

壹、前言

2021年2月4日，中共國防部宣布成功進行一次陸基中段反飛彈技術（中國稱為「反導」）試驗，並達到預期目的，此舉引起國際對中共反飛彈系統發展的關注。這次試驗是中共第五次進行反飛彈試驗，之前在2010年、2013年、2014年、2018年，均曾進行過反飛彈系統的測試。¹ 2018年的測試，美國國防部認為是動能3型攔截器，而2021年的測試，美方認為是已正式服役的紅旗19飛彈系統，而這是一種反衛星武器。²

貳、中共反飛彈技術

一、反飛彈系統

中段反飛彈技術意指攔截飛彈要能在彈道飛彈飛行的中段，通常是大氣層上方將之摧毀，此時為彈道飛行的最高點，飛彈尚未抵達目標區，若被擊落，其殘骸也不會掉落在本土，而且預警及反應時間較長，可防禦的地理區域範圍也較大。然而其預警系統必需能及早偵測來襲飛彈，這必需依賴長程預警雷達、太空預警雷達，或是X波段雷達，足夠識別真實飛彈或是誘餌；另外，因攔截高度高、速度極快，攔截飛彈必須具備極大推力的助升火箭，通常會是兩級式飛彈，其技術難度相當高。

中共早在2010年即開始測試反飛彈系統，有說指中共使用的攔截飛彈是以東風31彈道飛彈改良的型式，美國認為是動能1型，但軍事媒體

* 舒孝煌，國防安全研究院中共政軍與作戰概念研究所副研究員。

1 〈中國深夜宣布陸基中段反導成功！國防部：不針對任何國家〉，《新華網》，2021年2月5日，http://www.xinhuanet.com/mil/2021-02/05/c_1211012765.htm。

2 〈大陸測試中段反飛彈 美：反衛星武器〉，《旺報》，2021年3月9日，<https://www.chinatimes.com/newspapers/20210309000712-260301?chdtv>。

則指出其型號為紅旗 19，其效能約在「終端高空防禦系統」（Terminal High Altitude Area Defense, THAAD）及標準 3 型 Block2 之間。2013 年 1 月 27 日，中共國防部再次宣布成功測試陸基中段反飛彈系統，外界認為中共已在此次測試中展示其預警衛星、早期預警雷達技術，其所使用的紅旗 19 型飛彈可能已具備辨識假目標能力。另外，中共在 2014 年再進行一次攔截試驗，美國指其可能是在進行反衛星試驗。³

美國《全球安全》（*Global Security*）網站歸納中共使用的反飛彈系統，包括紅旗 9B、紅旗 19、紅旗 26、紅旗 29、動能 1、動能 2 等多型飛彈。其中紅旗 19 的作戰能力相當於美國的 THAAD。外界對紅旗 26 所知有限，約略相當於美國的標準 3 型或愛國者 3 型飛彈。⁴紅旗 29 則被認為相當於愛國者 3 型飛彈，動能 1 及動能 2 型則相當於美國陸基中程飛彈防禦系統。另外，在 2018 年，中共可能已換裝新型的「動能 3」型飛彈，被稱為性能最佳的動能擊殺式中段攔截彈。⁵

二、中共反飛彈防禦網

這些不同型式飛彈，構成中共的飛彈防禦網，第一層的中段攔截網由動能系列飛彈構成，負責大氣層外的飛彈攔截任務；第二層為大氣層邊緣，由紅旗 19 及紅旗 26 負責；第三層為大氣層內的末段攔截，由紅旗 9B 及紅旗 29 負責。⁶根據公開資料，中共反飛彈及反衛星武器的型式，以及測試時間如下表 6-1。

³ 〈北京深夜發布陸基中段反導 解放軍五次試射有何不同？〉，《香港 01》，2021 年 2 月 10 日，<https://www.hk01.com/%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E5%88%86%E6%9E%90/584380/%E5%8C%97%E4%BA%AC%E6%B7%B1%E5%A4%9C%E7%99%BC%E5%B8%83%E9%99%B8%E5%9F%BA%E4%B8%AD%E6%AE%B5%E5%8F%8D%E5%B0%8E-%E8%A7%A3%E6%94%BE%E8%BB%8D%E4%BA%94%E6%AC%A1%E8%A9%A6%E5%B0%84%E6%9C%89%E4%BD%95%E4%B8%8D%E5%90%8C>。

⁴ “HQ-26 Anti-Ballistic Missile Interceptor,” *Global Security.org*, <https://www.globalsecurity.org/space/world/china/hq-26.htm>.

⁵ 〈北京深夜發布陸基中段反導 解放軍五次試射有何不同？〉，同註 3。

⁶ 〈北京深夜發布陸基中段反導 解放軍五次試射有何不同？〉，同註 3。

表 6-1 中共反飛彈／反衛星武器型別

型號	功能	高度	美國同等級系統
外大氣層			
雙城 19	反衛星		
動能 1	反衛星		陸基防禦系統
動能 2	反衛星		陸基防禦系統
動能 3	反衛星		
大氣層邊緣			
紅旗 19	反飛彈		THAAD
紅旗 26	反飛彈		標準 3 型
低層			
紅旗 9B	反飛彈		THAAD
紅旗 29	反飛彈		愛國者 3 型
S300PMU2	有限反飛彈能力		
S400	有限反飛彈能力	低空層	

資料來源：作者自行整理。

表 6-2 中共反衛星／反飛彈測試

	時間	目標	型式	項目
1	2005.07	無	SC-19	火箭試驗
2	2006.02	衛星	SC-19	失敗
3	2007.01	衛星	SC-19	攔截成功
4	2010.01	飛彈	SC-19	攔截成功
5	2013.01	飛彈	SC-19	攔截成功
6	2013.05	無	DN-2	實驗
7	2014.07	飛彈	SC-19	攔截成功
8	2015.11	無	DN-3	飛行測試
9	2018.02	飛彈	DN-3	攔截成功
10	2021.02	飛彈		攔截成功

資料來源：作者自行整理。

（一）紅旗 19

2021 年 2 月測試的可能是紅旗 19 飛彈，靶彈則使用東風 21 中程彈道飛彈。俄方報導認為紅旗 19 可能已處於部署的早期階段，可以攔截印度的烈火 2、烈火 3 或威力更強的烈火 4 及烈火 5 型飛彈，這將使印度的核威脅大幅減低。另外，美國雖退出《中程彈道飛彈條約》（INF），但美國中程飛彈的部署不至於太快，因此中共的飛彈防禦系統將可有效對抗美國飛彈。⁷

紅旗 19 型飛彈由中國航天科工集團二所發展，發展時程約在 1990 年代後期。採用 2 截式推進、N-15B 固態燃料火箭發動機、碳纖維彈體、動能擊殺彈頭。紅旗 19 全系統包括多功能固態相位陣列雷達，作為早期預警之用，據說其 X 波段雷達偵測距離達到 4,000 公里，涵蓋範圍包括南亞次大陸至青藏高原的廣大區域。在 2013 年及 2014 年的測試中，攔截高度超過 200 公里，以每秒 1 萬公尺的相對速度攔截一枚模擬飛彈。2016 年，疑似紅旗 19 飛彈首度在中共中央電視台（CCTV）曝光，當時在報導中揭露首次陸基中段反飛彈系統及飛彈彈頭的畫面。紅旗 19 採用動能擊殺彈頭，其紅外線導引系統採用裝置在側面，類似 THAAD，以減少大氣摩擦及高熱對感測器的影響，並增加攻擊精度，也容許使用較輕的彈頭，以便增加射擊高度。1999 年，中共的動能擊殺彈頭測試飛行成功，成為世界上第二個掌握動能擊殺技術的國家。⁸

（二）雙城 19

中共在反飛彈及反衛星任務中使用的飛彈頗為類似，也有報導指出，中共係以發展飛彈防禦技術為名測試反衛星武器。「雙城 19」（SC-19）飛彈可能具備多重身分，一說指其即為動能 1 型飛彈，美「大眾機械」

7 〈專家：中國正在接近創建自有反導系統的目標〉，《俄羅斯衛星通訊社》，2021 年 2 月 8 日，<https://big5.sputniknews.cn/opinion/202102081033053161/>。

8 “HQ-19 Anti-Ballistic Missile Interceptor,” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/space/world/china/hq-19.htm>.

(Popular Mechanics) 則認為雙城 19 即是反衛星飛彈，由東風 21C 彈道飛彈衍生發展，已進行 5 次測試。中共至少已在發展三種反衛星飛彈系統，其中 SC-19 已可部署。⁹ 雙城 19 使用 KT-1 固體燃料推進火箭，由東風 21 中程彈道飛彈衍生發展，中共至少已進行 6 次反衛星實驗，但只有在 2007 年成功擊毀一枚太空衛星，2010 年及 2017 年的測試均成功擊中彈道飛彈。¹⁰

「雙城」之名可能是其由甘肅省雙城子航天（太空）飛彈中心發射而得名。雙城 19 為兩級固態火箭推進，陀螺儀慣性導引及雷達導引，彈頭採用動能擊殺及高爆彈藥精確殺傷，可攔截中低軌道衛星或其他太空載具。

根據美方的偵測資料顯示，2010 年的測試，一枚由中國大陸西部庫爾勒試驗場發射的 SC-19，成功攔截由庫爾勒以東約 1,100 公里的雙城子太空飛彈中心發射的 CSS-X-11 飛彈，即出口型的 B611 短程彈道飛彈。2007 年 1 月，中共使用 SC-19 作為直升式反衛星武器（DA-ASAT），攔截一枚失效的風雲 1C 氣象衛星。¹¹ 過去外界對中共反飛彈實驗了解所知有限 2013 年 1 月，第二枚陸基中程飛彈攔截器成功完成飛彈攔截試驗，這也是中共官方第二次宣布這類型實驗，接著是 2014 年 7 月及 2018 年 2 月。¹²

然而中共的相關實驗，外界仍抱持懷疑。雙城 19 飛彈在第一次測試中擊毀一枚衛星，造成的太空殘骸遭到國際社會抱怨，因此後來的測試均以彈道飛彈為測試目標。美國專家費學禮（Richard Fisher）認為，中共同時在進行反衛星及反飛彈實驗，很可能是雙城 19 同時具備反衛星及反飛彈的試驗。中共若具備反衛星能力，將嚴重影響美國運用太空的自由，以

⁹ “Anti-Satellite Weapons Are Becoming a Very Real Threat,” *Popular Mechanics*, April 1, 2020, <https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a32008306/anti-satellite-weapons/>.

¹⁰ 〈外媒：SC-19 連續六次反擊實驗均獲成功，為祖國喝彩〉，《每日頭條》，2017 年 1 月 24 日，<https://kknews.cc/zh-tw/military/omlx3ko.html>。

¹¹ “SC-19 Anti-Ballistic Missile Interceptor,” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/space/world/china/sc-19-abm.htm>.

¹² 歐錫富，〈比較中美飛彈防禦系統〉，國防安全研究院，2021 年 3 月 19 日，https://indsr.org.tw/Content/Upload/files/biweekly/24/6_SiFuOu.pdf。

及其軍事部署的能力。另外，後來的測試所使用的飛彈型號仍然是個疑問，美國專家認為，第三次測試可能是一種新飛彈，即紅旗 26 的新型固態燃料火箭。

（三）動能 3 型

美國智庫「美中經濟審查委員會」曾指出中共的雙城 19 及動能 2 型（DN-2）均為反衛星武器。中共在 2010 年、2013 年、2014 年進行的測試，都是以飛彈防禦為名測試反衛星武器。動能 1 型衍生自雙城 19 型，動能 2 及動能 3 則由動能 1 發展而來。中共最新的運載火箭為快舟 1 號及快舟 11 號，動能 3 的火箭可能由快舟 11 發展而來。美國專家費學禮認為，美國目前沒有能夠達到動能 2 及動能 3 相同高度的反衛星系統。¹³

2013 年 5 月是動能 2 型的首度測試，也是中共第三次反衛星試驗，2015 年 10 月，有許多人觀察到新疆庫爾勒市不尋常的飛行軌跡，似是飛彈攔截的最終階段，在大氣層邊緣飛行，疑似動能 3 型飛彈的首度測試。動能 3 被認為是中共性能最佳的擊殺式中段反飛彈系統。紅旗 19 可能早已裝備部隊，至 2018 年的試射顯示，未來動能 3 型飛彈可能會逐步取代紅旗 19，成為中段攔截的主力。

（四）紅旗 26

美國專家認為中共同時發展數種反衛星及反飛彈武器，除前述系統外，紅旗 26 是一種類似美國標準 3 型飛彈的海軍版飛彈防禦系統，目標是配備在未來的大型水面艦上（可能為 055 驅逐艦）。¹⁴

¹³ 〈美媒稱中國進行動能 3 反衛星武器測試 領先美國〉，《環球時報》，2015 年 11 月 12 日，<https://news.qq.com/a/20151112/038565.htm>。

¹⁴ 〈美媒稱中國反導試驗或用 HQ26 已研多套反導系統〉，《新浪網》，2013 年 1 月 28 日，<http://mil.news.sina.com.cn/2013-01-28/1136714089.html>。

（五）低空層：紅旗 9B、S300、S400

紅旗 9B 是基於紅旗 9 所發展的末端飛彈防禦系統，作為應急飛彈防禦系統，中共亦向俄採購 S300、S400 等長程防空系統，具備有限度的飛彈防禦能力，藉這些系統，構建龐大的飛彈防禦系統，包括衛星、預警雷達、長程防空飛彈，可能尚包括短程防空飛彈、戰機、高砲等，將所有防空系統加以整合，建立一個複雜的多層次空中及太空防禦系統。

中共飛彈防禦網主要保護目標為北京為中心的渤海經濟圈，未來再擴展到其他區域或重要目標，如上海或三峽大壩。¹⁵ 紅旗 9 採全自動接戰，由預警雷達提供目標資訊，飛彈系統本身的搜索雷達根據預警雷達提供的目標方位進行搜索，捕捉到目標後進行目標追蹤，下達發射指令後，由射控雷達提供中繼導引，至飛彈本身的尋標器進入目標射程距離，在接近目標後，以高爆彈頭的爆炸破片擊毀目標飛彈。¹⁶

參、早期預警系統

一、預警雷達

過去中共目前尚無飛彈防禦系統專用的預警衛星，只能依賴長程預警雷達。經歷多年努力，中共已建成完整的飛彈防禦網，包括衛星、早期預警雷達、中段及末段反飛彈系統整合為一體。在 2013 年的反飛彈測試中，中共已展示預警衛星、早期預警雷達及攔截飛彈的快速反應能力。¹⁷

中共 1986 年開始部署第一代超視距雷達（越地平線雷達），目前中共共有 6 套早期預警雷達正在運作，在台灣當面也有 4 座極高頻超視距雷達，其中三座為雙基雷達，這些超視距雷達以不同頻率操作，偵測距離超

15 〈外國媒體稱中國仿製美國反導體系打造防禦網〉，《新浪網》，2009 年 11 月，<http://mil.news.sina.com.cn/2009-11-04/0811572489.html>。

16 〈外國媒體稱中國仿製美國反導體系打造防禦網〉，《新浪網》，2009 年 11 月，<http://mil.news.sina.com.cn/2009-11-04/0811572489.html>。

17 〈北京深夜發布陸基中段反導 解放軍五次試射有何不同？〉，同前註。

過 3,000 公里。中共超視距雷達通常用於偵測遠程水面目標，即協助反艦彈道飛彈早期發現目標，但也具備偵測空中目標的能力。¹⁸ 2017 年時，中共央視曾曝光一種新式的大型相位陣列雷達，該雷達有「中國鋪路爪」之稱，採用 P 波段工作，為一種米波雷達，用以在極遠距離進行目標發現、追蹤及識別。中共新建的 P 波段相位陣列雷達採用 12,000 個 T/R（傳送／接收）模組，此數量可說是世界上最大的相位陣列雷達。

另外，中共過去也建立了數個大型預警雷達，包括在黑龍江的 X 波段雷達，採單面固定式天線，主要是向阿拉斯加方向提供預警，為紅旗 19 及動能 3 型飛彈提供精確預警訊息。另外中共也在福建及新疆建立大型 S 波段相位陣列雷達，採用可轉動的雷達座，提供 360 度偵測能力，具備偵測匿蹤飛機能力。¹⁹ P 波段雷達由中國電子科技集團 14 所（南京所）所研發，P 波段操作的相位陣列雷達單位具耗電量小、因波長較長，大氣衰減率低、偵測距離遠的特性，且對匿蹤目標具有優異偵測能力，但會犧牲一定探測精度，因此在辨識假目標時，需依賴精度較高的 X 波段雷達。²⁰

中共與俄羅斯也在進行早期預警的合作，2019 年時，俄總統普丁表示協助中共發展早期飛彈預警系統，以改善中共預警能力。這包括俄羅斯「苔原」（Tundra）預警衛星，以及在中國大陸建立的「沃羅涅日 DM」（Voronezh-DM）長程高頻飛彈預警雷達站為基礎所建立的預警系統。預警雷達可提供來襲飛彈軌跡、速度、估算飛行時間及其他攔截必要數據。沃羅涅日雷達偵測距離可達 4,000 至 6,000 公里，若部署在俄遠東地區，缺乏足夠偵測深度，若部署在中共沿海地區，則不僅對中共，對俄羅斯也能提早發現目標時間。²¹

18 〈望向天空的眼睛：中國建立的飛彈預警雷達系統 2〉，《MP 頭條》，2021 年 9 月 20 日，<https://min.news/zh-tw/military/097c3143ad776c64f7cf4c10e3ae2cb9.html>。

19 〈中國首次高調曝光世界級反導預警雷達：在此之前無人知曉〉，《每日頭條》，2017 年 10 月 9 日，<https://kknews.cc/military/rqaekrr.html>。

20 〈中國 P 波段相控陣預警雷達 能發現數千公里外彈道導彈〉，《新浪軍事》，2021 年 2 月 8 日，<https://mil.news.sina.com.cn/zhengming/2021-02-08/doc-ikftssap4752743.shtml>。

21 〈中俄反導早期預警合作 化解美國第一次核打擊威懾〉，《BBC 中文網》，2020 年 11 月 24 日，<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/world-55065435>。

二、預警衛星

中共在 2013 年起便開始發展早期預警衛星。其從 2017 年開始發射的「通信技術實驗衛星」，又稱「火眼」，疑似供彈道飛彈早期預警使用，其角色類似美國的太空紅外線系統衛星。其中 2 號於 2017 年 1 月發射，3 號於 2018 年 12 月發射，2020 年至 2021 年又接續發射 5 號、6 號、7 號，這些衛星雖宣稱是用於測試通訊技術，但外界也認為這與探測彈道飛彈攻擊有關。通信技術實驗 2 號裝備同步軌道高靈敏紅外線偵測技術，若定位在西太平洋上空，其偵測範圍可涵蓋中途島至東非、北冰洋至南極洲的廣大區域，包括美國潛射飛彈、印度的彈道飛彈，都是偵測對象。²²

肆、小結

中共不斷批評美國發展飛彈防禦系統，然而卻一直在研發自己的彈道飛彈防禦系統，以及反衛星能力，且其中段反飛彈能力及反衛星能力，可能已超越美國。在「大國競爭」情勢下，中共不僅要強化傳統戰力，也將強化核子嚇阻角色，相較於美、俄的「戰略鐵三角」，中共的嚇阻力量仍有待提升。在《新時代的中國國防》中，尚未規劃空軍的戰略角色，而是火箭軍「按照核常兼備、全域備戰的戰略要求，增強可信可靠的核威懾和核反擊能力，加強中遠端精確打擊力量建設，增強戰略制衡能力……」；以及海軍「加快推進近海防禦型向遠海防衛型轉變，提高戰略威懾與反擊……」，²³ 顯示中共目前核嚇阻主要角色仍是海軍及火箭軍，相較於美俄，其戰略打擊能力仍屈居下風，因此中共一方面持續強化其戰略武力，

22 〈中國成功發射通信技術試驗衛星四號 疑與天基導彈預警有關〉，《香港 01》，2019 年 10 月 18 日，<https://www.hk01.com/%E5%8D%B3%E6%99%82%E4%B8%AD%E5%9C%8B/387504/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E6%88%90%E5%8A%9F%E7%99%BC%E5%B0%84%E9%80%9A%E4%BF%A1%E6%8A%80%E8%A1%93%E8%A9%A6%E9%A9%97%E8%A1%9B%E6%98%9F%E5%9B%9B%E8%99%9F-%E7%96%91%E8%88%87%E5%A4%A9%E5%9F%BA%E5%B0%8E%E5%BD%88%E9%A0%90%E8%AD%A6%E6%9C%89%E9%97%9C>。

23 〈專家：中國正在接近創建自有反導系統的目標〉，《俄羅斯衛星通訊社》，2021 年 2 月 8 日，<https://big5.sputniknews.cn/opinion/202102081033053161/>。

包括發展新式彈道飛彈、建設新發射井外，也全力構建飛彈防禦系統，避免萬一開戰，其脆弱的核打擊系統會迅速遭到敵方摧毀。

在 2021 年 2 月的測試完成後，俄專家認為，中共已接近完成其自身反飛彈系統的目標，這不但可以對抗美國部署在亞洲的中程武器，也可以抵銷印度的核打擊威脅。由於美國目前發展新式中程飛彈速度不會太快，在亞洲部署也會面臨諸多困難，即使開始部署極超音速武器，短期內尚不致對中共造成威脅，因此中共的反飛彈防禦網，應可有效反制美國的飛彈威脅。