

第八届中国石油和化学工业优秀教材二等奖

高等学校教材

日用化学品制造 原理与技术

第二版

颜红侠 张秋禹 编

RIYONG HUAXUEPIN ZHIZHAO
YUANLI YU JISHU



化学工业出版社

第八届中国石油和化学工业优秀教材二等奖

高等学校教材

日用化学品制造 原理与技术

第二版

颜红侠 张秋禹 编



化学工业出版社

·北京·

本书以洗涤用品和化妆品两大类日用化学品为重点,分别论述肥皂、洗衣粉、液体洗涤剂、口腔卫生用品以及美容美发化妆品等日用化学品。阐述了每一类产品的作用机理,配方设计、原料选用,详细论述其生产原理、生产工艺及所用设备,并介绍每一类产品的典型配方、质量标准及其发展方向。

本书可作为应用化学、化学工程与工艺、精细化工及相关专业本科生教材或教学参考用书,也可供有关科研工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

日用化学品制造原理与技术/颜红侠,张秋禹编.

2版. —北京:化学工业出版社,2011.2

高等学校教材

ISBN 978-7-122-10372-7

I. 日… II. ①颜… ②张… III. 日用化学品-
制造-高等学校-教材 IV. TQ072

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第003885号

责任编辑:何丽

装帧设计:关飞

责任校对:宋夏

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张16¼ 字数423千字 2011年2月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书自 2004 年出版以来，承蒙广大读者及众多院校师生厚爱，选作为高等教材和教学参考书，同时也为相关企业、科研院所的生产和科研人员参考选用。

本次修订保持了第一版教材各章节内容，同时为适应日用化学品快速发展的要求及不同教学层次和深度的特点，经多位专家建议，增加了环境友好型表面活性剂“烷基葡萄糖酰胺”、新的化妆品原料“螺旋藻”、油脂配方设计、乳化体的配方设计以及汽车挡风玻璃清洗剂等内容，并对书中陈旧的内容和不妥之处进行了删减或修改。

本书在成稿过程中得到了张梓军、公超、马雷等的帮助，在此谨向所有给予帮助的同事和朋友表示衷心的感谢。

限于水平有限，书中不妥之处恳请读者批评指正。

编 者

2010 年 12 月于西安

第一版前言

随着科技的发展，人民生活水平有了很大的提高。在物质生活基本满足的条件下，人们更加注重生活的质量和品位，日用化学品逐渐成为人们日常生活中不可缺少的生活用品。近年来，人们对日用化学品的需求日益多样化，促进了日用化学品的巨大发展，不仅产品的数量和品种有很大的增加，而且出现了许多新的生产工艺和新的理论。为了适应日用化工发展的需要，培养高素质的，能够集科研、开发和生产于一身的新型人才，编者参阅了近年国内外大量专著、期刊和专利，总结自己多年教学和科研工作，编写了此书。在编写过程中，力求做到以下几方面。

1. 内容新颖科学，反映时代特征。该教材中的许多理论和配方源于近年来有关期刊的技术报道，反映当前日用化学品的学术成果和发展概况，具有明显的时代特征。

2. 结构合理，注重理论。在编写过程中，将基础理论知识与学科研究和发展的新动态结合起来，选好切入点，注重日用化学品与人体肌肤的生理学关系的理论研究，既反映该领域的新进展、新知识，又体现教材的系统性和理论深度。

3. 注重理论联系实际。日用化工是应用性和实践性很强的一门学科，学生不仅要掌握高深的理论知识，更强调运用现代理论解决实际问题的能力，特别是使学生了解并逐渐运用理论指导实践，体现日用化工的特点。

全书共6章。第一章、第二章、第三章、第五章和第六章由颜红侠编写，第四章由张秋禹编写，全书由颜红侠统稿。西北工业大学黄英在百忙中审阅了初稿并给予了大力的支持；王亮做了大量的打字、作图和校稿工作。另外，编者参考了一些图书和期刊，并引用了其中的一些图表、数据和习题，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错漏和谬误在所难免，诚盼广大读者和专家不吝赐教并提出宝贵意见。

编者

2004年5月

目 录

绪 论	1
一、日用化学品及其生产特点	1
二、洗涤剂的发展概况	2
三、化妆品的发展概况	4
思考题	7
第一章 洗涤剂的组成与复配规律	8
第一节 洗涤剂的去污原理	9
一、污垢的种类和性质	9
二、污垢的黏附	10
三、污垢的去除	11
四、去污力的评定	14
第二节 洗涤剂常用的表面活性剂	16
一、表面活性剂的特征	16
二、阴离子表面活性剂	17
三、阳离子表面活性剂	19
四、两性离子表面活性剂	20
五、非离子表面活性剂	21
六、表面活性剂的选择	24
第三节 洗涤剂的复配研究及其规律	26
一、概述	26
二、复配的理论研究法	26
三、筛选配方研究法	32
四、洗涤剂组分间的协同效应	33
思考题	44
第二章 肥 皂	45
第一节 肥皂的性质及生产原理	45
一、肥皂的性质	45
二、制皂原理	47
第二节 制皂用油脂及其预处理	48
一、制皂用油脂	48
二、油脂的配方设计	50
三、油脂的预处理	50
第三节 皂基的制备方法	54

一、中性油皂化法	54
二、脂肪酸中和法	57
第四节 洗衣皂的生产	59
一、洗衣皂的配方	59
二、洗衣皂的生产方法	64
第五节 香皂的生产	65
一、生产香皂的原料及配方	66
二、香皂的生产工艺	70
第六节 透明皂的生产	71
一、概述	71
二、全透明皂的生产	72
三、半透明皂的生产	73
第七节 肥皂的花色品种	74
一、富脂皂	75
二、美容皂	76
三、药皂	77
四、彩纹皂	77
五、浮水皂	78
六、液体皂	78
第八节 肥皂的质量问题分析	78
一、冒霜	78
二、粗糙	79
三、白点、花斑	79
四、酸败	80
五、开裂	81
六、腐烂	81
思考题	82
第三章 粉状合成洗涤剂	83
第一节 生产洗衣粉常用的原料	83
一、生产洗衣粉常用的主剂	83
二、生产洗衣粉的助剂	85
第二节 洗衣粉的配方设计	95
一、普通洗衣粉	95
二、高密度浓缩洗衣粉	97
第三节 粉状合成洗涤剂的生产方法	97
一、喷雾干燥法	97
二、附聚成型法	101
三、干式混合法	106
第四节 典型洗衣粉的生产实例	106
一、漂白型洗衣粉	106
二、洗衣机用洗衣粉	107
三、特种洗衣粉	108

思考题·····	108
第四章 液体合成洗涤剂 ·····	109
第一节 概述·····	109
第二节 生产液体洗涤剂的主要原料·····	109
第三节 液体洗涤剂的配方及其生产工艺·····	113
一、液体洗涤剂的配方设计·····	113
二、液体洗涤剂的生产工艺·····	114
第四节 液体洗涤剂的典型品种·····	117
一、衣用液体洗涤剂·····	117
二、餐具洗涤剂·····	119
三、卫生间清洗剂·····	122
四、汽车用清洗剂·····	124
五、洗发香波·····	127
第五节 其他液体洗涤剂·····	134
一、干洗剂·····	134
二、衣服局部污迹去除剂·····	136
第六节 液体洗涤剂的质量问题·····	138
思考题·····	138
第五章 化妆品 ·····	140
第一节 概述·····	140
一、化妆品的作用·····	140
二、化妆品的分类·····	141
三、化妆品的质量特性·····	141
四、化妆品与皮肤的生理学关系·····	142
第二节 生产化妆品的原料·····	144
一、生产化妆品的主要原料·····	145
二、化妆品用其他类辅助原料·····	152
三、化妆品用特殊功效添加剂·····	154
四、化妆品的生产用水·····	161
第三节 乳化体化妆品·····	166
一、乳化理论·····	167
二、乳化体的配方设计和生产工艺·····	171
三、乳化体化妆品的质量控制·····	176
四、常用的乳化体化妆品·····	177
第四节 粉类化妆品·····	186
一、粉类化妆品的配方设计·····	186
二、粉类化妆品的生产工艺及质量控制·····	189
第五节 美容化妆品·····	191
一、唇膏·····	192
二、指甲用化妆品·····	194

第六节 美发用化妆品	198
一、头发的结构与组成	198
二、染发化妆品	200
三、生发剂	206
四、烫发剂	208
五、摩丝	211
第七节 功能性化妆品	216
一、功能性化妆品配方设计	216
二、功能性化妆品实用配方举例	217
三、功能性化妆品制备技术及特点	218
思考题	219
第六章 口腔卫生用品	220
第一节 概述	220
一、牙齿的构造	220
二、口腔卫生用品的分类	220
第二节 牙膏的性能与组成	221
一、牙膏的定义和性能	221
二、牙膏的基本原料	222
三、牙膏的药效成分	224
第三节 牙膏的配方设计	226
一、普通牙膏的配方设计	226
二、透明牙膏的配方设计	227
三、药物牙膏的配方设计	230
第四节 牙膏的制备	235
一、牙膏的制备工艺	235
二、牙膏的制膏设备	239
三、牙膏常见的质量问题分析	241
第五节 牙膏的花色品种	244
一、蜂胶牙膏	244
二、亮白粒子牙膏	245
三、祛蒜味牙膏	246
四、其他牙膏	246
第六节 其他洁牙制品的配方和制造方法	247
一、牙粉	247
二、刷牙液	248
第七节 漱口剂的配方及制造方法	248
一、漱口剂的组成	248
二、漱口剂的配方及制法	249
思考题	250
参考文献	251

绪 论

一、日用化学品及其生产特点

(一) 日用化学品的概念

日用化学品是指人们日常生活中经常使用的精细化学品。其种类繁多，与人们的衣、食、住、行息息相关，主要包括化妆品、洗涤用品、香精香料等精细化学品。如肥皂、洗衣粉、洁面乳、牙膏、洗发香波、润肤霜、口红、墨水、鞋油等都属于日用化学品。按日用化学品所占有的市场份额区分，化妆品与洗涤用品是日用化学品的两大类产品。据不完全统计，1997年全国洗涤用品和化妆品的产量占全部日用化学品产量的70%以上。因此本书主要介绍洗涤用品和化妆品的生产原理与技术。

洗涤是一种化学和物理并用的方法，是将附着于被洗物表面上不需要的物质或有害物质除掉，从而使物体表面洁净的过程。用于洗涤的制品叫洗涤用品。洗涤用品主要包括6类：肥皂、洗衣粉、洗发香波、织物洗涤剂、餐具洗涤剂、硬表面清洗剂。

化妆品是指为了使人体清洁、美化、增加魅力、修饰容貌，或为了保持皮肤或毛发的健康，而在人体上涂抹、散布及采取与之类似的其他方法施加的对人体作用柔和的物品。化妆品的种类繁多，大体可分为4类：护肤和护发化妆品、美容化妆品、美发化妆品、药物化妆品。

随着科学技术的发展、人民生活的丰富，日用化工产品的品种越来越多，由通用型逐渐转向专用型。例如，就肥皂而言，除了常用的洗衣皂外，还有洁肤用的香皂、治疗皮肤病的药皂，以及透明皂、浮水皂和大理石花纹的异形皂等，以满足消费者多方面的需求和爱好。

通常把生产日用化学品的工业叫日用化工。日用化工是综合性较强的密集型工业，它涉及面较广，不仅与物理化学、表面化学、胶体化学、有机化学、染料化学、香料化学、化学工程有关，而且与微生物化学、皮肤科学、毛发科学、生理学、营养学、医药学、美容学等密切相关。这就要求多门科学知识的相互配合，并综合应用，才能生产出优质、高效的日用化学品。

(二) 日用化学品的生产特点

(1) 对原材料和辅料要求严格 日用化学品是人们日常生活中经常使用的化学制品，其中有些制品，如化妆品、人体清洁卫生用品等是人们每天都要使用的物品，有的产品长期、连续与人的皮肤、器官等部位接触，因此对制品的质量和对人体的安全性以及环境卫生的要求是很严格的。

(2) 对生产设备要求经济、高效、安全、合理 日用化学品的生产大部分是小型生产，由于其产量小、品种多、质量要求严格，而且所用原材料和辅料比较复杂，所以选用设备时

要考虑单机的通用性和效率。

(3) 严格控制生产工艺过程和操作条件 日用化学品大多是配制的产品,对产品的生产过程和操作条件的要求非常严格,尤其是对化妆品和与人体接触时间较长的产品,其要求条件极为严格。

(4) 包装和装潢要精美 日用化学品在包装和装潢方面与一般工业制品应有所不同,要精心设计,给消费者以美好的感觉。

(5) 厂房和生产车间的配置要合理 日用化学品的特点是产量小、品种多、质量要求严格、经济效益高、生产过程短、厂房占地面积小,所以必须布局合理。

二、洗涤剂的发展概况

(一) 洗涤剂的发展历史

洗涤剂是人们日常生活中不可缺少的日用产品。洗涤的作用除了提高去污能力外,还能赋予其他功能,如织物的柔软性、金属的防锈、玻璃表面防止吸附尘埃等。

肥皂是最早的洗涤剂,但肥皂最大的缺陷是它的抗硬水性差,比如在含 CaCO_3 为 300×10^{-6} 以上的硬水中,泡沫只有普通软水中的一半。第二次世界大战以来,合成洗涤剂大量进入以往的肥皂市场。合成洗涤剂的发展经历了3个阶段。

① 20世纪30~50年代可以说是世界合成洗涤剂发展的第一阶段。在这一阶段,洗涤剂活性物由油脂衍生物、烷基磺酸盐、仲烷基磺酸盐转变为以烷基芳基磺酸盐为主;逐步确定以三聚磷酸盐、纯碱、硅酸盐等为主要助剂,以硫酸钠为主要填充料的基本配方。

② 20世纪60~80年代可以说是第二阶段。在这一阶段,洗涤剂活性物由支链的四聚丙烯烷基苯过渡到直链烷基苯,并且以烷基苯磺酸盐与醇醚进行复配。其他主活性物开始出现,且逐渐进入限磷阶段。如1967年,Lion公司首先推出含 α -烯基磺酸盐(AOS),不含直链烷基苯磺酸盐(LAS),且低磷的Dash品牌液体洗涤剂,并于1973年推出Seseragi的无磷洗衣粉。随后Henkel公司又推出含4A沸石的Persil品牌无磷洗衣粉。在这一阶段,碱性蛋白酶开始进入洗衣粉配方。如1967年,P&G推出了Ariel的加酶洗衣粉,1981年P&G又推出了品牌为Eraplus的液体加酶洗涤剂。

③ 1987年到现在是第三阶段。在这一阶段,最突出的变化之一是浓缩粉、浓缩液粉及高密度粉的出现。如Kao公司于1989年推出的Attalk浓缩粉,Lion公司于1991年推出的Sparkultra浓缩高密度洗衣粉,Dial公司1993年推出的Ultrapurer浓缩液体洗涤剂。二是复合酶进入洗涤剂配方。如P&G公司1994年推出的Ultre Tida粉。同时为了与4A沸石配合,聚合物开始进入配方。在洗衣粉及液体洗涤剂中,甚至出现了一些敏感皮肤用的洗涤剂品种等。这一切反映了当前洗涤剂产品发展的大体趋势。

中国合成洗涤剂工业经过近几十年的发展,已经形成一定的规模,在市场竞争中逐步发展壮大,产品不断更新换代,品种、产量不断增加,品质也有了明显的提高,但与发达国家相比仍存在一定的差距,如生产集中度相对分散,人均洗涤用品占有量比较低。在生产技术水平上,国际上一些大公司为了节约能源、降低生产成本,企业生产规模和单塔生产量都很高。如美国宝洁公司,在美国本土的洗衣粉成型塔,每座塔年产30万吨洗衣粉,生产管理人员60人。而中国目前的洗衣粉成型单塔能力为3万~7万吨,生产管理人员400~800人。

(二) 洗涤剂的发展现状和趋势

随着全球经济一体化、信息化的迅猛发展,人们对洗涤用品的需求也随着生活水平的提高日益多样化。当今全球洗涤剂市场竞争空前激烈,各大洗涤剂生产厂商竞相推出多功能的

洗涤产品，以满足各地消费者多元化的需求。从全球范围来看，尽管液体洗涤剂发展迅猛，洗衣粉仍是目前世界各国应用最为普及的洗涤用品。然而，在不同的国家和地区，洗衣粉所占的比例差异极大。在发展中国家，洗衣粉占据洗涤剂市场 60% 的份额，在中国，其比例高达 65%。而在北美，洗衣粉的比例已被液体洗涤剂所超过。在洗衣粉中，原先预计较有市场前景的浓缩粉在中国发展不快，普通堆积密度洗衣粉重获市场和生产商的重视。目前，合成洗涤剂将继续向有利于环保、节水、高效、温和、使用方便与节能的方向发展。

1. 适应环境保护的要求，改善自然水体富营养化问题

洗衣粉中常含有的助剂磷酸盐类已经使用了数十年，但大量的磷酸盐排入水中，会使水富营养化而导致藻类大量繁殖，破坏了水域的生态平衡而污染水源。为此，20 世纪 60 年代，部分欧美国家、日本相继控制和禁止含磷洗涤剂的生产应用，洗涤剂的配方将向低磷型和无磷型发展，并陆续推出以 4A 沸石等为助剂的无磷洗涤剂。然而经过几十年的禁磷实践，人们发现水体富营养化并无明显改善。无磷洗涤剂也产生了一系列环保问题，如沸石在环境中的沉积等。因此，最近几年，在全球洗涤工业界，对有磷、无磷洗涤剂环保作用重新认识的呼声日益高涨。英国利物浦大学莱斯教授提出，磷并不是造成富营养化的主要因素。在其他地区，控制氮比控制磷更为重要。判断产品是否有利于环境要从产品的生命周期考虑，仅仅以其中部分成分为判断依据是无意义的。这些观点受到了中国洗涤工业界的广泛响应。预计在未来几年，对限磷、禁磷的争论仍将继续下去。

2. 开发新型温和的表面活性剂，以多种表面活性剂配方代替单一表面活性剂配方

人们普遍认识到，非离子表面活性剂与离子表面活性剂复配能产生协同效应，可提高洗涤力并控制泡沫；肥皂与合成表面活性剂复配的洗涤用品，其洗涤力与抗硬水性等均优于肥皂。但是，目前常用的表面活性剂，有的生物降解性差，有的刺激性大。因此，开发新型的对人体和环境都温和的表面活性剂成了研究的热点。葡萄糖与脂肪醇或脂肪酸生产的烷基葡萄糖苷 (APG) 和葡糖酰胺 (APA) 是 20 世纪 90 年代商品化的一类温和型非离子表面活性剂。这两种新型非离子表面活性剂都对人体温和，生物降解快而完全，泡沫易于控制，性能优异，能与各种表面活性剂复配，并具有协同增效作用。使用 APG 替代 AEO [$C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_7H$] 和部分 LAS 的洗衣粉在保持原有洗涤性能的同时，其温和性、抗硬水性和对皮脂污垢的洗涤性明显改善。然而，由于其价格过高，作为洗涤剂配方成分之一尚难以为消费者所接受。

3. 开发漂白系统用酶或是低温用氧化还原酶，增加酶的新作用

长期以来，酶被认为是用于清除污渍的组分，即蛋白酶用于清除蛋白污渍如血迹和奶汁，淀粉酶用于清除淀粉污渍，脂肪酶用于清除脂肪污渍。现代洗涤用酶已从单一型向混合型发展，包括脂肪酶、蛋白酶、纤维素酶和淀粉酶。目前，酶工业的发展重点在开发漂白系统用酶或低温用氧化还原酶，使酶制剂的应用与节水、节能和低温洗涤的发展趋势相一致。另外，纤维素酶的发展也增加了酶的其他作用，如降解作用、护色作用、总体的洗净作用和保持白度的作用。例如，宝洁公司与诺和诺德公司合作开发了一类新型洗涤用酶——甘露聚糖酶，该酶属半纤维素酶类，对胶质如口香糖有较好的降解功效，对改善衣物纤维洗后光泽也有所帮助。诺和诺德公司还开发出一种过氧化酶体系，该体系由一种过氧化酶、一种介体（酚噻嗪-10-丙酸）和过氧化氢组成，在洗涤过程中具有抗染料串色的作用。另外，如何解决现有的问题，如降低酶的粉尘对人呼吸道的伤害、单次洗涤效果、液体洗涤剂用酶稳定性及低温系统用酶等，仍是面临的重大挑战。

4. 开发新的漂白体系，降低洗涤温度

漂白体系是目前洗涤原料研究发展的热点。目前，在合成洗涤剂中，常用过碳酸钠和过硼酸钠作为漂白剂。由于过硼酸钠的有效性和合理的价格，使其在粉状洗涤剂中的应用非常

广泛。但是，随着过碳酸钠价格降幅较大，其单位活性氧成本已低于过硼酸钠，加之全球环保意识的增强，对硼元素造成环境不利的影响愈发重视；并且，使用过碳酸钠还可部分替代配方中纯碱的功效，更有利于降低成本；另外，过硼酸钠在低温下活性较低，而现在的许多纤维要求较低的洗涤温度。因此，许多研究者通过使用第二种化学物质与过硼酸钠形成中间体，而降低其分解所需的较高活化能。实践证明，目前广泛使用的四乙酰基乙二胺（TAED）是有效的漂白活化剂，但存在两大弱点：①工作温度仍相对过高（ $>30^{\circ}\text{C}$ ），不能真正满足低温洗涤需要；②其去污功效集中于亲水性污渍。另一漂白活化剂 SNOBS 在高浓度使用中对洗衣机橡胶圈有损伤。目前研究重点在 SNOBS 衍生物类漂白活化剂。这类漂白活化剂使用过程中不产生过氧化二酰，不会导致橡胶交联老化；与 TEAD 相比，其对油性污渍的去污效果更佳，有较好的市场前景。

5. 开发具有多种外观形态的新剂型

除传统型洗衣粉和液体洗涤剂之外，一些新型洗涤产品相继投放市场。近年来，在欧洲市场上出现了一种片剂型洗涤剂，并迅速占据了一定的市场份额。这种产品有利于消费者更方便、更准确地计量，且体积小，易于携带，节省包装材料，有利于环保。但片剂型溶解缓慢，在衣物上有不溶残余物，因此为了提高溶解分散速率，有的在洗涤片剂中加入聚合物，能在洗涤液中均匀、彻底地预溶，并有足够的强度，可在从工厂到商店再到消费者家中这一过程中保持完好无损，因而取得了相当的成功。此外，花王公司推出一种凝胶状片剂型洗涤剂，此种片剂型产品外覆 0.03mm 透明可溶性薄膜，内部混有助剂颗粒的凝胶状表面活性剂。该产品形象精美，使用携带方便，有较好的分散溶解性，获得了良好的市场反响。

三、化妆品的发展概况

（一）化妆品的历史

人类使用化妆品已有几千年的历史。在中国，殷商时代就已使用胭脂，战国时期的妇女就以白粉敷面、以墨画眉。在国外，使用化妆品最早的国家是埃及，如大量防腐香油用于保存尸体，使之成为木乃伊。

当今世界，美国是化妆品最大的生产国，其次为德国、法国、日本、英国和意大利。美国化妆品、盥洗用品和香料协会成立于 1894 年，至今已有百年以上的历史。美国化妆品的产品标准是 1973 年起执行的，化妆品标签只规定标注所用原料名称、原料的百分比等。

目前化妆品领域比较权威的手册是《CTFA 国际化妆品原料辞典和手册》。其中收录了 9 000 种化妆品原料，其产品名完全采用科学名，而不是原料的商品名。该手册在欧洲、英国、日本、加拿大等正在采用或在转换过程中参考，韩国目前决定，只要是该手册中的原料，就不再抽查。CTFA 还出版了国际化妆品原料供应商手册，包括 7500 种原料的 31000 个商品技术名称和定义，近 30 个国家 600 余家化妆品原料公司的地址和通讯。化妆品原料企业可以申请刊登，每年出版一册。

近几十年来，中国的化妆品行业得到了飞速的发展，取得了前所未有的成绩，工业产值不断增加，产品的种类和功能更为细分化，产品结构有了新的调整，附加值加大，档次明显提高，各地的名牌产品不断涌现，企业的知名度、信誉度和企业的形象都有了改观。

（二）中国化妆品的现状

近年来，人们对化妆品的需求日益多样化，促进了化妆品的巨大发展，不仅表现在产品的数量和品种有很大的增加，而且出现了许多新的生产工艺（如微乳液技术、凝胶技术和气雾剂技术等）和新的理论，使产品的质量有了显著提高。同时，新的理论也对传统的配方技

术提出了挑战,例如,一种阴离子型表面活性剂——十二烷基硫酸钠常作为膏霜类化妆品的乳化剂。但国外近期研究表明,这种乳化剂会使皮肤本身的生理功能发生紊乱,这意味着传统的许多化妆品的配方需要进行调整,相应的生产工艺也需要改进。

在中国,自20世纪90年代以来,化妆品便成为市场的热点消费品。各大化妆品生产企业都在努力寻求机遇,扩大生产和销售领域。目前,中国化妆品生产企业已超过3000家,主要集中在北京、天津、上海、广州、沈阳、成都和重庆等大城市。

上海日化(集团)有限公司是中国最大的化妆品国有企业,该公司先后与美国、英国、荷兰、德国、日本、法国等国家进行合作,引入资本、科技和管理,建立控股、参股中外合资企业。该公司拥有“凤凰”、“牡丹”、“旁氏”、“娜丽丝”、“雷达”、“妮维雅”、“LUX”等著名品牌,年销售额28亿元,已跻身于中国工业企业500强。

上海家化有限公司是中国知名的化妆品企业。该公司拥有的著名化妆品品牌有“美加净”、“露美”、“高夫”、“清妃”、“六神”。

天津化妆品集团公司是中国北方地区有名的化妆品企业,是中国最早的三资化妆品企业,而后又与日本奇士美公司合资组成“天津婕妮化妆品有限公司”,主要生产唇膏,著名的“奇士美”唇膏深受消费者喜欢。

北京丽源公司是北京市化妆品生产历史最长的知名企业,1980年开始与日本资生堂株式会社技术合作生产“华姿”美容类产品,主要原料由日本进口;1991年与日本资生堂株式会社合资建立“资生堂丽源化妆品有限公司”;1996年又与德国汉高公司合资建立“北京汉高丽源化妆品有限公司”,生产染发类产品。丽源公司现拥有“奥琪”、“紫罗兰”、“宝贝”、“光明”、“华姿”等著名品牌。

重庆奥妮化妆品有限公司系由重庆日化厂与香港于1991年合资的企业,是中国中西部地区为数不多的销售额超过亿元的企业。该公司拥有“奥妮”和“润发100年”品牌。

广州雅芳化妆品有限公司是1991年由广州梦思化妆品有限公司与美国雅芳公司合资组建,生产“AVOA”品牌产品。

近几年来,越来越多的三资企业带来世界知名的化妆品品牌,受到消费者的喜爱。典型的品牌有来自美国的“AVOA”(广州雅芳公司)、“丝婷”[安利(中国)公司]、“海飞丝”、“飘柔”、“潘婷”(广州宝洁公司)、“飘洒”(上海庄臣公司)、“强生”婴儿系列(强生中国公司);来自日本的“丽妃”(上海娜丽丝公司),欧珀莱(资生堂丽源公司)、“奇士美”唇膏(天津婕妮公司)、“诗芬”、“碧柔”(上海花王公司)、“高丝”(杭州春丝丽公司);来自法国的“法兰西施”(上海克丽丝汀·迪奥公司);来自英国和荷兰的“旁氏”(上海旁氏公司)、“LUX”(力士,上海利华公司)、“郑明明”系列产品(上海郑明明公司)、“永芳”(南源永芳集团)、“绿丹兰”(绿丹兰集团)。

(三) 化妆品的研究趋势

1. 防晒与美白化妆品是近代化妆品发展中永恒的主题

阳光是万物赖以生存的、不可缺少的条件,适当的紫外线照射有助于人体健康。然而,近几年的科学研究证明,日光曝晒是使皮肤衰老的重要因素之一。强烈的紫外线照射会损害人的免疫系统,加速皮肤老化,导致各种皮肤病甚至产生皮肤癌。所以,为了防止紫外线对皮肤的伤害,人们需要在皮肤表面涂上防晒的保护性化妆品。

事实上,太阳的紫外线全年存在,研究表明,即使是多云或阴天的时候,仍然有较强能量的紫外线到达地面,春秋两季到达地面的紫外线能量并不比夏天少,而且紫外线能穿透衣服、玻璃到达皮肤,所以防晒每天都需要。而防晒与美白有因果关系,因此,防晒与美白化

妆品将是近代化妆品发展中一个永恒的主题。

防晒化妆品的发展以及防晒性能的优劣，主要取决于防晒原料的发展以及性能的好坏，因此，开发新型、高效和安全的防晒原料是化妆品研究的方向。从防晒技术和原料看，正在世界范围内开展的极具前途的研究有：复合技术与材料在化妆品中应用的研究，包括抗UVA和UVB防晒剂的复合使用，以及吸收剂与散射剂的配合应用；寻找具有防晒和抗污染的天然活性成分，以天然活性物质与纳米的TiO₂和ZnO替代目前的化学防晒剂，包括将具有优良防晒性能的黑色素、各种植物提取物以及富含氨基酸和高浓度酪氨酸的海洋生物用于防晒化妆品等。

2. 天然化妆品成为一种时尚

远在几千年前，人类已经知道用黄瓜水、丝瓜汁等搽肤搽脸能保持皮肤柔软白嫩，红花抹腮、指甲花染发以衬托容颜的美丽和魅力，这就是天然化妆品的起源。

由于科学技术的不断发展，人们发现，人工合成化学品比提取天然品更容易，制造和使用也更方便，因此人工合成品日益增多，对化妆品的发展起了极大的推动作用。但是合成化学品不仅消耗了大量不可再生或再生过程很缓慢的资源，而且给自然界带来了大量的，其中部分是自然界原来没有的废弃物，所造成的环境污染和毒性问题已引起人们的关注，以致对合成产品是否安全产生了疑问，从而“回归大自然”的倾向迅速波及整个化妆品工业。化妆品原料经历了由天然向成品，继而又从成品向天然物的二次转变。但必须指出的是，当今的天然化妆品并不是简单的复旧，它完全不同于古代的化妆品。现代的天然化妆品应用先进的科学技术，通过对天然物的合理选择，对其中的有效成分进行抽提、分离、提纯和改性，以及与化妆品其他原料合理配用。调制技术的研究和提高，已使当代的天然化妆品的性状大为改观，不仅具有较好的稳定性和安全性，其使用性能、营养性和疗效性亦有明显提高，在世界范围内已开始进入一个崭新的发展阶段。

在中国的医学宝库中，许多中草药和天然动物制品具有防治皮肤病、防裂、防晒、增强皮肤营养等功能，对于多脂、干燥、皲裂、色斑、粉刺、皱纹等皮肤缺陷有弥补治疗功能，同时还能增强皮肤弹性、减少皮肤角化、色素沉着、防止皮脂分泌机能减退等多种作用。随着社会和科学技术的发展以及人们的不断研究、创新，中草药美容化妆品从理论到实践，都有了长足的发展。

由于中药具有科学性、实用性、安全性，集天然化、疗效化、营养化等多种功能于一身，受到人们的普遍重视，已成为日本、德国、英国等不少国家科研的重要课题之一。如德国科学家对中国唐代名医孙思邈的《千金方》等名著中有关雀斑、防止皮肤皲裂、滋养肌肤等处方的中药，用电脑进行筛选，研究发现，沙参、柴胡、防风等的“抗酪氨酸酶”的作用最为显著。

3. 生物技术制剂在化妆品中的应用为化妆品的生产开辟了新的天地

生物技术是20世纪70年代兴起的，经过长期的技术积累，已奠定了较坚实的基础。生物技术的发展对化妆品科学起了极大的促进作用。以分子生物学为基础的现代皮肤生理学逐步揭示了皮肤受损伤和衰老的生物化学过程，使人类可以利用仿生的方法，设计和制造一些生物技术制剂，生产一些有效的抗衰老的产品，延缓或抑制引起衰老的生化过程，恢复或加速保持皮肤健康的生化过程。这引起了对传统皮肤保护概念和方法的突破，从传统的利用油膜来保持皮肤水分的物理护肤方法，发展到利用与细胞间脂质具有类似结构的物质来保持皮肤健康的仿生方法。这些仿生方法已成为发展高功能化妆品的主要方向，并且推动了化妆品科学的发展。如生物技术产品透明质酸、表皮生长因子、超氧化物歧化酶和聚氨基葡萄糖等在化妆品中得到了日益广泛的应用。

生物技术时代的化妆品原料的开发应包括两大方面：一是生命科学的发展导致人们对一些生命现象的科学认识，如对皮肤的老化现象、色素形成过程、光毒性机理、饮食对皮肤的影响等的科学解释，使人们可以依据皮肤的内在作用机制，通过适当的模型有针对性地筛选化妆品原料，设计新型配方，改善或抑制某些不良过程；二是利用如大肠杆菌、酵母菌、动物细胞、植物细胞等来生产一些很昂贵而又很有效的物质作为化妆品的原料。

综上所述，随着日用化工的不断发展，其产品的门类和种类越来越多，产品更新换代的速度越来越快，应用面也越来越广，市场竞争也越来越激烈。这就要求从事这一行业的科研人员不但要有扎实的基础理论知识，还要有敏感的市场意识和一定的经营头脑，只有这样才能不断研发新产品，并在激烈的市场竞争中处于不败之地。

思考题

1. 什么是日用化学品？日用化工的生产特点有哪些？
2. 日用化学品主要有哪两类？各自的定义是什么？
3. 查资料分别论述化妆品和洗涤用品的发展趋势。

第一章

洗涤剂组成与复配规律

溶质可以使溶剂表面张力发生变化，有些溶质可以使表面张力增大，有些则可使其减少。根据物质的浓度对溶剂表面张力影响的规律，可将物质分为三大类，如图 1-1 所示。第一类物质会使溶剂的表面张力略为升高，属于此类物质的有强电解质如无机盐、酸、碱，以及某些含羟基较多的化合物如糖类；第二类物质会使溶剂的表面张力逐渐下降，如低碳醇、羧酸等有机化合物；少量的第三类物质会使溶剂表面张力急剧下降，但降低到一定程度后便

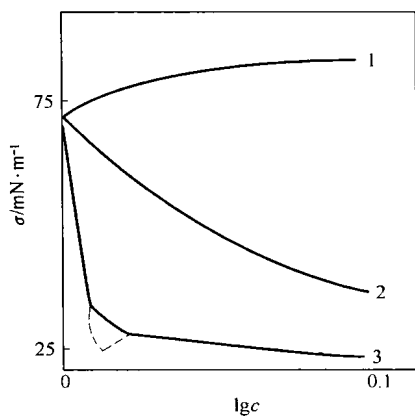


图 1-1 三类物质水溶液的浓度 c 与表面张力 σ 的关系

1—第一类物质；2—第二类物质；3—第三类物质

下降很慢，或者不再发生变化。有时由于液相中出现杂质，会使表面张力曲线出现最低值，如图 1-1 中虚线所示，例如在 25°C 的水中加入 0.1% 的油酸钠，即可将水的表面张力从 $72\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ 降低到 $25\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ 左右。肥皂中的硬脂酸钠、洗衣粉中的烷基苯磺酸钠等都属于此类物质。

从这种观点出发，把能使溶剂表面张力降低的性质称为表面活性（对此溶剂而言），而具有表面活性的物质称为表面活性物质。第二、三类物质即为表面活性物质，第一类物质不具有表面活性，称为非表面活性物质。第二、三类物质又有不同的特点。少量的第三类物质能明显地降低溶剂的表面张力，而且在某一浓度下表面张力曲线出现水平线。这类物质称为表面活性剂。

表面活性剂不但能明显地降低表面张力，而且也能明显地降低界面张力。例如向水中加入 $0.001\text{mol}\cdot\text{L}^{-3}$ 油酸钠，就能将石蜡油-水的界面张力从 $40.6\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ 降低到 $7.2\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ 。此外，它具有润湿或反润湿、乳化或破乳、起泡或消泡以及加溶、分散等一系列作用。其根本原因是表面活性剂能改变体系的表面状态。因此，综合而言，表面活性剂可定义为：凡是能够使体系的表面状态发生明显变化的物质，都称为表面活性剂。

洗涤剂是由多种原料复配而成的混合物。洗涤剂的优劣取决于所选原料的品种和质量。洗涤剂品种的发展和各种功能的要求，使洗涤剂所选的原料非常繁多。这些原料可以分两大类。一类是主要原料，它们是具有洗涤作用的各种表面活性剂；另一类是辅助原料，它们在洗涤过程中发挥着助洗作用或赋予洗涤剂某种功能，如柔软、增白等的辅助原料，一般用量较少，但也有的用量很大，如洗衣粉中的辅助原料硫酸钠的含量可达到 50% 以上。

本章主要阐述洗涤剂的去污原理，洗涤剂主要原料的性质及其选用规则和复配规律。