

表面活性剂应用技术丛书

表面活性剂 在化妆品中的应用

钟振声 章莉娟 编著



化学工业出版社
化学与应用化学出版中心

表面活性剂应用技术丛书

表面活性剂在化妆品中的应用

钟振声 章莉娟 编著

化学工业出版社

化学与应用化学出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

表面活性剂在化妆品中的应用/钟振声, 章莉娟编著.
北京: 化学工业出版社, 2003.7
(表面活性剂应用技术丛书)
ISBN 7-5025-4687-1

I. 表… II. ①钟…②章… III. 表面活性剂-应用-
化妆品 IV. TQ658

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 059573 号

表面活性剂应用技术丛书
表面活性剂在化妆品中的应用
钟振声 章莉娟 编著
责任编辑: 路金辉
责任校对: 陶燕华
封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
化学与应用化学出版中心
(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
北京云浩印刷有限责任公司印刷
三河市延风装订厂装订
开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 13 $\frac{1}{4}$ 字数 353 千字
2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-4687-1/TQ·1781
定 价: 32.00 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

出版者的话

表面活性剂是精细化工领域的重要产品。由于它具有一系列独特的应用性能，在造纸、皮革、化妆品、洗涤剂、石油化工、金属加工、农林和园艺等行业应用非常广泛，对改进生产工艺，提高产品质量，节约能源，降低成本，提高生产率，增加产品附加值等方面发挥了巨大作用。

目前科技图书市场上，有关表面活性剂应用的图书已有一些，但大都是综合性的，分章节介绍表面活性剂在各个行业的应用，论述的并不是很深入，且实际的应用配方讲到的也不多，根据这个市场情况，我们组织了这套《表面活性剂应用技术丛书》，按不同行业、结合具体典型应用配方来论述表面活性剂在各行业的应用，不讲或少讲生产工艺，重点在如何用、效果如何，内容突出实用性。

主要内容包括以下六个方面：

- (1) 表面活性剂在该领域应用的沿革、意义和重要性；
- (2) 表面活性剂在该领域应用的类型、主要品种和特点；
- (3) 表面活性剂在该领域应用的原理和机理；
- (4) 在该领域有效地选择和使用表面活性剂的原则；
- (5) 在该领域有效地选择和使用表面活性剂的实例及分析；
- (6) 表面活性剂在该领域应用的趋势和进展。

北京工业大学余远斌教授作为本套丛书的主要组织者之一，在本套丛书编写原则的确定、组织国内相关领域的专家落实编写工作等方面做了大量的工作，在此对余远斌教授表示衷心的感谢。

本套丛书第一批推出 8 本，分别是《表面活性剂在皮革工业中的应用》、《表面活性剂在造纸工业中的应用》、《表面活性剂在金属加工中的应用》、《表面活性剂在化妆品中的应用》、《表面活性剂在洗涤工业中的应用》、《表面活性剂在石油加工中的应用》、《表面活

性剂在农林和园艺中的应用》、《表面活性剂与纳米技术》。随后将陆续出版其他分册。

化学工业出版社

2003年6月

前 言

很多人都将表面活性剂形象地比喻为工业味精，这种比喻可以说是恰如其分的，非常准确。表面活性剂在化妆品、日用品、医疗保健品、食品加工、纺织印染、表面处理、电镀、石油开采、建筑工程、金属加工、环境保护、油漆涂料、造纸、制革、印刷、农药等行业中有着广泛的应用。在各种使用场合下，往往只需要加入一点点表面活性剂，就会使产品的性能或者使用的效果发生十分显著的变化，就像味精加到菜肴里一样。

化妆品和洗涤用品是表面活性剂最重要的应用领域之一，无论是品种还是数量，都位居表面活性剂应用的前茅。可以毫不夸张地说，离开了表面活性剂，绝大多数化妆品和洗涤用品根本无法制造出来。表面活性剂在化妆品中的添加量通常只有百分之几到百分之十几，利用其润湿、吸附、降低界面张力等基本物理化学性能，在各种产品中主要起着乳化、发泡、渗透、去污、洗涤、除油、增溶、分散等作用，满足消费者多种多样的使用要求。

作者多年从事表面活性剂的合成、提取、分离、改性、性能测试分析、复配以及应用基础等方面的研究和教学工作，也在一些化妆品生产企业参与新产品开发，对表面活性剂的性能以及在化妆品产品中的应用有一定的认识。作者在工作过程中深感表面活性剂的重要性，特别注意到使用方法（包括品种、数量、搭配以及使用条件和加入方式）正确与否对产品性能和产品质量所造成的显著影响，知道同样的一个表面活性剂，应用得好与坏，其作用效果有着巨大的差别。换句话说，如何用好表面活性剂是化妆品开发生产中一个十分重要的环节。在特定的要求下，例如开发以具有生理活性的营养物质为功效物、能够渗入皮肤深层发挥作用的抗衰老营养润肤霜，选用什么表面活性剂？采用什么样的配制工艺才能既保持生

理活性营养物的活性，又保证产品有幼滑细腻的外观？如何提高产品的稳定性、功效性而又同时能够降低生产成本？这些都是经常遇到的实际问题。作者了解到从事化妆品开发、生产和应用等方面工作的人员和学生表面活性剂实际应用知识的渴求，所以冒昧地编写本书，希望能够对上述人员有所帮助。

本书以表面活性剂在化妆品中的应用为主题，只对相关物理化学理论做简明扼要的介绍，突出实用性。书中集中论述了在各类型化妆品配方设计过程中如何选择表面活性剂，并且结合具体典型应用配方来论述表面活性剂在产品中所起的作用、如何用、效果如何等问题。主要内容围绕以下六个方面：

(1) 表面活性剂在化妆品生产领域应用的沿革、意义和重要性；

(2) 表面活性剂在化妆品生产领域应用的类型、主要品种和特点；

(3) 表面活性剂在化妆品生产领域应用的原理和机理；

(4) 在化妆品生产领域有效地选择和使用表面活性剂的原则；

(5) 在化妆品生产领域有效地选择和使用表面活性剂的实例及分析；

(6) 表面活性剂在该领域应用的趋势和进展。

当然，上述内容只是作者编写本书的指导思想，由于学术水平和实际工作经验上的欠缺，再加上工作繁忙，时间仓促，恐怕未能把这些内容写好。不足之处敬请读者原谅，错误之处也诚意希望专家们给予指正。

本书的应用部分内容主要根据作者的教学、科研、化妆品产品开发生产实际工作经验、历年所积累的资料以及个人学习体会写成。但是在写作过程中大量参考了国内外有关表面活性剂原理、合成、性能、测试分析、复配以及应用基础等方面的著作和在各种期刊杂志上公开发表的文章，在书中善意地引用了一些图表、数据和内容。由于比较零散，不方便注明来源，在书末开列了参考文献。作者对上述著作和论文的作者表示真切的谢意。

本书的第4章和第7章由章莉娟编写，其余章节由钟振声编写，并由钟振声对全书进行修改定稿。穆筱梅、杨梅、周芜慧、郑临才、夏志伟和徐小艳等人为本书收集资料、绘制图表和对实用配方进行了实验验证。曾汉维教授审阅了全书并提出了宝贵的修改意见。本书是在余远斌教授的组织 and 指导下完成的。广州采诗化妆品有限公司为本书提供了部分实用参考配方和实际生产工艺，采诗护肤研究中心为本书的配方验证提供了人、财、物的支持。作者对上述所有人士的辛勤劳动和单位的大力支持表示衷心的感谢，同时还要对身后默默支持我们工作的其他人士表示感谢。

推动化妆品行业的发展和表面活性剂的生产应用，创造美好的明天，是读者和我们的共同愿望。

作者

于华南理工大学

2003.6

内 容 提 要

本书以表面活性剂在化妆品中的应用为主题，对相关物理化学理论做了简明扼要的介绍，突出实用性。主要内容围绕表面活性剂在化妆品生产领域应用的沿革、意义和重要性；应用的类型、主要品种和特点；应用的机理；有效地选择和使用表面活性剂的原则、实例及分析；应用的趋势和进展等方面。

本书主要供从事化妆品行业的产品研发、生产、检验、质量控制、经营管理等方面的人员阅读，也可供相关专业师生参考。

目 录

第 1 章 表面活性剂在化妆品中的作用	1
1.1 表面活性剂在化妆品中的作用	1
1.1.1 乳化作用	2
1.1.2 润湿作用	4
1.1.3 渗透作用	5
1.1.4 发泡作用	7
1.1.5 分散作用	9
1.1.6 洗涤作用	11
1.1.7 增溶作用	12
1.2 化妆品的功效和主要成分	14
1.2.1 化妆品的润肤功效	14
1.2.2 化妆品的清洁功效	14
1.2.3 化妆品的美容功效	14
1.2.4 化妆品的辅助治疗功效	15
1.2.5 化妆品的主要成分	15
1.3 化妆品的产品形态和使用方式	19
1.4 与表面活性剂应用相关的基础理论	21
1.4.1 表面活性剂的化学结构与分类	21
1.4.2 表面活性剂的物理化学性质	24
第 2 章 化妆品对表面活性剂的特殊要求	36
2.1 对表面活性剂的功能性要求	36
2.2 对表面活性剂的纯净度要求	38
2.2.1 杂质含量	39
2.2.2 有效物含量	39
2.2.3 单一组分纯度	41
2.3 对表面活性剂的稳定性要求	42
2.3.1 配伍稳定性	43

2.3.2	温差稳定性	44
2.3.3	酸碱度稳定性	46
2.3.4	耐候稳定性	47
2.3.5	微生物稳定性	48
2.4	对表面活性剂的安全性要求	50
2.4.1	原材料的品种对安全性的影响	50
2.4.2	原材料的用量对安全性的影响	53
2.4.3	原材料的纯度对安全性的影响	54
2.5	对表面活性剂的商品性要求	56
2.6	对表面活性剂的卫生指标要求	60
第3章	化妆品常用表面活性剂的品种和特性	62
3.1	阴离子表面活性剂常用品种与特性	62
3.1.1	脂肪酸盐类阴离子表面活性剂	62
3.1.2	烷基硫酸酯类阴离子表面活性剂	64
3.1.3	烷基磺酸盐	67
3.1.4	烷基磷酸酯盐	72
3.1.5	琥珀酸衍生物	73
3.2	阳离子表面活性剂常用品种与特性	74
3.2.1	季铵盐	75
3.2.2	杂环类阳离子表面活性剂	76
3.2.3	聚合型阳离子表面活性剂	78
3.3	非离子表面活性剂常用品种与特性	79
3.3.1	聚氧乙烯衍生物	79
3.3.2	烷基醇酰胺及类似物	84
3.3.3	多元醇单脂肪酸酯	86
3.3.4	氧化胺	89
3.4	两性离子表面活性剂常用品种与特性	91
3.4.1	咪唑啉型两性表面活性剂	92
3.4.2	甜菜碱及其衍生物	93
3.4.3	氨基酸及其衍生物	95
3.5	天然表面活性剂常用品种与特性	97
3.5.1	糖苷类表面活性剂	97
3.5.2	卵磷脂	99

3.5.3 植物多肽和皂苷	102
3.5.4 脂肪酸单甘油酯	106
第4章 化妆品用表面活性剂的质量控制	107
4.1 表面活性剂的质量标准	107
4.2 表面活性剂表面(界面)张力的分析检测方法	109
4.2.1 拉起液膜法(GB 5549—90)	110
4.2.2 滴体积法(GB 11985—89)	113
4.3 表面活性剂有效物质含量的分析检测方法	123
4.3.1 表面活性剂离子类型的鉴别	123
4.3.2 表面活性剂总含量分析	126
4.4 表面活性剂应用性能的分析测定	145
4.4.1 发泡力的测定	145
4.4.2 润湿力的测定	149
4.4.3 分散力的测定	154
4.4.4 去污力的测定	158
4.4.5 乳化力的测定——比色法(GB 8369—86)	163
第5章 表面活性剂在水剂类化妆品中的应用	166
5.1 化学原理和表面活性剂的选择	166
5.1.1 表面活性剂的增溶作用	166
5.1.2 表面活性剂在水剂产品中的应用	171
5.2 护理性化妆水配方设计与生产工艺	172
5.3 治疗性化妆水配方设计与生产工艺	176
5.3.1 柔软性化妆水配方设计与配制工艺	179
5.3.2 收敛性化妆水配方设计与配制工艺	180
5.3.3 精华素营养水配方设计与配制工艺	181
5.3.4 剃须后修护水配方设计与配制工艺	183
5.3.5 痱子水配方设计与配制工艺	185
5.4 乳化香水配方设计与配制工艺	187
5.4.1 乳化香水配方设计	188
5.4.2 乳化香水配制工艺	189
5.4.3 乳化香水配方实例	190
5.5 溶剂类香水配方设计与配制工艺	191
5.5.1 溶剂类香水的配方设计	192

5.5.2	溶剂的净化处理	194
5.5.3	配方实例	195
5.5.4	溶剂型香水的配制工艺	196
5.6	固体香水的配方设计与生产工艺	196
5.6.1	固体香水的配方设计	196
5.6.2	配方实例和配制工艺	198
5.7	气雾型香水的配方设计与生产工艺	200
5.7.1	气雾型香水的配方设计	200
5.7.2	配方实例	201
5.8	水剂类化妆品的生产工艺	201
5.8.1	化妆水类化妆品的生产工艺	201
5.8.2	香水类化妆品的生产工艺	202
5.9	水剂类化妆品的质量问题和控制	204
5.9.1	浑浊和沉淀	204
5.9.2	产品变色、变味	205
5.9.3	刺激皮肤	205
5.9.4	干缩、香精析出分离	205
第6章	表面活性剂在膏霜乳液类化妆品中的应用	206
6.1	化学原理和表面活性剂的选择	206
6.1.1	表面活性剂的乳化作用	206
6.1.2	表面活性剂的润湿作用	212
6.1.3	表面活性剂的渗透作用	216
6.1.4	膏霜乳液的稳定性	217
6.2	膏霜乳液类化妆品的配方原理	224
6.2.1	配方组成	224
6.2.2	乳化剂用量的计算	227
6.2.3	膏霜用表面活性剂的选择和质量要求	234
6.3	雪花膏及相关产品的配方设计与配制方法	238
6.3.1	雪花膏配方设计	238
6.3.2	雪花膏配方实例	240
6.4	润肤霜及相关产品的配方设计与生产工艺	243
6.4.1	润肤霜和润肤乳的配方设计	244
6.4.2	润肤霜和润肤乳配方实例	246

6.5	冷霜及相关产品的配方设计与生产工艺	250
6.5.1	配方设计与乳化剂选择	250
6.5.2	配方实例和配制方法	252
6.6	营养霜和乳液的配方设计与生产工艺	256
6.6.1	营养霜和乳液的配方设计	256
6.6.2	抗衰老营养霜的配方实例和配制方法	260
6.7	护手霜和护手蜜的配方设计与生产工艺	263
6.7.1	护手霜和乳液的配方设计	263
6.7.2	护手霜和乳液配方实例	265
6.8	其他功能性膏霜产品的配方设计与生产工艺	267
6.8.1	按摩霜配方设计与生产工艺	267
6.8.2	清洁霜和乳液的配方设计与生产工艺	269
6.9	粉底霜配方设计与生产工艺	271
6.10	膏霜乳液类产品制造技术及设备	274
6.10.1	膏霜类产品一般制造技术	274
6.10.2	膏霜乳液类化妆品的生产工艺	276
6.10.3	生产过程的关键控制技术	279
6.10.4	膏霜乳液类产品生产设备	281
第7章	表面活性剂在彩妆产品中的应用	287
7.1	相关化学原理	287
7.1.1	表面活性剂的吸附作用和分散作用	287
7.1.2	表面活性剂在彩妆产品中的应用	289
7.2	胭脂类产品的配方设计与生产工艺	290
7.2.1	粉块胭脂类产品的配方设计和原料选择	290
7.2.2	其他形态胭脂	293
7.2.3	胭脂配方实例	295
7.2.4	粉块状胭脂生产工艺	298
7.2.5	胭脂品质问题及其控制	301
7.3	唇膏类化妆品配方设计和制备工艺	301
7.3.1	唇膏的配方设计和原料选择	301
7.3.2	唇膏配方实例	306
7.3.3	唇膏生产工艺	308
7.3.4	唇膏品质问题及其控制	310

7.4	粉类化妆品的配方与生产工艺	311
7.4.1	粉类化妆品的配方设计	311
7.4.2	配方实例	316
7.4.3	香粉生产工艺	318
7.4.4	香粉的品质问题及其控制	320
7.5	粉底类产品的配方设计与生产工艺	321
7.5.1	粉底类产品的配方设计	321
7.5.2	粉底配方实例	322
7.6	粉饼类产品的配方设计与生产工艺	324
7.6.1	粉饼类产品的配方设计	324
7.6.2	配方实例	325
7.6.3	粉饼生产工艺	326
7.6.4	粉饼的品质问题及其控制	328
7.7	眼影类化妆品配方设计与生产工艺	328
7.7.1	配方设计与原料选择	329
7.7.2	制造工艺	330
7.7.3	眼影配方实例	330
7.8	睫毛膏配方设计与生产工艺	332
7.8.1	配方设计和原料选择	332
7.8.2	生产工艺	333
7.8.3	配方实例	333
第8章	表面活性剂在洗涤类化妆品中的应用	336
8.1	洗涤的化学原理和表面活性剂的选择	337
8.1.1	表面活性剂的表面张力及吸附作用	337
8.1.2	表面活性剂的加溶作用和乳化作用	340
8.1.3	表面活性剂的泡沫特性	340
8.1.4	洗涤过程及去污原理	345
8.1.5	皮肤和头发用表面活性剂的选择和质量要求	349
8.2	洗发香波的配方设计与生产工艺	350
8.2.1	洗发香波的特点	350
8.2.2	洗发香波的主要成分	351
8.2.3	洗发香波的配方设计	365
8.2.4	配方实例	367

8.3 沐浴露和泡沫浴剂的配方与生产工艺	374
8.3.1 沐浴露的主要成分及配方设计	374
8.3.2 沐浴露配方和生产工艺	378
8.3.3 泡沫浴剂的特点	380
8.3.4 泡沫浴剂的配方设计	381
8.3.5 泡沫浴剂配方实例	383
8.4 头发调理产品的配方与生产工艺	386
8.4.1 护发素的性能特点	387
8.4.2 护发素产品分类	387
8.4.3 护发素的组成与配方设计	388
8.4.4 护发素配方实例	390
8.5 香皂的配方与生产工艺	394
8.5.1 香皂水溶液的性质	394
8.5.2 脂肪酸盐结构与香皂性能的关系	395
8.5.3 香皂的质量要求	397
8.5.4 香皂的成分及配方设计	398
8.5.5 香皂配方实例	400
8.5.6 香皂生产工艺简介	403
主要参考文献	405

第 1 章 表面活性剂在化妆品中的作用

1.1 表面活性剂在化妆品中的作用

很多人都将表面活性剂形象地比喻为工业味精，这种比喻可以说是恰如其分的，非常准确。

表面活性剂在化妆品、日用品、医疗保健品、食品加工、纺织印染、表面处理、电镀、石油开采、建筑工程、金属加工、环境保护、油漆涂料、造纸、制革、印刷、农药等行业中有着广泛的应用。在很多应用场合下，虽然表面活性剂添加的份量不大，但所起到的作用却是巨大的，而且往往是不可缺少的。

化妆品和洗涤用品是表面活性剂最重要的应用领域之一，可以毫不夸张地说，没有表面活性剂，化妆品和洗涤用品根本无法创造出来。表面活性剂在化妆品中的添加量通常只有百分之几到百分之二三十左右，利用其乳化、润湿、渗透、吸附、分散等基本物理化学性能，在各种产品中主要起着发泡、去污、洗涤、除油、增溶等作用。有了它，各种油性的护肤、润肤成分能够均匀地分层到水相载体中并且稳定地存放相当长的时间，或者能够将含有各种营养性物质或疗效性成分的水溶液分散到油性基体中。有了它，化妆品和洗涤用品中的各种组分可以更好地渗透到皮肤深层，充分发挥其特有的作用，使美白、去斑、去粉刺、滋润、去角质、嫩肤、抗皱、防紫外线等功效更加显著。有了它，化妆品和洗涤用品可以制成膏霜、乳液、块状、粉体、悬浮液、啫喱状、透明液等各种各样的形态，不但适应各种使用场合的需要，使用方便快捷，而且商品的外观五光十色，更具有商品性，对顾客产生更大的吸引力，给消费者更多的选择余地。有了它，洗涤用品可以轻而易举地去除衣服的油污、污渍；美发护发用品能够令头发轻盈飘逸、乌黑发亮或染上各