

● 作者/Joshua Higgins and Kenneth Hawley

● 譯者/劉慶順

● 審者/黃坤銘

美陸航部隊未來訓練計畫

Future Flyer: FVL Aircraft Require Innovative Training Techniques

取材/2022年8月美國陸軍月刊(ARMY, August/2022)

透過未來垂直起降，美陸軍及聯合部隊可提升整體作戰節奏、延伸作戰半徑、提高戰場存活與擊殺率，並強化持久戰力，亦可加速戰力轉型，俾在未來擴大戰場空間作戰中制敵機先。

第101空降師(空中突擊)第3旅級戰鬥部隊官兵，參觀貝爾公司V-280「英勇式」(Valor)傾斜旋翼機機艙，並且提供個人回饋意見，當作後續裝備升級之參據。

(Source: US Army/Luke Allen)



美陸軍「未來垂直起降」(Future Vertical Lift, FVL)戰機植基於次世代技術升級，以及先進戰術暨人員編隊模式，為聯合部隊提供靈活、敏捷與具決定性的訓練方案。「未來垂直起降」的特徵，就是具備

有別以往的飛行速度、作戰半徑與持久作戰能力，並且可從後方偏遠陣地執行起降，快速向戰場前緣投送戰力，進而獲取戰略及作戰層面的優勢。

次世代技術升級及未來垂直起降的模組開放系統，替聯合整體火力與情報環境中之作業互通性與情資整合創造有利條件，同時擴展部隊機動範圍。

「未來垂直起降」讓聯合部隊掌握關鍵陸軍航空能力，指揮官也能取得決定性戰果，同時也使敵人陷入四面楚歌的多重困境。

美陸軍善用具革命性的未

來垂直起降能力以優化部隊戰力，並透過因地制宜的訓練方式，配備先進技術及現代化訓練系統，落實現代化訓練概念與各項戰略，快速提升部隊戰備整備。

創新方法

「未來垂直起降」充分運用現有訓練方法與基礎設施，同時搭配嶄新訓練科技及先進訓練技巧。未來垂直起降的培訓方式包括為符合該計畫快速採購戰略的訓練需求前端分析(Front-End Analysis)，有助於美陸軍早期評估與確立飛機機載



塞考斯基(Sikorsky)及波音公司共同研發製造，爭相加入美陸軍未來長程突擊機行列的「挑戰X」(Defiant X)旋翼機。(Source: Lockheed Martin)



系統具備之關鍵性能。如此一來，訓練開發人員可以確認訓練方式與系統模組，進而研擬陸航人員操作、維保及支援未來垂直起降行動所應具備的知識、技能與前置訓練。

刻正研議中的訓練戰略，會確保單兵及未來垂直起降單位，能在未來戰場有效運用前述能力，逐次提升戰備整備。未來垂直起降訓練戰略囊括訓練制度、訓練方式、訓練輔助器材、訓練設施、訓練模擬器、戰場環境模擬、實彈射擊以及實戰技能訓練等範疇。該戰略讓未來垂直起降操作手與維保人員得以習得基礎知識，並能結合軍職專長訓練計畫，循序提升單兵技能與操作熟稔度，確保人員與裝備性能能達到後續組合訓練門檻。

未來垂直起降整體訓練概念，可確保未來垂直起降部隊初期作戰能力、裝備部署與人員訓練均能如期達成。官兵於原駐地接受訓練時，透過傳統課堂教學、示範觀摩及實作，並且結合未來創新訓練技巧與數位科技，循序取得遂行任務所需技能。前述數位科技包括協

同/模擬教室、分散式學習(Distributed Learning)、分項訓練設施(Part-Task Training Devices)、全擬真任務模擬器(Full-Fidelity Mission Simulator)、嵌入式訓練(Embedded Training)、混合/虛擬/擴增實境，以及臨戰訓練等電腦訓練/電腦輔助教學。

美陸軍領導幹部為能充分運用未來攻擊偵察機(Future Attack Reconnaissance Aircraft)及未來長程突擊機(Future Long-Range Assault Aircraft)戰力，除不斷研擬未來垂直起降部隊的最佳組合訓練方式外，亦持續精進部隊訓練整體概念。訓練場地、實彈射擊場及訓練設施都必須滿足未來垂直起降的獨特需求。未來垂直起降具有相對優異的作戰節奏、作戰半徑與空中續航力，亦將配備先進感測器，掛載特殊彈藥，可依令遂行空中兵、火力投射任務。

一路領先

美陸軍航空卓越中心(US Army Aviation Center of Excellence)主導評估作業，研擬最佳單位整體部署與訓練計畫。如同部署AH-64「阿帕契」

(Apache)旋翼機、OH-58D「奇歐瓦」(Kiowa)偵察旋翼機及MQ-1C「灰鷹」(Gray Eagle)無人機的做法，在固定地點設置專責關鍵任務集體訓練的機構，讓部署部隊能夠快速滿足戰備要求，此做法至關重要。在「區域整合戰備暨現代化模式」(Regionally Aligned Readiness and Modernization Model, ReARMM)週期架構下，該中心專注建構跨時代的未來垂直空運能力，俾能在最短時間內訓練出足以肩負戰備任務的營級部隊。

前述訓練概念將面臨諸多挑戰，因此在訓練開發人員與高層幹部方面必須達成共識，拍板定案未來垂直起降的訓練方式。無論如何，單一部隊的部署與訓練概念，必須密切整合「區域整合戰備暨現代化模式」週期，才能為美陸軍打造一支可擔任戰備的營級部隊。

訓練單位持續分析、辨識及確立訓練支援架構，策擬兼顧訓練成效與成本效益的訓練計畫，來滿足新式裝備部署需求，維持航空部隊戰力。未來垂直起降訓練系統運用模組化開放系統及數位科技，確保訓練平



塞考斯基與波音公司共同研發製造的「挑戰X」旋翼機，即為爭相加入美陸軍未來長程突擊機競爭行列中兩款機型其中一款機型。(Source: Boeing Co.)

臺與訓練單位相互密切整合，近乎即時同步相關資訊。前述訓練系統可適時提供必要資訊，發掘最符合成本效益的尖端訓練作法，以獲致高效率解決方案。

就研擬陸航編隊訓練支援方案而言，研究分析現行與未來訓練技術、學習方法，以及操作與維保相關績效表現等都至關重要。

組合方法

未來學習環境必須不斷精進，以滿足操作、維保與支援未來垂直起降戰機及武器系統之士兵訓練與教育需求。美陸軍學習環境必須整合尖端

技術與最新系統，以滿足未來操作人員的訓練需求。學習器材、教學程序及教學輔助系統必須與時俱進，因應全新人員操作技能、裝備效能與學習媒介多元化組合。

儘管多數個人與集體傳統學習方式仍將持續存在，但學習方式與相關科技日新月異，未來垂直起降將補足傳統方式不足之處，或者取而代之。

研究結果顯示，訓練方法與電玩科技等混合訓練(實境、虛擬、想定、競賽)方式結合後，將可提升訓練效益。未來垂直起降在前述技術的基礎上持續發展，訓練時會整合混合實境、虛擬實境及擴增實境等尖端科技，來滿足未來學習環境需求。

未來訓練將會朝實境、虛擬、想定與競賽等複合訓練環境演進。隨著學習方法及技術進步，未來垂直起降訓練將會因應新式訓練方法而調整。

戰術訓練介面為嵌入式訓練概念之一環，亦是未來垂直起降訓練的關鍵。美陸軍現行訓練環境採用整合精靈數據介面模組傳輸飛行數據之飛機訓練系統。未來垂直起降架構在開放系統上，將同時兼具嵌入式訓練功能。因此，可運用非硬體途徑，以數據或遙測方式取代現有功能。另外，未來垂直起降亦整合威脅模擬、裝備性能衰減、系統故障及任務預演等功能。未來垂直起降的嵌入式訓練介面得以鏈結綜合訓練環境，而前



美陸軍官兵於德州阿靈頓官兵體驗(Soldier Touch Point)期間，檢視貝爾公司V-280「英勇式」傾斜旋翼機，並提供回饋意見。(Source: US Army/Luke Allen)

述兩種系統也都會持續精進性能。

綜合訓練環境的運用

未來垂直起降訓練包括目前在「綜合訓練環境」(Synthetic Training Environment, STE)中發展的各項能力，以確保前述訓練能與美陸軍現有訓練系統相容。綜合訓練環境結合實境與虛擬訓練環境，旨在提供仿真的複雜戰場演習場景。

與未來垂直起降類似，綜合訓練環境運用既有的尖端技術來改造戰鬥部隊訓練場景。綜合訓練環境提升實彈訓練效益，貼近戰場實況，模擬作戰地形，重現戰場實況，讓官兵得以反覆演練任務執行流程，大幅提高部隊戰力與戰場存活率。

綜合訓練環境結合實境、虛擬、想定與競賽等訓練環境，運用未來垂直起降的先進三維繪圖軟體，繪製擬真作戰地形，讓官兵訓練在兩套系統間無縫接軌。

綜合訓練環境可支援必要訓練，官兵在系統上反覆演練後，可充分發揮戰力，戮力達成上級交付之任務。此系統可遂行擬真及動態多領域作戰訓練，包括跨領域、跨軍種及多邊夥伴的整合型任務，並藉由模擬雜波、部隊行動、後勤、遠程火力、網路戰與電子戰場景，提升城鎮戰訓練成效。

綜合訓練環境中的受訓學員，可在綜合虛擬與想定場景中，與同單位或不同單位聯合兵種戰鬥群(Combined Arms Team)同仁共同執行訓練。相較傳統的實兵對抗或實彈訓練，綜合訓練環境可降低高風險訓練，以及在任務預演過程中的風險與執行成本。

未來垂直起降模擬整備架構複製武器系統數



美陸軍參謀長麥康威爾(James McConville, 左一)上將正在對第101空降師(空中突擊)第3旅級戰鬥部隊官兵實施精神講話。這些官兵在德州阿靈頓官兵體驗期間，針對貝爾公司V-280「英勇式」傾斜旋翼機設計方案提供回饋意見。

(Source: USA/Luke Allen)

位骨幹，催生訓練輔助裝置、設施、模擬器及模組化開放系統方式的訓練環境，從而輕鬆地近乎即時更新整合系統。另外，亦能在降低生命週期成本的同時，準確複製未來垂直起降運作實況與接戰品質。未來垂直起降作業人員得以在無人員傷亡風險的複雜模擬環境中，遂行多次實彈訓練任務先期演練。

未來垂直空運訓練輔助裝置、設施、模擬器及模擬架構中的介面功能，簡化在綜合訓練環境下，與其他訓練模擬器整合與構聯的流程。此外，戰術訓

練介面在結合嵌入式訓練概念與綜合訓練環境後，將能近乎即時回傳任務歸詢資料，供參訓人員評估整體戰術、技術及程序之執行成效。

決定性戰力

未來垂直起降可加快美陸軍及聯合部隊形塑轉型戰力，提升整體作戰節奏、作戰半徑、戰場生存力、殺傷力及持久戰力，這對在未來衝突中預想之擴大戰場空間作戰至關重要。

從原型與模式模擬分析中顯示，未來垂直起降部隊在大規模作戰中具有較高的戰場生存

力，更具備符合未來戰場所需的轉型戰力。未來垂直起降訓練方案將採用新興技術、綜合訓練環境及創新訓練方案，以確保操作人員、維保人員與支援人員均具備未來作戰環境所須具備的技能，同時增強作戰指揮官麾下部隊的整體戰力。

未來垂直起降能讓敵人身陷困境，提升戰術指揮官對作戰環境的全盤掌握程度。美陸軍應儘量透過前述訓練方式優化部隊戰力，打造一支能夠供指揮官機動調度、快速適應戰場環境的遠征部隊，並且在預算範圍內，為陸軍與聯合部隊形塑可遂行任務的關鍵優勢戰力。

作者簡介

Joshua Higgins為美陸軍上校，目前在阿拉巴馬州 魯克爾堡(Fort Rucker)美陸軍未來司令部(U.S. Army Futures Command)航空能力發展暨整合處(Aviation Capability Development and Integration Directorate)擔任處長。

Kenneth Hawley為美陸軍備役上校，目前為美陸軍航空能力發展暨整合處的航空領域專家。

Copyright by the Association of the U.S. Army, all rights reserved. Not to be reproduced without permission of AUSA.