

评估中心“十一五”期间石油化工业技术评估工作回顾

童莉 刘薇 姜华 苏艺

“十一五”期间,伴随着我国原油加工及乙烯生产能力的快速增长,行业布局性环境风险事件时有发生,评估中心在石油化工业环境影响技术评估工作中面临的问题越来越复杂,评估难度日益加大,压力也与日俱增。评估中心始终坚持以科学发展观为统领,以改善环境质量和维护人民群众健康为根本,以总量减排为目标,坚持科学评估,服务石油化工业的健康和可持续发展,在总量控制、环境风险防范等方面发挥了积极的建设性作用。

一、“十一五”石油化工业发展概况及主要环境政策

(一)炼油乙烯能力稳步增长,多元化竞争格局形成

“十一五”期间,我国炼油能力稳步增长,原油加工量和三大类成品油产量不断提高。2005年我国原油加工能力为3.47亿t/a,加工量为2.86亿t/a,三大类成品油产量约1.75亿t/a,表观消费量约1.68亿t/a。到2010年,我国原油加工能力达到5.08亿t/a,较2005年增长46.3%,原油加工量达到4.23亿t/a,年增长47.9%,稳居世界第二位,三大类成品油表观消费量达到2.46亿t/a,增长46.4%。

“十一五”期间,我国炼油工业已经形成了以中国石化和中国石油为主导,中国海油、陕西延长石油集团、地方炼油厂和外资积极参与的多元化市场竞争格局。2010年年底,中石化炼油能力及加工量分别达到2.24亿t/a、2.11亿t/a,中石油炼油能力及加工量分别达到1.7亿t/a、1.22亿t/a,中海油约2000万t/a。

2005年我国乙烯生产能力达787.5万t,经过“十一五”期间高速发展,到2010年,我国乙烯生产能力突破1500万t/a,增长了90%,乙烯产量达到1418.9万t/a。

(二)一体化、园区化趋势形成,石化产业布局改善

石化项目遵循靠近资源地、靠近市场、沿海、沿江建设的原则,“十一五”期间大力推进炼化一体化、园区化、集约化发展。目前,石化产业布局已逐步形成长江三角洲、珠江三角洲、环渤海地区三大石化集聚产业区和上海漕泾、南京扬子、广东惠州等具有国际水平的大型石油和化工基地,并建成了上海化学工业区、宁波化工园区等一批具有国际化管理水平和地方产业特色的化工园区,以及青岛炼化、广西石化、中海油惠州炼油等三座大型炼化基地。

原油加工能力主要集中在华东、东北、华南地区,这三大地区分别约占全国炼油能力的30%、21%、15%,炼油能力较大的省份分别是辽宁、山东、广东等沿海地区,炼油工业布局与区域经济更加协调。

截至2010年年底,我国炼油能力千万吨级规模以上的炼厂达到18家,共计2.26亿t/a,占总能力的45.16%。已投产的27套乙烯装置平均规模为57.6万t/a,其中百万吨及以上规模的装置有4套。

(三)环境经济政策更加严格,相关要求更加全面

我国石化行业环境经济政策和相关规定在“十一五”期间日益完善。2009年出台的《石化产业调整和振兴规划》中要求坚持保护生态环境、发展循环经济、立足现有企业、靠近消费市场、方便资源吞吐、淘汰落后产能的原则,按照一体化、园区化、集约化、产业联合的发展模式,统筹重大项目布局,严格控制炼油乙烯项目新布点。做好新建重大炼油乙烯项目论证和区域环境影响评价等工作。

针对石化项目环境风险突出的特点,环境保护部先后发布了《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》(环发[2005]152号)、《关于进一步加强沿江沿河化工石化企业环境污染隐患排查整治工作的通知》(环办[2010]118号)、《关于印发(石油化工业企业环境应急预

案编制指南)的通知》(环办[2010]10号)等,上述政策及文件在石化项目的环境影响技术评估工作中得到了广泛的贯彻执行。

为进一步严格石化项目污染控制,环保部和国家质量监督检验检疫总局联合制定了《石油炼制工业污染物排放标准》,目前已完成征求意见稿。

二、“十一五”石油化工业评估工作基本情况

“十一五”期间,评估中心共评估石化项目22个,主要包括炼油和乙烯两类项目,与“十五”评估的68个项目相比,数量上大幅度减少,但“十一五”期间的炼油项目均朝着炼化一体化的方向发展,规模及投资较“十五”相比均有很大提高。

通过技术评估,对22个项目中的18个出具了可行意见,包括炼油项目16个,乙烯项目2个,增加炼油产能11070万Ua,乙烯180万Ua,总投资3233亿元,环保投资302亿元,占总投资的9.3%。

从新增产能分布来看,6个炼油项目中新建炼油项目4个,增加产能5700万t/a;改扩建炼油项目12个,增加产能5370万Ua。涉及中石油项目6个,中石化7个,中海油1个,其他2个,分布数量及新增产能情况见表1。2个乙烯项目均属于中石化公司。从规模来看,新建项目原油加工能力在1000万t/a以上,乙烯项目规模在80万t/a以上,且新建项目都位于规划的化工园区内。

表1 新增炼油项目数量分布及新增产能

| 公司 | 中石化 | 中石油 | 中海油 | 其他 |
|-------------|------|------|------|------|
| 出具许可项目数量/个 | 7 | 6 | 1 | 2 |
| 新增规模/(万t/a) | 3900 | 4570 | 1000 | 1600 |

从区域分布情况看,石化项目主要分布在广东(5个)、江苏(2个)、辽宁(2个)、河北(2个)等东部沿海省份和经济发达省份,上述四省新增石化项目占总数的61.1%(见图1)。新增产能的石化项目主要分布在沿海(9个)、沿江(5个)区域,占项目总数的78%(见图2)。

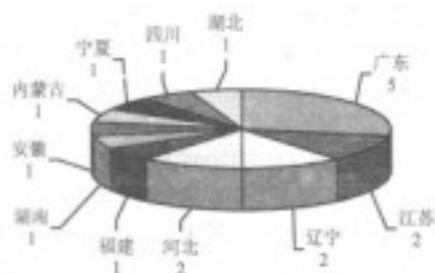


图1 石化项目省(区)分布情况(单位:个)

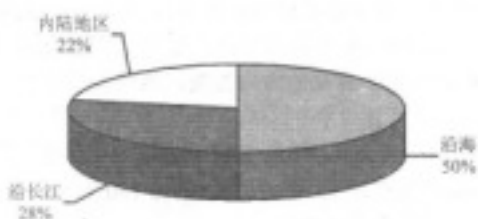


图2 石化项目沿海沿江分布情况

从原油来源情况看,“十一五”期间新增的沿海、沿江炼油项目原油绝大部分依靠进口,且劣质化趋势明显。有13个项目原油硫含量大于1%,占项目总数的68%,加工规模占总规模的76%。其中5个项目原油硫含量大于2%,占项目总数的26%,加工规模占总规模的43%。以中委广东石化2000万t/a重油加工工程为例,原料为单一委内瑞拉Merry16原油,属高密度、高含硫、高金属、低API的劣质原油,硫含量为2.49%,镍、钒含量分别为0.007%、0.0295%。

三、评估工作在石油化工行业环境保护中发挥的作用

(一)强化风险管理,减缓石化行业布局性环境风险

我国石化行业沿江沿海分布密集,2005年松花江污染事件发生后,我国石化行业的布局性环境风险问题凸显出来。“十一五”期间,评估中心全面参与环保部组织的石化行业风险排查工作,强化石化项目风险评估,有效预防和减缓行业的布局性环境风险。

1. 全面参与风险排查工作

“十一五”初期,原国家环境保护总局对全国总投资近万亿元的7555个化工石化建设项目开展了全面的环境风险排查,评估中心全程参与并做了大量技术支持工作。首先,评估中心对排查工作高度重视,协助制订工作方案,对每个项目的排查分为核对风险因素、项目厂址现场检查、交换意见并提出整改要求三个阶段,力争解决问题,排除隐患。其次,在排查阶段,对“十五”期间环保部审批的石化化工项目环境影响报告书逐个进行环境风险排查,对每个项目的每一风险因素逐条提出了整改要求。通过排查,增强了企业环境风险防范能力,提高了全国化工石化行业环境风险防范水平。

风险排查后,评估中心起草《关于石油化工行业环境风险问题及对策建议》,提出了完善法律体系建设,大力推进规划环境影响评价,加强石化企业环境风险的管理,提高环保门槛,实行更加严格的准入标准,强化环境风险管理的技术基础等多方面的措施建议。

2. 强化环境风险技术评估

评估中心从“十一五”初期,就着手强化石化项目技术评估的环境风险环节,把环境风险作为石化项目评估的重点内容和评估结论的主要依据之一。在技术评估中,明确要求在现有导则要求的基础上,考虑全过程风险节点,从水、气、危险废物、环境安全防护等多途径预测环境风险事故影响范围,评估事故对人群健康及环境的影响和损害,提出切实可行的环境风险应急预案和事故防范、减缓措施,特别要针对特征污染物提出有效的防止二次污染的应急措施。例如,重庆某化工项目紧邻三峡库区,环境十分敏感,评估认为该项目建设对三峡库区存在环境风险隐患,提出项目建设不具环境可行性的结论。中国石油四川1000万t/a炼油项目所在区域地下水及水环境敏感,环境风险较大,技术评估要求采取最严格的环境风险防控体系,并首次采用分区防渗方案,增加投资近7亿元,成为石化项目地下水防渗方案的首个范例。

环评管理与技术评估对石化行业环境风险问题的高度重视,也促使中石油、中石化两大行业集团在“十一五”期间相继发布了风险防控体系建设的行业标准,对其下属企业进行规范化要求和管理。

(二)推动规划环评,使石化项目与区域环境相协调

1. 推动石化基地(园区)开展规划环评

“十一五”新布点的石化项目,出现基地化、园区化、炼化一体化发展趋势。为及时发现和解决大型石化基地建设潜在的区域环境问题,使基地(园区)建设与区域环境承载力相适应,评估中心在石化项目技术评估过程中,提出开展基地(园区)规划环评的建议和要求。如中国石油四川石化基地,规划建设炼油、乙烯及下游一系列产品,总投资达370多亿元,周边环境敏感,环境承载力不容乐观。评估中心在该基地第一个乙烯项目技术评估中提出,该石化基地的建设将对区域环境产生重大影响,应首先从区域环境及石化基地总体上判断本

项目的环境可行性,要求开展石化基地规划环评。通过开展规划环评,基地项目建设做出了重大调整,炼油和乙烯规模分别由 1 200 万 t/a、180 万 Ua 压缩至 1 000 万 t/a 和 80 万 t/a,并取消下游产品。与此同时,成都市新增 3 座城镇污水处理厂,排污口末端设 30 万 m³ 氧化塘,以改善区域水环境质量。项目还设置卫生防护距离、环境安全防范区,边界设绿化隔离带。对基地采取地下水分区防渗处理等措施,增加环保投资约 11 亿元。这是我国石化基地建设中首个开展基地规划环评的案例,为我国“十一五”后期及“十二五”大型石化基地(园区)建设的规划环评起到了示范作用。

2. 推动区域规划环评

2006 年,评估中心在对上海石化易地改造等工程项目的技术评估中发现,杭州湾区域分布的工业园区与规划城市建成区犬牙交错,上海石化(金山石化)的发展与周边居民区规划存在矛盾,建议该区域在协调城市发展与工业发展的基础上,开展区域规划环评。通过规划环评,对该区域工业园区布局进行了优化。这是通过大型石化项目环评倒逼区域规划环评工作开展的范例。在石化项目与城市发展密集分布的重点区域,如长江中下游的江苏沿江区域也开展了规划环评,对石化项目进行市局优化。

“十一五”期间,评估可行的石化项目基本都先期开展了所在区域的规划环评。尤其是 2009 年《规划环境影响评价条例》实施后,评估中心以石化项目为抓手,大力推动石化园区规划环评,使规划环评真正介入规划布局、资源配置等决策之中。

(三)严格环境准入,落实国家减排方针

1. 强化环保措施,实现工程减排

评估中心在“十一五”炼油项目评估中,科学论证硫磺回收装置规模的合理性和工艺选择的先进性。据统计,共增加硫磺回收能力 245 万 Ua。主要采用国际国内成熟的 Claus 硫磺回收工艺,除选用低硫原油的项目外,回收效率都在 99.8% 以上。如中化泉州 1 200 万 Ua 炼油项目原设计硫磺回收装置 28 万 Va,技术评估中发现硫磺装置负荷过高,且缺少备用装置,一旦发生故障,将造成事故性排放。最终该项目增加了一套 8 万 t/a 硫磺回收装置,以确保二氧化硫减排落实到位。

近两年,随着环保要求的提高及技术进步,对区域环境容量有限、原油含硫高的炼油项目,在评估中均要求对催化裂化烟气进行进一步治理。如 2010 年评估的茂名分公司油品质量升级改造工程、中海油惠州炼油二期工程和中科合资广东炼油化工项目,已对催化裂化烟气进行脱硫脱硝治理,其中,中海油惠州炼油二期工程治理工艺最为先进,脱硫和脱硝效率均可达到 90%。

对改扩建石化项目,均要求对原有厂区进行管网改造,实现清污分流、增加污水回用系统,大幅减少全厂化学需氧量等废水污染物排放量。改扩建石化项目化学需氧量排放量较改扩建前平均削减 21.7%。

2. 提高标准要求,实现管理减排

评估中心对石化项目总量减排严格把关,确保国家重点控制的二氧化硫、化学需氧量指标及石化项目的特征污染物减排措施有效,减排经费可靠。同时,对环境敏感的区域,还通过技术评估,采取提高排放标准要求的方式,促使企业增加治污工程或改进治理工艺,最终实现污染物减排。如广西钦州炼化项目,通过技术评估,项目废水外排标准由《污水综合排放标准》(GB 8978--1996)二级排放标准提高至一级标准,废水污染物化学需氧量排放总量由 265.6 Va 减至 98.3 t/a、石油类由 22.13 t/a 减至 8.2 t/a、氨氮由 55.4 t/a 减至 25 t/a。

3. 淘汰落后产能,实现结构减排

“十一五”期间,技术评估充分发挥污染减排倒逼机制作用,涉及淘汰或关停炼油装

置 6 套, 200 万 t/a 以上的 4 套, 核减炼油装置 2 套, 共计淘汰落后产能 1700 万 t/a。

据统计, “十一五”评估可行的新建石化项目二氧化硫排放量 11 824 t/a, 化学需氧量排放量 676 t/a, 通过采取区域削减措施, 实现二氧化硫区域减排 18918 t/a, 化学需氧量减排 877 t/a, 做到了“增产减污”。改扩建项目通过采取“以新带老”措施, 二氧化硫排放量由扩建前的 58 263 t/a, 减少至扩建后的 48 238 t/a, 削减 17. 2%。化学需氧量排放量由扩建前的 6 614. 8 t/a, 减少至扩建后的 5177. 9 t/a, 削减 21. 7%, 实现了“增产减污”。“十一五”期间共减排二氧化硫 17117 t/a、化学需氧量 1637. 9 t/a, 为石化行业减排工作作出了贡献。

(四)促进清洁生产水平提升, 从源头减少污染物产生

“十一五”期间, 通过严格对比清洁生产标准, 强化技术评估要求, 实现从源头上削减污染物的产生。新建炼油项目均能满足《清洁生产标准 石油炼制业》(HJ / T125--2003)一级标准要求, 改扩建工程也可总体满足一级标准要求。鉴于石油炼制业清洁生产标准发布时间较早, 评估过程中除了严格执行清洁生产标准外, 还对标国际先进水平, 提出了更高的清洁生产要求。据统计, 评估可行的新建炼油项目平均综合能耗、加工吨原油取水量、污水回用率分别达到 62. 5 kg 标油/t 原油、0. 47 t、85%。改扩建炼油项目上述指标分别达到 64. 7 kg 标油 / t 原油、0. 51 t、70. 4%, 大大优于清洁生产一级标准的 80 kg 标油 / t 原油、1. 0 t、60%。

“十一五”期间, 通过对现有炼油项目实施油品质量升级改造, 加氢比例进一步提高, 使得汽油、柴油产品普遍达到国Ⅳ标准, 汽油、柴油中硫含量由 0. 08%降至 0. 005%。行业清洁生产水平也相应提高, 平均炼油装置吨原油加工耗标准油由 68 kg 降至 64 kg, 加工吨原油取水量由 0. 7 t 降至 0. 48 t, 污水回用率由 13%上升至 64%。

(五)广泛开展公众参与, 维护公众环境权益

“十一五”期间, 随着《环境影响评价公众参与暂行办法》实施, 在评估工作中强化对公众参与的审查工作, 并采取电话回访的形式核实实际情况, 确保公众参与的有效性。据统计, 评估可行的 18 个石化项目, 约有 4 829 位公众有效参与了项目环评的公众参与调查, 平均每个项目达到 268 位。

众所周知, 由于历史原因, 现有石化企业周边往往人群密集, 企业发展与环境保护矛盾较为突出。为保护公众健康, 减少建设项目排放的大气污染物对居住区的环境影响, 评估中心坚持科学评估, 确定合理的防护距离, 最大限度地维护公众环境权益。“十一五”期间, 评估中心提出按从严原则划定防护距离, 并要求防护距离内居民实施搬迁, 并要求制定详细的搬迁计划和搬迁方案, 明确搬迁费用, 确保搬迁方案得到落实。这一控制原则环保部以环函[2009]224 号予以明确。“十一五”期间, 共提出搬迁卫生防护距离内居民 22. 7 万人。

四、不断开拓进取, 积极应对挑战

随着我国经济社会及城市化进程的快速发展, 预计“十二五”期间炼油行业还将稳步增长, 且原油外购占比将进一步扩大, 原油劣质化的趋势难以扭转。如何在新的环保要求下做好石化行业环境评估工作, 防范环境风险, 促进行业健康发展, 是我们面临的机遇和挑战。

(一)积极运用战略环评成果, 大力推进规划环评

“十二五”期间, 我国石化项目还应坚持遵循靠近资源地、靠近市场、靠近沿海沿江建设的原则, 实现一体化、园区化、集约化发展。

针对各大集团、各省(市、区)“十二五”纷纷计划上马石化项目的趋势, 评估中心将积极运用战略环评成果, 以环境承载力为立足点, 从大区域、大尺度优化石化产业的规模及布局, 减缓布局性的环境风险。针对石化项目沿江沿海布局的特点, 对重点流域还要开展流域规划环评, 统筹考虑流域排污风险及水资源承载能力。各大行业集团要做好石化行业“十二

五”规划及规划环评，从原料保障、工艺先进性及风险应急体系建设等方面入手，避免由于投资方向不当、风险防控体系不健全等引发新的环境风险。

(二)继续严把评估关口，为实现减排目标贡献力量

石化行业是“十二五”减排的重点行业之一。评估中心将坚持成功经验和做法，严把评估关口，为实现新的减排目标贡献力量。新建和现有催化裂化装置要设置烟气脱硫、脱硝装置，工艺加热炉应采用清洁燃料，燃烧高硫石油焦的锅炉应安装烟气脱硫设施，应以减排为契机，实现“关停并小”，对不符合产业政策，不具备改造条件的落后产能应通过技术评估加快淘汰，逐步解决石化行业结构性问题。

展望“十二五”，石化行业的布局性环境风险仍将对环境保护和环境风险防范带来一定压力，评估中心将按照温家宝总理在听取蓬莱 19-3 油田溢油事故处理情况和渤海环境保护汇报、研究部署加强环境保护的重点工作中的指示精神，深入开展调查研究，积极探索、大胆创新，为环境保护部环评管理决策做好技术支撑。

(2011 年 9 月)