

全國計算流體力學學術研討會廿屆(CFD 20)歷史回顧

宋齊有

逢甲大學航太與系統工程學系

一、全國計算流體力學會議創立背景

流體力學在廿世紀有許多突破性的發展，Prandtl 的邊界層理論以及 Blasius 的平板邊界層流解，兩人的研究成果對後續黏性流體力學理論發展有很大的貢獻。而之後 van Dyke 在奇異擾動 (Singular Perturbation) 問題上之接合漸近展開 (Matched Asymptotic Expansion) 更是對計算機出現前的流體力學分析功不可沒。然而，理論分析卻受限於問題的複雜性，待解問題中幾何形狀與操作條件必須有一定程度的簡化，此點對於可分析的範圍就有了限制。

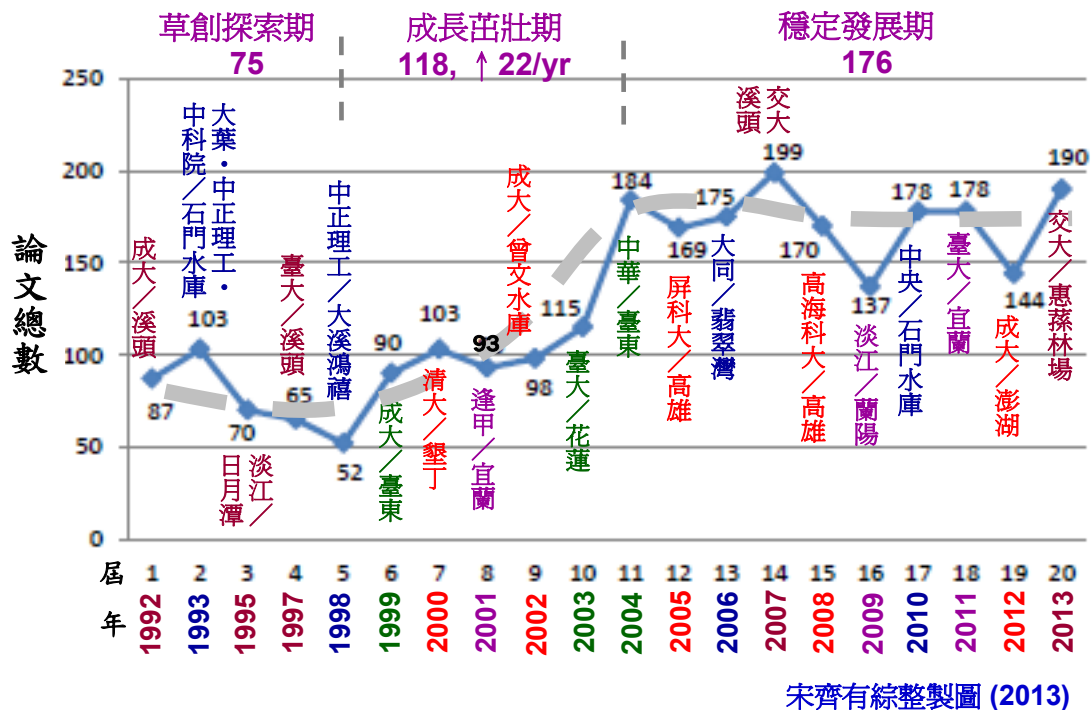
1940 年代計算機發明後，配合數值分析的發展促成了流體力學問題求解的數值化—亦即計算流體力學 (以下文中簡稱：CFD)—的開創。於是，流體力學的分析進入了一個新紀元，各種數值算則包括早期用於二維不可壓縮流求解的胞內質點 (Particle-in-cell) 法 (Harlow, 1957)、渦度—流函數 (Vorticity-Stream Function) 法 (Fromm, 1963)；應用於航空器分析設計的三維無黏流之小板法 (Panel Method) (Hess and Smith, 1967)；更有其後 Patankar 的 SIMPLE 系列方法與程式、Jameson 的 Euler 解、Launder and Spalding 與 Wilcox 的紊流模式，乃至 1979 年後的高速氣流場求解的 van Leer 與 Roe 算則...等等。

隨著國外 CFD 技術的快速進展，1990 年代，此一分析利器也漸漸滲透至國內航太、機械、造船等各工程科技領域。當年我國正值期許自力發展國防武器的環境下，飛彈、戰機之氣動力設計對於 CFD 的應用更是需求日殷。

在上述的外在發展趨勢與內在實質需求下，許多同仁認為時機成熟，國內學術界應積極推動計算流體力學的研究與應用。在時任中國航空太空學會理事長之成大航太所所長邱輝煌教授的支持下，由航太學會發起並贊助，於民國八十一年首度召開全國計算流體力學學術研討會。第一屆會議由成大航太所主辦，於溪頭臺大實驗林場舉行，會議主席為邱輝煌教授，主辦者為成大航太所鄭育能教授。

二、走過廿一年的會議歷史

全國計算流體力學學術研討會 (以下文中簡稱：CFD 會議) 自 1992 年創立首會，除航太學會的贊助外，迄今一直並未實質成立一固定的組織。長年以來，沒有強固組織的「CFD 會議」這個社群每屆會議均由 CFD 學術界同仁熱誠地籌組臨時委員會，規劃、籌措經費、執行，一屆一屆傳承，群策群力，走過廿一年的歷程，如今有了豐碩的成果。



圖一、全國計算流體力學學術研討會第一至廿屆會議紀要。會議地點所屬之區域：
 深紅—中部；藍色—北部；綠色—東部；橘紅—南部；紫色—東北角

如上圖歷屆會議紀要所顯示，CFD 會議的歷史可以粗分為草創探索、成長茁壯與穩定發展三期。自 1992 至 1998 年間可以視為 CFD 會議的草創探索期，每屆平均發表論文 75 篇；在 1998 至 2004 年論文數量以平均每屆 22 篇成長，是為 CFD 會議之成長茁壯期，平均每屆發表 118 篇論文；而自 2004 年迄今，發表論文數較為穩定，達每次會議 176 篇的平均值，可以看出 CFD 會議的規模已達穩定。

三、會議歷史中的要事

首屆會議為顯開創之氣勢，主辦單位邀請了任教於 University of Michigan 的 van Leer 教授與日本 The Institute of Space and Astronautical Science 的 Kuwahara 教授。van Leer 在高速氣流計算方法的研究方面有許多經典之作，是當代 CFD 領域巨擘之一；Kuwahara 在利用超級電腦 (Supercomputer) 模擬複雜流體力學問題上享有盛名，而其私人擁有數台超級電腦也是令人咋舌之紀錄。當時 CFD 在國內最重要的應用是航空科技方面，因此，除以上兩位國外學者外，也邀請了當時航發中心（後改稱中山科學研究院第一研究所）的林正光博士與中山科學研究院第二研究所的王政盛博士，以中科院研發經驗專題演講 CFD 在航空領域的應用。CFD 會議就此風光開鑼！

由於首屆在溪頭、第二屆在石門水庫均屬風景區，對於長年在學術界埋頭耕耘的同仁而言，會議之後還可藉機小小休閒一番，咸認有利於身心，故而確立日後均於風景區舉辦之原則。其次，一、二屆均在五月份，接近學期末，一是教授同仁正忙於研究生論文口試，投稿不及；再則，家人無法同行是一憾事。於是第三屆起改為暑假中舉辦。後

有提議：**CFD** 是一較窄領域，每年舉辦似乎太頻繁。第三、四屆也嘗試了不同隔年，即改成雙年一度；而在第五屆又再度恢復為一年一度。

第五屆 (1998) 由中正理工學院戴昌賢教授主辦，地點是大溪鴻禧山莊。成大、臺大、中正理工...等等各校組成的籌備委員會議中，委員們熱烈討論 **CFD** 會議未來願景，確立了「國際化、主題化、休閒化」三個特色。「國際化」是指每屆大會專題演講邀請國外學者擔任，可以伸出觸角，與國際一流學者交流 **CFD** 最新進展；「主題化」則是除大會專題演講外，每屆訂定數個主題安排迷你論壇 (Mini-Symposium)，論壇演講均為邀請之口頭報告 (Oral Presentation)，其他與會論文皆以海報呈現 (Poster Presentation)。如此一來，口頭場次大幅降低，只需單場進行，無平行場次，與會人員均可聆聽所有講者的精彩報告。海報展示則分時段，要求作者現場解說，充分交流。至於「休閒化」即會議場所選在風光明媚的景區，會後可與家人小度假。這些提議自第一屆後就時有熱心的同仁零散提及，這次籌備會議拍板定案，作為日後舉辦的原則。

當晚，籌備會議後，部分委員留下晚餐，大夥兒還興致勃勃地討論是否要組 **CFD** 學會，也談到出版 **CFD** 國際期刊的可能性，許文翰教授甚至提及他與外國書商協談的內容。雖然，後來因考量國內學會已過多，且出版期刊有諸多營運問題，此二者均未實現，但可看出大家對此會議的重視與熱情，特此為記。

第六屆 (1999) 是 **CFD** 會議歷史的一個重要里程碑。此屆由成大陸鵬舉教授主辦，落實了第五屆籌委會定調之「國際化、主題化、休閒化」。國際化 — 大會專題演講係專案邀請 **Stanford University** 的 **Jameson** 教授；主題化 — 首創主題式迷你論壇，安排了「紊流計算」、「數值風洞」、「**PC** 群組平行計算」、「工業應用」等四論壇，邀請相關領域學者專家口頭報告，單場進行，一般論文均以海報張貼形式發表。休閒化 — 會議地點為臺東小熊渡假村，此村為一位處偏僻之封閉型休閒場所，村內有食宿以及各種運動、休閒設施，但四週芒草包圍，無公共運輸工具經過。所有與會人員無處可去，聽講與用餐出席率堪稱異常踴躍。晚上游泳池畔聊天至深夜，個人經歷、紫微斗數、天文地理等無所不談，非常有趣、難忘。

第六屆也首創論文競賽，獎分「最佳論文獎」與「海報論文獎」兩項，由高速電腦中心 (後於 2003 年更名為「國家實驗研究院高速網路與計算中心」，簡稱為「國網中心」) 提供 **PC** 數台作為獎品。另外值得一提，從當年高電中心時代至今之國網中心，該中心長期以來對全國 **CFD** 會議鼎力支持，在 **CFD** 會議發展之功勞簿上應記上一筆。

自第六屆 (1998) 至第十一屆 (2004) 是 **CFD** 會議規模成長茁壯時期，其中第七屆首度移師南部 (墾丁夏都大飯店) 舉辦；第八屆首度於東北角 (宜蘭香格里拉) 開會；第十一屆論文數達一新高之 184 篇，之後進入穩定發展時期；第十四屆回到首次會議地點溪頭，論文數達史上最高之 199 篇；第十五屆 (2008) 在論文獎評審委員會召集人黃美嬌教授的整合下，將論文獎競賽與評審規則制度化；第十九屆首度遠征離島，在澎湖舉辦；第廿屆 (2013) 首創「流體之力與美」競賽，另特邀陳炳輝教授演講：「台灣工業界所面臨之計算流力相關問題」等等都是值得一提的紀錄。

由於暑假期間多颱風，CFD 會議還真有三度與颱風相遇。第十四屆在溪頭以及第廿屆在惠蓀林場都因安全考量提前一天散會下山；而第十九屆在澎湖舉辦，也因颱風來襲，差點取消會議。好在這三次會議都在颱風紊流擾動中順利完成。

四、結語 - 未來展望

CFD 會議已經歷了廿一年，廿一年足以讓一個初生嬰兒長大成人，如今的碩果是 CFD 同仁熱心參與奉獻，同心協力，屆屆傳承的成就。CFD 會議因為具有「國際化、主題化、休閒化」的三個特色，雖規模不大，卻小而美，在國內各專業學術會議中鶴立雞群，獨樹一幟。

三特色中，「休閒化」之紓壓，「國際化」之交流均有其意義，然其中最值得一提的是「主題化」— 即迷你論壇的設置。自始大家都有共識，原則上每屆均保留有一論壇與「數值方法」發展相關，另一論壇為「工業應用」；前者是數值計算之基礎，後者論 CFD 之在工業實務上之應用。但配合當時之科技發展，每屆亦另設若干論壇討論 CFD 與特殊應用或新興科技之關聯，例如歷年來曾有「數值風洞」、「PC 群組平行計算」、「介面現象與多相流」、「生醫熱流」、「奈微熱流」、「微觀熱流」、「微通道熱流」、「計算電磁」、「推進與高速氣流」、「能源科技」、「雲端計算」、「高效能計算」、「環境工程」、「水利與防災」等等議題。這些討論與交流對於與會同仁或習得新知，或觸發研究靈感，或尋得合作機會都頗具意義，無形中推進了 CFD 學理與技術的發展。個人管見，未來如何維持、進而強化迷你論壇的機制，發展 CFD 技術與各科技領域之聯結是 CFD 會議永續經營的關鍵。

文後所附之附錄：「全國計算流體力學學術研討會歷屆會議資料綜整表」中，筆者詳細羅列各屆會議之時間、地點、主(協)辦單位、主事幹部、大會演講與邀請演講題目與主講人、迷你論壇名稱、主講人與主持人、徵文項目、大事記等資料。諸位可瀏覽會議歷史之演化外，亦可找到各屆會議奉獻付出者的名號。期望 CFD 界的舊雨新知未來仍如前人之一往熱情，持續予以支持，使得 CFD 會議繼續發揮效能，對我國科技發展有所助益。

謹以此文向所有曾對 CFD 會議作出貢獻的先進、同仁們致敬！

附錄：全國計算流體力學學術研討會歷屆會議資料綜整表