

团 体 标 准

T/SCS XXXX-XXXX

纳米复合型负氧离子液

Nano-composite negative ion liquid

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

深圳市涂料技术学会

发布



## 目 次

|                     |    |
|---------------------|----|
| 前言 .....            | II |
| 1 范围 .....          | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....     | 1  |
| 3 术语和定义 .....       | 1  |
| 4 技术要求 .....        | 2  |
| 5 试验方法 .....        | 4  |
| 6 检验规则 .....        | 6  |
| 7 标志、包装、运输、贮存 ..... | 7  |

## 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。

本文件由深圳市光氧生物科技有限公司提出。

本文件由深圳市涂料技术学会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 纳米复合型负氧离子液

## 1 范围

本文件规定了纳米复合型负氧离子液的技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于以纳米材料为载体，通过物理或化学方式持续释放负氧离子，具备空气净化、抑菌等功能的液态产品，应用于室内空气净化、建材添加、纺织品处理、日用品功能升级等领域。

## 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。

- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 30127 纺织品 远红外性能的检测和评价
- GB 31604.49 食品安全国家标准 食品接触材料及制品多元素的测定和多元素迁移量的测定
- GB/T 39855 纳米产品的定义、分类与命名
- JC/T 2110 室内空气离子浓度测试方法
- QB/T 2738 日化产品抗菌抑菌效果的评价方法
- QB/T 2761 室内空气净化产品净化效果测定方法  
《消毒技术规范》（2002年版）

## 3 术语和定义

GB/T 39855 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**纳米复合型负氧离子液** nano-composite negative ion liquid

以纳米级功能材料为核心成分，辅以分散剂、稳定剂等助剂，经特定工艺制备而成，可在环境能量（光能、热能等）激发下持续释放负氧离子，兼具空气净化、抑菌等功能的液态材料。

### 3.2

**负氧离子** negative oxygen ion

空气中带负电荷的氧气离子，是空气负离子的主要组成部分之一。

### 3.3

**负氧离子释放量** the amount of negative oxygen ions released

产品在规定测试条件下，单位体积空气中产生的负氧离子数量。

### 3.4

**抑菌率** antibacterial rate

产品在规定试验条件下，对目标微生物的抑制比例。

#### 4 技术要求

##### 4.1 感官指标

应符合表 1 的规定。

表 1 感官指标

| 项目 | 要求                        |
|----|---------------------------|
| 外观 | 均匀液体，无明显沉淀、分层、悬浮物及肉眼可见杂质。 |
| 气味 | 无刺激性异味，具有产品固有气味，且气味温和不刺鼻。 |

##### 4.2 负氧离子释放性能

应符合表 2 的规定。

表 2 负氧离子释放性能

| 项目      | 单位                 | 要求      |
|---------|--------------------|---------|
| 负氧离子释放量 | 个 /cm <sup>3</sup> | ≥ 8 000 |

##### 4.3 空气净化性能

应符合表 3 的规定。

表 3 空气净化性能

| 项目              | 单位 | 去除率  |
|-----------------|----|------|
| 甲醛              | %  | ≥ 90 |
| 氨               | %  | ≥ 95 |
| 苯               | %  | ≥ 85 |
| TVOC（总挥发性有机化合物） | %  | ≥ 90 |

注：作用时间为 24 h。

##### 4.4 抑菌性能

应符合表 4 的规定。

表 4 抑菌性能

| 目标微生物   | 测试条件        | 抑菌率（%） |
|---------|-------------|--------|
| 大肠杆菌    | 原液，作用 5 min | ≥ 99.9 |
| 金黄色葡萄球菌 | 原液，作用 5 min | ≥ 99.9 |
| 白色念珠菌   | 原液，作用 5 min | ≥ 99.9 |

##### 4.5 pH 值

应为 6.0 ~ 9.0。

## 4.6 安全性指标

### 4.6.1 急性经口毒性

对小鼠的经口  $LD_{50} > 5000\text{mg/kg}$  体重，根据《消毒技术规范》（2002 年版）中 2.3.1 急性经口毒性试验的评价，应无毒。

### 4.6.2 皮肤刺激性

按《消毒技术规范》（2002 年版）中 2.3.3 皮肤刺激性试验方法执行，对家兔皮肤无刺激性。

### 4.6.3 重金属含量

应符合表 5 的规定。

表 5 重金属含量

| 项目 | 要求   |
|----|------|
| 砷  | 不应检出 |
| 铅  | 不应检出 |
| 镉  | 不应检出 |
| 铬  | 不应检出 |
| 汞  | 不应检出 |

### 4.6.4 放射性

应符合表 6 的规定。

表 6 放射性

| 项目                      | 单位       | 要求         |
|-------------------------|----------|------------|
| 内照射指数                   | $I_{Ra}$ | $\leq 1.0$ |
| 外照射指数                   | $I_r$    | $\leq 1.3$ |
| 镭 <sup>226</sup> 放射性比活度 | Bq/kg    | $\leq 25$  |
| 钍 <sup>232</sup> 放射性比活度 | Bq/kg    | $\leq 12$  |
| 钾 <sup>40</sup> 放射性比活度  | Bq/kg    | $\leq 160$ |

### 4.6.5 远红外波长

见图 1，产品远红外波长及相关性能应符合 GB/T 30127 规定要求。

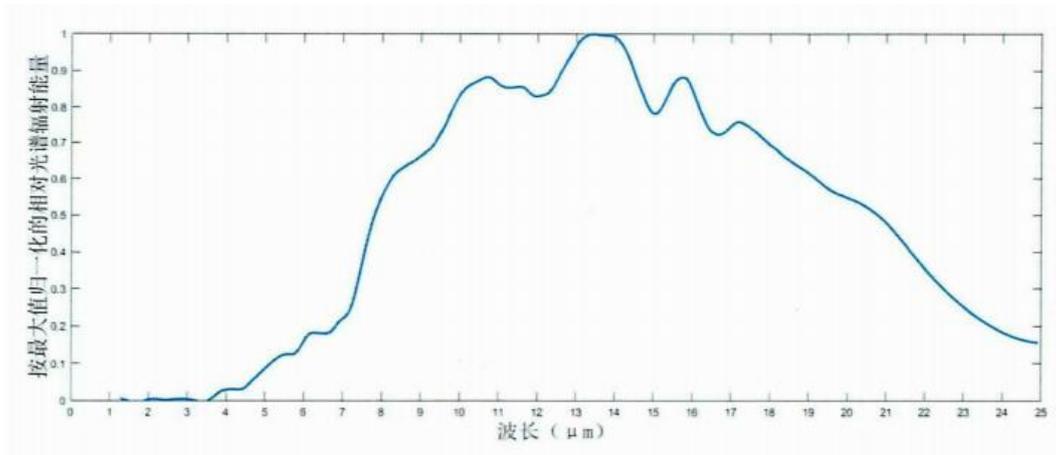


图1 远红外波长

#### 4.7 稳定性

产品在常温  $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$  下密封贮存 12 个月，应无明显分层、沉淀，摇匀后性能指标符合要求。

### 5 试验方法

#### 5.1 一般规定

试验用水应符合 GB/T 6682 中三级水的规定，其他试剂应为分析纯。试验环境温度  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $50\% \text{RH} \pm 5\% \text{RH}$ ，试验前样品应在该环境下放置 24 h 以上；所有试验仪器设备应经校准合格并在有效期内使用。

#### 5.2 感官指标

按以下要求进行：

- 外观：在自然光下，取适量样品置于洁净透明容器中，目测观察是否存在沉淀、分层、悬浮物及肉眼可见杂质；
- 气味：取适量样品置于密闭容器中，静置 30 min 后，开盖嗅闻是否有刺激性异味。

#### 5.3 负氧离子释放量

按 JC/T 2110 的规定进行，记录单位体积空气中负氧离子数量。

#### 5.4 空气净化性能

按 QB/T 2761 中缓释法进行，具体要求如下：

- 试验设备： $1.5\text{ m}^3$  试验舱、智能恒流大气采样器、紫外可见分光光度计、气相色谱仪；
- 样品准备：在 3 张  $1\text{ m}^2$  基纸上分别喷涂样品 3 遍（第一遍晾干后再喷第二遍，第二遍晾干后喷第三遍），总喷涂量 200 mL；
- 试验步骤：空白试验舱 A 悬挂未处理基纸，样品试验舱 B 悬挂喷涂后基纸，分别放入污染物释放源，关闭舱门搅拌 1min 后测定初始浓度，24h 后测定两舱污染物浓度，按式（1）进行计算，取算术平均值作为最终结果。

$$y = \frac{C_{\alpha} - C_{\beta}}{C_{\alpha}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$y$  ---去除率， %；

$C_{\alpha}$  ---空白试验舱（未放置含产品的基纸）中，24 h 后的污染物浓度值， mg/m<sup>3</sup>；

$C_{\beta}$  ---样品试验舱（放置含产品的基纸）中，24 h 后的污染物浓度值， mg/m<sup>3</sup>。

## 5.5 抑菌性能

按 QB/T 2738 中 7.3 悬液定量法执行，样品为原液，作用时间 5min，目标微生物为大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌，按式（2）计算抑菌率。

$$X = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$X$  ---抑菌率， %；

$C_0$  ---对照样品平均菌落数， CFU/mL；

$C_t$  ---试验样品平均菌落数， CFU/mL。

## 5.6 pH 值

取适量样品，用 pH 计直接测定，连续测定 3 次，取算术平均值作为测试结果。

## 5.7 安全性指标

### 5.7.1 急性经口毒性

按《消毒技术规范》（2002 年版）中 2.3.1 急性经口毒性试验方法执行，选用 SPF 级 KM 小鼠（雌雄各半，体重 19 g ~ 22 g），采用一次最大限度试验，灌胃剂量 5 008 mg/kg 体重，连续观察 14 天，记录动物中毒症状、死亡情况及体重变化，解剖观察是否有异常。

### 5.7.2 皮肤刺激性

按《消毒技术规范》（2002 年版）中 2.3.3 皮肤刺激性试验方法执行。选用健康家兔 4 只，雌雄各半，体重 2.0 kg ~ 2.5 kg，适应性喂养 3 天后，在每只家兔脊柱两侧制备 2 个 2.5cm × 2.5 cm 的去毛区（左侧为试验区，右侧为对照区）。将 0.5 mL 样品原液涂敷于试验区皮肤，用纱布覆盖并固定，对照区涂敷等量无菌生理盐水。敷贴 4h 后，去除敷料，用温水洗净皮肤，分别在去除敷料后 1 h、24 h、48 h、72 h 观察皮肤的红斑、水肿等刺激反应，按规定评分标准进行评分，计算平均刺激反应积分，判定皮肤刺激性等级。

### 5.7.3 重金属含量

按 GB 31604.49 的规定进行，采用相应检测仪器测定样品中砷、铅、镉、铬、汞的含量。

### 5.7.4 放射性

按 GB 6566 的规定进行试验。

### 5.7.5 远红外波长

按 GB/T 30127 的规定进行，测定产品远红外波长及相关性能参数。

## 5.8 稳定性

将样品密封后置于 5℃ ~ 35℃ 环境中贮存 12 个月，到期后按本文件 5.1 ~ 5.8 规定的方法，对感官指标和全部理化指标进行复检。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

纳米复合型负氧离子液的检验分为出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

#### 6.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

#### 6.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验；当批次产品数量超过 100 件时，可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限（AQL）为 6.5，其样本量及判定数值按表 7 进行。

表 7 出厂检验抽样方案

| 本批次产品总数       | 样本量 | 接受数 (Ac) | 拒收数 (Re) |
|---------------|-----|----------|----------|
| 26 ~ 50       | 8   | 1        | 2        |
| 51 ~ 90       | 13  | 2        | 3        |
| 91 ~ 150      | 20  | 3        | 4        |
| 151 ~ 280     | 32  | 5        | 6        |
| 281 ~ 500     | 50  | 7        | 8        |
| 501 ~ 1 200   | 80  | 10       | 11       |
| 1 201 ~ 3 200 | 125 | 14       | 15       |

注：26 件以下为全数检验。

#### 6.2.3 检验项目

出厂检验的项目为感官指标、负氧离子释放性能、甲醛去除率、大肠杆菌抑菌率、pH 值。

### 6.3 型式检验

6.3.1 提交型式检验的产品必须是经生产厂质量检验部门检验合格的产品。

6.3.2 有下列情况时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大转变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时应每半年进行一次检验；
- 产品停产一年后，恢复生产时；
- 合同规定进行型式检验时；
- 质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

6.3.3 型式检验的项目为第 4 章全部内容。

#### 6.4 批量

用同一批原材料在相同生产工艺和产品条件下连续制造的产品视为同批量。

#### 6.5 判定规则

6.5.1 性能均符合本文件规定时，则判定该批产品合格。其中任一项不合格，则判定该批产品为不合格。

6.5.2 顾客对产品有特殊要求的，按顾客要求进行（组批、检验和判定）。

#### 6.6 复验规则

检验结果不符合要求时，则应从同批次产品中加倍抽样进行复验；如果复验结果仍不符合要求时，则该批产品应报废或降级使用。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 标志、标签

产品最小销售包装上应标明下列内容：

- a) 产品名称、型号规格；
- b) 生产单位名称、地址、联系方式；
- c) 生产日期、生产批号、保质期；
- d) 净含量；
- e) 产品执行标准编号；
- f) 核心功能标识（如“负氧离子释放、甲醛去除、强效抑菌”等）；
- g) 安全提示（如“避免接触眼睛，若不慎接触，立即用大量清水冲洗”等）；
- h) 重金属未检出、实际无毒等关键安全信息。

#### 7.2 包装

7.2.1 产品应采用密封性能良好的包装容器（如玻璃瓶、食品级塑料瓶等），包装应牢固，防止运输过程中泄漏、破损。

7.2.2 外包装箱应标明产品名称、生产单位、生产日期、批号、净含量、毛重、箱体尺寸、运输注意事项等。

#### 7.3 运输

7.3.1 产品运输应避免日晒、雨淋、高温、严寒，不得与有毒、有害、有腐蚀性、有异味的物品混运。

7.3.2 运输过程中应轻拿轻放，防止包装破损、泄漏。

#### 7.4 贮存

7.4.1 产品应密封贮存于阴凉、干燥、通风的库房内。

7.4.2 产品应远离火源、热源，不得与有毒、有害、有腐蚀性、有异味的物品混存。

7.4.3 产品在规定的贮存条件下，保质期自生产日期起为 12 个月。