

# 無人飛行載具對艦艇戰術之運用

海軍中校 蔡凌漢

## 提 要

- 一、從近代歷次戰爭中不難發現，新軍事理念思潮日漸澎拜，軍事事務革命及軍事轉型蔚為風潮，高科技武器形成的不對稱優勢，改變了戰爭的面貌及方向。
- 二、無人飛行載具(UAV)具有避免人員傷亡、精巧靈活、隱密性高、維護費用少、機動性高及具有戰術運用特性等多項優點，近來世界先進國家均積極投入研發，以執行情報蒐集、早期預警及小型攻擊等危險任務。
- 三、未來發展方向除須考量技術層面及後勤體系支援外，開發相關無人飛行載具執行偵察、監視、探索及攻擊等任務，極具戰術價值，已成為未來發展趨勢。
- 四、國軍在面對「精兵政策」之建軍要求下，必須配合現代科技的發展，積極地運用無人飛行載具各項作為以支援作戰爭取勝利，日後應可做為未來兵力精減後增強戰力之有效方式。

關鍵詞：無人飛行載具、聯合作戰、軍事行動。

## 壹、無人飛行載具概述

從過去戰爭的歷史現象分析發現，每當新科技及新型武器系統出現時，便會造成戰爭形態的變化，世界各先進國家也都將無人飛機的研發列為建軍備戰的重點項目之一，另從科幻小說或軍事電影裡顯見無人飛行載具之重要性及實際運用於各軍事行動中之戰術作為。

藉由研析無人載具在軍事行動之戰術運用與執行情報、監偵、作戰及攻擊等作戰形態之實際作為，以適時支援我臺澎防衛作戰在海上軍事行動各個階段開創有利戰鬥先機

，提升我防衛作戰之最大效益，進而提供戰術指揮官運籌帷幄。期藉本研究探討之成果，激發國軍研發單位以需求者面相進行無人飛行載具之研究發展，以實際支援海上作戰戰術運用。現從過去各戰爭中運用無人飛行載具執行作戰任務中研析實際運用效益。

### 一、在歷次戰史中之運用

#### (一)越南戰爭

無人飛行載具首次用於戰爭是在美、越戰爭期間，美軍使用飛機進入越南北方進行狂轟濫炸，企圖利用空中優勢，奪取戰爭的主動權，但遭到了北越防空網的火力抵抗，先後損失戰機2,500餘架，死傷飛行員5,000

多名，被俘人員中有90%是飛行員和機組人員。為了減少飛行員的危險，美軍使用了「瑞安-147」系列無人偵察機和「QH-50」系列無人直升機，共出動3,400餘架次，執行空中照相偵察和電子情報偵蒐等任務，所獲得空中偵察照片佔美軍偵察總數的80%，確實減少了人機的損失率和傷亡率<sup>1</sup>。

### (二) 波斯灣戰爭

1991年初的波灣戰爭中，多國部隊廣泛使用無人飛行載具參戰，不僅數量多、持續時間長，且種類、型別明顯增加。為多國部隊即時掌握伊拉克前後方的軍事目標部署、防空系統狀況、軍隊和武器裝備的部署及調動、戰場態勢以及評估空襲效果等提供了主要依據。同時，對干擾、壓制伊拉克的防空體系和通信系統等，發揮了重大作用。例如「先鋒」無人飛行載具在偵察和監視中發現了許多目標，它曾發現多艘伊拉克的巡邏艇，在它的指引下，有兩艘高速艇遭到打擊；它還確認了兩個「蠶式」攻船飛彈發射陣地、300艘艦船以及多處高砲陣地等重要目標，後來這些目標均被摧毀。另外做為誘餌型無人飛行載具，多次誘使伊軍雷達開機、飛彈發射，使其暴露目標，跟隨其後的F-4G等攻擊機對這些重要目標進行轟炸，兩天之內就使伊拉克防空系統陷入了癱瘓。無人飛行載具在波灣戰爭的廣泛使用和出色的表現，已引起各國尤其是發展國家的高度重視。由於造價低、用途廣、零傷亡的優勢，加速了無人飛行載具的發展和使用<sup>2</sup>。

### (三) 阿富汗戰爭

美軍為彌補有人偵察機的不足，美軍在巴基斯坦、土耳其以及迪戈加西亞等鄰近阿富汗的基地派駐了多種先進的無人偵察機，如RQ-1A/B「掠奪者」和RQ-4A「全球之鷹」等。RQ-1A/B「掠奪者」無人機裝備有小型合成孔徑雷達，其外形怪異、性能突出，可在15,000呎或更低的高度飛行，由於其紅外信號非常小，同時機身用石墨合成樹脂製成，大大降低了雷達反射面積，因此幾乎不會受到威脅。「掠奪者」無人機在距目標14,000呎的上空所拍攝的照片及紅外圖像可以清晰地顯示出地面上4公分大小的物體。情報專家認為，「掠奪者」的性能比U-2高空偵察機還要優越，可在空中處理大部分情報信息。另外，美空軍的「掠奪者」無人機做為美軍第二代可發射武器的無人機，成為美軍快速反應打擊系統中的關鍵組成部分。據美國官方透露，美軍有兩支部隊在阿富汗使用了配備有地獄火飛彈的「掠奪者」無人機。由此可見，無人機已不再僅僅扮演偵察角色，而是可直接利用其偵察到的情資參與火力打擊，使情資與火力的結合更加密切，可隨時獲取情報，監視塔利班武裝和賓拉登基地組織的一舉一動<sup>3</sup>。

### (四) 伊拉克戰爭

美國在伊拉克戰場部署並使用了十幾種無人機，這一數量是阿富汗戰爭時的三倍多。據美國國防部無人機規劃特別小組副主任聲稱，伊拉克戰場上的無人機為美軍提供了

註1：劉兆啟，〈無人駕駛飛機將成為未來戰場新殺手〉，《科技日報》，民國91年6月21日。

註2：黃情，〈中共發展無人飛行載具對我之啟示〉，民國94年7月15日，頁16-17。

註3：沈明室，〈無人飛機(UAV)的發展與運用〉，《國防雜誌》，第12卷，第12期，民國96年6月，頁74。

「廣泛的作戰能力」。伊拉克戰爭進行到3月底時，一度為沙塵暴弄得天昏地暗，當時官兵們幾乎是伸手不見五指，但他們仍能及時瞭解到正在發生的情況，甚至在高空上飛行的B-52G/H戰略轟炸機，也能透過滾滾黃沙以及油井冒出的濃濃黑煙，對地面的目標進行準確攻擊，這些都得利於無人偵察機傳送來的雷達圖像。美軍投入伊拉克戰場的無人偵察機主要包括陸軍的「獵犬」、「指針」和「影子2000」，海軍陸戰隊的「龍眼」和「先鋒」，空軍的「全球鷹」和「掠奪者」。另外，還包括其他幾種小型的無人機系統，用來支援特種作戰行動。

## 二、無人飛行載具的種類與能力

### (一) 種類

以載具設計不同可區分為：

#### 1. 定翼無人飛行載具：

##### (1) 大型定翼無人飛行載具：

如RQ-4全球之鷹、RQ-1掠奪者、MQ-9死神、RQ-2B先鋒者、塔蘭尼斯無人載具、Machatz 1、WK450看守者、X-47B等。

##### (2) 小型定翼無人飛行載具：

如龍眼(Dragon Eye)、RQ-11A渡鴉(Raven)、哨兵眼(Sentry Eye)。

#### 2. 旋翼無人飛行載具：

如波音A-160T蜂鳥無人直升機、Ka-137型、RQ-8A、CL-327、HV-911鷹眼機、QH-50。

依作戰需求可區分為<sup>4</sup>(如附表)：

##### (1) 戰術型無人飛行載具(近、中距離)：

其主要以擔任戰場監視、彈著觀測、通信中繼與即時影像提供等任務為主，屬一般

近、中距離低空之無人飛行載具，其滯空時間小於24小時，飛行距離則不大於500公里。

##### (2) 戰略型無人飛行載具(長距離)：

屬長、中距離高空、長滯空之無人飛行載具，例如：掠奪者、全球之鷹及黑暗之星等，可提供多重任務選擇，其中掠奪者可攜掛地獄火飛彈執行攻擊任務，滯空時間約24小時，飛行距離大於1,000公里。

##### (3) 垂直起降無人飛行載具(VTOL UAV)：

專為特殊用途及作戰需求而設計之無人飛行載具，其主要特性為具有垂直起降之功能，較不受地形環境影響，滯空時間短，大約4小時以下，飛行距離小於500公里。

##### (4) 無人戰機(UCAV)：

可攜帶攻擊武器執行特種作戰或具高威脅性之任務，具有快速反應與低雷達訊跡等優點。

##### (5) 迷你無人飛行載具(MINI-UAV)：

隨科技及通訊發達，迷你型無人飛行載具開創新的戰術運用途徑。

### (二) 能力

#### 1. 電子戰：

以無人飛行載具模擬我方戰機雷達反射波，飛行至目標區上空，引誘敵方防空雷達發射電磁波，以截收敵方雷達訊號，以確定其特性、位置，做為後續攻擊、干擾之用。

#### 2. 戰場監視：

由於無人飛行載具滯空時間長，對於戰場上兵力無法監視地區，可運用無人飛行載具裝置電視攝影機，至目標區上空環繞飛行，從事戰場監視。

註4：于世英，〈無人飛行載具於艦艇單位之戰術運用〉，《海軍學術雙月刊》，第46卷，第2期，民國101年4月，頁69。

附表 無人飛行載具分類表

任務類型	分類	縮寫	航程(KM)	飛行高度(M)	續航時間(HR)
戰術型	微型UAV	μ	<10	250	1
	小型UAV	MINI	<10	350	<2
	近程UAV	CR	10-30	3000	2-4
	短程UAV	SR	30-70	3000	3-6
	中程UAV	MR	70-200	3-5000	6-10
	中程續航UAV	MRE	>500	5-8000	10-18
	低空突防UAV	LADP	>250	50-9000	0.5-1
戰略型	低空續航UAV	LAE	>500	3000	>24
	中空長航UAV	MALE	>500	5-8000	24-48
	高空長航UAV	HATE	>1000	15-20000	24-48
特殊任務型	攻擊型UAV	UCAV	0-400	3-4000	3-4
	誘餌	DEC	0-500	50-5000	<5

資料來源：區肇威、張力，〈珠海航展系列報導〉，《尖端科技軍事雜誌》，第318期，2011年2月，頁35。

### 3. 偵察、搜索：

對於目標區上空可大範圍日、夜偵察，並將訊息即時傳送給地面部隊使用。

### 4. 目標定位、砲彈修正：

海軍艦砲岸轟、地面砲兵射擊前，均極需獲得即時情報，運用無人飛行載具擔任目標觀測，即時將目標位置座標傳送給火力單位，以提高攻擊效果<sup>5</sup>。

### 5. 軍事騷擾、突襲：

載具本身攜載摧毀性爆炸物，或做為投射摧毀性武器的載具，用於執行攻擊和攔截敵人目標的任務。

### 6. 靶機：

模擬飛機、飛彈的飛行狀態，配合測試、驗證各類研發中裝備的性能。

### 7. 早期預警：

自行發展或採購長程光學偵測器及合成孔徑雷達裝備於高空、大型之無人載具，以其可長時間滯空之能力，提供一個預警系統

載台，如能以匿蹤概念設計長期滯空之無人載具，則將是小國家最佳的戰場監視系統<sup>6</sup>。

## 三、無人飛行載具在作戰中之特、弱點

### (一) 特點

#### 1. 避免人員傷亡：

由於科技發展日新月異，各種武器效能大為提升，對於執行偵蒐任務之人員、載具造成極大威脅；然無人飛行載具係以無線電控制，無需人員駕駛，故對於較危險之任務可交由無人飛行載具擔任，減少人員之傷亡，無人載具能深入敵人防區的高度威脅環境下執行任務，而無需顧慮人員生命的損失。

#### 2. 精巧靈活：

因無人飛行載具體積小，雷達反射截面小，不易為敵偵悉，且其動作靈活，轉彎曲率大，機動能力高，一但為敵人發現，其逃脫機率高。

#### 3. 維護費用少：

可省略因人而設計之安全裝備，零件可

註5：洪兆宇，〈無人飛行載具過去、現在及未來〉，《陸軍學術月刊》，第39卷，第456期，民國92年8月，頁91。

註6：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，《海軍軍官》，第22卷，第3期，民國92年8月，頁22。

大量減少，相對提高無人飛行載具可靠度、維護度，後勤依賴性小。

4. 機動性高：

無人飛行載具起降方式眾多且簡易，故能適應戰場多變條件，而達機動運用目的。於夜間及能見度不良之天候下，亦可依任務之需求，隨時起飛執行任務，受天候之限制小。

5. 具戰術性：

無人飛行載具滯空時間長，故其執行任務時間長，且偵蒐範圍廣，並可使用數據鏈路，將戰場上觀察之狀況，即時傳回，運用更具彈性；傳統上，無人飛行載具被視為執行「情監偵」任務的裝備，其任務的能力亦隨感測器與現代資訊和通信技術的進步而增強<sup>7</sup>。

6. 隱密性高：

無人載具由於體積小，機身多為玻璃纖維所構成，可針對外形及橫截面積進行「匿蹤」設計，使反射信號強度衰減或被所塗覆的雷達坡吸收材料所少。而引擎推力消耗功率低，紅外線輻射量少，故被偵測機率相對減少，且無人載具並不需要人員乘坐其中操作，因此相關安全設備即因人所限制的運動性能(如加速度不可超過9G)均無需於設計時考量，所以其建造成本降低、操作性能及機動性均大幅度的提升，進而增強存活率<sup>8</sup>。

7. 不懼感染：

核生化作戰所帶來的災害具有長期性及毀滅性，雖然各國儘可能避免此類型戰爭的發生，惟國際間仍有獨裁者或弱小國家，為保障政權或生存而孤注一擲。因此，在此類型戰爭中，運用無人飛行載具擔任各種任務，乃是最適當的作為<sup>9</sup>。

8. 政治敏感最低：

雖然說現今世界局勢發生大規模的戰爭之機率不大，但局部戰爭和武裝衝突卻反而越來越多，如美國之強國亦因受到政治羈絆，而無法為所欲為去執行干預。因此，選擇運用無人飛行載具遂行特殊任務，可降低政治敏感問題，進而達成在符合國家利益的有限目標。

9. 天候限制小：

因無人飛行載具無人員安全之顧慮。故受天候限制因素較少，不論是夜間或能見度不佳之天候，不受惡劣天候影響，故能全天候隨時備戰，能不分晝夜長時間滯空飛行執行任務。

10. 保密性佳：

無人飛行載具的設計上，一般均具有自動返降的能力，即使當遙控電訊中斷或被干擾時，無人飛行載具會自動爬升高度以便通聯，若仍無法構聯，則會自動飛返原陣地，避免為敵搜獲，洩漏軍機<sup>10</sup>。

(二) 弱點

1. 對突發狀況應變不足：由於無人飛行

註7：Pardesi, Manjeet Singh著、陳克仁譯，〈無人飛行載具/無人戰鬥飛行載具-未來政策的可能任務及挑戰〉，《國防譯粹月刊》，第33卷5期，2006年5月，頁6-7

註8：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，《海軍軍官》，第22卷，第3期，民國92年8月，頁21。

註9：Brasher, Nathan著、趙復生譯，〈無人飛行載具與空戰的未來〉，《國防譯粹月刊》，第32卷，第11期，2005年11月，頁100。

註10：鄭君邁，〈無人飛行載具之運用與前景〉，《空軍學術月刊》，第600期，民國96年10月，頁151。

載具駕駛係透過地面導控站，瞭解其飛行狀態，對突發狀況，無法像有人駕駛飛機一般可臨機應變。

2. 易受電子干擾：由於無人飛行載具係透過資料上傳下載交鏈，如做長遠距離之導控，易受電子干擾影響導引控制站之指揮管制。

3. 回收載具困難：無人飛行載具降落易受天氣(風速、風向)之限制，尤以船艦上降落者影響較大。

4. 無人飛行載具酬載限制：由於無人飛行載具體積小，載重重量受限，無法同時執行不同任務酬載。

5. 目前的科技水準，無人飛行載具尚無法完全取代「空中預警和管制系統」和「聯合監視暨目標攻擊雷達系統」有人飛機來執行情監偵任務。美軍正尋求數種能具備合乎電視高解像力標準的螢幕、穿透樹葉遮蔽之超高光譜影像雷達、合成孔徑雷達，以及能在所有軍事作戰頻譜中追蹤在各種地形上移動目標之指示模式的感測系統<sup>11</sup>。

## 貳、無人飛行載具之一般戰術運用

### 一、情蒐與環境監偵

實戰經驗顯示「掌握情資，才能掌握戰場主控權」，面對戰場上瞬息萬變之威脅，指揮官必須在最短時間內瞭解戰場環境、敵我能力，採取最迅速正確反應。因此無人飛行載具於戰術運用上，更能發揮其優點，取

得戰場優勢，由過去以、敘在黎巴嫩貝卡山谷戰爭及最近美英聯軍攻打伊拉克戰爭，已發展出一套無人飛行載具情報獲得之運用方法。

### (一) 戰場監視

由於無人飛行載具滯空時間長，對於戰場兵力或是偵蒐裝備無法監視之地區，可運用無人飛行載具裝置攝影機，至目標區上空環繞飛行，從事戰場監視作業。

### (二) 偵察、搜索

對於目標區上空可大範圍日、夜偵察，並將訊息即時傳送給地面部隊使用。美軍於沙漠盾牌及沙漠風暴作戰時，使用「先鋒」型(Pioneer)無人飛行載具，總計在西南亞戰區的530次出擊中，該無人飛行載具藉由數據鏈路，不斷將即時視訊下傳給控制站，提供聯軍即時戰場資訊<sup>12</sup>。對一架飛行在1,000公尺高度的無人飛行載具而言，它的任一張的偵察照片，可以涵蓋一個50平方公里的扇形面積；同時也可以掃描300平方公里的區域。對戰場上的指揮官而言，無人飛行載具可以提供的功能如后：補足衛星偵察照片的不足、偵察飛彈的發射、騷擾敵軍部隊、戰況評估、砲兵前置觀測、無線電通訊。戰場狀況瞬息萬變，往往兩軍交鋒陷入膠著狀態，造成指揮官下達決心之困擾，亦即陷入「戰爭迷霧」之中。以往戰術性偵查一般僅限於平面，往往受限於地形地貌之阻擋，無法有效掌握敵情。1991年初的波斯灣戰爭中部分伊拉克士兵向空中的無人飛機投降

註11：Mark Hewish, "Unmanned, Uoblinking, Undeterred," Jane's International Defense Review 35 (September 2002), pp.47-45.

註12：洪兆宇，〈無人飛行載具(UAV)過去、現在及未來〉，《陸軍學術月刊》，第39卷，第456期，民國92年8月，頁90-91。

實戰例證後，無人飛機才被美國重視<sup>13</sup>。現今拜「奈米科技」之賜無人飛行載具已進入微型化，利用MV(微型無人飛行載具，僅手掌大小)，實施立體之戰場監視、管理，則可立即釐清戰情，適時下達決心，靈活指揮、調度，實為決勝重要機制<sup>14</sup>。

### 二、機動打擊之能力

無人飛行載具之體積推力有限，雖無法配掛大量之彈藥對敵區實施作戰，但仍可配置必要武器與彈藥對特定目標實施有效攻擊，諸如於空中巡邏執行任務時，可攜掛空對空飛彈攻擊敵空中目標；或攜掛空對地飛彈攻擊敵陣地之雷達天線、戰車、指揮所等地面目標，運用其較高之精準度，來達到奇襲精確命中的效果。因此，國軍依預期作戰之需求，加速發展，使其能擔任一般空中武器或載具無法承擔之危險性任務，以提高空中打擊能力。

從1955年起「掠奪者」無人飛行載具就開始協助中央情報局在波士尼亞進行情報蒐集，GA-ASI公司又於2001年將掠奪者改良成具攻擊能力的MQ-1，掛載兩枚地獄火飛彈，中央情報局2002年11月於葉門以一架配備有飛彈的掠奪者成功獵殺載有6名蓋達組織首領的車輛，而更大、性能更好的MQ-9A掠奪者B型從一開始就以武裝設計所研發的無人飛行載具，其可攜帶8枚地獄火飛彈<sup>15</sup>。

美國空軍在對科索沃戰爭執行成效作檢

討時，提出了在掠奪者上加裝地獄火飛彈的構想。它們發現在科索沃戰爭中，即使配備雷射標定器的掠奪者縮短了從目標辨認到標定所需的時間，但是對於地面上可以自由移動的目標，掠奪者在以雷射標定了之後，還要等一段時間負責攻擊的飛機才能趕到，但目標可能就乘隙逃逸了。假如掠奪者本身就配備了武器，自然能在發現目標後的第一時間內進行先發攻擊<sup>16</sup>。

### 三、指管及通資電作戰

無人飛行載具機身多由玻璃纖維所構成，尺寸可大亦可小，所以即使是飛在3,000公尺的低空，肉眼看不到，雷達也不易偵測，同時無人飛行載具可以攜帶電子偵測儀或各式電子裝備，平時進行空中電子情報和通訊情報等電子支援的工作，以期建立及更新臺海的電子戰情報資料庫。另戰時可配合C-130HE、E-2T空中預警機、EB-1900C電戰機擔任各空層執行電子偵察等支援工作外，並從事主動電子反制任務，對敵人的地面與海上雷達、通訊、管制鏈路等實施遠距離干擾掩護，支援作戰任務之達成。

#### (一)指管通信方面

指揮、通信管制能力是戰場指揮官指揮部隊的神經中樞，參與作戰之任何一方如失去指通力，則C4ISR功能即無法發揮，部隊戰力亦必隨之削弱，甚至癱瘓，而無人飛行載具就高危險性區域而言即為反制敵人電子

註13：薛爾門，〈全球電子軍力大公開－電子神鷹II〉，(軍事迷出版社，1996年10月)，頁31。

註14：王偉忠，〈無人飛行載具(UAV)對臺海戰場環境之影響〉，《國防大學空軍學院正91年班軍事專題研究學術論文》，頁29。

註15：蔡明哲，〈構思運用無人飛行載具協助後勤指揮官掌握戰場情資〉，《聯合後勤季刊》，第9期，民國96年5月，頁95-96。

註16：張維斌，〈無人飛機－秘密檔案〉，(臺北：幼獅，2002年9月)，頁93-94。

設施最佳利器，可運用其電子裝備混淆敵軍之觀通系統，干擾其雷達、通信，對敵軍在重要時刻造成癱瘓之不利情況，以利我對敵實施攻擊。

通信中繼不僅是無線斷話之中繼，還包括更遠距離的無人飛機即時傳輸的各項數據資料。以色列運用無人飛機是世界上最為稱道的國家。由於以色列國防上的需要，很早就開始發展所謂「窮人國家的衛星」以偵察敵情並做為通訊中繼<sup>17</sup>。當面臨特殊作戰環境，如陸地複雜地形、海上視線外等無法用一般光學或電磁偵測器涵蓋的地方，運用方式有類似低空衛星的任務。一般沒有衛星的國家，對這種運用構想相當有興趣，可以考量研發或採購可以長時間滯空的空中監視無人飛行載具做為偽衛星(Pseudo Satellite)使用。

以我國為例，因為我們不屬於聯合國成員國所以並未分配衛星軌道使用權，以致於在衛星監視中共彈道飛彈部署及發射警戒的資訊獲得，完全受制於他國而一點也不具有自主權，這在一個主權獨立的國家而言是非常危險的，因此發展自主的衛星偵測能力則是一個刻不容緩的課題。首先發展長滯空時間的載具，配合中研院所發展的長程高解析度攝影機即由民間自力研發的熱顯像偵測儀，可初步建立完全自主的空中監視偵測能力，並配合自主國防科技的進步逐步提升監視精度，如此，可建立彈道飛彈防禦系統中監視的能力，並做為未來向美採購預警雷達基

地的輔助及替代系統之依據<sup>18</sup>。

### (二) 電子戰能力方面

攜帶雷達反射器，用以擔任假目標吸引敵方開啟防空系統之雷達及實施飛彈攻擊，此時位於後方或高空之電偵機即可分析比對敵方各種電子參數，並據以實施敵火壓制攻擊，或攜帶電偵、干擾設備執行電子干擾任務。雖然無人載具有體積小、載重量輕的先天缺失，但是其可飛行於目標物附近並長期滯空，因此可以較小之功率對敵方雷達、通信設施，指揮管制系統實施干擾及誘欺，以吸引敵方火力鎖定，進而確保該無人載具所欲掩護的飛機或艦艇的安全，並協助己方戰鬥部隊的突防和作戰，破壞敵人的作戰能力。

運用無人飛行載具對敵之飛彈及防砲部隊襲擾，迫其對我無人飛行載具實施雷達追瞄、鎖定，以利我雷達參數之蒐集，甚至可運用攜掛反輻射飛彈於敵作戰區上空盤旋偵察，待敵方雷達一旦開機則立即發射反輻射飛彈將敵雷達站摧毀達成電子戰之硬殺。

## 參、無人飛行載具對艦艇戰術之運用

運用無人飛行載具除可實施目標監視、識別、鑑別、辨認及報告，提供艦隊做為目標選擇、武器選定、發射決策之先決條件及飛彈攻擊後之戰果評估外，另可有效獲得及時情資，爭取更多時間去好作戰準備，且可配合任務特性攜帶不同型式的載具，大幅增加任務彈性，提升成功公算。現就臺澎防衛

註17：何小林，〈無人載具主宰戰場的利器〉，《欣欣季刊》，第30卷，第1期，民國91年1月，頁35。

註18：王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，《海軍軍官》，第22卷，第3期，民國92年8月，頁26。

作戰之聯合作戰任務執行概況，區分各作戰階段(聯合國土防衛作戰階段因任務導向不同，參與國土防衛的作戰部隊主要為陸軍軍團指揮部所轄的聯兵旅及地區指揮部的守備旅等相關單位，在此不列入討論範圍)研析海上戰術之運用作為概述如后<sup>19</sup>：

### 一、聯合監偵作業階段

聯合監偵主在藉由三軍「多重通資網路」及「共同作戰圖像」(Common Operations Picture, COP)，形成綿密的聯合監偵與戰場管理平臺，嚴密掌握敵軍動態，提高臺海周邊海、空戰場的透明度，以增進國軍戰略預警時間，確保作戰海、空域安全及作戰部隊的行動自由，利於三軍全般聯合作戰之遂行。依此作戰目的及部隊編裝特性，執行聯合監偵的部隊除了國軍相關情報蒐集機構外，作戰部隊可能包括具有遠距目標偵測能力的空軍戰術管制聯隊、防空旅各空層搜索雷達，以及配備有E-2T(K)、C-130HE預警機的作戰聯隊；海軍岸置觀通系統、艦艇雷達及反潛機部隊等單位，構成綿密的聯合監偵作業。

由於我國現有E-2K鷹眼預警機所配備之空用預警雷達已能執行偵察和追蹤的任務，然為強化24小時的監測系統，我們可運用無人飛行載具這種成本小、效益高的空中感測器執行相關任務。除此之外，我海軍各主戰艦隊平日除執行各區偵巡外，另同時肩負著其他各類戰、演訓任務，此時可運用無人飛行載具執行聯合監偵任務，可有效減少艦機任務負擔，免於茫茫大海疲於奔命，有時只

為了一個無害通過的商、貨輪，但是最重要的是可以減少不必要國際糾紛和軍事衝突，如能配合各偵巡艦偵巡區與高軍事衝突區(日本釣魚台與菲律賓巴望島海域等)全天候配置高空雷達搜索與通信中繼之UAV(長時留空型或無動力飛船型)，即可有效掌握原水面艦受地球曲度影響之雷達目標，在聯合偵巡區內之機艦前往識別或攔檢同時，甚至可派遣低空戰術型前往查證等；戰時亦有效提高我艦隊C4ISR能力，加強防禦縱深與反應時間，甚至超越水平打擊能力的有效提升，都是我海軍艦隊前瞻性的發展，此階段戰術運用作為如后：

(一)在海上作戰，艦隊為隱蔽本身位置實施電磁波發射管制時，可使用岸基、商(機)漁船或空中預警機、海上偵巡機(E2K、S2T)導引無人飛行載具實施目標標定、情資研判及傳遞，艦隊僅實施資訊接收；另運用無人飛行載具執行敵偵照作業，其機上攜帶具各項功能之偵照相機，可及時將情報資料以通信鏈路方式傳回分析、運用。

(二)可藉由無人飛行載具以超視距目標標定方式，對位於艦隊搜索雷達偵蒐距離外之敵目標，實施位置研判、情資回報及傳遞；或將所偵照之影像情資立即傳至在空巡弋之攻擊機接收，運用最新情資，立即機動執行任務殲滅敵目標。此時攻擊機位於安全區域待命，待目標區狀況確認、確保無安全顧慮時，由海上指揮艦艇導引攻擊機前往目標區實施攻擊。

### 二、聯合戰力保存階段

註19：劉德龍，〈從戰略到聯合作戰任務全般思維架構之探討〉，《陸軍學術月刊》，第22卷，第3期，民國98年2月，頁37。

戰力保存之目的，在持續強化政、經、軍等重要基礎設施的安全與防護。由於臺澎防衛作戰「第一擊」操之在敵，國軍為確保作戰初期的戰力完整，各作戰區應依敵情威脅、防護目標性質及機動時、空因素，適切指派建制部隊執行反特攻作戰，以確保海、空基地安全。如空軍機場、海軍港口之維護，應由各作戰區指派所轄之聯兵旅負責應援；三軍部隊必須藉由偽裝、疏散、隱蔽與掩蔽、機動、戰備轉場及運用民間堅固設施等作為，以強化國軍基礎設施的安全，其戰術運用作為如后：

(一)以一部無人飛行載具裝置接收機以測得敵雷達及通信發射機週率，復運用另一部無人飛行載具以敵雷達或通信週率相同的強功率發射器，飛至敵方上空實施干擾，可抵消其偵測及通聯效能；或運用無人飛行載具裝置復波器，以接收到雷達脈波後，可連續發射電子脈波，使敵方雷達幕上產生假目標，以掩護艦隊執行攻擊任務。

(二)可執行主動式電子制壓任務，對敵人的地面或海上雷達、通訊、管制鏈路等實施電子制壓，提供我攻擊機群、海上艦艇部隊所需掩護，以支援作戰任務遂行；如我無線電通訊受他國控制或受地球曲度之影響，即造成情資傳遞及指令下達等無線電通信鏈路收發作業中斷狀況，可藉由無人飛行載具擔任資訊傳遞緊急系統中繼站，完成緊急構聯。

(三)運用無人飛行載具裝置通信發送機，發送連續不規則性之無線電假信文，使敵之電偵工作誤以為重要行動之徵候，或誤判

此方位為艦隊所在方位，亦可運用無人飛行載具之截收裝備，於戰場上空誘騙敵雷達開機，同時截收其雷達訊號並確定位置，將所取得情資提供我方後續運用或將其摧毀。

(四)以無人飛行載具裝置鋁箔片施放器至敵方附近將鋁箔片大量放出，使敵方雷達幕上產生若干之假回跡，增加其研判及作戰反應時間，以爭取及掩護我艦隊任務遂行。

(五)以無人飛行載具(或無人戰機)裝載必要載具擔任聲標布放、拖帶磁測儀、反潛武器投射及發射假音頻信號以誘敵等作為，以掩護艦隊遂行海上機動。

### 三、聯合截擊作戰階段

聯合截擊作戰包括聯合反制、聯合制空、聯合制海、聯合泊地攻擊等任務。這些任務須在國軍「聯合作戰指揮中心」全般指揮下，針對危害國軍防衛作戰最大目標，發揮聯戰戰力及武器系統整合效能，聯合空中、海上、飛彈防禦、資電作戰及遠距壓制戰力，對犯臺敵軍實施精準打擊，摧毀、破壞、癱瘓、消耗敵犯臺初始戰力編組，逐次殲滅進犯敵軍。針對此聯合作戰任務的戰力結構及編組概略如下：

#### (一)聯合反制作戰

執行作戰任務部隊可能包含有空軍IDF作戰聯隊、飛彈指揮部飛彈大隊及資電作戰指揮部的資訊戰、電子戰大隊等單位，針對危害我軍最大之敵目標，進行遠距精準打擊任務。

#### (二)聯合制空作戰

執行作戰任務部隊可能包含有空軍F-16、幻象機作戰聯隊，防空指揮部所轄防空旅

、海軍艦隊艦載防空火力，以及陸軍地面部隊建制低空防禦武器，在空軍作戰司令部戰管聯隊指揮管制下，構成綿密多層次的防空攔截網，確保防衛作戰的制空權。

### (三) 聯合制海作戰

本項作戰任務部隊主要是以海、空軍戰力為主，可能包含有海軍水面作戰支隊、潛艦戰隊與其他輔戰艦艇；海軍航空指揮部反潛戰力、岸置飛彈大隊，以及空軍作戰聯隊等單位，共同遂行海、空聯合護航作戰，阻滯敵海上封鎖行動，確保防衛作戰的制海權。

### (四) 聯合泊地攻擊

主在陸軍各作戰區的聯戰指管之下，聯合海、空軍兵力，陸軍航空兵力及陸上精準攻擊火力，對登陸之敵進行泊地及灘岸殲滅作戰。執行作戰任務部隊可能包含有陸軍航空旅、軍團砲指部與其他砲兵部隊、海軍岸置飛彈大隊，以及空軍遂行密支作戰聯隊等單位。針對此階段運用無人飛行載具之戰術運用如后：

1. 在艦隊防空運用方面，將無人飛行載具部署至艦隊前方威脅軸向，裝置接收機擔任偵蒐預警任務，若發現敵艦艇或敵方發射飛彈時，可先期偵獲，提供艦隊及早採取反飛彈措施或迴避措施；復可運用另一部無人飛行載具發射誘標，誘導其飛往錯誤方向，避免我艦隊被其擊中，甚有足夠時間採取反制作為。

2. 在水面作戰運用方面，運用一部無人飛行載具擔任中繼，對具終端指揮設備之無人飛行載具實施遙控，除可提供目標情資研判及確認外，可運用於擔任長程攻船飛彈之

中端導引；另利用無人飛行載具前往目標區於攻擊後執行戰場成果鑑定，待主攻部隊首波攻擊完畢後，立即進入目標區實施戰損評估，判斷攻擊效果，以決定是否對目標執行第二波攻擊行動。

3. 在反潛作戰運用方面，以無人飛行載具(或無人戰機)裝載必要載具擔任聲標布放、拖帶磁測儀、反潛武器投射及發射假音頻信號以誘敵等；另可避免被敵潛艦加裝之防空飛彈攻擊造成人員傷亡之顧慮，可逐步取代反潛直升機之任務。

4. 在兩棲作戰運用方面，以無人飛行載具配置強力干擾器，接近敵方沿岸，實施電子干擾、制壓，使其失去偵測能力，或利用施放鋁箔及煙霧方法實施欺敵及掩護手段，可有助於我水面艦艇及兩棲登陸部隊作戰任務之遂行。另可於反登陸作戰時偵察敵舟波位置，提供艦隊及地面部隊，敵軍動態資訊並實施戰果評估。

5. 在水雷作戰運用方面，以無人飛行載具(或無人戰機)裝載必要載具可擔任反水雷武器投射、空中觀雷、掃雷、雷位標定，輔助嚮導艦穿越及安全航道開闢等任務。

6. 在電子作戰運用方面，可採取誘騙擾敵戰法，運用一部無人飛行載具進入敵火力殲擊區，誘導敵偵蒐、預警雷達系統開機使其暴露行蹤或消耗敵彈藥，另以一部無人飛行載具(或無人戰機)以模組化方式，裝載電偵裝備執行電子參數之偵蒐和定位，從旁接收敵射控雷達參數及收集各項電子通訊情報，提供我方後續作戰研判，進而發射反輻射飛彈予以反制，或遂行自殺式攻擊。

7. 戰場若使用核彈或生化戰劑，運用具核生化防禦功能之艦艇導引攜載核生化偵測裝備之無人飛行載具，部署於艦隊或船團外圍預想位置，進行偵檢輻射落塵或生化戰劑擴散之範圍，以提供艦隊早期預警縮短反應時間。

8. 現今中共於大陸東南沿海600浬半徑內部署之攔管、預警、射控、防空等各型雷達，構成綿密雷達網，使我軍戰時實施反制、阻絕、制空等作戰時，將造成極大之阻礙。此時可運用無人飛行載具攜帶電戰裝備（如電戰筴艙等），對敵實施電子戰制壓，有效突穿敵雷達形成缺口，以利我軍作戰。

## 肆、建議

海軍在聯合防衛作戰中，對於戰場環境的掌握，雖有雷達、監聽、預警系統、衛星等掌握敵情，但時效上限制較多，且亦無法及時滿足作戰需求<sup>20</sup>；另受限於可用之預算、戰場任務需求及科技發展許可的條件下，往往不如預期，故目前應邊運用邊發展才能先讓需求和實況同步，也才能視情況調整發展方向。以下就個人觀點提供未來無人飛行載具建軍備戰發展方向參考建議：

一、依海軍作戰任務、期程及發展據以採購近、中、遠程無人飛行載具，執行平、戰時臺灣本島與各外離島周邊海域之偵巡、海洋研究、電子干擾與偵蒐、反潛作戰、對海攻擊等任務，以有效節約兵力，確保艦隊安全。

二、在本軍整體作戰運用方面，經由雷

達站，電偵台偵測或以其他手段所獲情資顯示，作戰海域出現船團或不明水面目標時，由作戰中心指示岸基或艦載無人飛行載具對作戰海域目標實施識別與鑑定，確認後統一下達或授權其他單位實施目標分配及攻擊指令，復以無人飛行載具至現場攻擊後實施戰果評估，使作戰中心據以執行再攻擊與否之指導運用。

三、部署無人飛行載具機動部隊，蒐集敵無人飛行載具相關資料，以研擬戰術戰法及我因應之道，藉演訓律定接戰程序或不定期實施無人飛行載具模擬攻擊，靈活運用，以測試驗證其性能及我空防能力。另藉三軍聯合演訓時機列入演訓項目內，以驗證其性能及與各軍種之協調統合性。

四、以無人飛行載具持續不斷進行電子和通訊情報等電子(訊)偵蒐工作，及早建立及更新電子戰情報相關參數資料庫，以滿足作戰需求。

## 伍、結語

綜合上述，對無人飛行載具於戰術運用上之特性與結果說明，無人飛行載具具備多種戰術運用價值，如本軍能籌建無人飛行載具體系將可在戰時執行偵查(照)、預警、電子偵蒐、干擾、目標標定等任務，若再配合E-2K空中預警機並結合國軍C4ISR系統，將有助於我防衛作戰之有利機勢。未來若能配合精準武器投射及匿蹤技術，發展無人戰機，將成為本軍武器裝備之另一項利器。

註20：余仁，〈無人飛行載具之發展與運用〉，《國防譯粹月刊》，第26卷，第12期，1999年12月，頁29。

## 指定題類

### <參考資料>

1. 洪兆宇，〈無人飛行載具過去、現在及未來〉，《陸軍學術月刊》，第39卷，第456期，民國92年8月。

2. 王亞民、謝三良，〈無人飛行載具之發展及在本軍的應用〉，《海軍軍官》，第22卷，第3期，民國92年8月。

3. 劉兆啟，〈無人駕駛飛機將成為未來戰場新殺手〉，《科技日報》，民國91年6月21日

4. Joint Publication (JP)1-02, DOD Dictionary of Military and Associated Terms, 30 November 2004, [http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/data/u/0560\(1\).html](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/doddict/data/u/0560(1).html).

5. 鄭君邁，〈無人飛行載具之運用與前景〉，《空軍學術雙月刊》，第600期，民國96年10月。

6. 黃俊麟，〈美國國防科技基礎研究與軍事應用〉，《聯合後勤季刊》，民國95年8月30日。

7. 薛爾門，《全球電子軍力大公開－電子神鷹II》，軍事迷出版社，1996年10月。

8. 王倬忠，〈無人飛行載具(UAV)對臺海戰場環境之影響〉，《國防大學空軍學院正91年班軍事專題研究學術論文》。

9. 蔡明哲，〈構思運用無人飛行載具協助後勤指揮官掌握戰場情資〉，《聯合後勤季刊》，第9期，民國96年5月。

10. 張維斌，〈無人飛機－秘密檔案〉，(臺北：幼獅，2002年9月)。

11. Davd A. Deptula/陳克仁譯，〈

無人飛機系統運用策略Unmanned Aircraft System-Taking Strategy to Task〉，《國防譯粹》，第35卷 第8期，民國97年8月。

12. 何小林，〈無人載具主宰戰場的利器〉，(欣欣季刊)，第30卷，第1期，民國91年1月

13. 黃情，〈中共發展無人飛行載具對我之啟示〉，民國94年7月15日。

14. 沈明室，〈無人飛機(UAV)的發展與運用〉，《國防雜誌》，第12卷，第12期，民國96年6月。

15. 始安著，〈塔蘭尼斯全能作戰無人飛行載具〉，《全球防衛雜誌》，第280期，民國96年12月。

16. 賴維祥、連晉、楊鎮丞、吳勇箴，〈長滯空無人飛行載具之概念設計與重力滑翔機試作研究〉，《航太工業通訊》，62期，民國95年12月。

17. 王聰榮，〈無人飛行載具2006年發展趨勢〉，《航太工業通訊》，59期，民國95年3月。

18. 凱文，〈以色列空軍的新尖兵－Machatz 1無人飛行載具〉，《全球防衛雜誌》，第254期，民國94年10月。

19. 孔德統著，〈戰場之眼 俄羅斯新一代無人飛行載具的發展現況與簡介〉，《全球防衛雜誌》，第257期，民國95年1月。

20. 寧博，〈無人飛行載具的新成員－無人直升機The Unmanned Helicopter〉，《全球防衛雜誌》，第229期，民國92年9月。

21. 陳昌蔚著，〈淺談無人飛行載具在國防軍事上之應用〉，《聯合後勤季刊》，

第12期，民國97年2月。

22. 大衛布朗著，羅良正譯，〈美海軍無人飛行載具之研發〉，《海軍學術月刊》，第38卷，第10期，民國93年10月。

23. Pardesi, Manjeet Singh著、陳克仁譯，〈無人飛行載具/無人戰鬥飛行載具—未來政策的可能任務及挑戰〉，《國防譯粹月刊》，第33卷，第5期，民國95年5月。

24. Brasher, Nathan著、趙復生譯，〈無人飛行載具與空戰的未來〉，《國防譯粹月刊》，第32卷，第11期，民國94年11月。

25. 陳永全著，〈無人飛行載具之發展與運用〉，《空軍學術月刊》，第582期，民國94年5月。

26. 魏光志譯，〈加拿大在北極區試驗無人飛行載〉，《空軍學術月刊》，第579期，民國94年2月。

27. 黃淑芬譯，〈戰場輕型無人飛行載具〉，《國防譯粹月刊》，第37卷，第6期，民國99年6月。

28. 李永悌譯，〈海軍無人飛行載具—日益重要的海上安全利器〉，《國防譯粹月刊》，第37卷，第6期，民國99年6月。

29. 高一中譯，〈情監偵整合〉，《國

防譯粹月刊》，第38卷，第9期，民國100年9月。

30. 高一中譯，〈無人飛機之眼-合成孔徑雷達〉，《國防譯粹月刊》，第38卷，第7期，民國100年7月。

31. 李永悌譯，〈拓展情監偵與打擊戰力的無人飛行載具〉，《國防譯粹月刊》，第38卷，第12期，民國100年12月。

32. 袁仕繼，〈複雜電磁環境下電子戰無人機作戰應用研究〉，《艦船電子工程》，第206期，民國100年8月。

33. 李開懷，〈UAV情資傳送系統〉，《新新季刊》，第39卷，第4期，民國100年10月。

34. 于世英，〈無人飛行載具於艦艇單位之戰術運用〉，《海軍學術月刊》，第46卷，第2期，民國101年4月。



作者簡介：

蔡凌漢中校，海軍官校89年班，現服務於海軍教育訓練暨準則發展指揮部。

