

2000 年氯产品发展 参考资料

化 工 部 化 工 司
化工部科技情报所
中国氯碱工业协会

1991.4

512
315

前言

在二十世纪进入最后一个十年之际,《2000年氯产品发展参考资料》与读者见面了,希望这份资料能有益于化工“八五”发展,并对您所从事的工作有所帮助,那将是一件愉快的事情。

碱与氯的平衡是氯碱工业永恒的课题。氯与碱的需求完全是独立变化的,而它们却又是以一定的比例生产出来的。纵观国内国外氯碱工业的发展,一直围绕着氯与碱的平衡在做工作,从解决不平衡到平衡,又出现新的不平衡的矛盾过程中,得到发展和提高。这是氯碱工业区别于其他行业所特有的。也正是因为这样,努力不懈地解决碱氯平衡已成为促进氯碱工业发展的永恒课题和长期奋斗目标。

我国氯产品由解决初期的盐酸、漂液等几个品种发展到拥有几大类数十个品种和一定工业规模的氯产品体系,平衡并促进了国内烧碱生产的发展。展望今后十年国内氯产品:要向有机氯产品方向倾斜,改变有机氯比例偏低的现状;要大力发展氯乙烯系列树脂产品;要与石油化工密切结合;要发挥地方资源优势,开发各类氯产品;要积极开拓国内外两个氯产品市场。总之,氯产品的发展已面临新的课题,碱与氯的平衡没有一个固定模式,要因地制宜。

近年来,包括氟氯烃在内的一些氯产品,对地球生态环境造成了影响,这些产品已经或者将要受到限制,这给氯气消费带来的影响已引起各方面的关注。在我国保护环境和发展生产是一致的,发展无公害氯产品将是我国氯碱工业的努力所在。

由于编者水平及条件所限,这份资料有一定的局限性和不足之处,仅供行业同仁和关心其发展的各方参考,也渴望得到批评和指正。此外,还需提及一点,原定名为《2000年中国氯碱工业规划参考资料》一书因故更名为《2000年氯产品发展参考资料》,在此一并表示歉意。

官联泰

一九九一年五月四日



目 录

1. 我国氯产品生产现状及近期发展趋势	(1)
2. 氯的现状 & 发展	(9)
3. 漂粉精、漂白粉及次氯酸钠	(28)
4. 氯代异氰尿酸类	(38)
5. 甲烷氯化物类	(46)
6. 四氯乙烯, 三氯乙烯	(75)
7. 1,1,1-三氯乙烷	(86)
8. 氯乙烯、聚氯乙烯及其共聚物	(98)
9. 氯化聚乙烯	(114)
10. 氯化聚氯乙烯	(120)
11. 氯磺化聚乙烯	(122)
12. 氯化石蜡	(125)
13. 氯化苯	(133)
14. 硝基氯苯	(142)
15. 卤氯烷烃	(149)
16. 环氧丙烷、丙二醇、聚醚	(164)
17. 环氧乙烷	(193)
18. 环氧氯丙烷及环氧树脂	(212)
18. 异氰酸酯	(232)
19. 水合肼	(243)
20. AC 发泡剂	(251)
21. 氯化橡胶	(259)
22. 氯磺酸	(267)
23. 氯乙酸	(274)
24. 氯化法钛白	(282)
25. 含氯农药	(295)
26. 染料及有机氯中间体	(301)

我国氯产品生产现状及近期发展趋势

化工部化工司

氯产品是烧碱联产品氯的衍生物,是氯碱工业的重要组成部分。氯产品不仅是化学工业的原料,还广泛地用于农业、造纸、纺织、食品、电子、冶金、石油等工业部门,与人民生活密切相关,在国民经济中占有重要地位。

一、概况

解放前我国氯碱工业基础薄弱,新中国成立时,烧碱产量仅 1.5 万吨,氯产品只有盐酸、漂粉、三氯化铁和溴素。1990 年烧碱产量达到 335.23 万吨,居世界第四位。氯产品达 200 余种,主要品种约 70 个,初步形成了氯乙烯系列,漂白消毒剂、甲烷氯化物、 C_2 氯溶剂、氟氯烃系列,氯苯系列、环氧化合物等几类产品,除供人民生活 and 国民经济各部门需要外,有 30 多个品种的氯产品打入国际市场,年创汇额近 7500 万美元。

碱氯平衡是氯碱工业的特点之一。我国基本是烧碱的需求为主导。“六五”计划初期,除液氯、盐酸、PVC 外,有机氯农药六六六也是主要氯产品之一,1981 年耗氯比例 12.63%。1983 年六六六停产后,氯碱企业为发展烧碱生产,积极开拓氯出路,竞相扩大 PVC 的生产,1980 年 PVC 的耗氯比例为 17.79%,1985 年上升到 19.5%,1990 年为 21.22%。其它有机、无机氯产品如甲烷氯化物、环氧丙烷、环氧乙烷、漂粉精、氯化钡、液氯、盐酸等增长很快。烧碱生产持续增长,近五年年平均增长速度超过 8%,碱、氯产销两旺。但是“七·五”期间,山东齐鲁石化公司和

上海氯碱总厂的 20 万吨/年乙烯氧氯化法 PVC 装置先后投产,吃掉烧碱装置的全部氯,烧碱调出外销,乙炔法生产 PVC 的氯碱企业面临竞争市场的强大对手,很多地区出现了以氯的需求为主导的逆转。据预测,“八五”期间烧碱产量将增加 100~120 吨,各省、市、地区制订的“八五”规划中,烧碱增长主要仍靠 PVC 的增长平衡氯气。面对石油化工的挑战,环境保护的限制,同时借鉴世界氯碱工业的发展经验,能否不断发展和开发氯产品,开拓氯产品的应用市场,成为氯碱工业持续发展的重要因素之一。

二、国内目前生产状况

我国氯产品主要有无机氯产品、有机氯产品和有机氯农药三大类。具体品种产量及耗氯比例详见表 1、2、3。无机氯产品的 10 个主要品种中,液氯、盐酸、氯化钡、氯磺酸和漂粉精一九九〇年产量分别达到 81.69 万吨、262.28 万吨、3.85 万吨、6.77 万吨和 0.74 万吨;主要有机氯产品的 25 个品种中,PVC、甲烷氯化物、氯化苯和氯化石蜡 1990 年产量达到 78.53 万吨、5.36 万吨、8.39 万吨和 3.01 万吨;一些新型材料、医药等精细化工产品的原料,如环氧乙烷、环氧丙烷、氯乙酸、氯化苦、氯化苄、氯化聚乙烯等产量都有较大幅度的增长;主要有机氯农药的 14 个品种中,六六六、DDT、敌百虫、敌敌畏 1980 年的产量分别为 26.85 万吨、1.95 万吨、1.23 万吨、3.33 万吨。由于环保及使用方面的限制,

六六六在 1983 年停产,1990 年 DDT、的产量下降到 0.20 万吨,有机氯农药的产量,近几年明显下降。

表 1 无机氯产品产量、耗氯比例

产品名称	产量(万吨)			耗氯比例(%)		
	1980年	1985年	1990年	1980年	1985年	1990年
商品液氯	40.46	55.64	81.69	24.55	27.53	22.38 ^①
合成盐酸	117.68	185.60	262.28	19.82	25.50	28.62
漂白粉	11.07	7.31	5.94	2.27	1.23	0.74
漂白液	11.19	11.63	—	0.68	0.57	—
漂粉精	0.54 ^②	0.80	0.74	0.65	0.79	0.57
次氯酸钠	22.51	18.84	—	1.36	0.93	—
三氯化铁	1.50	2.32	—	0.45	0.57	—
三氯化铝	1.29	1.21	1.29	0.75	0.58	0.43
氯磺酸	4.56	5.46	6.77	0.94	0.92	0.80
氯化钡	1.76	1.77	3.85	0.32	0.26	0.40
合 计	212.56	290.58	362.56	51.79	58.87	53.94 ^①

注①按商品液氯产量 81.69 万吨计,应为 28.44%。②是 1981 年产量。

表 2 有机氯产品产量、耗氯比例

产品名称	产量(万吨)			耗氯比例(%)		
	1980年	1985年	1990年	1980年	1985年	1990年
聚氯乙稀	37.78	50.78	78.53	17.79	19.50	21.22
氯醋共聚	0.19	0.14	0.04	0.10	0.05	0.02
过氯乙稀	0.17	0.29	0.16	0.13	0.18	0.10
氯化苯	5.10	4.99	8.39	—	—	—
对二氯苯	0.03	0.03	0.11	2.18	1.73	2.13
邻二氯苯	0.03	0.02	0.11	—	—	—
二氯甲烷	0.33	0.36	0.35	—	—	—
氯仿	0.93	1.93	2.00	3.44	5.09	5.06
四氯化碳	0.94	1.76	3.02	—	—	—
二氯乙烷	0.26	0.75	0.55	0.13	0.32	0.16
三氯乙稀	0.40	0.69	0.40	0.33	0.46	0.19
四氯乙稀	—	—	0.04	—	—	0.03
环氧丙烷	—	0.36	2.85	—	0.34	1.91
环氧乙烷	0.39	1.23*	2.64*	0.42	1.09	1.65
氯乙醇	0.24	0.21	0.28	0.05	0.03	0.03
氯乙酸	—	—	3.36	—	—	0.16
氯化石蜡	1.35	2.37	3.01	1.06	1.52	1.35
氯化聚乙烯	0.0007	0.12	0.18	—	0.06	0.05
氯丁橡胶	0.78	1.69	1.91	0.28	0.50	0.43
合 计	48.92	67.72	107.95	25.91	30.87	35.49

* 均为氯醇法环氧乙烷产量。

表 3 有机氯农药产量、耗氯比例

产品名称	产量(万吨)			耗氯比例(%)		
	1980年	1985年	1990年	1980年	1985年	1990年
六六六原粉	26.85	—	—	12.48	—	—
DDT	1.95	0.72	0.61	1.12	0.34	0.20
林 丹	—	0.08	0.15	—	0.21	0.27
氯化苦	0.05	0.24	0.37	0.06	0.21	0.24
甲基 1605	1.05	0.81	0.75	0.93	0.58	0.38
乙基 1605	0.65	0.14	0.64	0.59	0.11	0.33
甲胺磷	0.33	1.30	3.59	0.41	1.31	2.56
五氯酚钠	0.12	0.55	0.61	0.39	0.15	0.28
敌百虫	1.235	1.38	1.23	1.76	0.80	1.23
敌敌畏	3.335	4.31	2.62	7.07	3.67	3.55
乐 果	—	0.47	1.61	—	0.16	0.38
氧化乐果	—	0.24	0.95	—	0.59	1.06
稻瘟净	0.35	0.05	0.04	0.17	0.04	0.09
异稻瘟净	0.14	0.16	0.13	0.04	0.08	0.09
合 计	36.06	7.61	13.31	25.02	8.25	10.57

1980 年、1985 年、1990 年三大类氯产品的耗氯比例如表 4 所示。

表 4 氯产品构成比例

类 别	1980 年	1985 年	1990 年
无机氯产品	51.79	58.87	53.94
有机氯产品	25.91	30.87	35.49
有机氯农药	25.02	8.25	10.57

从以上四个表中不难看出,“六·五”期间有机氯农药六六六停产和 DDT、敌百虫、敌敌畏大幅度减产,“七·五”期间石油化工的发展、对氯产品耗氯比例的影响:①六六六停产,商品液氯、盐酸的增长速度在 7% 以上,烧碱的增长除靠 PVC 外,主要靠这些大宗一次无机氯产品实现碱氯平衡。②有机氯农药的耗氯比例“七·五”期间调整农药品种结构,发展高效低残毒的有机氯农药等品种,1990 年其耗氯比例上升到 10.57%。“六·五”到“七·五”的十年间,有机氯农药的生产发展虽起伏不平,但产品结构改善,趋向合理。③有机氯产品十年来迅速发展,1980 年

产量合计为 48.92 万吨,耗氯比例上升到 25.49%。产品中,PVC、氯化苯、甲烷氯化物、环氧丙烷、氯化石蜡和氯丁橡胶的产量大幅度增加;“七·五”期间,烧碱增产 100 万吨,PVC 增加了近 28 万吨,耗氯比例从 19.5% 上升到 21.22%,而且以石油化工产品乙烯为原料的氧氯化法 PVC 生产装置的能力已经达到 48 万吨,成为实现碱氯平衡的最重要的有机氯产品。

我国氯产品构成向有机氯产品转向,为“八·五”、“九·五”氯碱工业的发展奠定基础。

三、近期发展趋势

据预测,到 2000 年我国烧碱产量将达到 530 万吨,氯产品将与烧碱平衡发展。而且与石油化工密切相关的有机氯产品的增长将超过无机氯产品,氯碱工业将面临以氯的需求为主导的局面。商品液氯和盐酸如按 6% 略低于‘七五’期间的速度增长,其产量将达到 120 万吨和 400 万吨;随着石油化工的发展,PVC 产量将达到 150~200 万吨;漂白消毒剂类氯产品市场前景广阔;为最大限度地满足有机氟、有机硅的发展,应加快甲烷氯化物的发展; C_2 氯溶剂和合成材料的原料,随着需求的增长将更快发展;含氯、耗氯的精细化工产品方兴未艾,还要大力开发染料、农药、医药、涂料等精细化工产品的原料和中间体。

(一)漂白消毒剂市场前景广阔

1. 液氯

液氯是一种重要的化工原料,常用的漂白消毒剂。商品液氯产量连年增长,耗氯比例加大。“六·五”期间商品液氯产量年平均增长 7.5%，“七·五”期间年平均增长 9.3% (详见表 5)。

城市用水消毒是商品液氯的主要用途之一,到 2000 年不会出现替代品种。据建设部提供的资料,全国现有城镇 400 多个,1987

年城镇人口约 1.2 亿,每天耗水 700 万 m^3 ,城市用水消毒杀菌处理耗氯应为 20 克/吨水,全年耗氯计 51.1 万吨,相当于当年商品液氯量的 78%,实际远未达到用氯量要求。另外,全国现有 70 多个污水处理厂,处理水量约 200 万吨/天,由于液氯供应紧缺,城市污水一直没采用液氯消毒处理。长此下去,容易发生水传染病。

表 5 商品液氯产量和耗氯比例

项 目	1980 年	1985 年	1990 年
产量(万吨)	40.46	55.64	81.69
耗氯比例(%)	24.55	27.50	28.44

耗水量也是人民生活水准的标志之一。随着城市建设的发展,年用水量基本上以 8% 速度增长。北京市到 2000 年,规划人均生活用水达到 250 升/天,目前只有 180 升/天,莫斯科目前已达到 1000 升/天。用水量增加,水质标准逐步提高,加之水质污染日益加重,用氯量增加。为保证供水质量,保障人民的生活,应尽量满足液氯的供应。

2. 漂粉精

是高纯、高效次氯酸钙,广泛地用作漂白剂、消毒剂、防腐剂和氧化剂。1988 年全国产量 11753 吨,1990 年为 7435 吨。“七·五”期间引进六套生产装置,全部采用烧碱石灰法,产品有效氯含量提高到 70%。全国生产能力将达到 4.5 万吨。目前产品大部分销往国外,1988 年出口 7919 吨。

世界上美国、日本是主要生产国,能力约 20 万吨。美国年需用 10 万吨,目前供不应求。与国外比,我国的生产能力很低,而且国内消费市场远未开发。“八·五”、“九·五”期间,随着国内外市场的扩大,仍是有发展前景的氯产品。

3. 氯代异氰尿酸类

这类产品除用于医院、饮水、蚕业、游泳池等消毒外,在种子消毒、鱼病防治、消毒型

洗衣粉及外科用药等方面开辟了新用途。国内从六十年代起步研制和试用,由于生产中 NCl_3 爆炸,设备腐蚀、收率低、成本高、污染环境等问题,研究和生产曾一度停滞。到八十年代初期,重新受到注意,1988年全国生产能力近万吨,产量约1500吨,其中南宁化工厂产量1137吨,居全国首位。

美国、西欧和日本的生产能力8.1万吨,1981年产量5.8万吨。世界上需求以4%左右速度增长。我国的产品在国际市场上很畅销。今后应改进工艺设备,提高产品质量,改进剂型,以满足国际市场的要求。

氯代异氰尿酸类产品用途广泛,性能优于传统的消毒杀菌剂。但国内市场对它了解不多,价格较高,因而发展不快。今后在完善提高工艺技术水平的时候,必须开展推广应用工作,这类产品才能加快发展。

(二) 加快发展甲烷氯化物类产品,以满足有机硅、有机氟材料的发展

甲烷氯化物包括一氯甲烷、二氯甲烷、氯仿和四氯化碳。目前国内生产能力为11.83万吨。1980年产量(二、三、四氯)合计2.19万吨,1990年增加到5.36万吨。世界总产量超200万吨,生产规模近320万吨/年,美国、西欧和日本的生产能力占全世界总能力90%。

一氯甲烷主要用于有机硅的生产。有机硅是性能优良的新型合成材料,兼备无机、有机材料双重特性,被誉称“工业维生素”。一氯甲烷产量的80%以上用于有机硅的生产。预测到“八·五”期间我国有机硅将有较大发展,“九·五”末期单体产量达6万吨,需甲基氯硅烷3万吨、一氯甲烷3.3万吨。目前我国一氯甲烷生产能力仅0.9万吨,“八·五”末期可达到1.9万吨。

二氯甲烷主要用于医药、胶片的生 产,也是一种溶剂、发泡剂。目前我国二氯甲烷的生产能力有2.1万吨/年,1988年产量约4000

吨,需求5300吨,供不应求,需要进口。但1989年由于胶片、医药生产下滑及进口影响,二氯甲烷销售不畅,生产积压。世界上二氯甲烷年消费量达60万吨以上,美国达21.6万吨,我国目前消费量约6000吨,不足世界总消费量的1%。而且与美国等发达国家比,消费结构差异较大。美国用于脱漆剂、气雾剂约占一半,约有十分之一用作聚氨酯发泡剂,这三方面我国仅用少量或微量。自贡鸿鹤化工总厂开发的TS-1型聚氨酯漆脱除剂,成功地用于飞机脱漆,效率高、无毒、不燃、无腐蚀,被国家计委确定为1989年国家新产品,为我国开辟了二氯甲烷应用新领域。

氯仿和四氯化碳主要用作有机氟的原料,用于生产氟制冷剂以及农药等。“七·五”到“九·五”是我国有机氟大发展时期。目前我国氟制冷剂产量约2.1万吨,只占世界总产量的1%。其中,对大气臭氧层有影响的受控物质CFC-11、CFC-12为1.37万吨。我国人均产量不足0.02公斤/年,远低于蒙特利尔议定书对发展中国家0.2公斤/人·年的限制水平。“协议”规定,对发展中国家的限制量取1995至1997年三年平均实际年消费量与按人均0.2公斤/年计算量的低者。目前我国氟制冷剂的生产水平很低,远不能满足需求,1988年进口约2.5万吨,必须加快发展。预测“八·五”期间,全国对氟制冷剂的需求量达5万吨/年,对氯仿和四氯化碳的需求量将成倍增长。

(三) 应加快 C_2 氯溶剂的发展

C_2 氯溶剂主要有氯乙烷、二氯乙烷,1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯和四氯乙烯等,后三者最常用。三氯乙烯主要用于金属脱脂、洗净,但发现它的毒性较大(为1,1,1-三氯乙烷的100倍),使用将受到限制。四氯乙烯是阻燃型有机氯溶剂之一,标准的织物干洗剂,也用于金属和电子器件的清洗。1,1,1-三氯乙烷低毒、耗能低、选择性好、适用性广、清洗

效果好,逐步代替三氯乙烯和四氯乙烯。我国及美国、西欧、日本及全世界三种氯溶剂的生产能力相差很大,详见表 6。

表 6 主要 C₂ 氯溶剂生产能力 (万吨)

国 别	三种 C ₂ 氯溶剂	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	三氯乙烯
全世界	270	60	110	80
美 国	118	33	55	30
西 欧	114	—	34	—
日 本	32.5	—	12	—
中 国	1.8	1.00	0.01	0.8

我国于 1958 年开始乙炔法三氯乙烯的生产,1980 年开始生产四氯乙烯。1986 年锦西化工研究院开发了液相法催化脱氯化氢生产三氯乙烯新工艺,先后在湖北、江苏、内蒙建设三套 2000 吨/年四氯乙烯工业化装置。1990 年我国 C₂ 氯溶剂产量达到 5000 吨,生产能力近 2.8 万吨,不能满足需求。1988 年进口三氯乙烯、四氯乙烯共 8800 吨,其中四氯乙烯 6800 吨。四川自贡试剂厂于 1979 年建成 100 吨/年的 1,1,1-三氯乙烷生产装置,1987 年因无氯乙烯原料停产;中科院成都有机所、自贡精细化工研究所的开发研究取得一定成果,但工业化进展缓慢。1989 年江苏如东有机化工厂建设以氯乙烯精馏残液为原料的 1,1,1-三氯乙烷生产装置,1990 年产量达 499 吨。“七·五”期间上海引进了 0.5 万吨/年四氯乙烯生产装置,于 1990 年底投产。今后随着人民生活水平的提高,石油化工的发展能提供 C₂ 氯溶剂的理想原料乙烯,到 2000 年 C₂ 氯溶剂将成为我国大宗有机氯产品之一。

(四)含氯耗氯的精细化工产品方兴未艾

1. 氯化石蜡

1950 年氯化石蜡在国际市场上开始商品化,一般用作辅助增塑剂,润滑油添加剂、阻燃剂、抗凝剂、橡胶补强剂和防腐剂等,其中用量最大的是 PVC 塑料增塑剂,主要用于

农用 PVC 地膜及其它制品的生产。我国五十年代后期开始生产,三十年来发展很快,1963 年产量仅 1859 吨,到 1990 年增加到 3 万吨/年,厂点近四十家,生产能力超过 5 万吨/年。产品规格主要有氯蜡—13、氯蜡—42、氯蜡—50、氯蜡—70 四种。1988 年出口 5554 吨,创汇 300 万美元。

随着塑料、橡胶制品的发展,对氯化石蜡的需求增加,应用领域不断扩大,国内外市场畅销,我国具有该产品的生产技术,近几年呈大上趋势。“八·五”期间沈阳化工厂有发展 2 万吨/年蜡化工的规划,但是我国石蜡油产不敷需,氯化石蜡的原料有限。因此,今后在发展这个吃氯产品时,应注意宏观的综合平衡、原料与市场的协调,以利碱氯的发展。

2. 水合肼和 AC 发泡剂

它们属耗氯的有机精细化工产品,用途广泛。水合肼是医药、农药杀虫、杀菌剂及 AC 发泡剂的原料,用做锅炉水去氧剂、溶剂、还原剂、抗氧剂、显影剂、高纯度金属提取剂和火箭燃料等。AC 发泡剂为使用最广泛的化学发泡剂之一,用于 PVC、PE、氯丁橡胶、丁腈橡胶、天然橡胶、硅橡胶的发泡剂。我国 1988 年产量 0.32 万吨,进口 4600 吨,用量 0.72 万吨。世界上水合肼的产量约 8 万吨,AC 发泡剂外贸畅销,供不应求。

水合肼、AC 发泡剂是高能耗化合物,国内主要采用尿素氧化法生产水合肼。一吨 80% 水合肼,消耗 21 吨原料、蒸汽 80 吨、动力电 1000 吨。1 吨 AC 发泡剂用 19 吨原料,收率只有 70~80%,副产品多,劳动强度大,生产环境差,成本较高,国外基本上淘汰了尿素氧化法,采用甲酮连氮法和过氧化氢氧化法,收率高、能耗低、成本低。近几年,水合肼、AC 发泡剂在国内外市场上畅销,成为热门的吃氯产品。今后在产品发展的同时,要改造工艺,降低原材料及能源消耗,按用户需求扩大品种范围,按粒度分档,搞改性发泡剂,增强

产品在国内外市场上的竞争力。

(五)大力开发精细化学品(染料、医药和农药)的原料及中间体,如氯苯系列、光气、氯乙酸和三聚氯氰

1. 氯苯系列

氯苯系列产品中直接耗氯的主要有一氯苯、对二氯苯和邻二氯苯。它们是重要的染料及农药中间体,也是制造 TDI、MDI 受欢迎的溶剂。美国、西欧和日本氯苯总生产能力为 32 万吨,国外 1/3 的氯化苯制造硝基氯苯,主要消耗于橡胶化学品,邻硝基氯苯大量用于农药呋喃丹的生产。从国外情况看,一氯苯在农业化学品中进入成熟期。

我国的一氯苯主要用来生产对硝基氯化苯和二硝基氯苯,做杀菌剂、除草剂、染料中间体及颜料的原料。据有关部门预测,染料工业用一氯苯“七·五”至“九·五”以 4% 的速度增长,用量 1990 年为 1.6 万吨,1995 年为 1.9 万吨,2000 年为 2.3 万吨。1988 年全国生产能力约 9.3 万吨,产量 7.16 万吨,供需基本平衡。我国自 1952 年开始一氯苯的生产,三十多年来工艺技术无大的变化。1983 年开始定向氯化制对二氯苯的研究,取得一些成果,如山东农药厂采用华东化工学院的 HG-30 与混合催化剂建设了 2000 吨/年工业化装置;北京第一轻工业研究所的生产技术在河北省武强日用化工厂通过省级鉴定;天津大学研究成功的液膜结晶法分离对二氯苯,纯度达 99.8% 以上,比传统的结晶法分离效率高、设备简单、维修方便、运转可靠,天津化工厂、南通农药厂拟采用此项成果生产对二氯苯。

对二氯苯的主要用途是做防虫防霉剂、除臭剂。此外还是较重要的化工原料,如生产 2,5-二氯硝基苯、2,5-二氯苯胺、对苯二胺、丁基氯化二苯、2,5-二氯吡唑啉酮、红色基 3GL、活性嫩黄和红色 RC,还可用于聚苯硫醚的生产。用对二氯苯制作防虫防霉剂是高

效、安全、家庭卫生用品的新产品之一,代替对人体有害的蔡制品,有广阔的市场。

邻二氯苯也是氯化苯的联产品,主要用于染料、医药经和农药,生产溴氨酸、氟哌酸、3,4-二氯苯胺、邻苯二胺、邻苯二酚等。美国用邻二氯苯生产 3,4-二氯苯胺,它是合成敌稗、敌草隆、利谷隆等除草剂的原料。在日本邻二氯苯的用途构成大致为杀菌消毒剂 38%、农药中间体和 TDI 加工溶剂各为 25%、其它方面占 12%。美国 1984 年产量 2.37 万吨。日本 1985 年产量 1.18 万吨,我国 1988 年产量仅 856 吨,只能达到需求的 42% 左右,我国主要用于三氯杀虫酯的生产。2000 年前农药工业重点发展除草剂,邻二氯苯是一种主要原料,应加快发展,才能适应农药工业的发展。

2. 光气

光气是聚氨酯(TDI、MDI、PAPI)材料、农药、染料和医药的重要中间体,目前美国光气产量达 67 万吨,其中 80% 以上用于生产 TDI、MDI,耗氯量达 50 余万吨。在国外,自用光气的生产是继续发展的趋势,由于危险性的限制,光气的商品市场将进一步缩小。

我国目前光气生产装置最大规模 8000 吨/年,建在烟台合成革厂。近些年来,光气的生产能力不断增长,安全生产设施逐步完善。今后随着聚氨酯材料、氨基甲酸酯杀虫剂及染料医药的发展,光气的生产相应发展。

3. 氯乙酸

氯乙酸是精细化工产品重要原料之一,主要用于生产乐果、氧化乐果等农药、羟甲基纤维素、医药和染料等。目前全国有 60 多个生产厂点,其中氯碱厂占三分之一,总生产能力约 6.3 万吨,1988 年全国产量 2.27 万吨,出口 1559 吨。

国内氯乙酸的生产,全部采用醋酸氯化法,装置规模逐步扩大,生产技术水平不断提高,目前采用了连续氯化反应,防腐蚀自动离

心机,母液综合利用找到成功的途径—制取高质量的氯乙酸甲酯和二氯乙酸甲酯,提高了经济效益。由于氯乙酸的原料是氯气和醋酸,特别是1987年大庆醋酸投产后,全国醋酸总生产能力已达23万吨/年,缓解了醋酸的短缺。而且对氯气的要求不高,可用气氯、液氯的尾气,是中小氯碱企业适合发展的氯产品。据市场调研和分析,产需目前接近平衡。但是氯乙酸做为一种基本的精细化工产品的原料,随其衍生物的发展和开发今后仍要继续发展。

4. 三聚氯氰(氰尿酸)

该产品是三嗪类除草剂、杀菌剂及活性染料的重要中间体,还是医药、炸药、表面活性剂的原料,也可做萃取剂、致冷剂、灭火剂、助染剂和润滑油添加剂。世界产量超过10万吨,一般采用较先进的氢氰酸—氯气法生产。我国有四个生产厂点,生产能力仅2000吨/年,远不能满足需求,我国采用氰化钠和氯气法,吨产品耗氯1.7吨,是个较容易开发的耗氯产品。“八五”期间规划安排一套5000吨/年三聚氯氰。随着除草剂农药,活性染料的发展,三聚氯氰将日渐兴起。

(六)新型含氯合成材料的发展

1. 氯化聚乙烯(CPE)

CPE是一种性能优良的特种橡胶,耐寒性好,可与其它种类橡胶混合使用,制取性能各异的橡胶制品,与PVC硬制品配用,做密封材料,代替氯磺化聚乙烯制造电缆,也是PVC的改性剂。国外对这种材料的需求不断增大,据美国道化学公司估计,美国在今后四年内用于汽车部件的CPE将增加50%。

国内CPE的生产厂点六、七个,总生产能力仅0.3~0.4万吨,1988年产量1200吨,长期不能满足需求。1987年潍坊化工厂引进伍德公司技术,建设6000吨/年生产装置,采用微机自动控制,产品质量高、性能稳定,于1990年投产,全国CPE生产能力达到

1万吨,产量为1775吨。随着我国聚乙烯和氯碱生产的发展,CPE将有更快的发展。

2. 氯化聚氯乙烯(CPVC)

PVC氯化制得CPVC,一般含氯63~68%,其耐候性、耐蚀性、耐老化性及阻燃自熄性远优于PVC树脂,适用于高层建筑、车船飞机及化工设备管道。离子膜法烧碱电解装置上,管道管件及部分电解槽的附件,可用CPVC制造。无锡电化厂开发的水相悬浮氯化法生产CPVC树脂与日本钟渊公司的同类产品加工性、物化性能一致,填补了国内空白,开发了一种建筑业及化工防腐方面的新材料。

(七)加快发展合成材料的原料

1. 环氧丙烷(PO)

PO是生产聚氨酯泡沫塑料和弹性体的主要原料,还可生产非离子型表面活性剂,制造不饱和聚酯的原料丙二醇等。世界上20多个国家40多个公司生产PO,总产量达300万吨以上,是大宗耗氯产品之一,美国道化学公司的生产能力居世界首位,年产量120万吨以上,全部采用氯醇法,产品达200多种。

我国“七五”末PO生产能力达到7万吨,1988至1990年先后有三套引进装置在南京、天津、锦西建成投产,1988年全国产量2.04万吨,预测“七五”末需求量7~8万吨。1990年产量达2.8万吨,“八五”期间,九江、宁波、抚顺、兰州拟建设PO装置,生产能力将翻番,同时PO系列产品会有较大发展。

目前我国PO的生产采用氯醇法。与国外比,原材料、能源消耗有较大差距,丙烯单耗高40%,氯气耗高30%,蒸汽耗高二倍达到15吨/吨,改造后仍高一倍。今后在扩大生产的同时,应消化吸收国外的先进技术,抓紧改造氯醇化反应、皂化的工艺和设备,系统的热量回收,降低消耗,提高生产技术水平。

2. 环氧乙烷(EO)

EO是重要的有机化工原料。其用途十分

广泛,主要用做非离子型表面活性剂脂肪醇聚氧乙烯醚(AE),是洗涤剂的主要成分。目前世界 EO 生产总能力为 800 多万吨。我国的生产厂点有 30 多个,生产能力约 42 万吨/年,其中氯醇法的生产能力为 4 万吨/年,1988 年产量为 5.63 万吨。今后我国 EO 的发展全部采用乙烯直接氧化法,采用氯醇法生产 EO 的氯碱企业,应注意这一工艺转变的动向。

随着氯碱工业的发展,我国氯产品初步形成系列,具有一定规模和技术水平。但是和发达国家比,我们的品种较少,生产能力、技术水平还很低,要靠全行业团结起来,共同努力,不断开发新产品,改进生产工艺技术,重视应用开发。总之,依靠技术进步,发展氯产品、发展氯碱工业,为我国化学工业的振兴做贡献!

(邹志晶执笔)

氯的现状与发展

化工部科技情报研究所

国外工业发达国家,八十年代中期氯的市场容量渐趋饱和。到了八十年代末期,随着环保要求和规章的严格化,致使氯气用量减少。预计九十年代中,氯的使用领域将大为缩减。氯碱市场将出现碱需求大于氯的局面。

我国属发展中国家,八十年代的市场是氯碱需求两旺的形势。“八五”“九五”期间,碱的供需将得到平衡,氯气用途不会受到国际影响。使用领域将不断扩大,但氯碱供需增长速度将低于八十年代。

为基本满足各部门对氯产品的需求增加出口,减少进口,各氯碱企业应在增加品种、提高现有产品质量开拓新用途上下力量、求效益,转变过去以单纯求产量、增效益的经营方法。现将各类氯产品的国内外的发展现状及今后需求作分析预测供参考。

一、国外氯的现状

氯气用途的不断扩大,新的氯产品不断开发一直是氯碱工业迅速发展的主要推动力。六十年代初期以来,石油化学工业蓬勃发展,为氯产品提供廉价而丰富的原料,从此以氯为原料的各种塑料、聚合物、溶剂、农药、医药、染料等产品,如新型建筑材料、油漆涂料、杀虫剂、除草剂、电子元件、电气用具、卫生保健品,渗透到人们生活各个方面。到了八十年代,氯产品已成现代社会不可缺少的组成部分,氯的产品大多完成开发,市场已趋饱和,潜在的用途很少。特别是八十年代后期,随着

化工产品如环氧丙烷、乙烷等新生产方法的开发;生产技术改进如降低消耗、加强回收,以及环保日趋严格化,如 666、DDT、四乙基铅的禁用,致使氯气用量减少。近两年来,随着科技进步,一些氯产品对环境污染、危害人类健康的问题不断发现与被证实。工业发达国家环保要求严格化,致使氯产品 CFC 的生产、使用受到限制,用氯漂白纸浆亦开始受到非议,饮水消毒用氯亦将被更安全的氧所取代。预计九十年代氯的使用领域不断缩小。市场将出现供大于求的局面。

1989 年世界氯生产量为 3670 万吨,其中,美国占 29%,西欧占 28%,东欧占 14%,日本占 9%,亚洲、太平洋占 8%,拉美占 5%,回拿大占 4%,中东占 2%,非洲占 1%。

(一) 美国

1. 产量

1987—1989 年美国氯产量为 998—1014 万吨,1989 年比 1988 年产量下降 1%。由于蒙特利尔议定书规定从 1989 年 1 月 1 日起开始逐步限制 CFC 的生产使用,美国 1989 年 CFC 产量明显下降,特别是 CFC—11,比 1988 年产量减少 22%。某些纸厂用 H_2O_2 或 $NaClO_3$ 取代氯漂白纸浆,故纸浆用氯量比率从 1988 年的 18% 下降到 14%。从市场来看由于氯气供大于求,1990 年价格明显下落。1987—1989 年盐酸产量为 226.8—238.9 万吨。美国氯溶剂与氯乙烯产量见表 1。CFC 产量见表 2。

表 1 美国氯溶剂与氯乙烯产量 (万吨)

品 名	1987	1988	1989 ^①	1989/1988 增长(%)
氯代甲烷	17.0	27.1	18.8	-31
二氯甲烷	23.5	22.9	21.4	-7
氯仿	21.0	23.8	26.4	10.6
四氯化碳	30.5	34.6	不详	—
全氯乙烯	21.5	22.6	21.6	-5
1,1,1-三氯乙烷	31.5	32.9	35.4	7
三氯乙烷				
氯乙烷	7.05	6.9	不详	—
二氯乙烷	554.4	592.2	621.5	5
氯乙烯	381.9	411.7	437.1	6

①初步数据。资料来源:《C & EN》June 18, 1990 P. 39

表 2 美国氯氟烃产量 (万吨)

品 名	1987	1988	1989	1989/1988 增长(%)
一氯二氟甲烷 (F-22)	12.5	15.1	14.8	-2
二氯二氟甲烷 (F-12)	15.2	18.8	17.8	-5
三氯一氟甲烷 (F-11)	9.0	11.3	8.8	-22
所有其他 氟化烃类	16.1	17.2	不详	—
共计	52.8	62.4	不详	—

资料来源:《C & EN》June 18, 1990 P. 39

表 3 美国氯的消费构成 单位:(%)

	1987	1988	1989	1990—1994 增长率(%/年)
氯乙烯	25	28	24	4.3
氯化甲烷		7	7	-8.6
氯化乙烷		6	7	2.8
环氧氯丙烷	40	20	5	2.0
其他有机化学品			12	—
环氧丙烷			8	2.7
小 计	(65)	(61)	(63)	
无机化合物	10	8	8	1.1
二氧化钛			3	3.4
纸浆与纸	15	18	14	-8.4
水及废水处理	5	6	5	0
出 口			4	6.8
其他(杂项)	5	7	3	3.4
共 计	100	100	100	

2. 消费构成

10

1989 年美国氯消费量为 1041 万短吨, 仍主要用于有机氯产品, 占总用量的 63%, 其中氯乙烯(包括二氯乙烷)用氯量最大, 占 24%, 比 1988 年最高 28% 下降 4%; 其次是造纸工业总用量 14%, 比 1988 年下降 4%; 无机化工产品(包括 TiO_2) 为 11%, 比 1988 年增加 3%, 主要是 TiO_2 增长较快。(详见表 3)。

(二) 日本

1. 产量

1987—1989 年日本氯产量为 330.9—363 万吨, 1989 年比 1988 年增加了 8 万吨。主要氯产品产量见下表 4。

表 4 主要无机氯产品产量 (单位: 千吨)

	1987 年	1988 年	1989 年
合成盐酸	549(190)	568(197)	578(200)
氯	939(940)	989(991)	1017(1018)
漂 液	31(3)	47(4)	46(6)
漂粉精	42(37)	36(32)	39(36)
其他气体	(1732)	1893	(2014)
小计(折氯量)	(2902)	(3117)	(3272)
回收氯	(621)	(668)	(704)
合计氯产量	(3523)	(3785)	(3976)

注: ①() 内为用氯量

②回收氯包括 KOH、金属钠副产氯和副产盐酸。

表 5 日本主要有机氯产品产量 (万吨)

名 称	1987	1988	1988/1987 增长(%)	1989
氯乙烯单体	184.0	205.6	11.7	216.9
聚合物	167.4	185.3	10.7	195.2
四氯化碳	5.4	6.0	11.1	5.8
全氯乙烯	8.9	9.6	7.9	8.9
三氯乙烯	6.4	7.1	10.9	6.1
甲基氯仿	12.9	14.5	12.4	17.1
环氧丙烷(PO)	26.2	29.0	10.7	30.2
TDI	9.2	9.9	7.6	10.0
MDI	13.3	15.2	14.3	17.1

资料来源:《シーグビと塩素》(日) Vol. 40, No. 12, P. 31
(1989—1990)

2. 消费构成

1989 年日本有机化工产品用氯量 209.5 万吨, 其中氯乙烯偏氯乙烯用氯量为 91.8 万吨, 占有机产品用氯量的

44%, 耗氯量居第一位; 无机氯产品用氯量 36.4 万吨, 占总用氯量 9.4%; 纸与纸浆工业用氯量 27.3 万吨, 占总用氯量 7% (详见表 6、7、8)

表 6

日本氯消费量及构成

	1985		1986		1987		年增长率 %	1988		1989	1990 预计
	万吨	占 %	万吨	占 %	万吨	占 %		万吨	占 %	万吨	万吨
氯乙烯、 偏氯乙烯	112.1	29.5	(71.5) 114.0	29.6	(77.6) 120.0	29.1	6.2	(87.9) 132.3	29.9	(94.5)	98.5
氯溶剂	40.1	10.5	(34.5) 41.3	10.7	(36.1) 44.1	10.7	6.0	(39.4) 47.7	10.8	(39.2)	37.9
氯甲烷	22.4	5.9	(18.8) 21.2	5.5	(20.6) 23.0	5.6	7.2	(22.7) 26.0	5.8	(24.7)	28.1
环氧丙烷	21.1	5.5	(17.0) 22.7	5.9	(19.0) 25.7	6.2	6.4	(20.5) 28.6	6.5	(23.2)	24.3
TDI、MDI	12.7	3.3	(13.7) 13.7	3.6	(15.3) 15.3	3.7	10.0	(16.8) 16.8	3.8	(18.5)	19.4
染料中间体	11.7	3.1	(12.2) 12.5	3.3	(13.6) 13.9	3.4	6.5	(15.3) 15.6	3.5	(17.1)	19.5
小 计	220.1	57.8	225.4	58.6	242.0	58.7	6.4	267.0	60.3		
纸浆与纸	27.3	7.2	(26.3) 26.3	6.8	(26.3) 26.3	6.4	0.4	(27.3) 27.3	6.2	(27.3)	264
调味品	5.0	1.2	(4.8) 4.8	1.3	(4.4)4.4	1.1	-2.7	(3.8) 3.8	0.8	(3.5)	3.4
无机化学品	32.7	8.6	(32.6) 32.6	8.5	(34.6) 34.6	8.4	4.5	(36.5) 36.5	8.2	(37.7)	37.8
其 化 ^①	95.6	25.1	(95.8) 95.8	24.9	(104.6) 104.6	25.4		(108.4) 108.4	24.5	111.7	118.8
共 计	380.7	100.0	384.9	100.0	411.9	100.0	5.4	444.3	100	386.8	

资料来源: 1. 1985—1988 年, 世界化学工业年鉴(1989—1991 年)ソーダと盐素 12 号。

2. () 内为国内生产用氯量, 不包括进口氯产品折氯量

表 7

日本无机氯产品用途情况

(单位:吨)

	1990年8月							1990年5月			
	盐 酸			液 氯	漂 液	漂粉精	次氯酸钠·	液 氯	漂 液	漂粉精	次氯酸钠
	合成盐酸	副产盐酸·	计								
铁 钢	2,781	6,873	9,654	147	115		599	158	104		543
非铁金属	(88)1,314	228	(88)1,542	555			741	518			691
铝	25		25	5			35				46
石油精制	555	3,809	4,364				(100) 314				152
玻 璃	154		154				373	18			217
人造丝·粘胶	199	22	221				(82) 833				(175) 945
织物染色整理	109	33	142	102			1,653	80			2,040
纸·纸浆	2,238	(481) 4,133	(481) 6,371	(855) 15,500	1,900		(3,199) 17,981	(808) 14,544	1,918		(3,021) 16,872
赛璐酚	92	65	157				439				458
食 品	谷氨酸钠	(55)2,093	2,186	(55)4,879			20				17
	其他食品	(1,697) 5,587	1,123	(1,697) 6,710			(11) 2,072				(13) 1,882
上下水道	233	633	866	4,554		75	14,898	3,277		116	11,336
电力·水处理 ·废水处理	(170) 2,409	(254) 3,358	(424) 5,767	387		490	(301) 4,633	407		881	(586) 3,425
电机·电子	6,029	3,113	9,142	201			635	207			445
医药·农药	(23)1,376	404	(23) 1,780	(90) 469	(1,973) 1,973	49	(385) 3,616	(89) 687	(1,678) 1,678	81	(547) 3,428
化 学	环式中间物 ·合成染料	(247) 1,690	(2,217) 2,739	(2,464) 4,429	1,392		1,039	(101) 905			1,007
	油脂制品· 界面活性剂	521	335	856			2,913				2,870
工 业	无机化学品	(2,196) 5,110	(2,023) 16,122	(4,219) 21,232	(284) 4,875		(116) 7,489	(408) 5,200			(74) 8,805
	碱工业品	(7,950) 8,963	(6,528) 14,292	(14,478) 23,255	(605) 642		(151) 2,381	(609) 649			(82) 4,417
其 他	塑料橡胶	(239) 721	157	(239) 878	(2,016) 4,648		(4)198	(1,357) 3,960			(1)187
	有机化学品	(1,627) 3,038	(6,923) 10,885	(8,550) 13,923	(27,842) 32,139		(63) 462	(33,428) 39,257			(57) 561
	其 他 化学工业	(1,544) 1,590	(4,896) 8,806	(6,440) 10,396	(656) 6,632		(1,356) 10,083	(1,220) 7,162			(437) 8,385
	计	(13,803) 21,633	(22,587) 53,336	(36,390) 74,969	(31,403) 50,328		(1,690) 24,565	(37,123) 57,133			(651) 26,232
输 出		(99)152	(6,616) 6,684	(6,715) 6,836	5,589		(113) 19,603	4,850			(100) 17,047
合 计		(15,935) 46,979	(29,938) 86,000	(45,873) 132,979	(32,348) 77,837	(1,973) 3,988	3,129	(5,881) 93,020	(38,020) 81,879	(1,678) 3,700	(5,093) 85,776

注:()内系自家消费副产盐酸(6.885)48,928,次氯酸钠(19)402,5月次氯酸钠(20)239。

表 8 日本液氯供需预测(万吨)

分 类	1988 年 实际	1991 年	1993 年
纸浆·纸	28.61	32.90	35.70
氯化亚铁等无机颜料	1.19	1.43	1.58
无机化学品(除另载)	7.30	7.86	8.48
氯 溶 剂	11.29	14.14	15.78
氟里昂等甲烷氯化物	6.79	8.22	9.00
有机化学品(除另载)	12.59	14.10	15.27
PVC 树脂	5.61	6.85	7.53
医药品	3.01	3.38	3.62
水处理	14.75	18.19	19.51
其 它	6.72	8.04	8.70
输 出	17(吨)	20(吨)	20(吨)
总需要	97.87	115.13	125.18
国内生产	97.87	115.13	125.18

3. 日本氯产品进口量

日本氯需要量大于烧碱联产的数量,故需要进口部份氯产品。近几年进口不断增加,

1988 年进口氯产品折氯量达 63.4 万吨,比 1987 年增加 3 万吨(见表 9)

(三) 西欧

1. 产量与能力

1989 年,西德氯产量为 343 万吨,仍居西欧第一位,占西欧总产量 35%,1990 年预计 325 万吨有较大下降;其次是法国产量为 135 万吨占 16%,意大利 104 万吨占 11%。1990 多年西欧氯总产量(10 国)为 930 万吨,比 1989 年下降 4.7%;其中英国占总量 10%,比利时占 6.6%,荷兰、丹麦占 6.2%,西班牙、葡萄牙占 7.3%,挪威、瑞典等斯塔的维亚半岛占 7.4%。

西欧 1989 年主要有七个公司生产氯碱总计产氯能力为 1100 万吨。

表 9

日本氯产品进口量及换算的用氯量

(单位:千吨)

	二氯乙烷 EDC	丙二醇 PG	聚醚 PPG	环氧丙烷 PO	三氯乙烯	四氯乙烯	四氯化碳	氯仿	二氯甲烷	二氯苯	折氯量	折烧碱量
年度	0.73*	1.251*	1.182*	1.39*	0.89*	0.94*	1.01*	0.98*	0.92*	0.531*	\	1/0.86
1980	(193.6) 141.3	(10.6) 13.3	(10.8) 12.8	(—) —	(0) 0	(7.8) 7.3	(28.7) 29.0	(1.0) 1.0		(7.7) 4.1	208.8	242.7
1985	(613.2) 447.7	(19.2) 24.0	(0.9) 1.0	(20.2) 28.0	(1.8) 1.6	(24.3) 22.8	(37.0) 37.4	(15.8) 15.4	(7.5) 6.9	(3.5) 1.9	586.7	682.2
1986	(581.9) 424.8	(26.3) 32.9	(2.1) 2.5	(15.9) 22.1	(1.6) 1.4	(25.4) 23.9	(42.1) 42.5	(19.5) 19.1	(4.9) 4.5	(5.4) 2.8	576.5	670.3
1987	(580.6) 423.8	(21.2) 26.5	(4.2) 5.0	(27.6) 38.4	(1.3) 1.1	(42.4) 39.9	(39.1) 39.5	(20.7) 20.2	(3.8) 3.5	(6.2) 3.3	601.2	699.0
1988	(607.6) 433.6	(31.4) 39.3	(4.7) 5.6	(25.8) 35.9	(1.4) 1.2	(36.3) 34.1	(47.0) 47.5	(30.5) 29.9	(3.9) 3.6	(5.8) 3.1	643.8	748.6
1989	(609.5) 444.9	(31.1) 38.9	(4.4) 5.2	(39.3) 54.6	(1.1) 1.0	(27.9) 26.2	(40.7) 41.1	(27.9) 27.3	(7.2) 6.6	(8.8) 4.7	650.5	756.4

注:(1)()内制品输入量,()外折氯量*消耗定额 (2)空格不明,单位未满,未进口。(3)消耗定额中扣除副产氯回收(回收损失 10%) (4)通产省调查。资料来源:ソーダと塩素 1989—1990 年 12 号

2. 氯消费构成(见下页表)

二、科研动向

1. 氯化氢制氯新方法

(1)日本三井东压化学公司在传统的 Deacon 法基础上开发了“MT Chlor”法。该法在流化床气相反应中采用铬基催化剂,在 400℃下从氯化氢制取氯,由于采用了新的催

1987年西欧氯的消费构成

	用氯量 (万吨)	占比例 (%)
一、有机氯产品		74.1%
1. C ₁ 衍生物		10.5
氯代甲烷	18.1	
二氯甲烷	27.1	
三氯甲烷	13.5	
四氯化碳	43.6	
2. C ₂ 衍生物		42.8
三氯乙烯	0.5	
氯乙烷	6.9	
1,2-二氯乙烷(出口)	29.4	
三氯乙烯	22.1	
四氯乙烯	36.1	
三氯乙烷	20.8	
氯乙烯、二氯乙烷等	298.5	
3. C ₃ 衍生物		13.2
3-氯-1,2-环氧丙烷 (表氯醇)	37.3	
环氧丙烷(PO)	91.5	
4. 氯丁二烯(C ₄ 衍生物)	3.4	0.3
5. C ₆ 衍生物和其他多碳烃		0.9
氯化苯	0.2	0
三氯苯	0.3	
氯化苯类	6.2	
苄基氯	1.9	
六氯苯	0.2	
666	0.3	
6. 其他		6.4
光气衍生物	53.6	
氯化石蜡	7.5	
氯化聚乙烯	0.2	
其 他	0.14	
二、无机氯产品		8.4
氯化铝	4.8	
溴	2.1	
次氯酸钙	0.5	
盐 酸	27.3	
氯化铁	7.2	
三氯化磷	2.0	
多晶硅	1.1	
三氯氢硅	8.5	
次氯酸钠	24.5	
氯化硫(二氯化硫)	0.8	
TiO ₂ (氯化法)	2.6	
合 计	804.1	82.5
三、纸、纸浆	56.6	5.8
四、水处理	28.3	2.9
五、其 他	85.7	8.8
总 计	974.7	100

化剂反应温度比传统方法降低约 200℃,解决了设备材质问题,降低生产成本。该公司在大牟田建设一套 3 万吨/年的装置,总投资 1040 万美元于 1988 年中投产。(2)美国南加州大学开发了类似的从盐酸或氯化氢制氯的方法。在空气或氧气中,以传统的金属化合物作催化剂,在 480—540℃ 下燃烧 HCl 制氯。

2. 巴斯夫公司的 BPR 氯回收装置

BPR 工艺用于处理在 VCM、EDC 及其他氯产品生产过程中的液体副产氯化物。BPR 工艺中 90% 的氯转化为无水氯化氢,10% 转化为含水盐酸。它比传统空气焚烧工艺具有:盐酸生成少,无二恶英排放的危险,亦比把液体氯化物转化为全氯乙烯和四氯化碳的工艺先进。公司第二套处理能力为 0.6~0.8 万吨/年的装置,计划 1990 年底投产。

3. UOP 有机氯化物废料处理技术

美国环球油品公司开发的 UOP 加氢工艺是用循环加热的氢气来回收、处理和净化有机氯化物,使这些废料得到重新利用。该工艺主要处理 VCM 工厂排放的三种废料,即二氯乙烷/氯乙烯单体重馏份、二氯乙烷轻馏分和氯化有机物;采用此工艺可使 VCM 生产的氯气消耗减少 7%。一套处理万吨 VCM 液体废料的装置,仅需投资费用 550 万美元。估计 UOP 工艺的操作费用(劳动力和维修费用除外)为 80 美元/吨废料,或生产 1 吨 VCM 约 5 美元左右。操作费用为氢气及压缩动力费,可以降低氯耗和生产出有用的饱和烃来补偿。

三、氯气消费纵横

据报导近几年来自环保方面的压力,使氯气消费量下降,预计到 1993 年将减少 24%。主要是氯的第二大用户——纸浆漂白用氯量下降。

1. 纸与纸浆工业

1988 年世界纸浆工业共消耗氯气 360