

大學數學叢書⑦

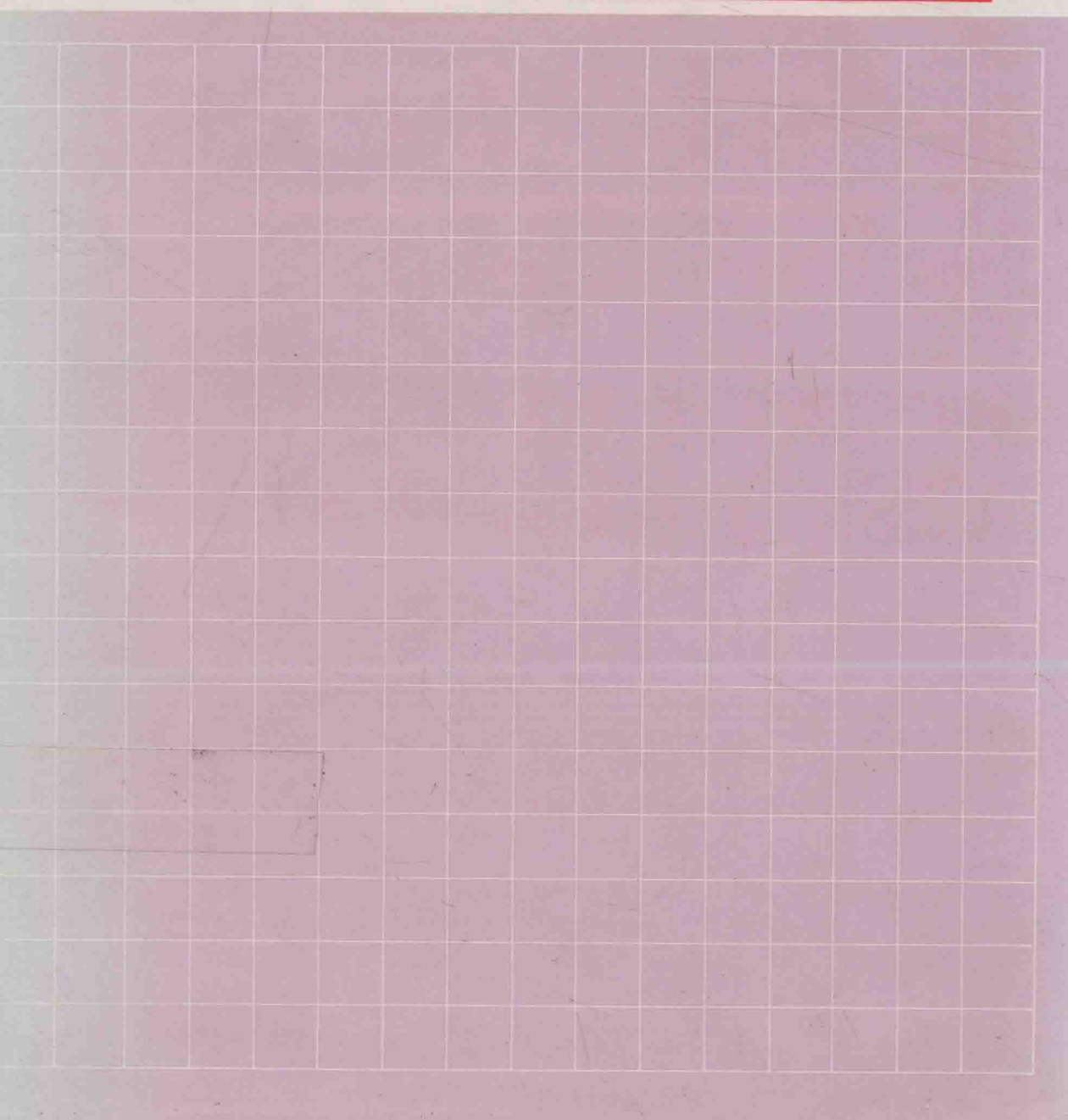
主編 / 項武義·莫宗堅·康明昌

陳省身·著

---

# 陳省身文選

---



陳省身著

---

陳省身文選

---

大學數學叢書⑦



主 編

項武義 (美國柏克萊加州大學教授)

莫宗堅 (美國普渡大學教授)

康明昌 (國立臺灣大學教授)

國立中央圖書館出版品預行編目資料

**陳省身文選**／陳省身著.--初版.--臺北市：

聯經，民82

面；公分.--（大學數學叢書；7）

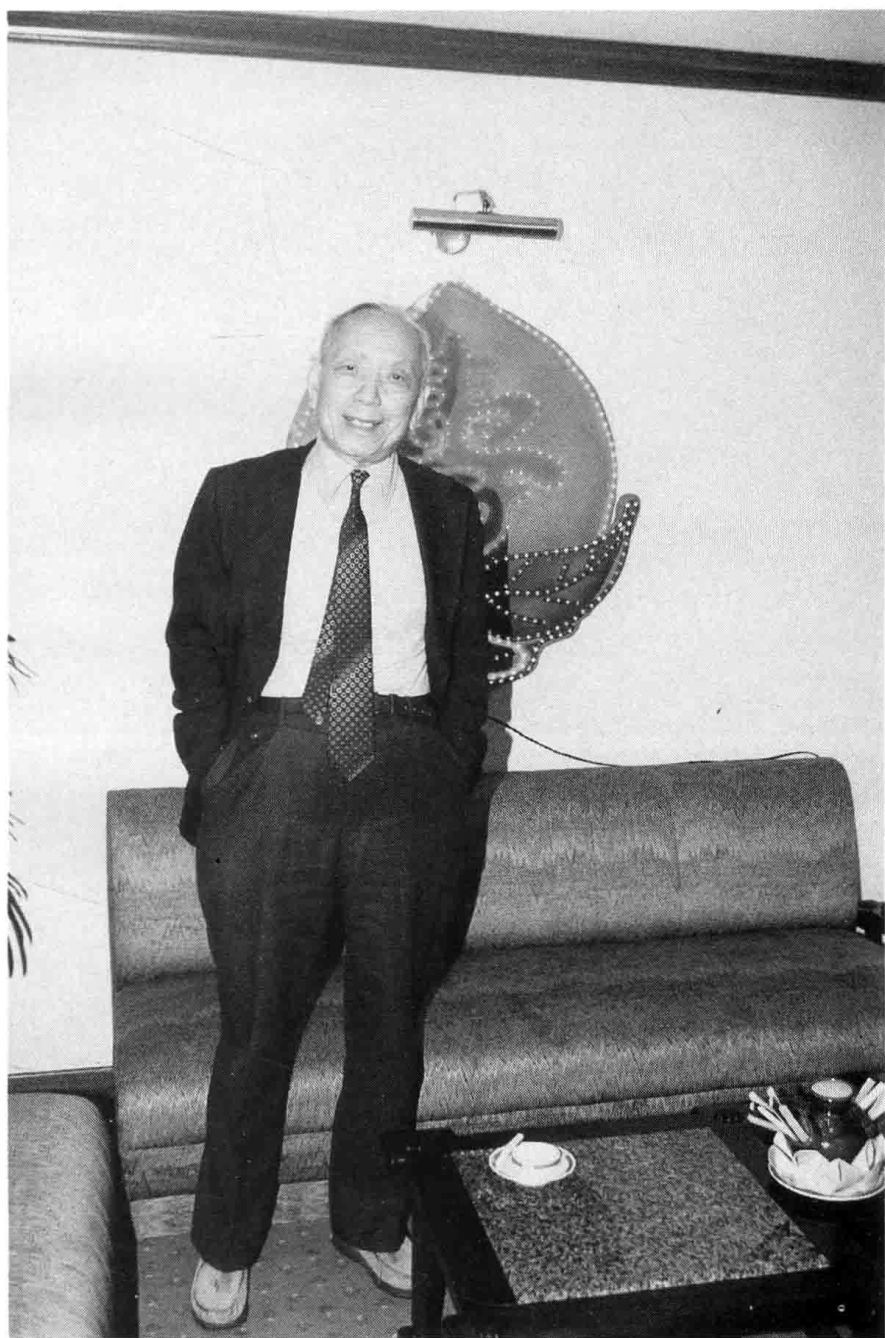
含索引

ISBN 957-08-0195-6（精裝）

I. 數學-論文，講詞等

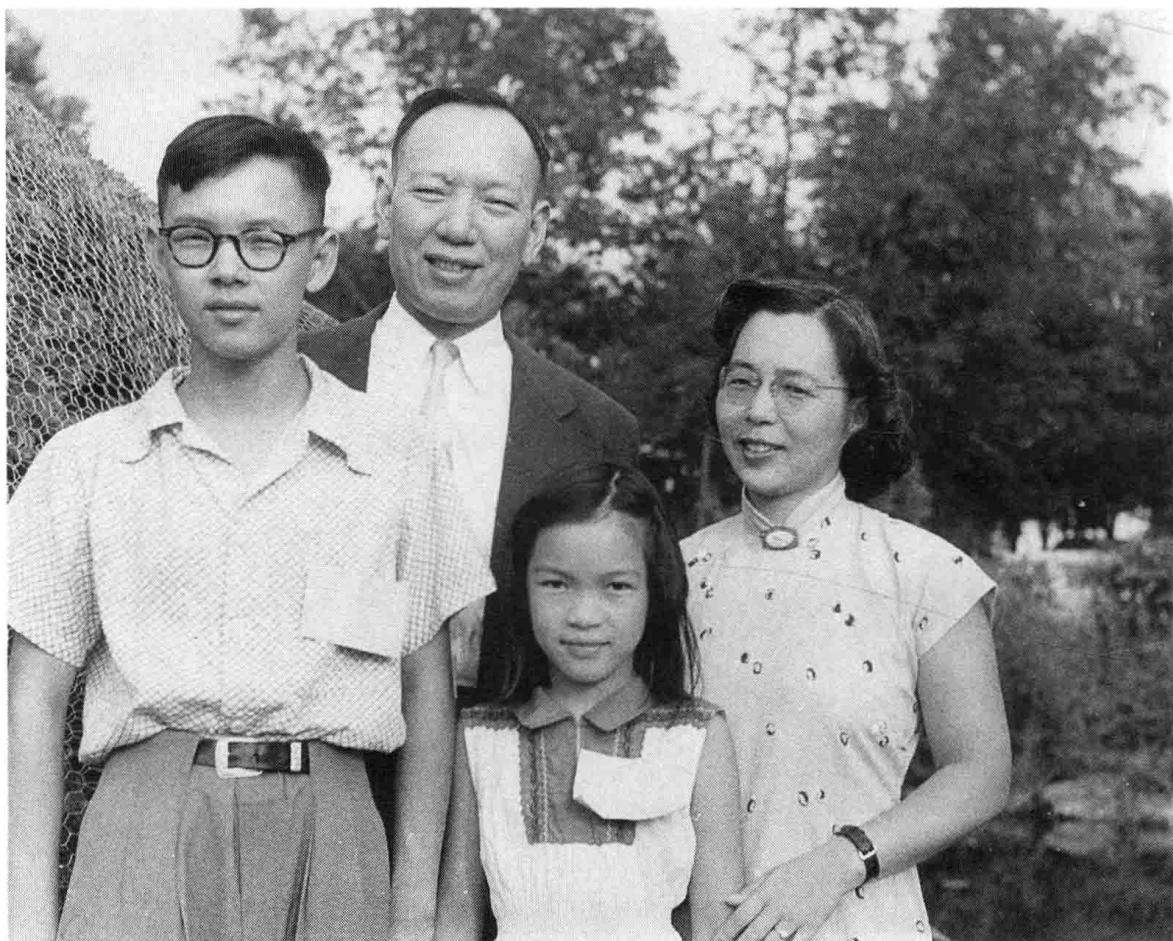
310.7

82000374

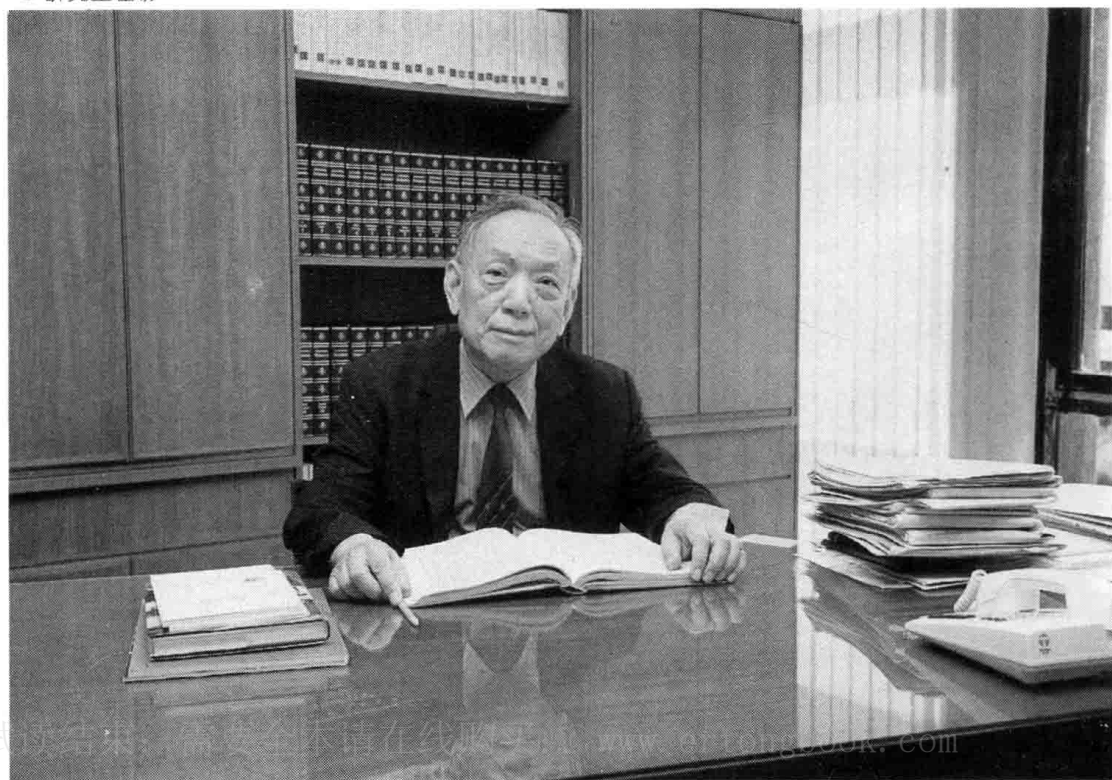


● 1990年攝於台北

● 作者全家福(1955年攝)

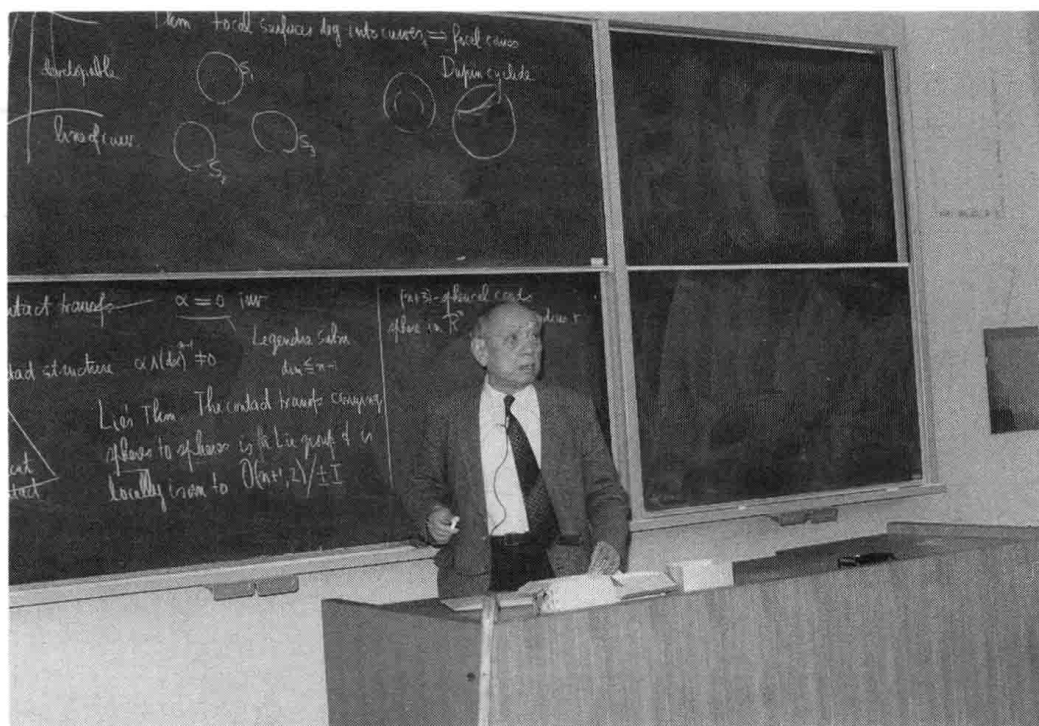


● 研究室留影





● 攝於1985年



● 作者授課的神情(1987年10月攝於仙台)



● 三歲時與母親合照

## 大學數學叢書序

聯經出版公司大學數學叢書創刊，約我寫幾句話，很高興有機會談一談我對中國數學的展望。

中國數學有長久和光榮的歷史；從《九章算經》到劉徽、祖冲之的割圓勾股，從“大衍求一”到天元四元，都是人民智慧的結晶。唐代算學設於學官，長期訓練學生。唐朝是中國歷史上最偉大的一個朝代。當時的中國是全世界最強盛的國家，其設施令人景仰。

但是中國數學沒有產生像“歐幾里得”的《幾何原本》這樣偉大的著作。歐幾里得根據一組公理，用邏輯推理導出平面和空間的基本性質。希臘的科學和近代的科學是人類文化史的奇蹟。中國以往的政治社會和文化背景，不能產生這樣的科學！

十六、七世紀後世界數學突飛猛進。基本的現象是數學的範圍擴大了，而這種新數學符合於其他科學的發展，獲得應用。因為擴大範圍，就需抽象化。例如，從一本書、兩本書到1, 2, 3, 從1 2 3到x y z, 都是抽象化。數學的基礎是純粹數學。純粹數學引進基本的概念，將繁化簡，導入進一步的發展。中國數學不如西洋的一個主要原因是過分注意應用。這種短淺的目光，現在還很普遍。



中國的新式大學大多有數學系。到了三十年代有些可喜的發展：南開大學的姜立夫先生首先注意到圖書設備的重要並培養學生；清華大學從其雄厚的財力，在熊慶來、孫光遠、楊武之先生的領導下，培養一批優秀的青年，包括華羅庚、許寶騫、陳省身等；浙江大學在陳建功、蘇步青先生的領導下，訓練學生從事研究工作；其他許多學校也都有蓬勃的朝氣。西南聯合大學，集北大、清華、南開三校的精英，抗戰八年，人才甚盛。

第二次世界大戰後的一個現象是大批中國學生去美國受教育而發展成名。舉國際數學會議為例：該會每四年舉行一次。有非爾滋獎，獎勵突出的研究工作。也有約十六個的綜合演講，結論各方面的最近進展，邀講者必為各方面研究的領導人物。中國數學家曾得非爾滋獎，也曾受邀作綜合演講前後已有五次。此外作專題演講者甚多。中國數學已經成熟了！

中國現在有大批的年輕的數學工作者，在博士階段前後。人數空前，優秀者甚多。中國將成為數學大國，是擋也擋不住的。

我的朋友，法國大數學家魏爾（André Weil）喜歡說，二十年後數學家需要學中文。此說已有端倪，大家已經知道：中國人的姓不能確定這個人，此張不是彼張，此王不是彼王。數學家已開始學中國人名了。

中國數學正在經歷史上未有的變化。如果大家努力，二十年後或者每一數學家的書架上都將有幾本這個叢書。

陳省身

1987年12月於加州

## 辛未（1991）版序

這本文選的編印是張洪光先生建議的。它於1989年秋由科學出版社出版，今年將出第二版。我很感謝聯經大學數學叢書的項武義、莫宗堅、康明昌先生把它收為叢書的一冊。

我自然了解這是一項優待，因為本書的主題是“人”，不是一種數學，與他書不同。數學是人為的，人的故事應在數學上佔一地位，但選擇宜十分謹慎。數學的範圍廣泛而深刻，要作準確的報導，是很不容易的。

本書的傳記部分自信大致是正確的。年來關於我的新聞報導，錯誤甚多，本書可作準繩。何炳棣、柯俊良先生精子平之學，說我的命“二德重逢，日月合朔”，“真官帝勝”，主極真極貴。我只希望以殘年繼續思考幾個數學問題，仍能從此得到樂趣，所以極幸極貴也。

書中的“通俗”演講，病在簡略，讀者需參考他著。但所提到的問題，大都是活躍的。如依此根據，向前發展，當有不少工作可做。這些演講應該當作參考材料來讀。

本版添了三篇文章，但相片卻大大的減少了。〈示性類與示性式〉一文由康明昌先生親自翻譯，特此致謝。

陳省身

1990年於美國加州

## 前 言

我原來是喜歡寫作的：我的母校天津扶輪中學（現名鐵路一中）的校史資料室發現我於 1926 年曾在扶輪校刊發表過七篇文章，其中有兩首新詩，一篇小說，一篇題為〈科學與宗教〉的文章，和幾何學、化學、植物學的論文各一篇。我的太太鄭士寧讀了那兩首“詩”\*，說：“你的思想沒有改變。”我說：“你說我六十多年沒有進步？”

我喜歡自由與獨立，不肯隨俗。這包括我1934年用留美的公費去留德法。這也包括我苦讀 E. Cartan 的論文。1946-48 年，我在南京中央研究院辦數學研究所，正值國民政府搖搖欲倒，我苦撐了三年。有一位朋友說，我把研究所辦成了研究生院，這是很敏銳的觀察。當時數學所的作風與他所不同。

聯邦德國 Springer 公司曾出版我的數學論文選集第一集（1978）。預料此書問世時，第二、三、四集都將出版。該公司的廣告說，我創辦了三個數學研究所，當指中央研究院、柏克萊、及南開。三者情形不同。但都是落在我的頭上，不是我所追求的。我 1937 年離法就任清華大學教授，以為將在清華園終此一

生，做一點學問上我所喜歡做的事。不料連清華園的大門都沒有看見，再到清華，已是十年以後。人生真如空中一葉。

這本書是張洪光先生建議和編輯的。在此對他表示深切的謝意。若干原為英文的文章，經朋友們譯成中文和校對，亦在此道謝。

## 陳省身

1988年9月21日 於天津

\* 兩首詩為〈紙鳶〉、〈雪〉，刊登在原交通部天津扶輪中學校校刊《扶輪》第八期（1926年4月）上。全文如次：

### 紙 鳶

紙鳶啊紙鳶！  
我羨你高舉空中；  
可是你為什麼東吹西蕩的不自在？  
莫非是上受微風的吹動，  
下受麻線的牽扯，  
所以不能干青雲而直上，  
向平陽而落下，  
但是可憐的你！  
為什麼這樣的不自由呢！  
原來你沒有自動的能力；  
才落得這樣的苦惱。

## 雪

雪啊！  
你遮着大地，  
何等潔白，  
何等美麗，  
何以爲人們足跡所染污？  
負了造物者的一片苦心，  
我爲你惜！  
我替你恨！

## 序一

# 中央研究院數學研究所一年的回憶

中國科學院系統科學研究所 吳文俊<sup>†</sup>

科學出版社決定出版《陳省身文選》，內容包括陳省身教授的許多通俗演講、綜合報告、著作與人物評介，以及對自己的傳記文字等。出版社要我寫一篇序，並把《文選》幾乎全部文章的複印件交給我，以作參考。這使我感到無上榮幸，又感到難以勝任。但在將這些複印件翻閱之後，使我回想起 1946-7 年在中央研究院數學研究所期間，在陳師指導下學習拓樸學的種種經歷，故作此隨筆，以誌不忘。

我在國外訪問期間，曾與國際友人談起各人的學術經歷。我說起我與陳師本不相識，只是在中研院數學所耽了一年，從陳師學習代數拓樸，從此走上了拓樸的研究道路。聞者大為驚異，拓樸號稱難學，一年就在拓樸上做出研究成果，認為不可思議，因而見人就說此事。其實這並不可怪，這正好說明陳師善於提携後進，指導有方所致，如此而已。

經過是這樣的。陳師是清華大學也是西南聯大的教授，而我

---

<sup>†</sup> 吳文俊 (1919-)，中國科學院系統科學研究所研究員、名譽所長，中國科學院學部委員，國家自然科學一等獎獲得者。——編者

畢業於上海交通大學數學系。時值抗戰，我常年蟄居上海，對外界數學情況頗為茫然，對陳師也一無所聞。1945年抗戰結束，我有暇得以復習舊日所學的數學。與陳師相識，全靠親友幫助介紹。其時陳師自國外回上海主持中研院數學所，經朋友介紹往見陳師。親戚並為我打氣，說陳先生是學者，只考慮學術，不考慮其它，不妨放膽直言。在一次與陳師晤談中，我直率提出希望去數學所。陳師不置可否，但送我出門外時，卻說：你的事我放在心上。過了沒有多久，陳師通知我去所工作，從此我便走上了數學研究的道路。

當時的數學所規模很小，只佔據一座樓的第二層。最大的一間供會議與報告之用，次大的是圖書室。我被安排在圖書室作為工作地點。陳師獨居一室，只記得有一架打字機，陳師經常在上面用一個指頭打字。其餘大都是大學畢業未久的年輕人，分居各室。我到那裏時數學所剛成立，陳師出身北方大學，但對吸收年輕學子毫無門戶之見。他們來自武漢大學、浙江大學、上海大同大學，我來自上海交大，來自西南聯大者只有陳國才一人。

數學所只辦了三年。在將近四十年後，1985年陳師又在天津辦起了南開數學所。兩個數學所雖然人物已非，內容有異，但都體現了陳師的宏偉意圖，想通過它們來振興中華數學，使中國在未來成為與國外平等獨立，甚或領導世界的數學大國，有步驟有計畫地穩步進行，前後是頗為一致的。南開的數學所，正是四十年前中研院數學所不幸中斷的一個繼續。

中研院數學所的第一年，我們的學習集中於代數拓撲，陳師為這一週要講多達十二小時的課，並經常到我們的房間裏來討論

拓樸中的各種問題。在這一年中，陳師很少講到微分幾何。我在數學所只耽了一年，以後數學所搬往南京，又新來了不少人，也仍以代數拓樸為研究與學習的中心。但在私下裏，陳師曾多次和我談起，他的主要目標不是拓樸而是大範圍或整體性微分幾何。

E. Cartan 是近代最偉大的微分幾何學家（見本書在國際數學家大會上的報告〈微分幾何的過去和未來〉一文），陳師是 E. Cartan 的當之無愧的繼承人（見本書，A. 魏爾：〈我的朋友——幾何學家陳省身〉），也是現代微分幾何的奠基人。E. Cartan 的全部著作中的微分幾何部分，幾乎全部局限於局部性的微分幾何，雖然在晚年注意到李羣的整體性質，並提出關於古典李羣 Betti 數的可能公式（後來為 R. Brauer 及 L. Pontrjagin 所證明）以及後來為 de Rham 所證明對微分流形拓樸性質帶有根本性的猜想，但本人並非拓樸專家，且垂暮之年也已無力為此。代數拓樸雖創自法國的 H. Poincaré，但直到 30 年代，法國並沒有真正的代數拓樸學家。法國第一個這樣的拓樸學家，是 E. Cartan 的學生 Ehresmann。Ehresmann 為了完成他的博士論文所需要的拓樸學，曾在美國普林斯頓 (Princeton) 耽過一年，就學於 Lefschetz 等。雖然如此，在 E. Cartan 的著作中，既指出了拓樸學對於微分幾何發展的美好前景，又蘊含了許多對於拓樸學本身極有重要意義的精邃思想。Ehresmann 就在 E. Cartan 著作的啟發之下，引進了纖維叢與聯絡的一般概念，成為纖維叢理論與近代聯絡論的奠基人之一。但更重要的發展則無疑來自陳師。

陳師在四年一次的國際數學家大會上，前後作過三次報告。第一次是在 1950 年，作一小時的全會報告，見本書〈纖維叢的微



分幾何〉譯文。第三次在1970年，也是一小時的全會報告，見本書〈微分幾何的過去和未來〉。在1970年的一文中，陳師指出，“除了少數孤立的結果外，大範圍微分幾何一直等到代數拓樸和李羣爲它舖平了道路才得到發展”，而“大範圍微分幾何是一個年輕的領域”。事實上，使大範圍微分幾何從少數孤立的結果得以蔚然形成當前最活躍的獨立分枝之一者，可以說正是陳師本人。纖維叢與聯絡的概念雖然早已隱含在 E. Cartan 的著作中並由 Ehresmann 與陳師提煉出來，但陳師與 Ehresmann 不同之處是：後者只對概念提出了明確的描述，而前者則不僅如此，還提出了從事這方面定量研究的方法、工具與實例——卽示性類特別是以陳師命名的陳類的引入，示性類在聯絡之下的具體表達式，以及 Gauss-Bonnet 一般公式的重要證明，等等。最早的示性類雖由 Stiefel 與 Whitney 在 1935 年時分別循不同途徑引入，但性質所知不多且未定名，直到後來才定名爲 Stiefel-Whitney 示性類。由於這些類都是模 2 係數的同調類，因而對微分幾何與分析的研究作用有很大局限性。至於整係數的 Pontrjagin 示性類則雖已在 1942 年爲 Pontrjagin 所引入，但也未定名。並因戰時交通不便，鮮爲人知，而且它們的性質直到現在還有很大的神秘性。因而當陳師在 1943 年初次抵美時，纖維叢理論還在萌芽階段，示性類的概念也處於模糊的狀態。但在陳師抵美後的短短幾年間，由於陳師的幾篇歷史性的名著而使纖維叢與示性類理論整個地爲之改觀。在陳師的“Characteristic classes of Hermitian manifolds”一文中，引入了後來被稱爲陳類的示性類並提出了多種不同形式的定義。以後的研究證明 Pontrjagin 示性類可以經流形或纖維