

我国石化行业节能减排的途径与措施分析

任京东, 林敏, 窦丽媛, 孟祥海, 宋昭峥, 蒋庆哲

(中国石油大学(北京)重质油国家重点实验室, 北京 102249)

摘要: 节能减排是石化行业当前最迫切的任务之一, 分析了石化企业节能减排的有效途径与措施。一是优化炼油结构, 实现装置大型化。二是优化装置操作与联合: 优化装置原料、燃料气替代燃料油以提高加热炉效率、实施装置热联合、加快炼化一体化步伐。三是依靠科技创新, 不断推进企业节能减排: 研发新型催化剂与助剂、催化反应替代热反应、实现产品和生产过程清洁化、开发与应用节能减排新技术。

关键词: 节能; 减排; 石化; 技术; 优化

中图分类号: TE-9

文献标识码: A

文章编号: 0253-4320(2010)03-0004-05

Analysis on ways and measures of energy saving and emission reduction in petrochemical industry of China

REN Jing-dong, LIN Min, DOU Li-yuan, MENG Xiang-hai, SONG Zhao-zheng, JIANG Qing-zhe

(State Key Laboratory of Heavy Oil Processing, China University of Petroleum, Beijing 102249, China)

Abstract: Energy saving and emission reduction is one of the most exigent tasks for the petrochemical industry. The effective methods and measures are analyzed in this paper. The first one is to optimize the processing structure of a refinery and to use large-scale units. The second one is to optimize the unit operation and combination, including the unit feedstocks optimized, fuel gas substituted for fuel oil to enhance the efficiency of furnaces, the thermal combination of units achieved, and the integration of oil refining and chemical production accelerated. The third one is to boost energy saving and emission reduction by scientific and technological innovation, including designing novel catalyst and/or assistant, substituting catalytic reaction for thermal reaction, achieving clean product and production, developing and applying new techniques.

Key words: energy saving; emission reduction; petrochemical; technique; optimization

伴随人们对全球能源状况、能源消耗和环境污染等问题的深入了解和认识, 节能减排逐渐成为全球经济和社会发展共同关注的问题。国家“十一五”规划提出了对能源和环境的指标, 计划到2010年“单位国内生产总值能源消耗”比“十五”期末降低20%左右; 党的“十七大”也明确提出了建设节约型社会的战略思想。

目前我国总能源利用效率约为33%, 比发达国家低约10个百分点。而且我国石油利用效率与发达国家相比也明显偏低, 我国每千美元国内生产总值的石油消耗为0.26 t, 比日本高2.3倍, 比美国高1倍, 比印度高0.2倍^[1]。2003年中国石化股份公司的炼油综合能耗比2002年亚太地区的平均水平还高15%左右; 国外炼油综合能耗先进水平为53 kg(标油)/t, 而中国石油和中国石化两大集团的综

合能耗仍高达70 kg(标油)/t以上^[2]。

石油化工是高耗能高污染排放产业, 相关企业在降低能耗指标和实现国家节能减排任务方面起着至关重要的作用。因此, 尽快提高能源和资源的综合利用水平以及减少能源消耗、降低环境污染已经成为当前石化行业最迫切的任务。

石化行业的节能减排离不开切实可行的措施和良好的技术支持。笔者就节能降耗与减少污染排放的途径与措施提出一些看法和建议, 以供探讨。

1 优化炼油结构, 实现装置大型化

“大规模、长周期、系统联合”是石化企业实现大幅度节能减排的一个非常重要的因素。通过采用大型化的装置, 会使得能量逐级利用、热联合以及低温余热利用更加合理, 经济效益也将更好。对于

收稿日期: 2009-12-29

作者简介: 任京东(1971-), 男, 博士生; 孟祥海(1977-), 男, 副研究员, 从事清洁油品生产、重质油加工、能源转化与优化利用等方面的科研工作, 通讯联系人, 010-89733775, mengxh@cup.edu.cn。

新建的炼油厂来说,炼油结构的合理布局和装置的大型化需从设计之初考虑;对于已有的炼油厂来说,需要视情况逐步优化炼油结构,实现装置的大型化。

1.1 炼油结构的优化

炼油结构的优化包括多套装置的集成设计、产品调和比例的优化以及落后工艺技术的改进等。例如催化蒸馏技术通过将减压蒸馏、加氢脱硫、渣油热转化等多套装置进行组合设计,不仅大幅度减少设备数量,节省投资约30%,而且还能显著降低运行成本,燃油消耗节省约15%^[3]。

再如,中国石油吉林石化公司^[4]在2000年至2002年期间通过淘汰60多套工艺落后且高能耗的生产装置以及清理整顿1100多项“四小”用能点,使得万元产值能耗由2000年的2.65 t标煤下降到2002年的2.35 t标煤,节能效果显著。

1.2 装置规模的大型化

对装置大型化的理解可以包括2个方面,一是装置规模的大型化,二是多套装置的集成设计与应用。

余绩庆等^[3]利用纳尔逊指数方法对国内炼油装置的投资和能耗进行了估算,发现炼油生产装置投资规模指数为0.6~0.72,能耗随炼油厂规模的变化指数为0.2~0.4。如果炼油生产装置投资规模指数为0.6,能耗随炼油厂规模的变化指数为0.3,那么在炼油厂相同规模的情况下,采用双套装

置比单套装置的投资约增加24%,能耗约增加19%;采用3套装置比单套装置的投资约增加55%,能耗约增加29%。

据报道^[4],中国石油大连石化分公司的350万t/a重油催化装置的能耗是50 kg(标油)/t;该公司的另外2套催化裂化装置,尽管所加工原料、工艺和能量回收措施与之相同,但是由于加工量偏低,装置的能耗比前者高约40%。由这些例子可见,装置大型化的节能效果是非常显著的。

2008年,我国原油加工量为3.42亿t。预计到2011年有效炼油能力将达到4.4亿t。但是我国石油炼制企业的规模优势不明显。目前,世界上炼油厂的平均规模约为500万t/a,大型炼油厂在1000万t/a以上,最大的为4000万t/a。但我国现在整体炼油规模水平不高,千万吨规模的炼油厂较少,有些地方还有一些规模不到百万吨的小炼厂^[5]。规模偏低是造成我国石化企业能耗高和排放多的重要原因。只有炼油规模做大企业才能做强,我国石化行业需要更多千万吨级的炼油厂,更多采用先进的低能耗、低排放的工艺技术,而高能耗、高排放的小炼油厂和小化工厂需要尽快改造、兼并甚至关停。

2 优化装置操作与联合

单套装置操作的优化包括原料的优化、产品的优化、操作条件的优化以及装置效率的优化等方面。

中东凭借廉价原料和低成本的显著优势,将成为未来世界乙烯工业投资最集中的地区。2008—2013年,中东乙烯产能将以近400万t/a的年均增量增长,到2013年,将新增乙烯产能1600万t/a,占世界乙烯新增产能的47%。预计2013年中东乙烯产能将达到3074万t/a,超过西欧成为世界第三大乙烯生产地区,占世界总量的比例由2008年的12%提高到19%。

(3)世界化学工业呈现新格局,跨国化工公司加速转型

为抵御全球大宗化学品产能过剩潮,引领公司抢占科技和利润制高点。大宗化学品公司纷纷向特种化学和高新材料化学品公司的转型。2009年前三季度完成的陶氏化学(Dow Chemical)收购罗门哈斯(Rohm & Haas)、巴斯夫(BASF)收购汽巴精化(Ciba)以及三菱丽阳(Mitsubishi Rayon)收购璐彩特(Lucite)国际公司充分显示了这一特点。2010年并购活动将以大宗并购为主,以应对后金融危机时代世界石化格局的变化。■

(上接第3页)

初步预计,2010年,我国进出口增速将恢复正增长,进出口总额约增长8.2%,出口增加6%,进口增长11%。虽然石化工业外需缓慢复苏,但由于贸易摩擦加剧,进出口形势将保持谨慎乐观,预计2010年石化进出口贸易总额将增长18%。

3.2 国外预测

(1)油价攀升,世界化学工业进入增长周期

受投资者对经济回暖将提振原油需求的预期推动,2009年国际油价上涨近八成,创10年之最。市场预期,随着世界经济进一步回升,国际油价也将在2010年继续走强。在国际油价推动下,全球三大主要地区多数化学品价格出现上涨,12月份ICIS石化产品价格指数在11月份239.50点的基础上增加了7.3点,达到246.80点,达到年内最高值,2010年世界化学工业将进入增长周期。

(2)随着中东大量石化产能的投产,其将取代欧洲成为第三大石化生产基地

今后较长一段时期内,欧美乙烯新增能力有限,

通过这些方面的优化可以最大限度地发挥装置的作用,降低能耗和生产成本,增大产品效益。此外,装置与装置之间也可以通过联合和优化来降低能耗和排放。

2.1 优化原料

原料的优化不仅仅是针对某套装置原料的优化,更重要的是从整体布局出发,对炼油企业的多套相关工艺和装置的原料进行系统优化。在进行原料优化时需要综合考虑各套装置的作用,比如当重油催化裂化装置的原料质量差且拥有渣油加氢装置时,可以考虑将全部或部分重油原料先进行加氢处理,加氢尾油再作为催化裂化的原料。再如当减压渣油的质量差不适合作为渣油加氢或者重油催化裂化装置的原料时,可以考虑先用溶剂脱沥青工艺“浓缩”劣质渣油中的重金属、硫和残炭等,然后将脱沥青油作为加氢裂化的原料,或者将其经加氢处理后再作为催化裂化的原料。

中国石油大连石化分公司^[6]在加工轻质原油时,针对原油的特点,选择了“原油常压蒸馏-渣油催化裂化”的组合加工工艺,原油经过常压蒸馏后,将剩余的不到 30% 的常压渣油与其他馏分调和后直接作为重油催化裂化的进料,不仅缩短了加工流程,减少了二次加工比例,而且降低了催化裂化装置的生焦量,使全厂的能耗下降了 20.5 MJ/t,节能效果显著。

针对原油变重、常压渣油残炭高、催化裂化焦炭产率高、产品分布不理想及能耗高的不利状况,中国石化洛阳分公司^[7]优化全流程生产方案,将部分常压渣油进行减压蒸馏得到减压瓦斯油和减压渣油,减压渣油进一步经过溶剂脱沥青得到脱沥青油,再将得到的减压瓦斯油和溶剂脱沥青油与常压渣油混合后作为重油催化裂化的进料。这样改善了原料性质,使得重油催化裂化装置的焦炭产率由 2002 年的 11.09% 减小到 2004 年的 9.69%,装置能耗明显降低。

中国石化齐鲁分公司胜利炼油厂^[8]在渣油加氢处理中用焦化蜡油代替直馏蜡油作为稀释油,将加氢尾油作为催化裂化的原料,解决了以胜利减压渣油为原料所产焦化蜡油质量差、难以加工的问题,实现“减压渣油焦化-焦化蜡油加氢-加氢尾油催化裂化”的组合工艺,推动了全厂蜡油资源的优化利用。

2.2 燃料气替代燃料油,提高加热炉效率

加热炉是石化企业的主要耗能装置之一,其常规燃料是燃料油,如何提高加热炉的效率以节省燃

料油的消耗是企业节能降耗所考虑的重要问题之一。炼油企业的炼厂干气资源相对比较丰富,用干气替代燃料油作为加热炉的燃料,不仅能够节省燃料油,而且干气的燃烧比燃料油更加清洁高效,替代后可减少炉内构件的积灰程度,提高传热效率,同时还能减少污染物排放。

中国石化金陵石化公司^[9]通过采用干气替代燃料油作为加热炉的燃料,减缓了炉管和空气预热器热管等的积灰程度,提高了传热效率,显著降低了加热炉的燃料消耗。中国石油辽河石化公司^[10]不仅将催化干气作为加热炉的燃料,而且将蒸馏塔顶的瓦斯气进行回收并作为加热炉的燃料,每年可回收瓦斯气 2 400 t,节约成本近 300 万元。

此外,采取良好的保温措施、使用高效的燃烧器、充分利用低温余热进行换热、控制加热炉的过剩空气系数以及采用清洁的燃料等都可有效提高加热炉的效率,起到节能降耗的作用^[10-12]。

2.3 装置热联合

装置热联合包括装置间的热进出料以及物流换热,突破了单套装置用能体系单一的局面,实现装置间用能体系的相互协调与取长补短。装置间的热进出料指的是中间产品出装置后不经冷却而直接进入下游加工装置,通过减少冷却与加热过程来达到减少能量损失的目的,进而实现节能降耗。

石化企业装置间热进出料的例子很多,比如减压渣油热出料供焦化装置,减压蜡油、常压渣油和溶剂脱沥青油热出料供催化裂化装置,减压蜡油热出料供加氢裂化装置,直馏柴油、催化裂化柴油和焦化柴油热出料供柴油加氢装置,减压渣油热出料供溶剂脱沥青装置等^[7,13-15]。

装置间物流相互换热包括直接换热和间接换热,相应的例子也很多。直接换热比如催化裂化油浆直接加热初馏塔底油,提高换热终温,可减少常压炉负荷,节省燃料;催化裂化主分馏塔顶循环直接作为气分装置分馏塔的再沸器的热源,减少蒸汽消耗^[13]。间接换热如催化裂化装置主分馏塔顶循环的低温余热用热水取出,之后用作气分装置分馏塔的再沸器的热源^[14]。

中国石化洛阳分公司^[16]实施装置热联合,将常压渣油热出料供催化装置,能耗下降 10 GJ/h,折合成燃料油消耗约节约 0.25 t/h;将催化裂化柴油热出料供加氢精制装置,进料按 100 t/h 计算,可使能耗下降 27 GJ/h,折合成燃料油约节约 0.6 t/h。

某厂减压蜡油热出料供加氢裂化装置,不仅

能够降低常减压装置风冷电机的电耗,而且能够降低加氢裂化装置加热炉的负荷,减少燃料消耗。加氢裂化装置的进料温度每下降 10°C ,可节约约 $1.1\text{ kg(标油)/t}^{[17]}$ 。

中国石油哈尔滨石化公司^[18]于2005年完成了催化裂化装置与气分装置热联合的改造,实现了2套装置的节能,每月可节约 1.0 MPa 的蒸汽 $10\ 000\sim 15\ 000\text{ t}$ 。中国石油锦西石化公司^[19]将催化裂化装置与气分装置热联合后,气分装置的蒸汽消耗节约了46%,用电消耗节约了120万 kWh/a ,软化水节约了4.5万 t/a 。

某厂将50万 t/a 的常减压装置与氧化沥青装置进行热联合,将氧化塔底抽出的沥青与原油进行换热,沥青温度下降 80°C 的同时可使原油升温 35°C ,换热后的原油再与沥青装置焚烧炉对流段的高温烟气换热,原油温度再升高 16°C 。通过这些措施,使得常压炉的进料温度提高了 51°C ,大大降低了常压炉的负荷,节省了大量燃料,常减压装置的能耗下降约7%^[20]。

2.4 加快炼化一体化步伐

炼化一体化将炼油厂和化工厂联合在一起,可以实现原料的互供,提高原料的综合利用水平,并通过资源的优化配置形成大规模、集约化、短流程、高灵活的结构组合优势,进而实现石化企业的节能降耗并提高经济效益。

炼化一体化可优化原料配制,例如炼油厂的石脑油和加氢裂化尾油可直供化工厂的蒸汽裂解装置,裂解汽油可直接用作商品汽油的调和组分;裂解汽油和催化重整汽油可同时作为芳烃抽提的原料以生产苯、甲苯、二甲苯等基本化工原料;催化裂化干气与苯烷基化生产乙苯,进而脱氢生产苯乙烯;焦化气体、催化裂化气体和加氢裂化气体等炼厂气经过简单处理后可作为蒸汽裂解的原料;蒸汽裂解装置副产的氢气可作为炼油厂加氢装置的廉价氢源等。炼化一体化还可以简化水、电、汽、风、氮、氢等公用工程,节省装置投资和运行费用,减少库存和储运费用以及中间产品的营销费用,并且能够根据市场需求灵活调整产品结构。

炼化一体化可以确保化工厂的原料供应不受市场波动的影响。由于化工产品的利润远高于炼油产品,通过炼化一体化可以使炼油厂约 $1/4$ 的油品变成价格较高的化工产品,提高了企业利润,这是未来石化企业的发展方向。

据报道^[5],炼化一体化技术在发达国家比较成

熟。以巴斯夫公司为例,在位于德国总部的一个联合体中有200多家工厂和生产装置联合在一起,形成原料互供。这种联合体在经济和环境上有着巨大的优势。如果将该联合体拆分并分别放置在50个相距100 km的地方,那么巴斯夫公司每年将要为此多付出5亿多欧元。

我国的乙烷、丙烷、丁烷及凝析油等轻烃资源缺乏,石油化工的发展必须依靠原油加工提供炼厂气、石脑油等轻烃资源和部分低碳烯烃资源,这就要求有条件的企业尽快由燃料型转变为燃料-化工型。国内最近几年正在加快此方面的规划和建设,新建和正在建设一批大型的炼化一体化项目。

3 依靠科技创新,不断推进企业节能减排

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。石化企业要实现节能减排,必须依靠科技创新。在众多的节能减排创新技术中,只有从“源头”注入节能减排的理念而开发的新技术,才能实现石化企业大幅度的节能减排。

3.1 研发新型催化剂与助剂,加速企业节能减排

石化企业的加工过程涉及众多的催化反应,需要使用大量的催化剂,催化剂的革新和进步对企业的节能减排起着非常重要的作用。

轻质油收率体现了石油资源的有效利用水平,与能耗直接相关,提高轻质油收率可降低能耗。我国炼油企业的平均轻质油收率为74%,而国外先进水平在80%以上。我国炼油行业的加工量非常巨大,轻质油收率即使提高一点,对整个行业节能降耗的意义都非常重大^[5]。在炼油过程中采用一些新型催化剂和助剂,可以提高轻质油的收率,同时能够降低能耗,减少污染排放。

中国石化洛阳分公司^[7]的重油催化裂化装置于2004年采用美国Engelhard公司研发的高重油转化能力和低焦炭产率的新型催化剂,使该装置的焦炭产率下降了0.76个百分点,装置能耗降低318 MJ/t ,节能效果显著。

加氢催化剂的性能决定了加氢装置的操作压力、温度、空速、氢耗、产品收率及反应热等,进而影响该过程的能耗。例如中国石化齐鲁分公司研究院^[21]开发了低温型裂解汽油二段加氢催化剂,其低温加氢活性优于常规催化剂,应用后能够降低装置能耗。再如某石化公司加氢异构降凝装置在采用了新型催化剂后,初始反应温度可降低约 30°C ,节能效果显著^[14]。

3.2 催化反应替代热反应

一些热反应过程的温度普遍较高,利用催化反应来替代热反应,通过改变反应机理与途径,可大幅度降低操作温度,进而实现节能降耗。在炼油工艺技术发展的历史进程中,在热反应过程中引入催化剂而开发的催化反应过程往往伴随着革命性的进步。比如由热裂化演变为催化裂化、由重整演变为催化重整、以及由热叠合演变为催化叠合等,催化剂都发挥了决定性的作用。催化剂的引入不仅降低反应温度和能耗,而且还具有拓宽原料范围、改善产品分布等作用。

目前,以催化裂解代替蒸汽裂解生产低碳烯烃、以催化焚烧替代高温焚烧消除有机污染物等技术已引起国内外企业界和学术界的广泛关注^[22]。蒸汽裂解的反应温度在800℃以上,催化裂解的反应温度可降为600~700℃,生产能耗可大幅度下降。

此外,催化剂的引入可拓宽原料的范围。催化裂解的原料既可以是石脑油、轻柴油等传统蒸汽裂解的原料,也可以是廉价的瓦斯油或重油。这对于轻烃资源相对匮乏的国家和地区来说非常有诱惑力。据报道^[23],30万t/a乙烯生产能力的重油催化裂解装置的总投资与同等规模的轻油蒸汽裂解装置的总投资相当,但其裂解原料的费用远小于蒸汽裂解原料的费用;当用中等质量的常压渣油为裂解原料时,催化裂解工艺的乙烯生产成本仅为同等规模的石脑油蒸汽裂解制乙烯的76%。

3.3 实现清洁生产,减少污染排放

随着人们环保意识的增强和环保法规的日益严格,石化企业不仅要为消费者提供清洁的产品,而且自身的生产过程也要实现清洁化。尽可能避免使用有毒、有害、有碍人体健康的酸碱等辅助原材料和催化材料,尽可能回收“三废”中的有用资源,尽可能减少污染排放。

由异构烷烃和烯烃烷基化生产的烷基化汽油具有辛烷值高、硫含量低等优点,是商品汽油的理想调和组分。但是该传统生产工艺用浓硫酸或氢氟酸作为催化剂,二者均具有强腐蚀性,氢氟酸还是剧毒物质,浓硫酸存在废酸难以处理的问题。要彻底解决这些问题,就需要开发新型的催化剂和工艺技术,比如固体烷烃烷基化技术和离子液体烷基化技术^[24-25],这些技术正处于中试研究或工业化推广过程中。

中国石油兰州石化公司^[26]为了减少常减压炉的烟气量,于2003年更换了炉用燃烧器,并将燃料油改为燃料气。改造后加热炉的烟气排放量减少了

33%,烟气中二氧化硫的含量下降了21%,氮氧化合物的含量下降了3%,一氧化碳的含量下降了11%。

中国石油大学时铭显院士等^[27]提出了旋风分离器尺寸分类优化设计方法,并开发设计出了目前国内石化工业广泛应用的PV型高效旋风分离器。该旋风分离器的捕集效率高,在入口颗粒浓度高达19 kg/m³的条件下,每吨油的催化剂单耗可降至约0.4 kg,能够显著降低催化剂跑损和环境污染。之后,时铭显院士等^[28,29]开发出了组合式旋风分离器 and 紧凑型旋流快分系统等,不仅提高了颗粒的捕集效率,而且能够有效分离1~5 μm的微细粉尘。

3.4 开发与应用节能减排新技术

节能减排新技术包括新的分离技术,如超临界分离、膜法分离、变压吸附分离、磁性分离、微波分离、络合分离、抽提蒸馏以及膜法蒸馏技术等;新的反应技术,如反应蒸馏、超临界反应技术等;新型换热器与分离器;新的热能回收、热电联产技术等。

4 结语

石化企业的节能减排是一项长期且艰巨的任务,不仅需要一系列切实可行的技术和措施,而且更需要众多掌握节能减排技术且有着良好节能减排意识的一线工作者。企业节能减排的有效实施需要政府、企业、研究机构和人才培养单位的紧密配合。只有这样,企业才能在节能减排的同时提高经济效益、社会效益和综合竞争力。

参考文献

- [1] 冯卫红,王红.世界石油安全走势与我国的能源安全问题[J].理论探索,2006(4):94-96.
- [2] 孟宪玲.我国炼油行业节能综述[J].当代石油石化,2005,13(3):31-34.
- [3] 余绩庆,刘博,高建保.我国炼油企业提高能源效率的途径[J].石油规划设计,2008,19(2):32-35,48.
- [4] 朱秀华.炼油企业节能降耗思路浅析[J].节能与环保,2004(5):38-40.
- [5] 钱伯章.石化行业节能降耗的潜力与途径[J].石油和化工节能,2007(3):7-10.
- [6] 姚庆.炼油企业优化利用能源降低能耗的措施和效果[J].石油炼制与化工,2007,38(5):60-64.
- [7] 侯玉宝,刘静翔,赵华.重油催化裂化装置的用能分析及节能措施[J].炼油技术与工程,2005,35(3):21-24.
- [8] 刘双成.低质焦化蜡油的加工优化[J].石油炼制与化工,2006,37(9):28-31.

浸膏真空喷雾干燥设备的出现与普及,形成了以茶多酚等提取物为代表的提取物浸膏粗粉阶段,随着制备高效液相色谱仪的逐步普及,又出现了以喜树碱、长春碱等为代表纯度较高的结晶粉末阶段,提取物浸膏是属于生产传统的模糊的经验性粗放的产品,浸膏存在较多的蛋白质、多糖、淀粉等杂质,黏性强,不易形成制剂;而浸膏粗粉由于杂质多,容易吸潮,导致水分超标,微生物超标等现象的发生;而结晶粉末产品是根据人们需要而定性、定量地配制成的精制产品,成为具有自主知识产权、拥有创新技术和符合国际质量标准的植物提取物产品,它的成分清晰,活性或功能明确。

2 植物提取业主体产业链组成

正如上文论述的植物提取业主体产业链是由高含量目的有效物质的植物新品种选育、促进目的有效物质增量的植物定向培育、植物目的有效物质的分离与纯化等 9 个环节组成。其核心目的是获得植物目的有效物质。

目的有效物质 (Objective - Potent Substances, OPS) 是指通过人工分离纯化手段获得的具有特定功效或活性作用的单体化合物或混合物组成的有效物质的总称。它是在植物提取业中想获得的植物提取物产品的精髓。目的有效物质概念有 3 层内涵,首先是有效,其次是目的性明确,最后是把单一

成分和多成分的混合物归纳成为物质。目的活性物质的基本化学构成单元是生物小分子和生物高分子。

2.1 高含量目的有效物质的植物新品种选育

新品种选育是植物提取物新产品研发的源头,一直是世界研究的热点。在植物提取业中,高含量目的有效物质的植物新品种选育是植物提取业主体产业链的第 1 个环节,其核心是获得具有特异性、均一性与稳定性的高含量目的有效物质的植物新品种,做到品质优良、可控、稳定,目的有效物质含量高。

新品种选育是指通过判定标准筛选出目的有效物质高的品种。研究发现,不同植物含有相同的目的有效物质,但同一目的有效物质在不同的植物体内含量不同,例如,绞股兰中含有 83 种绞股兰皂苷,其中绞股兰皂苷 3、4、8、12 分别与人参皂苷 Rb1、Rb3、F2、R4 完全相同,而且它的总苷含量高于人参;另外,即使同一种植物的不同个体之间也有较大差异,如柴胡,全世界有 120 种,我国有 40 种,17 个变种,柴胡的有效成分柴胡总皂苷及皂苷 ab 的含量测定表明柴胡和狭叶柴胡的有效成分含量最高,由此可见,品种选育显得尤为必要。常规的植物优良品种获得的主要途径目前有 2 种:一是通过系统选育的途径从野生或栽培品种中筛选;二是通过杂交育种获得高含量的目的有效物质的优良品种。良种选育的方式主要有大田选育、组织培养选育等。

(上接第 8 页)

- [9] 邹泽军. 金陵分公司炼油能耗分析及节能途径探讨[J]. 石油和化工节能, 2007(1): 8-11.
- [10] 裴力君, 应东. 常减压蒸馏装置的节能降耗措施[J]. 设备管理与维修, 2006(2): 39-40.
- [11] 孙福林. 3 000 kt/a 柴油加氢装置节能优化分析[J]. 中外能源, 2009, 14(3): 103-107.
- [12] 朱煜. 炼油工业节能仍有许多细致扎实的工作要做[J]. 中外能源, 2008, 13(4): 70-78.
- [13] 贺廷礼, 李玲, 陈清林. 石化企业节能方法探讨[J]. 节能与环保, 2008(7): 48-50.
- [14] 范景彩. 炼油过程节能管理探讨[J]. 今日科苑, 2007(18): 174-175.
- [15] 崔国峰, 邓朝阳. 中国石化洛阳分公司炼油系统能源优化节能潜力分析[J]. 石油和化工节能, 2007(6): 7-11.
- [16] 张广建, 郑伟华. 炼油装置热联合节能浅析和改进措施[J]. 石油和化工节能, 2006(5): 22-24.
- [17] 赵孟姣, 陈保东. 加氢裂化装置用能分析及节能[J]. 节能技术, 2007(1): 50-52.
- [18] 丁文合. 催化与气分装置热联合运行技术的实现方法[J]. 炼油与化工, 2007, 18(3): 52-53.
- [19] 刘爱民, 张冬, 冯明. 热联合在催化-气分装置上的应用[J]. 天津化工, 2008, 22(4): 38-39.
- [20] 谷涛. 炼油厂常减压装置节能新措施[J]. 节能, 2004(3): 43-45.
- [21] 徐兆瑜. 浅议化工节能的一些措施和新进展[J]. 石油和化工节能, 2008(4): 3-7.
- [22] 达建文. 石化行业节能技术刍议[J]. 齐鲁石油化工, 2007, 35(3): 159-162.
- [23] 陈香生. 重油直接接触裂解制乙烯工艺的工业化前景[J]. 炼油设计, 2000, 30(6): 1-4.
- [24] 吴伟, 魏晓丽, 武光. 酸催化合成烷基化油的研究进展[J]. 现代化工, 2007, 27(5): 26-31.
- [25] 刘植昌, 张睿, 刘鹰, 等. 复合离子液体催化碳四烷基化反应性的研究[J]. 燃料化学学报, 2006, 34(3): 328-331.
- [26] 吴云鹏, 宋景平, 柴宗明. 常减压蒸馏装置的清洁生产措施[J]. 石油炼制与化工, 2008, 39(6): 15-17.
- [27] 金有海, 陈建义, 时铭显. PV 型旋风分离器捕集效率计算方法的研究[J]. 石油学报: 石油加工, 1995, 11(2): 93-99.
- [28] 胡艳华, 卢春喜, 时铭显. 催化裂化提升管出口紧凑型旋流快分系统[J]. 石油学报: 石油加工, 2009, 25(1): 20-25.
- [29] 孙国刚, 时铭显. 提高旋风分离器捕集细粉效率的技术研究进展[J]. 现代化工, 2008, 28(7): 64-69. ■