

# 「神箭」技術大革新 首用「馮卡門」曲線

「長二F改」火箭整流罩設計採用「馮卡門」曲線，氣阻更小。

運載火箭採用迭代制導方法控制，精度更高，適應能力更強，火箭的入軌精度將提高一個量級

四個助推器的橢圓底改成錐形底，增加燃料容積量，增加大約500公斤的推力。

## 「長征」火箭優點在可靠性高

【本報記者張靖唯、賈磊北京二十三日電】目前「天宮一號」和長征-2F火箭正在緊張地進行各項技術檢測。就中國運載火箭發展水平和國際對比，北京大學地球與空間科學學院焦維新教授認為，中國火箭的特點主要是高可靠性，特別是載人航天工程使用的長征2F火箭，儘管發射次數少，成功率卻是100%。

焦維新對大公報表示，中國火箭與外國運載火箭存在較大差距體現在兩方面：一是，重型火箭和超重型火箭方面，與發達國家相比還較為落後，長征2F火箭低地球軌道運載能力僅為9噸左右，而美國早在一九六九年發射阿波羅飛船時，所採用「土星五號」運載火箭，低軌道運載能力就達到一百一十多噸。

焦維新指出，正在研製的「長征五號」火箭，運載能力將達二十五噸。一旦「長征五號」投入使用，將為中國建造空間站提供更大動力。「一般

核心艙在二十噸左右，以現在火箭的運載能力看遠無法勝任。未來重型運載火箭成功研製後，探測月球，完成探月三步走的設想是完全可行的，同時將助推中國運載能力更上一個新台階。」

目前，日本和歐洲空間局低軌道運載能力都接近二十噸左右。焦維新說：「到那時，我們運載能力還會略超過他們的水平。」

「長五」年內做靜力試驗

另外，俗稱「大火箭」的新一代大推力、無毒、無污染運載火箭「長征五號」目標在二〇一四年首飛。近日，在天津新一代運載火箭產業基地結構力學試驗廠房內，首個用於「長征五號」運載火箭靜力試驗的工位安裝就位。

目前，「長征五號」運載火箭靜力試驗前期準備工作已經就緒，在施工方完成廠房地面施工等工作後，參試人員計劃於近期進駐，將在廠房邊施工、設備邊調試的情況下，於今年底前完成火箭芯級段間段、一、二級段間段、儀器艙等結構地面靜力試驗。

九月二十一日，「天宮一號」及長征二號F型運載火箭組合體轉運至發射區，這也是實施本次空間交會對接任務的器箭組合體首次整體亮相。針對火箭技術狀態的大量改變，有航天業內人士對大公報指出，「名字雖然延續，但這已是一枚全新的火箭。」這枚被外界稱為「長二F改」的火箭，最明顯的特徵就是整流罩設計研製是國內首次採用的「馮卡門」曲線。

七送神舟飛天的長二F火箭一直享有「神箭」的美譽，它是在長征二號捆綁式運載火箭的基礎上，按照發射載人飛船的要求，以提高可靠性確保安全性為目標研製的運載火箭，可靠性評估值達到0.98。火箭由四個液體助推器、芯一級火箭、芯二級火箭、整流罩和逃逸塔組成，是目前中國所有運載火箭中起飛質量最大、長度最長的火箭。

### 整流罩氣阻更小

與以往長二F型火箭相比，「長二F」改進型火箭已有約一百七十項技術狀態更改，其中重大更改三十八項。從外形上的最大改變集中在「頭部」，由於「天宮一號」不載人，取消了為航天员安全所設計的逃逸塔系統；又由於「天宮一號」的體積超過以往發射的神舟飛船，整流罩的長度、直徑都有所增加。

有網民在看到器箭組合體後評價整流罩「十分漂亮」。據介紹，改進型長二F的外形頭錐曲線採用的是氣阻更小的「馮卡門」曲線，「過去整流罩製造過程中展開是一個平面，按「馮卡門」曲線製造的整流罩展開是立體的，這也表明航

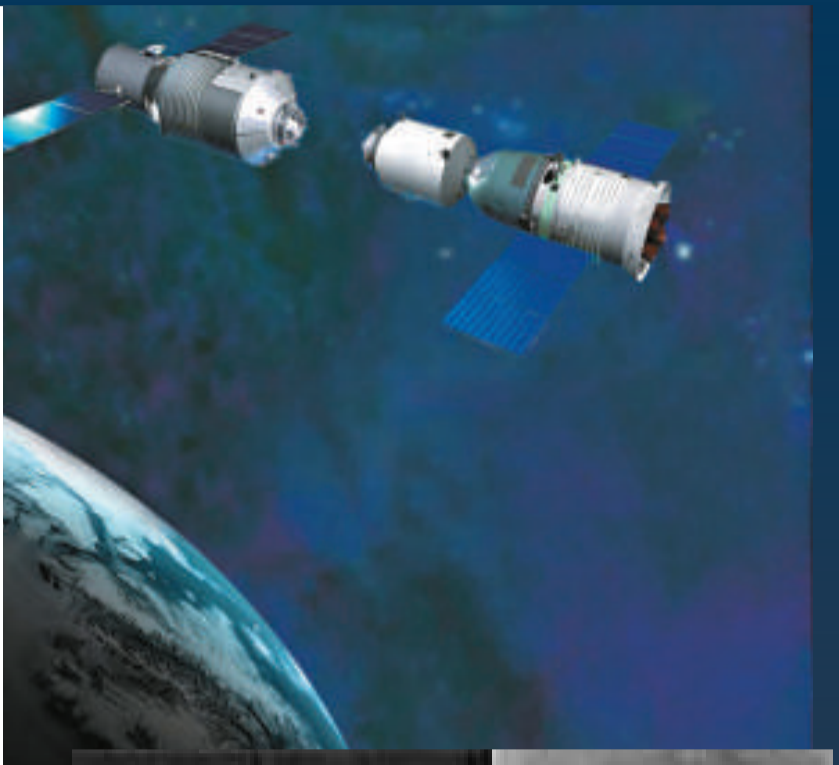
天製造工藝水平的提高。」業內人士稱。同時，四個液體助推器的橢圓底改成錐形底，增加燃料容積量，可增加大約500公斤的推力。

### 制導適應性更強

「長二F改」頭部以下的部分，外形上沒有太大變化，但內部構造也發生了重大改變，其中最重要的改變在於制導方式。制導方式是指導引和控制飛行器按一定規律飛向目標或預定軌道的技術和方法。

載人航天工程火箭系統總設計師荆木春曾對媒體表示，「長二F」改進型的技術參數包括所有設計圖紙都要全部更換，火箭對慣性測量系統重新進行了可靠性設計，採用新的制導控制方案，電子設備也將實現更新換代。

據了解，目前中國的空間發射都採用液體運載火箭，其制導控制都採用基於標準彈道的攝動制導方式，這種方式只能較好地滿足一個入軌條件。隨著空間發射任務的多樣化和複雜化，對運載火箭的飛行控制要求越來越高，採用迭代制導方法控制精度更高，適應能力更強，火箭的入軌精度將提高一個量級。



▲馮·卡門（右）和他的得意門生錢學森 網上圖片

## 馮·卡門與錢學森的師生情緣

本報記者 張靖唯

改進型長征二號F火箭最大亮點在於國內首次採用「馮·卡門」曲線，而這條曲線是以中國火箭之父錢學森的導師西爾多·馮·卡門的名字命名的。

中國運載火箭技術研究院首任院長錢學森回國之前，在美國加州理工大學攻讀博士學位期間與馮·卡門結下了深厚友誼。

馮·卡門，生於一八八一年五月，卒於一九六三年五月，匈牙利猶太人，被譽為「航空時代的科學奇才」。

在馮·卡門的眾多中國學生中，尤以錢學森與其感情最為深厚。在馮·卡門晚年所撰寫的自傳中，專門用一整章回憶他與錢學森的師生情誼。他回憶與錢學森的第一次見面：一九三六年的一天，錢學森來看我，徵詢關於進一步進行學術研究的意見。這是我們的第一次見面。我抬頭看見一位個子不高、儀表嚴肅的年輕人，他異常準確地回答了我所有的問題。他思維的敏捷和富於智慧，頓時給我以深刻印象。我建議他轉到加州理工學院來繼續深造。

就這樣，錢學森從麻省理工學院投奔到馮·卡門麾下。五十五歲的馮·卡門成為二十五歲的錢學森的導師。馮·卡門為錢學森提供了兩個可供選擇的研究課題，都是涉及高速飛行方面最前沿的課題。可以說，馮·卡門的課題為錢學森航空理論的研究指明了方向。一九三九年，錢學森非常出色地完成了四篇博士論文，獲得了航空和數學的雙博士學位。

在此期間，錢學森加入了馮·卡門直接領導的加州理工學院古根海姆航空實驗室火箭研究小組，並與馮·卡門一起提出他最著名的高超音速流動理論，為空間飛行器克服音障和熱障提供了依據，為高速空氣動力學的發展奠定了基礎。這就是以他和馮·卡門命名的「卡門—錢學森公式」。

一九五五年，錢學森獲准離開美國，臨行前，他帶著妻子蔣英及兒女向馮·卡門道別，同時將自己在被困幾年中完成的《物理力學講義》和《工程控制論》兩本書贈予導師。馮·卡門翻閱後異常激動地說：「你在學術上已經超過我了！」

錢學森在學術上受馮·卡門的影響十分巨大。馮·卡門交給錢學森從工程實踐提出理論研究對象的原則，同時教會錢學森如何把理論應用到工程實踐中去。

【本報北京二十三日電】

## 「天宮一號」進入最後發射準備

【本報訊】中國空間試驗站「天宮一號」將於二十七日至三十日在甘肅酒泉衛星發射中心擇機發射，開展載人航天工程空間交會對接任務。目前，執行交會對接任務的各大系統已進入最後準備工作狀態，各項工作進展順利。

中通訊社消息：據專家介紹，發射場將陸續進行目標飛行器、火箭功能測試和器箭地聯合測試等工作，進行最終狀態檢查和確認後，火箭加注推進劑，然後擇機實施發射。

### 避開28日讓居民好好過節

《南方日報》報道，二十二日，記者在發射基地現場發現，被發射塔環繞的「天宮一號」星箭組合體披上了一層「外衣」，正在接受技術人員的技術測試。據悉，技術測試將持續至發射前的加注燃料階段。

有多種因素確定「天宮一號」發射時間。據知，在發射窗口中選擇發射時機是發射場的重要任務，要考慮火箭、航天器、發射場、測控等系統的實際準備情況，發射時間定於各系統滿足發射條件後的時段；地面跟蹤測量系統的工作條件要求，如遠洋測量船工作海域的天氣、海浪情況，發射場光學測量設備的能見度、太陽角度；天氣狀況，根據天氣預報，選擇滿足火箭、航天器發射要求的時機。

《南方日報》引述當地居民透露，二十八日是當地一年一度的重大節日「胡楊節」，為了讓居民好好過節，「天宮」發射日期將避開此日。

### 航天城警戒提前升級

「天宮一號」發射所在地酒泉東風航天城的安全警戒從二十日晚開始就悄然加強。二十二

日，從航天鎮到發射基地一路上戒備森嚴。

《南方日報》記者發現，從二十二日晚開始，所有無特許證的外來車輛一律不得進入東風航天城。按照規定，不在發射基地接待名單內的外來人員須立即離開。當地居民表示，往年都是在發射前三四天才開始清場，今年這麼早清場比較罕見。

每天都有幾十個媒體記者從嘉峪關機場趕赴酒泉，一場盛大的新聞會戰已經展開。從二十四日起，中宣部組織的中央媒體採訪團將陸續抵達，而相關領導和專家團也將陸續抵達。

據相關人員介紹，這次「天宮一號」發射的警戒工作提前升級，或與八月十八日「實踐十一號04星」火箭發射失敗有關。「發射中心希望能排除一切可能發生的干擾因素，確保「天宮一號」以及隨後的神舟八號的發射能夠萬無一失」。



▲「天宮一號」目標飛行器和長征二F火箭組合體進行聯合測試，發射準備工作有條不紊地進行 中新社

## 楊潔篪紐約晤日本新外相

【本報訊】正在美國紐約出席阿富汗問題國際會議、安理會預防外交高級別會議的中國外長楊潔篪，22日會見了日本新任外相玄葉光一郎。

據中新社報道，楊潔篪會見玄葉光一郎時表示，日本新內閣成立後，兩國關係平穩過渡，開局良好。雙方應根據中日四個政治文件的原則和兩國領導人共識精神，保持和加強高層交往，增進政治互信，加強日本地震災後重建合作，深化經貿合作，大力開展人文交流，妥善處理敏感問題，在政治、經濟、文化等領域推動中日戰略互惠關係持續深入全面發展。

玄葉光一郎表示，日方願以兩國邦交正常化40周年為契機深化雙邊關係，改善國民感情，構築互利雙贏的兩國戰略互惠關係。

日本共同社披露，中日外長會晤中，雙方同意為野田佳彥首相年內訪華而協調日程。

日本外相玄葉表示希望中國政府放寬福島第一核電站事故後對日本食品採取的進口限制措施。楊潔篪對此僅表示將向有關方面轉達。



▲駱家輝在武漢領事館接受記者採訪 本報李曉波攝

## 駱家輝：美將恪守一中原則

【本報記者李曉波武漢二十三日電】在武漢出席湖北「武漢·美國周」的美國駐華大使駱家輝今日回應美國對台軍售問題時表示，美國堅持一個中國的原則以及美中三個聯合公報。

駱家輝在美國駐武漢總領事館召開記者會指出，美國致力於同中國發展一種非常積極的合作而全面的關係，同樣致力於處理任何分歧——處理的方式是繼續保持合作。「儘管在貿易、對台軍售一些問題我們存在分歧，但我們還有那麼多的其他合作領域，我們能共同努力，真正帶給太平洋兩邊人民利益和好處，對美中兩國都能創造就業機會」。

駱家輝說，美國是對外國投資最開放的國家。我們非常鼓勵中國企業到美國投資。中國最近幾年在美國的投資增幅達到了400%。提及最近中海油在美國的併購交易未獲成功，他表示有些個別事件宣傳太多，對美國造成一種不公正的形象。其他很多成功的採購，人們沒關注到。他又說，中美之間的貿易糾紛只佔到中國對美國出口的3%左右。駱家輝在記者會上談及對中國領導人的印象。他說，第

一次見到胡錦濤主席大概在2002年還是副主席訪問美國的時候。2006年我以私人公民的身份幫助組織計劃好他在西雅圖的停留。

第一次見到習近平副主席是在習剛任上海市委書記的時候，我是他會見的第一個外國人。2009年在匈牙利的布達佩斯度假時，很巧合的跟習副主席住同一個賓館，我們進行了很好的交談。

駱家輝說，很高興和中國領導人進行會見、交談，對他們的聰明才智和致力於改善中國人民的生活留下很深的印象。

駱家輝表示致力促進美中兩國之間建立更強有力的夥伴關係。此次在武漢舉辦美國周活動，希望能增進美國與湖北商業、文化等方面更緊密的關係。

駱家輝今天身穿T恤波鞋，與夫人一起來到武漢漢口江灘，並與工作人員與致勃勃玩美式檯球。一行還體驗了武漢市為市民提供的免費自行車。