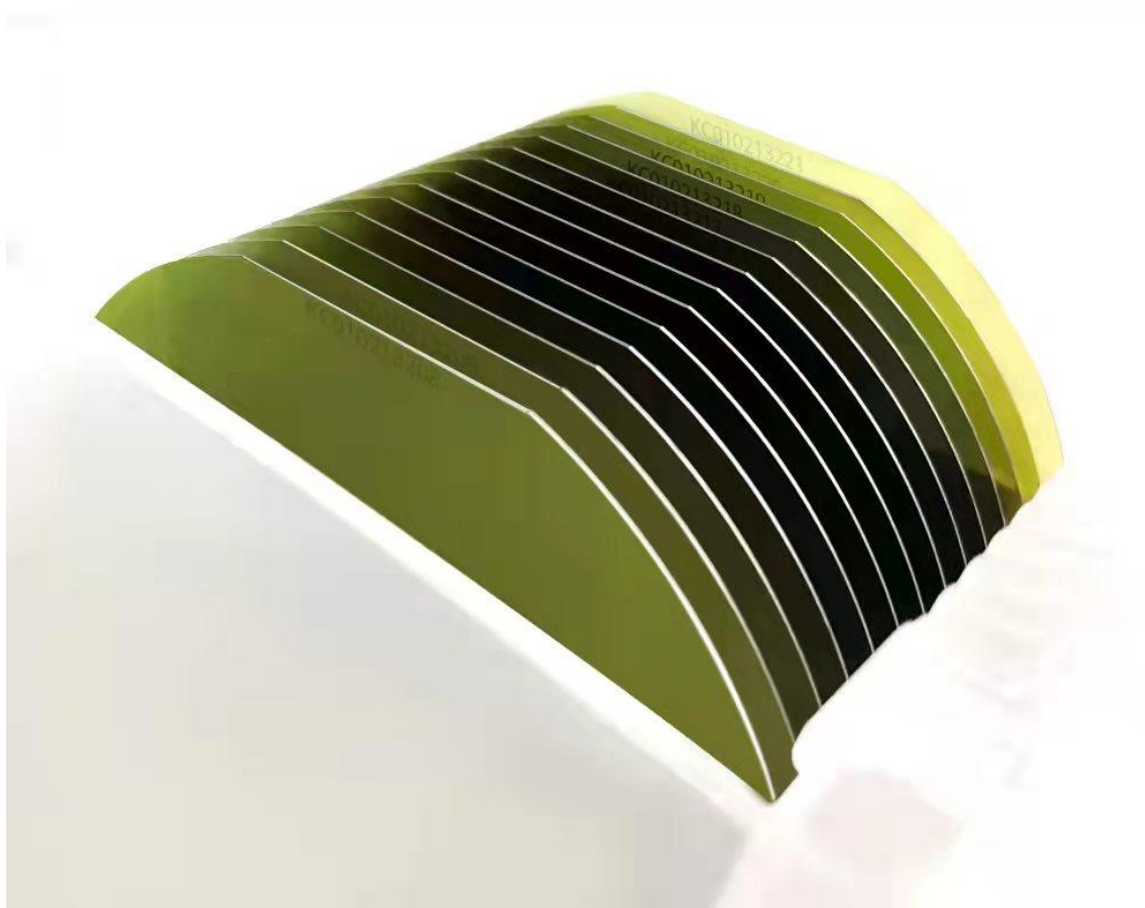


乾晶半导体 产品手册

IV-SEMITEC Product Specifications



杭州乾晶半导体有限公司

乾晶半导体（衢州）有限公司

公司简介

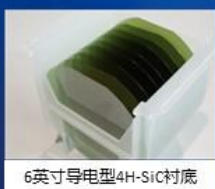


企业简介 | Enterprise Introduction

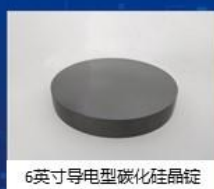
杭州乾晶半导体有限公司，2020年7月成立于浙江大学杭州国际科创中心，专注于半导体碳化硅材料的研发和产业化。公司本着“技术创新驱动产业发展，为行业提供高质量低成本的半导体材料”为使命，开发出多温区调控的碳化硅晶体生长设备和工艺成套技术，有望大幅降低碳化硅衬底的成本。公司致力于成为国际知名的半导体品牌和标杆企业。



产品服务 | Products Services



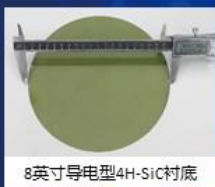
6英寸导电型4H-SiC衬底



6英寸导电型碳化硅晶体



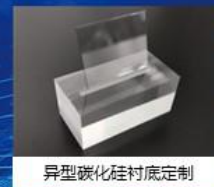
碳化硅籽晶



8英寸导电型4H-SiC衬底



8英寸导电型碳化硅晶体



异型碳化硅衬底定制

电话: +86-15858229435 (高经理)

地址: 浙江省杭州市萧山区建设三路733号

邮箱: sales@ivsemitec.com

www.ivsemitec.com

4H 碳化硅材料性能

| | |
|---------------------------|---|
| 属性 | 4H-SiC, Single crystal |
| 晶格常数 | a=3.076 Å c=10.053 Å |
| 叠层顺序 | ABCB |
| 摩氏硬度 | ≈9.2 |
| 密度 | 3.21 g/cm ³ |
| 热膨胀系数 | 4.5×10 ⁻⁶ /K |
| 折射率@750 nm | n ₀ =2.61 n _c =2.66 |
| 电容率 | ε~9.66 |
| 热导率 (N-type, 0.02 ohm.cm) | a~4.2 W/cm.K@298 K c~3.7 W/cm.K@298 K |
| 热导率 (semi-insulating) | a~4.9 W/cm.K@298 K c~3.9 W/cm.K@298 K |
| 禁带 | 3.23 eV |
| 击穿电场 | 3-5×10 ⁶ V/cm |
| 饱和漂移速度 | 2.0×10 ⁵ m/s |

6 英寸导电型 4H-SiC 抛光片产品规格

| 产品分级 | “P” 工业级 (Product) | | | “D” 测试级 (Dummy) |
|--------------------------------|---|-------------------------|-------------------------|---|
| 晶型 | 4H | | | |
| 直径 | (150.0 ± 0.2) mm | | | |
| 厚度 | (350 ± 25) μm | | | |
| 导电类型 | n-type | | | |
| 掺杂元素 | Nitrogen | | | |
| 电阻率范围 | 0.015 – 0.028 Ω · cm | | | 0.015 – 0.028 Ω · cm |
| 表面粗糙度 | ≤ 0.2 nm (Si-face); ≤ 0.5 nm (C-face) | | | |
| 表面处理 | Double face CMP, Si face epi-ready | | | |
| X 射线半峰宽 | ≤ 40 arcsec | | | ≤ 60 arcsec |
| 微管密度 | ≤ 0.2 cm ⁻² | | | ≤ 2 cm ⁻² |
| 总厚度变化 (TTV) | ≤ 10 μm | | | ≤ 15 μm |
| 局部厚度变化(10*10 mm ²) | ≤ 3 μm | | | ≤ 5 μm |
| 弯曲度 (Bow) | ≤ 20 μm | | | ≤ 40 μm |
| 翘曲度 (Warp) | ≤ 40 μm | | | ≤ 60 μm |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | | | |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | | | |
| 主参考边取向 | // [11-20] ± 5.0° | | | |
| 主参考边长度 | 47.5 mm ± 2.0 mm | | | |
| 包装 | 单片或者 25 片包装 | | | |
| 位错 (KOH 腐蚀) | EPD(cm ⁻²) | TSD(cm ⁻²) | BPD(cm ⁻²) | 无 |
| | ≤ 6000 | ≤ 200 | ≤ 1000 | |
| 裂纹 (强光灯观察) | 无 | | | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | 无 | | | ≤ 100 μm, Qty ≤ 10 ea |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | | | cumulative area ≤ 5% |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area ≤ 0.05% | | | cumulative area ≤ 5% |
| 划痕 (强光灯观察) | cumulative length ≤ 0.5 × wafer diameter, Qty ≤ 3 ea | | | cumulative length ≤ 1.5 × wafer diameter |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | 无 | | | 2 allowed, ≤ 1 mm each |
| 表面沾污 (强光灯观察) | 无 | | | |
| 边缘去除 | 3 mm | | | |

4 英寸导电型 4H-SiC 抛光片产品规格

| 产品分级 | “P” 工业级 (Product) | “D” 测试级 (Dummy) |
|---------------------------------|--|--|
| 晶型 | 4H | |
| 直径 | (100.0 + 0.0/-0.5) mm | |
| 厚度 | (350 ± 25) μm | |
| 导电类型 | n-type | |
| 掺杂元素 | Nitrogen | |
| 电阻率范围 | 0.015 - 0.028 Ω · cm | 0.015 - 0.028 Ω · cm |
| 表面粗糙度 | ≤ 0.2 nm (Si-face); ≤ 0.5 nm (C-face) | |
| 表面处理 | Double face CMP, Si face epi-ready | |
| X 射线半峰宽 | ≤ 40 arcsec | ≤ 60 arcsec |
| 微管密度 | ≤ 0.2 cm ⁻² | ≤ 2 cm ⁻² |
| 总厚度变化 (TTV) | ≤ 5 μm | ≤ 10 μm |
| 局部厚度变化 (10*10 mm ²) | ≤ 3 μm | ≤ 5 μm |
| 弯曲度 (Bow) | ≤ 15 μm | ≤ 25 μm |
| 翘曲度 (Warp) | ≤ 30 μm | ≤ 40 μm |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | |
| 主参考边取向 | // [11-20] ± 5.0° | |
| 主参考边长度 | 32.5 mm ± 2.0 mm | |
| 副参考边取向 | Silicon face up: 90° CW. from Prime flat ± 5.0° | |
| 副参考边长度 | 18.0 mm ± 2.0 mm | |
| 包装 | 单片或者 25 片包装 | |
| 裂纹 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | 无 | ≤ 100 μm, Qty ≤ 6 ea |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | cumulative area ≤ 5% |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area ≤ 0.05% | cumulative area ≤ 5% |
| 划痕 (强光灯观察) | cumulative length ≤ 0.5 × wafer diameter, Qty ≤ 3 ea | cumulative length ≤ 1.5 × wafer diameter |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | 无 | 2 ea allowed, ≤ 1 mm each |
| 表面沾污 (强光灯观察) | 无 | |
| 边缘去除 | 3 mm | |

8 英寸导电型 4H-SiC 抛光片产品规格

| 产品分级 | “P” 工业级 (Product) | “D” 测试级 (Dummy) |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|
| 晶型 | 4H | 4H |
| 直径 | (200.0 ± 0.2) mm | (200.0 ± 0.2) mm |
| 厚度 | (500 ± 25) μm | (500 ± 25) μm |
| 导电类型 | n-type | n-type |
| 掺杂元素 | Nitrogen | Nitrogen |
| 电阻率范围 | 0.015 – 0.028 Ω · cm | 0.015 – 0.028 Ω · cm (75%area) |
| 表面粗糙度 | ≤0.2 nm (Si-face) ≤0.5nm (C- face) | ≤0.2 nm (Si-face) ≤0.5nm (C-face) |
| 表面处理 | Si-face CMP; C- face optical polished | |
| X 射线半峰宽 | ≤40 arcsec | ≤60 arcsec |
| 微管密度 | ≤1 cm ⁻² | ≤10 cm ⁻² |
| 总厚度变化 (TTV) | ≤10 μm | ≤10 μm |
| 局部厚度变化 (10*10 mm ²) | ≤3 μm | ≤5 μm |
| 弯曲度 (Bow) | ≤40 μm | ≤50 μm |
| 翘曲度 (Warp) | ≤60 μm | ≤75 μm |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | {0001} ± 0.2° |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | 4° toward [11-20] ± 0.5° |
| Notch 位置和取向 | Notch 中心线与[1-100]平行 ± 5° | |
| 包装 | 单片或者 25 片包装 | 单片或者 25 片包装 |
| 裂纹 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | 无 | ≤100 μm Qty≤10 ea |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | cumulative area≤5% |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area≤0.05% | cumulative area≤3% |
| 划痕 (强光灯观察) | cumulative length≤0.5 × wafer diamter, Qty≤5 ea | cumulative length≤1 × wafer diameter |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | 无 | 2 allowed, ≤1 mm each |
| 表面沾污 (日光灯观察) | 无 | 无 |
| 边缘去除 | 3 mm | 3 mm |

6 英寸导电型 4H-SiC 籽晶产品规格

| 产品分级 | 籽晶 S 级 (Supreme) | 籽晶 R 级 (Research) |
|----------------|---|--------------------------|
| 晶型 | 4H | 4H |
| 直径 | (153.0 ± 0.5) mm | (153.0 ± 0.5) mm |
| 厚度 | (500 ± 25) μm | (500 ± 25) μm |
| 导电类型 | n-type | n-type |
| 掺杂元素 | Nitrogen | Nitrogen |
| 电阻率范围 (Ω · cm) | 0.015 – 0.028 Ω · cm | 0.015 – 0.028 Ω · cm |
| 表面粗糙度 | ≤0.2 nm (C-face) ≤0.5 nm (Si- face) | |
| 表面处理 | C-face CMP Si- face optical polished | |
| X 射线半峰宽 | ≤30 arcsec | ≤60 arcsec |
| 微管密度 | ≤0.1 cm ⁻² | ≤2 cm ⁻² |
| 总厚度变化 (TTV) | ≤10 μm | ≤10 μm |
| 局部厚度变化 (10*10) | ≤3 μm | ≤3 μm |
| 弯曲度 (Bow) | ≤15 μm | ≤30 μm |
| 翘曲度 (Warp) | ≤25 μm | ≤40 μm |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | {0001} ± 0.2° |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | 4° toward [11-20] ± 0.5° |
| 包装 | 单片或者 25 片包装 | 单片或者 25 片包装 |
| 裂纹 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area ≤0.05% | cumulative area ≤0.05% |
| 划痕 (强光灯观察-c 面) | 无 | 无 |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | 无 | 无 |
| 表面沾污 (日光灯观察) | 无 | 无 |
| 边缘去除 | 3 mm | 3 mm |

8 英寸导电型 4H-SiC 籽晶产品规格

| 产品分级 | 籽晶 S 级 (Supreme) | 籽晶 R 级 (Research) |
|----------------|--|--|
| 晶型 | 4H | 4H |
| 直径 | (200.0 ± 0.2) mm | (200.0 ± 0.2)mm |
| 厚度 | (500 ± 25) μm | (500 ± 25) μm |
| 导电类型 | n-type | n-type |
| 掺杂元素 | Nitrogen | Nitrogen |
| 电阻率范围 | 0.015 – 0.028 Ω · cm | 0.015 – 0.028 Ω · cm (75%area) |
| 表面粗糙度 | ≤0.2 nm (c-face) ≤0.5 nm (Si- face) | ≤0.2 nm (C-face) ≤0.5 nm (Si-face) |
| 表面处理 | c-face CMP; Si- face optical polished | |
| X 射线半峰宽 | ≤40 arcsec | ≤60 arcsec |
| 微管密度 | ≤1 cm ⁻² | ≤10 cm ⁻² |
| 总厚度变化 (TTV) | ≤10 μm | ≤10 μm |
| 局部厚度变化 (10*10) | ≤3 μm | ≤5 μm |
| 弯曲度 (Bow) | ≤40 μm | ≤50 μm |
| 翘曲度 (Warp) | ≤60 μm | ≤75 μm |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | {0001} ± 0.2° |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | 4° toward [11-20] ± 0.5° |
| 包装 | 单片或者 25 片包装 | 单片或者 25 片包装 |
| 裂纹 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | 无 | ≤100 μm Qty ≤ 10 ea |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | cumulative area ≤ 5% |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area ≤ 0.05% | cumulative area ≤ 3% |
| 划痕 (强光灯观察-C 面) | cumulative length ≤ 0.5 × wafer diameter, Qty ≤ 5 ea | cumulative length ≤ 1 × wafer diameter |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | 无 | 2 allowed, ≤ 1 mm each |
| 表面沾污 (日光灯观察) | 无 | 无 |
| 边缘去除 | 3 mm | 3 mm |

6 英寸导电型 4H-SiC 晶体产品规格

| 产品分级 | “P” 工业级 (Product) | “D” 测试级 (Dummy) |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 晶型 | 4H | |
| 直径 | (150.2 ± 0.2) mm | |
| 厚度 | ≥10 mm | |
| 导电类型 | n-type | |
| 掺杂元素 | Nitrogen | |
| 电阻率范围 | 0.015 – 0.028 Ω · cm | 0.015 – 0.028 Ω · cm |
| 微管密度 | ≤0.2 cm ⁻² | ≤2 cm ⁻² |
| 表面取向 | {0001} ± 0.2° | |
| 偏轴 | 4° toward [11-20] ± 0.5° | |
| 主参考边取向 | // [11-20] ± 5.0° | |
| 主参考边长度 | 47.5 mm ± 2.0 mm | |
| 副参考边取向 | NA | |
| 副参考边长度 | NA | |
| 包装 | 单锭包装, 真空包装 | |
| 边缘裂纹 (强光灯观察) | 无 | 无 |
| 六方空洞 (强光灯观察) | size < 1 mm, cumulative area < 1% | size < 1 mm, cumulative area < 3% |
| 多型区 (强光灯观察) | 无 | cumulative area ≤ 5% |
| 碳包裹物 (日光灯观察) | cumulative area ≤ 0.05% | cumulative area ≤ 5% |
| 崩边/缺口 (日光灯观察) | ≤ 1 ea, ≤ 1 mm width and depth | ≤ 5 ea, ≤ 2 mm width and depth |

可提供的产品和服务

| | |
|------|--|
| 产品类型 | 晶锭、切割片、抛光片 |
| 委托加工 | SiC 晶锭切割, 晶片抛光, 籽晶制作 |
| 测试服务 | 晶体定向, 晶型检测, 面型几何参数检测, 表面粗糙度检测, 晶片微管和位错密度测定等 |



IVSEMITEC

杭州乾晶半导体有限公司

<http://ivsemitec.com/>

杭州总部地址: 浙江省杭州市萧山区建设三路 733 号浙江大学国际科创中心 8 号楼 8210

衢州工厂地址: 浙江省衢州市宾港南路 1 号 3 幢 905 室

电话: +0571 83896550

邮箱: Sales@ivsemitec.com

联系人: 高先生