

108材料工程系大學部 實習成果觀摩競賽



專業主題

有無添加軟碳對小型鋰電池充放電不可逆度之影響

內容摘要

摘要：現今的商用鋰離子動力電池負極材料主要以碳材為主，碳材擁有絕佳的穩定性、蘊藏量豐富、安全無毒性等特性。其中碳材又可分為石墨和非晶型碳(軟碳、硬碳)。這兩種碳材目前都被廣泛的應用在鋰離子動力電池負極上。

實驗流程：將主粉(石墨、軟碳)、助導劑(KS6、Super P)及黏著劑混和成漿料，將混和好的漿料平均塗佈在基板上面並烘乾，將塗佈完的基板進行輾壓，將輾壓完之後進行分條，最後一步將分條完的基板裁切，然後將基板捲繞，再把各零件組裝，裝罐後置入電解液，完成電池將電池靜置一天，使電池完全吸收電解液，進行活化測試電性。



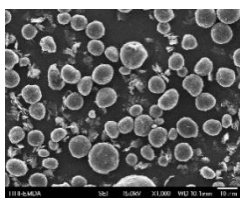
混漿

塗佈

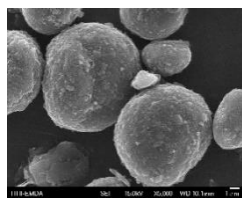
輾壓

分條

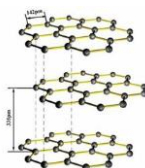
組裝



石墨 SEM圖 (x1K)

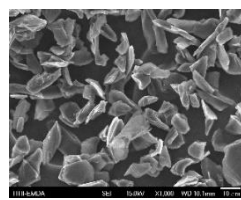


石墨 SEM圖 (x5K)

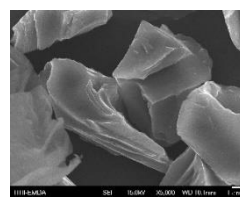


石墨結構圖

石墨具有比較完整的石墨片層結構和很高的石墨化度，適合鋰離子在其中脫嵌和穿梭。改質球化後的石墨，可以達到提高石墨負極的穩定性和持久性。



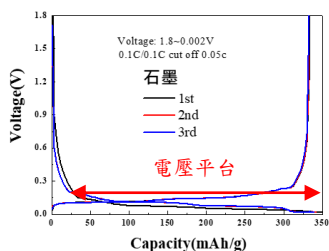
非晶型軟碳 SEM圖 (x5K)



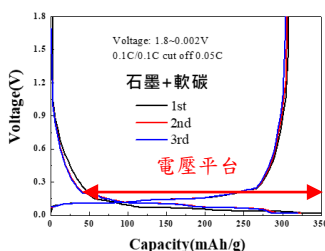
非晶型軟碳 SEM圖 (x5K)

軟碳結晶度低，晶粒尺寸小，晶面間距較大，與電解液相容性好，其無定型結構的存在，大量的電解液在成膜時被消耗，所以首次效率和可逆容量也比較低，輸出電壓較低，具有低而平穩的充放電電位平台，循環性能好。

鈕扣型電池	1st cycle(mAh/g)		irr%
	充電	放電	
石墨	390.5	345.8	11.4
石墨+軟碳	355.0	310.3	12.6

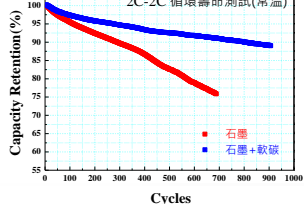


石墨 鈕扣型電池充放電曲線圖



石墨+軟碳 鈕扣型電池充放電曲線圖

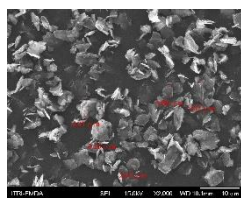
2C-2C 循環壽命測試(常溫)



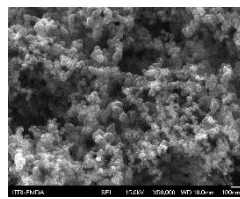
負極樣品搭配正極LiFePO₄，做成18650小電池之壽命測試



18650小電池



KS6 SEM圖 (2K)



Super P SEM圖 (50K)

KS6在鋰電池中的作用是填充到活性物質之間形成導電橋，並且提高極片的壓實密度，改善極片柔韌性。Super P在鋰離子電池當中作為導電劑使用，很低添加量下可以形成碳黑的網狀結構，並賦予優良的導電性能，在電池中可以具備良好的吸液保液作用，以防止電荷聚集。

結論：

1. 在鈕扣型電池上，石墨樣品在添加軟碳後，第一圈放電電容量下降約10.3%，不可逆百分比(irr%)較高。石墨的電壓平台比加軟碳的持續時間長，因此軟碳材料不適合使用在鈕扣型電池。
2. 在18650小電池上有無添加軟碳之壽命測試，添加軟碳後有明顯提升充放電次數，且添加軟碳後電容量下降速度比較平穩。

實習成果

姓名：周靖霖 學號：U05187111 實習單位：工研院材化所-N200 實習期間：107/9/12~108/9/11

輔導老師：陳勝吉

實習廠區：工研院中興院區77館

指導主管：吳弘俊