

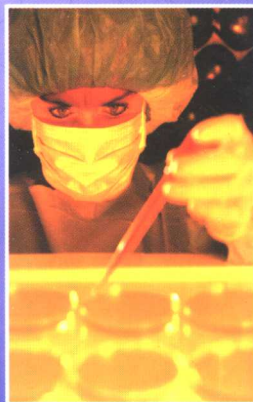
Microbiology of Cosmetics

化妆品 微生物学



王艳萍
赵虎山 编 著

Microbiology of Cosmetics



 中国轻工业出版社

化妆品微生物学

王艳萍 赵虎山 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

化妆品微生物学/王艳萍,赵虎山编著. —北京:中国轻工业出版社,2002.1

ISBN 7-5019-3360-X

I. 化… II. ①王…②赵… III. 化妆品-微生物学 IV. TQ658

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 059777 号

责任编辑:李 菁 责任终审:劳国强 封面设计:张 颖
版式设计:丁 夕 责任校对:燕 杰 责任监印:胡 兵

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010-65241695

印 刷:三河市艺苑印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2002年1月第1版

2002年1月第1次印刷

开 本:850×1168 1/32

印张:8.5

字 数:213千字

印数:1—3000

书 号:ISBN 7-5019-3360-X/TS·2020

定 价:20.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

化妆品即化妆用的物品,由中华人民共和国国务院批准的《化妆品卫生监督条例》对化妆品的定义是:指以涂擦、喷洒或者其他类似的方法散布于人体表面任何部位(皮肤、毛发、指甲、口唇等),以达到清洁、消除不良气味、护肤、美容和修饰目的的日用化学工业产品。这些个人护理产品在配方上是复杂多样的,它们通常包含多种天然的和人工合成成分,以满足使用者的美学要求。

自古以来人们就有爱美的要求,随着人民生活水平的提高,对美的追求日益增加,化妆品已成为人们日常生活中不可缺少的日用品。市场上的化妆品琳琅满目,消费总额逐年增长,通过化妆品满足了消费者的爱美需求,企业也得到了应有的回报。与此同时,消费者对化妆品的质量及使用安全性的要求愈加严格。化妆品中所使用的天然成分的种类和含量不断增加,然而,这些成分也为微生物生长提供了适宜的 pH、温度以及营养条件。另一方面,人们对化妆品中含有的用以防止微生物污染的化学防腐剂也越来越敏感,越来越苛求。这就为生产者确定防止微生物污染的方法提出了挑战,对化妆品中微生物的研究也就应运而生。

化妆品微生物学是研究化妆品中微生物的特点、性质、生理特性、生长规律及如何防止微生物对化妆品的污染的一门科学,它是进行化妆品微生物检测,保证化妆品质量的重要依据。

产品的质量是企业的生命,为了在市场上有竞争力,满足国内、外市场的需求,产品在市场和消费过程中必须经得起检验,保证质量,特别是防止微生物的污染,对保证产品的企业形象,对消费者安全使用负责具有特别的意义。而对化妆品生产企业,由于微生物的污染引起产品质量事故,造成巨大经济损失的,在国内

外也不乏其例。目前国内尚无有关化妆品生产中微生物控制的专业书籍,为此我们参考国外先进经验和资料,结合我国自身特点,编写了《化妆品微生物学》一书,旨在对化妆品生产和使用中的微生物污染进行有效控制。本书重点介绍了化妆品生产过程中微生物污染的防治措施,国内、外对化妆品中微生物的检测方法及方法的有效性鉴定,以及防止微生物污染所使用的防腐剂的性质和作用机理。

化妆品种类繁多,分析检测方法复杂,不同国家所采用方法和执行标准各具特色,尤其是防腐剂效能实验,我国还没有统一的较为规范的方法,因此在这部分章节中只对国外的进展进行了介绍。本书还参考了其他一些国外有关技术资料,特别是 Danic K. Brannan 编著的《Cosmetic Microbiology》、Donald S. Orth 编著的《Handbook of Cosmetic Microbiology》,Eric Junermann 著的《Cosmetic Science and Technology》,这些内容使编著者受益匪浅。本书的菌种名及防腐剂名称采用了微生物学名(拉丁文)和英文,以便于与国外学者交流。

该书适于从事化妆品专业的工程技术人员、检验人员和管理人员使用,也可为中、高等学校精细化工专业的师生作为化妆品微生物学教材或参考用书。

在此向在本书编写过程中给予大力支持和帮助的朋友们表示衷心的感谢。

由于编著者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编著者

目 录

第一章 化妆品工业及化妆品微生物学的发展史	1
一、最初的化妆品	1
二、我国化妆品工业发展概况	3
三、化妆品的质量保证与化妆品微生物学	5
四、化妆品微生物学的历史进程	7
五、我国化妆品工业的发展趋势	17
第二章 微生物的生物学	20
一、微生物的特点	20
二、常见的微生物种类	21
(一) 细菌	21
(二) 霉菌和酵母菌	42
第三章 化妆品中常见的微生物	50
一、化妆品原料中的微生物	50
二、化妆品产品中的微生物	62
三、化妆品生产环境中的微生物	66
第四章 化妆品中微生物污染的途径	
及防止微生物污染的措施	72
一、化妆品中微生物污染途径	72
(一) 化妆品微生物的一级污染	72
(二) 化妆品微生物的二级污染	76
二、防止微生物污染的措施	77
(一) 清洗和消毒	78
(二) 个人卫生	90

(三) 原料处理	93
(四) 设备的卫生设计	94
(五) 工厂的卫生设计	96
(六) 仓库的卫生设计	99
(七) 水系统的卫生设计	100
(八) 空气系统的卫生设计	101
(九) 监查	102
小结	103
第五章 化妆品微生物检测方法	105
一、微生物检测方法	106
(一) APC 方法的可靠性	106
(二) 主要微生物的恢复系统	107
(三) 恢复系统的选择	107
(四) 恢复性实验	109
二、原料及成品的检验	110
三、消毒剂检验方法	112
(一) D 值方法	112
(二) 消毒剂与微生物接触的方法	113
四、防腐效能试验	114
(一) 防腐效能试验的必要性	115
(二) 防腐效能试验方法要点	115
(三) 防腐效能试验的一般程序	120
(四) 检测方法	127
五、我国化妆品卫生标准	137
六、我国化妆品微生物标准检验方法	139
(一) 总则	139
(二) 细菌总数测定	141
(三) 粪大肠菌群测定	144
(四) 绿脓杆菌测定	148

(五) 金黄色葡萄球菌测定	152
七、微生物实验室的管理质量控制	155
小结	180
第六章 微生物控制和检验方法的有效性验证	181
一、有效模型	181
二、设备清洗和消毒的有效性	182
三、工厂环境卫生的有效性	184
四、微生物实验室的有效性鉴定	185
小结	193
第七章 化妆品中的防腐剂及其作用机理	195
一、对羟基苯甲酸酯类	197
二、酚衍生物	200
三、醇类	202
四、有机酸和盐	204
五、异噻唑啉酮化合物	206
六、甲醛衍生物	208
七、溴硝基化合物	212
八、螯合剂	213
九、其他防腐剂	213
小结	217
附录 1 微生物学名与中文对照	219
附录 2 缩写符号的含义	222
附录 3 中华人民共和国化妆品卫生监督条例 及实施细则	224
附录 4 中华人民共和国化妆品生产企业卫生规范 及化妆品卫生规范	245
附录 5 化妆品组分中限用防腐剂	252
参考文献	261

第一章 化妆品工业及化妆品微生物学的发展史

化妆品与人们的日常生活密切相关,许多人都使用化妆品。因为人们都有美容的基本要求,化妆品已从奢侈品变成了生活必需品,当今巨大的化妆品市场及化妆品工业的迅速发展都清楚地显示了人们对化妆品的巨大需求。随着社会的发展、工业化水平和人民生活水平的提高,这种需求还会与日俱增。

人类何时开始化妆?目前虽尚无法考证,但是人们对化妆品的需要从一出生时便存在,并显示出它可能是基于一种本能的行为特征。因为化妆品可以让我们变得富有个性,满足自身的幸福感。化妆品可以清洁皮肤,保护皮肤,掩盖各种我们所不想要的缺陷,遮盖瑕疵,具有美容效果;还可赋予年轻感,满足感,增添魅力,进而增进社会交往,提高工作效率。特别是随着社会的进步,化妆品已成为人们生活的基本需求,化妆品在生活中的作用日臻重要,同时人们对化妆品的质量要求也越来越高,所以如果考虑所有条件的话,化妆品在使用上必须安全,且不允许有副作用,在这一点上化妆品和药品也是有着区别的,因为医生使用的药品仅仅是在病人有病时使用,治病是第一目的,优先考虑的是治疗效果,对其所产生的副作用限制并不严格。而现实生活中,化妆品是在人们生活中每天或者连续使用的物品,因此化妆品不能有副作用,在这一点上化妆品比药品要求更严格。

一、最初的化妆品

目前虽无法考证人类是从何时开始使用化妆品的,但考古证

据表明,人类开始装饰自身已经有近 50 万年的历史。可以说化妆与人类的历史一样久远。那么人为什么要化妆呢?最初化妆的目的是为了保护身体,为了使裸露的身体在大自然的威胁下(如温度、光线等)得到保护。考古学家们发现,旧石器时代,人们用红色的黏土和油及植物等混合起来将自己的身体涂成赭色,达到保温、遮蔽强光及美容的目的。这也许就是人类祖先最早使用的化妆品。

在(30~150)万年前,伊雷特斯人(*Homo erectus*)生活在非洲热带草原上,他们是冒险从森林迁移到非洲大草原的一个民族。考古学家们认为这个民族与现代人有许多相似的特征,虽然伊雷特斯人的生活是原始的,但变魔术、巫术以及各种例行的庆典是当时男人们流行的业余活动。那些神奇的红色黏土棒和木炭也许是用来涂抹身体的,这也许是男人在深挖洞穴时举行秘密仪式的一部分,以祛秽防灾。红色黏土在整个石器时代一直盛行。尼安德特人(*Neanderthal*),生活在大约(3~12.5)万年前,他们将尸体在埋葬前都涂成红褐色,他们这样做可能是为了让死者重现生命的光彩。这又是古代人类使用化妆品的例证。

到公元前 2700 年,尼罗河流域的埃及统治阶级通过剥削奴隶享受着奢侈和闲散的生活。他们住的城市更加华丽。他们建造金字塔来安葬皇室死者。等级制度非常严明,富有阶级穿上了薄薄的亚麻衣,而不再穿羊皮服。美丽漂亮的象形文字开始产生,他们用毛纸草写出优雅的文字,而不再用黏土棒写,即使在今天,埃及的化妆艺术,如染发、假发及其他装饰品都非常出名。

在那个时代,人们将化妆品视为奢侈的象征,低级阶层根本没有休闲时间来化妆。我们同样可以认为这个时代出现了一个基本的需求,这就是统治阶级开始试图改变自己的外貌以同低级阶层区分开来。

因此,伊雷特斯人是在近 50 万年前,第一次用红色黏土棒来进行例行的身体装饰。但是富有的埃及妇女在 5000 年前就使用

更加优雅的眼线、指甲油、香袋及染发油来装饰自己的皮肤。化妆是人本性的一部分,如果说这种活动是人类的一种特征,如果说黏土在 50 万年前就作为人类最初的化妆品,那么我们可以认为化妆品在人类文明的整个发展史中与我们相伴相随。

二、我国化妆品工业发展概况

我国是文明古国,有着悠久灿烂的历史,化妆用品早有发展。晋代张华《博物志》记载,公元前“纣烧铅作粉”以之涂面而容。以后用密陀僧、胡粉等重金属铅制剂治疗疮痂等面部疾患屡有记载。尤其是胡粉,为官宦家闺阁用以敷面美容,称为“宫粉”。当时使用含有铅等重金属的粉类化妆品,对皮肤有潜在的毒害,人们对此并不了解,后唐《中华古今注》关于胭脂有“起自纣,以红兰花汁凝成燕脂”的记载,产自燕国,故曰燕脂。关于唇膏,记载有“唇脂以丹作之,像唇赤也”。在东汉班固撰古籍《汉书》中,就有画眉的记载,清代异录有“唐平康歧莹姐善修饰,尤善画眉,日作一样”。在后魏贾思勰的《齐民要术》中介绍了丁香加入粉盒中,使粉有香气的做法:“作香粉,惟多著香于粉盒中,自然芬馥。”古代也研究了面部色素增深的原因,宋代医方大成《太平圣惠方》称“夫面,由藏府有痰饮,五脏六腑十二经,血皆上于面,夫血之行,俱荣表里……风邪入于腹理,使血气不和,或涩或浊不能荣于皮肤,故变成……”。故美容所用的中药是以理血、理气、燥湿、祛风药为主。

清代宫廷内的王公贵族曾用中药防治脱发并且在沐浴时使用皂角为主的香皂。宫中这些美容香皂是取各种香药与花瓣、莲心,同皂角制成的,排草、广零与檀香均有浓烈的香气,洗浴用之,除涤垢外,幽香也可辟秽。明代《本草纲目》载有“白檀涂身亦取其清爽可爱,香味隽永”,此方由宫廷拟出,除去垢,芳香外,还有玉肤嫩面的功能。以上略举数例,可见我国对于化妆品的使用有

着非常久远的历史。

近代中国的化妆品工业的历史已有 100 多年,扬州谢馥春日化厂和杭州孔凤春化妆品厂是中国化妆品工业的先驱。

扬州谢馥春日化厂由谢宏远先生创办于清代道光 10 年(1830 年),至今已有 170 多年的历史。该厂生产的产品有宫粉、水粉、胭脂、香佩、香囊等。1915 年该厂的宫粉、香佩、香囊等在巴拿马展出,曾获巴拿马万国博览会银质奖。这说明当时我国化妆品在国际上已占有一定的地位并享有很高的荣誉。

杭州孔凤春化妆品厂坐落在美丽的西子湖畔,它由萧山人孔传鸿创办于清代同治元年(1862 年)。最初孔凤春厂是一家经营化妆品的小店,该店以为宫廷皇后妃嫔生产贡粉而著称。改革开放以后,孔凤春化妆品厂扩建了厂房,并斥资对生产线进行改造,建立全封闭、全空调净化无菌包装流水线,引进了日本生产线,使百年老厂焕发了青春。1988 年,孔凤春化妆品厂与日本高丝化妆品公司合资共创杭州春丝丽有限公司,生产高丝品牌系列化妆品。同时该厂还与法国合资组建杭州兰莎化妆品有限公司。

1898 年旅美华侨商人梁楠先生在香港创办了广生行,此后在上海、广州、营口等地创办分行。生产双妹花露水、双妹润发蜡、双妹艳发胶、双妹美发霜等,1913 年在上海成立中华化妆品厂,生产菊霜、蝶霜、雅霜、金刚钻头蜡等产品。1941 年江苏武进人周邦俊医师创办了上海明星花露水厂。同年上海广生行、上海化妆品厂、上海明星花露水厂合并,遂取名上海家用化学品厂。从此集结了上海化妆品行业之精华,开始了飞速的发展。1992 年上海家用化学品厂更名为上海家化联合工业公司,后又改为上海家化有限公司。上海家化有限公司每年有数亿件产品投放市场,产品行销全国各地和世界 30 多个国家和地区。著名品牌有露美、美加净、清妃、高夫、六神、百爱神、梦巴黎、嘉娜宝等。1984 年美国总统里根访华时,中国政府将一套露美化妆品作为国礼赠送给里根夫人。

解放前我国的化妆品工业是洋货充斥市场。1917 年国产化

化妆品不足百种,化妆品工业尚不能成为一个独立的工业部门。解放后化妆品工业由于种种原因发展迟缓,1978年改革开放以后则呈现出欣欣向荣之局面。特别是近年来世界著名化妆品公司,如德国威娜、德国汉高、法国克丽丝汀·迪奥、美国雅芳、美国宝洁、日本资生堂等公司,纷纷来华投资创办企业,为我国化妆品工业的发展带来了勃勃生机。

2000年中国化妆品生产企业有2000多家,从业人员20多万人。生产的化妆品产品有清洁类、护肤类、发用类、美容类、特殊类等五大类近万个品种。销售额也在以每年20%~25%的速度递增。

三、化妆品的质量保证与化妆品微生物学

作为一种特殊的商品,化妆品的消费与一般商品不同,它具有强烈的品牌效应,从中国化妆品市场的发展过程中也可看出,消费者更注重化妆品生产企业的形象,更注重品牌效应及产品的质量。其实化妆品的质量决定于消费者对产品的满意程度。而企业要获得高品质的产品,必须在设计、生产和销售等方面严格要求,具体来说,化妆品的质量特征离不开产品的安全性、稳定性、有用性和使用性,甚至还包括消费者的偏爱性。其中最重要的安全性及稳定性必须通过微生物学及生物化学的理论及方法来保证。从化妆品的产品设计、开发,直到生产出可销售的合格产品的全过程,都贯穿着化妆品对其安全性、稳定性的要求,而化妆品微生物学在其中也起着举足轻重的作用(图1-1)。从世界上各个国家对化妆品质量的要求也可看出这点。

日本科学技术联合会也在质量保证指导书中阐述:一定要让消费者能够放心和满意地购买,使用时有放心感和满足感,而且有长期使用的产品的质量保证。

美国的化妆品生产要依据美国食品及药物管理局(FDA)严

格的管理和检验方法,以保证消费者使用的化妆品安全,有质量保障。

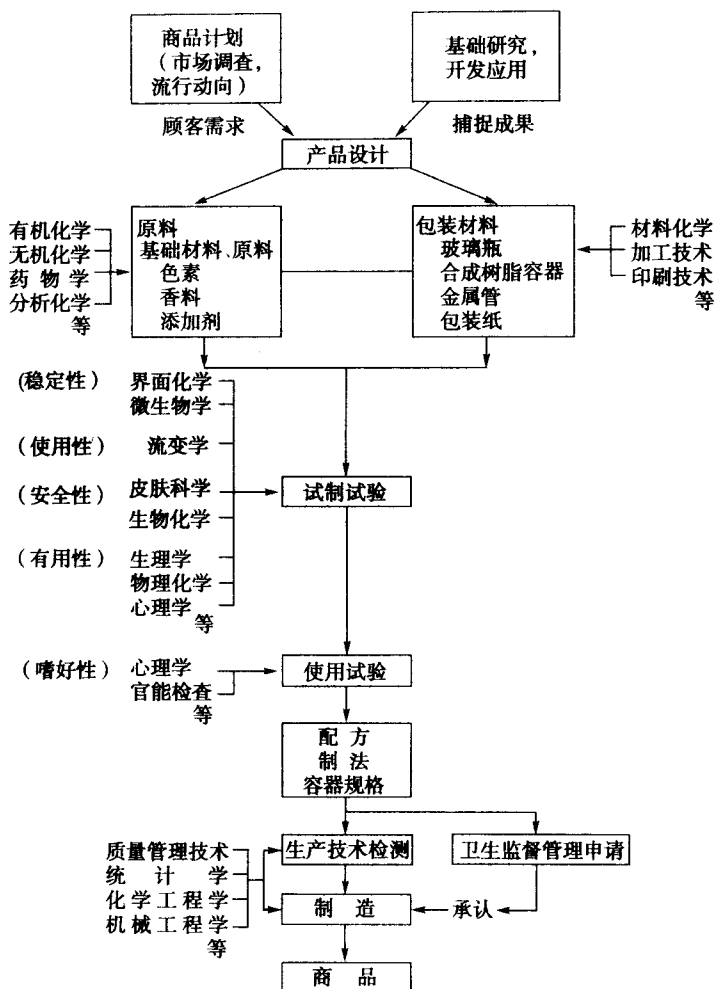


图 1-1 化妆品开发程序和相关科学技术

我国卫生监督部门根据我国化妆品生产的发展和消费者对化妆品的质量要求,陆续制定了一系列法规,如中华人民共和国《化妆品卫生监督条例》、中华人民共和国国家标准——《化妆品卫生标准》、中华人民共和国国家标准——《化妆品微生物标准检验方法》、化妆品生产企业卫生规范等,这就为我国化妆品的生产和销售提供了可靠的卫生保证。

由此可见,化妆品微生物学的研究在化妆品的质量保证和安全性方面具有重要的意义。

四、化妆品微生物学的历史进程

化妆品学与微生物学的历史及二者的相互结合所开辟的崭新的微生物学研究领域,对化妆品工业产生了深远的影响。

1. 微生物学的发展简史

一些科学家认为,细菌是地球上最初的生命,大约出现在 35 亿年前,经过漫长的岁月后,这些有机体进化成了植物、动物甚至是人类。至今,细菌仍统治着整个地球。它们存在于地球上任何有水的角落,其中有一些是致病菌,它们威胁着我们人类。而另一些是人类生存所不可缺少的。如果所有的细菌突然死亡的话,地球上所有其他的生命也将消失;反之如果所有的动物和植物全部死亡,细菌将继续生存并适应新的生命环境,开始一个新的循环。也就是说我们生存的空间到处充满着微生物,因此,在化妆品的生产和使用过程中对于微生物的预防显得非常重要。

微生物学的出现大约有 300 年的历史,而化妆品微生物学的出现才刚刚 70 年。早在 13 世纪时,英国一位行乞修道士 Roger Bacon 宣称是一种“不可见的生物”导致了疾病。直到 17 世纪后期,才由一位富有的荷兰亚麻布商人吕文虎克 (Anton Van Leeuwenhoek) 用自制的显微镜看到了微生物,他是第一个揭示了微生物世界的人,正因为他对这些微生物作了认真的描述,许多

微生物学家都认为他是微生物之父。

大约 100 年(1798 年)后,一位名叫杰纳(Jenner)的农村医生发现,与感染牛痘的奶牛打交道的农夫或挤奶女工和常人相比不易感染天花,于是他得出结论:接触牛痘可以提高人体的免疫力,随后他做了一件永垂青史的事情:通过将牛痘擦在一位八岁男孩的皮肤上,证明其确实具有免疫作用。杰纳奠定了现代免疫学基础。80 年后巴斯德(Pasteur)改进了提取牛痘疫苗的程序,他还将培养出来的细菌经过稀释应用于鸡霍乱的防治,并将牛痘疫苗称之为凡克(Vaca,拉丁语中牛奶之意),以纪念杰纳对牛痘的利用。不久一名美国神父史密斯(Smith)又改进了程序,他利用热力杀菌法杀死菌体而保留其免疫性,此法至今仍是牛痘预防接种的基础。

吕文虎克后的 200 年内,微生物学基本上还是一种新鲜的事物,直至 1880 年,微生物学才逐渐成为一门科学学科,人们对它的兴趣主要是由于自发的争论以及柯赫(Koch)关于疾病感染的假设。在以后的 20 年间,也就是 1880~1900 年迎来了“微生物学的黄金时代”,微生物学家发现了生物体各种重要疾病的原因。他们进行了分离、观察并控制了主要的致病菌,甚至是一些病毒的感染。然后开始对一些致病菌,如炭疽病、白喉、破伤风、伤寒、黄热病、狂犬病、梅毒及肺结核的病原菌进行了研究。

这个时代的主要贡献者是法国人巴斯德(Pasteur)、德国人柯赫(Koch)及英国人李斯特(Lister),他们的研究吸引了来自全世界的学生和科学家。他们的研究成果令世人惊叹。18 世纪,微生物学家开始深入地了解细菌并能利用和控制它们,那些在欧洲和英国实验室学习的硕士生到美国留学,将微生物学的知识带到了美国。1899 年,美国细菌协会(SAB)成立,它就是今天的美国微生物协会(ASM)的前身。美国微生物协会是当今世界上最大的生物科学组织。

如果说这段时间是微生物学的奠基时期,那么接下去的 20

年则是微生物学迅速发展时期。许多研究者认识到有必要对前20年的活动所产生的混乱局面进行整理,如1914年成立了消化发酵公司(即著名的Difco公司),这个公司提供的成品干粉培养基,为人们节省了大量的研究时间,并使细菌培养基达到了统一性,至今Difco仍是国际上最大的微生物培养基供应商之一。

检测方法及分类特征的统一标准化促进了对微生物的监控和培养。美国公众健康协会(APHA)和美国细菌学家协会在这方面作出了很大贡献。美国公众健康协会和美国细菌学家协会在19世纪初出版了《水的检测方法和标准》及《奶制品的标准方法》。1958年首次出版了《食品微生物检测方法》,随着微生物学的迅猛发展,到目前这些方法已进行了多次的修改。

其他对于当今化妆品和微生物学有着重要影响的专著还有用于指导制药工业的《美国药典》(1995);《美国食品及药物管理局细菌学手册》(1992),以及用于化妆品和化妆用品的《化妆品、化妆用品、香料(美国化妆品、纸制品及香料协会)分类技术指南》(1993)。如果没有培养基及方法的统一,我们就不可能理解和重复他人的工作,这些方法对化妆品检验方法进行了统一的规定,这一时期将那些无序状态进行调理,具有非常深远的意义,因此这一时期的工作得到了后人深深的崇敬和感激。

我国在解放前不仅没有专门的微生物学系统研究机构,即使在学校中的微生物教学课程也很少开设,只是在医学院、农学院设置了医用细菌学、植物病理学、酿造学等。解放后,我国微生物学和其他学科一样,出现了飞跃发展的局面,不论在人才培养,还是在科学研究方面都取得了显著的成绩,特别是改革开放以来,微生物学得到了非常的重视和迅猛的发展,不仅古老的酿造业恢复了生机,而且陆续建立了抗生素、生物制品、酶制剂、石油发酵、微生物农药等发酵工业,我们已经建立了强大的微生物工业体系,它还在国民经济的重要部门如食品、医药、皮革、纺织、石油、化工(化妆品)、冶金、三废处理、环境保护中发挥着巨大的作用。