

專業主題

鈉電池正極材料混合比例不同對電容量的影響

內容摘要

正極材料 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ 與助導劑 Super-P、黏著劑 PvdF、分散劑 NMP 進行混漿，設定三種配方比例，進行塗佈、輾壓、裁剪，再將極片放進手套箱加上電解液 1M NaClO_4 EC/PC，再放上隔離膜 Celgard 3501，最後放上負極材料鈉金屬，組裝成半電池進行充放電階段測試，比較三種配方的電性，其中電性最好的組裝鈉離子全電池。



圖一 圖二 圖三 圖四 圖五 圖六
優異性:鈉離子電池具有與鋰離子電池類似的工作原理，且鈉資源豐富、成本低廉、性質相似，適合大規模儲能。

1. 極片參數

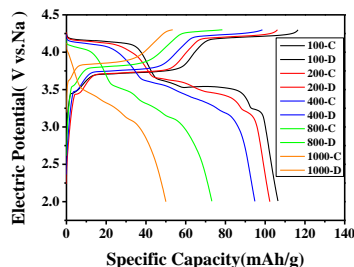
由於製作極片過程中，為了提高導電性，因此設定 A 配方、B 配方、C 配方，再組裝成電池，觀察是否造成電池容量的變化。

表一、正極材料比例百分比

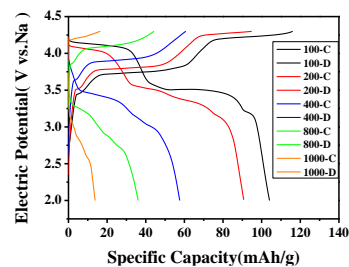
配方	NVPF(%)	PvdF(%)	Super-P(%)
A	70	15	15
B	78	10	12
C	80	10	10

2. 半電池電容量測試

使用了 5 種不同的電流密度分別為 100 mA/g、200 mA/g、400 mA/g、800 mA/g、1000 mA/g，每個電流密度充電到 4.3V，再放電到 2V，依此循環 5 次。



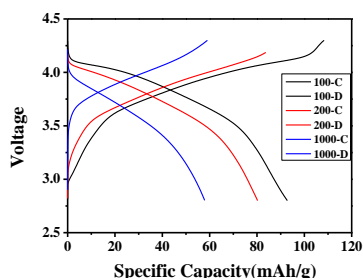
圖七、A 配方的電位與電容量圖



圖八、B 配方的電位與電容量圖

3. 鈉離子全電池電容量測試

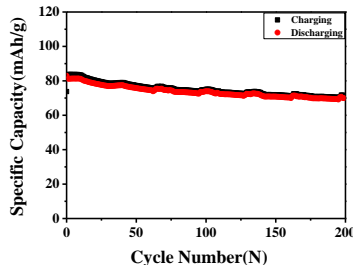
使用了 3 種不同的電流密度分別為 100 mA/g、200 mA/g、1000 mA/g，每個電流密度充電到 4.3V，再放電到 2.8V，依此循環 3 次。



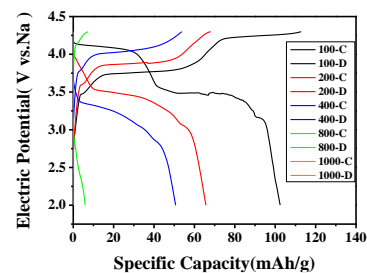
圖十、鈉離子全電池的電壓與電容量圖

4. 鈉離子全電池循環壽命測試

以 200 mA/g 電流密度充電至 4.3V，再放電至 2.8V，依此循環 200 次，觀察其材料穩定性。



圖十一、鈉離子全電池循環壽命測試



圖九、C 配方的電位與電容量圖

結論:

- 1.A、B、C 配方在電位與電容量關係圖，A 配方在各個電流密度的電容量都比 B、C 配方電容量還要高，由此可知 A 配方 Super-P 比例較多，電極中活性物質利用率較高，以至於大電流密度測試下，電容量明顯較多。
2. 整理以上的數據，電池在低電流密度下(100 mA/g)，A、B、C 配方達到 100 mAh/g 電容量。在高速充放電下，A 配方電容量高，導電性佳，因此使用 A 配方組裝成鈉離子全電池。
3. 在電容量與循環壽命的部分，A 配方全電池容量保持率達 85%，具有優異的循環穩定性。

實習成果

材料工程

姓名：陳聖諺

實習單位：工業研究院

實習廠區：綠能所前瞻儲能研究室

輔導老師：盧榮宏

指導主管：葉昱廷

實習期間：106/9/13~107/9/12