

锂电池电芯浆料搅拌

简述

锂电池电芯浆料混合分散工艺在锂离子电池的整个生产工艺中对产品的品质影响度大于30%，是整个生产工艺中最重要的环节。锂离子电池的电极制造，正极浆料由粘合剂、导电剂、正极材料等组成；负极浆料则由粘合剂、石墨碳粉等组成。正、负极浆料的制备都包括了液体与液体、液体与固体物料之间的相互混合、溶解、分散等一系列工艺过程，而且在这个过程中都伴随着温度、粘度、环境等变化。在正、负极浆料中，颗粒状活性物质的分散性和均匀性直接影响到锂离子在电池两极间的运动，因此在锂离子电池生产中各极片材料的浆料的混合分散至关重要，浆料分散质量的好坏，直接影响到后续锂离子电池生产的质量及其产品的性能。

锂电池电芯浆料工艺

锂电池电芯浆料传统工艺

目前传统浆料工艺是：

(一) 配料：

1. 溶液配制：

- a) PVDF(或CMC)与溶剂NMP (或去离子水) 的混合比例和称量；
- b) 溶液的搅拌时间、搅拌频率和次数 (及溶液表面温度)；
- c) 溶液配制完成后,对溶液的检验:粘度(测试)\溶解程度(目测)及搁置时间;
- d) 负极:SBR+CMC溶液,搅拌时间和频率。

2. 活性物质:

- a) 称量和混合时监控混合比例、数量是否正确；
- b) 球磨：正负极的球磨时间；球磨桶内玛瑙珠与混料的比例；玛瑙球中大球与小球的比例；
- c) 烘烤：烘烤温度、时间的设置；烘烤完成后冷却后测试温度。
- d) 活性物质与溶液的混合搅拌：搅拌方式、搅拌时间和频率。
- e) 过筛：过100目 (或150目) 分子筛。
- f) 测试、检验：

对浆料、混料进行以下测试：固含量、粘度、混料细度、振实密度、浆料密度。

锂电池电芯浆料主流工艺

在传统工艺上再进行超细分散，这是因为：通过传统混合与搅拌设备，只能够将溶液中的大粉团打散，并均匀分布；但是，粉体形态是以微细粉团形态存于溶液之中，仅满足了宏观分散的加工要求。

经过宏观搅拌与分散后的浆料，在超细分散均质设备的强烈机械切割力作用下，能够将溶液中的微细粉团或固体颗粒团聚体进一步打散和均质，得到足够细小的固体颗粒，并均匀分布于溶液中，达到微观超细分散均质的作用，可显著提高浆料综合性能。

总结

现行的锂离子电池浆料的制备都是在双行星分散设备中完成的。尽管目前在小型电池生产技术上已日趋成熟，但目前锂离子电池的生产过程中，电池的一致性控制仍然是锂离子电池制作的技术难点，尤其是对于大容量、大功率的动力型锂离子电池。另外，随着锂离子电池材料的不断进步，原材料颗粒粒径越来越小，这不仅提高了锂离子电池性能，也非常容易形成二级团聚体，从而增加了混合分散工艺的难度。在锂离子电池生产过程中，对电池电极结构的控制是关键，尽管很多锂离子生产厂家对此未引起重视，采用不同结构的电极片生产的电池的自放电率、循环性、容量、一致性等都不同。

如何控制其电极片内部的微观结构，是锂离子电池生产过程的关键技术。所以在制备电极片过程中，必须控制好锂离子电池浆料的混合分散质量，提高电池浆料的均匀一致性和分散稳定性。

锂离子电池浆料的混合分散过程可以分为宏观混合过程和微观分散过程，这两个过程始终都会伴随着锂离子电池浆料制备的整个过程。而根据传统工艺中的叶轮剪切——循环特性，可以把叶轮的作用分为两大类，第一类是对叶轮附近产生的剪切作用；第二类则是通过叶轮泵出的流量产生循环作用。浆体的进一步分散作用主要依靠叶轮的剪切作用，而叶轮的流量决定了叶轮的分散的能力。而在离叶轮端部较远的区域，总会存在一层浆料始终停滞不动，这个区域也就是人们常说的“死区”，分散设备的工作区域越大，而且浆料黏度越高，“死区”的问题就越突出，就算采用不同的叶轮和结构，死区仍然难以避免，因此在锂离子电池浆料的制备过程中，所制得的浆料产品就会出现混合分散不均匀、粉体颗粒与粘合剂接触不均匀、易分层和发生硬性沉淀等一系列问题。浆体的流变性十分复杂，一种浆体在低浓度时可能表现为牛顿流体或假塑性流体；浓度稍高产生絮团后，可能表现为宾汉流体；更高的浓度下又可能会出现胀塑性流体。

对同一种浆料，在剪切率不太高时，不出现胀流现象，剪切率高时又可能转化为胀塑性流体。有些非牛顿流体在低剪切速率和高剪切速率下都可能呈现牛顿流体形象，这可能是因为在低剪切速率下，分子的无规则热运动占优势，体现不出剪切速率对其中物料重新排列使表观粘度的变化，当剪切速率增高到一定限度后，剪切定向达到了最佳程度，因而也使表观粘度不随剪切速率而变。如前所述，许多非牛顿体其流变特性受到体系中结构变化的影响。

在超剪切分散设备中，作用于液体的能量一般相当集中，这样可以使液体收到高能量密度的作用。引入能量的类型和强度必须足以使分散相颗粒有效地均匀分散。分散均匀的本质是使物料中分散相（固体颗粒、液滴等）受流体力学上的剪切作用和压力作用破碎并分散。

液体物料分散系中固体分散相颗粒或液滴破碎分散的直接原因是受到剪切力和压力的共同作用。引起剪切力和压力作用的具体流体力学效应主要有三种，它们分别是层流效应、湍流效应和空穴效应。层流效应的作用是引起固体分散相颗粒或液滴的剪切和拉长，湍流效应的作用是在压力波动作用下引起固体分散相颗粒或液滴的随意变形，而空穴效应的作用则是使形成的小气泡瞬间破灭产生冲击波，而引起剧烈搅动。

综上所述，超剪切分散设备内物料的分散机理比较复杂，主要是以剪切作用起主导作用，而以其他作用为辅。浆体物料在高频压力波的作用下产生反复的压缩效应，同时又受到超剪切分散设备内容小间隙内的剪切力和回旋剪切力的强烈作用，如此综合反复的作用，被处理的浆料产生强烈的分散和粉碎作用，最终达到快速超细分散的目的。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2945.html>