

# 我國發展反衛星能力之研究

海軍上校 袁崇峰

提 要：

- 一、綜觀近代戰爭中，無論是1991年「波灣戰爭」或2003年美、英聯軍的「伊拉克軍事行動」，其決勝關鍵絕大部分在於能否獲得關鍵的情報，以進行精準的打擊；換言之，如何具備這種中、高空威脅偵知及定位打擊的關鍵能力，成為近代大國間競相發展之重點，俾在未來戰場上獲取致勝先機。
- 二、2020年，美智庫「戰略暨國際研究中心」(CSIS)對各國太空威脅進行評估，發現中共從60年代迄今，已發射超過百餘枚人造衛星，各項太空計畫包含探月工程、火星探勘及摧毀衛星等陸續付諸執行，已成為當前國際上的太空強權；該智庫更透過大量數據示警全球，應注意防範中共的企圖與野心。
- 三、我國雖未有如美、俄等國的豐厚資源，但面對具強大偵察、定位及打擊能力的中共，當前有必要檢視現有的反制資源(如局部干擾手段或網路攻擊等)，如何在有限的國防資源下，由成本較低的方式起步，並統合運用以發揮最大的作戰效益，或循序漸進發展下一步的偵照及定位衛星或反衛星武器等手段，以強化嚇阻力量，方能確保國防安全。

關鍵詞：反衛星武器、太空戰、網路戰

## 壹、前言

1990~1991年「第一次波灣戰爭」，美國及聯軍得以迅速取得成功，歸因於精確武器和即時情報，這兩種能力很大程度上取決於太空技術與發展，也促使其他如俄、日、「中」、印等國家陸續制定太空發展的計畫

，積極探索未開發的太空資源，並發展相對應的反制能力。美國前總統川普(Donald John Trump)在2018年6月宣示成立「太空軍」(United States Space Force, USSF)<sup>1</sup>後，同年8月再提出2020年成軍時間表，<sup>2</sup>12月便成立「太空司令部」(Space Command)，使其成為美軍第11個作戰司令部(Unified

註1：〈川普下令成立太空軍〉，美國之音，2018年6月19日，<https://www.voacantonese.com/amp/canotnese-2361693-us-space-force-20180618/4444976.html>，檢索日期：2021年8月30日。

註2：〈川普宇宙軍？美國2020太空成軍的星戰大質疑〉，轉角國際，2018年8月10日，[https://global\\_vision/amp/story/8863/3302335](https://global_vision/amp/story/8863/3302335)，檢索日期：2021年8月30日。

表一：中共太空作戰能力一覽表

種類	能力	研究發展	測試(評)	運用實績
太空威脅偵知		●	●	●
反衛星導彈		●	●	◎(說明1)
同軌衛星攻擊		●	◎(說明2)	●
導能武器	雷射干擾	●	●	●(說明3)
	雷射擊毀	●	◎(說明4)	●
	高功率微波	●	◎	●
電子戰	干擾	●	●	◎(說明5)
	GPS欺騙	●	●	◎
網路戰	數據攔截/監控	●	●	●(說明6)
	破壞	●	●	◎

說明：●代表具備能力 ◎代表進行中 ●代表未具備

1. 目前中共最早在2017年摧毀自己的報廢衛星，迄今尚未有攻擊其他國家衛星之實績。
2. 中共間諜衛星在2017至2019年期間，僅對自己的衛星維保及偵查鄰國的衛星。
3. 2019年初，中共曾被美國國防情報機構發現，運用雷射干擾美國衛星，使衛星無法偵照。
4. 中共雷射武器在2017年成功在10秒內，以雷射光束將數百公尺外的無人機擊落。
5. 2018年在南海設電子干擾設備時，遭受到越南的抗議。
6. 中共從2007至2020年間，多達7次駭客成功入侵各國衛星站臺之行為，被美國NASA發現。

資料來源：參考Vago Muradian, "China Tried to Blind U.S. Sats with Laser" (Defense News), [https://www.ar15.com/forums/general/China\\_Tried\\_To\\_Blind\\_U\\_S\\_Sats\\_With\\_Laser/5-501978/](https://www.ar15.com/forums/general/China_Tried_To_Blind_U_S_Sats_With_Laser/5-501978/); Richard D. Fisher, Jr., "China's Progress with Directed Energy Weapons" (US-CHINA Economic and Security Review Commission), [https://www.uscc.gov/sites/default/files/Fisher\\_Combined.pdf](https://www.uscc.gov/sites/default/files/Fisher_Combined.pdf); Todd Harrison、Kaitlyn Johnson、Thomas G. Roberts、Makena Yung, "Space Threat Assessment 2020, Center for Strategic and International Studies, CSIS", 2020/3/20, pp.10-18, 由作者綜整製表。

Combatant Commands), 以因應日益強大的「中」、俄等國的太空技術茁壯，也期在未來軍事領域、科技競爭和經濟發展上，繼續保有美國在競爭上的優勢<sup>3</sup>。

中共近年在太空科技發展上突飛猛進，不論在商業設施的定位、偵照、氣象，甚至軍事上的應用，都有具體的實績，也逐漸威脅美國的太空霸權地位；若未來美、「中」發生戰爭，恐將削減美軍在戰場上的絕對優勢。因此，在可預見的未來臺海戰場，國軍的兵力配置恐將完全暴露在全方位的衛星偵照下，對我作戰極為不利，恐使我失去臺海

戰場環境的天塹優勢；更將遭受嚴重的兵力損失，這是個不能輕忽問題，國軍必須積極運用現有的資源，儘速找出對策加以反制，以提升我方戰時致勝契機。

我國太空科技雖然並未像前述國家發展如此蓬勃，但是面對中共巨大的軍事威脅，我們可以透過分析及瞭解敵人的發展狀況，掌握其關鍵弱點，並就我國現有的資源提出可行的改善方案，降低我軍在戰場上的透明度，以增加致勝契機，即便是微小的「機會之窗」也可能使我獲致重大的戰果。因此，本文將參考美國及以色列等國發展實績，並

註3：〈抗中俄 川普簽令設太空司令部 打造太空軍邁出第一步〉，《世界日報》，2018年12月19日，[https://cms.wj411.com/prefiew/upload/information/781/201812/infor\\_detail\\_1996311.html](https://cms.wj411.com/prefiew/upload/information/781/201812/infor_detail_1996311.html)，檢索日期：2021年8月30日。美國共有11個聯合作戰司令部，包含7個地域型(非洲、中央、歐洲、北方、印太、南方及太空)及4個功能性(特種作戰、戰略、運輸及網路)司令部。

依敵情威脅，提出我國未來反衛星能力的中、遠程發展建議，期能激起志同之士共同參與研究，並發展足以威脅敵人太空偵照力量的政策，達到迫敵不敢輕易犯臺之目標，以確保國家整體安全，這也是撰文主要的目的。

## 貳、中共太空能力發展現況

隨著軍事科技實力的進步，太空資源的掌握逐漸成為國際強權未來發展的兵家必爭之地。「誰能掌握太空，誰就能占領地球的制高點；誰占領了地球的制高點，誰就能取得戰爭的主動權。」這段來自2014年5月中共《解放軍報》的一篇評論，反映出未來的戰場上，具有指管能力且能掌握戰場情資的一方，就能制敵先機，並運用握有的多種武器遂行打擊。<sup>4</sup>而建立這種「看得見、聽得到」的能力，正是中共歷年不斷追求太空武力發展的主因之一，亦期望在主導未來戰場的情勢下，贏得戰爭勝利。檢視中共現有的發展手段，不論是偵照或是定位技術均趨於成熟，且其在航太(天)科技上更是大有斬獲，尤其在衛星發射、控制、通信、氣象等面向，均獨立發展並具備自成一格的系統(中

共太空作戰能力彙整，如表一)。

中共經過不斷擴充與增建衛星發射場，<sup>5</sup>其目的就是為建立「太空軍」做準備，藉掌握「制天權」做為追求民族復興及全球霸權的重要目標。<sup>6</sup>以下將針對其衛星發射統計、發展趨勢及軍事能力等面向，逐項分析如後：

### 一、衛星發射數量統計

依據美國智庫「戰略暨國際研究中心」(Center for Strategic and International Studies, 簡稱CSIS)的統計，中共衛星發射總量逐年成長，在2010年總計完成200餘次的火箭發射，並成功進入地球軌道；而2019年的發射總量，已超過世界其他國家總合(如圖一)，顯示其積極建構太空能力之企圖。<sup>7</sup>2020~2021年初，經由40次的發射，部署60枚衛星，期間發射失敗僅4次<sup>8</sup>、返回地表失敗乙次<sup>9</sup>，其成就令世人詫異；而這些近期的發射失敗，部分報導稱係因美、「中」貿易戰使美國產製的晶片無法順利出口，影響中共火箭發射所致。<sup>10</sup>事實究竟如何尚待觀察，不過從2021年6月及10月發射之「神舟12號」及「神舟13號」載人赴太空

註4：姚中原，〈太空戰 台灣莫置身事外〉，自由電子報，2018年6月22日，<https://talk.ltn.com/article/paper/1210733>，檢索日期：2021年8月30日。

註5：Todd Harrison、Kaitlyn Johnson、Thomas G. Roberts、Makena Yung，” Space Threat Assessment 2020, Center for Strategic and International Studies, CSIS” ,2020/3/20, p.9, 檢索日期：2021年8月30日。

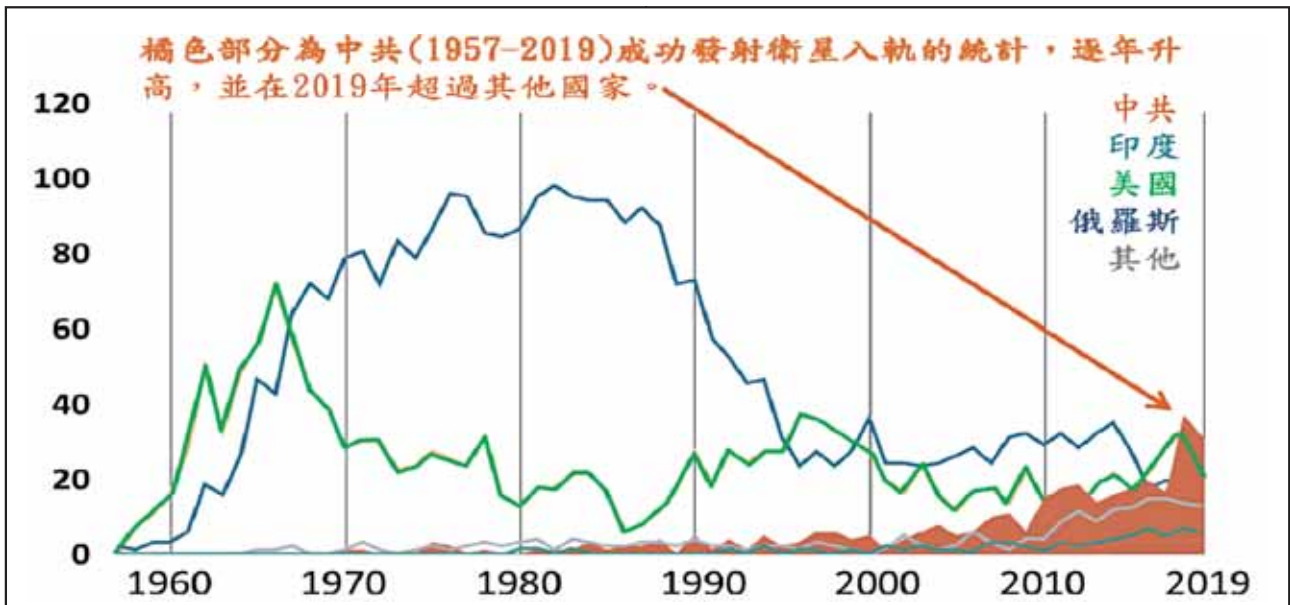
註6：Flora Drury，〈「嫦娥四號」登月：中國的太空雄心與新一輪競賽〉，BBC NEWS，2019年1月5日，<https://www.bbc.com/zhontwen/trad/chinese-new-46761559.amp>，檢索日期：2021年8月30日。

註7：同註5，p.20。

註8：〈陸快舟運載火箭發射再失敗 原因不明〉，TVBS NEWS，2020年9月13日，<https://news.tvbs.com.tw/amp/world/1384495>，檢索日期：2021年8月30日。

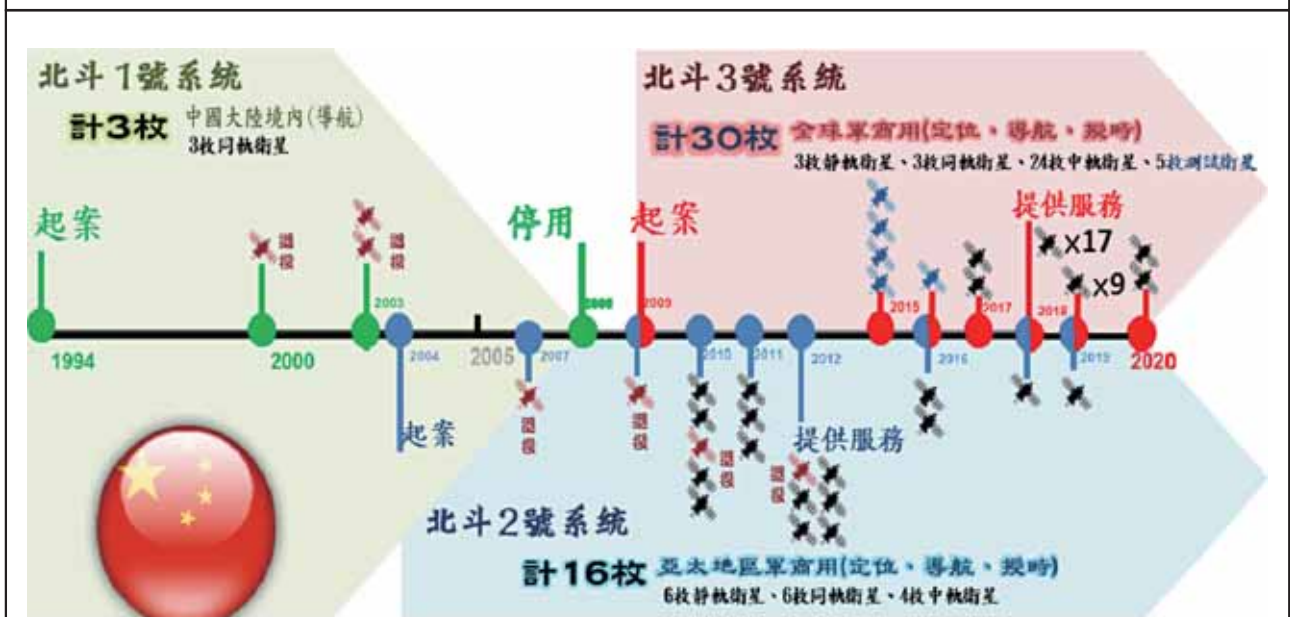
註9：〈中共長征五號升空 充氣返回艙試驗失敗〉，大紀元，2020年5月7日，<https://www.epochtimes.com/b5/20/5/7/n12089087/amp>，檢索日期：2021年8月30日。

註10：吳典韻，〈陸「長征三號」爆炸 專家指缺美國晶片〉，2020年4月12日，《青年日報》，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1221702>，檢索日期：2021年8月30日。



圖一：各國近年衛星發展統計圖

資料來源：參考Todd Harrison、Kaitlyn Johnson、Thomas G. Roberts、Makena Yung, "Space Threat Assessment 2020, Center for Strategic and International Studies, CSIS", 2020/3/20, p.20，由作者彙整製圖。



圖二：北斗系列衛星發射概況圖

資料來源：參考維基百科資料及龍率真，〈淺析中共北斗衛星導航系統〉，《青年日報》，2020年5月3日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1225425&type>，檢索日期：2021年7月12日，由作者彙整製圖。

站執行任務觀之，相信其已逐漸克服相關技術困境，而其航天、衛星技術飛速成長之事實，確實不容各國小覷。

## 二、發展趨勢

中共的太空計畫首要在「北斗衛星導航系統」(簡稱「北斗系統」)的定位、導航及定時(Positioning、Navigation、and Timing, 簡稱PNT)性能開發，其類似美國「全球定位系統」(Global Positioning System, GPS)的功能，並已在2020年形成全球覆蓋的能力。<sup>11</sup>北斗系統共有三代，第一代於2012年停止運作；第二代在2012年開始提供亞太地區定位服務；第三代於2020年6月開通提供全球服務(如圖二)，在30餘枚衛星支援下，可覆蓋全球120餘國，如此的系統不但可以搶占全球商用衛星定位的市場，更能提高自身軍事武器的精準度。至於2020年6月發射首枚火星探測器、<sup>12</sup>2020年12月發射的「嫦娥5號」月球探測器，更完成「無人探月」的「繞、落、回」三個步驟，<sup>13</sup>更自月球表面帶回月球岩石。另外規劃到2022年組建太空站<sup>14</sup>、2036年完成人員登陸月球的

夢想<sup>15</sup>，並發展為太空大國，搶占太空資源的先機，成就其世界霸權的野心。

## 三、軍事能力簡析

### (一)軍商用衛星

1. 中共通信及定位型衛星計有「北斗」、「創新」及「中星」等系列，這些衛星除具備精確定位的商用能力外，某些還具有一定程度的軍事用途，可提供戰場通信、精準武器定位及戰場指管；這些資源近年運用在軍事領域上，已使中共能更進一步掌握戰場的主導權。<sup>16</sup>2019至2020年1月間，中共運用「實踐17」(SJ-17)巡察衛星(inspector satellites)在低地球軌道上(離地表約2,000公里)移動，以蒐集情報或維保裝備(SJ-17可疑動態，如圖三)，<sup>17</sup>未來亦有可能發展為反衛星或類似「寄生星」的武器。<sup>18</sup>

2. 遙測及偵察(照)型的衛星有「尖兵」、「三沙」、「高分」、「五米」、「風雲」及「遙感」等系列，具備雷達(或合成孔徑)或光學成像技術，能提供氣象、環境監測及高解析圖資(0.3~2.5公尺以內)能力；<sup>19</sup>其他通信類則有「東方紅」及「行雲工程

註11：龍率真，〈淺析中共北斗衛星導航系統〉，《青年日報》，2020年5月3日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1225425&type>，檢索日期：2021年8月30日。

註12：〈天問一號探測器明年5月登陸火星〉，聯合新聞網，2020年10月29日，<https://udn.com/news/story/7332/4974282>，檢索日期：2021年8月30日。

註13：廖麒淋，〈從中共「嫦娥工程」探討中共邁向太空強權之研究〉，《海軍學術雙月刊》(臺北)，第52卷，第4期，2018年8月1日，頁6。

註14：〈中美星際爭霸 陸太空站2022年建成 挑戰反變大〉，《聯合報》，2020年4月24日，<https://vip.udn.com/vip/story/121162/4562386>，檢索日期：2021年8月30日。

註15：〈中國計劃在2036年前實現載人登月〉，BBC NEWS，2016年4月29日，[https://www.bbc.com/zhongwen/trad/china/2016/04/160429\\_china\\_moon.amp](https://www.bbc.com/zhongwen/trad/china/2016/04/160429_china_moon.amp)，檢索日期：2021年8月30日。

註16：同註11。2001年共軍在東山島舉行「解放一號」演習，首次動用軍事偵察衛星，偵察臺灣海峽方圓350哩的範圍，完全在演習部隊監控下。

註17：同註5，p.12。中共衛星SJ-17於2016~2019年在太空的軌道上進行了8次的移動接近其他國家衛星。

註18：〈我國鎮國之寶-寄生星，全球僅兩個國家擁有的頂級武器〉，每日頭條，2017年12月27日，<https://kknews.cc/science/4vjzm8v.amp>，檢索日期：2021年8月30日。

註19：郭曉蓓，〈中共建構衛星天網 爭南海資源〉，《青年日報》，2018年8月17日，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1091078>，檢索日期：2021年8月30日。

### SJ-17 巡察 衛星動態 (2017~2020)

中共SJ-17巡察衛星在2017年1月到2019年7月間在太空中的軌道變化，並試圖靠近他國的衛星軌道。



圖三：中共SJ-17巡察衛星經度變軌動態統計(2017~2020)

資料來源：參考Todd Harrison、Kaitlyn Johnson、Thomas G. Roberts、Makena Yung, "Space Threat Assessment 2020, Center for Strategic and International Studies, CSIS", 2020/3/20, p.13, 由作者彙整製圖。



圖四：中國大陸沿海地區GPS信號被干擾實際狀況

說明：左圖為中共沿海地區GPS受干擾區域；右圖為上海地區干擾放大圖，透過國際組織Skytruth長期觀察，發現海上航行器訊號(紅色為25~130節、橘色為15~25節、黃、綠色為10節以下)中，許多不合理的高速航行信號均顯示在內陸，且集中於單一處，顯見這些地區的信號均有錯位的現象，不排除這些地區的GPS訊號受到干擾，使船隻的位置錯置或產生許多的假船艦訊號。

資料來源：參考Todd Harrison、Kaitlyn Johnson、Thomas G. Roberts、Makena Yung, "Space Threat Assessment 2020, Center for Strategic and International Studies, CSIS", 2020/3/20, p.16, 由作者彙整製圖。

」等衛星可供電視傳輸、廣播、通信數據及物聯網使用。<sup>20</sup>

## (二) 反衛星飛彈

中共在2017年就已具備使用反衛星飛彈摧毀「低軌衛星」(Low Earth Orbit, LEO)<sup>21</sup>的能力及實績，其能力早已令全球矚目。<sup>22</sup>2018年起，更持續加強「戰略支援部隊」應對太空威脅的能力，目前已具備對更高軌道的反衛星能力；然為降低國際間指責聲浪，當前此領域發展似有趨緩的現象<sup>23</sup>。另一方面，據CSIS觀察，中共在衛星致盲、干擾、欺騙及定向能源等科技發展上，挹注相當多的資源，並有相當的成就，且於周邊區域(如南海及各港口)進行測試；亦積極透過民間企業的發展，掩蓋軍事科技研發的事實(欺騙及干擾衛星信號實例，如圖四)。儘管目前沒有確切的證據，但報告中仍將此類事證列入參考。

## 參、反衛星武器概況

「反衛星武器」(Anti-Satellite Weapons, 以下簡稱ASAT)依用途、發展技術及部署方式等差異，不僅種類眾多，且橫跨不同領域；因此，在反制及追蹤來源上也有不同的方式。美智庫「戰略暨國際研究中心



圖五：反衛星飛彈概念示意圖

說明：反衛星飛彈適合用來攻擊低軌道上面的軍事衛星，因為衛星的軌跡是可預測的，已具有反彈道飛彈作戰能力的國家，發展起來較為容易。

資料來源：〈美國太空軍：來自網路和供應鏈的安全威脅，比雷射武器還嚴重〉，科技新報，2021年4月16日，<https://technews.tw/2021/04/16/us-space-force-considers-supply-chain-threats-are-more-critical-than-laser-weapons/>，檢索日期：2021年8月30日。

」將ASAT區分為動能、非動能物理武器，電子和網路攻擊等四類，<sup>24</sup>以下將針對各式武器分項說明：

### 一、物理性動能(Kinetic Physical)-「直攻武器」

此類的攻擊係透過破壞太空或陸基的設施來達到反制衛星效果，通常區分直攻的「反衛星」(Direct-Ascent)飛彈、「同軌衛星」(Co-Orbital)攻擊和打擊地面導控站(Ground Station Attack)等3種方式；不同攻擊方式的特性，亦將導致攻擊方是否會被

註20：高分四號具備50公尺以內全色分辨率，高分系列誤差均在1公尺以內。〈高分七號衛星成功發射可拍高清3D立體大片〉，人民網-科技頻道，2019年11月3日，<https://scitech.people.com.cn/BIG5/n1/2019/1103/c1007-31434693.html>，檢索日期：2021年8月30日。

註21：低軌道衛星為運行在300~1,500公里高空、中軌道衛星為2,000~30,000公里高空，地球同步軌道及高地球軌道大約運行於35,786公里高空。〈人造衛星種類及功能〉，TaiwanNews，2017年10月27日，[taiwannews.com.tw/ch/news/3284122](http://taiwannews.com.tw/ch/news/3284122)，檢索日期：2021年8月30日。

註22：同註5，p.11。2007年中共自四川西昌衛星發射中心發射一枚研改自「東風21型」中程導彈(SC-19)，並搭載「動能擊殺載具」，順利擊毀一枚報廢氣象衛星，該枚衛星距離地球約800公里。

註23：同註5，p.18。目前的跡象顯示中共「因反衛星飛彈的技術成熟，或考量使用反衛星武器(ASAT)所招致的國際譴責」等2主因，暫停或放慢反衛星飛彈的開發和測試。

註24：同註5，pp.2-5。

對手偵獲。因此，決策者必須選擇適當的打擊手段，以保證執行任務的部隊不會被敵方反擊，此類武器特性臚列如後：

#### (一) 反衛星飛彈 (ASAT)

屬於直升式的ASAT，對太空中的衛星而言屬直接性威脅(如圖五)，通常由地面發射中、遠程飛彈，以破壞或摧毀在軌道上的衛星，此種攻擊方式通常會因為飛彈發射時所產生的物理特性(如聲、光及軌跡等)，使對手(受攻擊方)容易察覺，並進行後續反制；另攻擊所造成的結果是不可逆的(即直接摧毀)，且幾乎是即時的戰果評估。然而此類反衛星飛彈攻擊後會產生大小不一的軌道碎片，距離地表較近的碎片可能會在大氣層中燃燒殆盡，但高度較高的碎片可能會留在軌道上，並造成軌道上的其他物體或衛星損壞，當然也包含己方衛星的損失。

#### (二) 同軌衛星攻擊

衛星本身是極脆弱的設備組合，因此容易受到同軌道上其他的物件干擾或破壞。同軌衛星的攻擊方式為運用與目標衛星同一個軌道上的另一顆衛星來進行，首先把攻擊衛星置放進入目標衛星的軌道，然後再操控它對目標衛星進行所需的作業(包含情報偵蒐、維修保養或是破壞)，這種攻擊方式需要相當程度的導引控制技術，才能成功將攻擊衛星引導到目標衛星的路徑上。同軌衛星攻擊亦可採少量的炸藥，在預定的軌道運行時，於一定射程範圍內引爆，以達成攻擊效果；另一種攻擊策略，則是使用機械臂抓住目

標衛星使其脫離軌道。前述的攻擊模式，係透過追蹤衛星的軌道來掌握動態，並進行打擊，目前全球僅美、俄、「中」及印度等4國具備此一能力<sup>25</sup>。

#### (三) 打擊地面導控站

位於地表上的衛星導控站多係顯眼的目標，且因目標明顯、不易隱蔽，很容易暴露在各種常規軍事武器攻擊威脅下，包括精準導引的飛彈、遠程打擊的火箭或其他如特工及恐怖攻擊等，甚至可以透過攻擊地面站的水、電源或通信線路，達成破壞的目的，而攻擊方式的不同也會影響到被偵知或反制的機率(如使用空對地飛彈時，飛機容易受到防空系統的偵測及攻擊)。通常地面站的破壞是長期且不可逆的，需要經過一段時間修復或進行重建；另根據每個地面站的狀況不同，亦可能會同時失去多顆衛星的控制權，且在這種攻擊下，通常也會伴隨地面站人員的傷亡。

### 二、物理性非動能 (Non-Kinetic Physical)-「非直攻武器」

「物理性非動能」的攻擊是指與目標衛星沒有任何直接接觸的情況下，使其受到物理性的損壞(如實體及外部上的破壞)。其攻擊方式可以分為「電磁脈衝」(Electromagnetic Pulse, EMP)、「高能雷射」(High-Powered Laser)和「高功率微波」(High-Powered Microwave, HPM)攻擊。這些攻擊方式通常係運用高速度的能量波來達成，攻擊後被偵知或發現的機會很低，也不易追蹤

註25：在1960至1980期間，前蘇聯使用共軌衛星跟踪目標，並在目標衛星附近引爆炸彈，使彈片推向目標衛星。〈印度成功摧毀軌道衛星，全球僅4國能辦到〉，Tech News科技新報，2019年3月27日，<https://technews.tw/2019/03/28/india-anti-satellite-capability/>，檢索日期：2021年8月30日。



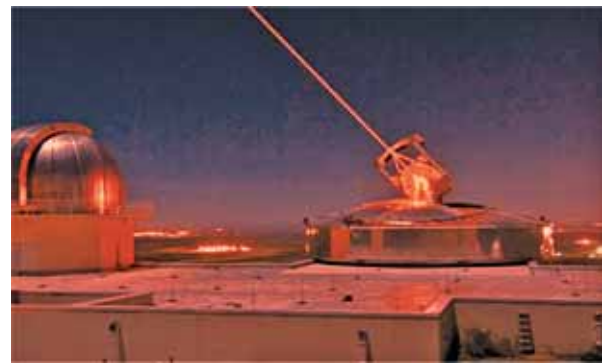
攻擊來源。此三種類型特性，敘述如後：

### (一) 電磁脈衝(EMP) 攻擊

利用高空核爆(High Altitude Nuclear Detonation)的方式，在太空中藉施放EMP，對爆炸衝擊波範圍內的衛星均會造成近乎直接攻擊的損壞，這種攻擊無法排他，爆炸範圍下的其他非目標衛星都將受到一定程度的損害；即使衛星功能未受爆震影響，但爆炸產生的高輻射環境，亦會加速軌道上衛星組件老化，影響正常運作<sup>26</sup>。1996年9月10日，聯合國通過《全面禁止核試驗條約》(Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, CTBT)，明確禁止任何型式及區域的核試爆(包含太空)，儘管有180餘國簽署並批准該條約，但因條約中仍有部分國家未全數核准，導致該條約至今尚未生效，其中當然包含美、「中」及伊朗等具備核武的國家<sup>27</sup>。

### (二) 高能雷射

高能雷射可永久或暫時損壞衛星的關鍵組件，例如其中的太陽能電池，若將其對準衛星的光學鏡頭，則會造成「衛星致盲」(Laser Dazzling or Blinding)，並對衛星上的光學系統造成永久性損害；或利用較低功率的雷射使衛星暫時失效，或失去掌握目標的能力(如圖六)。雖然理論上敵人攻擊時可以透過光源識別追蹤來源位置，但因為攻擊的武器可能具機動性，因此追蹤來源仍有一定的困難性；且攻擊者未必是在自己的國



圖六：高能雷射概念圖

說明：運用高能雷射攻擊大量衛星成本較低，但科技發展水準較高。

資料來源：〈美國太空軍：來自網路和供應鏈的安全威脅，比雷射武器還嚴重〉，科技新報，2021年4月16日，<https://technews.tw/2021/04/16/us-space-force-considers-supply-chain-threats-are-more-critical-than-laser-weapons/>，檢索日期：2021年8月30日。

家或領土，只有衛星的持有者才能確切地知道是否被攻擊，這意味著攻擊者對戰果評估有限，因為受攻擊的國家應該不會主動公布其衛星受到攻擊或失效，且高能雷射還可以使衛星失能、失控或漂移等情形出現。<sup>28</sup>

### (三) 高功率微波(HPM)

其原理是利用極高速的電子、質子等粒子或中性原子束攻擊衛星，迫使衛星重新開機或是造成電路元件的永久損壞，並區分為「前門」(Front-Door)攻擊(即使用目標衛星天線做為進入內部的路徑)及「後門」(Back-Door)攻擊(即試圖通過細小的縫隙或電子元件連接間的空隙進入)。若目標衛星的天線明顯，則「前門」攻擊較容易，前提

註26：同註5，p.3。

註27：NTI(Nuclear Threat Initiative), COMPREHENSIVE NUCLEAR –TEST-BAN TREATY(CTBT), 2021/8/24, <http://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/comprehensive-nuclear-test-ban-treaty-ctbt/>，檢索日期：2021年8月23日。

註28：同註7。2005年中共聲稱已使用安裝在新疆的雷射槍，成功使衛星致盲，但是尚未通過可公開訪問的數據來確認該聲明。

是衛星的天線沒有限制進入的能量保護措施；相較之下，「後門」攻擊更具威脅，因為主要係利用設計或製造上的缺陷，且可從多個角度進行。兩種攻擊類型都會造成可逆或不可逆的損害，攻擊者將無法控制攻擊的損害程度，如同雷射攻擊一樣，攻擊者可能無法知道攻擊成功與否，且受攻擊的衛星失控或漂移，同樣會造成周遭其他衛星的損害。

### 三、電子(Electronic)攻擊

電子攻擊並非以破壞衛星的物理組件為目標，而是在數據發送和接收上，利用干擾和欺騙手段來達到混淆或無法使用的目的，兩種攻擊方式都很難追蹤來源，且只能造成暫時的影響。種類方式概述如後：

#### (一) 電子干擾(Jamming)

使用射頻信號干擾，使衛星無法正常運作，干擾器必須使用與衛星相同的頻段，且目標天線需在干擾範圍內；與物理性攻擊方式不同，干擾是完全可逆的(可恢復)，一旦關閉干擾器，目標衛星就能恢復通信。干擾的追蹤很困難，因為干擾器可能很小且具移動性，若發生操作或指向錯誤，亦可能會干擾盟友或自己的通信。

1. 上行鏈路干擾(Uplink Jamming)：由地面向衛星干擾，產生使目標衛星無法區分的假信號，以阻塞並阻止原持有者衛星發送的訊號，由於上行鏈路干擾必須位於導控衛星天線的範圍內，且在原衛星站臺的附近。

2. 下行鏈路干擾(Downlink Jamming)：

由衛星對地面站臺進行干擾，透過產生與目標衛星下行鏈路相同的信號干擾衛星用戶。此種干擾需在地面站的接收範圍內才有效，並可限制干擾的數量；亦可透過中繼方式來干擾，這種方式是將干擾器置於地面站和衛星之間(通常是空中)，使干擾的範圍更廣，影響更多的用戶。

#### (二) 欺騙(Spoofing)

模仿射頻信號來欺騙目標，使其鎖定在偽信號上，攻擊者可以「欺騙」衛星的下行鏈路，讓原本的使用者鎖定虛假的信號，然後使用該信號注入虛假的數據；攻擊者還可用假訊號欺騙並控制衛星，欺騙通常不會造成衛星實體損傷，除非攻擊者運用衛星本身的控制系統(例如某一元件反覆運作)，方可能造成永久的損壞。防止欺騙的最佳方法是對信號進行加密，因為攻擊者將需要破解加密的信號。欺騙比干擾更難追蹤，因為欺騙可以透過中介系統提供錯誤的GPS座標。<sup>29</sup>

### 四、網路攻擊(Cyberattack)

與電子攻擊不同，其係利用數據攔截、毀損數據，或出於惡意目的竊取衛星系統操控權。電子攻擊會通過射頻信號干擾數據傳輸，而網路攻擊則將數據本身或使用數據的系統做為目標，系統中的任何數據的接收站都是潛在的入侵點，包括衛星、地面站的天線，或網際網路等。網路攻擊對衛星的影響範圍可能從數據遺失到更廣泛的系統破壞，甚至導致衛星永遠失控。<sup>30</sup>主要攻擊方式如下：

註29：同註7。2013年，德州大學奧斯汀分校的一群學生研究人員，他們透過小型公事包大小的設備向遊艇發出虛假的GPS信號，成功地欺騙遊艇的GPS，信號使該遊艇偏離航道數百公尺。

註30：根據美國政府機構「美、中經濟與安全審查委員會」2011年的報告，最著名的攻擊之一，是2008年駭客針對NASA的TerraEOS衛星的行動，在當年6月和10月的兩次事件中，駭客分別控制衛星120秒和9分鐘。〈美國懷疑中國軍方駭客曾入侵衛星〉，iThome，2011年11月1日，<https://www.ithome.com.tw/node/70558>，檢索日期：2021年8月30日。

### (一) 數據攔截/監控(Data Interceptor Monitoring)

蒐集通過衛星系統傳輸的數據或監視數據流以識別活動模式，這種監控很難追蹤來源。因為攻擊者可以使用代理伺服器，成功隱藏其身分；衛星持有者可能不會在被攻擊當下或事後察覺，但是攻擊者將獲得接近即時成功的確認。<sup>31</sup>

### (二) 毀損數據(Data Corruption)

當攻擊者滲透衛星系統並更改數據，以顯示錯誤信息時，可能會發生數據損壞，這種監控同樣很難追蹤來源。攻擊者一樣可以輕易隱藏身份，衛星持有者當下也可能無法或事後才察覺自己的衛星被攻擊。

### (三) 竊取操控權(Seizure of Control)

透過入侵岸基站臺網路，竊(奪)取衛星的操控權，進而控制衛星，或對衛星進行破壞。破壞的方式可能會讓衛星針對某項可調整的機件反覆的運作致使損壞，或是運用衛星自身的移動力使其脫離軌道等；然當衛星操控權被奪取時，原持有者可能會知道。

## 肆、我國發展反衛星能力分析

2019年迄今，全球持續受到「新型冠狀病毒肺炎」(COVID-19)的影響，儘管疫苗問世後，情況略有改善，但仍造成各國交流減少、經濟趨緩及國際情勢不穩定等現象，然而在太空的活動上卻一點也沒有減少，包含美國「SpaceX」公司的回收火箭測試、「維



圖七：箭式3型攔截飛彈示意圖

資料來源：〈以色列箭式3型攔截飛彈在美測試成功〉，中時新聞網，2019年7月28日，<https://www.chinatimes.com/amp/realtimenews/2019072802213-260417>，檢索日期：2021年8月30日。

珍銀河公司」(Virgin Galactic)的太空旅行，以及持續發射的各式衛星等。<sup>32</sup>我國雖然仍受疫情考驗中，但面對各國的太空活動如此熱絡，我國是否應搭上當前的潮流，爭取機會參與並汲取經驗，據以發展適合我國的「反衛星武器」(ASAT)與能力，以抗衡中共的威脅，確實值得省思。以下就其他國家發展運用實績、我國反衛星能力發展狀況，及未來威脅應對與運用建議等方向，逐項分析臚列說明如後：

#### 一、其他國家發展運用實績

由於反衛星飛彈的技術需求及測評，相較於其他種類的反衛星武器發展門檻最低，目前國際間已有5國具備此能力。1985年，美軍F15戰機以「ASM-135A」反衛星飛彈，擊落自家低軌道的1顆廢棄衛星<sup>33</sup>；2008年再以「標準三型」飛彈摧毀一枚故障衛星，成

註31：同註7。2009年，伊拉克的叛軍使用市售軟體，截取美國偵察機的衛星通信和視頻，其原因為某些美國飛機未具備加密視頻信號所需的設備。

註32：〈丁學文/太空產業戰鼓聲響徹雲霄〉，聯合新聞網，2021年7月27日，<https://udn.com/news/story/121739/5629493?>，檢索日期：2021年8月3日。

註33：許邁德，〈淺析反衛星武器對太空戰場的影響〉，《青年日報》，2017年3月31日，<https://www.ydn.com.tw/news/news/InsidePage?chapterID=967726>，檢索日期：2021年8月30日。

為世界上唯一以兩種方式擊毀衛星的國家<sup>34</sup>。俄羅斯則在2020年成功測試「A-235努多利河」(Nudal)反衛星飛彈，<sup>35</sup>其他的國家包含2007年中共以「開拓者一號」火箭擊毀一枚報廢氣象衛星；<sup>36</sup>印度於2019年3月發射反衛星飛彈摧毀低軌衛星；<sup>37</sup>而以色列則在美國的協助下，於2019年7月在美國阿拉斯加成功完成「箭式三型」(Arrow-3)防空飛彈攔截測試，該型彈具備大氣外攔截的能力(如圖七)，故被視為反衛星飛彈的一種<sup>38</sup>。

## 二、我國反衛星能力發展狀況

我國在反衛星武器的發展上遠較其他國家晚，探究原因可能是就當前共軍的各式武器威脅來說，反衛星武器的需求迫切性相較其他類型武器來的低；且在資源分配整體考量下，籌獲的優序自然更低。盤點我國現有的反衛星手段在「物理性動能」的選項上，僅有能「攻擊衛星地面導控站」的地對地飛彈乙項，不僅具備作戰能力且已有部署，其他方面則寥寥無幾；至於「物理性非動能」及「電子」等面向，考量機敏性及武器恐遭敵反制等特性，同「網路攻擊」一般不宜對外公佈。目前我國對外宣稱已具備及研發中

的能力中包含高能雷射<sup>39</sup>、衛星偵蒐及干擾技術等，<sup>40</sup>部分雖已具備作戰能力，然同樣考量機敏因素，不宜大幅度公開宣揚，而此一能力對戰場產生的影響，確實不容輕忽，政府高層同樣應該寄予高度關注與重視。

## 三、威脅應對與未來發展建議

### (一)可能的威脅

1. 中共的偵照及定位衛星，平時除可以對我進行情報蒐集外，戰時亦可提供包含我軍部署、戰場實況等海量動態情資<sup>41</sup>，更能提供武器的精準打擊及戰果評估，如同一雙高空的眼睛，俯視一切戰場情況；若搭配共軍完整的攻勢準備，在「敵暗我明」的戰況下，我方自將處於嚴重劣勢，即便保有大量的精準武器，仍將受敵制約，這對整體防衛作戰影響甚鉅。

2. 考量我國現有衛星(包含「福爾摩沙」與「中新」等衛星(如表二)，均非屬軍用衛星，對中共而言威脅甚微，既使中共以網路癱瘓我衛星運作，咸信對國軍整體作戰影響不大；反而是國軍大量使用美軍的GPS系統，一旦遭到遮蔽、欺騙或干擾導致失效時，除目標位置掌握失準外，精準武器(尤其

註34：同註32。

註35：Sandra Erwin, "U.S. Space Command blasts Russia for anti-satellite missile test", SPACE NEWS, 2020/4/15, <https://space-news.com/u-s-space-command-blasts-russia-for-anti-satellite-missile-test>, 檢索日期：2021年8月30日。

註36：〈中國動能-3反衛星飛彈 料近日測試〉，蘋果新聞網，2016年12月11日，<https://tw.appledaily.com/international/2016/12/11/F7HWX5HLZBHR5YAYNJEWK5MIU>，檢索日期：2021年8月30日。

註37：同註32。

註38：Jen Judson, "US, Israel's Arrow-3 missile put to the test in Alaska", (Defense News), 2019/07/28, <https://www.defensenews.com/pentagon/2019/07/28/us-israels-arrow-3-missile-put-to-the-test-in-alaska>, 檢索日期：2021年8月23日。

註39：〈強化防禦能量 中科院以「雷護專案」進行雷射武器研發〉，上報，2020年2月16日，[http://www.upmedia.mg/news\\_info\\_php?SerialNo=81074](http://www.upmedia.mg/news_info_php?SerialNo=81074)，檢索日期：2021年8月30日。文中說明我國高能雷射還在初期研發階段，初步目標為4年9億餘元新臺幣，發展針對低空無人機、火箭彈及砲彈的低空層防衛性雷射武器。

註40：相振為，〈反制大陸北斗衛星！中科院「干擾車」亮相〉，TVBS NEWS，2017年3月13日 <http://news.tvbs.com.tw/amp/politics/712997>，檢索日期：2021年8月30日。

註41：國防報告書編纂委員會《中華民國108年國防報告書》(臺北：國防部，2019年9月)，頁40。

表二：我國現有衛星統計一覽表

名稱	服役時間	除役時間	用途	任務軌道	軌道高度(公里)	
福爾摩沙衛星	一號	1999	2004	科研	近地軌道	600
	二號	2004	2016	地球觀測	太陽同步軌道	891
	三號	2006	2020	地球觀測	太陽同步軌道	700-800
	五號	2017	-	地球觀測	太陽同步軌道	720
	七號	2019	-	地球觀測	太陽同步軌道	705-707
	八號	2023	-	地球觀測	太陽同步軌道	561
中新衛星	一號	1998	2011	通訊	地球同步軌道	36,000
	二號	2011	-	通訊	地球同步軌道	36,000

說明：1. 福衛四號因採購合約因素而終止計畫，福衛六號則因「國科會(現更名科技部)」重新判定技術可行性而取消。  
2. 未來我國尚有「獵風者」氣象觀測衛星預計在2022年發射，2023~2028年則有福衛八號(計6枚)光學遙感衛星群，期望能達成「公尺」級以下的影像解析度。

資料來源：參考〈太空計畫〉，國家太空中心，2020年8月2日，[https://www.nspo.narl.org.tw/index.php?In=zh\\_TW](https://www.nspo.narl.org.tw/index.php?In=zh_TW)；〈中新一號〉，維基百科，<https://zh.m.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E6%96%b0%E4%B8%80%E8%99%9F>；〈中新二號順利升空〉，臺灣英文新聞，2011年5月21日，<https://www.taiwannews.com.tw/ch/news/1604180>；〈從「中新一號」到「飛鼠一號」，臺灣太空戰略發展的軌跡〉，關鍵評論，2020年3月13日，<https://www.thenewslens.com/amparticle/132375>，檢索日期：2021年8月23日，由作者綜整製表。

是中、長距離的飛彈)恐將失去部分的精確導引手段，作戰效益將大受影響，問題不容等閒視之。

## (二) 反衛星手段運用建議

1. 考量國家發展狀況及預算資源分配，我應在既有的科技技術上，採取最經濟、快速的途徑，優先加強網路攻擊的能力，透過網路攻擊手段對中共衛星站台或衛星本體進行訊號遮蔽、置換或破壞等手段，以奪取衛星操控權、打擊戰時敵人的耳目；其次則為打擊地面站台或運用複合手段使其致盲。在「最好的防守就是進攻」的概念下，透過持續性的網路主動攻擊，讓對手防不勝防，做

到網路「先發制人」，此亦是目前部分學者所力促的「網路防護」手段。<sup>42</sup>就目前國家總體資源來說，此一「網路戰」策略是最具效益的方式，<sup>43</sup>不僅讓既有網路作戰兵力發揮最大功能，且無需投注額外過多的成本(我國太空作戰能力及建議，如表三)。<sup>44</sup>

2. 考量非直接摧毀的反衛星武器雖無法有效的驗證成果，且就算研發出成果，也不能保證戰時對敵攻擊有效；故現有雷射及偵蒐技術應可在既有的基礎上，持續科研逐步邁進。而干擾的技術雖然較難驗證，但可在自製和外購並行下，藉多方來源獲得可靠的裝備。至於在其他可立即見效(或做戰果評

註42：陳鈺馥，〈談網路戰 國防大學教授：很多國家都是不宣直接打了〉，《自由時報》，2020年8月19日，<https://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/3265189>，檢索日期：2021年8月30日。學者在「發動網路攻擊算挑起戰爭嗎？」座談會中表示，各國從事網路作戰都是秘而不宣直接開打，且目前沒有國際公約規範網路攻擊。

註43：王臻明，〈新高地爭奪戰：美國太空部隊作戰理論與臺灣不對稱防禦思維〉，UDN名人堂，2020年9月7日，<https://opinion.udn.com/opinion/story/120873/4841577>，檢索日期：2021年8月30日。

註44：Mark Pomerleau, "Two years in, how a new strategy changed cyber operations?", FIFTH DOMAIN, 2019/11/11, <https://www.fifthdomain.com/dod/2019/11/11/two-years-in-how-has-a-new-strategy-changed-cyber-operations/>，檢索日期：2021年8月30日。

表三：我國太空作戰能力及建議優序表

種類	能力	能力(分階段)			評估標的				優序
		研究發展	測試(評)	運用實績	發展成本	嚇阻效果	科技水準	盟國發展	
網路戰	數據攔截/監控	●	◎	●	低	中	低	●	1
	破壞	◎	●	●					2
太空威脅偵知		●	●	●	高	高	高	●	2
反衛星飛彈		◎	●	●	高	高	中	●	2
電子戰	干擾	●	◎	●	中	中	中	●	3
	GPS欺騙	●	◎	●					
導能器	雷射干擾	◎	●	●	高	低	高	◎	4
	雷射擊毀	◎	●	●					
	高功率微波	◎	●	●					
同軌衛星攻擊		●	●	●	高	高	高	未知	5

說明：1. ●代表具備能力 ◎代表進行中 ●代表未具備  
2. 發展成本、嚇阻效果及科技水準之比較為相對性，並非實際數值。

資料來源：作者自行綜整資料製表。

估)的手段上，發展反衛星飛彈同樣不失為合理的選項；如參考以色列航太公司與美國波音公司合作研製「箭式三型」的成功案例經驗。在當前美、臺關係合作良好的契機下，由「國家中山科學研究」運用「天弓系列」飛彈的優勢，結合美方的雷達技術及能力發展反衛星飛彈，除可補足我國中、高空防禦的不足外，亦使我國在太空威脅的防禦上，能與美、日等盟友同步，並在錯綜複雜的戰略情勢下，凸顯我國戰略地位的重要性，更是提升軍事能力、嚇阻中共最好的方式之一。

3. 發展完成的反衛星飛彈，在戰時不但可以反制低軌道的衛星，亦可做為高空的攔

截武器，甚至可以協力友盟國家進行飛彈攔截。在臺海戰場的先期作戰階段，可配合預擬的作戰計畫與亞太盟友共同打擊中共的低軌道衛星，畢竟高度約300~1,500公里屬軌道較低的衛星，通常是偵照及定位功能，易使我軍及友軍的行踪暴露；<sup>45</sup>若能將其擊毀或損傷，將有助於擾亂共軍的視聽，打亂其犯臺作戰節奏，更為我國爭取友邦來援的有利時間。

#### 四、未來整體發展策略

##### (一) 國家層級

1. 航太產業為我國當前「六大核心戰略產業」之一，<sup>46</sup>因此應由國家層級部會-「科技部」擔任領頭羊，<sup>47</sup>從盤點我國現有軍商

註45：吳作樂，〈人造衛星的種類及功能〉，臺灣英文新聞，2017年10月27日，<https://www.taiwannews.com.tw/ch/new/3284122>，檢索日期：2021年8月30日。

註46：〈蔡總統 發展國防不對稱戰力進軍航太產業人造衛星的種類及功能〉，中央社，2020年5月20日，<https://news/first-news/202002205005.asp>，檢索日期：2021年8月30日。「六大核心戰略產業」包含資訊數位、數位轉型及資安、生物科技、軍民國防(進軍航太產業)、綠電及再生能源、關鍵及民生戰略物資生產等。

註47：針對民間晉陞太空科技公司自製火箭「飛鼠一號」，在未完成申請及協調下，準備逕自飛試引起的爭議，我國未來「航太產業」規劃將由科技部主政，發展〈短期科研探空火箭發射場域安全規範〉草案。〈老闆 太空產業門開了！〉，自由電子報，2020年6月15日，<https://talk.ltn.com.tw/amp/article/paper/1379815>，檢索日期：2021年8月30日。

資源開始，透過跨部會組織的整合，開展我國太空能力的全般規劃(包含產業鏈)，並將「反衛星」戰略納入其中，做為我國未來的主要發展方針。<sup>48</sup>同時運用當前國際上對我友好的契機，由政府協助太空產業主動參與國際的軍商合作案，從材料、電子零件、光電元件，甚至是基礎部件等，藉此增強相關經驗或關鍵能力，為「反衛星」武器奠基。

2. 在我國既有的網路戰能力下發展衛星「網路攻擊」的實力、設施，並網羅更多資訊人才，以「平時即戰時」的態度練兵，並且與歐美等友邦在網路攻防上進行深度的合作，並就現有網路攻擊基礎設施之態樣及防治，進行擴大交流，不僅「以敵為師」，更應從敵人的攻擊方式學習相關的經驗，據以發展我方的「反衛星」攻擊能力。

## (二) 軍事層級

1. 透過國內、外智庫交流，如我國「國防安全研究院」與美國蘭德公司(RAND Corporation)、CSIS等，對相關區域情勢及武器運用方式進行研究及討論，期能獲得前瞻的思維或創新的戰術戰法，先期掌握未來衛星戰場的趨勢，並與美、日等友盟國家合作規劃平、戰時的衛星反制策略及計畫，此亦符合美國國防部於2020年6月份所公布的《太空防衛戰略》(Defense Space Strategy Summary)<sup>49</sup>，合作內容包含敵情資訊的共享、美方能提供的技術資源及未來反衛星設施

等。因此，我與美國可共同發展適合反制中共衛星的手段與戰法，以增加共軍犯臺的難度。

2. 配合前述計畫並持續蒐整敵情(包含衛星及地面站臺等)，律定我戰時打擊的優先次序，同時運用量化分析工具(如模式模擬及成本推估)，先期確認多重打擊手段的可行性、作戰需求，在成本效益完整考量下，納入未來兵力整建項目。另透過「中山科學研究院」科研能量、技術轉移或友盟合作等方式，持續加強我電子保密通訊技術、對敵衛星干擾、遮蔽能力及高能雷射等高科技武器發展，共同提升國家安全保障。

## 伍、結語

自「科索沃戰爭」、「阿富汗戰爭」到「伊拉克戰爭」等，各種偵察、預警、及通信衛星早已成為軍事力量的核心，除了能提供情報的蒐集和精準武器的打擊外，亦能進行戰果的評估，俾利戰場指揮官能迅速做出相應的決策，並成為戰場致勝的關鍵。基於，當前美國的飛彈防禦系統也極為仰賴衛星導引，因此發展反衛星的手段，更逐漸成為國家武力強弱的衡量指標。且近年各大國間發現，太空衝突的威脅正不斷提高；故如何在衝突發生前，即具備反制的能力，已成為國際間軍武科技競逐發展的新舞台。

現階段雖然國際社會對太空武器的研發

註48：總統蔡英文女士出席「2019未來科技展」時指出：「臺灣將進軍太空產業，成為衛星零組件、地面接收設備、相關系統設備的重要研發和製造基地」。〈出席未來科技展 總統：下一個4年臺灣將進軍太空產業並研議設立數位發展主管機關〉，中華民國總統府-新聞活動，2019年12月5日，<https://www.president.gov.tw/NEWS/25093>，檢索日期：2021年8月30日。

註49：” Department of Defense Releases Defense Space Strategy” ,U.S DEPT OF DEFENSE, 2020.6.17,<https://www.defense.gov/Newsroom/Release/Article/2223539/department-of-defense-releases-defense-space-strategy>，檢索日期：2021年8月30日。

及部署等沒有共同的協定，但太空資源的爭奪，早引起各國的覬覦；尤其面對中共強大的太空威脅能力，更已嚴重壓縮我國未來戰場下的戰力保存作為。當前國軍必須利用現有的科技優勢、能力及財力積極應對，並擊劃發展反衛星武器，以減少敵人的優勢，增加我方的勝算；另透過衛星產業所需的半導體、資通電子及精密機械等完整供應鏈，結合現有資源發展國家太空產業，或探尋與美國及友好國在太空領域合作的各種可能。近期中共再以「長征火箭」乘載極音速導彈進行測試，更增添一筆航天火箭的軍事意涵，使各國警覺其太空設施的用途恐不單純。<sup>50</sup>

當前國軍必須利用現有的科技優勢、能力及財力，積極應對中共的軍事威脅外，並

應著重於火箭載具研發、衛星基礎科技及反制技術科研等優先面向，未來需進一步朝向保密通訊技術、衛照情資研判等層面發展，並在既有的基礎上發展網路打擊及反衛星飛彈。此一發展目標亟待積極推動、付諸實現，因為它不僅能強化國軍嚇阻力量，凸顯國防安全實力，更是整體國力的深度展現，能否突破發展值得政府及國軍高層深思。 錨

作者簡介：

袁崇峰上校，海軍軍官學校92年班、國防大學海軍指揮參謀學院103年班。曾任海軍蘇澳軍艦輪機官、海軍261戰隊修護官、海軍中邦軍艦輪機長、海軍司令部計畫處研發官、國防部整合評估司系分官，現服務於國防部。

註50：〈陸8月測試極音速飛彈 專家：朝著太空核攻全球邁進〉，聯合新聞網，2021年10月18日，<https://udn.com/new/amp/story/6809/5823405>，檢索日期：2021年10月30日。

## 老軍艦的故事

### 德安軍艦 PF-81



德安艦原為加拿大Corvette型砲艦，1944年5月10日完工服勤，擔負加國海域之巡弋任務。二次大戰結束後，我國招商局輪船公司向加拿大政府購買該艦，命名為「錫麟」，並改裝為商用客輪。民國39年招商局將該艦移交海軍，隨即成軍命名為「德安」軍艦。該艦經過整修及安裝武器後，正式服勤，隸屬巡邏艦隊，擔負起臺海巡弋及護航等任務。

民國47年8月14日，該艦率隊在海壇島附近巡弋時，發現中共PC艦2艘及YP艦5艘，經過一番激戰後，我艦隊擊沉YP艦3艘，並重創PC艦1艘及YP艦1艘。由於戰果輝煌，參戰艦艦長均獲先總統蔣公召見嘉勉，為艦隊爭取至高榮譽。民國57年4月15日，德安艦因艦體及裝備老舊，維修不易，而奉命除役。(取材自老軍艦的故事)