

# 強關聯量子點系統中的電子傳輸

國立交通大學電物所 林高進 (Lin, Kao-Chin)

指導教授： 褚德三

## 摘 要

本論文討論了量子點系統的電子傳輸現象並考慮了量子點與電極間的強關聯交互作用。本論文主要分為兩個部分：(一) 安德森模型在量子點系統中伴隨電子翻轉之傳輸現象。(二) 電子-光子交互作用引起的量子點與非直接連接電極間藉能強關聯作用引起的電子傳輸現象。為了計算交互作用系統，本論文使用了非平衡的格林函數方法，並且用非平衡電子傳輸方程式來計算電子在交互作用量子點系統中的電導。

在第一部分，我們發現，伴隨電子自旋的傳輸當溫度高於近藤溫度時，電子翻轉散射主要藉由一般的散射而與溫度無關。電子自旋翻轉散射使得電導減低。而在溫度低於近藤溫度時，散射主要藉由近藤效應發生，並與溫度有關。這種與近藤效應相關的散射使得近藤峰 (Kondo peak) 加強並且發生藍位移，因近藤峰的加強而使得電導增加。但隨著翻轉強度的變大，藍位移的效應主導了量子點在費米面附近的性質而使得電導減小。

在第二部分，我們發現，若是外加光子場的能量接近兩個量子點的能

階差時，在臨界溫度以下低(高)能量的量子點將會與高(低)能量量子點所連接的的電極(非直接連接電極)建立強關聯系統而在費米能階附近有形成一個類似近藤效應的共振峰。由於量子點與非直接連接電極間強關聯系統的建立，電子通過低(高)能量量子點所貢獻的電導將與連接在高(低)能低能量量子點電極的費米能階有關。

