apophasis / August 25, 2011 03:33PM
[物理][國際合作] 臺灣物理跨校團隊參與大亞灣微中子振盪實驗 嘗試解釋宇宙中物質與反物質不對稱難題
[物理][國際合作] 臺灣物理跨校團隊參與大亞灣微中子振盪實驗 嘗試解釋宇宙中物質與反物質不對稱難題（英文版）

《臺大校訊》（第1059期）大亞灣微中子振盪實驗（大亞灣實驗）準備好要測量基本粒子中的幽靈—微中子，從而嘗試解決一些令科學家困惑已久的基本粒子物理及宇宙學難題。大亞灣實驗的第一對探測器已開始投入運行，紀錄核電廠反應所產生的反微中子。大亞灣實驗由中國、美國、臺灣、香港、俄羅斯與捷克的三十九所院校、共二百多位科研人員參與合作。臺灣團隊由國立臺灣大學、國立交通大學與國立聯合大學組成，負責反微中子探測器靶心三米壓克力筒製作以及數據擷取系統開發。

微中子是不帶電的粒子，可由核反應產生。因此宇宙大爆炸、恆星（如太陽）核心及核反應爐都是大量微中子的源頭。微中子可輕易地穿過人體、建築物、甚至是整個地球，幾乎不與物質產生反應，以致極難被探測到。目前已知微中子有三種類型—電子類，緲子類和濤子類微中子，且在傳播的過程中不斷由一類轉化成另外兩類，稱為微中子振盪現象。微中子振盪可以由六個參數來描述：部份參數已經由太陽微中子、大氣微中子、反應爐和加速器實驗測得其數值，剩下最後兩個參數，即混合角θ13與宇稱相位角d，尚有待決定。混合角θ13目前在核反應爐實驗上只量測到其上限值，而宇稱相位角在實驗上可否量測，則需依賴混合角θ13值的大小。如果混合角θ13值不是太小，宇稱相位角可利用長基線微中子實驗測量，或許可以解釋宇宙中物質與反物質不對稱這個難題。故混合角θ13的精確測量儼然成了微中子物理中最重要的課題之一，而大亞灣實驗是現今世界上測量混合角θ13精準度最高的實驗。

大亞灣實驗座落於中國廣東省深圳市大亞灣核電廠區內，距香港55公里遠。廠區內的三座核電廠是世界上發電功率最高的核電廠群之一，提供了大亞灣實驗大量的反微中子。八個反微中子探測器分別放置於三個實驗站點，分別是大亞灣近點、岭澳近點與遠點。兩個近點設於離核電廠反應爐不到五百公尺，負責量測反應爐出來的反微中子流量；遠點設於距反應爐約兩公里處，量測經過振盪後的反微中子流量，進而推算出θ13數值。其中大亞灣近點已於今年八月開始擷取數據，岭澳近點則預計在今年秋天投入運行，遠點預計2012年夏天開始取數據。預計三個站取數兩到三年後，大亞灣實驗可以達到設定的目標。實驗站點設於核電廠周圍的山內，實驗點上端的岩層降低了宇宙射線的干擾，提高實驗的精準度。

臺灣團隊除參加大亞灣實驗外，亦參加香港亞伯丁隧道實驗，與香港大學、香港中文大學、美國加州大學柏克萊分校、美國布魯克海文國家實驗室及中國科學院高能物理所的研究人員，建造宇宙線及中子探測器，以測試與大亞灣實驗室相似的地下實驗室內各種輻射背景，從而支援大亞灣實驗。目前，香港亞伯丁隧道實驗亦已開始投入運行。

深入資訊：
臺大校訊 第1059期

National Science Council International Cooperation Sci-Tech Newsbrief
---