

循环了 200 次锂离子电池负极表面钴的分布。其中左图为金属钴在负极表面的分布图。钴溶解的具体机理不很清楚，但通过 EDXA 分析，锂离子电池正极溶解速率与充电终止电压有很大的关系，如果充电电压终止在 4.5V，溶解的钴量直线上升。

6.3 锂离子电池容量衰减的改进方法

锂离子电池在循环使用过程中存在着容量的衰减，根据我们上面所分析的原因，提出改善这一问题的方法。

改善锂离子电池的循环稳定性，首先最根本的问题是材料在循环过程中的稳定性。在锂离子电池（组）中提高材料的耐过充放电性能对提高电池的性能非常重要。这样，不仅改善电池的循环性能，提高锂离子电池的安全性，还有利于锂离子电池组配使用。

可以通过对正极材料的多组分掺杂、表面修饰、热处理过程的控制以及最佳粒度和粒度分布的控制，使材料具有更稳定的结构，更好的热稳定性，提高正极材料的耐过充放电的能力，改善电池的整体性能。

负极材料的耐过充放电能力的提高对锂离子电池的循环性和安全性具有更为重要的意义。当然这也和炭材料的种类以及表面形貌及特性有着较大的关系。高可逆容量、低不可逆容量、耐过充电、与电解液相容性好的负极材料一直是研究者所追求的目标。

其次要形成良好稳定的 SEI 膜，SEI 膜不仅可以将负极和电解液隔离开，还对循环过程中电池的循环寿命、搁置储存寿命、安全性、以及不可逆容量损失都起到了非常重要的作用。要根据电池的设计、所选用的负极材料和电解液的种类，建立正确的活化条件。才能保证形成良好的 SEI 膜。

为了提高锂离子电池的循环性能，还要采取合理的电池（配比）设计；选择与电极材料匹配的电解液，既可以保证稳定的电化学窗口，还可以降低电解液氧化还原副反应的发生，使电池具有良好的安全性。通过对锂离子电池性能的改进和一些安全性措施的采取，使之具有稳定的循环性能，并且在误用或滥用的条件下不至于发生危险。