行加氢改质,油品蒸馏切割后得到的汽油占9.82%,柴油占73.12%,尾油馏分占16.43%。其中汽油柴油馏可以通过简单的处理,便可以获取到合格产品,含硫以及含氮量都比较低,而加氢尾油馏可以用作优质的加氢裂化原料。

3 常见的煤焦油深加工工艺

3.1 萃取精馏技术

萃取蒸馏是化学上常用的分离液体混合物的实验方法,通过研究煤焦油加工工艺,发现使用二乙醇胺可以精制改善萘的技术工艺,进一步提升萘的分离效果。将煤焦油与浓硫酸混合无机萃取,可以得到高纯度的萘和菲,接着使用DMF精制,发现80%的喹唑可以在精萘中结晶分离。

3.2 超临界流体萃取技术

超临界流体指的是超出临界温度与压力的液体,与普通的流体性质不同,超临界流体具备更强的溶解性能,并且同时具备液体和气体双重特性。在煤焦油深加工中应用超临界流体萃取技术,可以通过改变温度与压力条件,来自然析出煤焦油中的化合物。但该技术也具备一定的局限性,在应用过程中,最为根本的,是要建立起超临界流体环境,工艺应用成本高,技术困难,不利于大规模工业化生产。

3.3 共沸精馏技术

共沸精馏技术指的是将反应剂放到多种组分的混合液体中,通过改变常沸点获取到挥发物。从蒸馏塔顶中出来的挥发物便是轻质组分,而底部便产出重组分。通过该技术,可以把煤焦油中的2-甲基萘和喹啉等混合物分离出来,且挥发性物质无毒,可以再次利用,整个加工过程中,不会有废液产生。

我国还在加深煤焦油深加工的研究,深加工工艺得到了极大的发展,出现了膜分离、反应分离、多重结晶等多项技术,广泛应用到医药化工、能源环境等多领域,经济效益可观。

4 煤焦油加工产业存在的问题及发展建议

4.1 存在的问题

当前,我国煤焦油加工产业主要存在以下几点问题:

①企业过度追求规模化生产,造成产品结构简单、资源利用效率低、综合开发能力差等缺陷;②产学研结构衔接不紧密,缺乏专业人员以及科研团队深入研究新工艺;③产业布局不合理,一些地区因煤焦油加工造成环境污染问题严重;④深加工能力不足,高质量、高附加值的产品种类过少,导致企业国际市场竞争力低下。

4.2 发展建议

根据上述文中提到的几点问题,笔者有以下几点发展建议:①积极学习新工艺、新技术,引进国外先进的设备,让煤焦油加工朝集中化、规模化方向发展;②改变产品结构,朝着深加工、小产品结构方向研究,进一步提高资源利用率,降低对环境的污染;③向国内外先进的企业学习,强化信息交流,加大投资力度,不断提高企业的科技含量;④促进产学研一体化发展,重视人才培养,进一步改善加工工艺。

5 煤焦油加工的应用发展方向

5.1 发展煤焦油深加工技术

随着国民经济的飞速发展,对于煤焦油加工的研究越来越深入,未来煤焦油加工将朝着深加工的方向发展,进一步提升加工质量。这需要研究人员强化煤焦油加工技术的学习,不断提升资源的合理配置,对现有的加工工艺进行改进,引进高新设备,提高人员专业素质,为煤焦油深加工技术的发展奠定良好基础。譬如延长石油碳氢中心便引进了悬浮床加氢裂化装置,对煤焦油进行脱水,可以更好地实现加氢改质。

5.2 生产新型材料和沥青中的应用

煤焦油加工工艺下产生的芳烃类化合物,如萘、酚、蒽等,可以进一步转化为高价值、高品质的新型材料应用到化工生产中。近年来随着科技的深入发展,工业生产对于高新材料的需求越来越大,未来针对煤焦油的深

加工将朝着生产新型材料的方向发展,进一步满足工业生产的需求。譬如镁合金的生产研究,其原材料可以考虑煤焦油深加工中进行加工提取。

除此之外,煤焦油深加工工艺还可以为沥青工业领域的发展提供助力。沥青材料更多应用在道路工程建设中,生成沥青混凝土。随着我国推进城市化进程,道路建设的规模越来越大,对于沥青的需求也会更高。沥青本就是煤焦油经过蒸馏后产生的残渣物,因此在煤焦油的生产以及加工过程中,会产生大量的沥青,将沥青进行有效的收集与利用,能够充分提高资源利用率,避免资源浪费,同时还降低对环境的污染。

5.3 医药和染料中间体的应用

煤焦油下游产品还可以用在医药和燃料等领域。譬如1-8-萘二甲酰,便是染料的中间物质,可以生产出荧光剂、荧光增白剂等物质,还有医药中芳环中间体成本,都可以从煤焦油中进行提取。随着我国医药、染料等行业的深入发展,产品也呈现出多样化特点,煤焦油深加工的产品可以进一步转化为高品质的化学物质,应用到医药、染料中。因此未来煤焦油深加工工艺,也将朝着医药、染料的应用方向进行研究。

6 结束语

就当前的焦化行业来讲,面临发展机遇的同时,也存在较多的问题。对煤焦油进行加工处理,可以获得多样化的化工原料,因此对煤焦油加工工艺进行研究,对于工业发展有积极意义。目前国内煤焦化行业也面临着提升和变革,本文介绍了几种煤焦油加工工艺以及加工工艺进展,同时也分析了煤焦油加工产业中的问题,提出了发展建议以及未来煤焦油加工工艺的应用发展方向。通过系列的分析,笔者认为,煤焦油工业将朝着集中化、深加工等方向发展。相关的科研团队应该迎合发展形势,从设备、技术、人员三方面进行提升,才能够强化企业国家化竞争实力。

【参考文献】

- [1]孙涛.煤焦油加工技术现状及深加工发展分析[J].化工管理,2015,(12):100.
- [2]魏江涛,权亚文,张启科,李增勃.煤焦油加工工艺进展及其应用发展方向[J].石油化工应用,2020.
- [3]白建明,李冬,李稳宏.煤焦油深加工技术[M].北京:化学工业出版社,2016:5-21.
- [4]刘峥,冯庆革,杨宏斌.我国中低温煤焦油深加工新技术研究进展[J].山东煤炭科技,2017.