

团体标准

CITS

T/CITS 181—2024

基于黑黄红色彩学的中国女性面部肤色 定量测试与评价方法

Quantitative testing and evaluation method for facial skin color of Chinese women
based on black, yellow and red colour theory

2024 - 12 - 09 发布

2024 - 12 - 09 实施

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则和要求 1

5 原理 1

6 仪器及材料 1

7 受试者要求 1

8 测试 2

 8.1 测试部位 2

 8.2 测试方法 2

9 评价方法 2

 9.1 按“黑-黄”维度 2

 9.2 按“黄-红”维度 3

 9.3 评价结果 4

10 评价报告 4

参考文献 5

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。

本文件由广州梵之容化妆品有限公司提出。

本文件由中国检验检测学会归口。

本文件起草单位：广州梵之容化妆品有限公司、中国药科大学、石河子大学、广东青云山中药创新研究开发有限公司、广州青囊生物科技有限公司、北京北清创新医学研究院有限公司、沈阳化工研究院有限公司、广东粤港澳大湾区黄埔材料研究院、沈阳中化新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：李安章、侯森、吴建新、马淼、杨珂、吴学明、崇晓杰、王远、郭金山、于守智。

引 言

随着社会对女性健康与美学的日益关注,中国女性面部肤色的定量研究逐渐成为一个重要的研究领域。面部肤色作为人体健康状态的外在表现,不仅与个体的生理机能密切相关,还深刻影响着个人形象与社交互动。中国女性因皮肤角质层脆弱,致使皮肤易敏感易变黑,黑色成为中国人肤色美学的重点关注指标。除此之外,因衰老、光照等因素导致的色素积累使得皮肤呈现黄色系的渐变,黄色成为代表衰老、不健康的颜色,且目前流行的皮肤颜色评价体系是根据欧美人皮肤特质定制的,黄色并没有包含在计算公式中,导致传统方法对皮肤色彩的评价不适合中国人肤质。中国人皮肤易敏感,在刺激成分的作用下极易发红,红色往往与皮肤血管和炎症状态相关,是中国肤色美学所关注的重要指标。因此,建立一套科学、系统、基于色彩学的中国女性面部肤色定量方法,对于促进女性健康评估、美容护肤产品开发以及个人形象管理具有重要意义。

黑黄红色彩学作为色彩学的一个重要分支,强调色彩的基本属性及其相互关系,为面部肤色的量化分析提供了坚实的理论基础。通过该理论框架,我们可以将复杂的肤色现象分解为可度量的色彩参数,从而实现对面部肤色的客观评价。

《基于黑黄红色彩学的中国女性面部肤色定量方法》团体标准的制定,正是基于这一背景下展开的。本文件旨在通过引入黑黄红色彩学原理,结合现代色度测量技术,对中国女性面部肤色进行精准、可重复的量化分析,为相关领域的研究与实践提供科学依据。

本文件的实施,将有助于推动中国女性面部肤色定量研究的规范化、标准化进程,促进相关技术的创新与应用。同时也为美容护肤行业、健康管理领域以及个人形象顾问等行业提供了有力的技术支持,有助于提升整个行业的服务水平和市场竞争力。

基于黑黄红色彩学的中国女性面部肤色定量测试与评价方法

1 范围

本文件描述了基于黑黄红色彩学的中国女性面部肤色的定量测试与评价方法,给出了总体原则和要求、原理、仪器及材料、受试者要求、测试方法、评价方法判定标准以及评价报告。

本文件适用于中国女性面部肤色定量测试与评价。

本文件不适用于化妆品、口服美白产品、美白仪器等产品使用效果评价。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

个体类型角 individual type angle; ITA°

通过皮肤色差仪测量得出的,用于表征人体皮肤颜色的一个参数。值越大,表示肤色越浅,值越小,肤色越深,为皮肤颜色的科学评估提供依据。

3.2

色调角 hue angle; h_{ab}

是衡量颜色色相的一个参数,其取值范围从0°到360°,用于精确描述颜色的基本相貌。

注:不同的色调角对应不同的颜色。

4 总体原则和要求

4.1 评价过程中应当遵守医学伦理学原则要求,并符合相关法律法规的规定,确保在正常、可预见的情况下,不会对受试者的健康产生危害。

4.2 所有受试者应当签署知情同意后书后方可开展测试,且应采取必要的医学防护措施,最大程度地保护受试者的利益。

4.3 测试期间,如受试者出现身体不适,应立即停止测试,对不良反应予以记录。

5 原理

通过对受试者面部皮肤个体类型角ITA°和h_{ab}值的测定,判定受试者皮肤肤色实际类型,且通过受试者肤色类型的改变,对肤色改善效果进行评价。

6 仪器及材料

6.1 皮肤色度仪(L*、a*、b*数据误差<±1)。

6.2 皮肤图像分析系统(误差<±1°)。

6.3 不含美白成分的温和洁面乳。

6.4 无屑吸水干纸巾。

7 受试者要求

7.1 入选准则:

- a) 年满 18 周岁的健康女性;
- b) 能够了解试验过程, 自愿参加测试并签署书面知情同意书者。

注: 如遇特殊肤质, 应制定特殊方案。

7.2 排除准则:

- a) 有皮肤疾病, 对试验结果的判断有影响者;
- b) 有高度过敏体质者;
- c) 妊娠期、哺乳期或在测试期间计划怀孕者;
- d) 近 1 个月内参加药物临床试验或其它光治疗试验者;
- e) 试验负责人/研究者判断为不适合参加本测试项目的人群。

8 测试

8.1 测试部位

面部两颊, 避开色斑点。

8.2 测试方法

8.2.1 按照受试者入选准则和排除准则筛选合格受试者, 签署知情同意书。

8.2.2 受试者在研究人员的指导下使用不含美白成分温和洁面乳清洁测试部位, 用无屑吸水干纸巾轻柔拭干水分, 在恒温恒湿室内 (温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$) 静坐 30 min 或以上, 至测试部位状态恢复正常后, 使用皮肤色度仪测量试验部位皮肤的 L^* 、 a^* 、 b^* 数值, 每个测试区域取 3 个点测量 3 次, 取平均值, 记录并按照公式 (1) 和公式 (2) 进行计算, 或使用皮肤图像分析系统测量。

$$ITA^{\circ} = \arctan \frac{L^* - 50}{b^*} \times \frac{180}{\pi} \dots\dots\dots (1)$$

$$h_{ab} = \arctan \frac{b^*}{a^*} \times \frac{180}{\pi} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ITA° ——个体类型角;

h_{ab} ——色调角;

L^* ——颜色空间数据;

a^* ——颜色空间数据;

b^* ——颜色空间数据。

9 评价方法

9.1 按“黑-黄”维度

9.1.1 依据 ITA° , 将受试者肤色分为六种类型, 见表 1。

表1 肤色类型 (ITA°)

类型	ITA°	肤色类型
I	$ITA^{\circ} > 55^{\circ}$	非常白
II	$41^{\circ} < ITA^{\circ} \leq 55^{\circ}$	白
III	$28^{\circ} < ITA^{\circ} \leq 41^{\circ}$	适中
IV	$10^{\circ} < ITA^{\circ} \leq 28^{\circ}$	棕褐色
V	$-30^{\circ} < ITA^{\circ} \leq -10^{\circ}$	棕色
VI	$ITA^{\circ} \leq -30^{\circ}$	黑色

9.1.2 考虑到中国女性的面部肤色主要分布在 I-IV 型, 依据肤色类型 (ITA°), 按“黑-黄”维度定量打分, 各类型具体分值见表 2。

表2 肤色类型（ITA°）定量打分分值

类型	ITA°	分值
I	ITA° >55°	4
II	41°<ITA° ≤55°	3
III	28°<ITA° ≤41°	2
IV	10°<ITA° ≤28°	1
V	-30°<ITA° ≤-10°	—
VI	ITA° ≤-30°	—

9.1.3 依据皮肤色彩学“黑-黄”维度定量评价，按公式(3)计算，按表3进行判定。

$$\Delta I = I_2 - I_1 \dots\dots\dots (3)$$

式中：
 ΔI ——为不同阶段（如使用某种美白产品前后）ITA°对应分值变化量；
 I_1 ——为第一阶段的ITA°对应分值；
 I_2 ——为第二阶段的ITA°对应分值。

表3 按“黑-黄”维度定量评价

ΔI	结论
$2 \leq \Delta I \leq 3$	肤色显著变白
$1 \leq \Delta I < 2$	肤色变白
$-1 < \Delta I < 1$	肤色无明显变化
$-2 < \Delta I \leq -1$	肤色变黑
$-3 \leq \Delta I \leq -2$	肤色显著变黑

9.2 按“黄-红”维度

9.2.1 依据 hab 值，将受试者肤色分为三种类型，见表4。

表4 肤色类型（hab 值）

类型	h_{ab} (°)	肤色类型
I	0°< h_{ab} <45°	皮肤偏红
II	h_{ab} =45°	适中
III	45°< h_{ab} <90°	皮肤偏黄

9.2.2 依据 hab 值，可对肤色按“黄-红”维度进行打分，各类型具体分值见表5。

表5 肤色类型（hab 值）定量打分分值

类型	h_{ab} (°)	分值
I	0°< h_{ab} <45°	2
II	h_{ab} =45°	—
III	45°< h_{ab} <90°	1

9.2.3 依据皮肤色彩学“黄-红”维度定量评价，按公式(4)计算，按表6进行判定。

$$\Delta H = H_2 - H_1 \dots\dots\dots (4)$$

式中：
 ΔH ——为不同阶段（如使用某种美白产品前后） h_{ab} 对应分值变化量；
 H_1 ——为第一阶段的 h_{ab} 对应分值；
 H_2 ——为第二阶段的 h_{ab} 对应分值。
 注：若 H_1 或 H_2 有一项赋分为“—”，则 $\Delta H=0$ 。

表6 按“黄-红”维度定量评价

ΔH	结论
$0 < \Delta H \leq 1$	肤色黄色变淡
0	无明显变化
$-1 \leq \Delta H < 0$	肤色黄色加重

9.3 评价结果

在“黑-黄”、“黄-红”两套色彩学维度，依据具体检测值实现对皮肤类型的评价（见表1和表4）。

在“黑-黄”、“黄-红”两套色彩学维度，依据肤色类型进行定量打分（见表2、表5），通过肤色分值的变化，实现对肤色的定量评价（见表3、表6）。

10 评价报告

评价报告至少应包含下列内容：

- a) 受试者信息；
- b) 测试方法；
- c) 试验结果数值（皮肤在“黑-黄”、“黄-红”两套色彩学维度的定量打分）；
- d) ITA° 和 h_{ab} 的变化量；
- e) 评价结论（皮肤在“黑-黄”，“黄-红”两套色彩学维度的改变评价）；
- f) 报告日期；
- g) 检验者、校核人签字以及检验检测单位公章或专用章。

参 考 文 献

- [1] GB 5296.3—2008 消费品使用说明 化妆品通用标签
 - [2] 化妆品安全技术规范（2015年版）
 - [3] 化妆品功效宣称评价规范（2021年版）
-