

回憶潘承洞

王元

陳景潤才走了一年多，潘承洞又走了。留下了一片空白，一片淒涼。

我是1952年在浙江大學畢業，由政府分配到中國科學院數學研究所工作的。1953年秋進入數論組，師從華羅庚先生研究數論。承洞正是52年考入北京大學數學系。54年，他選擇了閔嗣鶴先生的數論專門化。這時，我們成了同行，就認識了。他剛20歲，我比他大4歲。數學所數論組還有越民義，許孔時，吳方，魏道政及進修教師嚴士健與任建華，56年又調來了陳景潤。北大數論專門化還有尹文霖，邵品琮與侯天相。早在西南聯大時期，閔先生就是華先生的助手與合作者，所以兩個攤子都搞解析數論，彼此關係很親密。閔先生鼓勵他的學生多與數學所數論組的人交流，多向華先生學習。他們常來數學所參加華先生領導的哥德巴赫猜想討論班，得到了華先生的指導與熏陶。數學所數論組的年輕人也把閔先生看成老師，常向他請教。

承洞性格開朗，心胸開闊，襟懷坦白。他還有一大優點，就是淡泊名利，不與人爭。這在數學界是有口皆碑的，所以他有衆多朋友，

我很喜歡與他交往，我們愈來愈熟了，彼此感到在一起時很舒暢。

承洞於1956年以優異的成績畢業，繼續留校做研究生。承洞很有才華，在他做學生的時候，就有突出的表現：命 D 與 ℓ 為兩個互素的正整數。又命以 ℓ 為首項及 D 為公差的等差數列中的最小素數為 $P(D, \ell)$ ，蘇聯科學院院士林尼克於1944年證明了 $P(D, \ell)$ 的上界囿於 D^C 的著名定理，其中 C 是絕對常數。承洞於56年定出 $C \leq 5446$ 。其後的四十年中，引起了國內外不少著名數學家從事於 C 的估計的改進，他們的論著中總是要引用承洞最初的結果的。

接著“反右鬥爭”之後，就是“大躍進”。58年夏天又開展了以批判武漢大學數學系黨總支書記齊民友而引發的所謂“拔白旗，插紅旗”運動。景潤作為一個最“頑固”的“小白旗”被調到大連化學所去從事他所不懂的專業。直到幾年之後，才被“落實政策”調回數學所工作。數學所數論組的其他人都受到衝擊，說他們搞“理論脫離實際”的東西。哥德巴赫猜想更被說成是“洋人，古人，死人”的“垃圾”。他們紛紛改行了。轟轟烈烈的數論研究

就這樣沉靜下去了。誠如華老在紀念熊慶來先生的詩中所說：“惡莫惡於除根計”。

當時，承洞是在校研究生，他還繼續他的學業。這時有一個大學部的學生李淑英跟他相愛。幾年後，他們喜結良緣，始終感情很好。承洞與我仍常見面，當然在一起呆的時間不會很長。

60年，承洞研究生畢業了。像他這樣可能已被劃歸為內部掌握的“白旗”了。北京沒有單位要他。他被分配到濟南山東大學去工作。我為他離開北京良好的研究環境而難過，我們依依相別了。

幸好山大領導不但未歧視他，而且還相當看重與照顧他。使他能在山大繼續從事“理論脫離實際”的解析數論研究工作。這時他已被哥德巴赫猜想迷住了。

首先是匈牙利數學家瑞尼於1947年證明了 $(1, C)$ ，即每個充分大的偶數都是一個素數與一個不超過 C 個素數的乘積之和。哥德巴赫猜想本質上就是 $(1, 1)$ ，但 C 的上界是什麼？若用瑞尼的方法來計算 C ，這將是一個天文數字，沒有人願意幹。

承洞天才地洞察到瑞尼關於 $(1, C)$ 的證明實質上依賴於一條素數分布的中值公式，其中有一個參數 z 。而 C 的值則依賴於 z 。 z 愈大，則 C 愈小。按瑞尼的方法， z 是非常小的。承洞對這個問題作了重大改進，證明了 $z = 1/3$ 時，這一中值公式就成立，並導出了 $(1, 5)$ 。承洞那時非常著迷。他給我的信件很多，將他的結果不斷告訴我。當一個數學家做過一件工作而受到阻礙後，往往輕易不會相信這件工作還會有進展，這是對自己的迷信

與偏見。我在證明了 $(2, 3)$ 之後，就陷入這種思維的怪圈之中。所以我不相信承洞的結果，每每予以反駁，承洞再加以解釋，彼此的信都寫得很長。最後在無可爭辯的情況下，還是承認了承洞的 $(1, 5)$ 。這段時間，承洞總共給我寫了六十幾封信，淑英大概只收到了兩封信，可見其拼搏之激烈。

正當我承認了 $(1, 5)$ 後不久，我又收到了蘇聯數學家巴爾巴恩寄來的論文。他也證明了一條中值公式，結果比承洞的弱一點，即 $z = 1/6$ ，而且未有關於哥德巴赫猜想的應用。我將承洞的結果告訴了巴爾巴恩。這時我又收到了承洞證明 $(1, 4)$ 的手稿與巴爾巴恩的信，信上告訴我，他已證明了 $(1, 4)$ 。我立即將承洞證明 $(1, 4)$ 的方法告訴了巴爾巴恩，即用林尼克方法將他的中值公式中的 $z = 1/3$ 改進為 $z = 3/8$ 。巴爾巴恩回信說，他證明 $(1, 4)$ 的方法也是一樣的。這樣，他們二人最後的結果是相同的。

65年，龐比尼與阿、維諾格拉多夫獨立地將 $z = 3/8$ 改進為 $z = 1/2$ ，從而證明了 $(1, 3)$ 。龐比尼的結果略強一點，而且證明方法是獨闢蹊徑，十分簡潔的，從而獲得了1974年的費爾茲獎。

66年，景濶證明了 $(1, 2)$ ，又將哥德巴赫猜想的記錄奪回到中國數學家的手中了。圖論組合學家王建方在國外訪問時，曾有一個日本學者對他說：“在五、六十年代，中國的解析數論著實光輝了一下”，指的就是景濶與承洞。

山大為承洞的成就而感到喜悅，63年，山大校慶期間，數學系請了三個客人，除夏道

行是山大校友外，閔先生與我顯然都是為潘承洞而受到邀請的。這是我參加工作後第一次出差。我們被安排住在濟南火車站附近的山東賓館之中。那時還處於困難時期，每天能吃飽吃好，住得也很舒服，真是福氣了。我慶幸承洞在山東時工作與生活都很愉快。

接著就是“四清”，“文化大革命”。大家都未見過面，當然也不敢見面，一幌就是十幾年。

1976年，“十年浩劫”結束了，春回大地了。數學所於當年就召集全國各著名大學派代表來數學所商談“如何恢復數學研究”，“如何制訂各個數學領域的發展規劃”，“如何在全國分工布局”等重大問題。一句話，怎樣把二十年損失的光陰追回來。承洞與我終於又見面了。大家都沒有興趣談這些年的遭遇，我們都憧憬著美好的明天。他給我帶來了兩斤花生米，那時北京每戶每月只配給兩斤蔬菜，每人半斤肉，我已記不得最後一次吃花生米是何年何月了。

1978年，黨的十一屆三中全會召開了。1979年8月，我們都應邀參加了在英國達爾姆召開的解析數論國際會議。同時應邀的還有華老與景濶。景濶未能去，華老與我已從歐洲其他地方先期到達了。承洞見到我們時高興極了。承洞與我都是第一次出國，在異國他鄉能碰見老朋友該多高興啊。這一週，每天我們都去華老屋裡，促膝談心，傍晚一起散步，同桌吃飯。承洞與我都被安排在全會上作報告。79年12月30日“光明日報”上登有林海採訪華老撰寫的文章，文章說：“王元與潘承洞在會上作了報告，不少人用‘突出的

成就’，‘很多的水平’等評語，贊揚中國數學家在研究解析數論方面所作的努力。一些白髮蒼蒼的數學家向華羅庚教授祝賀，祝賀中國老一輩的數學家培養了這樣出色的人才”。早在達爾姆會議之前三個月之中，我就在法國與西德多次作報告，介紹景濶與承洞的成就，對於孤立狀態下的中國數學家所作出的成績，贏得了外國同行的高度尊重。

1980年夏天，承洞安排我與一些較年輕的解析數論學者十多人去青島進行學術交流與度假。我們住在海邊北海修船廠的招待所裡。上午討論，做研究。下午游泳。每天看著潮漲潮落。平靜時，天水一片藍，偶見幾點孤舟。風起時，巨浪拍岸，聲若悶雷。承洞是深度近視，不會游泳，也不能單獨去海邊岩石間與沙灘上漫步。經我多次動員，由我扶著他，我們一起去海邊散了一次步。以後，我們又在濟南與青島聚會了幾次。淑英每次都同去，她對承洞照顧得很仔細。

1986年，我當上了全國政協委員，承洞是全國人大代表。每年兩會同時開會時，我們就約好在人大會堂進門休息廳的右側見面。這時我已聽到傳聞，他患有腫瘤病，又聽說他在手術後，雖用化療，但恢復得很快，他的造血功能很好，白血球增加恢復得很迅速。這以後，我們在北京一起開會的機會就更多了。如每年的院士會議等。我們總是住在一間房子裡。每次我都是最多住一個晚上，一起聊聊天，我注意到他睡眠很好，胃口也不錯，可見他的心，腎都很健康。其實，我要求跟他住一屋的真正用心在於我可以住在家裡，讓他能得到更好的休息。

1992年，香港大學廖明哲教授邀請承洞偕淑英去港大訪問兩週。那時我正在香港浸會學院訪問，這是我們第二次在海外相聚了。我曾去車站接送他，也陪他玩玩。山東省對他的關懷真讓人羨慕。省裡一家公司對他照顧得很好，不但負責接送，還在北角安排了一個單元給他們夫妻住。在香港寸土如金的地方，有此待遇，恐怕是罕見的。我們還得空在承洞住處自己做了一頓豐盛的晚飯呢。

1994年，國家基金委在香港召開了一個會議，要我們二人參加，承洞很希望我去。大概因為事情太多，我未能去。不久，就聽說承洞在香港時，身體欠適，臉色很黃。其實是有新的腫瘤生成了。回濟南後即住院治療，山東省盡了最大努力，在全國遍訪名醫，手術進行了十一個小時，這是他第三次動手術。承洞竟奇蹟般地康復了，不久他居然又可以來北京開會了。

1997年5月，承洞來北京參加院士會，前些日子他的眼睛又成功地動了手術，居然跟常人的眼睛一樣了。過去開會時，吃飯與走路都要有人照顧一下他的，現在完全可以自理了，而且顯得比平常人更精神一些，朋友們都向他表示衷心地祝賀。

不管怎麼說，我們都老了。我對承洞說：“從95年，我65歲開始，我又重操中小學生時代的舊業，練習寫毛筆字，這對修身與健康都有好處”。我給了他幾張我臨摩的字看看，承

洞很高興，他說：“我也要練字，我們學校有好幾位書法家，我還可以請他們指教呢！”

1997年10月，院士會在北京召開，我接到承洞的電話，他說腰痛，大概是骨刺增生，不能來了，我也以為是小毛病，沒有在意，只是安慰了他幾句。最後他說：“山大編輯了一本碑帖，我已托人寄了一本給你”。以後又來過電話，問我收到了沒有，直到11月10日我收到了，我們還通過電話。而且我告訴他，“報紙已經登了，濟南市給了你一套房子，並配有照片，我們大家都衷心地為你高興啊”。

12月27日上午，所領導給我電話，告訴我承洞已於凌晨二點走了，我被這一消息嚇壞了，頓時語塞，也不相信，一個多月前我們還通過電話嗎？28日才從承洞的弟弟承彪處得到了證實並得知31日即將火化。他與淑英都不讓我去濟南。我還是買了31日8點去濟南的機票，同行者還有數學會秘書長李文林。

6點多，我們就到機場去等候了，機場有告示，濟南有大霧，航班延期，8點，9點，10點，至11點，才有廣播說，10點40分的航班取消了。我們也只能去辦退票手續了。至12點離開機場。第二天清晨接到電話：“後事已辦完，從黨政軍領導到群眾，一千多人向承洞送別，大霧至晚仍未散去”。

—本文作者任教於中國科學院，數學研究所—