

聚焦兩會·關注中國

2012 全國兩會專輯 「十二五」新起點 新發展



■我國航天之父錢學森與著名系統工程專家于元研究員在系統學討論班上。

當前，智庫已成為各國在公共政策制定與經濟決策過程中的重要組成部分。中國正處改革開放、科學發展關鍵時期，智庫的科學支撐作用日益凸現。2011年12月，原中國航天工程諮詢中心提升為中國航天系統科學與工程研究院；此後不久，又以該院為核心資源，中國航天科技集團公司與中國工程院強強聯合，組建成立中國航天工程科技發展戰略研究院。「兩院」的建立標誌着具有航天背景的「智庫」將站在一個更高的起點，服務航天、服務經濟社會、服務全球。為深入了解智庫在中國社會經濟發展中的重要作用，香港文匯報記者近日走進中國航天系統科學與工程研究院——具有重大戰略意義的知名專業性智庫，採訪了該院院長、著名系統工程專家王崑聲教授。

■香港文匯報記者 方金蘭 北京報道

實踐與發展系統工程

立足航天服務全社會

中國航天系統科學與工程研究院探索發展系統科學、系統工程理論方法紀實

「智庫」(think tank)，也稱「腦庫」、「思想庫」、「智囊團」，最早出現在二戰時期的美國，典型代表之一是蘭德公司。經過長期的發展，智庫已然成為許多國家制定公共政策與經濟決策、縱橫捭闔國際政治，解決國際爭端過程中不可或缺的組成部分。在中國，改革開放和科學發展時代，智庫亦發揮同樣重要作用，中國航天系統科學與工程研究院(簡稱系統院)便是其中優秀代表之一。

作為智庫國家隊，系統院現隸屬於中國航天科技集團公司。早在20世紀80年代，在中國航天之父錢學森院士指導下，航天710所(系統院前身)開創性地將系統工程思想、理論和方法應用於大型工程論證、經濟社會系統、複雜巨系統研究，有力地促進了我國航天、國防事業和經濟社會的發展，成為中國知名的專業性智庫。

實踐發展系統工程 探索構建量度工程

系統工程理論方法是研究複雜巨系統的有效方法，是科學的認識方法、研究方法與社會管理方法。錢學森院士認為，系統學的建立是一次科學革命，它的重要性不亞於相對論和量子力學。在創建系統學，建立從定性到定量綜合集成方法方面，錢學森說，航天710所功不可沒。

1986年，錢學森院士主持的第一個系統學討論班在航天710所開班。系統學討論班對系統學的研究和發展、創立系統工程理論方法起到了不可替代的基礎作用。



■中國工程院院長周濟(右)與中國航天科技集團公司總經理馬興瑞(左)為中國航天工程科技發展戰略研究院成立揭牌。

用和促進作用。談及系統學討論班，王崑聲教授回憶說，「1986年，710所在錢學森院士的倡導下開展了研究複雜系統問題的系統學討論學術活動即系統學討論班，當時參與討論班的有系統工程學、人口學、社會學等不同學科的專家，討論氛圍非常熱烈，爭論中碰撞出了很多火花。研討涉及工程技術學、自然學、社會學、哲學等多種學科的交融，錢老進而提煉出了『從定性到定量綜合集成』方法。」王崑聲教授表示自己很榮幸當年能夠參與討論班，在那裡感受到了錢老作為偉大科學家對待科學的嚴謹態度，使自己受益匪淺。

從1986年開始，系統院將系統工程理論和方法應用到重大經濟社會問題的研究之中。開展的《人口系統定量研究及其應用》、《國民經濟發展的政策模擬和形勢分析》、《財政補貼、價格、工資系統研究》、《中國農業模型及糧食生產預測》、《中國技術進步與產業結構研究》、《中國人口控制與預測》、《中國人口文化素質定量研究》等重大研究，即是以系統工程為指導思想，集合各領域專家的智慧與經驗從體制與機制、政策與管理、系統建模和仿真模擬等方面進行研究，對問題定量定性判斷，從而形成了「從定性到定量綜合集成方法」。這種方法實際是把專家體系、知識體系和計算機體系有機結合起來，構成一個高度智能化的人、機結合、人、網結合的系統。它的成功應用，在於發揮了系統的綜合優勢、整體優勢和智能優勢。

作為中國載人航天工程(一期)的原始創新單位之一，系統院提出以飛船為核心的載人航天工程發展戰略，於1992年正式實施。作為中國航天科技集團公司總部智囊團和參謀部，該院積極承擔航天科技發展戰略、國防科技創新體系的研究工作；參與中國航天科技集團技術創新體系研究、發展規劃、評價等工作；參與載人航天與探月工程、高分辨率對地觀測系統工程國家重大科技專項總體方案論證等工作。先後論證了《載人航天發展戰略》、《我國載人航天關鍵技術的選擇與分析研究》、《國防科技中長期發展規劃》、《航天發展「十二五」規劃》、《國家對地觀測系統工程論證》等一系列重大研究項目，為航天、國防事業的發展提供了重要的科學支撐。截至目前，該院共獲以國家人口科技進步一等獎為代表的國家級、省部級科技進步獎160餘項。

系統工程是處於不斷豐富和發展過程中的。其間，王禮恒院士提出了頂層設計理論，該理論是系統工程發展過程中又一個重要的方法論原則。系統、工程完



■總裝備部副部長安亮(左二)、中國航天科技集團公司總經理馬興瑞(左一)、中國工程院秘書長白立良(右二)、中國航天系統科學與工程研究院院長王崑聲(右一)在中國航天系統科學與工程研究院揭牌儀式上。

成頂層設計後，需要對工程的重要狀態、節點、因素進行量化評估，針對評估結果，進行「度身定做」的改進並加強提升，這對於保障工程的順利實施，提高工程的成功率可以起到關鍵的作用。

對此，以航天型號工程為背景，王崑聲教授和系統院專家們一起探索，以部分與整體的辯證統一、宏觀與微觀的辯證統一和定性與定量的辯證統一為基礎，提出航天型號工程成熟度模型，對重大工程成熟度、困難度、風險度以及系統化進行準確評估，以應對科技不斷發展對重大工程的精細化、精確化以及全面風險管理的要求，保障重大工程順利進行和提高對決策的支持力度。針對成熟度等系統化評估體系及優化提升理論方法技術，概括提出「量度工程」。

量度工程是該院在實踐系統工程的過程中，從一般性的工程和事物組織管理中凝練總結而成的，是系統評價與提升、社會事物管理和發展的理論方法技術。系統院集成專家意見，認為量度工程是系統構建、評價、優化與提升的理論方法技術。一般來說，這一方法適用於工程和社會諸事物。核心思想是客觀地找到了評價優化系統的量化方法和技術，並提出有針對性的優化策略，達到系統提升的最終目標。

成熟度理論方法技術是量度工程的一個主要部分，屬於系統評價部分的內容。成熟度是一種度量，是一種從定性發展到定量，定性定量相結合反映事物屬性、構成、有效進行難易程度、管理風險程度的理論

和技術分析方法。社會和社會構成諸事物需要建立成熟度理論方法，以達到支撐科學發展的目的。例如：社會成熟度、產業成熟度、工程成熟度，技術成熟度等。王崑聲教授說，將各領域、各專業成熟度結合起來，將錢學森院士指導710所創建的系統工程理論與方法豐富發展起來，將傳統的定性評估定量化，是系統工程「從定性到定量綜合集成」的一種體現和充實，對拓展系統院服務範圍、開拓國際市場具有重大意義。

量度工程是系統院對系統工程理論方法技術的繼承和發展，是在系統工程定量構建方法的基礎上發展出來的系統定量評價、定量優化、定量提升的理論、方法和技術。量度工程雖然處於初步發展階段，但是作為一個新生事物，王崑聲教授認為，量度工程的提出具有重大意義。首先，具有系統能觀性，通過對系統或事物重點狀態、因素、環節進行量化評測，做到對系統或事物的運行狀態、進度實時監控；其次，具有系統提升性，根據系統或事物的量化評估結果，有針對性地進行優化提升；其三，具有系統可控性，根據系統化評估結果對系統有針對性的優化提升，將優化後的狀態反饋到系統的頂層設計中，形成閉環，達到對系統或事物發展進行高效控制。

作為繼系統工程之後又一理論突破，量度工程這一新理論方法將為我國的科技進步、經濟社會發展提供專業化理論和方法技術支撐，並會給工程活動、社會諸事物組織管理等工作帶來深刻的變化。

強強聯合 加強海內外合作

近年來，系統院在中國航天科技集團公司的大力支持下，積極開展國內、國際間的合作與交流，從而極大地提升了該院在國際上的綜合競爭力。

2011年，中國工程院和中國航天科技集團公司聯合共建成立了「中國航天工程科技發展戰略研究院(簡稱戰略院)」，作為系統院社會化合作的典型模式，戰略院由中國工程院與中國航天科技集團公司等25家企業單位、高校和研究機構組成理事會；該院學術委員會由60位專家組成，其中院士48位。作為國家工程科技思想庫的重要組成部分，戰略院依托系統院，旨在建設航天工程科技發展戰略研究的國家級諮詢平台。戰略院以科學發展為主題，以支撐經濟發展方式轉變為主線，遵循「強強聯合、開放研究、客觀科學、動態發展」的建設思路，就服務於我國未來發展的重大工程科技問題、推動我國航天工程科技及戰略性新興產業發展的重大戰略、重大工程科技問題、重大產業政策等開展戰略性諮詢研究，發揮國家工程科技思想庫的作用，為支撐國家經濟社會發展重大決策服務。

在國際化方面，系統院也走出了一條適合自身發展、對合作夥伴有益的国际交流與合作的道路。由單一的向國際機構、企業提供服務轉變為聯合境外企業、智庫、大學等合作開發共同提供服務的路子。2011年，系統院與美國4-D公司聯合開發隊伍成熟度評價提升系統便是典型的例子。

工程型號項目團隊成員之間的溝通與團隊整體氛圍對重大工程項目的進程和成敗，對工程技術水平的有效發揮和



■中國航天系統科學與工程研究院院長王崑聲

項目的順利開展有着顯著影響，對工程型號團隊成熟度進行量化評估十分重要。對此，王崑聲教授組織課題組，深入開展隊伍成熟度研究工作。在研究中發現，美國NASA對科學家團隊、工程技術團隊、項目管理團隊有一套團隊效能量化方法及提升機制，簡稱4-D系統，對提高團隊績效，構建團隊和諧工作氛圍，保障航天工程項目順利實施起到了重要作用。2011年5月，系統院邀請4-D系統原創者和開發者Charles Pellerin博士來系統院講學與交流，並達成合作協議，共同開發與推廣隊伍成熟度系統。

我國軍工企業、軍方等所進行的型號、工程任務中，隊伍成熟度量化評價還是空白，迫切需要建立量化評價指標。央企人力資源管理和團隊建設，需要定量分析評價，社會重大專項、重大工程管理等也需要隊伍成熟度量化評價體系；我國人力資源管理同樣需要隊伍成熟度量化評價體系和提升機制。相較而言，國際市場需求空間更大。

知行合一

全面建設國內一流國際知名智庫

「十二五」時期，是我國全面建設小康社會的關鍵時期，對於新組建而成的系統院來說意義非同尋常。

王崑聲教授介紹，「十二五」期間，系統院將在中國航天科技集團公司的領導下，以科學發展觀為指導，在航天科技工業新體系框架下，立足航天，服務社會，廣泛開展國際交流與合作，建立小核心大網絡開放式研究體系，通過專業化、規模化、品牌化、社會化、國際化發展路徑，實現國內一流、國際知名智庫建設總目標。

據介紹，未來幾年，系統院圍繞上述目標將不斷加強自身軟實力建設，全面培育核心競爭力，充分運用系統科學、系統工程、量度工程理論方法，將自身建設成為開拓創新型、開放協同型、開發集成型的專業研究機構，並努力實現打造國內一流國際知名智庫宏偉藍圖，為我國航天事業、經濟建設和社會發展做出新的貢獻。當談及目前的全球經濟形勢時，王崑聲教授表示：「當前經濟受到全球金融危機的嚴重影響，正處在深刻的調整與治理之中，智庫可發揮專業優勢，積極參與全球經濟的治理，特別是要加強海內外智庫的交流與合作，發揮全人類的智慧為治理全球經濟出謀劃策，智庫或將大有作為。」



■中國航天系統科學與工程研究院與澳大利亞EVANS&PECK公司簽署合作備忘錄。