

中凯信息导报

CATHAYCHEM INFORMATION GUIDE

2009-03-01

【石油化工】

| | |
|--------------------------------|-----|
| 改革开放 30 年我国石油工业发展情况 | P3 |
| 中国原油加工能力统计 | P3 |
| 原油脱钙技术进展 | P4 |
| 原油含钙现状 | P4 |
| 原油含钙种类 | P4 |
| 原油中钙的危害 | P4 |
| 原油脱钙方法 | P4 |
| 各种脱钙方法的比较 | P6 |
| 汽油降苯吹响集结号 | P7 |
| 1 汽油中苯的来源 | P7 |
| 2 国外有关汽油降苯动向 | P7 |
| 3 降低汽油中苯含量的工艺 | P8 |
| 老油田的二次开发 | P9 |
| 过氧化氢制环氧丙烷新方法 | P9 |
| 大连化物所研制的第三代长链烷烃脱氢催化剂通过验收 | P10 |

【能源工程】

| | |
|---------------------------------|-----|
| 国家发改委发布 16 项石油化工行业标准 | P11 |
| 国家发改委批准启动 3 个小生物柴油产业化示范项目 | P11 |
| 南海可燃冰资源量探明 | P11 |
| 新电极材料使太阳能大规模化的实现迈进了一步 | P12 |
| 可降低水分解制氢的太阳能新工艺 | P12 |
| 商业化太阳能电池用硅的生产新工艺 | P13 |

| | |
|--|-----|
| 2008-2010 年中国太阳能电池行业分析及投资咨询报告(上下卷) | P13 |
| 美国开发出新型太阳能电池板..... | P15 |

【环保工程】

| | |
|--------------------------|-----|
| 洛阳石化开发高效多功能吸收剂..... | P15 |
| 碱减量废水膜法集成资源化处理和回用技术..... | P16 |
| 天然气中汞的含量..... | P16 |
| 原料气中汞的变化..... | P16 |
| 汞在溶液中的溶解度..... | P17 |
| 美国着眼于从垃圾生产汽油..... | P17 |

【知识园地】

| | |
|--|-----|
| 金融危机的演变过程..... | P17 |
| 金融危机对我国的影响..... | P17 |
| 金融危机对我国石化产业的影响..... | P18 |
| 脱硫信息集锦..... | P18 |
| 天然气脱硫技术..... | P20 |
| 中国石油大学开发汽油氧化吸附脱硫工艺..... | P20 |
| NO _x 和 SO _x 排放物的主要来源 | P21 |

| |
|-------------|
| 石油化工 |
|-------------|

▲ 改革开放 30 年我国石油工业发展情况

| 年 份 | 原油产量, 万吨 | 天然气产量, 亿立方米 | 炼油能力, 万吨/年 | 原油加工量, 万吨 |
|---------------------------|-------------|----------------|---------------|--------------|
| 1949 年 | 12 | 0.07 | 17 | 11.6 |
| 1959 年 | 373 | 2.9 | 579 | 395.6 |
| 1978 年 | 10405 | 137.3 | 9291 | 7069.1 |
| 1983 年 | 10607 | 122.1 | 19438 | 7756.7 |
| 1997 年 | 15887 | 223.1 | 22665 | 15372.2 |
| 2000 年 | 16262 | 277.26 | 27370 | 21061.95 |
| 2007 年 | 18376 | 693.11 | 3.8 亿吨/年 | 3.27 亿吨/年 |
| 2007/1978 年的倍数 | 1.77 | 5.05 | 4.09 | 4.63 |
| 2007/1978 年间的 年平均增速, % | 1.92 | 5.5 | 4.8 | 5.2 |

▲ 中国原油加工能力统计 (2007 年底)

- 全国炼油厂: 约 120 座;
- 原油一次加工能力: 约 400Mt/a (较 2000 年增 43.0%);
- 原油加工量: 327 Mt/a (较 2000 年增 61.9%);
- 中国石油化工集团原油加工能力: 约 195Mt/a (占全国总量约 1/2);
- 中国石油天然气集团原油加工能力: 约 140Mt/a (占全国总量的 35%);
- 陕西延长石油集团原油加工能力: 13Mt/a (占全国总量的 3.3%);
- 山东地方炼油厂 (21 个) 原油加工能力: 45Mt/a ;
- 辽宁地方炼油厂 (15 个) 原油加工能力: 4Mt/a ;
- 原油加工能力 20Mt/a 以上: 2 家; 10Mt/a 以上: 10 家; 5Mt/a 以上:

25 家。

▲ 原油脱钙技术进展

● 原油含钙现状

随着三次采油技术、压裂酸化技术和含钙油田化学剂的应用，原油含钙量明显提高。世界原油平均含钙（1988 年）： $1.0 \sim 2.6 \mu\text{g/g}$ （质量分数），最高： $10 \mu\text{g/g}$ ；我国克拉玛依稠油含钙：超过 $254 \mu\text{g/g}$ （质量分数）；辽河超稠油： $348 \mu\text{g/g}$ 。

● 原油含钙种类

- 1 无机钙：如氯化钙、碳酸钙、硫酸钙；
- 2 有机钙：如油溶性环烷酸钙、脂肪酸钙和酚钙，用电脱盐脱水技术难以除掉。

● 原油中钙的危害

使催化剂结块、活性降低、比表面积减少、加剧设备腐蚀和结垢。

● 原油脱钙方法

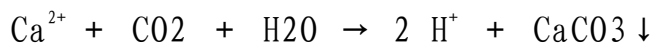
1 螯合沉淀法 用强酸还原法，使金属钙离子游离出来，脱盐率可达 90% 以上；用沉淀剂与金属钙离子形成沉淀，脱盐率只有 60% ~ 70%。

2 加氢催化法 将高污染物原料先与脱金属催化剂接触，使金属沉积在这些催化剂上，然后与价格较贵的加氢脱硫、加氢脱氮和加氢裂化催化剂接触，避免贵金属催化剂中毒，从而降低生产成本。

3 膜分离法 该技术系加拿大专利和开发有限公司开发的一种从烃类原料中脱出高沸点馏分和无机物的分离工艺。该法是将黏度低于 $0.6 \text{Pa}\cdot\text{s}$ 的烃类液体，在压差为 $0.1 \sim 10.0 \text{MPa}$ 的条件下通过微孔膜，在其高压侧形成一种亲液的且对烃类液体稳定的有机聚合物层，其微孔结构能使分子质量低于 20,000

的分子渗透过去（在水介质中测量）；或使相对分子质量低于 40,000 的分子渗透过去（在油介质中测量），同时在膜的高压侧面上保留至少一种富烃液体，它可将截留物中的固体物与其它烃液进一步分离。截留物中至少富含一种无机物，如钙、镍、钒、铁、镁及硫、氮、磷等化合物，同时，截留物中往往含有沥青质和多环芳烃等高沸点馏分。试验表明该法的金属脱除率在 30% 以上，对少数金属元素的脱除率可达 60%，对钙的脱除效果相当好。

4 CO₂ 脱钙 一种正在研发的用于除掉原油中二价金属离子的技术，即将干冰和原油加入高压釜中，迅速封闭并缓慢加热到 40~200℃，使原油和 CO₂ 充分接触，在油水界面上 CO₂ 与 Ca²⁺ 离子反应，生成 CaCO₃ 沉淀，产生的 H⁺ 离子与电离出来的环烷酸根作用生成环烷酸。其反应方式如下：



国内有人利用气态 CO₂ 脱除大庆等原油中的钙，研究结果表明，在温度为 80℃，原油中钙含量为 930 μg/g（质量分数），反应时间为 3h 下，脱钙率可达 76%；当反应时间增加到 24h 时，脱钙率可达 80%。另外，原油钙含量越高，脱钙效果越好；提高反应压力，增加注水量，延长反应时间都可提高脱钙率；降低反应温度，有利于原油脱钙等。

5 树脂脱钙 指将原油与一种含有羧基、磺酸基、磷酸基的树脂接触，以达到脱除原油中钙的目的。将树脂做成床层让原油在其上面通过，或将树脂悬浮在原油中，利用树脂上含有的基团具有较强的亲和力，将钙离子转移到树脂中，达到原油脱钙的目的。例如，在 70℃ 下，反应时间 6~7h，用该法对含钙量为 930 μg/g（质量分数）的原油脱钙率可达 85% 以。

6 生物脱钙 指用一种新型生物催化剂脱除原油中钙等金属的方法，主要用于脱除环状卟啉结构中的金属。试验结果表明，有的脱钙率可达 95%；对

含钙 1990 $\mu\text{g/g}$ 的稠油，脱钙率可达 50%。

7 过滤脱钙 指用一种过滤器，有效脱除原油中的硫、氮、金属等的方法。过滤器的材料是将两种金属在 538 $^{\circ}\text{C}$ 下熔融，从一个喷嘴中喷出，形成很细的粉末，将它粘结在惰性基质，如碳纤维上，然后填充在一个玻璃管中，就可形成表面积很大的过滤器。

8 其它方法 如过氧化氢脱钙、萃取脱钙等方法。

● 各种脱钙方法的比较

加氢催化法适合含钙在 10 $\mu\text{g/g}$ (质量分数) 以下的较低原油脱钙；选择合适的催化剂 (如孔隙度、加氢活性、形状等)。催化剂的容钙能力是有限的，而且原油的含钙变动性较大，所以不适合用于高含钙原油的脱钙。

膜法可脱除多种金属。但只适合用于黏度较低的原油，且脱钙率较低，最高达 60%。

CO_2 脱钙法的脱除率较高。但要用干冰，反应速度慢，加工能力低，设备投入和维护费用高。

树脂脱钙法中，原油与树脂的分离不够经济。

生物法适合大规模应用。但钙在原油中以卟啉结构存在的量很少。因此，对烃类脱钙意义不大。

过滤脱钙法脱金属的选择性高，操作成本低，反应过程在常温、常压下进行，有利于环保，但技术尚不成熟。

螯合沉淀法虽然有一些缺点，但其优点是不需要改变现有的脱盐工艺，只是将脱钙剂作为一种助剂与破乳剂一起注入到电脱盐装置中即可，投资少、操作简单，在许多情况下是非常有效的。

▲ 汽油降苯吹响集结号

由于汽车排放最主要的污染源是芳烃和苯，因此，汽油降苯是继汽油降硫之后的又一热点问题，并正在受到人们的广泛关注。

1 汽油中苯的来源

美国汽油中 60% 的苯(欧洲为 75%)来自汽油的调合组分，重整生成油(一种由 C7~182℃石脑油重整得到的高辛烷值调合组分)，40% 的苯(欧洲为 25%)来自催化裂化汽油、焦化汽油、加氢裂化粗汽油等。在燃料型炼油厂的重整生成油中，苯的体积分数通常为 2.0%~4.0%；在化工型炼油厂的重整生成油中，苯的体积分数通常为 9.0%。在调合汽油中，70%~85% 的苯来自重整汽油；10%~25% 的苯来自催化裂化汽油。

世界上 6% 的苯是来自甲苯加氢脱烷基化反应；12%~13% 来自生产对二甲苯的副产物。

2 国外有关汽油降苯动向

● 美国汽油中苯的含量新规定

美国已提出限制汽油中苯含量的新规格。美国常规汽油中苯的体积分数平均为 1.5%。新配方汽油中要求苯的体积分数限制值为 1.0% (新配方汽油约占美国汽油市场的 35%)。2007 年 2 月 9 日，美国 EPA 已将汽油中苯的体积分数限制值 0.62% 纳入新规格，其目的是要求美国所有的炼油厂，都要对汽油中的苯进行加氢、脱除或回收处理。另外美国 EPA 在有关汽车排放的大气有毒物法规第 2 阶段要求中，将对全美汽油中苯的体积分数含量提出新规定，即降至 0.60%~0.65%。到 2011 年 1 月 1 日将全部执行新规格 (0.62%)。

● 欧洲有关限制苯排放的新计划

欧洲排放、燃料和发动机技术计划，要求道路运输占总的苯排放物的比

例从 1990 年的 70% 降至约 15%。如果汽油中的芳烃体积分数从 45% 降至 20%，会使苯的排放减少 42%。法国提出了将调合汽油中苯的体积分数从 85% 降至 46%。欧洲将仿效美国，从目前汽油中苯的体积分数约 1.5%，逐步降低到美国规格。

● 其它国家汽油中苯的含量概况

除美国、欧洲和日本外，其它国家汽油中苯的含量大都为 2.0% ~ 5.0%。

3 降低汽油中苯含量的工艺

汽油中的苯主要来自重整生成油，如美国为 60%、欧洲为 75%。因此，汽油降苯工艺应主要针对重整汽油降苯。目前国外用于汽油降苯工艺主要有：

● 原料预分馏或重整生成油分馏脱苯工艺

用分馏方法先将原料石脑油中的苯前身物除掉。其优点是投资少，缺点是切出的 C6 组分需与 C5 组分一起异构化后才能添加到汽油中去，其工艺如下：

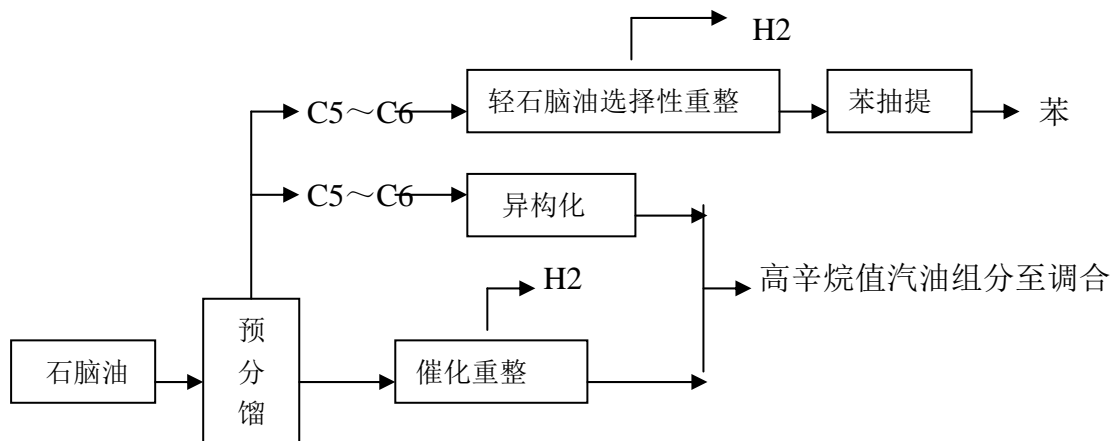


图 1 除去重整原料中苯前身物的预分馏工艺流程示意图

● 美国 CD Hydro 和苯 CD Hydro 工艺

该工艺为重整生成油经加氢苯饱和、加氢异构化、催化裂化 C2/C3 烷基化和芳烃抽提等脱出苯的工艺路线。该装置首先于 1995 年 12 月在美国加州 Texaco 公司一炼油厂建成投产。苯的转化率按 70% ~ 99% 进行设计。目前已建成 6 套，另有 1 套更大的装置将在 2010 年建成投产。

● 美国 UOP 公司的 Bensat 工艺

该工艺主要用于处理苯体积分数大于 3.0% 的原料，如轻直馏石脑油和轻重重整生成油。其特点是选用高选择性催化剂；氢耗低。

● 法国 Axensat 公司的 Benfree 工艺

该工艺的特点是，在重整生成油分馏塔的侧线抽出富苯馏分，将其进行加氢饱和反应，使苯转化为环己烷，成为无苯和无 C7 组分的轻重重整生成油。

该工艺一般用于苯转化率低于 90% 的工况。例如，2000 年 1 月开工的第 1 套 Benfree 装置，原料中苯的体积分数为 4.0%，产品中为 0.6%，苯的转化率为 85%。采用 Ni 型催化剂，催化剂寿命约 8 a。目前已有 2 套装置在运转，另有 7 套在签约。

● 美国 Mobil 公司的 MBR 工艺

该工艺旨在减少苯，即将催化裂化干气和焦化气体中的轻烯烃与重整生成油中的苯反应，转化成其它烷基苯。反应是在 1.2~1.5MPa 下，采用特制的 ZSM-5 催化剂，在流化床反应器中进行的。其特点是在降苯的同时，可提高汽油的辛烷值（摘自，炼油技术与工程，2008，38（11）：4~5；38（12）：1~2）。

▲ 老油田的二次开发

中国石油 70% 的原油产量，来自已经开发了 20 年以上的老油田。老油田的特点是日益老化、渗透率低、丰度低、产量低、含水率高等，这将大大增加了对 其二次开发的难度。但是，老油田的难采油资源量很大，约占总储量的 80%。对老油田的二次开发，正在引起人们的关注。有人乐观的看待这些老油田的未来，认为老油田的历史贡献在昨天，发展在今天，希望在明天。

▲ 过氧化氢制环氧丙烷新方法

该法是由陶氏和巴斯夫联合开发的。将于 2011 年在泰国建成世界级

390KTA 环氧丙烷生产线。环氧丙烷可用于生产丙二醇、聚氨酯和乙二醇醚（摘自，现代化工，2008，28（10）：91）。

▲ 大连化物所研制的第三代长链烷烃脱氢催化剂通过验收

据大连化物所 2008 年 2 月 12 日报道，该所 902 组研制的第三代长链烷烃脱氢催化剂（DF-3）在抚顺石化公司洗涤剂化工厂通过验收。工业性试验表明 DF-3 催化剂与 DF-2 相比，具有高温活性好、多产烷基苯及驱油用烷基苯、使用周期长等特点。我国合成洗涤剂工业原料烷基苯的生产主要采用长链正构烷烃脱氢生成单烯烃然后与苯烷基化的技术路线，该工艺为美国 UOP 公司 20 世纪 60 年末开发成功，其技术关键之一是脱氢催化剂。该所于 1996 年初开发出 DF-2 型脱氢催化剂（DF-2）成功替代美国 UOP 公司 DEH-7 催化剂，已在抚顺石化公司使用 12 年。最近研制的 DF-3 催化剂是在 DF-2 催化剂的基础上与抚顺石化公司洗涤剂化工厂协作开发的，历经近 8 年中试及工业性试验，2008 年 9 月 17 日 10 万吨/年长链烷烃脱氢工业装置开车成功，目前已连续运行 90 多天。考核结果表明，DF-3 催化剂比 DF-2 催化剂日增产烷基苯 3.35%，驱油用烷基苯 8.38%，其寿命比 DF-2 延长 14 天，催化剂单耗由 0.118kg/t 下降到 0.093kg/t，同比下降 21.2%。

DF-3 型脱氢催化剂工业应用前景看好，产品成本会不断下降；同时可生产驱油用烷基苯，并满足大庆油田制备强碱体系复合驱油剂的质量要求，提高三次采油率。

能源工程**▲ 国家发改委发布 16 项石油化工业标准**

《落地式离心泵基础设计规范》； 《钢筋混凝土冷换框架设计规范》；
《合成纤维厂采暖通风与空调设计规范》；《无密封离心泵工程技术规范》；
《一般用途汽轮机工程技术规范》； 《搅拌器工程技术规范》；
《转子泵工程技术规定》； 《管式炉高合金炉管焊接工程技术条件》；
《钢制异径短节》；《乙烯裂解炉和制氢转化炉施工技术规程》；
《管式炉安装工程施工及验收规范》； 《换热器钢筋鞍式支座技术条件》；
《仪表工程施工技术规程》； 《离心式压缩机组施工及验收规范》；
《钢制换热设备管束复合涂层施工及验收规范》；《泵组施工及验收规范》。

▲ 国家发改委批准启动 3 个小生物柴油产业化示范项目

它们分别是中石油南充炼油化工总厂 6 万 t/a；中石化贵州分公司 5 万 t/a；中海油海南 6 万 t/a。发改委称，中国生物燃料乙醇取得了阶段性成果，非粮燃料乙醇稳步推进的同时，开发市场空间及潜力更大的生物柴油产业化的时机已经成熟。上述项目的启动将有利于从原料到市场等各个环节的培育、引导和规范生物柴油产业的发展，逐步积累经验，形成车用生物柴油生产、储运、销售及使用的成套技术措施和管理办法，为今后全面推进打好基础。

▲ 南海可燃冰资源量探明

广州海洋地质调查局总工程师杨胜雄于 2008 年 11 月 26 日表示，南海北部陆坡的可燃冰（天然气水合物）资源量已经探明，达 185 亿吨油当量，相当于油田会战初期 12 年建成的设备所具有的生产能力。

▲ 新电极材料使太阳能大规模化的实现迈进了一步

美国麻省理工学院 2 位研究人员设计了一种新型磷酸钴催化剂，这种催化剂在铟锡氧化物电极表面上原位形成，其由廉价的钴盐和中性 pH 的磷酸钾缓冲剂制备而得。演示结果表明，即使使用相对较小的电流时，它仍可以在室温下在电池一侧轻易将水电解生成氧气。电解过程中释放出来的氢离子被磷酸盐传递到电解池的另一侧，并在不同电解材料上发生还原反应生成氢气。

澳大利亚莫纳什大学的科研人员等制备了一种新型电极，它可以推动水分解反应，在正极方向发生还原反应生成氧气。这种电极用在燃料电池上连续产生氢气进而产生电流。这种电极由电介质层、廉价导电高分子材料聚(3,4-亚乙基-二氧噻吩)在 Gore-Tex 膜(聚四氟乙烯形成的一种多孔材料)上沉积形成的薄层以及空气组成。研究人员利用一种特殊的气相聚合法，将导电高分子涂覆在 Gore-Tex 上。据报道，这种由聚合物涂覆膜形成的电极材料具有高表面积的特点，当用于不同类型装置时，产氧速率可与铂电极相比，而且不受 CO 的影响(摘自，现代化工，2008，28(10): 93; 参见 C&EN, 2008, 86(31): 7)。

▲ 可降低水分解制氢的太阳能新工艺

该工艺是由美国宾州州立大学的 Craig Grimes 教授开发的。它与其它光电化学方法一样，将水分解为 2 种成分：阳极区产生氧气 O₂；阴极区产生氢气 H₂。而在工艺上有很大的改进。该项工艺的核心是光电化学二极管。在二极管中，阳极和阴极分别放在玻璃板的两侧。2 个电极均为纳米管，其中，阳极由二氧化钛组成，阴极由氧化亚铜和二氧化钛的混合物构成。玻璃板浸在水中，阳极端在上部。

过去工艺的缺点是，当 TiO₂ 强烈吸收太阳光谱中的紫外光时，阴极用的

p 型材料就会被紫外光侵蚀。而 Grimes 开发的二极管通过使阳光仅直射阳极部分且在阳极一侧涂覆铁使二极管部分吸收可见光的方式，避免了上述问题的发生。这样，该二极管中的阳极材料吸收紫外光（300~400nm），而大多数可见光（400~885nm）可以透过阳极而被阴极吸收。目前，该系统的产氢率仅为 0.3%，进一步改进后的工艺，产氢率有望达到 5%~10%（摘自，现代化工，2008，28（10）：92；参见 Chemical Engineering, 2008, 117(8):16）。

▲ 商业化太阳能电池用硅的生产新工艺

日本智索株式会社（Chisso Corp）已建立了一个新的合资公司（JV 公司）生产太阳能电池用硅。Chisso 公司的太阳能电池用硅生产工艺是 CSS 工艺的一种提炼，由此通过高温时，锌蒸气降低 SiCl₄ 的含量。JV 公司的 3 家持股公司都提供专有技术，以取得硅纯度高达 8~9 个 9 的级别，使其适用于太阳能电池。该工艺拟将 2010 年建成投产，年产硅达 400t，2012 年将达 3000t。

▲ 2008-2010 年中国太阳能电池行业分析及投资咨询报告(上下卷)

【出品单位】 中国投资咨询网 。2008 年 11 月出版。

内容简介：

全球太阳能电池产业 1994-2004 年 10 年里增长了 17 倍，太阳能电池生产主要分布在日本、欧洲和美国。2006 年全球太阳能电池安装规模已达 1744MW，较 2005 年成长 19%，整个市场产值已突破 100 亿美元大关。2007 年全球太阳能电池产量达到 3436MW，较 2006 年增长了 56%。

中国对太阳能电池的研究起步于 1958 年，20 世纪 80 年代末期，国内先后引进了多条太阳能电池生产线，使中国太阳能电池生产能力由原来的 3 个小厂的几百 kW 一下子提升到 4 个厂的 4.5MW，这种产能一直持续到 2002 年，产量则只有 2MW 左右。2002 年后，欧洲市场特别是德国市场的急剧放大和无

锡尚德太阳能电力有限公司的横空出世及超常规发展给中国光伏产业带来了前所未有的发展机遇和示范效应。

目前，我国已成为全球主要的太阳能电池生产国。2007 年全国太阳能电池产量达到 1188MW，同比增长 293%。中国已经成功超越欧洲、日本为世界太阳能电池生产第一大国。在产业布局上，我国太阳能电池产业已经形成了一定的集聚态势。在长三角、环渤海、珠三角、中西部地区，已经形成了各具特色的太阳能产业集群。

中国的太阳能电池研究比国外晚了 20 年，尽管最近 10 年国家在这方面逐年加大了投入，但投入仍然不够，与国外差距还是很大。政府应加强政策引导和政策激励，尽快解决太阳能发电上网与合理定价等问题。同时可借鉴国外的成功经验，在公共设施、政府办公楼等领域强制推广使用太阳能，充分发挥政府的示范作用，推动国内市场尽快起步和良性发展。

太阳能光伏发电在不远的将来会占据世界能源消费的重要席位，不但要替代部分常规能源，而且将成为世界能源供应的主体。预计到 2030 年可再生能源在总能源结构中 will 占到 30% 以上，而太阳能光伏发电在世界总电力供应中的占比也将达到 10% 以上；到 2040 年，可再生能源将占总能耗的 50% 以上，太阳能光伏发电将占总电力的 20% 以上；到 21 世纪末，可再生能源在能源结构中 will 占到 80% 以上，太阳能发电将占到 60% 以上。这些数字足以显示出太阳能光伏产业的发展前景及其在能源领域重要的战略地位。由此可以看出，太阳能电池市场前景广阔。

中国投资咨询网发布的《2008-2010 年中国太阳能电池行业分析及投资咨询报告》共十一章。首先介绍了太阳能电池的定义、种类、特点、应用领域及发电原理等，接着分析了国际国内太阳能电池产业的现状，然后具体介

绍了单晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池、非晶硅太阳能电池和多元化合物太阳能电池的发展。随后，报告对太阳能电池行业做了技术研发分析、原料市场分析、关联产业分析、投资分析和未来前景趋势分析，最后分析了国内外太阳能电池重点生产企业的经营状况。您若想对太阳能电池行业有个系统的了解或者想投资太阳能电池研发生产，本报告是您不可或缺的重要工具。

▲ 美国开发出新型太阳能电池板

据中国投资咨询网 2008 年 11 月 11 日报道，美国研究小组近日开发出一种新型太阳能电池板，该电池板覆盖一层可以吸收所有角度的太阳光且吸收率高达 96.21% 的太阳能电池板涂层材料。

这个项目由美国伦斯勒理工学院 (RPI) 物理系教授林·肖侑率领的研究组研发，该教授表示这款防反射涂层可以非常有效地提高太阳能电池板的太阳光吸收率。研究组同时解决了太阳能利用方面的两大难题——阳光吸收率和吸收波长问题，并大幅缩短太阳能研究和产业化之间的距离。此项研究成果被刊登在了国际学术期刊《Optics Letters》的最新刊。

研究组称，该太阳能电池板可以吸收紫外线、可见光及红外线等所有波长的太阳光，而且还可以吸收所有角度的太阳光，因此，即使没有追踪太阳的装置，也可以保持高吸收率。

环保工程

▲ 洛石化开发高效多功能吸收剂

洛阳石化化工工程公司的一种新型低压降恶臭气体处理组合工艺及 LYL P-003 高效复合多功能吸收剂，近日通过鉴定。酸性水罐恶臭气体处理项

目是该公司根据广州石化公司焦化 EPC 项目开发的。目前,LYLP-003 高效复合多功能吸收剂已有多家企业签订了技术用于协议。

▲ 碱减量废水膜法集成资源化处理和回用技术

浙江大学材料与化工学院针对印染企业的碱减量废水治理提出了一种全新的膜法集成技术路线,并在绍兴地区的印染厂建立了 1 套示范装置。该装置可对不同浓度和色度的碱减量废水进行有效处理,实现对二苯甲酸粗品的回收,使废水中的 COD 去除率达到 50%~70%。

该工艺采用脱色絮凝预处理,酸析回收的对二苯甲酸纯度可高达 94%,且无色。

▲ 天然气中汞的含量

不同地区天然气中汞的平均含量

| 地 区 | 汞的浓度, mg/m ³ | 地 区 | 汞的浓度,mg/m ³ |
|-----|-------------------------|---------|------------------------|
| 南非 | 69~119 | 中东 | 1~9 |
| 东亚 | 58~193 | 美国东部管输 | 0.019~0.44 |
| 北非 | 0.3~130 | 美国中东部管输 | 0.001~0.10 |
| 北欧 | 0.01~180 | 北美 | 0.005~0.040 |

▲ 原料气中汞的变化

原料气中汞的含量随时间变化情况, mg/m³

| | 原 始 | 7 年后 |
|------|-----------|-------|
| 装置 A | 0.25~0.45 | 17~69 |
| 装置 B | 0.01 | 0.253 |

▲ 汞在溶液中的溶解度

汞在不同溶液中的溶解度, 1 μmol/L

| 溶 剂 | 溶解度, 1 μmol/L | 溶 剂 | 溶解度, 1 μmol/L |
|-----|---------------|-----|---------------|
| 水 | 0.28 | 环己烷 | 12.1 |

| | | | |
|------|-----|---|------|
| 异丙醚 | 4.8 | 苯 | 12.0 |
| 正-己烷 | 6.3 | | |

▲ 美国着眼于从垃圾生产汽油

目前，美国一些公司正着眼于将木屑、垃圾、作物废弃物等生产的汽油推向市场。有 28 套不同的垃圾生产装置已处于不同的开发阶段。有的已开始商业化销售阶段，有的将于 2010 年建成垃圾处理装置，利用 90kt/a 垃圾制取 1050×10^4 Gal/a 乙醇。

知识园地

▲ 金融危机的演变过程



(2007 年 2 月至 2008 年 8 月)

(2008 年 9 月开始)

(2008 年 10 月开始)

▲ 金融危机对我国的影响

- 资本市场持续低迷：流动资金不足；股市明显下降；人民币对美元出现贬值。
- 对实体经济的不利影响已经显现：进出口贸易增速明显回落；工业生产增速减缓；通货膨胀压力缓和。
- 经济增速出现放缓：
- 对吸收外资将产生重大影响：如 2008 年 1~10 月，我国外商投资新设企业同比下降了 26.24%，实际利用外资金额同比下降了 36.52%。

▲ 金融危机对我国石化产业的影响

- 行业产值增速明显放缓：如 2008 年 1~10 月，中国石油及中国石化炼油板块累计亏损 1804 亿元。

- 主要产品产量增速明显放缓：如石油石化市场需求持续大幅下降；主要产品产量，特别是 9 月份以来呈现大面积下降；库存挤压严重、减产停产增多，截至 10 月底，全国乙烯、聚乙烯、聚丙烯开工率均下降 30%，聚氯乙烯企业停产超过 45%。整个有机原料和合成树脂行业面临非常严峻的局面。

- 石油石化产品市场需求减弱，价格大幅下降：如成品油需求下降，外加 2009 年将有多项炼油项目投产，成品油可能出现局部过剩现象；又如化工产品市场量和价格齐跌：如合成树脂消费量同比下降 1.3%、合成纤维下降 0.5%，2008 年 9~10 月国内石油化工产品价格下降幅度超过 40%，乙二醇、PTA 等合成纤维原料价格下降幅度更大，其中乙二醇价格从年内的高点 9.425 元/吨跌至 11 月份的 3.825 元/吨。同时由于中东地区新石化项目投产和我国石化产品产能的增加，国内大部分石化产品将出现过剩（摘自，当代石油石化，2008，16（12）：1~4）。

▲ 脱硫信息集锦

- 俄罗斯原油含硫量：1%（质量分数）；

- 海南炼油厂原油（阿曼原油/文昌原油为 4:1）含硫量：0.9%~1.2%（质量分数）；

- 直馏石脑油气相中 H₂S 的体积分数：400~1200 μL/L；

- 石脑油脱硫后 H₂S 的体积分数：应小于 10 μL/L；

- NDS-1 石脑油脱硫剂：中石油辽阳石化分公司开发的一种石脑油用液体脱硫吸附剂，可将 H₂S 的含量降至 10 μL/L 以下。

- OCT - MD 催化裂化汽油深度加氢脱硫技术：系抚顺石化院开发的一种新脱硫技术，将催化裂化汽油脱臭后切割成轻馏分和重馏分两部分，其中轻馏分中所含的硫醇将随之转化为二硫化物而除掉，而重馏分进行加氢脱硫处理后，再与轻馏分混合，制成清洁汽油。

- 催化裂化汽油脱硫的 3 种方法：

- 1 选择加氢脱硫工艺，如 Arens 公司的 Prime G⁺ 加氢脱硫工艺，其特点是可操作性最强，但 RON 损失大。又如，CDTECH 公司的 CDhydro & CDHDS 工艺，其特点是工艺最新颖，但催化剂制备技术要求高。

- 2 辛烷值恢复组合工艺，如 Arens 公司的 OCTGAIN 工艺。

- 3 吸附法脱硫工艺，如 Conoco Philips 公司的 S - Zorb 的催化吸附脱硫工艺，其特点是投资高，能耗低。

- 欧 IV 标准汽油：硫的质量分数小于 50 $\mu\text{g/g}$ ； 欧 V 标准汽油：硫的质量分数小于 10 $\mu\text{g/g}$ 。

- 美国柴油硫含量的进程

1993 年：500 $\mu\text{g/g}$ ； 2001 年：350 $\mu\text{g/g}$ ； 2006 年：不大于 50 $\mu\text{g/g}$ 。

另外，柴油硫含量从 350 $\mu\text{g/g}$ 降到 30 $\mu\text{g/g}$ ，生产成本将增加 150 美元/t。

- 欧盟柴油硫含量的进程

1998 年：500 $\mu\text{g/g}$ ； 2000 年~2001 年：350 $\mu\text{g/g}$ ； 2005 年：不大于 50 $\mu\text{g/g}$ （并有部分小于 10 $\mu\text{g/g}$ ）； 2009 年 1 月 1 日：不含硫。

- 亚太地区柴油硫含量的进程

日本：1992 年：5000 $\mu\text{g/g}$ ； 1996 年：2000 $\mu\text{g/g}$ ； 1997 年：500 $\mu\text{g/g}$
（目前为 50 $\mu\text{g/g}$ ）。

目前：韩国：30 $\mu\text{g/g}$ ； 新加坡、澳大利亚、新西兰：小于 50 $\mu\text{g/g}$ ；

中国台湾、香港：为 $50 \mu\text{g/g}$ ；

泰国、印度（部分城市）：不大于 $350 \mu\text{g/g}$ ；

马来西亚、菲律宾、印度等：不大于 $500 \mu\text{g/g}$ ；

柬埔寨：不大于 $2500 \mu\text{g/g}$ ；

印度尼西亚：不大于 $5000 \mu\text{g/g}$ 。

▲ 天然气脱硫技术

美国 Black & Veatch 公司和美国 Alberta 硫研究有限公司共同开发了一项新技术，该技术可萃取天然气油田中的硫，并将其转化成 SO_2 ，随后将 SO_2 注入煤气存储器并与 H_2S 反应原位生成硫元素。合作者成立了一个石油公司协会，来进行该项技术的大规模油田测试。

硫转化成能量技术（STEP）原本是一种设计构想，后在实验室进行了测试。先用胺将 H_2S 从天然气中萃取出来，同时通过克劳斯工艺将其转化成元素硫。随后，硫与空气或富氧空气燃烧生成 SO_2 ， SO_2 在 100F 、 1.378MPa 下被冷却液化，回收的热量可为该过程提供热量或产生电流。液态 SO_2 被压缩至约 3.445MPa 并被注入地下。该法对偏远地区更具有意义，可以就地储存硫，避免了运输到市场上所需要的费用（摘自，现代化工，2008，28（8）：94；参见 Chemical Engineering，2008，116（5）：18）。

▲ 中国石油大学开发汽油氧化吸附脱硫工艺

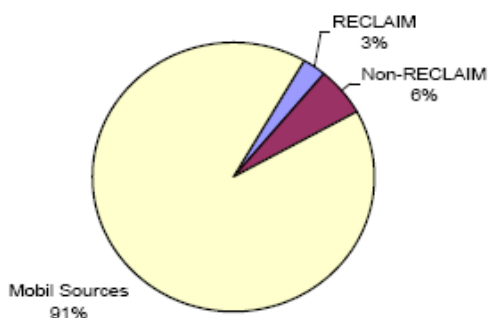
该校（华东）和辽宁方圆国家标准样品油公司于 2008 年 9 月底宣布，其共同开发的汽油氧化吸附脱流工艺小试研究成果通过国家洁净能源研究中心的验收。他们提出的氧化 - 萃取 - 选择性吸附脱硫新工艺，工艺简单，脱硫效果好，可将硫质量分数为 $900 \mu\text{g/g}$ 的汽油脱至 $500 \mu\text{g/g}$ 以下，硫质量分数为 $240 \mu\text{g/g}$ 的汽油脱至 $50 \mu\text{g/g}$ 以下。试验结果重复性好，结果可靠。

● 硫的来源与控制技术

7 种来源 SO_x 的控制技术

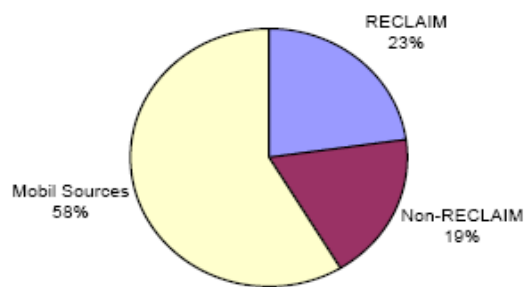
| 加工方法 | 控制 技术 |
|---------------|---|
| 催化裂化装置 | 1 加氢处理; 2 减少 SO _x 的催化剂 (如, Intercat, Grace Davidson); 3 湿式气体涤气塔 (如, BELCO 涤气塔、Cansolv 再生涤气塔); 4 上面几种方法的联合。 |
| 锅炉/加热炉 | 1 燃气处理; 2 湿式气体涤气塔 (如, BELCO 涤气塔、Cansolv 再生涤气塔); 3 上面几种方法的联合。 |
| 硫磺回收和 尾气处理 | 1 提高硫磺回收效率 (如, 采用催化剂, CELECTOX; 或向 Claus 装置加入 3 种或以上的转化剂); 2 提高尾气处理装置的效率 (如用效率更高的吸收剂或催化剂); 3 湿式气体涤气塔 (如, Dynawave 涤气塔、Cansolv 再生涤气塔); 4 上面几种方法的联合。 |
| 硫酸制造 | 1 浓缩转化或吸收器; 2 用铯促进钒的催化剂; 3 湿式气体涤气塔 (如, Dynawave 涤气塔); 4 上面几种方法的联合。 |
| 玻璃容器制造 | 湿式涤气器 |
| 焦炭煅烧炉 | 1 干式涤气器或; 2 湿式涤气器湿式 ESP。 |
| 水泥制造 | 干法或湿法涤气器 |

▲ NO_x 和 SO_x 排放物的主要来源



NO_x 排放物来源

| | |
|------|-----|
| 汽车来源 | 91% |
| 再生胶 | 3% |
| 非再生胶 | 6% |



SO_x 排放物来源

| | |
|------|-----|
| 汽车来源 | 58% |
| 再生胶 | 23% |
| 非再生胶 | 19% |