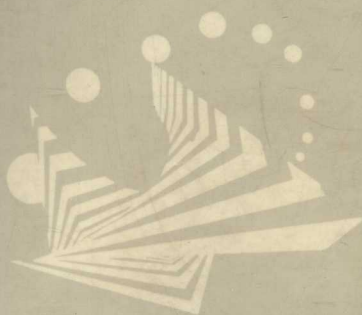


精细化工产品 化学及应用



陈开勋 宋纪蓉 马政生 编著

西北大学出版社

内 容 简 介

本书对精细化工产品定义特点及范围、应用作了概要阐述,并就表面活性剂、石油化学品、水处理剂、塑料橡胶助剂、化纤油剂、粘合剂、涂料、食品添加剂、饲料添加剂、日用化学品、农副产品精细化工产品~~及~~功能高分子材料等精细化工产品的相关化学、产品性能、分类、应用作了介绍。结合各类产品的特点在合成、复配、应用、产品分析诸方面给以不同侧重的讲解。本书的资料篇亦为读者提供了较为详细的资料介绍,可供教学、科研、生产的参考。

本书注意到相关化学与应用结合、实用性较强,既可做为精细化工及相关专业不同层次教学参考,亦可以作为从事精细化工科研、生产的专业技术人员参考。

(陕)新登字 011 号

精细化工产品化学及应用

陈开勋 宋纪蓉 马政生 编著

*

西北大学出版社出版

(西安市太白路1号)

新华书店经销 西北工业大学出版社印刷厂

787×1092毫米 1/16开本 28.5印张 685千字

1995年9月第1版 1995年9月第1次印刷

印数:1—1500

ISBN 7-5604-0973-3/TQ·14 定价:26.50元

序

精细化工作为化学工业一个产业部门也仅从六十年代开始，但发展十分迅速。精细化工不仅产品多，而且应用功能及行业渗透非常强，应用于包括从化工、纺织、电子能源、建筑、医药、航天、材料、以及人民生活乃至生命体等许多领域。明显功能化所产生的高经济效益、特别是社会效益对国民经济有着重大的影响。可以说精细化工不仅是化工行业一个战略方针，同时发达程度也是标志一个国家的化学工业水平。

“精细化工产品化学及应用”一书是西北大学化工系精细化工专业陈开勋等在教学科研基础上完成的一部专业著作，这本书具有结合我国化工生产特别是精细化工发展及整个国民经济发展需要，以及我国石化生产及人民生活水平日益提高的需要的特色。全书共分十四章包括表面活性剂、石油化学品、化纤油剂、功能高分子材料、粘合剂……等十二个大的精细化工领域。最后一章资料篇，不仅为读者介绍了丰富参考资料，同时亦为研究工作提供了方便、指导线索，引导了读者进一步深入拓宽，这个安排也是很有意义的。在国内同类著作中也不多见。

这本书内容丰富，取材先进，语言简明，即具有一定理论深度又具有实用性。在当前市场经济日趋活跃、对精细化工产品需要不断提高形势下，这本书出版是适时的，是符合当前实际的。这本书对精细化工专业及相关专业的本专科学生，工程技术、生产人员及科研人员无疑具有相当的帮助，同时也为其它读者了解精细化工行业提供了帮助。

麻德贤 北京

1995.5

前 言

近年来,精细化工发展已成为国内外化工行业的一大趋势。化学工业战略要点逐渐转向发展精细化工,精细化工产品的生产应用也日趋扩大。为此而设立的精细化工专业在国内外许多相关院校相继建立。为专业教学、科研、生产出版的教材及相关参考资料为数不少,但由于精细化工门类繁多,技术发展迅速、产品更新频繁,因此各校精细化工专业都有所侧重。各类参考资料的论述也各有特长。仅管如此,从不同角度不同思维编写的教材及参考资料的问世,无疑对这门学科的完善,发展及建设,起到建设性作用。

本书作者根据多年的精细化工的教学和科研工作,并在讲授“精细化工产品及应用”课程基础上参阅了大量国内外期刊、资料,并经综合,编写了这本“精细化工产品化学及应用”一书。

本书分为十四章,第一章为绪论,主要阐述了精细化工产品概况及定义,第二至第十三章分别介绍了表面活性剂、石油化学品、水处理剂、塑料橡胶助剂、化纤油剂、粘合剂、涂料、食品添加剂、饲料添加剂、日用精细化学品、农副产品精细化工产品 & 功能高分子材料等精细化工产品相关化学及应用。第十四章为资料篇,主要介绍了国内外精细化工主要期刊、文摘、手册。

由于篇幅侧重,本书对染料、农药、医药中间体等精细化学品未列入,好在这方面相关专著亦有不少,读者可予以参考。

本书在编写中一方面注意到各类精细化工产品化学和应用两方面内容的结合。另一方面在考虑各类精细化工产品特点基础上,对于各章应强调的相关内容则给以侧重讲解。因此各章写作并无完全一致的格式,从而增加了本书的实用性。书中所列资料篇对于从事精细化工教学、科研,生产以及相关行业的工作无疑有较大帮助,这部分内容在现出版的有关书籍中还尚未见到,这也是本书特点之一。

本书由陈开勋任主编并编写前言、第一、三、四、五、六、十一、十二章;宋纪蓉编写第七、八、九、十章;马政生编写第二、十三、十四章;陈煦霞负责全书插图绘制。

鉴于精细化工行业面广,渗透性强,产品繁多,尽管笔者作了一番编写努力,但限于篇幅及编者水平,疏漏、失误之处仍不少,恳请读者批评指正。

编写同仁特别要感谢北京化工学院麻德贤教授对此书编写的指导并给予作序、同时衷心的感谢西北大学化工系朱绪恩教授对全书编写提出的宝贵意见及编写整个过程中的指导。

编者 1995.5

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 精细化工产品的含义及特征	(1)
1.2 精细化工产品的分类	(1)
1.3 精细化工生产及经济特征	(2)
1.3.1 精细化工生产特征	(2)
1.3.2 精细化工的经济特性	(3)
1.4 精细化工在国民经济中的作用	(6)
第二章 表面活性剂	(10)
2.1 概论	(10)
2.1.1 表面活性剂的定义、结构特点、分类	(10)
2.1.2 表面活性剂的活性原理	(13)
2.1.3 表面活性剂的活性作用	(15)
2.1.4 表面活性剂的亲水亲油平衡值	(19)
2.1.5 表面活性剂的应用	(22)
2.2 阴离子表面活性剂	(23)
2.2.1 羧酸盐类	(23)
2.2.2 硫酸酯盐类	(25)
2.2.3 磺酸盐类	(26)
2.2.4 磷酸酯盐类	(30)
2.3 阳离子表面活性剂	(31)
2.3.1 伯、仲、叔胺类	(31)
2.3.2 季铵盐类表面活性剂	(33)
2.3.3 杂环类	(34)
2.3.4 亲油基通过中间链与 N 连接的阳离子类表面活性剂	(35)
2.4 两性表面活性剂	(36)
2.4.1 氨基酸类	(36)
2.4.2 甜菜碱类	(38)
2.4.3 两性咪唑啉类	(41)
2.4.4 卵磷脂类	(43)
2.5 非离子表面活性剂	(46)
2.5.1 聚氧乙烯型非离子表面活性剂	(46)
2.5.2 多元醇类	(48)
2.5.3 烷基醇酰胺类	(50)

2.6 特种表面活性剂	(51)
2.6.1 硅系表面活性剂	(51)
2.6.2 氟碳系表面活性剂	(53)
2.6.3 高分子表面活性剂	(55)
2.7 我国表面活性剂的发展趋势	(55)
2.7.1 民用液体洗涤剂发展趋势	(56)
2.7.2 工业表面活性剂发展趋势	(57)
2.7.3 表面活性剂品种结构的发展趋势	(57)
第三章 石油化学品	(59)
3.1 采油、输油添加剂	(59)
3.1.1 原油流动改进剂	(59)
3.1.2 原油处理添加剂	(59)
3.1.3 强化采油添加剂	(64)
3.1.4 其他油田化学品	(65)
3.2 燃料油添加剂	(67)
3.2.1 燃料油添加剂分类及作用	(67)
3.2.2 抗震剂 (抗爆剂)	(68)
3.2.3 清净分散剂	(70)
3.2.4 抗氧剂与金属钝化剂	(70)
3.2.5 低温流动改进剂	(72)
3.2.6 抗静电添加剂	(73)
3.2.7 助燃剂	(73)
3.2.8 其它添加剂	(74)
3.2.9 国内外燃料油添加剂发展概况	(75)
3.3 润滑油添加剂	(76)
3.3.1 润滑油添加剂的分类及其作用	(76)
3.3.2 清净剂	(77)
3.3.3 分散剂	(79)
3.3.4 抗氧剂	(80)
3.3.5 粘度指数改进剂	(83)
3.3.6 抗摩添加剂	(86)
3.3.7 其它添加剂	(88)
3.3.8 国内外润滑油添加剂发展概况	(90)
第四章 水处理剂及相关化学清洗剂	(93)
4.1 水处理的意义和水处理药剂技术发展	(93)
4.1.1 水处理的意义	(93)
4.1.2 水处理药剂发展及必要条件	(94)
4.2 水处理药剂	(96)
4.2.1 缓蚀剂	(96)

4.2.2	阻垢剂	(101)
4.2.3	除氧剂、淤渣分散剂	(105)
4.2.4	消泡剂	(107)
4.2.5	絮凝剂	(109)
4.2.6	粘液处理剂和脱水剂	(114)
4.2.7	综合药剂	(115)
4.3	设备清洗及清洗剂	(117)
4.3.1	清洗的目的和意义	(117)
4.3.2	清洗的效果	(118)
4.3.3	化学清洗使用的药剂	(118)
4.3.4	清洗剂应用配方实例	(123)
第五章	塑料、橡胶助剂	(127)
5.1	增塑剂	(127)
5.1.1	增塑剂概述	(127)
5.1.2	三大主要类别增塑剂名称及性能	(130)
5.1.3	其它类型增塑剂	(135)
5.1.4	一些新品种增塑剂合成技术简介	(135)
5.1.5	增塑剂选择应用实例	(136)
5.2	抗氧化剂	(138)
5.2.1	自动氧化作用与抗氧化剂作用机理	(138)
5.2.2	抗氧化剂类别	(141)
5.2.3	一些新品种抗氧化剂应用及合成	(143)
5.2.4	抗氧化剂应具备的理化性能	(144)
5.3	稳定剂	(144)
5.3.1	热稳定剂	(144)
5.3.2	光稳定剂	(147)
5.3.3	一些新品种稳定剂的合成	(149)
5.4	其它塑料助剂	(151)
5.4.1	其它塑料助剂	(151)
5.4.2	一些新品种助燃剂及抗静电剂的合成	(152)
5.5	塑料助剂应用配方实例	(154)
5.6	橡胶硫化促进剂及其它助剂	(156)
5.6.1	促进剂种类及应用	(156)
5.6.2	防老剂	(159)
5.6.3	防焦剂、塑炼剂及增粘剂	(163)
5.7	橡胶添加剂应用配方实例	(164)
第六章	化纤油剂	(166)
6.1	化纤油剂概论	(166)
6.2	合成纤维中的表面活性剂	(166)

6.3	合成纤维油剂的基本要求	(168)
6.4	合成纤维油剂平滑性与抗静电性	(168)
6.4.1	平滑性	(168)
6.4.2	抗静电性	(169)
6.5	短纤维油剂	(171)
6.5.1	短纤维油剂的基本性能	(171)
6.5.2	短纤维油剂常用组分及性能	(175)
6.5.3	短纤维油剂复配及配方实例	(177)
6.5.4	影响油剂性能的因素	(179)
6.6	长丝油剂	(181)
6.6.1	长丝油剂基本性能	(181)
6.6.2	长丝油剂种类	(182)
6.6.3	长丝油剂组分及复配实例	(183)
6.7	油剂的测试与评价	(186)
6.7.1	表面活性剂的化学分析	(186)
6.7.2	表面活性剂物理性能测试	(188)
6.7.3	油剂一般性能测试	(190)
6.7.4	油剂应用性能测定	(193)
第七章	粘合剂	(197)
7.1	概述	(197)
7.1.1	粘合剂重要性	(197)
7.1.2	粘合剂基本原理	(198)
7.1.3	粘合剂组成及分类	(200)
7.2	天然粘合剂	(202)
7.2.1	葡萄糖衍生物粘合剂	(202)
7.2.2	氨基酸衍生物粘合剂	(203)
7.2.3	其它天然树脂粘合剂	(204)
7.3	热塑性粘合剂	(205)
7.3.1	乙烯树脂类	(205)
7.3.2	丙烯酸树脂类	(206)
7.3.3	芳杂环粘合剂	(207)
7.4	热固性粘合剂	(208)
7.4.1	环氧树脂粘合剂	(208)
7.4.2	酚醛树脂粘合剂	(209)
7.4.3	聚氨酯粘合剂	(210)
7.4.4	不饱和聚酯和丙烯酸树脂粘合剂	(211)
7.4.5	氨基树脂粘合剂	(212)
7.4.6	呋喃树脂粘合剂	(212)
7.5	橡胶粘合剂	(213)

7.6 特种粘合剂	(214)
7.6.1 导电粘合剂	(214)
7.6.2 真空粘合剂	(215)
7.6.3 光学粘合剂	(219)
7.6.4 厌氧粘合剂	(225)
7.6.5 耐碱粘合剂	(226)
7.6.6 医学用粘合剂	(228)
7.6.7 压敏粘合剂	(231)
7.7 合成粘合剂发展趋势	(233)
7.7.1 合成粘合剂的生产趋势	(233)
7.7.2 合成粘合剂研究新趋势	(235)
第八章 涂料	(237)
8.1 概述	(237)
8.1.1 涂料的作用	(237)
8.1.2 涂料分类和命名	(238)
8.2 涂料使用的基本原理及基本组成	(241)
8.2.1 涂料使用的基本原理	(241)
8.2.2 涂料的基本组成	(241)
8.3 涂料的主要种类	(247)
8.3.1 油脂漆类	(247)
8.3.2 天然树脂漆类	(248)
8.3.3 醇酸树脂涂料	(248)
8.3.4 酚醛树脂涂料	(252)
8.3.5 氨基树脂涂料	(254)
8.3.6 环氧树脂涂料	(257)
8.3.7 丙烯酸树脂涂料	(259)
8.3.8 聚氨酯树脂涂料	(265)
8.3.9 乳液及乳胶涂料	(268)
8.4 特种涂料	(275)
8.4.1 美术漆	(275)
8.4.2 船舶漆	(276)
8.4.3 绝缘漆	(277)
8.4.4 耐高温漆	(278)
8.4.5 防火漆	(278)
8.4.6 示温漆	(279)
8.5 涂料工业发展及前景	(279)
第九章 食品添加剂	(282)
9.1 概述	(282)
9.1.1 食品添加剂的定义及发展概况	(282)

9.1.2 食品添加剂的分类及品种	(283)
9.2 食品生产中采用的添加剂	(289)
9.2.1 杀菌剂	(289)
9.2.2 生产中采用的化学品	(290)
9.2.3 膨松发酵剂	(290)
9.2.4 增稠剂	(291)
9.2.5 乳化剂	(293)
9.2.6 漂白剂	(294)
9.2.7 萃取剂	(294)
9.2.8 其它添加剂	(294)
9.3 提高品质使用的添加剂	(295)
9.3.1 抗氧化剂	(295)
9.3.2 防腐剂	(296)
9.3.3 营养强化剂	(297)
9.3.4 食品色素	(299)
9.3.5 调味剂	(301)
9.3.6 食用香料	(304)
9.4 食品添加剂使用标准及安全法规	(308)
9.4.1 食品添加剂使用标准	(308)
9.4.2 食品添加剂的安全评价、安全法规	(309)
第十章 饲料添加剂	(312)
10.1 概述	(312)
10.1.1 饲料及饲料添加剂	(312)
10.1.2 饲料添加剂的分类方法及生产现状	(312)
10.2 主要饲料添加剂	(315)
10.2.1 氨基酸	(315)
10.2.2 维生素	(319)
10.2.3 矿物质	(320)
10.2.4 防霉抗氧化剂	(322)
10.2.5 抗生素及抗球虫剂	(322)
10.2.6 微生物饲料添加剂 (促生素)	(323)
10.3 饲料添加剂使用和发展中注意问题	(325)
第十一章 日用化学品	(326)
11.1 化妆品	(326)
11.1.1 概述	(326)
11.1.2 化妆品的基础理论概要	(327)
11.1.3 化妆品的基质原料及辅助原料	(331)
11.1.4 化妆品种类介绍及应用配方实例	(341)
11.1.5 化妆品工业的技术进展	(348)

11.2 家庭用精细化学品.....	(349)
11.2.1 文化用品.....	(349)
11.2.2 纺织品洗涤剂.....	(350)
11.2.3 食品及炊事用品清洗剂.....	(351)
11.2.4 其它日用精细化学品.....	(353)
第十二章 农副产品精细化工产品.....	(354)
12.1 植物纤维综合利用.....	(354)
12.1.1 糠醛及糠醇.....	(356)
12.1.2 木糖及木糖醇.....	(360)
12.1.3 乙酰丙酸及邻醌植物激素.....	(362)
12.1.4 微晶纤维及纤维塑料.....	(363)
12.2 植物油精细化工产品.....	(366)
12.2.1 蓖麻油生产精细化工产品概要.....	(367)
12.2.2 蓖麻油酸甲酯.....	(369)
12.2.3 十一烯酸甲酯.....	(370)
12.2.4 十一烯酸.....	(371)
12.2.5 癸二酸.....	(373)
12.2.6 以蓖麻油为原料高分子材料.....	(375)
12.2.7 其他植物油精细化工产品.....	(376)
12.3 淀粉精细化工产品.....	(381)
12.3.1 淀粉精细化工产品概论.....	(381)
12.3.2 淀粉接枝共聚物.....	(383)
12.3.3 淀粉塑料.....	(383)
12.3.4 淀粉产物综合利用.....	(384)
12.4 其他农副产品的精细有机化学品.....	(386)
第十三章 功能高分子材料.....	(387)
13.1 功能高分子材料总述.....	(387)
13.1.1 概念和含义.....	(387)
13.1.2 功能高分子材料的分类.....	(387)
13.1.3 功能高分子材料的应用.....	(388)
13.1.4 功能高分子材料的开发目标及开发途径.....	(389)
13.2 离子交换树脂.....	(391)
13.2.1 概述.....	(391)
13.2.2 离子交换树脂的组成及分类.....	(391)
13.2.3 离子交换树脂合成方法.....	(392)
13.2.4 离子交换树脂的命名、编号及主要品种.....	(394)
13.2.5 离子交换树脂的功能.....	(394)
13.2.6 离子交换树脂的应用.....	(400)
13.3 高吸水性树脂.....	(409)

13.3.1	高吸水性树脂种类及制备	(409)
13.3.2	高吸水性树脂吸水机理	(410)
13.3.3	高吸水性树脂基本特性及性能表征	(410)
13.3.4	高吸水性树脂的应用	(411)
13.4	医用高分子材料	(413)
13.4.1	医用高分子材料科学及发展状况	(413)
13.4.2	医用高分子材料的应用	(414)
13.5	导电高分子材料	(417)
13.5.1	导电高分子材料的分类、特性	(417)
13.5.2	导电高分子材料研制应用现状	(417)
13.5.3	导电高分子材料的合成方法及工艺	(422)
13.6	光功能高分子材料	(424)
13.6.1	光功能高分子材料定义及分类	(424)
13.6.2	光功能高分子材料的性能及应用	(424)
第十四章	资料篇	(428)
14.1	期刊	(428)
14.1.1	精细化工总论	(428)
14.1.2	表面活性剂领域	(429)
14.1.3	石油化学品领域	(429)
14.1.4	水处理及清洗剂领域	(429)
14.1.5	塑料、橡胶及助剂领域	(430)
14.1.6	化纤领域	(432)
14.1.7	粘合剂领域	(433)
14.1.8	涂料领域	(433)
14.1.9	食品添加剂领域	(434)
14.1.10	饲料添加剂领域	(435)
14.1.11	日用精细化学品领域	(435)
14.1.12	农、副产品精细化学品领域	(436)
14.1.13	功能高分子材料领域	(436)
14.2	文摘类	(438)
14.3	手册	(439)
14.4	国外期刊	(442)

第一章 绪 论

1.1 精细化工产品的含义及特征

生产精细化学品的工业称精细化学工业，简称精细化工。但何谓精细化学品这一概念目前国内外尚无统一结论。归纳起来有两种代表性的意见；其中日本把凡是具有专门功能，研究开发、制造及应用技术密集度高，配方技术能较大程度决定产品性能、附加价值^①高，收益大、批量小、多品种商品称之为精细化学品；另一种意见是美国克林（Kint）分类法，即把专用化学品称之为精细化学品，而专用化学品是指全面要求产品功能和性能一类化学品，按其商品的使用及性质又可以分为准商品、多用途功能化合物和最终用途化学品。

在我国由于精细化工发展较晚，在不同书中国外的两种分类法均可见到，甚至两种分类法混用。正因为如此人们常把一些原本不属于精细化工产品的化学品（如一些日用品）与之混淆。那么究竟什么是精细化学品，它应具备怎样的特征呢？

概括的说“凡能增进或赋予一种（类）产品以特定功能或本身拥有特定功能的小批量、高纯度化学品称之为精细化学品。这里必须说明一点，随着科学技术进步与精细化工的发展，原本列入精细化学品也可能转成另一专门行业，而一些老行业由于不断充实新内容，其一些新产品也可能称之为精细化学品（例农肥生产中一些生长素等）。当然这种归属的变化，也是各学科各行业普遍的一个规律。

1.2 精细化工产品的分类

精细化学品存在甚至可以追溯到前一、二个世纪，精细化工行业在19世纪已出现，但作为化学工业的一个产业部门也仅是60年代的事。独立出版期刊和年鉴则更晚一些，精细化工行业学会及产业协会组建至今仅十余年。在这些方面起步早，发展快的是日本国，生产研制也相对活跃。至今精细化产品已达几十万种，这些精细化产品究竟如何分类？

尽管目前存在不同观点，但主要为两种分类法；即结构分类和应用分类。前者分类涉及结构本质，但比较狭窄，因为同一性质产品不一定具有相同结构，而结构基本相同但性质可完全不同，而后者分类与应用结合比较紧，比较客观。但决不是说按结构分就无可取之处，相反有些物质结构恰恰决定了它的特性（例如发光等特殊功能材料）。

结合本书编写目的，笔者认为在采用后者分类法时，应尽量考虑前者因素，以便使产品特定功能化有一个理论指导意义。

精细化工起步早发展快的日本，1981年在日本《精细化工产品年鉴中》提出将精细化工

① 附加价值 = 产值 - (原材料 + 动力费 + 税 + 折旧费)

产品分 34 类, 1983 年在《化学工业年鉴》中改为 28 类, 1984 年在《精细化工年鉴》中又扩为 35 种类, 它们是: 医药、农药、合成染料、有机颜料、涂料、粘合剂、香料、化妆品、表面活性剂、合成洗涤剂及肥皂、印刷油墨、增塑剂、稳定剂、橡胶助剂、感光材料、催化剂、试剂、高分子凝聚剂及水处理剂、石油添加剂、食品添加剂、兽药、饲料添加剂、纸浆和纸化学品、金属表面处理剂、塑料助剂、汽车用化学品、芳香消臭剂、工业杀菌防霉剂、脂肪酸、稀土金属化合物、精细陶瓷、健康食品、有机电子材料、功能高分子、生命化学品和生化酶。其中比较重要的是粘合剂、生化酶、农药、医药、功能高分子、香料、涂料、催化剂、化妆品、表面活性剂、感光材料和染料。

上述分类总显得过多, 使精细化工产品变得不易统计, 因此并非唯一分类方法。

我国近年来相继提出了一些分类方法, 例如: 化工部 1986 年提出 11 类分类法。它们是: 农药、涂料、颜料、试剂高纯物、信息化学品 (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、化工系统生产药品 (原药) 和日用化学品、功能高分子材料 (包括功能膜、偏光材料等)。另外在国内出版一些书籍也提出了 18 类的分类法。根据以上我们将精细化工产品分为 22 类, 它们是: 医药和兽药、农药、粘合剂、涂料、染料和颜料、表面活性和合成洗涤剂、塑料合成纤维和橡胶助剂、香料、感光材料、试剂高纯物、食品添加剂及饲料添加剂、石油用的化学品、造纸用的化学品、化纤油剂、水处理剂、功能高分子材料、化妆品、催化剂、生化酶、无机精细化学品、农副产品精细化学品。

上述尽管各类分法不完全相同, 但其产品的特点是相同的。

1.3 精细化工生产及经济特征

1.3.1 精细化工生产特征

小批量、多品种和特定功能, 专用性质三者构成了精细化学品量与质的基本特性。精细化学品的生产全过程, 不同于一般化学品, 它们是由合成、剂型复配加工、商品化 (标准化) 三部分组成。每一生产过程又综合包括各种化学的、物理的、生理的、技术及经济的要求, 因而这种高技术密集度产业表现出以下几方面生产特性。

1. 品种多: 随着精细化学品的应用领域不断扩大和商品创新, 除了通用型精细化学品外, 专业品种和定制品种越来越多, 这是商品应用功能效应和商品经济效益共同对精细化学品功能和性质反馈的自然结果。不断开发新品种、新剂型和提高开发新品种、新剂型的创新能力是当前国际上精细化工发展的总趋势。因此多品种不仅是精细化工生产的一个特征, 也是评价精细化工综合水平的一个重要标志。

例如, 韩国乐喜有限公司把开发和生产高附加值精细化学品及专用化学品新品种, 以及开创新的应用领域作为该公司发展的重要决策。该公司在首先合成世界领先地位的分散性染料及 10 种中间体基础上, 又相继生产 6 种系列 150 多个产品打入国际市场。同时又开发出无毒农业化学品, 油柴、油墨和橡胶制品用的高碳黑等。乐喜公司不仅搞精细化学品开发, 还大力从事专用化学品的研究, 以开拓产品的应用领域。它们根据用户要求, 加工配制、研制多种专用化学品; 化妆品包含有各种香水、护肤品等; 生活用品则有各种液体、粉末洗涤剂、护生素等。目前该公司又推出塑料、橡胶用添加剂及 10 多种除草剂, 除虫剂等。正是于此,

乐喜公司成为世界上目前拥有相当实力的精细化工公司。

除此公司外，国外许多公司在新品种开发上狠下功夫，如日本大油墨公司仅在氟系表面活性剂上就推出 21 种新产品，很快这些产品已广泛用于矿业、土木建筑、金属机械、化学工业、电子工业、石油化学、纸张、照像等领域，经济效益相当可观。

再例如表面活性剂，国外有 5,000 多个品种，且每年仍以增加 100 个新品种的速度扩大其生产品种。我国表面活性剂按单体种类约 130 多种，急待进一步发展。再如化妆品国外生产已达 37 类、法国仅发用化妆品一类就多达 2,000 种牌号。

总之多品种及新品种不断开发是当前国际上精细化工发展的总趋势。

2. 综合生产流程和多功能装置：精细化工的多品种、小批量反映在生产上表现为经常更换和更新品种。生产精细化学品的化学反应多为液相并联反应、生产流程长、工序多，主要采用间歇式生产装置。为适应以上生产特点，必须增强企业随市场需求调节生产能力和品种的灵活性。国外五十年代末就摒弃了四、五十年代的那种单一产品，单一流程、单个装置的落后生产方式，广泛采用了多品种综合生产流程和多用途、多功能生产装置，取得很大的经济效益。但同时生产管理工作人员的素质也提出更高更严格要求。

3. 高技术密集度：这是由几个基本因素形成的，首先在实际应用中，精细化学品是以商品综合功能出现的，这就需要在化学合成中筛选不同的化学结构，在剂型（制剂）生产中充分发挥精细化学品自身功能与其它配合物质的协同作用，从制剂到商品化又有一复配过程。这就形成精细化学品高技术密集度一个重要因素。

其次，技术开发的成功率低、时间长、费用高。据报导美国、西德的医药和农药新品种的开发成功率为万分之一，日本为万分之一到三万分之一。

随着对药效，生物体安全性的要求越来越严，新品种开发时间也越来越长，费用也越来越高，新品种开发成功的数量愈来愈少。例如美国 60 年代开发出一种有价值精细化学品要 5 年左右时间，耗资 300-500 万元，而现在要 9-12 年，耗资 6000~8000 万美元。尽管如此为特殊性能要求和市场竞争的需求，新品种开发研制工作仍是当今世界各国，尤其是工业发达国家发展精细化工的主要课题。

正是由于上述原因其结果必然导致精细化工产品技术垄断性强，销售利润高。例如日本三洋化成工业公司生产表面活性剂达 1500 种，占全世界品种的 1/3。美国仅食品添加剂消费额就达 45 亿美元。

就技术密集度而言，化学工业是高技术密集指数工业，精细化工又是化学工业中的高技术密集指数工业。日本曾作过这方面分析，以机械制造工业的技术密集度指数为 100，则化学工业为 248，精细化工中的医药、油脂和涂料分别可达 340 和 279。

4. 商品性强，精细化学品商品繁多、商品性很强，用户对商品选择性很高，市场竞争十分激烈，因而应用技术和技术服务就成为组织精细化工生产的两个重要环节。为此，生产—市场—信息反馈，及时开发应用性强的产品是增加企业经济效益的关键。这些环节间的协调，反映在技术人员配比上，技术开发、生产管理（不含工人）和产品销售（含技术服务）大体为 2:1:3。

1.2.2 精细化工的经济特性：

精细化工的高效益已为实践证明。概括起来可以从以下几个方面加以阐明。

1. 投资效率^①高：就总体说，化学工业属于资本型工业，资本密集度高，但精细化工投资少，投资效率高，资本密集度仅为化学工业平均指数0.3-0.5，为化肥工业的0.2-0.3。以日本为例，日本化学工业平均投资效率为87.6%，化肥工业62%，而化学纤维为94.3%，感光材料为170.9%，医药工业为241.4%。日本经济计划厅1975年发表经济白皮书，曾对国民经济中有关工业经济的（资本密集度）和技术（技术密集度）相关关系作了综合图解（图1.1），从图中可以看出精细化工，化学工业和其它工业资本密集度的相对关系。

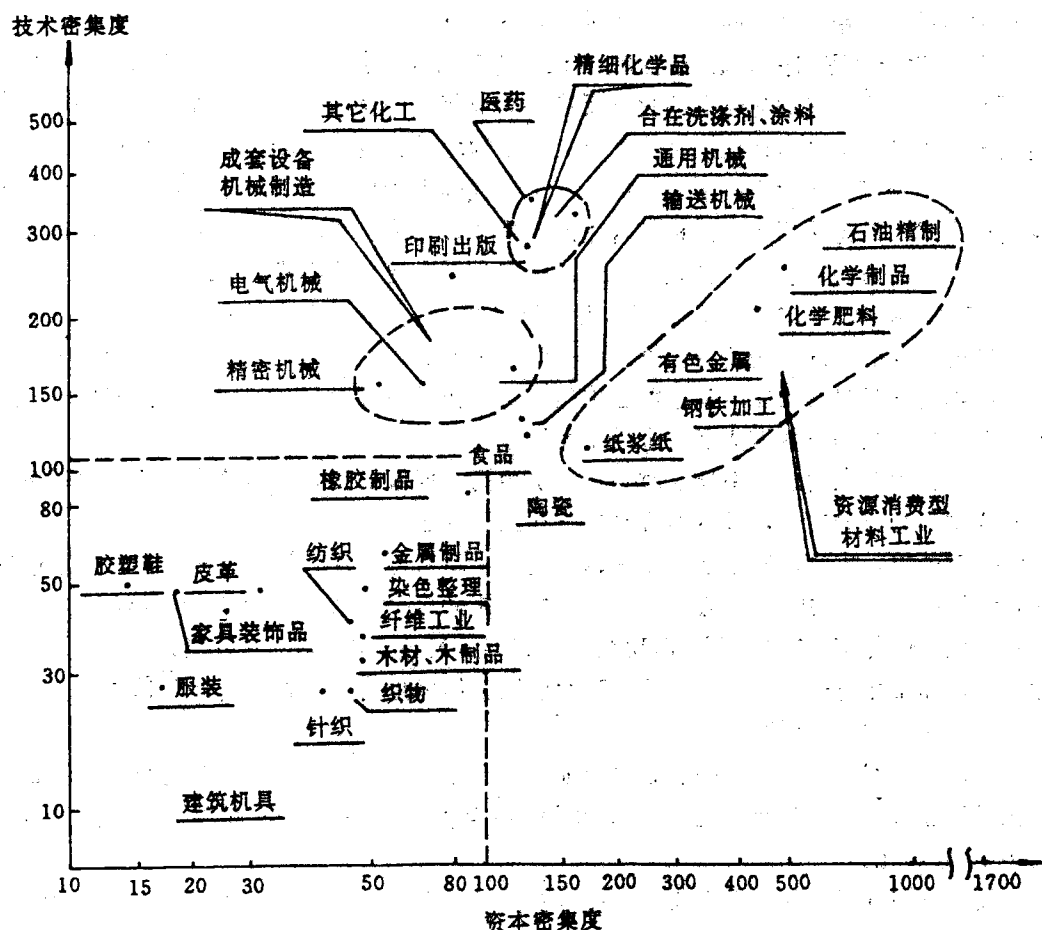


图 1.1 资本密度与技术密集度关联图

2. 利润率高：据1978年，美国商业部工业经济局关于石油化工原料与有机化学品投入产出的经济资料介绍，投入石油化工50亿美元，产出初级化学品100亿美元，再产出有机中间体240亿美元和最终产品40亿美元。如进一步加工成塑料、树脂、合成橡胶、化学纤维、橡胶和塑料制品、清洗剂和化妆品，可产出中间产品400亿美元和最终产品270亿美元。再进一步深度加工成用户直接使用的农药、汽车材料、纸浆及纸的联产品、鞋、印刷品及出版物，

① 投资效率% = 附加价值 / 固定资产 × 100

精细化工
80%左右

总产值可达 5300 亿美元。

一般地说，一美元石油化工原料加工到合成材料，可增值 8 美元（塑料 5 美元，合成纤维 10 美元），如加工成精细化学品，则可以增值 106 美元。如能把深度加工和综合利用结合起来，则经济效益更好。精细化学品和专用化学品是以终端产品的形成提供给用户，以其应用价值定价，因而获利率自然高。图 1.2 为 1965-1994 年美国主要精细化学品、专用化学品和大宗化学品生产厂家获利率的比较

图中可以明显看出，精细化学品和专用化学品获利率高且较稳定，而大宗化学品较低，而且有周期性。我国原油产量一亿多吨，占世界第四位，但由于人口众多，人均计算数字很低，所以节约资源是经济发展的一项重要政策，其中石油加工的深度发展及附加值提高是很重要一点。就石油工业而言，发展石油产品的精细化工就是石油战线一项战略任务。

3. 附加价值率高：日本统计资料将化学工业按行业分三大类，即精细化工、无机化工、化肥和石油化工。三类行业原材料费率和附加价值率如表 1.1 所示。

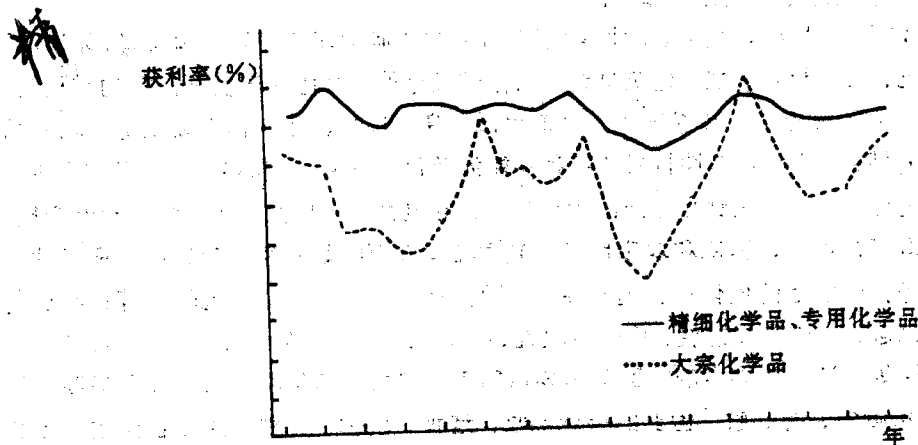


图 1.2 1965-1994 年美国精细化学品厂家获利率比较图

表 1.1 日本化工原材料费率与附加价值率分类表 (%)

化 工 类 别	年 份	1965		1970		1975	
		原材料 费率①	附加价 值率②	原材料 费率	附加价 值率	原材料 费率	附加价 值率
精细化工		51	46	47	51	33	50
无机化工		56	37	55	38	65	35
化肥、石油化工		55	35	51	42	71	20
化工平均		54	39	50	45	60	36

①原材料费率，% = $\frac{\text{原材料费}}{\text{产值}} \times 100$ ②附加价值率，% = $\frac{\text{附加价值}}{\text{产值}} \times 100$

为了说明不同化工行业与附加价值的关系，以 1978 年日本化学工业各行业产值与附加价