



軍事戰略

直升機作戰 搜救任務之探討

軍事專欄作者 耿志雲

提

要

我國空軍向歐盟所採購的3架EC-225「超級美洲獅」(Super Puma)搜救直升機已於2012年7月10日成軍，可望讓國軍的聯合三棲立體化搜救能力向新的技術層級躍升，對於全年搜救作業多半都在海上進行的我空軍救護機隊，可參酌國外同一等級任務科目的實務發展，用於改良符合我國國情之空中搜救任務。

關鍵字：空中作戰搜救(Combat Search and Rescue—CSAR)、人員救援載具(Personal Recovery Vehicle—PRV)、裝備通用化

壹、前言

英國王儲威廉於2011年7月4日訪問加拿大時，在東部愛德華王子島省的北岸度假區親自駕駛「海王」(Sikorsky Sea King CH 124A)兩棲多功能直升機緊急降落一座湖面，示範操作「水上飛」(Water Birding)特技，贏得民眾的喝彩^{【註1】}。這種「水上飛」是由加拿大國防軍發展的訓練科目，藉模擬直升機低空執行偵蒐敵方潛艦或搜救任務時，飛行員在發動機故障時如何迫降水面的技術，以降低飛機裝備的受損程度，增加機組人員的生存機率。曾經官拜英國皇家空軍上尉的威廉，當時仍是「海王」搜救直升機飛行員，英國空軍同型機隊每年都有人到加拿大接受這種訓

註1 “Prince William lands helicopter on water during Canadian visit”，BBC News UK, 2011/7/5, <http://www.bbc.co.uk/news/uk-14020450>。



練。全程操演歷時1小時，穿著飛行裝備的威廉以副駕駛身分操控直升機，反覆採取關閉發動機降落水面、滑行、重新起飛、在空中盤旋的各演練科目^{【註2】}，從飛行機組員的操控技術介面，先行排除輕微故障，脫離威脅程度較高的戰場環境，甚至重新加入戰備部署，對於國土環海的島國而言，這項作為無疑為空中搜救飛行員的必備技能，同時可適時編修與時俱進的戰術準則。(圖1~3)



<https://www.flickr.com/photos/canadianheritage-patrimoine-canadien/5901148971/in/set-72157626990813463>。

圖1：身著飛行裝備的威廉(中)親自擔任海王直升機「水上漂」示範飛行。

貳、美國各軍種的作戰搜救概念

作戰搜救(Combat Search and Rescue—CSAR)實際起源於二次世界大戰時期，當時參戰國家中最有效率的戰鬥搜救單位是德國空軍「救援勤務處」(Rescue Service)，裝備有搜救落海機組人員的船艇及海上飛機。救援勤務處還並發明了許多搜救裝備，如手持式無線電、橡膠小艇、橘紅色海上救生衣，後來都成為各國的標準求生裝備^{【註3】}。



<https://www.flickr.com/photos/canadianheritage-patrimoine-canadien/5901712336/in/set-72157626990813463>。

圖2：加拿大國防軍「海王」搜救直升機在湖面進行「水上漂」特技動作。

根據美國陸軍科技準則辭彙的定義，所謂「作戰搜救」(Combat Search and Rescue—CSAR)係指「在戰區或鄰近戰區的周邊實施人員搜救任務」^{【註4】}，包括「

註2 “Prince William to command search and rescue missions”, BBC News UK, 2012/6/7, <http://www.bbc.com/news/uk-18354699> ;

註3 “Westland - Sea King”, Flight International, p. 34, 1987/8/1. 魏楞傑, 〈美國空軍的戰鬥搜索救援〉《空軍之翼》, 2015/3/15, <https://kknews.cc/zh-tw/military/3jnqo6y.html>。

註4 “Army-Technology.com”, SPG Media Limited, 2009, <https://web.archive.org/web/20080510152002/http://www.army-technology.com/glossary/combat-search-and-rescue.html>。



北約」組織在內的多數美製搜救直升機裝備使用各國，也大多遵循了美式的概念定義。

在美國，「人員搜救」科目也已經成為五角大廈內作戰計畫制定者們的一項新增重要任務範疇考量，尤其近年來各場局部作戰突擊行動，從伊拉克、阿富汗，到巴基斯坦境內狙擊賓拉登的事例，均說明了作戰搜救部隊之部署的必要和意義【註5】，然而，在每一項個別條件中，搜救的飛機都是第一個抵達戰區以便支援作戰任務的單位，特別在危機預防計畫制定後就須隨之展開相應的部署，白宮幕僚也不斷要求參謀聯席會議提出人員搜救的概念，以供應對偶發事件的考量策略，美國總統也一直時興於高度關注美軍部隊的安全性和必要時的搜救能力【註6】。(圖4~6)

美國空軍從1950年代起就被五角大廈指派主導各軍種的「作戰搜救」(Combat Search and Rescue—CSAR)任務，以便符合主導軍種之所需，空軍也特別對搜救部

隊進行加強訓練以期順利執行「作戰搜救」任務【註7】。從1960年代的越戰時期起，美國空軍就編有專業的特戰直升機部隊，以「快樂綠巨人」(Jolly Green Giant)為單位代號執行各種敵後的「作戰搜救」任務【註8】。至於美國陸軍編制上沒有執行「



<https://www.flickr.com/photos/canadianheritage-patrimoine-canadien/5901712336/in/set-72157626990813463>。

圖3：海王直升機「水上漂」(Water Birding)特技動作是由加拿大發展的北約組織共同採用的水面搜救與偵察潛艦時緊急迫降戰術科目。



http://en.wikipedia.org/wiki/Sikorsky_MH-53#mediaviewer/File:MH-53J_Pave_Low_Mission_Descent.jpg。

圖4：美國空軍第20特戰中隊的MH-53J長程滲透搜救直升機。

註5 Jeremy Scahill, "JSOC: The Black Ops Force That Took Down Bin Laden", The Nation, 2011/5/2, <http://www.thenation.com/blog/160332/jsoc-black-ops-force-took-down-bin-laden#>。

註6 Combat Aircraft (European Edition magazine), Ian Allan Publishing, September 2003, p 29.

註7 "Term: Combat Search and Rescue", SPG Media Limited/Army-Technology.com, 2009/6/3, <http://www.army-technology.com/glossary/combat-search-and-rescue.html>。



作戰搜救」任務的單位或機隊，但這項科目卻是陸航部隊次要的任務，一般以醫療後送 (MEDEVAC) 單位和水陸兩用機安裝了收放式承載系統執行此科目^{【註9】}，此外，地面突擊部隊也能被指派完成「作戰搜救」。

美國海軍編組遠征戰鬥群的「作戰搜救」單位，則挑選完訓合格戰搜隊員配屬在每一艘航空母艦的直升機反潛與攻潛中隊上，這些艦載機中隊通常使用HH-60H「海鷹」



直升機執行晝間和夜間的戰搜訓練和海上特戰操演^{【註10】}，同時還特地選擇在具有敵意的環境中施訓，以有效對抗輕武器和紅外線導引飛彈

http://en.wikipedia.org/wiki/Sikorsky_MH-53#mediaviewer/File:HC-130P_refueling_HH-53B_over_North_Vietnam.jpg。

的威脅。這些HH-60H的機組員也都接受過複雜地形的地貌飛行訓練，可在敵區上空配戴夜視鏡穿梭飛行進行海上特戰^{【註11】}。

圖5：美國空軍第40空中搜救中隊的HC-130P在北越上空為HH-53B進行空中加油，本圖攝於1970年代越戰時期的越南上空。

號稱全能型的美軍陸戰隊視「作戰搜救」為一項根本不足以妨礙基本任務的家常便飯，基本上，陸戰隊的各直升機部隊都能執行支援自身的搜救作戰，同時還能對友軍提供簡稱為「航機與人員的戰術搜救」(Tactical Recovery of Aircraft and Personal Mission—TRAP)^{【註12】}。陸戰隊的空中與地面兩棲特戰部隊的聯軍(MAGTFs)也並未將「作戰搜救」列為常態訓練項目的一部份^{【註13】}，唯有在中度或高度空中威脅的環境中才會機動實施。和「作戰搜救」所不同之處，在於「人機搜救

註8 “Sikorsky HH-3E Jolly Green Giant fact Sheet”, NMUSAF, 2011/8/2, <http://www.nationalmuseum.af.mil/factsheets/factsheet.asp?id=17538>。

註9 Roger Conner, Medevac From Luzon, Air & Space Magazine, July 2010, p. 15~25.

註10 “HH-60H Seahawk”, Global Security.org, 2011/7/7, <http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/hh-60h.htm>。

註11 “USAF HH-60 Personnel Recovery Recapitalization Program (HH-60 Recap) sources sought notice”, fbo.gov, 2010/4/8.

註12 “The JFC’s Dilemma: The USMC Tactical Recovery Of Aircraft And Personnel Mission Verses The Combat SAR MissionGlobal”, Global Security.org, 1995, <http://www.globalsecurity.org/military/library/report/1995/rmd.htm>。

註13 Allan Reed Millett, The US Marines History, The Free Press, Spring 1991, p. 237.



」科目通常不沿用空中搜救的程序，以標定可能的友軍和盟軍生還者。

參、美軍作戰搜救順序與定義

承前文「各軍種搜救概念」所述，美軍作戰搜救之定義係根據1960~70年代美越戰爭以降的歷次戰鬥逐步修訂，歷經1990「波灣戰爭」與1995年「科索沃之役」、2003年「伊拉克戰爭」等較大規模聯軍動員行動形成具體準則，儘管



<http://www.navy.mil/management/photodb/photos/120914-N-GC639-440.jpg>。

圖6：第5艦隊所屬的HH-60H「海鷹」直升機執行人員兩棲救護科目。

其各軍種各自擁有專業搜救單位，實際操作也因應不同的飛機裝備而略有調校，但基本仍以「作戰」、與「搜救」這兩個跨越傳統與非傳統安全範疇之概念，聯繫能供應所有武裝力量序列(包括海岸防衛隊Coast Guard)足以一體適用的共通性概念。美國空軍在2005年修訂《作戰準則》(Air Force Doctrine Document AFDD2-1.6，現為3-50)，將準則名稱由「作戰搜救」改為「人員救回作戰(Personal Recovery Operations)」，主題名稱即表達對於人員安全營救撤回的優先特質，但在實質的操作概念上仍以作戰搜救的定義出發。2009年度的《美國空軍態勢聲明》(United States Air Force Posture Statement)更正式把「人員救回作戰」列為空軍的12項核心功能之一，其他各項次是：核威懾作戰(nuclear deterrence operations)、空優(air superiority)、航天優勢(space superiority)、網絡空間優勢(cyberspace superiority)、全球精確打擊(global precision attack)、全球快速機動(rapid global mobility)、特種作戰(special operations)、全球綜合情報監視和偵察(global integrated intelligence, surveillance, and reconnaissance)、指揮與控制(command and control)、構建盟國與伙伴國(building partnerships)、機動作戰支持(agile combat support)【註14】。

關於「作戰搜救」任務的第一順位在於標定待援的機組與受困人員，同時與之

註14 Doctrine Development and Education, "Personal Recovery Operations—Air Force Doctrine Document 3-50", 2005/6/1 (Interim Change 2, Last Review 2011/11/1), p.1~41. <https://fas.org/irp/doddir/usaf/afdd3-50.pdf>。



取得通聯，這項工作又能被細分為三個次項科目^{【註15】}，是為搜救之作業順序：

- 一、藉由目視或電子定位搜救方法標定出生還者的位置再進行救援。
- 二、藉由無線電或目視法向生還者發出信號以便進行詳細定位。
- 三、將待援救的生還者送至友軍的控制區同時給予必要的醫療協助。

此外，暫且不論搜救技術的細節，要能圓滿達成「作戰搜救」任務的前提必須做到以下十點^{【註16】}：

- (一) 提供專業機組人員和合格裝備，擔任訓練搜救任務的戰備人員。
- (二) 承平時期的戰備效率考核。
- (三) 有效空投搜救人員和裝備。
- (四) 配發搜救裝備以便於部署。
- (五) 讓搜救單位具備自衛能力。
- (六) 執行醫療後送作戰的能力。
- (七) 具有對搜救機組員的直接情報支援能力。
- (八) 回應與預備搜救任務的執行能力。
- (九) 管制警報發佈和空中搜救任務。
- (十) 支援搜救飛行架次的計畫制定。

至於將受困人員安全地營救回來的能力，對鼓舞士氣和部隊建制均存在重要的激勵作用，美國和聯軍駐防在世界各地的戰鬥機中隊都能保證，空軍救援隊無論在哪都會趕來搭救。今日的戰場具有非直線性和非接觸性的特質，隨時都在快速地改變對應型態和熱區地點，直升機比一般定翼飛機能更精準地飛抵目標，因此，空軍也必須有更堪任複雜戰場條件的下一代「作戰搜救」專業機種，以便能更有效支援美軍和盟軍人員，一旦在遠離友軍部隊掌控區以外的距離、氣象和敵軍部隊運動等條件下的救援行動，美國空軍早已承諾在「作戰搜救」時將不會丟下任何一位同胞，這等於給了所有聯軍部隊遠赴敵境險域執行任務的信心。

美國空軍在戰時的搜救和承平時的人道救援均享有長期的軍譽。二戰時，陸軍航空隊的單位曾和英軍併肩展開了史上第一回美軍航空救援行動，戰後，美軍陸航將搜索和救援的訓練合成一個組織，至1964年發展成「航太搜救隊」(Aerospace Reserve Rescue Squadron—ARRS)^{【註17】}。越戰時期，這個空軍「航太搜救隊」在「

註15 George Galdorisi, Thomas Phillips, *Leave No Man Behind: The Saga of Combat Search and Rescue*, Voyageur Press, January 2009, p. 5~6.

註16 Lt. Col. Stanley Busboom, (April 2, 1990). "Bat 21: A Case Study. Carlisle Barracks", Pennsylvania: U.S. Army War College. 1990/4/2, file:///C:/Users/user/Downloads/ADA220660.pdf。



作戰搜救」任務中營救的總人數達4,120人，其中2,780人在戰鬥時獲救，「快樂的綠巨人」這個稱謂被其飛行組員視為光榮，藉以象徵搜救隊的英雄主義。他們曾贏得2面「國會榮譽勳章」、39面「空軍傑出十字勳章」與無數的「銅星獎章」【註18】。自1979年以降，美國空軍還頒發了7座年度飛行績優單位的「麥凱獎」，以表彰搜救飛行任務，「作戰搜救」機組員自「九一一」事件後已在美軍中央司令部的管制下，執行了對聯軍部隊多達470架次的任務，2005年美國南部「卡翠娜」颶風災害後，也在洪氾區和佛羅里達州的墨西哥灣沿岸執行達到4,544架次的救援飛行【註19】。

肆、空中作戰搜救的重要功能

現代化局部傳統戰爭仰賴高科技發展，試圖盡可能將滲入敵區的偵察任務轉換予各種無人遙控載具執行，這固然得力於美軍綿密且完善的戰場電磁頻譜保障而成，但是對於必須由特戰人員潛入埋伏執行之特種任務，仍然必須有作戰搜救的支援力量做為後盾，以便確保特戰隊員在完成敵區任務之後的安全後撤，空中作戰搜救的高機動性與漸趨完備的高科技裝備全天候任務能力，已成為其他科目所無可取代的功能。拜數十年的「作戰搜救」任務成功之所賜，讓美軍的對手明瞭美國空軍對友軍部隊的搜救承諾，但美軍的交戰對手也經常以搜捕美軍受困人員作為一種向美國戰略文化的挑戰，但在歷次的海外戰場中，卻鮮少有待援美軍因之淪為敵發揮對美心理戰壓力宣傳工具。有效的「作戰搜救」行動排除了各個對手的上述企圖，讓被營救的機組員都能安返基地，盡管其他軍種也有相似的搜救能力，但只有美國空軍編有完整的「作戰搜救」部隊建制，不論是飛行員被擊落、特戰隊員受敵火力包圍、遭恐怖份子誘捕，還是受困群山峻嶺，他們唯一可仰賴寄望的唯有美國空軍的「作戰搜救」專業，每一個「作戰搜救」中隊也都能在各種作戰條件下順利執行營救，這些危險的敵後滲透任務本來就具備高風險性。

美國空軍在執行「作戰搜救」任務的現役基本機種，以HC-130N和HC-130P力士系列長程搜救定翼機，與HH-60G「鋪路鷹」搜救直升機為主要裝備，HC-130系列提供長程全天候滲入敵域的搜救能力，也能以機載的有限型指管資料鏈對所有美軍搜救單位進行通聯，同時也能藉由飛行時空中加油延伸搜救直升機的航程【註20】

註17 Robert LaPointe, "PJs in Vietnam", Northern PJ Press. 2001, p. 175.

註18 Carl Berquist, "Maxwell dedicates veteran MH-53 to Air Park", Air University, 2009/6/13, <http://www.aetc.af.mil/news/story.asp?id=123154042>。

註19 "Air Rescue Service", Wikipedia, 2014/9/6, http://en.wikipedia.org/wiki/Air_Rescue_Service。



。HH-60G提供中度威脅環境下有限的全天候搜救，倘若生還者需要立即的醫療協助且不能等待搜救直升機抵達時，這時「空降救援隊員」(PJ)就能被空降至待援者的位置及時予以救治，對生還者先行固定再準備後送。

搜救單位若能在威脅環境中作業，就必須調派所使用的機種，讓「作戰搜救」飛機與直升機能執行空對空、空對地和敵區防空壓制範圍內的滲透飛行，才足以減低敵威脅性，不論暫時或永久性地確保搜救機能飛入特定區域執行後送任務，搜救隊未來將會依威脅環境的多樣化、生還者的位置距離，和單位的可執勤度等三種支援系統能力條件而酌情增加【註21】。

伍、美軍發展戰場搜救直升機的借鏡

美國空軍擔任戰鬥搜救直升機的現役機種MH-60G與HH-60G「鋪路鷹」(Pave Hawk)系列特戰直升機已逐漸呈現舊化，由於新世紀戰場搜救的概念與準則也不斷地翻新，美國空軍從2005年起遂展開新一代的「人員救援載具」(PRV)發展計畫，期以更高的作戰效率與低廉的操作成本，藉以符合美軍「裝備通用化」的概念方向【註22】。

現階段波音「戰搜X」Block 0的發展延後表面上對整個「戰搜X」的採購期程包括Block 10的發展有所影響，這項計畫原本預計在2010年展開【註23】。儘管美國空軍原來希望在2013年成立首支「戰搜X」直升機隊，但計畫幕僚原本將初始作戰能力排定在2015年底，現在又得推遲，這就是受到發展計畫啟動延後的影響【註24】。美國空軍的戰搜救護載具(CSAR-X)被設想成可垂直起降的飛機，這種載具可快速部署在主要戰備基地和世界各地崎嶇的作戰位置，以因應於戰搜與人員救護之用，它將分為兩批部署，以取代陳舊的HH-60G「鋪路鷹」直升機隊。

一、美軍新戰搜直升機CSAR-X發展概況

註20 “Combat Talon Dedicated”，Code One Magazine, May 2011, p.35~45.

註21 Scott C. Fales, “Valor awards for Scott C. Fales”，Projects.militarytimes.com. <http://projects.militarytimes.com/citations-medals-awards/recipient.php?recipientid=23460>。

註22 “USAF HH-60 Personnel Recovery Recapitalization Program Sources Sought RFI”，FBO.gov, 2010/3/23, https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&id=e0d2f218043862f1a8f4e3c3d1200c83&tab=core&_cview=1。

註23 “Bowing To GAO, USAF Likely To Recompete CSAR-X”，Aviation Week, 2007/2/28, <http://aviationweek.com/aw/generic/story.jsp?id=news/GAO02287.xml&headline=Bowing%20To%20GAO,%20USAF%20Likely%20To%20Recompete%20CSAR-X&channel=defense>。

註24 “USAF to issue contract to Sikorsky for rescue helicopter”，Flightglobal.com, 2014/3/4, <http://www.flightglobal.com/news/articles/usaf-to-issue-contract-to-sikorsky-for-rescue-helicopter-396608/>。



美國空軍特戰司令部已提出需要132架機隊用於戰搜和救護任務，依慣例，戰搜救護任務已在限定的敵區小範圍內救回跳傘的飛行員，然而，這種任務卻和現代局部戰爭的客觀條件有所關聯，以強化快速突防與特戰部隊人員救回的科目【註25】。早在2005年6月20日，人員救回載具計畫被五角大廈重新改稱為「戰搜救護載具 (CSAR-X) 計畫」，正式的國防報告與官方支持文件都反映了新機計畫的變更。2006年11月9日，波音公司的HH-47直升機獲得美國空軍評選為「戰搜救護載具」的競標機種之一，當局要求須在2012年形成初始作戰能力【註26】。

在2009年4月，當時的美國國防部長蓋茨 (Robert Gates) 曾提出「縮減甚至裁撤所有當時半數的現役主要國防裝備採購計畫」的建議，其中就包括空軍的戰搜救護直升機【註27】，因此，代號為「戰搜X」CSAR-X Block 0的新機種發展遂數次延後，美國聯邦政府審計局 (GAO) 還曾因此收到兩次書面陳情。美國空軍於2006年11月就發給波音公司「戰搜X」Block 0的新機種發展合約，但遭競標的合約廠商向GAO陳情，要求美國空軍當局暫緩展開新機種發展項目【註28】。到2007年2月，GAO接受了這項陳情。空軍遂以「修正其項目」作為回應。但競標廠商又提出另一項陳情，藉以技術應對空軍的修正案，至同年8月也獲得GAO的支持。因此，美國空軍再次修訂了新機評選的提議以回應陳情案，稍後，空軍在2008年12月提出另一項修正案，以協調廠商更多的支持機會和提議，計畫幕僚並不期望在2009年春季前獲得Block 0新機的發展合約。

至於另一種「人員救援載具」(PRV) 是繼HH-60G之後的空軍新戰搜載具，PRV的任務也在於救回被擊落的機組員和其他在戰鬥中受困的軍人，獲選的機種必須能快速部署，也要足以在己方主要基地與崎嶇的地形位置上操作，以因應全世界的人員救援任務【註29】。美國空軍的PRV被設定成能在地表各種環境區

註25 “Sikorsky last bidder standing in USAF’s combat rescue helicopter battle”, Flightglobal.com, 2012/12/12, <http://www.flightglobal.com/news/articles/sikorsky-last-bidder-standing-in-usaf39s-combat-rescue-helicopt-380157/>。

註26 “Air Force Releases RFP for Next Search And Rescue Helicopter”, Af.mil, 2012/10/22, <https://archive.today/20130629092659/http://www.af.mil/news/story.asp?id=123323178>。

註27 “US Air Force moves forward with CSAR procurement”, Flightglobal.com, 2012/10/31, <http://www.flightglobal.com/news/articles/us-air-force-moves-forward-with-csar-procurement-378380/>。

註28 “Aide: Congress Will Fight To Fund Combat Rescue Helo”, DefenseNews.com, 2014/2/18, <http://www.defensenews.com/article/20140218/DEFREG02/302180038/Aide-Congress-Will-Fight-Fund-Combat-Rescue-Helo>。

註29 Young, Susan H.H., Staff Editor, “HH-60G Pave Hawk, 2008 USAF Almanac - Gallery of USAF Weapons”, Air Force Magazine, Air Force Association, May 2008, p.155-156.



位中都能作業的機種，例如極區、沙漠、山岳、海岸和熱帶地形，也要能夠在全天候和壞天氣條件時出勤，同時還要能在各種戰鬥頻率中無礙的操作，包括核輻射、生化戰(NBC)環境。機載的防禦能力可讓「人員救援載具」PRV在增加的威脅環境中操作，它還具有飛行中的加油性能，可讓它能保持空中警戒能力，也同時增加其戰鬥任務的半徑，這架新載具也能以機載武裝自行防護提供飛行保障，達到最大的實用化。

「在戰鬥中救回傷員」是美軍向來一貫費力的高代價目標。越戰時，每1.8架戰搜直升機就有1名機組員折損，平均每救回1.4名傷員就會折損1架戰搜直升機，美國海軍的戰搜成功救回率僅占被擊落飛行組員的9%。更有甚者，美國空軍在越戰時的戰搜實際成效，是以1名戰搜機組員和2架搜救機的代價換回9.2名傷員，在1991年的「沙漠風暴」和1995年波士尼亞「南方守望」實戰都顯示了在此科目上並無太大的進展^{【註30】}。美軍在戰搜任務上的「聯合搜救」與「聯合測評」領域找出了一條對於防範任務失敗的主要建議，在於：缺乏指管通信系統不能滿足戰搜的需要，各搜救單位也需要有一種可即時和搜救員與待救援者與救援部隊通聯的通信鏈路。為消弭這些失效的原因，通常需要出動救援平台與支援部隊，以早一步擬定機降位置與待救援者彼此的狀況通聯，便於搜尋並且救回可貴的生命和資源。

二、新一代戰搜直升機需要的特性

當今世界大多數國家的建軍目標，對於搜救直升機裝備的性能要求，必須滿足傳統安全與非傳統安全的需要，以期能在戰時發揮敵區滲透，平時達成一般搜救的雙重目的，將裝備的潛在價值發揮到極致。參酌世界美製裝備國各個軍種對搜救直升機的建軍原則，均以「簡化」(Simplification)、「集中」(Unification)、「多功能」(Multi-Role)為一致的發展特性，換言之，以單一型號的直升機載具衍生研改成能滿足各軍種特性的機種為普遍現象。反觀美國空軍近幾年以來所發展的某些實戰技術要求，已不能由HH-60G滿足，例如：航速、航程、機艙空間、生存性、戰鬥空間警覺性、與全天候作業能力等。因此，一份對於戰搜直升機任務需要的表單文件在1999年時由美軍的「聯合裝備需要考察會」所提出。這個單位提出了取代「鋪路鷹」直升機的採購階段，同時明訂「人員救援載具」(PRV)為專項代號，緊接著展開了PRV作戰需求文件的細目研究^{【註31】}。再者，鑒於美國空軍現役機隊的逐漸陳舊化，空軍各搜救軍

註30 “U.S. Air Force delays rescue helicopter contract award”, Reuters.com, 2013/8/2, <http://www.reuters.com/article/2013/08/02/sikorsky-helicopters-idUSL1N0G322520130802>。



位於是在機務維護和人力培養上耗費了大筆資金才使HH-60G能繼續服役。至2004年時，HH-60G的平均使用機齡已達14年，最老的一架甚至已達23年且已累積了7,000飛時^{【註32】}，陳舊的機隊已不能再滿足當前的任務需要。（圖7~8）



美軍的「人員救援載具」

PRV計畫也帶來了多項附加的好處，例如，一架新的通用直升機就能適合空軍所有的特戰搜救任

<http://www.kadena.af.mil/shared/media/photodb/photos/2014/07/140706-F-MD332-002.JPG>。

圖7：部署在琉球嘉手納基地的美國空軍第33戰搜中隊HH-60G「鋪路鷹」機隊。

務需求。空戰司令部也研究了發展這樣的一架新飛機是否能符合「通用直升機」概念中的預算，以及未來它在各美國軍種之間의共同效能，可否取代和PRV概念有幾分相似的UH-1N「雙發休伊」系列直升機，根據空戰司令部的研究，倘如使用新的飛機將可節省6億美元之多的預算^{【註33】}。「人員救援載具」PRV其他在訓練和機務上的優點也被美國空軍舉出。藉著把不同型號的直升機換裝成一架通用的機體可研改成符合任務的需要，如此，許多訓練上的障礙也隨之消失。當飛行員和機務員想要改變機身外加的構型時，他們就得在每一架飛機上增加正式的訓練科目。隨著單一機身概念的提出，原本任務上的諸多繁瑣程序也不復存在，專業且獨特的任務訓練將可藉由實戰單位完成。因此，一架通用化的空軍直升機發展計畫，將成為未來美國空軍的第一建軍項目，現役的「休伊」UH-1N和「鋪路鷹」HH-60G將逐批被研改成陸航與預備役的直升機隊。

依目前美軍的新飛機裝備發展計畫觀察，「人員救援載具」PRV可被視為最新也最能獲得空軍當局發展承諾的一項研發機會，它可將完全創新的戰搜直升機概念引入這個計畫中，一旦錯過了這個時機，美國空軍就可能得再花上三十幾年的時間在技術的銜接上。另外還有傳聞，指美國空軍可能會把某些最

註31 Graham Warwick, "Level Playing Field?", Flight International (Reed Business Information), September 2008, p. 20~35.

註32 "Congress to Hagel: Keep Funding Search-and-Rescue Helos", DefenseNews.com, 2013/12/13, <http://www.defensenews.com/article/20131213/DEFREG02/312130016/Congress-Hagel-Keep-Funding-Search-Rescue-Helos>。

註33 "World Air Forces 2014", Flightglobal Insight. 2014 Edition.



初用在其他裝備採購的創新想法用在「人員救援載具」PRV的研發之上，但是這種被稱為「現貨採購」的策略，目前看來不太像會用在新的「人員救援載具」PRV新通用直升機的發展上。美國空軍計畫採購的策略是要求新飛機可以研改機體，以期能執行既有的中型運輸直升機的任務，

也能要執行總統專機與空中指揮管制的功能，這些特殊性能的期待都加快了「人員救援載具」PRV計畫的實行，對此，美國國防部特地限定兩家競標廠商參與



<http://www.kadena.af.mil/shared/media/photodb/photos/111027-F-XT507-080.JPG>。

圖8：2011年10月27日，美國空軍第33戰搜中隊的HH-60G在「太平洋雷霆」(Exercise Pacific Thunder)戰搜演習中與MC-130P進行空中給油科目演練，演習區位在南韓境內。

，一家為美國境內的國防供應商，另一家為美國本土或境外的聯合裝備投標廠，二者都存有美軍現役的標準技術含量。

美國空軍預計的23架「人員救援載具」PRV新飛機採購，將會稍微刺激美國國防工業基礎的創新，機體承造的競標已在2005年完成，但也可能不會就後續的「人員救援載具」PRV(之前稱為「戰搜直升機」CSAR)供給空軍新飛機競標的贏家任何特殊的優惠【註34】。

陸、我國作戰搜救科目的發展

在臺灣，直升機搜救任務受到本島複雜的山岳、丘陵等複雜地形的制約，全島高達近80%的面積涵括了大部份的演習和訓練基地，加上冬夏兩季海洋與大陸旺盛氣流的交互影響，讓固定翼飛機在「作戰搜救」的科目上較不易施展，國軍歷年救災搶險的行動也證明了唯有適航的多功能直升機才可能為擔任此一任務的基本條件。由於軍事任務具有高度的計畫性、組織性、紀律、效率與裝備妥善率等先決條件支撐，因此，就台灣本島與周邊海空區域之搜救範圍推論，建立「平戰結合」的空中搜救系統實屬不可或缺。再者，與時俱進且符合國情的「作戰搜救」教範匯編更

註34 Stephen Trimble, "USAF abandons large helicopter for rescue mission, proposes buying 112 UH-60Ms", Flight International, 2010/2/24. <http://www.flightglobal.com/news/articles/usaf-abandons-large-helicopter-for-rescue-mission-proposes-buying-112-338770/>。



是達成任務的依據，統合政府各單位既有空中搜救機隊與資源，從現有之體制、編制融合進而達成法制保障，以之形成互補架構才足以凸顯國軍依「聯合作戰」的戰略想定下主導全國陸海空三棲立體搜救的實力。

以我國陸航空騎旅直升機的速度和空中機動能力推論，盡管可以廣泛在反登陸作戰和空中機動作戰中發揮顯著的效用。但以裝備電子化飛航座艙的CH-47SD運兵直升機為例，藉由飛行前輸入任務電腦的數位飛行資料，僅是以機載的自動導航、衛星定位、慣性導航等系統完成通用性航路計畫，理論上，應可依戰演訓之任務特性增加執行「作戰搜救」科目之能力，使這型運兵直升機具備與美軍同等級的低空滲透與陸地—水面搜救性能。

目前，北約的陸航機載通信電子戰系統可對70公里作戰半徑以內的地區實施電子干擾和壓制^{【註35】}。攻擊直升機上也裝備有雷達告警接收機、被動式干擾箔／熱誘彈投放器和紅外線干擾機，其中雷達告警接收機可對搜索、跟蹤瞄準和飛彈接戰狀態的地面雷達以飛行員頭盔提供視覺的告警，整合型被動式干擾物投放器和主動式干擾器可對敵進行自動電子干擾。紅外線干擾機具有寬頻譜紅外線干擾能力，可對6種紅外線導引的防空和機載空對空飛彈採取干擾，其輻射出的紅外線光譜能精確模擬發動機尾管排放出的紅外線光譜，藉以欺騙飛彈的紅外線尋標頭，達到防護自身的目的。

此外，觀察北約各國實作經驗，任何現代化的戰搜直升機上所必備的數位資料交換機、密碼答詢器、全球衛星定位儀、衛星終端機、多功能衛星行動電話等既有之通信電子設備，均可為「作戰搜救」任務提供情資、圖像和語音保密通信等服務，有效保障單位的指管、情報、火力支援和戰鬥勤務支援等通信聯絡機制。配合裝置Link-11與Link-16資料鏈，戰搜直升機就能夠利用機載目標交換系統與友軍的攻擊、通用直升機，以及空軍戰鬥機進行同步通聯，還可利用自身的觀瞄裝置進行目標座標計算和測距，使地面火炮能夠及時得到目標精確的定位資訊。必要時還能作為戰術空中預備指揮所^{【註36】}，確保戰場指管的不間斷。

柒、結語—搜救直升機為國防裝備的優先項目

註35 FM 1-108 Doctrine For Army Special Operations Aviation Forces, Headquarters Department of the Army, Global Security.org, 1993/11/3, <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/1-108/index.html>。

註36 FM 1-113 Utility and Cargo Helicopter Operations, Headquarters Department of the Army, Global Security.org, 1997/6/25, <http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/1-113/index.html>。



台灣四面環海，周邊水域國際海空交通線路眾多，復以國際航路和兩岸與亞洲各個大都會航點往來日趨頻繁，「經貿之路」儼然已和本島對外交通密不可分，本島夏季受太平洋高壓氣象調節，高溫晴朗、長時炎熱，導致一般近、沿海水上活動增加。冬季受北方高壓帶影響，高空氣流遇中央山脈阻隔，多在台灣海峽形成下洗氣流(Wash-Down Stream)，對往來飛行器與船隻容易形成潛在航行危險，因此，採購適合台灣地區周邊天氣條件多變因素的高穩定性搜救直升機，已成為國防建設投資的優先順位項目，多功能精密搜救直升機不僅可滿足「特戰」的想定演練科目，達到符合準則、與時俱進的目的，也可兼顧「非傳統安全」範疇中「搶險救災」的特殊用途，對於精簡國防序列、發揮多元效能都有明顯的助益。

目前中華民國三軍盡管各自編制有專門目的的直升機隊，但僅有「空軍救護隊」與「空中勤務總隊」配置專業功能的搜救直升機，可在一般例行戰演訓之外，額外遂行救護與前述的非傳統安全救援作業，唯現有之全天候搜救直升機數量尚嫌不足，況且依現行兵力規劃，「特戰直升機」又不充當搜救直升機用途，旋翼機隊的編制和功能仍以上個世紀1980~1990年代美軍的規劃為範本，不僅不易達到新世紀「聯合作戰」的目標，對於龐雜的機種維持亦為一筆可觀的國防預算，無形中導致建軍的失衡，以及對全功能跨領域裝備的忽略，值此正當美國空軍企圖發展新一代多功能搜救直升機之同時，我國防計畫裝備採購理應藉鑒美軍規律，修定符合本身國情的作業準則，充分改裝或替換陳舊機隊，讓「搜救」的戰力可達到甚至超越「特戰」的預設值，增加「搶險救災」科目中的專業裝備含量，讓台海周邊與本島山岳地帶都能受裝備技術水準的提升，連帶改善搜救的品質，增加獲救人員的生存機率。

附註：美國空軍HH-60G「鋪路鷹」機隊簡介

美國空軍現役的HH-60G「鋪路鷹」(Pave Hawk)是由「賽考斯基」飛機公司(Sikorsky)專為空軍特戰和搜救這兩種任務從MH-60G進一步研改而成的中型戰搜直升機，目前亞洲其他各國尚有南韓空軍也是使用者。日本海、空自衛隊的「三菱」公司仿製之UH-60J/JA也是根據MH-60G的基本架構進一步研改的特殊構型。由於這個系列均由UH-60A「黑鷹」直升機構型衍生而來，所以都能由C-5「銀河」和C-17「環球霸王III」大型戰略運輸機運送到世界各地部署。

現役中的HH-60G編制在「空戰司令部」、「太平洋空軍司令部」、「飛行教育司令部」、「駐歐美國空軍」、「空中國民兵」和「空軍預備役司令部」等各轄下的戰搜中隊級單位運用，擔任目前美國空軍戰搜科目的主力機隊。



一、原廠改良HH-60系列計畫的努力

有鑒於HH-60G的使用機齡已達15至20年，因此，美國空軍在2010年就提出新機種的發展計畫藉之以替換現役為數的112架的HH-60G編制，當局已在2013年與競標廠商洛馬公司簽署合約，預計於2015年撥出8架新飛機和附帶的訓練及支援系統供美國空軍用於換訓任務。這8架當中的近半數將用於飛行訓練，其他的新機才用於指派的任務，它們的初始作戰能力(IOC)將在2018年完成。

為爭取新飛機的合約，洛馬公司和賽考斯基公司在2010年7月曾宣布聯合展開發展計畫，這兩家國防大廠還將合作發展UH-60M系列衍生型的維修能量，旋於同年4月向美國國防部提出計畫，以作為對美國空軍需要換裝新機種的回應。

二、HH-60G「鋪路鷹」的任務特性

HH-60G的原本任務為救護身陷敵境的美軍戰鬥人員，附帶的任務才是搜救、傷員醫療後撤、救災、人道救援、安全合作、防走私掃毒、航太總署太空飛梭機支援和空中指揮管制等科目，當中多數為現代非傳統安全的任務範疇，所以它早就是一架多功能的軍用直升機。這架1980年代的名機在20世紀也曾參加過多場知名戰役，包括1991「沙漠風暴」、1995「聯盟力量」和非洲莫三比克的洪氾救災行動，新世紀的美國「卡翠娜風災」、「斯里蘭卡海嘯」、「東日本震災」都曾由美軍當局派出救援行動。回溯UH-60A「黑鷹」的發展源於1981年，翌年就撥交給美國空軍使用，為達成空軍長程戰搜任務的成功率，它特地還加裝了空中加油管與一具97.5加侖容量的副油箱，研改後的型號稱為HH-60G「鋪路鷹」於1991年撥交服役。此時已是「黑鷹」系列問市之後的第10年。

HH-60G改用了和海軍SH-60B「海鷹」(Sea Hawk)系列相同的可折疊式主旋翼，拖曳式尾輪系統、增設的機艙儲存支援系統，和可選配的戰術資料接收儀。它的發動機與主旋翼防結冰系統能讓飛機更平穩的飛行。「鋪路鷹」系列機身兩側的機艙採用後拉式的旋轉門鎖手把，機門兩側也可架設0.50機槍或M134輕機槍各一挺作為自身的防護武力。

三、美國空軍「鋪路鷹」的座艙與航電設備

美國空軍「鋪路鷹」HH-60G有可加壓的飛行座艙，機組員可配戴夜視鏡，通常配置兩名飛行員、一名飛行工程師，和一名防禦機槍手。它具有自動飛行操控系統、慣性導航系統、全球定位系統和輕量化空中吊掛系統，這些先進



的電子設備讓它的飛行機組員在一般任務操作時較為省力。其設備包括：AN/APN-235都卜勒航行系統、AN/APN-239天氣規避系統、AN/AAQ-16前視紅外線成像系統、PRC-112搜救無線電、AN/ARC-120衛星通聯系統、AN/APN-239全彩氣象雷達、AN/ARC-220地表數位化無線電，和AN/ARC-222單頻地空無線電通信系統（Single Channel Ground and Airborne Radio System—SINCGARS）。此外，HH-60G還加裝了一具AN/ALQ-202無線電干擾機、AN/ALQ-213電子戰處理系統、AN/APR-39雷達告警接收機、AN/ALQ-144紅外線干擾系統、紅外線飛彈干擾器、紅外線壓制系統與熱誘彈投擲器等裝置。這些陸續研改加裝的高端電子戰單元通聯性能，已讓「鋪路鷹」在1990年代就已具備全天候的特戰載具。

雷神公司(Raytheon)曾在2011年3月和美國空軍簽署了一筆價值上達4,200萬美元的合約，以便為現役的「鋪路鷹」機隊加裝AN/AAQ-29A前視紅外線成像系統，全機隊改良專案已在2013年2月完成。

四、HH-60G發動機性能：HH-60G的動力來源為兩具通用電機T700-GE-701C渦輪軸發動機，每具工作功率最高可達1,220千瓦。它的發動機裝配了2級高壓渦輪、2級低壓汽油渦輪、6級壓縮機和環狀加力器，發動機全長1.1公尺，直徑0.39公尺，淨重206公斤。

五、HH-60G戰搜(CSAR)與飛行性能：HH-60G可搭載3,600公斤容量的貨艙，它的吊掛機可升起270公斤的物品同時懸停在60.7公尺的空中。HH-60G的最高航速達360公里／時，巡航速度達294公里／時，其航程和作戰飛行半徑達933公里，實用升限高度為4,328公尺，續航力達4.2小時，DRS防務研改公司曾於2012年1月獲得美國空軍1,200萬美元的合約提升HH-60G的飛行高度與懸停穩定性(Improved Altitude and Hover Stabilization—IAHHS)。

資料來源

1. <http://www.airforce-technology.com/projects/sikorsky-hh-60g-pave-hawk-combat-search-rescue-helicopter/>。
2. <http://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/hh-60g.htm>。

作者簡介

軍事專欄作者 耿志雲

學歷：國防大學復興崗政研所中共解放軍研究組軍事學碩士。經歷：空軍戰管部隊退役，國際電子戰協會會員、《中華民國的空軍》、《空軍軍官雙月刊》、《青年日報》軍事科技、軍事論壇專欄作者。