

科学技术成果选编

KEXUE JISHU CHENGGUO XUANBIAN

1975 — 1976



北京石油化工总厂

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们不能走世界各国科学技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行，也就是说，不能等到赶上四十年代水平再赶五十年代，然后才赶六十年代。我们必须打破常规，尽量采用世界最新的科学技术成就，……把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

前 言

一九七七年五月三十日，英明領袖華主席和黨中央發出召開全國科學大會的重要指示，反映了全黨、全國人民的心願，反映了廣大科學技術人員的心願。這是華主席提出的“抓綱治國”戰略決策的又一重要步署。是我國科學技術發展史上一個光輝的里程碑。對加速我國科學技術的發展，對實現偉大領袖和導師毛主席的遺願，把我國建設成為一個偉大的社會主義的現代化強國，必將產生巨大的推動作用。我們北京石油化工總廠的全體職工，聽到傳達以後，奔走相告，無比高興。全體科技人員無比興奮，一致表示，決心響應華主席、黨中央的號召，為建設四個現代化的社會主義強國貢獻自己的一切力量。

為了總結交流經驗，推動石油化學工業不斷發展，根據基層單位的推薦，我們選擇了1975—1976兩年的科學實驗、中間試驗以及技術革新、技術革命的科技成果112項，匯編成冊，供有關方面參考。

由於我們了解情況還不夠深入，加以水平所限，可能有遺漏和錯誤，歡迎批評指正。

一九七七年七月



A 84422

目 录

科研、工艺技术革新改造

具有国内先进水平的聚丙烯新催化剂.....	(1)
任丘輕柴油管式炉裂解.....	(2)
平面杆系(兼空間协同工作)电子计算机通用計算程序.....	(3)
催化裂化装置再生器分布板改为分布管.....	(4)
合成氨轉化炉消除析炭.....	(5)
鉑重整装置鉑催化剂再生方法改进.....	(6)
乙醇—水—正己烷三元非均相恒沸精餾制无水乙醇.....	(7)
碳三餾份气相选择加氢除丙炔、丙二烯.....	(8)
氯化氢气氛中少量乙炔加氢催化剂.....	(9)
二氯乙基鋁的合成.....	(9)
甲烷轉化保护层催化剂.....	(10)
二氯乙烷吸收剂的研制.....	(11)
解决二甲基亚砷回收系統设备的防腐問題.....	(11)
苯氧化制順丁烯二酸酐V—Mo系固定床催化剂的载体改进...	(12)
研磨法制备高密度聚乙烯高效催化剂.....	(13)
加氢法脫除己烷中微量苯.....	(13)
鉑重整抽余油两塔連續精餾分离正己烷.....	(14)
改革直餾柴油精制工艺,提高产品质量.....	(15)
稳定蒸汽压力,防止分子篩跑損.....	(15)
高压水洗硫化氢.....	(16)
回收阴离子交換器反正洗水.....	(17)
簡化脫油工艺,挖掘設備潛力.....	(17)
改革工艺,延长鍋炉运行周期.....	(18)
丁烯氧化脫氢废催化剂的复活.....	(19)
丁辛醇.....	(20)

从重脫瀝青油中回收丙烷的新工艺.....	(20)
蒸汽喷射泵的改造.....	(21)
改进工艺、设备、提高橡胶质量.....	(22)
聚合生产线改造.....	(23)
双釜凝聚工艺试验成功.....	(24)
急骤蒸发精制三异丁基铝取得初步结果.....	(26)
油酸聚乙二醇酯分散剂生产.....	(27)
无毒脱炭系统的改造.....	(29)
关于丁二烯水值问题的讨论.....	(30)
顺丁橡胶氧化脱氢装置改造两机两器试产成功.....	(32)
聚苯乙烯单体分离应用导向筛板.....	(34)
二蒸馏车间原油电脱盐一次投产成功.....	(35)
用化学药剂降低接地电阻.....	(36)
防止丁二烯自聚的阻聚试验.....	(36)
振动磨钢球脱脂.....	(38)

新 产 品 、 新 材 料

增压柴油机油研制成功.....	(39)
新型热固性树脂—1.2聚丁二烯.....	(39)
预应力V型折板.....	(40)
低凝抗磨液压油.....	(42)
22号齿轮油的试制和应用.....	(42)

分 析 方 法

色谱法测定苯类沸程.....	(45)
大气中微量乙醛、丙烯醛、甲基丙烯醛、乙腈、丁烯醛	
气相色谱测定方法.....	(45)
乙烯等气体中微量硫化物的色谱分析.....	(47)
橡胶凝聚过程中胶粒含油量的测定.....	(48)
石油裂解原料及产物中微量砷的原子吸收—光谱测定.....	(49)
裂解气相产物中微量砷的比色测定, 裂解汽油	

加氢催化剂上微量砷的比色测定.....	(52)
---------------------	--------

综 合 利 用 、 三 废 治 理

丙烯腈污水处理研究.....	(53)
用三氯化铝废液代替精制硫酸铝作浮选池混凝剂.....	(54)
净化污水回用试验.....	(54)
反向滤池在循环水的运用.....	(55)
反向滤池在净化污水上应用.....	(56)
节约用水防止污染.....	(57)
炼油污水处理场废渣脱水.....	(57)
裂解尾气综合利用.....	(58)
废渣泥脚综合利用.....	(59)
润滑油泥脚综合利用.....	(61)
蒸气喷射泵大气冷凝器改为间接冷凝器减少污水量.....	(61)
水流泵污水循环使用.....	(62)
高含苯污水经蒸气吹脱回收苯改善水质.....	(63)
苯尾气冷凝减少对大气的污染.....	(64)
含苯污水重复利用, 做泥脚水解用水.....	(64)
缩合液通氨水洗代替碱洗简化工艺减少污水量.....	(65)
石油化工废水剩余活性污泥厌氧发酵中试.....	(68)
催化主风机进、出口管道加消音器.....	(69)
净化污水总碳色谱仪试制成功.....	(70)
α—甲基苯乙烯加氢试验.....	(70)
苯酚丙酮车间氧化尾气处理试验.....	(71)
污水处理浮选泵后加气.....	(72)

石 油 化 工 设 备 及 仪 器 仪 表

LED小型电远传转子流量计.....	(73)
BDF型交流防爆电磁阀.....	(73)
浮顶油罐采用新型的软密封结构.....	(75)
油品车间实现计量自动化.....	(80)

YJX—2 型計量显示仪应用成功	(81)
应用射流技术, 实现装车液位控制	(81)
石蜡碼垛机制造成功	(82)
小爬車安全行程开关試驗成功	(82)
采用鶴管口分流头降低靜电压	(83)
三十万吨乙烯装置无烟火炬头制造成功	(83)
丙烯精餾塔整体吊装	(86)
三十万吨乙烯装置无烟火炬整体吊整	(88)

机 械 制 造 及 技 术 革 新

49平方米电热式热处理炉	(89)
管道热处理炉	(90)
凉水塔迎风柱塗刷玻璃鋼加固	(91)
GS—765型等离子弧切割电源試制成功	(91)
电弧气刨鉗	(92)
小型套絲机	(93)
交直流两用氩弧焊机改装	(93)
大載重量泡沫灭火消防车改造成功	(94)
9—41 耐酸鋼精鑄閘門試制成功	(95)
低温泵軸冷处理工艺 (冷处理炉)	(96)
四輥弯板机	(98)
十二米刨边机	(98)
十一輥平板机	(99)
机夹刀片研磨机	(100)
机夹刀片刃磨机及万向磨胎	(100)
勤俭—300吨油压机	(101)
无齿鋸	(102)
苯酚保温罐車	(103)
机泵长周期运轉等革新	(104)
繼續革命不停步技术革命无尽头	(107)
木工車間自制土设备大搞机械化	(108)

大力开展双革，提高配件自給率.....	(108)
小改小革好处多.....	(109)
自力更生向机械化进军.....	(110)
镉镍电池用于变电所直流保护电源的改进.....	(111)
锅炉吸风机挡板改进.....	(111)
汽轮机轴封抽汽系统改进.....	(112)

具有国内先进水平的聚丙烯高效催化剂

北京石油化工总厂北京化工研究院

北京石油化工总厂向阳化工厂

中国科学院化学所

聚丙烯是一种重要的石油化工产品，可以加工成塑料、纖維和薄膜等，应用面很广。但在生产上存在着粉料細、表观密度小，催化剂效率低、副产品无規物多、生产流程长等問題。为此，国内外都从研究催化剂着手，进行工艺改革。

北京石油化工总厂北京化工研究院、向阳化工厂和中国科学院化学所共同研制成功的聚丙烯高效催化剂，是以烷基鋁还原四氯化鈦，再經异戊醚、四氯化鈦处理制备的。这种催化剂已在向阳化工厂五千吨聚丙烯装置上試用，获得成功。随后进行了新催化剂工段的設計、安装，于1976年1月在向阳化工厂試車，达到模型試驗的水平，投入了工业生产。

該催化剂效率（溶液聚合法）达3000克/克催化剂，为引进技术的一倍左右。所得聚丙烯全等規度高（96%），表观密度大（ >0.45 ），粒度大、残存催化剂少（树脂鈦含量10~15ppm）、腐蝕性低、降低了催化剂、活化剂和无水乙醇的消耗，改善了劳动条件，为創立不用沉降离心机脫除无規物的簡化流程新工艺及粉料不經造粒直接加工的“第二代”聚丙烯生产新工艺，提供了基本条件。經過在大連瓦房店紡織厂液相本体聚合装置上試用，催化效率达12000~15000克/克催化剂，全等規度为96%，聚合后經閃蒸除去丙烯，即可得到高性能的聚丙烯产品。

北京化工研究院等单位在小試以及模型試驗的基础上，建立了測試該催化剂的方法，並取得了必要的數據，現已建成工业生产装置，投入了生产。石油化工规划設計院組織的調查組76年向全国推荐在本体法生产聚丙烯中，采用此种催化剂。



北京石油化工总厂向阳化工厂5000吨/年聚丙烯生产装置

任丘轻柴油管式炉裂解

北京石油化工总厂北京化工研究院

为配合前进化工厂30万吨/年乙烯装置改用任丘轻柴油的需要，于1976年在裂解分离中试装置上进行了任丘轻柴油初步裂解试验，试验的主要内容：

1.任丘轻柴油Ⅰ号油（含有较多常三馏份的轻柴油）的裂解条件试验。

2.任丘轻柴油Ⅱ号油（和大庆轻柴油Ⅱ号馏程相接近的馏分）的裂解条件试验。

3.裂解油洗流程工艺条件试验。

采用东炼提供的Ⅰ号轻柴油为原料（比重 $D_{4}^{15.6}$ 0.803，初馏点 137°C ，50% 242°C ，干点 384°C ）

所选择的试验参数为：

1.裂解温度760°C, 进料量70, 100公斤/小时。

2.裂解温度780°C, 进料量70, 100公斤/小时。

3.裂解温度800°C, 进料量80, 100公斤/时。

在上述条件下测定了輕柴油沿裂解炉管裂解过程的温度、压力、
烴分压和产品分布。当水蒸汽与油比为0.9~1.0, 进料量100公斤/时,
裂解气出口温度, 停留时间和烴分压接近工业装置(温度780°C,
出口压力2.07公斤/厘米²(絕压), 停留时间0.40秒, 烴分压0.69公
斤/厘米²(絕压), 产气率为70.38%, 主要产品分布为: 乙烯24.67%,
丙烯18.61%, 丁二烯4.84%, 汽油14.79%, 柴油4.07%, 燃料油5.17%,
焦油含氢量9.2%。試驗結果认为任丘輕柴油可以符合現有三十万吨裂
解装置的生产要求。在三十万吨装置上这些数据得到了验证, 現已正
式采用上述油品作为三十万吨乙烯装置的裂解原料。

平面杆系(兼空间协同工作) 电子计算机通用计算程序

北京石油化工总厂设计院

平面杆系(兼空間协同工作)通用計算程序綜合了石油化工系統
常用土建結構的特点, 总結了工程土建結構設計計算的实践, 在兄弟
单位的大力协助下, 花了二年時間編制成功的。

本程序不仅能計算土建結構中量大面广的杆、排架、門式剛架、
桁架、拱、連續梁等一般結構, 还能計算可簡化为杆系的人防結構、
箱形結構, 矩形水池, 构架式动力基础, 桥梁等特殊結構; 不仅能算
現浇結構, 还能算装配整体式結構; 不仅能算混凝土結構, 还能算混
凝土和鋼、砖的混合結構; 不仅能算一般性荷載, 还能算地震力、动
力設備影响、温度影响、地基沉陷、弹性支座等影响; 不仅能让机器
計算, 还能让机器自动校核計算結果, 不仅能算內力, 配筋及各种材

料总用量，还能打印出整齐的计算书；不仅适用于工业、民用及石化系统的土建结构，也适用于建工、道桥、水电、轻工、冶金、机械等其他行业的土建结构。总之，这个程序功能多、专业面广，使用方便，掌握容易。一年多来，在几次全国性程序交流会上受到了重视，已经广泛地生产建设中应用，为我国不少重大工程和援外工程中土建结构计算提供了便利，发挥了作用。为提高设计质量、加快设计速度等创造了一定的条件。

催化裂化装置再生器分布板改为分布管

北京石油化工总厂东方红炼油厂

北京石油化工总厂东方红炼油厂催化裂化装置，1969年9月投产以来，再生器分布板由于热应力产生了严重变形，造成床层密度不均，流化质量变差，气体分布不均匀，催化剂循环量减少，旋风分离器二次燃烧频繁，致使催化剂损失大，运转末期催化剂单耗达3.2公斤/吨原料。为降低催化剂损失，必须向分布板开刀。其方案有二：一是照原图更换分布板，二是采用简单的分布管。分布板加工周期长，需要大型设备，耗钢量大，在短期中是很难解决的。分布管加工简单，省钢材，我厂自己就能解决。但过去在120万吨/年催化装置上还未使用过。经过讨论选定了分布管方案，由车间干部、技术员、工人和设计院的同志组成三结合组，到荆门洛阳学习和调查，制定了方案。回厂后召开了岗位人员会，班长会，老工人会，并请有关科室和兄弟设计部门讨论和审定，最后得到了总厂、分厂和兄弟车间的大力支持。1976年7月改用外径1200毫米内径1160毫米树枝型分布管后，操作效果很好。床层流化质量有所改善，气体分布比较均匀。催化剂循环量有所增加。

经济效果：

一、催化剂损失大幅度降低：

改造前催化剂损失量为13吨/日，改后降到5—6吨/日，单耗由3.2公斤/吨原料降到1.2—1.4公斤/吨原料。每月的催化剂损失量降低110—130吨，价值22—26万元。〔每吨催化剂价值2000元计算〕。

二、改造为分布管使检修时间大大缩短。

改造分布管予制四天，施工安装四天，整个检修只用了13天的时间。如不改为分布管，而更换分布板，不算予制时间，仅安装就需要一个月的时间。这样，检修可减少17天的时间。为国家多上交利润1000万元左右。

三、改造为分布管为国家节约了钢材。

如更换分布板，则需20g锅炉钢板22—23吨，而分布管仅用了11—12吨钢材。而且从予制的难度上也大为简化，因分布板予制需专用的胎具，只有兰州石油机械厂有此胎具，需要外委加工。分布管的施工技术简单，不需任何胎具，也不用外委加工。减少了铁路的运输等烦琐过程，达到因地制宜，便于施工。

四、为120万吨/年的催化装置的再生器提供实践的数据。对于120万吨/年的催化装置的再生器突破分布管的技术关，这是一次大胆的尝试，实践证明，分布管技术是成功的，完全能达到分布板的水平。

合成氨转化炉消除析炭

北京石油化工总厂东风化工厂

北京石油化工总厂东风化工厂合成氨车间用东方红炼油厂的催化裂解干气为原料，加压催化部分氧化法制合成气。含有高烯烃炼厂气的加压部分氧化法〔国际上简称自热法〕，在我国是一项新技术。东风化工厂自一九七三年十二月竣工投产以来，暴露出这种方法易产生高温燃烧和析炭的缺点。为解决析炭问题，厂党委坚持了三结合群众路线，邀请了兰化302厂，总厂设计院的同志和东风化工厂所属各单位组成了攻关组，发动群众，分析析炭的原因，总结生产操作经

驗，还作了一些必要的小型試驗，整理出大量的生产数据，找出問題的關鍵。针对關鍵的混合器和消除燃烧空間的問題，对轉化炉进行了改造，終于取得了成功。

改造的主要內容有：

(1) 采用管式混合器使参加反应的各种气体在比較高的速度下和很短的接触時間內，达到混合均匀，避免局部过氧超温和发生小爆炸。

(2) 提高混合道內气体速度。采用文丘里氏混合道，夹角約 7° ，上部直径 $\varnothing 200$ ，扩散管长1370毫米，比值 $1370/200=6.8$ 倍，喉道速度37.2米/秒，扩散管出口10米/秒。从而保证了各反应气的均匀混合和防止回火。

(3) 尽可能地縮小催化剂上面的空間。扩散管埋入催化剂床层中，开始时无空間。生产中触媒下沉，可利用短暫停車的机会添加催化剂，消除燃烧空間或尽可能减少空間。

完成了上述改造以后，收到了較好的效果：

(1) 析炭量大大减少。过去轉化气中炭黑含量高达100毫克/米³以上，現在均能控制在每立方米几毫克以下。保证了連續生产。

(2) 避免了高温燃烧和頻繁回火。

析炭关的攻克，大长了工人阶级的志气打破了外国資本家对我国的技术垄断，为我国合成氨生产开辟了一条新的原料路綫。

铂重整装置铂催化剂再生方法改进

北京石油化工总厂东方红炼油厂

一九七四年以来，铂重整装置的铂催化剂失活較快。一九七五年在石油化工科学研究院綜合所的大力帮助下作了大量的分析和研究工作。认为催化剂失活的主要原因是由于原料精制深度不夠，精制油中含有較多的硫化物，进入重整生成过量的硫化氢。硫化氢与管道器壁

反应生成硫化鉄，貼于管道器壁上。再生过程中硫化鉄和氧反应生成二氧化硫，吸附于催化剂上，导致催化剂中毒，影响活性。

针对此情况，改进再生方法，在鉑催化剂再生之前，将鉑重整反应器及后加氢反应器与临氢系統管道(加热炉、换热器、冷却器、空冷器及相应管道)分开，先将系統管道通氧燃烧排空，再将重整反应器并入再生。

实践证明，改进后的方法很好，催化剂可在长時間內保持良好的活性，延长了装置的运轉周期。

經濟效果：

用新方法再生比老方法再生，再生后运轉天数增加一倍，总运轉天数增加68%，第一、二反应器催化剂寿命(吨油/公斤催化剂)，提高85%，若按第一、二反应器計仅催化剂一项为国家节约五十八万五千元，每一吨催化剂可多生产芳烴近六千吨。

乙醇—水—正己烷三元 非均相恒沸精馏无水乙醇

北京石油化工总厂北京化工研究院

北京石油化工总厂向阳化工厂

在聚丙烯生产过程中，要使用大量的无水乙醇(每天消耗約一吨左右)除去树脂中的催化剂残渣，使用后成5%的水溶液，过去只把它簡單精馏成酒精后，給其他单位。为降低成本，决定将回收酒精进一步加工成无水乙醇，供車間循环使用但希望在生产系統中不引进如苯这样一类的有害物质。結合該車使用己烷作聚合溶剂的特点，分析了乙醇—水—正己烷三元恒沸数据和分相数据，认为有可能用己烷作为第三組份来进行乙醇脱水。經過計算和实验证实了上面的設想，并已建成年产700吨的工业装置，运轉正常。获得的无水乙醇水含量小

于0.01%，己烷含量小于0.02%，不仅为该车间解决了无水乙醇的循环使用问题，同时也为生产高质量的无水乙醇，提供了一种新的生产方法。

这个新工艺的主要优点：

①不用有毒物质苯，

②产品质量比目前国内市场商品好，

③它仍在常压下操作，不像新发展的用戊烷的三元恒沸精馏，须在7公斤/厘米²下操作。

碳三馏份气相选择加氢除丙炔—丙二烯

北京石油化工总厂北京化工研究院

北京石油化工总厂前进化工厂和上海石油化工总厂引进的两套大型乙烯装置均采用气相加氢法除去丙炔、丙二烯杂质，要求加氢后两种杂质均 $<5\text{ppm}$ ，为使催化剂的生产立足于国内，和满足我国石油化学工业发展的需要，在兄弟单位协助下，从1974年下半年到1976年，对碳三气相加氢催化剂的制备方法、工业放大、性能考核等进行了研制，获得了合乎要求、与进口 C_{31-1} 催化剂性能相似的碳三气相加氢催化剂，对于丙炔、丙二烯含量在1~3.5%的碳三馏份，经过两段床加氢反应后，能使丙炔、丙二烯含量均小于5ppm。

操作条件为：空速 2000时^{-1} ，反应压力 21公斤/厘米^2 ，一段进口温度 $60\sim70^\circ\text{C}$ ，二段进口温度 $60\sim70^\circ\text{C}$ ，一段氢炔比1~1.2，二段氢炔比3~5，一段转化率65~70%。

加氢反应后， $\text{C}_3\equiv<5\text{ppm}$ ， $\text{C}_3=\text{C}<5\text{ppm}$ ，丙烯略有增加。再生周期半年以上。

氯化氢气氛中少量乙炔加氢催化剂

北京石油化工总厂北京化工研究院

氯化氢气氛中少量乙炔加氢催化剂是氧氯化法制氯乙烯过程中采用的一种催化剂。当二氯乙烷裂解成氯乙烯和氯化氢时，从精馏塔顶部引出的氯化氢气体中含有约2000ppm的乙炔，在进行氧氯化反应前需要加氢除炔烃，以提高氧氯化产物二氯乙烷的纯度。

研制成功两种氯化氢气氛中少量乙炔加氢催化剂，即Pd/ α -Al₂O₃和Pd/ γ -Al₂O₃催化剂。后者是在剖析C₃₁₋₈催化剂的基础上，配合引进装置工艺要求进行仿制的。催化剂Pd含量均为0.2%，在温度138°C，压力5.5表压，H₂/C₂H₂比~3.5，氯化氢负荷为6.6公斤氯化氢/公斤催化剂·小时，在以上条件下可以将乙炔去除到2ppm以下，满足工艺要求。

二氯乙基铝的合成

北京石油化工总厂北京化工研究院

北京石油化工总厂向阳化工厂进口8万吨/年聚丙烯生产装置，需用二氯乙基铝为活化剂。由研究院进行此项研究工作。

二氯乙基铝合成系用一氯二乙基铝和三氯化铝在常压下，反应温度130°C，反应时间2小时，转化率90%以上。根据研究结果，设计了生产二氯乙基铝的生产装置现已投入生产。产品质量符合聚丙烯生产装置的要求。