

中国炼油转型化工现状及发展约束因素的思考

吴 康 崔 超 (山东汇丰石化集团有限公司, 山东 淄博 256403)

摘 要: 中国炼油行业总体产能过剩, 受国家宏观调控、资源限制、经济发展需要等因素影响, 炼油向化工转型已是大势所趋。本文从化工产能的供需两侧, 对炼化相关限定因素, 包括开工率、化工轻油收率、近远期石化产品需求、新建化工产能进行了详细梳理核算。文章指出, 中国炼油向化工转型近期受装置竞争力限制, 远期受需求最大量约束。在现有开工率、新建计划等约束下, 2025 年炼厂平均化工轻油收率将提升至 20.6%。随着, 炼油化工产能的集中投建, 化工原料供应能力快速提升, 化工产能的容量天花板或在国家“十四五计划”期间提前到来。

关键词: 汽油; 炼化; 精炼

0 引言

现今, 虽然国内炼油总体过剩, 但是国内大型炼化基地仍在持续建设之中, 中科炼化、广东石化、浙江石化等重大工程项目稳步推进。一方面现存炼厂寻求向化工转型, 另一方面大型炼化一体化扩能迅速挤占市场。中国炼油向化工转型该如何控制、化工产品的最大需求量是多少等与油转化相关的议题, 成为行业的重大困扰。本文从化工产能的供需两侧, 对炼油向化工转型的限制因素进行探讨, 以期对困扰产业发展的的问题提供参考。

1 炼油技术的重要性

炼油技术作为石油工业的核心技术之一, 在现代社会中扮演着至关重要的角色。石油是世界上最重要的能源资源之一, 而炼油技术则是将原油转化为各种石油产品的关键环节。石油产品广泛应用于交通运输、化工、航空航天、电力等各个领域, 直接影响着国家的经济发展和人民的生活水平。炼油技术的发展水平直接关系着一个国家或地区的能源安全 and 经济竞争力。随着世界能源需求不断增长和环境压力不断加大, 炼油技术的重要性尤为突出。

通过炼油技术的不断创新和提升, 可以实现石油资源的高效开发和利用, 降低能源生产成本, 提高产品质量, 减少环境污染, 增强国家在全球石油市场中的竞争力。炼油技术的重要性不言而喻, 是我国石油工业发展中的重要支撑。我国作为世界上最大的石油消费国之一, 必须加大对炼油技术的研究和创新力度, 不断提升技术水平, 以确保国家能源安全 and 经济持续发展。

2 中国炼油转型化工的影响

“一窝蜂”转型易造成国内供需失衡, 行业盈利

或将持续下行。从供需两侧看, 现有国内消费还不足以支撑已建产能, 按现有规划项目看, “十四五”时期, 国内石化 80% 的石化产品自给率将超过 110%, 供应过剩将持续冲击“十四五”时期行业盈利。其中, 芳烃聚酯产业链过剩压力最大, 部分高成本进口将被挤出, 国内低竞争力石脑油裂解装置将降负荷运行或淘汰; 国内缺口将随着产能投建逐渐弥补, 但面临资源地低成本化工原料、原油直接生产乙烯等化工产品技术的竞争。

炼化多元化竞争格局将全面形成。炼油方面, “十三五”期间, 油气体制改革全面深化, 进口原油“双权”放开, 成品油流通领域市场化改革加快, 主营炼厂、地方炼厂和新兴炼化多元竞争格局全面形成。化工方面, 经过“十四五”时期发展, 民营企业权益乙烯份额将超过四分之一, 外资份额提升至 15% 左右; 民企 PX 产能份额将过半, 聚酯产业链一体化优势逐步凸显, 将逐步把握市场主导权。^[1]

3 中国石油炼制过程中存在的问题

在全球范围内, 随着我国对二氧化碳排放法规日趋严格、发动机经济性不断提升和可替换燃油等多种原因的综合作用, 石油类产品的需求量增长速度将会减缓, 而石化原材料将会是新的需求量增长动力。在我国, 炼化产能增长速度超过了消耗速度, 而石油产品的产能已经出现了严重的过剩现象, 生产效率有所下降。炼化产业整合、基地化、智能化升级, 炼油化工向化工产业的转变已经形成一种普遍的认识, 但如何转变, 怎样实现高质量转变, 一直是业界关注的焦点。

3.1 仍然处在过渡初期

随着市场需求的改变和科技的发展, 各大石油公司都开始朝着炼制集成的方向发展, 同时, 炼制集成

也从最开始的炼油厂和化学工业的简单结合（后来建成的化工装置是为吸收前期建造的炼油厂石脑油等产品），逐渐进入到了一个全面的整合阶段，它不但具有较大的生产弹性，可以对原油和石油制品的产量进行相应的调节，还可以减少投入和制造费用，从而提升石油资源的利用率。虽然一体化推动了化学工业的发展，但是，目前的化学品转化效率依然很低（不足50%），且仍属于较为成熟的炼化集成，未能从根本上改变产品同质化严重、高端化不足等问题，依然处于从石油炼制到化学工业的起步阶段。

3.2 机会和挑战共存

石化企业将原油从大量生产柴油、石油转为生产更高等级石油、航空煤油和洁净柴油，以及价低质高的原材料。并发挥水蒸气热解产物多样性的特点，将碳二、碳三、碳四、碳五及芳香化合物等高附加值的资源化利用，适当延长产业链，让其下游的辅助产品能够体现出差异化、高端化、功能化和高附加值。对独立炼油厂来说，可以通过丙烷脱氢、深度催化裂化和烯烃裂解等途径生产丙烯，并延长其产业链。目前丙烯产业链的自给率已经超过80%，但是下游丙烯产品仍然面临着严峻的市场竞争。从产业层次上看，要通过研发新技术、新工艺、新产品，加大引进外资在中国的炼油工程的投入，提高整个石化产业的综合实力和竞争能力；但也存在着“盲目转型”，转型方向不明，低端产能重复建设，共性产品过剩，监管不力，竞争无序等问题。

3.3 自主的科技还不足以支持高品质转变

尽管我们拥有自主技术，能够建成百万吨级炼厂，百万吨级的乙烯、芳香等生产设备，但是，在原始创新方面，我们还缺乏一些重要的核心技术和下游的配套技术，特别是在PE技术的出口上，国外的聚乙烯技术已经达到了90%以上，还在追赶阶段，需要大量的技术投入。尤其是在石油化工领域，缺乏高科技的石油化工产品。例如：聚烯烃弹性体，高端碳纤维，耐高温防油密封胶等高端的合成原料的制造工艺；高性能高参数泵，高参数的石油化工设备，工控服务器，网络设备，操作系统，数据库等。以高档聚乙烯为例，在2019年，我国以乙烯（己烯-聚乙烯）、辛烯-乙烯（辛烯）、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物（EVA）、茂金属聚乙烯、超高分子量聚乙烯和乙烯-乙烯醇（EVOH）等高档聚乙烯（PE）进口总量640万t，占聚乙烯进口总量的40%左右，自给率小于40%。

4 中国炼厂向化学工业发展的对策

4.1 以利益为导向，谋求在市场中的一席之地

炼油企业改制应以利润最大化为主导，企业在进行改造的过程中，应该将自己的特征和所在地区的市场环境等方面加以全面考量，明确自己的核心竞争力所在，在没有核心能力的情况下，为实现变革而进行变革，存在一定的危险性。有的企业在接近市场或资源方面有优势，有的在工业上有支持，有的物流方便，有的规模具有优势，有的在资金、人才、技术、产品等方面都有优势。

但是，当竞争越来越激烈时，单个优势不再是无法取代的，无法维持其在竞争中的位置。企业若不能不断提高自己的实力，不能将自己的能力和自己的优点相融合，就不可能维持自己的核心能力^[2]。而且，由于市场的变化，企业面临着巨大的变化，这对企业提出了更高的要求，企业要在新环境中持续适应，明确自身的新位置，并在市场中找到自己的一席之地。

4.2 坚定不移推进工业转型，以智能工艺提高效率

将物联网、大数据、云计算等先进的信息技术与制造过程有机融合，提高企业对制造过程的实时感知、机理分析、模型预测及优化协调能力，对管理模式及运作程序进行分析、重构和优化，从而实现企业安全、环保、经济效益、竞争力和管理效能的大幅提高^[3]。当前，整个石化产业仍处于常规的生产管理水平上，有必要对外国智慧炼油厂的发展进行研究与消化，并对其进行深入的研究与应用验证，使其生产经营与工艺管理更加智能化。

从设计、生产、管理、物流四个层面，对石油化工行业的智能标准化系统进行深入研究；并要加快相关的软件、系统和设备的国产化速度，以提升智能程度来推动产品的质量和效率。

4.3 炼油技术向绿色多元化转变的发展趋势

未来炼油技术的发展趋势主要包括以下几个方面：

第一，绿色低碳化：随着全球对环境保护和气候变化的重视，炼油技术将趋向绿色低碳化发展。未来炼油企业需要更加注重减少碳排放、提高资源利用率，推动石油炼制过程向清洁、低碳化方向发展。

第二，智能化技术应用：人工智能、大数据和物联网等技术的发展和应用，炼油技术也将逐渐智能化。未来炼油厂将运用智能化技术进行生产过程监控、设备维护预测等，提高生产效率和降低生产成本。

第三,多元化产品开发:未来炼油技术发展将更加注重多元化产品开发。除了传统的汽油、柴油等产品外,炼油企业还将积极研发氢能、生物燃料等新型能源产品,满足市场多样化需求。

第四,跨界合作与创新:未来炼油技术的发展趋势还包括更加强调跨界合作与创新。炼油企业需要与化工、新能源等领域进行深度合作,共同推动技术创新,实现产业链的整合发展。未来炼油技术的发展趋势是绿色低碳化、智能化技术应用、多元化产品开发以及跨界合作与创新。只有不断追求技术创新和发展,我国炼油技术才能在全球市场竞争中占据更加重要的地位。

4.4 加强炼油技术应用领域的研究

第一,炼油催化技术的研究和应用:炼油催化技术是炼油过程中至关重要的一环,直接影响炼油产品的质量和产量。目前,我国在炼油催化技术方面仍存在许多不足之处,需要加强相关研究,提高催化剂的活性和稳定性,减少不必要的能源消耗和污染排放。

第二,炼油废物处理技术的创新:炼油过程中会产生大量废物和废水,如何有效处理和利用这些废物是当前亟需解决的问题。需要加强对高效、低成本的废物处理技术的研究,以减少资源浪费和环境污染。

第三,炼油设备先进技术的研究与应用:炼油设备是炼油生产的核心,其性能直接影响炼油效率和产品质量。需要加强研究开发高效节能的炼油设备技术,推动我国炼油产业向智能化、绿色化方向发展。

第四,炼油过程中的节能减排技术研究:炼油过程是能源消耗较大的工业生产过程,如何降低能耗、减少排放是当前亟需解决的问题。需要加强研究开发节能减排技术,推动炼油产业绿色可持续发展。

4.5 全面提升炼油技术应用水平

加强技术研发和创新。我国炼油技术仍存在很多不足之处,需要不断进行技术研发和创新,以提高炼油效率和减少污染排放。可以增加对炼油技术领域的投入,提高科研人员的技术水平,推动技术的不断进步,加强人才培养和引进。炼油技术是一个高技术含量的行业,需要具备一定的专业知识和技能。我们应该加大对炼油技术人才的培养和引进力度,培养更多高素质的炼油技术人才,提高整个行业的技术水平。

加强与国际合作。炼油技术是一个国际性的行业,需要不断学习和借鉴国外先进技术和经验。我们应该加强与国际合作,开展技术交流与合作,吸引国际优

秀科研力量,促进我国炼油技术的发展。要提升我国炼油技术水平,需要加强技术研发和创新、加强人才培养和引进、加强与国际合作等方面的努力,以推动我国炼油技术的快速发展和提升。只有全方位、全面提升炼油技术水平,我国炼油产业才能不断壮大发展,为国家经济发展做出更大的贡献。

4.6 坚持科技创新,开发适应市场需求的高端产品

当前,国内石化企业的科研院所建设与投资主要限于对进口技术的消化,没有建立起企业内部和外部的自主创新系统,致使其产品主要集中在低端市场。要解决产品结构上的问题,就需要企业能够根据市场的需要,不断地开发新的产品,实现重点核心技术的突破^[4]。

要加速构建一个以企业为主体,产学研深度结合的科技创新系统,把各个环节的优势都聚集起来,致力于开发高端的石油化工,也要增加对进口产品的替换,以满足汽车、航空航天、高端制造等产业的需求。还要增加对仪器仪表、机械、设备制造和软件的研发力度,加速大企业的生产工艺的升级,帮助我国的石油工业进行结构的调整和转变。

5 结束语

我国炼油技术发展仍有待提升。虽然我国在炼油技术方面取得了一定的进步,但与发达国家相比仍存在差距。在技术水平上,我国一些炼油企业仍使用传统工艺,能源利用率较低,对环境影响也较大。在设备更新换代方面,我国炼油装备的更新速度较慢,导致生产效率不高。炼油行业的科研投入不足,技术创新能力有待提高。我国炼油技术发展仍有很大的提升空间,为了提升我国炼油技术水平,需要加大科研投入,加强技术创新,引进先进的生产技术和设备。需要培养更多的高素质人才,提升整体技术水平,才能更好地适应市场需求,保障能源安全,促进炼油行业的健康发展。

参考文献:

- [1] 舟丹.我国炼油向化工转型仍处于初级阶段[J].中外能源,2021,26(06):67.
- [2] 王红秋.我国炼油向化工转型现状与思考[J].化工进展,2020,39(11):4401-4407.
- [3] 马安.中国炼油行业转型升级趋势[J].国际石油经济,2019,27(05):16-22.
- [4] 韩峰.防止炼油产能“一窝蜂”向化工转型[J].中国石油和化工,2019(03):26.