



普通高等教育“十二五”规划教材

精细化工工艺学

韩长日 刘红 主编

(第二版)

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

普通高等教育“十二五”规划教材

精细化工工艺学

(第二版)

韩长日 刘 红 主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了精细化工产品的合成、工艺特点和应用范围,详细论述了表面活性剂、香精香料、日用化学品、胶黏剂、涂料、染料、农药、食品添加剂、合成材料助剂、电子化学品及皮革化学品等精细化工和精细化学品的基础知识。内容丰富,实用,新颖。

本书可作为高等院校应用化学专业教材,也可作为从事化学、化工、精细化工生产、科研人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

精细化工工艺学 / 韩长日, 刘红主编. —2 版.
—北京: 中国石化出版社, 2015. 3
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5114-3237-7

I. ①精… II. ①韩… ②刘… III. ①精细化工-工
艺学-高等学校-教材 IV. ①TQ062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 044065 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京富泰印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 22.25 印张 550 千字
2015 年 4 月第 2 版 2015 年 4 月第 1 次印刷
定价: 56.00 元

前 言

精细化工是化学工业中最具有活力的产业之一，世界上许多发达国家都十分重视发展精细化工，把它作为调整化工产业结构、提高产品附加值、增强国际竞争力的有效措施。发展精细化学品已成为世界各国化学工业发展的趋势，精细化率的高低已成为衡量一个国家或地区化学工业发达程度和化工科技水平高低的重要标志，“化学工业精细化”已成为发达国家科技和生产发展的一个重要特征。

《精细化工工艺学》是普通高等院校应用化学、化学工程与工艺专业普遍开设的一门专业选修课程，课程教学的宗旨是培养学生具备一定精细化工生产操作、产品设计、检验检测以及了解相关国际上行业标准和产品性能安全方面的知识。

《精细化工工艺学》出版以来得到了同行们的关注和厚爱，为使其能更好接近专业发展前沿，将最新的文献和相关生产实践编入教科书，让学生更多了解本专业课程领域的现状，我们组织相关作者对《精细化工工艺学》进行了修订。

经修改后的全书共分 13 章，第 1 章绪论，简单地介绍了精细化工的定义、分类、特点及精细化工在国际经济社会中的影响。第 2 章精细化工工艺基础，介绍了精细化工过程开发、放大以及工业反应器。第 3 章表面活性剂，详细介绍了表面活性剂的结构、性质、制备方法和应用。第 4 章香精和香料，分别介绍了天然香料的提取、香料的合成和香精的配制方法。第 5 章日用化学品，主要介绍了化妆品和洗涤剂的生产配方、生产和用途。第 6 章涂料，阐述涂料的基本作用原理、原料的合成、涂料的配方设计、生产工艺以及涂饰工艺。第 7 章胶黏剂，简述胶黏剂的组成、分类、基本原理、配制方法和应用实例。第 8 章农药，介绍了杀虫剂、杀菌剂和除草剂的合成反应以及应用。第 9 章染料，分别介绍了染料的分类、基本属性以及酸性染料、分散染料、阳离子染料、活性染料合成方法和应用，并对偶氮染料的生产工艺和功能染料进行了介绍。第 10 章合成材料助剂，介绍了增塑剂、热稳定剂、抗氧剂、阻燃剂、发泡剂与偶联剂的性能、合成方法和应用。第 11 章食品添加剂，介绍了防腐剂、增稠剂、着色剂、抗氧化剂、乳化剂、甜味剂、鲜味剂等的性能和生产方法。第 12 章电子化学品，重点介绍超净高纯试剂、特种气体、液晶、光刻胶等电子化学品。第 13 章皮革化学品，主要介绍了皮革鞣剂、皮革加脂剂和皮革涂饰剂。

《精细化工工艺学》(第二版)由海南师范大学、湖北师范学院、上海工程技术大学、海南科技职业技术学院等院校合作修订。刘红教授修订第1章、第2章、第4章、第7章、第9章,郭术、杨慧、方正东等老师分别修订第5章、第6章、第8章,海南科技职业技术学院王燕、牟玉兰老师修订第3章、第10章,刘红教授全面负责修订工作。全书由海南师范大学韩长日教授和刘红教授审定。

全书在修订过程中,得到了中国石化出版社、国家自然科学基金项目(21166009)、海口市应用技术与开发项目(2014-90)、海南师范大学、湖北师范学院、上海工程技术大学和海南科技职业学院以及海口市热带特色药食同源植物研究与开发重点实验室的资助和支持,在此,一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,加之修订时间紧张,错漏和不妥之处在所难免,欢迎广大同仁和读者提出意见和建议。

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 精细化工的定义与分类	(1)
1.1.1 精细化工的定义	(1)
1.1.2 精细化工的分类	(1)
1.2 精细化工的特点	(2)
1.3 精细化工在国民经济中的战略意义	(3)
1.4 国内外精细化工的发展现状与发展方向	(4)
1.4.1 国内外精细化工的发展现状	(4)
1.4.2 精细化工的发展方向	(5)
1.4.3 精细化工的发展趋势	(7)
思考题	(9)
第2章 精细化工工艺基本理论	(10)
2.1 精细化工过程开发	(10)
2.1.1 化工过程开发的内涵	(10)
2.1.2 化工过程开发的重要性	(11)
2.1.3 化工过程开发程序	(12)
2.1.4 关于化工过程开发的一些术语	(12)
2.2 精细化工过程放大	(14)
2.2.1 逐级经验放大	(14)
2.2.2 数学模型放大	(15)
2.3 精细化工计量学	(17)
2.3.1 精细化工计量学基本概念	(17)
2.3.2 反应过程中的物料衡算	(20)
2.4 精细化工反应器	(21)
2.4.1 工业反应器的基本类型	(22)
2.4.2 工业反应器的工艺特点	(22)
2.4.3 反应器选型原则	(24)
2.4.4 搅拌釜式反应器	(25)
思考题	(28)
第3章 表面活性剂	(29)
3.1 表面活性剂概述	(29)
3.1.1 表面	(29)
3.1.2 表面活性与表面活性剂	(30)
3.1.3 表面活性剂的结构特点	(31)

3.1.4	表面活性剂的分类	(31)
3.1.5	表面活性剂发展	(32)
3.2	表面活性剂物化性质和功能应用	(33)
3.2.1	表面活性剂胶束	(33)
3.2.2	表面活性剂亲水-亲油平衡与性质的关系	(35)
3.2.3	表面活性剂的功能与用途	(36)
3.3	阴离子表面活性剂	(38)
3.3.1	磺酸盐型表面活性剂	(38)
3.3.2	硫酸酯盐型表面活性剂 AS	(40)
3.3.3	磷酸酯盐型表面活性剂	(41)
3.3.4	羧酸盐型表面活性剂	(42)
3.4	阳离子表面活性剂	(43)
3.4.1	季铵盐型阳离子表面活性剂	(44)
3.4.2	胺盐型阳离子表面活性剂	(48)
3.4.3	咪唑啉盐	(49)
3.5	两性表面活性剂	(50)
3.5.1	两性表面活性剂概述	(50)
3.5.2	两性表面活性剂的特性	(51)
3.5.3	两性表面活性剂的等电点	(51)
3.5.4	两性表面活性剂的分类与合成	(51)
3.6	非离子表面活性剂	(53)
3.6.1	非离子表面活性剂的概述	(53)
3.6.2	非离子表面活性剂的分类	(54)
3.7	新型表面活性剂	(56)
3.7.1	含氟表面活性剂	(57)
3.7.2	含硅表面活性剂	(58)
3.7.3	含硼表面活性剂	(60)
3.7.4	双子表面活性剂	(61)
3.7.5	其他表面活性剂	(63)
	思考题	(65)
第4章	香精香料	(66)
4.1	香精	(66)
4.1.1	香精及其分类	(66)
4.1.2	香精的基本组成	(67)
4.1.3	调香	(68)
4.1.4	常用香精	(72)
4.1.5	微胶囊香精的生产工艺	(76)
4.2	天然香料	(78)
4.2.1	动物性香料	(78)
4.2.2	植物性香料	(81)

4.3 单离香料	(89)
4.3.1 分馏法	(89)
4.3.2 冻析法	(89)
4.3.3 硼酸酯法	(90)
4.3.4 酚钠盐法	(90)
4.3.5 亚硫酸氢钠法	(90)
4.4 合成香料	(91)
4.4.1 合成香料的生产	(92)
4.4.2 常用合成香料的制造	(98)
4.5 香料和香精的鉴别与分析	(108)
4.5.1 香料的物理检验和化学分析	(108)
4.5.2 香精检测新技术	(109)
思考题	(110)
第5章 日用化学品	(111)
5.1 化妆品概述	(111)
5.1.1 化妆品的作用	(111)
5.1.2 化妆品的分类	(112)
5.1.3 化妆品的原料	(112)
5.1.4 化妆品的安全性	(115)
5.1.5 化妆品的发展趋势	(115)
5.2 化妆品生产实例	(116)
5.2.1 膏霜类化妆品	(116)
5.2.2 香水类化妆品	(119)
5.2.3 粉类化妆品	(121)
5.2.4 美容类化妆品	(123)
5.2.5 毛发用化妆品	(125)
5.2.6 功能性化妆品	(128)
5.3 洗涤剂	(131)
5.3.1 洗涤剂基本知识	(131)
5.3.2 洗衣粉的生产工艺	(133)
5.3.3 液体洗涤剂生产工艺	(135)
5.3.4 洗涤剂配方设计	(136)
5.3.5 洗涤剂发展趋势	(140)
思考题	(140)
第6章 涂料	(141)
6.1 概述	(141)
6.1.1 涂料的作用	(141)
6.1.2 涂料的组成	(142)
6.1.3 涂料的分类和命名	(143)
6.2 涂料的基本作用原理	(145)

6.3 按成膜物质分类的重要涂料	(146)
6.3.1 醇酸树脂涂料	(146)
6.3.2 氨基树脂涂料	(148)
6.3.3 环氧树脂漆	(149)
6.3.4 聚氨酯涂料	(152)
6.4 涂料的施工	(154)
思考题	(155)
第7章 胶黏剂	(156)
7.1 概述	(156)
7.1.1 胶黏剂发展简史	(156)
7.1.2 行业现状	(156)
7.1.3 胶结技术的优点及发展方向	(157)
7.1.4 胶黏剂的组成	(158)
7.1.5 胶黏剂的分类	(159)
7.1.6 胶黏剂的选择及粘接工艺步骤	(159)
7.2 胶接理论	(160)
7.2.1 胶接界面	(160)
7.2.2 胶黏剂对被粘物表面的润湿	(161)
7.2.3 粘附机理	(161)
7.3 烯类高聚物胶黏剂	(162)
7.3.1 丙烯酸酯胶黏剂	(163)
7.3.2 α -氰基丙烯酸酯胶黏剂	(163)
7.3.3 压敏胶黏剂	(164)
7.3.4 厌氧胶黏剂	(165)
7.4 合成橡胶胶黏剂	(166)
7.5 热熔胶黏剂	(167)
7.5.1 热熔胶的技术指标	(167)
7.5.2 乙烯-乙酸乙烯(EVA)型热熔胶黏剂	(167)
7.5.3 聚酰胺热熔胶	(167)
7.5.4 聚氨酯热熔胶	(168)
7.5.5 反应型热熔胶	(168)
7.6 无机胶黏剂与天然胶黏剂	(168)
7.6.1 淀粉胶黏剂	(168)
7.6.2 纤维素类胶黏剂	(169)
7.6.3 蛋白质胶黏剂	(170)
7.6.4 单宁胶黏剂	(170)
7.6.5 阿拉伯树胶胶黏剂	(171)
7.6.6 无机胶黏剂	(171)
思考题	(172)
第8章 农药	(173)

8.1	概述	(173)
8.2	杀虫剂	(174)
8.2.1	概述	(174)
8.2.2	有机氯杀虫剂	(174)
8.2.3	有机磷杀虫剂	(176)
8.2.4	氨基甲酸酯类杀虫剂	(179)
8.2.5	拟除虫菊酯类杀虫剂	(181)
8.2.6	其他类型杀虫剂	(185)
8.2.7	生物杀虫剂	(187)
8.3	杀菌剂	(187)
8.3.1	概述	(187)
8.3.2	有机硫杀菌剂	(188)
8.3.3	有机磷杀菌剂	(190)
8.3.4	杂环类杀菌剂	(191)
8.3.5	取代苯类杀菌剂	(193)
8.4	除草剂	(195)
8.4.1	概述	(195)
8.4.2	除草剂的分类	(196)
8.4.3	苯氧羧酸类除草剂	(196)
8.4.4	酰胺类除草剂	(199)
8.4.5	磺酰脲类除草剂	(202)
8.4.6	有机磷类除草剂	(204)
8.5	植物生长调节剂	(205)
8.5.1	概述	(205)
8.5.2	类生长素	(205)
8.5.3	类细胞激动素	(206)
8.5.4	生长抑制剂和生长延缓剂	(206)
8.5.5	赤霉素类	(207)
8.5.6	乙烯类植物生长调节剂	(207)
8.6	农药的发展趋势	(209)
	思考题	(209)
第9章	染料与颜料	(210)
9.1	概述	(210)
9.1.1	染料与颜料	(210)
9.1.2	染料和颜料的基本属性	(210)
9.2	染料分类与命名	(211)
9.2.1	染料的化学结构分类	(211)
9.2.2	染料的应用性能分类	(213)
9.2.3	染料命名和索引	(214)
9.3	染料的应用	(215)

9.3.1	酸性染料	(215)
9.3.2	分散染料	(217)
9.3.3	阳离子染料	(218)
9.3.4	活性染料	(220)
9.4	偶氮染料反应机理	(221)
9.5	功能染料	(223)
9.5.1	功能性染料的分类	(223)
9.5.2	功能染料的应用	(224)
9.6	有机颜料	(225)
9.6.1	颜料概述	(225)
9.6.2	有机颜料性能与化学结构的关系	(226)
9.6.3	有机颜料的分类	(226)
9.6.4	有机颜料大红粉的生产工艺举例	(227)
	思考题	(228)
第10章	合成材料助剂	(229)
10.1	合成材料助剂的作用与分类	(229)
10.2	增塑剂	(229)
10.2.1	增塑剂的分类	(230)
10.2.2	增塑机理	(230)
10.2.3	苯二甲酸酯增塑剂	(231)
10.2.4	脂肪族二元酸酯	(233)
10.2.5	磷酸酯	(234)
10.2.6	环氧化物类	(234)
10.2.7	聚酯类增塑剂	(236)
10.3	热稳定剂	(236)
10.3.1	盐基性铅盐	(237)
10.3.2	金属皂类	(237)
10.3.3	有机锡稳定剂	(238)
10.3.4	复合稳定剂	(240)
10.3.5	热稳定剂的协同机理	(241)
10.4	光稳定剂	(242)
10.4.1	光屏蔽剂	(242)
10.4.2	紫外线吸收剂	(242)
10.4.3	猝灭剂	(243)
10.4.4	自由基捕获剂	(243)
10.5	抗氧剂	(244)
10.5.1	酚类抗氧剂	(244)
10.5.2	胺类抗氧剂	(245)
10.5.3	含磷抗氧剂	(245)
10.5.4	含硫抗氧剂	(246)

10.6 阻燃剂	(246)
10.6.1 聚合物的燃烧性	(246)
10.6.2 阻燃机理	(247)
10.6.3 磷系阻燃剂	(247)
10.6.4 卤系阻燃剂	(248)
10.6.5 无机阻燃剂	(249)
10.7 发泡剂	(251)
10.7.1 物理发泡剂	(251)
10.7.2 化学发泡剂	(251)
10.8 偶联剂	(252)
10.8.1 偶联剂的作用机理	(253)
10.8.2 硅烷类偶联剂	(254)
10.8.3 钛酸酯偶联剂	(255)
10.9 助剂的发展趋势	(256)
思考题	(257)
第11章 食品添加剂	(258)
11.1 概述	(258)
11.1.1 食品添加剂的分类	(258)
11.1.2 食品添加剂的一般要求	(258)
11.1.3 食品添加剂的安全性	(258)
11.2 食品防腐剂	(259)
11.2.1 食品防腐剂的作用原理	(259)
11.2.2 食品防腐剂的主要种类	(259)
11.2.3 化学合成防腐剂典型生产工艺实例	(263)
11.2.4 食品防腐剂的发展趋势	(266)
11.3 食品增稠剂	(266)
11.3.1 概述	(266)
11.3.2 食品增稠剂的主要种类	(267)
11.3.3 明胶生产工艺实例	(274)
11.4 食品着色剂	(275)
11.4.1 食品着色剂的分类	(275)
11.4.2 人工合成着色剂	(275)
11.4.3 天然着色剂	(278)
11.4.4 食品着色剂的发展趋势	(280)
11.5 食品抗氧化剂	(280)
11.5.1 食品抗氧化剂的分类	(280)
11.5.2 抗氧化剂的主要种类及其合成工艺简介	(281)
11.5.3 食品抗氧化剂的发展趋势	(285)
11.6 食品乳化剂	(285)
11.6.1 概述	(285)

11.6.2	食品乳化剂的主要分类及生产工艺简介	(285)
11.6.3	国内食品乳化剂的发展趋势	(287)
11.7	其他类型的食品添加剂	(288)
11.7.1	食品甜味剂	(288)
11.7.2	食品鲜味剂	(291)
11.7.3	食品酶制剂	(292)
11.7.4	食品酸度调节剂	(294)
	思考题	(294)
第12章	电子化学品	(296)
12.1	光刻胶	(296)
12.1.1	概述	(296)
12.1.2	光刻工艺及光刻胶的技术参数	(297)
12.1.3	光刻胶的主要种类	(297)
12.1.4	光刻胶的发展现状	(301)
12.2	超净高纯试剂	(301)
12.2.1	超净高纯试剂的国内外标准等级	(301)
12.2.2	超净高纯试剂的分类	(302)
12.2.3	超净高纯化学试剂的制备技术	(302)
12.2.4	超净高纯试剂的应用	(303)
12.2.5	高纯氢氟酸的生产工艺	(304)
12.2.6	超净高纯试剂的发展现状	(305)
12.3	特种气体	(305)
12.3.1	概述	(305)
12.3.2	几种主要电子特种气体	(306)
12.3.3	电子特种气体三氟化硼的生产工艺	(309)
12.4	液晶	(310)
12.4.1	概述	(310)
12.4.2	高分子液晶	(313)
12.4.3	液晶材料的合成工艺实例	(314)
12.4.4	液晶材料的应用及发展趋势	(316)
	思考题	(316)
第13章	皮革化学品	(317)
13.1	皮革鞣剂	(317)
13.1.1	无机鞣剂	(318)
13.1.2	有机鞣剂	(320)
13.2	皮革加脂剂	(323)
13.2.1	天然油脂	(323)
13.2.2	天然油脂的化学加工品	(323)
13.2.3	合成加脂剂	(325)
13.2.4	复合加脂剂	(326)

13.2.5 加脂剂的性能与种类关系	(328)
13.3 皮革涂饰剂	(330)
13.3.1 涂饰剂要求	(331)
13.3.2 成膜物质	(331)
13.3.3 乳酪素涂饰剂	(332)
13.3.4 水性聚氨酯皮革涂饰乳液制备与改性	(333)
13.3.5 其他成膜物质	(335)
13.3.6 皮革涂饰交联剂	(336)
13.4 皮革化学品发展前景	(338)
思考题	(338)
参考文献	(339)

第 1 章 绪 论

精细化工是化学工业中最具有活力的产业之一，世界上许多国家都十分重视发展精细化工，“化学工业精细化”已成为发达国家科技和生产发展的一个重要特征。本章讨论精细化工的定义、分类和特点，阐述精细化工在国民经济中的意义和发展现状及发展方向。

1.1 精细化工的定义与分类

1.1.1 精细化工的定义

精细化工是生产精细化工产品(fine chemicals)的简称。精细化工产品又称精细化学品，是化学工业中用来与通用化学品或大宗化学品(heavy chemicals)区分的一个专用术语。迄今为止，尚无统一确切的科学定义。在我国，精细化工产品一般是指生产规模小、合成工艺精细、技术密集度高、品种更新换代快、附加值高、功能性强和具有最终使用性能的化学品。例如：医药、染料、化学助剂等。通用化学品一般是指应用范围广泛，生产中化工技术要求高，产量大的基础化工产品。通用化工产品可分为无差别产品(如硫酸、烧碱、乙烯、苯等)和有差别产品(如合成树脂、合成橡胶、合成纤维等)。

“精细化学品”一词国外沿用已久，但国际上一般有两种定义，一种是日本的定义，即把凡是具有专门功能，研究、开发、制造及应用技术密集度高，配方技术决定产品性能，附加值高，收益大，批量小，品种多的化工产品统称为精细化学品。另一种是欧美国家将日本所称的精细化学品分为精细化学品和专用化学品(speciality chemicals)。欧美一些国家把产量小，经过改性或复配加工，具有多功能或专用功能，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称为专用化学品。现代精细化工应该是生产精细化工品和专用化学品的工业，我国将精细化学品和专用化学品纳入精细化工的统一范畴。

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”，而我国和日本常用“精细化学品”一词。目前，随着精细化学品和专用化学品的发展，国外对精细化学品和专用化学品倾向于通用。当前得到较多国家公认的定义是：对基本化学工业生产的初级或次级化学品进行深度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。

1.1.2 精细化工的分类

精细化工的范畴相当广泛，包括的范围也无定论，其分类方法根据每个国家各自的工业生产体制而有所不同，但差别不大，只是划分的范围宽窄不同而已。随着科学技术的发展，一些新型精细化工行业正在不断出现，行业会越分越细。日本 1984 年版《精细化工年鉴》中将精细化学品分为 35 个行业类别，而到 1985 年发展为 51 个类别，它们是：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；肥皂；合成洗涤剂；印刷用油墨；塑料增塑剂；其他塑料添加剂；有机橡胶助剂；成像材料；催化剂；试剂；高分子絮凝剂；燃料油添加剂；润滑剂；润滑油添加剂；保健食品；食品添加剂；纤维用化学品；饲料添加剂与兽药；造纸用化学品；金属表面处理剂；芳香除臭剂；汽

车用化学品；溶剂与中间体；皮革用化学品；油田用化学品；杀菌防霉剂；脂肪酸及其衍生物；合成沸石；稀有气体；无机纤维；储氢合金；非晶态合金；火药与推进剂；炭黑；稀土化学品；精细陶瓷；功能高分子材料；生物技术；酶、混凝土外加剂；水处理剂；电子用化学品和电子材料等。

我国精细化工分为 11 大类，分别是：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化学药品和日用化学品；⑪功能高分子材料(感光材料等)。

1.2 精细化工的特点

精细化工的含义，决定了精细化工的生产特点。它的全过程不同于一般化学品，由化学合成或复配、剂型加工和商品化(标准化)三个生产部分组成。在每一个生产过程中又派生出各种化学的、物理的、生理的、技术的、经济的要求和考虑，这就导致精细化工必然是高技术密集的产业。与传统化工(无机、有机、高分子化工等)相比，精细化工的综合特点主要表现在以下多个方面：

(1)多品种小批量

精细化工产品的用量相对来说不是很大，因此对产品质量要求较高，对每一个具体品种来说年产量不可能很大，从几百千克到几吨，上千吨的也有。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，故而它又是多品种的。因此，不断开发新品种、新配方和提高开发新品种的创新能力，是当前精细化工发展的总趋势。

(2)综合生产流程和多功能生产装置

由于精细化工产品系多品种、小批量，生产上又经常更换和更新品种，故要求工厂必须具有随市场需求调整生产的高度灵活性，在生产上需采用多品种综合的生产流程和多用途、多功能的生产装置，以便取得较大的经济效益。同时由此对生产管理及工程技术人员和工人的素质提出了更高的要求。

(3)技术密集度高

精细化学品在实际应用中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化学结构，在剂型上充分发挥自身功能与其他配合物的协同作用，在商品化上又有一个复配过程以更好发挥产品优良性能。以上这些过程是相互联系又是相互制约的，这就形成精细化学品技术密集度的一个重要因素。其次，由于技术开发的成功率低，时间长，造成研究开发投资较高。因此，它一方面要求情报密集、信息快，以适应市场的需要和占领市场，同时又反映在精细化工生产中技术保密性与专利垄断性强，竞争激烈。

(4)大量采用复配技术

为了满足各种专门用途的需要，许多由化学合成得到的产品，除了要求加工成多种剂型(粉剂、粒剂、乳剂、液剂)，常常必须加入多种其他试剂进行复配。因此，掌握复配技术是使精细化工产品具备市场竞争能力的重要方面。

(5)商品性强

由于精细化学品商品繁多，用户对商品选择性很高，商品性很强，市场竞争剧烈，因而

应用技术和技术的应用服务是组织生产的两个重要环节，在技术开发的同时，积极开发应用技术和开展技术服务工作，以增强竞争机制，开拓市场，提高信誉。

(6) 投资少，附加值高，利润大

精细化学品一般产量较少，很多采用间歇式生产方式，与连续化生产的大规模装置相比，具有投资少，见效快的特点。另外，在配制新品种、新剂型时，技术难度不一定很大，但新品种的销售价格却比原来品种有很大的提高，其利润较高。

附加值是指在产品的产值中扣去原材料、税金、设备和厂房折旧费后剩余部分的价值。附加值高可以反映出产品加工中所需的劳动、技术利用情况以及利润是否高等。精细化工产品的附加值与销售额的比率在化学工业的各大部门中是最高的。

1.3 精细化工在国民经济中的战略意义

精细化工是当今世界各国发展化学工业的战略重点，也是一个国家综合技术水平的重要标志之一。精细化工与工农业、国防、人民生活和尖端科学都有着极为密切的关系。

(1) 精细化工与农业的关系

农业是国民经济的重要命脉，高效农业成为当今世界各国农业发展的大方向。高效农业中需要高效农药、兽药、饲料添加剂、肥料及微量元素等。化学农药工业重点是发展高效、安全、经济的新产品，如杀虫剂、杀菌剂、杀鼠剂、除草剂、植物生长调节剂及生物农药等。目前以新制剂为主，尽量满足农业对各种剂型产品的需求。全世界每年因病虫害造成粮食损失占可能收获量的三分之一以上。使用农药后所获效益是农药费用的 5 倍以上。使用除草剂其效益可达 10 倍于物理除草。兽药和饲料添加剂可使牲畜生病少、生长快、产值高、经济效益大。

(2) 精细化工与轻工业和生活的关系

当今社会人们的生活水平越来越高，生活需求与日俱增。由原先的生活必需品增加到现在许多的高档消费品。各种用品讲求高效率、高质量、低价位。单就化妆品一项，其品种数量就够琳琅满目、百花争艳。美容、护肤、染发、祛臭、防晒、生发、面膜、霜剂、粉剂、膏剂、面油、手油、早用品、晚用品、日用品等举不胜举。个人卫生用品也是争奇斗艳，如家用清洗剂中有：餐具洗洁净、油烟机及厨具清洗剂、玻璃擦净剂、地毯清洗剂等等。还有冰箱用、卫生间用、鞋用等除臭剂，家用空气清新剂等。各种用途的表面活性剂更是精细化工行业最重要、最广泛的物质。各种香料、香精、食品添加剂、皮革工业、造纸工业、纺织印染工业的各种助剂就更是不胜枚举。有关研究表面活性剂的分离方法、洗涤作用、表面改性、微胶囊化、薄膜化及超微粒化技术和增效复配技术的使用，改善印染需求量大的活性染料、分散染料、还原染料等以及涂料、橡胶与塑料、油墨和塑料加工的高档有机颜料和助剂的物化性质，使其更好地满足技术要求。涂料工业以发展满足建筑、汽车、电器、交通（船舶、路标）、家具需要的高档涂料，解决恶劣条件下的防腐难题，着重抓好低污染、节能型新品种的研制。主要有水性涂料、高固体分涂料、粉末涂料、光固化涂料等；同时重视涂料用无机颜料和配套树脂、助剂、填料、溶剂的开发。黏合剂工业主要发展低毒（或无毒）、中低温固化和高强耐候品种，开发功能型的新品种，尤其注重开发鞋用黏合剂。发达国家化工产品数量与商品数量之比为 1：20，总之，轻工业和人们的生活用品就是精细化工的一个很大的市场。