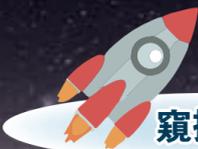


粒子撞萬物 解宇宙奧秘

CEPC可領導世界50年 港當橋樑吸人才連全球

香港文匯報訊(記者 姜嘉軒)科學家相信,宇宙是從無到有的大爆炸中誕生,萬物起源之謎很可能藏於極端微小的粒子物理之中。國際知名宇宙學者、香港科技大學高等研究院講座教授戴自海,尤其關注中科院上月剛正式發佈概念設計報告、預算達300億元的「環形正負電子對撞機(CEPC)」計劃,認為如獲拍板建造,中國於相關研究「肯定會在未來50年領導世界」。他深信如CEPC落實,香港可像橋樑般聯繫全球,而項目也能助香港吸引國際頂尖人才,在參與國家重大科研項目過程中,為推動人類參透包括「宇宙從何而來」等終極難題作貢獻。



窺探浩瀚穹蒼系列

所謂「一葉落知天下秋」,放諸宇宙探索原來也是如此。致力將最大尺度的宇宙學與最小最基礎的粒子物理學緊密相連的港產科學家戴自海,近日接受香港文匯報專訪,分享相關領域的發展焦點。

CEPC有望取代歐洲LHC

過去數十年來大量科學家投入粒子對撞機項目,藉高能物理研究尋找新的粒子,並模擬大爆炸後的宇宙初期形態了解萬物起源及演化,當中以成功找到「上帝粒子」的歐洲核子研究組織(CERN)「大型強子對撞機(LHC)」最為人熟知。戴自海指,LHC能模擬宇宙誕生後 10^{-15} 秒的情況,假如能量再高,將可進一步模擬更早情況,因此跟宇宙學關係特別密切。隨着CEPC概念設計報告上月出爐,當前物理學界都深表關注。戴自海表明,如果國家成功落實建造,將可於未來50年領導世界粒子物理的研究。他解釋,過去多年來因為CERN的發展歐洲一直是粒子物理先驅,而CEPC規模足有100公里,遠比27公里的LHC大,讓中國有望取代歐洲的領導角色。

高鐵助港科學家兩地往返

戴自海指,於國家領導的大型科學計劃中,香港其實可發揮很大作用,其中是次CEPC概念設計報告已有科大學者參與其中,而隨着科研基建落成,更有助人才吸納,「這類大型實驗涉及世界各地數以萬計科研人員,香港正可扮演橋樑角色,如為海外學者提供住宿以至職位等不同方面支援」。

戴自海進一步表示,CEPC曾研究的候選選址包括秦皇島、廣東深汕一帶、浙江湖州等地,「假如是就近深圳的話,我們(香港科學家)肯定相當興奮」。

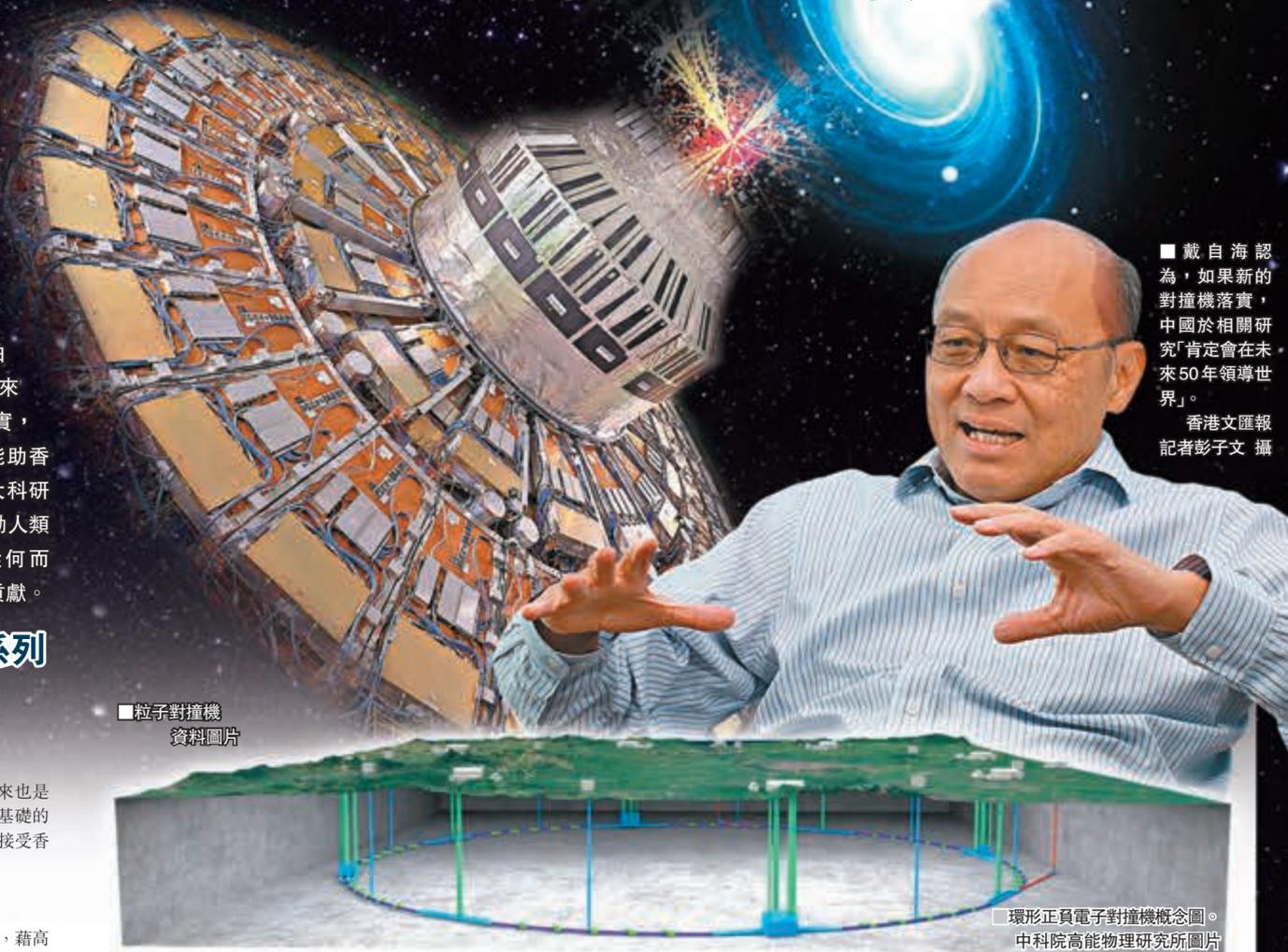
就算是其他選址,他笑言現時高鐵亦已很方便,香港近水樓台相信亦有所裨益,「假設你是一位MIT教授,(項目落成後)你要做高能物理就一定要來中國,於是很多時候要兩邊走」,而香港會是一個良好橋樑角色,可以在港置居,高鐵往返內地工作。

他舉例說,今年啟用的東莞散裂中子源裝置,便對本港吸納人才幫助很大,包括城大材料科學團隊便是一大受益者。他又提到,2006年諾貝爾物理學獎得主、天體物理學及宇宙學專家喬治·斯穆特去年亦加入科大高研院出任冠名教授,多少亦與內地積極開展相關項目有關,「包括探測重力波的『太極計劃』及在西藏高原設觀測站的『阿里計劃』,他都非常感興趣。」

帶動自主研發核心高科技

CEPC現時正爭取國家立項支持,戴自海直言,計劃確有不少爭議聲音,包括300億元預算太高昂,亦有意見質疑,中國現有工程科技水平是否足以完成,「惟我們亦要考慮,目前(距離落實竣工)仍有逾十年時間,項目否有機會將中國好幾方面的科技拉起來呢,這是一個想法」。

他提到,宇宙學及粒子物理探測所涉的全是最尖端的磁力、真空管、鐳射科技,國家級大型科學計劃可推動學界業界自主研發,有相當大的潛存好處,尤其是現時中國整體技術水平已達到一定基礎,「如果核心高科技全都依賴外國,當然難以做到;但如果我們已掌握到八成,即使中美貿易緊張,一成可從歐洲引入,一成自己研發,計劃便更有可能成事!」



粒子對撞機資料圖片

環形正負電子對撞機概念圖。中科院高能物理研究所圖片

戴自海認為,如果新的對撞機落實,中國於相關研究「肯定會在未來50年領導世界」。
香港文匯報記者彭子文攝

中國「超級對撞機」設計資料

名稱：環形正負電子對撞機(CEPC)

建設：於地下100多米處建成周長100公里的環形儀器,規模較歐洲核子研究組織的大型強子對撞機(27公里)大數倍

預算：約300億元人民幣

選址：概念設計以秦皇島一帶的地質結構作參考;過往亦曾研究過廣東、浙江等其他選址

計劃：首10年將生產逾100萬個希格斯玻色子(俗稱「上帝粒子」),被形容為「希格斯工廠」,另亦會生產1億個W玻色子和近1萬億個Z玻色子等其他基本粒子,可供研究新物理、探索宇宙演化以至萬物之源。運作10年後可能升級為能量更強的「超級質子對撞機(SppC)」

歷程：2012年提出,2014年啓動設計研究,2018年11月正式發佈《概念設計報告》

進展：正在爭取國家立項及國際合作空間。計劃在2018至2022年間建成關鍵部件的原型以驗證技術可行性,隨後開始建設,期望於2030年前竣工

爭議：反對者質疑項目耗資過於龐大,擠壓其他科學範疇的發展;有人則認為CEPC科學目標不夠清晰,隨造成科研資源浪費;另亦有建議指,其他具意義的高能物理問題更值得較佳優次看待



CEPC團隊上月正式發佈《CEPC概念設計報告》。中科院高能物理研究所圖片

破「理科無用」追國家發展

國家高科技發展一日千里,對人才培育需求殷切,戴自海認為,相信香港在這方面可發揮更積極作用,緊扣國家大勢發展。他又提到,年輕人修讀科學發展前景其實亦很廣闊,其教出來的基礎物理博士畢業生中,便有不少因出色的分析技能獲華爾街金融機構重金招攬,期望大舉能拋開「讀理科無用」的刻板印象,扭轉本港人才過分側重商業、醫科等局面。

戴自海表示,現時中國人才培育仍未追得上高科技發展需要,哪怕是國家級物理研究所也空缺滿滿,過往曾有極端情況,在香港跟隨助理教授完成學業的博士畢業生,返回內地發展旋即獲聘任正教授,足見內地是何等求才若渴。他相信隨着國家多個大型科研基建陸續展開,情況將愈見明顯,香港應把

握時機及時加強培育人才,「這類基建一般需時十年八載,如今由研究生開始培育,到時候就差不多了該領域的專家了,所以正是時候。」

他又分享指,於大學甚至研究院讀科學,絕不代表只能投身科研,其指導的博士畢業生中其實最多人加入金融業,待遇亦相當優厚,甚至有人邊做助理教授邊於華爾街兼職任顧問,發現後者「一日賺的錢已經多過整份人工」。

戴自海解釋,原因是物理所學到的方程分析,跟金融的方程式其實相當類似,「我們的畢業生甚至不用具備finance知識,金融公司會主動資助他們在職學習,一般兩至三個月就可追上」。因此他寄語學生毋須擔心被「學科」束縛,只要有心前途歸掌握在自己手中。

學者「轉」研兩科 解構宇宙根源

戴自海既為傑出宇宙學家,亦為著名粒子物理學者。他在分享其專攻研究方向時,進一步解釋粒子物理跟宇宙學之間,其實有着密不可分關連。

「原子中有原子核,原子核中有夸克,這似乎已是不能再小,但它們的運作,世上還會存在哪些粒子呢,就是我主要的研究方向」,而想要進行這方面研究,必須詳列物理的基本情況與條件,戴笑言這方面則可同時應用在宇宙之上。

「情況好比是Molecular biology(分子生物學)研究,當理解其原理後,便可明白人的本源,如何從單一細胞發展成人」。同理,戴自海指其研究涉及萬物構造中最微小的部分,若能了解基本作用,將有望知宇宙起源,因此他表示從事粒子研究學者「轉行」宇宙學,又或是相反情況都同樣普遍,關係密切。

宇宙非「無」到「有」

戴自海表示,「宇宙從何而來」是長久以來纏擾人類的一大難題,各個宗教、文化、哲學都嘗試從自身角度作出解釋,至近代則較傾向將這看待成科學問題。「最早也許可以從愛因斯坦的相對論開始說起,後來人們認識宇宙大爆炸……一步步做上去,愈做愈早,直至現在相信大部分人都會同意,宇宙是從『無』而來」。

他強調,這裡所謂的「無」並非意味真空,因為真空尚且存在空間,「無」是連空間都不包括在內,「既然是什麼都無,也就再無任何往前推敲的餘地」。

惟上述的大爆炸學說,到底是否具備實證支持,戴自海對此表示肯定。最早量度到的一項證據,來自1989年發射,用以探索宇宙論而建造的衛星「宇宙背景探測者」(COBE),其科學發現為大爆炸宇宙論提供了有力數據,支持宇宙是從一點中產生而來。

香港文匯報記者 姜嘉軒