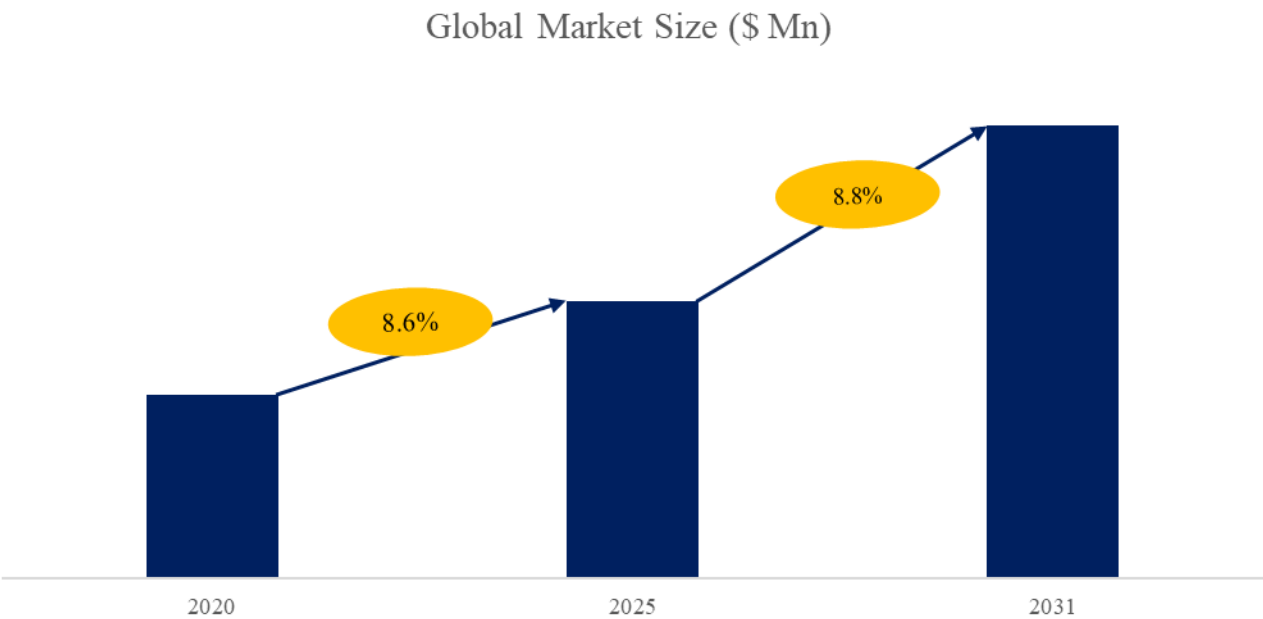


石英刻蚀环是一种用于半导体制造过程中的重要组件，主要用于刻蚀工艺。它通常由高纯度的石英材料制成，具有良好的化学稳定性和耐高温性能。

据 QYResearch 调研团队最新报告“全球石英刻蚀环市场报告 2025-2031 显示，预计 2031 全球石英刻蚀环市场规模将达到 4 亿美元，未来几年年复合增长率 CAGR 为 8.8%。

图. 石英刻蚀环，全球市场总体规模

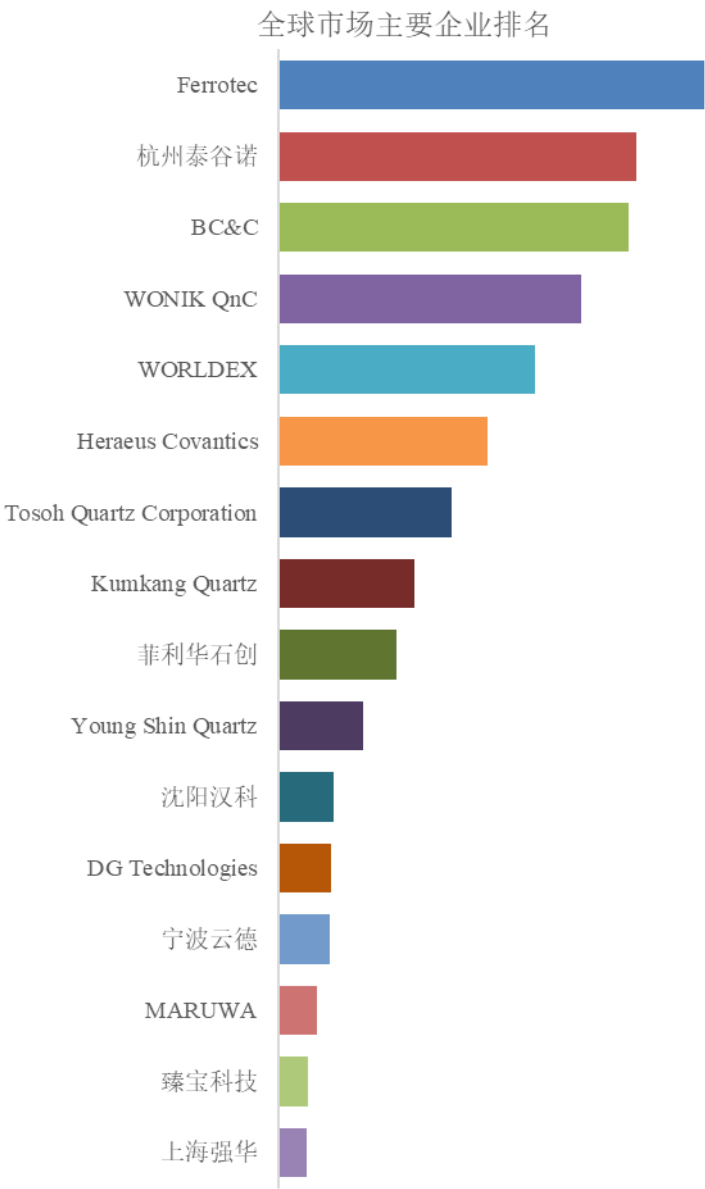


来源: QYResearch 高新材料研究中心

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

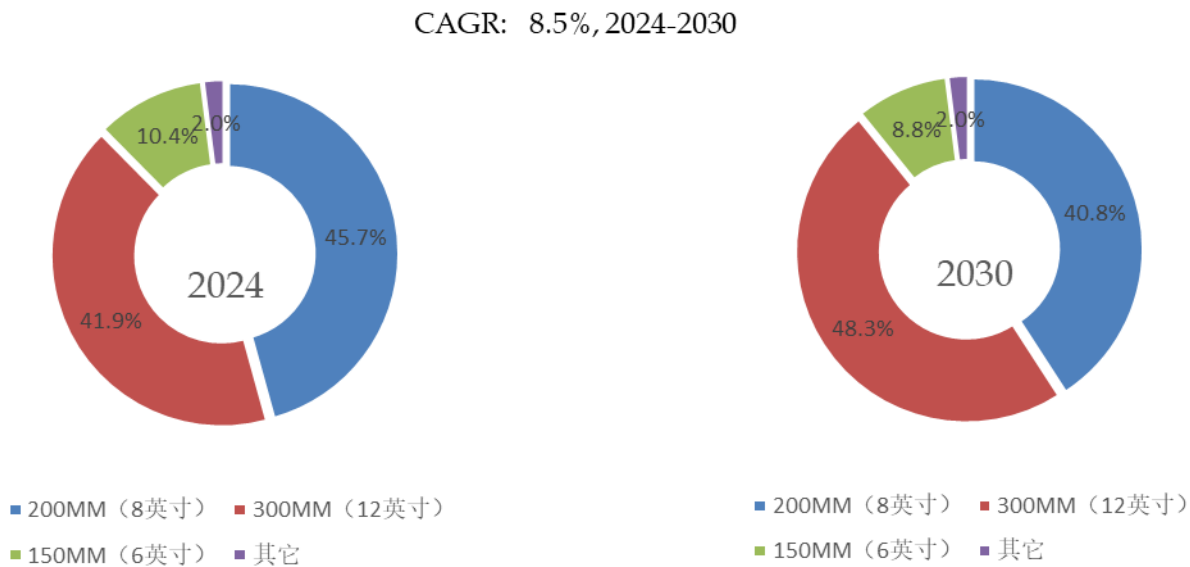
图。全球石英刻蚀环市场前十强生产商排名及市场占有率（基于 2024 年调研数据；目前最新数据以本公司最新调研数据为准）



来源: QYResearch 高新材料研究中心。行业处于不断变动之中，最新数据请联系 QYResearch 咨询。

根据 QYResearch 头部企业研究中心调研，全球范围内石英刻蚀环生产商主要包括 Ferrotec、杭州泰谷诺、BC&C、WONIK QnC、WORLDEX、Heraeus Covantics、Tosoh Quartz Corporation、Kumkang Quartz、菲利华石创、Young Shin Quartz 等。2024 年，全球前十强厂商占有大约 79.0% 的市场份额。

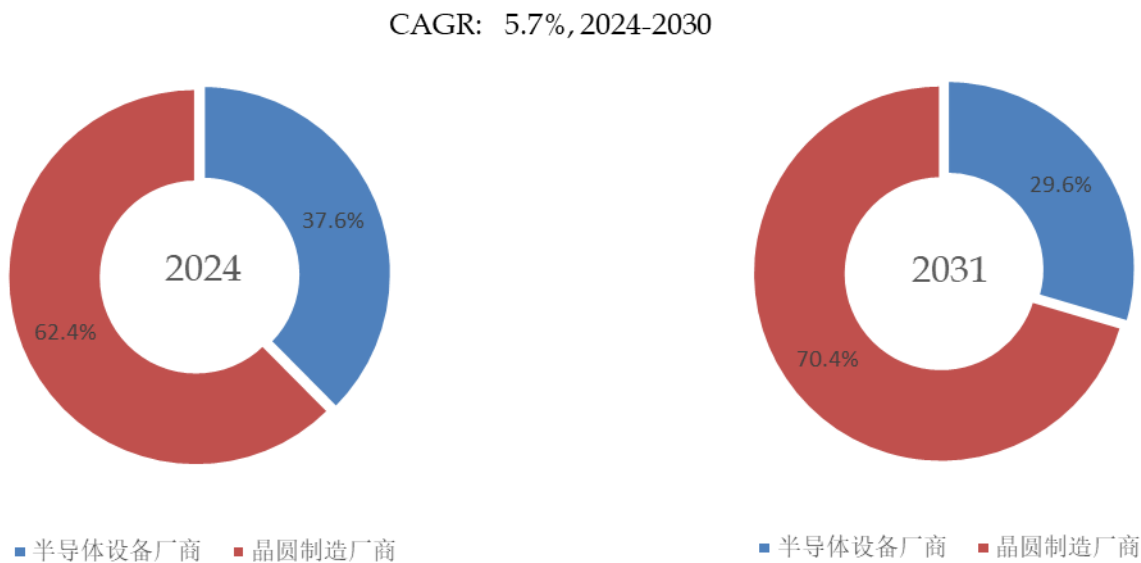
图. 石英刻蚀环, 全球市场规模, 按产品类型细分, **200MM (8 英寸)** 处于主导地位



来源: QYResearch 高新材料研究中心

就产品类型而言, 目前 **200MM (8 英寸)** 是最主要的细分产品, 占据大约 **45.7%**的份额。

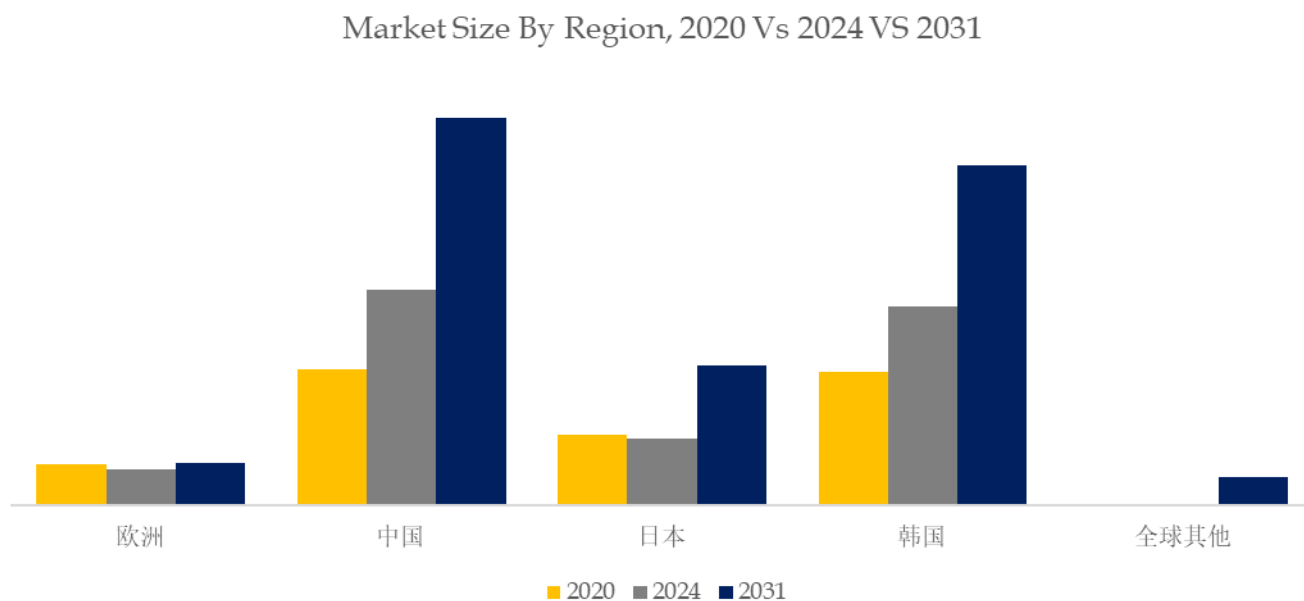
图. 石英刻蚀环, 全球市场规模, 按应用细分, 晶圆制造厂商是最大的下游市场, 占有 **62.4%**份额。



就产品应用而言, 目前晶圆制造厂商是最主要的需求来源, 占据大约 62.4%的份额。

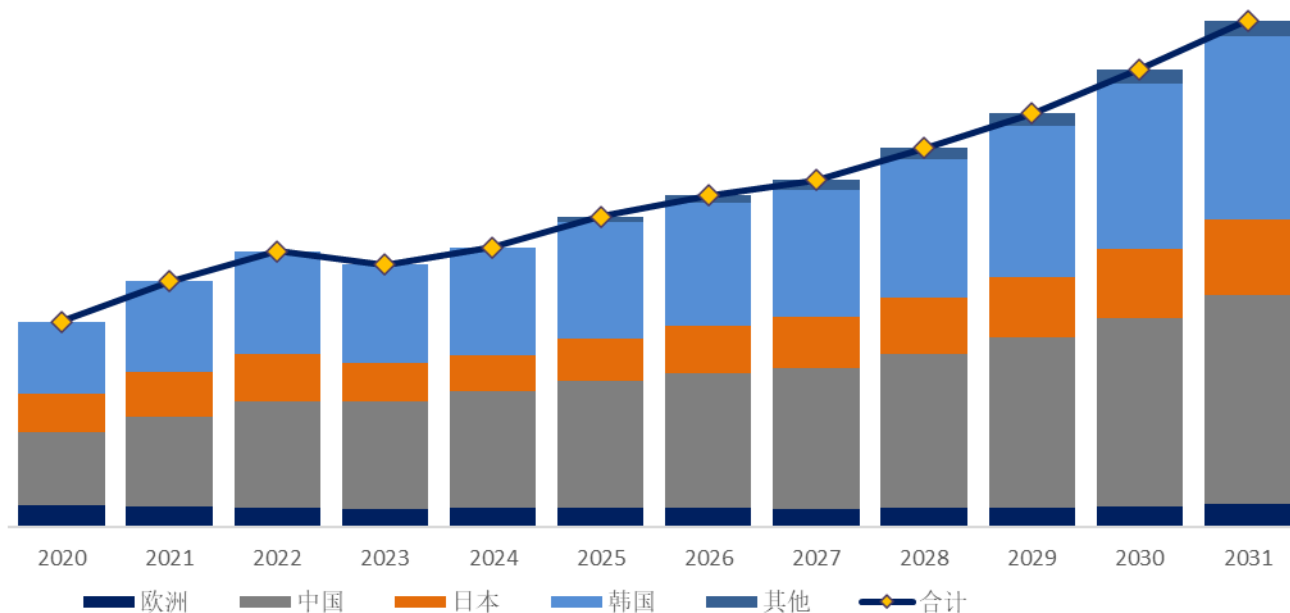
来源: QYResearch 高新材料研究中心

图. 全球石英刻蚀环规模, 主要生产地区份额 (按产值)



来源: QYResearch 高新材料研究中心

图. 全球主要市场石英刻蚀环规模



来源: QYResearch 高新材料研究中心

主要驱动因素：

石英刻蚀环的主要驱动因素主要包括以下几个方面：

1. 腔体材料与兼容性

材料选择： 石英（ SiO_2 ）本身具备良好的耐腐蚀性、低热膨胀系数和化学惰性，常用于刻蚀腔体和环形部件。

热稳定性： 需要在高温等离子体或等离子体清洗过程下维持尺寸稳定性，避免热应力导致变形。

2. 尺寸公差与配合

环径与腔内径配合公差： 精密的尺寸公差确保等离子体在腔体内的流场分布一致，避免局部热点和刻蚀不均。

表面粗糙度： 低粗糙度有助于减少等离子体停留时间的变异，从而提高刻蚀均匀性和产率。

3. 温控与热管理

温度均匀性： 热梯度会导致刻蚀速率差异，因此腔环需具备良好的热传导路径与均匀的冷却设计。

热膨胀补偿： 不同部件的热膨胀系数差异应最小化，避免应力集中或间隙变化。

4. 等离子体分布与流场

面内一致性： 腔环的几何形状会影响等离子体在腔内的电场、气体流动和化学物种分布。设计要点包括对称性、开口面积、通道导引等。

副反应控制： 材料本身的微量元素释放可能引入污染，需选用纯度高的石英并进行表面处理。

5. 腔体寿命与可靠性

微裂纹与疲劳： 多次热循环和等离子体冲击可能导致微裂纹，影响长期可靠性。

清洗兼容性： 应对清洗剂、腐蚀性气体（如氟化物、氯化物）的耐受性要高，避免材料被侵蚀。

主要阻碍因素：

1. 尺寸稳定性与机械应力

尺寸漂移：热循环、等离子体冲击或机械载荷导致环组件的尺寸变化，进而影响腔体内腔径配合和场分布。

热应力与裂纹：高温工作环境易产生热应力，若存在微裂纹可能扩展，降低寿命和稳定性。

表面粗糙度变化：加工后的粗糙度在反复清洗和暴露于等离子体后可能增大，影响流场与污染物附着。

2. 热管理与温度均匀性

温度梯度：腔体内温度分布不均，导致刻蚀速率差异、同材料层的刻蚀不均匀。

热传导不足：石英热导率虽高于某些材料，但在复杂几何形状中仍可能形成热点。

热膨胀不匹配：若腔环与邻近部件材料热膨胀系数差异过大，会产生间隙变化与应力。

3. 等离子体分布与化学均匀性

流场不对称：环形几何或连接结构可能导致腔内等离子体密度与活性物种分布不均。

副反应产物与污染：石英材料本身微量元素释放、微粒剥落或表面污染物引发的局部刻蚀差异。

气体分布与耗气：气体流动阻塞、扩散限制或入口不对称，影响均匀性。

4. 腔体磨损与腐蚀

化学/等离子体腐蚀：在氟化物、氯化物等腐蚀性环境中，石英环可能逐步磨损或表面改性。

颗粒污染与颗粒侵入：腔内污染颗粒落在关键区域，改变局部化学反应速率与刻蚀轮廓。

微裂纹传播：清洗剂或气体冲击可诱发微裂纹扩展，降低长期可靠性。

5. 设备集成与维护难度

更换与对位难度：石英部件的更换需要高精度对位，操作复杂度高，停机时间长。

清洗与再涂层的一致性：清洗步骤若不当，易在腔环表面引入残留物或污点，影响后续工艺。

行业发展机遇：

1. 市场与需求趋势

晶圆工艺节点提升带来更高的工艺复杂度

随着半导体制程向 5nm/3nm 及以下演进，等离子体刻蚀系统对腔体部件的稳定性、均匀性和寿命要求更高，石英刻蚀环作为关键部件的可靠性直接影响良率与产线吞吐。

3D 芯片与新材料扩展需求增长

3D NAND、MEMS、功率器件以及新型材料的等离子体刻蚀对腔内气体分布与热管理提出更严格要求，提升对高纯度、低污染、低热应力的石英部件的需求。

2. 技术驱动与创新点

材料与表面工程的突破

高纯度石英材料供应稳定性提升，颗粒污染控制更严格。

表面涂层或抛光工艺改进，降低污染源、提升耐腐蚀性与热稳定性。

热管理与热膨胀匹配创新

通过改进腔环与邻件的热导路径设计，显著提升温度均匀性，提升刻蚀均匀性和稳定性。

采用低热膨胀系数组合材料，减少热循环中的应力累积。

结构优化与仿真驱动设计

3. 应用场景与机会点

高端 ICPEtch、等离子刻蚀系统的升级替换周期

提供低污染、高稳定性、易维护的石英腔环方案，匹配新一代刻蚀设备需求。

二级市场与返修/翻新服务

对老旧设备的腔环进行翻新、再加工，提供成本敏感型客户的解决方案。

区域化供应链建设

在全球半导体产能重心区域（亚洲/北美/欧洲）建立本地化材料与加工能力，降低供应链风险，提升响应速度。

4. 商业模式与竞争策略

高附加值的材料与加工服务

提供高纯度石英材料、超低污染表面处理、以及完整的清洗与维护解决方案，形成服务型增值。

模块化与标准化产品线

通过标准化的腔环模块实现快速交付，同时保留定制化选项，缩短客户采购周期。

QYResearch 企业简介



<https://www.qyresearch.com>

QYResearch（北京恒州博智国际信息咨询有限公司）成立于 2007 年，总部位于美国洛杉矶和中国北京。QYResearch 专注为企业提供专业的市场调查报告、行业研究报告、可行性研究、IPO 咨询（数据被国内招股说明书或年报大量引用）、商业计划书、制造业单项冠军申请和专精特新“小巨人”申请、市占率证明等服务。业务遍及世界 160 多个国家，在全球 30 多个国家有固定营销合作伙伴，在美国、日本、韩国、印度等有分支机构，在国内主要城市北京、广州、长沙、石家庄、重庆、武汉、成都、山西大同、太原、昆明、日照、南宁等地设有办公室和专业研究团队。

QYResearch 是全球知名的大型咨询公司，行业涵盖各高科技行业产业链细分市场，横跨如半导体产业链（半导体设备及零部件、半导体材料、集成电路、制造、封测、分立器件、传感器、光电器件）、光伏产业链（设备、硅料/硅片、电池片、组件、辅料支架、逆变器、电站终端）、新能源汽车产业链（动力电池及材料、电驱电控、汽车半导体/电子、整车、充电桩）、通信产业链（通信系统设备、终端设备、电子元器件、射

频前端、光模块、4G/5G/6G、宽带、IoT、数字经济、AI）、先进材料产业链（金属材料、高分子材料、陶瓷材料、纳米材料等）、机械制造产业链（数控机床、工程机械、电气机械、3C 自动化、工业机器人、激光、工控、无人机）、食品药品、医疗器械、农业等。