

7 Steps of Cosmetic
Formulation
Design

化妆品配方师
入门必备

安全保障
体系设计



功效
体系设计

感官修饰
体系设计

防腐
体系设计

抗氧化
体系设计

增稠
体系设计

化妆品

配方设计

董银卯 李丽 孟宏 邱显荣 著



化学工业出版社

步

*7 Steps of Cosmetic
Formulation
Design*

化妆品 配方设计

7 步

董银卯 李丽 孟宏 邱显荣 著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《化妆品配方设计6步》的修订版,在上一版乳化体系设计、增稠体系设计、抗氧化体系设计、防腐体系设计、感官修饰体系设计、功效体系设计6步设计方法的基础上,增加了第7步安全保障体系设计,每一步都包括设计原理、设计步骤、原料选择、注意事项、结果评价以及设计举例等内容,同时还介绍了特殊用途化妆品的功效体系设计。根据配方设计的需要,本书增补了最新的化妆品原料、法规、标准方面的内容,增加了设计方法,提升了设计理念,强化了实例深度。

本书将给读者提供更加全面、宏观的化妆品配方设计与剖析方法,能够帮助读者建立整体知识结构和思维方式,可供化妆品研制、开发和生产等领域的专业技术人员以及高校化妆品专业的师生参考,也可作为化妆品配方师的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

化妆品配方设计7步 / 董银卯等著. —北京: 化学工业出版社, 2016.7
ISBN 978-7-122-27184-6

I. ①化… II. ①董… III. ①化妆品-配方
IV. ①TQ658

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第117875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: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张16¼ 字数322千字 2016年8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

前言

FOREWORD

中国美容文化源远流长，最早可追溯到新石器时代，是人类生活不可或缺的重要组成部分。随着人们思想的解放和观念的转变，化妆品不再是奢侈品，而成为人们追求美、创造美、享受美、美化生活和保护身心健康的生活必需品。庞大的消费群体、广阔的消费市场，拉动了化妆品生产快速发展，形成了化妆品市场的繁荣景象。我国现阶段人口结构也是化妆品持续增长的主要因素。随着新一代女性思想的变化及我国二胎政策的全面放开，婴幼儿消费市场也面临更大的机遇。中国化妆品及个人护理用品市场容量2013年2740.4亿元，2014年达到2937.1亿元，预计到2019年中国化妆品及个人护理用品市场容量将达4230.5亿元。可以看出，近几年中国化妆品及个人护理用品市场不断增长，消费水平不断提高，消费人群不断扩大。2014年中国化妆品及个人护理用品细分市场，护肤品占48.3%，护发产品占15.7%，口腔护理产品占9.7%，彩妆为7.1%。相宜本草、百雀羚等本土品牌深受年轻人喜爱，又加上药妆纯天然化妆品的流行，让这些本土化妆品越来越受欢迎。

化妆品配方是产品的灵魂，不仅要考虑化妆品的整体结构体系，还要凝聚品牌的理念，所以配方设计对于化妆品尤为重要。要设计出科学合理的化妆品配方，配方师应从以下五个方面入手：①提高知识素质，好的配方蕴含着皮肤的生理功能、化学成分的配伍、生物活性物质的特性、活性成分的递送等一系列科学知识，需要配方师深刻理解，并在配方设计中科学灵活运用；②培养良好的市场感觉，配方师必须具备紧跟市场和化妆品配方前沿的能力，紧跟时代的步伐，适应市场的变化；③建立相对科学、完善的产品开发程序，保证产品的质量，提高配方设计的档次和水平，避免重复，提高效率；④加强配方试验过程中检测评价手段的采用，以便根据检测结果及时有效地做出正确的调整；⑤接受科学、系统、全面的配方设计培训。未来的化妆品

配方设计，将会更加系统科学化，更加注重医学、生物学、化妆品学以及美学等多学科的交叉综合作用。

北京工商大学化妆品学科的专家、教授们长期从事化妆品学科基础研究，于2009年编著出版了《化妆品配方设计6步》一书，此书以宏观的设计视野、新颖的设计理念、实用的设计方法、系统的知识构架受到读者欢迎和好评，多次重印，成为化妆品配方师入门必备图书。

本书是《化妆品配方设计6步》的修订版，在《化妆品配方设计6步》乳化体系设计、增稠体系设计、抗氧化体系设计、防腐体系设计、感官修饰体系设计、功效体系设计6步设计方法的基础上，针对配方可能引起的皮肤敏感问题，增加了第7步安全保障体系设计。7步设计方法每一步都包括设计原理、设计步骤、原料选择、注意事项、结果评价以及设计举例等内容。同时，根据最新的《化妆品安全技术规范》（2015版）对《化妆品配方设计6步》的内容进行了系统更新，并且阐述了化妆品法规和功效植物原料的现状与发展趋势，为从事化妆品生产、研发的技术人员提供具有科学内涵的技术指导。与《化妆品配方设计6步》相比，《化妆品配方设计7步》增加了设计方法，提升了设计理念，强化了实例深度，具有更丰富的知识和更好的可读性。

本书由董银卯、李丽、孟宏、邱显荣著，杜一杰、薛燕、朱文驿、王笑月、岳立芝、张子衿等参加了资料整理和编写工作。本书在编写过程中得到了北京工商大学化妆品研究中心的各位老师及同学的大力支持，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

2016年5月

1 第一章	Page
1 化妆品配方设计概述	1
第一节 化妆品配方设计基本要求	2
第二节 化妆品配方剖析	8
一、化妆品感官分析	8
二、化妆品的结构分析	9
三、化妆品成分分析	10
四、化妆品配方剖析的特点	10
第三节 化妆品配方调整	11
一、化妆品配方调整的方法	11
二、促使配方调整的因素	12
三、化妆品配方调整举例	13

2 第二章	Page
2 乳化体系设计	14
第一节 乳化体基本类型	15
一、两种基本类型	15
二、乳化体的一般性质	16
三、乳化体在化妆品中的应用	18
第二节 乳化体的稳定性	18
一、乳化体的絮凝、凝聚、分层和破乳	18
二、乳化体稳定性的影响因素	20
第三节 乳化体基本原料	22
一、油相原料	22
二、乳化剂	32
三、水相原料	43
第四节 乳化体体系设计	44
一、明确目标要求	44
二、乳化剂类型的确定	44
三、水相、油相的确定	45
四、乳化剂的确定	47

五、乳化体系调整	49
六、乳化体稳定性测试	50
第五节 乳化体在制备过程中的注意事项	50
一、乳化设备	50
二、乳化时间	51
三、乳化温度	51
四、搅拌速度	51
第六节 化妆品乳化体系评价方法	52
一、稳定性评价	52
二、pH 值的测定	53
三、微观快速评价	54
四、感官评价	54

3	第三章	Page
	增稠体系设计	56

第一节 增稠机理	57
第二节 增稠原料	58
一、化妆品增稠剂原料分类	58
二、水相增稠剂	58
三、油相增稠剂	63
四、降黏剂	63
第三节 增稠体系的设计	63
一、增稠体系设计的原则	63
二、增稠体系设计及增稠剂的选择	64
三、增稠体系的优化	66
第四节 增稠体系设计注意事项	68
一、时间的影响	68
二、原辅料的影响	68
三、活性添加剂对增稠体系的影响	69
四、香精对增稠体系的影响	69
五、工艺的影响	69
六、合法性问题	69
第五节 设计结果评价	70
一、感官测试	70

二、简易测试	70
第六节 设计举例	71
一、啫喱配方设计	71
二、洗发水配方设计	71

4 第四章 Page 73

第一节 油脂的氧化和抗氧化原理	74
一、油脂抗氧化原理	74
二、常见抗氧化剂	75
三、天然抗氧化剂	77
第二节 化妆品抗氧化体系的设计	79
一、化妆品抗氧化剂复配	79
二、化妆品抗氧化体系设计	80
第三节 生产过程中抗氧化控制	81
第四节 抗氧化体系效果评价	82
一、过氧化物的测定	82
二、其他的分析方法	82

5 第五章 Page 84

第一节 化妆品防腐体系概述	85
第二节 化妆品防腐体系设计	85
一、化妆品防腐剂防腐原理和影响因素	85
二、理想防腐剂应具备的条件	90
三、常见化妆品防腐剂	90
四、防腐剂复配方式和作用	100
第三节 化妆品防腐体系设计步骤	101
一、所用防腐剂种类的筛选	102
二、防腐剂的复配	104
三、防腐体系中防腐剂的用量确定和优化	104
第四节 防腐的效果评价	104
一、感官评价	104

二、菌落总数检测	105
三、防腐挑战试验测试	107
第五节 化妆品生产过程中的防腐措施	108
一、防止原料的污染	108
二、防止环境和设备的污染	109
三、防止包装的污染	109
四、防止操作人员的污染	109

6 第六章 Page 110

第一节 调色设计	111
一、调色原理	111
二、色素的使用	114
三、颜色的测量与评价	115
四、常见调色问题与错误	115
五、化妆品调色举例	116
第二节 调香设计	117
一、化妆品调香的基本概念	117
二、香精及其分类	118
三、化妆品调香方法	118
四、调香在化妆品中的举例	120
五、芳香精油	122
六、香气评价	125
七、化妆品调香举例	125

7 第七章 Page 127

第一节 功效化妆品概述	128
一、功效化妆品的发展趋势	128
二、功效化妆品分类	129
三、化妆品、功效化妆品与药品的区别和联系	129
四、功效化妆品原料的法规管理	130
第二节 化妆品功效体系设计	130
一、化妆品功效体系设计的基本原则	130

二、化妆品功效体系设计的方式与方法	132
三、化妆品功效体系设计评价	134
第三节 保湿功效化妆品的设计	135
一、保湿机理	135
二、保湿化妆品原料	136
三、保湿功效体系设计	138
四、保湿体系设计优化	144
五、保湿体系的功效评价	145
第四节 抗衰老化妆品的设计	146
一、抗衰老机理	146
二、抗衰老化妆品原料	148
三、抗衰老体系设计	150
四、抗衰老产品的功效评价	156
第五节 美白化妆品的设计	156
一、美白机理	156
二、美白化妆品原料	157
三、美白体系设计	158
四、美白产品的功效评价	162

8 第八章 安全保障体系设计 Page 165

第一节 安全保障体系设计概述	166
第二节 皮肤敏感及过敏机理	166
第三节 化妆品过敏源	167
第四节 安全保障体系的设计	169
一、常见的植物来源抗敏活性成分	169
二、其他抗敏成分	170
第五节 抗刺激及抗敏效果评价	171
一、体外试验	171
二、动物试验	172
三、人体斑贴试验	173
第六节 抗敏止痒剂和刺激抑制因子产品开发应用实例	173

9	第九章	Page
	特殊用途化妆品功效体系设计	176
第一节	祛斑功效体系设计	177
一、	祛斑机理	177
二、	祛斑化妆品原料	177
三、	祛斑功效体系设计	177
四、	体系优化	181
五、	祛斑功效评价	181
第二节	防晒功效体系设计	182
一、	防晒机理	183
二、	重要的防晒剂原料	184
三、	防晒功效体系设计	185
四、	体系优化	186
五、	防晒功效评价	188
第三节	染发功效体系设计	189
一、	染发机理	190
二、	染发化妆品原料	192
三、	染发功效体系设计	193
四、	体系优化	198
五、	染发功效评价	199
第四节	烫发功效体系设计	199
一、	烫发机理	199
二、	烫发化妆品原料	200
三、	烫发功效体系设计	201
四、	体系优化	202
五、	烫发功效评价	203
第五节	育发功效体系设计	203
一、	育发的机理	203
二、	育发化妆品原料	204
三、	育发功效体系设计	204
四、	育发功效评价	207

10 第十章 Page 209

第一节 化妆品产品研发程序	210
一、产品创意	210
二、化妆品配方设计	210
三、生产工艺设计	211
四、其他	211
第二节 芦荟燕麦保湿霜配方设计	211
一、保湿功效体系设计	211
二、乳化体系的设计	212
三、增稠体系设计	214
四、其他体系设计	214
五、配方样品的评价	214
六、确定配方	216
第三节 臻白精华乳配方设计	217
一、美白功效体系设计	217
二、乳化体系设计	217
三、增稠体系设计	220
四、其他体系设计	220
五、配方样品的评价	220
六、确定配方	221
第四节 防晒乳液 (SPF30) 配方设计	221
一、功效体系设计	221
二、乳化体系设计	222
三、增稠体系设计	225
四、配方微调优化	226
五、其他体系的设计	227
六、配方样品的评价与比对	227
七、配方确定	228

11 第十一章 Page 230

第一节 化妆品植物原料现状及发展趋势	231
--------------------	-----

一、化妆品功效植物原料发展现状	231
二、中医药理论与技术在化妆品植物原料中的应用	234
三、生物技术在化妆品植物原料中的应用	237
第二节 中国化妆品法规的现状与发展趋势	241
一、中国化妆品主要法律法规及相关文件	241
二、中国化妆品法律法规的发展趋势	245
三、美白化妆品纳入特殊用途化妆品管理	249
四、中国化妆品法规发展趋势展望	250
五、法规对于化妆品配方设计的影响	251
 参考文献	 253

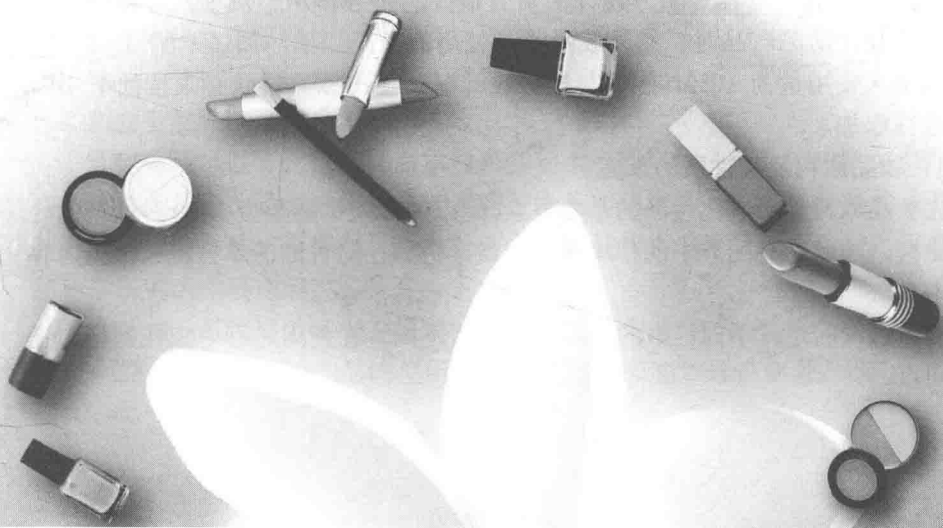
第一章

Chapter

1

化妆品配方设计概述

所谓化妆品配方设计，就是根据产品的性能要求和工艺条件，通过试验、优化、评价，合理地选用原料，并确定各种原料的用量配比关系。



化妆品是以涂抹、喷洒或其他类似方法散布于人体表面任何部位(表皮、毛发、指趾甲、口唇等)或者口腔黏膜、牙齿,以达到清洁、消除不良气味、护肤、美容和修饰目的的产品。

化妆品配方设计,就是根据化妆品的性能要求和工艺条件,通过试验、优化、评价,合理地选用原料,并确定各种原料的用量配比关系。

目前,从事化妆品设计的配方师水平参差不齐,有的经过专业系统培训,有的还是师父带徒弟的配料工,这样导致在工厂生产过程中,容易出现很多问题。据不完全统计,全国每年化妆品生产厂在生产过程中,因配方设计不合理因素而导致的产品质量问题的损失有数亿元之多。这不但对企业是经济的损失,而且给产品品牌带来诸多的市场负面影响,最重要的是消费者对国产产品失去信心,让消费者认为国产产品无好货,加大了国产品牌市场推广难度。

本书中,强调“体系”的概念,从化妆品整体结构体系入手,将化妆品配方结构分为七个模块,包括乳化体系、增稠体系、抗氧化体系、防腐体系、感官修饰体系、功效体系和安全保障体系这七个模块能组合成任何化妆品配方。不同剂型的化妆品配方由七个模块中的部分或全部组成。这样在配方设计时能更简洁,通过模块设计找原料,而不是像以前由多种原料组合配方;在调整配方出现问题时,也可通过模块来分析,这样能更快发现问题和解决问题。

第一节 化妆品配方设计基本要求

化妆品配方设计是化妆品配方师最主要的工作。要做好此项工作,化妆品配方师就必须掌握设计的基本要求,了解工作从何处开始,到何处结束。化妆品配方设计基本要求包括以下几方面内容。

1. 对化妆品相关的国家法律法规的掌握

《化妆品安全技术规范》明确了规定化妆品一般卫生要求、禁限用原料及检验评价方法,这些内容对配方设计人员有很好的指导作用。例如:在该文件里明确规定设计防晒产品时,紫外线吸收剂使用的最高限量,如二苯酮-3在化妆品中的最大使用量为10%。因此,配方设计时,使用该原料就必须按低于10%的量进行添加。

2. 对化妆品原料及其性质的掌握

化妆品原料是构成化妆品的基本要素。配方师必须掌握至少1000种原料的分类、物性、功效、在配方中的作用及使用量。例如:对甘油的掌握应包括的内容见表1-1。

应该强调的是:不同厂家的原料特性有所不同,在使用过程中应找到相同点和不同点。

表 1-1 原料(甘油)信息表

产品名称 (或商品名)	INCI 名称	外 观	结构简式	特性及应用	建议使用量
甘油	Glycerin 甘油	透明黏稠液体	$\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$	润滑、保湿	0.5%~20%

3. 对设计目标化妆品的要求的掌握

每设计一款化妆品前,必须明确设计此款产品的目的和要求。要求包括国家法律法规、国家标准、行业标准。有特殊需要,可制定企业标准。以设计目标产品信息表举例,见表 1-2。

表 1-2 设计目标产品信息表

目标产品名称			
要求分类	信息要求明细	摘要	备注
市场目标 信息要求	产品卖点(概念点)		
	产品价格定位		
	产品销售区域		
	产品目标人群		
	产品市场其他要求		
信息目标	产品剂型		
	产品外观色泽要求		
	产品其他技术标准		
	产品原料成品		
	产品包装容器		
	产品功效要求		
	产品技术的其他要求		

4. 对化妆品配方结构的理解和掌握

无论化妆品是哪一种剂型、有何种要求,化妆品配方均由基本模块构成。基本模块包括:乳化体系、功效体系、增稠体系、抗氧化体系、防腐体系、感官修饰体系和安全保障体系七个模块。

乳化体系是以乳化剂、油脂原料和基础水相原料为主体,构成乳化型产品的基本框架,其设计是否合理,直接影响到产品的稳定性。这一模块是构成膏霜和乳液的基质的主体。膏霜和乳液的外观及稳定性均由这个模块所决定,也是化妆品科学研究的主要内容。

功效体系是以功效添加剂原料为主体,以达到设计产品功效为目的,其设计是否合理,直接影响到产品的使用效果,通过产品功效评价结果表现。

增稠体系是以增稠剂和黏度调节剂原料为主体,以达到调节产品黏度为目的,其设计是否合理直接影响产品的感观效果。

抗氧化体系是以抗氧化剂原料为主体,以防止产品中易氧化原料的变质,提高产品的保质期。

防腐体系是以防腐剂原料为主体,以防止产品微生物污染和产品二次污染而引起的产品变质,延长产品的保质期。

感观修饰体系是以香精和色素原料为主体,以改善产品感观特性,提高产品的外观吸引力,给消费者以感观享受,激发消费者的购买欲望。

安全保障体系以抗敏原料为主体,可降低消费者使用风险,对配方安全性具有重大意义。

对于不同剂型和特点的产品,要求的模块有所不同。膏霜和乳液要求需要七个模块,而水剂体系要求需要其中五个模块。化妆品产品与模块及原料对应见表 1-3。

表 1-3 化妆品产品与模块及原料对应表

体系 \ 产品类型	洗护类产品 (洗发水)	保湿类产品 (保湿霜)	美白类产品 (美白爽肤)	原料举例
功效体系	洗涤清洁体系	保湿体系	美白体系	HA、熊果苷
乳化体系		●		SS、SSE、A6、A25
增稠体系	●	●		Carbopol940、HEC
抗氧化体系	●	●	●	BHT
防腐体系	●	●	●	尼泊金甲酯、2-苯氧乙醇
感官修饰体系	●	●	●	香精、色素
安全保障体系	●	●	●	抗敏止痒剂

注: ●表示该类产品有此模块。

5. 对化妆品试验工艺熟悉

有了设计好的模块体系配方,要做成化妆品产品,必须通过一定的试验工艺才能得以实现。化妆品工艺主要是一个混合过程,包括均质乳化和搅拌。对于均质乳化工艺,必须对均质的转速了解;对试验搅拌过程中的搅拌速度了解。

依据多年的试验经验,相对同一配方,不同工艺条件对产品的感观指标和稳定性影响较大。所以,技术开发人员应熟悉试验工艺,确保开发的顺利进行。

6. 对实验样品的评价方法掌握

当试验样品做好后,必须通过一系列的评价,来检验设计的产品是否达到