

制定《化妆品用硫酸锌》化工行业标准编制说明

（征求意见稿）

一、任务来源

根据工业和信息化部办公厅工信厅科函[2022] 158 号文《关于印发 2022 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》的要求，全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会于 2022 年至 2023 年完成制定《化妆品用硫酸锌》化工行业标准，计划编号：2022-0792T-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技术归口。主要起草单位有：中海油天津化工研究设计院有限公司等。

二、制标的目的和意义

进入 20 世纪以来，化妆品安全问题日益突出，此类问题的起因大都与化妆品原料有关。化妆品原料种类繁多，《已使用化妆品原料名称目录（2021 年版）》中收录了 8972 种化妆品原料，硫酸锌为其中的一个品种。硫酸锌用于合成吡啶硫酮锌 ZPT，ZPT 对真菌和细菌有较强的杀灭力，能够有效地杀死产生头皮屑的真菌，起到去屑作用。硫酸锌在化妆品、护肤品里主要作用是收敛剂，抗菌剂，控油抗脂溢，风险系数为 4，比较安全，可以放心使用，对于孕妇一般没有影响，硫酸锌没有致痘性。硫酸锌成分适合非色素性皮肤，紧致皮肤，皱纹皮肤，敏感性皮肤，色素性皮肤，干性皮肤，油性皮肤这 7 种类型皮肤。硫酸锌用于化妆品时由于直接接触人体，需要制定卫生指标以保障人身的安全。本标准的制定将设定产品的纯度、不溶物、砷、铅、镉等卫生指标，使该产品达到国家对化妆品的卫生要求。

目前，随着相关产品精细化程度的不断加深，各种功能性化妆品原料的开发应用已经成为日用化学品制造业的热点，但是通过对化妆品用原材料类标准的现状分析发现相关的产品标准数量很少，产品缺乏有效的规范，同时也影响了同类产品的出口。因此，极有必要加大化妆品用原材料标准的研究和制定力度，用标准化手段规范这些原料的产品质量，有效控制产品的有害元素含量，规定切合实际的分析方法，促进产品精细化，提高产品附加值，使产品更接近国际先进水平，更容易为用户和生产企业所接受。本标准对指导企业生产、稳定产品质量、规范市场秩序、保护消费者权益具有十分重要的意义。

三、产品概况

1、产品名称：化妆品用硫酸锌

2、分子式： $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ （相对分子质量：179.44）； $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ （相对分子质量：287.50）

3、产品性质：

硫酸锌一般分为一水硫酸锌和七水硫酸锌两种稳定态水合物。

七水硫酸锌为白色颗粒或粉末，正交晶体。有收敛性。在干空气中会粉化。加热到 30℃失去一分子结晶水，100℃时失去六分子结晶水，280℃时失去七分子结晶水，767℃分解成 ZnO 和 SO_3 。能溶于水，微溶于乙醇和甘油。需密闭保存。

一水硫酸锌为白色流动性粉末，在空气中极易潮解，易溶于水，微溶于醇，不溶于丙酮。

4、产品用途：

一水硫酸锌主要用于人造纤维的制造、工业循环冷却水处理及生产其他锌盐、染料等。

七水硫酸锌主要用作化纤媒染剂、木材防腐剂、造纸工业漂白剂、矿石浮选剂，也是制造锌钡白和锌盐的主要原料，也应用于电镀工业和电解工业。

硫酸锌在国外的应用也十分广泛，美国市场主要用于肥料的使用及动物饲料添加剂的使用。肥料主要用于果类，特别是核桃、落叶类水果、柑桔，以及花生、玉米、棉花等其他作物。饲料添加剂主要应

用于猪及家禽类。近年来，来自于炼钢炉飞灰制得的某些肥料组分硫酸氧化锌，由于其含重金属（如Cr）而导致在肥料市场中寻求替代品。另外，由于硫酸锌在水中有高的溶解度而优于氧化锌作肥料使用。

硫酸锌也用于尼龙纤维的制造。它与硫酸钠、硫酸一起作为纺丝浴中的组分。当稀尼龙粘稠液被注入纺丝浴中时，在此凝结形成纤维。硫酸锌的作用是促进纤维凝结。

在水处理中，硫酸锌在冷却塔和二次油回收钻井中被用作腐蚀抑制剂。

因为锌是植物和动物生命中主要的微量元素。而由于硫酸锌在水中的溶解度高，因此其在农业中的使用成为优选的物质。在其他领域的增长也期望同样增强。

硫酸锌在东南亚地区在电解、电镀方面的需求也十分旺盛。另外，硫酸锌在农用化肥、动植物补锌剂方面的需求量在逐年增加。

5、生产方法：

5.1 合成法：用氯化锌或氢氧化锌与硫酸合成而得。

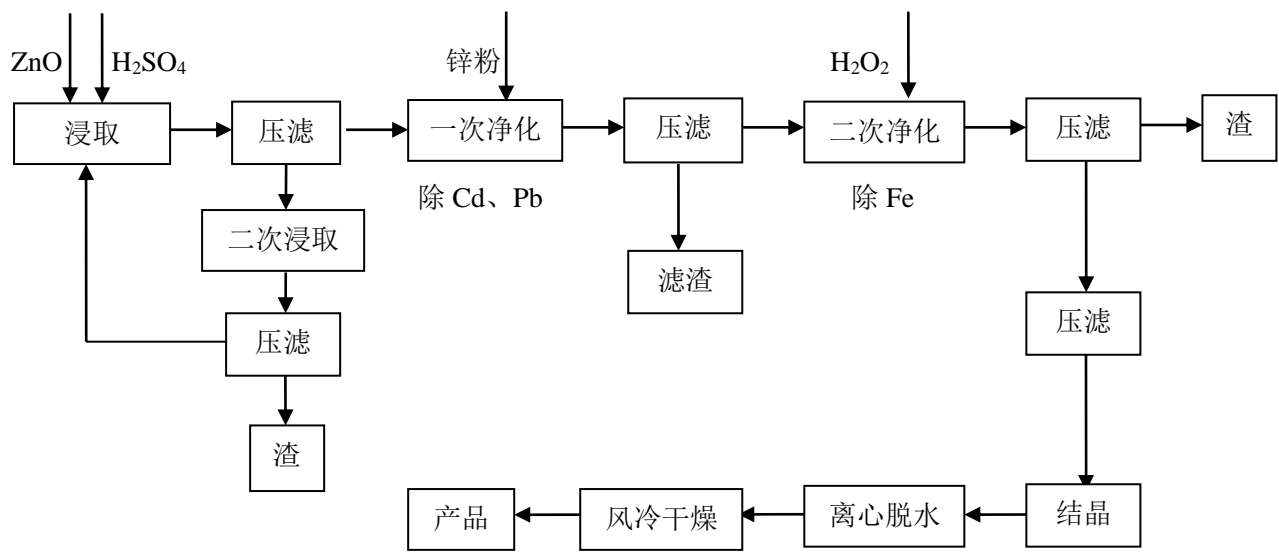
5.2 硫酸浸取法：用硫酸浸取经焙烧的锌矿而得。

5.3 热压酸浸法：在加压、加热下，硫酸直接与锌矿浸取。

5.4 煅烧法：在 600℃ 以下氧化焙烧闪锌矿而得。

5.5 氯化法：将闪锌矿悬浮通以氯气，使硫化锌转变为硫酸锌和盐酸，蒸去盐酸后，既得硫酸锌。

本标准适用于以硫酸和氧化锌（或氢氧化锌）为原料制得的化妆品用硫酸锌，或由闪锌矿经焙烧后硫酸浸取、精制而得的化妆品用硫酸锌。



常压硫酸浸取法制取硫酸锌工艺流程图

四、制标原则

- 1、贯彻国家的有关方针、政策、法律、法规；
- 2、有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果；
- 3、积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展；
- 4、保障安全和人民的身体健康，保护环境；
- 5、充分考虑使用要求，维护消费者的利益；
- 6、技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套；

五、国内外标准状况

2、各标准试验方法对比表（见附表2）。

4、本次制标的试验累积数据。

表1 技术要求

项 目			指 标	
			I 类	II 类
理化 指标	主含量	以 Zn 计质量分数（w）	≥35.7%	≥22.6%
		以 ZnSO ₄ ·H ₂ O 计质量分数（w）	≥98.0%	——
		以 ZnSO ₄ ·7H ₂ O 计质量分数（w）	——	≥99.5%
	不溶物质量分数（w）		≤0.01%	
	pH 值（50g/L 溶液）		4.4~6.0	
	氯化物（以Cl计）质量分数（w）		≤0.0005 %	
	铜（Cu）质量分数（w）		≤0.001 %	
	镁（Mg）质量分数（w）		≤0.005 %	
	钙（Ca）质量分数（w）		≤0.005 %	
	铁（Fe）质量分数（w）		≤0.0005 %	
卫生 指标	砷（As）		≤2 mg/kg	
	铅（Pb）		≤10 mg/kg	
	汞（Hg）		≤1 mg/kg	
	镉（Cd）		≤5 mg/kg	
	菌落总数	≤500 CFU/g（CFU/mL） ^a		
		≤1000 CFU/g（CFU/mL） ^b		
	霉菌和酵母菌总数		≤100 CFU/g（CFU/mL）	
	耐热大肠菌群		不应检出	
	金黄色葡萄球菌		不应检出	
	铜绿假单胞菌		不应检出	

^a 适用于眼部、口唇、儿童化妆品。
^b 适用于其他化妆品。

2、试验方法的确定

2.1 主含量的测定方法

本次制标采用化工行业标准 HG/T 2326—2015《工业硫酸锌》EDTA 络合滴定法。在硫酸锌溶液中，加入氟化铵和碘化钾消除铜、铁等杂质的干扰，在 pH5.5 条件下，以二甲酚橙为指示剂，用乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 标准滴定溶液滴定。

2.2 不溶物含量的测定方法

本次制标采用化工行业标准 HG/T 2326—2015《工业硫酸锌》重量法进行测定。

2.3 pH 值的测定方法

本次制标采用化工行业标准 HG/T 2326—2015《工业硫酸锌》酸度计法。参考 GB/T 23769—2009《无机化工产品 水溶液中 pH 值测定通用方法》。

2.4 氯化物含量的测定方法

氯化物主要是原料带入引起的，会影响合成的颜色。本次制标采用目视比浊法测定氯化物含量。在酸性介质中，加入硝酸银溶液与氯离子生成白色的氯化银悬浊液，以目视比浊法与标准比浊溶液进行比对。

2.5 铜含量的测定方法

铜主要是原料带入引起的，会影响合成的颜色。按照 GB/T 666《化学试剂 七水合硫酸锌（硫酸锌）》规定的方法进行测定。阳极溶出伏安法（仲裁法）与火焰原子吸收光谱法。

2.6 镁含量的测定方法

镁主要是原料带入引起的，会影响合成时的泡沫。按照 GB/T 666《化学试剂 七水合硫酸锌（硫酸锌）》规定的方法进行测定。火焰原子吸收光谱法。

2.7 钙含量的测定方法

钙主要是原料带入引起的，会影响合成时的泡沫。按照 GB/T 666《化学试剂 七水合硫酸锌（硫酸锌）》规定的方法进行测定。火焰原子吸收光谱法。

2.8 铁含量的测定方法

铁指标主要是原料带入引起的，铁含量过高会直接影响产品的外观及稳定性。按照 GB/T 666《化学试剂 七水合硫酸锌（硫酸锌）》规定的方法进行测定。磺基水杨酸限量比色法。

2.9 卫生指标的测定方法

按照化妆品安全技术规范（2015 年版）规定的方法进行测定。

3、批量

出厂检验时，应选取生产条件基本相同，连续生产或同一班组生产的同一类型的化妆品用硫酸锌为一批。每批产品不超过 50 t。

4、包装

化妆品用硫酸锌的内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋或铝塑复合薄膜袋，内袋用维尼龙绳或其他质量相当的绳扎紧，或用与其相当的其他方式封口；外包装采用复合纸袋、纸箱、纸桶或塑料桶包装。每袋净含量 5 kg、10 kg 或 25 kg。或根据用户要求协商确定包装形式及净含量。

5、标准属性

本标准属于推荐性标准。

6、标准水平分析

本次制标在现有标准的基础上，考虑到我国实际生产情况和用户的需要进行制定，规格划分合理，分析方法更加完善，更加适于生产企业日常检验快速准确的需要，分析方法均采用经典的方法，使数据更加准确、可靠。本标准达到国内先进水平。

附表 1：国内外标准指标对比表

项目	指标		
	俄罗斯标准 ГОСТ8723—82		日本标准七水硫酸锌 JIS K8953—2008
	优级	一级	
外观	白色结晶 片状颗粒或粉末	白色结晶，片状，颗粒或 粉末。允许稍带不同颜色	——
锌（Zn）w/% \geq	39	37	七水硫酸锌，99.5
氯（Cl）w/% \leq	0.3	0.4	0.0005
氟（F）w/% \leq	0.3	0.4	——
5%溶液的 pH \geq	4	4	4.4~6.0
盐酸不溶物 w/% \leq	0.03	0.05	——
铅（Pb）w/% \leq	0.002	0.007	0.001
镉（Cd）w/% \leq	0.002	0.007	0.0005
铜（Cu）w/% \leq	0.001	0.003	0.001
镍（Ni）w/% \leq	0.005	0.009	——
铁（Fe）w/% \leq	0.02	0.03	0.0005
锰（Mn）w/% \leq	0.02	0.04	0.0003
水溶状	——	——	试验通过
氮（N）w/% \leq	——	——	0.001
钠（Na）w/% \leq	——	——	0.005
钙（Ca）w/% \leq	——	——	0.001
砷（As）w/% \leq	——	——	0.00005

俄罗斯标准技术要求：1、用于制造化学纤维，赛璐珞和农药的硫酸锌，其钙和镁的总量不应大于 0.3%，可溶性二氧化硅含量不应大于 0.1%。2、用于制造二氧化钛的硫酸锌，锰含量不应大于 0.009%，铁含量不应大于 0.01%，氯含量则不予规定。3、用于制造混合饲料的硫酸锌，应为粉末状，No025K 筛之筛余物不大于 8%，No05K 筛之筛余物不大于 0.3%，砷含量不大于 0.002%，氟含量不大于 0.2%，灼烧损失不大于 10%。盐酸不溶物、铜、铁和锰含量不予规定。4、供出口用的硫酸锌，应是松散的，并且其灼烧损失不应大于 10%。

表注的解释：1、锌和杂质含量适用于无水的产品。2、用于制造粘胶线，粘胶纤维和混合饲料的硫酸锌，规定了氟含量。3、经与用户协商同意，用于生产化学纤维的一级硫酸锌允许其酸不溶物含量不大于 0.08%。4、运用于生产化学纤维的优级硫酸锌允许镉含量不大于 0.005%，铜含量不大于 0.003%，镍含量不大于 0.008%（规定的重金属总量范围不超过 0.01%）。一级硫酸锌允许镉含量不大于 0.010%，铜含量不大于 0.005%，镍含量不大于 0.015%（规定的重金属总量范围不超过 0.026%）。

项 目		指 标			
		GB/T 25865—2010 《饲料添加剂 硫酸锌》		GB/T 666—2011 《化学试剂 七水硫酸锌》	
		ZnSO ₄ ·H ₂ O	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	分析纯	化学纯
硫酸锌含量/%	≥	94.7	97.3	99.5	99.0
锌含量/%	≥	34.5	22.0	——	——
砷（As）含量/%	≤	5ppm	5ppm	0.00005	0.0002
铅（Pb）含量/%	≤	10ppm	10ppm	0.001	0.01
镉（Cd）含量/%	≤	10ppm	10ppm	0.0005	0.002
粉碎粒度	W=250μm 试验筛通过率% ≥	95	——	——	——
	W=800μm 试验筛通过率% ≥	——	95	——	——
pH（50g/L 溶液）		——	——	4.4~6.0	4.4~6.0
澄清度试验/号	≤	——	——	3	5
水不溶物含量/%	≤	——	——	0.01	0.02
氯化物（Cl）含量/%	≤	——	——	0.0005	0.002
总氮量（N）含量/%	≤	——	——	0.001	0.002
钠（Na）含量/%	≤	——	——	0.05	0.1
镁（Mg）含量/%	≤	——	——	0.005	0.01
钾（K）含量/%	≤	——	——	0.01	0.02
钙（Ca）含量/%	≤	——	——	0.005	0.01
锰（Mn）含量/%	≤	——	——	0.0003	0.001
铁（Fe）含量/%	≤	——	——	0.0005	0.002
铜（Cu）含量/%	≤	——	——	0.001	0.005

HG/T 2326—2015 《工业硫酸锌》

项 目		指 标					
		I 类			II 类		
		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
主含量	以（Zn）计 w/% ≥	35.70	35.34	34.61	22.51	22.06	20.92
	以（ZnSO ₄ ·H ₂ O）计 w/% ≥	98.0	97.0	95.0	—	—	—
	以（ZnSO ₄ ·7H ₂ O）计 w/% ≥	—	—	—	99.0	97.0	92.0
不溶物 w/%	≤	0.020	0.050	0.10	0.020	0.050	0.10
pH（50g/L 溶液）	≥	4.0	4.0	—	3.0	3.0	—
氯化物（以 Cl 计） w/%	≤	0.20	0.60	—	0.20	0.60	—
铅（Pb） w/%	≤	0.001	0.005	0.010	0.001	0.005	0.010
铁（Fe） w/%	≤	0.005	0.010	0.050	0.002	0.010	0.050
锰（Mn） w/%	≤	0.01	0.03	0.05	0.005	0.05	—
镉（Cd） w/%	≤	0.001	0.005	0.010	0.001	0.005	0.010
铬（Cr） w/%	≤	0.0005	——	——	0.0005	——	——

附表 2：各标准试验方法对比表

项目	俄罗斯标准 ГОСТ 8723—82	日本标准 JISK8953—2008 《七水硫酸锌（试剂）》	GB/T 25865—2010 《饲料添加剂 硫酸锌》	GB/T 666—2011 《化学试剂七水硫酸锌》	HG/T 2326—2015 《工业硫酸锌》	本次制标
锌含量	EDTA 络合滴定法	EDTA 络合滴定法	EDTA 络合滴定法	EDTA 络合滴定法	EDTA 络合滴定法	EDTA 络合滴定法
氯化物含量	电位滴定法	标准比浊法	——	标准比浊法	电位滴定法	目视比浊法
氟含量	离子选择电极法	——	——	——	——	——
pH	酸度计法	酸度计法	——	酸度计法	酸度计法	酸度计法
盐酸不溶物含量	重量法	——	——	——	——	——
铅含量	极谱法	原子吸收法	原子吸收法	阳极溶出伏安法（仲裁法）与原子吸收法并列	原子吸收法	化妆品安全技术规范（2015 年版）
镉含量	极谱法	原子吸收法	原子吸收法		原子吸收法	
铜含量	光谱法	原子吸收法	——		——	阳极溶出伏安法（仲裁法）与火焰原子吸收光谱法
镍含量	光谱法	——	——	——	——	——
铁含量	光谱法	原子吸收法	——	标准比色法	原子吸收法	磺基水杨酸限量比色法
锰含量	光谱法	原子吸收法	——	标准比色法	原子吸收法	——
水不溶物含量	——	——	——	重量法	重量法	重量法
铬含量	——	——	——	——	原子吸收法	——
水溶状	——	限量法	——	——	——	——
氮含量	——	标准比色法	——	标准比色法	——	——
钠含量	——	分光光度	——	原子吸收法	——	——
钙含量	光谱法	原子吸收法	——		——	火焰原子吸收光谱法
镁含量	——	——	——		——	火焰原子吸收光谱法
钾含量	——	——	——		——	——
砷含量	——	DDTC 银法	DDTC 银法（仲裁法） 硼氢化物还原光度法、 氢化物原子荧光光度法 （快速法）	DDTC 银法	——	化妆品安全技术规范（2015 年版）
粉碎粒度	——	——	筛分法	——	——	——
澄清度试验	——	——	——	标准比浊法	——	——
化妆品硫酸锌新增指标：汞含量、菌落总数霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌铜绿假单胞菌（采用化妆品安全技术规范 2015 年版规定的方法）						

附表 3：生产厂家近两年的质量月报

企业 1

批号/月份	项 目 %															结论
	外观	硫酸根鉴定	锌的鉴定	含量	pH 值	水不溶物	氯化物	镁	钾	钙	铁	铜	砷	镉	铅	
	白色或无色 结晶或颗粒	合格	合格	99.5~103.0	4.4~6.0	≤0.01	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	≤0.005	≤0.0005	≤0.001	≤0.0003	≤0.0005	≤0.001	
202201	合格	合格	合格	100.2	5.2	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0002	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格
202202	合格	合格	合格	100.4	5.2	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0002	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0003	合格
202203	合格	合格	合格	99.9	5.2	0.003	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格
202204	合格	合格	合格	100.2	5.2	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202205	合格	合格	合格	100.2	5.2	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202206	合格	合格	合格	99.9	5.1	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202207	合格	合格	合格	100.2	5.3	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202208	合格	合格	合格	100.0	5.0	0.003	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格
202209	合格	合格	合格	100.0	5.1	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202210	合格	合格	合格	99.9	5.0	0.002	<0.0005	0.0002	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202211	合格	合格	合格	100.0	5.4	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0002	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202212	合格	合格	合格	100.2	5.2	0.003	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0002	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格
202301	合格	合格	合格	99.9	5.4	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202302	合格	合格	合格	100.1	5.5	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202303	合格	合格	合格	100.0	5.5	0.002	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格
202304	合格	合格	合格	100.2	5.2	0.003	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0001	合格
202305	合格	合格	合格	100.2	5.3	0.003	<0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0005	0.0001	<0.00005	0.0001	0.0002	合格

企业 2

日期	主含量%			不溶物%	pH	氯化物%	铅%	铁%	锰%	镉%	铬%
	Zn	ZnSO ₄ ·H ₂ O	ZnSO ₄ ·7H ₂ O								
2021.5	22.58	——	99.25	0.02	4.2	0.16	0.00084	0.00096	0.0033	0.00042	0.00017
2021.6	22.65	——	99.55	0.018	3.7	0.11	0.00076	0.00082	0.0017	0.00036	0.00021
2021.7	22.62	——	99.42	0.018	3.2	0.14	0.00092	0.0018	0.0044	0.0005	0.0003
2021.8	22.70	——	99.77	0.019	3.5	0.16	0.00094	0.0019	0.0046	0.00054	0.00027
2021.9	22.56	——	99.16	0.02	3.4	0.17	0.00086	0.00098	0.004	0.00045	0.00025
2021.10	22.66	——	99.60	0.019	3.7	0.18	0.00091	0.00099	0.0045	0.0004	0.00018
2021.11	22.59	——	99.29	0.017	4.0	0.17	0.00095	0.00085	0.0049	0.00038	0.00017
2021.12	22.66	——	99.60	0.014	4.1	0.12	0.00088	0.00086	0.005	0.0007	0.00014
2022.1	22.57	——	99.20	0.017	3.9	0.13	0.00088	0.0009	0.0039	0.00066	0.00021
2022.3	22.58	——	99.25	0.016	3.8	0.15	0.00089	0.00094	0.0037	0.00056	0.00022
2022.4	22.60	——	99.33	0.02	3.8	0.14	0.00092	0.0019	0.0024	0.00084	0.00025
2022.5	22.61	——	99.38	0.019	4.0	0.17	0.0009	0.00099	0.0027	0.00091	0.00031
2022.6	22.65	——	99.55	0.018	4.0	0.18	0.00093	0.00096	0.0027	0.00082	0.0003
2022.7	22.64	——	99.51	0.017	4.2	0.11	0.00095	0.00097	0.0031	0.00077	0.00042
2022.8	22.55	——	99.11	0.017	4.3	0.15	0.00089	0.00098	0.0034	0.00075	0.00038
2022.9	22.63	——	99.47	0.018	3.6	0.16	0.00088	0.00097	0.0034	0.00041	0.00023
2022.10	22.54	——	99.07	0.02	3.6	0.15	0.00087	0.0019	0.0042	0.00062	0.0003
2022.11	22.55	——	99.11	0.02	3.7	0.14	0.0009	0.0017	0.004	0.00057	0.00029
2022.12	22.60	——	99.33	0.019	3.8	0.13	0.00098	0.0019	0.0038	0.00038	0.00045
2023.1	22.63	——	99.47	0.014	3.8	0.12	0.00095	0.00099	0.0048	0.00045	0.00044
2023.3	22.66	——	99.60	0.016	3.9	0.18	0.00093	0.00096	0.0047	0.0007	0.0004
2023.4	22.63	——	99.47	0.015	4.1	0.18	0.00094	0.00095	0.0042	0.00043	0.00036

附表 4：本次修标的试验累积数据

批号	主含量%			不溶物%	pH	氯化物%	铅%	铁%	锰%	镉%	铬%
	Zn	ZnSO ₄ ·H ₂ O	ZnSO ₄ ·7H ₂ O								
20220506	22.64	——	99.51	0.002	3.9	0.18	0.00094	0.0018	0.0035	0.00082	0.00044
20220518	22.67	——	99.64	0.0017	3.8	0.17	0.00087	0.00099	0.0033	0.00065	0.00042
20220528	22.62	——	99.42	0.0019	4.0	0.14	0.00088	0.0018	0.003	0.00077	0.00039
20220606	22.65	——	99.55	0.002	4.1	0.15	0.00091	0.002	0.0031	0.00081	0.00037
20220608	22.58	——	99.25	0.002	3.5	0.16	0.00088	0.0015	0.0028	0.00092	0.00044
20220622	22.58	——	99.25	0.0018	3.4	0.15	0.00095	0.0016	0.0032	0.00095	0.00042
20220705	22.57	——	99.20	0.0016	3.7	0.12	0.00091	0.0017	0.004	0.0009	0.00045
20220712	22.61	——	99.38	0.0019	3.6	0.13	0.00086	0.0015	0.0041	0.00089	0.00039
20220808	22.66	——	99.60	0.0018	3.7	0.17	0.0008	0.00099	0.0039	0.00095	0.00039
20220915	22.64	——	99.51	0.0015	3.9	0.15	0.00076	0.00097	0.004	0.00098	0.00033

批号	项目				
	菌落总数 CFU/g	霉菌和酵母菌总数 CFU/g	耐热大肠菌群	金黄色葡萄球菌	铜绿假单胞菌
20221102	<10	<10	未检出	未检出	未检出
20230129	<10	<10	未检出	未检出	未检出
20230210	<10	<10	未检出	未检出	未检出