

## 當代傑出高能粒子物理 - 張文裕

郎 煒

(本會會友)

張文裕，當代傑出高能粒子物理學家，1910 年生於福建省惠安，1992 年 11 月 5 日逝世於世京，享年 82 歲。

張文裕的庭世代務農，生活差堪溫飽，兄弟姊妹共八人，渠排行老四，張文裕七歲開蒙，九歲赴惠安縣城裡的時代小學讀書，畢業時，因家貧無力繼續上中學，張文裕的小學老師通過在泉州培元中學教書的朋友，為張文裕申請到一個獎學金，1923 年進入培元中學就讀，因獎學金金額不足維持，致張文裕中途輟學，做了半年小學老師，並自修課程，因參加補考時成績非常優秀，得以繼續跟班，不過正由於曾輟學半年，張文裕未能拿到高中畢業文憑，不過培元中學的校長愛才如渴，自動寫信給老同學，時任燕京大學物理系主任謝玉銘博士，推薦張文裕考入燕京大學物理系，由於品學兼優，謝玉銘教授對這位小同鄉非常喜歡，在張文裕大四時，即任命張文裕為助教，1931 年張文裕畢業，1933 年榮獲燕京大學理學碩士學位，翌年，張文裕以優異的成績考取第三屆英國庚子賠款公費留學，於 1935 年夏，遠赴英國，投奔原子核科學先驅盧瑟福博士，開始攻讀博士學位，一代大師盧瑟福博士先後讓張文裕跟隨埃里斯與考克饒夫特二位授研究與實驗，這三位教授的嚴謹學風，使張文裕在考文迪什實驗室的實驗及研究工作如魚得水，並對張文裕的一生產生了深刻影響。

1938 年，張文裕以「核子轉化產生的共鳴效應和放射性同位素的形成」(RESONANCE EFFECT OF NUCLEAR TRANSMUTATIONS AND FORMATION OF RADIOACTIVE ISOTOPES)為論文得到博士學位，時值抗日軍興，張文裕在返國前先到德國的通用電氣公司學習探照燈和測音機的技術，並在 1938 年底返國，經吳有訓教授介紹，先後在四川大學，西南聯大及雲南大學執教，並首次在國內開設了原子核物理的課程，其學生有蜚聲國際的學者楊振寧教授等，1939 年 9 月張文裕與其燕京大學的學妹王承書結婚，1941 年王承書入美國密西根大學，跟隨統計物理學家渥倫伯修教授讀博士學位，1943 年，張文裕亦來到美國，應聘先到普林斯頓大學工作，並於 1949 年到普渡大學工作。

1949 年 10 月 1 日，中共建政不久，張文裕接到葉企孫及吳有訓兩位教授的電報，命其返回中國大陸共同參加建設，不料韓戰的爆發，使所有在美修習理工的中國人被禁止返回中國大陸，直到 1954 年日內瓦會議簽訂「和平解決印度支那問題」的協議後，美國政府才陸續批准留美理工人才返回中國，斯時，張文裕夫婦即攜年方六歲的張哲於 1956 年 10 月 13 日返回北京。張文裕並於同年底出任中國科學院原子能所副所長兼宇宙線研究室主任。1957 年當選中國科學院院士(當時稱學部委員 1)，1961 年至 1965 年，張文裕

被派往蘇聯，擔任杜布納聯合核子研究所中國組長，1972 年秋，被任命為中國科學院高能物理研究所第一任所長。

張文裕早在燕京大學唸書時，即對北京地區的大氣電梯度做了大量紀錄，並研究了磁性物質的滯後現象，在留美期間，研究了  $\alpha$  粒子能量及其形成的放射性同位素之間的關係，亦研究了鋁-28 和鎂-25 的共振效應，並驗證了波爾教授的核液滴模型，亦精確測量了  $\alpha$  射線能譜，在美國普林斯頓大學工作期間，精確測量了幾種放射性元素的  $\alpha$  粒子能譜，亦曾試圖探索通過核聚變釋放氫核能的途徑，張文裕在普渡大學工作時，測得  $k_s^0$  的半衰期為  $0.8 \times 10^{-10}$  秒， $\Lambda^0$  粒子的壽命為  $2.8 \times 10^{-10}$  秒，與近 90 年來測得的數值不相上下。

1961 年張文裕在蘇聯工作期間，全球高能物理界正處於利用氣泡室研究粒子共振態的時期，張文裕帶領中外科學家，利用王淦昌等人建造的丙烷氣泡室，用杜布納聯合核子研究所加速器的 10GeV 的質子束來研究共振態，張文裕將共振態分為核子和超子激發態，提出了一個重子能級躍進圖，並對  $\Lambda^0$  超子和核子的散射過程進了多次研究，得到平均動量為 2.7GeV/c 的  $\Lambda^0$  超子與質子散射的總截面和角分佈，這在當時是最領先的。

1965 年 11 月，中國科學院原子能所布張文裕領導下建成了大型雲霧室，該室由三個大雲霧室組成，其中中間磁雲霧室高寬各 1.7 米，磁鐵重 200 噸，雲霧室建在雲南東川海拔 3222 米高山上，成為世界上為數不多的先進的宇宙線高山實驗室之一，使能量高達 10GeV 左右的宇宙線得到了充分的研究。

1972 年 8 月，張文裕與朱洪元、謝家麟等十八位科學家向中共中央政府要求儘快建立中國自己的高能加速器，但由於文化大革命的干擾，該 1975 年 3 月立項的工程(753 工程)直到粉碎「四人幫」後才重新啓動，並在鄧小平的親自關懷下演變為在北京建立一台正負對撞機的「87 工程」，從 1978 年到 1980 年，在張文裕的領導下，從全國各地調入北京的 200 餘名工程技術骨幹建造了 10 兆電子伏特質子直線加速器，亦先後多次派出專家去美國及西歐考察，最後在李政道教授的協助下，提出了一個符合中國國情，又能使中國高能物理研究進入世界前沿的正負對撞機方案，並於 1983 年 12 月拍板定案，稱為 8312 工程，於 1984 年 10 月 7 日正式動工，由鄧小平親自破土奠基，北京正負電子對撞機，大型探測器和同步輻射實驗室終於在 1988 年 10 月 16 日建作，並首次對撞成功。這時的張文裕已在重病之中，但他懷著無比喜悅的情，坐著輪椅來到他為之奮鬥一生的對撞機隧道前，不禁老淚縱橫，感慨萬千。

該正負對撞機的能量倍增器，90GeV 電子直線加速器由中國科學院高能物理研究所研製，偏轉磁鐵和聚焦磁鐵由上海先鋒廠製成，而貴州風華機器廠承擔了主漂移的巨大圓型外殼的製造任務，作為儲存環的能源補給站的高頻腔，正負電子要在這裡得到能量，分別加速到 22 億電子伏，後通過改變靜分離器的電場來改變正負電子的軌道，高頻腔對工藝及精密度要求極高，每一個參數都必須一一測量。正由於張文裕的卓越領導，全國十幾個部委下屬的數百家工廠及數千科技人員，僅用了三年就完成了正負電子對撞機專

用設備的設計，研製及生產，被譽為張文裕奇跡。

張文裕不但是一位熱愛國家的科學家，更是一位社會活動家，自1956年回大陸後，經常參加國際科術交流活動，1958年，曾代表中國科學院參加在瑞典首都斯德哥爾摩舉行的楊振寧、李政道的諾貝爾獎頒贈儀式，並參加了在日內瓦召開的高能物理會議，1972年，參加中國科學家代表團出訪歐美，參觀訪問了眾多歐美高校及高能物理研究所，與歐美同行建立了深厚友誼，1973年、1979年、1980年，張文裕三次率領中國高能物理代表團訪問歐美，在訪問中，發現國外同能區的對撞機真空盒的橫向尺寸變化較大，致阻抗大而束流不穩，閾值較低，因此對以後北京正負對撞機的設計中，減少了橫向尺寸的急劇變化，使得日後北京正負對撞機的亮度較美國同能區的對撞機超過了四倍。

張文裕一生跟蹤著次原子物理的發展，積極培養學科接班人，重視科學實驗，他要求學生自己動手設計製造儀器設備，亦希望每個學生都能讀、寫、聽、說英語，張文裕亦特別重視科普工作，希望群眾懂得科學，張文裕做為中國當代核子物理和宇宙線研究的奠基人之一，他的貢獻是後人無法忘懷的。