



# 中国化工报



第 6692 期

今日 8 版

2014 年 8 月 20 日 星期三

国内统一刊号 CN11-0034 邮发代号 1-44

网址: www.ccin.com.cn

中国化工报社出版  
社长 郝长江 总编辑 刘双鑫

中国石油和化学工业联合会主管、主办

CHINA CHEMICAL INDUSTRY NEWS

## “产学研设”合作攻关 既求无汞又谋盈利 氯乙烯无汞化诞生新工艺

本报讯 (记者 郝红) 8 月 16 日, 中国石油和化学工业联合会在山东德州召开乙炔和二氯乙烯无汞催化合成氯乙烯新工艺科技成果鉴定会。与会专家一致认为, 该工艺属世界首创, 总体技术达到国际先进水平, 开辟了无汞化生产氯乙烯的新途径, 对促进聚氯乙烯(PVC)行业的汞减排和履行国际公约具有重要意义, 推广应用前景广阔, 并建议研发单位进一步加强反应机理的研究和工艺过程的优化, 加快工业化示范装置的建设。

针对全球汞减排大环境下我国 PVC 行业所面临的困境, 结合近年来甲醇制烯烃(MTO/MTP)快速发展的态势, 开发以乙炔、乙烯或二氯乙烯为原料生产氯乙烯的无汞催化新工艺路线, 对 PVC 行业的转型升级意义重大。为此, 中科院(厦门)化学科技公司、中国科学院上海高等研究院、德州实华化工公司和上海华谊工程公司组成“产学研设”联合开发团

队, 合作开发乙炔和二氯乙烯无汞催化合成氯乙烯新工艺。

据研发团队介绍, 该新工艺以乙炔和二氯乙烯为原料, 在炭载钨盐催化剂的作用下得到氯乙烯, 且反应条件温和, 催化剂选择性极高, 单体质量高于传统方法。相比于传统的电石法 PVC 生产工艺, 该技术吨 PVC 的电石消耗量下降 50%, 综合能耗和生产成本均有所降低, 而且完全消除汞污染, 解决了电石法 PVC 行业汞污染这一世界难题。该工艺核心技术已获授权国家发明专利 2 项。

中国石化联合会组织了以洪茂椿院士为组长的成果鉴定委员会, 对该项目 2000 吨/年氯乙烯中试装置进行了鉴定。专家组认为, 该工艺主要创新点包括: 自主研发了高活性、高选择性的炭载钨盐催化剂, 实现了乙炔和二氯乙烯原子经济反应, “三

废”排放少; 开发了多级激冷固定床反应器, 较好地控制了反应温度; 开发了二氯乙烯喷淋分离氯乙烯的提纯新技术, 保证了氯乙烯单体的品质; 中试装置连续运行 4 个月的数据表明, 乙炔单程转化率可以保持在 70% 以上, 氯乙烯的综合收率达到 98% 以上, 推广应用前景广阔。

中国石化联合会会长李勇武

强调, 在乙烯法 PVC 企业生存艰难、电石法 PVC 遭遇汞污染问题之际, 该新工艺通过鉴定, 是在夹缝中走出了一条既可实现无汞且可盈利之路。其工业化将对电石法 PVC 产生革命性的影响, 有利于产业转型升级。该工艺也成为业内“产学研设”强强联合、相互配套、技术创新的典范。由于该工艺和设备并不复杂, 且节能减排

效果好, 因此推广前景乐观, 应加快其产业化进程。

据了解, 德州实华化工公司将在在此基础上建设 20 万吨/年氯乙烯装置, 该装置核心采用两组 10 万吨/年的四级串联反应器, 预计投资 5 亿元, 与其已有的 40 万吨/年 PVC 项目相配套。项目有望于 2015 年建成, 2016 年投产。

### 新闻快论

## 无汞化的坚定一步

艾丽

PVC 是重要的基础化工产品, 撑起塑料工业的半壁江山。我国受富煤、贫油的先天资源禀赋限制, 比较适合发展电石法 PVC。但电石法工艺的一个致命弱点是存在汞污染, 如果不能很好地解决这个问题, 电石法 PVC 行业的生存发展就堪忧。PVC 生产少汞化、无汞化, 几代化工人孜孜以求。而乙炔和二氯乙烯无汞催化合成氯乙烯新工艺的诞生, 为这一目标的实现带来了福音, 是中国氯碱工业无汞化进程的坚定一步。

这项新工艺技术有可能给

行业、给社会带来什么呢? 第一, 它将显著降低 PVC 行业的成本和能耗。与电石法相比, 新工艺的电石消耗量下降约 50%; 与乙炔法相比, 新工艺可节约二氯乙烯裂解的高能耗, 并降低设备投资。第二, 它可以提高 PVC 产品质量, 进一步扩大其应用领域, 为中国 PVC 产品进入欧美市场开启大门。第三, 新工艺将为煤制烯烃打开发展新空间。在煤制烯烃实现规模化之后, 与该无汞新工艺结合, 将有望替代部分电石法 PVC, 从而消除汞污染。可见, 无论是对 PVC 行业自身的

转型升级, 还是对汞减排和国际公约履约的社会责任, 它都有着巨大而深远的意义。

但是, 预期的效应要变成现实还有较长一段路要走。无汞化新工艺要实现规模化、产业化发展, 还面临技术、原料、市场、管理等多方面的挑战。如果说新技术研发考验的是研发团队的聪明智慧, 那么, 现在到了考验技术拥有者、行业组织和氯碱企业、政府管理部门集体智慧和能力的时候了。愿无汞化新工艺早日在中国氯碱工业的丛林中长成参天大树。

## 装置放大百倍还有几道坎

——无汞催化合成氯乙烯产业化示范项目方案研讨会侧记  
本报记者 郝红

8 月 17 日, 乙炔和二氯乙烯无汞催化合成氯乙烯新工艺 20 万吨/年设计方案研讨会在山东德州召开。与会专家认为, 该产业化示范项目对彻底消除电石法 PVC 汞污染问题意义重大, 符合清洁生产的要求, 但从 2000 吨/年中试到 20 万吨/年工业化装置, 必须关注工程放大过程中的各类风险及原料的稳定来源, 在探索中不断优化工艺、完善技术, 保证其先进性和经济性, 同时还应寻求与西部煤制烯烃及石化企业的结合发展。

国家发改委、工信部、环保部、亚洲开发银行及业内相关企业、科研院所的负责人近百人参会, 气氛相当热烈。

中国石化联合会副秘书长胡迁林指出, 2000 吨/年氯乙烯生产新工艺中试装置实现稳定运行后, 加快推进建设 20 万吨/年产业化示范装置就显得非常关键。但下一步要完成装置产业化, 将中试成果放大 100 倍, 必须减少和规避技术风险, 并解决好原料来源问题。

他认为, 从技术层面要重点解决好温度、水分及原料配比等三方面的控制问题。在产业化方面, 核心是原料问题。从目前情况看, 从市场上购买二氯乙烯既很有必要, 也比较现实; 但如果想得更长远一些, 考虑到用煤制烯烃来提升和改造传统产业的话, 不妨考虑与周边合作企业再上一套 60 万吨/年的甲醇制烯烃装置, 用一部分乙烯来生产二氯乙烯, 就可为煤制烯烃打开出路, 带来新的机遇。

国家发改委产业司石化处处长蔡荣华更关心的是该类项目与西部企业尤其是与西部煤制烯烃项目的合作。他表示, 20 万吨/年装置的建设, 首先要防范工程放大的风险, 防止中间环节“卡脖子”, 在设计上要考虑得更灵活一些。其次就是二氯乙烯供应的问题。德州实华化工公司地理位置不错, 原料来源路径较多, 目前二氯乙烯考虑由上海华谊提供, 还可以通过进口解决; 同时实华化工是中国化工集团的骨干企业, 下一步中国化工考虑在山东曹县上马大型石化基地, 也能帮助其解决原料问题。再加上河北的曹妃甸、江苏的连云港等大型石化基地的建设, 就近解决二氯乙烯来源的问题不大。但从更宏观、更远的角度来看, 将这项新技术与西部煤制烯烃及石化企业结合, 替代部分传统电石法 PVC, 意义更为重大。此外, 西部地区还有不少油田, 其所产的乙炔与现有的无汞工艺有关联性, 西部油田的开发与无汞化新工艺联系起来, 既可以解决二氯乙烯的来源问题, 也有助于实现电石法 PVC 的汞减排。

石油和化学工业规划院院长顾宗勤考虑的重点是装置产业化后的推广和示范效应。顾宗勤强调, 这项

新工艺技术的优越性是无汞, 而且做得很巧妙。一部分用乙炔, 另一部分用乙烯来生产 PVC, 吃氯量很大, 对国内氯碱行业的氯平衡很有好处, 因此在全国的影响举足轻重。但要把这项技术在国内用好, 还需要动一番脑筋。解决二氯乙烯原料的供应问题, 现在市场上二氯乙烯的销售量不是很大, 要自建工厂就要考虑购买乙炔原料。目前沿海一带甲醇制乙炔的项目不少, 可以就近从甲醇制乙炔企业那里购买乙炔。如果以后要在内地建厂, 可以用 MTO(甲醇制烯烃)项目所产的乙炔为原料生产二氯乙烯。

工信部节能司副司长杨铁生谈到, 无汞新工艺的节能环保和经济效益非常明显, 中试装置的成功运行及即将进行的产业化, 让大家对我国彻底消除汞污染充满信心。无汞化是趋势更是创新, 工信部将密切关注和跟踪这一项目的进展情况, 也希望建设单位不断优化工艺、技术、装置及原料配比的参数, 早日建成示范工程。他同时强调, 在项目大规模推广前, 有关部门要认真论证项目原料的可获得性, 特别是二氯乙烯的来源问题; 新工艺推广后, 对于氯碱及电石行业的影响及应对, 也要及早加以探讨研究。

华谊石化  
光明牌油漆  
021-69212263 上海华谊集团

BASF  
The Chemical Company  
www.greater-china.basf.com

福建联合石化新建 EO/EG 装置核心设备、目前国内最大的两台环氧乙烷反应器近日在南化公司化工机械厂制造成功, 由南化码头运往工程现场。环氧乙烷反应器属典型的超大型固定管板式厚壁容器, 过去只有日本、德国等几家知名公司能够制造。2011 年, 南化依靠自主创新为扬子石化成功制造国内首台环氧乙烷反应器, 结束了该设备长期依赖进口的历史。据了解, 南化目前已成为扬子石化、武汉石化、德纳(南京)化学等企业提供了 16 台环氧乙烷反应器。

本版责任编辑 刘全昌  
电话: (010)82032056  
E-mail: zhyw@ccin.com.cn  
版面制作 侯健



## 鹭鸟与炼油塔和谐共处

——“美丽化工·中国行”走进镇海炼化

□ 本报记者 马守贵

“美丽化工·中国行”采访团一行来到宁波石化经济开发区, 开发区内最大的企业——中国石化镇海炼化分公司自然是必去的地方。镇海炼化是目前我国最大的原油加工企业, 它在节能减排、环境保护方面的一举一动, 从来都是业内和周边社区民众关注的焦点。走进镇海炼化的中央控制室, 正中央的大屏幕上, 整个厂区和主要装置的现场实景一览无余。目前, 镇海炼化年炼油能力达到 2200 万吨, 年生产汽油约 280 万吨, 柴油约 600 万吨。为改善空气质量, 近年来镇海炼化在油品质量升级方面正阔步前进。镇海炼化是国内最早实现汽油质量升级, 向市场供应 98 号汽油和低硫柴油的企业之一。2013 年 4 月, 出厂柴油全部达到国 III 标准, 比

的这一介绍引起了记者的注意。众所周知, 乙烯装置的高架火炬是为装置在开停车和紧急情况下, 实现物料安全排放而设计的, 一般乙烯装置在开停车过程中需要继续燃烧高架火炬。为了把停车对环境的影响降至最低, 在最近一次的停车检修之前, 镇海炼化特别安装了总长度达到 2700 米的临时管线, 用于把停车过程中不合格物料置换到指定罐区, 使得这些资源不但没有排放到环境中, 还进行了回收再利用。

从事化工生产的人都知道, 化工装置停车检修期间, 厂区很容易弥漫刺鼻的气味。而在周密部署采取了一系列措施后, 镇海炼化在检修期间也能如期自信地组织公众开放日活动。自去年 1 月份起, 镇海炼化公众开放日活动已经成功举办 46 期, 先后有社会各界 2000 多人进厂参观, 他们实地感受了企业安全环保的作为和成效。

镇海炼化积极应用清洁生产技术, 挖掘现有装置潜力, 从源头减少固体废物的产生。比如, 汽油和液化气清洗过程中产生的废碱渣, 全部经湿式氧化预处理后送污水处理厂达标排放; 污水处理

过程中产生的污泥、浮渣和清罐油泥也被全部送炼油焦化装置回炼, 回收含油组分, 消除二次污染。目前, 镇海炼化除少量废催化剂等需专业公司处理外, 其他固体废物油泥、浮渣、炉渣和飞灰等全部实现了资源综合利用。

今年 4 月, 镇海炼化启动了首个合同能源管理项目, 年节能量达 2650 吨标准煤。6 月 30 日, 三套电站 9 台锅炉建成投运, 排放指标均达到或优于国家新标准。镇海炼化因此每年可减少二氧化硫排放量 4200 吨、氮氧化物排放量 2200 吨。针对主要加工中高含硫、高酸值原油的特点, 镇海炼化不断完善全加氢生产工艺路线, 降低汽油、柴油和航空煤油等产品中的硫和烯烃含量, 成为国内唯一的全加氢型炼化企业。按原油加工量 2200 万吨计算, 每年可减少污水量 55 万吨、碱渣约 4.5 万吨。

目前, 镇海炼化已逐步形成资源综合利用型内部产业链结构, 即“常减压—加氢精制—加氢裂化—硫黄回收”、“焦化—CFB 锅炉循环流化床锅炉”、“炼厂干气—氢气—乙烯裂解原料”等, 在生产工艺流程上最大程度地做到物尽其用; 通过“炼厂干

气—氢气—乙烯裂解原料”产业链, 实现了能源资源优化利用。仅氢气、蒸汽综合利用, 每年就减少能源消耗 15 万吨标准煤。在镇海炼化厂区内一片小树林中, 记者看到了成群的各种鹭鸟, 这里被大家亲切地称为百鹭园。对环境较为挑剔的白鹭与镇海炼化的炼油塔、油罐和谐共处, 形成了一幅美丽的画面。百鹭园已经小有名气, 时常有摄影爱好者带着“长枪短炮”慕名而来。作为“美丽化工·中国行”的一员, 记者也有幸做了一回鹭鸟的粉丝。“各种鹭鸟在炼化厂里筑巢、下蛋、孵化、成长、嬉戏, 是对镇海炼化环保工作最好的肯定。”镇海炼化总经理张玉明说。



API China SINOPHOS  
第 73 届中国国际医药原料药/中间体/包装/设备交易会  
2014 年 11 月 27-29 日

爱心化工  
三聚氰胺 甲酰胺 水煤浆添加剂  
石化施工 EPC 科研开发 精细化工

选煤起泡剂  
0393-3238998 13803934126  
www.chengyichem.com

GML 江西明利化工  
磷酸二氢钾  
诚征代理商  
13878119874 13807883789

不锈钢管  
规格: 6mm-377mm 壁厚: 1mm-30mm  
江苏正泰不锈钢产业有限公司

中国科学院理化技术研究所  
焦炉尾气液化分离制 LNG  
合成氨尾气无动力提取甲烷  
www.cryosys.net  
010-62558276 62556222 传真

声明  
本社所编《中国化工报》刊登的一切内容未经社方许可不得私自使用和转载, 经本社许可转载的必须注明来源于《中国化工报》, 否则本社将依法追究法律责任。本社敬告一切诚信友好的合作者。  
中国化工报社