

# 「星間鏈路」破隔閡 「混合組星」減干擾

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：中國航天人最早對衛星導航系統摸索，早可追溯到上世紀60年代末立項的「燈塔計劃」。80年代開始，中國衛星導航「先區域、後全球」的思路被確定下來，「三步走」的北斗之路由此鋪開。與美、俄和歐盟選擇以「一步建全球」方式建設全球衛星導航系統不同，中國起步晚、底子薄，決定先建試驗系統、然後再建區域系統，最後建成全球系統，先解決有無，切實做到「把每個銅板都用在刀刃上」。

## 相互測距 保持隊形

「星間鏈路」，是中國北斗系統的另一大特色。中國的北斗系統不能像美國GPS那樣，在全球建立地面站。為解決境外衛星的數據傳輸通道，北斗三號研製團隊採取星間、星地傳輸功能一體化設計，實現了衛星與衛星、衛星與地面站的鏈路互通。雖然在地球兩面的衛星「看不見」彼此，仍能透過星間鏈路聯繫。

星間鏈路技術不僅實現了相互間的通信和數據傳輸，還能相互測距，自動「保持隊形」，可以減輕地面管理維護壓力。星間鏈路技術的應用中，設計了全新的網絡協議、管理策略和路由策略，解決了不能全球布站進行衛星境外監測的難題。

此外，北斗還採用了獨樹一幟的「混合式」星座，首創以地球靜止軌道和傾斜地球同步軌道衛星為骨幹，兼有中國軌道衛星的混合星座。北斗系統高級顧問李祖洪說，這種「混搭」組合可以用最少衛星數量實現最好覆蓋效果，已獲得國際認可。英國《每日電訊報》稱，該系統在亞太地區能有效抵制城市和森林等遮蔽環境造成的信號干擾。

# 信息新基建 規模上萬億

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：目前，中國已有超過7成手機搭載了北斗芯片，北斗應用理念之新、範圍之廣，已超乎人們的想像。從城市到鄉村，從珠穆朗瑪峰到海洋國土，從製造業到服務業，北斗正融入中國乃至世界人民的日常生活。

中國衛星導航定位協會發布的《2020中國衛星導航與位置服務產業發展白皮書》顯示，2019年中國衛星導航與位置服務產業總體產值達到3450億元（人民幣，下同），同比增長14.4%，其中包括芯片、算法、軟件等在內的產業核心產值達1166億元，北斗應用進一步普及，對核心產值的貢獻率超過80%。

北斗系統提供的時空基準服務，對於「新基建」所包含的信息基礎設施、融合基礎設施和創新基礎設施建設過程中能提供相應的、基礎性的時間和空間領域服務。業界預計，中國北斗正全面邁向綜合時空體系發展的新階段，有望帶動形成數萬億規模的時空信息服務市場。

## 堵截疫源發揮重要作用

在抗擊新冠疫情中，北斗系統發揮了重要作用。「在這次抗疫情鬥爭中，北斗導航進行高精度的定位，這對傳染源傳播途徑的發現，尤其是傳染源的控制上面，發揮了重要的作用。在火神山、雷神山的建設當中，北斗也讓我們感受到科技強大的力量。」在現場觀看北斗三號最後一顆衛星升空後，抗疫英雄李蘭娟院士這樣說。

## 91歲首任總設計師孫家棟坐輪椅到場



當日儀式開始前，91歲高齡的中科院院士孫家棟院士坐着輪椅來到現場。進入現場時，他向參會人員和工作人員揮手致意、問好。孫家棟是首任北斗衛星導航系統總設計師，他帶領團隊完成中國北斗一號、北斗二號建設任務，以及北斗三號立項和論證，探索走出符合中國國情的衛星導航發展道路，為北斗三號系統實現跨越發展奠定堅實基礎。

央視新聞

1994年  
北斗一號系統工程立項

第一步  
建成北斗一號系統向中國提供服務

2003年  
北斗一號系統建成，中國成為美、俄之後第三個擁有自主衛星導航系統的國家

2004年  
北斗二號工程立項

第二步  
建成北斗二號系統向亞太區域提供服務

2009年底  
北斗三號工程立項

2018年12月  
北斗三號基本系統正式向「一帶一路」及全球提供基本導航服務

2019年12月  
北斗全球系統核心星座部署全面完成

2020年6月  
最後一顆北斗導航衛星成功發射，星座部署全面完成

2020年7月29日  
北斗三號全球衛星導航系統最後一顆組網衛星正式入網

2020年7月31日  
中國宣布北斗三號全球衛星導航系統全面建成開通

話你知

為何星間鏈路？

航天器與航天器之間，具有數據傳輸和測距功能的無線電磁波鏈路，可以使組網衛星之間了解彼此的位置數據信息。

獨創三軌混合

空間段  
若干顆衛星組成衛星網

GEO  
地球靜止軌道衛星 3顆  
(從地面看靜止的)  
軌道傾角：0°  
高度：赤道上空3.6萬公里  
特徵：抗遮蔽性良好  
基本覆蓋亞太  
高緯度覆蓋較差

IGSO  
傾斜地球同步軌道衛星 3顆  
(從地面看固定在區域內畫「8」字)  
軌道傾角：55°  
高度：地面上空3.6萬公里  
特徵：抗遮蔽性良好  
補充高緯度覆蓋

MEO  
中國地球軌道衛星 24顆  
(從地面看軌跡似波浪)  
軌道傾角：0°  
高度：地面上空2萬公里  
特徵：快速繞地運行  
全球運行全球覆蓋

地面段  
若干地面主控站、注入站、監測站及星間鏈路運管設施，用於接收處理數據，向衛星發送衛星導航電文及差分完好性資訊，並確定衛星軌道，為時間同步提供觀測資料

用戶段  
用戶終端接收北斗衛星導航系統訊號，根據數據按一定方式進行定位計算，最終得到用戶的經緯度、高度、速度、時間等資訊

北斗工作「三段」式



全球四大導航系統比拼				
	北斗 中國	GPS 美國	格洛納斯 俄羅斯	伽利略 歐盟
在軌衛星	51 (機除已退役衛星)	34	27	26
定位精度	10m (全球) 5m (亞太)	10m	10m	3m
測速精度	0.2m/s (全球) 0.1m/s (亞太)	0.2m/s	0.2m/s	0.2m/s
用途	軍民兩用	軍民兩用	軍民兩用	民用
造價	250億美元	300億美元	144億美元	100億歐元
星間鏈路	Ka頻段中速星間鏈路	UHF頻段低速寬波束星間鏈路	S頻段低速寬波束星間鏈路	暫未公布

## 北斗面向全球 提供高質服務

全球加速應用

●國產北斗基礎產品已出口120餘個國家和地區，基於北斗的土地確權、精準農業、數字施工等，已在東盟、南亞、東歐、西亞、非洲等得到成功應用。2018年中國還在突尼斯建成首個海外北斗/GNSS中心

●北斗和俄羅斯格洛納斯系統實現信號兼容；中美實現北斗和GPS系統信號兼容與互操作；中歐深化開展頻率協調

形成國際標準

●北斗的國際標準正在快速推進，目前北斗已經是國際海事組織認可的全球無線電導航系統；北斗全球信號標準已完成國際民航組織絕大部分指標驗證

●首個北斗船載接收設備檢測國際標準已經國際電工委員會批准在2020年3月11日向全球各國發布，對於持續推進北斗在國際海事領域的廣泛應用具有重要的意義

入網智能手機

●基於北斗的導航服務已廣泛進入中國民眾生活。據統計，2020年第一季度，在中國入網的智能手機，已經有70%以上提供北斗服務。共享單車配裝北斗終端實現精細管理，牧民坐在家裏就能通過北斗項圈放牧牛羊

●通過「北斗+支付」，能對1秒鐘內成百上千的股票、車票購買申請進行精確排隊，按序辦理

# 37年創新 55星織網 比肩美歐俄 習近平宣布 北斗全球導航開通



【大公報訊】北斗三號全球衛星導航系統建成暨開通儀式7月31日上午在北京舉行。中共中央總書記、國家主席、中央軍委主席習近平出席儀式，宣布北斗三號全球衛星導航系統正式開通。從1983年「雙星定位」理論提出以來的37年間，中國發射了55顆北斗衛星，完成北斗系統「三步走」組網。這意味着，在全球衛星導航領域，中國北斗、美國GPS、俄羅斯格洛納斯、歐洲伽利略「四大天王」已比肩而立，標註着「中國的北斗」正式邁入全球時代，「世界的北斗」迎來全面服務全球的時代，「一流的北斗」成為持續發展的目標和追求。

據新華社報道：人民大會堂雄偉壯麗，東大廳內燈光璀璨、氣氛熱烈。10時30分，在熱烈的掌聲中，習近平等步入儀式現場。

劉鶴主持儀式。儀式播放了反映北斗三號全球衛星導航系統建設發展情況的視頻短片。張又俠宣讀了中共中央、國務院、中央軍委的賀電。

10時48分，習近平走上主席台，宣布：「北斗三號全球衛星導航系統正式開通！」全場響起經久不息的熱烈掌聲。

儀式結束後，習近平等來到人民大會堂河北廳，參觀北斗系統建設發展成果展覽展示，聽取工程建設、運行服務、應用推廣、國際合作和發展展望介紹。體現北斗系統自主創新自主可控重要成果和規模化、市場化、產業化應用以及國際化進程的展板和展品，吸引了習近平的目光，他不時駐足察看，詳細詢問有關情況。習近平並代表黨中央向參與系統研製建設的全體人員表示衷心的感謝、致以誠摯的問候。

## 傳承好新時代北斗精神

習近平充分肯定北斗系統特別是北斗三號全球衛星導航系統建設取得的成就。他指出，北斗三號全球衛星導航系統的建成開通，充分體現了我國社會主義制度集中力量辦大事的政治優勢，對提升我國綜合國力，對推動疫情防控常態化條件下我國經濟發展和民生改善，對推動當前國際經濟形勢

外交部發言人汪文斌7月31日亦在記者會上表示，中國

## 北斗國際標準加快推進

近年來，北斗系統已走進千家萬戶，成為人們日常生活中不可缺少的必需品，無處不在、觸手可及。中國北斗還將服務全球。中國北斗與美國GPS、俄羅斯格洛納斯、歐洲伽利略衛星導航系統的兼容與互操作持續深化，全世界一半以上的國家都開始使用北斗系統，相關產品出口120餘個國家和地區，北斗正在為創造人類更加美好未來貢獻中國方案。

目前，北斗成為國際海事組織認可的全球無線電導航系統；北斗全球信號標準已完成國際民航組織絕大部分指標驗證；首個北斗船載接收設備檢測國際標準已經國際電工委員會批准向全球發布，正在推動北斗新信號標準升級。到2035年，中國將建成更加廣泛、更加融合、更加智能的國家綜合定位導航授時體系。

## 關鍵元器件100%國產化

【大公報訊】記者劉凝哲北京報道：核心技術受制於人，關鍵元器件被「卡脖子」，是從前中國在重大工程建設中經常遇到的問題。回溯北斗三號建設歷程，萬眾矚目背後，還有一項鮮為人知的成就——宇航元器件自主可控，北斗導航關鍵元器件國產化率達100%。

航天科技集團五院物資部介紹，十年前，中國宇航元器件面臨國產器件高端核心產品基礎薄弱，進口產品不可控的嚴峻形勢。因此北斗三號工程立項之初，就將宇航元器件國產化工作同步啟動，確立了在北斗全球導航系統建成之時，同步實現核心元器件100%自主可控的目標。

接下來，航天科技集團五院北斗型號項目辦和航天五院物資部一起劃定了北斗衛星系統所用核心元器件選用範圍，確定了核心元器件基於自主研發新產品，結合應用驗證，成熟一個，使用一個，直至最終全部自主可控的工作原則，為元器件自主保障工作指明方向。

為確保國產新型元器件由樣品快速成為產品，元器件應用驗證成為主要抓手。衛星「兩總」和元器件專家團隊在飛行試驗上成功使用80多項適應應用驗證的國產新型元器件，為組網衛星大批量使用國產新研元器件鋪平道路。

伴隨衛星一次次騰空，北斗工程牽引了中國宇航元器件事業的快速發展。以北斗工程為應用背景，元器件國產化同型號研製前所未有地緊密結合起來。元器件研製與使用目標明確，元器件研製廠家與使用單位在型號任務中互幫互利，元器件研製方與使用方的積極性都得到了極大提升。