

循环后锂离子电池隔膜中堵塞物的观察与分析

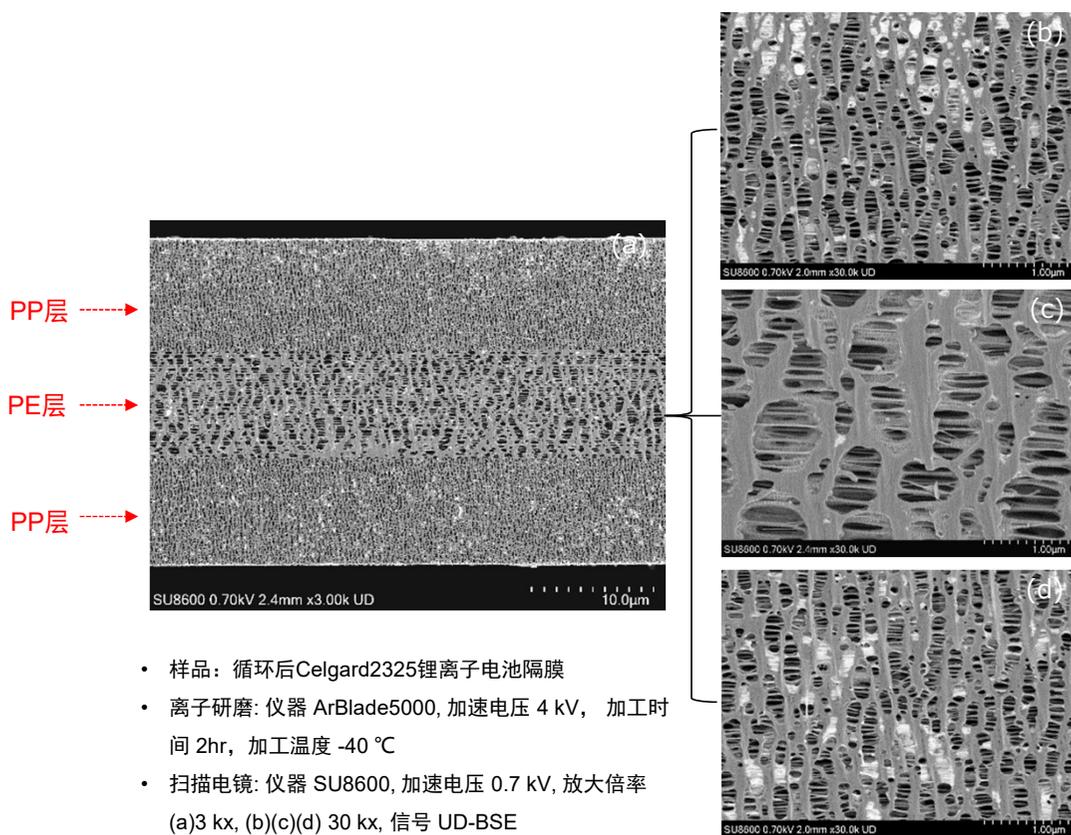


图1.离子研磨加工循环后Celgard2325锂离子电池隔膜截面结果

隔膜作为锂离子电池的关键内层组件,其结构或性能的改变是锂离子电池失效的关键原因之一。在长循环或者极端条件(温度、电压等)下循环的锂离子电池中,锂离子常会以“死锂”或者“枝晶”的形态沉积在负极上,并沿着隔膜的孔道生长、断裂。严重时还会穿刺导致电池的短路,造成安全问题。因此,对于锂离子电池隔膜内部结构的观察与分析对于锂离子电池失效分析来说至关重要。

日立离子研磨可以在低温,无应力,无热损伤的情况下对锂离子电池隔膜进行加工,得到真实截面结构。图1即为采用日立离子研磨设备ArBlade5000对循环后Celgard2325锂离子电池隔膜进行截面加工,并通过日立FE-SEM SU8600对加工后截面进行观察的结果。在图1(a)的低倍图片中,可以直观观察到Celgard2325锂离子电池隔膜由两侧PP层与中间PE层组成,且各层中均有一定的堵塞物产生。进一步将PP层/PE层/PP层依次放大至30k,如图1(b)(c)(d),可清晰观察到各层膜的孔径及堵塞物的分布情况。

循环后锂离子电池隔膜中堵塞物的观察与分析

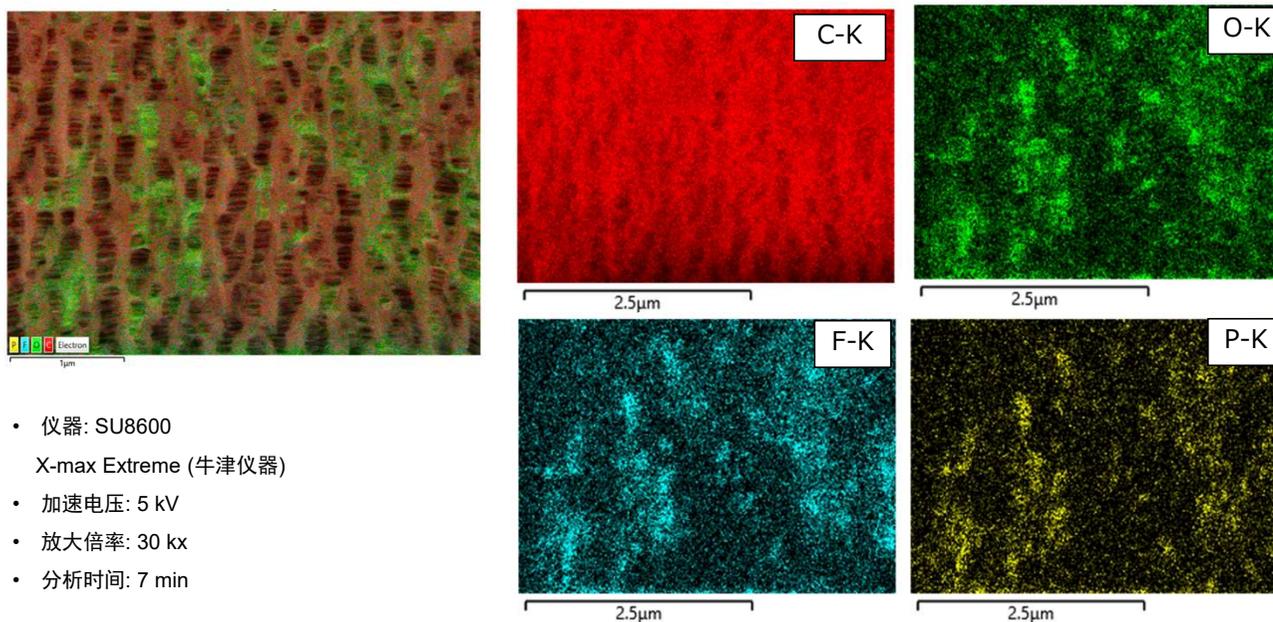


图2. 循环后Celgard2325 锂离子电池隔膜截面EDX分析结果

为进一步分析堵塞物的元素组成，对离子研磨加工的循环后Celgard2325锂离子电池隔膜截面进行了EDX分析。如图2所示，堵塞物由C, O, P, F组成，推测堵塞物为 $\text{LiP}_x\text{O}_y\text{F}_z$ 类化合物，为电解液的分解产物。根据此分析结果，研究人员可以对电解液进行进一步修饰，减少堵塞物的产生，从而提高锂离子电池的性能。因此，日立离子研磨与FE-SEM相结合可以为锂离子电池隔膜的研究提供完整解决方案。

材料科学

【新能源/锂离子电池/隔膜/离子研磨/截面】

推荐配置	备注
离子研磨ArBlade5000	
冷冻截面加工系统	



Science for
a better tomorrow

