

● 作者/Gregg Easterbrook ● 譯者/趙炳強 ● 審者/彭耀祖

精進精靈武器

Smart Weapons Need to Be Smarter

取材/2020年4月19日大西洋月刊網路專文(*The Atlantic*, 19th April/2020)

當視距外防空武器精準度與火力不斷提升，目標識別與接戰機制也應隨之精進。2020年初在伊朗發生的防空飛彈誤擊民航機事件，再次突顯了防空武器配備敵我識別系統的重要性。而研製此種精良武器的軍事大國更責無旁貸。

2020年1月，伊朗某位射手以俄羅斯製地對空飛彈，擊落1架烏克蘭籍民航機並造成176人喪生。這架飛機在德黑蘭近郊墜毀時，伊朗當地情勢其實十分緊張。為了報復美國刺殺其軍事領袖蘇雷曼尼(Qassem Soleimani)，伊朗甫對美軍基地發起過攻擊。心存疑懼的伊朗防空部隊預期會遭到報復，涉嫌發射飛彈者，則可能自認擊落了軍事目標。

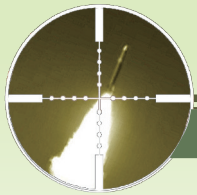
這起事件是雷達導引式地對空飛彈第四次誤擊民航機，而類似事故已造成842人死亡，而隨著該型武器系統擴散，這種悲劇仍可能再度發生。這些所謂的智慧型武器仍不夠精敏，但透過部分直接修正，可望讓本次誤擊事件成為最後一次。

幾乎所有民航機都安裝了廣播飛行高度和速度訊號的詢答機。會在空中以此方式回報者，幾

乎無疑就是民用航空器，因為攻擊機和來襲武器並不會以這種電子形式表明身分。

大多數民航機還會發送所謂「Mode C」訊息，在數位語言上解讀為「我是民用航空器」(I am civilian)。最重要的是，新型詢答器還會廣播一種名為廣播式自動回報監視系統(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast, ADS-B)的大量串流資料，其中包含該航班大量詳細資訊，而攻擊者則不會主動提供上開資訊。截至2020年，美國民航機已必備廣播式自動回報監視系統，而其他大多數國家也正在要求民航機加裝此設備。

許多當代精準飛彈僅在尋標上凸顯優勢。過去數十年，如美國「愛國者」(Patriot)或伊朗的俄製「道爾」(Tor)飛彈系統等視距外地對空飛彈瞄準技術均已顯著改善，但卻僅侷限於更遠的射程和近乎完美且能摧毀一切的命中率。



這些技術上的發展並非意味著長程地對空飛彈能辨識目標。飛彈操作手螢幕可能不會顯示民用識別訊號，當目標距離過遠而無法查看，射手可能只會看到雷達反射光點，故必須猜測該光點究竟是一架滿載旅客的民航機？抑或是敵人第一波奇襲攻擊？

如果地對空飛彈系統能設計為可接收或識別民用Mode C和廣播式自動回報監視系統訊號，或改裝現役系統，射手便能區分民用與軍用飛機。

飛彈操作手螢幕可清楚識別民用航空器，並警告不要對其射擊；而飛彈發射機制則可要求操作者在將民用航空器光點視為目標前，必須輸入驗

證碼確認。上述改良已有部分付諸實施，但仍未廣泛使用，例如波蘭武器製造商Mesko已著手開發須驗證碼的地對空飛彈系統。

提高射手目標認知能力，雖無法消除惡意暴行，但仍能有效防止誤擊事件。

1988年，美海軍巡洋艦文森尼斯(Vincennes)於波斯灣，對伊朗航空655號班機發射長程地對空飛彈。該起事件不久前，美國和伊朗軍艦曾互相交火。調查人員發現，該艦密閉的戰情中心(Combat Information Center, CIC)人員，誤將1架空中巴士噴射民航機發出的雷達反射訊號識別為伊朗軍機，該軍機未在附近空域卻與客機飛行方向概



美海軍黃蜂級兩棲突擊艦好人理查號(USS Bonhomme Richard)在2010年環太平洋演習中發射海麻雀飛彈(RIM-7)。

(Source: USN/Katherine Barkley)

同。

1988年代，雷達螢幕並無法讓戰術軍官辨別民用飛機和敵方軍機。這起事件造成290人死亡，也是現代長程地對空飛彈第一起意外誤擊事件。

最近筆者在造訪大型美艦黃蜂號(USS *Wasp*)時發現，艦上戰情中心與其他軍艦無異，都是昏暗無窗的方形房間，並充斥著許多螢幕、按鈕和操縱桿。

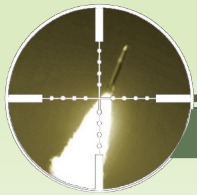
黃蜂號和其他美艦電子設備目前已可區分民用和軍事目標。亦即這些艦艇已符合國際公約對長程雷達導引飛彈的要求與規範。

黃蜂號艦長貝克(Greg Baker)表示：「自文森尼斯事件後，人們進行了很多反省，決心不再重蹈覆轍。」文森尼斯號的疏失造成了平民喪生；從那時起，美海軍感測系統便有了顯著改善。例如現在雷達螢幕會以視差顯

示民用飛機與潛在敵軍，這項革新讓所有射手均受益。

其他軍事部門也在進行類似技術改良。2020年2月，美國國防部開始在伊拉克部署由陸軍操作的愛國者地對空飛彈。美陸軍發言人夏普(William Sharp)對筆者表示，愛國者飛彈連已新增可顯示Mode C「我是民用航空器」詢答機訊號能力。飛彈的射擊指揮儀軟體程式經過編寫，可透過訊號拍發(ping)對任何目標進行「問詢」，這些訊號會要求友軍飛機以識別碼回應，並要求民用航空器以Mode C回應。如果收到訊息為後者，則愛國者系統會將該雷達反射標示為民用。透過各種通訊協定管制，進襲者很難騙過愛國者或美海軍地對空飛彈，誤將其識別為民用客機。

這項新技術能有效防範誤擊，但也需要更高層級合作。各國政府應在國際倡議上合作，要求雷達導引地對空飛彈和同類型反艦飛彈，均應採用改良技術來感測和識別民用訊號。所有公約也應納入非技術性指導，如作戰地區飛行員通知機制，這將有助於防止意外發



生。

1980年《特定常規武器公約》(Convention on Certain Conventional Weapons)是可作為參考的協議範本，該公約規範了地雷和雷射致盲武器用途，以及其他可能對非戰鬥人員所造成的威脅。但該協議並未有強制約束力，最近美國總統川普表示，美國將不再遵守對地雷的特定限制。

然而，自多數國家宣布放棄地雷以來，其使用率已下降，因此該公約仍視為成功。上個世代製造地雷的50個國家中，已有41個停止生產。

許多與常規武器相關的非正式國際活動已取得成功，也為地對空飛彈技術國際合作開創了新的方向。

2002年，恐怖分子在肯亞蒙巴薩(Mombasa)機場附近，企圖利用名為人攜式防空武器(MANPADS)的肩射型火箭擊落一架民航機。這類武器易於藏匿且相對廉價。小型武器資深研究員施羅德(Matthew Schroeder)針對該型武器散布情形表示：「局勢顯然已失控，除了恐怖分子之外，沒有任何國家因此獲益。」於是，許多組織提出「空前具體和廣泛」的區域協議。施氏認為，這些協議大幅減少了散布情形。例如，俄羅斯已不再銷售此類易攜式筒式火箭，而僅提供無法拆卸之車載款。

由於人攜式防空武器區域性協定是由類似「亞馬遜合作條約組織」(Amazon Cooperation Treaty Organization, ACTO)這種鮮為人知的機構所管理，因此這些小型防空火箭規範公約未能引起世人注意。然而2019年，美國智庫蘭德公司(RAND)一項研究發現，自2000年以來，意圖

使用小型追熱武器攻擊客機者已急遽減少。

這些與地雷和小型火箭有關的協定證明，國際公約實際上可以產生正面效果。由於長程雷達導引飛彈僅由專業軍事大國製造，因此美國、俄羅斯和中共必須彼此合作。

曾任美國務院軍備控制專家，現於史丹佛大學任職的皮佛(Steven Pifer)警告：「一項檢視美國、俄羅斯或中共武器感測器技術細節的協定，勢必會招致許多阻力」；但即便該協定僅是宣告性質，仍將帶來改革動力。

吾人細究2020年初發生在伊朗的悲劇可知，如果相關技術和外交協定可以獲得共識，這場意外其實可以避免。當時並未向飛行員發出警告；若有警告，德黑蘭周邊空域便會禁止民用飛機進入。烏克蘭國際航空752號航班起飛時，機長並不知情伊朗正備便進行空戰。伊朗射手的螢幕也未顯示該客機當時正以民用頻率宣告其高度和速度。

訴求降低防空和反艦飛彈誤擊風險，並非要禁絕此類武器，各國為戰爭目的進行武裝是合理行為，然這些武裝應降低失誤風險所導致無辜傷亡。邱吉爾曾就軍武殺害平民問題表示：

「我們是野獸嗎？」(Are we beasts?)。讓我們一同證明自己並非如此。

作者簡介

Gregg Edmund Easterbrook係美國作家，也是《新共和國》(*The New Republic*)和《大西洋月刊》特約編輯。

Reprint from *The Atlantic* with permission.