**国家标准《碳化硅单晶片厚度和平整度测试方法》**

**编制说明（预审稿）**

1. **工作简况**
2. **立项目的和意义**

碳化硅具有宽禁带、高击穿电场、高热导率、高电子饱和速率及高抗辐射性能的优点，可以突破硅作为基片的半导体器件性能和能力极限，是电力电子及微波射频器件的“CPU”、绿色经济的“核芯”，在新一代移动通信、智能电网、新能源汽车、消费类电子等领域有广阔的应用前景。

碳化硅单晶片的厚度以及平整度是碳化硅单晶片最基本的参数之一，在碳化硅外延及后续器件制造过程中，碳化硅衬底晶片厚度会影响片间厚度均匀性，碳化硅单晶片平整度指标会影响外延层厚度的均匀性，因此通过准确检测碳化硅单晶片厚度和平整度的指标对于改善碳化硅衬底质量，提高外延材料质量、器件制备的良率具有重要的意义

GB/T 32278《碳化硅单晶片平整度测试方法》于2015年发布，原标准的适用范围只适用于直径为50.8mm、76.2mm、100mm的碳化硅单晶抛光片，随着目前生产、工艺水平的提高，6英寸、8英寸碳化硅单晶片已实现产业化，因此标准的适用范围亟需补充大尺寸碳化硅单晶抛光片；另外随着碳化硅产业链的发展，碳化硅单晶片厚度及平整度下游客户使用的质量有直接影响，因此本标准的修订内容增加厚度的测试；

通过对本领域标准现状的梳理发现，GB/T 30867《碳化硅单晶片厚度和总厚度变化测试方法》于2014年发布，原标准中适用范围规定了碳化硅单晶片厚度及总厚度变化（TTV）的测试方法，包括接触式和非接触式两种方式，目前使用接触式测试方法对于碳化硅表面具有一定的损伤会影响产品外延及器件的良率，另外接触式方法检测得到的厚度和总厚度变化（TTV）结果具有很大的误差，不能有效代表碳化硅单晶片的真实数据，实用性不强；对于非接触式测试方法中总厚度（TTV）测试方法的原理及方法与GB/T 30867规定的方法一致，且GB/T 30867规定的检测碳化硅晶片的特性指标不全面。GB/T 32278和GB/T 30867中对于检测指标使用的方法原理一致，均为光的干涉原理，且GB/T 32278中关于平整度的测试已包含总厚度变化（TTV）的指标。对于厚度的测试也可以采用光的干涉原理方法。基于此将该两标准整合，这对于后续标准的实施也具有重要的意义。

整合后标准名称为：碳化硅单晶片厚度和平整度测试方法。。

1. **任务来源**

根据国家标准化管理委员会批准，国家标准《碳化硅单晶片厚度和平整度测试方法》 ，由全国半导体设备与材料标准化技术委员会（SAC/TC 203）和全国半导体设备与材料标准化技术委员会材料分会（SAC/TC 203/SC2）共同提出并归口管理，主要起草单位为北京天科合达半导体股份有限公司。

1. **主要起草单位和工作成员及其所做的工作**

**3.1 主要起草单位情况**

牵头单位北京天科合达半导体股份有限公司，成立于2006年9月，是国内成立时间最早、目前生产规模最大、产品种类最全的第三代半导体碳化硅晶片生产企业。公司主要开展研究、开发、生产第三代半导体碳化硅产品（碳化硅晶片、晶体），销售自产产品等业务。天科合达公司拥有完善的厂房设施和设备基础，5000平米的研发生产基地，自主研发设计的单晶炉，切磨抛设备若干台，进口检测设备若干台。第三代半导体行业技术准入门槛极高，天科合达公司已经进行碳化硅晶体研发10余年，拥有一支稳定的研发团队，作为北京市专利试点单位，申请了发明专利40余件（其中已获授权发明专利30件，含2项国际PCT专利），专利范围覆盖从原料制备、生长设备、晶体生长、晶体加工工艺流程以及清洗检测全生产线，形成了碳化硅晶片制备全工艺流程知识产权体系，彻底打破了国外的技术和专利封锁，为国产碳化硅晶片生产和全球销售扫清障碍。公司是中关村标准化试点单位，制定并发布了5项国家标准、1项行业标准和4项团体标准，其中《碳化硅单晶抛光片》为国内碳化硅半导体领域唯一一项国家产品标准。积累了丰富的标准编制经验，具备了本标准制定及相关实验条件和分析能力。

1. **主要工作过程**

**4.1 起草阶段**

标准通过计划公示之后，北京天科合达半导体股份有限公司开始组织标准草案的完善，并在公司内部进行了意见征集，并于2023年10月将标准稿件提交给标委会秘书处。

1. **标准编制的原则和主要内容的确定依据**

**1、编制原则**

1. 标准的编写格式按国家标准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》的统一规定和要求进行编写。
2. **主要内容的确定依据及验证情况**

本文件代替GB/T 32278-2015《碳化硅单晶片平整度测试方法》和GB/T 30867-2014《碳化硅单晶片厚度和总厚度变化测试方法》，与GB/T 32278、GB/T 30867相比，除结构调整和编辑性改动外，主要进行了技术修改。

**3.标准主要内容**

本标准主要规定了碳化硅单晶片厚度和平整度测试方法标准。主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、原理、干扰因素、测试环境、仪器设备、测试程序、精密度、测试报告。

1. **精密度试验数据分析**

本方法的精密度是由起草单位和验证单位在同样条件下，对半绝缘碳化硅单晶抛光片进行重复性验证，并根据标准偏差公式和重复性试验数据计算得出重复性和再现性的精密度。

本方法的精密度使用2片直径为100mm和150 mm碳化硅单晶片，在3个测试单位巡回测试得到。单个测试单位重复性测试的相对标准偏差不大于10%，3个测试单位的再现性相对标准偏差不大于10%。

**四、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况**

标准与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本标准制定过程中遵循了国家标准GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求。。

**五、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**六、贯彻标准的要求和建议**

本标准发布后建议由归口单位和标准编制单位组织宣贯，促进本标准的实施。

**七、废止现行有关标准的建议**

本标准颁布后，将代替GB/T 32278-2015、GB/T 30867-2014，原标准建议废止。

**八、标准作为强制性或推荐性标准的建议**

建议将本标准作为推荐性国家标准发布实施。

**九、其他应予以说明的情况**

本标准作为推荐性国家标准供大家使用，若对结果有疑义，以供需双方协商。本标准将根据技术的发展和产业的进步进行适时修订，以满足当前产品对标准的需求。

标准编制组

2024年3月