

煤焦油深加工产品的研发与应用研究

姬 锐 高 梅 (陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司, 陕西 榆林 719319)

摘 要: 作为一种工业占比较大的附带产物, 煤焦油具有极高的利用价值。伴随着新型材料的研发和推广, 煤焦油深加工是煤焦油行业转型的迫切需要。作者根据自己的工作经验, 总结了近年来国内外煤焦油深加工产品的现状, 阐述了相关的产品定位和工艺选择, 最后就技术研发、应用、前景做具体分析, 提出科学、合理化建议, 以期为我国煤焦油加工产业精细化快速发展提供参考或借鉴。

关键词: 煤焦油; 深加工; 产品研发; 应用

我国煤炭资源储量极为丰富, 同时对焦炭的需求量日益增大。作为煤炭加工工业的重要副产品, 每年的产量高达 1000 万 t 以上。煤焦油的成分是复杂的, 其中蕴藏着大量的可利用资源, 产品系列达 20 多种类型, 是合成塑料、合成纤维、农药等精细化工产品的基础原料, 很多是石油化工中无法得到的。煤焦油深加工是指将煤经过高温干馏过程得到的复杂组成煤焦油, 通过化学及物理加工, 分离成化工、能源等产品的过程。与发达国家相比, 目前国内煤焦油深加工产业链的集中程度不足, 相关产品研发技术还存在不平衡的现象。针对煤焦油产业变革在业界广泛关注的背景下, 要想提高煤焦油资源的提取率, 真正做到精度分离, 还需要加大在设备与技术投资研发的力度, 使得煤焦油更加充分地利用。

1 国内煤焦油深加工产品现状及有利因素分析

政策是重要驱动因素, 随着《煤焦油深加工产品行业发展十四五规划纲要》的出台, 不仅为产业变革奠定了重要的政策基础, 同时也为深加工产品行业提供了良好的契机和保障。作为政策红利的市场, 产业结构调整仍在继续, 产业创新业务愈加清晰, 优质公司强者愈强, 龙头优势更加明显, 逐渐向大规模及集团化发展, 有利于产业链资源优化, 行业产能继续呈现增长走势。未来几年, 新投产企业或将持续增多。与此同时, 原料煤焦油供应充足, 下游行业交易规模增长, 煤沥青产品有利空因素较多, 蒽油行情呈偏弱运行为主, 工业萘市场整体趋上运行, 洗油市场行情成交平淡, 炭黑市场主流稳定, 深加工产品市场保持稳中向好发展趋势。与此同时, 互联网+煤焦油深加工产品形态日益成熟, 行业科技体验的普及化进一步提升, 极大改善了行业效率, 深加工产品迎来全面应用的时代。

2 煤焦油深加工研发产品的分类

煤焦油是一种深褐色粘稠液体, 通过深加工能够得到不同级别的各种有机化学品, 例如工业萘、酚油、轻油、洗油、炭黑油、燃料油、蒽油、改质沥青、浸渍沥青、煤系针状焦、锂离子电池负极材料、超高功率石墨电极系列产品等, 为煤沥青、燃料油, 为塑料、合成纤维、染料、医药等化工领域提供原料。

2.1 酚油

低级酚是酚类化合物中利用价值极高的物质, 在煤焦油中所占比重为 14%, 是获取酚油的重要来源。酚类产品加工工艺多采取脱水、减压脱渣、精馏的方式, 所得的产品质量差强人意。目前五塔连续操作脱水脱渣精馏较为先进, 既可以提高酚油的回收率, 还可以得到品质极佳的苯酚、甲酚, 保证焦油加工项目的整体效益。

2.2 萘油

在 210~230℃ 的高温状态下, 通过对煤焦油进行催化、加氢、结晶或酸洗处理, 经过一系列反应与分离工艺, 提纯和配制各种规格和等级的产品, 可以实现馏分出萘油, 得到市场亟需的重要的有机化学品。经过不同的合成路线, 得到萘乙酸 (医药中间体)、萘甲酸 (照相染料)、1,4 萘二甲酸 (高性能树脂)。其中酸洗法和结晶法具有先天的劣势, 目前已处于淘汰的边缘。连续加氢精制法虽然获取萘油品质有保障, 但是前后投入的费用较大, 不适合中小型企业应用。而结晶法的优势则较为显著, 例如: 法国的 Proabd 结晶技术; 瑞士的 MWB 降膜结晶技术以及澳大利亚的 Brodie 连续结晶技术, 经过改良目前在我国焦化企业应用较为普遍。

2.3 洗油

煤焦油在 230~300℃ 时, 会馏分出洗油物质, 其比重约达到粗焦油总含量 9%。洗油物质以中性组分为主, 其余碱性及酸性组分只能占比 10% 左右。洗油是提炼喹啉、联苯、一甲基萘的重要来源, 有着良好的化工应用前景。以往洗油的利用方式滞后, 造成了极大的浪费。目前随着精细化技术的普及, 洗油产品技术开发逐渐向纵深化发展。以宝钢为例, 洗油加工既做到了自主研发, 又拓宽了洗油的利用渠道, 创造了更高的收益。

2.4 其他化学品

煤焦油深加工还可以制得茚酮、非银感光材料、多肽试剂、萘、吡啶、蒽等稀有物质。其中萘的工业价值在于合成各种高档染料, 同时在工程塑料和合成树脂等方面具有不可替代的作用。吡啶现如今需求量较大, 是合成香料的主要来源, 亦在医药、植物激素领域拥有特殊的效能。此外蒽可生成蒽醌, 是染料的一种重要来源, 同时在乳化剂和耐高温树脂合成中表现出潜力巨大的商

业价值,此外在高分子合成单体、润滑剂等领域的应用也趋于成熟和广泛。

2.5 煤沥青

作为煤焦油蒸馏过程的残渣,煤沥青的产率为50%~60%,是煤焦油中的最大宗的产品。煤沥青工业应用价值极广,以往沥青主要是用来铺设高速公路,现在探索发现很多新的用途,可以作为备成型的碳材料、电极沥青或用于生产铝用炭素。基于其功能材料、结构材料、建筑材料的价值优势,应用于电子、汽车等多个行业,大大提高了经济效益。目前国内该领域加工市场已趋于饱和,亟需产业转型和创新。现如今我国关于煤沥青产品的高附加值研发已处于弯道超车阶段,超高功率电极生产制造技术的成功,标志着我国在针状焦生产技术上在国际上处于领先。

2.6 煤焦油加氢制取燃料油

在高温、高压的双重条件下,通过采取加氢工艺的方式,煤焦油经过脱水脱渣、脱盐、脱除沥青渣油等工序,馏份油逐步加工,可改变煤焦油的分子结构,达到基本燃料油组份的要求。目前加氢精制与裂化工艺有机结合,得到高燃料油收率,装置运行亦十分平稳。

2.7 塑料、合成纤维、染料、医药行业的应用

综上所述,煤焦油中含有大量的贵重原料,据统计有机化合物估计有一万种以上。这些原料虽然获取途径相对复杂和繁琐,但是产品用途却十分珍贵和广泛,甚至在有些领域处于缺一不可的地位。一方面,塑料、合成纤维、染料、国防工业等工业需要大量的多环芳烃化合物,这些物质很多来源于煤焦油深加工。另一方面,合成橡胶、农药、医药、耐高温材料的加工同样需要煤焦油深加工产品的支持。除了传统化工塑料、合成纤维、染料、医药行业领域的市场需求之外,近年来,煤焦油产品开发不断取得突破性进展,一方面为筑路油、防腐剂、燃料油提供原料输出,另一方面还在苯、萘、酚、蒽等产品的深加工进一步创新,尤其是合成树脂、合成橡胶技术应用以来,煤焦油还可制造高档次防水涂料,既有利于环境保护,还可发展循环经济。

3 提升煤焦油深加工产品竞争力的策略

3.1 发展煤焦油深加工技术

目前煤焦油深加工依然面临着巨大的挑战,面对市场供需之间的矛盾,企业利润空间已然收缩,行业产能过剩问题亟需得到扭转。伴随着行业边际的大幅改善,一批明晰企业迅速崛起,国内专利不断攀升,深加工产品行业前景广阔。当然市场仍有探高预期,为了加大产品的竞争力度,煤焦油企业应加大技术创新的力度,亟需延伸产业链,要产品要服务更要渠道,融入先进的技术多方作战,对加工技术和设备进行改进,对小产品进行精细化发展,探索新一轮市场增长行业点的提振,生产出更具附加值的产品,最大限度地利用煤焦油资源,提升产品的抗风险能力和竞争力。

3.2 生产新型材料应用

随着世界需求市场继续增长以及全球性的产业转移正加速前进,市场集中度日益提升,新材料需求量逐渐增加,行业面临洗牌。要求煤焦油深加工产业向高端和新兴市场开拓。由于高聚物新型材料对于技术和管理的要求很高,标准化和定制化趋于融合,为此产品研发应注重向高品质、高价值转变,不断创新和研究与市场需求相符的匹配性产品,引进先进技术工艺,增强行业供应链的整合度,促进行业服务质量的提升。积极与国内外行业龙头企业接洽,利用智能解决浅层次的行业痛点,从实验室向生产方向转化,做大做强煤焦油深加工项目,加大新型材料的研发与加工,形成规模经济,优势互补,为用户提供高性价比的产品和服务。

3.3 力争做到产品绿色研发

节能降耗是装置的重要指标,作为能源消耗量极高的行业,煤焦油深加工应积极进行能源结构调整,尽量减少焦炉气及蒸汽的消耗量,严格按照排污标准实施操作。蒸汽是项目的能耗大户,与煤焦油深加工生产息息相关。为了实现节能和节水的目标,要加强管道的保温以及工艺参数的管理和优化,杜绝跑、冒、滴、漏。在此基础上,发挥人才及资源优势,努力提高产品科技含量,完善蒸馏、催化聚合、热缩聚和焦化等融合技术应用,加大对洗油、蒽油、萘油和酚油精细化产品的开发利用,利用衍生物等多种方法向深度加工小产品结构发展,以先进的环保、节能和智能的技术改造,增强煤焦油加工技术和产品运用范围。

总之,煤焦油是重要的化工原料,它的发展关系到工业的效益。随着现代社会的发展和科技的不断进步,深加工产品定位和工艺选择需与时俱进向集约化、规模化、清洁化的方向发展,根据市场需要及时调整产品,综合考虑设备上的灵活性,进一步延伸产业链创新和开发,尽可能分离出各种有用化学品,推动产品结构的多样化实现煤焦油的规模加工,不断向下游精细化工快速发展。以最少的资源扩大煤焦油的利润,以期不断做大做强煤化工产业。

参考文献:

- [1] 张金峰,沈寒晰,吴素芳,刘彦婷,郑阿龙.煤焦油深加工现状和发展方向[J].煤化工,2020,48(04):76-81.
- [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,2020,39(03):1-3.
- [3] 杜雄伟,宋万盛,武崇贵,申峻,王玉高.高温煤焦油中添加发生炉煤焦油混合加工的初步研究[J].煤化工,2020,48(02):6-11.
- [4] 熊道陵,陈玉娟,欧阳接胜,等.煤焦油深加工技术研究进展[J].洁净煤技术,2012(06):53-57.
- [5] 杨亚君,臧丹炜.煤焦油深加工研究现状分析与展望[J].石油化工设计,2009(02):62-65.