

第五章 結論與展望

目前我們在製作樣品上面，已經克服了大部分的問題，除了利用淺式蝕刻克服了漏電流的問題，在微影技術上，也學會改變更多參數去提升元件的製作良率，成功的製作了串聯分離閘極以及雙層分離閘極的結構。

在串聯分分離閘極的量測上，我們發現電子隨著兩對分離閘極間的距離改變而表現不同的傳輸特性，當固定 n 值而兩對 QPC 距離較近時 ($L \leq 1.1\mu\text{m}$ 以下)，電子傳輸是屬於絕熱傳輸，量子化平台無法很精確地對應在 $2e^2/h$ 的整數倍上且會出現共振結構；隨著兩者間距離漸拉大，電子傳輸特性漸偏向於歐姆傳輸，串聯的 QPC 可視為兩對獨立的 QPC 而不互相影響。除此之外，我們亦發現，當 QPC 距離近且其中一對的 n 值限制在 <1 的地方時，此時量子化電導便不存在，這現象我們推測是因為電子在兩對 QPC 的同調性已經被破壞。目前量測中，兩對分離閘極最近的距離為 $0.3\mu\text{m}$ (edge to edge)，未來我們可以研究當兩對閘極相距更近時所表現出來的行為，並以現在所得的結論作一比較。

關於量子抽運這一部分，我們目前剛屬於起步階段，在我們所做的量測實驗中，確實驗證出我們的樣品可以產生量子抽運電流。在雙層分離閘極上，我們利用在指狀閘極上外加 AC 訊號，量得了量子抽運電流，發現產生的電流大小跟外加 AC 訊號的頻率約略成正比關係，並且隨著限制位能增大，抽運電流也隨著增大。未來可以改變各種不同的參數 (ex: AC 訊號的振幅、頻率，固定不同的窄通道、量測溫度...等) 來做一統計比較，並且更進一步去驗證我們所發現到的現象是否正確，未來也可在分離閘極上，做更多對的指狀閘極，做更多變化的量測。