

硅片制造设备

硅片制造工序中主要包含拉、切、磨、抛等几道工序分别对应的设备是：

长晶炉 (Crystal Growing Furnace)

目前市场主流的长晶方式包含以下几种：

CZ: Czochralski

FZ: Float-Zone

VB: Vertical Bridgman

VGF: Vertical Gradient Freeze

切片机 (Slicer)

线锯 (Wire Saw)

刀片 (Blade)

磨削机 (Grinder)

晶棒外延磨削 (External)

硅片磨削 (Surface)

边沿磨削 (Edge)

研磨机 (Lapper)

抛光机 (Polisher)

表面抛光 (Surface)

边沿抛光 (Edge)

硅片制造另外还有热处理、刻蚀清洗、检测等设备。这些后续会归并道晶圆加工制造分类里

另外需要注意的是，Grinding和Lapping的工艺方式有较大区别，一个是用砂轮、一个是用研磨料盒研磨垫，但两者作用上有一定重叠。而Lapping有时候也会和Polishing有一定应用上的重合。

光刻掩模版制造设备

镀膜设备

离子束沉积 (IBD: Ion Beam Deposition)

刻蚀设备

电子束刻蚀 (E-Beam)

光学显影+干法刻蚀

检测设备

晶圆前道加工设备

光刻曝光

曝光(Exposure)

投影式 (Projector)

EUV(13.5nm)

ArFi(193/134nm)

ArF(193nm)

KrF(248nm)

i-line(365nm)

g-line(436nm)

掩模对准 (Mask Aligner)

电子束 (E-Beam)

直接描画 (Direct Imaging)

涂敷显影

涂敷 (Coating)

显影 (Development)

光刻胶烘烤/固化 (Resist Baking)

化学汽相淀积

化学气相淀积 (CVD)

低压 (LPCVD)

常压 (APCVD)

准常压 (SACVD)

超低压 (UHVCVD)

等离子增强 (PECVD)

高密度等离子 (HDPCVD)

金属有机 (MOCVD)

等离子辅助MO (PA-MOCVD)

电感耦合等离子 (ICPCVD)

激光 (LCVD)

快速热处理 (RTCVD)

直接液体注入 (DLI-CVD)

Other

原子层淀积 (ALD)

原子层淀积/等离子增强 (ALD/PEALD)

直接液体注入 (DLI-ALD)

物理汽相淀积

物理气相淀积/溅镀 (PVD/Sputtering)

磁控 (Magnetron)

离子束 (Ion Beam)

射频 (RF)

脉冲激光(PLD)

其它成膜工艺

外延 (Epitaxy)

汽相外延 (VPE/HVPE)

液相外延 (LPE)

分子束外延 (MBE)

真空蒸镀(Evaporation Deposition)

高温 (Thermal)

电子束 (E-Beam)

分子汽相淀积 (MVD:

Molecular Vapor Deposition)

电子回旋等离子淀积 (ECR

Plasma Deposition)

电化学淀积 (ECD:

Electrochemical Deposition)

电镀 (Plating)

干法

干法刻蚀 (Dry Etch)

电感耦合等离子 (ICP/TCP)

电容耦合等离子 (CCP)

反应离子刻蚀 (RIE/DRIE)

离子束刻蚀 (IBE/RIBE)

磁中性环放电 (NLD)

电子回旋等离子 (ECR)

化学干法刻蚀 (CDE)

干法释放刻蚀 (Release Etch)

干法清洗/去胶

(Dry Clean/

Resist Ashing/Descun)

湿法

湿法刻蚀 (Wet Etch)

湿法清洗 (Wet Clean)

湿法去胶 (Wet Stripping)

刷洗 (Scrubber)

喷射清洗 (Jet Clean)

热处理

氧化 (Oxidation)

湿氧氧化法 (Wet-Oxygen)

水汽氧化 (Steam)

干式氧化 (Dry-Oxygen)

扩散 (Diffusion)

退火 (Annealing)

退火 (Annealing)

激光退火 (Laser Annealing)

快速热处理/退火 (RTP/RTA)

尖峰退火(Spike-Anneal)

化学机械研磨

化学机械研磨 (CMP)

离子注入

离子注入 (Ion Implantation)

高束流 (High Current)

中束流 (Medium Current)

高能量 (High Energy)

低能量 (Low Energy)

高温 (High Temperature)

检测和计量

检测(Inspection)

表面检测 (Surface)

三维图形检测 (3D)

缺陷检测 (Defect)

沾污检测 (Contamination)

应力检测 (Stress)

材料特性检测

(Materials Characterization)

电性能参数检测 (Parameter)

SEM/TEM

其它 (Other)

计量(Metrology)

关键尺寸 (CD: Critical Dimension)

套刻精度 (Overlay)

膜厚 (Film)

几何图形 (Geometry)

注入量 (Implant Metrology)

方块电阻 (Sheet Resistance)

缺陷SEM (Defect Review SEM)

质量 (Mass Metrology)

厚度/平整度(Thickness/Flatness)

其它

辅助设备

晶圆操作系统 (Wafer Handling)

Wafer Sorter

EFEM: Equipment Front End Module

Robot

Load Port

Aligner/Transfer

晶圆存储运送系统 (Wafer Storage & Transport)

Stocker

ZFS: Zero Footprint System

天车 (OHT/OHS:

Overhead Hoist Transport/

Over Head Shuttle)

AGV/AMR

(Automated Guided Vehicle/

Autonomous Mobile Robots)

RVG (Rail Guided Vehicle)

其它

Wafer Marker

废气/废液处理系统

气体/液体供应系统

空气检测

etc.

封装设备

封装设备种类过于繁多，目前我暂时罗列以下主要设备种类：

晶圆切割 (Dicing)

贴膜/撕膜 (Tape/Wafer Mounter)

扩膜 (Die Expander)

分割 (Die Separater)

挑晶 (Die Sorter P&P)

晶圆键合 (Wafer Bonder)

固晶/贴片 (Die Bonder)

倒装贴片 (Flip Chip Bonder)

TSV贴片 (TSV Bonder)

引线键合 (Wire Bonder)

晶圆植球 (Wafer Bumper)

封装植球 (Ball Mounter)

点胶 (Dispenser)

烘烤 (Baker)

UV固化 (UV Curer)

助焊剂清洗 (Flux Clean)

等离子清洗 (Plasma Clean/Cure)

塑封 (Molding)

封装研磨 (Compoud Grinding)

切脚成型 (Triming/Forming)

框架电镀 (LeadFrame Plating)

基板切割 (Package Singulation)

检测测量 (Metrology/Inspection)

装带/料管 (Tape/Reel/Tube)

测试设备

测试设备 (ATE: Automatic Test Equipment)

SOC测试 (包含：逻辑、模拟、数模转换、高速、功率.....)

逻辑测试 (Logic)

数模转换测试 (ADDA)

模拟测试 (Analog)

功率测试 (Power)

存储测试 (Memory)

NVM

DRAM

CIS测试

MEMS测试

LCD驱动测试

关于测试机供应商，请参考下面链接：

[全球半导体自动测试设备\(ATE\)供应商列表](#)

分选机 (Handler)

Pick&Place

重力 (Gravity)

转塔 (turret)

Strip

Film Frame

Other: Bowl/Tube/Tape/Wafer

MEMS

CIS

Burn-In

探针台 (Prober)

以上是我整理的半导体设备分类，后续我计划整理一个表格，将各个设备市场规模、主要供应商和国内供应商状态也分别填入。