

Joint CQSE and CASTS Seminar

Weekly Seminar
Mar. 6, 2015 (Friday)

TIME Mar. 6, 2015, 14:30 ~ 15:30
TITLE 自旋子慢光
SPEAKER 余怡德教授
Professor Ite A. Yu
國立清華大學物理系
Department of Physics, National Tsing Hua University
PLACE Rm716, CCMS & New Physics Building, NTU

Abstract

利用「雙重三角架(double tripod、簡稱 DT)」系統，我們實現了「自旋子慢光 (spinor slow light、簡稱 SSL)」[1,2]。DT 系統是由 3 個基態和 2 個激發態所組成的系統，並受到 2 道探測光與 4 道耦合光的作用。在 DT 系統下，探測光顯現慢光的特性，稱作「自旋子」是因為同時隱含了二種不同波長的慢光。實驗中觀察到二種慢光經由與原子的交互作用而產生振盪，是 SSL 的重要證據。

儲存中的 SSL 有干涉儀之應用，類似 Mach-Zehnder 干涉儀。SSL 干涉儀可偵測微小的頻率變化，儲存時間越長，精密度越高，應可成為精密量測的利器。我們的研究亦顯示 SSL 對於非線性光學的合頻產生有很高的效率，以頻率轉換效率而言，DT 系統比廣泛被使用的雙 Λ 系統來得更佳。

單光子(single photon)的 SSL 可作為量子位元，我們將 SSL 存入原子中，經過約 30 微秒的時間(相當於 9 公里的通訊距離)後，再讀取存入的訊號，讀出的訊號有近乎完美的保真度，說明了 DT 系統可以是 SSL 的量子記憶體。DT 系統亦可作為量子態旋轉器，利用磁場或電場，我們可以操控光子在二個不同存成份的比例(相當於量子位元二個量子態的比例)，量子記憶體及量子態旋轉器可以合體，此種量子元件是創見。SSL 為量子資訊操控、精密量測以及非線性光學帶來嶄新的應用與契機。

[1] “Experimental demonstration of spinor slow light,” Nature Communications 5, 5542 (2014). DOI: 10.1038/ncomms6542.

[2] 「唱反調的一對光」， <http://pansci.tw/archives/73825>。

