

809382

52

21025

1986

世界化学工业进展

(一九八六年版)



化工部科技情报研究所

一九八六年七月

编 后

《世界化学工业进展》（一九八六年版）今天又同大家见面了，这是化工部各专业科技情报中心站克服了种种困难共同完成的。早在一九七九年决定汇编本《进展》时，就明确要求各专业科技情报中心站每年必需指定专人将一年来搜集到的本专业国外动态编写成当年的技术进展在本专业的刊物上发表，同时寄给化工部情报所汇编成册，便于保存使用，这项任务在大家的共同努力下已经坚持了七年，取得很大成绩，并曾获得了一九八四年化工部颁发的科技情报成果二等奖。今后希望大家继续努力，为掌握研究国外化学工业的发展动向，一定要坚持不懈地广泛搜集，每年编写出高水平的进展供各级领导、科技人员等使用，对化学工业的发展，贡献我们情报工作者一份力量。

编辑出版一本出版物，对质量要求是无止境的，每次编完发稿后，舒了一口气，但总感到放心不下，似有所失，可是来不及了，虽然遗憾，也只能留待广大读者去审查了，所以恳切希望大家对我们工作中的疏漏、不足、错误不吝指教。

一九八六、七、二十一。

世界化学工业进展（一九八六年版）

董恒潜 编辑

（内部资料）

化学工业部科学技术情报研究所编辑出版

化学工业出版社印刷厂印刷

1986年7月 北京

1

14

41

目 录

一、1985 年国外化学工业概况	(1)
二、1984~1985年国外纯碱工业技术进展	(7)
三、国外氯碱工业技术进展	(11)
四、氯碱工业自动化现状	(22)
五、1985年度国外无机盐工业进展	(29)
六、1985年国外石油化工技术进展	(38)
七、1985年度一碳化学技术进展	(68)
八、塑料工业进展	(80)
九、世界合成纤维工业	(101)
十、特种合成纤维新进展	(113)
十一、特种合成橡胶技术进展	(162)
十二、橡胶密封制品技术进展	(178)
十三、胶乳型胶粘剂的发展	(185)
十四、世界粘合剂工业进展	(188)
十五、国外橡胶型胶粘剂进展	(197)
十六、染料工业进展	(203)
十七、国外涂料工业技术进展	(216)
十八、化肥工业技术进展	(228)
十九、国外农药工业发展动态	(246)
二十、化工机械	(258)
二十一、化工防腐技术进展	(273)
二十二、国外水处理剂进展	(287)
二十三、化工废水处理新技术进展	(305)
二十四、世界感光材料工业进展	(313)
二十五、国外磁带与磁盘	(323)
二十六、特种气体技术进展	(337)
二十七、化学推进剂发展概况	(366)

1985年国外化学工业概况

1985年世界经济缓慢增长，发达资本主义国家国民生产总值上升2~4%，消费物价上涨约2.9%，苏联、东欧和发展中国家国民经济取得一定增长。

主要国家经济状况

国 家	国民生产总值增长 (%)		工业总产值增长 (%)		消费物价上涨 (%)		失 业 人 数 (万人)	
	1984年	1985年	1984年	1985年	1984年	1985年	1984年	1985年
美 国	7.2	2.6	11.5	2.1	4.3	3.5	853.9	835
日 本	5.8	4.3	11.0	4.5	2.2	2.2	160.8	151
西 德	2.6	2.5	3.4	5.6	2.4	2.0	226.6	230.9
法 国	1.3	1.3	2.0	1.1	7.4	5.6	231	240.5
英 国	1.8	3.6	1.2	4.3	5.0	6.1	316	324
意 大 利	2.6	2.3	3.4	2.3	10.8	9.0	239.1	244.6
加 拿 大	5.4	5.2	8.5	3.4	4.3	4.1	139.9	132.9
苏 联	3	3.1	4.0	3.9				

国外化工生产稳步增长

随着发达资本主义国家经济的缓慢回升，1985年国外化工生产取得稳步增长。发达资本主义国家化工生产较1984年增长3~4%，苏联、东欧国家增长3~5%，发展中国家取得了显著增长。

北美

美国1985年化工生产增长速度放慢，利润大幅度下降。化工产品销售额2143亿美元，较1984年增长1.8%，大宗无机化工产品合成纤维产量大多低于1984年，基本有机化工产品产量与上一年持平。尽管能源价格下降，各化工公司作出巨大努力控制成本，但1985年化工利润(106亿美元)仍较1984年下降18%。近年来许多化工公司已经紧缩业务和精简人员，1985年又出售或关停了一些效率不高的陈旧装置并大量裁员，逐步将业务重点从大宗化学品转向专用化学品。1985年化工科研经费95亿美元，化工装置开工率78.8%，化工基本建设投资169.9亿美元。1980~1985年间化工职工人数下降6.5%，生产工人减少8%，而劳动生产率却有所上升，1985年化工职工人数85.9万人，其中生产工人57.7万人，化学工业劳动生产率增长6%，化工产品单位劳动成本(单位产量的工资额)下降1.5%。

加拿大1985年乙烯产量达到220万吨，较1984年(146万吨)增长50.7%，目前乙烯及其衍生物(二氯乙烷、乙二醇、聚乙烯等)的生产能力均超过产量一倍，甲醇产量亦

大于需求, 1985 年向美国出口甲醇 58 万吨, 占美国国内需求的 14%, 占美国甲醇进口量的 86%。为了降低生产成本, 1985 年二家乙烯生产厂 (Sarnia's Polysar 和 Montreal's Petrosar) 将乙烯的原油从石油改换成天然气凝析油。目前, 阿尔伯塔省正在研究第二期石油化工发展计划, 主要项目包括: 阿尔伯塔能源管理局与康密柯公司合资 1.26 亿美元建设合成氨装置, 阿尔伯塔天然气化学品公司投资 1 亿美元建设合成氨厂, 阿尔伯塔天然气乙烯公司投资 5.9 亿美元建设乙烯工厂, 加拿大道化学公司投资 1 亿美元建设聚乙烯工厂。

西欧

西欧 1985 年化学工业境况良好, 产品需求上升, 工厂开工率接近生产能力, 公司利润大幅度增长。化学工业各部门中, 合成纤维生产情况最好, 工厂开工率达到 85%, 聚酯、丙烯腈和聚酰胺纤维产量分别比去年增长 12%、11% 和 9%。乙烯消费量约高于 1984 年, 由于有四套裂解装置发生事故, 故乙烯供应在年中曾出现短缺。西欧乙烯生产能力 1156 万吨/年, 超过需求水平, 其他下游产品生产能力亦出现过剩, 聚乙烯过剩能力为 25%, 聚苯乙烯为 23%, 聚氯乙烯为 30%, 环氧乙烷为 32%。

联邦德国 1985 年化工销售额达到 576 亿美元, 较 1984 年增长 3~4%, 三大化工公司的化工基建投资 30 亿美元, 较 1984 年增长 7%, 其中赫斯特公司投资 12 亿美元, 用于发展医药、合纤和有机化学品, 巴斯夫公司投资 10 亿美元, 拜耳公司投资 8 亿美元; 用于发展无机化学品和生物技术。化工产品出口额达到 280 亿美元, 由于美元贬值, 增加了联邦德国产品出口的困难。

英国 1985 年化工生产增长 4%, 化工产品出口增长 7%, 化工贸易顺差 20 亿英镑, 化工投资 13.1 亿英镑, 增长 25%, 化工投资 50% 用于装置的更新 (现代化), 43% 用于新建和扩建。帝国化学工业公司 (ICI) 1985 年利润 9.12 亿英镑, 较 1984 年 (10.3 亿英镑) 下降 12%, 主要原因是大宗化学品、工业化学品、肥料等部门经营状态不佳, 目前, 该公司已将经营重点从大宗化学品转向专用化学品, 1985 年专用化学品销售额达 29.8 亿英镑, 增长 24%, 利润 3.73 亿英镑, 增长 24%。

法国 1985 年化工生产增长 2%, 化工投资 100 亿法郎, 增长 12%。罗纳-普朗克公司已经非国有化, 1985 年盈利 2.7 亿美元, 阿托化学公司盈利 2700 万美元, 但国营煤化学公司仍然不景气, 亏损 1.3 亿美元。

荷兰 1985 年化工销售额 160 亿美元, 较 1984 年增长 6.5%, 荷兰生产的化学品 80% 供出口国外。荷兰国家矿业公司 1985 年销售额 87 亿美元, 研究经费 7400 万美元, 较 1984 年增长 14%; 该公司的目标是在五年内实现专用化学品、大宗化学品、能源产品的销售额各占总销售额的 1/3, 目前专用化学品仅占总销售额的 15%。

意大利西西里一套年产 65 万乙烯生产装置发生火灾, 其产量占国内乙烯供应量的 1/2, 故火灾后果将对 1986 年化工生产产生影响。蒙特爱迪生公司 1985 年销售额 89 亿美元, 较 1984 年增长 14.7%。

瑞士 1985 年化工出口额达到 149 亿瑞士法郎, 较 1984 年增长 10.7%, 进口额 89 亿瑞士法郎, 增长 13%。化工产品销售额上升 8%。瑞士化工经营状况的改善主要由于国内通货膨胀率低, 经济全面恢复以及美元坚挺所致。

苏联、东欧

苏联 1985 年化工和石油化工产值较 1984 年增长 5%, 其中化工产值增长 4%, 化

肥产值增长7%，化工和石油化工劳动生产率增长4%，主要化工产品产量均有所增长，硫酸产量2600万吨，增长3%；烧碱310万吨，增长3%；化肥（以100%有效成分计，下同）3320万吨，增长8%；农药59.5万吨，增长3%；塑料500万吨，增长4%；化学纤维140万吨，下降0.5%；洗涤剂120万吨，增长5%；化工设备（含备品备件）产值9.36亿卢布，增长10%。苏联制定了1986~1990年和到2000年期间实现国民经济化学化的目标综合规划，规定在未来15年内塑料产量要增加1.5倍，化学纤维增加一倍，化肥产量增加70%，化学工业在整个工业产值中所占比重从目前的6.7%上升到8%，15年间化学工业的经济效益将超过4500亿卢布，平均每年超过300亿卢布。

保加利亚1985年化工生产增长4.1%，略高于工业发展速度（3.5%），但有一些化工产品产量有所降低，例如磷肥产量（17.2万吨）降低18.7%，化纤产量（10.1万吨）降低1.3%，纯碱产量亦低于1984年。保加利亚与美国凯洛格公司、日本三菱公司签订了一个年产15万吨乙烯生产装置的建设合同，计划投资5000万美元，原料使用液体石油或丙烷、丁烷。目前，保加利亚已有二个乙烯生产装置在运转，一个年产6.5万吨，一个年产25万吨。

捷克斯洛伐克1985年化工生产增长3.9%，氮肥产量58.2万吨，增长1.1%，磷肥产量35.3万吨，增长2.8%，塑料产量110万吨，增长5.9%，化纤产量19.3万吨，增长2.3%，其他增长幅度较大的化学品有：苯胺（增长78.1%）、橡胶助剂（增长15.6%）和农药（增长14.9%）。

匈牙利1985年国民收入低于1980年，未完成计划指标，工业生产增长12%，化工生产增长11.8%，主要化工产品产量如下：硫酸50.23万吨，烧碱19.41万吨，化肥106.9万吨，农药3.65万吨，洗涤剂9.85万吨，乙烯27.09万吨，塑料38.86万吨，化纤2.93万吨，人造革3510万平方米，轮胎82.5万条。1985年化工产品出口量普遍增加，主要化工产品出口量如下：乙烯14.5万吨，丙烯7.95万吨，聚氯乙烯7.24万吨，农药2.93万吨，人造革1700万平方米。

罗马尼亚1985年化工产品产量指标为：化肥392万吨（1986年387万吨），塑料80.6万吨（1986年86万吨），合成橡胶21.1万吨（1986年23万吨），化学纤维37.2万吨（1986年40万吨），轮胎761万条（1986年800万条）。

亚洲

日本1985年化工销售额突破1000亿美元，较1984年增长4%。乙烯产量420万吨，较1984年下降4.3%，乙烯装置开工率93.6%，达到空前高水平，以乙烯计算的石油化工产品进出口量继续保持入超，进口量49万吨，出口量35万吨。12家乙烯生产厂连续三年获得盈利，1985年利润1052亿日元，显示自1983年以来实行的产业结构调整已显成效，整个行业的收益基本得到保证。1985年化学工业研究费用5282亿日元，占销售额的3.46%，大大高于以前的水平，表明化学公司转向“技术第一”的趋势。

印度1985年化工产值2000亿卢比，其中化肥产值800亿卢比，石油化工产值150亿卢比，聚合物和弹性体产值120亿卢比。1984/85年度化肥产量525万吨，较上一年度增长11%。1984~85年化工产品出口71.2亿卢比，增长21.5%，化工产品出口占全国总出口额的7%，1990年计划出口100亿卢比（约合8亿美元）化工产品。目前印度仍在抓紧发展化学工业，新建和拟建合成氨装置8套，其中日产1300吨氨装置6套，日产768吨氨装置一套，日产600吨氨装置一套；新建和拟建乙烯装置三套，其中在建装置二套，计

划1988年和89年竣工投产,拟建装置(年产10万吨)一套。

泰国国家石油化学公司计划在仰光建设年产31.5万吨乙烯、10.5万吨丙烯的石油化工联合企业,国家肥料公司正在建设一套日产900吨氨、1000吨尿素的化肥企业,并计划建设二套聚丙烯生产装置:一套年产10万吨,一套年产13.75万吨,拟扩建聚乙烯生产装置二套:一套年产6万吨,一套年产6.5万吨,扩建聚氯乙烯装置(年产14万吨)一套。

印度尼西亚已经实现尿素自给有余,1985年出口尿素40万吨,1985~90年间尿素需求的计划增长速度为7%,正在计划建设一座合成氨(1000吨/日)和尿素(1750吨/日)的联合工厂。

土耳其目前新建、改建合成氨生产装置5,合计生产能力4840吨/日,在建年产40万吨乙烯装置一套及其他石油化工建设项目32个,其中包括聚氯乙烯(10万吨/年)、聚丙烯(6万吨/年)、聚乙烯(15万吨/年)、聚酯树脂(12万吨/年)、乙二醇(6.8万吨/年)和环氧乙烷(5.4万吨/年)等生产装置。

沙特阿拉伯大部分石油化工建设项目均计划于1985年完成,其中有三套乙烯生产装置,总计生产能力160.6万吨/年,沙特红海石油化工公司年产45万吨的乙烯装置及其配套的乙二醇(22万吨/年)、低密度聚乙烯(20.5万吨/年)、高密度聚乙烯(9万吨/年)等已提前于1984年底竣工投产,产品已远销欧、美、日本,阿拉伯石油化工公司年产50万吨乙烯装置及其配套的乙二醇(30万吨/年)、环氧乙烷(30万吨/年)、低密度聚乙烯(13万吨/年)等生产装置以及沙特石油化工公司年产65.6万吨乙烯装置及其配套的二氯乙烷(45.4万吨/年)、乙醇(28.1万吨/年)、苯乙烯(29.5万吨/年)等生产装置均于1985年竣工,还有一批石油化工装置,其中包括年产20万吨聚氯乙烯装置计划于1986年竣工投产。从现在起将有日益增多的石油化学品从沙特阿拉伯销往西欧、美国、日本和东南亚市场。

孟加拉正在建设合成氨(1000吨/日)、尿素(1700吨/日)的联合生产企业,改建一座日产100吨的氨生产装置。

缅甸正在建设甲醇(450吨/日)生产装置一套和煤气炉(5200升/日)一座。

拉美

巴西1985年石油化工生产增长10%,其中合成纤维生产增长19.9%,热塑性塑料增长13.4%,洗涤剂销售额上升7%,农业化学品销售额上升3~4%。石油化学品出口较1984年下降0.6%,石油化工贸易出现入超约5亿美元。在建乙烯生产能力30万吨/年,计划1987年竣工投产。

墨西哥1985年石油出口下降13%,非石油出口下降14%,由于汇率变化,使墨西哥产品出口增加困难。墨西哥政府石油、天然气和石油化学品管理机构——墨西哥石油公司(Pemex)1985年进口基础石油化学品100万吨,出口石油化学品45万吨,1985年乙烯生产能力增长25%,石油化工开工率75%,在建乙烯生产能力50万吨/年和丙烯30万吨/年,计划1987年完成。

智利已经决定投资5亿美元,建设一个甲醇、氨-尿素联合生产企业。

农用化学品和石油化学品普遍增产

1985年由于经济持续增长,需求普遍较旺,农业生产正常,农用化学品需求增加,

刺激了农用化学品和石油化学品普遍增加产量。

化肥

1984/85 年度世界化肥产量 13890 万吨 (按有效成分计算, 下同), 较上一年度增长 6.6%, 产量最高的国家依次为: 苏联 (3001.5 万吨)、美国 (2217.1 万吨)、中国 (1460.1 万吨)、加拿大 (1038.7 万吨) 和印度 (525 万吨)。1984/85 年度世界氮肥产量 7480 万吨, 较上一年度增长 8.8%, 氮肥消费量 7014 万吨, 较上一年度增长 4.7%, 世界最大的氮肥生产和消费地区是亚洲, 产量 2279 万吨, 占世界总产量 30.5%, 消费量 2664 万吨, 占世界总消费量 38%, 分别较前一年度增长 9.1% 和 9.0%; 北美氮肥产量 (1500 万吨) 较上一年度增长 16.9%, 东欧产量 (2043 万吨) 增长 3.5%, 西欧产量 (1194 万吨) 增长 4.8%。1984/85 年度世界磷肥产量 3522.7 万吨, 较上一年度增长 4.4%, 消费量 3407.8 万吨, 增长 3.6%, 苏联及东欧国家是磷肥最大的生产和消费地区, 产量 1015.9 万吨, 占世界总产量的 28.8%, 消费量 1000.8 万吨, 占世界总消费量的 29%, 亚洲地区产量 (640.3 万吨) 较上一年度增长 9.3%, 北美产量 (885.5 万吨) 增长 5.1%, 西欧产量 (540.2 万吨) 增长 3%。1984/85 年度世界钾肥产量 2888.6 万吨, 较上一年度增长 3.8%, 消费量 2670 万吨, 增长 1.8%, 除美国 (-3.8%) 外, 所有钾肥生产国产量均有所增长, 其中苏联增长 6.2%, 加拿大增长 1.8%, 西欧上升 3%, 亚洲上升 27.5%。

塑料

1985 年世界塑料总产量 7646 万吨, 较 1984 年 (7321 万吨) 增长 4.4%。主要国家塑料产量都有一定增长, 美国产量 2200 万吨, 增长 4.7%; 日本产量 909 万吨, 增长 10%; 联邦德国产量 770 万吨, 增长 4%; 苏联产量 500 万吨, 增长 4.1%; 法国产量 337 万吨, 增长 1.8%; 意大利产量 290 万吨, 增长 3.9%; 荷兰和比利时产量均为 250 万吨, 分别增长 0.1% 和 5.4%; 英国产量 198 万吨, 增长 7%; 巴西产量 150 万吨, 增长 6.3%。

世界塑料产量及地区构成

地 区	1984年		1985年	
	产 量 (万吨)	构 成 比 (%)	产 量 (万吨)	构 成 比 (%)
西 欧	2421	33.1	2409	32.7
北 美	2261	30.9	2380	31.1
亚 洲	1296.6	17.7	1374	18.0
苏联、东欧	934.7	12.8	965	12.6
拉 美	294.3	4.0	308	4.0
非 洲	38.5	0.5	40	0.5
大 洋 洲	70	1.0	80	1.0
合 计	7321	100	7646	100

合成橡胶

1985 年世界合成橡胶总产量约为 890 万吨, 较 1984 年下降 2.9%。主要国家合成橡胶产量有升有降, 苏联产量 226.5 万吨, 增长 6.5%; 美国产量 190 万吨, 下降 14%; 日本产量 117 万吨, 与 1984 年持平; 法国产量 57 万吨, 增长 3.8%; 西德产量 44.5 万吨, 增长 0.5%; 英国产量 26.5 万吨, 降低 4.5%。

化学纤维

1985年世界化学纤维总产量1612.8万吨，较1984年增长3%，其中合成纤维产量1280万吨，增长4%，纤维素产量330万吨，降低1%；在化学纤维总产量中合成纤维占80%，纤维素纤维占20%。世界化学纤维总产量的地区结构是：美国占22%，西欧占20%，日本占11%。合成纤维的品种结构是：聚酯纤维（产量634.9万吨）占49%，聚酰胺纤维（产量336.4万吨）占26%，聚丙烯腈纤维（产量240.5万吨）占18.7%。

1985年世界化学纤维的产量结构

	世界总计	合 成 纤 维				纤维素纤维
		聚 酯	聚 酰 胺	聚丙烯腈	小 计	
产 量 (万吨)	1612.8	634.9	336.4	240.5	1280	330.1
构 成 比 (%)	100	39.3	20.8	14.9	80	20

世界合成纤维产量

(千吨)

	1980年	1985年
聚酯纤维	505.3	634.9
美国	1819.1	1533.8
西欧	707.4	838.0
日本	606.4	637
聚酰胺纤维	318.5	336.4
美国	1082.0	1042.8
西欧	637	639.2
日本	318.5	302.8
聚丙烯腈纤维	202.4	240.5
西欧	688.2	841.7
日本	344.1	384.8
美国	344.1	288.6
总 计	1026.2	1280

化工部科技情报研究所 张德培

1984~1985年国外纯碱

工业技术进展

最近几年的世界纯碱产量随着经济形势的好转而稍有增长, 1983年约为 3100 万吨^[1], 1985年全世界纯碱生产能力估计为 3710 万吨, 预测今后纯碱年增长率仍是 2% 左右。国际市场的纯碱供需状况基本上保持平衡。美国是主要的纯碱出口国之一, 它于 1983 年 12 月组织了美国纯碱出口贸易联盟 (ANSAC), 从 1984 年 1 月开始经营业务。在 1984 年这个联盟两次提高纯碱价格^[2], 1985 年各纯碱生产公司又宣布从 1985 年 7 月起提高散装纯碱价格^[3]。据报道, 美国国内市场仍不景气, 各生产公司继续面向出口, 1983 年出口量高达 147 万吨, 比 1982 年增加一半多, 1985 年出口量估计为 134 万吨。近几年美国纯碱出口量上升原因是: 世界经济形势好转; 铁路和海上运输提供了有利条件; 天然碱生产成本低而赢得了市场^[4]。从目前世界经济形势看, 有人预测美国纯碱出口量到八十年代末有可能超过 200 万吨。

近两年来, 一些国家仍在注意发展纯碱工业, 其中印度是急需发展纯碱工业的国家。印度政府组织成立一个专门的九人委员会, 每月一次讨论和研究有关问题, 以求尽快地解决当前的纯碱短缺问题。近几年印度纯碱产量有了增加, 1984 年初建成了一个 6.6 万吨/年规模的联碱厂交付生产^[5], 也建设了一个 6 万吨/年规模的重质纯碱厂, 估计已投入生产^[6]。澳大利亚的昆士兰中心的丹尼森地区有 5~10 亿吨天然碱资源, 现有三家公司联合对该资源的开采利用进行可行性研究, 计划到 1986 年 7 月完成。据初步估计产量可达 8.2 万吨/年, 也有可能达到 15~30 万吨/年^[7]。博茨瓦纳东北部盆地的天然碱开发研究工作已迈进了一步, 于 1984 年 6 月建成一个试验厂投入运转。该厂采用了美国凯尔马基公司的碳化法工艺生产纯碱, 其规模为 30 万吨/年^[8]。此外, 土耳其首都安卡拉附近的天然碱矿引起人们的兴趣, 美国食品机械化学和联合化学等三家公司打算投资开发此矿。从近几年看出, 不仅美国完全倾注于发展天然碱生产 (从 1986 年 1 月关闭了最后一个氨碱厂), 其他有天然碱资源的国家也都注视于天然碱的开发利用。

以全世界纯碱产量而言, 当前仍以氨碱法生产为主。苏联是氨碱法产量最大的国家, 在 1983 年生产 510 万吨纯碱当中, 氨碱法产量占 80% 以上。我们看到, 苏联在氨碱法生产工艺、设备以及节能诸方面做了大量的科研工作。在这几年中, 伏龙明技术博士试验研究了膜式吸氨塔以后, 又在苏联基础化学设计研究院研制了氨盐水薄膜冷却器^[9]。此设备内装有 19 根钛合金内换热管, 其长度为 3000 毫米, 直径为 $\phi 50 \times 2$ 毫米。碳钢外管直径为 $\phi 68 \times 3$ 、 $\phi 76 \times 4$ 和 $\phi 89 \times 5$ 毫米。试验研究时, 氨盐水冷却到 $41 \sim 50^\circ\text{C}$, 而冷却水从 $17 \sim 25^\circ\text{C}$ 升温到 $23 \sim 30^\circ\text{C}$ 。经过三个月的试验表明, 在换热管表面上没有沉积物, 在 $1.27 \times 10^{-3} \text{米}^3/\text{米} \cdot \text{秒}$ 以上喷洒密度的条件下, 传热系数高达 $800 \sim 1300$ 瓦特/米²·开尔文。从而证明这种设备结构用来冷却吸氨工序的氨盐水具有实际应用效果。苏联基础化学设计研究院研究了在小苏打生产中应用脉冲方法强化碳化过程, 肯定这种方法能够提高碳化过程的

传质速度,并能改善产品质量。据初步研究结果认为,制造以脉冲方法操作的碳化塔,其基本费用比现存的普通碳化塔减少16%,生产管理费用也减少一半^[10],单位设备的经济效益预计为17.23万卢布/年。在小苏打生产过程中,还研究了磁化处理对提高产量的效果,其方法是:用纯净的二氧化碳在84~90℃温度下对母液进行碳化,在电场梯度为 $(1.4\sim 3.7) \times 10^5$ 奥/米的电磁场中处理碳化后的碳酸氢钠悬浮液,然后将碳酸氢钠沉淀分离出来,再经水洗和干燥后得到产品。据介绍,经过磁场处理可使碳酸氢钠悬浮液的固液分离时间缩短5~8%,可使滤液中的碳酸氢钠含量减少20克/升,因而可使最终产品产量提高15~20%^[11]。苏联也研究了高频电场对碳酸氢钠热分解反应的影响,此研究工作是在大气压下的敞开系统中进行的。利用ДД1-4型工业高频发生器产生4068万赫兹频率的电场。高频电场的最大强度为810伏特/厘米,可用改变发生器阳极电流强度来调节电容器的高频电场强度。试验结果证明,高频电场能大大地加速碳酸氢钠的热分解反应^[12]。对重碱沸腾煅烧过程的传热条件也进行了研究。试验是在大型的实验室装置中进行的,设备内装有蛇形蒸汽管,用空气和二氧化碳作为沸腾气,通过试验测定了加热管表面与物料(粗碳酸氢钠、碳酸钠,碳酸钠与碳酸氢钠混合物)之间的传热系数。所测得的数据表明,沸腾气体的速度及组成,物料的组成及堆积重度,对传热强度都有影响。根据研究结果制作了曲线图并建立了准数方程,可供计算和设计沸腾煅烧炉时参考^[13]。

苏联在废热回收利用方面也取得了某些进展。在六十年代期间,只是采用两效闪发器回收蒸馏废液余热,被回收的低压蒸汽用于淡液蒸馏。最近几年期间,基础化学设计研究院和斯捷利塔马克纯碱公司等部门协同研制成УИТДЖ-500型蒸馏废液余热利用装置^[14]。这种装置由六个闪发器串联组成,总换热面积为563米²,外形尺寸为 $\phi 25 \times 6 \times 16.8$ 米。闪发器的高度为7.8米,外壳直径为 $\phi 2.0$ 米,换热面积为93.8米²。由蒸馏工段出来的温度约为95℃的蒸馏废液依次流过六个闪发器。这六个闪发器保持在负压下操作。在各闪发器内生成的二次蒸汽进入闪发器的冷凝段,与生产用水进行热交换,其结果可使水加热到70~81℃。前三个闪发器的冷凝段的冷凝液用作过滤重碱的洗水,后三个的冷凝液用于消化石灰。自1977年以来,在斯捷利塔马克纯碱企业热电厂的热力系统中,蒸馏废液的余热用于加热化学净化水,这种水经过脱气之后,用作锅炉机组的给水。如果将蒸馏废液余热利用装置接入工厂周围居民的取暖热力网中,也可实现取暖用水的加热。在1984~1985年期间,根据二次能源再利用装置使用的协调计划,蒸馏废液余热利用装置决定投入使用。此外,苏联基础化学设计研究院在从海水中提取浓缩精制盐水和氯化钙的工艺流程中,完成了一系列蒸馏废液余热利用的研究工作^[15]。在纯碱-氯化钙-氯化铵联合生产中,在蒸馏液和滤液蒸发工段所得到的二次冷凝液,由于受到氨、盐和铁分的污染而不能得到合理利用。克里楚拉等人为了节约能源,合理利用氯化钙和氯化铵生产中的二次冷凝液,用AH-31型阴离子交换剂净化冷凝液进行了研究^[16]。以前研究过用天然的钠型沸石来净化氯化钙生产中的二次冷凝液,据研究结果认为,用AH-31型阴离子交换剂代替天然沸石来净化氯化钙和氯化铵生产中的二次冷凝液更为经济。二次冷凝液经过净化之后,可用作锅炉机组的给水。苏联对于烟道气余热的利用又进了一步。在以前,纯碱煅烧炉的烟道气余热只是用来加热进入炉膛的助燃空气。为了充分利用烟道气余热,沙霍娃等人提出了综合利用烟道气余热的方案。就是说,烟道气余热首先用来加热进炉膛的助燃空气,然后用于浓缩蒸馏废液(生产氯化钙之用),最后用来预热化学净化前的生水,这样对于纯碱

和氯化钙生产以及水的化学净化来说都节约了热能。据计算,此流程若利用流量为 8 万米³/时,温度为 200℃ 的烟道气时,每年可节约 20.36×10^7 焦耳热能^[17]。

在自动控制方面,苏联这几年侧重于现有水平基础上做些改进。用高效设备装配的蒸馏吸收单元的自动控制系统,由于新型塔结构的特性有所不同,其控制系统需要作些相应的调整和改进,苏联对此打算建立以微型计算机为基础的自动控制系统,对蒸馏单元的液体和气体要采用自动分析器^[18]。在吸氨工序中对氨水补给的自动控制系统进行了改进,按间接参数来控制氨水的补给量。在提出改进的控制系统中,根据贮槽中的滤液存量以及滤液和氨盐水中氨的浓度来补充调节氨水的供量。据说这种控制系统的优点在于操作运行稳定,减少氨损失^[19]。石灰乳制备过程的自动控制系统也进行了改进,成功地设计了综合自动控制系统。此控制系统提高了石灰乳浓度,消除了因石灰乳粘度变化而引起的不正常情况,也使石灰乳制备工序的生产能力与其相关工序的生产能力互相协调起来^{[20][21]}。在自动控制系统中对于石灰乳流量的计量装置,根据试验结果建议采用感应流量计或液力流量计,也建议采用放射性同位素密度计来测量石灰乳的密度^[22]。

近年来,苏联研究了用加压法分解碳酸氢钠悬浮液制重灰工艺路线,其目的在于探寻制重灰的节能途径^[23]。据国外评论,挤压法制重灰由于能耗高而影响此法的发展,以轻灰为原料的水合法制重灰能耗也颇大,而苏联所探讨的这一条工艺路线,认为有可能降低能耗。为此,苏联科研人员选择在温度为 115°、126°、143° 和 150℃ 以及压力为 0.15~0.5 兆帕的条件下,研究了碳酸氢钠悬浮液的分解过程。经试验表明,在 126、143 和 150℃ 温度条件下,碳酸氢钠完全分解,悬浮液冷却至 100℃ 所形成的最终反应系统的组成,处在一水碳酸钠结晶区内,析出的结晶沉淀物煅烧之后得到的纯碱堆积重度为 1 克/厘米³;在 115 和 126℃ 温度下,当碳酸氢钠分解率低于 100% 时,最终系统的组成处在一水碳酸钠和倍半碳酸钠的共同结晶区内,得到的纯碱堆积重度降至 0.578~0.850 克/厘米³。根据试验数据认为,在 140~150℃ 温度和 0.4~0.5 兆帕压力条件下,用湿法分解碳酸氢钠制重灰是完全可能的。

用有机胺为媒介的芒硝制碱仍在进行研究。我们知道,苏联对于芒硝制碱和有机胺制碱做过不少研究工作,以芒硝为原料用氨碱法流程联产纯碱和硫酸铵肥料之所以没有实现工业化,其中原因是钠利用率低,硫酸铵与未反应的硫酸钠难于分离开。苏联在芒硝制碱研究中,用六亚甲基亚胺代替氨时,钠的利用率可高达 89%,但是有机胺的再生回收问题未能得到很好地解决,因为不能使用石灰乳来再生回收,否则要生成硫酸钙沉淀。对此,苏联研究了再生回收有机胺的新方法。该方法是在有机溶剂存在下,借助氨来回收六亚甲基亚胺。可作为有机溶剂的有:四氯乙烯 (C_2Cl_4), 甲基氯仿 (CH_3CCl_3) 和三氯乙烯 (C_2HCl_3)。六亚甲基亚胺的回收率可达 99% 以上。在回收过程形成的苯余液用硫酸进行中和,然后经过浓缩便可得到硫酸铵产品^[24]。

除了苏联在开发新技术方面取得了某些进展以外,欧洲的某些国家也获得一些成果。据报道,索尔维公司西德分公司的莱茵堡碱厂应用了一种新型过滤机分离重碱。其型号为 17/7,转鼓直径为 $\phi 1.7$ 米,有效面积为 7 米² 左右。转鼓转速为传统过滤机的 10 倍。生产能力高 3 倍^[25]。这种过滤机是由西德科隆的 KHD Humboldt Wedag 公司制造的。荷兰阿克苏公司开发了一项超重质纯碱生产新工艺,据称其工艺较新型,超重质纯碱产品用于玻璃生产中可节约能源。该公司打算建立试验装置,期待政府给予财政支持^[26]。捷克研

究了关于氨碱法蒸馏废液的利用途径, 据其专利透露, 含有7~12% CaCl_2 的碱性溶液既可作火力发电厂的消灰剂, 也可作为榨取剂、压制剂、成型剂以及轻质材料和细粒材料的凝固剂使用^[27]。民主德国公布了关于氨碱法吸氨过程中的热量回收方法, 据说吸氨过程中放出的热量用来加热蒸汽锅炉用水, 可以节能^[28]。

综上所述, 欧洲一些国家对氨碱法生产方面做了较多的研究工作, 而美国倾注于天然碱生产技术改进方面的研究。日本在氯化铵肥料无销路的处境下, 各纯碱生产公司在考虑采取联产氯化铵与氯化钙工艺路线, 并提出对氯化铵长期肥料问题应该进行研究^[29]。

参 考 文 献

- [1] 日本碱工业会; 《ソーダと塩素》1985, 36, №1, 27—37
- [2] 《Ind. Miner.》1984, №203, 14
- [3] 《Ind. Miner.》1985, №214, 17
- [4] 《Ind. Miner.》1984, №199, 55—56
- [5] 《C. E. W.》1984, №4, 51—51
- [6] 《Chem. Weekly》1983, 29, №14, 38
- [7] 《Eur. Chem. News》1984, 43, №1154, 31
- [8] 《Ind. Miner.》1984, №202, 79
- [9] В. Н. Фрумин; 《Хим. И Нефт. Машин.》1984, №10, 29—36
- [10] Л. В. Жадан等; 《Рукопись Деп. В ОНИИТ ЭХим Г. Черкассы №877хп-84Деп》1984, 9月7日; РЖХ1984, 24Л45
- [11] В. Н. Сергеев等; 苏联发明证书 №1039881
- [12] Г. И. Бердов等; 《Изв. Выш. Учебн. Завед. Химия И Хим. Технол.》1983, 26, №12, 1453—1456
- [13] Е. С. Дубиль; 《Рукопись Деп. В Укр. НИИНТИ №627К-85Деп》1985, 4月1日; РЖХ1985, 16И81
- [14] Г. Горюков等; 《Хим. Пром-сть》1984, №1, 42—44
- [15] П. М. Крицула等; 《Хим. пром-сть》1984, №5, 297—299
- [16] П. М. Крицула等; 《Хим. пром-сть》1985, №3, 138—139
- [17] А. Ф. Шахова等; 《Промышленная Энергетика》1985, №3, 10—12
- [18] И. Д. Зайцев等; 《Рукопись Деп. В ОНИИТЭХим Г. Черкассы №181хп-Д84》1984, 3月11日; РЖХ1984, 13И220
- [19] А. В. Семке等; 苏联发明证书 №1039138
- [20] И. Д. Зайцев等; 苏联发明证书 №1047959
- [21] 《Хим. пром-сть, Серия Содовая пром-сть, Обзорная информация》1984, 5月14日
- [22] П. К. Веляк; 《Рукопись Деп. В ОНИИТЭХим Г. Черкассы №37хп-Д84》1984, 1月12日; РЖХ1984, 10И152
- [23] С. А. Крашенинников等; 《Хим. пром-сть》1985, №6, 350—352
- [24] С. А. Крашенинников等; 《Хим. пром-сть》1985, №1, 60—61
- [25] 《Industrial Minerals》1983, №191, 100
- [26] 《Eur. Chem. News》1983, 41, №1111, 17
- [27] Novotny Milo'slaving等; 捷克专利 №228396
- [28] 民主德国专利 №204904
- [29] 尾上康治; 《化学经济》1985, 32, №6, 3 (日文)

纯碱工业科技情报中心站 范建平

国外氯碱工业技术进展

一、概 况

近年来,随着全世界经济形势的好转,氯碱工业的生产形势和需求形势开始回升。但是,由于世界性能源价格的大幅度上涨,导致氯碱产品市场的竞争越来越激烈。因此,一些工业发达国家的氯碱生产及利润由于受能源价格的影响,近期内很难得到较大的发展。只有一些能源价格比较低廉的国家其氯碱生产预计将会有较大幅度的增长。

1983年全世界烧碱生产能力 4,382 万吨,其中隔膜法 2,336 万吨,占总生产能力的 53%。水银法 1,907 万吨,占总生产能力的 44%。离子交换膜法 138.8 万吨,占总生产能力的 3%^[1]。世界主要国家的烧碱生产能力见表 1。

表 1

(单位:万吨)

美 国	西 德	日 本	苏 联	加 拿 大	法 国	意 大 利
1273.2	443.9	380.9	254.9	172.5	180.7	192.3

根据推算,近年来世界烧碱需求量约 3,400 万吨/年,预计今后的年增长率约 2~3%,世界烧碱部门需求比例见表 2^[2]。

表 2

化学工业	35%	铝	5
人造丝	10	肥皂、洗涤剂	4
纸、纸浆	9	其 它	30
中 和	7	合 计	100

美国是世界上烧碱产量最大的国家,但是近年来由于受到能源价格高涨的影响,特别是动力电价格的急剧上涨,导致美国氯碱设备利用率下降,停产的工厂增多。

1983年美国烧碱生产能力 1,273 万吨,其中隔膜法 992 万吨,占总生产能力的 78%,水银法 280 万吨,占总生产能力的 22%^[4]。美国烧碱使用分配比例及今后增长率见表 3^[6]。——目前日本烧碱生产能力约 372 万吨/年,其中隔膜法 159 万吨,占总生产能力的 42.7%,离子交换膜法 145 万吨,占总生产能力的 39%。截止 1985 年日本尚有 68 万吨水银法生产能力,约占总生产能力的 18%,制法转换率已达到 81.7%。到 86 年 6 月末,新制水银法设备将全部废除,届时水银法在日本将成为历史^[6]。1984 年日本烧碱使用分配见表 4。

目前世界氯生产能力约 4,000 万吨/年。其比例为北美占 38%,其次是西欧占 28%,

表 3

部 门	1982年比例 (%)	1982~1992年增长率
纸、纸浆	20	2%/年
固 碱	8	2
其它无机化学	31	3.2
氯化丙烯	6	3
石油精制	4	6
纺 织 (非纤维质)	3	2
其它有机化学	21	4
出 口	4	0
合 计	100%	平均3.0%/年

表 4 日本烧碱使用分配

(单位: 万吨)

化学纤维	21.6	化学工业	160.4
纸、纸浆	36.3	尿 精	6.9
赛璐玢	3.6	石油精制	2.4
铝	15.1	其 它	43.7
染色整理	5.5	合 计	295.4

注: 化学工业中包括: 肥皂、洗涤剂、染料中间体、无机药品、电解碱、有机石油化学及其它。

中南美占3%, 亚洲、非洲、大洋洲占15%, 社会主义国家占16%。主要采用的生产方法有食盐电解法, 氯化钾电解、熔盐电解、氯化镁电解法和盐酸电解回收法等等。

近年来, 世界氯产量大约3000万吨/年, 由于贮存困难, 因此, 需求量与产量基本上持平。世界氯需求部门的比率见表5^[7]。

表 5 世界氯需求部门比例 (推算)

部 门	比率 (1983年) %
氯 乙 烯	27
溶 剂	14
无机化学	13
氯 甲 烷	11
环氧丙烷	7
纸、纸浆	6
其 它	22
合 计	100

美国氯生产能力约1,200万S·吨/年, 年需求量大约为1,000万S·吨^[8]。氯部门的需求比例见表6。

1984年日本氯需求形势好转, 特别是氯溶剂、氯甲烷、无机药品及其它部门增加幅度较大。因此产量也大幅度上升。氯产量达322.4万吨 (包括回收氯53.9万吨)。日本氯的使用分配情况见表7^[9]。

表 6 美国氯部门需求比例及增长率

部 门	1982年比例 (%)	1982~1992年的增长率
氯乙烯	22	4.5%/年
纸、纸浆	16	1.0
氯甲烷	8	4
氯乙烷	9	—
聚氨酯	8	4
氧化钛	3	2
水处理	6	1
其它无机化学	9	3
其它有机化学	19	2~3
合 计	100%	平均2.7%/年

表 7 日本氯使用分配

(单位:万吨)

纸、纸浆	27.9	TDI-MDI	11.9
氯乙烯、偏三氯乙烯	71.7	无机药品	31.6
味 精	5.1	染料中间体	11.0
氯 溶 剂	32.7	其 它	95.8
氯 甲 烷	19.0	合 计	321.9
环氧丙烷	14.7		

从世界生产技术的进展来看,许多国家的离子交换膜法食盐电解技术进展较快,近年来日本又开发了适于隔膜法改造的 ID 法和适于水银法改造的 HI 法。另外,加拿大、荷兰、挪威等国也先后采用了大规模的离子交换膜法食盐电解技术。美国的西方化学公司也投资 3,000 万美元,计划在塔夫特安装新的 Eltech Systems 离子交换膜电槽。新装置日产氯 400 吨,离纯烧碱 440 吨。另外,奥林公司和杜邦公司也宣布了一项新计划,准备在纽约州的尼亚加拉瀑布城建设一座新的氯碱厂,总投资将超过 1 亿美元,计划 1987 年投产。初步计划日产量 660 吨^[10]。

二、技术进展

盐 水 精 制

当前世界各国都在积极地向离子交换膜法生产氯碱的方向发展,但是,离子交换膜法电解对盐水的质量要求极高,所以,近年来,美国、日本、西德等国先后开发了适于二次盐水精制的螯合树脂供氯碱企业使用。

盐水二次精制大多采用管式过滤器,滤去盐水中的悬浮物,再经螯合树脂塔除去多价阳离子。日本在水银法向隔膜法转换的过程中,采用炭素管过滤器,过滤盐水中的悬浮物。这种过滤器能使电槽连续运转十八个月以上。在离子交换膜法中,盐水在进入螯合树脂精制前,首先通过炭素管过滤器,可使螯合树脂处于理想工作状态,从而抑制了离子交换膜电槽的槽压上升,延长了膜的使用寿命,起到了长期稳定运转的目的^[11]。美国大祥