



团 体 标 准

T/UNP XXXX—2024

半导体全氟醚橡胶圈

Semiconductor perfluoroether rubber ring

（征求意见稿）

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 外观要求 1

5 技术要求 2

 5.1 规格尺寸 2

 5.2 性能要求 2

 5.3 环境适应性 3

6 试验方法 4

 6.1 外观要求 4

 6.2 规格尺寸 4

 6.3 低释放性和析出性 4

 6.4 耐等离子性 4

 6.5 密封性能 4

 6.6 化学性能 4

 6.7 物理性能 4

 6.8 环境适应性 错误！未定义书签。

7 检验规则 5

 7.1 出厂检验 5

 7.2 型式检验 5

 7.3 判定规则 5

8 标志、包装、运输及贮存 5

 8.1 标志 5

 8.2 包装 5

 8.3 运输 5

 8.4 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XXX提出

本文件由中国联合国采购促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

为助力中国企业参与国际贸易,推动企业高质量发展,中国联合国采购促进会依托联合国采购体系,制定服务于国际贸易的系列标准,这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用,对促进贸易效率提升,减少交易成本和不确定性,确保产品质量与安全,增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码(UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code)是联合国制定的标准,用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用,它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台,促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定,对助力企业融入国际采购,提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成,对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“40.18.30”,由3段组成。其中:第1段为大类,“40”表示“配电和调节系统及设备及其组件”,第2段为中类,“18”表示“卡套管、卡套管和卡套管接头”,第3段为小类,“30”表示“橡胶和塑料管”。

半导体全氟醚橡胶圈

1 范围

本文件规定了半导体全氟醚橡胶圈的外观要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于半导体全氟醚橡胶圈的设计及检验。

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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定
- GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）
- GB/T 1682 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法
- GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序
- GB/T 3452.1 液压气动用O形橡胶密封圈 第1部分：尺寸系列及公差
- GB/T 3452.2 液压气动用O形橡胶密封圈 第2部分：外观质量检验规范
- GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
- GB/T 5719 橡胶密封制品 词汇
- GB/T 5720 O型橡胶密封圈试验方法
- GB/T 5721 橡胶密封制品标志、包装、运输、贮存的一般规定
- GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定（10IRHD～100IRHD）
- GB/T 7758 硫化橡胶 低温性能的测定 温度回缩程序（TR试验）
- GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下
- GB/T 19243 硫化橡胶或热塑性橡胶与有机材料接触污染的试验方法
- GB/T 29899 人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法 小型释放舱法
- JB/T 7757 机械密封用O形橡胶圈

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

O型橡胶密封圈 rubber O ring

截面为O形的橡胶密封圈

[来源：GB/T 5719—2006，2.1.2]

4 外观要求

半导体全氟醚橡胶圈的外观符合以下要求：

- a) 橡胶圈的颜色应均匀，不应有游离碱、石蜡等析出物；
- b) 橡胶圈的材质应均匀致密，应无平面扭曲现象，无肉眼可见的杂质、气孔、裂缝及其他有碍使用的缺陷；
- c) 橡胶圈上的毛刺应除净，其厚度不超过 0.4 mm，剪损宽度不应超过 0.8 mm。

5 技术要求

5.1 规格尺寸

5.1.1 尺寸

- 半导体全氟醚橡胶圈的尺寸符合以下要求：
- a) 应符合管子与接头配套规格尺寸要求，其内径、截面直径应符合表 1 规定；
 - b) 唇形、梯形等其他断面型式的橡胶圈截面尺寸应与配套使用的管子匹配。

5.1.2 允许偏差

- 半导体全氟醚橡胶圈的尺寸允许偏差符合以下要求：
- a) 橡胶圈的尺寸允许偏差见表 1；
 - b) 唇形、梯形等其他断面型式的橡胶圈尺寸允许偏差符合 GB/T 3452.1—2005 的规定，与配套使用的管子匹配。

表 1 规格尺寸与允许偏差

橡胶圈内径 mm	内径允许偏差 mm	橡胶圈截面直径 mm	截面直径允许偏差 mm
116	-1~+2	14	-0.2~+0.5
141			
168			
213			
267			
328	-1~+2	16	-0.2~+0.5

5.2 性能要求

5.2.1 低释放性和析出性

- 半导体全氟醚橡胶圈的低释放性和析出性符合以下要求：
- a) 在使用过程中应仅释放微量气体，不对半导体制造的超净环境造成污染；
 - b) 应控制半导体全氟醚橡胶圈内部成分的选择和含量，不应使用易挥发或易释放的添加剂和填料；
 - c) 应通过优化生产工艺和质量控制流程，在使用过程中不应释放有害物质；
 - d) 应通过优化材料配方和生产工艺，控制橡胶圈内部成分的迁移和析出，符合析出性要求。

5.2.2 耐等离子性

- 半导体全氟醚橡胶圈的耐等离子性符合以下要求：
- a) 在半导体制造过程中常见的等离子体环境下应保持性能，如等离子体蚀刻环境、等离子体增强化学气相沉积（PECVD）环境、离子注入后的退火等离子体环境等；
 - b) 在经历等离子体处理后，橡胶圈的物理性能变化应在允许范围内，硬度变化率不应超过±8%，拉伸强度保留率不应低于 80%，扯断伸长率保留率不应低于 70%；
 - c) 在等离子体环境中，应保持低析出性和低挥发性，不应向等离子体腔室中释放可能污染半导体芯片或影响等离子体工艺稳定性的物质。

5.2.3 密封性能

- 半导体全氟醚橡胶圈的密封性能符合以下要求：
- a) 耐真空度应达 1.33X10⁻⁷~1.33X10⁻⁸ pa；
 - b) 在静态密封场景下，对于不同压力应限制泄漏率，0 MPa~0.5 MPa 时不应超过 0.01 ml/min，0.5 MPa~5 MPa 时不应超过 0.005 ml/min，5 MPa~20 MPa 时不应超过 0.001 ml/min。在 200 °C 高温和 2 MPa 压力条件下保持 1000 h 后，泄漏率的增加幅度不应超过初始泄漏率的 50%；
 - c) 与不同性质的介质接触后，其静态密封性应保持不变；

- d) 在动态密封应用中，应适应不同的运动形式和密封结构，在旋转轴密封时，应紧密贴合轴面，随轴转动保持良好密封，在往复运动密封中，应在活塞或活塞杆往复时迅速适应密封面变化，防止介质在运动间隙泄漏；
- e) 应在压力快速变化的过程中，调整密封状态，保持良好的密封性能，防止瞬间泄漏；
- f) 在高速旋转或往复运动场景下，应承受巨大的离心力，不应发生飞边、撕裂等现象，且其密封性能不受影响。

5.2.4 化学性能

半导体全氟醚橡胶圈的化学性能符合以下要求：

- a) 应耐受除特定高氟碳溶剂外的 1600 多种化学溶剂腐蚀，包括强酸、强碱、有机溶剂、超高温蒸汽、醚类、酮类、酯类、含氮化合物、碳化氢类、醇类、醛类、呋喃、胺基化合物等；
- b) 与三氟化氮 NF_3 、六氟化硫 SF_6 等等离子体蚀刻气体接触后，应保持其结构完整性，不发生表面腐蚀、龟裂或性能劣化现象，不应与硅烷 SiH_4 、三甲基铝 TMA 等化学气相沉积（CVD）前驱体和光刻胶相关化学物质发生化学反应；
- c) 与化学介质相互作用后，应保持有效的密封能力，静态密封泄漏率不应超过 0.01 ml/min，动态密封泄漏率应根据具体应用场景和要求确定；
- d) 表面应保持良好的光洁度，不因化学物质吸附或反应产物沉积导致表面污染，且表面粗糙度不应化学腐蚀或侵蚀发生明显变化。

5.2.5 物理性能

半导体全氟醚橡胶圈材料的物理性能要求应符合表2的规定。

注：半导体全氟醚橡胶圈材料代号由橡胶代号、结构代号（O形圈用O表示，三角圈用△表示）和类型代号（如果有，用罗马数字表示）组成，中间用“-”连接。

表 2 半导体全氟醚橡胶圈材料物理性能

序号	项目			指标	
	材料代号			FFKM-O	FFKM-△
1	硬度 (Shore A)			90 ± 5	95 ± 3
2	50 %定伸应力/MPa			-	≥12
3	100 %定伸应力/MPa			≥12	-
4	拉伸强度/MPa			≥15	≥15
5	拉断伸长率			≥100 %	≥70
6	压缩永久变形（200 ℃，72 h，B型试样，压缩率25 %）			≤30 %	≤40
7	低温回缩温度TR10/℃			≤-2	≤-2
8	热空气老化	230 ℃*24 h	硬度变化	-1~3	-1~3
9			拉伸强度变化率	0%~8%	0%~8%
10			拉断伸长率变化率	0%~10%	0%~8%
11	耐液体性能	ASTM1#标准油 (100 ℃ *24 h)	硬度变化/HA	-4~6	-4~6
12			体积变化率	0%~10%	0%~10%
13		ASTM1#标准油 (15 ℃ *24 h)	体积变化率	0%~12%	0%~12%
14		ASTM3#标准油 (15 ℃ *24 h)	体积变化率	0%~12%	0%~12%
15	脆性温度/℃			≤-15	≤-15

5.3 环境适应性

5.3.1 耐高温

半导体全氟醚橡胶圈的耐高温符合以下要求：

- a) 在 260 °C~320 °C 高温环境下正常工作时间不应少于 1000 h；
- b) 应在 316 °C 恒温中或 343 °C 的间歇高温环境中保持稳定的物理和化学性能，无硬化、脆化或显著形变现象；
- c) 在 300 °C 下，压缩变形率应低于 50 %，应保持其原有的弹性和密封性能；
- d) 在高温环境中，应对强酸、强碱、有机溶剂等化学物质具有良好耐受性。

5.3.2 耐低温

半导体全氟醚橡胶圈的耐低温符合以下要求：

- a) 在-40 °C~0 °C 低温环境下正常工作不应少于 500 h；
- b) 应在不高于-40 °C 的低温度下保持弹性和密封性至少 200 h。

6 试验方法

6.1 外观要求

按GB/T 3452.2—2007的规定进行检测。

6.2 规格尺寸

6.2.1 按 GB/T 2941—2006 中 7 的规定进行检测。

6.2.2 应使用工具显微镜、投影仪等设备测量产品直径，也可用测量锥棒、柔性尺、卡尺等测量精度高于产品尺寸精度要求的专用测量工具进行测量。

6.2.3 使用工具显微镜、投影仪、卡尺测量产品直径时，应测量待测尺寸均匀分布的 3 个或 3 的倍数个测量值，结果取算术平均值。

6.2.4 产品截面尺寸应分别测量轴向截面尺寸和径向截面尺寸。

6.3 低释放性和析出性

按GB/T 29899—2024的规定进行检测。

6.4 耐等离子性

6.4.1 将半导体全氟醚橡胶圈放置在等离子体试验设备的样品台上，设定氧气等离子体条件（功率 100 W，频率 13.56 MHz，气体流量 20 sccm），试验时间为 1 h。

6.4.2 按设定的参数启动等离子体试验设备，监测设备的运行状态和等离子体的稳定性。

6.5 密封性能

按GB/T 5720—2008的规定进行检测。

6.6 化学性能

按GB/T 19243—2003的规定进行检测。

6.7 物理性能

半导体全氟醚橡胶圈的物理性能试验方法符合以下要求：

- a) 硬度的测量应按 GB/T 6031—2017 或 GB/T 531.1—2008 的规定进行检测；
- b) 50 %定伸应力、100 %定伸应力、拉伸强度和拉断伸长率的测量应按 GB/T 528—2009 的规定进行检测，采用 1 型试样；
- c) 压缩永久变形应按 GB/T 7759.1—2015 的规定进行测定，采用 B 型试样；
- d) 低温回缩温度 TR10 应按 GB/T 7758—2002 的规定进行测定；
- e) 热空气老化试验应按 GB/T 3512—2014 的规定进行；
- f) 耐液体试验应按 GB/T 1690—2010 的规定进行；
- g) 脆性温度的测定应按 GB/T 1682—2014 的规定进行。

6.8 耐高温性

按GB/T 3512—2014的规定进行检测。

6.9 耐低温性

按GB/T 7758—2002的规定进行检测。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验项目为本文件第4章、5.1规定的内容。

7.1.2 产品应经质量检验部门检验合格，签发合格证明文件后方可出厂。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目为本文件第4章、第5章规定的所有内容。

7.2.2 属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 首次生产和重大改型应进行型式检验；
- b) 正常生产每半年一次；
- c) 正式生产后，结构、材料、工艺等作了重大改变，可能影响产品性能；
- d) 停产6个月及以上重新恢复生产；
- e) 国家质量监督部门提出型式检验要求。

7.3 判定规则

7.3.1 所有出厂和型式检验项目均需达到本文件规定的外观和技术要求；

7.3.2 仅当所有检验结果均符合要求时，判定为合格；

7.3.3 任一项目不合格，判定为不合格，不应出厂或销售。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 标志应符合GB/T 5721—1993中第2章的规定，清晰、醒目、牢固，大小适宜。

8.1.2 标志牌上应标出下列内容：

- a) 制品名称、规格或代号；
- b) 制品标准代号；
- c) 胶料标准代号与胶料代号；
- d) 硫化日期；
- e) 产品数量；
- f) 生产厂检验批号和合格印记；
- g) 生产厂名或其代号及商标。

8.2 包装

半导体全氟醚橡胶圈的包装符合以下要求：

- a) 包装分级与要求应符合GB/T 5721—1993中第3章的规定；
- b) 装在一个包装容器中的应是同批次、同规格的同种制品；
- c) 检验合格的制品不应受到污物、灰尘、油类或润滑脂的污染，不应在制品上涂防腐剂；
- d) 包装应牢固可靠，保证产品在运输和贮存期间不散、受潮和变形损坏。

8.3 运输

半导体全氟醚橡胶圈的运输符合以下要求：

- a) 应承受正常运输条件下产生的内外压力和冲击力，运输中不因温度、湿度或环境压力变化发生泄漏；
- b) 在运输过程中，应防止与油类、润滑脂、酸、碱等有损制品质量的物质接触；
- c) 在车站、码头中转时，应堆放在库房内。露天堆放时，顶上应用防雨、雪苫布盖好，底部应用木方等垫好，垫高不应小于 100 mm；
- d) 在车站、码头中转或终点卸下时，应采用适当的方式装卸，不应损坏包装箱。

8.4 贮存

半导体全氟醚橡胶圈的贮存符合以下要求：

- a) 橡胶圈的接触污染应符合 GB/T 5721—1993 中 5.1.6 的规定；
 - b) 贮存温度应在 30 ℃ 以下，橡胶圈应距离热源 1 m 以上。低温贮存的制品在该温度下装卸时不应扭曲。在投入使用前，应于室温停放，使它们的温度升高到接近环境温度；
 - c) 不应将橡胶圈贮存在潮湿的贮存室内，不应有湿气凝结，贮存室相对湿度不应大于 80 %；
 - d) 橡胶圈应避光，减少太阳光的直射和使用具有高紫外线的光源。室内照明应用普通的白炽灯；
 - e) 贮存室内不应使用产生臭氧的装置，如荧光灯、水银蒸气灯、高压电器、电动机或其他产生电火花或无声放电的装置。应隔绝通过光化学作用产生臭氧的可燃气体或有机物蒸气；
 - f) 存放的制品不应被拉伸、压缩或产生其他形式的形变。不应用细绳、铁丝等将橡胶圈穿栓悬挂。
-