

努力在科技及人類需求上 取得平衡的「未來戰士」計畫

譯文／許丁元 中校・謝德望 中校

本文譯自：Ted McKenna, "Dressed for Success", The Journal of Electronic Defense, Feb. 2005, pp.31-35.

提要

許多西方國家有一些像所謂「未來戰士」的軍事研究計畫，目的為發展未來步兵的個人武裝，這些計畫預計將在10年或20年後實際裝配給士兵使用。儘管計畫內容不盡相同，但卻有許多共同的特點，這些共同特點都是以考量士兵的實際需要為前提，利用先進科技，將各種武裝互相整合。其中通信的整合是一大重點，透過單一型式的「聯合戰術無線電系統」使戰場上每一個戰鬥實體，從指揮官到士兵，從天空到水下，彼此互相連結成一戰鬥網路，使每一個戰鬥實體可以得到其所需要的戰場資訊。

儘管先進科技是未來戰士武裝的必要特點，但人才是戰爭的主體，在可見的未來戰爭，科技仍無法完全取代士兵，如何在科技及人類需求上取得平衡，是「未來戰士」計畫所必須要面臨的抉擇。

前言

不像我們從科幻卡通所得到的印象，10年或20年後的戰士不會是半人與半機械的混合體，也不會是機器人，他們其實看起來不會與現在的戰士有不同的模樣，但是可以確定的是，未來戰士不會把自己暴露在危險之下。

本文

未來戰士的服裝可能會如變色龍一般，會隨著環境的不同而改變顏色，以便適應環境，而他們的盔甲可以防彈，即使中彈也不會在皮膚上有任何瘀傷。但是軍事專家注意到，新科技往往不像科技研發者所預期的，能提供許多優點。

現今在許多西方國家有一些像所謂「未

來戰士」的軍事研究計畫，例如在德國有「未來步兵」(Infantryman of the Future)，英國有「未來戰士整合型科技」(Future Integrated Soldier Technology, FIST)，法國有「整合裝備步兵」(Foot Soldier With Integrated Equipment and Links)，挪威有「極地網路戰士」(Norwegian Arctic Network Soldier)，美國則有「未來武裝戰士」(Future Force Warrior)計畫等。

這些預計在未來五年內即將實現部署的計畫，都有某些類似的特點：1.具有較輕的盔甲及纖維能保護戰士於槍林彈雨之中，並隨著實際狀況，能給戰士較舒適的溫度。2.較好的裝備整合，例如導航裝置、紅外線或夜視鏡。3.更佳的通訊，包括語音、視訊及資訊，使戰士能與同僚及指揮官緊密通

訊。4.具有無人操控的空中或地面載具，使未來戰士能存取情報，以及幫忙他們減輕他們身上的負載。（圖一）

某些計畫甚至考量的更長遠，美國的「未來戰士」計畫預計於2025年進行戰地試驗，希望使用一些突破性的科技，例如利用奈米科技的衣料，具有質輕、能防彈，或瞬間改變顏色的功能。麻省理工學院在2002年接受美國陸軍一個為期5年，總金額5千萬美元的合約，從事各種不同的奈米科技研究，這些是大約在十億分之一公尺的精度下進行各種材料的研究，其中包括一項技術，可以使柔性的纖維瞬間轉變為堅硬的物質，有如盔甲一般，可用來固定斷腿或當作止血帶。

但未來戰士計畫的近期主要目標之一只是要使戰士們更舒適。學者清楚科技帶來某些負載，電池及裝備的重量將會影響士兵的戰力，或是影響他們所能攜帶的必須品，例如水及食物。今天一個美國陸軍士兵可能需要攜帶多達120磅的各式裝備，包括鋼盔、無線電、武器及其它裝備。因此相對於「未來戰士」計畫，美國的另一計畫稱之為「未來武裝戰士」(Future Force Warrior)，預計在

2010年完成。它的目的之一是要降低每一步兵的平均負載到40磅，而每一步兵團軍士官的平均負載到60磅，因為軍士官可能需要一些額外裝備。

德雷中校是陸軍發展「未來武裝戰士」計畫的工程師並兼任機關發言人，他指出士兵因為攜帶這些額外裝備而造成的意外傷害，其因素大多是因為裝備的重量，而非裝備設計不良。工程人員發展出一些新的科技產品，這些新產品重量皆不輕。愈來愈多新裝備加諸於士兵身上，突然間士兵多攜帶了20或30磅新奇的裝備。位於內迪克的設計中心，其任務是將這些新的裝備重新設計整合，以減輕裝備重量。尤其新的電池科技使電池愈來愈小，並且愈輕巧愈耐久。因此電池可以藏置於鋼盔或軍服中，使戰士不必再如同在口袋中放一顆磚塊一般，那麼不方便。

下一世代的科技進步很可能是由目前的科技再精進，而不是有新的重大科技突破。例如加拿大國防研究發展中心在其「戰士資訊需求科技展示計畫」(Soldier Information Requirements, SIREQ)中發現，在無線電通訊中的一項進展是「骨骼接觸式耳機麥克



圖一 兩張美國未來戰士在執行任務的想像圖，其中左圖為將在2010年完成的「未來武裝戰士」計畫，整套戰鬥武裝具有較輕的防護盔甲及整合式的通訊及感測器。右圖為將在2025年完成的更先進「未來戰士」計畫，其戰鬥武裝具有運用奈米科技的柔性纖維，能增加士兵的戰鬥力，而且可以瞬間改變顏色。

風」。不像傳統的橫臂式麥克風靠近人的嘴巴，且有耳罩遮蔽耳朵，使戰士聽不到週遭的聲音。新的耳機麥克風是靠在臉頰上，利用音波的震動直接傳導到耳膜。而當戰士說話時，這麥克風可以感觸喉骨的震動，將聲音透過無線電發送出去。

即使在使用無線電通訊時，士兵一定也很想要聽到在他們周圍的聲音，如同在使用夜視鏡時，他們需要能使用自己的視覺一般。計畫主持人羅芬正在幫忙加拿大的「整合戰士系統平台」(Integrated Solider System Platform)計畫，建立需求規格，此計畫預計在2010到2015年間正式啓用。羅芬博士表示：「研究人員充份瞭解沒有任何一種裝備可以符合人類的天賦本能」。因此他的研究團體正在尋找創造性的科技，使戰士們更舒適，且仍能使用其天賦的本能。

當這些有關改善戰士個人配備的計畫正在進行時，軍方也從事改良戰士們所使用的載具及無線電裝備。例如美國「未來戰士」計畫將採用的新型空中及地面載具，也在所謂「未來戰鬥系統」計畫中從事發展。同時新型的無線電，稱為「聯合戰術無線電系統」(Joint Tactical Radio Systems,JTRS)將使不同的戰鬥單位，從步兵到指揮官，從地面武力到空中武力，能更輕易的使用單一型式的無線電來互相通訊。英國也有相等於「聯合戰術無線系統」的計畫，代號為「弓人」(Bowman)。這些極富彈性的新型無線電，將用來構建一個有如網際網路般的戰場資訊網路，使得戰場上每一戰士擁有類似網路協定位址一般，使他接收無線電話、視訊影像及短訊等。

戰場資訊透過無線電及網路傳送後，應

該如何組合並呈現給戰士也是「未來戰士」計畫正在研究的課題。這些戰場資訊包含電子地圖、友軍及敵軍的位置，以及從無人載具所下載得到的空中影像等等。例如從在眼睛上方的單色顯示儀可以看到夜視鏡或紅外線所得到的影像，但此螢幕的解析度有限，可能需要另一個較大的高解析度顯示器，裝置在戰士的手腕上，用來觀看從無人空中載具所觀測到的影像，或標示有敵軍及友軍位置的電子地圖。

最後遙控裝置也被期望能夠在戰場上扮演重要角色。無人空中載具已被用來從事監視，甚至在追縱尋標等任務上，而遙控地面載具則用來幫助拆除炸彈及搜索危險區域。但是今天空中無人載具通常由較大的戰鬥單位及高層長官所運用，未來小型的無人空中載具可能會分配給小戰鬥單位，並由小戰鬥單位操作。展望未來，無人載具的使用將愈來愈廣，美國聯合作戰司令部(Joint Forces Command)最近研究遙控戰爭，描繪2005年的戰爭，將會是在空中、地面及水下充斥著經由網路互相連結的自動機器，互相戰鬥。

雖然如此，但還不要期待這些戰鬥機器可以自己說話或思考。在紐約州立曼可雷(Monclair State University)大學的管理學教授麥可傑博士，同時也是數本有關於「未來」的書籍及文章之作者，他指出一個人在超級市場走道上決定他要買什麼，是基於他自己的經驗、喜好及情緒，這些因素都遠超過軟體程式設計者所能想像。雖然在短期的未來，一面行進一面說話的機器人仍是不太可能看見，但某一些計畫試著要設計「人造骨架」(Exoskeletons)來幫助士兵攜帶更多裝備，並能行進更遠。

美國國防先進研究計畫機構(Defense Advanced Research Project Agency)正在進行「人造骨架」計畫，包括機械動力肢的研製，使士兵可以將機械動力肢掛載在身體上，有如自己的另一手臂，或登坐在上面有如自己的下肢。此先進研究計畫目前分成兩個部分，一部分在柏克萊加州大學的機器人及人類工程實驗室(Robotics and Human Engineering Laboratory)執行，另一部分則在猶他州湖鹽城的一家公司執行，由猶他大學的一位教授領導。如此的機械動力肢體可以攜帶二至三倍一個士兵所能攜帶的量。運用奈米科技的新型纖維可以增強士兵的力量15%~20%，但現在只是在理論階段，可能至少需要二十年才有實用的可能。(圖二)

我們知道士兵在戰火下承受很大的壓力，未來的戰士除了有較好的通信及接收最好的導引資訊，可能也裝置一些感應器能得到士兵的生理資訊，如心跳速率、體溫、可體松分泌及其它生理資料。經由這些在鋼盔內的感測器，使醫護官可以透過無線電傳



圖二 由加州大學柏克萊機械及人類工程實驗室所設計的「人造骨架」，雖然「人造骨架」重達100磅，但它可使士兵背負一個70磅背包，感覺有如5磅之重而已，但此技術目前只是在雛型階段。

輸，同時量測士兵的許多生理指數，來監督他們的健康狀況。假如士兵的體溫升高，同時流汗量增加及心跳速率加快，這些資料可能只是跑步的正常反應。但若是只有溫度上升，則可能是中暑現象。這些資訊可以幫助指揮官知道士兵們目前的戰鬥武力狀態，使醫護人員可以提醒士兵們多補充水份。

如此的資訊在演習時也是很有幫助，可用來評斷在某特定狀況下士兵的表現，或他們使用特別的武器(例如坦克或武器系統)的熟練度。這牽涉到科技及士兵，若這些武器不能使士兵很容易地操作，士兵將不會使用它，「惱人的科技會轉變成不合意的東西」。一位研究專家納德·沙英，任職於陸軍所設立的生物測定計畫一稱之為「感測器」(SENSORS)，他表示：「例如一位在沙漠行軍的士兵背負75磅的裝備，他急需要水，而且他身上背負了一台電腦，如果這台電腦對於救他一命無所幫助，電腦將會拋棄在沙漠，而水會留在他的身上。」(圖三)

根據專家的說法，在戰場上使士兵顯現最佳價值的是其腦袋而並非其肌肉，這不是指士兵所擁有的各式科技。儘管在武器、載具、通訊等科技方面有很大的進步，但對於



圖三 未來裝置在士兵鋼盔內的感測器，能測知士兵的心跳速率、呼吸及肌肉張力等，以便醫護人員及指揮官能瞭解士兵在操作裝備、訓練及戰爭時的生理狀況。

未來100年，步兵的本質並沒有很多改變。一位退休的中校邁可·李曾在越戰中擔任排、連長，他指出今日在伊拉克戰爭的士兵從戰鬥中爬離火線，嘴叨香煙，稍事休息，彈殼散落滿地，此景像與在第二次大戰，甚至第一次大戰時的景像一樣。

歷史學家注意到數個世紀以來，參與戰爭的人聲稱新科技的出現改變了新的戰爭的方式，但其實更精確地說，應該是新科技的出現改變了部分新的戰爭面像，但有許多傳統的戰爭面像並沒有完全抹除。例如現今加拿大、美國及其它國家的軍事家常常提及“軍事事務革新”，其特徵之一為強調戰爭精確性。例如經由衛星導引，可使軍機能更精確的知道要在哪裡投彈。但柏卡森博士，一位大學研究軍事與戰略的教授指出，無論新科技如何先進，敵人也總是有方法來減輕其優勢。

在阿富汗精準戰爭應該是用來逼出藏身於山區洞窟中的賓拉登及蓋達組織成員，使士兵不用從事匍匐及搜索的苦活，但柏卡森博士指出至少有一次聯軍的武力曾被一群敵人困在山區之中。此時F-16的飛行速度太快，無法鎖定這一群躲藏在山窟的敵人，AH-64直升機則受限於山區的稀薄空氣及敵人肩射火箭攻擊的威脅，無法靠近該區域，B-52轟炸機則無法在如此靠近聯軍的地方進行轟炸，高科技的精準武器皆派不上用場。此時加拿大及美國的特戰狙擊兵即派上用場，他們狙殺敵人直到聯軍大軍到達，解救了失散的聯軍，免於受困。這說明了所謂精準武器仍有其侷限性。

今日在戰場的士兵很清楚他們自己在戰場所要扮演的角色從來不曾真正改變過，藍

林中校說當他從越戰回到德州西部時，那時他二十三歲，他的雙親帶他到當地的教堂，他穿著軍服站在那裡，一位老農夫走來對他說：「我看著你長大，以前你身上總是圍著圍兜，即使到教堂作禮拜也是一樣」，然後他拍拍我的步兵戰鬥徽章(Combat Infantry Badge, CIB)。「我也在1944年阿馬哈海灘(Omaha Beach)戰役得到一個這樣的徽章」，此時我們互相心領神會，彼此瞭解。我也很確定，如果我遇到那些從伊拉克戰爭回來也有步兵戰鬥徽章的弟兄，我們也會互相瞭解。

同樣的，今天士兵也不會對所謂「未來戰士」有所誤解。

結論

雖然科技改變了戰爭的許多面貌，但在可見的未來20年內，軍事專家仍不預期由機器人完全取代士兵，人仍然是戰鬥主體，而且是戰爭勝負的關鍵。科技可以幫助戰士發揮其戰力，但往往也為士兵在某方面帶來負擔，如何在科技及人類需求上取得平衡，減輕科技帶來的負擔，發揮戰士的戰力是未來戰士計畫的重點。

譯者簡介

許丁元中校，中正理工學院76年班應用數學系、美國空軍理工學院電腦系統碩士，曾任軍備局中山科學研究院資通所通信組技士，現就讀於國防大學中正理工學院國防科學研究所博士班。

謝德望中校，中正理工學院電機系48期、中正理工學院電子工程研究所28期，曾任排長、教官、連長、資督官，現就讀國防大學中正理工學院國防科學研究所電子組博士班。