

## 亚化咨询：不应全盘否定石墨烯在锂电的应用前景

亚化咨询认为，不应全盘否认石墨烯在锂电的应用前景，哪怕只能提升电池性能的3%-5%，仍然值得研究。石墨烯未来有成本大幅下降的可能性，用于改善锂离子电池的性能将具备性价比。

2015年底，工信部等三部委联合出台《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》，新材料将纳入“十三五”国家战略性新兴产业发展规划，而石墨烯正是新材料领域的重点发展对象。

与此同时，由于政策、补贴和资金等一系列因素的支持，以及技术进步和成本降低突破了临界点，2015年中国新能源汽车及锂离子电池产业链迎来了爆发式增长。2015年各类EV和PHEV总产量超过30万台，带来了超过15GWh的动力电池需求量。

在此背景下，石墨烯作为一种充满想象力的材料，其在锂离子电池和新能源汽车领域的应用就非常受人关注。以至于诸如《西班牙研发石墨烯电池 8分钟将电动汽车充满电》、《韩国研发新型石墨烯电池 电动汽车充电时间短至16秒》这种夸大其辞的新闻让非专业人士充满困惑。作为光伏和锂电领域的专业研究机构，亚化咨询下面将从石墨烯定义、生产方法、在锂电池领域的应用等方面为读者理清概念，去伪存真。

### 1. 什么是石墨烯和石墨烯微片？

维基百科对石墨烯的定义：石墨烯（Graphene）是一种由碳原子以sp<sup>2</sup>杂化轨道组成六角型呈蜂巢晶格的平面薄膜，只有一个碳原子厚度的二维材料。是目前发现的最薄、具有最大强度、弹性、最强导电导热性能的一种新型纳米材料，几乎完全透明。

百度百科对石墨烯微片的定义：石墨烯微片（Graphene Nanoplatelets）是指碳层数多于10层、厚度在5-100纳米范围内的超薄的石墨烯层状堆积体。

因此，石墨烯厚度只有一层碳原子，而石墨烯微片的碳层数多于10层。石墨烯微片不等于石墨烯，它的性能与真正意义上的石墨烯相差甚远。石墨烯是以面积来度量的，以千克乃至吨来度量产量的是石墨烯微片。科研机构、生产企业和投资者不应混淆这两个概念。

### 2. 石墨烯如何生产？

石墨烯的主要生产方法有：机械剥离法、化学气相沉积法（CVD）、氧化-还原法、溶剂剥离法等。

大部分中国企业采用的氧化-还原法制备石墨烯，是由天然石墨经强酸氧化生成氧化石墨，经过超声分散制备成氧化石墨烯，然后加入还原剂后得到石墨烯。但该方法制备的石墨烯一般是多层石墨烯或者石墨微晶。

### 3. 石墨烯在锂离子电池领域的应用

锂电行业对石墨烯在锂离子电池的应用已经开展了许多研究，亚化咨询根据公开文献资料整理如下。

石墨烯用于锂电正极材料：1. 石墨烯对改善磷酸铁锂电池倍率性能的研究；2. 与磷酸锰锂和磷酸钒锂复合提高循环性能的研究。

石墨烯用于锂电负极材料：1. 石墨烯直接作为锂离子电池负极；2. 石墨烯/SnO<sub>2</sub>复合材料作为锂离子电池负极；3. 石墨烯/Si复合材料作为锂离子电池负极；石墨烯与Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>等复合作为锂离子电池负极；4. 负极导电添加剂。

无论是石墨烯改性正极材料还是与硅基、锡基材料以及过渡金属化合物形成复合材料方面的研究，结论表明石墨烯的加入可改善复合材料的电化学性能，但提升幅度有限。另一方面，从商用角度来看，考虑材料成本、加工工艺、批次稳定性等因素，石墨烯大规模应用于锂电充满了挑战。

亚化咨询对石墨烯在锂离子电池的应用提出以下观点，与业界分享：

1. 锂离子电池之所以能够在新能源汽车领域取得主导地位，源于过去几十年持续改进技术，缓慢但不断地提高性能。每一次性能提升的幅度虽然不大，但量变积累起来引起质变，终于实现了电动汽车的初步实用化。
2. 因此，石墨烯在锂电的应用前景不应全盘否认，石墨烯（包括石墨烯微片）在锂离子电池的应用仍然值得研究，哪怕只能提升电池性能的3%-5%。
3. 随着石墨烯在其他领域应用研究的继续开展，以及制备技术的成熟，石墨烯未来有成本大幅下降的可能性。在此基础上，石墨烯用于提升锂离子电池的性能将具备性价比。
4. 大部分类似于《西班牙研发石墨烯电池 8分钟将电动汽车充满电》、《韩国研发新型石墨烯电池 电动汽车充电时间短至16秒》之类的新闻，都是在实验室里特定的条件下实现的片面的性能，现阶段不具备工业化的可能性，由于技术变革和竞争，未来也很大概率不能实现工业化。
5. 现有商品化的“石墨烯电池”只是在锂离子电池的基础上通过石墨烯改进性能。“石墨烯电池”的概念是不准确的，有误导之嫌。

2016碳酸锂及锂电正极材料研讨会将于4月19日在上海召开。会议将探讨国家新能源汽车产业政策趋势，全球与中国锂资源分布、供需与价格展望，中国矿石与盐湖卤水制碳酸锂项目进展，动力电池对正极材料的技术需求，磷酸铁锂、三元材料性能优化与应用，下一代锂电正极材料技术展望等。

会议日期临近，如您有兴趣参加此次会议，欢迎与我们联系。

会议负责人：蒋小姐021-50329699-115 MP:13764589226

email至claire@chemweekly.com



原文地址：[http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition\\_news\\_89815.html](http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition_news_89815.html)