

一、半导体缺陷

1.位错：位错又可称为差排（英语：**dislocation**），在材料科学中，指晶体材料的一种内部微观缺陷，即原子的局部不规则排列（晶体学缺陷）。从几何角度看，位错属于一种线缺陷，可视为晶体中已滑移部分与未滑移部分的分界线，其存在对材料的物理性能，尤其是力学性能，具有极大的影响。

产生原因：晶体生长过程中，籽晶中的位错、固-液界面附近落入不溶性固态颗粒，界面附近温度梯度或温度波动以及机械振动都会在晶体中产生位错。在晶体生长后，快速降温也容易增殖位错。（111）呈三角形；（100）呈方形；（110）呈菱形。

2.杂质条纹：晶体纵剖面经化学腐蚀后可见明、暗相间的层状分布条纹，又称为电阻率条纹。杂质条纹有分布规律，在垂直生长轴方向的横断面上，一般成环状分布；在平行生长轴方向的纵剖面上，呈层状分布。反映了固-液界面结晶前沿的形状。

产生原因：晶体生长时，由于重力产生的自然对流和搅拌产生的强制对流，引起固-液界面附近的温度发生微小的周期性变化，导致晶体微观生长速率的变化，或引起杂质边界厚度起伏，一截小平面效应和热场不对称等，均使晶体结晶时杂质有效分凝系数产生波动，引起杂质中杂质浓度分布发生相应的变化，从而在晶体中形成杂质条纹。

解决方案：调整热场，使之具有良好的轴对称性，并使晶体的旋转轴尽量与热场中心轴同轴，抑制或减弱熔热对流，可以使晶体中杂质趋于均匀分布。采用磁场拉晶工艺或无重力条件下拉晶可以消除杂质条纹。

3.凹坑：晶体经过化学腐蚀后，由于晶体的局部区域具有较快的腐蚀速度，使晶体横断面上出现的坑。腐蚀温度越高，腐蚀时间越长，则凹坑就越深，甚至贯穿。

4.空洞：单晶切断面上无规则、大小不等的小孔。产生原因：在气氛下拉制单晶，由于气体在熔体中溶解度大，当晶体生长时，气体溶解度则减小呈过饱和状态。如果晶体生长过快，则气体无法及时从熔体中排出，则会在晶体中形成空洞。

5.孪晶：使晶体断面上呈现金属光泽不同的两部分，分界线通常为直线。造成原因：晶体生长过程中固-液界面处存在固态小颗粒、机械振动、拉晶速度过快、温度的突变以及熔体中局部过冷都会造成核中心而产生孪晶。

6.嵌晶：在锗单晶内部存在与基体取向不同的小晶体。

7.化学抛光：液配比：HF(40%)：HNO₃(65%-68%)=1:3(体积比)抛光的时间依不同为 2-5min。
抛光的温度不宜过高，样品不能暴露空气中，防止氧化。

8.多晶：晶体中出现多个取向不同的单晶体。在单晶的横断面上经研磨或化学腐蚀后呈现多个金属光泽不同的区域。

二、机械加工缺陷

1.机械应力缺陷：在机械加工时，所切片子表面会引入机械应力缺陷，严重时，即使研磨后表面上已看不到损伤痕迹，但经化学腐蚀后又呈现这种缺陷，也可能会引起位错。

切割刀痕：切割加工时的刀具痕迹。产生原因：刀具不平整，加工时有较大摆动，金刚石颗粒不均匀以及进刀速度过快。

2.根部崩裂：片子边缘沿着刀痕有呈现圆弧状的断裂。产生原因：刀片安装不当，进刀速度过快，使晶片未被切割到底就崩裂。

3.斜片：晶片两个表面不平行，经过研磨后某一区域未能磨到，称为斜片。产生原因：刀片安装太松，进刀速度太快，切割阻力超过刀片本身的张力时，引起刀片侧向移动，造成斜片。

4.凹片与凸片：产生原因；刀片安装过松，进刀速度过快，抛光时，晶片受温度影响变形。

5.划痕：晶片在研磨或抛光过程中，出现明显的划伤痕迹。产生原因；磨粉或抛光粉中混入较大硬质颗粒或晶片碎片，机械抛光沥青盘局部太硬。

6.裂纹：晶片或晶体内存在微小的缝隙。产生原因：热应力或机械应力。

7.崩边：晶片边缘呈现单面局部破损。产生原因：在划片、腐蚀、清洗、分选及包装等工艺过程中，由于边缘受冲击力造成边缘崩边。

8.缺口与缺角：晶片边缘呈现贯穿两面的局部破损。。产生原因：在划片、腐蚀、清洗、分选及包装等工艺过程中，由于边缘受冲击力造成边缘崩边。

9.形状不规则：出现近似椭圆形、菱形、圆锥形的片或块。产生原因：刀具应用不当。

10.毛边：晶片边缘多处破裂，轮廓不清。产生原因：在切割、研磨是操作不当。

11.表面沾污：指纹、水渍、有机物、灰尘以及腐蚀氧化。产生原因：晶片清洗不当，晶片烘干后，表面留下水渍；操作不当，手指接触晶片表面；晶片长期存放在潮湿环境是表面氧化而发乌；有机物或灰尘落于晶片表面；晶片腐蚀过程中被氧化。

12.粘片：表面受潮粘在一起。

13.平整度：flatness 晶片表面与基准平面之间的最高点和最低点的差值，是一种表面性质。加工为近似平面时，无牛顿光环或呈近似直线的干涉条纹；加工成球面时。呈环形光圈条纹，光圈越少，越近似平面。加工面既不是平面又不是球面时，干涉条纹不规则。产生原因：操作不当，设备异常，环境温、湿度不适宜。

14.弯曲度：晶片中心面凹凸形变的一种度量，它与晶片存在的任何厚度变化没有关系，是晶片的一种体性质而不是表面特性。

15.翘曲度：晶片中心面与基准平面之间最大和最小距离的差值，是晶片的一种体性质而不是表面特性。

三、半导体材料术语

半 导体 semiconductor 元素半导体 elemental semiconductor 化合物半导体 compound semiconductor 导电类型 conductivity type n-型半导体 n-type semiconductor p-型半导体 p-type semiconductor 空穴 hole 受主 acceptor 施主 donor ['dəʊnə] 载流子 caeier 载流子浓度 carrier concentration 多数载流子 majority carrier 少数载流子 minority carrier 杂质浓度 impurity concentration 深能级杂质 deep-level impurity 复合中心 recombination center 补偿 compensation 耗尽层 depletion layer 红外吸收光谱 infrared absorption spectrum 红外吸收系数 infrared absorption coefficient 电阻率（体） resistivity(bulk) 电导率 conductivity 电阻率允许偏差 allowable resistivity tolerance 径向电阻率变化 radial resistivity variation 薄层电阻 sheet resistance 扩展电阻 spreading resistance 二探针 two point probe 四探针 four point probe 迁移率 mobility 霍尔效应 hall effect 霍尔系数 hall coefficient 霍尔迁移率 hall

mobility 寿命 lifetime 各向异性 anisotropic 结晶学表示法 crystallographic notation 密勒指数 miller indices 劳埃法 Laue method 晶向 crystallographic direction 晶面 crystallographic plane 取向偏离 off-orientation 正交晶向偏离 orthogonal misorientation 主参考面 primary flat 副参考 secondary flat 解理面 cleavage plane 外延层 epitaxial layer 扩散层 diffused layer 埋层 buried layer 薄层边界 layer boundary 界面 interface p-n 结 p-n junction 双极型器件 bipolar devices 集成电路 integrated circuit 晶体 crystal 晶锭 ingot 多晶半导体 polycrystalline semiconductor 孪晶 twinned crystal 单晶 single crystal 无位错单晶 zero D single crystal 衬底 substrate 化学气相沉积 chemical vapor deposition (CVD) 外延 epitaxy 气相外延 vapor phase epitaxy (VPE) 液相外延 liquid phase epitaxy (LPE) 分子束外延 molecular beam epitaxy(MBE) 同质外延 homoepitaxy 异质外延 heteroepitaxy 溅射法 sputtering method 掺杂 doping 重掺杂 heavy doping 离子注入 ion implanation 自掺杂 autodoping 补偿掺杂 compensation doping 中子嬗变掺杂 neutron transmutation doping (NTD) 掺杂剂 dopant 直拉法 vertical pulling method(Czochralski growth)(cz) 悬浮区熔法 floating zone method (FZ) 水平法 horizontal crystal growth method 磁场拉晶法 magnetic field Czochralski growth(MCZ) 吸除 gettering 切割 cutting 研磨 lapping 腐蚀 etching 各向同性腐蚀 isotropic etching 各向异性腐蚀 anisotropic etching 择优腐蚀 preferential etching 化学机械抛光 Chem-Mech polishing 抛光面 polished surface 正面 front side 背面 back side 晶片 slice 掺杂片 doping wafer 直径 diameter 厚度 thickness 晶片厚度 thickness of slices 厚度允许偏差 allowable thickness tolerance 总厚度变化 total thickness variation (TTV) 中心面 median surface 弯曲度 bow 翘曲度 warp 平整度 flatness 固定优质区 fixed quality area(FQA) 线性厚度变化 linear thickness variation(LTV) 非线性厚度变化 nonlinear thickness variation(NTV) 边缘凸起 edge crown 倒角 edge rounding 崩边 chip 缺口 indent 刀痕 saw marks 退刀痕 saw exit marks 划道 scratch 重划道 macroscratch 轻划道 microscratch 沟槽 groove 波纹 waves 凹坑 dimple 探针损伤 probe damage 残留机械损伤 residual mechanical damage 亮点 bright point 嵌入磨料颗粒 imbedded abrasive grain 裂纹 crack 裂痕 fracture 鸦爪 crows` feet 晶体缺陷 crystal defect 块状结构 block structure 点缺陷 point defect 位错 dislocation 位错腐蚀坑 dislocation density 堆垛层错 stacking fault 层错 fault 氧化层错 oxidation induced stacking fault(OSF) 滑移 slip 滑移线 slip line 晶粒间界 grain boundary 小角晶界 low-angle grain boundary 位错排 dislocation array 系属结构 lineage 星形结构 star structure 夹杂 inclusion 微缺陷 microdefect 沉淀物 precipitates 杂

质富集 impurity concentrating 管道 piping 六角网络 turret network 杂质条纹 striation 漩
涡 swirl 电阻率条纹 resistivity striation 温度圈 temperature circle 氧化夹层 oxide lamella 雾
haze 桔皮 orange peel 小丘 mound 棱锥 pyramid 钉 spike 沾污 contaminant 污物 dirt 痕
迹 mark 污迹 smudge 夹痕 chuck mark 微粒 particulate 溶剂残留物 solvent residue 蜡残
留物 wax residue 斑点 spot 色斑 stain