

# 《高纯钽磁控溅射环》行业标准

## 编制说明

(预审稿)

《高纯钽磁控溅射环》标准起草小组  
2024年8月

## 一、工作简况

### 1.1 任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和英文版项目计划的通知》(工信厅科[2023]18 号)的要求,下达了行业标准《高纯钽磁控溅射环》(标准项目号为 2023-0080T-YS)的制定任务,技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会,标准起草单位为有研亿金新材料有限公司、有研亿金新材料(山东)有限公司、宁波江丰电子材料股份有限公司,项目起止时间为 2023 年 4 月~2025 年 4 月。

### 1.2 标准制定的必要性

在集成电路制备过程中,溅射靶材用于制备互联线薄膜和阻挡层薄膜。目前集成电路制造用的最多的互联线材料是 Al 及 Al 合金,相应的阻挡层金属是 Ti。随着集成电路技术进入甚大规模集成电路(ULSI)时代,当器件特征尺寸缩小到深亚微米以下时,由于铝线的抗电迁移和抗应力迁移能力较差,易形成布线空洞,造成电路失效,使铝金属互连的线相互干扰,低电阻还意味着提高了芯片速度。目前世界上几乎每个生产 130nm 逻辑器件的公司都在使用铜工艺。铜互连采用的阻挡层金属材料为钽。

磁控溅射技术(PVD)技术是制备薄膜材料的关键技术之一,金属 Ta 及 TaN 薄膜通常采用磁控溅射高纯钽靶材与高纯钽磁控溅射环配套来制备,可作为防止铜扩散的阻挡层。在高纯钽磁控溅射环配合钽靶材使用过程中,可以在环件中心形成磁场,修正钽原子的运动轨迹,迫使其尽可能垂直到达衬底;同时,产品具有较好的吸附能力,能及时有效地承接并吸附靶材溅射时边缘掉落的较大钽颗粒,避免落在衬底上影响钽金属层布线质量。因此钽溅射靶材及高纯钽磁控溅射环的性能直接影响到镀膜电阻率、薄膜厚度均匀性、膜层择优取向等关键性能。因此,钽靶材及高纯钽磁控溅射环的性能指标是微电子镀膜行业关注的焦点。

随着我国微电子产业的飞速发展,我国已逐渐成为电子薄膜材料需求量最大的国家,中国的高纯钽磁控溅射环市场也随之日益扩大,高纯钽溅射靶材及高纯钽磁控溅射环更多地应用在中高端产线,包含 8 英寸及 12 英寸产线,大陆客户群体如中芯国际(SMIC)、上海华力、青岛芯恩、广州粤芯、中电 48 所等;同时,国外市场也有大量应用,如 Siltronic、UMC 等。通常高纯钽磁控溅射环由国外厂家供应,近年来国内研发和生产的高纯钽磁控溅射环质量不断提升,已经可以替代国外进口产品。

当前,美国材料协会标准、日本电子协会标准、欧盟标准中均没有高纯钽磁控溅射环的相关标准,国内高纯钽磁控溅射环生产也处于初级阶段,没有相应的国家标准,很大程度上制约了国内微电子领域用高纯钽磁控溅射环的研发、制作及工业化生产。因此,需要制定相关的标准,以促进现有产品质量的提高,确保高纯钽磁控溅射环检测规范统一,符合统一标准。标准的建立对该产品技术水平的不断提高也将起到一定的推动作用。

高纯钽磁控溅射环的产品标准的建立,将树立我国自主知识产权的标准,补充我国在高纯钽溅射环领域标准的缺失,填补国内空白,建立符合我国的高纯钽供应产业链,补齐我国在该领域的短板,实现国产高纯钽溅射环的自主可控。

### 1.3 标准项目的可行性及拟解决的问题

高纯钽磁控溅射环主要应用于金属 Ta、TaN 薄膜制备,属于发展前景比较广阔、市场需求较大的生产研究领域。经查询相关国内外文献资料,未检索到相关国际标准。

随着科技发展,对存储芯片的功能要求及数量需求日益增加,其导电层的布线质量要求越来越高。高纯产品具有产生磁场,约束溅射钽原子的运动轨迹并吸附较大钽颗粒,部分参与高纯钽靶材溅射,提高钽导电层的铺设质量,满足芯片的功能使用要求,具有较为广阔的市场应用前景。国内以有研亿金新材料有限公司为代表的靶材制造工厂,已逐渐突破了靶材及其配套使用部件制造的产业化关键技术,打破了国外垄断局面(主要生产企业分布欧洲、日本、美国),可以批量供应各种制造用溅射靶材及配套环件,得到国内外主流客户的认证,达到了国内先进水平。但是,

国内高纯产品的标准化工作还属于空白，没有相关国家及行业标准。

通过本文件文件的制定，能够促进现有产品质量的统一与提高，确保高纯钽溅射环的检测规范统一，符合统一标准，满足市场应用需求。

本文件文件规定了高纯钽溅射环的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

#### 1.4 项目编制组成员及其所作工作

本项目的编制组由有研亿金新材料有限公司、有研亿金新材料（山东）有限公司、宁波江丰电子材料股份有限公司等单位组成。

##### 1.4.1 编制单位的技术基础

**牵头起草单位有研亿金新材料有限公司**成立于 2000 年，现为有研新材料股份有限公司全资子公司。为国家技术创新示范企业、国家火炬计划重点高新技术企业、北京市高纯金属溅射靶材工程技术研究中心、北京市企业技术中心、中关村国家自主创新示范区“十百千工程”企业、上海黄金交易所综合类会员。

有研亿金主要研发、生产、销售微电子光电子用薄膜新材料、贵金属材料及制品，并开展稀有及贵金属材料信息咨询、技术服务和套期保值等业务。有研亿金是国内规模宏大、门类齐全、技术能力一流的高纯金属溅射靶材制造企业，也是国内屈指可数具备从超高纯原材料到溅射靶材、蒸发膜材垂直一体化研发和生产的产业化平台。产品涵盖电子信息行业用的全系列高纯金属材料、溅射靶材和蒸发膜材。公司产品广泛应用于电子、信息、化工等领域，是现代工业不可或缺的重要材料，在国民经济、国防建设及现代化信息化社会中起着极其重要的战略意义，发展前景广阔。

公司现有职工 280 余人，汇聚了稀有和贵金属领域内众多一流的科研生产精英，专业技术人员超过员工总数 50%，高学历、高职称人才比例高达 40%，同时拥有一支技术过硬经验丰富的技术工人队伍。

有研亿金历年承担国家级、省部级科技开发项目近百项，获部级奖 56 项，国家专利 81 项，国家科技进步奖 3 项，国家发明奖 9 项，全国科学大会奖 2 项，国家科技进步奖特等奖子项奖 1 项。“十一五”、“十二五”期间，公司承担了国家 02 专项、国家国际重点合作项目、国家高技术产业化项目以及国家科技支撑项目，863 项目等 36 项国家重点项目，为我国新材料产业的发展起到巨大支撑作用。

**参与单位有研亿金新材料（山东）有限公司**是有研亿金新材料有限公司的全资子公司，为中央直属企业中国有研科技集团有限公司下属公司。公司 2021 年 9 月注册成立，注册资金 5 亿元，位于德州市天衢新区，占地面积 138.8 亩，主要从事集成电路用高纯溅射靶材等电子专用材料研发、制造、销售。公司一期项目投资近 6 亿元，打造集成电路用高纯铜及铜合金、高纯钴、高纯钽、镍基合金靶材以及粉末冶金靶材研发、生产基地，一期项目达产后产能将达到 4.3 万块/年。项目于 2022 年 5 月开工建设，2023 年 1 月厂房主体工程完工，同步推进关键工艺装备产线及配套设施建设，9 月份项目全面投产。项目的建成，有研亿金高端靶材产品可满足 90~7 纳米集成电路先进制程使用需求，为国内芯片制造企业提供优质定制化服务及配套保障，提升我国集成电路关键配套材料自主可控能力。

**参与单位宁波江丰电子材料股份有限公司**成立于 2005 年，是由国家海外高层次引才计划专家姚力军博士领导的海外高层次归国留学人员组成的创业团队所创立的一家高科技企业，是 A 股创业板上市公司（股票代码 300666），专业从事集成电路、平板显示器和太阳能用超高纯材料及溅射靶材研发、生产和销售。公司先后承担了国家 02 重大专项、863 计划、稀土专项、彩电专项、工信部电子发展基金工业强基等国家级科研及产业化项目，连续参加了“十一五”、“十二五”、“十三五”国家科技创新成就展。江丰电子研发的超大规模集成电路用溅射靶材填补了我国的空白，结束了我国依赖进口的历史，产品在国内中芯国际 14nm 技术节点进入量产，在国际先端的 FinFET（FF+）5nm 技术进入量产应用，达到国际先进技术水平。

公司团队中拥有国家“千人计划”专家 4 人、国家“万人计划”专家 1 人、浙江省“千人计划”专家 4 名，浙江省“万人计划”专家 1 名，美国和日本专家 6 人，拥有国家企业技术中心、博士后科研工作站、院士专家示范工作站，浙江省重点实验室、浙江省级企业研究院、浙江省高新技术企业研究开发中心等研发平台，与中芯国际、浙江大学、哈尔滨工业大学、重庆大学、京东方等多家单位形成产学研用联盟，在国际市场中占有一席之地。江丰电子拥有覆盖 Al、Ti、Cu、Ta 等多种金属材料及靶材全工艺流程的完整自主知识产权，截止 2021 年 9 月，累计授权专利 409 项（其中发明 268 项，实用新型 141 项），填补了国内的技术空白，被认定为国家知识产权优势企业。

公司产品和技术先后荣获“国家战略性创新产品”、“国家技术发明二等奖”、“浙江省技术发明一等奖”、“浙江省标准创新优秀贡献奖”、“中国有色金属工业协会一等奖”、“中国半导体创新产品和技术奖”、“宁波市科技进步一等奖”等多项奖项。公司创始人姚力军博士荣获“国家科技重大专项突出贡献奖”、“全国杰出专业技术人才”、“浙江省科学技术重大贡献奖”、“宁波市科技创新特别奖”等荣誉称号。

#### 1.4.2 编制单位起草人所作工作

本文件主要起草人及工作职责见表 1。

表 1 主要起草人及工作职责

序号	起草人姓名	职责及分工
1		
2		
3		

### 1.5 主要工作过程

#### 1.5.1 预研阶段

2019 年初，有研亿金新材料有限公司作为主编单位对国内高纯钽磁控溅射环的市场情况、生产情况及使用情况进行了详细的调研，主要工作有：了解国内高纯钽磁控溅射环生产的技术水平、检测及应用情况，与企业技术人员深入讨论技术标准的具体技术要求，参观企业现场生产情况。高纯钽磁控溅射环可以在高纯钽靶溅射过程中用来调整修正钽原子的运动轨迹，同时又可以及时有效地承接并吸附靶材溅射时边缘掉落的较大钽颗粒，进而保证了衬底上金属 Ta 薄膜层的布线质量。通过与相关产品制造企业技术交流，同时也考虑了国内生产、加工能力和分析水平等实际情况，由主编单位整理并编制形成了《高纯钽磁控溅射环》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。根据此次调研情况，由主编单位整理并完善形成了本文件的讨论稿。主要工作过程经过以下几个阶段：

#### 1.5.2 立项阶段

2022 年 04 月，有研亿金新材料有限公司向全体委员会议提交了《高纯钽磁控溅射环》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会议论证结论为同意行业标准立项。

2023 年 04 月，工业和信息化部办公厅下达了制定《高纯钽磁控溅射环》行业标准的任务，计划编号为 2023—0080T—YS 完成年限为 2025 年 4 月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

#### 1.5.3 起草阶段

有研亿金新材料有限公司在起草阶段进行了大量的数据收集，同时结合全国内电子薄膜用高纯钽溅射环生产厂家的生产现状及技术水平。

2023 年 04 月成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

2023 年 05 月~2024 年 04 月对高纯钽溅射环的使用状况进行了相关资料的收集和总结，并对相关的技术资料进行了对比分析，核实相关技术标准及要求，形成了《高纯钽磁控溅射环》的讨论稿。

2024年04月24日~27日在湖南省长沙市召开了《高纯钽磁控溅射环》有色金属行业标准讨论会，来自有研亿金新材料有限公司、宁波江丰电子股份有限公司、宝钛集团有限公司、西部超导材料科技股份有限公司、西北有色金属研究院、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司等30多家单位的专家参加了会议，参会专家对标准的讨论稿进行了认真的讨论，提出了一些意见和建议。

会后，编制组根据讨论会意见和多方相关调研和数据验证汇总情况，对标准《讨论稿》及《编制说明》进行了修改，形成标准征求意见稿及编制说明。

#### 1.5.4 征求意见阶段

本文件通过会议、发送标准邮件、标委会网站上公开挂网等多种形式和办法进行了广泛的征求意见。

2024年4月~8月在本文件意见征集阶段，共发函12家相关生产单位、科研院所，回函单位的单位12家，回函并有意见的单位11家，没有回函的单位0家(征求意见情况见《标准征求意见稿意见处理表》)。

#### 1.5.5 送审阶段

#### 1.5.6 报批阶段

## 二、标准编制原则

本文件起草单位自接受起草任务后，成立了本系列标准编制工作组负责收集生产统计、检验数据、市场需求及客户要求等信息。初步确定了《高纯钽磁控溅射环》标准起草所遵循的基本原则和编制依据：

- 1) 查阅相关标准和国内外客户的相关技术要求；
- 2) 根据国内外高纯钽磁控溅射环使用企业具体情况，力求做到标准的合理性与实用性；
- 3) 广泛适用，操作可行的原则；
- 4) 有利于创新发展与国际接轨的原则。

## 三、标准主要内容的依据

### 3.1 适用范围

本文件规定了高纯钽磁控溅射环的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于高纯钽磁控溅射环。引用了推荐性国家标准6项，推荐性行业标准2项。

### 3.2 分类

#### 3.2.1 产品分类

产品按照化学成分分为3个牌号：33N5-TaC、4N-TaC与4N5-TaC。

### 3.3 技术要求

#### 3.3.1 化学成分

本文件根据配合使用的高纯钽靶材溅射镀膜要求不同，可以由供需双方协商对合金中某些特殊元素进行控制。参照国内外标准和客户要求，对一些已知的存在危害的杂质元素含量给出了明确控制要求，这些元素主要包括金属元素Fe、Ni、Cr、Al、Co、Si等。

金属（Fe、Ni、Cr、Al、Co、Si等）离子会影响到靶材溅射后产生界面漏电及氧元素增加等等，因此须对环件原材料中该类元素进行控制。结合目前市场上要求以及试验验证，明确了产品的纯度要求，要求如表2：

表2 高纯钽溅射环的化学成分

牌号		3N5-TaC	4N-TaC	4N5-TaC
Ta含量/wt%，不小于		99.95	99.99	99.995
杂质元素含量/wt ( $\times 10^{-1}$ )%，不大于	Al	10	5	0.5
	B	2	2	1
	Be	—	—	0.5
	Ca	5	2	0.5
	Cd	—	—	0.5
	Co	10	1	0.5
	Cr	10	10	0.5
	Cu	10	3	0.5
	Fe	50	3	0.5
	K	1	0.5	0.5
	Li	1	0.1	0.1
	Mg	10	1	0.5
	Mn	10	1	0.5
	Mo	50	10	10
	Na	1	0.5	0.4
	Nb	300	100	30
	Ni	20	2	0.5
	Pb	—	—	0.3
	Si	20	10	0.5
	Sn	5	2	0.5
	Th	1	0.01	0.005
	Ti	5	2	1
U	1	0.01	0.001	
V	5	5	1	
W	300	75	20	
Zn	5	2	2	

	Zr	10	10	10
气体杂质含量/wt ( $\times 10^{-1}$ )%，不大于	C	50	50	30
	H	10	15	10
	N	50	20	20
	O	100	80	50
	S	20	30	5
杂质总含量/wt ( $\times 10^{-1}$ )%，不大于 (不包括C、H、N、O、S)		500	100	50
注1：Ta含量为100%减去要求杂质总含量的余量（不含C、H、N、O、S）。				
注2：需方对杂质元素有特殊要求的，由供需双方协商。				
注3：“—”表示不作要求。				

### 3.3.2 尺寸及允许偏差

环体外径、环体厚度、环体高度及允许偏差一般应符合表2规定。产品的尺寸及结构也可根据需方提供图纸确定，由供需双方协商确定，并在订货单中注明。如果需方图纸未提供允许偏差，则产品尺寸及允许偏差应符合GB/T 1804 的中等m级要求。

表3 高纯钽溅射环尺寸及允许偏差

单位：毫米

环体外径	允许偏差	环体厚度	允许偏差	环体高度	允许偏差
>120~400	$\pm 0.5$	>3~6	$\pm 0.2$	>30~120	$\pm 0.3$

### 3.3.3 晶粒尺寸

在靶材溅射过程中，环件也有部分会参与到溅射中，因此环件晶粒尺寸对靶材溅射薄膜的制备和性能存在一定的影响。多项试验研究表明，随着环件晶粒尺寸的增加，薄膜的均匀性变差。当晶粒尺寸大小变化在合适的范围内时，参与到部分溅射的环件使用时等离子体阻抗较低，薄膜的沉积速率高，并且均匀性较好。因此，为了提高环件的使用性能，控制了产品的平均晶粒尺寸，但高纯钽磁控溅射环只有少量参与溅射，因此对最大晶粒尺寸不做具体要求。因此，结合调研资料，本文件对高纯钽磁控溅射环的平均晶粒尺寸提出了明确要求。

高纯钽磁控溅射环平均晶粒尺寸 $\leq 300\mu\text{m}$ ，若需方有特殊要求，经双方确认后，方可生产。

### 3.3.4 外观质量

本文件文件要求产品表面应清洁光滑，无指痕、油污和锈蚀，无颗粒附加物和其他沾污，无凹坑、划伤、裂纹、凸起等影响使用的缺陷。

### 3.3.5 检验规则与试验方法

根据实际检测需要和客户要求，协商后进行检验。

### 3.3.6 包装、运输、储存要求

确保产品不在包装、运输、储存过程中有二次污染，可靠运输，与用户协商确定。

### 3.4 试验验证

#### 3.4.1 成分验证

产品中金属杂质元素的分析按照 YS/T 899 规定的方法进行检验。化学元素 C、N、O、H 的分析按照 GB/T 15076.8、GB/T 15076.13、GB/T 15076.14、GB/T 15076.15 的规定执行。元素 S 采用红外碳硫分析仪进行检验。

表 4 成分结果

牌号		3N5					4N					4N5					
编号		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Ta 含量/%		99.996	99.996	99.996	99.996	99.996	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	99.999	
		5	5	4	6	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	
金属杂质 含量/ $10^{-6}$	Al	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.005	
	B	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.005	
	Be	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001	
	Ca	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	Cd	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	Co	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Cr	0.0022	0.005	0.002	0.0022	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Cu	0.025	0.025	0.025	0.025	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
	Fe	0.0096	0.0096	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
	K	0.005	0.005	0.005	0.0005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.0005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	Li	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Mg	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	
	Mn	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Mo	0.28	0.28	0.2	0.23	0.29	0.045	0.045	0.038	0.038	0.045	0.014	0.034	0.044	0.016	0.024	
	Na	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
Nb	22	22	22	22	22	0.81	0.81	0.81	1.13	1.13	0.67	1.16	1.03	0.44	2.75		
Ni	0.065	0.065	0.07	0.065	0.065	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001		



	Pb	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001
	Si	0.009	0.009	0.009	0.009	0.005	0.06	0.06	0.06	0.005	0.005	0.06	0.06	0.06	0.014	0.004
	Sn	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
	Th	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Ti	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	U	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	V	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	W	12	12	14	12	10	0.14	0.14	0.15	0.14	0.15	0.11	0.2	0.086	0.23	0.11
	Zn	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001
	Zr	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.005	0.005	0.001	0.001
	金属杂质总含量/ $10^{-6}$	34.5078	34.5106	36.433	34.4537	32.492	1.1235	1.1235	1.1265	1.377	1.3985	0.9321	1.5261	1.2881	0.7421	2.9381
气体杂质元素含量/ $10^{-6}$	C	6	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
	N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	O	13	13	12	13	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	S	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 3.4.2 晶粒尺寸试验

按照 GB/T 6394 标准的规定进行观察、评定和确认。高纯钽溅射环晶粒尺寸试验结果如下表 5 所示。

表 5 晶粒尺寸试验结果

编号	平均值
1	108
2	95
3	123
4	135
5	156
6	98
7	123
8	155
9	105
10	114
11	119
12	123
13	103

14	150
15	128
16	140
17	145
18	155
19	101
20	122
21	107
22	150
23	117
24	108
25	137
26	115
27	92
28	130
29	128
30	130

#### 四、标准水平分析

通过文献检索、网上查询，目前国内外没有针对高纯钽溅射环相关的相关国家、行业标准，本文件首次提出高纯钽溅射环技术指标及测试方法，填补了国内和国际对高纯钽溅射环的标准空白。综上所述，本文件的总体标准水平达到了国内先进水平。

#### 五、预期达到的社会效益等情况

随着我国微电子信息产业的飞速发展，我国已逐渐成为电子薄膜材料需求量最大的国家，中国的高纯钽磁控溅射环市场也随之日益扩大，高纯钽溅射靶材及高纯钽磁控溅射环更多地应用在高端产线，包含 8 英寸及 12 英寸产线，大陆客户群体如中芯国际（SMIC）、上海华力、青岛芯恩、广州粤芯、中电 48 所等；同时，国外市场也有大量应用，如 Silterra、UMC 等。通常高纯钽磁控溅射环由国外厂家供应，近年来国内研发和生产的高纯钽磁控溅射环质量不断提升，已经可以替代国外进口产品。

本文件是我国集成电路制造用钽靶材产品系列标准之一，不仅规范了国内集成电路高纯钽溅射环件的生产和使用，完善了高纯钽溅射环件标准体系，而且符合我国十四五规划目标。标准制定时充分考虑了国内外相关生产企业实际质量水平，具有充分的先进性、科学性、普遍性、广泛性和适用性，其综合水平达到国内先进水平，完全满足国内外用户、市场及我国产品进出口的需求，更有利于提高我国集成电路高纯钽溅射环产品的国际竞争力。

通过推广采用该标准，对集成电路高纯钽溅射环金属加工领域实施由“中国制造”转变“中国创造”的飞速发展，提升产品质量，促进产业发展，具有极大的政治意义、社会效益和经济效益。

#### 六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

#### 七、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件属于高纯钽溅射环领域专业基础产品标准，编制组根据起草前确定的编制原则进行了标准起草，标准起草过程中未发生重大分析意见。

#### 八、标准中涉及到的专利

无。

#### **九、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议**

本文件为高纯钽溅射环基础标准，本文件中的内容全面覆盖了高纯钽溅射环的一般性通用要求，但由于具体应用不同，对质量控制重点要求也不尽相同，对各项指标的要求程度也不相同，在订货过程中，供需双方还要对特殊要求进行进一步的明确。因此，建议本文件文件作为推荐性行业标准发布实施。

#### **十、贯彻标准的要求和措施建议**

本文件属于高纯钽溅射环的基础标准，全面覆盖了高纯钽溅射环的一般要求，建议相关单位组织专项标准宣贯会进行系统的学习与贯彻实施。如果需方对高纯钽溅射环有特殊要求时，建议供需双方在本文件文件的基础上对特殊要求在订货合同中进行详细的约定或起草专项技术协议。

#### **十一、废止现行有关标准的建议**

无。

#### **十二、其他予以说明的事项**

无

《高纯钽溅射环》标准起草小组  
2024年8月