



中華科技大學

2012 年教育部技專校院技術研發成果發表

低成本高倍率之鋰電池負極材料

產品型錄

◎ 產品簡介：

本發明係一種鋰離子二次電池負極材料及其製備方法，其指一種負極材料廠生產時所產生尾料的天然或人造石墨微粉，將此石墨微粉與樹脂攪拌混合後，利用噴霧乾燥方式造粒，並經適當熱處理而成為石墨複合材，做為鋰離子電池負極材料，應用於電動車、電動工具、3C 產品之鋰電池相關產業。

◎ 產品規格：

平均粒徑 18 ~ 21 μm ，比表面積 1.5 ~ 2.5，固定碳 $\geq 99.9\%$ ，

首次放電容量 $\geq 340 \text{ mAh/g}$ ，首次庫倫效率 $\geq 93\%$ ，微量元素 Fe $\leq 50 \text{ ppm}$ 。

◎ 產品特色

● 創新性：

本技術採用負極材料廠生產時所產生的石墨細粉廢料，目前商業上尚無採用粒徑約為 1~10 μm 的微粉做為鋰離子電池負極材料，因此本發明除了能夠提升負極材料的性能外，並且有廢物再利用的成效，對於降低生產成本有很大的助益。

● 商品化程度與市場性：

應用範圍：(1) 電動車。

(2) 電動工具。

(3) 儲能系統。

(4) 3C 產品。

● 產品製程介面：

本發明是將微小的球形天然或人造石墨粉 1~10 μm ，與高分子樹脂混合後，利用噴霧乾燥的造粒與乾燥特性，製作成粒徑約 18~21 μm 且表面包覆一層高分子聚合物薄膜(示意圖如 1 所示)，或經碳化之碳膜的石墨複合材(SEM 照片如圖 2 所示，實體粉末如圖 3 所示)，其石墨表面多了這層薄膜後，可以抑制與降低鈍化膜與電解液所造成的不可逆電容量損失，其循環壽命與電容量也明顯較天然石墨佳，加上本技術採用負極材料廠生產時所產生的石墨細粉廢料，其目前商業上尚無採用粒徑約為 1~10 μm 的微粉做為鋰離子電池負極材料，因此本發明除了能夠提升負極材料的性能外，並且有廢物再利用的成效，對於降低生產成本有很大的助益。

將細粒徑之石墨粉與樹脂均勻混合攪拌後，經由噴霧乾燥的方式，可使粉末乾燥與造粒，進而形成多顆石墨粉疊聚之複合材，亦即原本細微的石墨粉，藉由樹脂來包覆多顆細顆粒的石墨粉，而形成顆粒較大的石墨複合材，其對於電池充放電時活性物體積膨脹/收縮有緩衝的功用，使得石墨材料較不易崩裂，活性物與極片不易分離，有較佳之電性傳導能力，使電容量明顯提升，循環壽命穩定，可做為鋰離子電池負極材料，也可以使原本無法使用的石墨微粉能夠充份的利用。

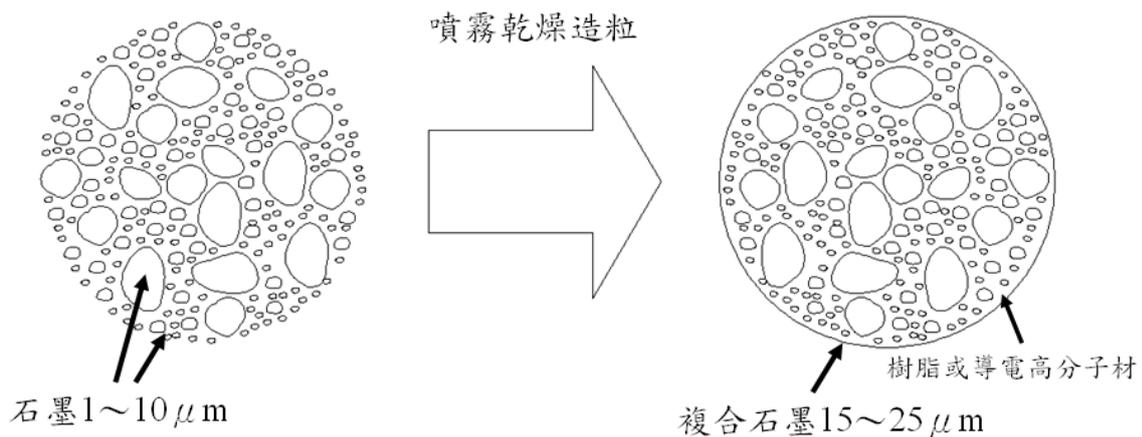
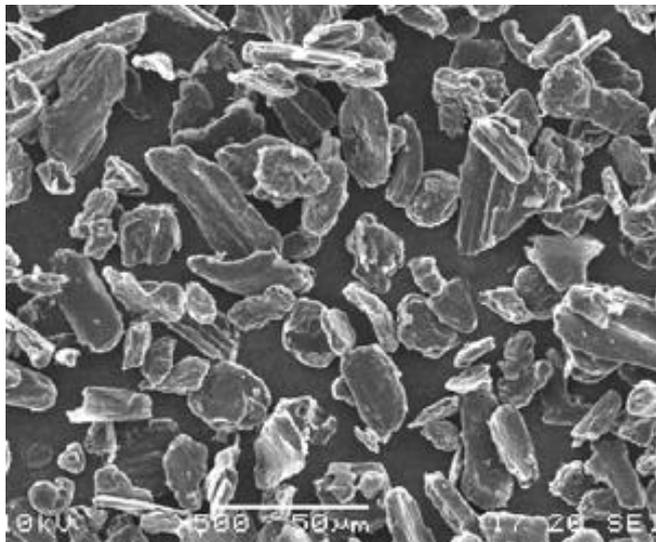
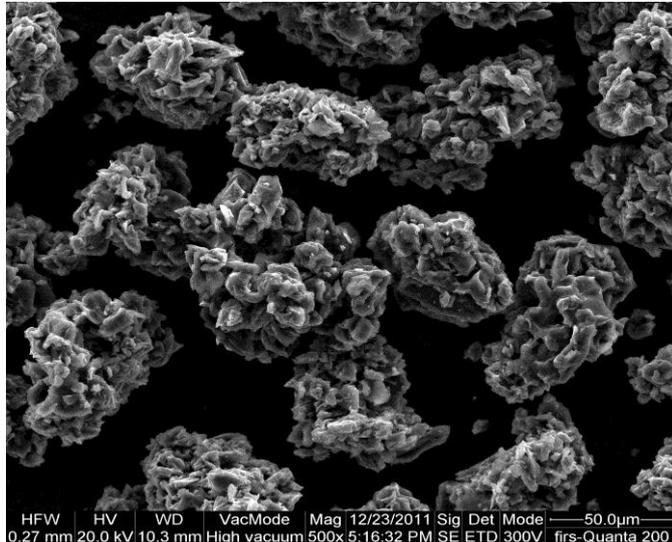


圖 1 石墨與樹脂混合後經噴霧乾燥後之示意圖



目前商用之人造石墨 SEM 照片



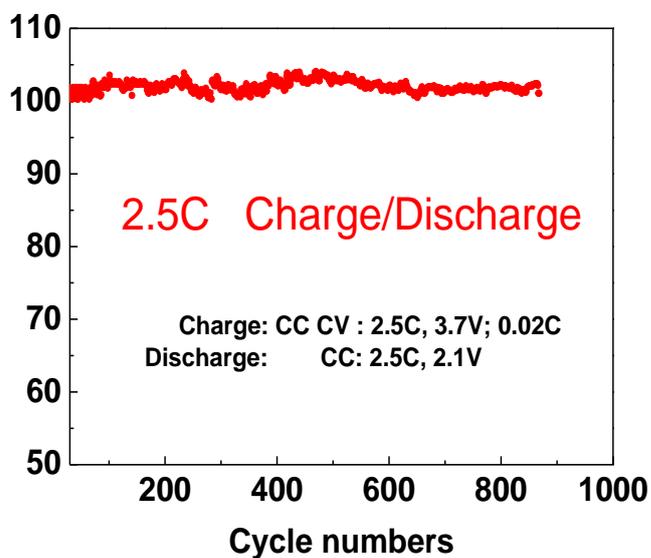
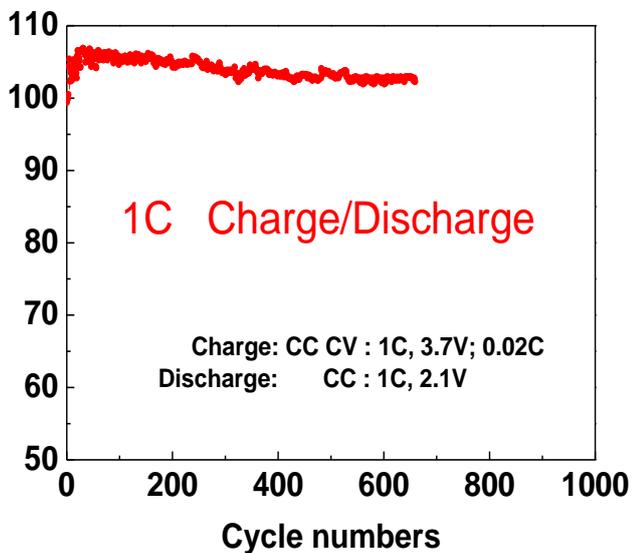
石墨微粉與樹脂混合經碳化後之 SEM 照片



鋰電池負極材料新穎製程之實體粉體



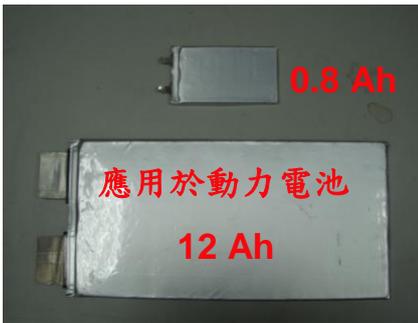
良好的塗佈效果(銅箔上)



全電池壽命循環圖(負極：石墨微粉，正極：磷酸鐵鋰)

● 產品特色：

1. 高性價比
2. 吸液性佳
3. 循環性能穩定可靠
4. 安全性能良好
5. 高倍率
6. 適合範圍：鋁殼電池、鋼殼電池、軟包等鋰離子電池

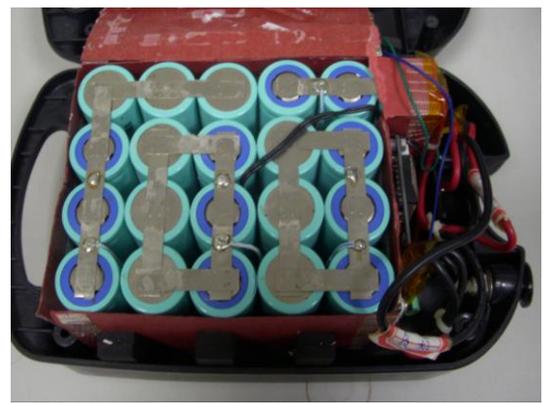


● 產品機能與實用性

1. 本技術所製造的負極材料，除了可增加比電容量 5% 以外，最主要是可增加大電流(5C 以上)的循環性能 20% 以上，適用於鋰離子動力電池。
2. 本技術可降低原有成本 25% 以上。
3. 適合發展電動自行車、電動摩托車、純電動車(EV)的鋰電池。



電動自行車鉛酸電池
(高污染，重量重)



電動自行車鋰電池
(低污染，重量輕)