聯合報 民國115年8月22日 第A15版

名人堂



張延廷

擴展無人機須爭取頻譜主導權

- 此類機器人能實用化，表示中共已能掌握特定目標區的電子頻譜運用和反制
- 控制電磁頻譜，剝奪對手對頻譜的使用權，已成爲現代戰場無可爭辯的規律
- 考慮無人機或機器人導入部隊編制之前，須和美國清楚釐訂彼此頻譜主導權

近年無人機在戰爭的運用，受到各國廣泛注意，十一日民間團體在立法院舉行的「台灣無人載具發展政策」公聽會，現場展示機器狗，顯示台灣對於無人載具發展已感迫切。

受到矚目的大陸「機器狼」，原本是指由中共解放軍研發、用於城市及前線作戰的武裝四足軍用仿生機器人。這些機器人單元設計用於協同執行「狼群」戰術，透過共享的戰術加密數位網路進行偵察、後勤支援及精確打擊任務，對於軍事科技由自動化轉為人工智慧化的發展途徑，具有重大意義。尤其在地面部隊進行登陸搶灘和城鎮巷戰中，可能產生對戰局不可逆的影響，近年來受到各國的重視。這系統一旦獲得實戰部署成功，不僅會改變未來戰爭型態，也會影響整個地緣政治格局，所以中外軍事界都不敢小覷。

儘管中共解放軍自二〇二二年起便開始在中印邊界部署「四足軍用機器人」，且其使用規模自二〇二四年以來明顯增加，但其實「機器狼」這個術語出現不過兩年而已。二〇二四年十一月，當時廣東省珠海市舉行的第十五屆珠海航展，展示一群由中共國防企業旗下的「中國南方工業集團」研發的此類機器人，中共公開這項裝備，除了它具備戰場上多用途之外，當然也和一般無人機一樣，著眼於軍民通用技術的招商和交流；只不過，它一旦實戰化運用，將會形成對手極大的心理威懾效應。因為它能實用化，表示中共的各軍區和戰區已能掌握特定目標區的電子頻譜運用和反制。

至於利用電磁能、定向能及反輻射武器來控制電磁頻譜（EMS），剝奪對手對頻譜的使用權，並保護己方部隊，已成為現代戰場無可爭辯的規律。此項戰略技術領域分為三大核心功能支柱，分別為：一，電子戰核心能力的電子支援，屬於情報、監視與偵察範疇，透過被動感知、截獲、辨識與定位射頻或訊號，提供即時威脅態勢感知及目標瞄準資料。二，部署電磁或定向能手段（如射頻干擾或雷射）進行攻擊，以削弱、壓制或摧毀敵方的通信、雷達及武器導引系統。三，為保護己方通訊、導航（GPS）及雷達設施免受敵方干擾、反制或惡意利用，所採取的措施，這些軍事戰略功能在今日的第三代「北斗」系統下恐將運行無礙。

現代電子作戰重點在於頻譜主導權，各國正日益將電磁頻譜視為一個正式的作戰領域，並將其與網路戰緊密融合（北約針對此類聯合行動制定了專門的框架政策）。

其戰術機動性以地面與空中部隊正轉向採用模組化、商用現貨及政府現貨裝備（例如單兵便攜式背負系統），以實現電子戰能力的去中心化部署，使其下放至旅級和排級野戰單位。

有鑒於現代衝突中敵方電子戰嚴重干擾無人機行動及精確導引武器的經驗，各國的國防系統正將重點從漫長的採購周期、轉向快速的軟體定義更新。因此，我國在考慮無人機或機器人導入部隊編制之前，必須和美國清楚釐訂彼此頻譜的使用範圍和主導權，才不至於在美台合作時形成掣肘扞格。

（作者為空軍前中將副司令、清大教授）