

◀ 节能与环境保护 ▶

节能减排技术在乙烯装置上的应用

张利军

(中国石化上海石油化工股份有限公司, 上海 200540)

摘要 介绍了上海石油化工股份有限公司乙烯装置节能减排技术改造的情况: ①利用先进裂解技术对落后的裂解炉进行扩能改造; ②采用专利技术降低排烟温度; ③利用扭曲片管技术降低金属管壁的结焦速度; ④采用干式气柜回收技术减少火炬气的燃烧排放; ⑤应用先进控制技术优化操作; ⑥应用凝液回收技术节约用水。经过改造, 裂解炉燃料总量节省了3%; 火炬气回收系统每年可回收相当于 3×10^4 液化石油气的燃料气; 装置运行平稳; 节水效果明显。

关键词 节能减排 乙烯装置 裂解炉 应用

1 前言

目前, “节能、降耗、减排”日益成为包括上海石化公司在内的各石化公司乙烯装置提高竞争力和求生存、谋发展的重要手段。上海石化公司目前有两套乙烯联合装置。I号装置为1973年从日本三菱石化引进的成套装置, 设计以煤油、柴油为原料, 生产聚合级乙烯和化学级丙烯, 目前规模为 15×10^4 t/a。该工艺炉子采用三菱倒梯形M-TCF裂解炉, 分离部分采用前脱丙烷后加氢流程。II号装置是1978年从日本东洋工程公司引进的成套装置, 采用Lummus专利技术。1997年第一轮改造后, 装置由 30×10^4 t/a扩至 40×10^4 t/a; 2002年新建一套并联的 30×10^4 t/a装置。新装置采用中国石化与Lummus合作开发的SL-II大型裂解炉, 分离部分采用SW公司前脱丙烷前加氢ARS流程。文章主要论述节能减排技术在上海石化公司乙烯装置上的应用情况。

2 裂解炉技术改造

2.1 改造内容

随着乙烯裂解炉技术日益突破, II号装置老区的7台SRT-III型炉逐渐成为淘汰炉型。为此, 对其进行了节能改造。本次改造的主要目的是在裂解炉对流段增设蒸汽过热模块, 从而停用蒸汽过热炉, 降低装置能耗。其中3台(BA-105、106、110)扩能改造, 由SRT-III型改造为GK-VI型炉, 能力由 4.5×10^4 t/a扩至 6.2×10^4 t/a; 1台(BA-103)改造辐射段和对流段, 能力不变; 3台(BA-104、107、108)只改造

对流段, 能力不变, 保留原来的辐射段和废热锅炉。

2.2 改造效果

① 蒸汽过热炉停役可节约燃料油 1.5×10^4 t/a。

② 进行对流段改造的裂解炉(BA-104、107、108)的热效率比原炉型有较大提高; 对流段和炉管都进行改造但未扩能的裂解炉(BA-103), 其热效率比原有炉型也有较大提高。

③ 乙烯、丙烯收率也有明显的提高(见表1)。

表1 裂解炉收率与裂解深度对比

项目		SRT-III	GK-VI
裂解炉出口 温度(COT)/℃	AGO ^①	802	839(S)/845(E)
	HVGO ^②		852(S)/857(E)
	NAP ^③	840	864(S)/871(E)
裂解炉汽烃比	AGO	0.75	0.7
	HVGO		0.85
	NAP	0.5	0.6
乙烯单程收率, %(质量分数)	AGO	25.41	27.49
	HVGO		31.42
	NAP	27.35	29.23
丙烯单程收率, %(质量分数)	AGO	13.73	15.38
	HVGO		16.96
	NAP	13.18	14.60

注: ①常压柴油; ②加氢尾油; ③石脑油。

④ 辐射段燃烧热量分布有所优化, 底部和侧壁的热量分配由原来的40:60改为55:45。

作者简介: 张利军, 高级工程师, 1989年毕业于华东化工学院能源化工系有机化工专业, 长期从事乙烯、炼油、芳烃等生产技术管理工作。 E-mail: zhanglj@spc.com.cn

⑤ 运行周期延长。

⑥ 各项性能达到设计指标,节能效果明显。

3 应用空气预热器技术

项目采用北京航天动力研究所专利技术——乙烯裂解炉底部燃烧器空气预热系统及方法,即利用乙烯装置过剩的低温热,如低压放空蒸汽、中压凝液和循环急冷水等作为加热介质(加热设备为增设在裂解炉底部燃烧器的空气预热器),加热进入炉膛的空气,从而降低裂解炉燃料消耗。

项目已分别在Ⅱ号装置新区和Ⅰ号装置的11台裂解炉上实施。另外,Ⅱ号装置老区10台裂解炉拟利用急冷水作热源,项目准备2009年实施。下面以Ⅱ号乙烯新区4台裂解炉为例具体介绍空气预热技术的应用情况。

3.1 改造方案与实施

低温热源配置情况见表2。具体方案为:利用新区 $\phi 152.4\text{mm}$ MC加热器加热BA-2101、2102增设的空气预热节能设备,凝液加热后返回低压闪蒸

系统;利用新区低压凝液,经泵加压后去BA-2103加热空气预热节能设备,凝液返回原低压凝液外送管线;收集和利用老区TC凝液,加热BA-2104空气预热节能设备,然后返回凝液回收系统回收。

表2 低温热源配置情况

热源情况	中压凝液 (新区)	低压凝液 (新区)	伴热凝液 (老区)
热源温度/℃	150	100	129
流量/(t·h ⁻¹)	40~50	50~60	50
热源换热后温度/℃		75	107
空气加热后温度/℃	75	75	100
裂解炉号	BA-2101/2102	BA-2103	BA-2104

利用2007年大修机会,对4台裂解炉底部燃料气管线进行了重新排布,并按照3台燃烧器共用2台换热器的方式安装了空气预热器,待大修结束后,于2007年9月初投用。

3.2 投用效果分析

空气预热器投用后,裂解炉的部分操作参数发生了较大变化(见表3)。

表3 空气预热器投用前后裂解炉部分操作参数对比

项目	BA-2101		BA-2102		BA-2103		BA-2104	
	投用前	投用后	投用前	投用后	投用前	投用后	投用前	投用后
底部燃料气流量(标准)/(m ³ ·h ⁻¹)	8270	7950	7220	6730	7458	7085	7207	6821
侧壁燃料气流量(标准)/(m ³ ·h ⁻¹)	965	950	1320	1225	1290	1235	1201	1250
排烟温度/℃	158	150	156	148	162	152	165	150
炉膛负压/Pa	-9.8	-30	-10	-60	-26	-56	-33	-48
氧含量,%	3.1	2.5	3.5	2.8	3.2	2.7	3.4	2.5
引风机电流/A	20	21	22	23	20	23	19	20

① 裂解炉燃料气使用量相对减少,一般在500m³/h(标准)左右。按照新区装置70%甲烷氢和30%干气的燃料组成,其平均相对分子质量为15.6,若按1台炉子平均节省300m³/h(标准)计算,其质量流量=300×15.6/22.4=209(kg/h),即5t/d,约占燃料总量的3%左右。

② 排烟温度明显下降,平均下降8~10℃,表明炉膛烟气量下降后,热效率有所提高。

③ 炉膛负压平均提高20Pa,表明烟气总量下降。

④ 风机电流略有增大,说明空气预热器的安装增加了一定的阻力。

⑤ 氧含量减少,说明空气预热器对裂解炉进风有一定影响。

⑥ 经测试,投用空气预热器后裂解炉热效率

可提高0.5%左右。

4 扭曲片管技术

4.1 技术介绍及应用方案

扭曲片管是一种管内带有扭曲片的精密整铸管件。流体通过与炉管同径的扭曲片时,强迫流体从原来的活塞流状态旋转起来,流体的周向流速大大增加,这将对管内壁形成强烈的冲刷作用,使热阻系数大的边界层厚度有效减薄,增大炉管的总传热系数。边界层的减薄使得管壁附近长时间滞留的物料减少。扭曲片管产生的径向流使流动界面上的流体温度更均匀,从而降低金属管壁的结焦速度。

扭曲片法采用分段加入法,与整根炉管采用强化传热不同,具有以下特点:①只通过在局部安装部件来达到改变流型的目的,压降损失较小;②部分加装的方式可相应减少投资,加装一般可结合炉

管报废更新来进行。

4.2 投用效果分析

炉管表面温度比投用前下降约 50℃,比其他 3 台裂解炉低 50~80℃不等;运行周期达 78d,比投用前平均延长 28d;对三烯收率无不良影响。

COT 提高后,三烯收率进一步提高(见表 4)。

表 4 裂解气气相组成

COT		838℃	840℃
裂解原料		NAP	NAP
裂解气 气相组成, %(质量分数)	H ₂	1.13	1.21
	CH ₄	16.50	16.69
	C ₂ ^o	3.98	4.06
	C ₂ ^s	29.91	30.21
	C ₃ ^o	0.52	0.63
	C ₃ ^s	14.09	14.38
	1,2-丁二烯	0.25	0.24
	1,3-丁二烯	3.65	4.07

5 火炬气回收技术

5.1 气柜储存法火炬气回收系统

近年来,石化行业相继将干式气柜技术应用于火炬气回收系统。与在线回收流程相比,干式气柜回收系统主要增加了一只大容量的气柜,可将排放气回收和储存起来,避免了在线回收压缩机由于受排放气压力波动而经常出现开停的问题。

上海石化公司于 2003 年 9 月建成投用了一台 3×10⁴m³ 的威金斯卷帘型干式气柜回收系统,同时设置了 3 台 58m³/min 的螺杆压缩机,并在每个火炬区域设置了水封阀。该系统主要流程如图 1 所示。

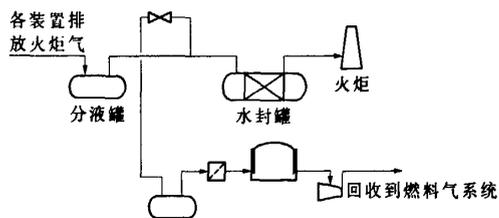


图 1 干式气柜回收火炬气流程图

威金斯卷帘型干式气柜采用橡胶膜密封,密封性能好,结构简单,自重轻,升降灵活,吞吐量较大,安全性高,维护费用低。克服了以往采用的湿式气柜需要采用水槽密封、自重大、升降不灵活、钢板易腐蚀、塔节卡轨常出现故障等缺点。

5.2 干式气柜回收系统运行情况

运行开工后,干式气柜回收系统一直保持较好

的运行状态,每小时回收瓦斯气约 5000m³。这部分燃料气补入燃料气管网,相应替换出装置使用的液化石油气的用量约 3×10⁴t/a 左右。同时减少了火炬气的燃烧排放,降低了烟、火光、噪声及废气污染。

6 先进控制技术的应用

II 号装置乙烯裂解炉(含新区 4 台 SL-II 型裂解炉、老区 5 台 GK-VI 型裂解炉、4 台 SRT-III 型裂解炉以及 1 台 GK-V 型炉)、乙烯精馏塔、丙烯精馏塔先进控制与优化技术项目于 2007 年 6 月启动。

6.1 裂解炉先进控制系统

以新区为例,新区 4 台 SL-II 型裂解炉中的 2 台(E-BA-2101、2102)可进行全液相、全气相裂解或者气液相混合裂解。相对于单一相裂解炉,混合裂解炉的控制系统结构复杂。

6.1.1 裂解炉炉管平均出口温度先进控制方案

新区 SL-II 型裂解炉底部燃料气原采用炉管平均出口温度→燃料气热通量→控制阀的串级控制方案。改进后采用热值前馈→炉管平均出口温度→燃料气流量→控制阀的串级控制方案。在改进方案中,将燃料气热值的神经网络软测量值作为裂解炉炉管平均出口温度控制器的前馈,使其能实时地对燃料气热值的变化作出响应,并通过平均出口温度控制器,调整底部燃料气流量控制器的设定值。底部燃料气流量控制器的燃料气流量经过压力、温度补偿,能更准确地反映燃料气流量的实际变化。控制器的 OP 在输出到控制阀前,先经过底部燃料气低压保护超驰模块,使底部燃料气压力不低于某一压力值。侧壁/底部燃料气比例控制模块 OP 输出到侧壁燃料气流量控制器,按照给定的控制比例,根据裂解炉底部燃料气流量,调整侧壁燃料气流量的设定值。

6.1.2 炉管出口温度均衡控制和总通量控制系统

E-BA-2101、2102 裂解炉为混合裂解炉。按照裂解原料的不同,可以分为以下 4 种裂解模式:纯液相裂解模式(裂解原料为 NAP)、纯气相裂解模式(原料为 LPG 或者 C₃)、气液混合裂解模式(原料为 LPG 或者 C₃+NAP) 和气相混合裂解模式(原料为 LPG 或者 C₃+C₂)。根据各裂解模式下工艺要求的不同,采用不同的温度均衡与总通量控制方案。

6.1.3 炉管汽/烃比控制系统

汽/烃比值控制系统的目的是控制裂解炉原料

烃和蒸汽的质量流量比值,直接影响裂解炉的操作周期和裂解产品收率。新的控制方案如图2所示。

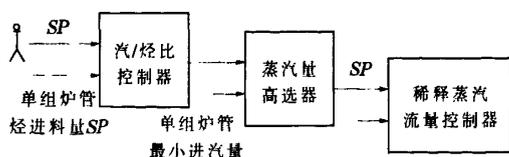


图2 炉管汽/烃比控制方案示意图

6.2 精馏塔先进控制系统

以老区乙烯精馏塔 DA-402 为例进行说明。

6.2.1 乙烯精馏塔流程模拟与工况分析

根据现场数据,先建立了能反映实际装置的乙烯塔流程模拟模型。应用该模型,在保证塔顶产品和塔釜产品质量指标与实际工况人工分析值一致的前提下,同时以实际工况的操作条件(塔的操作压力、进料热状态、进料组成)作为模型的输入,对实际工况进行模拟计算。由流程模拟软件计算得到 DA-402 塔的逐板温度、压力分布。

从模拟结果与现场数据的对比(见表5)可见,由流程模拟软件计算所得的塔内关键点温度与实际数据吻合良好,产品流量稍有偏差(主要由于现场仪表的测量误差),表明所建立的流程模拟模型有效,可以用于指导装置的离线优化和进行仿真实验,为实施在线先进控制提供了必要的数值实验。

表5 DA-402塔模拟结果与实际工况的比较

项目	现场数据	模拟结果
塔顶温度/℃	-31.1	-31.5
塔釜温度/℃	-7.2	-7.6
冷凝罐回流温度/℃	-35.4	-35.3
冷凝回流流量/(t·h ⁻¹)	251	248
乙烯产品流量/(t·h ⁻¹)	51.9	51.2
塔釜侧线气相采出流量/(kg·h ⁻¹)	9.4	12

在上述乙烯精馏塔流程模拟的基础上,进一步分析了乙烯塔塔顶乙烷浓度、塔釜乙烯浓度与塔内冷热负荷和回流比的关系。通过分析现有工况操作问题,找到最佳操作工况,以改善现有“过精馏”状况,降低乙烯塔能量消耗。

根据2007年乙烯塔运行工况分析,塔釜乙烯浓度波动范围为0.1%~18.22%,平均为2.11%,由此可见该塔的操作波动较大。塔釜乙烯浓度应控制在0.6%~0.9%之间,这样既可以避免塔釜因过加热导致能耗增加,也可以避免因塔釜加热不够导致乙烷

损失过大。此外,根据2007年乙烯塔运行工况分析,该塔塔顶乙烷浓度平均值为135 μ L/L。由塔顶乙烷浓度与塔顶回流比的关系曲线(见图3)可知,塔顶乙烷浓度应尽量控制在150 μ L/L以上,有利于降低塔的能耗。而统计结果表明,62.07%的工况运行在乙烷浓度低于150 μ L/L的情况下,尤其是其中10.64%的工况下塔顶乙烯产品中乙烷浓度低于50 μ L/L。采用先进控制系统可以很好地避免这种过精馏工况的发生,降低乙烯塔的能耗。

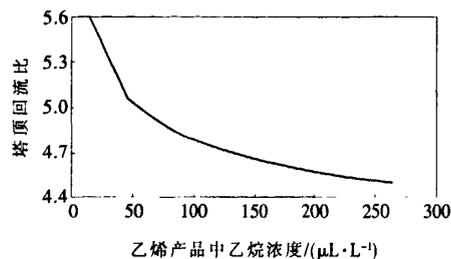


图3 塔顶乙烷浓度与塔顶回流比的关系曲线

6.2.2 乙烯精馏塔塔顶乙烷浓度控制方案

乙烯精馏塔乙烯产品由塔顶采出,但是由于乙烯产品纯度高(大于99.95%),很难直接控制,因此选择控制乙烯产品中主要“杂质”——乙烷的浓度。乙烯精馏塔塔顶先进控制方案包括乙烷浓度软测量、回流罐液位控制、乙烷浓度控制、回流比控制。

6.2.3 乙烯精馏塔塔釜乙烯浓度控制方案

乙烯精馏塔塔釜控制方案主要模块包括乙烷浓度软测量、乙烯浓度控制、灵敏板温度控制和再沸器加热量控制。

6.3 实施效果

本项目实施投运以来,极大地平稳了工业生产操作,使工业过程运行在较优状况下:

① 正常工况下,裂解炉炉管平均出口温度的波动幅度控制在 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 之内,工况平稳情况下控制在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$;裂解炉炉管出口温度偏差波动幅度控制在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之内;总通量波动范围控制在 $\pm 0.25\%$ 之内。

② 老区乙烯精馏塔塔顶乙烯产品的纯度控制在99.95%~99.98%,高于99.95%,且质量过剩小于0.02%;在塔能量消耗最小情况下,塔釜乙烯浓度控制在合理范围内,从投运前的2.11%降到1.47%。

③ 老区丙烯精馏塔塔顶产品中的丙烯纯度控制在99.4%~99.8%,满足塔顶指标要求;塔釜丙烷中丙烯浓度从系统投运前的6.14%降低到0.93%,

有效减少了塔釜丙烯损失。

④ 新区丙烯精馏塔塔顶产品中的丙烯纯度控制在 99.5%~99.8% 之间, 满足塔顶质量指标要求; 塔釜丙烷中丙烯浓度从系统投运前的 10.4% 降到 7.07% (若塔釜再沸器仍有余量, 还有进一步降低损失的空间), 有效减少了塔釜丙烯损失。

7 凝液回收技术

本项目计划将新建 30×10⁴t/a 装置的凝水结合原来 40×10⁴t/a 装置尚未很好利用的蒸汽冷凝水一起考虑回收, 同时兼顾 II 号炼油装置少量凝水。其凝水来源为: 20t/h 原伴热凝水, 40t/h 原低压蒸汽闪蒸罐凝液, 80t/h 新增 2201、2501 压缩机透平凝水, 57t/h 新增其他凝水, 20t/h II 号炼油凝水。

7.1 主要工艺

① 新增 3 台板式换热器, 根据不同凝水的温度条件, 分别用锅炉给水、低硅水原水、循环水进行换热。利用锅炉给水和低硅水原水作为冷媒, 可节约循环水用量。3 路冷凝液经冷却达标 (小于 48℃) 后进入冷凝液储罐, 然后再进入后续处理。

② 冷凝液由 300m³ 冷凝水箱引出, 经凝液加压泵加压后进入 2 台并联的新型微孔滤芯过滤器, 除去蒸汽凝结水中的铁、铜离子和其他微粒 (悬浮

粒、菌体等)。当压差超过 0.15MPa 或滤速降低达不到规定出力时, 则表明过滤周期结束。此时需用清水反冲洗, 反冲洗结束后即可继续使用。

③ 精密过滤出水进入混合离子交换器进一步除去水中的阴、阳离子。混床用装填强酸阳树脂和强碱阴树脂, 目前使用凝水专用树脂。混床出水直接送入界区外精制水箱。混床再生系统单独设置酸碱计量设施。混合离子交换器的运行和再生过程由 PLC 实现全自动控制。

7.2 运行情况

从 2002 年 5 月投入运行至今的情况来看, 基本达到了设计要求: 处理能力为 120~220t/m³; 出水水质达标 [总铁 < 30μg/L, 电导率 < 0.2μS/cm (20℃), SiO₂ < 15μg/L]; 减轻了乙烯装置化学水处理的负荷, 使低硅水用量下降, 节水效果明显。

8 结语

在实施各项节能技术后, 上海石化乙烯装置较好应对了原料劣质化带来的负面影响, 装置能耗逐年下降, 下一步将推进蒸汽管网优化、上下游装置原料直供和乏汽回收等节能降耗工作。

(编辑 刘燕)

Application of Energy Conservation and Emission Reduction Techniques in Ethylene Plants

Zhang Lijun

(SINOPEC Shanghai Petrochemical Co., Ltd., Shanghai 200540)

[Abstract] This article describes Sinopec Shanghai Petrochemical Company's efforts to upgrade its ethylene unit for saving energy and reducing emissions. Major methods adopted by the company included: using advanced cracking techniques to expand the capacity of its cracking furnaces; using patented technology to reduce exit gas temperature; using twisted-tape-tube technology to delay the coking on the metallic tube wall; using the dry seal gas holder recovering technology to reduce the emissions of flared gas; using advanced control techniques to optimize operation; using condensate recovery technology to reduce consumption of water. After the upgrade, the fuel consumption of the cracking furnace dropped by 3%, the flared gas recovery system recovers fuel gas equivalent to 3×10⁴ of liquefied petroleum gas annually, the unit operates well and water consumption has dropped significantly.

[Keywords] energy saving and emission reduction; ethylene plant; cracking furnace; application

节能减排技术在乙烯装置上的应用

作者: [张利军, Zhang Lijun](#)
 作者单位: [中国石化上海石油化工股份有限公司, 上海, 200540](#)
 刊名: [中外能源](#)
 英文刊名: [CHINA FOREIGN ENERGY](#)
 年, 卷(期): 2009, 14(6)
 被引用次数: 0次

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [杨春生, Yang Chunsheng](#) 乙烯装置节能减排的重点是改造急冷油系统 - [中外能源](#) 2009, 14(5)

以天津乙烯、扬子乙烯、齐鲁乙烯、茂名2号乙烯和燕山乙炔装置急冷油系统改造为例, 介绍并分析了我国目前运行的乙烯装置急冷油系统普遍存在的问题, 即装置急冷油系统的设计不合理, 导致急冷油产生的稀释蒸汽量少, 补入的中压蒸汽增多, 使装置综合能耗升高, 工艺污水排出量多。给出了解决该问题的主要方法和改进方向。介绍了适合我国乙烯装置急冷油系统的工艺流程和在进行急冷油系统模拟计算时应注意的事项。

2. 期刊论文 [李吉辉, 徐可军, LI Ji-hui, XV Ke-jun](#) 乙烯装置稀释蒸汽发生系统存在的问题及解决措施 - [辽宁化工](#)

2010, 39(8)

对大庆石化分公司化工一厂裂解老区乙炔装置稀释蒸汽系统存在的稀释蒸汽发生量低、急冷水排放量及COD高等问题进行了介绍, 通过采取改进措施解决了这些问题, 同时达到了节能减排的目的。

3. 期刊论文 [杨春生, Yang Chunsheng](#) 乙烯装置也要节能减排 - [当代石油石化](#) 2008, 16(10)

论述了乙烯装置节能减排的措施, 优化乙烯原料、采用先进技术、蒸汽系统的总体优化、已有装置的技术改造等, 都有助于节能减排的实施。

4. 学位论文 [瞿笑蕾](#) 乙烯装置分离工程节能和优化 2007

近期快速上涨的能源价格重新燃起了全球对于节能的重视。乙烯工业作为石化行业的龙头、用能的大户, 主要消耗燃料、蒸汽和电力。能量成本已成为继原材料成本之后的第二大操作成本。搞好节能减排工作, 具有重大意义。本文作者在结合自身工作经历的基础上, 较为系统的阐述了乙烯装置节能工作的各个方面, 包括裂解系统和分离系统。作者结合2个实际案例分析, 利用Aspen Plus稳态流程模拟系统搭建乙烯装置分离部分模型, 重点突出了乙烯装置分离部分的节能方法和途径, 指出在不需设备投资(无费方案)或少花费设备投资前提下同样能够获得不错的节能效益。同时作者还介绍了目前国外流行的能量管理方法, 能量管理将信息技术应用到节能工作中去, 符合国家信息技术管理的工作方针, 从而可将节能工作提到了一个新的高度。本文从生产装置和公用工程装置两个角度来分析能量管理方法的应用, 并提供和分析了一个国外的实际应用案例。

5. 会议论文 [张利军](#) 节能减排技术在上海石化乙烯装置上的应用 2008

本文介绍了: (1) 利用先进裂解技术, 对技术落后的裂解炉进行了扩能和改造, 使裂解炉技术水平达到先进水平, (2) 采用北京航天动力研究所提供的专利技术“乙炔裂解炉底部燃烧器空气预热系统及方法”, 降低了排烟温度, (3) 利用扭曲片技术, 降低金属管壁的结垢速度, (4) 采用火炬气回收技术, 减少了火炬气的燃烧排放, (5) 应用先进控制技术, 极大程度上平稳了工业生产过程操作, 使工业过程运行在较优状况, (6) 应用凝液回收技术, 减轻了乙烯装置化学水处理的负荷, 使低硅水用量下降, 节水效果明显。上述技术的应用不仅提高了双烯收率, 使装置能耗逐年下降, 而且延长了裂解炉运行周期, 较好应对了原料劣质化带来的负面影响, 文章还对节能效果进行了评价和分析。

6. 期刊论文 [杨英, 袁强, 武日成](#) 内蒙古海吉公司通过循环产业达到节能减排目标 - [聚氯乙烯](#) 2009, 37(1)

内蒙古海吉氯碱化工股份有限公司(简称海吉公司)四大生产装置均采用国内外先进的工艺和设备, 电石装置选用挪威埃肯密封型电石炉, 具有消耗低、产量高、节能环保、产品质量高的特点; 烧碱装置引进日本旭硝子公司的离子膜法生产工艺技术, 具有耗能低、产量高、生产能力和适应电流变化波动大等特点; 氯乙烯装置采用荷兰约翰布朗技术, 具有反应器单台生产能力强, 收率高等特点; 聚氯乙烯装置引进法国阿托公司的本体法生产工艺技术, 具有工艺流程短、耗能低、三废排放少等特点。海吉公司坚持以资源的高效综合利用和循环利用为核心, 以“减量化、再利用、资源化”为原则, 以低消耗、低排放、高效率为基本特征, 逐步形成了可持续发展的经济增长模式。

7. 会议论文 [李磊](#) 电石法制乙炔生产中的节能减排技术 2010

介绍了山东滨化东瑞化工有限责任公司氯乙炔车间乙炔装置设计规模满足12万t/a氯乙炔装置+8万t/a三氯乙烯装置配套乙炔需要的情况。针对开车过程中暴露出的问题进一步进行技术改造, 不但保证了乙炔装置的运行质量, 还实现了节能减排, 提高了经济效益。电石渣浆经过处理, 应用于环氧丙烷装置后, 做环保复合型空心砖, 实现了循环经济的运行模式, 解决了环保问题。

8. 期刊论文 [赵娜, ZHAO Shan](#) 蒸汽冷凝液的回用及技术经济分析 - [氯碱工业](#) 2009, 45(2)

介绍了氯碱企业蒸汽冷凝液(包括隔膜法烧碱装置蒸发系统的一次冷凝液、氯乙烯装置的冷凝液和聚氯乙烯装置的冷凝液)处理为一级脱盐水的工艺过程, 经分析计算, 年创效益达982.15万元。

9. 期刊论文 [王效敏, Wang Xiaomin](#) 苯乙烯装置氢气压缩机凝液排放改造 - [齐鲁石油化工](#) 2008, 36(3)

苯乙烯装置氢气压缩机冷却分离器产生的凝液中含有部分物料, 且排液时易夹带氢气, 直接去生产废水处理系统, 浪费物料, 造成污水处理费用增加, 且存在安全隐患和环境污染。为了解决这些问题, 增加氢气压缩机到油水分离器的排液管线, 达到节能减排、消除环境污染和安全隐患的目的。

10. 期刊论文 [王晓玲, WANG Xiao-ling](#) 利用螺杆膨胀动力机回收蒸汽余热发电 - [广州化工](#) 2010, 38(7)

简述茂名石化利用螺杆膨胀机回收高压聚乙烯装置副产低压蒸汽余热发电工艺, 本文介绍了螺杆膨胀机发电的工作原理、结构及技术特点、应用范围、应用方式及经济、节能效益。利用螺杆膨胀机回收蒸汽余热进行发电, 发电后产生的凝液达到循环利用, 最大程度地提高余热综合利用效率。达到节能减排、节电、获得高效益的目的。并认为螺杆膨胀动力机将在石化行业有广泛的应用前景。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwny200906018.aspx

授权使用: 东南大学图书馆(wfndnx), 授权号: adaa0e8a-9103-4127-973e-9e9101604713

下载时间: 2011年2月21日