

江 澤 涵

江澤涵，1902年10月6日生於安徽旌德；1994年3月29日卒於北京。拓樸學。

江澤涵之圖像請參閱北京大學數學科學學院網頁

<http://www.math.pku.edu.cn/htdocs/constpage.php?filepath=constpage/academician.xml>

江澤涵

尤承業

(北京大學)

江澤涵，1902年10月6日生於安徽旌德；1994年3月29日卒於北京。拓樸學。

江澤涵之父江子雋，早年經商，後務農。江澤涵出生在皖南的一個偏僻山村。幼年進過私塾，後又上了小學。他讀書用功，成績優異。1919年初，跟隨堂姐夫胡適來到北京，並於該年夏天考入天津南開中學二年級。在那裡，他只用三年時間就修完了中學課程。

1922年，江澤涵升入南開大學數學系，師從我國近代數學的先驅、著名數學家姜立夫教授，從此開始了漫長的數學生涯。

1926年江澤涵大學畢業，並隨姜立夫教授到廈門大學，在那裡任教一年。1927年，他經過考試，獲得了清華大學留美專科生的資格，這是該年學數學的唯一名額。同年，江澤涵赴美在哈佛大學攻讀博士學位。他勤奮努力，第二年就贏得了哈佛研究院數學系“約翰·哈佛學侶”的榮譽稱號。他的博士論文是在著名數學家 M. 莫爾斯 (Morse) 指導下完成了。那時，莫爾斯的臨界點理論剛剛問世不久，它所揭示的貝蒂數與各型臨界點個數間的深刻內在聯繫體現了拓樸學的重要作用。江澤涵被吸引住了，並從此專心致力於拓樸學的研究。他於 1930 年獲得哈佛大學博士學位，隨後轉到普林斯頓大學做 S. 萊夫謝茨 (Lefschetz) 的助教，並跟隨這位著名的拓樸學大師研究不動點理論。

江澤涵於 1931 年夏回國，被聘為北京大學數學系教授。1934 年起，他擔任北大數學系主任，直至 1952 年。1936 年至 1937 年，他第二次赴美，在普林斯頓高級研究院進修一年。抗日戰

爭爆發後，北京大學遷到昆明，與清華大學、南開大學組成西南聯大。江澤涵也輾轉來到昆明，並兼任過西南聯大數學系系主任。1946年夏，他隨北大遷回北平，曾擔任一年北大理學院代理院長。1947年他赴瑞士蘇黎士高等理工學院做研究工作。1949年之後，他克服重重障礙回到祖國。

江澤涵從1935年中國數學會成立之日起就擔任該會副理事長，直到1983年改任名譽理事長。1962年至1981年，他擔任北京市數學會理事長，以後任名譽理事長。1955年起他擔任中國科學院學部委員。他還是美國數學會和法國數學會的會員。

江澤涵是第三、四、五屆全國政協委員，第七屆北京市人大代表。

江澤涵於1927年結婚。夫人蔣守方也從事數學教學和研究工作，曾在美國普林斯頓附近的拉特格斯大學研究院數學系學習並獲得碩士學位，是江澤涵的賢內助和工作上的好助手。他們有三個兒子，都是有成就的科技工作者。

從1926年大學畢業到1986年光榮退休，江澤涵在科研教育戰線上努力奮鬥了整整六十年，為我國數學研究和教育事業做出了傑出的貢獻。

江澤涵是我國著名的拓樸學家。幾十年來他努力推動我國拓樸學的教學和研究事業的發展。他自己則身體力行，在莫爾斯臨界點理論、複迭空間、纖維叢以及不動點理論等重要分支上都做出了重要貢獻。

江澤涵在哈佛大學讀書時，就跟隨莫爾斯研究臨界點理論。他把莫爾斯理論直接應用到分析學中，得到關於調和函數的許多饒有興味的結果。如對於三維空間中總質量不為零的 S 個質點的牛頓位勢函數，他證明在沒有退化臨界點的情況下，至少有 $S - 1$ 個臨界點；他還就總質量為正、負和零的情況，系統地研究了各種分佈類型的牛頓函數的臨界點組成與定義區域的拓樸特徵的關係。古典

分析的一個定理說：若 R 是平面上單連通的帶邊區域，則 R 上的格林函數在 R 內部沒有臨界點。江澤涵用莫爾斯理論研究了多重連通的情形以及三維情形。他對於一個同胚於球體的區域，證明該區域上的以一個內點為極點的格林函數在它的內部存在臨界點。對於平面上有光滑邊界的 m 重連通區域 R ，他證明 R 上的以任一內點為極點的格林函數在內部的臨界點的重數之和等於 $(m - 1)$ 。

抗日戰爭期間到五十年代，他的主要工作是在複迭空間和纖維叢方面的。他研究了不可定向流行 M 與它的可定向二葉複迭空間 \overline{M} 的關係，證明 M 的任何可定向複迭空間也必是 \overline{M} 的複迭空間，並且 \overline{M} 有週期為 2 的無不動點的反定向自同胚。他還對一些特殊情形算出了 M 與 \overline{M} 的貝蒂數的關係。

在纖維叢方面，他計算了 n 維球面的有向與無向線素流形的同調群；又帶領學生計算了上同調環，以及球面上其它纖維叢的同調群。

不動點理論方面的研究，是江澤涵最有影響的工作。不動點理論是二十世紀數學發展中的重大課題之一。早在三十年代初，江澤涵就開始了對這個課題的研究。那時，著名的萊夫謝茨不動點定理已發表。該定理利用空間與映射的拓樸特性來判別不動點的存在性。J. 尼爾森 (Nielsen) 又提出了不動點類的概念，並用它來估計虧格大於 1 的可定向閉曲面上的自同胚的不動點的個數。尼爾森的工作比萊夫謝茨進了一步，但他用了雙曲幾何的特殊工具，因此他的方法不能用於一般的多面體。江澤涵用複迭空間的工具成功地替代了雙曲幾何，為尼爾森理論的推廣作了準備。六十年代初，江澤涵再次在國內倡導研究不動點理論。那時，尼爾森的理論雖然已被推廣到緊緻多面體的自映射，但由於尼爾森數計算的困難等障礙，國際上對它的研究已多年處於停滯不前的局面。江澤涵和他的學生意伯駒、石根華在多方面開展研究工作。他和姜伯駒一起提出自映射的倫型概念，證明尼爾森數具有

倫型不變性。在他的指導下，姜伯駒和石根華又先後在尼爾森數的計算和尼爾森數的實現問題上取得了重大突破。他們的工作在國際上得到很高評價，被認為是“目前國際上關於不動點理論的最新成果”，“打破了五十年來國際上這門學科研究長期停滯不前的狀態”，稱他們是拓樸學的一個“新的中國學派”。美國數學家 R. 布朗 (Brown) 在他的專著《萊夫謝茨不動點定理》(*The Lefschetz fixed point theorem*，1971) 中專用兩章介紹了他們的工作。1978 年，江澤涵與姜伯駒、石根華一起，以他們在不動點理論方面的研究工作獲得了全國科學大會獎。

布朗的專著激勵了江澤涵，他決心實現自己多年的宿願：用自己的觀點、方式來總結我國數學家自己的工作。在“文化大革命”後期的艱難環境裡，他經過數年努力，寫出了專著《不動點類理論》，並於 1979 年出版。該書著重幾何直觀，從特例出發引出一般理論，由淺入深地展現出不動點理論的核心問題。它很好地實現了江澤涵的初衷：為初具拓樸基礎的青年讀者鋪平了學習不動點理論的道路。它推動了我國不動點理論的研究，也引起國際上廣泛的注意。1989 年，科學出版社與德國施普林格出版社聯合出版了該書的英文版，受到國際同行的高度評價。

後來，我國不動點理論研究出現了蓬勃發展的局面，並在國際上處於領先地位，江澤涵開創和倡導的功績是不可磨滅的。

江澤涵是把拓樸學引入中國的第一人。早在三十年代初，他就開始致力於在國內傳播拓樸學。1931 年下半年，他在清華大學兼課講授拓樸學，這是國內首次開設的拓樸課，著名數學家陳省身就是他當時的學生。以後，在西南聯大時期他又數次開設拓樸課，並在極艱苦的條件下譯出了 H. 沙愛福 (Seifert) 和 W. 施雷發 (Threlfall) 所著的《拓樸學》(*Lehrbuch der topologie*，1934) 作為教材。該書是國際公認的一本好的拓樸學入門書。譯本於 1948 年出版，是第一本中文的拓樸書，它對我國拓樸學的教學和研究

起了很大的推動作用。一些海外華人數學家也是受到它的影響而對拓樸學產生濃厚興趣，並致力於幾何、拓樸學的研究的。五十年代以後，江澤涵更以主要精力從事拓樸學的教學和人才培養工作。他主持了北京大學前後共六屆拓樸專門化班，為國家培養出近五十名專業人才，他們現已成為我國拓樸學界的一支核心力量。江澤涵那時的講義每次都仔細修訂，後來形成《拓樸學引論》，於 1978 年出版，這是我國數學家自己編寫的第一本拓樸學教科書。八十年代，江澤涵還受國家教委的委託，在北大主持了一個代數拓樸教師進修班，為兄弟院校培訓代數拓樸教員。

江澤涵十分關心我國數學事業的發展，並為之傾注了大量心血。他剛從美國留學歸來時，北大數學系的教學秩序還相當混亂，學生紀律鬆散，課外練習和學期考試形同虛設。作為一位新教授，江澤涵承擔起整頓教學風氣的責任。他從低年級課講起，隨班前進，讓學生受到系統的嚴格訓練。在教學上，他針對學生自由散漫的作風，堅持在紀律、訓練和考試等方面嚴格要求。他主持數學系的工作後，就著手進行了一系列重大改革：擬訂出一個少而精的教學計劃，對必修課和選修課都作了安排；制定了各種規章制度，扭轉了混亂狀態。為了提高教學質量，開闊師生眼界，他邀請國外學者 W.F. 奧斯古德 (Osgood) 和 E. 施佩納 (Sperner) 等到北大講學，並設法聘任新回國的留學生到北大任教。著名學者許寶騤和樊璣當時就被聘在北大工作。江澤涵極力倡導師生開展研究工作，組織各種討論班，引導師生做學問，他還親自過問圖書資料的建設，一到北大就著手訂購期刊。許多具體事情如選擇目錄、打印訂書單以及籌措經費等，他都一一親手辦理。由於他抓得緊，這項工作很快有了成效，為北大數學系圖書資料建設工作打下了良好基礎。中國數學會於 1936 年出版的第一卷數學期刊也是在他的大力支持下出版的。

新中國成立後，江澤涵更關注著我國數學發展中的大小事

情，並且甘心樂意地做切實的基礎性工作。他十分關心數學書刊的出版和翻譯事業，經常主動向出版社提供信息和建議。他關心圖書期刊的建設，利用自己同國外的廣泛聯繫，經常為圖書館提供消息。當代最重要的數學期刊之一《數學發明》(*Inventions Mathematics*)就是他為北大圖書館爭取到的。他還很關心中學數學教學和課外活動，五、六十年代常常親自參加中學課外活動的輔導，並寫了課外讀物《多面體的歐拉定理與閉曲面的分類》。“文化大革命”以後，他積極促進中學數學課外活動和數學競賽的恢復，並參加組織領導工作。八十高齡後他還參加《中國大百科全書·數學》的編寫工作。

江澤涵是我國數學界的德高望重的老前輩。他受人崇敬，不僅因為他對數學事業作出了傑出貢獻，還因為他的高尚品德。

他對發展我國數學事業的堅持不懈、艱苦奮鬥的精神感人至深。他走過的道路是很不平坦的。但是，無論是三十年代孤軍奮鬥開創我國拓樸事業的艱辛，還是昆明時期極度艱苦的環境和敵機轟炸的威脅，都不會使他稍有懈怠。面對困難，他總是盡自己的最大努力，默默地埋頭苦幹。1949年以後，工作和生活環境穩定了，但是對理論學科的偏見使拓樸學的教學和研究工作一再受干擾和排擠。江澤涵本人也無辜受到錯誤對待，甚至在“文化大革命”中受審查批判。然而，他並沒有為這些遭遇而動搖對自己獻身的事業的信心。他一方面在各種場合呼籲重視理論研究，盡到一個正直科學家的責任，一方面在不順利的環境中努力做一切可能做的事。最感人的事例是他從1973年起以驚人的毅力撰寫《不動點類理論》。那正是“四人幫”橫行的日子，“批林批孔”運動中又一次掀起否定基礎理論研究的惡浪。當時他已是年逾古稀的老人，記憶力不好，眼睛有疾患。白天他要參加運動，做別的工作。但他堅持不懈地執行自己的寫作計劃。眼睛怕強光，他就用早晚時間寫作，白天抽空到圖書館查閱資料。不論寒冬酷暑，颶

風下雨，他每天清早頂著星星，手提暖瓶到簡陋的辦公室伏案工作。星期天和節假日也經常不休息。唐山大地震以後，他還在蚊蟲飛舞的地震棚裡堅持寫作。《不動點類理論》書稿的上半部分就是在這樣的環境中寫成的。

江澤涵辦事非常認真。對於自己所做的事情，不論是講課、研究，還是寫書，他都容不得半點差錯；一旦發現不妥之處，必求改正，決不馬虎。他的書稿都是經過許多遍仔細修改的，每一頁上都佈滿了勾劃圈點，四周寫著每次修改的小註。拓樸學的許多術語的中譯名都是他首先使用的。這些譯名，他是經過反覆斟酌後才選定的，既考慮了外文的原詞語的意義，又顧及到數學的內涵。江澤涵爲人處事總以工作、事業爲重，不存私心，不謀私利。熟悉他的人說他“儘做吃虧事”，而他卻從不計較。他在學術界是很有影響的，但他不立門戶，不拉山頭，不斥異己。在北大和西南聯大主持數學系工作期間，他在用人上絲毫不抱門戶之見。抗日戰爭勝利後回到北平重建數學系教師班子時，他發揚北大老校長蔡元培先生倡導的在學術上“兼容並蓄”的精神，從全國多方聘請教員，以便“吸收百家之長，百鳥呈祥”。如吳文俊、廖山濤、程民德和孫以豐等人當時都被聘爲北大教員。以後又讓一些北大教師轉到當時的中央研究院數學研究所，他認爲這樣對他們的發展更有利。1952年院系調整中，北大、清華、燕京三校的數學系合爲一系。他顧全大局，雖不再擔任系領導，但仍很關心系務。他以自己的真誠和坦蕩的胸懷和各校來的教授相處得很好，和他們一起帶動全系團結成爲一體，爲新建系優良風尚的形成做出了貢獻。他善於團結大家共同做好工作。與同事相處，他總是嚴以律己，寬以待人，從不計較個人恩怨。他以自己的謙虛謹慎和寬懷大度，贏得了同行的信任和學生的愛戴。江澤涵平易近人，就是對自己的學生及其他年輕人，也總是真誠相待，絕無師長架子。他在學業上嚴格要求

自己的學生，勉勵他們努力攀登，真心希望他們超過自己。對在研究工作上剛剛起步的年輕人，他總是努力扶持，在學術上，治學方法等方面給予具體指導和幫助，還常常幫助他們將研究成果整理成文，推薦發表。他對待自己的學生也著眼於事業，只要求他們勤奮努力，並不在乎他們是否還跟他研究同一學科、同一課題。即使不再跟隨他了，他對他們還同樣地關心鼓勵，提供幫助，並保持著深厚的師生情誼。

江澤涵熱愛祖國，從青年時代起就立志報效祖國。在舊中國，看著自己的國家受人歧視和欺負，他要為中國人爭氣。他留學美國時期，正是美國數學蓬勃發展趕上歐洲傳統數學強國的時期。他決心在數學的一個分支上，努力奮鬥，為國爭光。新中國誕生的前夕，他滿懷激情，毅然回到祖國，全身心地投入到祖國的教育科研事業中，歷經磨難而矢志不移。

文 獻

原始文獻

- [1] T.H. Kiang, *On the critical points of non-degenerate Newtonian potentials*, Amer. J. Math., 54(1932), pp. 92 – 109。
- [2] T.H. Kiang, *On the existence of critical points of Green's functions of three-dimentional regions*, Amer. J. Math., 54(1932), 657 – 666。
- [3] T.H. Kiang, *Critical points of harmonic functions and Green's functions in plane regions*, Science Quarterly, Peking Univ. (北京大學科學季刊, 1934), 113 – 123。
- [4] T.H. Kiang, *On the Poincaré's groups and the extended universal coverings of closed orientable two-manifolds*, J. Chinese Math. Soc. (中國數學會學報), 1(1936), 93 – 153。
- [5] T.H. Kiang, *Remarks on two-leaved orientable covering manifolds of closed manifolds*, Annals of Math., 44 (1943), 128 – 130
- [6] 江澤涵、孫以豐，球上纖維叢的同調群，《數學學報》(1951)，第 247 – 256 頁。

- [7] T.H. Kiang and B.J. Jiang, *The Nielsen numbers of self-mappings of the same homotopy type*, Sci. Sinica (中國科學), 12(1963), 1071 – 1072。
- [8] 江澤涵，拓樸學引論，上海科學技術出版社，1978。
- [9] 江澤涵，不動點類理論，科學出版社，1979。
- [10] T.H. Kiang, *The theory of fixed point classes*, Springer-Verlag and Science Press, 1989。

研究文獻

- [11] H. Seifert und W. Threlfall, *Lehrbuch der Topologie*, Leipzig, 1934 (中譯本：拓樸學，江澤涵譯，商務印書館，1948)。