

SPOS 单颗粒技术检测氧化铈 CMP slurry 应用案例

一、摘要：

化学机械抛光液（CMP slurry）的制取和使用过程中需要测试粒度分布和大颗粒的含量。使用传统的粒度仪以及激光衍射仪器不可能完全检测和定量分析 CMP 的好坏，其尾端大粒子会导致研磨液划伤晶片，使得生产芯片企业出现质量上不过关的难题。

关键词：CMP slurry SPOS 激光衍射

二、客户遇到的问题：

某生产 Slurry 的磨料磨具企业，生产的氧化铈打磨芯片时一直存在晶片划痕的现象，该公司质量检测人员怀疑 Slurry 有许多大颗粒存在（大于 $1\mu\text{m}$ ），于是用该公司现有的激光衍射分析仪进行测试，发现不了详细尾端颗粒的分布信息？

三、解决方案：

采用 SPOS 技术检测氧化铈 CMP slurry 样品尾端大颗粒分布。

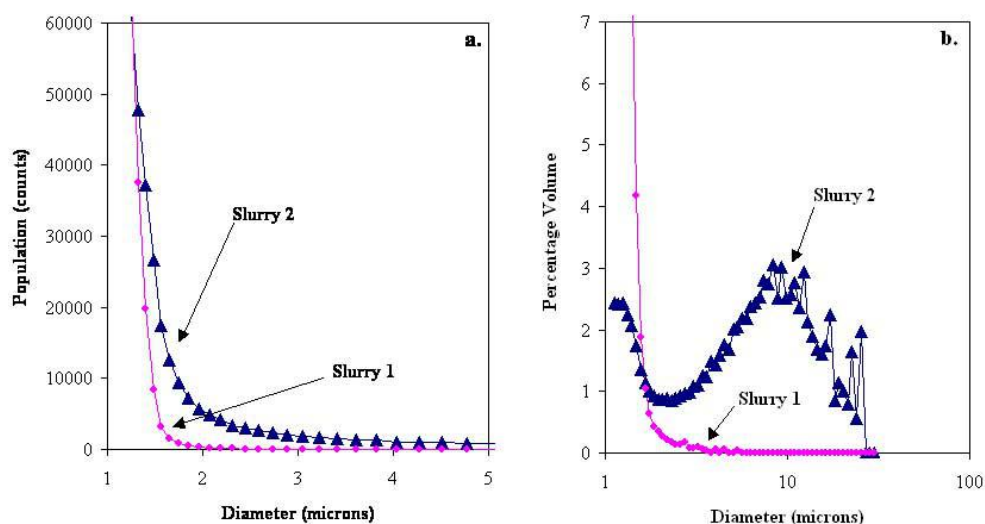


Figure 1: a. Population Distributions of Cerium Oxide Slurry 1 (circles) and Slurry 2 (triangles); b. Volume-Weighted PSDs for Slurry 1 and Slurry 2.

如下图显示的是通过 SPOS 技术检测两份氧化铈 CMP slurry 样品得到的粒子尾端数目分布和体积分布图，由图 1a 可知 slurry1 的分布较好，而 slurry2 在容器底部产生沉淀，可视为其不稳定。很明显，slurry2 在每一个粒径通道比 slurry1 有更多的粒子。这一差异在体积-重量分布图中表现的更明显，如图 1b 所示。对 slurry2 来说，粒径大于 $2\mu\text{m}$ 的粒子占据了尾部(粒径 $>1\mu\text{m}$)固体粒子体积的大部分。此外，使用 SPOS 技术能够计算出任一特定粒径范围内被检测粒子体积的绝对百分比。在 slurry1 中，粒径大于 $1\mu\text{m}$ 的粒子的体积占有所有 slurry 中粒子体积总和的 0.25%，而在 slurry2 中，此值上升为 0.68%。这些结果与实验现象一致：slurry2 比 slurry1 有更显著的聚集。虽然对于每一份 slurry 来说，位于粒径分布图尾部的粒子其绝对体积很小，但是它们对 slurry 性能的影响却是巨大的。

四、结果：

激光衍射法测定两份样品的结果是一样的，显示不出的制造出尾部大粒子。其实不然。

SPOS 单颗粒计数给出了粒子尾端的详细信息。该公司找到了正确的检测途径后，将 CMP Slurry 质量控制在合格范围内。

五、 结论

以上实例阐明了 SPOS 技术优异的性能与重要的作用，那就是：只需关注粒径分布中尾部极少数大粒子的分布，即可获得比整体检测技术（如激光衍射法）多得多的有关胶体混悬液（如 CMPslurry）质量和稳定性的重要信息。