

修订《化妆品用氧化锌》化工行业标准编制说明

（征求意见稿）

1 任务来源及简要编制过程

1.1 任务来源

根据国家工业和信息化部文件“工信厅科函〔2023〕18号《工业和信息化部办公厅关于印发2023年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》”的要求，于2024年11月15日前完成《化妆品用氧化锌》化工行业标准的修订工作，计划编号为：2023-0201T-HG，本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

主要起草单位有：杭州广恒锌业有限公司、潍坊奥龙锌业有限公司、江苏星海纳新材料有限公司、江西广恒胶化科技有限公司、山东汇苑锌品厂、济源市鲁泰纳米材料有限公司、江西宝华锌业有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等。

1.2 简要编制过程

1.2.1 调研阶段

全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）接到国家工业和信息化部文件“工信厅科函〔2023〕18号《工业和信息化部办公厅关于印发2023年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》”后，全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）即展开了《化妆品用氧化锌》化工行业标准修订的前期准备工作，成立标准起草小组，向各有关生产企业发制标调查函，广泛征求行业内企业、用户对标准修订的意见，查阅相关资料，整理归纳分析总结回函意见，组建成立标准起草小组，编制完成标准修订文献小结。

1.2.2 工作方案会阶段

2024年3月25日至3月28日在四川成都召开标准制修订工作方案会，在会上标准起草小组对《化妆品用氧化锌》化工行业标准的修订进行了认真仔细的讨论，提出修标意见和建议。

主要内容如下：

- （1）增加了“铬”项目、指标及试验方法；
- （2）更改I型产品“铅”指标；
- （3）镉、砷含量的测定增加“电感耦合等离子体发射光谱法”；
- （4）批量由“每批产品不超过2t”改为“每批产品不超过10t”；
- （5）化妆品用氧化锌技术要求及试验方法见表1。

表 1

| 项 目 | | 指 标 | | | | 试验方法 |
|--------------|---|------------|-------|--------|--------|-------------|
| | | I 型 | | II 型 | | |
| | | I 型-1 | I 型-2 | II 型-1 | II 型-2 | |
| 氧化锌(ZnO) w/% | ≥ | 99.0 | 85.0 | 99.8 | 95.0 | 乙二胺四乙酸二钠滴定法 |
| 干燥减量 w/% | ≤ | 0.8 | — | — | 0.8 | 重量法 |
| 水溶物 w/% | ≤ | 0.2 | 0.4 | 0.05 | 0.4 | 重量法 |
| 铅(Pb) w/% | ≤ | 0.000 8 | | | | 原子吸收分光光度计法 |

| | | | | | | |
|---------------------------|---|---------|----|---|----|--|
| 汞(Hg) w/% | ≤ | 0.000 3 | | | | 《无机化工产品中汞含量测定的通用方法 无火焰原子吸收光谱法》GB/T 21058—2007 |
| 铬(Cr) w/% | ≤ | 0.001 | | | | 电感耦合等离子体发射光谱法 |
| 镉(Cd) w/% | ≤ | 0.000 3 | | | | 原子吸收分光光度计法、电感耦合等离子体发射光谱法 |
| 砷(As) w/% | ≤ | 0.000 3 | | | | 《无机化工产品中砷含量测定的通用方法 砷斑法》GB/T 23947.2—2009、电感耦合等离子体发射光谱法 |
| 电镜平均粒径/nm | ≤ | 80 | 80 | — | 80 | 扫描电子显微镜法 |
| 比表面积 /(m ² /g) | ≥ | 15 | 30 | — | 40 | 《气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积》GB/T 19587—2017 |

(6) 本标准为推荐性化工行业标准。

具体工作安排为：

2024 年 5 月底前，生产企业提供化妆品用氧化锌企业标准及连续两年的质量月报数据，中海油天津化工研究设计院有限公司负责完成标准征求意见稿及编制说明，生产企业按照确定的试验方法进行累积试验，并提供 15 批实验数据。

1.2.3 上网征求意见阶段

2024 年 6 月底由中海油天津化工研究设计院有限公司负责将标准征求意见稿（草案）和编制说明（草案），寄给全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会各位委员、生产厂及用户，并在 www.trici.com.cn 网上公开，广泛征求行业内意见，整理汇总回函意见。

1.2.4 预审会阶段

1.2.5 审查报批阶段

1.3 主要起草人及其所做的工作

本文件主要起草人弓创周等主要负责收集资料、市场调研、试验方法验证、分析整理检测数据、起草标准草案各阶段稿及其编制说明等工作。

2 目的意义

氧化锌具有良好的滤过中波紫外线（UVB）和长波紫外线（UVA）作用，220~4 00 nm 范围内强烈吸收紫外线，是常用的广谱防晒剂，用在化妆品中可起增白、遮盖、吸收紫外线的作用，对皮肤具有抗紫外线、收敛、滋润和杀菌等特殊功效。氧化锌生产工艺的改进、纳米技术的应用，制得化妆品用氧化锌，纯度高、粒径小、比表面积大、有害元素含量低，制得的化妆品、护肤品细腻、滑嫩、附着力强、具有较好的持久性。不仅保留了氧化锌的防晒效果，而且不粘稠，容易涂抹，涂抹在皮肤上几乎完全透明，从而大大地提高了氧化锌在化妆品领域的接受程度，备受生产厂家青睐，成为化妆品行业应用较广的无机化工产品。每吨 30 万元~50 万元。

近年来，随着经济的发展及人们生活水平的提高，化妆品的需求量和产量不断增大，化妆品用氧化锌在国内和国际市场上的认知度、需求量也随之增大，且该产品的附加值较高，已成为许多生产厂商竞相开发和生产的热点，其研发、技术改进等方面的力度逐渐加强，在不同用途、不同性能的产品不断涌现市场的同时，产品的品质也有了很大的提升，保证了化妆品原料的优质产品链，以及使用的安全性，因此市场对化妆品用氧化锌提出了新要求。《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 已经实施近 10 年，标龄较长，通

过复审调研，发现原标准中对化妆品品质影响较大的项目不全面，有的项目指标要求较低，试验方法有待提升改进。本次拟修订内容：增加铬（Cr）项目、指标及试验方法；更改铅（Pb）指标；增加电感耦合等离子体发射光谱法仪法，用于痕量元素的测定。标准修订后将促进行业技术进步。

本次修订化工行业标准《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013，遵循《化妆品卫生标准》GB7916的要求，按照产品的生产和使用的实际情况，对产品中关键性项目、指标及试验方法进行修订和补充，使标准项目更全面、指标更合理、测试方法更加科学、更贴近行业实际，反映产品真实情况，满足下游化妆品产品制造的使用要求，真正起到引领和促进行业进步的作用，达到统一和规范市场的目的，对国内化妆品用氧化锌生产企业的生产管理和销售市场有着十分重要的指导意义。

3 产品概况

3.1 产品名称：化妆品用氧化锌 英文名：Zinc oxide for cosmetic use

3.2 分子式：分子式：ZnO 相对分子质量：81.38（按 2022 年国际相对原子质量）

3.3 产品性质

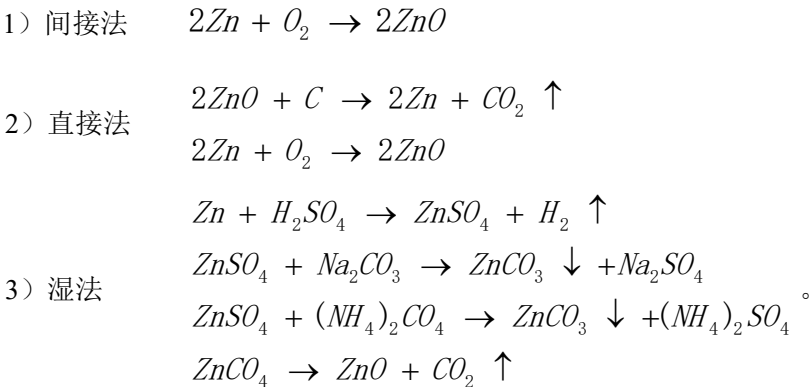
氧化锌为白色六角精细结晶或粉末。无味、无毒、质细腻。相对密度 5.606。折射率 2.008~2.029。熔点 1975℃。其热稳定性、化学稳定性高，不溶于水、乙醇和氨水，溶于酸、碱、氯化铵中，是两性氧化物。在潮湿空气中与二氧化碳生成碱式碳酸锌。不透过紫外线，具有良好的滤过中波紫外线（UVB）和长波紫外线（UVA）作用，是常用的广谱防晒剂。遇硫化氢不变黑。

3.4 产品用途

化妆品用氧化锌在化妆品中，起增白、收敛、滋润、杀菌、吸收紫外线的作用，兼有除臭、抗菌的特殊功效。

3.5 生产工艺

目前化妆品用氧化锌的生产有以锌锭为原料的直接法、以锌矿石为原料的直接法和湿法三种。其反应方程式如下：



3.6 生产厂、产量

目前国内化妆品用氧化锌生产的厂家主要有：

杭州广恒锌业有限公司

潍坊奥龙锌业有限公司

江苏星海纳新材料有限公司

江西广恒胶化科技有限公司
山东汇苑锌品厂
济源市鲁泰纳米材料有限公司
江西宝华锌业有限公司
上海京华化工厂有限公司

4 修标原则

- 4.1 积极采用国际标准和国外先进标准的原则；
- 4.2 有利于促进技术进步，提高产品质量的原则；
- 4.3 有利于合理利用资源，提高经济效益的原则；
- 4.4 符合用户要求，保护消费者利益、促进对外贸易的原则；
- 4.5 遵循科学性、先进性、统一性的原则。

5 国内外标准概况

到目前为止，未收集到《化妆品用氧化锌》的国内外标准，查到的相关国内外标准有：《纳米氧化锌》（GB/T 19589—2004）、《饲料级 氧化锌》（HG/T 2792—2011）、《活性氧化锌》（HG/T 2572—2020），还有日本紫外吸收剂氧化锌生产企业的产品规格。

6 修标依据

- 6.1 《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013。
- 6.2 生产企业实际生产情况、用户要求。
- 6.3 生产厂家质量月报（见附表1）。
- 6.4 生产厂家试验累积数据（见附表2）。

7 标准内容说明

本次修标，根据《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 实施以来的使用情况、行业的发展以及国内外用户对化妆品用氧化锌使用要求，对原标准进行修订。

7.1 范围

本文件规定了化妆品用氧化锌的要求、试验方法、检验规则、标志及随行文件、包装、运输、贮存。

本文件适用于化妆品用氧化锌。

注：该产品用于化妆品中，起增白、收敛、滋润、杀菌、吸收紫外线的作用，兼有除臭、抗菌的特殊功效。

7.2 分类

化妆品用氧化锌分为两种型号：

- I 型，防晒型，分为两个规格：I 型-1（未经过表面处理），I 型-2（经过表面处理）；
- II 型，普通型，分为两个规格：II 型-1，II 型-2。

7.3 项目及指标的确定

化妆品用氧化锌行业标准的修订，充分其卫生安全指标，以及在使用过程中实际应用效果，在保证其安全的前提下进行，相关标准——《纳米氧化锌》GB/T 19589—2004 的 1 类、《活性氧化锌》HG/T 2572

—2020 及《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 指标参数及试验方法对比分别列于表 2、表 3，日本紫外吸收剂氧化锌生产企业的产品规格列于表 4。

表 2

| 项 目 | GB/T 19589— 2004 中 1 类 | HG/T 2572—2020 | HG/T 4532—2013 | | | | |
|---|---------------------------|----------------|----------------|---------|--------|--------|------|
| | | | I 型 | | II 型 | | |
| | | | I 型-1 | I 型-2 | II 型-1 | II 型-2 | |
| 氧化锌(ZnO) w/% | ≥ | 99.0 | 95.0~98.0 | 99.0 | 85.0 | 99.8 | 95.0 |
| 105℃挥发物 w/% | ≤ | 0.5 | 1.0 | 0.8 | — | — | 0.8 |
| 水溶物 w/% | ≤ | 0.10 | 1.0 | 0.2 | 0.4 | 0.05 | 0.4 |
| 灼烧失量 w/% | | — | 1~4 | — | | | |
| 盐酸不溶物 w/% | ≤ | 0.02 | 0.04 | — | | | |
| 铅(Pb) w/% | ≤ | 0.001 | 0.007 | 0.001 | | | |
| 锰(Mn) w/% | ≤ | 0.001 | 0.005 | — | | | |
| 铜(Cu) w/% | ≤ | 0.0005 | 0.000 8 | — | | | |
| 镉(Cd) w/% | ≤ | 0.0015 | 0.004 | 0.000 3 | | | |
| 汞(Hg) w/% | ≤ | 0.0001 | — | 0.000 3 | | | |
| 砷(As) w/% | ≤ | 0.0003 | — | 0.000 3 | | | |
| 筛余物(45μm 试验筛) w/% | ≤ | — | 0.1 | — | | | |
| 外形结构 | | — | 球状或链球状 | — | | | |
| 电镜平均粒径 (μm) | ≤ | 100 | — | 80 | 80 | — | 80 |
| XRD 线宽法平均晶粒/nm | ≤ | 100 | — | — | | | |
| 比表面积 /(m ² /g) | ≥ | 15 | 45 | 15 | 30 | — | 40 |
| 团聚指数 | ≤ | 100 | — | — | | | |
| 酸碱度 /(gH ₂ SO ₄ /100g) | | — | — | — | | | |
| 硫化物不沉淀物 w/% | ≤ | — | — | — | | | |

表 3

| 项 目 | 试验方法 | | |
|-------------|-----------------|----------------|----------------|
| | GB/T 19589—2004 | HG/T 2572—2020 | HG/T 4532—2013 |
| 氧化锌含量测定 | EDTA 滴定法 | EDTA 滴定法 | EDTA 络合滴定法 |
| 105℃挥发物含量测定 | 重量法 | 重量法 | 重量法 |
| 水溶物含量测定 | 重量法 | 重量法 | 重量法 |
| 灼烧失量测定 | — | 重量法 | — |
| 盐酸不溶物含量测定 | 重量法 | 重量法 | — |
| 铅含量测定 | 原子吸收分光光度法、化学法 | 原子吸收分光光度法 | 原子吸收分光光度法 |
| 锰含量测定 | 原子吸收分光光度法、化学法 | 原子吸收分光光度法 | — |
| 铜含量测定 | 原子吸收分光光度法、化学法 | 原子吸收分光光度法 | — |
| 镉含量测定 | 原子吸收分光光度法 | 原子吸收分光光度法 | 原子吸收分光光度法 |
| 汞含量测定 | 原子吸收分光光度法 | — | 原子吸收分光光度法 |
| 砷含量测定 | 砷斑法 | — | 砷斑法 |
| 筛余物含量测定 | 筛分法(45μm 试验筛) | 筛分法(45μm 试验筛) | — |
| 外形结构测定 | — | 透射电镜法 | — |

| | | | |
|---------------|--------|-------|------------|
| 电镜平均粒径测定 | 电镜测定 | — | 电子显微镜 |
| XRD 线宽法平均晶粒测定 | XRD 测定 | — | — |
| 比表面积测定 | BET 法 | BET 法 | 气体吸附 BET 法 |
| 团聚指数测定 | 激光粒度仪法 | — | — |
| 酸碱度测定 | — | — | — |
| 硫化物不沉淀物含量测定 | — | — | — |

表 4

| 项 目 0 | 白水化学工业 | 堺化学工业株式会社 | | |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------|----------|----------|
| | | FINEX-25 | FINEX-50 | FINEX-75 |
| 氧化锌(ZnO) w/% \geq | — | 99.8 | 99.8 | 99.8 |
| 水溶物 w/% \leq | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 灼烧失量 w/% | 0.4 | — | — | — |
| 铅(Pb) w/% \leq | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 铁和其他金属 w/% \leq | | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 镉(Cd) w/% \leq | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 平均粒径 (nm) \leq | 30 | — | — | — |
| 比表面积 /(m ² /g) \geq | 30 | 25 | 50 | 75 |
| 体积电阻 $\Omega \cdot \text{cm}$ | 10 ⁶ ~10 ⁸ | — | — | — |
| 吸油量 mL/100g \geq | — | 18 | 40 | 55 |
| 比容 mL/100g \geq | — | 450 | 750 | 750 |

本次修标立足先进性、适用性和可操作性原则，根据国内化妆品用氧化锌的生产和使用的实际情况，从规范行业行为、促进行业发展角度出发，经标准起草小组讨论，对原标准进行修订，具体如下：

- 增加了铬（Cr）项目，设置铬含量均不大于 0.001 %，采用电感耦合等离子体发射光谱法；
- 更改了铅（Pb）指标，由“不大于 0.001%”改为“不大于 0.0008 %”；
- 镉、砷含量的测定增加“电感耦合等离子体发射光谱法”。

修订后标准的技术要求见表 5。

表 5

| 项 目 | 指 标 | | | |
|----------------------------------|---------|-------|--------|--------|
| | I 型 | | II 型 | |
| | I 型-1 | I 型-2 | II 型-1 | II 型-2 |
| 氧化锌(ZnO) w/% \geq | 99.0 | 85.0 | 99.8 | 95.0 |
| 干燥减量 w/% \leq | 0.8 | — | — | 0.8 |
| 水溶物 w/% \leq | 0.2 | 0.4 | 0.05 | 0.4 |
| 铅(Pb) w/% \leq | 0.000 8 | | | |
| 汞(Hg) w/% \leq | 0.000 3 | | | |
| 铬（Cr） w/% \leq | 0.001 | | | |
| 镉(Cd) w/% \leq | 0.000 3 | | | |
| 砷(As) w/% \leq | 0.000 3 | | | |
| 电镜平均粒径/nm \leq | 80 | 80 | — | 80 |
| 比表面积 /(m ² /g) \geq | 15 | 30 | — | 40 |

7.4 试验方法的确定

这次修标，仍采用型式检验和出厂检验，要求中规定的氧化锌含量、干燥减量、水溶物含量、铅含量、汞含量、镉含量、砷含量及比表面积共8项指标项目为出厂检验项目，应逐批检验。

7.4.1 外观检验

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

7.4.2 氧化锌含量测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013中氧化锌含量的测定方法为：试样用盐酸溶解后，在pH≈4.5条件下，用二甲酚橙作指示剂，用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定锌离子，根据乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液的消耗量，确定氧化锌的含量。国内生产企业和相关单位普遍采用，结果科学、准确、可靠，本次修标仍采用此方法。

7.4.3 干燥减量、水溶物含量的测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013的测定方法均为重量法，本次修标仍采用重量法。

7.4.4 铅、汞、镉含量测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 中测定方法为原子吸收分光光度法（标准加入法），本次修标，汞含量采用原标准方法，镉含量增加电感耦合等离子体发射光谱法，两种方法并列，原子吸收分光光度法为仲裁法。两种方法对比试验数据见表 6。

表 6

| 项目 | 试验方法 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# |
|-------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 镉（Cd） | 原子吸收分光光度法/% | 0.000 21 | 0.000 15 | 0.000 12 | 0.000 18 | 0.000 17 | 0.000 20 |
| | 电感耦合等离子体发射光谱法/% | 0.000 19 | 0.000 14 | 0.000 10 | 0.000 17 | 0.000 15 | 0.000 21 |
| | 绝对差值/% | 0.000 02 | 0.000 01 | 0.000 02 | 0.000 01 | 0.000 02 | 0.000 01 |

从试验数据可以看出，两种方法有很好的一致性，并列两种方法，可以选择更好的方法进行测定，方法的允许差定为“两次平行测定结果的绝对差值不大于算术平均值的 20 %”。

7.4.5 砷含量测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 中测定方法为砷斑法，此法操作简单、直观、科学、合理，适合企业日常对产品检测分析。本次修订增加电感耦合等离子体发射光谱法，并作为仲裁法，两种方法对比试验数据见表 7。

表 7

| 试验方法 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 砷斑法/% | <0.000 3 | <0.000 3 | <0.000 3 | <0.000 3 | <0.000 3 | <0.000 3 |
| 电感耦合等离子体发射光谱法/% | 未检出 | 0.000 1 | 未检出 | 0.000 1 | 未检出 | 未检出 |

7.4.6 铬、镉、砷含量的测定——电感耦合等离子体发射光谱法

本次修订标准，铬含量为新增项目，镉、砷含量的测定增加电感耦合等离子体发射光谱法，电感耦合等离子体发射光谱仪测定痕量元素，具有快捷、方便、科学、准确的特点，被行业普遍采用，即：在硝酸介质中，采用标准曲线法，用电感耦合等离子体发射光谱仪测定待测元素的含量。将电感耦合等离子体发射光谱仪调至最佳工作条件，于表 8 中给出的各待测元素推荐波长处，测定其标准溶液的光谱强度。以每个标准溶液中待测元素的质量（mg）为横坐标，对应的光谱强度为纵坐标，分别绘制各待测元素标准曲线，根据各待测元素的光谱强度，分别从标准曲线上查出相应的各待测元素的质量，通过计算得出待测元素的含量。

表 8

| | | | |
|-------|---------|---------|---------|
| 杂质元素 | 铬 | 镉 | 砷 |
| 波长/nm | 267.716 | 214.438 | 193.696 |

试验数据见表 9。

表 9

| | | 1# | | 2# | | 3# | | 4# | | 5# | |
|---------|--------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 称样量 (g) | | | | | | | | | | | |
| 铬 | 测定值/% | | | | | | | | | | |
| | 绝对差值/% | | | | | | | | | | |
| | 平均值/% | | | | | | | | | | |
| | 相对误差/% | | | | | | | | | | |
| 镉 | 测定值/% | | | | | | | | | | |
| | 绝对差值/% | | | | | | | | | | |
| | 平均值/% | | | | | | | | | | |
| | 相对误差/% | | | | | | | | | | |
| 砷 | 测定值/% | | | | | | | | | | |
| | 绝对差值/% | | | | | | | | | | |
| | 平均值/% | | | | | | | | | | |
| | 相对误差/% | | | | | | | | | | |

从铬、镉、砷含量测定的平行数据看，测定结果一致性很好，采用此法允许差定为“两次平行测定结果的绝对差值不大于算术平均值的 20 %”。

7.4.7 电镜平均粒径的测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 中电镜平均粒径测定采用电子显微镜，在约 10 万放大倍数下，选择颗粒明显、均匀和集中的区域，拍摄电子显微镜照片。在照片上用纳米标尺测量不少于 100 个颗粒中每个颗粒的长径和短径（可用计算机软件进行统计处理），取算术平均值，测定电镜平均粒径。本次修标仍采用此方法。

7.4.8 比表面积的测定

《化妆品用氧化锌》HG/T 4532—2013 中比表面积的测定采用《气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积》（GB/T 19587—2004）中方法测定化妆品用氧化锌的比表面积。仪器测试方法也是目前国内外较普遍的比表面积测试方法。本次修标仍采用此方法。

7.5 检验规则

进行批量修改，由“每批产品不超过2 t”改为“每批产品不超过10 t”。

8 标准属性

本标准为你推荐性化工行业标准。

9 标准水平分析

本标准的修订，根据国内化妆品用氧化锌的生产和使用的实际情况，从规范行业行为、促进行业发展角度出发，充分考虑化妆品用氧化锌生产企业实际情况及用户要求，进行修订，指标设置合理，试验方法均采用经典、科学、先进的方法，可操作性强，结果稳定、精确、可靠。

综合分析，本标准达到国内先进水平。

附表1 生产厂家质量月报

1、企业 1

[illegible]

2、企业 2

| 化妆品用氧化锌（Ⅱ型-2） | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------------|
| 日期 | 氧化锌(ZnO) w/% | 干燥减量 w/% | 水溶物 w/% | 铅(Pb) w/% | 汞(Hg) w/% | 镉(Cd) w/% | 砷(As) w/% | 电镜平均粒径(nm) | 比表面积 /(m ² /g) |
| 2022.4 | 95.33 | 0.74 | 0.11 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 0.000 1 | 30.5 | 41.02 |
| 2022.5 | 95.47 | 0.55 | 0.21 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.0 | 41.20 |
| 2022.6 | 95.61 | 0.57 | 0.15 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 0.000 1 | 29.0 | 43.19 |
| 2022.7 | 95.47 | 0.65 | 0.16 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.0 | 41.29 |
| 2022.8 | 95.63 | 0.70 | 0.25 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.0 | 41.30 |
| 2022.9 | 95.29 | 0.68 | 0.20 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.0 | 43.21 |
| 2022.10 | 95.46 | 0.57 | 0.18 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 28.9 | 44.21 |
| 2022.11 | 95.52 | 0.45 | 0.12 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.1 | 43.02 |
| 2022.12 | 95.32 | 0.55 | 0.24 | 0.0006 | 未检出 | 0.0001 | 未检出 | 30.0 | 41.29 |
| 2023.1 | 95.51 | 0.65 | 0.27 | 0.0005 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 28.6 | 44.32 |
| 2023.2 | 95.43 | 0.62 | 0.12 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.2 | 41.03 |
| 2023.3 | 95.39 | 0.43 | 0.10 | 0.0006 | 0.000 02 | 未检出 | 未检出 | 30.3 | 41.00 |
| 2023.4 | 95.71 | 0.59 | 0.21 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.0 | 41.23 |
| 2023.5 | 95.73 | 0.61 | 0.23 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.3 | 42.16 |
| 2023.6 | 95.64 | 0.56 | 0.26 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.5 | 42.03 |
| 2023.7 | 95.67 | 0.68 | 0.29 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.5 | 42.11 |
| 2023.8 | 95.70 | 0.71 | 0.30 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 31.0 | 40.31 |
| 2023.9 | 95.83 | 0.69 | 0.15 | 0.0005 | 未检出 | 未检出 | 0.000 1 | 30.2 | 40.14 |
| 2023.10 | 95.72 | 0.63 | 0.18 | 0.0007 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.2 | 43.03 |
| 2023.11 | 95.77 | 0.53 | 0.22 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 31.0 | 40.06 |
| 2023.12 | 95.86 | 0.47 | 0.19 | 0.0005 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.6 | 41.25 |
| 2024.1 | 95.84 | 0.39 | 0.24 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.0 | 41.50 |
| 2024.2 | 95.93 | 0.49 | 0.11 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.3 | 41.85 |
| 2024.3 | 95.78 | 0.59 | 0.16 | 0.0006 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 30.2 | 40.22 |
| 2024.4 | 95.87 | 0.56 | 0.17 | 0.0005 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 29.8 | 41.09 |

2、企业 3

[illegible]

