

開啟量子操縱分類的新頁 興大物理系陳信良助理教授最新研究獲刊

登於 Nature Communications

[感謝本校秘書室媒體公關組提供資料](#)

國立 **中興大學** 物理系助理教授陳信良攜手國立成功大學物理系陳岳男教授、奧地利量子光學與量子資訊研究所(IQOQI)的古煥宇博士與 Costantino Budroni 博士、西班牙光子科學研究所(ICFO)的謝忠耘博士，發展一套在「量子操縱」全新的分類理論，這個理論將在量子科技的實現上有很大的幫助。此前瞻的研究成果已被刊登在自然科學頂級期刊「自然通訊」(Nature Communications)。

量子力學的奠基者之一—薛丁格，在 1935 年發現了量子力學具有「量子操縱」(quantum steering)的特性，這個特性可以讓實驗者藉由測量手邊的量子系統，「瞬間改變」遙遠另一端實驗者的量子系統，而這個「瞬間改變」的程度恰好不違反愛因斯坦的狹義相對論的基礎—即資訊的傳遞不能快於光速。

陳信良指出，在過去 10 年間，科學家逐漸了解「量子操縱」的本質，並且也發現許多應用。首先，「量子操縱」可以被視為具有特別結構的「量子糾纏」，也就是說，如果眼前的量子系統具有「量子操縱」的特性，那它必然是量子糾纏的。這意味著量子糾纏在資訊科學上的應用，例如量子密碼與量子電腦，也可以透過「量子操縱」來解析與實現，並且在某些時候有著更好的結果。比方說，若是一個系統擁有「量子操縱」的特性，那麼它在建構量子密碼上的安全性，會比那些僅有量子糾纏、而沒有量子操縱的量子系統，表現的還要好。

陳信良表示：「本篇工作針對具有「量子操縱」的量子系統考慮了三個量子力學的基本問題：a. 蒸餾(distillation) b. 轉換(convertibility) 以及 c. 分類(classification)。從操作層面來看，只要被分類在同一個類別的量子系統，他們之間均可以互相轉換，因此被應用在量子科技上的時候，都有著同樣的效果。」

量子運算的發展，使得傳統的通訊協定變得不再安全，因此在成功的建立運算功能夠強大的量子電腦之前，量子網路—在量子電腦之下目前唯一可以提供安全的協定—的建構就變得至關重要，而量子操縱性是建構量子網路的關鍵之一。了解量子操縱性的本質與特色，將對發展量子網路有著重大幫助。陳信良以及其合作者研究成果的重要性，從半年內即完成投稿到接受發表在「自然通訊」，可見一斑。

文章連結：Ku, HY., Hsieh, CY., Chen, SL. et al. Complete classification of steerability under local filters and its relation with measurement incompatibility. Nat Commun 13, 4973 (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-32466-y>

相關中文科普說明：

https://www.phys.nchu.edu.tw/news/ins.php?index_id=442&fbclid=IwAR28x6S1lx0uRaTd-PPh0vLBeF-IHFG0M5f3lv4teQLJtd3pZphKMkjAzbU