

• 高等职业教育“十一·五”规划教材

轻化工类专业教材系列

# 洗涤剂 and 化妆品生产技术

姬学亮 主编

林 峰 李忠军 副主编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书系统介绍了洗涤剂和化妆品的常见产品,并就其原料、配方组成、生产工艺及配方实例、主要生产设备、洗涤剂和化妆品产品质量标准等内容进行了详述,包括肥皂、洗衣粉、液体洗涤剂、清洁化妆品、护肤化妆品、美容化妆品、美发化妆品、特殊化妆品、口腔卫生用品等。

本书可作高等职业教育的轻化工类、精细化工类专业的教材使用,也可作有机化工工艺、应用化工等专业的选修或必修教材,并可供从事化学、化工、精细化工的生产、科研人员作为学习参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

---

洗涤剂 and 化妆品生产技术/姬学亮主编.—北京:科学出版社,2006

(高等职业教育“十一·五”规划教材·轻化工类专业教材系列)

ISBN 7-03-017631-6

I.洗… II.姬… III.洗涤剂-生产工艺-高等学校;技术学校-教材 ②化妆品-生产工艺-高等学校;技术学校-教材 IV.①TQ649.6 ②TQ658

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 077933 号

---

责任编辑:沈力匀 / 责任校对:柏连海  
责任印制:吕春珉 / 封面设计:北新华文

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2006年8月第一次印刷 印张:18.125

印数:1—3000 字数:420000

定价:30.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

## 《轻化工类专业教材系列》编写委员会

主 编 李奠础

副主编(按姓氏笔画排序)

王方林 林 峰 龚盛昭 熊秀芳

编 委(按姓氏笔画排序)

丁文婕 师兆忠 汤国龙 苏 岩 杨 军

杨 树 李文典 李忠军 汪 健 张想竹

张 镠 陆 霞 陈 丽 洪 亮 高安全

姬学亮 蒋清明 薄新党 赵风英

## 出版说明

进入 21 世纪, 国际竞争日趋激烈, 竞争的焦点是人才的竞争, 是全民素质的竞争。人力资源在国家综合国力的增强方面, 发挥着越来越重要的作用, 而人力资源的状况归根结底取决于教育发展的整体水平。

教育部在《2003~2007 年教育振兴行动计划》中明确了今后 5 年将进行六大重点工程建设: 一是“新世纪素质教育工程”, 进一步全面推进素质教育; 二是“就业为导向的职业教育与培训工程”, 增强学生的就业、创业能力; 三是“高等学校教学质量与教学改革工程”, 进一步深化高等学校的教学改革; 四是“教育信息化建设工程”, 加快教育信息化基础设施、教育信息资源建设和人才培养; 五是“高校毕业生就业工程”, 建立更加完善的高校毕业生就业信息网络和指导、服务体系; 六是“高素质教师和管理队伍建设工程”, 完善教师教育和终身学习体系, 进一步深化人事制度改革。

职业教育事业的各项改革也在加速发展, 其为经济建设和社会发展的服务能力显著增强。各地和各级职业院校坚持以服务为宗旨, 以就业为导向, 大力实施“制造业与现代服务业技能型紧缺人才培养培训计划”和“农村劳动力转移培训计划”, 密切与企业、人才、劳务市场的合作, 进一步优化资源配置和布局结构, 同时深化管理体制和办学体制改革。

科学出版社本着“高水平、高质量、高层次”的“三高”精神和“严肃、严密、严格”的“三严”作风, 集中相关行业专家、各职业院校双优型教师, 编写了高职高专层次的基础课、公共课教材; 各类紧缺专业、热门专业教材; 实训教材、引进教材等特色教材。其中包括:

### (一) 高职高专基础课、公共课教材

- (1) 基础课教材系列
- (2) 公共课教材系列

### (二) 高职高专专业课教材

- (1) 紧缺专业教材系列
  - 软件类专业系列教材
  - 数控技术专业系列教材
  - 护理类专业系列教材
- (2) 热门专业教材系列
  - 电子信息类专业系列教材
  - 交通运输类专业系列教材
  - 财经类专业系列教材
  - 旅游类专业系列教材

- 生物技术类专业系列教材
- 食品类专业系列教材
- 精细化工类专业系列教材
- 艺术设计类专业系列教材
- 土建类系列教材
- 水利类系列教材
- 制造类系列教材
- 材料与能源类系列教材

### (三) 高职高专特色教材

- (1) 高职高专实训教材系列教材
- (2) 国外职业教育优秀系列教材

本套教材建设的宗旨是以学校的选择为依据,以方便教师授课为标准,以理论知识为主体,以应用型职业岗位需求为中心,以素质教育、创新教育为基础,以学生能力培养为本位,力求突出以下特色:

(1) 理念创新:秉承“教学改革与学科创新引路,科技进步与教材创新同步”的理念,根据新时代对高等职业教育人才的需求,出版一系列体现教学改革最新理念,内容领先、思路创新、突出实训、成系配套的高职高专教材。

(2) 方法创新:摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法,专门开发符合高职特点的“对口教材”。在对职业岗位所需求的专业知识和专项能力进行科学分析的基础上,引进国外先进的课程开发方法,以确保符合职业教育的特色。

(3) 特色创新:加大实训教材的开发力度,填补空白,突出热点,积极开发紧缺专业、热门专业的教材。对于部分教材,提供“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学支持,方便教师教学与学生学习。对于部分专业,组织编写“双证教材”,注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

(4) 内容创新:在教材的编写过程中,力求反映知识更新和科技发展的最新动态。将新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中来,更能体现高职教育专业设置紧密联系生产、建设、服务、管理一线的实际要求。

欢迎广大教师、学生在教材的使用中提出宝贵意见,以便我们进一步做好教材的修订工作,出版更多的精品教材。

科学出版社

## 前 言

本书依照教育部有关高职高专教育文件精神要求，在教育部职业教育与成人教育司精细化工专业指导委员会指导下，组织了一些学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师进行编写的。该书在内容上力求“理论简明，实用突出”，着重讲明“是什么？如何做？怎么用？”等实际问题，具有很强的实用性。

洗涤剂 and 化妆品涉及的内容很多，由于受课时所限，不能面面俱到。我们选择了其中常见、常用的产品，重点讲述其生产所需原料、配方组成和生产工艺等，并列举实例供参考。使学生学习时有系统性，为今后从事相关工作奠定必要的专业操作技术基础。

本书共分 12 章，由开封大学姬学亮担任主编，深圳职业技术学院林峰，广东轻工职业技术学院李忠军，担任副主编。参加编写的人员还有开封大学高安全、苏岩，山西综合职业技术学院李奠基础，河南省轻工业学校汪健，广东轻工职业技术学院龚盛昭，在编写过程中，参考了近几年出版的相关书籍，并于书后列出参考文献，在此谨向这些作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，加之时间仓促，难免有疏漏和其他不妥之处，敬请读者提出批评意见和建议，以便完善。

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 洗涤剂概述 .....	1
1.2 化妆品概述.....	10
<b>第 2 章 肥皂</b> .....	24
2.1 肥皂概述.....	24
2.2 皂用油脂.....	25
2.3 皂基的生产工艺.....	31
2.4 洗衣皂的生产.....	35
2.5 香皂的生产.....	43
<b>第 3 章 洗衣粉</b> .....	50
3.1 洗衣粉的配方组成原则.....	50
3.2 普通洗衣粉.....	51
3.3 彩漂洗衣粉.....	58
3.4 复配洗衣粉.....	60
3.5 无磷洗衣粉.....	64
3.6 浓缩洗衣粉.....	67
3.7 加酶洗衣粉.....	70
3.8 洗衣粉的成型技术.....	73
<b>第 4 章 液体洗涤剂</b> .....	79
4.1 衣用洗涤剂.....	79
4.2 厨房用洗涤剂.....	83
4.3 住宅用清洗剂.....	91
4.4 工业清洗剂.....	99
4.5 液体洗涤剂生产工艺简述 .....	113
<b>第 5 章 清洁用化妆品</b> .....	115
5.1 头发的结构和性质 .....	115
5.2 洗发香波 .....	122
5.3 沐浴剂 .....	139
5.4 清洁霜 .....	142
5.5 清洁面膜 .....	144
5.6 化妆水 .....	148
<b>第 6 章 护肤用化妆品</b> .....	152
6.1 皮肤的结构、功能与类型 .....	152

6.2	护肤化妆品的功能特点 .....	158
6.3	护肤膏霜 .....	159
6.4	护肤乳液 .....	169
6.5	护肤凝胶 .....	170
6.6	特殊护肤品 .....	173
<b>第7章</b>	<b>美容用化妆品</b> .....	<b>177</b>
7.1	脸(颊)部美容化妆品 .....	177
7.2	眼部美容化妆品 .....	186
7.3	唇部美容化妆品 .....	189
7.4	指甲美容化妆品 .....	193
7.5	香水类化妆品 .....	195
<b>第8章</b>	<b>美发用化妆品</b> .....	<b>199</b>
8.1	护发化妆品 .....	199
8.2	整发化妆品 .....	205
8.3	染发化妆品 .....	211
8.4	卷发化妆品 .....	216
8.5	剃须化妆品 .....	218
<b>第9章</b>	<b>特殊用化妆品</b> .....	<b>220</b>
9.1	防晒化妆品 .....	220
9.2	祛斑化妆品 .....	225
9.3	祛臭化妆品 .....	229
9.4	防粉刺化妆品 .....	231
9.5	健美用化妆品 .....	232
<b>第10章</b>	<b>口腔卫生用品</b> .....	<b>234</b>
10.1	牙齿的构造 .....	234
10.2	牙膏 .....	235
10.3	漱口剂 .....	242
<b>第11章</b>	<b>洗涤剂 and 化妆品的主要生产设备</b> .....	<b>244</b>
11.1	液体和乳化液制品主要生产设备 .....	244
11.2	粉类制品主要生产设备 .....	249
11.3	膏霜类制品主要生产设备 .....	255
11.4	灭菌和灌装用主要生产设备 .....	257
<b>第12章</b>	<b>洗涤剂 and 化妆品产品质量标准</b> .....	<b>261</b>
12.1	洗涤剂质量标准 .....	261
12.2	化妆品的质量标准 .....	265
	<b>参考文献</b> .....	<b>278</b>

## 绪 论

### 1.1 洗涤剂概述

#### 1.1.1 洗涤的涵义

简单地说，洗涤是指以化学和物理作用并用的方法，将附着在被洗物表面上的不需要物体或有害的物体除去，从而使物体表面洁净的过程。但在实际上并不这样简单，比如，金属和玻璃等硬表面上的附着物和硬表面之间的界面关系是很清楚的，可是人体皮肤的表面是柔软的，皮肤表面上的附着物往往还含有皮肤的分泌物，这样，皮肤和附着物之间的界面关系就很不明确了。由于界面关系有的很明显、有的并不清楚，这就给洗涤带来困难。例如从玻璃表面除掉附着物，可以毫不损伤玻璃表面就能洗净。但是，清洗生锈的金属表面，由于化学的作用就必然使金属表面受到某种程度损伤。再如，为了除去附着在棉纤维上的重污垢，通常是用碱性水使棉纤维表面发生变化，或者使用热水使纤维膨润等助洗办法除掉污垢。这样，固然可除掉物体表面的附着物，但同时会对物体表面产生影响从而引起某些变化。

洗涤的对象是广泛而庞杂的。因此，在洗涤某种物体之前。须先弄清楚被洗物的性质，必须除掉的附着物的性质和附着的状态，然后再确定适合的洗涤方法。

洗涤一般是要达到下列目的：使被洗物保持良好的色调和光泽；保持美观和使用性能；除去有害病菌和残留的农药，使被洗物保持清洁等。当要达到几种目的时，必须明确最重要的目的是什么。例如洗涤水果蔬菜时，提高美观是其目的之一，但更重要的目的是保持卫生。

#### 1.1.2 洗涤剂分类

严格地讲，洗涤剂包括肥皂和合成洗涤剂两大类。

所谓肥皂是指至少含有 8 个碳原子的脂肪酸或混合脂肪酸的碱性盐类（无机的或有机的）的总称。根据肥皂阳离子不同，可进行分类，如图 1-1 所示。

另外，根据肥皂的用途可分为家用和工业用两类，家用皂又分为洗衣皂、香皂、特种皂等；工业用皂则主要指纤维用皂。

此外，也可按照肥皂的制皂方法、油脂原料、脂肪酸原料、产品形状等分类。

合成洗涤剂则是近代文明的产物，起源于表面活性剂的开发，是指以（合成）表面活性剂为活性组分的洗涤剂。

合成洗涤剂通常按用途分类，分为家庭日用和工业用两大类，如图 1-2 所示。

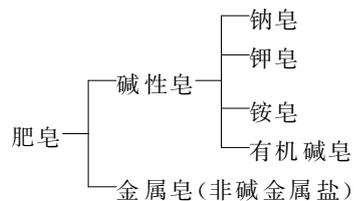


图 1-1 肥皂的分类

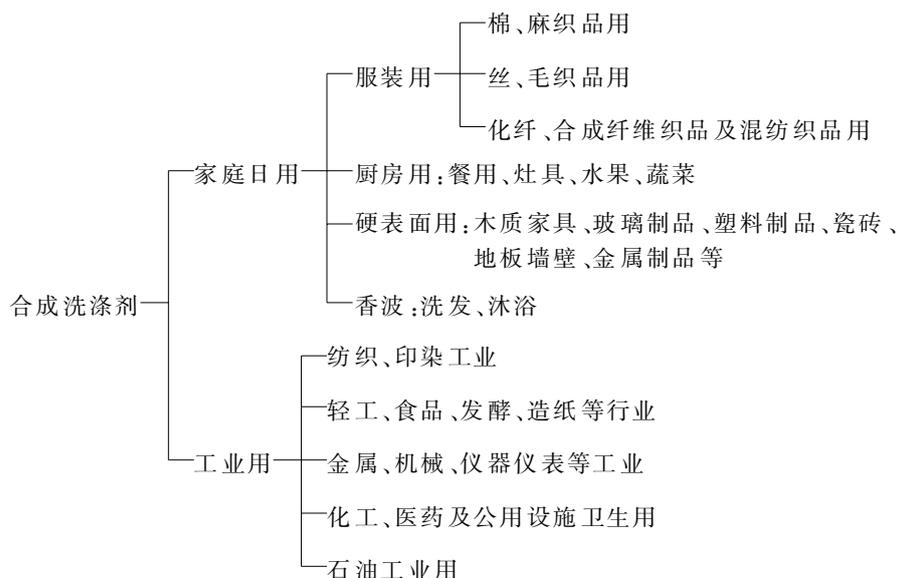


图 1-2 合成洗涤剂的分类

按合成洗涤剂产品配方组成及洗涤对象不同，又可分为重垢型洗涤剂和轻垢型洗涤剂两种。重垢型洗涤剂是指产品配方中活性物含量高，或含有大量多种助剂，用以除去较难洗涤的污垢的洗涤剂，如棉纤维或合成纤维等质地污染较重的衣料。轻垢型洗涤剂是指含有较少助剂或不加助剂，用以去除易洗涤的污垢的洗涤剂。

按产品状态，合成洗涤剂又分为粉状洗涤剂、液体洗涤剂、块状洗涤剂、粒状洗涤剂、膏状洗涤剂等。中国市场上以粉状洗涤剂和液体洗涤剂为主，前者占 75%，后者占 25%。欧美和日本等发达国家粉状洗涤剂约占 60%，液体洗涤剂约占 40%。

### 1.1.3 洗涤剂的组成

洗涤剂是由必需的活性成分（活性组分）和辅助成分（辅助组分）构成的。作为活性组分的是表面活性剂，作为辅助组分的有助剂、抗沉积剂、酶、填充剂等，其作用是增强和提高洗涤剂的各种效能。

#### 1. 表面活性剂

作为洗涤剂必要的活性组分，表面活性剂是这样一类物质，当它的加入量很小时，就能使溶液的表面张力或液-液界面张力大大降低，改变体系的界面状态；当它达到一定浓度时，在溶液中缔合成胶团，因而产生润湿或反润湿、乳化或破乳、起泡或消泡、增溶、洗涤等作用，以达到实际应用的要求。

表面活性剂的种类很多，应用广泛，它们的分子结构有一个共同特点，即：表面活性剂分子都有双亲结构。一个基团有亲油性，另一个基团有亲水性。前一个集团称为亲油基，而后一个集团称为亲水基。普通的表面活性剂其亲水基是极性基团如羧酸基、磺酸基、硫酸基、磷酸基、铵盐、季铵盐、氧乙烯等，亲油基团是非极性的碳氢链。

表面活性剂根据其在水溶液中的解离情况可划分为离子型表面活性剂和非离子表面活性剂。离子型表面活性剂，按其在水中生成的表面活性离子种类，又可分为阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂和两性离子表面活性剂，如图 1-3 所示。

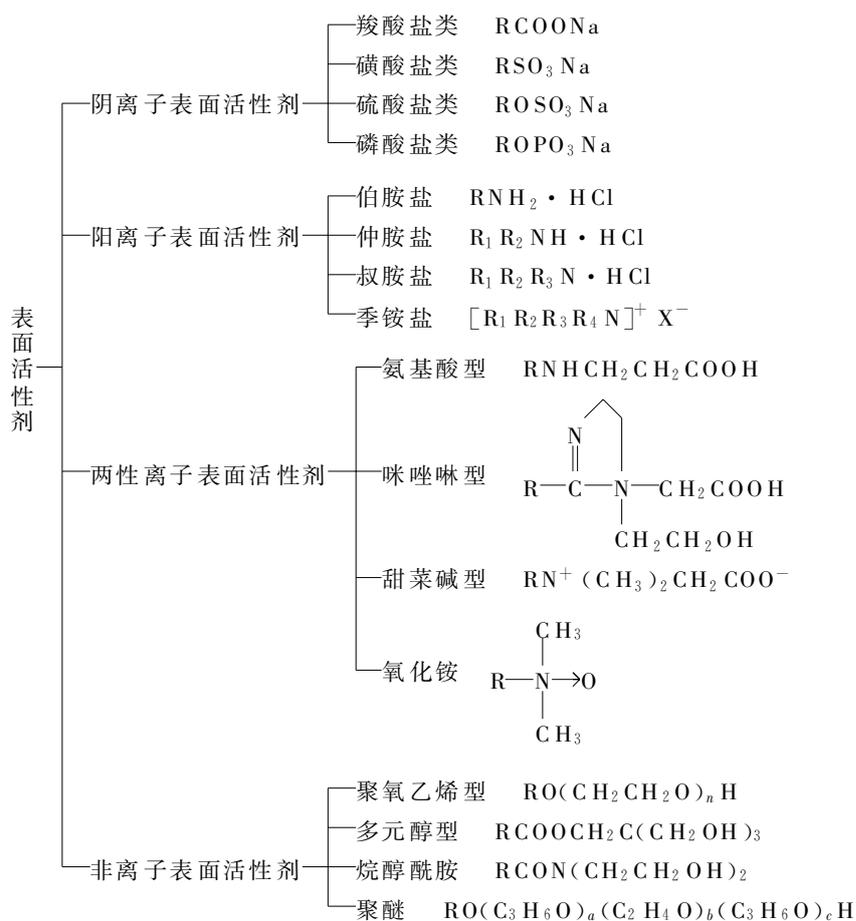


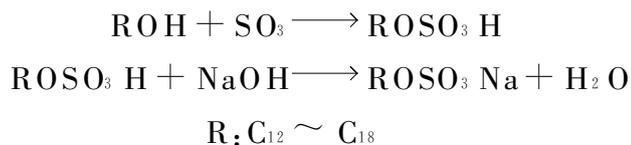
图 1-3 常用表面活性剂分类

在洗涤剂中使用的表面活性剂主要有以下品种：

1) 直链烷基苯磺酸钠 (LAS) 烷基苯磺酸钠是当今世界各地生产洗涤剂用量最多的表面活性剂。市场上各种品牌的洗衣粉几乎都是用它作主要成分而配制的，其产量占表面活性剂总产量的近 90%。它的生物降解性好，去污力强，与其他表面活性剂配伍性良好。

2) 烷基硫酸盐 (AS) 烷基硫酸钠又称脂肪醇硫酸钠，也是商品洗涤剂的主要成分之一，更是阴离子表面活性剂的一个重要品种。它的分散力、乳化力和去污力都很好，可用做重垢织物洗涤剂、轻垢液体洗涤剂，用于洗涤毛、丝织物，也可配制餐具洗涤剂、香波、地毯清洗剂、牙膏等。

烷基硫酸钠通常由脂肪醇以三氧化硫、发烟硫酸或氯磺酸为硫酸化试剂硫酸化后，再经中和而制得。



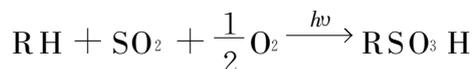
3) 脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐 (AES) AS 的缺点之一是溶解度小，不充分稀释则得不到透明液体。因此，在高级醇加成上环氧乙烷而得到烷基聚氧乙烯醚，然后再进行硫酸化，经中和得到 AES，





AES 易溶解于水，在较高浓度下也显示低浊点。而且去污力及发泡性都好。被广泛用做香波、浴液、餐具洗涤剂液洗配方，当它与 LAS 复配时，有去污增效效果。

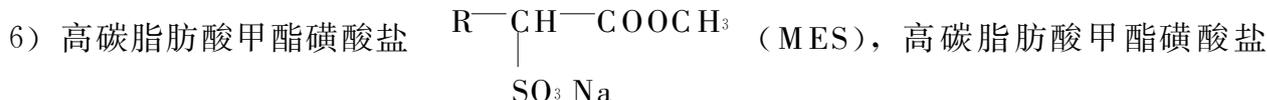
4) 仲烷基磺酸钠 (SAS) 仲烷基磺酸钠是以平均碳数为  $\text{C}_{16}$  的烷烃，经磺氧化工艺制得的产品。



烷基磺酸盐是重要的阴离子表面活性剂，具有良好的润湿性，去污力强，泡沫适中，溶解性好，皮肤刺激小，生物降解性优良。同时与其他表面活性剂的配伍性好，可广泛用做配制液体洗涤剂、洗衣粉等洗涤用品。

5)  $\alpha$ -烯基磺酸盐 (AOS) 烯基磺酸盐是近 20 年来广为开发的阴离子型表面活性剂。它的去污性能好，可完全生物降解，耐硬水性好，皮肤刺激性小，原料供应充足，因此，受到洗涤剂行业的普遍重视，AOS 可广泛用于各类液体、粉状洗涤剂配方，尤其适宜于重垢洗涤剂的配制。

AOS 为  $\alpha$ -烯烃经三氧化硫磺化后制得的产品，为烯基磺酸盐、羟基磺酸盐、多磺酸盐等组成的混合物。



是利用天然油脂制得的一种磺酸盐表面活性剂，它用途广泛，性能优良，具有良好的钙皂分散能力和较好的去污力，生物降解性好，毒性低。可以用做肥皂粉、块状皂、液体洗涤剂等的配制。在配方中加入 MES 特别适宜于低温及在高硬度水中的洗涤。

7) 脂肪醇聚氧乙烯醚 (AEO) 脂肪醇聚氧乙烯醚是非离子表面活性剂系列产品中最典型的代表。它是以高碳醇与环氧乙烷进行聚氧乙烯化反应制得的产品，它与 LAS 一样，是当今合成洗涤剂的最主要活性物之一。

8) 烷基酚聚氧乙烯醚 (APE)  $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$  烷基酚聚氧乙烯醚也是洗涤剂中常用的非离子表面活性剂。它是由烷基酚与环氧乙烷加成聚合而得。常用的烷基酚有辛烷基酚、壬烷基酚等。环氧乙烷的加成数为  $9 \sim 10$  mol 的产品是洗涤剂中最常用的。主要是用于各类液体、粉状洗涤剂配方，但由于生物降解性的原因，有些国家和地区已开始限制 APE 的用量。

9) 脂肪酸烷醇酰胺 (Ninol) 烷醇酰胺是一类特殊的非离子表面活性剂，是洗涤剂常用的活性组分之一，与其他表面活性剂复配，可以提高产品的去污力，增加泡沫稳定性和黏度。因此可用于配制香波、餐具洗涤剂液体洗涤剂。

10) 烷基糖苷 (APG) APG 是国际上 20 世纪 90 年代开发出的一种新型表面活性剂，由于具有高表面活性，泡沫丰富，去污和配伍性好，而且无毒，无刺激，生物降解迅速且彻底，受到了各国的普遍重视，被认为是继 LAS，醇系表面活性剂之后，最有

希望的一代新的洗涤用表面活性剂。

APG 是由天然的脂肪醇及天然碳水化合物制得，无论在生态、毒理等方面，还是在皮肤病学方面都是安全的，因此，APG 又称“绿色”产品。在洗涤剂行业，APG 可广泛用于配制洗衣粉、餐具洗涤剂、香波及浴液、硬表面清洗剂、液体洗涤剂等。

## 2. 助剂

合成洗涤剂中除表面活性剂外还要有各种助剂，才能发挥良好的洗涤能力。助剂本身有的有去污能力，但很多本身没有去污能力，但加入洗涤剂后，可使洗涤剂的性能得到明显的改善，或可使表面活性剂的配合量降低，因此，可以称为洗涤强化剂或去污增强剂，是洗涤剂中必不可少的重要组成部分。

一般认为，助剂有如下几种功能：①对金属离子有螯合作用或有离子交换作用以使硬水软化；②起碱性缓冲作用，使洗涤液维持一定的碱性，保证去污效果；③具有润湿、乳化、悬浮、分散等作用，在洗涤过程中，使污垢能在溶液中悬浮而分散，能防止污垢向衣物再附着的抗再沉积作用，使衣物显得更加洁白。

洗涤剂助剂可分为无机助剂和有机助剂两大类，其主要品种简述如下：

1) 三聚磷酸钠 (STPP) 三聚磷酸钠又称五钠，是洗涤剂中用量最大的无机助剂。它与 LAS 复配可发挥协同效应，大大提高 LAS 的洗涤性能，因此可认为两者是“黄金搭档”。

三聚磷酸钠在洗涤剂中作用很多，如对金属离子有螯合作用，软化硬水，与肥皂或表面活性剂的协同效应；对油脂有乳化去污性能；对无机固体粒子有胶溶作用；对洗涤液提供碱性缓冲作用；使粉状洗涤剂产品具有良好的流动性，不吸潮，不结块等。

除五钠外，焦磷酸钠、焦磷酸钾、三偏磷酸钠、六偏磷酸钠、磷酸三钠等磷酸盐都是洗涤剂中重要而且常用的助剂，其作用也大体相同。

近年来，由于水域污染，造成藻类大量繁殖，因此磷的用量受到限制，许多地区已在逐步寻求磷的代用品，但目前为止，尚未找到从价格、性能等方面可以完全取代磷酸盐的洗涤剂助剂。

2) 碳酸盐 碳酸盐在洗涤剂行业中应用的有碳酸钠、碳酸氢钠、倍半碳酸钠和碳酸钾等。在浓缩洗衣粉中，碳酸钠是最重要的助剂之一。

3) 硅酸盐 合成洗涤剂工业中应用最多的硅酸盐是偏硅酸钠和水玻璃。它的作用是：缓冲作用，即维持一定的碱度；保护作用，可以使纤维织物强度不受损伤；软化硬水作用；抗腐蚀作用，防止配方制品对金属、餐具、洗衣机或其他硬表面的腐蚀作用；具有良好的悬浮力、乳化力、润湿力和泡沫稳定作用；使粉状洗涤剂松散，易流动，防结块。

硅酸盐和碳酸盐配伍，是无磷洗涤剂的主要助剂。

4) 4A 分子筛 4A 分子筛是由人工合成的沸石，由于钠离子与铝硅酸离子结合比较松弛，可与钙离子、镁离子交换，因此可以软化硬水。4A 沸石与羧酸盐等复配，是重要的无磷洗涤剂助剂，有很大发展前途。

5) 过硼酸钠或过碳酸钠 过硼酸钠或过碳酸钠都是含氧漂白剂，加在洗涤剂配方

中使洗涤剂有漂白作用。如可制成彩漂洗衣粉等。过硼酸钠在欧洲和美洲各地区应用于洗衣粉中，应用量很大，起漂白、消毒和去污作用。但它的漂白作用只有在高温下(70~80℃)才完全起作用，低温时需加入活化剂才可使用。

6) 荧光增白剂 白色物体，如纺织品或纸张等，为了获得更加令人满意的白度，或者某些浅色印染织物需要增加鲜艳度时，通常加入一些能发射出荧光的化合物来达到目的，这种能发射出荧光的化合物被称为荧光增白剂。

洗涤剂中所用的荧光增白剂的结构大致有下列几种：①二苯乙烯类荧光增白剂；②香豆素类荧光增白剂；③萘酰亚胺类荧光增白剂；④芳唑类荧光增白剂；⑤吡唑类荧光增白剂等。

7) 络合剂 络合剂可以和硬水中的钙、镁离子等螯合，形成溶解性的络合物而被消除。有干扰的重金属离子也可使用多价螯合剂使之变成无害。因此，通过选择合适的、有效的多价螯合剂，可使重金属离子钝化。消除这些金属离子对表面活性剂、过氧化物漂白剂、荧光增白剂等的不良影响，提高洗涤剂的去污性能。

洗涤剂中常用的络合剂除磷酸盐外，还有乙二胺四乙酸(EDTA)，乙二胺四乙酸二钠(EDTA-2Na)、次氨基三乙酸(NTA)、柠檬酸钠等。

8) 水溶助长剂 水溶助长剂是在轻垢和重垢洗涤剂配方中起到增溶、黏度改变、降低浊点和作为偶合剂等作用。也具有在喷雾干燥前降低料浆的黏度，防止成品粉结块，增加粉体的流动性等作用。

所用的助剂有对甲苯磺酸钠、二甲苯磺酸钠、尿素等。

9) 抗污垢再沉积剂 洗涤过程的主要作用是从织物上将污垢全部除去。只有当除去的污垢完全分散在洗涤液中，并不再沉积到织物上时，才能获得最佳洗涤效果，所以洗涤剂配方中一般要添加抗污垢再沉积剂。抗污垢再沉积剂的作用主要由于它们对污垢的亲合力较强，把污垢粒子包围起来，使之分散于水中，防止污垢与纤维吸附。一般最常用的抗污垢再沉积剂为羧甲基纤维素钠，此外还有聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮等。

10) 溶剂 在洗涤剂中，甚至在粉状洗涤剂中，现在还使用许多溶剂。如果污垢是脂肪性或油溶性的，溶剂则有助于将污垢从被洗物上清除。洗涤剂中常用的溶剂有：乙醇、异丙醇、乙二醇、乙二醇单甲醚、乙二醇单丁醚、乙二醇单乙醚、松油、四氯化碳、三氯乙烯、二氯乙烷、煤油等。

11) 防腐剂 微生物的作用，会使洗涤制品等引起霉变、腐败、腐蚀和破坏等。为防止此类破坏，需加入杀菌剂或防腐剂，另外，在制造和使用中一定要注意清洁卫生，防止产品受微生物侵害，洗涤剂中常用尼泊金酯类、甲醛、苯甲酸钠、凯松、布罗波尔、三溴水杨酰苯胺、二溴水杨酰苯胺等防腐剂。

#### 1.1.4 洗涤剂的去污作用

洗涤剂的去污作用是从浸在某种介质(一般为水)中的固体表面上去除污垢的过程。为了说明洗涤剂的去污作用，可以纤维的洗涤为例来说明。洗去纤维上的污垢过程大致是：把纤维制品先浸泡在洗涤剂溶液中，首先由于洗涤剂所含表面活性剂的润湿和渗透作用，使洗涤液进到污染的纤维中，因而减弱了污垢在纤维上的附着力，借助表面

活性剂的乳化、分散能力使污垢与固体表面分离并分散或乳化于水中。同时,有些污垢因洗涤剂的增溶作用而进入到洗涤剂的胶束中,最后通过某种机械力(手提或用洗涤机械)使污垢从纤维上脱落。所以说,去污作用是润湿、渗透、分散、乳化、增溶等多种作用的综合效果。去污(洗涤)过程涉及一个多相分散体系,在这个体系中被洗物的材质、污垢的类型及洗涤剂的种类这三个方面都是影响去污最终效率的重要因素。

### 1. 污垢的种类

污垢的来源及其组成多种多样,例如衣服上的污垢随人的年龄、性别、所处环境及穿着等不同而有很大差异。污垢大体可分为以下几类:

1) 油性污垢 包括动植物油脂、高碳醇、高碳酸及其酯类等极性物质。这些污垢除来自周围环境外,也来自人体的皮脂、皮肤老化物及皮肤分泌物。皮脂是皮脂腺的分泌物,其中70%为可皂化的脂肪酸酯,也有少量磷脂、胆固醇酯等。皮肤老化物是由皮肤细胞的老化、脱落而成的污垢并与细胞色素连在一起形成着色污垢,这种污垢常附着在袖口和衣领上。皮肤分泌物主要为汗腺的分泌,汗中水分蒸发后残留物中为有机物和无机盐类有机物中大半为尿素,其余为有机酸及氨基酸等。油性污垢还包括矿物油,烃类等非极性物质,为不皂化物且不溶于水。

2) 固体污垢 包括矿物质如煤炭、黏土、尘埃、砂粒、炭黑、铁锈等,这些污垢有时又与一些矿物油掺混在一起。这些固体污垢又可细分为:①硅质污垢:一般是泥污,粒度在 $10\sim 2000\mu\text{m}$ 容易除去,而直径小于 $1\mu\text{m}$ 的污粒,在洗涤时容易再沉积于被洗物品上,难以去除;②碳质污垢:多是烟尘,在工业、交通发达地区大量存在,容易吸附在疏水性的合成纤维织物上。除上述污垢外还有一些污垢,它来自食物的碎屑、饮料、果汁、茶迹,也包括血迹、汗渍,墨迹、锈斑等。这些污垢黏附在衣物或器皿上。日久天长很难去除,不但要用洗涤剂,还应采用不同的化学辅助方法才能除掉。

以上列举的污垢经常不是单独黏附在衣物上,而往往是多种污垢混合在一起。这就更增加了去污的困难,所以洗涤剂生产者在拟定洗涤剂配方组成时必须考虑各种污垢的综合去污效果。

除衣服上的污垢外,其他物质上的污垢,如水果蔬菜上的污垢还粘有农药、化肥等,餐具炊具上的污垢有食品残渣、油垢、细菌、生虫等,这些污垢可统称为餐具污垢。在房屋建筑、住宅内又有各种不同组成的污垢并且因地制宜,如厨房中的污垢大体与餐具污垢相同,而会客室、办公室中的污垢则有烟灰、茶垢、墨汁等,卧室中又多一些棉絮、毛绒、人体分泌物等。室内污垢还包括墙壁、地毯、窗帘上黏附的灰尘泥土等。此外各种不同类型的交通工具如汽电车、轮船、飞机除易受环境污垢的黏附外,其自身燃料燃烧后产生的炭、焦油等污垢又是一种特殊类型的污垢,这种污垢的去除需要用一些专用清洗剂才行,与衣用洗涤剂组成不同。

### 2. 污垢的附着

污垢在物体表面上的附着有多种不同方式,主要靠各种力的作用。

1) 机械结合力 一些固体灰尘随着气流自由散落在物体表面上、纤维与污垢直接

接触或摩擦因而机械地黏附在一起，甚至钻入到织物的孔隙间，但这种附着不很牢固，只要污垢颗粒不太小（小于  $0.1\mu\text{m}$ ），一般情况容易洗掉。

2) 静电结合力 植物纤维或动物纤维，也可说是纤维素纤维或蛋白质纤维。它们在中性或碱性溶液中带负电。炭黑、铁锈之类的污垢带正电，因此纤维素纤维及蛋白纤维对这类污垢有很强的静电吸引力。即使遇到带阴电荷的污垢也会由于水中所含的金属阳离子形成了一个多价阳离子桥，而使污垢仍然会强烈地吸附在纤维上。塑料制品、合成纤维的表面容易吸尘玷污就是静电结合的典型例子。

3) 化学结合力 一些极性污垢如脂肪酸或蛋白质等通过氢键或离子键与纤维分子中的羟基靠化学结合力黏附在纤维上。这种污垢与纤维结合比较牢固，除用洗涤外，还必须附加化学处理方法才能除掉。例如除锈斑用草酸使氧化铁变成无色的草酸铁。

被洗物体的表面有亲水性（如棉、毛等）和亲油性（如合成纤维合成塑料等）之分。在亲水性表面上非极性污垢比较容易去除，在亲油性表面上极性污垢较易去除。

### 3. 去污过程

通过洗涤来去除污垢的过程是比较复杂的，但大致可概括为以下几个步骤：①洗涤剂溶液对被洗物基质和污垢的润湿；②洗涤剂对被洗物和污垢二者之间的界面渗透；③洗涤剂使油性污垢增溶、乳化；④洗涤剂使固体污垢从被洗物的界面上解脱（脱附）并分散在洗涤液中；⑤防止已被乳化的油质污垢和已被分散的固体污垢重新再沉积于被洗物的表面；⑥通过用清水漂洗将污垢与残存的洗液一起排出。

在上述各过程进行的同时，施以一定的机械作用力（手搓或洗衣机搅拌）使洗涤液与被洗物不断搅动，将进一步提高去污效率。全部去污过程可简单表示如下：



上式的双向箭头表示污垢可能又再沉积于被洗物的表面上。这主要是因为洗涤剂的分散、悬浮力不够，抗再沉积力小，因而在洗涤剂配方中特别添加了抗污垢再沉积剂如羧甲基纤维素。

1) 液体污垢的去除 液体污垢一般是油状物质呈薄膜形态黏附在被洗物（如衣服）的表面，对于这种液体污垢的去除过程 N. K. Adam 和 W. Kling 做过研究认为洗涤剂在水中通过润湿污垢的表面可使油污被蜷缩起来从而把油污去除。液体油污本来以油膜形式铺展在表面，而后，在洗涤剂的润湿作用下，被逐渐蜷缩成球状油滴（油珠）。衣物表面与其上的油污膜有一接触角  $\theta$ ， $\theta$  接近  $180^\circ$  时即洗涤液几乎完全润湿固体表面，此时油污膜蜷缩成油珠可自行脱离表面或在洗液搅动冲带下被移去； $\theta$  角小于  $90^\circ$  时，仍有少量油污残存于固体表面，但在液流的冲击和表面活性剂胶束的增溶作用下也可被去除。此外，一些原黏附的油垢其中某些组分与固体表面的  $\theta$  角很小，它被表面活性剂乳化在洗液中，最后与洗液一起被排掉。这就是通常所谓靠乳化作用去除污垢。日常洗涤衣物时，所用洗涤液中的表面活性剂浓度一般都大于它的临界胶束浓度，在此情况下，任何油性污垢都会不同程度地被表面活性剂所增溶，有些甚至完全溶解，极性污垢在胶束“栅栏”之间被增溶除去，非极性污垢在胶束内芯被增溶除去。洗涤剂中非离子活性剂含量大时，由于非离子活性剂 CMC 较小，用于增溶的胶束量很多，所以大量油污可

被增溶后除去，此即所谓借增溶作用来除污。一些脂肪类油污还可因洗涤剂溶液中含有碱而发生皂化反应生成脂肪酸皂而被溶解除去。

2) 固体污垢的去除 固体污垢在表面的黏附较为复杂，不像液体污垢铺展成一片，主要是分子间力以点面形式黏附。通过活性剂的润湿作用使固、液体的界面上形成双电层，因污垢与固体表面电荷相同而发生排斥作用，所以污垢被排除掉。此外，由于洗涤剂中表面活性剂对污垢的渗透作用，污垢逐渐扩散或发生溶胀并悬浮在洗液中。最后再通过一定的机械作用使污垢从固体黏附的表面完全除掉。

固体污垢与油质污垢不同，它以颗粒形式附着在而不是铺展在固体表面上，特别是极小的固体污垢质点钻入到纤维空隙中，使洗液很难渗入到质点与表面之间，很难从织品上洗掉。

### 1.1.5 洗涤剂的发展

肥皂是历史极其悠久而至今仍被广泛使用的一种洗涤用品。它的起源可追溯到公元前 2800 多年前。

1840 年，英帝国主义入侵中国，肥皂产品逐渐进入中国市场。

中国的肥皂业始于 1906 年由宋则久创建的天津皂胰公司（天津香皂厂前身），1911 年董甫卿在上海闸北设立的怡茂皂厂。

1949 年后，制皂工业得到了较大发展，制皂厂通过自身的技术改造和技术引进，使技术水平、生产装备得到进一步提高，现有生产能力达 160 余万吨。

合成洗涤剂则起源于近代的 20 世纪初。1917 年德国巴斯夫公司开发了烷基萘磺酸盐，目的是代替肥皂，但去污效果不够理想，却因润湿性好而用作工业润湿剂并使用至今。

从 19 世纪 20 年代后期到 30 年代初期，由德国汉高公司及美国宝洁公司等开发了烷基硫酸钠，以后又由德国及美国开发了烷基苯磺酸钠，并供应了市场，但并未被广泛用做普通的洗涤剂。第二次世界大战后，利用四聚丙烯为原料的十二烷基苯开发后，其需求量急速增加，再由于羧甲基纤维素、三聚磷酸钠的配合使用，去污效果得到了改善，巩固了合成洗涤剂的地位。1953 年，美国在织物洗涤剂方面，合成洗涤剂的需求率先超过了洗衣皂的需求。接着，在西欧各国也开始排斥洗衣皂市场，直到现在。

1963 年，日本的合成洗涤剂用量也超过了洗衣皂的用量。

中国研制合成洗涤剂始于 1957 年。1961 年春政府决定利用其他老厂作基地，分别在北京、天津、沪等地建合成洗涤剂厂。1985 年中国的合成洗涤剂产量超过肥皂产量。到 2000 年，洗涤剂总产量已达 385 万 t。其中肥皂 60 万 t，合成洗涤剂 325 万 t。

1995 年世界洗涤剂总产量达 4 300 万 t，其中肥皂为 900 万 t。进入 90 年代以来，发达国家的洗涤剂产量趋于平缓，而发展中国家，如亚太地区经济发展较快，洗涤剂产量迅猛增长。在 1996 年第四次世界表面活性剂会议上，Petresa 公司发表的论文预测，至 2050 年世界人口增 1 倍的情况下，世界洗涤剂需量将增长 1.4 倍。这说明在 21 世纪内，洗涤剂的发展前景很好。洗涤剂年人均消费量各国差别很大，主要与经济状况密切相关，发达国家人均消费远远高于发展中国家。例如美国人均消费为 30kg/年，英国

25kg/年，法国 25kg/年，德国 26kg/年，日本 10kg/年，中国 2.5kg/年，低于世界平均水平 7.9kg/年，还有很大的市场潜力。

各国洗涤剂总量中，发达国家合成洗涤剂占 90% 以上，肥皂少于 10%，如英国合成洗涤剂占 94.6%，香肥皂占 5.4%；法国合成洗涤剂占 95.8%，肥皂占 4.2%；日本合成洗涤剂占 90%，肥皂占 10%；中国合成洗涤剂占 85%，肥皂占 15%。

目前，洗涤剂的发展总体上肥皂呈下降趋势，而浓缩粉、超浓缩粉等由于节约能源呈上升趋势。

## 1.2 化妆品概述

### 1.2.1 化妆品及其作用

一般说来，化妆品是用以清洁和美化人体皮肤、面部、毛发或牙齿等部位而使用的日常用品。它能充分改善人体的外观，修饰容貌，增加魅力；可以培养人们讲究卫生，给人以容貌整洁的好感；还有益于人们的健康。希腊文中“化妆”一词的含义即“装饰的技巧”，意思是把人体自身的优点多加发扬，而把缺陷加以弥补。

化妆品的使用对象为人的表面皮肤及其衍生的附属器官（毛发、指甲等）。所起的主要作用包括：清洁作用，可温和的清除皮肤及毛发上的污垢；保护作用，可保护皮肤使之光滑、柔润，防燥防裂，可保护毛发使之光泽、柔顺、防枯防断；营养作用，可维系皮肤水分平衡，补充易被皮肤吸收的营养物及清除衰老因子，延缓衰老；美容作用，可美化面部皮肤（包括口、唇、眼周）及毛发（包括眉毛、睫毛）和指（趾）甲，使之色彩宜人，富有立体感；特殊功能作用，具有育发、染发、烫发、脱毛、健美、除臭、祛斑、防晒等作用。

化妆品的类型主要包括：清洁人体皮肤、毛发的清洁类化妆品；调整皮肤水分和油分、保养和滋润皮肤，以保持皮肤健康的基础化妆品；美化和修饰皮肤、毛发、指甲等部位的美容化妆品；用于面部、毛发等部位，具有防御功能以及具有温和的治疗作用的特种化妆品。

近几十年来，国内外化妆品工业发展迅速，化妆品已不再是诞生之初时只供少数人使用的奢侈品，现在已成为人们日常生活的必需品。有关化妆品的科学理论也逐步建立起来，和其他各类学科一样，化妆品科学也逐渐形成一门新兴的独立学科。

### 1.2.2 化妆品的分类

化妆品的分类方法较多，一般是按产品的形态和功能分类，其中通用的分类方法是以产品的使用目的和部位为分类基准的，而比较规范化的分类法是按其生产工艺和外形特点进行分类。

#### 1. 按化妆品功能分类

1) 清洁类 如洗面奶、清洁霜、浴液、香波、清洁面膜、磨砂膏、去死皮膏等。

2) 保护类 此类化妆品也可用做美容化妆前的基础处理,也可称作基础化妆品,如化妆水(露)、乳(蜜)、霜、发油、发乳、护发素等。

3) 营养类 如添加了维生素、水解蛋白、中草药、透明质酸等生物活性成分的霜、膏、乳、露等。

4) 美容类 如粉底、遮盖霜、唇膏、胭脂、眼影、发胶、摩丝等。

5) 特殊用途类 此类化妆品也可称作功能性化妆品,有的书籍将其列入美容化妆品类,也有将其列入药物化妆品类。如生发灵、冷烫精、脱毛露(霜)、减肥霜、祛斑霜、防晒霜(油)等。

## 2. 按化妆品使用部位分类

1) 毛发用化妆品类 如香波、发油、护发素、发胶、摩丝、烫发剂、染发剂、剃须膏等。

2) 皮肤用化妆品类 如洗面奶、雪花膏、润肤乳、粉底、遮盖霜、胭脂等。

3) 唇、眼用化妆品类 如唇膏、亮唇油、眼影、睫毛膏等。

4) 指甲用化妆品类 如指甲油。

## 3. 按产品生产工艺和配方特点分类

1) 乳化(体)状化妆品 如清洁霜、粉底霜、润肤霜、营养霜、雪花膏、冷霜、奶液、发乳等。

2) 悬乳(体)状化妆品 如香粉蜜、水粉、微胶囊状化妆品等。

3) 液体状化妆品 如化妆水、香水、花露水、冷烫水、奎宁头水、生发水等。

4) 油状化妆品 如发油、浴油、防晒油、按摩油等。

5) 粉状化妆品 如香粉、痱子粉、爽身粉等。

6) 膏状化妆品 如洗发膏、睫毛膏、剃须膏等。

7) 凝胶状化妆品 如防晒凝胶、沐浴凝胶等。

8) 块状化妆品 如粉饼、胭脂、眼影等。

9) 锭状化妆品 如唇膏、防裂膏、眼影等。笔状化妆品如眉笔、眼线笔、唇线笔等。

10) 气雾状化妆品 如发胶、摩丝、喷雾香水等。

11) 薄膜状化妆品 如面膜。

12) 蜡状化妆品 如发蜡。

### 1.2.3 化妆品的组成

化妆品现已深入人们的日常生活,人们几乎每天都在使用它,并且是长期连续地使用,所以化妆品对人体的安全健康有直接的影响。发达国家对于化妆品生产的厂房、车间、原材料、成品标准、卫生指标和安全性都有严格的规定。在我国,随着有关法规的健全和管理手段的日趋完善,对化妆品的生产与销售都要依照卫生安全及有关法规进行严格的跟踪管理与检查。

化妆品的安全性是很重要的，它与原料直接有关系，故使用的原料必须是对人体无害的原料；制品经过长期使用，不得对皮肤有刺激、过敏或使皮肤色素加深，更不准有积毒性和致癌性。

化妆品因用途不同而种类繁多、成分各异，即不同类别的化妆品其原料与配比都各有自己的特点。但就整个化妆品体系而言，仍有共性。主要的原料包括以下几大类：

### 1. 油脂与蜡

油脂与蜡可分为动物性、植物性及矿物性油脂与蜡。动植物油脂的主要成分是甘油和高级脂肪酸化合而成的脂肪酸三甘油酯，亦称为甘油脂肪酸酯。常温下，这类化合物中呈液态者为油，呈固态者为脂。至于蜡，是高级脂肪酸与高级脂肪醇化合而成的酯，一般为固态，熔点在 35~95℃ 之间，具有特殊的光泽与气味。另一类矿物性油脂和蜡，则是碳氢化合物，其中包括不饱和烃与饱和烃两种。化妆品用原料多使用饱和烃，分子中含碳原子数在 15~21 者为油，24~34 者为脂，30 以上者为蜡。

在化妆品中，油脂和蜡是很重要的原料，主要应用于香皂、口红和面霜等其他油膏类制品和乳化制品中，其与粉末料捏合可作各种浓妆用化妆品。这类原料中的精品大致对皮肤和毛发无副作用，有些油脂还有柔软、滋润皮肤和毛发的功能。

#### (1) 动植物性油脂、蜡

动植物性油脂与蜡种类较多，但作为化妆品原料，有些限于色泽与气味而无法被使用。下面介绍几种常用的品种。

1) 椰子油 白色或淡黄色液体，具有椰子的特殊香味。熔点 20~28℃，相对密度为 0.914~0.938(15℃)，皂化值为 245~271，碘值为 7~16。甘油酯中脂肪酸组成为：月桂酸是 47%~56%，肉豆蔻酸是 15%~18%，辛酸为 7%~10%，癸酸为 5%~7%。它是香皂的重要油源，与棉籽油混合、半硬化后用于乳膏类化妆品。椰子油还是制造表面活性剂十二醇硫酸钠、十二醇醚硫酸钠的重要原料。

2) 蓖麻油 无色或淡黄色黏稠状液体。凝固点为 -10~13℃，相对密度为 0.950~0.974(15℃)，皂化值为 176~187，碘值为 81~97。因其脂肪酸分子含羟基和双键两个官能团，易溶于低碳醇而难溶于石油醚。此外，其黏度受温度影响变化小，凝固点低，因而应用较广。它对皮肤、毛发的渗透性优于矿物油，但弱于羊毛脂。主要用于口红、发用油的基剂，指甲油的可塑剂。硬化蓖麻油是浓妆化妆品的重要原料。

3) 羊毛脂 淡黄色半透明、黏稠油状半固体。熔点为 34~48℃，皂化值为 94~106，碘值为 18~32，灰分含量小于 0.15%。它属于蜡类，不含三甘油酯，而是 96% 的主要成分为脂肪酸和脂肪醇化合成的酯，或是脂肪酸与等量甾醇、三萜烯等构成的酯，还有 3%~4% 的游离脂肪醇与微量游离脂肪酸与碳氢化合物。能溶于氯仿、三氯乙烯。具有独特的柔软性、浸透性，是口红不可缺少的原料，亦作滋润、柔软用的乳化、油膏制品。

此外，动植物油脂、蜡中还有橄榄油、棕榈油、花生油、木蜡、牛脂、蜜蜡和卵磷脂等均可作化妆品原料，在此不一一详述。

## (2) 矿物性油脂、蜡

对沸点 300℃以上的高级烃，作为化妆品原料，多使用含碳数在 15 以上的直链饱和烃。与动植物性油脂相比，其性质稳定，不易腐蚀、氧化而变质。

以凡士林为例，它是无味、无臭、白色半透明黏性软膏状半固体，熔点为 38~54℃，相对密度为 0.820~0.865 (60℃)。不溶于酒精、甘油，但溶于苯、氯仿、乙醚。为各种乳化制品及油膏状制品的油相原料，亦作药剂的软膏原料。

## 2. 香料

香料在化妆品中用量极少，但却起着关键性的作用，市场上出售的化妆品能否取得成功，香料往往是决定性的因素。因为，调配得当的香味不仅为产品增添美感，还能掩盖产品中某些成分的不良气味。

香料的种类丰富，一般可分为天然香料与合成香料，天然香料又包括了动物性香料与植物性香料。合成香料则有单离与调和两类，化妆品的香气常常是由十几种甚至二十多种香料调和而成，而调香则是一门实践性很强的技艺。从化学性质看，香料是含碳、氢、氧、氮等芳香性有机物的混合物，能发出香味的官能团有—CHO、—OH、—O—、—COOR、—COOH、—NH<sub>2</sub>、—NO 等。下面介绍化妆品常用香料。

### (1) 动物性香料

动物性香料有四种，分别为麝香、灵猫香、海狸香和龙涎香。均为调制高级香料用。如表 1-1 所示。可用纯品，也可配成乙醇溶液。

表 1-1 动物性香料

名 称	色 状	来 源	产 地	主 要 成 分	含 量
麝香	暗褐色颗粒	公鹿的生殖腺分泌物	印度北部，我国云南、西藏、青海、中亚的高原地带	麝香酮 $\begin{array}{c} (\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OC}-\text{CH}_2 \end{array}$	0.5%~2.0%
灵猫香	褐色的半流体	灵猫的囊状物分泌腺	埃塞俄比亚、印度、马来西亚、缅甸	灵猫酮 $\begin{array}{c} \text{CH}-(\text{CH}_2)_7 \\    \quad \quad \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{CO}-(\text{CH}_2)_7 \end{array}$	2%~3%
海狸香	褐色或乳白色的黏液	海狸的生殖器旁的梨状腺囊	西伯利亚、加拿大的河川、湖泊	树脂状物、水杨基物质、内酯、苯甲醇对乙基苯酚、海狸香素	树脂状物含量 40%~70%
龙涎香	白色或褐色的蜡状固体	抹香鲸胃肠结石病态分泌物	印度、非洲与我国南部海岸	龙涎香醇、C <sub>24</sub> H <sub>44</sub> O、苯甲酚酯、脂肪	龙涎香醇 20%~45%

### (2) 植物性香料

当人们步入鲜花丛中，立刻会有迷人的香味扑鼻而来。这是花中含有的香精油在起作用。香精油是天然香料的主要形态，它存在于植物的花、叶、树皮、果实各个部位中。表 1-2 列举了主要的植物性香料分类情况。

表 1-2 植物性香料分类

植物部位	香料品种	植物部位	香料品种
花	玫瑰、茉莉、橙花、水仙、熏衣草、金合欢蜡菊	种子	黑香豆、茴香、肉豆蔻、苦杏仁
叶	马鞭草、桉叶、香茅、月桂、香叶、橙叶、冬青、向日葵	根	当归、黄樟
		苔衣	橡苔
木材	檀香木、玫瑰木、羊齿木、雪松、沉香、白檀	地下茎	菖蒲
树皮	桂皮、中国肉桂	草	熏衣草、薄荷、留兰香、迷迭香、百里香、龙蒿
树脂	安息香、吐鲁香脂、秘鲁香脂	果实	甜柑、柠檬
果皮	柠檬、柑橘		

植物中的香精油可以通过蒸馏法、挤压法和萃取法获得。蒸馏法主要依靠蒸汽系统与真空装置操作可得到香味纯正的精油；萃取法则以溶剂来溶解植物中所需成分，进一步处理得到所需香料。常用的溶剂有石油醚、苯、三氯甲烷、乙醇和油脂等。

### (3) 合成香料

上述方法可得到多种芳香物质的混合物。若采用更精密的方法，便可获得实用价值特别高的某一成分，此即单离香料。如，用真空精馏从山苍子油中分离出柠檬醛，它的用途很广泛，既可作化妆品、食品香料，又可作合成紫罗兰酮、维生素 A 和维生素 E 的原料或中间体。

此外，合成类的还有分别以天然油脂和石油烃为原料经一系列化学反应而得到合成香料。如，以松节油为原料，经水合、脱水和减压蒸馏等步骤后得到香料松油醇。至于纯人工香料，其原料与产品种类很多，就不一一列举了。

### 3. 表面活性剂

化妆品用的表面活性剂的主要功能为乳化作用、分散作用、增溶作用、起泡作用、清洗作用、润滑作用和柔软作用等，它对生产出来的化妆品的外观、理化性质以及贮存均有极大的影响。

同一般的表面活性剂类似，化妆品用表面活性剂主要分四种：阴离子型、阳离子型、非离子型与两性型。如表 1-3 所示。

表 1-3 化妆品用表面活性剂

类别	常用品种示例
阴离子型	肥皂、月桂酸锌、十二烷基硫酸钠、十八烷醇聚氧乙烯醚磷酸、卵磷脂
阳离子型	十八烷基三甲基氯化铵、十六烷基异喹啉鎓、月桂基二甲基-2-苯氧基乙基溴化铵
两性型	$\beta$ -月桂基氨基丙酸钠、月桂基二甲氨基乙酸三甲胺乙内酯
非离子型	聚氧乙烯硬化蓖麻油、油酸单甘油酯、单月桂酸失水山梨醇酯、椰子油脂肪酸二乙醇酰胺

以上是从表面活性剂的分子结构来分类。若从用途上看，表面活性剂也可分为四种：乳化剂、增溶剂、分散剂和起泡洗净剂。

1) 乳化剂 乳化剂在化妆品中对调节剂型起很重要作用。从市售的化妆品可以看

到，化妆品中以乳化剂型居多。因为乳化剂是将油性与水性两种原料混合在一起，与单纯的油性制品相比，在使用感，外观上要令人舒适。此外，乳剂型还能使微量组分在皮肤上均匀分散。

2) 增溶剂 作为增溶剂的表面活性剂有：聚氧乙烯硬化蓖麻油、聚氧乙烯蓖麻油、脂肪醇聚氧乙烯醚、聚甘油脂肪酸酯及蛋白质、蔗糖酯、卵磷脂等。

由于香料、油脂、油溶性维生素（A、D 等）等油性原料在极性与结构上不同，增溶情形也不相同，必须选择好最适宜的表面活性剂，并且要注意其不能改变其香料的气味及药剂的性能等。

3) 分散剂 美容化妆品常采用表面活性剂作分散剂，被分散的原料有滑石、云母、二氧化钛和酞菁蓝等无机、有机颜料。这些原料赋予化妆品良好的色泽及遮盖底色，防晒等功效。必须将其均匀分散于化妆品，以利发挥功效。

分散剂能吸附在固液界面上，降低界面能，使分散体系稳定；吸附在粉体表面，使其带电，粒子间产生同性电荷排斥作用，使体系稳定；吸附在胶体表面，形成溶剂化层，使体系稳定，即保护胶体，提高分散介质的黏度。

用做分散剂的表面活性剂有：硬脂酸皂、脂肪醇聚氧乙烯醚、脂肪酸聚氧乙烯酯、失水山梨醇脂肪酸酯等。在选择表面活性剂时，还要考虑粉体表面与分散介质的亲水亲油平衡。

表 1-4 列出不同非离子表面活性剂加成环氧乙烷的摩尔数与吸附性能和分散性能的关系。

表 1-4 非离子表面活性剂在二氧化钛上的吸附性能和分散性能

环氧乙烷 加成的量/mol	锐 钛 矿			金 红 石		
	醚 型	酯 型	胺 型	醚 型	酯 型	胺 型
1			+○○			+○○
2	-●	-●	+○○	-●	●	+○○
3	-●	-●	+○○	-●	○○	+○○
4	-●	-●	+○○	-●	+○○	+○○
5	-●	-●	-●	-●	+○○	+●
6	-●	-●	●	-●	○○	+●
7	-●	-●		-●	+○○	
8	-●	-●	●	-●	+○	●
9		-●			-●	
10		-●	●		-●	●

注：1. 表中“+、-”标记为吸附性能，“+”表示吸附，“-”表示不吸附。

2. “○○●”标记为分散能力，“○○”和“○”表示能分散，“●”表示不分散。

从表 1-4 中可见，任何表面活性剂，其吸附性能均与分散能力良好地对应。胺型表面活性剂既在锐钛矿也在金红石矿吸附；醚型表面活性剂在这两者上均不吸附；酯型表面活性剂在锐钛矿上吸附；而在金红石矿不吸附（环氧乙烷加成数高于 8 以上的除外）。

4) 起泡洗净剂 肥皂、固体洗净剂、香波均需要起泡洗净剂，其主要成分为阴离

子表面活性剂、两性表面活性剂。在实际生产中选择类型要依洗净剂的类型和使用部位而定。

#### 4. 保湿剂

保湿剂既能防止皮肤角质层的水分挥发而保持其湿润，又能防止化妆品中水分挥发而发生干裂现象。这种原料在化妆品中起着相当重要的作用。

最早应用的化妆品保湿剂是甘油（即丙三醇）。它无色、无臭、澄清吸湿性强，是具有甘味糖浆的黏稠液体，对皮肤有柔软润滑作用，是化妆水、牙膏、粉末制品的重要原料。以此为代表，常用的保湿剂是多元醇类化合物；此外，还有少数非多元醇类化合物。具体保湿剂种类与应用如表 1-5 所示。

表 1-5 保湿剂种类与应用

种 类	名 称	性 质	用 途
多元醇	乙二醇	经皮肤吸收易氧化成草酸，对人体有害，弃用	
	丙二醇	无色、无臭、略甜黏稠液体	乳化制品及各种流体制品的保湿剂，色素、香精的溶剂
	聚乙二醇	无色、无臭、液、固体	相对分子质量 < 600 可作保湿剂（称为 P. E. G）相对分子质量 > 600 可作亲水性软膏基剂
	三元醇	甘油	O/W 型乳化制品，粉膏的润湿剂，化妆水、牙膏、粉末制品保湿剂
	六元醇	山梨醇	固体、性质温和、味道好
非多元醇	2-吡咯烷酮-5-羧酸钠 (PCA-Na)	无色、无臭、略咸、液体，洗湿性强于上述多元醇，黏度低	乳化制品、化妆水、洗发水、牙膏（日本开发）
	尿囊素	曾作药物治疗皮肤干燥症，可直接涂用，也可作化妆品基料，对皮肤、毛发、口腔均有柔软赋予弹性与光泽	

保湿剂的保湿能力常常以在一定空气湿度下表现出的吸湿能力来表示。上述品种中，以吡咯烷酮羧酸盐的吸湿性最强，在相对湿度 65% 的情况下，放置 20d 后其吸湿性高达 56%，30d 后其吸湿性为 60%；而同样条件下，甘油经 30d 后吸湿性为 40%，丙二醇为 30%，山梨醇为 10%。

制造化妆品，选择保湿剂要以皮肤的自然保湿成分为基础。皮肤角质层中，含脂 11%，天然保湿因子为 30%。这些油脂成分与天然保湿因子共同作用，控制水分的挥发。在天然保湿因子中，氨基酸占 40%，吡咯烷酮羧酸盐和乳酸化合物各占 12%，尿素占 7%，此外，钙、钾、钠、糖和肽等也占一定比例。从以上数据不难理解，吡咯烷酮羧酸钠为何是很好的化妆品保湿剂。另外，化妆品中的基料——油脂也具备一定的保湿性能，但单独用油脂保湿还不够，因此，本章未将油脂归入保湿剂一类。

#### 5. 色料与粉剂

在美容化妆品如口红、眼影膏（粉）、粉底等及日用品如牙膏、香皂中，少不了要

用色料与粉剂。其中色料包括通常说的颜料、色素等，如图 1-4 所示；粉剂多为白色，在用量少（2%~5%）时，可称为白色颜料；用量多（30%~80%）时，则作为化妆产品的填充剂或基剂，因而将其通称为粉剂。

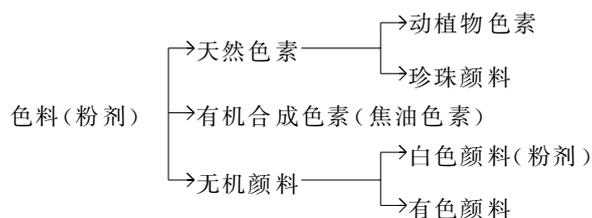


图 1-4 色料的分类

### (1) 天然色素

1) 胭脂虫红 是由寄生于仙人掌上的胭脂虫雌性体干燥粉中提取的红色色素。西方自古以来用做口红色素。在酸性中呈橙色至红色色调，在碱性中则呈紫红色。价格昂贵，现已为煤焦色素所取代。

2) 红花苷 是从红花花瓣中提取的红色素，鲜艳红色。

3) 天然鱼鳞片 来自带鱼、鲱鱼的鳞片，用有机溶剂精制而成，主要成分为鸟嘌呤。珍珠光泽，用于制作口红、指甲油及化妆水。

### (2) 有机合成色素（焦油色素）

这类色素品种与颜色都很丰富，大致有染料、色淀和颜料三类。在染料中，按生色基团分类有：偶氮系、氮萘系、蒽醌系等，它们广泛用于乳膏、香波、头油、口红等化妆品中。色淀与颜料类似，仅在着色力、遮盖力上有区别，它们广泛应用于口红、胭脂及其他浓妆化妆品中。

### (3) 无机颜料

无机颜料过去多使用其天然矿物，如把以氧化铁为主要成分的红土、黄土、绿土以及天然琉璃（群青）等粉碎后作颜料用。由于含有杂质，颜色不鲜艳。现在，则以合成的无机化合物为主。

1) 有色颜料 主要有氧化铁、群青和炭黑等品种。其中，氧化铁是以硫酸亚铁为原料制成的，根据不同的烧成温度、升温方法和空气量等制成从黄色到黑色的氧化铁，用它们可以调制不同色调的眼影粉或其他彩色化妆品。红色氧化铁与白色颜料调和可得最接近人体健康肤色的色调。群青的天然品取自天然琉璃石加以研细而成，合成品是以硫磺、碳酸钠、氢氧化钠、高岭土和还原剂（木炭、沥青、松香）混合后于 700~800℃煅烧而成，有青色到紫色各色调，为化妆品及香皂的着色剂。炭黑是天然气经不完全燃烧所得的碳素，为黑色粉末，化学性质稳定。可制作眼影、眼线笔及眉笔等墨类产品，但有的国家禁用此原料作化妆品。

2) 白色颜料（粉剂） 可作爽身粉、粉饼及香皂、洗衣粉的填充剂，也可利用其遮盖力、吸着力强之特性作白色颜料，但对它们的品质要求很严格。常用的有滑石粉、高岭土、锌白等，还有遮盖力最强的二氧化钛，因不透紫外光，涂在皮肤上不发白，多用于防晒化妆品。此外，碳酸钙、硬脂酸锌等也是粉剂型化妆品的重要原料。

## 6. 水溶性高分子

水溶性高分子，指结构中具有羟基、羧基或氨基等亲水基的高分子化合物，它们易与水发生水合作用，形成水溶液或凝胶，亦称黏液质。可作化妆品的基质原料，也在化妆品的乳剂、膏霜和粉剂中作为增稠剂、分散剂或稳定剂。水溶性高分子的种类多，品

种如表 1-6 所示。

表 1-6 化妆品用水溶性高分子分类

天然高分子化合物	动物性：明胶、酪蛋白 植物性：淀粉 植物性胶质：阿拉伯胶 植物性黏液质：果胶 海藻：爱尔兰合海藻酸钠
半合成高分子化合物	甲基纤维素、乙基纤维素、羧甲基纤维素，羟乙基纤维素
合成高分子化合物	乙烯类：聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮 丙烯酸及其衍生物 聚氧乙烯 其他：水溶性尼龙、无机物等

水溶性高分子在化妆品中的主要功能如下所示：

①对分散体系的稳定作用；②增稠、凝胶化作用和流变学特性；③乳化和分散作用；④成膜作用；⑤黏合性；⑥保湿性；⑦泡沫稳定作用。

## 7. 其他添加剂

1) 防腐剂与杀菌剂 化妆品中应用的防腐剂与杀菌剂，是为了防止产品腐化或酸化所添加的化学药物。这些化学药物虽不是主要原料，但其作用不能忽视。另一方面，对于防腐剂与杀菌剂的质量又必须有较高要求，即含量极少就有抑菌效果，颜色淡、味轻、无毒、无刺激、贮存期长，配伍性能好，溶解度大。只有这样，才能使化妆品在美容的同时，又可保护好消费者的健康。特别是面部与眼部用化妆品，更要慎重选用。表 1-7 为日本对化妆品中防腐剂用量的规定示例。

表 1-7 某些防腐剂在化妆品中的用量

种 类	100g 产品中 的用量/g	种 类	100g 产品中 的用量/g	种 类	100g 产品中 的用量/g	种 类	100g 产品中 的用量/g
安息香酸	0.2	水杨酸盐	1.0	脱氢乙酸及其酯	0.5	硼酸	0.5
安息香酸盐	1.0	酚	0.1	对羟基苯甲酸	1.0		
水杨酸	0.2	清凉茶醇及其盐	0.5	对氯代间甲酚	0.5		

常用的防腐剂有酸类（如安息香酸）、酚类（如对氯代苯酚）、酰胺类（如 3, 4, 4'-三氯代-N-碳酰苯胺）、季铵盐类（如烷基三甲基氯化铵）、醇类（如乙醇、异丙醇），还有一些香料中具备酚结构或不饱和香叶烯结构的化合物（丁香酚、柠檬醛）也具有抑菌效果。此外，其他如双（2-巯基吡啶氧化物）锌（ZPT），都可作防腐杀菌剂。

2) 抗氧化剂 为了防止化妆品中的动植物油脂、矿物油等组分在空气中自动氧化而使化妆品变质，要采用一些抗氧化剂来防止上述现象的发生。抗氧化剂主要有苯酚系、醌系、胺系、有机酸、酯类及其硫黄、磷等无机物。

在制造化妆品时，一方面可选用合适的抗氧化剂保证质量，另一方面更要注意在选用原料时，要用那些不含有促进氧化的杂质的优质原料。同时，采取正确的处理方法，尽量避免混进金属和其他促氧剂。

3) 溶剂 溶剂在很多精细化工产品中是不可缺少的,如油漆、防水建筑材料等。在化妆品中,也需要溶剂,但所需种类不多,主要有香水、透明香皂、指甲油等。对于化妆品用溶剂的要求高于其他工业溶剂。一般常用的有醇类、醚类、酯类,还有作喷雾制品用的冷媒溶剂,主要是  $\text{CClF}_3$  等类型的氟化物。

4) 特效添加剂 对于强调功效的化妆品,如祛斑、防晒、营养或减肥等,常添加化学、生化或天然提取物作特效添加剂。具体示例如表 1-8、表 1-9 所示。

表 1-8 目前常用的特效添加剂

类 别	品 种	名 称	作 用
化学类	维生素	维生素 A	调节上皮细胞的生长和活性,延缓衰老
		维生素 B <sub>2</sub>	防治皮肤粗糙、斑症、粉刺、头屑
		维生素 B <sub>1</sub>	防治脂溢性皮炎、湿疹、增进皮肤健康
		维生素 C (衍生物)	抑制皮肤上异常色素的沉着,阻止黑色素的产生和色素的沉积
		维生素 D <sub>2</sub>	防止皮肤干燥、湿疹、防止指甲和毛发异常
		维生素 H	保护皮肤,防止皮肤发炎
		维生素 E	抑制由紫外线照射引起的老化作用,促进头发生长及抗炎
	氨基酸		提供皮肤与毛发所必需的营养
生化类		曲酸 (及衍生物)	抗菌、吸收紫外线、保湿、减少皱纹、改善皮肤色斑和肝斑的形成,为美白添加剂,亦作去头屑剂
		熊果苷 (及衍生物)	抑制酪氨酸酶的活性,阻止黑色素形成,具美白效果,还可补充表皮细胞的各种营养成分
		透明质酸	保湿
		修饰 SOD	去皱、抗衰,淡化色斑,有美白效果

综上所述,化妆品中的主要原料包括油脂、香料、表面活性剂、保湿剂、颜料,还有防腐杀菌剂、抗氧化剂等。如何用这些原料制成化妆品成品,将在下面一节中介绍制造化妆品的工艺方法。

表 1-9 中草药添加剂及其功效

功效 中草药	消炎止痒	保 湿	护 发	软化皮肤	防治皱纹	防治皮肤粗糙	防粉刺	祛 斑
人 参		√	√	√	√			
白 芷	√			√	√			
甘 草	√	√		√				
当 归	√				√	√	√	√
杏 仁					√	√		
芦 荟	√	√	√					
桂 皮						√		√
连 翘				√			√	
益母草				√	√			√
花 粉		√		√	√	√		

注:表中画√的为左边栏中物质具有的功效。

#### 1.2.4 化妆品的安全性

化妆品是每天都使用的日常生活用品,因此它的安全性居首要地位。化妆品与外用

药物不同，外用药物即使具有某些暂时性的副作用，只要与主要治疗作用相比较是微不足道的，也可以在一定条件下暂时允许使用。但化妆品则是长期使用，并长时间停留在皮肤、面部、毛发等部位上，因此化妆品不应有任何影响身体健康的不良反应或有害作用。

为了对化妆品的安全性有更为严格的要求和控制，各国分别对化妆品的安全性制定出了相应的政策和法规。我国卫生部于1987年5月正式颁布，并于1987年10月1日开始实施我国第一步关于化妆品卫生质量的国家标准，它包括《化妆品卫生标准》(GB 7916—1987)、《化妆品卫生化学标准检验方法》(GB 7917.1~GB 7917.4—1987)、《化妆品微生物标准检验方法》(GB 7918.1~GB 7918.5—1987)、《化妆品安全性评价程序和方法》(GB 7919—1987)。1989年9月26日，国务院又批准了《化妆品卫生监督条例》，并于1990年1月1日起实施。这些标准与条例的颁布与实施，标志着我国对于化妆品的安全性检验标准、监督和管理从此走上了法制轨道。

化妆品经常出现的安全性问题常表现在如下几方面。

### 1. 毒性

化妆品的毒性是由于化妆品的原料或组分中含有毒性的物质。这是因为有毒性的物质含量超过规定允许限量的范围，或添加了规定禁止使用的某些有毒性的成分。

例如，粉类化妆品中的无机粉质原料中常含有某些重金属元素，如汞、铅、砷等，这些重金属元素通过皮肤进入体内，长期积累不仅造成色素沉积，而且还可能引起重金属中毒。《化妆品卫生标准》(以下简称《标准》)规定了化妆品中有毒物质汞的限量为1mg/kg；铅的限量为40mg/kg；砷的限量为10mg/kg。《标准》中列出的限用物质共有226种。这些物质允许作为化妆品的组成成分，但是不准超过规定的最大允许浓度，必须在允许的使用范围和使用条件下应用，但却规定了在产品标签上必须加以说明的内容。在《化妆品卫生标准》中规定了359种物质禁止用作化妆品的原料或成为化妆品的组分，主要有农药、药物以及放射物质等，如西药毒药品、毒性中药、麻醉药类和抗精神病药等。

### 2. 致病菌感染性

化妆品的原料有油脂、蛋白质、淀粉、维生素、水分等，这些营养型物质组成的体系为微生物的生长和繁殖提供了丰富的物质条件和良好的营养环境。化妆品虽然通过添加防腐剂来防止微生物污染变质，但是在生产和使用过程中还是很容易受到微生物的污染。微生物将化妆品的某些成分分解，致使化妆品腐败变质，不仅使化妆品的色、香、味及剂型发生变化，而且对使用者的健康造成危害。

化妆品的微生物污染来源主要有原料、生产过程、使用过程等。

化妆品的原料种类繁多，来源也各异，大多数原料容易受到不同程度的微生物污染。如果受微生物污染的原料不经处理或处理不洁净而用于化妆品生产，必然会造成化妆品严重的一次污染。

化妆品生产过程中的污染主要是生产环境和生产设备，如输送管道、阀门、泵、罐

等；生产操作人员卫生；产品包装容器等消毒不干净而把微生物带入化妆品中。

化妆品使用过程中的污染又称为二次污染，使用化妆品时不注意卫生也会引入微生物而在化妆品中孳生。

化妆品污染常见的微生物种类很多，如细菌、真菌和酵母菌。据有关报道记载，从化妆品中检出对人致病的细菌有铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷白杆菌、粪大肠杆菌、蜡样芽孢杆菌和链球菌等；真菌主要有青真菌、曲真菌、交链孢真菌等。

使用被微生物污染的化妆品可能引起皮肤、面部器官等局部甚至全身感染。微生物随着化妆品涂布于人体皮肤、面部、毛发上，一些致病菌可通过皮肤的损伤部位或口腔而侵入体内。如铜绿假单胞菌常引起人的眼、耳、鼻咽喉和皮肤等处感染，严重时能引起败血症。金黄色葡萄球菌能引起人体局部化脓，严重时也可导致败血症。链球菌易引起的是皮炎、毛囊炎和疖肿。某些真菌可能引起面部、头部等部位的癣症。

为了防止化妆品的微生物污染，《化妆品卫生标准》中关于化妆品的微生物质量明确规定：眼部、口唇、口腔黏膜用化妆品以及婴儿和儿童用化妆品细菌总数不得大于500个/mL。其他化妆品细菌总数不得大于1000个/mL或1000个/g。

### 3. 刺激性

化妆品常含有酸、碱、盐、表面活性剂等化学性成分。这些化学性物质作用于皮肤、器官的黏膜等后经常引起刺激性皮肤病变，又称为刺激性接触皮炎，是化妆品引起的最为常见的一种皮肤损害，也是皮肤局部迅速出现的急性炎症。它的发现与角质层损伤有关，原因是由于：

1) 化学因素 酸碱度过高，皮质膜被脱脂性溶液所溶解、脱去。

2) 物理因素 皮肤因过度机械性摩擦而受损，结果使皮肤角质层损害而不能提供保护性屏障，进而使刺激性物质对皮肤的刺激作用增强。其表现为轻者仅有刺痒的感觉，皮肤外观没有明显的变化。比较多见的有局部皮肤瘙痒并同时出现红斑、丘疹、脱屑或刺痛感；个别严重者的皮肤在大片红斑或丘疹的基础上出现水疱，水疱破溃后常见继发感染，甚至出现全身性反应。其皮肤病变的特点是使用该种化妆品者都有可能发生皮肤病变，而且初次使用后即可发生；停止使用后，皮肤可迅速好转、消退；再用，可再复发。

除了皮肤用化妆品外，毛发用化妆品也可能出现这种刺激性接触皮炎，如染发剂中含有的对苯二胺在氧化反应过程中，生成的中间产物苯醌二亚胺，卷发剂中含有的巯基乙酸等也可刺激皮肤引发皮炎等。

另外，眼部化妆品的睫毛膏中含有的间苯二酚、甲苯二酚等；毛发用化妆品的洗发香波中含有的碱性表面活性剂对眼睛产生刺激性，而引发眼部炎症等均属于化妆品刺激性范畴。

### 4. 过敏性

化妆品引起的过敏性接触皮炎，也称为变应性接触皮炎，是化妆品引起的常见不良反应之一。它与皮肤角质层无关，是一种人体免疫现象。这种皮炎是由于化妆品内存在

的致敏性物质引起的抗原-抗体反应，属于迟发性变态反应。它还与化妆品使用者的身体素质有关，及免疫功能低下者易发生不良反应。皮肤病变往往具有以下特征：初次使用化妆品时，反应极其轻微或者没有任何不良反应；在使用一段时间以后，接触部位开始出现病变，皮炎部位的外观多种多样，出现米粒样丘疹，境界常不很清楚；停止使用后，皮肤的病变也不会很快消失；如再次使用后，可迅速诱发或加重，重者皮肤红肿或出现弥漫性黑斑，即所谓黑变病。

引发过敏性接触性皮炎的物质也称致敏原。在化妆品中的色素成分如偶氮类有机合成染料，抗氧化剂中的丁基羟基茴香醇、二丁基羟基甲苯，染发剂中的对苯二胺，还有某些香料成分等都可引发过敏性接触性皮炎。此外，还有鼻炎、荨麻疹、哮喘等症状发生。

### 1.2.5 化妆品工业发展趋势

纵观化妆品的发展历程，1970年以前化妆品的研究重点是制造产品，相关学科为胶体化学、流变学、统计学。20世纪80年代以后步入了人和物相互调和的时代，化妆品的安全性、有用性受到极大的重视，化妆品的研究领域也扩展到皮肤学、生理学、生物学、药理学及心理学。20世纪末已推出了高安全性并具有了一定生理学功效的化妆品，如美白、保湿、抗衰老、防脱发等产品。

21世纪化妆品将进入化妆品硬件和使用化妆品的人类相互融合的新阶段，制造对于顾客真正有价值的商品，将逐渐成为化妆品企业追求的目标。为实现化妆品的深化发展，化妆品的基础研究已从化妆品科学扩展到细胞生物学、分子生物学、近代药物化学、药理学、心理学及生命科学。化妆品的研究将不仅重视提高化妆品的生理功效，即生理学的有用性，而且重视化妆品的心理学功效研究，通过五官的感觉影响与改变人的心理状态。根据近代生命科学的原理，心理状态影响人的神经、内分泌、免疫功能，从而达到身心健康目标，更高层次地实现消费者对于“美丽与健康”的理想。此外，21世纪，谋求人与地球环境共同生存，不断创造新的美的世界，使肌体美丽成为必然，化妆品的环保研究将被进一步提到日程。

从国外十几家大型化妆品公司21世纪的发展策略看，提高化妆品的安全性和它的生理学有用性仍然备受重视，尤其是延缓皮肤衰老、肌肤美白、生发化妆品，应是化妆品研究的热点。

总体来讲化妆品工业的发展趋势如下。

1) 天然性 在“回归自然”已成为潮流的情况下，来自纯天然的制品诸如水解蛋白、生物活性细胞、中草药提取液、动物内脏萃取液等已成为化妆品生产中普遍采用的添加剂。

2) 功能性 这类化妆品除了要具备美容护肤的功效外，还要求兼有各种不同的功效。如供不同年龄的人使用的化妆品：儿童化妆品、青年化妆品、老年化妆品等；如供不同时间段使用的化妆品：早霜、午霜和晚霜等；如供不同人群使用的化妆品：女士用和男士用化妆品等；制止大汗的体育运动用化妆品；此外，还有供粉刺皮肤用、祛狐臭用、防晒用、增白用、祛斑用的专用化妆品。

3) 疗效性 在确保化妆品安全的基础上，现代化妆开始关注化妆品的疗效，力求