

陳建功

陳建功字業成。1893年9月8日生於浙江紹興；1971年4月11日卒於浙江杭州。函數論。

陳建功之圖像請參閱浙江大學紀念陳建功誕辰120周年座談會網頁

<http://www.math.zju.edu.cn/cjg120/>

陳建功

謝庭藩

(中國計量學院)

陳建功字業成。1893年9月8日生於浙江紹興；1971年4月11日卒於浙江杭州。函數論。

陳建功的父親陳心齋是紹興城中慈善機構同善局的職員，月薪僅兩塊大洋。建功是長子，有六個妹妹，生活負擔十分沉重。母親魯氏常為成衣鋪做活，幫助維持生計。陳心齋為人忠厚老實，供職二十餘年，潔身自好，從無差錯，對子女教育甚嚴。

陳建功五歲時，因家貧無力延師，開始於鄰家私塾附讀。他聰穎好學，非常用功，幾年後即進入紹興有名的蕺山書院，與著名的歷史學家范文瀾是少年同窗。1909年又考入紹興府中學堂，魯迅先生當時於此校執教。1910年到杭州高級師範求學，三年中，他最喜歡的課程是數學。1913年畢業後，陳建功選擇了遠去日本深造之路。

1914年，陳建功取得官費待遇考入東京高等工業學校，學習染色。然其數學志趣不棄，又考入東京物理學校(這是一所夜校)。他夜以繼日地在兩校同時學習，五年中學業突飛猛進，為日後打下堅實的基礎。1918年畢業於高等工業學校，翌年春天又畢業於物理學校。1919年回國後，任教於浙江甲種工業學校，雖然教學任務繁重，但陳建功對數學的愛好有增無減，餘暇時間全用於鑽研數學。

1920年，陳建功在杭州與李國英結婚。不久便告別新婚之妻，東去日本仙台，考入東北帝國大學數學系，從此進入近代數學的領域。1921年，陳建功的第一篇論文“無窮乘積的若干定理”(*Some theorems on infinite products*)在《東北數學雜誌》上發表

了，這是我國學者在國外最早發表的數學論文之一。1923年，陳建功在東北帝國大學畢業後，回國任教於浙江工業學校，次年應聘為國立武昌大學數學系教授。

1926年，陳建功第三次赴日求學，於東北帝國大學研究生院攻讀博士學位。導師藤原松三郎指導他專攻三角級數論。作為傅里葉分析的主要部分的三角級數，這時在國際上正處於全盛年代。兩年多的研究，陳建功獲得許多創造性的成果，於1929年取得在日本極為難得的理學博士學位。他是在日本獲此學位的第一個外國學者。當時，各報刊都在首版登了這條新聞。導師藤原松三郎在祝賀會上說：“我一生以教書為業，沒有多大成就。不過我有一個中國學生名叫陳建功，這是我一生之最大光榮。”三角級數論的成就顯示了陳建功是位才華橫溢的數學家，受到各國學者的稱讚。1930年，陳建功用日文撰寫的專著《三角級數論》在岩波書店出版了。該書不僅內容豐富；而且許多數學術語之日文表達均屬首創，長期被列為日本基礎數學的參考書。

1929年，陳建功婉言謝絕導師的挽留，回到祖國，被浙江大學邵裴之校長聘為數學系主任。1931年，邵裴之採納陳建功建議，請來了中國的第二位日本理學博士蘇步青，接著又請蘇步青擔任數學系主任。從此兩位教授密切合作二十餘年，為國家培養了大批人才。

抗日戰爭中，浙江大學從杭州西遷，途經江西、廣西、貴州等省，最後在貴州湄潭建立了浙大理學院。陳建功的結髮之妻李國英早已病故，第二位妻子姚佑琳也在浙江大學西遷時失散。1943年9月，陳建功在湄潭與朱良璧結婚，她是陳建功在杭州浙大任教時的學生，婚後生有三男兩女。

抗日戰爭勝利後，浙江大學回杭州復校。陳建功應生物學家羅宗洛邀請，同去接收台灣大學。1946年，陳建功辭去台灣大學代理校長職務，仍回浙江大學任教，並在陳省身教授主持的中央研

究院數學研究所任研究員。1947年，他曾應邀去美國普林斯頓研究所工作一年。

1952年，全國高校進行院系調整，陳建功隨浙大文理學院的一部分併入復旦大學。在教學的同時，他的研究成果和專著也不斷問世。為便於國人學習蘇聯，他翻譯了Г. М. 戈魯辛(Голузин)的《單葉函數論的一些問題》、《複變函數的幾何理論》和《複變函數論－三十年來的蘇聯數學》。在他本人多年研究與教學的基礎上寫成的專著《直交函數級數的和》、《直交函數的傅里葉級數和》(*Summation of the Fourier series of orthogonal functions*)以及《實變函數論》也都相繼出版，為後世留下了寶貴的財富。1958年，陳建功擔任了新建的杭州大學副校長。儘管行政工作繁忙，仍努力從事教學與科研。他將自己研究數十年的三角級數論結合國際上的最新成果，寫成專著《三角級數論》，1964年出版了上冊。

正當陳建功送出《三角級數論》下冊手稿的時候，“文化大革命”開始了。陳建功首當其衝，身心受到嚴重摧殘，於1971年不幸病逝。

陳建功曾任中國數學會副理事長、浙江數學會理事長、浙江省科協主席等職。1953年，陳建功在上海加入九三學社並任中央委員。1955年被選為中國科學院學部委員。1954年以來，連續當選為第一、二、三屆全國人大代表。

陳建功是我國近代數學的奠基人之一。他抓住了當代分析數學的主流和主流中的核心問題，並且取得極為豐富的成果，在數學的理論與教育方面都為國家做出了不朽的貢獻。

二十世紀二十至四十年代，陳建功的研究工作主要是在三角級數論方面。我們知道，十九世紀發展起來的傅里葉分析起源於熱傳導問題。到二十世紀二十年代，其主要部分三角級數論的研究成為分析數學的主流，而傅里葉級數是否收斂一直是個重要的問

題。傅里葉本人就認為連續函數的傅里葉級數總是收斂於此函數的。然而人們卻作出了這樣的連續函數，其傅里葉級數有著到處稠密的發散點集。引入勒貝格 (Lebesgue) 積分之後，傅里葉級數的概收斂問題便隨之產生了。1913 年，H. I. 魯金 (Лузин) 提出一個著名的猜測：平方可積分函數的傅里葉級數是概收斂的。這個猜測引起世人的關注，被稱為魯金猜測。許多數學名流在肯定與否定方面都作了研究，直到 1946 年普林斯頓大學二百週年校慶學術討論會上，還是否定的看法佔上風。又過了二十年，L. 卡萊松 (Carleson) 才給出舉世公認的肯定回答。陳建功的研究是一直圍繞這個核心問題的，並且做出了許多重要的貢獻。他對正交函數級數的研究，發展了 H. 拉德馬赫爾 (Rademacher) 等人的工作，他所建立的概收斂定理說明，正交函數級數之概收斂問題可化為求和或部分和子序列的概收斂問題，從而把多方面的研究工作與魯金猜測緊密聯繫起來。A. 濟格蒙德 (Zygmund) 於 1927 年發表的論文，從某種意義上說，是旨在否定魯金猜測的。但是同年，陳建功即指出此結論並不成立，在概收斂問題上，正交函數級數的勒貝格函數有著重要的作用。1922 年，拉德馬赫爾給出的一個估計曾被認為是最好的，然而陳建功卻發現了更好的估值。特別應該提到，在陳建功的遺稿中，還發現一篇肯定魯金猜測的未定稿，時間是 1949 年。

在關於三角級數的收斂和絕對收斂、蔡查羅 (Cesàro) 求和及絕對蔡查羅求和等方面，陳建功的成果甚多，於 1928 年發表在《帝國科學院院報》上的一篇論文成為重要，它解決了當時國際上許多數學家都在研究三角級數絕對收斂的特徵問題。陳建功證明：三角級數絕對收斂的充要條件是它為楊 (Young) 連續函數之傅里葉級數。同年，G.H. 哈代 (Hardy) 與 J.E. 李特爾伍德 (Littlewood) 於德國《數學時報》(Math. Zeits.) 上也發了同一結果。只因後者發行廣泛，世人常稱它為哈代－李特爾伍德定理。還其本源，當稱

爲陳－哈代－李特爾伍德定理。這裡所說的函數 $f(x)$ 為楊連續函數，是指有平方可積函數 $f_1(x)$ 與 $f_2(x)$ ，使得

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f_1(\xi) f_2(x + \xi) d\xi .$$

早在三十年代，陳建功就研究過單葉函數，五十年代又帶領復旦大學的一批學者深入這一領域。單葉函數論的中心問題是係數估值。假設

$$f(Z) = Z + a_2 Z^2 + a_3 Z^3 + \dots$$

是 $|Z| < 1$ 內的單葉解析函數，L. 比貝爾巴赫 (Bieberbach) 於 1916 年證明 $|a_2| \leq 2^{[26]}$ ，並提出了一個數學界所關注的猜想： $|a_n| \leq n$ ，且等號成立僅限於柯貝 (Kobe) 函數的旋轉：

$$K(Z) = Z + 2e^{i\varphi} Z^2 + \dots + ne^{i(n-1)\varphi} Z^n + \dots$$

此後，不少數學家都試圖證明此猜想，但一直沒有成功，從而成爲著名的難題。直到 1984 年，L. 拔林吉斯 (Branges) 才徹底解決這一問題，震動了全球數學界。在此之前，數學家們曾給函數以某些限制來研究係數，陳建功也曾以此思路進行探討。假設 $f(Z)$ 還適合條件 $f(e^{\frac{2\pi i}{k}} Z) = e^{\frac{2\pi i}{k}} f(Z)$ ，則說 $f \in S_k$ 。陳建功於 1933 年證明， $k = 2, 3$ 時， $f \in S_k$ 含有 $|a_n| \leq e^k n^{\frac{2-k}{k}}$ 。爲了推進單葉函數論在國內的研究，他曾發表題爲“單位圓中單葉函數之係數”的論文，全面評述了國內外關於此問題的進展。在他指導下，我國的研究成果層出不窮，陳建功曾兩次撰文論述我國學者的貢獻。

1956 年，陳建功又開拓了一個新方向－函數逼近論。對於複平面中具有極光滑境界之區域上的解析函數，他採用法巴 (Faber) 級數的蔡查羅平均逼近。在一定條件下，逼近偏差可爲函數的連續模所控制，從而推進了 C. Я. 阿里畢爾 (Альпер) 的工作。他還在 ρ 級整函數逼近以及閔科夫斯基 (Minkowski) 不等式方面做出了重要貢獻。

五十年代末，陳建功在國內率先開拓了擬似共形映照方向的研究。這個方向在國際上始於二十年代，1957年，L. 伯斯 (Bers) 等人的工作使之進入新階段。它與偏微分方程的應用相聯繫，從而引起人們的重視。陳建功關於擬似共形映照函數的赫爾德 (Hölder) 連續性以及線性橢圓型偏微分方程組解的赫爾德連續性的論文發展了國際上的新成果。他還在復旦大學與杭州大學建立起該方向的研究隊伍。

六十年代，陳建功又在杭州大學培養了一批函數逼近論與三角級數論的年輕數學家。實變函數逼近論是數學的一個重要分支，溯其根源，當是十九世紀的 K. 魏爾斯特拉斯 (Weierstrass) 的多項式逼近理論。二十世紀的 C. H. 伯恩斯坦 (Бернштейн) 與 de la 瓦萊普桑 (Vallee-Roussin) 等人完成了奠基性工作後，四十年代以來一直十分活躍。逼近論中三角多項式逼近週期函數與傅里葉分析緊密相關。陳建功對此方向的研究始於五十年代，他將三角級數論的優秀技巧引入函數逼近論並加以完善，獲得許多新成就。他引進的函數上、下標概念，在用蔡查羅平均逼近連續函數方面給出新的定理。1964年，陳建功又建立了傅里葉絕對蔡查羅可求和的新定理。1965年，他的“兩三年來三角級數在國內的情況”一文不僅評述了他與其他學者的成果，而且提出了一些新問題。八十年代我國函數逼近論及其應用的大量成果與陳建功的工作分不開的。在直交函數級數收斂方面，陳建功建立的無條件概收斂定理改進了 П. Д. 烏里亞諾夫 (Ульянов) 的工作。A. И. 馬庫什維奇 (Маркушевич) 將它編入《複變函數論近代問題的研究》一書。總之，他晚年的研究依然處於國際學術界的前沿。

陳建功一生刻苦勤奮，不斷創新。在國內外發表論文六十餘篇，專著、譯著九部，其中《三角級數論》下冊直到1979年才問世。他的研究涉及許多數學分支，是我國三角級數論、單葉函數論、函數逼近論以及擬似共形映照等分支的學術帶頭人。

陳建功不僅是傑出的數學家和教育家，也是一位熱忱的愛國主義者，其高尚品格一直為後人敬仰。

陳建功有著高尚的民族氣節，早在三十年代便從日本回到災難深重的祖國。抗日戰爭期間，他在防空洞裡備課，在桐油燈下寫論文，以頑強的毅力堅持教學與科研。1948年，美國的優裕工作條件也沒有打動他的心，按時回到浙江大學。五十年代初，他將大學三年級的長子送上戰場，抗美援朝，為保衛祖國捧出了赤誠之心。

陳建功畢生從事教育事業，是位識才的伯樂，育才的良師。他治學嚴謹，精益求精，平易近人，誨人不倦。他始終認為要教好書必須靠科研來提高，教不好書就培養不出人才，科研也無法開展。他非常重視教學，每年都編新講義，備課十分認真，上課時從不帶講稿，卻講得如數家珍。受業於陳建功的學生很多，他直接指導的研究生就有四十多位，大都成為數學教授，有的還著稱於世界。

陳建功一貫襟懷坦白，剛正不阿，敢講真話。1958年，數學界否定基礎理論必要性的潮流衝擊著他，他卻理直氣壯地駁斥種種錯誤論調，認為只有掌握理論才能使人站得高看得遠。陳建功一生淡泊名利，虛懷若谷。每說到同行，總是以己之短比人之長，常以“虛己者進德之基”的話來要求學生。

陳建功的一生是燃燒自己照亮別人的一生，無論做學問還是做人，都為後人樹立了楷模，我們將永遠記住他。

文 獻

原始文獻

- [1] 陳建功文集編輯小組，陳建功文集，科學出版社，1981。
- [2] 陳建功，三角級數論，岩波書店，1930。
- [3] 陳建功，直交函數級數的和，中國科學院，1954。
- [4] K.K. Chen, *Summation of the Fourier series of orthogonal func-*

- [5] 陳建功，實變函數論，科學出版社，1958。
- [6] 陳建功，三角級數論(上冊)，上海科學技術出版社，1964。
- [7] 陳建功，三角級數論(下冊)，上海科學技術出版社，1979。
- [8] K.K. Chen, *Some theorems on infinite products*, Tôhoku Math. J., 20(1921), 44–47。
- [9] K.K. Chen, *On the class of functions with absolutely convergent Fourier series*, Proc. Imp. Acad. Tokyo, 4 (1928), 517–520。
- [10] K.K. Chen, *On the series of orthogonal functions*, Proc. Imp. Acad. Tokyo, 4 (1928), 36–37。
- [11] K.K. Chen, *On the systems of normal orthogonal functions*, Tôhoku Math. J., 30(1929), 1–9。
- [12] K.K. Chen, *On the theory of schlicht functions*, Proc. Imp. Acad. Jap., 9(1933), 465–467。
- [13] 陳建功，單位圓中單葉函數的係數，《中國科學》，1 (1950)，1，第7–26頁。
- [14] 陳建功，單葉函數論在中國，《數學進展》，1(1955)，第748–774頁。
- [15] 陳建功，具有極光滑的境界曲線之區域上的解析函數用它的法巴級數的蔡查羅平均數均勻地來逼近它，《復旦大學學報》(自然科學版)，2(1956)，第89–124頁。
- [16] 陳建功，用 ρ 級的整函數來勻迫指示數 ρ 的若當區域上的函數，《科學紀錄新輯》，1(1957)，1，第15–20頁。
- [17] 陳建功，敏高夫斯基不等式的拓廣及其在整函數平均逼近論上的應用，《科學紀錄新輯》，2(1958)，第73–77頁。
- [18] 陳建功，關於 Q –映照中的連續指數，《科學紀錄新輯》，3(1959)，第318–322頁。
- [19] 陳建功，兩三年來三角級數在國內的情況，《數學進展》，4(1965)，第337–351頁。
- [20] 陳建功，直交多項式級數的求和，《科學紀錄新輯》，3 (1959)，第44–48頁。
- [21] 陳建功，富里埃級數蔡查羅絕對求和的一些結果，《杭州大學學報》(自然科學版)，1(1964)，4，第1–28頁。

研究文獻

- [22] G.H. Hardy, J.E. Littlewood, *A convergence criterion for Fourier series*, Math. Zeits., 28(1928), 612 – 634 。
- [23] H. И. Лузин, *Sur la convergence des séries trigonométriques de Fourier*, C. R. Acad. Sci., Paris, 156(1913), 1655 – 1658 。
- [24] L. Carleson, *On convergence and growth of partial sums of Fourier series*, Acta Math., 116(1966), 135 – 157 。
- [25] A. Zygmund, *Sur la sommation des séries de fonctions orthogonales*, Bulletin de l'Académie polonaise des sciences et des lettres, Class sc. math. nat., 3A (1927), 295 – 308 。
- [26] L. Bieberbach, *Über die Koeffizienten derjenigen Potenzreihen, welche eine Schlichte Abbildung des Einheitskreises Vermitteln*, S–B Preuss Akad. Wiss., 1916, 940 – 955 。
- [27] L. dé Branges, *A proof of Bieberbach conjecture*, Acta Math., 154(1985), 1 – 2, 137 – 152 。

(本文在起草過程中，嵇耀明同志協助做了很多工作。)