

# 風雨淬礪金石堅

## 火箭專家錢偉長

● 康寧

### 大陸三錢馳名國際

中國大陸火箭專家錢偉長是中共頂尖科學家之一，他與錢學森、錢三強合稱中國科學界的「三錢」，在國際上均享有極高的評價。

一九四九年中共建立政權後，尖端新武器源源而出，「三錢」功不可沒。「三錢」雖同是中共的「國寶」，卻際遇不同，在腥風血雨的「文化大革命」中，錢學森、錢三強未受影響，照樣享有科學家的特殊優遇；錢偉長則因家世及叔父國學大師錢穆的影響，被劃為右派，飽受摧殘，直到「文革」結束，才恢復榮譽地位。然而儘管中共對錢偉長已還其身分，但「文革」惡夢仍心有餘悸。他於文革後奉派訪歐，在法國巴黎的一次聚會上，遇到棄絕共黨中國的舊日同學，向他提及他的叔父——身在台灣任教的錢穆，使錢偉長立即警覺，答道：「那個反動派！」稍頃，錢偉長才小聲悄悄的問道：「他的身體還好吧？」殆獲得答案後，錢偉長飽經憂

患的臉上露出欣慰的微笑。

### 幼時家貧勤奮向學

錢偉長於民國元年（一九一二年）九月十日生於江蘇無錫七房橋故居，祖父是前清的秀才，在鄉村裡教幾個學童維生，由於貧病交加，四十來歲就撒手塵寰。錢偉長的父親和叔父靠着家學的根基，繼承祖父教私塾的衣鉢。其父為長子，更早早的挑起了全家生活的重擔，錢偉長七歲時，開始接受啟蒙教育，跟着父親和叔父讀四書五經。不久，全村發生大火，他的家受到波及，房舍、錢財、衣物化為灰燼，真是「屋漏又逢連夜雨，行船偏遇頂頭風」，原本貧困的錢家變得更窮了，使小學畢業的錢偉長不得不輟學去做工。

民國十四年，錢偉長的父親應聘到無錫縣立初中任職，收入略有提高，他才得以繼續求學。先入工商中學，後來進了學者唐文治辦理的國家專修學校，不久，又考取了叔父錢穆任教的蘇州中學高中部。錢穆在蘇州

中學治學嚴謹，教導有方，極負盛名。校內有一批優秀教師，錢穆教文學，呂叔湘教中國史，陸侃輿教地理，他們的教學水準很高，對學生有莫大的吸引力。因此，錢偉長對文史課極感興趣，成績名列前茅，但理科的成績卻落在後頭。不幸的是，這時錢偉長的父親突然病逝；接着一個弟弟和三個妹妹相繼夭亡。這種悲慘的境遇對錢偉長的打擊實在是太殘酷了，幸賴叔父錢穆的接濟才得繼續上學，這時，錢偉長改正以往「重視文科輕忽理科」的錯誤傾向，決心對數理科和英語課程痛下功夫，他常「開夜車」到深夜。皇天不負苦心人，民國二十年，他拿到一生中第一張畢業文憑，文學、歷史成績優異，數理化學和外國語文成績也很優良。這對他往後的深造，打下了堅實的基礎。

### 考進清華文史特優

離開蘇州中學後，學校的大門對錢偉長似乎永遠關閉了，因為他的母親無力供他上大學，叔父錢穆也無法繼續資助。但這時傳

來一個好消息，他得知上海的一個化學家吳蘊初教授，要利用自己開設味精工廠所得的利潤設立「清寒獎學金」，每年獎勵十二名學生。錢偉長決心去試試，這年夏天，他隻身來到上海，接連參加了清華大學、交通大學、中央大學、武漢大學和浙江大學的考試。奇蹟是人創造的，不久，他同時得到了這五所大學的錄取通知書，又摘到了「清寒獎學金」的蜜果，享受着這一項得來不易的優待遇。

正是「人逢喜事百事順」，這時錢偉長的叔父錢穆也因在國學上的優異造詣獲聘到北京大學任教，有能力照顧家族子弟了。錢穆獲悉侄兒錢偉長投考大學順利，非常高興，來信要他選讀設在北京的清華大學。錢偉長立即由上海到北京向清華大學報到。

### 轉習物理出人頭地

清華大學根據錢偉長的考試成績，要把他分到中文系或歷史系去。可是他堅持要學物理。出身東南大學後來曾任中央大學校長的物理系主任吳有訓感到為難，吳有訓不解地問道：「你的文史成績考得不錯，怎麼一定要讀物理系呢？」錢偉長答說：「是的，就成績而言，我是應當學文史的。但是我為什麼又有改學理科的念頭呢？那是有一天我在上海外灘散步時，在公園門口見到一塊『華人與狗不得入內』的牌子，我感到這是對中國人的極大侮辱，帝國主義在中國領土上

之所以橫行霸道，欺負中國人民，無非是仗着他們的軍艦、飛機、大炮……，中國的需要應該就是我的志願。」接着錢偉長懇切地對吳有訓教授說：「我的數理化成績的確不如文史，但我覺得學文史救不了中國。我們現在迫切需要的是飛機和大炮，這樣才能把侵略者從我們的國土上趕走，我想學理科可以在這方面盡一分力量。」吳有訓教授聽了錢偉長坦率豪氣，熱愛國家，言之有理的話，深受感動，對他說：那好吧，你先在物理系學習一年，如果到期末考試，你的物理和高等數學的成績還不到七十分的話，再改學文史也不晚。錢偉長欣然接受，心想「鐵棒可以磨成針」世界上沒有克服不了的困難。一學年結束，他各科成績都在七十分以上。直到清華畢業時，他以優異的成績，被吳有訓教授指定為自己指導的碩士班研究生。

民國廿八年，清華大學碩士班畢業的錢偉長，隨着抗戰浪潮到了西南大後方雲南的昆明，在西南聯大任教。這年夏天，國民政府用中英「庚子賠款」招考出國留學生，科學的殿堂又為刻苦用功的錢偉長打開一道大門。他參加了考試，招收名額只有二十個留學生，報考人數卻超過了三千人，錢偉長選擇的專業部門僅招收一名。考試成績一經公布，他和其他二人所得的總分一樣。這可難住了主考人，經斟酌再三，決定將三人同時錄取。九月一日，公費留學生們在香港集合，準備前往英國。就在他們到達香港的第二天，

英國對德宣戰，無法再接受留學生，他們只好返回各自的學校，等待新的安排。十二月底，中英庚款委員會又通知留學生到上海集合，準備改去加拿大。委員會委託一個英國人和他的買辦為留學生們辦理出國手續。當他們在輪船上拿到護照時，才發現上面有侵略者日本領事的簽證，錢偉長和大家一致表示不去留學，立即把行李拖回旅館，又各自回到了自己原來的學校。直到第二年夏天，錢偉長才重新領到了去加拿大的護照。

### 留學美加迭有創見

錢偉長分配入加拿大的多倫多大學，在應用數學系主任辛教授的指導下，進行研究工作。一天，辛教授把錢偉長叫到自己的辦公室，問道：「你到我這裡來，準備做些什麼呢？」錢偉長胸有成竹地說：「我過去是學物理的，在國內當研究生時，曾對彈性力學發生興趣，並在『板殼的內稟統一理論』方面有些設想，現在，我很願意繼續從前的研究工作。」辛教授高興地拍一拍錢偉長的肩膀說：「太好了！我也正在研究這個問題，讓我們一起做吧！」這樣，師生二人同心協力，共同攻研「板殼內稟統一理論」這個世界性難題。

在這裡，有必要先對這一理論略作解釋：「板」是指平的物體。處理板在各種條件下的變形，有一個方程式，這個方程式已有一百多年的歷史了。而處理殼在各種條件下

變形的方程式，則是多種多樣的。因殼的形狀五花八門：潛水艇的外殼是橢圓形殼體，飛機機身是不規則的圓形殼體，炮彈彈頭是錐形殼體，房頂則有扇平殼、半圓殼、球形殼、筒形殼等。處理一種殼就要一個方程式，甚至對同一種殼不同學派也有不同的方程式。

然而錢偉長的想法不同，他覺得世界上不需要那麼多而複雜的方程式。理論方程式愈精簡愈好，這些似乎各自獨立的方程式之間，必然存在統一的、共同的聯繫。他們的研究課題，正是要尋找這種聯繫。半年之後，錢偉長終於登上了彈性力學理論的高峰。在他艱苦的思索和浩繁的計算中，他運用張量分析原理，找到了那個統一的方程式。這時，錢偉長年僅二十八歲。辛教授通過不同的方法也取得了成果。他們共同寫出了《彈性板殼的內稟理論》論文。論文的前半部是辛教授的成果，後半部是錢偉長的成果。民國三十年五月十一日是現代航空大師馮·卡門的六十壽辰。為了向他表示祝賀，美國科學界的著名學者決定出版一本高質量的祝壽論文集。為這本文集撰文的，大多是世界上第一流的科學家，其中包括聞名於世界的愛因斯坦。在這本高質量的論文集集中，第一次出現了錢偉長這個世界上科學家陌生的名字。而他是論文作者中最年輕的一個。他在論文中提出了板殼理論的非線性微分方程組，許多科學家認為他是國際上第一次把張量分

析用於彈性板殼問題上富有成效的一位學者，在國際上稱爲「錢偉長方程」。他這方面的成果又於民國三十三年在美國《應用數學》季刊上以連載性論文發表。直到一九七七年（民國六十六年），美國出版的《板殼漸進解》一書中，還認爲這一工作是「劃時代的工作」。由於他的出色成果，多倫多大學於一九四一年授予他碩士學位，又立刻於一九四二年授予他博士學位。

一九四二年，他離開多倫多，來到美國加州理工學院馮·卡門的門下，繼續從事研究工作。馮·卡門一生在應用數學、力學、航天及其它工程技術領域，都有卓越的貢獻。早在一九三六年，他就倡導開展火箭推進系統的研究。一九四四年，在他的參與下，成立了噴射推進研究所，並由馮·卡門出任所長。這個研究所是美國第一個從事遠程導彈、空間探索的研究單位。錢偉長應聘爲噴射推進研究所的研究員。他來到美國後，另一位中國學生錢學森，已在馮·卡門的門下工作。馮·卡門同情貧困落後的中國，對勤奮聰明的中國學生倍加贊賞。馮卡門這個人，任何學航空工程、機械工程、空氣動力學的人對此大名都是耳熟能詳。他在空氣、流體力學的造詣無人能及。他是匈牙利人，從德國被加州理工學院創辦人米里根博士聘請到美國當教授。整個美國的航空太空研究莫基發展，馮卡門的貢獻至偉。匈牙利是匈奴後裔，有中國文化的影響，算盤就是一個例

子，匈牙利人大多會打，從小數學被重視，在歐美國家中，匈牙利的裔的數理大師不少。米里根本人學術聲望極高，曾因發現了電荷的基本單位得過諾貝爾獎。他知道辦學校，一定要請大師級的人物才能辦得出色，才能在學術上獨創一格。馮卡門名聲響亮，想要聘請他的美國學校很多，但因米里根的聲望與人緣，馮卡門選擇了加州理工學院任教。當時米里根的得意門生袁家驊，馮卡門的學生錢學森，都是中國人。馮卡門對中國留學生的感性談話，中外雜誌一九九五年十一月號「錢學森傳奇」一文中已有敘述，在此不再重複了。抗戰時期，蔣中正積極想要建立現代空軍對抗日本，在南昌建飛機裝配廠與空軍基地，請馮卡門來中國協助發展，馮卡門訪華之日，正值七七盧溝橋事變。馮卡門至南昌，與蔣夫人宋美齡詳談，蔣介石因英文不懂，在一旁聆聽。宋美齡時任航空委員會秘書長，負責與外國交涉的許多事情。馮卡門對宋美齡的雍容華貴，印像極深。在他的自傳中，以及後來對中國學生的談話中，多次提及。嘗有人問馮卡門他自己的學術貢獻在二十世紀所佔地位如何，他回答僅有愛因斯坦比他強。此語雖然口氣很大，但並不誇張。事實上，這樣的答案，有不少物理學家用過。馮卡門再用一次，也不爲過。在馮卡門的指導下，錢偉長順利地開展了研究工作。他擔任的課題主要是飛機的起飛、飛行中火箭的翻滾、火箭彈道的控制等。在不

長的時間內，他接連發表了好幾篇論文，並在研究、設計、製造等環節中，做了許多具體工作。在美國，後來他又參加人造衛星的規劃、研究和製造，在這項工作中，他遇到一個難題，科學家們設想，人造衛星在太空中央失去動力後，每繞地球轉一圈，就會往下掉一點，最後就會墮入大氣層燒毀，要精確計算出它每繞地球轉一圈會掉下多少？錢偉長勇敢地挑起了這副重擔，苦戰三天，到第四天上班時，就拿出了一份公認的計算結果。他的這個計算方法，直到現在還在發揮作用。不久後，他又接受了關於薄壁構件扭轉問題的研究。馮·卡門教授告訴錢偉長，對於這一問題，儘管已有不少人在研究，也出了一些結果，但其中錯誤不少。按馮·卡門對錢偉長研究能力的估計，大約只要三個月就可攻下這個課題。事情出乎意料之外，他僅僅用了不到一個月時間，就寫出了研究論文。這篇論文發表在一九四六年第十三卷美國《航空科學》月刊上。一九四二年至一九五〇年，他還是美國數學學會會員、美國航空工程學會會員。

正當他在科學研究領域裡頻傳捷報之時，又傳來了抗日戰爭取得勝利的消息。他渴望報效祖國的時機終於到來，便向馮·卡門提出了回國的要求。這位導師不肯放走這位得力的助手，只批准他一次探親假。一九四六年五月，他由洛杉磯乘輪船返回上海。他請的雖是探親假，卻作好了一去不復返的準備。他簡單的行李中，藏着最需要的研究資料，而把一些心愛的物品留在美國。為了避免別人的懷疑，連剛晉級的薪水也不去領取。

### 陷身共區頗獲重用

錢偉長回國後，他立即投入在廢墟上重建清華的工作。一九四八年，正當他的工作面臨着重重困難時，美國方面托人給他捎來了出國簽證，並允許他全家遷居美國。這時國民政府的剿共戰爭失敗，中共已兵臨城下，許多專家學者都準備逃到自由地區去。美國政府對錢偉長情有獨鍾，當然是因為他的科學才能。然而美國人對他亦非全然放心，故而在給予他這種優惠待遇的附加條件，是要在一張保證書上寫明「一旦中（共）美發生戰爭時，要忠於美國的利益」。這條但書使錢偉長有受辱的感覺，同時也有「中共也是中國人」的幻想。於是他拒絕了美國的「好意」，選擇留下來。

中共建立政權以後，知道錢偉長是個難得的科學人才，對他十分禮遇。派他擔任清華大學校務委員會常務委員兼副教授長，同時賦予他繁重的科研和教學任務。一九五四年他和學生林鳴蓀、胡海昌、葉開沅合作的科學專著「彈性圓薄板大撓度問題」出版，甚獲科學界重視，蘇俄科學院於一九五七年譯成俄文出版，但是這方面的研究成果，都是在中國大陸完成的，並且陸續登在《中國科學》和《中國物理學報》上，並於一九五五年獲得中國「中國科學院」給予的國家科學獎，一九五六年任第九屆國際力學會議上作為主要論文宣讀。有關薄板大撓度的攝動法，在國際上被公認為最權威的解法，在一九七四年美國機械工程學會的《應用力學》月刊上，被稱為「錢偉長法」。中共為了利用錢偉長的知識和才能，對他非常優待，讓他儘量發揮所長，除清華大學的教職外，他還陸續擔任了「清華大學副校長」、「中國科學院力學研究所副所長」、「中國科學院數理化學部及技術科學部學部委員」、「中國力學學會副主席」、「國家科學代表大會規劃委員會委員」。在國際科學和學術交往中曾委為波蘭科學院院士，曾先後多次訪問印度、緬甸、民主德國、捷克、匈牙利、羅馬尼亞和蘇聯等國。曾作為中共代表出席波蘭力學會議，參加比利時舉行的第九屆國際力學會議時，他擔任中共代表團團長。

### 被歸劃右派受折磨

可惜文革風暴吹起，這位由國民政府培植，出身無錫世家的科學家，遭到前所未有的厄運，他被劃為右派，剝奪了身分和一切權利，並被關進「牛欄」，遭受精神和肉體的雙重折磨，他所撰寫的有關軍事科學價值很高的書稿，雖已排好了版，卻因莫須有的罪名遭殃，出版社非但不給出版，還向他敲詐索取拆版費。他費盡多少年心血寫成的不

少論着，不是退稿，就是不予出版，全都被作為廢品擱置在書架上。這對一個科學家來說，不止是不幸及殘酷，簡直是一大悲哀。然而塵埃掩不住明珠，就在他的著作《關於彈性力學廣義變分原理及其在板殼問題上的應用》稿被退回後不久，日本東京帝國大學航空系的鷺津九一郎教授發表了《彈性力學及塑性力學中的變分法》的專著。兩者主題相似，觀點雷同，卻受到了國際上方學界的重視，而一版再版。這絕不是錢偉長個人的不幸，而是中華民族一場空前的浩劫，多麼令人痛心和惋惜！

### 平反之後光芒四射

錢偉長遭到中共紅衛兵無情的打擊，粗魯的對待，但他沒有灰心喪志，早年艱苦生活的磨練，使他內心充滿鬥志，使他反而變得越來越堅強，他默默的承受着一波波的人身攻擊，利用夜深人靜時偷偷的從事科學研究工作。到了文革結束，他獲得平反後，他的書架上已積累了數百萬字的論文稿。從此，他的論文又不斷出現在國內外各級學術刊物上，僅在一九七九年一年，他就發表了十五篇，創造了他從美國回國後發表論文的最高紀錄。這年他發表的《彈性理論中的廣義變分原理》，把鷺津九一郎的成果又向前推進了一步。他又一次走上了清華大學的講壇，他頗有新意的學術觀點，吸引了為數眾多的校內外聽眾。他還開設了一門新課——《

奇異攝動理論》，並撰寫了六、七十萬字的講稿。一九八三年，七十多歲的錢偉長被中共委派為上海工業大學校長，到任後整頓校務，提高教學水準，自己還招收了廿多個研究生，指導他們學習，為近代中國培植繼起

的科學家。前些年，他的叔父國學大師錢穆病逝台灣，他雖未來奔喪，但來信表達了人的深沉哀思。作為一個知識分子，在政治夾縫中，錢偉長適應有道，也算不幸者中的幸運人了。

# 八十回憶錄

## 戴運軌著

本書為物理學家戴運軌教授的精心之作，要目有：中大、金大、台大與我、台大原子核物理實驗室之建設、台大十週年校慶物理館舉辦原子爐模型展覽、大學生的責任、讀書方法、怎樣改進中學的物理教學、青年應立志發展科學迎頭趕上、人類登陸月球的意義、因材施教與學以致用、曼克斯、波恩的物理學、法蘭克著：愛因斯坦的生活及其時代、不平凡的三日行、中大遷校艱苦談、中大遷校中壢前後、如何研讀高中物理、科學研究的效率和方法、基礎科學的重要性、我國在原子能研究應有的努力。全書四百餘頁，定價新台幣壹佰捌拾元，郵撥〇七三九三三三——二聖文書局帳戶，立即寄書。