

## 使用台式电镜高效率观察焊锡球微观形貌

作为集成电路生产中的重要辅料，焊锡球在现代微电子中应用十分广泛，是笔记本电脑、移动通信设备、计算机主板、发光二极管、液晶显示器、掌上电脑、数字照相机等产品的功能集成电路生产过程中必不可少的工艺辅料，特别在大规模集成电路的微缩工艺中起到至关重要的作用。

目前焊锡球的市场需求十分巨大，每年的增长率近 90%，特别是高精度、小直径的焊锡球严重缺货。日本是世界焊锡球的生产大国，控制着国际市场 85% 的销售份额。国内出现一大批焊锡球的生产厂家，对焊锡球质量控制要求越来越严格。

台式扫描电镜相比于光学显微镜具有高倍率，大景深，立体感强的优势，同时安装能谱仪还能进行成分组分分析，非常适合对焊锡球这种对直径和成分要求严格的材料进行质量控制检测。本文采用日立新一代台式扫描电镜 TM3000 对焊锡球进行检测，加速电压 15KV，工作距离 4.8 毫米，所得结果如下图所示。

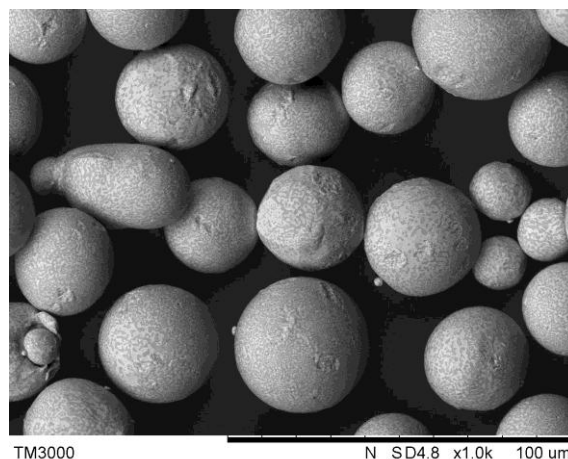


图 1 焊锡球 15KV 加速电压下 1 千倍图像，立体感强，景深大

天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202  
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn

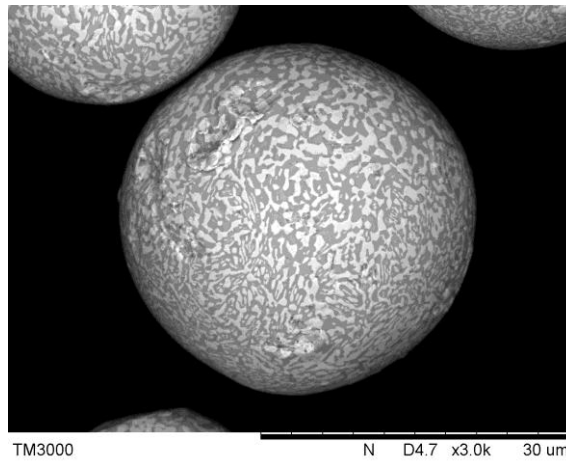


图 2 焊锡球 15KV 加速电压下 3 千倍图像，球体直径约 30 微米

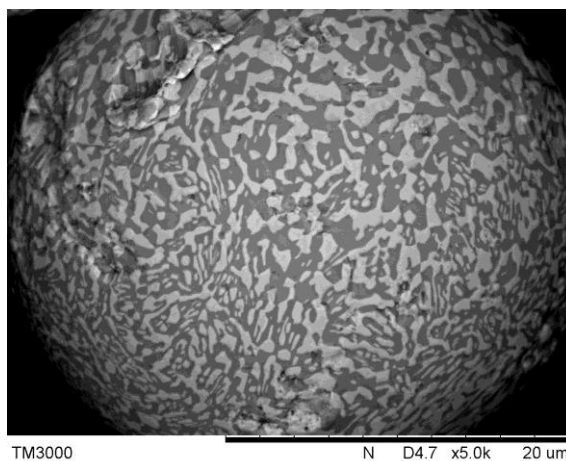


图 3 焊锡球 15KV 加速电压下 5 千倍图像，表面细节形貌清晰可见

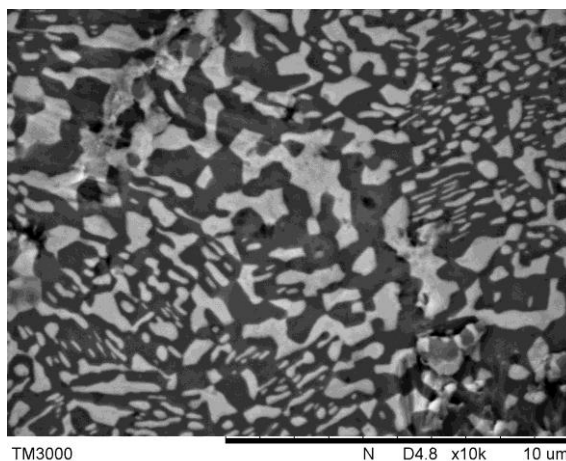


图 4 焊锡球 15KV 加速电压下 1 万倍图像，表面原子序数衬度明显

天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202  
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn

图为焊锡球（锡铅合金）在 1K、3K、5K 和 10K 的放大倍率下得到的清晰图像，焊锡球表面细节清晰可见同时整个球体立体感强，景深好。从图中可以直接测量焊锡球直径得到球体直径分布情况，在焊锡球表面可以看到原子序数衬度像，由于锡（Sn）的原子序数比铅（Pd）大，所以锡可以产生更多的背散射电子信号，图像中显示区域较亮，我们可以轻易从图像中得到不同元素原子的分布情况。



图 5 日立台式扫描电镜 TM3000

TM3000 采用改进的电子光学系统，成像更清晰稳定，轻易就能获得高倍率、大景深的图像，在焊锡球质量控制检测中受到使用者的一致好评。

TM3000 采用高灵敏度的四分割背散射电子探头，可以高效率地收集背散射电子信号，使得成像信噪比极佳，同时背散射电子信号不仅携带材料表面形貌信息，也能显示材料不同原子序数组分信息。

配备能谱仪的 TM3000 台式电镜还可以通过对焊锡球表面元素进行定性定量分析，使得对焊锡球的质量控制更加精准。新一代的日立台式扫描电镜采用更大样品台，更快的放气时间和更强大的自动功能，方便使用者进行更快的质量控制检测。