

揭「幽靈粒子」奧秘 解反物質消失之謎

中科院統籌港學者參加 實驗成探索宇宙大爆炸線索

香港文匯報訊(記者 任智鵬)大亞灣是全中國核能發展焦點,更有望成為人類探索物質終極結構開端。匯集中文大學與香港大學,以及內地、美國、台灣、俄羅斯、捷克30多個研究機構約250名頂尖科學家超大型「大亞灣中微子振盪實驗」,昨日首次發表探測結果,破天荒精確得出當中參數「 θ_{13} 」數值為0.092。是次精確數據揭示被稱為「幽靈粒子」的「中微子」(Neutrinos, ν)變化奧秘,以及為破解137億年前宇宙大爆炸(Big Bang)後的「反物質消失之謎」提供重要研究指引,揭開宇宙學新一頁。

實驗由中國科學院統籌,深入大亞灣核電廠旁周邊山坡實驗基地進行。香港中大物理學系教授朱明中、港大物理系副教授梁幹莊及助理教授潘振聲,均於實驗籌備階段已開始參與。實驗組昨日於北京進行新聞發布會,指去年12月24日至今年2月17日期間,6台巨型「中微子」探測器,探測到上萬次電子類中微子訊號。而透過比較不同探測點數據,專家發現「中微子」數量在穿梭過程中減少。以有關參數「 θ_{13} 」代表,有關測量數值為0.092,誤差為0.017。科學界歷來第一次得出「 θ_{13} 」精確數值。

助研「中物質」「反物質」

實驗組聯席發言人、中科院高能物理研究所所長王貽芳形容,結果令人類對中微子產生新理解,更可望為進一步探討現時宇宙「中物質」(matter)及「反物質」(antimatter)不對稱情況奠下科學基礎。

朱明中接受香港文匯報訪問時解釋指,根據宇宙起源「大爆炸理論」,大爆炸前只有能量而沒有物質質量存在。直至大爆炸一刻,按愛因斯坦公式「 $E=mc^2$ 」,能量(E)轉化成質量(m)(註:c為光速常數,約等於3億),宇宙才誕生。在有關過程中,「物質」和「反物質」數量理應對等,但是現今人類觀測到的宇宙,卻只剩下物質,絕大部分「反物質」卻像謎一般消失

了。他續指「中微子」為數量最多的基本粒子,總體質量為各種粒子中最大。而現時每個立方厘米小方塊中,仍有達300粒是宇宙大爆炸後殘留物。憑着種種跡象,科學界一直相信「中微子」於「物質/反物質」演化過程中扮演極重要角色。若能破解「中微子」變化奧秘,可望為追蹤「反物質消失之謎」帶來革命性影響。

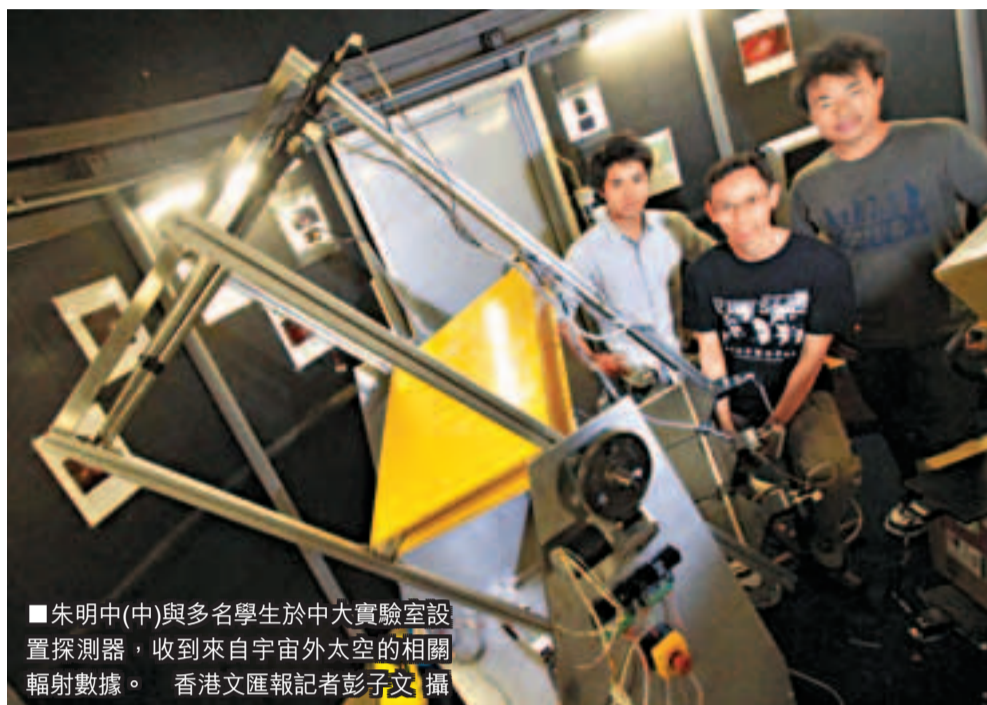
梁幹莊和潘振聲表示,是次實驗結果令科學家知道如何設計往後的「中微子」實驗,進一步探討「反物質」問題,以及開展更多與「中微子」相關的物理研究方向。

教授：自然界善待我們

另一實驗聯席發言人、加州大學柏克萊分校教授陸錦標指,是次準確測量到有6%「電子類反中微子」因「中微子振盪」消失,數值遠大於預期。未得出實驗結果前,物理學界一直都擔心「 θ_{13} 」數值等於零,或推翻物理學家之前一些重要假設。陸錦標笑言,幸發現初步錄得「 θ_{13} 」數值「相當巨大,可見自然界對我們很友好。」

大亞灣未來續收集數據

未來數月至數年,大亞灣實驗會繼續收集數據進一步提高準確度,並為新一代中微子實驗設計奠基,助人類一步一步探析宇宙物質根本。



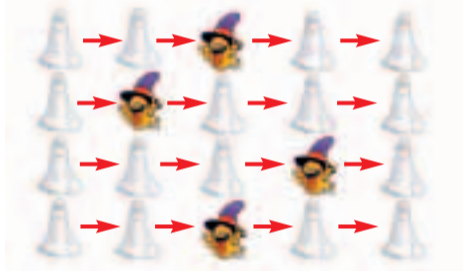
朱明中(中)與多名學生於中大實驗室設置探測器,收到來自宇宙外太空的相關輻射數據。香港文匯報記者彭子文攝

三分二「玩失蹤」 中微子「愛變身」

香港文匯報訊(記者 任智鵬)「中微子」是人類已知組成物質最基本粒子之一,自宇宙大爆炸期間已布滿整個宇宙。但因它們不會被電磁力影響,加上只及電子(Electron, e⁻)100萬分之1的超微小質量,幾乎能穿越任何物質。所以每分每秒中,人體以至整個地球,都被上億萬中微子輕易穿透而不被察覺。從探測角度而言,「中微子」近乎完全「透明」,因而被稱為「幽靈粒子」(Ghost Particle),而且它們會產生「中微子振盪」(Neutrino Oscillation)現象,約2/3中微子會在探測時「憑空消失」,令其更添神秘色彩。

上世紀60年代至80年代間,科學家按理論推算到太陽發出的「中微子」數量,但卻只探測到當中1/3;其餘2/3在未能解釋情況下「消失」,這就是著名的「太陽中微子問題」。過往科學家幾經理論假設與驗證,終於確認到自然界存在3類「中微子」,分別為「電子類中微子(ν_e)」、「緋子類中微子(ν_μ)」和「濤子類中微子(ν_τ)」。而當一粒「中微子」在空間傳播時,它會不斷由一類「變身」成另外兩類,即「中微子振盪」現象。

成功把困擾科學界多年的「太陽中微子問題」謎團解開,分別負責當中不同實驗的科



被稱為「幽靈粒子」的「中微子」在空間傳播時,不斷由一類「變身」成另外兩類,是為「中微子振盪」現象。受訪者供圖

學家雷蒙德·戴維斯以及小柴昌俊,2002年獲諾貝爾物理學獎。透過隨後更多實驗,科學界漸漸成功掌握上述3種「中微子」互相「變身」的規律,並以3種參數「 θ_{12} 」、「 θ_{23} 」及「 θ_{13} 」表達。現時科學家已能基本掌握其中兩種「 θ_{12} 」及「 θ_{23} 」資料。而是次大亞灣中微子實驗目標,便是前所未有的高精度,獲取除下最難量度、數值最小的「 θ_{13} 」數值。

今次實驗數據可謂人類「中微子」物理研究得出的最後一塊重要拼圖,並對與相關粒子物理學、宇宙學、天文學等眾多領域,帶來舉足輕重的影響。



位於香港仔隧道實驗室內實驗探測器。港大供圖

大亞灣「產量高」成「研究勝地」

香港文匯報訊(記者 任智鵬)由於「中微子」主要從核反應產生,匯集核反應堆的核電廠,便成為「中微子」實驗不可多得的「寶庫」。「中微子」振盪實驗香港統籌學者朱明中解釋指,是次實驗選址大亞灣,與其周邊地理環境及核電廠能量強度有密不可分的關係。由於核電廠旁有300多米高山坡,實驗室設於深入共3公里長隧道中。隧道上方石頭能阻隔來自太空的宇宙射線造成的干擾,「而嶺南及大亞灣總共有6個核反應堆運作,能量強度屬全世界首5名。核反應愈大,釋放的中微子愈多,收集數據更精確。」

今次項目始自2004年,來自香港的加州大學柏克萊分校教授陸錦標,發現大亞灣為「中微子」研究勝地,於是與中科院聯繫並提出方案,其後成功開展中美歷來最大規模的基礎研究合作,獲多個地區學者參與。

有關方面2007年起動工,於核電廠旁的山坡挖掘深入近3公里的隧道,並於當中建設2個近端實驗廳(即較接近核反應堆)及1個遠端(離核反應堆較遠)實驗廳,共設8個各高5米、直徑5米、重110噸、裝滿特製液體的「中微子」探測器,其中6個已裝置並開始讀數。

近端探測器會測量有多少從核電廠反應堆產生的電子類反「中微子」通過,然後再透過約2公里遠的遠端探測器所獲資料,可望分析出 θ_{13} 數值。

研資局撥1,710萬助研究

至於參與研究的香港團隊,包括港大及中大10多名研究生。香港研資局協作研究金,先後兩輪撥款1,710萬元,讓香港團隊參與設計及建造探測器中的礦油監察系統及氮氣封閉系統,以及實驗場全天候氣象監察系統,亦有份參與收集數據及分析工作。

香港仔隧道 做輔助實驗

另港大、中大、加州柏克萊、台灣大學、台灣交通大學、中科院高能物理研究所,利用香港仔隧道環境,於隧道管道間實驗室進行一個有關大亞灣「中微子」輔助實驗,探討穿透力極強的高能量宇宙射線如何與其他物質產生反應。多名港大、中大物理系本科生均有機會參與有關實驗。

由於香港仔隧道實驗室和大亞灣實驗廳環境相似,上面山坡同樣有300多米高石頭阻隔宇宙射線,從中收集的數據有助成為大亞灣實驗重要對照數據。



黃帝陵—中華民族聖地

黃帝陵勝景

人文初祖殿

人文初祖殿

人文初祖殿建於明朝,後代屢有修繕,它佔地283平方米,面闊七間,進深三間。門額上懸掛着原國民黨愛國將領程潛於1938年祭陵時所題寫的「人文初祖」四字匾,大殿內供奉石刻軒轅黃帝聖像。

軒轅殿

軒轅殿是全國目前最雄偉、壯觀的仿漢花崗岩建築,總建築面積1600平方米,由36根4米高圓形石柱圍合成40米×40米的方形空間,柱間無牆,上覆巨型覆斗屋頂,體現了「黃帝明堂」風貌。屋頂中央有直徑14

米的圓形天光,藍天、白雲、陽光直接映入殿內,整個空間顯得恢宏神聖而通透。殿內地面採用青、紅、白、黑、黃五色花崗石鋪砌,隱喻傳統的「五色土」,象徵黃帝恩澤祖國大地。整個軒轅殿氣勢宏偉古樸、莊嚴肅穆,形象地反映出「天圓地方」的理念。軒轅殿是由中國工程院院士張錦秋先生設計。

黃帝聖像

石刻黃帝聖像佇立在軒轅殿內,畫像整體結構由底座、軒轅黃帝石畫像、碑文、碑頂等部分組成,通高7.6米,總重220噸,像高3.9米,寬3.3米,重12噸。該雕像以東漢漢帝建和元年(公元147年)建於山東的武梁祠黃帝石刻畫像為藍本,簡潔古樸,呈現出黃帝縱觀古今、令人敬仰的恢宏氣勢。

(特刊)

最卓越理大生 赴美掃地3個月

香港文匯報訊(記者 劉思諾)香港理工大學昨日舉行2011年度「卓越學生獎」頒獎典禮,表揚品學兼優的全日制本科生。本年度「最卓越學生獎」得主為人文學院專業英語課程三年級內地生張心語。她來港讀書後曾赴美國做暑假實習,在當地公園當清潔工,掃地3個月。基層工作讓她明白何謂「血汗錢」。離開北京老家4年,她的視野今日已大大拓闊,決定畢業後再赴美國進修,令世界變得更遼闊。

聯考成績遜 放棄理從文

2008年,張心語內地聯考成績不太理想,心底裡有一點不忿,決心由北京來港,入讀理工大學專業英文系基礎課程。她說:「香港發展機會更多,而且一直喜愛英文。」她原本是理科生,升大學後才轉攻文科,憑着用功學習,連續4年獲英文系內地學生獎學金,更曾兩度獲得「學術成就院長嘉許狀」。

中大今辦「核能關注日」

香港文匯報訊(記者 高鈺)3月11日為日本大地震一周年,本港部分院校以核能為主題,舉辦行為藝術表演、研討會、相關電影播放活動,以喚起大眾對核議題的認識和關注。

香港中文大學文化及宗教研究系今日舉辦「核能關注日」。日本行為藝術家荒井真

由北京到香港生活,加強她向外闖的信心。2009年暑假,她主動參加美國暑假工作交流計劃,「那年我到公園掃地3個月,明白到賺錢實在不容易。」後來她參加交換生計劃,遠赴英國南安普敦大學學習一個學期,曾花一個月到8個歐洲國家旅遊,這些經歷令她的人生豐富不少。

入讀雙學位 港生拾舊夢

另一位獲頒「卓越學生獎」的建設及環境學院四年級生李沛恒,修讀「測繪及地理資訊學(地理資訊科技)」及「電子計算學」雙學位課程。李表示,小學很愛打遊戲機,所以一直想投身程式設計員,後來因為升高中修讀文科,放棄了小時夢想。不過「緣分天注定」,2008年,他雖然高考「失手」,但由於有修讀地理、數學及統計學,「誤打誤撞」下,升讀理大雙學位課程。

剛開學時,他懷疑是否能應付,後來事

城大核學會合辦研討會

「核能關注日」延伸活動為電影放映,題目為「核發、發展與生態公義」,精選關於芬蘭、切爾諾貝爾、台灣、日本核處理及環境問題的视频,讓參與人士有更深的反思。活動今日8時20分開始於中大校園舉行,詳情可瀏覽: <http://www.crs.cuhk.edu.hk/en/>。查詢電話:39431255。



張心語(右)和李沛恒(左)分別獲得「最卓越學生獎」及「卓越學生獎」。香港文匯報記者 劉思諾攝

實證了他的能力。他的成績一直非常優異,分別獲得多個獎學金,包括2011/12年度理大獎學金等等。在電子計算學課程中,他終於學會怎樣寫程式,與小時夢想頗接近。他現打算報讀理大電子工程研究式碩士課程,主要研究空間數據庫。

理大校長唐偉章為上述活動頒獎嘉賓。他致辭時鼓勵得獎學生,善用在學時所得知識貢獻社會。他又叮囑學生畢業後,為培養學弟、學妹出一分力。

香港城市大學機械及生物醫學工程學系,則與新成立的香港核學會,本月10日(周六)聯合舉辦「福島事故一周年回顧:未來的核安全及核風險」研討會。

來自日本、內地、台灣、法國和美國多名核專家應邀出席。活動舉行時間為下午1時半至下午6時,地點為城大藝術樓2樓2505室。查詢電話:34428673。