

南 華 大 學

國際暨大陸事務學系亞太研究所碩士班

碩士論文

中國與印度太空科技發展及其戰略意涵

China and India's Space Technology Development and Its  
Strategic Implications



研 究 生：蔡承哲

指 導 教 授：戴東清博士

中華民國九十八年十二月二十九日

南 華 大 學  
國際暨大陸事務學系亞太研究碩士班  
碩 士 學 位 論 文

中國與印度太空科技發展及其戰略意涵

研究生：蔡 承 哲

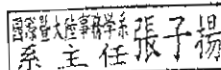
經考試合格特此證明

口試委員：

黃 介 正  
戴 軍 清  
胡 聲 平

指導教授：戴 軍 清

系主任(所長)：張子揚



口試日期：中華民國 九十八 年 十二 月 二十九 日

## 中文摘要

本研究首先簡要回顧美國太空發展的歷史，論述了九十年代太空政策的變化與其影響，依據美國過去的發展歷程，也以太空科技帶來利益的各個層面為骨幹，逐一檢視美國過去從「制天權」發展上，獲得何種能力與挑戰，以作為分析中印太空科技發展的參考。經由參考美國的發展經驗，探討中國與印度如何使用太空戰略發展太空技術，發現中印不只將太空技術做為全球化的工具，還將其作為爭奪太空主動權的工具。中國與印度各自發展太空科技的用途，在實行方向有著不甚相同的發展。經由檢視中印的太空抱負與成果，既可明瞭中國與印度獨特的挑戰與機遇，對於理解一般發展中國家目前及未來的太空活動方向及能力應亦有助益。

關鍵字：中國航天、印度太空、太空戰略、太空科技、軍民雙用科技。

## ABSTRACT

This essay first reviews U.S. space-technology history and policy in the late 90s in order to find out how U.S. acquire the capability from the purpose of controlling space superiority and what challenges U.S. is facing. Taken the history and interests of U.S. space-technology development as a model, this essay is to try to interpret strategy and motive of China and India's space-technology development by comparing with U.S. case. If China and India follow the path of U.S. space-strategy development, China and India's space technology will be not only a tool of joining the globalization, but also a tool of competing space superiority. Actually China and India have taken different approaches to develop their space technology as well as application. By examining China and India's intentions and consequences of the space strategy, it would help readers understand what opportunities and challenges China and India have, what approach the developing countries might take to conduct their own space experiment, and what capacity the developing countries might have in the space arena.

Key Words: Aerospace Technology, Chinese Space Program, Indian Space Research Organisation (ISRO), Space Strategy, Dual-used Technology.

# 中國與印度太空科技發展及其戰略意涵

## 目錄

第一章	緒論.....	1
第一節	研究動機與研究目的.....	1
第二節	文獻回顧與本文觀點.....	4
第三節	研究方法與研究範圍.....	15
第四節	研究架構與章節安排.....	16
第二章	美國太空科技發展探討.....	19
第一節	美國太空戰略運用的理論.....	20
第二節	美國太空科技發展之歷史.....	25
第三節	美國太空戰略發展的難題.....	34
第三章	中國太空科技發展戰略.....	37
第一節	中國太空科技之構想.....	37
第二節	中國太空科技之實踐.....	43
第三節	小結.....	50
第四章	印度太空科技發展戰略.....	54
第一節	印度太空科技之構想.....	55
第二節	印度太空科技之實踐.....	59
第三節	小結.....	73
第五章	比較中印太空科技與展望.....	76
第一節	比較中印太空科技之戰略.....	76
第二節	比較中印太空科技之成果.....	82
第三節	中印太空發展之問題評估.....	96
第六章	結論.....	98
第一節	研究發現.....	98
第二節	未來研究方向與建議.....	105

重要名詞釋義.....	107
參考文獻.....	120

#### 一、圖目錄

圖 1.1：研究架構圖.....	17
圖 3.1：中國長征火箭系列(Long March Launch Vehicle).....	40
圖 4.1：印度運載火箭(Carrier Rocket).....	72

#### 二、表目錄

表 3.1：中國運載火箭列表.....	39
表 4.1：印度運載火箭列表.....	63

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機與研究目的

### 壹、研究動機

浩瀚的太空有著無比豐富的資源和特殊的環境，因而在進行科學實驗、發展太空武器、進行太空作戰方面佔有非常重要的戰略地位，並成爲繼陸戰、海戰、空戰之後未來戰爭的制高點。隨著科技的發展，太空已成爲軍事領域一個新的舞臺。太空探險實際上是大航海的延續。但今天推動中國與印度前往太空的戰略動機，當然不是一船胡椒與香料，人們需要尋找別的意義：掌握未來先機。近年來，世界各國都展開了規模宏大的太空探索計劃，掀起了太空探索熱潮。也許大多數人會說，太空探索是科學家的事，離我們的日常生活很遠，其實並不盡然。人類探索「太空」，最終還是爲了「地上」的老百姓，這些宏偉的太空探索關聯著人類的福祉。亞洲各國如火如荼地展開規模宏大的太空探索計劃。其中印度、中國也加入這波熱潮。這些「宏偉」的太空探索計畫的目的到底是什麼？這是本研究企圖想了解的動機。加上以太空科技爲主的發展戰略，所擴展出的效應，這也是本研究值得加以探討的原因。

發展太空科技，除了幫助科技發展，還可有效保障國家安全，兩伊戰爭及伊拉克戰爭都顯示制空權之重要性。<sup>1</sup> 現今太空科技與利用，沒有國家比得上美國，但制太空權呢？就是未知數。所以中國發展太空科技，印度和美國就緊張了。事實上，現在就是最好發展太空科技的時機，中國及俄羅斯的經濟正在起飛，而美國金融風暴後經濟

---

<sup>1</sup> 廖宏祥，〈美伊戰爭與軍事全球化〉，《新台灣新聞週刊》，第 367 期，2003 年 4 月，< <http://www.newtaiwan.com.tw/bulletinview.jsp?bulletinid=13839>>，取用日期：2008/11/5。

實力正走下坡，目前中國與印度發展太空科技所遇到之阻力估計會最少。由於太空俱樂部成員的逐漸增多，對太空的爭奪日趨激烈，也促成太空戰略的興起。而太空是軍事高科技的一個新的爭奪點，太空戰爭不僅僅是軍事行動，而是政治、經濟、心理、科技與能源等諸因素的綜合較量。國家權力的內容及其表現是對重要自然地理空間的控制。隨著科技的進步，太空成爲人類新的地緣空間，尤其是國際地緣政治背景發生深刻變化，太空格局也從冷戰時代的兩極格局轉變爲多極化格局。走向太空的國家越來越多，太空探索呈現國際化和全球化趨勢，而各國在太空運用的戰略，實際上就是在太空領域上國際地緣競爭的延續。太空技術成爲 21 世紀權力與政治的手段與工具。<sup>2</sup>

外太空沒有國界，衛星在太空軌道上運行可以居高臨下，全時間、全空域、全天候的監視與掌握地面海上和空中戰場所發生的一切情況和變化。指揮者可時時掌握資訊以採取正確的對策，確保作戰指揮和戰鬥實施的準確無誤。透過衛星，可以對戰場中的每一個人、事、物進行監控，並可將攻擊指令下達任何可從事攻擊的空中戰力。實乃運籌帷幄之中，決勝千里之外。符合中國兵聖孫子所說：「善守者，藏於九地之下；善攻者，動於九天之上，故能自保而全勝也。」<sup>3</sup>故本研究之戰略與太空科技值得進一步探索。

## 貳、研究目的

中印兩國是東亞人口與領土最大的國家，兩者在歷史背景上有著密不可分的關係。印度和中國在歷史上同樣是被入侵的大陸，在 1950 年代彼此建立了良好的關係。然而，當時印度極端的民族主義勢力主張把對外擴張作爲印度發展的「捷徑」，遂與中國的關係交惡。90 年代初，印度調整國家安全戰略，明確提出在 21 世紀初爭當世界一流強

---

<sup>2</sup> 張化亮、宋華文，〈略論信息化戰爭主戰場向太空轉移的必然性〉，《裝備指揮技術學院學報》，第 15 卷第 5 期，2004 年 10 月，頁 14-17。

<sup>3</sup> 孫武著，吳仁傑注譯，《新譯孫子讀本》（台北：三民書局，1996 年），頁 26。



國的目標，實現由 1980 年代確立的「區域有限嚇阻」向「區域全面嚇阻」的戰略轉變。<sup>4</sup>這是一種不同於美國「全面嚇阻」的全球性戰略和「攻巴防華」的「區域嚇阻」有限性的地區霸權戰略。<sup>5</sup>在此戰略定位下，印度軍方制訂了「西攻、北抗、南下、東進、內穩」的全方位的戰略方針。<sup>6</sup>至此之後，印度也積極發展太空計畫，目的很明顯，國家戰略與帶來的商業利益提升本身綜合國力與影響力。近年來中國與印度積極發展太空計畫與戰略帶來的利益提升本身綜合國力與影響力，這兩個同在亞洲且有著相同背景出身的國家如何發展各自有限的資源，崛起後又如何能在無疆界的太空世界中競爭或者合作？這是本文想要探討的目的。對此，本研究企圖瞭解中國與印度太空戰略的動機與目標，以及太空科技現況與後續可能發展；比較中印兩國的目標來進行研究，引導出中印兩國太空科技各方面的競爭與戰略上可能會有什麼樣的後續演變。

本文將以美國過去發展的經驗以及文獻來論證比較現今中國與印度的太空科技發展及其影響。對照美國的發展歷史，探討中國與印度企圖藉由太空科技展現何種戰略意圖與作為？未來在太空科技發展上，又將得到什麼樣的能力？中印在太空科技發展的競合關係未來將如何發展？

---

<sup>4</sup> 梁明，〈美日印戰略互動矛頭皆指中國〉，《大紀元》，2001 年 2 月 1 日，  
<<http://www.epochtimes.com/b5/1/2/1/n42281.htm>>。取用日期：2008/9/7。

<sup>5</sup> 同上註。

<sup>6</sup> 「西攻、北抗、南下、東進、內穩」即是：對巴基斯坦採取積極進攻態勢，以徹底打敗巴基斯坦；對華採取攻勢防禦戰略，保持軍事優勢，固守既得利益，穩住並遏阻中國發展海上力量和南下收復失地；積極發展海軍，最大限度地控制印度洋；保持和加強對東亞、東南亞的影響，並干預亞太事務。請參閱吳素馨，《後冷戰時期中國與東南亞國協合作夥伴關係之研究》（高雄：國立中山大學政治學研究所碩士論文，2001 年），頁 72-73。

## 第二節 文獻回顧與本文觀點

在現有掌握的文獻中，學者的觀點可概分為四大類：中國太空戰略的意涵、中國太空科技的發展現況與趨勢、印度太空戰略的目的以及印度太空科技發展現況趨勢。

### 壹、中國太空戰略的意涵

2007年蔡志昇在〈現階段中共航天戰略研析〉<sup>7</sup>與桑治強在〈中共航天戰略發展與我國應採之策略〉<sup>8</sup>等文中皆提到中共發展航天的目的，有政治、軍事、經濟、心理、科技等五種戰略，滿運生的〈中共太空科技發展對我之影響與省思〉一文中進一步敘述五種戰略及其作法分別如下：

- 一、政治戰略方面－鞏固現階段領導政權、提高中國國際地位。
- 二、軍事戰略方面－不對稱作戰、制敵機先、嚇阻戰略。
- 三、經濟戰略方面－爭取龐大太空商機、推動社會和經濟發展。
- 四、心理戰略方面－煽動民族主義、懷柔統戰宣傳。
- 五、科技戰略方面－培養人才、軍事應用。<sup>9</sup>

蔡志昇與桑治強另外還提到中國與其他國家合作的實際概況，主要在詳述中共的戰略內涵為主，對於中共的戰略內涵上有實質的參考價值。

另外劉宜友指出共軍所組建的航天戰略為達到「先發制人」的目的，須先強行佔領太空領域。主要戰略有三：

---

<sup>7</sup> 蔡志昇，〈現階段中共航天戰略研析〉，《空軍軍官》，135期，2007年6月，頁53-69。

<sup>8</sup> 桑治強，〈中共航天戰略發展與我國應採之策略〉，《國防雜誌》，第22卷第6期，2007年12月，頁81-94。

<sup>9</sup> 滿運生，〈中共太空科技發展對我之影響與省思〉，《國防雜誌》，第19卷第3期，2004年3月1日，頁94-98。

- 一、先制戰略—分兩種極為重要的意涵如下：（一）資訊取得優先。  
（二）即時反制敵方資訊取得優先。
- 二、威懾戰略—即是「再反擊」之意。目標發展出可對攻擊之敵方做出反應的軍事系統。陳明崙進一步解釋威懾戰略實是由能力、溝通與可信度三者合成。<sup>10</sup>
- 三、寓軍於民戰略—為「軍民兩用」技術，旨在國家發展上將國防科技與經濟民生產生結合。<sup>11</sup>

另外莊重在〈中共的太空戰略〉中提到中共的戰略內涵有三點：

<sup>12</sup>

- 一、制敵機先—分兩種極為重要的意涵：（一）資訊優先取得。（二）第一時間反制敵方資訊取得的優先攻勢。
- 二、嚇阻—阻止強國入侵的重要嚇阻武力。
- 三、寓軍於民—結合軍民兩用技術按照市場需求，將國防科技轉向民用。而太空戰力包含國家安全與經濟利益雙重的任務。是以航天系統是最佳取得訊息途徑，與軍事結合顯示其所發展至之航天技術已趨近成熟。

而作者也提到中共戰略的軍事能力包括五點：

---

<sup>10</sup> 陳明崙，〈中共航天科技軍事用途與威懾戰略之研究〉，《國防雜誌》，第 19 卷第 5 期，2004 年 5 月 1 日，頁 58-59。

<sup>11</sup> 劉宜友，〈對中共航天戰之研析〉，《國防雜誌》，第 19 卷第 11 期，2004 年 1 月 11 日，頁 65-76。

<sup>12</sup> 莊重，〈中共的太空戰略〉，《國防雜誌》，第 18 卷第 17 期，2003 年 11 月 1 日，頁 61-63。

- (一)已掌握關鍵技術
- (二)太空戰力具攻防兼備能力
- (三)太空技術支撐軍事效益
- (四)衛星壽命延長
- (五)在太空領域發展非對稱作戰

另外提到中共發展太空戰的主導權在於先發制人，中共認為「在軍事領域中，發動先制打擊一向是居下風一方打敗強敵最有效的辦法」。所以目標要集中於「敵部隊、遂行戰爭的機器」。先發制人即可掌握居高臨下的空間優勢。

林宗達在《中共軍事革新之信息戰與太空戰》一書中同樣指出，中共太空戰戰略的發展從「制敵機先」、「嚇阻戰略」朝向「寓軍於民」之整體發展戰略，提出爭取太空信息優勢和朝向運用衛星提升軍事作戰能力將是未來中國天軍發展的方向。<sup>13</sup>而另外林宗達在《中共太空戰之內涵》中提到從中共太空載具、衛星和太空攻擊武器分析其太空戰之發展內涵是以現有的太空技術厚植太空戰力，增進中共在太空競賽之籌碼。<sup>14</sup>

國防大學戰略研究所助理教授陳炳炫在《論中共太空戰略發展與企圖》一文章中提到，「中國發展計畫朝「超俄趕美」目標前進，期藉太空發展激起大陸民眾民族優越感，進而轉移大陸人民對共產黨的

---

<sup>13</sup> 林宗達，《中共軍事革新之信息戰與太空戰》（臺北：全球防衛雜誌，2006年5月），頁153-163。

<sup>14</sup> 林宗達，〈中共太空戰之內涵〉，《共黨問題與研究》，第28卷第6期，2002年6月，頁19-47。

不滿，凝聚大陸人民的情感，以作為鞏固其領導地位的重要工具。至於他提到其他的動機則包含培養尖端科技人才、以太空技術搶進國際衛星市場，藉太空科技的實力擴展其外交空間等。」<sup>15</sup>他在第二點提到「展開國際合作增進發展技術，其科技的成熟及推出從製造到人員訓練不假外人的自主在軌服務，已吸引包含俄羅斯、法國、德國等先進國家及第三世界的國家與中共進行國際性的合作，此種國際合作除可分擔中共研究的經費及風險外，更可為中共輸入高科技的技術內容及帶動管理科學的精進，有利於促進中共後續的太空發展計畫。」他也提及到中國推動太空科技的隱憂，「在於中共的太空發展計畫都是由共軍負責籌劃、管制及執行，而且中共研發之各項太空科技裝備也都朝具備軍事功能的目標研發。換言之，中共的各項太空計畫作為及內容幾乎都是以軍事用途及目的為著眼，自然造成各國對中共的太空企圖產生防衛心，並禁止對中共輸入太空技術，連帶也影響中共發展太空科技的進程，造成中共太空戰略發展思維及行動上的兩難。另一點是發展太空計畫的隱憂在於可能造成國際太空軍備競賽，原因在於冷戰的結束，一般的專家看法是將之歸咎於前蘇聯的窮兵黷武，將軍備發展的目標定位在以超越美國科技及軍事能力為主的競爭中，因而形成軍備競賽，讓國家的經濟陷入於疲軟乏力的泥淖，促使前蘇聯共產政權的瓦解，也結束美蘇間長達數十年的冷戰。中共現在逐年加強對太空科技的投入，並規劃各項太空新的活動及計畫，如「神舟七號」的發射，就安排太空人出艙、小衛星伴飛等科技任務，引起各國的關注及疑慮。在中共發展太空的明顯軍事企圖下，可能造成各國競相投入太空科技的發展，以免在未來的資訊作戰中，喪失了掌握制天權的優勢。因此未來是否造成國際太空軍備競賽，將是值得後續注意觀察的重要課題。」

---

<sup>15</sup> 陳炳炫，〈論中共太空戰略發展與企圖〉，《中華民國國防部軍事新聞》，2008年10月17日，網址：<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=65&p=28905>，取用日期：2008/11/19。

2008年陳相寶在〈中共發射神舟七號之政經意涵〉中提到：「神舟系列的成功發射，意味著中共已掌握能保障國家安全、確保國家利益的前置太空科技，中共在國際上的地位同時也獲得提升。表面上看，中共發展載人航太是勞民傷財的行爲，應集中全力發展經濟來改善民眾的生活。但從深層的戰略意涵言，神舟七號在短期內雖然沒有帶來任何顯而易見的經濟利益，但在載人航太領域的每一項科技成就都對其在國際上的地位產生深遠影響；因此，中共太空戰略的真正意圖，並非如表面所說純粹以和平爲目的」。這篇簡略說明了中共航天在政經上的企圖，並對於神舟七號發展所產生的影響與現況提供啓示。<sup>16</sup>另外劉慶元在〈跨世紀太空科技對軍事戰略之衝擊〉中也提出，太空科技的發展衝擊著國際政治、經濟、社會及軍事戰略的發展方向，亦影響一個國家之整體發展。<sup>17</sup>

陳宇震在〈中共發展太空事業的戰略意義〉一文中提出，中共發展太空事業中所發展之高科技工業技術，對於中國大陸所面臨的人口與資源、環境與災害、通訊與交通、教育與文化等重大問題都能加以解決，對政治、經濟、軍事之發展更具重大意義。另外提到中國規劃航天戰略有四個階段：

- 一、 國家科學研究發展遠程規劃階段(1956－1967)。
- 二、 太空科學發展規劃階段(1978－1985)。
- 三、 高技術研究發展階段(1986－2000)。
- 四、 航天戰略發展規劃階段(2000－2015)。<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> 陳相寶，〈中共發射「神舟七號」之政經意涵〉，《國防部軍事新聞》，2008年10月17日，<<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=65&p=28907>>，取用日期：2008/12/20。

<sup>17</sup> 劉慶元，〈跨世紀太空科技對軍事戰略之衝擊〉，《臺北：中華戰略學刊》，第89卷秋季刊，2000年10月，頁205-228。

<sup>18</sup> 陳宇震，〈中共發展太空事業之戰略意義〉，《臺北：中華戰略學刊》，第89卷秋季刊，2000年10月，頁188-192。

呂炯昌在〈中共發展太空戰力 衝擊全球和平穩定〉一文中說到中共自 1996 年開始，將太空戰界定為軍事戰鬥，為奪取與維持制空優勢，因此制訂了四種作戰概念：

一、反衛星戰－反衛星戰是掌握太空優勢的最佳途徑。主要利用戰機、太空船、發射反衛星飛彈、在太空軌道上佈置太空地雷或雷射，來摧毀敵方衛星。

二、太空電子戰－從外太空對廣大區域內進行電子偵察或干擾電子設備。進而達到摧毀敵方的指揮能力與作戰系統。

三、太空突擊戰－係指以「天基作戰部隊」運用太空武器對敵人的陸、海、空三面軍事目標直接進行打擊和破壞的作戰行動。主動權及成敗關鍵取之於太空制高點的奪取。

四、反飛彈戰－部署定位、動能及其他反飛彈武器，以攔截及摧毀來襲的飛彈。<sup>19</sup>

## 貳、中國太空科技的發展現況與趨勢

滿運生在〈中共太空科技發展對我之影響與省思〉一文中提到中國太空科技發展可概分為四個時期：萌芽時期、黑暗時期、發展時期與運用時期。<sup>20</sup> 另外，根據沈一鳴的〈論美國與中共發展航太科技對軍事戰略之影響〉提到中國發展航天計畫的理論係出自俄羅斯的軍事專家弗·伊·斯里普琴科在「第六代戰爭」中定義第六代戰爭就是「資訊戰」，並歸納出特點為高精度、非接觸、零傷亡、爭奪資訊控制權及開闢太空新戰場。又提到中共現在已落實第六代戰爭，實踐「將不再是毀滅性的全球大戰，目的是透過強大空天電子突擊，癱瘓對方重

---

<sup>19</sup> 呂炯昌，〈中共發展太空戰力衝擊全球和平穩定〉，《軍事新聞網》，2008 年 5 月 4 日，<<http://blog.mobile01.com/we910909/article/3435>>，取用日期：2009/12/3。

<sup>20</sup> 滿運生，〈中共太空科技發展對我之影響與省思〉，《國防雜誌》，第 19 卷第 3 期，2004 年 3 月 1 日，頁 92-94。

要經濟設施與潛力，最終推翻其國家政治制度。太空與空天將成爲新的作戰模式。」<sup>21</sup>

Norman Friedman所著的《海權與太空》(SeaPower and Space: From the Dawn of the Missile Age to Net-Centric Warfare)一書中，提到中國長征二號運載火箭是以兩節式東風五型洲際彈道爲基礎所建成及中共一箭多星科技的成功，可使中共具備多目標彈頭重返大氣層載具的能力等二例。<sup>22</sup> 這書中明白說明了中共的彈道飛彈與運載火箭之間密不可分的關係。本書是認識各種導彈與太空技術的基本教材，可了解中國使用當時各類型的火箭技術等情況與趨勢。

北京航空航天大學經濟管理學院副院長魏法傑表示，神七升空代表著中國火箭等技術的成熟，以及中國在載人航天飛船、太空行走等技術上的突破。神七不僅將帶動航太產業的發展，未來還將給國民經濟帶來巨大動力。但魏法傑也表示中國在太空項目上起步比歐美一些國家略晚，航太科技轉化爲民用也需要一個比較長的過程。相對而言，將航太科技轉化爲民用技術在中國尚處於初級階段，所以神舟系列與阿波羅系列所帶來的產業價值有所差距也就不足爲奇了。不過這並不妨礙未來中國在世界航太領域佔據一席之地，尤其是在目前國內已經比較成熟的衛星產業。他也表示，「1996年，全球航天技術產業創造的利潤爲750億美元；到2000年，利潤已攀升到1250億美元；至2010年，全球商業航天活動的收入預計將達5000億至6000億美元，其中全球衛星產業市場的規模預計將達2000億至3000億美元。今後10年，全球預計發射商用衛星700顆左右。作爲具有發射能力的國家，中國必然將從中分得一杯羹。」<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> 沈一鳴，〈論美國與中共發展航太科技對軍事戰略之影響〉，《國防雜誌》，第18卷第17期，2003年11月1日，頁75-76。

<sup>22</sup> Norman Friedman 著，余忠勇等譯，《海權與太空》(SeaPower and Space: From the Dawn of the Missile Age to Net-Centric Warfare)，(台北：國防部史政編譯局，2001年10月)，頁54-56頁。

<sup>23</sup> 劉凝哲，〈神七拉動經濟，產業鏈值數千億〉，《文匯報》，2008年9月22日，<<http://paper.wenweipo.com/2008/09/22/CH0809220005.htm>>，取用日期：2008/12/10。



Dr. Joan Johnson-Freese的〈太空圍棋：神舟五號升空〉指出太空計劃帶給中國之益處，尤其是載人太空計劃，代號「九二一計畫」（Project 921），文中提到中國希望獲得先進的太空科技支援民用電信及軍事用途，並說明太空計劃所帶來的科技結合軍事的益處。<sup>24</sup>

陳明崙在〈中共航天科技軍事用途與威懾戰略之研究－兼論對台海情勢的影響〉提到太空科技發展趨勢是與軍事做結合，並說明用途。其中爲了達到協同作戰的目標，說明運載火箭與衛星搭配的重要性。

- 一、 衛星－通訊衛星、間諜衛星、區域導航定位衛星以及摧毀敵軍的衛星，還有遙感、通信、氣象、科學觀測功能的衛星。
- 二、 導彈－太空發射技術與戰略導彈雷同，中共將太空技術運用在導彈技術上，改進導彈性能。<sup>25</sup>

### 參、 印度太空戰略的目的

岳洪在〈印度大力發展軍事航天技術〉一文中指出印度大力發展航天技術是爲了增強蒐集軍事情報的能力，說明軍事與航天的關連性。一開始印度發展航天技術就是爲了研究如何應用於軍事。<sup>26</sup>而其文章也提到印度致力於航天計畫的發展就是爲了實現「大國夢」。軍隊規模、裝備水準、軍事科技研究能力皆在世界大國中佔有一席之地。

林蔚然的文章提到印度以自主發展作爲航天發展的戰略，來建立一個獨立完整的航天技術及應用系統。也因此印度航天利用不與他國結盟的條件，廣泛的展開國際合作，並把目標集中在民用航天上，以

---

<sup>24</sup> Dr. Joan Johnson-Freese，黃文啓譯，〈太空圍棋：神舟五號升空〉，《國防譯粹》，第31卷第11期，2004年11月，頁51-56。

<sup>25</sup> 陳明崙，〈中共航天科技軍事用途與威懾戰略之研究－兼論對台海情勢的影響〉，《國防雜誌》，第19卷第5期，2004年5月1日，頁56-58。

<sup>26</sup> 岳洪，〈印度大力發展軍事航天技術〉，《環球軍事》，第5期，2003年，頁7。

用來解決社會經濟問題。印度航天發展目標也由其目的不同而朝向不同方向發展。印度發展也朝向軍民兩用的方向。<sup>27</sup>

K.R. Sridhara Murthi和 A, Bhaskararanarayana和 H. N.Madhusudana在” New developments in India space policies and programmes - The next five years” 一文中除了說到印度是自主發展太空計劃外，另外談到太空科技發展的目的透過地球觀測衛星（Earth Observations）、衛星通訊導航（Satellite Communication）、太空技術與環境（Space Science & Environment）、發射載具（Launch Vehicles）等四方面帶動經濟、社會、文化、政治的發展。<sup>28</sup>

呂炯昌在〈新世紀印度太空發展戰略〉一文中談到，根據印方的軍事構想，執行以下三項軍事任務：

- 一、 將航太、飛彈、衛星資源整合，透過建立及早預警能力，來保衛國家安全。
- 二、 利用人造衛星提供部隊衛星導航、通信、戰場資訊、氣象訊息，增加軍事行動的效率。
- 三、 進行太空作戰，對可能造成印度國家安全及利益的敵方衛星及地面軍事目標，進行先制或反制攻擊。<sup>29</sup>

#### 肆、 印度太空科技發展現況與趨勢

印度學者Subhadra Menon在〈印度的迎向太空之路〉一文中，提到印度發展的歷程與科技現況，如火箭科技自主研發的重要性；也說明印度發展的動機。「近數十年對於太空探究的熱潮，引發亞洲太空

---

<sup>27</sup> 林蔚然，〈國外民用航太相關戰略與政策的發展現狀與趨勢〉，《國際航天動態與研究》，第22期，1999年8月，  
<<http://www.space.cetin.net.cn/docs/htdt99/htdt9922.htm>>，取用日期：2009/10/17。

<sup>28</sup> K.R. Sridhara Murthi 和 A, Bhaskararanarayana 和 H. N.Madhusudana, ”New developments in India space policies and programmes - The next five years.”, *Journal of the International Academy of Astronautics* , No.5, (March, 2009), pp. 334-338。

<sup>29</sup> 呂炯昌，〈新世紀印度太空發展戰略〉，《青年日報》，2007年5月27日，  
<<http://blog.mobile01.com/we910909/article/2879>>，取用日期：2009/12/3。

競賽的一種論調。新玩家入列，與第一波太空競賽者的動機大同小異，除了追求自立、民族自豪之外，另有國家安全與經濟利益考量。印度目前似乎仍落後中國，但無論就其自己的發展，或與國際合作來看，印度均已展現放眼全球的強勁實力。印度「月球太空船一號」任務主任安納杜萊（Mylswamy Annadurai）寫道，數十年後，人類殖民月球的美夢或將實現。而在這項令人興奮的挑戰中，印度務必站在最前端。印度知道太空科學是一項仰賴國際合作的競賽，跡象顯示，已有他國表達合作意願。2007年9月，美國太空總署署長葛里芬（Michael Griffin）告訴和我共同著作《目的地月球》一書的巴格拉（Pallava Bagla）說：「美國與印度不是在競爭登月，而是希望能一起上去。」印度是否依然如此實事求是尚待觀察。可以確定的是，印度已將太空計畫目標調高，但是多數選擇合作，而非競爭模式。」<sup>30</sup>

〈印度”一箭多星”顯示戰略價值〉文中提到印度航天發展，2009年9月23日進行了一箭七星的發射活動，一枚PSLV-C14型運載火箭攜帶包括印度海洋衛星－2號在內的7顆衛星升空，所代表的意義是－印度已經成為第五個掌握一箭多星技術的國家。<sup>31</sup>

林蔚然進一步提到印度航天發展趨勢朝向「寓軍於民」的方向，發展方向為：

- 一、把主要財力與人力用於應用衛星和運載火箭的研製和應用上。
- 二、在一些技術領域和型號研製上考種國際合作。
- 三、加強軍事航天技術的開發、研製和應用，逐步提高印度的軍事空間能力。<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Subhadra Menon，〈印度的迎向太空之路〉，《知識通訊評論》，第74期，2008年12月，頁30-33。

<sup>31</sup> 前四個掌握一箭多星技術的國家分別是美、蘇、法、中。李大光，〈一箭多星成功發射證明印度的航天實力〉，《新華網》，2009年10月9日，<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2009-10/09/content\\_12197216.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2009-10/09/content_12197216.htm)>，取用日期：2009/10/30。

<sup>32</sup> 林蔚然，〈國外民用航太相關戰略與政策的發展現狀與趨勢〉，《國際航天動態與研究》，第22期，1999年8月，<<http://www.space.cetin.net.cn/docs/htdt99/htdt9922.htm>>，取用日期：2009/10/17。

K.R. Sridhara Murthi和 A, Bhaskararanarayana以及 H. N. Madhusudana在” New developments in India space policies and programmes - The next five years” 一文中提到印度現已發展GSLV、PSLV兩種火箭，分別發射INSAT和IRS衛星系統，月船一號的投資是其重點發展，將近投資 280 億盧比。未來並打算發展通訊導航系統，加強自然資源的探測能力、進行氣候變遷的研究。這些計畫主要是因應社會需求、經濟需求、文化需求。關於載具的發展，製造更強而有利的火箭，用以發射通訊衛星（GSLV-MK III），力求減少進入太空所花費的多餘費用。<sup>33</sup>

綜觀以上文獻，學者對於中國以及印度太空科技能力的現況與未來可能發展看法上大致相同，但在中共發展太空計畫的意圖上，政治方面看法雖分歧，不過一致肯定中共發展太空計劃在經濟各方面的貢獻。而印度在各方面則是進步神速，足以與他國展開太空合作，只是發展快速的背後，卻可能面臨同樣積極發展太空計畫的中國的威脅。中印同樣身為太空大國，發展同樣傾向軍事化，也達到了積極發展太空計畫的目的—即快速反應敵方之威脅。

本研究的參照對象選擇美國而不選擇與中國太空科技關係較密切的前蘇聯，主要是因為前蘇聯太空科技發展雖然較美國早，但蘇聯後續發展由於受到政治、資金與人才的種種發展限制，導致前蘇聯後期在發展太空科技上的中斷停滯。所以本研究將在上述回顧文獻之基礎上，選擇美國過去太空科技發展的經驗以及文獻，來論證比較現今中國與印度的太空科技發展及其戰略影響。對照美國的發展歷史，探討中國與印度企圖藉由太空科技展現何種戰略意圖與作為？未來在太空科技發展上，又將得到什麼樣的能力？中印在太空科技發展的競合關係未來將如何發展？

---

<sup>33</sup> K.R. Sridhara Murthi 和 A, Bhaskararanarayana 和 H. N.Madhusudana, ”New developments in India space policies and programmes - The next five years.”, *Journal of the International Academy of Astronautics* , No.5, March, 2009, pp. 337-338。

## 第三節 研究方法與研究範圍

### 壹、研究方法

本研究採用的研究方法有二。第一是文獻分析法，在現有研究文獻之基礎上，了解中印太空戰略構想與科技發展情形，並透過近期出版之文獻發掘實際已進行的太空科技發展活動概況，從中評估中印在太空發展已具備和可能獲得的能力與利益，並以此對照其他文件報告與報導，增加對於中國與印度太空科技發展與戰略意涵，以及在政治、經濟、心理、科技等方面的影響的理解。

第二是比較研究法，主要以美國太空科技發展的歷史出發，比較中國與印度在發展太空科技以遂行其戰略意圖的作為上，與美國發展歷史究竟有何差異，此種差異的意義為何。又中國與印度在太空技發展的歷程中，彼此之間又有什麼差異。期能透過不同太空科技發展歷程與重點，比較其發展理論與戰略意涵，並藉此研判未來中印在太空科技發展的重點方向。

### 貳、研究範圍

中國自 1956 年開始太空工業的發展，2008 年「神舟七號」載人飛船發射成功後，發展太空戰的重點以爭奪太空資源成為中國下半世紀的發展趨勢。本研究主題在研究時間範圍上，根據其發展歷史，而後延伸中、印部分的時間自 2000 年起至 2008 年止，以及探討此議題未來可能之趨勢。在研究對象上，美國、中國與印度等國家均有發展太空衛星之能力，而美國為發展太空較早之國家，對於中國與印度太空之發展與戰略也深具影響。在研究的範圍上著重在評估中印太空科

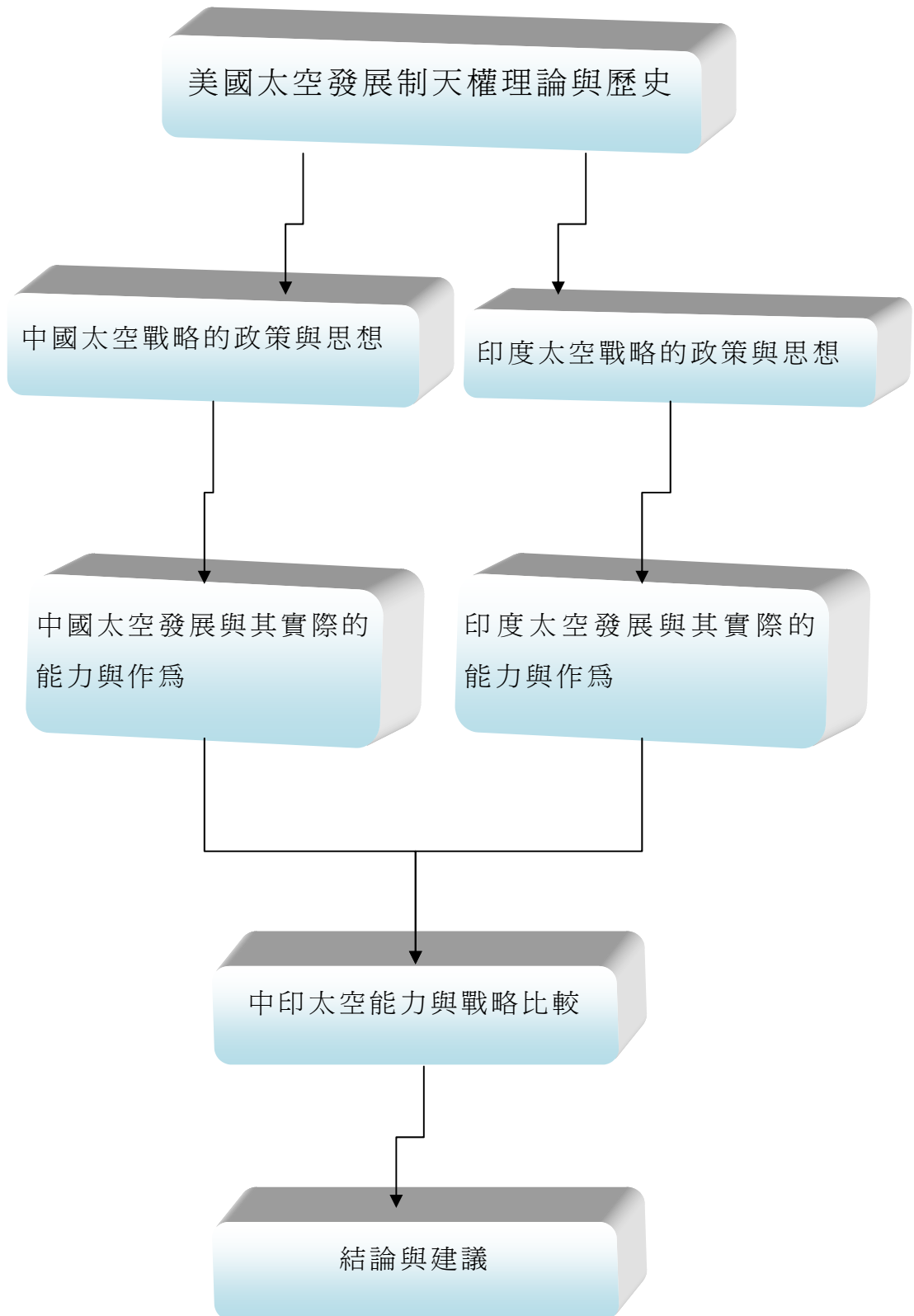
技發展的因素外，美國太空科技戰略發展之難題與發展將設定於影響其發展之外在因素，將放置第二章予以討論與借鏡。

本研究旨在了解中印兩方發展的過程與未來可能動向以及研究中與印度太空科技之發展得到的利益，置重點於其發展現況及評估其產生的影響因素與中印兩國後續發展為研究的主軸。其構想與戰略行為實與太空計畫的實踐相輔相成。本研究範圍在時間上略古詳今、側重中國與印度近期的主要發展計畫，以太空科技與戰略利益為考量重點，使研究變得較容易掌控與執行。本文的研究所涉及的層面不單只是純粹太空科技問題，而是包括一個國家的政治、外交、軍事、國防、科技、經濟等方面，而在這個研究領域的相關議題印度官方資料比起中國方面較缺乏，以及印度相關研究題材之專書論述較少，亦此增加諸多困難與限制。對中國與印度「戰略」的探討中，將評述戰略對太空科技的重要性。本研究僅透過書籍、期刊、報章、網站等管道覓得，並針對相關國家領導人對外聲明與學者對外公開的看法、訊息發佈、太空活動計劃及政策的施行，研判未來可能的發展趨勢，以利往後後續研究。

## 第四節 研究架構與章節安排

### 壹、研究架構

本文的研究架構是以中國與印度的戰略對太空科技的重要性、戰略方向及兩國科技實力的比較基礎上，觀察中國與印度在 2000 年以後的太空發展計劃走向是否在近期會發展出足以影響兩國未來在太空領域上戰略的走向。而本研究的流程架構圖如下圖所示：



## 貳、章節安排

第一章是緒論，首先根據研究的動機提出研究的問題與目的，並在文獻回顧的基礎上，揭示本文與前述文獻不同的觀點，接著提出本文的研究方法與研究範疇，並發展出研究架構導出研究流程圖與章節安排後，概述每一章節討論的重點，輔以實際行動的文獻來對照佐證其能力與獲益，並比較中印雙方的能力與回應導出仍有待解答的研究問題，以凸顯研究價值與預期貢獻。

第二章內容依據美國過去的發展歷程，也以太空戰略帶來利益的各個層面為骨幹，逐一檢視美國過去從太空科技發展上，獲得了何種能力與先前使用的戰略，以作為分析中印太空科技發展對戰略上的參考比照。

第三章主要在介紹中國的太空科技發展，先討論文獻所指陳影響太空科技發展的戰略思想與目的，隨後再以實際進行的各項太空活動予以檢視，最後以小結評析其中國太空科技發展的能力與獲利。

第四章則側重介紹印度的太空科技發展，與第四章相同的是，也是先討論先討論文獻所指陳影響太空科技發展的戰略思想與目的，隨後再以實際進行的各項太空活動予以檢視，最後以小結評析其印度太空科技發展的能力與獲利。

第五章比較中印兩國實際的能力內容與問題評估，回應其研究問題並分析中印在太空中的競合，與對兩國的影響。以標題小節區分，以引導行文並便於分類閱讀。各小節標題以太空科技帶來利益的各個層面為骨幹，如科學研究、軍事與技術應用、火箭技術、民族主義與國家威望等層面。其中也加強評論的比例，針對「中印從發展太空科技中獲益」的敘述加以評論並比較異同點。

第六章綜述全文的主要發現、貢獻、與建議，提示未來可能延伸的研究方向與建議。不另對中印太空科技再作實質的評估與檢討。



## 第二章 美國太空科技發展探討

太空科技的發展是 20 世紀人類史上最偉大的成就之一，從 1957 年前蘇聯發射世界上第一顆人造衛星「史潑尼克」號(Sputnik)後，全世界投入太空事業發展的費用據估計已超過 9000 億美元，而發射太空飛行器達 5000 多個，直至今日地球上空軌道還有 600 多顆人造飛行器在運行。太空科技活動與應用已覆蓋全球。世界上有 60 多個國家投資開發太空科技，開發太空技術也順勢成爲趕上先進國家的捷徑。<sup>1</sup>

第二次世界大戰以後至 20 世紀 80 年代初期，美國、蘇聯之間的軍備競賽已從陸地、海洋、空中擴展到太空。1957 年 10 月前蘇聯成功的發射第一顆人造衛星，所以在 1958 年 2 月美國發射了第一顆人造衛星，揭開了人類太空競賽的序幕。<sup>2</sup> 1958 年 9 月美國太空司令部正式成立，顯示「天軍」的發展已在美國實際誕生，2001 年 1 月 22 日美國舉行了有史以來第一場舉行了以太空爲戰場的大規模軍事演習，2001 年 5 月 8 日美國國防部長倫斯斐(Donald H. Rumsfeld)更向國會提交了一項加強軍事太空力量的畫，正式組建「天軍(Space Force)」，預計於 2025 年成軍。<sup>3</sup> 俄羅斯則在 2001 年 1 月 25 日普丁(Vladimir Putin)總統於克里姆林宮主持航天會議，通過了俄羅斯 2001 年至 2010 年的「國家航天計劃」，並決定未來一年在原有航天及導彈與戰略火箭技術的基礎上組建一新的軍種「天軍」，2001 年 6 月 1 日俄羅斯更宣布「天軍」正式組建完成。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> 林宗達，《中共軍事革新之信息戰與太空戰》(台北：全球防衛出版社，2002 年)，頁 168。

<sup>2</sup> 林宗達，〈中共太空戰的戰略與發展述評〉，《共黨問題研究》，第 28 卷第 8 期，2002 年 8 月，頁 72。

<sup>3</sup> 張明，〈新軍事變革浪潮催生新的"制權"理論〉，《中國新聞網》，2003 年 9 月 11 日，〈<http://big5.chinanews.com.cn:89/n/2003-09-11/26/345340.html>〉，取用日期：2008/10/30。

<sup>4</sup> 洪兵，〈21 世紀硝煙飄向太空〉，《中國國防報》，2001 年 1 月 22 日，版 6。和蘇恩澤，〈危險信號：太空戰又敲開場鑼〉，《中國國防報》，2001 年 2 月 9 日，版 4 及請參閱李進興，〈制天權之爭－中共「太空戰」發展之研究〉，《中山大學大陸研究所碩士論文》，2005 年。

冷戰時期美國與蘇聯兩國競相研製各種用於太空交戰的武器系統，不過由於政治、經濟和技術方面的考量，對於太空的探索與競爭僅限於嚇阻或防範對方部署相同的武器。<sup>5</sup>冷戰結束後，美國成爲唯一的太空超級大國，在軍事太空能力方面擁有相當地位的主導權。<sup>6</sup>但基於謀取太空利益的需要，美國制天權的發展並未就此中斷，因此對於制天權理論之實踐分析如下。

## 第一節 美國太空戰略運用的理論

美國獨攬「制太空權」的目的是什麼？20世紀60年代，美國總統甘迺迪就說過：「誰控制了宇宙，誰就控制了太空，誰就控制了戰爭的主動權」。<sup>7</sup>俄羅斯在2000年制定的新軍事學說中也明確指出：「未來戰爭將以天爲中心，制天權將成爲爭奪制空權和制海權的主要條件之一。」<sup>8</sup>對於當代強權國家來說，爭奪「制太空權」可說是維護國家安全不可忽視的一環，太空既是軍事上的制高點，又是國家安全的高緣邊疆。對太空的控制和空間資源的有效利用，不僅決定未來戰爭主動權的得失，而且關係到國家的安全與發展。<sup>9</sup>制太空權理論係參考制空權理論，將其擴大引用，分爲攻擊性的制太空作戰（Offensive Counterspace Operation）及防禦性的制太空作戰（Defensive

<sup>5</sup> 冷戰時期，由於美、蘇間對於導彈防禦的問題，兩國間產生了軍備競賽，其最主要原因是爲了威懾對方與取得軍事優勢；太空系統的研發與運用，亦是如此，但也因此展開了太空武器競賽。請參閱朱國強，《美國戰略導彈防禦計畫的動因》，（北京：世界知識出版社，2004年4月），頁11-30。

<sup>6</sup> Steven Lambakis, *On The Edge of Earth: The Future of American Space Power*, (Lexington: University of Kentucky Press, 2001), p. 143.

<sup>7</sup> 周東岳，〈中共太空科技發展及對我影響之研析〉，《國防通識月刊》，6月號，2008年6月，<[http://defence.hgsh.hc.edu.tw/board/html/97\\_6.php](http://defence.hgsh.hc.edu.tw/board/html/97_6.php)>，取用日期：2008/9/17。

<sup>8</sup> 蘭寧利，〈中共與美國太空戰之剖析〉，《國家政策研究基金會研究報告》，2007年8月7日，<<http://www.npf.org.tw/post/2/2776>>，取用日期：2008/12/7。

<sup>9</sup> 〈美國大力謀求制天權，太空軍事化引連鎖反應〉，《中國網》，2008年3月30日，<[http://www.chinareviewnews.com/doc/1006/0/6/8/100606835\\_4.html?coluid=4&kindid=20&docid=100606835&mdate=0330105356](http://www.chinareviewnews.com/doc/1006/0/6/8/100606835_4.html?coluid=4&kindid=20&docid=100606835&mdate=0330105356)>，取用日期：2008/10/25。

Counterspace Operation) 兩種。目的在確保本身蒐集資訊能力之完整，且能阻止敵方使用資訊。

2002年1月31日美國國防部長倫斯斐(Donald H. Rumsfeld)在美國國防大學的一次演講中明確說明軍事轉型的目標。其重點包括利用資訊技術使不同軍種的美軍部隊實現相互通訊以支援發展協同作戰；保持不受阻礙地狀態；同時保衛美國的太空資源不受攻擊。明確說明保衛太空資源的強烈需求，這同時也說明要使用太空資源來增強美軍的戰鬥力，太空的重要性與依賴程度也越來越高；太空與資訊技術之間的正確聯繫使得美軍與太空成為轉型的關鍵工具。在全球範圍內，軍事戰略越來越依靠太空技術來謀求優勢，美國軍事轉型被視為建立一支能夠擊敗更強大對手的更輕、更靈活、規模更小的關鍵性武裝力量。隨著各國在載人太空船的急速發展，一般又把「制天權」的主要軍事用途，具體的認定為具有以下幾項目的：

- 一、偵察與監視地面目標。
- 二、協助指揮和控制地面軍事力量。
- 三、維修軌道衛星和組裝大型太空軍事設施。
- 四、攔截與摧毀衛星和飛彈。
- 五、作為軍用衛星和平台的軌道加油補給站。<sup>10</sup>

其中這裡面以第一項的偵察、監視以及第四項的攔截衛星、飛彈的功用，最為各國所重視。

太空是與地球上陸、海、空完全不同的物理環境：它沒有邊界，因此只要科技所能，在太空移動是沒有限制的，這使得太空戰略充滿無限可能。截至目前為止，美國太空戰略的運用上可以概略分為兩種：

---

<sup>10</sup> 姚柏林，〈構築我國萬米高空的安全屏障〉，《南方網》，2005年10月18日，<<http://www.southcn.com/news/international/zhuanti/deep/compete/200510180462.htm>>。取用日期：2009/3/25。

一、對於武裝部隊的支援：包括利用太空進行早期預警、戰場知覺、指管通情監視偵查、以及特殊危機時之反應。這一類的太空戰略是目前各軍事先進國家「軍事事務革命」的重點，但隨著對太空的依賴增加，尤其是衛星，無形中也增加了國家的弱點，這也提供了一些國家積極想將太空「軍事化」誘因。

二、在太空部署武器，亦即狹義的太空「軍事化」：目前僅有美、俄兩國具有初步能力，中共在成功進行擊落衛星測試後，已成為第三個踏入此類戰略領域的國家。

在這兩種不同情況下，發展出太空戰略的兩種目的：「資訊控制」與「太空戰」。以所謂的「資訊控制」而言，如前所述，衛星系統的發展居於關鍵地位。在軍事意義上，優越的軍事衛星可以用來遂行以下任務，包括三種任務：

一、蒐集戰略以及作戰資訊。衛星可以在任何時間，以光學或雷達觀測、電磁監控、太空偵察以及早期預警等方式，對敵方領域或戰場進行相關資訊之蒐集。

二、全球範圍的傳輸資訊：藉由同步衛星與衛星星座 (satellite constellation)，衛星可以做為各種資訊之傳輸站。

三、其他輔助技術服務：提供即時的導航、製圖、氣象等資訊供決策者與戰場指揮人員參考運用。

「太空戰則是武裝部隊在大氣層外之部署與運用，目的就是要爭奪對太空領域的使用和支配權，並剝奪對方對太空的使用權。具體作為包括有(一)作戰雙方太空基武器系統(Space-based weapons system)彼此之間的作戰；(二)太空基武器系統對地球表面和大氣層內空中目標的打擊，以及(三)從地球表面對太空基系統發動的攻擊。不過，在此類定義下的「太空戰」乃是一個全新的作戰樣式，沒有實戰戰例可供研究。美國學者傑克·凱利從美國防部的作戰方案和基於航太技術發展的前景來判斷，未來太空戰的作戰形式主要有三種：「摧毀」(destroy)、「致盲」(blind)與「干擾」(jam)。不過他也承認，

對於太空戰的形式目前基本上都是預測性的。」<sup>11</sup> 而根據以上文獻可明顯了解美國的目標至少有以下三點。

## 壹、美國太空政策持續以堅定發展的目標擴展太空權力

美國的太空新政策是將安全問題提到首位，首要目標變成「加強美國的太空領導權，保證太空能力可在美國國家安全、國土安全及外交政策需要時為之服務」，以及「為保證美國太空利益，確保能在太空或通過太空展開不受妨礙的行動」等。<sup>12</sup> 美國太空新政策裡還強調：「對美國而言，太空行動自由與空中力量和海上力量同樣重要，在開發、利用太空方面，美國目前走在世界前列。」美國軍方開發和使用的太空技術比世界上任何國家都多，美軍許多重要武器系統都依賴衛星提供資訊和通訊支援，使美軍擁有巨大的戰略優勢。因此，美國的國家安全不但和太空能力相關，而且依賴性還更與日俱增。美國政府將維護美國在太空中的權利、能力以及採取行動的自由，而且如果有必要，美國將阻止競爭對手使用太空傷害美國的利益。美方的文件中還特別強調：美國在太空擁有行動自由的重要性，就如同制空權與制海權。

美國會把「制天權」視為急迫的事，部分是受到中共 2007 年十月成功發射「神舟六號」載人太空船升天以後的刺激，為了掌握對太空的「先佔權」，所以就採取了「先發制人」的作為，把太空視為美國自己的天空，避免日後中共在太空發展上侵犯它的「領天權」。<sup>13</sup> 事實上，從中共成功的發射「神舟六號」載人太空船之後，雖然中共一

---

<sup>11</sup> 李誠文，〈太空將成為 21 世紀的戰場，太空戰到底怎麼打？〉，《新華網》，2007 年 1 月 27 日，  
<<http://61.129.65.8:82/gate/big5/mil.eastday.com/eastday/mil1/m/20070121/u1a2580509.html>>，取用日期：2008/9/30。

<sup>12</sup> 王崑義，〈美國獨霸「制天權」的戰略意涵〉，《青年日報》，2006 年 10 月 29 日，  
<<http://blog.sina.com.tw/wang8889999/article.php?pbgid=22448&entryid=207026&trackopen=>>>，取用日期：2008/11/20。

<sup>13</sup> 王崑義，〈爭奪「制天權」，掀起新一輪太空競爭〉，《青年日報》，2007 年 9 月 30 日，版 3，<<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m970514-f.htm>>，取用日期：2009/10/27。

再地宣稱是用於和平的目的，但只要看到整個研發與發射過程都是由軍方所主導，不免讓人憂心中共的航天計畫發展，是否真的如他們所說的是爲了和平？

## 貳、美國視軍民兩用技術爲關鍵技術

當前美國對太空的態度是將其他任何國家出於軍事現代化的目的，以及某些情況下如果涉及軍民兩用技術的情況下爲了發展經濟利用太空的活動都視爲是美國的威脅。這種假定以及首先依賴於技術上的反應，在一個全球化的世界裡是無法實行的。中國與印度正在出於軍事和民用目的尋求太空技術，美國對他們相關零件以及技術的管制似乎只會使中國與印度發展的決心更加堅定。而軍民雙用科技的很容易去界定，如軍用火箭、發射臺、導彈和太空飛行等。如果一個國家能夠製造導彈，那麼該國也肯定具有掌握製造太空發射工具的技術知識。兩者之間主要的技術差異只是軌道、有效載重與導航系統而已。實際上主要的差別不過是使用意圖罷了。另外遙感衛星提供的圖像可以用來增加的耕作以增加農產量或者爲武器指引的目標。導航衛星，如全球定位系統所使用的衛星，能讓民航飛機保持適當的距離，當然也可以用來準確引導導彈與空中的武器。

## 參、美國太空戰略調整由太空支援走向太空控制

美國預測到 2015 年左右，未來的敵對國家可以使用各種手段降低或打擊破壞美國的太空支援系統，特別是美國國家空間安全管理委員會的報告中說明陸海空同樣會發生戰爭，所以必須具備威懾和防禦來自太空敵對行動的手段。美國國防部長倫斯斐(Donald H. Rumsfeld)強調軍方必須做好準備，以避免太空珍珠港事件重演。美國要保持太空軍事的絕對優勢，保護美國太空行動自由，使他國不能進入太空這塊戰略高地。1999 年美國國防部所制定的太空政策宣稱：「對美國空間

系統的有意干擾將被視為對美國主權的侵犯。」<sup>14</sup> 同時期美國也積極發展太空武器。甚至加緊制定太空新戰略。種種跡象顯示出美國極欲取得太空優勢，以獲取戰略籌碼。更表示美國不只想擁有進入太空的自由，也想在必要時有阻止他國進入太空的自由。

綜合上述，美國藉由發展導彈防禦系統實踐其控制太空的能力及謀求太空軍事化的發展，表現出積極追求掌握制天權的野心；相對於美國制天權理論的實踐，在既有的太空科技基礎上發展保持太空優勢的太空作戰及防禦武力。不論如何，美國的最終目的都是為了取得太空所帶來的利益與下一世代的戰爭優勢而爭奪太空這一個新的「制高點」。此發展趨勢將連帶改變擁有發展太空科技能力的國家對制天權之認知，尤其對於中共與印度而言，無疑是一項嚴肅的挑戰。中共對於制天權的認知將影響其航天戰力的發展趨勢，也將成為間接觸動這場太空競賽的啓動器。<sup>15</sup>

## 第二節 美國太空科技發展之歷史

### 壹、冷戰時期制天權思想發展歷程

#### 一、太空意識的產生

美國有關「制天權」思想的發展過程，從1957年10月4日蘇聯成功發射人類第一顆人造衛星以後開始。當時美國爲了不落於蘇聯之後，也在1958年1月31日發射了首枚人造衛星，並迅速的展開太空戰的研

---

<sup>14</sup> 袁俊，〈美軍太空戰略、太空武器和太空戰演習〉，《地面防空武器》，第3期，2005年，頁23。

<sup>15</sup> 根據曾任美國海軍戰院國家安全決策系主任 Joan Johnson-Freese 的研究指出，如果美國持續擴大在太空中的軍事優勢，讓中共不得不有所反應時，將引發太空競賽。請參閱 Joan Johnson-Freese 著，黃文啓譯，〈中共的載人太空計畫：孫子或阿波羅再現？〉（China's Manned Space Program: Sun Tzu or Apollo Redux?）（臺北：國防譯粹），第31卷第5期，2004年5月，頁116。

究。1959年美國頒布了「美國空軍航太基本概則」，首次提出「航太力量」的概念。隨後在空軍的作戰綱要中逐步體現了太空作戰的思想，並強調「制天權」的重要性。1971年美國第一次論述了「空軍在太空的作用」，指出它的職責包括：「探測和摧毀衛星的作戰活動」，並指出「把太空系統的使用，從大氣層擴展到外太空，這是「美國空軍任務職責和作戰能力的一次必然發展和延伸」。1979年，美國又把「太空作戰」列為空軍八項任務之一，要求空軍人員應該強化「太空心態」與「太空意識」。<sup>16</sup> 強調若能掌握制天權，就是控制全世界。

## 二、美國整體戰略的結晶－高邊疆戰略(High Frontier Strategy)<sup>17</sup>

當時由於蘇聯的進攻力量逐漸增強，幾乎與美國不相上下，美蘇雙方所擁有的核武力均達到飽和程度，在核攻擊實力出現勢均力敵的情況，若任一方率先攻擊，另一方也會反擊回去，結果將導致兩敗俱傷的局面。致使雙方都不敢輕舉妄動，由此局面所形成基礎性的理論稱為相互確保摧毀(Mutual Assured Destruction)理論。但在應用上，出現三種爭議面。

(一)格雷厄姆(Daniel Graham)認為相互確保摧毀(Mutual Assured Destruction)戰略的核心是依靠殘殺居民能力，維持和平代價是把人民當作人質，有違士兵進行戰鬥的傳統職責。

---

<sup>16</sup> 引述王崑義，〈美國獨霸制天權的戰略意涵〉，2006年10月29日，  
<<http://blog.sina.com.tw/wang8889999/article.php?pbid=22448&entryid=207026>  
>，取用日期：2008/11/20。

<sup>17</sup> 高邊疆一詞最初由格雷厄姆中將於1980年提出。所謂高邊疆就是太空領域，指歷史上對於開拓國家邊疆具有獨特情結的美國，應該對地球的外太空進行新的開拓，從而使得太空領域成為美國新的邊疆。1983年3月，美國總統雷根正式對外公布了高邊疆戰略論。所謂高邊疆戰略論就是關於美國未來在軍事、經濟和科學諸方面綜合開發和利用宇宙空間的總體空間戰略理論。它的核心思想是：建立太空武器系統，即所謂星球大戰計劃（又稱戰略防禦計劃），建立多層次、大縱深防禦體系，把太空闢為除海、陸、空之外的第四戰略領域，以取得對蘇聯的軍事戰略優勢。請參閱朱昕昌、劉菁文，〈美國的高邊疆戰略發展歷程及其影響〉，《中國軍網》，2008年8月26日，  
<[http://www.chinamil.com.cn/site1/2008b/2008-08/26/content\\_1448025.htm](http://www.chinamil.com.cn/site1/2008b/2008-08/26/content_1448025.htm)>，取用日期：2008/11/10。



(二) 兩邊所形成的恐怖均衡局面不會持續太久，其中一方武力上若有新的突破，便會立刻扭轉局勢。

(三) 綜合上述兩點，此種理論建立起來的和平既不長久也不可靠，考驗雙方領導人的智慧。

有鑑於此，當時美國國防部研究小組提出了足以取代相互確保摧毀 (Mutual Assured Destruction) 理論的方法－高邊疆戰略。「高邊疆」指的就是太空領域，是美國在開拓國家邊疆外新的領域。用以實現下列目標：

- 1、消除由蘇聯軍事力量所形成對美國及盟國日益增長的威脅。
- 2、用「戰略生存」戰略取代危險的「相互確保摧毀」的理論。
- 3、提供安全又促進太空工商業發展的巨大潛力。<sup>18</sup>

美國採取「高邊疆戰略」的規劃，其重點在於建立反導彈多層綜合防禦系統，並加強監視、跟蹤、攔截、捕獲目標系統、戰鬥分析與管理系統、定向能武器、動能武器以及支援項目等五大新型戰略防禦系統的研發。<sup>19</sup> 至1980年代中期美國已經完成導航定位、通信中繼、偵察監視、氣象測繪四大應用衛星系統的實際運用。<sup>20</sup>

1983年3月28日，美國雷根總統推出「星戰計畫」(Strategic Defense Initiative, 簡稱SDI) 主要是提倡美國構築太空防禦的網絡的整體藍圖，構築牢不可破的洲際彈道飛彈防禦系統和反衛星系統。<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> 朱昕昌、劉菁文，〈美國高邊疆戰略發展歷程及其影響〉，《全球防務》，2005年3月23日，<<http://www.defence.org.cn/article-1-50158.html>>，取用日期：2008/11/20。

<sup>19</sup> 孟繁泉，〈高邊疆戰場：美國太空戰的理論與實踐〉，《科技中國》，2009年3月14日，<<http://www.defence.org.cn/article-1-95418.html>>，取用日期：2009/5/28。

<sup>20</sup> 高邊疆戰略公諸於世後，受到美國政府、軍方和公眾的關注，並且對美國的經濟、政治、軍事和高技術發展以及世界局勢都產生了重大影響。之後美國啟動了星戰計劃。星戰計劃不僅僅是一個軍事戰略計劃，而且是一個包括火箭技術、航太技術、高能鐳射技術、微電子技術、電腦技術等在內的高技術發展戰略。由於這些高技術戰略計劃的實施，使美國佔據科技的制高點，並直接帶動了20世紀90年代美國經濟的持續高增長。請參閱李榮長等編著，《空天一體信息作戰》(北京：軍事科學出版社，2003年)，頁5。

<sup>21</sup> James Clay Moltz, *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests* (Stanford University Press, 2008), pp. 54-58.

## 貳、後冷戰時期制天權思想發展

### 一、由防衛轉向先制攻擊

冷戰前，美國與蘇聯在太空領域的激烈爭奪促成了美國太空軍事化的發展模式。而在後冷戰時期，大量的太空資源似乎一下子失去了方向，然而隨著海灣戰爭、科索沃戰爭，以及911後美國政府重新明確冷戰後的國家利益和軍事戰略的目標。新目標有三：

- (一) 戰略指導－擺脫冷戰思維，研究未來戰爭的新變化和新特點。
- (二) 戰略部署－保持全球參與和加強與盟國的關係。
- (三) 戰略目標－努力阻止敵對的全球性對手或聯盟崛起，加強戰備，確保美國擁有足夠的軍事優勢，維持並發展美國的領導地位。<sup>22</sup>

美國自911恐怖攻擊之後，軍事戰略以「先發制人」為指導，並且建構一個足以應付兩個方面作戰的軍隊。<sup>23</sup> 其制天理論如下：

天權的指導思想、作戰原則等是一個全新的領域。在1992年，美國就把制空制天作為太空力量的首要作用，將奪取太空優勢和奪取空中優勢作為航空航太力量的首要任務。當時美國由於「星戰計畫」投入的資金過大，1993年柯林頓政府時期廢止「星戰計畫」，並改推出「國家飛彈防禦計畫」（National Missile Defense, NMD）和「戰區飛彈防禦計畫」（Theater Missile Defense, TMD）。1996年9月，美國公佈了冷戰後第一個國家太空政策，明確提出要對關鍵的太空技術設施和運行中的航天器提供保護，發展外太空的控制能力，確保美國在外太空的活動自由，並剝奪對手的這種自由。這份舊版的太空政策首要目標是「透過載人或機器人探索，增加對地球、太陽系和宇宙的認識」，以及「加強和保證美國家安全」。<sup>24</sup> 1996年美國太空司令部

---

<sup>22</sup> 林蔚然，〈美國航天發展戰略的調整及其影響〉，《中國航天》，第9期，2004年，頁9。

<sup>23</sup> James L. Boling, 許斌、徐立新譯，《先發制人與美國的戰爭方式》（北京：解放軍出版社，2008年），頁39。

<sup>24</sup> 熊小龍、李榮剛、由大德、張世燎，〈奪取制太空權〉，《飛航導彈》，第10期，2005年，頁26-28。

(USSPACECOM) 鑒於太空軍力對於國家軍事與商業利益之重要性大增，發表了「2020年願景 (USSPACECOM Vision for 2020)」。<sup>25</sup> 1997年7月又頒發了《2010年聯合構想》，指出美國空軍必須確保絕對的太空優勢。1998年4月更提出對於太空發展長程規劃，對於未來太空作戰提出四大作戰概念，以支援並符合其「2010年聯合作戰願景 (Joint Vision 2010 operational concepts)」的作戰概念，<sup>26</sup> 即「控制太空 (Control of space)、全球接戰 (Global Engagement)、武力結合 (Full Force Integration) 以及全球夥伴關係 (Global Partnerships)」。<sup>26</sup> 美國力求利用太空系統執行控制太空、精準導航、預警、氣象及海洋研究、通信、偵查及監視、支援助地面部隊、地球資源監控、指揮與管制及太空運輸等任務，以達到掌握優勢為主要戰略目的。<sup>27</sup> 1999年初，美國又揭示了導航戰的概念，提出以聯合航空航太力量為主體的作戰理論新構想。新構想指出，聯合航空航太力量是一支由各軍種航空航太部隊組成的作戰力量，通過協調一致的行動，達成作戰目的。要求美軍以奪取制太空權為主要任務，實施全球監控，實施空天一體縱深打擊，實現以最快速度、最少傷亡打贏戰爭的戰略目標。

## 二、由先制攻擊轉向控制太空

---

<sup>25</sup> 美國「2010年聯戰願景」是針對美國陸軍新型作戰概念指導，其內含包括用新的資訊與通信科技，如先進的電腦系統、全球通信網、地面空中的監偵系統等，來改變軍隊遂行戰爭的方式，並達成國防上擁有「優勢機動性」、「精確接戰」、「全面防護」及「集中的後勤能力」，使傳統作戰轉型。請參照：<http://www.army.mil/2010/>，取用日期：2008/10/8。而「2020願景」中「控制太空」能支援優勢機動、精準接戰與提昇全面防護能力；「全球接戰」與「精準接戰」概念相通；「建立全球伙伴關係」與民間、商界及國際組織合作可以減少負擔成本與風險。美方認為這些概念能支援並符合「2010年聯合作戰願景」。請參考 Dana J. Johnson, Scott Pace, and Bryan Gabbard 著，余忠勇譯，太空--國力的新選擇，（台北：國防部史政編譯局，2000年2月），頁103。

<sup>26</sup> 請參考：U.S. Space Command, *Vision for 2020*, 1996, September, [http://www.gs institute.org/resources/extras/vision\\_2020.pdf](http://www.gs institute.org/resources/extras/vision_2020.pdf)及 Dana J. Johnson, Scott Pace, and Bryan Gabbard 著，余忠勇譯，太空--國力的新選擇，（臺北：國防部史政編譯局，2000年2月），頁103。

<sup>27</sup> 沈一鳴，〈論美國與中共發展航太科技對軍事戰略之影響〉，《國防雜誌》，第18卷第17期，2003年11月，頁72-73。

新型太空飛行器不斷升空，新的太空戰理論也不斷出現，加上美軍開始建構太空戰部隊。<sup>28</sup> 美國開始有實際能力企圖「控制太空」，新一波美國制天權以另一個階段開始。而控制太空是指確保美國進入太空和防護在太空中活動的自由，以及必要時阻止敵方運用太空的能力，及擁有即時的太空監視能力（real-time space surveillance）、適時反應的太空運輸能力（timely and responsive spacelift）、增強防護能力（enhance protection）、阻敵系統（robust negation system）；「全球接戰」是指對於全球的全面監視以及全球導彈防禦系統的運作與太空能力的運用，達到精準打擊的目的，即具備非侵入性的全球監視能力（non-intrusive global surveillance）、國家飛彈防禦計畫的關鍵地位（key to National Missile Defense）、增強指揮與管制能力（enhanced C2）、天基打擊武器（space-base strike weapon）；「武力結合」是指運用太空能力獲取信息並將陸、海、空等地面軍力集中起來，以其以最大限度運用太空資源，必須增強射手至傳感器的運作功能（enhance「sensor-to-shooter」）、共同議定書、通信標準和資料庫融合（common protocols, communications standards, and fused databases）、準確的模式化和類比化能力（precise modeling and simulation）、太空支援一體化（one-stop shop「for space support」）；「全球夥伴關係」是指利用民用、商用及他國的太空系統的太空能力增強軍用的太空能力，需建立太空基地資訊分享（sharing of space-based information）、影響太空系統之設計（influencing space system designs）、衛星資源分享（satellite sharing）、使資訊流通迅速的太空系統架構（space system architectures to facilitate rapid flow of information）、國際標準化（international standardization）的概念。<sup>29</sup> 顯示美國未來將使用現有的軍事力量及太空系統來控制太空活動，並充分運用所有國內、外資源能力及太空能

---

<sup>28</sup> K. Scott McMahon 著，曾祥穎譯，《美國飛彈防禦的過去與現在》，（臺北：麥田出版社，2001年6月），頁25-26。

<sup>29</sup> 請參照：U.S. Space Command, *Vision for 2020*, 1996, pp. 10-13. <[http://www.gs institute.org/resources/extras/vision\\_2020.pdf](http://www.gs institute.org/resources/extras/vision_2020.pdf)> 及李榮長等編著，*空天一體信息作戰*，（北京：軍事科學出版社，2003年6月），頁5。和 Dana J. Johnson, Scott Pace, and Bryan Gabbard 著，余忠勇譯，*太空--國力的新選擇*，（臺北：國防部史政編譯局，2000年2月），頁103。

力達到一體化的太空力量，在達成國家安全目標的關鍵，運用此一能力，破壞或摧毀敵人的太空系統，從而確立美國在未來太空權爭奪戰中之主導地位。<sup>30</sup>

1999年7月23日，柯林頓(Bill Clinton)總統正式簽署了「1999年導彈防禦法」，使美國太空作戰力量在法律上得到了確認，更為未來太空控制權與掌控全球信息之路奠定基礎。<sup>31</sup>美國國防部更公布了新的「軍事航天政策」，重申「確保美國在太空中行動自由及保護美國在太空中的國家安全利益是軍事航天的首要任務」，並明確提出「有意干擾美國太空系統的行為將被視為對美國主權的侵犯，美國將採取一切合理的防衛措施，包括使用武力回擊一切對美國主權此種侵犯……對於敵對的太空系統及其服務必要時將採取對抗」。<sup>32</sup>由此可見，美國21世紀的太空軍事政策，是在進行國家導彈防禦計畫的同時，發展和利用太空攻擊與防禦能力，以獲得太空的控制權並以此達到控制全球的目的。<sup>33</sup>2000年末，又揭示了太空控制戰略理論，強調以優勢的軍事航太力量確保控制外太空，並把這種優勢轉化為陸、海、空優勢。

<sup>34</sup>

2001年5月8日美國防部長倫斯斐(Donald H. Rumsfeld)於向國會正式提交組建「天軍(Space Army)」計畫，企圖加強其太空軍事力量。

<sup>35</sup>2001年12月，George W. Bush 總統宣布退出「反彈道導彈條約」，2002年1月9日更公布「核態勢審議報告」，除決定於2002年12月7日宣佈部署導彈防禦系統，2004年在美國境內部署完成一個初步的彈道防禦系

---

<sup>30</sup> John M. Logsdon 著，韓岡明譯，〈尋求通往太空權之路〉，《臺北：國防譯粹》，第31卷第11期，2004年11月，頁41。

<sup>31</sup> 李榮常等編著，《空天一體信息作戰》（北京：軍事科學出版社，2003年），頁8。

<sup>32</sup> 朱國強，《美國戰略導彈防禦計畫的動因》，（北京：世界知識出版社，2004年4月），頁207。

<sup>33</sup> 同上註，頁209。

<sup>34</sup> 熊小龍、李榮剛、由大德、張世燎，〈奪取制太空權〉，《飛航導彈》，第10期，2005年。頁26-27。

<sup>35</sup> 亞洲時報，〈建天軍，第五種軍種閃亮登場〉，《亞洲時報》，2003年11月9日，〈<http://www.asiatimes-chinese.com/911china1.htm>〉。

統外，更確定美國「新三位一體」的戰略。<sup>36</sup>美國退出「反彈道導彈條約」和進一步發展導彈防禦系統與籌建「天軍」的一系列行動，將帶動天基、空基和地基等反衛星武器的發展，更進一步實踐美國發展控制太空的能力及謀求太空軍事化及取得絕對太空軍事優勢。因此「控制太空、奪取制天權」已經是未來美國太空軍事戰略的發展趨勢之一。

2006年8月31日，喬治布希(George W. Bush; 小布希)總統簽署了「不讓任何一個與美國利益相悖的國家進入太空」的美國《國家太空政策(National Space Policy)》。<sup>37</sup>12月13日，美國負責軍控和安全事務的副國務卿羅伯特約瑟夫(Robert Joseph)宣稱「美國有權使用太空武器打擊試圖攻擊美國衛星及地面輔助設施的敵對國家或恐怖組織」，拒絕了國際社會要求制定新的《外太空條約(Outer Space Treaty)》提議。<sup>38</sup>美國在太空戰上的能量仍是他國難以望其項背的，美國在未來爭奪「太空權」、進行「太空戰」的鬥爭也已經佔據了領先地位。這給予了其他有志於此的國家相當大的壓力。2006年由布希政府修訂的新版「國家太空政策」，全面修訂了1996年公布的舊版以「共同開發」為主的太空政策，以作為未來數年內指導美國太空探索活動的原則。<sup>39</sup>其中更著眼安全問題，其次才是鼓勵私人企業開發太空。而美國外交部門

---

<sup>36</sup> 小布希政府於2001年上臺之初，為因應新的國際安全環境變化與潛在性威脅，先後公佈了「四年防務審查報告」、「核態勢審議報告」、「國防報告」以及「美國國家安全戰略報告」，從新確定美國在21世紀的國家安全戰略目標、軍事戰略目的、核子戰略及導彈防禦政策；其中「核態勢審議報告」的內容針對美國所有可能的面對的對手提出全面的核威懾戰略，用新三位一體取代傳統三位一體，並改組太空作戰管理機構、強化太空控制能力。其中新三位一體（舊有的陸基、海基、空基戰略核子系統加上常規戰略力量、防禦力量及後備反應力量）的戰略威懾力量，用以增強進攻威懾力與非核戰略能力。請參閱朱國強，《美國戰略導彈防禦計畫的動因》（北京：世界知識出版社，2004年4月），頁271-274。

<sup>37</sup> 美國2006年太空政策(2006 Space Policy)表示，美國有權「在必要時剝奪敵人的太空使用權」，同時「勸阻或嚇阻其他國家」發展阻止美國使用太空的權利。請參考：Grego, Wright, Yheresa Hitchens, "The Bush National Space Policy: Contrasts and Contradictions," *Center for Defense Information*, Oct. 13, 2006, <<http://www.cdi.org/program/document.cmf?DocumentID=3692&StartRow=1&ListRows=10>>, 取用日期：2008/10/4。

<sup>38</sup> 畢源廷，〈中國大陸首次反衛星武器測試〉，《尖端科技軍事雜誌》，270期，2007年2月，頁6-8。

<sup>39</sup> 高航，〈美國新太空政策反映其控制太空的長遠戰略意圖〉，《中國新聞網》，2006年11月2日，<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-11/02/content\\_5279666.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-11/02/content_5279666.htm)>, 取用日期：2008/10/30。

的任務則是說服其他國家支持這一新政策。美國的太空政策，主張美國有發展與部署太空武器的權利，並且反對限制這種權利的條約或其他措施。布希總統在其簽署的太空政策文件裡，明確保留美國在太空行動的權利、能力與自由，若有必要，也不讓敵人有機會使用太空科技來威脅美國的國家利益。<sup>40</sup> 其文件強調「太空行動自由」對美國的重要性，保證美國不僅將保留其太空活動自由，還會在「必要時」阻止「敵對勢力已太空能力威脅美國國家利益」。<sup>41</sup> 有如空權與海權一樣，這等於是回絕其他國家（包括中、俄、印在內）希望用條約禁止發展太空武器的要求。

藉由冷戰時期的經驗來看，前蘇聯自1960年以來便是美國太空競賽的主要對手，迄今太空計劃也仍舊是俄羅斯的國防政策發展重點；例如該國在2001年制定了2010年國家太空計畫，決定結合軍事航天部隊和導彈航太防禦部隊以建立新的航天部隊，光在2005年便發射了24次太空船，佔全世界發射率45%；爲了穩居寶座，俄羅斯在2007年繼續了20項發射計畫，聯邦太空計畫預算也從2006年的23億盧布提高到24億盧布。值得注意的是，美俄間其實早就存在著「既競爭又合作的關係」；舉例來說，例如美國在2015-2020年前使用俄製太空船將其太空人運送至國際太空站，而一方面俄國與美國合作的同時，也聯合中國還抗衡美國在太空資源上的獨大。中國成爲俄國武器輸出大戶，俄國也協助中國載人飛行的技術，在2003年成功發射送出首位太空人；中俄間也發展共同研發自動化月球探測的技術。<sup>42</sup>

---

<sup>40</sup> 大紀元，〈美新太空政策 有權拒敵進太空 10年首次大轉變 反對禁太空武器 主張太空政策應爲國家安全效力〉，《大紀元》，2006年10月20日，  
<<http://epochhk.com/6/10/20/33342.htm>>，取用日期：2008/9/21。

<sup>41</sup> 英國倫敦戰略研究中心（International Institute for Strategic Studies, IISS），謝凱蒂譯，〈美國新太空政策〉，《國防譯粹》，第34卷第4期，2007年4月，頁58。

<sup>42</sup> 任愛琳，〈俄與美中太空合作關係微妙〉，《大紀元》，2006年12月31日，  
<<http://www.epochtimes.com/b5/6/12/31/n1574916.htm>>，取用日期：2008/10/28。

### 第三節 美國太空戰略發展的難題

#### 壹、技術依賴將成爲美國的阿基里斯之踵

美國對技術包括對太空技術的依賴。而技術提供了機會給那些不依賴同等軍事力量的敵手，以非對稱的方式來挑戰美軍的優勢。就目前國際局勢發展，中國與美國均視對方爲主要的戰略競爭對手，而就實際狀況而論，不論是日前或是可遇見的將來，以中國的傳統軍力與美國進行正面對抗，中國的勝算可謂微乎其微。因此，中共的戰略決策者長期以來一直苦思在這種不對稱的局勢下，希望以最小代價獲得最大勝利的制勝之道。

從歷史上來看，在太空中的合作與競爭便一直是美國戰略的特點。當前美國對太空活動的主張基本上是競爭性質的，建立在硬實力的基礎上。然而，太空技術已被研發出來，對技術的控制將會越困難。美國若繼續在太空部署武裝但又無法壟斷技術的話，將提供其他國家開發反衛星技術作爲藉口，並且會使美國成爲眾矢之的的攻擊目標。其他國家包括潛在對手在內，並不需要尋求技術的對等來挑戰美國的資源，只需尋求他們要的技术，用非對稱的戰略方式顛覆美國的優勢地位。美國長期依賴太空的硬實力技術，肯定無法長久，這將使美國不斷追求製造更高的軍事裝備，這種代價是很高的，爲了不過度競爭，美國必須改變態度，不再阻止可用於太空項目的軟硬體設備和科學的研發與傳播，美國未來必須終結目前太空活動的安全困境。<sup>43</sup> 當前美國對太空的態度是出於軍事現代化目的，某些情況下，如果涉及軍民兩用技術，爲了發展經濟利用太空的活動都將被視爲是對美國的威脅。

---

<sup>43</sup> 菲力普·桑德斯著，季明編譯，〈中國太空力量與反衛星武器戰略〉，《世界安全》，2007年10月27日，<<http://bwl.top81.cn/military/sf/506.htm>>，取用日期：2008/11/18。



## 貳、美國受到中國非對稱作戰戰略的挑戰

在蘇聯解體後，讓美國取得獨霸太空的優勢。然而在這項優勢之下，也導致美國無法擺脫對於太空科技的高度依賴。中共太空戰略的意圖之一，即是找出當前美國太空科技上的弱點，瓦解美國在太空上的優勢。由於美軍的指揮管制、位置定位、情報蒐集、戰場評估均極度倚賴衛星提供協助，所以說衛星是美軍能夠克敵致勝的主要功臣。一旦缺乏衛星的輔助，將大幅降低美軍進入戰場的意願。而中共獵殺衛星的舉動，極有可能就是中共針對美國太空科技所實施「非對稱作戰」實驗的第一步。<sup>44</sup>然而中國測試反衛星實驗的後果無法得到好處。例如中國近年來在國際上努力打造「和平崛起」的形象將會泡湯，亞太周邊國家從未止息的「中國威脅論」勢必將再掀起高潮。此舉將引發美國的更大疑慮，導致美國加強對中國出口敏感高科技產品的管制。美國政府目前已暫停包括聯合探勘月球的美中太空發展合作計畫，以表達對中國測試反衛星武器的不滿。而且中國獵殺衛星也會更明顯刺激美國積極對中國採取更強力的軍事戰略，並促使美國加速發展反制中國反衛星的設施，激化大國間的太空武器競賽，東亞軍事競爭也將成為美日兩國軍事同盟的戰略重點。大體來講，中國獵殺衛星的試驗，為美、中之間矛盾的格局加溫。而中國測試衛星的舉動也有警告和逼迫美國談判的意味。

在Jeff Kueter一文中認為一場向月球前進的載人航天競賽正在進行，而美國就要輸給歐洲、日本、中國、印度等其他的對手了，而其文章也講述其他國家的載人航天水準其實是言過其實，甚至還貶低美國的能力。其他國家正出於軍事和民用目的尋求太空技術，而美國對他們的阻礙似乎只會使太空發展中國家的雄心與決定更加堅定。事實

---

<sup>44</sup> Roger W. Barnett, 謝安豐譯，《不對稱作戰：當前美國軍力面臨之挑戰》(Asymmetrical Warfare Today's Challenge to U.S. Military Power) (臺北：國防部史政編譯室，2005年)，頁65。

上，其他國家已意識到太空以及載人航天事業的收益與價值。美國放棄本身的載人航天領導地位所產生的副作用會波及到美國的政治、經濟與技術領域的，這點是無庸置疑的。<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Jeff Kueter, China's Space Ambitions - And Ours," *The New Atlantis*, Number 16, Spring, pp. 7-22, 2007.  
<<http://www.thenewatlantis.com/publications/chinas-space-ambitions-and-ours>>  
，取用日期：2009/2/10。

# 第三章 中國太空科技發展戰略

## 第一節 中國太空科技之構想

從中國航天之父錢學森傳記提到他初抵美國加州理工學院時，加入學生自辦的陽春火箭社，他們自籌經費，為能升空 44 秒的火箭興奮雀躍。接著美國投入歐戰，要每年造五萬架飛機，研究火箭的經費因之無虞，火箭社也發展為現今聞名的噴射推進實驗室（JPL）。二次大戰結束的這一年，火箭脫離了地球大氣層，再隔四年，長程導向飛彈試飛成功，錢學森他大膽預言核能燃料將推動火箭，以及中國人能夠登上月球。<sup>1</sup>他回到中國後，也改寫了中國太空發展的歷史。中國大陸的飛彈、原子彈和人造衛星的每項突破，都有他的心血結晶。錢學森的時代過去了，中國也即將登陸月球。

中國軍事戰略以「積極防禦」為核心，強調「遠戰速勝，首戰決勝」，以提升聯合作戰能力為國防現代化之指標，朝遂行亞太區域與全球性作戰能力發展，不排除以「先制攻擊」手段以確保主權完整，為了抗衡先進太空技術之國家，突破傳統軍事活動空間限制，中國秉持著非對稱作戰思維，積極建構資電、網路與太空等領域之作戰能力，彰顯其作戰思維已由防禦性的「積極防禦之守勢作戰」，朝向「攻勢作戰積極防禦之境外作戰模式」的轉變，並強調先發制人。<sup>2</sup>

中國為適應世界軍事變革和國家戰略發展要求，提出在經濟發展的基礎上，全面推動國防現代化，整體軍事作戰構想，以「打贏資訊化條件下局部戰爭」，在科技強軍與軍民資源結合下，國防現代化朝聯合戰力、整體後勤、遠程機動、境外作戰、軍事變革、研購高新武

---

<sup>1</sup> Kaza Lalitendra, "Dragon in Space: Implications for India.", *AIR POWER Journal*, Vol. 3, No. 3, July-September, 2008, <<http://www.aerospaceindia.org/Journals/Mansoon%202008/Kaza%20Lalitendra.pdf>>. pp. 65-66.

<sup>2</sup> 王崑義，〈中共轉向先制性攻擊、國軍強化防衛能力刻不容緩〉，《青年日報》，2007年5月29日，版2。

器等方向邁進，並據以制定新時期軍事戰略方針，實現具「中國特色之軍事變革」。中國強調「科技建軍、科技練兵」之軍事能力發展內涵；以聯合作戰為基本作戰形式，發展遠距精準打擊戰力，建構資訊化、機械化部隊，立足「資訊化條件下的局部戰爭」，建構對太空作戰準備，以提昇整體作戰能力。<sup>3</sup>

中國的太空科技可說是師承自蘇聯，蘇聯在 1950 年代輸出大量的科技設備和專家學者前往中國協助中國的科技發展，而在 1960 年，由於蘇聯總書記赫魯雪夫提出了與西方和解的政策，使得中國共產黨與蘇共決裂，蘇聯也撤回所有的專家和技術支援。<sup>4</sup>中共於是利用蘇聯留下的基礎和本身的自立研發，在 1971 年繼蘇聯，美國、法國、日本之後，發射中國第一個自製的人造衛星—東方紅一號，成為世界第五個發射人造衛星的國家，也使得中國正式成為太空國家。<sup>5</sup>

1986 年，中共中央政治局召開擴大會議，批准了旨在推動高新技術發展的 863 計畫。<sup>6</sup>同時決定撥出專款用於發展航太事業。1992 年在 863 計畫的基礎上，中國載人航太工程正式立項，並提出三步走戰略。<sup>7</sup>30 年來，中國共發射了 110 多顆衛星和 7 艘神舟飛船，航太技

---

<sup>3</sup> 楊念祖，〈全球軍事革新和科技化對解放軍戰略的影響〉，《決戰時刻》（台北：時英出版社，2007 年 2 月），頁 89。

<sup>4</sup> 赫魯雪夫主張東西方緩和，以避免核戰爭。對外主張「三和路線」，即和平共處、和平競爭、和平過渡。請參閱 Nikita S. Khrushchev, *On Peaceful Coexistence, The Soviet Union 1922-1962: A Foreign Affairs reader*, ed., Philip E. Mosely (New York: Frederick A. Praeger, Publisher, 1963), p.405。

<sup>5</sup> Kaza Lalitendra, "Dragon in Space: Implications for India.", *AIR POWER Journal*, Vol. 3, No. 3, July-September, 2008, <<http://www.aerospaceindia.org/Journals/Monsoon%202008/Kaza%20Lalitendra.pdf>>. pp.67-68.

<sup>6</sup> 863 計畫即國家高技術研究發展計畫，是中國的一項高技術發展計畫。這個計畫是以政府為主導，以一些有限的領域為研究目標的一個基礎研究的國家性計畫。中國根據本身的經濟實力，以「有限目標，突出重點」為方針，主要的科學研究集中在生物技術、太空技術、資訊技術、雷射技術、自動化技術、能源技術和新材料領域。

<sup>7</sup> 劉思燕，〈中國航天 50 年紀念特稿：改革開放大步走向世界〉，《中國航天報》，2006 年 10 月，<<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n441604/n441605/29653.htm>>。

術實現自主創新、跨越式發展，取得了舉世矚目的輝煌成就。<sup>8</sup> 其內容包括：

### 壹、研製長征系列運載火箭

先後研製了 14 種型號的長征系列運載火箭，具備發射各種軌道空間飛行器的能力，在可靠性、安全性、成功率和入軌精準度等方面都達到了國際一流水準。如表 3.1：

表 3.1 中國運載火箭列表

原語言名稱	英語名稱或拉丁名稱	備註
長征一號運載火箭	Long March 1	已退役
長征一號丁運載火箭	Long March 1D	
長征二號運載火箭	Long March 2	已退役
長征二號丙運載火箭	Long March 2C	
長征二號丙改運載火箭	Long March 2G	
長征二號丁運載火箭	Long March 2D	
長征二號捆綁式運載火箭	Long March 2E	已退役

<sup>8</sup> Brian Harvey, *China's Space Program: From Conception to Manned Space Flight* (UK: Praxis Publishing, 2004), ch. 4, pp. 70-75.

長征二號已運載火箭	Long March 2F	
長征三號運載火箭	Long March 3	已退役
長征三號甲運載火箭	Long March 3A	
長征三號乙運載火箭	Long March 3B	
長征三號丙運載火箭	Long March 3C	
長征四號甲運載火箭	Long March 4A	已退役
長征四號乙運載火箭	Long March 4B	

資料來源：維基百科，《運載火箭列表》，

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%BF%90%E8%BD%BD%E7%81%AB%E7%AE%AD%E5%88%97%E8%A1%A8#.E4.B8.AD.E5.8D.8E.E4.BA.BA.E6.B0.91.E5.85.B1.E5.92.8C.E5.9B.BD>。取用日期：2008/10/17。

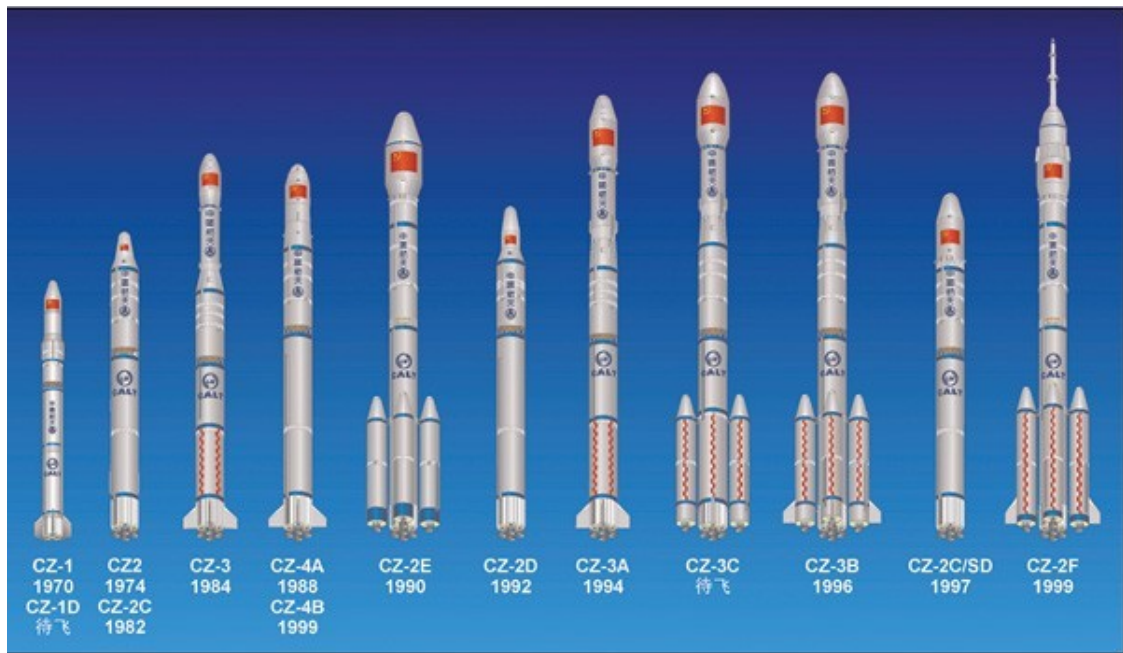


圖 3.1 中國長征火箭系列（Long March Launch Vehicle Family）

資料來源：《中國運載火箭技術研究院》，2009 年 12 月 30 日，  
<http://www.calt.com/hjbgw/xhsj/20091230123632ccf852.html>。

## 貳、衛星系列化、平台化發展

新一代大型靜止軌道衛星公用平台、現代小衛星和月球衛星等關鍵技術取得突破，初步形成了返回式遙感、通信廣播、氣象、地球資源、導航、科學探測與技術試驗、海洋等 7 個系列。

中國已有 7 種型號的長征火箭用於國際商業發射，為 13 個國家和地區提供了衛星發射和搭載服務。中國已成為世界上為數不多能夠提供完整配套的發射服務、衛星、地面設備等航太產品及服務的供應商，中國的長征火箭已成為享譽世界的高科技品牌。

2000 年 11 月，中國國務院發佈了第一份中國航天白皮書《中國的航天》。這份文件從技術的角度而言是具有里程碑的意義，關於發展太空戰略的抱負也是十分明確的。文中提到中國首先發明了火藥，

這是「現代火箭的雛形」。從這點就可看出中國想重新擁有在太空領域曾經先驅者和主導者的地位。從這方面來講，中國也代表了許多發展中國家的太空戰略思想與意圖。<sup>9</sup>而距離目前最新的一份白皮書是於 2006 年 10 月份發表的，這份白皮書明確指出，中國的航太活動包括空間技術、空間應用和空間科學三個領域。另外闡述了中國太空計畫的目標、原則和成果；並指出航天事業在國家整體發展戰略中的作用日益突出。<sup>10</sup>中國也表達了進行國際合作的願景。中國政府認為，外層空間是全人類的共同財富。世界各國都享有自由探索、開發與利用外層空間及其天體的平等權利；世界各國展開外太空活動，應有助於各國經濟發展和社會進步，應有助於人類的安全、生存與發展，應有助於各國人民友好合作。白皮書指出：「有所為，有所不為，選擇有限目標，集中力量。」於是衛星、運載的火箭、發射場、遙感技術、追蹤和指揮、太空梭、深層太空探測等就被列入了關鍵的技術。<sup>11</sup>

白皮書上的目標有一些對於許多發展中的國家而言，在短期內可說是遙不可及的，但以另一角度來看，太空活動的技術民族主義傾向是很明顯的；例如印度有能力自己獲得衛星遙感的數據，而他的對手巴基斯坦還是普遍地依賴於商業購買來獲得數據，這就意味著印度在技術上存在著比較上的戰略優勢。

有鑑於空間科學領域的合作已成爲世界上展開空間活動的國家進行合作交流的重要領域和平臺。從 2005 年開始，討論空間技術、空間應用、空間科學的全面協調發展，首次在政府層面上組織展現我國空

---

<sup>9</sup> 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈中國航天白皮書〉，《中國的太空活動》，2000 年，〈<http://www.china.org.cn/e-white/8/index.htm>〉。取用日期：2008/9/20。

<sup>10</sup> 馬麗編輯，〈孫來燕：中國航天堅持服從國家整體戰略〉，《人民網》，2007 年 10 月 11 日，〈<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6366186.html>〉，取用日期：2008/9/10。

<sup>11</sup> 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈2006 年中國的航天〉，（北京：中華人民共和國國務院新聞辦公室），2006 年 10 月 12 日，〈[http://www.gov.cn/zwgk/2006-10/12/content\\_410824.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2006-10/12/content_410824.htm)〉，取用日期：2008/9/6。



間科學發展規劃的論證和編制工作。更於 2007 年 10 月提出「十一五規畫」，規劃九項任務如下：

- 一、增強產品供給保障能力，全面完成科研生產任務。
- 二、啓動並實施重大科技工程，帶動科技跨越發展。
- 三、提升自主創新能力，突破關鍵技術。
- 四、加快空間技術發展，提高業務服務能力。
- 五、積極拓展空間應用，提高航太產業發展能力。
- 六、持續開展空間科學研究，擴展人類認知領域。
- 七、加強行業管理，營造有利於航太發展的良好環境。
- 八、實施人才興業戰略，加強航太先進文化建設。
- 九、加強國際交流與合作，擴大對外開放。<sup>12</sup>

## 第二節 中國太空科技之實踐

中國除了在 1975 年成爲世界第三個掌握衛星返回技術的國家外，更在 2003 年與 2005 年先後成功進行了神舟五號、神舟六號的載人太空飛行，成爲繼美國與俄羅斯之後掌握載人航太技術的國家。中國也在 2003 年啓動月球探測計畫「嫦娥工程」，可說是繼發射人造衛星和突破載人飛行後的第三個里程碑。<sup>13</sup> 希望在 2017 年左右登入月球。<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> 中國國家航天局，〈航天發展“十一五”規劃〉，《中國國家航天局》，2007 年 10 月 18 日，  
<<http://www.cnsa.gov.cn/n615708/n620168/n620180/appendix/20071018172415.doc>>，取用日期：2008/10/5。

<sup>13</sup> “China: Launch Capabilities”, *CNS*, 2006，  
<<http://cns.miis.edu/research/space/china/launch.htm>>，取用日期：2008/9/20。

<sup>14</sup> 〈中國將在 2017 年前後測試載人登月〉，《聯合早報網》，2006 年 4 月 16 日，  
<[http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416\\_17.html](http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416_17.html)>，取用日期：2009/2/15。

## 壹、發展神舟系列的戰略：軍事與科技維護統治正當性

### 一、國內因素影響

2003年10月15日，繼前蘇聯和美國成功發射載人飛船40年之後，中國第一次將自己太空人送上太空。當神五發射上天時，中國成爲僅有的三個具有人航天能力的國家之一。<sup>15</sup>有幾個動機是中國發展921工程，即載人航天計畫，包含發展經濟、刺激就業和研發可用於軍事的兩用技術。<sup>16</sup>顯然中國也在尋求外部的威望和提升共產黨內部執政的信用。中國所發射的神舟系列所隱藏的威望與民族主義，以及在世人面前成功的展示載人航天的能力，在全球化的環境下，技術進步。<sup>17</sup>對於政治上考量來說是有用而且正當的。以蘇聯的例子來說，1957年10月4日，前蘇聯成功地發射了人類第1枚人造地球衛星；發射對於冷戰期間的蘇聯上上下下來說是個極大的精神鼓舞，反之對於美國人來說就成爲了恥辱與巨大的打擊。這種精神鼓舞給蘇聯帶來的自豪感轉化爲政治信譽，從而鞏固了蘇聯政府的政權地位。信譽和地位的問題自然也是中國政府及其領導人的主要考慮的內容。神舟五號發射之時，神舟飛船讓中國對他們自己和他們的國家都十分滿意。就如同2008年北京奧運會一樣，都在提高民族自信和國際威望。從區域上的意義來說，2000年以來，中國通過向周遭窮國提供援助，建立有利的貿易關係，展開改變形象的魅力攻勢；而且中國剛好善加利用美國深陷恐怖主義困境的時機來提升其合理性。，太空飛行不會消除

---

<sup>15</sup> 國防部副部長楊念祖指出，神舟軌道艙載著的光譜儀器性能，和軍事間諜衛星相若，有助提升大陸對台用武的快速打擊能力。他指出：海峽兩岸的軍事競賽及軍事對抗，已經地面發展到太空去，從過去傳統的對抗，邁向科技五度空間的對抗。請參閱，〈神舟五號發射成功的影響〉，《中國的太空科技》，2007年1月7日，  
<[http://210.0.142.168/libclone/2\\_project/sciSpace/chinaSpaceshipEffect.htm](http://210.0.142.168/libclone/2_project/sciSpace/chinaSpaceshipEffect.htm)>，取用日期：2008/9/20。

<sup>16</sup> 孫佳悅，〈神舟六號的承啓之功：921工程一期等待完美謝幕〉，《新華網》，2005年10月8日，<[http://news.xinhuanet.com/mil/2005-10/08/content\\_3592767.htm](http://news.xinhuanet.com/mil/2005-10/08/content_3592767.htm)>，取用日期：2008/10/18。

<sup>17</sup> 楊建，〈中國航天50年紀念特稿：激情歲月 培育偉大精神〉，《中國航天報》，2006年10月8日，  
<<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n441604/n441605/29652.html>>，取用日期：2008/11/10。

政治分歧以及根治歷史上的不信任感，但展示其先進的技術會產生戰略和市場的效應。中國從 20 世紀 90 年代以來表現出色，將自己的地區形象從惡人轉變為強國，而且這種形象效應正向亞洲外延伸。在太空領域，這種正面形象意味著，許多歐洲國家基本上肯定中國的作法，這也為未來中歐在航天領域的合作提供了機會。但美國保守主義者則將中國認為是美國最有可能的下一個競爭者，中國的太空活動被認為將帶來更多的挑戰。

## 二、國際的因素

中國發射飛船激發了強烈的地緣政治心態，要在許多困境上尋找合作夥伴。以前對載人航天感興趣的國家除了和美國或者俄羅斯共事之外幾乎沒什麼選擇。但 90 年代，隨著美國太空計畫預算的刪減以及俄羅斯支持國際太空站的太空計畫幾近破產，其他國家與中國合作還可以有一種平衡美國主導力量的作用。<sup>18</sup> 另一方面來說，2008 年中國為了延續京奧熱情及宣示強國的意味，神舟七號成功發射，就是中共具代表性、具影響力的國家級重大科學研究活動，也是中共躍居世界科技高峰的目標之一。<sup>19</sup> 從另一個角度解讀「神七」背後的「政治意涵」，「神七」在中俄太空合作下順利達成計畫目標，使中共距離建置太空實驗室的目標又近了一步，並且激起中國大陸本國人的自豪感。<sup>20</sup> 同時，中共藉著成功舉辦奧運會的熱情，在全球的目光下，接續完成神七的成功發射，因為共產黨希望中國成為亞洲科技的領導者，且科技是一個國家強大的指標，也是對其他國家施加影響的工具。太空飛行、建置太空站都具有宣示強國的意味，雖然中共再三強調，它的航太計畫是「純粹和平的」，但一些戰略暨軍事專家表示，中共

---

<sup>18</sup> 劉宜友，〈對中共「航天戰」之研析〉，《國防雜誌》，第 19 卷第 11 期，2004 年 11 月，頁 23。

<sup>19</sup> 王亮亮，〈世界緊盯中國神七發展〉，《環球時報》，2008 年 9 月 24 日，版 3。

<sup>20</sup> 李泓冰，〈「飛天」夢驅動自主創新與民族自尊〉，《人民網》，2008 年 9 月 28 日，〈<http://zb.people.com.cn/GB/8109512.html>〉，取用日期：2008/12/23。

發展航太工業部分也是擔心美國技術占絕對優勢，而且被中共視為妨礙稱霸亞洲乃至稱霸世界的動作。<sup>21</sup>

美國對神七的關注與 2007 年 1 月中共成功試射「反衛星導彈」的事件有所不同。美國基本上是以積極樂觀的態度面對此舉，並認為神舟七號升空不應該導致「中國威脅論」的抬頭。<sup>22</sup> 美國雖已意識到，繼美俄後另一強權參與太空探索的競合新對手已經誕生了，但中共的航太工業顯較美俄仍有一段差距，中共顯然可能是想延續全球對奧運會的激情，激起民族主義與國家威望，同時也具有淡化國內的經濟、食品安全（毒奶）造成輿論壓力的作用。「而載人太空飛行與無人飛行的最大差別在於可靠度必須足以保證太空人生存，「神舟五號」成功安返無疑證明了中國大陸的技術可靠度在某些方面已經足以通過最嚴酷的航太考驗。於是「中國大陸製造」不再必然等於廉價勞力與低技術的同義語。假設載人太空飛行耗用的資金用來打廣告以求改變外界對於中國大陸產品低成本低技術的刻板印象，其效果絕對比不上太空飛行。但是如果要獲得實際的效益，就必須把航太領域的技術進展應用到其他方面，或者把航太領域不斷追求更高可靠度的精神傳播到其他方面。」<sup>23</sup>

## 貳、中國企圖在國際太空市場上分一杯羹

陳相寶在中共發射「神舟七號」之政經意涵一文中明確提到：「依國際航太專業的共識評估，每投入航太產業一元，將對整個社會產生八至十二倍的帶動效益。網路新聞報導顯示，一九九六年，全球航太技術產業創造的利潤為七百五十億美元左右，到二千年利潤已攀升到一千二百五十億美元。至二〇一〇年，全球商業航太活動的收入預計

---

<sup>21</sup> 星島網，〈中國力爭“制天權” 意圖實現中華民族復興〉，《星島環球網》，2007 年 12 月 18 日，< [http://www.stnn.cc/glb\\_military/200712/t20071218\\_694691.html](http://www.stnn.cc/glb_military/200712/t20071218_694691.html) >，取用日期：2008/11/25。

<sup>22</sup> 廖文中，〈中共發展天軍將導致美中台軍備競賽〉，《全球防衛雜誌》，249 期，2005 年 5 月，頁 82-85。

<sup>23</sup> 高雄柏，〈從神舟五號談台海軍情〉，《海峽評論》，156 期 12 月號，2003 年。

將達五千億到六千億美元，其中全球衛星產業市場的規模預計將達二千億至三千億美元。今後，全球預計發射商用衛星七百顆左右，具有發射能力的國家都期望能從中搶佔更多的市場佔有率。依此估算，中共航太產業規模將可達到數千億，如在「神六」期間，中共航太產業所影響的產業鏈，已超過一千二百億元人民幣。中共成功發射「神舟七號」無疑將成爲推動中共航太經濟產業發展的重要力量，且此次伴隨著「神七」任務所執行的變軌、太空漫步及釋放伴飛小衛星等高技術之科研活動，可能提高中共在國際商業航太市場上更多的競爭機會及能力。換言之，「神七」不僅將帶動航太產業的發展，更爲中共經濟發展帶來巨大動力。

太空工業屬技術密集和資本密集的產業，在高投入、高風險的同時也具有高收益。目前世界商業航太市場總額已高達數千億美元，且每年以百分之十左右的速度穩步增長。中共「神舟」系列載人航太工程的不斷推動，證明中共航太實力日漸強大。在美、歐、俄三方已基本壟斷當前商業發射服務市場，後又有日本、印度等國窮追不捨的情況下，「神七」順利升空，能否爲中共航太工業增加國際影響力與競爭力？今後中共在全球航太產業的市場佔有率，是否能如中共預期？都有待考驗。」<sup>24</sup>

「神舟七號」成功發射代表著中共神一至神七航太發展的戰略歷程暨後續航太科技發展之重要指標，簡單就政治及經濟意涵上，泛指中共綜合國力崛起的體現。中共一直把「航天戰略」作爲國家整體發展戰略的重要組成部分，不論從全球戰略角度或國家利益分析，北京均體認到太空利益的爭奪，已成爲世界上強權國家維護國家安全和利益的關鍵項目。就政治、經濟、軍事、科技或是國家戰略面向分析，「神舟」系列發展具有極高的戰略意圖及能力，中共發展「神舟」的戰略意涵及虛實評估，說明了中共無非在追求政治、經濟、軍事與科技等四方面之利益，進而發展成爲一個具全球影響力大國的企圖。中

---

<sup>24</sup> 陳相寶，〈中共發射「神舟七號」之政經意涵〉，《國防部軍事新聞》，2008年10月17日，<<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=65&p=28907>>。取用日期：2008/11/20。

共受美國與蘇聯競相發展太空戰力的影響下，於 1956 年開始發展其太空科技，歷經半個世紀，儼然已成為世界第三大的航天大國。中共太空戰力之建構在繼美、蘇之後成立「天軍」，以爭奪未來太空的主導權，顯見各軍事強國已開始為廿一世紀的資訊化戰爭，爭奪制天權的全新勢力競爭激烈可見一斑。中共現正積極仿效美、俄航天大國，投入鉅額的經費與人力，加速發展航太科技，希望藉由整體航太載具科技發展，提升綜合國力，帶動相關產業與經濟發展，增加國家競爭力與總體力量，以期能爭取國際空間的潛在利益。

## 參、中國太空科技目前已具體落實五大戰略能力

### 一、進入空間的能力

發展太空事業首先要先進入太空。中國研製了長征系列運載火箭，現在一共有 12 種能夠滿足不同高、中、低軌道的要求。比如通信衛星我們就要把衛星送到離地球 3.6 萬公里的高度，對地觀測衛星要低一些軌道的衛星，運載火箭要滿足多種需求。<sup>25</sup>

### 二、衛星的製造能力。

到目前為止中國已經自行研制和發射了 80 多顆人造地球衛星，包括通信、遙感、導航定位、科學實驗衛星等幾大系列，為國民經濟各個領域提供優質服務。中國要處理衛星數據應用首先要有數據源，所以衛星就是中國的數據源。

### 三、載人航天能力。

從 1999 年中國發射了第一艘無人飛船之後，連續發射了神舟二號、神舟三號、神舟四號，在此之後中國又發射了神舟五號、六號及

---

<sup>25</sup> 李宜良，〈發射神舟七號的火箭可靠性進一步提高達 0.98〉，《新華網》，2008 年 9 月 24 日，  
<<http://big5.chinanews.com.cn:89/gn/news/2008/09-24/1392286.shtml>>，取用日期：2009/1/17。

七號載人飛船並取得圓滿成功，使中國成爲世界上第三個掌握載人航天技術的國家。

#### 四、空間探索能力。

嫦娥一號探月衛星的發射，這是繼人造地球衛星、載人航天之後，中國航天事業領域又向深空探測邁出的重要一步。

#### 五、航天的基礎與保障能力。

中國已經形成了完善的運載火箭和飛行器的設計、製造、試驗和測試能力，這些都是必不可少的基礎設施。中國也建設了甘肅酒泉、四川西昌和山西太原三個航天發射場和覆蓋廣泛的航天測控網，衛星送上去以後要看得見，還要控制它，要按照規定的路線，所以這個測控網也已經實現了基本的全局覆蓋。<sup>26</sup>

從中國發展太空的歷史來看，「太空權已爲中國現代化國家生存之關鍵」，時至今日，航太戰略更成爲國家大戰略之制高點，在平時除可予敵對國之社會心理上之嚇阻與反嚇阻力量外，以增強外交有利地位，達到擴展政治與經濟的目的。制天權已然成爲一個現代化國家發展其政治、經濟等空間之戰略要求及基礎。<sup>27</sup> 進入 21 世紀以後，中共軍方也提出了「天軍力量」的概念。在大陸解放軍的學術報告中，「天軍」是一個多兵種的合成軍隊，除指揮機關和航太院校，還有許多兵種部隊，包括以太空(航天)母艦爲主力的太空艦隊、地基部隊、航太飛機部隊、火箭部隊、C4ISR部隊等。太空已與美軍軍事行動密不可分，太空技術位美軍提供了比其他軍隊強大許多的發現、部署和

---

<sup>26</sup> 請參閱〈孫來燕：中國航天已具備五大能力〉，《人民網》，2007年10月11日，<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/59405/6366002.html>>，取用日期：2008/11/20。

<sup>27</sup> 劉森山主編，《高技術局部戰爭條件下的作戰》（北京：軍事科學，2001年），頁5；以及 Sam J. Tangredi，楊紫函、李育慈譯，《未來可能發生的戰爭—對2001-2025年安全環境的共識論點》（臺北：國防部史政編譯室，2002年），頁146-153。

阻止能力；就是憑藉有關戰場環境的精確資訊以及對敵人了解的能力之展現。<sup>28</sup>

另外中國 2007 年 1 月 11 日的擊落衛星測試已經引發美國等國的抨擊，也引起太空「軍事化」的疑慮。因為中共此舉不僅向世界宣告了中共已成為第三個擁有此種（即使是很初步的）戰力的國家，更代表對美國軍事獨霸太空與地面的間接威脅與挑戰。一些評論家更認為，這次事件在實際上已象徵了爭奪「太空權」、進行「太空戰」的鬥爭已開始。

### 第三節 小結

從中共的白皮書文中可以明確發現中國刻意避免提及任何與發展太空軍事能力有關的內容，並且企圖緩和外界對中共快速發展太空技術的疑慮，白皮書描述中共「堅定以和平方式發展」。然而值得注意的是，中共所發展的太空技術隱藏著雙重用途的本質，這意謂著中共在發展民用太空技術的同時，也在發展精密的太空軍事能力，有可能用在未來與美國之間的太空戰爭衝突。例如有著三公尺解析度的資源衛星，提供中共辨識飛行器、辨別軍艦及商用船隻、以及定位太空火箭的能力；<sup>29</sup> 此等太空技術可以使人民解放軍具備追蹤美國船艦的位置以及發射攻擊船艦的彈道飛彈及巡弋飛彈的能力。此外，中共正在發展反衛星武器，目前中共可以用核子武器摧毀在軌道上的衛星，但未來將具備由地面發射雷射以損壞衛星或使之無法作用的技術。中國航天與軍事之間的關係是複雜的。像俄羅斯和其他一些國家一樣，中國並沒有一開始就分清這兩者的關係。美國則是將軍民兩用的技術分得很清楚。中國也許是沒能力或者不想這麼做。中國認為這樣合併在

---

<sup>28</sup> 畢源廷，〈中共的太空撒殺手鐮〉，《尖端科技》，2 月號 270 期，2007 年 2 月，頁 28-36。

<sup>29</sup> 孫自法，〈軍事專家稱中國應適時考慮組建航天部隊〉，《中國新聞網》，2009 年 6 月 12 日，〈<http://mil.news.sina.com.cn/p/2009-06-12/0743555052.html>〉，取用日期：2009/7/10。



一起的航天工程更有效率更容易進行中央管控。舉例來說，西昌衛星發射中心的緯度是北緯 28 度，而甘迺迪發射中心的緯度是北緯 28.5 度，這也是經過精心挑選的。中國選址西昌就可以模仿美國發射之後的程序和期望。儘管神舟飛船在與俄羅斯的聯盟號載人飛船在設計上也有許多相似之處，然而進行技術比較後發現，中國還是自力更生創造了飛船，實際上中國是改進了俄羅斯飛船模型的設計。從宏觀角度來看中國加入了具有載人航天能力的美俄太空俱樂部，從而重新獲得了中國認為它理應擁有的世界技術領先者的地位。但是僅僅是這種威望本身或者說技術民族主義還不足以支撐中國載人航天的成本。很難估計中國究竟在太空探索方面付出了多大的代價，因為其勞動力成本及製造成本相對於美國及其他國家而言是非常廉價的。

中國國家航天局副局長羅格於 2006 年 4 月到訪華盛頓的戰略和國際研究中心(Center for Strategic and International Studies, CSIS)時指出，中國在太空領域年度預算大約是 5 億美元。國家航天局局長孫來燕後來表示，中國在政府在神舟飛船項目的前五年花費了大約 24 億美元，嫦娥探月工程第一階段的預算是 10 億美元。由此估算，中國事實上的年度太空預算可能最多達到 20 億美元。<sup>30</sup> 雖然相比之下，美國太空總署年度預算是 160 億美元，美國軍事太空項目的預算是 220 億美元，中國的這筆開銷是明顯少了美國好幾倍，除了威望的問題，當然中國發展太空事業也要考慮現實收益的問題。舉例來說在 2000 年《中國的太空》白皮書中提到：「中國政府高度重視航天事業再實施科教興國戰略和可持續發展戰略，以及在經濟建設、國家安全、科技發展和社會進步中的重要作用。」太空與發展的聯繫同樣反映在 2006 年的白皮書中：「中國的航天工程堅持全面協調可持續發展，發揮航天科技對國家科技和經濟社會發展的帶動與支撐作用。」比起其他的太空項目，中國對神舟系列的情況更為開放些，尤其是神舟七號及以後的

---

<sup>30</sup> James Andrew Lewis, "China's Manned Space Program," *Technology and Public Policy*, November 16, 2005, <[http://www.csis.org/component/option,com\\_csis\\_pubs/task,view/id,2445/type,1/](http://www.csis.org/component/option,com_csis_pubs/task,view/id,2445/type,1/)>, 取用日期：2008/12/18。

神舟系列。中共每一年都陸續發射不少的火箭與衛星，似乎很急於要將科技成果轉化為地區實力，將成果展示於世人面前。

王永志表示：神五發射和返回成功後，中國有關主管部門公布了「載人航太三步走」的戰略，即三期工程：第一期叫突破載人航太技術，「神六」主要是對中國「多人多天」載人航太技術的一次考核，「神六」應屬於載人航太一期的最後一個項目。將標誌中國載人航太一期工程的結束。<sup>31</sup> 至於中國的航天科技，表示「神六」超過美國二代飛船，「神五」、「神六」與俄羅斯的「聯盟號」比較，相當於其第三代太空船，而且在個別和少數地方甚至還超過它。與美國相比，應能超過美國的一代太空船「水星號」、第二代太空船「雙子號」，但與美國第三代太空船「阿波羅」登月飛船，中國還無法與之相比。

32

2006年10月，中國國家航天局長孫來燕表示：「武器裝備完全有能力保衛我們國家安全，築成國家的銅牆鐵壁，證明我們國家的統一和領土完整，政府高度重視這方面的發展。如果說經濟建設搞得很好，沒有一個強大的國防保衛、保護，一旦發生戰事，所有的成果都將毀於一旦。尖端武器的發展重點，在60年代發展原子彈、導彈和衛星，60年代中期以後，重心在核潛艇和軍用衛星裝備技術。孫來燕強調，這些武器裝備是防衛性質，實際上，仍可看出中共積極發展包含航天在內武器的意圖不單純，就是中國發展太空技術也是具有軍用的目的。」<sup>33</sup> 2004年中國《國防白皮書》將「信息」做為國防現代化的出發點和戰略核心之一。太空與資訊是如此緊密聯繫在一起，因此中

---

<sup>31</sup> 王永志，〈王永志：載人登月是中國載人航太的戰略目標選擇〉，《中國新聞網》，〈<http://big5.chinanews.com.cn:89/gn/news/2008/09-29/1399212.shtml>〉，取用日期：2008/10/30。

<sup>32</sup> 〈神舟太空船六號發射成功的影響〉，《中國的太空科技》，〈[http://210.0.142.168/libclone/2\\_project/sciSpace/chinaSpship6Effect.htm](http://210.0.142.168/libclone/2_project/sciSpace/chinaSpship6Effect.htm)〉，取用日期：2008/10/30。

<sup>33</sup> 新華網訊，〈孫來燕：中國武器裝備完全有能力保家衛國〉，《新華網》，2006年10月，〈[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-10/25/content\\_5248166.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-10/25/content_5248166.htm)〉，取用日期：2008/9/12。

國無疑將有限地發展太空工程及太空科技。<sup>34</sup> 另一點是中國看到美國的軍事優勢得益於其太空能力，所以也在積極尋求增強自身的能力。載人神舟系列的載人飛行技術，美蘇在早期就已經做過事情，不過就是測試美蘇已經測試過的科學實驗再拿來做一次，其實目的沒有什麼任何創新技術，但在開發應用的部份在於想研發應用的設備並得到專利吸引投資，目的在於增加增加國際威望。舉例來說，美國智庫蘭德公司一份報告稱中國啓動了《國家中長期科學和技術發展規劃綱要 2006—2020》，明確中國的科技目標和實現目標的方式。這份報告明確表示，要在2020年進入創新型國家行列，2020年要在科技方面居世界前列，成爲世界五大專利國之一。<sup>35</sup> 要得到如同美國所擁有的軍事優勢，中國必須增加其資金與創新技術，以帶動軍事與產業雙用發展。

---

<sup>34</sup> 張昭忠，《怎樣才能打贏信息化戰爭》（北京：世界知識，2004年），頁396。

<sup>35</sup> 中華人民共和國國務院新聞辦公室，〈國家中長期科學和技術發展規劃綱要 2006—2020〉，《中華人民共和國中央人民政府》，2006年2月9日，  
<[http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content\\_183787.htm](http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content_183787.htm)>，取用日期：2008/10/18。

## 第四章 印度太空科技發展戰略

印度在1972年建立了太空委員會和太空局(Department of Space, DOS)，隨之制訂了完整的太空計畫。其目的是促進太空技術的開發和運用，印度在太空技術的研究開發上，每年都投入大量的經費，以1997年至1998年度為例，印度航太計畫的總預算為3.3361億美元，約佔當年國家總預算的百分之零點六。<sup>1</sup>長期以來，印度一直將發展太空技術視作邁向世界大國和加快科技發展的重要步驟。歷經30多年的努力，印度已成爲世界第六的太空科技大國，其太空實力急起直追中國的腳步。

1963年，印度開始發展本國太空事業，今天的印度已經掌握了製造和發射運載火箭、人造衛星、地面控制與回收等的技術，在火箭和衛星的製造、衛星的發射、追蹤、導引及控制等方面具備了相當強的實力。在經過幾十年的努力下，印度在國家衛星系統、遙感衛星、運載火箭的技術領域上成果非凡，已居世界領先地位。在太空技術領域，印度也不甘於中國之後。爲儘快成爲太空強國，印度在第11個五年計劃期間提出70項太空發展項目，較上一個五年計劃增加44項。2008年10月，首顆探月衛星「月船1號」發射成功，標誌著印度成爲繼俄、美、日、中之後世界上第5個掌握探月太空技術的國家。印度已計畫於2014年進行載人太空探測，2020年實現載人月球探測。印度爲了要強化戰略能力，加快發展太空科技技術。<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>唐鵬麒，〈淺談印度空間技術〉，《南亞研究季刊》，第6卷第3期，2003年，頁27-28。

<sup>2</sup>唐永盛，〈印度全方位調整軍事戰略〉，《解放軍報》，2008年11月24日，<[http://big5.cctv.com/gate/big5/news.cctv.com/military/20081124/115755\\_1.shtml](http://big5.cctv.com/gate/big5/news.cctv.com/military/20081124/115755_1.shtml)>，取用日期：2008/12/3。

# 第一節 印度太空科技之構想

## 壹、印度太空科技構想的緣由－軍事戰略

印度是南亞地區大國，也是歐亞大陸一支重要的地緣戰略力量。長期以來，印度把「立足南亞、控制印度洋，爭當世界第一等強國」視為國家的戰略目標，並以此作為制定和調整軍事戰略的基本依據。冷戰結束後，特別是進入 21 世紀以來，隨著國際及地區形勢的變化和國家實力的增強，印度實施了全方位的軍事戰略調整。印度國防政策提到印度要持續堅持國防建設與國民經濟發展並重的方針。印度以經濟建設為中心，在全面提高綜合國力的基礎上，不斷增加軍費開支，確保國防建設目標的實現。經濟建設中重視軍民兩用企業和技術的發展，特別是資訊技術、核能技術和航空航太領域的基礎設施的建設。印度同時賦予軍隊擔負「維護國家安全，反對民族分裂」的任務，其職能由單一「對付外侵」轉變為「禦外安內」的雙重功能，維護社會秩序的安定，保證經濟順利發展。<sup>3</sup>

## 貳、印度戰略由被動防禦轉向主動積極

冷戰結束後，國際體系發生重大變化，以經濟為基礎的綜合國力競爭成為各國角力的主要方式。隨著實力不斷增強，印度在確保南亞次大陸戰略優勢的同時，積極向亞太地區拓展勢力，試圖從南亞大國逐步走向亞太大國，努力成為歐亞大陸新的政治棋盤上「主要的和積極的地緣戰略棋手」。<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> 同上註。

<sup>4</sup> 張磊磊，〈印度升天探月為研發洲際飛彈〉，《中國廣播網》，2008 年 11 月 15 日，  
<[http://211.89.225.4:82/gate/big5/gs.cnr.cn/js/yw/200811/t20081115\\_505151663.html](http://211.89.225.4:82/gate/big5/gs.cnr.cn/js/yw/200811/t20081115_505151663.html)  
>，取用日期：2008/12/16。

進入 21 世紀，特別是 911 事件後，印度將過去被動防禦的「拒止嚇阻」戰略調整為「懲戒嚇阻」戰略，提出對敵實施「先發制人」的軍事打擊，強調打贏核嚇阻條件下的有限戰爭，明確將作戰範圍由周邊擴大到整個亞太地區。與以往相比，這一戰略更強調軍事行動的進攻性、主動性和先發性。為配合新戰略的實施，印軍提出所謂「冷啟動」作戰理論。<sup>5</sup>即在最短時間內，迅速完成軍隊的動員、集結和部署，並在第一時間率先對敵發動攻擊。<sup>6</sup>2007 年印軍制定頒布了第一部聯合作戰理論，並據此擬制新的陸海空軍作戰條令，突出強調區域外行動，強化軍隊以資訊優勢和精確打擊為核心的聯合作戰能力。<sup>7</sup>印度一直奉行「地區嚇阻」的軍事戰略。戰略方針第三點提到：「以巴基斯坦、中國兩國為主要對手。擁有對巴進行一場全面戰爭的能力，迫使其撤出所占領土；將中國視為潛在威脅，對中國不放棄既得利益，刺激進行新的擴張和蠶食。」<sup>8</sup>

印度學者認為，印度政府大力發展航太技術有促進軍事工業發展之意。原印度海軍準將烏代·巴斯卡更直言不諱：「像探月火箭這樣，

---

<sup>5</sup> 顧名思義，所謂冷啟動（ColdStart）作戰理論意指軍隊像電腦冷啟動一樣，在最短的時間內，迅速完成部隊的動員、集結和部署，並在第一時間內對敵發動先發制人的打擊。冷啟動作戰理論的基本涵義可概括為以下幾點：一是先發制人。按印陸軍高層的觀點，實施冷啟動作戰理論，首先在於印度將根據形勢和需要，在國際社會干預前對敵不宣而戰，迅速實現作戰目的。二是閃電式進攻作戰。它指陸軍將在最短的時間內完成動員、集結和部署，以閃電戰的方式對敵發動快速進攻作戰，以猛烈的火力和精確打擊，最大限度地癱瘓敵力量，剝奪敵人的反擊能力。三是快速機動、多點開發。精幹的作戰部隊將快速機動至敵境內，對敵境內的不同目標實施打擊，陷敵於被動。多點開發不僅使敵人在選擇反擊時難以決斷，而且可避免兩軍大規模部隊對峙的發生，進而避免核衝突發生的可能。冷啟動作戰理論的核心是先發制人的進攻作戰，目的是要達成戰爭的突然性，避免因過長的軍事動員時間，導致在戰略和軍事上失去突襲的機會，同時也避免政治領導人在面臨壓力時動搖信心，以確保軍隊從一開始就能完全發揮作戰潛力。請參考李海元，〈印度陸軍司令官會議宣佈冷啟動新作戰理論〉，《人民網》，2004 年 8 月 3 日，<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1077/2682705.html>，取用日期：2008/9/6。

<sup>6</sup> 江道源編輯，〈印調整軍事戰略升天探月為研發洲際導彈〉，《人民網》，2008 年 11 月 14 日，<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/138590/138591/8344028.html>，取用日期：2009/5/20。

<sup>7</sup> 丁皓，〈印度新防務戰略將主要作戰對象訂為中國〉，《中國評論新聞網》，2008 年 11 月 27 日，<http://zhgpl.com/crn-webapp/doc/docDetailCNML.jsp?coluid=4&kindid=16&docid=101149056>，取用日期：2009/3/20。

<sup>8</sup> 丁皓，〈印度軍情資料〉，《印度網》，2007 年 7 月 20 日，<http://www.chuguo.cn/news/94275.xhtml>，取用日期：2008/11/3。

任何可承擔巨大有效負載、精確並長距離發射的能力，都可以應用在洲際導彈技術中。」<sup>9</sup>

### 參、強化嚇阻戰略帶動科技能力發展

強大的實力和堅定的信心是印度成爲地區性大國的現實基礎，而提升戰略核嚇阻能力和發展尖端空間技術不僅是增強實力和信心的重要步驟，更是一條捷徑。因此，核戰略和太空戰略成爲印度大國戰略的重要組成部分。

1998年印度就已成爲世界上第6個公開的有核國家。此後印度實行「最低限度的核戰略」，不斷加強核力量建設。2003年印度內閣安全委員會批准建立核戰略司令部，標誌著印度有核大國地位完全確立。而在2007年4月，印度成功發射「一箭十星」，表明其基本掌握導彈分導技術。而目前印軍裝備的導彈射程已能夠覆蓋東南亞、中東地區，其戰略核力量已具備一定嚇阻力。<sup>10</sup>

### 肆、印度地位突顯強化大國戰略

冷戰結束以來，印度國家戰略的重要目標是要成爲有聲有色的大國，伴隨著經濟、軍事、科技實力的不斷增強，印度在太空中的戰略地位也不斷升高。爲了保持對宿敵巴基斯坦的軍事優勢，並抗衡中國，塑造自身的大國形象，爭取擠身聯合國安理會常任理事國的行列，印度正大幅度的增加軍費開支，加速邁向軍事強國的地位。印度研發核武導彈發射衛星，這都進一步刺激印度要實現開國總理尼赫魯曾經未

---

<sup>9</sup> Ajey Lele, "ISRO Marching Ahead," *Society for the Study of Peace and Conflict*, No. 129, September 17, 2007, <[http://sspconline.org/article\\_details.asp?artid=art142](http://sspconline.org/article_details.asp?artid=art142)>, 取用日期：2008/11/20。

<sup>10</sup> 江道源編輯，〈印調整軍事戰略升天探月爲研發洲際導彈〉，《人民網》，2008年11月14日，<<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/138590/138591/8344028.html>>, 取用日期：2009/5/20。

竟的強國心願。<sup>11</sup> 2004年，印度總統阿布杜·卡拉姆(A.P.J Abdul Kalam)曾經談到美國針對發展太空運載技術的計畫和能力以及對印度加以制裁的影響，不管是為了促進經濟發展的和平用途，還是軍事的目的。美國對印度的制裁只是延遲印度發展太空運載技術，並增加其成本而已，並無法阻止印度的野心。而其發展太空科技也有助於使其地位提升，企圖要與中國一爭高下的態勢。

## 伍、太空發展保護印度太空利益

「經過近半世紀的發展，印度擁有豐富的太空資產，人造衛星更是印度政府的搖錢樹。以印度太空研究組織為例，該組織每年預算約8億美元，<sup>12</sup>在探月計畫實施之後，印度對於太空研究的投資也將呈倍數增加。除了中共獵殺衛星的動作令印度大為震撼外，由於中共長期以來一直提供飛彈技術給印度的宿敵巴基斯坦，加上中共與印度之間過去曾因為邊界問題發生衝突，現今仍有不少懸而未決的問題待解決，因此印度極需建立專責的太空主管機構，以及發展反衛星獵殺技術，來保護珍貴的太空資產。

## 陸、太空發展支援軍事聯合作戰

根據印度空軍的初步構想，太空司令部將執行三項軍事任務：

- 一、整合印度軍方及太空研究組織在航太、飛彈、衛星等方面資源，透過建立早期預警能力，來保衛國家安全。
- 二、利用人造衛星提供部隊衛星導航、通信、戰場資訊、氣象訊息，讓印度部隊在執行軍事行動時更有效率。

---

<sup>11</sup> 胡仕勝，〈印度加速東進步伐〉，《世界知識》，第10期，2002年，頁14-15。

<sup>12</sup> 呂炯昌，〈新世紀印度太空發展戰略〉，《青年日報》，2007年5月27日，  
<<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001002/eb0379.htm>>，取用日期：2008/12/4。



三、進行太空作戰。由太空司令部下達指令，對於可能威脅印度國家安全及利益的敵方衛星及地面軍事目標，進行先制攻擊或反擊任務。」

13

## 第二節 印度太空科技之實踐

印度方面實際最大的進展可分為印度的國家衛星與運載火箭。

### 壹、印度國家衛星系統

印度的國家衛星系統上共有564種各類型的通訊終端，通過135條路徑提供5,600條雙向迴圈。國家資訊中心建立了800台微型終端站，連接地區和邦的首府，以提供全國範圍的資料通訊。許多國營的大型企業，都通過此一新系統來協助在廣大國土上進行各類事務的控管及運作。印度亦通過國家衛星系統來收集各氣象站臺、以及100多個海岸旋風警報接受器之氣象資料，有效提高了印度氣候預報的效率。國家衛星系統也擴大了電視服務領域，全印度有1,079個電視發射機通過國家衛星系統相連，使印度超過85%的人口可享受國家衛星系統的電視網路服務。<sup>14</sup>

### 貳、印度運載火箭的研製

印度運載火箭的研製道路崎嶇而坎坷。1972年6月，印度內閣成立了太空部，負責發展和協調空間研究工作。印度於1963年開始航太試驗時，所用的火箭大多由美國提供。1967年，印度開始從前蘇聯引進試製氣象火箭和高空探測火箭的設備，三年後與其簽訂了《空間技術合作協定》，由蘇向印提供M-100 氣象火箭、發射裝置、雷達站、

---

<sup>13</sup> 同上註。

<sup>14</sup> 同註 12。

遙測站等設備。在蘇聯幫助下，印度從頓巴發射場發射了百餘枚火箭；<sup>15</sup> 上個世紀 90 年代，印度運載火箭技術進入了成熟時期。1994 年 10 月，印度首次成功發射了極地衛星運載火箭(PSLV)。1999 年 5 月，印度以「一箭三星」的方式成功發射了三顆衛星。2001 年 4 月，印度自行研製的配備有低溫火箭發動機的新型運載火箭—地球同步衛星運載火箭(GSLV) —D1 發射升空，成功將 1 顆 1.5 噸的試驗通信衛星送入地球同步軌道。印度以掌握了低溫火箭技術，這是實現載人航天的關鍵性太空技術。印度目前正研製推力更大的地球靜止運載火箭，該火箭可將發射能力提高 2-3 倍，已於 2007 年投入使用。

印度爲了發射衛星而在探空火箭基礎上發展而來的運載火箭，先後成功研製了衛星運載火箭 3 (Satellite Launch Vehicle, SLV-3)、增強推力型衛星運載火箭(Augmented Satellite Launch Vehicle, ASLV)、極地軌道衛星運載火箭(Polar Satellite Launch Vehicle, PSLV)和地球同步軌道衛星運載火箭(Geosynchronous Satellite Launch Vehicle, GSLV)四種探空火箭。PSLV、GSLV是目前印度在使用的主力運載火箭。PSLV採用四級結構，一、三子級使用固體推進劑，二、四子級使用聯氨和四氧化二氮，主要用於向極軌道發射遙感衛星，近地軌道運載能力達到 3.2t，太陽同步軌道運載能力爲 2t。GSLV火箭是在PSLV火箭基礎上改進而來，主要用於向地球同步軌道發射衛星，同時也可執行近地軌道發射任務。GSLV由固體一子級、液體二子級、低溫上面級等三級構成，並在一子級周圍捆綁了 4 枚液體助推器，地球同步轉移軌道運載能力約爲 2t。印度目前正在研製一種全新的三級運載火箭 GSLV-MK3，2009 年首飛，可將地球同步轉移軌道運載能力提高到 4t，近地軌道運載能力提高到 10t。<sup>16</sup> 印度目前已成功研製出衛星號運載火

---

<sup>15</sup> 黃德華，〈印度一箭多星顯示戰略價值〉，《新民晚報》，2009 年 10 月 22 日，<[http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jj1w/200910/t20091022\\_2499861.htm](http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jj1w/200910/t20091022_2499861.htm)>，取用日期：2009/11/18。

<sup>16</sup> 中國運載火箭技術研究院，〈印度衛星運載火箭〉，《中國航天》，2009 年 12 月 30 日，<<http://www.calt.com/hjbgwg/xhsj/200912301317090e86f1.html>>，取用日期：2009/12/31。

箭(SLV-3)、增強型衛星運載火箭(ASLV)、極地衛星運載火箭(PSLV)和地球同步衛星運載火箭(GSLV)，足以滿足發射各種航天器的需要。

運載火箭的研製經費約佔印度航太計畫總預算的1/2。1997~1998年度運載火箭的研製費用達到了1.4185億美元。印度至今已經研製出4種基本型運載火箭。<sup>17</sup>

一、第一代為「衛星運載火箭3」(Satellite Launch Vehicle, SLV-3)，SLV-3能把40公斤的衛星送入地球附近的軌道。

二、第二代為「增強推力型衛星運載火箭」(Augmented Satellite Launch Vehicle, ASLV)採用慣性導引，有效負重150公斤。曾經在1992年5月和1994年5月有過兩次成功發射的計錄。

三、第三代「極地衛星運載火箭」(Polar Satellite Launch Vehicle, PSLV)能把1,200公斤的遙感衛星送入地極太陽同步軌道。1994年10月15日，PSLV-D2把遙感衛星IRS - P2送入預定的地極軌道。1996年3月21日PSLV-D3被送入預定的軌道。1999年5月26日PSLV-C2把印度的海洋遙感衛星IRS-P4、韓國的「基特一III」衛星(Kitsat3)和德國的「圖布」衛星(Dlrtubsat)同時送入軌道。

四、第四代「地球同步衛星運載火箭」(Geosynchronous Satellite Launch Vehicle, GSLV)可發射中程彈道導彈和洲際彈道導彈。

2001年4月18日，GSLV-D1在印度南部的斯里哈里克塔航太基地成功發射升空，並將一顆重達1540公斤的測試通訊衛星送入地球同步軌道。2002年2月9日印度又對自行開發的火箭用超低溫發動機進行了一次全面試驗並取得成功。配備了這種發動機的運載火箭可以將衛星送入地球上空3.6萬公里的軌道。目前世界上只有美國、俄羅斯、法國、中國和日本等5個國家具備使用超低溫發動機發射地球同步衛星的能力。<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> 朱在明、王國忠、謝玉光，〈印度航太工業日漸惹眼〉，《解放軍報》，2000年9月27日，12版。

<sup>18</sup> Ajey Lele, "India Poised for A New High with PSLV-C7 Launch Feat," *Society for the Study of Peace and Conflict*, Jan 20, 2007, <[http://sspconline.org/article\\_details.asp?artid=art110](http://sspconline.org/article_details.asp?artid=art110)>, 取用日期：2008/11/10。

## 參、印度火箭已經具備的四大能力

### 一、具備初步的分導式多彈頭技術

分導式多彈頭技術需要掌握可再點火的火箭發動機、微調火箭發動機、高可靠高精度的慣性導航、高精密的再入式運載器 and 小型化核彈頭等多項關鍵技術。印度一箭多星的成功發射表明印度已經具備初始的多彈頭分導技術。

### 二、運載火箭能力進一步增強

印度“一箭多星”發射使用的PSLV運載火箭可將1000千克的衛星送入同步軌道。目前，印度還在研製運載能力達到4噸的MK-3(GSLV MK-3)火箭。未來，印度還將研製可重復使用太空運載器(RLV)。

### 三、印度擁有進軍商業衛星發射市場的能力

2007年4月23日，印度將一顆義大利衛星發射升空，這是印度首次完全意義上的商業衛星發射，成為第五個能夠發射商業衛星的國家。印度空間研究局表示，未來5年印度希望佔據世界商業衛星發射市場10%的份額。而火箭性能穩定、有一箭多星技術和較低的發射成本都將成為競爭優勢。<sup>19</sup>

### 四、發射「一箭多星」背後蘊含著印度的大國夢想

發射一箭多星使印度成為一個太空蓬勃發展的國家，顯示太空應

---

<sup>19</sup>黃德華，〈印度一箭多星顯示戰略價值〉，《新民晚報》，2009年10月22日，<[http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jjllw/200910/t20091022\\_2499861.htm](http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jjllw/200910/t20091022_2499861.htm)>，取用日期：2009/11/15。

用技術提升，印度在十一五計畫中宏偉的目標是佔據太空戰略制高點，不落在其他強國後面。印度意識到逐鹿太空、爭奪制太空權已成爲當今世界各大國競爭的一個全新領域，能否佔據制高點，關係到一國之安危，將成爲衡量一國實力強弱的重要戰略。

而印度運載的火箭，如表 4.1：

表 4.1 印度運載火箭列表

原語言名稱	大陸譯名	台灣譯名
Satellite Launch Vehicle (SLV)	衛星運載火箭	衛星號運載火箭
Augmented Satellite Launch Vehicle (ASLV)	增強型衛星運載火箭	加強號衛星運載火箭
Polar Satellite Launch Vehicle (PSLV)	極軌衛星運載火箭	極地衛星運載火箭
Geosynchronous Satellite Launch Vehicle (GSLV)	地球同步衛星運載火箭	地球同步衛星運載火箭

資料來源：維基百科，

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%BF%90%E8%BD%BD%E7%81%AB%E7%AE%AD%E5%88%97%E8%A1%A8#.E5.8D.B0.E5.BA.A6>。取用日期：2008/11/12。

## 肆、印度野心勃勃的太空計劃

1996 年以後，印度加快太空技術開發，2008 年開始，印度雄心勃勃地提出載人航天計畫、登月計畫、火星探測計畫和開發衛星導航技術等，並納入「十一五（2007-2012）」計畫之中。計畫如下：<sup>20</sup>

一、「九五」印度空間研究計畫（1997-2002）—

- （一）此時期建立起穩定可靠的運載工具系統，即極軌衛星運載火箭（PSLV），具備了發射 1 噸左右衛星的能力。
- （二）起步研製低溫燃料（混合液氫液氧推進劑）和載重 2.5 噸的地球同步衛星運載火箭（GSLV）。
- （三）展開同步轉移軌道的調軌抬升研究。
- （四）、利用 PSLV 發射成功了數枚遙感、氣象、海洋和地球資源衛星。
- （五）、廣泛展開國際合作，完成多項對外空間服務的出口協議。<sup>21</sup>

二、「十五」印度空間研究計畫（2002-2007）—

此時期提出印度空間發展目標是：

- （一）通過自主開發，提供有效的衛星通信服務。
- （二）建立和完善衛星和運載火箭的地面配套設施。
- （三）提供基於衛星資訊的自然資源管理和氣象應用服務。
- （四）採取適當的政策措施推動產業部門參與空間專案，切實加強產業部門的參與度，使其從一般的裝配/生產提升到參與安裝、測試系統、子系統的層次。
- （五）鼓勵產業部門積極參與所有空間系統的建立和提供空間技術服務等廣泛領域，推動空間技術在社會、經濟、教育和國防等領域的大規模應用。

---

<sup>20</sup> 王啓明、曹建如，〈印度民用空間技術概況〉，《科學網》，  
<<http://www.sciencenet.cn/html/shownews.aspx?id=193996>>，2007 年 11 月 12 日，  
取用日期：2009/11/20。

<sup>21</sup> 唐永盛，〈印度全方位調整軍事戰略〉，《解放軍報》，2008 年 11 月 24 日，  
<[http://big5.cctv.com/gate/big5/news.cctv.com/military/20081124/115755\\_1.shtml](http://big5.cctv.com/gate/big5/news.cctv.com/military/20081124/115755_1.shtml)>，  
取用日期：2008/12/3。

十五期間極軌衛星運載火箭（PSLV）承擔了印度空間科學和地球觀測。還完成了GSLV的基本技術定型，在低溫推進技術的研發和地球同步軌道調整軌道的升降技術上，取得較大的進步，不僅通過6000秒的測試，而且試驗發射了GSAT-D1和教育實驗衛星(EDUSAT)進入地球同步轉移軌道也成功。<sup>22</sup> 同時加強與回收式運載火箭(RLV)相關的關鍵技術研究，建立返回式載人艙的示範原型。此時期印度政府空間部撥款1325億盧比，計畫外撥款200億盧比，總計經費1525億盧比，約合35億美元，占全國全部科技經費的六分之一左右。<sup>23</sup>

### 三、「十一五」印度空間研究計畫（2007-2012）—

此時期提出印度空間發展目標是：

（一）擴大INSAT(Indian National Satellite System)和GSAT通訊衛星的連結，到末期衛星轉發器總數達到500個、研製出高功率Ka波段衛星和達到點對點連接需求的地面系統、建立區域衛星定位導航系統、加強對衛星通訊的研究與開發，開展遠端醫療、遠端教育和農村資源中心的建設。<sup>24</sup>

（二）加強地球觀測基礎設施建設、發展高級成像技術、為全國自然資源管理系統、災害管理系統提供資料支援，加強在農業、水土資源管理、城市與農村發展上的開發與應用。

（三）發展地球同步衛星運載火箭（GSLV），將有效載重提高到4噸；對衛星回收和再接軌技術、火箭重複利用技術展開研究；展開載人航太關鍵技術研究。<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> M. L. Sondhi, "Indian past President Abdul Kalam lecture of 2005 on distance education and EDUSAT," India International Centre, New Delhi on 3rd., January, 2005, <<http://mlsondhi.org/kalam.htm>>, 取用日期：2008/12/29。

<sup>23</sup> 王啓明、曹建如，〈印度民用空間技術概況〉，《科學網》，<<http://www.sciencenet.cn/html/shownews.aspx?id=193996>>，2007年11月12日，取用日期：2009/11/20。

<sup>24</sup> Sriharikota, INSAT-4CR successfully placed in orbit, *The Times of India*, <[http://timesofindia.indiatimes.com/INSAT-4CR\\_successfully\\_placed\\_in\\_orbit/articleshow/2331752.cms](http://timesofindia.indiatimes.com/INSAT-4CR_successfully_placed_in_orbit/articleshow/2331752.cms)>, September 2007, 取用日期：2008/12/27。

<sup>25</sup> Clark, Stephen, "India's large satellite launcher returns to flight," *Spaceflightnow*, September 2, 2007. <<http://www.spaceflightnow.com/news/n0709/02insat4cr/>>. 取用日期：2008/9/29。

(四) 展開月球觀測、多波長X射線天文學專案、火星探測、小行星/彗星探測等空間科學探測專案：此時期提升空間通訊和導航能力，引領對地觀測，在空間運載領域取得突破，在空間科學領域取得重大進展，促進航太技術的民用化。印度大力發展太空技術的最終目的是在太空建立空間站和星球基地，發展太空飛行機和載人太空船是實現這一目標的必經之路。<sup>26</sup>

## 伍、印度太空計畫的實踐

印度太空計畫的實踐方向有發射載具、太空計畫、衛星與武器等的發展方向，分為以下七項。

### 一、太空飛船的構想－阿凡達 (AVATAR)

20 個世紀 90 年代。印度曾提出過一個超級飛機計畫。2001 年美國鹽湖城舉行的全球動力推進大會上，印度設計的新型太空飛機模型首次亮相。這種飛機被稱為「新形式跨大氣層吸氣式飛行器」(AVATAR, Aerobic Vehicle for Hypersonic Aerospace Transportation)。AVATAR 是一種小型可重複使用載人飛行器，也是一種超音速飛機，它採用渦輪機和組合循環發動機、超燃衝壓發動機和火箭發動機，是超音速飛機技術和可重複使用飛行器相結合的太空飛行器。

<sup>27</sup> AVATAR 重達 25 噸，其中 60% 是液氫燃料，能單級進入 100 公里的軌道，可發射重達 1 噸的衛星。<sup>28</sup> 此外它還具備了可用作軍用偵察機

---

<sup>26</sup> 同上註。

<sup>27</sup> SpaceDaily Express, "India Eyes New Spaceplane Concept," *The Times of India*, August 8, 2001, <<http://www.spacedaily.com/news/india-01i.html>>, 取用日期：2008/4/25。

<sup>28</sup> Dr. M R Suresh, "Materials Development for Future Reusable Launch Vehicles," *proceeding of the International Conference on Aerospace Science and Technology*, June, 2008, <<http://www.nal.res.in/nal50/incast/incast/01-Invited%20Talk%20Full%20papers/INCAST%202008-%20IT12.pdf>>, 取用日期：2009/3/4。



進行情報搜集、監視和偵查工作。AVARTAR將像普通飛機一樣起飛，在渦輪風扇、沖壓噴氣和超燃衝壓噴氣發動機的推動下達到 10 公里的巡航高度後，低溫火箭發動機接替工作，最終將飛行器推入軌道。任務完成後，AVARTAR離軌再入大氣層，像飛機一樣依靠自己的動力著陸。一架AVARTAR在其壽命期內可執行 100 次這樣的任務。這也意味著它可將 100 噸的有效載重送入太空。<sup>29</sup>

## 二、探月計劃

2001 年印度向外界透露其野心勃勃的登月計畫。此計畫分三步進行。第一步是向月球發射無人探測裝置，對月球表面的情況和大氣層進行探測和研究；第二步是向月球進行多項科學研究；第三步就是憑藉自己的力量將印度太空人送上月球。<sup>30</sup> 根據該計畫，印度計劃 2007 年開始嘗試發射和回收無人飛行器，2008 年嘗試向月球軌道發射無人飛行器，首次載人太空飛行預計 2014 年實施，首次登月初步安排在 2020 年。印度載人飛行器重達 3 噸，可載兩名太空人，由GSLV Mark. II火箭發射。載人飛行器在升空 16 分鐘後與火箭分離，爾後進入距地球 400 公里的環地球軌道，其初次飛行時間可能是 1 天，之後將延長到 1 週，而登月之旅可能需要 15 天或 1 個月。<sup>31</sup>

## 三、未來的火星探測計畫

---

<sup>29</sup> 航空知識，〈天軍建設：日本蠢蠢欲動，印度雄心勃勃〉，《航空知識》，2009 年 9 月 5 日，〈<http://www.hangkongnet.com/2009/0905/228.html>〉，取用日期：2009/10/19。

<sup>30</sup> G. Madhavan Nair, "Chandrayaan-2 will try to get details about water on moon", *The Times of India*, September 28, 2009, 〈<http://timesofindia.indiatimes.com/articlelist/articleshow/5062791.cms>〉. 取用日期：2009/11/5。

<sup>31</sup> 張剛、衛春海、徐帥，〈亞洲上演三國逐月好戲，中日印誰搶登月之先？〉，《國際先驅導報》，2008 年 9 月 25 日，〈<http://big5.chinanews.com.cn:89/gj/gjxqdb/news/2008/09-25/1393672.shtml>〉，取用日期：2008/11/23。

除了載人飛行和登月仍在計畫中，火星太空探測也成爲印度下一個目標。印度將在 2012 年至 2013 年間發射一個無人火星探測器。印度空間研究組織主席馬達范·奈爾表示印度發射的火星探測器上面配備有高分辨率遠成傳感解析裝置，探測過程將持續 6-8 個月，耗資 30 億盧比(約 6700 萬美元)。<sup>32</sup>

#### 四、發射太空艙

印度已於 2007 年 1 月 10 日使用一枚極地衛星火箭，成功將 1 個返回式太空艙和 3 顆衛星同時送上了太空。該太空艙爲繞地球飛行了 13 天，期間進行了有關重力狀態的各種實驗，於 1 月 22 日重返地球。重點在測試航行、制導和控制技術，實驗旨在測試印度空間研究組織對返回式太空艙的追蹤與回收能力，對印度 2010 年發射可回收繞月飛行器的計畫至關重要，也爲印度載人航空事業奠定了基礎。太空艙在空間軌道運行了 11 天，然後重新進入大氣層。首次返回式太空艙成功發射，這顯示了印度已經初步掌握了對太空艙進行指揮和控制的能力，在載人飛行的道路上又邁進了一大步。<sup>33</sup>

#### 五、建構天軍 (Space Force)

21 世紀的制天權將成爲比制海權制空權更高的制權。可以說誰搶佔了太空就擁有了制天權，印度的太空之路自發展之初就有明顯的軍事色彩，隨著太空技術的不斷進步，其在軍事領域的應用也在緊鑼密鼓進行著。在美俄中相繼組建天軍後，印度也在加緊組建自己的天軍。

---

<sup>32</sup> 中國評論新聞網，〈躋身太空大國印度擬發射火星探測器〉，《中國評論新聞網》，2006 年 11 月 27 日，  
<<http://www.chinareviewnews.com/doc/1002/5/7/4/100257478.html?coluid=9&kindid=2663&docid=100257478&mdate=1024114008>>，取用日期：2009/11/28。

<sup>33</sup> 曾建波，〈印度成功發射返回式太空艙，自稱擠身全球太空四強〉，《星島環球網》，2007 年 1 月 12 日，  
<[http://www.singtaonet.com:82/glb\\_military/t20070112\\_442953.html](http://www.singtaonet.com:82/glb_military/t20070112_442953.html)>，取用日期：2008/12/30。

2003 年 10 月，印度空軍參謀長宣稱，以開始著手組建太空司令部，以管理印度全國的太空資產，並對太空武器進行研究，目前印度已經建立了太空組織機構，僅空間研究組織就有 1.68 萬人，掌握了製造和發射運載火箭、人造衛星、地面控制與回收等技術，建成了一套完整的太空研究體系。<sup>34</sup>

## 六、將發展軍用衛星系統

印度已於 2001 年 10 月成功發射首顆軍用偵察衛星－試驗評估衛星(TES)，從而成爲世界上第五個擁有軍用偵察衛星的國家。該衛星分辨率可達到 1 米，可覆蓋全球 60%的地區。TES軍用衛星系統由 6 顆衛星組成，其他五顆衛星還將陸續發射升空，組成偵察衛星，並使圖像採集分辨率提高到 50 厘米。<sup>35</sup>

## 七、開發太空戰武器

印度國防部長高級顧問談到，印度在研發太空武器領域已經取得重大的發展，將在 5 年內擁有用於太空作戰的雷射武器。當前印度還在加緊開發反衛星技術，包括粒子束武器、射頻武器和軌道攔截器以及信號干擾器，並計劃於 2010 年部署動能攻擊漂浮攔截器、無方向限制的射線火炮陣列和高級跨大氣層空中飛行器。印度原子能研究中心命名爲「卡利」－5000 的強大電子加速器也處於後期安裝之中，預計 2020 年可當做粒子束反衛星武器投入使用。<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> 唐璐，〈印度著手打造太空司令部迎接太空核衝突〉，《國際先驅導報》，2003 年 11 月 4 日，〈<http://news.sina.com.cn/w/2003-11-04/12082067721.shtml>〉，取用日期：2008/8/30。

<sup>35</sup> Benjamin Mahmud, 陳克仁譯，〈方興未艾的太空軍事活動〉(Escalation in Use of Space for Military Purpose)，《臺北：國防譯粹》，第 35 卷第 2 期，2008 年 2 月 1 日，頁 37。

<sup>36</sup> 曹永勝、葉興，〈印度謀畫組建太空司令部〉，《世界新聞報》，2004 年 7 月 21 日，〈<http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/2201/2004/07/21/145@239184.htm>〉，取用日期：2009/1/4。

## 陸、印度空間技術已向市場化邁進

印度的太空研究組織已經將成熟的尖端技術移轉給本國的工業，以進行商業運用。而印度航天部的 Antrix 有限公司也已在與美國簽定了一項合約，目的是在全球接收和銷售來自印度遙感衛星的數據。印度的遙感衛星系統已打進國際商業領域。美國、德國、沙烏地阿拉伯、韓國、厄瓜多爾、泰國和澳大利亞等國機構都已在接收印度遙感衛星所發射的信號資料，並由印度向這些國家的地面站提供所需的軟體和硬體。

而印度的火箭發射技術商業化在國際市場上的競爭已經取得一定成果。1999 年，印度用自己研製的「極地衛星運載火箭」PSLV - C2 將印度的「海洋遙感衛星」IRS - P4、韓國的「基特—III」衛星 (Kitsat3) 和德國的「圖布」衛星 (Dlrbt2sat) 同時送入了軌道。Antrix 公司至今已為德國、韓國和比利時等國發射了四顆衛星，2005 年再為新加坡及歐洲發射兩顆衛星。另計劃於 2006 年，用極軌衛星運載火箭 PSLV，實施一箭雙星發射。一顆為印尼衛星，一顆為印度本國衛星。<sup>37</sup>

## 柒、加速發展太空資訊支援的力量

印度為了成為發展中的太空大國，印度一直非常重視空間力量的發展，視其為資訊化武器裝備的捷徑。印度在遙感衛星、通信衛星和運載火箭方面有了突破性的發展，也為其發展太空軍事能力奠定了堅實的技術基礎。

目前印度軍方已接管 IRS-1C 衛星，用於監視印巴邊境的導彈部署。另外印度的 IRS-P5 衛星，其地面解析度可達 25 米，可提供印度周邊國家導彈發射準備活動的清晰圖像，以監視周邊地區進行的各種

---

<sup>37</sup> 〈印度準備用極軌衛星運載火箭發射本國和印尼衛星〉，《解放軍報》，2006 年 09 月 21 日，<<http://jczs.news.sina.com.cn/2004-09-21/1133228887.html>>，取用日期：2009/1/3。

導彈試驗活動。在同一時間，印度也在發展的包括偵察衛星、通信衛星、監視衛星等。其中「試驗評估衛星」的偵察衛星計畫，將用於以對印度的沿海地區以及與巴基斯坦接壤的地區進行空間成像偵察。而耗資 5 億美元的軍用通信衛星計畫，旨在改進過時的戰場通信基礎設施，向三軍提供通信能力。<sup>38</sup>

此外，印度還在加緊對反衛星系統技術，包括粒子束武器、射頻武器和軌道攔截器以及信號干擾器的研製，計畫於 2010 年部署動能攻擊飄浮攔截器、無方向限制的射線火炮陣列和高級跨大氣層空中飛行器。印度巴巴原子能研究中心名為「卡利-5000」的強大電子加速器也處於後期安裝之中，預計到 2020 年可當作粒子束反衛星武器投入使用。<sup>39</sup> 預計到 2020 年，印度將擁有偵察監視衛星、通信衛星、氣象衛星、小型空天飛機等多種空間力量，具備較強空間作戰支援能力。

40

---

<sup>38</sup> Ajey Lele, "Space Industry and Promising Technologies.", *Space Security and Global Cooperation*, 2009, P234.和丁皓、馮忠國，〈印軍進行空中力量對比演習，資訊化裝備進快車道〉，《中共國防報》，2004 年 5 月 25 日，<http://big5.cri.cn/gate/big5/gb1.cri.cn/3821/2004/05/25/922@170952.htm>，取用日期：2008/9/18。

<sup>39</sup> 曹永盛，〈積極研製太空武器〉，《世界新聞報》，2008 年 4 月 17 日，<http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/2201/2004/07/21/145@239184.htm>，取用日期：2008/9/20。

<sup>40</sup> 趙平，〈印度信息化駛入快車道〉，《中共國防報》，2004 年 05 月 25 日，<http://ee.icxo.com/htmlnews/2004/05/26/226396.htm>。取用日期：2008/10/30。

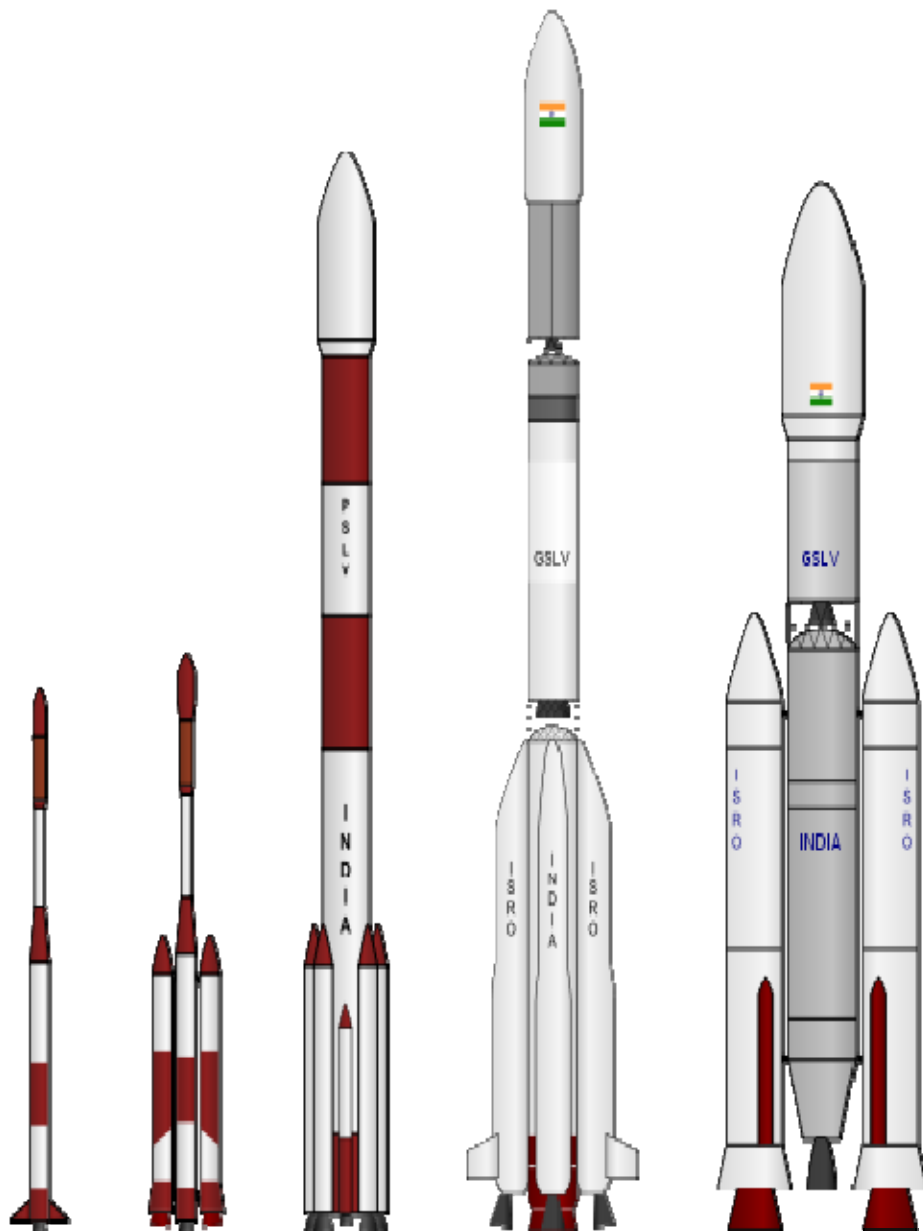


圖 4.1：印度運載火箭（Carrier Rocket）一覽：從左至右分別為：SLV，ASLV，PSLV，GSLV，GSLV VIII。

資料來源：印度運載火箭，<http://www.jpgcs.com/Category/25/279.html>。

取用日期：2008/11/9。

## 第三節 小結

2003 年是中國太空發展上的另一個開始。有什麼是載人航天能做到而不載人航天做不到的呢？印度總理瓦杰帕伊公開對中國發射神舟的成功表示慶祝，並鼓勵印度科學家進行載人工程。在中國神舟上天之前他就表示：「那些對這樣的航天工程抱有懷疑態度的人們只是想在原地停滯不前。」就在中國太空人升空兩天後，印度將他最爲尖端的遙感衛星發射入軌道。但印度此舉所獲得的歡呼聲寥寥無幾，反襯了中國載人航天所獲得的極高榮譽與評價。

### 壹、印度加快調整太空計劃

事實上，自從 2003 年中國實現載人航太飛行之後，印度就開始制定和實施其載人航天的計畫。2007 年，印度的月船 1 號探月專案總指揮安納杜拉伊曾公開表示：「繞月項目比中國落後了一步，登月工程就要搶先中國兩步。」，印度的目標顯而易見，印度的探月工程很明確地就是直接的將中國看作了競爭對手。

然而，自 2008 年以來，月船 1 號的發射已經被數次推遲。最早原定 2008 年 4 月發射，但由於印度方面表示有關預備工作沒有完成而推遲到 2008 年 7 月發射。後又由 7 月推遲至 10 月底。儘管印度官方一再否認推遲發射是因爲硬體設備出現問題，然而觀察家普遍猜測，繼日本、中國先後發射探月衛星後，印度一直希望將本國的探月衛星早日送入太空，只是因爲印度之前火箭的高事故率，使得印度對本次發射採取非常謹慎的態度。<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> Ajey Lele, "Moon Mission Malfunction", *ISDA STRATEGIC COMMENT*, July 20, 2009, <[http://www.idsa.in/strategiccomments/MoonMissionMalfunction\\_ALele\\_200709](http://www.idsa.in/strategiccomments/MoonMissionMalfunction_ALele_200709)>, 取用日期：2009/10/1。

另外華府智庫美國國際評估策略中心(International Assessment and Strategy Center)亞洲軍事暨中國安全問題專家費雪(Jr. Richard Fisher)，在印度智庫觀察研究基金會(Observer Research Foundation)主辦的一項研討會中，就「中國軍事現代化」議題，作了以下表示。

「在舉行的研討會上，費雪將中國快速擴張的全球軍事領域描繪成一幅「恐怖的圖像」，並指出中國的月球計劃包括將雷射和望遠鏡帶上月球，真正的意圖讓人匪夷所思。他說：「我們必須從月球的角度來觀察中國的太空軍事活動。他們在月球上要用雷射和望遠鏡做什麼？」而費雪顯然指的是中國在 2007 年 10 月發射「嫦娥一號」探月衛星時，中國月球探測工程「嫦娥計劃」首席科學家歐陽自遠曾透露，「嫦娥一號」攜帶的科學探測儀器包括立體相機、雷射高度計、成像光譜儀和伽馬/X射線譜儀等，其中的雷射高度計是中國首創。在研討會中費雪同時警告說，針對中國在太空領域已取得的先機，印度必須加緊腳步發展必要的衛星和太空技術作為應對。他表示，即使當前經濟不景氣，但中國的月球計劃已迫使美國重新檢討自己的太空計劃，並提高研發經費。另外費雪 2008 年 10 月在「亞洲華爾街日報」撰文表示，中國「神舟七號」太空船 9 月在進行太空漫步後，以相當近的距離通過國際太空站，雖然這起事件並未獲得太多注意，但已暴露中國的太空軍事野心，並讓人懷疑中國遵守太空遊戲規則的意願。2007 年 1 月，中國發射飛彈擊毀一枚氣象衛星，引起全世界嚴重關切。費雪也指出，中國積極發展擊毀衛星及其他太空、反太空技術的能力，顯示中國的太空計畫具有發展雙重用途的企圖。據印度太空研究組織專家表示，在 2007 年 4 月到 2012 年 3 月的第 11 個印度五年計劃裡，印度提出了 70 項太空發展計畫，主要項目包括載人太空專案及發展衛星技術，例如通信、偵察、預警、遙感、氣象、大地測量和導航等衛星。印度防務專家認為，未來戰爭中，擁有太空軍事能力的地面部隊，力量將會較傳統部隊倍增，因此大國軍隊都在全力發展太空軍事能



力，而印度軍隊對太空資源尚缺乏開發和利用的手段，有必要全面加速推進太空能力的建設，為未來戰爭做好準備。」<sup>42</sup>

## 貳、印度太空計劃的難題

大多數學者對於印度太空發展計畫的擔心主要來自以下幾個方面：登月計畫所肩負的任務已經過時，美國人已經在 30 多年前登上了月球，僅僅希望向世界表示，印度本身有能力執行由發達國家所掌握的複雜的空間研究計畫，就啟動登月計畫的效益來說是沒有必要的；印度已經擁有遠端探測和發射導彈的能力，因此登月計畫在軍事上的收益是微乎其微的；該計畫可能會產生一些附帶的商業效益，但為了獲得此類利益而啟動一項登月計畫就目前印度國內的經濟以及環境情況等也是沒有必要與助益的。安全隱憂多的印度太空事業的超常規發展使印度航太力量發展取得傲人的成就，但部分計畫超越了科學發展規律和客觀條件。

---

<sup>42</sup> 郭傳信，〈因應中國威脅，美專家費雪籲印度調整太空計畫〉，《中央社》，2009年2月22日，  
<[http://news.pchome.com.tw/internation/cna\\_business/20090222/index-12352681424288822011.html](http://news.pchome.com.tw/internation/cna_business/20090222/index-12352681424288822011.html)>，取用日期：2009/4/20。

# 第五章 比較中印太空科技與展望

深究中國與印度的太空科技與戰略不只是侷限於軍事意涵而已，應涵蓋國家戰略中政治、經濟、心理、軍事、和科技等五大領域。<sup>1</sup>

## 第一節 比較中印太空科技之戰略

### 壹、中國與印度所使用的戰略相同點

比較中國與印度的戰略來講，先說明中國的部份，中國的戰略根據陳炳炫以及蔡志昇兩位學者的論述，都提到軍事應用上要達到「超俄趕美」是中國的終極目標。中國亦與其它國家展開國際合作增進技術發展。以印度來說，是根據美國與俄羅斯提供的技術發展來刺激其他國家來印度投資，目的是先超越中國。中國與印度的太空活動也並非只爲了科學探索，而是具有實用性的目的。就是航天白皮書提到的，透過太空科技推動經濟發展和實現戰略目標：「中國政府高度重視航天事業在實施科教興國戰略和可持續發展戰略，以及在經濟建設、國家安全、科技發展和社會進步中的重要作用，將航天事業的發展作爲國家整體發展戰略中的重要組成部分，予以鼓勵和支持。」中國將通過實施載人航天二期工程、探月二期工程、研制高分辨率對地觀測系統、第二代衛星導航系統和新一代運載火箭，實現重點跨越式發展。

---

<sup>1</sup> 美國學者杭亭頓(Samuel P. Huntington)認爲，國家戰略係一個國家對於生存及發展的競爭者，規劃設計國內及外交政策，以期能達成國家目標；任何成功的國家戰略規劃都必須結合經濟、政治和軍事等方面。請參閱 Samuel P. Huntington, "The Crash of Civilization", *Foreign Affairs*, Vol. 72, No.3, Summer 1993, pp. 22-49.

## 一、中國與印度的重點工程在於發展軍民通用技術

中國的載人飛行往往與民用活動和探索聯繫在一起，是中國民眾關注的焦點。和先進美國太空發展歷史一樣，中國太空活動的軍用性質比民用性質歷史更久，不過目前民用的技術更為純熟。中國和印度也認真的研究美國的阿波羅計畫，認識到載人航天飛行雖然成本昂貴，但獲益也不少。載人航天進步技術可以應用到其他領域，甚至能推動國家整體發展。中國目前所做的載人航天，與美國 20 世紀 60 年代的阿波羅計畫的決定也有許多可比較的地方。例如 921 工程是 1992 年江澤民所提出來的。中國經濟快速的起飛也帶動了科技的發展，希望藉由提升太空科技來發展國內長程通信、擴張軍力，並提升民族的自豪感。<sup>2</sup> 中國的載人航天工程能夠順利的進行，而印度這個科技發達的國家卻在這方面進展緩慢，其部分原因是因為中國的工程享有來自最高決策層的支持。例如自從神舟三號太空船發射之後就開始裝備相當複雜的遙感儀器，包括可以向地面衛星接收站傳送高清晰數據的中等解析度影像光譜儀(MRIS)。這種紅外線技術有著廣泛的民用與軍用用途，再次證明大多數太空技術的兩用性。所以這也很難推論究竟中國發展這些技術的真正用意是如何。<sup>3</sup>

而在印度的部分來講，印度的太空計劃大多可以軍民兩用。其大規模增長的通信衛星除了為民用客戶提供無線通信、電視轉發服務外，也可以為軍方提供密集的加密通信；其遙感成像衛星可以用於資源普查和勘測，更可以用來為軍方蒐集情報，提供高解析度的實時地圖；大推力火箭的研發除了能發射更大的衛星和太空船，也能使印度的導彈打得更遠。在 70 多項太空計劃中，有些敏感軍用項目可能完

---

<sup>2</sup> 高傳，〈孫來燕談航天發展計畫：實施好五大工程〉，《北方網》，2007 年 5 月 17 日，<<http://tech.big5.enorth.com.cn/system/2007/05/17/001665499.shtml>>，取用日期：2008/9/20。

<sup>3</sup> 中國網，〈美軍：神舟標誌中國導彈可抗衡美防禦系統〉，《中國網》，2005 年 10 月 15 日，<<http://www.china.com.cn/chinese/junshi/998884.htm>>，取用日期：2008/10/10。

全以其他名義混跡於民用項目中執行。未來數年內，除已經公佈的通信衛星、偵察衛星項目外，印度還將大量發展導彈預警衛星、氣象衛星、導航衛星和相控陣雷達等技術。如果計劃運行成功，幾年後印度空軍的情報、偵察、通信、導航、目標攻擊、氣象預報、導彈預警、衛星輔助搜救等能力將得到顯著提高，各作戰元素將通過太空整合一體，使印度的國防實力倍增。<sup>4</sup>

## 二、中國與印度企盼利用衛星收益節省火箭發射成本

中國發展運載火箭的社會效益主要表現在綜合國力和國際地位的提高方面。而運載火箭在國民經濟建設中的作用和其取得的經濟效益也是十分顯著的。運載火箭的直接經濟效益主要表現在節省發射費用與對外發射兩方面。

### （一）節省發射費用

「應用衛星技術的發展促進了人們對航太運載服務的需求。國內運載火箭發射國內衛星可為國家節省大量的發射費用。以長征四號運載火箭發射風雲一號衛星為例作一說明。與長征四號運載火箭能力相當的、用於發射類似風雲一號衛星的國外運載火箭有：美國的宇宙神-F 運載火箭和德爾塔系列運載火箭、法國的亞里安-1 運載火箭，其發射費用分別為：4400 萬美元、3900 萬美元和 3000 萬美元。若中國的風雲一號衛星採用國外最便宜的亞里安-1 火箭發射，其發射費用約為 3000 萬美元（按 1988 年匯率計算）。這個數字相當於研製長征四號運載火箭外加兩枚飛行火箭在內的全部費用。用中國自己研製的運載火箭發射衛星的費用只相當於國外同類運載火箭的 22%，因此採用中國本身自製的運載火箭為國家節省了大量外匯，其效益比較顯著。

---

<sup>4</sup> 新華網，〈印度太空軍力大躍進，5 年 70 項發展計畫〉，《國際先驅導報》，2008 年 4 月 15 日，  
<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/tech/2008-04/15/content\\_7979420.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/tech/2008-04/15/content_7979420.htm)>，取用日期：2008/10/10。

## （二）對外發射服務

1985年，中國政府批准長征系列運載火箭走向商業發射。1990年4月，長征三號火箭首次進行商業發射，成功地為亞洲衛星公司發射了由美國休斯公司製造的亞洲一號。截止1999年6月，長征火箭已實施了23次商業衛星發射並提供了5次搭載服務，向世界展示了中國的發射服務實力，使中國成為繼美國、歐洲之後的第三個進入國際發射服務市場的國家，在航太發射市場佔有了一席之地。儘管中國發射服務價格比國際市場同類服務的價格低15%，但由於中國運載火箭成本低，因而發射服務的收益還是較高的。以長征三號火箭發射亞洲一號衛星為例，分析運載火箭對外發射服務可能產生的經濟效益。長征三號發射亞洲一號衛星的發射費用約為2500—3000萬美元，折合人民幣14300—17160萬元，而長征三號火箭的產品費用和發射勤務費用合計為5000萬元，因而經濟效益顯著。」<sup>5</sup>

以印度來說，印度“十一五”太空計劃是一個龐大的太空計劃，成本自然也非常巨大。是上一個五年計劃的3倍。但ISRO（印度空間研究組織）宣稱，其五年花費還不及美國航空航太局一年預算的三分之二。為此，印度決定採取以星養星的方式節省成本，實現預定目標。鑒於美國收緊了對太空技術的控制，印度更加致力於發展自己的低成本航太技術。因此印度通過對外合作的方式，為本國太空計劃輸血。印度空間研究組織(ISRO)認為，如果印度自己的大推力火箭研製成功，發射成本將降低30%，使印度承攬國際發射任務時更有競爭力，從而得到更多收入。印度自行研製的「極地軌道衛星火箭」C-11型，以用於印度的月船1號的發射，該系列火箭仍保持著印度成功發射率最高的紀錄，截至目前，一共發射過12次，除1993年該火箭的首次

---

<sup>5</sup> 林蔚然、何繼偉、潘堅，〈我國航天技術的直接經濟效益〉，《中國航天》，第6期，2000年。

發射失敗 1 次外，成功 11 次。<sup>6</sup> 另外由於發展太空計畫需要龐大的經費及技術支援，因此印度積極尋求美國、俄羅斯及歐盟在太空科技上的協助。登月計畫是印度目前最重要的太空發展計畫，2007 年 1 月 10 日印度首度成功發射返回式太空艙，在太空航行 11 天後安全返回地球，依照計畫內容，印度已在 2008 年發射無人太空船前往月球軌道；2014 年發射重達 3 噸、可搭載 2 名太空人的太空船進入太空；最終在 2020 年實現登月的夢想，預計整個登月計畫將花費 25 至 30 億美元。

7

## 貳、印度的明確目標就是要超越中國

印度空間研究組織首次提出登月計畫，是在 2003 年中國實現載人航太飛行之後。該計畫共分三個階段實施，月船 1 號探測器的發射是該登月計畫的第一步。接下來，印度準備在 2011 年實施月船 2 號探測任務，將向月球發射繞月探測器，讓月球漫遊者機器人車在月球實現軟著陸，對月球展開多項科學研究。於 2020 年前實現印度太空人登月，此外，印度計畫 2014 年將首名太空人送入太空。

月船 1 號測評專家組負責人班德萊教授說：對印度來說，月球只是一塊墊腳石，我們的下一站是進行行星研究。顯然印度是卯足了勁要在新一輪太空探索競賽中有所建樹。印度的整個載人航太計畫預計將耗資 25 億到 30 億美元，其最終目標就是要趕在中國之前登上月球，以表明印度的航太技術超越了中國。<sup>8</sup> 作為超越中國的重要一步，月船 1 號還有一個特殊的任務，那就是將印度國旗插上月球，以確立其在月球的存在。與其說是插上，其實更準確地說是拋上月球。奈爾表

---

<sup>6</sup> 拉達克利西南·勞，汪析譯，〈印度媒體鼓吹中國對印度太空資產的威脅〉，《夜光新聞》，2009 年 2 月 1 日，  
<<http://www.latelinenews.com/news/11/fanti/1545594.shtml?cc=19356>>，取用日期：2009/4/1。

<sup>7</sup> Tomaz Lovrencic, “EU Cooperation in Space and Security and the way Ahead”, *Space Security and Global Cooperation*, 2009, p. 153.

<sup>8</sup> 大紀元訊，〈印度 48 小時內發射探月太空船〉，《大紀元》，2008 年 10 月 21 日，<<http://news.epochtimes.com.tw/8/10/21/96760.htm>>，取用日期：2009/1/8。

示，這將使得印度成爲繼美國、俄羅斯和日本之後，第四個在月球上插國旗的國家。在談及插旗背後的原因時，奈爾解釋說，「根據當前的國際法，月球屬於國際社會，沒有人可以對月球提出特殊聲明。不過在適當的時候，我們不知道將發生什麼改變。但是我們的存在將通過這次任務實現。」

## 一、印度登月企圖搶先中國 4 年

ISRO主席奈爾早前接受雜誌訪問時說：「與中國（航太科技）相比，我們在數個範圍（包括通訊衛星等）做得更好。」他表示印度目前不會發展資源尋求較大的載人航太科技，他也表示：「假如有必要及資源許可時，我們隨時可以（在載人航太科技）追過中國。」

至於在中國方面則打算計畫在 2024 年派人登月，因此根據印度的登月計畫，長遠目標是在 2014 年實現載人太空船實驗，並在 2020 年搶先於中國派人登陸月球。<sup>9</sup>

## 二、印度逾半儀器由美歐開發

印度的月球太空船一號抵達月球軌道後，會進行爲期兩年的探月任務，包括探測月球礦藏、化學物等，並向月球表面發射登陸器作地形調查，並爲 2011 年月球漫遊者機械車的著陸探路。

而與中國嫦娥一號不同的是，印度在月球太空船一號上的 11 個探月儀器中，有過半數是由歐美開發的。這是繼 2008 年月初美印簽訂民用核能合作協議，正式承認印度爲核子大國後，美歐再一次在高科技發展上支援印度，以此證據顯示西方國家擔心中國崛起，因此希望以支援形式扶植印度成爲區內的核能、太空大國。

實際上，印度近年對中國崛起都充滿警戒，以中國作爲假想敵積

---

<sup>9</sup> 東北新聞網編譯，〈印度：探月有"面子"，載人登月工程要"趕美超中"〉，《科技資訊網》，2007 年 10 月 21 日，  
<<http://www.cnetnews.com.cn/2007/1021/569843.shtml>>，取用日期：2008/6/29。

極發展太空科技。2007年4月，印度首次為義大利發射衛星；2008年初，印度更不理會伊朗的反對，為以色列發射間諜衛星。當然印度絕不能眼白白看著中國太空科技遠遠超前。<sup>10</sup>

## 第二節 比較中印太空科技之成果

中國與印度在科技上面的成果本研究以綜合國力的指標來檢視。可分為科學研究方面、軍用技術應用方面、火箭發展方面、民族主義與國家威望方面。

### 壹、科學研究方面

#### 一、中國科學研究方面

中國的太空工程是一項綜合工程，涉及力學、天文學、地球科學、航太醫學、空間科學、材料、電子、機械、化工等眾多學科和專業。航太突破可以帶動一系列的科學技術進步。航太技術可以直接衍生一系列高科技產品。如近年美國航空航天局就根據航太技術研發出了防刮蹭鏡頭、高品質太陽能電池、小型鐳射、高效潤滑劑、可編程起搏器等。在第六屆的珠海航空展中，中國航天科技集團展區中有首次亮相的月球表面探測器、空間站、空間太陽望遠鏡、新一代大型運載火箭、新型小運載火箭，和種類繁多功能齊備的大小衛星。在科技上具

---

<sup>10</sup> 人民網，〈印度月船一號逾半儀器歐美開發〉，《中國經濟網》，2008年10月23日，  
<[http://big5.ce.cn/gate/big5/intl.ce.cn/gjzx/main/dt/200810/23/t20081023\\_17161854.shtml](http://big5.ce.cn/gate/big5/intl.ce.cn/gjzx/main/dt/200810/23/t20081023_17161854.shtml)>，取用日期：2009/2/2。



有「兩大兩小」的特點。<sup>11</sup> 運載火箭是中國進入太空最主要的手段之一，運載火箭的能力可以說是決定一個國家太空活動的規模大小。

## 二、印度科學研究方面

《印度時報》引述印度空間研究組織(ISRO)主席馬達范·奈爾的話指稱，印度第 11 個五年計劃(2007 年－2012 年)中，至少有 70 項太空發展計劃，是前一個五年計劃的 2-3 倍。在這 70 項計劃中，從間諜衛星、大推力火箭到火星探測，可謂應有盡有。為保證未來五年太空大躍進成功，印度打算採取軍民通用和節約成本的方式，迅速搶佔太空戰略制高點。<sup>12</sup> 2011 年到 2012 年間，印度將利用月球軌道太空船，施放由印度與俄國合製的機械漫遊車「月球太空船二號」，進行月球表面探測，蒐集地質資料與尋找氦-3 的蹤跡。氦-3 為未來融合反應爐的可能燃料。載人探月任務為印度的長期計畫，印度也計畫 2015 年從事無人火星探測任務，未來還可能探測小行星。2014 年，印度尚有以太陽為目標的「太陽神」任務。<sup>13</sup>

根據《印度時報》2008 年 4 月 4 日報導，印度空間研究組織主席馬達范·奈爾稱，印度在 5 年時間裏將發展 70 項太空計畫。據他透露，在從 2007 年 4 月到 2012 年 3 月的第 11 個印度五年計劃裡，印度提出 70 項太空發展計畫，比第 10 個五年計劃中的 26 項太空計畫有了大幅度增加。未來印度太空計畫的主要發展方向是發展有人的太空飛行以及可重複使用的火箭與衛星的項目。在 2008 到 2009 年的財政預算中，

---

<sup>11</sup> 〈航天科技靚明星，角逐天際競風流〉，《中國航天編輯部》，頁 3。兩大兩小指的是新一代的大型運載火箭、東方紅 4 號大型通信衛星平台和新型小型運載火箭、小衛星。

<sup>12</sup> 星島環球網，〈印度宣佈太空計劃：未來五年將發展七十項〉，《星島環球網》，2008 年 4 月 10 日，  
<[http://www.stnn.cc/glb\\_military/200804/t20080410\\_760574.html](http://www.stnn.cc/glb_military/200804/t20080410_760574.html)>，取用日期：2008/9/30。

<sup>13</sup> 潘勛，〈探月後要上火星印度展雄心〉，《中時電子報》，2007 年 11 月 26 日，  
<<http://tech.chinatimes.com/2007Cti/2007Cti-News/Inc/2007cti-news-Tech-inc/Tech-Content/0,4703,171705+112007112600374,00.html>>，取用日期：2008/10/30。

印度太空署得到的資金已經上升到大約 10 億美元，比前一財年增長了 25%。<sup>14</sup>

印度在科學研究上的重大進展就是在月船一號的科學實驗上發現月球上有水的存在。而在運載火箭方面，重點發展低溫大推力火箭技術。初步計劃是 2008 年具備 2 噸衛星的發射能力，到 2009 年發展更大火箭，具備 4 噸衛星的發射能力。此外，印度還要繼續力推載人航太和探月工程，甚至開始為探測火星做技術準備。儘管印度規劃的宇航員登上月球和探測器飛向火星都定於 2015 年實現，但要求截止於 2012 年的“十一五”太空計劃必須為此打好基礎。<sup>15</sup>

## 貳、軍事與商業的技術應用方面

第一次波灣戰爭時，美國動用了顆軍用衛星支持地面作戰。自此之後，從指揮、聯繫、通訊、偵察、監視到戰術武器的制導和精確打擊，軍事航太能力在軍事行動中的運用範圍越來越廣。現在軍事航太力量已經逐步融入軍事行動的方面。衛星等航太設施被視為國家的關鍵性戰略基礎設施。太空能力不足就面臨被動挨打的局面。<sup>16</sup>

### 一、中國軍事應用部分

---

<sup>14</sup> 星島網訊，〈印度宣佈太空計劃：未來五年將發展七十項〉，《星島環球網》，2008 年 4 月 10 日，  
<[http://www.stnn.cc:82/glb\\_military/200804/t20080410\\_760574.html](http://www.stnn.cc:82/glb_military/200804/t20080410_760574.html)>，取用日期：2009/11/09。

<sup>15</sup> 朱魯青，〈印度航天活動及其十一五計畫〉，《國際太空》，北京空間技術科技研究所出版，第 6 期，2009 年。

<sup>16</sup> K. Kasturirangan, “The Emerging World Space Order: An Indian Perspective.”, *Space Security and Global Cooperation*, 2009. p. 30.

中國在白皮書上說明自主創新，和平利用太空的道路；而中國在和平利用軍工技術取得顯著成績的同時，也累積了五項寶貴經驗。<sup>17</sup>

（一）軍民結合是國家整個社會、經濟、科技、軍工發展戰略的重要組成部分，是指導開展和平利用軍工技術的根本指針。

（二）服務國民經濟是方向。堅持國防建設與國民經濟建設協調發展是我們的基本指導原則。

（三）突出自主創新是關鍵。和平利用軍工技術必須從滿足國民經濟發展需要和促進國家產業結構優化升級出發，突出軍工高技術優勢，將自主創新作為戰略基點，努力發揮科技引領和科技支撐的重要作用。

（四）促進區域合作是途徑。軍工單位推進軍工技術轉民用，發展軍民結合高技術產業，需要地方政府給予土地資金等多方面的支持，開展區域合作成為加快軍工技術和平利用的一條新的渠道。

（五）加強大力協同是保障。和平利用軍工技術得到了全社會的支持和配合，大力協同，緊密合作，為軍工技術和平利用提供了有力地組織保障。

而神舟七號飛船載人飛行任務的圓滿完成實現三大突破：一是成功實施中國航天員首次空間出艙活動，突破了技術難關，為中國載人航天下一步發展開了個好頭；二是神舟七號首次滿載3名航天員，進行了3天飛行試驗；三是飛船順利完成衛星通信鏈路新技術試驗，釋放了伴飛小衛星，與天鏈一號中繼衛星成功進行了中繼鏈路試驗。龐之浩指出，這些成果標志著中國載人航天技術水平躍上了新臺階，中國已成為全球第三個獨立實現空間出艙活動的國家，並為今後建造空間站、開發太空資源奠定了基礎。預計數年之後，中國將發射空間實驗室，進行載人飛船對接和駐留試驗，最終將建成長期有人照管、自主飛行的大型空間站。

## 二、印度軍事應用部分

---

<sup>17</sup> 付毅飛，〈中國和平利用軍工技術積累五大經驗〉，《人民網》，2007年10月15日，<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6377555.html>>，取用日期：2008/10/23。

印度的十一五太空計劃非常複雜且龐大。在通信衛星方面，印度現有 11 顆，上面裝有轉發器 200 個。而未來 5 年印度將依靠自己的地球同步運載火箭運送 16 顆通信衛星上天，使印度在太空中的轉發器達到 500 個。<sup>18</sup>

由於運載火箭技術與彈道導彈技術是相輔相成、互為促進的，對印度製作導彈試驗、欲發展「三位一體」核力量來說是極為重要的。<sup>19</sup> 一般而言，世界上的運載火箭是從彈道導彈基礎上發展起來的。一箭多星技術也是由彈道導彈的多彈頭技術直接移植過來的。在導彈有效載荷不變的前提下，眾多的子彈頭變成了一個個令導彈防禦系統防不勝防的“小精靈”，成為對付導彈防禦系統最有效的手段和方式。

<sup>20</sup>

#### （一）一箭多星的潛在軍事價值

“一箭多星”是一種運載火箭同時或先後將數顆衛星送入地球軌道的技術。是一種為了適應衛星發射特殊需要而產生的特殊方式。”一箭多星”發射技術其軍事意義是為導彈多彈頭技術打下一定基礎。目前世界各國都很重視導彈防禦系統的建設，而多彈頭技術是突破導彈防禦系統的最好辦法。一枚裝載多枚彈頭的導彈可以同時攻擊敵方

---

<sup>18</sup> 〈搶占太空制高點，印度新太空計劃大得驚人〉，《中國評論新聞網》，2008 年 4 月 15 日，  
<<http://www.chinareviewnews.com/crn-webapp/doc/docDetailCNML.jsp?coluid=4&kindid=20&docid=100620514>>。取用日期：2009/6/28。

<sup>19</sup> 三位一體係由航天、航空、地面組成。請參閱趙超，〈印度的三位一體偵察預警系統〉，《現代軍事》，第 9 期，2004 年 9 月，頁 44-45。

<sup>20</sup> 黃德華，〈印度一箭多星顯示戰略價值〉，《新民晚報》，2009 年 10 月 22 日，  
<[http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jj1w/200910/t20091022\\_2499861.htm](http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jj1w/200910/t20091022_2499861.htm)>，取用日期：2009/11/9。

不同的目標，並能有效躲過敵方對導彈的攔截，能使敵方顧此失彼、防不勝防。<sup>21</sup>

## （二）印度投資衛星以刺激本國遙感衛星的開發與應用

印度的太空計畫始終是在逆境求發展。1974年印度進行核試爆美國對印度施加制裁，數十年來，印度的太空發展備嘗艱辛。然而今天印度由七個現役衛星組成的「印度遙感」衛星系統，是全球最大的一個民用遙感衛星群，同時，印度的十一個全國通訊衛星，也是亞太地區最大的衛星星組。此次的探月任務，象徵印度已朝以科學為基礎的大型計畫邁出一大步，而且是未來其他類似計畫的一個開端。衛星能帶給印度極大的好處，包括讓偏遠病患與醫療專業人員搭上線、設置海嘯與熱帶氣旋預警系統、提高農業管理與遠距教育等。「印度太空研究組織」聲稱，印度衛星計畫的收益，是每花一個盧比，能夠賺回兩個盧比。顯然，比起有待改善的社會與開發基礎設施，印度的太空科技的確是跑在前頭。<sup>22</sup>

## 參、火箭發展方面

簡單來說，由於運載火箭的主要任務和作用就是「運」和「載」，因此也可把運載火箭理解為專門運輸航天器的運載工具。也可以說，運載火箭是太空技術發展的最重要基礎之一，太空飛行的歷史是從運載火箭技術開始的，沒有運載火箭就沒有太空飛行。根據以下早期中國與印度的火箭發射紀錄可窺知其進展。

---

<sup>21</sup> 李大光，〈印度一箭多星發射預示已掌握部分多彈頭技術〉，《東方網》，2009年10月9日，  
<<http://big5.eastday.com:82/gate/big5/mil.eastday.com/m/20091009/u1a4713819.html>>，取用日期：2009/11/10。

<sup>22</sup> 簡茹，〈印度民用空間技術概況〉，《科技新聞雜誌》，2007年11月12日，  
<<http://www.sciencenet.cn/html/shownews.aspx?id=193996>>，取用日期：2009/2/4。

## 一、中國長征火箭的發射紀錄

從 1970 年 4 月 24 日長征一號火箭首次發射，中國的第一顆人造地球衛星東方紅 1 號送入太空以來，至 1997 年底，中國的長征火箭已經累計發射了 49 次，其中有 42 次成功，有 7 次因發射出現故障而沒有成功。下表是歷次發射的統計：

序號	發射	時間	有效載荷	軌道	備註	序號	發射	時間	有效載重	軌道	備註
01	CZ-1F01	1970.4.24	東方紅-1	LEO	成功	26	CZ-3F08	1991.12.28	東方紅-2A	GTO	失敗
02	CZ-1F02	1971.3.3	實踐-1	LEO	成功	27	CZ-2DF01	1992.8.9	返回式衛星-3	LEO	成功
03	CZ-2F01	1974.11.5	返回式衛星-1	LEO	失敗	28	CZ-2EF02	1992.8.14	澳星 B1	LEO	成功
04	CZ-2CF01	1975.11.26	返回式衛星-1	LEO	成功	29	CZ-2C_F13	1992.10.6	弗利亞 / 返回式衛星-2	LEO	成功
05	CZ-2C_F02	1976.12.7	返回式衛星-1	LEO	成功	30	CZ-2E_F03	1992.12.21	澳星 B2	LEO	爆炸*
06	CZ-2C_F03	1978.1.26	返回式衛星-1	LEO	成功	31	CZ-2C_F14	1993.10.8	返回式衛星-2	LEO	成功
07	CZ-2C_F04	1982.9.9	返回式衛星-1	LEO	成功	32	CZ-3A_F01	1994.2.8	實踐-4/DP2	GTO	成功
08	CZ-2C_F05	1983.8.19	返回式衛星-1	LEO	成功	33	CZ-2D_F02	1994.7.3	返回式衛星-3	LEO	成功

09	CZ-3_F01	1984.1.29	東方紅-2	GTO	失敗	34	CZ-3_F09	1994.7.21	亞太 1 號	GTO	成功
10	CZ-3_F02	1984.4.8	東方紅-2	GTO	成功	35	CZ-2E_F04	1994.8.28	澳星 B3	LEO	成功
11	CZ-2C_F06	1984.9.12	返回式衛星-1	LEO	成功	36	CZ-3A_F02	1994.11.30	東方紅-3	GTO	成功
12	CZ-2C_F07	1985.10.21	返回式衛星-1	LEO	成功	37	CZ-2E_F05	1995.1.26	亞太 2 號	LEO	爆炸*
13	CZ-3_F03	1986.2.1	東方紅-2	GTO	成功	38	CZ-2E_F06	1995.11.28	亞星 2 號	LEO	成功
14	CZ-2C_F08	1986.10.6	返回式衛星-1	LEO	成功	39	CZ-2E_F07	1995.12.28	艾科斯達 1 號	LEO	成功
15	CZ-2C_F09	1987.8.5	返回式衛星-1	LEO	成功	40	CZ-3B_F01	1996.2.15	國際星 7A	GTO	失敗
16	CZ-2C_F10	1987.9.9	返回式衛星-2	LEO	成功	41	CZ-3_F10	1996.7.3	亞太 1A	GTO	成功
17	CZ-3_F04	1988.3.7	東方紅-2A	GTO	成功	42	CZ-3_F11	1996.8.18	中星 7 號	GTO	失敗
18	CZ-2C_F11	1988.8.5	返回式衛星-2	LEO	成功	43	CZ-2D_F03	1996.10.20	返回式衛星-3	LEO	成功
19	CZ-4_F01	1988.9.7	風雲-1	SSO	成功	44	CZ-3A_F03	1997.5.12	東方紅-3	GTO	成功
20	CZ-3_F05	1988.12.22	東方紅-2A	GTO	成功	45	CZ-3_F12	1997.6.10	風雲-2	GTO	成功
21	CZ-3_F06	1990.2.4	東方紅-2A	GTO	成功	46	CZ-3B_F02	1997.8.20	馬部海	GTO	成功
22	CZ-3F07	1990.4.7	亞星 1 號	GTO	成	47	CZ-2C/SD_F15	1997.9.1	鈹星模	LEO	成

				功				擬星		功
23	CZ-2E_F01	1990.7.16	BADR-1/DP1	LEO	成功	48	CZ-3B_F03	1997.10.17	亞太 2R GTO	成功
24	CZ-4_F02	1990.9.3	風雲-1/A-1,2	SSO	成功	49	CZ-2C/SD_F16	1997.12.8	鈹星(2 顆)	LEO 成功
25	CZ-2C_F12	1990.10.5	返回式衛星 -2	LEO	成功					

記錄說明：

- 1.長征二號火箭在第一次發射出現故障以後，後面三次發射的火箭的技術狀態沒有變動；從第 5 發火箭開始，技術狀態有所變化，火箭代號也改為長征二號丙；在發射摩托羅拉公司的鈹衛星時，在原有的二級火箭的基礎上，又增加了固體上面級和分配器，火箭代號稱為長征二號丙改。但在一般的資料統計中，從長征二號的第 2 發火箭開始，就把火箭型號統稱為長征二號丙。這樣，上述統計中就有了長征二號丙火箭連續成功 16 次的記錄。
- 2.長征二號捆火箭按原定計劃在 1992 年 3 月 22 日進行發射，但在點火命令發出以後，出現了技術問題，緊急關機，發射中止，沒有構成一次發射，故上述統計中沒有列入。
- 3.長二捆火箭共進行了 7 次發射，在第 3、5 次發射中，均出現衛星爆炸。故障調查公報認為，故障的出現是由於星箭雙方的技術協調不徹底，存有隱患，雙方均應採取措施，分別加強衛星和整流罩的設計。所以在成功率統計中，這兩次發射各算半次失敗。

資料來源：中國航天 1998 年第 3 期。

## 二、 中國與印度火箭型號發射記錄的對比

「由於火箭發射失敗的概率隨著其發射次數的增加而降低，發射失敗主要集中在該火箭初期的發射中，所以簡單地把總成功率（即用發射成功的次數去除總發射次數得出的成功率）用作對比各型號火箭的指標是不夠嚴謹的。以下統計了幾個主要國家或地區的主要火箭型號的前 50 次或早期的發射記錄。



表 5.2 幾個主要國家的火箭型號  
前 50 次或早期的發射記錄

國家	型號	完成時間段	發射(次)	失敗(次)	成功率
蘇聯	各型號總計	1957/10~1963/04	50	19	62%
	質子號系列	1965/07~1975/06	50	16	70%
	四級質子號	1967/03~1978/10	50	14	72%
美國	各型號總計	1955/07~1960/04	50	30	40%
	雷神系列	1958/08~1961/11	50	17	66.7%
	泰坦神系列	1958/12~1964/02	50	18	64%
歐空局	亞里安	1979/12~1992/04	50	5	90%
日本	各型號總計	1966/09~1990/12	50	9	82%
印度	各型號總計	1979/08~1994/10	10	4	60%
中國	長征火箭	1970/04~1997/12	49	6	87.75%

資料來源：曲以廣，〈中國長征火箭研製歷史回顧與思考(二)〉，  
《中國航天》，第 4 期，1998 年。

而根據以上的統計資料此作者做出以下結論。

(一) 在火箭研製的早期，各國都面臨一個在技術方面不斷探索的過程，所以，雖然程度不同，但各國都有發射失敗，說明航太事業風險高。在前 50 次發射的統計中，長征火箭的成功率比較高，低於歐空局的亞里安火箭但高於日本、美國以及前蘇聯的火箭成功率。

(二) 完成 50 次發射的時間差別很大，美國只用了不到 5 年的時間，蘇聯是 6 年，而中國則需要 28 年，這既反映了一個國家的太空技術水準，更說明了國家對航太事業投入的多少以及整個國家綜合國力的強弱。

(三) 日本完成前 50 次發射的時間是 24 年，但其失敗主要集中在前十年左右的自行研製階段，而從 1975 年開始重金購買美國的成熟技術以後，日本的成功率就非常之高。日本航太業的發展過程更清楚地說

明了航太業的另一個重要特點：航太事業需要高投入。

（四）航太領域受到普遍重視，無論是發達國家如蘇、美，還是發展中國家，如印度，都投入相當的物力來加強航太業，研製開發自己的運載火箭，以顯示國家的實力，同時也以此來加強國防力量。

五、由於各國對航太高技術都嚴格控制、封鎖，要走在世界前列或者要跟蹤先進技術，需要國家在一段時間內有相當強度的持續的財力投入。」<sup>23</sup>

### 三、中國與印度火箭特色的比較

#### （一）中國火箭邁向更環保省能有力

中國國家航天局局長孫來燕介紹中國了太空飛行的新型運載火箭。運載火箭反映了一個國家進入太空的能力。「中國目前形成了 12 種系列，最大的推力已經可以把 9 噸重的載人飛船送到 300 多公裡外的軌道上去，可以把 5 噸重的衛星送到 3.6 萬公里地球同步轉移軌道。新一代運載火箭將使航天運載能力得到大幅度提高，可以把 25 噸重的航天器送到近地軌道，能把 14 噸重的航天器送到地球同步轉移軌道。它的推力比化學火箭小得多，但卻能比傳統化學動力來源的火箭飛得更快更遠！新一代運載火箭使用的是 120 噸液氧煤油發動機和 50 噸氫氧發動機，是無毒、無污染的。新一代運載火箭將使中國進入空間的能力同目前國際上發達國家進入空間能力基本相當。」<sup>24</sup>

另外中國國家航天局局長孫來燕介紹中國了太空飛行的新型運載火箭。運載火箭反映了一個國家進入太空的能力。「中國目前形成了 12 種系列，最大的推力已經可以把 9 噸重的載人飛船送到 300 多公裡

---

<sup>23</sup> 曲以廣，〈中國長征火箭研製歷史回顧與思考(二)〉，《中國航天》，第 4 期，1998 年。

<sup>24</sup> 中國國家航天局，〈航天發展十一五規劃〉，《中國國家航天局》，2007 年 10 月 18 日，  
<<http://www.cnsa.gov.cn/n615708/n620168/n620180/appendix/20071018172415.doc>>，取用日期：2008/11/10。

外的軌道上去，可以把 5 噸重的衛星送到 3.6 萬公里地球同步轉移軌道。新一代運載火箭將使航天運載能力得到大幅度提高，可以把 25 噸重的航天器送到近地軌道，能把 14 噸重的航天器送到地球同步轉移軌道。它的推力比化學火箭小得多，但卻能比傳統化學動力來源的火箭飛得更快更遠！新一代運載火箭使用的是 120 噸液氧煤油發動機和 50 噸氫氧發動機，是無毒、無污染的。新一代運載火箭將使中國進入空間的能力同目前國際上發達國家進入空間能力基本相當。」<sup>25</sup>

## (二)印度使用液態與固體混合燃料顯示火箭發射技術已進步

《新華網》報導指出，印度於 2009 年 4 月 28 日發射四級極軌衛星運載火箭 P S L V - C 9，將 10 顆衛星送入軌道，可以說是創世界運載火箭發射記錄。有別於中國運載火箭全都使用液體燃料發射衛星，印度全都使用固體的；印度運載火箭使用固體燃料，是目前世界上繼俄羅斯、美國、日本後，第四個使用固體燃料運載火箭發射衛星的國家。使用固體燃料運載火箭，這種火箭發射總體質量小、運載量大、技術含量高、燃料無污染、準備時間短，是一種運載火箭的發展方向。目前俄羅斯美國最新研制的戰略彈道導彈也朝固體加上液體混合推進方向發展。

GSLV系列運載火箭使用固體和液體混合推進。是目前世界上最先進的運載火箭，耗資 5.208 億美元。印度最新完成研制的GSLV-MarkIII GSLV-MkIII使用重型推進級段，200 噸級固體助推器，110 噸級液體級段和 25 噸級低溫上面級段。最大起飛重量超過 629 噸，能夠把 4 噸有效載荷送入地球同步轉移軌道、把 11 噸有效載荷送入近地軌道。<sup>26</sup>

而印度正在研制計劃 2009-2010 年間首次發射的GSLV-MKIV運載火箭採用同GSLV-MK III類似的設計，將原來的 2 個大推力固體助推器

---

<sup>25</sup> 人民網，〈新一代運載火箭將大幅提高我航天運載能力〉，《人民網科技》，2007 年 10 月 11 日，〈<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6366463.html>〉，取用日期：2008/11/11。

<sup>26</sup> 任彥，〈印度發射一箭十星〉，《人民網》，2008 年 4 月 29 日，〈<http://world.people.com.cn/BIG5/59630/7178387.html>〉，取用日期：2008/11/3。

增加為 4 個，並進行改進，增強其推力，使其地球同步轉移軌道的運載能力更強。預計完成改進設計後，GSLV-MKIV 的近地軌道運載能力將達到 14 噸，地球同步轉軌道的運載能力達到 6 噸。印度的 GSLV-MKIV 及其他重型運載火箭將在航天發射領域上具備國際競爭的能力。屆時印度將完成成熟的自主發射戰略目標以投資衛星與合作來與中國競爭。<sup>27</sup>

印度和中國相比，發射成本低廉是印度在太空科技發展上的最大優勢，利用可重複使用的火箭（RLV）搭載衛星升空，每公斤有效運載發射上軌道的花費約為 12,000—15,000 美元，比其他競爭對手便宜 30%。2007 年 4 月，印度幫義大利發射 Agile 衛星，發射成本約 1 千萬美元，比美國太空總署（NASA）利用太空梭搭載衛星升空至少約需 2 千萬美元來得低廉。而 NASA 現有的太空梭年事已高，加上曾發生兩次重大意外導致多名太空人喪生，迫使 NASA 決定在 2010 年將現有太空梭機隊除役。相較之下，印度的 RLV 比 NASA 現有的太空梭擁有更佳的安全性能。」<sup>28</sup>

## 肆、民族主義與國家威望方面

### 一、中國實踐民族主義並帶動國際威望

從 1992 年開始的 921 工程是 1992 年江澤民所提出來的。中國經濟快速的起飛也帶動了科技的發展，希望藉由提升太空科技來發展國內長程通信、擴張軍力，並提升民族的自豪感。<sup>29</sup> 中國在載人工程分

---

<sup>27</sup> 新華網，〈印度將於 28 日發射運載火箭送十顆衛星進入太空〉，《新華網》，2008 年 4 月 25 日，〈<http://news.163.com/08/0425/15/4ACSDTH20001121M.html>〉，取用日期：2009/3/7。

<sup>28</sup> 呂炯昌，〈新世紀印度太空發展戰略〉，《青年日報》，第 6 版，2007 年 5 月 27 日。

<sup>29</sup> 高傳，〈孫來燕談航天發展計畫：實施好五大工程〉，《北方網》，2007 年 5 月 17 日，〈<http://tech.big5.enorth.com.cn/system/2007/05/17/001665499.shtml>〉，取用日期：2008/9/20。

階段且逐步加碼地謹言進行，可說是宏遠的抱負。基本上只要中國的高層認為該項目的投入能有足夠的回報，這些項目的發展就會不斷的發展。這種回報可說是心理層面的，激起中國人民的自信心。

## 二、印度把國旗送上太空可鼓舞其人民

航太事業與核武器研製同樣是提高國家威望的重要手段，航太事業的發展能充分反映一個國家的綜合實力，可以增強民族凝聚力，激發民族自豪感，進而提高國際地位。隨著“核禁忌”逐漸成為國際共識，核武器研製的標誌性作用已有所下降。例如，朝鮮核子試驗之後，不僅未能取得核武器國家地位，還遭受聯合國的制裁。與之相比，航太突破則更具有宣傳價值。因此歐盟、印度、日本、韓國等在其太空政策中都明確強調其提振民心的作用。2008年10月印度將國旗送上月球之後，印度宣稱此舉為印度帶來的戰略性鼓舞，其效果不亞於驚天動地的核爆試驗。<sup>30</sup>

北京人民網在2008年10月23日報導了印度首枚無人駕駛月球探測器“月球飛船一號”順利升空，成為繼中、日兩國後第3個掌握探月技術的亞洲國家。印度希望趕上中國航太探月科技的發展，加上獲得歐美各國支持，預料未來亞洲將會進入新一輪的太空競賽。運載月球飛船一號的火箭在2008年當地時間6時22分成功升空，負責升空的印度太空研究組織（ISRO）形容任務非常成功，主席奈爾亦稱是印度歷史性一刻。印度總理辛格，則讚揚科學界是印度的驕傲。

根據文獻所示，過去十年中國關於太空戰的軍事和政治出版刊物可以反映一種思潮，就是關注美國太空野心的相關言行甚多。中國與印度的文獻也會強調在可預見的未來中國與印度的太空技術不足與歐美大國比較。不過中國與印度在人造衛星與火箭領域的競爭意味是相當的濃厚。

---

<sup>30</sup> 郭曉兵，〈國際航天熱的動因及其國際影響〉，《當代世界》，第2期，2009年2月24日，<<http://www.idcpc.org.cn/globalview/zjlt/107.htm>>，取用日期：2009/5/17。

### 第三節 中印太空發展之問題評估

根據許多歷史文獻，中印兩國的科技發展是學習美蘇的經驗而來，中國的太空科技目標要追趕美國，而印度的目標也在追趕中國。

<sup>31</sup> 其中帶來的競爭與衝擊意味是非常濃厚的。學學者的觀點來說，德國宇宙空間研究中心專家艾格哈德明確表示，「蘇聯解體後，中國的太空項目是世界上第一次系統的空間計劃。中國太空技術的迅速發展，將加快太空領域多邊競爭局面的形成。他表示，中國已對美國在太空領域的獨霸地位構成挑戰。中國的技術儘管是剛剛起步，但針對性、目的性非常強，可以說是一種含蓄意味的警告。中國發展太空計劃，目的不是威脅哪個國家。任何國家都不能承受太空打擊的後果，因此，關各方在太空領域將會形成某種既競爭、又合作的關係。」<sup>32</sup>

太空發展帶給中國與印度的不僅是增加合作的機遇。隨著各國發展航天事業的熱情增加，在太空中發生摩擦和碰撞的機會也在增加。衛星頻率相互干擾以及搶佔地球靜止軌道資源已成為現實的問題，太空控制權之爭又開始浮出水面。美國為了維護其太空霸權地位，率先提出太空控制的理論，並將其付諸實踐。美軍認為太空是繼陸、海、空之後的第四戰場，而且是決戰決勝的高邊疆。2001年美國太空委員會提出要警惕「太空珍珠港事件」的發生。2006年的《美國太空政策》稱，美國要保留自己在太空中自由行動的權利和能力，並且要剝奪對手利用外空侵害美國利益的能力。為實現控制太空的夢想，美國大力發展太空形勢感知能力、反衛星能力、太空防護能力乃至太空打擊能

---

<sup>31</sup> 新德里「和平與衝突研究所」所長班納傑說：「中國的資源超過我們10倍，和中國人比起來，我們還有一段很長的路要走。」，〈爭雄太空，亞洲各國急起直追〉，《中國時報》，2007年。

<sup>32</sup> 請參考〈中國公佈08航天計劃西方評說中國太空雄心〉，《環球時報》，2008年1月14日，〈<http://www.takungpao.com/news/08/01/15/ZM-851190.htm>〉。取用日期：2008/11/10。

力。這對其他國家自由和平利用外空構成了較大威脅。受其刺激，俄、歐、印、以、韓等也將太空控制相關內容列入自己的航太發展戰略規劃之中。印度空中力量研究中心在其報告《太空現代的防禦前線》中寫道：「隨著我們步入 21 世紀，太空將不可避免地成爲了另外一種戰爭媒介。」印軍方考慮成立航太司令部主要是受到中國的刺激。神舟七號發射以來引起亞洲國家的廣泛關注，尤其是中國太空計畫的軍事聯繫。中國似乎正在顯示亞洲第一軍事大國的信心。中國人對於中國打破美俄在載人航天方面技術的壟斷地位感到高興。如果中國處理得當，中國太空技術的發展將促進亞洲太空研究與合作的健康競爭。中國發射神舟系列尤其引發印度的高度關注。印度密切注意中國的發展，因爲印度和中國是競爭對手，如何保證競爭的健康發展，成爲發展太空技術的另一項問題。印度的問題不是是否負擔得起登月，而是是否承擔得起忽視太空科學的後果。對於太空這個人類新的活動空間，目前並沒有完善的國際法制度對其進行實際管理。《太空條約》等已有的相關條約並沒有禁止部署除大規模殺傷性武器以外的其他太空武器，也沒有禁止部署其他類型的反衛星武器。如果弱肉強食的叢林法則一旦在太空實施，星球大戰的夢魘將不再遙遠。屆時戰爭造成的巨大太空垃圾帶不僅會阻礙人類向宇宙深處的探索，而且將使我們在資訊時代取得的成就退步。國際社會應當儘快就禁止太空武器化凝聚共識，達成協定，以避免這種人爲災禍的發生。<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> 王孔祥，〈太空軍備競賽對外層空間法的挑戰〉，《武漢大學學報》，第 58 卷第 3 期，2005 年 5 月。頁 387-392。

## 第六章 結論

### 第一節 研究發現

自中國與印度建立其國家太空機構開始，太空技術的開發與戰略最爲兩國所重視。中國與印度目前發展目標即爲跟進世界技術的水準，在 2020 年左右實現太空資源開發與利用，以先發制人的戰略構想製定太空計畫實踐科學發展觀邁向現代化國家。這也是中國與印度自改革開放以來重要的戰略目標。在此大方向下，其他的資源與戰略目標都必須支持此項目標，而戰略資源是推動太空發展與經濟活動的基本動力。中國與印度在太空技術要有進展，必須先解決軍民通用技術結合的問題，太空科技技術已成爲太空戰略持續發展的關鍵性因素。

對於未來太空科技的發展，中國與印度自有其角色扮演的地方，特別是在中國與印度強烈需求太空資源的情況下，世界戰略局勢必然受到兩國干預的牽制與影響。對兩國而言，一個穩定的太空市場是有利於本身的發展，因此兩國勢必要與其他國家在各方面，採取共同合作開發的態度，而非相互競賽，才能突破目前在各方面競爭的僵局。這也展現在中國與俄羅斯、法國等的合作，印度與美國合作等的合作關係上正常的發展。而本研究的結論根據前述文獻與學者的觀點研究引導出有以下三點。

#### 壹、中國與印度太空競賽將持續發展

中國目前在地球軌道運行的定位導航通信偵察科研與氣象衛星等約 30 枚以上，除了持續完善通信、觀測、導航定位與軍事偵察衛星之在軌作業效能，建構星座組網監偵能量，提昇太空資訊支援能力外，在載人太空船系列與軍事用途的衛星研製上，爲了滿足未來戰爭需求，於 2000 年就已啓動反衛星研建方案，該計劃原訂於 2008 年進行



實體驗測，惟依 2007 年 1 月以中程彈道飛彈成功摧毀氣象衛星成果觀之，顯示中國研製反衛星武器期程已較原計畫提前，並已初具打擊敵低軌軍事衛星能力，依其規劃，未來將持續發展具軟殺傷力能力之反衛星武器載台；主戰武器朝高效毀傷、精確制導規劃、發展遠程火箭及反堅固目標炸彈等，提升中遠程武器作戰載台之精準戰力；反飛彈系統，朝區域高空反飛彈彈道系統發展，以保障中國與軍事要域。

為強化軍事指揮、通信保密、海空輸具精準導航及全天候監偵能力，持續推動太空科研進程，其中偵察衛星搭配建立之立體精確導航及目標影像資料，將大幅增強巡弋飛彈打擊精準度。另外中國部署偵察衛星後，現已擁有夜間偵察能力，其偵查範圍可涵蓋全球重要目標。中國亦積極地研製各式具軍事用途的衛星，俾能提升其早期預警、指揮管制、戰場偵蒐、機艦導航與飛彈導控等能力，藉以提升對敵監控與精準打擊的能力；另外中國於 2007 年以中程彈道飛彈成功摧毀氣象衛星成果觀之，目前雖僅具反低軌衛星實質戰力，未來持續發展反衛星武器載台及軍事偵察、軍事通信、導航定位、海洋觀測等技術，以達到其競逐太空霸權之企圖。

在大國競爭與合作方面，太空的戰略對未來衝突的勝負顯然扮演著舉足輕重的角色。美國是現今的航天大國，現今全球的航天產業幾乎是由美國所壟斷。而中共的航天產業是在國外技術封鎖的環境下，獨立研究發展出來的，所以中共對其所開發的航天技術擁有完整、獨立的自主權。而中共將航天部分轉向民用方面開發後，在巨大的經濟效益下，將會吸引其他國家的投資參與，甚而學習，例如印度在「神舟五號」任務成功後，就認為中共把軍事技術轉為民用的發展策略，是取得航天技術突破性的發展的重要原因，印度學者即指出應該學習中共，在發展太空技術民用方面要重視民用方面。<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Ajey Lele, "Space Technology and Soft-Power: A Chinese Lesson for India", *IDSA STRATEGIC COMMENT*, October 5, 2009, <[http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power\\_ALele\\_051009](http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power_ALele_051009)>.

## 貳、中印太空科技發展將加速多邊競爭局面之形成

印度與俄羅斯都主張世界應朝向多極化方向發展，這一點與中國的看法上一致。基本上美國將中國視為潛在的頭號敵人，因此處理好對印俄的關係，可為中國的現代化事業創造一個比較和平穩定的環境。儘管如此，由於印俄分踞中國大陸南北兩側，與大陸有很長的共同邊界，印度與中共目前仍存在著領土爭議的新仇舊恨，印度也仍存在著視中國大陸崛起為潛在威脅的勢力，因此印俄戰略夥伴關係多多少少也有牽制和防範中國的意圖。<sup>2</sup>

不可否認地，中印關係的進一步發展還需要努力克服一些障礙和困難。印度方面對中共有一些疑慮，疑慮之一是中共的強大與崛起可能會影響印度的國家安全。印度退役上將夏爾瑪表示：「雖然近年來中印之間的外交和文化交流不斷增加，但絕不因此輕視來自中國的潛在威脅」，為了應付中國的崛起，印度在外交上數次向東南亞國家與美國試探聯合以圍堵中國的可能性。至於印度對中國的和平共存五原則所抱持的態度，鄧小平曾表示：「既不存在中國對印度的威脅，也不存在印度對中國的威脅，我們希望自己發達，也希望你們發達，中印都強大起來，對亞洲和世界和平穩定將會作出更大的貢獻」，但印度當局對中國還是存在著懷疑與疑慮。<sup>3</sup>

## 參、太空資源問題將是未來中印兩國競爭的衝突點

在太空資源問題上，形勢加倍複雜，原因是因為資源是不是一種武器是難以界定與切割的。很大一部分太空資源是被認定是具有雙重用途的，既有軍事價值也有民用功能。照相衛星本身是中立的，其生

---

<sup>2</sup> 雷啓淮，《當代印度》，（四川：四川人民出版社，2000年7月），頁284-286。

<sup>3</sup> 馬加力，〈中印競爭性合作關係是否可行？〉，《中國互聯網》，2007年8月14日，

<<http://big5.china.com.cn/gate/big5/blog.china.com.cn:80/majiali/art/115281.html>>，取用日期：2009/1/8。

成的圖像和影像是用於確定武器打擊的目標還是用來環境監控或者救災(氣象數據、洪水狀況與地震斷層會勘)決定了這顆衛星到底是軍用的還是民用？學者或分析專家對於中國目前的太空活動，包括運載能力衛星類型和火箭數目很少有歧見。<sup>4</sup>但是他們對於中國太空活動的動機與目的的看法差異卻很大，各種說法都有，由於太空科技的兩用性，同時也由於中國的規模和複雜性，無論什麼樣的觀點總能找到支撐的論證與可信度。此外對於中國太空計畫是用來制衡美歐或是印度還是基於本身戰略目標這一點，專家們的看法也各有千秋。代表中國與印度的主流想法，必須從官方計畫以獲得官方的構想。中國的政治家或官員所聲稱他們所希望看到未來太空發展，實際上不一定反映官方的政策。這些宣傳語言極具煽動性，例如媒體報導說中國將要在2010年將太空人送上月球，建立基地，開採氦-3，到2040年要在火星上建立基地。<sup>5</sup>

綜觀中印四十餘年來的太空科技發展，從太空科技發展的種類來看，中印發射載具方面的發展緊追著美俄法之後，其用於發射衛星的載具，同時也可發射具有軍事用途的長程飛彈，中國在得不到西方技術支援的情況下，投入了大量人力物力，積極發展各型火箭，在發展一系列運送大型酬載的長征系列的火箭後，終於能把神舟系列的太空艙推入繞地軌道；但是在衛星應用與科學酬載方面的技術發展，卻遠不如美歐和日本。因為酬載器具的發展，需要高科技的精密電子、光學、通訊技術，而中印的發展較晚，遠不如西方及日本。在太空科學方面，包括天文、大氣與海洋的環境觀測，近年來發展神速；三十幾年來，中印發展重點擺在和增強國力、軍事有關的火箭載具、衛星本體與載人太空艙；而較為實用的氣象衛星與導航衛星的發展，近年來在太空科學上才受到高度重視。印度發展衛星科技的另一原因，它將幫助印度鞏固在商業衛星發射方面的地位，而且將讓ISRO獲得珍貴的

---

<sup>4</sup> 黃俊麟，〈中共衛星航太科技與反衛星系統發展〉，《國防雜誌》，第22卷第4期，2007年8月1日，頁50。

<sup>5</sup> 〈氦-3 地球未來主要能源 月球含量百萬噸計 美、中、俄兵家必爭〉，《世界日報》，2007年11月7日。

建造高科技太空船的經驗，提高火箭學以及更加先進的遠程導航技術——所有這些都可以有多方面應用。此外，探測器將在未來兩年描繪整個月球表面的礦物地圖，包括可用於核聚變的氦-3。印度的科學界甚至希望這樣有聲望的項目將幫助印度與資金狀況良好的私營機構競爭，吸引更多的科學家加入國家太空項目。印度太空研究組織(ISRO)的項目過去主要關注國家發展需要，發射的衛星主要應用於地貌和資源地圖繪製、氣象預報、通訊以及教育廣播。然而，近年來，它試圖在國際商業發射產業方面贏得更大的回收，為加拿大、韓國、以色列和其他國家發射衛星。月船一號(Chandrayaan-1)將使印度的太空項目走進一個新領域。

而與美蘇太空飛行都曾付出過慘痛的生命代價和財產損失不同。從神舟五號到神舟七號，中國航天發展經歷了自主、穩健的發展之路。所謂自主，即中國既沒有外在競爭壓力的逼迫也沒有倉促上馬的魯莽，而是在借鑒和吸取美俄經驗教訓的基礎上按照中國的計劃有步驟地進行。中國在航天發展上有著舉國體制的優勢，更有中國經歷 30 年改革開放經濟迅速發展所積累的豐厚國力為後盾。而且，改革開放也給中國儲備了豐富的專業人才。這些實力優勢，與當年前蘇聯勒緊腰帶發展航天事業的尷尬有著天壤之別，也和美國摸石頭過河、耗費大量美元屢敗屢戰的路徑有所不同。中國神舟系列飛天的模式，是以一種內斂但又有效的節約模仿式的進行。中國視太空行走為躋身美國和俄羅斯所屬頂級太空強國之列的證明。不過，它在這場太空競賽中的真正對手與其說是西方，倒不如說是其亞洲鄰國，特別是印度。近年來，印度將其太空計畫從氣象和通信衛星的實用事務轉變為似乎旨在向世界展示力量的高度活躍的工程。驅使中印太空競賽的兩大力量是他們堅持自力更生及認為太空資源的重要性。<sup>6</sup>

「印度多年被排除在美歐空間計畫外；如今印度許多太空技術都由本國工程師開發。美蘇的太空競賽發生於冷戰背景下，而印中是在

---

<sup>6</sup> 楊德志、楊冰、謝波，〈中國 8 項關鍵航天飛控技術達世界先進水平〉，《中新網》，2008 年 10 月 12 日，<<http://bwl.top81.cn/military/sf/224.htm>>，取用日期：2009/2/17。

人才和知識產業的競爭市場爭奪主導權。這跟開發技術、人才和市場有關。所有這些都刺激了中國與印度的技術開發與競爭：為太空計畫研發的感測器被用於全球定位系統及其他產品。中國人希望通過火箭和飛行器的研發獲得他們擁有專利的發明和產品。<sup>7</sup>這一切都沒有逃過外界的注意。華盛頓戰略與國際問題研究中心的吉姆路易斯(Jim Louis)說，中國的載人航太計畫震動所有鄰國，因為中國人豪言是地區的主導國家”。<sup>8</sup>「史汀生研究中心(Stimson Center)的邁克爾克雷朋(Machiel Claiborne)表示，雙方都避而不談這個問題，點出了對北京來說，不想把新德里置於同樣的競技場。而新德里不想承認焦慮。太空競賽對提升國際地位是有風險的，但風險並非沒有回報。成功的太空飛行等於是國家為衛星和更廣泛的品質控制做廣告。華盛頓防務資訊中心的德蕾莎希欽斯說：“在向潛在的客戶證明他們產品安全性方面，中國的載人航太計畫取得長足進步。”在這個全球競爭時代，這正是中印都渴望發出的訊息。」<sup>9</sup>

「如果說奧運會的成功舉辦是中國在地球上向全球展示軟硬實力的一次宏大預演，那麼神舟七號完成太空行走，則是中國向宇宙發出的實力宣言。明顯的意圖是，考察中國“神舟”系列走過的飛天軌跡，目前來看是較少軍事的企圖，至少其飛天夢想抱持著一個單純目的：為和平，為科學，為人類的未來。以本次神舟七號飛行為例，中國航天員的太空行走遠不及美國航天員太空漫步那般輕鬆瀟灑，更不會發出我的一小步，人類一大步的個性宣言，而是擔負著複雜的科學實驗任務，除出艙、測試小衛星外，還要做艙外空間材料的科學研究和進行天鏈一號衛星數據實驗。這些任務都極端複雜甚至危險，需要太空

---

<sup>7</sup> 〈美國媒體稱中國航太優勢對印度並非不可撼動〉，《環球時報》，2008年9月23日，〈[http://www.xmnn.cn:8080/zt/shenqi/gjgz/200809/t20080923\\_728473.htm](http://www.xmnn.cn:8080/zt/shenqi/gjgz/200809/t20080923_728473.htm)〉，取用日期：2009/1/10。

<sup>8</sup> 〈美媒：印度挑戰中國航天優勢地位〉，《大公網》，2008年9月22日，〈<http://www.takungpao.com/news/08/09/22/ZM-964754.htm>〉，取用日期：2008/11/3。

<sup>9</sup> 瑪麗·亨諾克著，汪析譯，〈美媒稱中印展開太空競爭，中國優勢不可靠〉，《中國航太網》，2008年9月24日，〈<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n692314/n713454/48898.html>〉。

人的合作和整個團隊精神方能實現。這些科學任務，都與軍事無關，而是使用於科學本身和民用領域。相較於美國航天探索幾十年在太空布下的監視全球的大量軍事衛星，中國的探索目的更為單純和人性化。」<sup>10</sup>

中國重金打造航天事業，而中國決策者和民眾都理解其價值，而航天事業也是創造和提升民族自尊與榮耀感的方式之一。在這報告中指出在 2015 至 2020 年內，中國還將發射 100 多顆各種型號的先進衛星。美太空總署局長葛利芬另外也表示，中國的載人飛船吸納了俄羅斯飛船的一些設計，但兩者之間除了外形相似外幾乎完全不同，用他的話來說是，中國神舟比俄羅斯太空船更先進。

美太空總署局長葛利芬表示：「中國即將進行首次航天員離艙太空活動，還會發射軌道艙，最終建立自己的空間站——雖說比我們的簡單而且更初級，但未來幾年肯定能提高很多。事實上，儘管中國官方還沒宣布登月計劃，但他們靠神舟飛船和長征五號火箭就能實現登月夢想，因為‘長征五號’堪比當今世界任何其他國家的先進火箭。兩年前，我參觀過中國的航天基地和設施，與他們的工程人員深入交談，我因此毫無疑問，他們會在 2013 年左右讓長征五號系列火箭投入使用。我也參觀過印度的航天設施，同樣給我留下極深的印象。」葛利芬最後表示他發表如此的長篇演講，並非要強調與中國或者印度以及其他國家進行新太空競爭，而是尊重這些國家為發展太空能力而進行的努力，同時關心美國的太空探索。<sup>11</sup>

在未來的中印關係發展上，將有競爭性因素或合作機會的可能，都可能造成廣泛的政治與安全的後果。中印雙邊在太空上的發展，短期之內，兩國應該會追求和平關係，以加強在追求國內現代化時的安全並專注於國內的安全與政治挑戰。然而，中印太空的發展，中長期

---

<sup>10</sup>張敬偉，〈美國僑報：“神舟七號”飛出中國式智慧〉，《華夏經緯網》，2008 年 9 月 27 日，〈<http://big5.huaxia.com/zt/tbgz/08-034/1177116.html>〉，取用日期：2009/2/17。

<sup>11</sup>袁明月，〈美國宇航局長稱中國神舟比俄羅斯飛船大〉，《新浪網》，2008 年 9 月 24 日，〈<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-09-24/0752522811.html>〉，取用日期：2008/12/20。

的關係來看發展是充滿不確定性的，並有可能再次緊張。這將視中國與印度太空方面的內部發展、兩國相對技術的成長、以及主要先進太空強權對兩國的回應而定。

## 第二節 未來研究方向與建議

總結來說，面對擁有絕對科技優勢的強權國家，發展太空軍事能力對中國而言可能是採取的不對稱作戰方式之一。然而對印度而言，中國任何方面的軍事發展都成為印度無法忽視的安全威脅。因此兩國都高度關注彼此的太空科技發展，並尋求應對之道。本研究依據中國與印度過去與現況在各方面的作為，在政治、軍事技術、經濟以及民族主義上的作為進行了初步比較，提供後續欲從戰略方向看兩國太空科技作為的評析與影響發展的相關議題之研究的參考。

未來中國與印度太空發展的動向，應是以開發兼且軍事與商業用途太空科技為主。因為近幾年雙方的太空科技發展現況，軍事用途較商業用途的少，開發商用設備已明顯增加，主要是因為軍事花費不一定有實質的收益，而開發商用設備可帶動經濟發展，其中又以火箭與人造衛星的創新開發為其發展方向。

由於中國與印度的軍民雙用科技尚未成熟，界限模糊，中國的長征系列火箭和印度的 PSLV 和 GSLV 火箭的發展只不過為一種工具而已，自 90 年代後並無明顯上的發展與進步，火箭僅止於改良階段性的任務而已，中國與印度企圖趕上美國的技術水平進度還有一大段路要走，但兩國的企圖與發展腳步將越來越快。中國必須創新其開發，朝向更環保省能源的載具與應用的設備。中印未來在有關載具上的酬載物的軍事與商業用途的戰略，將是進一步研究值得關注的部分。

經過長年的發展，世界運載火箭取得了一系列技術進步，從多級串聯到多級串聯加捆綁，從常規推進到低溫推進，近地軌道運載能力從幾百千克到上百噸，火箭發射的軌道從地球低軌道到地球高軌道、

從月球軌道到行星際軌道，發射方式從一箭一星到一箭多星、從無人返回到載人飛行，逐步實現系列化、模組化和通用化，發射成本降低，可靠性增高。今後運載火箭的飛行還將向深層外太空拓展，朝部分可回收和部分可重複使用的方向發展，有效載重日趨軍民兩用的方向發展。中印雖然開發創新與擁有各項技術，帶動太空技術應用與戰略算是步上軌道了，但在於開發結合時，兩國必然會遇到軍民通用技術結合所產生的利益競爭，未來兩國在碰到利益競爭時究竟要採取合作或者敵對態度，對兩國的關係勢必也會產生影響，此類議題亦值得持續關注與研究。

綜觀中國與印度在發展太空科技上的成功，有其政治、軍事、經濟、心理與國際威望等綜合國力及其戰略上的意涵，但發展的同時也有可能為兩國本身帶來某些負面的政治與經濟上的後果。中、印之間的太空較勁及軍事抗衡，往後是否沾染如冷戰時期美蘇之間某種程度的「冷戰」氣息，頗值大家仔細品味。而針對美、蘇等太空強國的威脅，兩國又應當採取何種因應之道，中國與印度應該如何因應這種來自強國與彼此的太空威脅？就目前來看，中國與印度的投資太空還是必定要走的路，因此，中國與印度是否能扮演像美俄冷戰前後大國競爭而後走向合作的轉變。而往後影響此轉變的轉折點關鍵又是什麼？又將帶來什麼影響？是未來從事相關議題研究時，優先關注的對象。



## 重要名詞釋義

**航太(Space Flight)**（中國大陸和香港稱航天）指與研究和探索外太空有關的領域，利用太空科技來以太空飛行器來進入外太空。航太是指人類在大氣層以外的宇宙空間，爲了達到一定的目的而進行的航行活動。也就是利用載人或不載人的飛行器在宇宙中飛行，探索、開發和利用太空以及地球以外的天體，環繞地球的飛行、飛向月球或其他星球，甚至飛出太陽系到其他星系的一切活動，統稱爲航太。飛行器的動力是由自身攜帶的推進劑產生的，飛行器的發動機又分液體推進劑發動機和固體推進劑發動機，液體發動機的推進劑包括氧化劑和燃燒劑，分別裝在兩個貯箱中；而固體發動機的推進劑是按一定成分和比例燃燒劑和氧化劑的藥配製成固體推進劑直接裝在發動機內。發動機工作不靠大氣層中的氧氣。這些發動機既可以用於火箭上也可以用於衛星和太空船上。

**航空(Aviation)**是指載人或不載人的飛行器如飛機、飛艇等在地球大氣層中的航行活動。航太與航空之間的主要區別就在於：航空航行活動的領域只侷限於大氣層以內，因爲它所依靠的動力裝置如航空發動機工作時，需要空氣中的氧氣，同時需要空氣來產生控制力和控制力矩，離開了空氣則無法工作，大家熟悉的各種類型的飛機都屬於航空飛行器。

資料來源：〈中國運載火箭技術研究院〉，《科普知識》，2009年12月30日，<http://www.calt.com/hjbwg/kpzs/200912301233348ed97c.html>

**太空船(Spacecraft)**又稱太空飛行器（亦稱航天器、空間飛行器），是航行於太空中的飛行器，包括發射太空飛行器的火箭、人造衛星、太空探測船、宇宙飛船、太空梭，和各種太空站。載人飛船又稱載人太空船、大陸稱宇宙飛船，宇宙飛船，是能保障太空人在外太空執行航太任務並返回地面的太空飛行器，屬於一次性使用的返回型

載人太空飛行器。載人飛船可以獨立進行太空活動，也可作為往返於地面和太空站之間的「載體」，還能與太空站或其他太空飛行器對接後進行聯合飛行。載人飛船容積較小，受到所載消耗性物資數量的限制，不具備再補給的能力，而且不能重複使用。

**太空梭 (Space Shuttle)**，又稱為航天飛機（中國大陸）或太空穿梭機（港澳），是一種為穿越大氣層和太空的界線（高度 100 公里的卡門線）而設計的火箭動力飛機。太空梭是一種有翼、可重複使用的太空飛行器，由輔助的運載火箭發射脫離大氣層，作為往返於地球與外太空的交通工具，外形像飛機。太空梭結合了飛機與太空飛行器的性質，像有翅膀的太空船。

**太空探索 (Space Exploration)**是指以物理手段探索地球以外物體以及探索太空時涉及到的任何技術與科學政策。人類歷史上最著名並最有影響力的一次太空探索是在冷戰美蘇太空競賽期間第一個人類成功踏上月球。

**航空太空飛機 (Spaceflight plane)**，簡稱空天飛機，是一種新型的尚在研發階段的既能航空又能太空的太空運輸系統，集飛行器，太空運載工具及太空飛行器於一身，也可以作為載人太空飛行器，可重複使用。空天飛機上同時有飛機發動機和火箭發動機，它起飛時也不使用火箭助推器，可以像普通飛機一樣從飛機場上起飛，以高超音速在大氣層飛行，並直接進入太空，成為太空飛行器，降落時可以像普通飛機一樣在飛機場降落。空天飛機將是 21 世紀世界各國控制空間、爭奪制天權的關鍵武器裝備之一。目前美國、俄羅斯、中國都在研究空天飛機，並均取得一定進展，其中俄羅斯進展最大。

**運載工具 (Launch vehicle)**是所有可以把太空飛行器從地球送入外太空的飛行器的統稱。運載工具基本上可以分為兩種：一次性運載工具

和可重複使用運載工具。前者的代表是運載火箭，後者的代表是太空梭。一種比較特殊的運載工具是探空火箭，它只攜帶載荷（通常是科學儀器）進行次軌道飛行。運載火箭是太空運載工具的一種，是將有效載荷按照預定的速度和方向送入太空的火箭。一般情況下，運載火箭將有效載荷送入軌道。完成任務後，運載火箭被拋棄。運載火箭是太空技術發展中非常重要的一部分。按照所用的推進劑來分，運載火箭包括固體火箭、液體火箭和固液混合型火箭三種類型。按照級數來分，運載火箭包括單級火箭和多級火箭兩種類型；多級火箭又可分為串聯型、並聯型和串並聯混合型三種。

**太空科學(Space Science and Technology)**，或稱空間科學。主要利用空間飛行器或遙感裝置來研究發生在宇宙空間的物理、天文、化學和生命活動等自然現象及其規律的科學。

**神舟號太空船(Shenzhou Spacecraft)**，是由中國研製的載人太空船，於2003年10月15日第一次完成載人飛行。神舟號太空船與俄羅斯的聯盟號太空船相似，但具備全新的結構和更大的尺寸。神舟號由推進艙、返回艙、軌道艙和附加段構成，總長約9米，總重約8噸。神舟號太空船由長征二號F火箭發射升空。發射基地是酒泉衛星發射中心，回收地點在內蒙古中部的草原上。

**月船一號**，又譯為**月球初航一號(Chandrayaan-1)**，是印度的首顆繞月人造衛星，探測器重590公斤，可攜帶11個載荷，2008年10月22日在斯利哈里柯塔島發射。這是由印度空間研究組織(ISRO)，印度國家空間局組織的一次非載人科學月球探測任務。這次任務包括一個月球軌道探測器和硬著陸探測器。遙感衛星攜帶高解析度可見光，近紅外，軟／硬X射線頻譜遙感設備。在超過2年的時間裡，它將要探測月球表面，生成月球的化學特性和3D拓撲結構的完整地圖。月球極地地區是本次探測的重點，因為那裡可能存在固態水。這次任務攜

帶了印度空間研究組織 ISRO 的探測設備之外還免費攜帶了 6 件來自美國太空總署，歐洲太空總署和保加利亞航空太空局等國際太空組織的設備。其任務是發射並將太空船送入月球極地軌道執行科學研究並繪製出高解析度的月球三維地形圖，測量各種礦物與化學元素（包括放射性元素）的分佈情況。新的數據裝置將有助於顯示太陽系的起源與演變，尤其是月球的成分和礦物學特性。

**外太空(Outer Space)**，大陸稱外層空間，簡稱太空，又稱為宇宙空間，指的是相對於地球天空中大氣層之外的虛空區域，外太空通常用來和領空（領土）劃分區別；雖然稱為空，卻也並非虛無縹緲。太空和地球大氣層並沒有明確的邊界，因為大氣隨著海拔增加而逐漸變薄。假設大氣層溫度固定，大氣壓強會由海平面的 1000 毫巴，隨著高度增加而呈指數化減少至零為止。國際航空聯合會定義在 100 公里的高度為卡門線，為現行大氣層和太空的界線定義。美國認定到達海拔 80 公里的人為太空人，在太空船重返地球的過程中，120 公里是空氣阻力開始發生作用的邊界。

**中國國家航天局(China National Space Administration, CNSA)**，於 1993 年 4 月 22 日經中華人民共和國國務院批准成立的民用太空機構，其職責是執行中國的國家太空政策。國家航天局是在原航天工業部的基礎上建立起來的。局長孫來燕 2004 年 10 月出任國家航天局局長及國防科工委副主任。孫來燕曾參與和神舟六號、神舟七號以及嫦娥一號的發射任務。其為中國太空事業做出了貢獻。

**中國太空科技集團公司(China Aerospace Science and Technology Corporation, CASC)**成立於 1999 年，前身為中華人民共和國國防部第五研究院。是中華人民共和國國務院管理的國有特大型企業集團。公司涉及發射飛行器、有人駕駛飛船、人造衛星（通訊衛星、氣象衛星、科學試驗衛星和地球資源衛星），以及戰略戰術飛彈等。公

司總部位於中國北京，集團包括有：中國運載火箭技術研究院、中國空間技術研究院、太空動力技術研究院、太空推進技術研究院、上海太空技術研究院、四川太空技術研究院、中國太空時代電子公司、中國太空空氣動力技術研究院。「神舟」系列載人飛船和「長征」系列運載火箭為公司著名產品。

**中國太空科工集團公司(China Aerospace Science & Industry Corporation, CASIC)**是中華人民共和國國務院管理的國有特大型企業集團。公司主要涉及飛彈武器系統的研發和製造（包括地對地飛彈、防空飛彈和巡弋飛彈），以及微型衛星技術、固體運載火箭和信息技術的研發。集團包括：中國太空科工信息技術研究院、中國太空科工防禦技術研究院、中國太空科工飛航技術研究院、中國太空科工運載技術研究院、中國太空科工動力技術研究院、中國太空科工集團第九研究院等。

**中國空間技術研究院(China Academy of Space Technology, CAST)**隸屬於中國太空科技集團公司，又稱太空五院，是中國空間技術的主要研究中心和太空飛行器研製、生產基地，成立於1968年2月20日。下設10個研究所和一個工廠。現任院長為楊保華，院黨委書記為李開民。

**中國運載火箭研究院(China Academy of Launch Vehicle Technology, CALT)**，建於1957年11月16日。該研究院是中國最大的運載火箭研究實體。中國運載火箭技術研究院下屬8個研究所，1個職工醫院、若干個控股和參股公司。現有職工2萬餘名，24名中國科學院院士曾在此工作。中國運載火箭技術研究院獲得過5項國家科技進步特等獎，還曾榮獲「全國五一勞動獎狀」和全國先進基層黨組織稱號。

**長征系列運載火箭(Long March Launch Vehicle)**是中國自行研製的太空運載工具，長征火箭從1965年開始研製，1970年「長征一號」運載火箭首次發射「東方紅一號」衛星成功。目前，長征火箭有：長征一號、長征二號、長征三號和長征四號（含風暴一號）4個系列，退役、現役和在研型號共有13個，其中用於近地軌道發射的有6種，用於中間軌道發射的有4種，用於高軌道發射的有4種，基本覆蓋了各種地球軌道的不同太空飛行器的發射需要。其發射能力分別是：低地軌道從0.2—9.5噸，太陽同步軌道從0.4—2.8噸，地球同步軌道從1.5—5.1噸。

長征系列火箭除了承接中國的衛星發射外任務外，也在國際衛星發射市場上佔了一席之地。

**印度空間研究組織(Indian Space Research Organisation, ISRO)**是印度的國家太空機構。印度空間研究組織創建於1972年，其總部位於班加羅爾。該組織總共雇傭了約兩萬名員工，主要從事與太空和空間科學有關的研究。ISRO用於發射太空飛行器的主力運載火箭是極軌衛星運載火箭（PSLV）和地球同步衛星運載火箭（GSLV，用於地球同步衛星的發射）。現在，ISRO也在國際市場上提供商業發射服務。近年來隨著印度太空事業的蓬勃發展，ISRO獲得的預算不斷增加。印度的太空預算在某些年份已經超過了傳統太空大國俄羅斯。2006年，該組織獲得的財政撥款大約為8.15億美元。ISRO的主要太空發射場是位於斯里赫里戈達島的薩迪什·達萬太空中心。2008年10月22日，印度空間研究組織在斯里赫里戈達島薩迪什·達萬太空中心用一枚極地衛星運載火箭將印度首個月球探測器月船1號發射升空。月船1號（Chandrayaan-1）是印度的首顆繞月人造衛星，探測器重590公斤，可攜帶11個載荷，2008年10月22日在斯利哈里柯塔島發射。這是由印度空間研究組織（ISRO），印度國家空間局組織的一次非載人科學月球探測任務。這次任務包括一個月球軌道探測器和硬著陸探測器。

**863 計劃**即國家高技術研究發展計劃，是中華人民共和國的一項高技術發展計劃。這個計劃是以政府為主導，以一些有限的領域為研究目標的一個基礎研究的國家性計劃。1980 年代以來，科學技術迅速發展，對人類產生了巨大的影響，引起了經濟、社會、文化、政治、軍事等各方面深刻的變革。許多國家爲了在國際競爭中贏得先機，都把發展高技術列爲國家發展戰略的重要組成部分，不惜花費巨額投資，組織大量的人力與物力。1983 年美國提出的「戰略防禦倡議」（即星戰計劃），歐洲尤里卡計劃，日本的今後十年科學技術振興政策等，對世界高技術大發展產生了一定的影響和震動。基於此，1986 年 3 月 3 日，王大珩、王淦昌、楊嘉墀、陳芳允四位科學家向國家提出要跟蹤世界先進水平，發展中國高技術的建議。經過鄧小平批示，國務院批准了《高技術研究發展計劃（「863」計劃）綱要》。由於這個計劃是在 1986 年 3 月提出並批准的，而被命名爲 863 計劃。希望在 15 年內，達到在幾個最重要高技術領域，跟進國際水平，縮小與國外的差距，並力爭在優勢的領域有所突破，爲本世紀末特別是下世紀初的經濟發展和國防安全創造條件；培養新一代高水平的科技人才；通過傘型輻射，帶動相關方面的科學技術進步；爲下世紀初的經濟發展和國防建設奠定比較先進的技術基礎，並爲高技術本身的發展創造良好的條件；把階段性研究成果同其它推廣應用計劃密切銜接，迅速地轉化爲生產力，發揮經濟效益。

**地球同步軌道**，衛星的軌道周期等於地球的自轉周期，且方向亦與之一致，見同步軌道。軌道平面與地球赤道平面重合，即衛星與地面的位置相對保持不變，則稱爲地球靜止軌道。實現地球同步軌道，需滿足下列條件：

衛星運行方向與地球自轉方向相同；軌道偏心率爲 0，即軌道是圓形的；軌道周期等於地球自轉周期。靜止衛星的高度爲 35860 公里。通訊衛星、導航衛星都屬於這種軌道的衛星。

**地球靜止軌道**（或作「地球靜止同步軌道」、「地球靜止衛星軌道」、「地球同步轉移軌道」）特別指衛星或人造衛星垂直於地球赤道上方的正圓形地球同步軌道。地球靜止軌道屬於地球同步軌道的一種。在這軌道上進行地球環繞運動的衛星或人造衛星始終位於地球表面的同一位置。它的軌道離心率和軌道傾角均為零。運動周期為 23 小時 56 分 04 秒，與地球自轉周期吻合。由於在靜止軌道運動的衛星的星下點軌跡是一個點，所以地表上的觀察者在任意時辰始終可以在天空的同一個位置觀察到衛星，會發現衛星在天空中靜止不動，因此許多人造衛星，尤其是通訊衛星，多採用地球靜止軌道。地球靜止軌道的理論由赫爾曼·波托西尼克（Herman Potočnik）。在 1928 年首次提出，而後亞瑟·查理斯·克拉克在他的小說《無線世界》中，提議將通訊衛星放置在地球靜止軌道。因此有時靜止軌道也被稱為克拉克軌道。

**地球同步衛星運載火箭（GSLV）**，是印度自行研發為主的運載火箭。印度太空研究機構利用地球同步衛星運載火箭將印度全國衛星系統類型的衛星送至地球同步軌道。火箭多為俄羅斯協助建造，並非印度獨立建造。地球同步衛星運載火箭為極地衛星運載火箭之改良版，增加綑綁式液態輔助火箭為一三節式火箭。第一節為固態推進器；第二及第三為液態推進器。固態及輔助火箭是極地衛星運載火箭之延續，所以低溫液態引擎由俄羅斯提供，共買了七個末端節引擎。印度試著去建造低溫末端節引擎並向俄羅斯買技術，但遭美國施壓，因此俄羅斯並未提供此項技術給印度。所以在過去的十一年印度空間研究機構持續研發如何建造低溫液態引擎。

**極地衛星運載火箭（PSLV）**，是印度太空研究機構所製造的極地衛星運載火箭（PSLV）是可拋棄式的，可讓印度的遙控通訊檢測衛星



到達極地軌道，實際上的商業用途技術是從俄羅斯取得，極地衛星運載火箭也可以發射小衛星到地球同步軌道。

### **制天權(Space Superiority)**

是指交戰一方在一定時間內對一定範圍內的太空控制權。爭奪制天權是雙方為達成軍事目的，在軍事指揮機關領導下，使用太空與反太空武器系統，採取進攻或防禦手段，對太空戰場實施的控制過程。其目的是奪取宇宙太空優勢，保證己方擁有太空行動的自由，剝奪敵方太空行動的自由。制天權對未來戰爭全局具有重大主導作用。一方面，未來太空軍事力量就是「天軍」，將是人類高智能、高技術的集合體，在未來武裝力量中佔據首要地位。另一方面，太空戰場極其廣闊深遠，它全面包容覆蓋傳統的陸海空戰場，具有居高臨下的優勢。天軍一旦控制了太空戰場，就能憑藉其高智能、高技術和高空間優勢，全面俯瞰制陸海空戰場。制天權將主導制空權、制海權和制電磁權，直接影響戰爭的進程與結局。爭奪制天權的主要手段是各種部署在太空以及地面、空中、海上的太空進攻性與防禦性武器系統。爭奪制天權主要作戰樣式有：太空資訊戰、太空封鎖戰、太空軌道破壞攻擊戰、太空防衛戰和太空對地突擊戰等。在軍事航太技術的推動下，爭奪制天權作戰行動，將是以天軍為主體與其他軍種參加的聯合作戰。

**天軍(Space Force)**，顧名思義，「天軍」是指能夠在廣大無邊的宇宙時空中作戰的軍隊，其主要任務包括太空作戰，支援空中、地面、海上作戰，開發宇宙未知星球等。

### **載人太空探索**

載人太空是有太空人執行的太空探索，可以由單人或多人執行。載人太空與非載人宇宙飛船相對。歷史上首次載人太空任務是發射於1961年4月12日的東方1號，蘇聯太空人尤里·加加林在環繞地球軌道一周後安全返回地球。1963年6月16日，蘇聯太空人瓦蓮京娜·

捷列什科娃執行東方6號任務時成爲了第一名進入太空的女性。1966年，美國的雙子星11號創造了最高地球軌道記錄，飛行高度達1374千米。發射和修理哈伯太空望遠鏡的兩次太空梭任務也曾達到600千米左右的飛行高度。2003年，中國的神舟五號太空人楊利偉，成功圍繞地球十四圈，中國爲第三個成功進行載人太空的國家。迄今爲止，載人太空飛行目標在地球軌道之外的任務只限於月球，儘管月球本身也是地球的衛星。第一次去月球的載人任務阿波羅8號中，三位太空人曾進入月球軌道。阿波羅10號第二次環繞了月球，在月球軌道進行了登月太空飛行器的測試。阿波羅11號至17號中除了13號的六次任務都成功登月，每次都有兩名太空人踏上了月球。於是有一十二名太空人在執行阿波羅計劃任務時完成了登月的壯舉，並全部安全返回。

某些情況下，除了人類之外的其他物種也曾乘坐太空飛行器進入太空，也曾有過多次沒能返回地球的情況。狗是第一批進入太空的大型哺乳動物。

### **火箭(Rocket)**

火箭可按照不同方式分類：（1）按照級數分爲單級火箭和多級火箭；（2）按能源分爲化學火箭、核火箭、電火箭以及光子火箭等。化學火箭又分爲液體推進劑火箭、固體推進劑火箭和固液混合推進劑火箭；（3）按用途分爲衛星火箭、佈雷火箭、氣象火箭、防雹火箭以及各類軍用火箭等；（4）按有無控制分爲有控火箭和無控火箭；（5）按結構形式分爲串聯火箭和並聯火箭；（6）按射程分爲近程火箭、中程火箭、遠端火箭和洲際火箭等。

**多級火箭：**由多級組成的火箭。由於單級火箭在實際運用上很難實現宇宙飛行所必需的宇宙速度，因此需要採用多級火箭來解決這一問題。多級火箭的一子級在發射點火後就開始工作，工作結束後與整個火箭分離，再由二子級繼續將有效載荷推向太空，以此類推，直至把有效載荷送入預定軌道。多級火箭一般由2-4級組成。

**固體火箭：**用固體火箭發動機推進的火箭。固體火箭發動機由固體推進劑藥柱、燃燒室殼體、噴管和點火裝置組成。目前最常用的固體推進劑是由氧化劑（主要是高氯酸銨）、燃料（同時也是黏合劑）和輕金屬（如鋁粉）等組成的複合推進劑。

**液體火箭：**用液體火箭發動機推進的火箭。它的動力裝置包括推進劑貯箱和液體火箭發動機兩部分。液體火箭發動機由推力室、推進劑輸送系統和發動機控制系統等組成。

**探空火箭：**在近太空進行探測、科學試驗的火箭，一般不設控制系統，是 30-200 公里高空的有效探測工具。探空火箭通常按研究物件或用途分類，如地球物理火箭，氣象火箭，生物火箭、技術試驗火箭和防雹火箭等。而新能源火箭則包括電火箭、核能火箭和太陽能火箭。

火箭推進是一種精密的結構，它的原理主要是力學、熱力學，以及其它有關科學之運用，諸如電學等。火箭跟一般的飛機主要的不同點在於：飛機只能在大氣層內飛翔，但是火箭可以在外太空工作，因為它不需要利用外界空氣便能夠燃燒推進。火箭推力的獲得，乃由高速噴出物反作用而生成。其原理與花園中用橡皮管噴水時，橡皮管會向後退，以及槍向後座的原理一樣。火箭的燃料經過燃燒室燃燒以後，會產生高溫高壓的氣體，之後再經過一個噴嘴而加速，並排氣到外界。這些氣體便是推動火箭的原動力。固態火箭跟液態火箭便是現今比較常用的火箭。此外，還有混合火箭---就是用固體的燃料而用液體的氧化劑。另外，值得一提的是，現今運載火箭大多包含了液態火箭跟固態火箭，也就是說，一個火箭可能第一節是固態的而第二節卻是液態的。至今只有化學能火箭和太陽能(離子)式火箭被實用化。

## 人造衛星

依軌道種類區分：地球靜止軌道（GEO: Geostationary Orbit），高軌道衛星，距離地表約 36000 公里高空，並且於赤道上繞行地球，又稱同步軌道衛星。極軌道（Polar Orbit）、太陽同步準回歸軌道（Synchronous near Recurrent Orbit）。而依軌道高度區分：高軌道衛

星（又稱同步軌道衛星）：地球靜止軌道（Geo: Geostationary Orbit）。高軌道衛星距離地表約 36000 公里高空，並且於赤道上繞行地球，又稱同步軌道衛星或地球靜止軌道衛星。中軌道衛星：中地球軌道（MEO: Medium-Earth Orbit）。低軌道衛星（又稱繞極衛星）：低地球軌道（LEO: Low-Earth Orbit）。依衛星重量區分為：大型衛星（大於 3000kg）> 3 噸、中型衛星（小於 3000kg）< 3 噸、小型衛星（小於 1000kg）< 1 噸、迷你型衛星（150kg）以及微衛星（50kg）。依衛星功能區分：商業通訊衛星、科學衛星、軍事衛星。人造衛星能夠成功執行預定任務，單憑衛星本身是不行的，而需要完整的衛星工程系統，一般由以下系統組成：發射場系統、運載火箭系統、衛星系統、測控系統、衛星應用系統、回收區系統（限於返回式衛星）。

**反衛星衛星**（有時也稱攔截衛星）是反衛星武器的一種，是用於對付間諜衛星的工具，由於太空中的間諜衛星飛得高、速度快，地面的炮火很難對付它，導致了反衛星衛星的出現。目前反衛星衛星的發展速度並不快，用得不多，但畢竟出現了。反衛星衛星的反衛星手段主要有：在反衛星上裝有殺傷性武器，如飛彈、雷射等，將對方的衛星摧毀，使其失去作用。利用無線電干擾的辦法（電子對抗），即：衛星不斷地發射強大的無線電波，用於干擾對方的通信，使其指揮失靈，線路中斷。

**間諜衛星**又叫軍用偵察衛星，其主要用於對使用國家有興趣的其他國家或是地區進行情報搜集，搜集的情報種類可以包凡軍事與非軍事的設施與活動，自然資源分佈、運輸與使用，或者是氣象、海洋、水文等資料的獲取。由於現在的領空尚未包含地球週遭的軌道空域，利用衛星蒐集情報避免了侵犯領空的糾紛；而且因為操作高度較高，不易受到攻擊。早期偵察衛星最主要的偵查手段是利用可見光波段的照相機。隨著科技的進步和情報類型的多樣化，現在的偵察衛星使用的蒐集手段可以大致上區分為主動與被動兩大類。主動手段就是由衛

星發出訊號，藉由接收反射回來的訊號分析其中代表的意義。譬如說利用雷達波對地面進行掃描以獲得地形、地物或者是大型人工建築等的影像。被動手段是利用被偵查的物體發射出來的某種訊號，加以蒐集並且分析。這種偵查方式是最為常見的一種，包括使用可見光或者是紅外線進行照相或者是連續影像錄製，截收使用各類無線電波段的訊號，像是各種雷達與通訊設施等等。目前各種光學攝影的效果的最大解析度是各國家的機密，不過從各種公開或者是半公開的資訊當中，很多人相信目前的偵察衛星要取得地面上的車牌的數字是輕而易舉，至於是否可以連報紙上的文字都能夠清晰的獲得，就沒有足夠的資料與以佐證。

## 參考文獻

### 一、中文部分

#### (一)專書

James L. Boling, 許斌、徐立新譯，2008。《先發制人與美國的戰爭方式》北京：解放軍出版社，頁 39。

于化庭主編，1995。高技術戰爭與軍隊質量建設。北京：國防大學出版社，1995 年。

中國人民解放軍總裝備部軍事訓練教材編輯工作委員會，2002/2。《運載火箭推進系統》。北京：國防工業出版社。

中國航天工業總公司、全國政協文史資料委員會合編，2003/9。《中國航天騰飛之路》。北京：中國文史出版社。

巴忠倓主編，2003/1。《中國國家安全戰略問題研究》。北京：軍事科學出版社。

王文榮，2005/2。《中國軍隊第三次現代化論綱》。北京：解放軍出版社。

王永志、王丹陽，2005/5。《同步通信衛星的發射》。（北京：國防工業出版社。

王永剛、劉玉文編著，2003/5/。《軍事衛星及應用概論》。北京：國防工業出版社。

王良能，2003。《印巴關係與南亞安全：中共的觀點》。唐山。

王保存，2005/5。《世界新軍事變革新論（2005 年修定版）》。北京：解放軍出版社。

王厚卿著，2004。軍事思想與現代戰役研究。北京：解放軍出版社，2004 年。

王軍、楊柳青，2006/5。《信息化作戰規律》。北京：國防大學出版社。

王健、李力鋼、賈俊明等著，2000/2。《太空戰》。哈爾濱：黑龍江人民出版社。

王普豐，1999/12。《毛澤東軍事戰略教程》。北京：軍事科學出版社。

王普豐，2001/10。《明天的戰爭與戰法》。北京：軍事科學出版社。

王越，2002/10。《國防科技與軍事教程》。哈爾濱：哈爾濱工程大學出版社。

王稚，2002/5。《21世紀美軍先進軍事技術和武器技術》。北京：解放軍出版社。

王慶躍主編，2002/10。《挑戰太空：航天技術》。珠海：珠海出版社。

丘滌珊主編，2005/5。《航天裝備軍事應用》。長沙：國防科技大學出版社。

弗·謝·別洛烏斯，徐錦棟等譯，2004/9。《反導彈防禦和21世紀的武器》。北京：東方出版社。

弗伊斯里普琴科著。張鐵華譯。第六代戰爭。北京：新華出版社，2004年。

石磊主編，2006/1/。《放飛神舟：中國首次載人航天工程紀事》。北京：機械工業出版社。

任萱主編，2000/8。《軍事航天技術》。北京：國防工業出版社。

朱國強，2004/4。《美國戰略導彈防禦計畫的動因》，北京：世界知識出版社。

朱增泉主編，2003/10。《飛天夢圓：來自中國載人航天工程的內部報告》。北京：華藝出版社。

江澤民，2001/1/。《論科學技術》。北京：中央文獻出版社。

江澤民，2003/1/。《論國防和軍隊建設》。北京：解放軍出版社。

池亞軍、肖允華主編，2005/11。《信息化戰爭與信息作戰理論精要》。北京：軍事科學出版社。

何滌清主編，2001/4。《戰役學教程》。北京：軍事科學出版社。

吳明上等編著，2007。新戰略論。臺北：五南。

吳偉仁主編，2004/1。《世界國防科技工業概覽》。北京：航空工業出版社。

吳遠平、趙新力、趙俊杰著，2006/1。《新中國國防科技體系的形成與發展研究》。北京：國防工業出版社。

呂登明，2004/10。《信息化戰爭與信息化軍隊（下卷）》。北京：解放軍出版社。

李大光，2001/11。《太空戰》。北京：軍事科學出版社。

李元奎主編，1998/1。《高技術與現代戰爭》。北京：軍事誼文出版社。

李志忠等着，2000。高技術條件下非對稱作戰研究。北京：國防大學出版社。

李培才，2005/7/1。《太空追蹤：中國航天測控紀實》。北京：中共中央黨校出版社。

李榮常、程建、鄭連清，2003/6。《空天一體信息作戰》。北京：軍事科學出版社。

李鳴生，2005/7。《天路迢迢：中國火箭衛星發射紀實》。北京：中共中央黨校出版社。

李榮長等編著，2003。《空天一體信息作戰》。北京：軍事科學出版社。

杜宗超，2000/5。《延伸的長城：中國航天技術產業化之路》。北京：北京郵電大學出版社。

沈偉光主編，2004/1。《中國信息戰》。北京：新華出版社。

肖智林、胡建剛主編，2004/1。《江澤民軍事創新思想研究》。北京：軍事科學出版社。

卓凌，2006/3。《空間武器裝備和技術》。北京：軍事科學出版社。

孟樵著，2001。《探索中共二十一世紀的軍力：邁向打贏高技術戰爭之路》。台北：全球防衛雜誌社。



尙金鎖、吳子欣、陳立旭，2002/1。《毛澤東軍事思想與高技術條件下局部戰爭》。北京：解放軍出版社。

尙偉，2003/10。《冷戰後俄羅斯軍事戰略思維研究》。北京：國防大學出版社。

林子洋，2000/10。《飛彈防禦與國家安全》。臺北：幼獅文化事業股份有限公司。

林子洋，2004/1。《太空情報與國家安全》。臺北：幼獅文化事業股份有限公司。

林宗達，2002。《中共軍事革新之信息戰與太空戰》。台北：全球防衛出版社。

林宗達，2002/5。《中共軍事革新之信息戰與太空戰》。臺北：全球防衛雜誌社。

林宗達，2005/5。〈震懾屈敵：中共信息戰之威懾戰〉。臺北：晶典文化事業出版社。

林宗達，2006。《中共軍事革新之信息戰與太空戰》。臺北：全球防衛雜誌出版社。

林聰榕、徐飛，2001/1。《世界航天武器裝備》。長沙：國防科技大學出版社。

邱滌珊主編，2005/5。《航天裝備軍事應用》。長沙：國防科技大學出版社。

柳文華、王潤補，2005/9。《六場局部戰爭中的信息作戰》。北京：軍事科學出版社。

洪兵、梁曉秋、趙德喜，2001/9。《美國要打太空戰》。北京：解放軍出版社。

胡思遠，2005/2。《來自太空的殺手：太空武器與戰爭》。長沙：湖南科學技術出版社。

唐萬年主編，2005/5。《信息化戰爭與軍事氣象保障》。北京：國防大學出版社。

夏南銀，2002/10。《航天測控系統》。北京：國防工業出版社。

孫武著，吳仁傑注譯，1996。《新譯孫子讀本》。台北：三民書局。

孫連山、楊晉輝，2005/1。《導彈防禦系統》。北京：航空工業出版社。

孫景文、李志民，2004/8。《導彈防禦與空間對抗》。北京：原子能出版社。

徐岩、李莉，2001/5。《天盾-美國導彈防禦系統》。北京：解放軍文藝出版社。

徐福祥，2002/10。《衛星工程》。北京：中國宇航出版社。

徐德池、朱林，2001/12。《空軍信息戰》。北京：軍事科學出版社。

時勝勳，2008/1。〈從天下文明到太空文明－中國文化未來發展的可能性〉，《貴州社會科學》，第1期，頁13-22。

格·謝·霍津，陳新華譯，2004/9。《蘇美宇宙大對抗：目擊者的見證》。北京：東方出版社。

袁澤祿，2005/1/。《聯合戰役太空作戰》。北京：國防大學出版社。

袁靜偉，2006/12/。《空天一體作戰研究》。北京：國防大學出版社。

郝岩，2004/1/。《航天測控網》。北京：國防工業出版社。

馬瓊，2007。《當代印度外交》。上海：上海人民出版社。

國防大學科研部，2004/4。《軍事變革中的新概念：解讀200條新軍事術語》。北京：解放軍出版社。

國際大學戰略研究所主編，2009。國際戰略形勢分析。臺北：時英。

張昭忠，2004。《怎樣才能打贏信息化戰爭》北京：世界知識。

張效祥、張夷人，2005/1。《現代科技與戰爭》。北京：清華大學出版社。

張純如，2002/12。《中國飛彈之父：錢學森之謎》。臺北：天下遠見出版公司。

張學明，2003/8。《冷戰後國家安全觀的變化》。北京：國防大學出版社。

張戰兵、亓端平，2001/1。《天光幻影太空戰》。北京：河北科學技術出版社。

曹永盛等編著，2002。《南亞大象：印度軍事戰略發展與現況》。北京：解放軍出版社。

曹福成，1999/10。《21世紀太空戰》，西安：未來出版社。

郭東升，2005/8。《先進戰鬥力研究》。北京：國防大學出版社。

郭梅初，2003/6。《高技術局部戰爭論》。北京：軍事科學出版社。

陳宏、王震雷，2003/1。《太空戰爭風雲錄》。北京：中國友誼出版公司。

陳佩堯、夏立平，2004/9，《新世紀機遇期與中國國際戰略》，北京：時事出版社。

陳勇、姚有志主編，2004/1。《面向信息化戰爭的軍事理論創新》。北京：解放軍出版社。

陳堅主編，2001/11。《圖說美國彈道導彈防禦》。北京：解放軍出版社。

黃宏、洪保秀，2004/6。《世界新軍事變革中的中國國防和軍隊建設》。北京：人民出版社。

黃新，2002/6。《論新軍事革命與戰略對策》。北京：藍天出版社。

楊念祖，2007。《全球軍事革新和科技化對解放軍戰略的影響》。台北：時英出版社。

楊學軍、張望新，2006/7。《優勢來自空間：論空間戰場與空間作戰》。北京：國防工業出版社。

蜀星，2005/4。《挺進太空》。北京：解放軍出版社。

賈俊明，2002/9。《太空作戰研究》。北京：國防大學出版社。

賈曉光，2004/1。《天眼：美國高空間諜情報偵察揭密》。哈爾濱：黑龍江人民出版社。

雷啓淮，2000。《當代印度》。四川：四川人民出版社。

寧凌、王春、榮暉，2006/1。《太空對抗》。北京：軍事誼文出版社。

熊光楷，2003/10/。《國際戰略與新軍事變革》。北京：清華大學出版社。

劉克儉，2006/6。《美國未來作戰系統》。北京：解放軍出版社。

劉彥軍、萬水獻、李大光、郭彤，2003/7。《論制天權》。北京：國防大學出版社。

劉紹球，1999/10。《彌漫太空的硝煙：航天兵器發明史》。北京：解放軍出版社。

劉勝俊，1999/10。《21世紀太空戰》。西安：未來出版社。

劉森山主編，2001。《高技術局部戰爭條件下的作戰》。北京：軍事科學。

劉興良、劉飛虹編著，2003/4。《太空武器之最》。北京：國防工業出版社。

潘日軒主編，2001/1。《戰略轉變的歷史和歷史性戰略轉變》。北京：國防大學出版社。

蔡風震、田安平，2004/3。《空天戰場與中國空軍》。北京：解放軍出版社。

蔡風震、田安平，2006/8。《空天一體作戰學》。北京：解放軍出版社。

鄭衛平、劉明福主編，2005/5。《軍隊新的歷史使命論》。北京：人民武警出版社。

鮑忠行，1998/9。《神秘的太空和未來太空戰》。北京：國防大學出版社。

戴清民，2002/11。《直面信息戰》。北京：國防大學出版社。

總裝備部電子信息基礎部，2003/7。《導彈武器與航天器裝備》。北京：原子能出版社、航空工業出版社、兵器工業出版社。

謝礎、賈玉紅，2005/9。《航空航天技術概論》。北京：北京航空航天大學出版社。

羅伯特斯格爾斯著，2000。薛國安等譯。未來戰爭。北京：國防大學出版社。

譚凱家、余同杰，2001/5。《空天精尖武器》。北京：西苑出版社。

藺督學、王琪，2001/4。《新概念武器與未來戰爭》。北京：軍事誼文出版社。

蘇恩澤，2001/4。《天軍橫空》北京：軍事科學出版社。

(二)譯著

Bill Owens , Edward Offley , 曾祥穎譯，2002/3。《軍事事務革命：移除戰爭之霧》。臺北：麥田出版社。

Bob Preston , 吳惠民譯，1998/2。《民間太空科技的軍事應用》。臺北：國防部軍務局。

Dana J. Johnson , Scott Pace , and Bryan Gabbard 著，余忠勇譯，2000。太空--國力的新選擇。台北：國防部史政編譯局。

Evan A. Feigenbaum , 余佳玲、方淑惠譯，2006/5。《中共科技先驅》。臺北：國防部部長辦公室。

James L. Boling 著，許斌、徐立新譯，2008。《先發制人與美國的戰爭方式》。北京：解放軍出版社。

James R. Lilley and David Shambaugh , 翟文中等譯，2000/8。《共軍的未來》。臺北：國防部史政編譯局。

John M. Logsdon 著，韓岡明譯，2004。〈尋求通往太空權之路〉，  
《臺北：國防譯粹》，第31卷第11期。

K. Scott McMahon 著，曾祥穎譯，2001。《美國飛彈防禦的過去與現在》。臺北：麥田出版社。

K. Scott McMahon 著，曾祥穎譯，2001/6。《美國飛彈防禦的過去與現在》。臺北：麥田出版社。

Laurie Burkitt、Andrew Scobell、Larry M. Wortzel 等著，李育慈譯，2004/10。《解放軍七十五週年之歷史教訓》。臺北：國防部史政編譯室。

MacGregor Knox , Williamson Murray , 李育慈譯，2003/7。《1300-2050之軍事革命變遷》。臺北：國防部史政編譯室。

Marc Cerasini , 唐小威譯，2004/12。《戰爭的未來》。臺北：國防部史政編譯室。

Martin Libicki, 張天虹譯, 2001/2。《掌握明日戰爭》。臺北：國防部史政編譯局。

Michael O' Hanlon, 楊紫函譯, 2001/3。《科技變革與戰爭的未來》。台北：國防部史政編譯局。

Michael Pillsbury, 高一中譯, 2001/1。《中共對未來安全環境的辯論》。臺北：國防部史政編譯局。

Norman Friedman 著, 余忠勇等譯, 2001。《海權與太空》(SeaPower and Space: From the Dawn of the Missile Age to Net-Centric Warfare)。台北：國防部史政編譯局。

Norman Friedman 著, 余忠勇等譯, 2001/10。《海權與太空》。臺北：國防部史政編譯局。

Roger W. Barnett, 謝安豐譯, 2005。《不對稱作戰：當前美國軍力面臨之挑戰》(Asymmetrical Warfare Today' s Challenge to U.S. Military Power)。臺北：國防部史政編譯室。

Sam J. Tangredi, 楊紫函、李育慈譯, 2002。《未來可能發生的戰爭—對 2001-2025 年安全環境的共識論點》。臺北：國防部史政編譯室。

### (三)專書與研討會論文

王高成, 2003/11。〈中共不對稱作戰戰略與臺灣安全〉,《國防戰略與臺海安全學術研討會》,國立中興大學全球和平戰略研究中心主辦。

吳自立, 2004/6。〈中共軍事現代化與變革〉,《二十一世紀解放軍：是黔驢還是老虎學術研討會》。國立政治大學國際關係中心主辦。

國防部作戰參謀次長室。〈2010 年聯戰遠景〉。台北：國防部作戰參謀次長室, 1998 年。

國防部作戰參謀次長室。〈未來聯合作戰構想〉。台北：國防部作戰參謀次長室, 1998 年。

廖宏祥,〈中共的太空科技發展〉,收錄《2003 台海戰略環境評估》,曾章瑞主編。台北：國防大學國家戰略研究中心,民國 92 年 1 月。

賴岳謙，2004/6。〈中共現階段軍事戰略分析〉，《二十一世紀解放軍：是黔驢還是老虎學術研討會》。國立政治大學國際關係中心主辦。

#### (四)期刊論文

Benjamin Mahmud, 陳克仁譯，2008/2/1。《方興未艾的太空軍事活動》(Escalation in Use of Space for Military Purpose) (臺北：國防譯粹)，第 35 卷第 2 期，頁 37。

Bill Sweetman, 高一中譯，2007/5。〈偵察衛星微型化〉，《國防譯粹》，第 34 卷，第 5 期，頁 15。

Dr. Joan Johnson-Freese, 黃文啓譯，2004/11。〈太空圍棋：神舟五號升空〉，《國防譯粹》，第 31 卷第 11 期，頁 51-56。

Joan Johnson-Freese 著，黃文啓譯，2004。〈中共的載人太空計畫：孫子或阿波羅再現？〉(China's Manned Space Program: Sun Tzu or Apollo Redux?) 《國防譯粹》，第 31 卷第 5 期，頁 116。

John M. Logsdon 著，韓岡明譯，2004/11。〈尋求通往太空權之路〉，《臺北：國防譯粹》，第 31 卷第 11 期，頁 41。

Subhadra Menon, 2008/12。〈印度的迎向太空之路〉，《知識通訊評論》，第 74 期，頁 30-33。

Urias, John M. 著，趙復生譯，2004/5。〈未來美國陸軍太空科技與概念構想〉，《國防譯粹月刊》，第 6 卷第 1 期，頁 48-52。

文光。〈對中共國防科技發展戰略之探討〉。《中共研究》33 卷 11 期。民國 88 年 11 月。

王孔祥，2005/5。〈太空軍備競賽對外層空間法的挑戰〉，《武漢大學學報》，第 58 卷第 3 期，頁 387-392。

王高成，2003/11。〈中共不對稱作戰軍事戰略與台海安全〉，《國防戰略與台海安全》，頁 1-15。

朱魯青，2009。〈印度航天活動及其十一五計畫〉，《國際太空》，北京空間技術科技研究所出版，第 6 期，頁 28。

- 余永章，2003/3。〈探索中共太空科技發展與我國因應之道〉，《陸軍學術月刊》，頁 40-51。
- 李安景，2005/5。〈透視中共航太發展及對我防衛作戰之影響〉，《空軍學術月刊》，第 1 期。
- 李黎明，2002/10。〈中共對軍事「不對稱」概念的認知與觀點〉，《遠景基金會季刊》，第 3 卷第 4 期，頁 145-172。
- 沈一鳴，2003/11。〈論美國與中共發展航太科技對軍事戰略之影響〉，《國防雜誌》，第 18 卷第 17 期，頁 72-73。
- 沈明室。2002/4。〈中共軍事戰略演變與台海安全〉，《東亞季刊》，第 33 卷第 2 期，頁 33-43。
- 周東岳，2008/5。〈中共太空科技發展及對我影響之研析〉，《聯合後勤季刊》，第 13 期，頁 4-13。
- 岳洪，2003。〈印度大力發展軍事航天技術〉，《環球軍事》，第 5 期，頁 7。
- 林蔚然，2004。〈美國航天發展戰略的調整及其影響〉，《中國航天》，第 9 期，頁 9。
- 林宗達，2002。〈中共太空戰的戰略與發展述評〉，《共黨問題研究》，第 28 卷第 8 期，頁 72。
- 林宗達，2002/6。〈中共太空戰之內涵〉，《共黨問題與研究》，第 28 卷第 6 期，頁 19-47。
- 胡仕勝，2002。〈印度加速東進步伐〉，《世界知識》，第 10 期，頁 14-15。
- 英國倫敦戰略研究中心（Internation Institute for Strategic Studies, IISS），謝凱蒂譯，2007/4。〈美國新太空政策〉，《國防譯粹》，第 34 卷第 4 期，頁 58。
- 唐鵬麒，2003。〈淺談印度空間技術〉，《南亞研究季刊》，第 6 卷第 3 期，頁 27-28。
- 桑治強，2007/12。〈中共航天戰略發展與我國應採之策略〉，《國防雜誌》，第 22 卷第 6 期，頁 81-94。



- 袁俊，2005。〈美軍太空戰略、太空武器和太空戰演習〉，《地面防空武器》，第3期，頁23。
- 馬立德，2003/3。〈無遠弗屆的太空衛星科技〉，《海軍學術月刊》，頁70-78。
- 張化亮、宋華文，2004/10。〈略論信息化戰爭主戰場向太空轉移的必然性〉，《裝備指揮技術學院學報》，第15卷第5期，頁14-17。
- 張德方，2004/2。〈美國尋求解除來自太空的威脅〉。《國防雜誌》，19卷2期。
- 畢源廷，2007/2。〈中國大陸首次反衛星武器測試〉，《尖端科技軍事雜誌》，270期，頁6-8。
- 莊重，2003/11/1。〈中共的太空戰略〉，《國防雜誌》，第18卷第17期，頁61-63。
- 郭曉兵，2009/2/24。〈國際航天熱的動因及其國際影響〉，《當代世界》，第2期，<<http://www.idcpc.org.cn/globalview/zjlt/107.htm>>。
- 陳宇震，2000/10。〈中共發展太空事業之戰略意義〉，《中華戰略學刊》，89年秋季刊，頁179-204。
- 陳明崙，2004/5。〈中共航天科技軍事用途與威懾戰略之研究--兼論對臺海情勢的影響〉，《國防雜誌》，第1期。
- 陳明崙，2004/5/1。〈中共航天科技軍事用途與威懾戰略之研究—兼論對台海情勢的影響〉，《國防雜誌》，第19卷第5期，頁56-58。
- 章順慧，2001/9。〈淺談太空科技發展〉，《科學教育》，頁40-47+71。
- 景鴻鑫，2003/10。〈大一統科技的危機與契機—論大陸太空科技的前景〉，《科學月刊》，頁850-854。
- 景鴻鑫，2005。〈兩岸太空科技發展的核心價值〉，《科學月刊》，第432期，頁904-905。
- 黃俊麟，2007/8/1。〈中共衛星航太科技與反衛星系統發展〉，《國防雜誌》，第22卷第4期，頁50。
- 廖文中，2005/5。〈中共發展天軍將導致美中台軍備競賽〉，《全球防衛雜誌》，249期，頁82-85。

廖文義，2002/2。〈析論新世紀中共安全戰略之建構〉。《展望與探索電子版》，1卷3期。

廖宏祥，〈中共的太空科技發展〉，2003年1月，收錄《2003台海戰略環境評估》，曾章瑞主編，頁245-254。台北：國防大學國家戰略研究中心。

滿運生，2004/3/1。〈中共太空科技發展對我之影響與省思〉，《國防雜誌》，第19卷第3期，頁94-98。

熊小龍、李榮剛、由大德、張世燎，2005。〈奪取制太空權〉，《飛航導彈》，第10期，頁26-28。

賓震國，2008/10。〈從中共發射「神舟7號」看太空資源爭奪與軍事科技運用〉，《中共研究》，第1期。

趙超，〈印度的三位一體偵察預警系統〉，《現代軍事》，第9期，2004年9月，頁44-45。

趙超，2004/9。〈印度的三位一體偵察預警系統〉，《現代軍事》，第9期，頁44-45。

劉宜友，2004/1。〈對中共航天戰之研析〉，《國防雜誌》，第19卷第11期，頁65-76。

劉慶元，2000/10。〈跨世紀太空科技對軍事戰略之衝擊〉，《中華戰略學刊》，頁205-228。

劉慶元，2000/10。〈跨世紀太空科技對軍事戰略之衝擊〉，《中華戰略學刊》，89年秋季刊，頁205-228。

蔡志昇，2007/6。〈現階段中共航天戰略研析〉，《空軍軍官》，135期，頁53-69。

應天行，2003/8/1。〈從「跟蹤」轉進為「跨越」中共科技發展的新戰略〉，《軍事家》，208期，頁52-61。

應天行，2005/12。〈中共與歐洲國家太空科技合作進況與展望〉，《中共研究》，頁100-112。

應天行，2009/2。〈中共月球探測計畫的戰略意圖與發展展望〉，《中共研究》，第1期。

應紹基，2004/5。〈中共航天科技的發展歷程〉，《海軍學術月刊》，第 1 期。

應紹基，2007/2。〈由「神舟六號」剖析中共航天發展戰略之可能影響〉，《空軍學術雙月刊》。

羅良正，2005/1。〈美國陸軍未來部隊的太空科技與理念的發展〉，《陸軍月刊》，頁 114-118。

羅承烈，2002/9。〈中共太空科技發展之研析〉，《國防雜誌》，頁 65-78。

#### (四)學位論文

王景祥，2006。《中共發展「天軍」之挑戰與機遇－以航天科技為例》。臺北：淡江大學國際事務與戰略研究所碩士班碩士論文。

古賴仁祥，2003。《中共「空間戰略」對亞太與臺海情勢之影響》。臺北：政治大學外交學系戰略與國際事務碩士在職專班碩士論文。

李進興，2004。《制天權之爭－中共「太空戰」發展之研究》。高雄：中山大學大陸研究所碩士論文。

桑治強，2006。《中共制天理論與航天載具發展之研究》。高雄：中山大學大陸研究所碩士論文。

湯名暉，2006。《中共航天計劃 2000-2006》。臺北：淡江大學國際事務與戰略研究所碩士班碩士論文。

鍾志運，2007。《中共「航天戰略」虛實研究：以載人太空船發展為例》。臺北：淡江大學國際事務與戰略研究所碩士在職專班碩士論文。

韓岳辰，2007。《中共的天權之研究》。高雄：國立中山大學碩士論文。

#### (五)報紙

王亮亮，2008/9/24。〈世界緊盯中國神七發展〉，《環球時報》，版 3。

王崑義，2007/5/29。〈中共轉向先制性攻擊、國軍強化防衛能力刻不容緩〉，《青年日報》，版 2。

王崑義，2007/9/30。〈爭奪「制天權」，掀起新一輪太空競爭〉，《青年日報》，版 3。

朱在明、王國忠、謝玉光，2009/9/27。〈印度航太工業日漸惹眼〉，《解放軍報》，第 12 版。

呂炯昌，〈新世紀印度太空發展戰略〉，《青年日報》，第 6 版，2007 年 5 月 27 日。

洪兵，2001/1/22。〈21 世紀硝煙飄向太空〉，《中國國防報》，版 6。

蘇恩澤，2001/2/9。〈危險信號：太空戰又敲開場鑼〉，《中國國防報》，版 4。

#### (六)網際網路

丁皓，2007/7/20。〈印度軍情資料〉，《印度網》，

<<http://www.chuguo.cn/news/94275.xhtml>>，取用日期：2008/11/3。

丁皓，〈印度新防務戰略將主要作戰對象訂為中國〉，《中國評論新聞網》，2008 年 11 月 27 日，

<<http://zhgpl.com/crn-webapp/doc/docDetailCNML.jsp?coluid=4&kindid=16&docid=101149056>>，取用日期：2009/3/20。

人民網，2007/10/11。〈孫來燕：中國航天已具備五大能力〉，《人民網》，2007 年 10 月 11 日，

<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/59405/6366002.html>>。

人民網，〈新一代運載火箭將大幅提高我航天運載能力〉，《人民網科技》，<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6366463.html>>。

大公網，2008/9/22。〈美媒：印度挑戰中國航天優勢地位〉，《大公網》，2008 年 9 月 22 日，

<<http://www.takungpao.com/news/08/09/22/ZM-964754.htm>>。

大紀元，2006/10/20。〈美新太空政策 有權拒敵進太空 10年首次大轉變 反對禁太空武器 主張太空政策應為國家安全效力〉，《大紀元》，  
<<http://epochhk.com/6/10/20/33342.htm>>。

中央社，2006/4/16。〈中國將在2017年前後測試載人登月〉，《聯合早報網》，

<[http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416\\_17.html](http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416_17.html)>。

中國國家航天局，2006。〈2006年中國的航天〉，《北京：中華人民共和國國務院新聞辦公室》，

<[http://www.gov.cn/zwgk/2006-10/12/content\\_410824.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2006-10/12/content_410824.htm)>。

中國國家航天局，〈中國航天白皮書〉，《中國的太空活動》，

<<http://www.china.org.cn/e-white/8/index.htm>>。取用日期：2008/9/20。

中國國家航天局，2007/10/18。〈航天發展“十一五”規劃〉，《中國國家航天局》，

<<http://www.cnsa.gov.cn/n615708/n620168/n620180/appendix/20071018172415.doc>>。

中國評論新聞網，〈搶占太空制高點，印度新太空計劃大得驚人〉，《中國評論新聞網》，

<<http://www.chinareviewnews.com/crn-webapp/doc/docDetailCNMLjsp?coluid=4&kindid=20&docid=100620514>>。

王永志，2008/10/30。〈王永志：載人登月是中國載人航太的戰略目標選擇〉，《中國新聞網》，

<<http://big5.chinanews.com.cn:89/gn/news/2008/09-29/1399212.shtml>>。

王崑義，2007/9/30。〈爭奪「制天權」，掀起新一輪太空競爭〉，《青年日報》，2007年9月30日，版3，

<<http://www.youth.com.tw/db/epaper/es001001/m970514-f.htm>>。

王崑義，〈美國獨霸「制天權」的戰略意涵〉，《青年日報》，

<<http://blog.sina.com.tw/wang8889999/article.php?pbgid=22448&entryid=207026&trackopen=>>>。

付毅飛，〈中國和平利用軍工技術積累五大經驗〉，《人民網》，  
<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6377555.html>>。

江道源編輯，2008/11/14。〈印調整軍事戰略升天探月為研發洲際導彈〉，《人民網》，  
<<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/138590/138591/8344028.html>>。

任彥，2008/4/29。〈印度發射一箭十星〉，《人民網》，  
<<http://world.people.com.cn/BIG5/59630/7178387.html>>。

任愛琳，2006/12/31。〈俄與美中太空合作關係微妙〉，《大紀元》，  
<<http://www.epochtimes.com/b5/6/12/31/n1574916.htm>>。

朱昕昌、劉菁文，2005/3/23。〈美國高邊疆戰略發展歷程及其影響〉，《全球防務》，  
<<http://www.defence.org.cn/article-1-50158.html>>。

何軍，2006/9/21。〈印度準備用極軌衛星運載火箭發射本國和印尼衛星〉，《解放軍報》，  
<<http://jczs.news.sina.com.cn/2004-09-21/1133228887.html>>。

呂炯昌，2007/5/27。〈新世紀印度太空發展戰略〉，《青年日報》，  
<<http://blog.mobile01.com/we910909/article/2879>>。

呂炯昌，2008/5/4。〈中共發展太空戰力衝擊全球和平穩定〉，《軍事新聞網》，  
<<http://blog.mobile01.com/we910909/article/3435>>。

李大光，〈一箭多星成功發射證明印度的航天實力〉，《新華網》，  
<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2009-10/09/content\\_12197216.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2009-10/09/content_12197216.htm)>。

李大光，2009/10/9。〈印度一箭多星發射預示已掌握部分多彈頭技術〉，《東方網》，  
<<http://big5.eastday.com:82/gate/big5/mil.eastday.com/m/20091009/u1a4713819.html>>。

李泓冰，2008/9/28。〈「飛天」夢驅動自主創新與民族自尊〉，《人民網》，  
<<http://zb.people.com.cn/GB/8109512.html>>。

李誠文，2007/1/27。〈太空將成爲 21 世紀的戰場，太空戰到底怎麼打？〉，《新華網》，  
<<http://61.129.65.8:82/gate/big5/mil.eastday.com/eastday/mil1/m/20070121/u1a2580509.html>>。

亞洲時報，2003/11/9。〈建天軍，第五種軍種閃亮登場〉，《亞洲時報》，<<http://www.asiatimes-chinese.com/911china1.htm>>。

周東岳，2008/6。〈中共太空科技發展及對我影響之研析〉，《國防通識月刊》，6 月號，  
<[http://defence.hgsh.hc.edu.tw/board/html/97\\_6.php](http://defence.hgsh.hc.edu.tw/board/html/97_6.php)>。

孟繁泉，2009/3/14。〈高邊疆戰場：美國太空戰的理論與實踐〉，《科技中國》，<<http://www.defence.org.cn/article-1-95418.html>>。

拉達克利西南·勞，汪析譯，2009/2/1。〈印度媒體鼓吹中國對印度太空資產的威脅〉，《夜光新聞》，  
<<http://www.latelinenews.com/news/ll/fanti/1545594.shtml?cc=19356>>。

東北新聞網編譯，2007/10/21。〈印度：探月有"面子"，載人登月工程要"趕美超中"〉，《科技資訊網》，  
<<http://www.cnetnews.com.cn/2007/1021/569843.shtml>>。

林蔚然，1999/8。〈國外民用航太相關戰略與政策的發展現狀與趨勢〉，《國際航天動態與研究》，第 22 期，  
<<http://www.space.cetin.net.cn/docs/htdt99/htdt9922.htm>>。

姚柏林，2005/10/18。〈構築我國萬米高空的安全屏障〉，《南方網》，  
<<http://www.southcn.com/news/international/zhuanti/deep/compete/200510180462.htm>>。

星島環球網，2007/12/18。〈中國力爭“制天權” 意圖實現中華民族復興〉，《星島環球網》，  
<[http://www.stnn.cc/glb\\_military/200712/t20071218\\_694691.html](http://www.stnn.cc/glb_military/200712/t20071218_694691.html)>。

星島環球網，2008/4/10。〈印度宣佈太空計劃：未來五年將發展七十項〉，《星島環球網》，  
<[http://www.stnn.cc/glb\\_military/200804/t20080410\\_760574.html](http://www.stnn.cc/glb_military/200804/t20080410_760574.html)>。

科學網，〈印度民用空間技術概況〉，《科學網》，  
<<http://www.sciencenet.cn/html/shownews.aspx?id=193996>>。

孫自法，2007/6/12。〈軍事專家稱中國應適時考慮組建航天部隊〉，《中國新聞網》，  
<<http://mil.news.sina.com.cn/p/2009-06-12/0743555052.html>>。

孫佳悅，2005/10/8。〈神舟六號的承啓之功：921 工程一期等待完美謝幕〉，《新華網》，  
<[http://news.xinhuanet.com/mil/2005-10/08/content\\_3592767.htm](http://news.xinhuanet.com/mil/2005-10/08/content_3592767.htm)>。

航空知識網，2009/9/5。〈天軍建設：日本蠢蠢欲動，印度雄心勃勃〉，《航空知識》，  
<<http://www.hangkongnet.com/2009/0905/228.html>>。

袁明月，2008/9/24。〈美國宇航局長稱中國神舟比俄羅斯飛船大〉，《新浪網》，  
<<http://mil.news.sina.com.cn/p/2008-09-24/0752522811.html>>。

馬家力，2007/8/14。〈中印競爭性合作關係是否可行？〉，《中國互聯網》，  
<<http://big5.china.com.cn/gate/big5/blog.china.com.cn:80/majiali/art/115281.html>>。

馬麗編輯，2007/10/11。〈孫來燕：中國航天堅持服從國家整體戰略〉，《人民網》，  
<<http://scitech.people.com.cn/BIG5/6366186.html>>。

高航，2006/11/2。〈美國新太空政策反映其控制太空的長遠戰略意圖〉，《中國新聞網》，  
<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-11/02/content\\_5279666.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-11/02/content_5279666.htm)>。

高傳，2007/5/17。〈孫來燕談航天發展計畫：實施好五大工程〉，《北方網》，



<<http://tech.big5.enorth.com.cn/system/2007/05/17/001665499.shtml>>

。

張明，2003/9/11。〈新軍事變革浪潮催生新的"制權"理論〉，《中國新聞網》，

<<http://big5.chinanews.com.cn:89/n/2003-09-11/26/345340.html>>。

張明，2008/3/30。〈美國大力謀求制天權，太空軍事化引連鎖反應〉，《中國網》，

<[http://www.chinareviewnews.com/doc/1006/0/6/8/100606835\\_4.html?coluid=4&kindid=20&docid=100606835&mdate=0330105356](http://www.chinareviewnews.com/doc/1006/0/6/8/100606835_4.html?coluid=4&kindid=20&docid=100606835&mdate=0330105356)>。

張剛、衛春海、徐帥，2008/9/5。〈亞洲上演三國逐月好戲，中日印誰搶登月之先？〉，《國際先驅導報》，

<<http://big5.chinanews.com.cn:89/gj/gjxqdb/news/2008/09-25/1393672.shtml>>。

張敬偉，2008/9/27。〈美國僑報：“神舟七號”飛出中國式智慧〉，2008年9月27日，<<http://big5.huaxia.com/zt/tbgz/08-034/1177116.html>>。

張磊磊，2008/11/15。〈印度升天探月為研發洲際飛彈〉，《中國廣播網》，

<[http://211.89.225.4:82/gate/big5/gs.cnr.cn/js/yw/200811/t20081115\\_505151663.html](http://211.89.225.4:82/gate/big5/gs.cnr.cn/js/yw/200811/t20081115_505151663.html)>。

曹永盛，2008/4/17。〈積極研製太空武器〉，《世界新聞報》，

<<http://big5.cri.cn/gate/big5/gb.cri.cn/2201/2004/07/21/145@239184.htm>>。

梁明，2001/2/1。〈美日印戰略互動矛頭皆指中國〉，《大紀元》，

<<http://w%3Cbr%3Eww.epochtimes.com/b5/1/2/1/n42281.htm>>。

郭傳信，2009/2/22。〈因應中國威脅，美專家籲印度調整太空計畫〉，《中央社》，

<[http://news.pchome.com.tw/internation/cna\\_business/20090222/index-12352681424288822011.html](http://news.pchome.com.tw/internation/cna_business/20090222/index-12352681424288822011.html)>。

郭曉兵，2009/2/24。〈國際航天熱的動因及其國際影響〉，《當代世界》，第2期，<<http://www.idcpc.org.cn/globalview/zjlt/107.htm>>。

陳昕，2006/10/20。〈美新太空政策 有權拒敵進太空 10年首次大轉變 反對禁太空武器 主張太空政策應為國家安全效力〉，《大紀元》，<<http://epochhk.com/6/10/20/33342.htm>>。

陳炳炫，2008/10。〈論中共太空戰略發展與企圖〉，《中華民國防部軍事新聞》，<<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=65&p=28905>>。

陳相寶，2008/10/17。〈中共發射「神舟七號」之政經意涵〉，《國防部軍事新聞》，<<http://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?cnid=65&p=28907>>。

菲力普·桑德斯著，季明編譯，2007/10/27。〈中國太空力量與反衛星武器戰略〉，《世界安全》，<<http://bwl.top81.cn/military/sf/506.htm>>。

黃德華，2009/10/22。〈印度一箭多星顯示戰略價值〉，《新民晚報》，<[http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jjlw/200910/t20091022\\_2499861.htm](http://big5.news365.com.cn:82/gate/big5/xinmin.news365.com.cn/jjlw/200910/t20091022_2499861.htm)>。

新華網，2008/4/25。〈印度將於28日發射運載火箭送十顆衛星進入太空〉，《新華網》，<<http://news.163.com/08/0425/15/4ACSDTH20001121M.html>>。

新華網訊，2006/10/15。〈孫來燕：中國武器裝備完全有能力保家衛國〉，《新華網》，<[http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-10/25/content\\_5248166.htm](http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/news.xinhuanet.com/mil/2006-10/25/content_5248166.htm)>。

楊建，2006/10/8。〈中國航天50年紀念特稿：激情歲月 培育偉大精神〉，《中國航天報》，<<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n441604/n441605/29652.html>>。

楊德志、楊冰、謝波，2008/10/12。〈中國 8 項關鍵航天飛控技術達世界先進水平〉，《中新網》，  
<<http://bwl.top81.cn/military/sf/224.htm>>。

廖宏祥，2003/4。〈美伊戰爭與軍事全球化〉，《新台灣新聞週刊》，第 367 期，  
<<http://www.newtaiwan.com.tw/bulletinview.jsp?bulletinid=13839>>。

瑪麗·亨諾克著，汪析譯，2008/9/24。〈美媒稱中印展開太空競爭，中國優勢不可靠〉，《中國航太網》，  
<<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n692314/n713454/48898.html>>。

趙平，2004/5/25。〈印度信息化駛入快車道〉，《中共國防報》，  
<<http://ee.icxo.com/htmlnews/2004/05/26/226396.htm>>。

劉思燕，2006/10。〈中國航天 50 年紀念特稿：改革開放大步走向世界〉，《中國航天報》，  
<<http://www.china-spacenews.com/n435777/n435778/n435787/n441604/n441605/29653.htm>>。

劉凝哲，2008/9/22。〈神七拉動經濟，產業鏈值數千億〉，《文匯報》，  
<<http://paper.wenweipo.com/2008/09/22/CH0809220005.htm>>。

環球時報，2008/1/14。〈中國公佈 08 航天計劃西方評說中國太空雄心〉，《環球時報》，  
<<http://www.takungpao.com/news/08/01/15/ZM-851190.htm>>。

環球時報，2008/9/23。〈美國媒體稱中國航太優勢對印度並非不可撼動〉，《環球時報》，  
<[http://www.xmnn.cn:8080/zt/shenqi/gjgz/200809/t20080923\\_728473.htm](http://www.xmnn.cn:8080/zt/shenqi/gjgz/200809/t20080923_728473.htm)>。

中央社，〈中國將在 2017 年前後測試載人登月〉，《聯合早報網》，  
<[http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416\\_17.html](http://www.zaobao.com/special/realtime/2006/04/060416_17.html)>。

## 二、英文部分

### (一)專書

Brian Harvey, 2004. *China's Space Program: From Conception to Manned Space Flight*. UK: Praxis Publishing.

James Clay Moltz, 2008. *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests*. Stanford University Press.

K. Kasturirangan, 2001. *Space –an innovative route to development, Associated Chambers of Commerce & Industry of India*. New Delhi.

K. Kasturirangan, 2006. *India's space enterprise—a case study in strategic thinking and planning*. Canberra: Australia South Asia Research Centre.

Steven Lambakis, 2001. *On The Edge of Earth: The Future of American Space Power*. Lexington: University of Kentucky Press.

U. Shankar, 2007. *The Economics of India's Space Programme—An Exploratory Analysis*. New Delhi: Oxford University Press.

### (二)專書論文

11th Five Year Plan, (2007–2012), Inclusive Growth, Published by Government of India, vol.1, November 2007, pp. 188–191.

Special section, 2007. “Indian Space Programme—A Multidimensional Perspective”. *Current Science*, Vol.93, No. 12, Indian Academy of Sciences, pp.1737–1766.

### (三)期刊論文

Ajey Lele, 2009. “Space Industry and Promising Technologies.”, *Space Security and Global Cooperation*, p. 234.

Ajey Lele, 2009. “Space Technology and Soft-Power: A Chinese Lesson for India”, *IDSAs STRATEGIC COMMENT*, October 5.

<[http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power\\_ALele\\_051009](http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power_ALele_051009)>.

F. Eilingsfeld, 1999. "An alternative strategy process for government space activities", *Space Policy*, No.15, pp. 24-32.

K. Kasturirangan and K.R. Sridhara Murthi, 2008. "India's future in space exploration", *Harvard Asia Pacific Review, Technology in Asia*.

K. Kasturirangan, 2009. "The Emerging World Space Order: An Indian Perspective.", *Space Security and Global Cooperation*, p. 30.

K. R. Sridhara Murthi, U. Shankar, H.N. Madhusudan, 2007.

"Organisational systems, commercialization and cost-benefit analysis of Indian space programme", *Current Science*, Vol. 93, No. 12, Indian Academy of Sciences.

K.R. Sridhara Murthi, 2009. A, Bhaskararanarayana, H.

N.Madhusudana, "New developments in India space policies and programmes - The next five years.", *Journal of the International Academy of Astronautics* , No.5, pp. 337-338 °

Kaza Lalitendra, 2008. "Dragon in Space: Implications for Inida.", *AIR POWER Journal*, Vol. 3, No. 3,

<<http://www.aerospaceindia.org/Journals/Monsoon%202008/Kaza%20Lalitendra.pdf>>. pp. 65-66.

Morris, William R., 2001. "The role of China's space program in its national development strategy." *Air War College Maxwell Paper*, No.24, pp.113-128.

Smith, Marcia S., 2003. "China's Space Program: An Overview," *CRS Report for Congress*, Order Code RS21641, pp. 1-6.

Tomaz Lovrencic, 2009. "EU Cooperation in Space and Security and the way Ahead", *Space Security and Global Cooperation*, p. 153.

W. H. Lambright, 2007. "Leading change at NASA: the case of Dan Goldin", *Space Policy*, No.23, pp. 23-34.

(四) 網際網路

“China: Launch Capabilities,” 2006. CNS,

<<http://cns.miis.edu/research/space/china/launch.htm>>。

Ajey Lele, 2007/1/10, “India Poised for A New High with PSLV-C7 Launch Feat,” *Society for the Study of Peace and Conflict*,

<[http://sspconline.org/article\\_details.asp?artid=art110](http://sspconline.org/article_details.asp?artid=art110)>.

Ajey Lele, 2007/9/17. “ISRO Marching Ahead,” *Society for the Study of Peace and Conflict*, No. 129,

<[http://sspconline.org/article\\_details.asp?artid=art142](http://sspconline.org/article_details.asp?artid=art142)>.

Ajey Lele, 2009/10/5, “Space Technology and Soft-Power: A Chinese Lesson for India”, *IDSA STRATEGIC COMMENT*,

<[http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power\\_ALele\\_051009](http://www.idsa.in/idsastrategiccomments/SpaceTechnologyandSoft-Power_ALele_051009)>.

Ajey Lele, 2009/7/20 “Moon Mission Malfunction”, *IDSA STRATEGIC COMMENT*,

<[http://www.idsa.in/strategiccomments/MoonMissionMalfunction\\_ALele\\_200709](http://www.idsa.in/strategiccomments/MoonMissionMalfunction_ALele_200709)>

Annual Report 2007–2008 of Department of Space, Accessed through

<<http://www.isro.gov.in/>>.

Grego, Wright, Yheresa Hitchens, 2006/10/13. “The Bush National Space Policy: Contrasts and Contradictions,” Center for Defense Information,

<<http://www.cdi.org/program/document.cmf?DocumentID=3692&StartRow=1&ListRows=10>>.

James Andrew Lewis, 2005/11/17, “China’s Manned Space Program,” *Technology and Public Policy*,

<[http://www.csis.org/component/option,com\\_csis\\_pubs/task,view/id,2445/type,1/](http://www.csis.org/component/option,com_csis_pubs/task,view/id,2445/type,1/)>.

Jeff Kueter , 2006, “China: Launch Capabilities”, CNS,  
<<http://cns.miis.edu/research/space/china/launch.htm>>.

Jeff Kueter, 2007, “China's Space Ambitions - And Ours,” The New Atlantis, Number 16, Spring, pp. 7-22,  
<<http://www.thenewatlantis.com/publications/chinas-space-ambitions-and-ours>>.

U.S. Space Command, 1996/9, Vision for 2020, 1996, pp. 10-13.  
<[http://www.gs institute.org/resources/extras/vision\\_2020.pdf](http://www.gs institute.org/resources/extras/vision_2020.pdf)>