**《碳化硅单晶抛光片》修订版编制说明**

1. **工作简况**
2. 立项目的和意义

2014年发布的《碳化硅单晶抛光片》国家标准（GB/T 30656-2014）中只包含2英寸、3英寸和4英寸碳化硅单晶抛光片的规范。随着碳化硅单晶生长和加工技术的进步，目前国内6英寸碳化硅单晶抛光片已经面世，并且其产量在快速增长。当前市场对大尺寸碳化硅单晶抛光片的需求旺盛。在这种情况下，需要及时增加6英寸碳化硅单晶抛光片的相关内容。

1. 任务来源

根据国家标准化管理委员会下发的国标委综合[2017]103号“关于下达2017年第三批国家标准制修订计划的通知”的要求，由北京天科合达半导体股份有限公司、兵团新材料研究院、兵团宽禁带半导体技术创新联盟负责起草、编制本标准，规定碳化硅单晶抛光片的必要的相关性术语、产品分类、技术要求、试验方法、检测规则以及标志、包装、运输、贮存等。

1. 项目承担单位概况

北京天科合达半导体股份有限公司完成了一系列重点和关键技术研究成果。公司积极参与碳化硅行业标准化工作，完善国内碳化硅行业相关标准，由公司和中科院物理所共同起草的三项国家标准（碳化硅单晶片平整度测试方法，碳化硅单晶抛光片，碳化硅单晶抛光片微管密度无损检测方法）已成功发布并实施；参与制定一项国家标准碳化硅单晶抛光片规范。碳化硅标准对产业发展具有重要意义，由于有了统一的产品及方法标准，可以为上下游企业的复核检测工作减少了大量的工作成本，这些标准的实施可为社会带来近亿元的经济效益。

2017年公司主导制定的1项碳化硅单晶团体标准和参与制定3项团体标准:碳化硅外延片表面缺陷测试方法、碳化硅外延层载流子浓度测定-汞探针电容-电压法、电动汽车用功率半导体模块可靠性试验通用要求及试验方法。2018年公司主导制定了1项团体标准:6英寸碳化硅单晶抛光，参与制定了1项团体标准:碳化硅混合模块测试方法。涉及产业链上下游多个环节，减少了新型产业不同厂家对产品和标准的分歧。全方位促进了碳化硅行业从上游材料，到外延生长，到器件应用的产品和检测标准的规范化。

1. 主要工作过程

本标准从2018年开始起草。

本标准的制定/修订工作，由北京天科合达半导体股份有限公司牵头，主要参与单位为兵团新材料研究院、兵团宽禁带半导体技术创新联盟。

1. 标准主要起草人及起草工作

本标准的主要起草人为等。

1. **标准编制原则和标准主要内容及确定依据**

1、编制原则

GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求编写。

2、确定标准内容的依据

本标准的制定主要参照的中国标准和国际标准如下：

GB/T 6616 半导体硅片电阻率及硅薄膜薄层电阻测定非接触涡流法

GB/T 6619 硅片弯曲度测试方法

GB/T 6620 硅片翘曲度非接触式测试方法

GB/T 6624 硅抛光片表面质量目检测试方法

GB/T 13387 硅及其它电子材料晶片参考面长度测量方法

GB/T 13388 硅片参考面结晶学取向X射线测量方法

GB/T 14140 硅片直径测量方法

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 30866-2014　碳化硅单晶片直径测试方法

GB/T 30867-2014 碳化硅单晶片厚度和总厚度变化测试方法

GB/T 31351-2014　碳化硅单晶抛光片微管密度无损检测方法

GB/T 32278-2015 碳化硅单晶片平整度测试方法

SJ/T 11500-2015 碳化硅单晶晶向的测试方法

SJ/T 11504-2015 碳化硅单晶抛光片表面质量的测试方法

T/IAWBS 001-2017 碳化硅单晶

SEMI M55-0308 碳化硅单晶抛光片规范

DIN 50448 半导体工艺材料试验——使用电容式探测器对半绝缘半导电切片电阻率的无接触测定

（Testing of materials for semiconductor technology-Contactless determination of the electrical resistivity of semi-insulating semi-conductor slices using a capacitive probe）

3、标准主要内容

本标准主要是参照GB/T 30656《碳化硅单晶抛光片》标准的基础上抛光片直径尺寸增加到6英寸,相关技术指标做了适当提高，同时增加了位错密度检测及其他相关内容，具体如下：

1）3　术语和定义中增加了3.6　相变裂纹、3.7　基平面位错、3.8　螺位错和3.9　刃位错

2）4.4　几何参数 删除了6英寸的次定位边；碳化硅片厚度及偏差有两个规格350/500±25μm

3）碳化硅抛光片表面缺陷限度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 工业级 | | | | | 研究级 | | | | 试片级 | | | | | |
| 50.8 | 76.2 | 100 | | 150 | 50.8 | 76.2 | 100 | 150 | 50.8 | 76.2 | | | 100 | 150 |
| 1 | 裂纹 | 位于晶片边缘且 | | | | | 位于晶片边缘且 | | | | 累积长度≤10 mm，且每个长度≤2mm | | | | | ≤4mm |
| <1mm | <1mm | <2mm | | | <2mm | <3mm | <3mm | <4mm |
| 2 | 六方空洞 | 尺寸<100μm，且个数 | | | | | 尺寸<300μm，且个数 | | | | 不单独要求，满足可用面积>70% | | | | | |
| ≤2个 | ≤4个 | ≤6个 | ≤15个 | | ≤5个 | ≤8个 | ≤12个 | ≤40个 |
| 3 | 多型 | 无 | | | | | ≤2 % 面积 | | | | ≤5%面积 | | ≤10%面积 | | | |
| 4 | 划痕 | 无 | | | | | 无 | | | | 累计长度<1条直径，且 | | | | | |
| ≤2条 | | ≤3条 | | ≤4条 | ≤5条 |
| 5 | 表面污染物 | 无 | | | | | 无 | | | | 无 | | | | | |
| 6 | 凹坑 | ≤5个 | ≤12个 | ≤20个 | | ≤40个 | ≤20个 | ≤45个 | ≤80个 | ≤200个 | 不单独要求，满足可用面积>75% | | | | | |
| 7 | 边缘去除 | 1mm | 2mm | 3mm | | | 1mm | 2mm | 3mm | | 1mm | | | 2mm | 3mm | |
| 8 | 有用面积 | >90% | | | | | >85% | | | | >75% | | | | | |

4）4.7　微管密度指标相对4英寸都做了提高，具体如下：

工业级<6 cm-2 研究级<20 cm-2 试片级<50 cm-2

6）增加了4.10　位错密度指标，碳化硅抛光片位错密度应符合

工业级＜10000个/cm2， 研究级及试片级无特殊要求

7）5.1　几何参数 检验方法从原来的硅标准调整到已发布的碳化硅标准，包括国标、行标和团标。

1. **标准水平分析**

本标准为首次制定，达到国内先进水平，国际国外未查询到相同标准。

1. **与我国有关的现行法律、法规和相关强制性标准的关系**

本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 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求。

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

送审稿评定过程中有专家指出应当在2中补充结晶质量规定的检测方法；4.4中几何参数：主定位边方向需补充不含半绝缘产品；4.5.1中修改晶向符号；4.6中表面缺陷需补充检测方法；4.7中工业级微管密度进行调整；4.9中电阻率删除半绝缘型各等级面积占比值；4.10中多型需补充 检测方法；6.3中取样需补充 位错抽检比例；8订货单内容此项进行删除。根据专家意见，进行了修改与补充。

1. **代替或废止现行有关标准的建议**

无

1. **其他需要说明的事项**

无

1. **预期效果**

本标准是首次制定，考虑到我国碳化硅单晶抛光片生产企业的现状，并结合用户的应用要求制定的。我国的碳化硅单晶抛光片在生产技术等方面与发达国家相比存在一些差距，用户的应用领域也是方方面面，期望能通过这个标准能够对生产企业的销售及用户选择合适的产品提供依据。