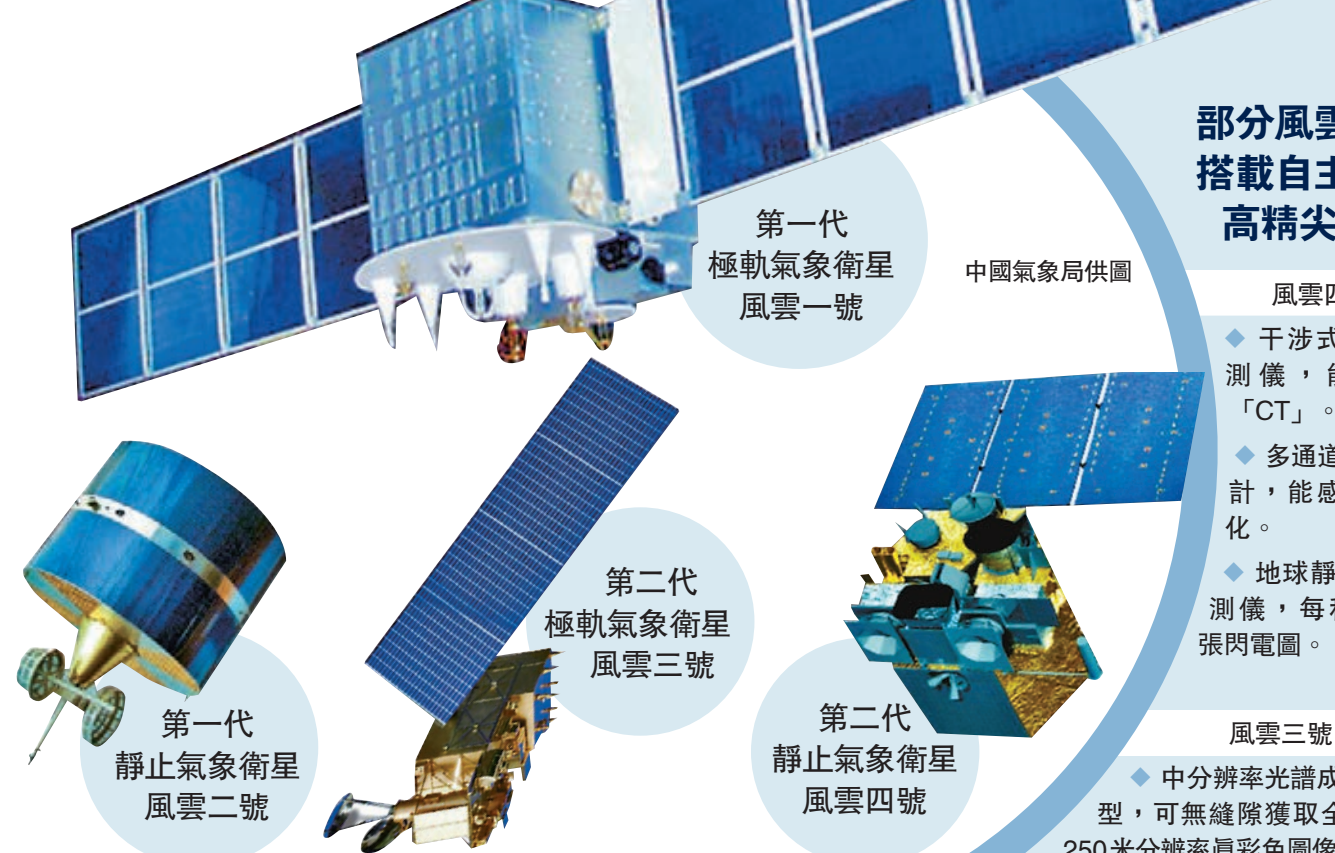


點讚 中國

香港文匯報訊（記者 江鑫嫻 北京報道）2020年是中國風雲氣象衛星事業50周年。中共中央政治局常委、國務院總理李克強作出重要批示強調，加快建設氣象強國，進一步提升防災減災救災能力。50年前的氣象預報員一定很難想像，如今不僅中國上空所有區域雲圖隨時想看就看，中國的衛星還能夠為全球用戶提供氣象觀測服務。從50年前的一片空白到如今惠及全球，中國先後成功發射兩代四型17顆風雲氣象衛星，形成極軌、靜止兩個系列化、業務化的綜合觀測網，目前7顆在軌運行，是世界上種類最全的氣象衛星座之一。有專家透露，中國已與美國、歐盟共同構建了全球氣象衛星數據分發服務系統。中國風雲三號衛星的中分辨率光譜成像儀和風雲四號的干涉式大氣垂直探測儀可謂獨步天下。



風雲衛星是一個什麼樣的衛星？在國家衛星氣象中心主任、風雲氣象衛星工程總設計師楊軍看來，風雲衛星首先是知冷知熱的「百姓星」。民眾可以通過風雲衛星獲取精準的天氣預報，冷暖自知。同時，它也是自主創新的「爭氣星」。「50年來，國家從基礎很薄弱、比較落後的一個狀態一步一步發展到今天，在世界上和歐美發達國家三足鼎立，部分技術實現超越，這是非常爭氣的。」他說，「中國科技崛起，風雲衛星是代表。」另外，風雲衛星還是服務全球的「中國星」。

獲取250米分辨率成像儀

楊軍介紹，凡是以奇數標記的風雲衛星，就是極軌氣象衛星，偶數標記的則是靜止氣象衛星。極軌衛星約距地球800公里左右，每天繞地球14圈。地球自轉時，它把地球所有的表面均勻無縫隙的觀測一遍。靜止衛星相對地球是靜止的，衛星發得非常高，約距地球35,800公里，可以看到整個地球。

談及風雲衛星獨步天下的技術，風雲四號衛星系統總設計師董瑤海在回答香港文匯報記者提問時表示，風雲三號中分辨率成像光譜儀250米分辨率的紅外通道世上獨有。另外，中國科學家把世界氣象衛星界夢寐以求的干涉式大氣垂直探測儀搬到了風雲四號上，這個儀器可以給大氣做「CT」，也是獨一無二的。

據介紹，風雲三號D星中分辨率光譜成像儀II型是世界上首台能夠獲取全球250米分辨率紅外分裂窗區資料的成像儀器，與可見光通道結合，可每日無縫隙獲取全球250米分辨率真彩色圖像和紅外圖像，實現雲、氣溶膠、水汽、陸地表面特性、海洋水色等大氣、陸地、海洋參量的高精度定量反演，為中國生態治理與恢復、環境監測與保護提供科學支持，為全球生態環境、災害監測和氣候評估提供中國觀測方案。

可對大氣做「CT」掃描探測儀

干涉式大氣垂直探測儀可在垂直方向上對大氣結構實現高精度定量探測。打比方說，較以前的類似儀器，這個新儀器不僅實現了從黑白電視機向彩色電視機的跨越，還可以對大氣做「CT」掃描，進行切片觀察，大大提高了氣象觀測能力。

楊軍認為，單個優勢不是特別好比較，要看綜合能力。「綜合探測能力就是對大氣各種要素的探測，目前是國際先進的。現在的產品精度和穩定性總體也不落後。其它國家有的探測能力我們都有，而有些我們有的，他們沒有。例如風雲四號干涉式大氣垂直探測儀是劃時代的，在國際上引起了非常大的轟動。」他說，還有一些機器不一定在技術上先進，但卻是世界氣象衛星家族的獨一份。例如風雲三號探測整個地球和太陽能量系統。風雲三號極光成像也只有中國有。

靜止衛星排布亞太獨一無二

楊軍介紹，風雲衛星體系非常完整，同時擁有極軌三條軌道，從規劃上來講也具備唯一性。在靜止衛星的排布上，從東邊西太平洋到中國本土，一直到印度洋全覆蓋。亞太區域獨一無二，這是中國的優勢。

「我們現在有體系、觀測能力和個別技術的優勢。當然我們也有落後的地方，並非全面領先。有些儀器的精度，有些探測器件的水平，與國際上特別是歐美發達國家有差距，這是我們下一步需要重點發展和努力的方向。」楊軍說。

氣象衛星事業煌煌五十載 「風雲」兩大獨技造福全天下

中國成功發射兩代四型17星 與歐美共同構建全球氣象數據服務系統



部分風雲衛星 搭載自主研發 高精尖儀器

中國氣象局供圖

風雲四號A星

- ◆ 干涉式大氣垂直探測儀，能給大氣做「CT」。
- ◆ 多通道掃描成像輻射計，能感知0.1℃的變化。
- ◆ 地球靜止軌道閃電探測儀，每秒可拍攝500張閃電圖。

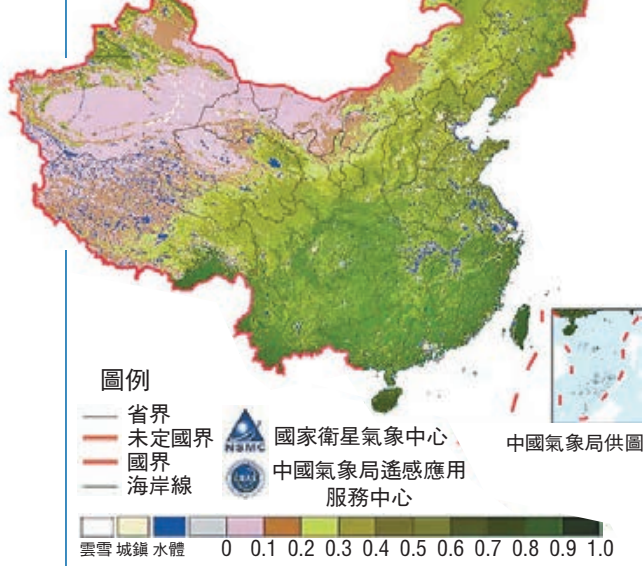
風雲三號D星

- ◆ 中分辨率光譜成像儀II型，可無縫隙獲取全球250米分辨率真彩色圖像。
- ◆ 紅外高光譜大氣垂直探測儀，極大提升對中長期數值天氣預報的支撐能力。

- ◆ 高光譜溫室氣體監測儀，為溫室氣體減排提供科學監測數據。

整理：香港文匯報記者 江鑫嫻

衛星遙感全國植被指數圖 2019年



風雲氣象衛星50年發展歷程

- ◆ 1970年，中國開始獨立自主研製風雲衛星。
- ◆ 1988年9月7日，成功發射風雲一號A極軌氣象衛星。
- ◆ 1997年6月10日，成功發射風雲二號A靜止氣象衛星，中國成為繼美國、歐盟之後，第三個同時擁有極軌和靜止氣象衛星的國家（地區）。
- ◆ 1999年和2002年，成功發射風雲一號C、D業務星。
- ◆ 2004年至2008年，成功發射風雲二號C、D、E業務星，形成靜止氣象衛星「雙星運行、在軌備份」的業務格局。
- ◆ 2008年和2010年，成功發射風雲三號A、B試驗星，衛星載荷數量從風雲一號的1個增至11個，技術指標與世界先進水平相當。
- ◆ 2012年和2014年，成功發射風雲二號F、G業務星，接近歐美第二代衛星的先進水平。
- ◆ 2013年和2017年，成功發射風雲三號C、D業務星，形成極軌氣象業務衛星上、下午星組網觀測能力。
- ◆ 2016年12月11日，成功發射風雲四號A星，實現靜止氣象衛星更新換代。
- ◆ 2018年6月5日，風雲二號H星成功發射，開啓風雲衛星國際服務新紀元。

整理：香港文匯報記者 江鑫嫻

2035年前計劃發射21顆衛星

香港文匯報訊（記者 江鑫嫻 北京報道）香港文匯報記者10日從中國氣象局獲悉，到2035年，中國計劃分兩個階段發射21顆衛星，其中包括20顆風雲衛星和1顆空間輻射基準衛星。關於風雲衛星近期的發射計劃，國家衛星氣象中心主任、風雲氣象衛星工程總設計師楊軍表示，中國計劃2021年發射風雲三號E星和風雲四號B星兩顆氣象衛星，這兩顆星將在技術上再上一個台階。

據了解，到2025年，中國將繼續發展第二代風雲衛星座，計劃發射7顆衛星，觀測能力整體達到世界先進水平，部分領先。同時，還將建成具備支撐氣象「全球監測、全球預報、全球服務」的地面業務系統；建成國省遙感應用業務平台，衛星應用服務能力全面提升。

2025年到2035年，中國將完善第二代並同步發展第三代風雲衛星綜合觀測體系，計劃發射14顆衛星，包括4顆第二代風雲衛星，9顆第三代風雲衛星和1顆空間輻射基準衛星，觀測能力和定量產品精度國際領先。發展星地協同智慧化觀測一體化技術，建立支撐精細預報的「智慧觀

測」業務系統。同時，將全球觀測數據獲取和處理時效縮短到1小時內，全面滿足區域和全球氣象災害的快速精細監測需求以及多尺度精準氣象預報預測服務需求。

風雲四號B星將攜帶快速成像儀

另據介紹，將於2021年發射的風雲三號E星是世界業務氣象衛星家族中首顆晨昏軌道衛星。在保持高精度全球成像和大氣垂直觀測能力的基礎上，增加了主動遙感儀器風場探測能力、太陽和空間環境綜合探測能力，將有效提高全球數值天氣預報精度和時效。楊軍說，「這個衛星不僅是幫助我們自己，全世界都會受益。」

風雲四號B星也將於2021年擇機發射。該星攜帶一台快速成像儀，可更快速對地球進行掃描成像，進行優於1分鐘間隔的區域高分辨率晝夜連續監測，將在短時的天氣預報方面發揮重要作用。此外，風雲四號B星上還搭載了多通道掃描成像輻射計、干涉式大氣垂直探測儀以及空間環境儀器包等設備。楊軍表示，風雲四號B星是風雲四號第一顆業務星，標誌着風雲四號正式進入業務，這顆衛星將使國家的靜止氣象衛星和氣象業務全方位地升級提速，值得期待。

減災投資效益高 投入產出比1:40

香港文匯報訊（記者 江鑫嫻 北京報道）風雲衛星為防災減災提供精準監測。國家衛星氣象中心主任、風雲氣象衛星工程總設計師楊軍表示，風雲衛星在減輕災害損失，服務經濟社會發展方面的投資效益非常高，利用國際通行的辦法計算風雲衛星投入產出比可達1:40，根據評估每年的效益約在500億到1,000億元（人民幣）。

據介紹，在颱風監測中，風雲衛星發揮着無可替代的作用。自風雲二號衛星投入運行以來至2020年8月底，西太平洋生成的566個颱風、登陸中國的165個颱風監測無一漏網。

風雲四號衛星投入運行後，中國對颱風、暴雨等

災害天氣監測識別時效從15分鐘提高到5分鐘，晴雨天氣預警準確率提高到89%，24小時颱風路徑預報平均誤差從95公里減小到71公里，優於美國、日本等國。風雲衛星還能對整個地球環境進行綜合探測，為經濟社會可持續發展提供服務。

另外，自2002年起，風雲衛星開始搭載空間天氣監測儀器。先後完成了神舟系列飛船保障、嫦娥工程保障等重大空間天氣保障任務，為保障太空資產設施和太空活動安全提供有力支持。

風雲衛星還通過提供數據和產品服務、部署應用軟件系統以及提供設備保障等方式支撐國家國防建設，有力地保障了國家安全。

服務115國家和地區

香港文匯報訊（記者 江鑫嫻 北京報道）風雲衛星走向國際多年，目前已為全球115個國家和地區提供氣象服務。國家衛星氣象中心主任、風雲氣象衛星工程總設計師楊軍表示，香港天文台也在使用風雲衛星數據。風雲衛星所覆蓋的國家和地區在遭受颱風、暴雨、強對流、森林草原火情、沙塵暴等災害時，可申請啟動風雲氣象衛星國際用戶防災減災應急保障機制（FY_ESM），中國氣象局將調動風雲衛星加密觀測，並將處理生成的圖像和定量產品提供給申請國家。未來，中國氣象局還將着力提升服務水平。

針對香港天文台如何使用風雲衛星數據的問題，楊軍表示，風雲衛星上的數據實時對全球公開，香港天文台目前通過地面網絡專線、風雲衛星直收站、中國氣象局廣播系統實時接收風雲氣象衛星數據和產品。「香港天文台過去用日本的衛星數據，也用風雲二號的數據，現在有了風雲四號，民眾可在香港天文台的網上看到風雲四號數據。可見，風雲衛星已被普遍的使用和接

受。」

30國建數據直收站

據介紹，風雲衛星的國際服務推進快，成效顯著。截至2020年8月，使用風雲衛星數據的國家和地區數量已達115個（包括78個「一帶一路」沿線國家和地區），30個國家已建成風雲衛星數據直收站，為吉爾吉斯斯坦、俄羅斯、蒙古等39個國家開通氣象衛星數據綠色服務通道。29個國家註冊成為FY_ESM用戶。

楊軍表示，近兩年，中國氣象局和國家航天局聯合推進風雲衛星服務全球、服務「一帶一路」工作。2018年專門放了一颗風雲衛星到印度洋上空，實現了對上合組織、阿盟（阿拉伯）國家以及部分非洲國家的覆蓋。最近，由世界氣象組織（WMO）主導的一項針對二區協（亞洲）和五區協（西南太平洋）氣象用戶的調研報告稱，風雲氣象衛星數據服務「眾所周知並廣泛應用」，使用率首次排名第一，超過了歐、美、日的衛星。