

《半导体全氟醚橡胶圈》
(征求意见稿)

编制说明

《半导体全氟醚橡胶圈》编制组

二〇二四年十二月

《半导体全氟醚橡胶圈》（征求意见稿）

团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本文件由中国联合国采购促进会标准化工作委员会提出并归口。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、运输及贮存等要求。本文件适用于半导体全氟醚橡胶圈的设计及检验。

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”。

（二）起草单位情况

本标准起草单位包括：。

（三）标准编制过程

（1）成立标准起草组，技术调研和资料收集

2024年11月26日，为保证制订工作的顺利开展、提高标准的质量和可用性，由起草单位和相关技术专家共同组建了标准起草组，负责《半导体全氟醚橡胶圈》标准的编制。通过制订工作方案，标准起草组进一步明

确了目标要求、工作思路、人员分工和工作进度等。

标准起草组对相关指标和要求进行了调研，搜集了众多半导体全氟醚橡胶圈相关的标准、文献、成果案例等资料，着手标准制定。

（2）确定标准框架，形成标准草案

2024 年 11 月 30 日—12 月 15 日，起草小组结合前期的调研和资料，多次召开内部研讨会，形成标准大纲，并邀请了专家和相关企业对标准进行技术指导，对《半导体全氟醚橡胶圈》的标准编制工作重点、标准制定依据和编制原则等形成了共识，同时完成标准草案稿的撰写。

（3）形成标准征求意见稿，开展征求意见

2024 年 12 月 16 日—2024 年 1 月 10 日，标准起草组对标准草案进行修改完善，包括调整基本原则内容、修改错误用词和格式等，在反复讨论和论证的基础上，修改形成了标准征求意见稿。

二、标准制定的目的和意义

半导体全氟醚橡胶圈，是一种专为半导体制造等高科技领域精心设计的高性能密封元件，全称为全氟醚橡胶 O 形圈。它采用完全不含 C-H 键的全氟醚橡胶材料制成，这种材料由四氟乙烯、全氟烷基乙烯基醚等单体共聚而成，具有极高的化学稳定性和热稳定性。半导体全氟醚橡胶圈以其独特的化学结构，能够抵抗多种强酸、强碱、有机溶剂等化学物质的侵蚀，并在高达 300℃ 以上的温度下保持稳定的物理性能，也具备一定的耐低温能力。在生产过程中，严格控制杂质含量，确保产品的高纯度和无污染性，

以满足半导体制造等高科技领域对材料纯净度和无污染性的严格要求。其优异的弹性和回弹性使得半导体全氟醚橡胶圈能够在各种工况下保持稳定的密封效果，有效防止气体和液体的泄漏。

半导体全氟醚橡胶圈在展现其卓越性能与广泛应用潜力的同时，也面临着多方面的挑战与问题。成本方面，高昂的原材料与加工费用使得其在成本敏感领域的应用受限；供应链上，原材料供应的不稳定性及潜在替代材料的竞争为生产带来不确定性。技术层面，极端条件下的密封性能与尺寸稳定性成为亟待解决的技术难题，要求持续的研发与创新。环保问题也日益凸显，包括废弃物处理与生产过程中的能耗及碳排放，均需纳入可持续发展考量。市场竞争方面，品牌间的激烈竞争与快速变化的市场需求促使企业不断寻求技术创新与产品升级。

编写半导体全氟醚橡胶圈标准，旨在能够全面解决产品质量参差不齐、使用安全隐患、市场秩序混乱、消费者选择困难、国际贸易障碍以及环保合规等多重问题。通过设定统一的质量基准和性能指标，它确保产品的一致性和稳定性，指导生产商严格控制生产过程，提高产品的可靠性和安全性。同时，规范的测试和检验方法为消费者提供了有据可依的选择标准，降低了选择风险。此外，产品标准还促进了市场的公平竞争，打击了劣质产品，保护了生产商和消费者的权益，简化了国际贸易流程，推动了行业的绿色发展和可持续发展。

制定半导体全氟醚橡胶圈的标准具有深远意义，不仅是确保产品质量、保障使用安全的基石，还促进了技术创新与产业升级，规范了市场秩序，

为国际贸易与交流提供了便利。产品标准紧跟法规与环保要求，推动了行业的绿色发展。通过设定明确的质量基准，助力企业树立良好形象，提升品牌价值，并在激烈的市场竞争中脱颖而出。

三、标准编制依据

本标准在编制的过程中遵循“先进性、科学性、可操作性”的原则，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。

四、标准主要内容

（一） 标准主要指标确定依据

1、标准主要内容

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、主要引用标准

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 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 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 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

(二) 技术指标确定说明

1、技术指标参照文件

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

2、技术指标对比

项目	现有标准	参考资料	标准确定的内容	差异对比
外观	—	颜色应均匀。 无肉眼可见的杂质、气孔、裂缝。 橡胶圈上的毛刺厚度不超过0.4mm, 剪损宽度不应超过0.8mm;	a) 颜色应均匀, 不应有游离碱、石蜡等析出物; b) 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, 厚度不超过0.4 mm, 剪损宽度不应超过0.8 mm。	—
规格尺寸	GB/T 3452.1	(1) 橡胶圈内径为116、141、168、213、267时, 单位为mm。 内径允许偏差为-1mm~+2mm。 橡胶圈截面直径为14mm。截面直径允许偏差为-0.2mm~+0.5mm。 (2) 橡胶圈内径为328mm时, 内径允许偏差为-1mm~+2mm。 橡胶圈截面直径为16mm。截面直径允许偏差为-0.2mm~+0.5mm。	根据国家标准规定和企业相关产品资料, 确定了本文件橡胶圈规格尺寸。	—
低释放性和析出性	—	—	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;	增加内容: 查找相关资料, 橡胶圈制作过程中不应释放有害气体, 对原有内容进行扩充
耐等离子性	—	—	a) 硬度变化率不应超过 $\pm 8\%$, 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%;	增加内容: 查找相关资料, 橡胶圈物理性能受到等离子体的影响, 对原有内容进行扩充
密封性能	—	(1) 耐真空度为 1.33×10^{-7} ~ 1.33×10^{-8} pa; (2) 0 MPa~0.5 MPa时泄漏率不超过0.01 ml/min, 0.5 MPa~5 MPa时泄漏率不超过0.005 ml/min, 5 MPa~20 MPa时泄漏率不超过0.001 ml/min。	a) 耐真空度应达 1.33×10^{-7} ~ 1.33×10^{-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%;	—
化学性能	—	与化学介质相互作用后, 静态密封泄漏率不应超过0.01 ml/min	应耐受除特定高氟碳溶剂外的1600多种化学溶剂腐蚀; 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, 不发生表面腐蚀、龟裂或性能劣	增加内容: 查找相关资料, 确定了比较典型的化学介质, 对原有内容进行扩充

项目	现有标准	参考资料	标准确定的内容	差异对比
			化现象； c) 与化学介质相互作用后，静态密封泄漏率不应超过0.01 ml/min； d) 不应化学物质吸附或反应产物沉积导致表面污染，表面粗糙度不应化学腐蚀或侵蚀发生明显变化。	
物理性能	—	物理指标包括： 硬度 (Shore A) 50%定伸应力/MPa 100%定伸应力/MPa 拉伸强度/MPa 拉断伸长率 压缩永久变形 (200 °C, 72 h, B型试样, 压缩率25 %) 低温回缩温度TR10/°C 硬度变化 拉伸强度变化率 拉断伸长率变化率 硬度变化/HA 体积变化率 体积变化率	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。 根据企业相关产品资料，查找相关资料，确定了本文件橡胶圈物理性能指标。并分为o型橡胶圈和三角形橡胶圈：FFKM-O FFKM-△。	—
环境适应性（耐高温）	—	高温环境：260 °C～320 °C；	高温环境：260 °C～320 °C；	—
环境适应性（耐低温）	—	低温环境：-40 °C～0 °C	低温环境：-40 °C～0 °C	—

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准起草过程中无重大分歧。

六、贯彻标准的措施建议

标准只有通过实施才能起作用，如果不能实施，再好的标准也是“一纸空文”，更无法体现它的作用。贯彻实施标准要做好宣传教育工作、有良好的实施方法和检查监督机制。具体来说：（1）加大宣贯力度。利用报

纸、电视、电台及微信、微博等各种新媒体，大力宣传，为标准的实施营造良好的社会氛围。（2）加强标准实施反馈。对在标准实施过程中发现的问题及提出的意见，要进行深入探讨和研究，做好标准的修订和完善工作。

七、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及现行标准的废止。

八、其他应予说明的事项

无。

《半导体全氟醚橡胶圈》

编制组

2024 年 12 月