



高等学校教材

精细化工工艺学

第二版

宋启煌 主编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

精细化工工艺学

第二版

宋启煌 主编

化学工业出版社
教材出版中心
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

精细化工工艺学/宋启煌主编. 2 版. —北京: 化学工业出版社, 2003. 12
高等学校教材
ISBN 7-5025-4945-5

I. 精… II. 宋… III. 精细化工-工艺学-高等学校-教材 IV. TQ062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 100708 号

高等学校教材
精细化工工艺学
第二版

宋启煌 主编
责任编辑: 何曙霓
文字编辑: 蔡洪伟
责任校对: 郑捷
封面设计: 关飞

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京市昌平振南印刷厂印刷
三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 26 3/4 字数 662 千字

2004 年 1 月第 2 版 2004 年 7 月北京第 10 次印刷

ISBN 7-5025-4945-5/G · 1292

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

第二版前言

精细化工是与经济建设和人民生活密切相关的重要工业部门，是化学工业发展的战略重点之一。近几年来，国内外高度重视精细化学品的研制、开发和生产。

为适应精细化工发展的需要，培养更多的精细化工的专门技术人才，一些高等院校相继成立了“精细化工”专业，为发展精细化工担负着培养专业人才的重任。从1985年起，我校在广东省首先招收精细化工专业本科学生。鉴于目前精细化工专业尚无统编教材，而精细化工又是技术密集型产业，涉及的行业部门多，产品品种繁杂的情况，我们结合多年的教学实践，为学生在学完《精细有机合成单元反应》课程基础上，开设了《精细化工工艺学》这门专业课，并组织编写了这本教材。由于教学学时（50~60学时）和教材篇幅所限，在贯彻“少而精”的基本原则下，不必要也不可能面面俱到地介绍所有行业的系列产品。本书结合精细化工发展的重点及本学科的主要研究方向，选编了表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂等十大专题内容，同时附录编写了部分有关精细化工工艺计算，工艺流程设计技术，环境污染及防治的部分重要工艺技术内容。本书在编写上结合精细化工品的合成实例，重点讲述它们的合成原理、原料消耗、工艺过程、主要操作技术和产品的性能用途等，为学生毕业后从事精细化工产品的生产和新品种的开发奠定必要的理论和技术基础；同时也希望能为有关工厂企业和科研单位的工程技术人员开展技术工作提供方便。

该书第一版出版后先后8次重印至4.5万余册，并于1998年获部级优秀化工教材二等奖，评为化学工业出版社第三届（2001~2002年度）优秀畅销教材奖。

该书出版8年来，通过不断的教学实践感到有些内容需要修改和补充；同时由于科学技术的飞速发展，精细化工新产品、新技术不断涌现，为了更好地适应形势发展和教学改革的需要，力求与时俱进，我们对原教材进行了必要的修订。本次修订不打算对原书各章的结构做大的变动，仅仅对各章部分内容做一些修改和补充，特别是增加了配方设计原理、水性涂料和各品种的生产现状及发展动向、并新增加了第11章精细化工发展新动向本章结合精细化工生产和品种的发展，尽可能多地介绍精细化工新领域、新技术的发展动向。这主要包括：乙烯工程与精细化工的发展、表面活性剂的发展与化妆品的未来、新型功能高分子的智能材料、电子信息化学品、纳米技术和纳米材料、绿色化学和精细化工清洁生产工艺技术、国内外精细化工发展特点与趋势等，目的是为了引起读者的兴趣，可作为读者学习该新领域的入门，并为有关院校开设《精细化工发展新动向》课程提供选用。

新编教材共分11章，由广东工业大学宋启煌教授主编。参加修订、编写的分工如下：第1章绪论、第2章精细化工工艺学基础及技术开发、第4章合成材料助剂、第7章涂料、第11章精细化工发展新动向，由宋启煌教授编写；第3章表面活性剂原由宋晓锐副教授编写，现由王

飞镒副教授修订；第10章化妆品，由王飞镒副教授编写；第6章黏合剂、第8章香料，由梁亮教授编写；第5章食品添加剂由方岩雄副教授编写；第9章感光材料及附录由张维刚副教授编写。为了便于电化教育，配合该课程学习，广东工业大学还研制了“精细化工新产品开发技术”、“超临界萃取分离技术原理及应用”CAI软件，可供读者另行选购。

作者在编写过程中得到了广东工业大学各级领导、轻工化工学院领导以及有关专家教授的大力支持和热情帮助与指导，并得到了化学工业出版社的积极支持和帮助，在此一并致谢！

由于编者水平有限，书中出现的缺点、不足和疏忽之处，敬请专家和广大读者给予批评指正。

编 者

于广东工业大学（广州）2003.7

第一版前言

精细化工是与经济建设和人民生活密切相关的重要工业部门，是化学工业发展的战略重点之一。近几年来，国内外高度重视精细化学品的研制、开发和生产。

为适应精细化工发展的需要，培养更多的精细化工的专门技术人才，一些高等院校相继成立了“精细化工”专业，为发展精细化工担负着培养专业人才的重任。从1985年起，我校在广东省首先招收精细化工专业本科学生。鉴于目前精细化工专业仍无统编教材，而精细化工又是技术密集型产业，涉及的行业部门多，产品品种繁杂的情况，我们结合多年的教学实践，为学生在学完《精细有机合成单元反应》课程基础上，开设了《精细化工工艺学》这门专业课，并组织编写了这本教材。由于教学时数（50~60学时）和教材篇幅所限，在贯彻“少而精”的基本原则下，不必要也不可能面面俱到地介绍所有行业的系列产品。本书结合精细化工发展的重点及本学科的主要研究方向，选编了表面活性剂、合成材料助剂、食品添加剂等十大专题内容，同时还附录编写了部分有关精细化工工艺计算，工艺流程设计技术，环境污染及防治的部分重要工艺技术内容。本书在编写上结合精细化工品的合成实例，重点讲述它们的合成原理、原料消耗、工艺过程、主要操作技术和产品的性能用途等，为学生毕业后从事精细化工产品的生产和新品种的开发奠定必要的理论和技术基础；同时也希望能为有关工厂企业和科研单位的工程技术人员开展技术工作提供方便。

全书共分十章，由广东工业大学宋启煌担任主编，参加该书编写的分工如下：第一章绪论、第二章精细化工工艺学基础及技术开发、第四章合成材料助剂、第七章涂料，由宋启煌编写；第三章表面活性剂由宋晓锐编写；第六章黏合剂、第八章香料由梁亮编写；第五章食品添加剂由方岩雄编写；第九章感光材料及附录由张维刚编写；第十章化妆品由王飞镛编写。

作者在编写过程中得到了广东工业大学罗宗铭教授、杨辉荣教授等的帮助和指导，并得到了化学工业出版社的大力支持和帮助，特此一并致谢！

由于编者水平有限，书中出现的缺点、不足和错误之处，敬请专家和广大读者给予批评指正，以使本教材不断得到完善。

编 者

于广东工业大学（广州）1995.4

内 容 提 要

本书系统地介绍了精细化工的分类特点、工艺学基础和主要领域系列产品的基本原理、性能特点、应用范围、发展动向，以及某些有代表性的产品的生产工艺和技术开发。

全书共分 11 章：包括绪论，精细化工工艺学基础及技术开发，表面活性剂，合成材料助剂，食品添加剂，黏合剂，涂料，香料，感光材料，化妆品，精细化工发展新动向以及附录，供各校根据各地实际需要，在教学中选用。

本书题材新颖、内容丰富、实用性强，可作普通高校、职工大学、精细化工专业的教材，也可作化学工程与工艺、应用化学等相近专业的选修或必修教材，并可供从事化学、化工、精细化工的生产、科研人员学习参考用书。

目 录

第1章 绪论	1
1.1 精细化工的定义	1
1.2 精细化工的范畴和分类	2
1.3 精细化工的特点	3
1.3.1 多品种、小批量	3
1.3.2 技术密集度高	4
1.3.3 综合生产流程和多功能生产装置	4
1.3.4 大量采用复配技术	4
1.3.5 投资少、附加价值高、利润大	5
1.4 发展精细化工的战略意义	5
1.5 精细化工发展的重点和动向	6
1.5.1 传统大宗精细化学品的更新换代	6
1.5.2 加快精细化学品新领域的开发	7
1.5.3 优先发展的关键技术	7
1.6 本课程的性质与基本内容	8
主要参考文献	8
第2章 精细化工工艺学基础及技术开发	9
2.1 精细化工的生产特性	9
2.2 精细化工工艺学基础	11
2.2.1 概述	11
2.2.2 化学计量学	12
2.2.3 配方研究的重要性及配方设计原理	14
2.2.4 化工产品的经济核算	18
2.3 精细化工过程开发的一般步骤	19
2.4 精细化工的技术开发	21
2.4.1 精细化工新产品开发程序	21
2.4.2 精细化工新产品开发的新技术	22
2.4.3 精细化工新产品发展的一般规律	23
2.4.4 精细化工产品市场预测	24
2.5 精细化工发展的策略	26
主要参考文献	29
第3章 表面活性剂	30
3.1 概述	30
3.1.1 表面活性剂与表面张力	30
3.1.2 表面活性剂分子在表面上的定向排列	31
3.1.3 表面活性剂的分类	31
3.1.4 表面活性剂的物化性质	32
3.1.5 表面活性剂的应用性能	33
3.2 阴离子表面活性剂	34
3.2.1 羧酸盐型阴离子表面活性剂	34
3.2.2 硫酸酯盐型阴离子表面活性剂	36
一、高级醇硫酸酯盐	36
二、其他硫酸化产物	40
3.2.3 磺酸盐型阴离子表面活性剂	41

一、烷基苯磺酸盐	41
二、烷基磺酸盐	49
三、 α -烯烴磺酸盐	51
四、其他磺酸盐型表面活性剂	52
3.2.4 磷酸酯盐型阴离子表面活性剂	54
3.3 阳离子表面活性剂	55
3.3.1 胺盐型阳离子表面活性剂	56
3.3.2 季铵盐型阳离子表面活性剂	59
3.3.3 其他阳离子表面活性剂	60
3.4 两性离子表面活性剂	62
3.4.1 氨基酸型两性离子表面活性剂	63
3.4.2 甜菜碱型两性离子表面活性剂	63
3.4.3 咪唑啉型两性离子表面活性剂	64
3.5 非离子表面活性剂	64
3.5.1 聚乙二醇型非离子表面活性剂	65
3.5.2 多元醇型非离子表面活性剂	70
3.6 表面活性剂的生产现状及发展动向	75
3.6.1 表面活性剂的生产与市场状况	75
3.6.2 表面活性剂的发展动向	78
主要参考文献	79
第4章 合成材料助剂	80
4.1 概论	80
4.1.1 助剂的定义和类别	80
4.1.2 助剂在合成材料加工过程中的作用	81
4.1.3 助剂在应用中需注意的问题	81
4.1.4 助剂发展概况	82
4.2 增塑剂	85
4.2.1 概述	85
4.2.2 增塑机理	86
4.2.3 对增塑剂性能的基本要求	87
4.2.4 增塑剂的结构与增塑性能的关系	90
4.2.5 增塑剂的主要品种	92
4.2.6 增塑剂生产中的酯化过程和酯化催化剂	98
4.2.7 增塑剂中微量杂质对其性能的影响	99
4.2.8 增塑剂生产和使用过程中的环境保护	101
4.2.9 增塑剂的选择应用	101
4.2.10 增塑剂生产工艺实例	104
4.3 阻燃剂	108
4.3.1 概述	108
4.3.2 聚合物的燃烧和阻燃剂的作用机理	109
4.3.3 添加型阻燃剂	111
4.3.4 反应型阻燃剂	111
4.3.5 阻燃新技术	111
4.3.6 阻燃剂的应用	114
4.3.7 阻燃剂生产工艺实例	116
4.4 抗氧剂	117
4.4.1 概述	117
4.4.2 氧化和抗氧的基本原理	118
4.4.3 抗氧剂的选用原则	120
4.4.4 各类抗氧剂简介	121
4.4.5 抗氧剂的发展动向	122
4.4.6 抗氧剂生产工艺实例	122

4.5	热稳定剂	123
4.5.1	概述	123
4.5.2	聚氯乙烯的热降解及热稳定剂的作用机理	124
4.5.3	影响聚氯乙烯降解的因素	125
4.5.4	热稳定剂分类	125
4.5.5	热稳定剂的发展动向	127
4.5.6	热稳定剂生产工艺实例	128
4.6	发泡剂	129
4.6.1	概述	129
4.6.2	泡沫塑料的成型和定型原理	129
4.6.3	影响气泡膨胀的因素	130
4.6.4	气泡的稳定和固化过程	130
4.6.5	发泡剂分论	130
4.6.6	发泡剂的应用	133
4.6.7	发泡剂生产工艺实例	133
4.7	抗静电剂	134
4.7.1	概述	134
4.7.2	抗静电剂的基本原理	134
4.7.3	抗静电剂的主要品种与特性	135
4.7.4	抗静电剂的应用	136
4.7.5	抗静电剂生产工艺实例	137
4.8	塑料助剂生产现状及发展动向	138
4.8.1	塑料助剂生产现状	138
4.8.2	塑料助剂发展动向	139
	主要参考文献	140
第5章	食品添加剂	141
5.1	概述	141
5.2	主要品种及生产方法介绍	141
5.2.1	防腐剂	141
一、	山梨酸及其盐和山梨酸的衍生物	142
二、	对羟基苯甲酸酯	143
三、	丙酸及其盐	144
四、	其他防腐剂	146
五、	发展动向	149
5.2.2	乳化剂	149
一、	大豆磷脂	150
二、	甘油酯及其衍生物	154
三、	蔗糖酯脂肪酸酯	155
四、	山梨醇酐脂肪酸酯及其衍生物	156
五、	发展动向	157
5.2.3	酸性调节剂	158
一、	磷酸	158
二、	柠檬酸	159
三、	苹果酸	163
四、	酒石酸	164
五、	乳酸	166
六、	发展动向	168
5.2.4	鲜味剂	168
一、	L-谷氨酸钠	169
二、	其他鲜味剂	175
5.2.5	甜味剂	175
一、	甜味剂的分类	176

二、一些常用和新型甜味剂介绍	176
5.3 其他品种简介	179
5.3.1 食品保鲜剂	179
5.3.2 抗氧化剂	180
5.3.3 食用色素	184
5.3.4 增稠剂	185
5.3.5 面粉添加剂	189
5.3.6 品质改良剂	190
主要参考文献	192
第6章 黏合剂	194
6.1 概述	194
6.1.1 沿革	194
6.1.2 胶黏剂的组成	195
6.1.3 胶黏剂的分类	196
6.1.4 胶黏剂的应用	199
6.2 胶接的基本原理	200
6.2.1 胶接界面	200
6.2.2 胶黏剂对被粘物表面的润湿	201
6.2.3 黏附机理	202
6.3 粘接工艺	203
6.3.1 胶黏剂的选择	203
6.3.2 胶黏剂配方的影响因素	204
6.3.3 粘接工艺步骤	204
6.4 合成树脂黏合剂	205
6.4.1 热塑性树脂胶黏剂	205
一、聚醋酸乙烯酯黏合剂	206
二、聚乙烯醇和缩醛胶黏剂	208
三、丙烯酸胶黏剂	209
6.4.2 热固性树脂胶黏剂	213
一、酚醛和改性酚醛树脂胶黏剂	213
二、环氧树脂胶黏剂	218
三、聚氨酯胶黏剂	222
四、间苯二酚-甲醛、脲醛和三聚氰胺-甲醛树脂胶黏剂	224
6.5 合成橡胶胶黏剂	226
6.5.1 氯丁橡胶胶黏剂	227
6.5.2 丁腈橡胶胶黏剂	229
6.5.3 其他合成橡胶胶黏剂	230
6.6 无机胶黏剂与天然胶黏剂	231
6.6.1 无机胶黏剂	231
6.6.2 天然胶黏剂	232
6.7 特种黏合剂	234
6.7.1 热熔胶黏剂	234
6.7.2 压敏胶黏剂	235
6.8 黏合剂生产现状及发展动向	237
6.8.1 全球黏合剂生产的现状及黏合剂应用市场构成	237
6.8.2 发展动向	237
主要参考文献	238
第7章 涂料	239
7.1 概论	239
7.1.1 涂料的定义	239
7.1.2 涂料的作用及组成	239
7.1.3 涂料的分类及命名	240

7.1.4	涂料的发展状况	241
7.2	涂料的基本作用原理	242
7.2.1	涂料的黏结力和内聚力	242
7.2.2	涂膜的固化机理	242
7.2.3	涂料配方的基本知识	243
7.3	按用途分类早期使用的涂料	243
7.3.1	建筑用涂料	243
7.3.2	金属用涂料	244
7.4	按剂型分类的重要涂料	244
7.4.1	溶剂性涂料	244
7.4.2	水性涂料	246
7.5	按成膜物质分类的重要涂料	250
7.5.1	醇酸树脂涂料	250
7.5.2	丙烯酸树脂涂料	254
7.5.3	环氧树脂涂料	257
7.5.4	聚氨酯涂料	262
7.5.5	聚乙烯树脂涂料	264
7.6	涂料的添加剂	265
7.6.1	用于提高涂料性能的添加剂	265
7.6.2	用于提高漆膜功能的添加剂	266
7.6.3	具有特殊功能的添加剂	266
7.7	涂料生产工艺实例	266
7.7.1	醇酸树脂酯化工艺的改进	266
7.7.2	双酚 A 环氧树脂的合成	268
7.8	涂料工业生产现状及发展动向	270
7.8.1	涂料工业生产现状及特点	270
7.8.2	涂料工业的发展动向	271
	主要参考文献	273
第 8 章	香料	274
8.1	概述	274
8.1.1	香的概念	274
8.1.2	香与化学构造	274
8.1.3	香料的分类	275
8.1.4	香料化合物的命名概说	276
8.1.5	香料工业发展的历史概况	277
8.2	天然香料的生产	278
8.2.1	动物性天然香料	278
8.2.2	植物性天然香料	280
	一、植物性天然香料的化学成分	280
	二、植物性天然香料的生产方法	281
	三、植物性天然香料生产实例	286
8.3	合成香料的生产	287
8.3.1	主要用生产原料及合成反应	287
8.3.2	香料生产的工艺特点和生产设备	292
8.4	合成香料的制造	292
8.4.1	醇类香料	292
8.4.2	醛及酮类香料	294
8.4.3	缩羰基类香料	296
8.4.4	羧酸酯及内酯类香料	297
8.4.5	麝香类香料	298
8.4.6	含氮、含硫及杂环类香料	300
8.4.7	香料工业生产合成实例	305

一、合成实例	305
二、分离纯化实例	307
8.5 调香	308
8.5.1 香气的分类	309
8.5.2 香精的基本组成	309
8.5.3 香精的调配	311
8.5.4 香精的配制	312
8.5.5 调香实例 素心兰香型的调制	313
8.5.6 香料的应用及香精配方列举	314
8.6 香料的评价和安全性	319
8.6.1 各种香料的香评价	319
8.6.2 香料的安全性	320
8.7 香料生产现状及发展动向	320
8.7.1 现状	320
8.7.2 发展动向	322
主要参考文献	322
第9章 感光材料	323
9.1 概述	323
9.1.1 感光材料的发展简况	323
9.1.2 感光材料的结构	323
9.1.3 感光材料的分类	324
9.1.4 感光材料的照相性能	324
9.2 感光材料的基本原理	326
9.2.1 卤化银的物化性能和晶体结构	326
9.2.2 潜影生成过程	327
9.3 片基	328
9.3.1 片基的结构和基本性能	328
9.3.2 三醋酸纤维素酯片基的制造	329
9.3.3 涤纶片基的制造	329
9.3.4 附加层	331
9.4 乳剂的制备	332
9.4.1 照相明胶	332
9.4.2 照相乳剂合成工艺	334
9.4.3 乳化及物理成熟的机理	335
9.4.4 化学成熟的机理	338
9.4.5 各种补加剂和乳剂在涂布前的最后处理	339
9.4.6 配方合成	339
9.5 乳剂的涂布干燥和整理加工	340
9.5.1 乳剂的涂布干燥	340
9.5.2 整理加工	341
9.6 显影加工	342
9.6.1 显影	343
9.6.2 停显	344
9.6.3 定影	344
9.6.4 水洗	346
9.6.5 显影加工其他方法	346
9.7 感光材料新产品与新技术发展动向	347
9.7.1 银盐感光材料的最新进展	347
9.7.2 数字成像技术的迅猛发展	348
9.7.3 银盐感光材料与数字成像技术的结合	349
9.7.4 非银盐感光材料	350
主要参考文献	350

第 10 章 化妆品	352
10.1 化妆品概论	352
10.2 化妆品工艺基础	352
10.2.1 主要原料	352
10.2.2 化妆品生产的主要工艺	359
10.3 化妆品生产工艺	361
10.3.1 基础化妆品	361
10.3.2 美容化妆品	365
10.3.3 清洁用化妆品	370
10.3.4 特殊化妆品	373
10.4 化妆品的研发程序和配方设计	376
10.4.1 化妆品的研发程序	376
10.4.2 化妆品的配方设计原则	377
10.5 化妆品发展动向	378
主要参考文献	379
第 11 章 精细化工发展新动向	380
11.1 概述	380
11.2 乙烯工程与精细化工的发展	380
11.2.1 我国乙烯的大发展	380
11.2.2 充分利用乙烯资源, 大力发展精细化工	382
11.3 表面活性剂的发展与化妆品的未来	384
11.3.1 适用于化妆品发展的表面活性剂	384
11.3.2 化妆品的未来	385
11.4 新型功能高分子和智能材料发展动向	386
11.4.1 新型功能高分子材料的发展	386
11.4.2 智能材料的发展动向	388
11.5 电子信息化学品发展动向	389
11.5.1 电子信息化学品的特点与分类	389
11.5.2 电子信息化学品发展动向	390
11.6 纳米技术与纳米材料发展动向	391
11.6.1 纳米和纳米结构、纳米技术与纳米材料	391
11.6.2 纳米材料的制备方法	393
11.6.3 纳米材料的发展动向	394
11.7 绿色化学与精细化工清洁生产工艺技术发展动向	397
11.7.1 绿色化学与绿色化工技术	397
11.7.2 精细化工清洁生产工艺技术发展动向	399
11.8 国内外精细化工发展的特点与趋势	403
11.8.1 国外精细化工发展的特点与趋势	403
11.8.2 国内精细化工发展的特点与趋势	404
主要参考文献	406
附录	407
I. 精细化工生产工艺计算概述	407
II. 工艺流程设计技术	408
III. 化学工业的污染及防治	410
主要参考文献	414

第1章 绪 论

1.1 精细化工的定义

精细化工产品又称精细化学品 (Fine Chemicals), 是化学工业中用来与通用化工产品或大宗化学品 (Heavy Chemicals) 相区分的一个专用术语。前者指一些具有特定应用性能的、合成工艺中步骤繁多、反应复杂、产量小而产值高的产品, 例如医药、化学试剂等; 后者指一些应用范围广泛, 生产中化工技术要求高, 产量大的产品, 例如石油化工中的合成树脂、合成橡胶及合成纤维三大合成材料等。

随着科学的进步, 逐步达到能够利用合成与复配的方法获得在应用性能上可以代替甚至超过天然物质的产品时, 精细化学工业才开始出现。

“精细化学工业” (Fine Chemical Industry) 通常简称为“精细化工”, 是生产精细化学品的工业的通称。近 20 年来, 由于社会生产水平及生活水平的提高, 化学工业产品结构的变化以及开发新技术的要求, 精细化工产品愈来愈受到重视。它们的产值比重逐年上升, 生产精细化工产品的工业似乎有成为化学工业中的一个独立分支的倾向。

“精细化学品”一词在国外沿用已久, 欧美国家大多将我国和日本所称的精细化学品分为精细化学品和专用化学品 (Specialty Chemicals)。其依据侧重于从产品的功能性来区分, 销售量小的化学型产品称为“精细化学品”; 销售量小的功能型产品称为“专用化学品”。也就是说, 精细化学品是按其分子组成 (即作为化合物) 来销售的小量产品, 强调的是产品的规格和纯度; 专用化学品也是小量产品, 但却是根据它们的功能来销售的, 强调的是其功能。如何区别精细化学品与专用化学品, 可归纳为以下 6 点:

(1) 精细化学品多为单一化合物, 可以用化学式表示其成分, 而专用化学品很少是单一的化合物, 常常是若干种化学品组成的复合物或配方物, 通常不能用化学式表示其成分;

(2) 精细化学品一般为最终使用性产品, 用途较广, 而专用化学品的加工度更高, 为最终使用性产品, 用途较窄;

(3) 精细化学品大体是用一种方法或类似的方法制造的, 不同厂家的产品基本上没有差别, 而专用化学品的制造, 各生产厂家互不相同, 产品有差别, 甚至可完全不同;

(4) 精细化学品是按其所含的化学成分来销售的, 而专用化学品是按其功能销售的;

(5) 精细化学品的生命期相对较长, 而专用化学品的生命期短, 产品更新很快;

(6) 专用化学品的附加价值率、利润率更高, 技术秘密性更强, 更需要依靠专利保护或对技术诀窍严加保密, 新产品的生产可完全依靠本企业的技术开发。

实际上, 欧美国家广泛使用“专用化学品”一词, 而很少使用“精细化学品”这个词。因为精细化学品是通往专用化学品的“阶梯”; 且随着新技术革命的不断深入, 有独特功能的专用化学品将保持较高的发展速度。

对精细化学品的定义, 到现在为止, 还没有一个公认的比较严格的提法; 但归纳起来, 不外乎是从产品制造角度和从技术经济角度来下定义。其中得到了较多人公认的一种定义, 是指对基本化学工业生产的初级或次级化学品进行深加工而制取的具有特定功能、特定用途、小批量生产的系列产品, 称为精细化学品, 有时也称为专用化学品。这些产品具备许多特点: 如产品门类多, 有不同的品种牌号, 商品性强, 生产工艺精细, 有些产品的化学反应与工艺步骤复杂 (如药

物),附加价值高,投资少,利润大,对市场适应性强,服务性强,产品更新换代快,技术密集性高,适合于中小型厂家生产,商品富于竞争性、研究经费一般高于其他化工部门等。

1.2 精细化工的范畴和分类

精细化工的范畴相当广泛,包括的范围也无定论。各国对精细化工范畴的规定是有差别的。纵观世界主要工业国家关于精细化学品的范围可以看出,虽然有些不同,但并无多大差别,只是划分的宽窄范围不同而已。随着科学技术的不断发展,一些新兴的精细化工行业正在不断出现,行业越分越细。日本1984年版《精细化工年鉴》中共分为35个行业类别,而到1985年,就发展为51个类别,即医药、农药、合成染料、有机颜料、涂料、黏合剂、香料、化妆品、盥洗卫生用品、表面活性剂、合成洗涤剂、肥皂、印刷用油墨、塑料增塑剂,其他塑料添加剂、橡胶添加剂、成像材料、电子用化学品与电子材料、饲料添加剂与兽药、催化剂、合成沸石、试剂、燃料油添加剂、润滑剂、润滑油添加剂、保健食品、金属表面处理剂、食品添加剂、混凝土外加剂、水处理剂、高分子絮凝剂、工业杀菌防霉剂、芳香除臭剂、造纸用化学品、纤维用化学品、溶剂与中间体、皮革用化学品、油田用化学品、汽车用化学品、炭黑、脂肪酸及其衍生物、稀有气体、稀有金属、精细陶瓷、无机纤维、储氢合金、非晶态合金、火药与推进剂、酶、生物技术、功能高分子材料等。

1986年,为了统一精细化工产品的口径,加快调整产品结构,发展精细化工,并作为今后计划、规划和统计的依据,我国化学工业部对精细化工产品的分类作了暂行规定,把精细化工产品分为11大类。这种分类主要是考虑了原化学工业部所属精细化工行业的情况,今后可能会不断地补充和修改,具体分类如下:

- (1) 农药;
- (2) 染料;
- (3) 涂料(包括油漆和油墨);
- (4) 颜料;
- (5) 试剂和高纯物;
- (6) 信息用化学品(包括感光材料、磁性材料等能接受电磁波的化学品);
- (7) 食品和饲料添加剂;
- (8) 黏合剂;
- (9) 催化剂和各种助剂;
- (10) 化学药品(原料药)和日用化学品;
- (11) 功能高分子材料(包括功能膜、偏光材料等)。

其中催化剂和各种助剂一项,又包括以下内容:

1) 催化剂,分为炼油用、石油化工用、有机化工用、合成氨用、硫酸用、环保用和其他用途的催化剂;

2) 印染助剂,含柔软剂、匀染剂、分散剂、抗静电剂、纤维用阻燃剂等;

3) 塑料助剂,含增塑剂、稳定剂、发泡剂、阻燃剂;

4) 橡胶助剂,含促进剂、防老剂、塑解剂、再生胶活化剂等;

5) 水处理剂,含水质稳定剂、缓蚀剂、软水剂、杀菌灭藻剂、絮凝剂等;

6) 纤维抽丝用油剂,涤纶长丝用、涤纶短丝用、锦纶用、腈纶用、丙纶用、维纶用、玻璃丝用油剂等;

7) 有机抽提剂,吡咯烷酮系列、脂肪烃系列、乙腈系列、糠醛系列等;

8) 高分子聚合物添加剂,含引发剂、阻聚剂、终止剂、调节剂、活化剂等;

- 9) 表面活性剂, 除家用洗涤剂以外的阳性、阴性、中性和非离子型表面活性剂;
- 10) 皮革助剂, 含合成鞣剂、涂饰剂、加脂剂、光亮剂、软皮油等;
- 11) 农药用助剂, 含乳化剂、增效剂等;
- 12) 油田用化学品, 含油田用破乳剂、钻井防塌剂、泥浆用助剂、防蜡用降黏剂等;
- 13) 混凝土用添加剂, 含减水剂、防水剂、脱模剂、泡沫剂(加气混凝土用)、嵌缝油膏等;
- 14) 机械、冶金用助剂, 含防锈剂、清洗剂、电镀用助剂、各种焊接用助剂、渗碳剂、汽车等机动车用防冻剂等;
- 15) 油用添加剂, 含防水、增黏、耐高温等各类添加剂、汽油抗震、液压传动、变压器油、刹车油添加剂等;
- 16) 炭黑(橡胶制品的补强剂), 分高耐磨、半补强、色素炭黑、乙炔炭黑等;
- 17) 吸附剂, 稀土分子筛系列、氧化铝系列、天然沸石系列、二氧化硅系列、活性白土系列等;
- 18) 电子工业专用化学品(不包括光刻胶、掺杂物、MOS试剂等高纯物和高纯气体), 含显像管用碳酸钾、氟化物、助焊剂、石墨乳等;
- 19) 纸张用添加剂, 含增白剂、补强剂、防水剂、填充剂等;
- 20) 其他助剂, 如玻璃防霉剂、乳胶凝固剂。

需要注意的是, 上述分类主要是从原化学工业部的范围所作之规定, 并未包含精细化工的全部内容, 例如医药制剂、酶、化妆品、精细陶瓷等。由于我国精细化工起步较晚, 目前精细化工产品所包括的门类比国外还少很多, 但这种差距正在逐步缩小。

然而必须指出, 在发展我国精细化工过程中, 有必要加强统筹规划, 合理布局, 在研究开发新产品时不仅要注意数量, 更要重视质量, 并且要妥善解决三废治理问题。加强剂型加工和复配技术的开发研究。只有不断创新, 提高产品的竞争能力, 才能逐步满足国内市场需要和扩大出口创汇能力。

1.3 精细化工的特点

1.3.1 多品种、小批量

每种精细化工产品都有其一定的应用范围, 以满足社会的不同需要。从精细化工的范畴和分类可以看到, 精细化学品必然具有多品种的特点。由于产品应用面窄, 针对性强, 特别是专用品和特制配方的产品, 往往是一种类型的产品可以有多种牌号, 因而使新品种和新剂型不断出现, 日新月异, 所以, 多品种这一点实际上是精细化工的一个重要特征。可以举表面活性剂为例, 众所周知, 表面活性剂的基本作用是改变不同两相间的界面张力。根据这一点, 就可以利用其所具有的润湿、洗净、浸渗、乳化、分散、增溶、起泡、消泡、凝聚、平滑、柔软、减摩、杀菌、抗静电、防锈和匀染等表面性能, 做成多种多样的洗净剂、渗透剂、扩散剂、起泡剂、消泡剂、乳化剂、破乳剂、分散剂、杀菌剂、湿润剂、柔软剂、抗静电剂、抑制剂、防锈剂、防结块剂、防雾剂、脱皮剂、增溶剂、精炼剂等, 并将它们用于国民经济各部门中, 例如纺织、石油、轻工、印染、造纸、皮革、食品、化纤、化工、冶金、煤炭、建筑、采矿、医药、农业等。这些产品的品种多, 产量小。例如, 国外表面活性剂的品种就有 5000 多种。据《染料索引》第三版统计, 不同化学结构的染料品种有 5000 种以上, 又如法国的发用化妆品就有 2000 多种牌号。

精细化工产品一般都有一定的寿命, 通常是起初处于萌芽期, 其销售量较少; 以后进入成长期, 而在成长前期销售量增长较快, 到了后期增长变慢; 然后达到饱和期, 其销售量不再增长; 最后进入衰退期, 逐渐被新产品所取代。因此, 不断开发新品种、新剂型、新配方和提高开发新品种的创新能力和提高产品质量, 是当前国际上精细化工发展的总趋势。