



化妆品科学与技术丛书

化妆品 配方设计与制备工艺

李丽 董银卯 郑立波 编著



化学工业出版社



化妆品科学与技术丛书

化妆品 配方设计与制备工艺

李丽 董银卯 郑立波 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在介绍化妆品市场研发趋势的基础上,从化妆品的乳化体系、增稠体系、防腐体系、抗氧化体系、功效体系、感官修饰体系、安全保障体系等不同维度,诠释化妆品配方设计的基本原则和具体措施。并按照化妆品的不同剂型(固态、半固态、液态、气雾剂等剂性)和生产工艺,解析化妆品的配方、生产工艺、生产设备及质量控制。

本书既可作为化妆品配方师的配方设计指导书,也可作为高等院校化妆品专业的教材,同时可供化妆品相关专业人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

化妆品配方设计与制备工艺 / 李丽, 董银卯, 郑立波
编著. —北京: 化学工业出版社, 2018.3
(化妆品科学与技术丛书)

ISBN 978-7-122-31464-2

I. ①化… II. ①李… ②董… ③郑… III. ①化妆品-
配方-设计②化妆品-生产工艺 IV. ①TQ658

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 018226 号

责任编辑: 傅聪智
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

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: 三河市航远印刷有限公司
装 订: 三河市瞰发装订厂
710mm×1000mm 1/16 印张16 字数309千字 2018年6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: 58.00 元

版权所有 违者必究

《化妆品科学与技术丛书》 编委会

主任：董银卯

副主任：孟 宏 马来记

编 委：（按姓氏笔画排序）

马来记 王巧娥 曲召辉 刘月恒 刘有停

刘宇红 杜一杰 李 丽 李 静 邱显荣

何一凡 易 帆 郑立波 孟 宏 董银卯

丛书序

健康是人类永恒的追求，中国的大健康产业刚刚兴起。化妆品是最具有代表性的皮肤健康美丽相关产品，中国化妆品产业的发展速度始终超过GDP增长，中国化妆品市场已经排名世界第二。中国的人口红利、消费人群结构、消费习惯的形成、人民生活水平提高、民族企业的振兴以及中国经济、政策向好等因素，决定了中国的皮肤健康美丽产业一定会蒸蒸日上、轰轰烈烈。改革开放40年，中国的化妆品产业完成了初级阶段的任务：消费者基本理性、市场基本成熟、产品极大丰富、产品质量基本过关、生产环境基本良好、生产流程基本规范、国家政策基本建立、国家监管基本常态化等。但70%左右的化妆品市场价值依然是外资品牌和合资品牌所贡献，中国品牌企业原创产品少，模仿、炒概念现象依然存在。然而，在“创新驱动”国策的引领下，化妆品行业又到了一个历史变革的年代，即“渠道为王的时代即将过去，产品为王的时代马上到来”，有内涵、有品质的原创产品将逐渐成为主流。“创新驱动”国策的号角唤起了化妆品行业人的思考：如何研发原创化妆品？如何研发适合中国人用的化妆品？

在几十年的快速发展过程中，化妆品著作也层出不穷，归纳起来主要涉及化妆品配方工艺、分析检测、原料、功效评价、美容美发、政策法规等方面，满足了行业科技人员基本研发、生产管理等需求，但也存在同质化严重问题。为了更好地给读者以启迪和参考，北京工商大学组织化妆品领域的专家、学者和企业家，精心策划了《化妆品科学与技术丛书》，充分考虑消费者利益，从研究人体皮肤本态以及皮肤表观生理现象开始，充分发挥中国传统文化的优势，以皮肤养生的思想指导研究植物组方功效原料和原创化妆品的设计，结合化妆品配方结构从不同剂型、不同功效总结配

方设计原则及注册申报规范，为振兴化妆品行业的快速高质发展提供一些创新思想和科学方法。

北京工商大学于2012年经教育部批准建立了“化妆品科学与技术”二级学科，并先后建立了中国化妆品协同创新中心、中国化妆品研究中心、中国轻工业化妆品重点实验室、北京市植物资源重点实验室等科研平台，专家们通过多学科交叉研究，将“整体观念、辨证论治、三因制宜、治未病、标本兼治、七情配伍、君臣佐使组方原则”等中医思想很好地应用到化妆品原料及配方的研发过程中，凝练出了“症、理、法、方、药、效”的研发流程，创立了“皮肤养生说、体质养颜说、头皮护理说、谷豆萌芽说、四季养生说、五行能量说”等学术思想，形成了“思想引领科学、科学引领技术、技术引领产品”的思维模式，为化妆品品牌企业研发产品提供了理论和技术支撑。

《化妆品科学与技术丛书》就是在总结北京工商大学专家们科研成果的基础上，凝结行业智慧、结合行业创新驱动需求设计的开放性丛书，从三条脉络布局：一是皮肤健康美丽的化妆品解决方案，阐述皮肤科学及其对化妆品开发的指导，强调科学性；二是针对化妆品与中医思想及天然原料的结合，总结创新的研发成果及化妆品新原料、新产品的开发思路，突出引领性；三是针对化妆品配方设计、生产技术、产品评价、注册申报等，介绍实用的方法和经验，注重可操作性。

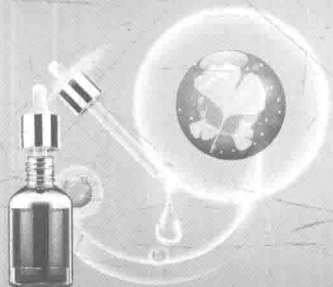
丛书首批推出五个分册：《皮肤本态与化妆品设计》、《皮肤表观生理学》、《皮肤养生技术》、《化妆品植物原料开发与应用》、《化妆品配方设计与制备工艺》。皮肤本态是将不同年龄、不同皮肤类型人群的皮肤本底值（包括皮肤水合率、经皮失水率、弹性、色度、纹理度等）进行测试，并通过大数据处理归纳分析出皮肤本态，以此为依据开发化妆品才是“以人为本”的化妆品。同时通过对皮肤表观生理学的梳理，探索皮肤表观症状（如干燥、敏感、痤疮等）的生理因素，以便“对症下药”，做好有效科学的配方，真正为化妆品科技工作者提供“皮肤科学”的参考书。而“皮肤养生技术”旨在引导行业创新思维，皮肤是人体最大的器官，要以“治未病”的思想养护皮肤，实现健康美丽的效果，并以“化妆品植物原料开发与应用”总

结归纳不同功效、不同类型的单方化妆品植物原料，启发工程师充分运用“中国智慧”——“君臣佐使”组方原则科学配伍。“化妆品配方设计与制备工艺”则是通过对配方剂型和配方体系的诠释，提出配方设计新视角。

总之，《化妆品科学与技术丛书》核心思想是以创新驱动引领行业发展，为化妆品行业提供更多的科技支撑。编委会的专家们将会不断总结自己的科研实践成果，结合学术前沿和 market 发展趋势，陆续编纂化妆品领域的技术和科普著作，助力行业发展。希望行业同仁多提宝贵意见，也希望更多的行业专家、企业家能参与其中，将自己的成果、心得分享给行业，为中国健康美丽事业的蓬勃发展贡献力量。

董银卯

2018年2月



中国美容文化源远流长，中国古代素有胭脂水粉，诗文中有关于女子涂抹红妆的记载。中国的化妆品工业始于19世纪初期一些专门生产雪花膏的小化妆品厂，从创业初期到现在，化妆品行业历经了几个不同的发展阶段，随着科学技术的日新月异，我国化妆品行业发展进入新的历史时期。根据《2015~2020年中国化妆品行业市场需求预测与投资战略规划分析报告》分析，被称为“美丽经济”的中国护肤品市场，经过20多年的迅猛发展，现今已经取得了前所未有的成就。据统计，2015年我国化妆品市场规模为3156亿元，成为仅次于美国的全球第二大化妆品消费市场。

化妆品配方是产品的灵魂，其承载特定历史时期的文化创意背景、人群喜好，同时配方设计水平及制备工艺对于化妆品产品质量具有重要的影响。随着化妆品行业的快速发展，化妆品相关专业的人才培养近年来迅速在我国多地区、多家高等学校引起重视。本书主要针对化妆品配方师、行业从业人员、化妆品专业的在校学生而设计，收集了近年来国内外大量科技文献资料、最新发布的行业标准、行业的最新动态及趋势，结合作者多年来的教学和科研实践经验，凝练化妆品配方设计精髓，让化妆品从业人员在化妆品配方设计及制备工艺方面接受科学、系统、全面的知识学习。未来的化妆品配方设计，将会更加系统化、科学化，更加注重医学、生物学、化妆品学以及美学等多学科的交叉和综合作用。

北京工商大学中国化妆品协同创新中心的专家们长期从事化妆品学科基础研究，在化妆品配方设计方面，先后出版《化妆品配方设计6步》、《化妆品配方设计7步》等化妆品配方设计与制备工艺方面的专著。本书从介绍化妆品市场研发趋势开始，分别从化妆品的乳化体系、增稠体系、防腐

体系、抗氧化体系、功效体系、感官修饰体系、安全保障体系等不同维度诠释化妆品配方设计的基本原则和具体措施,并按照化妆品的不同剂型(固态、半固态、液态、气雾剂等剂型)和生产工艺,解析化妆品的配方、生产工艺、生产设备及质量控制;同时根据最新的《化妆品安全技术规范》(2015年版)对化妆品配方设计涉及到的技术要求进行系统阐述,为从事化妆品生产、研发的技术人员以及在校学生提供化妆品配方及制备工艺方面系统科学的学习体系。

本书由李丽、董银卯、郑立波编著,在编写过程中杜一杰、朱文驿等参加了资料收集和整理工作,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平及时间的限制,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2018年2月

第一节 化妆品市场现状分析 / 001

- 一、亚太国家 / 002
- 二、欧美地区 / 005
- 三、化妆品法规发展现状 / 005

第二节 化妆品市场发展趋势 / 006

- 一、中国彩妆市场发展趋势及展望 / 006
- 二、护肤品发展趋势及展望 / 008

第三节 市场热点分析 / 009

- 一、头皮护理产品 / 009
- 二、油剂型 / 011
- 三、健康美白 / 012
- 四、皮肤微生态 / 013
- 五、防污染护肤品的兴起 / 015
- 六、生物发酵 / 017

第四节 消费者消费特点分析 / 019

- 一、消费者越来越理性 / 019
- 二、时间价值越来越重要 / 019
- 三、老龄化带来的新市场 / 019
- 四、更看重品牌的社会责任感 / 020
- 五、更加关注健康 / 020
- 六、对互联网的过度依赖 / 020
- 七、花钱买安全感 / 020
- 八、重视产品体验感 / 021
- 九、高端产品购买欲上升 / 021

第一节 化妆品的开发流程 / 022

- 一、化妆品企业开发流程 / 022
- 二、化妆品科研开发流程 / 024

第二节 化妆品配方设计原则 / 026

- 一、乳化体系 / 027
- 二、增稠体系 / 027
- 三、抗氧化体系 / 027
- 四、防腐体系 / 027
- 五、感官修饰体系 / 027
- 六、功效体系 / 028
- 七、安全保障体系 / 028

第二章

Chapter

化妆品开发 流程与配方 设计原则

022

第一节 乳化体系设计 / 029

- 一、明确目标要求 / 029
- 二、乳化体系类型的确定 / 030
- 三、乳化体系设计方法 / 030
- 四、乳化剂筛选方法 / 033
- 五、乳化体系调整 / 035
- 六、乳化体稳定性测试 / 036
- 七、乳化体在制备过程中的注意事项 / 036

第二节 增稠体系设计 / 038

- 一、增稠体系设计原则 / 038
- 二、增稠剂选择及增稠体系设计 / 039
- 三、增稠体系优化 / 041
- 四、增稠体系设计注意事项 / 041

第三节 抗氧化体系设计 / 043

- 一、油脂抗氧化原理 / 043
- 二、常见抗氧化剂 / 044
- 三、抗氧化体系 / 044
- 四、生产过程中抗氧化控制 / 045

第四节 防腐体系设计 / 046

- 一、理想防腐剂应具备的条件 / 046
- 二、常见防腐剂 / 047

第三章

Chapter

化妆品配方 体系设计

029

- 三、防腐剂复配 / 049
- 四、化妆品防腐体系设计步骤 / 050
- 五、防腐剂的效果评价 / 050

第五节 感官修饰体系设计 / 051

第六节 功效体系设计 / 051

- 一、功效化妆品的分类 / 052
- 二、功效化妆品原料的法规管理 / 052
- 三、化妆品功效体系设计原则 / 053
- 四、化妆品功效体系设计方法 / 053

第七节 安全保障体系设计 / 055

第一节 化妆水配方与工艺 / 057

- 一、化妆水配方设计原则 / 057
- 二、化妆水的分类 / 058
- 三、化妆水配方组成 / 059
- 四、化妆水生产工艺 / 060

第二节 淋洗化妆品配方与工艺 / 061

- 一、淋洗化妆品配方设计原则 / 061
- 二、淋洗化妆品分类 / 061
- 三、淋洗化妆品配方组成 / 061
- 四、香波生产工艺 / 066

第三节 护发化妆品配方与工艺 / 067

- 一、护发产品具有的特性 / 067
- 二、护发素 / 067
- 三、护发油 / 070

第四节 液态化妆品的质量控制关键 / 071

- 一、化妆水产品质量控制指标要求 / 071
- 二、化妆水产品可能出现的问题及解决方式 / 072
- 三、护发素产品质量控制指标要求 / 073

第五节 液态化妆品的生产设备 / 074

- 一、混合设备 / 074
- 二、过滤设备 / 074

三、液体灌装设备 / 075

第一节 半固态化妆品配方与工艺 / 078

- 一、半固态化妆品组成及分类 / 078
- 二、半固态化妆品配方组成及生产工艺 / 079
- 三、芦荟胶配方组成及生产工艺 / 081

第二节 半固态化妆品的质量控制 / 082

- 一、化妆品用芦荟汁、粉质量控制 / 082
- 二、护肤啫喱质量控制 / 084
- 三、芦荟胶生产技术关键 / 085

第一节 膏霜乳液类化妆品简介 / 087

- 一、膏霜乳液类化妆品定义 / 087
- 二、膏霜乳液类化妆品分类与特点 / 087

第二节 膏霜乳液类化妆品配方 / 088

- 一、膏霜乳液按基质配方分类 / 088
- 二、膏霜乳液类化妆品配方 / 089
- 三、典型膏霜乳液配方举例 / 091

第三节 膏霜乳液类化妆品生产工艺 / 095

- 一、乳化体制备技术 / 095
- 二、常见膏霜乳液制备工艺举例 / 099

第四节 膏霜乳液类化妆品质量控制 / 102

- 一、膏霜乳液类产品标准特征 / 102
- 二、膏霜乳液类产品感官评价 / 102
- 三、膏霜乳液类产品的质量控制指标要求 / 104
- 四、产品稳定性试验 / 106
- 五、产品安全性实验 / 106
- 六、包装配伍性和货架寿命 / 107
- 七、膏霜乳液化妆品工艺关键控制点 / 107

第五节 膏霜乳液类化妆品生产设备 / 110

- 一、混合搅拌设备 / 110
- 二、乳化设备 / 110

第五章

Chapter

半固态化妆品

077

第六章

Chapter

膏霜乳液类化妆品

087

第一节 固态化妆品 / 112

- 一、粉类化妆品 / 113
- 二、块状化妆品 / 115
- 三、固态化妆品产品质量控制指标要求 / 117
- 四、固态化妆品的生产设备 / 119

第二节 蜡基化妆品 / 124

- 一、唇膏的组成成分 / 125
- 二、唇膏的配方与制备工艺 / 129
- 三、唇膏的质量控制指标要求 / 132
- 四、蜡基化妆品的生产设备 / 133

第一节 气雾剂类化妆品 / 134

- 一、种类、特性和发展 / 134
- 二、气雾剂组成及配方实例 / 136
- 三、气雾剂化妆品生产工艺 / 140

第二节 有机溶剂类化妆品 / 142

- 一、香水 / 142
- 二、指甲油 / 147

第一节 面膜类化妆品的起源、分类及特点 / 155

- 一、面膜的起源及发展 / 155
- 二、面膜的定义、分类及特点 / 155

第二节 面膜类化妆品的配方与工艺 / 156

- 一、(水洗)膏状面膜 / 156
- 二、贴布式面膜 / 160
- 三、粉状面膜 / 161
- 四、揭剥式面膜 / 162

第三节 面膜类化妆品的质量控制 / 164

Chapter 7

第七章 固态及蜡基 化妆品

112

Chapter 8

第八章 气雾剂及有 机溶剂类化 妆品

134

Chapter 9

第九章 面膜类化 妆品

154

- 第一节 保湿化妆品设计与评价 / 166
- 一、皮肤缺水所引起的问题 / 166
 - 二、皮肤保湿的机理与途径 / 167
 - 三、保湿化妆品配方设计 / 170
 - 四、保湿化妆品人体功效评价 / 179
- 第二节 延缓衰老化妆品设计 / 183
- 一、皮肤衰老的特征 / 183
 - 二、延缓衰老机理 / 184
 - 三、延缓衰老化妆品原料 / 187
 - 四、延缓衰老化妆品配方 / 192
 - 五、延缓衰老化妆品功效评价 / 194

Chapter
第十章
功效化妆品
设计

166

- 第一节 美白化妆品 / 197
- 一、美白的途径 / 198
 - 二、化妆品美白原料 / 198
 - 三、美白化妆品配方 / 199
 - 四、美白化妆品功效评价 / 200
- 第二节 防晒化妆品 / 201
- 一、皮肤的光生物损伤 / 201
 - 二、皮肤对紫外线损伤的防护机制 / 203
 - 三、防晒剂的使用 / 205
 - 四、防晒化妆品配方设计 / 209
 - 五、防晒化妆品功效评价 / 213
 - 六、防晒化妆品的发展趋势 / 218
- 第三节 染发化妆品设计 / 219
- 一、染发剂的分类和作用机理 / 221
 - 二、染发化妆品配方设计 / 223
- 第四节 烫发化妆品设计 / 232
- 一、头发基本结构 / 233
 - 二、烫发过程中二硫键破坏和转移的化学反应 / 233
 - 三、烫发化妆品配方设计 / 235
 - 四、烫发剂化妆品的质量控制 / 237

Chapter
第十一章
特殊用途化
妆品设计

197

参考文献 / 239



第一章 化妆品市场现状 及发展趋势

Chapter

化妆品的使用最早可以追溯到几千年前，中国古代就有胭脂水粉，诗文中有关于女子涂抹红妆的记载。古希腊、古埃及、古罗马、欧洲中世纪、文艺复兴时期等都有不同的化妆品出现。15世纪欧洲进入文艺复兴时期，文化空前繁荣，人类的精神文明与物质文明都有很大提高。化妆品也开始从医药系统中分离出来，形成单独行业。中国的化妆品工业始于19世纪初期一些专门生产雪花膏的小化妆品厂，从创业初期到现在，化妆品行业历经几个不同发展阶段，随着科学技术的日新月异，我国化妆品行业发展进入新的历史时期。掌握化妆品的市场现状及发展趋势、了解化妆品的研发热点，对于化妆品从业人员设计开发新的化妆品配方、不断开拓创新具有重要意义。本章从化妆品市场现状分析、化妆品市场发展趋势、市场热点分析、消费者消费特点分析四个方面阐述化妆品行业的发展现状和趋势。

第一节 化妆品市场现状分析

2010~2016年，全球化妆市场呈现一种坚韧而稳定的增长，未有一年出现过停滞或负增长情形，销售规模增长率基本保持在4%左右，前景乐观，详见图1-1（数据来源：欧莱雅，The world of beauty in 2016）。2014~2016年，全球化妆品消费市场中，亚太市场占比最大，西欧、北美、拉美地区分列其后，其中亚太市场为增长

最快的市场。此外，就世界化妆品品种结构而言，护肤品、护发品、彩妆类是需求量最大的品类，2016年，全球化妆品品类中护肤品占比36.3%、护发品占比22.9%、彩妆类占比18.2%、香水类占比12.0%，卫生用品占比10.6%。其中，彩妆市场同比增长8.4%，已连续四年成为推动整个美妆市场发展的中坚力量。口红类产品同比增长13.6%，增幅惊人（数据来源：欧莱雅，The world of beauty in 2016）。总的来说，亚太地区依然是化妆品市场消费的领先者，得益于该地区人口众多、消费者可支配收入日益增加以及完善的零售和分销网络。在化妆品品类中，彩妆以及口红市场消费增长迅速，成为最受消费者喜爱的化妆品品类。

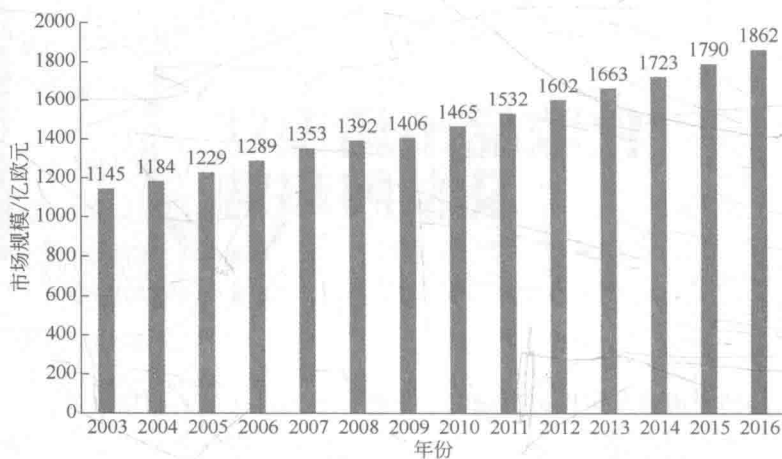


图 1-1 2003~2016 年全球化妆品市场规模

一、亚太国家

化妆品市场过去向来由西方主导，近年亚洲已成为市场重心及创意来源。亚洲化妆品占全球市场50%左右，其中占化妆品最大比重的护肤品类，更有80%营收来自亚洲。亚洲女性对于美容保养关切度高而且要求严格，比西方女性的化妆保养步骤繁复且细腻。许多国际性大品牌的产品策略愈来愈受到亚洲女性护肤习惯以及对于配方、质地、触感等喜好的影响，亚洲女性的美容潮流，例如对于面膜的热爱，甚至影响了西方美容护肤市场。

在亚洲化妆品市场中，天然化妆品市场正以年增长率15%的速度进行扩张，越来越多的消费者开始关注健康问题，这推动了全球有机天然产品的发展。消费者更倾向于购买利用天然原料生产的化妆品，而不是一些化学合成类产品。虽然这些天然产品的价格较高，但消费者仍愿意购买，所以植物提取物、酶制剂和氨基酸等有机化妆品原料的需求量仍在继续增加。