

我国精细化工的现状和发展趋势

王大全

(中国化工学会精细化工专业委员会,教授级高工 北京 100011)

〔摘要〕 阐述了我国传统精细化工和新领域精细化工的现状,并对今后的发展趋势进行了预测。

〔关键词〕 精细化工 现状 发展 预测 〔中图分类号〕 Q93 Q81

〔文献标识码〕 A

〔文章编号〕 1000-7857(2004)10-0041-06

PRESENT STATE OF CHINA'S FINE CHEMICAL INDUSTRY AND ITS DEVELOPMENT

WANG Da-quan

(Professional Committee of Fine Chemical Industry, Chemical Industry Engineering Society of China, Beijing 100011, China)

Abstract: Expounding the present condition of the traditional and new field fine chemical industry as well as prospects for the development of China's fine chemical industry.

Key Words: fine chemical industry, present condintion, development, prospects

CLC Numbers: Q93 Q81

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2004)10-0041-06

1 我国精细化工的定义

我国和日本把产量小、组成明确、可按规格说明书进行小批量生产和小包装销售的化学品,以及产量小、经过复配加工、具有专门功能,既按其规格说明书,又根据其使用效果进行小批量生产和小包装销售的化学品,统称为精细化学品。而欧美一些国家把前者称为精细化学品,后者称为专用化学品。精细化学品可起到“工业味精”、“工业催化剂”和其它特殊功能的作用。

我国把生产精细化学品的工业称为精细化学工业,简称精细化工。精细化工生产过程与一般化工(通用化工)生产不同,它是由化学合成(或从天然物质中分离、提取)、精制加工和商品化等3个部分组成,大多以灵活性较大的多功能装置和间歇方式进行小批量生产,化学合成多数采用液相反应、工艺流程长、精制过程复杂、需要精密的工程技术;从制剂到商品化需要一个复杂的加工过程,外加的复配物愈多,产品的性能也愈复杂。因此,精细化工技术密集程度高、保密性和商品性强、市场竞争激烈。必须根据市场变化的需要及时更新产品,做到多品种生产,使产品质量可靠,符合各种法规,做好应用和技术服务,才能培育和争取市场、扩大销路,才能体现出投资省和附加价值高的特点。

1987年,我国原化学工业部颁布了一个暂行规定,将精细化学品分为农药、染料、涂料(包括油漆和油墨)、颜料、试剂和高纯物、信息用化学品(包括感光材料和磁性记录材料)、食品和饲料添加剂、粘合剂、催化剂和各种助剂、化学药品和日用化学品、功能高分子材料等11个大类。其中又

将助剂分为印染助剂、塑料助剂、橡胶助剂、水处理化学品、纤维抽丝用油剂、有机抽提剂、高分子聚合物添加剂、表面活性剂、皮革化学品、农药用助剂、油田化学品、混凝土外加剂、机械和冶金用助剂、油品添加剂、炭黑、吸附剂、电子用化学品、造纸用化学品及其它助剂等19个门类。

20世纪80年代,我国又把那些还未形成产业的精细化工门类称为新领域精细化工,它们包括饲料添加剂、食品添加剂、表面活性剂、水处理化学品、造纸化学品、皮革化学品、油田化学品、胶粘剂、生物化工、电子化学品、纤维素衍生物、聚丙烯酰胺、丙烯酸及其酯、气雾剂等;并把精细化工行业的产值与化工行业总产值的比率称为精细化工率,以此表征我国精细化工发展的程度。这与世界精细化工率的含义相同。目前,世界发达国家精细化工率已达50%以上,日本的精细化工率最高,现已超过60%。

2 我国精细化工的现状

从“六五”开始,直至“七五”、“八五”、“九五”、“十五”国民经济发展计划中,我国都把精细化工,特别是新领域精细化工作为发展的战略重点之一,在政策和投资上予以倾斜,已安排100多个建设和改造项目,总投资已超过50亿元。经过近20多年的努力,精细化工的地位已在我国得到确立,其精细化工率已从1985年的23.1%提高到1994年的29.78%;2001年为37.44%,2002年已达39.44%。

2.1 传统精细化工发展迅速 从2001~2002年我国传统精细化工主要门类的产能统计表(表1)可知:我国化学农药的生产企业近2000家,其中原药生产的企业400多家

收稿日期:2004-08-15。

作者简介:王大全,男,1942~,北京安定门外安华里5区18楼(100011),主要从事精细化工研究,E-mail:bjlj@163.com。

表 1 2001~2002 年我国传统精细化工主要门类的产能

主要门类	2001	2002
化学农药	72.1 万 t	82.2 万 t
染料	56.8 万 t	72.2 万 t
颜料	102.5 万 t	108.0 万 t
油漆	124.3 万 t	136.3 万 t
建筑涂料	56.9 万 t	65.3 万 t
油墨	15.7 万 t	17.1 万 t
化学试剂	18.2 万 t	23.0 万 t
催化剂	13.2 万 t	13.6 万 t
橡胶助剂	13.5 万 t	18.5 万 t
塑料助剂	70.2 万 t	93.4 万 t
印染助剂	55.9 万 t	68.0 万 t
炭墨	79.2 万 t	85.8 万 t
香精	5.8 万 t	4.8 万 t
信息化学品		
电影胶片(折 35mm)	147.7 万 m	84.9 万 m
照像胶卷(万 m ²)	1 243.4 万 m ²	1 546.5 万 m ²
磁带(折 6.30mm)	235.1 亿 m	254.7 万 m ²
软磁盘	71 069.1 万片	71 714.5 万 m ²

(大中型企业 50 家)、加工和分装企业约 1 600 家;原药品种约 250 种、各类制剂 1 000 种以上;2001 年和 2002 年的产能分别为 72.1 万 t 和 82.2 万 t, 已居世界第二位。其中 2002 年生产杀虫剂 45.9 万 t、杀菌剂 7.5 万 t、除草剂 20.2 万 t、农药乳油 27.2 万 t。农药生产不但顺应农业生产发展的需要,实现了持续高速增长,而且出口前景很好。2001 年和 2002 年出口分别为 19.7 万 t 和 22.2 万 t,创汇分别为 5.5 亿美元和 5.9 亿美元。

我国染料生产企业原有 1 000 多家, 现在约有 300 多家、产品品种超过 1 200 种、常规品种 700~800 个。2001 年和 2002 年染料的产能分别为 56.8 万 t 和 72.2 万 t, 颜料的产能分别为 102.5 万 t 和 108.0 万 t。其产量已为世界第一, 并已成为世界上第一染料和颜料的出口大国。2001 年和 2002 年出口染料分别为 18.8 万 t 和 21.6 万 t, 出口颜料分别为 32.6 万 t 和 36.9 万 t; 染料创汇分别为 5.8 亿美元和 6.3 亿美元, 颜料创汇分别为 4.2 亿美元和 5.1 亿美元。

我国涂料生产企业近 9 000 家,2001 年和 2002 年的产能分别为 180.9 万 t 和 201.6 万 t, 成为世界第三大生产国。2001 年和 2002 年出口涂料分别为 10.2 万 t 和 11.7 万 t, 创汇分别为 1.6 亿美元和 1.9 亿美元。随着我国改革开放的深入, 国际上多数著名的涂料生产企业都已在我国开办了合资或独资工厂。

2.2 新领域精细化工已初具规模 目前,我国已建成新领域精细化工技术开发中心 10 个(表 2)、生产新领域精细化工的企业近 4 500 个、年生产能力 1 500 多万 t、产品品种 11 000 多个、年产值 1 200 多亿元(表 3)。

20 世纪 80 年代以前,饲料添加剂在我国几乎是空白, 经过近 20 年的发展,目前,具有一定规模的生产企业已达 1 000 家、年生产能力约 140 万 t、年产值已超过 80 亿元,产品品种已达 170 多种, 其中 80%以上是饲用磷酸氢钙和氯化胆碱,基本能满足配合饲料、浓缩饲料、预混合饲料加工的需要;但氨基酸、维生素以及动物保健品的产量还不能满足需要,如一些高效低毒低残留的兽药基本靠进口,蛋氨酸 95%依赖进口。

表 2 我国新领域精细化工技术开发中心

精细化工门类	技术开发中心名称	地 点
饲料添加剂	原化工部饲料添加剂技术开发与应用中心	济南市
食品添加剂	原化工部北京食品添加剂技术开发中心	北京市
食品添加剂	原化工部上海食品添加剂技术开发中心	上海市
表面活性剂	原化工部工业表面活性剂技术开发工程中心	大连市
造纸化学品	原化工部造纸化学品技术开发中心	杭州市
生物化工	原化工部生物化工技术开发中心	上海市
水处理化学品	原化工部水处理技术开发与应用中心	天津市
丙烯酸及其酯	原化工部丙烯酸系列产品技术开发与应用中心	北京市
聚丙烯酰胺	原化工部聚丙烯酰胺技术开发工程中心	广州市
气雾剂	原化工部气雾剂技术开发中心	中山市

表 3 我国新领域精细化工各门类现状

门 类	企业数 (个)	生产能力 (万 t/年)	产品品 种数(个)	产值 (亿元/年)
饲料添加剂	1 000	140	177	80
食品添加剂	500	240	1 500	250
表面活性剂	600	90	1 857	128
水处理化学品	200	220	140	27
造纸化学品	100	40	400	35
皮革化学品	210	23	220	11
油田化学品	150	120	1 050	22
胶粘剂	750	289	3 000	202
生物化工	300	290	532	220
电子化学品	130	2	1 200	6
纤维素衍生物	70	7.5	60	5
丙烯酸及其酯	3	34.4	23	40
聚丙烯酰胺	60	8.2	60	7.6
气雾剂	400	1.94(12.5 亿罐)	1 000	250
合计	4 473	1 505.44	11 219	1 283.6

1986 年我国颁布了 GB2700-86 国家食品添加剂标准, 允许使用的食品添加剂达 22 类 1 074 种。目前,生产食品添加剂企业已达 500 个、年生产能力 240 万 t、生产品种达 21 类 1 474 种、年产值近 250 亿元。其柠檬酸和味精年产量都超过 60 万 t,生产、消费和出口居世界第一;酶制剂年产量超过 25 万 t;木糖、木糖醇和甜菊糖每年都出口;山梨醇还不能满足食品及日化行业需要,每年进口超过 2 万 t。

1994 年我国表面活性剂的产量已达 59 万 t, 其中工业表面活性剂产量 22 万 t,所占比例为 37.4%,生产企业 544 个。生产的品种 1 028 个,其中:阴离子表面活性剂 310 种, 占总数的 30.2%; 非离子表面活性剂 450 种, 占总数的 43.8%;阳离子表面活性剂 202 种,占总数的 19.6%;两性离子表面活性剂 66 种,占总数的 6.4%,年产值约 84 亿元。目前, 我国表面活性剂的生产企业约 600 个、年生产能力 90 万 t、产品品种数已达 1 857 个、年产值 128 亿元。但洗涤剂行业用的活性物及助剂、柔软剂,化纤行业用的纺丝油剂,轻工行业用的日用化妆品原料,各工业领域用的特种材料, 仍需大量进口。如每年进口涤纶高速纺丝油剂 7 000t、聚氨酯泡沫生产用匀泡剂 1 000t。

我国的水处理技术是 20 世纪 70 年代引进了大化肥和石油化工装置后才得以重视和发展的。经过 20 多年的努力,我国自行研究开发了一系列水处理化学品,如絮凝剂、缓蚀剂、阴垢剂、杀菌剂及配套的预膜剂、清洗剂及消泡剂等。与此同时,还配套开发了这些化学品在冷却水、锅炉水、空调水、原水、海水淡化等中的处理技术。目前,全国已有各

类水处理化学品生产厂近 200 个、年生产能力为 220 多万 t, 产品 140 多种, 年产值为 17 亿元以上。

我国机制纸和纸板的产量 2002 年已达 3 800 万 t, 消耗量为 4 460 万 t, 居世界第二位。为了满足造纸工业的需要, 造纸化学品每年以 10% 的速度增长。目前, 造纸化学品生产厂已超过 100 家、年生产能力约 40 万 t、年产值 35 亿元, 生产约 39 个品种 400 多个牌号。主要品种为干湿增强剂、脱墨剂、施胶剂、变性淀粉、聚丙烯酰胺、涂布助剂等。

我国具有丰富的皮革资源, 猪皮产量居世界首位、牛皮和羊皮分别占世界产量的 9% 和 12%。随着皮革制品向中、高档的方向发展, 皮革化学品在我国得到了较快发展。目前, 已有皮化厂 200 来家, 主要生产鞣剂、加脂剂、涂饰剂和助剂 4 大类 200 多个品种, 年生产能力约 23 万 t、年产值约 11 亿元。

随着我国石油工业的发展, 特别是油田勘探和开发的需要, 油田化学品生产厂已有 150 多家, 生产勘探、钻井、采油、集输和水处理等油田化学品 1 000 多个, 年生产能力已超过 120 万 t、年产值 20 多亿元。

20 世纪 80 年代以后, 我国胶粘剂发展很快, 除开发一批性能独特、施工简便、可靠性高的品种外, 还从国外引进了一批胶种的生产技术、工艺配方、生产设备和涂布装置。目前研究单位和生产企业 750 多家、年生产能力 280 多万 t, 产品牌号约 3 000 个、年产值 200 多亿元。

生物化工在我国既属新领域精细化工, 也作为高新技术得到发展。目前, 生产企业约 300 家、年生产能力近 300 万 t、生产品种 500 多个, 主要生产抗生素、总溶剂、生化制剂、生物农药、酶制剂等, 年产值 200 多亿元。

电子化学品和生物化工一样, 既属高新技术, 也属新领域精细化工。目前, 我国需电子化学品近 2 万种, 占各类电子材料品种数的 65%。电子化学品的市场销售额已从 1990 年的 20 亿元发展到目前的 80 亿元。从事电子化学品研制的骨干单位已有 100 多家、年生产能力约 2 万 t、能提供批量产品的品种近 1 200 种、年产值约 6 亿元。

我国已能生产纤维素酯、纤维素醚、纤维素衍生物的接枝改性物等纤维素衍生物近 60 个品种, 研究和生产企业约 70 个、年生产能力 7 万多 t、年产值约 5 亿元。

丙烯酸和丙烯酸酯在我国经过系列产品的应用研究和开发, 已有较好的市场。北京、吉林、上海 3 套丙烯酸及丙烯酸酯装置的年生产能力 34.4 万 t、品种 20 多个、年产值 20 多亿元。

聚丙烯酰胺在我国油田开采、造纸、水处理、制糖、采矿等领域有较好的市场。目前, 自行研究生产和引进的生产装置年生产能力 8.2 万 t、生产企业 60 家、产品品种 60 多个、年产值约 18 亿元。

气雾剂在我国起步较晚, 但发展较快。目前有生产企业 400 来家、年生产能力已达 12.5 亿罐、含活性物 1.94 万 t, 已能生产杀虫气雾剂、个人用品气雾剂、家庭用品气雾剂、药物类气雾剂、工业用品类气雾剂等近 1 000 种产品, 年产值约 250 亿元。

3 “十五”期间, 我国精细化工将从导入期进入发展期, 为适应我国经济发展和市场的需求, 改变现有企业产业结构, 提高经济和社会效益, 逐步与国际接轨, 我国化学

工业又把发展精细化工列为“十五”计划发展战略重点之一, 作为一项重点工程来抓, 通过优先发展精细化工, 促进化学工业上一个新台阶。在项目上, 贯彻“统筹规划, 放开发展”的方针, 除选择一些关键项目作为重中之重来安排外, 充分发挥中央和地方的两个积极性; 在横向发展上, 抓一批各具特色的精细化工发展基地, 第一批 18 个大基地和 15 个中小城市精细化工基地中, 新领域精细化工占很大比例。这些城市及其发展的特色精细化工产品是: 苏州市(高档染料、合成香料及生物化工)、无锡市(感光材料、电子化学品)、台州市黄岩(医药、染料中间体及专用助剂)、荆沙市(农药、苯酚系列产品及表面活性剂)、抚顺市(表面活性剂及催化剂)、辛集市(精细钡盐及医药中间体)、泸州市(油脂精细化工、纤维素醚类、氟代系列产品)、滨州市(油田化学品)、南通市(高效农药、醋酸衍生产品和功能性高分子材料等)、芜湖市(高档涂料)、湘潭市(高档颜料、染料及功能树脂)、德阳市(精细磷酸盐及皮革化学品)、开封市(皮革化学品及化工助剂)、湖州市(生物化工)、中山市(气雾剂)。总之, 在“十五”期间, 我国要积极促进精细化工产品向新领域的规模化和产业化方向发展, 通过设立专项并通过专项实施, 在电子化学品、食品添加剂、饲料添加剂、皮革化学品、油田化学品、造纸化学品、胶粘剂、水处理化学品、生物化工等方面形成一批新领域精细化工产业, 使农药、染料、颜料、涂料、橡塑助剂、催化剂等传统精细化工适应市场的需要。至此, 我国精细化工将从导入期进入发展期, 将与化学工业及其相关行业的发展同步, 其精细化工率将从 40% 提高到 46% 左右。

4 对我国精细化工部分产业发展重点的预测

4.1 传统精细化工发展的部分重点 为适应农业绿色、环保的要求, 根据高效(亩用药量低)、安全(对人畜、环境安全, 即低毒或无毒及低残留或无残留)、经济(用药成本低)和使用方便(高效剂型)的农药工业的总体发展方向, 今后我国农药行业发展的中心任务是: 实施总量(包括生产能力、产量及生产厂点)控制, 2006 年前淘汰高毒、高残留农药; 加快淘汰进程, 相应关闭一批质量低劣、条件差的小农药厂; 集中力量创新和发展高效、低毒、低残留农药新品种; 发展除草剂, 提高其在农药中的比例; 大力发展生物农药; 采用酶催化技术、手性化合物的拆分、转位和差向异构技术, 以及定向合成等新技术, 提高农药企业生产的技术水平、产品质量, 降低生产成本, 以满足市场日益增长的需求, 增强在国际市场的竞争力。

我国染料工业在实施总量控制、保持产量和出口为世界第一的基础上, 今后将重点发展分散染料、活性染料、功能染料和天然染料; 逐步淘汰含有芳香胺的染料, 禁止 118 种禁用染料的生产; 大力开发适销对路的纤维素纤维用的还原染料、直接染料、硫化染料和酸性染料的新品种; 采用高新技术改造现有活性等染料及其配套中间体的生产企业, 使产品更加精细化; 增加绿色、环保、天然的比重。

我国涂料消费量一直保持较高增长速度, 年均增长率约为 8%, 预计 2005 年, 我国对涂料的需求量将达到 270 万 t。房地产业的发展, 为建筑涂料带来发展机遇。为满足建筑业(特别是室内建筑材料 10 项标准强制执行)的要求, 解决溶剂型涂料残余总挥发份(VOC)高、对环境污染、影响人体

健康的问题,今后将大力发展国产水溶性、环保型内墙和木器家具涂料,丙烯酸系列等防污染外墙涂料;重点发展中高档汽车涂料、船舶涂料、工业和民用防腐和防火涂料。

我国橡胶助剂的生产企业 100 多家、年产超过 1 000t 的企业约 60 多家、产品种数 200 多个。2001 年的产能为 13.5 万 t,2002 年的产能为 18.5 万 t, 占世界橡胶助剂 14% 以上,年出口量万 t 左右。通过子午线轮胎配套助剂国产化,我国橡胶助剂的品种基本上能满足橡胶工业的需要,主要橡胶助剂的生产企业目前仍然保持良好的发展势头。2005 年,我国橡胶助剂的产能预计可超过 30 万 t;将重点发展防老剂“4020”,使之逐步形成防老剂的一种主导产品,加快淘汰防老剂甲、防老剂丁等有致癌毒性的苯胺类防老剂的速度;加快促进剂 TBBS 的发展,使之尽快形成硫化促进剂的一种主导产品;采用新工艺和新技术以减少橡胶助剂生产时“三废”对环境的污染,以及产品在应用时的二次污染;以新型绿色工艺生产对氨基二苯胺和对苯二酚等橡胶助剂的中间体和甲基丁基酮等原料。预计 10 年后我国橡胶助剂工业将会在世界市场起到举足轻重的作用。我国塑料助剂的生产企业 700 多家,2001 年的产能为 70.2 万 t,2002 年为 93.4 万 t。塑料助剂的主要品种如增塑剂、热稳定剂、光稳定剂、抗氧剂、阻燃剂、发泡剂、偶联剂、抗冲改性剂、抗静电剂和润滑剂等,目前我国都能生产。预计 2005 年,我国塑料助剂的用量将达到 150 万 t,其中 PVC 加工用助剂为 120 万 t;将重点发展柠檬酸酯类无毒增塑剂、苯甲酸酯类耐污染增塑剂、N-烷基取代的脂肪酰胺类耐寒增塑剂,将现有酯类增塑剂生产中酯化所用硫酸催化剂改为固体酸催化剂,并采用反应精细技术使生产从间断变为连续,以减少“三废”、降低生产成本、提高产品质量;热稳定剂将向无铅低铅无铅化方向发展,以无毒或低毒的 Ca/Zn、Ba/Zn 及有机锡热稳定剂和 β -二酮类、吡啶类有机辅助稳定剂替代镉和铅类热稳定剂;阻燃剂应向低毒、低烟(或抑烟)、低腐蚀、无卤化方向发展,微细或超细的高流动易分散活性氢氧化镁等无机阻燃剂、甲基磷酸二甲酯、N-羟甲基磷酸酯类和聚磷腈等 P-N 类磷系无机阻燃剂将有较好的市场;抗冲改性剂将重点发展具有核-壳结构、综合性能优异的 ACR、MBS;氯化聚乙烯(CPE)应加速开发与 PVC 的共混产品;迅速开发聚苯硫醚(PPS)等耐高温特种工程塑料及高分子合金的加工以及塑料制品多次回收利用所需的助剂。总之,高效、特效、无毒、无公害的复配、多功能化是塑料助剂发展的总趋势。

精细化工中间体是生产化学医药、农药、染料、颜料、橡塑和化纤助剂、水处理剂、香料香精等精细化工产品的重要原料,国内有较好的市场和出口前景。目前我国需用的精细化工中间体约 3 000 种以上、年需求量约 1 200 万 t,而年生产能力仅为 750 万 t,供需缺口较大。如 2002 年我国已生产化学原料药 56 万 t,已成为世界第二大生产和出口国。其配套的原料和中间体已达 2 000 多种,除自己生产外,每年还需从国外进口 5 000t 以上,仅此,就需外汇 3 000 万美元以上。其中,半合成抗生素与全合成抗菌剂中间体 6-氨基青霉烷酸 6-APA,7-氨基头孢烷酸 7-ACA,7-氨基乙酰氧基头孢烷酸 7-ADCA,苯甘氨酸 PG,对羟基苯甘氨酸 HPG,氨噻肟酸,3,5-甲氧基-4-溴苯甲醛,3,4,5-三甲氧基苯甲醛 TMB,无水哌嗪等;维生素类药物中间体 3-甲基吡啶、麦角甾醇、甲基庚烯酮、三甲基氢醌等;甾体类药物中间体植物

甾醇、雄甾烯二醇(4AD)、雄甾烯二烯二酮(ADD);非甾体类药中间体水杨酸、对氨基酚等;以及手性药物中间体等,都是急需的产品,我国正在加快发展。

功能高分子中的高吸水性树脂(SAP)能吸收比自身重百倍甚至上千倍的水,吸水后能成为一种胶状体,具有一定强度和保水性。它不溶于水,也不溶于有机物,正取代传统的吸液材料,而被用作妇女卫生巾、婴儿纸尿裤、成人失禁材料等卫生用品。此外,在餐巾纸、医疗手术裹伤口用材料、户外和浴室铺垫、家庭宠物污物处理、改造沙漠和土壤、种子包装、医药和农药的缓解、防火与天火、建筑材料、通讯电缆、食品和食品包装、化妆品、污水处理等方面都有广泛的用途。2001 年全世界的产能已达 125 万 t,2010 年将达 150 万 t。目前我国高吸水性树脂的年生产能力 1~1.5 万 t、年产量约 0.5 万 t,预计 2005 年,其生产能力将达 6 万 t 以上。

4.2 新领域精细化工发展的部分重点 电子化学品在我国属高新精细化工产品。为满足电子工业的需要,在“十五”和 2010 年期间,其年增长率应保持在 15%,预计 2010 年电子化学品的市场销售总额将从 2000 年的 80 亿元翻 1 番;总体技术水平应达到国际 20 世纪 90 年代末和 21 世纪的先进水平;在集成电路和分立器件用化学品、彩电用化工材料、印刷线路板用化工材料和液晶显示器件用化工材料等方面都将有较大的发展。

随着人民生活水平的提高,对食品添加剂的需求将会越来越多,预计 2010 年会超过 450 万 t。食品法规对食品添加剂的要求也越来越严格。那些档次高、营养和功能兼备的食品防腐剂、乳化增稠剂、抗氧剂、酸味剂和调味剂、食用天然色素、食用香料、低热值高甜度的甜味剂、营养强化剂等将在食品工业得到广泛应用。

为了提高饲料报酬,节约粮食,今后我国配合饲料的比例将会得到迅速发展,预计 2010 年我国对饲料添加剂的需求将超过 250 万 t。其中,蛋氨酸、赖氨酸、丙酸及丙酸盐、烟酸及烟酰胺、双乙酸钠、维生素 E、饲料磷酸盐等都将进一步得到发展。

为了进一步发挥我国猪皮、牛皮和羊皮资源丰富的优势,2010 年德阳、开封及其它皮革化学品生产基地将配合制革工业研制和生产更多的高、中档鞣剂和加脂剂、涂饰剂、助剂、专用染料等皮革化学品,预计 2010 年我国市场需求可超过 45 万 t。

为满足低渗透、非均质、稠油和石蜡基油为主油藏的特点以及早期注水开发的需要,2010 年我国需勘探用化学品、钻井泥浆、采油用化学品、集输用化学品及水处理用化学品 140 万 t 以上,3 次采油用聚丙烯酰胺、黄原胶等高分子驱油剂和表面活性剂驱油剂将得到重点发展。山东省滨州市油田化学品生产基地将和全国油田化学品研究开发和生产单位以“产学研”结合的形式为其服务。

随着我国科学文化和生活水平的进一步提高,对信息用纸、胶印用纸、医药用纸和各类高档生产用纸的需求将更迫切。但我国造纸用木浆短缺,主要靠草浆造纸和废纸回用,纸的质量不高,“三废”污染极其严重,更需配套的造纸专用精细化学予以补强、助留、助滤、脱墨、施胶、涂布、消泡等。预计 2010 年我国需各类造纸专用化学品 60 万 t 以上。随着汽车、建筑、电子、石化等支柱产业及其它行业迅速发展,2010 年对胶粘剂的需求预计可达 600 万 t 以上,其中合

成胶粘剂将为天然胶粘剂的 1.2 倍以上。为满足节能和环保的要求,溶剂型环保胶粘剂、水基胶和热熔胶将得到很快的发展。

我国对水处理工作将更加重视,2010 年对水处理化学品的需求预计超过 400 万 t,将重点发展高效絮凝剂、非磷类新型高效阻垢分散剂、缓蚀剂、杀生剂、易生物降解的聚天(门)冬氨酸等绿色水处理剂、复配药剂及配套的水处理技术,并将和节能、环保工作紧密结合。

我国生物化工技术将作为高新精细化工和生物技术产业化的关键得到迅速发展,预计 2010 年其产值将超过 400 亿元。用生物加工技术,通过大规模过程集成,可使农业、林业及其它可再生资源得以充分利用,为食品及食品添加剂、饲料及饲料添加剂、农药、皮革、造纸、油田、纺织、保健品、液体及气体燃料、空间生命支撑系统生产各种生物产品。用洁净的生物加工工艺取代传统的有污染的生产工艺,可以消除污染,保护环境。浙江湖州生物化工生产基地和“产学研”结合的全国生物化工科研生产企业将重点发展生物高技术医药产品。

我国表面活性剂在 2010 年的需求量预计会超过 160 万 t。荆沙市和抚顺市等表面活性剂生产基地将与表面活性剂原料生产企业紧密结合,加强活性物和复配物的研究开发和生产,使阴离子、阳离子、两性离子、非离子和特种表面活性剂按市场需求的比例协调发展,烷基糖苷、N-月桂酰肌氨酸钠等可生物降解的表面活性剂将得到重点发展。

随着环保产业的发展,聚丙烯酰胺及其衍生物将在饮用水、生活用水、钢铁、化工、印染及其它水处理中得到更广泛的应用,在油田、造纸、采矿、制糖、纺织等领域更将发挥它的絮凝、增稠、助滤等优良性能,预计 2010 年需求量可达 17 万 t。将重点发展生物法合成的丙烯酰胺单体和不同分子量、特别是超高分子量的聚丙烯酰胺。

5 我国精细化工的发展趋势

5.1 精细化工技术和产品将不断创新 精细化工属高新技术行业,其技术的创新和产品的创制在今后必将被作为“创新工程”得到新的发展。

催化剂是精细化工 11 大类中的一个重要门类,是化工生产中的核心技术,多年来,我国科研和生产企业对催化剂都很重视,已建立了一套研制的程序和创新办法。预计今后我国在催化剂创新上会更上一层楼,如多年来困扰我国和世界的苯酚羟基化制邻二酚生产技术,预计将从我国创新的新型催化剂开始突破,这种产品受制于人的局面将被打破。我国的稀土资源最为丰富,以稀土元素的铈、镨和钕等制造催化剂用于化肥工业、有机合成工业、合成橡胶工业、涂料工业,在今后将有作为。今后,我国将会迅速发展用于聚烯烃的茂金属催化剂。

5.2 精细化工技术研发的国际合作将进一步加强 随着社会主义市场经济的发展、对外开放的扩大,我国在精细化工技术研究和开发,以及产品生产方面与国外的合作和合资的程度将会更高,如在表面活性剂和胶粘剂等方面与德国 Henkel 公司、美国 P&G 公司、意大利 Press 公司、瑞士 Buss 公司、法国罗纳普朗克等公司的合作和合资都会加强。

5.3 精细化工产品向高档化、精细化、复合化和功能化方向发展 随着世界和我国高新技术的发展,不少高新技

术将和精细化工融合,精细化工产品将进一步实现高档化、精细化、复合化和功能化。

如超细超微细的粉体工程,已将无机和高分子材料推向了新的发展阶段,将无机和高分子制成了粉体材料,从而成为高性能的精细化学品。在制备过程中,有的方法必须要添加抗凝剂或分散剂、抗静电剂等表面活性剂,通过其作用制得各种超细和超微细的粉体材料(特别是纳米材料)。这些粉体材料具有高比表面积、优异的导热和光学性能、高的耐磨性、极好的遮盖性、高吸附性、多功能性等各种特异性。根据这些粉体材料的特性,又将其用于精细化工产品的制备,如制备高活性的催化剂、多功能的化妆品、药品、涂料、粘合剂、表面活性剂、磁性记录材料、塑料和橡胶等高分子合成材料和加工的改性剂及填料等等。

5.4 精细化工将向清洁化和节能化的方向发展 即在精细化工的生产中要实现生态“绿色”化,采用精细化学品为相关行业服务时,也要追求相关行业的生产实现生态“绿色”化,也就是要模拟动植物、微生物生态系统的功能,建立起相当于“生态者、消费者和还原者”的化工生态链,以低消耗(物耗和水、电、汽、冷等能耗及工耗)、无污染(至少低污染)、资源再生、废物综合利用、分离降解等方式,实现生产无毒精细化学品的精细化工的“生态”循环和“环境友好”,得到清洁和安全生产的“绿色”结果。

化学工业是我国所有工业中的能耗大户,约占全国能耗的 10%、工业系统的 20%。因此,发挥精细化工的特点,可为化学工业和相关行业节能做出贡献,这将是 21 世纪精细化工发展的一个特点。如经过配方的设计和优选,将无机材料、有机材料和精细化学品进行复合,制成性能优异的新型保温膏状材料。它可集保温(-25~+800℃)、隔热、防火、防水、防腐、节能于一体,用它对各类设备、管道、阀门、加热窑炉以及旋转体、塔、罐等设备设施进行保温和隔热,性能优于现有的多种保温材料,造价却可降低 1 倍,每年将为国家节约大量的能源。如将这种新型保温材料和导热胶泥进行组合,对于那些如二氯乙烷、尿素一样的敏感化工材料的输送进行保温,至少可减少 2 倍的能耗。

化工“三废”分别占我国工业“三废”排放量的 22%、8%、7%;工业部门中,化工排放废水量居第一、废气居第二、废渣居第四。因此,化工“三废”能否有效治理,直接关系到我国环境的改善。而化肥行业排水约占我国化工排水总量的 60%。今后,只要把水处理化学品和水处理技术推广好,就可使众多化肥厂实现两水闭路循环,使循环水浓缩倍数从目前 2~3 倍提高到 4~5 倍,使废水排放减少 90%以上。

精细化学品虽能有助于“三废”的治理,但在制造过程中,也会产生“三废”,如每生产 1t 精细化学品约产生废弃物 5~50t。许多农药、染料和医药中间体在化学合成过程中,催化剂的选择性较低、生产流程较长,因此污染较严重。如对氨基苯酚是制造医药扑热息痛、染料、子午线轮胎配套用的防老剂“4010NA”、“4020”、“4030”等重要化工中间体,“十五”期间,我国的需求量将超过 4 万 t/年,目前产量仅为 2.5 万 t/年;而主要以对硝基氯苯为原料,经液碱加压水解生成对硝基酚钠盐,再用无机酸酸化得到对硝基苯酚,然后用铁粉还原制得。其原料成本高、生产流程长、“三废”污染严重、产品含铁量高,如每生产 1t 产品要排出 3t 多废铁泥和几十 t 废水,生产厂的利润也极其微薄。随着我国有机电化学技

科学新边疆——关于意识的科学

程邦胜

(浙江大学理学院物理系 杭州 310027)

〔摘要〕 作为科学研究的新领域,人类意识问题对自然科学的研究构成了重大挑战。通过介绍意识科学研究中的 3 个具有代表性的理论,勾画了意识科学理论研究的基本现状。

〔关键词〕 意识 大脑 神经生物学 〔中图分类号〕 Q189 TP1

〔文献标识码〕 A 〔文章编号〕 1000-7857(2004)10-0046-05

A NEW SCIENTIFIC FRONTIER
—ON THE SCIENCE OF CONSCIOUSNESS

CHENG Bang-sheng

(College of Science, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: As a new frontier of science, consciousness constitutes a great challenge to the scientific research. In this article, we describe the theoretic research situation of consciousness science by introducing three representative theories in this field.

Key Words: consciousness, brain, neurobiology **CLC numbers:** Q189 TP1

Document Code: A **Article ID:** 1000-7857(2004)10-0046-05

由未知到已知,科学总在不断地开拓着新的疆域。过去的 不毛之地,已经成为科学研究的沃土。现在处于科学研究中心的前沿热点,曾经也是人迹罕至的新大陆。

现在处于科学研究中心地带的以分子生物学为中心的生命科学,在 1 个多世纪之前却是一片荒凉的科学边疆,是几代科学拓荒者的不懈努力,才让它成为科学研究的中心领域。在我们由衷地称赞那些科学先驱的远见和毅力的时候,我们不应该因为科学中心地带的热闹繁华而忽略我们这个时代的开拓者们,他们正在用他们的远见和毅力开拓着科学的新边疆,这些边疆地带现在虽然看起来显得粗陋、缺乏条理,但它们将是未来科学研究的中心。

正如 1 个多世纪前对生命的科学探索一样,对意识的科学探索是我们这个时代科学所要开拓的新边疆,在这个尚待探索的土地上,遍布着需要解决的难题和陷阱。对每一

个开拓者来说,如何避开陷阱、解开难题,这是巨大的挑战。

在意识科学研究领域的开拓中,有许多科学家做出过努力,在他们的推动之下,意识科学逐步成为科学界所接受的一门综合性学科,而他们的远见则为后来者提供了前进的指向标。本文着重介绍意识科学的探索过程中具有代表性的几个观点。

1 克里克——惊人的假说

克 里 克 (Francis H. C.



克 里 克 (Francis H. C. Crick), 这位 DNA 双螺旋分子结构的发现者之一,提出了他的惊人假说,希望能够揭开人类意识之谜。

收稿日期: 2004-04-23。

作者简介: 程邦胜,男,1972~,杭州浙江大学理学院交叉学科实验室(310027);主要从事大脑信息处理、视觉信息处理、机器智能方面研究,E-mail: chengbs@zju.edu.cn。

术的发展,以硝基苯为原料一步生产对氨基苯酚的电解法新技术,将取代铁粉还原法,其原料成本低、生产过程短、“三废”污染少、不需贵金属和加压设备,可在常温常压下操作,每 t 产品可盈利 1 万元,预计这种近于绿色化的精细化工生产方法在近期用于对氨基苯酚和不少精细化工中间体的生产,能满足市场的需要。

根据市场的需求,今后我国将按精细化工发展的内在规律,充分利用国内外的资金、人才和技术,组织“产学研”相结合的技术攻关、科技创新,从根本上进行原始创新,使

精细化工行业的整体水平上一个档次,参与国际竞争。

参考文献(References)

- [1] 王大全. 精细化工辞典[M]. 北京:化学工业出版社,1998. 340
- [2] 中国化学工业部. 精细化工产品分类暂行规定[S]. 1986.3
- [3] 中国化工信息中心. 中国化工产品现状及市场分析(第四册)[M]. 北京:化学工业出版社,2002. 302~304
- [4] Wang Daquan. China's Chemicals Exporters 2003 [M]. 北京:化学工业出版社. 2004. 20~25

(责任编辑 邱夜明 肖庆山)