

精细化工产品配方 合成及应用

陈昭琼 主编

国防工业出版社

精细化工产品配方、合成及应用

陈昭琼 主编



国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

精细化工产品配方、合成及应用/陈昭琼主编. —北京:
国防工业出版社, 1999.10
ISBN 7-118-02111-3

I. 精… II. 陈… III. ①精细化工-化工产品-配方②精
细化工-化工产品-生产工艺③精细化工-化工产品-应用
IV. TQ 062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 09232 号


国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

三河市腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 13 $\frac{3}{4}$ 360 千字

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月北京第 1 次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 20.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

前 言

本书较系统地介绍了建筑涂料、防腐涂料、合成胶粘剂、香料、食品添加剂、表面活性剂等精细化工产品的合成工艺及应用,着重介绍了各产品的性能、合成及应用的配方、工艺等。在选择产品品种时,力求既照顾到技术成熟、产量相对较大的产品,又照顾到有一定技术难度、性能良好的高档产品,可供从事该专业的研究、生产、施工人员参考使用,亦可作为大专院校有关专业师生作教学参考。

本书第一、二、三、四章由陈昭琼编写,第五、六章由刘忠义编写,第七章由卢其斌编写。陈昭琼承担全书的组织编写及审稿工作。

由于作者水平有限,时间匆忙,难免有错误、遗漏之处,还望广大读者予以批评指正,我们将十分感谢。

作 者

目 录

第一章 绪 论	1
参考文献	6
第二章 建筑涂料	7
一、建筑涂料的分类、组成及现状、发展趋势	7
二、无机涂料及无机—有机复合型涂料	11
(一)白泥内墙涂料	12
(二)白色水泥外墙涂料	13
(三)无机外墙涂料	13
(四)白色水玻璃外墙涂料	16
(五)水玻璃—乳胶复合型涂料	16
(六)硅溶胶类涂料	18
(七)金属氧化物或盐作固化剂的水玻璃涂料	19
三、聚乙烯醇类涂料	19
(一)106 涂料	23
(二)聚乙烯醇水玻璃内墙涂料	24
(三)添加膨润土的聚乙烯醇涂料	25
(四)107 涂料及其应用	28
(五)改性 107 涂料	33
(六)与乳液型涂料共混,改性 107 胶	37
四、乳液型涂料	38
(一)聚醋酸乙烯乳液	39
(二)VAE 乳液及其应用	43
(三)醋丙乳液及其应用	47
(四)醋丙水溶胶	52

(五)纯丙乳液及其应用	54
(六)苯丙乳液及其应用	59
(七)氯偏乳液涂料	70
(八)氯醚丙共聚乳液涂料	72
(九)聚丙烯腈涂料	73
五、溶剂型涂料	74
(一)苯丙树脂涂料	74
(二)丙烯酸聚酯外墙涂料	75
(三)苯乙烯焦油地面涂料	77
(四)环氧聚氨酯仿瓷涂料	79
(五)废聚苯乙烯—过氯乙烯涂料	80
(六)氯化橡胶涂料	81
六、功能涂料	84
(一)防水涂料	84
(二)防火涂料	86
(三)改性沥青乳液防水涂料	90
参考文献	91
第三章 防腐涂料	92
一、防腐涂料的特点及分类	92
二、酚醛树脂防腐涂料	94
(一)热固性酚醛树脂防腐涂料	94
(二)松香改性酚醛树脂及其他酚醛防腐涂料	101
三、环氧树脂防腐涂料	102
(一)环氧树脂防腐涂料	103
(二)环氧沥青防腐涂料	106
(三)改性环氧树脂防腐涂料	109
四、乙烯树脂防腐涂料	111
(一)过氯乙烯、氯乙烯防腐涂料	111
(二)氯醚共聚树脂防腐涂料	113
(三)氯偏共聚树脂防腐涂料	116

(四)偏氯丙烯腈共聚树脂防腐涂料·····	117
五、聚氨酯防腐涂料 ·····	118
(一)多羟基化合物固化型防腐涂料·····	120
(二)湿固化型聚氨酯防腐涂料·····	125
(三)封闭型湿固化聚氨酯防腐涂料·····	126
(四)催化湿固化型聚氨酯防腐涂料·····	127
六、橡胶类防腐涂料 ·····	130
(一)氯化橡胶防腐涂料·····	130
(二)氯丁橡胶防腐涂料·····	135
(三)氯磺化聚乙烯橡胶防腐涂料·····	137
(四)丁苯橡胶防腐涂料·····	139
七、呋喃树脂防腐涂料 ·····	140
(一)糠醇树脂防腐涂料·····	140
(二)糠酮—甲醛树脂防腐涂料·····	142
(三)改性呋喃树脂防腐涂料·····	143
八、沥青类防腐涂料 ·····	144
九、氟树脂防腐涂料 ·····	148
参考文献·····	149
第四章 合成胶粘剂 ·····	150
一、胶粘剂的发展历史、现状及分类 ·····	150
(一)按组成分类·····	151
(二)按固化形式分类·····	151
(三)按粘结强度分类·····	152
(四)按用途分类·····	153
(五)按外观分类·····	153
二、热固性树脂胶粘剂 ·····	154
(一)酚醛树脂胶·····	154
(二)氨基树脂胶·····	166
(三)环氧树脂胶·····	171
(四)聚氨酯树脂胶·····	191

(五)不饱和聚合物胶·····	196
(六)有机硅树脂胶·····	204
三、热塑性树脂胶粘剂 ·····	208
(一)乙烯基树脂胶·····	208
(二)丙烯酸树脂胶·····	216
(三)聚酰胺类胶及其他·····	218
四、橡胶胶粘剂 ·····	221
(一)天然橡胶胶粘剂·····	221
(二)氯丁橡胶胶粘剂·····	225
(三)丁腈橡胶胶粘剂·····	233
(四)聚硫橡胶胶粘剂·····	239
(五)氯磺化聚乙烯胶粘剂·····	245
(六)硅橡胶胶粘剂·····	248
(七)丁苯橡胶胶粘剂·····	253
五、特殊胶粘剂 ·····	256
(一)热熔胶粘剂·····	256
(二)压敏胶粘剂·····	259
(三)光敏胶粘剂·····	269
(四)厌氧胶粘剂·····	270
参考文献 ·····	272
第五章 香料 ·····	273
一、香料的种类及发展现状 ·····	273
二、天然香料 ·····	274
(一)天然香料的基本提取方法·····	274
(二)柑桔精油的生产及应用·····	276
(三)植物浸膏的生产和应用·····	278
(四)植物精油的生产和应用·····	279
(五)辛香料及其应用·····	280
(六)我国天然香料的生产·····	282
三、单离香料 ·····	288

(一)单离香料的生产和应用·····	288
(二)合成香料的生产和应用·····	291
四、调合香料(香精)·····	301
(一)香精的组成与形态·····	301
(二)香精调制的一般方法·····	302
(三)水溶性香精的调制及其应用·····	302
(四)油溶性香精的调制及其应用·····	313
(五)乳化香精的调制与应用·····	319
(六)粉末香精的制作与应用·····	320
(七)洗涤用品类香精的配制与应用·····	324
参考文献·····	329
第六章 食品添加剂·····	330
一、食品添加剂的种类、现状及进展·····	330
二、天然食用色素的生产和应用·····	331
(一)叶绿素铜钠盐(或锌钠盐)·····	331
(二)红曲色素·····	332
(三)紫胶虫色素·····	334
(四)地氈果红色素·····	335
(五)甜菜红和甜菜红粉·····	336
(六) β -胡萝卜素和多烯类色素·····	337
(七)姜黄和姜黄素·····	339
(八)红花黄·····	341
(九)栀子黄色素·····	342
(十)高粱红色素·····	342
(十一)接骨木红色素·····	343
(十二)红兰红色素·····	344
(十三)玉米黄色素·····	344
(十四)竹肉色素·····	345
(十五)焦糖·····	346
(十六)可可色素·····	346

三、营养及功能性食品添加剂	347
(一)高纤维含量制品	347
(二)谷物胚芽营养粉	350
(三)拟黑多刺蚁干或蚁粉	351
(四)富硒酵母粉	352
(五)维生素 E	353
(六)茯苓粉	354
(七)甲壳聚糖	355
(八)DHA 和 EPA	356
(九)含锗灵芝菌丝体粉	357
四、复配型食品添加剂	358
(一)复配调味品	358
(二)面粉改良剂	365
(三)复配乳化剂	366
(四)复配防腐剂	368
参考文献	369
第七章 表面活性剂	370
一、表面活性剂的特点及分类	370
二、表面活性剂的性质与作用	370
(一)表面活性剂的性质	370
(二)表面活性剂的作用	372
三、阴离子表面活性剂	373
(一)磺酸盐及硫酸盐类表面活性剂的合成	373
(二)磷酸盐类表面活性剂的合成	373
(三)阴离子表面活性剂的应用	374
四、阳离子表面活性剂	389
(一)脂肪伯、仲胺的合成	390
(二)叔胺及季铵盐的合成	390
(三)阳离子表面活性剂的应用	390
五、两性表面活性剂	394

(一)两性表面活性剂的合成.....	394
(二)两性表面活性剂的应用.....	396
六、非离子表面活性剂	401
(一)脂肪醇聚氧乙烯醚的合成.....	401
(二)脂肪酸多元醇酯的合成.....	401
(三)非离子表面活性剂的应用.....	402
参考文献.....	416
附录一 建筑涂料产品标准目录.....	417
附录二 部分省市企业建筑涂料标准目录.....	418
附录三 国内生产及常用的助剂.....	419
附录四 常用防腐涂料主要性能比较.....	425
附录五 部分胶粘剂性能比较.....	426

第一章 绪 论

精细化工产品 is 品种繁多的化学产品中的重要组成部分,但它的领域却有一定的不确定性。一般来说,通常将年产量较少的或(和)用途专一的化学产品划为精细化工产品。

在众多的化学品中,一般可将其划分为通用化学品及专用化学品两大类。前者指用途广泛、生产批量较大、通常以其主要成分的化学名称来命名的化学品,例如盐酸、硫酸等;后者指用途专一、生产批量较小、通常以商品名或牌号来命名的化学品,例如 803(涂料)、甲基 1605(农药)等。而精细化工产品往往是指专用化学品或介于专用化学品及通用化学品间的、产量较少的那些产品。

依我国化工部 1986 年的暂行规定,将精细化工产品分为 11 类:农药、染料、涂料及颜料、试剂和高纯物、信息用化学品(包括感光材料、磁性材料等)、食品和饲料添加剂、粘合剂、催化剂和各种助剂、化学药品、日用化学品、功能高分子材料(功能膜、偏光材料等)。在催化剂和各种助剂中,又分为催化剂、表面活性剂等 20 类。尽管所列品种、门类很多,但由于精细化学产品领域的不确定性,也很难包括完全,例如生物化工产品、精细陶瓷等,这是两个新兴的、急待开拓的精细化工领域。

创造精细化工产品的“精细化学工业”,是国民经济中一个十分重要的部门,世界各国均将其视为发展本国化学工业的战略重点,我国“八五”、“九五”规划亦将其列为化学工业发展的重点之一。国际上,常用精细化率,即精细化工产品产值占化学工业总产值的百分率,来大致反映一个国家的发达水平及综合技术水平、化学工业的集约化程度等。

我国的精细化学工业是随着国民经济的发展,由小到大,逐渐

1107927

发展、壮大、完善起来的,尤其是近几年来,随着国民经济的高速发展,国民生活水平的迅速提高,促使精细化学工业以前所未有的速度发展,现在已发展成门类大体齐全,某些种类,例如农药、染料、医药、涂料等产品产量已居世界前列,精细化率越来越高,并且呈逐年上升的态势。根据有关资料,预计到2000年,我国的精细化率将增长到40%~45%。但与发达国家相比,仍有不少差距。

目前,我国的感光材料和磁性记录材料发展速度很快,但饲料及食品添加剂、工业表面活性剂、水处理剂、皮革化学品、造纸化学品、生物化工等门类的一些新领域,尚处于起步阶段。目前我国精细化学工业存在的问题是低档产品多,高档产品少;老产品多,新产品少;小型企业多,骨干企业少;品种间发展不平衡,有些门类尚未形成系列;自主开发能力有待增强,环境污染问题未很好解决等。

目前我国精细化学工业的生产厂家数、总产量及品种情况等,如表1-1所示。

表1-1 我国精细化学工业厂家、产品、产量概况

产品类别	厂家数	产量 /万 t·年 ⁻¹	品种数	预计到2000年 市场需求/万 t·年 ⁻¹
农药	约400	27(原药)	180(原药)	
染料及染整 助剂	约1000	19	11类600种染料, 400种染整助剂	
医药	约2000	~30	24类1000种	
涂料	约2000	~120	18类2000种	
表面活性剂	约350	~150	748种	
胶粘剂	约1000	293(其中天然 胶粘剂160, 合成133)	2800种	450(其中合成 胶粘剂40%)
食品添加剂		~150	7大类1000种	
饲料添加剂				10000
造纸化学品		~10	30多种, 400多个牌号	30~50
皮革化学品	约150	~7		~17
水处理剂		~7		14

其中与本书有关的部分精细化工产品情况如下:

建筑涂料及建筑胶粘剂:随着我国政府大力推行住房商品化及城乡居民住房条件的迅速改善,对装饰材料、建筑涂料的质量、数量要求迅速提高。预计到2000年,城镇人均住房面积将从1995年的 7.9m^2 增加到 9m^2 ,约需建筑涂料100万t,其中水性乳胶漆的比例将达60%以上,特别是各种高档次、性能良好的外墙涂料、防水涂料、阻燃涂料、杀菌涂料等,市场前景看好。在我国的胶粘剂消费需求中,一大半(55.8%)属建筑业所需,故建筑涂料及建筑胶粘剂在我国市场潜力巨大。

胶粘剂:世界胶粘剂年消费量728万t,预计至2000年,将增长为844.5万t,年平均增长率为3.0%,其中亚太地区居首位,达4.7%。世界上胶粘剂的用途分配比例以及各类胶粘剂的需求比例如表1-2、表1-3所示。

表1-2 胶粘剂用途比例

用途	纸加工、包装	建筑	木材、家具业	交通运输业	其他
比例/%	35	24	21	10	10

表1-3 胶粘剂品种需求比例

类型	水基	热熔	溶剂型	反应型	其他
比例/%	45	20	15	10	10

我国的胶粘剂产量近年来增长幅度较大,今后几年预计幅度放缓,但仍近11%(见表1-4)。

表1-4 我国胶粘剂产量及增长率

年份	1985	1988	1993	1995	1996	2000(预计)
产量/万t	20	29	84	111	133	200
年均增长/%		13.2	23.7	14.9	19.8	10.7

在我国的胶粘剂消费市场中,建筑业最大,其次是纸制品及包装、制鞋业。今后汽车、建筑、包装、电子、木工等部门的需求将有较大的发展。从品种类型看,水基胶粘剂和热熔胶粘剂是今后发展的重点和方向。我国目前仍需进口大量胶粘剂或胶粘剂原料,如聚乙烯、尼龙、EVA、聚酯热熔胶粉及聚氨酯胶粘剂原料 MDI、HDI 等。

食品添加剂及食用香料:据 1996 年我国第三次工业普查的结果显示,食品工业的年总产值在全国工业部门总产值中所占比重,已由过去的第三位上升为第一位,约占全国工业部门总产值的 16%,食品工业的年增长率为 14.82%。

食品工业中的重要组成部分食品添加剂及配料,1996 年的产量达 150 万 t,产值达 120 亿元,约占全国食品工业总产值的 2.5%。

全世界常用的食品添加剂种类达 3000~4000 种,其中香精香料占 80%以上。国际粮农和卫生组织的食品添加剂法规委员会推荐使用的食品添加剂有 400 多种(不包括香精香料)。1995 年,由我国食品添加剂标准化技术委员会审订、卫生部批准的有 259 种。目前,我国食品添加剂按形成大体上分为七类:食用色素及食用香精、甜味剂、营养强化剂、防腐抗氧保鲜剂、乳化增稠剂、品质改良剂、发酵制品(包括味精、柠檬酸、酶制剂、酵母、淀粉糖等五类)。

食品添加剂可改善食品的性能,提高食品的质量和档次。改革开放以前,我国食品工业尚谈不上采用添加剂,近十几年来却发展很快。从统计数字看,尤其是近几年,我国食品添加剂的增长率已高于全国食品工业的年均增长率 14.82%(见表 1-5)。

其中几种主要添加剂品种的增长情况如表 1-6。

表 1-5 我国食品添加剂产值

年份	1987	1990	1995
产值/亿元	25	33	>100
年均增长率/%		9.7	24.8

表 1—6 几种主要食品添加剂的增长情况

品 种 \ 产 量 / 万	1990 年	1995 年	年均增长 / %
味精	22.3	52.3	18.6
柠檬酸	6.13	15.4	20
酶制剂	8.50	22.13	21
酵母	1.7	3.2	13.5
食用香精	1.00	3.00	24.6
食用色素	0.45	1.10	19.6
甜蜜素	0.20	1.6	51.6
木糖及木糖醇	0.20	0.6	24.6
山梨醇	1.50	5.00	27.2
VC	0.60	2.00	27.2

我国人口众多,随着生活水平的提高,人们对食品添加剂的需求量将很大,是一个巨大的消费市场。我国“九五”规划及 2010 年规划中,提出把大力开发方便营养食品和满足不同人们的特殊营养食品需求,作为调整结构发展的方针和方向。此外,我国的食物添加剂出口情况也很好,1995 年出口额达 2 亿美元,其中出口数量最大的柠檬酸,出口量占生产量的 80%,达 12.77 万 t,其他如木糖及木糖醇的产量有 90% 供出口,甜菊糖产量有 70% 供出口等。天然提取物的食品添加剂在国外市场看好。

表面活性剂:我国的表面活性剂工业始于 50 年代,“六五”、“七五”、“八五”规划均将其列为国家发展的重点。目前我国表面活性剂的生产已初具规模,门类基本齐全,不仅能生产阴离子、阳离子、非离子和两性离子表面活性剂,还能生产含氟、硅、磷、硼的表面活性剂。表面活性剂主要在纺织、印染、石油、轻工、化工、造纸、皮革、食品、化纤、农业、冶金、煤炭、建筑、医药、交通运输、机械、采矿等及日用品工业中广泛用作洗净剂、精炼剂、乳化剂、渗透剂、分散剂、分散剂、破乳剂、杀菌剂、润湿剂、浸透剂、平滑柔软剂、抗静

电剂、抑制剂、清净分散剂、防锈剂、防结块剂、防冰剂、防雾剂、脱皮剂、去味剂、增溶剂等,因而是一种用途十分广泛,很有发展前景的产品。

参 考 文 献

- 1 成思危. 中国精细化学工业的发展战略. 精细化工, 1996, (6): 1
- 2 杨师棣. 当今精细化工产品的发展趋势. 化工时刊, 1995, (8): 20
- 3 王大全. 95 全国粘合剂学术交流会的总结. 精细化工, 1995, (6): 1
- 4 张在新, 余永涵, 杜梦. 中国胶粘剂工业的发展. 中国胶粘剂, 1998, (1): 40
- 5 尤新. 食品添加剂工业的发展重点和趋势. 中国食品工业, 1997, (2): 16
- 6 王大全. 中国化工学会精细化工专业委员会全国第五次工业表面活性剂学术交流会的总结. 精细化工, 1995, (5): 2