

高职高专“十二五”规划教材

国家级精品课教材

国家级精品资源共享课教材

# 日用化学品 制造原理与工艺

龚盛昭 陈庆生 编著



RIYONG HUAXUEPIN  
ZHIZAO YUANLI YU GONGYI



化学工业出版社

高职高专“十二五”规划教材  
国家级精品课教材  
国家级精品资源共享课教材

# 日用化学品制造原理与工艺

龚盛昭 陈庆生 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书简要介绍了日用化学品基本知识,重点介绍了表面活性剂、香料香精和香水、肥皂与香皂、合成洗涤剂、化妆品和口腔卫生用品等日用化学品的原料组成、配方设计、生产工艺和质量控制,并列举了日用化工企业生产过程中的大量生产案例。产品配方和生产工艺均来自企业正在使用的配方和工艺,实用性强。

本书注重理论与实际相结合,书中内容与企业生产实际保持一致,非常适合高职院校精细化工类专业学生作为教材使用。本书可为从事日用化学品研发和生产的相关人员的创新拓展思路,也非常适合作为企业技术人员和配方工程师的参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

日用化学品制造原理与工艺/龚盛昭,陈庆生编著. —北京:  
化学工业出版社, 2014. 1  
高职高专“十二五”规划教材  
国家级精品课教材  
国家级精品资源共享课教材  
ISBN 978-7-122-19053-6

I. ①日… II. ①龚…②陈… III. ①日用化学品-制造-  
高等职业教育-教材 IV. ①TQ072

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 276539 号

---

责任编辑: 窦 臻  
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 李锦侠  
装帧设计: 关 飞

---

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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司  
装 订: 三河市前程装订厂  
787mm×1092mm 1/16 印张 21 $\frac{3}{4}$  字数 581 千字 2014 年 2 月北京第 1 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: 40.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

日用化学品作为与人们日常生活紧密关联的一类精细化工产品，正以前所未有的速度发展着，并成为当前世界化学工业激烈竞争的焦点，引起了世界各国的高度重视和大力发展。改革开放以来，我国的日用化工已取得了巨大的进步，形成了科研、生产和应用基本配套的工业体系。为了满足企业对日用化工技术人才的需求，培养企业所需的专门人才，广东轻工职业技术学院和广州环亚化妆品科技有限公司、广州雅纯化妆品制造有限公司、佛山市科誉新材料有限公司、广州清碧化妆品有限公司、广州市衡拓贸易有限公司、德国德之馨（Symrise）公司、广州潮徽化工科技有限公司、广州市奥雪化工有限公司、广州森森精细化工有限公司、北京三友汇智生物技术有限公司、德州昂立达生物技术有限公司等共同合作编著了这本教材。

本书注重理论联系实际，强调教材内容与实际生产过程一致，主要介绍表面活性剂、香料香精和香水、肥皂与香皂、合成洗涤剂、化妆品、口腔卫生用品等日用化学品的原料组成、配方设计、生产工艺和质量控制，并列举了日用化工企业生产过程中出现的大量生产案例，非常适合精细化工类专业学生使用，也非常适合作为企业技术人员和配方工程师的参考书。

本书与之配套的课程“日用化学品制造原理与工艺”于2007年被评为国家精品课程，2013年升级改造为国家精品资源共享课程，课程团体制作了教学录像、演示文稿、习题与作业、生产案例等丰富的教学资源放在课程网站上，读者可点击网址 <http://www.icourses.cn/home/> 进入爱课程网站，选择菜单栏的“资源共享课”，并在课程搜索处输入课程名称“日用化学品制造原理与工艺”或作者名“龚盛昭”，即可找到本课程并进入。课程网站资源非常适合使用本书作为教材的教学活动及读者自学使用。

本书共分为12章，绪论和第2~5、12章由国家教学名师、珠江学者、广东轻工职业技术学院教授、广州环亚化妆品科技有限公司研究院院长龚盛昭编写；第1、6、7、9、11章由龚盛昭教授和广州环亚化妆品科技有限公司研究院陈庆生、孔胜仲、万岳鹏工程师共同编写；第8章由龚盛昭教授和广州雅纯化妆品制造有限公司刘山总经理、广州清碧化妆品有限公司揭向阳总经理共同编写；第10章由龚盛昭教授和广州环亚化妆品科技有限公司研究院刘振武、陈庆生工程师共同编写。佛山市科誉新材料有限公司陈业忠、广州市衡拓贸易有限公司赖梓强、德国德之馨（Symrise）公司梅鹤祥、广州潮徽化工科技有限公司郑伟忠、广州市奥雪化工有限公司吴文军、广州森森精细化工有限公司郑思杰、北京三友汇智生物技术有限公司兰社益、德州昂立达生物技术有限公司黄正梅也参与了本书的编写工作。广州环亚化妆品科技有限公司研究院庞可亮、孟萧、赵金虎、孔秋蝉等研究人员参与了本书的校对工作。全书由龚盛昭、陈庆生担任主编。

华南理工大学化学与化工学院的博士生导师程江教授对本书进行了审阅，提出了许多宝贵意见。本书得到了国家精品资源共享课程项目和广东省高等职业院校珠江学者岗位计划资助项目（2013年）支持，编写的过程中得到了参编单位领导的大力支持和帮助，特别是广

州环亚化妆品科技有限公司、佛山市科誉新材料有限公司、广州雅纯化妆品制造有限公司、广州清碧化妆品有限公司、德国德之馨（Symrise）公司、广州潮徽化工科技有限公司、广州市奥雪化工有限公司、广州森森精细化工有限公司、北京三友汇智生物技术有限公司、广州市衡拓贸易有限公司、德州昂立达生物技术有限公司等日用化学品生产企业为本书提供了大量生产配方、生产案例和原料资讯，确保了本书内容与生产实际的一致性，达到了产学研的完美结合。在此一并表示感谢。

限于编者水平有限，疏漏及欠妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

**编著者**

**2013 年 8 月于广州**

# 目 录

|                 |    |
|-----------------|----|
| 绪论              | 1  |
| 第1节  日用化学品概念与分类 | 1  |
| 一、表面活性剂         | 1  |
| 二、肥皂和香皂         | 1  |
| 三、合成洗涤剂         | 1  |
| 四、化妆品           | 1  |
| 五、口腔卫生用品        | 2  |
| 第2节  皮肤与日用化学品   | 2  |
| 一、皮肤的结构         | 3  |
| 二、皮肤的生理作用       | 3  |
| 三、皮脂膜和天然调湿因子    | 3  |
| 四、皮肤老化与保健       | 4  |
| 第3节  毛发与日用化学品   | 5  |
| 一、毛发的结构         | 5  |
| 二、毛发的生长         | 6  |
| 三、毛发的功能         | 6  |
| 四、毛发的主要化学成分     | 6  |
| 五、头发的保养         | 7  |
| 第4节  日用化学品开发过程  | 8  |
| 一、产品创意          | 8  |
| 二、产品配方设计        | 8  |
| 三、产品配方及解析       | 10 |
| 第1章  表面活性剂      | 12 |
| 【知识点】           | 12 |
| 【技能点】           | 12 |
| 【重点】            | 12 |
| 【难点】            | 12 |
| 【学习目标】          | 12 |
| 第1节  表面活性剂基本知识  | 12 |
| 一、表面与表面张力       | 12 |
| 二、表面活性剂的定义      | 12 |
| 三、表面活性剂的结构      | 13 |
| 四、表面活性剂的分类      | 13 |
| 五、表面活性剂的性质      | 13 |
| 六、表面活性剂的作用      | 15 |
| 第2节  阴离子表面活性剂   | 20 |
| 一、羧酸盐           | 20 |
| 二、烷基硫酸酯盐        | 21 |
| 三、烷基磺酸盐         | 22 |
| 四、烷基磷酸酯盐        | 24 |
| 五、氨基酸盐          | 24 |
| 六、牛磺酸盐          | 25 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 七、分子中具有多种阴离子基团的表面活性剂 | 25 |
| 第3节  阳离子表面活性剂        | 25 |
| 一、季铵盐                | 25 |
| 二、咪唑啉盐               | 26 |
| 三、吡啶卤化物              | 26 |
| 第4节  两性离子表面活性剂       | 27 |
| 一、甜菜碱型两性表面活性剂        | 27 |
| 二、咪唑啉型两性表面活性剂        | 27 |
| 三、氧化胺                | 27 |
| 第5节  非离子表面活性剂        | 28 |
| 一、聚氧乙烯类非离子表面活性剂      | 28 |
| 二、烷基酰醇胺              | 29 |
| 三、失水山梨醇脂肪酸酯          | 30 |
| 四、蔗糖酯                | 31 |
| 五、烷基糖苷               | 31 |
| 六、多元醇酯类              | 32 |
| 第6节  天然表面活性剂         | 33 |
| 【案例分析】               | 35 |
| 实训1  常用表面活性剂的认知      | 35 |
| 思考题                  | 37 |
| 第2章  纯水、防腐剂、抗氧化剂和着色剂 | 38 |
| 【知识点】                | 38 |
| 【技能点】                | 38 |
| 【重点】                 | 38 |
| 【难点】                 | 38 |
| 【学习目标】               | 38 |
| 第1节  纯水的制备技术         | 38 |
| 一、日化用品生产用水的要求        | 38 |
| 二、纯水生产过程             | 39 |
| 三、纯水的灭菌和除菌           | 41 |
| 第2节  微生物污染和防腐剂       | 43 |
| 一、微生物对产品的危害          | 43 |
| 二、微生物污染的来源           | 43 |
| 三、微生物污染的控制           | 44 |
| 四、防腐剂和防腐体系设计         | 45 |
| 第3节  抗氧化剂            | 49 |
| 一、引起酸败的因素            | 50 |
| 二、抗氧化剂作用原理           | 50 |
| 三、常用的抗氧化剂            | 50 |
| 四、抗氧化体系设计            | 51 |

|                      |    |                     |     |
|----------------------|----|---------------------|-----|
| 第4节 着色剂与调色 .....     | 52 | 二、皂基的制备方法 .....     | 87  |
| 一、日用化学品色泽的来源 .....   | 52 | 第2节 肥皂的制备 .....     | 90  |
| 二、日用化学品的调色 .....     | 52 | 一、肥皂配方实例 .....      | 90  |
| 三、着色剂与选用 .....       | 52 | 二、肥皂的组分 .....       | 90  |
| 四、产品色泽问题与解决方法 .....  | 53 | 三、肥皂的制备方法 .....     | 91  |
| 【案例分析1】 .....        | 53 | 第3节 香皂的制备 .....     | 91  |
| 【案例分析2】 .....        | 53 | 一、不透明香皂 .....       | 91  |
| 【案例分析3】 .....        | 54 | 二、透明香皂 .....        | 93  |
| 【案例分析4】 .....        | 54 | 三、其他香皂 .....        | 94  |
| 思考题 .....            | 54 | 第4节 肥皂和香皂质量控制 ..... | 96  |
| 第3章 香料与香精 .....      | 55 | 一、冒霜和出汗 .....       | 96  |
| 【知识点】 .....          | 55 | 二、酸败 .....          | 96  |
| 【技能点】 .....          | 55 | 三、白点、花纹 .....       | 96  |
| 【重点】 .....           | 55 | 四、砂粒感 .....         | 96  |
| 【难点】 .....           | 55 | 【案例分析】 .....        | 97  |
| 【学习目标】 .....         | 55 | 实训4 透明皂的制备 .....    | 97  |
| 第1节 香料 .....         | 55 | 思考题 .....           | 99  |
| 一、天然香料 .....         | 55 | 第5章 合成洗涤剂 .....     | 100 |
| 二、合成香料 .....         | 59 | 【知识点】 .....         | 100 |
| 三、芳香精油 .....         | 60 | 【技能点】 .....         | 100 |
| 第2节 香精 .....         | 62 | 【重点】 .....          | 100 |
| 一、香精的分类 .....        | 62 | 【难点】 .....          | 100 |
| 二、香精的组成 .....        | 63 | 【学习目标】 .....        | 100 |
| 三、香精挥发度 .....        | 64 | 第1节 洗衣粉 .....       | 100 |
| 四、调香 .....           | 64 | 一、洗衣粉配方实例 .....     | 100 |
| 五、香精的生产工艺 .....      | 67 | 二、洗衣粉用原料 .....      | 101 |
| 六、香精的稳定性和安全性 .....   | 69 | 三、洗衣粉的配方设计 .....    | 104 |
| 七、香精在日用化学品中的应用 ..... | 70 | 四、洗衣粉的生产工艺 .....    | 105 |
| 第3节 香水 .....         | 71 | 第2节 洗衣液 .....       | 108 |
| 一、酒精液香水 .....        | 71 | 一、洗衣液 .....         | 108 |
| 二、乳化香水 .....         | 76 | 二、柔软型洗衣液 .....      | 111 |
| 三、固体香水 .....         | 77 | 三、织物干洗剂 .....       | 111 |
| 第4节 评香 .....         | 78 | 第3节 餐具洗涤剂 .....     | 113 |
| 一、香的检验 .....         | 78 | 一、手洗餐具用洗涤剂 .....    | 113 |
| 二、评香中应注意的问题 .....    | 79 | 二、机洗餐具用洗涤剂 .....    | 114 |
| 【案例分析】 .....         | 80 | 第4节 其他洗涤剂 .....     | 115 |
| 实训2 玫瑰香精的配制 .....    | 80 | 一、蔬菜水果洗涤剂 .....     | 115 |
| 实训3 花露水的配制 .....     | 81 | 二、炊具及厨房设备清洗剂 .....  | 115 |
| 思考题 .....            | 82 | 三、居室用清洗剂 .....      | 116 |
| 第4章 肥皂和香皂 .....      | 83 | 四、汽车用清洗剂 .....      | 119 |
| 【知识点】 .....          | 83 | 五、金属清洗剂 .....       | 120 |
| 【技能点】 .....          | 83 | 【案例分析1】 .....       | 121 |
| 【重点】 .....           | 83 | 【案例分析2】 .....       | 121 |
| 【难点】 .....           | 83 | 实训5 洗洁精的配制 .....    | 122 |
| 【学习目标】 .....         | 83 | 思考题 .....           | 123 |
| 第1节 皂基的制备 .....      | 84 | 第6章 洗护类化妆品 .....    | 124 |
| 一、制皂用油脂 .....        | 84 | 【知识点】 .....         | 124 |

|                     |     |                       |     |
|---------------------|-----|-----------------------|-----|
| 【技能点】 .....         | 124 | 第2节 乳化类化妆品组成与常用原料 ... | 162 |
| 【重点】 .....          | 124 | 一、油脂和蜡 .....          | 162 |
| 【难点】 .....          | 124 | 二、水和水溶性物质 .....       | 164 |
| 【学习目标】 .....        | 124 | 三、乳化剂 .....           | 165 |
| 第1节 洗发香波 .....      | 124 | 四、增稠剂 .....           | 168 |
| 一、香波的组成 .....       | 124 | 第3节 乳化类化妆品配方 .....    | 169 |
| 二、香波配方设计 .....      | 130 | 一、配方设计 .....          | 169 |
| 第2节 护发用品 .....      | 132 | 二、乳化化妆品配方 .....       | 173 |
| 一、一般护发用品 .....      | 132 | 第4节 生产工艺和质量控制 .....   | 191 |
| 二、弹力素 .....         | 135 | 一、乳化工艺 .....          | 191 |
| 第3节 沐浴用品 .....      | 136 | 二、生产设备 .....          | 194 |
| 一、沐浴液 .....         | 136 | 三、乳化类化妆品的质量控制 .....   | 196 |
| 二、其他浴用品 .....       | 138 | 第5节 新型乳化技术 .....      | 198 |
| 第4节 泡沫型洁面化妆品 .....  | 139 | 一、多重乳化技术 .....        | 198 |
| 一、组成与常用原料 .....     | 139 | 二、微乳化技术 .....         | 201 |
| 二、配方实例 .....        | 140 | 三、液晶乳化技术 .....        | 202 |
| 第5节 其他液洗类化妆品 .....  | 142 | 【案例分析1】 .....         | 204 |
| 一、洗手液 .....         | 142 | 【案例分析2】 .....         | 204 |
| 二、泡沫剃须膏 .....       | 143 | 【案例分析3】 .....         | 204 |
| 第6节 制备工艺和质量控制 ..... | 144 | 【案例分析4】 .....         | 204 |
| 一、制备工艺 .....        | 144 | 实训11 润肤霜的制备 .....     | 205 |
| 二、液洗类化妆品的质量控制 ..... | 147 | 实训12 粉底霜的制备 .....     | 206 |
| 【案例分析1】 .....       | 149 | 思考题 .....             | 207 |
| 【案例分析2】 .....       | 149 | 第8章 水剂类化妆品 .....      | 208 |
| 【案例分析3】 .....       | 149 | 【知识点】 .....           | 208 |
| 【案例分析4】 .....       | 150 | 【技能点】 .....           | 208 |
| 【案例分析5】 .....       | 150 | 【重点】 .....            | 208 |
| 【案例分析6】 .....       | 150 | 【难点】 .....            | 208 |
| 【案例分析7】 .....       | 150 | 【学习目标】 .....          | 208 |
| 【案例分析8】 .....       | 151 | 第1节 护肤用水剂化妆品 .....    | 208 |
| 【案例分析9】 .....       | 151 | 一、组成与常用原料 .....       | 208 |
| 实训6 珠光浆的制备 .....    | 151 | 二、护肤用水剂化妆品的配方 .....   | 210 |
| 实训7 香波的制备 .....     | 152 | 第2节 护发用水剂化妆品 .....    | 215 |
| 实训8 皂基沐浴液的制备 .....  | 153 | 一、定型啫喱水 .....         | 215 |
| 实训9 发膜的制备 .....     | 154 | 二、护发用营养水 .....        | 217 |
| 实训10 洁面膏的制备 .....   | 155 | 第3节 生产工艺和质量控制 .....   | 218 |
| 思考题 .....           | 156 | 一、生产工艺 .....          | 218 |
| 第7章 乳化类护肤用化妆品 ..... | 157 | 二、水剂类化妆品的质量控制 .....   | 219 |
| 【知识点】 .....         | 157 | 【案例分析1】 .....         | 220 |
| 【技能点】 .....         | 157 | 【案例分析2】 .....         | 221 |
| 【重点】 .....          | 157 | 【案例分析3】 .....         | 221 |
| 【难点】 .....          | 157 | 【案例分析4】 .....         | 221 |
| 【学习目标】 .....        | 157 | 【案例分析5】 .....         | 221 |
| 第1节 乳化理论 .....      | 157 | 【案例分析6】 .....         | 222 |
| 一、乳化体与乳化体类型 .....   | 157 | 实训13 收敛性爽肤水的配制 .....  | 222 |
| 二、乳化体外观 .....       | 158 | 实训14 护肤啫喱的配制 .....    | 223 |
| 三、乳化体的稳定性 .....     | 158 | 实训15 啫喱水的配制 .....     | 225 |

|                            |     |                            |     |
|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 思考题 .....                  | 226 | 第4节 指甲用化妆品 .....           | 257 |
| <b>第9章 气雾类化妆品</b> .....    | 227 | 一、指甲油 .....                | 257 |
| 【知识点】 .....                | 227 | 二、指甲油去除剂 .....             | 259 |
| 【技能点】 .....                | 227 | 三、其他指甲用品 .....             | 259 |
| 【重点】 .....                 | 227 | <b>第5节 生产工艺与质量控制</b> ..... | 260 |
| 【难点】 .....                 | 227 | 一、粉类化妆品的生产工艺和质量控制 .....    | 260 |
| 【学习目标】 .....               | 227 | 二、粉块类化妆品的生产工艺和质量控制 .....   | 261 |
| <b>第1节 气雾型喷发胶</b> .....    | 227 | 三、唇膏的生产工艺与质量控制 .....       | 262 |
| 一、组成与常用原料 .....            | 227 | 四、笔状化妆品的生产工艺与质量控制 .....    | 264 |
| 二、配方实例 .....               | 229 | 五、指甲油的生产工艺和质量控制 .....      | 265 |
| <b>第2节 定型摩丝</b> .....      | 229 | 【案例分析1】 .....              | 267 |
| 一、组成与常用原料 .....            | 230 | 【案例分析2】 .....              | 267 |
| 二、配方实例 .....               | 230 | 【案例分析3】 .....              | 267 |
| <b>第3节 其他气雾型化妆品</b> .....  | 230 | 【案例分析4】 .....              | 267 |
| 一、气雾型乳液 .....              | 231 | 实训16 面膜粉的配制 .....          | 268 |
| 二、气雾型保湿水 .....             | 231 | 实训17 粉饼的配制 .....           | 269 |
| 三、气雾型防晒乳液 .....            | 232 | 实训18 润唇膏的配制 .....          | 270 |
| 四、气雾型粉底 .....              | 232 | 实训19 指甲油的配制 .....          | 271 |
| 五、气雾型止汗剂 .....             | 233 | 思考题 .....                  | 272 |
| 六、气雾型除臭剂 .....             | 233 | <b>第11章 特殊用途化妆品</b> .....  | 273 |
| 七、气雾型剃须膏 .....             | 233 | 【知识点】 .....                | 273 |
| 八、气雾型洁面膏 .....             | 234 | 【技能点】 .....                | 273 |
| 九、气雾型香水 .....              | 234 | 【重点】 .....                 | 273 |
| <b>第4节 生产工艺和质量控制</b> ..... | 234 | 【难点】 .....                 | 273 |
| 一、生产工艺 .....               | 234 | 【学习目标】 .....               | 273 |
| 二、气雾容器 .....               | 234 | <b>第1节 育发类化妆品</b> .....    | 273 |
| 三、灌装方法 .....               | 236 | 一、脱发与防治 .....              | 273 |
| 四、质量控制 .....               | 237 | 二、常用原料及作用 .....            | 273 |
| 【案例分析】 .....               | 238 | 三、参考配方 .....               | 275 |
| 思考题 .....                  | 238 | <b>第2节 染发化妆品</b> .....     | 276 |
| <b>第10章 彩妆类化妆品</b> .....   | 239 | 一、毛发与染发 .....              | 276 |
| 【知识点】 .....                | 239 | 二、持久性染发剂 .....             | 277 |
| 【技能点】 .....                | 239 | 三、半持久性染发剂 .....            | 281 |
| 【重点】 .....                 | 239 | 四、暂时性染发剂 .....             | 283 |
| 【难点】 .....                 | 239 | 五、其他类型的染发剂 .....           | 283 |
| 【学习目标】 .....               | 239 | <b>第3节 烫发化妆品</b> .....     | 284 |
| <b>第1节 脸部用彩妆品</b> .....    | 239 | 一、烫发的原理 .....              | 284 |
| 一、组成与常用原料 .....            | 239 | 二、烫发化妆品的组成和配方 .....        | 286 |
| 二、配方实例 .....               | 241 | 三、烫发化妆品的安全性 .....          | 288 |
| <b>第2节 唇部用彩妆品</b> .....    | 248 | <b>第4节 脱毛化妆品</b> .....     | 289 |
| 一、组成与常用原料 .....            | 248 | 一、化学脱毛的原理 .....            | 289 |
| 二、配方实例 .....               | 250 | 二、常用脱毛剂 .....              | 289 |
| <b>第3节 眼部用彩妆品</b> .....    | 252 | 三、配方实例 .....               | 290 |
| 一、眼影制品 .....               | 252 | 四、脱毛剂化妆品的安全性 .....         | 290 |
| 二、睫毛制品 .....               | 254 |                            |     |
| 三、眉笔 .....                 | 255 |                            |     |
| 四、眼线制品 .....               | 256 |                            |     |

|                      |     |                                |     |
|----------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 第5节 防晒用化妆品 .....     | 290 | 实训 22 防晒霜的制备 .....             | 311 |
| 一、紫外线的危害和作用 .....    | 290 | 思考题 .....                      | 312 |
| 二、常用防晒剂 .....        | 291 | <b>第12章 口腔卫生用品</b> .....       | 313 |
| 三、防晒化妆品配方设计 .....    | 292 | 【知识点】 .....                    | 313 |
| 四、防晒化妆品配方实例 .....    | 293 | 【技能点】 .....                    | 313 |
| 五、防晒效果的评价 .....      | 294 | 【重点】 .....                     | 313 |
| 第6节 祛斑类化妆品 .....     | 295 | 【难点】 .....                     | 313 |
| 一、色斑及其形成 .....       | 295 | 【学习目标】 .....                   | 313 |
| 二、常用祛斑有效成分 .....     | 297 | 第1节 牙齿与口腔清洁 .....              | 313 |
| 三、配方设计与配方实例 .....    | 298 | 一、牙齿的结构 .....                  | 313 |
| 第7节 除臭化妆品 .....      | 299 | 二、常见口腔疾病和口腔的清洁 .....           | 314 |
| 一、体臭的成因 .....        | 299 | 第2节 牙膏 .....                   | 314 |
| 二、除臭的方法和祛臭活性物 .....  | 299 | 一、牙膏组成和常用原料 .....              | 314 |
| 三、除臭化妆品和配方实例 .....   | 300 | 二、牙膏配方设计 .....                 | 318 |
| 第8节 健美化妆品 .....      | 301 | 三、特种牙膏和配方实例 .....              | 319 |
| 一、脂肪团的形成 .....       | 301 | 四、牙膏的生产工艺 .....                | 323 |
| 二、减肥常用活性物质 .....     | 302 | 五、牙膏生产质量控制 .....               | 324 |
| 三、配方实例 .....         | 303 | 第3节 其他口腔卫生用品 .....             | 325 |
| 第9节 美乳化妆品 .....      | 303 | 一、牙粉 .....                     | 325 |
| 一、丰胸活性成分 .....       | 304 | 二、含漱水 .....                    | 326 |
| 二、配方实例 .....         | 304 | 【案例分析1】 .....                  | 327 |
| 第10节 防粉刺化妆品 .....    | 305 | 【案例分析2】 .....                  | 327 |
| 一、粉刺形成和治疗 .....      | 305 | 实训 23 牙膏的制备 .....              | 328 |
| 二、常用有效成分 .....       | 305 | 思考题 .....                      | 329 |
| 三、配方 .....           | 306 | <b>附录1 HLB值一览表</b> .....       | 330 |
| 【案例分析1】 .....        | 307 | <b>附录2 常用饱和脂肪醇中英文对照表</b> ..... | 335 |
| 【案例分析2】 .....        | 308 | <b>附录3 常用饱和脂肪酸中英文对照表</b> ..... | 336 |
| 【案例分析3】 .....        | 308 | <b>参考文献</b> .....              | 338 |
| 【案例分析4】 .....        | 308 |                                |     |
| 实训 20 染发化妆品的制备 ..... | 308 |                                |     |
| 实训 21 烫发化妆品的制备 ..... | 310 |                                |     |

# 绪 论

## 第1节 日用化学品概念与分类

日用化学品是指日常生活中使用的化学品，主要包括表面活性剂、肥皂和香皂、合成洗涤剂、化妆品以及口腔清洁卫生用品等。

### 一、表面活性剂

表面活性剂 (surfactant)，一般是指具有固定的亲水亲油基团，在溶液的表面能定向排列，并能使表面张力显著下降的物质。表面活性剂的分子结构具有两亲性：一端为亲水基团，另一端为憎水基团；亲水基团常为极性基团，如羧基、磺酸基、硫酸基及其盐，以及氨基或胺基，也可以是羟基、酰氨基、聚醚等；而憎水基团常为非极性烃链，如含 8 个以上碳原子的烃链。

表面活性剂按亲水基团的离子属性可分为离子型表面活性剂和非离子型表面活性剂等。

表面活性剂具有润湿、渗透、起泡、去污、分散、乳化等功能，一般不作为产品直接使用，而是作为肥皂、香皂和洗涤剂的主要活性成分被应用于生活中。

### 二、肥皂和香皂

皂是脂肪酸金属盐的总称。通式为  $\text{RCOOM}$ ，式中  $\text{RCOO}$  为脂肪酸根， $\text{M}$  为金属离子。日用肥皂中的脂肪酸碳数一般为 10~18，金属主要是钠或钾等碱金属，也有用氨及某些有机碱如乙醇胺、三乙醇胺等制成特殊用途皂的。广义上讲，油脂、蜡、松香或脂肪酸等和碱类起皂化或中和反应所得的脂肪酸盐，皆可称为皂。

皂能溶于水，有洗涤去污作用，用于生活中洗涤衣物和洗手、沐浴。皂也具有乳化作用，能用于乳液类化妆品的制备。

按照用途不同，皂可分为肥皂和香皂。根据外观不同，香皂又可以分为不透明香皂和透明香皂等。

### 三、合成洗涤剂

合成洗涤剂是由表面活性剂（如烷基苯磺酸钠、脂肪醇硫酸钠）和各种助剂（如三聚磷酸钠）、添加剂配制而成的一种洗涤用品。

按产品外观不同，合成洗涤剂可分为固体洗涤剂和液体洗涤剂。固体洗涤剂产量最大，习惯上称为洗衣粉，包括细粉状、颗粒状和空心颗粒状等，也有制成块状的；液体洗涤剂近年来发展较快。还有介于二者之间的膏状洗涤剂，也称洗衣膏。

按产品用途不同可分为民用洗涤剂和工业用洗涤剂。民用洗涤剂是指家庭日常生活中所用的洗涤剂，如洗涤衣物、盥洗人体及厨房用洗涤剂等；工业洗涤剂则主要是指工业生产中所用的洗涤剂，如纺织工业用洗涤剂和机械工业用的清洗剂等。本教材将着重介绍民用洗涤剂。

此外，按泡沫高低分为高泡型、抑泡型、低泡型和无泡型洗涤剂；按所含表面活性剂种类多少分为单一型和复配型洗涤剂。

### 四、化妆品

化妆品是指以涂抹、喷洒或者其他类似方法，散布于人体表面的任何部位，如皮肤、毛

发、指甲、唇齿等，以达到清洁、保养、美容、修饰和改变外观，或者修正人体气味，保持良好状态为目的的精细化工产品。

化妆品的种类繁多，其分类方法也五花八门。如按剂型分类，按内含物成分分类，按使用部位和使用目的分类，按使用年龄、性别分类等。

#### 1. 按剂型分类

即按产品的外观性状、生产工艺和配方特点，可分为如下 13 类。

(1) 水剂类产品 如香水、花露水、化妆水、营养头水、奎宁头水、冷烫水、祛臭水等。

(2) 油剂类产品 如发油、发蜡、防晒油、浴油、按摩油等。

(3) 乳剂类产品 如清洁霜、清洁乳液、润肤霜、营养霜、雪花膏、冷霜、发乳等。

(4) 粉状产品 如香粉、爽身粉、痱子粉等。

(5) 块状产品 如粉饼、胭脂等。

(6) 悬浮状产品 如香粉蜜等。

(7) 表面活性剂溶液类产品 如洗发香波、浴液等。

(8) 凝胶状产品 如抗水性保护膜、染发胶、面膜、指甲油等。

(9) 气溶胶制品 如喷发胶、摩丝等。

(10) 膏状产品 如泡沫剃须膏、洗发膏、睫毛膏等。

(11) 锭状产品 如唇膏、眼影膏等。

(12) 笔状产品 如唇线笔、眉笔等。

(13) 珠光状产品 如珠光香波、珠光指甲油、雪花膏等。

#### 2. 按产品的使用部位和使用目的分类

##### (1) 皮肤用化妆品类

① 清洁皮肤用化妆品 如清洁露、洗发膏等。

② 保护皮肤用化妆品 如雪花膏、冷霜、乳液、防裂膏、化妆水等。

③ 美容用化妆品 如香粉、胭脂、唇膏、唇线笔、眉笔、眼影膏、鼻影膏、睫毛膏等。

④ 营养皮肤用化妆品 如人参霜、维生素霜、荷尔蒙霜、珍珠霜、丝素霜、胎盘膏等。

⑤ 药性化妆品 如雀斑霜、粉刺霜、祛臭剂、抑汗剂等。

##### (2) 毛发用化妆品类

① 清洁毛发用化妆品 如洗发香波、洗发膏等。

② 保护毛发用化妆品 如发油、发蜡、发乳、爽发膏、护发素等。

③ 美发用化妆品 如烫发剂、染发剂、发胶、摩丝、定型发膏等。

④ 营养毛发用化妆品 如营养头水、人参发乳等。

⑤ 药性化妆品 如去屑止痒香波、奎宁头水、药性发乳等。

## 五、口腔卫生用品

口腔卫生用品是指专门用于口腔清洁，保持口腔健康和预防口腔疾病的一类日用化学品。主要包括牙膏、牙粉和含漱水三类产品。

## 第 2 节 皮肤与日用化学品

日用化学品，特别是化妆品大多涂擦在人的皮肤表面，与人的皮肤长时间接触。配方合理、与皮肤亲和性好、使用安全的化妆品能起到清洁、保护、美化皮肤的作用；相反，使用不当或使用质量低劣的化妆品，会引起皮肤炎症或其他皮肤疾病。因此，为了更好地研究化

妆品的功效，开发与皮肤亲和性好、安全、有效的化妆品，有必要对相关的皮肤科学进行深入了解。

### 一、皮肤的结构

皮肤是人体的主要器官之一。它覆盖着全身，起着保护人体不受外部刺激或伤害的作用。人的皮肤从表面来看是薄薄的一层，如果把它放在显微镜下面仔细观察，就会清楚地看到皮肤由表及里共分三层：皮肤的最外层叫表皮；中间一层叫真皮；最里面的一层叫皮下组织。皮肤的结构如图 1 所示。

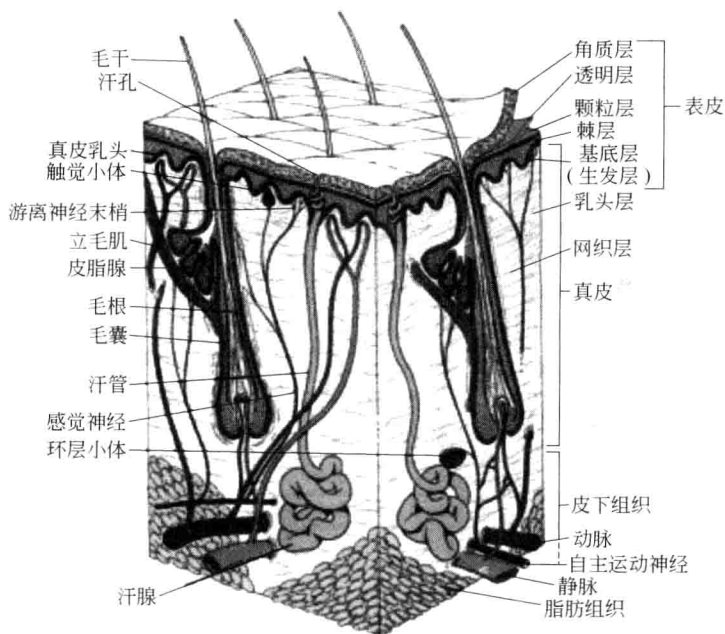


图 1 皮肤解剖组织示意图

### 二、皮肤的生理作用

皮肤的作用主要是保护作用、感觉作用、体温调节作用、吸收作用、呼吸作用、汗液和皮脂的分泌排泄作用等。

皮脂是由皮脂腺分泌出来的，主要含有脂肪酸、甘油三脂肪酸酯、蜡、甾醇、角鲨烯和烷烃等物质。根据皮脂分泌量的多少，人类的皮肤分为干性、油性和中性三大类，这是选择化妆品的重要依据。

皮肤吸收的主要途径是渗透通过角质层细胞膜，进入角质层细胞，然后通过表皮其他各层而进入真皮；其次是少量脂溶性及水溶性物质或不易渗透的大分子物质通过毛囊、皮脂腺和汗腺导管而被吸收。通常角质层吸收外物的能力很弱，但如使其软化和在透皮促进剂作用下，则可加快吸收。通常情况下，水及水溶性成分不能经皮肤吸收，但油脂和油溶性物质可以从角质层和毛囊被吸收。在对油脂类的吸收方面，其吸收顺序为：动物油脂>植物油>矿物油。猪油、羊毛脂、橄榄油等动植物油脂能被吸收，而凡士林、白油、液体石蜡、角鲨烷等几乎不能吸收。酚类化合物、激素等易被吸收。对维生素来讲，具有油溶性的维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K 等比较容易被皮肤吸收，而水溶性维生素 C、维生素 B 难吸收。

### 三、皮脂膜和天然调湿因子

#### 1. 皮脂膜

皮肤分泌的汗液和皮脂混合,在皮肤表面形成乳状的脂膜,这层膜称为皮脂膜。它具有阻止皮肤水分过快蒸发、软化角质层、防止皮肤干裂的作用,在一定程度上有抑制细菌在皮肤表面生长、繁殖的作用。皮脂膜中主要含有乳酸、游离氨基酸、尿素、尿酸、盐、中性脂肪及脂肪酸等。由于这层皮脂膜的存在,皮肤表面呈弱酸性,其 pH 值为 4.5~6.5,并随性别、年龄、季节及身体状况等而略有不同。皮肤的这种弱酸性可以起到防止细菌侵入的作用。

## 2. 天然调湿因子

角质层中水分保持量在 10%~20% 时,此时皮肤适度张紧,富有弹性,是最理想的状态;水分在 10% 以下时,皮肤干燥,呈粗糙状态;水分再少则发生龟裂现象。正常情况下,皮肤角质层中的水分之所以能够被保持,一方面是由于皮脂膜防止水分过快蒸发;另一方面是由于角质层中存在天然保湿因子(natural moisturizing factor 简称 NMF),使皮肤具有从空气中吸收水分的能力。NMF 由多种成分组成,主要有氨基酸、吡咯烷酮羧酸、乳酸盐、尿素、尿酸、无机盐、枸橼酸等。化妆品的保湿剂大多数就是以 NMF 为模型,如近年来采用的氨基酸、吡咯烷酮羧酸、透明质酸等。

## 四、皮肤老化与保健

### 1. 皮肤的老化

人体衰老是一个复杂的过程,也是生命发展的自然规律,其原因有内因和外因两个方面:内因主要是内分泌、遗传、细胞、组织等;外因包括工作和生活环境、营养状态等。

人的成长经历幼年期、少年期、青春期、壮年期、老年期,皮肤的状态也随之发生相应的变化。一般来讲,24 岁左右是人体皮肤的转折点,24 岁之后人体皮肤的弹性纤维逐渐变粗,弹性减弱。到 40~50 岁时皮肤开始明显衰退。衰老是一个非常复杂的过程,皮肤衰老的具体特征是:皮肤失去弹性和柔软性,出现皱纹,干燥角化,色素过量沉积,皮肤松弛干燥,老年色斑,免疫力降低等。

关于皮肤老化的机理,目前比较完善的有七八种观点,如“消耗学说”、“细胞突变学说”、“自身免疫学说”、“生物分子自然交联学说”、“自由基学说”等。下面以“自由基学说”为例说明人体皮肤老化的机理。

自由基学说认为:老化是自由基产生和消除发生障碍的结果。正常情况下,生物体内氧自由基的产生与消除处于相对平衡状态,但某些病理或紫外线的照射可以增加氧自由基的形成。自由基形成后,它们可以进攻、浸润和损伤皮肤细胞结构,并引起如下变化:①长命分子(如胶原蛋白、弹性纤维和染色体物质)中的累积性氧化变异,使皮肤逐渐失去弹性和张力,皱纹不断增加;②黏多糖(如透明质酸)分解和细胞间质(如神经酰胺)流失,使皮肤干燥角化;③惰性物质的积累和衰老色素(如脂褐素)的积累;④脂质过氧化引起细胞膜和质膜的变化;⑤动脉和毛细血管的纤维化;⑥酶活力降低和免疫力降低,促进衰老。

皮肤老化的原因多种多样,应是多种因素作用的共同结果,但有一点是公认的,即紫外线照射是加速皮肤老化的最重要的外部原因。

### 2. 皮肤的保健

皮肤是人体自然防御体系的第一道防线,皮肤健康,防御能力就强。而且健康美丽的皮肤,不仅使人显得年轻,还能给人以美的享受,给人以轻松、愉快、清秀之感。健康美丽的皮肤应该是:清洁卫生;湿润适度,柔软而富有弹性;具有适度的光泽和张紧状态;肤色纯正,有生机勃勃之感。

因此,保护好皮肤,特别是面部皮肤,对于美化容貌、延缓衰老,是非常重要的。在皮肤保健中护肤化妆品的作用不可忽视,护肤化妆品的作用是清洁皮肤表面,补充皮脂的不

足、滋润皮肤、促进皮肤的新陈代谢。它们能在皮肤表面形成一层护肤薄膜，可保护或缓解皮肤因气候变化、环境影响等因素所造成的刺激，并能为皮肤提供正常生理过程中所需要的营养成分（如神经酰胺、维生素、氨基酸），清除活性氧自由基，使皮肤柔润、光滑，从而防止或延缓皮肤衰老，并预防某些皮肤病的发生，增进皮肤的美观和健康。

### 第3节 毛发与日用化学品

毛发是人体一个重要组成部分，健康的秀发又是外表俊美的重要标志之一，一头浓密漂亮的头发能产生引人注目的美感。头发经过人为加工修饰，女性佩戴各种饰物后，更增加美感和风采。很多日用化学品，例如洗发香波、护发素、啫喱水、烫发剂、染发剂等化妆品均用于毛发。因此，为了更好地研究毛发表用化妆品的功效，开发与皮肤亲和性好、安全、有效的毛发表用化妆品，有必要了解有关的毛发科学。

#### 一、毛发的结构

毛发，分为毛干和毛根两部分，如图2所示。

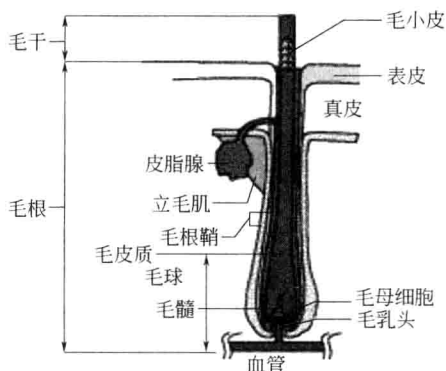


图2 毛发结构图

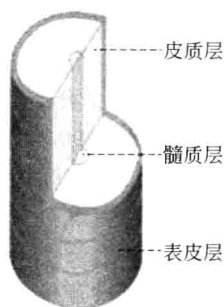


图3 毛发剖面图

#### 1. 毛干

毛干是露出皮肤之外的部分，即毛发的可见部分，由角化细胞构成。毛干由含黑色素的细长细胞所构成，胞质内含有黑色素颗粒，黑色素使毛发呈现颜色。毛发的色泽与黑色素含量的多少有关。

毛干组织可分为表皮、皮质及毛髓三层，如图3所示。

表皮是由角质结构的鱼鳞状细胞顺向发尾排列而成，一般毛发的表皮层由6~12层毛鳞片所包围，保护头发抵御外来的伤害。在头发湿润时，表皮鳞片膨胀而易受到伤害，通常头发在碱性状况下，毛鳞片更容易打开。

皮质层是由蛋白细胞和色素细胞所组成的，占头发的80%，是头发的主体，它含有以下连接物：盐串、硫串、纤维状的皮质细胞扭绕如麻花状，从而给予其弹性、张力和韧性，头发的物理性和化学性归因于这种纤维结构。头发的天然色（黑色素）存在于皮质内，是两种色素构成的，即：黑色素、红黄色素，而红黄色素是由红至黄排列的，它们决定头发的颜色。

髓质层是在毛发的最内层，被皮质层细胞所包围，成熟的头发里有的结构呈连续或断续状。髓质层碱量低，并且有一种特殊的物理结构，对化学反应的抵抗力特别强。

#### 2. 毛根

毛根是埋在皮肤内的部分，是毛发的根部。毛根长在皮肤内看不见，并且被毛囊包围。



毛发中胱氨酸含量越大,二硫键的数目就越多,毛发纤维的刚性越强。自然头发中,胱氨酸含量约为15%~16%。紫外线、还原剂和强酸、强碱、氧化剂等因素都对二硫键具有破坏作用。烫发后,胱氨酸含量降低为2%~3%,同时出现烫发前没有的半胱氨酸,这说明烫发有损发质。

其次较多的是水分。通常在空气中毛发中约含有10%~15%的水分。洗发后会提高到30%~35%。即使经吹风机干燥后毛发中仍保持着10%左右的水分。如毛发受损,毛发的保湿能力变弱,含水量下降,会呈现出受损状态。

毛发对湿度变化非常敏感,随着湿度变化毛发中的含水量也随之变化。含水量过多,使毛发失去弹性。反之,变得干枯,给光泽带来较大影响。

毛发中的脂质,分存于毛发内部的皮脂中和从头皮脂腺处分泌出来(一部分附着在毛发表面,一部分渗透至毛发内部)的皮脂中。它们的组成部分几乎相同,均起着防止干燥、保护毛发的作用。

黑色素是决定毛发颜色的成分。存在于毛母细胞中的色素细胞内,以氨基酸之一的酪氨酸作为原料,使其氧化聚合成黑色素后被角朊蛋白吸收。

毛发中约含有0.5%~0.9%的微量元素。除了铁、铜、钙、锰等金属外,还含有磷、硅非金属等30多种无机成分。这些微量元素也许是污垢、灰尘、美发用品等外部附着物,或来自体内的积蓄,或是毛母细胞在分裂增殖中作为不可缺的成分而必然存在。但毛发被认为有将有害金属排出体外的功能,通过测定毛发中的微量元素,可察觉身体的物质代谢变化,得知健康状态。

## 五、头发的保养

头发会影响仪表,要秀发保持光泽亮丽,应该从以下几个方面进行头发保养。

### 1. 从饮食着手,注意营养和饮食均衡

硫氨基酸食物可强壮发质。富含半胱氨酸与甲硫氨酸的食品有助于秀发生长,这些氨基酸多存于动物性食品中,如蛋就是最佳的来源,除此之外还有豆类与包心菜。

维生素B<sub>6</sub>可预防白发。维生素B<sub>6</sub>和维生素E有预防白发和促进头发生长的作用,如包心菜、麦片、花生、葵花子、豆类、香蕉、蜂蜜、蛋类、猪肝、酸乳酪等食品。

海产食物可助生发。如紫菜、小鱼干、蚬等,有助于保持血液酸碱度的平衡;尤其是海鲜中的碘、硫、铜和蛋白质,是生发及养发的必要物质。

蔬果可抑制酸性。如菠菜、芹菜、豆类、柠檬、橘子等为碱性食品,不仅有抑制酸性作用,还含有许多构成发质所必需的微量元素,对头发的营养帮助很大。

保养好头发,忌糖、忌油腻、忌烟酒、忌辛辣,生活中应注意这几方面的饮食习惯。

### 2. 注意头发清洁和保养

头皮有许多汗腺和皮脂腺,经常分泌汗液和油脂。由于头发覆盖,散热不易,分泌物易和尘埃、头皮屑积聚,促使细菌繁殖和藏污纳垢,伤害毛囊和发质,所以要经常保持头发清洁。洗发时应以温水洗头为佳,因水温过低难以去除油垢,过热则易损伤头皮,增加头皮屑。洗净后,应自然风干,避免用电吹风。

如果头发过于粗糙和干涩,可适当使用护发素。但不宜过于频繁使用,以免护发素成分在头发上残留过多,增加头发和头皮负担,引起头皮过敏。

### 3. 染发及烫发对头发伤害大

染发剂及烫发剂会溶于毛皮质的脂肪中,伤及神

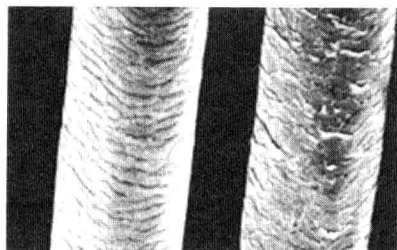


图4 健康头发与受损头发的对比图