

团体标准

T/GDCA 025—2023

发用产品头发滋养功效测评方法

Efficacy evaluation method of hair nourishing for hair care products

2023 - 07 - 07 发布

2023 - 08 - 07 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省化妆品学会提出。

本文件由广东省化妆品学会归口。

本文件起草单位：澳宝化妆品(惠州)有限公司、广州华淼检测服务有限公司、珠海市国生健康科技有限公司、珠海伊斯佳科技股份有限公司、广州丝芬化妆品有限公司、明辉实业(深圳)有限公司、南方医科大学皮肤病医院、彭氏(惠州)实业发展有限公司、上海怡宽实业有限公司、深圳杉海创新技术有限公司、深圳市八六三新材料技术有限责任公司、中科检测技术服务(广州)股份有限公司、珠海天祥粤澳质量技术服务有限公司、深圳市护家科技有限公司、广东工业大学、珠海市大美湾化妆品创新研究院。

本文件主要起草人：杨杏、刘怡玲、李慧琼、杨露、庞诗凤、蔡彬弟、林河妹、杨斌、叶理、房妙婷、高鸣、张嘉恒、廖雅、张岩、邓国杰、黄珍海、舒鹏、曾万祥、杜志云、谭雯怡。

发用产品头发滋养功效测评方法

1 范围

本文件规定了一种通过测定离体的真人头发的梳理性、摩擦力和光泽度的效果来评估发用产品滋养功效的体外评价方法。

本文件适用于宣称头发滋养、改善发质等类似功效发用产品的效果评价，发用产品包括但不限于洗发液、洗发膏、护发素、焗油膏、发油、发乳。

作用于人体头发外其它部位毛发的产品宣称毛发滋养功效可参考本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

国家药监局关于发布《化妆品分类规则和分类目录》的公告（2021年第49号）附件：化妆品分类规则和分类目录。

T/GDCA 017《发用产品护发功效测评方法》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

头发滋养 hair nourishing

有助于为头发提供滋养作用。

[来源：《化妆品分类规则和分类目录》]

3.2

头发梳理性 hair carding performance

发梳从发根至发梢梳理头发过程中的通过性，为一种头发柔顺不易缠结的能力。通常用梳子梳理头发时所遇到的阻力或单位距离所做的功来衡量。

3.3

头发摩擦力 hair friction

指外物在头发表面从发根至发尾滑移时阻碍外物移动的阻力。

3.4

头发光泽度 hair gloss

头发表面的光亮度。通常用毛发对光线的反射光强弱来衡量。

4 基本原则

4.1 本文件采用体外实验室试验方法，应当符合实验室相关法律法规的管理要求。

4.2 对照设计可以选择自身前后对照（每个样品至少 5 束发束）或试验组与对照组对照（每组至少 5 束发束）。

5 原理

5.1 头发中各种脂质及其他物质对头发的物理性能起着主要的作用，它们影响了头发强度、光泽度、顺滑度、触感和柔顺性等各方面的特性。本文件通过头发光泽度和摩擦力或梳理性的改善来反映产品滋养头发的功效。

5.2 影响头发梳理性的单根头发的因素包括头发纤维之间和头发纤维与梳子之间的摩擦系数、头发直径、头发刚性、静电荷存在等。发用产品可通过改变头发的摩擦系数、油脂、黏着性等因素,使得头发容易梳理。本方法通过设备测定发片使用样品前后的梳理性,以梳理性降低程度来衡量样品改善梳理性的功效。

5.3 头发摩擦力与滑移面之间的正压力成正比,与头发摩擦力有关的2个参数是相对湿度(或头发所含的潮气量)和两表面压在一起时的正压力。发用化妆品对头发纤维的摩擦因素有较大的影响,故本方法通过测量使用样品前后,离体发束摩擦力的变化情况来评价样品是否具有改善发束表面顺滑度的效果。

5.4 光线在头发的前后表面会被反射,在经过头发中时会受到黑色素或微小气孔的影响发生不同程度的吸光或散射现象,从而表现出不同的光泽度。头发的损伤程度、头发及头皮的清洁程度、头发表面附着物的分布形态均是影响头发光泽度的重要因素。本方法通过使用样品前后,发束光泽度的变化情况评估样品是否具有亮泽功效。

6 仪器、试剂与材料

6.1 仪器

6.1.1 梳理仪:可测定头发梳理性的设备,如张力仪 Diastron Miniature Tensile Tester(DIASTRON Limited England)、Instron(34SC-1)、梳理仪(XJ810或MTT175)、Fibra.one 头发多功能测试系统、CT3 质构分析仪或相当者。

6.1.2 摩擦力测试仪:可测定头发摩擦力的设备或相当者。

6.1.3 光泽仪:示值误差小于发束实际测量值。如光泽度计(WGG60-YS18)、精密光泽仪(CQ-60G)、Delfin SkinGlossMeter, SAMBA HAIR 头发光泽度测试仪或相当者。

6.1.4 电热恒温水浴锅:温度范围含(30~50)℃。

6.1.5 电子天平(精确至0.001g)。

6.1.6 恒温恒湿空调或恒温恒湿箱:温度范围(22±2)℃,相对湿度范围(50±10)%。

6.2 试剂与材料

6.2.1 发束:根据测试仪器要求选择合适的规格,同一次测试或比对试验应采用相同规格的发束。

6.2.2 梳子:防静电梳子,齿间距(1.0~2.0)mm,梳齿长度(2~3)cm。

6.2.3 标示含量≥90%十二烷基硫酸钠(AR或CP)。

6.2.4 橡胶手套

6.2.5 烧杯

7 试验环境及条件

7.1 测试环境温度:(22±2)℃,相对湿度:(50±10)%,并对温湿度实施动态监测。

7.2 试验操作者、场所、仪器参数设置、使用的统计分析软件等测试条件在测试过程中应保持一致。

8 测试流程

8.1 测试说明

可选以下任意一组作为测试项目:

——光泽度、梳理性;

——光泽度、摩擦力。

8.2 梳理性测试

8.2.1 选择同一批次的真人离体发束,外观无明显差别,修整为同一规格。

8.2.2 将挑选的发束浸泡在0.5%的十二烷基硫酸钠溶液中,置已恒温至(40.0±1.0)℃的水浴锅中水浴30min后用清水冲洗干净。(如需受损发束,受损方法可参考附录A。)用梳子将湿发片,由发

尾至发根轻轻梳理，完全解开缠结发丝，再从发根至发尾连贯地轻轻梳理 10 次，于温度 $(22\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 10)\%$ 的恒温恒湿环境中挂置 4h~24h。当发束间隔 30min 连续两次称量的重量差值小于 0.02g 时，说明发束达到平衡状态。选择重量偏差为 $\pm 0.20\text{g}$ 的发束进行下一步操作。

8.2.3 用梳子将发束反复梳理 10 次，使发丝根根分离，无死结。

8.2.4 通过头发梳理仪测定每束发束的梳理性，每束发束重复测试 3 次，取其平均值作为该发束的初始值，剔除初始值偏离较大的发束，最终至少保证 5 个有效初始值 ($A_{\text{用样前}}$)。

8.2.5 将测试样品按使用方法定量作用于样品组发束，用样量和用样方法可参考附录 B。

8.2.6 用梳子将湿发束轻轻梳理整齐，将发束于温度 $(22\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 10)\%$ 的恒温恒湿室中挂置 4h~24h，当发束间隔 30min 连续两次称量的克重差小于 0.02g 时，说明发束达到平衡状态。

8.2.7 测定用样后发束的梳理性测量值 ($A_{\text{用样后}}$)，测试次数与用样前初始值测试次数保持一致。

8.3 摩擦力测试

8.3.1 同 8.2.1。

8.3.2 同 8.2.2。

8.3.3 同 8.2.3。

8.3.4 通过发束摩擦力测试仪测定每束发束的摩擦力，每束发束重复测试 3 次，取其平均值作为该发束的初始值，剔除初始值偏离较大的发束，最终至少保证 5 个有效初始值 ($B_{\text{用样前}}$)。

8.3.5 同 8.2.5。

8.3.6 同 8.2.6。

8.3.7 测定用样后发束的摩擦力测量值 ($B_{\text{用样后}}$)，测试次数与用样前初始值测试次数保持一致。

8.4 光泽度测试

8.4.1 同 8.2.1。

8.4.2 同 8.2.2。

8.4.3 同 8.2.3。

8.4.4 使用光泽仪测定每束发束的光泽度值，其测试次数根据实际情况而定，两次或以上则取其平均值作为该发束的初始值，剔除初始值偏离较大的发束，最终至少保证 5 个有效初始值 ($C_{\text{用样前}}$)。

8.4.5 同 8.2.5。

8.4.6 同 8.2.6。

8.4.7 测定用样后发束的光泽度测量值 ($C_{\text{用样后}}$)，测试次数与用样前初始值测试次数保持一致。

9 数据统计分析

应用统计分析软件分别计算用样前后梳理性、摩擦力和光泽度的均值和标准差，并对每组数据进行正态分布检验。计算用样前后测试指标的变化率，计算公式如 (1)。

如采用自身前后对照，当数据符合正态或近似正态分布时，则采用配对数据平均数比较的双样本 t 检验，当数据不符合正态或近似正态分布时，采用秩和检验。

如采用两组发束试验组与对照组对照，应先对计量资料的初始值进行组间差异性分析，在满足两组初始值的差异不具有统计学意义时，再对用样后的测量值进行组间差异性分析。当数据符合正态或近似正态分布时，先对两样本进行方差齐性检验 (F 检验)，方差齐性采用成组数据平均数比较的双样本独立 t 检验，方差不齐则采用 t' 检验，当数据不符合正态或近似正态分布时，采用秩和检验。上述统计分析均为双尾检验，显著性水平为 $\alpha = 0.05$ ，可参考 T/GDCA 017《发用产品护发功效测评方法》附录 C 实施。

$$K = \left(\frac{F_{\text{用样后}}}{F_{\text{用样前}}} - 1 \right) \times 100\% \quad (1)$$

式中：

K——变化率；

$F_{\text{用样前}}$ ——用样前的测试参数初始值 $A_{\text{用样前}}$ 或 $B_{\text{用样前}}$ 或 $C_{\text{用样前}}$ ；

$F_{\text{用样后}}$ ——用样后的测试参数测量值 $A_{\text{用样后}}$ 或 $B_{\text{用样后}}$ 或 $C_{\text{用样后}}$ 。

10 判定标准

10.1 如采用自身前后对照：

- 判定标准 1：相对于用样前，当光泽度的变化率 $K > 0$ 和摩擦力的变化率 $K < 0$ ，且差异均具有统计学意义时，可以认为样品具有滋养头发功效。
- 判定标准 2：相对于用样前，当光泽度的变化率 $K > 0$ 和梳理性的变化率 $K < 0$ ，且差异均具有统计学意义时，可以认为样品具有滋养头发功效。

10.2 如采用试验组与对照组对照：

- 判定标准 1：相对于对照组，当试验组光泽度的变化率 $K > 0$ 和摩擦力的变化率 $K < 0$ ，且差异均具有统计学意义时，可以认为样品具有滋养头发功效。
- 判定标准 2：相对于对照组，当试验组光泽度的变化率 $K > 0$ 和梳理性的变化率 $K < 0$ ，且差异均具有统计学意义时，可以认为样品具有滋养头发功效。

11 试验报告

试验报告一般应当包括以下内容：

- 化妆品注册人、备案人或境内责任人名称、地址等相关信息；
- 功效宣称评价机构名称、地址等相关信息；
- 产品名称、数量及规格、生产日期或批号、颜色和物态等相关信息；
- 试验项目和依据、试验的开始与完成日期、材料和方法、试验结果、试验结论等相关信息；
- 检验报告应有授权签字人签字，归档报告应有检验人、校核人和技术负责人分别签字，均需加盖试验机构检验检测专用章或公章。

附录 A
(资料性)
头发受损制备方法

A.1 试剂

- A.1.1 过氧化氢溶液，50%；
- A.1.2 氨水溶液，25%-28%；
- A.1.3 无水柠檬酸，化学纯或以上规格。

A.2 制备方法

实时配置1%双氧水与1%氨水的混合水溶液，将清洁后的发束平铺在25cm×20cm×10cm头发清洗塑胶盆，或将清洁后的发束放入烧杯中，加入混合水溶液，使得头发完全浸没在溶液中，用保鲜膜包裹，放置已恒温至 $(40.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ 的水浴锅中水浴2h后（1h后翻面），将发束捞出用清水冲洗干净，用1%无水柠檬酸浸泡5min，用梳子将湿发片，由发尾至发根轻轻梳理，完全解开缠结发丝，再从发根至发尾连贯地轻轻梳理10次，于恒温恒湿室内挂置4h~24h。

附录 B
(资料性)
用样量和用样方法

用样量和用样方法可参考表B. 1。

表 B. 1 用样量和用样方法

产品剂型	每克头发用样量	用样方法
冲洗型产品	0.2g	戴上橡胶手套，将发束用(37.0±1.0)℃自来水润湿，取规定量的产品涂抹在发束上，顺着头发至发尾方向均匀揉捏1min，然后用流量为2L/min，(37.0±1.0)℃的水流冲洗1min，每间隔5s从上至下夹压一次头发上的水，可重复一次或多次以上洗发操作。
精油类产品	(0.04~0.08)g	先将规定量的精油滴在手掌上匀开，然后均匀地作用在头发上，再用梳子梳理10次。
喷雾类产品	发束正反面各喷1次~2次	手持发束一端，样品喷头与发束中部呈45度角距离发束10cm处喷出样品，发束正反面各喷1次~2次。然后用梳子梳理10次。可根据发束的规格调整喷样距离和次数，保证用样后发束不会因样品过多成簇或粘结。

参 考 文 献

- [1]李韶隆,牛丽娟,瞿欣.头发表面摩擦力和柔软度的测试方法及其应用研究[J].日用化学品科学,2015,38(03):43-46.
- [2]国家药监局关于发布《化妆品分类规则和分类目录》的公告(2021年第49号)附件:化妆品分类规则和分类目录.
- [3]国家药监局关于发布《化妆品功效宣称评价规范》的公告(2021年第50号)附件:化妆品功效宣称评价规范.
- [4]练英铎,杨杏.对如何评价发用品“滋养”功效宣称的思考[J].日用化学品科学,2021,44(07):75-78.
- [5]Robbins C.R.,Chemical Composition,In:Chemical and Physical Behavior of Human Hair,4th Edn.,New York,Springer,2002:63~104.
- [6]Zahn H.,Hair and Skin-Research Update,In:Cosmetology-Theory and Practice Vol. I, K. Achradner and A. Domsch eds, Augsburg, Germany, Verlag Für chemische Industrie, 2005:1-1~43.
- [7]MasukawaY.et al.,Characterization of the Lipid Composition at the Proximal Root Regions of Human Hair, J. Cosmet. Sci., 2005, 56(1):1~16.
- [8]DuvelL.et al., Analysis of Hair Lipids and Tensile Properties an Function of Distance from Scalp, Int. J. Cosmet. Sci., 1999, 27(4):193~198.
- [9]柴元武.毛发水解液中胱氨酸含量的测定[J].豫西农专学报,1990(02):51.
- [10]熊楚明,高作宁,宋伟明.毛发水解液中胱氨酸含量测定方法的研究[J].宁夏大学学报(自然科学版),1994(04):58-62.
- [11]杨秀,王春杰,李晓英.毛发中胱氨酸制备条件的改进及其含量测定[J].周口师范学院学报,2007(05):75-77.
- [12]车来滨,王昌泽,晏文武.ICP-AES间接快速测定毛发制备胱氨酸的含量[J].光谱实验室,2011,28(03):1511-1513.
- [13]李莉,万子彦,周颖,张闯,崔红艳,熊肖男,钟家棋,李宗豪,吴真,袁凤鸣,秦雅茹,张明.HPLC法直接同时测定大鼠毛发中的胱氨酸、酪氨酸及组氨酸[J].分析测试学报,2018,37(12):1485-1489.
-