

多学科协同的化妆品科学与技术及产品全生命周期研发

贾焱^{1,2,3} 董银卯^{1,2,3} 何聪芬^{1,2,3} 赵华^{1,2,3} 孟宏^{1,2,3} 李丽^{1,2,3}
何一凡^{1,2,3} 靳玉娟^{1,2,3} 刘红菊⁴ 董彪⁵ 何华名^{1,2,3} 左敏^{3,6,*}

1. 北京工商大学化学与材料工程学院, 中国轻工业化妆品重点实验室, 北京, 100048
2. 北京工商大学化学与材料工程学院, 北京市植物资源研究开发重点实验室, 北京, 100048
3. 北京工商大学化妆品监管科学研究基地, 北京, 100048
4. 北京工商大学传媒与设计学院, 北京, 100048
5. 北京工商大学法学院, 北京, 100048
6. 北京工商大学电商与物流学院, 北京, 100048

The innovative research and development of cosmetics in the whole life cycle with Multidisciplinary collaboration

JIA Yan^{1,2,3} DONG Yin-mao^{1,2,3} HE Cong-fen^{1,2,3} ZHAO Hua^{1,2,3} MENG Hong^{1,2,3} LI Li^{1,2,3}
HE Yi-fan^{1,2,3} JIN Yu-juan^{1,2,3} LIU Hong-ju⁴ DONG Biao⁵ HE Hua-ming^{1,2,3} ZUO Min^{3,6,*}

1. Key Laboratory of Cosmetic of China National Light Industry, College of Chemistry and Materials Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing, China; .
2. Beijing Key Laboratory of Plant Resources Research and Development, College of Chemistry and Materials Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing, China; .
3. Institute of cosmetic regulatory science, Beijing Technology and Business University, Beijing, China
4. College of Media and Design, Beijing Technology and Business University, Beijing, China
5. College of Law, Beijing Technology and Business University, Beijing, China
6. College of Electronic Commerce and Logistics, Beijing Technology and Business University, Beijing, China

Abstract: Cosmetics Science and Technology is an emerging inter-disciplinary subject involving dermatology, life science, chemistry, material science, design, marketing, law, regulatory science, economics, etc. Currently, 18 domestic colleges and universities have set up cosmetics-related majors and disciplines at or above the undergraduate level. Few representative colleges and universities abroad set up majors in cosmetics disciplines. Due to the late start of cosmetics science in China and a lack of experience from abroad that can be used for reference, the construction of cosmetics disciplines in our country is still in its infancy stage. At the same time, the weak scientific research foundation related to cosmetics in China is a key factor for the low market share of domestic enterprise products and restricting the high-quality development of the industry. This paper reviewed how the multiple disciplines in Beijing Technology and Business

University carry out applied basic research collaboratively focusing on cosmetic science and technology, accelerate the discipline construction of high-level scientific research universities under the background of "new engineering", and transform original scientific research results into the innovative development and supervision of cosmetics in the whole life cycle, thus promoting the high-quality development of cosmetics industry in China.

Key words: Cosmetics; Multidisciplinary collaboration; discipline construction; whole life cycle; technology achievement transformation

摘要: 化妆品科学与技术是一门涉及皮肤学、生命科学、化学、材料科学、设计学、市场营销、法学、监管科学、经济学等多门类、多学科的新兴交叉学科。

目前全国有 18 所高等院校设立本科及以上化妆品相关专业和学科, 由于国内起步较晚, 国外设立化妆品学科专业的代表性高校较少, 缺乏可借鉴的经验, 我国化妆品学科建设仍处于起步摸索阶段。同时, 国内化妆品相关科学研究基础薄弱, 是民族企业产品市场占有率低、限制产业高质量发展的关键因素。本文重点综述了北京工商大学多个学科门类围绕化妆品科学与技术学科, 如何协同开展应用基础研究, 在“新工科”背景下推动高水平科研型大学的学科建设, 并将原创科研成果转化至化妆品的全生命周期研发与监管, 促进我国化妆品产业的高质量发展。

关键词: 化妆品; 多学科协同; 学科建设; 全生命周期; 成果转化

引言

健康美丽是人类永恒的追求, 在尚无现代科学技术的古代, 中国传统诗歌中就有美容、化妆的记载, 这是编码在人类基因中对美的向往以及化妆品产业的需求。产业萌发早于科研与学科, 但产业兴盛一定需要科研与学科的支撑。2011 年北京工商大学在化学工程与技术一级学科下自主设置“化妆品科学与技术”二级学科, 并招收硕士; 2017 年教育部设置“化妆品技术与工程”(工学)、“化妆品科学与技术”(药学)本科专业。目前全国已有 18 所高等院校设立本科及以上化妆品相关专业和学科, 而美国、欧洲、日本等设有化妆品相关学科或专业的高校不多, 大多数设置在生物技术学院、基础医学院或药学院等学院里。

2021 年实施的《化妆品监督管理条例》中, 化妆品是指以涂擦、喷洒或者其他类似方法, 施用于皮肤、毛发、指甲、口唇等人体表面, 以清洁、保护、美化、修饰为目的的日用化学工业产品。依据此定义及化妆品的产业链, 全生命周期包含研发、制造、流通、监管等环节, 涉及皮肤学、生命科学、化学、材料科学、设计学、市场营销、法学、监管科学、经济学等多门类、多学科。近年来, 随着现代化技术的不断成熟, 各学科研究方法和手段都能在化妆品研发和功效物质基础研究中找到切入点, 其中多学科交叉整合发挥着举足轻重的作用, 必将成为化妆品研发的趋

势。本文总结了学科间交叉协同在化妆品研发中的应用, 以期化妆品创新研发及化妆品功效物质的开发提供参考。

1 化妆品学科群

近年来, 随着我国经济的持续稳定发展, 居民收入水平的显著提升, 人们的消费理念逐渐从物质层面转向精神层面, 这极大促进了我国化妆品行业的快速发展, 中国已成为全球第二大化妆品市场。化妆品行业的发展和壮大离不开化妆品相关学科和研究的支撑。化妆品是一门横跨皮肤学、生命科学、化学、材料科学、法学和艺术传媒学等多门学科的交叉学科, 它的发展基于多门学科的交相发展。构建以化妆品科学为核心、多学科协同的学科群, 将各学科的优势和作用有机地结合到化妆品的研发中, 有助于开发适合中国人群肤质特征的化妆品, 进一步推动中国化妆品行业的高质量健康发展。

2 化妆品全生命周期研发

化妆品全生命周期包括对消费者皮肤状况的检测、原料筛选和配方设计、安全与功效评价、包装材料的选择设计、产品上市的监督管理等, 具体介绍如下。

2.1 化妆品精准护肤与皮肤健康

目前市面上的化妆品主要是对消费者皮肤出现如衰老、痤疮、敏感等症状进行功效宣称, 这属于对症护肤。但是要满足肌肤需求, “对因护肤”即“精准护肤”会更加有效。精准护肤是指充分了解导致某一个症状(如面部痤疮, 皮肤暗沉, 皮肤炎症, 皮肤衰老等)的发生的生化过程和物质差异, 在此基础上进行护肤, 即“基于皮肤代谢组学研究的精准护肤”^[1]。精准护肤不是定制化服务, 也不是个体护肤, 是更有针对性地对因护肤, 即“以皮肤科学问题为导向, 以皮肤组学研究等新兴技术为工具, 以多元统计学方法和大数据为手段, 筛选并验证不同原因导致同一症状(状态)下的生物标识物(biomarkers), 研究 biomarkers 的代谢来源(内源与外源)及其对皮肤屏障功能影响的分子机制。根据此机制有针对性的选

择和设计化妆品原料和配方,以达到科学精准的维持、保护或修复改善皮肤的目的^[2-3]。

皮肤脂质是维持皮肤屏障功能的最重要的化合物之一,它可以从不同的机制显著影响皮肤的状态,皮肤脂质含量和成分的改变会显著影响皮肤细胞代谢和炎症反应,如下调细胞增殖、诱导细胞分化、启动细胞凋亡等^[4]。此外,皮脂含量和成分变化也会显著影响皮肤微生态的平衡,一方面皮肤脂质可以充当皮肤微生物的培养基或抑菌剂,另一方面皮肤表面微生物的分布和密度也受到皮肤脂质的影响。同时男性和女性皮肤的生理结构和面部脂质存在一定的差异,相比于男性,女性皮肤脂质中神经酰胺(Cers)、葡糖神经酰胺(GlcCer)、磷脂酰丝氨酸(PS)、磷脂酰胆碱(PC)等含量较高^[5],这对于女士化妆品和男士化妆品的研发和制作提供一定的理论参考。通过对皮肤脂质的深入研究,寻找不同状态皮肤之间脂质存在的相似性和差异性特征指标,可以为科学性、针对性的研发和使用化妆品提供理论依据。

人体皮肤表面存在着大量的微生物,与肠道、口腔、阴道共同组成了人体的四大菌库,研究表明一些常见皮肤病,如黄褐斑、银屑病、特应性皮炎、痤疮、皮肤瘙痒等与皮肤微生物失衡关系紧密^[6]。化妆品作为一种频繁与皮肤接触的产品,可能直接或间接对皮肤微生态平衡造成影响。对人类皮肤微生物群及其与宿主免疫系统和其他共生微生物的相互作用的进一步分析,能够有效的挖掘和了解皮肤发生病理性变化的潜在机制,并为皮肤护理和治疗提供一个新的研究方向^[7]。针对不同种族、不同地域、不同年龄等因素下人体皮肤微生态的特点,开发适用于不同人群的化妆品,以达到“精准护肤”的目的,这不仅仅是时代发展的需要,更是保障人体皮肤健康的需要。

2.2 基于皮肤本态的植物原料与配方开发

近年来化妆品行业和市场发展有两大趋势:一是消费者对化妆品的安全性尤为关注,更加崇尚绿色,回归自然;二是消费者对化妆品的功效性愈加追捧,使更多高活性原料成为化妆品的功效成分^[8]。在这种趋势下,植物提取物以其来源丰富、环保、成分多样、

副作用小而且功效也较佳等优点成为化妆品领域的研发热点。基于皮肤本态就是以国人的皮肤状况和皮肤生理指标为基础,通过对皮肤生理指标、皮肤问卷等皮肤相关数据采集并建立人群皮肤大数据库,采用合适的数学方法分析处理,挖掘数据背后所反映的皮肤本态特点并分析其产生的原因,这样才能有针对性地提出产品研发思路和皮肤护理方案。将皮肤本态与植物原料开发结合,才能更好的满足消费者的护肤需求。

尽管植物原料在化妆品研发中越来越受欢迎,但天然植物原料存在成分复杂、不稳定和安全不确定性等缺点,消费者更多的考虑是原料是否是天然的,认为越天然越好而忽略了其中的安全性问题。同时植物原料在化妆品中的配伍也是需要讲究科学的,将传统中医药理论应用于化妆品植物原料的开发是一条行之有效的途径,以中医药理论为指导,开发安全有效的化妆品组方。

“君臣佐使”组方理论最早见于《黄帝内经》,将其应用于化妆品配方设计是具有实际意义的。君药是指在化妆品中起到关键功效(如美白、抗衰老和保湿等)的、解决皮肤问题的关键组方,如熊果苷、红景天等中草药的活性成分可以抑制酪氨酸酶的活性而达到美白的效果;臣药是辅佐君药的中草药,如丁香、豆蔻等具有促进功效成分透皮吸收的作用,川穹具有活血化瘀、改善微循环的功效;佐药是配合君药和臣药进行治疗兼证的中草药,针对不同的问题肌肤(如敏感、止痒、刺激和炎症等)兼证需要佐以相应的中药,如芦荟、仙人掌等具有舒缓肌肤的功效,积雪草、连翘等具有抗炎的功效;使药是起到调和诸药作用的中草药,甘草是使用最广泛的一种使药。将“君臣佐使”的组方思想应用于化妆品可以充分发挥植物原料的功效,设计出多种功效于一身的化妆品配方和产品。以中医理论为指导,以皮肤科学为基础,研究开发特色植物功效原料,设计开发具有中国文化底蕴的化妆品,为支撑中国化妆品产业的健康发展贡献力量。

2.3 化妆品安全与功效评价

在化妆品行业高速发展的同时,也面临着一系列问题,市面上的产品质量良莠不齐,出现了很多问题

产品。远到 SK-II 重金属超标事件、霸王洗发水致癌事件、屈臣氏毒面膜事件，近到婴儿面霜引发的“大头娃娃”事件，这些层出不穷的化妆品安全事件严重地危害了消费者的健康。化妆品安全风险主要源自化妆品原料的安全风险，如一些化妆品生产商为了谋取利益而在化妆品中加入禁用物质，配方工艺缺陷的安全风险等；其次是制备过程、工艺设备和操作可能存在的安全风险；最后是化妆品包装材料潜在的安全风险。欧洲、美国和日本等发达国家很早就对化妆品提出专门的质量要求，每年对化妆品的安全性进行评估，并提出新的要求。在我国对化妆品的安全也提出了很高的要求，在《化妆品安全技术规范》中指出，“化妆品应经安全性风险评估，确保在正常、合理的及可预见的使用条件下，不得对人体健康产生危害。”并规定了化妆品的安全性评价和功效评价方法，包括体外毒理学检测方法（如皮肤变态反应试验、皮肤刺激性试验、眼刺激性试验等）、人体安全性检验方法、人体功效评价检验方法（如 SPF 值和 PFA 值的测定、防水性能测定）。近年来，针对化妆品成分的动物研究的替代毒性测试方法也有发展的势头。此外，组学和人工智能 (AI) 等新技术可用于扩大或提高化妆品成分的知识 and 危险识别^[9]。

化妆品是一种直接施用于人体表面的日用化学工业产品，化妆品的质地、气味、颜色等会直接影响消费者对化妆品的喜爱程度。化妆品感官评价是对化妆品的清爽度、粘稠度、涂展性、滋润效果等使用肤感进行评价的方法，是人们通过视觉、嗅觉、触觉、味觉感知物质特征、性质的一种科学主观评价的方法^[10]。通俗的讲就是以“人”为工具，利用科学客观的方法，借助人的眼睛、鼻子、嘴巴以及手，并结合心理、生理、物理、化学及统计学等学科，对样品进行定性、定量的测量与分析，了解人们对这些产品的感受或喜欢程度，并测知产品本身质量的特性。这种方法不需要特殊的仪器设备和化学试剂，但其评价结果与评价员感官灵敏程度、实践经验等因素息息相关。当今随着化妆品行业的不断壮大，感官评价对于化妆品配方、工艺、研发、货架期等相关问题具有越来越

重要的指导作用。

2.4 化妆品包装材料研究

化妆品包装材料是指在生产、运输和销售过程中为保护化妆品、方便储运、促进销售而采用的容器及材料，而化妆品的初级包装是指直接接触化妆品的包装容器及材料。化妆品包装材料包括金属、玻璃、陶瓷、塑料、橡胶等材质，其中塑料是目前最广泛使用的一种。由于包装材料与化妆品直接接触，人们对其安全性和材质提出了很高的要求。

目前化妆品用包装材料存在的问题主要有：一是包装材料（塑料为主）中添加大量助剂，长时接触容易迁移到化妆品中，如双酚 A、邻苯二甲酸酯类、重金属等；二是包装材料上印刷油墨残留的危害物，如氯苯溶剂等，也可能对包装内容物化妆品的质量安全产生风险；三是化妆品中脂溶性和水溶性物质可能对接触的包装材料的性能（力学性能、阻隔性能等）造成影响（增塑作用、溶胀作用等），进而削弱其对化妆品质量安全的保护作用。针对以上问题，一方面研发绿色包装新技术、新材料及新产品，另一方面以包装材料中加工助剂、重金属及其他化学物等为对象，研制内分泌干扰作用类物质高效精准识别和量化技术，解析危害物迁移转化机制，建立内分泌干扰物联合毒性评价模型和方法，构建化妆品用包装材料质量安全与风险评估技术体系，并制定相关标准，为保障化妆品的安全性奠定理论基础和应用支撑。

(1) 全生物降解化妆品包装材料的研究与开发

近年来，社会及政府倡导可持续发展和绿色环保的理念已深入人心。在此大背景下，可生物降解材料逐渐走进人们生产生活的各个方面。采用生物基材料和生物降解材料^[11]，通过共聚、共混等方法对材料进行改性，调整配方设计，改进加工方法和加工工艺（如多层复合等），开发出力学性能、阻隔性能、稳定性等优良的绿色化妆品用包装新材料。

(2) 化妆品用包装材料中风险物检测及迁移研究

在化妆品包装的添加物中，某些有害物质可能被化妆品溶出，从而导致化妆品被污染。消费者使用

了这种被污染的化妆品，可能会造成皮肤屏障受损、皮肤刺激、皮肤炎症甚至是皮肤病和皮肤癌，因此对化妆品包装材料中风险物检测及迁移研究是非常必要的。我们可以结合文献、调研及检测数据，根据包装材料特点，布设采样，开展化妆品用包装材料质量安全水平调查；根据包装材料中风险物的特性，建立风险物测试筛选体系，采用固相微萃取、超声萃取等前处理技术与气质、液质等检测技术联用，对包装材料中潜在的风险物进行测试，同时建立数据信息库，并根据谱峰的结构信息等对风险物进行分类及定性、定量分析；利用前期建立的物质识别和量化方法，对双酚 A、邻苯二甲酸酯类、镉等主要风险物进行追踪，研究风险物在包装材料中浓度变化、分布（包括时间分布情况等）和污染特征等情况，构建化妆品包装材料中风险物质向化妆品模拟物迁移模型，揭示其迁移转化机理。

2.5 化妆品法律与政策研究

近些年来，由于化妆品安全事故频频发生，化妆品的安全问题已经成为社会关注的热点。我国对于化妆品的安全监管十分重视，出台了诸多的法律法规文件，形成了较为完善的法律体系，并设立相关的监督管理机构，来确保化妆品产业的健康有序发展。随着《化妆品监督管理条例》（下称新《条例》）的颁布的实施，标志着我国化妆品行业即将迎来新一轮的变革与重塑，化妆品行业进入了一个严格监管的时代。

在此之前，《化妆品卫生监督条例》（下称旧《条例》）是我国化妆品监管的基本法，旧《条例》更注重事前审批和政府监督，监管方式较为粗放；面对新情况、新问题缺乏针对性措施、法律责任偏轻。相对而言，新《条例》适当减少事先许可审批，加强事中事后监管，同时明确政府职能，强化企业主体责任观念，规范执法措施和程序，增加约谈、失信联合惩戒等监管措施，加强违法惩治力度，提高监管的科学性、有效性、规范性；新《条例》在分类管理的基础上，首次提出了注册人、备案人制度，并提出化妆品注册人、备案人应对化妆品的质量安全和功效宣称负责，并履行开展不良反应检测及报告、实施产品风险控制

及召回、开展产品及原料安全再评估等义务。除此之外，新《条例》着力规范化妆品生产经营过程管理，通过化妆品风险监管制度的体系化构建，推动化妆品监管手段推陈出新。对于风险较高的原料实行注册管理这种较为严格的监管方式，风险低的原料实行备案管理这种干预力较低的监管方式；同时新《条例》也明确建立化妆品安全风险检测和评价制度^[12]，通过对影响化妆品质量安全的风险因素进行检测和评价，判断化妆品在研发生产过程中，化妆品原料、包装材料、标签中潜在的风险，为开展化妆品抽样检验提供科学依据。

为了满足我国化妆品创新发展和监管科学战略需求，国家药监局已于 2020 年初批准了首批化妆品监管科学研究基地，并已开展化妆品监管科学重点实验室的申报工作。建立法规和探索法规建立的指导原则是监管科学的重要领域，通过对化妆品的法律和政策的研究，明确化妆品监管的方向和力度，提升对监管许可行为的安全和效率的科学性评估，同时降低化妆品研发成本、提高产品研发的成功率和质量安全。我国作为世界第二大化妆品消费市场，化妆品监管的力度和水平直接关系到消费者的安全和化妆品产业的健康发展，我们需要加强对化妆品法律的深入研究，同时强化科技支撑，不断促进行业技术标准和能力提升，为“美丽事业”的不断发展提供保障。

2.6 化妆品电商监管

伴随着移动互联网的快速发展，“互联网+”的销售模式渗透到社会各个行业之中。近年来，电商渠道在信息展示、信息传播、信息分享等方面的优势打通了化妆品传统销售渠道的限制，加上“美妆博主”、网络主播、明星直播带货的兴起，电商营销已经成为化妆品销售的主要渠道。但是电子商务平台企业作为新型法律主体，因其所处的空间具有虚拟性而有别于传统物理空间中的运营商和管理者^[13]，它在给消费者带来便捷的同时，不断涌现的新工艺、新原料、新产品、新销售模式和销售平台，也为化妆品的监管带来巨大挑战。电商平台往往会通过隐晦的图文方式出售产品，将文字版文案替换为图片版来增加识别困难度，以躲

避监管部门的监管; 或者以夸大功效等虚假内容欺骗、误导消费者。因此, 加强电商平台的监管对于消费者权益的保障以及化妆品行业的发展是非常有必要的。

大数据具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征, 传统技术方法强调因果关系, 而大数据强调关联度分析, 具有预测准确性^[4]。将大数据应用于化妆品市场监督管理领域可以实现行业-企业-消费者之间信息互通, 从而促进化妆品行业在电商渠道更好地发展。

(1) 化妆品网络违法信息的监测体系研究

建立化妆品网络违法信息监测体系的第一步是构建化妆品质量监管大数据平台。采用智能化技术采集和处理全链条化妆品质量监测数据, 并运用数据融合、自然语言处理等技术构建规范化的全链条化妆品质量监测数据库, 从而建立化妆品质量监管大数据平台; 二是加强电商平台的资质监管, 其中包括对化妆品销售商家资质监管和化妆品商品备案资质监管。对商家资质监管可以利用智能数据采集技术获取电商平台公布的商家信息, 对异构数据进行清洗和信息融合, 与化妆品质量检测大数据平台中提供的资质监管数据进行智能匹配, 形成电商平台化妆品销售商家资质研判模型。而对商品备案资质监管需要在化妆品质量监测大数据平台的支撑基础上, 利用智能数据采集技术获取电商平台公布出的化妆品商品销售资质数据, 针对销售商品资质假冒、资质过期等行为进行智能监管, 构建化妆品商品备案信息事实与销售信息特征的映射关系模型; 三是电商平台化妆品销售虚假宣传行为识别, 对电商平台上不同企业、不同类型化妆品的销售商家的商品宣传行为进行特征抽取, 并与销售虚假宣传行为知识库及相关法律法规条文之间构建逻辑对应关系, 建立销售商家虚假销售行为特征与违法违规行为类别的智能化匹配模型。

(2) 基于消费者反馈信息的化妆品风险监测研究

化妆品消费者线上购买商品后, 往往会通过电商平台进行有效实时的使用评价, 反馈使用感受或者不良反应, 由用户产生的这种商品评论信息具有很高的

参考价值。通过联盟区块链、大数据等技术手段, 对电商平台消费者反馈信息数据进行采集、分析研究并构建化妆品反馈信息数据库, 为化妆品风险监测提供分析数据及分析报告, 并建立化妆品风险监测系统。确保原料及产品的安全, 改善大众舆论环境, 让消费者可以选购更适合自己的安全且有效的产品, 保障消费者和化妆品行业协同发展, 提高公众的化妆品安全信心。

3 结语

随着社会和经济的不断发展, 化妆品行业也处于高速发展和趋于成熟的阶段, 化妆品已经成为人们日常生活的必需品, 人们对化妆品的质量安全、使用感受和功效越来越重视, 因此在化妆品研发全周期的每一个环节都需要严格把控, 同时, 在化妆品基本的研发过程的基础上, 结合多学科以实现化妆品的创新研发, 最大程度地满足消费者的需求。

通过对国人皮肤本态的研究并构建国人皮肤大数据库, 可以了解我国大部分消费者的护肤需求, 基于他们的皮肤状况和护肤需求筛选安全性高、功效性好的植物原料, 再以中医药理论为指导, 开发安全有效的化妆品组方。化妆品在进入市场之前必须确保其安全性和功效性, 特别是新《条例》颁布实施后, 对化妆品的质量安全提出了更多、更高的要求。从根本上讲, 化妆品的安全性是由其原料的安全性决定的, 严格控制原料的质量, 包括原料本身、原料中的杂质对于确保化妆品的安全性至关重要, 同时采用合理的风险评估方法对原料进行安全性评价是确保上市后化妆品安全性的关键。除了对原料安全性检测之外, 对终产品的安全性评价也是必不可少的方面。消费者除了关注化妆品安全性以外, 其功效性也成为了关注焦点, 新《条例》指出化妆品的功效宣称应当有充分的科学依据。近日, 国家药监局也发布了《化妆品功效宣称评价规范》, 预示着中国化妆品正式进入功效评价时代, 将让化妆品行业告别“自卖自夸”, 步入科学发展阶段。化妆品的包装材料和设计除了可以体现产品的档次、风格以及企业文化之外, 还能有效地对化妆品进行保护, 确保化妆品本身的质量安全和功效

性。在保证化妆品包装材料安全性的基础上, 选用和开发可降解的环保包装材料可以很大程度保障化妆品包装材料的安全性和环保性。为了保证化妆品的质量安全, 保障消费者的健康, 国家也出台了一系列法规和政策, 通过对法规和政策的研究, 加强对化妆品原料、生产经营、电商平台等的监督管理, 完善监管体制。

多学科协同的化妆品全生命周期研发, 通过“基于皮肤脂质组学和微生物组学的精准护肤”理念, 最大程度满足消费者的护肤需求, 多学科的协同参与保障化妆品全生命周期的品质与安全, 促进化妆品行业高质量、健康发展。

参考文献

- [1] 贾焱, 宋丽雅, 刘蕾, 等. 推动行业从“对症护肤”向“对因护肤”发展——详细解读精准护肤[J]. 中国化妆品, 2020(07):97-102.
- [2] ZHOU M, WANG H, YANG M, et al. Lipidomic analysis of facial skin surface lipids reveals an altered lipid profile in infant acne[J]. British Journal of Dermatology, 2020, 182(3): 817-818.
- [3] ZHOU M, GAN Y, YANG M, et al. Lipidomics analysis of facial skin surface lipids between forehead and cheek: Association between lipidome, TEWL, and pH[J]. Journal of Cosmetic Dermatology, 2020, 19(10): 2752-2758.
- [4] JIA Y, GAN Y, HE C, et al. The mechanism of skin lipids influencing skin status[J]. J Dermatol Sci, 2018, 89(2): 112-119.
- [5] CUI L, HE C F, FAN L N, et al. Application of lipidomics to reveal differences in facial skin surface lipids between males and females[J]. Journal of Cosmetic Dermatology, 2018, 17(6): 1254-1261.
- [6] GRICE E A. The skin microbiome: potential for novel diagnostic and therapeutic approaches to cutaneous disease[J]. Semin Cutan Med Surg, 2014, 33(2): 98-103.
- [7] 王茜, 陈园园, 宋丽雅, 等. 皮肤微生态与化妆品研发[J]. 日用化学工业, 2017(03):168-173.
- [8] 董银卯, 武悦. 化妆品植物组方功效原料的研发思路[J]. 日用化学品科学, 2017(09):1-3.
- [9] KIM K B, KWACK S J, LEE J Y, et al. Current opinion on risk assessment of cosmetics[J]. J Toxicol Environ Health B Crit Rev, 2021, 24(4): 137-161.
- [10] 王硕, 董银卯, 何聪芬, 等. 化妆品感官评价与流变学研究进展[J]. 香料香精化妆品, 2011(01):42-46.
- [11] EMADIAN S M, ONAY T T, DEMIREL B. Biodegradation of bioplastics in natural environments[J]. Waste Manag, 2017, 59: 526-536.
- [12] 张兆伦, 唐颖, 赵华. 新《条例》和法规背景下的化妆品安全与风险评估[J]. 日用化学品科学, 2020(09):11-16.
- [13] 董彪, 谢文婧. 电子商务平台企业安全保障义务规则探讨[J]. 学理论, 2020(04):77-79.
- [14] WANG Y Z, MA H X, JIN G F, et al. [Epidemiological research in the big data era: opportunities, challenges and prospectives][J]. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi, 2021, 42(1): 10-14.



贾焱

作者简介: 贾焱, 北京工商大学化学与材料工程学院副院长, 教授/博士生导师; 北京市青年拔尖人才; 获2018年中国化妆品科学技术金奖。研究方向: 化妆品新兴技术与精准护肤研究。
E-mail: jiayan@btbu.edu.cn。

通讯作者简介: 左敏, 男, 北京工商大学副校长; 教授/博士生导师。研究方向: 大数据技术及管理。
E-mail: zuomin@btbu.edu.cn。