

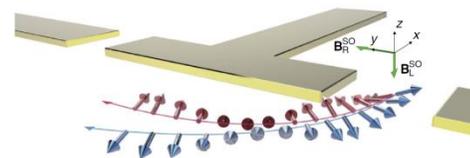
羅舜聰 教授/ 電子物理系

半導體量子元件與尖端晶體材料中之量子物理現象研究

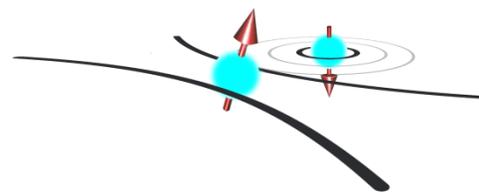
量子元件實驗室將致力於運用半導體(如矽、三五族化合物半導體及其異質結構)與新穎晶體材料(如石墨烯、二硫化鉬等等)為基材，進行功能性量子元件之開發並運用此元件進行量子物理現象之研究以及相關綠能與次世代電晶體元件之應用。

我們主要的研究方向包含:

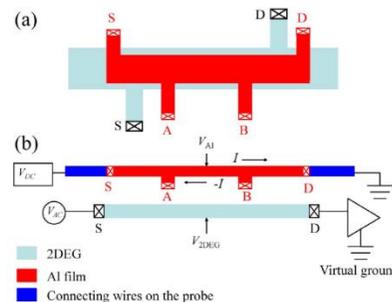
- 電子自旋的量子操控:** 在本系列研究當中我們成功地運用自旋軌道耦合交互作用來對電子自旋進行控制。藉由此方法我們可以不需仰賴磁場而是利用我們所熟悉的電場來對自旋進行控制。並可進一步運用所開發之架構來探討自旋在空間上的運動行為(參考圖一)。其次我們亦成功地使在不同系統中之電子自旋發生交互影響，這對量子元件的可控性與實用性更是往前推進了一大步(參考圖二)。
- 超導體元件:** 透過結合鋁超導薄膜與砷化鋁鎵/砷化鎵二維電子氣，我們開發出可調控之超導體半導體複合元件。在此元件當中，我們可以透過鋁薄膜來改變二維電子的電導，而伴隨而來的是鋁薄膜自身之超導特性亦隨之改變。這項研究顛覆傳統超導無法被電場控制之難關，相信對超導態物理之研究亦有莫大功效(參考圖三)。
- 晶體材料中之量子傳輸:** 在晶體材料中(如石墨烯、二硫化鉬等等)有許多跟傳統半導體系統不一樣之特性，而我們著重在運用電性的方式來對載子在其中之量子傳輸特性進行探討研究。



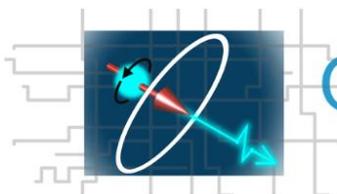
圖一: 電子自旋操控示意圖



圖二: 量子線與量子點中之自旋糾纏示意圖



圖三: (a) 樣品設計圖與(b) 超導體半導體複合元件量測電路示意圖



Quantum Device Laboratory

NCTU Electrophysics

<http://qdev.ep.nctu.edu.tw/>