

仲崇厚教授 / 電子物理系

量子相變、非平衡量子傳輸、近藤效應、量子點、拓模絕緣/超導體

我們是交大電子物理系強關聯量子多體理論研究組. 我們研究凝態物理中因電子交互作用而產生之新穎量子態與量子相變. 目前研究課題包括:

- (i). **強關聯電子系統中奇異之量子相變:** 我們發展以重整化群為基礎之理論方法來研究新穎量子相變及其產生之新穎的統一標度律. 具體實例如: 耗散量子點中之非平衡量子相變與臨界現象 (Figure 1); 於量子點與二維拓模絕緣體 (2DTI) 中之螺旋邊緣態電子之耦合系統中發現”一渠道 (1CK) 至二渠道 (2CK) 近藤基態”間因電子-電子交互作用而產生之量子相變 (Figure 2).

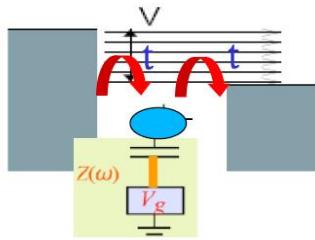


Figure 1 (PRL102, 216803, (2009))

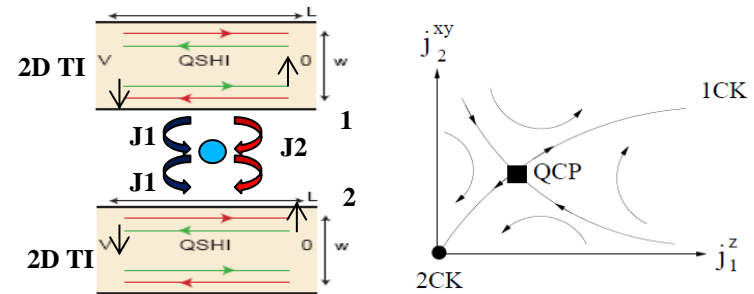
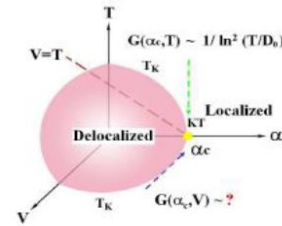


Figure 2 (NJP 17, 013005, (2015))

- (ii). **尋找新穎拓模材料:** 我們尋找新穎強關聯材料其電子結構因自旋-軌道耦合具有拓模性質, 此性質使其出現導電之表面(或邊界)態. 具體實例如: 重費米子中之”拓模近藤絕緣體”, 此系統有近藤效應, 而巨大的自旋軌道耦合則產生拓模絕緣體之特性: 出現表面態 (Figure 3); ”拓模超導體”中奇特之低溫激發態, 稱為 “Majorana zero modes” 或 “Majorana fermionis” (自我為反粒子之費米子), 可能存在於有摻雜質之石墨烯中.

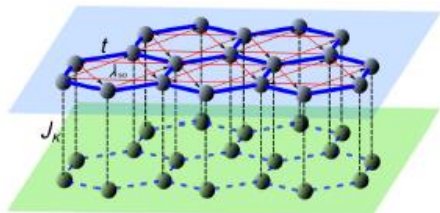


Figure 3 (PRL, 111, 016402 (2013))

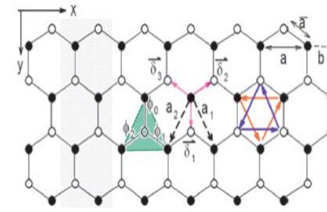
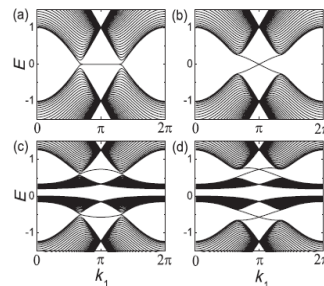


Figure 4

