

世界化学工业进展

(一九八五年版)

化工部科技情报研究所

一九八五年十月

目 录

一、1984年国外化学工业概述.....	(1)
二、硫酸工业.....	(11)
三、无机盐工业进展.....	(19)
四、石油化工技术进展.....	(30)
五、碳一化学技术进展.....	(49)
六、塑料工业进展.....	(61)
七、合成纤维工业.....	(84)
八、特种合成纤维.....	(98)
九、合成橡胶工业发展概况.....	(114)
十、特种合成橡胶技术进展.....	(125)
十一、特种橡胶制品技术进展.....	(140)
十二、涂料工业技术进展.....	(157)
十三、粘合剂工业进展.....	(171)
十四、染料工业进展.....	(180)
十五、化肥工业进展.....	(193)
十六、近年国外农药概况.....	(208)
十七、特种气体进展.....	(220)
十八、化工机械及设备进展.....	(235)
十九、化工防腐技术进展.....	(256)
二十、化工自动化进展.....	(264)
二十一、冷却水处理药剂和配方.....	(274)
二十二、化工环境保护现状与动向.....	(287)
二十三、感光材料工业进展.....	(297)
二十四、国外磁带与磁盘.....	(311)
编 后.....	(323)

1984年国外化学工业概述

1984年世界经济继续回升，发达资本主义国家国民经济较1983年平均增长4%，苏联、东欧国家平均增长3~7%，发展中国家亦取得一定增长。

国民生产总值年增长率(%)

国 家	1981年	1982年	1983年	1984年
美 国	2.5	-2.1	3.7	6.7
苏 联*	3.2	2.6	3.1	2.6
日 本	4.0	3.2	3.0	5.5
西 德	-0.2	-1.1	1.3	2.5
法 国	0.2	1.9	0.5	1.3
英 国	-1.5	1.5	3.5	1.5
意大利	0.1	-0.5	-1.2	3.0
加拿大	3.3	-4.4	3.1	3.7

*为工农业生产总值

一、1984年国外化工生产显著上升

随着资本主义国家经济迅速好转，国外化工生产全面显著上升，产量增长，销售上升，利润提高。发达资本主义国家化工生产较1983年平均增长8%，苏联、东欧国家增长3~7%，发展中国家亦取得显著增长。

北 美

1984年美国化学品主要消费部门——汽车和建筑业继续处于景气状态，汽车产量增长15%，销售量增加22%，住宅建筑完成170—180万套，略高于1983年水平，同时农作物耕种面积大幅度增加，刺激化工产品生产全面大幅度上升。化工产品销售额达2100亿美元，较1983年增长10%，化工生产较1983年增长7%，增长最快的为涂料(15%)、合成材料(10%)和农用化学品(12~13%)。化工装置开工率从1983年的74%提高到78%，其中乙烯装置开工率达91%，苯酚和醋酸乙烯达87%，苯乙烯和聚氯乙烯83%，硫酸和磷酸79%，甲醇74%，烧碱72%。化工基建投资150亿美元，创近年最高记录；化工科研经费78亿美元，较1983年增长17%；化工净利润145亿美元，较1983年增加34%；化工劳动生产率提高5%。

加拿大经济形势好转，化学品需求转旺，促进化工生产取得较大发展。1984年乙烯产

量 146 万吨, 较 1983 年增长 22%; 合成氨产量 360 万吨, 增长 25%。化工生产增长的同时, 出口大幅度增加, 1984 年化工产品出口达 53.5 亿加拿大美元, 较 1983 年增长 23%, 其中 66% 是向美国出口; 化工产品进口额 53 亿加拿大美元, 较 1983 年增长 21%, 化工贸易顺差 5000 万加拿大美元。1984 年加拿大有大批化工生产装置建成投产: 阿尔伯托天然气乙烯公司年产 68 万吨乙烯装置, 壳牌加拿大公司合成原油炼厂装置、年产 30 万苯乙烯装置和年产 23.5 万吨苯装置, 联合碳化物公司年产 22.5 万吨乙二醇生产装置, 以及年产 27 万吨低密度聚乙烯生产装置。

西 欧

西欧国家化工生产较 1983 年增长 7%。1984 年西德化学工业创历史记录, 销售额 1410 亿西德马克, 较 1983 年上升 11%, 其中内销占 56%, 增长 7%, 外销占 44%, 增长 16%。化工产品产量增长 6%, 其中氯碱生产增长 8~10% (氯产量 340 万吨, 烧碱产量 360 万吨, 纯碱产量 130 万吨), 基本有机原料生产增长 4~8% (乙烯产量 330 万吨, 苯产量 140 万吨, 甲醇产量 70 万吨), 化肥生产景况不佳。化工生产装置开工率达 85% (1983 年为 80%)。化工基建投资 (70 亿西德马克) 保持了近年水平, 投资结构为: 扩大生产能力占 41%, 替换陈旧设备占 39%, 生产合理化占 20%。科研投资与基建投资相等, 亦为 70 亿西德马克, 占化工销售额 5%。1984 年化工产品出口额增长 16%, 其中向美国出口增长 30% 以上, 对意、英、丹麦出口增长 20~30%。1984 年化工职工人数 55 万人, 较 1983 年增加一万人。

法国 1984 年化工产品销售额 2600 亿法郎, 较 1983 年增长 2.7%, 其中内销占 59%, 外销占 41%。化工生产较 1983 年增长 3% 左右, 增长最快的产品为医药品和无机化工产品, 氯产量 160 万吨, 烧碱产量 170 万吨, 增长 10~15%, 有机化工产品增长较慢。化工纯利润率为 2.5%。化工产品出口量增长 8.4%, 出口额增长 22%, 化工产品进口量增长 7%, 进口额增长 19%。1984 年化工投资 90 亿法郎, 占化工销售额 3.5%; 化工职工人数 27.6 万人, 较 1983 年下降 1.5%。

英国 1984 年化工生产较 1983 年上升 6%, 增长较快的产品为塑料、有机化学品和合成染料, 化肥、化纤和医药品增长较慢。化工投资约 10 亿英镑, 增长 9%, 其中扩大生产能力的投资从 1983 年占 50% 下降到占 38%, 改造现有装置的投资从 1983 年占 21% 提高到占 56%。近两年英国化学工业的特点是国内市场增长较快, 1983 年增长 8.5%, 1984 年又继续增长 7.5%。1984 年化工产品出口增长 11.5%, 化工贸易顺差 19 亿英镑, 而整个制造业进出口逆差 64 亿英镑, 化学工业是英国少有的几个入超工业部门之一。化工产品价格 1984 年上涨 4.7%, 大致与通货膨胀率保持一致。

意大利 1984 年化工生产较 1983 年增长 7%, 增长较快的产品为有机化学品、塑料、化纤、合成橡胶和农药; 氯产量 95 万吨, 增长 6%; 烧碱产量 108 万吨, 增长 7%; 苯产量 58 万吨, 增长 10%; 聚氯乙烯产量 64.7 万吨, 增长 15%; 乙烯产量 120 万吨, 增长 13%。医药品和化肥增长较慢。

荷兰 1984 年化工生产较 1983 年增长 7.5%, 其中有机化工原料生产增长 8%, 化肥增长 12%, 无机化学品增长 5%, 塑料和涂料增长 6%, 医药品增长 1.5%。化工产品销售

额412亿荷盾，较1983年增长10.5%，化工产品出口额370亿荷盾，较1983年增长8%。化工投资25亿荷盾，其中50%用于扩大生产能力。化工职工人数8.8万人。

主要国家化工生产的年平均增长率(%)

国 家	1970—1980年	1981年	1982年	1983年	1984年
美 国	5.2	3.9	-8.4	9	7
苏 联	8.0	5.6	3	6	5
日 本	5.6	0	3	6	11
西 德	3.5	1.6	-5	7	6
法 国	4.7	1	0.6	3	3
英 国	1.1	-1	0.2	6	6
意大利	5.8	-4	2.9	3	7
荷 兰	5.0	0	2	10	7
加拿大	5.3	7	-9	10	8
比利时·卢森堡	4.2	1.5	2	4	12
奥地利	5.4	1	2	9	10
瑞 士	4.5	1	-1	6	7
西班牙	9.3	2	-4	6	7
挪 威	2.7	0	-1	7	9
巴 西	18.7	-7.8	4	12	
发达资本主义国家平均	4.6	2	-5	8	8

苏 联、东 欧

苏联1984年国民收入较1983年增长2.6%，工业产值(7830亿卢布)增长4.2%。化工和石油化工生产较1983年增长5%，其中化肥产量3080万吨，增长4%，塑料产量480万吨，增长9%，长工设备及备件产值8.53亿卢布，增长5%。苏联近年来引进和自建大批大型化工生产装置，近一、二年将有一批大型装置竣工投产。1985年苏联化学工业计划增长5%，化肥计划增长10.6%，塑料—8.6%，烧碱—6.9%，农药—8.8%。

东欧国家1984年化学工业增长较快，1985年仍将保持这一发展势头。保加利亚1984年化学工业生产较1983年增长6%，聚丙烯产量7.1万吨，增长16.6%，氮肥产量100万吨，塑料产量40万吨，目前有180余种化工产品出口到世界80余个国家。

匈牙利1984年化学工业生产较1983年增长3.9%，塑料制品和医药品增长6~7%，有机化学品、无机化学品和化妆品增长8%，化肥和农药增长4%，大吨位塑料、化纤和合成橡胶增长1~2.4%。

捷克斯洛伐克1984年化学工业较1983年增长3.4%，医药品增长8.7%，磷肥产量34.4万吨，增长5.4%。

罗马尼亚1984年化学工业较1983年增长6.7%，化纤产量28.1万吨，增长19.4%，合成橡胶产量15.9万吨，增长8.3%，医药品产值46.1亿列伊，增长10.7%，化肥产量增长5.5%，但硫酸、塑料和染料产量低于1983年水平。1985年计划指标：化肥—392万吨，塑料80.6万吨，合成橡胶21.1万吨，化纤37.2万吨，医药品产值52亿列伊。1986—1990年化学工业年计划增长率为8.5~9.0%，1990年计划指标：化肥450~500万吨，合成橡胶

²₃~25万吨, 化学纤维41~44万吨, 工业总产值增长率6~6.5%。

苏联及东欧六国主要化工产品产量* (万吨)

品 名	苏 联	保加利亚	捷克斯洛伐克	民主德国	匈 牙 利	波 兰	罗马尼亚
化肥	3080	68.7	117.5	471.4	110.7	232.4	291.3
硫酸	2530	86.1	124.4	92.6	62.6	278.7	160
烧碱	300	14.7	33	68.7	18.1	39.2	74.5
塑料	480	39.8	100.6	104.5	34.5	55.9	63.3
合成橡胶	200	2.6	6.8	15.2	—	12.7	14.5
化学纤维	140	10.5	18.6	30.6	2.71	22.9	17.2
农药(100%有效成分)	33.2	2.07	15.8	5.4	3.59	0.86	4.81
化工职工人数(万人)	210	8.98	13.7	27.4	9.74	28.5	25.3
化工占工业总值(%)	7.3	8.5	8.6	10.8	13.8	9.2	10.0

*苏联为1984年数字, 其余国家为1983年数字。化肥产量为日历年度产量。

亚 洲

日本1984年国内化学品需求转旺, 出口量增加, 刺激化工生产的发展, 1984年化工生产较1983年增长11%, 乙烯产量438万吨, 增长19%, 是仅次于1979年(470万吨)的高产量, 乙二醇产量41万吨, 增长15%, 苯产量197.7万吨, 增长13%, 丙烯腈产量50.9万吨, 增长11%, 己内酰胺产量43.4万吨, 增长10%, 甲醇产量26万吨, 降低了三分之一左右, 液氯产量88.3万吨, 增长8%, 烧碱产量303.5万吨, 增长8%, 二氧化钛产量19.9万吨, 增长2%, 纯碱产量103.7万吨, 降低6%。化工基建投资4400亿日元, 增长9%, 投资主要用于改造现有设备, 基本未新建大型化工生产装置。由于需求上升, 化工生产装置开工率随之上升, 乙烯和己内酰胺装置接近满负荷生产, 厂家出于长远考虑, 宁愿进口化工原料, 而不愿复开闲置装置, 因为不久来自产油国、地区的竞争力很强的石油化学品将涌入日本市场, 日本化工生产厂商为此均预作准备。

印度近年来突出发展化肥工业, 1984年化肥产量455.7万吨, 较上一年度增长3%, 目前仍在继续抓紧化肥厂的建设。同时, 计划在建设年产30万吨乙烯生产装置, 其配套能力: 低密度聚乙烯年产8万吨, 线性低密度聚乙烯年产13.5万吨, 乙二醇年产5万吨, 环氧乙烷年产5000吨, 聚丙烯年产6万吨, 乙炔黑年产2500吨, 计划1989年竣工投产。

新加坡年产33万吨乙烯的石油化工联合企业推迟到1984年2月投产, 目前装置开工率为年产27万吨; 1985年以后可望提高到90%。该项目总投资9.09亿美元(20亿新加坡元), 共有5家公司联合投资, 新加坡石油化学公司是最大股东, 投资6.87亿美元(11.3亿新加坡元), 负责配套建设年产5.9万吨苯、3.85万吨甲苯、2900吨二甲苯、4.5万吨丁二烯的生产装置; 新加坡聚烯烃公司负责建设年产12万吨低密度聚乙烯、10万吨聚丙烯的生产装置; 菲利浦石油新加坡化学品公司负责建设年产8万吨高密度聚乙烯生产装置; 登卡新加坡公司负责建设年产2500吨乙炔黑生产装置; 新加坡乙二醇公司负责建设年产8.75万吨乙二醇装置。

土耳其现有年产30万吨和6万吨二套乙烯生产装置, 目前又在建设第三个年产40万吨

乙烯、14万丙烯的石油化工联合企业，其配套装置的年产能力为：氯乙烯单体11.7万吨，聚氯乙烯10万吨，低密度聚乙烯15万吨，以及高密度聚乙烯、聚丙烯、环氧乙烷、乙二醇等，大部分装置目前业已建成，1985年度计划达到满负荷生产，产品主要供应国内市场，聚乙烯有部分出口潜力。

泰国计划在泰国湾东海岸建设二套乙烯生产装置，第一套年产31.5万吨乙烯、10.5万吨丙烯的生产装置定于1985年初招标，计划1988年底竣工投产。印尼在北苏门答腊与美国埃克森公司合建的年产35万吨乙烯装置因受西欧排挤而延宕。菲律宾计划建设的年产25万吨乙烯装置因资金不足而延期。

中 东、非 洲

沙特阿拉伯正在建设的大型乙烯生产装置有三套：沙特红海石油化工公司年产45万吨、沙特石油化工公司年产65.6万吨和阿拉伯石油化工公司年产50万吨的生产装置，总计年产能力160.6万吨。沙特红海石油化工公司年产45万吨的装置原计划1985年投产，现提前6个月于1984年底竣工投产，1985年5月争取达到满负荷生产，其生产的线性低密度聚乙烯已运抵新加坡、香港和西德市场销售。东部石油化工公司年产27万吨线性低密度聚乙烯装置业已投产，1985年可生产20万吨，其中9万吨预定运往日本。1985年有一大批石油化工装置将在沙特阿拉伯建成投产，大量有很强竞争力的石油化学品将从中东涌入西欧、日本和东南亚市场。

石油化学品生产成本国际比较 (美分/磅)

国 家	乙 烯	聚 丙 烯
沙特阿拉伯	12	26.7
美 国	20	40.6
西 欧	23	44.9
日 本	25	48.8

伊朗与日本合资的年产30万吨乙烯的石油化工联合企业经两伊战争破坏现需重修复建。目前，伊朗正在筹建第二套年产20~25万吨乙烯生产装置，需投资15亿美元，计划1987年建成投产，配套装置计划1989年建齐，产品主要供应国内市场。

利比亚年产33万吨乙烯、17万吨丙烯的生产装置已于1984年竣工投产，下游配套装置：乙二醇、高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯等计划1987年建成投产，据传由于资金问题可能有所推延。

尼日利亚计划投资20亿美元，建设一个年产32.5万吨乙烯、7万吨丙烯的石油化工联合企业，下游配套装置为：聚丙烯年产7万吨、线性低密度聚乙烯年产27万吨、高密度聚乙烯年产7万吨、环氧乙烷年产3.5万吨、聚氯乙烯年产7万吨、氯碱年产10万吨、增塑剂年产3万吨。目前建设计划因故推迟。

拉 美

巴西扩大化工产品出口取得了成功,1984年化工产品出口额达18亿美元,较1983年增长33%,化工产品进口额约17.5亿美元,化工产品进出口出现首次顺差(8500万美元),而1980年巴西化工产品进出口逆差高达24亿美元(进口额近30亿美元,出口额仅6亿美元)。化工产品进出口贸易的顺差是巴西政府多年努力的结果,今后化工生产将更多地转向国内市场,将会有更多的化工产品满足国内经济的需求。

墨西哥1984年化工生产较1983年增长7%,基础石油化学品产量1280万吨,1989年计划产量1900万吨。目前石油化工原料主要采用伴生气,今后拟逐步扩大到改用石油为原料,全国年炼油能力为6000万吨,年产基础石油化学品能力为1550万吨。政府竭力增加化工投资,1984年化工投资620亿比索(约合3.1亿美元),1985年拟增加到4亿美元,1984—1988年化工总投资约2750亿比索,投资目的主要在于减少对进口化学品的依赖。目前正在太平洋沿岸建设一座年产50万吨乙烯、35万吨丙烯的石油化工联合企业,年产石油化学品200万吨,年炼油能力1500万吨,计划1985年建成,产品计划向美国和西欧出口。

二、农用化学品和石油化学品产量全面显著上升

1984年由于资本主义国家经济显著好转,化工产品需求普遍旺盛,加之美国农作物耕种面积扩大,发展中国家农用化学品库存减少,刺激农用化学品和石油化学品产量全面显著上升。

化 肥

1983/84年度世界化肥总产量1.3亿吨,较1982/83年度增长7.8%,其中氮肥产量6858.9万吨,增长8.2%,磷肥产量3376.7万吨,增长2.3%,钾肥产量2784.1万吨,增长14%。主要国家和地区化肥产量大都显著增长,1983/84年度苏联化肥产量2886.2万吨,增长10.4%;西欧国家化肥总产量2130万吨,增长5%;美国化肥总产量1983万吨,增长9.9%;加拿大化肥总产量974万吨,增长24%;发展中国家化肥总产量1785万吨,增长10.4%,其中印度化肥产量455.7万吨,增长2.7%。本年度日本化肥产量160万吨,较上一年度下降8.6%。

农 药

1984年世界农药销售额约137.5亿美元,较1983年增长10%,1985年农药销售额可望达到146亿美元,增长6.2%。农药销售增长的主要原因是美国扩大耕种面积,第三世界国家农药库存减少,需求上升,东欧国家大力增加粮食产量,农药用量相应增加。各国农药工业均取得不同程度的增长,美国、澳大利亚和巴西增长10%以上,印度、日本、苏联、英国、墨西哥增长6—10%,法国、加拿大和匈牙利增长3—6%,西德、西班牙和意大利

增长近3%。各类农药中合成除虫菊酯、杀菌剂和除草剂的用量增加较快，比重有所增加。1984年推出的农药新品种计有：氰胺公司的 Arsenal、斯托弗公司的 Racer、杜邦公司的 Oust 和礼来公司的 Flexidor。世界各国农药装置开工率普遍有所提高，利润率上升。

塑 料

1984年世界塑料总产量约6900万吨，较1983年增长9.5%。主要国家塑料产量均有显著增长，美国塑料产量达1900万吨，增长9.8%，日本塑料产量898万吨，增长14.9%，西德塑料产量770万吨，增长8%，苏联塑料产量480万吨，增长9%，巴西塑料产量131万吨，增长4.8%，墨西哥塑料产量63万吨，增长5.2%，印度塑料产量25万吨，增长19%。世界各国塑料需求增加，消费量普遍大幅度提高，日本1984年一辆汽车的塑料消费量为60公斤，较1983年（56公斤）增加4公斤；美国塑料消费：生产包装材料占29%，建筑用占22%，消费品生产占11%，电气和电子部门占8%，粘合剂、油墨和涂料生产占8%，运输工具和家俱各占5%。

合 成 橡 胶

1984年世界合成橡胶总产量880万吨，较1983年增长6.1%，占世界橡胶总产量（1287.5万吨）的68%，天然橡胶产量407.5万吨，占橡胶总产量的32%。主要国家合成橡胶产量均有所增长，美国合成橡胶产量220万吨，增长11%，苏联产量200万吨，增长1.5%，日本产量115万吨，增长15%，法国产量54.5万吨，增长6%，西德产量44.5万吨，增长6.4%，巴西产量25万吨，增长13.6%，加拿大产量20.5万吨，增长13.2%。

合 成 纤 维

1984年世界化学纤维总产量约1530万吨，较1983年（1450万吨）增长5.5%，其中合成纤维占79%，产量1208.7万吨，较1983年（1116.5万吨）增长8.2%；粘胶纤维占21%，产量321.3万吨，较1983年（333万吨）降低3.5%。主要国家和地区合成纤维产量取得一定增长，日本产量138.4万吨，增长5%，西德产量81万吨，增长8%，意大利产量49万吨，增长8%，法国产量20.6万吨，增长4%，美国（301万吨）和英国（22.8万吨）保持1983年水平。

三、世界化工产品贸易额显著上升

化工产品平均价格略有降低

随着资本主义国家经济景气，化工产品需求上升，国际贸易异常活跃。1984年世界化

产品进出口贸易总额 2910 亿美元, 较 1983 年 (2629 亿美元) 增长 10.6%, 其中世界化工产品出口总额 1420 亿美元, 较 1983 年增长 9%, 世界化工产品进口总额 1490 亿美元, 较 1983 年增长 12%。主要国家化工进出口贸易均有大幅度增长, 美国 1984 年化工产品出口额近 220 亿美元, 较 1983 年增长 12%, 化工产品进口额 140 亿美元, 较 1983 年增长 9%; 西德化工产品出口额 280 亿美元, 较 1983 年增长 7%, 化工产品进口额 165 亿美元, 较 1983 年增长 4%; 法国化工产品出口额约 115 亿美元, 较 1983 年增长 9%, 化工产品进口额约 104 亿美元, 较 1983 年增长 9%。日本化工产品出口额 129 亿美元; 较 1983 年增长 22%, 化工产品进口额 98 亿美元, 较 1983 年增长 22%。但值得指出的是, 由于美元汇率的变化, 西欧国家以本国货币计算的化工产品进出口额的增长率要比以美元计算的增长率高出 1-2 倍。

西欧国家 1984 年化工产品进出口额增长率 (%)

国	家	出口额增长率		进口额增长率	
		以美元计算	以本国货币计算	以美元计算	以本国货币计算
西	德	7	19	12	18
法	国	9	26	4	23
荷	兰	6	19	8	16
英	国	3	14	3	23
瑞	典	0	11	22	14
意	大	4	21	20	26
瑞	士	13	21	2	10
挪	威	14	23	5	13

1983/84 年度世界化肥总出口量 2629 万吨, 较上一年度增长 11%, 其中氮肥出口量 920 万吨, 增长 7%, 磷肥出口量 680 万吨, 增长 6%, 钾肥出口量 1029 万吨, 增长 18%。发达国家化肥出口量 2314 万吨, 增长 10%, 化肥进口量 1785 万吨, 增长 7%; 发展中国家化肥出口量 321 万吨, 增长 21%, 化肥进口量 1030 万吨, 增长 15%。本年度巴基斯坦向中国、印度和伊朗出口尿素 16.1 万吨。墨西哥上半年度向美国和拉美出口氨 12.8 万吨。

1984 年国际市场塑料贸易继续十分活跃, 塑料总出口量达 2220 万吨, 较 1983 年增长 7%, 塑料总进口量 1575 万吨, 较 1983 年增长 9%。西德是最大塑料出口国, 1984 年出口量 495 万吨, 较 1983 年增长 10%, 荷兰出口量达 326 万吨, 增长 17%, 法国出口量 260 万吨, 增长 8%, 比利时-卢森堡出口 256 万吨, 增长 12%, 美国出口量 215 万吨, 下降 20%, 意大利出口 154 万吨, 增长 15%, 日本出口 132 万吨, 增长 3%。最大的塑料进口国也是西德, 1984 年进口量 340 万吨, 增长 9%, 意大利进口 172 万吨, 增长 16%, 英国进口 164 万吨, 增长 20%, 比利时-卢森堡进口 130 万吨, 增长 10%, 荷兰进口 114 万吨, 增长 9%, 美国进口 64 万吨, 增长 30%, 日本进口 34 万吨, 较 1983 年下降 17%。

1984 年世界合成纤维出口量约 255 万吨, 较 1983 年增长约 6%。主要国家合成纤维出口量均见上升, 西德 1984 年合成纤维出口 68 万吨, 较 1983 年增长 9%, 意大利出口 37 万吨, 增长 5%, 日本出口 33 万吨, 保持 1983 年水平, 美国出口 25 万吨, 增长 5%, 英国出口 16 万吨, 增长 6%, 瑞士出口 10 万吨, 增长 6%。日本和美国 1984 年均增加了对中国出口合成纤维的数额。

1984年世界合成橡胶出口量215万吨,较1983年增长9%,最大出口国是法国,1984年出口36万吨,较1983年增长8%,美国出口32万吨,增长10%,西德出口30万吨,增长11%,日本出口20.5万吨,增长1%,荷兰出口20万吨,增长14%。最大进口国是西德,1984年进口27万吨,增长8%,美国进口25万吨,增长28%,法国进口15.5万吨,增长4%,英国进口13.5万吨,增长1%,意大利进口13万吨,增长2%,比利时-卢森堡进口11万吨,增长3%,加拿大进口10万吨,增长23%。

1984年国际市场化工产品价格稳中有降。美国国内批发价格1984年末较1983年末低1~2%,但全年平均价格要高2%,年末乙烯和甲醇的外贸价格要较年初低10~16%,丁二烯、甲苯和苯亦分别低18~20%,而对二甲苯和邻二甲苯、苯乙烯则分别低22~30%。若与1983年全年平均价比较,乙烯、丙烯、苯酚价格有所上升,但其余化工原料一苯、甲苯、二甲苯、丁二烯、苯乙烯等则均有所降低。西欧市场由于油气价格稳定,所以化工产品价格年初有所上升,而后即相对稳定,并有所降低。仅丙烯由于供应紧张,价格上涨4%外,乙烯、甲苯价格下降7~8%,苯乙烯、甲醇、苯酚价格下降10%,丁二烯和苯价格下降12~17%,对二甲苯和邻二甲苯价格下降25~29%。基本无机产品价格水平上相对稳定。大多数大吨位塑料价格均有所下降。西欧市场低密度聚乙烯平均出口价较1983年下降9%,高密度聚乙烯下降1%,聚氯乙烯下降8%,聚丙烯下降9%,全年平均价下降幅度相当大。美国1984年低密度和高密度聚乙烯平均价分别较1983年下跌6%和4%,聚氯乙烯和聚丙烯分别较1983年平均价高3%和2%。

1985年世界化工市场价格趋势将保持在目前水平上,不同价格全有不同幅度波动,部分有机化工和石油化工产品价格仍将疲软。

世界化工产品出口*

项 目	1980年	1981年	1982年	1983年	1984年
化工出口总额(亿美元)	1390	1330	1300	1315	1420
化肥总计(万吨)	2663	2821	2311	2371	2629
氮 肥(万吨)	951	1020	837	858	920
磷 肥(万吨)	620	685	575	644	680
钾 肥(万吨)	1092	1116	899	869	1029
塑 料(万吨)	1846	1845	1889	2074	2220
合成橡胶(万吨)	201	189	185	197	215
医 药 品(亿美元)	145	138	141	148	156

* 不包括苏联及东欧

世界化工产品进口*

项 目	1980年	1981年	1982年	1983年	1984年
化工进口总额(亿美元)	1340	1290	1290	1314	1450
化肥总计(万吨)	2797	2880	2593	2571	2815
氮 肥(万吨)	1054	1070	1032	990	1050
磷 肥(万吨)	506	554	451	458	480
钾 肥(万吨)	1237	1257	1111	1122	1285
塑 料(万吨)	1246	1254	1311	1446	1575
医 药 品(亿美元)	137	139	142	152	166

* 不包括苏联及东欧

1984年化工产品价格变化 (美元/吨)

产 品	1 月		12月	
	西 欧	美 国	西 欧	美 国
乙 烯	577—597	444—484	470—480	402—407
丙 烯	357—376	379—396	377	385—412
丁 二 烯	658—665	693—704	578—592	638—649
苯	419—423	420—429	350	342—345
甲 苯	337	313—322	303—323	258—261
苯 乙 烯	725—730	704—726	645—659	495—506
苯 酚	625—636	726—748	560—517	726—748
甲 醇	161—170	140—145	148—150	125—128
高密度聚乙烯	724	713	573	562
低密度聚乙烯	801	823	497	524
聚氯乙烯	539	604	440	530
通用聚苯乙烯	779	857	739	703
聚 丙 烯	813		654	

四、两起严重的工业灾害事故

1984年11月19日墨西哥国家石油公司墨西哥市石油公司一个仓库的8万桶煤气爆炸,摧毁了300多栋房屋,造成540人死亡,爆炸引起的大火至少造成4248人伤亡,并使31000居民无家可归。

1984年12月3日由美国联合碳化物公司投资开办的印度博帕尔农药厂发生甲基异氰酸酯泄漏,死亡2500人,20多万人受到不同程度伤害,其中5万人可能双目失明。

两起工业灾害,特别是博帕尔农药厂灾害对世界震动很大。世界舆论对发达国家转嫁工业污染,不顾生产安全的做法感到愤慨,并已对美国联合碳化物公司提出世界最大的诉讼案,受害者要求赔偿1200亿美元。世界各国均由此而重新检查与改进化工厂的安全技术,对各种剧毒产品采取了更加严格的安全措施,尽力避免发生类似惨祸。

化工部科技情报研究所 张德培

硫酸工业

一、概 况

1. 产量

世界硫酸产量自1980年创1.4亿吨历史记录以来,经过1981、1982二年的连续减产,1983年开始回升。1983年比1982年硫酸产量增加610万吨,增长4.7%,仍比1981年的产量低260万吨。美国是世界硫酸生产的第一大国,在经济衰退时期1982年的硫酸产量比1981年大幅度下降20%,1983年随着肥料生产好转,硫酸产量比上年增加5.4%,预计今后仍将继续增长。1980年以来硫酸一直保持上升势头的国家主要有印度、巴西、墨西哥、摩洛哥和中国,此乃这些国家扩大了他们自己的肥料生产的原因。

表 1 世界硫酸产量 (万吨100% H_2SO_4)

	1980	1981	1982	1983
世界总产量	14300.8	13931.6	13055.4	13668.2
美 国	3969.6	3668.1	2935.9	3094.8
苏 联	2303.3	2412.2	2380.1	2470.0
中 国	764.0	780.7	817.4	869.5
日 本	677.7	657.2	653.1	666.2
法 国	484.0	436.5	392.7	416.4
西 德	420.8	422.0	375.0	370.0
其 它	5681.4	5567.1	5501.2	5781.3

注: 1. 根据英国硫公司统计资料

2. 化工部硫酸科技情报中心站资料

2. 消费

硫酸消费量据西方世界统计,1983年总消费量9307万吨,肥料用酸占硫酸消费量的65%,而1981年肥料用酸为56%。肥料用酸比重增大的变化,反映现在硫酸的需求量随着肥料生产状况而转移。特别对有磷矿资源的某些发展中国家,他们发展硫酸工业主要是生产磷肥。美国硫酸消费量几乎占世界硫酸总消费量的1/4,它用于肥料的酸量占总消费量的75%。根据国际硫磺研究所预测^[1],1990年美国硫酸消费量将达到4390万吨,比1983年将增长39%,可见肥料用酸仍将继续上升。

表 2 1983年硫酸消费构成 (万吨100% H_2SO_4)

	肥料用酸	工业用酸	合 计
美 国	2356.0 (74.8)	794.0 (25.2)	3150.0
日 本	199.3 (33.3)	399.2 (66.7)	598.5
法 国	205.0 (49.4)	210.0 (50.6)	415.0
西 德	75.0 (21.6)	272.0 (78.4)	347.0
英 国	83.7 (29.8)	197.3 (70.2)	281.0
加拿大	166.5 (52.0)	153.5 (48.0)	320.0
西班牙	185.7 (69.9)	79.8 (30.1)	265.5
南 非	170.0 (53.1)	150.0 (46.9)	320.0
意大利	116.0 (46.8)	132.0 (53.2)	248.0
摩洛哥	380.0 (100.0)	0 (0.0)	380.0
突尼斯	287.5 (100.0)	0 (0.0)	287.5
资本主义世界合计	6008.7 (64.6)	3298.6 (35.4)	9307.3

注: 1. 根据日文《硫酸时报》No.1173 昭和59年10月10日

2. 括号内为构成比%

3. 原料构成

1983 年硫酸生产的原料构成比为元素硫磺 61%，硫铁矿 21%，以冶炼气为主的其它形态硫 18%。元素硫磺生产硫酸的优势未变。1983 年比 1982 年世界多增产的 600 多万吨硫酸中，大部分为元素硫所制得^[2]。

表 3 硫酸原料构成比

	元素硫 %	硫铁矿 %	其它形态硫 %	合计量 (万吨100% H_2SO_4)
美 国	81.4	1.5	17.1	3049.8
日 本	25.6	10.9	63.5	666.2
西 德	43.0	22.0	35.0	370.0
英 国	93.5		6.5	262.9
法 国	89.0		11.0	418.4
意大利	47.7	36.2	16.1	246.5
西班牙		90.2	9.8	286.0
波 兰	81.5		18.5	280.5
中 国	16.0	72.8	11.2	869.5
苏 联	46.2	35.2	18.6	2470.0
世界合计	60.5	21.0	18.5	13668.2

注: 1. 根据日文《硫酸时报》No 1173

2. 化工部硫酸科技情报中心站资料

4. 原料状况

1983 年世界全形态硫产量 5078 万吨继前二年之后又一年减产,与历史最高年份的 1980 年比产量下降 430 万吨。这主要是经济不振时期需求量减少,硫磺滞销,迫使弗拉什法矿井硫生产者削减产量所致。

表 4 世界全形态硫和元素硫产量 (万吨硫)

	1980年		1981年		1982年		1983年	
	全形态硫	元素硫	全形态硫	元素硫	全形态硫	元素硫	全形态硫	元素硫
世界产量	5454.7	3458.0	5384.4	3371.9	5096.1	3148.3	5078.3	3080.1
法 国	222.1	205.8	212.7	190.7	196.9	181.9	196.0	181.0
西 德	176.8	108.9	181.3	110.9	177.7	112.5	153.8	86.4
意 大 利	58.1	7.1	51.4	7.6	48.6	8.6	50.6	8.6
挪 威	24.8	0.8	26.3	0.8	30.4	0.8	25.8	0.8
西 班 牙	122.3	1.8	120.7	2.0	103.4	2.0	121.9	2.0
伊 朗	22.6	22.6	0.6	0.6	2.0	2.0	2.0	2.0
伊 拉 克	49.1	49.1	14.5	14.5	20.0	20.0	30.0	30.0
日 本	282.0	115.1	270.6	104.1	271.0	106.2	273.0	107.4
加 拿 大	721.5	632.0	682.8	592.5	825.2	562.8	658.9	587.4
美 国	1251.9	1046.3	1279.0	1060.7	1070.8	861.4	1061.8	813.8
墨 西 哥	221.2	210.2	214.0	205.2	198.5	190.0	157.9	149.4
波 兰	518.5	498.5	511.1	496.2	509.4	493.5	513.0	496.0
苏 联	970.4	381.0	950.1	371.0	913.1	355.6	931.2	373.7
其 它								

注: 根据《Sulphur》No.173 统计资料

全形态硫包括元素硫、硫铁矿和从冶炼气、电厂气、石膏、废酸等回收的硫或硫酸

元素硫

1983年世界元素硫产量3080万吨比上年减产68万吨,这是1972年以来世界产量最低的一年。1983年西方世界由于美国、墨西哥弗拉什硫减产,元素硫产量2180万吨比上年下降3.3%。但是,元素硫的消费2488万吨欲比上年增加6.1%。其缺口除了从东欧输入185万吨,尚动用库存220万吨^[3]。

元素硫价格受沙特阿拉伯出口硫磺(1983年为177.2万吨)的冲击,1984年上半年温哥华离岸合同价格已降至85—87美元/吨硫,比去年同期降低7—13美元/吨硫^[4]。但是,1984年下半年开始元素硫涨价了,每吨元素硫离岸合同价格温哥华为105—110美元;波兰克坦斯克100—105美元;中东海湾116—125美元^[5]。1984年11月温哥华港现货离岸价格130—140美元/吨,上涨幅度更大。

元素硫的供需从增产粮食需要发展磷酸工业来看,今后硫的需求量仍将日益增大。但是世界上一批老的矿井或气田开采的顶峰时期已过,产量已开始下降,例如美国弗拉什硫矿产量一年比一年低,法国和加拿大天然气田正在老化。所以今后世界硫的供需平衡在相当长时间内(6—7年)需要靠加拿大库存量来填补^{[1][3]}。新建工程主要在美国、苏联和波兰。美国犹他怀俄明山区地带的天然气田1984年回收硫产量可达60万吨,1990年可达100万吨(远景产量200万吨/年),可以补充加拿大今后向美国输出之不足。苏联Astrakhan天然气田1987年即将投产,年产回收硫200万吨,那时苏联将由历史上的元素硫输入国而转变为出口国。此外,中东、东欧和墨西哥仍将保持比现在高的出口水平。总之八十年代后半期世界硫市场将是紧俏的,仍需动用加拿大硫磺生产者库存来维持供需平衡。但是,由于1984年硫的价格较高,能促使增产以及新建硫磺项目的陆续投产,硫市场特别不稳定的情况也不致发生。

硫铁矿

1982年世界主要硫铁矿生产国的产量、消费和贸易情况如表5所示。1965—1975年期间世界硫铁矿产量几乎没有变动,年产10—12万吨(折100%S)。但是从那以后硫铁矿产量一直下降,这主要是开采硫铁矿劳动力多、费用高,因此价格上涨。举日本硫铁矿工业为例,硫铁矿生产由于成本高和受严格的污染控制而减产,首当其冲的是日本最负盛名建于七十年代初期的三家硫铁矿制酸中心,其中苦小牧化学公司年产396,000吨的硫酸装置已于1984年停产^[6],冈山和光和也因硫铁矿原料不足而减产。当然,现在仍有很多国家有丰富的硫铁矿资源而缺少廉价的元素硫来源,诸如西班牙、葡萄牙、塞浦路斯、捷克斯洛伐克、中国和斯堪的纳维亚半岛的国家,硫铁矿仍是制酸的基本原料,它除了和元素硫一样在硫酸生产中能获得重要的能源价值外,矿渣尚可利用于炼铁和提取有色金属。

现在评价一个硫铁矿制酸工厂的经济可行性,必须对其投资、操作费用和原料来源进行分析。由于矿渣、蒸汽等联产品或副产品的价值对硫铁矿原料费用的影响甚大,硫铁矿生产者为了和硫磺竞争普遍兴建了选矿厂来提高矿石品位,商品硫精砂的含硫量可高达50%。这不仅节省原料的装运费,更重要的是矿渣和能源得到了综合利用,使硫铁矿的价值倍增,从而增加了硫铁矿对硫磺的竞争能力和经济效益。

表5 硫铁矿主要生产国 (万吨硫)

国 家	1977年 产量	1982年			
		产 量	消 费 量	输 入 量	输 出 量
苏联	395	390	272.2	—	15.1
西班牙	119	91	90	—	14.2
日本	39	28	21.6	—	—
意大利	37	25	30.2	5.5	—
加拿大	34	26	16.0	—	—
南非	34	50	45.0	—	5.0
西德	26	26	29.1	3.5	—
芬兰	21	26	20.9	—	3.5
东欧	81	68	72.1	13.1	1.4
中国		216.9	239.0	—	—

注:根据英国硫公司统计资料

其它形态硫

全世界从工业排放气中每年损失的硫量达亿吨以上已大大超过了世界全形态硫的产量^[9]。1982年世界其它形态硫产量820万吨,其中750万吨用于生产硫酸。

电厂烟道气是各种工业排放气中数量最大,分布最广,而二氧化硫浓度低的一种气体。它是目前“酸雨”产生的主要根源,要经济回收并使其成为世界工业硫的主要来源困难尚多。现在火力发电装置有一大半以上的脱硫工艺均采用投资省、操作费用低的石灰/石灰石抛弃法。回收法虽然技术上成熟,但经济效益不很显著,较有成效的工业装置有日本三菱重工业的石灰-石膏法,美国威尔曼洛得钠法和氧化镁法等等^{[7][8]}。这些方法的可行性视原料来源、产品销售和当地的环保条件而变化。

世界冶炼烟气排放量仅次于电厂排放气,它是目前其它形态硫的主要来源。在有色金属硫化矿的熔炼过程中,不可避免地会产生二氧化硫烟气,其量可根据金属硫化矿的硫/金属比来计算。为了提高冶炼气中SO₂的浓度,近年来冶炼技术有了较大的改进,诸如采

用闪速熔炼炉、连续炼铜法、纯氧（或富氧）熔炼，鼓风烧结等等^[10]，从而为冶炼烟气制酸提供了有利条件。日本 1983 年冶炼酸的产量已达到该国硫酸产量的 60%；加拿大八十年代后半期预计冶炼酸比重将由目前的 59% 上升至 68%。但是，美国和苏联对冶炼烟气的利用则较差。美国自 1981 年以来有二个大型铜厂由于不符合环保要求而停闭，冶炼酸比重仍保持在 12—13%。苏联冶炼酸在硫酸构成比中，1970 年为 23%，1980 年下降至 15%^[9]。这表明苏联新增制酸设备能力中冶炼气制酸比重不大，据说是因为排放气中 SO_2 浓度低造成转化热平衡困难所致。

二、技术进展

硫酸生产方法仍旧是接触法。但是，工艺改进和设备材料的更新为硫酸工业带来了发展的前景。

1. 接触工艺的进展

从根本上改变接触法制造硫酸工艺虽然进展不大，但是如能降低催化剂的起燃温度，用一种起燃温度为 340°C 的催化剂代替常规型。这样，即使在高的进气 SO_2 浓度时，不用中间吸收也可能达到高的转化率。无疑地，这对现行接触法制硫酸将是一个突破，虽然很多国家都在研究，新开发的“低起燃”催化剂比传统低大约 $30\sim 40^\circ\text{C}$ ，但进一步降低则困难很多，至今未获实质性的突破。

加压法接触氧化工艺^[11]，无论是法国 PUCK 流程或加拿大 CIL 流程，对增加硫酸装置的生产能力和缩小占地面积均有优点。但是这些流程为了回收气体压缩能量均需增设尾气膨胀器，其基建投资和操作费用均高于常规法硫酸生产，因而尚无竞争能力。

使用氧或富氧燃烧硫磺和氧化二氧化硫^[12]，特别在加压条件下对提高平衡转化率和加快催化反应速率均有其明显的影响。但是，现在氧气投资费用太高，无法使这一技术在经济上具有吸引力。如果将来技术进步，使富氧空气费用降低则有其发展前景。目前有关 SO_2/SO_3 的理论平衡转化率和催化剂性能随富氧浓度变化方面的实验室研究工作正在建立。

有人提出用臭氧或其它高活性的含氧物质与二氧化硫直接反应的设想^[12]。孟山都环境化学公司根据他们的试验认为在高温条件下，臭氧分解很快，而在低温下，它与 SO_2 的反应显然只是分子与分子间的反应。加之，臭氧费用昂贵，因而是不可取的。

二氧化硫液相催化氧化制酸^[13]，西德鲁奇公司取得了成功经验并已应用于脱除尾气中的二氧化硫。但是，目前的二氧化硫液相催化技术仅能生产浓度较稀的硫酸，尚不能生产出浓硫酸，因此限制了它的应用。显然，老式的铅室法也是一种液相催化氧化工艺，但是其局限性则是众所周知的。

二氧化硫催化氧化的其它方面的进展尚有流化床催化反应过程的研究。这方面详见 1984 年版《世界化学工业进展》。