

第五章 結論與改進方向

如前所述，在直接甲醇燃料電池的陰極使用平行流道時，雖然有壓降較小且較不耗功的優點，但其致命性的缺點就是會因為水的堵塞，而造成電池效能的不穩定，因此大部分的研究及產品都還是使用蛇行流道來當做陰極的流場板。但若是能將平行流道會積水的缺點加以改進，將可以有效減少能量消耗在排除陰極的產生水。本研究針對平行流道進行設計，強化毛細力以排除凝結水，得到結果如下：

- (1) 使用第一型平行流道做為陰極流場板之 DMFC，經實驗證明，截面寬 0.5mm、深 0.5mm 的長方形流道(Fig. 3-3)的毛細力並不足以在空氣流量小的情況下，將陰極所產生的水帶走，相反的在使用這種流道板下，仍需使用較大量的空氣才能讓性能維持穩定，因此並不能夠改善平行流道所具有的缺點。
- (2) 而使用第二型平行流道做為陰極流場板之 DMFC，實驗發現與賴威任【13】在採用打穿平行流道與玻璃平板的組合之結果不同。原因為文獻【13】使用的玻璃下板較硬，所以在與流道組合時較易留下一毛細間隙，成為凝結水之通道；而本實驗使用的金屬下板較軟，施壓過後與流道肋條緊密貼合，造成毛細通道過小，而將水聚集於此而更不容易排除，因此即使使用大流量的氣體欲將水排除，也因毛細力過強而無法見效。
- (3) 經過改進而得到第三型平行流道(具毛細間隙溝槽)，可形成一截面寬 0.15mm、深 0.3mm 的毛細間隙(Fig. 3-5)，經過實驗測試後，不論是在不同溫度（50℃，70℃）或是不同空氣流量

(100~200ml/min)，皆能藉著流道之間的毛細力及空氣的對流力將水排出，而維持長時間穩定的性能，有效改善平行流道傳統以來的缺點。

- (4) 在流道材質的選擇上相當重要，在考慮親水性、導電性、抗腐蝕又降低成本的情況下，金屬鍍金是較好的選擇。本實驗以電鍍的方式將黃銅鍍金來當作材料，但在長時間下，銅離子及鎳離子仍會毒化 MEA，因此未來將會用鍍金鈦做為流道材料，以解決流道板毒化 MEA 的問題。

本實驗設計了一個能夠以平行流道的形式，讓 DMFC 穩定運作而陰極不堵塞水。雖然我們仍然發現，在這樣的設計下仍會面臨到在小流量的情形下，某些流道區段還是會產生死區，造成性能些許下降，因此未來將針對如何讓空氣在流道中能分佈的更均勻，讓毛細通道更順暢的方向做調整。總和而言，平行流道運用在直接甲醇燃料電池的陰極端，仍有值得應用和研究的空間。