

商品检验技术手册

SHANGPIN JIANYAN JISHU SHOUCHE

# 化妆品和洗涤剂 检验技术

李江华 路丽琴 张洪 主编

8



化学工业出版社

TQ658  
32

商品检验技术手册

# 化妆品和洗涤剂检验技术

李江华 路丽琴 张 洪 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

化妆品和洗涤剂检验技术/李江华, 路丽琴, 张洪主编.  
北京: 化学工业出版社, 2006. 8

(商品检验技术手册)

ISBN 978-7-5025-9247-9

I. 化… II. ①李…②路…③张… III. ①化妆品-检  
验-技术手册②洗涤剂-检验-技术手册 IV. ①TQ658-62  
②TQ649. 7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 102715 号

---

商品检验技术手册

**化妆品和洗涤剂检验技术**

李江华 路丽琴 张 洪 主编

责任编辑: 梁 虹 靳星瑞

责任校对: 战河红

封面设计: 郑小红

\*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<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 787mm×1092mm 1/16 印张 18½ 字数 451 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-5025-9247-9

定 价: 38.00 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

“商品检验技术手册”  
编委会

主 任 刘 程

副 主 任 夏玉宇

编 委 (以姓氏笔画为序)

王俊卿 朴 玉 朱 燕 刘 程

孙 震 李 岩 李江华 张 洪

夏玉宇 靳 敏 路丽琴

本册主编 李江华 路丽琴 张 洪

# 序

改革开放以来,我国经济发展迅速,加入世界贸易组织后仍持续高速发展,市场一派欣欣向荣。为使我国社会主义市场经济体制日臻完善,国内外贸易中诚信度进一步提高,在国际贸易中占据与我国经济水平相应的地位和份额,政府的相关机构对企业必须加强监管,对商品的质量要严格检验。监管是指政府对企业进行监督和管理,主要是监督企业严格地按标准化进行生产,检查其是否符合国家法规和世界贸易组织的规则。检验主要是指在物流领域对商品进行检验,检验商品的质量是否符合标准规定的指标,检验商品是否有掺假、掺杂和伪冒。对进口商品也要做相应的检验,以确保商品的质量符合合同规定。目前我国商品检验滞后于经济发展,检验力量还比较薄弱,亟待加强各级商品检验机构的建设,培养大批各层次的商品检验人员。为此,需要有充分的检验设备和供商检人员使用的商品检验书籍和资料,特别是商品检验指导书。目前我国这方面的用书相当缺乏,亟待出版。

中国人民大学商品检验中心、商品学系拥有一批大型、先进的检验设备,多名专家、教授和经验丰富的商品检验人员,他们数十年来孜孜不倦地从事着教学、科研和商品检验工作。在工作中取得大量成果,积累了大批资料。他们编写的这套《商品检验技术手册》就是在此基础上精心编撰而成的。本手册分为《商品检验概论》、《食品检验技术》、《饲料品质检验》、《化妆品和洗涤剂检验技术》等分册。本书详尽地介绍了商品检验与分析的依据、内容、方法和基本程序,以及商品质量的管理、控制、监督、标准和标准化诸方面较系统的知识;选编的商品检验方法和商品质量指标均取自国家标准、行业标准、企业标准、国外先进标准、国际标准或国内外通用的可靠方法,以保证检验方法的实用性和可靠性;选用的商品检验分析方法,以实验室常用的理化检验法为主,同时还翔实地介绍了感官检验及部分现场检验的内容。

本手册内容丰富,科学性强,结构严谨,叙述深入浅出,文字通畅,不失为一套好书。本书为生产和营销企业,商品检验、质量监督、工商管理诸部门从事商品检验和质量管理的单位及个人必备的指导用书;也可作为大专院校、中等专业学校有关专业的师生及商品检验培训班的师生教学参考书。

本手册在编写过程中承蒙中国人民大学商品检验中心、商品学系各有关教研室和化学工业出版社大力支持。

刘程

中国人民大学教授

2006年6月

# 前言

化妆品和洗涤剂是人们生活的必需品。随着科技的发展，化妆品和洗涤剂的生产也迅速发展，增长速度很快，且具有相当大的发展潜力。但是由于存在着企业规模小、生产不规范等诸多问题，致使化妆品和洗涤剂的质量受到了影响，甚至影响到了消费者的身心健康，为了保证人们的身体健康，就要加强对化妆品和洗涤剂的质量要求和检验。我们在参考了化妆品和洗涤剂国家标准的基础上，参阅了许多书籍，编写了《化妆品和洗涤剂检验技术》一书。

本书主要论述化妆品和洗涤剂的组成、分类以及化妆品和洗涤剂的理化性能和产品的检验方法和操作步骤等内容。本书主要是参考我国的国家标准和行业标准中的分析方法，是一本较为系统全面的有关化妆品和洗涤剂检验的手册性参考书，可作为化妆品和洗涤剂检验部门分析检验人员、该行业的相关企业以及科研和管理人员的参考用书，也可作为高等院校相关专业师生的参考用书。

本书的具体分工如下：第一章由李江华、路丽琴、张洪编写，第二、三、四、五章由路丽琴编写，第六、七章由李江华、张洪编写。参加编写工作的还有于显洋、殷志刚、朱蓉、张蓓蓓、刘振宇等。

本书最后经中国人民大学刘程教授指导定稿，他为本书的出版做了很多工作，在此，编者对他表示敬意和感谢！化学工业出版社对本书的编写给予了很大的协助，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限，书中难免有不当之处，敬请读者批评指正。

编者

2006年6月于北京

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| ►第一章 绪论 .....                     | 1  |
| 第一节 化妆品的发展及分类 .....               | 1  |
| 一、化妆品的发展简史 .....                  | 1  |
| 二、化妆品的分类 .....                    | 1  |
| 三、化妆品的发展趋势 .....                  | 3  |
| 第二节 洗涤剂的发展及分类 .....               | 3  |
| 一、洗涤剂的组成 .....                    | 3  |
| 二、洗涤剂的分类 .....                    | 4  |
| 三、洗涤剂的发展趋势 .....                  | 10 |
| 第三节 洗涤剂样品分样法 .....                | 10 |
| 一、粉状产品的分样 .....                   | 10 |
| 二、浆状产品分样 .....                    | 11 |
| 三、液体产品分样 .....                    | 12 |
| 四、样品的保存 .....                     | 12 |
| ►第二章 化妆品卫生标准及安全评价 .....           | 13 |
| 第一节 化妆品卫生标准 .....                 | 13 |
| 一、化妆品的微生物学质量规定 .....              | 13 |
| 二、化妆品中有毒物质 .....                  | 13 |
| 三、化妆品卫生监督和检验规定 .....              | 13 |
| 第二节 化妆品安全评价程序和方法 .....            | 14 |
| 一、急性皮肤毒性试验 .....                  | 14 |
| 二、急性经口毒性试验 .....                  | 17 |
| 三、皮肤刺激试验 .....                    | 18 |
| 四、眼刺激试验 .....                     | 19 |
| 五、皮肤变态反应试验 .....                  | 21 |
| 六、皮肤光毒和光变态反应试验 .....              | 23 |
| 七、人体激发斑贴试验和试用试验 .....             | 25 |
| 八、亚慢性皮肤毒性试验 .....                 | 26 |
| 九、亚慢性经口毒性试验 .....                 | 26 |
| 十、致畸试验 .....                      | 27 |
| 十一、慢性毒性试验 .....                   | 28 |
| 十二、致癌试验 .....                     | 29 |
| 十三、鼠伤寒沙门菌回复突变试验 (Ames 试验) .....   | 30 |
| 十四、体外哺乳动物细胞的染色体畸变和 SCE 检测试验 ..... | 34 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 十五、哺乳动物骨髓细胞染色体畸变率检测试验 .....        | 35 |
| 十六、动物骨髓嗜多染细胞微核试验 .....             | 35 |
| 十七、小鼠精子畸形检测试验 .....                | 37 |
| ► 第三章 化妆品卫生与安全检验 .....             | 38 |
| 第一节 化妆品中有毒有害物质检验 .....             | 38 |
| 一、汞含量测定 .....                      | 38 |
| 二、砷含量测定 .....                      | 40 |
| 三、铅含量测定 .....                      | 43 |
| 四、甲醇含量的测定 .....                    | 47 |
| 第二节 微生物检验 .....                    | 48 |
| 一、细菌总数测定 .....                     | 48 |
| 二、粪大肠菌群的检验 .....                   | 50 |
| 三、绿脓杆菌的检验 .....                    | 53 |
| 四、金黄色葡萄球菌的检验 .....                 | 55 |
| 第三节 化妆品损害检验 .....                  | 57 |
| 一、化妆品皮肤病诊断标准及处理原则 .....            | 57 |
| 二、化妆品接触性皮炎诊断标准及处理原则 .....          | 59 |
| 三、化妆品痤疮诊断标准及处理原则 .....             | 61 |
| 四、化妆品毛发损害诊断标准及处理原则 .....           | 62 |
| 五、化妆品甲损害诊断标准及处理原则 .....            | 63 |
| 六、化妆品光感性皮炎诊断标准及处理原则 .....          | 63 |
| 七、化妆品皮肤色素异常诊断标准及处理原则 .....         | 65 |
| ► 第四章 化妆品通用检验 .....                | 66 |
| 第一节 化妆品理化检验 .....                  | 66 |
| 一、化妆品 pH 值检验 .....                 | 66 |
| 二、化妆品浊度检验 .....                    | 66 |
| 三、化妆品相对密度检验 .....                  | 67 |
| 四、色泽三刺激值和色差 $\Delta E^*$ 的测定 ..... | 68 |
| 第二节 化妆品通用测定方法 .....                | 69 |
| 一、化妆品通用试验方法 .....                  | 69 |
| 二、乙醚萃取法测定化妆品香水、古龙水和花露水之中的香精 .....  | 70 |
| 三、气相色谱法测定染发剂中的对苯二胺 .....           | 71 |
| 四、电位溶出法测定化妆品中的铅 .....              | 73 |
| 五、氨气敏电极法测定水解蛋白液含氮量 .....           | 75 |
| 六、高效液相色谱法 .....                    | 76 |



|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 七、紫外分光光度法 .....                    | 81  |
| 八、紫外吸光度法防晒化妆品 UVB 区防晒效果的评价方法 ..... | 81  |
| 九、化妆品中 D-泛醇含量的测定 .....             | 83  |
| 十、化妆品中维生素 E 的测定 .....              | 84  |
| 十一、化妆品中氨基酸含量的测定 .....              | 85  |
| ►第五章 化妆品产品检验 .....                 | 87  |
| 第一节 皮肤用化妆品 .....                   | 87  |
| 一、洗面奶 .....                        | 87  |
| 二、雪花膏 (QB/T 1857—93) .....         | 89  |
| 三、香水、花露水 .....                     | 90  |
| 四、香粉、痱子粉、爽身粉 .....                 | 92  |
| 五、化妆粉块 .....                       | 93  |
| 六、润肤乳液 .....                       | 94  |
| 七、香脂 .....                         | 96  |
| 第二节 毛发用化妆品 .....                   | 97  |
| 一、发用摩丝 .....                       | 97  |
| 二、定型发胶 .....                       | 99  |
| 三、洗发膏 .....                        | 100 |
| 四、发油 .....                         | 101 |
| 五、洗发液 .....                        | 103 |
| 六、护发素 .....                        | 106 |
| 七、染发水、染发膏、染发粉 (QB/T 1978—94) ..... | 108 |
| 八、发乳 .....                         | 111 |
| 九、头发用冷烫液 .....                     | 112 |
| 第三节 唇膏、指甲油 .....                   | 116 |
| 一、唇膏 .....                         | 116 |
| 二、指甲油 .....                        | 117 |
| 第四节 化妆品芦荟制品 .....                  | 118 |
| 一、定义 .....                         | 118 |
| 二、分类 .....                         | 119 |
| 三、化妆品芦荟产品的感官指标、理化指标 .....          | 119 |
| 四、化妆品芦荟制品的卫生指标 .....               | 122 |
| 五、化妆品芦荟制品感官、理化与容量允差的检验 .....       | 123 |
| ►第六章 皂类洗涤剂的检验 .....                | 130 |
| 第一节 皂类洗涤剂的理化检验 .....               | 130 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 一、游离苛性碱含量的测定 .....                                   | 130 |
| 二、总游离碱含量的测定 .....                                    | 131 |
| 三、总碱量和总脂肪物含量的测定 .....                                | 133 |
| 四、水分和挥发物含量的测定——烘箱法 .....                             | 135 |
| 五、乙醇不溶物含量的测定 .....                                   | 136 |
| 六、氯化物含量的测定——滴定法 .....                                | 137 |
| 七、不皂化物和未皂化物的测定 .....                                 | 138 |
| 八、磷酸盐含量的测定 .....                                     | 140 |
| 第二节 皂类洗涤剂的产品检验 .....                                 | 141 |
| 一、透明皂 .....                                          | 141 |
| 二、洗衣皂 .....                                          | 147 |
| 三、复合洗衣皂 .....                                        | 151 |
| 四、洗衣皂粉 .....                                         | 154 |
| 五、香皂 .....                                           | 156 |
| ►第七章 合成洗涤剂的检验 .....                                  | 160 |
| 第一节 合成洗涤剂的理化检验 .....                                 | 160 |
| 一、洗涤剂中总五氧化二磷含量的测定——磷钼酸喹啉重量法 .....                    | 160 |
| 二、洗涤剂中总活性物含量的测定 .....                                | 161 |
| 三、洗涤剂中非离子表面活性剂含量的测定——离子交换法 .....                     | 163 |
| 四、洗涤剂中各种磷酸盐的分离测定——离子交换柱色谱法 .....                     | 165 |
| 五、洗涤剂中甲苯磺酸盐含量的测定 .....                               | 167 |
| 六、肥皂和洗涤剂中 EDTA (整合剂) 含量的测定——滴定法 .....                | 169 |
| 七、洗衣粉中水分及挥发物含量的测定——烘箱法 .....                         | 170 |
| 八、洗衣粉中活性氧含量的测定——滴定法 .....                            | 170 |
| 九、洗涤剂和肥皂中总二氧化硅含量的测定——重量法 .....                       | 172 |
| 十、洗涤剂中无机硫酸盐含量的测定——重量法 .....                          | 173 |
| 十一、低磷无磷洗涤剂中硅酸盐含量 (以 $\text{SiO}_2$ 计) 的测定——滴定法 ..... | 174 |
| 十二、洗涤剂中碳酸盐含量的测定 .....                                | 176 |
| 第二节 合成洗涤剂的性能检验 .....                                 | 177 |
| 一、粉状洗涤剂颗粒度的测定 .....                                  | 177 |
| 二、洗涤剂发泡力的测定——Ross-Miles 法 .....                      | 178 |
| 三、衣料用洗涤剂去污力及抗污渍再沉积能力的测定 .....                        | 179 |
| 四、粉状洗涤剂表观密度的测定——给定体积称量法 .....                        | 188 |
| 五、洗衣粉白度的测定 .....                                     | 190 |
| 六、衣料洗涤剂性能比较试验——循环洗涤白棉对照布法 .....                      | 192 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 七、织物调理剂抗静电性能的测定 .....                                          | 193 |
| 八、洗涤剂表面张力的测定——圆环拉起液膜法 .....                                    | 196 |
| 第三节 合成洗涤剂产品的检验 .....                                           | 203 |
| 一、餐具用洗涤剂 .....                                                 | 203 |
| 二、洗衣粉 .....                                                    | 215 |
| 三、含 4A 沸石洗衣粉 .....                                             | 221 |
| 四、衣料用液体洗涤剂 .....                                               | 225 |
| 五、沐浴剂 .....                                                    | 225 |
| 六、低磷无磷洗衣粉 .....                                                | 226 |
| 七、洗衣膏 .....                                                    | 227 |
| 八、洗手液 .....                                                    | 229 |
| 九、通用水基金属净洗剂 .....                                              | 230 |
| ►附录一 化妆品组分中禁用物质 .....                                          | 236 |
| ►附录二 化妆品组分中限用物质 .....                                          | 247 |
| ►附录三 化妆品组分中限用防腐剂 .....                                         | 251 |
| ►附录四 化妆品组分中限用紫外线吸收剂 .....                                      | 256 |
| ►附录五 化妆品组分中暂用着色剂 .....                                         | 258 |
| ►附录六 化妆品皮炎的常见致敏物及其斑贴浓度 .....                                   | 261 |
| ►附录七 化妆品产品包装外观要求 (QB/T 1685—93) .....                          | 264 |
| ►附录八 表面活性剂和洗涤剂——阴离子活性物的测定——直接两相滴定法 .....                       | 267 |
| ►附录九 非离子表面活性剂——聚乙二醇含量和非离子活性物 (加成物) 含量的<br>测定——Weilbull 法 ..... | 271 |
| ►附录十 HY-3 型恒压粉体压样器的结构及使用 .....                                 | 275 |
| ►附录十一 酶活力的测定方法 .....                                           | 276 |
| ►参考文献 .....                                                    | 282 |

# 第一章

## 绪论

### 第一节 化妆品的发展及分类

#### 一、化妆品的发展简史

公元前 5 世纪在许多宗教仪式上,人们采用香膏、香木焚香的同时,也将芳香产品与油脂混合作护肤品。公元前埃及女王克娄巴特拉时期,化妆品艺术达到高峰。从公元前 5 世纪到公元 7 世纪,西方的罗马帝国,人们对皮肤、毛发、指甲、口唇等也注意美化与保养。约在公元 300 年,意大利的罗马理发店开始使用香水。自 7 世纪到 12 世纪,化妆品在阿拉伯国家的发展取得重要成就,同时在中国、印度以及伊斯兰教国家中也有较大发展。此后,在欧洲兴起了化妆品学派,在理论方面形成了体系。我国宋朝韩彦直所著《橘录》(公元 1178 年)是世界上有关芳香方面较早的著作,在技术上取得了重大成就。

英国化妆品起始于十字军东侵时期,法国于路易 13 世盛行。13~16 世纪,在欧洲文艺复兴时期,随着文化的繁荣,化妆品开始从医药中分离出来。17~19 世纪,由于商业及合成香料工业的发展,化妆品也逐渐发展成为单独的工业。欧美等国家在 19 世纪随着油脂和化工原料以及香料工业的发展,为化妆品工业奠定了良好的基础,为 20 世纪化妆品工业迅速发展创造了有利条件。

在我国,最早是在春秋战国前使用化妆品,记载传说胭脂即“起白纠,是以红兰花汁凝结而成”。由于产于燕国,又称“燕脂”;东汉班固的《汉书》中有画眉的记载;在后魏贾思勰的《齐民要术》中有制香粉的方法记载:“作香粉,惟多著丁香于粉盒中,自然芬馥。”到清朝同治年间,杭州已有专门经营化妆品的商号了。

我国近代化妆品工业最早创办的是广生行,于 1905 年在香港建厂。主要生产雪花膏、如意膏、如意油等产品。解放前,我国化妆品视为奢侈品多为达官贵人使用。解放后,化妆品工业发展迅速,特别改革开放以后,呈迅猛发展势头,20 世纪 90 年代已有 2500 余家化妆品企业,销售额每年以约 15% 的幅度持续增长。

#### 二、化妆品的分类

广义的化妆品是指各种化妆用的物品。化妆(Cosmetic)一词,最早来源于古希腊,含义是“化妆师的技巧”或“装饰的技巧”,狭义的化妆品因各国的习惯与定义方法的不同而略有差异。但从使用效果讲,则均是以保护皮肤、毛发,维持仪容整洁,遮盖某些缺陷,美化面容,促进身心愉快为目的的日用品。

化妆品的分类在世界各国的方法不尽相同,综合起来大致有以下几种情形。

按使用目的分类分为:清洁类化妆品,用于洗净皮肤、毛发的产品;基础化妆品,指化妆前,用于对面部、头发的基础处理的产品;美容化妆品,用于美化面部和头发的产品;疗

效化妆品，即特殊用途化妆品。

按使用部位分类分为：肤用化妆品；美容化妆品；发用化妆品；特殊用途化妆品。

按剂型分类分为：液体化妆品；乳液；膏霜类；粉类；块状；棒状。

按年龄分类分为：婴儿用化妆品；青少年用化妆品；成人用化妆品。

按生产过程结合产品特点可分为7类：乳剂类；粉类；美容类；香水类；香波类；美发类；疗效类。

具体到美容护肤品和保养品又分为以下几种。

美容护肤品：其功能为清洁、保养皮肤或对问题性皮肤起到治疗作用。

清洁品：可去除皮肤表层的彩妆、油垢、污垢或者去除表皮外层的老化角质，即死细胞，起到深层清洁的作用。例如：卸妆水、洗面奶、去角质霜、磨砂膏及某些清洁面膜。

保养品：其特点是保护及营养皮肤，使皮肤免受或减少自然界的刺激，防止化学物质、金属离子等对皮肤的侵蚀，防止皮肤水分过多地丢失，促进血液循环，增强皮肤新陈代谢功能。长期使用，可使皮肤柔软、滋润、细腻而有张力。例如：润肤霜、乳液、精华素、防晒霜、貂油、橄榄油等。

治疗保养品：一般含有某种药物成分，其特点为针对性强、使皮肤得到改善及治疗。例如：祛斑霜、粉刺露、抑汗霜、祛臭粉等。

遮瑕类：用于遮盖皮肤瑕疵，起调和肤色的作用。例如遮瑕膏、液体粉底、粉条、粉饼、碎粉等。

色彩类：强调或削弱面部的五官及轮廓，使其修饰得更加生动、柔和、近似完美。例如：唇膏、眼影、胭脂、眉笔、眼线液（笔）、睫毛膏、唇彩等。

GB 5296.3—1995 对我国化妆品进行了定义和分类，化妆品的定义是以涂抹、喷洒或其他类似方法，施于人体表面（如表皮、毛发、指甲、口唇等），起到清洁、保养、美化或消除不良气味作用的产品，该产品对使用部位可以有缓和作用。化妆品种类繁多，分类方法也很多。依据 GB 18670—2002 化妆品的分类，按照化妆品的分类原则：首先化妆品主要是按产品功能、使用部位来分类；其次对于多功能、多使用部位的化妆品是以产品主要功能和主要使用部位来划分类别而将化妆品分为清洁类化妆品、护理类化妆品及美容/修饰类化妆品。具体如下。

### 1. 清洁类化妆品

用于皮肤的洗面奶、卸妆水（乳）、清洁霜（蜜）、面膜、花露水、痱子粉、爽身粉和浴液等。

用于毛发的有洗发液、洗发膏、剃须膏等。

用于指甲的有指甲油、洗甲液等。

用于口唇的有口红、唇部卸妆液等。

### 2. 护理类化妆品

用于皮肤的有护肤膏（霜）、乳液、化妆水。

用于毛发的有护发素、发乳、发油/发蜡、焗油膏。

用于指甲的有指甲水（霜）、指甲硬化剂。

用于口唇的有润唇膏。

### 3. 美容/修饰类化妆品

用于皮肤的有粉饼、胭脂、眼影、眼线笔（液）、眉笔、香水、古龙水。

用于毛发的有定型摩丝/发胶、染发剂、烫发剂、睫毛液（膏）、生发剂、脱毛剂。

用于指甲的有指甲油。

用于口唇的有唇膏、唇彩、唇线笔。

### 三、化妆品的发展趋势

根据化妆品特有的性质，即通常所讲的三性：功能性，必备的特性，但又不可随意夸大；安全性，确保使用者不受到损害；稳定性，产品市场生存的关键所在，以及人们的美容观念从色彩美容转向健康美容，要求化妆品生产，尽可能选用天然无毒、富营养的物质作为原料，如芦荟提取物、核酸、SOD等，以减少或根除化学物质对皮肤的副作用。

基于此，生物技术化妆品脱颖而出，并越来越受到消费者青睐，大有取代传统化妆品和化学化妆品的趋势，成为第三代化妆品。风靡多年的化学化妆品，以其种类繁多为人类美容业绘上了色彩斑斓的一笔，但同时也带来了一些难以克服的副作用。例如在化妆品中添加颇受人们欢迎的增白剂，它采用氢醌类的化学物质，虽在短期内它有一定的增白效果，然而长期使用，往往会造成皮肤受损。如果此类化学物质渗透到真皮，还会造成胶原纤维增粗，长期使用并暴露在阳光下，二者联合会诱导大面积的片状色素沉着。而现在生物技术产品则不同，它中间含有许多护肤养颜、保健增白的物质。例如超氧化物歧化酶、过氧化物酶、过氧化氢酶、维生素E、生物有机锗、熊果苷、人参皂苷等，它们都能消除皮肤细胞中的自由基，可抑制酪氨酸一系列氧化反应，从而能够防治黄褐斑、雀斑等色素沉着，减少皮肤老化，使皮肤自然增白。但这些物质均来源于生物合成的产物，故它易被人体皮肤吸收。

目前，在国际市场开始流行或正在开发的生物技术化妆品含有以下几类物质。

基因工程类： $\alpha$ -干扰素、超氧化物歧化酶、表皮细胞生长因子、促红细胞生成素。

细胞工程类：紫草细胞培养产生的紫草宁、人参细胞、透明质酸及各种糖类。

酶工程类：L-苯果酸、月桂酸、赖氨酸及蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶等。

发酵工程及富硒酵母菌培养物。

## 第二节 洗涤剂的发展及分类

### 一、洗涤剂的组成

洗涤剂是指以去污为目的设计配合而成的制品，由必需的活性成分和辅助成分构成，活性成分主要是表面活性剂，辅助成分主要有助剂、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。

#### (一) 表面活性剂

一般情况下，微量的表面活性剂就能使溶剂的表面张力或液-液界面张力大大降低，从而改变体系的界面状态，而当表面活性剂达到一定浓度时，就会在溶液中缔合成胶团，产生润湿或反润湿、乳化或破乳、起泡或消泡、加溶、洗涤等作用。

表面活性剂的种类很多，其作用及应用的方面和范围各不相同，但它们的分子结构都有一个共同特点，即表面活性剂分子都是双亲化合物。表面活性剂分子中至少有一个亲水的基团，称为亲水基，对极性表面具有亲和性，以保证在水中的溶解性；另一个基团具有亲油性，称为亲油基。通常表面活性剂分子中都含有一个或一个以上的亲水基团，一个或一个以上的亲油基团，形成不对称结构。普通表面活性剂的亲水性极性基团多为羧酸基、磺酸基、硫酸基、磷酸基、铵盐、季铵盐、氧乙烯等，亲油基团多是非极性的碳氢链。

表面活性剂在性质上和使用上的差异与它的亲水基和亲油基的种类直接相关，其中亲水

基的种类和结构改变对表面活性剂的性质影响要远大于亲油基的改变，所以表面活性剂的分类是以亲水基的离子性来划分的。表面活性剂溶于水时，凡能解离成离子的叫做离子型表面活性剂，凡不能解离成离子的叫做非离子表面活性剂。离子型表面活性剂按其在水中生成的离子种类又可分为阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂。对于一些特殊的表面活性剂，如氟、硅表面活性剂，则根据其亲油基或其特殊结构来分类命名。

## （二）助剂

洗涤剂中除表面活性剂外还要有各种助剂的辅助才能发挥良好的洗涤能力。有的助剂本身就有去污能力，但大多助剂没有去污能力，但可使洗涤剂的性能得到明显的改善或降低表面活性剂的配合量。因此，助剂又称为洗涤强化剂或去污增强剂，是洗涤剂中的重要组分。助剂可分为无机助剂和有机助剂两大类，主要有三聚磷酸钠、碳酸盐、硅酸盐、过硼酸钠、荧光增白剂、络合剂、抗污垢再沉积剂、溶剂和防腐剂等。

助剂一般具有如下几种功能：

- ① 对金属离子有螯合作用或具有离子交换作用，以软化硬水；
- ② 起碱性缓冲作用，使洗涤剂维持一定的碱性，保证去污效果；
- ③ 具有润湿、乳化、悬浮、分散等作用；
- ④ 具有抗再沉积作用，在洗涤过程中能使污垢在溶液中悬浮而分散，并防止污垢向衣物再附着，使衣物显得洁白。

## 二、洗涤剂的分类

洗涤剂可分为皂类洗涤剂和合成洗涤剂两大类。

### （一）皂类洗涤剂

皂类洗涤剂又称肥皂，是指含有 8 个以上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。根据用途可分为家用皂和工业用皂两类。家用皂又分为洗衣皂、香皂、特种皂等；工业用皂则主要是指纤维用皂。

#### 1. 洗衣皂

洗衣皂是指洗涤衣物用的肥皂。洗衣皂是人类最早也是最普遍使用的洗涤用品，其历史可以追溯到 2500 年以前，20 世纪 40 年代开发了合成洗涤剂，肥皂才开始衰落。

洗衣皂是块状硬皂，主要活性成分是脂肪酸钠盐，根据脂肪酸含量不同有许多规格，如 47 型、53 型、42 型等。此外，洗衣皂中还含有助洗剂、填充料等，如钙皂分散剂、水玻璃、香料、碳酸钠、沸石、着色剂、透明剂、荧光增白剂等。

洗衣皂为碱性洗涤剂，水溶液呈碱性，去污力好、泡沫适中，使用方便。洗衣皂的缺点是在硬水中洗涤时会产生皂垢，洗涤衣物时会呈浑浊状。

#### 2. 香皂

香皂是带有芳香气味的块状硬皂，是以牛油、羊油、椰子油、猪油等动植物油脂为原料，经皂化制得的脂肪酸钠皂。香皂中还添加香精、钛白粉、泡花碱、抗氧化剂、螯合剂、杀菌剂、除臭剂、富脂剂、着色剂、透明剂、荧光增白剂等添加物。香精在香皂中有举足轻重的地位，香皂用香精一般是专门调配的，是专用性的香精。香皂的香型主要有檀香型、紫罗兰型、鲜花香型、茉莉香型、百合香型、古龙香型、水仙香型等。

香皂的质地细腻，气味芬芳，可用来洗手、洗脸、洗发和洗澡。在香皂皂基中添加各种添加剂可制成多功能用皂，以适应香皂品种细化和专用化需要。如针对不同年龄消费层的老人皂、儿童皂、婴儿皂等；美化外形的大理石花纹皂、全透明皂、半透明皂、

异形皂等；功能不同的药皂、祛臭皂、润肤皂、美容皂、减肥皂、驱蚊皂等。香皂的品种有日益趋向高档化的趋势。香皂除要求其洗净性能外，更重要的是要有美丽的外观，舒适的香味，并有益于肌肤，在香皂中加入蜂蜜、人参、珍珠、水解蛋白、芦荟等高级营养物质，采用高级香精和华丽的包装来提高香皂的商品价值，可使香皂起到类似化妆品的作用。

### 3. 复合皂

复合皂为块状硬皂，是配有表面活性剂或钙皂分散剂的皂类洗涤剂，有复合香皂和复合洗衣皂两种。

肥皂中加入钙皂分散剂，可发挥彼此的增溶作用，防止不溶性金属盐的产生，使复合皂在冷水中有较好的溶解度和去污力，在硬水中不生成皂垢，避免皂垢污染浴盆、浴缸等问题。在肥皂、钙皂分散剂中添加硅酸钠、三聚磷酸钠等助剂的复合皂，具有与合成洗涤剂相当的去污力。加入 *N*-酰基谷氨酸钠的复合香皂，可产生良好的洗后感。

复合皂的弱点是洗涤后皮肤上留有软水感的独特感觉，没有肥皂洗涤后舒适、爽快的感觉。有些复合皂还遇水易崩塌，应保持皂盒的干燥。

### 4. 透明皂

和普通肥皂相比，透明皂的皂体透明，晶莹如蜡。由于透明皂的生产工艺较复杂，技术难度较大，产量较小，很长一段时期内都是少数人的享用品。随着工艺的改进，产量的增加，透明皂正在逐渐普及。

透明皂表面透明或半透明，可当香皂用，也可当肥皂用。透明皂是利用肥皂在乙醇溶液中析出透明微晶的原理，在肥皂中加入透明剂，以助结晶倾向而制作，所以其皂的含量比普通皂少。透明皂一般使用的是精炼的特别是色泽非常浅的油脂，如牛油、椰子油、蓖麻油、精制棕榈油等。另外，透明皂中常较多地加入香精，香味优雅芬芳，具有化妆品的感觉，有时又称为香水皂。

### 5. 液体皂

液体皂是呈流动性的液体或不易流动的膏状产品，可用于洗手、洗发和沐浴，也可用于洗涤织物、水果、器皿和炊具。液体皂的配方有两类，一类是以表面活性剂为主要活性成分的，另一类是以肥皂为主要成分的。液体皂不同于固体块皂，一是在原料配比方面的选择自由度大，常选用牛油脂肪酸、椰子油脂肪酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、油酸等；二是固体皂使用的多为钠皂，质地比较硬，而液体皂多用钾皂或胺皂，比钠皂更易溶于水，且较浓的水溶液冷却后不凝冻。

液体皂具有较好的洗净能力和良好的发泡性能，且泡沫的质量好，能生成持续性的细小泡沫。液体皂对皮肤无刺激，洗后皮肤感觉舒适，容易漂洗，有令人愉快的香气和赏心悦目的色泽以及适当的浓度和黏度，使用方便。皂膏是肥皂的水包油乳状液。可装在软管或气溶胶容器中使用。

### 6. 其他

(1) 高级增白洗衣皂 高级增白洗衣皂是选用精制优等的动植物油脂为皂化原料，添加多种新型表面活性剂相复配而成的改性皂，具有抗硬水，去污力强，不损织物，省时，省力，气味芳香等优点。适用于洗涤各种织物，洗后织物增白艳丽，特别是对内衣、领口、袖口等油性污垢的洗涤，去污效果明显。

高级增白洗衣皂克服了普通肥皂在低温下溶解度差和不耐硬水的缺点，兼具肥皂和合成



洗涤剂的优点，能迅速洗净衣物上的重油性污垢，也适应不同的水质条件。洗后衣物快干，洁白，不会在织物上沉积钙皂污垢，手感好，不僵硬，不泛黄。

(2) 美容皂 美容皂也称营养皂，为块状硬皂，其皂体细腻光滑，并加有蜂蜜、人参、珍珠、花粉、磷脂、奶粉、维生素、芦荟汁、霍霍巴油、丝瓜汁、散沫花、燕麦片、茶树油、月见草、羊毛脂、蓖麻油、黄瓜提取物、牛奶、绿豆提取物等营养物质和护肤剂，配有高级化妆品香精，具有幽雅清新的香味和稠密稳定的泡沫。美容皂依添加的营养成分不同，可有维生素E皂、牛奶皂、珍珠皂、燕麦皂、明胶皂、芦荟皂等不同品种。

美容皂一般选用高级香皂基，去污力强，洁肤效果好，有滋润皮肤、营养机体、促进皮肤代谢、延缓皮肤衰老的作用，起到类似化妆品的功效。

(3) 减肥皂 减肥皂属于功能性肥皂，多采用中国名贵中草药，根据中医理论，经科学配方，把萃取精制的药物精华加入到皂基中而制成，不含激素，无副作用。有减肥作用的中草药植物提取液有茶叶提取液、红花萃取液、常青藤萃取液、海藻萃取液、柑橘萃取液、绞股蓝萃取液、问荆萃取液等。

减肥皂有洁肤、保健、消除皮下脂肪、增强皮肤弹性，使皮肤光润柔滑、体态健美之功能。

(4) 药皂 药皂是在香皂中加入中西药物而制成的块状硬皂，有杀菌、消毒、祛臭或治疗某些皮肤病的性能。由于加入的药物种类和数量的不同，对皮肤病有不同的疗效。

香皂中可加入的中西药物有多种，但总的要求是无毒、对皮肤无不良影响，并能和香皂中其他成分很好混合，不发生任何不良反应。硫磺药物香皂是一种有明显疗效的药皂，有杀菌、消炎、除头屑、止痒等功效，适用于头皮屑多、瘙痒的干燥性皮脂溢出症、腋下臭、粉刺、癩疮、脂溢性皮炎、皮癣或头癣等症状。

## (二) 合成洗涤剂

合成洗涤剂起源于表面活性剂的开发，是以表面活性剂为活性组分的洗涤剂。合成洗涤剂按用途不同分为家庭日用和工业用两大类；按产品配方组成和洗涤对象不同，分为重役型洗涤剂和轻役型洗涤剂两种。重役型（又称重垢型）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，如棉质或纤维质地污染较重的衣料。轻役型（又称轻垢型）洗涤剂含较少助剂或不加助剂，用以去除易洗涤的污垢；按产品状态不同分为粉状洗涤剂、液体洗涤剂、块状洗涤剂、粒状洗涤剂、膏状洗涤剂等。我国市场上以粉状洗涤剂和液体洗涤剂为主。

### 1. 普通洗衣粉

洗衣粉是粉状或粒状的合成洗涤剂，是以表面活性剂为主要成分，并配有适量不同作用的助洗剂制成的。

由于洗衣粉能在井水、河水、自来水、泉水、甚至海水等各种水质中表现出良好的洗涤去污效果，并适用于洗涤棉、麻、人造棉、聚酯、尼龙、丙烯腈等化纤以及丝、毛等各类织物，其生产和使用发展迅速。20世纪60年代以后，世界上洗衣粉的总产量已超过了肥皂，我国洗衣粉的产量也于80年代中期超过了肥皂的产量。目前，洗衣粉已成为每一个家庭必备的洗涤用品。

洗衣粉的主要成分是表面活性剂，如烷基苯磺酸钠、烷基磺酸盐、烯基磺酸盐、脂肪醇聚氧乙烯醚、脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐、烷基硫酸盐等，大都是以石油化学产品或油脂化学产品为原料合成的，它们在水中能迅速溶解，并能显示出良好的起泡、增溶、乳化、润湿、