

三种类型皱纹与年龄的相关性研究

文 | 李岳秦 刘琦 常思思 吴金昊 韩蕊

目的：研究眼角皱纹、法令纹、额头皱纹等三种皱纹与年龄的相关性。方法：研究对象是 337 例受试者，采集受试者的面部图像，参照标准图谱对图像的眼角皱纹、法令纹、额头皱纹的等级进行评估，根据评估结果对皱纹等级结果与受试者年龄进行相关性分析。结果：这三种类型的皱纹与年龄的变化均具有极显著的相关性 ($p < 0.001$)。随着年龄的增长，三类皱纹呈现持续的上升趋势且具有较好的一致性。不同年龄阶段皱纹的出现速率不同。20 岁~30 岁，皱纹增长趋势较为缓慢；30 岁~55 岁，各类皱纹会快速增多；55 岁~60 岁，皱纹基本定型，增加趋于平缓或增加减少。但不同皱纹在不同年龄之间的增长存在一定的差异性，其中法令纹在整个年龄段的等级变化跨度最大。

关键词：年龄；眼角皱纹；法令纹；额头皱纹；相关性

01 前言

衰老是生命不可抗拒的自然过程，也是遗传、环境、社会心理等因素长期综合作用的结果。皮肤老化通常分为自然衰老和光老化两种形式^[1]，前者主要指随着年龄的增长，由机体内存在的不可抗拒因素，如遗传、重力、内分泌及免疫功能等引起的老化；后者主要由于紫外线的作用，加重了自然衰老的进程^[2]。

皮肤老化是一种持续渐进性的生理过程，直接影响皮肤的外观与功能^[3]。皮肤表面纹理是皮肤表面自然形成的很多隆起和凹陷的纹路，自出生时就存在于皮肤表面，它使得皮肤变得柔韧、富有弹性，并使皮脂腺、汗腺中的分泌物能沿其纹路扩展到整个皮肤表面。随着年龄的增加，皮肤开始老化、萎缩、变薄，皮肤纹理形态会发生改变，表现为纹理加深，相对个数减少^[4, 5]，表面积增加^[6]，皮肤地貌线条变得更加明显，逐渐缓慢地变成了人们所知的皱纹。

皱纹是皮肤老化最为明显的标志，也是其最直观的表现形式之一，被称之为“人生的年轮”。皱纹形成以眼周、额部、口角、颈部以及手足部等明显。从现代医学的角度看，

认为皱纹的出现与年龄、表情肌和重力有关^[7]。人体进入中年以后，皮肤开始出现明显变薄、变硬、干燥、张力降低等现象，自表情肌松弛后，皮肤不能迅速修复，浅层皱纹慢慢凝固变为深层皱纹。

除此之外，机体内部某些功能失调，健康受损出现的各种遗传疾病和慢性疾病如贫血、营养不良、失眠、精神压抑、内分泌功能失调、代谢异常等，都会促使皮肤产生皱纹^[8-10]。在致皮肤衰老的外部因素中，光照是导致皮肤老化的最主要原因。紫外辐射有时可直接灼伤皮肤，使皮肤中自由基含量增加，也会引起弹性蛋白与胶原降解，使得皮肤变粗糙，缺乏弹性，松弛，形成皱纹^[11]。另外，皱纹的产生还与不良生活习惯有关，如吸烟^[12]，近年来国外更多的流行病学研究也证实了吸烟是导致面部过早出现皱纹的因素之一^[13]。皱纹形成还与人种^[14]、地域^[15]等因素有关。

皱纹与年龄虽然有明确的关联，但是不同皱纹受年龄影响的程度未见明确的报道。本次研究以 337 名、20 岁~60 岁的符合条件的受试者为研究对象，选取了眼角皱纹^[16,17]、法令纹、额头皱纹，这三种面部皮肤较为特征性的皱纹开展研究。研究过程中选用了标准化多光源的图像采集仪器

VISIA-CR 进行图像采集,可以直观、可视化的呈现出皮肤的生理状态^[18]。采用标准图谱对图像中受试者的法令纹、额头皱纹、眼角皱纹进行评分,研究了这三类皱纹等级与年龄的相关性,可为化妆品研发提供技术支持。

02 实验部分

2.1 实验仪器

图像采集仪器 VISIA-CR(Canfield)。

2.2 实验方法

2.2.1 志愿者纳入标准

入选合格志愿者并签署知情同意书。

纳入标准: 年龄 20 ~ 60 岁健康女性志愿者; 面部有法令纹、额头皱纹、眼角皱纹者; 能够接受测试区域皮肤检查和预处理; 能够理解试验过程, 自愿参加试验并签署书面知情同意书。

排除标准: 体质高度敏感, 有过敏性疾病, 化妆品过敏史; 患有银屑病、湿疹、异位性皮炎、严重痤疮等皮肤病, 或患有其他慢性系统性疾病; 受试部位皮肤有胎记、色素沉着、炎症、瘢痕、色素痣、多毛等现象等影响试验的皮肤表征者; 其他临床评估认为不适合参加试验。

2.2.2 测试环境

测试环境保持恒温恒湿, 温度 $21.0^{\circ}\text{C} \pm 1.0^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 。

2.2.3 测试流程

测试前, 受试者首先按照要求统一清洁面部, 在恒温恒湿间休息 30 min, 使用 Visia-CR 进行面部图像采集。所采集的图像, 参考标准图谱^[19]对受试者的法令纹、额头皱纹、眼角皱纹进行评分并记录。

2.2.4 图像选取

Visia-CR 内置 5 种光源模式: 标准光 1、标准光 2、交叉偏振光、平行偏振光、UV 光, 每次拍照可同时得到 5 幅图像^[20]。本研究选取标准光 2 的图像用于评估皱纹等级。标准光 2 图像, 将一些高亮反光部分(如额头, 脸颊颧骨, 鼻尖)过滤掉后的图像, 减少了亮点和阴影的影响^[21], 可以更清晰观察眼角

皱纹、眼袋、黑眼圈、肤色均匀度等一些细节部分的特征变化, 适用于本研究中皱纹等级的评估。

2.2.5 统计分析

本文采用 SPSS25.0 统计软件对各皱纹等级与人群年龄进行单因素方差分析, 进行描述性统计, 包括数量、均值、标准误差、标准偏差、最大值、最小值等。采用的双变量相关性分析方法分析了皱纹等级与人群年龄两个变量之间的相关性。

03 结果分析

3.1 受试者分组

本次研究的受试者共 337 例, 20 岁 ~ 60 岁, 平均年龄 41.15 ± 11.10 岁。将受试者划分为 8 个年龄段, 其中 20 ~ 25 岁: 42 人; 26 ~ 30 岁: 31 人; 31 ~ 35 岁: 45 人; 36 ~ 40 岁: 46 人; 40 ~ 45 岁: 43 人; 46 ~ 50 岁: 47 人; 51 ~ 55 岁: 43 人; 56 ~ 60 岁: 40 人。

3.2 年龄与眼角皱纹

3.2.1 不同眼角皱纹等级的年龄分布

眼角皱纹的年龄分布为: 1 级水平为 (33.27 ± 7.99) 岁, 2 级水平为 (33.01 ± 8.67) 岁, 3 级水平为 (38.81 ± 9.12) 岁, 4 级水平为 (49.93 ± 8.22) 岁, 5 级水平为 (50.47 ± 5.42) 岁, 6 级水平为 (56.67 ± 2.89) 岁。不同的眼角皱纹等级与受试者年龄的水平影响差异具有统计学意义 ($F=47.58, p < 0.001$)。

根据统计分析结果, 眼角皱纹等级与年龄的关系可分为 ab 两个水平段。其中 a 段包括 1、2、3 级, b 段包括 4、5、6 级。从图 1 中可以看出, ab 两段之间存在明显的年龄差, 人群在 40 岁之前眼角皱纹以小于 3 级皱纹为主, 在 50 岁之后则眼角皱纹呈加深至 4 级以上, 说明眼部衰老程度加重。

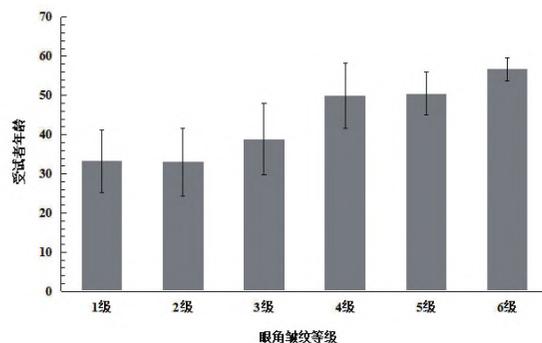


图1 不同眼角皱纹的年龄分布

3.2.2 年龄与眼角皱纹等级的相关性分析

按照不同年龄人群对眼角皱纹等级进行划分, 并进行描述性统计, 计量资料表示为: $\bar{x} \pm SD$ 。不同年龄阶段的眼角皱纹分布状况如表 1 所示。

表 1 不同年龄范围的眼角皱纹等级分布

年龄范围	眼角皱纹等级 ($\bar{x} \pm SD$)
20-25 岁	2.21±0.68
26-30 岁	2.52±0.73
31-35 岁	2.62±0.77
36-40 岁	2.70±0.81
41-45 岁	3.14±0.97
46-50 岁	3.43±0.90
51-55 岁	3.93±0.88
56-60 岁	4.00±0.55
总体均值	3.08±1.01

对受试者年龄和眼角皱纹采用双变量相关性分析方法, 进行相关性分析。结果如表 2 所示, 相关性 $p < 0.001$, 说明不同年龄段与其对应的眼角皱纹存在显著正向相关性, 具有极显著的统计学意义。从图 2 中可以看出, 年龄与眼角皱纹等级有相同的变化趋势, 随着年龄的不断增长, 人群的自然老化进程的不断推进, 受试人群的眼角皱纹等级增加, 眼角皱纹加深、数量增多。受试者年龄变化与眼角皱纹的变化趋势有良好的一致性。

表 2 受试者年龄与眼角皱纹的相关性

受试者年龄		眼角皱纹等级
受试者年龄	1	0.000***
眼角皱纹等级	0.000***	1

注: $p < 0.05$ 标记为 “*”, 表示差异具有统计学意义; $p < 0.01$ 标记为 “**”, 表示差异具有显著统计学意义; $p < 0.001$ 标记为 “***”, 表示差异具有极显著统计学意义。

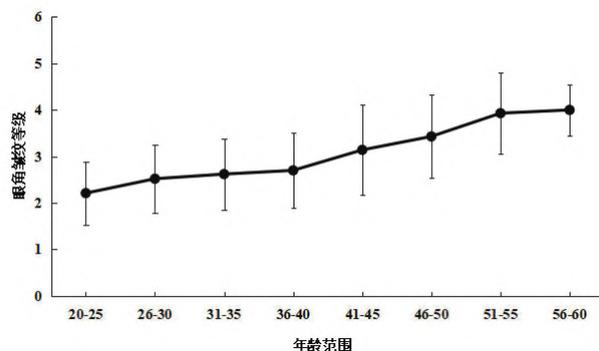


图 2 不同年龄阶段眼角皱纹等级分布

3.3 年龄与法令纹

3.3.1 不同法令纹等级的年龄分布

法令纹的年龄分布为: 1 级水平为 (29.52±5.32) 岁, 2 级水平为 (37.14±9.55) 岁, 3 级水平为 (44.11±8.25) 岁, 4 级水平为 (48.71±7.62) 岁, 5 级水平为 (51.73±6.34) 岁, 6 级水平为 (54.25±3.96) 岁。不同的法令纹等级与受试者年龄的水平影响差异具有统计学意义 ($F=76.26, p < 0.001$)。

根据统计分析结果, 法令纹等级与年龄的关系可分为 abcde 五个水平段。其中 1 级为 a 段, 2 级为 b 段, 3 级为 c 段, 4 级为 d 段, 5 级为 de 段, 6 级为 e 段。4 级与 6 级存在显著性差异 ($p < 0.05$), 5 级与 4 级、6 级之间均无统计学意义 ($p > 0.05$)。从图 3 中可看出, 4 级~6 级法令纹在 50 岁之后, 随年龄变化的增长趋势接近平缓。

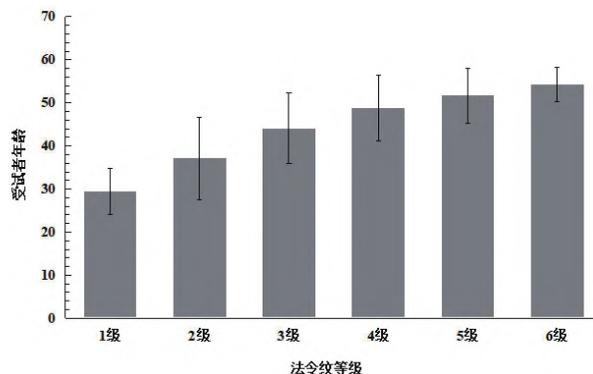


图 3 不同眼角法令纹的年龄分布

3.3.2 年龄与法令纹等级的相关性分析

按照不同年龄人群对法令纹等级进行划分, 并进行描述性统计, 计量资料表示为: $\bar{x} \pm SD$ 。不同年龄阶段的法令纹分布状况如表 3 所示。

表 3 不同年龄范围的眼角皱纹等级分布

年龄范围	年龄 ($\bar{x} \pm SD$)
20-25 岁	1.38±0.54
26-30 岁	1.42±0.62
31-35 岁	1.76±0.83
36-40 岁	2.79±1.07
41-45 岁	3.05±1.11
46-50 岁	3.51±1.27
51-55 岁	4.14±1.25
56-60 岁	4.23±1.10
总体均值	2.82±1.46

对受试者年龄和法令纹采用双变量相关性分析方法,进行相关性分析。结果如表 4 所示,不同年龄段与其对应的法令纹存在显著正向相关性,具有极显著的统计学意义 ($p < 0.001$)。年龄与法令纹等级有相同的变化趋势,随着年龄的不断增长,法令纹严重程度也不断加深。从图 4 中可以看出,在 20~30 岁之间,法令纹等级虽然有加深,但未呈现明显的变化 ($p > 0.05$)。同样在 51 岁之后,法令纹有加深,但未呈现明显的变化 ($p > 0.05$),说明 51 岁之后,法令纹基本定性,接近平缓。31-50 岁之间,法令纹呈现显著的上升 ($p < 0.05$)。整体的年龄变化与法令纹的变化趋势,呈现良好的一致性。

表 4 受试者年龄与法令纹的相关性

受试者年龄		法令纹等级
受试者年龄	1	0.000***
法令纹等级	0.000***	1

注: $p < 0.05$ 标记为 “*”,表示差异具有统计学意义; $p < 0.01$ 标记为 “**”,表示差异具有显著统计学意义; $p < 0.001$ 标记为 “***”,表示差异具有极显著统计学意义。

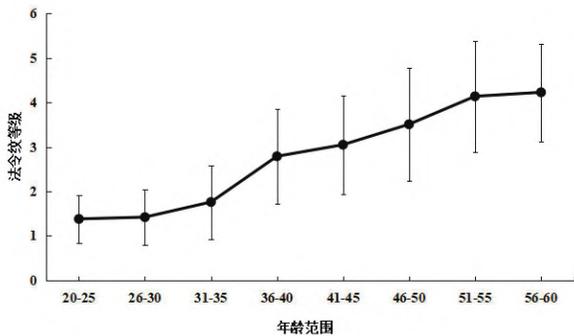


图 4 不同年龄段法令纹等级分布

3.4 年龄与额头皱纹

3.4.1 不同额头皱纹等级的年龄分布

额头皱纹的年龄分布为: 1 级水平为 (34.44±9.83) 岁, 2 级水平为 (37.86±10.33) 岁, 3 级水平为 (43.22±9.19) 岁, 4 级水平为 (48.95±7.47) 岁, 5 级水平为 (55.00±4.35) 岁, 6 级水平为 (54.38±5.94) 岁。不同的额头皱纹等级与受试者年龄的水平影响差异具有统计学意义 ($F=28.89, p < 0.001$)。

根据统计分析结果, 额头皱纹等级与年龄的关系分

为 abcd 四个水平段。其中 a 段为 1、2 级, b 段为 3 级, c 段为 4 级, d 段为 5、6 级。1 级、2 级额头皱纹的受试者年龄无统计学意义, 5 级、6 级额头的受试者年龄同样无统计学意义。结合图 5 所示, 1 级、2 级轻度额头皱纹在 30-40 岁之间的增长趋势平缓, 对于 5 级、6 级重度额头皱纹, 在 55 岁~60 岁之间区分不明显。而轻中度的额头皱纹, 会受年龄的影响, 发生的概率会逐渐增大, 并且都有显著性的加深。

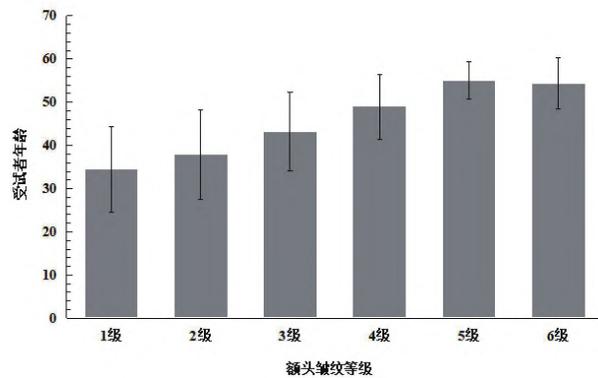


图 5 不同等级额头皱纹年龄分布

3.4.2 年龄与额头皱纹等级的相关性分析

按照不同年龄人群对额头皱纹等级进行划分, 并进行描述性统计, 计量资料表示为: $\bar{x} \pm SD$ 。不同年龄阶段的额头皱纹分布状况如表 5 所示。

表 5 不同年龄阶段的额头皱纹等级分布

年龄范围	额头皱纹等级 ($\bar{x} \pm SD$)
20-25 岁	1.64±0.73
26-30 岁	1.71±0.53
31-35 岁	2.27±0.69
36-40 岁	2.22±1.03
41-45 岁	2.44±1.16
46-50 岁	2.85±1.14
51-55 岁	3.42±1.52
56-60 岁	3.75±1.45
总体均值	2.56±1.28

对受试者年龄和额头皱纹采用双变量相关性分析方法,进行相关性分析。结果如表 6 所示, 相关性 p 值均小于 0.001, 说明不同年龄段与其对应的额头皱纹存在显著正向

相关性,具有极显著的统计学意义。从图6可以看出,额头皱纹随年龄增长,程度也不断加深。在20岁~30岁之间,额头皱纹的等级变化无统计学意义($p > 0.05$),31~45岁之间,额头皱纹等级的增加平缓,46岁之后的,不同年龄段受试者的额头皱纹呈现显著性变化($p < 0.05$)。

表6 受试者年龄与额头皱纹的相关性

受试者年龄		法令纹等级
受试者年龄	1	0.000***
法令纹等级	0.000***	1

注: $p < 0.05$ 标记为“*”,表示差异具有统计学意义; $p < 0.01$ 标记为“**”,表示差异具有显著统计学意义; $p < 0.001$ 标记为“***”,表示差异具有极显著统计学意义。

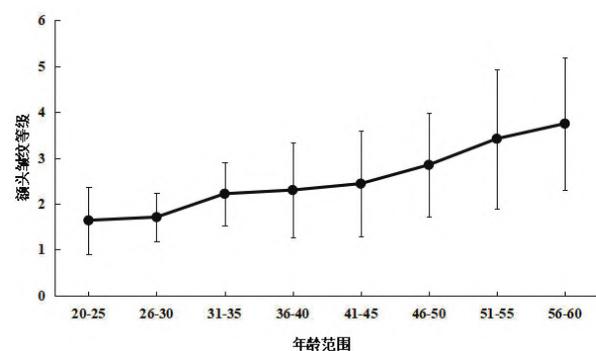


图6 不同年龄阶段额头皱纹等级分布

04 结果与讨论

皮肤作为人体最大的器官在防御外界危害和维持人体内在环境方面起着重要作用,然而随着年龄的增长,皮肤组织的新陈代谢减慢,以及紫外线长时间的累积作用,皮肤变得粗糙、皱纹加深^[22]。

本次研究对337例,20岁~60岁受试者的面部采集图像进行了眼角皱纹、法令纹、额头皱纹的等级评估,结果显示,眼角皱纹、法令纹、额头皱纹,这3种类型的皱纹与年龄的变化均具有极显著的相关性($p < 0.001$)。说明随着年龄的增长,3类皱纹呈现持续的上升趋势且具有较好的一致性。这3类皱纹的趋势均为先缓慢增多,再快速增多,最后趋于平缓或增加减少,其中法令纹在整个年龄段的等级变化跨度最大,各皱纹间无区别交叉性。

研究中显示,不同年龄范围的皱纹变化也表现出不同的增长。如在20岁到30岁,眼角皱纹增长相对明显,

而额头皱纹和法令纹的增长幅度较小,说明20岁~30岁这个年龄段,较易出现眼角皱纹,并且会随着年龄增长有明显的加深,而法令纹和额头皱纹虽然会随着年龄变化的增加,但是增长相对平缓,处在1级、2级等轻度不易察觉的皱纹状态。31岁~55岁之间,这三类皱纹均会随着年龄的增长,各年龄段之间会呈现显著性的加深或增多。到了55岁之后,额头皱纹仍会呈现增长的趋势,但相较31岁~55岁,其增长已经开始放缓。眼角皱纹和法令纹则在55岁之后趋于平稳,在这个年龄阶段,眼角皱纹和法令纹已经处于重度皱纹,虽然会受年龄的影响进一步加重,但不会出现显著的增多。以上的结果表明,面部不同位置的衰老速率不同,在人的衰老进程中,人面部最早出现的是眼角皱纹。30岁之后,不止眼角皱纹,会迎来一个法令纹加深的高峰期,额头皱纹也开始快速增多,面部皮肤开始加速衰老。55岁之后,眼角皱纹和法令纹已经基本定性,面部皮肤已经进入了老化状态,而额头皱纹还会随着年龄的增长继续加深。

05 展望

随着时代的进步、社会的发展,人们对年轻化肌肤的追求不断提升,对抗皱化妆品的需求日益增大^[23]。2021年4月,国家药品监督管理局发布了《化妆品功效宣称评价规范》^[24](简称“《评价规范》”)和《化妆品分类规则和分类目录》^[25](简称“《目录》”),均受到行业广泛关注。《目录》中明确了化妆品“抗皱”释义的为“有助于减缓皮肤皱纹产生或使皱纹变得不明显”。《评价规范》对应将《目录》中的26个功效类别分为几种情形,分别提出了不同的评价项目要求,其中抗皱等7个功效类别,可以通过人体功效评价试验、消费者使用测试或实验室实验,结合文献资料或研究数据进行评价。

本研究中,对皱纹与年龄的相关性研究,一方面,可以帮助化妆品从业者更清晰地了解不同皱纹在各年龄段的发展进程,将有助于产品端的从业者针对性的开发产品。另一方面,在新法规的影响下,行业对化妆品的功效评价有了更高关注度,本次研究结果将有助于检测机构更准确的了解不同人群的皱纹状态,筛选合适的受试者参与抗皱化妆品的功效验证。CCBR

参考文献

- [1] 邓影妹, 赵华, 张珊. 化妆品抗皱功效评价研究进展 [J]. 香料香精化妆品, 2014, 5: 53-56.
- [2] Bid, Bax, and Lipids Cooperate to Form Supramolecular Openings in the Outer Mitochondrial Membrane [J]. Tomomi Kuwana, Mason R. Mackey, Guy Perkins, Mark H. Ellisman, Martin Latterich, Roger Schneider, Douglas R. Green, Donald D. Newmeyer. Cell. 2002 (3).
- [3] 程艳, 祁彦, 王超, 等. 抗衰老抗皱化妆品的功效评价与展望 [J]. 日用化学工业, 2006.
- [4] Ryu JH, Seo YK, Boo YC, et al. A quantitative evaluation method of skin texture affected by skin ageing using replica images of the cheek [J]. Int J Cosmetic Sci, 2014, 36(3): 247-252.
- [5] B. A., GILCHREST. A review of skin ageing and its medical therapy [J]. British Journal of Dermatology, 1996, 135(6): 867-875.
- [6] VOROS E, ROBERT C, ROBERT AM. Age - related changes of the human skin surface microrelief [J]. Gerontology, 1990, 36 (5-6) 276-285
- [7] CASTELO- BRANCO C, DURAN M, GONZALEZ- MERLO J. Skin co-llagen changes related to age and hormone replacement therapy [J]. Maturitas, 1992, 15(2) : 113- 119.
- [8] BRINCAT M, KABALAN S, STUDD JW, et al. A study of the decrease of skin collagen content, skin thickness, and bone mass in the postmenopausal woman [J]. Obstet Gynecol, 1987, 70(6) : 840- 845.
- [9] BRINCAT M, MONIZ CJ, STUDD JW, et al. Long- term effects of the menopause and sex hormones on skin thickness [J]. Br J Obst et Gynaecol, 1985, 92(3) : 256- 259.
- [10] BOLOGNIA JL, BRAVERMAN IM, ROUSSEAU ME, et al. Skin changes in menopause [J]. Maturitas, 1989, 11(4) : 295- 304.
- [11] HAWK JL. Photosensitivity in the elderly [J]. Br J Dermatol, 1990, 122 (S35) : 29- 36.
- [12] DANIELL HW. Smoker s wrinkles: A study in the epidemiology of 'crow' s feet [J]. Ann Intern Med, 1971, 75(6) : 873- 880.
- [13] KADUNCE DP, BURR R, GRESS R, et al. Cigarette smoking: risk factor for premature facial wrinkling [J]. Ann Intern Med, 1991, 114(10) : 840- 844.
- [14] S. Nouveau-Richard, O. de Lacharrie, Hopital Franco-britannique, Levallois-Perret, France. 皮肤老化: 中国人和欧洲人的比较—项探索性研究 [C]// 中国香料香精化妆品工业协会. 中国香料香精化妆品工业协会, 2007.
- [15] 宣敏, 程飏. 皮肤衰老的分子机制 [J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(15): 4375-4380.
- [16] 樊国彪, 王学民. 不同年龄女性 10 年间眼角皱纹的变化 [J]. 临床皮肤科杂志, 2012(2).
- [17] Daniell HW. Smoker's wrinkles: a study epidemiology of Crow's Feet [J]. Ann Intern Med, 1971, 75 (6): 873-880.
- [18] ZHAO XIAOMIN, ZHAO YUNSHAN, QU XIN. Application of quantitative image analysis on clinical efficacy evaluation of cosmetics [J]. Detergent & Cosmetics, 2016, 31(1): 29-33.
- [19] Flament F, Bazin R. Skin Aging Atlas Volume 2: Asian Type [M]. 2010.
- [20] DENG HUI, CONG LIN, LIU CUICUI, et al. Efficacy evaluation of whitening cosmetics and its application [J]. Guangdong Chemical Industry, 2018, 45(368): 73-74.
- [21] 王晓, 毕永贤, 钱舒敏, 等. Visia-CR 在底妆类产品妆效评价中的应用研究 [J]. 日用化学工业, 2019, 42(7): 5.
- [22] Castnet J, Ortonne JP. Pigmentary changes in aged and photoaged skin [J]. Arch Dermatol, 1997, 133 (10) : 1296-1299.
- [23] 马雪, 宋艳青, 盘瑶, 等. 化妆品功效评价 (XII)——皮肤生理学检测在化妆品功效评价中的应用 [J]. 日用化学工业, 2020, 50(1): 6.
- [24] 国家药品监督管理局. 国家药品监督管理局关于发布《化妆品分类规则和分类目录》的公告 (2021 年第 49 号) [EB/OL]. (2021-04-08) [2021-05-01].
- [25] 国家药品监督管理局. 国家药品监督管理局关于发布《化妆品功效宣称评价规范》的公告 (2021 年第 50 号) [EB/OL]. (2021-04-08) [2021-05-01].

作者介绍

李岳秦 刘琦
常思思 吴金昊

北京颐唯实检测技术有限公司

韩蕊

中国香料香精化妆品工业协会

