

化工规划参考资料

合 订 本

1983年 1—29 期

化学工业部科学技术情报研究所

内 容 简 介

为配合化学工业“七五”计划和后十年设想的长远规划的编制，我所编写了一套有关国外化学工业各行业的技术水平与发展预测参考资料。介绍了国外七十年代至八十年代初化学工业各行业的技术水平、2000年技术发展预测，并结合我国的实际对各行业的发展提出了建议。全套共二十九份资料、三十余万字，包括化学工业、煤化工、石油化工、合成树脂与塑料、合成橡胶、合成纤维、农药、染料、橡胶加工、涂料、化肥、化学矿山、硫酸、纯碱、化工机械、化工自动化、防腐、有机硅、有机氟、有机玻璃、特种纤维、电子工业用材料、感光材料、磁性材料、粘合剂等专业，供编制发展规划参考。

化工规划参考资料

原载《化工科技动态》（1983年21—49期）

（内部资料）

*

化学工业部科学技术情报研究所编辑出版

煤炭部铅印室、六一〇九厂印刷

*

1983年9月 北 京

代 号：83—09 · 定价：5.50元

化工科技动态

21

化工部科学技术情报研究所

1983年4月20日

规划参考资料之一

国外化学工业技术水平与发展预测

内容提要： 本文着重介绍国外化学工业七十年代技术水平，包括节能技术、环保技术和开拓新领域等几个部分。对八十年代化学工业的技术动向作了概略说明，分一碳化学、催化技术、生物工艺学、电子计算机以及功能材料、激光等诸方面。最后，结合我国国情，对今后我国化学工业的技术开发问题提出几点看法。

世界化学工业经过战后三十余年的高速发展已成为一个主要工业部门，在国民经济中占有重要地位。它为农业发展提供了化肥、农药等大量基本生产资料，为工业生产供应了酸、碱等重要原料，它生产的塑料、合成纤维、合成橡胶、医疗药品和精细化学品已渗入到国民经济和人民生活的各个领域，成为人类不可或缺的生产和生活资料来源。1979年世界化工总产值6,830亿美元，其中美国占22.4%，苏联占15.5%，日本占11.0%，西德占10.5%。在工业发达国家中，化工产值一般占国民生产总值的6~7%，占工业总产值的7~8%，化工净产值约占工业净产值的8~9%，化工利润约占工业总利润的9~10%。石油危机以来，化学工业的发展虽然放慢了速度，但在工业各部门中仍是超前的。七十年代世界化学工业年平均增长率为5.5%，而工业年平均增长率则为4.5%。发达国家化学工业的劳动生产率很高，西方主要国家年人均产值1981年均在10万美元以上，美国为16万美元。主要资本主义国家化学工业的经济效益也是高的，尽管利润率在七十年代已有所下降。1981年资本主义世界200家大化工公司总销售额4487亿美元，资产总额3,514.7亿美元，税前利润308.6亿美元，平均销售利润率为6.9%，平均资金利润率(账面)为8.8%。附表1~6列出了主要发达国家化学工业的产值、化工产值在工业产值中的比重、七十年代发展速度、化工劳动生产率、主要化工产品产量和人均消费量等。

一、当前技术水平

主要发达国家化学工业在六十年代的突飞猛进中已经发展成为一个拥有几十个行业、数万种产品、技术先进、装备优良的现代化大生产部门。其发展水平和技术水平以石油化工大发展、装置大型化和原

料油气化为主要标志。

六十年代以来，石油化学工业已成为现代化学工业的主体。当前化工产品中有85%是有机化工产品，而发达国家的有机化工产品中以油、气为原料的石油化工产品约占90%。按销售额计，石油化工产品约占全部化工产品的45%以上。

在西方发达国家中，化工原料已基本由煤转换为石油和天然气。虽然石油危机以来，煤又重新受到重视，但中、近期以内化学工业的原料结构不会有多大实质性变化。估计到2000年化学工业的原料仍将以油气为主，届时，85~90%的有机化工产品仍将从石油和天然气制得。目前资本主义世界化学工业的石油消费量仅占石油总消费量的6~10%，这一比例今后还将逐渐增大，因为随着能源结构的改变，作为燃料和动力的石油将逐渐为煤及核能所取代而缩小其比重，而用作化工原料的石油所占的比重则因之而可能增大。

基本化工产品的装置规模已趋稳定：合成氨装置在30~45万吨/年；乙烯装置在30~50万吨/年之间。随着精细化工及加工服务业的发展，也同时发展了灵活性高、适应性强、便于更换产品的中小型多能型装置。

化工技术的高水平还表现在产品质量的大幅度提高，高档产品比重的迅速增长。化肥已以高浓产品（含有效成分高）为主，低浓产品如硫酸铵、普钙等仅有少量生产。化肥平均有效成份1976年美国已达44.5%，1982年苏联也已提高到39%。高效低残毒的有机磷等农药已迅速取代了高残毒农药六六六等。节能型的子午线轮胎在轮胎总产量中的比重在西欧已达95%，在美国和日本也已达70%左右。

化学工业的技术开发水平已达相当高度。美国每年获得的化学化工专利超过15,000件。西德每年的化工专利也在1万件以上。美国每

年投入市场的新化学品达数百种，六十年代以来化工产品平均每四年更新16%。

七十年代以来，在石油危机、公害严重和竞争加剧的背景前，化学工业的发展速度放慢了，但其技术水平在节约能源、保护环境和开拓新领域方面又有了新的提高。

(一) 节能技术

化学工业是工业部门中的耗能大户，1980年美国、苏联、日本、西德的化工能耗分别占全国总能耗的7.8%、13.1%、12.9%和10.0%，在各国工业部门中均列前茅。因此，石油危机以来，节能已成为继续发展化工生产的关键。发达国家在七十年代投入大量资金，以节能为目标，积极开展了新工艺、新设备、新催化剂的研究开发。同时还不断改进装置整体设计、采用电子计算机控制生产过程、回收低品位废能以及提高能源和资源的综合利用程度。目前，化工节能技术水平已达相当高度，各种技术革新成果综合推广以后，产生了显著的节能效果，化工产品单位能耗大幅度下降：美国从1972年至1981年共降低23.4%；日本从1975年到1980年共降低27%；西德从1970年到1977年共降低16.2%。

1. 催化技术有重大进展

催化技术是节能最有效的手段。改进催化剂可以降低反应温度和反应压力、加快反应速度、提高转化率和选择性、提高生产强度以及简化生产过程的预处理和后处理步骤，因而可以显著降低能耗，提高原料利用率和产品收率。七十年代中催化技术有重大进展，出现了一批新的高效催化剂的专利，新催化剂的应用使一些传统化工工艺发生了根本性的变化，从而大幅度地提高了能源和资源的利用率。美国联

合碳化物公司新开发的载体化氟化铬催化剂使低密度聚乙烯的操作压力由2,000~3,500大气压降到7~21大气压, 节能3/4, 节省投资一半, 降低成本15~25%。丙烯聚合采用新开发催化体系后, 大幅度提高了催化剂效率(已达30万克聚丙烯/克钛), 省掉了脱灰工序, 从而简化了流程, 使蒸汽消耗降低85%, 电耗降低12%, 投资减少33%。络合催化剂的新进展和沸石催化剂的开发使催化技术进入了一个新阶段。络合催化剂具有高活性和高选择性的优点, 新的铈络合催化剂已用于由甲醇羰基合成醋酸的均相催化反应, 压力由650大气压降至29大气压, 醋酸收率由87%提高到99%, 使成本降低了20~25%。最新开发的沸石催化剂具有严格的形状选择性, 因而催化反应的选择性极高, 是以往任何人工催化剂所不及的。美国莫比尔公司已经研制出多种ZSM型沸石催化剂, 其中ZSM-5型已成功地用于从甲醇制取高辛烷值优质合成汽油, 其催化效率、转化率和选择性都极高。

2. 工艺、设备不断革新

迄今为止, 生产化工产品所需的原料和能源的理论消耗量同实际消耗量之间的距离还是很大的, 设法缩小这一差距, 就能获得巨大的节能效果。现有化工工艺远不是最佳的, 有大量不合理的因素和低效率的环节, 现有化工设备的能的利用、转换和传递效率还很低, 因此, 化工生产中节能的潜力很大。除开发催化剂外, 为了进一步节能, 国外化工公司七十年代以来不断改进了已有工艺设备和开发了节能型新工艺、新设备。

(1) 提高原料转化率和产品收率 采用深度裂解技术, 提高裂解温度和缩短停留时间, 已使大型乙烯装置的乙烯收率由六十年代的15~24%提高到目前的30%。与此配合, 改进了裂解炉炉管结构和采用了耐高温新型管材, 乙烯一步直接合成乙二醇的新工艺同原来经由

环氧乙烷中间产品的二步法相比，产品收率由75%提高到95%。

(2) 减少辅助过程的能耗 合成氨生产中用物理吸收法取代化学吸收法节省了用于溶剂再生的大量蒸汽，可使合成氨能耗降低7.5%。1979年工业化的美国西方石油公司的半水法磷酸工艺可直接生产42%的磷酸，节省了用于浓缩磷酸的大量蒸汽，其单位能耗比传统的二水法降低70~96万大卡/吨磷酸。

(3) 提高设备能源利用率 合成氨生产中用燃气透平代替蒸汽透平可使天然气热能利用率提高40%之多。在隔膜法氯碱生产中采用金属阳极、活性阴极、改性隔膜以及其他改造电解槽结构措施使能耗得以大幅度降低，单位电耗已降至2,000度/吨烧碱左右。新开发的离子膜电解槽可直接生产浓度达35%的高纯度烧碱，节省大量蒸汽，其电解电耗亦已同上述隔膜法相当，日本旭硝子公司AZEC单极离子膜电槽在3,000安/米²电流密度时直流电耗约为2,000度/吨烧碱。

3. 低品位能回收技术日益发展

化工生产中有大量的低品位废能，包括低温热能和低压力能。这部分废能的回收对提高能源利用率极为重要，然而其回收技术的难度相当大。国外正在积极发展回收低品位能的技术。日本已开发成功一种直接接触式换热器，回收200°C以下的低温排热，用以发电。外国公司还在研制各种热管、热泵，将30~60°C的低温废热提高到100~160°C后再回收利用。低压流体的压力能的回收技术也有进展。已开发了用2公斤/厘米²以上的低压流体推动液压透平发电机的技术。正在研究用再压缩法回收1.4公斤/厘米²的乏汽。低品位能回收技术已经开始应用于大型化工生产装置并收到了实效。合成氨装置把160°C低温变换气废热用于吸收制冷装置以取代氨压缩机制冷系统，节约大量40公斤/厘米²的中压蒸汽。乙烯装置分馏系统配置热泵回收低温

余热，可节省加热用蒸汽40%以上。

在推广以上三类主要节能技术的同时，还努力改进装置整体设计，在物料、能量衡算和有效能分析的基础上力求原料和能源的合理利用。许多大型化工工程公司在新厂设计和老厂改造中已应用有效能分析方法来综合考虑能源的最有效利用。林德公司对乙烯装置压缩工段进行了有效能分析以后提出了提高裂解气压缩机吸入压力、降低段间压力降、合理选择压缩段数和降低四、五段间循环量等具体节能措施。

此外，国外化工企业已大量使用电子计算机控制生产过程，经济效益显著，用以控制氨合成和乙烯裂解工艺条件，其节能和增产效果可高达5%。

提高原料综合利用率可以显著降低企业能耗和提高经济效益水平。像乙烯这类收率很低的产品，裂解副产品的综合利用十分重要，建厂时要同时建设副产利用配套装置及下游产品生产装置，还要不断开发新的副产品利用技术以提高其经济效益。目前国外裂解产品的利用率一般已在80%以上。日本裂解产品的总利用率在七十年代初就已达90%，其中乙烯综合利用率为99%，丙烯利用率为90%，碳四馏份利用率为99%，裂解汽油利用率为77%。

发达国家大化工公司七十年代不断进行技术革新的结果，重要化工装置的能源利用率已达相当高度：以石脑油为原料的乙烯单位能耗最低的已达 6×10^6 大卡/吨；以天然气为原料的合成氨单位能耗最低的可达 $7.5 \sim 8 \times 10^6$ 大卡/吨。

(二) 环境保护水平

化学工业大发展带来了严重的公害，各国政府对环境保护提出了

愈来愈严格的要求。因此，三废治理已是化工企业继续生存发展的前提。近年来，北美、西欧化学工业部门用于环境保护的投资约占化工总投资的10~15%。1978年美国化工环保投资11亿美元，占化工总投资的14.6%。七十年代以来，三废治理技术不断发展，工业发达国家的环境污染已初步得到控制。环境保护技术的提高主要在生产工艺改革和废水深度处理两方面。

1. 生产工艺改革

改革工艺，杜绝或减少三废的产生是防治污染的最根本办法。已经开发了许多不使用有毒物质和少产生污染物的新工艺，特别是不排出污染物的闭环工艺。过去长期严重污染环境的化工行业已基本得到治理。新建的硫酸厂已普遍采用两转两吸工艺，提高了二氧化硫的转化率，尾气中SO₂浓度已降至500~300ppm以下，SO₂含量也由13.5公斤/吨酸降至2公斤/吨酸。硝酸生产中采用强化吸收、催化还原和湿法吸收等方法，尾气中NO_x已可降至200ppm以下。聚氯乙烯生产中采用了汽提工艺，树脂中的单体残留量已降至1ppm以下。日本水银法氯碱厂采用闭路循环的无汞法全面防止汞流失，每吨烧碱的汞耗已降至1克以下。日本三井东压化学公司开发的聚苯乙烯闭环工艺是根治三废的突出成果；采用连续本体聚合法，排除了废水的产生；采用热引发聚合，不使用催化剂，因此没有含重金属的废液排出；整个装置为密封式，没有有害气体逸出。

进行工艺改革，把三废治理同节能和资源综合利用结合起来已日益受到重视。美国莫比尔公司开发的用沸石催化剂进行烃化的乙苯合成新工艺不仅根治了老法的氯化铝废液的严重污染，而且提高了乙苯总收率（达98%），并可自供装置所需热量的25%。美国鲁姆斯公司开发的生产环氧丙烷的闭环工艺，整个系统无废物排出，总收率超过

90% (以丙烯计), 蒸汽消耗降低35%。发达国家的废塑料和废轮胎愈来愈多, 已成为一大公害。这些废弃物不仅需要处理, 而且还是应该回收利用的资源。美国固特异公司最近兴建了一座年处理废轮胎1100万条的工厂, 每年回收5.3万吨烃类油作为合成橡胶的原料。塑料垃圾的处理利用难度较大, 有待开发。美国还在开展从电厂烟道气回收硫和利用有机废物生产乙醇的研究, 一面防治污染, 一面提高能源和资源的综合利用水平。

2. 废水深度处理

废水处理是化工企业防治污染的重点。在防止公害的投资中, 防止水质污染的投资约占全部投资的80%。废水再生后循环利用是比较理想的, 已在一些工厂中得到实现。废水处理技术目前正向深度处理发展。已开发了各种高效生化处理方法, 并把生化处理同物理处理和化学处理结合起来进行深度处理。纯氧活性污泥法已广泛应用, BOD可去除90~95%, COD可去除80~85%。生物流化床法具有更高的效率, 污泥浓度可达12~40克/升, 比纯氧活性污泥法高好几倍。湿式氧化法同生化法或生化—物理法联用, COD和BOD去除率可达99%以上。目前国外一些污染严重的化工企业的废水处理水平已达相当高度。美国不少石油化工厂已可将含酚污水处理至1毫克/升以下。日本东京市内一年产6,000吨二噁农农药厂, 其废水经生物膜生化处理、废气经洗涤后排空, 均达国家排放标准。

(三) 开拓新领域

随着石油化工大发展, 大宗石化产品, 包括合成材料的市场在七十年代的经济滞胀中已趋饱和, 因此发达国家的化工公司在已有的雄厚的经济基础和高度技术水平之上转而开拓耗能少、污染轻、经济

效益高的化工新领域。一是发展新行业，开发新材料；二是增加新品种，开辟新用途；三是渗透到其他生产领域，如开发新能源和探索生命科学。

1. 发展精细化工、开发复合和功能合成材料

七十年代以来，石油化学工业连续不景气，美、日、西欧的化工公司迅速转向精细化工，目前它们的精细化工产值在化工总产值中的比重已超过40%，据估计，到1985年这一比重将达50%左右。它们除继续发展原有的精细化学品，增加品种，改进性能，提高质量以外，还针对当代经济和社会发展的需要大力开发技术密集度更高、增加价值更大、具有特殊功能的精细化学品，如提高油田采收率的油田化学品，能代油的煤油浆或煤水浆用的添加剂，节能型的粘合剂，高效节能催化剂，水溶性的和可生物降解的聚合物，各种高强质轻的复合材料，功能性高分子材料，有机半导体，放射性诊断药品，人造血液等。精细化学品达到的技术水平和经济效益主要表现在使用部门，它可以大幅度地提高使用部门产品质量、工作效率和降低能耗。纺织助剂可降低操作温度、减少用水量、加快操作速度、提高织物质量等级，经济效果十分明显，西德1980年纺织助剂用量约为纤维总量的6%。粘合剂的应用可以大大提高木材利用率，日本的木材边角料的利用已达60~70%。谷物中添加0.2~0.4%的赖氨酸，其营养价值就可提高两倍，相当于增产了大量猪肉或鲜蛋。催化剂的节能效果更为明显，已如前述，1982年世界催化剂销售额已达23.36亿美元，估计到1990年将达43.23亿美元。功能性高分子材料和复合材料可以帮助人类达到新的技术高度，实现过去所不能实现的功能。如人工脏器的问世已经挽救了数十万人的生命。各种渗透膜的出现可以取代耗能巨大的传统分离技术。结构粘合剂和复合材料的应用保证了宇宙航行。

2. 增加品种牌号、扩大应用领域

在竞争加剧的环境中，为打开销路，求得发展，就必须不断提高传统化工产品的质量，改进服务，扩大用途以争取用户。传统化工产品质量水平的提高在于不断增加品种、级别、牌号和剂型。农用化学产品中化肥已有高浓、复合、混合、液体、散装、颗粒、缓效、微肥等不下数百种，可供农户按需选用。目前复混肥料在化肥中的比重英国为79%，美国为67%，法国为61%。

仿生农药拟除虫菊酯类杀虫剂的工业化是农药品种开发技术水平的标志。工业化的无公害除草剂则有氨基酸结构的草甘膦。此外，还开发了昆虫性外激素和昆虫生长调节剂等仿生合成农药。已推广干流动剂、缓释剂等新剂型，混合剂型也已普遍采用。

合成材料品种牌号已达数千种，七十年代以来着重改进和提高原有品种的性能并使品级系列化。改性既在聚合，也在加工时进行，包括共混、增强等方法。近年开发的改性品种有线性低密度聚乙烯、耐高冲击聚苯乙烯、热塑性橡胶和阻燃纤维、阻燃塑料等。在扩大应用方面，聚氯乙烯制品在建筑领域中的应用已日趋扩大，七十年代末聚氯乙烯硬制品在全部聚氯乙烯制品中的比重西欧为60%，日本为66%，美国为50%。西德已大量使用聚氯乙烯窗框，1980年占全部窗框的40%。西德无污染的水溶性涂料1980年已占装饰涂料总量的30~35%，预计到1985年将增至50%。

3. 开发新能源、探索生命科学

尽管石油危机时紧时缓，但石油资源终究是要枯竭的。而煤的蕴藏量超过油气100倍，至于太阳能和水所含的氢资源更是取之不尽，用之不竭。因此，开发新能源是未来发展化学工业的根本大计。就目前而言，作为技术储备，国外已在着手开发新能源。其中，煤气化和

一碳化学是国外开发的重点。第二代煤气化炉中，鲁奇熔渣炉和德士古炉已有工业规模生产，技术已趋完善，不生成或少生成焦油，污染轻，有效能效率高，但按目前煤油价差还没有过经济关。从合成气出发可以制得一系列基本有机化工原料，从资源的合理利用角度来看，制取含氧化合物如甲醇、醋酸、乙醇、乙二醇等更为经济合理，日本已将此类化合物列为开发重点。从甲醇出发又可制备汽油、烯烃、甲基特丁基醚和单细胞蛋白。一碳化学的兴起促进了催化技术的发展；而沸石催化剂、络合催化剂的开发又使得诸如上述一系列一碳化学产品得以顺利实现了工业化。

化学工业是物质转化的工业，随着经济基础和社会需求的发展，它不断产生新行业、新产品、新品种、新用途。战后石油资源的开发以及工业和民用市场的繁荣促成了石油化学工业的大发展。今后，面对非再生资源的匮乏、合成材料市场的饱和、人口的增长和人类物质生活的进一步提高，可利用再生能源和能源利用率高的生物化学工业将随之兴起。目前，国外对生命科学的探索十分活跃。日本三菱化成公司早在1971年就成立了生命科学研究所。1982年美国杜邦公司投资生命科学1.75亿美元，占公司全年科研总投资的20%。迄今全世界已有27个国家800个组织从事研究生物工艺，预测1990年生物工艺产品销售额将达100亿美元。探索的方向有光合作用、固氮作用、遗传工程、酶化学及生物反应器等。已在工业规模开发的有生物物质发酵制乙醇、甲醇制单细胞蛋白、合成仿生农药等。基因重组技术已获成功，已能人工制取胰岛素、干扰素和疫苗等。

除上述节能、环保和开拓新领域三方面以外，化工技术水平的提高还同技术服务、科研水平和电子计算机的应用密切相关。

技术服务 化学工业基本上是生产原料和材料的，而这些原料和

材料的使用者则是国民经济其他各部门。生产者和使用者之间的一个必然联系就是提供技术服务。随着社会、经济和化学工业自身发展的需要，对技术服务的水平提出了愈来愈高的要求。目前，发达国家化学工业的技术服务水平在某些领域已达到相当令人满意的程度，并已形成了某些化工行业的加工服务体系。

国外化肥工业的加工服务业已相当发达。美国有200家大型化肥厂生产化肥基本物料。另有9,000家化肥加工厂和3,000家零售商，共12,000个销售供应点，把从大厂运来的化肥基本物料进行混合、造粒，按科学施肥的需要配合后供应周围农户，还为农户提供各种科学施肥服务，如土壤分析、提供施肥配方、出租施肥机具等，服务周到，农户称便。这种加工服务体系十分有利于提高化肥利用率和农业的增产增收。

美国的轮胎翻修行业也极其发达。全国轮胎制造厂共40余家，轮胎翻修厂却有8,000多家，遍布全国，用户翻修轮胎十分方便。翻修的经济效果很高，翻修胎的使用里程是新胎的70~80%，而所耗生胶极少，费用也不高，运输成本由此得以降低。轮胎翻修的社会经济效益很高，由于重复使用旧胎的胎体，从而节约了资源和能源，一般翻修一条乘用胎相当于节约8公斤石油，翻修一条载重胎可节约18公斤石油。

随着精细化工的发展，对技术服务提出了更高的要求。美国纳尔科公司是一家专营精细化学品的化工公司。全公司4,000多人中就有1,000余人专做技术服务工作。这1,000多人长期分别驻在用户生产现场，调查研究用户生产工艺的实际情况和存在问题；提出使用本公司药剂的方案，帮助用户工厂操作人员掌握使用药品技术；他们还为用户算经济效益账。这种服务既发挥了精细化学品的利用效率，又提高了

用户工业的技术水平和经济效益。

电子计算机的应用 发达国家化学工业应用电子计算机已比较普遍，1979年就已拥有2,456台电子计算机，占工业部门总台数的一半。不少化工企业已应用电子计算机管理企业，用以进行物料平衡、能量平衡、产销平衡和技术经济指标计算以及计划编制、生产调度和通讯联系等。电子计算机特别是微处理机还广泛用于控制工艺条件，在提高劳动生产力、操作能力和产品质量，降低原料消耗、能耗和成本方面均有明显效果。在科研和设计工作中，电子计算机已广泛用于绘图、计算和进行设计，大大提高了工作效率。

科研水平 发达国家化工科研力量雄厚，人才齐全、效率很高。主要发达国家化工科研人员占职工总数的4%左右，科研经费占化工销售总额的3%左右。科研人员配备齐全，包括各种有关学科和专业，诸如物理、化学、生物、医学、数学、化学工程、机械工程、电气工程、土木工程等，其中化学工程和机械工程人员所占比重相当大。科研工作的组织管理水平很高，大部分化工公司实行“矩阵管理”体制。资本主义国家大型化工公司对科研、设计、生产、销售实行统一领导，因此技术开发工作效率很高。苏联原来科研、设计、生产自成系统，现在组织“联合公司”，也将科研、设计、生产等环节的领导统一起来，效率显著提高，新技术的开发周期较前缩短三分之二。

二、化学工业技术发展预测

八十年代资本主义世界经济可能复苏，石油危机会有所缓和，但能源供应前途仍不容乐观，国际市场竞争将更加激烈。新兴工业如电子

工业和宇航工业的发展以及医疗事业的进步，还有人口增长带来的对食品供应的压力等又向化学工业提出了新的产品要求和质量要求，与此同时，也为化学工业提供了新的市场。在此情况下，北美、西欧和日本化工界都以大批技术力量和巨额资金投入科研活动，努力争取通过技术革新生产出社会经济进一步发展所需要的，能够创造更高增加价值的新产品，并使现有生产工艺过程、产品质量以及能源和原料的消耗有更大的改进。八十年代化学工业的科技工作预期将在以下几个方面取得进展：开辟新能源；开发具有特殊功能的新产品、新材料；寻求能更好地改进化学反应的新技术和新方法。

（一）煤气化和一碳化学

第二代气化炉虽已有工业规模生产，但由于热能消耗太高，还没有过经济关。只有在利用高温原子反应堆的余热作为气化热源时，气化产品在经济上才有竞争力。美国和西德目前正在建设高温反应堆。估计到八十年代中、后期，煤气化技术可能取得突破。届时，大规模的煤气化工厂可望投产，气化产品将主要为合成天然气，用作城市煤气。

以煤为原料制得的合成气作为化工原料制备含氧化合物在经济上有一定的竞争力，如果用来制取烯烃，则在中、近期还看不到工业化的前途。美国联合碳化物公司正在研究用合成气直接生产乙二醇，目前技术上尚未过关，估计此法到1990年前后可能进入工业实用阶段。合成气生产乙醇也有可能在八十年代后期实现工业化。

甲醇是一碳化学中的一个重要产品，从甲醇出发又可制取醋酸等一系列重要有机化工产品，其中不少产品已经工业化。七十年代美国莫比尔公司开发了甲醇制优质汽油的MTG过程，已在新西兰等地建