

团体标准

T/GDCA 017-2022

发用产品护发功效测评方法

Efficacy evaluation method of hair conditioning for haircare products

2023-01-17 发布

2023-02-17 实施

广东省化妆品学会 发布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 1

5 原理 1

6 仪器、试剂与材料 2

 6.1 仪器设备 2

 6.2 试剂与材料 2

7 试验环境及条件 2

8 测试方法 2

 8.1 通用说明 2

 8.2 头发梳理性测试 3

 8.3 头发抗静电能力测试 3

 8.4 头发光泽度测试 3

9 数据统计分析 3

10 判定标准 4

11 检验报告 4

附录 A（资料性） 头发受损程序 5

附录 B（资料性） 用样量和用样方法参考 6

附录 C（资料性） 数据分析实例 7

 C.1 自身前后对照实例 7

 C.2 组间对照实例 8

参考文献 11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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、广东省科学院微生物研究所（广东省微生物分析检测中心）、广州质量监督检测研究院、博贤实业（广东）有限公司、伯德创研（广州）生物科技有限公司、广州德谷个人护理用品有限公司、广东嘉丹婷日用品有限公司、广东立创检测技术服务有限公司、广东丝美芳华生物科技有限公司、广东雅丽洁精细化工有限公司、南方医科大学皮肤病医院、广东迪美新材料科技有限公司、广州禾力生物科技有限公司、广州妮趣化妆品有限公司、广州市祺富精细化工有限公司、广州市微生物研究所有限公司、广州市珍榜日用化工有限公司、花安堂生物科技集团有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、彭氏（惠州）实业发展有限公司、上海怡宽实业有限公司、中科检测技术服务（广州）股份有限公司、威凯检测技术有限公司、广东工业大学、珠海市大美湾化妆品创新研究院、珠海市大美湾科技有限公司。

本文件主要起草人：杨杏、刘怡玲、孙廷丽、刘迪、曾万祥、陈佩莹、班佳楠、吴素丽、郭晓红、张毅、巫佳焕、李彬、张向阳、吕婉琪、杨斌、叶理、马铃、陈默、余超雄、汤仲标、向琴、黄武萍、胡海艳、梁思伟、何健、陶竞越、彭燕辉、何春华、钟瑜、黄凯杰、杜志云、杨露。

发用产品护发功效测评方法

1 范围

本文件规定了一种通过测定真人离体头发的梳理性、防止静电、保持或增强毛发光泽的效果来评估发用产品护发功效的体外评价方法。

本文件适用于宣称护发、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、发乳等。

作用于人体头发外其它部位毛发的产品宣称毛发护理功效或护发功效可参考本文件。

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。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

护发 hair care

有助于改善头发的梳理性、防止静电、保持或增强毛发的光泽。

[来源:《化妆品分类规则和分类目录》]

3.2

头发梳理性 hair combability

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所做的功来衡量。

3.3

头发抗静电能力 antistatic ability of hair

在干燥的环境中,毛发通过自身的摩擦、或不良导体与毛发在摩擦作用时,产生静电,这种静电会以电荷的形式吸附于毛发表面,而使得头发静电荷减少的能力。

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束发片)或组间对照(每组至少5束发片)。

5 原理

5.1 评价原理

具有护发功效的产品应从三个方面体现护发功效,其护发原理分别为能改善头发的梳理性、或增强毛发光泽、又或具有一定的抗静电效果。

5.2 头发梳理性评价原理

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 头发抗静电能力评价原理

由于头发是不良导体，所产生的静电荷使头发间存在排斥作用，结果造成头发飘拂，难以梳理。产生静电的主要原因是由于存在两个表面电势差和摩擦力。湿度、温度、杂质、摩擦系数和梳理性也会影响静电荷。本方法通过梳子和发束之间的梳理和摩擦的力度，速度和间距，用恒温恒湿箱调节发束的温湿度，以此产生静电，再利用静电仪测定发束的静电性能，对比用样前后静电性能的变化情况评估样品是否具有抗静电的功效。

5.4 头发光泽度评价原理

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。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 仪器设备

6.1.1 头发梳理仪：可测定头发梳理性的设备。如张力仪 Diastron Miniature Tensile Tester (DIA-STRON 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 静电仪：可测定表征头发表面静电性能的设备。如静电测试仪 (FMX-003) 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 $(40.0 \pm 10.0) ^\circ\text{C}$ 。

6.1.5 天平（精确至 0.01 g）。

6.1.6 恒温恒湿空调或恒温恒湿箱：温度范围含 $(20 \sim 25) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度范围含 35%~60%。

6.2 试剂与材料

6.2.1 发片：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片。

6.2.2 梳子：梳齿密度适中。

6.2.3 十二烷基硫酸钠 ($\geq 90\%$ 质量分数)

6.2.4 橡胶手套

6.2.5 注射器

6.2.6 烧杯

7 试验环境及条件

7.1 测试环境温度： $(20 \sim 25) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度：40%~60%，并对温湿度实施动态监测。

7.2 测试过程中，任何一个测试时间点的测试条件应保持一致，如试验操作者、场所、仪器等。

8 测试方法

8.1 通用说明

测试者可选择以下任意一个或多个参数进行测试。

8.2 头发梳理性测试

- 8.2.1 选择同一批次的真人离体发片，外观无任何差别，修整为同一规格。
- 8.2.2 将挑选的发片浸泡在 5 g/L 的十二烷基硫酸钠溶液中， $(40.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ 恒温水浴 30 min 后用清水冲洗干净。（如需受损发片，受损方法可参考附录 A。）再用梳子将湿发片轻轻梳理 10 次，于温度 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 40%~60% 的恒温恒湿环境中挂置 4 h~24 h。当 5 min 内发片连续两次称量的重量差值小于 0.01 g 时，说明发片达到平衡状态。选择重量偏差为 ± 0.20 g 的发片进行下一步操作。
- 8.2.3 用梳子将发片反复梳理 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片的梳理性，每束发片重复测试 3 次，取其平均值作为该发片的初始值，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片，用样量和用样方法可参考附录 B。
- 8.2.6 用梳子将湿发片轻轻梳理整齐，将发片于温度 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 40%~60% 的恒温恒湿室中挂置 4 h~24 h，当发片连续两次称量的克重差小于 0.01 g 时，说明发片达到平衡状态。
- 8.2.7 测定用样后发片的梳理性测量值 ($A_{\text{用样后}}$)，测试次数与用样前初始值测试次数保持一致。

8.3 头发抗静电能力测试

- 8.3.1 选择同一批次的真人离体发片，发片头部用绝缘材料固定，外观无任何差别，修整为同一规格。
- 8.3.2 将挑选的发片浸泡在 5 g/L 的十二烷基硫酸钠溶液中， $(40.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ 恒温水浴 30 min 后用清水冲洗干净。如需受损发片，受损方法可参考附件 A。再用梳子将湿发片轻轻梳理 10 遍，于温度 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 35%~50% 的恒温恒湿环境中挂置 4 h~24 h，当 5 min 内发片连续两次称量的重量差值小于 0.01 g 时，说明发片达到平衡状态。选择重量偏差为 ± 0.20 g 的发片进行下一步操作。
- 8.3.3 头发起静电，可选用设备起静电方法或手动起静电方法，具体操作如下：
- 设备起静电方法：以至少 200 mm/s 的速度梳理发束 10 次，引起摩擦静电，立即用静电仪测定发片中部位置的静电性能，取 3 次均值作为有效初始值 ($B_{\text{用样前}}$)。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 ($B_{\text{用样前}}$)。测试期间，不能将发片接触和靠近其它物品，不能用手接触或抚摸发片，防止静电流失；
 - 手动起静电方法：以 300 mm/s 的速度梳理发束 10 次，引起摩擦静电，立即用静电仪测定发片中部位置的静电性能。重复操作 3 次，每次测完后将发束静置至发束静电性能恢复初始状态或接近 0，取 3 次均值作为有效初始值 ($B_{\text{用样前}}$)。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。
- 8.3.4 将测试样品按使用方法定量作用于样品组发片，用样量和用样方法可参考附录 B。
- 8.3.5 用梳子将湿发片轻轻梳理 10 次，将发片于温度 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 35%~50% 的恒温恒湿环境中挂置 4 h~24 h，当发片连续两次称量的克重差小于 0.01 g 时，说明发片达到平衡状态。
- 8.3.6 按 8.3.3 或 8.3.4 步骤测定用样后发片的静电性能的测量值 ($B_{\text{用样后}}$)，测试次数与用样前初始值测试次数保持一致。

8.4 头发光泽度测试

- 8.4.1 选择同一批次的真人离体发片，外观无任何差别，修整为同一规格。
- 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片的光泽度值，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片的初始值，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 将测试样品按使用方法定量作用于样品组发片，用样量和用样方法可参考附录 B。
- 8.4.6 用梳子将湿发片轻轻梳理整齐，将发片于温度 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 40%~60% 的恒温恒湿室中挂置 4 h~24 h，当发片连续两次称量的克重差小于 0.01 g 时，说明发片达到平衡状态。
- 8.4.7 测定用样后发片的光泽度测量值 ($C_{\text{用样后}}$)，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、抗静电和光泽度的描述性统计量，如均值、标准差等，并对每组数据进行正态分布检验。如需，可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，采用相关样本秩和检验。

如采用两组发片作组间对照，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

梳理性、抗静电和光泽度任意一项指标有效即可以认为样品具有护发功效。

与用样前或对照组相比，用样后或样品组的梳理性变化率 $K < 0$ 且 $P < 0.05$ ，即梳理性显著改善，表明该样品具有护发功效；

与用样前或对照组相比，用样后或样品组的静电性能变化率 $K < 0$ 且 $P < 0.05$ ，即静电性能显著减少，表明该样品具有护发功效；

与用样前或对照组相比，用样后或样品组的光泽度变化率 $K > 0$ 且 $P < 0.05$ ，即光泽显著提升，表明该样品具有护发功效。

注：该判定标准不是护发功效判定的唯一方法。

11 检验报告

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)
头发受损程序

实时配置1%双氧水与1%氨水的混合水溶液，将清洁后的发片平铺在25 cm×20 cm×10 cm头发清洗塑胶盆，或将清洁后的发片放入烧杯中，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，放进电热恒温水浴锅中(40.0±1.0)℃恒温2h后(1h后翻面)，将发片捞出用清水冲洗干净，用10 g/L无水柠檬酸中和5 min，再用梳子将湿发片轻轻梳理整齐，于恒温恒湿室内挂置4 h~24 h。

注：附录A不是受损头发的唯一方法。

附 录 B
(资料性)
用样量和用样方法参考

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	用样量	用样方法
冲洗型产品	0.2 mL/g	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捏洗,保证其不蓬乱且能均匀受样1min,然后用(37.0±1.0)℃,流速为4L/min的水流冲洗30s,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	0.033 mL/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1~2次	为手持发束一端,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1~2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。

附录 C (资料性) 数据分析实例

本例中，通过SPSS16.0数据处理软件对梳理力的计量资料进行分析，分为自身前后对照实例和组间对照实例，实际应用时，自身前后对照和组间对照两种对照方式任选其一即可。

C.1 自身前后对照实例

C.1.1 原始数据

五束发片使用同一款洗发水前后的梳理力原始数据如表C.1。

表 C.1 洗发水用样前后的梳理力原始数据

洗发水梳理力/N		
发束编号	用样前	用样后
01	0.024	0.020
02	0.025	0.023
03	0.027	0.022
04	0.028	0.025
05	0.025	0.021

C.1.2 描述性统计

描述性统计数据如表C.2。

表 C.2 描述性统计

	数量	最小值	最大值	均值	标准差
洗发水用样前	5	0.024	0.028	0.0258	0.001643
洗发水用样后	5	0.02	0.025	0.0222	0.001924
有效数量(列表方式)	5				

C.1.3 自身前后变化率

自身前后变化率：根据公式(1)计算洗发水用样前后变化率： $K=-14\%$ 。

C.1.4 正态性检验

正态分布检验如表C.3。

表 C.3 正态性检验

	Kolmogorov-Smirnov ^a 检验			Shapiro-Wilk检验 ^b		
	统计量	自由度	显著性	统计量	自由度	显著性
洗发水用样前	0.229	5	0.200*	0.914	5	0.49
洗发水用样后	0.235	5	0.200*	0.979	5	0.928
a. 重要性校正。 b. 用于小样本的检验，尤其适用于样本量小于50。 *. 真正意义的下限。						

C.1.5 自身前后对照差异性分析

如表C.3中Shapiro-Wilk检验显著性结果可知，两数据组的显著性均大于0.05，符合正态分布。因此，采用配对t检验分析用样前后的差异性，洗发水梳理力配对样本t检验如表C.4。

表 C.4 洗发水梳理力配对样本 t 检验

		成对差异					T统计量	自由度	显著性（双尾）
		均值	标准偏差	标准误均值	差异的95%置信区间				
					下限	上限			
对 1	洗发水用样前 - 洗发水用样后	0.0036	0.00114	0.00051	0.002184	0.005016	7.06	4	0.002

C.1.6 自身前后对照结论

本实验中，真人离体发束使用洗发水前后，其梳理性改善14%，差异具有统计学意义，说明该样品具有改善头发梳理性的功效。

C.2 组间对照实例

C.2.1 原始数据

将十束发片分为两组，其中五束发片使用洗发水处理，另外五束发片使用清水处理，两组发片用样前后的梳理性原始数据如表C.5。

表 C.5 洗发水和清水用样前后的梳理性原始数据

洗发水/N			对照（清水）/N		
发束编号	用样前	用样后	发束编号	用样前	用样后
01	0.024	0.020	06	0.024	0.030
02	0.025	0.023	07	0.024	0.033
03	0.027	0.022	08	0.026	0.030
04	0.028	0.025	09	0.028	0.029
05	0.025	0.021	10	0.026	0.030

C.2.2 描述性统计

描述性统计如表C.6。

表 C.6 描述性统计

	数量	最小值	最大值	均值	标准差
洗发水用样前	5	0.024	0.028	0.0258	0.001643
洗发水用样后	5	0.02	0.025	0.0222	0.001924
对照组用样前	5	0.024	0.028	0.0256	0.001673
对照组用样后	5	0.029	0.033	0.0304	0.001517
有效数量(列表方式)	5				

C.2.3 组间对照变化率

根据公式（1）计算洗发水用样后与对照组用样后相比的变化率：K=-27%。

C.2.4 正态分布检验

正态性检验如表C.7。

表 C.7 正态性检验

	Kolmogorov-Smirnov ^a 检验			Shapiro-Wilk检验 ^b		
	统计量	自由度	显著性	统计量	自由度	显著性
洗发水用样前	0.229	5	0.200*	0.914	5	0.49
洗发水用样后	0.235	5	0.200*	0.979	5	0.928
对照组用样前	0.221	5	0.200*	0.881	5	0.314
对照组用样后	0.349	5	0.008	0.768	5	0.044
a. 重要性校正。						
b. 用于小样本的检验，尤其适用于样本量小于50。						
*. 真正意义的下限。						

C.2.5 组间对照差异性分析

C.2.5.1 对初始值进行组间差异性分析

根据表C.7 Shapiro-Wilk检验显著性可知，洗发水用样前、对照组用样前数据组的显著性均大于0.05，提示两组数据均符合正态分布，因此，采用两独立样本t检验分析洗发水用样前与对照组用样前两组数据的差异（见表C.8）。

表 C.8 洗发水和对照组初始值的差异性分析

		方差齐性检验		平均数相等的 t 检验						
		F统计量	显著性	t 值	自由 度	显著性 (双尾)	均差	标准误	差异的95%置信区间	
									下限	上限
洗发水 用样前 vs对照 组用样 前	假设方 差相等	0.028	0.871	0.191	8	0.854	0.0002	0.001049	-0.0022 19	0.00261 9
	假设方 差不等			0.191	7.997	0.854	0.0002	0.001049	-0.0022 19	0.00261 9

根据表C.8方差齐性检验可知，显著性0.871>0.050，提示洗发水用样前和对照组用样前两组数据满足方差齐性，因此取平均数相等的 t 检验第一行数据，得到显著性（双尾）结果为0.854>0.050，说明两组数据的基础值在统计学上无显著性差异。

C.2.5.2 对测量值进行组间差异性分析

根据表C.7 Shapiro-Wilk检验显著性结果可知，洗发水用样后数据组的显著性小于0.05，提示数据不符合正态分布，因此，采用秩和检验分析洗发水用样后与对照组用样后两组数据的差异（见表C.9）。

表 C.9 洗发水用样后和对照组用样后两组数据的差异性分析

		方差齐性检验		平均数相等的 t 检验						
		F统计量	显著性	t 值	自由 度	显著性 (双尾)	均差	标准误	差异的95%置信区间	
									下限	上限
洗发水 用样前 vs对照 组用样 前	假设方 差相等	0.389	0.55	-7.48 6	8	0	-0.0082	0.001095	-0.0107 26	-0.0056 74
	假设方 差不等			-7.48 6	7.587	0	-0.0082	0.001095	-0.0107 5	-0.0056 5

C.2.6 组间对照结论

本实验中，使用洗发水后的真人离体发束与使用清水后的真人离体发束的梳理性相比，梳理性改善27%，差异具有统计学意义，说明该样品具有改善头发梳理性的功效。

参 考 文 献

- [1]陈韦态. 假发易梳理性测试方法研究[D]. 西安工程大学, 2010.
- [2]陈韦态, 孙润军, 来侃. 假发梳理性测试方法[J]. 毛纺科技, 2010, 38(02):60-63.
- [3]王志华, 姚晨之. 头发表面静电的测试[J]. 日用化学工业, 2020, 50(12):892-895.
- [4]贾泽宝, 吴水平, 徐德彪. 头发受损评价方法的研究概况[J]. 日用化学工业, 2013, 43(02):148-152.
- [5]王志华, 姚晨之. 洗护发产品功效评价研究[J]. 印染助剂, 2021, 38(08):41-45.
- [6]莫燕华, 梁静文. 头发梳理性能检测方法的研究[J]. 口腔护理用品工业, 2011, 21(03):18-20.
- [7]王志华, 姚晨之. 头发表面静电的测试[J]. 日用化学工业, 2020, 50(12):892-895.
- [8]高飞, 金锡鹏. 护发产品的评价方法[J]. 日用化学品科学, 2000(03):11-12+20.
- [9]程艳, 祁彦. 洗发护发产品功效评价[J]. 中国美容医学, 2006(02):217-219.
- [10]胡真铭, 颜发广. 洗发水功能评价方法探讨[J]. 日用化学工业, 2002(05):65-68.
- [11]杜小豪, 徐卫. 洗发用品的功能性评价方法的研究[J]. 日用化学工业, 2003(02):112-114+119.
- [12]陆光崇. 洗发精和沐浴露功能评价法[J]. 日用化学品科学, 1997(03):13-14+18.
- [13]孙瑞宗, 孙宝符, 王俊峰, 陈世义, 马刚. 不同年龄组老年人毛发老化度调查研究[J]. 白求恩医科大学学报, 1989(04):418-420.
- [14]GB/T 16801-2013 织物调理剂抗静电性能的测定
- [15]龚炳毅, 高志红. 现代化妆品科学与技术[M]. 中国轻工业出版社, 2015(06):92-113.
- [16]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。
-