

天宮一號與神舟八號成功對接的 戰略意涵

沈明室*

2011年9月29日21時16分，中共成功發射了天宮一號太空實驗室，從命名就可以得知其主要用途在太空建立一個實驗室，以對接神舟系列的太空船，¹維持太空站的運作模式。在成功發射後，天宮一號將成為中共留滯太空最大的在軌飛行太空船。11月3日，神舟八號成功的與天宮一號完成對接，預計兩年內，中共會陸續發射神舟九號、神舟十號太空船，分別與天宮一號完成太空的對接與會合。

當兩個在地球軌道高速運行的太空物體，容易在太空中處於失重、真空狀態，而且在高低溫的環境下，可能會有強烈輻射入侵的風險下，天宮一號與無人的神舟八號順利完程對接，證明中共太空科技發展的進步。如果後續完成載人太空船與天宮一號成功對接，足以提升中共在太空實驗室能力的研究與開發，甚至進展到國際太空站的科技能力及運用。

投射能力的發展

中共使用長征二號F火箭發射「天宮一號」實驗室的運載火箭，長征二號FT1火箭是為發射天宮一號特別研製的改良

* 作者為國防大學戰略研究所助理教授

¹ 對接是指太空站與太空船的聯接，兩個不同功能太空船完成聯接之後，讓地面可以透過太空船對太空站進行定期運補與維修作業。

型長征二號F火箭，全長52公尺，起飛載重能力可達493公噸，運載能力最大8.6公噸。由於長征二號FT1火箭體積比其他長征二號F運載火箭大，頂端整流罩隨之調整擴大。此型火箭的控制系統首次採用了先進的反覆運算導引技術，在可靠性和安全性可算是中共投射火箭家族中最高的。

為圓滿完成太空對接任務，中共對整個火箭的控制系統的要求標準也提高。此種改良型長征二號F火箭的控制系統是全新的系統，從使用操作方法、原理、具體設備、軟硬體設計等方面與傳統狀態與過去的長征火箭相較，顯有很大的差異，等於給火箭置入了一個全新的操控系統。慣性測量的組合系統是火箭控制系統的核心，實際影響火箭進入軌道精度的關鍵系統。和以前相比，為了保險起見，改進型長征二號F火箭控制系統採用兩套慣性測量系統作為測量裝置。

在導引方式上，發射天宮一號的火箭首次使用反覆運算的導引科技。這是隨著現代電腦科技和最優化控制理論發展所出現的一種自我調整導引科技，可以根據火箭當時的速度、位置以及預估的進入軌道地點，不斷調整自己的飛行軌跡。但因為這次的交會對接任務，係由神舟八號向天宮一號推進對接，因此對天宮一號的進入軌道的精度，並沒有很高的要求，反而對神舟八號進入軌道精度要求很高，希望透過精準遙測成功導引對接。

發射與對接成功的象徵性意涵

當中共在發射天宮一號太空實驗室時，中共國家主席胡錦濤曾率領中央政治局常委們親臨觀看發射實況，其中胡錦濤等七位常委在北京航天飛行控制中心觀看，溫家寶和

賀國強則前往位於酒泉衛星發射中心的現場觀看。可見中共領導高層對此次發射及對接背後意義的看重。

中共的太空計畫是「三步走」策略，此項策略是1992年9月21日，中共在召開中央政治局常委會議時，由當時的總書記江澤民所拍板定案。「三步走」的第一步是發射載人太空船；過去神舟系列太空船從無人到載人的飛行，即屬於第一步。第二步是突破對接技術，希望能發射太空實驗室至太空軌道，並且讓太空船與實驗室完成對接。此次天宮一號的發射，並與神舟八號的對接則屬於第二步，未來能否將載人太空船與實驗室成功連結，並且進行初步實驗，則是進階的關鍵。第三步是在建造太空站，預計2020年完成。事實上，中共過去已完成7次太空船飛行任務，其中4次為無人飛行試驗，3次為載人太空飛行，總計有6位中國太空人順利送入太空。

雖然依照目前進度而言，中共的太空發展策略已經完成第二步的成果，但根據西方專家的評估，中共的太空技術，仍與美、俄有距離。例如天宮一號與美國太空總署1960年代的「雙子星」(Gemini)太空船試驗計劃類似，而中共神舟系列計畫及對接科技，也是源自前蘇聯的「聯合號」(Union)太空船。1973年5月15日，美國就已發射了第一個太空實驗室，它總重八十五噸，「天宮一號」則僅八噸多。而且美國的太空實驗站壽命可達5至10年，「天宮一號」則只兩年。「天宮一號」現在只有一個對接面，以對接貨艙為主，到明年與「神舟十號」載人太空艙完成對接，太空人才能短暫停留，尚無法像外國一樣，停留數十天和上百天。中共專家也承認，天宮一號仍算不上是太空站，只是簡易的太空實驗室。

另外，太空對接是一項高難度及高風險的任務，兩個高

速飛行的太空船在太空精準對接，精度及速度要控制精準，否則一旦發生撞擊事件，可能前功盡棄。就在去(2010)年，俄羅斯一艘貨運太空船曾經因為失控，而無法與國際太空站完成對接，當時兩者誤差超過3公里。

為了確保對接任務成功，神舟太空船及天宮一號，已經在地面上進行一千多次對接試驗、六百多次分離試驗，並就可能發生的狀況，演練緊急應變計畫。為的就是在確保太空對接任務的順利進行。儘管如此，短短十多年間，中共從無人實驗飛船的發展，緊接著2016年底預期待建設太空實驗室，2020年要完成建立永久性太空站，屆時當美國主導的國際太空站撤除之後，中共將成為唯一擁有太空站的國家。國際上認為天宮一號的發射是中共載人航天計劃向前推進的重要一步，中共可運用天宮一號發展和測試交會與對接技術，擴大至太空站發展計畫。

戰略意涵

一、中共向太空科技大國邁進

此次天宮一號有4大任務，包括完成交會對接、完成對接後的組合體的控制和管理、展開相關實驗及為將來的太空站進行技術功能的驗證。而中共天宮一號與神州8號的成功對接，將是繼美、俄之後，第3個擁有此項科技的國家。中共將持續在年及年發射天宮二號及天宮三號太空實驗室，並且在完成太空人長期停留的科技能力後，將陸續完成載人太空站的興建。即使科技程度與美歐等國仍有落差，但依據中共的三步走策略，中共正邁向太空科技大國發展。美國太空總署(National Air and Space Agency, NASA)目前投入太空

預算在2012年大約是178億美元，²但因美國太空計畫包括月球太空站設立、火星探測、載人探索太空船、觀測太陽的太空船，如尤里西斯(Ulysses)和過渡區及日冕探索者(TRACE)；以及研究地球周圍太空天氣的探測器，如地球極光探測衛星(Polar)、極光快速攝影探測衛星(FAST)、磁尾探測衛星(Geotail)與太陽風探測衛星(Wind)等，在預算捉襟見肘的情況下，必須有所取捨。

中共目前實施的探月計畫就預備投入200億美金，雖然投入金額龐大，但對中共成為太空大國，以及爾後太空科技所衍伸的經濟效益而言，中共仍會認為太空投資是值得的。美國眼見中共及將循美國步伐完成太空站設立，以及完成登月計畫，自然形成被追趕的壓力，而有重返月球的計畫。

二、搶佔太空戰場的制高點

中共「天宮一號」升空也受到全球的矚目，有些西方媒體對中共試圖主宰太空戰場，表達對中共科技崛起的憂慮，其中美國軍方的反應最具代表性，所以在天宮一號發射前，中共國防部再次對外重申反對太空軍備競賽，企圖降低中國太空威脅論的指責。實際上，此次發射成功，部分戰略學者就認為，中共建立太空站計畫具有不可估量的軍事意義，解放軍可以藉此獲得相關遠端通訊、衛星遙測、飛彈發射技術或反衛星戰的經驗。由於太空科技很多都屬軍民兩用，共軍肯定可從太空站的研發中獲益。中共強調空天一體作戰，希望

² Amy Shira, "Good and Bad News Comes With NASA's 2012 Budget", *Universe Today*, December 1, 2011, <http://www.universetoday.com/91412/good-and-bad-news-come-with-nasas-2012-budget/> (2011/12/06)

能建立奪取或保持制空天權，和空天軍事優勢的武力。³這也是為何美國要排除中共參與國際航空站的原因。

三、美中太空競逐的發展

由於從事太空探索及研究的經費極為龐大，促成歐美國家加強國際合作與科技相互支援，合作成立國際太空站。中共雖然被排除在外，但「天宮一號」升空並與神舟八號完成對接，是中共未來自主建立太空站的初步成就。雖然面對的挑戰與技術瓶頸仍多，中共的太空科技與經驗能力也不及美國，但因中共具有旺盛企圖心和雄厚財政後援的優勢，反觀美國的太空計畫受制於政府預算緊縮，一個擴張，一個緊縮，未來可能會有美中太空競逐態勢轉移的交叉點。美國與中共進行太空合作，可以降低美國的研發成本，卻可能大幅縮短兩國太空科技落差。中共希望提昇太空科技能力，如無法獲得美歐先進國家援助及合作，仍有一段摸索的道路。但如中共傾全力挹注太空科技發展，不能排除產生令美國驚訝的跨越式進展。

四、軟體操作能力的程度

從溫州動車事件之後，中共對於高科技系統的軟體操作能力似乎就有問題。中共雖然能夠在短期內，以模仿的方式建構硬體設施及外表，這種山寨式高科技成果在軟體設計、管理與經營方面，仍然受到質疑。就太空科技能力而言，雖然中共正遵循三步走策略持續發展，其軟體及操作能力，恐

³ 蔡鳳震、田安平，空天一體作戰學(北京：解放軍出版社，2006年)，頁288。

為後續觀察的重點。中共在 2008 年成功發展高速鐵路，而其廉價建造成本、工期短與高速度吸引許多國家引進。中共鐵道部部長劉志軍跨越式發展的鐵路發展模式，造成鐵道部高負債與高鐵安全的高風險，因而鐵路事故頻傳。中共高鐵發展雖不能與太空科技發展相提並論，但是在科技能力不足，卻又急於求成的情況下，沒有成熟的軟體操作能力及組織文化，仍有高度風險。

五、對台海安全影響

中共用於發展太空的計畫與預算由軍隊所主導，而其所衍生的經濟效益，多數由解放軍航天相關企業所獲。而解放軍致力太空計畫，非僅民間用途而已，必然會考量軍事的功能。以天宮一號及神舟八號完成對接所具備的軍事意義來說，首先在遠程火箭的精進，可以帶動彈道飛彈在射程與精準度的發展，將使台灣反飛彈射程與攔截能力的不足。而且也可成為對美日進行反介入作戰的遠程武力。另外，當中共完成太空站或實驗室的成立之後，當然可以進行許多太空實驗，除了動物及植物的測試之外，一旦太空站完成，等於在太空建立了一個簡易的基地，並透過這個基地進行監偵、通訊、攔截與衛星攻擊的任務。屆時，中共透過太空站可以更精準掌握台海的太空情報，干擾台灣情監偵運作，或藉以遮蔽台海衝突期間美國軍事與間諜衛星的運作。

政策建議

一、強化台灣太空科技不對稱發展能力

與中共相較，太空科技研發的能力與規模差距不小，過

去台灣在 1999 年 1 月 27 日成功發射低軌道科學實驗的福爾摩沙衛星一號，發射升空距地球表面 600 公里的低軌道飛行，約 97 分鐘繞行地球一周。主要任務在進行電離層電漿電動效應測量、海洋水色照相、及 Ka 頻段通訊實驗等三項科學實驗，利用衛星每日收集之酬載遙測資料，分送給國內的科學團隊及國內外研究機構從事科學實驗。最新計畫是「福爾摩沙衛星七號計畫」(簡稱福七計畫)，由台灣與美國共同執行。福七計畫可提升衛星本體與掩星酬載的性能，⁴ 建立任務型衛星系統。本計畫將部署 12 顆衛星，任務軌道設計為高低兩個傾角，每一傾角各以 6 顆衛星構成星系，預定於 104 年及 106 年分兩批發射。另規劃 1 顆做為軌備用衛星，可依任務衛星的狀況，由地面操控中心進行軌道轉換執行備援任務。福七計畫完成後，仍局限在觀測與通訊的功能，面對中共建立太空站後的對台太空優勢，必須藉由台美合作尋求本身的不對稱優勢。

二、建立反制來自太空監偵威脅的防護能力

當中共逐步強化太空科技與運用，掌握制天權之後，對重要地域的監偵與觀察將更為頻繁。另外，中共也會善用太空科技與戰力優勢進行太空威懾，以強大的太空實力為基礎，在形成強大的太空攻勢下，以明確訊息告誡對手服從於己方意志和企圖的軍事活動。台灣面臨賴來自中共的空中威脅，不侷限在大氣層以下，來自太空的監偵威脅將為首要。因此，不論是地面戰術活動或指管通情系統運作，必須防範

⁴ 掩星是一種天文現象，指一個天體在另一個天體與觀測者之間通過而產生的遮蔽現象。掩星酬載是指攜帶用觀察掩星的相關儀器，如福衛三號攜帶 GPS 的觀測儀稱為 GPS 掩星觀測儀。

來自太空的威脅。尤其必須針對重要基地與設施，依據中共太空科技能力發展趨勢，預先建構各項被動防護措施，以提升防護能力。

三、尋求美中太空競逐中的定位，制定我國太空發展中長期策略

台灣太空科技發展向來與美國太空或氣象單位合作密切也累積不少的研發成果。然而當美中處於太空競逐的態勢下，台灣應該尋求自我定位，制訂我國中長期的太空發展策略。如果能夠與中共合作進行民用或商用太空科技發展，或委託發射衛星，未必不是一件好事。而在美國感受中共太空科技發展的追趕壓力後，也是我國參與美國主導相關太空計畫的契機。重點在台灣必須先擁有面對美中太空競逐新情勢後的策略調整，以做為指導發展依據，提昇我國太空科技能力與運用。

從泰國洪災看穎拉政府的領導能力

陳尚懋*

前言

2011年7月起，泰國北部與東北部陸續降下豪大雨造成當地嚴重淹水現象，稍後這股洪水也順著湄南河(Chao Phraya River，又稱昭批耶河)南下，於十月下旬抵達泰國中部的大城省(Ayutthaya)、曼谷北部的巴吞他尼省(Pathum Thani)以及北欖波省(Nakhon Sawan)等地，並淹沒七個重要工業區，據估計有超過14,000座工廠與約70萬名勞工受到影響，經濟損失高達1.4兆泰銖，死亡人數更超過600名。雖然泰國政府先前信誓旦旦保證曼谷絕對不會淹水，但是隨著10月15日最大洪峰抵達曼谷之後，曼谷不淹水的保證已成空言，曼谷有將近五分之一的地區泡在水裡，並出現民眾搶購糧食，囤積衛生紙等失序行為。儘管水災情況在隨後獲得紓解，曼谷中心商業區並未出現淹水現象，但此次洪災對於穎拉(Yingluck Shinawatra)政府的領導能力已產生嚴重頓挫。本文即期望藉由此次泰國的洪災，深層探討泰國政府的災害防救之道，以及其後對泰國政治經濟的整體影響。

泰國洪災與政府的對策

一、泰國洪災的原因

泰國這場自1942年以來最嚴重的洪災，主要可概分為兩

* 作者為佛光大學國際與兩岸事務學系副教授