

第三章.結果與討論

3-1 鎳/金屬氫化物電池的組裝與充放電測試

為了確定電極的製備與電池組裝的再現性，吾人以未改質過的儲氫合金，以第二章所述的電池製作方法製作了兩顆電池進行充放電測試，比較兩顆電池在相同充放電圈數時的利用率 (utilization)，其中所購得之儲氫合金的理論電容量為 310 mAh g^{-1} ，金屬氫化物電極利用率的定義為

$$\text{利用率(\%)} = \frac{\text{實際放電容量}}{\text{理論放電容量}} \times 100\% \quad (3-1)$$

由表 3-1 可以看出兩電池在相同充放電圈數下的利用率相當接近，其值與平均值的標準差都能控制在 3% 以內，證明本研究在電池製備的技巧上具有良好的再現性，且在第五圈放電時，金屬氫化物電極的利用率可達 100%，表示吾人所使用活化程序可有效的利用電極上的活性物。

圖 3-1 為利用未改質之金屬氫化物製備成電極，並將其組裝成鎳/金屬氫化物電池在活化程序時的充放電曲線圖，而圖 3-2 和圖 3-3 則是表 3-1 裡 cell 1 和 cell 2 在活化程序中之第一圈與第五圈時的充放電曲線圖。由圖 3-1 可看出兩顆電池在活化程序中，充放電的電壓

表 3-1 充放電次數對鎳/金屬氫化物測試電池儲氫合金利用率之影響

電極組成:

正極:跟耐能電池購得之商業化正極。

負極:0.7g 儲氫合金+0.07ml 水+0.07ml 甲醇+56 μ l+
PVA(7.69wt.%)。

電池在充放電前先浸泡在 30°C 水浴中 12 小時，充電速率=0.2C，放電速率=0.2C，SOC=160%，放電截止電壓=0.95V，充放電次數=5 次，T= 30°C。

| Cycle number | Utilization/% | | |
|--------------|---------------|--------|-----------------|
| | Cell 1 | Cell 2 | average |
| 1 | 86.8 | 82.2 | 84.5 \pm 2.3 |
| 2 | 95.3 | 95.9 | 95.6 \pm 0.3 |
| 3 | 98.3 | 98.9 | 98.6 \pm 0.3 |
| 4 | 99.7 | 99.9 | 99.8 \pm 0.1 |
| 5 | 100.3 | 100.8 | 100.6 \pm 0.3 |

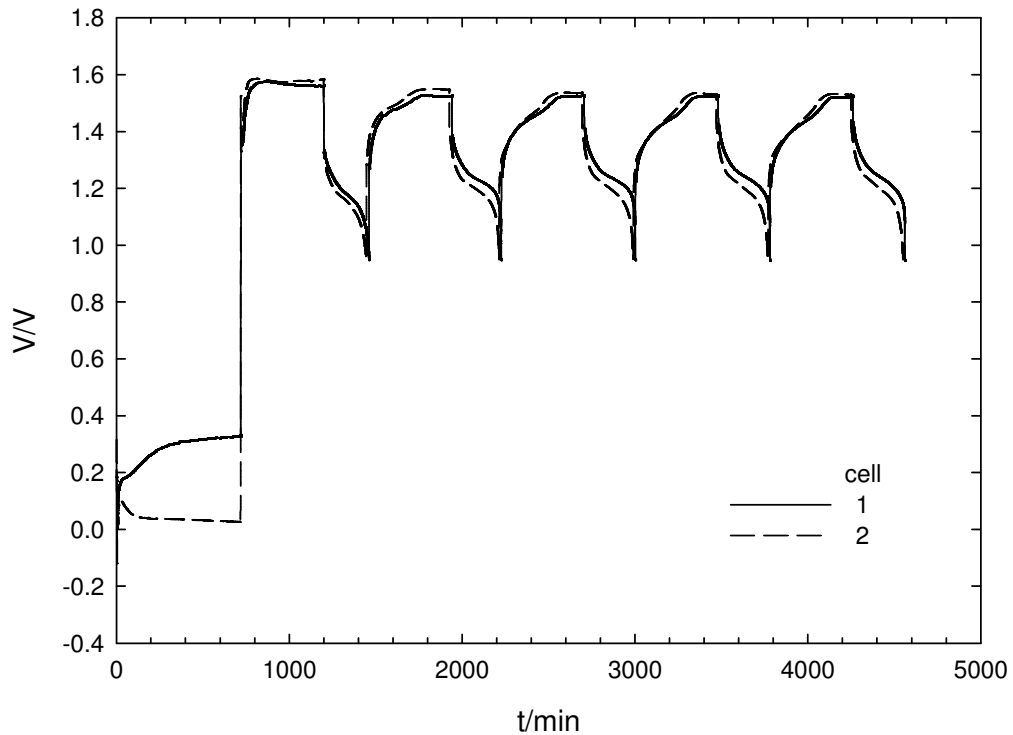


圖 3-1 鎳/金屬氫化物電池在活化過程之充放電曲線

電極組成:

正極:跟耐能電池購得之商業化正極。

負極:0.7g 儲氫合金+0.07ml 水+0.07ml 甲醇+56 μ l+
PVA(7.69wt.%)。

電池在充放電前先浸泡在 30°C 水浴中 12 小時，充電速率=0.2C，放電速率=0.2C，SOC=160%，放電截止電壓=0.95V，充放電次數=5 次，T= 30°C。

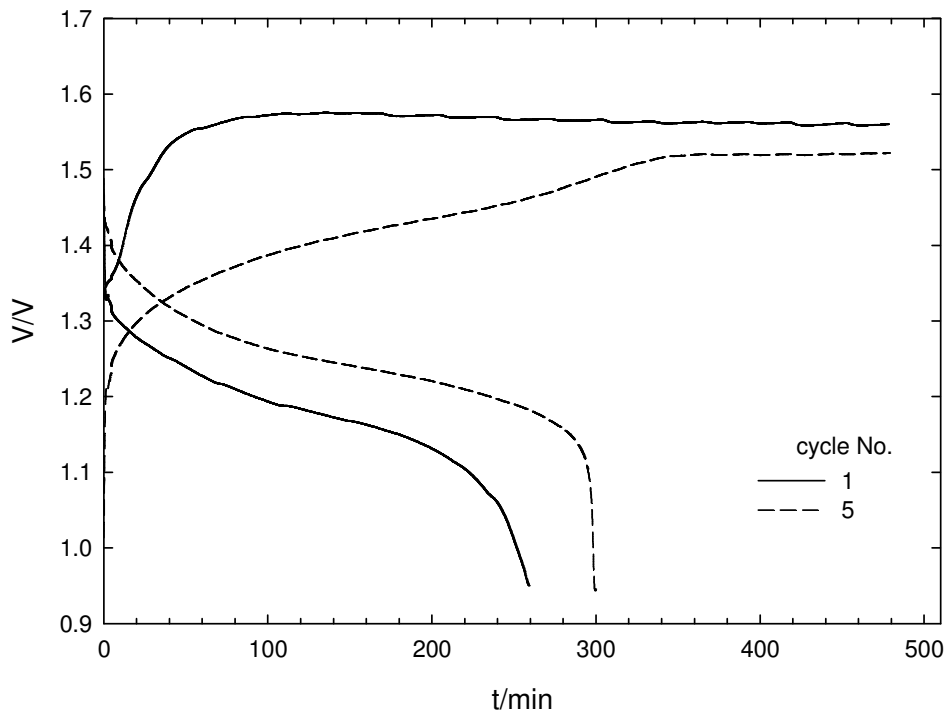


圖 3-2 鎳/金屬氫化物電池(cell 1)活化第一圈與第五圈之充放電曲線

電極組成:

正極:跟耐能電池購得之商業化正極。

負極:0.7g 儲氫合金+0.07ml 水+0.07ml 甲醇+56 μ l+
PVA(7.69wt.%)。

電池在充放電前先浸泡在 30 $^{\circ}$ C 水浴中 12 小時，充電速率=0.2C，放電速率=0.2C，SOC=160%，放電截止電壓=0.95V，充放電次數=5 次，T= 30 $^{\circ}$ C。

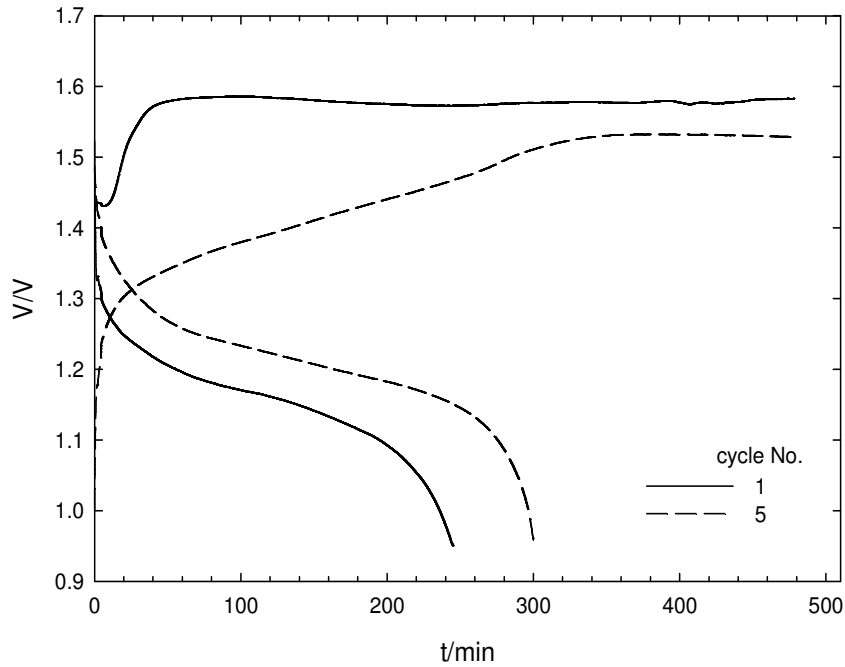


圖 3-3 鎳/金屬氫化物電池(cell 2)活化第一圈與第五圈之充放電曲線

電極組成:

正極:跟耐能電池購得之商業化正極。

負極:0.7g 儲氫合金+0.07ml 水+0.07ml 甲醇+56 μ l
PVA(7.69wt.%)。

電池在充放電前先浸泡在 30°C 水浴中 12 小時，充電速率=0.2C，放電速率=0.2C，放電截止電壓=0.95V，充電電次數=5 次，溫度= 30°C。

差異性並不大，表示這兩個電池的再現性良好，而這也反應在兩個電池的金屬氫化物的利用率上。

Cell 1 在第一圈充電時，充電平台電壓維持在 1.55V 到 1.56V 之間，隨著充放電次數增加，充電平台電壓漸漸變小，到第 5 圈時已降到 1.52V 左右；而 cell 2 在第一圈的充電平台電壓則是維持在 1.57~1.58V 之間，到第五圈時則是下降到 1.53V 左右。Cell 1 在放電平台電壓方面，第五圈比第一圈提升了 0.07V 左右，cell 2 則是提升了 0.06V 左右，由此可見兩顆電池在充放電的表現尚差異性不大。且隨著活化程序的進行，電池的充放與放電之平台電位差距減少，表示電池的電阻減少。