

中國大陸氣象衛星發展與軍事戰略運用研究

黃國禎

空軍氣象聯隊第四天氣中心

摘要

2023年8月3日中國大陸風雲三號F氣象衛星發射升空，成為全球唯一同時運行四條近地軌道氣象衛星的國家，其衛星與航天科技迅速發展已引起全球關注。領導人習近平於二十大會中宣示要打造強大的「戰略威懾」力量，並發展太空和反太空能力。中國大陸氣象局發布其戰略目標：「推動氣象事業高質量發展，加快建成氣象強國」，以及戰略任務：「監測精密、預報精進、服務精細」。為掌握中國大陸氣象衛星發展現況及戰略運用，本研究循瞭解中國大陸氣象衛星的發展歷程，介紹其組織架構、現況與未來趨勢，及探討其在軍事方面之戰略運用能力。

關鍵字：風雲衛星、航天科技

1. 前言

2023年8月3日中國大陸風雲三號F衛星在酒泉衛星發射中心搭載長征運載火箭成功發射升空，成為全球唯一同時運行四條近地軌道氣象衛星的國家，受到世界各國矚目。

2022年1月中國大陸國家航天局發布《2021中國的航天》白皮書，其中提及：自2016年以來，中國航天進入創新發展「快車道」。中國大陸總書記習近平也強調：「探索浩瀚宇宙，發展航天事業，建設航天強國，是我們不懈追求的航天夢」。在書中亦宣稱「中國始終把發展航天事業作為國家整體發展戰略的重要組成部分，始終堅持為和平目的探索和利用外層空間」。

中國大陸航天科技發展始自20世紀初，經過多個階段的變革和不斷創新，如今取得了顯著的成就，其自主氣象衛星亦受惠於航天科技發展而有長足進步。為掌握中國大陸氣象衛星發展現況及戰略運用，本研究循瞭解中國大陸氣象衛星的發展歷程，介紹其組織架構、現況與未來趨勢，及探討其在軍事方面之戰略運用能力。

2. 中國大陸國家衛星氣象中心組織與職責

中國大陸氣象衛星主要管理單位為「國家衛星氣象中心」(National Satellite Meteorological Center, NSMC)，直屬於「中國氣象局」(China Meteorological Administration, CMA)轄下，負責中國大陸航天天氣監測、預報與服務業務，發展相關科學研究與技術示範應用。作為國家級科技型、公益性、基礎性業務單位，其主要職責包括：

- (1) 擬訂氣象衛星和衛星氣象事業的發展規劃。
- (2) 開展氣象衛星地面和應用系統工程關鍵技術研究以及衛星遙感資料處理和應用基礎理論、產品算法等衛星氣象相關的科學研究。
- (3) 負責國家級氣象衛星地面系統的運行和管理；接收處理國內外氣象衛星和相關遙感衛星資料。
- (4) 負責氣象衛星資料的產品開發、數據質量控制、數據分析評估以及專項數據服務等數據業務。
- (5) 負責氣象衛星在天氣、氣候及地球系統等

方面的應用示範、產品推廣和技術支撐。

- (6) 負責組織全國氣象行業衛星遙感業務會商、技術總結交流、業務平臺統一設計開發。
- (7) 負責氣象衛星在“一帶一路”國家和地區以及國際遙感應用服務。
- (8) 負責空間天氣監測預警業務和系統建設，開展空間天氣應用研究。
- (9) 承擔氣象衛星工程有關衛星、運載火箭、發射場、測控、地面和應用各系統的綜合協調。
- (10) 向社會提供地球觀測領域公益觀測和數據服務。

國家衛星氣象中心組織結構分為管理及業務兩大部門，共17個單位處室（如表1）。

「國家空間天氣監測預警中心」（National Center for Space Weather, NCSW）直屬於「中國氣象局」轄下，負責進行空間天氣的短期及中長期預報，不定期發布災害性空間天氣警報、定期發布空間天氣的周報、月報等。

中國大陸解放軍戰略支援部隊「航天系統部」，下轄以下3大「衛星發射中心」，均曾作為風雲系列氣象衛星發射任務基地：

- (1) 酒泉衛星發射中心（63600部隊）：也稱第20試驗訓練基地，位於內蒙古。主要任務為測試及發射運載火箭、導彈和中低軌道的各種衛星和載人飛船；亦負責回收飛船殘骸以及航天員緊急救生等。酒泉衛星發射中心是中國大陸最早的航天發射試驗基地，且為目前唯一的載人航天發射場。
- (2) 太原衛星發射中心（63710部隊）：也稱第25試驗訓練基地，位於山西忻州市，主要任務為執行國際商用衛星發射，可發射多種遙感衛星。另「東方航天發射港」隸屬於太原衛星發射中心，位於山東省煙臺市及海陽市，是中國大陸第一個海上航天發射母港，目前已設有3座海上發射平臺。

- (3) 西昌衛星發射中心（63790部隊）：也稱第27試驗訓練基地，位於四川西昌市，下轄文昌航天發射場（海南島）。主要任務為衛星發射，並承攬國際商用衛星發射，是目前執行發射任務數量最多的發射場。

中國大陸民間航天組織「中國航天科技集團公司」（China Aerospace Science and Technology Corporation, CASC）是國有獨資特大型中央企業，主要從事航天工業設計、製造、發射與維護，如長征系列運載火箭、神舟系列載人飛船、各式人造衛星及戰略、戰術飛彈等。而風雲系列氣象衛星均搭載其長征系列運載火箭發射升空。

「上海航天技術研究院」（Shanghai Academy of Spaceflight Technology, SAST；又稱中國航天科技集團有限公司第八研究院、上海航天局，簡稱航天八院）是中國航天科技集團有限公司的三大總體研究院之一，也是中國航天的骨幹基地之一，風雲系列氣象衛星就是由上海航天技術研究院研製。

3. 氣象衛星發展現況與趨勢

中國大陸氣象衛星技術起步於20世紀50年代末，當時獲得了前蘇聯的支援，開始建立氣象衛星的基礎設施。1988年9月7日中國大陸成功地發射了自己的第一顆氣象衛星「風雲一號」（FY-1），為氣象衛星技術的重要里程碑，開創了中國大陸氣象衛星系統的先河。

在80年代，中國大陸積極發展自己的氣象衛星技術，採用更加現代化的技術和設備，並開始與國際組織合作，包括聯合國氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）和歐洲氣象衛星開發組織（European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, EUMETSAT）。這一階段的成就包括成功發射了一系列的風雲衛星，提高了其氣象監測和預報能力。

在21世紀初，中國大陸的氣象衛星技術經歷了顯著的升級，成功發射了高分辨率風雲衛星，能夠提供更精確的氣象數據和圖像，對於天氣預報、氣候監測和災害管理都有著巨大的影響。中國大陸氣象衛星技術也開始擴展到國防和軍事領域，提供了關鍵的太空訊息。

截至2023年10月，中國大陸已發射了21顆風雲系列氣象衛星，其中9顆在軌運行中，包括地球靜止軌道風雲二號G、H衛星、風雲四號A、B衛星及太陽同步軌道風雲三號C、D、E、F、G衛星（如表2），分別實現了極軌衛星（太陽同步軌道、近地軌道）和靜止衛星（地球同步軌道）的業務化運行（如圖1），是繼美國、俄羅斯之後第三個同時擁有極軌氣象衛星和靜止氣象衛星的國家。

在世界氣象組織（WMO）協調和管理下，世界各國已經實現了氣象觀測資料的交換和獲取全球氣象觀測資料的目的，全球業務氣象衛星探測系統就是在WMO協調下，通過各氣象衛星發射和運行的國家建成天基探測系統（如圖2）。中國大陸的氣象衛星風雲三號和風雲二號已經成為了全球業務氣象衛星探測系統的重要成員，在覆蓋範圍和分辨率上相輔相成，成為中國大陸獲取全球資料和滿足區域災害性天氣和環境監測、氣象服務和地球系統科學研究的重要工具。

風雲系列氣象衛星已被聯合國世界氣象組織納入全球對地觀測業務衛星序列，提升了國際最先進的中長期數值天氣預報模式的預報時效和精度；風雲系列氣象衛星還承擔了國際減災憲章機制的值班衛星任務，在國際氣象防災減災工作中發揮著重要的作用。

中國大陸目前已發展風雲一號至四號系列衛星，下面就各氣象衛星逐一說明：

(1) 風雲一號氣象衛星

風雲一號氣象衛星是中國大陸研製的第一代太陽同步軌道氣象衛星，可以

向世界各地雲圖接收站發送實時的衛星雲圖，還可以對海洋水色進行探測和對海溫進行遙感研究；衛星上攜帶有空間粒子成分監測器，可對空間環境進行研究。作為試驗型之風雲一號A、B衛星雖未能分別達到半年及一年的設計壽命任務，但也獲取重要的衛星研發經驗。風雲一號C衛星在性能上作較大改進，該衛星實時發送10個通道1.1千米高解析度的數位化雲圖，記錄儲存國外地區4個通道4千米解析度數位化雲圖，並超期服役，到2005年運作依然正常，當時被列入世界氣象業務應用衛星的序列。2007年1月，西昌衛星發射中心發射了一枚開拓者一號火箭，該反衛星飛彈將已退役的風雲一號C衛星摧毀。風雲一號D衛星繼承了風雲一號C衛星的成功經驗及技術的基礎上，對其技術狀態作了多項改進，進一步提高其穩定性。

(2) 風雲二號氣象衛星

風雲二號氣象衛星是中國研製的第一代地球靜止軌道氣象衛星，採用自轉穩定的東方紅二號平台，其主要任務是對地觀測，每小時獲取一次對地觀測的可見光、紅外線和水汽雲圖，當時世界氣象組織將其列入全球衛星觀測業務系統中。

風雲二號第一顆衛星(01星)於1994年4月2日上午10時50分在西昌衛星發射中心進行發射前的最後一次廠房測試時因聯氨系統洩漏與靜電產生火花，隨即發生爆炸並引燃發動機內的固體燃料，導致衛星被毀，設備、廠房等也都被損毀，造成1死及30多人受傷。

風雲二號A、B衛星作為第一批試驗型衛星，未能實現業務化。風雲二號C衛星除了可以進行天氣預報外，還能對氣候進行監測預估、探測陸地和海洋、

觀測草原及森林火險、測風、觀測大霧和沙塵暴等，風雲二號E衛星投入業務運作後改為區域觀測。風雲二號F衛星進一步提高了紅外通道、水汽通道和可見光通道的探測性能。

風雲二號G衛星於2014年12月31日於西昌衛星發射中心發射升空，其獲取之可見光雲圖，經分析顯示雜散光問題大大減少。自2015年7月1日開始定點於東經105度赤道上空地球靜止軌道，接替風雲二號D衛星，作為主業務衛星。風雲二號H衛星則將觀測經度定在東經79度，基本具備衛星遙感數據全球接收、快速處理與業務化服務能力，為「一帶一路」沿線國家和地區提供衛星監測服務。

(3) 風雲三號氣象衛星

風雲三號氣象衛星是中國大陸研製的新一代極地軌道氣象衛星，主要用於有關大霧、冰陵、積雪覆蓋、水情、火情等方面的監測服務。

風雲三號A、B衛星作為試驗型衛星，其上裝載有中解析度光譜成像儀。風雲三號C衛星被空間與重大災害國際憲章納入業務衛星，目前於性能退化狀態下在軌運行。

風雲三號D衛星接替2010年發射的風雲三號B衛星，開展下午時間的全球對地綜合觀測，搭載了紅外高光譜大氣垂直探測儀，採用傅立葉干涉探測技術，提高大氣溫度和大氣濕度廓線反演精度1倍以上，提升中長期數值天氣預報有效時效延長2-3天，光譜測量通道高達近7000個，是中國大陸目前測量通道最多的衛星。

風雲三號E衛星運行於地球晨昏交界線上方的太陽同步軌道上，是全球首個在黎明軌道實現業務運行的太陽同步

氣象衛星，2021年9月發布第一批高精度、不同時段全球洋面風場分布、全球不同高度大氣溫度和濕度分布產品，從地面到60公里高度的37層大氣狀況清晰可見（如圖3）。

風雲三號G衛星已於2023年4月發射，是中國大陸首顆低傾角軌道降水測量衛星，主要用於災害性天氣系統強降水監測，提供全球中低緯度地區降水三維結構資訊。

風雲三號F衛星則在2023年8月3日發射，作為「上午星」新成員，與在軌的「下午星」風雲三號D衛星、「黎明星」風雲三號E衛星與「降水星」風雲三號G衛星組網觀測，成為全球唯一同時運行四條近地軌道氣象衛星的國家，具有低軌氣象衛星完備全球觀測網的整體優勢。

(4) 風雲四號氣象衛星

風雲四號氣象衛星是中國大陸新一代地球靜止軌道氣象衛星，可實現天氣分析和預報、短期氣候預測、環境和災害監測等應用服務。與風雲二號相比，在性能上將大為提高，觀測精度、觀測要素、觀測效率、產品種類和數量、應用領域等明顯增加，當中的靜止軌道微波大氣探測技術是世界首創。

風雲四號發展光學和微波兩種類型衛星，採用三軸穩定，讓衛星的有效載荷始終對準需要觀測的目標，從而將觀測效率提高近20倍。光學型衛星裝載四種先進有效載荷：「多通道掃描成像輻射計」、世界第一個「干涉式大氣垂直探測儀」、中國大陸第一個「閃電成像儀」和「空間環境監測儀器包」。風雲四號開創性將「多通道掃描成像輻射計」和「干涉式大氣垂直探測儀」同時裝載在一枚衛星上，解決了多個儀器動力學環境相

互干擾等技術問題，突破了「圖像定位與配準技術」、「整星微振動抑制技術」及「高精度高穩定度姿態控制技術」等多項關鍵技術，一改以往國際上須將兩種儀器分別裝在兩顆衛星上的做法。

「圖像定位與配準技術」使衛星圖像定位與配準精度達到1像元，即使在36000公里靜止軌道對地球觀測，誤差亦可控制在1公里之內，補償效率到達98.8%；「掃描輻射計技術」能感知地面溫度0.1°C的變化，絕對誤差少於1°C，兩項指標與美國的GOES-R衛星相當。風雲四號閃電成像儀能一秒鐘拍攝500張閃電圖，實現區域閃電頻次和強度探測功能，對強對流天氣進行監測與跟蹤，提供閃電災害預警。

風雲四號可見光空間解析度由風雲二號1.25公里提高到500米，紅外線高空間解析度2公里，全半球成像時間15分鐘，還新增了區域掃描功能，1000×1000公里區域觀測能力為1分鐘（如圖4）。

風雲四號B衛星於2021年6月3日發射升空後，與風雲四號A衛星雙星組網，共同對大氣和雲進行高頻率監測，可獲取晴空和薄雲區域的大氣垂直資訊；監測地球輻射、冰雪覆蓋、海面溫度、氣溶膠和臭氧等；即時監測洪水、高溫、寒潮、乾旱、積雪、沙塵暴和植被分布；獲取太空環境監測數據；產製各種大氣物理參數和定量化產品等。觀測數據廣泛應用於數值天氣預報、災害天氣預警、氣候預測服務、生態環境監測、通信導航安全等領域。雙星組網進一步滿足中國大陸及其「一帶一路」沿線國家和地區氣象監測預報、緊急防災減災等服務需求。

對於風雲系列衛星未來發展趨勢，中國大陸國家衛星氣象中心亦有規劃布局。在

2025年近程目標將以地球靜止軌道風雲四號B、C、M衛星及太陽同步軌道風雲三號E、F、G、H衛星組網運行（如圖5）。

更進一步，2035年遠程目標將規劃開發風雲五、六號衛星。就地球靜止軌道部分，由風雲四號E、F、M2衛星及風雲六號A衛星擔負觀測任務。而太陽同步軌道部分，則由風雲五號同時運行上午星、下午星、晨昏星、降水星及基準星等五條近地軌道組網觀測（如圖6）。

4. 氣象衛星軍事戰略運用

2022年9月5日中國大陸氣象局發布其戰略目標：「推動氣象事業高質量發展，加快建成氣象強國」，以及戰略任務：「監測精密、預報精進、服務精細」，不難看出氣象發展是中國大陸國家戰略的重要屏障。

為配合政府推行「一帶一路」政策，中國大陸氣象局發展全球監測、全球預報、全球服務能力，發布世界243個重點城市天氣預報，全球10天10公里網格預報，以及11621個城市精細化全球客觀天氣預報產品，如澳大利亞高溫、孟加拉灣風暴、印度高溫熱浪等，為全球災害性天氣提供預報服務。曾支援寮國網格預報國際援助任務、印北氣象服務安全保障及東南亞預報服務等，推動亞洲多種災害早期預警系統建設（如圖7）。

2023年9月4日，巴西南里奧格蘭德州受到強風和密集降雨影響，引發洪水，導致河流暴漲，街道和房屋遭淹沒，是有記錄以來天氣事件在該州致人死亡數量最多的一次，上千人流離失所。由風雲三號D衛星真實色影像圖（如圖8）與靜止衛星紅外線色調強化雲圖（如圖9）監測顯示，受溫帶氣旋影響，巴西南部對流雲系持續發展，降水區域逐漸向巴西中部蔓延，雲頂亮溫低於-50°C。習近平就巴西南部嚴重暴雨洪水災害造成重大人員傷亡，向巴西總統盧拉致電慰問。中國大

陸運用全球化氣象衛星監測與預報能力，提供相關國家最新氣象情資與災害預警，藉氣象外交精準服務，塑造國際親善形象，達成國家對外政治、經濟、軍事及心理戰略。

2023年5月加拿大火山爆發，影響範圍和帶來的損失超過歷史記錄，並且對生態環境和全球氣候產生深遠的影響。由風雲三號D衛星真實色雲圖（如圖10）顯示，加拿大火山產生的煙塵已跨越大西洋，向歐洲西部傳輸。

另6月27日風雲三號D衛星真實色雲圖疊加氣溶膠光學厚度（如圖11）顯示，濃厚的煙塵已到達大西洋東岸並覆蓋歐洲上空，監測顯示當日葡萄牙、西班牙、法國、義大利等國家部分區域氣溶膠光學厚度（AOD）數值均出現1以上的高值。由於這部分氣溶膠來自遠距離傳輸，主要位於1000公尺以上的高空，因此對近地面空氣品質影響較小。

同時，6月27日美國五大湖周邊區域再次出現AOD極高值並引發空氣汙染警報（如圖12）。中國大陸藉由氣象衛星偵蒐全球地面至高空氣象情資，掌握世界各地陸、海、空環境狀況，為將來全球化戰場建立氣候兵要資料，作為其國家戰略安全屏障。

近年來，中國大陸更進一步拓展氣象領域至大氣層外的空間天氣預報，由國家空間天氣監測預警中心發布相關空間預報及警報情資，如風雲三號D衛星可監測空間高能粒子通量（如圖13），提供空間天氣預警。衛星在空間飛行時所通過的輻射環境預報如圖14所示，7月18日至24日風雲三號A星將穿越高能質子通量較高的輻射帶異常區57次。以此建立空間高風險天氣預警，完備空間戰場情報蒐集作業。

2015年3月下旬以來，蒙古東部及俄羅斯東部靠近中國大陸邊境一帶地區草原野火頻發，造成大面積火燒區，中國大陸氣象局利用氣象衛星通過監測蒙古東部和俄羅斯東部

火災點（如圖15），執行滅火任務，降低火勢蔓延的影響。在軍事運用方面，利用高解析度氣象衛星全天候監偵，可即時掌握前線戰場火災區域，甚至偵測偏遠地區的突發火警事件，提供指揮官用兵及下達決心之參考。

5. 結論

2016年以來，中國大陸衛星科技發展快速，不僅是風雲氣象衛星，在遙感衛星及通信、導航衛星部署上亦逐步建成，其最終目標是透過衛星科技，在軍事作戰上掌握制天權，成為世界強國。

中國大陸風雲系列衛星自1988年開展以來，迄今已成功發射21顆氣象衛星，隨著時代及科技更迭，2012年以前發射的衛星均已功成身退。目前在軌持續運行中的衛星仍有9顆，包括5顆極軌衛星和4顆靜止衛星，全天候執行全球大氣層及電離層空間監偵任務。未來規劃發射風雲五號及六號衛星，進一步完備近地軌道組網觀測。

風雲系列氣象衛星雖屬於中國大陸氣象局管轄，但其用途包含軍、民兩大範疇，平時以民用氣象服務為主，藉由衛星偵照，提供國內及一帶一路沿線國家氣象情資及災害預警，確保政治穩定與國際外交，在軍事運用上，則持續蒐整全球環境氣候與特殊天氣事件，完善軍事戰略整備。甚至進一步朝航天發展，建立輻射環境預報，以應對未來可能發生的太空軍事作戰。

過去我國福衛一、二、三、五、七號及第一枚自製氣象衛星「獵風者」已完成遙測、氣象、科學實驗等任務，未來規劃進階朝通訊衛星發展，並自主研發火箭試射。而國軍在有限的國防預算下，應整合民間衛星與產官學界資源，培養國防科技人才，並與周邊國家合作，加強情報蒐集與分析。未來的戰爭是科技化戰爭，在複雜電磁戰場環境下，國軍面臨指管通資鏈路失效時，各單位能

否不待命令，立即行動解決危機，考驗各級主官臨戰制變能力。

6. 參考文獻

國務院新聞辦公室，2022 年，2021 中國的航天，中國政府網。

中國氣象局，2022 年，國家衛星氣象中心介紹，中國氣象局官方網站。

國家空間天氣監測預警中心，2021 年，國家空間天氣監測預警中心介紹，國家空間天氣監測預警中心官方網站。

中國運載火箭技術研究院，2022 年，酒泉衛星發射中心其實不在酒泉，中國運載火箭技術研究院網站。

王嬌妮，2022 年，中國推動海上發射東方航太港完成 4 次海上發射，中國新聞網。

李國利、黃國暢、屠海超，2022 年，中國航天新紀錄！西昌衛星發射中心完成第 200 次發射任務，新華網。

裘穎瓊，2018 年，申城先鋒|追風逐雲三十載守得初心見芳華，新民網。

國家衛星氣象中心，2021 年，風雲三號 E 星首次發布全球洋面風場和大氣三維產品揭示全球大氣層完整的動力學和熱力學演變規律趨勢，國家衛星氣象中心官方網站。

國家衛星氣象中心，2023 年，祝賀！風雲三號 F 星成功發射！載荷性能達國際先進水平！，國家衛星氣象中心官方網站。

趙竹青，2021 年，放眼全球風雲四號實力如何？一文帶你讀懂我國靜止軌道氣象衛星，人民網。

中國氣象局，2016 年，壯哉！“風雲四號”，大國重器！，中國氣象報。

中國氣象局，2022 年，中國氣象局簡介，中國氣象局官方網站。

國家衛星氣象中心新聞公告，2023 年，風雲全球瞰這裡「巴西南部暴雨」，國家衛星

氣象中心網站。

國家衛星氣象中心，2023 年，風雲全球瞰這裡「加拿大山火的大氣環境影響評估」，國家衛星氣象中心官方網站。

7. 表附錄

表 1 中國大陸國家衛星氣象中心組織結構

中國大陸國家衛星氣象中心組織結構	
管理部門	黨委辦公室(人事處)
	科技與國際合作處
	業務管理處
	計畫財務處
業務部門	中國氣象局氣象衛星工程管理辦公室
	氣象衛星工程研發室
	衛星氣象研究所
	運行控制室
	遙感應用服務中心
	國際用戶服務中心
	空間天氣預報台
	空間天氣技術研發室
	衛星數據與資源室
	北京氣象衛星地面站
	廣州氣象衛星地面站
	烏魯木齊氣象衛星地面站
	佳木斯氣象衛星地面站

表 2 風雲系列氣象衛星列表

序號	衛星	發射日期	發射地點	運載火箭	飛行軌道	狀態
1	風雲一號 A	1988 年 9 月 7 日	太原衛星發射中心	長征四號甲	太陽同步軌道	停止工作
2	風雲一號 B	1990 年 9 月 3 日	太原衛星發射中心	長征四號甲	太陽同步軌道	停止工作
無	風雲二號 01	1994 年地面爆炸	西昌衛星發射中心	長征三號	地球靜止軌道	無
3	風雲二號 A	1997 年 6 月 10 日	西昌衛星發射中心	長征三號	地球靜止軌道	停止工作
4	風雲一號 C	1999 年 5 月 10 日	太原衛星發射中心	長征四號乙	太陽同步軌道	飛彈擊毀
5	風雲二號 B	2000 年 6 月 25 日	西昌衛星發射中心	長征三號	地球靜止軌道	停止工作
6	風雲一號 D	2002 年 5 月 15 日	太原衛星發射中心	長征四號乙	太陽同步軌道	停止工作
7	風雲二號 C	2004 年 10 月 19 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	停止工作
8	風雲二號 D	2006 年 12 月 8 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	停止工作
9	風雲三號 A	2008 年 5 月 27 日	太原衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	停止工作
10	風雲二號 E	2008 年 12 月 23 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	停止工作
11	風雲三號 B	2010 年 11 月 5 日	太原衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	停止工作
12	風雲二號 F	2012 年 1 月 13 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	停止工作
13	風雲三號 C	2013 年 9 月 23 日	太原衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	運行中
14	風雲二號 G	2014 年 12 月 31 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	運行中
15	風雲四號 A	2016 年 12 月 11 日	西昌衛星發射中心	長征三號乙	地球靜止軌道	運行中
16	風雲三號 D	2017 年 11 月 15 日	太原衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	運行中
17	風雲二號 H	2018 年 6 月 5 日	西昌衛星發射中心	長征三號甲	地球靜止軌道	運行中
18	風雲四號 B	2021 年 6 月 3 日	西昌衛星發射中心	長征三號乙	地球靜止軌道	運行中
19	風雲三號 E	2021 年 7 月 5 日	酒泉衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	運行中
20	風雲三號 G	2023 年 4 月 16 日	酒泉衛星發射中心	長征四號乙	近地軌道	運行中
21	風雲三號 F	2023 年 8 月 3 日	酒泉衛星發射中心	長征四號丙	太陽同步軌道	運行中

8. 圖附錄

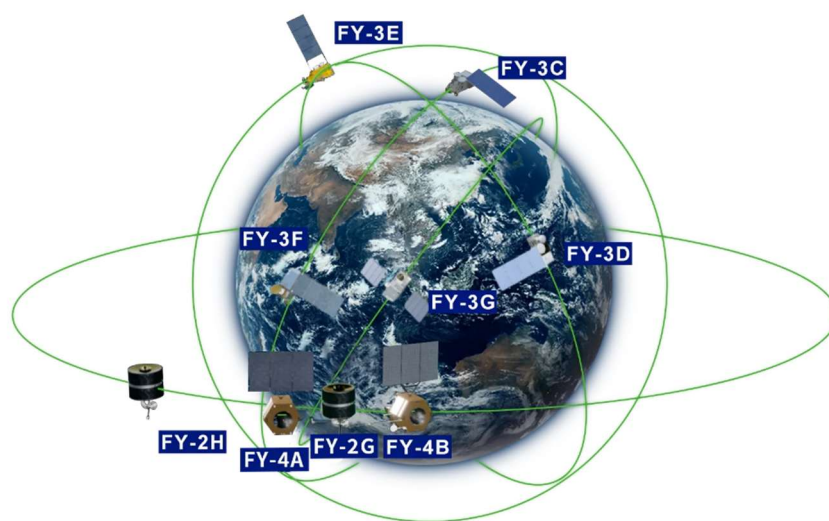


圖 1 中國大陸氣象衛星在軌分布示意圖。

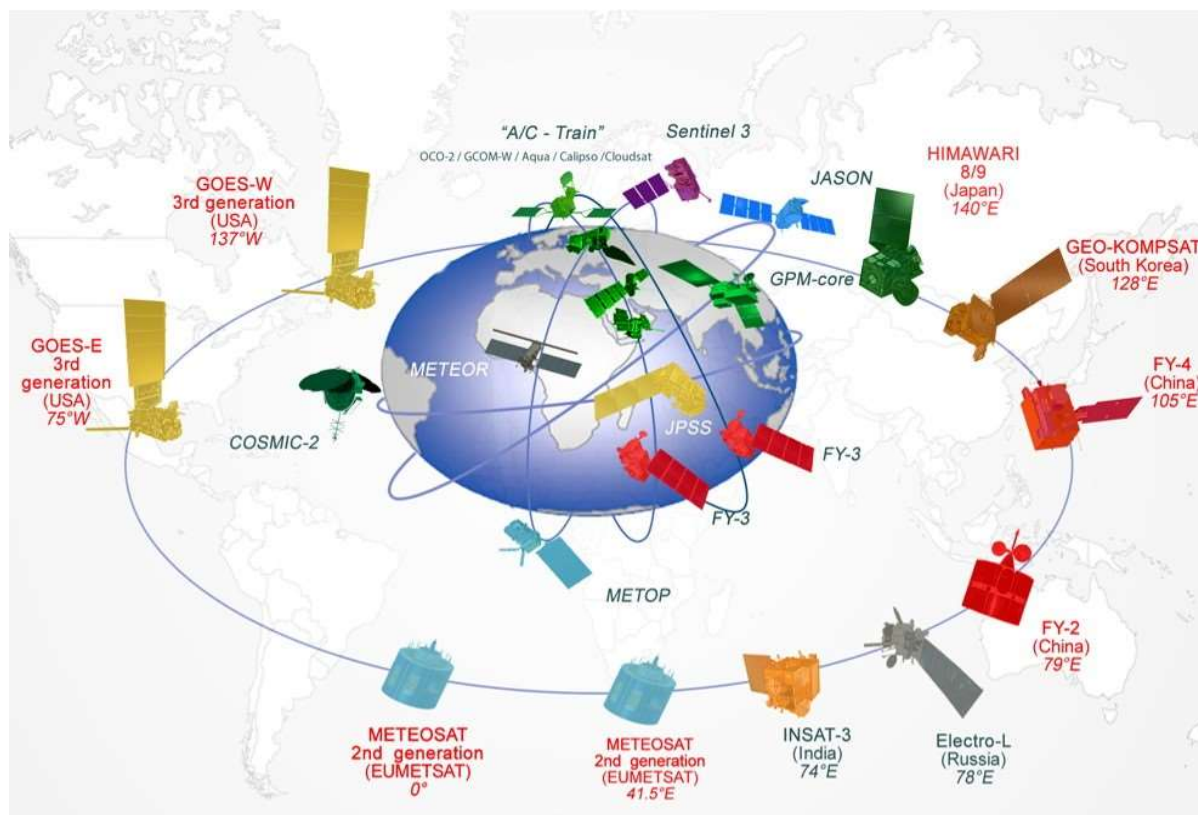


圖 2 全球業務氣象衛星探測系統示意圖。

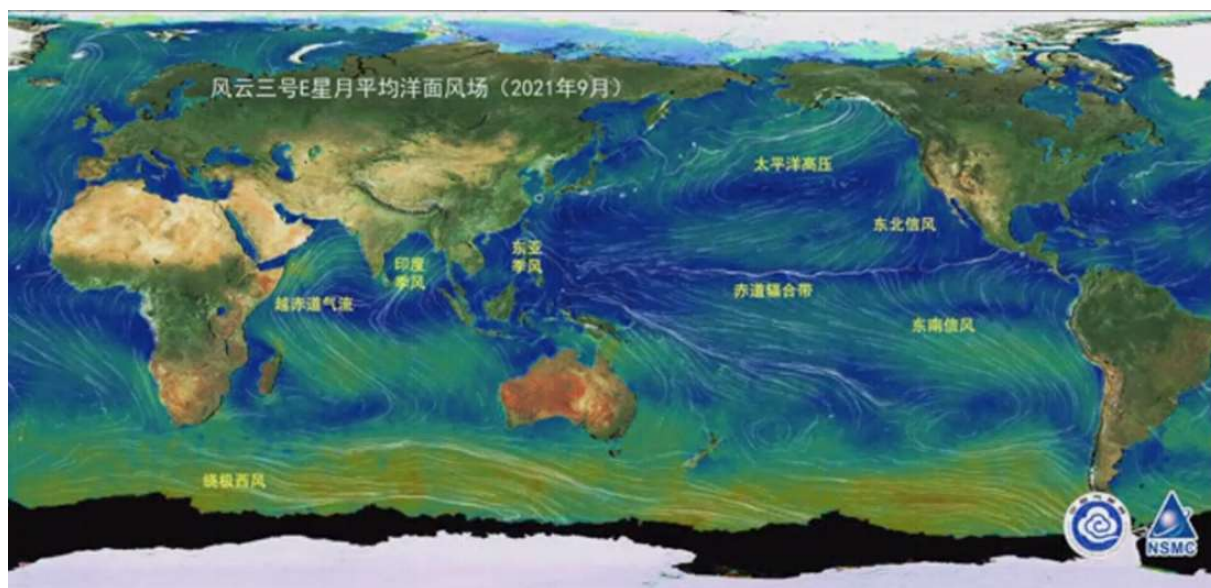


圖 3 2021 年 9 月風雲三號 E 衛星月平均洋面風場。

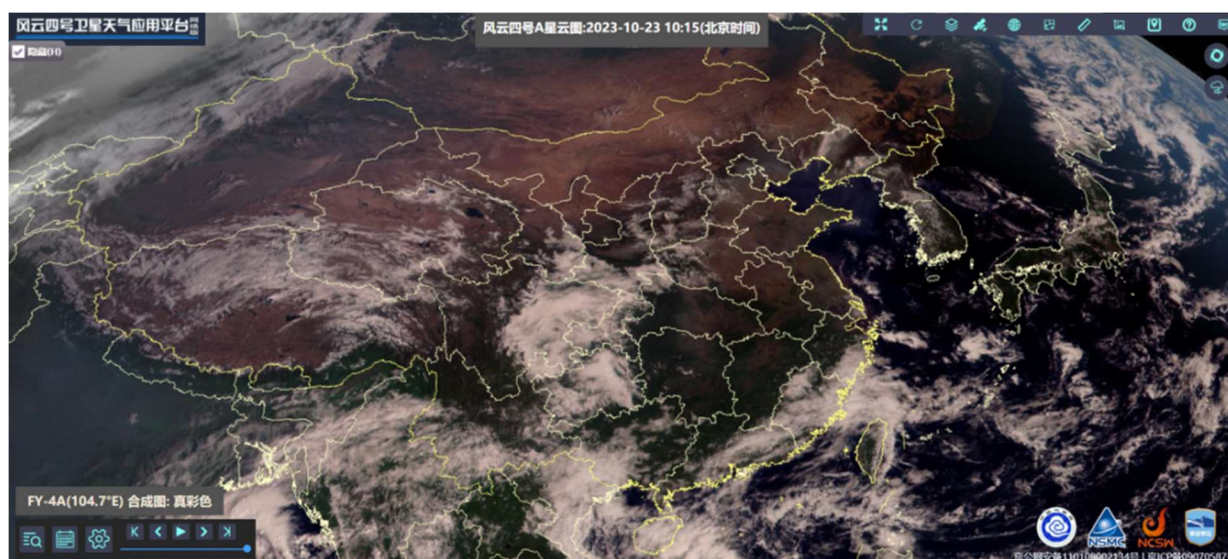


圖 4 中國大陸風雲四號 A 衛星雲圖。

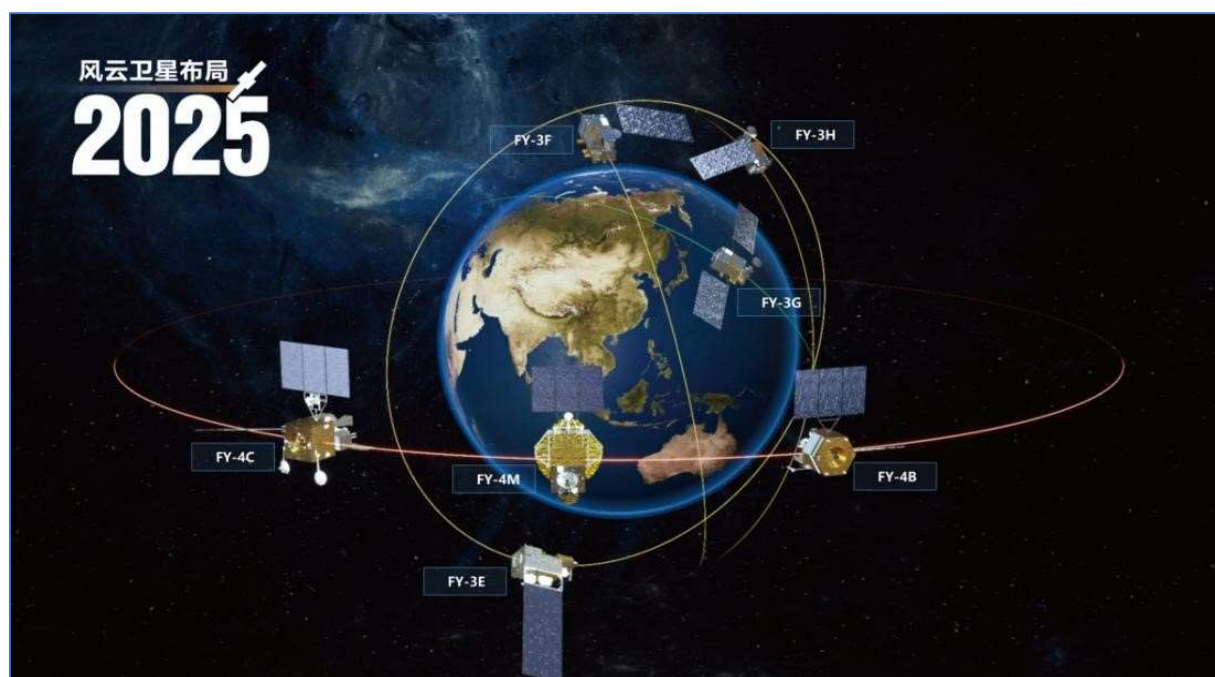


圖 5 中國大陸風雲衛星 2025 年規劃。



圖 6 中國大陸風雲衛星 2035 年規劃。



圖7 一帶一路天氣實況與預報。

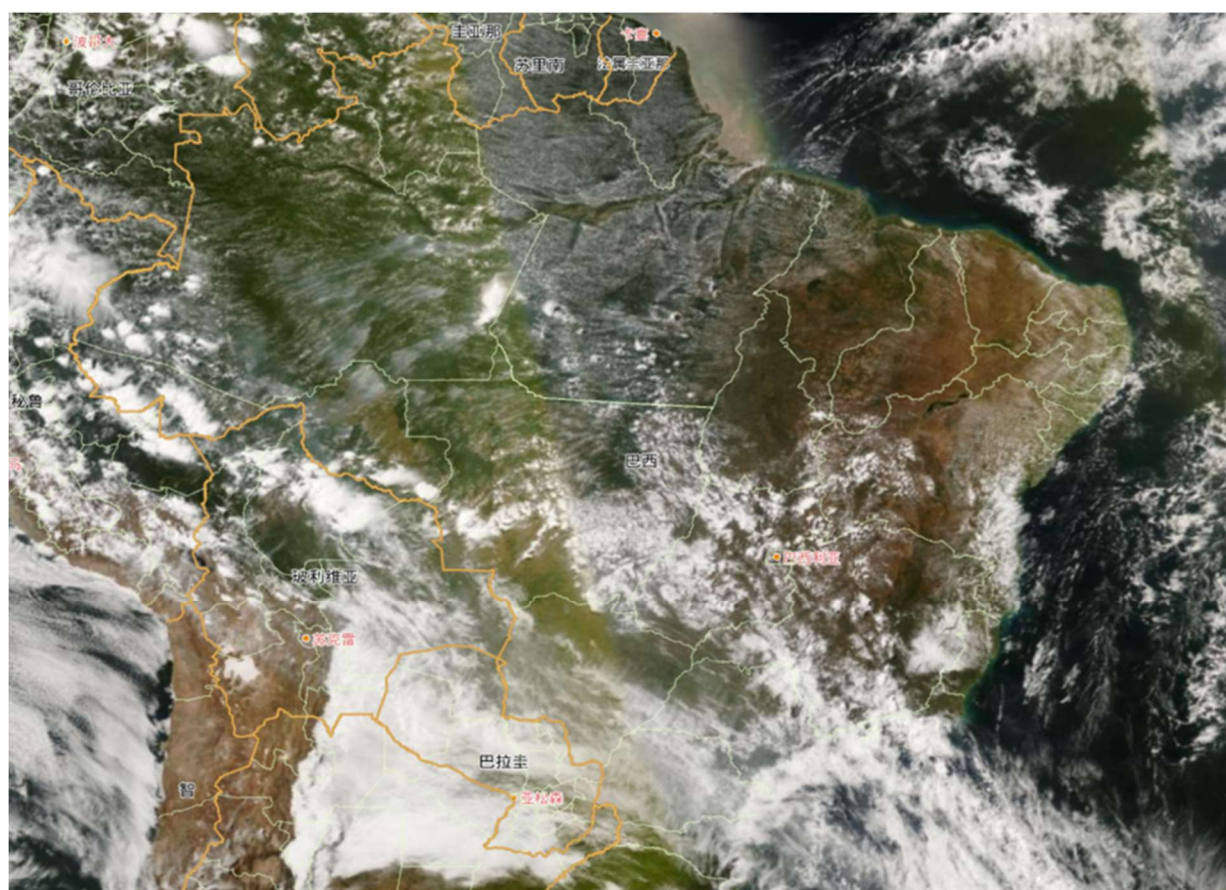


圖8 風雲三號D衛星真實色影像圖。

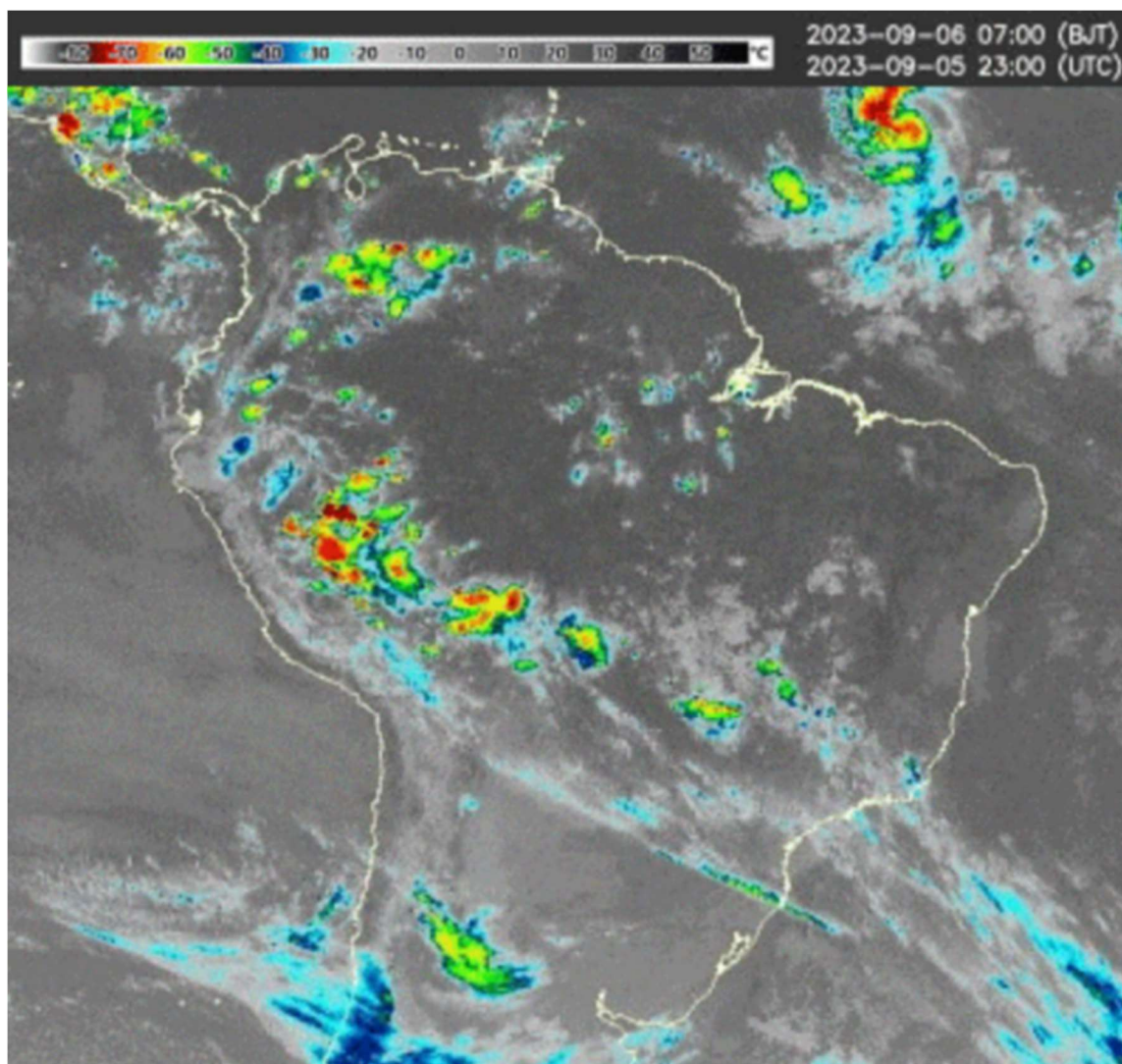


圖9 靜止衛星紅外線色調強化雲圖。

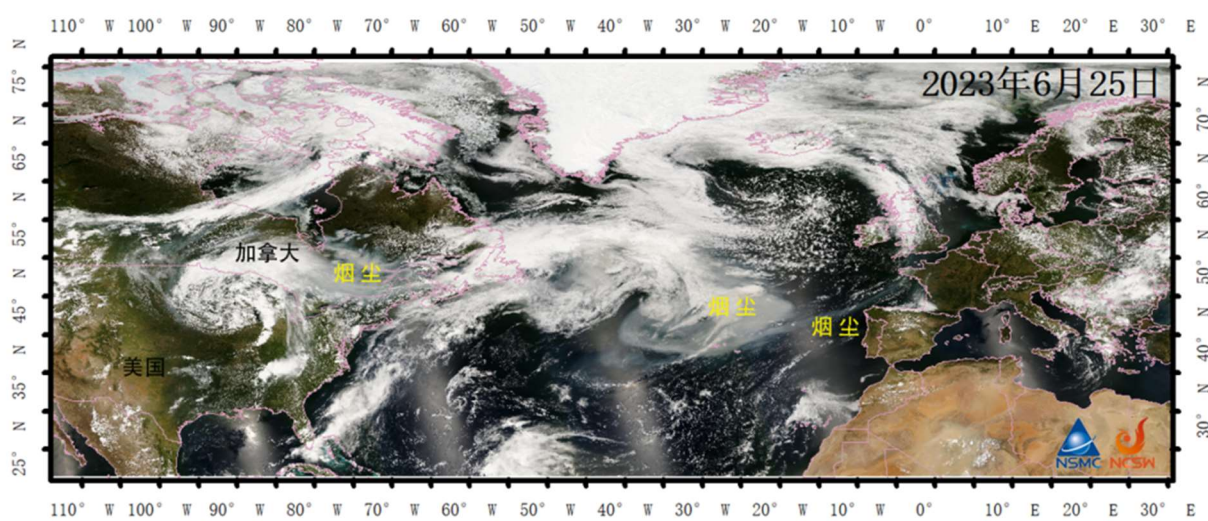


圖 10 6 月 25 日風雲三號 D 衛星真實色雲圖。

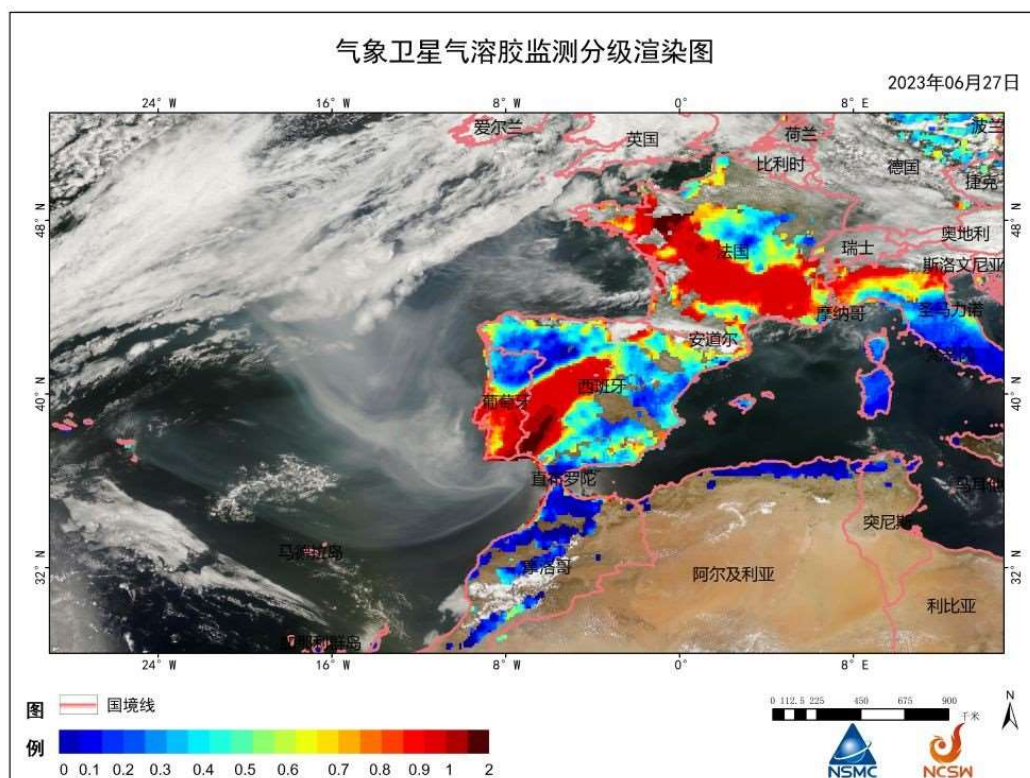


圖 11 6月27日風雲三號D衛星監測歐洲西部真實色雲圖疊加氣溶膠光學厚度。

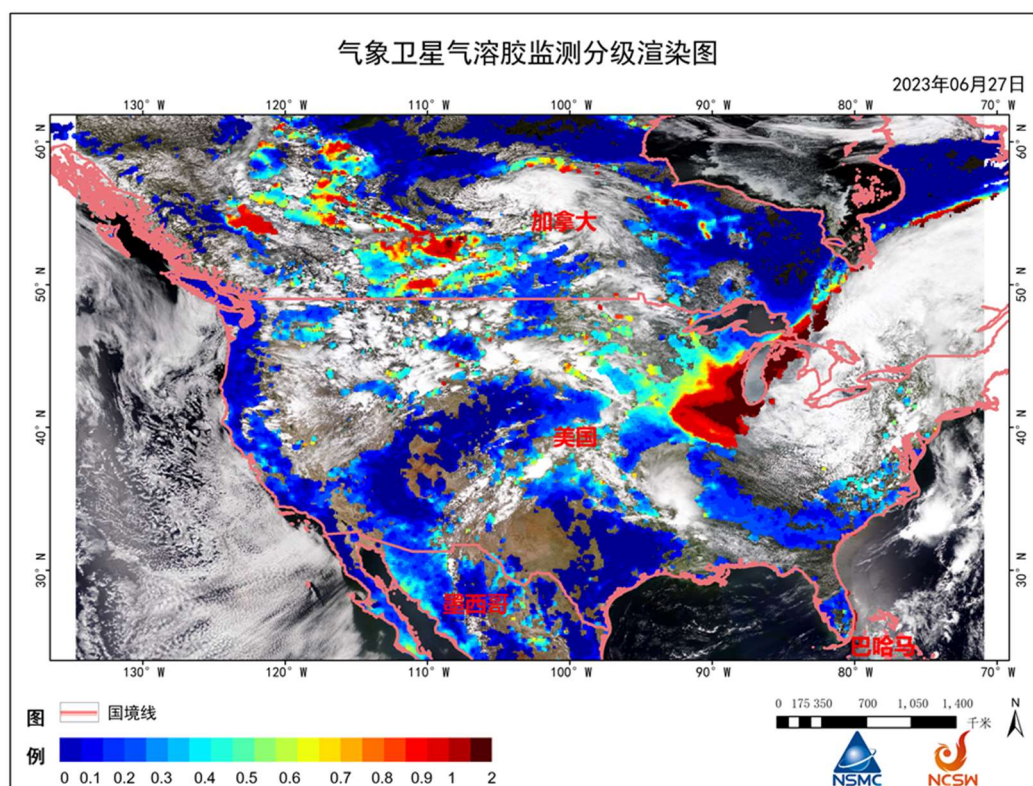


圖 12 6月27日風雲三號D衛星監測北美地區真實色雲圖疊加氣溶膠光學厚度。

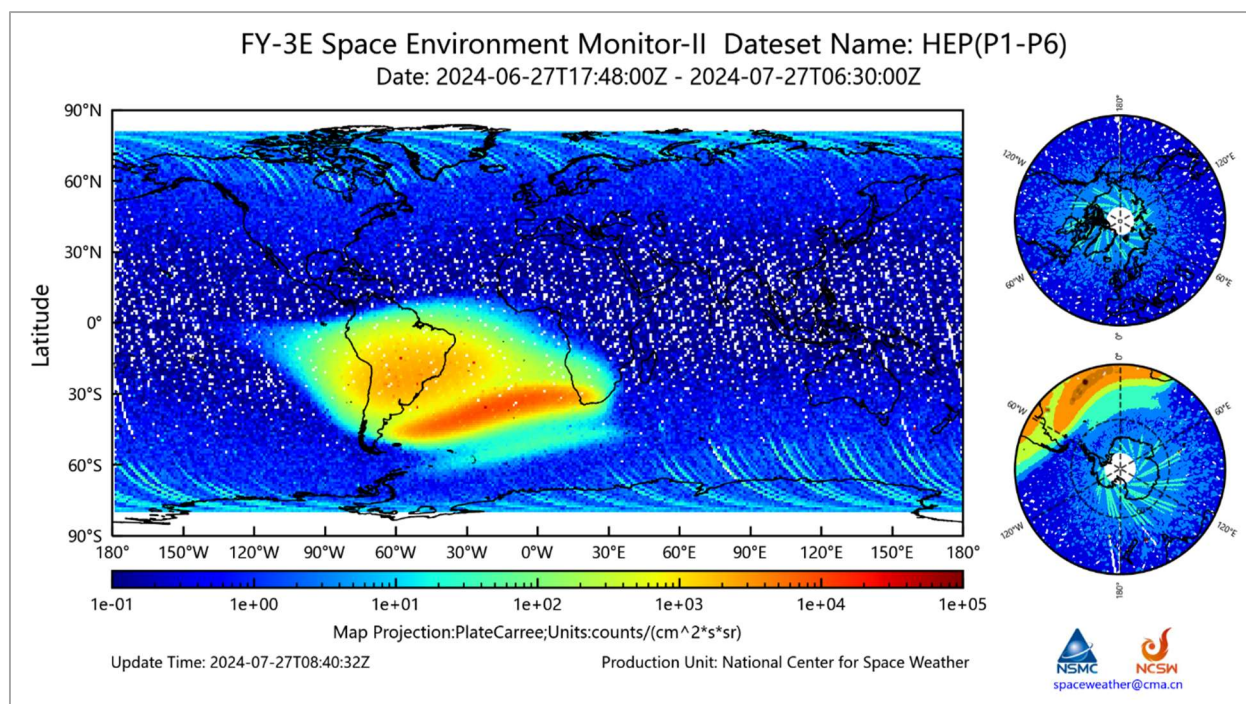


圖13 風雲三號D衛星監測高能質子全球分布圖。

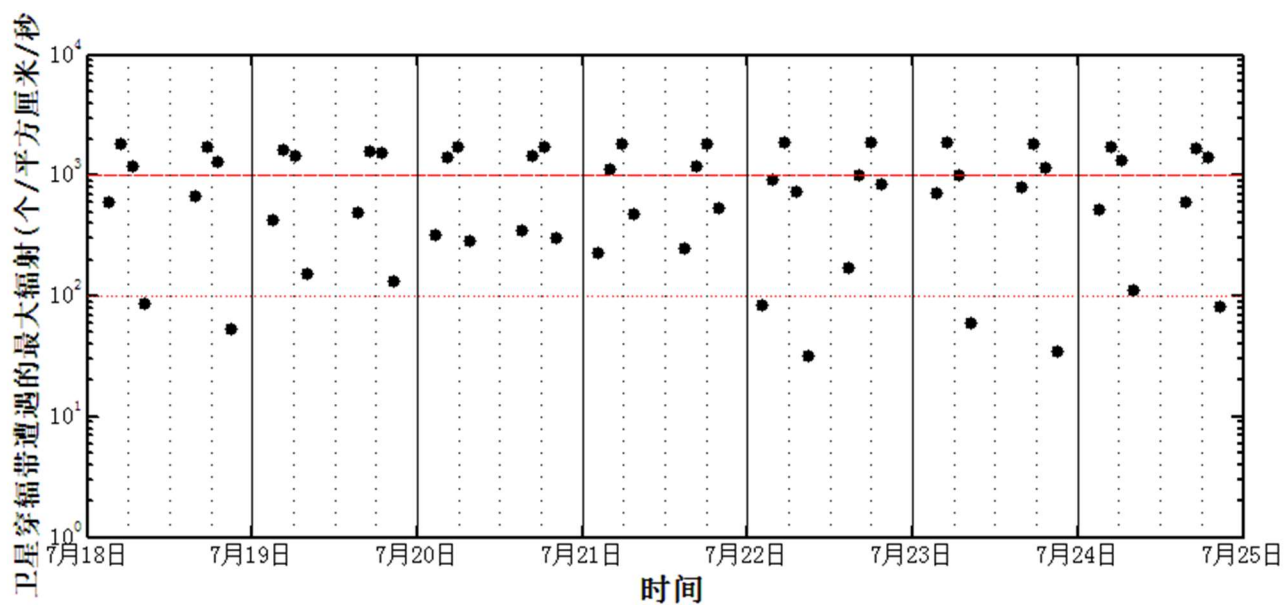


圖14 7月18至24日風雲三號A衛星穿越輻射帶預報。

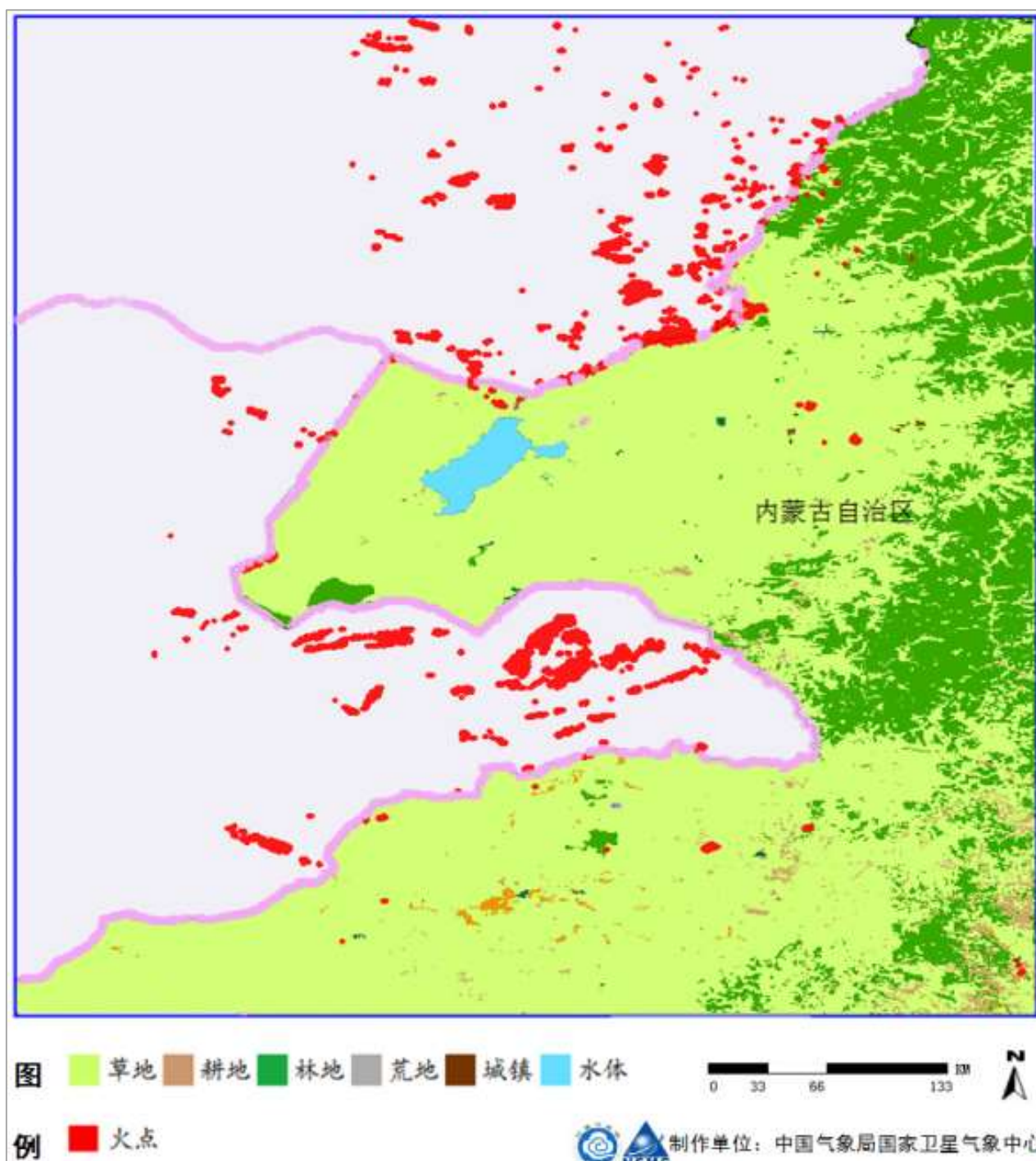


圖15 氣象衛星遙感蒙古東部及俄羅斯東部火點示意圖。

Research on the Development of PRC's Meteorological Satellites and Its Military Strategic Applications

Guo-Jhen, Huang

The 6th Weather Squadron of Weather Wing, R.O.C.A.F

Abstract

On August 3, 2023, PRC's FengYun-3F meteorological satellite was launched into space, becoming the only country in the world to operate four low-Earth orbit meteorological satellites simultaneously. Its rapid development of satellite and aerospace technology has attracted global attention. Leader Xi Jinping declared at the 20th National Congress that he would build a strong "strategic deterrent" force and develop space and counter-space capabilities. The China Meteorological Administration announced its strategic goals: "Promote high-quality development of meteorological undertakings and accelerate the establishment of a powerful meteorological country", and strategic tasks: "Precise monitoring, sophisticated forecasting, and refined services." In order to understand the current development status and strategic application of meteorological satellites in PRC, this study follows the development process of meteorological satellites in PRC, introduces their organizational structure, current status and future trends, and explores their strategic application capabilities in the military.

Keywords: FengYun Satellite, Space Technology