

JINGXI HUAGONG CHANPIN SHENGCHAN
PEIFANG YU YINGYONG SHOUCE

精细化工产品

生产配方与应用手册

林 森 涂宗财 温辉梁 主 编

江西科学技术出版社

JINGXI HUAGONG CHANPIN SHENGCHAN
PEIFANG YU YINGYONG SHOUC

精细化工产品 生产配方与应用手册

主 编 林 森 涂宗财

温辉梁

编写人员 林 森 涂宗财

温辉梁 王德友

谭 杰 李建勇

刘成梅 黄贇辉

欧阳明 刘崇波

郑 爽 龚贵如

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

精细化工产品生产配方与应用手册/林 森

—江西南昌:江西科学技术出版社

ISBN 7-5390-1696-5

I. 精. 精细化工产品生产配方与应用手册

II. 林 森

III. 其他化学工业

IV. TQ9

国际互联网(Internet)地址:

HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/

精细化工产品生产配方与应用手册

林 森等主编

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市新魏路 17 号
	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	南昌市红星印刷厂
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/32
字数	246 千字
印张	9.5
印数	3001-6000 册
版次	1999 年 12 月第 1 版 2000 年 7 月第 2 次印刷
书号	ISBN 7-5390-1696-5/TQ·3
定价	15.00 元

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社出版科或承印厂调换)

内 容 简 介

本书分五章,分别介绍了表面活性剂、洗涤剂、香料、皮革化学品、化妆用品等的基本知识、应用原理、生产工艺和生产配方,以及产品的应用性能及特点。全书采用实例的方式介绍,具有很强的实用性和可操作性。可以作为相关企业技术人员及有关精细化工的研究、教学人员的参考书。

前 言

精细化工是当今世界各国化学工业激烈竞争的焦点,也是我国近年来化学工业发展的重点。精细化工具有高技术含量、高附加值的特点,社会效益和经济效益显著,在国民经济发展中起着重要的作用。

精细化工具有多品种的特点,品种繁杂,涉及的行业部门众多。本书选择了其中的部分内容分五章进行介绍。第一章概述了精细化工的基本概念、分类、特点和发展动向,后面四章分别介绍了表面活性剂、香料、皮革化学品和化妆品。有关精细化工方面的专著已有不少,但大多数是偏重于介绍基本知识和应用原理,或只介绍产品的生产工艺和应用配方。本书的特点是将这两个方面有机地结合起来。在进行每一个专题的介绍时,首先叙述其基本概况、生产和应用原理、发展现状及开发方向,然后采用实例介绍一些重要产品的应用性能、生产工艺或应用配方。采用深入浅出的方法,使读者知其然,也知其所以然。本书实用性强,适合精细化工企业生产人员和技术人员使用,也可以作为化学化工专业师生和研究人员的参考书。

本书在编写过程中,参考并引用了大量的书刊文献资料,从中得到了许多启发,受益匪浅。在此谨向各位原作者表示深深的谢意。由于篇幅有限,所引参考文献不能一一列出,请原作者原谅。

最后,应该说明,精细化工涉及的知识面很广,由于编

者水平有限,书中的缺点和错误在所难免,不足之处欢迎各位读者批评指正。

编者

1999年8月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 精细化工分类与特点	(1)
一、精细化学品和精细化工的含义	(1)
二、精细化工的范畴和分类	(2)
三、精细化工的特点	(4)
第二节 精细化工在国民经济中的作用与发展	(8)
一、精细化工在国民经济中的作用	(8)
二、精细化工的发展	(11)
第二章 表面活性剂	(14)
第一节 基本概念	(14)
一、表面张力与表面活性剂	(14)
二、表面活性剂的分类	(16)
三、表面活性剂的物化性质	(19)
四、表面活性剂的应用性能	(22)
第二节 表面活性剂的生产	(23)
一、亲油基原料	(24)
二、阴离子表面活性剂	(26)
三、阳离子表面活性剂	(33)
四、非离子表面活性剂	(35)
五、两性离子表面活性剂	(44)
第三节 表面活性剂在洗涤剂工业中的应用	(50)
一、洗涤剂的组成	(51)
二、洗涤剂的配制	(56)
三、家用洗涤剂	(56)
四、工业用洗涤剂	(76)
第三章 香料	(80)

第一节 概述	(80)
第二节 天然香料	(81)
一、动物性天然香料	(82)
二、植物性天然香料	(83)
第三节 合成香料(单体香料)	(91)
一、合成香料的分类	(92)
二、单离香料的生产方法	(94)
三、合成香料的生产原料	(96)
四、合成香料的工业生产	(100)
第四节 香料的调合及香精	(107)
一、香气的分类	(107)
二、香精的基本组成	(109)
三、香精的配制——调香	(112)
四、香精的剂型与生产工艺	(114)
五、香精的应用及配方	(116)
第四章 皮革化学品	(139)
第一节 概述	(139)
第二节 鞣剂	(141)
一、植物鞣剂	(141)
二、金属鞣剂	(142)
三、合成鞣剂	(148)
第三节 加脂剂	(159)
一、分类	(160)
二、皮革加脂剂主要品种介绍	(162)
第四节 涂饰剂	(174)
一、涂饰剂的组成	(174)
二、涂饰成膜剂	(175)
三、皮革涂饰剂主要品种介绍	(177)
第五节 皮革用染料	(193)
第六节 皮革助剂	(197)
第五章 化妆品	(200)

第一节 概述	(200)
一、化妆品的定义和分类	(200)
二、化妆品的安全性	(201)
三、化妆品的发展	(202)
第二节 化妆品的原料	(203)
一、基质原料	(204)
二、辅助原料	(211)
第三节 化妆品生产的主要工艺	(227)
一、乳化	(227)
二、其它工艺	(228)
第四节 皮肤用化妆品	(229)
一、皮肤清洁用化妆品	(229)
二、护肤用化妆品	(234)
第五节 香水类化妆品	(248)
一、香水	(249)
二、古龙水	(256)
三、花露水	(258)
四、化妆水	(259)
第六节 美容化妆品	(261)
一、香粉	(261)
二、底粉	(264)
三、胭脂	(266)
四、面膜	(268)
五、唇膏	(271)
六、指甲油	(273)
七、眼部化妆品	(274)
第七节 发用化妆品	(278)
一、护发用品	(278)
二、美发用品	(282)
三、洗发用品	(289)
第八节 口腔卫生用品	(293)

第一章 绪论

第一节 精细化工分类与特点

一、精细化学品和精细化工的含义

精细化学品即精细化工产品,是化学工业用来与通用化工产品或大宗化学品相区分的一个专用术语。所谓通用化工产品或大宗化学品是以天然资源,如煤、石油、天然气和农副产品等为基本原料,经过简单的化学加工而制成的大吨位、附加值率与利润率较低、应用范围较广的化工产品,如石油化工中的塑料、合成纤维和合成橡胶三大合成材料。精细化学品一般是以通用化学品为起始原料,用复杂的生产工序进行深度加工,制成的小批量、利润高、具有特定应用性能的产品,如医药、农药、涂料、高分子材料助剂等。

对精细化学品的定义,国际上还没有一个公认的比较严格的提法。欧美一些国家把批量小、纯度高的化学物质称为精细化学品;把经过加工配制,具有功能性或最终使用性能的产品称为专用化学品。我国和日本等国把这两类产品统称为精细化学品。因此,在我国得到较多人公认的一种定义是:对通用化工产品进行深加工而制得的具有特定功能、特定用途、小批量生产的化工产品,称为精细化学品。

生产精细化学品的化学工业,通称为精细化学工业,简称为精细化工。精细化工是化学工业在国民经济各行业的应用开发中逐渐形成的一个门类,它的产生和发展是与人们的生活和生产活动紧密相关的。早在 19 世纪初,就已出现了医药、染料、香料、油漆等精细化学品,但仅限于零散落后的生产状态。本世纪 60 年代,日本在石油

化工和三大合成材料迅速发展之后,首先在化学工业中把精细化工另立门类,明确提出了发展精细化工的方针。70年代以来,由于全世界能源危机的冲击,以及市场的需求和精细化学品的高附加价值带来的高经济效益,发展精细化工已成为了多数工业发达国家化学工业的战略目标。随着生产和科学技术的迅速发展,人类物质文化水平的不断提高,发展精细化工已成为世界各国共同的趋势。

二、精细化工的范畴和分类

精细化工产品的范围相当广泛。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。如日本1981年版《精细化工年鉴》中将精细化工共分为28个行业类别;而到1985年,则扩大为51个类别,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、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、其它塑料添加剂、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、食品添加剂、金属表面处理剂、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、贮氢合金、非晶态合金、火药与推进剂、酶、生物技术、功能高分子材料等。

由于世界各国对精细化学品的定义解释不一,所以,各国对精细化工范畴的规定是有差别的,对精细化工的行业划分也不甚一致,各个国家按本国的实际情况将精细化学品进行分类。如日本把抗氧化剂、阻燃剂、紫外线吸收剂、发泡剂和抗静电剂等都归在塑料添加剂一类内。而美国则把抗氧化剂、阻燃剂和紫外线吸收剂都分别作为一类加以统计。

我国精细化工起步较晚,目前精细化工产品所包括的门类较少。1986年,化工部为了统一精细化工产品的口径,加快调整产品结构,

发展我国精细化工,对精细化学品的分类作了暂行规定,规定中把精细化学品分为十一大类。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)粘合剂。

(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 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 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 增塑剂、稳定剂、发泡剂、阻燃剂等。

(4)橡胶助剂 促进剂、防老剂、塑解剂、再生胶活化剂等。

(5)水处理剂 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 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阴离子型、阳离子型、两性离子型和非离子型表面活性剂。

(10)皮革助剂 合成鞣剂、涂饰剂、加脂剂、光亮剂、软皮油等。

(11)农药用助剂 乳化剂、增效剂等。

(12)油田用化学品 油田用破乳剂、钻井防塌剂、泥浆用助剂、防蜡用降粘剂等。

(13)混凝土用添加剂 减水剂、防水剂、脱模剂、泡沫剂(加气混凝土用)、嵌缝用油膏等。

(14)机械、冶金用助剂 防锈剂、清洗剂、电镀用助剂、各种焊接用助剂、渗炭剂、汽车等机动车用防冻剂等。

(15)油品用添加剂 防水、增粘、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(橡胶制品补强剂) 分高耐磨、半补强、色素炭黑和乙炔炭黑等。

(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 显像管用碳酸钾、氟化物、助焊剂、石墨乳等。

(19)纸张用添加剂 增白剂、补强剂、防水剂、填充剂等。

(20)其它助剂 玻璃防霉剂、乳胶凝固剂等。

需要指出的是,上述分类并未包含精细化工的全部内容,如化妆品、精细陶瓷、酶等。随着我国精细化工的发展,新的精细化学品将不断的出现,我国精细化工和发达国家的差距也将逐步缩小。

三、精细化工的特点

精细化学品的生产全过程不同于一般的化工产品,它是由化学合成、剂型化(制剂)、商品化三个生产部分组成的。在每一个生产过程中又派生出各种化学的、物理的、生理的、技术的和经济的等各方面的要求和考虑。这就导致精细化工必然是高技术密集的产业,需

要投入大量的人力、物力进行研究与开发。所以,精细化工具有以下特点:

1. 小批量、多品种 小批量、多品种是精细化工的一个重要特征。精细化学品的专用性强、效能高、用量少,而且更新换代快,市场寿命短,所以与大型石油化工和化肥化工等大生产量的产品相比,精细化学品的生产批量要小得多。一般年产几吨至几百吨,少的仅有几百千克。但也有例外,如某些表面活性剂的年产量在 10 万吨级。由于每种精细化工产品都有其一定的应用范围,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,以满足社会的不同需要,这也就必然使精细化学品种具有多品种的特点。

为了使一些精细化学品具有特定的性能和专门用途,许多由化学合成得到的产品,除了要求加工成多种剂型(如粉剂、粒剂、乳剂、液剂等)外,常常还必须加入多种其他试剂进行复配。由于应用对象的特殊性,很难采用单一的化合物满足要求,于是配方的研究便成为决定性的因素。例如,在合成纤维纺织用的油剂中,主要成分是润滑油和表面活性剂,同时还配有抗静电剂等多种助剂。由于合成纤维的形式及品种不同,如长丝或短丝,加工方式不同,如高速纺或低速纺,所用的油剂是不同的,所以有多个品种的合纤油剂配方,以满足不同的需要。又如化妆品,常用的脂肪醇品种不过很少几种,而由其复配衍生出来的商品,则是五花八门,难以作确切的统计。仅法国的发用化妆品一类就多达 2000 余种牌号。因此,经过剂型加工和复配技术所制成的商品数目,往往远远超过由合成而得到的单一产品数目。

采用复配技术所推出的产品,具有增效、改性和扩大应用范围等功能,其性能往往超过结构单一的产品。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一个极为重要的一个方面。不断的开发新品种、新剂型和提高开发新产品的创新能力,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的一个重要特

征,也是评价一个国家或地区精细化工发展综合水平的一个重要标志。

2. 高技术密集度 精细化工是综合性较强的技术密集型工业。一个精细化学品的研究开发,要从市场调查、产品合成、应用研究、市场开发、甚至技术服务等各方面考虑和实施,需要解决一系列的技术课题,这就要求多门学科知识的互相配合及综合运用。同时,同类精细化工产品相互之间的市场竞争也是十分激烈的。为了提高竞争力,精细化学品的生产企业必须坚持不懈地开展科学研究,注重采用新技术、新工艺和新设备,及时掌握国内外的动态,不断地推出满足市场需求的新产品。

精细化工新产品的技术开发成功率比较低也是技术密集度高的一个表现。据报道,在美国等发达国家,医药和农药新品种的开发成功率为1万分之一至3万分之一。随着对药效和安全性的要求愈来愈严,造成了新品种开发的时间更长,费用更大。按目前情况统计,开发一种新药约需8~12年,其耗资可达1亿美元左右。由于精细化学品技术开发成功率低、时间长、费用大,其结果必然导致技术垄断性强,销售利润率高。

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

3. 综合生产流程和多功能生产装置 精细化工的多品种、小批量的特点,以及经常更换或更新生产品种,决定了精细化学品往往采用间歇式装置生产,以增强企业随市场需求调整生产能力和品种的灵活性,适应市场的变化。虽然精细化工产品品种繁多,但从合成角度看,其单元反应不外乎十几种,尤其是一些同系列产品,其合成单元反应及所采用的生产过程和设备,有很多相似之处。近年来,许多生产企业广泛采用多品种综合生产流程,设计和制作用途广、功能多的生产装置。这样一套流程装置可以经常改变生产品种的牌号,使

其具有相当大的灵活性,以适应精细化工产品多品种、小批量的特点。

精细化工产品的生产,通常以间歇反应为主,广泛地采用多品种综合生产流程和多用途多功能生产装置,按反应单元来组织设备,用若干单元反应器,通过不同的组合来生产不同的产品。这种最合理的设计,取得了明显的经济效益;但同时对生产管理人员的素质,也提出了更高、更严格的要求。

4. 投资少,附加价值高,利润大 就总体来说,化学工业属于资本型工业,资本密集度高。但精细化工的资本密集度仅为化学工业平均指数的 0.3~0.5。精细化学品一般产量都较小,装置规模也较小,很多是采用间歇生产方式,其通用性强,与连续化生产的大装置相比,具有投资少,见效快的特点,也就是说投资效率高(投资效率 = $\text{附加价值} \div \text{固定资产} \times 100\%$, 附加价值 = 产值 - 生产成本)。以日本为例,日本化学工业的平均投资效率为 87.6%,化肥工业为 62%;而感光材料为 170.9%,医药工业为 241.4%。

随着化工原料的深度加工和产物的精细化,商品的附加价值也不断增大。据美国有关资料介绍,每投入价值 100 美元的石油化工原料,产出初级化学品的价值为 200 美元,再产出有机中间体 480 美元和最终产品 80 美元;如果进一步加工为塑料、合成橡胶和纤维以及清洗剂和化妆品,则可产生价值 800 美元的中间产品和价值 540 美元的最终产品,如果再深一步加工成精细化学品,则总产值可达 10600 美元。精细化工产品的附加价值与销售额的比率在化学工业的各大部门中是最高的,而就整个精细化工来看,附加价值最高的是医药。

精细化工产品的利润是较高的。根据 1977~1980 年世界 100 家大型化工公司的统计材料看,销售利润在 15% 以上的有 10 家,它们均为生产精细化学品的公司。利润率高的重要原因在很大程度上来自技术垄断,而产品的质量是否能达到要求也十分重要,这些都是达到高利润所不可忽视的因素。

由于精细化工具有投资少、效益高、利润大、附加价值高的特点,世界各国纷纷大力调整化工产品结构,将发展重点转向精细化工产品。有些国家则优先开发与精细化工有密切关系的新技术,例如新材料、生物工程、新功能元件等,抢先占领市场,并促使国民经济各个部门的水平得到提高。

5. 商品性强 精细化学品的品种繁多,商品性很强,用户对产品的选择性很高,产品更新换代快,市场竞争十分激烈。精细化学品的市场寿命不仅取决于它的质量和性能,而且还取决于它对市场需求变化的适用性。因此,经常做好市场调研和预测,不断研究消费者的心理要求,不断了解科学技术发展所提出的新课题,不断调查国内外同行的新动向,不断改进自己的工作,做到知己知彼,才能在同行强手面前赢得市场竞争的胜利。

精细化工属于开发经营型工业,在大力搞好新产品、新技术开发的同时,还需要花更大的力量去研究产品的应用技术和技术服务。世界工业发达国家对此十分重视,他们的技术开发、经营管理和产品销售(包括技术服务)人员比例大体为2:1:3,并且抽调业务素质好、有实践经验的人员担任销售和技术服务工作,不断开拓市场,提高市场信誉。同时把销售过程中得到的信息,及时反馈到计划和生产部门,以便修订计划、调整生产,确保产品的畅销,提高企业的竞争能力。

第二节 精细化工在国民经济中的作用与发展

一、精细化工在国民经济中的作用

精细化工与农业、工业、人民生活以及尖端科技的发展都有着极为密切的关系。精细化学品除了医药等少数几类直接产品外,大多数是作为辅助原料或材料出现在生产或生活之中。有的参与其生产过程,有的参与其应用过程。精细化学品的总产量不大,但以其特定