

1	主要工艺指标
●1.1	工艺应用：离子注入掺杂激活。
★1.2	兼容 8 英寸晶圆；具备伯努利传输系统。
▲1.3	兼容晶圆厚度 80μm~700μm，支持 Si wafer、wafer with blue tape/ glass 等多种晶圆类型。
★1.4	激光光源至少包括 2 路以上，355nm、525nm、527nm、532nm、808nm 等可供选择。
★1.5	光斑面积大小可以选择，光斑面积 $\geq 0.03\text{mm}^2$ 。
1.5 指标说明（无需响应）	采用形貌仪测量光斑长宽，并计算光斑面积，光斑面积需大于等于 0.03mm ² 。
★1.6	退火深度的范围优于 10nm~10μm；杂质激活率大于 85%；激活化深度的均匀性优于 5%；薄层电阻/方块电阻的均匀性小于 0.5%。
1.6 指标说明（无需响应）	(1) 注入深度大于等于 10μm 晶圆进行激光退火后，采用 SRP 测试仪测试杂质纵向深度分布，实测有效退火深度大于等于 10μm。 (2) 采用 SRP 测试仪，测量退火后离子注入晶圆的有效激活量，以有效激活载流子浓度与总注入杂质剂量的比值计算激活率，需大于等于 85%。 (3) 采用四探针测试仪，测试退火后离子注入晶圆的 49 点方块电阻，计算相对标准偏差(1sigma/average)，需小于等于 0.5%。 (4) 典型注入深度 1μm~3μm 晶圆进行激光退火后，同片晶圆选取三个点，采用 SRP 测试仪测试杂质纵向深度分布，计算测试数据相对标准偏差(1sigma/average)，实测标准偏差需小于等于 5%。
▲1.7	提供 SRP 测试退火深度优于 10μm 的第三方检测证明。
▲1.8	需有红光深度激活应用的量产数据。（提供至少 2 家带有用户盖章的说明）。
●1.9	金属离子含量 $<5\text{E}10\text{ atoms/cm}^2$ (Na, K, Ca, Zn, Fe, Cu, Cr)，测试方法：ICP-MS。
●1.10	搬送颗粒 $<30\text{ea}@0.3\mu\text{m}$ ，8 英寸。
●1.11	产率： $\geq 20\text{pcs}@150\text{mm}$, x/y overlap 80%/50%，5kHz； $\geq 15\text{pcs}@200\text{mm}$, x/y overlap 80%/50%，5kHz。

●1.12	预留至少 2 路工艺气路，包括：N ₂ 气路和 Ar 气路；配备相应的管道、气路开关和质量流量计。
●1.13	传片破片率≤1/10000； 循环传输： 按以下规格循环传输无故障无碎片 (1) 130μm wafer>1000pcs； (2) 300μm wafer + blue tape >1000pcs； (3) 675μm wafer >1000pcs。
2	激光系统
2.1	绿光规格
●2.1.1	激光类型:半导体泵浦固体激光器,双绿光脉冲(DPSS laser, double green pulses)。
●2.1.2	激光波长：527±5nm。
●2.1.3	脉冲频率：1kHz~10kHz。
●2.1.4	脉冲延迟 0~10μs 可调。
▲2.1.5	平均功率 ≥180W。
●2.1.6	焦深优于：±300μm。
●2.1.7	能量密度≥2.0J/cm ² *2(Green)。
▲2.1.8	功率稳定性≤1%@1sigma。
2.2	红光规格
●2.2.1	激光类型：高峰值功率脉冲红外激光器（High peak power pulsed IR laser）。
●2.2.2	激光波长 808±5nm。
●2.2.3	脉冲频率 1kHz~10kHz。
●2.2.4	峰值功率 ≥200 W。
●2.2.5	焦深优于：±80μm。
●2.2.6	能量密度≥300kW/cm ² (IR)。
▲2.2.7	平均功率稳定性≤3%。

●2.3	搭载激光质量在线监测模块，实时监控光源稳定性，包括激光功率、焦点位置、光束轮廓、脉宽延时等。
3	运动系统
★3.1	具备微孔吸盘，可配置至少 3 路工艺气体，包括高纯氮气等。
●3.2	吸盘材质： SiC 材质。
▲3.3	扫描速度 $\geq 500\text{mm/s}$ 。
●3.4	X 轴: $\geq 500\text{ mm/s}$ ，直线电机。
●3.5	Y 轴: $\geq 500\text{ mm/s}$ ，直线电机。
●3.6	Z 轴: $\geq 4\text{ mm/s}$ ，步进电机。
●3.7	X、Y 方向定位精度优于： $\pm 1\mu\text{m}$ 。
●3.8	运动台 X、Y 方向重复定位精度优于： $\pm 1\mu\text{m}$ 。
▲3.9	扫描速度均匀性优于 0.5%。
●3.10	荫罩（Shadow Mask）:陶瓷材质。
▲3.11	含检焦传感器一套。
●3.12	边缘排除（Edge Exclusion）： 如果需要可以进行全扫描（无边缘排除）。
4	半导体设备前置模块（EFEM）
▲4.1	含双臂机械手一套，机械手采用伯努利吸附传片，适用于 8&6 英寸晶圆，并具有翻转功能。
●4.2	传输模块包含晶圆 Cassette 数量 ≥ 2 个。
●4.3	含对准器（Aligner）一套， 对准器采用伯努利吸附。
●4.4	含 ID 读取器 2 套，8&6 英寸兼容，配置条形码（bar code）。
●4.5	含静电消除器一套。
5	快速退火模块
●5.1	腔室材质为不锈钢，水冷壁技术，腔室壁内嵌冷水系统，内壁电化学镜面抛光，立式设备，抽屉式操作。

▲5.2	加热方式：采用 10 个独立控制温区的卤素灯组，单面加热，不低于 30 根灯管。加热灯区需完全独立于工艺腔室之外。
●5.3	灯区冷却方式优于：闭环空气及水冷主动散热系统。
▲5.4	温度范围：室温~1250℃。
▲5.5	最高温度下持续退火时间：≥12 min @ 1200℃（标准裸晶圆）。
▲5.6	温度均匀性：<600℃时温度均匀性：±3℃（±1%），≥600℃时温度均匀性：±1.5% @ 1000℃。
●5.7	温度测量量程：热电偶：室温~1000℃；高温计：150℃~1450℃。
▲5.8	具备快速升降温功能，最快升温速率≥150℃/s；降温速率≥200℃/min。
6	探针多功能测试模块
▲6.1	肖特基模式掺杂浓度： 材料：硅（Si） 掺杂浓度（N）：载流子浓度测试范围 4E13~8E16/cm ³ （基于标准规范号 ASTM1392）； 材料：碳化硅（SiC） 掺杂浓度(N)：载流子浓度范围 1E14~1E19/cm ³ （基于标准规范号 ASTM1392）。
▲6.2	浓度测量精度≤0.3% (1 σ) @10 次静态重复性测试。
▲6.3	浓度测量准确性≤±2% (3 σ)。
●6.4	可表征层厚度:约从 0.01 μm 到 100 μm。
★6.5	探针型半导体多功能测试模块具备电介质完整性与可靠性测试单元（DI&R）。可对功率器件的质量进行监控，如开启电压，开路电阻，理想因子，势垒高度等参数。
7	控制系统及软件
●7.1	采用工业级可编程逻辑控制器（PLC）控制，配置独立工控机实现人机控制及软件操作，Windows 操作系统，并且有通讯接口，符合 SECS/GEM 标准，可以与制造执行系统（MES 系统）对接。
●7.2	软件具有日志、参数、复位、故障报警等记录及软件备份功能，人机界面、操作系统和系统软件，3 级管理，针对不同用户设置不同权限。

●7.3	控制功能：设备整机含有 3 套电脑人机界面、可进行工艺编制、分级使用管理设置、设备运行监控等。
●7.4	测量、显示与报警功能：实时对气路、压力、温度等全部参数进行检测、显示，具备自动诊断功能，异常时及时报警。
●7.5	设备配置电控柜一套，内含供电单元、控制单元、应急电源 UPS ($\geq 2\text{KVA}$, 220V)、示波器等。
7.6	设备配置温度检测晶圆（即 TC-wafer）一套，用于定期温度检查。
▲7.6.1	测温范围：室温~1250℃；晶圆衬底：8 英寸硅片；测温点数：9 点。
●7.6.2	测温套管长度： 晶圆至高温胶带 L1：3000mm； 高温胶带内长度 L2：30mm； 高温胶带至显示器 L3:3000mm。
●7.6.3	测温精度： $\leq 0.3\% @ 1250^{\circ}\text{C}$ 。
●7.7	设备配置水冷机 2 套，为绿光和红外光激光器提供循环冷却水。
●7.8	设备配置大理石底座一套，具有减震地脚。
●7.9	设备配置框架、护板一套，含管路、FFU（即高效颗粒过滤器）、照明灯、温度传感器、泄露传感器等。
●7.10	设备配置 4 色信号灯。
●7.11	设备配置 4 套紧急停止开关、具备安全互锁功能，包括但不限于：门电磁互锁、过温保护、冷却水流量、温度控制故障、压缩空气故障、外部故障等。
●8	可配合招标人需求进行工艺开发。
★9	设备应为全新设备，不接受翻新设备。