

## 石墨研磨案例分析

石墨烯以其非同寻常的导电性能，自上市以来，便受到电池行业的高度关注。

2010年，英国曼彻斯特大学物理学家安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫从石墨中成功分离出石墨烯而获得了当年的诺贝尔物理学奖。而作为石墨烯母体的石墨研磨亦受到了更多的关注。

石墨质软，硬度在 1 和 2 之间，但其油腻感很高，因此在研磨过程中，很容易发生黏附或是由于研磨球在石墨间滑动，而造成研磨效果不理想。本文列举了 FRITSCH 生产的微型球磨机 Pulverisette 0 和微型行星式球磨机 Pulverisette 7 加强型在石墨研究中的应用，供您参考：

(1) 微型球磨机 Pulverisette 0 沿垂直方向振动，通过撞击力和摩擦力对样品进行研磨，其最终细度可达  $10\mu\text{m}$ 。在振幅 2.0mm 下，采用氧化锆研磨碗和研磨球，对进料尺寸小于 15mm 的原始石墨构成材料，研磨 5min 即可达到  $20\mu\text{m}$  以下的细度，为巩固粉末细度，可多研磨 5min，但即使再增加研磨时间，所能提高的样品细度也是有限的。

(2) 微型行星式球磨机 Pulverisette 7 加强型采用嵌入式研磨碗，除增加了安全性外，其转速更可高达 1100rpm，研磨效率更高，研磨细度达纳米级。对于尺寸为  $150\mu\text{m}$  的石墨粉来说，干磨后效果很差，因此，我们建议采用异丙醇湿磨（研磨 5min，暂停 10min，循环 12 次），选取 80ml 的氧化锆研磨碗和直径 3mm/1mm 的研磨球。我们发现，转速 1100rpm 下，使用 3mm 研磨球研磨 60min 后，其粒度  $d_{50} < 12.05\mu\text{m}$ ,  $100\% < 40\mu\text{m}$ ，使用 1mm 研磨球研磨后， $d_{50} < 2.6\mu\text{m}$ ,  $d_{90} < 7.3\mu\text{m}$ ，但即使再增加研磨时间，其细度亦没有更大的变化。这也说明了，对于石墨这种材料来说，由于其超高的润滑性，在研磨过程中很难磨到纳米级别。



微型球磨机 Pulverisette 0



微型行星式球磨机 Pulverisette 7 加强型