

“數學文化”的傑出傳播者 ——著名數學家齊民友

邵紅能

中國著名數學家、教育家，武漢大學原校長、數學與統計學院教授齊民友於 2021 年 8 月 8 日在武漢逝世，享年 92 歲。齊民友是中國著名的偏微分方程專家，在偏微分方程運算元理論、Fuchs 型和奇異偏微分方程等方面取得了一系列重要研究成果。齊民友在專著《數學與文化》中指出：「沒有現代數學就不會有現代的文化，沒有現代數學的文化是註定要衰落的。」

齊民友 (1930.2~2021.8.8)，安徽蕪湖人，武漢大學教授、中國著名數學家，曾任武漢大學校長、國務院學位委員會數學組成員、中國數學會副理事長、湖北省數學會理事長、湖北省科協副主席。他在數學方面的研究工作主要集中在微分方程領域，在雙曲方程柯西問題研究中取得成果，其代表作品為《論資料給在拋物型蛻縮線上的一類雙曲型方程的柯西問題》。齊民友在 20 世紀 50 年代就在一階橢圓線性方程組解的性質和蛻縮雙曲型方程研究方面受到了國際同行高度評價，20 世紀 80 年代，對奇型偏微分方程進行了深入的研究工作，此外，齊民友還對傅立葉微分運算元進行了系統研究，取得了許多重要成果，多次獲得各種獎勵。其中，《Fuchs 型和奇微分方程》成果 1985 年獲國家教委科技進步獎二等獎。

1949 年，齊民友加入中國共產黨。1952 年，畢業於武漢大學，歷任武漢大學講師、教授、數學研究所副所長、研究生院院長、副校長，1988 年 4 月至 1992 年 10 月，任武漢大學校長，全國人大委員。事實上，齊民友學問精深，撰有《線性偏微分運算元引論》、《現代偏微分方程理論》等專著；同時，他十分重視數學思想的推廣與普及，撰有《數學與文化》、《世紀之交話數學》、《重溫微積分》等著作，還有大量廣為傳頌的文章。齊民友不僅培養了眾多優秀數學人才，還十分關心數學教育事業發展，發表了很多見解獨到的文章。齊民友曾說，數學只有一個水準，即國際水準，要超越前人，正如奧運會比賽，須有平日練就的實力。齊民友反覆論證了一個民族和它的文化的興衰與其數學興衰的對應關係，說明了“沒有現代的數學就不會有現代的文化”的道理。未來社會的快節奏與高效率，要求新一代具備很高的文化素養和很強的創新意識，雖然不要求人人成為數學家，但人人都應具有“數學頭腦”。

一、銜接生活，“數學文化”一詞的誕生

什麼是“數學”，中國一直沿用恩格斯的說法：“數學是研究現實世界中數量關係和空間形

式的科學。”數學是人類社會進步的產物，也是推動社會發展的重要動力。數學與人類文明，與人類文化有著密切的關係。中國教育部 2003 年頒佈的《普通高中數學課程標準》(實驗)中，有四個地方大段地從數學文化的角度來闡述觀點，並且在標題中使用“數學文化”一詞。可見，“數學文化”一詞早在官方檔中正式使用。

關於“數學文化”，有狹義和廣義的兩種解釋。狹義的解釋，是指數學的思想、精神、方法、觀點、語言，以及它們的形成和發展；廣義的解釋，則是除這些以外，還包含數學史、數學美、數學教育、數學與人文的交叉、數學與各種文化的關係。

就數學中的“幾何學”，齊民友在《我們需要什麼樣的幾何》一文中闡述到，幾何學起源於實際生活需要。自古以來，人們從自己的生活實踐中積累了許許多多幾何知識，例如，我們熟知的畢氏定理，從知其然進而到一定程度上知其所以然，例如，趙爽用圖形的割補術“證明”了這個結論，進而發展了我們的祖先熟知的“出入相補理論”。這樣，幾何學才逐漸成爲一門系統的學科。總之，這種我們通稱爲綜合幾何，或者古典的傳統的幾何學，至今仍是中學幾何教學最基本的內容，不應該輕率地加以否定。但是，從歐幾里德到現在，又過去了兩千多年。如果老在想著歐幾里德的歷史功績，認爲幾何學的精華盡在於此，而且用很大的力量去研究其中一些較偏的論題，對青年學生實在好處不大。所以說，通過數學文化，透析幾何的發展史，對其整體理解有著重要的意義。

齊民友認爲，作爲一個教師，他的工作物件是“人”，是一二十歲思想最活躍，最具可塑性的人，要去塑造一個人，有思想政治的要求，有道德情操的要求，當然還有生活能力、勞動技能等等，而從數量上“作大頭”的仍是科學文化方面的要求。對於一個數理化教師，不但要求他以自己的思想情操去感化學生，更要求他能從自己的專業方面去塑造一個人。

人們曾經不只是爲了某個具體的目的去研究一個個具體的數學問題，而是追求深層次的真理，又怎樣由此而造出美好的世界，這就是創造。我們常說要培養“能力”。其實，哪裡有什麼“抽象的能力”，如果不進行創造的實踐而談“能力”的培養，猶之乎不下水而談游泳的道理一樣。問題不在於是念高等數學還是初等數學，而在於如何對待孩子能夠接受的知識，是一個態度問題。齊民友說：“不相信這裡有什麼固定的方法，更沒有什麼訣竅。可以看一看每一個事業有成的人，幾乎都受到一兩位中學教師的影響，而這位教師的影響，最深刻的不僅在於具體的知識，而在於他的情操，他對待科學的態度等等，即在於他自己的科學素質。”

在一次“數學文化”講座中，齊民友講到了柏拉圖多面體、歐拉格式、開普勒行星運動定律、對數與音樂和行星軌道的奇妙關係等。他並不一味地講數學理論，而是在講解每一部分知識的時候，都會添加一些有趣的元素，以及和大家實際生活息息相關的數學知識，他列舉了水立方、足球面結構、C60、可燃冰等有趣例子，贏得場下不時爆發出熱烈掌聲，這大大增強了講座的效果。例如在講解“對數”的應用時，齊民友以玉樹和汶川爲例講解地震能量之間的對數關係，同時，也結合了音樂中音程關係，以及噪音中分貝的含義讓大家明白了“對數”在實際生活中的廣

泛應用。“一種沒有相當發達數學的文化是註定要衰落的，一個不掌握數學作為一種文化的民族也是註定要衰落的。”齊民友激勵同學們鑽研數學，並對同學們寄予厚望。

二、數學與文化，時代的需求

數學作為文化的一部分，其最根本的特徵是它表達了一種探索精神。數學的出現，確實是爲了滿足人類的物質生活需要。可是，離開了這種探索精神，數學是無法滿足人的物質需要的。人總有一個信念：宇宙是有秩序的，數學家更進一步相信，這個秩序是可以用數學表達的，因此，人應該去探索這種深層的內在的秩序，以此來滿足人的物質需要。因此，數學作為文化的一部分，其永恆的主題是“認識宇宙，也認識人類自己”。在這個探索過程中，數學把理性思維的力量發揮得淋漓盡致。它提供了一種思維的方法與模式，提供了一種最有力的工具，提供了一種思維合理性的標準，給人類的思想解放打開了道路。

數學曾經是科學革命的旗幟，現代科學之所以成爲現代科學，第一個決定性的步驟是使自己數學化。爲什麼會這樣？因爲數學在人類理性思維活動中有一些特點。這些特點的形成離不開各個時代的總的文化背景，同時，又是數學影響人類文化最突出之點。

數學追求一種完全確定、完全可靠的知識。從希臘的文化背景中形成了數學的物件並不只是具體問題，數學所探討的不是轉瞬即逝的知識，而是某種永恆不變的東西。所以，數學的物件必須有明確無誤的概念，而且其方法必須由明確無誤的命題開始，並服從明確無誤的推理規則，藉以達到正確的結論。

齊民友認爲，數學作為人類文化組成部分的另一個特點是它不斷追求最簡單的、最深層次的、超出人類感官所及的宇宙的根本。數學的再一個特點是它不僅研究宇宙的規律，而且也研究它自己。在發揮自己力量的同時又研究自己的局限性，從不擔心否定自己，而是不斷反思、不斷批判自己，並且以此開闢自己前進的道路。它不斷致力於分析自己的概念，分析自己的邏輯結構。它不斷地反思：自己的概念、自己的方法能走多遠？從希臘時代起，畢達哥拉斯認爲宇宙即數（他是指自然數），可是遇到了無理數，後來的希臘人只好採用不可公度理論，因爲弄不清，就乾脆不講無理數，而討論一般的線段長。

當然，任何科學要發展就要變。但是只是在與實際存在的事物、現象或實驗的結果發生矛盾時才變。惟有數學，時常是在理性思維感到有了問題時就要變。而且，其他科學中“變”的傾向時常是由數學中的“變”直接或間接引起的。當然，數學中許多重要的變是由於直覺地感到有變的必要，感到只有變才能直視宇宙的真面目。但無論如何，是先從思維的王國裡開始變，即否定自己。這種變的結果時常是“從一無所有之中創造了新的宇宙”。

到了最後，數學開始懷疑起自己的整體，考慮自己的力量界限何在。大概是到了19世紀末年，數學向自己提出的問題是：“我真是一個沒有矛盾的體系嗎？我真正提供了完全可靠、確定無疑的知識嗎？我自認爲是在追求真理，可是‘真’究竟是指什麼？我證明了某些物件的存在，

或者說我無矛盾地創造了自己的研究物件，可是它們確實存在嗎？如果我不能真正地把這些東西構造出來，又怎麼知道它是存在的呢？我是不是一張空頭支票，一張沒有銀行的支票呢？”

總之，數學是一株參天大樹，它向天空伸出自己的枝葉，吸收陽光。它不斷擴展自己的領地，在它的樹幹上有越來越多的鳥巢，它為越來越多的學科提供支援，也從越來越多的學科中吸取營養。它又把自己的根伸向越來越深的理性思維的土地中，使它越來越牢固地站立。從這個意義上來講，數學是人類理性發展最高的成就。數學深刻地影響人類精神生活，可以概括為一句話，就是它大大地促進了人的思想解放，提高與豐富了人類的整個精神水準。

三、文化，促使中國現代數學的興起與發展

從 17 世紀初開始，西方數學逐漸傳入中國。1607 年，中國學者徐光啟與義大利傳教士利瑪竇合作完成的歐幾里德《原本》前 6 卷中譯本正式刊刻出版。17 世紀中葉以後，文藝復興時代以來發展起來的西方初等數學知識如三角學、透視學、代數學等也部分傳入中國，形成了西方數學傳播的首次高潮。西方數學在中國早期傳播的第二次高潮是從 19 世紀中葉開始。除了初等數學，這一時期傳入的數學知識還包括解析幾何、微積分、無窮級數論和概率論等近代數學。

齊民友認為，中國現代數學的真正興起，是在辛亥革命以後，興辦高等數學教育是重要標誌。1912 年，中國第一個大學數學系（北京大學數學系）成立，這是中國現代高等數學教育的開端。當時主持數學系的馮祖荀，是迄今所知出國專習數學最早的中國留學生之一。比他稍晚的鄭之蕃，1907 年赴美國康奈爾大學學數學，1911 年回國。鄭之蕃在 1920 年成為清華學校大學部算學系的創建人之一。辛亥革命前後，更多的熱血青年懷著科學救國、教育救國的思想走出國門到歐洲、美國、日本各國學習現代數學。

新中國成立之初，在百廢待興的情況下，黨和政府對包括數學在內的科學事業給予了充分重視。1950 年，中國科學院建院伊始，就開始籌建數學研究所，籌備委員會主任是蘇步青。1952 年 7 月中國科學院數學研究所正式成立，此前中央人民政府政務院已任命華羅庚為首任所長。與此同時，高等院校通過院系調整，壯大了數學隊伍。

1976 年 5 月，以 S. Maclane 為團長的美國純粹與應用數學考察團訪華。代表團在訪華期間與北京、上海等多個地區的數學工作者進行了廣泛的接觸交流。代表團返美後發表了一個正式的考察報告，其中談到：“有些創造性工作真正優秀的，當考慮到這些工作是在孤立狀態下做出時就更令人感動了……” 1976 年，隨著“四人幫”被粉碎和“文化大革命”動亂的結束，特別是 1978 年全國科學大會的召開，中國迎來了科學的春天。通過撥亂反正，數學教育與科研各項工作迅速恢復正常秩序並走上健康發展的軌道。在尊重知識、尊重人才的氣氛下，中國數學家以空前高漲的熱情奮力追趕著國際同行的步伐。

1998 年 8 月，在德國德累斯頓舉行的國際數學聯合會第 10 屆成員國代表大會上，中國數學會又以壓倒多數選票贏得了 2002 年國際數學家大會（ICM）的主辦權。ICM-2002 於 2002

年 8 月在北京成功舉行，這是整整一個世紀幾代數學家共同拼搏奮鬥的成果，標誌著中國數學發展水準與國際地位的提高，同時，也吹響了新世紀中國數學趕超世界先進水準的進軍號角！

在《數學與文化》一書中，齊民友指出：“一種沒有相當發達的數學的文化是註定要衰落的，一個不掌握數學作為一種文化的民族也是註定要衰落的。”這是發人深省的議論。著名數學家霍格本曾經說過：“數學史是與人類的各種發明與發現、人類經濟結構的演變、以及人類的信仰相互交織在一起的”。數學文化的內涵不僅表現在知識本身，還寓於它的歷史。數學的歷史蜿蜒曲折，蘊含著無窮的魅力，打開數學發展史，見到的分明是人類文明進步的歷史。數學教學中有理由、也有必要讓學生去瞭解數學驚心動魄的發展歷程，探索先人的數學思想，使得數學的學習成為名副其實的文化的傳播。齊民友所言：“數學作為一種文化，在過去和現在都大大地促進了人類的思想解放！”

—本文作者任教中國上海市城市科技學校—

勘誤表（一）

第 47 卷第 4 期 (184 號), 3 頁,

第 2 行,「特別是余正道主任」更正為「特別是于宏燦主任」。

第 3 行,「余主任」更正為「于主任」。

第 47 卷第 4 期 (184 號), 4 頁, 倒數第 9 行。

電場是 $E = (E_1, E_2, E_3)$

應為：電場是 $E = (E^1, E^2, E^3)$

第 47 卷第 4 期 (184 號), 32 頁, 第 10 行。

取其共軛複數、或是其乘法反元數, 就得到

應為：取其共軛複數、或是其乘法反元素, 就得到

第 47 卷第 4 期 (184 號), 33 頁, 第 11 行。

5. 108 數學課綱之複數教學

應為：4. 108 數學課綱之複數教學

第 47 卷第 4 期 (184 號), 34 頁, 倒數第 5 行。

www.hs.ntnu.tw/~math/fules/3.doc

應為：<https://wenku.baidu.com/view/ad6a0427bcd126fff7050bef>