



FACULTY OF SCIENCE
THE UNIVERSITY OF HONG KONG
香港大學 理學院

DEAN
Professor S Kwok
院長 郭新教授

FACULTY SECRETARY
Mrs. A O M Tsang
院務主任 曾謝靄文女士

新聞稿

即時發放

大亞灣實驗發表最新研究結果 提出惰性中微子的特殊物質 或為宇宙質量的重要組成部份

致力於研究一種叫做「中微子」的亞原子粒子及其精細轉化的大亞灣國際合作組，於近日發表了其對於一種不同於已知的三種類別的新型中微子——「惰性中微子」(Sterile neutrino)的最新研究結果。假如這種難以被測量的新型中微子真的被證實存在，這將對我們所認知的宇宙及粒子物理的標準模型帶來重大的改變，亦會影響將來繼續探索中微子的實驗。最新的結果顯示在探索之質量範圍(mass range)中未找到惰性中微子，其結果已被收錄於《物理評論快報》(Physical Review Letter)中。

惰性中微子的搜尋在理論上有著重要的意義。與已知的前三種中微子(電子類、渺子類、陶子類)不同，惰性中微子不參與「弱相互作用」，因此它被稱為「惰性」中微子。因為只通過引力與別的物质相互作用，惰性中微子很可能是在這個宇宙中占有絕大多數質量的「暗物質」的一種。儘管如此，惰性中微子的存在與否在實驗上還存在爭議：有些實驗支持了它存在的可能性，有些實驗則恰恰相反。作為聚集了世界上最多的中微子樣本之一的大亞灣實驗，同樣也在積極探索著惰性中微子的可能性。

大亞灣中微子實驗室位於香港東北約五十五公里的大亞灣及嶺澳核電站旁，以接收不同位置的核反應爐產生的穩定中微子流便於大亞灣合作組的科學家們分析。負責實驗的大亞灣合作組包括了來自六個不同國家和地區的超過二百位科研人員，香港大學和香港中文大學也位列其中。

『大亞灣中微子實驗于 2011 年 12 月 24 日正式啟動，次年 3 月合作組就宣佈發現了一種新型的「中微子振盪現象」(Neutrino oscillations)，即中微子相互混合並能由其中一種轉化成另一種。』項目合作者之一，香港大學物理系的梁幹莊博士介紹道，『實驗同時給出了中微子「混合角」 θ_{13} 的精確測量，作為三種或以上中微子「質量態」(mass state)相互混合的確切數據。』

『這些觀測有機會證明這個電中性、幾乎探測不到的惰性中微子，其實可能是一種特殊的物質，並且是整個宇宙質量的重要組成部份。』另一位合作組成員，同為港大物理系的潘振聲博士介紹道。

大亞灣最新的文獻介紹了通過測量反應爐中產生的「反電子中微子」消失的過程來搜尋「惰性中微子」的方法。如果惰性中微子與已知的其他種類中微子一樣，那麼它也將以多種「質量特徵態」的混合態的形式存在，並且將會與已知種類中微子混合。因此，對於已知種類中微子消失特性的測量，將可以作為惰性中微子存在的科學依據。

根據實驗結果，大亞灣在其實驗允許的第四種「質量態」搜尋範圍之內，沒有搜尋到惰性中微子的存在。這一結果把國際上對於惰性中微子搜尋的質量範圍縮小到最小的水平，並且與現今僅有三種中微子

「味」的模型脗合。鑒於證明惰性中微子存在與否的重要性，科學家們正積極進行各種實驗尋找線索。大亞灣的最新結果對於未探索區域的大幅縮減，也將對這些實驗產生重要影響。

傳媒如有垂詢，可致電香港大學理學院高級傳訊經理陳詩迪女士（電話：3917-5286/ 6703-0212；電郵：cindycst@hku.hk）；或物理系梁幹莊博士（電話：2859-2858）及潘振聲博士（電話：2859-1962）。

圖片說明：



圖 1：港大和中大的研究人員和學生攝於大亞灣地下實驗室的反中微子探測器原型模型前。

相片下載：<http://www.scifac.hku.hk/news/media?page=1>

2014年10月3日

完