

HP / February 15, 2012 03:39PM

[加國大學利用超級電腦成功分裂電子](#)

資料來源：[University of Waterloo, 2012/01/13](#)

中文翻譯：駐加拿大台北經濟文化代表處科技組

包括加拿大滑鐵盧大學(University of Waterloo)教授在內的名國際理論物理學家團隊發現電子有不尋常的反應，可能對所有的物理學有影響。這項研究近日發表於世界著名的由同儕評審的科學研究期刊：《科學 (Science)》。

這項研究邁出重大的一步，使物理學家們有難得的機會研究看似不可能的分數粒子(fractional particles)。研究團隊包括在滑鐵盧大學的物理及天文學系教授Roger G. Melko、在美國北卡羅來納州(N.C.)德罕(Durham)的杜克大學(Duke University)，在加州大學(University of California)微軟研究院(Microsoft Research)的物理系教授Matthew Hastings，以及在瑞士(Switzerland)蘇黎世(Zurich)理論物理研究所 (Institut für Theoretische Physik)的主要作者博士後研究員Sergei Isakov。他們利用在加拿大安大略省的超級電腦聯盟SHARCNET所提供的電腦性能及規模來進行模擬研究，發現冷卻到接近絕對零度的分數粒子透露的重大訊息。

研究人員成功地創造了一個模擬的量子材料晶體，它的屬性剛好能調整到接近絕對零度的不尋常量子狀態。當具有基本電荷的粒子被放置在這種狀態中，研究團隊觀察到它自身分裂成兩個獨立的物體，每一個具有半個電子的電荷。研究人員能夠測量到分裂粒子移動時的幾個相關數值。這些數值是通用的，因此物理學家們可以應用於物理學的其他領域。

Melko表示，「我們證明的不僅是可以在電腦中建立一個分裂粒子，還有它們在相變(phase transition)時具有普遍性的影響。也就是說某些屬性超越了系統的特性，例如我們的模擬材料。這些屬性也存在於具有同樣類型分數粒子的其他領域如物理、化學、生物。因此我們的研究能引導未來各個不同領域的研究來探討這些奇怪的半電子。」

沒有研究高能量系統，研究團隊反而利用低溫物質能聚在一起的特性)呈現有如準粒子(quasiparticle)的集體行為(collective behaviour)。從遠處觀察這些合作粒子的移動情形，與一般的自由粒子在本質上是無法區別的。而如這項研究所示，在適當的條件下，這些準粒子可以帶有分數電荷。

Melko表示，「我們還不清楚這項研究的潛在影響。分數化在量子霍爾效應(fractionalization in the quantum Hall effect)的發現徹底改變了我們所認為的物質。它獲得了諾貝爾獎(Nobel Prize)，而我們仍以這項成果為基礎在做研究。對這些分數粒子的了解可能會影響我們所認知的超導電性，幫助我們開發更好的電子產品，甚至在未來量子電腦的設計中有所發揮。」

研究團隊去年秋天才發表一篇論文在《自然物理學 (Nature Physics)》。這次的研究題為「分數量子臨界點的通用特徵(Universal Signatures of Fractionalized Quantum Critical Points)」。這篇最初發現在低溫物質態下分數粒子存在的證據的論文是幾個月的合作研究及電腦模擬的成果。