

T/CQPRA

重庆市国际国内公共关系协会团体标准

T/CQPRA 0086—2026

超高纯纳米二氧化硅溶胶

Ultra-high Purity Nano Silica Sol

2026 - 03 - 05 发布

2026 - 03 - 05 实施

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分子式	1
5 要求	2
6 试验方法	2
7 检验规则	5
8 标志、标签	6
9 包装、运输、贮存	6

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。

本文件由重庆市国际国内公共关系协会提出并归口。

本文件起草单位：石家庄优士科电子科技有限公司、河北硅研电子材料有限公司、河北科技大学。

本文件主要起草人：朱斌、高慧敏、宋玉明。

全国团体标准信息平台

引 言

随着半导体、集成电路及先进电子制造技术的快速发展，对关键基础材料的纯度、粒径一致性及稳定性提出了更高要求。超高纯纳米二氧化硅溶胶作为一种重要的功能性无机材料，因其粒径可控、分散性好、金属杂质含量低等特点，广泛应用于半导体化学机械抛光（CMP）、精密制造、电子封装及相关高端工艺领域，其产品质量直接影响终端器件的性能与可靠性。

目前，国内在超高纯纳米二氧化硅溶胶的产品分类、技术指标、试验方法及检验规则等方面尚缺乏统一、系统的技术规范，不同生产企业在指标设置和检测方法上存在一定差异，不利于产品质量控制、技术交流及市场应用。为规范超高纯纳米二氧化硅溶胶的技术要求和检测方法，提升产品质量的一致性与可比性，有必要制定相应的技术标准。

本文件在充分结合超高纯纳米二氧化硅溶胶的产品特性和实际应用需求的基础上，对其分类和编码、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等内容作出规定，旨在为产品生产、质量检验及应用提供统一的技术依据，促进超高纯纳米二氧化硅溶胶产品的规范化生产与高质量发展。

超高纯纳米二氧化硅溶胶

警告：本文件试验方法中使用的部分试剂具有腐蚀性，操作时需小心谨慎！如溅到皮肤上应立即用水冲洗，严重者应立即治疗。

1 范围

本文件规定了超高纯纳米二氧化硅溶胶的分类和编码、要求、试验方法、检验规则以及标志、标签、包装、运输、储存。

本文适用于电子级超高纯硅溶胶。

注：该产品主要用于半导体CMP研磨抛光、精密铸造、环保涂料及电子封装等领域，还可用于粘结剂、催化剂载体等。

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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 4472-2011 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 23769 无机化工产品 水溶液中pH 值测定通用方法

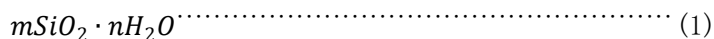
GB/T 29022 粒度分析 动态光散射法 (DLS)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分子式

超高纯纳米二氧化硅溶胶的分子式可表示为：



式中：

m 、 n —— 为非定值，表示二氧化硅与水分子以一定比例形成的水合胶体结构。

5 要求

5.1 外观：透明、半透明或乳白色液体，无肉眼可见颗粒。

5.2 超高纯纳米二氧化硅溶胶按本文件规定的试验方法应符合表 1 的规定。

表1 超高纯纳米二氧化硅溶胶技术指标

项目	指标		
	HM-2	HM-3	HM-5
二氧化硅 (SiO ₂), w/%	19-21	19-21	19-21
pH	7-7.5	7-7.5	7-7.5
粘度 (25℃), mm ² /s	≤15	≤15	≤15
密度 (20℃), g/cm ³	1.110-1.130	1.110-1.130	1.110-1.130
一次粒径	21-30	31-40	71-80
二次粒径	45-55	65-75	125-135
总金属含量	≤1ppm		

6 试验方法

6.1 一般规定

本文件所用试剂和水，在注明没有其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682-2008中规定的三级水。

试验中所用标准滴定溶液、杂质标准溶液、试剂及制品，在没有注明其他要求时，均按GB/T601-2002，GB/T603-2002之规定制备。

6.2 外观

在自然光下，置于玻璃烧杯中，用目视法判定外观。

6.3 二氧化硅含量的测定

6.3.1 仪器

测定二氧化硅含量所需的仪器和设备如下：

- 烘箱；
- 天平：精度 0.0001g；
- 称量瓶：25mL；
- 干燥器。

6.3.2 分析步骤

将称量瓶放置于烘箱中105±5℃下烘干至质量恒定，处理好后将其放置于干燥器中备用。用称量瓶称取约1.5g试样，精确至0.1mg。放于105℃下烘干至恒重，置于干燥器中冷却后称重。

6.3.3 分析步骤

二氧化硅含量以二氧化硅的质量分数 ω_1 计算，数值以%表示，按以下公式计算：

$$\omega_1 = \frac{m_1}{m} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

m_1 —— 表示灼烧后残渣的质量数值，单位为克（g）；

m —— 表示试验质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定的绝对差值不大于0.1%。

6.4 pH的测定

6.4.1 仪器设备

测定pH所需的仪器和设备如下：

——酸度计：分辨率为0.01 pH 单位。

6.4.2 试验步骤

取30mL试样，置于100mL烧杯中，边搅拌边加入30g纯水，按GB/T 23769的规定对试样进行测定。

6.5 粘度的测定

6.5.1 方法提要

在已知严格控制的温度下及可重现的驱动压头条件下，测量一定体积的液体在重力作用下流过已校准的玻璃毛细管粘度计的时间，所测量的时间与粘度计校准常数之积即为液体的运动粘度。

6.5.2 仪器

测定粘度所需的仪器和设备如下：

——恒温水浴：恒温波动范围小于0.5℃；

——温度计：分度值 0.1℃；

——玻璃毛细管粘度计。

6.5.3 分析步骤

根据试样粘度大小，选择合适大小的毛细管粘度计，将试样充装入粘度计，并恒温至 (25 ± 0.2) ℃，按GB/T 30515的规定对试样进行测定。

6.5.4 结果计算

试样的运动粘度 ν （mm²/s），按下式进行计算：

$$\nu = C \times t \quad (3)$$

式中：

- ν —— 运动粘度，单位为二次方毫米每秒（ mm^2/s ）；
- C —— 粘度计常数，单位为二次方毫米每二次方秒（ mm^2/s^2 ）；
- t —— 流动时间，单位为秒（ s ）。

6.6 密度的测定

6.6.1 仪器

测定密度所需的仪器和设备如下：

- 恒温水浴：恒温波动范围小于 0.5°C ；
- 温度计：分度值 0.1°C ；
- 玻璃密度计。

6.6.2 样品测试及数据处理

将试样放置于250ml量筒中，将试样和密度计恒温至 $(25 \pm 0.2)^\circ\text{C}$ ，按GB/T 4472-2011的规定对试样进行测定。

6.7 一次粒径的测定

6.7.1 仪器

测定一次粒径所需的仪器和设备如下：

- 比表面积及孔径分析仪及其附属设备；
- 天平：精度为 0.0001g 。

6.7.2 分析步骤

样品前处理：取适量超高纯纳米二氧化硅溶胶样品于干净的坩埚中，将其放于 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 烘箱中烘干后转移至 180°C 马弗炉中灼烧3h。

样品测试：称样量在 $20\text{--}100\text{m}^2$ 为最佳，称样上限值不超过样品管球部 $2/3$ ，下限值不低于 100mg 。

6.7.3 结果计算

比表面积为仪器直读数据。

取平行测定结果的算数平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 $1\text{m}^2/\text{g}$ 。

样品的一次粒径以PPS计，数值以 nm 表示，按下式计算：

$$PPS=6000/(2.2 \times S) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

2.2 —— 指二氧化硅颗粒密度，单位为 g/cm^3 ；

S —— 指平均比表面积，单位为 m^2/g 。

6.8 二次粒径

按GB/T 29022进行测定。

6.9 总金属含量

6.9.1 试剂和材料

测定总金属含量所需的仪器和设备如下：

- 超纯水：符合GB/T 11446.1中的规定的EW-I级水；
- 取样瓶：材质为全氟烷氧基树脂；
- 超纯硝酸：单个金属离子小于 $10ng/L$ ；
- 超纯氢氟酸：单个金属离子小于 $10ng/L$ 。

6.9.2 试样前处理

在测试产品中的金属离子及硼元素前，应对超高纯纳米二氧化硅溶胶进行前处理。所有的前处理过程，均应在百级超净间条件下进行。电感耦合等离子体质谱仪应在每次测试前调谐。前处理应按下列步骤进行：

- a) 称取 $5g$ 样品，加入 $100ml$ 全氟烷氧基树脂材质的敞口容器中，加入 $5ml$ 超纯氢氟酸，摇晃均匀，将样品加热至 $150^{\circ}C$ ，待底部剩余黄豆大小液滴时停止加热；
- b) 在上述容器中，加入 $10ml$ 1%硝酸水溶液，并充分摇震，使样品中的金属离子充分溶解于硝酸溶液中。

6.9.3 测试方法

应按照SJ/T 11637规定的测试方法执行。

7 检验规则

7.1 本文件第5章规定的所有指标项目为出厂检验项目，应逐批检验。

7.2 企业用相同材料、基本相同的生产条件、连续生产或同一班组生产的同一类型的超高纯纳米二氧化硅溶胶为一批，每批产品不超过 $40t$ 。

7.3 按GB/T 6678的规定确定采样单元数。采样时将采样器以管内外液面一致的速度垂直插入至包装容器的底部采样。所取试样总量不少于 $500mL$ 。将采得的样品混匀后分装于两个清洁、干燥的容器中，密封，并粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、类别、编码、批号、采样日期和采样者姓名。一份作为实验室样品；另一份保存备查，保存时间为1年。

7.4 检验结果如有指标不符合本文件要求，应重新自两倍量的包装中采样进行复验，复验结果即使只有一项指标不符合本文件要求，则整批产品为不合格。

7.5 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定试验结果是否符合标准。

8 标志、标签

8.1 超高纯纳米二氧化硅溶胶包装袋上应有牢固、清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、类别、编码、净含量、批号(或生产日期)、保质期、本文件编号以及按 GB/T 191—2008 中规定的“怕晒”和“温度极限(0℃~40℃)”标志。

8.2 每批出厂的产品都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、类别、编码、净含量、批号或生产日期、保质期、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

9 包装、运输、贮存

9.1 电子级超高纯硅溶胶用洁净桶包装。每桶净重 25kg、50kg、125kg、250kg。

9.2 电子级硅溶胶在运输过程中严禁冰冻和暴晒，搬运和堆码时应轻拿轻放，防止撞击。

9.3 电子级超高纯硅溶胶应贮存于 25℃±5℃的库房内，严禁冰冻和暴晒。

9.4 电子级超高纯硅溶胶应在 25℃±5℃条件下运输。

9.5 电子级超高纯硅溶胶在符合本文件规定的包装、运输、贮存条件下，自生产之日起保质期 6 个月。