

中凯信息导报

CATHAYCHEM INFORMATION GUIDE

2009-01-01

【石油化工】

二季度世界炼油利润大幅缩水	P3
我国大型乙烯装置在建、拟建和改扩建近况	P3
2009 年非国营贸易原油进口配额为 2200 万吨	P4
大连石化成为中国石油最大含硫原油加工基地	P4
塔河油田天然气产量同比增长近 3 成	P4
大唐国际等将建煤制天然气装置	P4
大庆化工研究中心的气相醛加氢催化剂制备方法获得国家专利	P5
扬子石化从乙二醇装置排放气中回收乙烯	P5
日本三井公司建 CO ₂ 合成甲醇示范装置	P5
2008 年国际膜和膜过程大会 (ICOM) 在美国夏威夷召开	P5

【市场动态】

合成树脂市场直面三重重压	P5
1 油价掉头向下 凸现产销巨大风险	P6
2 中东低成本扩张 加剧卖方市场演变	P6
3 塑料加工业趋缓 威胁产业链价格传递	P6

【能源工程】

国家节能中心获准设立	p7
中石油新能源版图	P7
我国车用甲醇燃料的研发现状	P8
泰国首次销售 E85 乙醇汽油	P8
美国企业将开发第二代生物燃料利用技术	P8

杜邦生物燃料研究取得新进展	P9
用非食用植物生产乙醇技术问世	P9
国外纤维素燃料乙醇研究动态	P10
美国将使海藻基生物柴油技术推向商业化	P11
美国已生产出纤维素乙醇	P11
叫而难停的煤制油	P11
Consol 能源公司在美国建第一套煤制油工厂	P12
壳牌与澳大利亚将合作洁净煤制油项目	P12
世界能源消费结构情况 (2006 年)	P13
法国是欧洲第二大可持续能源生产国	P13

【环保工程】

中国已成为世界最大的温室效应气体排出国	P14
环保部建议开征二氧化碳排放税	P14
乙烯装置的 CO ₂ 排放量	P14
美国汽油降苯技术加快开发	P15
美国发明熔融铜反应器用于从 H ₂ S 获取氢气	P15
我国电石法生产聚氯乙烯 (PVC) 的技术改进	P15

【知识园地】

PM _{2.5} (空气动力学直径小于 2.5 μm 的超细颗粒物)	P16
CDM (清洁发展机制)	P16

石油化工

▲ 二季度世界炼油利润大幅缩水

由于上半年商品价格大幅上涨，世界经济增长放缓抑制了某些石油产品的需求，导致二季度世界炼油业务利润整体下降，如美国东海岸炼油厂的利润同比减少 70%，平均每桶仅获利 3.63 美元。

▲ 我国大型乙烯装置在建、拟建和改扩建近况

表 1 近年来我国大型乙烯装置在建、拟建和改扩建情况

装置名称	生产能力	乙烯专利商	进展情况
福建炼化乙烯装置	80	Lummus/st	与埃克森美孚等合资，2009 年投产
天津石化大乙烯	100	Lummus/st	2009 年投产
镇海炼化乙烯装置	100	Lummus/st	在建，2010 年投产
新疆独山子大乙烯	100	林德	在建，2009 年投产
中国石油四川乙烯	80	S & W	2006 年 2 月 28 日奠基
广西钦州大乙烯	100	待定	2006 年 12 月奠基
青岛大乙烯	100	待定	正在进行可行性研究
广石化南沙乙烯	100	待定	中国石化与科威特合资，正在进行可行性研究
中国石油抚顺石化乙烯	80	S & W	已开工
武汉石化乙烯	80	国产化	2007 年 12 月开工，2011 年投产
大庆乙烯改扩建	60 (新增)	国产化	2007 年 12 月奠基
盘锦乙烯改扩建	45 (新增)	S & W	已开工
上海赛科乙烯改造	30 (新增)	Lummus/st	已完成可行性研究(合资)
扬巴乙烯改造	15 (新增)	S & W	正在进行可行性研究(合资)
惠州乙烯改造	20 (新增)	S & W	正在进行可行性研究(合资)
沈阳化工集团蜡化厂	15	中国石化及 S & W	催化热裂解(CPP)技术，在建

★ 反应部分采用中国石化石油科学研究院技术，分离部分采用 S & W 技术

(摘自，当代石油石化，2008，16(10): 11)

▲ 2009 年非国营贸易原油进口配额为 2200 万吨

2008 年为 1915 万吨，增幅约 15%。同时还公布了原油非国营贸易进口允许量的申请条件、分配依据和申请程序等。

▲ 大连石化成为中国石油最大含硫原油加工基地

中国石油大连石化分公司已完成加工含硫原油 10 Mt/a 的技术改造项目，至此该公司的含硫原油加工能力达到 16Mt/a。该工程于 2005 年 2 月破土动工，2008 年 8 月 7 日全部完工。产品已达到设计标准，部分达到国际先进水平，生产的汽油和柴油质量均符合欧 III 和欧 IV 标准。该项目共有 7 套生产装置和配套系统，分别是：

装置名称	加工量, Mt/a
常减压蒸馏装置	10 (2006 年开车成功)
煤柴油加氢装置	6
加氢裂化装置	3.6 (2008 年 8 月最后一套开车成功)
渣油加氢装置	3
连续重整装置	
制氢装置	
硫回收装置	0.27 (亚洲最大)

▲ 塔河油田天然气产量同比增长近 3 成

今年计划完成 10.5 亿立方米。截至 10 月 10 日已累计生产天然气 9.04 亿立方米。目前，中国石化西北油田分公司投入开发的凝析气田主要有 4 个，含油气面积 57.47 平方公里。

▲ 大唐国际等将建煤制天然气装置

我国首个大型煤制天然气工程 - 大唐国际克什克腾煤制天然气工程将开工

建设。该项目以褐煤为原料，总投资约 187.8 亿元。设计规模为 1200 万 m³/d 天然气，分三期建设，计划 2012 年全部建成。采用碎煤加压气化、低温甲醇洗净化、甲烷化等技术。

▲ 大庆化工研究中心的气相醛加氢催化剂制备方法获得国家专利

这是一种铜锌铝系催化剂，主要用于丁醛/辛烯醛气相加氢生产丁醇/辛醇工艺过程。过去一直采用进口的 G66B-1 和 OXO 型催化剂。

▲ 日本三井公司建 CO₂ 合成甲醇示范装置

2008 年 8 月，日本三井化学宣布，将投资 1360 万美元在大阪建设一个 CO₂ 加氢转化为甲醇的示范装置，年产甲醇 100 吨，计划于 2009 年完成。

▲ 2008 年国际膜和膜过程大会 (ICOM) 在美国夏威夷召开

3 年一届的国际膜和膜过程大会，于 2008 年 7 月 12 - 18 日在美国夏威夷召开。这次会上报告的内容主要有：(1) 新型膜材料及相关过程研究；(2) 脱盐、饮用水和废水处理领域的研究；(3) 气体分离膜，特别在 CO₂ 减排领域应用的进展；(4) 燃料电池等新能源领域的进展。有关内容可登录 www.icom2008.org/ 查找 (摘自，膜科学与技术，2008，28 (5): 15)。

市场动态

▲ 合成树脂市场直面三重重压

据 10 月 21 日结束的 2008 国际合成树脂大会报道，由于国际市场需求下降已成定局，中国市场必然成为国际卖家争夺的焦点，我国的合成树脂市场复苏将面临三重压力。

1 油价掉头向下 凸现产销巨大风险

国际原油价格自 7 月 11 日攀至 147.27 美元/桶的高点后,当前已俯冲至 70 美元左右。今明两年国际油价将持续回落,并将在 60~80 美元/桶获得支撑。下跌的惯性可能导致油价探低至 50 美元/桶一线。受其影响,如聚乙烯(PE)产品已从五六月时的 15000 元/吨跌至目前的 9000 多元/吨。而且越跌越没人买,导致连续多年快速发展的合成树脂产业,首次遭遇了销售难关。

2 中东低成本扩张 加剧卖方市场演变

多位专家一再强调,中国企业须警惕来自中东的巨大压力。中国以石油为原料生产 PE,而中东地区是以天然气作原料的。中东地区天然气的定价仅 7 美分/立方米,相当于中国的 1/10。其 PE 成本比国内低 65 美元以上。到 2010 年,该地区 PE 产能将达到 2600 万吨,比 2006 年翻一番,而其国内消费仅占 30%~40%,大部分都将出口,且其主要出口目标国就是中国。在中国与中东进行自由贸易期的谈判中,中东提出将乙烯、PE 等产品降到零关税,这样其 PE 价格将比国内低到 150 美元,是国内企业所无法抗衡的。另外,与 PE 相比,中东 PP 和 PVC 的成本优势虽不太明显,但产能将有一定的增长,其影响明年将更加明显。

3 塑料加工业趋缓 威胁产业链价格传递

目前,国内树脂主要产品均遵循原油—石脑油—树脂—塑料制品的产业链价格传递机制。塑料加工业因产品附加值低、利润率低,且企业规模小、数量多,在产业链中处于劣势,是价格传递机制中的最薄弱环节。塑料加工业的出口增长率已从去年的 17.6% 降至 8.2%。特别是在当前形势下,以产品出口在 20% 以上的塑料加工业将面临着严峻挑战。塑料加工企业高价树脂已难以承受,也很难向消费终端传递。

与会专家提出的应对之策是：一方面，塑料加工业因低水平的外延扩张之路已走到尽头，实施内涵提高式的战略转型势在必行；另一方面，树脂行业应与塑料加工业形成战略合作伙伴关系，保障产业链平稳持久、健康发展，同时还应保障上下游信息通畅、保持协调发展。

能源工程

▲ 国家节能中心获准设立

经中编办批复，国家发改委确定设立国家节能中心，为政府实施节能管理提供技术支持。其职责是：承担节能政策、法规、规划等研究任务；受政府有关部门委托，承担固定资产投资项目节能评估论证，提出评审意见；组织开展节能技术和产品及新机制的推广等。该中心目前正在筹建中。

▲ 中石油新能源版图

我国的新能源资源十分丰富，其中，煤层气总资源量达 36.8 亿立方米、页岩油资源量 476 亿吨、油砂油地质资源量为 57.9 亿吨。

另外，在中国石油登记的矿权内，拥有煤层气资源量达 14 万亿立方米，占国内总资源量的 60%。同时，国内规模最大的 30 亿立方米煤层气中央处理厂正在紧张建设中，预计可在 2008 年底具有投产条件。

我国油砂矿地质资源量居世界第 5 位，主要分布在西部和东部盆地，而且油砂品质较好。

全国油页岩资源量达 7199 亿吨，折合页岩油位 476 亿吨，位居世界第 2 位，主要集中在东部、青藏和中部地区。

目前，中国石油吉林燃料乙醇厂经扩能后，每年可生产 50 万吨乙醇；对河

南天冠集团增资扩股工作即将完成。全国非粮燃料乙醇的年产量预计可达 60 万吨。预计生物燃料乙醇的年产量可达 20 万吨。

风能、太阳能、地热田资源的开发进展很快，前景看好。

中石油的发展目标是：到 2010 年，投资 100 亿元形成新能源生产能力 300 万吨油当量，其中煤层气占 40%、页岩油和油砂油产量占全国 20%、燃料乙醇形成产能 130 万吨（非粮燃料乙醇产能 75 万吨）。

（摘自，中国石油石化，2008（20）：36）。

▲ 我国车用甲醇燃料的研发现状

- 已申请相关专利 50 多项。
- 已研制出甲醇燃料低温冷启动用添加剂。济南大学采用油田伴生气凝析油为甲醇汽油添加剂（添加 15%），获得成功，解决了冷启动困难问题。
- 车用甲醇燃料的使用规范和标准有待制定，因为甲醇燃料的燃烧尾气中一般含有未燃烧的甲醇；不完全氧化产物甲醛、甲酸甲酯等，会对人体和环境造成危害。目前，已初步制定了《车用甲醇汽油》企业标准，并与 2001 年 6 月 28 日起实施。其中，其水分含量不大于 0.8%；其烯烃、苯、芳烃含量应满足清洁汽油标准。

▲ 泰国首次销售 E85 乙醇汽油

泰国油气巨头于 2008 年 8 月 29 日宣布，在曼谷市郊的一座加油站投放了 E85 乙醇汽油（指添加了 85% 乙醇的汽油），该公司拟在年底前将该加油站增至 15 座。

▲ 美国企业将开发第二代生物燃料利用技术

霍尼韦尔旗下的 UOP 公司于 10 月底宣布已得到美国能源部 150 万美元的资

助,用于使第二代生物质原料制取的热解油加以稳定的方法,用作可再生燃料来源。

由第二代生物质原料,如农业和林业的残余物等制取生物质热解油,可在工业燃烧器和炉窑中燃用,用于发电和采暖,或进一步精制成运输燃料如汽油、柴油和喷气燃料。然而,这种油有腐蚀性,并且不稳定,将其储存和运输颇为困难。

UOP 公司及其合作伙伴将利用这笔资金,从事生物质热解油组成的改质,寻求低成本的解决方案,确保热解油成为发电和运输燃料可靠的可再生来源,将这种生物油炼制成运输燃料,如绿色汽油、绿色柴油和绿色喷气燃料的新一代技术推向商业化。预计将于 2010 年底完成研发任务。

▲ 杜邦生物燃料研究取得新进展

最近,杜邦公司副总裁兼总经理 John Ranieri 透露,该公司正开展两项先进生物燃料的市场化项目,并已在生物丁醇商业化和将纤维素材料经济的转化为生物燃料等方面取得了进展。杜邦的生物燃料商业计划包括:研发并推广利用非粮原料生产纤维素乙醇的上游技术和生产生物丁醇的下游技术。据悉,2006 年起杜邦就与 BP 合作开发生物丁醇。生物丁醇热值高,且能与现有加油站设施兼容,是理想的生物燃料。

该公司与丹尼斯克公司联合建立的纤维素乙醇公司合资企业,正在推广低成本、可再生的纤维素乙醇技术,并建立了示范工厂,预计将于 2009 年落成,到 2010 年起开始商业运营,主要以玉米芯和柳枝稷为原料生产生物燃料。

▲ 用非食用植物生产乙醇技术问世

日本本田公司与日本财团法人地球环境产业技术研究机构(简称 RITE)合作,日前开发出全球首创的利用植物非食用部分作为原料制造生物乙醇的新技术,为

车用生物乙醇燃料的发展开拓了新路。

生物乙醇在燃烧时释放出的二氧化碳(CO₂)原本是植物通过光合作用吸收进来的,因此不会影响大气中 CO₂ 的总量。作为备受瞩目的“碳中和”燃料,生物乙醇可以有效应对全球变暖问题。但是,目前生物乙醇的生产原料采用甘蔗、玉米的糖分和淀粉等食用物质,因此供应量受到限制。

本田与 RITE 共同开发的研究成果,确立了利用非食用的植物茎、叶等软性生物有机物中的植物纤维制造乙醇燃料的技术基础,这项新技术向生物乙醇燃料的真正普及迈出了实质性的一步。

▲ 国外纤维素燃料乙醇研究动态

● 纤维素制乙醇的主要步骤

1 **原料预处理**: 目的是破坏植物纤维素的复杂结构、降低纤维素聚合度。美国 BCI 公司采用稀硫酸水解法; 加拿大 Logen 公司采用稀硫酸催化的气爆法; 加拿大 Subopta 公司的高压连续气爆法, 其中试厂原料预处理能力为 500kg/h, 已广泛推广应用。

2 **纤维素水解**: 降低纤维素酶水解的成本是今后研究的方向, 目标是把生产 1 加仑燃料级乙醇所需纤维素酶的成本降至 10 美分。

3 **发酵**: 传统的发酵母醇只能利用六碳糖转化成酒精, 而不能利用五碳糖(半纤维素水解的产物)来转化。因此, 高活性、高耐受性、高发酵水平及可同时转化碳五和碳六的菌种是今后研究的方向。

● 纤维素制乙醇的主要工艺

1 美国 NREL 工艺

秸秆类生物质 → 粉碎混合 → 预处理 → 固/液分离 → 固体加酶水解 → 糖发酵

为乙醇→回收乙醇

2 加拿大 Logen 工艺

秸秆类生物质→粉碎混合→预处理→纤维素水解→固/液分离→糖发酵为乙醇→回收乙醇

现已建成 40t/d 生物乙醇生产厂。

3 日本 NEDO 工艺

秸秆类生物质→粉碎混合→浓缩水解→回收酸→糖发酵为乙醇→回收乙醇

目前，国外联合开发纤维素制燃料乙醇的企业有：荷兰 Shell 公司与加拿大 Logen 公司合作；英国 BP 公司与美国 DuPont 公司联合开发，计划未来 5 年投资 5 亿美元建生物科学能源研究院（摘自，现代化工，2008，28（10）：84~86）。

▲ 美国将使海藻基生物柴油技术推向商业化

美国可再生能源集团（REC）公司于 2008 年 8 月 28 日宣布，采用规模化的商业技术，已使高质量海藻基生物柴油实现大批量炼制和生产。生产的海藻基生物柴油已超过美国 ASTM 的标准。

▲ 美国已生产出纤维素乙醇

美国最大的乙醇生产商 Poet 公司的中型纤维素乙醇装置将于 2008 年底从谷物穗轴和纤维生产出纤维素乙醇燃料，年生产量约 2×10^4 加仑。

▲ 叫而难停的煤制油

国家发改委近日下发《通知》，紧急叫停煤制油。据悉，这是继 2006 年 7 月和同年 9 月以来的第 3 次叫停，可见停止煤制油的紧迫性和难度。

近年来，我国所有富产煤的地区都在考虑或已上了煤制油的项目。其中，只有神华宁夏煤业集团公司和南非沙索公司合作的宁夏宁东煤间接液化项目是唯一

一得到国家发改委认可的煤制油项目（该项目日产 8 万吨油当量的煤制油，基建投资为 100~120 亿元，相当于同等规模石油炼厂投资的 6~9 倍。要维持其生产，即使在高油价下利用目前最先进的技术，仍要靠国家的优惠政策和补贴。另据报道，双方于 2008 年 8 月底宣布，将对该项目的可行性进行研究）。

据经验，平均 3.5 吨煤出 1 吨油，石油与标准煤的热当量比为 1: 1.4268。依此测算，采用直接液化工艺，煤的热能利用率 47.6%，而且生产 1 吨油大约要消耗 8~9 吨水；若采用间接液化工艺，其热能利用率仅为 28.6%，而且生产 1 吨油大约要消耗 8~9 吨水。因此，这种煤制油的工艺是不可取的。更何况我国的“煤电荒”时有发生（摘自，中国石油石化，2008（21）：9，14）。

▲ Consol 能源公司在美国建第一套煤制油工厂

该公司于 2008 年 7 月底宣布，组建合资企业在美国 Benwood 的 marshall 郡工业园区建美国第一座煤制油工厂。该工厂将在 2 年内建成。

该工厂将采用 SES 公司的 U-Gas 技术，将煤转化为合成气，然后用合成气生产约 720kt 化学工业用甲醇以及 1 亿加仑辛烷值为 87 的汽油。

U-Gas 技术还包括以下技术，即将来自煤炭的 CO₂ 富产品封存地下。

▲ 壳牌与澳大利亚将合作洁净煤制油项目

澳大利亚将开发褐煤沉积矿，并实施洁净利用已减少本国的碳排放足迹。2008 年 8 月 27 日，Monash 能源公司与壳牌公司和 Anglo 美洲公司宣布合作，在墨尔本东部开发洁净煤制油项目，并采用最低排放的技术。该项目将主要生产 7×10^4 bbl/d 超洁净、零含硫的合成柴油。为此，每年需采矿和气化 30Mt 煤炭，但同时需拥有 15Mt/a 的碳捕集和封存能力（摘自，炼油技术与工程，2008，38（10）：

61)。

▲ 世界能源消费结构情况 (2006 年)

表 1 2006 年世界能源消费结构情况*

国 家	原油, %	天然气, %	煤, %	核能, %	水电, %
中 国	21	3	70	1	6
美 国	40	24	24	8	3
加拿大	31	27	11	7	25
英 国	36	36	19	8	1
法 国	35	15	5	39	5
俄罗斯	18	55	16	5	6
德 国	38	24	25	12	2
亚太合计	32	11	48	4	5
世界合计	36	24	28	6	6

★ 数据来自, 英国石油世界能源统计 2007

▲ 法国是欧洲第二大可持续能源生产国

据《能源观察》报道, 2006 年法国可持续能源生产的电力约占国内电力消耗的 12%。水电力约为电力生产总量的 91%, 风电占 3.5%, 木炭能占 2.3%, 利用城市垃圾循环生产的电力占 2.5%。

法国政府为在发展经济的同时兼顾环境保护, 公布了“2012 年生态技术”计划。为此, 许多国外公司落户法国。

- 落户风电园的有: 西班牙加姆萨 (Gamesa); 丹麦威斯塔 (Vestas); 美国通用电器公司 (GE)

- 落户风能和光伏系统的有: 德国阿斯太阳能 (AS Solar); 德国 SMA; 德国哈维可再生能源 (HaWi energies Renouvelables); 荷兰西普罗 (Sipro); 加拿大光伏 (Photowatt); 英国阿派克斯 BP 太阳能 (Apex BP Solar)。

环保工程

▲ 中国已成为世界最大的温室效应气体排出国

据《Sonet Systems》报道，随着经济的持续增长，21 世纪的中国和印度的能源需要今后将大幅增加，同时预测两国的温室气体（GHG）排出量也会直线上升。国际能源机构（IEA）最近报道，到 2030 年世界一次能源需要将比 2005 年增加 55%。增加部分的 45% 为中国和印度两国占有。中国在 2007 年中超过美国，成为世界最大的 GHG 排出国。印度在 2015 年仅次于中国和美国，成为世界第 3 位 GHG 排出国。尽管如此，到 2030 年，中国人口每人 GHG 排出量也只为美国的 40% 左右。

▲ 环保部建议开征二氧化碳排放税

据北京晨报报道，由环保部中国环境文化促进会和中国发展战略学研究会社会战略专业委员会联合发布的《中国碳平衡交易框架研究》报告指出，二氧化碳税是为了控制二氧化碳的排放对重排放工业和产品征收的一种环保税，开征碳税是富有经济效率的政策手段之一。报告提出，首先对石油、煤炭、天然气、液化石油气、汽油和国内航空燃料等能源征收二氧化碳排放税；其次，设立不同税种以鼓励发展可再生能源。

▲ 乙烯装置的 CO2 排放量

表 1 不同原料乙烯装置的 CO2 排放量（设计值）

项 目	盘锦乙烯	中原乙烯	吉林乙烯	天津乙烯
规模（万吨/年）	13	14	30	14
原 料	乙烷、丙烷、丁烷 C5 以上馏分（47.7%）	乙烷、丙烷、丁烷 C5 以上馏分（22.2%）	石脑油、拔头油、抽余油、AGO、加氢尾气	石脑油、AGO

原料单耗 (吨/吨乙烯)	1.95	2.16	3.19	3.26
综合能耗 (吉焦/吨乙烯)	20.81	20.93	26.29	28.51
裂解炉烟道气量 (吨/吨乙烯)	6.98	7.94	10.4	10.4
烟道气中 CO ₂ 量 (吨/吨乙烯)	0.70	7.9	1.04	1.04

注: (1) 烟道气中 CO₂ 含量按 10% (wt) 计算;

(2) 天津乙烯的综合能耗根据共用工程消耗数据的计算值

(摘自, 当代石油石化, 2008, 16 (10): 12)

▲ 美国汽油降苯技术加快开发

美国炼制造商正在寻求符合美国环保局要求的汽油含苯新标准。新标准要求到 2011 年 1 月 1 日起, 汽油中苯的含量将降至 0.62% (V), 目前的标准为 1% (V)。

▲ 美国发明熔融铜反应器用于从 H₂S 获取氢气

美国能源部 Argonne 国家实验室和加拿大过程冶金公司合作, 于 2008 年 8 月 27 日宣布发明了熔融铜反应器。该反应器可与从未精制石油中抽取出来的天然 H₂S 反应, 制取纯氢, 为实现商业规模工艺过程有重大意义。首先采用已有的技术, 从原油中分离出 H₂S 气体, 然后将这一气流通过该反应器中的熔融铜鼓泡而出, 即可释放出纯氢。氢气再经捕集, 用作有价值产品。随着 H₂S 与铜反应, 铜被逐渐转化成硫化铜。

该过程除可生产纯氢外, 也可生产浓硫酸。当硫化铜与空气反应, 生成浓的二氧化硫气流, 与水反应生成浓硫酸。得到的铜可再生利用, 而且损失很少。

(摘自, 炼油技术与工程, 2008, 38 (10): 38)。

▲ 我国电石法生产聚氯乙烯 (PVC) 的技术改进

1 电石法乙炔技术 该法占我国生产 PVC 产能的 73%; 每生产 1 吨 PVC 将产生 1.8 吨电石渣 (含水 30% ~ 37%); 需消耗 1.4kg 氯化汞活性炭催化剂。

2 改进的干法乙炔技术 该法由山东寿光新龙电化集团和北京瑞达公司开发成功的。其电石水解率高于 99%，耗水量为原法的 1/10，耗电量低，所产生的电石渣可用于生产水泥。

3 污水“零排放”技术

该技术由北京中科国益环保工程公司开发，现已建成 200kt/a PVC 污水处理和回用装置，每年可回收水 4.16Mt (干法为 2.16Mt) (摘自，石油炼制与化工，2008，39(10):17)。

知识园地

▲ **PM_{2.5}** 指空气动力学直径小于 2.5 μm，可吸入肺部的超细颗粒物。由于其粒径小，比表面积大，极易吸附多种有毒、有害物质，且在大气中停留时间长、输送距离远、对人体健康和大气环境质量影响很大。化石燃料燃烧是 PM_{2.5} 的主要来源。

▲ C D M (Clean Development Mechanism): 清洁发展机制

是《京都议定书》第 12 条所确定的旨在减少全球温室气体排放的一种基于市场交易的弹性机制。《议定书》规定 39 个发达国家必须在第 1 个承诺期 2008~2012 年间，使 6 种温室气体总体排放量比 1990 年减少 5%。

发达国家减排 1 吨 CO₂，平均成本为 100 美元以上，而发展中国家，仅为几至几十美元。发达国家可通过提供资金和技术，与发展中国家合作，将项目实现的可核证的减排量用于其在《议定书》中的承诺。