

ICS 71.100.20

CCS G 86

T

团体标准

T/CEATEC XXX—2026

电子级超纯氧化亚氮技术规范

Technical specification for electronic-grade ultra-pure nitrous oxide

(征求意见稿)

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 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	1
4.1 外观	1
4.2 理化性能	1
4.3 纯度及杂质含量	2
4.4 充装工艺要求	2
4.5 密封与安全性能要求	2
5 试验方法	3
5.1 试验通用条件	3
5.2 外观检验	3
5.3 理化性能试验	3
5.4 纯度及杂质含量试验	3
5.5 充装工艺试验	3
5.6 密封与安全性能试验	4
6 检验规则	4
6.1 组批	4
6.2 出厂检验	4
6.3 型式检验	4
7 标志、包装、运输和贮存	5
7.1 标志	5
7.2 包装	5
7.3 运输	5
7.4 贮存	5

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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

电子级超纯氧化亚氮技术规范

1 范围

本文件规定了电子级超纯氧化亚氮的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于以工业级氧化亚氮为原料，经化学净化、吸附纯化、低温精馏、膜分离等组合工艺制备的电子级超纯氧化亚氮。

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 190 危险货物包装标志
- 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/T 5832.3 气体分析 气体中微量水分的测定 第3部分：光腔衰荡光谱法
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8984 气体分析 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物含量的测定 火焰离子化气相色谱法
- GB/T 14600 电子气体 一氧化二氮
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB/T 16804 气瓶警示标签
- GB/T 28726 气体分析 氮离子化气相色谱法
- GB/T 28729 一氧化二氮
- GB/T 43306 气体分析 采样导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子级超纯氧化亚氮 electronic grade ultra-pure nitrous oxide

常温常压下为无色无味助燃性气体，经过多级深度提纯后，主体成分体积分数 $\geq 99.9999\%$ ，各类微量杂质控制在十亿分比级别，满足电子半导体行业高纯用气准入标准的一氧化二氮产品。

4 技术要求

4.1 外观

电子级超纯氧化亚氮在 20℃、0.1013MPa 下为无色气体，液态时为无色透明液体，无可见杂质、无浑浊、无沉淀。

4.2 理化性能

电子级超纯氧化亚氮的理化特性应符合表 1 的规定。

表 1 理化特性

项目	指标
化学式	N ₂ O
相对分子质量	44.01（按 2022 年国际相对原子质量计算）
沸点（101.325kPa）	-88.5℃
熔点（101.325kPa）	-90.8℃
临界温度	36.4℃
临界压力	7.25MPa
相对蒸气密度（空气=1，25℃）	1.53

4.3 纯度及杂质含量

电子级超纯氧化亚氮的纯度及杂质含量应符合表 2 的规定。

表 2 纯度及杂质含量（摩尔分数）

项目	指标
氧化亚氮（N ₂ O）纯度	$\geq 99.9999 \times 10^{-2}$
氢（H ₂ ）含量	$< 0.05 \times 10^{-6}$
氧+氩（O ₂ +Ar）含量	$< 0.1 \times 10^{-6}$
氮（N ₂ ）含量	$< 0.2 \times 10^{-6}$
一氧化碳（CO）含量	$< 0.05 \times 10^{-6}$
二氧化碳（CO ₂ ）含量	$< 0.1 \times 10^{-6}$
总烃（以甲烷计）含量	$< 0.05 \times 10^{-6}$
氨（NH ₃ ）含量	$< 0.1 \times 10^{-6}$
一氧化氮（NO）含量	$< 0.1 \times 10^{-6}$
二氧化氮（NO ₂ ）含量	$< 0.1 \times 10^{-6}$
水分（H ₂ O）含量	$< 0.5 \times 10^{-6}$
杂质总含量	$\leq 1.0 \times 10^{-6}$

4.4 充装工艺要求

4.4.1 环境温度 25℃ 条件下，电子级超纯氧化亚氮气瓶公称充装压力宜控制为 10.0MPa，充装压力偏差不应大于 ±0.2MPa。

4.4.2 气瓶充装前应完成内部烘干、真空置换、高纯气体吹扫处理，瓶内残余空气杂质体积分数宜低于 0.5×10^{-6} 。

4.4.3 同一规格气瓶充装质量应均匀一致，实际充装质量与标称充装质量偏差不应大于 ±1.5%。

4.5 密封与安全性能要求

- 4.5.1 气瓶完成充装静置稳定 2h 后，在额定充装压力条件下，瓶阀接口、瓶肩焊缝、瓶体连接部位、防护接口等所有密封位置不应出现气体渗漏现象。
- 4.5.2 配套使用的瓶阀应选用高纯气体专用无渗漏隔膜阀，阀体内部材质宜选用不锈钢材质，禁止使用普通黄铜材质阀件。
- 4.5.3 气瓶外观无明显变形、无严重锈蚀、无裂纹损伤，气瓶使用有效期、检验有效期应在合规有效期范围内。

5 试验方法

5.1 试验通用条件

5.1.1 试验环境条件

环境温度控制在 18℃~25℃，环境相对湿度控制在 40%~65%，试验场地无粉尘、无腐蚀性气体、无油气污染。

5.1.2 试验仪器设备

所有计量检测仪器、标准物质、压力表、天平、色谱设备均应经法定计量机构检定合格，并处于有效检定周期内。

5.1.3 样品采集

气体样品采集严格按照 GB/T 43306 执行，采样前对采样管路进行不少于 15 倍管路容积的样品气体置换，消除管路残留杂质干扰。

5.1.4 试验数据处理

所有检测原始数据记录完整，数值修约、极限判定严格执行 GB/T 8170 相关规定。

5.2 外观检验

在自然散射光无强光直射环境下，采用目视法直接观察气瓶内气态氧化亚氮状态，核查气体颜色、气味、液态凝结物及固态杂质存在情况。

5.3 理化性能试验

5.3.1 沸点、熔点、临界参数应按 GB/T 28729 规定方法测定，平行试验宜不少于 2 次。

5.3.2 蒸气密度应按 GB/T 14600 规定方法测定。

5.4 纯度及杂质含量试验

5.4.1 氢气、氧气加氩气、氮气、一氧化碳、二氧化碳含量测定

应按照 GB/T 28726 规定执行，采用氦离子化气相色谱仪进行分析，选用超高纯氮气作为载气，采用外标法进行定量计算，重复测定两次，取两次测定算术平均值作为最终检测结果。

5.4.2 总烃含量测定

应按照 GB/T 8984 规定执行，采用氢火焰离子化检测器气相色谱法，以甲烷标准气体建立标准曲线，所有碳氢化合物组分统一折算为甲烷含量进行计量判定。

5.4.3 氮氧化物含量检测

应按照 GB/T 14600 规定的化学发光法执行，仪器预热稳定后通入待测样品气体，稳定读数后记录检测数值。

5.4.4 氨含量检测

应按照 GB/T 14600 规定执行，采用傅里叶变换红外光谱法进行精准测定。

5.4.5 水分含量检测

应按照 GB/T 5832.3 光腔衰荡光谱法进行水分测定。

5.4.6 氧化亚氮纯度、杂质总含量计算

应按照 GB/T 14600 的规定采用差减法计算产品整体纯度，计算公式如下：氧化亚氮体积分数纯度=100%-所有杂质组分数总和，计算结果保留四位小数，应按 GB/T 8170 进行数值修约。

5.5 充装工艺试验

5.5.1 充装压力检测

试验在环境温度 25℃ 恒温条件下进行，将经检定合格的精密压力表与气瓶可靠连接，待瓶内气体温度与环境温度一致、压力稳定后读取实测充装压力，实测值与公称充装压力 10.0 MPa 进行比对，核算压力偏差。

5.5.2 气瓶充装前预处理检测

气瓶完成内部烘干、真空置换及高纯气体吹扫作业后，采用痕量气体分析仪对瓶内气体进行取样检测，测定瓶内残余空气杂质体积分数。

5.5.3 充装质量检测

使用经计量检定合格的高精度衡器，分别称量空气瓶质量与充装完成后气瓶总质量，计算得出实际充装气体质量，将实际充装质量与标称充装质量对比，计算质量偏差率。

5.6 密封与安全性能试验

5.6.1 气瓶气密性试验

气瓶充装完毕后静置稳定 2 小时，保持气瓶处于额定充装压力状态，采用气体专用检漏设备或中性检漏液，对瓶阀连接接口、瓶肩焊缝、瓶体连接处及各类防护密封部位逐一进行检漏试验，全程检查所有密封点位，不得出现气体渗漏现象。

5.6.2 瓶阀选型及材质核查

通过外观结构辨识、产品资质资料核对方式核查瓶阀类型，确认所使用瓶阀为高纯气体专用无渗漏隔膜阀；核验瓶阀内部接触介质部位材质证明，确认内部材质为不锈钢，严禁选用普通黄铜材质瓶阀。

5.6.3 气瓶外观及有效期核查

采用目视检查法全面查验气瓶整体外观，检查气瓶筒体、瓶口、瓶底等部位，不得存在明显变形、重度锈蚀、裂纹及结构性损伤；查阅气瓶出厂合格证明、定期检验报告等有效资料，核实气瓶使用有效期与定期检验有效期，两项有效期均须处于合法有效期限内。

6 检验规则

6.1 组批

同一生产线、同一工艺、同期生产的同规格产品划为一批，每批批量不宜超过 200 瓶。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验项目

每批产品出厂前应进行出厂检验，检验项目包含外观、密封与安全性能。

6.2.2 合格判定

所检项目全部合格，判定该批产品合格；若出现不合格项，应加倍抽样复检，复检仍不合格则判定该批产品不合格，不得出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 检验项目

型式检验项目为本文件全部技术要求项目。

6.3.2 检验时机

有下列情况之一应进行型式检验：

- a) 新产品投产或工艺发生重大变更时；
- b) 主要原材料、核心纯化设备改动时；
- c) 停产 6 个月以上恢复生产时；
- d) 质量监管部门提出检验要求时。

6.3.3 合格判定

型式检验样品从合格产品中按 GB/T 2828.1 的规定进行抽样，检验全部项目合格后方可判定型式检验合格，若出现不合格项，应加倍抽样复检，复检仍不合格则判定该批产品型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 气瓶外表面应粘贴产品合格证标签与安全警示标签，标识内容应齐全清晰，标识样式应符合 GB 15258、GB/T 16804 要求。

7.1.2 气瓶涂色与危险货物标志应符合 GB/T 7144、GB 190 规定。

7.2 包装

7.2.1 产品包装仅限专用高压气瓶，不应使用不合格容器充装。

7.2.2 充装完成后应戴好瓶帽、紧固防震圈，瓶口密封应完好无松动。

7.3 运输

7.3.1 运输车辆应洁净通风，不应暴晒、淋雨，不宜在高温时段长途运输。

7.3.2 运输途中气瓶应固定牢靠，严禁抛掷、撞击、滚碰。

7.3.3 不得与易燃品、强腐蚀品混装运输，运输作业人员应具备危化品运输资质。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存在专用阴凉通风库房，远离火源、热源与阳光直射区域。

7.4.2 气瓶应直立摆放稳固，不宜堆叠堆放。

7.4.3 产品贮存期限宜控制在 12 个月以内，超期存放产品出库前应重新复检合格后方可使用。