

## 大金氟化工锂离子电池高性能材料，90年氟树脂专业研发带来进阶解决方案

无论是我们日常离不开的手机和电脑，还是当前越发流行的摄像机和照相机，锂电池都凭借体积小、重量轻、容量大的特点，成为这些数码设备中至关重要的存在。近年来，随着锂离子电池在汽车(EV、HEV、PHEV等=xEV)、电力储存、工业机械、飞机、火车等方面的用途不断扩大，电池的尺寸也实现了大型化。

从1991年首次作为产品投入市场，到如今广泛应用于社会建设和科技民生众多领域，锂电池这30年的发展可以说主要围绕以下三方面：1.提高容量与功率密度；2.降低成本；3.保持并提高安全性。值得一提的是，在综合以上特性需求进阶开发的路上，“高容量电池”尤其成为了锂离子电池品类开发中优先考虑实现的特性，经过多年的专注研发才有了今天大容量电池的优越性能。

相“氟”相成，业界呼吁更优解：锂离子电池中的氟化学材料

氟化合物和氟树脂通常以化学稳定性高而闻名，在锂离子电池的制造中也使用了很多氟材料，特别是电解液粘结剂。锂离子电池材料之所以能制造出高性能电池，氟材料可以说是功不可没。

锂离子电池的电压可高达4.6V。要想在正极如此之高的氧化电位下稳定地维持材料的性能，除了氟化合物能够做到以外，其他材料少之又少。更何况，使用于正极电极内的电解液或粘结剂，会暴露在强氧化性环境中，因此对材料稳定性的要求极高。

作为拥有90年的氟化学研究经验的先进企业，大金氟化工面向锂离子电池开发了粘结剂、电解液用添加剂及溶剂、CNT复合粘结剂分散液、密封圈材料等产品，为提高锂离子电池的性能和安全性保障做出了贡献。

一般的锂离子电池的制造工艺分为制作电极之前的“前工序”和组装电池单元并形成电池形状的“后工序”。前工序中的电极制作采用涂布法，且是双面涂布——将活性物质和导电剂分散到溶解有粘合剂的溶剂中制成油墨(浆液)，再将油墨涂在金属箔集流体上，干燥后进行辊压制成电极。

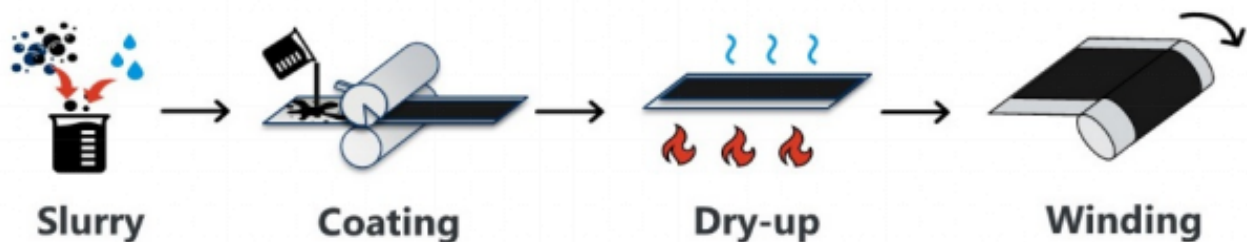
其中，正极的粘结剂一般采用PVdF材料，溶剂使用有机化合物NMP(N-甲基-2-吡咯烷酮)。由于是有机溶剂，处置不当会对环境造成污染。并且该有机溶剂为可燃性溶剂，工厂的建筑物需要采用防爆设计规格，对工厂安全建设要求极高，且存在一定的安全隐患。

另外，NMP的沸点为204℃左右，干燥温度为120-130℃，温度较高。因此，在干燥工艺中需要消耗大量能量，存在CO<sub>2</sub>排放量较大的问题。

除了可燃物带来安全隐患，大能耗产生负面环境影响以外，NMP本身的成本问题也很大。因此，NMP不能通过焚烧等方式消耗或废弃，必须进行“回收”。NMP的回收设备和回收费用也成为了制造上的负担。

而对于负极，通常采用水作为溶剂，但水的汽化潜热较大，导致干燥过程中产生超大能耗。考虑到CO<sub>2</sub>的排放量以及成本问题，业界也出现了改用他法的呼声。

图1.传统电极制作工艺(湿法工艺)



锂离子电池干法工艺，大金氟化工创新提供正负极粘结剂产品方案

那该如何解决上述正负极制造过程中产生的问题呢?

方法之一就是采用干法工艺。这种方法不用涂布法制作电极，也不使用水和有机溶剂等液体。因此，不需要对溶剂进行干燥和回收。只利用活性物质、导电剂和粘结剂这类粉体混合制作出电极的混合粉末，再利用某种方法形成薄片来制作电极。

干法工艺的优点是不需要干燥及回收工序，但另一方面，传统湿法工艺相对容易的薄电极层的成型变得困难。要使电极材料均匀且制作为极薄的电极，需要非常高的技术要求。

目前行业讨论的干法工艺大致分为两种。一种方法是将热塑性树脂粘结剂微粉与活性物质、导电剂相混合，加热使粘结剂树脂熔融，用熔融的粘结剂使活性物质之间、导电剂之间粘合。另一种方法是使用PTFE(聚四氟化烯)作为粘结剂树脂，施加适当的剪切力进行混炼，使PTFE纤维化(纤维化)作为粘合剂，通过辊压等方法使极片厚度变薄。

对于干法工艺的两种方法，都有适合于各自加工方法的粘结剂:

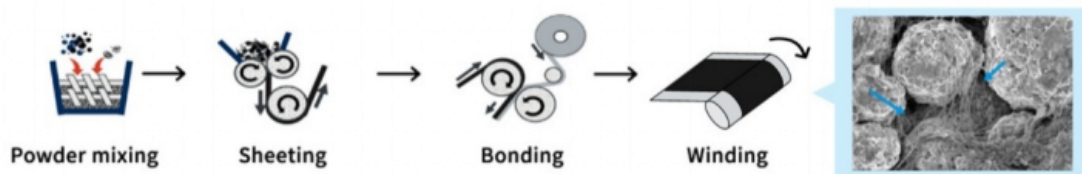
### 热塑性树脂粘结剂

现行的液态锂离子电池，其正极粘结剂几乎都是PVdF类材料。这是因为PVdF具有电化学稳定性，即使在非常高的氧化电位下也不会分解，在锂离子电池中被用作实际标准。因此，使用热塑性树脂作为粘结剂的干法工艺主要也是对PVdF类材料的微粉进行开发利用。

### PTFE粘结剂

另一种干法工艺是在剪切力的作用下使PTFE纤维化，这些细纤维与活性物质、导电剂缠结到一起形成块状，通过辊压等方式进行成片来制备电极。当然，对于该粘结剂，不仅期望能通过剪切力实现纤维化，还要求粘结剂在此基础上具备必要的抗氧化性能。

图2. 电极制作工艺(使用PTFE粘结剂的干法工艺)



而PTFE不仅可以在剪切力作用下纤维化，还具有非常高的抗氧化性能。因此，在这种方法下，PTFE是极有可能用作正极的干法工艺电极粘结剂的材料。

但PTFE最大的问题是，在负极的还原电位下，PTFE会被还原，可能无法长期发挥粘结剂的功能。因此，不推荐在负极使用。这样一来，正极和负极就需要采用不同的粘结剂。

大金氟化工公司利用多年积累的氟树脂技术，尤其是PTFE的设计与合成技术，致力于推进以更少的添加量实现膜片成型的PTFE的开发。由于大金氟化工拥有乳液聚合技术和PVdF类材料，具备开发同时用于正负极粘结剂的基础条件，从而能够提出更加先进的产品案。

基于在氟化学领域深耕多年积累的专业技术和市场经验，大金氟化工始终着眼于行业前沿趋势和需求，在提高先进锂离子电池的性能和环境保护方面发挥重要作用，今后也将继续通过氟材料的开发为社会发展做出更大贡献。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/208637.html>