

# 科技重塑中國

## 當代重大科技背後的故事

黃慶橋 著

## 序

黃慶橋是我們上海交通大學科學史系的博士研究生，勤奮好學，品學俱優。畢業後他繼續在學院工作，2012年科學史系升格為科學史與科學文化研究院，由他擔任辦公室主任。以常理言之，在行政工作中勤勉周到，固不失為美德，但與絕大部分擔任行政工作的人相比，黃慶橋的與眾不同之處，是他真的仍然醉心於學術。

在我近四十年的學術生涯中，也見過不少號稱「雙肩挑」的科研人員，他們雖然主觀上確實捨不得放棄學術，但往往在事實上無法真正實現理想的「雙肩挑」——和學術追求相比，畢竟行政工作經常更為「剛性」，而一個人的時間精力終歸有限，所以許多「雙肩挑」的科研人員實際上難以名副其實。而黃慶橋讓周圍的人刮目相看的是，他雖然不在嘴上談論「雙肩挑」之類的話題，卻在實際上真正做到了理想的「雙肩挑」，別的先不說，僅每年他發表的CSSCI論文，就比學校裡許多沒有行政職務的專職教師還多！

正因為這一點，在我尸位科學史與科學文化研究院院長的歲

月中，我經常說「黃慶橋是青年學者的榜樣」。如今他一面仍然承擔着大量的行政工作，一面繼續在學術上勇猛精進，教學和研究，年年成績斐然。

數年前，黃慶橋問計於我，說他很想對楊振寧、李政道等著名科學家以及他們和中國當代科學的關係進行一些研究，希望找到比較理想的路徑和切入點。我聽他陳述了他的初步想法，感覺相當有潛力，就給他提供了一些建議。青年學人和我談論自己的學術規劃並徵求我的意見，這樣的情形我不時遇到，通常我都會盡量提供我的意見以供參考，但事過境遷之後，往往也就沒有下文了。而黃慶橋再次讓我感到意外的是，此後他關於錢三強、李政道、楊振寧等科學家的研究論文源源不斷發表出來，並且進而擴展到關於「兩彈一星」等等方面。他用實際行動證明了，他是真的熱愛學術。

2017年，我應復旦大學出版社之約撰《今天讓科學做甚麼？》一書，邀請了黃慶橋和另一位我的在讀博士研究生李月白共同合作。他們兩人都很好地完成了各自承擔的章節，但是黃慶橋又能錦上添花，從他承擔的專題中，多次生發出非常「應時應景」的時評，次第發表在各大媒體上，有力擴大了我們學院乃至上海交通大學的學術影響和社會影響。

此事恰好表現了黃慶橋勤奮的另一個方面——他非常勤奮地進行跨文本寫作，在源源不斷發表 CSSCI 論文的同時，他還經常在報刊上撰寫文章，針對當下的社會熱點發表他的見解，本書正

是他在這方面的成果集結。書中收集的文章，形式上是適合一般公眾閱讀的，但因為他有學術研究作為基礎，故能說理清晰，言之有物。

中國的科技成就，正在以驚人的規模和速度，源源不斷地展現出來。這些成就中，有的和我們日常生活有直接關係，例如已經獨步全球的高鐵，讓我們的出行空前便利；有的雖和我們日常生活沒有直接關係，但是經常成為媒體報道中的重要角色，例如中國正在建造的航母；還有的目前尚未和我們日常生活發生密切關係，平時媒體上亮相也不很多的項目，例如中國的「北斗」系統。所有這些，都正在快速改變着中國的國際地位和國際形象，將次第成為中國崛起的助力和標誌。這些成就，除了可見的現實意義，還有哪些更為深遠的歷史意義？這些成就到底達到了怎樣的境界？又有哪些人是這些成就的幕後功臣？所有這些問題，都可以在本書中得到令人滿意的答案。

黃慶橋收錄於本書中的這些文章，先前都曾在各種有影響的媒體上發表。這些文章在媒體上大受歡迎，不是偶然的。除了前面談到的他醉心於學術和驚人的勤奮，作為他獲得科學史博士學位的科系和學院的系主任和院長，我可以稍稍自豪地說一句：這也是和他在我們這裡所受的優秀學術訓練分不開的。

江曉原

2018年2月12日

於上海交通大學科學史與科學文化研究院

## 自序

改革開放四十年來，中國取得了令世界矚目的偉大成就。如何正確認識中國改革開放的發展道路、艱難歷程、偉大成就、歷史經驗等等，不僅是我們每個中國人都關心的，而且是全世界有識之士正在着力探討的。

無論人們從哪個角度闡釋中國成就、中國道路、中國經驗、中國模式，都繞不過中國科技的發展與進步。可以說，科技的發展與進步，既是中國崛起的重要表現，也是中國崛起的重要支撐力量；既是一個讓國人自豪，讓世界驚嘆的中國現象，也是一個持續發生日新月異變化的歷史過程。也因此可以說，沒有科技的發展與進步，就沒有今天這樣一個欣欣向榮的中國。這是中國發展道路的本真過程。從某種意義上說，是科技重新塑造了中國。

要了解中國科技的發展與進步，理解科技是如何重塑中國的，通常有這麼幾個進路：一是看數字，也就是看能夠體現科技成就的諸多載體的統計數字，例如科技論文的發表數量、科技發明專利的數量、科技人才的數量等等；二是看貢獻，也就是看在

關係國計民生的某一具體領域或行業的科技成就與實力，例如國防科技實力、各工業（行業）領域科技產品的性能與競爭力等等；三是看原創，也就是看原創性重大科學發現與突破，這方面原是中國的弱項，但近年來已在若干領域取得突破；四是看影響，也就是看中國科技的國際影響力，包括中國科技人才、科技水平、科技產品的國際影響力與競爭力；五是看未來，也就是看中國科技發展潛力，例如體制機制、文化環境等等對科技創新的支持力度。只有全方位、多角度了解中國科技的發展狀況，才不至於妄自尊大或是妄自菲薄。換句話說，我們既不能因為統計數字上的迅速提高而沾沾自喜，也不能因為某些方面的重大突破而驕傲自滿，更不能因為在某些領域的落後和差距而喪失信心。我們要充分認識到中國科技的發展、成長與進步，要理性看待中國科技與世界發達國家的差距，要深入理解中國科技在發展中遇到的困難、矛盾和問題。總之，我們要做中國科技發展的積極促進派、參與者，而不是反對派、旁觀者。

本書的內容正是基於上述想法而形成的。近年來，筆者從事中國近現代科學技術史研究。現代科學技術體系經過幾百年的發展，已十分龐大，既然要從事歷史研究這一行當，就免不了要看很多龐雜材料，以便對近現代科學技術發展有一個整體的把握。此外，近現代科學技術的發展一脈相承，與現實有千絲萬縷的聯繫，這客觀上造成了中國近現代史研究者總是具有較強的現實關懷。由此，這就使得本書內容具有以下幾個特點：一是廣泛性，

也就是本書內容涉及中國科學技術發展的諸多方面，儘管不可能面面俱到，但也希望書中的案例能夠起到示例的作用；二是歷史性，也就是本書內容充滿了歷史感，筆者試圖通過深入歷史，以期能夠更加深刻地認識中國科學技術的發展；三是時代性，也就是本書內容緊貼中國科技發展的熱點和亮點，「文章合為時而著」，筆者試圖為觀察中國科技新時代提供某種窗口和視角。

如上所述，現代科學技術體系十分龐大，中國科學技術在各個領域迅猛發展，寫一本關於中國科技發展本真過程的書，不可能面面俱到，但卻可以通過具體的典型案例、事件、人物來進行示例，以便舉一反三，觸類旁通，尋找共性。正是基於這一考慮，本書盡力做到題材多樣，並在此基礎上將內容編排為如下三個部分：

第一部分選取了中國目前致力於發展的十項重大科技工程或產業。通過立項重大科技工程，集中人力、物力、財力，實施重點突破，是中國科技事業四十年來取得歷史性成就的基本經驗之一，也是社會主義制度集中力量辦大事優勢之體現。書中展示的這些重大科技都關係國家安全，關係國計民生，是國家實力的重要標誌，是中國崛起並參與國際競爭的必要條件。這些重大科技，有的我們已經取得很大成就，例如核潛艇、載人航天、高鐵等，有的我們正在奮力研製，例如芯片、大飛機、「北斗」導航系統、機器人與人工智能等，通過對這些重大科技實例的了解，將有助於我們深入理解中國科技的發展戰略、發展水平與發展目標。

第二部分的主題都與科學評價有關。科學技術的健康快速發展涉及方方面面，體制機制、政策法規、社會環境、文化教育等等都會對科學的發展產生影響，而其中的關鍵是科學評價。對科學成果、科學貢獻、科學人才到底該如何評價，科學評價體系本身是否科學和有效，都是當代中國普遍關心的重大現實問題，也是影響科技發展、科技人才培養的重要因素。本書並不是要給出解決科學評價問題的明確答案，而是試圖通過對現實問題的分析 and 具體案例的探討，激發出某些有益的啟示。

第三部分是關於科學精英的專題。發展科學技術，關鍵在人。沒有大量優秀的科技人才隊伍，發展科技無異於空中樓閣，癡人說夢。而對於科技工作者群體而言，著名科學家無疑是起着垂範作用的。筆者曾對錢學森、錢三強、李政道、楊振寧等略有研究，他們都是對當代中國科技發展產生重要影響的大科學家。雖然我們多數人可能難以達到他們那樣的高度，難以做出他們那樣的貢獻，但卻有必要了解他們，因為他們為中國科技發展所作出的貢獻以及他們在科學上所體現出來的某種風範，正是中國科技發展所需要的力量和精神。

感謝上海交通大學講席教授江曉原先生為本書作序，並為本書之謀篇佈局指點迷津；江老師孜孜不倦，佳作迭出，並熱心提攜後進，實為吾輩之楷模。感謝吳雪梅女士為本書的出版所付出的辛勞，雪梅不僅出謀劃策，而且做了大量煩瑣的工作，體現出一個優秀編輯的專業精神。我的研究生李芳薇同學為本書的出版



多有付出，在此一併致謝。

中國科技發展突飛猛進，凱歌高奏，捷報頻傳。怎奈筆者學識有限，以一人之力，試圖書寫中國科技之凱歌，難免會有謬誤，敬請讀者批評指正。

黃慶橋

2018年2月26日

於上海交通大學科學史與科學文化研究院

## 目 錄

序	I
自序	V

---

### 科技工程

中國為甚麼沒有造航天飛機？	/ 003
中國「北斗」經略的歷史與未來	/ 013
核武器時代，為甚麼還要搞航母？	/ 024
核潛艇：水下「護國之盾」	/ 033
科學理性認識「內陸核電」	/ 046
中國大飛機的翱翔之路	/ 058
中國高鐵的「逆襲」之路	/ 070
斯諾登事件啟示錄：中國要強「芯」	/ 087
迎接機器人時代的到來	/ 097
無人機之戰，中國怎麼打？	/ 108

---

## 科學評價

- 正確評價科技創新成果的五大價值 / 123
- 理性看待「863」、「973」淡出歷史舞台 / 129
- 為甚麼要花大力氣搞「無用」的基礎科學 / 137
- 「兩彈一星」元勳遴選過程的啟示 / 143
- 誰是「中國原子彈之父」？ / 151
- 中國科學家與諾貝爾獎「擦肩而過」之真相 / 161

---

## 科學精英

- 「哥德巴赫猜想」與「科學的春天」 / 175
- 眾帥之帥：錢學森與「兩彈一星」 / 183
- 錢學森的科學大師之路 / 201
- 至少十四次會見，鄧小平為何如此看重李政道？ / 208
- 李政道倡導的 CUSPEA 對中國大學物理教育的影響 / 219
- 楊振寧肯定中國教育成績就是「歌功頌德」嗎？ / 230
- 楊振寧率先回到中國的歷史與現實 / 239
- 錢三強是怎樣向黨中央建言獻策的？ / 248

# 科技工程



## 中國為甚麼沒有造航天飛機？

中國載人航天事業在改革開放後開始發展起來。在二十世紀八十年代的起步階段，正是航天飛機在國際上的全盛時期。然而，中國卻選擇了宇宙飛船的技術路線。實踐證明，這是完全正確的。那麼，在這一重大抉擇背後，又有怎樣鮮為人知的故事呢？

4月24日是中國航天日。眾所周知，中國航天事業走的是發射火箭運載宇宙飛船上天的技術路線，成就舉世矚目。如果稍微梳理一下世界航天史的話，我們會發現，美國、俄羅斯（蘇聯）在二十世紀五六十年代走的也是宇宙飛船的路線。但是，從二十世紀六十年代起，歐美全都放棄了宇宙飛船的技術方案，改為研製並發射航天飛機。到了二十世紀八十年代，美國的航天飛機成功上天，傲視全球，震動世界。

接下來就有問題了，中國載人航天工程正是在二十世紀八十年代中期起步的，那時恰好是航天飛機大放異彩、最為風光的時

候，中國為甚麼沒有受影響研製航天飛機，而選擇了「落伍」的宇宙飛船發展道路呢？

## 鮮為人知的「曙光號」飛船計劃

在世界航天發展史上，蘇聯拔得頭籌。蘇聯不僅於 1957 年 10 月 4 日率先發射了世界上第一顆人造地球衛星「伴侶一號」，掀開人類邁向太空的新篇章，而且於 1961 年 4 月 12 日成功發射世界上第一艘載人飛船，將人類歷史上第一位航天員加加林送入了太空，開創了人類進入太空飛行的新紀元。

在當時激烈的太空爭霸中，美國似乎處於下風，美國的第一顆人造衛星是在蘇聯發射之後翌年——1958 年 2 月 1 日發射成功的，其第一次載人航天飛行也是在蘇聯的加加林上天一個月後進行的，而且還沒有成功。美國成功進行首次載人航天飛行是在 1962 年的 2 月 20 日，航天員約翰格林被送上太空並停留近五小時。而在此之前，蘇聯人已經於 1961 年 8 月 6 日第二次飛上太空，航天員季托夫在太空中的停留時間超過了二十五小時。

在美蘇太空爭霸的刺激下，新中國的決策層和科學家也將目光投向了浩瀚的太空。1958 年 5 月，在毛澤東「我們也要搞人造衛星」的號召下，中國人造衛星計劃在十分困難的情況下上馬了，歷經艱難與波折，終於在 1970 年 4 月 24 日成功發射「東方紅一

號」人造衛星，震驚世界。

在「東方紅一號」成功發射之前，載人航天的前期準備工作就已經納入了國家的科學規劃之中。例如，在人造衛星計劃停滯的二十世紀六十年代初，探空火箭就被保留了下來，探空火箭的研製任務除了試驗火箭本身的性能外，另外一項重要任務就是太空生物試驗。在世界航天史上，載人航天前總是從動物試飛開始的，美國、蘇聯都不例外，小狗、兔子和猴子都曾被送上太空。中國的探空火箭就曾在 1966 年 7 月把名為「小豹」的小狗送上離地面七萬米的高空，並成功返回。緊接着，又在當年把名為「姍姍」的小狗送上高空，同樣成功收回。

1966 年春，國防科委召開了關於載人航天的論證會，周恩來總理在聽取彙報之後指出：中國在加快人造衛星研製的同時，宇宙飛船的研製工作也應該逐步開展起來。就這樣，載人航天計劃正式起步。

儘管此研究工作很快就受到「文革」的衝擊，但載人航天事業在逆境中不斷前進。科研人員參考美國和蘇聯的各式飛船，最後決定以美國第二代飛船「雙子星座號」為藍本，設計中國第一艘宇宙飛船。1967 年 9 月，經中央專委研究決定，中國第一艘宇宙飛船定名為「曙光一號」，錢學森為技術總負責人。1968 年 1 月，錢學森主持召開「中國第一艘載人飛船總體方案設想論證會」，對「曙光一號」飛船方案進行全面論證，形成飛船初步方案。

1970 年 4 月 24 日，「東方紅一號」人造衛星發射成功。在人

造衛星事業取得突破的鼓舞下，國防科委向中央上報了實施載人飛船的方案，報告提出我國第一艘飛船計劃於 1973 年年底發射升空。1970 年 7 月 14 日，毛澤東圈閱了這個報告，這樣，「曙光一號」飛船的研製正式啟動，代號「714」工程。

1970 年 11 月，「曙光一號」飛船研製任務全面啟動。在錢學森的主持下，召開了「曙光一號」飛船方案論證會，兩百多名專家出席會議，形成了《「曙光號」飛船總體方案》。次年 4 月，又在北京召開了由四百多名專家參加的討論會，主題仍是「714」工程。緊接着，空軍「宇航員訓練籌備組」正式成立，選拔航天員的任務也秘密地迅速啟動。當時，航天員被稱作宇航員，直到 1992 年統一改稱航天員。一千多名在全國各地的飛行員奉召參加「體檢」，經過嚴格篩選，只有十九人成為中國首批航天員候選人。

就在中國載人航天事業緊鑼密鼓進行的時候，1971 年 9 月，「九一三事件」發生，「714」工程被暫停，「載人航天的事先暫停一下，先處理好地球上的事，地球以外的事往後放一放。」就這樣，「曙光號」飛船被擱淺。

## 「863 計劃」與載人航天事業的重啟

儘管「曙光號」飛船在 1971 年 9 月被擱淺，但因選拔訓練航天員而成立的航天醫學工程研究所在錢學森的力挺下而得以保



住，這為日後重啟載人航天任務打下了基礎。特別是，中國的火箭發射任務在「文革」中受到了特殊保護，研製任務取得長足進展。1980年5月，中國向太平洋海域發射第一枚遠程運載火箭，取得成功。1982年10月，中國首次成功進行了潛艇水下發射火箭試驗。1984年4月，「長征三號」運載火箭把我國第一顆試驗通信衛星送入地球同步轉移軌道。這些成功表明，我國運載火箭技術是過硬的，發射宇宙飛船的技術條件已經成熟。

要談載人航天事業的重啟，就不得不談著名的「863」計劃。而「863」計劃的誕生，又與當時的國際大背景密切相關。二十世紀八十年代初，美國總統列根為在美蘇爭霸中贏得主導權，拋出了一個所謂的「星球大戰」計劃，直指以航空航天技術為代表的高技術領域。緊接着，歐洲國家抱團，提出了所謂的「尤里卡」計劃。鄰國日本也躍躍欲試，出台了十年科技振興計劃。一時間，世界主要國家在高技術領域的競爭日趨激烈。

面對國際上高技術的發展和激烈競爭，中國怎麼辦？有識之士不再被動等待，他們要行動了。1986年3月，王大珩、王淦昌、楊嘉墀、陳芳允四位著名科學家（四人都於1999年被授予「兩彈一星」元勳）聯名上書鄧小平，提出了「關於跟蹤世界戰略性高技術發展」的重要建議。鄧小平同志旋即於3月5日作出批示：「這個建議十分重要……此事宜速作決斷，不可拖延。」

於是，一個代號為「863」計劃的國家高技術研究發展計劃應運而生。可以說，正是「863」計劃的橫空出世，改變了中國科技

發展的徘徊狀態，使中國科技發展一下子找到了明確的方向和目標。也可以這麼說，「863」計劃的出台，是那個時代中國科技發展進程中的一場及時雨。這場雨雖然來得有些晚，但也澆灌了中國科技界乾渴的土壤，讓中國科技界迅速恢復元氣和肥力。

當時的「863」計劃涉及生物、信息、航天、激光、自動化、材料、能源七大領域，航天領域的主題包括「大型運載火箭及天地往返運輸系統、載人空間站系統及其應用」。這兩個系統工程既有聯繫又有區別，各有各的使命。其中，「大型運載火箭及天地往返運輸系統」代號 863、204，主要是要解決用甚麼工具往返於天地之間的問題；「載人空間站系統及其應用」代號 863、204，目標明確，就是建設空間站，開展空間科學研究。這樣，載人航天工程正式重啟。

然而，一場激烈的爭論也隨之而來。

## 搞航天飛機還是搞宇宙飛船？

載人航天重啟振奮人心，一陣熱鬧喧嘩之後，在具體的方案論證上，技術路線之爭開始產生。爭論聚焦在代號 863—204 的「大型運載火箭及天地往返運輸系統」這個主題項目上。主要問題是，這個「天地往返運輸系統」到底該怎麼搞？也就是說，我們要用甚麼工具往返於天地之間呢？

當時，國際上有先例的「天地往返運輸系統」有兩種方案：一是飛船；二是航天飛機。如前文所述，無論是蘇聯還是美國，他們的第一次載人航天之旅，走的都是發射宇宙飛船的技術路線，宇宙飛船方案也臻於成熟，這是沒有異議的。但是，美國自二十世紀六十年代末實現載人登月之後，就放棄了宇宙飛船的研製，轉而着重發展航天飛機；蘇聯也從二十世紀六十年代起開始研製航天飛機，歐洲也跟風要研製航天飛機，日本甚至把「希望號」航天飛機的名字都起好了。到了二十世紀八十年代，各國航天飛機的研製與發射競爭激烈。這一次，美國人一雪前恥，遠遠走在了蘇聯人的前面。

1981年4月，美國「哥倫比亞號」航天飛機首飛成功，而蘇聯的「暴風雪」號航天飛機也於1988年11月首飛成功。整個二十世紀八十年代，那絕對是航天飛機最耀眼、最光輝的時代。而中國的航天事業，恰在此時起步。那麼，我們該走甚麼樣的技術路線呢？在航天飛機大放異彩的時代背景下，「天地往返運輸系統」走航天飛機之路的呼聲極高。力主航天飛機的意見也很有道理：從飛船到航天飛機是一種技術上的進步；飛船是一次性運載工具，而航天飛機具有重複多次發射等優越性。

正是在這種背景下，競標「天地往返運輸系統」的六種方案中，有五種方案是航天飛機，只有一種方案主張搞宇宙飛船。這種一邊倒的意見顯然也影響到了高層的決策。1989年8月，航空航天部高技術研究組致函國家航天領導小組辦公室，認為「航天

飛機方案」大大優於「飛船方案」，指出：「載人飛船作為天地往返運輸手段已經處於衰退階段，航天飛機可重複使用，代表了國際航天發展潮流，中國的載人航天應當有一個高起點。搞飛船做一個扔一個，不但不能爭光，還會給國家抹黑。」

中國要走航天飛機的技術路線，似乎就要塵埃落定了。然而，峰迴路轉，錢學森再次在歷史發展的關鍵時刻，扭轉中國載人航天技術路線，真正起到一言九鼎的作用。

## 錢學森建議宇宙飛船方案

國家航天領導小組在向中央報告航天飛機方案的同時，也呈送了一份給已退居二線的時任中國科協主席的錢學森。錢學森鄭重地在報告上寫了「應將飛船案也報中央。」就是錢學森的這九字，迅速改變了幾乎已經板上釘釘的航天飛機技術路線。

錢學森是學飛機出身的，他的碩士、博士學位都是研究飛機的，「卡門-錢近似」公式就是著名的飛機理論，在空氣動力學領域具有重要地位。作為航空工程出身的專家，錢學森當然清楚航天飛機更先進、可以重複發射等優點，但錢學森也很了解中國國情。航天飛機高度複雜，是由二百多萬件零件組成、高度複雜的航天器，並非當時的中國科技條件所能企及，而且研製航天飛機需要巨額資金。錢學森認為，作為一個發展中國家，中國搞載

人航天，還是應該走飛船之路。飛船是一種經濟性好、技術難度不大而且很成熟的運輸器，中國已經掌握了返回式衛星的回收技術，完全可以用於飛船回收，因此搞飛船是符合中國國情的。

在錢學森的建議下，航空航天部組織了「航天飛機與飛船的比較論證會」，經過思想的碰撞和務實的分析，專家們逐漸取得一致意見，中國的載人航天工程，要從飛船起步！

1990年5月，863—204專家委員會最終確定了「投資小，風險也小，把握較大」的飛船方案。1992年1月，中央專委專門研究我國載人航天重大專項，會議決定：「從政治、經濟、科技、軍事等諸多方面考慮，立即發展我國載人航天是必要的。我國發展載人航天，要從載人飛船起步。」1992年9月，中央政治局常委會會議討論同意了中央專委《關於開展我國載人飛船工程研製的請示》，正式批准實施我國載人航天工程。中國載人航天工程正式投入研製，直至今日之輝煌。

必須深刻認識到，錢學森的眼光是銳利的，黨中央決策搞載人飛船而不是航天飛機，是完全正確的。下面讓我們來看看曾經風光一時的航天飛機的下場。

美國每架航天飛機的設計壽命應是二十年、一百次發射，但美國五架投入使用的航天飛機總共才發射了一百多次，每次發射的成本也被實踐證明遠遠高於設計之初。此外，機毀人亡事件的一再發生更是令人驚慌錯愕不已，美國有十四名航天員在航天飛機失事中喪生。

俄羅斯製造了三架航天飛機，然而僅起飛過一次，因為飛行成本太高，到了二十世紀九十年代根本就飛不起來了。

歐洲抱團搞的小型航天飛機，研製方案一變再變，進度一拖再拖，經費一再增加，最後只好下馬。

二十世紀末，俄羅斯和歐洲，在技術、安全和經濟等多重壓力下，航天飛機計劃紛紛下馬。

進入二十一世紀，曾經不可一世的美國航天飛機也逐漸偃旗息鼓。2004年，美國總統布殊發表演講，宣佈航天飛機在2010年停飛。2010年9月，美國航天飛機進行了最後一次飛行。之後，美國的「航天飛機時代」正式結束。筆者對當時萬人空巷觀看航天飛機落幕表演的電視畫面，至今記憶猶新。

回過頭來再看中國。在堅定搞宇宙飛船的正確技術路線下，中國的「神州」系列載人飛船接連成功，令世界稱讚；而在此基礎上的「天宮」空間站、「天舟」貨運飛船也相繼成功，更是驚豔世界。

中國航天，已後來居上。

## 中國「北斗」經略的歷史與未來

中國為甚麼要獨立自主搞「北斗」衛星定位導航系統？一言以蔽之：為了國家安全！改革開放以來，中國成功研製並產業化推廣了「北斗」衛星定位導航系統。我們必須認識到，這是一個了不起的成就！為甚麼這麼說呢？

在當今中國，大概多數人都知道 GPS，因為它神通廣大的功能應用廣泛，例如中國的車主都很喜歡它。但如果你提起「北斗」，知曉的人要少得多。其實，GPS 也好，「北斗」也好，都是利用人造衛星來實現地球表面物體的精確定位，簡稱衛星定位導航系統。只是 GPS 由美國主導並在全世界用了二十多年，而「北斗」由中國主導，還在建設完善之中。那麼，在人們已經習慣用 GPS 的時候，為甚麼中國要下大本錢去搞「北斗」呢？

## GPS 與波斯灣戰爭

1991年1月17日，在聯合國安理會的授權下，以美國為首的多國部隊對伊拉克發起進攻，目的在於恢復科威特的國家主權。這場戰爭歷時四十二天，以伊拉克最終接受聯合國第660號決議並從科威特撤軍而結束。

在世界現代史上，波斯灣戰爭在政治、經濟、軍事等多個方面都具有轉折性、標誌性的歷史意義。僅就其軍事意義而言，波斯灣戰爭的最大特點，就是這場戰爭是一次高科技之戰，GPS就是最引人注目的技術之一。

波斯灣戰爭爆發時，美國GPS系統尚在加緊建設中，還未完全建成，但美國軍方果斷地提前將其投入使用。當時美軍的導航衛星，只有十五顆，每天提供十五小時的服務。令人驚訝的是，即便是只有十五顆衛星的還不成熟的GPS系統，也顯示出強大的威力。在中東的茫茫沙漠中，GPS為美軍提供了精確定位服務，GPS成為美軍攻擊系統的重要組成部分，極大地提高了美軍的作戰指揮通訊能力、多兵種協同作戰和快速打擊能力，大幅度提高了武器裝備的打擊精度和作戰效能。因此，波斯灣戰爭之後，美軍果斷地成為世界上第一個用衛星定位導航系統取代陸基導航系統的軍隊，作為海、陸、空軍事力量的主要導航手段。

以GPS為代表的高技術在戰爭中的巨大威力，給全世界以巨大的震撼。從戰爭一開始，軍事專家和科學家就開始從不同角度



探討這場戰爭的轉折意義和影響。概而言之，GPS 的實戰「首秀」主要有如下深遠影響：

首先，衛星的應用價值被重新認識。衛星的誕生，本來是超級大國軍事競賽的產物，從二十世紀五十年代末開始，衛星被廣泛應用於軍事領域，但主要用於通信和聯絡。後來，衛星的應用擴展至民用領域，在氣象、通訊等領域發揮着不可替代的重要作用。但在二十世紀九十年代之前，衛星定位導航技術並不成熟，也就談不上直接用於實戰之中了。那個時代，各國的軍事與戰鬥系統的指揮與調動，主要依賴陸基無線電系統。而波斯灣戰爭讓世人看到，原來衛星竟然有如此巨大的開發潛力，衛星定位導航技術和產品可以直接成為軍事系統和尖端武器的重要組成部分，並能大大提高現代軍事指揮協調作戰能力以及精確打擊的能力和效率。

其次，重新燃起大國間的太空競爭。正因為人們認識到衛星定位導航系統所具有的軍事價值及其潛在的商業價值，所以波斯灣戰爭之後，世界上掀起了新一輪利用外太空的競爭。不過，大批量發射並利用衛星一般國家難以做到，所以這種競爭主要在大國之間展開。研發屬於自己的全球衛星定位導航系統，成為大國的首選目標。作為世界上第一個發射衛星的國家，俄羅斯在繼承蘇聯時期的強大技術力量的基礎上，加緊研發格洛納斯（GLONASS）。西歐諸國儘管與美國保持着很好的關係，但也認識到擁有獨立的全球定位導航系統的重要性，但他們又感到單憑

一國之力，無法完成這樣的龐大工程。於是，西歐各國聯合起來，共同研發名為「伽利略」的全球衛星定位導航系統。

再次，就中國而言，波斯灣戰爭對加速中國軍事現代化建設有重要啟發意義。僅就衛星技術及其應用而言，早在二十世紀八十年代初，以「兩彈一星」元勳陳芳允院士為首的科學家團體就提出了雙星定位方案，但因經濟條件等種種原因被擱置了。而波斯灣戰爭美國 GPS 在作戰中的成功應用，讓中國的決策層深刻意識到，以後打起仗來，沒有這東西還真不行。於是，研製屬於中國自己的衛星定位導航系統被緊急提上日程並立即啟動，幾經波折，發展成現在的第二代中國北斗衛星定位導航系統。

## 世界上現有四大衛星定位導航系統

衛星定位導航系統是基於衛星技術的應用成果之一。1957 年 10 月 4 日，蘇聯發射了世界上第一顆人造地球衛星，開創了人類利用太空的新紀元。有趣的是，儘管蘇聯是世界上第一個發射衛星的國家，但最先利用衛星進行全球定位導航服務的卻是美國。

簡單來說，衛星定位導航系統的基本原理，就是測量出已知位置的衛星到用戶接收機之間的距離，然後綜合多顆衛星的數據，即可知道接收機的具體位置。由於衛星運行軌道、衛星時鐘存在誤差，大氣對流層、電離層對信號的影響，使得衛星定位的

精度大為降低，單星定位精度能達數十米量級就已經很不錯了。為了提高衛星定位精度，科學家們採用了一種叫作差分定位的技術，建立地面基準站（差分台）進行衛星觀測，利用已知的基準站精確坐標，與觀測值進行比較，從而得出修正數據，並對外發佈。接收機收到該修正數據後，與自身的觀測值進行比較，消去大部分誤差，得到一個比較準確的位置。利用差分定位技術，定位精度可提高到米級，甚至是厘米級。

為了實現精確定位，除了充分利用差分技術之外，還採取多發射衛星，從而使接收機接收多個衛星信號的辦法。例如，美國的 GPS 為提高其定位精度，保證在地球上的任何地方任何時間，用戶都至少可以同時接收到四顆 GPS 衛星，確保實現全球全天候連續的精確定位服務。

衛星定位導航系統並不複雜，經過半個多世紀的發展，衛星發射技術及其利用已臻於成熟。因此，搞衛星定位導航系統，主要問題和障礙並不在技術上。有人要問了，既然如此，那為甚麼世界上大多數國家卻沒有自己的衛星定位導航系統呢？為甚麼這種系統只有少數國家才擁有呢？原因很簡單，雖然衛星定位導航系統在科學和技術上並不複雜，但要發射數十顆人造衛星卻是一項耗費巨資的龐大工程，一般國家在財力、人力、物力上難以承受。所以，截至目前，全球一共只有四家被聯合國認可的全球無線電導航系統，即美國的 GPS、歐洲的伽利略 (GALILEO)、俄羅斯的格洛納斯 (GLONASS) 和中國北斗 (BDS)。也就是說，只

有這四大系統有資格為全世界的用戶提供衛星定位導航服務。

在這四大系統中，美國的 GPS 因其系統的穩定性和較高的精度受到很多國家的歡迎，目前在國際市場上仍處於壟斷地位。美國人在全世界宣傳，自己的 GPS 系統是免費使用的，但美國人不是再世雷鋒，美國的 GPS 系統有軍用和民用之別，美國的軍用 GPS 精度很高，但開放的民用系統的精度已大為降低。俄羅斯的格洛納斯主要用於本國，特別是軍事領域，在國際市場並無很大的影響力。歐洲的伽利略系統因參與國家眾多，雖然立項啟動較早，但進展緩慢，國際影響也比較有限。中國的北斗系統近年來異軍突起，已深受亞太地區國家的青睞，被視為 GPS 系統最有力的競爭者。

## 北斗系統的前世與今生

衛星定位導航系統最先用於戰爭，是現代化軍事戰鬥系統的重要組成部分。如果說中國人從波斯灣戰爭中看到了 GPS 在現代戰爭中的巨大威力，那麼 1999 年南斯拉夫戰爭期間，中國人則對 GPS 的威力有切膚之痛。那一年的春夏之交，美國綜合利用其精確定位和飛彈導引技術，對我駐南斯拉夫大使館實施了精確打擊，震驚世界。

基於精確定位這一核心功能，衛星定位導航系統具有極其廣

泛的應用領域和難以估量的應用價值。與美國 GPS 首先用於軍事系統一樣，中國北斗自然也首先用於中國的國防系統。在保證國防需要的前提下，發展北斗的民用功能，則是當前北斗經略的重點之一。正如國務院新聞辦於 2016 年 6 月 16 日發佈的《中國北斗衛星導航系統》白皮書所指出的那樣，「隨着北斗系統建設和服務能力的發展，相關產品已廣泛應用於交通運輸、海洋漁業、水文監測、氣象預報、測繪地理信息、森林防火、通信系統、電力調度、救災減災、應急搜救等領域，逐步滲透到人類社會生產和人們生活的方方面面，為全球經濟和社會發展注入新的活力。」現在的問題，是要解決好「最後一公里」的實際應用問題。

或許有人要問了，美國的 GPS 不僅對全世界開放，而且還是免費使用的，中國還有必要燒錢去做這樣一個系統嗎？況且我們做的可能還不如美國的 GPS 好，這不是吃力不討好嗎？這種觀點和思想，在北斗項目啟動之初就有人提出過，至今還有不少人以北斗不如 GPS 為由，一再提及這一論調。據說，北斗每次召開新聞發佈會，其官方新聞發言人都要回答這個問題，非常無奈。

其實，美國 GPS 免費使用完全是其技術特點決定的。GPS 是單向通信體制，跟廣播電視塔類似。例如，廣播電視塔只管發射信號，到底有一個收音機聽還是一萬個收音機聽，廣播電視塔是不知道的。GPS 系統亦是如此，二十四顆工作衛星只管不停地向地面發信號，具體是誰在接收並使用這些信號，它是根本不知情的，既然不知情，那又如何收費呢？而 GPS 免費，結果則是在

全球形成巨大的市場，依託這套系統會產生新的國際性產業，美國本來就是超級大國，GPS 免費帶來的產業化和商業化顯然有利於美國。所以說，美國人並不是再世雷鋒。

如果我們貪圖省事和便宜，在中國的軍事系統上安裝美國 GPS，後果則是災難性的。這是因為，美國 GPS 開放的只是民碼，定位精度本來就比美國軍方使用的軍碼差很多。更重要的是，萬一與美國處於戰爭狀態，人家順手把 GPS 民碼停掉，可是你已經很依賴 GPS 了，甚至連指南針都丟了，那時可就真的抓瞎了。即便美國不停 GPS，但他如果給你發個欺騙碼，那麼瞄準美國的導彈就可能飛到自家陣地上，這就更可怕了！即便是民碼，咱們也不能只依賴美國的 GPS，誰能保證美國未來不在 GPS 的使用上設置障礙？一旦與美國關係緊張，誰能保證美國不在 GPS 的利用上刁難咱們？誰能保證美國不會利用 GPS 搜集情報、竊取商業機密？所以說，不管是中國的軍事系統還是社會生活領域，絕不能依賴美國的 GPS，一旦形成依賴，就會像吸毒者一樣無法自拔！後果自然也是災難性的。因此，中國除了發展本國的衛星定位導航系統，別無選擇。

正因為透徹地認識到擁有獨立自主的衛星定位導航系統的極端重要性，所以中國決策層下定決心獨立研製，確保成功。實際上，從二十世紀七十年代初中國第一顆人造衛星發射成功開始，對定位導航衛星的研究和論證就已經開始。在這裡，有必要對我國衛星事業的發展做個簡要的了解。

中國人所熟知的「兩彈一星」工程中的「一星」，就是指人造衛星。新中國人造衛星的研製歷史可以追溯到 1958 年。那一年，毛澤東發出「我們也要搞人造衛星」的號召，研製人造衛星成為 1958 年的第一號任務，代號「581」工程。但受「大躍進」的影響，一年後「581」工程黯然下馬。1965 年，在前一年導彈和原子彈相繼成功的促進下，加之國民經濟的恢復發展，衛星事業得以重啟，代號「651」工程，並於 1970 年 4 月 24 日成功發射第一顆人造衛星——東方紅一號。

第一顆人造衛星發射成功以後，通信衛星、氣象衛星、定位導航衛星等就都進入決策層的視野。「七五」規劃中提出了「新四星」計劃，隨後提出過單星、雙星、三星、三到五顆星的區域性系統方案，以及多星的全球系統設想。總之，出於國防安全的需要，中國的定位導航衛星經歷了研究、論證、再研究、再論證的過程，對它的研究從來就沒有停止過。

## 眾星拱「北斗」的光明未來

二十世紀八十年代初期，陳芳允提出了雙星定位方案，但因經濟條件等種種原因被擱置了下來。1991 年波斯灣戰爭是個重大轉折點，在美國 GPS 的刺激下，被擱置十年的雙星定位方案得以啟動，被稱為北斗導航試驗系統（也叫北斗一代）。之所以選擇

這樣一個雙星定位方案而不是像美國 GPS 那樣搞三十顆衛星的大工程，主要是考慮到當時既沒經驗又沒錢的國情。然而，發射兩顆星的局限性很快就來了。因為只有兩顆星，所以必須搞高軌道的，因為軌道低了覆蓋面就小。只有搞高軌道的，而且還得是靜止的，這樣才能使兩顆星安穩地停留在中國的上空，為中國服務。可是，高軌道衛星有一個大問題，就是定位精度不高，加之只有兩顆衛星，所以其定位精度自然遠遠比不過 GPS。二十世紀九十年代以來，在 GPS 的反襯下，中國北斗一代因性能不強而受到詬病。於是，在已有經驗的基礎上，適時啟動北斗二代系統，勢在必行。

根據《中國北斗衛星導航系統》白皮書，中國北斗的建設實施「三步走」發展戰略：第一步，建設北斗一號系統。到 2003 年，發射第三顆地球靜止軌道衛星，增強系統性能。第二步，建設北斗二號系統，於 2004 年啟動，到 2012 年年底，完成十四顆衛星（五顆地球靜止軌道衛星、五顆傾斜地球同步軌道衛星和四顆中圓地球軌道衛星）發射組網。第三步，建設北斗全球系統，於 2009 年啟動，計劃 2018 年，面向「一帶一路」沿線及周邊國家提供基本服務；2020 年前後，完成三十五顆衛星發射組網，為全球用戶提供服務。

雖然 GPS 從二十世紀九十年代便開始了在全球的商業擴張，但時至今日，衛星定位導航應用服務仍是科技含量極高的戰略性新興產業，北斗導航衛星產業化的市場空間就極富想像力。據北



斗官方負責人的樂觀估計，到 2020 年，中國的衛星導航產業將達到五千億元。這還只是對中國國內市場的估計，國際市場更是不可估量！

不管是國內市場用戶還是國際市場用戶，使用北斗、GPS、格洛納斯等多個系統，減少對單一系統的依賴，增強安全性都是非常重要的和十分必要的。而這一點，正是中國北斗能夠與 GPS 爭鋒的關鍵所在。我們相信，中國人一定能抓住這個關鍵點，眾星拱「北斗」定會成為人間天象。

## 核武器時代，為甚麼還要搞航母？

中國重視發展航母，中國人鍾情於航母，其實是我們中國人海洋意識覺醒的一種表現。我們要保衛國家，實現中華民族的偉大復興，就要走向海洋；我們要利用海洋，要建設海洋強國，我們就必須建設能夠保護我們海洋權益的強大海上力量。在這一征程中，航母就成為我們的必然選擇。

回溯歷史，我們發現，航空母艦有輝煌全盛的時代，也有遭冷遇的「黑暗時刻」。有人就問了一個很好的問題：在戰略轟炸機能夠在全球範圍內投放核炸彈，在洲際導彈能夠在全球範圍投射核彈頭的當今時代，航空母艦還有甚麼存在的必要呢？相傳赫魯曉夫就曾有名言，認為在核武器時代，航空母艦已是「海上的浮動棺材」。

真的是這樣嗎？事情恐怕沒想像的那麼簡單。筆者認為，作為一個負責任的大國，中國發展航母，既來自世界歷史的深刻啟迪，也有着最現實的客觀急需。

## 中國發展航母來自世界歷史的啟迪

新中國成立以來，建設一支強大的海軍一直是中國政府努力的目標。作為綜合國力象徵的航母，自然也在中國決策者的視野之內。然而，囿於經濟、技術等多種原因，作為聯合國五大常任理事國之一的中國，竟遲遲未能擁有屬於自己的航空母艦，這不禁喚起了國人對航母的深深渴望。甚至一度曾有過號召全體中國人每人捐十塊錢，造出航空母艦的呼聲。這從一個側面反映出中國人的航母情結。2012年9月，「遼寧號」航母入列中國海軍，中國航母終於起航。

其實在古代，中國是一個航海業發達、海軍強大的國家。據考證，古代中國的造船業甚至比地中海沿岸國家的造船業還要成熟。大唐王朝時，造船業已比較發達，中西海上往來已相當頻繁，海上絲綢之路由此發端興盛。到了宋代，造船業進入鼎盛時期，已能造出遠洋巨型海船，造船技術和航海技術都領先於西方。到了明朝鄭和下西洋時，中國的造船技術已經相當成熟，鄭和寶船是當時世界上最大、最先進的海船。鄭和七下西洋，所率船隊規模之大、航程之遠，所到國家之多，在當時世界上絕無僅有。

令人遺憾的是，無與倫比的鄭和下西洋沒有給中國帶來走向世界的壯麗詩篇，卻給中國古代的遠洋業、造船業畫上了休止符。1522年以後，大明王朝不僅沒有繼承開放海洋和利用海洋的一貫政策，反而厲行「海禁」政策，「任何船舶不得下海，凡出洋

下海者，一律問斬。」曾經領先世界航海業並且擁有強大海軍的中國，從此進入了「海禁」的封閉、保守狀態，一直持續了三百多年。

從 1840 年鴉片戰爭開始，中國進入了長達一百多年的任人宰割的近代史。中國近代史就是一部屈辱史，從這部中華民族的屈辱史中，中國人汲取了很多教訓，其中很重要的一條就是，我們要維護海洋權益，要着力於海洋開發，歸根到底，我們必須要建設強大的海軍。否則，在海洋權益與國家利益面前，我們只能「望洋興嘆」。因此，中國人的航母情結，來自中國近代史的啟示，是一種自我救贖的情感抒發。

中國人渴望航母，渴望駛向深藍的海洋，還來自世界近現代史的啟發，來自對大國崛起、興衰歷史規律的深刻認識。2006 年，央視播出紀錄片《大國崛起》，曾引起人們廣泛熱議，西方諸強的輪番崛起與興衰，給中國人以深刻的啟迪，人們試圖從西方大國的崛起中，尋找某些共性的東西，以為當下中國的發展出謀劃策。十五世紀以來，從葡萄牙、西班牙的崛起，到英國、法國、荷蘭在全世界的擴張，再到美國、日本等新興國的崛起，他們的崛起與興盛，無一不是通過控制海洋、奪取海權、利用海洋、開發海洋而實現的。「誰控制了海洋，誰就控制了世界。」二千多年前古羅馬哲學家西塞羅的這句名言，成為近代西方列強崛起之制勝「法寶」。

## 鍾情航母是中國人海洋意識覺醒的表現

十九世紀末美國著名學者暨政治家阿爾弗雷德·塞耶·馬漢出版了《制海權對歷史的影響》一書。在深入研究了英國等歐洲小國迅速崛起並稱霸世界的秘訣之後，馬漢提出了「海洋霸權優於大陸霸權」的海權論觀點。他指出，海上力量決定國家力量，誰能有效控制海洋，誰就能成為世界強國。那麼，如何控制海洋呢？答案就是要有強大的海軍和足夠的海軍基地，以確保對世界重要戰略海道的控制。此外，海權是一個國家控制海洋和利用海洋的一種特權，需要綜合運用政治、經濟、外交、軍事、科技和潛在資源等綜合力量來實現，一個國家要是能抓住生產、航運、基地和武力這四大要素，就能掌握海權。

就在馬漢的《制海權對歷史的影響》出版那一年，美國國會通過了《海軍法案》，美國開始大規模發展海軍。二十世紀初，馬漢甚至成為西奧多·羅斯福總統的海軍顧問。到一戰結束時，美國海軍的戰艦、巡洋艦、航空母艦數量已躍居世界前列，成為世界海洋強國。到二戰結束時，美國已經完全控制了太平洋，成為無可爭議的海洋新霸主。

世界歷史已經表明，世界上百份份之六十以上的人口和幾乎所有的大城市都處於沿海地帶，所有發達國家幾乎都是海洋國家，所有重視海洋、在海洋上有所作為的國家都曾成為世界強國。這從一個側面也啟示我們，必須重視海洋！

因此可以說，中國重視發展航母，中國人鍾情於航母，其實是我們中國人海洋意識覺醒的一種表現。我們要保衛國家，實現中華民族的偉大復興，就要走向海洋；我們要利用海洋，要建設海洋強國，我們就必須建設能夠保護我們海洋權益的強大海上力量。在這一征程中，航母就成為我們的必然選擇。

航母一百多年的發展史已經證明，航母是平戰結合、戰略威懾力和戰術打擊力的融合體。航母還具有強大的運輸能力，其遠洋出征、近海防禦能力，是任何其他艦艇無法比擬和取代的。二十一世紀之初，美國、日本、英國、法國、俄羅斯、印度、中國等多個國家都宣稱要建造航母。十多年過去了，有的航母已經下水，有的航母已經交付使用，還有的在船塢中等待生成。總之，世界上的航母會漸漸多起來的。雖然二十世紀中葉以來幾次「唱衰」航母的悲觀論調餘音還在，但世界主要國家積極建造航母的事實已經充分說明了航母在當今時代的特殊價值所在。

## 航母具有不可替代的獨特價值

第二次世界大戰是航母發展的全盛時期，二戰後的二十世紀五十年代，在核武器全面發展的背景下，航母曾一度盛極而衰，相傳赫魯曉夫就曾譏諷航母是「海上的浮動棺材」。航空母艦的衰落，顯然與核彈的發展直接相關；另外，衛星技術的突破性發

展，又讓航母在大海上無處遁形，航母的命運似乎就要終結了。然而，令人意外的是，二十世紀末，尤其是進入二十一世紀，航母不僅沒有消失，反而世界各國製造航母的意願越來越強烈；航母不僅絲毫沒有過時，反而在新的形勢下煥發出勃勃生機。這是為甚麼呢？

原因其實也很簡單。必須承認，在一次有效的核攻擊面前，航空母艦確實會成為「海上的浮動棺材」；但問題恰恰在於，世人畢竟很少敢跨越「核戰爭」的門檻——迄今為止只有美國人跨越過一次，而且是在第二次世界大戰中對付人類文明的公敵——萬惡的日本軍國主義。在常規戰爭中，航空母艦的作用仍然是顯而易見的。

回顧二戰結束以來的世界歷史，由美國發動或主導的局部戰爭從來就沒有停止過。從韓戰，到科索沃戰爭，再到波斯灣戰爭，一系列的局部、常規戰爭讓美國認識到，在核戰爭不可以輕易打的情況下，保持航母在數量上的絕對優勢，是自己推行強權政治、武力威懾、兵力投送和對地攻擊作戰的必然要求。而半個多世紀以前的歷史已經證明，如果戰爭需要，美國可以憑藉其強大工業生產能力在短時間內迅速製造出更多的航空母艦，這一點我們必須清醒地看到。

二十世紀七十年代以來，國際「核不擴散條約」發揮着應有的作用。在世界核力量保持制衡的情況下，一系列大大小小的局部戰爭，以及本國海空防禦的戰略需要，讓大多數國家認識到航

母在和平年代與常規戰爭中的巨大作用。人們清楚地看到，航母不僅沒有過時，反而在新的歷史條件下具有不可替代的獨特價值。

## 航母功能的蛻變與脫胎換骨

除上述「核力量保持制衡」這一根本原因外，航母在新時代的發展特點也是其得到更廣泛認可的重要原因。

第一，航母是平台與負載的結合體。與其他水面艦艇相比，航母具有明顯的優勢，噸位大、機動性強、續航能力強、裝載量大，既是重型戰鬥機的成熟起降平台，又具有強大的運輸能力，其遠洋出征、近海防禦能力，是任何其他艦艇所無法比擬和取代的。

第二，航母是平戰結合、戰略威懾力和戰術打擊力的融合體。航母一百多年的發展史已經證明，航母不僅是一種實戰能力很強的武器裝備，也是一種展示武力、遏制戰爭的有效武器裝備。以航母為核心的戰鬥群聲勢浩大、海空一體，能夠給人「威脅就在眼前，敵人就在身邊」的切身感受。既能看又能戰，平時和戰時都能用，威懾與實戰都好用，一舉多得，這正是航母存在的特殊價值。

第三，核動力裝置的採用為航母提供了近乎不竭的動力。航母是高能耗大型船艦，如果使用常規動力，不僅成本高昂，而且



需要經常添加燃料，這就造成其續航能力有限。採用核燃料動力後，航母的續航能力趨於無限，而且在航母的服役期限內，幾乎不用更換燃料，最多更換一次，航母持續航速也大大提高。可以說，核燃料的採用，讓航母煥發了新的生機。

第四，信息化為航母注入了新的活力，讓航母脫胎換骨。從一種戰爭形態轉為另一種戰爭形態，通常需要漫長的過程。從機械化戰爭向信息化戰爭的轉變，雖然從波斯灣戰爭就已經開始，但整個二十一世紀必然都在轉型過程中。更重要的是，機械化與信息化是相互融合的，而不是相互排斥的。航空母艦能夠較好地把機械化和信息化融合起來，因為航母具有充足的空間，能夠容納各種電子設備和武器裝備，能夠根據信息化建設的需要不斷更新。強大的吐故納新能力，信息化元素的注入，賦予航空母艦許多新的概念和內涵，使航母蛻變成一種綜合集成度最高、融合機械化與信息化為一體的軍事裝備。這種高度集成的軍事裝備，正是信息化戰爭不可或缺的樞紐和指揮中心。

## 發展航母是中國和平崛起的必然選擇

中國建造航母，還有着最現實的急需，是建設海洋強國、實現中華民族偉大復興、維護並促進世界和平與發展的必然選擇。中國有超過一萬八千公里的海岸線，居世界第四位，護衛這麼長

的海岸線，可不是鬧着玩兒的。特別是在中國南海，從海南島到曾母暗沙，到中國最南端的海疆線就有兩三千公里，這實在是太長了！護衛如此長的海疆以及專屬經濟區，人民海軍的任務實在是太重了，沒有大的艦艇特別是航母，實在是太難了。如果我們不能有效護衛自己的海疆，建設海洋強國便無從談起，顯然也會阻礙中國的和平發展與和平崛起，無益於世界的和平與發展。

當然，中國建造航母，也越來越具備充足的各方面的條件。在政治和國際關係上，中國堅決反對任何形式的戰爭和霸權主義，堅決維護世界和平與發展，奉行和平共處五項基本原則，向全世界公開承諾中國永不稱霸。因此，中國建造航母，發展海軍，是維護世界和平的堅強力量。在經濟上，伴隨着中國經濟的持續快速發展，建造一艘航母所需要的資金和物資對今天的中國來說，已經不是甚麼大問題了。在技術上，造船技術不是問題，航母電子信息系統也不是大問題，唯獨有些問題的，大概就是航母專用技術了，例如說艦載機彈射技術和阻攔索技術。但據媒體公開報道，中國科技工作者已經突破了新一代電磁彈射技術和阻攔索技術，全新的國產航母到底裝配如何，讓我們拭目以待。