

天下文化

社會人文

中國飛彈之父
錢學森之謎

Thread of
the Silkworm



國立臺灣大學圖書館
National Taiwan University Library

館藏掃描檔案僅供個人研究用途



作者：張純如(Iris Chang)

【書評】

作者呈現了一部引人入勝的錢學森傳記，書中所表現出的清晰與敏銳的觀察，令人佩服。

〈芝加哥論壇報〉(Chicago Tribune)

《中國飛彈之父——錢學森之謎》首次揭開了錢學森悲劇卻又成功的一生。對任何關心亞洲政治及安全議題的人來說，是必讀的一本書。

〈遠東經濟評論〉

一個真實投入、刺激而活生生的故事。作者一路追查錢學森的生活，從他在中國所受的嚴格訓練；到他在美國航空學上的成就；乃至在美國近代政治黑暗期中，因麥卡錫主義而導致的命運。在相關的領域中，本書具有啟發性及引導的作用。

〈自然〉(Nature)期刊

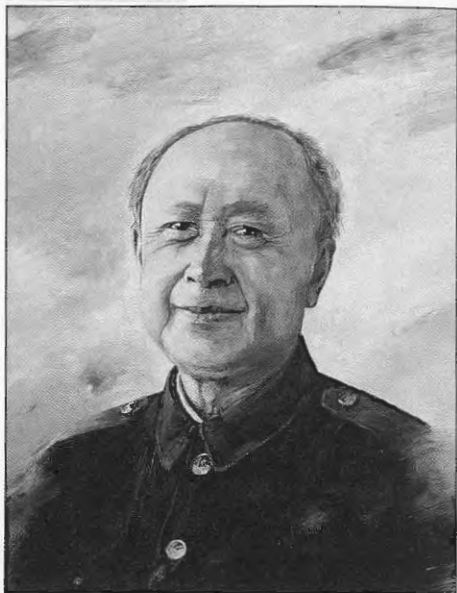
國立台灣大學圖書館



4062968

社會人文 86

封面設計 / 吳毓奇



中國飛彈之父

——錢學森之謎

張純如 著

張定綺、許耀雲 譯



Thread of the Silkworm

by Iris Chang

4062968

張純如、張定綺 著

張純如 著

中國派戰之父

馬爾文·史丹利



作者簡介

張純如 (Iris Chang)

華裔作家，美國伊利諾大學香檳城分校新聞碩士，曾榮獲約翰·霍普金斯大學寫作研習計畫的研究生獎學金。目前為《芝加哥論壇報》、《紐約時報》等美國知名媒體撰文。為了撰寫這本書，她尋訪華盛頓、加州、中國等錢學森曾停留過的地方。



譯者簡介

張定綺

江蘇常熟人，東海大學外交系畢業，台大外文研究所碩士，美國哥倫比亞大學東亞研究所、西雅圖華盛頓大學比較文學研究所研究。現任職《中國時報》、輔大翻譯研究所講師。翻譯作品有《快樂，從心開始》、《最後的貓熊》、《心靈地圖》、《與心靈對話》（由天下文化出版公司出版）等。

許耀雲

台大中文系畢，美國紐約州立大學水牛城分校教育碩士。曾擔任媒體記者、編譯，譯有《我是你的延伸》、《外遇：可寬恕的罪》等書。

8828304

出版者的話

改寫中國懦弱歷史的大科學家

高希均

——錢學森之謎

(一)

二十世紀的上半葉，中國陷入科學落後、民主落後與經濟落後的貧窮惡性循環中。

一九五五年，一位世界頂尖力學科學家的回歸祖國，改寫了中國懦弱的歷史。

在被指控是共產黨員的陰影下，這位加州理工大學的講座教授憤怒地離開了內心喜歡，而自己又深受推崇的美國學術殿堂，踏上祖國的土地。他決心要把尖端的科技奉獻給「新中國」。

這一年他只有四十四歲，生命力最旺盛的年代。

在「中國要強大」的大目標下，他的建議立刻得到毛澤東、周恩來、聶榮臻等的全

力支持。一九五六年十月展開了高度機密的火箭、飛彈、人造衛星等重大國防發展計畫。

試看以後幾年一連串的驚人成就：中國大陸成功地在

一九六〇年十一月，發射了第一顆R—2飛彈。

一九六四年十月，試爆了第一顆原子彈。

一九六七年六月，試爆了第一顆氫彈。

一九七〇年六月，發射了第一顆人造衛星。

每一次發射，都有他的心血；每一次突破，都有他那一羣無名科學家的奉獻。他是把中國加速帶進「核子俱樂部」的一位大功臣。

一位美國國防專家沈痛地指出：「他回到中國的貢獻，縮短了中國核武發展二十年的摸索。」美國著名的「六十分鐘」節目，在報導錢學森的結論中指出：「如果錢學森的人生有不同的發展，今天他可能是我國太空計畫的靈魂人物。」這位一度在美國受到羞辱的科學家，在七〇年代，當加州理工學院要頒贈傑出校友獎給他時，他說過：「除非美國政府公開道歉，否則再也不會踏上美國的土地。」

這位早就「向美國說不」的科學家就是本書的中心人物——錢學森博士。在作者張

純如 (Iris Chang, 華裔作家) 抽絲剝繭的敘述下, 讀者可以真切地了解這位大科學家的一生。

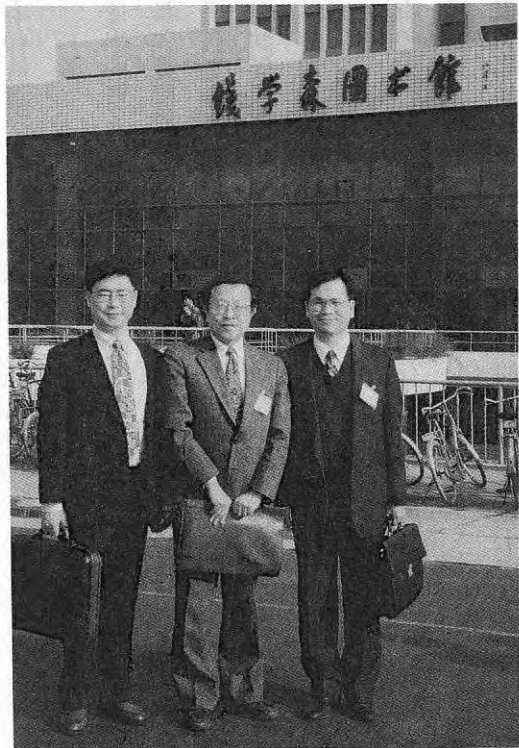
(二)

下面要寫的是幾個與他相關的附註：

近五年以來，

《遠見雜誌》每年與大陸的著名學府合辦兩岸交流的研討會。今年是交大百週年校慶。我們於四月在西安與交大成功地合辦了一次「兩岸優勢互補」研討會。

在西安交大開



圖中左起為參加研討會的中山大學教授汪銘生、威斯康辛大學教授高希均、國立政治大學教授林祖嘉。在他們的身後即為錢學森圖書館。

會期間，我們參觀了他們傑出校友「錢學森圖書館」（見上頁附照）。在館中發現了一些他的珍貴史料：

(1) 交大機械工程學院三年級成績：

在那一頁紀錄上有二十二位同學的成績，錢學森的九門學科總平均高達九〇·四四。他鶴立雞羣，比次一名的八四·五三高，出甚多（見表一）。

表一：錢學森的優異成績

註號	姓名	熱力工程	機械試驗	電機工程	機械材料	機械設計	機械製圖	全工實習	工程經濟	學分總積	平均成績
400	洪式張	42.8	116	25.7	...	...	...	...	...	1822.5	72.25
521	錢偉長	30.7	180	28.0	...	...	...	...	...	2171.5	82.20
535	陸建坤	32.2	180	26.7	...	...	...	...	...	1814.7	73.25
536	王廷	25.7	152	21.5	...	...	...	...	...	1725.5	75.16
590	吳建榮	18.6	127	17.8	...	...	...	...	...	1674.0	69.77
627	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
651	施天聽	20.7	148	25.2	...	...	...	...	...	2022.0	84.56
680	施大德	17.4	125	21.2	...	...	...	...	...	1825.0	76.6
681	潘祖榮	20.7	156	22.7	...	...	...	...	...	1742.4	73.60
686	周傑	20.7	156	22.7	...	...	...	...	...	1819.1	76.19
687	孫運	18.6	127	17.8	...	...	...	...	...	1702.0	70.37
689	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
691	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
692	陸家	20.7	156	22.7	...	...	...	...	...	1762.0	73.29
726	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2005.0	83.57
741	丁履德	20.7	156	22.7	...	...	...	...	...	1722.0	71.97
743	陳史	20.7	156	22.7	...	...	...	...	...	2015.0	82.77
744	陳履	18.6	127	17.8	...	...	...	...	...	1737.1	73.56
746	王威	18.6	127	17.8	...	...	...	...	...	1878.0	76.26

(2) 投考清華留美公費生名單（見表二）：錢學森投考的是航空機架（械）。他於一九三四年八月參加了清華庚子賠款公費留美，八十名應考，錄取二十名。他當然是錄取者之一，也是唯一赴美攻讀航空機械的留學生。如果他沒有赴美深造，也就無法在二十年後幫助中國發展飛彈與火箭。

交通大學用箋

本屆投考清華留美公費生	
(姓名)	(投考科目)
錢學森	航空機架
丁履德	紡織機械
陸履坦	紡織機械
陸象深	金工機械
潘德民	金工機械

表二：留美公費生名單

(3) 一九九五年西安交大命名「錢學森圖書館」：錢學森於是年十月寫了封親筆信（見附信），以「現已年老體弱」婉辭親自出席。是年他已八十四歲。

710048
陝西省西安市咸宁路28号 西安交通大学
潘季克委书记、蒋德明校长：
您二位10月17日来信敬悉。
我非常感谢您二位的安排！您们还有什么要我做的事可直接与我的秘书涂元厚同志联系。
至于为了12月11日将举行的命名揭牌仪式要我的录像或录音讲话，因我现在年老体弱，免了吧。我已准备了一个书面讲话稿，届时可以由涂元厚同志去宣读。可以吗？
此致
敬礼！
钱学森
1995.10.28

(三)

當錢學森是一位科學家時，他實至名歸地是一位在大陸上被尊稱的大科學家。

當他脫離科學範疇，呼應農業大躍進、鬥爭同僚、推崇特異功能、批判民運分子時，即使從最溫和的角度來看，他就變成了一個難以理解的「謎」。

多一分對科學精神的堅持，少一分對政治權勢的依附，應當是錢學森晚年最好的選擇，來避免「晚節最容易不保」的陷阱。

如果科學歸科學，政治歸政治，那麼錢學森對中國的強大，在關鍵時刻，做出了最及時的貢獻。

當飛彈、火箭在戈壁沙漠升空的剎那，我猜測這已不再是錢學森個人內心的「復仇」，而是在中國大西北遼闊的天空上，他看到了國家尊嚴的躍升。

擁有了強大的實力，中國才可以說「不」。

(一九九六、十一、二十一 馬尼拉)

導讀

歷史的反諷與嘲弄

傅建中

去年(一九九五)夏天起中共在台海掀起的危機，和五〇年代對金馬外島的砲擊相比，最大的改變是四十年前中共沒有飛彈，不能直接威脅台灣本島，但過去半年多來的演習，則把飛彈打到距台灣南北兩端三、四十英里的範圍。中共的飛彈能發展到今天這種地步，並銷售到中東國家，居首功的應推在世界科學領域內赫赫有名的錢學森博士。

今年已八六高齡的錢學森(錢氏出生年一說是一九一一，另一說是一九〇九)，三〇年代畢業於上海交通大學，主修鐵路工程，一九三四年考取庚款留美，次年進入麻省理工學院，改習航空工程，一九三六年獲碩士後轉到加州理工學院攻讀博士，成為本世紀航空動力學鼻祖馮卡門的人室弟子。兩人的關係可說是水乳交融，情同父子，故後來馮氏在《風雲際會》(The Wind and Beyond)自傳裡以一整章來寫他這位中國得意門

生。

由於二次大戰的原因，錢學森一直滯留美國，珍珠港事變後，因中國是美國的盟邦，美國政府特准錢氏參與美國機密的國防研究計畫，包括火箭和噴氣機在內，同時進入加州理工學院的噴射推進實驗室（英文簡稱JPL）主持研究工作。到了大戰末期，錢學森以一仍持學生簽證的外國人，已是美國國防部同上校階級的專家顧問，戰後隨同他的老師馮卡門專程去德國，審問已成爲盟軍階下囚的科學家，了解德國在火箭和噴氣機方面的發展，這時他已是美國頂尖的科學家。

戰後（一九四七年）錢氏曾短暫回中國省親，他的母校交大一度有意請他出任校長，但錢氏婉謝了。一九四九年錢氏辭去麻省理工學院的教職，應聘到加州理工學院擔任講座教授，其學術成就和事業發展可說是如日中天，不幸的是，就在這時發生了一件改變他整個生涯和命運的大事。

當時正是麥卡錫主義恐共陰影籠罩美國的時候，與錢氏在三〇年代交往還密切的一位朋友因共黨嫌疑被捕。這位魏恩邦在錢的推薦介紹下，曾在噴射推進實驗室工作，錢自是脫不了關係。一九五〇年六月六日美國聯邦調查局（FBI）派了兩名調查員訪問錢氏，指控他是共產黨員。到了一九五〇年九月七日，移民局更發出搜捕令，控告錢氏隱瞞共黨身分非法進入美國，並予以逮捕，把他押解到洛杉磯港口一小島的拘留所關起

來，後雖由加州理工學院把錢氏保出來，可是他已身陷囹圄十餘天了。錢視此經歷爲畢生奇恥大辱，自此恨透了美國，回中國之心益發堅決不可動搖。

使中國飛彈發展推前二十年

《中國飛彈之父——錢學森之謎》一書作者，認爲錢學森被迫返回中國是本世紀的最大悲劇之一。根據作者發掘的材料，錢在一九四九年中共席捲大陸時，就已正式申請入美籍，可見他本無意要回大陸。不過錢氏若留在美國，充其量科學界多了一位李政道、楊振寧式的人物，但遠不如他回中國所做的貢獻和影響。

遺憾的是，一九五五年返回大陸的錢學森在中國也是備受爭議的人物。譬如，「大躍進」期間毛澤東異想天開，不按科學規律辦事，搞什麼「畝產萬斤」等神話故事，錢竟公開撰文附和毛氏，說是土壤保持良好，水分、日光充足，畝產可以無限量。大陸的科學界人士曾私下嚴厲批評錢氏違背良知，極不負責任，才會寫出這樣的文章。甚至有大陸科學家直指錢氏對毛澤東造成三千萬的冤魂（大躍進失敗後因饑荒餓死的人數）難辭其咎。

錢氏垂垂老矣，近些年來大力提倡人體奇異功能之說，頗有復古之意，爲何一位青壯時期只服膺科學真理，絕對無法容忍虛假作偽的不世之才，到了晚年，竟會這般退

化？他對一九八九年中國大陸發生的民運深惡痛絕，大罵方勵之為「民族敗類」，也使人困惑不解。若根據錢氏晚年的思想脈絡和行為模式演繹的話，那他會支持中共以飛彈嚇阻李登輝搞獨立，是幾可斷言的。

錢氏旅美後期的不愉快經驗，加上他強烈的民族主義情緒，導致他個人的悲劇。這個悲劇造成他對美國的痛恨，和對西方的否定與排斥，一位如此重要科學家的悲劇擴大到這種程度，恐怕就不只是個人的小事，而是國家的大事與悲劇了。

中外的科學家均認為，沒有錢學森，中國不可能有今日飛彈及航太工程的成就。錢氏離美前出版的《工程控制論》一書，被視為這個領域內的經典之作，大陸著名氣體動力學家同時也是錢氏高足的莊逢甘博士說，錢學森不僅是中國火箭和飛彈之父，他在這方面的天才和浩瀚知識，使中國飛彈的發展至少推前了二十年。

不過，若是錢學森當年順利留在美國，也許台海危機不會嚴重到今天的地步，而美國也不必出動兩艘航空母艦組成的戰艦團到台海向中共展示武力了。歷史總是充滿了反諷和嘲弄。

（作者為《中國時報》駐華盛頓特派員）

中國飛彈之父——錢學森之謎 目錄

出版者的話 改寫中國懦弱歷史的大科學家 高希均 I

——錢學森之謎

導讀 歷史的反諷與嘲弄 傅建中 VIII

緣起 1

第一章 生於杭州（一九二一—一九二四） 12

第二章 北京童年（一九二四—一九二九） 20

第三章 上海交大的歲月（一九二九—一九三四） 38

第四章 赴美留學考試（一九三四—一九三五） 55

第五章 挫折告別MIT（一九三五—一九三六） 68

第六章 馮卡門，科學界頑童 79

第七章 轉進加州理工（一九三六） 101

第八章 加入敢死隊（一九三七—一九四三） 111

第九章 噴射推進實驗室（一九四三—一九四五） 149

第十章 華府與德國經驗（一九四五） 175

第十一章 重返麻省理工（一九四六—一九四七） 192

第十二章 中國的召喚（一九四七） 221

第十三章
錢夫人蔣英 226

第十四章
往上攀升（一九四七—一九四八） 233

第十五章
實現美國夢（一九四九） 240

第十六章
他是共產黨員？（一九五〇） 252

第十七章
遭到逮捕（一九五〇） 266

第十八章
重獲清白？（一九五〇） 274

第十九章
不利的聽證會（一九五〇—一九五二） 280

第二十章
軟禁與等待（一九五一—一九五四） 288

第二十一章
中美交換俘虜會議（一九五五） 307

第二十二章
一個世紀悲劇 317

第二十三章
英雄式的歡迎（一九五五） 342

第二十四章
東風飛彈 356

第二十五章
共黨體制下的貴族 391

後記
兩個錢學森 437

附錄
錢學森對中國國力提升的構思 443

錢學森大事年表 447

緣起



本書講的是錢學森的故事，他不僅是二十世紀火箭發展史上極為重要的一位專家，也是中國大陸外太空開發計畫的樞紐人物，大陸媒體一致尊稱他為「中國飛彈之父」。雖然他已將近半個世紀未涉足美國領土，但科幻小說家克拉克（Arthur C. Clarke）在長篇小說《11010年，太空漫步第二集》（2010: *Odyssey II*）中，還把一艘中國太空船命名為「錢學森號」。

錢學森的一生經歷可說是冷戰弔詭的極致。一方面中共第一代的飛彈及人造衛星（其中包括在波斯灣戰爭中用於對付美軍的蠶式反艦飛彈），都由他一手策畫完成。另一方面，他雖以公費生赴美留學，卻在美國享受完善的訓練與栽培，一待就是十五年；目睹三〇年代與四〇年代祖國政局激烈的動盪變化，最初他返國服務的意願並非很積極，後來卻因韓戰株連，在莫須有的共黨罪名下遭到驅逐出境，遣返中國。

錢學森出生於一九一一年，父親曾在教育部任職。一九三五年，他獲得庚子賠款獎學金赴美，受教於加州理工氣體動力學一代宗師馮卡門（Theodore von Kármán）門下，並為噴射推進實驗室的創室元老之一。二次世界大戰期間及戰後不久，他通過美國政府的安全調查，以中國人身分參與高度機密的政府計畫。他在流體力學、結構屈曲、調控工程學（編注：engineering cybernetics，亦可譯成「工程控制論」）等方面的研究成果，對美國邁入太空時代有莫大貢獻。

蒙受指控，遞解回國

一九四九年，大陸陷共前夕，錢學森決心歸化為美國公民。然始料未及的是，美國舉國上下即將陷入冷戰歇斯底里症，多位科學家都不幸捲入其中。

錢學森也未能倖免。一九五〇年夏，他回母校加州理工的噴射推進實驗室擔任「高達德（Robert Goddard，美國首位研究火箭的科學家）講座」教授甫及一年，就蒙受曾加入共黨的指控——他矢口否認。但這項指控卻惹出一連串事故，最後他被困禁達兩個多星期。困惑不解加上驚惶失措，使他體重驟減三十磅。出獄後，移民局展開遞解出境審訊，明白表示要遣送錢學森回中國——儘管沒有一丁點具體證據足以證明他是共產黨。

無視於錢學森和曾與他共事多年的同事的抗議，他仍被判罪，以後五年一直被軟禁在自宅，無時無刻不受聯邦調查局的監視。經過這段祕密緩衝期，他在一九五五年九月十七日，被遞解回中國大陸。

錢學森回到大陸後，中共的飛彈科技開始有顯著的進步。萊恩（William Ryan）與蘇墨林（Sam Summerlin）合著的《中國之雲》（*The China Cloud*）一書中寫道：「從一九五六年年初開始，就有一連串大動作。」在史丹福大學任教的路易斯（John

Lewis）和薛理泰則指出：「中共的戰略飛彈計畫於一九五六年初成形。」他倆合著《中共自製飛彈》（*China Builds the Bomb*）一書，有一篇由德瑞爾（Sidney Drell）撰寫的前言中提到：「一個工業與科學資源都極其有限的貧困國家，能達到如此先進的科技與軍事成就——尤其又正處於大躍進掀起的嚴重政治動亂之下，實在不可思議。」火箭專家柯拉克（P.S. Clark）說：「中共的歸國學人當中，無人重要性能出錢學森其右……中國人綜合稍嫌過時的蘇聯系統與美國系統，著手建立自己的太空計畫。」一位加州大學柏克萊分校的顧教授也表示：「錢學森革新了中國的飛彈科技——事實上，也改革了整個軍事科技……他是中國的首席科學家、首席工程師。」作過錢學森助理，現為中國科技協會副會長的莊逢甘說：「中國的火箭事業始於錢學森。」他說，若非錢學森，中國的科技還要落後二十年。「我們的太空發展就不可能有今天的成就……他既是首席科學家，也是最高權威。」

錢學森的故事可做為一首史詩看，本世紀若干最偉大的科技與政治劇變均涵蓋其間。從大清王朝四百年江山的傾圮，以至日本空襲上海；從美國南加州乾河谷中的祕密飛彈試驗，以至德國死亡集中營的V-2火箭工廠；從美國小島的階下囚，以至跟蘇聯與中共的權威人士折衝會場。

他的故事是美國政府在罹患嚴重恐共症的麥卡錫（McCarthyism）時代，瘋狂摧

毀多位一流科學家畢生志業所犯錯誤中，最不可原宥的一個。

錢學森的故事中，他主導的科技發展對於美國與中國邁入太空時代有莫大貢獻。他在有生之年，把在他出世時仍以黃包車為主要代步工具的中國，轉變成坐擁火箭的世界強權。他一生的故事與中國在長達數十年的國際政治紛爭中，製造飛彈、建立太空計畫的奮鬥完全重疊。

最末了，這也是一個天性害羞、內向、才智過人、只想一輩子安分守己做研究的科學家，不幸卻不僅一度、而是兩度捲入國際政治漩渦的故事。

高難度的寫作計畫

寫作本書並非出諸我個人的構想，而是哈潑·柯林斯（HarperCollins）出版集團旗下Basic Books出版社資深編輯拉碧娜（Susan Rabiner）所提。她最初是在一九九〇年西雅圖召開的科學史討論會中，由加州理工檔案管理員兼歷史教授谷絲丹（Judith Goodstein）與加州大學聖塔芭芭拉分校科學史教授巴達許（Lawrence Badash）提出的〈鬼迷心竅的五〇年代科學界〉（*Science in the Haunted Fifties*）論文裡，得知錢學森這個人。她深受錢學森一生的反諷吸引，主動尋訪能為他立傳的作家。一九九一年，我二十二歲，仍是約翰·霍普金斯大學寫作系的一名研究生，拉碧娜徵詢我對這項計畫

的意願。雖然我對錢學森的一生一無所知，但我受他的遭遇吸引不亞於拉碧娜，所以決定把握這機會。

這個寫作計畫的高難度顯而易見。首先，別的不說，錢學森是航空工程專家，我沒有這方面的專業訓練。他學識淵博，發表的論文涵蓋各種不同領域，我請教過的專家，沒有一位有能力讀畢他全部的作品——甚至包括他相當傑出的老學生在內。其次，大部分他的傳記資料都以中文寫就，我雖能說流利的華語，閱讀能力並不好。第三，他的一生牽涉到無數政治與機密，基於國家安全考量，無論在美國或中國，取得相關文獻都極為困難。最後一點，儘管只要跟他本人談談，許多疑惑必能迎刃而解，但錢學森卻拒絕接受採訪。自從回大陸以後，他就不曾接見美國記者或學者，中國人企圖為他立傳，也備受阻撓——只有他的祕書獲准在他死後為他寫傳。一九五〇年，他有次跟一個加州理工的學生說：「人在臨終前最好不要寫書，免得活著時就開始後悔。」

給美國好看

我希望從一開始就強調本書的局限——最起碼，大部分技術細節都省略掉了。令人安慰的是，世人對錢學森的印象並非基於他在美國的研究成果，而是由於他遭驅逐後在中國領導科學的成就。他絕對是位傑出的一流科學家，但跟他共事過的人都一再向我強

調，他還不夠資格跟牛頓或愛因斯坦相提並論，甚至也不及他在加州理工的導師馮卡門。儘管他在理論方面的功夫，對美國氣體動力學的發展極具價值，但他既不曾帶動革命，也未能創造新領域。如果他一九五五年就去世，不曾回到中國，他的一生就不能成爲一流傳記的素材。

很多人都認爲，這位才氣出眾的理論家留給後人的回憶，將以他在中國推動的科學發展爲主，他在美國的研究反而不那麼重要。曾在普林斯頓航空系任教的錢學森老友桑默非說（Martin Summerfield）：「他遠不及馮卡門、愛因斯坦、泰勒，或任何大科學家那麼高瞻遠矚。他對事物的眼光跟他們不同。他可以幫他們做演算，作他們的左右手，但他不會是主腦。我想他的長處在複製，複製真正大師創造出來的東西。」曾經在麻省理工跟他共事的史戴福（Guyford Stever）也持相同觀點：「他在美國的成績很好，但不足以令人折服。他對中華人民共和國的貢獻才真正了不起。」他的學生艾胥利（Holt Ashley）揣測，錢學森遭驅逐一事，「使中共科技發展得利，而美國蒙受損失。錢學森回國以後的最大心願就是給美國好看。現在回想起來，真是太可惜了。」

所幸，刻畫錢學森的一生，還有很多其他方面的資料來源。他在美國住了二十年，留下的材料相當豐富：政府與各大學的檔案、一般出版品及科學期刊，都保存了大批文件（聯邦調查局對他的調查檔案，一部分保存於美國海關資料庫中，軍方情治單位的檔案主要放置在國家檔案局）。他在美國的同事與學生大多還在世，而且健康良好，很樂意就他的個性、科學成就、跟美國政府發生的糾紛提供口述史料。錢學森回到大陸後出現多篇新聞報導，可透過電腦資料庫檢索，主修物理的中國科學院史學家姚蜀平擔任我的助手，也協助我有系統的發掘相關材料，譯成英文。

隱姓埋名接受採訪

最大的困難是取得錢學森在協助中共生產飛彈與建立太空計畫期間的私人資料。他擔任哪些科學工作？他獲得哪些政治報酬？錢學森這期間的生活情形，對傳記作者而言，就像一個黑洞：一九六〇年代，中國幾乎沒什麼跟錢學森有關的新聞報導。更有甚者，大陸官員的偏執狂與保密狂，使得包括《紐約客》（New Yorker）記者維奧斯特（Milton Viorst）在內的許多記者，也無法取得錢學森進一步的消息。一九九三年夏季，我第一次訪問中國大陸，應邀參加北京一個飯局，就警覺到這種保密氣氛。席間有位錢學森的同學哀求我，千萬別寫任何會觸怒錢學森的東西，以免連累他們受罰。

好在還有一小羣中國火箭科學界的精英分子願意跟我談。他們大多在一九五〇年代取得俄國大學的工程學位，錢學森第一次返國時，剛好他們也開始就業。他們比錢學森整整年輕一輩，心智清明，對於中國的太空發展都還記憶猶新。根據這些人的說法，我

是第一個千里迢迢到中國，對他們做獨家採訪的美國人。我最初是在華府與他們晤面，接著到上海，最後在北京。我很感激他們在評估中國太空計畫、他們置身其下的政權、以及錢學森本人時，所表現的坦率與誠實。遺憾的是，為尚在人世的人立傳，本身就顧忌甚多，他們又極可能遭受政府的報復，所以這些人中的大多數在本書中必須隱姓埋名。

跟我最初的期待正好相反，我在中國遇到的大部分人都很樂意談錢學森。他們對這項計畫的熱心協助令我非常意外。他們請我到家裡坐，一塊兒吃晚飯，拿舊照片、信件給我看，對我大談往事。沒有一個人反對我用錄音機。我訪談的對象包括親戚、朋友、老同學、同事、學生、受雇於錢學森的人。也有人跟錢學森不熟，卻提供有用的人脈與參考資料：一位最近才完成一部中國火箭計畫紀錄片的電影製片人、新聞記者、平劇演員、歷史學家、圖書編輯。我的尋訪路程遍及中國三個城市：杭州山上的保俶塔、上海豪華大飯店裡的太空展覽、位於北京無名窄巷中的小學、政府要員專用的聚會場所中的晚宴。

最重要的一位訪問對象是錢學森的兒子。一九九一年，他在加州弗里芒（Fremont）一家台資的電腦公司工作，我有機會跟他談談。錢永剛長得跟他父親四十年時一模一樣：小個兒、橢圓臉、圓眼、皮膚光潔、笑容溫和、黑髮旁分。他把車停在附近公園裡，我們就在他車上進行訪談，因為他不想讓室友知道他是錢學森的兒子。永剛乘船離開美國回中國時才七歲，三十多年後才又返美。他的教育被文化大革命打斷，被迫加入人民解放軍，花了十年功夫在工廠裡教工人操作機器。文化大革命後，他重回學校，一九八三年從長沙的人民解放軍國防科技大學取得計算機科學的學士學位。三年後，他進入加州理工計算機系就讀，並於一九八八年取得碩士學位。

只要美國公開道歉

在那次難得的訪談中，永剛告訴我的第一件事，就是他父親對於五〇年代美國政府虧待他的往事，仍耿耿於懷。他說：「就像先把人家請來作客，然後一脚踢他出門。如果我父親在這個國家犯了罪，當然無話可說。可是他奉獻了二十年青春為美國効命，對這個國家的科技有莫大貢獻，得到的報酬卻是被趕出去。」

永剛說，因此他父親拒絕回美國——甚至一九七九年加州理工頒贈他傑出校友獎也無法彌補。他透露，當時錢學森在加州理工最好的朋友馬柏（Frank Marble）教授，曾邀他回帕沙迪納（Pasadena）參加正式頒獎典禮。「加州理工校長杜布理吉（Lee DuBridge）還跟卡特總統的科學顧問普雷斯（Frank Press）多方協商，撤銷了錢學森的驅逐命令。」可是錢學森就是不肯回去。

錢學森在中國的年輕同事，大多無法體會他跟美國移民局打交道的痛苦經驗，所以他峻拒回美國之舉感到很困惑。永剛還記得，不少人勸他把握這個重返美國的機會，過去就讓它過去算了。

可是永剛告訴我，要他父親重返美國，只有一種可能：就是美國政府公開道歉——對一九五〇年代把錢學森當作罪犯囚禁，以及在把他遞解回中國之前，讓他過了五年悲慘生活的錯誤，多少表示歉意。錢永剛說，他父親心目中的道歉方式倒也不需要總統出面，「只要任何一名政府官員公開承認，美國四十年前做錯了。」

第一章

生於杭州

(一九二一—一九四)



將近一世紀前的這一幕大概是錢學森最早的記憶，那時他頂多三歲，由大人帶著，站在湖畔，遠眺無際的青山和山上的寺院、寶塔。

湖是西湖，位於自古所謂「上有天堂，下有蘇杭」的杭州，他的祖先定居這人間天堂已有一千多年的歷史，他人生開端的頭三年，也在這兒度過。

三歲應該還不記得什麼，所以他記憶中這片湖光山色，很可能來自日後長輩的轉述，他們想必很喜歡跟下一代講古溯往。想當年，漁舟欸乃畫過水面，田田蓮花，蓮葉蕩漾。傳說中，西湖是天上龍鳳口裡墜下的明珠幻化而成，這一龍一鳳飛至湖邊，化身為繞城的兩座青山。

錢家是五代吳越王錢鏐的直系後裔，這位君王曾下令鑿深西湖，疏濬淤泥。一代旅行家馬可波羅一二七六年來到中國時，見到湖心築有一座皇宮，美輪美奐的畫舫應皇親國戚之召而來，滿載歌伎舞女，笙歌作樂。馬可波羅稱杭州為：「全世界最偉大的城市，繁華無數，人間天堂。」

湖東有錢家祠堂，是座朱漆白牆的木造建築，屋頂覆灰瓦，門口有龍形的辟邪。這座祠堂也是錢鏐的手筆，經過千百年天災人禍依然屹立。

南岸鳳凰山上有保俶塔，從錢家祠堂望過去，塔身不過像一截小小的黑色刀鋒。但若沿著林木蓊鬱的石徑攀上鳳凰山，刀鋒就擴大成八角形的龐然巨構，森冷的灰磚向天

空砌去，塔側有繁複的黑色窗形圖案。

這座塔古名天塔，原有九層，為西元九七〇年左右吳延爽所建，他是另一位吳越王錢俶（錢鏐之孫）的舅舅，也算是錢家的祖先。千百年來，這塔經過一再摧毀與重建，到錢學森出世時已減為七層，不過雄偉的氣魄仍在。

體內流動著帝王血脈

雖然錢學森的童年只有部分在杭州度過，但一九一〇年代的杭州——或者該說，他古老家族在這兒留下的文化遺產——對他人格的塑形有莫大的影響。輝煌的家史賦與他一份自豪——中國歷史上的一座偉大的城市跟他祖先的名字密切結合在一起，他體內流動著帝王的血脈。隨著年齡漸長，這份歷史歸屬感總是在沮喪與疲倦的時候，給他極大的鼓舞。

錢家世代書香，浸淫中國文化與西方觀念，懷抱很多理想。這家人從未因擁有財富和崇高的社會地位，輕忽教育與努力的重要性。父母對獨子學森的期許，就是把他栽培成學者，對社會作長遠的貢獻。

父親錢家治（均夫）沈默寡言，溫和堅毅，身材瘦削英挺，容貌俊美，年輕時慣常把鬍子刮得非常乾淨，終年穿著一襲藍布衫。如今親戚對他的印象已相當模糊，大多數

人只記得他上了年紀，住在上海英租界期間，禮佛虔誠，一派慈祥和藹的模樣。每逢年節假日，他准許曾孫輩的姪孫爬到膝上，玩弄他銀白的長髯。

錢家治生於一八八二年，當時錢家經營絲綢業，家道興旺。他成長期間，正值西學漸進，新式哲學與科學帶給中國強大的衝擊。少年時代，他陸續就讀錢氏書院、杭州一所中學，以及求是書院（浙江大學的前身）。錢氏書院位於城東，只有一幢建築保存到今天，粉牆褐簷，飛簷下有精緻的龍形木雕。

課程一部分仍循傳統，以四書五經為主。（有位大家都印象深刻的教授，能長篇累牘的背誦紅樓夢。）一八九五年甲午戰爭，中國大敗，國內要求教育能提升中國競爭力，趕上外國強權的聲浪日高，學校遂增設英文、生物、物理等課程；不過學生還不許親自操作實驗，只由老師表演給他們看。

一九〇二年，錢家治跟一羣中國學生到日本留學，當時日本的大學、軍校、醫學院都極負盛名，地緣與文化又接近中國，所以留日遠比留歐、留美實際。錢家治讀過兩所日本大學，主修教育與哲學。

錢家治回到杭州，進入良知師範學校擔任校長。同事大多是有志改革中國教育的年輕人，跟錢家治一樣在日本留過學，本名周樹人的魯迅也曾在此工作。錢家治教哲學和倫理學，並負責校內行政。

錢家治在杭州老家與章蘭娟成婚，女家世代經營絲綢業，後來投身政治，在上海、北京都有顯赫的政要親戚。一九一一年十二月十一日，蘭娟產下他們唯一的孩子，取名學森，代表父親希望他勤學而有智慧。

母親知書達禮

錢家祠堂東邊有條小溪，恰與通往方谷園那條幽雅的大路平行。大馬路兩旁都是庭院深深的豪門大宅。其中一扇門戶後，穿過三進點綴著盆栽花草和扶疏樹木的院落，便可看到幾幢兩層樓建築，門牖雕花極盡精緻，這就是錢學森兒時的家。

室內地板漆成暗紅色，家具都是名貴的雕花紅木，壁上掛滿字畫，但與當時杭州一般住宅一樣沒有裝玻璃窗。錢學森父母的房間裡擺著的大床，借用一位親戚的話，「活像一座小房子」。床頂有藍色真絲罩帷，四周垂掛繡有紅蓮花的絲帳，床畔是座花梨木的五斗櫃。錢學森獨個兒睡一間房。

錢家的一天從破曉開始，跟杭州大多數家庭並無二致。根據知名的杭州歷史家胡國樞描述，錢家在一九一〇年代的生活常軌大致如下：錢家治起身後便換上長袍，家中僕婦忙著在土灶上燒水，開水可以用來洗臉、泡茶、煮粥。早餐吃發糕、蔥油餅，有時還有包子。一般人家廚房裡，用從屋頂垂掛下的竹籃貯存食物，透氣的竹籃有天然冷藏效

果，錢家則把食物貯藏在紗櫥裡。

吃罷早飯，錢家治便拎著油紙傘和金屬便當盒上班去了。他可能徒步，也可能坐人力車。一整天的教書和行政工作在等著他，總要到下午四、五點才能回家。兒子學森則留在家中，由母親管教。

蘭娟幼時纏過小腳，這種折斷足骨的酷刑使她終身只能慢吞吞的跛行，也不能操持累人的家務，但這正是纏腳的目的——只有極富裕的男人才娶得起蘭娟這種女人，因為家中一切雜務都勢必雇僕人料理。錢家親戚還記得，錢學森幼時，家中有三名僕備：一名廚子、一名女僕、一名車夫。

人們記憶中的蘭娟，非常漂亮、活潑，總是穿一身大紅百摺絲裙忙進忙出。她飽讀詩書，這在同輩婦女中極為少見。父母特別聘請西席先生專門教她繪畫、書法、歷史、文學，她待字閨中時就讀畢詩、書、易、禮、春秋五經。人家還記得她富機智、談吐謙和，待人接物都進退有度。她優雅的儀表下有充沛的活力，又無家務拖累，所以有足夠的時間為兒子安排良好的教育環境。

一九一〇年代的杭州繁華極盛。它位於上海以南約一百六十公里，在一九一〇和二〇年代人口約二十萬，無論藝術、工業的發展，或田園景致之美，都獨步中國。

杭州以商業為主，也出產絲綢、棉布、龍井茶。街頭零售真絲陽傘、檀香扇、錦緞

袍服及各種竹器。農產有稻米、粟米、甘薯、李子、西瓜等，城周遍植桑林、茶園。杭州的名菜包括：獅子頭、螃蟹、海鮮，以及西湖醋魚。

錢家本身和杭州的富裕，在錢學森心智啓蒙時期就帶給他足夠的安全感。但他生長的時代卻是中國歷史上最動盪不安的一個階段。

隨著動盪到北京

中國有很長一段時間試圖把外來影響全部封鎖在外，所以遲至一八三四年，還只有一個港口對外開放貿易。但亟於進軍中國市場的外國勢力，以英國為首，不惜動用強大的軍事武力迫使中國就範。鴉片戰爭後，自一八三九至一八四二年，英、法、美、俄陸續取得港口通商等權利。一八九五年甲午戰爭後，中國被迫與日本簽署可恥的不平等條約，開放杭州及其他三個條約港對外通商。

外國觀念與科技源源湧入，攪起無盡變化的波瀾，加快了杭州的生活步調。一八九七年，通益公紗廠成立，十年後，浙江興業銀行開張，一九〇五年，銜接杭州與上海的滬杭鐵路開工。報紙銷路一夜之間激增，當地居民競相訂閱《杭州白話報》、《浙江潮》，以及上海的各种日報。杭州進入工業革命的陣痛期。

接著出現了另一場革命。一九一二年，統治中國兩百多年的大清王朝傾覆。歐洲對

中國內政的干預助長了恐外與仇外的情緒；愈來愈多中國人激越的相信，唯有推翻滿清，締造立憲政府，國家才會強盛。就在錢學森诞生的那個月，革命軍在南京擊潰清兵，宣布成立新政府。流亡在外的國民黨領袖孫中山，於耶誕節返國，就任中華民國第一任臨時大總統。

雖然錢學森可能還太小，對此沒有印象，但慶祝的熱浪席捲了全中國。上海居民把城牆視為封建遺孽，拆得一乾二淨。被視為臣服滿人象徵的辮子全面查禁，每座城市門都有理髮師把關，當街抓到蓄辮子的人，一律剪除。清廷派任杭州的地方官被捕下獄。共和國的第一個新年，到處都有人張燈結綵，旗幟飄揚的大肆慶祝建立民主中國。

成立自由選舉的國會，是孫中山的夢想。但一九一三年占多數席的國民黨領袖宋教仁遇刺，粉碎了這個夢。外界都懷疑繼孫中山為大總統的袁世凱在幕後教唆殺人。袁世凱隨即宣布國民黨為亂黨，並在一九一四年解散國會，如火似荼的籌備由自己登基為皇帝，孫中山再度出國流浪到日本。

但袁世凱儘管濫用政治權力，卻也不忘推動中國的教育改革。他希望所有男性都接受免費的小學義務教育，並推動實驗性的教師訓練計畫。這一改革不僅與錢學森的教育同步開始，也為他的父親帶來教育部的任命。一九一四年，錢家治辭去杭州的職務，打點行李，全家遷往北京。錢家與杭州長達千年的聯繫於此嘎然而止。

第二章



北京童年

(一九一四—一九二九)

舉家遷往北京是錢學森兒時家中的大事。剛到北京時，他不過是個襁褓中的小兒，離開時，卻已長成一個英姿勃勃的青年。

北京是中國政治氣氛最濃厚的城市。三千年來，它一直是政治核心，過去五百年來更扮演首都的角色。一九〇八年，錢家搬來前不久，北京七十萬人口將近三分之一是滿清政府的文武官員與軍隊。但錢學森在北京街頭見到的中國精英，大多已改穿派頭十足的藏青長袍了，這是當時的官式制服，具有跟現今美國華府舉目皆是灰色細條紋西裝一樣涵意。

北京有不計其數大理石堆砌的寶塔、佛寺、城門，禁城宮牆綿延數里，在這樣的環境裡盤桓十五年，讓錢學森一方面汲取千年古文化的滋潤，一方面目擊中國走向現代化的波瀾起伏。北京富麗堂皇的宮殿廟堂，燦耀生輝的漆雕家具、珍珠黃金裝飾的天花板、白玉雕像、金龍寶座，無疑灌輸給他一份北京人出名的傲氣——跟他個性中與生俱來的自信混合在一起，成爲他人格永不可磨滅的一部分。

親戚朋友都不大記得錢學森少年時代住北京確切什麼地方了，在他們模糊的印象中，那是個安靜的住宅區，大約在宣武門外一帶。不過當時北京中上階級典型的住所，該是一座北方式的中國建築，院子和窗戶都向南，以便採光、取暖，所有朝北的方位都用厚實的牆壁抵擋寒風和狂風沙。多數人家還沒有電力或自來水，照明靠油燈，燒飯用煤炭。只有大富人家才裝得起自來水，一般人買井水。每隔三、五條街，就有一家賣水鋪子，這種店通常有兩、三間堂屋，前門鑿口井，店老闆須申請執照，下頭雇十來個伙計。挑水仗每天用板車推著滿滿兩大桶水，沿街叫賣。抽水馬桶也還不存在，需要挑糞夫定期清理糞坑。糞便曬乾後成爲堆肥，裝進粗麻袋，堆在駱駝背上，運出城外去賣。

強調階級的帝王城

北京城的一切，無論住家、街道、古蹟，無不是爲強調階級而設計。城裡重重疊疊的圍牆，愈往核心，住的人威望與權勢愈高，受到的保護也愈嚴密。從外數來，第一層原來保留給清兵部隊。進去是小紫禁城，住的是朝廷命官，最中心才是皇帝居住的紫禁城，裡面有美侖美奐的園林湖泊，亭台樓閣，靠數萬名園丁、廚役、太監、宮女照顧。一般住家跟皇宮內院成強烈對比。登塔遠眺，可見一大片上釉的泥瓦屋頂，兩端上翹的燕尾尖，猶如海上起伏的波浪。北京的黑暗面錢學森恐怕完全絕緣。有條骯髒的小溪貫穿勞工階級聚居的區域，每逢大雨，溪水氾濫，會把所有的房屋和巷道淹掉，溺死孩童，散播污穢與疾疫。大統間或黃包車庫的泥巴地上，二、三十個工人擠做一堆睡覺。有些人家窮到全家人合穿一條褲子。

階級意識與階級壓迫最顯而易見的形象還在街頭。有錢人高踞轎子和馬車上，升斗

小民只好步行。北京每六個男人就有一個拉黃包車，有的年僅十三歲，有的卻年邁七十，被終身苦役折磨得腰彎背駝。

他們都穿闊腳褲，足踝處用布條或雞腸打成綁腿。人力車上的鈴鐺沿路響個不停，像「上千具同時響起的電話」，警告路人迴避。有這麼一大羣人力馱獸提供服務，北京的達官貴人當然更懶得走路。他們搭乘黃包車一方面顯示自己的地位，一方面不願踩踏未經鋪設，早季塵土飛揚、雨季又泥濘積水的路面。有位專欄作家在報上寫道：「著長袍就不能步行，這是北京的不成文法。」有些人家乾脆雇用私家車夫，到哪兒去都不虞叫不到車，錢家就是如此。

在錢學森這麼一個出身優裕的小男孩眼裡，北京的街道與市集想必好玩得不得了。街頭有賣藝人表演軟骨功，吹糖人把麥芽糖捏成各種動物，還有小販兜售蘆葦編的各種玩具。老北京在京劇場喝茶、聽戲，可以消磨一整天，但初來乍到的小男孩可能覺得，街上鬧哄哄的木偶戲、算命卜卦、或跟現代都會計程車司機一樣，為塞車而起的黃包車夫大會戰，更為有趣。

他也一定會注意到北京人十分尊敬學問。北京是個書香撲鼻的城市。雖然中國有些省分九九%的居民是文盲，但在北京見到的卻是，連工人、僕役、人力車夫都在看報、讀書。這兒的高識字率一部分應歸功於歷史悠久的殿試傳統。每隔三年，全國各地就湧

入大批進京趕考的學子，希冀靠十年寒窗的心得博取功名利祿，但只有一小部分能如願以償。其餘的人若非迷戀北京的風土人物，就是無顏見江東父老，只好滯留下來，做起西席謀生。如此歷經數百年演變，直間或間接的豐富了北京的文化生活。

通過層層挑檢入學校

在這樣的環境下，錢學森進了幼稚園，這是北京第一所幼稚園。

接著，大約七歲的時候，他進入特別為資優兒童所設的北京第二實驗小學就讀。

學校是座原來只有皇親國戚出入的王府改建而成，環境清雅，建築華麗，從門牖到屋簷都有繁複的雕花。前後共分六進，每一進都有寬闊的花園，花梨木和竹林夾徑，地上遍植海棠，粉紅色的花朵香氣馥郁，浸潤著波浪形的白垣牆和月洞門。靜悄悄的環境只有偶爾響起的孩童笑聲或足音打斷。

錢學森的父親在教育部工作，主要職責包括監督各級學校、修訂教科書、帶動私立學校現代化、消除文盲等。北京第二實小是中國第一所公立小學，成立於一九〇九年九月十九日，隸屬於北京女師大，充當學生的實習場所。這所大學緊跟教育改革的潮流，是中國最早招收女生的大學之一，小學則是男女兼收。一九一八年，錢學森到達北京時，作為中國現代教育人才養成所的北京師大之下，除了第二實小，還有其他多所實驗

小學。

這所小學的文憑可說是未來出任政府公職的保證書，入學競爭非常激烈。入學考試當天，成千上百個孩子由父母領著，從北京各地趕來，有錢人坐黃包車，窮人徒步。每個孩子都打扮得乾乾淨淨，穿上最好的衣服，緊張的排隊等候進入考場，接受入學委員的審核。

考試一開始是智力測驗口試，委員可能先要求孩子描述眼前一幅畫的內容，接著倒著數數或做簡單的加減法，以鑑定基本的算術能力。下一項目是體檢，近視、身體虛弱、色盲的人都會被剔除。事實上，太矮、太高、太胖、太瘦，甚至太醜，都構成不及格的藉口。對第二實小的校史非常熟悉的霍懋征老師回憶道：「錢學森的時代，入學的孩子不但要聰明，而且要長得漂亮、健康，身高也得合乎標準，排成一列照相才會好看。申請入學的人太多了，所以學校儘可以挑精揀肥。」

師資的揀選更是嚴格。唯有資質最好的年輕人才進得了北京師大就讀，能留在母校的實驗小學任教的畢業生更是十不得一。他們都滿懷犧牲奉獻精神，以傳道授業為己任，每堂課都下很多功夫準備，往往不惜花一整晚時間，擬一個複雜的授課大綱，或撰寫一篇作文範本。由於這個職位備受尊崇，所以離職率極低。很多人從二十二歲大學一畢業，就進入第二實小工作，直做到四十年後退休為止。

天資出眾，跳級學習

第二實小使錢學森免於當時以嚴酷著稱的傳統式教育。校內絕少體罰，老師即使怒火高張，也不願對孩子大聲說話。他們信奉言教不如身教的哲學。孩子到辦公室去見老師，不但有位子坐，還有茶喝，客客氣氣被當作大人看待。

但在其他方面，學校也跟同時期中國其他學校一樣嚴格。每天早晨要檢查頭髮、指甲，及其他衛生項目。無分師生，都必須照規定穿著。孩子穿白棉布制服、布鞋；男老師穿黑外套和白長袍；女老師穿領子漿得挺硬的白長袖襯衫、白長褲。上課時，學生必須像士兵一般筆挺坐直，雙肩向後，兩手背在背後握緊，不許亂動。

每天上午的主要功課是練習書法。動筆前，先淨手，把紙張仔細在桌上鋪好，墨要磨得濃而黑，然後用馬毫筆沾墨汁描紅格。一年級的孩子手小、肌肉乏力，寫出來的字顯得僵硬笨拙。但到了二年級以後，筆觸就逐漸變得柔和流暢，一撇一捺都有了架勢。三年級開始，不再描紅格而自行臨帖。六年下來，學生起碼學會三千五百個單字，足夠看書閱報了。

下午上自然課程。第二實小一向鼓勵孩子做「自然筆記」，他們可以用花瓣、樹葉、圖畫代表不會寫的字彙。課程內容包括地球科學、地理、音樂、美術等。老師也

常帶學生到長城、十三陵、北海、中山公園等名勝古蹟去遠足。

第二實小的那段歲月想必很愉快。錢學森每學期都是品學兼優的模範生，導師注意到他天資出眾，特別安排他跳級。同學記憶中，他是個格外穎慧的孩子，他摺的紙飛機總比別人飛得快、飛得遠。多年以後，老同學張維還念念不忘的說：「他摺紙飛機時特別精準、特別仔細，一定要折得對稱、平順、均勻，擲出去時就飛得又穩又遠。這件事上就可以看出，他從小就懂得運用科學思考，從長遠的角度追求自己的目標。」

學校生活有一定的節奏。放學時，錢家的私家黃包車已經等著，錢學森上了車就跪在車座上，小小的身影朝後方望著同學，由車子飛快帶走。他的教育回到家中仍在繼續。這期間對他影響最大的似乎是父親，而不是母親。錢家治並不算把一大堆數據強塞到孩子腦裡，只是不斷鼓勵他發揮好奇心，盡情去追求感興趣的知識。

在父親指導下，錢學森各方面的興趣都得到培養。他是個業餘標本家，能自行製作烏鴉和麻雀標本。夏季他抓蝴蝶來研究，蒐集岩石和化石。他學鋼琴、小提琴、水彩畫。他的房間裡到處是自然科學和數學方面的書籍。錢家治為孩子買教育性的圖書從不吝惜金錢。

七十年後，錢學森告訴《人民日報》的記者說：「我父親是我的第一位老師，他為我開啓了文學、音樂、藝術的世界。」

父親說，捕捉昆蟲是生物學，了解生命的開始。尋找化石或岩石碎片可以研究地質結構。學習繪畫則是思考美的觀念的門檻。錢學森喜歡繪畫，後來他曾經跟兒子永剛透露，如果不作科學家，他會選擇當畫家。

世間少有的乖兒子

一年年過去，錢學森在不盡符合中國傳統的環境中成長，周遭的氣氛鼓勵他主動發問、找尋答案，甚至向權威挑戰。他的疑問很多，但基本上他的叛逆性不強。他生性沈靜，多半時間待在家中，不喜歡運動，寧願作功課、讀書，沒什麼意願找附近同年齡的男孩玩耍。一位親戚特別加重語氣說：「這種乖兒子真是世間少有。」

大約十歲的時候，錢學森轉到幾條街外的另一所學校。第二實小從一年級到四年級是男女合班，五年級開始分為男生班和女生班。女生留在第二實小，男生則轉入第一實小繼續學業。

不過升級也不是要升就一定升得成。學生必須先通過遠比入學考試嚴格數百倍的一連串考試。更頭痛的事，他們還得跟其他學校的學生競爭。全城一千六百個孩子應考，角逐一百六十個名額。不過錢學森是例外，他以出類拔萃的成績榮獲保送入學，每年只有兩、三名品學兼優的學生享有這種殊榮。

一九二二年，錢學森跟其他一百多名新同學來到新學校。主要建築物是一座三層樓的灰牆黃瓦磚造建築，就在北京師範大學的正對門。

沿著漆成紅色的扶欄登上盤旋的樓梯，二樓有道很長的走廊，一側是教室，一側是成排的窗戶。在穿過走廊的西風中，錢學森看見樓下大街上熙來攘往的黃包車和行人，再往遠處看，就見北京師大灰僕僕的屋頂和暗沈沈的磚造建築。

寬敞的教室裡設備相當齊全，亮晶晶的黑板，相當舒適的課桌椅，還有擺滿書的成排書架，都映著圓窗裡照進來的陽光閃閃生光。未來兩年的功課和競爭等著他，新的考驗還會接踵而來：初中入學考試、高中入學考試、大學入學考試。

雖說這階段的中國，教育改革的呼聲甚囂塵上，但錢學森所受的教育還看不出變化的端倪。他上的課跟他父親當年上的課同樣，講究記誦和尊敬權威，把考試看得比什麼都重要，因循舊制，不輕易在求變的壓力下退讓。

科舉難敵現代潮流

中國的考試制度早在漢朝就已奠定，不過直到明朝，科舉才成爲中國文化舉足輕重的一部分。表面上，這套制度予人中國政治唯才是用的印象，但實際上，它不但妨礙洞察事實的能力和探討真相的膽識，而且被掌握特權的精英分子把持。只有特定的一羣人

有資格參加考試；婦女、僧人、劊子手、妓院業者、理髮匠、服喪者、戲子及其直系後裔，都被排除在外。考試的難度和特定方向使更多人與之絕緣，只有鉅富之家請得起西席幫助兒子準備應考，環境差的人只好寒窗苦讀，勤下苦功不輟，往往等通過考試已年華老大。

熱中功名的讀書人必須通過三級考試才能如願。第一級由縣官主辦，在轄區的最大城市每年舉行一度。與試者稱爲童生，他們必須在十二天之內，完成數篇論文和幾首詩。通過的少數人就有資格參加當地太學兩年一度的人學考試。參加者的年紀從十來歲到八十多歲不等，都心甘情願在一個狹隘的小房間裡關一天一夜，寫更多的論文和舊詩。爲防作弊，還要重考一遍。兩千多份考卷中只挑出二十份，主要看文章風格和書法決定。雀屏中選者得到「秀才」的頭銜，享有免賦稅、免肉體刑罰，以及進入當地太學進修三年的權利。

接著是三年一度的省考。與試者面臨更激烈的競爭：一萬兩千人當中只有一百人能脫穎而出。他們一連三天關在僅容一人躺臥的空間裡，大做題目取自四書章句的八股文，還要做一首律詩。有人因此發明了極爲高明的作弊手段，但一旦抓到必然處死。很多人在龐大的壓力下發瘋，還有人在試場裡生病死亡。有位史學家形容，勝利者「就跟奧運金牌得主一樣」，可以光宗耀祖，錦袍加身，就任政府要職，並受邀參加最後一次

考試。

所謂殿試，顧名思義在北京皇宮中舉行，也是每三年一次，皇帝自任主考官，並選出最好的十份試卷，親自以朱筆圈點為進士。這一小撮秀異分子幾乎篤定可以在首都為官，成為皇帝的親信和輔佐。

考試的方式隨著政治風向和皇帝的個人喜好經常在變。例如好大喜功的乾隆皇帝就偏愛誇張的風格，甚至書法都要求肥厚、充實飽滿，帶有富貴氣的表現方式。人道主義的雍正皇帝在位時，文章風格一變為滿紙理想主義的哲學理念，鼓吹少動干戈，以利民間休養生息。

有時考試甚至染上間諜的色彩。一六四四年，滿人征服中國，建立大清王朝，歷代統治者無不以統一中國、鎮壓漢人為念，並以科舉做為從各地蒐集情報的工具。與試者必須簡單而直接的回答若干實際的問題，諸如如何鎮壓叛逆、募集軍費、查察貪污、推動滿漢合作等。

科舉制度在一七四〇年遭到學者抨擊。主要問題是人口增加，而各地區的科舉名額未變，通過考試者也未必作得了官。政府一直對失業舉人的難處和抱怨置若罔聞，直到二十世紀初，才被迫改革舊制，以面對科技遙遙領先的西方強權。

一九〇二年八國聯軍之役後，清廷在條約中同意，凡有西方人遭拳匪殺害的地區，

停辦科舉五年。同一年，光緒皇帝下詔廢八股，把考試的重點從書法和詩賦轉移為實際施政問題。科舉考試在一九〇五年全面廢止，此後中國陸續發生的大事，使教育制度在其他方面也開始動搖。

一九一五年，廢選舉、恢復帝制的袁世凱政府，日益深陷債務的泥潭。反對他濫權的浪潮席捲全中國，地方軍閥一個接一個宣布獨立。袁世凱羞憤交加，健康急遽衰退，一九一六年死於尿毒症。各地爆發內戰，天災加上人禍，造成遍地饑荒。雖然錢學森在學業上勝任愉快，但周遭的環境卻陷於一片混亂之中。

挑戰舊制度

一九二〇年代初期，多位頗具影響力的外賓相繼造訪北京：包括美國教育改革家杜威、英國哲學家羅素、德國物理學家愛因斯坦、印度詩人泰戈爾等。影響最大的應推杜威，他發表演講，鼓吹在民主的環境下結合教育與工業，強調學童在課室中應採取主動，並為中國引進「遊戲實驗室」的觀念，包括沙坑、測量器具、積木等。中國教育家開始注意到美國的創新之舉，諸如男女合班、智商測驗、心理測驗、課外活動等。錢學森透過在教育部任職的父親，和本身即為教育理論實驗室的學校，陸續接觸到這些觀念。

雖然以服務封建階級為目標的傳統教育早已土崩瓦解，但現代化的西方教育制度還未能全力施為。錢學森一方面受鼓勵自行探索、尋問，向西方實證傳統的既有知識挑戰，但另一方面，老師的權威卻不許他提出質疑。花在記誦和考試上的無數個小時，依舊沒有改變。舊制度到了一九二〇年代，愈發像流沙般步步陷阱，錢學森只好跟不夠完美的制度搏鬥，力求完美的表現。

又過了兩年，一九二三年，錢學森進入北京師大附設中學，這是當時北京最好的男女合校的初中，也仍然是從小培養他的實驗教育計畫的一環。中學跟實小緊鄰，建築風格也完全一致，教師都是北京師大的畢業生或教授。上中學完全不需要更動他原來的生活步調。

當然，中學的規模比第一實小大多了。這兒有很多平房式教室、辦公室、宿舍、橢圓形的操場、網球場、排球場、全新的圖書館、照顧妥善的紫丁香花園、陳列著德國進口全新設備的實驗室。有棵樹上掛著一口鐘，總在四十五分時由老校工敲響，通知大家該下課了。

一位校友指出：「這所學校很多方面都跟著名的紐約布朗士科學高中很類似。」大多數學生都立志將來攻讀理、工、醫。三年下來，每一個學生在英文、數學、國文、生物、化學、歷史、物理、以及第二外國語等課程上，都要打下扎實的基礎。有的學生在

老師指導下做獨立研究計畫，或修習微積分、社會學等大學程度的課程。

儘管有大學的氣氛，這所高中管理嚴格卻與軍校無異。男生規定穿棉制服，女生穿白衫黑裙，約會絕對禁止。有些人偷偷談戀愛，但一旦被校方發現，戀愛雙方就會有一人落得勒令離校的下場。

考試前夕開夜車也在嚴禁之例。學生應該在課堂上吸收知識，確實了解教材，使它成為日常生活的一部分。老師會幫助學生做筆記和記誦。錢學森從不做臨時抱佛腳的事；憑他超人的記憶力，大概也沒有必要。他很喜歡學習，似乎總在念書，放學後，他經常獨個兒坐在空蕩蕩的教室裡，埋頭讀書。

他照樣做他十全十美的學生。多年以後，老同學提及他的為人，總免不了「沈默寡言」、「規矩」這樣的詞彙。他的生活井井有條、一絲不苟。他也跟其他孩子打球，但每天下午總在同一個時間回家。

決心成為科學家

朋友到他家去，都會發現他的房間整理得一塵不染。

他的功課還是領先同儕，校友譚蔭恒說：「同學都知道，李士博（一位非常受敬重的資深教員，教生物學和植物學）經常稱讚錢學森專心致志和鉅細靡遺的研究功夫，而

且告誡我們要以他為模範，用功求學。」

錢學森利用高中三年時間探索一個特定的人生方向，前途逐漸明朗。他擅畫動物、瀑布、花卉，繪製的生態圖表極為生動，被校方保留許多年。他對音樂非常敏感，拉一手好小提琴。他常跟同學討論魯迅及其他知名作家的作品，甚至還代表全班參加辯論比賽。像他這麼才華洋溢，畢業後可踏入十多種不同的領域。但升上初三後，他做了一個決定：要成爲一個科學家。往後的三年，他潛心研習高等化學、物理、生物、數學。

如果一九二〇年代北京的經濟狀況穩定些，錢學森也許會選擇截然不同的行業；他很可能成爲專業藝術家。但他的中學生涯恰巧跟誕生不久的中華民國最艱苦的一段歲月重疊。

國家先是陷於無政府狀態，接著內戰爆發，各地被軍閥割據，直到一九二六年蔣介石統軍北伐，經過三年苦戰，全國才恢復統一。一九二八年，國民黨政府定都蔣氏權力核心的南京，北京經濟衰退的問題更形惡化。

除了少數不可或缺的行业，百業一片蕭條。北京在一九二〇年代一路走下坡；紫禁城油漆斑駁剝落，建築工事半途而廢，坑洞密布的路面上，只見水管、電線、爛泥雜陳。失業率高漲，大學教授、公務員、商人都被迫去拉黃包車。（據說迫於貧困的大學生課後即躲到巷內換下長袍，穿上黃包車夫的粗布衣衫，搖身一變，拉車去也。）對整

個制度感到幻滅的教師，轉而信奉社會主義。這一切變化都給錢學森留下深刻的印象。他憶及中學生涯，就想到校長團結全校的勇氣。他說：「你很難想像，舊中國的北京過得多麼慘。」這種條件下，簡直不可能好好管理一所學校，但校長不但管好了學校，還使它成爲全中國最好的學校。「真是奇蹟！」

控制鐵路等於控制中國

一九二八年到一九二九年，錢學森高三，大學的問題沈重的壓在他心上。有次全班參觀遠足，他趁機參觀了北京最有名的兩所大學：清華大學和北京大學。同學還記得，他仔細觀察兩校各種實驗室，提出非常精到的批評。

大家都相信錢學森會上最好的學校。他的高中同學都絕對進得了大學，其中半數能上全國一流大學。一九二九年，上海《申報》刊登上海最有名、擁有全國最好工學院的交通大學的人學考榜單，錢學森在機械工程系名列第三。

經過審慎思考，他決定主修鐵路工程。這在中國還是相當新的領域，成長極爲快速。一九二九年，中國大部分地區都還沒有鐵路，國內第一具蒸汽引擎直到一八八一年才裝配完成，利用西方的零組件，把開平鐵礦的礦砂運到七英里外的大運河。十五年後，一八九六年，中國還只興建了三百七十英里的鐵路，當時美國已擁有十八萬兩千英

里鐵道了。但是接下來的三十年間，鐵路蔚為一股強大的軍事與政治力量，在中國的大地上留下永恆的疤痕。

中國「鐵路化」在清廷抗議下始於本世紀之交。俄國肆無忌憚的興建一條從海參崴到黑龍江省的鐵路；日本的鐵路從韓國釜山建到瀋陽；德國在山東開鐵路；英國的鐵路涵括長江流域。一九〇〇年到一九〇五年間，外國在中國興建了三千二百二十二英里的鐵路。每個國家興建的規格不一，因而不同鐵路之間無法銜接。事實上，這種現代交通系統使中國被外國統轄的地區變得分裂而孤立，把中國瓜分成許多各自分離的殖民地。

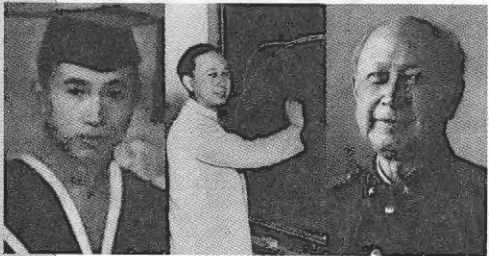
形勢很快就極為明顯，誰控制鐵路就能控制中國。以一九〇〇年的義和團之亂為例，清廷利用北京周邊的鐵路增加部隊機動性，並沿途拆除鐵路，阻撓西方軍隊的行動。一九一一年革命中，清廷利用北京到武漢鐵路把部隊快速南運，鎮壓革命叛黨，但是從太原趕來救援的叛軍，切斷了補給線，使革命軍贏得最後的勝利。

國民黨掌權後就致力統一鐵路。從一九一二年到一九二〇年，鋪設了一千多英里新鐵路，大多由日本、歐洲、美國的銀行投資。隨著新鐵路的興建，工程師就業機會增加，而且需求逐年升高。這是青年學子晉身主要基礎工業的好機會。一九二九年秋，錢學森脫下高中制服，換上傳統儒者的長袍，懷著成為鐵路工程師的志向，直奔交通大學，就此告別了北京。

第三章

上海交大的歲月

(一九二九—一九三四)



上海是世界首屈一指的大都市，諸如犯罪叢生、社會腐敗等都會中心的弊病，自然不可能免疫，不過位於市區西南徐家匯的交通大學，四周由安靜的住宅和小店鋪包圍，倒也頗覺清幽，沒有都市的紛亂之氣。一九二九年，錢學森來到那年，這一帶只有遠方偶爾傳來的電車聲、公車聲、汽車聲，提醒人們都市就在咫尺之遙。除此之外，就只有黃包車夫的脚步聲和校門口餛飩湯小販的叫賣聲，不時畫破校園的靜穆。

交通大學一八九六年由積極進言朝廷成立理工大學的招商、電報兩局督辦盛宣懷創辦，當時命名為「南洋公學」。鴉片戰爭中，英國仗恃優良的軍備擊敗中國，強迫開埠，以及後來甲午戰爭中國敗於日本的恥辱，在在使成立具有促進科技發展功能的新大學日益迫切。靠著商界捐贈的八萬七千零八十五兩紋銀，這所學校招生三百名，正式成立。一八九七年，一位美國傳教士應邀出任交大西方研究首任院長，成為這所學校接受美國影響的開始。

數十年來，交大工學院的課程規畫一直仿效美式工學院。校內教職員大多留美歸國，課程內容則以康乃爾大學和麻省理工學院為典範。所有課程一律以英語授課。學校擴張得很快，錢學森入學時，已有一百二十八位教師，包括三十三位正教授；學生有八百人，分屬四個學院：電機工程、機械工程、土木工程、鐵路管理。錢學森選讀的鐵路工程系隸屬於機械工程學院，算是一個相當新的系，一九〇六年分出成爲一個組，一九一八年才正式成爲獨立的系。一九二九年，上海有幾家工廠捐贈設備給校方，並徵求畢業生前去工作。

總考第一名的北京小子

大一到大三，錢學森受的都是基本訓練：基礎物理、化學、數學。他也修機械工程、電機工程、機械設計、工廠實習等。大四課程包括鐵路工程及一門以設計火車頭引擎爲主的研究計畫。

交大生活開始那幾天非常忙碌，搬進校舍、拆行李、註冊。初來乍到的年輕人眼中，校園顯得非常壯觀。一進門有一片大方場，四周都是義大利文藝復興式或希臘式的磚造建築。最予人深刻印象的是禮堂：講究對稱的三層樓建築，有圓拱、半嵌在壁中的方柱，還有一座鐘塔。交大正在加緊擴建校區，出了方場，就可看到建成一半的宿舍和機械實習工廠。

錢學森的大學生活一半在執信西齋度過，這是一幢三層樓的現代化建築，紅磚灰瓦，前院石柱上立有一個銅鑄的校徽：鋸齒形的圓圈裡有鐵砧、齒輪、鍋爐。

交大的生活常規與中國其他大學並無不同。學生一早起來，急忙盥洗更衣。他們大都穿著學究氣的長袍，交由當地洗衣店洗好熨平。早餐由校內食堂供應，包括稀飯、炸

饅頭或湯。上午主要在教室聽課，下午則多半集中在工程大樓做實驗：那是一種注重實用的包浩斯式（Bauhaus）建築，靠成排混凝土預鑄的柱子支撐，有個很大的中庭。錢學森和其他同學換上長褲單衫，觀看老師操作鍋爐、火車頭引擎、蒸汽渦輪等笨重而吵鬧的機械。幾年後，錢學森和他的同學在一場博覽會中，向全上海展示他們的成績。展品包括各式電話，和一節每次可載十到十二人、沿校園內搭建的橢圓形軌道環行一周的火車頭。

同學逐漸都注意到這個沈默寡言、北京來的小個子成績特別優異。有位同學後來說：「當時就聽說錢學森是最好的學生，他總考第一名。」即使以交大的標準，他也是個怪人。他不愛講話，不跟別人一塊兒作功課，大學生的活動也不特別吸引他。他最感興趣的似乎就是獨處和沈默——靜靜在一隅思考，做自己的事，好像一個人的時候他最快樂。

多半空檔他都待在圖書館，那是一座三層樓的紅磚建築，有雕花長窗和灰色的石砌陽台，前庭有座白色雕像，是個膝上攤本書的女子坐像。錢學森總是坐在後面的房間裡，埋頭閱讀美國科學期刊上的論文。一連好幾個小時，除了讀書，就是在筆記本上抄錄複雜的數學公式。

上課時間他也照樣讀書。同學張煦說，周遭的人忙著抄筆記，唯恐漏掉一個字，錢學森卻坐在教室後面讀他的外文期刊。「他就是不一樣，別人只擔心考試不及格，他卻任何科目都難不倒，所以精神都放在鑽研他感興趣的題材上。」

不過有一門課他上得很用心。圓臉、戴眼鏡的機械工程學教授陳石英是麻省理工學院的高材生，公認是全校最傑出的教師。他用英文授課，用秀氣的小字把數學程式一行一行寫在黑板上。包括錢學森在內，所有的人都對陳老師授課的精確完美和運用黑板的效率，歎服不置。有朝一日，錢學森的治學風格也會融入這兩個特色，他也會以徹底了解自己使用的材料、並以完美的風格呈現而自豪。

墮落的上海天堂

每逢週日，錢學森照例要去上海走走。

一九二九年的上海很能吸引年輕人。一九二〇年代，上海是中國最繁華的大都市，不但有廣大的工商業中心，更是中國接觸瞬息多變的外在世界的窗口。這兒的工業以鋼鐵、紡織為主，製茶業也很發達。上海也是中國人口密度最高、擴張最快的城市，從錢學森出生到他來上海讀大學這幾年間，此地人口從一百三十萬變成三百一十萬，增長一倍有餘。

從交大步行到市中心要花好幾個小時，沿路風景也有很大變化。交大周圍住的都是

富裕的外籍人士，諸如標準石油等跨國公司的高級主管，仿英國鄉紳式的豪華宅邸林立，家家戶戶占地廣大。街上有載客馬車來往，也有電車可以搭進城。若沿南京路、北京路或其他平行的大馬路前行，就會覺得人煙愈來愈稠密，兩旁有寺廟、紅磚造的新屋、漂亮的西式洋房、附花園的雙拼式住宅。

不久，國際海港都市強烈的對比就都出現在眼前。長袍呢帽的男人在街上踱方步；洋裝高跟鞋的短髮女郎獨自在街頭招搖。幾乎每條街角都張貼有洋煙廣告，還有為最新進口的美國片招徠顧客的電影海報。巴士、電車跟黃包車、驢車、甚至坐滿人的獨輪車爭道。

往東走，就進入上海的租界區。北邊是英租界，多的是古典式和哥德式建築。南邊是法租界，本區的豪華公寓令人聯想到法國凡多姆廣場（Place Vendôme）的風情。不僅外國僑民住租界，有錢的中國人和日本商人也喜歡以租界為家，這批人大多能操三種以上流利的外國語。租界東緣，蘇州河和黃浦江匯流處，就是知名的界路，沿著河邊彎曲曲穿過上海最繁榮的商業區，地平線上都是新古典主義的鋼筋混凝土、玻璃帷幕大廈。

中國人大多偏處市內較貧窮的區域。有些人住在一度由長僅三英里的城牆環繞的老市區，到處都是彎彎曲曲、宛如迷宮的巷弄，有的小巷窄到只容一輛腳踏車或一個撐傘的人通行。其他人或往北，住人口較擁擠的閘北，這一帶是工人區，工廠與住家混雜；或往南，住黃浦一帶的貧民窟，街頭滿是鴉片館與妓院——有的只是幾間竹棚，被賣人娼家的苦命女人在這兒做一晚上接二十到三十名客人的營生。

如此貧富懸殊的現象，中國其他地方都還未必看得到。工人階級的生活令人不忍卒睹，擠在爛泥、稻草、蘆葦、竹片編就的茅屋裡，但同時外國工業家卻在歐洲式的城堡裡享受宮殿的奢華。錢學森若到工廠裡去看看，很可能會見到兒童每天工作十四個小時，從沸滾的水鍋裡挑蠶絲，剛學步的孩子在骯髒的工廠地板上打滾，年輕的母親就在旁工作。有人記錄當時工廠廠主對童工的待遇說：「他把孩子關在擁擠不堪的宿舍裡，給他們腐爛的食物，對他們嚴密監視，以防逃跑。」

病床中啟發政治思考

但錢學森大概不會到這種工廠裡去，他也不高興在上海的任一個壞區流連。他在散步途中最愛的一個去處是蘭心戲院，這是一幢仿義大利文藝復興時期的建築，以楔石圓拱、扇形窗戶、鋸齒狀飛簷為主要特色。他在這兒欣賞名家指揮的上海交響樂團演奏，不僅得到聽覺上的快感，視覺上也同樣享受。多年以後，他還談到他從古典音樂中「看到」的顏色。每個星期，他都坐在蘭心戲院裡，忘懷了上海的其他，甚至也忘懷了全世

界。

一九三〇年，錢學森升大二那年的暑假感染了斑疹傷寒。病勢開始時不覺得嚴重，但頭痛、失眠急速發展成高燒和劇烈的腹痛，胸口出現玫瑰色的紅斑。第三週，他變得形銷骨立，譫語不斷，病況沉重，唯有休學回家。

斑疹傷寒由沙門氏傷寒桿菌引起，傳染力強，經由口腔侵入體內，二十四到七十五小時內就能穿透腸壁，使血液中毒。這種疾病通常透過糞便傳播，在貧窮、衛生條件欠佳的環境中特別猖獗。骯髒、擁擠的上海市正是這種病菌滋生的溫床。

斑疹傷寒死亡率很高：若不及時治療，二五%的病人會死亡。一九三〇年代的治療法無非是臥床休息幾個月，外加充足的營養。氯黴素和安比西林等特效抗生素，都要等到一九四八年才問世。

所以從一九三〇年到三一年，錢學森整個學年都沒在交大出現。他回家養病，鎮日臥床期間，開始對政治發生濃厚的興趣。他有不少空閒讀書，也從上海書報攤上買了大量哲學、政治、馬克思主義方面的書，後者尤足以代表在中國地下散播的前進思潮。這是錢學森第一次接觸共產主義思想。

他後來回憶道：「讀了一些社會主義的書，對政府活動的背景稍有了了解，使我的人生展望提升到一個新的層次。」

錢學森的大學生涯和「人生展望」，在時間上恰好跟民間廣大的不滿情緒和反中央的學生運動重疊。學生運動在上海不是什麼新鮮事。他們在一九一〇年代和二〇年代反對的目標是外國人，學生痛恨外國人的傲慢，上海各處公園那塊惡名昭彰的「中國人與狗不得入內」告示牌就是最好的例子。目睹中國工人遭到外警拳腳相向，尤其是沒有能力準時繳納執照費的苦力遭警察毆打，更令他們義憤填膺。更令人痛心的是，租界老百姓繳了稅，在政府和法院卻沒有半個代言人。一九二〇年代的學生運動開始有組織的對抗西方帝國主義，最引人注目的一次是在一九二五年，英國警察在租界對羣眾開槍，事件以流血告終。

但是到了一九二〇年代末和一九三〇年代初，形勢有了變化。學生憎恨的焦點從外國人轉向無能保護人民的中央政府，年輕人心目中的新惡棍變成了國民黨。

國民黨腐敗，學生反彈

國民黨喪失學生支持有三大原因。首先是它對共產黨負義背信。一九二〇年代北伐期間，國民黨始終跟共產黨維持稱兄道弟的關係，但一九二七年四月十二日，蔣介石忽然在上海對共產黨和工會組織發動血洗。凡是走上街頭抗議的學生、工人，以及附近居民都遭機關槍掃射。共黨領袖周恩來在清剿中幸運逃生。接下來數週，手段激烈的掃蕩

活動使共產黨幾乎全面瓦解。

其次是國民黨內部貪污猖獗，官吏腐敗。國民黨官員接管上海市以後，公然跟毒梟合作，朋分利益。他們向當地富戶勒索金錢，強迫企業界購買短期政府公債，進而任意羅織共黨罪名，逮捕上海名人的子女，藉以需索巨額「捐款」。蔣氏更趁著一九二〇年代，跟上海的外國資本家和青幫頭目建立了良好的關係。

第三個問題出在國民黨對日本侵略東北的反應。一九三二年九月十八日，日本爆破瀋陽附近的鐵路。中日部隊在混亂中交互開槍，日本乃以此藉口進攻瀋陽，並從韓國派兵占領整個東三省。但不願直接交戰的國民黨，反而將部隊撤離長城，坐視東三省全部淪入日軍之手。

一九三一年，錢學森重返校園時，交大的寧靜已被學生運動的狂潮席卷。學生換上灰制服，表示對日本作戰的意願，並組成各種「救國抗日」團體，成天遊行、杯葛。但他們真正憎恨的對象卻是自己的政府。

起先政府還試圖安撫學生。有個策略是邀請學生領袖前往南京，供他們吃住，安排他們會見文宣部官員，並由蔣介石親自接見，往往還可以參觀中山陵。這羣少不更事的學生離開首都時，都自以為成就了大事，感到心滿意足。

但這種滿足並不持久，運動也愈趨暴力。一九三一年九月二十八日，上海和南京的

學生懷疑外交部長王正廷勾結日本，將他痛打一頓。全國數萬名學生罷課，上海有三千名學生決心到南京去，直接找蔣問個清楚。

他們衝進火車站，占領了一列火車，貨車和客車廂擠得水泄不通，甚至車頂都坐滿人，直駛南京。有位錢學森的老同學記得，國民黨至少有一次試圖封鎖鐵路，但上海的鐵路員工卻都為學生的行動喝采。

運動進展到十二月，更是如火如荼。上海的國民黨官員雇人綁架兩名從北京專程到上海演講的學生。當著一大羣人的面，兩名乘坐黑色轎車的男子，把一位演講者強拖入車內。一名歹徒順利帶走人質，但旁觀者立即行動，反扣留第二名歹徒充當人質。羣眾攻入國民黨上海黨部，搗毀了所有的家具門窗，還攻打市政府，關掉電源，占領市政車輛。學生用竹棍毆打被俘的人質，逼他供出藏匿學生領袖的地點。最後國民黨官員只好釋放那名被囚禁在黃浦江船上的學生。

租界成了避難所

沒有人記得錢學森是否曾參與任何學生示威，不過他對中央政府不滿，早已有跡可尋。經過一年的休養，他對每週一早晨八點在禮堂舉行的孫中山紀念儀式起了反感，更不想聽校長黎照寰的例行訓話。正好這時跟錢學森從高中就同學的林津找人參加管樂

隊。錢學森得知隊員只要在每週一朝會開始時演奏一趟，以後的程序都可以豁免，就立刻加入，而且學會吹奏中音喇叭。

這時期在交大就讀可說危機重重，不論投効哪一方都難保安全。採取政治中立反而可能招來過度狂熱的學生修理。激進分子常一間寢室查問，確定所有的人都會參加反國民黨大會。錢學森一位表弟說：「不出席會議，他們就用鐵棒打你。」

但參加會議也可能使你成爲國民黨的清算目標。情治人員有時會到校園裡來抓人。一位學生說：「只要有黑色小貨車停在宿舍前面，第二天準傳出有人被捕或開除的消息。」諷刺的是，一度備受學生憎恨的租界，現在卻成了他們的避難所。各國租界之間的法律不同，各自爲政的混亂加上消息不靈通，就成爲學生躲避警察的最佳藏匿空間。

一九三二年，暴力現象愈趨嚴重。先是有一羣日本僧侶遭到突襲和毆辱，上海日僑在一月十八日舉行抗議大會，兩天後，日本領事向中國轄區的市長提出訴狀，要求公開道歉。

一月二十八日，市長屈服，但雙方溝通不良，以致道歉之意遲遲未能傳達。日本隨即派遣兩千名皇軍進駐開北地區，與十九路國軍發生衝突。日本海軍宣稱日本帝國受辱，下令轟炸開北。

一月二十九日凌晨，上海市民自隆隆砲聲中驚醒，城裡已遍地死傷，許多住宅也陷

入一片火海。交大宣布停課，中日部隊巷戰不斷，錢學森被迫回家。

接下來一個月，上海亂成一片。日本飛機炸毀了教堂、學校、醫院、紡織廠、工廠、大學。六十萬難民用板車和黃包車推著家當，湧入租界，因爲日本不敢炸這些地區。一位目擊者回憶當時的情景：「有人用扁擔挑著包袱，婦女把哭嚎不止的嬰兒綁在身上。」

空襲第一週，中國人還挺得住。國民黨的戰鬥機擊落了三家日本轟炸機，都墜毀在開北或黃浦江裡。但國民黨部跟粵系的空軍部隊爲指揮權發生爭執，粵系不久就全面撤出作戰。從此，日本飛機就占了絕對優勢。中島雙翼飛機、三菱攻擊機以及數架新出廠的飛機不斷轟炸，在杭州摧毀了十架飛機，也炸毀了虹橋機場一百架剛由英國運到、尚未自包裝箱內取出組裝的飛機。

戰鬥在三月三日告一段落。經過短暫的停火，由美國、英國、法國、義大利出面調停，五月五日雙方簽署和議，一二八事變宣告結束。

中國軍力不堪一擊

日本的攻擊不僅震驚全中國，也使國民黨上下溝通的管道發生動搖。轟炸上海不僅留下創痕累累的建築和死屍，也使全國人民警覺一個可怕的現實：中國的軍事力量面臨

現代科技，根本不堪一擊。

事實俱在眼前，即使粵系空軍留下，也無法跟日本空軍匹敵。一九三二年，日本陸軍和海軍擁有兩千架飛機，中國只有兩百七十架，而且只有九十架飛行狀況算得上安全。日本有完整的航空企業，包括三菱重工、川崎航空工程、日立飛機公司、川西飛機公司、立川飛機公司等。中國的飛機全靠進口，另外在杭州、上海、南京、武昌等地有零星的修理廠。日本的軍部、政府、企業界協調良好，步調一致，並從歐洲聘請容克（Junkers）等一流工廠的一流工程師擔任顧問。中國的空軍卻支離破碎，各地軍閥各擁空軍部隊。《日本空軍圖史》（*Pictorial History of Japanese Military Aviation*）一書作者石川英一郎寫道：「當時中國空軍毫無實力，不值一提。」

這場轟炸對錢學森的影響卻絕對不容忽視，這很可能是他畢生最具戲劇性、也最驚心動魄的事件，生動的說明了科技不僅是工業發展之鑰，也是國防安全所繫。

一二八事變爆發二十年前，外國人企圖在中國大陸遍設鐵路，擴張勢力範圍。當時中國人極力爭取，終於奪回鐵路控制權。在交通部堅持立場下，每年有數百名像錢學森一樣的鐵路工程科系畢業生，到各地鐵路局就業。

但是科技的邊疆不斷開拓，全然不同的競爭已然來臨：如今飛機成爲使敵人喪膽的新武器；遼闊無際的天空就是世界霸權的下一個逐鹿地。

交大的畢業典禮中，方帽黑袍不是儀式的一部分，只不過是拍照的道具罷了。畢業日子迫近，裁縫到宿舍來爲錢學森量身，縫製學士袍和學士帽，以便他在拍照時穿戴。他面對攝影機的表情溫馴，似在沈思，甚至帶有一抹悲傷。

值得思考的事很多，不僅關乎他自己的未來，也有中國的未來。錢學森記憶所及，中國從未陷入比現在更大的困境，內在腐敗和外在侵略交相攻伐。

日本利用滿清遜帝溥儀在東三省成立偽滿國傀儡政權。日本飛機把上海炸成了廢墟。國民黨趕不走日本，唯有加緊鎮壓國內批評政策的聲浪，關閉大學，嚴格檢查報紙、廣播電台、書籍、雜誌、電影等。透過教育部，國民黨推動一套強迫教育課程，並藉由不斷的考試，使大多數學生疲於奔命，無暇思考政治。情治單位發動黎明突擊，逮捕激進的教授與學生，搜索教室和宿舍。一九三二到一九三四年，全國各地有數百名知識分子被監禁、開除，甚至處死。

起意離開中國

錢學森親眼目睹多次這類威嚇壓迫的行徑。他有兩位同班同學因參與共產黨組織而遭到開除。交大一位引人注目的學生領袖曾被下獄數週。國民黨不但在上海屠殺了一批左翼作家，還暗殺了上海發行量最大的《申報》總編輯。

錢學森曾經向機械系的羅沛霖吐露過他對未來的憂慮。兩人在他就讀交大的最後兩年結為好友，他們住同一幢宿舍，錢學森住一樓，羅沛霖住三樓。羅沛霖擁有一架學生中間還很稀罕的留聲機——RCA手搖啟動的機種，兩人常在他房間裡，聽卡羅素（Enrico Caruso）或薛曼——漢克（Ernestine Schumann-Heink）的歌聲、凱斯樂（Fritz Kreisler）的小提琴、派杜魯斯基（Ignace Paderewski）的鋼琴、史托高斯基（Leopold Stokowski）的指揮。有時錢學森也帶自己的唱片來。他以優異的成績（總平均八十九點一分）自交大畢業時，贏得一小筆斐陶斐獎學金，就用這筆錢到南京路一家唱片行，買了一張葛拉祖諾夫（Aleksandr Glazunov）的華爾茲舞曲集。

錢學森曾經告訴羅沛霖，中國真正的進步不僅需要科學天才，也需要權力——政治權力。羅沛霖回憶道：「他要用革命的手段改變中國的現況。他對國民黨非常不滿。他認為國民黨有反智傾向。他說，只憑讀書不可能改變現有的制度，必須採取政治行動。對我而言，這是相當新的觀念，我也很反對當前的政府，可是我沒有這種念頭。他改變了我整個的態度。」

從錢學森的下一步行動可以看出，這種觀念也改變了他「整個的態度」。過去四年來，他一直努力用功，以鐵路工程師為終身志業。從全國最好的工學院以全班第一名畢業以後，他幾乎十拿九穩可以在交通部找到一份設計火車的好差事，起薪六十元一個

月，足夠過非常舒適的生活。

但他顯然有別的打算——脫離鐵路工程，因而也要離開中國。世界的未來在航空，但中國沒有航空工程研究所。最好的航空研究中心在英國、德國、美國。他可以去英國，說不定劍橋，跟氣體動力學理論巨擘泰勒（G. I. Taylor）博士做研究，也可去美國，那是飛機發明人萊特兄弟的國家。

他還知道一份專門資助中國學生到最好的美國研究所進修的獎學金——庚子賠款獎學金。

他開始計畫。

第四章



赴美留學考試（一九三四—一九三五）

庚子賠款獎學金在恥辱、暴力、中美兩國的猜忌氣氛中誕生，後來卻發展成爲中國最爲人敬重的獎學金。在它運作的二十五年期間，正如一位得獎者指出，贏得這份殊榮，就好比「在美國同時贏得馬歇爾、羅德、傅爾布萊特三種獎學金一樣光榮」。

庚子事變起於義和團之亂，這個團體又稱義和拳，由社會最下層階級組成。參加者包括逃兵、妓女、罪犯。山東連年大水，民不聊生，肆無忌憚擴充勢力的外國強權遂成爲義和拳洩憤的對象，亂民到處攻擊當地的外國傳教士。

拳匪在遍地饑荒中招募到大批農民追隨，聲勢更壯。他們以傳統武術搭配巫術，自命刀槍不入，也博得愚民的信賴。這羣人戴頭巾，穿黃、紅、黑三色的制服，流竄到北京、天津、山西、河北、河南等地。一九〇〇年，拳匪攻入各地城市，大肆屠殺歐美人 and 信洋教的中國人。

滿清政府這時犯了個大錯。慈禧太后盛讚拳匪愛國，以官方力量支持他們。一九〇〇年夏天對中國境內的西方人來說特別難過，拳匪不分工程師、商人、傳教士，見了外國人就殺。清廷曾承諾給四十名包括婦孺在內的外籍人士庇護，但他們一逃到太原，就全部被處決。

到了一九〇〇年八月四日，美、英、日、俄、法組成一支兩萬人的聯軍，在極短時間內收平拳匪。一九〇一年簽訂的庚子和約，對中國提出非常苛刻的條件。清廷須賠償

紋銀四億五千萬兩，幾乎是國家歲入的兩倍，這筆龐大的數額分三十九年攤還，連本帶利高達十億兩紋銀，折合九億八千二百萬美元。美國分到兩千五百萬美元，連三十九年利息算上，總值四千六百萬美元。

設立獎學金控制中國精英

老羅斯福總統政府發現，這筆賠款幾乎是美國實際向中國索賠金額的兩倍，就決定把多餘的錢歸還中國，方式是設立一個讓中國學生到美國留學的獎學金。中國人大表反對，他們希望把這筆錢用於建設鐵路、開礦，或從事金融投資。可是美國認為，透過獎學金可以培養一批受美國教育的中國領袖，同時還可以在知識與精神上繼續控制這批未來中國的精英。

經過美國與中國外交官四年的折衝，庚子賠款獎學金終於在一九〇九年正式設立。中國負責的部分包括遴選和訓練每年的得獎人選，並把他們送達美國，這些工作都由北京清華大學負責。到了美國，這批學生就由紐約市的「中國協會」照顧，這個機構是特地爲了資助獎學金得主在美國的生活事宜而設。

整個計畫非常成功。庚子獎學金栽培出許多中國教育界和政治界最具影響力的人物。第一批得主包括浙江大學校長竺可楨（一九一八年取得哈佛大學博士學位）、以及曾任北京大學校長和駐美大使的胡適。

最初，每省每年都根據所出賠償金的比例，享有一定的保障名額，（註：庚子賠款背後的觀念是要求中國每一個人出一兩紋銀，所以總額四億五千萬，就是當時官方認知的中國總人口數。此處提及的「保障名額」也就決定於各省的人口數。）高中生在高三那年參加一項考試，優勝者可以進入清華大學先讀兩年，然後前往美國，完成大三、大四的學業。

但在日本攻打東三省和上海以後，政府修訂了計畫內容，以因應國家危急存亡之秋的科技人才需求。省籍考量被擱置一旁。新辦法中，只有國內大專數理科系的前四名畢業生才有資格參加甄選考試，專科畢業生並須在專業科學領域至少有兩年工作經驗。這套辦法的目標是在短期內發掘全國資質最好的學生，以便在最短時間內學會美國可能提供的科技知識，儘速返國，建設國防工業。

就這樣，一套在仇視西方的激情中產生的獎學金計畫，快速炮製出一批最優秀的中國學生，他們到西方留學，接受科技訓練，目的是使中國有能力對抗野心勃勃的強敵——日本。

金榜題名

一九三四年八月，錢學森到南京的中央大學參加庚子獎學金考試。除了畢業證書，他還必須繳交畢業論文、體檢表、兩張照片和一份貼妥照片的履歷，以及考試費五元。繳畢所有證件，他就去跟另外八個無疑跟他一樣熱切的年輕人坐在一塊兒。獎學金名額只有二十個。

這不僅是錢學森畢生最重要的一次考試，也是他最後一次以中國學生的身分參加考試。

考試上午八點正開始，一直考到下午五點，中間只有很短的午餐休息時間。主要考題都與科學有關——物理、微積分、熱力學、機械工程、航空學——占八〇%。剩餘部分測驗應考人對國民黨的認識和中、英文程度，還考德文或法文的第二外國語。

十月公布二十名優勝者。錢學森得知自己金榜提名，真是鬆了一口氣，快樂無比。他也是這次甄選中唯一進修航空學的學生。

數十年後，跟錢學森同時獲得庚子獎學金的黃開祿談到接下來發生的事。每位獎學金得主都立刻在中國境內奉派到一位指導顧問，由這位顧問決定學生該去哪所學校，請哪位教授指導，專攻哪個領域。前往美國之前，每位得主都必須花一年時間，環遊中國往他的母校攻讀博士，並於行前花一年時間，研究中國航空工業的廠房設備。

說實在的，值得一看的東西不多。南京的工廠無非是有幾間飛機庫，到處丟著螺旋槳、引擎，以及以客克戰機和柯賽爾（Cossair）為主的五、六架進口飛機。他在南京少不得要造訪當時中國最重要的航空科技專家錢昌祚上校，這位負責空軍航空科技研發的軍官，也是麻省理工學院的畢業生。他當然也去了上海市郊的修理廠，這兒沒有正式機棚，只有木頭、水泥和爛泥糊的幾間小房子。室內有位美國工頭在指揮組合霍克雙翼戰機，還有一架正在製造中的中國小型雙座教練機：只看到鋼管、帆布、木架。另一位庚子獎學金得主表示：「當時談不上生產，只有修護。一九三三年的中國充其量有一百架飛機吧。」

錢學森還參觀了南昌一家飛機工廠，和距他故鄉杭州不遠的笕橋。一九三二年，中央航空學校成立於笕橋。錢學森來到時，這所學校由美軍的一個飛行員特遣小組管理，負責人是陸軍上校朱威特（John H. Jouett），由五位教官每年負責訓練五十名飛行員結業。這兒的設備都很新，可容納一百三十人的學生宿舍、樓高三層的行政中心、鋼架

搭建的大飛機庫、新掘的水井、廣播電台、木作工廠、引擎翻修廠、飛機修理廠、還有一個診療所。校內還有約三十架美國運來的霍克雙翼戰機——那個年頭，這是個相當可觀的數字。其他庚子獎學金得主估計，錢學森在笕橋待了有六個月。

參觀旅行簡直是跟時間賽跑。一九三四一整年，錢學森到處視察飛機場、修理廠、航空學校的同時，中國的局勢愈來愈惡劣。國民黨加緊清剿共產黨，一九三四年中，江西省共黨遭到全面封鎖，同年十月十六日，共黨開始有名的兩萬五千里長征，從江西公社撤退一萬公里，流亡到陝西，出發時八萬人，七萬兩千人在途中喪命。

日本也趁機展開一連串新的軍事侵略。這一次他們計畫擴張一九三三年塘沽停戰協定中奪得的地盤，占領整個河北省。全國學生再度掀起抗議熱潮，對於中國人自相殘殺，讓日本人坐享漁利，表示強烈的不滿。

出發前往陌生地

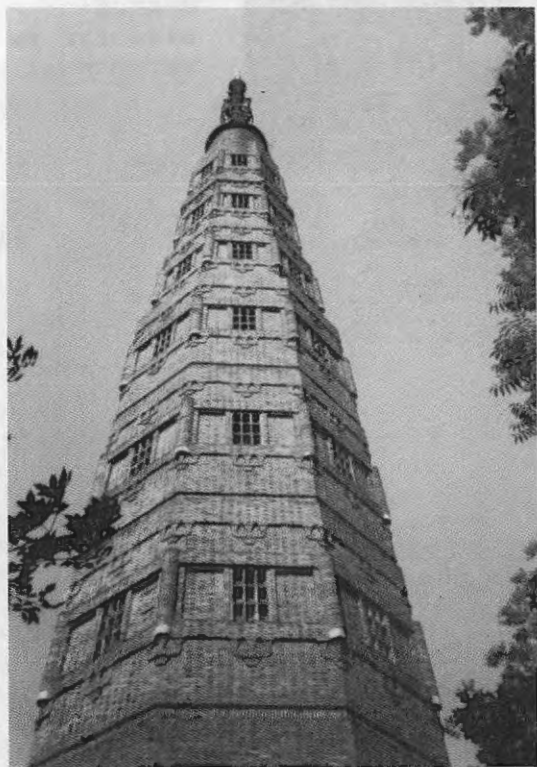
時間和資源顯然很緊迫，黃開祿記憶中，一九三五年出國的這批庚子獎學金得主，沒有經過正式聚會、饌別宴、臨別演說，或任何把他們團聚一堂的儀式。（事實上，有些人直到上輪船當天才第一次見面。）出發前，大多數獎學金得主都要交一份報告給顧問，對旅行心得作一總結。一旦到了美國，每名學生都享有免學費待遇，並由紐約中國

協會每月發給一百美元的零用金，最多可領三年。之後，他們就應該回中國去，接受顧問安排的工作。

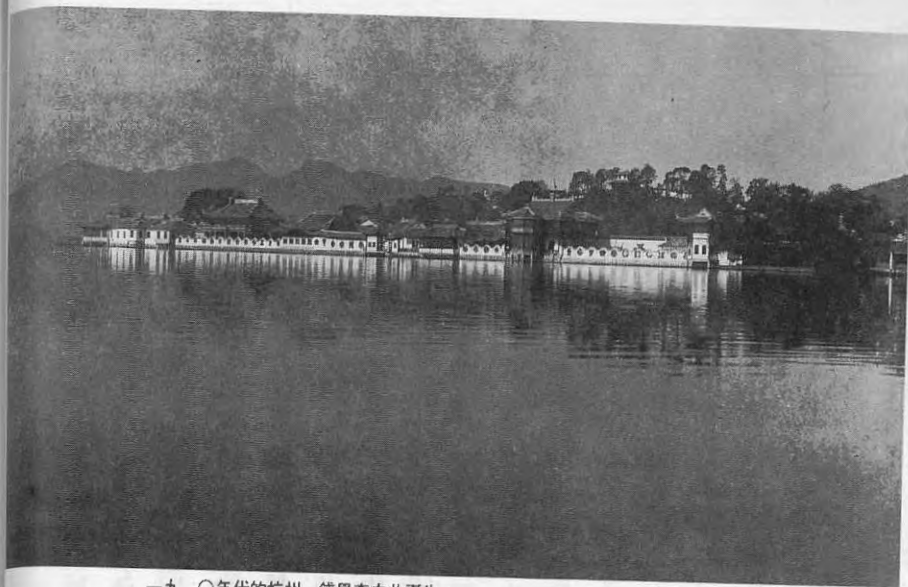
一九三五年八月的一天傍晚，錢學森跟其他庚子獎學金得主，一道在上海登上傑克遜總統號輪船。從他們在船上拍的一張照片看來，每個人都中規中矩：一羣道貌岸然的年輕男子，排得整整齊齊，鬍子都刮得乾乾淨淨，穿西裝，打領帶，頭髮剪得極短。傑克遜號緩緩駛離碼頭，錢學森望著送行的人羣漸漸消失在遠方。他父母的心情不難揣摩——一則以兒子為榮，一則離情依依。可是他自己的心情卻很難猜測。他終於要去美國了，到一個他的祖先不曾見過的地方，進入一所陌生的著名學府。他只知道，他贏了。



錢學森幼年時在杭州的家（近照）。



由錢學森的先祖所興建的保俶塔，那是杭州的地標之一。



一九一〇年代的杭州，錢學森在此誕生。

圖片提供：甘寶中國研究基金會（The Sidney D. Gamble Foundation for China Studies）。



位於杭州的錢家祠堂近照，目前已成為一所博物館。



錢學森在上海交通大學就讀時所住的宿舍。



交通大學圖書館。
錢學森大學時代曾
在這兒吸收了不少
鐵路工程方面的知
識。



北京實小（錢學森的母
校）的教師在一九二一年
時所拍的合照。
圖片提供：北京第一實驗
小學。



北京第二實驗小學一景；
錢學森當年是該校的明星
學生。這所學校是為有天
分的孩子而設的，男女學
童得通過考試才能入學。



北京第一實驗小學（錢學
森十歲時轉入此校）的近
照。只有通過難度甚高的
考試的男孩，才進得了這
所專為天才兒童而辦的學
校。

挫折告別 MIT (一九三五—一九三六)

第五章

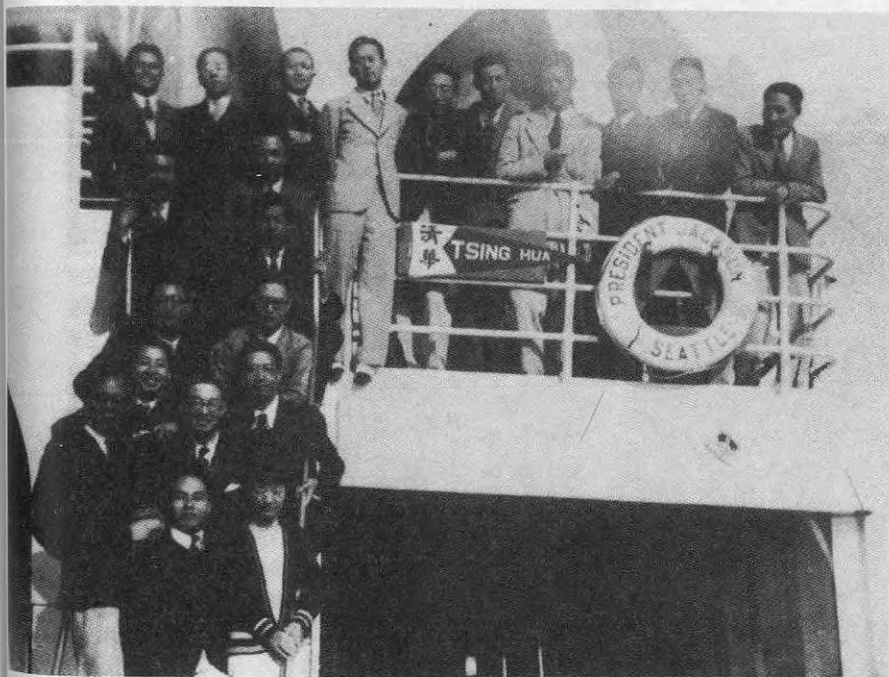


錢學森的學士照，攝於一九三四年。

圖片提供：交通大學檔案。



一九三五年九月，錢學森（倒數第二排右者）和另外二十位獲庚子賠款留美獎學金的同學，自上海搭乘「傑克遜總統號」，在抵達美國西雅圖時，合影於船上。圖片提供：黃開祿，交通大學檔案。



錢學森萬萬沒有料到，他在麻省理工學院待的時間不長，生活也不愉快。一半問題該怪一九三五年的麻省理工學院不夠重視航空工程；另一半，恐怕只好怪他自己跟麻省理工八字不合。

航空工程在麻省理工一直是種遊戲，而非嚴肅研究的課題，學生在冰封的查爾斯河上舉行溜冰大賽時，才會想到它。這方面的研究成立正式系所到一九一三年才有眉目，先是曾設計飛機的梅瑞爾（A. A. Merrill）安排了一系列有關航空的非正式演講，可能因為講座辦得非常成功，校方撥款三千五百美元，成立一個實驗室，建造一座四英尺的風洞，並於次年在研究所開了一門航空工程學——這是全美創舉。第一個選讀航空工程而獲得碩士學位的是個中國學生，接著又有幾個中國人陸續取得學位，他們回國後都在政府機關或學術機構取得顯赫的地位。

第一次世界大戰期間，這個系快速擴張。軍方面臨飛機短缺的困境，只好借用麻省理工學院的風洞測試新機種，陸軍和海軍的飛行員也到校園中接受進階訓練。但戰後政府隨即抽回補助，取消了數百件飛機工廠的合約，對剛起步的航空工程系無異當頭重擊。

幸好一九二六年，富甲一方的古根海姆（Guggenheim）家族宣布，有意資助七種為期四年的大學部航空工程學士養成計畫，才使這個系在財務上立穩腳步。古根海姆對所贊助的大學，每所捐贈五十萬美元，麻省理工也在其中。校方用這筆錢興建了古根海姆大樓，設有全新的圖書館和一座七英寸半的新風洞。全系士氣為之大振。系內三位教授和兩位講師都非常活躍，在他們帶領下，學生不僅熟悉氣體動力學理論，也通曉飛機設計的實務。他們會使用乙炔槍、榔頭、鐵鉗、鐵砧。有一名學生選用木架和鐵絲完成了一架真正的雙翼飛機。

仍保持名列前茅

錢學森在清華大學的顧問王士倬一九二八年畢業於麻省理工學院。林東華（譯音）回憶道：「在國內，每位顧問都會說：『當然要去麻省理工學院，那是公認美國最好的工學院。』」

一九三五年，錢學森入學時，麻省理工的航空工程系網羅了好幾位航太工業界的開路先鋒，教授航空工程學的機械工程系主任漢薩克（Jerome Hunsaker）也在其中。這位教授對飛船設計有獨到的研究，曾親自監製第一艘飛渡大西洋的NC-4飛船。還有號稱美國氣象學之父的羅斯比（Carl Rosby）。多位校友也已在方興未艾的航空工業中嶄露頭角，日後都成爲家喻戶曉的人物，例如率領第一次空襲東京的杜立特（James Doolittle）將軍、麥唐納飛機公司的創辦人麥唐納（J. S. McDonnell）、創辦道格拉斯

飛機公司的道格拉斯 (Donald Douglas) 等。

錢學森在麻省理工學院的成績，仍保持他自小一貫的名列前茅。有個故事說，他修的一門課中，有次教授出的考題極為困難，班上大多數同學都沒能及格。學生經過一番討論，決定向教授抗議考試不公平，校友羅柏斯 (Webster Roberts) 回憶道：「大家到了教授辦公室，只見錢學森的考卷貼在門口，是用鋼筆寫的，全部做完了，而且全對，連一個橡皮擦拭或塗改的痕跡都沒有！（於是沒有人再敢提什麼抗議。）」

但麻省的教育除了考試和開發新理論，還需要徒手做設計，這時錢學森就顯得很無助。他有個非常好的研究生朋友，名叫桑斯特 (William Sangster)，桑斯特向一對退休的蘇格蘭老夫婦賃屋而居，有時兩人一塊兒在桑斯特房東那兒吃晚飯。（他在多年後表示，跟華克紀念館學生食堂的伙食相較，這是很好的調劑。）吃罷晚飯，桑斯特彈鋼琴，錢學森以低音號伴奏。桑斯特說：「錢學森開心的時候，才會露出微笑。」

有一天，在工廠裡，錢學森到桑斯特繪圖桌前找他，他一向「高深莫測」的臉上帶著一抹憂愁。他不知道該如何把分別擺在防火壁兩側的燃料槽與引擎銜接起來。桑斯特簡直不敢相信有這種事，只要在防火壁上鑽一個孔，通一根銅管，問題不就輕而易舉解決了嗎。桑斯特一面解釋給他聽，一面覺得這種疑問「蠢不可及」。他說：「錢學森似乎不相信我們有資格在防火壁上鑽洞。」

或許在錢學森的思維之中，防火設備的完整性不容破壞。但還有一種可能，他對實習工廠不適應，正反映他生長的環境中，所有體能勞動都被視為僕人的工作。許多年後，一位美國醫學研究人員批評中國科學精英分子的習性：「他們都不屑親自操作。使人聯想到古時朝廷大員把留到三英寸長的指甲，當寶貝一般收在銀製百寶盒裡。指甲愈長，代表用手的機會愈少——也是權勢的象徵。」不論錢學森這種反應是輕蔑勞動或不熟悉實習設備所致，但做實驗顯然令他望之生畏，工廠實習更使他感到筋疲力盡。

實驗挫敗

還有更糟的事，他的碩士論文題目與邊界流層有關。所謂邊界流層，是與物體表面接觸的一層稀薄的氣體或液體。以行動中的飛機為例，機翼上就包有一層薄薄的空氣粒子。這些空氣粒子產生的微小摩擦，會影響到整個機翼上的空氣流動模式。邊界流層在一九〇四年由德國氣體動力學家普蘭特 (Ludwig Prandtl) 發現，他指出，邊界流層的流動模式必須與其他氣流分開處理。在研究翼面（任何能阻斷空氣的物體）表現時，他提出了「阻力」此一設計飛機的觀念。討論機翼表面而忽視邊界流層的因素，可能導致飛機速度減慢，甚至引發墜機事故。

邊界流層有兩種：層流與紊流，前者可以無窒礙的通過機翼表面，後者卻以不同速

率在空氣層之間擾動。有時層流也可能變得動盪不安，例如香菸的煙霧：最初是直線向上，但在空氣中行經一段距離後，就開始搖晃，呈隨機翻騰動態。大致而言，邊界流層在機翼前緣（逆流而上的部分）的流動呈層流，而在後緣（順流而下的部分）為紊流。錢學森決心透過實驗研究這種現象。

一九三〇年夏季，錢學森與機械工程研究所二年級生彼得斯（W. H. Peters）合作，在講師畢克內（Joseph Bicknell）、副教授彼德斯（Heinrich Peters）、教授史密斯（Richard Smith）的指導下，做一個邊界流層、紊流的研究計畫。兩名學生大部分時間都花在古根海姆大樓一樓的風洞實驗室。他們使用的風洞是個四方形的機器，深八英尺，高五十四英寸，寬三十三英寸，三面牆是三夾板做成，第四面牆是一面打磨得極為光滑以減少摩擦的鋼板。有個兩匹馬力的電風扇把空氣打入風洞，模擬風吹過機翼表面的力道。鋼板上裝有測定流體速度用的銅質皮氏管插銷，跟壓力計銜接，以測量風洞實驗區的風壓。

設備本身產生的嚴重搖晃，構成錢學森和彼得斯都沒有預期的問題。錢學森需要使氣流循著和鋼板平行的方向前進，才能從事邊界流層的研究，可是風扇的呼嘯和風洞本身的形狀，引起劇烈的震顫，卻導致機器原地打轉，實驗區的風壓高低起伏不定，差距極大。他唯有每天從清早八點到深夜十點跟機器磨菇，想盡千方百計制服氣流。

這份工作度充滿挫折，毫無進展可言。風洞安裝在地上，錢學森一天到晚躬著腰或俯伏在地上，不斷的調整皮氏管、電扇，校對壓力計。他試著拿一大塊紗布包在洞口，希望能消除氣流旋轉的現象。他也曾把直徑三英寸的鐵管組成蜂巢狀，放在風洞裡藉以緩和氣流的擾動。但這些嘗試到頭來都不見效。

彼得斯說：「我們沒有獲得任何有意義的結果，擾流的問題使整個計畫挫敗。」他後來乾脆把自己的碩士論文給扔了。錢學森的結論與彼得斯大同小異。他在論文中列了三十六頁的方程式與圖表，還附了風洞的照片，最後寫道：「設備本身對實驗結果限制甚大……，現有風洞設備若不能根據建議改善，就不可能獲得確切結論。」

你回中國算了！

不過，錢學森即使感到失望，也掩飾得很好。實驗伙伴的記憶中，這個「害羞的老好人」非常不愛講話，是工作的好搭擋。他口風緊到彼得斯甚至一點都不知道他正在計畫離開麻省理工學院。

錢學森為何只在麻省理工學院讀了一年就決定離開，各方有很多揣測。關於他轉學的動機有很多迥異的說法。我們知道他在麻省就讀期間，生活相當孤立。有位教員還記得錢學森在系裡茫然失措的模樣。他天性害羞，又不善與人溝通，加以同班同學很難了

解他那支離破碎的英語，他幾乎總是一人獨處。唯有向他畢生貼心的好友——古典音樂——找尋慰藉。波士頓交響樂團在一九三五至三六年共舉行二十場演奏，均由科索維茨基（Serge Koussevitzky）指揮，錢學森一場都沒有錯過。他後來回憶道：「那是我僅有的娛樂。」

但其他因素，學術方面的因素，顯然也影響到他的決定。有人說他離開麻省理工是出於被迫。有種說法出自錢學森的好友費哲（Andrew Fejer），他說錢學森曾透露，他向系主任漢薩克表達對航空學課程過分著重實驗的不滿，但漢薩克答道：「聽著，你不喜歡這兒，就回中國去算了。」

還有人說，錢學森其實很想留在麻省理工攻讀博士，但有位歐柏（Shatswell Ober）教授要求他先進入航空工業就業，得一些實務經驗。已回麻省任教的校友巴龍（Judson Baron）間接聽過這故事，他說：「這簡直就等於對他說，別留在麻省，到別處去。我相信他寧可轉去讀別的研究所，也不要到航空工業界找工作。」

當時美國航空工業界瀰漫一股仇視亞洲人的偏見，或許是錢學森不願——或不能——就業的主因。據曾擔任他祕書的王壽雲指出，錢學森在麻省理工學院就讀期間，校方「要求」他去「不歡迎中國人的美國飛機工廠」找工作。他那一輩的人都同意這說法。曾與他同班的栗原先生說：「第二次世界大戰前，美國大公司只雇用白人。在大學讀學

位的亞洲人，不論有沒有公民權，都不要冀望到美國公司工作，只能拚命讀書，等著回自己國家謀職。」

更何況，一九三〇年代，所有初出茅廬的航空工程師日子都不好過，即使錢學森變成白膚金髮的高加索人，還是不容易找到工作。更糟的是，一九三五年通過的中立法案，對出售武器給交戰中的國家設限，對飛機生產構成進一步障礙。錢學森的白人同學集體寫信向飛機公司求職，同時不斷研讀《飛行文摘》（*Aero Digest*）與《航空週刊》（*Aviation Week*），蒐羅新公司的地址。一位校友回憶道：「我們得到的回應幾乎千篇一律——沒有空缺。」

身陷進退兩難中

也許換一個時代——如果錢學森能在航空工業界找到工作，或者麻省理工的教授能認清他爭取實務訓練所面臨的困難，出面為他安排工作，或多下一點功夫，使他能安心從事研究——他就會留在麻省。但這樣的結果絕對是項錯誤。麻省理工的研究特色與為學方法，都與錢學森背道而馳。錢學森追求的是理論教育。麻省的航空工程系卻以培養一畢業就能加入生產行列的工程師自豪。錢學森在中國圖書館裡成長，他的美國同學卻自幼習慣在家敲敲打打，在穀倉、地下室、車庫裡，用汽車、腳踏車、收音機零件做

實驗。錢學森有次跟朋友說，美國人「生下來就拿著扳手」。他本來指望在麻省理工跟隨一位偉大的數學家求學，但校友桑默斯（Bob Summers）指出，他碰到的教授「都喜歡冒險、探索，不是真正的科學家。」正如一位科學史評論家說的：「他們心目中的科學家要像愛迪生，而非愛因斯坦。」

但錢學森離開麻省理工學院時，心境還是很沈重。如果他這時就收拾行李回中國，前途將極為有限。固然他仗著一個碩士學位，還是可以找到一份主管差使，但那不是他追求的目標。如果現在就回中國，他取得專業技術，幫助中國建設國防，抵抗日本侵略，甚至進而撤換腐敗的國民黨政府的夢想，就化為泡影。

就更個人的層次而言，博士學位讀了一半就打道回府，他勢必要面對父親和師長失望的眼光。尤其重要的是，他必須找到一個說得過去的理由，解釋自己為什麼無法適應麻省理工的教學方式。

但他考慮自己的未來時，一定也想到另外一些問題。一旦回到中國，他的學習生涯就會嘎然而止，因為中國沒有可與美國相比的研究設備。對於錢學森這麼一個勤學不倦的人，這簡直是最痛苦的代價。幾乎所有拿公費出國的中國留學生，對美國提供的研究資源都十分著迷，尤其是與軍事和工業應用有關的方面。另一位在麻省理工攻讀研究所的中國留學生就坦然表示：「我們看到美國大學提供的東西，簡直不想回家。多數中國

留學生都想盡辦法在美國待久一點兒。」錢學森顯然不可能完全不受這些念頭影響。

只剩一條路

考慮過種種因素，他只剩下一條路——找到另一所願意接受他做博士研究的美國研究所。美國唯一在航空系的設備和聲望上能與麻省理工並駕齊驅的，就只有加州理工學院。這所學校不及麻省理工有名，而且遠在美國的另一邊海岸。值得注意的是，該系古根海姆航空實驗室的負責人兼系主任馮卡門，以注重德國式的嚴格理論傳統聞名。加州理工學院強調紙和筆，不逼學生親手做實驗。

馮卡門曾經在負責管理庚子獎學金的清華大學作過顧問，這是錢學森的運氣，或許他會收錢學森當指導學生。至少他可以寫信或打電話徵詢馮卡門的意向，但這不是錢學森做事的方式，他竟然直接跑到加州理工，找馮卡門當面談。

第六章

馮卡門，科學界頑童



航空工程學巨擘馮卡門是加州理工學院的傳奇人物，充滿神祕與矛盾：一方面智慧過人，能在幾分鐘內，利用酒會的幾張餐巾紙，解開令好幾位教授苦思數週，不得其解的數學難題，但又心不在焉到其他教授寧可出錢雇一名司機，接送他進出校園，否則他停車的時候總要撞壞別人好幾輛車。不同的人對馮卡門的觀感各不相同：母親眼中，他是個聽話的好兒子；年輕婦女覺得他是個老不正經；研究生敬他如神明；軍方將領對他的忠告信賴有加。馮卡門在加州理工學院是個調皮搗蛋、誰也約束不了的老頑童，他身材不高，卻自有威嚴，鐵灰色的眼睛，濃黑的掃帚眉，一頭亂糟糟的黑髮。大多數人都喜歡他，每個人都尊敬他，但絕少人了解他。

馮卡門一八八一年出生於匈牙利的布達佩斯，那是他畢生懷念的故鄉。他在自傳中寫道：「身穿真絲絲晚禮服的貴婦和一身猩紅騎兵制服、戴毛皮帽的爵爺，乘著四輪敞蓬馬車，翻過布達市飽經戰火瘡痕的古老山丘。這一幕底下有洶湧澎湃的社會暗潮。」布達佩斯被多瑙河分成兩部分，西岸是美麗的哥德式城市布達，市內遍布曲折窄小的石板街道和中世紀古堡遺跡。山坡上矗立著奧匈帝國皇帝約瑟夫一世宏偉富麗的宮殿。東岸是商業大城佩斯，跟布達恰成對比，幾圈環城大道上處處可見銀行和出售穀物、牛肉、水果、酒類的貿易行，市郊則有雨後春筍般滋生的鑄鐵、金屬、紡織、皮革等工廠。

由父親掌控前途

馮卡門在這兒成長，當時布達佩斯的發展速度躍居歐洲之冠，人口直逼一百萬，而且興建了第一條地鐵。經濟繁榮帶動文藝復興，市內有歌劇院、美術館、完善的公園和立有雕像的廣場。六層樓高的議會大廈占地寬廣，碩大無朋的穹頂聞名全歐。多瑙河沿岸的咖啡館裡坐滿了作家、藝術家、演員。一位匈牙利記者說，咖啡館「不僅是知識分子的聚會所，也是反壓迫者共商大業的地方。」

發起這場文藝復興的主力，是一批社會地位不斷竄升的猶太人。

十九世紀後半，社會改革削弱了束縛猶太人和其他少數族羣的封建結構，使他們得以脫離與奴隸無異的鄉間生活。一八四八年，匈牙利廢止奴隸制度，一八六八年，新國籍法賦與非馬札兒人公民權，猶太人也包括在內。法律開放猶太農人徙居城市；有心人可以到附近小鎮學一門手藝，讓兒子受教育，進而到布達佩斯謀發展。十九世紀末，猶太人已經在布達佩斯形成一個富裕而在知識上不容小覷的社羣。一九一〇年，只占匈牙利人口五%的猶太人，卻占金融家人口的八〇%，醫生人口的五九·九%，商業人口的五三%，律師人口的五〇·六%。

馮卡門就在這個社羣中誕生。他的父親是匈牙利鴻儒，出任奧匈帝國教育部長期

間，曾為天資出眾的孩子辦了一所示範中學。他的母親出身書香世家，祖先都是望重士林的學者，其中最著名的應推十六世紀發明機器人的數學家貝札雷爾（Yehuda Loew Ben Bezael）。馮卡門幼時在父母布達市喬塞法羅斯區的豪華大宅庇護下，極享上流階級的種種特權。

九歲時，父親安排馮卡門進入他一手創辦的示範中學，向研究生學習高等數學，後來贏得一年一度頒給全國最優秀的數學學生的匈牙利歐斯特伏斯獎（Eostvos prize）。〔這所學校有「精英培養所」之稱，國際知名的畢業生包括泰勒（Edward Teller）、馮紐曼（John von Neumann）、席拉德（Leo Szilard）等。〕馮卡門也精通布達佩斯青年紳士的迷人風度，包括跳舞、向婦女獻殷勤、機智、擊劍等。十六歲時，有十多種不同的事業前途等著他挑選，他卻夢想到聲譽卓著的外國大學進修，把一生奉獻給科學。

他的父親反對這計畫。老馮卡門是個緊張而固執的人，試圖掌控子女的前途。他不信任當地的小學，特別為孩子聘請家庭教師；他也不信任既有的教科書，所以親自為他們編寫各種讀本、教材、童話故事。馮卡門六歲就能心算長達五、六位數的乘法，顯現過人的天資，父親驚惶失措，唯恐兒子變成一個當時所謂的「白癡博士」。他決心摧毀兒子計算機般的才華，就沒收了他所有的數學書籍，只准學習地理、文學、歷史，以至於馮卡門的算術天才逐漸消磨殆盡，後半生再沒有快速心算的能力。他中學畢業時，父

親因常年跟同事敵對而精神崩潰，住進療養院。爲了省錢，馮卡門只好就近在皇家約瑟夫工業經濟大學就讀，爲了取悅父親，他選擇了老馮卡門以爲比純粹數學實用的工程系。

哥丁根裡人才濟濟

往後數年，馮卡門遠離凡事求全責備的父親，生活相當愉快。他學習運用嫺熟的數學技巧解決實際的工程難題。在約瑟夫大學就讀大學部時，他已能用數學方法消除引擎活瓣引起的嘈雜聲，完成一份頗具洞見的工程論文。畢業後，他在奧匈帝國的砲兵部隊服畢一年兵役，隨即又回到約瑟夫大學。師長對馮卡門激賞不已，以助教授頭銜聘請他教授水力學。他完成一篇關於結構膨脹屈曲的論文，成爲興建橋梁、飛機、房屋時極具參考價值的文獻。

這篇論文在一九〇六年出版，使他初嘗成爲國際注目焦點的滋味。輿論一致稱許，重燃他投身理論科學的野心。他面臨一個困難的抉擇：應該留在布達佩斯，作一個廣受敬重的工程學教授，過安定的生活，或到國際知名的大學攻讀研究所，繼續從事膨脹屈曲的研究？這件事仍由他的父親決定。老人家爲疾病所苦，深恨爲國付出的心血不被接納，所以大力鼓勵馮卡門出國冒險，闖出自己的一片天。馮卡門先向匈牙利科學院申請

到一份研究膨脹屈曲的獎學金，接著又申請進入德國的哥丁根（Göttingen）大學機械研究所，跟著名的普蘭特教授做研究。哥丁根大學接受馮卡門，並承諾給他兩年的全額獎學金。於是馮卡門就在一九〇六年離開了安逸的布達佩斯，前往德國摸索另一種未來。

他十月抵達哥丁根。這座幽雅的古城位於賴恩河谷，青石小巷環繞著磚砌的歌德式教堂尖塔和中世紀民宅，城裡有兩萬居民。舉世聞名的哥丁根大學於一七三七年創校，美國詩人朗費羅（Henry Longfellow）、歷史學家班克羅夫（George Bancroft）都曾徜徉這兒的尖塔和鬼頭像裝飾的建築物之間，格林兄弟（Jacob and Wilhelm Grimm）也在大學圖書館裡完成他們的童話集。哥丁根古典的教堂式建築栽培了許多不世出的數學大師：建立複數觀念和代數基本原理的高斯（Carl Gauss）；發明方程式原理，空間幾何方面的研究並成爲愛因斯坦相對論基礎的黎曼（Bernhard Riemann）。

馮卡門來到哥丁根時，適逢一個新黃金時代的開始。哥丁根即將在短短幾十年內，推出二十世紀幾項最重要的科學新猶。希伯特（David Hilbert）和克萊恩（Felix Klein）在幾何學上有重大突破，他們手下的研究生庫蘭特（Richard Courant）後來以發明變數微積分聞名。一九一〇年代到三〇年代，四位與哥丁根有淵源的科學家陸續獲得諾貝爾獎：以X光晶體繞射的研究開拓固態物理領域的馮勞爾（Max von Laue），

提出「測不準原理」的量子理論先驅海森柏格（Werner Heisenberg）、研究電子受激敏感度的法蘭克（James Franck）、以及研究量子力學的狄拉克（Paul Dirac）。同期間，還有個名叫歐本海默（J. Robert Oppenheimer）的美國青年，跟著哥丁根教授波恩（Max Born）研究次原子微粒，後來回到美國，造出了原子彈。

兩度幾乎輟學

矛盾的是，哥丁根自有一套嚴格的階級制度，只有頂尖人物才得享盛名，地位有保障。全世界都仿效這套德國在十九世紀發展出來的制度，以為是專攻研究的現代大學典範。研究生處於金字塔底部，要花約六年的時間，根據原創的研究完成一篇博士論文。畢業後，有志教職的人，就留在母校繼續作「資格計畫」（Habilitation）的博士後研究，須再花六到十年的時間。經過這番磨練，年輕學者才有資格協助教授做研究，給大學部學生開課，並完成第二篇足以證明他學問根底的論文。如果這篇作品令人滿意，他就可以升上第三級，位置大約與助教相當，同時必須繼續努力工作，等候升成副教授。然後，能否更上層樓，就要看正教授的位置何時出缺了。

大致上，每個系都會有幾個二十多歲的博士後研究生，幾個三十多歲的助教授，一、兩個坐四望五的副教授，以及唯一的一個五十多歲或六十多歲的正教授。德國社會對正教授極尊敬之能事。要在知名大學升到這位置，通常都必須終身致力教學與研究工作而有相當的成就，競爭也非常激烈。《德國的大學》（*The German University*）一書作者法隆（Daniel Fallon）說：「等上二、三十年也是稀鬆平常，很多窮學者等得心灰意冷，不是放棄學術生涯，就是潦倒以終。」

剛進哥丁根那幾年，可說是馮卡門畢生最難過的一段日子。他來自匈牙利，對德國嚴峻的校園政治毫無心理準備。第一次晉見普蘭特，這位戴眼鏡、留絡腮鬚的教授就交給他一份有十五個主題的清單，令他從中挑選一個充當論文題目。馮卡門表示，他希望能繼續大學時代就開始的有關無彈性梁柱膨脹屈曲的研究時，普蘭特似乎完全不感興趣，也不打算給他任何指導。好幾個月過去了，馮卡門覺得寂寞、沮喪。

校內的階級制度甚至延伸到大學部，令馮卡門深感厭惡。校內各個學生社團專事決鬥、酗酒，排斥猶太人和天主教徒，社團內部弱肉強食現象又非常嚴重，弱者受盡惡毒的凌虐，在馮卡門看來：「簡直就像是入伍挨操的新兵。」

他兩度差點輟學。一九〇七年，他到柏林附近的沙洛登堡技術學院（Charlottenberg Technical College）避難，甚至註了冊。但那兒的設備太差，他跟教授的關係也未見改善，結果又回了哥丁根。好在這時德國克魯普（Krupp）武器廠提供普蘭特一具大型水壓機，使馮卡門可以繼續做膨脹屈曲方面的研究，並完成博士論

文。一九〇八年，馮卡門的獎學金到期，他不但不設法另闢財源，以便繼續留在哥丁根，反而前往巴黎，在城裡遊蕩了兩星期，過著波西米亞藝術家般的生活，白天聽居禮夫人講課、泡咖啡館，晚間參加派對。

一生的轉捩點

接著出現了一個改變他一生的機會。在離開哥丁根那段漫無目標的生活中，有一個他永遠不會忘懷的日子。一九〇八年三月二十一日黎明時分，狂歡通宵後的馮卡門，拖著疲憊的腳步走回住所。他實在累壞了，於是決定在聖米歇大道一家咖啡館休息一會兒，不料巧遇一位老友的女兒維琦（Margrit Vesz），她在報社當記者。維琦要求馮卡門陪她前往左岸的閱兵場，看英國航空家法曼（Henry Farman）試飛兩公里的距離，這在歐洲還是創舉。起先馮卡門一口回絕，他聲稱對「竹枝、木片、紙糊的箱型風箏」沒興趣。但糾纏到末了，他只得投降，驅車送維琦去臨時機場。

馮卡門在晨曦中，目睹Voisin飛機從操場南端的機庫中推出。

螺旋槳轉動，引擎劈啪作響，法曼鑽進固定機身的一大堆鐵絲中間，在操場上空飛了一圈。觀眾目瞪口呆。他們曾經在報上讀到萊特兄弟的發明，卻因不曾親眼目睹而疑信參半。對許多歐洲人而言，這是人類空中飛行可以實現的第一樁具體證據。

馮卡門對這場飛行表演留下深刻的印象，便著手以自己的力量探討這個新領域。他訪問巴黎的飛機廠商，討論如何設計更輕巧有力的引擎。這些討論都沒有結果，但馮卡門非常渴望能深入研究航空學，因此當普蘭特寫信邀他回哥丁根，到齊柏林公司（Zeppelin Company）斥資成立的新飛船風洞實驗室擔任助理時，馮卡門立刻把握這天賜良機。他在秋季回到德國，不久就完成一篇預言航空對未來經濟影響的論文。

往後四年，馮卡門一直作普蘭特的助教授，他利用這段時間完成多項非常重要的氣體動力學研究，包括在一九一一年，經由數學分析發現，機翼穿過氣流時會產生兩股平行的氣漩，造成一種氣體動力上的阻力。這種現象現在稱為「馮卡門渦列」（Kármán Vortex Street），數十年來，一直用於解釋潛艇、無線電發射塔、電力饋線的振動，美國華盛頓州塔科馬狹橋倒塌，也可以此解釋。

馮卡門雖然聲譽日隆，在哥丁根卻毫無晉升之機。他發現這所學校的制度根本是裙帶關係和剝削滋生的溫床。正教授無論收入或威望都遠非下級教員能及，待遇過於懸殊。例如，政府會向參加「私人」講習的學生收費，然後把這筆錢轉付給教授。但是由於私人講習和公開講習難以區分，很多教授就靠這筆收入變得相當富有。而助教授工作時間長，職位沒有保障，待遇則靠學生隨意施捨。馮卡門尖刻的說，哥丁根歷年來的傳統總括一句話：成為明星教授的捷徑就是跟教授的女兒結婚。

找到終身志業

對環境極為不滿的馮卡門，做了一個幾乎自毀前程的決定。他出於一時衝動，接受了匈牙利一所偏遠學院的教授聘書。這所學院以栽培金礦專家為主旨，所以經費來源是經濟部，而非教育部。一九一二年，馮卡門跑回匈牙利，到塞瑪澤班亞（Selmezbanya）作起應用機械工程系教授，他對金礦沒興趣，唯一的目標無非是拿個正教授職。那兒的研究設備不足，他的前任年年出相同的考試題，構成學生最大的不滿。未幾馮卡門以哥丁根的研究尚待完成為藉口，請了一年假，從此再也沒回塞瑪澤班亞。

回到哥丁根，廣受敬重的克萊恩把馮卡門召到辦公室，把他痛責了一頓，然後向他保證，下次有任何一流大學的教授位置出缺，一定為他爭取。但是當慕尼黑大學果真出缺時，卻由一位退休教授的女婿頂替，馮卡門只落得次一等的地位。阿亨（Aachen）科技大學的航空學與機械學教授兼氣體動力學研究中心主任。

馮卡門在阿亨重新設計風洞，雇用新人，完成關於機翼設計的創新理論，並與橫跨學術界和企業界的容克（Hugo Junkers）合作，促成德國航空工業和大學建立密切的聯繫。這時他才不過三十一歲，卻已經找到了終身樂而不疲的志業。

一九一四年七月二十八日，馮卡門轉至阿亨任職方滿一年，奧地利就向塞爾維亞宣戰。馮卡門身為役男，被徵召入伍，官拜上尉。戰事打斷他的研究工作足足四年，可是這期間，他負責監督軍事工程，學會了管理大額預算的技巧，並且跟匈牙利、奧地利、德國的將領建立了良好的關係。

四年戰爭中，馮卡門始終未獲得返鄉的許可。很遺憾，他父親在這期間去世。直到一九一八年，他才有機會回家去安慰年邁的母親。同年十一月，奧匈皇帝查理一世宣布退位，匈牙利國會乘機宣布獨立，成立共和國。在卡羅義（Michael Karolyi）伯爵率領的新政府下，社會主義乘機崛起，不久政權就落入庫恩（Bela Kun）為首的共產黨手中。共黨政府任命馮卡門為教育部長，他為匈牙利大學引進核子物理及現代生物學等嶄新的課程。

這段政治生涯只持續了兩個月。一九一九年八月，羅馬尼亞人侵匈牙利，庫恩的政府瓦解，布達佩斯也慘遭洗劫。馮卡門躲在朋友家中，直到可以安全離開匈牙利為止。他回到阿亨，發現他在科技大學的職位竟然奇蹟似的仍然保留，可是大學本身已關閉五年，幾乎完全荒廢。馮卡門巧妙的說服比利時軍隊重建實驗室，以交換免費的航空學課程。多年後，馮卡門表示，這番政治經驗「使我一輩子免受共產黨迷惑——我看過它運作的德性，夠了。」

一九二一年，他的生活逐漸回復正常。他的母親和妹妹約瑟芬相偕逃離匈牙利，到荷蘭瓦爾斯（Vaalbeek）與他同住。這兒距阿亨不遠。她們常舉行活潑的派對，悉心照顧馮卡門的日常起居與社交活動，讓他有充分的時間投入研究。

接下來幾年，馮卡門生活得非常愉快。他出版了幾篇討論氣體動力阻力、邊界流層、流體表面摩擦、混沌運動的重要論文，跟容克、齊柏林等飛機製造廠商簽訂有利的合約。他的課程在校園中甚受歡迎，他擅用生動的譬喻說明科學觀念，例如用澡缸放出的肥皂水解釋漩渦，用兩隻倒掛在滑輪索上的猴子解釋慣性。他可以跟來自歐洲各地的學生合作，因為他不但能說流利的匈牙利語、義大利語；還通曉法語、德語、英語和「剛剛講笑話的猶太語」。他不僅很快成為學生的科學導師，也是他們的知己和密友。

加州理工跨海邀請

但到了一九二〇年代中期，超乎馮卡門所能控制的事件開始干擾他的生活。快速的通貨膨脹榨乾了大學的研究經費，德國貨幣匯率從一九二二年的四百馬克兌換一美元，跌至一九二三年底的四兆二千億馬克兌換一美元。銀行雇用對寫零特別拿手的會計，存提款改用稱重的方式。同時靠民間和國家支持的阿亨科技大學，入學率直線下跌。一九二一到二二年那個學年度，數學與物理系只有九十四個學生註冊。

一九二四到二五年，更銳減為二十九人。

一九二二年，馮卡門在哥丁根的指導教授普蘭特，應邀到慕尼黑黑工業技術學院擔任應用機械系主任。正如預期，他推薦馮卡門接替他在哥丁根的遺缺——應用機械研究中心主任。這項推薦是一份殊榮，因為普蘭特公認是歐洲航空界首屈一指的大師。但由於「自然科學教學界瀰漫反猶氣氛」，馮卡門的任命卻遭到哥丁根其他教授的反對。該校的自然科學已有四位猶太教授——波恩、法蘭克、藍道（Edmund Landau）、庫蘭特——其他教職員不願再有猶太人加入。普蘭特沒有為自己的得意門生辯護，只保持中立，因此馮卡門未能得到這個位置。

馮卡門在阿亨又教了四年。一九二六年，他忽然接到加州理工學院董事長米立肯（Robert Millikan）一封電報：「閣下到帕沙迪納納最快船班是何時？」這封莫名其妙的電報，是否等於邀請他到美國第二大理工學院任教的聘書呢？馮卡門決心一探究竟。

納粹席捲，遠離祖國

米立肯是第一個在美國出生而贏得諾貝爾獎的科學家，他在一九二一年出任加州理工董事長之初，先是把全副精力投注於加強物理系。一九二五年，他準備推動第二個目標：建設一流的航空系。他向古根海姆基金會申請到一筆五十萬美元的經費，但早在取

得這筆款子之前，他就有意網羅世界知名的專家前來擔任系主任。董事會曾經考慮過英國的氣體動力學專家泰勒和普蘭特，但最後決定找馮卡門來坐這個位子。一九二四年米立肯到荷蘭參加第一屆國際應用機械學大會時，曾與馮卡門有一面之緣。

艾普斯坦（Paul Epstein）教授先出面寫信，邀馮卡門擔任加州理工一九二六年秋季班的顧問，但沒有接到回音。米立肯就姑且假設馮卡門已經接受邀請。事實上，那陣子馮卡門到比利時度假去了，根本沒接到信。隨後他就收到這封徵詢他何時起程到美國的電報。

馮卡門回了封電報，表示他有興趣訪問加州理工的校園，但希望對方進一步說明真正的意圖。接到滿意的答覆後，他不久就帶妹妹約瑟芬前赴紐約，拜訪了古根海姆和他位於長島的豪華大別墅。然後他們乘坐汽車前往加州，當年帕沙迪納還是個小鎮，他們參觀了加州理工學院，對航空系的設備看得尤其仔細。這個系只有五位教授，在教學上卻分成兩派，一派擁戴數學家貝特曼（Harry Bateman）的理論哲學；另一派支持發明家梅瑞爾的實用方法。該系提供學士與碩士課程，並與聖塔蒙妮卡的道格拉斯飛機公司建教合作，由專業工程師傳授學生飛機的基本結構。大家都對整個新計畫抱著很高的期望。

突如其來的新工作機會令馮卡門很頭痛，妹妹和母親都強烈反對他換工作；尤其母

親不但難忍離鄉背井之苦，長途航海也令她望而生畏。但德國出了幾件重大變故，促使他儘快採取行動。到處勃興的反猶風潮已蔓延到學術圈，他在阿亨最欣賞的一個學生佩帶納粹標誌到校上課，當地一個兄弟會恐嚇一名匈牙利學生，稱他為「匈牙利猶太人」。

種種跡象也顯示德國政府正在暗中加強武備。馮卡門的一個朋友死於一場離奇的空難，軍方似乎牽涉在內。緊接著，交通部授權一家德國飛機公司使用阿亨的風洞從事高速測驗，並警告馮卡門不得干預，他確實嗅出另一場戰爭即將來臨。「外界議論紛紛的德國非法部隊真的存在」，他開始對未來有種「不祥的預感」。

哥丁根時代，普蘭特食言背信的記憶猶新，馮卡門覺悟到，就因為他是個匈牙利裔的猶太人，他永遠無法打進德國學術圈的高層。他別無選擇，唯有遠渡重洋，建立新家園。就當時實力而言，美國的航空學發展遙遙落在德國之後，但這是個機會。

他回憶道：「那些日子充滿焦慮，至今思及離開德國，我仍心頭絞痛。」可是眼看著納粹狂飆席捲德國的趨勢已無法挽回，馮卡門決心遠離祖國，在新興的美國科學界爭取一席之地，此舉留給德國永遠的恥辱與損失，也帶給美國無比的驕傲與收穫。

名列最受歡迎的教授

一九二九年十二月，馮卡門率領家人搭上赴紐約的輪船。此後十五年，他沒有再回歐洲。

馮卡門與家人很快就在帕沙迪納南郊，找到一處距加州理工學院僅兩英里路的合意住宅。這是一幢西班牙別墅式的兩層樓洋房，院子裡鋪地磚，以連綿的花園與草坪區隔房舍與兩旁滿植胡椒樹的街道。室內不久就布置得像座博物館，客廳裡滿鋪波斯地毯，羅列來自中國與日本的屏風，東方款式的椅子上鑲著真絲坐墊，還有來自世界各地的洋娃娃、掛畫、花瓶，以及充滿異國風情的小擺設。樓下的臥室改裝成馮卡門的工作室，他的航空學筆記、雜誌、書籍則放在主宅旁一間加蓋的小木屋裡。在這兒舉行的許多場派對和會議，多年後仍令加州理工學院的師生回味無窮。

德國大學特有的那種冷淡和講究形式的作風，在加州全然不存在。加州理工的缺乏傳統，以及洛杉磯剛展開飛機生產的新興社羣中瀟灑的那股興奮之情，使得在德國大學待了一輩子的馮卡門，感到十分新鮮。此外，道格拉斯飛機公司是在一家理髮店後的密室裡誕生的。洛克希德（Lockheed）飛機公司的創辦人是，聖塔芭芭拉一對喜愛飛行，並且自己動手自製飛機的兄弟。當地天氣晴朗，一年到頭都適合測試飛機，也吸引

了好幾家大公司，例如聯合伏帝（Consolidated-Vultee）、北美（North American）、波音、休斯（Hughes）、寇蒂斯萊特（Curtiss-Wright）等。這些公司的工程師利用古根海姆航空實驗室的十英尺風洞，測試他們用硬木製做的飛機模型在不同風速和高度下的表現，並與教授討論改進設計的途徑。飛機公司則雇用加州理工古根海姆實驗室的畢業生，為他們安排重要的工程師職位做為回報。不到幾年，馮卡門付出的努力就使加州理工躍居南加州航太活動的神經中樞。

馮卡門對航空學還有幾項重大的新貢獻。他為深受好評的道格拉斯C D-3飛機設計了一種簡單有效的風阻整流片。他計算出如何在表面安置加強條，使金屬不致在壓力下扭曲，幫助飛機製造業把飛機材質從木材與布匹改進為鐵皮。他完成了紊流與表面摩擦力的基本定律，在這一方面，他的成就甚至超過了鑽研同一問題多年的老師普蘭特。

他的貢獻還不只做研究，他也名列加州理工三大最受歡迎的教授。雖然他英文講得支離破碎，卻是天生的演講大師，在講授中比手畫腳，令聽眾如癡如醉。有時他以極為巧妙的手法，在課堂上解出一道複雜的方程式，全體學生會像觀賞精彩的運動比賽般爆發出如雷掌聲。所有學生都崇拜他，馮卡門的個人魅力強大到很多研究生都竭盡所能爭取他的認可，一聽說他來巡視，就都立刻各就各位。

終身未婚

五十五歲的馮卡門讓人覺得是個滿矛盾的人。一方面他備受高級主管和知名科學家敬重，但在很多其他方面，他卻像個小小孩。他在派對上盪鞦韆、耶誕晚會上他打扮成耶誕老人。每次出外旅行，朋友和助理就必須收拾他丟下的一大堆帽子和文件。他生性衝動好奇，凡是手摸得到的機關，他都非撥弄一下不可。或許因為他仍然跟母親和妹妹同住，所以能保持這種孩子氣的天真，她們幫助他免於成人世界庸俗、無聊的拘束，為他安排三餐、得體的衣著，並且在他的社交生活上發揮無與倫比的影響力。

馮卡門終身未婚，同樣保持獨身的妹妹是他最親密的朋友，並且負擔了許多本來屬於妻子的職責。他倆的關係可與劍橋數學大師哈地（G. H. Hardy）和他的妹妹相提並論，後者也始終維繫深厚而貞潔的純知性友誼。但不知馮卡門不結婚是否出於自己的選擇，有人猜測，母親和妹妹對他的社交生活鉗制太緊，以致他沒有機會找對象。但獨身也可能是他成功的關鍵，沒有妻兒拖累，他才有更多時間和自由投注於科學研究和行政事務。

打了一輩子光棍的馮卡門，在校園裡可是個出了名的調情聖手。多年後，有個學生回憶道：「我們從來不讓馮卡門跟自己的老婆跳舞，他有種本事，能看著一個女人就讓

她以為他心裡只有她。」他喜歡跟漂亮的年輕女孩拍照，講笑話尤其喜歡添加性暗示。很多他的笑話經過幾代仍在加州理工校園內流傳。有次女飛行家江珊（Amy Johnson）向他請教有關飛機螺旋下降的問題，他答道：「小姐，螺旋下降就像談戀愛。妳不知道自己是怎麼捲進去的，要脫身更是非常困難。」還有一次，有人問他為什麼不結婚，他色眯眯的咧嘴一笑說：「我從來不覺得有這個必要。」

儘管如此，馮卡門卻有極強烈的父愛本能。他待手下的研究生像親生兒女，經常邀他們到家裡坐，傾聽他們的私人問題，甚至出錢為他們辦婚禮。有個學生回味無窮的說：「我們就像他的孩子，在他的大房子裡玩耍。」有些人對理論難題苦思不解時，一大早會在書桌上發現一疊馮卡門親筆寫就、謄得整整齊齊的方程式，附一張字條說：「我猜你需要這個！」或許出於自己沒有小孩的缺憾吧，他也非常疼愛學生的小孩，堅持他們喊他「爺爺」，定期寫信給他們，送他們各種玩具和鋼琴。

種種慈愛的表現，使馮卡門很快成為加州理工有史以來最受愛戴的教授。一九三六年，他已經認準帕沙迪納是真正的家。同年七月二十四日，他在洛杉磯地方法院宣誓成為美國公民。

一名中國學生求教

他的生活每天都遵循相同的常規。早晨六點起床，母親和妹妹會爲他準備好可口的匈牙利式早餐，他還經常呼朋引伴共享。然後他要閱讀一大落信件、口授回信、回電話。然後他到學校，整天授課或做研究，有時他也留在家中工作。馮卡門在校內教授流體力學理論，以及飛機結構彈性兩門課程。他也跟學生一塊兒研究高級氣體動力學理論的難題，主持討論課，幫助學生檢討他們獨立研究的成果。

晚間，他會點一根雪茄，倒一杯美國威士忌，或他最喜愛的匈牙利梅子酒，享用一頓精緻的匈牙利式晚餐。川流不息的訪客會絡繹到來：作家、電影明星、牧師、軍官、商人。他的母親膝上蓋一條披肩，坐在客廳裡歡迎來客，妹妹則忙進忙出端飲料。

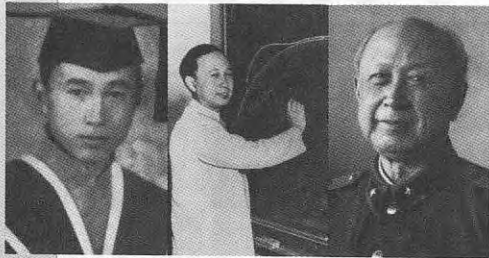
馮卡門常邀學生到家中舉行非正式的討論會，連續幾小時談富有啓發性的數學問題。有時會開到中途，馮卡門會分批帶學生到工作室去談他們的研究進度，有時他一個人躲進書房去捕捉自己的思緒。

他的生活很豐富。他終於攀升到巔峰，成爲世界一流大學的正教授，生活在四季如春的南加州，備受天資聰穎的學生仰慕。大海把他跟歐洲的混亂隔絕。至親在旁爲他料理私人與生活的一切細節。他幾乎不可能再有更多需求。

然後有一天，一個名叫錢學森的年輕中國學生來找他，希望成爲加州理工的研究
生。

第七章

轉進加州理工（一九三六）



這次會面很短暫，但頗具識人之明的馮卡門對錢學森的印象極好。他後來在回憶錄中寫道：

一九三六年有一天，錢學森來看我，希望我對他是否進一步攻讀研究所提供一些建議。這是我們第一次見面。他是一個體格瘦小的年輕人，一臉嚴肅，對我的問題作答極為精準，非常少見。他思路的深遠敏捷深得我心，所以我建議他到加州理工註冊攻讀博士班。

錢學森立刻接受了馮卡門的建議，他寫信給中國的好友羅沛霖報告這個好消息。雖然原信已失落，但羅沛霖對錢學森的欣喜歡狂還記憶猶新。有了馮卡門的承諾，錢學森剩下的功課就只是註冊、適應新環境、找一個住處而已。

跟冬季嚴寒的波士頓相較，帕沙迪納的生活愜意多了。這座小鎮位於聖加比列山（San Gabriele Mountain）山腳、橘子園錯落的丘陵中間。鎮西大多是紅磚白牆、地中海風情的大宅院，花園飄散出的玫瑰與紫藤香氣，瀰漫在兩旁植滿椰子樹的街道上。這座小鎮原本是肺結核患者的療養勝地，在一九三六年已頗具個性與文化，居民增至八萬人，而且是全美富豪家族偏愛的退休居所。一九三〇年代的一位記者說：「帕沙迪納距

洛杉磯十英里，勞斯萊斯滿街跑，它是全美國最美的小鎮，說不定也最富裕。」

從倉庫改裝到名校

當然，錢學森跟他的同學都還是窮了一點。加州理工的校園位於繁華的市中心東側，周圍都是木頭蓋的小房子，門外大多張貼吉屋出租的告牌，招徠學生住宿與包伙。九月，錢學森搬進一戶這樣的房子，位於南卡塔林娜大道三四四號，吃飯則在南密西根街另一處宿舍搭伙，後者有大廚房和瓦斯爐，錢學森和另三名中國學生在這兒烹煮米飯和蔬菜。他每天早晨打扮得衣冠楚楚，穿西裝、打領帶，來此吃罷早飯，然後到校上課。

長方形的校園就在幾步路外，距帕沙迪納市中心幾分鐘而已。加州理工一共有十八幢大樓，都是融會地中海與西班牙風情的所謂「加州式」建築。走在校園裡，若非舉目所及都是抱著教科書和計算尺的學生，真會以為到了某處佛羅倫斯的別墅或西班牙的廣場呢！

一九三六年，經濟大蕭條帶來龐大壓力，加州理工的預算緊縮，很多迫切需要的建築工程遭到裁縮。校內草坪一律改種耐旱的日中花（ice plant）——這項摺節措施使校方得以勻出四個研究獎學金。

全美青年行政局（National Youth Administration）每月撥給加州理工兩千兩百美元，幫助清寒學生。錢學森及其他幾名中國留學生每年三百美元的學費，則由庚子獎學金負擔。雖然資金短絀，但是在一九三〇年代，校內七百八十名學生和八十位教授組成的密切小社羣，卻陸續推出若干本世紀最重要的科學建樹。

加州理工本來不過是一所倉庫改裝、乏善可陳的職業學校，在短短四十年內發展成爲世界一流大學，自然有其不同凡響之處。一八九一年，這所學校創辦伊始，取名爲索洛普大學（Throop University），不過是一所訓練小學以上程度的學生操作機器及工具的小型學院。不料得天獨厚的地利卻是未來成功的關鍵。學校坐落在威爾遜峯（Mount Wilson）腳下，這個地點曾吸引一手奠定天體物理學觀察基礎的哈雷（George Ellery Hale），他騎騾子沿曲折的山徑攀上峯頂，觀測天象，並於一九〇二年在山巔上裝設了一具全世界最好的天文望遠鏡。全美最傑出的物理化學家諾伊斯（Arthur Noyes），以及後來獲得諾貝爾獎的物理學家米立肯，都因哈雷招徠而來到帕沙迪納，三人協力徵求到許多一流科學家來此任教，並在一九二〇年把學校更名爲加州理工學院。

一九三〇年代，加州理工吸引了世界各地的知名科學家，並培養出多位傑出科學人才。一九三一至一九三二年，愛因斯坦到這兒過冬，他在校園中慣常以腳踏車代步，參

加過「每一場午餐會、晚宴、新片上映、婚禮，以及三分之二的離婚儀式」，之後才轉往普林斯頓。

大約同時，物理系有個名叫安德森（Carl Anderson）的年輕研究生發現了正子（positron），提出反物質存在的第一個具體證據。生物系主任摩根（Thomas Hunt Morgan）以研究果蠅染色體基因而贏得諾貝爾醫學獎。稍後，鮑林（Linus Pauling）年方三十五歲就被任命為化學系主任，同樣年輕的芮希特（Charles Richter）則發明了芮氏地震規模量表，使自己的姓氏永垂青史。

巧逢知己，如魚得水

就在這麼一個環境裡，在加州理工學院清淨生涼意的紅泥磚牆垣和穹形天花板之間，錢學森展開了新一段研究生生涯。他除了學校的功課，也自行做航空學方面的研究。數十年後，他告訴記者說，在加州理工的第一年，他就盡己所能蒐集不同國家的所有航空學資料，有系統的閱讀——平均每天要花十小時。第一個學期，他幾乎不跟其他學生來往，同學都把他當作神祕人物。但在教室裡卻不一樣，錢學森常在關鍵處提出艱深的問題，使老師非常滿意而同學非常困惑。錢學森的學識淵博不僅在同儕之間備受推崇，連老師都耳聞其名。馮卡門說：

記得有一次，精通理論的物理系教授艾普斯坦跟我說：「你的學生錢學森修我一門課。他非常出色。」

我答：「是啊，他不錯。」

艾普斯坦眼神帶點兒促狹，又問：「我想聽聽你的意見，他是不是有猶太血統？」

馮卡門在加州理工用德國方法訓練航空系學生，要求嚴謹的應用數學與物理基本法則處理工程難題，真令錢學森感到如魚得水。有趣的是，側重以理論與數學解決問題，也正是物理學家探討天文學領域的手段。不論是研究基本粒子的粒子物理學家，或鑽研時間與宇宙大結構的宇宙學家，都深信不疑：宇宙運作的力量一定能透過數學與物理加以界定。

對錢學森而言，這是他畢生最重要的一段知性友誼的開始，也是一番光輝燦爛的事業的起點。他對馮卡門敬重萬分，總是稱他為「師尊」，馮卡門也頗能體會這份中國式的孺慕之情。顯然，這段師生關係對馮卡門也非常重要，他在自傳《風雲際會》中，唯一花整章篇幅討論的學生就是錢學森。他寫道：

錢學森跟我一起解決很多數學難題。他想像力極為豐富，不但數學能力強，而且善

於觀察自然現象的物理性質，在若干相當困難的題目上，都能幫助我釐清觀念。他的天資卓越，實在難能可貴，我們順理成章成為親密工作夥伴。

錢學森進入加州理工的時機，適逢馮卡門和一羣志同道合者攜手揭開氣體動力學理論的新紀元。更好的是，他更與馮卡門協力解決了若干飛行上的基本難題，包括壓縮液體和結構膨脹屈曲問題在內，並合作推演出後來應用於設計超音速飛機的壓力校正公式。

這兩個人可說是絕配，物理洞察力敏於常人的馮卡門善於發掘氣體動力學問題的癥結，解題細節則由努力數學演算，孜孜不倦的錢學森完成。兩人分工非常明確。馮卡門常靈光一現，構思出理論的大架構，錢學森就不厭其煩的用一條又一條的數學方程式，建構理論的實際應用價值。原創力強，愛好社交的馮卡門把數學當作一種工具或達到目標的手段，而沈迷於數學優雅形式的錢學森卻認為，它本身就是值得追求的目標。

在孤獨中表現最好

錢學森的老友桑默非對他與馮卡門師生間密切的知性聯繫知之甚詳：

錢學森等於是馮卡門的左右手，為馮卡門執行各式各樣的計畫與概念，比馮卡門親自動手更徹底，更有效率。他工作不分日夜，手稿與計算結果都做得既快又出色。他成了馮卡門的貼身助手，把馮卡門構思的程式寫成白紙黑字。他頭腦好、速度又快，這樣的人才真是千載難逢。

有趣的是，這兩個人之所以能密切無間的合作，一部分該歸功於他們截然不同的思考風格。馮卡門其實很喜歡在學生或同事面前表演解題；事實上，團體的互動，甚至在眾目睽睽下即時提出解決方案的壓力，似乎特別能令他亢奮。加州理工教授馬柏說：「馮卡門對於當場接到的問題，就可以立刻把它看個透徹，一舉解決。」

馬柏又指出，相對的，「錢學森絕不會當著任何人的面解題。他不像馮卡門那麼喜歡開放溝通，而一定要把問題帶回家，仔細想過，隔天再告訴你答案。」

錢學森能想出答案絕非靠奇蹟。他作研究生的第一年，幾乎從不停止工作，從早晨八點直到深夜十一點。經常在失眠的漫漫長夜裡，他靠紙、筆、計算尺（當時還沒有電腦），演算馮卡門在人羣中輕而鬆之完成的問題。他唯有在孤獨之中工作表現最好。馮卡門需要有一羣學者同儕包圍，才能發揮全力，錢學森最大的需求卻彷彿是獨處沈思，不受打擾。無論在中國求學、在麻省理工、乃至進入加州理工做研究，大家印象所及，

他就是一個巴不得別人少來打擾他思考的人，他好像從沒有跟別人討論自己想法的需求。雖然他待人並非不友善，但他不找人作伴，也不尋求同儕的認可。更令人無法想像的是，所有同學幾乎都沒有跟他私下交談的經驗。平時閒聊，話題也局限於工作、政治、校內事務。錢學森總是寧願藉思考各種知識上的難題填滿時間。或許就因為他大部分時間都獨處，所以這一階段的生活沒什麼軼事流傳。

但他的功夫沒有白費，他的研究成果卓越。一九三九年在加州理工古根海姆實驗室做航空工程學研究員的李普曼（Hans Liepmann）教授回憶道：「錢學森提高了馮卡門的創造力，他傑出的數學技巧在最短時間內把馮卡門的觀念付諸實現。」

兩人合作，創新不斷

電腦問世前，經由演算分析把一般理論轉換成實用的方程式，需要投注大量時間與精力。很多有地位、有名望的科學家都把這種工作視為畏途，或不屑為之。李普曼記憶所及，有個中國學生甚至因為不願做這種工作，寧可延後取得學位：

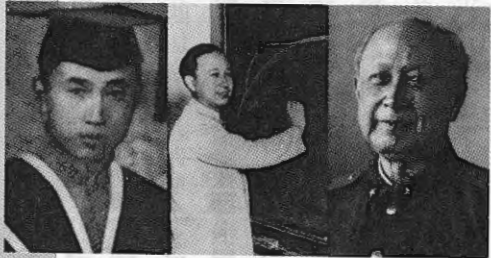
有個學生因不願做演算工作而休學。指導教授告訴他，完成一個理論後，必須提出一個演算的實例，可是他覺得這種工作配不上他的身分。

三十八年後，我作系主任時，收到一封中國寄來的信，信中附有一個演算實例。我去找那位指導教授，當時他已經退休了，我問他：「你覺得怎麼樣？」然後我們決定，沒什麼大不了的，就給他這個學位吧……我後來唯一不放心的是，這個例子說不定都不是他自己做的。

馮卡門親自帶領的研究生當然不只錢學森一個人。一九三六年前後，馮卡門身邊鑽研理論的後起精英，後來都陸續在美國軍中、企業界、各大學航空系擔任要職，其中包括人緣極佳，在美國太空計畫中扮演要角的加州理工教授史都華（Homer Joseph Stewart）：戴眼鏡、作到康乃爾大學應用數學系主任的席爾斯（William Sears）：也在加州理工任教、羞澀內向的加拿大人冉尼（William Duncan Rennie）。他們三人、錢學森，以及其他很多人，照例每週至少在馮卡門家聚會一次，討論航空學與數學。史都華說：「馮卡門很幸運，無論何時，只要他想到一個好點子，旁邊就有個精力充沛的年輕研究生替他完成。」

儘管馮卡門手頭人才充裕，但馬柏指出：「錢學森是他最好的合作對手，根據我跟他們一起工作的經驗，只要他們兩人在一起，就會有創新。」

第八章



加入敢死隊 (一九三七—一九四三)

一九三七年春季，錢學森分到第一間研究室，跟一個名叫史密司（Apollo Milton Olin Smith）的研究生分享。史密司還記得錢學森「話不多」、「很傲慢」、除了工作什麼都不放在心上。不過史密司倒有一點引起了錢學森的興趣：他是校園中一個實驗小型火箭的社團的會員。

這個社團由馬里納（Frank Malina）創辦，他也是航空所的研究生，比錢學森高兩班。馬里納一九一二年生於德州布倫罕鎮，黑髮黑眼，聲音輕柔，長得又高又瘦，打從十二歲起，讀了法國科幻作家維爾納（Jules Verne）的小說《從地球到月球》（*From the Earth to the Moon*）以後，就滿懷太空飛行的夢想。雖然有些教授嘲弄這批玩火箭的研究生，馮卡門卻對這個點子很感興趣，並同意做馬里納的後盾。

加入火箭社

這個由加州理工的學生和當地火箭迷組成的年輕人社團，完全靠興趣支持，大家利用夜間擬計畫，週末才能從上課、做研究，以及為購買拼裝零件而打工的時間壓力下找到空檔，進行實驗。他們湊齊眾人的積蓄，不惜開車跑遍洛杉磯，張羅火箭實驗的二手裝備。一九三六年，他們選中距加州理工數英里外的乾河谷（Arroyo Seco），完成第一個相當原始的實驗。這個河谷面積不小，從聖加比列山腳一直延伸到雄偉的魔鬼闖水

壩 (Devil's Gate Dam)。

他們的工作不僅耗費體力，也非常危險。一九三六年十月間，一夥人張羅零件器材、裝配小型火箭引擎，忙到凌晨三點。休息了三個小時，原班人馬又趕到乾河谷，架妥鋁合金的模型火箭，安裝供應燃燒室氧氣和液態甲醇燃料的管子。點燃之前，大家在火箭四周圍了沙包，然後躲進就地挖掘的壕溝裡。

點燃後迸發的火焰會從火箭的鎳合金噴嘴噴出，對支架的彈簧產生衝擊力，導致火箭下方附的一小粒鑽石摩擦衝力計上的玻璃平面，留下一道刻痕，以便評估衝擊的力量。火箭實驗中經常發生令參與者多年後仍津津樂道的興奮事件。例如一九三六年這一次，氧氣管破裂著火，所有的人都急忙逃出河谷，事後他們很後悔沒有將整個過程拍攝成紀錄。後來在一九三七年一月，火箭刷新紀錄，飛了四十四秒，大家都樂不可支，鼓掌慶賀。

馬里納和史密司經常在史密司的研究室裡討論成果，史密司注意到，每逢這種交談，錢學森就聽得非常專注，顯得極為好奇。有一天在教室裡，錢學森主動找馬里納談起他為一份雜誌寫的有關火箭的文章，並提出許多疑問。

他們熱烈討論太空旅行的可能性，最後馬里納對他說：「既然你對火箭這麼有興趣，何不加入我們的社團？」錢學森欣然同意。一九三七年五月二十二日，馬里納在書中提到：「有個對火箭理論感興趣的中國研究生也加入了我們的社團。我們現在有五個會員：巴森斯 (John Parsons)、史密司、錢學森、阿諾德 (Weld Arnold)、我。」

剛萌芽的火箭研究

一九三〇年代，很少人把火箭當作值得努力開拓的科學領域。理由很充分：當時全世界只有三位科學家在三個不同國家從事孤立的研究，這方面的技術不過剛萌芽。

首開火箭研究先河的是俄國科學家邱可夫斯基 (Konstantin Tsiolkovsky)，他耳朵失聰，個性內向。一八九〇年代，他第一個在〈利用反作用力裝置探索太空〉 (Exploration of Cosmic Space by Means of Reaction Devices) 一文中，用數學觀念討論火箭飛行的問題。不幸，他的研究心得直到一九二一年才引起俄羅斯科學院和全球科學界的注意。

接著是美國麻州克拉克大學的物理系教授高達德，他從少年時代就對太空旅行非常著迷。大學畢業後，他在筆記中寫下許多半個世紀後才逐一實現的構想：分段式火箭、液態與固態燃料、人類登陸月球等。高達德在自家的實驗室裡，完成使用固態燃料的模型火箭，並於一九一八年，跑到乾河谷附近的山頂上試射。一九一九年，他發表已成為

經典的論文：〈達到極高度的方法〉（*A Method of Reaching Extreme Altitudes*），新聞界把他的研究心得大肆渲染，甚至謠傳高達德計畫把自己射到月球。這場不愉快的經驗使這位生性隱遁的科學家愈發孤僻，終其一生都離羣索居，對保密極為敏感。

第三位開路先鋒是德國科學家兼作家歐貝特（Hermann Oberth）博士。一九二二年，二十八歲的歐貝特在海德堡大學攻讀學位時，提出的博士論文就以液體燃料推進的長程火箭為主題，並以數學分析說明火箭如何脫離地心引力。校方拒收這篇論文，歐貝特卻不屈不撓，將它以書的形式出版，名為《星際旅行火箭》（*Die Rakete zu den Planetenräumen*）。這本書最初不受人注意，只有一位教授把它狠批了一頓，宣稱火箭不可能在真空中運作，因為排出的廢氣無處著力。

直到這本書引起慕尼黑一位精力過人的作家魏利爾（Max Valier）注意，才出現轉機。一九二四年，魏利爾把全副精力用於推廣歐貝特的觀念，他根據歐貝特的論文撰寫多冊大眾化的書籍和文章，並周遊德國與奧地利各地發表演說。結果歐貝特和魏利爾的書都暢銷一時。藉魏利爾之助，歐貝特的作品帶動了火箭研究的流行風潮——主導者大多是科幻小說迷和癖性古怪的富家公子哥兒。德國出現許多與火箭有關的大眾化或技術性的圖書，不久就成立了世界第一以太空探索為目標的社團，並出版期刊。

但到了一九二六年，魏利爾認為社會大眾反應不夠熱烈，便發起一個全國性的募款

活動，希望由火箭型飛機漸進發展為太空船。他雇用畫家把他的科技幻想繪製成動人心魄的畫面，不料歐貝特卻認為這些圖畫在技術上太不精確，決心跟他拆夥。儘管如此，魏利爾的活動卻打動了深受德國媒體擁戴的汽車製造廠小開凡歐寶（Fritz Van Opel）。一九二八年，凡歐寶當著成千上萬觀眾的面，駕駛火箭型跑車在賽車場上風馳電掣。

這時歐洲對火箭的狂熱可說臻於顛峯。一九二九年，電影導演朗格（Fritz Lang）發行片長三小時的「月亮上的女人」（*Frau im Mond*），詳述建造火箭，飛抵月球的過程，掀起更大的熱潮。魏利爾與歐貝特合作下，新花樣層出不窮：火箭冰撬、火箭火車、火箭滑翔機——甚至還有火箭腳踏車。但不幸在一九三〇年，一個滿貯液體燃料的庫房爆炸，魏利爾遭碎片擊中胸部而死。這個噩耗在德國喚起禁絕私人從事火箭研究的呼籲，流行就逐漸退燒了。

加州理工到一九三五年才有對火箭真正感興趣的人出現。馮卡門手下的另一個研究生柏雷（William Bollay）發表演說，介紹桑格（Eugen Sanger）在維也納從事的火箭實驗，並談到利用火箭推動飛機的發展潛力。此舉可說是後來錢學森所參加社團的催生劑。馬里納受柏雷的演講啟發，用心閱讀各種與火箭有關的科學文獻，並向克拉克·米立肯（Clark Milliken，亦即加州理工董事長米立肯的兒子，當時也擔任航空系教授）

探詢，以探測火箭的飛行特徵為題撰寫博士論文是否可行。但克拉克·米立肯跟當時學術圈持同樣立場，認為火箭純屬好萊塢電影和尋求刺激者的專利，不但一口回絕了他的計畫，甚至還建議馬里納早點休學，到飛機公司找工作算了。幸好馮卡門很欣賞馬里納的觀念，同意指導他的論文。

同時，校園裡又出現兩個對火箭同樣感興趣的年輕人。巴森斯是個自學的化學家，傅曼(Edward Forman)是專業機械匠，他們雖沒有正式學位，實驗以黑火藥發動的火箭卻有很多年經驗。他們在《帕沙迪納郵報》(Pasadena Post)上讀到柏雷對火箭飛機的看法，就大膽跑到加州理工，希望獲得技術方面的資源和助力，以便製造液體燃料推進的火箭。馬里納同意跟他們合作，推展對火箭的共同理想。經過一連串會晤，三年輕人草擬了一個開發足以穿入大氣層高處的探測火箭計畫，希望能應用於氣象探測。

研究需錢孔急

一九三六年初，馬里納、柏雷、巴森斯、傅曼設定了兩個初步目標：第一、解決探測火箭在反作用推力和飛行表現方面的理論問題；第二、製造一具實驗用的小型火箭。領全美青年行政局獎學金、擔任馮卡門助理的史密司，不久也加入這小組。各個成員背景歧異，因而可以貢獻各式各樣的才能，結合馬里納、柏雷、史密司的數學技巧，和巴森斯與傅曼劍及履及、冒險犯難的實驗精神。馬里納、柏雷、史密司負責計算火箭在各階段的反應，巴森斯和傅曼則利用廢料場和二手商店找來的五金材料製造火箭。他們再不像邱可夫斯基、高達德、歐貝特等人，在困守疏離之中盡一己之力，而是組成團隊，使理論與實踐契合無間。從他們身上，可以看出日後美國及全球航太發展講究系統分工的模式。

今天的大規模太空計畫，跟三〇年代加州理工這批學生的活動之間最大的差異，不外乎一個錢字。當年沒有政府資助火箭研究，學生社團只好自行籌款。馬里納在校內風洞工作，每小時可領八毛錢。史密司為技術性論文及教科書畫插圖，也有一小筆進帳。一九三六年六月，馬里納因籌不出購買兩件儀器所需的一百二十美元，幾乎要放棄火箭計畫。他們原本寄望加州理工的氣象學教授柯瑞克(Irving Krick)能說服他的闊朋友出錢資助火箭研究，結果卻是一場空。需款孔急的馬里納和巴森斯甚至動筆寫一部反戰的科幻小說，描述一羣為外國獨裁者工作的邪惡科學家，希望能賣給好萊塢製片廠換錢。

但一九三七年一月出現一筆意料之外的進款，出錢的人是氣象系研究生阿諾德。他深受馬里納在校園內發表的一篇演講感動，承諾為火箭計畫籌措一千元。隔了幾天，出乎所有人的意料，阿諾德真的送來第一期款——包在舊報紙裡的一大堆一元和五元零

鈔，共有一百美元。數十年後，史密司說，阿諾德從來沒有告訴他們錢從哪裡來，大家也不追問。但馬里納忍不住捧著鈔票，去向一度否決他論文計畫的航空系教授克拉克·米立肯炫耀。他神氣活現的說：「老師，怎麼樣能在加州理工設一個火箭研究基金？」（克拉克·米立肯目瞪口呆，不知何言以對，可把馬里納樂壞了。）他們用這一千美元付了火箭的帳單，馬里納也得到解脫，不必再窩在巴森斯家的廚房裡寫小說。那間廚房也是他們存放四硝基甲烷（一種透明的有毒液體，氣味刺鼻，極易爆炸）的倉庫。

搞出大紕漏

有了新財源，計畫進度就快得多了。錢學森大約也就在這時候加入，他理所當然成了專任數學家。一九三七年五月二十九日，他完成一份題目很長的報告：〈噴嘴發散角度變化對火箭推力的影響；火箭引擎的理想週期；理想效率與理想推力；考慮分子解離效應之燃燒室溫度計算〉（*The Effect of Angle of Divergence of Nozzle on the Thrust of a Rocket Motor; Ideal Cycle of a Rocket Motor; Ideal Efficiency and Ideal Thrust; Calculation of Chamber Temperature with Dissociation*）這份報告刻畫出一具燃燒室和廢氣噴嘴大小都固定的理想火箭的理論模型，結論中指出，火箭尾端噴出的火焰周徑要小，才能在太空中集中推力；火焰面積過大則易導致火箭失控。錢學森的

報告收在火箭社奉為聖經的一本合集裡，其中蒐集了會員過去的實驗報告，關於火箭引擎、液態燃料、火箭飛機、火箭外殼的分析等，成爲他們研究的基礎。

一九三七年六月，火箭社正式收編爲加州理工古根海姆航空實驗室之下的一項計畫。成員獲得馮卡門的允許，可以自由利用古根海姆航空實驗室的設備，不需要再拖著沈重的油槽和其他裝備往乾河谷跑。

接下來一個月，火箭社把儀器都搬到地下室。他們並利用樓梯間的空隙，在天花板上吊了四根鋼絲，中間拴一個方形的鐵絲網片，在網片上水平安置一具八英寸長的小火箭，如此構成一個長達五十英尺的擺錘。

火箭發射時引起擺錘擺動的幅度，可供計算火箭的推力。

但一搬進實驗室，災難就接踵而來。最初是馬里納和史密司不慎在蓋茲化學館外的翠綠草坪上，打翻一瓶四氯化氮，留下一大片焦褐，惹火了園丁。接著，一次實驗中，四氯化氮和酒精的混合物點不著，火箭噴出很多紅色的泡沫和氣體，把實驗室裡所有暴露在外金屬表面都氧化了，到處瀰漫一股可怕的怪味。馬里納說：「恐怕大樓裡的老鼠都跑光了。」腐蝕性的氣體使航空系所有貴重的儀器設備，都蒙上一層鮮豔的紅鏽。火箭社員手忙腳亂的企圖用沾油的抹布把鏽磨掉，但大多數設備都毀了。

跟馬里納同寢室的物理系學生桑默非說：「這次事件震驚全校，在當時認爲非常嚴

重。他們很可能被開除，火箭社也可能被迫解散，反正經費本來就不夠。但馮卡門說服校方行政人員，肯定他們做的事非常有價值，雖說搞出這麼大的紕漏。」

但他們從此禁止踏入實驗室一步。馮卡門勒令學生立即搬家，對他們大吼：「出去！」器材只好攤在古根海姆實驗室東側的混凝土運貨平台上，任憑風吹雨打，擺錘則掛在一根突出室外的屋稱梁上。偶來一陣強風，把氧氣桶、燃料箱或儀表盤吹得咚咚作響，他們只好等風停了再繼續。

儘管如此，這片戶外的空間就充當他們下半年的實驗場地。校園裡到處傳誦他們的實驗進展。一位教授回憶道：「有次我從窗戶看出去，只見他們在坡道上引爆什麼東西。」其他學生戲稱他們為「敢死隊」。

一篇論文名揚全國

一九三七年底，火箭社面臨壓力，馬里納預定次年一月在紐約市舉行的第六屆航空科學協會（Institute of Aeronautical Sciences）年會上，提出一篇由大家通力合作完成的理論性論文。（主要壓力可能來自克拉克·米立肯，因為他是一九三八年航空科學協會主席。）這篇名為〈探空火箭的飛行分析〉（*Flight Analysis of the Sounding Rocket*）的論文，由馬里納和史密司共同執筆，以數學方法分析一個簡單的模型火箭，他們把模型火箭界定為一個以垂直飛行穿過真空環境之無翼旋渦殼。他們用四頁的篇幅，列出最理想火箭運動的基本方程式。一九三八年一月二十日，馮卡門給馬里納兩百美元，支付前往紐約的旅費，使他喜出望外。第二天，馬里納上了駛往東岸的火車，一路上用心準備預定一月二十六日在大會的氣體動力學分組討論中發表的演講稿。

這篇論文在紐約得到極高評價，它是航空科學協會大會中出現的第一篇關於火箭的論文，不僅為加州理工火箭社在航空界贏得一席之地，更進而使它名揚全國。美聯社和《時代》雜誌都報導了這個社團要把火箭送入探測氣球所不能及的大氣層高處的計畫。美聯社引用馬里納的話說：「從分析中可以看出，高效率火箭能到達用其他已知方法不能到達的高度。」不久，全美各地報章的頭版，就出現「科學家計畫將火箭射入九百六十七英里外高空」的標題。

馬里納回到校園，發現整個火箭社對新得到的名聲亢奮不已。加州每家報紙都報導了他們在航空協會上發表論文的消息，《洛杉磯時報》甚至寫了篇社論。錢學森和馬里納重看論文內容，赫然發現有個地方似乎有錯誤，嚇得手足無措。他們好一陣子才冷靜下來，仔細查證，確認原來的寫法正確無誤。

沈默的他走漏風聲

成爲校園名人，別是一番滋味。連錢學森也無法抗拒成爲眾人注目焦點的誘惑。一九三八年二月三日，校園報紙《加州理工》頭版有篇火箭社的報導，提及若干馬里納還不願意對外透露的細節：

火箭從虛構成爲事實。未來三個月裡，航空系研究生馬里納、史密司、錢學森三人會提出足以領先全球火箭研究的可靠資訊。

文中指出，他們正在加州理工的機械廠中製造第二具火箭。這具火箭跟古根海姆實驗室屋頂上掛的那具截然不同，它外包鐵殼，有銅製的噴嘴，燃燒室添加了石墨裡襯，以免在爆發的高熱下熔化（石墨是碳元素在自然界存在的一種形式，熔點高達華氏六二三度）。

根據這篇報導，火箭社計畫從燃燒室的一端注入碳氫燃料混合物，用電力點燃。他們希望藉石墨保護，能設計出一種無論在大氣層中飛行，或飛往火星，燃燒室都不至於被爆發的高溫燒熔的火箭。

報導中還羅列了若干錢學森對即將舉行的實驗的夢想：

這項實驗的一個目標是了解距地面六百英里到九百英里高空的狀況。

計畫中的火箭分為三個部分。突破密度較高的低層大氣層會耗掉大量能量，所以火箭應儘可能從高山上發射。一旦脫離空氣密度較高的區域，火箭就會拋棄失去作用的第一節，以較少的燃料消耗繼續上升。最後，第二節也會在預定的時間脫離，火箭以類似「滑行」的方式進入高空。

馬里納在家書中提到：「我們發現走漏消息的竟是一向沈默寡言的錢學森，更覺得驚訝。好在他洩露的並非太了不起的機密。」

接下來幾個月，馬里納與錢學森密切合作，不是圍著儀器敲敲打打，就是做飛行的理論演算。他們全神沈浸於工作，經常忘了吃午餐。一九三八年四月，他們完成了一篇火箭飛行的報告，交給克拉克·米立肯審核。全隊人馬還把火箭灌滿水，測試所有的管線是否漏水。

春末夏初時節，他們的努力有了報償。五月，他們獲致最佳成果。火箭運轉了整整一分鐘，發出響亮的隆隆聲，吸引全校師生圍觀。

保持低姿態專心研究

有位美聯社的記者成天盯著馬里納，據此寫出一則長篇報導，在全國各地報章刊出。沒多久，錢學森、馬里納、巴森斯也都成了《大眾機械》(Popular Mechanics)等全國性雜誌、帕沙迪納和洛杉磯的本地報紙的科學記者的採訪對象。

外界的反應立即而熱烈：有份刊物用五欄的篇幅，繪製載有乘客的火箭太空船從洛杉磯市民中心升空的畫面，一家好萊塢廣播電台提議現場播送火箭引擎的聲音，一個別出心裁的特技演員，自願在賽會上表演乘火箭升上一千英尺高空，然後以降落傘著陸。馬里納說：「記者的想像力似乎都比我們豐富。」

火箭社的成員雖然對外界的關注很感受用，但也很擔心會帶來反效果。馬里納指出，一九二〇年代，高達德就備受媒體恣意渲染的「摧殘」。那段日子裡，人家若只嘲弄他是「想入非非」，正統科學家出身的高達德就覺得對方很客氣了。馮卡門勸學生保持低姿勢，專心做研究。

一九三八年中到年底，錢學森在氣體動力學和火箭研究方面都卓然有成。五月，他在馮卡門指導下完成的第一篇論文〈可壓縮流體中的邊界流層〉(Boundary Layer in Compressible Fluids)出版。這篇文章討論邊界流層對高速行進物體(例如火箭與飛彈)的作用模式，其中錢學森與馮卡門估算火箭的波阻與摩擦阻力之比，並計算出阻力與熱傳導之間的數學關係。同年十月，他的另一篇論文〈傾斜旋轉體上方之超音速氣流〉(Supersonic Flow Over an Inclined Body of Revolution)，又刊登在《航空科學期刊》(Journal of the Aeronautical Sciences)上。他在文中探討以超音速前進的尖頭拋射物的攀升力，發現以超音速行進時，在任何固定速度，攀升力都跟拋射體的攻角(angle of attack)成正比。十二月，他與馬里納合作的〈探測火箭的飛行分析——連續衝量產生的推力〉(Flight Analysis of a Sounding Rocket with Special Reference to Propulsion by Successive Impulses)也刊載在這份期刊。他們在這篇論文中提出一種可重複填裝固態黑火藥燃料的火箭，雖然燃燒穩定的液體燃料可供應較穩定的動力，但這種火箭卻是藉著一連串爆炸推動火箭前進。理論上，此一方式可以使火箭達到比探測氣球更高的高空。

同學封他為「天子」

十二月，錢學森大部分精神都用於撰寫博士論文，但他仍然抽空幫忙馬里納從事其他科學研究。例如，馬里納計畫寫一篇論文參加巴黎的科學大賽，錢學森從旁協助不遺餘力(那篇論文後來贏得REP-Hirsch金獎章)。馬里納寫信告訴父母說：

錢學森幫我完成很多觀念，他實在應該掛名。他聰明絕頂，我但願自己能和他那種毅力。過去十天來，他不分晝夜鑽研一個棘手的問題，但最後以數學解出的結果仍然不如人意。他離開研究室，不久又跑回來說，他要鼓起勇氣，重頭來過。這種人一定會成大器。

錢學森跟馬里納有很多共同點：兩人都自幼備受父母呵護，熱愛藝術和古典音樂，加州理工的熟人還說，他們天生一股傲氣，堅信自己的智慧和意識型態高人一等。馬里納把達文西奉為偶像，並以文藝復興人自居（他的第一任妻子說，他對文藝復興人的定義就是「精通藝術、文學、科學，不但樣樣傑出，而且能把它們隨意組合。」），至於一向獨來獨往、沈默寡言、自命不凡的錢學森，校園中人贈送他一個「天子」（the Son of Heaven）的封號。

在加州理工這種地方，傲氣當然不是什麼新鮮玩意兒。席爾斯在自傳《一個二十世紀人的故事》（*Stories from a 20th-Century Life*）中就曾提到：「加州理工工人都很自負，他們以為加州理工是全世界最棒、標準最高的大學，凡是能從加州理工畢業的學生，必定最聰明。」

錢學森雖以自己的心智能力和深得馮卡門器重自豪，但外人污衊他祖國的言行也令他特別敏感。他這種反應可說其來有自。曾經有次在電影院，一名觀眾要求帶位員把錢學森趕出去，因為他不願意有個亞洲人坐在旁邊。這次不愉快的事件著實激怒了錢學森，一輩子刻骨銘心。還有一次，幾名美國學生嘲弄中國貧窮無知，據說錢學森駁斥他們說：「中國貧窮我無能為力，但是我們來比賽一下，我代表中國，你們代表美國，我們比比期末考誰的成績好！」錢學森贏了比賽，讓其他中國學生都頷手稱快。很多人後來承認沒有勇氣提出這種挑戰。

只願與知己共遊

錢學森對自己的同胞要求也很苛刻，以至於中國人圈子很不歡迎他。

他的室友袁紹文說：「他很固執，很個人主義，總在批評別人。他總認為只有自己最對，雖說事實往往也是如此，可是他因而樹立了不少敵人。」

錢學森既沒有時間，也沒有興趣改善別人對他的看法。閒來他寧願跟少數幾位值得信賴與敬重的親密好友共處。一九三八年，同齡朋友當中跟他最親近的首推馬里納，兩人都熱中於廣泛的知識追求。

他花在跟馬里納相處的時間愈來愈多。可能是出於馬里納的策畫，錢學森在通過博士考口試時，火箭社為他辦了一場驚奇派對。馬里納有一輛老舊骯髒的雪佛蘭車，週末

他常載錢學森去洛杉磯。有時來自捷克的另一名航空系研究生費哲會跟他們同行，他後來也成爲錢學森的密友。當年還沒什麼高速公路，去好萊塢的車子只能穿越帕沙迪納和格蘭岱爾（Glendale）一帶的丘陵小路。

他們每次出遊的主題都離不了音樂。他們常去愛樂大會堂（Philharmonic Auditorium）聽克倫普勒（Otto Klemperer）指揮洛杉磯交響樂團演出。他們常花整個下午逛唱片行，蒐尋古典音樂唱片，買了好幾十張俄國作曲家史特勞汶斯基（Igor Stravinsky）、蕭斯塔科維區（Dmitri Shostakovich）、普羅柯菲夫（Serge Prokofiev）的唱片。錢學森尤其欣賞巴哈的室內樂和貝多芬的交響樂。逛完街，錢學森有時會到馬里納或費哲的住處，聽一整晚音樂，一言不發。

數十年後，費哲還對錢學森優雅考究的儀表記憶猶新，他衣著總保持一絲不苟，頭髮梳得油光水滑，修長纖細的手指，永遠修得整整齊齊的指甲。錢學森藝術修養深厚，經常到博物館欣賞印象派與現代作品，他相信藝術、音樂、科學之間，自有聯繫，並曾經對費哲表示：根據定義，一則數學難題的解答，具體呈現就是美。

但錢學森一點也不肯把他敏銳的感受力虛擲在心智能力不及他的人身上。費哲說：「他跟人家談他們聽不懂的東西，使他們畏怯而退避。他只願跟才智高超的人打交道，從不把智力水平不足的人放在眼裡。」

一九三八年，馬里納介紹錢學森加入加州理工一個專事知性討論的社團。社員晚間聚會，到年長已婚的前輩科學家寓所，高談闊論音樂與政治。有時場地選在生物學教授杜柏諾夫（Jacob Dubnoff）家，他那座兩層樓的小洋房裡裝了一套品質極佳的高傳真音響。但多半時間，他們在化學系研究助理魏恩邦（Sidney Weinbaum）家中相聚。

魏恩邦的臉形很明確令人產生鷹的聯想，微駝的雙肩似乎因累積了太多學問而挺不起來。他看來不喜歡運動，健康也不好，長年穿一身青色嗶嘰西裝，顯得很陰沈。但在錢學森眼裡，他卻是文藝復興與人的典範。魏恩邦四十來歲，是烏克蘭出生的猶太人，俄國大革命後逃離俄國，一九二二年移入洛杉磯。他擅長彈奏鋼琴和下西洋棋，靠教琴讀完大學，一九二〇年代並曾兩度贏得洛杉磯西洋棋賽冠軍。他擔任鮑林的技术助理，一九三三年在加州理工得到物理博士學位。涵蓋面如此廣泛的才藝，令錢學森折服不已。

每隔幾星期就有一天，吃罷晚飯，八點左右，客人陸續來到魏恩邦史都本街的灰色小平房。起居室裡擠了大約二、三十個加州理工的學生。錢學森總是衣著整齊，穿好背心、打領帶，鞋子擦得晶亮。身材高瘦，蓄小鬍子，同樣衣著齊整的馬里納，常與他共進退。他們倆跟其他穿著邋邋的學生形成強烈的對比。法蘭克·歐本海默（Frank Oppenheimer，為知名物理學家歐本海默之弟）的裝扮就比較有代表性，他身材高大，舉止笨拙，襯衫上總沾著香菸灰，衣袖磨得綻線，手指上還染有做實驗沾到的污斑。

總躲在背景裡

這羣加州理工的知識分子羣聚一堂，乃是基於對國際危機的共同關懷：尤其是經濟大蕭條，以及德國、義大利、西班牙等地納粹主義和法西斯主義的興起。很多學生目睹美國遍地失業，老百姓衣食不足，不由得擔心馬克思的預言是否即將實現：資本主義制度當真難逃在全球大混亂中崩潰的命運？因此他們把俄國社會主義崛起視做一項值得注意的實驗。他們都擁護和平主義，因此德國攻占奧地利、破壞慕尼黑協定攫取捷克、並支持西班牙的佛朗哥建立法西斯政府，都令他們惶惶不安。

這羣人也很同情中國的困境。一九三七年七月七日爆發的蘆溝橋事變，在短時間內升高為全面戰爭。（戰爭不僅帶給錢學森情緒上的衝擊，經濟上也有不利影響，凡是領庚子獎學金留美的學生，此後月俸一律縮減一半，變成一百五十美元。）接著一九三七年十二月，日軍攻入南京，大肆燒殺姦淫，橫遭屠殺的中國人在二十萬到三十萬之譜。南京慘案的惡名在歷史上永遠無法磨滅。日軍令人髮指的暴行經全球媒體逐日披露，錢學森每天都仔細閱報，能有一羣志同道合的朋友分享他的憤怒與絕望，無疑帶來很大的安慰。

魏恩邦家的聚會有一定的程序，比一般派對嚴肅，卻比大學的正式討論課輕鬆。客廳茶几上總擺著很多出版品，其中有不少俄國作品。每次都有幾個人準備妥讀書報告，唸給大家聽。他們閱讀馬克思、斯特雷奇（John Strachey，註：1901—1963，英國社會主義作家及工黨政治家）、史達林、列寧等人的著作，緊接著是活潑的問答，由所有參與者共同討論書中提出的理論與觀點。

聚會末了有音樂和點心。一九三〇年代的好萊塢，音樂好手雲集，他們多半曾經在默片時代電影院附設的樂隊中工作。有些人白天在錄音室錄製流行音樂，晚間則到魏恩邦家彈奏古典音樂，放鬆一下。如果現場沒有專業音樂家，就輪到加州理工的師生自組的業餘管弦樂隊上場。父親擔任高中樂隊教練的馬里納，跟魏恩邦合奏鋼琴，法蘭克·歐本海默的短笛吹奏有職業水準，錢學森正在學低音木笛，有時他也會坐在一角，略露一手。

永遠獨來獨往的錢學森，總躲在背景裡。有時他一言不發，專心思考跟魏恩邦對奕的西洋棋局，或更複雜的戰爭棋戲。他喜歡聆聽，不愛發表意見，雖然在馬里納記憶中，每次聚會幾乎都以精采激烈的辯論高潮結束，但錢學森從未加入整晚如火似茶的政論戰。

我們常一塊兒聽音樂——也經常辯論——在晚間聚首，有時聊著聊著火箭，話題就

跳到西班牙現勢上……我們這羣人很奇怪，靠各種不同的癖好緊密結合在一起；大家有興趣的題目可以從音樂轉移到火箭、到政治乃至社會組織。

馬里納跟錢學森不一樣，他在討論中發言非常踴躍。辯論是他最感興趣的事。他是個自由派的理想主義者，深信世界和平必有達成的一天，他不怕得罪人，說出的話往往令保守的朋友氣結。史密司就對魏恩邦家討論的某些內容非常反感，他說：「馬里納把國內很多弊病都歸咎於政治系統，我完全無法苟同。他是個極端分子。」

整個社團只剩二人

一九三九年將盡，火箭研究計畫陷於低潮。錢學森全副精神投注於完成博士論文，專心研究可壓縮液體的若干重要議題。馬里納大部分時間在風洞做防風林測試。他計畫迎娶年方十八、醉心藝術的莉莉安，準備好好面對家庭責任。火箭社另外還少了兩員大將：阿諾德去了紐約，史密司應聘到一家飛機公司作工程師。急於看到成果的巴森斯和傅曼自行發射了幾次以黑色火藥為燃料的火箭，用光了經費，只好到哈立法克斯火藥廠（Halifax Powder Company）工作。為資助火箭實驗而籌措到的一千美元，很快就花光了。

敢死隊的會員資格本來沒有好好界定，所以成員也很不穩定，許多人進進出出，有人找到穩定的工作，再也不回頭，也有人出去打個工又回來。雖還有幾個領青年行政局獎學金的年輕人，幫馬里納做些火箭實驗，但馬里納並不承認他們是火箭社的正式社員。奇怪的是，跟馬里納同寢室的桑默非雖然曾經幫忙解決很多理論上的難題，也沒有正式被敢死隊接納。由於馬里納、巴森斯、傅曼如今都已去世，遠在中國的錢學森不願談這樁往事，仍然健在的史密司則早在一九三八年就脫離這社團，所以火箭社成員之間日常互動的詳情，已不得而知。社內似乎有不足為外人道的派系和敵對關係。據傅曼的遺孀透露，巴森斯和傅曼認為馬里納對他們冷漠而傲慢，難以忍受，馬里納在回憶錄中卻指責他倆做研究不可靠。他寫道：「巴森斯和傅曼會失蹤數週、甚至數月，我獨力支撐繼續這計畫。有段時間，整個社團只剩我跟錢學森兩人。」人事歧見似乎使馬里納跟錢學森更親近。

加州理工的學生阿諾德曾在火箭社財務困難之際伸出援手，火箭社另一次危機也靠另一位阿諾德——空軍阿諾德（Henry Arnold）將軍——才得以度過。一九三八年春，阿諾德將軍意外訪問加州理工，他對火箭研究留下深刻的印象，著手探討火箭應用於國防的可能性。

這時機正好，歐洲緊張情勢節節升高：慕尼黑簽約國默許德國占領捷克的德語區。

同年秋季，阿諾德將軍邀請馮卡門和米立肯前往華府，參加國家科學院之下空軍研究委員會的會議。加州理工可以從五個研究計畫中任選一個，以火箭輔助重型轟炸機起飛亦在其中。

麻省理工的航空系主任漢薩克就不挑火箭，選擇了製造飛機擋風玻璃的除冰裝置。他說：「那種猴把戲就留給馮卡門吧。」

被迫從事軍火開發

加州理工非常樂意的接下了火箭推進計畫。馮卡門一回到加州理工，就要求馬里納草擬一份給國家科學院的簡報。馬里納十二月赴華府，對國家科學院的委員會說明，以當時的科技水準，火箭的推力還不足以輔助飛機起降。他建議做進一步研究，開發固態和液態的火箭燃料，以及生產能耐爆發時高溫的火箭引擎。他的簡報得到良好的回應，一九三九年一月，國家科學院撥給加州理工一千美元經費，進行初步研究，以便提出更詳盡的獎助申請。

馬里納對這筆獎助的情緒很複雜。他個人的夢想乃是製造火箭供和平探測之用，一向輕蔑用火箭當武器的企圖。他說：「被迫從事軍火開發，澆熄了我的熱情。」但同時歐洲法西斯主義猖獗，民主國家居於劣勢的現實，也令他憂慮。不久，火箭社——現在

只剩馬里納、錢學森、巴森斯、傅曼四人——就日以繼夜趕工，希望早日交出成績。德國人侵捷克，以及納粹正在發展火箭的傳言，使美國軍方十分緊張，特別要求在六月就看到第一份報告。

很不幸，欲速則不達，三月間出了一場差點致命的意外。不知何故，丙烷溢入氧氣槽，使火箭發生爆炸。一塊金屬片飛射到馬里納座位上方，好在他當時出外辦事，沒坐在那兒，否則性命難保。事件發生後，校方禁止再在校園內做任何火箭實驗。米立肯差點下令終止整個計畫，不過馮卡門說服他，讓這幾個年輕人留在古根海姆的地下室研究理論方面的問題，他們修復了火箭，把它搬到與外界隔絕的乾河谷，並在河谷西岸搭了一個粗糙的測試台。

一九三九年六月，他們終於得到期待已久的回應。馬里納的報告贏得國家科學院一萬美元的經費，他們的任務是在一九三九到四〇的會計年度內，完成一個實驗站，並採購材料，繼續研究火箭燃料的問題。這筆錢也用於聘請更多研究助理，包括馮卡門手下的航空系研究生史都華及主修物理的桑默非。整個計畫的目標是開發有助於飛機「發揮最佳績效」的固態及液態燃料。

這是個令人興奮的時刻，尤其對錢學森而言。他在一九三九年六月九日畢業，是該年加州理工三十二個博士學位得主之一。當天風和日麗，畢業典禮在戶外舉行。一年

來，校園內大興土木，蓋了好幾幢新大廈，顯然已脫離經濟大蕭條的陰影。身披黑袍、頭戴方帽的錢學森跟同為新科博士的物理系研究生法蘭克·歐本海默並肩，順著校樂隊演奏的古諾進行曲節拍前行。

馮卡門與錢氏公式

在加州理工短短三年，錢學森經歷了巨大的變化。四年前，他獲官方安排參觀中國的國防航空工業，如今，他的祖國陷於對日抗戰。

當年，他跟馮卡門的接觸無非透過教科書和科學論文，現在他卻是馮卡門的親炙弟子——甚至可能是最好的學生。稍早，他跟馬里納利用垃圾場找來的材料製造火箭，整個計畫差點爲了缺一百二十美元泡湯，現在他們有大權在握的軍方將領撐腰，錢多得愛怎麼花，就怎麼花。

一九三九年八月，錢學森一篇論文〈可壓縮流體二度空間的次音速流動現象〉(Two-Dimensional Subsonic Flow of Compressible Fluids)刊登在《航空科學期刊》上。這是他在加州理工研究心得的代表作，注定會成爲業界的經典。文中提出著名的「馮卡門與錢氏壓力校正公式」，對於往後數十年高速飛機的設計工作提供莫大助力。在工程界服務卓然有成，現已退休的史密司指出：「現代電腦問世前，每個人都必須應

用馮卡門與錢氏公式。」

一九三九年，飛機發展出現一個危險的瓶頸，一般稱之爲「壓縮效應」。隨著飛機結構日趨先進，速度加快，駕駛員有時會感到氣流中出現一股猛烈的振動，通常稱爲「顫動」，這種效應會使飛機突然喪失攀升力，在空中急速下墜。一九四一年，洛克希德一名試飛員因飛機急降失控而喪生。同時有一架寇蒂斯SB2C地獄鬥士(Curtis SB2C Helldiver)的尾翼，在劇烈顫動中鬆脫。空氣受壓縮時，體積縮小，氣體分子間距也縮短。低速飛行時，此一現象造成的影響不大，但當飛機以接近音速飛行時，氣體會在機翼表面上擠成一團，壓力逐漸增加，導致失速，構成一個飛機工程師必須設法解決的難題。

高速電腦時代來臨前，工程師設計飛機，只能利用一連串物理假設創造一套模擬真實現象的數學模型。馮卡門與錢氏壓力校正公式幫助工程師校正估算機翼在高速（近音速）下所承受的壓力時，因模型過於簡化而產生的若干誤差。過去對氣流表現的估算，只能做到速度僅及音速一半的局限，相形之下，這項公式可說帶動氣體動力學理論向前邁進了一大步。

席爾斯記得有次他到馮卡門家中，只見馮卡門跟錢學森正在研究新理論：

他們似乎有些數學細節未能釐清，兩人分頭演算，得出的誤差竟然還不小。我理所當然有興趣知道大教授跟他的得意門生究竟誰對誰錯，所以豎起耳朵聽。他們又從頭開始核對，一行一行比較；結果兩個人都對！他們只不過在計算到某個階段時，選擇了不同的方法，這在建構近似理論時很常見，而產生的誤差也還在近似值容許的範圍之內。

火箭價值遭質疑

一九三九年，獲得研究員職位的錢學森正式加入航空系的教師行列，他一面繼續跟馮卡門做氣體動力學的研究，一面跟馬里納合作解決固態燃料的問題。

他們的一個目標是製造牢固到足以推動飛機起飛的火箭引擎，必須能持續在十到三十秒之間提供一千磅的推力才算合格。燃料分液態與固態兩種。液態燃料需要跟氣態或液態氧混合打進燃燒室；固態燃料則必須事先添加氧化劑。兩種方式都有相當大的問題。就提供長時間推力而言，使用液態燃料的火箭設計較易，但攜帶卻較麻煩。固態燃料火箭攜帶較方便，適合作戰需求，但當時已知採用固態燃料的引擎，燃燒時間都不超過三秒鐘。大多數專家認為，耐久的固態燃料引擎根本無法製造，因為燃燒室的壓力會持續增加，使整座火箭爆炸。巴森斯和傅曼做了無數次實驗，似乎都只證明這種看法很正確。他們嘗試以各種組合製造黑火藥引擎，但不是無法點火，就難逃立即炸毀的下

場。

這一切都加深了各界對於他們的火箭研究是否有價值的懷疑。「火箭研究」一詞本身因為常見於大眾科幻小說，總予人不專業的聯想，因此加州理工決定採用比較堂皇的「噴射推進」(jet propulsion)一詞。軍方也有官員懷疑國家科學院這筆錢花得是否值得。一九三九年，阿諾德將軍的副官齊德勞(Benjamin Chidlaw)少校訪問加州理工時，就問馮卡門：「你真的認為火箭這玩意兒值得空軍花一萬美元嗎？」

研究小組不屈不撓的繼續鑽研固態燃料的問題。錢學森有時晚間到馬里納家中工作。馬里納跟妻子住在距校園不遠的科多瓦街二二八八號，房子很小，屋頂鋪白瓦，四周包圍著爬藤植物，攀緣在車房上的爬藤玫瑰香氣撲鼻。吃罷晚飯，錢學森就跟桑默非帶著筆記本、筆、計算尺來到。馬里納把前廊改裝成辦公室，擺了一具黑色電話、書桌、幾把藤椅和幾匹木馬。沒多久，桌上就會高堆填滿方程式的計算紙。夜漸深，氣溫漸涼，他們打開電暖器繼續工作。馬里納的第一任妻子回憶道：「我聽見他們工作和交談聲。他們會比較各人的筆記，爭辯說：『這一定錯了。一定不對。』馬里納就會大叫：『不會的！不會的！』然後大家哈哈大笑。聽來他們玩得挺愉快的。」

其他夜晚，錢學森就關在古根海姆大樓三樓的研究室裡工作到深夜。有個當年的研究生回憶道：

加入敢死隊(一九三七—一九四三)

有一天一大早——是個假日，感恩節或耶誕節——我在學校趕功課，以為全幢建築物裡只有我一個人，所以把留聲機開得特別響，還記得我聽的是有個特別響亮的高潮的「時辰之舞」(Dance of the Hours)。樂曲高潮到一半時，有人猛力敲我的牆壁。原來我打擾到錢學森了。我這才知道中國學生比猶太學生更用功。後來他送我幾份他寫的關於超音速可壓縮流體壓力校正公式的最新論文，算是對於曾經向我大吼大叫聊表歉意。

一九四〇年，火箭小組對燃料問題有了具體的結論。那年夏天，馮卡門完成四組微分方程式，可資說明理想狀態下，使用限制燃燒(restricted-burning)固態燃料引擎的運作方式。馬里納解出這些方程式，證明只要能使廢氣噴嘴管徑面積與燃料負載的燃燒面積之比，保持為一常數，理論上，這種引擎就可能製造成功。

大多數美國人心目中，一九四〇年最重要的大事就是美國投入歐戰。希特勒空襲英國之後，美國政府開始大量供應武器與戰機支援英國，並下令對日禁運飛機燃料、鋼鐵、廢鐵。此後，國防開支就如洪水決堤。羅斯福總統要求每年生產五萬架戰鬥機，國會通過，將國防經費從前一年的十九億美元提高為一百七十億美元。國家科學院給加州理工的研究獎助當然也水漲船高，一九四一會計年度，火箭小組獲得兩萬兩千美元。

返國命令到來

一九四〇年發生了一件對錢學森特別重要的事。王助上校來信要求他返國履行庚子獎學金得主的義務。照規定，他在美國停留不得超過三年，而他已經在美國住了五年。他已經拿到加州理工的學位，學生簽證也即將逾期。一個受過加州理工完整訓練的氣體動力學專家，對於在日本連續空襲下幾乎陷於癱瘓的中國，必然立刻可以派上用場。

錢學森離開中國時，心懷早日完成學業、報效國家的志向無庸置疑。但是後來情況有了改變，尤其在他轉學到加州理工之後。

回國不是個容易下的決定。錢學森知道，國難當頭，中國需要科學家全力以赴捍衛國家，不可能容許他們枯坐數小時，索解跟太空旅行有關的數學方程式。返國以後，跟一流人才合作，處理最前衛的科技問題，享有最佳環境所能提供的全副支援的機會，將不可再得。另一方面，與馬里納及其他加州理工師生建立的友誼與團隊關係，是錢學森的留學生涯最值得回味的一環。更何況，火箭小組悉心追求的研究成果也有了眉目，任何成功的工作隊伍都知道，成功出現的一瞬是多麼難能可貴。

但祖國需要他，家人想念他，榮譽感在召喚他。

馬里納用一幅漫畫很貼切的刻畫出錢學森錯綜複雜的情緒。畫中的錢學森手中拿枚

雞蛋，一端寫著「美國」，一端寫著「中國」。他把雞蛋掂來掂去，滿臉的猶豫不決。

錢學森決定設法在美國至少再多待一年。不過他同意為中國航空研究局擔任顧問示好。他請求馮卡門出面為他向中國政府爭取。一九四〇年四月二十日，馮卡門寫了一封信給王助：

本人絕無耽誤錢先生為國盡忠的意圖，但也正如你所說，每個人都可以用不同的方式為國服務。我認為錢先生返國前，若能在航空工程與航空科學等領域再多做些研究，對他個人和中國都會更有幫助。

他在高速氣體動力學和結構學方面已有可觀的成績。我們目前正致力研究浮筒與船舶的流體力學。這是個很重要的題目，貴機構想必也很需要一位熟悉海（平）面流體力學的人才。

基於以上觀點，本人建議錢先生在加州理工學院多留一年。當然他的工作能力與愉快合羣的個性也令人激賞，但請相信，本人作此建議絕非出於自私的動機。

戰爭疏離了友誼

當年十二月，加州理工為錢學森辦理延長美國居留的手續。校方要求移民局把他的

簽證延長兩年，他打算期滿後回國，到重慶的中國國家科學研究會工作。

同時，他把一篇題為〈預測可壓縮氣流分離之方法〉（*A Method for Predicting the Compressibility Burble*）論文，寄給設於成都的航空研究局，其中也列有他賴以成名的壓力校正公式。

戰爭使錢學森有好幾年光陰，跟他的敢死隊老友疏離。國家科學院的火箭計畫列為高度機密，錢學森沒有美國公民身分，無法通過安全考核。一九四〇年起，他就無法再參與馬里納的研究工作，不過他在加州理工又交了一批年齡地位相仿的新朋友，大多是中國人。他參加校園內的中國學生會，替中國自然科學協會的美西分會寫論文。費哲說：「我聽他們用中文交談，每講十個字就冒出一英文的『微方』或『代換』。他們辯論科學問題時，最方便的表達工具仍然是中文。」

這期間跟錢學森交情最好的是張捷遷。錢學森一九三四年出國前夕的航空工業參觀之旅中，曾跟張捷遷在清華有一面之緣，當時張捷遷得到蔣介石支持，協助設計中國最大的風洞；一九三五年起，他在清華跟到中國任教的馮卡門另一位愛徒華登杜夫（Frank Watterdorf）作助理。一九三七年，馮卡門訪問中國時，表示願提供張捷遷一筆到加州理工進修的獎學金。他在一九四〇年九月到達帕沙迪納，跟錢學森合用一間研究室，有整整一年時間，幾乎天天跟錢學森見面。他回憶道：

錢學森跟我是好朋友。他很沈默，非常保守，難得在政治問題上表露情緒。只有一次、兩次，頂多三次吧。我們都對日本侵略中國深感憂慮，覺得中國的處境簡直沒有希望。我們很關心國事，但實在是無能為力。

我們天天一塊兒吃午飯和晚飯，有時工作緊湊，吃罷晚飯就得回研究室繼續工作。有時我早點離開——我很少待過午夜。但他不肯停止，即使過了午夜，他房間的燈還亮著。

美國政府並不信任錢學森這樣的外國人。一九四〇年，外國人註冊法案通過，使美國政府可以進一步監視來自交戰敵國的移民。雖然錢學森來自盟國，但那年夏天移民局仍通知他留下指紋紀錄，列編管理，他在一九四〇年十二月二日辦妥這項手續。

他仍在未列入機密的領域中，做他的氣體動力學研究。從一九四〇到四二年，他的研究以結構屈曲為主。隨著飛機的建材從木料與布匹改為金屬，航空工程師不斷尋求更輕巧牢固的材料，這方面的研究日趨重要。工程師需要精確的知道各種材料的極限，以便預測結構體中何處最可能發生屈曲現象，事先予以加強。

兩年之內，錢學森完成了許多篇探討球體外殼、薄圓柱體外殼、實心柱等各種屈曲現象的論文，其中有的跟馮卡門合寫，有的合作對手是才從加州理工畢業、在航空系任

教的鄧恩（Louis Dunn）。工程師在設計不同形狀飛機時，可以用他們的理論做模型。校園中曾舉行一次實驗，求證錢學森根據理論做的一項預測。他從數學演算中發現，圓柱形外殼發生屈曲時，大多出現鑽石形模式。爲了求證此事，他們在航空大樓外搭了一具直徑三英尺，長十英尺的金屬殼，慢慢注滿水，增加內部壓力。這具金屬殼果然逐漸變形，表面出現許多鑽石形屈曲。

校友拉索夫（Bernard Rasof）說：「理論預測跟事實完全符合。錢學森目睹他的理論經由實驗證明，大呼不可思議。」

錢學森也參與設計加州理工一個能產生超音速強風的小型風洞。

原先空軍有計畫找馮卡門完成這麼一座風洞的構想，但計畫遭到否決。

當時擔任馮卡門助理，後來做到休斯飛機公司總經理的派凱特（Allen Puckett）說：「空軍不願設計超音速風洞，因爲軍方認爲，飛機不可能到達這種速度。」馮卡門接著跟陸軍兵工團接頭，說服他們相信這個風洞可用於研發超音速砲彈。（派凱特多年後透露：「我永遠想不通他是怎麼把這玩意兒推銷出去的，兵工團需要風洞的程度，就跟一個人需要在自己腦袋上鑽個洞一樣。」）結果兵工團給了加州理工一萬美元，建造一座口徑僅兩英寸半的風洞。有三個人參與這項工作，錢學森負責數學部分，曾擔任派洛瑪望遠鏡施工總工程師的塞魯里（Mark Serrurier）負責機械設計，派凱特負責理論

部分，包括設計噴嘴外形以及實際應用效果估算，同時也負使用管理之責。

一九四二年，他們完成了美國第一座持續運作的超音速風洞，速度可超過四馬赫。它也是後來派凱特為阿伯丁試驗場（Aberdeen Proving Grounds）的彈道研究實驗室設計和建造較大型風洞的模型：後者口徑為十五英寸乘二十五英寸，需要一萬三千匹馬力，是美國第一座大型超音速風洞。

從不懷疑他的忠貞

基於這次工作經驗，錢學森為《航空科學期刊》寫了一篇題為《風洞之收縮圓錐的設計》（*On the Design of a Contraction Cone for a Wind Tunnel*）的論文。所謂收縮圓錐就像一個漏斗，風穿過圓錐時，因圓錐漸形縮小，空氣體積亦被迫縮小，導致風速增加。一九四二年，錢學森發現，圓錐某些部位的曲度過大時，空氣的邊界流層就會從壁面脫離。圓錐狹窄處的風速過大時，風洞就有出現氣流因壓縮效應產生震波的危險。他特別在文中提出使近音速風洞中之氣流速度低於音速的公式。這跟他過去在麻省理工，做風洞實驗而備受挫折的時代，相去不可以道里計。

錢學森被孤立於高層軍事計畫之外的困境，在一九四一年十二月七日珍珠港事變後，突然的告一段落。當天日軍突襲珍珠港，將美國太平洋艦隊摧毀大半。敵人已進逼

大門口，美國人再不能恃大洋相隔為屏障。美國國內立即反應，洛杉磯嚴陣以待，防範敵軍進擊，當地的飛機公司也將重要資產移往內陸，好萊塢的舞台設計家把飛機裝配廠偽裝成田野和街道。好幾代的日裔美國人和日本移民，雖然多半是忠誠的美國人，卻都被關進集中營。在全國危機總動員的氣氛中，美國浪費不起旅美中國科學家的智慧。即使早在珍珠港事變前，美國司法部也已於一九四一年八月把錢學森的居留身分由學生改為訪問學者，以便他繼續從事研究。一九四二年，馮卡門確信錢學森對美國政府極具價值，親自出面安排他通過資格審核，參與加州理工的祕密軍事計畫。他表示：「我從不懷疑錢學森對美國的忠貞。」

美國政府顯然也有同感。經過一番標準審核程序，憲兵總司令部的人事安全主管巴陀（M. S. Battle）上校，就在十二月一日批准了他的安全考核，現在開始，錢學森可以參與海陸空三軍、國防部、科學研發局的一切祕密合約，達到他過去沒有資格接觸的層次。一九四二年，他再度加入馬里納的火箭研究，重燃的友誼將為美國最早的幾批軍用火箭催生。

第九章

噴射推進實驗室

(一九四三—一九四五)



一九四〇代中葉無疑是錢學森畢生最快樂、收穫最多的一個階段。他才三十出頭，正值創造力的巔峯。經過四年研究助理生涯，加州理工聘請他留校擔任航空系助教，他在一九四三年秋季接受這個職位。雖然他曾經向中國政府承諾，只在美國多停留一年，但中國要靠美國幫忙打日本，無法深究這問題。錢學森把時間平分給流體力學和噴射推進研究。正如阿亨時代的馮卡門，錢學森也要學習在學院、企業界、政府的三重夾縫之間，度過戰爭歲月。

一九四〇年代，帕沙迪納成長極速，有人把這十年稱為「奇蹟十年」。洛杉磯地區的飛機工業生意興隆，光是美國政府就訂購了十萬架飛機。統計數字還更驚人，一九三九年，市內有一萬三千三百名工人受雇於飛機廠，一九四一年，人數爆增為十萬一千三百人。飛機製造業不斷擴充，提供市內四成以上的就業機會，對工人的需求大到連童子軍也受雇挨家挨戶散發求才傳單，電台和報章也都宣稱：「飛機工廠的工作有意思！」校園中到處可見戰爭帶來的改變。加州理工大學部的學生人數，因海軍的一個人才培訓計畫而倍增，導致嚴重的宿舍荒。每天一大早開始，學生趕著起床、做早操、趕上課點名、到食堂用餐、晨間檢閱，驚醒了整座校園。遊行與操演經常可見，身穿藍色海軍制服和橄欖綠色陸軍制服的學生更是司空見慣。一位校友回憶道：「那年頭大學生活嚴肅得很，沒什麼胡鬧的空間。」

乾河谷也發生了變化。五年前，這一帶清冷的晨風中，只有魔鬼閘水壩以毫無表情的白色閘門為敢死隊的火箭實驗把風，現在古根海姆航空實驗室向市政府租了七英畝的地，在西岸搭建廠房，二十四小時有警衛巡邏，必須佩帶識別證才能入內。當初洋溢著火箭小組為拼裝火箭拍手歡呼的乾河谷，已變為閒人免進的軍事研究重地。

致力研究火箭引擎

通過安檢之後，錢學森又可以自由進出乾河谷。沿著高低不平的泥土路走去，可望見下方河谷裡，有幾座鐵皮頂的木屋。其中一間小的，馬里納幾年前用過，另有兩幢是新蓋的實驗室，第四幢充當辦公室，走廊極窄，有位建築師形容，如果有人站在走廊裡，而另一個人從外開門，裡面的人就會撞掉牙齒。（建築初期，房舍不足，桑默非只好在自己車上辦公。）山崖邊掘出數間小實驗室，專供測試液態和固態燃料之用，從上往下看，這些外牆包著鐵皮和枕木的實驗室呈三角形。

過去火箭實驗曾差點把加州理工的校舍炸掉，所以這批新實驗室蓋得特別堅固，以提高火箭測試的安全性。工程師站在實驗室外，透過配備安全玻璃的望遠鏡或窺視孔，監視採用液態或固態燃料的引擎運作。點燃後，引擎就開始振動，撼動整個實驗室，低沉的隆隆咆哮淹沒所有人聲，令人聯想到尼加拉大瀑布。有時強大的爆炸力激得噴嘴和碎片四散，噴到混凝土的牆壁和地板上，監測的工程師都不自主的退縮。約半數火箭都是爆炸以終。附近住家經常抱怨河谷裡常傳出不明原因的奇怪噪音和爆炸回聲，但直到戰爭結束，他們才知道河谷裡發生了些什麼事。

錢學森被排除在外的那段時間裡，乾河谷發生了不少事。火箭小組致力開發美國第一套以噴射火箭輔助起飛的飛機引擎。開始時以相當原始、長僅一英尺的小火箭為藍本，在圓筒狀外殼裡填裝兩磅黑火藥。

初步實驗都不成功，因為這種火箭一點燃就會爆炸。後來巴森斯終於想通，噴射輔助火箭裝填好就必須立即發射，以免火藥中間出現縫隙。一九四一年八月，有二十四枚噴射輔助火箭以最快速度送至河邊鎮附近的機場，固定在一架歐普庫（Etroupe）輕型單翼小飛機上，由布謝（Homer Boushey）中尉駕駛。馮卡門多年以後回憶道：「火箭點燃時，飛機像子彈一般飛躍而起，我們從未見過飛機以這麼陡峭的角度上升。」該年，國家科學院不僅維持給加州理工的獎助，並把金額自下一會計年度起提高為十二萬五千元。

海軍跟加州理工簽約開發更優良的噴射輔助引擎。這一次，火箭小組希望製造出能產生兩百磅衝力、持續八秒鐘的火箭。他們需要更好的燃料。巴森斯在一九四二年發明一種新燃料，是把鋪路的瀝青加熱至華氏三百五十度，然後跟高氯酸鉀混合，灌模、冷

卻。這種燃料能耐高溫及冷凍儲存，且無論在衝力與燃燒時間上，都優於黑火藥，能產生每平方英寸兩千磅的力道，配以適當的噴嘴，廢氣可產生每秒五千九百英尺的高速。

直上青天，如有神助

曾參與乾河谷工作的工程師，對於一九四〇年代固態燃料的發展，都記憶猶新。早年使用如香菸般從一端開始燃燒的火藥棒，後來發展為整個表面都可以燃燒的空心圓筒形燃料棒。當時的研發目標是使燃燒表面積在最短時間內臻於最大，以便提高火箭在起飛一剎那的衝力。研究人員最早的構想是把圓柱形燃料棒中間挖空，後來技術更臻成熟，有批不隸屬於古根海姆實驗室的科學家想出辦法，在燃料棒中間縱挖出一個星形，使燃燒表面積大幅增加。但一九四〇年代初期的固態燃料仍不夠穩定，無法供軍事用途。（固態燃料的一大危險在於燃料中已混有氧化劑，一旦點燃，除了等它燒完，別無他法撲滅。）

火箭小組於是專心發展液態燃料，他們嘗試了好幾種汽油和紅煙硝酸（red fuming nitric acid）的組合，但只造成馬達震動失控，終至爆炸。最後火箭小組決定嘗試苯胺，沒想到它不但一舉解決了震動的問題，而且跟硝酸混合後很容易點燃，省卻一個輔助點火系統。一九四二年四月十五日，火箭小組在摩哈維沙漠（Mojave Desert）的穆拉克機場（Muroc Field），為一架道格拉斯A-20A轟炸機裝上兩具使用液體燃料的噴射輔助火箭，進行測試。駕駛員丹恩（Paul Dane）少校發動引擎後，重達兩萬磅的飛機靠著輔助引擎兩千磅的衝力，「直上青天，如有神助」。馬里納興奮的宣稱：「我們現在掌握了真正管用的利器，可以給法西斯主義者好看！」美國第一架裝有永久性噴射推進器的飛機試飛成功，照馮卡門的說法，這是「美國實際應用火箭的開始」。

馬里納和他的夥伴才花了三年時間，就獲致驚人的成績。這期間，他們可以雇用的人員數，政府提供的資金額度，似乎都不受任何限制。一九四三年，馬里納手下有八十多人為他工作——跟當年敢死隊僅五名創辦人，相去不可以道里計。他手中的計畫林林總總，包括研發深水炸彈（hydrobomb，一種由高速行進的飛機投入海中的魚雷），以及開發新型液態或固態燃料等。一九四三年，他們接獲國家科學院通知，下一會計年度的獎助可望增為六十五萬美元。

馬里納的領導權已超出乾河谷的範疇。一九四一年，他建議加州理工的火箭小組成立公司，負責對軍方產銷噴射輔助火箭。公司成立時，錢學森只有起碼的參與；他與馬里納曾協助馮卡門，替馮卡門的律師朋友哈黎（Andrew Haley）完成一些數學演算，解決了一樁牽涉到愛荷華某處水壩建築執照的複雜法律案件。一九四二年，哈黎到帕沙迪納協助火箭小組創辦噴射工程公司。馮卡門自任總裁，馬里納管財務，巴森斯、桑默

非、傅曼都是副總裁，每人出資兩百萬元（合黎出兩千美元），錢學森則隨時應召來做些顧問工作。這家公司最初設於科羅拉多街上，只占一個原來由果汁商租用的小房間。同時，他們選中距帕沙迪納僅數分鐘路程的產橘小鎮阿祖薩（Azusa），在鎮郊一片一英畝的河川地上，搭蓋了噴射輔助火箭的測試架。一九四二年十二月，噴射公司擴充至一百二十名員工。一九四三年，海軍跟噴射公司簽約，大量生產安裝於以航空母艦為基地的飛機的噴射輔助引擎，帶來第一個大好機會。

這家公司後來被通用輪胎與橡膠公司（General Tire and Rubber Company）收購，快速發展成為火箭與推進劑的最大製造廠商，在一九六〇年代發射全美第一枚太空探測火箭，並製造出全球最大的火箭引擎。它在一九九四年隸屬於通用跨國企業，每年營業額高達五億九千四百萬美元。

討人喜歡的怪人

所有這些活動之間，傳出了一些有關巴森斯私生活的蜚短流長，令人困惑。巴森斯感情豐富而好深思，唇上蓄兩撮細細的短鬚，馮卡門在回憶錄中形容他為「一流的化學家，討人喜歡的怪人。他喜歡一邊頓足，一邊仰天朗誦異教徒的詩」。一九四二年六月，巴森斯搬到南橘樹林街一〇〇三號一幢挪威式的紅木大宅。這一區住的都是有錢

人，在帕沙迪納有「百萬富翁街」之稱。巴森斯在前面門廊擺一個穿燕尾服的假人，身上掛塊牌子寫「住戶」，旁邊放個大口袋，專門丟給「貴住戶」的垃圾信件。後面門廊上有個沒蓋子的鐵罐，巴森斯宣稱裡頭擺的火藥足夠把整條街炸毀。（有個客人回憶道：「罐子從來不加蓋，否則就不刺激了。」）訪客在多年以後還記得，室內有貼金箔的壁紙，閃閃發光，以及各種意想不到的裝置。有個房間裡有昂貴的音響，牆上鋪滿雕花的皮革，還有一幅柯羅利（Aleister Crowley）的大海報，此人曾被倫敦小報形容為「有史以來最邪惡的人」。

柯羅利是一個叫做「東方聖殿宗」（Ordo Templi Orientis）的密教領袖，人稱「大怪獸」。一九四三年，巴森斯竟然成了東方聖殿宗南加州分會的領袖，他在自宅的密室中舉行邪教儀式。他最要好的朋友，也是敢死隊成員的傅曼隨即加入。每晚，東方聖殿宗的會員都披上法袍，魚貫進入密室，緊鎖的門後傳出隱約的誦經聲和普羅柯菲夫的小提琴協奏曲。這個教派的最高信條就是鼓勵所有成員都「為所欲為」。

巴森斯常在家中召開盛大的派對，順便舉行儀式，房子裡擠得水泄不通。（聯邦調查局早從一九四〇年，巴森斯還沒有搬到橘樹林街以前，就開始監視他的瘋狂派對。）閣樓裡擺了許多口棺材，蓋子上點著蠟燭，有時會有兩名穿透明長衫的女人，繞著棺材陣中間的一盆火開始跳舞。有位客人回憶道：「我當時只有一個念頭，萬一她們的衣服

著火，火勢蔓延，整幢房子都會燒毀。」有時還有懷孕的女人表演跳火圈。派對的客人會德惠巴森朗誦柯羅利的詩「牧神頌」。朋友喊道：「來嘛！來嘛！牧神頌！」巴森就深呼吸一口氣，開始背誦，聲音抑揚有致，每節末每一個「潘」（牧神之名）字，都要配合用力頓足出聲：

來吧！來吧！

魔界的放縱淫欲已令我麻木！

哦，潘！呀，潘！呀，潘！呀，潘，潘，潘！

是自殺？或是意外？

有錢人和好作怪的人競相來到橘樹林街這幢大宅，巴望多看幾場性愛魔法。很多人乾脆搬進去住。巴森斯宅不久就吸引了一位歌劇演員、數位占星專家、包括科幻小說作家戈德史東（Lou Goldstone）在內的知名文人，以及後來創辦科學教派的海軍軍官胡巴德（L. Ron Hubbard）等人。

巴森斯總是出人意表。有一次，大約在一九四一年十一月四日，馬里納接到一通電話，通知他火箭小組有人入獄。馬里納回憶道：

那人是個機械師，幫巴森斯工作，似乎他去了巴森斯家裡。他們正在舉行降靈會——到底搞什麼鬼，我就不清楚了——反正這機械師有槍，他發現附近街上停著的一輛車裡，有對情侶在親熱，就用槍逼他們下車，搶了車，開往好萊塢，顯然自己都不知道要幹什麼。一段時間後，他開回帕沙迪納，到了科羅拉多橋的旗竿那兒，就被逮捕了。

我到監獄去看他，問他為什麼做這種蠢事。他支支吾吾，含糊其詞，我從巴森斯和傅曼那兒也問不出個所以然……不過有件事可以確定，不論他們搞什麼鬼，都不會是好事。

巴森斯一九四四年離開噴射推進實驗室，一九四五年也脫離了噴射工程公司。他去世時年僅三十七歲。一九五三年，他準備搬去墨西哥，在橘樹林街一戶公寓樓下收拾實驗器材。他用一個咖啡罐調配有強大爆炸力的水銀，不小心滑了手，藥劑當場爆炸。至今還有人對他的死因好奇，辯論不清這樁案子究竟是意外、自殺、或謀殺。

對學生冷酷無情

錢學森取得身分後，陸續接獲戰爭部、空軍、兵工單位一連串合約，工作愈發忙碌。他在一九四三年四月，完成一項XSC2D引擎罩在高速時所受壓力分布的研究；

七月交出一份報告，討論以噴流之噴射為動力，來驅動液態燃料唧筒的可能性；十月他研究固態燃料添加金屬固體的效果；一九四四年五月，他提出報告討論壓縮機或渦輪機葉片變形的影響；同年八月，他為噴射推進實驗室做的一個從平坦金屬片到高速行進氣流間之熱傳的報告出爐。

也就在那一年，美國政府遴選一批空軍和海軍軍官，到加州理工攻讀航空碩士學位，錢學森和多位其他教師都要給他們上課。這批保送生的年齡從二十出頭到三十出頭不等，大多已婚、有子女，已擁有學士學位，長於領導。這項計畫為期雖僅數月，但每個參加者都經過精挑細選，準備培訓成未來美國軍事工業的研發領袖。

表面上，錢學森只教兩門課程：工程數學原理以及噴射推進原理，但他在他們的生活中似乎無所不在。星期六早晨，軍官驅車前往乾河谷做一整天的實習，講授通常由錢學森負責。有則故事說，一名學生發現第一節課由錢學森講一個主題，第二節課又由他講一個截然不同的題目，第三節再換個題材，但還是他主講，不由得歎道：「老天！明天星期日，他大概也要來講聖經吧！」

很多教授都覺得，同時要做最前衛的研究和教書，實在難以兼顧，錢學森也不例外，他很顯然不把教育學生當作主要目標。他照例很用心的準備教材，但並不掩飾對教書工作——尤其是被迫面對這批聰明才智不及加州理工一般水平的學生——的厭煩。加

州理工的同事史都華說：「錢學森對他們愚蠢的問題根本不屑回答。」他甚至不准這種人選修他的課。史密司記得，有個倒楣的研究生想修錢學森的課，不幸錢學森認為他水準不夠，老實不客氣就拒絕了。但軍方特別計畫下的學生沒有選擇，錢學森的工程數學是必修課。來自俄亥俄州達頓市萊特基地的空軍軍官哈瑟特（Chester Hasett）說：「好多人怕死這門課了。」

學生對錢學森上課的情形記憶猶新，教室位於古根海姆大樓三樓。哈瑟特回憶道：「他通常都會遲到幾分鐘，我們總是猜他到底會不會來。他衝進教室，二話不說，就開始在黑板上寫字。有他在氣氛就很緊張，可是他教的數學也確實一點都不容放鬆。」錢學森一言不發，用細小而一絲不苟的字跡填滿整塊黑板。上過他課的羅柏斯說：「他總能在下課鈴響以前，得出正確的答案。」

錢學森在課上的評語簡短而往往冷酷無情。有次一個學生舉手說：「第二面黑板上第三個方程式我看不懂。」錢學森沒有回答。另一個學生問：「怎麼樣，你要回答他的問題嗎？」錢學森說：「他只是敘述一個事實，不是提問題。」

數學好的人才能與他相處

還有一次，一個學生問錢學森，他剛提出的方法是否萬無一失。

錢學森冷冷的瞪著學生，用冰一般的口吻說：「只有笨蛋才需要萬無一失的方法。」（還有人記得他的回答更不客氣：「我們做不到萬無一失，因為沒法子不讓笨蛋接觸這問題。」哈瑟特說：「有時候他的表達方式拐彎抹角，我們得好花幾分鐘才想通他是什麼意思。」）他隨即放下粉筆，施施然走出教室。不久，學生就再也不敢問他問題了。

學生無法評估自己對課程的理解程度。整個學期沒有小考、大考，也沒有家庭作業。晚間，學生聚在一起，絞盡腦汁解讀錢學森的筆記。有個學生說：「他的筆記都是純數學，幾乎沒有解說。他只把方程式一個一個寫下來，他靠數學彌補語言溝通上的不足。數學愈好的人愈能跟錢學森相處。」

終於到了期末考，錢學森有次只考一個題目：分析裝備重機關槍後，對飛機的影響及結構震動力的改變。哈瑟特說：「我猜全班都拿了零蛋，真是一大打擊。」還有一次，錢學森花了四十五分鐘才把題目寫完，考試時間是三小時，被他浪費了將近三分之一。一九四四年那一屆的鮑格（Robert Bogart）說：「教室三面都有黑板，他把每一面都寫滿。他寫英文像寫中文：一個個小字母。其實他把題目印在紙上，發給我們就可了。」

有人懷疑錢學森故意把課程弄得格外困難，以炫耀他心智高人一等。一個學生回憶

道：

有天我走進他辦公室，他完全沒預期有人來。我看見他在讀一本費力普寫的向量分析的書，就去圖書館借了一本同樣的書。他上課內容完全出自這本書，可是他用的教科書卻是一本全世界最爛的書。每次我聽他的課，都想，他講得多好啊，他真懂這題目——比教科書的作者還棒。他就是故意這麼做，只為了證明他比作者更聰明。我後來才知道，這是很多教授最愛耍的花招。

學生後來報了仇。他們組成一個委員會，找馮卡門抱怨錢學森的課太難。馮卡門建議錢學森改變教學法，他答道：「我又不是教幼稚園！這是研究所！」他絲毫不肯讓步，最後馮卡門只好找另一位教員取代錢學森授課。

拉索夫比較富於同情心，肯體貼學生，所以遠比錢學森受歡迎。

多年以後，他談到這個特別班的學生說：「他們有多次駕駛墜海的經驗，罹患胃病、視力欠佳，還有經歷重大危險留下的精神問題。他們常夢見自己的座機被擊落，在海上漂流多時才獲救。錢學森對他們太嚴格了！我是個好相處的人，我了解很多軍官有被敵人擊落的經驗。我從頭開始講，就當他們學過的都忘了。」

他有中國皇帝的威嚴

同時，錢學森逐漸成爲加州理工最令人討厭的教授。李普曼說：「學生怕他怕得要命，他有股中國皇帝的威嚴。」

但遇到智能被他認可的人，錢學森也可能非常慷慨的樂於付出時間和精力。乾河谷有項跟軍方無關的計畫遇到水力學技術上的難題。在噴射推進實驗室工作的一個錢學森的學生艾鐸曼（Leonard Edelman）說：「錢學森用藍姆（Horace Lamb）的教科書，免費給我們講了幾堂課程表上沒排的水力學。這需要很多時間準備，他講了大約十五個小時，我相信他花在準備上的功夫一定五倍或十倍於此。他這麼做純粹是爲了幫助學生，一毛錢酬勞也沒有。」艾鐸曼還說：

我記得有天去見他……我說：「我把時間都花在製造殺人的玩意兒，我覺得很沮喪。你怎麼能保持這麼愉快而積極呢？」錢學森答道：「我每天早起，不論做什麼題目，都盡力而爲。晚上我把頭放在枕上，覺得好好工作了一天，這樣就夠我快樂了。」雖然已經過了五十年，我始終沒忘記錢學森這番話。這或許是人類歷史上最具有價值的課。

錢學森的不耐煩或許源於他認爲學生「無能」。他的老朋友費哲說：「在錢學森眼中，人間最大的罪就是愚蠢。」費哲還記得有次吃午飯時，馮卡門對錢學森說：「好的演講就是聽眾當中三分之一聽懂你講的每一個細節，三分之一相當了解你提出的概念，三分之一不知道你說些什麼。」錢學森答道：「我只有興趣對聽得懂全部的人演講。」他的言談和行動中都表示得很清楚，他只願意跟加州理工最聰明、最優秀的學生打交道。

目標超越馮卡門

全加州理工，錢學森大概只對馮卡門始終維持畢恭畢敬的態度。有時，馮卡門難得發表一次演講，錢學森會帶學生去聽。馮卡門在黑板上演算，錢學森埋頭抄筆記，照單全錄。錢學森的學生戴維斯（Bill Davis）說：「有時馮卡門會在黑板上做他從來沒做過的東西，方程式難得不得了。下課時，他看看手錶，說：『我想最後大概就像這樣。』然後把一道方程式寫在黑板上。大約一星期後，錢學森會把整套棘手的東西算完，跑進來說：『馮卡門是對的！最後真的就是這樣！』」

這種時候，錢學森又像個學生，對老師的過人才智欽敬不已。
錢學森缺乏馮卡門的個人魅力，唯有靠模仿前輩的指導風格彌補。

後來當上美國空軍部長的查里克 (Joseph Clark)，作研究生時曾經被錢學森帶過，他說：「錢學森用馮卡門指導他的方式對待我們。討論問題時，馮卡門常說，好吧，這問題很複雜，可是我不強調這，也不強調那，先試著把事情簡化。錢學森教學生時，也會試圖把極其複雜的東西簡化到最基本的元素。」

錢學森把馮卡門的每句話都奉為聖旨。另一個學生艾鐸曼說：「我猜他的目標是超越馮卡門，至少也要跟馮卡門一樣好。」還有位學生皮爾斯 (R. B. Pearce) 說：「錢學森心目中，馮卡門仁慈偉大無比，如同神明。」

一九四三年夏季，空軍交給馮卡門幾幀列為最高機密，在法國北部海岸拍攝的空中鳥瞰圖。照片中有幾座奇怪的建築物，外觀有點像混凝土蓋的滑雪跳台。軍方官員問馮卡門，知不知道那是什麼東西。馮卡門揣測那是火箭發射台，可是他從未見過規模那麼大的。後來空軍又給他看三份英國情報單位所提供關於德國火箭發展的報告，警告美國，德國正在大規模生產火箭和飛彈。

軍方立刻提高警覺，採取對策。一九四三年九月，兵工局的研發部門成立了火箭發展聯絡室，並派兩名聯絡官常駐加州理工：喬納 (W. H. Joiner) 上校和史岱福 (Robert Staver) 上尉。喬納要求馬里納寫一份報告，評估美國以火箭推進長程飛彈的能力。

馮卡門靠馬里納和錢學森提供技術資料，於十一月交出一份備忘錄給喬納。這份備忘錄的結論認為，以美國當時的技術水準，軍方不可能生產射程超過一百英里的火箭，但他們建議由政府出資成立一個新的實驗室，亦即噴射推進實驗室 (Jet Propulsion Laboratory，簡稱 JPL)，以生產可承載大量火藥的長程飛彈為研究目標。他們還建議由噴射推進實驗室進一步研發衝壓噴射發動機的可行性：他們認為這種靠吸入空氣，加以壓縮、燃燒、產生推力的系統，或能充當長程火箭的動力來源。

架構實驗室藍圖

馮卡門把馬里納和錢學森的分析推而廣之，建議一項四階段的研究計畫。首先，測試一具重達三百五十磅，可攜帶五十磅火藥，飛程十英里的有限燃燒固態燃料火箭飛彈。其次，設計一具重達兩千磅，使用液態燃料的火箭飛彈，可負載兩百磅，飛行十二英里。第三，就衝壓噴射發動機做理論方面的研究。最後，製造與測試飛程七十五英里，重達一萬磅的飛彈。這份報告以馮卡門為主，馬里納和錢學森為輔，日期是一九四三年十一月二十日，首度提出「噴射推進實驗室」一詞。多年以後，馮卡門寫道：「相信我們這建議案是美國火箭計畫的第一份正式文獻。」

莫名其妙的，空軍方面竟以不能立竿見影為由，否決了這項研究計畫。好在早就

料到會有這種結果的喬納，業已下定決心要把加州理工經營成新的飛彈研究中心，所以他慫恿史岱福附上一封強力推薦函，把報告副本轉送兵工局。

兵工局果然大力支持。早在很多年前，該局就曾經要求科學研究發展署主管布希（Vannevar Bush）研究導向飛彈，但遭布希拒絕，因為他認為飛彈天生是一種命中率極差的武器，研發高命中率不啻浪費本來可用於其他方面的人力。兵工局主管發現馮卡門的報告跟他們原定的火箭研究目標不謀而合，主事者芮奇（Sam B. Ritchie）上校即刻飛往帕沙迪納，跟火箭小組的成員見面。芮奇留下良好的印象，鼓勵火箭小組擴大研究規模，不僅做飛彈研究，並負責實際製造之責；亦即製作能實際應用的火箭原型，設計複雜的導向與控制儀器。

幾個月後，馮卡門接到兵工局崔齊爾（G. W. Trichel）上校的信，日期為一九四四年一月十五日，其中提到：

兵工局盼能儘速開發長程飛彈……我們願意提供此類計畫所需的大量金錢……每年暫以三百萬美元為限。

三百萬美元！多年後，馬里納在回憶錄中寫道：「這項作業的規模讓我們全身發

抖！」加州理工董事會緊接著在二月批准這項命名為「兵工合約」（ORDCIT）的計畫。

噴射推進實驗室草擬了一份長程火箭研究計畫的人事組織藍圖。

執行董事會由馮卡門、馬里納、克拉克·米立肯及其他幾個人組成，並在「研究與基本設計」單元之下設立四個部門：彈道、材料、推進、結構。

初步組織表中，錢學森負責推進部門，並與史都華共同管理彈道部門。

一九四四年三月，錢學森就不同噴射推進系統完成一個非常重要的比較研究。他跟馮卡門、馬里納、桑默非合力，對不同種類火箭的優缺點做了一套完整的分析；吸氣式火箭、純火箭、高速與低速火箭、從地面或從飛機發射的火箭。他們的結論是，初階段的火箭飛行最好綜合採用渦輪式和衝壓噴射發動機，而火箭起飛時可能還須裝輔助火箭。有三個理由支持這種選擇：第一，混合使用渦輪和衝壓噴射發動機的飛行器可以回收；第二，飛行初期，可以從大氣層取得氧氣，火箭無須自行攜帶大量氧氣，重量可減輕；第三，這種火箭可以從移動目標上發射，增加敵人擊落它的困難。

公認為最前衛的專家

六月間，加州理工跟軍方簽約生產兵工合約的飛彈，除了一百六十萬美元現金，還

有價值三百六十萬美元的后續合約。一九四四年七月一日，噴射推進實驗室的導向飛彈研究計畫正式開工。這個實驗室現在擁有四個主要研究範圍：JPL-1是最早的空軍引擎研究計畫；JPL-2負責測試使用固態燃料的水底飛彈；JPL-3是空軍的衝壓噴射發動機計畫，以及規模最大、獎助金額也最高的JPL-4兵工合約。兵工合約的最終目標是生產可負載一千磅，航程一百五十英里，命中目標三英里範圍內的導向飛彈。噴射推進實驗室計畫先生產固態燃料小火箭，命名為「小卒」。接著製造分量較重，使用液態燃料的火箭，命名為「下士」。隨產品逐步改進，提升其官階一級，直到「上校」為止。

乾河谷上開始大興土木，從新墨西哥州阿布奎基（Albuquerque）運來大批第一次大戰剩餘的軍用物資，新房舍在短時間內一幢幢落成。未及一年，人員倍增，超過兩百人。一九四四年夏季，錢學森升任噴射推進實驗室新成立的研究分析組組長，首次在重要科學研究隊伍中負領導之責。

身為噴射推進實驗室之下的一組之長，錢學森很快就成為全球噴射推進領域公認最前衛的專家。時機好得不能再好。自從一九四四年六月，德國啓用V-1和V-2飛彈攻擊英國以來，他的研究成績與專業修養對美國軍方更形重要。那一年，由夏入冬，噴射推進實驗室開發小卒A（根據他與馬里納的JPL-1報告發展出來的一種小型固態燃料火箭）的工作，都由錢學森主導。約有十多位科學家在錢學森指揮下，從事小卒A的研究，其中半數是精通應用數學的理論家，另一半則為電子專家。多半人原本就是加州理工的班底，例如在航空系任教的史都華、剛取得博士學位的林家翹、尚在做博士後研究的錢偉長等。

每個星期三下午，穿西裝打領帶的錢學森都要到航空大樓或天文大樓，跟其他小組長開會。史都華說：「我們終於發現，問題的癥結在於主管有必要互相熟悉彼此的專長。」這些溝通會議就是他們成功的關鍵。此外，火箭發射時，所有主管都必須在場。史都華說：「每位主管都必須參加實地測試操作。大家睡同樣整腳的帳棚，吃同樣整腳的食物，直到對別人的工作跟對自己的工作一樣瞭如指掌為止。」實驗室一共分九個小組：研究分析、水底推進、液態燃料、固態燃料、材料、推進劑、工程設計、研究設計、遙控。

羣龍無首

一九四四年十二月，小卒A準備妥當，要在距加州巴斯托（Barstow）不遠，摩哈維沙漠中的螞蝗泉鎮（Leach Spring）歐文營基地（Camp Irwin）測試，錢學森也到場監督。載滿裝備的卡車開抵沙漠，搭好帳棚。鋼製發射台長三十六英尺，有四排導向

軌道，安放其間的飛彈高八英尺，配備的主要引擎可提供一千磅密集衝力，持續三十四秒，還有四具標準軍用引擎，可在發射不到五分之一秒內，提供兩萬一千七百磅的起動衝力。四面長一英尺的尾翼則用於導引火箭的方向。這次實驗成功的話，小卒A就是美國第一具採用固態燃料引擎，而能成功發射的飛彈。

那天一切發展都很順利。小卒A完成所有要求，經過二十四次試飛，它飛行最遠距離達到十一英里，最大高度是一萬四千五百英尺。錢學森也參與其他數種飛彈的初步設計，直到他離開加州理工後，這些飛彈還在測試。其中包括失敗的小卒F。這枚飛彈是根據錢學森一九四三年的預測而製造。錢學森認為，飛彈若在彈身上添加機翼，射程可增加五〇%。一九四五年四月一日，小卒F在德州布立斯堡（Fort Bliss）做了十七次測試，但每次都旋轉失控，因為導向系統不管用。

還有一型火箭採用了錢學森的基本觀念，即長十六英尺，重六百五十五磅，使用液態燃料的探測火箭「WAC下士」。一九四五年十月在新墨西哥州白沙試驗場（White Sands Proving Ground）測試時，這型火箭可達到二十三萬英尺的高空，或四十英里的射程，不僅是第一個脫離地球大氣層的人造物，也是一九四九年六月試射成功的長程導向飛彈「下士E」的原型。（下士E早在一九四七年五月二十二日初次舉行試射，但直到一九四九年六月才獲致成功。）

一九四四年五月，馮卡門到紐約做胃部手術，直到九月中旬才回帕沙迪納。兩次手術引起的疝氣使得復原特別緩慢，馮卡門到紐約州喬治湖一處療養院休養期間，仍遙控噴射推進實驗室的業務。一九四四年八月，凡事唯馮卡門馬首是瞻的馬里納和錢學森，到紐約探望他，並討論飛彈的遙控問題。

馮卡門長時間不在帕沙迪納，令錢學森和其他人非常擔憂。最嚴重的是馬里納和克拉克·米立肯之間的敵意已瀕臨爆發臨界點。馬里納對克拉克·米立肯一直懷有嫌隙，因為一九三六年，火箭計畫萌芽之際，差點被克拉克·米立肯一手摧毀。（一九四五年十月二十五日，馬里納在噴射推進實驗室會議中途，對克拉克·米立肯大發雷霆，把他的論文摔在桌上，並以辭職威脅。）錢學森頗能分享馬里納的感受。老友李普曼回憶道：「錢學森對克拉克·米立肯非常反感，有次他對我說：『咱們何不一塊兒離開航空實驗室，讓計畫泡湯算了？』馮卡門不在加州理工，他過得很不愉快。」

收拾行囊，直奔華府

一九四四年九月初，阿諾德將軍安排在紐約市拉瓜地亞機場一輛轎車裡，跟馮卡門單獨秘密會晤。他告訴馮卡門，軍方需要一份關於未來空中戰術、空中武力、導向飛彈的特別研究報告。馮卡門後來回憶道：「戰爭還沒有結束，但阿諾德已經把眼光投注到

戰後。他早有先見之明，困守軍職或文職官僚體系的那班人當中，找不到能協助他發掘答案的天才，最好的途徑是求助於大學。」阿諾德將軍說，他需要馮卡門集合一羣科學家，派他們到五角大廈，設計未來二十年到五十年的空軍發展藍圖。馮卡門對這樣的重視頗覺受用，欣然同意，只有一個條件：「不許別人對我發號施令，也不要逼我對別人發號施令。」阿諾德向馮卡門保證，馮卡門只須對他一個人負責。馮卡門同意向加州理工請長假，從一九四四年十月開始，正式擔任空軍顧問。

馮卡門八個月之內不會返校的消息傳出，校內的中國籍研究生不由得大為恐慌。一九四四年十一月七日，錢學森和林家翹、錢偉長、郭永懷等人聯名寫了一封口吻類似最後通牒的信，提出一連串要求。他們說，如果馮卡門計畫長期離校，他們就要求他介紹其他大學的教書工作。錢學森可能到加州大學任教；郭永懷計畫去普林斯頓的震波實驗小組；錢偉長要到別處做研究；林家翹想去布朗大學。他們表示，沒有馮卡門指導，就無法在加州理工繼續做研究。少了他，就不可能再在「充滿啟發的領導和親切的人際關係」下工作。

數週後，馮卡門向錢學森提出一個有意思的要求，要他到華府加入一個三人隊伍一起工作，成為科學顧問團的成員，襄助空軍參謀長檢討未來戰爭中，空戰的各種可能選擇。馮卡門另有兩名助手朱瑞登（Hugh Dryden）和華登杜夫，錢學森將以同級職位

跟他們合作，並隸屬於一個由三十多位一流科學家和工程師組成的精英小組。約在一九四四年底或一九四五年初，錢學森辭去噴射推進實驗室研究分析小組小組長的職務，由史都華接任。這個來到美國才不過十年的中國青年，收拾行囊，直奔華府而去。

第十章



華府與德國經驗（一九四五）

錢學森在華府居留愉快，但時間不長。這座城市還沒有脫離四年戰爭留下的混亂。二次大戰期間，華府公務員人數增加幾近一倍，他們製造的各種文件與紀錄的數量，相當於過去一百多年來公文紀錄的總和。錢學森取得一枚可參與最高機密的金色身分證章，在五角大廈擔任科學顧問，這幢碩大無匹的建築兩年前才完工，兼容陸、海、空三軍在同一屋簷下辦公。

十二月和一月間，阿諾德將軍在五角大廈召開了幾次會議，釐清科學顧問團的任務。三十幾位年紀從三十到四十開外的青年科學家，都西裝畢挺，打好領帶，正襟危坐聽他演講。阿諾德說：「過去二十年來，空軍的建軍重心一直是飛行員、飛行員、飛行員。未來二十年，我們的建軍重心要改為科學家。」

阿諾德鼓勵他們到全美各地和國外，尋求能使美國空軍獨步全球的新發明。他說，開銷多少錢都沒關係。忘掉過去，要以未來二十年為著眼點，要以超音速飛行、無人駕駛、增進炸彈爆破力、空中偵察——甚至核子推力——為著眼點。他說：「各位儘管大膽預測，現有設備只不過是最起碼的基礎罷了。」

為貫徹阿諾德的指令，錢學森走訪美國各大實驗機構。一九四五年二月到四月之間，他參觀了RCA實驗室、國家航空顧問委員會（National Advisory Committee for Aeronautics，今日太空總署的前身）、噴射推進實驗室，以及其他研究中心，評估

美國航太發展的方向。曾經作過錢學森學生，並在科學顧問團跟他同事的哈瑟特回憶道：「往往說一聲：『咱們去找西岸那幫人開個會，』一小時後，大家就帶著牙刷上了空軍的專機，當天趕到。」

認識真正的錢學森

錢學森在五角大廈辦公時，總在忙著寫報告。早晨他跟哈瑟特寫點東西，討論各人的構想，交換閱讀他們跟其他專家合擬的草稿。（哈瑟特說：「我們寫的東西都有爭議性，因為每個人都在預測未來。」）據哈瑟特回憶，錢學森撰寫的〈軍用飛機未來發展趨勢〉（*Future Trends of Development of Military Aircraft*）大綱就在這期間完成，他在這份長程報告中，勾勒出推進、控制、高速氣體動力學各方面的不同處理方法。中午他們一塊兒去五角大廈的自助餐廳共進午餐。哈瑟特說：「在共餐之中，我有機會認識真正的錢學森，他比其他教授更和藹可親……是個真正的君子，非常禮貌而友善。」一九四五年三月，德國投降前夕，阿諾德將軍向馮卡門提議：「何不前往德國蒐集第一手資料，了解德國在研究發展上的實際進度？」

阿諾德希望有一組科學家專責訊問德國科學家，並檢視他們研發出來的設備。他也要求這組人跟鄰近中立國（例如瑞士和瑞典）的氣體動力學家面談，間接蒐集德國方面的資訊。

馮卡門顯然希望錢學森同行。他是這個團體裡唯一的外國人，仍然持有中華民國的護照，使用一九三六年發的學生簽證。離開美國不構成問題，但錢學森擔心歐洲任務結束時，會受到移民局刁難，無法再入境美國。他發給五角大廈的電報中說：「我只要求移民局保證我一定能再度入境美國。」四月十七日，葛倫茲堡（Fredrick Glantzberg）寫信給移民局，為錢學森申請出入境特許證，載明只要他回到美國，就能恢復原有身分。軍方對於這種證件是否合法也沒有把握，但戰時情況特殊，軍方最大，四月二十三日移民局就發給錢學森一張特許證，保證他回美國後仍保有出境前的身分。空軍並把錢學森升級為上校，還給他一個專家顧問的頭銜。

四月間，錢學森跟同團其他成員一樣忙於打預防針，申請軍事通行證，把軍服、軍帽跟適合正式場合的平民服飾一塊兒打包。五角大廈官員在備忘錄中建議科學顧問團，除了個人盥洗設備，應攜帶小型急救包、手電筒、太陽眼鏡、小刀，還有——信不信用你——包括「送金髮女郎的禮物，例如絲襪、腮紅、指甲油、備份的美軍徽章等。」他們的行動代號是「生猛作業」（*Operation Lusty*），馮卡門認為這代號「不符事實，但很有趣」。四月底，錢學森在維吉尼亞州的碎石灘（*Gravelly Point*）登上一架C-54運輸機，飛往歐洲。

不消幾天功夫，錢學森就知道此行工作確實沈重。作息一片混亂，行程根本無法預測，早晨起床不久，就上了吉普車，駛向陌生的地點。他們的旅行路線並非很有方向感的由一個城市到下一個城市，而是糾纏成一團的亂絲，天天在移動，穿軍服環遊歐洲，住所包括實驗室、學校、民宅。

對火箭及炸藥感興趣

錢學森面談的第一位德國火箭科學家，就是大名鼎鼎的馮布勞恩（Wernher von Braun），他原本是德西瀕臨波羅的海的皮尼蒙德軍事研究中心（Peenemünde Army Research Establishment）的主持人，V-1、V-2火箭都在此秘密研發成功。皮尼蒙德被蘇聯攻佔後，馮布勞恩向美軍投降。五月五日，錢學森在柯其爾（Kochel）村見到馮布勞恩，但這次晤面沒有留下任何紀錄。

不過他們的會晤產生了一份重要的文件。錢學森在柯其爾要求馮布勞恩寫一份報告，詳細說明他曾經從事的火箭研究以及他對未來的預測。這份名為〈德國液態燃料火箭發展及其未來展望概論〉（*Survey of Development of Liquid Rockets in Germany and Their Future Prospects*）的報告，刻畫出馮布勞恩對火箭旅行的遠見，他預見有朝一日，橫渡歐美大陸只需四十分鐘；衛星環繞地球一周只需一個半小時；還有「身穿

潛水衣……漂浮真空中的人類」建造的太空實驗室。（他最不可思議的構想是用大鐵網在外太空懸掛一面巨鏡，折射陽光，燒毀敵人的城市，蒸乾他們的湖泊與海洋。）這份報告引起海軍航空局的注意，成為美國發展人造衛星的誘因。

錢學森多次訪問柯其爾，有次他跟德國知名的氣體動力學家賀曼（Rudolph Hermann）面談，賀曼完成很多跟V-2有關的理論研究，並曾領導一個設計超音速風洞的小組。賀曼在多年以後完成的回憶錄中，只提及一位科學顧問團成員的名字，那就是錢學森。

我記得其中一位錢博士，他是馮卡門的親密工作夥伴，我對他印象深刻是因為他的論文〈超音速氣流中錐形體的壓力分布〉（*Pressure Distribution on a Cone in Supersonic Flow*），他是唯一就這個題目提出完整理論的科學家。我們知道他的理論，因為這篇論文在戰爭結束前兩年就已出版。我們曾經拿他的理論在我們的风洞裡做過精確的實驗。我後來得知，直到那時，錢博士的理論在他自己的國家還沒有人實驗過。我們能是因為我們有設備，我們有超音速風洞，還有合格的科學家和工程師。

此行最令人振奮的事，應推在布隆許維（Braunschweig）市郊的弗肯羅德村

(Volkenrode) 附近松林中，發現列為機密的戈林氣體動力學研究所 (Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Goering)。

馮卡門在回憶錄中歎服不置說：「真是難以相信，有一千多人在那兒工作，但盟軍卻沒有聽過一絲絲關於這個研究所的風聲。」

五、六十幢二層樓的紅磚建築，靠種在屋頂上的樹木掩護，機場上鋪的一層灰，則使空照無法窺出真相。這個機構包括一座八公尺直徑的風洞、一座高速風洞、兩座超音速風洞、一個軍備實驗室，以及一個工廠。大部分建築物都遭到洗劫，但多數設備還算完整。此外，美國人還利用金屬偵測器找到數千件裝在金屬盒內，埋藏在林中的機密文件。顧問團人員在戈林研究所裡工作與休息，同事還記得，錢學森對有關火箭和炸藥的文件最感興趣。

癡人說夢？

研究所中發現一架裝有三角箭形翼的飛機，引起很多議論。才不過幾個月前，國家航空顧問委員會有位名叫瓊斯 (Robert Jones) 的氣體動力學家，提出一種頗具爭議性的理論，認為這種飛機可以消減阻力，突破音速障礙。錢學森曾經跟友人花很多時間討論這樣的飛機是否可行，現在這麼一架安裝後傾箭形翼的飛機擺在眼前，可見德國人不

但提出類似的理論，也做了具體的實驗。

一九四五年，科學家仍在跟一種通稱為音速障礙 (或音速牆) 的現象奮鬥。飛機在以低於八成音速的速度飛行時，都可以保持平穩，但一超過這個限度，阻力會忽然增加，使飛機失速下降。這種現象跟馬達船高速時面臨的困難頗為類似。馬達船會因受到它自己激起的波浪產生的壓力而被迫減速，飛機接近音速時，空氣阻力的壓力也會產生一種擾動錐面 (cone of disturbance)。

經驗證實，平直型機翼的飛機高速行進時，產生的超音速氣流會造成失速，在通過音速障礙時機身甚至會斷裂。但瓊斯發現，呈倒V字型的後掠翼，緩和超音速氣流的阻力極為有效。錢學森無意間在瓊斯這套理論發展過程中，給予一臂之助。一九四五年，瓊斯曾細心研讀錢學森一九三八年發表的論文〈傾斜旋轉體上方之超音速氣流〉 (Supersonic Speed over an Inclined Body of Revolution)，錢學森在文中證明，纖細的拋射體以高速旋轉時，幾乎不受阻力影響。瓊斯把他的理論應用於高速飛機，結果很意外的發現，機翼極短時，阻力也幾乎不產生作用。

一九四五年四月底，錢學森飛往歐洲前不久，瓊斯向位於朗利 (Langley) 的國家航空顧問委員會之下的編輯委員會，提出一份報告，說明他的後掠翼觀念，希望能出版。但審核者都持懷疑的態度。

甚至有人要求他用「真正的數學」取代這套「胡謔」，把整個理論稱為「癡人說夢」。瓊斯曾面見科學顧問團的夏勒(George Schairer)，向他抱怨這情形，夏勒在與錢學森同機飛往德國途中，也跟他提到這問題。錢學森和夏勒都認為，瓊斯的理論沒有錯，但還需要實驗結果的支持。

他們就在戈林研究所發現了所需要的實驗結果。德國人把數百份有關火箭和氣體動力學的機密文件藏在一口枯井裡。這批有點潮濕的文件被送到哥丁根，交由美國科學家(錢學森「敢死隊」時代的老友史密司也在其中)不分晝夜加以研讀、製作索引、拍成微縮影片，以便運返美國。從這批文件中發現，著名的德國氣體動力學家布斯曼(Adolf Busemann)早在瓊斯之前十年，就已推究出後掠翼理論，但直到一九四二年，德國著手追求超音速飛行時，才受到重視。

必須有人立刻回美國，向軍方有關主管報告關於後掠翼的新發現。科學顧問團不信任郵件或電報，以防被截獲，所以派夏勒擔任信差。他在七月攜帶長達兩千英尺的微膠捲回到美國。二次大戰結束後不久，夏勒就為波音公司設計出美國第一架後掠翼轟炸機B-47。

厭惡德國人

錢學森在德國目睹人類在創造和破壞方面的無比能力。約在五月前半，他參觀了諾德豪森(Nordhausen)附近的杜拉(Dora)集中營。同行者還記得，營區附近的山腳下，有座附有磚砌煙囪的房子，外面丟著二十幾個染滿血跡的擔架，屋裡有一大堆鞋子、衣服，以及刮除牙齒包金的銼子。集中營的倖存者都瘦得形銷骨立，有的在垂死邊緣，他們有各式各樣的國籍：波蘭、俄國、捷克、其他東歐國家。

這些骨頭架子般的人透過翻譯表示，他們要帶美國人去看「一些奇妙的東西……在山的下面……非常重要……」

他們指的是藏在山腳下的V-2火箭工廠。廠區經過精心設計，整個地底工廠有一條四通八達的鐵路，銜接長達數英里的生產線。一條隧道中，除了一具完整的V-2火箭，還有一車廂一車廂的火箭零件，總共有足夠零件製造七十五具V-2火箭，美國部隊動用三百節大型火車車廂才把它們運完。奴工在此生產的V-2火箭殺傷力強大，一九四四年轟炸倫敦，造成極大的恐慌。有名納粹戰犯稱杜拉為「集中營中的地獄」。還有人聽見一個從奧許維茲(Auschwitz)轉到杜拉的猶太人說：「跟杜拉比，奧許維茲的日子太好過了。」一名目擊證人說：「進入隧道後，唯一離開的方法就是變成煙。」

山洞裡有兩座充當焚化爐的大火爐，一年半之內，斷送了兩萬五千多名火箭奴工的性命。戰爭期間，送往杜拉的六萬名犯人中，有三萬人喪生。

我們沒有錢學森到過杜拉的紀錄，不過他確實跟馮卡門去了哥丁根，這是他們在德國所見第一座沒有化為廢墟的城市。哥丁根大學各研究小組的領導人排隊接受訊問。馮卡門的老師普蘭特也在其中，滿頭褐髮已完全灰白。主持訊問工作的丹恩上校也是馮卡門的學生，他回憶道：「那不是什麼故舊重逢，握手言歡的團圓場面，馮卡門顯得很冷漠。」馮卡門則在多年後寫道：「我對諾德豪森記憶猶新，連一個笑容都裝不出。」

馮卡門見他年輕時代敬畏有加的老師，對德國假科學之名犯下的滔天惡行，竟然一副毫不關心的模樣，實在氣壞了。普蘭特唯一不滿的似乎只是美國人不小心炸壞了他的住宅。他周遭的其他人也全然沒有懺悔之意。有個人還說：「幸好我們是艾森豪的俘虜，他有個標準的德國姓氏，一切不會有問題。」普蘭特甚至問馮卡門，往後他的研究經費該由美國哪個機構負責。馮卡門談到他對這次會晤的感想說：「我不知道該說普蘭特和他的同事是過分的天真、愚蠢，或邪惡。我寧願相信他們是天真。」

錢學森跟馮卡門一樣厭惡德國人。幾年後，他拒絕參加一個有德國科學家參與的午餐會，他說：「我願意向德國人學習，但不要叫我跟他們同桌吃飯。」

完成噴射推進研究「聖經」

五月和六月，錢學森參觀了德國與歐洲各地的風洞設施，就德國在噴射推進方面的進度寫了幾份報告。同團有幾位成員準備繼續前往日本，察看那兒氣體動力學方面的發展。錢學森本來要跟他們同去，但不知何故未能成行，反而在六月二十日提前回到華府。

從德國返美後，錢學森重拾在加州理工做研究、教書的生活。多年不眠不休的工作與投入，終於有了收穫。一九四五年十一月，他在航空系由助教授升任副教授。同時，他在戰爭期間提供的技術支援，在一九四五到四六學年度陸續刊載在三種重要出版物中：一本名為《噴射推進》(Jet Propulsion)的書，《迎新視野》(Toward New Horizons)叢刊，以及論文《超級氣體動力學》(Superaerodynamics)。這三種出版物都在軍方與學術界留下長遠的影響，也確立了錢學森在航空學領域可能僅次於馮卡門的領導地位。

《噴射推進》一書長達八百多頁，由噴射推進實驗室和古根海姆航空實驗室的工作人員為空軍技術指揮所(Air Technical Service Command)撰寫。錢學森擔任編輯，他主編的章節包括使用液體和固態推進劑的火箭、熱噴射、引擎、噴射輔助起飛、熱動力

學、燃燒、氣體動力學。書中還蒐集了錢學森及其他加州理工教授在一九四三至四四學年度，每週分發給軍職學生的油印講義。兩年後，亦即一九四六年，這本書被視作機密文件，分送給軍方工程師。《噴射推進》也跟早年敢死隊的論文集一樣，被冠以「聖經」的封號。跟錢學森共事過的派凱特指出，這本書高居「美國噴射推進研究最權威選集」的寶座多年。

錢學森忙於編輯《噴射推進》專書的同時，馮卡門也在為空軍進行類似的工作。一九四五年，馮卡門為一套九冊的《迎新視野》叢書撰寫了兩本進階書——《我們的進度》（*Where We Stand*）以及《科學，空中優勢之鑰》（*Science, the Key to Air Supremacy*）。

馮卡門在這兩本書中預測，軍事科技將有振奮人心的發展，甚至可能令人畏懼。他預見超音速飛機將成為事實。他也描述了可在高空或大氣層外，以每小時一萬七千英里的高速飛行一萬英里以上的無人火箭——這是軍方對洲際彈道飛彈最早的預言。他甚至強調核子動力火箭的可能性。他鼓勵軍方挹注更多經費，成立更多研究中心，推動這些目標。

《迎新視野》叢書對馮卡門每一個觀點都詳細說明，題材包括氣體動力學、飛機設計、飛機發電廠、飛機燃料、火箭推進劑、導向飛彈、無人飛機、炸藥、終端彈道、雷達通訊、航空醫療、航空心理學等。科學顧問團的報告為現代空軍提供一份發展的藍圖。後來出任空軍部長的錢學森的學生查里克回憶道：「國防部在未來許多年必須考慮到的所有發展，都涵蓋在內。」

錢學森也在《迎新視野》中提出他個人的洞見與觀點，他至少寫了六篇報告，討論高速氣體動力學、脈衝式噴射發動機、衝壓噴射發動機、固態與液態燃料火箭，以及噴射推進超音速有翼飛彈。他就參觀德國與瑞士的心得作一總結，以可觀的篇幅描述各地不同的風洞設施、後掠翼的觀念，以及各種推進燃料，並且對於加州理工與噴射推進實驗室在戰時所做的各種理論分析，詳加說明。

人人稱道是天才

他最發人深省的一份報告，題目叫做《核能燃料用於飛機推進發動機之可能性》（*Possibility of Atomic Fuels for Aircraft Propulsion of Power Plants*），完成於原子彈轟炸日本後不久。錢學森算出，核子反應釋出的能量約為傳統燃料的一百萬倍，他據此推測，核子燃料或可用於熱噴射發動機與火箭。他寫道：「熱能如此大幅增加後，工程實際應用上，『燃料』耗損將縮減到可忽視的程度，靠核能推進的飛機航程幾乎是無限遠。」他在結論中說，這種系統的優越性值得軍方進一步研究。

馮卡門對錢學森的作品極為滿意，於是極力向空軍將領爭取讓這位愛徒加入新成立的科學顧問委員會。他在回憶錄中寫道：「他才三十六歲，已是人人稱道的天才，他的作品帶給高速氣體動力學與噴射推進研究強大的發展原動力。基於這些理由，我提名他加入科學顧問委員會。」

軍方也很欣賞錢學森表現。一九四五年十二月，空軍司令阿諾德將軍為錢學森寫了一封正式推薦函，表揚他在衝壓噴射發動機與火箭方面「優秀而完整」的研究，以及在推進及核能等領域上「無價」的貢獻。科學研究與發展室的康南（James Conant）與布希對他同樣備極稱許。次年，兵工局也大力表揚錢學森一九三九年九月到一九四五年九月間，在噴射推進實驗室的「傑出表現」。

一九四六年五月二十日，錢學森把一篇名為〈超級氣體動力學，稀薄氣體動力學〉（*Superaerodynamics, Mechanics of Rarefied Gases*）的論文投給《航空科學期刊》，於同年十二月刊登，這可能是他在美國最著名的一篇論文。這篇論文迫使氣體動力學家重新檢討機翼上的氣流在大氣層最高處表現。空氣不能視為完美氣體，而是急速移動、不斷互相碰撞的微粒的集合。低空的空氣分子因密度高，可視為完整連續的一片。但高空的空氣稀薄，分子間距擴大，碰撞就不那麼頻繁。錢學森設計出一套全新的公式，把空氣分子結構與分子間平均距離都考慮在內。他的作法整個革新了氣體動力學家

對高空高速飛行的觀念。

航太工程師葛拉芬瑞德（Albert de Graffenried）對於錢學森這篇論文影響記憶猶新，他說：「他好像在呼籲每一個人：『醒來吧！醒來吧！我們不能再把流體視為一個連續體了。』這篇文章要大家回歸根本，認清空氣不是一個連續體，而是由很多跳來跳去的小乒乓球組成的。後來我們進入同溫層，進入外太空，很多研究成果都以這篇作品為先驅。」

麻省理工「誘」他返校

錢學森的論文引起廣大的注意，經常被引用，奠定了他在美國氣體動力學理論界的領導地位。但早在一九四六年這篇論文問世前，他的母校麻省理工學院就決定誘他返校任教。航空系給他副教授的位置，外加終身職的承諾。錢學森剛接到邀請時似乎猶豫了一陣。一九四六年六月十四日，漢薩克寫信給麻省理工校長吉利安（James Killian）說：「我相信加州理工對他施加大壓力，要他重新考慮。」但錢學森終於同意回麻省任教。

回麻省理工是很睿智的抉擇。有意在美國大學爭取正教授職位的學者，通常都受鼓勵到其他學校先取得一些經驗，有時這甚至是必要條件。在加州理工航空系擔任教授的

史都華回憶道：「那是個非常重要的改變，而錢學森決定接受挑戰。要在專精的領域中成功立業，取得終身職是極其重要的一步。」

錢學森之所以接受麻省理工的邀約，還有其他重要原因。他的朋友林家翹認為，錢學森回去是爲了完成火箭科學家的成長歷程。

他說：「錢學森有個遠見——他認爲要發展火箭，除了加州理工的長處，還需要學習其他東西。當時加州理工跟麻省理工競爭非常激烈。加州理工的長處在結構、氣體動力學等方面，到麻省理工，他可以學到更多有關儀器與控制系統方面的知識。」

一九四六年夏，錢學森準備搬家，迎接新責任。六月十七日，他、馮卡門，還有二十四位其他顧問，在五角大廈參加科學顧問委員會的第一次會議。同年八月，他正式辭去加州理工的職務，也結束了噴射推進實驗室的工作，就出發赴東岸，前往十年前曾經歡迎過他、又排拒過他的那所大學。



第十一章

重返麻省理工

(一九四六—一九四七)

九月的波士頓，北風已開始凜冽。錢學森的第一要務是找住處。

他在繁榮的紐頓（Newton）郊區，挑中荷保路五號一座喬治王殖民時期式的紅磚大宅。這一區非常安靜，街道兩旁的楓樹、橡樹、銀杏，金黃嫣紅競豔，可是燦爛的秋光全不在錢學森眼裡，他幾乎一抵達東岸就開始懷念加州。經過十年四季如春的樂園般生活，這下子他又得努力適應四季分明的氣候劇變了。

他在一封日期為一九四六年十月一日的信中抱怨：「昨天整天都在下雨，今天簡直就像冬天！我猜帕沙迪納還很熱吧。」波士頓的寒冷還不只於天氣，他寫道：「我還是沒能讓房東太太的冷面孔解凍。」

他的住處距麻省理工開車約需三十分鐘，從紐頓開車到校園，一路風景從草坪修剪整齊的郊區獨戶住宅，轉變為布萊屯（Brighton）的複合式公寓，然後是波士頓大學線條簡潔明快的現代主義建築。通車途中，錢學森還會經過後灣（Back Bay）的連幢磚屋，學生時代他常光臨附近的歌劇院，早已看熟了這一區的風景。最後，穿過橫跨查爾斯河、可遠眺波士頓地平線的哈佛橋，不消幾分鐘，就到了熟悉的古根海姆大樓，麻省理工編號三十三的建築。

錢學森在古根海姆三樓有間辦公室，室內擺三張書桌、一張會議桌、幾張繪圖桌，以及一大堆書架。從窗口下望就是一座風洞，往東看，可以見到木造全新的史龍自動引

擎實驗室（Sloan automotive engine laboratory）和汽油渦輪機實驗室。

再往遠處看，是化工大樓兩旁的辦公室與實驗室，均為黃磚三角壁的外牆和長排的玻璃窗。他視野的極限在右方是停車場和麻省理工的行政區，左方則是水力實驗室和高壓發電機。

四下望去一片四四方方的現代混凝土建築，幾乎都是戰爭期間倉促建成的。瓦薩街上有很多新房子，包括迴旋磁力加速器、核子研究設備和一座發電機。再過去幾排三層樓的木造房舍裡，是新成立的輻射實驗室。田徑場的舊址上矗立一座黃磚和玻璃所建的體育館，裡面有游泳池、一座小花園和迴力球場。還有退伍軍人宿舍。一位建築史學家寫道：「接踵而來的研究合約造成前所未有的房荒，來不及做長遠規畫或考慮建築細節，校園裡的新建築物如雨後春筍般出現。」

明日之星重返MIT

戰爭期間，麻省理工簡直成了軍事基地。正式註冊的人數遠低於一九三〇年代的水準，寬敞的演講廳和教室都空空蕩蕩。留在校園裡的學生都必須受軍訓。大一、大二學生受訓完畢，直接穿卡其制服來上課，海軍V-12的學生則穿水手服。同時校園裡還出現一批新科學家，陸軍和海軍派出約兩千名軍官到麻省理工，接受超高頻率無線電技術

訓練。校方接了四百份國防合約，顛峯時期校園人口多達一萬人。

大戰結束，使麻省理工學生的組成分子變得跟過去都不一樣。很多人是退伍軍人，二十好幾歲，或已接近三十，年紀比較大，比較嚴肅，在戰場上見識過生與死，現在都急於成家立業。一九四六年，麻省理工的學生人數達到一個空前絕後的高峯，大學部超過兩千人，研究生也超過八百人。此外，氾濫的政府研究經費使教授不僅有能力大量收編研究生和研究助理，也招攬到很多做博士後研究的工程人員。

戰後麻省理工快速擴張，尤以航空工程系最為明顯。除了錢學森在那兒求學時的師長都還繼續留任——漢薩克、歐柏、畢克內、德瑞普（Charles Stark Draper）、柯本（Otto Karl Koppen）、紐威爾（Joseph Newell）、馬坎（John Markham）、勞舍（Manfred Rauscher）、泰樂（Edward Taylor）——教員陣容還添了許多新人：氣體動力學方面的錢學森、施米斯（Rodney Smith）、史戴福；結構學方面的蓋爾（Walter Gale）與畢司普林霍夫（Raymond Bisplinghoff）；設計學方面的米勒（Rene Miller）與班特利（Frank Bentley）；工程學方面的羅高斯基（Augustus Rogowski）；儀器與控制方面的麥凱（Walter McKay）、奚孟斯（Roger Seamans）、傅比士（James Forbes）、魏姆斯（Williams Weems）、繆勒（Robert Mueller）。戰前學生註冊人數通常約一百五十人，但一九四六至四七學年度，突增為

四百二十五人。航空在一九四〇年代非常熱門，不亞於六〇年代的太空探索相關科系。更有甚者，錢學森到麻省理工任教，愈發使得新生對航空系趨之若鶩。這時他已是大名鼎鼎的人物。桑默斯回憶道：「大家聽說錢學森要來，都興奮得不得了，因為他是明日之星。他使麻省理工增光，他的到來有重大意義。」

聲譽鵲起

一九四六年十月，錢學森申請安全許可，以便參與海軍的兩個機密計畫：一個是海軍兵工局委託麻省理工生產配備固態燃料火箭引擎、利用空氣為氧化劑的飛彈，命名為「流星計畫」；另一個是海軍武器局委託，在麻省理工建造一座超音速風洞。他填了一大堆表格，答覆關於他父母、過去住址、曾加入的職業社團等等資訊，以便情報官員透過這些資訊調查他的身家背景。他同時還申請最高安全許可證，以參與空軍的研究計畫和涉及發展原子彈的曼哈坦計畫。

錢學森為曼哈坦計畫做的究竟是哪方面的研究，到現在仍不得而知。但很顯然，在這個階段，他已預見核能未來可做有益人類社會的實際應用，開始對核子物理發生濃厚的興趣。一九四六年，《航空科學期刊》登載了他一篇說明性質的論文〈核子能源〉（Atomic Energy），就愛因斯坦的質能理論、原子結構、核分裂、鍵能（binding

energy) 曲線，提出清晰而詳盡的解釋。在加州理工就認識錢學森的馮元楨說：「這篇論文對美國開發核能的和平用途並沒有具體影響，但我認為他描述的核心子發展過程與事實相符。他的先見之明令人佩服。」錢學森還撰寫了一系列討論核能火箭的講稿，後來陸續在麻省理工和馬里蘭州銀泉市 (Silver Spring) 的約翰·霍普金斯實驗室發表——這幾次演講扣人心弦，數十年後還有人牢記在心。他在演講中談到製造核能火箭的困難，他指出：「製造使用核子燃料的火箭，最大困難在於燃燒室會產生極高溫，頓時把它燒得灰飛煙滅。」也列舉多種可能解決這些難題的方法。

錢學森在麻省理工聲譽鵲起，速度之快不亞於他在加州理工。才上任幾個月，其他教員就考慮立刻擢升他為正教授，無須拘泥慣例，讓他等上好幾年。一九四七年二月，系主任漢薩克要求馮卡門寫封信推薦錢學森升任正教授，馮卡門寫道：

錢博士在應用數學和數學物理解決氣體動力學與結構彈性方面的難題，絕對是同儕中的佼佼者……他人格成熟，堪當正教授之責，也是一位組織能力極強的好老師。他對知識和道德的忠誠，使他能全心奉獻於科學，以及提供他機會從事科學研究的機構，我相信這些優點對貴機構極具價值。

錢學森從一九四七年春開始在麻省理工授課，教授可壓縮流體的基礎課程，選修的約三十名學生都是航空系的研究生。課程主題包括可壓縮流體在二度空間及三度空間中的流動，以及黏性流體 (viscous flows)，兼及此一領域其他大師的理論，如普蘭特、葛勞爾 (Glauert)、拉雷 (Rayleigh)、顏森 (Janson) 等人，並就他個人的若干研究成果加以發揮，例如馮卡門——錢氏壓力校正公式。

興奮褪色成恐懼

錢學森第一次大踏步走進教室時，學生都很意外，因為這個身材矮小的中國人看起來並不比他們年長。歐尼爾 (Jim O'Neill) 回憶道：「他外表非常年輕。因為個頭小，他顯得比實際年齡年輕許多。」錢學森身高約一百六十八公分，體重五十六公斤左右，比大多數學生都矮，總是穿西裝，打領帶，十分正式。瘦小的體型、高亢的聲音、帶有濃重口音的英語中帶著那一抹遲疑，在在予人容易受傷害的感覺。好幾個學生都還記得，大家對於有機會跟舉國聞名的錢教授上課，懷著多大的興奮和期待，更何況，他又是大名鼎鼎的馮卡門的得意門生。

但興奮很快褪色，變成了恐懼。雖然麻省理工的學生早在入學前，就有面對激烈競爭的心理準備（有種大紅絨布為底，印有銀灰色「理工地獄」字樣的小旗幟，在校園內

極為暢銷），卻沒有人的準備好到足以應付錢學森。這位身材嬌小的中國教授密集的授課風格，及因而產生的懼怕與敬畏之情，令很多學生半個世紀後仍刻骨銘心。他們都還記得他出的那些難得簡直無法作答的試題、他給的成績，以及最叫人錐心刺骨的尖酸評語——聽了全身發軟，簡直連腿都抬不起來。

馬斯提勒（James Marsiller）指出：「人人知道他是個自我中心的獨行者。」法蘭克（Daniel Frank）回憶道：「他在社交場合總顯得惴惴不安，學生覺得他冷漠高傲。」齊爾頓（Rob Chilton）說：「他總是獨來獨往——不搭理人。學生都不喜歡他。」施彌石（Frederick Smith）說：「他非常冷淡，沒有感情。」沙立文（Leonard Sullivan）宣稱：「他是我見過最難以親近而惹人討厭的教授。他好像刻意要把課程教得索然無味，讓學生提不起興趣似的。他是個謎。我既不了解他，也沒興趣去了解。」布蘭納（Claude Brenner）說：「錢教授作為一個老師，是個暴君。」凡米特（James van Meter）表示：「大多數學生不喜歡錢學森，甚至怕他。」華特森（Robert Watson）更進一步說：「我知道起碼有一個相當不錯的人，是被錢學森整得流著眼淚離校的。」

每堂課上課前，錢學森會獨自關在研究室裡，把筆記抄在黑板上（經過的人可以聽見粉筆吱吱作響），達數小時之久。然後他才大踏步走進學生靜靜等候著的教室。

對笨蛋毫無耐心

關於錢學森教學風格最精采的描述，是二十年後由他的學生季茨（Edgar Keas）撰文，刊登在《星期六評論》（Saturday Review）雜誌上。季茨回憶道：「沒有教科書，沒有講義，也沒有實驗示範，一切全靠錢博士和懸掛在教室四周的黑板。錢博士大量使用黑板。他寫得又多又快，我們必須儘可能趕上他的速度抄寫。沒有文字，只有數學符號。」

他幾乎總在上課鈴響兩分鐘後，準時悄無聲息的走進教室，從教室前方的黑板左端開始，咕噥一句：「我們從……開始。」就用清晰堅定的筆跡，寫下一個方程式。然後，瞄一眼自己的筆記，在下方添一行，再一行，再一行，直到黑板的底端。我們當然看不見他寫些什麼，因為字跡都被他擋住了。他開始寫下一塊黑板時，我們開始抄露出的部分，就這樣繞著教室一周。第二輪開始時，他會把黑板逐一擦乾淨。

他偶爾會給一點提示，讓我們知道究竟在做什麼。他會說：「積分。」或「微分。」我抄到那部分，就會設法把這些註腳附加上去，但我從來沒搞清楚過，他指的是他剛抄完的方程式，或正要開始抄的那條。

這樣大約過了二十分鐘，他會退後幾步，端詳一下黑板，說：「這中間有非常重要的關係。」可是他從來不解釋。大家還沒有會過意來，他又開始抄寫了，直到下課鈴響為止。他隨即一言不發走出教室，丟下我們繼續把筆記抄完。

我們沒有家庭作業，只有黑板上有待解碼的方程式。這本來就不是易事，錢博士又不幫忙。他對笨蛋毫無耐心。我有個同學在第三節課開始時打斷他說：「錢博士，我看不懂您壓力——體積比的推導。」

他問：「你課本讀了嗎？」

「讀了。」

「那你就該懂才對。」說完，他就回頭繼續寫黑板。

他偶爾會缺課，但從不解釋原因。他會說：「星期三不上課。」如此而已。沒有人代他的課。有人揣測是因為他不肯交出筆記，也有人說其他教授都不敢接他的課。謠傳他每次請假都是去參加高層會議，發表高度機密的科技論文。但他自己絕口不提什麼會議或論文的事。

學期快結束時，我們知道會考試。他對所有與考試有關的問題都避免作答，只警告我們：「懂了就不必擔心。」

結果證明他說得對。總分一百，我拿了十二分。全班最高分是二十二分，那位老兄後來當了麻省理工的教授。錢博士給了我及格的學期成績，可是我從來不敢運用那門課學到的任何東西。

或許這一切在中國文化裡是有意義的。

天才只得五十八分

有時錢學森嘗試不帶任何筆記，只憑記憶授課。結果往往有如一場馬拉松比賽，他要趕在忘記以前，儘快把所有素材寫在黑板上。一位老學生艾胥利對此印象深刻，他說，錢學森會趁連續兩節課的中間休息時段，「衝上三樓，砰的把門關上，細看第二節課的筆記，再衝回來，繼續上課！他真是記憶力驚人。再沒有別的老師做得到這一點，而且正如我說過的，我們都好怕他。」

儘管錢學森對教學極為投入，但事實上，他若能放鬆一點，效果可能更好。過於密集的教學風格和求全責備的個性，徒然讓學生害怕莫名。他對工作全力以赴，把感情都藏在內心深處，像一根繃緊的彈簧蓄勢待發。上過他課的學生桑默斯回憶道：「一看就知道他很緊張。事實上，他不喜歡直視任何人，除非你在課堂上提問題，那他那種穿透的眼神會讓你自覺矮了半截。老天，他真的有一本事讓人覺得無地自容。」接下來那個學期，很多學生不願續修他的課，他覺得這是衝著他個人而來。波珊（Robert Postle）

是麻省理工為數極少的女研究生之一，她說：「下學期開學沒多久，我在航空大樓的樓梯間遇見錢博士。我們只交談了兩句話：他宣稱我是個不合格的學生，退選他的課就是失敗。我說我上新課程非常愉快。」

他的考試過分困難。學生抱怨他出的考題可以考倒頂尖的火箭學家或數學博士。有個學生回憶道：「只有聰明絕頂的人才看得出題目裡的轉機，否則根本解不開。」據說錢學森任教麻省理工期間，有十四名航空工程的博士候選人接受他口試，僅一人過關。被他教過的馬斯提勒舉實例說明他的考試有多困難，那年馬斯提勒選修他的課，期末考试全班只有一位博士候選人及格，得到七十三分，第二高分是「眾所公認的天才」艾胥利，得五十八分，他後來當上麻省理工和史丹福大學的教授，並且成為世界知名的結構動力學翹楚。後來同樣在麻省理工任教的卜泰德（Ted Pian）才拿到不知三十幾還是四十幾分，大多數人僅得二十多分，而全班總平均只有十四分。

錢學森的課另一個令人望而卻步的因素就是他的英文發音。他的口音非常怪異，還不時吊高了嗓子罵人：「你哪兒找來這種八股公『素』？」聽來似乎是中文和德文的混合。有個學生說：「我不由得懷疑他說英文是馮卡門教的，馮卡門常開玩笑說：「『窩』要跟你們講『素』界語：就是爛英文。」

學生們無計可施，往往只好下課後待在教室裡，一字不漏把黑板上剩餘的講義抄完，然後晚間舉行讀書會，集眾人之力解讀筆記內容。第一年連教科書都沒有，因為這批材料完全是新的。更糟的是，當時根本沒有任何與可壓縮流體有關的教科書——兩種用德文寫的相關書籍也都過時了。克魯格（Edwin Krug）說：「最後我就有一本抄得滿滿，自己卻一個字也看不懂的筆記。」

工作勤奮逾於常人

不過錢學森正在編寫一套可供日後研究可壓縮流體的學生使用的講義。他的助手是身材高瘦、有點駝背的博士候選人麥克（Leslie Mack）。雖然麥克的碩士論文找錢學森指導，可是他開始時怕透了錢學森，竟然獨力寫完整篇論文，不曾找指導教授請益。麥克印象中，錢學森教學很認真，全心全意放在課程上。他希望學生也付出相同的熱忱學習，如果他們表現不如預期，他就會大發雷霆。有一次，他要求麥克做一些有關扇葉渦輪引擎的計算，麥克說：「我算了好一陣子，但到了午餐時間，我就吃飯去了。回來的時候，他就在發脾氣。他說：『你這是什麼樣的科學家，算到一半竟敢跑去吃中飯！』」

麥克記憶中，錢學森工作勤奮逾於常人。有次普林斯頓大學的伊蒙斯（H. W. Emmons）編輯一本叫做《氣體動力學入門》（*Fundamentals of Gas Dynamics*）的教

科書，要求他撰寫其中的一部分。「他每週都利用自己的時間做這份工作，每週完成一章，用整齊清晰的字體寫就。新科技的技術性資料本來就不容易寫……那本書原先預定一九五〇年出版，結果拖到一九五八年才完成，這在作者眾多的情形下也很常見。只有錢學森這種人才會堅持準時交稿。」

錢學森在校園中是個神秘人物。除了上課，教師和學生都只偶爾在古根海姆大樓跟他擦身而過，唯一去過他家的只有米勒教授。學生若跑到他研究室去問問題，他總是隨便一句：「看來沒問題嘛，」就把他們打發走。有時他根本拒見任何人。馬諾尼（Larry Manoni）還記得：「他會坐在辦公室裡，鎖上門，不論誰來敲門，他都大吼道：『滾開！』我就碰到過幾次，其實我是老早跟他約好，請他審閱我的碩士論文。」

跟錢學森上過課，目前擔任共和能源集團（Commonwealth Energy Group）總裁的布蘭納說：「學生設法透過一些不登大雅之堂的方式宣洩他們的不滿。」

我們西方人不會發中國名字的音，後來就有人乾脆把他的名字簡化為「潛水車」，也沒什麼嘲弄的意味，無非是發掘他真實的面貌，多賦與他一點人性，讓這個凜然不可侵犯、難以接近的大學者變得可親一點。也有人認為，這個綽號足以代表他講課的速度與難度。因為實際上大家還是非常佩服他的。我們都知道他努力要教給我們的東西非學

會不可，雖然他並不擅長教書。

最年輕的終身職教授

麻省理工的研究生會館有個傳統，各系學生每個月要邀請一位教授共進晚餐，為他們介紹專業領域中的就業機會。學生會在餐廳訂一個房間，請教授上坐。吃完飯，喝咖啡時，學生就趁機向教授提出各種問題。航空系的學生在邀請錢學森之前，已經請過漢薩克、畢克內，以及其他教授。

布蘭納和他的朋友考慮道：「我們有沒有勇氣請錢學森？他會不會出席？」他們的提心弔膽其實沒有必要，錢學森欣然同意赴會。更令大家意外的，他在用餐時非常健談，甚至算得是相當和藹可親。討論就業機會時，他的態度也極為開放，提供很多有用的建議，毫無冷諷熱嘲之意。所以最終布蘭納等人發現，「錢學森還挺有人性的」。

雖然批評的聲音不小，但也有少數人對他的授課給予正面的評價。現任麻省理工航空系教授的巴龍上過錢學森的課，他指出，錢學森以應用數學解決問題的方法，一本德國學派的思考方式，顯然深受馮卡門的影響。其他校友也認為，除了加州理工，就數錢學森在麻省理工的可壓縮流體課程最有深度。塞尼克（Leo Celniker）回憶道：「他的課程在我就業的前十年發揮了無比的價值。」

一九四七年五月，《麻省理工理工評論》(MIT Technology Review)宣布，錢學森已由副教授升任正教授。以美國的情況而言，大多數教授必須幹二十年以上教學、指導、行政的苦差事，才能取得終身職。但錢學森才三十五歲，一位過來人表示：「這幾年輕就取得終身職，非常不尋常。」他名列麻省理工有史以來，獲得終身職最年輕的教授。

家鄉的誘惑

但在這同時，錢學森卻考慮要離職。一九四七年，他就任正教授不過一年，就獲得一個難得的機會返國教書。關於這個新職位的資訊不多，不過似乎是有國民黨官員找錢學森接頭，商量由他出任母校交通大學的校長一職。一向野心勃勃的錢學森很重視這個機會。他計畫該年夏天回中國看看，這是十多年來他第一次返國。

他想必對這步行動考慮了很久。他可能因此犧牲好容易在美國建立的一切，但管理整所大學的誘惑不小。他可以像麻省理工培養的師長陳石英教授當年影響他一樣，對好幾代優秀的中國工程科系的學生發揮影響力。他可以在中國培養新思潮，甚至帶動飛機製造業的大革命。

如今日本戰敗，戰爭結束，中國正在加緊重建，全國需要大批一流工程師與科學家，而錢學森航空學知識的深度與廣度，遠超過任何在美國受過訓練的中國教授。回國以後，他不單單是一位大學校長而已，他可以創造傳奇。

另外還有一個令錢學森考慮接受新職位的重要因素：他跟其他麻省理工教員之間的裂隙，以及他對航空系的失望日益加深。很不幸，他在同事間跟在學生之間一樣不得人緣，在校內討論會期間發生過多次衝突。

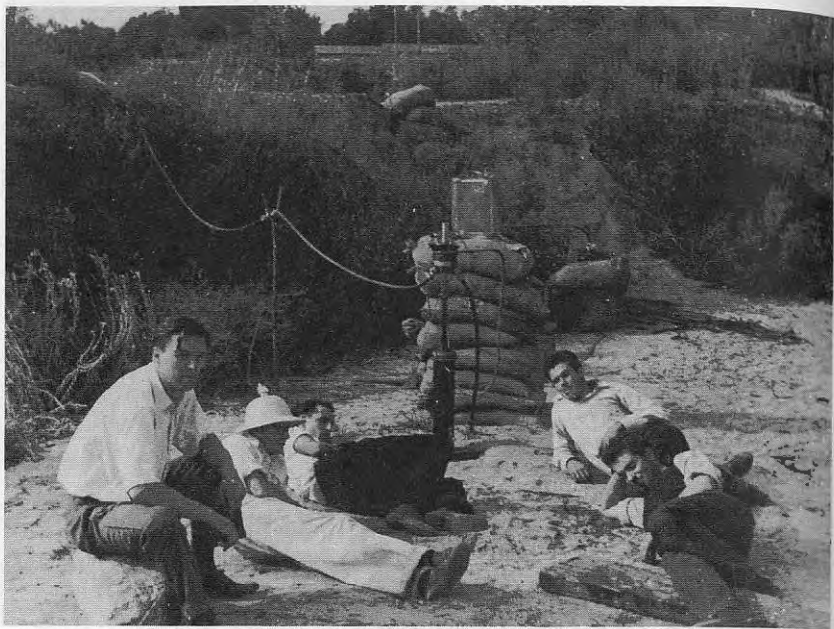
麻省理工舉辦討論會的目的，乃是希望提供學生、教職員、訪問學者，一個氣氛和諧的觀念交流的空間。討論會時，錢學森通常都坐在最後一排，讀他的雜誌，但講者每次犯錯，他都會高聲指正。他的助理麥克說：「他把加州理工討論會的傳統帶到麻省理工，所以對講者特別嚴格。他毫無羞辱講者的意圖，可是他的標準實在太高了。他喜歡隨心所欲表達意見，問題在於不論他是否故意，他的表達方式就是譏諷意味太強。」

他對理論架構不夠嚴謹的作品，批評得特別苛刻。這批人偏又包括很多航空系的資深教員，有些人只有學士學位，有的甚至連大學文憑都沒有。那一輩的航空工程師以探險家和飛行員為主，都不是數學家，他們嶄露頭角的時代，航空工程還是個全新的領域，大學裡根本沒有相關課程。麥克回憶道：「老一輩的歐柏與柯本等人，對科學毫無興趣。他們認為馮卡門學派的思想跟造飛機不相干。除了學術水平上的鴻溝，還有個性的問題，我認為錢學森在麻省理工過得相當不愉快。」另一位麻省理工的校友歐尼爾認

為，錢學森堅持以數學分析預測物理現象，「完全屬於一個不同的圈子。他不是真正的工程師，而是科學家。」

雖然麥克與歐尼爾都不敢斷言，但錢學森對同系那些不關心理論的同事特別粗魯無禮的表現，或許跟他早年在麻省理工求學時代不愉快的回憶有關。當年全世界的數學技巧都無法保護他，系裡硬是要求他生產一些實用的東西。

但離開麻省理工是一回事，回中國又是另一回事。他一方面計畫回去親眼看看中國有什麼發展機會，一方面也考慮長此居留美國。一九四七年，他提出永久居留權申請，這是申請公民權的第一步。為了取得新簽證，他必須先離開美國國境，再以新身分入境。一九四七年春，他飛到加拿大的蒙特婁，然後於四月二日從紐約州的羅斯角再入境美國。接著他飛往加州，跟帕沙迪納的朋友盤桓數週後，七月起程回中國。



一九三六年秋天，錢學森的火箭研究夥伴，在帕沙迪那的乾河谷火箭引擎實驗小站前留影。

自左至右：史考特（Rudolph Schott），學生助理，他的研究經費是由全美青年行政局資助；史密司，也是全美青年行政局資助的學生，他帶了頂自己設計的帽子，上頭裝置了由風力推動的風扇；馬里納；傅曼以及巴森斯。史密司、馬里納、傅曼、巴森斯、錢學森和未在照片中出現的阿諾德，後來組成了「敢死隊」，這個六人小組在加州理工學院展開了火箭研究。

圖片提供：NASA/JPL



火箭社成員巴森斯
圖片提供：NASA/JPL



火箭社的一員史密司
圖片提供：史密司私人收藏。



火箭社成員傅曼
圖片提供：NASA/JPL

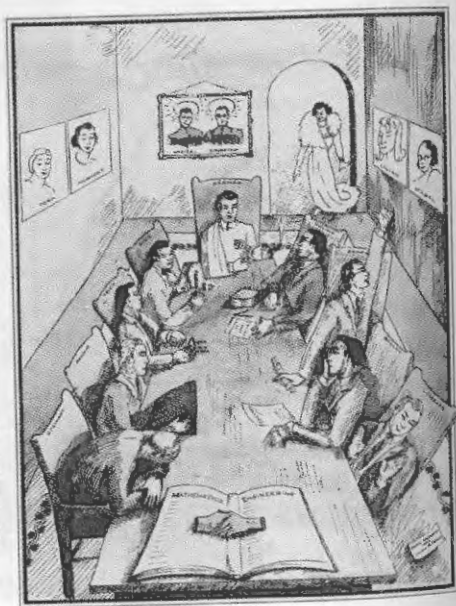


錢學森在加州理工最好的朋友，
也是火箭社成員的馬里納。
圖片提供：NASA/JPL

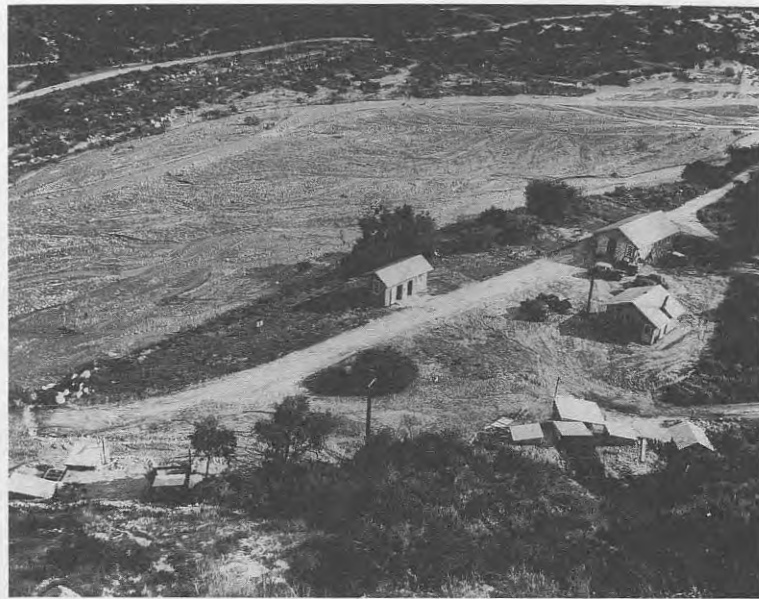


錢學森（左前方蹲立者）、馮卡門（後排右起第三位）、馮卡門之妹約瑟芬及其他亞裔同僚，攝於加州理工學院。

圖片提供：加州理工學院檔案。

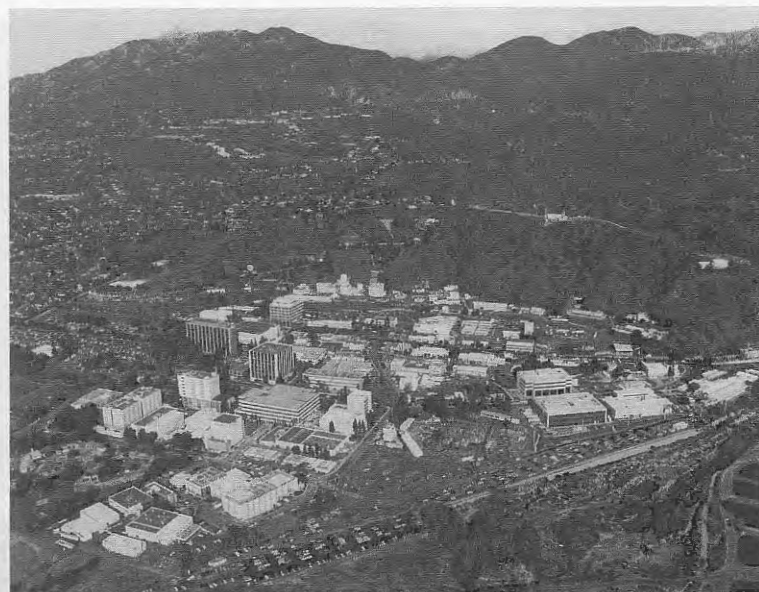


馬里納在一九四〇年畫的一張漫畫，描繪古根海姆實驗室那羣人開會的模式。圖中左邊前數第三位，玩著一顆蛋的人正是錢學森；馬里納的畫裡凸顯出錢學森猶豫不決的心情，這可從他所把玩的那顆蛋上，分別標示著「美國」及「中國」的字樣看出。



為加州理工學院的古根海姆實驗室第一號計畫所籌建的第一所工作室，位於帕沙迪那的乾河谷。

圖片提供：NASA/JPL



噴射推進實驗室全景，攝於一九九二年。

圖片提供：NASA/JPL



一九四四年十二月，錢學森（右數第二位）攝於螞蝗泉。
圖片提供：NASA/JPL



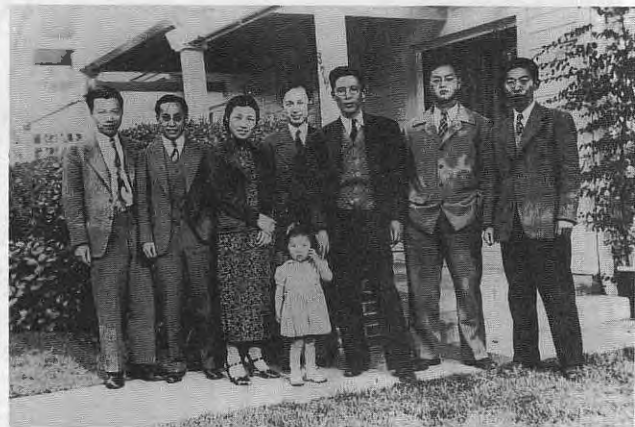
小卒A飛彈成功試射的照片；該飛彈是美國研發出的第一枚以固態燃料推進的飛彈。
圖片提供：NASA/JPL



錢學森的恩師馮卡門。
圖片提供：羅素（Admiral William
T. Rassieur）收藏。



一九四一年，錢學森攝於優勝美地國家公園。
圖片提供：馬里納的第一任妻子莉莉安。



一九四三年，錢學森和
友人合影於帕沙迪那。
右數第三人為周培源，
加州理工學院物理系教授。
圖片提供：周培源。



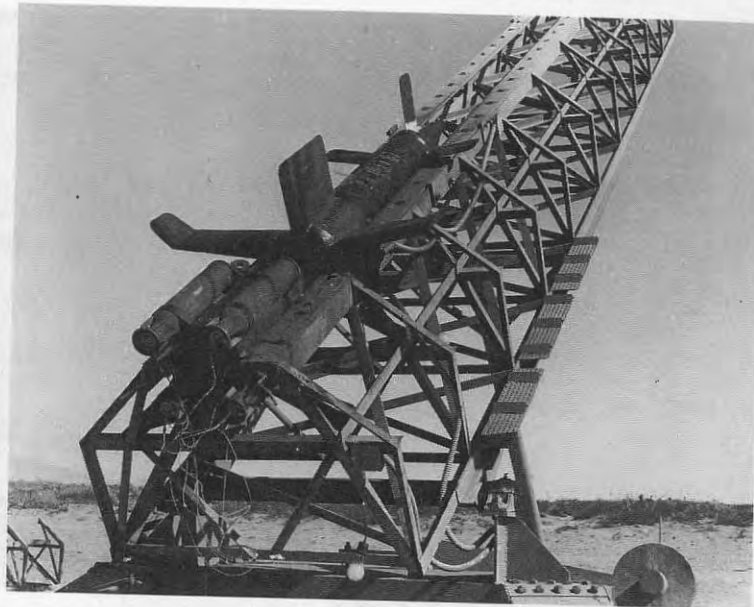
一九四五年五月十四日，錢學森（右一）、馮卡門（右二）及二位科學家攝於曾為德軍占領的惠海姆學院（Kaiser Wilhelm Institute）門前。在二次世界大戰結束時，錢學森參與了美方這項祕密科技任務，到哥丁根負責套問德國頂尖科學家所知的航太動力資訊。

圖片提供：美國國家太空科博館。



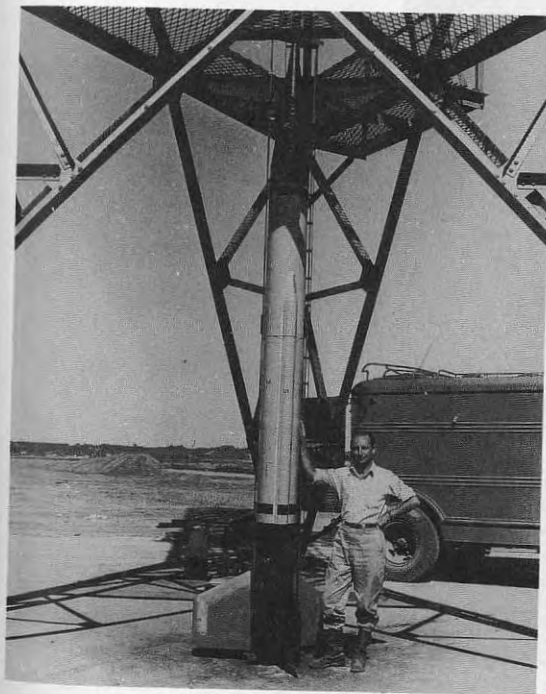
一九四五年，錢學森（中）、馮卡門（右）及馮卡門的指導教授普蘭特攝於哥丁根。

圖片提供：愛德森（Lee Edson）著的《風雲際會》（*The Wind and Beyond*）。版權歸屬於 Little, Brown and Company.



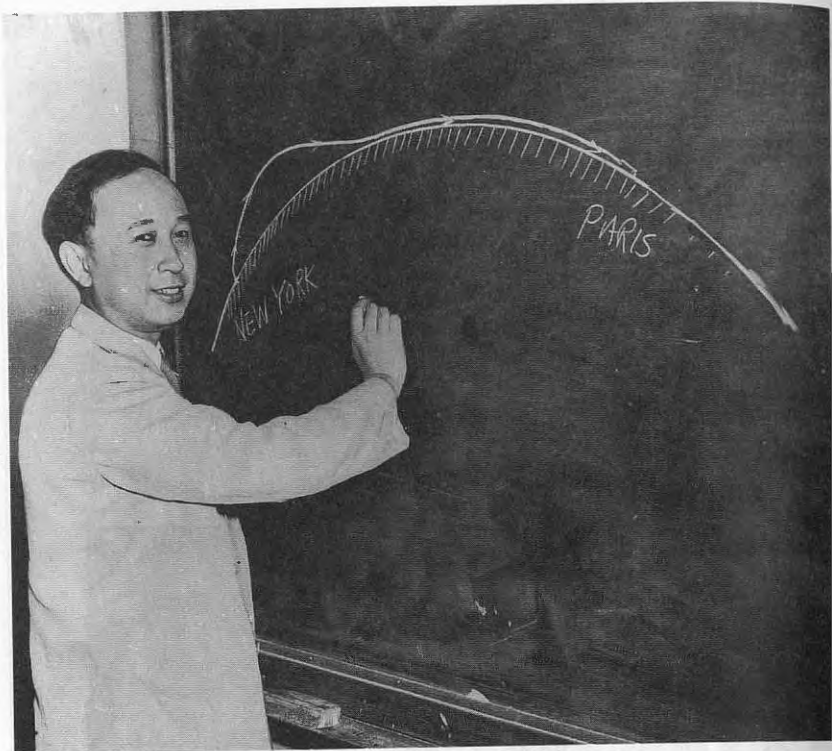
小卒F飛彈，攝於一九四五年四月十一日。該飛彈由於缺乏良好的導航系統，因而試射失敗。

圖片提供：NASA/JPL



馬里納立於「WAC下士」飛彈旁。該飛彈是以液態燃料推進的訊號火箭，同時也是第一枚能夠穿越大氣層的飛行體。

圖片提供：NASA/JPL



錢學森在課堂上正示範著理論上噴射機的飛行模式。攝於一九四九或五〇年時。
 圖片提供：南加大圖書館。



錢學森(右)正注視著美方代表審訊德國頂尖科學家布斯曼(右三)的情形。布斯曼是知名的「後掠翼」設計人。
 圖片提供：愛德森著的《風雲際會》。版權歸屬於Little, Brown and Company.



初到加州理工學院任教的錢學森在學校裡和同事合影。由左至右：冉尼博士、賽福特 (Howard Seifert) 博士、錢學森、馬柏博士。攝於一九四九年十月二十七日。
 圖片提供：NASA/JPL

第十二章

中國的召喚（一九四七）



錢學森懷著何等複雜的心境重新踏上祖國的土地，實非外人所能想像。他搭乘傑克遜總統號輪船赴美，已是十多年前的往事。跟闊別十二年的親戚朋友重逢，難免有很多意外發現，但更令人震驚的是中國全盤的改變。

重返國門，他最想見的人無疑是父親，老人家獨居在上海租界一所公寓裡（他的母親在戰亂奔波中，不幸罹患傷寒去世），不難想見，錢老先生非常寂寞，巴不得能跟兒子一塊兒生活，度過風燭殘年。如果錢學森接受交大校長一職，奉養老邁的父親就方便多了。

他初抵國門的前幾週，展望極好，各界把他當作名人捧。他應邀參觀各主要城市，到上海交通大學、杭州浙江大學、北京清華大學發表演講，禮堂都擠滿了人。他流暢的口才使聽眾折服得五體投地，一個個都打定主意，非到美國攻讀工程不可。

過於樂觀的演說

錢學森在演講中鼓勵年輕的工科學生不要一味想作高薪的技術人員，而應以科學家自居。他勸告他們不僅要修工程方面的課，也要在數學、化學、物理上多下功夫。他說，訓練一名勝任的工程科學家是個漫長的過程，需要在高中畢業後再受七、八年的教育；至少在一所夠水準的工學院讀三年，再花三年砥礪數學和科學，然後接受一位經驗

豐富的大師指導一、兩年，專心研究某個特定領域中的某個特定問題。他勾勒出大學博士課程的優點：「教育機構中從容不迫的學術氣氛有助於思考，而思考是增長智慧的不二法門。」

他特別強調工程師有機會帶動科技創新，裨益社會。他預見工程應用在醫療和農業方面。他指出，即使發明像原子彈那麼殺傷力強大的武器，「也對結束第二次世界大戰，爭取民主陣營的勝利有莫大貢獻。」他在演講最後，引用尤瑞（Harold C. Urey）教授的話下結論道：「我們要把人類生活中的苦役、不適、匱乏一掃而空，帶給大家歡樂、閒暇與美。」

他年紀輕輕就到了美國，在美國生活期間，沒有日常雜務或責任纏身，有充分機會致力追求特定的方向——以他的情形就是思考數學及氣體動力學的複雜問題，直到能完全了解各股力量的運作，預測其綜合表現為止。

他在麻省理工和加州理工期間，很受馮卡門及其他人的照顧，雖然他無法同樣回饋美國的學生，但他對中國學生講的話，頗有飲水思源的大師風範。顯然，他雖不乏回饋之心，但直要等到重返中國，他才找到值得付出的對象。

問題是，他在中國人士氣降至谷底時提出這番話，可能太過樂觀。八年抗戰裡喪生的中國人估計在三百萬到一千五百萬之間，全國經濟和人口都嚴重破壞，饑饉遍地。史

學家伊斯特曼（Lloyd Eastman）寫道：「中國一九四五年到一九四六年的饑荒——三千三百萬人受波及——可能是戰後不久，全世界所發生情況最嚴重、影響最廣泛的饑荒。」

錢學森必然聽說過戰時城市中食物短缺的困境。學生的津貼和教授的薪資完全跟不上如脫韁野馬的通貨膨脹，一領到錢，他們就衝到店裡去購買米糧。這期間，幾乎看不到肉類、只有蔬菜的菲薄飲食，使很多人死於營養不良。農村的情況更糟，戰時，國民黨對農民課沈重的米糧稅來養活軍隊，農村經常存糧不足。有些地區的男人靠出賣妻子兒女換得幾升米，很多人靠草根樹皮果腹——甚至吃人肉。

戰時有餉可領的士兵日子也好過不到哪兒去。他們大多出身貧戶，因為家境好的男子都逃避兵役。國民黨有時還用強迫拉伕的方式，到鄉下徵召農民入伍，把他們像罪犯般綁成一串，以防脫逃。這種人吃得特別差，因為稅吏和經手人中飽私囊習以為常，軍餉中常摻雜水、碎石、雜草，湊足重量，送到士兵飯碗裡的東西簡直不能算食物。

被強迫拉伕的新兵往往還沒抵達指定的部隊戍地，就死了十分之一。

國民黨決定他的去留

苦難的中國好容易脫離上一場漫長的戰爭，隨即又捲入另一場惡戰。日本人一投

降，國共戰爭隨即爆發，美國居間調停無效，雙方衝突很快發展成爲內戰。最初國民黨剿共頗有成效，但到了一九四七，也就是錢學森回國那年，情勢已經逆轉。

中國共產黨掌握廣大的農村基礎。抗戰期間，共軍部隊滲透淪陷區，招募年輕農民加入游擊隊抗日。一九四五年四月，他們組成一支強大的軍隊，號稱有九十萬正規大軍及兩百多萬民兵。一九四七年，共產黨已經從國民黨手中奪去半個東北，加以逃兵和傷兵使國軍實力減半，共軍以無法遏阻之勢向長江流域步步進逼。

如果這種情況下，錢學森還不能確定是否繼續留在中國，外界其他因素也替他做了決定。不知何故，教育部突如其來的取消了早先承諾要給他的交通大學校長職位。後來發布的官方說法是教育部某位高級官員認爲錢學森年紀太輕，投了反對票。但外界盛傳，主因是主管教育的國民黨官員不信任錢學森的忠誠度，暗中運作撤銷他的任命。

幕後真相從未公開。

無論如何，這趟中國之行不盡然教人失望。那年夏天，錢學森開始追求一位他兒時就認識的聲樂家：她名叫蔣英。



錢夫人蔣英

第十三章

錢學森會對蔣英著迷不已是再自然不過的事了。對於音樂，她有著像錢學森之於科學一般的熱情；她十分優雅，而且充滿智慧，尤其，出身於名門——她的家世甚至比錢學森更顯赫。

然而，如果不是因為父親和錢學森之父是多年好友，蔣英恐怕根本不會認識錢學森。她的父親蔣方震（百里）是民國初年知名的軍事戰略家，他成長於浙江海寧，這個小縣城與錢家治（均夫）的家鄉相隔不遠；他們的友誼不確知自何時開始，但似乎在兩人還是小男孩時，就已是好朋友了。蔣百里和錢均夫都到杭州讀書，之後，兩人幾乎同時遠赴日本求學。

蔣百里的聰明與好學，讓他在青年時期便嶄露頭角；素好論辯的他，不管到哪兒，總會引發一些剴切的論戰。他和錢均夫一起就讀杭州的求是書院，然而，由於他的言論讓當時的大清王朝相當不悅，於是被逐出了書院；爲了完成學業，他只好到日本去，讀了日本士官學校。其後，蔣百里以第一名畢業的優異成績讓大清當局倍感羞辱，爲了讓此事下不爲例，中國留學生和日本學生後來不得不分開來上課。

其後，在蔣百里出任保定軍官學校校長期間，由於對袁世凱當局的腐敗愈來愈沮喪，在一次學校活動中，他在一大羣聽講的軍校學生面前，朝著自己的胃部開槍。然而正因這次自殺未遂，才有了女兒蔣英的誕生。在保定的一家醫院療傷期間，蔣百里愛上

了一位日籍護士，之後，與之共結連理。她爲蔣百里生了五個女兒，街坊鄰居暱稱這些可愛的女娃爲「蔣家的五朵花」。蔣英排行老三，一九二〇年在北京出生。

家如中西文化交會港

才三歲，蔣英就十分活潑可愛，會唱、會跳、也會表演，是全家人的開心果。錢均夫十分喜愛蔣英，甚至央求蔣百里把她送給他撫養。這或多或少像是替錢學森定親，蔣百里對這門親事也十分高興。蔣英和奶媽於是住進了錢家，喚了新名：錢學英。十二歲的錢學森成了蔣英的長兄兼老師，他說故事給她聽，教她古文和一些科學知識，蔣英覺得她大哥似乎什麼都懂。蔣英究竟在錢家住了多久倒是不清楚，可以確定的是，兩人在幾年之後，便各走各的路了。

三〇年代，當錢學森讀交通大學時，蔣英則在上海的貴族學校——中西女中就讀；十幾歲的蔣英擅長運動，在那個年代，只有富貴人家的女孩才得享運動的機會，而她是個游泳好手，更練就了一身好馬術。她也學聲樂及鋼琴；蔣百里十分鼓勵蔣英朝音樂發展，因爲他自己很喜歡西洋古典音樂，沒事時，甚至還會在家唱一段華格納的歌劇自娛。

在上海，要想陶養藝文方面的造詣，恐怕找不到比她家更好的地方了。她家就像個

中西文化交會的港口般，當蔣百里忙於寫作西方歷史、法治或戰術時，她則浸淫於唐詩之中。蔣百里主編一份文學刊物，因而有機會和當時全球頂尖的文學家及藝術家聯繫，他常常邀請世界級的大師如杜威（John Dewey）、羅素（Bertrand Russell），甚至孟加拉大詩人泰戈爾（Rabindranath Tagore）到中國演講，蔣英當然不時可以親睹大師的風采，受到他們的啓發了。在上流社會成長的她，長年得與本地或國際的精英分子接觸，自然有著一般人所難有的見識。

一九三六年，十六歲的蔣英，和家人展開了一場長達三個月的豪華歐洲之旅。當時擔任蔣介石資深軍事顧問的蔣百里，奉命到歐洲考察義大利、德國及其他國家的軍備；他驚歎於歐洲各國領導人對空軍戰備的重視，因而致力敦促國民政府成立三軍聯防的總指揮部門。蔣百里全心觀摩歐洲的軍備，蔣英卻迷上了歐洲的音樂及建築；在義大利，她到梵諦岡研究文藝復興時代的繪畫和雕刻，在古羅馬的斷垣殘壁間流連忘返。

讓中國樂壇為之驚艷

初抵柏林，蔣百里就為蔣英在一間以紀律嚴明著稱的貴族中學註冊；之後，蔣英決定繼續留在德國上大學，主修聲樂，她也順利考上了柏林大學的音樂系，受教於知名的男中音魏森伯恩（Hermann Weissenborn）門下。

剛到柏林的那幾年，或許是蔣英一生最悠閒的時光。白天，她學外國語文、聲樂，練練鋼琴；晚上，就到音樂廳去聽歌劇、交響樂或音樂會。多年後，她回憶當時：「剛進大學的我，覺得自己好像掉入一片浩瀚無涯的知識之洋！」當時的柏林，音樂與語文發展都十分興盛，充滿了活力與詩意。蔣英在學校裡則是個風雲人物，在一張照片裡，年輕的蔣英有著烏黑亮麗的秀髮、較美的雙頰、如絲絨般光滑的皮膚，十足是位美人兒；在學校裡，她也常常在聚會中演唱，每回她總會仔細上妝，穿上絲質的長禮服。

國際局勢的緊張，讓這樣迷人的時光很快告終。一九三九年，德軍進駐波蘭，讓歐洲捲入世界大戰之中；而在柏林充滿了混亂與恐懼的當兒，蔣英卻自德文報紙上，讀到父親的訃文（蔣百里在一趟國內旅行中，忽然心臟病發身亡），儘管她很想回國去奔喪，然而戰爭卻讓她只得留在德國。一年後，她逃到瑞士，在洛桑的一間小藝術學校，和一位匈牙利聲樂家繼續學習；二次大戰在歐洲打得如火如荼，蔣英卻未中輟自己的音樂學業；之後，她又轉學到慕尼黑的一所藝術學校，專攻華格納的歌劇。

一九四六年戰爭結束，地中海又恢復通行後，闊別中國十一年的蔣英終於回到故鄉，和家人、朋友重聚，她打算在上海展開她的音樂生涯，並在蘭心戲院開了一場獨唱會。當地報紙對她的演唱佳評如潮，咸認為蔣英是當代中國最佳的女高音之一；南京和上海的艺术學院爭相邀請她到校任教。僅僅一次獨唱會，就讓中國的樂壇為之驚艷，視

蔣英爲明日之星。

單刀直入的求婚

在這次十分成功的演唱會後不久，蔣英也見到了錢學森——她的「大哥」，同時也是童年時的最佳顧問；現在他已成了一位優秀的科學家，殷殷盼望能與她結婚。

當時的錢學森十分不諳求愛之道；直率的他，單刀直入的問她：「怎麼樣？要不要跟我一起走？」蔣英所期待的是更浪漫的愛，尤其，才剛和家人團聚的她，並不願又和家人分離，因此，蔣英拒絕了錢學森。幾天之後，錢學森又再問了一次，不過卻和第一次一樣直率：「怎麼樣？想好了沒有？咱們結婚吧！走不走？」

而後，錢學森向蔣英表白，他打定主意，這輩子非蔣英不娶；如果她不嫁他，他就要打一輩子光棍！蔣英終於感受到他的熱切，因而接受了他的求婚。一九四七年九月十七日，兩人在上海舉行了婚禮。

錢學森在一星期後回到美國，蔣英則打算在幾個月之後赴美與他會合，對她而言，遠赴美國必然是個苦樂雜陳的決定，那時，一間大型歌劇院邀請她到義大利演唱，但爲了錢學森，她回絕了這個邀約；而到美國之後，她可沒把握能再碰上這等好機會。

另一方面，錢學森對中國的情況深有所感；在短短三個月的停留中，錢學森寫了一

封長信給馮卡門，詳細描述了中國當時在蔣介石政府下的苦難情形。他似乎力勸朋友別留在中國，也別回到中國去，因爲時局十分不穩。政府用人不當、內鬥激烈、浪費浮奢、財政十分惡劣；內戰已然展開，但不知鹿死誰手。

第十四章

往上攀升

(一九四七—一九四八)



一九四七年十二月，蔣英到了美國。此時，錢學森仍待在麻省理工學院教書、做研究。他們住在昌西街九號，這間公寓臨著查爾斯河，不遠處就是哈佛廣場。有了蔣英為伴，錢學森於是得以了解波士頓的音樂文化。他成為波士頓藝術暨科學院的會員，並且買了波士頓交響樂團的季票；他倆還有一個共同嗜好：蒐集所有到波士頓表演過的交響樂團、歌劇及舉辦過的音樂會的唱片；他們也常常到畫廊去；此外，也常與好友米勒夫婦共度愉快的夜晚。

一九四八年初，錢學森十分賣力工作。他在麻省教書的工作很沈重，有兩門是太空動力學，有一門火箭學，另外還有一些有關結構和穩定性的討論課程。這年一月，他在紐約舉行的一場會議中，提出一篇有關火箭試射的論文；三月到六月間，他還和研究生及同事聯合在期刊上發表文章；他同時也在科學顧問委員會（SAB）的太空船小組工作，讓美國空軍指揮官了解最新的科技發展。此外，他也是科委會負責規畫X S—1（美國第一架超音速飛機）未來用途的成員之一；而由於馮卡門是科委會的創始人之一，錢學森因而常有機會與馮卡門一起到全美各大空軍基地去。

對中國的預言成真

剛自中國返美時，錢學森就曾和麻省的朋友說，他相信國共內戰的贏家將是毛澤

東，蔣介石不久就會下台；果不其然，而今，各種跡象證實他的預言將會成真。一九四八年是國共內戰的關鍵：國民黨喪失了四十萬大軍，共產黨占領了山東，東北九省也即將落入囊中。

此時，中國的通貨膨脹問題也十分嚴重。一九三七年時，一包米才十二元；到了一九四八年，一包米竟然漲到六百七十萬元！人們往往只是從一家店到另一家的短短時間裡，東西的價格就已飛漲得完全買不起，滿手鈔票頓時有如廢紙。爲了趕快解決通膨問題，國民政府引進了一套新的貨幣系統；新頒布的法令迫使人們得賣金子、銀子，以及外國貨幣，好以固定的匯率來換新的貨幣。然而，國民政府卻無法遏止黑市交易，以致在一九四八年年底，市場交易被迫中斷，人們只能以物易物，大眾對國民政府的信心更是完全跌入了谷底。

中國紊亂的政情常常成爲美國報紙的頭條新聞，錢學森當時想必十分慶幸自己身在美國；他和妻子似乎生活十分美滿。一九四八年十月十三日，大兒子永剛誕生了，夫妻都十分欣喜；在這個時候，錢學森接受了古根海姆基金會提出的優厚待遇，而他的一生也就此完全改觀。

實力雄厚的古根海姆基金會，長久以來，一直贊助太空方面的研究。一九二〇年代，它成立了「古根海姆太空工程學校」；三〇年代，則支持科學家高達德在新墨西哥

州洛斯威爾（Roswell）的研究工作；在一九四八年，該基金會決定分別在加州理工學院及普林斯頓大學，成立兩個噴射推動研究中心，這兩個中心竟不約而同，都邀請錢學森擔任主任。

這兩個學校都十分積極爭取錢學森的加入。普大方面，錢學森以前的學生查里克，不斷遊說錢學森到該校去；而加州理工學院方面，新任校長杜布理吉更提出優渥條件：年薪一萬美元，另外還贊助經費，讓錢學森得以聘雇助理及資深科學家。杜布理吉告訴錢學森，這個職務每七年會作一次評估及調整，但若是七年後，錢學森無法續任該職位，加州理工學院也將聘請他擔任終身教授，這項待遇就像研發噴射機推進理論的高達德博士所獲得的禮遇一樣令人稱羨。一九四八年九月，杜布理吉在寫給錢學森的信中說：「你在這兒有許多朋友，他們都希望你把握這個機會，回到帕沙迪那來。」

仔細考慮之後，錢學森決定到加州理工學院去。這個決定並不令人意外，因爲他有不少朋友在帕沙迪那；此外，馮卡門的家鄉也在那兒。錢學森正式接受了這項聘任，加州理工學院也在一九四八年十月通過這項人事案；之後，錢學森便開始準備下一年到帕沙迪那的種種事宜。

申請美國公民權

就在此時，錢學森收到老友馬里納寄自巴黎的來信。馬里納在一九四六年辭去噴射推進實驗室的執行主任職務，展開新的人生。他在一九四七年接受了聯合國教育、科學暨文化組織（UNESCO）的一項工作，於是自美國遠赴法國的巴黎。他離開加州理工學院的原因主要有二：一是離婚；一是他和克拉克·米立肯之間，一直處得不好。不過，馬里納其後宣稱他離開加州理工學院，是因為戰爭讓他身心俱疲，對軍武研究提不起興趣：「我一直認為，高科技國家間的軍備競賽，其實是另一種瘋狂。我想，今日國際間需要的是如何讓各主權國家和平共處，而不是各自致力於發展自毀毀人的武器。」

馬里納在噴射工程公司的股份，讓他有優渥的經濟來源，放棄他在火箭研究方面的事業生涯；有錢又有閒，馬里納於是致力於發展其他的興趣。自加州理工學院的學生時代，便夢想成爲藝術家的馬里納，到了巴黎之後，便努力朝此發展，後來果然在藝術方面頗有成就。

一九四八年聖誕節過後二天，錢學森很興奮地寫信給馬里納，信中提及加州理工學院提供的新職。他很高興得以離開麻省：「這兒的氣氛一板一眼，很呆板。跟我這個『加州理工學院派』，或者說是『馮卡門派』，很不搭；老實說，我在這兒待得並不稱意。」

我可不認爲漢薩克會對我的離去，感到不悅！總之，我一點也不適合這個老掉牙的航太工程系！」

錢學森信中還寫到，現在，他不只得到像高達德一般的待遇，而且另有一個年輕的科學家作助理，並可每年提供三個獎學金，找博士班或博士後研究生協助做研究；更好的是，研究經費不必擔心沒著落。奇妙的命運讓錢學森而非馬里納，得以發揚「敢死隊」的研究成果；在此之前幾年，馬里納才因研究而大受拔擢。錢學森爲此寫道：

這是你幾年前就想得到的，我想，我之所以能有今天的待遇，當然是因為你多年來在加州理工學院的努力。在接受加州理工學院的這次職務時，我無法不回想起當年我們一塊兒做火箭研究時的情景。而今少了你，我不免會感到不習慣。當然，現在的你可能對這事一點興趣也沒有。

信中還有一段話，隱隱然像預言般的，透露著連錢學森自己也不知道的訊息：「整個東方情勢的變化十分快速，我真的不能確定自己的未來會如何。但或許，沒有任何人能確知自己的未來。」

在一九四八年底到一九四九年間，錢學森都十分注意報上有關中國的新聞；果然，

國民黨輸去了江山，人民解放軍進入北京；一九四九年四月，共黨甚至不費槍彈，便攻陷了南京；五月，解放軍取下了中國第一大城上海，而不敵毛澤東部隊的蔣介石軍隊，當時早已撤退至台灣。

正在此時，錢學森做了或許是他此生最重要的決定。遲早，他得決定，自己及家人得在哪兒落地生根；儘管他十分以身為中國人為榮，也不曾稍改中國人的本色，但他明白，他的未來在美國。因而，在一九四九年，錢學森申請了美國公民權。

實現美國夢
(一九四九)

第十五章



一九四九年夏天，錢學森一家人飛抵帕沙迪那，所有的跡象都顯示他打算永居於此。加州理工學院的朋友都知道錢學森想要買房子；然而，當時的種族主義以及法律讓錢學森很難如願，特別是在洛杉磯的高級住宅區裡，有著不成文的規定，禁止屋主轉售房子給非白種人；不得已，錢學森只好租房子，一九四九年六月，一家人住進了錢學森在四〇年代時曾住過的房子：以紅木和紅磚砌成的平房，前後院都有大片草原，四周則種了一些尤加利樹。

那間房子位於亞塔丹那（Altadena）社區裡的東布葉那洛馬環形區（East Buena Loma Court）的底端，附近車子少，很安全，適合小孩嬉戲；屋子裡，一間長長的走廊把空間區隔為二：一邊是飯廳、客廳、廚房及洗衣房，另一邊則是三個臥房。客廳布置得十分舒適，還有一台留聲機，錢學森夫婦常常在那兒聽古典音樂。

全都愛上錢太太

錢學森家的客廳慢慢成了一個小型社交圈，學校以及噴射推進實驗室裡的朋友常常來此小聚，其中包括三十一歲的馬柏，他是流體力學專家，一九四九年被延攬進噴射推進實驗室當助教；機械工程系的副教授冉尼，他在三〇年代讀研究所時，就認識錢學森；一九四九年自麻省畢業的高達德，錢學森找他來噴射推進實驗室負責高速風洞小

組。他們十分讚賞錢家精緻的晚餐，錢學森會親自下廚，當眾表演一手好廚藝，當然，之前蔣英會花上一整天，打理繁瑣的準備工作。

或許與錢學森過從最密的是羅沛霖，他是錢學森大學時代的舊識，那時正在加州理工學院讀電機研究所，幾乎每個週末，他都會上錢家報到。幾十年後，羅沛霖回憶這段美好時光：蔣英每都用晶瑩剔透的水晶玻璃杯，裝著美酒來招待他；而後三個人則一起共賞悠揚的古典音樂，例如貝多芬的弦樂四重奏之類的。

蔣英讓錢學森變得更可親一些。她比較外向，時不時手上會挾著一杯酒，錢學森每每帶著不願苟同的眼神看著她，而她有時則調侃他太古板了。有了蔣英為伴，錢學森愈來愈像個愛家的男人，朋友都認為這對夫妻謙謙情深，十分美滿。在一九四九年底，蔣英懷了第二個孩子。

錢學森的前途十分光明，他看來是那樣年輕、充滿朝氣，讓人一不小心就會誤將他當成是研究生。錢學森當時很瘦，滿頭濃密的黑髮，四十歲的他看起來彷彿只有二十五歲。而妻子蔣英，見多識廣、美麗大方，加上一副好歌喉，加州理工學院優秀的男性全都對著迷不已（錢學森的一個朋友，在給馮卡門的一封信裡甚至誇張的寫道：「我們全都愛上了錢太太！」）。看來，錢學森似乎擁有一切令人稱羨的事：可人的妻子、兒子、眩人的工作以及一生的經濟保障，這位十五年前年輕的留學生，現在正一步步實現

他的美國夢。

錢學森當時在加州理工學院所得到的聲望，已和他的老師馮卡門在三〇年代時所享有的，不相上下。和馮卡門一樣，他身兼數職：科學家、教授以及行政管理者。

在科學研究方面，錢學森理論與實務並重。在加州理工學院教書工作以外，他也從事噴射推進實驗室的工作，該實驗室剛剛成功研發出以液態燃料推進的地對地大型飛彈，定名為「下士E」飛彈，而目前正在研發「中士」(Sergeant)實驗飛彈（那是以固態燃料推進的火箭），錢學森打算一個月抽三個星期一的時間，到從六個人發展至今有二千名員工的噴射工程公司當顧問。為此，他申請了安全許可證，以參與該公司向空軍、海軍及陸軍兵工署承包的機密航太研發計畫。

對學生毫不容情

錢學森在加州理工學院的課很重。在他去那兒的第一學期，開有一門課是有關液體燃料及固體燃料的推進研究，另一門則是討論高溫設計問題；他也為噴射推進實驗室的同仁，開兩門有關噴射推進動力工廠以及噴射推進研究的課程。這些課程和他在二次大戰時，在噴射推進實驗室的課並無二致。學生仍和戰時一樣，有很多是軍方人士，在一九五三年底，十個噴射推進實驗室的研究生中，有九個是軍方派來的。

他們多半得在加州理工學院花五、六年的時間修習碩士班課程，才能取得航太工程師的職位。還有一些人繼續進行個別的研究工作，花數年時間以取得博士學位。整個課程，是根據馮卡門綜合了學理及應用的原則來設計的：大學部學生學的是數學、物理、化學及機械工程的基礎課程；研究生第一年修的是火箭、熱噴射，以及噴射推進的相關化學問題，第二年則修有關穩定性及控制、高溫設計，及物理機械方面的專題研究。考試時，學生有時得在一或二小時中，設計出傳統的訊號飛彈或火箭，以達成培養學生具備研發飛彈或其他太空計畫能力的目標。

錢學森不斷對學生強調數學的重要，他對此有著宗教般的崇敬。一位曾上過錢學森課的訪問學人說：「他的忠告是，就算是在極困難的條件下，我們都應該儘量將該狀況計算出來，而不只是大略估算而已。或許他相信找到正確的物理算式，比從實驗室中實際操作找到資料更重要。」

錢學森一再證明他是位嚴格的監理者，對於不肯用大腦、光是死記死背的學生毫不容情。有一次，當錢學森正在計算一道方程式時，一個學生說他有一套氣體密度的基本公式，不必算就知道答案，這可大大惹惱了錢學森。他說這班學生應該知道這個方程式是怎麼來的，而不是只知道哪個符號代表什麼性質就好了；從那天起，他對每一項物理性質都用一套完全不同的符號來取代。一個學生後來回憶說：「他讓我們了解到，在我

們自以為了解某一個方程式的時候，其實我們並不真的懂其涵義。」

在研討課裡，錢學森講話十分直接、唐突，對學生及同僚一向標準極高，或許出於國家尊嚴使然，他對中國學人的標準更高。錢學森從未打算成爲一位受歡迎的好好先生，他似乎更傾向馬基維利的原則，寧可爲人敬畏，而非討人喜歡，特別是當受歡迎與科學真理有所衝突時，更是如此。錢學森在上課時發脾氣的事也因而常在加州理工學院流傳著。

有一回，一位學生正批評著自己報告中的瑕疵時，錢學森不時用生氣的聲調大聲說：「但這是錯的！」他喊道：「錯了！」這個學生本來想指出自己的錯誤，不過他覺得，如果他乾脆撕了那份報告，嫌惡的走出教室的話，錢學森可能會對他客氣一點。另有人說，在一次討論會上，錢學森聆聽一個學生報告時，不耐煩地頻頻將百葉窗的方向換來換去，後來終於忍不住喊道：「停！這是一堆用聽也沒聽過的數學原理瞎掰出來的狡辯！」

朝名流之路走去

如果三〇年代的錢學森怯生生的，一九四九年的他可就完全破繭而出了。他常和同事們有所爭執，有一回，爭吵的聲音大得連站在古根海姆大樓一樓的人都聽得見。不管

喜不喜歡，錢學森都是加州理工學院得慎重對待的人物。

他的性格似乎和他擔任噴射推進實驗室主任的職務有所衝突：他得推廣火箭在昇平時期的商業用途，並讓全世界知道該中心的存在。這個角色似乎更適合一位講究公共關係的人，而非一位科學家；不過，令人意外的是，錢學森也將這個角色發揮得極好。很快地，錢學森就證明他和好友馬里納一樣，天生就具有行銷的本事。一九五〇年時，他似乎正隱隱地朝著名流之路走去。

一九四九年十二月，美國火箭學會在紐約希爾頓大飯店舉行的一項會議中，錢學森所做的報告爲他個人帶來莫大的聲望。在那兒，他提出了洲際高速客機的藍圖：將來，自紐約到洛杉磯的飛行時間將不到一小時，這種長得像枝削尖的鉛筆的飛機，長約八十英尺，直徑則約九英尺。它將垂直地起飛，在最初的一千二百英里以橢圓形的路線穿越大氣層，飛行時速每小時一萬英里；在三百英里高度時，它將轉向地球方向，飛進大氣層，滑行一千八百英里到達目的地。錢學森向聽眾示範了這枚載客用火箭的草圖，並宣告說美國陸軍和海軍對此正在實驗當中，錢學森指稱：「這不是現在的科技所不能理解的事。」

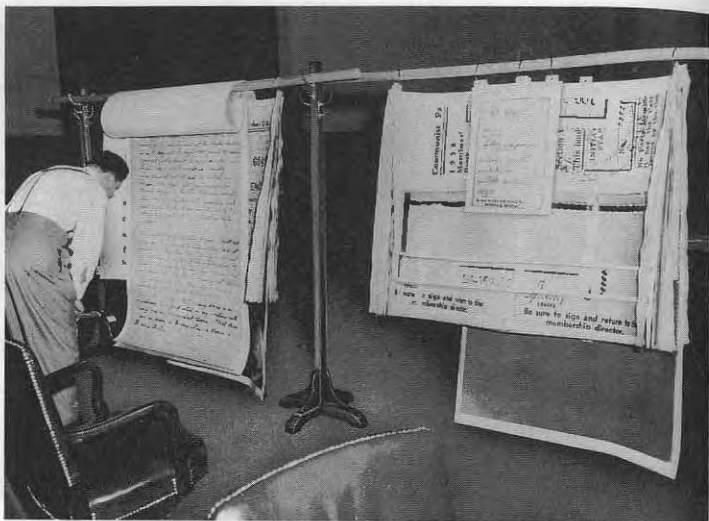
錢學森的報告成爲該次會議的高潮。報章雜誌上仔細描述了在火箭客機裡，會出現什麼狀況：如果東西沒綁緊，就會飛起來；人們得穿上特製的減壓衣；極快速地升上太

空就像搭高速電梯往上升一樣，只是速度更快上一百倍。《大眾科學》、《飛行》(Flight)雜誌都刊載了火箭客機的圖案；《紐約時報》及《時代》雜誌也都對錢學森提出的想法大幅報導。「火箭客機將讓我們常常發出的：『真希望我現在在加州！』」的期待成真。」一九四九年十二月二日的《紐約時報》的一篇報導中寫道。

在錢學森回到加州理工學院的第一年，他甚至做了更大膽的預測，宣稱在三十年內，人類將可登上月球，而這趟月球之旅可以在一星期內完成！一九五〇年五月，《大眾機械》的封面畫了一個太空人，報導了錢學森認為工程師可以立刻展開建造月球火箭一事。這個想法未像火箭客機一般受到矚目，因為人們懷疑這根本不可能。錢學森有回在酒會上和一些女士提到這個點子時，她們認為他八成喝醉了，不然就是心理有問題。

此時，錢學森在他的專業領域中，仍是一位意見領袖，極有潛力成爲另一位知名的馮布勞恩。在美國，似乎沒有人能取代錢學森在火箭研究領域的地位，他極可能有辦法將人類送入太空。

然而，不久之後，有件事卻逆轉了錢學森的一生。一九五〇年夏天，聯邦調查局的人員前來拜訪了錢學森。



一九五〇年九月，在法庭上檢方出示魏恩邦的手跡。一九五〇年初，魏恩邦由於在申請安全許可證過程中，謊稱自己從不是共產黨員，而遭到檢方起訴。錢學森當時是推薦魏恩邦進入噴射推進實驗室工作的人，同時他拒絕在魏恩邦案指證魏的罪行，因而被聯邦調查局認為他可能也是共產黨員。

圖片提供：南加大圖書館。



在遭陪審團認定有罪，且被判處四年徒刑之後，魏恩邦（右二）戴著手銬步出法庭的神情。

攝於一九五〇年九月。

圖片提供：南加大圖書館。



加州聖·派德洛的終結島上移民局之近照。



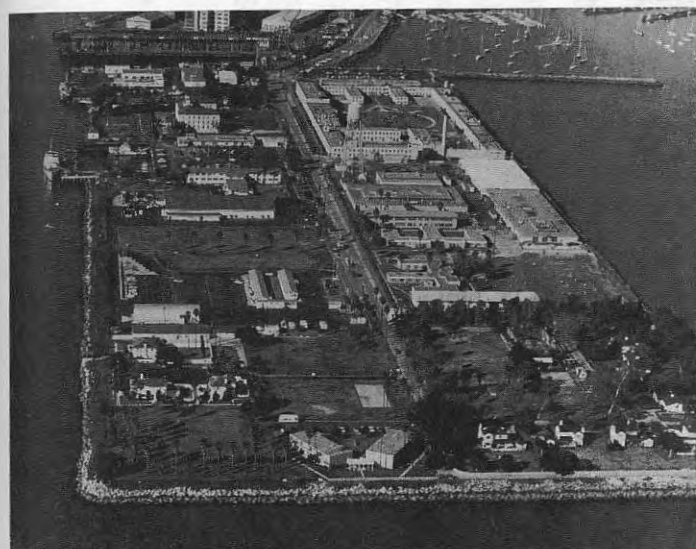
指控錢學森在一九四七年入境美國前，曾是共產黨員，移民局力促錢學森的驅逐令能儘快生效。本圖是錢學森於一九五〇年十一月，在洛杉磯城裡參與一項移民局的聽證會時拍攝下來的。由左至右：錢學森的辯護律師古柏、錢學森、一位聽證會記者、移民局官員古爾西歐，以及聽證會官員渥德爾（Roy Waddell）。

圖片提供：加州大學洛杉磯分校研究圖書館。



一九五〇年八月，海關部門主管高林（左立者），和一位海關檢查人員，查扣八箱錢學森打算運往上海、裝有科技文件的行李。洛杉磯的各大報或以錢學森打算將「機密文件」運到中國，而大肆報導。後來證實，該批文件並非機密文件。

圖片提供：南加大圖書館。

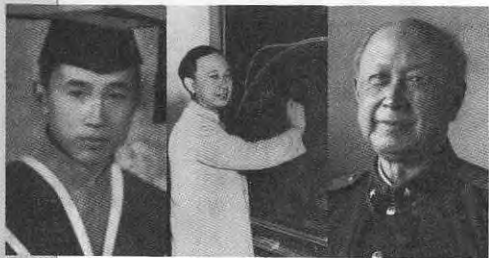


終結島全景。一九五〇年九月，在遭到移民當局逮捕後，錢學森被送往此島上的拘留所達二星期之久。

圖片提供：聖·派德洛灣歷史協會檔案，由卡爾特所攝。（Courtesy of the San Pedro Bay Historical Society Archives—Newspilot photo by Tom Coulter）

他是共產黨員？（一九五〇）

第十六章



一九五五年八月，在日內瓦國家會議廳舉行的王——強森會談。中共代表希望錢學森及其他滯美科學家得返祖國；而美方代表則要求中共釋放在韓戰期間擄獲的美國戰俘。王炳南（左數第三人）是中方的首要代表；美國大使強森（右數第二人）與助手克勞夫（最右者）坐在談判桌上，神情凝重。在所有滯美未歸的中國科學家中，此次只有「錢學森」被具名列出討論。

圖片提供：合眾國際社。



王——強森會談後，有十一位美國空軍戰俘得以獲釋返美。圖為其中的五位於一九五五年返抵夏威夷機場時合影。

圖片提供：合眾國際社。

六月六日，天下著毛毛雨，一片陰霾。兩個聯邦調查局的幹員走入了錢學森的辦公室。現在錢學森使用了當年馮卡門位於古根海姆大樓二樓的辦公室。在那間大房間裡，辦公桌上擺著好幾本中文期刊，桌後的黑板上寫滿了數學方程式，一扇大玻璃窗外正對著中庭花園。聯邦幹員想知道的答案倒是簡單，那就是：錢學森究竟是不是（或以前曾否是）共產黨員？

聯邦幹員聲稱，錢學森三〇年代在加州理工學院時的幾個好友，都是共產黨員；他們並且指陳在魏恩邦家的聚會，其實是帕沙迪那共產黨第一二二小隊的小組會議；而一九三八年一份與化名「戴克」的人有關的成員名單裡，赫然就有錢學森的名字，聯邦幹員想了解錢學森與共黨，以及與魏恩邦之間的關係。

錢學森對此指控一概否認。他更否認自己曾是共產黨員，事實上，他堅稱自己在思想上是反對共產主義的，他認為蘇聯的社會主義根本是種極權主義，相對於民主或由政府而言，那可用「邪惡」來形容。至於名冊上何以會出現他的名字，錢學森表示他對此一無所知，至於「戴克」這個名字，他更是從未聽聞。

此外，錢學森向聯邦幹員表示，他相信他的朋友魏恩邦是忠於政府的，儘管他和錢學森的某些朋友一樣，不時會出現左派的論調，但錢學森不能斷言這些人就是共產黨員。聯邦幹員的報告上因而寫道：「錢學森表示，以一個科學家的觀點，他認為判定一

個人的價值觀及忠貞與否的標竿是事實，而當現有的事證無法適用於像政治信念或忠貞這類抽象概念上時，他便無法對之作任何推斷。」

被取消安全許可證

然而美國政府擔心錢學森可能的背叛，因而採取行動，撤銷了錢學森的安全許可證。在聯邦幹員與錢學森會談當天，加州理工學院的行政部門就收到來自舊金山普瑞斯迪歐（Presidio）美國第六軍團本部的祕密信函，告知錢學森將不准參與任何軍方的機密計畫。這對錢學森而言，可是一大打擊，他已計畫要擔任噴射推進實驗室和噴射工程公司的顧問，他也打算參與加州理工學院和軍方合作的一些機密研究計畫。噴射推進實驗室的設計畫中有九〇%是屬於機密性的，安全許可證是擔任顧問必備的條件。而今，錢學森明白，政府對他的牽制行動儘管影響甚大，卻無法阻止他進行理論方面的研究，畢竟那不需要安全許可證。

加州理工學院的教授及行政單位對這項消息咸表驚訝：錢學森，一個共產黨員？不少人認為，錢學森是他們見到最具貴族氣息的人，而他不是還娶了蔣介石的軍事顧問的女兒為妻嗎？不可能，在整個加州理工學院的教職員裡，錢學森是最最不可能會被懷疑是共產黨員的人！

沒有任何檔案可以知道，在聯邦幹員造訪之後，錢學森立即的反應為何，但可以想見，他必然大受驚嚇。一些友人之後憶及，錢學森在其後的一段期間曾表示，他對自己成爲這項指控的焦點深爲不解，而他也深深被此傷害；而傷害之深也立即反應出來，錢學森在兩星期後，做了令人吃驚的聲明，表示他將自加州理工學院辭職，決心回到中國去。

當聯邦幹員自加州理工學院獲知這項消息後，便再一次與錢學森聯絡，這回是打電話。錢學森說，他覺得這個決定是「我現在唯一能做的事」，但他也同意再與聯邦幹員見面。

六月十九日，錢學森給聯邦當局一份事先準備好的聲明，他表示，十餘年來，他一直是在美國所歡迎的客人，而他也因此有所成就。他相信他的到訪對雙方都有利，特別是在二次大戰期間，他對提升美國的科學研究十分有貢獻，「而今，」他寫道：「當年我成爲一位受歡迎的客人的情境已不再了，一片懷疑的烏雲掃過我的頭上，因此，我所能做的事就是離開。」錢學森告訴聯邦幹員，這份聲明他也另外給了加州理工學院工學院長林得菲（Fred Lindvall），以及教務長華森（Ernest Watson）。

錢學森究竟爲什麼決定在那時離開的確切原因，仍無法得知，幾年來加州理工學院流傳了好多種針對他的動機的不同說法，他其後的行動更使故事蒙上疑雲。他打算回到中國去只讓事情變得更複雜，回溯當年，錢學森突然決定離開美國一事，只讓不少人更確信聯邦幹員的懷疑：錢學森是個共產黨員，甚至，他是個間諜！然而，從他的友人的回憶來研判，錢學森那時的決定應是出於尊嚴、憤怒、混亂及恐懼而做出的，種種複雜的情緒也改寫了錢學森的一生。

壓力來自中美兩方

錢學森是個自視甚高的人，特別是種種學識上的成就更讓他不時流露出令人難耐的自負。安全許可證被撤銷一事讓他深感受辱，十分沒面子。馮卡門其後寫及錢學森當時處境時，觀察到：「錢學森根本不認爲他有必要向有關當局證明自己不是共產黨員，正如若是有人因爲我和匈牙利的短暫政權庫恩政府有過聯繫，而胡亂指控我是共產黨員的話，我的反應一定也和錢學森一樣。」

錢學森突然決定離美或許還有另一個更重要的原因。共產黨在一九四九年十月赤化了中國之後，不久錢學森就接獲父親的來信，語氣一次比一次急切，希望錢學森回家鄉去，因爲他即將要動一次胃部的大手術；此外，錢學森的父親顯然也很想和從未謀面的孫子聚一聚。

在錢學森的安全許可證被取消之前，他曾將父親來信的內容與幾位友人談起，神情

間流露出些許罪惡感。朋友桑默非（他曾在加州大學洛杉磯分校教書，之後又到普林斯頓大學任教）提及錢學森當時的處境：「他真不知自己該怎麼辦，快要被兩股要求他效忠的力量撕裂了，但我認為他已決定要留在美國，他想待在美國，想成爲公民，但他得想辦法安撫父親。」

錢學森推測，他父親可能受到中共方面的壓力，而寫那些信來誘引他回中國去。有時，他會和杜布理吉或其他一些友人談及心中的恐懼，但其中有人卻將此透露給聯邦調查局。錢學森之父究竟是否處在壓力下，或許是個永遠無解的謎；不過，在美的一些華裔科學家，確有不少人被中共當局公開騷擾。和錢學森一樣，不少留美華裔人士常會收到故鄉親人的來信，催促他們返回祖國，有的人甚至會在美國的華文報上看到親友刊載的公開信。據傳曾有一位留學生因受不了這種壓力而精神崩潰，終其一生住在瘋人院裡。只是，這些故事並未被完整地整理出來，讓大眾知曉。

安全許可證被取消一事改變了錢學森原來的想法，使他詰問自己是否有必要對美國效忠，也質疑自己難道要爲了工作而忽略孝養父母之責？或許此時是回中國探親的好時機。錢學森也想過接父親到香港的可能，但他也曾告訴友人，這辦法成功的機率甚低；他決定，或許先回中國擔任客座教授，等父親過世之後再回美，會是兩全其美的作法。

當時錢學森最需要的，可能是最爲他信賴的老師馮卡門的忠告及安慰，不過，馮卡

門那時卻身在巴黎，爲美國政府擔任科技顧問。

擔心永遠回不了中國

幾星期之內所發生的另一些事想必增強了錢學森離美的決心。其一是六月十六日，魏恩邦在家中被捕，政府當局指控他在一九四九年九月欺騙軍方說他從未是個共產黨員；當時，魏恩邦因爲要擔任噴射推進實驗室材料部門的數學研究員，而正受到安全檢查，錢學森是推薦他擔任此職的人。馮卡門在其後的自傳中提到，錢學森被當局要求作證，指證老友魏恩邦的罪狀，卻遭其拒絕，這使得其後，聯邦調查局將注意力轉移到錢學森身上。

另一個促使他作此決定的原因是，六月底爆發的韓戰，升高了美國與亞洲共產國家的緊張關係，錢學森的朋友羅沛霖打算立即回中國，因爲他的妻小留在故鄉；羅沛霖看著中美關係的日益惡化，擔心再耽擱下去，可能永遠回不去了。羅沛霖憶及，當時，錢學森也有這種恐懼。

在老二永真出生後不久，錢學森開始公開地進行離美的計畫，他寫信給州政府，甚至親赴華府確保官方同意他的離境；他本打算預訂船票回中國，但船公司告訴他無法確保他所預訂的船票屆時有效。六月上旬，在一些加州理工學院的中國學者的建議下，他

寫信到國際貿易服務協會，該會替錢學森安排搭乘一家加拿大航空公司的飛機回到中國，因而錢學森計畫自溫哥華搭機到香港。

錢學森的朋友對他的決定仍大感驚訝。有回，錢學森在古根海姆大樓的樓梯上，告訴航太工程教授李普曼他打算回中國的事，李普曼認為他「瘋了」！當時，錢學森的老友席爾斯問他，為什麼他非得要有接觸機密文件的許可證不可？錢學森對此的回答是：「沒有許可證，他就無法負起在加州理工學院擔任古根海姆教授的責任。」席爾斯認為此話稍嫌誇大，但也體會出「安全許可證撤銷一事大大傷了他的自尊」。

加州理工學院校方的介入是毫不足奇的，他們當然不希望失去一位年輕的大師級人物，因而懇求錢學森再作考慮；其中杜布理吉特別熱心，默默奔走，希望能保留錢學森的安全許可證，而讓一切問題消弭於無形。七月時，他寫信給馮卡門，催促他寫信給空軍方面的朋友，設法解決錢學森的麻煩，他自己也運用他在華府方面的關係，向海軍調查單位打探錢學森的檔案，得回的消息是，這整件事其實並沒有確切證據，但他們寧可信其有，非查辦不可；杜布理吉的信裡，不斷強調錢學森是一位偉大的科學家，卻被誤指為共產黨員，而美國當局此舉若促使錢學森回到中國，必然會是雙重損失，他寫道：「這簡直是再荒謬不過的事，一個最偉大的火箭及噴射推進專家，在這個國家裡，無法在他所選擇的領域中得到工作機會，因而逼使他回到紅色中國，讓他的才幹得在共產政

權中施展。」至少，加州理工學院有一位教授，對於錢學森可能終其一生在「共黨政權的手裡」貢獻自己一事，表達了嚴重的關切。

此時，杜布理吉也在華府安排了一項聽證會，要政府當局在軍事工業人員聘雇審查委員會面前，對錢學森案作一清楚的說明，那時，錢學森不只被海、陸、空三軍撤銷安全許可證，他早在一年前就被砲兵單位撤銷安全許可證。

「加州理工學院校方十分希望我繼續留下來，」錢學森後來回憶道。他知道，加州理工學院校方相信，如果能為錢學森爭取回安全許可證，他或許會回心轉意，最後仍決定留在美國。看到加州理工學院如此努力不讓聽證會懸而不決，錢學森很不情願地同意暫時不離開，不過，他告訴他們，希望聽證會能儘早舉行，因為他打算在八月底以前離開美國。

打包回中國

那時，錢學森打算雙管齊下，一邊準備聽證會，一邊打包。在七月底時，錢學森找了一家打包公司，幫他將東西裝進大木箱裡，準備海運回中國，他的家當預計要在他搭機返回中國當天，同日運上自洛杉磯航向中國的「威爾遜總統號」，送到香港的某個地址，之後再送到錢學森父親在上海的家。錢學森的妻子和孩子稍遲將與他在中國會合。

八月中，時間所剩無多了，聽證會終於八月二十三日在華府進行，錢學森則打算在八月二十八日離美。他家顯得有些凌亂，因為打包公司的人正在幫錢學森將零散的東西裝箱。打包公司也在錢學森的要求下，到加州理工學院將他的書和文件裝在防水的紙箱中，由於時間緊迫，當打包公司的人一到，錢學森要他們將東西先放進箱中，帶到倉庫中，然後再整理、裝箱。

各種跡象顯示，錢學森這次回中國將會不再回美。帕沙迪那的白金斯打包公司（Bekins Van and Storage Company）的老闆塞克史密斯（C. Harold Sexsmith）回憶說：「錢家準備運走的東西，就像是要永遠搬離某地的人會做的事，其中包括一架大鋼琴、家具、鍋碗瓢盆、床、書、書桌、收音機組合，以及其他類似的東西，如洗碗機，那是一個剛遷居的人會需要的東西。」從錢學森將所有家當都帶走的情形來看，他似乎不可能會再回來。

意外的扣留

八月二十一日，錢學森飛到華盛頓，他首先到金貝爾（Dan Kimball）的辦公室去，這個人是杜布理吉敦促錢學森去見的。金貝爾曾任噴射工程公司的執行副總裁及總經理，由於曾協助杜魯門競選總統，因而現在成爲海軍副部長。在戰時，他曾深入了解

錢學森的專業，並認爲他是美國最優秀的火箭專家之一。

在金貝爾的辦公室中，錢學森將一切告訴金貝爾：聯邦調查局人員的來訪、安全許可證遭到撤銷等事。由於錢學森十分苦惱，說到激動之處，眼淚甚至奪眶而出；看到錢學森如此焦慮，金貝爾提醒他，加州理工學院將會請他擔任數學教授，那並不需要安全許可證。金貝爾似乎決定要讓錢學森重獲安全許可證，建議他去找一位華盛頓的律師波特（Paul Porter）。對此，錢學森後來提及：「我懷疑他並沒有認真聽我說，而只是想要我離開辦公室，然後說：『你去見波特律師，一切就會沒問題。』」

那天下午，錢學森便與波特見了面。聽完錢學森的敘述後，波特表示爲了在此次聽證會上成功出擊，他需要一些時間作準備。而錢學森則懷疑，聽證會是否有必要舉行，因爲他已打算無論如何都要離開美國了。波特聽了，也同意此時舉行聽證會似乎有點不合邏輯，因而建議將之延期。錢學森於是又回去找金貝爾，打算將聽證會無限期延長。

八月二十三日，錢學森再度和金貝爾見面。這一回，由於感到金貝爾上次似乎沒把他的話當一回事，錢學森於是更爲鄭重地強調，他打算離開美國。金貝爾據稱當時便對錢學森說：「你不能走，你太有價值了！」他還說如果這件事的決定權在他手上，他絕對不會放錢學森走。一直支持中國國民黨的金貝爾，警告錢學森要對此事三思而後行。錢學森回答說，等他回加州之後，會再慎重考慮。那天下午，錢學森便搭機返回洛杉

礎。

不過，錢學森一離開他的辦公室，金貝爾便立刻打電話到司法部，警告說以錢學森所具備的學識，絕對不可讓他離開美國。金貝爾相信中國政府極想得到錢學森這位優秀的專家，並已對錢父施壓，要他誘使錢學森返回祖國。那天下午，錢學森的飛機才剛到機場，一位移民局的調查員已在那兒等他，錢學森一步出機艙，那位調查員就給他一份文件，上面寫著政府禁止他離開美國，誰都可以想見錢學森當時是如何憤怒。

在別無選擇下，錢學森取消了他原來向加拿大太平洋航空公司所訂的從溫哥華飛往香港的機票，並要求打包公司還回所有的行李。在和妻子談過之後，錢學森考慮要妻子及孩子先回中國，他留在美國，他為此並到銀行領了錢。

不過，令他意外的是，海關已檢查過他的行李，並將之查扣了。八月十九日，在錢學森前往華盛頓之前，從辦公室取回的書和文件正放在打包倉庫中，等待整理裝箱，但打包工人通知老闆塞克史密斯說，錢學森的一些文件上標示有「機密」和「極機密」的字樣。塞克史密斯立刻和海關的高林（Roy Gorn）聯絡，高林要塞克史密斯停止打包工作，並要他不得向任何人提及錢學森行李的事，直到海關決定該如何處置為止。

從那時起，事情便快速發展。八月二十一及二十二日，海關關員、聯邦調查局人員、空軍調查單位人員、國務院官員聚集在白金斯公司的倉庫中，國務院官員建議查扣錢學森的行李，並拘捕錢學森；但美國檢調單位人員則認為應繼續監視錢學森，不宜輕舉妄動。海關人員則申請了搜索票，要查扣錢學森的八大箱文件，理由是這些文件可能觸犯了出口控制法、中立法及間諜法；一位聯邦法官已準備要同意這麼做。八月二十五日，移民局官員申請了逮捕錢學森的搜索票。

很明顯地，這一切都不為錢學森所知。第二天清晨，當此事成了新聞，氣急敗壞的錢太太打電話給塞克史密斯，要求他對此事作個解釋。塞克史密斯說他奉令在海關宣告之前，不能對任何人提及錢學森行李的事。「我告訴錢太太說，她對行李被查扣一事毫無所悉，真是太令我驚訝了！」塞克史密斯後來回憶：「她回答我說，他們是從報紙上才知道這件事！」

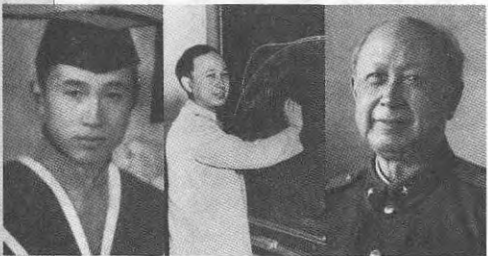
他可能是間諜？

顯然，錢學森並沒注意到，在某些領域的科技資料如果要運出國，須得到當局同意。他在其後幾天，回答了記者有關行李的問題。「這是我個人的東西，」他說：「我打算回中國；但現在我不回去了，移民局告訴我不准走。我不知道他們為什麼要調查？我對此事完全不知。」他還告訴他們，他打算回國去處理一些家庭問題，但最終會回到美國來。他宣稱，他曾十分仔細地審閱過那些他打算帶走的文件，並把機密的文件鎖在

辦公室的一個櫃子裡，將鑰匙交給了另一位航太工程教授克拉克·米立肯。

「這裡頭沒有重要書籍、密碼書籍或藍圖，」錢學森寫了一份書面聲明，這份聲明又被刊載於報上：「那只是一些草圖、一些對數表，不過這可能被誤認為是密碼或暗號。我想帶走的只是一些個人的筆記，其中多數是一些我上課的講義，以及未來我研究所需的資料。我一點也不打算帶走任何一點機密，或是試圖以任何不被接受的方式離開美國。」

阻止錢學森平靜離開是金貝爾的初衷。然而，出人意料的記者會讓媒體大肆渲染，讓此事完全超出金貝爾的控制範圍。洛杉磯的報紙：《明鏡》（the Mirror）、《洛杉磯時報》、《檢視者》（the Examiner）上，莫不以諸如「回中國的行李中查獲秘密資料」的頭條新聞來報導。美聯社及合眾國際社更將新聞傳布於全國，而後在《紐約時報》及其他無數的報紙上刊載。才不過幾個月之前，各報盛讚錢學森是個有遠見的人；而今，他們卻將他貼了標籤，當他是一名可能的間諜。



第十七章

遭到逮捕

（一九五〇）

對錢學森而言，大眾對他的行李的關切還不是最壞的事。但此事和八月三十日到九月中旬的魏恩邦事件，時間上十分巧合，令錢學森困擾倍增。

軍方早自一九四一年以來，就對錢學森和一幫友人參與共黨活動而懷有戒心。魏恩邦在那段期間，首次遭到指控是在他還在班迪克斯企業（Bendix Co.）工作時。在加州理工學院航空系的一次大型派對上，克拉克·米立肯教授告訴馬里納說，他聽說馬里納和魏恩邦以及另外二、三個人是共產黨員，顯然，是聯邦調查局把此事透露給克拉克·米立肯的。魏恩邦回憶：「我於是去找一位律師朋友，問他：『我該怎麼辦？』我相信這種指控將會使我失去安全許可證，但我絕不要如此！這幾年我一直都有安全許可證，從四一年到四九年，我一直獲准參與機密性計畫。」四〇年代早期，軍方調查單位雖也聽說過錢學森是個共產黨員，但他的安全許可證從未被撤銷，反而獲准參與各項「機密」、「極機密」，甚至「最高機密」的計畫。顯然，美國當局認為，借重像錢學森、魏恩邦及馬里納這等人優異的科學成就，遠遠重要於遭其背叛的危險。

果然是個共黨頭子

剛開始，許多人都認為魏恩邦是無辜的。他被當局逮捕一事震驚了加州理工學院的友人及同事，其中特別是知名化學家鮑林，他曾是魏恩邦的主管。鮑林對媒體記者表示，他對魏恩邦的清白「極有信心，看不出有任何理由必須懷疑魏恩邦」，一些科學家寫信證明魏恩邦的忠貞，一羣加州理工學院的教授，其中包括波納（James Bonner）、狄普瑞瑪（Charles DePrima）、艾普斯坦、鮑林以及史柯梅克（Verner Schomaker），甚至發動募款活動，作為魏恩邦打官司之用。

但是當審訊展開後，幾位證人出庭指證魏恩邦不但曾是個共產黨員，也擔任共黨帕沙迪那小組的頭子，這些證人都曾是該小組的成員，包括：法蘭克·歐本海默，曾是加州理工學院物理研究生；艾伯特特（Gustave Albrecht），曾為加州理工學院化學研究生及研究助理；羅沙諾夫（Richard Rosanoff），曾為加州理工學院學生；杜柏諾夫，生物研究生。根據證辭所浮現出來的面貌是，魏恩邦是個共產黨的忠誠擁護者，積極在加州理工學院吸收黨員，要他們加入共黨活動；與證辭一樣不利於魏恩邦的是檢方出示的一項證物，那是一本組員名冊，陪審人員特別審視著一張五尺見方的影片，那是自組員名冊上影印下來的，聯邦調查局的專家證實，上頭的簽名的確是魏恩邦的手跡；在一旁的魏恩邦「猛啃手指甲，眉頭緊蹙」。

在偵察庭上最難辯解的是，這個共黨小組成員都使用假名，例如魏恩邦的假名是「艾波頓」、杜柏諾夫的假名是「約翰·凱利」，而歐本海默的假名是「弗聖」，這點也讓加州理工學院以及帕沙迪那地區的人們深為不解，因為參與共黨組織並未違法，為

什麼他們要用假名呢？該組織成員後來聲稱，他們是擔心右翼團體可能會對他們採取不利的行動，才採用這樣的保護作法。不過，假名的使用只令大眾加深了疑慮，認為這個組織可能真的為蘇聯進行情報活動。

這次開庭對魏恩邦十分不利。一九五〇年九月，魏恩邦被判定犯了三項偽證罪而處以四年徒刑，甚至不准獲得假釋，因為庭上認為，魏恩邦之前曾有管道取得噴射推進實驗室的祕密科技資訊，「他知道某些對打擊我們的敵方有利的資訊，」哈瑞遜法官（Judge Ben Harrison）說：「我們太靠近港口，因而不能同意他的假釋。他在這兒，除了妻女之外，沒有別的人際網絡；在事情冷卻之前，他也不會有工作及其他發展。」

完全被傷透了心

在此同時，美國官員花了難以數計的時間，審查被扣押的錢學森的文件；那些文件數量十分驚人，其中有超過一百本的書、不同領域（科學、工業部門及政府）的科技報告、以及中文、德文及俄文的各樣文章。全美各地的航大專家都被徵召前來協助審查工作，但光是為這些文件分門別類，就出現一大堆問題。一九五〇年九月五日，三位來自懷特—派特森（Wright-Patterson）空軍基地的專家，花了三天時間將錢學森的文件拍成微縮影片，將之轉成了一萬二千卷底片，調查人員開始為錢學森的文件製作一份詳細的目錄及附件清單，這份「錢學森書庫」的總目錄就長達二十六頁。

在錢學森的行李裡十分值得玩味的一項發現是，九冊整理得十分有條理的剪貼簿，加起來約有四百頁，顯然花了錢學森相當多的時間和精力；其中所蒐集的是，自報紙、雜誌及科學期刊上報導的關於美國原子能計畫及相關的竊取軍事機密的間諜活動。錢學森花了許多力氣，作了這樣一份美國當局偵訊間諜活動的編年記事錄，留下了許多份關於被指控為蘇聯從事情報活動或是有此傾向的人，如法克斯（Klaus Fuchs）的人物報導，以及針對反對間諜活動法案的相關討論。這無疑使調查人員對錢學森產生若干疑問，為什麼這些剪報都是針對原子能方面的？他的行李也顯示他對俄文的著迷，其中有許多手記是引自馬里納常用的俄文。難道錢學森真的是個間諜？

調查人員繼而展開更困難的工作——審閱他的科技論文。要判定錢學森書庫裡哪些屬於機密文件是十分不易的，其中更有許多是沒有日期，或是錢學森自己寫的。有些探員認為，那不過是個極極了的書庫，對於國家安全構不成威脅，例如，原子能委員會就下結論說，那些文件是世界頂尖的航空及火箭設計學者，在十年的專研中必然會累積出的成果；另一些人則持負面看法，認為其中有些文件應屬於機密性的；政府官員則相信，錢學森的書庫應被視為機密文件，以免落入敵人之手。

但來自海軍研究單位的一份報告，或許最能切中核心。「對敵人而言，這整個書庫

的重要性，」報告中寫道：「遠不及留在錢博士腦中，他多年來與美軍接觸所積累出來的心得。」

一九五〇年九月七日，移民局派了兩位幹員到錢學森家逮捕他。搜索票其實早在幾星期前就已發出，但何以過了這麼久才採取行動，卻無從得知。政府官員擔心錢學森可能會企圖逃跑出境，特別是在魏恩邦被判定偽證罪的前一天，在魏恩邦即將面對最高可處十年徒刑及二萬元罰鍰時，錢學森一度刻意擺脫聯邦幹員的監視，消失不見，州政府當局幾乎要打電報給墨西哥政府，請求該國政府若是發現錢學森逃到墨西哥，立即與美方合作。

移民局幹員抵達錢家時，可明顯發覺錢學森並無意逃亡。錢太太開門時，手上正抱著女兒，而大兒子永剛則瑟縮在角落裡，而後，錢學森本人出現了，一位幹員數年後憶及，錢學森臉上的表情似乎在說：「噢，一切終於結束了！」

他們對錢學森作了例行的審訊，儘可能搜尋相關資料，也詢問他和共黨之間的關係，錢學森再次重申，他從不曾是個共產黨員；幹員指控他隱匿了共黨身分，而於一九四七年違法自中國來到美國；傍晚時分，幹員以傳票逮捕了錢學森。

錢學森被捕的消息傳得很快，幾乎如同步報導一般，錢的朋友高達德和妻子在車上，聽到廣播得知錢學森被捕的事：「我們一聽到，就立刻開車往錢家奔去，心裡想著：『天啊，錢學森有大麻煩了，我們可以怎麼幫他？』」高達德將車停在錢家的前面，夫妻倆敲了門後，錢學森開門讓他們進去。「突然間，」幾十年後，高達德回憶當時說：「我才發現錢家已被聯邦幹員包圍了！」

「錢學森的臉上出現了我從未見過的表情，」高達德說：「他望著我及對我說話的表情，看起來像是他的心完全傷透了，看得出他十分地懊惱，但還是溫雅地對我說：『非常謝謝你，但是你最好離開這兒，回家去吧。』我們於是便離開了，而他也被拘捕了。」

作夢不曾預料的結局

移民局幹員押著錢學森走向等候在那兒的一輛車，檢查了他的身子上下，而後要他上車，向南開往洛杉磯。途中經過聖·派德洛(San Pedro)郊區的一座橋，在那東方的灣口裡，有個終結島，它原本是個叫做「響尾蛇島」的沙洲，一九八一年軍方在那兒築了一個碼頭，並開了一條水道。在終結島伸向太平洋的那一面有片三角洲，叫做「保留點」(Reservation Point)，是屬於聯邦監獄管理局及海防部隊的，一九五〇年，這塊三角洲上已建了一所監獄、一座燈塔、政府辦公室及公務人員的房舍。

駛在保留點的海岸公路上，經過了一些罐頭工廠、小木屋及儲油桶之後，車子停在

移民局拘留中心的門前，那是一幢三層樓高，有著紅磚屋頂的建築。一樓是行政中心，二、三樓則是非法移民拘留所，其中多數是墨西哥籍來美打工賺錢的人，才剛入境就被捕了，他們被集中置放在有著一排排窄小床舖的大房間裡。

錢學森並未被關進那些擁擠的大房間，而是住進附有衛浴設備的個人房，從加了鐵窗的窗子還可看到洛杉磯和聖·派德洛住宅區的景觀。

當錢學森被關進這間房間裡時，任何人都可想見他的心情，是如何地憤怒卻又恐懼，他從未想過自己會有這種局面，而那麼多他所成就的事——他的學位、獎項、噴射推進實驗室的主導者，以及他接觸過的美國最重要的將領——都救不了他！他曾是偉大的「高達德講座」教授，那是十五年來辛勤奮鬥所得來的榮譽地位，但現在，他是一名囚犯。這必定是當初錢學森決定回到加州理工學院時，作夢也不曾料到的下場。

第十八章



重獲清白？（一九五〇）

幾年後，錢學森對於被捕下獄的日子總有一段戲劇性的敘述。「我被拘留了十五天，」他對一位記者說：「我被禁止和任何人交談，夜裡，守衛每十五分鐘就來亮一次燈，讓我沒法好好休息，這樣痛苦的經歷讓我在這麼短的期間裡，瘦了三十磅！」

錢學森在移民局拘留所裡待的兩星期中，究竟受到怎樣的待遇，倒是無法十分確切得知，極可能是十分沈寂的。杜布理吉幾十年後回憶，錢學森被監禁的牢房「十分舒適」，裡頭有書桌及檯燈。然而，錢學森對外的聯繫全部斷線，無法和朋友、同事聯絡，馮卡門曾試著自歐洲打電話，想和錢學森通話都未獲准。不過，錢學森的家人倒是幾乎天天去探望他，當他們到來時，就可以看到錢學森微笑著站在窗邊，向他們招手。

這段期間，或許錢學森的身心都承受著莫大的痛苦，守衛的巡房剝奪了錢學森的睡眠，夜裡，守衛例行要拿著手電筒查看囚犯的情形，一位曾在移民局拘留所待過幾小時的中國留學生記得，守衛總是用手電筒直射在他臉上，察看他「是否還活著，還沒採取自殺行動」。在極大壓力下的錢學森對拘留所的食物毫無興趣，也因而讓體重遽然減輕。在這一切的痛苦中，或許傷害錢學森最大的，要算是他的尊嚴了吧！

被三股力量撕扯著

不過，加州理工學院的教授及校方，仍默默進行釋放錢學森的救援行動。九月十八

日，錢學森寫了一封聲明，誓言如果沒有得到杜布理吉和金貝爾的書面同意，他決不會離開美國。二天後，錢學森在終結島上的移民局裡，接受偵訊，加州理工學院為他自洛杉磯找了一位優秀律師古柏（Grant B. Cooper）也在場作陪，另外，移民局地區主任古爾西歐（Albert Del Guercio）、海關探員高林以及其他六位官員都參與此次偵訊。

在被問及被撤銷安全許可證及父親來信對錢學森個人的影響時，錢學森答道：

「它當然是個很大的影響，因為我一直收到父親的來信，像他那樣的一位老紳士，必然希望我回中國去。他健康情形不佳，我也早已知曉，但我仍然繼續工作著，因為我是那麼地忙碌，而當你全心的在工作上，就很少有時間讓自己多想什麼。不過，當我獲知自己的安全許可有問題，無法從事機密計畫時，大感震撼，也讓我思考了自己的問題，才開始想究竟要繼續留在美國，抑或回中國看看。」

尤其我看到美國與中國政府間愈來愈可能爆發戰爭，心中更感到混亂，無所適從。特別是中國大陸實際上已為共產黨所控制之後。如果中、美二國的交戰真的發生了，我就無從寄錢給父親了，他的生活一直仰賴我的資助，想到這點就讓我對這種交戰的可能感到憂懼，所以我希望的是：想辦法安頓父親，使我能繼續提供金錢給父親，或至少確保他平安……。我的確曾告訴過華森教授，我仍希望最終可以回到美國，繼續我的研究

工作，但是，我也非常清楚地告訴他，加州理工學院不能期望我給一個明確的時間，並要我屆時一定回來。

在這次會談之後，加州理工學院校方和當局在律師事務所，就錢學森案開了一次會。二天之後，錢學森得以一萬五千美元的高價獲得保釋，加州理工學院的同事爲此必須去找錢學森的一位富裕友人籌錢。很幸運的是，他得以在秋季學期開始之前，就獲得自由了。

錢學森後來還拿此事開玩笑，一位新聞記者指出，其後錢學森曾說：「相較於一般綁架者開口勒索的一千或一千元贖金，我還真爲自己的不菲身價，感到驕傲！」但在事情發生的當時，錢學森深感尷尬且懊惱。

噴射工程公司的副總裁黎斯克（William Zisch）是少數幾個看到錢學森如何爲此事所傷的人。一天傍晚，他到錢家去找錢學森，簡短談到有關安全許可證的事，黎斯克一向認爲錢學森是該公司最有價值的顧問，此時卻陷於尷尬的處境；他必須告訴錢學森，他不能再在該公司工作了，而當平時沈靜、拘謹的錢學森，對此十分激動地對他不絕地說了四、五個小時的話，黎斯克真是大感驚訝。

一直強調自己不是共產黨員的錢學森，說他深信自己的麻煩是從他與馬里納的友誼

招惹來的（後來黎斯克自海軍調查單位的檔案中得知，麻煩是來自魏恩邦，而非馬里納）。但錢學森清楚地對黎斯克表示，對每一個來偵訊他與馬里納間的關係的人，他都會堅稱自己確是馬里納的好友，沒有任何調查能改變這一點。

黎斯克回憶，錢學森似乎被三股力量撕扯著：他對父親、對恩師及對於祖國的愛與責任。他希望能將父親送到香港去，在那兒他可以照顧父親，一直到父親亡故爲止；但他同樣希望能不負恩師馮卡門的期望，他深愛馮卡門，也希望能在馮卡門的餘生裡，繼續和馮卡門做研究；最後，則是祖國中國的召喚，即使現在它是共黨掌權，但錢學森認爲中國的精粹——如儒家道統和文化是不會被馬克思主義或蘇聯所改變，錢學森說：「中國，永遠會是中國人的。」

風波即將平息？

錢學森獲釋後，大家都很樂觀地認爲他很快就能重獲清白，有些學校甚至表態希望聘他爲教授。在錢學森獲釋後，不到一個星期，世界知名的物理學家、目前在普林斯頓大學任教的歐本海默寫信給杜布理吉，探詢錢學森的處境，他表示，如果錢學森在洛杉磯，仍和政府官員繼續出現問題的話，他不妨考慮到普林斯頓大學來，歐本海默已和極優秀的數學家馮紐曼商討過此事，馮紐曼對錢學森的工作「十分推崇，且極有興趣，認

為錢學森在電腦將能處理許多航太問題的此時，到普林斯頓去一定是十分適切的」，杜布理吉後來回覆說，錢學森更有興趣留在加州理工學院，因而婉謝了歐本海默的好意。杜布理吉感到，要重新取回錢學森的安全許可證，最好的辦法是為他舉行一場聽證會，請工業聘雇人員審查委員會成員列席，然而，他也不知要求委員會保留錢學森的安全許可證是否是智慧的事，「擺在眼前的事實是，錢的父親仍在中國大陸，光是受制於這個壓力，就足以讓錢學森無法得到安全許可證。」杜布理吉在給一位友人的信中這麼寫道。或許能夠證明錢學森從未加入共產黨，也從未洩露過任何軍事機密，會是較好的作法。畢竟，沒有什麼明確證據能證實錢學森曾是共產黨員，杜布理吉也相信，錢學森已盡力試著不在行李中放入任何機密文件。

種種跡象似乎都顯示，錢學森將可重得安全許可證，這風波將很快為人遺忘。不過，十月間，出人意表的事發生了，移民當局決定依照一九五〇年的顛覆法案，驅逐錢學森——理由是錢學森在最後一次入境美國之前，的確是位共產黨員。

第十九章



不利的聽證會（一九五〇—一九五二）

情況變得十分弔詭。幾個月前一直都認為錢學森回中國將十分危險的美國政府，現在卻對他下了驅逐令；之前拚命試著要回祖國去的錢學森，而今卻爲了居留權而奮戰。數年過後，移民當局對此事的解釋是，當時政府方面有兩種政策來處置錢學森。一是根據一九一八年安那契斯特條款（Anarchist Act），在一九五〇年所修訂完成的「國家安全條例」，那是國會爲了驅逐可能顛覆美國政治體系的外國人所訂定的法律，移民局就是依照此法，打算驅逐錢學森；但在同時，國務院方面卻另有政策，必須防止具科技背景的外國人離境，以免爲敵國利用來暗中破壞美方的軍事防禦能力，錢學森在噴射推進研究方面的長才，使他必然被列入此政策的考量之中。

「很明顯地，兩個互相矛盾的政策使得錢學森案變得十分棘手，」移民局的歷史專家史彌時（Marian Smith）寫道：「當時，企圖顛覆政府者都被遣送出境，但那些人大半不是中國科學家；另一方面，其他的中國科學家多半不准出境，但他們的情形，也都還不到必須驅逐出境的程度。」

還自己一個清白

懸宕中的驅逐聽證會，使得加州理工學院校方得以進行另一波緊急行動。杜布理吉寫信給《洛杉磯時報》的發行人錢德勒（Norman Chandler），希望該報的言論能較有利於錢學森；克拉克·米立肯則寫信給古根海姆基金會的負責人古根海姆，告知該會頒贈「高達德講座」教授的錢學森目前遭逢的處境；此外，馮卡門及其他太空動力方面的科學家也紛紛寫信給政府當局，保證錢學森對國家是忠貞不二的。加州理工學院並聘請了古柏在聽證會上，爲錢學森擔任辯護律師。

而原本打算回國的錢學森爲什麼要打這場官司？或許他希望能夠在父親過世之後，重新回到美國；也可能純粹是爲了要還自己一個清白，對於在安檢過程中，被美國政府誣指他是共產黨黨員，以及在黨員名冊中見到他的名字等一派謊言，錢學森都希望能藉諸司法，還其公道。

十一月初，一切似乎都還順利。美國檢方的多林（Ernest Tolin）檢察官告訴新聞界，二個多月來對「錢學森書庫」的調查結果是，錢學森無罪，他所觸犯的只是「出口控制法規」，因爲他沒有事先知會海關，就打算將科技方面的文件運出國去；不過，當局認爲他並未帶走機密文件，因此，有關錢學森的行李方面的告訴均將撤回。

決定錢學森是否有權留在美國的聽證會，於一九五〇年十一月十五日在洛杉磯西九街一一七號一幢大樓的一個小房間展開，這個房間有著美國政府單位的標準配備，淺綠色的牆、百葉窗、棕色格子狀的塑膠地板。錢學森西裝革履地和律師一起抵達，移民局的檢察官員古爾西歐主持這場聽證會。

和一般法庭相較，有關驅逐法的聽證會從頭就對被告當事人不利。在面對被驅逐出境的裁判時，外國籍的被告所能享有的法權，都比一般案件中的被告（不管其為外國人或本國公民）的法權範圍小很多。在移民局的聽證會中，沒有公民權的外國人除非有確切證據，得以證明其無罪，否則都可被認定是有罪的；而在蒐集證據方面，被告必須自行努力，提出有利的反證；否則，任何傳言、謠言或影射，都可被檢方在聽證會上當作認定被告有罪的證據。

只在乎中國人民

聽證會初始，照例是仔細審訊錢學森的家庭背景、教育過程和工作情形；之後，兩位已退休的警官被傳喚作證，其一是海恩斯（William Hynes），他曾在一九三八年擔任洛杉磯警局轄下的調查局主管；另一位是金普（William Ward Kimple），曾是洛杉磯警局的調查人員，他曾滲透進入共黨組織，擔任洛杉磯共產黨人委會主委的助理。警方提出的一份證物是，他們聲稱是錢學森在一九三八——一九三九年的黨證手抄本。

二位退休的警官並解釋了他們竊取該項物證的過程。金普在共黨內部的工作是，負責追蹤黨員入黨及退黨的來龍去脈，該黨一年會清查一次黨員名冊，以寄發新書給黨員，也順便徵收黨費。金普表示，他從倫斯尼克夫婦那兒取得黨員名冊，將之帶到海恩

斯家中，在那兒，他和海恩斯會重抄一份名單；金普再將名冊送到共黨地區黨部去。

他倆指稱，在一九三八年十二月的某一天，他們看到錢學森填寫的入黨資料；金普回憶說，當時他們對這份資料卡十分好奇，因為在姓名欄上填了一個中國姓氏，而在其旁有關政黨資料的那一欄，卻寫著一個化名：「約翰·戴克」；海恩斯在庭上表示：「我不知道為什麼他在政黨欄中填了『戴克』的名字；我懷疑他是否認識戴克同志。」那時，他們知道有一位艾尼斯·戴克，他屬於洛杉磯共黨組織的另一小隊。二位警官於是手抄了一份資料卡，這也就是他們後來在庭上提出的「證物」，那份手抄本上寫著代號：「一九三八名冊編號NM」及「NB」，意思是一九三八年新會員（New Membership），以及尚未領有書（No Book）。

警方的指控聽來言之鑿鑿，但在認證上仍太薄弱，因為他們提不出直接證物，證明錢學森的確曾是共產黨員。首先，他們提出的資料卡上並沒有錢學森的筆跡，而不過是個滲透者另行抄寫的一份文件；事實上，沒有任何人曾在一份資料卡、名冊或共黨的任何用箋上，看過錢學森的筆跡；其次，也沒有人能證明警方提出的名冊，的確是真正的共黨名冊，而其中或許還包含了警方所認為的可疑名單；最後，最詭異的是，當倫斯尼克夫婦被傳喚到庭時，他們根本不認識這兩位警官，而這兩位警官竟也認不出倫斯尼克夫婦！

錢學森試著向移民當局解釋他與魏恩邦的關係；一九三〇年代晚期，錢學森總是不須事先聯絡，就到馬里納和魏恩邦家去；錢學森回憶，有時，那兒會有一些他不認識的人，但可推想他們是魏恩邦在加州理工學院的朋友。在回溯當中，錢學森才知道那可能是共黨小組會議，但當時他並無從得知此事。「他們總是辯論不休，」錢學森記得：「我常常被懇求發表意見，因為我是個中國人。」的確，那兒總是會有激烈的政治論戰，但錢學森總以為那是大學經驗的一部分。

在確認錢學森是否為共產黨員一事之後，聽證會的另一重點是錢學森對美國政府的忠誠度究竟如何？古爾西歐問了一個頗堪玩味的問題：「如果美國和中國交戰，你是否會為美國而戰？」

錢學森對此問題緘默良久，古柏辯護說，這個問題可以讓錢學森想上六個月，才答得出來；而古爾西歐對此，語帶譏諷地說，他願意等上六個月！最後，錢學森終於開口表示：「我最終的效忠對象是中國人民，如果中美之戰開打，而美國之所以開戰的原因是為中國人民好，在這種情形下，我當然會站在美國這一邊。」

錢學森一再重複強調，他在信仰或行為上都不是個共產黨員。在被問到他比較喜歡國民黨或共產黨執政時，他回答，他並不對任何一個政府效忠，而只在乎中國人民。至於問及他對馬列主義的觀感，錢學森表示，他之所以到魏恩邦家的原因之一是想更了解共產思想，被問到：「當時你是否不喜歡馬列主義？」錢學森的回答是：「現在，毫無疑問地，我唾棄馬列主義；但當時，我仍處在發現此點的過程之中。」

被迫提出不利證據

移民當局在聽證會上，一度拿出一張照片給錢學森看，照片上的人是李維（Richard Lewis），曾是共產黨第一一二小隊組織（錢學森被認為屬於該組織）的一位成員，在一九五〇年代曾在德拉瓦大學（University of Delaware）擔任化學系教授。錢學森說他沒聽說過這個名字，更沒見過這張照片，只是，這個人的長相有點眼熟。一九五一年一月，移民當局開始在費城審訊李維。一開始，李維擔心自己受牽連，而拒絕出庭作證，但他後來改變初衷，因為政府當局指控他，在四年前的安檢過中，他隱瞞了自己曾是共產黨員一事。

顯然李維為此十分苦惱，李維向一位加州理工學院的朋友承認他對錢學森案的恐懼，他寫道：「如果我被要求回答錢學森究竟是否是共產黨員，我只能說他和我一樣，的確經常在那段期間參加會議，我那時因而會以為他是黨員；但現在回頭想，由於他是外國人，的確可能因此而不必具備黨員身分就能參與那些會議；我仍不能確定他就是共產黨員。」

其後的一個月，聽證會再度在洛杉磯展開。移民局又找來好幾位帕沙迪那共產組織中的成員，但沒有一位能提供真正對錢學森不利的資訊。曾在該組織主管財務的加州理工學院的生物學家杜柏諾夫說，他不記得自己曾收過錢學森的黨費；另一位證人的證詞更顯示出，共黨的潛在黨員名單如何不足採信，他提到共黨曾考慮要吸收入黨的人士，除了錢學森之外，還包括航太學教授克拉克·米立肯，而在加州理工學院眾所周知的是，克拉克·米立肯是校園裡最右傾的教授。「這真是荒謬，」一位加州理工學院畢業的學生說：「我真無法想像任何一位右傾的人，能聽得進這種話！」聽證會於是結束，結果應該不錯。

但是，令人意外的，四月間又再開了一次聽證會，這一回，李維到庭作證，在所有證人的指證中，李維的證詞是最不利於錢學森的。他說，他看到錢學森參加共黨小組聚會，而他相信錢學森是黨員；然而，他也提到，他沒有任何證據可以證明錢學森的黨員身分，而上述一切只是他的推測。根據一封馬柏其後寫給馮卡門的信，李維後來告訴加州理工學院的一位朋友尼爾曼（Carl Niemann），移民局給他很大的壓力，要他提出不利於錢學森的證據。

一九五一年四月二十六日，移民局做出決定，他們判定錢學森是個「曾經是美國共產黨員的外國人」，因而必須遣送出境。



第二十章

軟禁與等待（一九五一——一九五四）

古柏對聽證會結果極不滿意。他相信錢學森是無辜的，決意向法院提出上訴，與驅逐令奮戰到底。第一次開庭訂於一九五一年九月十七日，在華盛頓進行。在加州理工學院校方向各方匯集力量的此時，錢學森所能做的，只是等待。

此時，錢學森的生活範疇縮得極小，當然，他不再能夠參與任何機密性的計畫。但是對於某些噴射推進實驗室的科學家而言，這卻造成不少難題，例如他們無法與錢學森討論他的論文中提及的觀念。曾是錢學森的學生，並和錢學森合著〈長程飛彈的自動飛行〉(Automatic Navigation of a Long Range Rocket Vehicle)一文的亞當森(Thomas Adamson)回憶，即使是一般性的問題，那時也只能留給自己去解決，因為噴射推進實驗室的工程師皆不准和錢學森交談；同樣地，錢學森也拒絕談論噴射推進實驗室所進行的「下士」飛彈和「中士」飛彈工作，以免連累亞當森。「他認為，與噴射推進實驗室徹底斷絕關係是最好的作法。」亞當森說。

然而，錢學森所受的限制還不止於此，他的行動範圍不得超越洛杉磯市的市界，這讓他無法參加許多科學研討會，甚至即使要到城郊的橘郡附近海灘走走，也不可能。他被要求必須每個月到洛杉磯地區的移民局報到，並向官員報告行蹤。在移民局裡有個小咖啡廳，錢學森會在那兒買些他喜歡的咖啡，聊以安慰自己。

時時被監視

接下來的幾個月，工作及他的老友再一次成爲他堅實的夥伴。馬柏寫信給馮卡門說，錢學森眼看他的案子短期間無法得到解決，便辭去了他的職務，儘管當下並不愉快，但之後心情已較爲平靜。錢學森將重心放到研究工作上，所處理的題目十分多樣，例如：在時間延宕下的線性系統、火箭噴嘴的多種功能、長程火箭的自動導航系統、純流體的特性、點火脫離衛星軌道、壓縮快速加熱的薄壁氣缸的相似法則等。他曾經創下連續四個月，每個月都完成一篇論文的紀錄，這在他所研究的領域裡，是一項十分難得的成就。

他的心中不斷充塞著對未來太空飛行的想法，一九五二年五月二日，在寫給馮卡門的信中提及，他可以預見，有一天人類將能乘坐太空船漫遊，而那時最大的難題，錢學森寫道，將是如何操控這些火箭及太空船。在高速中飛行，不能倚賴人力，而電腦將能在亂流干擾時，稍微調整火箭的行進方向，讓它不致偏離軌道。錢學森相信，電腦將很快地在工程及工業的領域，帶來革命性的變化。

儘管將重心放在思考這些問題上，錢學森卻仍揮不去時時被監視的惡劣感覺。他後來指證，政府幹員在街上跟蹤他、擅開他的郵件、闖入他的辦公室，甚至家中。由一九

五〇年代，錢學森的通訊地址常有不同的情形來看，他顯然搬了好幾次家；其後，錢學森自己提到，爲了擺開聯邦幹員的監控，他搬了四次家。而根據《中國之雲》一書，錢學森家門外，常有深色轎車一停就是好幾小時。最後，錢學森將一張沙發搬進了浴室，如此才能不受監視地工作。

錢學森家的電話同樣受到騷擾。打電話到錢家的朋友後來總會被聯邦幹員盤問，有人甚至接到一通政府幹員的奇怪電話，警告他別再打電話給錢學森。而儘管如此，錢家的電話仍響個不停，一天至少有十通或更多，但是一拿起聽筒，電話卻又斷了；錢學森推測，這是聯邦幹員玩的把戲，想藉此看看他是否真的在家。他兒子永剛小時候最記得的就是，看到父親很生氣地把電話線拉斷。

錢學森的太太蔣英是另一個被監視的受害人。曾經可能成爲義大利名女高音的她，而今在美國扮演一個家庭主婦；同樣地，只要她一出門，就會被聯邦幹員跟監。當朋友載她去帕沙迪那時，她常平躺在後座座椅下方，這樣才不致被聯邦調查局的幹員發現。她不敢雇女傭，深怕雇用的人會是聯邦調查局派來臥底的。「我們，」蔣英數年後回憶說：「在那個時候，真是活得十分緊張。」

錢學森想必知道這種日子可能會繼續好幾年：更多的調查、更多的聽證會、一次又一次每個月去移民局報到，然而，他所不知的是，這一切何時才能告終？不過，錢學森和太太在這段難捱的日子裡，卻十分能夠處理他們的情緒；有人來拜訪時，錢學森總顯得一副沒發生什麼事的樣子；很少人敢和錢學森提起有關懸而未決的驅逐令的話題，而他自己更絕少談及此事。晚上沒有客人的時候，錢學森和妻子也找到自娛之道，蔣英持續地在家中練唱；有時，他們會聽聽古典音樂，他們最喜歡的是貝多芬和莫札特的交響樂；或許，也會偶爾回想，他們曾共同度過的美好時光。

奮戰無效

錢學森和驅逐令的奮戰，起初並不成功。一九五二年二月，移民當局駁回了古柏律師所提出的意見：移民局官員在聽證會上不當採信證據，而藉此下令驅逐錢學森。移民局堅信洛杉磯警方的手抄本確有其事，他們也相信錢學森在三〇年代的行徑與一個共產黨徒並無二致。最後，他還試圖要帶著可能危及美國國家安全的文件離開，而在被問及這些科學文件的用途時又閃爍其辭。而最爲明顯的證據是，移民局官員辯駁說，錢學森說他不打算永遠留在中國，那麼，爲什麼他並未申請使他得以再度返美的人境簽證？

這個判決也惹惱了杜布理吉。一九五二年二月二十五日，他寫信給馮卡門說：「這個判決並非立基於：沒有任何合理的理由可以懷疑他所觸犯的罪狀時，此人才屬有罪；卻是出於這樣的假設：只要有任何人懷疑他的無辜，他就屬有罪！」他要求古柏繼續上

訴，強調錢學森那些原本被認為是機密文件的，後來證明一點也不算是機密。三月六日，古柏寫信給杜布理吉，說他已再申請上訴，如果被駁回的話，他會寫信給檢察長。他準備在一九五二年五月在華盛頓為錢學森繼續打官司。

這些努力被證明是毫無用處。一九五二年十一月，錢學森最後一次的上訴機會遭到拒絕。其後的一年，古柏警告錢學森說，他隨時可能遭到逮捕。同時，杜布理吉寫信給助理檢察長巴恩斯（Stanley Barnes），探詢司法部門有誰能救得了錢學森，杜布理吉表示他願意親赴華盛頓，和這些人見上一面。杜布理吉寫道：「我個人深信他絕非共產黨員；他對於美國也一直忠誠對待，然而，美國政府加諸於他身上的不義待遇，將致使美國喪失一位天才科學家所能帶來的無價貢獻。」

巴恩斯的回函卻令杜布理吉頗為沮喪。巴恩斯表示他和移民局長邁凱（Argyle Mackey）求證，邁凱告訴他，所有可能的補救方法都已用盡了；杜布理吉自長春藤盟校也獲知，情況愈來愈壞，與政府當局交涉的任何援助錢學森的活動已很難堅持到底了。在那時，加州理工學院的其他人似乎已準備要放棄不管了，正如一位教授的建議：「或許我們對此事得放手才行。」

出版《工程控制論》

錢學森別無選擇，為了繼續過日子，也為了讓自己在學術上不致退步，他仍持續工作、教書，靜候下一個轉折的到來，儘管他無法預知那一刻何時來臨，也不知究竟那將會為他帶來什麼。他將研究重心轉移到像遊戲和經濟行為這些新的領域。一九五四年，他出版了一本教科書：《工程控制論》（*Engineering Cybernetics*），討論通訊和控制系統。這本書也同樣備受好評。

幾年之後，麻省理工學院的教授且是工程控制專家的凡得維爾第（Wallace Van-der Velde），形容錢學森寫的這本書「非常好」、「在那個時代中極為傑出的成就」，他寫道：

在一九五四年，有關線性、時間不變系統下的反饋控制理論已經出現，而伺服機構（servomechanism）設計也已為人應用。但是錢學森預見了更複雜的控制和導航問題，特別是火箭推進載具的導航。這激起他對有時間變動係數、時間延宕及非線性行為的系統，產生興趣，而在此書中對以上各主題都有所探討。

錢學森更進一步以變分法、最佳化控制系統和誤差容忍控制系統，來處理最佳控制

系統，他建構出一個導航與控制理論，該理論非常與眾不同，也必然對此領域的應用大有幫助。錢學森先驅性的理論，必定被認為是該領域研究發展至今的重要基石。

錢學森腦力之好，令學生佩服不已，真不知他的腦子是怎麼運作的。有一回，錢學森正在黑板上解一道十分冗長的算式，有個學生問了另一個與此題目無關、但也十分困難的問題，錢學森起初不予理會，繼續在四個十英尺長、四英尺寬的黑板上，寫滿了算式，「光是能在腦袋中裝進那麼多東西，就已經夠驚人了，」一位叫做哈維格（Frederic Hartwig）的學生回憶：「但是更令我們驚歎的是，他轉過身來，把另一個複雜問題的答案同時也解答出來！他怎麼能夠一邊在黑板上，計算一個冗長算式，而同時又解決另一個同樣繁複的問題，真是令我大惑不解！」

一 改嚴格的教學風格

儘管遭逢著莫大的困境，或許也正因為如此，錢學森反而變成一位更和藹的老師。在那段期間，一些學生記得，當他們課餘向他討教時，錢學森不失謙和，且樂於提供指導。「我十分喜歡和他談話，」馬瑞柏利安（Robert Meghrehlian），他是得到錢學森爭取的古根海姆獎學金的第一個學生，也是第一個在加州理工學院獲錢學森指導而拿到

博士學位的學生，他回憶說：「有時我只是走進他辦公室，和他說聲『哈囉』，然後靜靜坐著，而他則會一邊來回走著，一邊談著另一個主題。我覺得他非常親切而愉快，也把他當成朋友一般。」然而，馬瑞柏利安也提到，錢學森在麻省理工學院時卻可能不是個好指導教授，在他回加州理工學院之前，「他顯然不是如此」，錢學森令學生敬畏，也「並不為人愛戴」。

有時，錢學森並不直接給學生答案，而會反問一些關鍵問題，好讓學生自己去找答案，並藉此給學生正確的方向。

錢學森甚至還改變了學生的一生。例如，一位優秀的碩士班哈姆奎斯（Carl Holmquist），就在錢學森向海軍取得許可的協助下，得以完成博士論文；之後更因此達成他人生的夢想——在一九七〇年，成為海軍研究部門的主管。

隨著時間的流逝，沒人能夠帶來紓解，錢學森開始逐漸自加州理工學院的圈子中淡出，有些教授歸因於，這可能是因為某些教授擔心和錢學森走得太近，也會成為檢調單位檢查的對象，於是也和錢家保持距離。錢學森的一位研究所學生回憶，錢學森愈來愈少在校園出沒，有時幾乎不見蹤影。到了一九五四年，錢學森顯得更孤絕，也變得前所未有的情緒化，一位學生亞勒（Yusuf Yoler）觀察到，錢學森「愈來愈沒耐性，也更容易發怒」，他於是換了另一位指導教授來完成論文。在學校大樓裡遇見以前的學生和

同事時，錢學森常常視而不見，這也讓大家更擔心他。「他看起來備受壓力，身心俱疲，」加州理工學院一位校友戴德瑞奇（Franklin Diederich）說：「我不知道他和政府間有什麼糾葛，而以爲是他病了。」在這段期間定期到帕沙迪那探訪錢學森的馮卡門，後來寫道：「有時候，我真的害怕他會被逼瘋了！」

隨時可能成了眾矢之的

其實不只錢學森處於挫折之中。在我們而今稱之爲「麥卡錫時代」的那段時期，錢學森的故事是那個時代裡許多人的縮影。參議員麥卡錫（Joseph McCarthy）爲了爭取連任勝選的機會，在一九五〇年二月於西維吉尼亞州的惠齡市（Wheeling）發表了一次激進的演說，他批判國務院內已有一百零五位共黨分子滲透其中，而他手上就握有這份名單，這番指控正擊中了那時已瀕臨恐慌邊緣的美國大眾的心。

一九四九到一九五〇年國際上發生的一連串事件，讓美國人民認爲他們正處於共黨的莫大陰謀之中。一九四九年九月，蘇聯第一枚原子彈試射成功，結束了美國在核武方面的獨霸優勢；二個月後，中國落入了共黨手中，而一位美國國務院官員希斯（Alger Hiss），被指控是一位共黨間諜；三個月之後，英國宣布說，該國一位科學家法克斯提（供原子彈的祕密給蘇聯，全美國於是瘋狂展開嚴密的搜捕行動，爲了找出共黨分子，不

管證據是否確實，只要有一點蛛絲馬跡，就可能入罪，這導致數以百計在政府、學術單位或工業中工作的人，斷送了好大的事業生涯。

像軍事工業人員聘雇審查委員會這類的政府單位，便開始對參與國防工業的軍方、企業或大學的科學家，進行嚴格的審查。儘管確實的數字難以估算，但有許多科學家，只要被發現有一點左傾思想，就會被撤銷安全許可證，甚至可能因此失業。這種受迫害妄想症的氛圍是那樣普遍，即使是從事非關機密的研究工作的人，也可能遭到株連。例如，某位並非從事機密計畫的科學家由於被發現是一位共產黨員，之後，原子能委員會便取消了原本提供給他的一千六百萬美元研究費。

加州理工草木皆兵

如果迫使錢學森被驅逐出境的「證據」是薄弱的，那麼，用來打擊其他科學家的證據，更是微不足道的。例如，錢學森的一位舊識瓊斯，他曾發明了著名的後掠翼理論，被懷疑是一位共產黨徒或是蘇聯間諜，只因爲他的鄰居聽到他在家中重複播放俄語錄音帶，瓊斯大惑不解，因爲他除了柴可夫斯基的錄音帶之外，並沒有其他俄國錄音帶，後來，他才突然想到，他們指的可能是有一回，他重新裝配他的錄音機，機器不斷倒帶重播（後來他也洗清了罪名）；科學家很快發覺到，只是和某些被視爲左翼分子的人有

所關連，都可能讓自己成爲眾矢之的。

加州理工學院的傑出生物學教授波納被指控是位共產黨員，只因爲他和西埃拉俱樂部（Sierra Club）的一位攀岩同伴提過，他在三〇年代就認識錢學森（那位與他一同攀岩的同伴正是查扣錢學森行李的政府幹員高林，而高林向聯邦調查局報告波納和共產黨有關連）。否認自己是共產黨員的波納，在聯邦調查局花了兩天報告他的過往，之後，爲了避免再遭受不當審訊，波納根本拒絕申請安全許可證（然而，在受邀成爲總統科技顧問委員會的一員後，他即使從未去申請，卻也獲得最高機密的的安全許可證）。

加州理工學院特別容易受到麥卡錫風潮的影響，因爲這所大學裡有許多外國人及自由派人士參與高科技國防計畫。更糟的是，有證據顯示校園中有人可能將機密消息洩露給蘇聯。在戰時，美國政府在巴黎攔截到一名蘇聯情報販子，他的行囊中有報告是來自加州理工學院的航太工程系，其中有一些是錢學森和同事史都華寫的科技論文。自此，史都華開始懷疑加州理工學院有間諜，而那個人可能就在航太工程系，或是和航太工程系的人走得很近。「那真是令人生畏的事，」史都華後來說：「間諜就在你身邊，而你可能從來沒想過會是他。」

當沒有人能夠證實加州理工學院究竟有沒有間諜存在時，有件事卻是確定的：在聯邦調查局摧毀了魏恩邦的共黨小組的同時，也毀掉了好幾個優秀科學家的前途。著名科學家歐本海默的弟弟法蘭克·歐本海默失去了明尼蘇達大學物理系助教授的職位，後來到科羅拉多州開牧場（之後，他又到中學教物理，並在舊金山爲兒童創辦了一所科學博物館）。馬里納離開噴射推進實驗室，儘管他聲稱是由於厭惡從事武器研發，但他的第一任妻子莉莉安回憶，他之所以離開美國，主要是爲了躲避美國政府盤查他和共產黨的關係（他驟然離美以及他參與共產活動的細節並不清楚，可知的是，他的檔案已獲聯邦調查局撤銷）。下場最慘的是魏恩邦，一九五〇年被指控隱匿其共黨身分的他，被捕下獄，而在那段期間，他的妻子由於受不了巨大壓力，竟因此發了瘋；而魏恩邦出獄後，後半生只有在一家女童裝的工廠，以及從事一些卑微的工作餬口。

陰影牽累家庭

政府對編號一二二的共黨小隊的偵察，不僅影響了當事人；也影響了他們的家庭。例如魏恩邦的女兒塞麗娜，清楚記得聯邦調查局的幹員在一九五〇年代時，常跟蹤他們家人到附近的冰淇淋店，因爲他們相信，魏恩邦家人選擇的冰淇淋口味暗藏著某種代號。

而杜柏諾夫的女兒安娜記得，她的家庭因錢學森和魏恩邦事件而在社交生活及工作上都吃了不少苦頭。小時候，安娜不了解，爲什麼那時朋友和鄰居都不太理他們，爲什

麼在學校裡老師會以奇怪的眼神看她，而她母親貝拉也是老師，卻無法在公立學校教書。貝拉後來自己籌設了一所學校，專門教育智障兒童及青少年犯，而她愈是在這個領域裡出色，過去她和一二二共黨小隊牽連事件，就愈常見報。「每隔兩年，就會有人掀一次底，然後就會登在報上。」安娜回憶道：「這件事跟了她一輩子，而每回又再出現時，她總是爲之苦惱不已。」杜柏諾夫家的大人們保護孩子的方法是，從不討論往事，然而，由無數無解的問題而來的緊張和神祕感，卻讓他們的孩子終生都揮之不去。即使在臨終前，安娜懇求母親將整件事情告訴她，貝拉卻仍拒絕提起，「她告訴我，如果有人問妳究竟怎麼回事，我希望妳回答：『我不知道！』——而也真的如此。」

這場調查也同樣使莉莉安數年來心中一直懷有陰影。在她和馬里納離婚後不久，她就從帕沙迪那搬到紐約市，之後，莉莉安發現她在街上被人跟蹤，車子裡的聯絡本、一些文件及書不翼而飛，而她的信件也常被打開看過。即使再婚且當了媽媽，也無法令她免於受調查；一九五一年夏天，四位政府探員乘坐一輛黑色大轎車，到葛蘭柯鎮（Glencoe）她家中來盤問一些問題，他們要她把所知道的有關錢學森、馬里納和她在加州理工學院認識的人的事說出來，並威脅她如果不肯合作，就要將以前的情人名字告訴她的第二任丈夫，在她聲稱她什麼也不知道以後，那些探員就去她丈夫的辦公室。「他們衝了進來，」莉莉安說：「這是他們在那時玩的把戲——闖進去，把人嚇得半

死，他們認爲如果能威脅我先生伍德曼的工作，或許他會把我曾告訴他的事說出來，但他只是冷冷地說：『她把一切都告訴我了，我知道她所有的事，但我不知道你們要我幹什麼，我們只打算在葛蘭柯過我們的日子，我沒有任何事可以告訴你們。』」在那之後，聯邦調查局的人就不再騷擾過伍德曼家了。

目標轉向華裔科學家

在一九五〇年代，究竟有多少科學家因爲當局要掃除共黨分子，而被迫離開他們的研究生涯，是難以估算的。例如，桑默非由於和共黨之間的關連，而被撤銷了安全許可證；儘管他在普林斯頓大學航太工程系享有榮譽教授的待遇，他卻打算把工作換到一個不須受限於安全許可證的領域，因此提了辭呈；普林斯頓大學希望他繼續留下來，雖然他後來並未離去，但像他這樣對研究工作感到幻滅的科學家，不知有多少。

當然，並不只有科學家是受害者。韓戰方才開打，移民局和聯邦調查局就聯手合作，想要剷除所有華人圈裡的左派勢力，聯邦幹員胡佛（J. Edgar Hoover）開始監聽中國城的電話、訂閱華文報，並監視某些可疑的華人組織，如中國手洗衣業協會及中華工人互助會等。他們也調查移民販子，因爲擔心可能有共黨分子濫混入境。中國城的領袖人物展開一項「自清」運動，以取得政府的信賴，政府卻常常藉此要居民透露他們認

識的共黨分子的名單。

不可避免地，他們也將注意力集中到在美國大學作研究的華裔科學家身上。一九五一年，自中國大陸赴美美的學生有大約三千六百人，他們多半是自費在州立大學讀研究所，而在共黨執政以及韓戰爆發之後，不少人滯留在美國，原本來自家庭的經濟支援也為之中斷，只有靠大學和政府的獎學金維生；不過，一些納稅人對此卻有意見，在報上發表文章表示，他們不願把稅金用在中國留學生的教育經費上，尤其是那些將來要回中國去的人，另有一些人表達了他們的恐懼：如果這些留學生回中國去了，他們會怎麼去應用他們的科技學識？

根據《紐約時報》的瑞斯敦（James Reston）的文章，韓戰「在華盛頓引起了不同部門間的一連串論戰」，來討論如何處置中國留學生的問題。一派主張驅逐，另一派主張要他們留下來。在一九五〇或五一年，國務卿用他個人的職權，不准某些具科技背景的華裔人士離境；在一九五一年六月，國會立法不准中國留學生擔任全職工作以維生，而司法部門卻拒絕執行這項法案；當國務院敦促司法部門接受該法案的同時，移民局的各地區官員已開始拘捕擔任全職工作的中國留學生，有些甚至遭到驅逐出境。事情變得更複雜的是，有些學生加入了檢方認為是具顛覆性質的大學社團組織，例如中華學生基督教組織和工程與化學科學工人協會，讓學生受到司法部門官員更多的騷擾。

世上還有正義與誠信？

在華府的混亂也在加州理工學院出現，在中國留學生重換簽證時，有的人一開始被要求不得離美，而後卻被移民局官員拘捕，罪名是非法居留；而學生們得花三、四小時，繳交一千美元的罰金，否則就得坐上裝滿了鐵欄的車子，被送到最近的看守所去。許多中國留學生有這種經驗，例如曾與錢學森合寫一篇論文的機械工程研究生程哲明（譯音），就是其中之一。而加州理工學院那時至少曾為兩位中國留學生付過那千元贖金。

回溯當年，錢學森成為冷戰時期歇斯底里風潮的目標，似乎並不意外。在五〇年代，不只是傾向共產思想的人十分危險，華人及科學家亦然。如果我們將這三個族羣的人分別以三個圓圈表示，錢學森至少是二個圓圈的交集，而根據移民局的說法，他更是三個圈子的交集所在。

在一九五四年底，政府當局仍沒有任何消息顯示，他們將對錢學森採取任何行動。就算錢學森曾懷抱任何希望，想洗刷罪嫌，在美國繼續工作，甚或成為公民的這些想法，也會因為那幾年和移民當局的搏鬥，而在一九五四年時就完全粉碎殆盡。錢家人隨時準備好三個手提箱，以便可以離開的那天到來時，立刻就動身。

只是，那一天什麼時候才會來？政府並不一定要驅逐他，事實上，他們愈相信他是間諜，就愈不肯放他走。如果現在所受的煎熬沒完沒了，就算沒下獄，卻永不能真正去做研究工作，一輩子都得背負著不名譽的污點，那將會是怎樣的景況？這是錢學森最恐懼的命運。自杜布理吉以降，加州理工學院的人們或許曾設法想讓事情有所轉機，然而事實畢竟是他們能繼續原有的生活，而錢學森卻不能。

一九五四年十二月八日，錢學森在寫給馬里納的信中，傾洩了他的挫折感：

你相信加州理工學院的行政當局會傷害他們自己的未來（至少他們認為他們會有未來），只為了忠於歷史？就算你相信歷史會還你一個公道，但你知道歷史是經常被篡改的嗎？你相信世上還有正義與誠信嗎？沒有你自己的公關人員，你會期待自己能在美國獲致榮譽與聲望嗎？親愛的朋友，別相信那些假話！你現在正忙於藝術工作，因此，何必讓這些瑣事困擾你？畢竟，一個人在最後的日子裡，能告慰自己的良心說，他為人羣付出的比人羣給他的要來得多的話，豈不也是很好？

附記：我把你的信和這一封信的影本保存起來給未來的歷史學家了。

寄出求救字條

除此之外，錢學森沒有任何因為生氣、挫折或不耐而生的行動。一九五五年一月過去了，而後二月、三月也過去了。終於在六月的某一天，錢學森全家人擺脫了聯邦幹員的跟監，溜進一間咖啡館裡，在那兒，他在一張從菸盒上撕下的卡紙上，潦草寫了幾句話，表示他希望中國新共產政府能協助他回到中國。他將這一小片卡紙塞進一個信封，上頭寫著蔣英在比利時的妹妹家的地址，錢學森託她將這個便函交給一位在中國的世交陳叔通。在出了咖啡館後，錢學森迅速將信丟進郵筒裡。他希望，陳叔通能將他的請求交到中共當局的一位有力人士手裡。

過了不到兩個月，一九五五年八月中，錢學森的命運終於被決定且被宣告了，儘管最後的決定仍倚賴移民局官員的支持，不論華府或洛杉磯都不能擅下定論。不只如此，在幾份經過政府最高階層——總統辦公室看過的備忘錄之後，這項決定將在與華府千里之遙的瑞士日內瓦，一項與錢學森的一生、工作及指控毫不相干的外交協商中，向大眾宣布。

第二十一章

中美交換俘虜會議（一九五五）



一九五五年八月一日。在日內瓦的國家會議廳外聚集了大批記者，等著採訪即將在此展開的歷史性事件。在總統辦公室裡進行的一項會談是他們關切的焦點，美國外交部的中文官員克勞夫（Ralph Clough）和馬丁（Edwin Martin）、美國軍方的中文翻譯官艾克佛（Robert Ekvall）上校伴隨美國大使強森（U. Alexis Johnson），坐在擦得晶亮的會議桌的一邊，桌上還放有水晶玻璃杯和水罐；另一邊坐著的是中國代表：大使王炳南和三個助理。房間裡沒有任何錄音設備、速記機，記者也不能入內採訪。這項會議的內容一直成爲機密，在三十多年後才得以公開。它也就是著名的王—強森會議：爲討論在韓戰期間（韓戰在一九五三年結束），仍滯留未歸的中美雙方的俘虜問題，而展開的雙邊高層會談。

雙方願意開會協商，其實已是件不簡單的事。一九四九年，中共執政之後，當局即占據了美國大使館，逮捕了使館人員，並以「虐待中國籍僱人」爲名，控告美國大使。之後，在一九五〇年二月，中華人民共和國與蘇聯簽署了一項爲期三十年的軍事同盟協定；而同年十一月，中國又襲擊駐韓美國軍隊，而在其後二年的戰爭中，中美雙方各自都擄獲了一些戰俘。

大轉換行動

在韓戰期間，戰俘一事對美方帶來不少問題。美軍在浦桑（Pusan）西南方約二十英里的科濟島（Koje Island）那片不毛之地上，圍了一圈鐵絲網，將中國及北韓的俘虜置放其中。那個集中營狀況甚差：幾千名戰俘擠在原本僅足以容納這個數目的五分之一的空間裡，尤其困擾的是，戰俘中也有原本是國民黨的軍隊，被中共強迫打韓戰而被俘的。

這個集中營於是很快分成共黨派和反共派，由於看管的美軍人數不足（平均一個美軍得管理一百八十八個戰俘），於是有些戰俘也被賦與某些管理的權責，很自然的，反共派就擔任這種角色，在集中營裡成了當權派，而不少虐待事件也因此而生；不久之後，集中營裡綱紀大壞，丟石頭、暴動、集體殺人事件頻起。一九五二年十月，中華民國共和國第三年國慶日，管理的反共派屠殺了約五十名舞動紅色五星旗的戰俘，另外還有一百多人受傷。

一九五三年，韓戰在交戰國簽訂停火協議後終止。在美國考慮交換戰俘時，不少中國及北韓的戰俘表示不願回到故鄉去；在科濟島上的反共派戰俘擔心，回到共黨政權手中，他們就會遭到審訊、折磨，甚至性命不保。另一些在得到美國保證合理對待後向聯合國投降的戰俘，也擔心回祖國後會遭到報復。杜魯門政府因而陷入兩難：他們想保護這些中國及韓國的戰俘免於受到傷害，也希望美軍戰俘能夠獲釋。最後，在一項代號為「大轉換行動」的協議中，美國於一九五三年釋放七萬五千八百零一位戰俘回北韓及中國大陸，二萬二千六百零四位戰俘到印度，其中許多人在途中選擇到南韓及台灣；而共黨方面，則交出三千三百二十六名戰俘給美國政府。

被釋放返美的美軍戰俘說出了許多被俘期間的恐怖故事。戰爭初期，他們被迫露天而居或是住在泥巴地上的茅屋中，由於地狹人多，甚至連要躺著睡也不可得；他們天天受到共產教條的洗腦：一天要進行六到八小時的演講、調查及自我批判。不聽話的人就有吃不完的苦頭：光著腳在雪地上走、二十三小時不間斷地立正站直，也有人在五英尺高、三英尺寬、二英尺長的盒子裡關禁閉。報上刊載的許多虐待戰俘的暴行，更深化了中國和美國間的敵意。

中美重上談判桌

在雙方交換戰俘後，仍有尚待了卻的幾筆帳要算。當時還有一百五十五位美國公民的俘虜仍滯留在中國，更有四百五十位美國人下落不明。一九五四年，中國爲了取得進入聯合國的資格，同意與美國商談俘虜問題。於是在一九五四年六月，中美針對此事，

在瑞士日內瓦展開第一次會談，雙方代表即為王炳南和強森。

在會談中，雙方所求十分明確。美方的要求是讓所有包括軍人及公民身分的美國戰俘，獲得釋放；而中華人民共和國則要求美國，讓留在美國的中國科學家得以離境，這類人士多半像錢學森一樣，一開始是赴美留學，但後來卻因其科技背景而不得離美。中方明白這些科學家對中國國防的價值，在這次會談中，王炳南就以中國科學滯美難歸為藉口，而不肯釋放美籍俘虜。在僅僅四個回合的會議之後，這次協商宣告終止，毫無成果。

然而，極度渴望獲得國際承認的中國共黨政權明白，正如強森所言，繼續與美國展開會談將可提升其在國際社會的地位。中華人民共和國因此為刺激美方重上談判桌而鋪路。一九五五年初，美國與在台灣的中華民國政府簽署了一項「中美共同防禦條約」，以保障台、澎、金、馬等島的安全；之後，中共出兵攻擊其中一個小島，美國國務卿達勒斯（John Dulles）立刻面臨一項十分不愉快的選擇：和中共交戰，抑或與其上會議桌，讓國際對該政權投以更多的關注？

美國按兵不動。接下來的幾個月，美國政府評估了一百位具科學背景卻不得離美的中國學生和學者；一九五五年四月一日，國務卿達勒斯向總統艾森豪提出一份備忘錄，建議釋放這些學者將有助於儘速解決美國戰俘的問題。那一年，其中一半以上的中國留

學生被告知得以離開美國，這也使不得離美的中國學人人數只剩數十人。

一場心理大戰

一九五五年四月，中共在印尼巴丹（Bandung）的一項會議上宣稱，中國無意與美國交戰，試圖藉以重開談判。為了向美國示好，五月三十日，中方釋放了四名美國空軍；七月一日，為了避開讓中國參加四強會議的國際壓力，美國透過英國告訴中共，他們有意與之繼續展開外交談判。會談重點在於遣返雙方的俘虜。在會談開始的前一天，中共又釋放了十一位美籍空軍，以主動向美國表示友善之意。

這次的會談正是十足的一場心理戰。「儘管我們去日內瓦時帶了一切資料，但仍覺得像是到了一個過去經驗全派不上用場的地方，」強森在其後來的回憶錄《權力的右手》（*The Right Hand of Power*）中，寫道：「我們搞不清楚北京究竟打算怎麼解決俘虜問題……中美雙方得跨過那道漠視與敵意的鴻溝，彼此會面。」一位《紐約時報》的記者評論：「光是就耐力這點來看，在美國外交史上，除了在美國獨立建國時，富蘭克林（Benjamin Franklin）致力向法國尋求經濟援助的那次交涉外，沒有任何人比得上強森先生這次的表現。」

表面上看來，雙方相敬如賓。二位大使遵循著十分嚴謹的協談慣例，一開始，彼此

都會宣讀一份在事前就已準備好的文件，每讀一段都會加以翻譯；然後，雙方都會輪流提出反駁，由於彼此發言時往往速度極快，翻譯人員往往得竭盡所能，才趕得及譯。當王炳南或強森說話或思索時，助理人員便一邊作筆記，或是遞便條給主談者。

在初始的幾回合會談中，強森交給王炳南一份名單，上面列出了四十一位目前仍滯留在中國的美國人，要求立即釋放他們。王炳南相對提出要求，要美國交出所有在美華人的住址及電話，再由印度大使來監理他們返國的意願；強森知道這麼做將使中華人民共和國，而非在台灣的中華民國，獲得對留美中國人的司法管轄權，更糟的是，這也會讓留美中國人受到中共的騷擾和威脅，因而斷予拒絕。

把他們都送回去！

一九五五年八月八日，出乎所有人意外的是，王炳南提出一份有關錢學森的文件——這是在整個會談中，特別具名提出的第一或唯一在美國的中國學人。王炳南表示，該國政府收到來自錢學森的一封信，明確表示他想回到中國的意願，王炳南堅稱，由這封信看來，在美國還有許多中國科學家也同樣希望回到中國大陸，卻不得美國當局同意；王炳南也再一次向美方要求那份在美中國人的名冊。

事情發展至此，美國政府對於該怎麼處理錢學森問題，已花了許多時間做決定。一

九五五年六月，國防部長給了艾森豪總統一份備忘錄，對於留美科學家想返回中國的問題作了分析，在備忘錄中指出，自二次大戰迄今，有五千多位中國留學生赴美求學，其中只有一百一十位具有足以威脅美國國家安全的科技知識；備忘錄中還提及，這一百一十位中，除了兩位科學家外，其他人都可以獲准離開美國，國防部之所以不准那兩位科學家離美的原因是，此二人的研究領域與高度機密的國防計畫有關。美方所指的兩位中國科學家，一位是曾參與奈克(Nike)飛彈的王大衛(David Wang)，而另一位就是錢學森。

國防部對於放走錢學森一事，存有疑慮。「如果錢學森博士得以離境，他將帶走在專業領域中的寶貴資產，包括足以應用在核武上的噴射推進基礎資訊，以及理解美國科技發展的特殊能力。」備忘錄中寫道。然而，美國國防部官員也提到：「此時，錢學森所知的任何機密資訊，現在可能早已被其他研究趕上，而顯得過時了；對於蘇聯集團而言，那或許也已成爲一般常識了。」

最後，對錢學森的處置將操在艾森豪之手，(幾年後，杜布理吉獲聘擔任尼克森總統的科技顧問時說過，艾森豪可能根本沒聽說過錢學森。杜布理吉是錯的。)一九五五年六月十二日，國務卿達勒斯的祕書艾斯柏優森(Mildred Asbjornson)指出，總統的傾向是：「把他們都送回去」。第二天，六月十三日，艾森豪決定，將王大衛和錢學森

都放了。到了八月三日，國防部撤回所有反對放走王、錢二人的意見，美國政府開始為遣送錢學森回中國而作準備。在一封日期為一九五五年八月四日的信上，移民局通知錢學森，他可以獲准離境。在強森坐在談判桌之前，他已知此事。

在一九五五年八月和九月間進行的無數會談之後，中美雙方終於對遣返彼此的人民一事，作出一份正式的結論。美國政府決定，王炳南要求取得在美中國人名冊一事，無法照辦，不過，任何中國留學生如果想要返回中國，將可透過印度駐華府的大使館，提出正式的申請文件。這項正式的中美協定，成為一九七二年美國尼克森總統赴北京與中國周恩來總理簽定「上海公報」前，中國與美國唯一的一次正式外交協定。

贏回錢學森

當錢學森被美國遣送出境一事為大眾所知之後，新聞媒體對於此事是以什麼條件來交換而得，作了許多討論。到了九月，中共又釋放了十二位美國俘虜，而美國則讓錢學森的驅逐令正式生效。報紙在頭版上推測，這二者之間其實是一種交換，但為國務院所否認。「我注意到報紙上說，錢學森是釋放十一位美國空軍的交換條件之一，」一位國務院發言人在《洛杉磯時報》上高道：「以人換人將完全違反我們的原則，美國過去不曾、現在也不會以人來當作交換條件。」

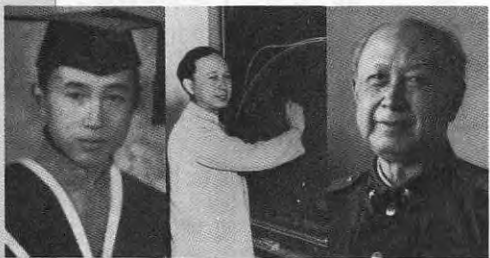
然而，二十多年後，強森卻確認了其中確有交易存在。他在電話訪問中告訴筆者，錢學森得以出境，的確是交換得來的。他說，錢學森和其他科學家，對於被俘在中國的美國人而言，的確是「主要的交易品」。

在錢學森準備離去時，還有一些暗中的運作想留下他。根據皮爾斯的說法，他從馮卡門那兒得知，錢學森曾被人告知，如果他願意在國會議員面前證明自己的忠誠，他將可以繼續留在美國。「但對錢學森而言，那太『沒面子』了，因而他拒絕了。」皮爾斯說。

最後，歷史將會記下，中美雙方各自取得了所求。數十年後，強森在回憶錄中寫道：「在一九五五年八月，共有七十六位美國戰俘滯留中國，其中有四十一位公民、三十五位軍人，但在一九五七年九月，只有十三位俘虜獲釋。」中國政府則得到九十四位留美科學家回國工作，這批人中將近一半是促使中國走入核子時代的關鍵人物。數年之後，周恩來對於王、強森會談的成果，大感驕傲地說：「我們贏回了錢學森。光是這點，這次會談就很值得了！」

第二十二章

一個世紀悲劇



在辦公室裡，錢學森常用中文寫著長信，或與人談著他未來在中國的生活。「我記得錢學森在談到自己即將回中國時，顯得有些遺憾，但有時又有點虛張聲勢，不過，對於處在那種情境下的人而言，這倒是很平常的事。」當時在加州理工學院擔任噴射推進學助教授的皮納（S. S. Penner）回憶：「他對於離開一事必然帶有複雜的心情，而基本上，他並不完全是愉快的。」

幾乎所有認識錢學森的人都認為，他的離去是美國的一項重大損失。事實上，四十年後，美國面對了冷戰期間最反諷的一件事，那就是，在沒有明確證據確定錢學森曾是共產黨員時，就指控他是共產黨，而後又下了驅逐令，要遣送他回到紅色中國……這些舉措讓錢學森之後在中國因彈道飛彈計畫的革命性貢獻而備受肯定。究竟誰該為此事負責？

幫了中國大忙

最該受到責備的是當時的美國政府。初始時，他們的確有權懷疑錢學森——撤銷安全許可證、查扣他的行李。然而，經過其後的調查，當沒有確實的人證或物證可以顯示錢學森曾是共產黨員時，就該撤回對錢的指控。移民局調查人員從未發現任何一份共黨名冊、甚或一張共產黨人士使用的便箋紙上出現錢學森的名字；也沒有任何一個證人能

夠證明錢學森是共產黨員。此外，筆者所作的獨立調查中顯示，錢學森極不可能加入共產組織。在馬里納的第一任妻子莉莉安的記憶中，從未見過錢學森參加過該組織的任何正式會議；魏恩邦的第二任妻子貝蒂也堅稱，錢學森從不是黨員。

政府當局也並未把錢學森與魏恩邦及其組織的關係，放在時間架構中去思考。一九三八到三九年是錢學森一生中極短的一段時光，那時的他還沒結婚，也沒有工作負擔，因而有時間去參加社交活動。如果在三〇年代時，錢學森能預見十五年後，他的生涯由於此時與該共產組織的牽連而發生大變動，他可能根本不會去參加魏恩邦家的聚會。但在當時，錢學森拿的只不過是學生簽證，他不可能知道其後有機會留在美國好幾年，他也不知道戰爭快速擴及全世界，致使政府看上了他的專長。他甚至可能從未曾夢想到自己會得到最高軍事機密的安全許可證，以及之後美國航太科學界最令人稱羨的教授待遇。更沒想過在三〇年代經濟大恐慌時期，年輕知識分子間流行的時髦理念——共產思想，後來會成爲罪名。

錢學森甚至很可能根本不知道魏恩邦在搞共產活動。某些一二二共黨組織的過去成員表示，黨員有時會讓根本未入黨的人或被認爲有潛力成爲黨員的人士，在毫不知內情的情況下參與活動。錢學森在三〇年代的一位好友費哲就對筆者表示，他和錢學森都受了拐騙，以爲一二二小組是個音樂團體，而非共黨團體！史都華甚至懷疑，有人可能故意把錢學森的名字列入共黨名冊中來陷害他。但不論錢學森是否知道一二二小組是個共黨的組織，莉莉安宣稱，錢學森已被整件事搞垮了。

當錢學森的律師古柏在「六十分鐘」新聞節目中，被問及他是否認爲錢學森是個共產黨員時，他說：

「我不能完全排除他以前是共產黨員的可能，但有幾個理由，我認為他不是。第一，他已申請了美國公民權；第二，他的妻子是蔣介石手下一員大將的女兒，這使他幾乎不可能成爲共產黨；第三，他對美國的科學發展貢獻卓著，特別在軍事方面的貢獻也備受政府的肯定；第四，最重要的一點是，他的誠懇。你知道，當你與一個人面對面時，你可以判知他的話是否可信，而在我的想法裡，錢學森告訴我的都是真的。」

事實上，錢學森是否是共產黨員不應該影響他是否能獲准回中國去。移民局官員當時未能察覺的反諷是，驅逐一位罪名是共產黨員的科學家，其實是幫了共產國家一個大忙，尤其，那位科學家是世界知名的彈道飛彈專家。

國防部和移民局的官員應聯手將目標放在，如何讓錢學森留在美國。直到今天，當年移民局爲什麼非要驅逐錢學森的原因仍令人不解，就算錢學森真的是個共產黨員，或

者更糟的是，他是個間諜，但對美國國家安全的最大利益仍應是將他永遠留在美國——如果有必要，甚至可以軟禁他。然而，當政府當局正在決定該如何處置錢學森時，官僚主義及各自為政的心態，卻讓移民局先一步將錢學森拘捕下獄——這讓錢學森對美國十分反感，也讓他成為交換美國戰俘的肥肉。

他拒絕了馮卡門

加州理工學院是否已盡了全力來拯救錢學森？

毫無疑問地，杜布理吉長期奮戰，希望將錢學森留在加州理工學院；不過，航太工程系的其他人並非如此，其中甚至包括馮卡門都並未盡力而為。如果他們夠努力的話，就應在媒體上發揮有效的影響力，整個校園也應團結起來聲援錢學森。

在錢學森事件裡，馮卡門的角色頗受爭議。半個世紀之後，一些知識分子相信，馮卡門並未替錢學森懇求當局，讓他得以留在美國。他們不免有疑問的是，馮卡門當時何以未自歐洲寫更多的信給美國當局？為什麼他不讓他的憤怒，透過媒體的訪問傳達出去？畢竟，馮卡門認識許多空軍部門和政府單位的有力人士。不過，正如有些人士所指出的，對於沒有妻子和家庭的馮卡門，美國軍方對填補其生活空虛十分重要，而馮卡門是否可能因此不願盡力為錢學森爭取，以免破壞他和軍方的關係？

數年之後，馮卡門自己透露，錢學森可能會認為他的恩師在他有危難時，並未致力為他解困。馮卡門的自傳《風雲際會》中寫道：「我想……錢學森會認為，以我和華府的良好關係，我應可以為他做得更多。但是，令人傷感的事實是，在那個不理性的年代，一旦遭到懷疑，就算關係再好，我能做的也相當有限。」

為馮卡門寫傳記《全方位的人》(The Universal Man)的空軍歷史學家高恩(Michael Gorn)，指稱馮卡門在那時恐怕無法為錢學森多做什麼，因為他也自身難保。在一九五一年，聯邦調查局詰問馮卡門，有關他曾在匈牙利庫恩政權中擔任部長一事；一九五二年，原子能委員會拒絕續發安全許可證給馮卡門，直到馮卡門用書面宣誓效忠美國，且解釋了他所知道的桑默非、馬里納、錢學森，甚至妹妹約瑟芬的政治活動，才保回安全許可證。

馮卡門曾寫信為錢學森的忠誠作保。在一九五四年他寫給原委會的信中，他說他沒有理由要懷疑桑默非、馬里納和錢學森的忠誠，而他妹妹約瑟芬被認為有共黨傾向是一項「純粹的侮辱」。更早在一九五〇年十一月十四日，馮卡門也為錢學森辯護，強調錢學森是他最好的學生之一，也一直十分肯定錢學森的誠正。「他給我的印象是，對於自己參與的工作所應盡的責任，他一直是十分清楚的，」馮卡門寫道：「……不管是工作或生活，他總是說他所信仰的，只有真理。」

一些證據顯示，馮卡門在五〇年代的確試圖挽救錢學森，但錢學森並不領情。不知怎的，錢學森似乎並不常寫信將自己在帕沙迪那遭遇的困境告訴馮卡門，使得馮卡門必須由他處得知錢學森的消息。一九五一年十月二十二日，在一封寫給馬柏的信中，馮卡門寫道：「錢學森怎麼樣？有什麼狀況發生嗎？」一個月後，一九五一年十一月十一日，馮卡門再度寫信給馬柏：「或許請他什麼時候寫封信，告訴我他的近況。」此外，錢學森在麻省理工學院的好友米勒宣稱，馮卡門願意盡一切能力來幫助錢學森，但為錢學森所拒。

「錢學森中斷了和馮卡門的連繫，也不願配合馮卡門的協助，」米勒回憶：「馮卡門是空軍顧問團的主席，有辦法和任何他想見的人說項。他告訴我，對於錢學森不肯和我們連繫，他感到很生氣；然而，錢學森其實也很痛苦。」

如今馮卡門已經去世，在他個人檔案中也沒有相關紀錄，在麥卡錫時代他和錢學森之間的真相，因而也無從查證。

與錢學森畫清界限

其他加州理工學院的教職員，由於擔心可能受到牽連而不願深入錢學森事件中。一位教授回憶，當時航太工程系的多位教授的確因此而與錢學森畫清界限。這反映出麥卡

錫主義的傷害：光是有聯繫，就會被定罪。人們很清楚，和一個被懷疑是共產黨員的人走得太近，就會發生什麼事。而這一點也印證在錢學森身上，他和魏恩邦的友誼，以及其後他不願出庭指證魏恩邦是共黨一事，讓他在政府眼中的聲譽染上了污點。

另一個讓人們對錢學森的處境漠不關心的原因是，錢學森的朋友、舊識或同僚中，極少人能夠確切地指出錢學森在哪些地方表現出了忠誠度。有些人認為他的確想留在加州理工學院。例如桑默非相信錢學森想留下來；而錢學森在加州理工學院就學時的室友袁紹文也堅信：「錢學森並不想回中國去，不論是短期或長期，他都沒這打算。在那兒沒有他能做研究的設備。他後來回中國去，全是被逼回去的！」然而，其他更有不少人相信，錢學森一直想回中國。「如果只想回去探望一下，你不必運走一千七百萬磅重的書，」加州理工學院航太學教授李普曼，他與錢學森在系裡頭亦敵亦友，他堅稱：「我認為他想回祖國去，就某種程度而言，他一直有心要幫助中國。」另一位教授維奇指出，就算錢學森決意不回中國，他也可能打算到歐洲或西方世界的其他地方重新安身立命。此外，錢學森的學生哈瑟特回想：「他覺得自己有義務回鄉去協助祖國的戰後重建，我的印象是，他終究希望回到中國去，盡其所能來協助他們。所以後來發生有關他要回中國的事，我一點也不意外。」

如果他不是驕傲易怒……

錢學森自己也得爲此事負責。如果他沒花那麼長的時間，在決定留在加州理工學院或是回中國間搖擺，或許就會減去不少人對其忠誠度的懷疑；如果他不是那麼驕傲易怒，或許整個航太學界會聯合起來捍衛他——透過示威、寫信到報社、或請願活動等等，如果被驅逐的當事人是像馮卡門這樣一位受歡迎的教授，人們或許就會這麼做。「事情剛發生時，我們曾討論過，」亞當森回憶：「想到不曉得有多少人因爲被他惹惱過，而不肯立即跳出來爲他辯護。」

錢學森在美國被吹垮的風暴是來自他高傲的自尊。畢竟，加州理工學院中被指控是共產黨員的師生，並非只有錢學森而已，不少學生也被移民局拘留，更有同事被撤回安全許可證，甚至身家性命都受害。錢學森至少不若魏恩邦，面臨了失業及下獄的悲慘命運。極可能的情況是，如果錢學森在麥卡錫年代裡能保持較低的姿態，或許會和桑默非一般，在安全許可證被撤銷的十年裡，在最優秀的學府繼續任教職，而後又再重獲安全許可證。然而，錢學森一氣之下，便決定離開美國，這個決定讓他又遭到聯邦調查員的注意，他們視此舉爲他畏罪潛逃的明證。

但錢學森決定打道回府之舉，是符合他一貫的行事風格的。他在碰到不愉快的處境時，總是斷然選擇離去。他在麻省理工學院只待一會兒便決定離開，就是因爲他並不喜歡那個環境。他從來沒學會妥協與協商的伎倆，全因爲他自視甚高，但也因此，他從不屑和人們搞政治的把戲。他太坦蕩、太缺乏耐心、太衝動、也太直接；一九五〇年，聯邦幹員前來拜訪時，在他心裡只有兩條路：一是被撤銷安全許可證、毫無尊嚴地留在美國，要不，就永遠離開美國。

事情並非只能如此。他可以稍安勿躁，繼續作非關機密的研究，直到麥卡錫主義逐漸消失於歷史之中。如果在這一連串的事件裡，其中有任何一件事出現其他發展，或許錢學森的故事便就此改寫，整個世界的歷史也爲之不同。如果白金斯打包公司晚一點才告訴海關人員有關錢學森的行李一事，讓他在從華府回來後，有時間將行李取回來的話，會怎麼樣？如果金貝爾從不曾打電話給司法部呢？如果高林並沒有將運書的事告訴媒體，而是先與錢學森聯絡，靜靜將事情處理掉的話，又是怎樣的局面？如果移民局主司此事的不是像古爾西歐這種麥卡錫狂熱分子，而是另一個人，他撤回此案的話，又如何？整件事裡，有如此多的枝枝節節，都可能令事情不致有此結果，然而，惡運卻注定要降臨。

媒體成了政府的一言堂

今天這樣的事可能再度發生嗎？理論上，是的。根據移民局歷史官員史彌時的說法，聯邦有權爲了國家安全之故，而阻止任何人（不論外國人或本國公民）離境。但是，像錢學森的案例卻不可能再發生，錢學森的確是特例，「錢學森或許是唯一的中國火箭科學家，同時既被判定驅逐出境，卻又不准離開的人。」移民局官員說。

現在，媒體對政府的批判遠多於過去。在人們熱中於譴責媒體太過激進的時代，錢學森的案子適足以提醒人們，如果媒體只成爲政府的一言堂，整個國家將會如何。五〇年代的報紙並未針對錢學森案作獨立的調查報導：沒有任何後續報導探討，在移民局和聯邦調查局騷擾下的錢學森的生活；沒有任何與錢學森在帕沙迪那家中所作的深度訪談；也沒有任何報導，深度發掘錢學森與一二二小組的活動真相，或是探討他回到中華人民共和國的可能影響。在一篇又一篇的報導中，記者只摘錄了官方說法。在查扣錢學森文件的報導中，充分反映出媒體對政府的信賴程度。在洛杉磯各報的頭條新聞裡，大肆報導了在錢學森的行李中查到「機密文件」，但是其後有關錢學森運出的書和文件並未違反國家安全條例一事，報上卻提也不提。因此，黎斯克在一九六〇年代間說到：「我岳母至今還相信，錢學森帶著皇冠上的珠寶潛逃呢！」

在一九六〇年代，美國人對種族議題的敏感，更甚於五〇年代。如果錢學森案發生在今天，亞裔的族羣和公民組織必定會羣集向政府施壓，寫信給國會議員，在廣電媒體上辯論此事。很可能，被驅逐者在與政府之間打交道時，更顯複雜。「移民局可能無法順利下達驅逐令，因爲聲援者更懂得使用有效的遊說國會議員的技巧。」史彌時在一項討論驅逐一位資深官員的文件中寫道：「聲援者有辦法透過廣告，或直接寄信到特定族羣中，來尋求支持。有了這樣的支持，就能請律師打拖延戰，在每次上訴中能徹底闡述意見。更甚者，他們可以聯合法官、國會議員、檢察長等人，一起與政府當局作戰，而延緩下達驅逐令。」

然而，在錢學森居留美國的那二十年裡，政府和一般人對亞裔人士仍存有疑慮和歧視，在社會和立法上，都很反對亞洲族裔的移民。不論是餐廳、理髮廳或旅館，中國人常常不准進入；公立學校常有不收華裔小孩的情形；有三十州立法，禁止中國人和白種人通婚。在好萊塢電影裡，總是有歧視亞裔的刻板角色，如陳查理這類說著可笑的破英文、道歉個沒完的小偵探，或是有著長指甲、絡腮鬍和沙啞聲音的馬博士。此外，加上美國社會大眾對華裔美人社羣的漠不關心，使得錢學森被遣送回中國一事，只引起十分微小的抗議。

失去第一把交椅的科學家

在驅逐錢學森後，美國究竟有何損失？根據我對認識錢學森的科學家所作的調查，他們認為，美國失去了一位在應用數學、高速流體動力學、結構學和噴射推進學上的第一把交椅的科學家，他對這幾個領域的專精，還可延伸到其他領域，統整出難以數計的科技成就。而他更可能在國防武器上研發出更先進的突破，而這在其後的《噴射推進》和《迎向新視野》叢刊也得到證明。我們或許無法斷言他留在加州理工學院究竟能獲致怎樣的成就，但很可能在登陸月球、噴射推進實驗室進行的飛彈研發計畫，及其他太空飛行計畫中，錢學森都能有傑出的貢獻。他過去的同事和學生幾年後，都在政府的太空研究計畫中擔任重要的角色，例如史都華，後來主持有關地球人造衛星的一個重要國防委員會；布其特（Allen Packett），後來成為休斯飛機公司的總經理；查里克則成為空軍總部的副部長以及通訊衛星公司的董事長。

古柏將此事形容得更具戲劇性：「政府同意讓這位天才，這位科學天才，被送回共產中國去發展他的智力，是這個世紀的悲劇之一。」



錢學森一家人在搭乘「克里夫蘭總統號」離美前的一幀合照。「我不打算要回來，」錢學森告訴記者：「我想盡我最大的努力，來協助中國人民建設一個能令他們活得快樂而有尊嚴的國家。」

圖片提供：加州大學洛杉磯分校。



錢學森在中國接受一位新華社記者的訪問。

圖片提供：新華社。



錢學森與毛澤東。

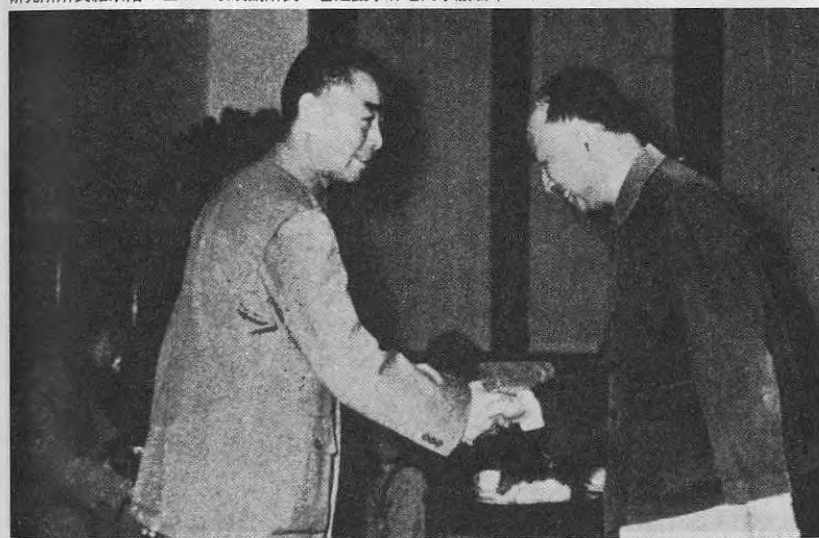
圖片提供：《人民日報》海外版。



一九五〇至六〇年代，錢學森一家在北京住的公家宿舍近影。



一九五五年十月，錢學森在前往北京途中，在上海稍事停留，拜訪了中國科學院植物生理研究所所長羅宗洛（左），以及副所長，也是錢學森老同學殷宏章（中）。圖片提供：新華社。



錢學森與總理周恩來握手留影。



錢學森（左數第三人）和一些工程師，正在檢查一枚中國製的訊號火箭。



錢學森和劉亞樓（中）、王秉璋（右立者）在某個火箭測試中心留影。

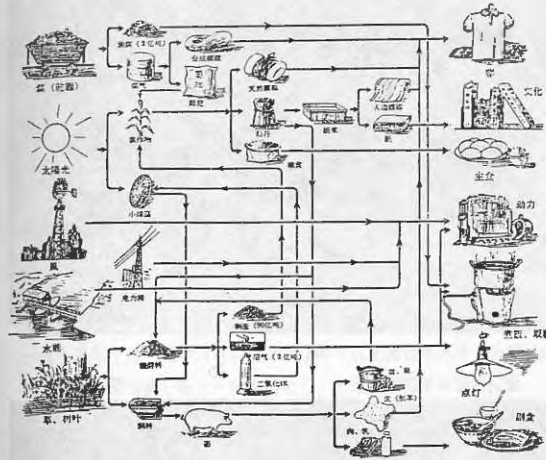
气是很好的点灯燃料和煤气的燃料，如果把沼气压缩在高压气罐里，那就是煤油机、联合收割机、运粮车等用的燃料。燃燃沼气的热值比汽油还高，估计6000亿马力的时候所需要的沼气量只有2亿吨，再加上点灯用的沼气，今年沼气的产量大约有2亿吨，2亿吨沼气多少能供应呢？这我们还没有确切的资料，但估计原料大约100亿吨。沼气用的原料大约有30亿吨，又是最好的有机肥料。以10亿多亩地来计算，每亩可以施沼气的沼液1万斤，再加上化学肥料和其它农业，就能提高农作物的产量。

那么，我们每年能不能生产出100亿吨的沼气原料呢？因为人口会不断增加，我们估计规定以7亿人口计算，其中有5亿为农村人口，2亿为城市人口。每一农村人口如果养一头猪，那就是5亿头猪，而每头猪每年产粪量2.5吨，所以每年猪粪量共有12.5亿吨。如果有一部分城市人粪量可以下多，以6亿人的类型计算，每人每年产

0.85吨，每年共有2.1亿吨。因此光靠人和猪的数量每年就有近15亿吨，再加上其他牲畜的粪便，总量可以有30亿吨以上。如果全部30亿头母猪，除了给饲料之外，每年还能增产2500万斤菜叶、秸秆，每年就有约20亿吨。饲料、家禽粪便共20亿吨。三种加起来一共有70亿吨，所以再按上30亿吨的沼液和污水，就可以满足沼气原料的全部要求。因此看来，我们的沼气计划是可以实现的。

我们也应当注意到沼气和其它农业长期发展的问题。每年生产6000亿马力的农业机械所需要的能源消耗是不少的，估计每年需油总量在200万吨以上。这种规划石油工业的规划必须考虑是一个不小的数字，在我们规划我国石油工业的时候应当作通盘的安排。

养猪小孩成了农村的新副业
在利用沼气的过程中，沼气气体里会有大量的二氧化碳



1958年6月号

239

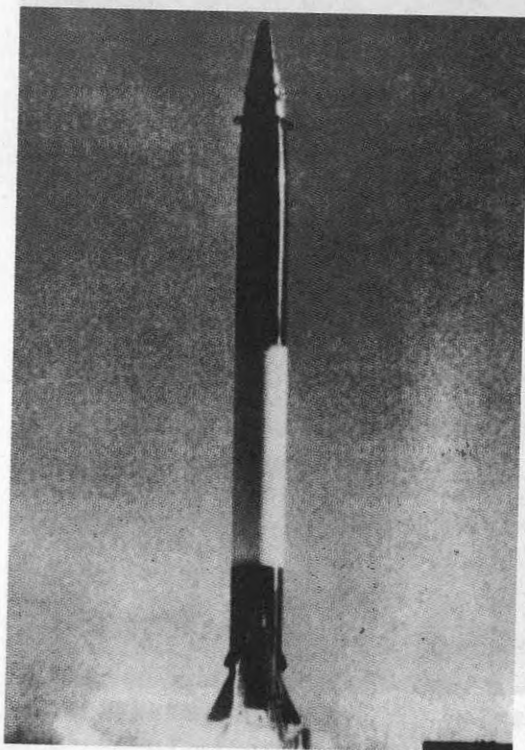
一九五八年錢學森在《科學大眾》雜誌上，發表了一篇備受爭議的文章，其中認為：「只要有足夠的水、肥料和勞力，我們就可讓農作物生產量無限成長。」這篇文章其後被批評是替毛澤東在「大躍進」推行的農業政策背書，而該政策導致一場數百萬人餓死的浩劫。



在毛澤東與赫魯雪夫失和後，蘇聯科學家全數被召回國，不再協助中國研製飛彈。圖為一九六〇年時，錢學森（前排左數第三人）和中國科學家到北京火車站歡送蘇聯顧問時留影。圖片提供：林津。



停放在發射台上的一枚
中國製中程導彈。



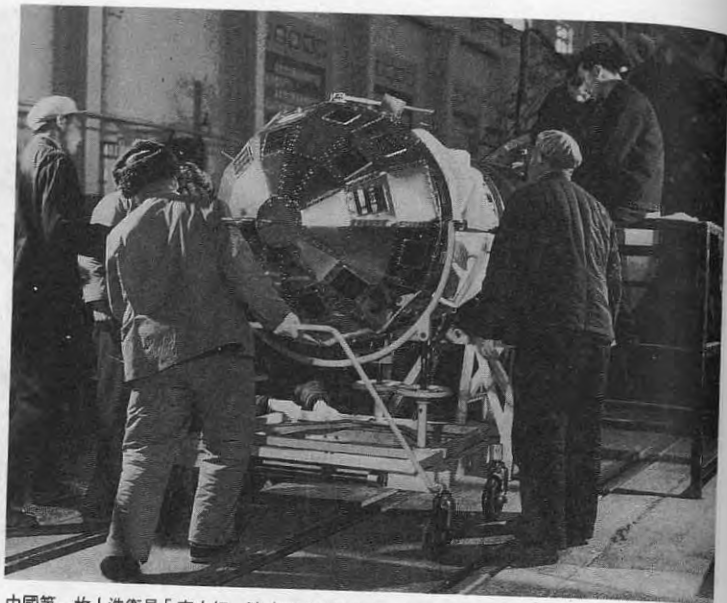
一九六六年十月二十七日，
中國成功地發射了帶有核子
彈頭的飛彈。這場試射是全
球最具危險性的一次核武試
射。圖中該飛彈正自甘肅省
雙城寨基地起飛。



錢學森（右）與朱德。



一九六〇年十月，在發射中國製的R-2火箭之前，錢學森（前排右數第四人）
和聶榮臻（左三）在雙城寨基地留影。



中國第一枚人造衛星「東方紅一號」正在進行檢測。錢學森是中國衛星計畫的關鍵人物之一，他在回中國後不久便敦促政府從事這項計畫，並親自訓練若干科學家，為衛星發展播下種子。



錢學森與記者談論著蘇聯最新的火箭研發情形。

圖片提供：Archives Photos Stock Photo Library



一枚中國製中程飛彈發射時的情景。



一九八四年，在中華人民共和國第三十五年國慶日大會上，人民解放軍展示的飛彈部隊，正整齊走過天安門廣場。



一九九一年十月十六日，錢學森獲頒「國家傑出貢獻獎」，該獎是中國科學家最高榮譽。在人民大會堂舉行的頒獎典禮中，錢學森初中母校北京師大附中的女學生代表獻花給錢氏夫婦。



蠶式飛彈。

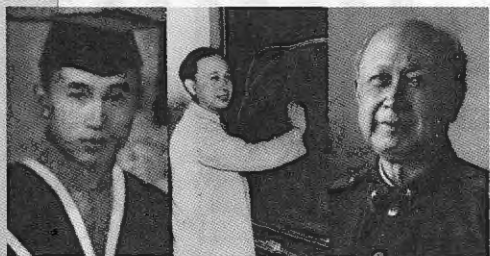
圖片提供：中國精準機械進出口公司。



一九八九年八月七日，當時的中共總書記江澤民與錢學森在中南海攀談所攝。江澤民說：「我們不應推崇錢學森同志在科學上的成就，我們更應尊敬他的愛國情操，那是更為重要的。」

第二十三章

英雄式的歡迎
(一九五五)



錢學森近照。
圖片提供：新華社。

一九五五年九月十七日，從錢學森被驅逐的消息宣告之後，錢學森一家人已在洛杉磯海港，手中握著三等艙的船票，等著搭上「克里夫蘭總統號」回中國。加州理工學院噴射推進實驗室中，瀰漫著一股肅穆的氣氛。

碼頭上擠滿了記者，使錢學森的朋友甚至無法走近他，向他告別。他向一位記者說：「我不打算回美，我沒有理由要回來，對這一點，我已思索了好一陣子。我打算竭盡所能協助中國人民建設國家，有尊嚴且快樂地生活。我已經被美國刻意地延誤我回祖國的時間，我建議你不妨去問問國務院這是為什麼。對於國務院及我自己來說，我一點也不為此感到尷尬；對於美國人民，我並不會懷恨；我的人生目標是要追求平靜與快樂。」

在出發之前，錢學森和家人擺了姿勢讓記者拍照。錢學森穿著西裝、打著領帶，微捲的頭髮從前往後梳，他的臉上露出蒼白的笑容；在他右邊的是妻子蔣英，深色套裝上別著一朵胸花，前排站著一雙小兒女：七歲的永剛，笑得很開心，理著平頭，穿著短褲、條紋襯衫，還打了個領結，外套則是一件白夾克；四歲的永真一頭短髮，額前剪了瀏海，穿著白色的外套及蓬裙，手上握著一個洋娃娃。他們看來剛梳洗過，健康活潑，而且十分美國化。如果不去看他們的中國面孔，任何人都會認為，他們完全是一九五〇年代美國家庭的樣板。

四點鐘，錢學森和家人搭上海，航向中國。他現在正要回到中國，帶給中國一項如「果沒有美國合作就得不到的禮物——他不只是火箭科學的飽學之士，更有能力整合可以帶領他的祖國在科學上大躍進所需要的各項條件。」

他值五個師的軍力

許多人對錢學森離去的反應是憤怒。「我寧可殺了他，也不願讓他離開這個國家，」在五〇年代，金貝爾曾這麼對朋友說：「他知道太多對我們極有價值的事，他至少值得五個師的軍力。」幾年後在被問及此事時，他說：「這是這個國家所做過的最愚蠢的事之一。他比我還更不可能是個共產黨員——而我們竟然逼他走！」

錢學森的律師古柏也同樣生氣。移民局官員從未知會古柏有關錢學森處境的改變，也沒有告訴他，錢被驅逐出境。古柏一直計畫寫一份有關取得人身保護令狀的請願書，如果移民局要驅逐錢學森，這個程序將在法庭上受到挑戰；然而，錢學森搭船回中國時，古柏正在舊金山參加一項會議，當秘書讀了《洛杉磯時報》的報導後，他才得知這件事。「說我對此事十分震驚，」古柏在一九五五年九月二十九日寫給移民局的信中说：「還是將此事看得太溫和了。如果我是對方的律師，在有任何決議後，卻未與另一方的律師共同取得協議，或告知對方，我可能得接受處分，甚至因此被撤銷律師執照。」

我不覺得政府單位就能有此特權。」

克里夫蘭總統號在九月底至十月初經過了夏威夷、日本和菲律賓，當別的乘客下船去觀光時，錢學森和家人一直留在船上。對此，錢學森其後寫道，主要是因為如果他下了船，美國政府對他的安全便不負責。

爲了打發在船上的時光，錢學森一家人在船上和其他中國乘客相處得很好；這艘船有二、三十位在美國留學後決定返回祖國的中國學人，在十月一日那天，爲了慶祝中華人民共和國建國六周年，錢學森吹起竹笛，妻子和小孩則高唱國歌。在錢學森的鼓吹下，這羣人還成立了一個克里夫蘭總統號協會，成員從一羣優秀的科學家，到七個月大的嬰兒都包括其中。

錢學森特別喜歡和一位許國志的年輕工程博士聊天，他曾在芝加哥大學和馬里蘭大學工作。許國志對於錢學森的博學多聞十分佩服，他觀察，錢學森在船上不少時間都在閱讀科技方面的書籍和期刊，不過，他聊天的話題卻包羅萬象，並不僅止於科學而已。同時，錢學森也會作筆記，將許國志提到的數學方面的重點記下來，並與他討論在系統調控工程中可能出現的一些理論上的問題。至於兩人在談到抵達中國時將共同參加的記者會時，錢學森似乎對於協助祖國的科學與科技基礎建設這項挑戰，顯得很熱中；但他也表示中國在電腦方面的落後，將會阻礙科技研發的進展。

終於回鄉了

十月八日清晨，天剛破曉，克里夫蘭總統號駛近香港，錢學森將頭貼著玻璃舷窗，一點一點將海岸邊巨石延伸入海的港口輪廓勾勒出來。「我熱切地望向窗外，經過這二十年漂遊在美國的歲月，我終於要回鄉了。」錢學森後來寫道。船抵達碼頭時，天已大亮，錢學森和其他中國乘客換乘小船，到九龍火車站換搭火車。在火車站，他們簇擁著，擠過一大羣記者，進入一間周圍站滿了警衛的房間，每一道門邊都有兩名警衛看守。警察堵住記者近兩個小時，之後，還是拗不過記者採訪的要求。

一羣記者衝進了房間，每位科學家都被四、五位記者包圍著，詢問諸如：「你是否會參與國防工業？」、「你是否會研發核子火箭？」、「你恨美國嗎？」在其後的一篇報導中，可以看出錢學森沒有心情和任何一位記者談話。

記者：對於你的書籍文件被扣押，有什麼感想？

錢：在此時，我不能談這個。

記者：所有在美國的中國留學生都希望回中國嗎？

錢：我不能談這個。

記者：在你去美國之前，你在哪兒就學？你能告訴我們嗎？

錢：這根本不重要。我不認為要回答你們。

記者：你能告訴我們，你有哪些朋友還未獲釋？

錢：我們中國人沒有討論美國事務的自由，我也不想回答這個問題。

記者：美國領事館有找人來詰問你什麼嗎？

錢：你為什麼不自己去問問美國領事館？

記者：回到中國後，你會住在哪兒？上海、北京或天津？

（沒有回答）

記者：你的女兒出生在美國嗎？

錢：（停了好一會兒）是的。

記者：如果你的女兒出生在美國，那麼她是美國公民嗎？

錢：這個你可以自己去查。

記者：你女兒會說中國話嗎？

錢：這是我個人的事。我拒絕回答。

記者：你何時和你太太結婚的？

錢：這離題了。

記者：你什麼時候開始被監視？

錢：我不知道。

記者：你的書籍和行李都帶回來了嗎？

錢：大部分。

記者：它們也是被查扣的一部分？

錢：是的。

記者：為什麼會被查扣？

錢：根據美國出口規章，你不能帶走任何無法在商店裡買到的東西。

記者：你是指你那些航太工程方面的筆記被查扣了？

錢：所有的筆記都是，例如日記本。

一位中國記者用英文問了一個問題。

錢（笑了笑）：我想，每個中國人都應該講中國話。

記者：我只會講廣東話和英文。

錢：我想普通話在中國用得普遍，而你是中國人，你應該學講普通話。

大家都笑了。

感受兄弟般的溫暖

「同樣的問題，同樣的心態，一如我在洛杉磯搭船那天碰到的記者一樣，」錢學森寫著他的不快：「我們沒和這些人談什麼。當這些失望的找刺激的獵人終於消失之後，我們才能繼續上路。」

火車載著錢學森一家人到了深圳，這兒是進入中國前，英國的最後一個檢查哨，就在那兒，有人瞥見了五星旗。「是的，那是我們的國旗，」錢學森回想：「那樣光明，在日光下閃耀著，霎那間，我們全都屏息而視，有些人的眼中湧上了淚水。我們走過一座小橋，終於，踏上了國土，回到我們的國家，我們值得驕傲的國家，有著四千多年文明的國家！」

之後，麥克風傳來了歡迎詞。「歡迎我們的同志，」它說著：「全國同胞都在歡迎你們。現在我們正在第一個五年建國計畫中的第三年，我們需要你們的加入！讓我們一起努力，共同追求更美好、更繁榮的生活！」官方對錢學森的歡迎於焉展開。在深圳，中國科學院的代表以及其他政府的科學單位代表已在那兒列隊歡迎，「真有如天壤之別！」錢學森回憶當時心情：「這種兄弟般的溫暖！沒有找刺激的記者、沒有跟監的聯邦調查員、沒有庸俗的商業廣告！我們呼吸著純淨、健康的空氣！」

就這樣，錢學森展開了連續數週的回鄉慶祝和參觀訪問活動。在深圳完成簡單的通關手續後，錢學森搭上前往廣州的火車，位在珠江口的廣州與深圳僅約一百英里遠。途中，火車經過每個小鄉鎮時都會短暫停下，錢學森形容每個小鄉鎮都是乾淨而有秩序的。「車站裡，看不到紙屑，地上沒有報紙、漫畫，也沒有菸蒂。」他寫道：「第一眼見到祖國的新氣象，我感到很高興。」

在廣州，錢學森被奉為上賓。地方上的精英都到車站來迎接他，中國自然科學協會廣東支會特別設宴款待；錢學森也受邀參觀了市區，每天，該市都有數千艘船艦往來，不少人就住在江上的船屋之中。在白天，燠熱、擁擠的街道上滿是賣絲綢、藝品、竹製品的店家，以及賣廣東點心的餐館；夜裡，珠江上則映照著成千上萬的燈火。

錢學森最難忘的是去參觀了兩所共黨歷史博物館。其一是展示蘇聯在經濟和文化上的成就；另一所則陳列了中國革命筆路藍縷的早期歷史。後者設在一間孔廟中，那也曾是共黨中國農民小隊長受訓的第一所學校，毛澤東曾在這兒擔任過校長。錢學森對於這所革命學校的破落感到很震撼，整個講堂只有一些長板凳，毛澤東的房間只是在幾張板凳上鋪幾片木板；他開始對共產主義感到有興趣，也開始讀一些毛澤東文集、新中國憲法，以及五年經濟與科學計畫的一些相關書籍。

驚歎祖國的快速變化

幾天之後，十月十三日，錢學森抵達上海。七十四歲的父親親自到車站接他，知道兒子喜歡藝術，錢均夫送一套中國名畫給遠歸的兒子。這也是錢均夫首度見到兩個孫子，一開始，溝通有些困難，因為永剛與永真只懂得一點中文。不過，這畢竟是歡樂的場面，那天也剛好是永剛的生日，一家人也用中國傳統的壽麵來慶祝，長長的麵條象徵著長命百歲。

錢學森在上海待了二星期，見些老朋友敘舊。他也重回母校交通大學，三〇年代只有七百名學生的交大，而今學生已有近六千人；他也遠到杭州故居去上母親的墳，向母親致意。

對於上次回國至今的八年間的祖國變化，他感到驚歎不已，至少他在大眾面前是這麼表示的。「（上海）對我已不再熟悉了，」他寫道：「街上是那樣乾淨，沒有扒手、小偷、攤販，也沒有高大的外國人。取而代之的是，穿著藍黑色棉夾克的急切的男女，繫著紅領巾的快樂小孩，在店裡，標的價錢全市皆然：不需要討價還價了，噢，對於上海，這真是件新鮮事！」

十月底，錢學森一家人再度乘上火車，前往最後的目的地。北京。十月二十八日，

他們抵達了首都，由二十位傑出的科學家組成的代表團，在車站迎接他們，代表團中包括錢學森在加州理工學院的舊識：物理學家周培源、趙忠堯和航空學工程師錢偉長。其後的幾星期，整個北京都將錢學森視為心目中的英雄，不論是記者、科學家和官員，都爭相設宴款待，期望有機會和他一談。由中國科學院院長郭沫若及北大校長馬寅初作東，中國科學界的精英齊聚一堂，以豪華的筵席為錢學森接風；此外，錢學森也拜會了副總理陳毅及其他中共領導階層的重要人士。

在官式的歡迎之外，錢學森也找機會探訪有著童年記憶的北京城。在火車沿途中，官員便不斷在演講中吹噓北京現在擁有不少教育文化特區，以及許多新的公園和博物館。現在，錢學森觀察，北京的確變得更好。

當他還是小男孩時的北京，與現在的北京兩相對照，變化確實驚人。過去一些明顯的骯髒及貧困景象已不見了，在國民黨主政的時代，北京工人階層的家就像狗窩似的，下了大雨之後，陰溝裡的垃圾和腐臭的穢物就會淹進去；而今，新的住宅計畫實行了，新鋪的道路、電話亭，以及全市水管鋪設，在一九五五年貝薇爾（Simone de Beauvoir）的回憶錄《長長的行進》（*The Long March*）中，她寫道：「今天街上已沒有妓女戶、聞不到鴉片味，只聽到收音機傳來陣陣京戲的片段，紅黑二色的招牌懸在商家外頭，今天，在北京的十字路口都有可以取水的水龍頭……當腳踏車或三輪車相撞

了，你也不會聽到有人在街上大聲吵鬧。」一位土生土長的北京人，十分懷念過去這個城市的爭吵聲、蒼蠅和貧窮的景象，據說曾爲此而批評說：「沒有乞丐了！爲什麼？這就不像北京了嘛！」

貧窮的景象被單調但乾淨的制式建設所取代。共黨初期的重點在於消除寶塔式的古老建築，認爲太多的雕飾只是浪費材料；市區裡新的大廈都是筆直的、多功能的，像盒子般聳立著。在街上，男男女女穿著剪裁簡單的藍棉套裝，以維護理想的、無階級之分的社會表象。

在抵達北京之後的兩天，錢學森和家人參觀了天安門廣場，在那兒，大片的水泥地與大理石橋、雕飾的欄杆形成強烈對比，數百年來，天安門一直是皇室宮殿的出入口；而今，天安門廣場已設置了演講台及大看台，作爲大型示威或聚會的場所。偉大的天安門正是一個合法政權的象徵，因而也出現在中華人民共和國的國徽裡。「那幅景象是如此令人驚歎，」錢學森回憶：「對我而言，世界上的城市，不論多麼知名，都比不上北京；而在北京，則沒有一處比得上天安門。」

扮演中國的馮卡門

由錢學森對記者的態度——不論是對美國的憤怒，或是在回中國這一路上的不斷讚美，無法看出究竟錢學森心中對於即將展開的新生活，產生了怎樣的衝擊；的確，美國只給錢學森極少的選擇，但這並不意謂著回到中國的錢學森，對於要在這個自己並不熟悉的中國，發展自己的未來，是完全心甘情愿的。

至少，他知道自己從事尖端太空科技研發的時光已告終了；或許在中國，他仍然可以有傑出表現，卻將是在其他的領域；他或許告訴過自己，他不可能是原來可能成爲的理論科學家，但他可能扮演另一種也很不錯的角色——中國的馮卡門，將最新的科技應用於軍事上，指導一批年輕優秀的科學家解決問題，那些問題的難度遠超過當年他所從事的研究。而他也知道，他不會回到校園，而他所指導的科學家也絕非只從事純粹的研究工作。或許馮布勞恩會是較恰當的比喻。錢學森回到中國去，是爲了替中國發展它所需要的國防武器：長程飛彈、核子武器或是人造衛星。至於他不認爲這是不道德的，或是對世界和平和安全有所威脅，這點倒不令人意外。近代中國從不是個野心國家，反而一直是殖民主義的肥羊，國土不斷遭人侵略；中國曾爲列強瓜分，遭到日本蹂躪，部分國土被日本及蘇俄侵占，沿海則受法國、德國、英國，以及美國的侵犯。然而，錢學森即將從事的工作，終究不再是他以前所從事的科學研究。

還有另一個更大的問題。錢學森親身經歷過被政府控制下的生活，明白那是什麼況味，儘管他如此正直，在加州理工學院有那麼大的影響力，在美國科學界作出那麼多的

貢獻，然而，對於一項證據極其薄弱的指控，錢學森竟無力還自己一個清白。而今，他回到中國，所面對的是一個認為有十足權力掌理、指揮人民生活的政府；錢學森想必已觀察到，這兩個政府之間某些殊途同歸的相似之處，專斷的政府權力迫使他遭到驅逐，現在，這種專斷的權力更將控制他生活和工作的每一層面。如果他和共黨政權中的高階人士有所衝突的話會怎麼樣？這事何時會發生？如果發生了，他將何去何從？他該怎麼辦？他的家庭該怎麼辦？

工作決定他的生存

過去，他的救贖來自工作；現在，工作更決定他的生存，而那份工作，政府相信單靠錢學森一人就能獨撐大局；政府會要求他在科學方面做些什麼？他們真的相信單靠他的努力，就能將美國在飛彈和太空飛行的科學知識，移植到中國身上？他們會給他什麼樣的資源和自由，去做他所能做的事？就算有了這些支持，他能做得到他們的要求嗎？他們知道目前中國比別人落後了多遠嗎？在錢學森心中是否明白，他們要他做什麼，他就得做什麼嗎？

幾年之後，他只回答了以上問題中的最後一個問題。他發現自己十分不確定，是否真的能夠幫助中國研發出可以襲擊日本的飛彈。



第二十四章

東風飛彈

中國人很快就明白，就算有了錢學森，有了他的學識和經驗，他們也沒法立刻就展開飛彈計畫。在中國，沒有工廠可以生產飛彈所需的複雜材料，沒有風洞，沒有引擎試驗區或發射台，沒有研究機構鑽研噴射推進的相關學理，甚至連這方面的參考書籍都不夠。

當錢學森充分了解到，中國目前的科學、教育和國防工業的水準是如何落後，他的熱情也不免開始消褪。「我們沒有人力，也沒有金屬工業，」錢學森寫道：「那時候，我的想法從樂觀轉為悲觀，有了一百八十度的大轉變，我真的感覺到，在科學研究方面，即使進步只是一英寸，都是非常困難的；而我對此情形真是擔心得要命……我不知道在這樣困難的環境下，該如何去奮鬥……如何從無到有。」

四十年之後，中國擁有規模排名世界第三的核武裝備，成為第三世界最大的軍火庫，也是除了蘇聯之外，唯一發展出以美國為靶心的洲際彈道飛彈的國家。中國的報刊尊崇錢學森為「推動奇蹟的手」，因為在一九五五年時，連足以製造一輛好車或腳踏車的技術都沒有的中國，之後竟能在太空科學上出現革命性的突破，誠然是項奇蹟。

他是怎麼做到的？在這樣了不起的成就中，錢學森扮演了怎樣的角兒？

要得到答案並不容易，因為直至不久前，過去所有與飛彈有關的資料仍是機密，任何人洩露了這些資料，甚至可能處以死刑。只有在近二、三年，中國政府才開始在官方

歷史或專書中，透露一些訊息；而為了增加中國在軍武市場上的身價，當局也開始讓飛彈資料曝光；不過，儘管如此，許多問題仍找不到答案。甚至即使是想得到飛彈研究機構或是火箭發射的歷史照片也不可得。

錢學森不願和中國記者多談，其中甚至連官方想替他作傳，也為其所拒，因而使得資料取得更為困難。此外，中國政府喜歡改變研發單位和飛彈名稱、中美俄三國對同種飛彈卻用不同名稱，以及錯誤的譯名等等，使得事情的全貌更難完整呈現。

可用的資料零星散布，經過三年的研究、蒐集，只獲得不太能用的片段報導、官方歷史等，因而，最好的資料來源反而得自作者在一九九二年於華盛頓舉行的世界太空科學會議，以及一九九三年夏天作者親訪上海及北京時，和多位頂尖的中國飛彈科學家所作的許多訪談。

給政府最重要的信心

經過整理所得到的面貌是，這四十年來錢學森對中國的貢獻，主要有四方面。

首先，錢學森給了政府一樣最重要的東西——信心。畢竟，錢學森並不是第一個敦促當局發展飛彈的科學家，之前，蘇聯的科技顧問早已向中國政府建議過，不過，錢學森卻是第一位讓當權者願意認真聽從他的建議，也願意將之付諸實踐的科學家，「錢學

森的角色是極富象徵意義的，「一九九三年，一位曾在錢學森底下工作過的飛彈科學家林津告訴作者說：「他並沒有做出某項清楚的貢獻或設計出某一種飛彈，重要的是，他所具有的宏觀視野及全盤規畫的能力；而他可以直達天聽，向毛澤東及周恩來建言，他們肯聽他的，因而錢學森為我們爭取到經費；如果沒有錢學森，他們很可能根本不會決定要發展飛彈。」

其次，錢學森的年齡較長，使他得以鼓舞手下一批科學家創造佳績。在錢學森之下的一羣火箭科學家比他整整年輕了一個世代，至今，這些人已是中國太空計畫的骨幹。他們多是留學蘇聯，後來都被委以重任，領導一組又一組的科學人士，從事核武研究。錢學森當年負責指導、栽培他們，而後更從中拔擢最優秀的人才；而這批人則日以繼夜、不眠不休地苦幹，以獲錢學森的賞識。

然而，錢學森過去憚人的傲氣倒未消失，對於反應不及他的人，錢學森可是毫不留情。相較於他當年在麻省或加州理工學院教書的嚴厲，在中國，他更是有過之而無不及。「錢學森的聲音何其高，」一位曾在他下面工作過的科學家回憶：「他就像是神的化身一樣。」幾年之後，曾擔任過錢學森的最高助理的一些人，其中包括錢學森也很敬重的科學家告訴作者，他們從不記得曾與錢學森有過較輕鬆的私人談話。這似乎顯示，錢學森在中國安身立命之後，似乎不再信任任何人，甚至即使是他的家人，也不了解他

心中最私密的想法。

創建第一所飛彈研究所

他的第三個貢獻是，不斷對中國科學家強調，答案在書裡。錢學森的辦公室總是堆滿了書，人們老看到他在看書，而他的一位祕書還偷偷進行借書活動，把錢學森的書借給其他科學家看。在指導年輕科學家時，錢學森總是再三強調「研究、分析其他相關資料」的重要。他認為重要的資料可能在美國的出版品裡，錢學森教導後進，審閱美國的研究期刊，甚至客機廣告，以估算美國國防工業在航太工程上，已進展到什麼程度。在中國，錢學森或許還改變了在軍方圈子裡的教育哲學，最大的問題之一是，他手下的科學家過去都被訓練讀俄文，而錢學森認為，最好的太空研究資料都是用英文寫的。

最後，錢學森證明了他創辦機構的能力。光是靠幾位科學家是無法製造出飛彈的，一組又一組的科學家和科技專家，必須共同在一個基礎上分工合作。錢學森的另一項成就，為中國科學發展而推動了一項十二年國家計畫，以及創建了中國第一所飛彈研究所——國防部第五研究院，在錢學森的倡導下，中國最早的飛彈、最早的中國人造衛星、飛彈追蹤和控制系統，以及並不名譽的「蠶式」飛彈，才得以研究發展。錢學森讓系統工程得以在中國成爲一門科學研究，在這個機構中，促使當權者和工程師得以彼此

溝通。

扮演決定性角色

以下，是錢學森在中國從事的科研及規畫工作的梗概。

錢學森回到中國的第一年，主要致力於為中國設立一個專門為國防目的而進行高速航空動力學研究及應用的專門機構。一九五六年一月五日，政府在北京成立了力學研究所，錢學森則被任命為所長。

初始時，該研究所的設備十分落後。整個大樓裡只有一支電話，電話鈴聲終日不歇，多半都是打來找錢學森的。錢學森的辦公室在四樓，但電話卻設在一樓，因此，他常常得跑上跑下地去接電話。此外，其他可用的設備也很簡陋，購置的桌上型電子計算機常因頻繁的使用而損壞，錢學森心中夢想著，中國何時能夠製造出電腦來。

錢學森的時間用於二大方面：一是修訂該機構的研究目標而召開的會議，另外則是為其他單位舉辦的學術討論會。有一組留美的科學家協助錢學森，例如副所長郭永懷，他是錢學森以前的學生，一九四六年在加州理工學院得到航太工程博士學位。操作研究的主任則是許國志，錢學森在回國的船上認識的系統科學家。在回中國的第一年裡，錢學森在力學研究所中每週都舉行一個研討會，當地大學及天津地區的科學家都會前來參加。

錢學森為中國科學研究擬出了一套計畫，十分類似於十年前他在美國海軍總部所從事的偉大藍圖：「迎向新視野」。三月間，幾百位中國和蘇聯的科學家抵達北京，擬出包括五十六個主要領域的十二年科學發展計畫。身為國家科學計畫委員會重要成員的錢學森，「在科學及科技十二年發展計畫中，」何祚庥在一篇文章中寫道：「錢學森扮演了決定性角色。」錢學森確認，計畫應側重於某些對國防發展十分重要的領域：原子能、飛彈、電腦科學、半導體、電子學，以及自動化科技。他特別指出，發展飛彈比發展戰機更重要，因為飛彈有更高的機械指數，也更能載運武器橫越洲際。

錢學森的自律使他比別人更為傑出。他是該研究所中最勤奮的人之一，每天早上七點三十分就到辦公室，比別人早了半小時；而除了中飯及晚飯，他都伏案於桌前，寫作或閱讀科技資料。通常，晚上七點到十點間，他又會自家中回辦公室工作。他的辦公室裡只有一張木製的大書桌及幾把椅子，一只放了文件的金屬櫃、一架打字機和兩個從地上到天花板高的大書櫃，裡頭放滿了數學、物理、機械、生物和音樂等領域的人物傳記。

儘管不為錢學森所知，這些書籍卻教育了整個機構中的人。其他的研究員都十分想閱讀錢學森的藏書，他們渴望了解中國以外的科技知識，也想知道錢學森這個人物是如

何養成的。不過，錢學森散發著一股不易親近的氣息，讓那些人無從開口向他借書。那時擔任錢學森祕書的張可文祕密地將書出借，解決了大家的難題。「我的想法是如果一本書可以給十個人看，為什麼不多增加這本書的用處呢？」她說：「所以，我告訴他們，可以讀錢先生的書，不過不可以帶出機構外，好讓我在錢先生要書時立刻可以拿給他。我有個記錄本，知道書借給誰了。錢先生從來不知這事。」

錢學森還參與設立國防部第五研究院，它是中國官方從事飛彈發展的起點。

在錢學森回國的頭幾個月，他就是中國最有力的科學家之一，擔任了科學界和政府最高當局的橋梁人物。彭德懷元帥在見到錢學森時，便和他討論近程飛彈，之後還派了專人，與錢學森進一步仔細討論飛彈研究的好處及可能出現的問題。錢學森也和其他軍方高階人士會談，敦促他們將研發人造衛星和發射器，作為國家優先考慮。一九五六年二月十七日，錢學森交給共黨領導階層一份關於建立航太科學及飛彈發展研究機構的祕密《意見書》；周恩來總理對錢學森的《意見書》召開了一項特別會議討論。十月八日，中共國家領導人便成立了國防部第五研究院，錢學森被任命為第一任院長。

最迫切的問題是教導

研究院初成立時的確十分簡陋，是由一所老醫院和兩所療養院改裝而成。許多飛彈科學家都記得，當時的成員是由一百位只有高中程度的工作人員，和一、二百位渴望能夠和錢學森學習的大專畢業生組成，整個研究院中真正的火箭專家只有錢學森一人。他立即感到訓練計畫的重要，便在研究院裡開了非正式的工程課程，教授「火箭科技入門」，而他在加州理工學院的學生莊逢甘則教授有關航空動力學方面的課程。在這羣學生裡，不少人後來成了中國太空計畫的骨幹。在一篇錢學森發表在《人民日報》的文章中，他寫道全中國的大學和研究機構是如何欠缺高級知識分子。

首先我們體認到，最迫切的問題是去教導，而非立即去做研究，儘管我們缺乏教授或研究生可以來做這項教學工作。每個單位的新手都被分成兩組，每組專攻一個主題，負責記下每一堂課的重點、計畫討論內容以及示範的方法；每一組由一位教授帶領。碰到新主題而找不到教授時，便會邀請一位蘇聯來的專家到國內來指導。

當然這種資淺的教師有時會碰到一些問題，但也有辦法解決。當一位老師碰到學生問到一些困難的問題時，他並不會當場回答；每天晚上，每組的教師會開會，在那時，難題會被提出來討論，直到正確的答案出現為止。這樣，我們才能有為數眾多的講師，也讓他們在面對學生時，能夠得到學生的肯定。

初始幾年，錢學森還會邀請第五研究院的單位主管，在星期日下午到他家作腦力激

邊。「老實說，」錢學森幾十年後說道：「我實在不確定，自己是否能夠實現黨和國家給我的任務。當我在美國時，我只從事了導彈和人造衛星的某部分工作，但從未參與任何發射方面的工作。對此我沒有其他選擇，只能去問我的同事。」

仰賴蘇聯奧援

很明顯地，從開始，中國就需要外援——邏輯上，那都應來自蘇聯。理想的情況是，中國需要藉由真的飛彈，不管它有多落後，來作為研發的模型。

一九五〇年代，中國開始和蘇聯洽談有關購買飛彈科技的事宜。一九五六年九月十三日，莫斯科的官員同意賣兩枚R-1飛彈給中國，該年十二月送抵中國時，中國科學家發現那不過是德國V-2飛彈的複製品，而中國政府希望的是更先進的東西。莫斯科當局對此遲遲未有回應，直到第二年，赫魯雪夫迫切需要毛澤東的支持，來剷除克里姆林宮及東歐的政敵，才得到允諾。

一九五七年夏天，錢學森成爲中國軍方代表團的一員，前往蘇聯。儘管他此行的任務仍爲不得而知的機密，但可以合理推測的是，他必然是直接或間接地參與了此次中蘇對先進飛彈購買事宜的協商。十月十五日，中蘇官員簽署了一份「中蘇新國防科技協議」，該項協議中明確指出，蘇聯提供中國飛彈模型、發射台、科技文件、作為研發之

用的工程設計，並提供科技專家協助中國複製飛彈，以及訓練火箭科技方面的人才。

經過數月的會談，蘇聯賣給中國兩枚R-2飛彈，那是R-1飛彈的改良品。十二月二十四日，一支蘇聯軍方的飛彈大隊，載著兩枚R-2飛彈以及發射設備，抵達北京。一些科學家記得，飛彈的部分機件在半夜裡便以火車祕密運到第五研究院。專家後來證實，R-2飛彈的取得，讓中國有機會認識已研發出的火箭系統，而這也被認爲是中國發展飛彈的真正起點。

那一年，有更多的蘇聯科技專家到中國來，協助其發展太空計畫。在一九五八年下半年，蘇聯送來了一萬零一百五十一份有關製造、測試和發射R-2飛彈的科技藍圖和文件。第五研究院其後又增購了十二枚R-2飛彈，同時，約有一百位蘇聯專家到北京擔任科技顧問。

在一九五八年四月到一九五九年四月間，人民解放軍召集了其他單位的三千多位幹部和科技人員，到第五研究院協助錢學森；此外，又到工業界找來了三百名工程專家。同時，政府派更多學生到蘇聯去研究火箭科學。第一波在蘇聯研習航太工程的中國研究生，很快成了第一批飛彈研發團隊的骨幹。

第五研究院所網羅的典型人才是二十來歲、未婚、曾在蘇聯的大學研習工程學的男生。新進人員在接獲任務後，便從此展開不爲人知的祕密生活。在前往第五研究院之

前，他們無法得知自己的工作內容、位階，之後也不能告訴親友他在哪裡工作和生活，只能以郵政信箱號碼來通訊。在一九五八年，甚至連「第五研究院」這個機構名稱也是機密，任何人洩露了消息，都可能被處以死刑。

尋找代用品解決困難

令人難以置信的是，一開始，中國科學家竟拒絕複製或是認真研究自蘇聯買來的R—2飛彈，在過度自信和自我欺騙的氛圍下，不少科學家及官員相信，不靠蘇聯，他們自己就能製造出飛彈來。不久，結果開始浮現了，資深科學家明白，起初計畫要在一九五九年發射一枚人造衛星的目標是不可能達成了。儘管R—2飛彈的射程太短，不能打著在日本的美軍基地，也無法載運目前已在研發中的中國製原子彈，不過，R—2飛彈提供了足夠的科技新知，讓中國科學家得以向飛彈計畫大步邁進。

一九五九年初，革命時期的元老、當時負責策略性武器方案的聶榮臻宣布，第五研究院將複製出中國自蘇聯購得的R—2飛彈。第五研究院以代號「一〇五九」來稱呼這個R—2飛彈複製品，其後「一〇五九」也正式成爲這枚中國製近程飛彈的名稱。一九五九年一月，蘇聯科技專家到來，協助中國人製造飛彈。四月及七月間，分別有中國代表團前往蘇聯，協商如何載運更多的機器及設備來完成飛彈。

儘管之前中國人曾吹噓，不須借助蘇聯，自己也能做出飛彈，不過，他們很快發現，就算只是複製一枚已經研發出來的飛彈，也是很困難的；而整個計畫的規模更是駭人，光是重製R—2飛彈的引擎部分，就需要十四個工廠，製造一千四百種零件。錢學森很快地了解到，中國極度欠缺製造飛彈的每個環節所需的條件，第五研究院在獲得基本材料方面，就面臨了困難，不管是橡膠、無瑕疵的鋼管和鋁片，在在都是問題。他們試著用進口方式以及自己生產某些材料，或是尋找代用品來解決困難，在中國製的R—2飛彈裡，代用品的使用比例高達四〇%，當然也會因此產生一些缺點。

錢學森面臨的另一個難題是缺少工具。要製造飛彈，科學家需要大型鑽孔壓力機、車床、焊接設備和拼裝機器。由於沒有機器可用，工人只好完全用手工來打造一個圓形的結構體，作爲中國第一枚飛彈之用。第五研究院也同樣需要受過訓練的工匠和焊接師，將飛彈的各部分整接起來；爲了改善這個情形，蘇聯提出一項焊接訓練計畫，來協助中國人學會以鈍氣弧光燈作焊接工作，以及其他必要的技術。

在這個計畫所需的蘇聯式建築還沒蓋好之前，早期的工作人員只有在簡陋的設備下工作；在晚上，常常可以看到工程師擠進艙體中，在一盞燈泡下工作。行政辦公室暫時設在舊醫院和一所舊軍校裡，而飛彈製造工廠則設在一個舊的飛機修護廠，科學家得在密不透風的磚牆和鐵皮蓋成的廠房裡，日以繼夜地頂著電燈工作。夏天時，燠熱難耐，

年輕的科學家不得不打赤膊或只穿件內衣，一邊敲著簡陋的電子計算機來計算方程式。住的地方也很有限，因而一些科學家其實就在工作的地方，搭個行軍床或帳棚；不過，多數人則住在附近的宿舍——一幢五、六層樓高的磚樓裡。年輕工程師過著斯巴達式的日子：在大食堂裡吃大鍋飯，自己洗衣服，將之晾在自己的房間裡。

只聽不說的啞和尚

五〇年代，中國製造第一枚以液態燃料推進的火箭情形，便如上述。科學家過著錢學森在三〇年代時過的生活：最原始的電子計算機、簡陋的設備，以及小型的火箭。在一九六〇年，上海設計學院的工程師完成了兩階段非控制型火箭：第一階段以液態推進，第二階段則以固態推進增強器來發射的實驗模型火箭，那也是其後發展出的T—7火箭的前身。在六〇年代早期，這架模型火箭被移往上海附近的老港（Laogang），準備作第一次試射。

如果錢學森去看了那個發射區，他或許會為那兒的簡陋設備而掉淚。就在河邊的一片荒地上，駐紮著這個發射營地：在一個蘆桿為牆、油布為頂的茅屋裡，擺著一個五十瓩的發電機，一台給火箭充氣用的腳踏車打氣筒；河岸的另一邊則是「指揮部」——一個用一些沙袋堆成的沙堆，作為觀察發射狀況之用。由於沒有對講機、電話、擴音器等設備，發射指揮官只能用喊話的方式，與河岸另一邊的工作人員對話；不過，儘管設備如此簡陋，這次的發射卻成功了，T—7模型飛彈在空中飛了八公里高。幾個月後，在一九六〇年四月十八日的那個飄雨的晚上，錢學森到了上海的江灣機場，檢查T—7飛彈的主要引擎，並在一個簡陋的測試中心，觀看了數次該引擎的測試情形。九月時，T—7飛彈正式成功發射，成為中國第一代訊號飛彈的先鋒。

此時，蘇聯專家似乎奉令要保留某些飛彈發展的關鍵技術，不讓中國科學家知曉。蘇聯科技專家不願讓中國人看到太多文件，而只會在自己的使館裡查閱資料；其中有一位原子能顧問特別令中國人挫折，他們形容這二人「像只聽不說的啞和尚」。

中蘇的合作原本為期三十年，不過，在新國防科技協議簽訂後三年，合作便告終了。決裂的原因之一是，蘇聯片面背棄協助中國發展核武的協約；但是，更主要的原因顯然是「大躍進」的展開，以及毛澤東的狂妄自大，導致中蘇無法繼續合作。赫魯雪夫漸漸相信，毛澤東不只是個暴君，更是個瘋子，完全是中國版的史達林，如果他有的辦法，必定要顛覆全世界。一九五七年，毛澤東著實嚇著了蘇聯，他竟然表示歡迎核子大戰：「我們可能會死掉三億人，那又怎樣？戰爭就是戰爭，時間總會過去，之後我們又會繼續工作、生更多的孩子！」

在沙漠中建造火箭發射台

一九六〇年八月，蘇聯突然撤回了所有派駐中國的科學家，約有一千三百九十位蘇聯專家和顧問被徵召回國，至少有三百四十三個合約及二百五十七個科技計畫遭到取消。中國譴責蘇聯的這項行徑是「一夜之間背棄合約、召回科技專家的社會主義的帝國主義者欺騙行爲」。在那年夏天及秋天，蘇聯人帶走了他們的行囊，飛彈藍圖和相關文件，他們還逐步有計畫地銷毀那些帶不回去的資料。八月十二日，錢學森和一羣中國科學家到北京火車站，爲自第五研究院撤回的蘇聯專家送行，在道了再見、拍了照片之後，這些專家和妻小搭上了火車離開，之後他們再也不曾回到中國。

中蘇的失和，以及美蘇在科技上的快速發展，使得中國政治的前景愈來愈不安穩。爲了中國飛彈計畫而建造的大廠裡，只剩下蘇聯的R-2飛彈，以及一些由留蘇學生竊取來的軍事情報（一九五〇年代末期，在莫斯科航空學院主修火箭的中國留學生，從學校圖書館裡偷書、向愛發表言論的教授不斷發問、或是從被查禁的筆記中抄下公式，來掌握蘇聯飛彈設計的關鍵資料）。爲了應付國家安全目前受到的威脅，中國領導階層投注了大筆的資金及人力來發展核武，使得第五研究院有了爆炸性的成長。

儘管蘇聯專家走了，但他們已爲中國第一枚近程火箭的發展種下種子。一九六〇年

九月，中國人以自己製造的推進器來發射蘇聯的R-2飛彈，爲自製的飛彈作測試。不久之後，錢學森和人民解放軍元帥張愛萍，以及電子學專家王淦組成了一個委員會，負責中國製R-2飛彈的首次試射工作。

這個藏在甘肅省大戈壁中的雙城寨（Shuangchengzi）基地，中國人常稱此基地爲「酒泉」發射區，因爲此地離酒泉不遠。在漢代，酒泉便是軍防的邊哨，經過千年，此地的景象似乎仍未稍改：一片孤寂的荒山和荒漠，冬風狂飆時，會將飛沙走石捲至天際。

一九五八年，中國政府派遣了人民解放軍第二十軍團到戈壁沙漠建造火箭發射台，以及生活設施。軍隊在那兒掘井、種柳樹、造屋、建路。水得從遙遠的城市以軍車運送；他們還開始築鐵路，到了一九六〇年，從北京到酒泉的鐵路建造完成，將第五研究院和祕密發射區連接起來。從北京到酒泉，工程師得花四、五天搭火車。在一九六〇年代究竟有多少飛彈科學家、軍人和這些人的家人住在酒泉，尚不易得知，不過，今天，酒泉市已有五萬人居住在那兒。

一九六〇年十月底，錢學森前往基地，監督中國版的R-2飛彈首次發射。他一到那兒，便看到柏油路直通向天際，另有一座發射台，以及幾幢二、三樓高的房子。飛彈到達的頭幾天，已在一座建築物裡進行測試，搬上運輸貨櫃車，前往發射台。一架起重機緩緩地將中國製的R-2飛彈筆直地架在放射台上，操作人員在三種不同高度的鷹

架上，分別作發射前的檢查，並裝設電池、推進油料及其他設備。

一九六〇年十一月五日，上午九點鐘，中國成功地自酒泉發射基地以無線電遙控，發射了中國製的R-2近程飛彈。當場觀看發射過程的聶榮臻元帥，在其後的酒宴上，與所有科學家乾杯慶賀，聶榮臻說：「這是在祖國的地平線上，飛起了第一枚自己製造的飛彈，是中國軍事裝備史上的一個重要轉捩點。」自R-2飛彈從蘇聯運抵北京後，錢學森和所有參與計畫的同事花了近三年的時光，就完成了這項別具歷史意義的飛彈發射工作。

失敗促使他更加賣力

然而，其後的幾年卻為錢學森帶來不少失敗和挫折。

儘管在一九六〇年十二月，中國又成功發射了另外兩枚自製的R-2飛彈，不過，他們在設計更有用的先進飛彈方面，仍有相當的困難。擔任第五研究院領導人的錢學森，統轄了中國第一代地對空彈道飛彈——「東風飛彈」的研發。一九六二年三月，東風二號飛彈被送往酒泉基地，準備作第一次試射。一九六二年三月二十一日，東風二號在發射後六十九秒失去平衡，墜地爆炸。錢學森飛往基地，檢查殘骸，並主持失敗原因的分析及檢討。「在發射之後，錢學森正確地指出爆炸發生的原因，」錢學森的好友兼

同僚莊逢甘說。科學家在設計導航系統時，沒有把火箭的柔性振動係數算進去，在引擎和火箭結構體間的接點十分脆弱，陀螺儀的位置也不正確。

更糟的是，錢學森所喜愛的計畫看來似乎是野心太大，因而逃不了被放棄的命運。一九六一年十一月四日，錢學森任命自己擔任東風三號的總設計師，打算研發出能飛上一萬公里遠，像美國的艾特拉斯（Atlas）飛彈一般，以液態氧氣和煤油作燃料的中程洲際飛彈；不過，該計畫對於當時中國所具有的基本設備而言，實在是太先進了，在經過無數經濟和技術上的挫折後，終於被取消。一位曾在錢學森下面工作過，之後在史丹福大學國際安全和軍備控制中心擔任副研究員的華棟指出，錢學森其後雖仍指導其他的計畫，但從未再任命自己擔任任何個別飛彈研發的總設計師了。錢學森是一位重理論更甚於實用的科學家，又是一位完美主義者，因而會在當時追求一個中國科技無法支持的偉大遠景，但錢學森並非錯估現實，他會這麼做，毋寧是大膽嘗試的態度使然。

失敗對錢學森的影響似乎只是促使他更賣力工作。在一九六〇到七〇年代間，他對中國的飛彈計畫作出四項傑出的貢獻：鼓舞、激勵手下的科學家努力生產，將關鍵性的理論及程式教給他們實際應用，發展出一套管理模式以減少官僚作風，並且為中國第一代飛彈，確立了組織和科技的方向。

錢學森激勵部屬的方式是恩威並施。在東風二號飛彈發射失敗後，他主導了重新設

計該飛彈的科技會議。在會議裡，他總是注意聆聽最優秀的火箭科學家的看法，並鼓勵他們要自那些複雜的數學問題中「殺出路來」。莊逢甘記得錢學森常說：「美國人能做的，我們中國人也可以！中國人可不會比美國人差！」

不過，如果說，在加州理工學院，學生就很怕錢學森的話，那麼在中國，部屬更是对錢學森敬畏有加了。當他踱入會議室，每個人都立刻歸位，即使是比錢學森年長的科學家亦然。之後，錢學森會登上他的寶座，聽取他們的報告。有時他只是靜靜坐著，一邊翻閱著一份草案；有時他會背著手走來走去，那就表示他對發言者的智力感到不耐和輕視，這讓資淺的工程師莫不誠惶誠恐，因為錢學森的批評十分尖銳，挨批的人常常變得像一塊抖個不停的果凍。林津曾和錢學森一起在東風二號計畫中工作，他回憶說：「我們全都變得像小學生碰到嚴厲的老師時一樣。」沒有人希望讓錢學森失望，也不想當面忍受他的揶揄，因而無不更勤奮工作，好讓錢學森滿意。

錢學森也會指點工程師閱讀適切的參考資料。例如，他所寫的《工程控制論》，就十分有助於工程師在修改東風二號時，作為參考。錢學森對於柏利斯(Biss)公式的理解，更是十分重要，著名的數學家柏利斯，在二次大戰期間提出「偏差」的計算，並將其應用於彈道的研究領域。在其《工程控制論》中，錢學森將柏利斯的理論應用於導彈科學中，後來中國的科學家用此為新的、改良過的東風二號，設計了一項簡單的導航系

統。中國的航太工程師現在都宣稱，是錢學森的書提供了一個成熟的理論基礎，才成就出整個中國火箭發展：從東風二號到東風五號。

留俄派與留美派

在此期間，錢學森也為中國引進一套已為美國所應用的工程管理計畫模式。由於設計飛彈過程複雜，因而需要一個體系來減少官僚主義及混亂。在面對數千位工程師和科技專家時，行政人員總是刻板地將之畫分為幾個階層：最高階層負責管理整個系統的架構，中層的人負責引擎及導航部分，最底層的人則負責個別的零件。在一九六二年，錢學森創設了有助於階層間溝通的計畫，該計畫與「方案評估和審查技術」(Program Evaluation and Review Technique, PERT)很類似。由美國海軍為研發「波樂瑞」(Polaris)飛彈而設計出的PERT，是以電腦來分析完成整個系統中個別計畫的各項因素，在一項極為龐大的工程任務中，它能以圖表來顯示整個進行的過程，包括人力、時間、各部門的互動情形，以及工作進度的不同階段。由錢學森修訂後的PERT計畫，也在其後用於研發長程飛彈的導航系統設計上。

一九六四年，錢學森也積極參與了中共領導階層所主導的會議，以確定飛彈研發的未來方向。在這些會議中，科學家和領導階層修訂了東風飛彈計畫的一系列目標：中國

製的R-2飛彈更名為「東風一號」；「東風二號」以擊中日本為目的；「東風三號」對準菲律賓；「東風四號」命中關島；「東風五號」則以跨洲的美國本土為目標。

在會議中，針對飛彈的導航和控制系統，出現了一些概念上的衝突，這主要是由於「留俄派」和「留美派」所受的訓練有所差異而致。以錢學森為首的留美派主張的是，個別零組件的性能都應達到一定水準；而留俄派則認為，只要整個系統能夠運作，倒不必強調個別零組件的品質。

中共領導階層則折衷二者意見，決定東風二號到東風四號的中、近程飛彈使用較原始的皮帶式加速器，而中國第一枚洲際彈道飛彈——東風五號，則使用較先進的陀螺儀。錢學森對此十分堅持，「我們不應該以製造最原始的洲際導彈為滿足。」他強調。

數年之間，錢學森便開始見到成果。一九六四年，出現了數次成功的飛彈試射成果。五月二十九日，三枚地對地中型近程飛彈很幸運地發射成功；不久，六月二十九日，經過重新設計，減低升空推力，並將射程縮短為一千零五十公里（正好足以射中日本領土）後的「東風二號」飛彈，再度進行升空實驗；七月，飛彈設計者又增加了東風二號的射程距離，將之改良得更好。

中國人當時最主要的一次勝利經驗，是在一九六五年十一月間所進行的「東風二A號」試射。這枚改良自試射失敗的東風二號的「東風二A號」飛彈，是中國第一枚能夠自動導航的飛彈，所能負載的重量是一千五百公斤，稍稍少於中國製原子彈的重量——一千五百五十公斤，不過，它的射程卻增加了二〇%；「東風二A號」還加裝了以基礎型電腦控制的小型雷達，因而可以依照電波訊號改變航向，命中敵方。

東風二A號還進行了一項或許是歷史上空前絕後的最危險的核武試驗。在一九六六年十月二十七日，中國十分躁進地將原子彈頭裝在尚未完全實驗成功的核子飛彈上，這是其他國家從來不曾、也不敢嘗試的事；該實驗在甘肅省的雙城寨基地進行，在「東風二A號」上裝置了特別設計的輕型原子彈頭，重量為一千二百九十公斤；飛彈設計小組將飛彈對準八百公里外的新疆大戈壁，在那兒，原子彈爆炸後，將具有一萬二千公噸的威力。聶榮臻其後談及此次試射時說：「如果核子彈頭提前爆炸，飛彈在發射後即墜毀，或是偏離原先設定的目標，結果都將不堪設想。」

全拜麥卡錫之賜

這次試射讓錢學森成了媒體大肆報導的對象。《紐約時報》將中國核武進展的神速歸功於錢學森，不僅在第一版大作文章，也在《新聞人物》專欄中特別介紹錢學森。「這是冷戰歷史上的莫大嘲諷，」一九六六年十月二十八日的《紐約時報》上寫著：「這位威信是為共產中國將原子彈頭裝在飛彈鼻心上的科學家，竟曾在美國整整待了十五年（編

註：如果從錢學森在MIT攻讀碩士起算，前後應經過二十年，在此地受到訓練、栽培、鼓勵，並且還領美國的薪水，得到美國的信任，甚至成爲美國社會的名流。」而當維奧斯特在《紐約時報》上看了該報導，爲《名流》(Esquire)雜誌寫了篇人物特寫後，更多媒體一窩蜂地對此展開報導。

「正確說來，這篇針對錢學森的文章，與其說是人物特寫，倒不如說是對美國的報導。」維奧斯特在其書《爭取者和英雄》(Hustlers and Heros)中提到這篇報導：「就我來看，這是一個人被他逐漸喜愛的國家所背棄之後，如何展開報復行動的故事。……這個故事本身就充滿了反諷，這個中國人原本爲我們製造飛彈，然而在麥卡錫年代，卻被迫返鄉，只好去爲中國製造飛彈。這是一個我必須寫的故事。」

中國在核武方面的成就也使美聯社的二位記者：萊恩以及蘇墨林在一九六七年七月二十五日出版的《展望》(Look)雜誌上作了一篇關於錢學森的長篇報導。之後，該報導更延展成《中國之雲》一書，書中指責，中國飛彈的成功研發，全拜麥卡錫主義之賜。在一九六七年由布朗(Brown)出版集團的「利特」(Little)公司出版的《中國之雲》，前半本書都集中在錢學森在美國的生活。「令人震驚的事實是，如果不是美國官方的有意協助，中國的核武及攜帶核武用的飛彈，恐怕要到七〇年代末期才可能發展得出來。」此書如是寫道。知名的電視新聞性節目「六十分鐘」根據此書所作的「美國製

造」(Made in the U.S.A.)專題，也報導了「在紅色恐怖的五〇年代，美國如何將許多發展核武的寶貴知識送給中國」的故事。

「如果錢學森的人生有不同的發展，」「六十分鐘」節目下了結論：「今天，他可能是我國太空計畫的靈魂人物。」「曼哈坦原子彈計畫」的初始成員萊波(Ralph Lapp)被「六十分鐘」節目問及，錢學森在中國核武飛彈計畫中所扮演的角色時，他說：「我會說，他是爲此奠定基礎的人。事實上，具有火箭科學背景的他，必定是中國導彈計畫中指引方向的那盞明燈；就他們目前以及未來的成就來看，我都將之歸功於錢學森的帶領。」

飛彈研發開花結果

由於錢學森在整個計畫扮演的是行政管理角色，因而要明確列出他個人的貢獻是極不可能的。不過，中國科學家倒舉出一些例子，從中可以窺見錢學森過人的眼光及判斷，使得飛彈研發得以開花結果。

例如，錢學森參與的海鷹飛彈。一九六五年四月，他主持了國防工業辦公室和第七機械工業部的一項會議，在會中決定由蘇聯的冥河飛彈(Syx Missile)改良製造的「上游一號」飛彈，將成爲海防用的「海鷹」反艦艇飛彈的原型。

錢學森耗費了其後數年的時間，投入在研發海鷹飛彈上。一九六六年十二月，第一枚地對艦海鷹一號試射時，發現雷達系統有問題；因而在一九六七年七月，錢學森和主事的科學家開了一次會，特別就雷達系統問題進行討論。經過隸屬第三機械工業部的南昌飛機廠及第七機械工業部第三研究院三年的實驗分析，海鷹一號在一九七〇年十月成功發射。在一九六五到七〇年間，長程的地對艦的「海鷹二號」飛彈也研發出來，並試射成功。

在一九七〇年代，國防部的高層人士決定聽從錢學森在六〇年代早期即提出的建議，將導航之雷達歸向系統改成紅外線導向系統，因為雷達容易受到干擾，並在改良的「海鷹二A號」飛彈上設計紅外線導航系統。第三研究院的「紅外線雷達研究機構」研發出一種紅外線感應器、一個小型的球形彈頭，以及讓感應器在液態氮中得以冷卻的淨氣系統，經過多次失敗後，海鷹二A號飛彈終於在一九八〇年代試射成功。其後，中華人民共和國還將海鷹飛彈賣給中東國家，在那兒，它以另一個名稱——「蠶式」飛彈（Silkworm），而為美國大眾所知。

洲際導彈再度成功

在一九六六年，錢學森建議設計另一種彈頭，以避免反彈道飛彈系統的偵測。六〇年代，中國在製造東風五號洲際導彈時，便希望突破美國為防止中國攻擊的反飛彈系統；一九六六年一月四日，錢學森提出製造更先進的東風五號彈頭，以具備突破防線的功能，因而誕生了裝置有「電子反偵測系統及輕型誘餌彈」的新彈頭，可以騙過反飛彈系統的偵測。

錢學森在測控網的研發上，也扮演了十分重要的角色。這個測控網在一九八〇年代發射兩枚橫越太平洋的洲際導彈時，發揮了相當大的功用。該測控網需要至少三個以上的基地，來追蹤飛彈在空中的位置；藉由自飛彈發出的雷達信號讓基地得以測出相對距離。由三個在中國的測控基地，可以測出近程飛彈的位置；而至於洲際飛彈的飛行位置，中國就得將測控設備裝在船上，在太平洋中設置另一個基地才行。

一九七三年，錢學森也為海軍某單位研發艦艇用飛彈測控裝備。在一九七三年九月舉行的一項會議中，錢學森提出在中國設置三個測控基地的建議，在陝西的西安、甘肅的酒泉及四川的西昌分別設一個基地。他任命上官世盤負責規畫這個測控網，二年之後，上官世盤提出了一份測控網的草案，於一九七五年十月交給政府當局。就在那一年，該草案便獲得通過，並規畫出時間表分期執行。

一九八〇年五月，在酒泉基地試射了兩枚橫越太平洋的中國製洲際導彈。在中國有十餘個測控站，以數百個通訊裝置與在南太平洋上的一艘艦艇互通訊息，每秒鐘正確解

讀出飛彈行進的速度、狀況和高度。五月十八日，第一枚中國製洲際導彈飛過太平洋的基爾伯特（Gilbert）羣島的南方，二度穿越大氣層，分二階段發射彈頭，在空中形成二大光點後消失，僅殘留下以降落傘跌落海中的火箭體，在海面上染出一片翠綠色的波浪，因而很容易就可讓直升機上的潛水夫辨識出來。一九八〇年五月二十一日，另一枚洲際導彈再度試射成功。「這二次的成功經驗，」據上官世盤的說法：「是錢學森最偉大的成就之一。」

「錢學森十分有遠見，」上官世盤在十年後提及這位導師時表示：「如果沒有早十年開始進行我們的雷達控制艦的計畫，今天這項成就是不可能達成的。他超越他那一輩的人十年之多，那時候，人們是想不到這個關鍵的。他真是十分聰明。」

「放衛星」成了全國性口號

除了飛彈計畫之外，錢學森對中國太空計畫的另一項重要貢獻是，他在第一枚中國製人造衛星計畫中所扮演的角色。在他一回到中國，便開始強調建造人造衛星的重要。一九五八年，錢學森便將人造衛星計畫付諸行動，那時，他和一些科學家完成了發展人造衛星的初步草案，並任命一羣科學家展開該項代號「五八一」的研發工作。在一九五八年春夏期間，「五八一」計畫已成為國家第一優先進行的計畫，那時蘇聯已成功發射

了「人造衛星三號」，這枚圓錐狀的衛星的重量已超過二千磅。

「我們也要發射人造衛星，」一九五八年五月十七日，毛澤東向首長們宣告：「假如可以的話，我們要發射更大的衛星。當然，可以先從小一些兒的開始；不過，可能小得像個雞蛋，像美國人製的那種！」在大躍進時期，整個中國不分領域地都將「發射衛星」當成指標，「放衛星！」成了全國性的口號，更有許多小孩因而被命名為「衛星」。

一九六二年，錢學森開始訓練科學家，以完成這項任務。四位上海機械暨電機學院的頂尖工程師到北京去，在錢學森底下工作，以掌握該項計畫的關鍵科技。

錢學森一星期和他們開三個半小時的會，要求他們讀英文期刊，因為在俄文的太空學文獻中，除了《火箭科技》（*Tehnika Raketa*）這個期刊之外，沒有其他刊物討論到有關人造衛星方面的主題。但這對四位科學家來說，卻十分困難，因為他們中學和大學裡學的是俄文，而不是英文。

錢學森將他所寫的《星際飛行》（*Interplanetary Flight*）一書作為教材，舉辦人造衛星發展的研討會，也帶他們到第五研究院參觀火箭製造及引擎測試。在經過一年的研究之後，四位科學家回到上海，主持他們自己的研究單位，將錢學森傳授的知識，教給年輕的科技專家和剛畢業的大學生。

這些錢學森的愛徒需要國家批准，才能和上海的工廠合作製造人造衛星，因而使這個計畫耽誤了幾年。一九六五年一月，錢學森開始在黨中央委員會強力推銷他的人工衛星計畫，他強調，中國在東風飛彈方面的進展，證明了它有能力展開全面性的太空計畫；而不久後在長程及洲際導彈方面的發展，也將促使中國具備發射第一枚人造衛星的能力；但他也向官員提出警告說，這件事可是件大工程，最好趕快著手進行。

那年春天，錢學森的人造衛星計畫得到當局的支持；在一九六五年四月二十九日，國防科學技術委員會提交了一份計畫書，預定要在一九七〇或一九七一年發射第一枚自製的人造衛星。中國政府要求，自製的人造衛星必須是可以在地面上望得見，而且傳送出去的訊息得讓全世界都接收到才行。一九六五年八月十日，周恩來正式核准了這項計畫，並敦促要將之納入國家計畫中。

中共的大英雄

一九六六年五月，錢學森和其他科學界領袖決議，第一枚中國製的人造衛星將喚作：「東方紅一號」，將在一九七〇年發射，它將是以二階段液態推進的火箭送入太空。中國的其他研究機構也協助第七研究院從事人造衛星的研發，例如中國科學院便成立了一些實驗室，以及一個代號「六五一」的設計單位，將理論應用於「東方紅一號」

人造衛星上。

這項計畫是很冒險的。許多事都可能出差錯，那將不只毀了錢學森，更可能毀了全中國。中國的科技專家把賭注壓在一個部分受測過的「長征一號」火箭，但它幾個月前才失敗過，且仍有一些技術上的問題。另有一些其他的難題，例如這枚人造衛星可能自軌道上不見蹤影；美國可能在中國確定人造衛星的軌道之前，便先偵察到了，因而自衛星傳送出來的中國國歌「東方紅」可能是被竄改過的，而讓中共領導人毛澤東大感不悅……。中國人更不希望的是，人造衛星的失敗成爲國際笑柄，就如一九五七年美國的「先鋒計畫」(Project Vanguard)一樣。

一九七〇年春天，錢學森到酒泉的飛彈基地去主導發射人造衛星的準備工作。四月時，周恩來將錢學森召回北京，想了解攜帶衛星入太空的火箭「長征一號」改良得如何；四月十四日，錢學森與另外四位科學家飛到首都，在一場特別會議中，將一份報告呈給周恩來；過了一個多星期，在四月二十四日，毛澤東同意了這次發射行動。

當晚九點三十五分，第一枚中國製的人造衛星自甘肅省酒泉市附近的雙城寨火箭基地發射，這次發射完美無瑕，東方紅一號大約每隔一百四十四分鐘，便繞行地球一週，傳送出清晰有力的「東方紅」的旋律。中國成爲繼蘇聯、美國、法國和日本之後，世界上第五個將人造衛星送入太空的國家。

在中華人民共和國，錢學森成了大英雄。五月一日，錢學森站在飄滿了紅旗的天安門廣場上，那兒，樂隊正奏著「東方紅」，天安門上懸掛著一幅巨大的毛澤東像；就在這天，毛澤東本人和其他首長，特別稱許錢學森在人造衛星的設計和發射上的重大貢獻。

中國科學成就的關鍵人物

錢學森的豐功偉業不只在中國傳誦，在國際上亦然。他的名字和照片再次出現於全球的媒體上，這一回，醒目的標題宣告著中國第一枚人造衛星發射成功。「北京第一枚人造衛星，相信是由那位美國訓練出來的科學家所一手籌畫的。」四月二十七日《華爾街日報》報導；「偉大的建造者……完成這項工作的是錢學森。」《費城詢問報》(Philadelphia Inquirer)寫道。《波士頓信報》(Boston Herald Traveler)則稱許：「在昨日發射一枚人造衛星之後，中國火箭發展可說是達到了最高點，而負責此一任務的人應該就是錢學森。」「美國的科學圈子裡都推測，錢學森是中國這項科學與政治宣傳成就的關鍵人士。」《基督教箴言報》(Christian Science Monitor)如是宣告。而《華盛頓晚星報》(Washington Evening Star)也證實：「錢學森是推動中國太空計畫的主要人物。」

錢學森回想前塵往事，必定帶著滿足的微笑。因為是他和一群有才幹的科學家回到中國，才使得中國的核武計畫獲致長足的進步。

——《中國之雲》，

萊恩和蘇墨林，一九六七年

而錢學森是否在中國的原子彈發展中，扮演關鍵角色？在過去的幾十年中，不少媒體以及美國的科學家一再錯誤地指稱，錢學森協助中國製造原子彈，但其實錢學森所從事的事，主要是攜帶那些原子彈到目標區用的工具——火箭。不過，錢學森在中國原子彈的研究裡，倒也有其影響力。

例如，他從一開始便向中國政府當局提過原子彈方面的事。在一九五六年為十二年國家科學計畫所召開的會議中，錢學森便談到中子反應和熱核子反應的重要性，甚至還提及用原子能作為飛機及潛艇的推進動力。

由於錢學森在中國的地位十分崇高，因而其後有關原子彈研發的情形，他多半都知道。一九六〇年，錢學森推薦他的愛將郭永懷參與原子彈研發的機密工作，第五研究院和專攻原子彈研發的第九研究院也因此有了互動，共同達成為中國火箭裝上核子彈頭的目標。曾在力學研究所擔任副所長的郭永懷，加入第九研究院後的八年期間，在壓

力、振盪、結構力及飛行測試這些領域，都有不少傑出貢獻。

至少有一回，有關中國核子計畫的消息是來自毛澤東自己。一九六四年，一位中央特別委員告訴毛，十月時中國製原子彈將試驗成功，其後，毛便召來錢學森和其他數位科學家，對他們說：「我們搞原子彈很有成就啊！」幾個月之後，在一九六四年十月十六日，中國在新疆省沙漠區的一個基地，試爆了約二十噸重的第一顆原子彈，因而成爲繼美國、蘇聯、英國、法國之後，世界上第五個擁有核武能力的國家。

錢學森也撥出一些時間，爲不同的核子計畫充當顧問。一九六六年十二月二十八日，中國又在新疆省距羅布泊基地五百英里遠的沙漠，試爆了另一顆原子彈。幾天後，在十二月三十和三十一日，錢學森前往測試基地，參與一項會議，會中，他和八位科學家確認試爆成功，並敦促中國科學家繼續從事氫彈試驗。此外，在一九七〇年之前，錢學森和核子物理學家錢三強一同擔任核子潛艇計畫的顧問，不過，他究竟參與到何種程度則不得而知。

「原子彈及核武發展並非錢學森的領域，」何祚庥寫道：「但他支持這項發展。」

成就超乎自己的想像

在中國及美國的科學家看來，錢學森的成就甚至超乎了他自己所能想像的境地。他

鼓舞並訓練後進，強調基本理論和參考資料等基本功夫的重要，並且讓高層的領導人放心支持他。他擅長組織包括數千位科學家的大型計畫，並引進得以追蹤最細微工作進度的工程系統；他將中國落後的戰備力，轉型成爲能夠發射洲際核子導彈的現代戰備；他更提出並指導了無數計畫，將中國帶入了太空時代。

人們光是看到中國在太空方面的發展，就能了解錢學森自五〇年代所帶來的影響；如果錢學森當年並未回到中國，中國的中央政府或許會遲疑是否要花錢去發展飛彈計畫，其發展勢必大受影響。而今，中國的太空計畫有著大企業般的規模：至少有三個飛彈發射區、全程的人造衛星、好多個超音速及高超音速風洞、運載衛星用的「長征」系列火箭、太空人醫學訓練計畫、製造液態及固態推進燃料的能力、以及許多官方贊助的企業如「中國長城工業公司」及「中國精準機械進出口公司」，專門向海外銷售中國的火箭科技。

在榮耀的光環之下，錢學森的人生仍有陰霾之處，是多數人難以窺見的，那就是，他的科學成就是犧牲他個人的政治立場所換來的，在中國現代史上最動亂的時期，這是他不得不付的代價。

第二十五章

共黨體制下的貴族



為了鞏固自己在飛彈研發計畫中的地位，錢學森無疑得在政治立場上不斷妥協；這些讓步顯然也使錢學森的良好、觀點及人格隨之而有轉變。

以下是錢學森如何由一位科學家逐步變成政治人物的經過；記述這位孤高的個人主義者，如何毫無退路地陷入官僚體系的大網中，不可自拔。在我敘述這個經過時，我很清楚，故事中有不少部分仍屬未知；有許多消息由於當事人爲了保護家小或事業而不肯透露；也有部分敘述無法查證；更有許多疑問是除了錢學森自己解謎之外，無從得知答案。

× × ×

一九五五年，錢學森一家回到中國後，搬進了北京中關村路一幢灰色的、蘇聯式的公家宿舍，整片宿舍的建築長得都一樣：長方形、三層樓高，以水泥和紅磚築成的公寓；只有靠門牌號碼才認得出個別的人家，巷弄裡間雜種著一些樹，但沒有草地，路上滿是厚厚的塵土，整幅景象裡似乎只有灰色、棕色兩種色系，沒有其他的色彩，也看不出任何個人的風格。

但是，以北京人的標準，錢學森已夠令人稱羨了，他的薪水對政府的科學家來說，已屬「天價」；而他還擁有一輛蘇聯製的汽車，全中國難得有幾個人能有這種待遇；他住的公寓也算「大戶」，四個人的小家庭可以住在有六個房間的屋子，裡頭的陳設也是

一般北京市民所望塵莫及的。絕大多數的市民薪水少、配給的房舍小，因而家裡只有少許的家具，頂多有鋼琴、手錶和照相機之類的小物品；而錢學森卻擁有擺滿了古典音樂唱片、留聲機和一架大鋼琴的客廳，此外，還放有書桌、兩架錄音機、書櫃，以及裝滿了畫冊、樂譜、錄音帶的玻璃酒櫃，廚房還有自來水！錢家的每個房間都有兩、三扇大窗戶，有的還有陽台。

儘管中國共黨政府誓言要消滅財富與權貴這兩類階級，然而，當權的高幹卻過著有僕人、奶媽、廚子的生活，也擁有只有他們才能享有的特權；錢學森也不例外，儘管他穿著簡樸的毛裝，不時也提提「人人平等」的哲學，然而，他也雇了女佣，替他們作飯、照護孩子。

蔣英是最大受惠者

錢學森的權力也改變了錢家人生活的方向，蔣英則是錢學森成爲中國的名流之後，最大的受惠者。錢學森的聲音加上蔣英個人的才華，使她順利取得實驗歌劇中心的教職，之後更轉到北京的中央音樂學院教書。不必作飯、整理家務的她，因而有時間在家教音樂，對外舉辦演奏會或演唱會，她還會將演唱及演奏鋼琴的過程錄音，好讓錢學森聆聽、指教。

蔣英必然也清楚，在共產中國，她的背景十分特殊，因爲父親蔣百里曾是國民黨的重要官員，且是蔣介石極爲信任的軍事顧問；在共黨執政以前，蔣英過著貴族般的生活，因而使她總不免會被歸入敵方陣營。但是，嫁給錢學森卻保護了她，甚且頗爲反諷的，使她得以繼續在共黨體制下，過著貴族化的日子；不過，這倒不是說，蔣英並未努力經營出符合新政府要求的新形象。在韓戰結束後，蔣英到火車站歡迎回國的戰士；她也在全中國爲礦工、工廠工人，以及其他工人階級作巡迴演奏；當總理周恩來在一九五六年指出，蔣英在音樂會上選的莫札特和舒伯特的曲子讓人聽不懂，她於是練起中國歌劇，好讓自己用母語來唱歌劇。

錢學森的子也努力適應新環境。表面上看來，他們的生活是再好不過了，讀的是北京最好的小學——北大附小，鄰居都記得，他們坐著黃色的校車上學，還別著特殊的紅色鈕子，好讓他們放學後得以進入公家宿舍；不過，剛到北京時，永剛和永真都不會說中國話，初始的幾個月，的確過得不適應，不過，他倆很快地學會了中文，也慢慢地將英文忘得一乾二淨。

在回國的頭幾年，錢學森除了家人和幾個朋友外，倒沒有什麼社交生活。工作了一整天之後，錢學森一定會回家吃晚飯，和孩子相處一陣子，然後才又繼續他的研究工作，或是回辦公室處理公務。星期六時，錢學森通常和一些高階的科學家一起研究共黨

思想。到了星期日，全家人則到城裡去見見已住到北京的錢學森的父親和蔣英的母親。有時，錢學森一家人會和同宿舍的留美的科學家，一塊吃晚飯或散散步，在加州理工學院就認識的郭永懷和羅沛霖，都住在附近的公寓裡；當學校舉行母姊會時，蔣英和郭、羅二人的太太也會聊天，而這幾家的孩子也都一起上學。對錢學森而言，這些關係形成了令他感到舒適的生活圈，將過去和現在聯結了起來，也將在加州理工學院的記憶與中國聯結了起來。

一封傷透了馮卡門

不過，錢學森仍是個謎樣的人物，特別是他對美國的想法。很明顯的是，錢學森遭美國驅逐的細節一直是個敏感話題，他在中國的同事幾乎都不確定，錢學森是否真的被驅逐出境，很多人更認為，他回祖國是出於自由意志。在接受中國的媒體訪問時，錢學森總是強調被拘留的那件事，卻不談他要求移民局取消驅逐令的奮戰過程；而一位朋友回憶，錢學森甚至不願聽到「驅逐」這個詞。他這麼絕口不提「驅逐」一事的動機，不知是因為想要忘掉那段痛苦的人生經歷，抑或是不想讓所有認為他是主動要回祖國的人失望？

表面上，錢學森對於他生活了二十年的美國並無惡意，「我將不會忘記滯留美國期間，那些曾支持我、協助我的公正心懷的美國友人，」在他初回中國時，曾對記者表示：「他們正像許多愛好和平的美國人民一樣，與美國執政當局是十分不同的；美國政府採取的行動，並非他們的行動；中國人民對於美國人民不會有惡感，我們希望與之成為朋友，和平共存。」在重述自己的故事時，錢學森向中國媒體表示，他從不是個共產黨員，也從不曾偷偷將機密科技文件洩露給美國以外的任何國家，這番話令美國人大感震驚。

不過，馮卡門在一九五六年五月十一日度過七十五歲生日時，受邀在馮卡門的生日紀念冊裡寫一些話的錢學森，回了一封信，但這封信卻讓加州理工學院的老同事大惑不解。信裡寫道：

在馮卡門博士您七十五歲大壽的日子，該寫些什麼來慶賀呢？我是否該談到那段帕沙迪那，在您家裡的歡樂時光？不，那顯然不合適，因為我不只是您的朋友，更是您的學生。我是否該提及您在科學及工程方面的偉大貢獻，並祝福您能在未來有更多的成就？不，那不過是重述一個舉世皆知的事實，只是一個了無新意的生日賀詞。我想多說一些，說點什麼具有意義的話，因為您是我所敬重的老師。

我猜，在每一位認真、嚴肅的科學家心中，最想追求的是能對人類社會作出永恆的

貢獻，因而，在這一點上，我想，馮卡門博士，您對自己在科學和科技上的貢獻，並不真的感到那樣驕傲，因為，您不免懷疑，您研究的豐碩成果是否都被運用於製造毀滅性的武器，而鮮少用於促進人類社會的美好？但請別這麼想吧！因為，自從我回到中國後，我發現有個完全不同於美國的世界，這兒有著九億人口，超過全世界人口總和的三分之一，在這兒，科技和科學的確被用來建構一個快樂的生活環境，每個人的目標一致，他們知道，唯有同心協力才能在短時間內達成目標。在這個世界上，馮卡門博士，您的研究成果被奉如至寶，而您更被尊崇為協助我們成就舒適、美好生活的偉大人物。但願這番話能在您七十五大壽的特別時刻，表達出我的慶賀之意。

當馮卡門收到這封信，整個人都垮了。他對於錢學森被驅逐一事已經十分敏感。幾十年後，一些科學家仍記得，當時馮卡門站著一遍又一遍地讀著錢學森的來信，眼神茫然，不斷搖頭。「那封信真的傷了馮卡門的心，」錢學森的一位學生查里克說：「我看到他說著信的內容，他甚至還把信給我看，而他真是被嚇著了，他說他真不敢相信——和他一起做事、共處這麼多年，他真不明白錢學森怎麼能寫出這樣的一封信！」

馮卡門的朋友試著安慰他，指出信裡某些正面的訊息，也認為這封信用了那麼多政治術語是爲了通過中共的安檢。有些人猜測，在獨裁政體下生活的錢學森，可能是被迫這麼寫的；而其他人則很生氣錢學森的信裡，暗指馮卡門出賣自己，爲軍方工作，讓馮卡門心裡很不好受。「我原來是想讓馮卡門高高興興地慶祝生日的，」黎斯克回憶：「我真希望他根本沒收到錢學森的生日賀詞！」

幾十年過去，錢學森的老同事中，少有人收到錢學森的卡片或信件；由於音訊中斷，許多人都不知道錢學森在發生不少大震盪的中國，究竟過得如何；我也只能在片斷的新聞報導，以及從訪問數位錢學森在中國的同僚中，多少得知一些錢學森的訊息。以下的部分，將討論錢學森在近代共產中國的四大政治動盪中的經歷，這四大政治階段分別是：反右翼運動時期、大躍進時期、文化大革命時期，以及天安門大屠殺事件。

反右翼運動

一九五六年，中國政府開始推行「大鳴大放」運動的新政策。那年春天，毛澤東宣告了他的「百花齊放」政策，流行的政治口號：「讓百花齊放；讓百家爭鳴」高唱入雲，要求不論是藝術、文學、科學，各方面都要蓬勃發展；其後的一年，政府敦促知識分子公開批評共產黨，毛澤東堅持：「讓他們想說什麼，就說什麼，說個痛快！」

然而，大多數知識分子所未能預見的是，「大鳴大放」運動卻讓政府有藉口懲處，

甚至屠殺了成千上萬的批評者，究竟爲什麼政府竟在鼓勵知識分子表達不滿後，就立即處分他們，至今仍是個具爭議性的課題，有些人認爲，政府被這些恣意的批評嚇著了，因而決定立刻「滅火」，以免失控；但也有不少人認爲，「大鳴大放」運動根本是政府想要剷除異己，而設下的陷阱。

發表文章批評老友

曾經成爲麥卡錫主義犧牲品的錢學森，而今親眼目睹了自己的祖國正上演著比之更殘忍、嚴酷的同齣政治戲碼。在此期間，錢學森並未受到打擊，因爲他不僅拒絕抨擊政府；更進一步宣示了他的忠誠。而其他的人卻未如此謹慎，錢學森過去在噴射推進實驗室的同僚錢偉長，大膽地宣稱：「我絕不會加入共產黨。」此外，在一九五七年五月，他和其他五位教授，在北京提出爭取科學家學術自由的一項方案；到了六月，整肅行動就展開了，在北京舉行了一連串的會議，科學家在會中大舉撻伐錢偉長。

錢學森表現倒不同於那批人，在譴責錢偉長的會議中，人們發現他未出一言（其後錢學森告訴祕書，那是因爲他被整件事搞迷糊了），不過，有誰比錢學森更懂得被冠上「間諜」或「叛徒」的傷痛與無助？

但過去的經歷讓他似乎對於政治迫害變得較冷漠而少同情，或者，至少讓他更決意讓自己當年在美國曾受的折磨，絕不會在中國重現。一九五七年七月十七日，錢學森在《人民日報》上發表了一篇文章，批評他的老友。錢學森寫道，錢偉長「完全是個說謊話、耍政治手腕的人、沒有一點科學家的味道」，而且「是個最惡劣和狠毒的政治野心家」。

這次整肅行動讓錢學森留下深刻印象，使他比過去更謹慎，對政治也更敏感。在他初到北京安身時，他穿得很「美國化」：燙得平整的襯衫以及格子或有花樣的毛衣，有時穿西裝、戴頂帽子，甚或加根柺杖；但在反右運動之後，他穿起了藍、灰色的中國共產黨徒的標準服裝，這至少讓錢學森看起來和北京的一般大眾，並無二致。

大躍進

不久，錢學森便面對了比反右運動更瘋狂的全國性的激進風潮。

一九五八年一月，毛主席極其嚴肅的宣示他要全國人民共同「除四害」的決心，這所謂的「四害」便是：蒼蠅、老鼠、麻雀和蚊子。在全球人口最稠密的國家擔任領導人的毛澤東，以無比的熱情相信，只要中國人下了決心，沒有什麼事是不可能的；對知識分子毫不信任的他，也不把此舉可能對整個生態系統造成破壞的警告放在心上，毛澤東

這次發動的運動，可說在農業、工業及經濟方面下了強效的猛藥，這也就是其後被稱爲「大躍進」的運動。

一九五五年，錢學森回中國時，心中所想的是要爲中國發展核武和太空計畫，怎麼會想得到，三年之後，他竟得在北京的一條巷子裡，跪在地上找蒼蠅的幼蟲？

在北京，靠近力學研究所的一條胡同裡，可以看到錢學森用把鏟子在掘土，仔細地找著地裡潛藏的白色的蒼蠅幼蟲，只要發現一隻，就用一雙筷子小心夾起，丟進一個罐子裡；他也在井邊親手拍蒼蠅。「我仍然記得錢學森在那個胡同裡，用蒼蠅拍拍蒼蠅，」一位員工回憶說：「一天下來，我們一定會數數今天殺了多少蒼蠅，真的，我們會算個清楚，大家還會相互比較成果，看自己做得有多好！」

之後，全中國的人民都動員起來殺麻雀。在政府宣告的殺麻雀日，全國各地的人民敲鑼打鼓，揮動綁在竹竿上的布條，或是站在屋頂或樹上聲嘶力竭地喊著，讓麻雀嚇得只敢在空中盤旋，最後力竭而死。在北京，錢學森和其他一些科學家負責得讓他們的胡同見不著麻雀的蹤影；幾十年後，錢學森的朋友還記得，他如何揮舞著竹竿，在空中畫大圈圈，在胡同裡來回跑著趕麻雀的模樣。

「他會喊呢，噢，他真的會喊呢！」錢學森的祕書張可文笑著回憶說：「我們全都出去，整個研究團隊的人在那段時間都去幹這檔事；從這一點來看，中國真是很民主呢，不管你是高層官員，還是小孩，大家全都一塊出動打麻雀；我得去，郭永懷也去，錢學森也去。當然，錢學森倒不是每回一定參加，不過，他總是會從忙碌的時間表裡抽空參與。」

錢學森的舉動並非人人都贊同。「那真是挺難爲情的。」羅沛霖的兒子羅進（譯音）回憶。他的弟弟有回在火車上聽到別人批評錢學森，那位不知名的人士說他能理解一般大眾由於無知，因而會參與這個瘋狂行動，但錢學森這樣一位科學家他應該清楚，殺光了麻雀將會影響整個中國的生態系統，因而不該這樣熱心響應才是。即使是錢學森的祕書也對他的舉動有所疑慮，「現在，我覺得像錢學森這麼偉大的科學家，實在不該花力氣去做那事兒，」張可文幾年後說道：「我曾告訴他，那太浪費時間了，不過，他說他想過這種新生活，了解這個新社會；他的確很想那麼做，也決心要了解整個情況，並且身體力行。」

如果錢學森在美國時，曾經表現得像個政策擁護者或是極具政治敏感度的話，那麼，此時他的行爲倒不足爲怪；不過，他從不是這樣的人；更有甚者，在人們的印象中，錢學森是個愛嘲諷時事、批評起來毫不容情的人，絕非像現在這樣的乖乖牌，他的譏諷都收到哪兒去了？歷經美國麥卡錫風潮以及中國反右運動之後，錢學森是否因而一反往昔地改打安全牌了？或者，他只不過也和常人一樣，容易爲時代的風潮所鼓動？

浴火重生？

其後，有更多令人驚訝的事。一九五八年春天，錢學森開始積極地向科學界宣揚官方說法。以下是摘錄自錢學森在國務院科學計畫委員會的第五次會議所發表的談話，曾刊載於該年三月七日的《人民日報》上：

身為科學界領袖的科學前輩們，責任是十分重大的。他們要能號召羣眾，也必須仰賴羣眾；但他們如果真想要能如此，就得下決心成為共產黨員，必須真正成為共產信徒，徹頭徹尾的共產信徒；必須燒掉所有布爾喬亞的殘餘思想，燒掉所有的傲慢、自私、妄自尊大，以及圖利自己的想法……。

當然，很清楚的是，這是一場大火，一場自我批判的大火，或許，科學家將因此而無無數個無眠的夜。

但錢學森警告聽眾說，如果科學家不作改變，將是昧於現實，也將會讓舊思想死灰復燃，「因而，我們最好燒光它。」錢學森下結論說：「讓我們把自己丟入火中，浴火才能重生；而只有完全的重生，我們才能重整步伐，真正了解我們所具備的潛力。」

錢學森之後在四月二十八日的《人民日報》上，發表了一篇自我批判的文章，這篇文章的標題是：「發揮團隊的智慧才是真正的好方法」。錢學森在文章裡批評自己曾對中國的太空計畫失去信心，宣稱他曾太過於布爾喬亞，也太精英主義地認為，未受訓練及教育的工人大眾是不可能造得出飛彈的。「要鼓勵每一個人看似容易，但要鼓勵像我這樣有著布爾喬亞思想的個人主義者，卻十分不易。」錢學森坦承。他的結論是，在中國，任何事都是可能的。「我們的力量是無限大的，沒有任何不能克服的問題，」他寫道：「現在，我兩年前的樂觀心境再度恢復了，確信任何一位科學家，只要有抱負就能有大進步是完全可能的。」

錢學森寫這篇文章的動機為何，並不清楚，在美國那樣驕傲的他，現在竟會公开发表這樣謙遜的文章，真是令人百思不得其解。這篇文章是出自錢學森個人的意志？抑或他是在中國政府的壓力之下，不得不寫？儘管我們對真相永遠不得而知，不過，中國科學界的觀察家懷疑，這是政府當局強迫錢學森寫的文章。曾是物理學家，也曾在中國科學院擔任官方歷史學家的姚蜀平宣稱，在一九五八年，很多人都熱切地降格以求，拚命想向政府證明自己的忠誠，因而這封信得以刊載是榮耀，而不是懲罰。以錢學森當時在中國科學界的領袖地位，他的公開信是一定會得到發表機會的。

這封公開信似乎為錢學森的生涯帶來莫大助益。在一九五八年，他的聲望開始大幅

攀升，被認為是整個中國太空研發的象徵：彷彿就是中國的馮布勞恩（二次大戰後入籍美國的德國火箭專家）一般。那一年，錢學森被要求寫些大眾化的科學文章，他也針對蘇聯的太空計畫發表不少演說。在中國科學院的一項展覽會上，他還與毛澤東會商；他也擔任許多榮譽的職銜，例如擔任中國科學院編輯、翻譯、出版委員會的主席；新成立的中國科學技術大學近代力學系系主任；以及科學暨科技協會的會員。在一九五八年九月，他甚至得到一項官方的職銜，被選為全國代表大會的廣東省代表。

在這年的十二月，另外一項榮譽也隨之而來，那就是：獲邀加入共產黨。

只投毛澤東所好？

幾年前，錢學森才在美國譴責共產主義，而今，他卻必須全心擁抱它。「成為黨員真是令我十分興奮，那天晚上竟因此睡不著覺。」幾年後，錢學森曾如是表示。其他的科學家認為，入黨的邀請是在反右運動期間，錢學森向政府輸誠所獲得的報酬；錢學森自己則視此為個人生命的高峯。

一九五八年似乎是錢學森變成政治人物的開始。那一年，錢學森還做了一件令許多同僚認為他不負責任、寡廉鮮恥的事。錢學森為《科學大眾》雜誌的六月號寫了一篇備受爭議的文章（其後，在《中國青年》雜誌上也刊載了這篇文章的精華版）。在文章裡，錢學森宣稱，農業的「最大生產極限」端視陽光和每一單位土地的效能，錢學森寫著，理論上要使農作物增產二十倍是可能的。「我們需要的只是足夠的水、肥料和勞力，就可讓產量無限地增加。」

這篇文章讓全中國的科學界為之震驚。他們真搞不懂，錢學森想在這樣的一篇文章裡，達到什麼目的？他顯然並不真的相信，中國能夠讓農產產量增加二十倍，或是他真的這樣相信？而他是否也像其他人一樣，真的被政府洗腦了，相信天下沒有不可能做到的事？或者，他只是想投毛澤東之所好？不論他的動機為何，其他的科學家都被這篇文章惹毛了。他的一位好友，在幾十年後告訴本書作者說，錢學森的那篇文章不只可笑，更是令人「無法忍受」。

然而，這篇文章卻完全輸入了毛澤東的腦中，長久以來，他便夢想著一個烏托邦，在那兒，農人合力讓農產產量倍增。一九五八年夏天，毛澤東下令，幾千個小農場應結合成大型、集中的合作農場，因而每省都設置了大型合作農場，分別由二、三千個個人農場所組成。

毛澤東也相信，在十五年之內，中國就能超越英國的工業產值。一九五八年八月，毛澤東在北戴河的政治局會議上，宣告他希望該年的鋼產量能達到一千零七十萬噸——要比一九五七年的產量高出整整一倍。

在「除四害」運動才剛攔住數百萬人的想像之後，繼而便是「大煉鋼」的展開。一九五八年秋天，全中國的人民將家中可以煉鋼的鐵製品，全都放進了以柴火為燃料的火爐裡，因為他們相信，鎔掉這些鐵鍋、鐵盆，甚至彈簧，就能誕生一個新的鋼鐵中國。錢學森不久即親眼目睹了北京城從未出現過的景象，幾乎每個街角、每個標語、告示，以及麥克風都宣告著這波煉鋼運動的成功。每條街上，都瀰漫著鎔鐵火爐冒出的火光及煙硝，而那些火爐不過只是用磚，或是大油桶混著泥土砌成的。

第五研究院的重要工作也全暫停了，因為工程師及研究員都回家忙著找尋可以送進火爐去的鐵製品。他們把鐵鍋敲爛、拆掉門把，甚至將窗戶的鐵製窗櫺卸下來，「我們還到街上、垃圾堆、院子裡撿錢幣，以及一切可以用的東西，」一位第五研究院的火箭科學家回憶說：「我們停下了工作，到外頭去找東西，所有的科學家全都捲進來，沒有例外。然後，我們像炒菜似的，在火上鎔掉那些金屬，我不知道錢學森是否也在這個行列中，但其他資深的科學家全都得加入。」

隨著全國沸騰的「煉鋼熱」，毛澤東的野心也增長了。他真的希望那年的鋼產量能到一千一百或一千二百萬噸；這樣下去，在一九六二年，中國就能生產一億二千萬噸的鋼；而到一九七〇年時，更將能達到七億噸（這個數字是美國鋼產量的二倍）。最後，事實顯示，「中國製」的鋼最終不過是些易脆的、毫無價值的金屬塊。煉鋼夢結束了，

那時，一切夢想對毛澤東而言，都只是泡影。

為毛背書

大躍進是一場大災難。在毛澤東決定要發起這個風潮之前，那年的豐收讓農產量比前一年要增加六九%；而之後，情況卻轉壞了。全國的農民寧可殺光了家裡的牲畜，也不願將之繳庫；合作農場裡，父母甚至會打孩子，只是要強迫他們再多吃一些食物；農地因為人們全忙著找東西煉鋼而荒廢了；由於讓一億農民參與煉鋼，因而有一百億個工作天為之浪費；此外，麻雀被獵殺殆盡，農作物被蟲害侵襲；得砍樹提供煉鋼爐燃料，整片山被剝得光凸凸的，林地為之一空。

大躍進的為害更影響了下一年。一九五九年，滂害及乾旱更深化了缺糧問題的嚴重性，農民的生活更困苦了。饑荒延伸到城鎮，不久，全國便流傳著人們殺嬰，吃自己的骨肉，或是屠殺自己的孩子，以孩子的肉來換食物的事。

錢學森對於北京的饑荒情事雖然愛莫能助，但必定也略知一二。那時，很多人為水腫所苦，那是由於營養不良，而使皮膚變黃，充漲著不正常分泌的體液。儘管如此，政府注意到了這點，所以錢學森和其下的工程師過得比一般大眾來得好。在大饑荒期間，第五研究院的工程師每個月可以領三十八斤米或其他穀物，而一般大學教授只能領二十

八斤。聶榮臻授權將特殊物資送到第五研究院去，那其中還包括最難得的大豆及魚。不過，這些殊遇仍無法滿足他們的胃。這些工程師雖然不會被餓死，卻免不了挨餓之苦。「我們餓得很，」一位科學家記得，「第五研究院得到特殊待遇，都因為聶將軍的緣故；我們被政府視若珍寶。不過，儘管如此，我們仍是挨餓的。」

由於胃裡頭總是感到有東西在啃嚙著，那表示想吃點什麼，科學家因而試著以幾口飯和醃菜來打發饑餓之感。在第五研究院可以容納千人的飯廳裡，有好幾大桶的玉米粥，以往食糧充足時，沒人會理會，而今，食物有限，科學家和工作人員往往一大早就到，站著排著長長的隊，為的只是一碗免費的玉米粥。在桶邊，大家擠著要搶盛粥用的杓子，弄得他們戴的帽子上都是粥，穿的制服上也常留有大片白色的粥痕。

批評於是指向錢學森在一九五八年夏天寫的那篇文章，文中指稱農產產量提高二十倍是可能的。批評者認為，都是錢學森的文章讓毛澤東和其他高層官員在大躍進期間，作出不切實際的農業政策。曾經觀察錢學森生涯多年的科學史家許良英，對此事發表了他的看法：

「完全不懂農業的錢學森，卻寫了這樣一篇文章，為毛澤東的計畫作了科學性的背書。在這篇文章發表後，毛澤東便展開了他的政策，這篇文章對毛澤東產生極大的影響。的確，這對其後的饑饉，那場死了三千到七千萬人的大饑荒，有著莫大影響。」

扭曲事實取悅當權者

四十年後，當作者為此書訪問了許多人士，其中有許多人不同而同地指責錢學森的文章，也批評它造成了那場全國性的饑荒。包括中國科學家、學生、記者，甚至在中國和美國的朋友都同聲譴責，無人能夠理解，這樣優秀的科學家何以竟能有意地寫出這樣扭曲現實的文章？

近幾年，有二位優秀的作家私下以文章及書來譴責錢學森的行爲，不過卻都技巧地不在著作提及他的名字。這二位作家，一個是毛澤東的祕書李銳，他寫了許多關於他對毛澤東的回憶；另一位是方勵之，他是知名的物理學家，也是鼓吹民主的異議人士，目前居住在美國。

在《毛澤東的功過是非》一書中，李銳指出一位中國的知名科學家寫了一篇文章，讓毛澤東有信心在大躍進期間，推展他的農業政策。當農業部長在一九五八年七月宣布，那年夏天的農作收成已達一千零一十億斤，比前一年增加了六九%，一位「知名科學家卻在六月號的《中國青年》上發表了一篇文章，寫道如果人類善用太陽能，那麼農作收成將會比此還高。毛澤東相信這位科學家的話，甚至還有了新的憂慮：如果食物過剩該怎麼辦？」

毛澤東於是想出解決生產過剩的法子：農地上三分之一種穀物，另外三分之一作菜園，剩下的三分之一什麼也不種，在中國共產黨第八委員會於一九五八年十二月，在武漢召開的第六屆全體大會上，毛澤東的該項想法成爲政策。然而，該政策在中國各地真正付諸實行時，卻成爲一場大災難；《人民日報》趕忙刊載了一篇社論強調，儘管這樣的裁作系統在未來會有所成效，然而在目前的處境下，中國不應急著要這麼做。

方勵之也暗指，錢學森的那篇文章對中共領導階層深具影響，因而對其後造成的饑饉問題應負間接責任。「這種推論的結果，使得『大躍進』的農業政策得到科學的基礎。然而，物理是不能被欺騙的，這位人士所作的推論根本是錯誤的，很遺憾，無人有權力及自由去批評他，即使是單就理論去作評斷也不可得；更悲哀的是，這樣大的黨組織和這麼偉大的領導人，竟笨得要去相信這種『科學』，而作了這項會影響十億人口的政策。」

錢學森是否真的能擔負起這場大饑荒的責任？這是個難有答案的問題。認爲他的文章導致數百萬人民因此而死或許是苛責，不過，至少這篇文章使得無數知識分子及科學家失去了原本對錢學森的敬意，對這些人來說，這篇文章象徵錢學森會爲了取悅當權人士而扭曲科學事實。在極權政治下，科學家沈默地順服瘋狂的政策倒也罷了，而積極地倡導、附和那樣的政策，對服膺真理的科學家而言，未免太過頭了。錢學森的批評者指

出，對於此事，錢學森最起碼該閉上他的嘴才是。

在這些批評之下的另一問題是，沒人真的知道錢學森寫這篇文章的動機爲何，除了錢學森自己，沒人知道他是否因爲上級的壓力，抑或是並無壓力，只是他可以爲了追求自己的生存，便不顧任何人的死活；要不，錢學森認爲，時間久了，當全中國的人民都相信這個遠景，就算這篇文章扭曲了某些事實，最終會爲人民帶來好處的。

而今，錢學森的敵手都堅持說，如果他是爲了追求個人的政治地位而寫這篇文章，那麼，他犧牲的是數百萬條人命。「很多人都無法原諒錢學森，因爲他在一九五八年夏天寫了那篇文章，因而引致那樣多人的死亡，」一位不願具名的中國記者指出：「錢學森應該爲大躍進之後的大饑荒負責，任何只要稍具同情心的人都應爲自己的行爲感到十分罪惡；然而，錢學森卻從未爲此自責。直至今日，他仍認爲自己的那篇文章在科學上是站得住腳的。」

文化大革命

一九六〇年代是錢學森一生最多采多姿的時光。此時，他搬進了警衛森嚴的北京海澱區的成府路。

錢學森在六〇年代早期的日常生活情形，鮮為人知。少數幾個曾在那時去過錢家的人，除了記得從他家的窗戶望出去，只見到別幢房子的水泥牆之外，別的都沒印象了。曾與他直接共事的科學家，也不太清楚下班之後的錢學森是怎麼生活的，有時候，他們會見到他和妻子在警衛的伴隨下，到附近公園散步；或是從報上得知，錢學森在前晚的某個宴會上，受到鄧小平或劉少奇的款待；他們所知不過僅止於此而已。極少人知道錢學森的生活細節，而錢學森是不與什麼人成羣結黨的。

而在其後的十年至二十年間，錢學森幾乎和所有的朋友失去聯繫；甚至，連在他家人眼中，他也快成爲一個陌生了。錢學森過著一種斯巴達式的生活：早上六點起床，晚間十點就寢；他喜歡靜靜地吃飯，他的子女在吃飯時聊起天來的話，就會遭他打斷：「吃飯就是吃飯！」幾年之後，兒子錢永剛回憶，他唯一有機會和父親說話的時間，只有在拿成績單給他簽名時；他的父親常常不告而別，一去就是幾個星期，尤其是一九五〇年代晚期，中國要研發短程飛彈時，更是經常如此。錢學森去視察發射台時，有時會離家數個月，甚至長達半年之久，而他也從不打電話或寫信回家報平安。有一次，因爲出門甚久，讓他妻子在向那些三緘其口的官員詢問錢學森的行蹤時，不禁歇斯底里的說：「他不要我了嗎？」「他不要孩子了嗎？他不要這個家了嗎？好，那麼，我會點個火，把這個家燒個精光！」錢學森最後終於又出現了，不過，仍沒說他究竟人在哪兒，

在做什麼事，而生活也一如往常地神秘難解。

成爲毛的私人教師

在這段與世隔離的期間，錢學森還獲致一個難得的機會：成爲毛澤東的私人教師。一九六四年二月六日，在毛澤東的私人房間裡，錢學森教毛澤東科學方面的知識，另二位優秀的學者則負責教地理、農業、氣象和採礦的課程。錢學森是三人中年紀最輕的；他從未成爲毛澤東的親密友人；事實上，錢學森只見過毛澤東六次面。不過，錢學森底下的工程師與他的關係，倒和他與毛澤東的情形頗爲相似——只有在少數幾個場合裡，他們得以和錢學森見上一面。儘管毛澤東的權勢有縮減之勢，但他仍像全能的上帝似的，因而錢學森能夠私下與之談話一事，被人們視爲是莫大的殊遇。

錢學森究竟教了毛澤東什麼並無從得知，不過，這倒沒有引發毛澤東對求知的興致。毛澤東相信，只有工人階級才掌握著真理之鑰；數年之後，錢學森憶及此事時，認爲毛澤東的主意「是要我好向工人學習，將他們視爲我的老師，並認真地重塑我對世界的看法」。一九六四年二月十三日，在錢學森私人授課後不久，毛澤東便宣稱：「現下的教育方式是在糟蹋人的才華，也是在糟蹋年輕人。我可不贊成要讀那麼多的書。考試就像是在應付敵人似的，這是最有殺傷力的，應該立刻停止。」他的這番話在兩年之

後，讓數以千計的科學家為之震撼不已。

一九六六年，毛澤東對教育的厭惡，以及對於劉少奇、鄧小平的結黨的恐懼，具體地爆發在文化大革命這場浩劫上，毛澤東藉此推翻了中國的整體社會結構，並重塑個人的威望。一九六六年三月，毛澤東鼓動中國青年站起來，加入一場新的革命：「我們需要那些年輕、教育受得不多、態度堅定、沒什麼政治經驗，但是有決心的人來參與這項工作……當我們開始搞革命時，不過只是二十三歲的大男生，當時的統治者都比我們老，也比我們有經驗，他們學得比我們多，而我們卻更知道真理。」

「之後，帶來了長達十年的災難。」錢學森在幾年後這麼描述。這場浩劫讓中國陷入現代史上最黑暗、最動盪的時期。它的發生看來似乎是很自發性的，但事實上，這場運動是經過毛澤東和他的黨羽精心籌畫的。他們靜靜地在高中和大學裡鋪設了一片秘密網絡，慢慢擴散，使這場運動在那年夏天結束時，終於醞釀成正式的運動。第一批紅衛兵出現在北京，多數是十二到十四歲的初中小毛頭，在臂膀上別著繡黃色「紅衛兵」字樣的紅棉臂章；大型的海報出現在校園，寫著詆毀學校當權者的文字，其後在一星期之中，整個城裡，近萬名學生將十萬張海報四處張貼，有些海報甚至有四英尺高，上頭滿是指控、侮辱性的文字，甚至還威脅說將來會暴力相向。

情勢飛快逆轉

六月六日那個星期六，第七機械工業部（簡稱七機部，其前身即為第五研究院）大樓裡出現了第一張海報，上頭批評了領導階層，其中還包括說錢學森在二次大戰結束時曾到德國去，因而將納粹思想散布在全中國之類的鬼話。不久，幾百張充滿煽動性文字的海報，便在部裡冒出來了，七機部的工作為之停頓，因為每個人都把時間用於閱讀海報上的小道消息，許多人又會寫海報回應；為了不被長官查到，他們常用假名或是口述給朋友聽，讓朋友執筆，好讓上頭的人無法從筆跡辨識是誰的傑作。

在一星期中，劉鄧聯盟也反擊了，為了讓騷亂得以控制住，他們派了幾組人馬到全國的學校和政府單位去調查整個情勢，調查人員開始將擾亂份子作成檔案，將之分為四級：優、佳、劣及反革命。

北京的街上成了危險的所在，每個人都可能被一個舞著《毛語錄》的激情少年詰問、侮辱或責難，穿的衣服如果被他們認為是布爾喬亞的，就可能被迫當眾脫下來；被認為留得太長的頭髮，也常常街就被剪掉（紅衛兵特別喜歡把人的頭髮半邊剃光，他們稱之為「陰陽」髮）。餐館、戲院、音樂廳、茶館和咖啡廳都關了門。紅衛兵破壞了寺廟、博物館，以及圖書館，毀掉了無價的歷史文物。那年夏天，錢學森想必也看到過紅衛兵

在街上燒毀書籍、藝術品、毛皮外套、旗袍、唱片、家具、高跟鞋……等任何被視為西方的或資本主義的東西。

幾個月過去，情勢只變得更壞。孩子成羣結黨，公開詆毀自己的父母、鄰居和師長，他們衝進了屋子，到處搜東西，被迫害的人得拿著寫滿罪狀的海報、戴著圓錐帽遊街；在體育館裡，則展開一場場攻擊大會，被五花大綁的受害人當著幾千名圍觀者的面，遭到踢打，甚至因此喪命。沒有任何法律可以保障受害人；沒有人是安全的：在這場革命中，三分之二的精英分子遭受到攻擊、羞辱，以及下放勞改，更有四十萬人因此而死亡。

對於中國政治的變化速度和嚴密程度，七機部的飛彈工程師咸感驚駭。由於人人都得參加無止無休的會議、討論和政治學習課程，所有重要的科學研究工作都停了下來。工程師每天都得花時間閱讀報上的社論，從中研究出瞬息萬變的政治氣息，好讓他們的海報和言論不致有所偏差。一位該部的科學家事後評論說，如果中國政府的統治精英十年才倒台一次，而非數星期就變換一次，那麼，那時的日子就不致那麼難捱了。「權力更迭的速度是那樣地快，就連腳步跟得最快、也最擅於適應的錢學森也無法應變了。」他說。

七機部分裂為二

七機部不久即化為兩大陣營：「九一五」，那是支持劉鄧的；「九一六」則是支持毛澤東的。名稱是來自其各自成立的日期：九月十五日及九月十六日。粗略分之，技術人員多加入了「九一六」，而職員和行政人員則多是「九一五」的；最下層的工人階層則兩派都有差不多相等的人數加入。

一開始，七機部的員工各擁山頭，在各自的派系中傳話密商，二派人馬倒還相安無事；不過，大型海報的控訴文字以及直接寫在牆上的污蔑言詞，卻使衝突一觸即發，不久，二派人馬便相互對峙、彼此叫罵。「初始時只是喊喊罵罵，後來就動起拳腳來了。」一位科學家回憶。七機部很快成了暴民衝突的所在，工廠的工人開始掄起鐵棍當武器，「幸好，在北京，你沒法取得槍械！」一位工程師聳聳肩說：「在別的省縣，有軍隊撐腰的，兩派甚至用機關槍來作戰！」

一九六七年一月二十三日，一項造反行動將錢學森及七機部的其他領導精英一舉扳倒。這項行動的領導人是葉正光，中共知名將軍葉挺的兒子，在該部擔任飛彈工程師。在知道毛澤東同意在上海出現的暴亂和反動事件後，葉正光費了數日來策畫這項行動。「這是一場由上而下的造反行動，」他數十年之後回憶：「這是中央核可的，事實上，

我們曾將這次奪權計畫報告給周恩來和聶榮臻知道，當北京的幾個部長嘗到屬下謀反行動的苦頭時，我們就請求副總理李富春同意這檔事。」

一月二十三日晚間十點，葉正光接到副總理的電話，同意該部進行這場謀反行動，只要他們別「熱過頭」就好，並指導葉正光依照一星期前曾將第二機械工業部搞得翻天覆地的模式去做。葉正光一放下電話，便要助理召喚錢學森、七機部部長王秉璋，以及其他四位副部長，在大半夜裡到王秉璋的辦公室開會。

他們看來疲倦地穿著毛裝起來，葉正光在八、九位黨羽的擁護下，告訴這些人，七機部將由他們接管。

錢學森驚得臉色發白，向後晃了晃，差點暈倒，王秉璋這位物理界的強人還得從後抓住錢學森，以免他倒在地上。葉正光於是要錢學森坐下，和緩地告訴錢學森，他不必太擔心，因為他會受到上級保護，副部長的位子也會保得住；而後葉正光問錢學森和他的這幾位同僚對此事的看法，錢和二位副部長立即說他們支持，而王秉璋和另一位副部長則表示反對。王秉璋指出，他的職權是直接由中央賦與的；當葉正光要王交出印信時，王十分有尊嚴地予以峻拒。

印信是權力的象徵。在中國，政府官員的印信猶如拳頭大小，上頭刻有國徽：天安門的圖像。七機部的印信鎖在三樓的保險箱裡，在王秉璋拒絕交出印信之後，叛徒便直接用焊接用的噴燈將保險箱打開。因而，一月二十三日便成爲七機部眾所周知的「九一六奪權日」。錢學森獲准留任，王秉璋下了台，而葉正光則成爲該部的「人民公僕」。儘管被這次謀反事件嚇了一跳，不過錢學森很快便鎮靜下來。第二天，他看來平靜，甚至有些喜悅。錢學森在七機部二樓的會議室發表了演說，當著數百人的面，讚美葉正光和他的同黨，「這是我第一次呼吸到新鮮的空氣。」他滿意地說。

名列受國家保護名單

然而，他的地位在這次奪權事件之後便一落千丈。葉正光當權後，視錢學森和其他員工毫無二致。那是錢學森這麼多年來第一次到餐廳和大家吃大鍋飯，七機部的飛彈科學家記得，錢學森站在滿滿是人的餐廳，目光茫然，因爲他從來沒排隊打飯過，根本不知如何開始；單位裡一位主任見到錢學森的無所適從，於是遞了碗麵給他。充滿猶疑和尷尬的錢學森只一個人靜靜吃著。在幾個月後周恩來宣布，七機部的造反行動不正確，葉正光掌握的權力和印信又交還給王秉璋之後，錢學森的地位才爲之改善。

一九六八年六月八日，暴力事件發生在七機部的一位優秀的冶金專家姚桐斌身上，有二個人拿著鐵管將他活活打死。「在這位冶金專家死後，張愛萍下了一道命令，禁止這種事再度發生。」莊逢甘回憶說。一九六八年，周恩來指示七機部的軍事管理委員會

提報一份名單，名單列的人將可受到國家保護。周恩來特別想要保護那些負責飛彈和人造衛星計畫的科學家，因而還派遣隨身侍衛保護那些人的人身安全。在其他的科學研究單位此時暫時遭到解散時，飛彈計畫仍然是國家的第一優先計畫。錢學森也名列受國家保護的前五名科學家之中。

在一九六〇年代末期，錢學森很明顯地是北京最有權力的科學家之一。他獲得了國務院科學技術委員會的一個相當於將軍位階的特殊地位，科委會後來併入了軍方的國防科學技術工業委員會。錢學森在成爲人民解放軍的領導同志後，還成爲黨中央委員會候補委員，在政壇上春風得意，不時還與各國大使往來；西方媒體報導說，錢學森已在殘酷的文化大革命中存活了下來。

即使如此，文革仍對錢學森一家人有著深重影響。永剛已從高中畢業，而永真正讀高三，然而，二人皆無法進得了大學。事實上，中國那時所有的大學都關了門，教授下放到鄉下去和農民一塊耕作；所幸錢學森的地位使得永剛和永真得以免於下放、勞改，二人於是加入了人民解放軍，直到十年之後，才有機會繼續學業。

蔣英原本在中央音樂學院擔任教授，但文革期間，學校也被迫關門。一九六九年，蔣英差一點就加入了同事的行列，到鄉下勞改，就在她打算離開學校那天，她接到政府當局的一通電話，不讓她下鄉勞改；那位官員說她得和她丈夫待在北京，受國家保護。

於是，蔣英換到幼稚園去照顧那些勞改去的教授的子女；人們記得當時的她十分和善，甚至會花自己的錢請小孩客、會替孩子補襪子和衣服、當孩子生病時還帶他們上醫院看病；她甚至將家中的一張沙發送到幼稚園去；她真心的在文革期間扮演這些孩子的母親角色。

變得更鐵石心腸

在毛澤東的左右手林彪剛死之時，錢學森和家人遭逢了一段艱難日子。一九七一年九月十二日，林彪和妻子在打算逃往蘇聯途中，墜機而死。對於絕大多數的中國人民來說，這件事只顯現出，毛澤東身邊人的權力是多麼多變；不過兩年前，林彪被捧成中蘇疆界紛爭的大英雄，而今毛澤東詆毀林彪是個叛國賊。林彪事件在北京颯起了一陣整肅之風，數以百計的人遭到逮捕和審訊；無人逃得過嚴密的盤查，即使是七機部最下層的工程師亦然，他們在得知其爲太空人訓練所設計出的振動牀，原來竟是爲了治療林彪的失眠症時，全爲此嚇得膽顫心驚；和林彪關係十分遙遠的人只是接受審訊，和林彪關係稍近的人可就沒這麼好過了，七機部部长王秉璋就是因爲和林彪過從甚密，爲此被軟禁了好幾年。

一年之前，錢學森很不聰明地發表了一次支持林彪的演說，他以爲林彪是毛澤東的

心腹。「錢學森以為林彪對毛是很忠誠的，」一位工程師表示：「對錢來說，這實在太複雜了，讓他分辨不出什麼是什麼。而後他惹上了一個政治上的大麻煩，他得自我批評，說自己在一九七〇年犯了一個重大的政治錯誤。」錢學森當時所作的自我批評內容難以為眾所知，因為那時的黨會議是祕密進行的；但有謠言流傳說，錢學森是在受脅迫之下，才寫了那份自我批評，交給黨中央。

在這次事件之後，錢學森夫婦似乎變得更鐵石心腸。錢學森一位同僚之女是少數觀察到這個變化的人之一。在文革期間，這名女子的母親由於曾和江青的一位政敵為友而被關進了牛棚，兩個女監日日審訊她，說她是一個美國間諜。由於母親的牽連，這名女子自願下鄉勞改，而在一九七一年回到北京，她曾去拜訪錢家，只是希望得到他們的了解。

這次拜訪卻打醒了她。當她還是孩子時，蔣英總是帶著「西方政治家」的平靜微笑，對她說些甜言蜜語；而今蔣英卻以一種審查似的、不屑的表情盯著她，這名女子此時才發覺，穿著藍色毛裝的蔣英，彷彿像個高幹似的。錢家夫婦於是開始批判她的家庭。「要你媽吐出一個字來，就好像要擠出牙膏管裡的最後一點牙膏似的難！」錢學森酸刻地說，像是替流言說她母親在牢裡極不合作一事作註腳。而蔣英，面無表情地上下打量著她：凡是她說的話，蔣英總是會加一聲：「哼！」或「哦？」「我真是搞不

懂，」這位女子說：「我還以為他們是好朋友呢！」

由於錯誤地認為她下鄉勞改是一項懲罰，錢學森冷冷地說：「如果我是妳，我一定會再回去鄉下勞改！」這名女子本想告訴他們，勞改是她自願去的，但轉念決定立即告辭。「我不想再和他們玩這些政治把戲！」她其後回憶說。在那之後，她從不再想和錢家有所往來。

眼見朋友一一受害

在這段時期，另一位有機會見到錢學森的人是查里克，他是錢學森在加州理工學院任教時的學生，曾擔任過空軍助理祕書和副祕書長，而此時是美國通訊人造衛星公司的總裁；在一九七二年初，查里克到中國去是爲了架設衛星網路，好讓尼克森總統訪問中國的情形，傳送到美國去。在查里克剛抵中國時，他便詢問中國官員，是否能夠單獨見錢學森。不久，他的中國接待人員便領著他到一間高級的餐廳，錢學森和幾個侍衛也即刻抵達。

錢學森一開始即問查里克，會不會介意他以中文發表一份簡短的歡迎詞，在逐字逐句的英譯中，查里克聽出致詞裡提到一位中國官員是如何不受人喜歡。在致詞結束後，錢學森說：「現在，我們可以坐下來吃了。」之後，錢學森皆以一口流利的英語和他對

談。「我一點也不懷疑，」查里克其後表示：「他是被當局要求而發表那樣一份歡迎詞的。」

整個晚餐的氣氛是十分熱誠的，錢學森和查里克聊起了許多老友和舊識。但被問及他的工作情形時，錢學森言語空洞，並調轉話題；在閒談中，查里克說他曾聽人謠傳錢學森病了，錢學森語意隱晦地說，身與心之間的確是十分相關的，而今事情已有轉變，他感覺很好。「我想，這一番話意有所指，」查里克說：「可能是他在文革期間，曾有過極不愉快的經歷。」

回溯當年，錢學森想必很清楚，自己在那些時日是如何地幸運，因為他極可能得下鄉勞改、關進監牢，甚或可能死於非命。沒有人在當時是安全的。就算錢學森有極珍貴的科學學識，但無人能保證他可以不受攻擊：例如中國最頂尖的核子物理學家錢三強，在一九六八年即被指控是「資本主義的走狗」、「祕密間諜」。錢學森雖有某些政治權力，和領導階層關係良好，但這也不能保障他能夠免於捷伐：他家曾經十分富有、曾待在敵國二十年，而且娶了國民黨高官的女兒為妻。

即使錢學森沒有背景問題，但也不能保證他免於災禍。他的部屬郭永懷的成分良好，是農民之子，然而在一九六八年十二月，卻喪命於一場空難，當時一位經驗不足的飛行員錯看了塔台的訊息，因而駕著飛機撞上了跑道，飛機立刻爆炸起火燃燒，機上的人員全數罹難。郭永懷的女兒事後說到，那場空難根本是文革期間的政治手段，要把不適任的掌權人士全請上一架飛機，一次解決。

在多年後回想往事，錢學森必也看到某些可能落在他身上的命運。不少朋友被關進了牛棚，某些朋友受了難。在錢學森指導下，於一九五一年在加州理工學院得到太空學博士學位的羅世津（譯音），不只親眼見到妻子被同事逼得自殺身亡，自己在文革期間也經歷了整整一年無法好睡的日子，單位裡的紅衛兵日夜拷問他，指控他是美國間諜，如果他累得忍不住睡著，就打他耳光，把他弄得精神恍惚才罷休。奇蹟似的，羅世津（譯音）存活了下來，回到支離破碎的家，他的孩子當時活得像被擄獲的動物般不堪。

「要不是周恩來總理派人不辭勞苦地保障我的安全，」錢學森日後緬懷地說：「在那動亂的十年裡，恐怕我早就死了！」

鄧小平執政時期

一九七五年一月，毛澤東任命鄧小平擔任人民解放軍軍事委員會的副主席；同年，鄧小平的愛將張愛萍也崛起了，被任命為國防科學技術委員會的主委，也因而成為錢學森的頂頭上司。

但在那年年尾，毛澤東開始懷疑鄧小平和周恩來密謀要掃除文革的成果，因而在十一月底，毛澤東轉而整肅鄧小平，並公開地批判他。

在鄧小平權力出現危機時，錢學森在高階的黨委會議上譴責張愛萍，指控他協助鄧小平造毛澤東的反。他還寫了張批判張愛萍的海報，貼在北海公園附近的國防科學技術委員會裡。在海報裡，錢學森提及一九六〇年代，有一回和張愛萍去發射台視察時，張愛萍指著地圖說：「這是蒙古，以前它是中國的領土。」錢學森據此指控張愛萍是個有野心的沙文主義者，想從蘇聯手中奪回蒙古。這張海報被一字一字地抄錄下來，傳遍了整個北京。

當周恩來於一九七六年一月八日死去之後，情勢對鄧小平更為不利。當政府當局打算要卸下在北京市區主要地方懸掛的周恩來肖像時，發生了十萬人的暴動，數百人被逮捕，而鄧小平也立即被指責為要為這場騷動負責。那個月裡，毛澤東正式免除了鄧小平的職務，除了仍具黨員身分之外，其他官銜一概被解除。四人幫的支持者再度在七機部展開批鄧、批張的運動，精英幹部受到迫害，下層人員則分裂成不同派系，整個七機部又陷入了混亂之中。

一九七六年九月九日，毛澤東死了，在為期五日的弔喪期中，錢學森有幸在毛的喪禮中擔任守靈人之一。一九七六年九月十六日，《人民日報》上刊載了錢學森寫的文章：

〈我永遠記得毛主席的親切指導〉，文中寫述了毛對錢的影響：「毛澤東主席不只將我從國外的困境中拯救回來，他個人更導引著我走上革命之路，讓我從舊思想中得到解放。」他更嚴厲批判了劉少奇、林彪、鄧小平，稱他們是「與所有走在革命道路的科學家誓不兩立的敵人」。

錢學森不久即了解到，他的文章是個可怕的錯誤。十月六日，軍方發動了打倒四人幫的一項政變，將江青和其黨羽拘捕起來，指控他們犯了無法勝數的政治罪狀。儘管毛澤東挑上的繼承人是湖南省籍的黨書記華國鋒，但鄧小平以迅雷不及掩耳的速度回擊，這想必令錢學森大感驚駭，不久，在一九七八年三月，鄧小平即登上了中國共產黨黨主席的寶座。

錢學森膽顫心驚地修補自己在政治立場上曾經造成的傷害。他在鄧小平政權下重申自己的忠誠，並譴責四人幫的罪狀。一九七七年七月，《紅旗》雜誌上刊載了他寫的〈科學與科技〉一文，文中錢學森寫道：「四人幫當然妨礙了我們急起直追，成為世界尖端國家的速度。」在《經濟管理》雜誌上，錢學森譴責林彪及四人幫，讓中國仍舊是世界上最窮困的國家之一。

對錢學森極為不利的是，鄧小平的掌權，使得張愛萍又重獲重用，再一次成為錢學森的頂頭上司。「對錢學森而言，寫海報其實算不得什麼，」一位工程師說：「如果他

真的要搞垮張愛萍，他更應該把批評文章再登到報上去。他應該要追隨羣眾，重複去說批評那些人的話，而後大家會聽一聽，然後就忘了乾淨。不過，錢學森的問題是，他喜歡想新主意，發表新的想法，使得大家反而永遠記得他的言論。」

錢學森開始在中國飛彈發展中失去他的權力，主要是由於他曾批鄧、批張。「我相信，錢學森在一九七六年就不好過了。」一位優秀的科學歷史學家且鼓吹民主的許良英推測。

慢慢成了傀儡人物

錢學森慢慢地成爲傀儡人物，在重要的會議上儘管受到推崇，意見卻遭忽視。在一九七〇年代下半年，當張愛萍指揮新的飛彈發展計畫時，飛彈科學家發現，錢學森在會議中慢慢受到排斥，年輕的、更能幹的後起之秀對他的看法嗤之以鼻；他坐在會議裡，目光呆滯，試著想要甩開那些批評他看法的譏諷言詞。「如果你那時看到他，就知道他的情緒頗低落。」一位其後逃到美國去的飛彈科學家華棟說：「他的心情不太好。在會議上，他變得很沈默。」

在鄧小平的領導下，中國慢慢從文革的傷害中恢復過來。沈潛了許久的科學和工業活動在一九七〇年代晚期又復甦了。錢家也恢復正常生活，永剛成爲軍官，永真則在上海的一間軍事醫學校繼續學業。蔣英回到中央音樂學院任教，繼續引介西方音樂到中國去。

錢學森開始變得像個業餘人士。在一九七〇年代晚期以至八〇年代，他擔任了一份科學雜誌的顧問，主持數個科學組織，爲一些太空雜誌寫社論，回覆許多崇拜者的信函。似乎沒有什麼主題是錢學森無法談的，他會詳細討論針灸，以及鄉下使用甲烷及沼氣爲燃料的情形；他還力促將幽浮研究列入地球科學的教學中；他建議成立特殊國家委員會來研究垃圾處理系統；他也讚美中國女性和男性一樣有才華。

錢學森還變成了中國政府的代言人，誦揚社會主義的好處。一九八一年七月二十五日在人民大會堂舉行的一項會議上，錢學森宣稱：「我們無法不讚揚中國共產黨是偉大、榮耀和正確的。」他也將中國科學的先進歸功於社會主義；在他談到社會主義時，總是充滿熱情，彷彿它是另一種新宗教般；較之於馬克思主義和毛澤東主義，錢學森的看法毫無新意——猶如大海中的泡沫般瞬間就消失無形，讓人留不下印象。同時，錢學森又強調，中國人絕不會比西方列強差。一九八二年九月四日，在第二十屆人大會上，錢學森吹噓說，中國核武的發展證明了中國人「一點也不笨」。三個月後，他又在全國人民代表大會的小組會議上強調，中國不會比他們的西方敵國差。

鼓吹特異功能

錢學森的演說只有在話的內容超過了正常尺度時，才會引起人們的驚愕。一九七九年，錢學森對於一項全中國的熱門話題——特異功能，提出他的觀點。該項爭議性話題始於一位十二歲、來自四川省的男孩湯玉（譯音），他宣稱自己能夠閱讀在他耳後的紙上的文字，報社記者報導說，這名男孩有特異功能，使他能夠「聽」出寫在紙上的文字，而四川省書記長楊方（譯音）相信這個男孩的故事是真的。突然間，全中國到處出現具備特異功能的人，而在同一時期，美國則掀起了一片對幽浮的狂熱。

錢學森在《科學技術》雜誌上，發表了一篇文章，他指出，全中國大約有一千名青少年具有特異功能；或許特異功能與氣功有關，錢學森說，中國古時最有名的醫生或許都是氣功大師。他力促政府當局用更多的資源，去研究人腦，這樣才更能了解特異功能、氣功及針灸。錢學森倡言，這些研究將是科學上的另一項大突破。

曾經親眼目睹過錢學森對特異功能這件事的狂熱的是凡戴克（Milton van Dyke），他是錢學森在加州理工學院的學生，現在在史丹福大學擔任航太學教授。一九七〇年代末期，凡戴克有機會在旅館和錢學森會面。凡戴克回憶，錢學森那時抓了一張紙，在上頭寫了一個名字或數字，然後放在他的頭上，他對凡戴克說，有個男孩能夠

「聽」到這些字。「我著實吃了一驚，」凡戴克說：「我幾乎想對錢學森說，在北京難道沒有魔術師嗎？不過，我沒當面這麼說。」

那個加州理工學院的人所認識的錢學森，怎麼變成這樣了呢？他不是除了數學事實或證據之外，絕不相信任何事的人嗎？「那是那麼不合理，和我記憶中的他大相逕庭！」另一位老學生亞當森聽說此事後，大表驚愕地說：「以前跟著他時，他總是說：『除非你寫得出來，否則就不算數！』，或是『證明它！』」錢學森的表現真令老朋友大為不解。他瘋了不成？他們懷疑。年紀大了？可能是被中國政治逼瘋了？唯一讓他們相信的是：那個曾為加州理工學院的人士所愛、所恨、所懼的錢學森，如今已永遠地消失了。

一九八九年春天，北京又興起了另一波騷動。雖然經濟已逐漸繁榮，大多數人民仍對體制感到不滿。在一九八〇年代末期，傳出了無數高幹貪污的醜聞，以及其他腐化的案例。在逐漸步上資本社會的路子時，許多中國人感到，政府官員享有不平等的特權；在那個年代結束前，學生和教授公開要求更民主化、要求自由及參政權，向鄧小平政權提出莫大挑戰。

譴責方勵之謀反

首位反政府的科學家方勵之，他是一位太空物理學家，也是科技大學的副校長。一九八六年十月及十一月，《人民日報》開始刊載他的文章，文中倡言言論自由的重要，以及權力分配以防止腐化的觀點。一九八六年一月，學生開始在科技大學的所在地合肥舉行示威活動，之後，則推展至北京附近。一九八〇年代後半期，學生在北京和上海，舉布條遊街，儘管警察和政府威脅不斷，他們仍公開表達出對自由的夢想。

在一九八九年五月，數千名學生開始絕食抗議。如果錢學森在那時曾到過天安門廣場，他將會看到廣場上遍布著臨時帳棚、圍觀者、提著一籃籃食物表示關切的市民，以及載送餓昏了的學生上醫院去的救護車。中國的媒體忠實地報導了這項新聞，抵制政府；而學生則要求一些先進的設備，如傳真機和電腦文字處理機，確保最新的訊息得以傳送到全世界。

在該月中旬，在天安門廣場上的示威學生已達百萬人以上，他們公開要求鄧小平和李鵬下台。中共當局只簡短地和學生溝通，但未有結果；之後，他們便頒布了戒嚴令，要求學生離開，以清理廣場。在兩週之後，這項運動開始有些動搖，不過，北京藝術系的學生以保麗龍和塑膠片完成了該運動的象徵：一位女性雙手握著一把火炬，中國人稱

此為「自由與民主的女神」，這個舉動又為抗議活動注入了新的活力。

在六月三日深夜，北京市民被砲聲驚醒，坦克分從廣場的西方和東方駛入，列隊開上了長安路。軍隊關掉了廣場上的燈，封閉了出口之後，便進入了廣場，對著羣眾掃射；其他的軍隊環繞著紫禁城，也開了槍；坦克壓過了帳棚，輾過了民主女神，將汽車和巴士壓得稀巴爛。現場一片狼藉，滿是子彈片，以及直升機及救護車，總計有超過七百人喪生，更有數千人受傷，廣場上充滿被燒毀的巴士、被土製炸彈破壞的坦克，以及大批焦屍傳出的煙硝味。在混亂中，方勵之逃到美國大使館尋求政治庇護。

媒體將屠殺情形播出後，整個國際社會為之震撼。一九八九年六月十日，美國國家科學院的法蘭克出版機構取消了與中國合作事宜。該機構寫了封電報給錢學森及其他科學界的精英，其中表示：「對於中國政府派軍鎮壓天安門廣場的平和示威活動，我們至感震驚，也深表哀痛。我們必須暫停今後的一切活動。我們這麼做是出於憤怒與傷心。」

六月十四日，從電視上可看到錢學森在懷仁堂正聽著鄧小平發表一場關於「鎮壓反革命」的演說。二天後，錢學森主持了一項會議，會中領袖級科學家羣集研究鄧小平的演說內容。錢學森指稱方勵之是「國家的渣滓」，並譴責他的「謀反行爲」；錢學森說，示威學生和「四人幫」那批邪惡分子差不了多少，根本就是一批邪惡的「無賴」。

這些言論讓錢學森得以從政府核心重新獲得一些權力。在一九八〇年代末期，當他的愛將宋健被任命為國家顧問，錢學森的地位已有所回升。一九八九年，宋健的影響力，加上錢學森在天安門事件對鄧小平的支持，幾年前，失寵於當權派的錢學森又贏回不少關愛。

政治高於科學

政府對錢學森的忠誠給予光采的回報。一九八九年秋天，錢學森獲得國際技術交流協會頒贈「小羅克韋爾（Willard F. Rockwell Jr.）獎章」，肯定他在科技上的成就；一九八九年八月二十八日，《光明日報》對錢學森作了長篇報導，稱他是「中國人的驕傲」，並形容他的《工程控制論》一書是「天書」般的難得。九月十五日，《紐約時報》報導，李鵬總理對於錢學森支持當局鎮壓天安門示威行動，予以公開讚許，而全中國的電視及報紙也都為此熱烈讚美錢學森。

二年之後，也就在一九九一年十月，中國政府頒贈了該國科學家所能獲得的最高榮譽予錢學森，那就是：國家傑出貢獻獎。那一整個月，政府當局極力讓錢學森在全國媒體上曝光。北京的《人民日報》用了頭版來報導錢學森的功勳，李鵬還寫了封信向錢學森道賀；十月十六日，在人民大會堂為錢學森舉行頒獎儀式，中共總書記江澤民在典禮致

詞時說，錢學森實踐了真正中國人的愛國情操。

他成為其他科學家仿效的模範。李鵬和江澤民鼓動其他知識分子學習錢學森的行爲，中國科學技術協會刊載了一份廣告，上面寫道：「我們應該追隨錢學森同志，向他學習崇高的愛國情操、嚴謹的科學態度以及追根究柢的工作風格。像錢學森同志一樣，我們應該忠於黨，忠於社會主義者的領土，以及忠於人民。」

令人傷感的事實是，錢學森再也不是年輕人和理想主義者的偶像。那些過去因為錢學森的指導和誠實而推崇他的人，現在都因他支持政府鎮壓民主運動而感到失望。當中國政府當局大肆宣傳錢學森是個勇於揚棄美國、回歸祖國懷抱的英雄時，多數年輕一輩的科學家卻視他不過是個老守衛一般——一個政客成分遠高於科學家成分的人。

後記

兩個錢學森



今天，錢學森的大名遠播在數百萬中國人民的心中。從報紙上的照片，可見到他那人尊崇的長者形象，在重要的慶典上，總是被優秀的軍官包圍著。八十多歲的他有著圓圓的臉，光凸的頭，縐紋和老斑遍布的皮膚；鼻頭上常戴著一副厚重的眼鏡；綠色軍服裹住了臃腫的腰。他正和馮卡門在美國一樣，成為中國家喻戶曉的人物。

然而，他的私人生活仍是個謎。只有少數幾個極親密的朋友有機會單獨進入他的房間，但即使是他們，一年也難得與錢學森見上一次面。通常，他們只在過年時，會受邀到錢家見見錢學森。沒人敢隨興去拜訪他，到錢家首先得和特區守衛通報，填寫無數個資料單。即使是莊逢甘，是錢學森的好友，他也住在這個合院的一間公寓裡，卻不太想去敲錢家的門：如果有什麼事要談，他會等到錢學森例行的外出散步時再說。

由於錢學森一生守口如瓶，因而某些他的個人問題，我們將無法找得答案。我們永遠不會得知，在他待在美國的二十年裡，他向誰效忠；我們也不會知道，一九五〇年時，他為什麼突然決定要返回中國；以及，他究竟是否可能是個間諜。

我們也將可能無法知道他對中國的飛彈計畫，究竟有多少貢獻，雖然，未來幾年將會更多這方面的細節浮現出來。一些曾與錢學森共事過的科學家的自傳，以及由錢學森的祕書王壽雲執筆的官方性傳記，將在錢學森死後得以問世。

成為自己的敵人

我們將永遠難以了解他對美國的真正感受，他究竟仍憎恨美國政府，抑或是否會想要舊地重遊。他曾公開地譴責驅逐他的資本主義系統，但私下地，靜默地，不為中國人民所知的是，錢學森准許他的二個孩子到美國繼續讀書——那表示他對美國的憎惡遠少於他表面上所表露的。

不論是否可以得到他企盼已久美國政府的道歉，錢學森似乎極不可能回美國去。他的來日無多了，據知道他近況的人表示，他的健康不佳，常常練氣功健身。

中國不曾以任何錢學森設計的飛彈去攻擊其他國家，在可預見的未來，應該也不致會那麼做。不過，中國卻將許多原型飛彈賣給其他反美的國家。藉由研究轉賣飛彈技術到北韓、伊拉克、伊朗和沙烏地阿拉伯，我們可以追蹤得知錢學森的影響力。目前，在錢學森領導下所製造出的飛彈中，中國已將「蠶式」反艦飛彈賣給了伊朗和伊拉克，將東風三號中程飛彈賣給沙烏地阿拉伯。

出售這些飛彈將導致不少令人擔憂的可能結果。例如，東風三號讓以色列陷入沙烏地阿拉伯的射程範圍；更糟的是，東風三號和「蠶式」可能成為中東國家研製洲際導彈的科技種子，正如當年蘇聯的R-12飛彈被用之於中國的情形一般。從近年來中東各國

領袖製造出的威脅來看，這種能力將是十分值得注意的警訊。一直稱呼美國為「大撒旦」的伊朗，打算在一九九七年以前，達成自製核子武器的目標。利比亞的格達費曾說，如果他有能力送一顆核子飛彈到紐約，他一定會這麼做。驅逐錢學森的總結果還不止於此——蠶式飛彈的威脅尚未計算在內。

或許，不管有沒有錢學森的幫助，核武科技終究都會在世界流傳。誰知道在美國大學中有多少個「錢學森」，正徘徊於要留在美國繼續作研究，抑或回祖國去為國防科技貢獻心力，他們的決定往往在於移民官員的怪念頭或是國防預算遭到刪減上。誰能說在另一個種族、另一個學校，及另一個國際衝突裡，這樣的事不會再發生？

錢學森故事中最悲哀的，不是他遭到美國當局的驅逐，以及對美國的損失和所造成的威脅，或是在美國移民局及中國動盪政局中，他所承受的痛苦。真正的悲劇更在於，錢學森回到中國後，他完全背棄了自己的原則，融入了那個政治體系之中。錢學森已逐漸成為自己最大的敵人——成為他在麥卡錫年代，在美國政府和移民局的掌控下，曾經最唾棄的官僚。

年輕的錢學森和老年的錢學森相去何其遠！年輕的錢學森熱忱追求的是科學真理；而老年的錢學森，不論是出於自願或被動，都協助了兩個獨裁者散播謊言，製造混亂。年輕的錢學森夢想著一個平靜安寧的國度；年老的錢學森卻活在一個為專制政體治理的

國度，甚且還協助製造毀滅世界的武器。年輕的錢學森是中國人，也是美國人，在他心中，他是兩個國家的公民；年老的錢學森卻對這兩個國家感到陌生。難怪這位曾經痛斥迷信、而今卻擁抱迷信的年老科學家，在他最後的歲月裡，會想在氣功中找尋安慰。

錢學森，中國人，也是美國人，在他心中，他是兩個國家的公民；年老的錢學森卻對這兩個國家感到陌生。難怪這位曾經痛斥迷信、而今卻擁抱迷信的年老科學家，在他最後的歲月裡，會想在氣功中找尋安慰。

附錄



錢學森對中國國力提升的構思

回到中國之後的錢學森，四十年來始終是一個「謎」，他不接受任何媒體的採訪，甚至也只有少數人才能難得見他一面，極少人知道他內心真正的想法。

當「天下文化」決定出版《中國飛彈之父——錢學森之謎》一書之後，即跨海到大陸，透過相關管道，蒐尋有關錢學森的剪報，及他所發表過的文章，希望能幫助讀者進一步了解錢學森的內心世界。

從錢學森刊登在大陸的《科技管理與成就》、《經濟管理》等刊物上的許多文章中，可清楚地看出他為中國的未來所畫下的藍圖。一九七九年，錢學森針對中國整體國力提升的問題，提出他的看法，在一篇刊登在《經濟管理》上的文章中，他說：

「到了二十一世紀初，要建成一個什麼樣的、較高程度的現代化的社會主義強國呢？那時我國人口大約是十億多，因此就業人數將從現在的近四億增加到五億……。

五億就業人數中四分之一直接搞生產，那四分之三幹什麼？這可以從幾方面來看。首先要考慮在這樣現代化的國家就業，沒有高度的科學文化水平是不能勝任的，工人也得有大學文化水平。所以大學教育得全面普及。五億就業人口要求每年補充大學和其他高等院校畢業生約一千二百五十萬人。這就要求全國要辦大約一萬所大學和高等院校，每個縣至少有一所高等院校。全國大學和高等院校的教職員工就將達一千萬人以上。加上中學、小學以及幼兒園的教職員工，全部教育工作者將在五千萬人以上……。」

一九八九年，在名為《面臨世紀之交的思考》一文中，他更進一步將藍圖具體化為「科技興國」的概念：

「面向未來的戰略優勢，不只著眼於軍事，而是包括軍事、政治、經濟、科技、教育在內的『綜合國力』的競爭。在這中間，科技和教育將成為影響發展的關鍵因素。競爭絕不會停止，它將更加激烈，特別是在經濟和科技的競爭上，這將是另外一種形式的生死存亡的鬥爭。我們一定要發揮社會主義制度的優越性去奪取勝利！」

「我們應當更加重視科學技術的普及工作，把它提到國家現代化發展的戰略地位來

對待。國家現代化的目標不應只是掃除文盲，而且應當掃除科盲，並且應當把這項工作和社會主義精神文明建設很好地結合起來……。

我們應當大力促進科技人才的成長。當代世界的經濟競爭、科技競爭，又集中在人才的競爭上。希望在青年。面向二十一世紀的人才培養必須從今天的青少年抓起。我們要支持和協同教育部門大力發展青少年科技活動，使科技人才幼苗不斷湧現。我們要促進社會各方面更加尊重知識，尊重人才，更加重視人才的教育和培養工作，為形成我國結構合理、學科配套、人數眾多的科技隊伍的長遠建設，傾注力量……。

科技興國是中國人民的長遠奮鬥目標，是一項跨世紀的宏偉事業。」

自美歸國後，即擔負起大陸科技發展重任的他，在培育新一代科學家方面一向不遺餘力，為避免科技工作者只鑽研單一專業，不顧現實，他不斷提醒科技工作者：

要改善科技工作者自身的知識結構，做到專博結合。科技工作者要精通本專業的知識，包括掌握本專業的最新知識，這是毫無疑義的。但是光有「專」是不夠的，還要在「專」的基礎上力求「博」一些，儘可能掌握一些與本專業相關的科技知識以及必要的社會和歷史科學的知識。

——摘自〈堅持四項基本原則，在兩個文明建設中，把科協工作推向前進〉一文

理想必須奠基於實際的行動策略，對於科技發展重點，如同許多開發國家一直持有的態度，他回歸源頭，呼籲基礎研究的重要性：

世界經濟競爭的焦點集中在科技競爭上，而要使科技和經濟有一個大的結構性的變化，能夠在激烈的競爭中另闢蹊徑，贏得時間，跨向前列，又有賴于自己的強勁的基礎研究……。

現代基礎研究不僅包括各門自然科學中的純基礎研究，也包括廣大應用科學和應用技術領域裡的基礎研究，叫基礎應用研究。

——摘自〈也談基礎研究〉一文

豐厚的科學專業，加上強旺的愛國心及行動力，無怪乎，從美返回中國的錢學森，將原先連腳踏車製造技術都沒有的中國科技提前發展了整整二十年，也讓他成了美國永遠的遺憾。

（編輯部整理）

錢學森大事年表

(編輯部整理)

年代 年齡 ◆事件

- 一九一一 十二月十一日生於上海的書香門第，是獨生子。
- 一九一四 三 因父親錢均夫任職於當時的教育部，全家搬至北京。
- 一九一八 七 進入特別為資優兒童所設的北京第二實驗小學。
- 一九二一 一〇 參加嚴格考試，轉入以男生為主的第一實驗小學。
- 一九二三 一二 就讀北京最好的男女合校——北京師大附設中學。
- 一九二九 一八 考上交通大學機械工程系。
- 一九三〇 一九 感染斑疹傷寒，在家修養一年，接觸社會主義書籍。
- 一九三四 二三 交通大學畢業，考取庚子賠款留美獎學金。
- 一九三五 二四 進入麻省理工學院，攻讀航空工程，以一年時間完成碩士學位。
- 一九三六 二五 求教於航空工程學權威馮卡門門下，進入加州理工學院。
- 一九三七 二六 結識史密司、馬里納等人，成為火箭社一員。

- 一九三八 二七 馬里納代表火箭社，參加在紐約舉行的第六屆航空科學協會，發表〈探空火箭的飛行分析〉論文，得到極高評價，火箭社贏得在航空界的一席之地。
- 一九三九 二八 完成博士學位，加入航空系的教師行列。發表〈可壓縮流體二度空間的次音速流體現象〉論文，提出著名的馮卡門與錢氏壓力校正公式，對於往後數十年高速飛機的設計工作，助益甚大。
- 一九四〇 二九 請馮卡門代向中國政府說情，繼續留在美國研究。
- 一九四二 三一 馮卡門親自出面安排他加入加州理工的軍事機密計畫。
- 一九四四 三三 升任噴射推進實驗室研究分析組組長。
- 一九四六 三五 重返麻省理工任教職。
- 一九四七 三六 回到中國，與蔣英成婚。
- 一九四九 三八 定居帕沙迪納，擔任噴射推進實驗室主任，並成為加州理工學院的終身職教授。
- 一九五〇 三九 被指控為共產黨員，並遭到逮捕。
- 一九五四 四三 出版《工程控制論》，為日後中國自動化科技提供理論基礎。
- 一九五五 四四 因中美談判互換俘虜而獲同意回到中國。

天下文化〈天下人知識系列〉

書號	書名	作者	譯者	定價	備註
BK001	跳出思路的陷阱	葛登能	薛美珍	150	
BK002	帝王學	山本七平	周君銓	150	
BK003	如何看財務報表(原名:盈虧之間)	波席爾	王修本	150	
BK004	輕輕鬆鬆學經濟	普爾、拉羅	陳文苓	150	
BK005	共同基金	陳忠慶		150	
BK006	房地產—增值的投資途徑	游振輝		150	
BK007	創意激盪	羅林森	黃炎媛	180	
BK008	啊哈!有趣的推理	葛登能	薛美珍	280	
BK009	進入廣告天地	紀文鳳		180	
BK010	成功簡報手冊(原名:團體溝通的藝術)	勒夫	曾瑞枝	180	

天下文化〈天下經典系列〉

書號	書名	作者	譯者	定價	備註
BA002	自由經濟的魅力	李甫基	馬凱 等	320	
BA003	台灣經驗四十年	高希均、李誠編		400	
BA004	新領導力	葛德納	譚家瑜	300	
BA005	新政府運動	歐斯本 等	劉毓玲	300	
BA006	台灣二〇〇〇年	蕭新煌 等		320	
BA007	不再寂靜的春天	彌爾布雷斯	鄭曉時	500	
BA008	綠色希望	席塔茲	林文政	320	
BA009	台灣經驗再定位	高希均、李誠編		500	

一九五六 四五
 一九五七 四六
 一九五八 四七
 一九六〇 四九
 一九六四 五三
 一九六五 五四
 一九六七 五六
 一九七〇 五九
 一九七九 六八
 一九八九 七八
 一九九一 八〇

擔任中國政府為國防研究而成立的力學研究所所長。
 提交建立航太科學及飛彈研究發展機構的意見書。
 被任命為國防部第五研究院院長
 《工程控制論》獲得中國科學院自然科學一等獎。
 在大躍進時代發表文章贊成毛澤東的農業政策，引發極大爭議。
 中國自酒泉基地成功發射中國製的R-2近程飛彈。
 中國試爆第一枚原子彈。
 任第七機械工業部副部長，提出人造衛星計畫。
 中國成功試射第一枚能自動導航的東風二A號飛彈。
 試爆第一顆氫彈。
 第一枚人造衛星試射成功。
 擔任國防科學技術委員會副主任。
 榮獲加州理工學院傑出校友獎。
 發表抨擊方勵之的言論，在天安門事件上支持鄧小平。
 獲得國際技術交流協會頒贈「小羅克韋爾獎」。
 獲得中國科學家的最高榮譽——國家傑出貢獻獎。

國家圖書館出版品預行編目資料

中國飛彈之父：錢學森之謎 / 張純如 (Iris Chang) 著；張定綺，許耀雲譯。-- 第一版。-- 臺北市：天下文化出版；[臺北縣三重市]：黎銘總經理，1996 [民85]

面；公分。-- (社會人文；86)

譯自：Thread of the silkworm

ISBN 957-621-355-X (平裝)

1. 錢學森-傳記 2. 太空科學-中國-歷史

782.886

85013139

訂購辦法：

- 請向全省各大書局選購。
- 利用郵政劃撥、現金袋、匯票或即期支票訂購，可享九折優惠。
劃撥帳號：1326703-6 戶名/支票抬頭：天下文化出版股份有限公司
地址：台北市松江路87號7樓
- 利用信用卡/簽帳卡訂購者，請與本公司讀者服務部聯絡。團體訂購，另有優惠。
讀者服務專線：(02) 506-4618 傳真：(02) 507-6735
- 訂購總額在新台幣600元以下，請加付掛號郵資30元。
- 購滿40冊以上，台北市區有專人送書收款。

國外訂購價格 (含郵費)

航空/歐、美、日等地區 定價×1.8
香港、澳門 定價×1.6
水陸/歐、美、日等地區 定價×1.6
香港、澳門 定價×1.4

- 購買總金額在新台幣1000元 (含1000元) 以下者，請加付手續費新台幣200元。
- 請以美金支票付款，支票抬頭請開Commonwealth Publishing Co., Ltd.
- NT.\$25.00=US.\$1.00。

天下文化〈財經企管系列〉

書號	書名	作者	譯者	定價	備註
CB053	歷練—張國安自傳	張國安		200	
CB058	廣告大師奧格威—未公諸於世的選集	奧格威	莊淑芬	200	
CB061	服務業的經營策略	海斯凱特	王克捷 等	200	
CB065	說來自在—上台演講不緊張	薩娜美	金玉梅	160	
CB066	股市陷阱88—掌握投資心理因素	巴瑞克	陳廷元	200	
CB077	2000年大趨勢	奈思比	尹萍	250	
CB083	改造遊戲規則—21世紀銷售新法	魏爾生	孫紹成	220	
CB085	平凡的勇者	趙耀東		200	
CB086	哈佛仍然學不到的經營策略	麥考梅克	劉毓玲	220	
CB087	未來贏家—掌握2000年十大經營趨勢	塔克爾	賈靜菴	220	
CB089	世紀之爭—競逐全球新霸主	梭羅	顧淑馨	250	
CB091	台灣突破—兩岸經貿追蹤	高希均 等		320	
CB092	超國界奇兵	蓋伊 等	李淑嫻	200	
CB093	無限影響力—公關的藝術	狄倫施耐德	賈士喬	250	
CB095	吳舜文傳	溫曼英		320	
CB096	經營顧客心	懷特利	董更生	240	
CB097	溫柔女強人	羅絲曼	余佩珊	220	
CB098	追求卓越 (修訂版)	畢德士 等	天下編	220	
CB099	跳躍的靈魂—「美體小舖」安妮塔傳奇	安妮塔	黃孝如	280	
CB100	創世紀	保羅·甘迺迪	顧淑馨	320	
CB101	企業大轉型—資訊科技時代的競爭優勢	凱恩	徐炳勳	250	
CB102	大潮流—目擊全球現場	萊特 等	李宛蓉	280	
CB103	反敗為勝—汽車巨人艾科卡自傳	艾科卡	賈堅一 等	250	
CB104	經典管理—世界名著中的管理啓示	克萊蒙 等	張定綺	240	
CB105	小故事·妙管理	阿姆斯特壯	黃炎媛	220	
CB106	專業風采	畢克斯樂	黃治顏	240	
CB109	統合管理革命	格蕾安	陳秋美	260	
CB111	第五項修練—學習型組織的藝術與實務	彼得·聖吉	郭進隆	500	
CB112	優勢行銷	拉瑟 等	周旭華	250	
CB113	實現創業的夢想	霍肯	吳程遠 等	220	
CB114	溝通時代話領導	狄倫施耐德	余佩珊	280	
CB115	全球弔詭—小而強的時代	奈思比	顧淑馨	320	
CB116	共創企業淨土	徐木蘭		250	
CB117	台商經驗—投資大陸的現場報導	高希均 等		320	
CB119	時間萬歲—解讀忙碌症候羣	伯恩斯	莊勝雄	280	
CB120	飛狐行動—一個團隊致勝的故事	巴特曼	施惠蕙	280	
CB121	團隊出擊	哈琳頓-麥金	齊若蘭	260	
CB122	綠色管理手冊	沙德葛洛夫	宋偉航	360	