



FOCUS

專題報導

● 作者/Amanda Miller ● 譯者/余振國 ● 審者/黃坤銘

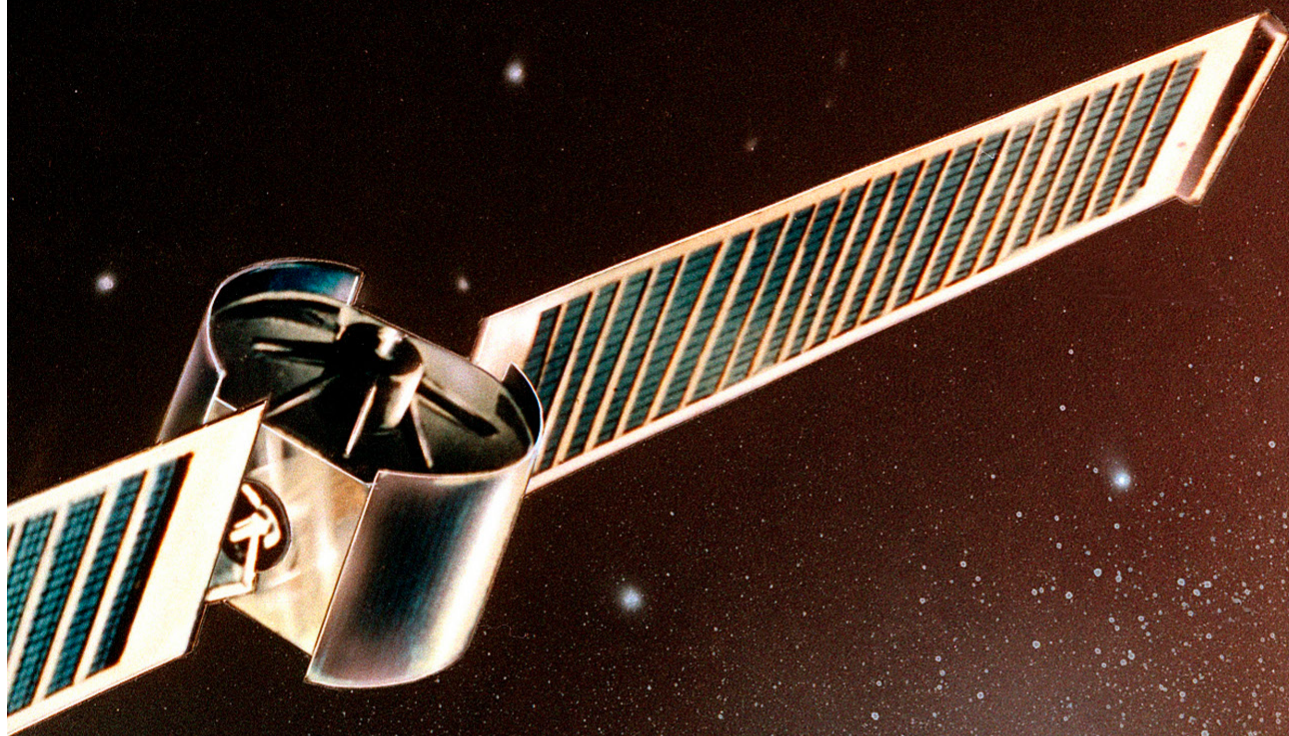
制定太空國際規範

Targets in Space: Establishing International Norms Could Help Protect Commercial Assets

取材/2022年9月美國空軍暨太空軍月刊(*Air and Space Forces*, September/2022)

太空衛星數量暴增，軍方與民間都更加依賴衛星具備之能力，導致太空衛星的用途曖昧不明。專家建議應儘速建立太空行為規範，才能避免在衝突中波及無辜。

(Source: NASA)





商用衛星數量激增，顯示反衛星軍事作戰和其附帶損害的可能性也隨之增加。

根據太空探索技術公司(SpaceX)報告，烏俄戰爭開始後，星鏈(Starlink)衛星網際網路服務在烏克蘭遭到干擾，美國衛星網路公司維亞薩特(Viasat)報告稱，駭客大約也在同一時間攻擊公司的衛星網路。2021年11月，俄羅斯由地面發射反衛星武器(Anti-Satellite Weapon, ASAT)進行破片生成測試後，低軌道(Low-Earth Orbit)衛星營運商驚覺其營運風險提升，因為

該地區有超過1,500塊新生破片散落。

目前尚未有明文禁止前述反衛星武器測試，但俄羅斯的舉措導致建立太空行為規範的呼籲日益強烈。美國政府亦做出承諾，今後不會在太空進行任何破片生成測試。

為能提供對制定規範有所助益的資訊，非營利的航空太空公司(Aerospace Corporation)太空政策和戰略中心研究其他民間和軍事活動的共通領域。2022年8月23日，該中心發表〈商用規範：太空安全的挑戰、

商業機構及行為規範〉(Commercial Normentum: Space Security Challenges, Commercial Actors, and Norms of Behavior)報告，文中指出，商用衛星可能在太空戰爭中成為眾矢之的，建議商用衛星營運商參與相關議題的討論。該文件臚列各種資訊，包含民間公司是否要積極參與制定規範的權衡因素，以及該如何參與。

前述航空太空公司報告作者迪克(Robin Dickey)寫道，在太空中建立安全規範可能比在其他領域更為重要，因為「太空破

2022年2月，太空探索技術公司獵鷹9號運載火箭(Falcon9Rocket)，載著義大利新一代COSMO Sky-Med雷達遙控感測太空載具的第二顆衛星，從佛羅里達州卡納維爾角太空軍基地的40號發射臺，劃破夜色、發射升空。

(Source: SpaceX)



片散播的物理特性，使得我們更加不易控制任何單一事故或衝突的影響範圍」。

迪克繼續說道，事實上，「太空中的任何行為，都可能透過破片或頻譜干擾等現象而影響其他個體，這種相互關聯性更提高太空規範制定的風險」。

爭相競逐

自從太空軍成為美軍獨立軍種以來，美國在地球軌道上追蹤的衛星數量增加超過三倍。

2022年3月，美太空軍令部長雷蒙(John W. “Jay” Raymond)上將在美國空軍協會作戰研討會上說道：「三年前，我會告訴你，我們正在追蹤1,500顆衛星，而今天，我們正在追蹤的數量將近5,000顆」。追蹤衛星數量簡直是飛躍式成長，有部分原因是衛星體積愈來愈小，衛星群數量愈來愈多。在同場演講中，雷蒙提到近期某次火箭發射作業，就從卡納維爾角(Cape Canaveral)發射47枚衛星。

近期衛星軍民用途混雜，也提高作業風險和複雜性。美太空軍不斷嘗試將商用衛星與相關資料納入管轄，這樣不僅



2022年4月18日，美國副總統賀錦麗(Kamala Harris，右二)親赴加州范登堡(Vandenberg)太空軍基地聯合太空作戰中心(Combined Space Operations Center, CSpOC)參加記者說明會，顯示領導高層對太空作戰的重視。

(Source: USSF/Luke Kitterman)

可以提高狀況覺知(Situational Awareness)的手段，也能確保美軍在未來太空作戰的韌性。雷蒙稱美國及其盟國的航太工業是一個「巨大優勢」，並表示太空軍必須善用這個目前「呈現爆發性成長的產業」。

2022年4月，美國太空司令部司令狄金森(James H. Dickinson)陸軍上將在科羅拉多州大型商業太空研討會上示意，他最感興趣的是民間太空公司如何提高太空領域覺知。他提到：「如何在太空領域覺知方面精益求精……對我們的本務至關重要」。

眾矢之的

對於民間公司和美軍來說，雙方所面臨的風險在於，這些系統一旦涉及軍事用途，就會變成合法軍事目標。迪克寫道：

「商用衛星在軍事通信和遙控感測等方面逐漸扮演要角，這可能會讓人們逐漸將商用衛星視為潛在威脅」。

迪克又寫道，某些公司擔心「商用衛星在衝突中可能會淪為首要攻擊目標」，尤其，中共不太可能區分軍事和商用衛星：

「如果太空衝突大幅升溫，軍用和商用衛星間若無法做到壁壘分明，衝突就可能會波及非軍事用途的商用衛星」。



迪克寫道，商用衛星為無人駕駛設備，因此也被視為遠不及衝突門檻的目標。因此，與其他領域的載人設備相比，前述衛星遭到破壞時，「較不容易升高衝突」。而且，衛星依照軌道運行，較易預測其移動路徑，因此特別容易遭受攻擊。再者，「太空中存在許多物理限制，因此防禦措施成本通常偏高，抑或無法發揮成效」。

國際條約抑制潛在核爆炸威脅，而原先早就存在的主權不可侵犯禁令，也代表無論任何人都不可違反相關條約。對衛星進行動能武器攻擊的相關成本、複雜性和風險，也使得破壞性較小的非動能攻擊顯得更為可行。

「對他國商用衛星以動能武器進行攻擊，可能會產生破片，反而威脅攻擊者自家衛星」，迪克表示，這可能會降低商用衛星遭到攻擊的可能性。她補充道：「攻擊者可能會轉而瞄準衛星地面站，或者選擇攻擊範圍可控的攻擊手段」。

考量風險

迪克以過去軍隊攻擊平民財

產的案例進行比較，將其分為三類：

● **攻擊軍事目標造成附帶損害。**她寫道，反衛星武器散布破壞性破片的方式，大致類似地雷。國際太空站提供俄羅斯在測試期間產生的破片場如何影響衛星的一個例子。2022年7月，在美國國家航空暨太空總署舉行的航空太空安全諮詢委員會會議上，美國國防部國防創新委員會前主席席蘭傑羅 (Mark Sirangelo) 在報告中指出，2022年，國際太空站組員收到的681份接近目標威脅聯合通知中，有505份提及俄羅斯反衛星測試。對於衛星而言，無線電干擾或核爆炸也可能對商用衛星造成附帶損害。

● **對商用活動識別錯誤或誤判而發起攻擊。**在至少六架商用客機被軍方擊落後，國際間才制定明確規範，以減少戰鬥中誤擊商用目標情事。在太空中，制定類似規範可以讓衛星營運商的太空衛星安全運轉，而避免遭軍事活動波及。

● **在戰爭中蓄意以動能或非動能武器攻擊。**歷史殷鑑，商船一直是軍事衝突期間的攻擊目標，這很合理，因為前述船隻運送符合攻擊標準的補給物資，抑或從經濟上支援軍事活動。在太空中，蓄意干擾、網路攻擊或採用導能武器來「截斷感測器」，同樣也能抑制敵人商用活動。某些法律專家警告，將軍事和商業酬載放在同一衛星上，可能會使該衛星成為合法攻擊目標。對於那些主要用於軍事目的之商用衛星而言，也可能存在同樣問題。

迪克提出如此論述的理由，部分是基於太空安全恐衝擊上述公司在太空領域的運作安全，所以他們應該在制定安全相關規範方面有發言權，否則這些規範可能看起來就像是政府的一廂情願。

普世規範

規範必須在全世界都認可的情況下，才能發揮嚇阻不良行為的作用。迪克承認，最有效的規範就是要發揮導正功效——



因商船可遂行海上後勤補給作為，故常淪為軍事攻擊目標。

(Source: US Army National Guard/Clinton Glenn)

「提供一個法律層面或政治上的觀點，如果一個國家耍無賴，其他太空中的行為者就可以團結起來」。

制定衛星最低網路安全標準、商業機構與政府機關間(就算是競爭對手)開誠布公共享任務資料，以及建立正式溝通管道當作爭端解決機制，都有助於保護衛星和避免災難。

另外，「各國公認哪些行為應當被視為威脅」，哪些舉措是提醒商業機構，應予以適時迴避。例如，「衛星間最小距離為何？衛星執行何種動作，國家就可以訴諸武力反擊？衛星在被歸類為威脅前，各國應採取何

種措施來進行識別並與衛星構聯？證明衛星不具威脅的責任是在國家、民間公司，還是兩者都須肩負某些責任」？

迪克在報告中也提出三種可行方案：

● 保護所有民用/商用衛星。

在這種情況下，禁止對商用設施發動攻擊，而完全不考慮該衛星使用目的。另外，必須明確定義攻擊行為。迪克論及：「未能造成實體損害的暫時干擾是否算是攻擊？向軍方提供服務的商用衛星是否可歸類為軍事目標？」然而，迪克也承認，「極端重視戰略態勢的國家

可能會忽視此點，這些國家務必阻斷與敵國軍隊有關的任何服務」。

● 保護所有必要性太空服務。

在這種方式中，只有某些類型的服務受到保護。這種做法的風險是「眾多商用衛星將被排除在最高程度的規範性保護範圍之外」，但卻最可能在法律層面和政治上取得共識。

● 只保護不提供軍事服務的

商用衛星。可以透過向其他國家傳達「逐步降低誤解的意圖和活動」來遂行這項做法。

迪克指出，建立規範並不能保證衛星永遠不會遭到軍事攻擊或蒙受附帶損害。但建立國際行為標準卻可以降低前述風險。

迪克寫道：「規範不該是降低潛在威脅的唯一方法。然而，規範可以成為這塊廣袤拼圖中的重要部分」。

版權聲明

Reprinted by permission from *Air and Space Forces*, published by the Air Force Association