

# T/CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

## 有机硅乳液防水剂

Silicone emulsion water repellent

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

## 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

# 有机硅乳液防水剂

## 1 范围

本文件规定了有机硅乳液防水剂术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以水为分散介质，以有机硅氧烷、烷基硅烷等有机硅材料经乳化制成的防水剂。

注：有机硅乳液防水剂预定用于建筑行业、外墙饰面、地下工程、仿古建筑物、水池、砖瓦、水泥、石膏制品和以珍珠岩为主料的保温材料以及农村屋顶等的防水、防潮、防污染处理。

## 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。

GB175 通用硅酸盐水泥  
GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定  
GB/T 6680 液体化工产品采样通则  
GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法  
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定  
GB/T 18244 建筑防水材料老化试验方法  
GB/T 22314 塑料 环氧树脂 粘度测定方法  
JG/T 224 建筑用钢结构防腐涂料

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 有机硅乳液防水剂 Silicone emulsion water repellent

一种水包油型的乳液，可用于为各种材料提供防水性能的一类防护材料。

## 4 分类和标记

### 4.1 分类

有机硅乳液防水剂根据主要原料分为三类

—— I类：硅油类乳液防水剂，主要以含氢硅油为主要原料。

—— II类：硅烷类乳液防水剂，主要以烷基硅烷类乳液为主要原料。

—— III类：有机硅预聚体类乳液防水剂，主要以烷基烷氧基硅烷低聚物为主要原料。

### 4.2 标记

按产品名称、类型、标准编号顺序进行标记。

示例：硅油类乳液防水剂：

有机硅乳液防水剂 I T/CPCIF XXXX—XXXX

## 5 技术要求

有机硅乳液防水剂的技术要求应符合表1、表2、表3的规定。

表1 硅油类乳液防水剂技术指标

| 项目                        |          | 产品指标                    |
|---------------------------|----------|-------------------------|
| 外观                        |          | 乳白色或无色透明的液体，无沉淀、不分层、无漂油 |
| 有效固含量，%                   |          | 25~60                   |
| 黏度（25℃），mPa·s             |          | 3~100                   |
| 密度（25℃），g/cm <sup>3</sup> |          | 0.9~1.1                 |
| pH值                       |          | 2~6.5                   |
| 吸水率，%                     | ≤        | 20                      |
| 吸水率                       | 热处理，%    | ≤ 25                    |
|                           | 人工老化处理，% | ≤ 25                    |
|                           | 盐处理，%    | ≤ 25                    |
|                           | 酸处理，%    | ≤ 25                    |
|                           | 碱处理，%    | ≤ 25                    |
| 稳定性（50℃，4周）               |          | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液        |

表2 硅烷类乳液防水剂技术指标

| 项目                           |          | 产品指标                    |
|------------------------------|----------|-------------------------|
| 外观                           |          | 乳白色或无色透明的液体，无沉淀、不分层、无漂油 |
| 有效固含量，%                      |          | 25~70                   |
| 黏度（25℃），mPa·s                |          | 3~100                   |
| 密度（25℃），g/cm <sup>3</sup>    |          | 0.9~1.1                 |
| pH值                          |          | 6~8                     |
| 吸水率，%                        | ≤        | 20                      |
| 吸水率                          | 热处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 人工老化处理，% | ≤ 25                    |
|                              | 盐处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 酸处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 碱处理，%    | ≤ 25                    |
| 稳定性（50℃，4周）                  |          | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液        |
| 抗冻融循环性，%                     | ≥        | 100                     |
| 注：在非冻融环境下使用，可以不进行抗冻融循环性项目检测。 |          |                         |

表3 有机硅预聚体类乳液技术指标

| 项目                           |          | 产品指标                    |
|------------------------------|----------|-------------------------|
| 外观                           |          | 乳白色或无色透明的液体，无沉淀、不分层、无漂油 |
| 有效固含量，%                      |          | 25~70                   |
| 黏度 25 °C，mPa·s               |          | 3~100                   |
| 密度 25 °C，g/cm <sup>3</sup>   |          | 0.9~1.1                 |
| pH 值                         |          | 4~9                     |
| 吸水率，%                        | ≤        | 20                      |
| 吸水率                          | 热处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 人工老化处理，% | ≤ 25                    |
|                              | 盐处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 酸处理，%    | ≤ 25                    |
|                              | 碱处理，%    | ≤ 25                    |
| 稳定性（50°C，4周）                 |          | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液        |
| 抗冻融循环性，%                     | ≥        | 100                     |
| 注：在非冻融环境下使用，可以不进行抗冻融循环性项目检测。 |          |                         |

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境

标准试验条件：温度（23±2）°C，相对湿度（60±15）%。

干氧室环境：温度（20±2）°C，相对湿度（60±15）%。

### 6.2 试件的制备

采用符合 GB 175 要求的强度等级为42.5级普通硅酸盐水泥。水泥：ISO标准砂：水=1：4：0.55，混合均匀后，加入水泥砂浆块模具中捣实（模具尺寸为80mm×80mm×80mm），不用脱模剂，震动约 10 次后，抹平试件表面。在标准试验条件下放置 24 h 后脱模放入（23±2）°C 的清水中养护 14 d，取出晾干备用。

将有机硅防水剂按生产厂商要求的配比制成稀释液，将养护好的砂浆块按厂家规定进行涂刷处理，处理完毕后在标准实验条件下放置 7 d，作为处理好的水泥砂块。

### 6.3 外观

在自然光下横向透视观察。

### 6.4 有效固含量的测定

#### 6.4.1 硅油、硅烷、有机硅预聚体定性分析

按附录A的规定进行测定。

#### 6.4.2 硅油、硅烷、有机硅预聚体定量分析

按附录B的规定进行测定。

### 6.5 黏度的测定

参照 GB/T 22314 的规定进行测定。

## 6.6 密度的测定

参照 GB/T 4472 的规定进行测定。

## 6.7 贮存稳定性的测定

参照 JG/T 224 的规定进行测定。

## 6.8 pH 值的测定

参照 GB/T 8077 的规定进行测定。

## 6.9 吸水率的测定

### 6.9.1 试验步骤

按 6.2 制备试件后, 将用防水剂处理好的水泥砂浆块用天平称量 ( $W_0$ ), 取 5 个未用防水剂处理的水泥砂浆块同样分别称量 ( $M_0$ )。在标准试验温度下, 用干净容器倒入蒸馏水, 液面比搁板高约 3 mm, 将处理过的试件试验面朝下放在容器中的搁板上浸 24 h。取出试件, 用餐巾纸吸干表面水分, 然后立即称量 ( $W_1$ )。5 个未处理的水泥砂浆块同样浸水称量 ( $M_1$ ), 试验中保持液面比搁板高约 3 mm。

### 6.9.2 结果计算

按式 (1) 计算用防水剂处理试件的吸水率:

$$\bar{A}_1 = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

$\bar{A}_1$  —— 用防水剂处理后试件的吸水率, %;

$W_0$  —— 浸水前处理好的水泥砂浆块质量, g;

$W_1$  —— 浸水后处理好的水泥砂浆块质量, g。

## 6.10 吸水率的测定

### 6.10.1 热处理

按 6.2 制备试件后, 在标准试验条件下, 将试件放在隔离材料上, 水平放入已达到  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$  的电热鼓风烘箱中, 试件与箱壁间距不得少于 50 mm, 试件宜与温度计的探头在同一水平位置, 在  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$  的电热鼓风烘箱中恒温  $(168 \pm 1)$  h 取出, 然后在标准试验条件下放置 4 h, 按 6.9.1 进行试验, 按 6.9.2 计算结果。

### 6.10.2 人工老化处理

按 6.2 制备试件后, 在标准试验条件下, 将试件放入符合 GB/T 18244 规定的氙弧灯老化试验装置中, 试验累计辐照能量为  $1500 \text{ MJ}^2/\text{m}^2$  (约 720 h) 后取出, 然后在标准试验条件下放置 4 h, 按 6.9.1 进行试验, 按 6.9.2 计算结果。

表4 使用日光滤光器的氙弧灯暴露试验条件

| 暴露周期       | 辐照度   |   | 黑标温度<br>°C | 黑板温度<br>°C | 试验箱温度<br>°C | 相对湿度<br>% |
|------------|---|---|------------|------------|-------------|-----------|
|            | 宽带 $\text{W}/\text{m}^2$<br>(300 nm~400 nm) | 窄带 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$<br>(340nm) |            |            |             |           |
| 102 min 干燥 | 60±2  | 0.54±0.02   | 65±3       | 63±3       | 38±3        | 50±10     |
| 18 min 喷淋  | 60±2  | 0.54±0.02   |            |            |             |           |

注 1: 表中给出的辐照度、黑标温度和相对湿度的正负偏差是在平衡状态下给定参数的允许波动范围。不表示给定值可在允许的范围内任意加减。  
注 2: 对于不要求控制温度和湿度的暴露试验, 需要在暴露试验报告中注明这两个测量值。

### 6.10.3 盐处理

按 6.2 制备试件后,在标准试验条件下,用化学纯氯化钠 (NaCl) 配制成 3% 的水溶液,将试件浸入溶液中,液面高出试件表面 10 mm 以上,连续浸泡 (168±1) h 后取出,然后充分用水冲,用布擦干,在标准条件下放置 4 h 以上,按 6.9.1 进行试验,按 6.9.2 计算结果。

#### 6.10.4 酸处理

按 6.2 制备试件后,在标准试验条件下将试件浸入 2% 的化学纯 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水溶液中,试件上端距液面 10 mm。连续浸泡 (168±1) h 取出,然后充分用水冲,用布擦干,在标准条件下放置 4 h 以上,按 6.9.1 进行试验,按 6.9.2 计算结果。

#### 6.10.5 碱处理

按 6.2 制备试件后,在标准试验条件下,在 0.1% 化学纯氢氧化钠 (NaOH) 溶液中加入 Ca(OH)<sub>2</sub> 试剂,并达到过饱和状态,将试件浸入溶液中,试件上端距液面 10 mm。连续浸泡 (168±1) h 取出,然后充分用水冲,用布擦干,在标准条件下放置 4 h 以上,按 6.9.1 进行试验,按 6.9.2 计算结果。

#### 6.11 抗冻融循环性

按 6.2 制备试件后,在标准试验条件下,将用防水剂处理试件和未用防水剂处理试件浸泡于 (20±2) °C 的水中 24 h,取出试件擦干表面,放置在 -20 °C~ -15 °C 的环境下保持 4 h,再将试件浸泡于 (20±5) °C 的水中,保持 2 h,完成一个循环。用防水剂处理的试件进行 70 次冻融循环,未用防水剂处理的试件进行 50 次冻融循环,冻融试验结束后分别测试试件的质量损失,试件冻融质量损失率取 3 个试件的质量损失率平均值。冻融质量损失率按公式 (2) 计算,试验结果精确至 1%。

$$KM = \frac{I_1}{I_2} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中:

*KM* —— 用防水剂处理试件和未用防水剂处理试件的冻融质量损失比, %;

*I*<sub>1</sub> —— 用防水剂处理试件的 70 次冻融循环质量损失率, %;

*I*<sub>2</sub> —— 未用防水剂处理试件的 50 次冻融循环质量损失率, %。

### 7 检验规则

#### 7.1 组批

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一组检验组批,其最大组批量以实际数量为准。

#### 7.2 抽样

参照 GB/T 6680 的规定进行抽样,取两份样品,粘贴标签,注明产品名称、批号、取样日期、取样人姓名,一份用于检验,一份保存备被查。

#### 7.3 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

出厂检验项目包括有效固含量、黏度、密度、pH 值、吸水率,出厂检验项目应逐批检验。

型式检验项目包括吸水率 (热处理、人工老化处理、盐处理、酸处理、碱处理)、稳定性、抗冻融循环性。

#### 7.4 合格判定

检验结果的判定参照 GB/T 8170 中的修约值比较法进行。

所有检验结果符合本文件第 4 章的要求,则该批产品合格。

检验结果如果有指标不符合本文件的要求,产品应重新加倍取样进行检验,重新检验的结果即使只有一项指标不符合本文件的要求,则该批产品为不合格。

### 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

包装容器上应有清晰、明显、牢固的标志，其内容包括：生产厂商名称、厂址、联系电话、产品名称、生产日期、生产批号、净含量、保质期和本文件编号。

### 8.2 包装

有机硅乳液防水剂应采用清洁干燥密封良好的塑料桶包装，不得用铁质金属容器储存，以免发生化学反应引起容器被腐蚀，每桶净含量 200 kg，也可根据客户需求的方法进行包装，包装要符合安全规定。

每一批产品应附有合格证或质量报告。

### 8.3 运输

按照化学品运输管理规定进行，运输过程中应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋。

含氢硅油乳液类防水剂在运输过程中应防止雨淋、日光晒，注意避免与酸、碱或碱性化合物和重金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

### 8.4 贮存

产品应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。避免日光直接照射，并远离火源、强酸、强碱以及强氧化剂。

在符合本文件包装、运输和贮存条件下，本产品自生产之日起，贮存期为12个月。

征求意见稿

附 录 A  
(规范性)  
有效固含量的测定——气相色谱—质谱联用仪 (GC/MS)

### A.1 原理

试样经稀释后,注入气相色谱—质谱联用仪,记录总离子流图和各组分的质谱图,通过对比各组分与校准化合物的质谱图和保留时间,鉴别试样中硅烷的成分。

### A.2 材料和试剂

A.2.1 载气:氮气,纯度  $\geq 99.995\%$ 。

A.2.2 校准化合物:包括甲基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、正丙基三甲氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、正丙基三乙氧基硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、异丁基三乙氧基硅烷,正己基三乙氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯等,纯度(质量分数)至少为99%或已知纯度。

A.2.3 溶剂:甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、四氢呋喃等,不含干扰物质,纯度  $\geq 99\%$ 。

### A.3 仪器设备

A.3.1 气相色谱—质谱联用仪 (GC/MS)。

A.3.2 进样器:容量至少为进样量两倍的微量注射器。

A.3.3 配样瓶:约10 mL的玻璃瓶,具有可密封的瓶盖。

### A.4 仪器测试条件

A.4.1 色谱柱:AB-5MS 柱,5%二苯基—95%二甲基聚硅氧烷色谱柱,60 m  $\times$  0.25 mm  $\times$  0.25  $\mu$ m。

A.4.2 进样口温度:250  $^{\circ}$ C。

A.4.3 柱温:起始温度 50  $^{\circ}$ C,保持 5 min,然后以 5  $^{\circ}$ C/min 升至 250  $^{\circ}$ C,保持 10 min。

A.4.4 载气流速:1.0 mL/min。

A.4.5 分流比:根据需要设定。

A.4.6 离子源:EI。

A.4.7 电离电压:70 eV。

A.4.8 离子源温度:200  $^{\circ}$ C。

A.4.9 进样量:1.0  $\mu$ L。

A.4.10 也可根据所用仪器的性能及待测试样的实际情况选择最佳的测试条件

### A.5 测试步骤

A.5.1 取约 0.1 g 试样于配样瓶中,加入约 4 mL 溶剂 (A.2.3),密封配样瓶并摇匀。

A.5.2 将稀释后的试样注入GC/MS仪,记录总离子流图、各流出组分的保留时间和质谱图。根据质谱图,对各流出组分进行初步定性鉴定,找到几种可能性最高的疑似目标物。

A.5.3 相同实验条件下,将各疑似目标物的校准化合物经稀释后(取约 0.1 g 校准化合物,加入约 4 mL 溶剂,摇匀),注入GC/MS仪,记录各疑似目标物的保留时间和质谱图。比较它们与试样中硅烷的保留时间和质谱图,疑似目标物与试样中硅烷的保留时间和定性离子都一致时,则认定该疑似目标物就是试样中的硅烷。上述分析条件 (A.4) 对常见硅烷的混合标准溶液进行分析,定性离子和保留时间可参见表 A.1,所得的总离子流色谱图参见图 A.1。

表A.1常见硅烷的分子量、定性离子和相对保留时间

| 峰号 | 化学名称                 | 分子式  | 分子量 | 定性离子               | 保留时间 (min) |
|----|----------------------|--|-----|--------------------|------------|
| 1  | 甲基三甲氧基硅烷             | C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> SiO <sub>3</sub>  | 136 | 136, 121, 105, 91  | 7.83       |
| 2  | 甲基三乙氧基硅烷             | C <sub>7</sub> H <sub>18</sub> SiO <sub>3</sub>  | 178 | 178, 163, 119      | 13.47      |
| 3  | 正丙基三甲氧基硅烷            | C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> SiO <sub>3</sub>  | 164 | 164, 133, 121, 91  | 14.08      |
| 4  | 乙基三乙氧基硅烷             | C <sub>8</sub> H <sub>20</sub> SiO <sub>3</sub>  | 192 | 192, 177, 163, 119 | 16.58      |
| 5  | 正硅酸乙酯                | C <sub>8</sub> H <sub>20</sub> SiO <sub>4</sub>  | 208 | 208, 193, 163, 119 | 17.21      |
| 6  | 正丙基三乙氧基硅烷            | C <sub>9</sub> H <sub>22</sub> SiO <sub>3</sub>  | 206 | 206, 191, 163, 119 | 19.17      |
| 7  | 异丁基三乙氧基硅烷            | C <sub>10</sub> H <sub>24</sub> SiO <sub>3</sub> | 220 | 220, 205, 163, 119 | 20.58      |
| 8  | 正戊基三乙氧基硅烷            | C <sub>11</sub> H <sub>26</sub> SiO <sub>3</sub> | 234 | 234, 219, 163, 119 | 24.73      |
| 9  | 正己基三乙氧基硅烷            | C <sub>12</sub> H <sub>28</sub> SiO <sub>3</sub> | 248 | 248, 233, 163, 119 | 27.45      |
| 10 | (2,4,4-三甲基) 戊基三乙氧基硅烷 | C <sub>14</sub> H <sub>32</sub> SiO <sub>3</sub> | 276 | 276, 261, 163, 119 | 28.42      |
| 11 | 正辛基三甲氧基硅烷            | C <sub>11</sub> H <sub>26</sub> SiO <sub>3</sub> | 234 | 234, 202, 121, 91  | 29.41      |
| 12 | 正辛基三乙氧基硅烷            | C <sub>14</sub> H <sub>32</sub> SiO <sub>3</sub> | 276 | 276, 261, 163, 119 | 32.43      |

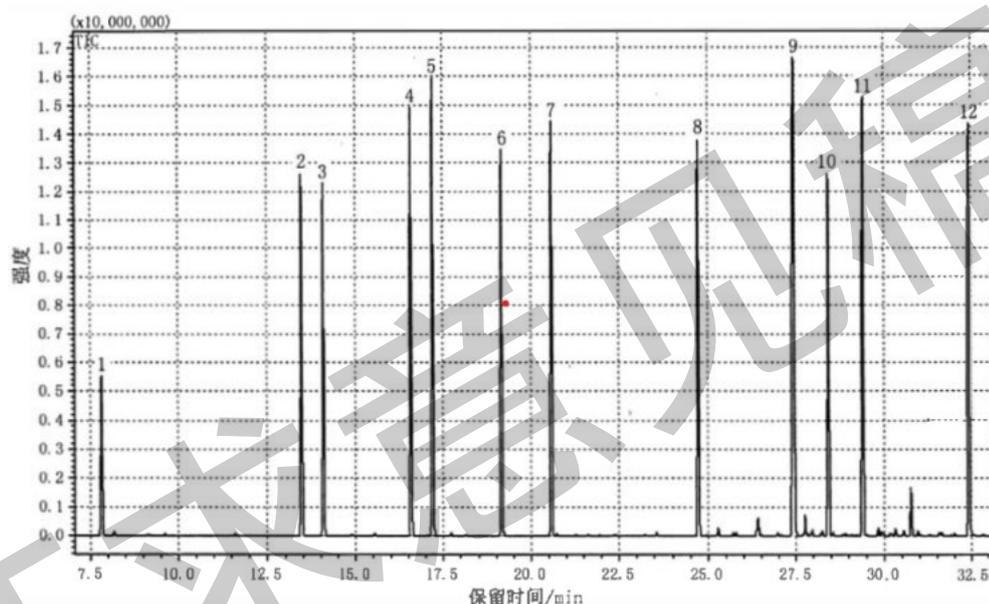


图 A.1常见硅烷标准品的总离子流色谱图

标引序号说明:

- 1-甲基三甲氧基硅烷;
- 2-甲基三乙氧基硅烷;
- 3-正丙基三甲氧基硅烷;
- 4-乙基三乙氧基硅烷;
- 5-正硅酸乙酯;
- 6-正丙基三乙氧基硅烷;
- 7-异丁基三乙氧基硅烷;
- 8-正戊基三乙氧基硅烷;
- 9-正己基三乙氧基硅烷;
- 10-(2,4,4-三甲基) 戊基三乙氧基硅烷;
- 11-正辛基三甲氧基硅烷;
- 12-正辛基三乙氧基硅烷。

附 录 B  
(规范性)  
有效固含量的测定——气相色谱法 (GC)

### B.1 原理

试样经稀释后,注入气相色谱仪中,以氢火焰离子化检测器检测,以面积归一化法(纯硅烷样品含量不小于97.0%)或内标法(其他类型样品)测定硅烷的含量。

### B.2 材料和试剂

载气:氮气,纯度 $\geq 99.995\%$ 。

B.2.1 燃气:氢气,纯度 $\geq 99.995\%$ 。

B.2.2 助燃气:空气。

B.2.3 内标物:试样中不存在的化合物,且该化合物能够与色谱图上的其他组分完全分离,纯度99%或已知纯度,如异丁醇。

B.2.4 校准化合物:包括甲基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、正丙基三甲氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、正丙基三乙氧基硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、异丁基三乙氧基硅烷、正己基三乙氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯等,纯度(质量分数)至少为99%或已知纯度。

B.2.5 溶剂:甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、四氢呋喃等,不含干扰物质,纯度 $\geq 99\%$ 。

### B.3 仪器设备

B.3.1 气相色谱仪,配备氢火焰离子化检测器(FID)。

B.3.2 进样器:容量至少为进样量两倍的微量注射器。

B.3.3 配样瓶:约10 mL的玻璃瓶,具有可密封的瓶盖。

B.3.4 天平:精度 0.1 mg。

### B.4 气相色谱测试条件

B.4.1 色谱柱:聚二甲基硅氧烷色谱柱,30 m  $\times$  0.25 mm  $\times$  0.25  $\mu\text{m}$ 。

B.4.2 进样口温度:250  $^{\circ}\text{C}$ 。

B.4.3 检测器:FID。

B.4.4 检测器温度:250  $^{\circ}\text{C}$ 。

B.4.5 柱温:起始温度 50  $^{\circ}\text{C}$ ,保持 5 min,然后以 10  $^{\circ}\text{C}/\text{min}$  升至 250  $^{\circ}\text{C}$ ,保持 10 min。

B.4.6 载气流速:1.0 mL/min。

B.4.7 分流比:根据需要设定。

B.4.8 进样量:1.0  $\mu\text{L}$ 。

B.4.9 也可根据所用仪器的性能及待测试样的实际情况选择最佳的测试条件

### B.5 步骤

#### B.5.1 纯硅烷样品中硅烷含量的测定

取约 0.2 g 试样于配样瓶中,加入约 4 mL 溶剂(B.2.5),密封配样瓶并摇匀,注入气相色谱仪,记录色谱图,对谱图中的色谱峰(溶剂峰除外)的面积进行积分,以面积归一化法计算硅烷的含量。

#### B.5.2 其他类型样品中硅烷含量的测定

### B.5.2.1 校准

B.5.2.1.1 校准样品的配制：分别称取一定量（精确至 0.1）的目标物的校准样品于配样瓶中，称取的质量与待测试样中目标物的含量应在同一数量级。再称取与目标物相同数量级的内标物于同一配样瓶中，用适量溶剂（B.2.5）稀释混合物，密封配样瓶并摇匀。

B.5.2.1.2 相对校正因子的测试：在与测试试样相同的气相色谱测试条件下，将适量校准化合物注入气相色谱仪，记录色谱图，按公式（B.1）计算各目标物的相对校正因子：

$$R_i = \frac{m_{Cl} \times A_{is}}{m_{is} \times A_{Cl}} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

$R_i$  —— 目标物*i*的相对校正因子；

$m_{Cl}$  —— 校准化合物中目标物*i*的质量，g；

$m_{is}$  —— 校准化合物中内标物的质量，g；

$A_{is}$  —— 内标物的峰面积；

$A_{Cl}$  —— 目标物*i*的峰面积。

$R_i$ 值取两次测试结果的平均值，其相对偏差应小于5%，结果保留三位有效数字。

### B.5.2.2 试样测试

B.5.2.2.1 试样的配置：试样搅拌均匀后，称取约 0.2 g 试样（精确至 0.1 g）以及与目标物相同数量级的内标物于配样瓶中，加入适量溶剂（B.2.5），密封配样瓶并摇匀，若浑浊则进行离心。

B.5.2.2.2 在与校准时相同的气相色谱测试条件下，将配制好的试样注入气相色谱仪，记录色谱图计算各目标物的色谱峰面积，按式（B.2）分别计算各目标物的质量分数。

$$W_i = \frac{m_{is} \times A_i \times R_i}{m_s \times A_{is}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

$W_i$  —— 目标物*i*的含量，%；

$R_i$  —— 目标物*i*的相对校正因子；

$m_{is}$  —— 内标物的质量，g；

$M_s$  —— 试样的质量，g；

$A_i$  —— 目标物*i*的峰面积；

$A_{is}$  —— 内标物的峰面积。

进行两次平行测定，结果精确至 0.1%，测试方法检出限 0.05%，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于 4%。

## B.6 精密度

### B.6.1 重复性

对于纯硅烷样品，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于 2%。

对于其他类型的样品，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于 4%。

### B.6.2 再现性

对于纯硅烷样品，不同实验室间测试结果的相对偏差应小于 4%。

对于其他类型的样品，不同实验室间测试结果的相对偏差应小于 8%。

中国石油和化学工业联合会团体标准

《有机硅乳液防水剂》

编制说明

(征求意见稿)

征求意见稿

团体标准起草小组

2023 年 7 月

# 目 录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1 任务来源.....                          | 1  |
| 2 标准制定背景.....                        | 1  |
| 3 制定标准的目的和意义.....                    | 1  |
| 3.1 目的及意义.....                       | 1  |
| 3.2 标准制定的必要性.....                    | 2  |
| 4 标准编制原则.....                        | 2  |
| 5 标准编制依据.....                        | 3  |
| 6 标准编制过程.....                        | 3  |
| 7 主要标准内容的说明.....                     | 4  |
| 7.1 范围.....                          | 5  |
| 7.2 产品分类及指标项目的确定.....                | 5  |
| 7.3 指标参数的确定.....                     | 5  |
| 7.4 试验方法.....                        | 9  |
| 7.5 检验规则.....                        | 12 |
| 7.6 标志、包装、运输和贮存.....                 | 12 |
| 8 主要试验验证情况分析.....                    | 12 |
| 9 专利说明.....                          | 12 |
| 10 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况.....    | 12 |
| 11 采用国际标准和国外先进标准情况.....              | 13 |
| 12 与现有法律法规的协调性.....                  | 13 |
| 13 重大分歧意见的处理经过和依据.....               | 13 |
| 14 标准性质的建议说明.....                    | 13 |
| 15 贯彻标准的要求和措施建议.....                 | 13 |
| 16 废止现行相关标准的建议.....                  | 13 |
| 17 标准水平分析.....                       | 13 |
| 附录一 有效固含量的测定——气相色谱—质谱联用仪（GC/MS）..... | 14 |
| 附录二 有效固含量的测定——气相色谱法（GC）.....         | 17 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 附录三 产品质量报告..... | 20 |
| 附录四 产品验证报告..... | 24 |

征求意见稿

# 《有机硅乳液防水剂》团体标准编制说明

(征求意见稿)

## 1 任务来源

根据中国石油和化学工业联合会印发《关于印发2022年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》，《有机硅乳液防水剂》被列入中国石油和化学工业联合会团体标准制定计划。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出，中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口，由武汉安瑞科材料有限公司、合盛硅业股份有限公司、瓦克化学（中国）有限公司、黄山强力化工有限公司、山东大易化工有限公司、江西大凯新材料有限公司、杭州包尔得新材料科技有限公司、深圳市摩码克来沃化学科技有限公司、湖北正玖新材料有限公司、大连新元硅业有限公司、江苏众合硅基新材料有限公司、福建亮晶晶新材料有限公司、浙江大学衢州研究院、北京国化新材料技术研究院有限公司组织起草。

## 2 标准制定背景

有机硅防水剂是一种无污染、无刺激性的新型高效防水材料，为世界先进国家所广泛应用。有机硅防水剂分为水性和油性（溶剂型）两种，其中有机硅乳液防水剂是水性有机硅防水剂中的一大类，主要包括：甲基含氢硅油乳液、羟基硅油乳液、烷基烷氧基硅烷乳液等。该类防水剂以水为分散介质，既解决了溶剂型有机硅防水剂的安全问题和环保问题，也节省了资源。具有环保、憎水性好、渗透性好、与基材吸附性强、成本低等优点，是今后有机硅防水剂发展的一大方向。

目前国内从事有机硅乳液防水剂生产的企业较多，但产品质量良莠不齐，存在产品不稳定、防水不达标等问题，对下游建筑领域的防水应用以及该产品的口碑产生负面影响。

## 3 制定标准的意义

### 3.1 目的及意义

1) 确保产品质量：对产品技术要求、相应的检测方法及包装、运输、贮存等提出要求。

2) 促进生产企业质量管理的科学化和规范化：目前我国同类型生产企业经营管理水平及条件设备参差不齐。实施产品标准将会提高生产企业加强自身质量管理的自觉性，提高质量管理水平

3) 有利于产品进入国际市场：产品的质量可以成为衡量一个企业经营管理优劣的重要依据产品标准的发布实施将会提高我国同类型产品在国际贸易中的竞争力。

4) 提高相关部门对生产企业进行监督检查的水平：可使相关部门对产品生产企业的监督检查工作更具科学性和针对性，提高对行业企业的监督管理水平。

5) 促进生产企业的公平竞争：产品标准势必提高产品的质量，从而带来良好的市场信誉和经济效益，同时也能起到样板作用，调动落后企业执行产品标准的积极性。通过加强产品的监督检查，还可淘汰一些不具备生产条件的企业，起到扶优劣汰的作用。

### **3.2 标准制定的必要性**

目前行业内没有关于有机硅乳液防水剂的国家、行业或团体标准，部分企业只能根据各自的需求制定各自的企业标准，制约着行业的高质量发展。本项目所制定的《有机硅乳液防水剂》团体标准，将会给企业以明确的导向，规范生产和市场销售，提高有机硅乳液防水剂在国内、国际市场上的竞争力，促进行业发展。

## **4 标准编制原则**

本标准的编制严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》进行编写，充分考虑国内相关的法规、结合国内企业的实际情况，以确保标准的科学性、先进性、可操作性，力求依据科学、定义准确、表述明确、与时俱进。

同时，在标准制定过程中，相关指标的设定遵循以下4条原则：

(1) 促进行业健康发展与技术进步的原则。制定产品标准，有利于促进技术进步，提高产品质量，应符合企业、用户要求，保护消费者利益，成为对最终

产品的被动管控转向对整个生产过程实施主动。

(2) 遵循科学性、先进性、可操作性的原则。科学性是指新标准的指标值确定应有充分依据，新标准有利于新产品开发，有利于产品质量的提高；先进性是指新标准要尽可能采用国际标准或发达国家标准；可操作性是指新标准不能脱离我国国情，70%企业能做到，30%企业需要经过努力才能做到。

(3) 与相关标准法规协调一致的原则。与现有的相关标准，包括产品标准和检验方法以及安全生产法、产品质量法等相关法律法规要相一致。

(4) 标准化管控的标志有利于合理利用资源，提高经济效益的原则。

## 5 标准编制依据

本标准编制主要依据国内相关生产企业实际生产情况，在借鉴已有经验的基础上，提出了有机硅乳液防水剂要求、试验方法、检验规则及标志、标签、包装、运输、贮存要求等。

生产厂家产品质量报告（参见附录三）。

编制过程中的试验验证数据（参见附录四）。

## 6 标准编制过程

(1) 为了推动有机硅乳液防水剂产品的发展，促进生产企业的公平竞争。2022年4月，武汉安瑞科材料有限公司、北京国化新材料技术研究院等企业就有机硅乳液防水剂的国内外相关标准、生产现状及下游应用等方面进行调研，确定了《有机硅乳液防水剂》标准的基本内容和制定计划，并决定启动标准的立项申报工作。经过充分调研，对立项建议书进行多次修改讨论后，向中国石油和化学工业联合会提交该标准的立项申请。

(2) 2022年7月，石化联合会发布《关于印发2022年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》，《有机硅乳液防水剂》团体标准被批准立项。工作组积极开展标准研制工作，通过腾讯会议、微信和电话等通讯会议形式就标准的研制工作进行多轮次讨论。

(3) 2022年10月，起草工作组通过腾讯会议召开了《有机硅乳液防水剂》团体标准草案第一次讨论会。武汉安瑞科材料有限公司、合盛硅业股份有限公司、瓦

克化学（中国）有限公司、黄山强力化工有限公司、山东大易化工有限公司、江西大凯新材料有限公司、深圳市摩码克来沃化学科技有限公司、湖北正玖新材料有限公司、杭州包尔得新材料科技有限公司、福建亮晶晶新材料有限公司、北京国化新材料技术研究院等单位的专家和代表针对范围、技术要求、试验方法等内容进行深入交流。根据讨论结果，标准起草工作组按照工作方案及工作进度安排，依据“市场导向、先进引领、快速响应、服务产业”标准编制原则，组织生产企业共同完善技术指标及试验方法测定工作，以验证标准规定的指标科学性、试验方法的有效性和可操作性。

(4) 2023年2月，起草工作组通过腾讯会议召开了《有机硅乳液防水剂》团体标准草案第二次讨论会，武汉安瑞科材料有限公司、合盛硅业股份有限公司、瓦克化学（中国）有限公司、黄山强力化工有限公司、山东大易化工有限公司、江西大凯新材料有限公司、深圳市摩码克来沃化学科技有限公司、湖北正玖新材料有限公司、杭州包尔得新材料科技有限公司、福建亮晶晶新材料有限公司、北京国化新材料技术研究院等单位的专家和代表针对标准技术要求、试验方法、标志、包装、运输和贮存等内容进行深入交流，删减了接触角、抗氯离子渗透性2项检测指标以及含氢硅油乳液防水剂不测抗冻融循环性检测指标。

(5) 2023年3月起草工作组通过腾讯会议召开了《有机硅乳液防水剂》团体标准草案第三次讨论会，武汉安瑞科材料有限公司、合盛硅业股份有限公司、瓦克化学（中国）有限公司、黄山强力化工有限公司、山东大易化工有限公司、江西大凯新材料有限公司、深圳市摩码克来沃化学科技有限公司、湖北正玖新材料有限公司、杭州包尔得新材料科技有限公司、福建亮晶晶新材料有限公司、北京国化新材料技术研究院等单位的专家和代表针对技术要求中、试验方法等内容进行深入交流，确定型式检验中热处理、盐处理、酸处理、碱处理的“试验时间”设定为168h，人工老化处理的“试验时间”设定为720h。

(6)2023年7月，《有机硅乳液防水剂》征求意见稿及编制说明进行了公示。

## 7 主要标准内容的说明

## 7.1 范围

本文件规定了有机硅乳液防水剂术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以水为分散介质，以有机硅氧烷、烷基硅烷等有机硅材料经乳化制成的防水剂。

注：有机硅乳液防水剂预定用于建筑行业、外墙饰面、地下工程、仿古建筑物、水池、砖瓦、水泥、石膏制品和以珍珠岩为主料的保温材料以及农村屋顶等的防水、防潮、防污染处理。

## 7.2 产品分类及指标项目的确定

### 7.2.1 产品分类

有机硅乳液防水剂根据生产主要原料不同主要分为三类

- I类：硅油类乳液防水剂；
- II类：硅烷类乳液防水剂；
- III类：有机硅预聚体类乳液防水剂；

### 7.2.2 指标项目的确定

检验项目的设定参照国内企业产品的性能指标、下游客户的使用要求等资源，确定了外观、有效固含量、黏度、密度、pH值、吸水率、稳定性、抗冻融循环性对产品质量进行系统的控制，分析方法选择现行有效的国家和行业标准方法。

## 7.3 指标参数的确定

### 7.3.1 外观

外观用于对产品是否正常、是否有其它机械杂质混入进行直观和定性的考察。本产品的企业标准中均设置外观指标。本拟定标准规定为“乳白色或无色透明的液体，无沉淀、不分层、无漂油”。

### 7.3.2 有效固含量

有效固含量是有机硅乳液防水剂中有效成分质量占总质量的百分数，是有机硅乳液品质控制的基础指标。有效固含量的多少关乎着样品成本的高低，样品有效固含量过高，企业会在交易中损失一定的经济利益；另一方面，有效固含量过低的产品在应用过程中达不到预期的效果，因此设立了此项指标。根据国内重点生产企业的产品性能、实物质量进行统计的资料，搜集到的国内主要生产企业企标，本标准规定了有机硅乳液防水剂的有效固含量要求见表1。

表1 有机硅乳液防水剂有效固含量技术要求

| 项目        | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|-----------|----------|----------|--------------|
|           | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 有效固含量 (%) | 25~60    | 25~70    | 25~70        |

### 7.3.3 黏度

黏度对有机硅乳液防水剂的稳定性和分散性具有显著的影响，通过对重点生产企业实物质量进行统计分析，下游用户的需求，搜集到的国内主要生产企业企标，本标准规定了有机硅乳液防水剂的黏度要求见表2。

表2 有机硅乳液防水剂黏度技术要求

| 项目         | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|------------|----------|----------|--------------|
|            | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 黏度 (mPa·s) | 3~100    | 3~100    | 3~100        |

### 7.3.4 密度

密度对有机硅乳液防水剂的稳定性具有一定的影响，密度过高或过低都有可能

导致乳液破乳，通过对重点生产企业实物质量进行统计分析，下游用户的需求，搜集到的国内主要生产企业企标，本标准规定了有机硅乳液防水剂的密度要求见表3。

表3 有机硅乳液防水剂的密度技术要求

| 项目                      | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|-------------------------|----------|----------|--------------|
|                         | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 0.9~1.1  | 0.9~1.1  | 0.9~1.1      |

### 7.3.5 储存稳定性

储存稳定性是指产品在正常的包装状态和贮存条件下,经过一定的贮存期限后,产品的物理或化学性能所能达到原规定使用要求的程度。鉴于有机硅乳液防水剂可能会在储存过程中受到重力而逐渐下沉聚集导致絮凝、分层等不良行为,因此标准中规定样品50℃密封4周保存,乳液无分层、无结皮、外观均一。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求,搜集到的国内主要生产企业企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂的储存稳定性要求见表4。

表4 有机硅乳液防水剂的储存稳定性技术要求

| 项目           | 有机硅乳液防水剂         |                  |                  |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
|              | 硅油类乳液防水剂         | 硅烷类乳液防水剂         | 有机硅预聚体类乳液防水剂     |
| 稳定性(50℃, 4周) | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液 | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液 | 无分层、无结块、外观均一稳定乳液 |

### 7.3.6 pH值

pH值会影响有机硅乳液防水剂的稳定性。通过重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求、搜集到的国内主要生产企业企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂的pH要求见表5。

表5 有机硅乳液防水剂的pH技术要求

| 项目  | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|-----|----------|----------|--------------|
|     | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| pH值 | 2~6.5    | 6~8      | 4~9          |

### 7.3.7 吸水率

吸水率是材料吸水饱和时所含水的质量与干燥状态下材料的质量比,能够衡量防水剂防水效果。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求,搜集到的国内主要生产企业企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂的吸水率要求见表6。

表6 有机硅乳液防水剂的吸水率技术要求

| 项目     | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|--------|----------|----------|--------------|
|        | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 吸水率(%) | ≤20      | ≤20      | ≤20          |

### 7.3.8 人工老化

耐人工老化是在实验室内人为地模拟气候的种种破坏因素,并给予一定的强化,以克服天然曝露试验需时间过长的不足,是衡量有机硅乳液防水剂性能的重要指标。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求,搜集到的国内主要生产企企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂人工老化处理后吸水率要求见表7。

表7 有机硅乳液防水剂人工老化处理后吸水率技术要求

| 项目      |       | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|---------|-------|----------|----------|--------------|
|         |       | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 吸水率 (%) | 耐人工老化 | ≤25      | ≤25      | ≤25          |

### 7.3.9 热处理、盐处理、酸处理、碱处理

盐处理、酸处理、碱处理反映有机硅乳液防水剂耐热、酸、碱、盐的能力,是考察有机硅防水材料性能的重要指标。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求,搜集到的国内主要生产企企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂热处理、盐处理、酸处理、碱处理后吸水率要求见表8。

表8 有机硅乳液防水剂热处理、盐处理、酸处理、碱处理后吸水率技术要求

| 项目      |     | 有机硅乳液防水剂 |          |              |
|---------|-----|----------|----------|--------------|
|         |     | 硅油类乳液防水剂 | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 吸水率 (%) | 热处理 | ≤25      | ≤25      | ≤25          |
|         | 盐处理 | ≤25      | ≤25      | ≤25          |
|         | 酸处理 | ≤25      | ≤25      | ≤25          |
|         | 碱处理 | ≤25      | ≤25      | ≤25          |

### 7.3.10 抗冻融循环性

抗冻融循环性反映有机硅乳液防水剂抵抗冷、热天气变化条件下的能力,是考察有机硅乳液防水剂耐候性的指标之一。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析,下游用户的需求,搜集到的国内主要生产企企标,本标准规定了有机硅乳液防水剂抗冻融循环性要求见表9。

表9 有机硅乳液防水剂抗冻融循环性技术要求

| 项目         | 有机硅乳液防水剂 |              |
|------------|----------|--------------|
|            | 硅烷类乳液防水剂 | 有机硅预聚体类乳液防水剂 |
| 抗冻融循环性 (%) | ≥100     | ≥100         |

## 7.4 试验方法

### 7.4.1 试验环境

标准试验条件：温度（ $23\pm 2$ ）℃，相对湿度（ $60\pm 15$ ）%。

干氧室环境：温度（ $20\pm 2$ ）℃，相对湿度（ $60\pm 15$ ）%。

### 7.4.2 试件的制备

采用符合GB 175要求的强度等级为42.5级普通硅酸盐水泥。水泥 : ISO标准砂 : 水=1 : 4 : 0.55，混合均匀后，加入水泥砂浆块模具中捣实（模具尺寸为80mm×80mm×80mm），不用脱模剂，震动约10次后，抹平试件表面。在标准试验条件下放置 24 h后脱模放入（ $23\pm 2$ ）℃的清水中养护 14 d，取出晾干备用。

将有机硅防水剂按生产厂商要求的配比制成稀释液，将养护好的砂浆块按厂家规定进行涂刷处理，处理完毕后在标准实验条件下放置 7 d，作为处理好的水泥砂浆块。

### 7.4.3 外观

方法规定用目测法判定，对观测条件作出如下规定“取适量试样在自然光下横向透视观察”。

### 7.4.4 有效固含量

#### 7.4.4.1 硅烷、硅油、有机硅预聚体定性分析

按附录一的规定进行测定。

#### 7.4.4.2 硅烷、硅油、有机硅预聚体定量分析

按附录二的规定进行测定。

### 7.4.5 黏度

参照GB/T 22314的规定进行测定。

### 7.4.6 密度

参照GB/T 4472的规定进行测定。

### 7.4.7 储存稳定性

参照JG/T 224-2007的规定进行测定。

### 7.4.8 PH值

参照GB/T 8077的规定进行测定。

### 7.4.9 吸水率的测定

#### 7.4.9.1 试验步骤

按7.3.2制备试件后，将用防水剂处理好的水泥砂浆块用天平称量（ $W_0$ ），取5个未用防水剂处理的水泥砂浆块同样分别称量（ $M_0$ ）。在标准试验温度下，用干净容器倒入蒸馏水，液面比搁板高约 3 mm，将处理过的试件试验面朝下放在容器中的搁板上浸 24 h。取出试件，用餐巾纸吸干表面水分，然后立即称量（ $W_1$ ）。5个未处理的水泥砂浆块同样浸水称量（ $M_1$ ），试验中保持液面比搁板高约 3 mm。

#### 7.4.9.2 结果计算

按式（1）计算用防水剂处理试件的吸水率：

$$\bar{A}_1 = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- $\bar{A}_1$ —— 用防水剂处理后试件的吸水率，%；
- $W_0$ —— 浸水前处理好的水泥砂浆块质量，g；
- $W_1$ —— 浸水后处理好的水泥砂浆块质量，g。

### 7.4.10 热处理

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下，将试件放在隔离材料上，水平放入已达到（80±2）℃的电热鼓风烘箱中，试件与箱壁间距不得少于 50 mm；试件宜与温度计的探头在同一水平位置，在（80±2）℃的电热风烘箱中恒温（168±1）h取出，然后在标准试验条件下放置 4 h，按7.2.10.1进行试验，按7.2.10.2计算结果。

### 7.4.11 人工老化处理

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下，将试件放入符合 GB/T 18244规定的

氙弧灯老化试验装置中，试验累计辐照能量为  $1500 \text{ MJ}^2 / \text{m}^2$ （约 720 h）后取出，然后在标准试验条件下放置 4 h，按 7.2.10.1进行试验，按7.2.10.2计算结果。

表10 使用日光滤光器的氙弧灯暴露试验条件

| 暴露周期      | 辐照度   |   | 黑标<br>温度<br>°C | 黑板<br>温度<br>°C | 试验箱<br>温度<br>°C | 相对<br>湿度<br>% |
|-----------|---|---|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|           | 宽带 $\text{W}/\text{m}^2$<br>(300 nm~400 nm) | 宽带 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$<br>(340nm) |                |                |                 |               |
| 102 min干燥 | $60 \pm 2$                                  | $0.54 \pm 0.02$                                       | $65 \pm 3$     | $63 \pm 3$     | $38 \pm 3$      | $50 \pm 10$   |
| 18 min 喷淋 | $60 \pm 2$                                  | $0.54 \pm 0.02$                                       |                |                |                 |               |

注1：表中给出的辐照度、黑标温度和相对湿度的正负偏差是在平衡状态下给定参数的允许波动范围。不表示给定值可在允许的范围内任意加减。  
注 2：对于不要求控制温度和湿度的暴露试验，需要在暴露试验报告中注明这两个测量值。

#### 7.4.12 盐处理

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下，用化学纯氯化钠（NaCl）配制成3%的水溶液，将试件浸入溶液中，液面高出试件表面 10 mm以上，连续浸泡（ $168 \pm 1$ ）h后取出，然后充分用水冲，用布擦干，在标准条件下放置 4 h以上，按7.2.10.1进行试验，按7.2.10.2计算结果。

#### 7.4.13 酸处理

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下将试件浸入2%的化学纯 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 水溶液中，试件上端距液面 10 mm。连续浸泡（ $168 \pm 1$ ）h取出，然后充分用水冲，用布擦干，在标准条件下放置 4 h以上，按7.2.10.1进行试验，按7.2.10.2计算结果。

#### 7.4.14 碱处理

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下，在0.1%化学纯氢氧化钠（NaOH）溶液中加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 试剂，并达到过饱和状态，将试件浸入溶液中，试件上端距液面 10 mm。连续浸泡（ $168 \pm 1$ ）h取出，然后充分用水冲，用布擦干，在标准条件下放置 4 h以上，按7.2.10.1进行试验，按7.2.10.2计算结果。

#### 7.4.15 抗冻融循环性

按7.3.2制备试件后，在标准试验条件下，将用防水剂处理试件和未用防水剂处理试件浸泡于（ $20 \pm 2$ ）°C的水中 24 h，取出试件擦干表面，放置在 $-20 \text{ }^\circ\text{C} \sim -15 \text{ }^\circ\text{C}$ 的环境下保持 4 h，再将试件浸泡于（ $20 \pm 5$ ）°C的水中，保持 2 h，完成一个循环。

用防水剂处理的试件进行70次冻融循环，未用防水剂处理的试件进行50次冻融循环，冻融试验结束后分别测试试件的质量损失，试件冻融质量损失率取3个试件的质量损失率平均值。冻融质量损失率比按公式（2）计算，试验结果精确至1%。

$$KM = \frac{I_1}{I_2} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$KM$ —— 用防水剂处理试件和未用防水剂处理试件的冻融质量损失比，%；

$I_1$ —— 用防水剂处理试件的70次冻融循环质量损失率，%；

$I_2$ —— 未用防水剂处理试件的50次冻融循环质量损失率，%。

## 7.5 检验规则

本部分规定了有机硅乳液防水剂产品批量、样品的抽样、检验型式、合格品的判定要求。

## 7.6 标志、包装、运输和贮存

对有机硅乳液防水剂产品标志、包装、运输、贮存的要求均应符合相关规定。

## 8 主要试验验证情况分析

本次制定主要按拟定的标准方法，对有机硅乳液防水剂的外观、有效固含量、黏度、密度、pH值、吸水率、稳定性，抗冻融循环性进行试验，试验结果均符合要求，拟订方法可行，试验数据见企业验证报告（附录四）。

## 9 专利说明

本标准不涉及专利。

## 10 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

有机硅乳液防水剂标准的研制，是在充分论证分析的基础上，结合国内生产企业的实际生产情况制定。标准的制定，从生产、流通、贮存、使用各个环节，对产品进行规范，以充分保障产品的高质量要求，对于推动该类产品在国内外相关行业领域的应用，引导行业有序竞争及良性发展都将起到积极的示范作用。

## 11 采用国际标准和国外先进标准情况

本标准不涉及国际国外标准。

## 12 与现有法律法规的协调性

本标准所涉及的引用标准均为本行业现行有效的国家标准及行业标准，为推荐性标准。本标准与其它现行法律、法规、规章保持一致。

## 13 重大分歧意见的处理经过和依据

标准制定过程中无重大分歧意见。

## 14 标准性质的建议说明

本标准的性质为推荐性团体标准。

## 15 贯彻标准的要求和措施建议

本标准目前正在制定阶段，报批稿提交后希望有关部门尽快批准发布，新标准发布后，使用单位须对标准进行宣贯，并按新标准的实施日期执行。

## 16 废止现行相关标准的建议

无

## 17 标准水平分析

本标准为适应目前国内实际生产及使用的要求，对产品进行类型划分，标准的指标项目设置、指标数值及试验方法方面均能满足使用的要求。试验方法可操作性强，结果准确可靠。综合分析，本标准达到国内先进水平。

# 附录一

## (规范性)

### 有效固含量的测定——气相色谱—质谱联用仪 (GC/MS)

#### A.1 原理

试样经稀释后，注入气相色谱-质谱联用仪，记录总离子流图和各组分的质谱图，通过对比各组分与校准化合物的质谱图和保留时间，鉴别试样中硅烷的成分。

#### A.2 材料和试剂

A.2.1 载气：氮气，纯度 $\geq 99.995\%$ 。

A.2.2 校准化合物：包括甲基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、正丙基三甲氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、正丙基三乙氧基硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、异丁基三乙氧基硅烷，正己基三乙氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯等，纯度（质量分数）至少为99%或已知纯度。

A.2.3 溶剂：甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、四氢呋喃等，不含干扰物质，纯度 $\geq 99\%$ 。

#### A.3 仪器设备

A.3.1 气相色谱-质谱联用仪 (GC/MS)。

A.3.2 进样器：容量至少为进样量两倍的微量注射器。

A.3.3 配样瓶：约10 mL的玻璃瓶，具有可密封的瓶盖。

#### A.4 仪器测试条件

A.4.1 色谱柱：AB-5MS 柱，5%二苯基—95%二甲基聚硅氧烷色谱柱，60 m  $\times$  0.25 mm  $\times$  0.25  $\mu$  m。

A.4.2 进样口温度：250  $^{\circ}$ C。

A.4.3 柱温：起始温度50  $^{\circ}$ C，保持5 min，然后以 5  $^{\circ}$ C/min 升至 250  $^{\circ}$ C，保持 10 min。

A.4.4 载气流速1.0 mL/min。

A.4.5 分流比：根据需要设定。

A.4.6 离子源：EI

A.4.7 电离电压：70 eV。

A.4.8 离子源温度：200 °C。

A.4.9 进样量：1.0 μL。

A.4.10 也可根据所用仪器的性能及待测试样的实际情况选择最佳的测试条件

## A.5 测试步骤

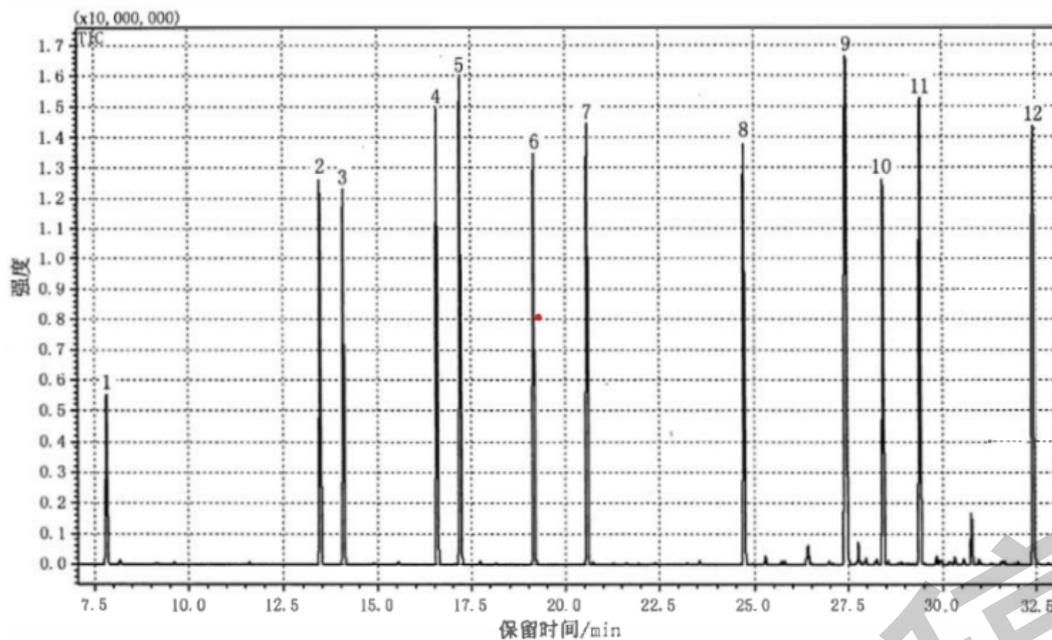
A.5.1 取约0.1 g 试样于配样瓶中，加入约 4 mL 溶剂（2.3），密封配样瓶并摇匀。

A.5.2 将稀释后的试样注入GC/MS仪，记录总离子流图、各流出组分的保留时间和质谱图。根据质谱图，对各流出组分进行初步定性鉴定，找到几种可能性最高的疑似目标物。

A.5.3 相同实验条件下，将各疑似目标物的校准化合物经稀释后（取约 0.1 g 校准化合物，加入约 4 mL 溶剂，摇匀），注入GC/MS仪，记录各疑似目标物的保留时间和质谱图。比较它们与试样中硅烷的保留时间和质谱图，疑似目标物与试样中硅烷的保留时间和定性离子都一致时，则认定该疑似目标物就是试样中的硅烷。上述分析条件（4）对常见硅烷的混合标准溶液进行分析，定性离子和保留时间可参见表 1，所得的总离子流色谱图参见图 1。

表A1 常见硅烷的分子量、定性离子和相对保留时间

| 峰号 | 化学名称                       | 分子式  | 分子量 | 定性离子               | 保留时间<br>(min) |
|----|----------------------------|--|-----|--------------------|---------------|
| 1  | 甲基三甲氧基硅烷                   | C <sub>4</sub> H <sub>12</sub> SiO <sub>3</sub>  | 136 | 136, 121, 105, 91  | 7.83          |
| 2  | 甲基三乙氧基硅烷                   | C <sub>7</sub> H <sub>18</sub> SiO <sub>3</sub>  | 178 | 178, 163, 119      | 13.47         |
| 3  | 正丙基三甲氧基硅烷                  | C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> SiO <sub>3</sub>  | 164 | 164, 133, 121, 91  | 14.08         |
| 4  | 乙基三乙氧基硅烷                   | C <sub>8</sub> H <sub>20</sub> SiO <sub>3</sub>  | 192 | 192, 177, 163, 119 | 16.58         |
| 5  | 正硅酸乙酯                      | C <sub>6</sub> H <sub>20</sub> SiO <sub>4</sub>  | 208 | 208, 193, 163, 119 | 17.21         |
| 6  | 正丙基三乙氧基硅烷                  | C <sub>9</sub> H <sub>22</sub> SiO <sub>3</sub>  | 206 | 206, 191, 163, 119 | 19.17         |
| 7  | 异丁基三乙氧基硅烷                  | C <sub>10</sub> H <sub>24</sub> SiO <sub>3</sub> | 220 | 220, 205, 163, 119 | 20.58         |
| 8  | 正戊基三乙氧基硅烷                  | C <sub>11</sub> H <sub>26</sub> SiO <sub>3</sub> | 234 | 234, 219, 163, 119 | 24.73         |
| 9  | 正己基三乙氧基硅烷                  | C <sub>12</sub> H <sub>28</sub> SiO <sub>3</sub> | 248 | 248, 233, 163, 119 | 27.45         |
| 10 | (2, 4, 4-三甲基) 戊基<br>三乙氧基硅烷 | C <sub>14</sub> H <sub>32</sub> SiO <sub>3</sub> | 276 | 276, 261, 163, 119 | 28.42         |
| 11 | 正辛基三甲氧基硅烷                  | C <sub>11</sub> H <sub>26</sub> SiO <sub>3</sub> | 234 | 234, 202, 121, 91  | 29.41         |
| 12 | 正辛基三乙氧基硅烷                  | C <sub>14</sub> H <sub>32</sub> SiO <sub>3</sub> | 276 | 276, 261, 163, 119 | 32.43         |



图A1 常见硅烷标准品的总离子流色谱图

说明：

- 1-甲基三甲氧基硅烷；
- 2-甲基三乙氧基硅烷；
- 3-正丙基三甲氧基硅烷；
- 4-乙基三乙氧基硅烷；
- 5-正硅酸乙酯；
- 6-正丙基三乙氧基硅烷；
- 7-异丁基三乙氧基硅烷；
- 8-正戊基三乙氧基硅烷；
- 9-正己基三乙氧基硅烷；
- 10-（2,4,4-三甲基）戊基三乙氧基硅烷；
- 11-正辛基三甲氧基硅烷；
- 12-正辛基三乙氧基硅烷。

## 附录二

### (规范性)

## 有效固含量的测定——气相色谱法 (GC)

### B.1 原理

试样经稀释后，注入气相色谱仪中，以氢火焰离子化检测器检测，以面积归一化法（纯硅烷样品含量不小于97.0%）或内标法（其他类型样品）测定硅烷的含量。

### B.2 材料和试剂

B.2.1 载气：氮气，纯度 $\geq 99.995\%$

B.2.2 燃气：氢气，纯度 $\geq 99.995\%$

B.2.3 助燃气：空气。

B.2.4 内标物：试样中不存在的化合物，且该化合物能够与色谱图上的其他组分完全分离，纯度99%或已知纯度，如异丁醇。

B.2.5 校准化合物：包括甲基三甲氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、正丙基三甲氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、正丙基三乙氧基硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、异丁基三乙氧基硅烷、正己基三乙氧基硅烷、正辛基三乙氧基硅烷、(2,4,4-三甲基)戊基三乙氧基硅烷、正硅酸乙酯等，纯度（质量分数）至少为99%或已知纯度。

B.2.6 溶剂：甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、四氢呋喃等，不含干扰物质，纯度 $\geq 99\%$ 。

### B.3 仪器设备

B.3.1 气相色谱仪，配备氢火焰离子化检测器（FID）。

B.3.2 进样器：容量至少为进样量两倍的微量注射器。

B.3.3 配样瓶：约10 mL的玻璃瓶，具有可密封的瓶盖。

B.3.4 天平：精度 0.1 mg。

### B.4 气相色谱测试条件

B.4.1 色谱柱：聚二甲基硅氧烷色谱柱， $30\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$ 。

B.4.2 进样口温度： $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

B.4.3 检测器：FID

B.4.4 检测器温度：250 °C。

B.4.5 柱温：起始温度 50 °C，保持 5 min，然后以 10 °C/min升至 250 °C，保持 10 min。

B.4.6 载气流速：1.0 mL/min。

B.4.7 分流比：根据需要设定。

B.4.8 进样量：1.0 μL。

也可根据所用仪器的性能及待测试样的实际情况选择最佳的测试条件。

## B.5 测试步骤

### B.5.1 纯硅烷样品中硅烷含量的测定

取约 0.2 g试样于配样瓶中，加入约 4 mL溶剂（2.6），密封配样瓶并摇匀，注入气相色谱仪，记录色谱图，对谱图中的色谱峰（溶剂峰除外）的面积进行积分，以面积归一化法计算其他类型样品中硅烷含量的测定

#### B.5.2.1 校准

B.5.2.1.1 校准样品的配制：分别称取一定量（精确至0.1）的目标物的校准样品于配样瓶中，称取的质量与待测试样中目标物的含量应在同一数量级。再称取与目标物相同数量级的内标物于同一配样瓶中，用适量溶剂（2.6）稀释混合物，密封配样瓶并摇匀。

B.5.2.1.2 相对校正因子的测试：在与测试试样相同的气相色谱测试条件下，将适量校准化合物注入气相色谱仪，记录色谱图，按公式（1）计算各目标物的相对校正因子：

$$R_i = \frac{m_{Cl} \times A_{is}}{m_{is} \times A_{Cl}} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$R_i$  —— 目标物i的相对校正因子；

$m_{Cl}$  —— 校准化合物中目标物i的质量，g；

$m_{is}$  —— 校准化合物中内标物的质量，g；

$A_{is}$  —— 内标物的峰面积；

$A_{Cl}$  —— 目标物i的峰面积。

$R_i$ 值取两次测试结果的平均值，其相对偏差应小于5%，结果保留三位有效数字。

### B.5.2.2 试样测试

B.5.2.2.1 试样的配置：试样搅拌均匀后，称取约 0.2 g试样（精确至 0.1 g）以及目标物相同数量级的内标物于配样瓶中，加入适量溶剂(2.6)，密封配样瓶并摇匀，若浑浊则进行离心。

B.5.2.2.2 在与校准时相同的气相色谱测试条件下，将配制好的试样注入气相色谱仪，记录色谱图计算各目标物的色谱峰面积，按式（2）分别计算各目标物的质量分数。

$$W_i = \frac{m_{is} \times A_i \times R_i}{m_s \times A_{is}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$W_i$  —— 目标物i的含量，%；

$R_i$  —— 目标物i的相对校正因子；

$m_{is}$  —— 内标物的质量，g；

$M_s$  —— 试样的质量，g；

$A_i$  —— 目标物i的峰面积；

$A_{is}$  —— 内标物的峰面积。

进行两次平行测定，结果精确至0.1%，测试方法检出限0.05%，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于4%。

## B.6 精密度

### B.6.1 重复性

对于纯硅烷样品，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于2%。

对于其他类型的样品，同一操作者两次测试结果的相对偏差应小于4%。

### B.6.2 再现性

对于纯硅烷样品，不同实验室间测试结果的相对偏差应小于4%。

对于其他类型的样品，不同实验室间测试结果的相对偏差应小于8%。

# 附录三 产品质量报告

## 1. 瓦克化学（中国）有限公司

### (1) 硅烷类乳液防水剂产品质量报告

| WACKER   |                                  | Inspection certificate EN 10204 - 3.1 |  |                     |                           |
|--|----------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|---------------------------|
| Date of delivery   | 25.10.2022                       | Delivery note                         | 27984347   | Customer No.        | 90110194                  |
| Requisition No.  | 9105940750 / 10                  | Date of requisition                   | 26.09.2022   |                     |                           |
| Order No.  | 11406080 / 000001 / 26.09.2022   | Customer Material                     | 00000000060102785  |                     |                           |
| Wacker Chemicals (China) Co Ltd<br>Attn: Jomy Zhu 021-61302429<br>Sample Center Bldg. 3,<br>1535 Hongmei Road, Caohejing Hi-Tech Park<br>200233 Shanghai   |                                  |                                       | <b>SILRES BS 1001 CN</b>   |                     | date of issue: 25.10.2022 |
| Material   | 60102785                         | Batch                                 | PE08408  | NET                 | 0.400 kg                  |
|  |                                  |                                       |  | Date of manufacture | 15.08.2022                |
|  |                                  |                                       |  | Best use before end | 08.11.2023                |
| Technical data   | Test method/inspection condition |                                       | Unit   | Measured value      | Lower limit               |
| pH-value with indicator strip  | PV06012                          |                                       | nount  | 6.8                 | 5.5                       |
| Solid content  | PV06010                          |                                       | %  | 52.26               | 48.00                     |
|  |                                  |                                       |  | Upper limit         | 9.0                       |
|  |                                  |                                       |  |                     | 55.00                     |
| Wacker Chemicals (China) Co. Ltd.<br>Business Division Silicones<br>Quality Control, Ella Zhang<br>e-mail: 542422@cs-03@contact@wacker.com   |                                  |                                       | This certificate was issued by machine and is valid without a signature. |                     |                           |
| This data does not absolve the purchaser from checking the quality of all supplies immediately on receipt, particularly regarding the possible influences of transport and intermediate storage conditions, which may have no impact.<br>All sales of this product shall be subject to the signed framework agreement including supply agreement, agency agreement and distribution agreement. |                                  |                                       | Page 1 of 1  |                     |                           |

### (2) 有机硅预聚体类乳液防水剂产品质量报告

| WACKER   |                                 | Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 |   |                          |                         |
|--|---------------------------------|--|---|--------------------------|-------------------------|
| Liefer-Datum   | 19.04.2023                      | Lieferschein                             | 28195574  | Kundennummer             | 90017764                |
| Bestell-Nr   |                                 | Bestell-Datum                            |   |                          |                         |
| Key in Kern /<br>Auftrags-Nr   | 8762935 / 000002 / 17.04.2023   | Kundenmaterial                           |   |                          |                         |
| Wacker Chemie AG Werk Burghausen Postfach 10-8400 Burghausen - Germany<br>Knauf Integral KG<br>Werk Rottleberode II<br>Rottleberode<br>Knaufstr. 1<br>06536 Südharz  |                                 |  | <b>SILRES® BS 46</b>  |                          | erstellt am: 15.05.2023 |
| Material   | 60098971                        | Charge                                   | EB34978   | Gewicht                  | 1,00 ST                 |
|  |                                 |  |   | Herstelldatum            | 04.02.2022              |
|  |                                 |  |   | Mindesthaltbarkeitsdatum | 30.11.2023              |
| Technische Daten   | Prüfmethode/Prüfbedingung       |  | Einheit   | Wert                     | Untere Grenze           |
| Festgehalt   | PV06010 Mikrowellenherd         |  | %   | 53,6                     | 51,0                    |
| pH-Wert  | PV06012 Merck Indikatorstäbchen |  | KME   | 3,5                      | 3,0                     |
|  |                                 |  |   | Obere Grenze             | 55,0                    |
|  |                                 |  |   |                          | 4,0                     |
| Wacker Chemie AG, Burghausen, Germany<br>Business Division Silicones<br>Quality Control Downstream, Dr. M. Reuter<br>e-Mail: BDS-DSH-CofA@contact@wacker.com   |                                 |  | Diese Bescheinigung wurde maschinell erstellt und ist daher ohne Unterschrift gültig. |                          |                         |
| Diese Angaben entbinden den Käufer nicht von der Verpflichtung zu eigenen Qualitätsprüfungen bei Eingang der Ware, insbesondere hinsichtlich eventueller Einflüsse bei Transport oder Zwischenlagerung, die außerhalb unserer Kontrolle liegen.<br>Im übrigen gelten unsere Allgemeinen Verkaufsbedingungen. |                                 |  | Seite 1 von 1   |                          |                         |

## 2. 武汉安瑞科材料有限公司

### (1) 硅烷类乳液防水剂产品质量报告



武汉安瑞科材料有限公司

咨询电话：027—83900085

### 产品检验报告单

| 产品名称:                           | UM-W03          |       |       |
|---------------------------------|-----------------|-------|-------|
| 生产日期:                           | 2023/04/25      |       |       |
| 批 量:                            | 1000Kg          |       |       |
| 批 次:                            | 20230425001     |       |       |
| 检测依据:                           | Q/WHARK002-2015 |       |       |
| 检测项目                            | 标准值             | 检测值   | 检测方法  |
| 外 观                             | 乳白色液体           | 乳白色液体 | 目测    |
| 粘 度, mPa.s                      | 3.60±1          | 3.64  | 粘度计   |
| 比 重, (25°C, g/cm <sup>3</sup> ) | 1.001±0.01      | 1.002 | 密度计   |
| PH 值                            | 7               | 7     | PH 试纸 |
| 有效固含 (%)                        | 28±2            | 28.1  | 热失重法  |
| 检测结果:                           | 合格              |       |       |

检验/日期: 杨

2023.04.25

审核/日期: 王蔓

2023.04.25

#### 客户须知:

- 1、本公司只对本产品所列项目指标进行检测, 不对产品适用性负责
- 2、请使用者进行必要的试验, 以确保产品的适用性
- 3、产品保质期 12 个月

### 3. 山东大易化工有限公司

#### (1) 硅油类乳液防水剂

| 山东大易化工有限公司<br>产品质量检验报告 |                     |          |
|------------------------|---------------------|----------|
| 购货单位:                  |                     |          |
| 产品名称: DY—H2021 含氢硅油乳液  |                     |          |
| 规格型号:                  | 执行标准: Q/SDY008-2020 |          |
| 批号: 20230104           | 数量: 2000KG          |          |
| 生产日期: 2023.1.4         | 检测方式: 抽检            |          |
| 检验项目                   | 标准值                 | 实测值      |
| 外观                     | 乳白色均匀液体             | 乳白色均匀液体  |
| 稳定性                    | 无分层, 无漂油            | 无分层, 无漂油 |
| PH 值                   | 2.00-4.00           | 2.16     |
| 固含量                    | 30.00±2.00          | 28.21    |
| 结论:                    | 合格                  |          |
| 检验日期: 2023 年 1 月 5 日   |                     |          |
| 复核: 王琬卿                | 检验员: 李学红            |          |

表 4 的技术要求

| 项 目     | 指 标      |           |
|---------|----------|-----------|
|         | DY-H2021 | DY-H2021R |
| 外 观     | 乳白色液体    | 乳白色液体     |
| 固含量 (%) | 30.0±2.0 | 26.0±2.0  |
| PH 值    | 2.0~4.0  | 2.0-4.0   |
| 稳定性     | 无分层、无漂油  | 无分层、无漂油   |

征求意见稿

## 附录四 产品验证报告

### 1、瓦克化学（中国）有限公司《有机硅乳液防水剂》验证报告。

| 产品种类 | BS 46 (硅油类乳液防水剂名称/)      |         |                      |       |     |       |        |       |       |       |       |        |
|------|--------------------------|---------|----------------------|-------|-----|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 编号   | 有效固含量 %                  | 黏度mPa·s | 密度 g/cm <sup>3</sup> | 储存稳定性 | pH值 | 吸水率 % | 吸水率%   |       |       |       |       | 抗冻融循环性 |
|      |                          |         |                      |       |     |       | 人工老化处理 | 热处理   | 盐处理   | 酸处理   | 碱处理   |        |
| 第1次  | 50.2                     | 45      | 1                    | ok    | 4.1 | 16.56 | 17.91  | 18.23 | 18.45 | 19.2  | 19.88 | ok     |
| 第2次  | 50.5                     | 55      | 0.99                 | ok    | 4.2 | 16.71 | 18.12  | 19.01 | 18.56 | 18.5  | 19.41 | ok     |
| 第3次  | 49.9                     | 52      | 1.02                 | ok    | 4.3 | 16.81 | 17.65  | 18.79 | 19.2  | 17.66 | 19.56 | ok     |
| 第4次  | 50.1                     | 60      | 1                    | ok    | 3.8 | 17.05 | 18.1   | 17.89 | 17.99 | 15.97 | 19.12 | ok     |
| 第5次  | 50.4                     | 49      | 1.01                 | ok    | 4.5 | 16.12 | 16.65  | 18.9  | 17.69 | 16.58 | 18.86 | ok     |
| 平均值  | 50.2                     | 52      | 1.00                 | ok    | 4.2 | 16.7  | 17.7   | 18.6  | 18.4  | 17.6  | 19.4  | ok     |
| 产品种类 | BS1001 CN (硅烷类乳液防水剂)     |         |                      |       |     |       |        |       |       |       |       |        |
| 编号   | 有效固含量 %                  | 黏度mPa·s | 密度 g/cm <sup>3</sup> | 储存稳定性 | pH值 | 吸水率 % | 吸水率%   |       |       |       |       | 抗冻融循环性 |
|      |                          |         |                      |       |     |       | 人工老化处理 | 热处理   | 盐处理   | 酸处理   | 碱处理   |        |
| 第1次  | 52.2                     | 60      | 0.95                 | ok    | 6.8 | 15.25 | 15.89  | 15.34 | 17.89 | 15.78 | 19.2  | ok     |
| 第2次  | 52.5                     | 62      | 0.95                 | ok    | 6.9 | 15.12 | 16.87  | 15.67 | 19.21 | 17.29 | 19.45 | ok     |
| 第3次  | 52.1                     | 65      | 0.96                 | ok    | 6.8 | 15.35 | 16.97  | 15.98 | 18.34 | 17.56 | 19.76 | ok     |
| 第4次  | 52.8                     | 62      | 0.95                 | ok    | 6.9 | 14.35 | 17.21  | 15.21 | 17.56 | 16.46 | 19.32 | ok     |
| 第5次  | 52.1                     | 60      | 0.92                 | ok    | 6.9 | 14.89 | 15.78  | 16.01 | 18.12 | 16.9  | 18.56 | ok     |
| 平均值  | 52.3                     | 61.8    | 0.95                 | ok    | 6.9 | 15.0  | 16.5   | 15.6  | 18.2  | 16.8  | 19.3  | ok     |
| 产品种类 | BS1808 CN (有机硅预聚体类乳液防水剂) |         |                      |       |     |       |        |       |       |       |       |        |
| 编号   | 有效固含量 %                  | 黏度mPa·s | 密度 g/cm <sup>3</sup> | 储存稳定性 | pH值 | 吸水率 % | 吸水率%   |       |       |       |       | 抗冻融循环性 |
|      |                          |         |                      |       |     |       | 人工老化处理 | 热处理   | 盐处理   | 酸处理   | 碱处理   |        |
| 第1次  | 40.6                     | 21      | 0.96                 | ok    | 7.5 | 17.21 | 19.23  | 18.23 | 17.98 | 17.85 | 19.98 | ok     |
| 第2次  | 40.1                     | 17      | 0.95                 | ok    | 7.4 | 17.68 | 19.47  | 17.65 | 17.99 | 17.82 | 19.67 | ok     |
| 第3次  | 39.9                     | 23      | 0.96                 | ok    | 7.6 | 18.15 | 18.78  | 18.98 | 18.23 | 18.23 | 20.11 | ok     |
| 第4次  | 40.4                     | 16      | 0.94                 | ok    | 7.3 | 18.02 | 18.26  | 18.45 | 18.78 | 18.05 | 18.89 | ok     |
| 第5次  | 40.2                     | 24      | 0.95                 | ok    | 7.4 | 17.15 | 19.92  | 19.01 | 17.73 | 17.67 | 19.79 | ok     |
| 平均值  | 40.2                     | 20.2    | 0.95                 | ok    | 7.4 | 17.6  | 19.1   | 18.5  | 18.1  | 17.9  | 19.7  | ok     |

2、武汉安瑞科材料有限公司《有机硅乳液防水剂》验证报告。

UM-W03 (硅烷类乳液防水剂)

|           |       | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 防水处理后清水浸泡 | 浸水前/g | 66.74 | 66.72 | 65.32 | 65.33 | 66.13 |
|           | 浸水后/g | 67.96 | 67.19 | 65.95 | 65.95 | 66.58 |
|           | 差值/g  | 1.22  | 0.47  | 0.63  | 0.62  | 0.45  |
|           | 吸水率   | 1.83% | 0.70% | 0.96% | 0.95% | 0.68% |
|           | 平均值   | 0.87% |       |       |       |       |

|          |       | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 防水处理后酸处理 | 浸水前/g | 66.63 | 68.27 | 63.84 | 68.16 | 66.46 |
|          | 浸水后/g | 68.50 | 69.24 | 65.79 | 69.17 | 67.20 |
|          | 差值/g  | 1.87  | 0.97  | 1.95  | 1.01  | 0.74  |
|          | 吸水率   | 2.81% | 1.42% | 3.05% | 1.48% | 1.11% |
|          | 平均值   | 1.90% |       |       |       |       |

|          |       | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 防水处理后碱处理 | 浸水前/g | 65.84 | 64.45 | 63.46 | 64.92 | 65.34 |
|          | 浸水后/g | 67.32 | 65.76 | 64.24 | 65.89 | 66.20 |
|          | 差值/g  | 1.48  | 1.31  | 0.78  | 0.97  | 0.86  |
|          | 吸水率   | 2.25% | 2.03% | 1.23% | 1.49% | 1.32% |
|          | 平均值   | 1.61% |       |       |       |       |

|          |       | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 防水处理后盐处理 | 浸水前/g | 64.92 | 64.21 | 66.74 | 67.38 | 66.40 |
|          | 浸水后/g | 66.78 | 65.44 | 68.10 | 68.05 | 67.64 |
|          | 差值/g  | 1.86  | 1.23  | 1.36  | 0.67  | 1.24  |
|          | 吸水率   | 2.87% | 1.92% | 2.04% | 0.99% | 1.87% |
|          | 平均值   | 1.94% |       |       |       |       |