

# 海軍軍官

R.O.C.

R.O.C. Naval Academy

地址：高雄市左營區軍校路669號

學校招生專線：07-5882447

軍官正期班  
士官二專班  
專業預備軍官班  
大學預備軍官訓練團



海軍軍官學校編製 定價250元 GPN 200360009

海軍軍官 NAVAL OFFICER No.4, Vol.39

季刊三十九卷第四期

海軍軍官學校編製 季刊 中華民國109年11月  
思維的 學術的 人文的

# 海軍軍官

No.4  
Vol.39  
Quarterly 2020.11



海軍官校教會我的那件事 正期112年班 范寧  
維修語意查詢系統 楊宗郎 蘇國展  
建構以知識本體為基礎的雷達發射機  
國軍精進 CAISR 系統之研析 蔡志銘  
數位繪本有聲書製作對英語學習影響之個案研究 宋佳霖  
以潛龍高手在民間系列節目為例 盧志耕、鍾成鴻  
對於全民國防教育之影響  
從社會符號學論海軍陸戰隊形象形塑  
畢業64年參加母校73週年校慶致辭 伍世文

廣告

109.07.29 正期112年班帆訓



109.09.07 109年9月份月會暨專題講演、中秋連續假期擴大離營宣教，生命教育行動講師蘇惠娟老師「生命教育一愛與勇氣，生命無懼」演講



109.08.21 國防部109年官兵權益保障、國賠暨訴願業務聯合講習



109.09.08 校長視導建置特色教學設備案艦船、輪機模擬儀大樓



109.09.17 專業軍官班109年班乙班結業暨授階典禮



109.10.16 司令劉志斌上將主持歷任校長餐會



109.10.17 海軍軍官學校73周年校慶慶祝大會，司令劉上將校閱學生部隊、鼓號樂隊及主持歷任校長午宴





No.4  
Vol.39

Quarterly 2020.11

刊名／海軍軍官  
 發行人／林中行  
 總編輯／郎果斌  
 主編／劉璧寧  
 審稿委員／程永光  
 攝影／廖本聖  
 發行單位／海軍軍官學校 [www.cna.edu.tw](http://www.cna.edu.tw)  
 發行日期／中華民國109年11月發行第39卷第4期  
 創刊日期／中華民國36年6月  
 定價／新台幣250元  
 電話／(07) 5813141#781806 (07) 5855493  
 社址／813高雄市左營區軍校路669號  
 電郵／[navalofficer@mail.cna.edu.tw](mailto:navalofficer@mail.cna.edu.tw)  
 印刷／軍備局生產製造中心第401廠南部印製所  
 本校保有所有權利，刊物內容轉載請註明出處。  
 本刊同時刊載於 <http://www.cna.edu.tw/tw/Service.php?proglD=SER007&clazId=SER7003>  
 GPN／2003600009  
 ISSN／1997-6879  
 展售處／五南文化廣場及網路書店 04-22260330  
 臺中市中山路6號 <http://www.wunanbooks.com.tw>  
 國家書店及網路書店 02-25180207  
 台北市松江路209號1樓 <http://www.govbooks.com.tw/>



本刊保留所有權利，欲利用本刊全部或部分內容者，須依創用 c c 臺灣授權條款運用。

# 海軍軍官

Contents

62 海軍官校教會我的那些事

正期112年班 范寧

50 維修語意查詢系統  
 建構以知識本體為基礎的雷達發射機

楊宗郎 蘇園展

30 國軍精進 CAISR 系統之研析

蔡志銓

24 數位繪本有聲書製作對英語學習影響  
 之個案研究

宋佳霖

8 從社會符號學論海軍陸戰隊形象形塑  
 ——以潛龍高手在民間系列節目為例 盧志耕、鍾成鴻

6 畢業64年參加母校73週年校慶致辭

伍世文

# 畢業64年 參加母校73週年校慶致辭



著者／伍世文

海軍官校44年班  
海院指參59年班  
美海軍戰院函授班  
海軍官校校長、海軍總司令、國防部部長  
現為備役上將

劉司令、林校長、各位學長：

今年是母校73週年校慶，算起來海軍軍官學校從民國35年在上海創校，迄今已過了74年。創校初期，母校曾歷經過一段飄泊滄桑的日子。從上海遷往青島，再經廈門來到左營，71年來，經過歷任校長規劃、老師、長官的辛勞用心，和同學們的參與，將一個日軍遺留廢棄的破落營區，改建成當今的規模；而海官學生在師長的指導教誨下，不僅培養成文武兼備的海軍軍官，而且學術

水準也向為三軍官校之冠；歷屆畢業生不僅在海軍表現優秀，退役後在民間不同行業也有突出卓著的成果。考其原因，乃心中時刻牢記著，母校師長諄諄善誘的教導，在不同工作崗位上，均能把持住的責任感，乃得到他人的信任；而身為海軍一份子，也總牢記著，盡力發揮自己的才能，為海軍爭取榮譽，不辜負母校教導；更無時無刻都把對中華民國的忠誠，存在心中，展現海軍的風格。個人常常思考，這些點滴細節，都是海軍艦艇生活磨練的結果，因而獲得他人的敬佩。

前些日子整理抽屜，翻出一把仿制水手刀，是官校三年級暑期在一廠廠訓時候，在鐵工廠領班指導下，歷經鍛工、鑄工、車工、銑工、焯火等程序製成，特別在畢業65年校慶日獻給母校，期盼能藉以鼓勵學弟們在校期間，把握住每一個學程，專心向學，凡事只要用心，就必定會有所得。最後，謹代表歷任校長向劉司令、林校長祝福：海軍軍運昌隆！母校教育成功！各位賢伉儷家庭和樂幸福！🎉🎉

# 從社會符號學論海軍陸戰隊形象形塑對於全民國防教育之影響

## ——以潛龍高手在民間系列節目為例

著者／盧志耕、鍾成鴻

海軍陸戰隊戰鬥支援大隊支援中隊少校輔導長  
海軍軍官學校通識教育中心少校助理教授

本研究以內容分析法及文獻分析法對海軍陸戰隊臉書潛龍高手在民間系列節目第一至十二集進行分析，並運用社會符號學解讀其意義，研究結果，在海軍陸戰隊形象形塑部分，形象的面向為社會層面及軍隊層面；社會層面有「深受尊敬」、「備受肯定」、「驕傲榮耀」及「關懷愛護」等 4 項；軍隊層面有「光明前程」、「淬鍊成長」、「挑戰困難」、「專業權威」、「訓練紮實」及「剝悍堅強」等 6 項。此外，研究亦發現，潛龍高手在民間系列節目延伸軍隊角色意涵，並呈現軍隊經歷與社會（人生）發展產生的互動，不僅對於全民國防教育之實踐具備重要意義，甚至促使提升我國全民一心、凝聚愛國共識之終極目標。建議部分，相關單位在製作影片時，可將文宣影片融合閱聽群眾社會角色，展現軍隊多元的價值，使閱聽群眾產生共鳴及認同，後續研究可將閱聽群眾的留言及回應進行研究分析，以瞭解其脈動及演變。

### 一、前言

「全民國防」是我國政府多年來一直大力提倡，尤其在民國 85 年台海危機之後，更受各界重視，並認為「全民國防」是以軍民一體、文武合一的形式，不分前後方、平時戰時，將有形武力、民間可用資源與精神意志合而為一的總體國防力量。推動全民國防教育的意義在於

「納動員於施政、寓戰備於經建、藏熟練於演訓」，使全國民眾建立「責任一體、安危一體、禍福一體」的共識，達到全民關注、全民支持、全民參與、全民國防的最高理想。

在近期民國 108 年國防報告書指出，國防部 107 年至 108 年 8 月製作國軍形象文宣影片 18 部，分別在重要戰役及紀念節日，以小故事、類戲劇及動畫方式，製作具國軍特色的影片，

藉以擴大宣傳國軍，並提升正面形象；文中也提及將持續形塑國軍廉能、專業、愛民助民、保衛家園形象及提升自信與尊榮；另外在募兵工作、災害防救部分及國家安全與國際事務上，除了實力的展現及工作執行外，更希望藉此議題來形塑國軍多元的正面形象<sup>1</sup>。

有鑒於此，國軍的各級單位亦製作與單位相關的各種影片，內容十分多元，包含戰備演練或演習、各類型活動花絮、災害防救及政策宣導，並運用社群平台建立相關專頁宣傳<sup>2</sup>，藉此拉近與官兵及社會大眾距離，開啟多元溝通管道，由此可見，國軍及各單位對形象形塑的重視。循此脈絡，本研究將從臉書社群媒體，探討海軍陸戰隊如何進行形象形塑。

如何運用影片媒介形塑形象，從符號學理論探究，Metz 認為使用符號學分析有聲電影時，必須瞭解五種符號如何結合，這五類分別為：

影像、影片中的「語言」、音樂、被記錄的雜聲及書寫物的圖形記錄<sup>3</sup>。社會符號學更進一步探討在不同社會、文化與團體下如何運用符號表達意義，因此重視符號使用及其在社會或群體中的互動功能，同時強調雙方在溝通及互動的當下如何調動現有的符號資源來達成其表達及傳播目的<sup>4</sup>。

依循社會符號學脈絡，研究者觀察中華民國海軍陸戰隊臉書推出「潛龍高手在民間」系列節目<sup>5</sup>，運用採訪方式，以退役的海軍陸戰隊隊員為主角，主軸在訴說軍旅生活對個人退役後人生及工作上的影響，巧妙將兩個不同的文化脈絡連結，將海軍陸戰隊形象或精神意涵，結合為人生的價值觀或信念；該節目從民國 108 年 3 月 22 日推出第 1 集，本研究以該節目第一至十二集為研究文本，運用內容分析法（Content Analysis Method）<sup>6</sup>及文獻分析法<sup>7</sup>

- 1 中華民國 108 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防部，2019），頁 147-152。
- 2 中華民國陸軍臉書 [https://zh-tw.facebook.com/ROC\\_armyhq/](https://zh-tw.facebook.com/ROC_armyhq/)（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；中華民國海軍臉書 <https://www.facebook.com/ROCNavy.tw/>（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；空軍司令部臉書專頁 <https://zh-tw.facebook.com/cafhq/>（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；國防部後備指揮部臉書 [https://zh-tw.facebook.com/AFRC\\_MND/](https://zh-tw.facebook.com/AFRC_MND/)（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；中華民國憲兵指揮部臉書 <https://zh-tw.facebook.com/mpcommand/>（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；中華民國海軍艦隊臉書 Republic Of China Naval Fleet <https://www.facebook.com/pages/category/Military-Base/%E4%B8%AD%E8%8F%AF%E6%B0%91%E5%9C%8B%E6%B5%B7%E8%BB%8D%E8%89%A6%E9%9A%8ARepublic-Of-China-Naval-Fleet-656619038069106/>（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）；中華民國海軍陸戰隊臉書 <https://zh-tw.facebook.com/ROCMarineCorp/>（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）
- 3 烏伯托·艾柯等著，李幼蒸選編，《結構主義和符號學》（臺北：久大/桂冠，1990），頁 97-108。
- 4 Gunther Kress & Theo Van Leeuwen, Reading images: The grammar of visual design, (London: Routledge, 2006), pp. 18-44.
- 5 中華民國海軍陸戰隊臉書，【潛龍高手在民間】系列節目 [https://www.facebook.com/pg/ROCMarineCorp/videos/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/ROCMarineCorp/videos/?ref=page_internal)。（檢索日期：2018 年 11 月 27 日）
- 6 胡述兆主編，《圖書館學與資訊科學大辭典》，（臺北，漢美公司出版，1995 年），《國家教育研究院》，〈<http://terms.naer.edu.tw/detail/1683205/>〉（檢索日期：2020 年 1 月 13 日）。
- 7 袁方，《社會研究方法》（臺北：五南書局，2002 年），頁 135。

，歸納和建構形象形塑之意義，並有以下幾個研究目的：

第一、分析「潛龍高手在民間」系列節目所使用的符號。

第二、瞭解符號意涵及特殊性。

第三、從符號意涵瞭解形象形塑的面向及全民國防教育之影響。

## 貳、社會符號學

### 一、符號學探討

何謂符號學，Fiske 指出符號學 (Semiotics or Semiology) 是一門專門研究符號的科學。符號學將一切的表達形式都看成是一種符號系統，無論語言、文字、圖像、聲音甚至文化等訊息，都是符號的組合；符號有隱藏於符號背後的「意義」及顯現於表面的「形」，主要取決於所處文化背景中約定俗成的慣例與關係。<sup>8</sup>

符號學理論的發展深受其他專業影響，有哲學、詩學、藝術學、美學、傳播學、認知理論、心理學、人工智慧，甚至生理學，都對符號學的演變提供理論參考及不同的觀點。<sup>9</sup> 因此，符號學也應用到各個學科，並出現相關論著，如廣告、商品、商標、時尚、明星、旅遊、遊戲、

體育、競賽及教育等的符號學理論專書；在社會符號學部分，有城市、考古、宗教、次文化、民俗、慶典及生態；藝術符號學部分，有電影、音樂、圖像、建築、設計等，其他部分還有社會科學及人文科學領域，如法律符號學、型偵符號學及人工智慧符號學等學科的符號學。<sup>10</sup>

符號學中最具代表性的兩大先驅為瑞士語言學家索緒爾 (Ferdinand De Saussure, 1857-1913) 及美國哲學兼邏輯學家皮爾斯 (Charles S. Peirce, 1839-1914)。Saussure 認為符號由符號具 (Signifier) 與符號義 (Signified) 組成，符號具就是符號的形象 (Image)，可以是圖像或聲音，可由我們的感官得知；符號義則是符號所指涉的心理上的概念。<sup>11</sup> Peirce 則是將「符號」、「符號使用者」與「符號的指涉」形成一個三角結構，任一個元素都必須與另外兩個元素緊密相連，且只有與另外兩個元素相連結才可被理解。<sup>12</sup>

其他相關學者，法國符號學家巴特 (Roland Barthes) 認為符號的意義有層次上的不同，並將其分為兩個層次，在符號意義闡釋則有三個方式，分別為第一層次的「明示義」(Denotation)，指的是一般的常識；第二層

次則由「隱含義」(Connotation) 與「迷思」(Myth) 構成，隱含義帶有符號使用者的主觀意識。<sup>13</sup> 另有 Fiske 與 Hartley 根據巴特分類，發展出第三個層次的意義，稱為「意識形態」(Ideology)，是以文化思考、理解事物的方式，以建立某些文化價值，或排除某些意義。<sup>14</sup> 綜上，符號學理論發展至今已涵蓋許多專業及學科，並且有其分析架構及方法，本研究將採取瑞士語言學家索緒爾提出的方法，歸納潛龍高手在民間系列節目所使用的「符號具」，並分析其「符號義」，以完整呈現本研究的第一個研究目的，即「潛龍高手在民間」系列節目所使用的符號。

### 二、社會符號學意涵

在探究社會符號學之前，首先說明研究文本，本研究文本為潛龍高手在民間系列節目，為何文本如此重要，Fiske 指出「文本」(Text) 是符號學主要關心的問題，包括電影、電視節目、廣告或各種藝術作品等文化產物。在其歸納裡，符號學包含了三個研究領域，即一、符號本身，包含符號的種類，不同種類符號傳遞訊息的不同方式，以及符號和使用者之間的關係；二、組成符號所依據的符碼及系統；三、

符號或符碼所依存的文化。<sup>15</sup>

要探討上述三個項目，本研究採取的是社會符號學視角，該理論是 Gunther Kress、Michael O' Toole、Robert Hodge、Theo van Leeuwen 等學者依據 M.A.K. Halliday 的系統功能語言學所發展出的一種符號分析方法。社會符號學探究人們在特定社會與文化脈絡下如何使用符號表達意義，重視符號使用社會互動功能，同時特別注意雙方在溝通互動當下，如何調動既有的符號資源來達成其傳播目的；該理論也著重在如何把視覺元素組合成有意義的整體，運用符號做為與社會互動／行動的資源。而且視覺符號能發揮三種功能：第一，再現人們所經驗到的外在世界的「構念」(Ideational) 功能、第二，再現符號製作者、接收者之間關係的「人際」功能，以及第三，將視覺要素連貫起來的「文本」功能。<sup>16</sup>

在分析文本分時，該如何闡釋其意義，Van Leeuwen 提出社會符號學認為傳播溝通是「多模態」(Multimodal) 的，涉及五種感官知覺的整體運用，進行任何多模態視覺文本分析時，涉及四個面向：論述、類型、風格與模態，<sup>17</sup> 並在以下說明；論述，是指在特定社會文化脈

8 John Fiske 著，張錦華等譯。《傳播符號學理論》(臺北：遠流，1995年)，頁 59-88。

9 Winfried N th, A Handbook of Semiotics. (Bloomington: Indiana Univ Press, 1996) <http://www.iupress.indiana.edu/product\_info.php?products\_id=20807> (檢索日期：2020年1月13日)。

10 趙毅衡，《符號學》。(臺北：新銳文叢，2012)，頁 19-23。

11 Saussure Ferdiand, Course in general linguistics. (New York: McGraw-Hill, 1996). pp. 7-20.

12 John Fiske 著，張錦華等譯。《傳播符號學理論》(臺北：遠流，1995年)，頁 61-63。

13 楊裕隆，〈符號理論與應用〉，《科學發展》，第 478 期，2012 年 10 月，頁 16-22。

14 John Fiske & John Hartley, Reading television. (London: Methuen, 1978). pp. 59-99.

15 John Fiske 著，張錦華等譯。《傳播符號學理論》(臺北：遠流，1995年)，頁 59-61。

16 Gunther Kress & Theo Van Leeuwen, Reading images: The grammar of visual design. (London: Routledge, 2006), pp. 16-44.

17 Theo Van Leeuwen, Introducing social semiotics. (New York: Routledge, 2005), pp. 179-198.

絡裡發展為社會建構而來的知識，論述總是多重及多樣化的，對同一知識客體可以有多個不同的闡釋及呈現方式，並透過論述再次建構而展現；類型，是指某種型態的文本在內容、形式、功能上具有相同的特徵。從文本的類型可以看出人們是如何溝通的、做了什麼事；風格，是一種藝術手法（Manner），同樣的內容可以用不同風格表達出來；模態（Modality），則是指模擬及模仿真實的程度，任何視覺文本，都涉及如何再現真實以及何謂真實的議題。

本研究文本屬於影像資料，該如何分析，在動態影像的符號分析上，Metz 是首先企圖發展影像符號系統的學者，Metz 認為，使用符號學分析有聲電影時，必須瞭解五種符號如何結合，以作為瞭解有聲電影的特徵，這五類分別為：一、影像：被組織在電影片段中運動的攝影影像；二、影片中的「語言」：被記錄的言語聲音；三、音樂：被記錄的樂聲；四、被記錄的雜聲：在攝影棚中被稱為「自然音響」的聲音，與音樂相對；五、書寫物的圖形記錄：指片頭、人物名單、字幕和影像中的書寫物。<sup>18</sup>

綜上，社會符號學是本研究探討符號意義的

重要途徑，透過此途徑也將呈現符號如何建構及形塑形象，藉以回答本研究的第二個及第三個研究目的。

### 三、符號學相關研究

本研究以影片類型為研究文本，探討影片如何運用符號建構及形塑形象，因此綜整影音資料與符號學相關的研究，並在研究發現中了解影像資料的功能及與形象之間的關係，整理相關研究如表 1。

上述研究文本的類型有短片、微電影及廣告，此類文本均屬於影音資料，與本次研究文本相似，再從研究發現中歸納對本研究的助益，發現影音資料具有形塑形象、傳達訴求（溝通）、意識形態、引導互動等功能，證實影音資料能符合本研究的探討，即對形象形塑的功能。

## 參、海軍陸戰隊形象

### 一、形象定義

「形象」（Image）在各個專業領域中都有不同意涵及其專有的探討意義從公共關係學來看，形象是一種整體性的評價，這種整體性評

價是各種具體性評價的總和。具體性評價構成局部形象，整體性評價則構成整體形象。再者，形象的確定者是公眾，公眾是形象評定者。此外，形象源於社會組織的表現，也就是說，公眾對於社會組織的印象不是憑空產生的，乃是基於社會組織的表現。<sup>28</sup>

形象是重要的無形資產，在現在的社會來看，形象即為外界一切認知的總和，也是與外界溝通的根基，透過形象在他人心中的認知，常常

可真實反映出大眾的評價，其有助於個人或組織對外活動的推動與發展。<sup>29</sup> 形象對政府組織是極為重要的，政府的合法性來自於人民的信任與託付，政府給人民之整體形象影響民眾是否繼續信任及託付；形象是存在於個人的主觀認知，包含認知、感情與行動諸多面向因素，通常用來形容對一個機構、組織或企業的看法，並因而採取認同、支持或冷漠、負面的態度。<sup>30</sup> 著名的傳播學者 Fiske 指出，原本「形象」

表 1 影像資料與符號學相關的研究

文獻	文本類別	研究發現
新媒體時代公共危機事件處理的符號建構—以陸軍工作失慎事件微電影為例。	影音短片	引導觀感及形象、傳達情感及溝通。 <sup>19</sup>
奢侈品牌之廣告文本分析 - 以 Miss Dior 香水為例。	影音廣告	形塑形象。 <sup>20</sup>
男主外，女「煮」內：臺灣「米」電視廣告的性別形象。	影音廣告	形塑形象及傳達意識型態。 <sup>21</sup>
城市行銷微電影的符號學分析—以「心城市故事」為例。	影音微電影	傳達意識形態。 <sup>22</sup>
2012 年總統大選影音廣告符號學分析—以民進黨總統候選人蔡英文為例。	影音廣告	形塑形象及傳達意識型態。 <sup>23</sup>
探討喜餅廣告中的社會文化意涵 - 以伊莎貝爾喜餅電視廣告為例。	影音廣告	形塑形象及品牌概念。 <sup>24</sup>
2009 年高雄世運電視廣告的符號學分析—論廣告中的城市行銷與國際連結。	影音廣告	形塑形象、傳達意識形態及訴求。 <sup>25</sup>
幸福家庭的房車：汽車廣告中所再現的理想家庭。	影音廣告	形塑形象、傳達意識形態。 <sup>26</sup>
國軍人才招聘廣告的符號學分析：以軍校聯合招生電視廣告為例。	影音廣告	形塑形象。 <sup>27</sup>

資料來源：研究者整理

23 鍾知君，《2012 年總統大選影音廣告符號學分析 - 以民進黨總統候選人蔡英文為例》（臺北：國立臺灣師範大學大眾傳播研究所碩士論文，2014），頁 2-97。

24 李大瓏，《探討喜餅廣告中的社會文化意涵 - 以伊莎貝爾喜餅電視廣告為例》（臺北：淡江大學大眾傳播學系碩士班碩士論文，2013），頁 2-187。

25 徐千雅，《2009 年高雄世運電視廣告的符號學分析—論廣告中的城市行銷與國際連結》（臺北：國立臺灣師範大學大眾傳播研究所碩士論文，2012），頁 52-90。

26 陳志賢、蕭蘋。〈幸福家庭的房車：汽車廣告中所再現的理想家庭〉《新聞學研究》，第 96 期，2008 年 7 月，頁 45-86。

27 楊大民，《國軍人才招聘廣告的符號學分析：以軍校聯合招生電視廣告為例》（臺北：國防大學政治作戰學院新聞研究所碩士論文，2008），頁 1-81。

28 熊源偉，《公共關係學》（臺北：揚智，2002），頁 2-12。

29 Benoit, W. L., & Brinson, S. L. "Queen Elizabeth's image repair discourse: Insensitive royal or compassionate Queen?" Public Relations Review, Vol. 25, No. 2, 1999, pp145-156.

18 烏伯托·艾柯等著，李幼蒸選編，《結構主義和符號學》（臺北：久大/桂冠，1990），頁 97-108。

19 林正愷、潘漢強，〈新媒體時代公共危機事件處理的符號建構—以陸軍工作失慎事件微電影為例〉，《國防雜誌》，第 34 卷第 3 期，2019 年 9 月，頁 41-59。

20 林佳鈺，《奢侈品牌之廣告文本分析 - 以 Miss Dior 香水為例》（臺北：淡江大學大眾傳播學系碩士班碩士論文，2018），頁 32-62。

21 呂明心、傅臨超、邱玉蟬、闕河嘉，〈男主外，女「煮」內：臺灣「米」電視廣告的性別形象〉，《傳播與發展學報》，第 33 期，2016 年 7 月，頁 56-88。

22 李琦璋，〈城市行銷微電影的符號學分析—以「心城市故事」為例〉，《城市學學刊》，第 5 卷第 2 期，2014 年 9 月，頁 105-135。

是指一種視覺上的真實再現。<sup>31</sup> 現在這個術語指的不再是再製現實，通常是說為了吸引閱聽人而創造出一種虛構或公開的印象：他的意涵是，真實和形象很少相符，甚至到了一種欺騙的程度。由此可知，在傳播學而言，所謂的形象有其客觀面（視覺上真實的再現），也有其主觀面（通常是說為了吸引閱聽而創造出來的一種虛構或公開印象），也就是說，主觀面而言形象是可以建構或塑造的，通常企業、產品、政客、甚至國家的形象，可透過各種傳播孔道來創造和建構。<sup>32</sup>

綜上，研究者認為，組織的形象因社會組織的表現及公眾的評定而形成，是重要的無形資產及溝通的根基，軍隊為政府組織的一部分，其形象也影響著人民對於軍隊的信任、支持或負面態度；除此之外，形象是可以建構或塑造的，並透過各種傳播方式來建構和創造。

## 二、國軍形象意涵

民國 108 年國防報告書指出，國防部 107 年至 108 年 8 月製作國軍形象文宣影片 18 部，在重要戰役、紀念節日，以小故事、類戲劇及動畫方式，製作具國軍特色的影片，以擴大國軍正面文宣效果，提升國軍正面形象，由此可知，形塑形象之工作，儼然已成為重要的課題之一。

研究者整理民國 98 年至 108 年國防報告書 6 冊，發現民國 98 年國防報告書中，未曾使用「國軍形象」相關詞句；民國 100 年國防報告書中開始出現與國軍形象相關詞句，自此之後，每年度之國防報告書均論及國軍形象，並在民國 104 年國防報告書中將形象形塑的媒介及成果納入，顯見對形象形塑工作已成為年度重要工作之一；另在民國 106 年國防報告書中，更將「提升國軍形象」納入第九節次中的小標題單獨論述，而在民國 108 年的國防報告書中，則是將國防部民國 107 年及 108 年製播的文宣影片表列呈現，顯見對國軍形象形塑的工作已有系統地執行（如表 2）。

綜上，從民國 98 年至 108 年國防報告書中發現，國軍的形象包括有軍隊專業、守護及捍衛家園（國人）和民主、廉能、愛民助民、民眾信賴等，並朝正向及優質的面向形塑，另外也提及到具備新專業技能、自由受限工作危險、便民及高效率服務的形象，可說十分多元及全面，並越來越清晰及定位明確。

## 三、海軍陸戰隊形象意涵

海軍陸戰隊於民國 36 年 9 月 16 日重建海軍陸戰隊大隊於福建馬尾，下轄六個中隊。38 年 3 月於上海擴編為兩個陸戰旅並成立陸戰隊司

令部；後隨政府播遷來台，幾經整併及組織調整，於 95 年 3 月海軍陸戰隊司令部銜稱更名為海軍陸戰隊指揮部，隊史迄今已有 70 餘年。平時執行衛戍區應援任務、責任地區應變制變、災害（難）防救、戍守烏坵守備區、維持旅級兩棲種能兵力；戰時，負責海軍各基地防衛作戰、擔任國防部戰略預備隊、負責高鳳作戰分區守備任務、依令執行特定作戰任務。而陸戰隊隊徽更象徵海軍陸戰隊屬國際兵種，能遂行海上、陸上作戰，以及捍衛中華民國之決心。<sup>39</sup> 海軍陸戰隊的隊訓為「永遠忠誠」是第四任

司令羅友倫中將於民國 46 年 4 月 1 日任內所訂定；三不怕精神為「不怕苦、不怕難、不怕死」；精神標竿為「一日陸戰隊、終身陸戰隊」，陸戰隊的隊風勇猛剽悍，在國內外更有「英雄中的英雄，好漢中的好漢」的稱號，對於曾於陸戰隊服役的人員來說，都以身為陸戰隊為榮，可見其凝聚力及高度的向心。<sup>40</sup>

陸戰隊七十周年及七十一周年隊慶，時任參謀總長李喜明上將致詞強調，國軍換軍裝時，陸戰隊前輩特別要求把陸戰隊特有的虎斑迷彩裝留下，代表其能力與至高的榮譽；陸戰隊特

表 2 國軍形象相關詞句及形塑媒介

年度	國軍形象相關詞句	形塑媒介
108 年 <sup>33</sup>	廉能形象、專業形象、提升國軍正面形象、愛民助民形象、守護家園的精銳形象	國軍形象廣告及微電影、軍人形象文宣影片、民國 107 及 108 年國軍形象文宣影片 18 部
106 年 <sup>34</sup>	提升軍人形象、塑建國軍優質形象、廉能建軍的施政形象、服務社會愛護人民形象、捍衛國家及保護人民、民主轉型守護者、具備新的專業技能、愛民助民、自由受限工作危險、塑建軍人優質形象	國軍形象廣告及微電影
104 年 <sup>35</sup>	塑建國軍優質形象、提升國軍正面形象、民眾信賴的國軍形象、塑造專業、便民、高效率服務形象	形象廣告
102 年 <sup>36</sup>	強化國軍清廉形象、行銷國軍優質形象	未提及
100 年 <sup>37</sup>	提升國家形象	未提及
98 年 <sup>38</sup>	未提及	未提及

資料來源：中華民國 98 年至 108 年國防報告書，並經研究者整理。

33 中華民國 108 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 108 年國防報告書》（臺北：國防部，2019），頁 129-178。

34 中華民國 106 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 106 年國防報告書》（臺北：國防部，2017），頁 110-177。

35 中華民國 104 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 104 年國防報告書》（臺北：國防部，2015），頁 82-166。

36 中華民國 102 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 102 年國防報告書》（臺北：國防部，2013），頁 122-124。

37 中華民國 100 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 100 年國防報告書》（臺北：國防部，2011），頁 153。

38 中華民國 98 年國防報告書編纂委員會，《中華民國 98 年國防報告書》（臺北：國防部，2009），頁 1-187。

39 中華民國海軍，〈本隊隊徽、隊史與任務〉，《中華民國海軍》，2017 年 3 月 23 日，〈[https://navy.mnd.gov.tw/AboutUs/Partner\\_Info.aspx?ID=30161&AID=30372](https://navy.mnd.gov.tw/AboutUs/Partner_Info.aspx?ID=30161&AID=30372)〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）。

40 劉雄源等編。《海軍陸戰隊六十周年隊慶》（高雄：國防部軍備局南部印製廠，2007），頁 2-11。

30 卜正珉，《公共關係：政府公共議題決策管理》（臺北：揚智，2002），頁 225-234。

31 John Fiske, "Television: Polysemy and popularity," *Critical Studies in Media Communication*, Vol. 3, No. 4, 1986, pp. 391-408.

32 古毅弘，《軍隊形象塑建研究—以建軍九十周年電影《想飛》為例》（臺北：國防大學政治作戰學院新聞研究所碩士論文，2015），頁 1-100。

質則是「愈挫折愈堅毅、受到批評愈團結、碰到困難愈強壯」，是國軍最勇猛、最堅強、最優秀的勁旅，也是一群愛國家、重榮譽、重情感、講義氣的官兵。<sup>41</sup>

在海軍陸戰隊近幾年推出的形象短片，包括「陸戰虎斑迷彩的榮耀」、「立即出動」及「戰備整備」，展現其戮力於戰訓本務、勤訓精練、守護國家及熱愛這片土地的決心與形象。<sup>42</sup>

綜上，陸戰隊的形象意涵可歸納為永遠忠誠、愛國愛家、勇敢無畏、勤訓精練、勇猛頑強、重榮譽、重情感、講義氣。

## 肆、潛龍高手在民間系列節目

表 3 中華民國海軍陸戰隊潛龍高手在民間系列節目

編號	節目名稱 / 出處	推出時間
第一集	廖英熙先生	108年3月23日
第二集	謝昌興先生	108年3月29日
第三集	熱血工程組	108年5月2日
第四集	陶藝大師—張桂維先生	108年5月23日
第五集	聯合國「人類關懷獎」表揚—鄭金鎮先生	108年6月14日
第六集	綜藝大哥—胡瓜先生	108年7月5日
第七集	低調企業家—陳春銅先生	108年7月26日
第八集	賴本仕先生	108年8月27日
第九集	蔡國榮先生	108年9月21日
第十集	賴宗志先生	108年10月5日
第十一集	LVTP5 再現榮耀	108年10月11日
第十二集	陸戰精神 AI 進化—蔡逢春先生	108年11月1日

資料來源：中華民國海軍陸戰隊臉書

41 郭凱杰，〈海軍陸戰隊 71 週年隊慶週年—總長李喜明：最優秀的勁旅〉，《今日新聞》，2018 年 9 月 15 日，〈<https://www.nownews.com/news/20180915/2966761/>〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）；呂素麗，〈海軍陸戰隊 70 歲生日 千餘昔日隊友回娘家〉，《中時電子報》，2017 年 9 月 16 日，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20170916002130-260417?chdtv>〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）。

### 一、節目製作理念

中華民國海軍陸戰隊臉書於民國 108 年 3 月 21 日公布「潛龍高手在民間」新企劃，預告將推出該節目，企劃說明該節目將以陸戰隊退員為主軸，報導退員特殊之處，並於同年 3 月 23 日在該臉書公布第一集節目，現該節目持續企畫製作中，本研究以該節目第一至十二集為研究資料，各集節目資料整理如表 3。

觀察該節目製作理念，採訪問的方式，專訪曾服役於海軍陸戰隊的退員，述說過去服役點滴及感受、對個人人生奮鬥過程的影響，以及對服役中陸戰隊隊員的期許及勉勵；節目製作場景在受訪退員的工作場所或執行工作所在地，完成錄製及製作後，公布於中華民國海軍

陸戰隊臉書，在每一集節目的介紹文章中，會說明退員的背景資料、陸戰隊的精神及將陸戰隊精神發揮於個人人生的部分，最後則會邀請粉絲留言陸戰隊及服兵役對其個人的影響。<sup>43</sup>

### 二、符號運用類別

符號運用的類別將從以下兩部份分析，第一部分是潛龍高手系列節目每集的臉書介紹文章，第二部分是潛龍高手系列節目影片，在以下分別說明：

#### （一）潛龍高手系列節目臉書介紹文章

文章主要在預告該集影片的內容，並引起閱

聽人的興趣，進而觀看節目影片，介紹文章每篇字數大約 200 字到 600 字，主要以文字方式呈現，描述的內容有服役職務（負責業務）、入伍梯次、個人介紹（個人成就及價值觀）、服役經驗對個人人生影響、陸戰隊相關詞語及導引分粉絲觀看和留言，經歸納分析符號具有服役職務等 5 項，代表的符號義有認同感等 8 項，並藉以建構海軍陸戰隊之形象（如表 4）。

#### （二）潛龍高手系列節目影片

節目在介紹主角及主題時，將個人背景和軍隊元素結合，使其成為主角生命歷程，並讓軍

表 4 潛龍高手系列節目臉書介紹文章符號運用

類別	符號具		符號義
	文本		
服役職務入伍梯次	陸戰隊退員—潛龍 239 梯「廖英熙先生」，服役期間擔任「軍械士」（1-3）。 陸戰 197 梯退員賴本仕先生，服役時轉專修班（預備軍官），民國 65 年副連長退伍後（8-2）。		認同感及親切感
服役經歷	秉持在服役所磨練出的「堅持到底、永不放棄」精神，歷經 20 餘年努力與精進，窯燒出舉世聞名的「金絲兔毫、金油滴茶碗」等多件作品（4-3）。 憑藉在陸戰隊服役時磨練出的堅持到底之精神，在遭遇困難時，勇於面對，隨時修正方針（9-3）。		自我成長及正向意義
陸戰隊精神（相關詞語）	而我們陸戰隊帶給謝大哥什麼轉變成長與回憶呢？讓他在退伍多年後仍可以驕傲大聲說「哇係海陸仔」呢（2-6）。 退伍後，胡瓜先生秉持陸戰隊「不怕苦、不怕難、不怕死」精神與奠定的基礎，主持 30 餘年外景節目不曾喊苦（6-3）。		驕傲、榮譽、認同及感謝
導引粉絲觀看和留言	大家的聲音，小編聽到了我們製作團隊以閃電般的速度，完成了「潛龍高手在民間第二集」（2-4） 歡迎標註您的好友一同觀看，一起支持陸戰隊，並在下方留言告訴我們服兵役讓您的成長轉變故事唷！（6-6）		互動參與

資料來源：研究者整理

42 黃德潔，〈海軍「陸戰虎斑迷彩的榮耀」形象影片—感謝官兵無私奉獻〉，《青年日報》，2018 年 9 月 4 日，〈<https://www.ydn.com.tw/News/303607>〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）；中華民國海軍，〈海軍陸戰隊形象短片—立即出動〉，《中華民國海軍臉書》，2018 年 9 月 14 日，〈<https://hi-in.facebook.com/ROCNavy.tw/videos/333624957183891/>〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）；中華民國海軍，〈海軍陸戰隊形象短片—戰備整備〉，2018 年 9 月 14 日，〈<https://www.facebook.com/ROCNavy.tw/videos/265943990916353/>〉（檢索日期：2020 年 2 月 24 日）。

43 參考海軍陸戰隊臉書公布之潛龍高手在民間節目第一至十二集介紹文章，出處同表一各節目出處。

表 5 主角身分背景介紹

影像			
簡介	第一集：怪怪貿易公司董事長，國際生存遊戲槍製造公司，熱心公益、創新未來。	第二集：工廠負責人，榮獲 MIT 台灣微笑產品認證，供弱勢家庭及精障機構工作機會，推廣陸戰精神不遺餘力。	第三集：熱血工程組，成立於民國 104 年致力於幫助社會貧困人士。
影像			
簡介	第四集：比利時國際茶碗博覽會常務理事；《金曜油滴天目茶盞》，大英博物館、國立臺北故宮博物院、英國 V&A 國際博物館典藏；《金彤油滴天目茶盞》榮獲國立臺北故宮博物院研究典藏。	第五集：伍鑫酵素創辦人，榮獲聯合國「人類關懷獎」，嘉義地區後備委故團長。	第六集：綜藝大哥。
影像			
簡介	第七集：知名建設公司董事長。	第八集：台大蘭園創辦人，社會公益不遺餘力。	第九集：臺灣知名穀物企業家。
影像			
簡介	第十集：傳統螺絲加工產業董事長，陸戰隊雲嘉南退伍協會管理小組。	第十一集：有群陸戰隊退員，充滿高度榮譽心，發起 LVT 除鏽彩繪光復行動。	第十二集：全球微型齒輪技術領先者，致力全臺 AI 智慧教育推廣。

資料來源：研究者整理

隊與社會文化場域的界線模糊，以建立特定的文化脈絡，藉此表達其所欲傳達之意義（如表 5）。另節目中出現多樣代表海軍陸戰隊的象徵物，有服幟、感謝狀及紀念品等，並陳展在主角的工作或生活場域及配戴在身上，使該象徵物有不同的意義（如表 6）。經歸納分析各集

節目後，符號具有主角身分背景介紹等 6 項，代表的符號義有連結軍隊服役經歷等 13 項，並藉以建構海軍陸戰隊之形象（如表 7）。

(三) 小結

經過上述歸納，將其臉書文章及節目中運用的符號具及符號義綜整歸納，符號具有服役職

表 6 陸戰隊象徵物

物品			
服幟			

資料來源：研究者整理

表 7 潛龍高手系列節目臉書介紹文章符號運用

類別	符號具		符號義
	文本		
主角身分背景介紹	介紹圖示及文案（如表 5）		「連結軍隊服役經歷」及「連結陸戰隊意念」
抽籤過程	其實當兵抽到陸戰隊就是，已經是，以前在大禮堂抽籤嘛，大概有五六百人抽籤，我忘了，反正你只要抽到陸戰隊籤，全民都歡呼了（V6-2）。		榮耀及驕傲
服役職務及入伍梯次	我出去要講說，我是陸戰隊 239 梯的，我帶有能量，帶有使命，我要讓業界，跟著我一起到國外去打群架（打拚）（V1-2）。 蔡逢春先生，潛龍 168 梯，第二師第六團第一連步槍兵，全球微型齒輪技術領先者，致力全臺 AI 智慧教育推廣（V12-1）。		身分象徵及認同感
服役經歷	...陸戰隊奠定了我吃苦耐勞的精神，所以我在事業上，我一做一帆風順（V5-2）。 文書經驗，訓練組織能力（V2-24）。		人生歷練、正向意義、成長養分
陸戰精神及價值	我在教條內（管理幹部規約）就用陸戰隊的精神指出，你如果要當廠長，就要有工廠觀念，有擔當，具危機意識處理能力，才能擔任廠長（V9-7）。 陸戰精神，障礙超越（V5-8）。 發揚陸戰精神，肩負傳承使命（V11-19）。		人生理念或信念、成長養分、為人處事價值
海軍陸戰隊象徵物	服幟、感謝狀及紀念品（如表 6）		紀念、認同、榮耀及驕傲

資料來源：研究者整理

務等 9 項，符號義有認同等 16 項（如表 8），其對形象形塑之意涵，將在後續討論。

### 三、形象形塑意涵

本研究第三個研究目的，從符號意涵瞭解形象形塑面向及其影響，在符號義部分，綜整有「認同」、「親切」、「自我成長」、「正向意義」、「驕傲」、「榮譽」、「感謝」、「互動參與」、「身分象徵」、「人生歷練」、「成長養分」、「人生理念或信念」、「為人處事價值」、「紀念」、「連結軍隊服役經歷」及「連結陸戰隊意念」等 16 項。

從社學符號學觀點，Van Leeuwen 認為傳播溝通是「多模態」（Multimodal）的，涉及五種感官知覺的整體運用，進行任何多模態視覺

文本分析時，涉及四個面向：論述、類型、風格與模態<sup>44</sup>。在研究文本中，將軍隊及社會的景況，交互呈現在影片中，並連結其意義，使軍隊與社會層面互相影響及驗證，模糊之間的界線，成為連結的文化脈絡，最後產生共同價值及意涵。據此，歸納出其中有軍隊及社會層面的意涵（如表 9）。

經由上述歸納符號義及社會與軍隊層面意涵，形塑的陸戰隊形象是具有深受尊敬、備受肯定、驕傲榮耀、關懷愛護、光明前程、淬鍊成長、挑戰困難、專業權威、訓練紮實、剝悍堅強等 10 項（如表 10）。

### 伍、結語

### 一、研究發現

第一，延伸軍隊角色意涵：節目中的主角在退役離開軍隊後，仍然以個人曾經身為陸戰隊的一員為榮譽及職志，在個人的辦公室擺設及服職上，展示具有陸戰隊意涵的標誌或物品，尤其在管理個人事業或從事公益活動中融入陸戰隊的精神或理念，使自己曾為陸戰隊的角色得以延續下去，並出現在個人的生活或工作領域中，包括在個人的工作中進用陸戰隊的退役人員、管理的規章或員工教育包含了陸戰隊的精神、管理公司的模式參照陸戰隊的建制組織運用、從事公益活動採用軍隊的「值星官」思維來統籌及管理，使主角服役期間對軍隊角色的概念及認知，得以在個人的生活及工作領域中展現，無論是公司或工廠的董事長、負責人或員工，亦或是公益活動的執行者，都融合了軍隊部份層面的角色。

第二，軍隊經歷與社會（人生）發展的互動及影響：主角在軍隊服役期間所接受到的指導及歷練，在退役離開軍隊後結束，主角重新回到社會並展開個人的人生，隨著人生的發展，

在面臨工作或生活的挑戰與困難時，主角們思考到在軍隊服役期間的指導及經歷，將之運用在面臨的挑戰及困難，發現服役經驗可以有效因應及克服，因而再次思考服役的經驗及軍隊的教導，然後再次的運用在個人的工作及生活層面，使軍隊經歷與主角的社會（人生）產生互動，並透過主角生活或工作中的事件得到驗證，讓主角重新定義軍隊的經歷及產生新的的見解，認為軍隊的經歷及價值能運用在社會及人生發展中，使軍隊的價值得以延續並持續影響主角的人生。

第三，藉由該系列節目可達到全民國防教育之效果，它不僅是民眾願意接受的、貼近生活。此外，讓我們能將全民國防教育的理念著眼於面對各式非傳統威脅的認知，結合全民力量發展軍民合一的全面國防，使每位人民都具備居安思危的思想，做到防微杜漸，明瞭 國家安全與個人安全息息相關，保衛國家安全，已不單是軍人的職責，更是生活在這塊土地上的每一位國人所共有的責任，相信更能發展出集體的意識力與認同感，建立生命共同體的共識。

表 8 符號運用及其意義

符號具	符號義
1. 服役職務、2. 入伍梯次、3. 服役經歷、4. 陸戰隊精神、5. 導引粉絲觀看和留言 6. 主角身分背景介紹、7. 抽籤過程 8. 陸戰精神及價值、9. 陸戰隊象徵物	1. 認同、2. 親切、3. 自我成長、4. 正向意義、5. 驕傲、6. 榮譽、7. 感謝、8. 互動參與、9. 連結軍隊服役經歷、10. 連結陸戰隊意念、11. 身分象徵、12. 人生歷練、13. 成長養分、14. 人生理念或信念、15. 為人處事價值、16. 紀念

資料來源：研究者整理

表 9 「多模態」（multimodal）視覺文本分析表

面向	文本詮釋	意涵
論述	運用身分角色及價值觀來論述；主角人生價值觀與陸戰隊精神；產生兩者之間的連結並建構新的陸戰隊文化脈絡。	連結社會與軍隊文化脈絡。
類型	運用主角口述、陸戰隊當時的影片及照片資料、陸戰隊標誌及象徵物、服役身分來溝通，以建立認同感、親近感及真實感。	融合主角軍隊及社會角色。
風格	節目進行為採訪方式，穿插呈現主角個人社會成就事件及陸戰隊服役點滴，並在最後給予建議及期許；另在節目開始及結束時運用陸戰隊隊徽，並在節目中呈現陸戰隊標誌及象徵物。	服役事件及社會成就事件的互動。
模態	運用陸戰隊訓練資料畫面、個人照片及主角口述，以真實呈現當時的景況，以導引軍隊經歷有助未來人生發展的議題。	軍隊經歷影響社會（人生）發展。

資料來源：研究者整理

表 10 符號意涵及形塑之形象

符號義	意涵	形塑之形象
1. 認同、2. 親切、3. 自我成長、4. 正向意義、5. 驕傲、6. 榮譽、7. 感謝、8. 互動參與、9. 連結軍隊服役經歷、10. 連結陸戰隊意念、11. 身分象徵、12. 人生歷練、13. 成長養分、14. 人生理念或信念、15. 為人處事價值、16. 紀念	社會層面	深受尊敬、備受肯定、驕傲榮耀、關懷愛護
	軍隊層面	光明前程、淬鍊成長、挑戰困難、專業權威、訓練紮實、剝悍堅強

資料來源：研究者整理

44 Theo Van Leeuwen, . Introducing social semiotics. (New York: Routledge, 2005), pp. 179-198.

## 二、研究建議

第一，文宣影片融合閱聽群眾社會角色。從職業類別來說，部分職業與軍隊職務是有相關性，如各兵科的機械或裝備的操作手，工兵官科有駕駛挖掘機及鏟裝機重機械、駕駛飛機及艦船，以及操作相關系統等，與社會上職業具高度的關聯性；再者，軍隊的職務有各類型的參謀職及領導職，與社會上的專業從業人員或管理階層，具有相似的訓練及養成背景和工作執行內容。從此部分著手，可引發其興趣，進而產生共鳴及認同感，並願意分享國軍訊息或參與國軍事務。

第二，運用文宣影片展示軍隊多元價值。研究發現陸戰隊的形象意涵，包括軍事層面及社會層面，且軍隊的價值在面對人生挑戰及困難時能有效因應，結合在文宣影片或文案時，可讓閱聽群眾對軍隊產生不同的看法，進而引發思考及統整，在其面臨人生挑戰或困難時，極可能會嘗試運用軍隊的價值應處，在無形中會對軍隊產生正向的觀點及態度，使軍隊的正向形象在閱聽群眾中漸漸形成。

第三，未來可藉各項動態操演及靜態陳展等多元方式，展現國防專業與軍事特色，如「國防知性之旅營區開放」，在不影響國軍戰訓本務條件下，以「整合三軍資源、精心規劃擴大辦理」為主軸，由各軍司令部統籌地區內三軍部隊資源，結合國家重要慶典、抗戰紀念、部隊慶或地方政府大型活動等方式擴大辦理，

或是國防知性之旅，內容生動活潑，透過全民參訪與體驗等活動，促進軍民良善互動，並透過多媒體傳播之影響力，擴大執行成效，凝聚民眾向心，激發全民國防意識。

第四，針對後續研究方向，建議可將閱聽群眾的留言及回應進行研究分析，或運用網路的調查問卷，將問卷公布在系列節目的介紹文章中，讓瀏覽者可以填答問卷，藉以瞭解閱聽群眾的想法及期待等，並觀察其脈動及演變，成為後續形象形塑或是宣傳文案之參考。

## 參考資料

### 一、中文部分

#### (一) 專書

- 卜正珉，2002。《公共關係—政府公共議題決策管理》。臺北：揚智。
- 熊源偉，2002。《公共關係學》。臺北：揚智。
- 袁方，2002。《社會研究方法》。臺北：五南書局。
- 葉至誠、葉立誠合著，2002。《研究方法與論文寫作》。臺北：商鼎文化出版社。
- 胡幼慧主編，1996。《質性研究—理論、方法及本土女性研究實例》。臺北：巨流圖書公司。
- 趙毅衡，2012。《符號學》。臺北：新銳文叢。
- 劉雄源等編，2007。《海軍陸戰隊六十周年隊慶》。高雄：國防部軍備局南部印製廠。
- 烏伯托·艾柯等著，李幼蒸選編，1990。《結構主義和符號學》。臺北：久大 / 桂冠。
- 中華民國 98 年國防報告書編纂委員會，2009。《中華民國 98 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 中華民國 100 年國防報告書編纂委員會，2011。《中華民國 100 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 中華民國 102 年國防報告書編纂委員會，2013。《中華民國 102 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 中華民國 104 年國防報告書編纂委員會，2015。《中華民國 104 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 中華民國 106 年國防報告書編纂委員會，2017。《中華民國 106 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 中華民國 108 年國防報告書編纂委員會，2019。《中華民國 108 年國防報告書》。臺北：國防部。

#### (二) 專書譯著

- John Fiske 著，張錦華等譯，1995。《傳播符號學理論》(Introduction of Communication Studies)。臺北：遠流。

### (三) 期刊論文

- 吳崇旗，2005/4。〈解讀電視廣告中運動符號所呈現的訊息意涵〉，《國立體育學院論叢》，第 15 卷第 2 期，頁 43-55。
- 呂明心、傅臨超、邱玉蟬、闕河嘉，2016/7。〈男主外，女「煮」內：臺灣「米」電視廣告的性別形象〉，《傳播與發展學報》，第 33 期，頁 56-88。
- 李琦璋，2014/9。〈城市行銷微電影的符號學分析—以「心城市故事」為例〉，《城市學學刊》，第 5 卷第 2 期，頁 105-135。
- 林正愷、潘漢強，2019/9。〈新媒體時代公共危機事件處理的符號建構—以陸軍工作失慎事件微電影為例〉，《國防雜誌》，第 34 卷第 3 期，頁 41-59。
- 張芝瑜、蘇佩萱，2016/4。〈2014 年雙北市長候選人競選形象識別之研究〉，《藝術論文集刊》，第 26 期，頁 27-68。
- 陳志賢、蕭蘋，2008/7。〈幸福家庭的房車：汽車廣告中所再現的理想家庭〉，《新聞學研究》，第 96 期，頁 45-86。
- 楊東遠，2005/9。〈解讀運動主題廣告意涵、創意策略與品牌形象—以萬事達卡「無價」棒球廣告為例〉，《國立體育學院論叢》，第 16 卷第 2 期，頁 31-45。
- 楊裕隆，2012/10。〈符號理論與應用〉，《科學發展》，第 478 期，頁 16-22。

### (四) 學位論文

- 古毅弘，2015。《軍隊形象塑建研究—以建軍九十周年電影《想飛》為例》。臺北：國防大學政治作戰學院新聞研究所碩士論文。
- 李大瓏，2013。《探討喜餅廣告中的社會文化意涵—以伊莎貝爾喜餅電視廣告為例》。臺北：淡江大學大眾傳播學系碩士班碩士論文。
- 林佳鈺，2018。《奢侈品牌之廣告文本分析—以 Miss Dior 香水為例》。臺北：淡江大學大眾傳播學系碩士班碩士論文。
- 徐千雅，2012。《2009 年高雄世運電視廣告的符號學分析—論廣告中的城市行銷與國際連結》。臺北：國立臺灣師範大學大眾傳播研究所碩士論文。
- 陳郁璇，2013。《平價品牌符號與形象建構之研究—以 UNIQLO 為例》。臺北：淡江大學大眾傳播學系碩士班碩士論文。
- 楊大民，2008。《國軍人才招募廣告的符號學分析：以軍校聯合招生電視廣告為例》。臺北：國防大學政治作戰學院新聞研究所碩士論文。
- 鍾知君，2014。《2012 年總統大選影音廣告符號學分析—以民進黨總統候選人蔡英文為例》。臺北：國立臺灣師範大學大眾傳播研究所碩士論文。

### (五) 網際網路

- 中華民國海軍，〈海軍陸戰隊形象短片—立即出動〉，《中華民國海軍陸戰隊》，2018 年 9 月 14 日，〈<https://hi-in.facebook.com/ROCNavy.tw/videos/333624957183891/>〉。
- 中華民國海軍，〈海軍陸戰隊形象短片—戰備整備〉，2018 年 9 月 14 日，〈<https://www.facebook.com/ROCNavy.tw/videos/265943990916353/>〉。
- 中華民國海軍，2017/3/23 日。〈本隊隊徽、隊史與任務〉，《中華民國海軍》，〈[https://navy.mnd.gov.tw/AboutUs/Partner\\_Info.aspx?ID=30161&AID=30372](https://navy.mnd.gov.tw/AboutUs/Partner_Info.aspx?ID=30161&AID=30372)〉。
- 中華民國海軍陸戰隊臉書，【潛龍高手在民間】系列節目。〈<https://www.facebook.com/pg/ROCMarineCorp/>

- videos/?ref=page\_internal〉。
- 中華民國海軍陸戰隊臉書。〈<https://zh-tw.facebook.com/ROCMarineCorp/>〉。
- 中華民國海軍陸戰隊。〈<https://www.facebook.com/ROCNavy.tw/>〉。
- 中華民國海軍陸戰隊臉書 Republic Of China Naval Fleet。〈<https://www.facebook.com/pages/category/Military-Base/%E4%B8%AD%E8%8F%AF%E6%B0%91%E5%9C%8B%E6%B5%B7%E8%BB%8D%E8%89%A6%E9%9A%8ARepublic-Of-China-Naval-Fleet-656619038069106/>〉。
- 中華民國陸軍陸戰隊。〈<https://zh-tw.facebook.com/ROC.armyhq/>〉。
- 中華民國憲兵指揮部臉書。〈<https://zh-tw.facebook.com/mpcommand>〉。
- 呂素麗，2017/9/16。〈海軍陸戰隊 70 歲生日 千餘昔日隊友回家〉，《中時電子報》，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20170916002130-260417?chdtv>〉。
- 空軍司令部臉書專頁。〈<https://zh-tw.facebook.com/cafhq>〉。
- 胡述兆主編，1995。《圖書館學與資訊科學大辭典》，(臺北：漢美公司出版年)，《國家教育研究院》。〈<http://terms.naer.edu.tw/detail/1683205/>〉。
- 國防部後備指揮部臉書。〈<https://zh-tw.facebook.com/AFRC.MND>〉。
- 郭凱杰，2018/9/15。〈海軍陸戰隊 71 週年隊慶週年—總長李喜明：最優秀的勁旅〉，《今日新聞》，〈<https://www.nownews.com/news/20180915/2966761/>〉。
- 黃德潔，〈海軍「陸戰虎斑迷彩的榮耀」形象影片—感謝官兵無私奉獻〉，《青年日報》，2018 年 9 月 4 日，〈<https://www.ydn.com.tw/News/303607>〉。

### 二、外文部分

#### (一) 專書

- Gunther Kress & Theo Van Leeuwen, 2006. Reading images: The grammar of visual design. London: Routledge.
- John Fiske & John Hartley, 1978 Reading television. London: Methuen.
- Saussure Ferdinand, 1996. Course in general linguistics. New York: McGraw-Hill.
- Theo Van Leeuwen, 2005. Introducing social semiotics. New York: Routledge.

#### (二) 期刊論文

- Benoit, W. L., & Brinson, S. L., 1999 "Queen Elizabeth's image repair discourse: Insensitive royal or compassionate Queen?" Public Relations Review, Vol. 25, No.2, pp. 145-156.
- John Fiske.,1986 "Television: Polysemy and popularity." Critical Studies in Media Communication, Vol. 3, No. 4, pp.391-408.

#### (三) 網際網路

- Winfried N th, 1996 A Handbook of Semiotics. Bloomington: Indiana Univ Press.〈[http://www.iupress.indiana.edu/product\\_info.php?products\\_id=20807](http://www.iupress.indiana.edu/product_info.php?products_id=20807)〉

# 數位繪本有聲書製作對英語學習影響之個案研究

## Effect of Creating Audio Picture Books on English Learning: A Case Study

著者／宋佳霖

現於國立政治大學教育系研究生

本研究引導學生利用網站 Storybird 設計數位繪本並完成錄音製作有聲書，試探此種教學方式對於學生英語學習之影響。研究方法為個案研究，研究對象為臺灣一位 25 歲女性，過去接受的英語學習經驗多為教師講述。研究資料來自學生製作之數位繪本有聲書及質性訪談。教學結果顯示使用 Storybird 進行創作能有效刺激靈感發揮創意，學生表示相較於過去大學入學測驗之看圖寫作，Storybird 在角色選擇與故事內容安排上較為彈性與多元；有聲書的錄製則提升學生對於英語口說技巧的後設認知，包括留意說英文時的語調、朗讀英文句子時斷句判斷的精準度。本次研究使用 Storybird 引導故事寫作，初步發現數位繪本有聲書的製作對英語學習具有正面影響。

### 一、前言

傳統教學注重單方面的知識灌輸，學生被訓練為標準答案的專家，此種機械化的學習歷程，有助於培養過去農業、工業社會所需人才。然而，現代資訊傳遞大量且快速，任務多元複雜化，科技工具之使用技能與創新能力漸受重視，以期有效因應新時代更具規模之挑戰。Trilling & Hood (1999) 指出知識時代關鍵的七個生存技能 (Seven Cs)，分別

為：批判性思考與行為 (Critical thinking-and-doing)、創意 (Creativity)、互助合作 (Collaboration)、多元文化理解 (Cross-cultural understanding)、善用溝通媒介 (Communication)、電腦操作技術 (Computing)、生涯規劃與自我獨立 (Career & Learning self-reliance)。由此可見，現代教學在課程設計方面，應嘗試引導學生思考，促進其問題解決能力與創意發想，並鼓勵學生有效表達。此外，輔以科技學習工具，營造主

動學習與提升學習興趣的教學環境，更是現代教學努力的方向。

### 貳、研究動機

十二年國民基本教育揭示我國未來教育發展趨勢，強調以核心素養為發展主軸，鼓勵學生運用所學以解決問題 (Know-how)，而非僅止於習得知識 (Know-what) 本身，課程設計因此得以活化。然而，過去學生接受的教育模式，記憶、理解、背誦多於應用與創造，學生多感無聊、困難。因此，本研究針對曾接受傳統英語教育的學生進行個案研究，透過數位繪本有聲書的製作，了解其對英語學習之影響。

### 參、文獻探討

#### 一、繪本應用於語言學習

Sheu (2008) 以三個面向說明繪本對於語言學習的價值。(1) 語言能力：繪本內容包含多樣化的情境，有效協助學生了解學習之單字、句型的適用時機；此外，繪本中意義化的情境讓第二外語學習者對於語言形式 (Language form) 及語言功能有更進一步的理解。(2) 故事的價值：故事本身若有張力或驚喜，容易吸引學生繼續閱讀，因而提升學習動機。(3) 圖片的價值：對於第二外語初學者，繪本內的圖片促進連結先備知識，能夠作為學生發展故事詮釋的來源。許文 (2016) 使用英語電子繪本引導國中九年級學生討論，研究發現英語繪本有助於學生之閱讀理解能力。由此可見，繪本

應用於語言教學有其正面效益，故本研究試結合繪本與英語學習，欲知其實際成效。

#### 二、繪本製作與創意教學

有別於以往教科書式學習，繪本具有豐富圖文，融入英語教學更能刺激學生想法的產生與培養創意，具有創意的學生較有可能發展批判性思考與獨立思考能力，這也是 21 世紀時代背景下備受重視的生存技能。本研究引導學生創作數位繪本並錄製有聲書，除了包含創意寫作訓練，學生亦需於過程中進行大量的角色扮演，而角色扮演更有助於學生增進口語表達能力 (Anca, 2012)。Ševeková (2016) 調查約 700 位修習俄文一至二學期的學生，研究結果顯示，將多元的創意活動融入外語教學，可以提昇學生對於學習任務的興趣，並於期末評量上有較佳的表現。該研究者亦指出在情意方面，創意教學有助於學生發展終身學習熱情。

#### 三、數位說故事

自過去的紙本閃示卡 (Flash card)、實體相片、數位相機所攝之圖片及影片，至現今線上各大社群媒體隨手可得的圖像資源，皆可顯示圖像長期以來對於學生學習，概念輔助說明所扮演之重要性。Burmark (2004) 指出相較於純文字學習素材，圖像能有效增進學生理解力，亦能刺激更有趣並具意義的對話。而以圖像為基礎的數位說故事活動，由於多媒體的運用顯得更加生動且饒富趣味，學習者自主性提升，透過選擇主題、查找資料編劇、錄製有聲書的過程，訓練個人分析、統整規劃與科技使用能

力，讓知識學習超越理解 (Understand) 程度，使學習者有機會創造 (Create)。此外，善於製作數位故事書並應用於教學的教師可發現，這樣的教學素材不僅成功吸引學習者注意力，更利於討論故事主軸及提升學習者對於抽象、概念型內容的理解 (Robin, 2009)。李筱倩 (2015) 設計以數位說故事發表英語繪本讀後心得，參與的五專三年級學生多表示於過程中體驗自主學習的樂趣與成就感，78% 的學生表示這項活動有助於英語學習，其中字彙量的累積最為顯著；51% 的學生喜歡團隊合作的經驗，認為與組員共同討論與劇本撰寫益於增進同儕情誼；另一方面，數位說故事課程對於小學六年級學童口語表達、文字表達能力皆有顯著改善 (鄭麗齡, 2011)。因此，本研究引導學生創作劇本並錄製有聲書，期待提高學習興趣，同時厚實語言能力。

#### 四、數位說故事培養技能

數位說故事活動包含設計故事情節、創作至最終呈現數位故事，這過程中反覆訓練學習者的數位能力、溝通能力與個人邏輯思維等。

表 1 數位說故事培養技能

研究能力 (Research Skills)	記錄故事，查找與分析相關資訊。
寫作技巧 (Writing Skills)	構想觀點並編寫劇本。
組織能力 (Organization Skills)	管理作業範圍、完成任務所需時間與素材。
科技運用能力 (Technology Skills)	學習使用各種工具，例如數位相機、掃描機、麥克風和多媒體創作軟體。
表達技巧 (Presentation Skills)	決定最能傳達故事情節給觀眾的方式。
訪問技巧 (Interview Skills)	尋找受訪對象與撰寫訪綱。
人際相處能力 (Interpersonal Skills)	小組合作並確定組內分工。
問題解決能力 (Problem-solving Skills)	學習於各階段制定決策與克服障礙。
評量技巧 (Assessment Skills)	獲得專業知識來評斷自己與他人的作品。

Robin (2006) 綜觀過去研究，歸納學習者於數位說故事活動中可培養之技能，如表 1 所示：

本研究希望透過教學實驗，增進學習者英語能力及數位說故事相關技能，將就上述之研究能力 (Research Skills)、寫作技巧 (Writing Skills)、組織能力 (Organization Skills)、科技運用能力 (Technology Skills)、表達技巧 (Presentation Skills)、問題解決能力 (Problem-solving Skills)、以及評量技巧 (Assessment Skills) 設計三階段教學實驗課程。

## 肆、教學活動設計

### 一、研究對象

臺灣一位 25 歲女性，過去接受的英語學習經驗以教師講述、知識背誦為主的課堂居多。

### 二、教學活動設計

在進行課程前，教師與學生討論繪本主題，邀請學生提出有興趣的主題進行發想。學生對於「人際關係」較有想法，故事主軸聚焦於「尊重、包容多元文化」。如前述文獻探討，研究

者以 Robin (2006) 所歸納之培養技能發展課程，以下圖 1 為本研究課程架構；表 2 詳述數位繪本有聲書各階段製作過程。

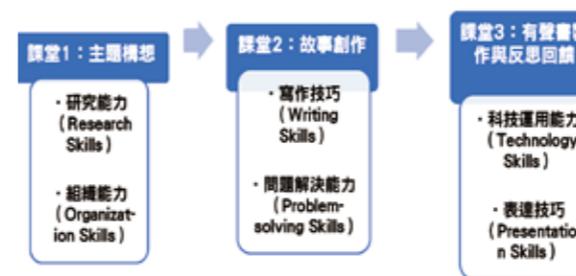


圖 1 課程架構

表 2 製作數位繪本有聲書各階段說明

課堂	教學目標	教學活動內容	教學工具
1	1. 探討個體獨特性與自身的連結。 2. 學習故事元素及故事寫作架構。	1. 欣賞影片「Sesame Street: What Makes You Special?」討論個體之獨特性與尊重差異的重要性，藉以刺激創作靈感。 2. 請學生以「I'm special because...」作為首句，分享個人特色。教師亦從中發現學生需要加強的單字、句型。 3. 介紹故事山峰圖 (Story Mountain)，協助學生發展故事元素與劇情脈絡。	YouTube、Google Slides
2	使用 Storybird 進行故事創作。	1. 介紹如何操作 Storybird，教師展示繪本範本「Passengers」。 2. 學生進行繪本創作，教師從旁協助。	Storybird
3	1. 錄製有聲書。 2. 分享與回饋。	1. 與學生討論，修正繪本。 2. 利用 iPad 錄製繪本有聲書。 3. 學生自我反思與教師回饋。	Storybird、iPad

## 伍、教學過程與學生作品

表 3 教學過程

學生欣賞影片並進行主題討論

學生透過故事山峰圖 (Story Mountain) 了解故事架構

學生利用 Storybird 創作數位繪本

## 陸、結論

Scardamalia (2002) 指出想法是可被翻新的 (Improvable Ideas)、想法的多元性 (Idea Diversity) 等共十二項知識創新原則。在本次教學過程中，教師觀察到學生全神貫注製作繪本，雖並非知識創新所強調的群體共構想法環境，仍可看見學生豐富多元的想法，透過與教師互動不斷精練。學生回饋 Storybird 提供的圖片能有效刺激創作靈感，網站提供各式畫風、人物角色之主題圖片集，每一主題皆提供數十

表 4 學生作品

數位繪本內容：「Ugly Dragon」描述一隻名為 Dino 的龍，因為顏色的不同遭到同伴排擠，而後一連串勇敢的冒險故事。



張插畫，與過去大學入學考試的看圖寫作相比（以四格漫畫續寫故事為主），角色選擇性與故事內容的組合皆較多元，學習者寫作空間亦較彈性。此外，藉由錄音製作數位繪本有聲書，學生發現自己會更加留意說英文時的語調，嘗試調整更趨近於英語母語人士的發音方式；在實際錄製前由於大量的練習，有效提升自己對於正確斷句的精準度，提升口說自然流暢度。

後設認知為學習者本身對於個人學習歷程的自我覺察、監控與調整等能力，與個人記憶、理解、問題解決有關，因此學習者若能以類似旁觀者的角度檢視自我學習表現，掌握學習策略有意識地加以自我調節，將有助於達到學習的最佳效果。本次研究對象於課後訪談表示，課程規劃助其覺察長久以來習慣的發音、讀句方式，對自己的語言能力有更進一步的理解與認識，更重要地是學生能夠針對目標進行自我指導而培養其自主學習能力，是每一位教學者致力發展的教學成效；由此可見，後設認知的提升，將帶給學習者更全面、更成熟的檢視角度，是學習事半功倍的關鍵因素。

長久以來考試導向的教育方針限縮學生的創造力，導致學習不是知識的創新而是陳舊觀念的複製，重量不重質的學習環境難以培育開創性的新一代，資訊日新月異伴隨而來的是出其不意的挑戰，因此在學習過程中就應該多加訓練思考的變通力、流暢力以及多元性，突破舊有的思考框架，以快速掌握資訊思索解決辦法，提升對問題的敏銳度與靈活性。本次研究使用 Storybird 引導故事寫作，初步發現數位繪本有聲書的製作對英語學習具有正面影響，學習者對於英語學習有嶄新的觀感，如此一來自然會願意持續投注心力。然而值得注意的是，由於 Storybird 網站提供的圖片依照主題分類，故事的開展僅能依據所選主題，相對限制了劇情發展的自由度，特別是對於故事架構、情節掌握度高的高成就學習者，由於具備獨立性與熟練的語言能力，網站提供的圖片集有可能讓他們無法隨心所欲發展故事線。此部分有待研究者後續研究，設計更符合高成就學習者能力、促進其創意延伸的學習環境，待進一步實施後，才會有更具體的說明。

## 柒、建議

面對國際化與全球化浪潮，為提升軍事學校學生國際競爭力，國防部訂定國內三軍五校學生接受每年度「軍事院校英語能力教育成效 ALCPT (American Language Course Placement Test) 鑑測」。由美軍所編撰的 ALC 著重聽、讀、字彙及文法，部分英語課程因此改以考試導向為主，課程設計針對測驗試題密集訓練，然而此一作法不僅消磨學生對於語言學習的熱情，缺乏口說、寫作訓練，偏重接受性技能 (Receptive skills) ——「讀」和「聽」的學習亦難以全面提升學生英語實力。為延續海軍「半個外交官」的優良傳統，厚植未來海軍軍官的國際競爭力，表現性技能 (Productive skills) ——即「說」與「寫」的訓練有其重要性，有助於涉外交流開拓視野。

在英語學習認知機制的觀點中，表現性技能的「說」與「寫」能力建立於接受性技能「讀」與「聽」之基礎上，也就是說學習者須先經過大量的資訊輸入，將其內化而後自然轉化成「說」與「寫」能力。本研究對象學習歷程多為講述式教學，注重知識的輸入 (Input)，本次教學設計為引起學習者學習興趣，由學習者自選主題出發，搭配圖片刺激其多元想法進行書寫創作，再結合科技媒體，經由錄製有聲書的過程不斷朗誦、修正語調及發音，相較於傳統課室教學更加生動活化，亦提供學習者開展創意與想像力的空間。有鑑於此，我國軍事院

校除了鼓勵學生準備年度「軍事院校英語能力教育成效 ALCPT (American Language Course Placement Test) 鑑測」，亦可嘗試本次研究之教學設計，融入科技媒材於英語學習，將「說」與「寫」能力建構於長期累積之「聽」、「讀」能力，亦透過此學習過程強化基礎，達成聽說讀寫相輔相成之效，俾使軍校學生英語能力均衡發展。

## 參考資料

- Anca, S. (2012). Creative thinking activities in foreign language teaching. *Analele Universitatii Maritime Constanta*, 13(18).
- Burmark, L. (2004). Visual presentations that prompt, flash & transform. *Media and Methods*, 40(6): 4-5.
- Robin, B.R. (2006, March). The Educational Uses of Digital Storytelling. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, USA*.
- Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice*, 47(3), 220-228.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. *Liberal Education in A Knowledge Society*, 97, 67-98.
- Ševeková, M. (2016). Creativity in foreign language teaching. *The Journal of Education, Culture, and Society*, (2), 180-188.
- Sheu, H. C. (2008). The value of English picture story books. *Journal of English Language Teachers*, 62(1), 47-55.
- Trilling, B., & Hood, P. (1999). Learning, technology, and education reform in the knowledge age or "we're wired, webbed, and windowed, now what?". *Educational technology*, 39(3), 5-18.
- 李筱倩 2015。《以數位說故事活動融入技職五專通識英文課程》。遠東通識學報》, 9 (1), 51-72。
- 許瀟文 2016。《九年級生使用英語電子繪本之可供性探究》- 以新北市一所私立中學為例 (未出版之碩士論文)。國立政治大學, 臺北市。

# 國軍精進 C4ISR 系統之研析

著者／蔡志銓

國防大學海軍學院指參班 103 年班  
歷任排、連、中隊長、人事官、運輸官  
現任海軍陸戰隊學校小部隊兵器組少校戰術教官

C4ISR 是利用現代的科技技術與軍隊指揮相結合的產物，其概念是隨著時代戰爭的變遷發展而成，研究例舉波斯灣與科索沃戰爭作為現代戰爭之統一指揮、快速反應、機動作戰、隱蔽突擊、精準打擊之目標實現。而國軍之 C4ISR 發展主要緣由是因應中共軍事威脅，以「博勝專案」作為我國仿效美軍的 C4ISR 的聯戰指管系統。然而現今歷經國防戰略的變遷，臺澎防衛以「防衛固守、重層嚇阻」作為軍事戰略的發展下，現今的 C4ISR 系統已不符需求。因此在「重層嚇阻」的概念下，國軍應重新規劃將 C4ISR 系統鏈結自製之防衛武器，以實現「精準遙攻、決勝境外」的理念。另一方面必需爭取預算的支持以加大國軍現代化建設外，也要廣續「國防自主」的政策發展，透過研製新一代資電作戰裝備來加大嚇阻效能。

## 壹、前言

自 1990 年 8 月發生波斯灣戰爭以來，資訊作戰已成為現代戰爭的重要方式，而資訊作戰的重要技術基礎與武器裝備的發展，包括電腦網路攻擊與防護手段的發展迅速、大量使用電子作戰飛機、反輻射武器系統與其他高科技干擾手段，可對敵方的指揮控制系統、防空系統、通信等設施實施強大的電子壓制，以期獲取戰場優勢，因此不難看出資訊網路、電子戰裝備

與精準武器已成為未來戰爭中的必備利器。然而資訊網路又與指揮、控制、通信、計算機、情報、監視與偵察 (Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, C4ISR，又可稱為指揮自動化) 系統息息相關，整合 C4ISR 系統其目的就在建立資電優勢之作為，以支援軍事作戰而獲取戰爭勝利。美國十分注重發展一體化的 C4ISR 系統，把資訊網路和指揮控制作為聯合作戰的重要能力之一，從包括有效運用天基、

空基、海基和陸基在內的各種偵察、監視、預警、導航等手段以確保資電作戰之持續。

我國的 C4ISR 系統作為國軍的「大腦」，其系統主要由國防部為核心，結合陸、海、空軍的指管系統，既可獨立運作，又可與各級指揮所相互協調。其主要設施有電腦、圖形數據處理等周邊設備以及戰略、戰術通信網路等，可提供三軍共通戰術圖像分享及聯合作戰指管能力。<sup>1</sup>近年來中共在國防經費逐年成長挹注下，加速國防與軍隊現代化進程，並積極強化「反介入／區域拒止」(Anti-access / Areadenial, A2 / AD) 戰力，持續強化海空聯合訓練，加速指管信息化建設，提升海空戰略投送及戰略威懾等戰力，建構具備奪取第一島鏈以西制空及制海權之能力。以近期成立戰略支援部隊，以及海、空軍持續在臺海周邊地區演訓並充分展現遠海實戰能力即是明顯例子，而共軍的海、空活動也將考驗我國 C4ISR 系統的應對能力。

C4ISR 系統可以降低出其不意的情況發生，讓各相關部門有更多時間應付緊急狀況，並讓高層決策者能夠得到確切資訊而做出最妥善的決定。雖然武器系統至關重要，但是沒有一個先進的 C4ISR 系統，武器系統的功能將十分受限。隨著現代科技的發展，C4ISR 系統也將

逐步融入體系化、資訊化、網絡化、智能化、匿蹤化、軍民化，並儘可能呈現無人化的發展趨勢，這也是現代化國防之指標。因此我國軍 C4ISR 系統必需朝上述目標發展，強化指揮與監視能力，整合三軍武器載具，爭取戰場資電作戰優勢。也就是說，強化 C4ISR 系統與載具武器、資電裝備的整合以實現「精準遙攻、決勝境外」的理念，以期能嚇阻中共的武力進犯。因此本文主要探討 C4ISR 的發展歷程與精進作為，以期作為我國軍建軍武備之參考。

## 貳、C4ISR 系統對整體作戰之影響

隨著無線電報問世以及基於作戰中刺探軍情以求知己知彼之必要性，因而開啟電子戰的運用與發展。1904 年爆發的日俄戰爭中首度開啟電子戰之先驅，作戰雙方首次運用通訊保密手段而使用無線電密碼，同時都採取偵測與干擾的方式以企圖擾亂與阻止對方的進攻。<sup>2</sup>第一次世界大戰中，由於電子通訊技術成熟且使用廣泛，故對通訊密碼的監聽與解讀成為電子戰的主要手段。第二次世界大戰初期，電子戰仍僅侷限於通信對抗，只是運用電子偵察與電子欺騙等簡單手段，故只能影響作戰的一種輔助手段，還未能成為戰爭的重要組成；直到雷達、

1 呂欣懌，〈國防部：迅安系統已與衛指所完成通聯〉，《中央通訊社》，2018 年 10 月 21 日，〈<https://www.cna.com.tw/news/aip/201810210058.aspx>〉(檢索日期：2020 年 8 月 2 日)。

2 李海元，〈人類歷史上第一場電子戰〉，《人民網》，2004 年 6 月 15 日，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/2571447.html>〉(檢索日期：2020 年 8 月 2 日)。

導航技術與武器射控系統的相繼問世而使得電子戰的地位和作用明顯的提升。美蘇冷戰期間，隨著電腦、飛彈、航空與紅外線等技術快速發展，特別是在越戰、中東及英阿福島等局部戰爭中，各種軍用高科技裝備的廣泛運用，更加凸顯出電子戰在戰爭中的重要性。直到近代歷經波斯灣戰爭與科索沃戰爭都驗證了電子戰與資訊戰的發展，在陸上、海上、空中、太空等「四維作戰空間」之外還有「資訊（網際）空間」與「電磁空間」。<sup>3</sup> 電子戰貫穿戰爭全程，資訊戰開創有利態勢，故是現代戰爭之首重為奪取「制電磁權與制資訊權」，才能獲致戰爭的主動權。<sup>4</sup> 然而電子戰與資訊戰的重點目標是 C4ISR 系統，運用資訊破壞與電子干擾手段，可以保護我方的 C4ISR 系統，干擾敵方的 C4ISR 系統。本文礙於篇幅限制，僅以兩場戰爭之例證來探討、分析與借鏡。

### 一、波斯灣戰爭

1990 年的波斯灣戰爭是一場大規模、高度現代化的局部戰爭，也是有史以來電子戰裝備最集中、手段最完善、作戰最激烈、影響最深刻的一場戰爭。以美軍為首的盟軍部隊之所以

勝利，主要是依靠科技的廣泛應用，包括電子戰、精準武器及 C3I 系統，這也是決定陸、海、空戰的關鍵因素。美軍早在波斯灣戰爭爆發前開始啟用部署在高、中、低軌道上的偵察衛星以及各式電子偵察機與空中預警機等，晝夜不停地對伊軍的重要軍事設施、雷達、通信、導航和飛彈系統實施不間斷的電子偵察；另在地面上則運用了數十座地面偵聽站，對伊軍雷達與通信網路進行遠距離的偵察和監聽，<sup>5</sup> 也就是說再開戰前整個波灣地區早已被美軍嚴密監控。由於透過各種電子偵察手段將所獲得具有威脅的電磁信號輸入盟軍作戰飛機的電子戰數據庫，為雷達預警、電子干擾與各式反輻射飛（炸）彈提供了參數。

於是在歷時 38 天的沙漠風暴行動中，以美國為首的盟軍部隊始終將伊軍的指揮、通信、情報、防空等軍事資訊系統作為打擊的核心，使伊軍從開戰的第一天起就處於混亂無序，甚至癱瘓的狀態，直至戰爭結束也未能恢復。<sup>6</sup> 就戰爭之分析可歸納出幾項特點：第一，運用太空衛星偵察系統偵測伊軍作戰指揮機構、通信、雷達、飛彈等軍事設施之位置與訊號；第二，

善用電子戰優勢對伊軍 C3I 系統干擾與破壞；第三，各種精準打擊武器摧毀伊軍防空系統，迫使地面部隊處於被動挨打的地位；第四，飛彈防禦預警系統經電子計算機處理後可對伊軍地對地飛彈提供攔截與防護措施；第五，運用電腦病毒攻擊伊軍指揮中心，是世界上首次使用電腦病毒進行作戰的戰例，也揭開病毒武器投入實戰的序幕。

### 二、科索沃戰爭

發生於 1999 年的科索沃戰爭中是首次大規模實戰運用全球一體化 C4ISR 系統，從此改變傳統的作戰模式。以美國為首的北約（North Atlantic Treaty Organization, 北大西洋公約組織）以中、長程打擊的手段空襲南聯盟（南斯拉夫聯盟共和國），歷經 78 天後迫使南聯盟從科索沃地區撤軍。比起波斯灣戰爭，在電子戰方面確有不少進展。如美軍「F-15」與「F-16」戰機都是經過改良且加裝多功能資訊分發系統，使飛機與地面部隊能迅速傳遞音頻信號與目標數據來共享情報。而早在科索沃戰爭爆發的前一年，美國與北約盟國即利用各種衛星及多種電子偵察飛機對南聯盟實施偵察，獲得近百個軍事目標的詳細情報，充分掌握了制資訊權。<sup>7</sup> 並在空襲行動前，由多架「EA-6B」與「EC-130H」電子戰飛機組成干擾機隊至南聯盟防空飛彈射程之外實施電子干擾癱瘓其 C3I 與飛彈系統，並運用反輻射飛彈摧毀雷達設施。

北約在空襲行動中除使用「F-117」隱形戰機與「AGM-129」隱形巡弋飛彈外，還首次使用高單價的「B-2」隱形轟炸機，由於隱形載具與武器的使用，也增加北約的空中突擊能力。

雖然南聯盟在電子戰運用方面雖處於劣勢，但根據波斯灣戰爭的經驗，靈活運用戰術適時調整作戰方針以期能打持久戰，因此採取一系列的反偵察及電子戰防禦措施，包括將各種重要的軍事裝備如防空雷達、防空飛彈、戰車與重型火炮等武器裝備實施疏散、偽裝、隱蔽與地下，有效的發揮戰力保存作為，並同時製造許多假目標與假設施以迷惑北約戰機。就戰爭之分析可歸納出幾項特點：第一，南聯盟隱真示假設置目標使北約偵察衛星、戰機難以捕捉；第二，採用靈活電子戰術，包括控制雷達開關機與經常改變設施位置避免遭受摧毀；第三，採用燃燒釋放的紅外線輻射與濃煙可使紅外線制導的精準武器出現偏差及衛星偵測困難；第四，雙方運用電腦網路攻擊，運用各種病毒阻斷其資訊渠道，這也是網路對抗首次在戰場上運用。

### 參、C4ISR 的發展歷程與我劣勢分析

從上述這兩場戰爭也標誌著，作為世界軍事科技領先的美國在作戰中展現各種精準打擊武器外，也凸顯出在 C4ISR 系統上的現代化軍事

3 邱榮守，〈因應灰區侵略 美電磁戰重獲優勢（上）〉，《青年日報電子報》，2018 年 10 月 2 日，〈<https://www.ydn.com.tw/News/307321>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。電磁戰是在電磁頻譜內所採取的諸般軍事行動，包括通信、傳感、干擾和欺騙，作戰手段包括電子攻擊，電子防護和電戰支援。由於新型電戰系統的靈敏度、功率和精密性等性能的大幅提升，使得各系統的運作都會對其他系統產生影響。從軍事層面而言，電磁空間就像陸、海、空、太空和網際網路等領域一樣，它是一個獨立且重要的作戰領域。

4 錢高陞，〈歷代戰爭中電子戰史實與評析〉，《空軍學術月刊》，第 557 期，2003 年 4 月，頁 46-47。

5 湯瑪士·基尼 (Thomas A. Keaney)、艾略特·柯漢 (Eliot A. Cohen) 等著，楊連仲譯，《波灣空戰掀起戰爭革命》（臺北：國防部史政編譯局，2002 年 1 月），頁 235。

6 蔡輝榮、吳宗禮，〈面對資訊作戰之準備、發展與落實〉，《資通安全專論》，2007 年，頁 3。

7 同註 6，頁 3。

技術的優勢。由於現代戰爭是要靠 C4ISR 系統整合方能發揮資電優勢戰力及精準武器威力，美軍在這兩場戰爭中開始運用衛星、無人機及各種監偵系統掌握伊軍及南盟軍的動態，更透過資訊系統整合 C4ISR 使能運籌帷幄。反觀伊軍及南盟軍在戰爭過程中 C4ISR 系統早已被美（盟）軍癱瘓而處於處處挨打的局面，也因如此使得 C4ISR 系統的發展逐漸受到各國軍隊的重視與效尤。

### 一、C4ISR 的歷史演進

美國為了防範蘇聯的戰略突襲，美軍於 1958 年建立了世界上第一個軍事資訊系統「賽其」（Semi-Automatic Ground Environment, SAGE）半自動地面防空系統。該系統首次實現了資訊蒐集、處理、傳輸和指揮決策過程中部分作業的自動化，使得作戰行動過程中的指揮與控制方式由原本人工作業轉換為自動化處理。<sup>8</sup> 針對 C2（指揮與控制）系統在 1962 年古巴導彈危機中暴露出通信能力之缺陷，美軍隨後在 C2 系統的基礎上又增加通信，使其成為 C3 系統，<sup>9</sup> C3 的概念出現表明美軍已逐漸認識到指揮、控制與通信在現在戰爭中應融合為一體。1977 年美軍首次將情報融入到 C3 系統中，形成了 C3I 一體化的綜合體制。1991 年美軍將計算機加入

C3I 系統而演變為 C4I 系統，<sup>10</sup> C4I 系統雖為美軍贏得波斯灣戰爭，但也暴露出各軍（兵）種之 C4I 系統不能相互通聯的問題。

為了解決這一問題，美軍於 1992 年提出名為「武士」（Warrior）的 C4I 計畫，並啟動「全球指揮控制系統」（Global Command and Control System, GCCS）建設，使得各軍（兵）種的 C4I 系統解決了原本不能相互通聯的問題。1997 年美軍決定將監視和偵察納入到 C4I 系統中，從此開啟 C4ISR 系統的建設。2002 年，GCCS 軟體升級到 5.0 版後又具備了情報分析能力；2003 年，GCCS 軟體又升級到 6.2 版而使 C4I 系統可與監視及偵察鏈結，初步形成一體化 C4ISR 系統，有效提升美軍數據共享及聯合作戰能力。美軍在經歷 C2、C3、C3I、C4I 及 C4ISR 系統上（如圖 1 所示），已從原本各軍獨自發展方式整合成全軍一體的模式，並在近幾場戰爭中發揮出功用，也使美軍的各軍種聯合作戰效能迅速提升。

C4ISR 系統雖然在互聯互通方面有效提升，但其多軍種資訊共享功能仍不能滿足其要求，難以滿足未來戰爭的需求。於是美國國防部「國防先期研究規劃局」（Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA）於 2001 年

提出 C4KISR 的新概念。由於美軍經過阿富汗與伊拉克戰爭後認為要在作戰中以可靠性高和代價低來對付敵人的隱藏、欺騙目標和日益增多的特殊目標時，應將 C4ISR 系統與殺傷（Kill）武器緊密結合成新的作戰能力。C4KISR 由 C4（指揮、控制、通信、計算機）和 ISR（情報、偵察與監視）以及 K（殺傷與摧毀）等三大類別八大系統所組成。C4KISR 系統的基本功能將 C4ISR 系統的各個環節與主戰武器的殺傷過程緊密結合，並透過地面、空中與太空的各種傳感器、武器平臺與指揮控制中心綜合成一體化網絡，可形成對目標進行搜索、定位、跟蹤、瞄準、攻擊和毀傷，利用高速網絡資訊使其能更精確的遂行作戰，以達成最佳的作戰效果。<sup>12</sup> 因此 C4ISR 既是一種系統，也是一種武器（C4ISR+Kill）。<sup>13</sup>

### 二、國軍 C4ISR 的建立

由於我國面臨的主要軍事威脅，是來自對岸的共軍海空載具與各式導彈部署，因此也促使國軍為強化整合指揮、控制、通信的防空指管

系統，必需建立一個指揮、控制與通信（C3）網來整合當時的防空系統，除能擴大監視、早期預警與飛航管制等手段外，也能立即聯繫與指揮三軍部隊能在第一時間實施戰力保存與反制回擊。因此國軍自 2004 年著手建構以三軍聯合作戰指管通情系統主導的「博勝專案」項目。

我國的 C4ISR 系統以「博勝專案」作為國軍極為重要的大型資訊系統整合計畫，用途在於整合我國三軍的 C4ISR 等裝備。以國防部「衡山」戰情資訊管理總體系統為核心，連接陸（陸資系統）、海（大成系統）、空（強網系統）三軍指揮通信系統，進行三軍聯合作戰的指揮鏈結，除能分辨友軍、敵軍外，還能充分掌握我軍及敵軍動態，並且與美軍共同分享共軍的軍情資訊，是國軍目前最主要軍事指揮聯絡網路。其運作模式是透過「Link-16」<sup>14</sup> 數據鏈，將三軍各自偵蒐到的敵情整合在一起，依照作戰單位需要給與足夠的資訊，並適當分配接戰程序，避免重複接戰而浪費火力。「博勝專案」能提供最前線的即時影像及相關作戰資訊給國軍最

8 John F. Jacobs, *The SAGE Air Defense System: A Personal History* (Bedford, Mass.: MITRE Corporation, 1986), pp. 168-169.

9 Jan Drent, "Confrontation in the Sargasso Sea: Soviet Submarines During the Cuban Missile Crisis", *The Northern Mariner*, Vol. 13, No. 3 (July 2003), pp. 18.

10 周家波、史良勇，〈美軍綜合電子信息系統的發展與啟示〉，《雷達與電子戰》，2007 年第 4 期，2007 年 4 月，頁 22-23。

11 周美珍、譚紹杰，〈美軍全球指揮控制系統發展現狀和能力〉，《現代電子工程》，2003 年第 3 期，2003 年 3 月，頁 14。GCCS 區分為三個階段實施：第一階段是確定 GCCS 的需求與方案，制定系統標準、作戰政策和條令，使各軍種在一定程度上使數據、語音、圖像、報文和視頻系統的互通。第二階段主要任務是將所有的 C4I 系統組成一個聯通聯網。第三階段為目標階段，最終將實現所有指揮、控制、通信、計算機系統和情報網之間最大程度的相互通聯，並將陸軍「戰術指揮控制系統」、海軍「哥白尼 C4I 體系結構」、空軍「戰區戰鬥管理系統」和海軍陸戰隊「戰術指揮控制系統」整合在一起，建立一個全球資訊管理控制體系。

12 岳松堂、王軍良，〈從 C4ISR 到 GIG 再到 C4KISR：美軍綜合電子信息系統未來發展綜述〉，《國外坦克》，2007 年第 9 期，2007 年 9 月，頁 13-14。

13 周獻中、鄭華利、田衛萍、梁維泰，〈指揮自動化系統輔助決策技術〉（北京：國防工業出版社，2012 年 9 月），頁 24。

14 尹亞蘭，〈戰術數據鏈技術及在聯合作戰中的運用〉（北京：國防工業出版社，2014 年 7 月），頁 3。1970 年代，隨著聯合作戰軍事需求的增加，美軍於 1974 年正式開發「LINK-16」數據鏈路系統，並於 1983 年交付部隊使用。「LINK-16」具備雙向、高速、保密及抗干擾的功能，並裝配於美軍與北約成員國、盟國（包括我國）之軍隊，主要運用在傳輸監視與武器控制等數據信息。

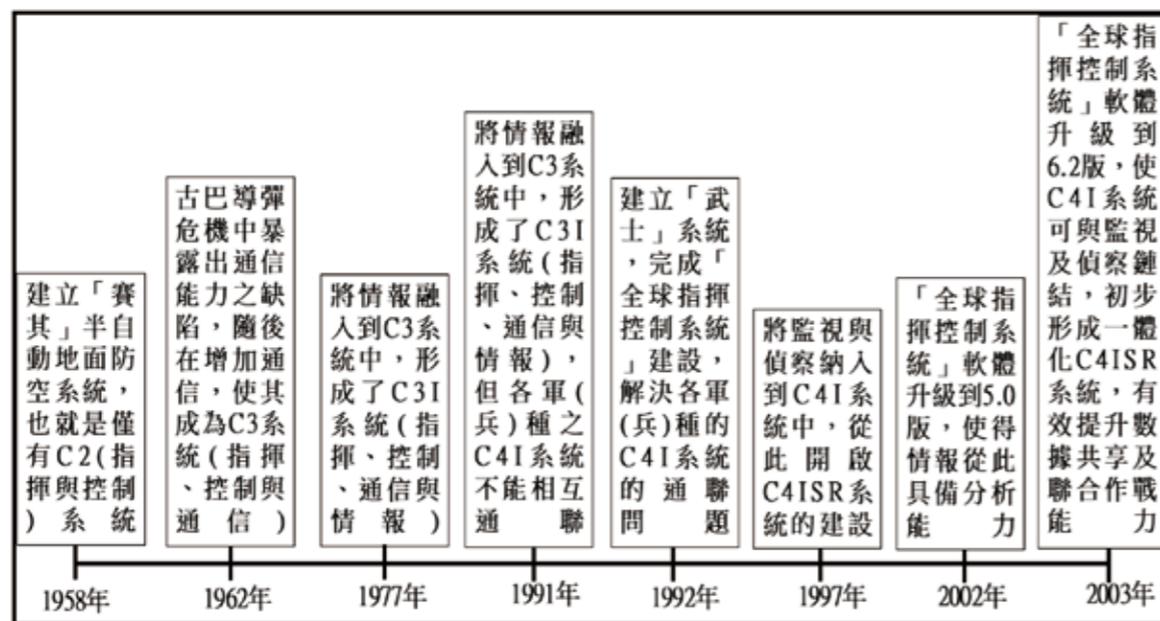


圖 1 美國 C4ISR 系統歷史演進示意圖

資料來源：作者彙整。

高作戰中心「衡山指揮所」，讓最高指揮官下達最終作戰命令。<sup>15</sup>

### （一）國防部「衡山系統」

「衡山系統」是我國防部最高戰略指揮系統，藉由參謀本部指揮陸、海、空三軍聯合作戰，其主要任務是搜集資訊、輔助決策，並對三軍（兵）種之部隊進行指揮與管理。該系統主要由海空情資、戰情傳遞與突發情況處置、國防資訊庫等三個分系統組成，是我國最頂層之自動化指揮控制中心。「衡山系統」在歷經改造升級的過程中，注重接戰時指揮體制及指揮流程、軍種指揮資訊的傳遞處理，藉由鋪設光纖

網路以構建高速戰情網路，另外藉由各聯參單位進駐「衡山」指揮所實施三軍聯合作戰指揮所需的網路作業環境，確保戰情作業和指揮管制之即時傳送。同時加強對各軍（兵）種、各戰區的指揮控制能力，聯接各軍團、防衛部之戰情中心和各級主官、外離島指揮官的直通專線與視訊會議系統，同時與空軍「強網系統」、海軍「大成系統」相連，不僅能收集海、空軍作戰單位之戰術行動與即時情資，還能透過「Link-16」數據鏈實現對重要海、空作戰平臺的即時指揮與管制作為。

### （二）陸軍「陸資系統」

「陸資系統」為陸軍指揮自動化系統，由多重情資分系統、戰場管制分系統、勤務支持分系統等組成，具有大型數據資料庫功能，存有敵情資料、編制戰力、駐地部署、武器裝備、作戰方案、後勤補保、戰場設施等方面的資訊內容，同時還具備情報資訊傳遞、各種方案擬定、進行協調控制、實施決策指揮等功能，以及具備決策支持等各項功能。現階段陸軍僅有軍團級單位列裝「博勝系統」，旅級以上單位配有「陸資系統」，旅級以下單位並未普及該型系統，使得部隊各層級之通訊、指管與火力支援成效不如預期，尚難建立陸軍戰場共同圖像。加上陸軍武器種類、數量龐雜，作戰構想遠比海、空軍來得複雜，更增添了系統建構的困難程度。<sup>16</sup>對此，陸軍已於近年委由「國家中山科學研究院」執行研發地面部隊 C4ISR 系統之指管系統通資平臺的開發，也就是傳聞中的「迅合專案」。「迅合專案」是一種可將軍隊符號、系統交換之訊息格式，透過筆記型電腦或平板電腦，將友軍與敵軍情資以圖資、數據、語音等方式呈現。<sup>17</sup>據媒體報導指出，「迅合專案」的完善普及將促使陸軍「聯合兵種營

朝向精簡海、空援程序的整合目標邁進，<sup>18</sup>惟發展進度目前仍待驗證。

### （三）海軍「大成系統」

海軍的「大成系統」即海軍自動化指管通情系統，是在 1980 年初開始籌建，並於 1990 年 5 月進入使用階段。其中心設在臺北海軍司令部作戰中心，主要由海情偵搜、指揮控制和通信傳輸三部份組成。<sup>19</sup>目前為止已完成由海軍作戰中心至戰區中心、外離島聯絡組、雷達站、監偵系統、岸基飛彈及各式作戰艦艇連結而成的 C4ISR 網絡，能即時獲得情報資訊，監控臺、澎、金、馬等海域動態，根據所獲得之戰情資訊，平時可監控臺、澎、金、馬海域之目標動態，戰時可對艦艇部隊與陸基飛彈部隊實施統一指揮或協調海上作戰。現階段海軍規劃用於未來新型艦艇的作戰系統稱為「迅聯專案」，這是由國防部軍備局委由「國家中山科學研究院」研製的新一代艦載戰鬥系統。「迅聯專案」目標是研發一種開放式戰鬥管理系統，與船艦防空、水面、反潛、電戰及資料鏈路系統結合；「迅聯」系統透過海軍現有資料鏈路系統取得聯合作戰資訊，呈現在共同戰術圖像中，並可

15 黃敬平，〈幕後通資功能重 博勝案是臺美聯繫及軍情分享平臺〉，《今日新聞網》，2011 年 2 月 8 日，〈<https://www.nownews.com/news/20110208/563420>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

16 羅琪，〈臺軍陸海空情報共用不易 三大難題拖累「博勝案」〉，《中國網》，2010 年 3 月 20 日，〈[http://big5.china.com.cn/military/txt/2010-03/20/content\\_19648158.htm](http://big5.china.com.cn/military/txt/2010-03/20/content_19648158.htm)〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

17 洪哲政，〈指揮營級部隊不再只能喊破喉嚨 陸軍迅合專案曝光〉，《聯合新聞網》，2017 年 7 月 13 日，〈<https://video.udn.com/news/720082>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

18 洪哲政，〈目擊戰場看不見的聯兵營 神秘戰場管理系統驗證中〉，《聯合新聞網》，2020 年 7 月 16 日，〈<https://udn.com/news/story/10930/4706532>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

19 伍凡，〈中國積極準備對臺灣進行信息戰〉，《大紀元》，2004 年 12 月 7 日，〈<https://www.epochtimes.com/b5/4/12/7/n739408.htm>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

接受聯合作戰中心的指揮，執行聯合作戰任務。<sup>20</sup>

#### (四) 空軍「強網系統」

「強網系統」即是空軍自動化防空作戰指揮系統，也是目前國軍實施聯合防空作戰的主要系統。由於換裝了先進的美製防空雷達系統，可對臺灣本島空域和中國大陸沿海 463 公里內的所有空中目標進行監控，同時可顯示 600 餘架目標，並可引導 150 架飛機實施攔截作戰，實現了從目標判斷到選擇作戰方案、下達作戰命令、指揮引導攔截等防空作戰過程的全自動化。<sup>21</sup> 也就是說「強網系統」已具備對中國大陸內陸進行中、遠程探測的能力，也是國軍各系統中最為先進的 C3I 系統。該系統平時用於監控、識別空中目標，分發即時空中目標情勢，對在空任務飛機實行管制，確保飛機航行安全及實施搜救任務；戰時可擬製作戰方案，下達作戰命令，並對飛行部隊、防空飛彈部隊、防空砲兵部隊及戰管雷達部隊實施指揮管制。「強網系統」主要由地面雷達站、空中預警機、自動化指揮控制系統等組成，並利用先進的電腦系統把雷達陣地、空軍基地、防空飛彈部隊等作戰單位相鏈結，構成一體化的防空體系。到目前為止，已建立地下化空中作戰管制中心，並進一步完善了與國防部的「衡山系統」、陸軍的「陸資系統」、海軍的「大成系統」相互

聯網，簡化作戰指揮程序，縮短反應處置時間。空軍「強網系統」經過多年升級後，現今已改稱為「寰網系統」。<sup>22</sup>

### 三、國軍 C4ISR 的缺陷分析

「博勝專案」的構建完成，使國軍能有效整合各式武器系統之戰力，大幅提升國軍實施三軍聯合作戰之能力。雖然我國的 C4ISR 系統的現代化程度和技術水準已明顯提升且達到世界水準，但從整體上看，我國軍的 C4ISR 系統仍有明顯的問題，而這些問題也將會在未來的臺海衝突中逐步暴露出來：

#### (一) 偵監設施大部暴露且易受攻擊

我國 C4ISR 系統中的對空及對海偵察之預警雷達多為固定站臺，大部分設施處於暴露且建立在高山或高地區域，共軍可透過衛星、空中或電子偵察等手段確定其坐標，戰時極易遭受反輻射或精準武器的攻擊。加上設施的抗毀性不強，以及抗干擾能力是否符合實戰要求？極容易因共軍的電子干擾而失去作用。

#### (二) 戰略資訊獲取受制他國

我國 C4ISR 系統中雖然裝備了不少先進的雷達，但其偵察效果、範圍受到許多限制。據媒體報導，空軍樂山長程預警雷達是我國耗資數百億建造與維護，但關鍵技術與操作仍由美方實際掌握操作。如軟體使用權利，仍屬美國政

府武器輸出管制法所管制之設備；另外如戰術終端機、閘道器、軍規裝備等保修，都需由美方派出技術代表提供後勤支援與技術服務。<sup>23</sup> 我國目前雖有自行研發的福爾摩沙衛星，但有些軍事情報不得不花大錢向西方國家購取戰略情報資訊，<sup>24</sup> 因此在關鍵時刻易受制他國。

#### (三) 系統智能化低且即時指揮決策難

在 C4ISR 系統中，決策支持系統是整個 C4ISR 系統實施作戰、贏得戰爭的根本。「衡山」系統是我國最大的數據資料庫，但僅能與旅級以上單位溝通，未能建立智能化的決策系統，由於智能性不強缺乏思維、判斷和決策能力，只能按預先編好的程序工作，一旦沒有人去操作或人員的工作狀態疏失下，將導致整個 C4ISR 系統無法運作；另一方面想要在各種情況下有效的對陸、海、空三軍統一即時指揮控制難度極大（由於臺灣本島地域狹小，防禦縱深短淺，若從「發現目標→情資傳遞→進行決策→命令下達→進入戰備→接戰目標」等作為上必需在短時間內完成恐極為困難）。再加上互通性不強，也使得各軍（兵）種之間、戰略戰術系統之間互通能力不能滿足需要。<sup>25</sup>

#### (四) 電子戰設備少無法抵擋飽和攻擊

我國電子戰設備參差不齊，許多設備由於價格昂貴，未能配套引進，其作戰效益大打折扣。電子戰飛機雖經過幾次改裝，但輻射功率還是有限。地面部隊電子抗干擾能力較弱，在共軍運用各式電子戰裝備打擊下，難以有效發揮作用。

#### (五) 空中預警機缺乏安全防護措施

我國採購引進的「E-2T」與「E-2K」空中預警機除了擔任早期預警與航空管制外，也是我國海空、陸空一體作戰的指揮樞紐。但由於預警機在臺灣海峽或臺灣本島上空飛行時易遭共軍發現，也是遠程精準武器打擊的目標，由於飛行速度慢、自我防衛能力差，使得安全受到極大的威脅。

#### (六) 雷達難以發現追蹤戰術導彈

中、短程戰術導彈的射程大約在 1000 公里以內，其彈道高度可超過 200 公里以上，基本上已超出常規雷達的探測範圍，因此無法具備發現與追蹤戰術導彈的能力，在未來的臺海衝突中若僅依靠常規雷達的預警手段是很難提供戰術導彈的預警情報。我國雖然引進美國「鋪路爪」長程預警雷達其監控測距可達 3000 公里，但該雷達受限於地球曲率的關係，在彈道導彈初期發射時無法偵知，必需要等彈道導彈到達

20 洪哲政，〈中科院「迅聯專案」涉臺美聯戰資料鏈整合〉，《聯合新聞網》，2019 年 9 月 13 日，〈<https://udn.com/news/story/10930/4046211>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

21 同註 19。

22 呂炯昌，〈攔截共機寰網系統年故障 19 次！空軍編 4700 萬維修〉，《今日新聞網》，2019 年 4 月 15 日，〈<https://www.nownews.com/news/20190415/3325099/>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

23 洪哲政，〈臺美建構迅安聯戰系統十餘年 現在仍通不到衡山指揮所？〉，《聯合新聞網》，2018 年 10 月 21 日，〈<https://udn.com/news/story/10930/3433584>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

24 李潤田、李海元，〈加入美國監聽網絡 臺軍截收大陸衛星信號〉，《人民網》，2004 年 1 月 2 日，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/2278643.html>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

25 呂禮詩，〈為臺灣軍力陷落診脈〉，《亞洲周刊》，2013 年 12 月 15 日，〈[http://www.yzzk.com/cfm/content\\_archive.cfm?id=1386214756627&docissue=2013-49](http://www.yzzk.com/cfm/content_archive.cfm?id=1386214756627&docissue=2013-49)〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。陸軍 AH-64E 攻擊直升機雖具有多目標接戰能力、惡劣天候下的作戰能力、先進電戰防護能力與射後不理的地獄火飛彈，但戰術資訊無法透過「Link-16」鏈傳，亦無法與現有的 AH-1W 攻擊直升機構聯。

一定高度時才能發現，因此最初期的預警可能得靠美國通知。<sup>26</sup>

#### （七）數據鏈未能普及空軍現役載臺

數據鏈是現代化軍事體系所不可或缺的核心技術之一部，可以固定鏈路之通信，也可以保持載臺移動之連結，可以把不同作戰平臺聯繫起來，並使各種資訊透過有組織的交換傳輸，實現海、陸、空一體化的作戰系統平臺。說起數據鏈，不得不提起美軍所發展的「Link-16」系統，這是個被北約及盟國軍隊所廣泛使用的數據鏈，是一種專門為支持戰術數據通信的軍事需要而設計的高效能鏈路系統。美軍的「Link-16」除用於陸、海、空通信外，還可在各種作戰平臺之間傳遞定位與識別訊息，提高了在海空作戰的遠程預警能力與聯合作戰能力。我國的「博勝專案」中曾把陸、海、空三軍的作戰平臺與載具納入安裝數據鏈「Link-16」系統，但因技術問題與種種原因，使得空軍「經國號」戰機與「幻象 2000」戰機至今仍未獲得美方同意釋出相關技術文件給我國，<sup>27</sup>這也將影響空軍上述機種無法有效執行國軍聯合作戰之需求（缺乏軍種間互通的數據鏈，作戰能力將大打折扣）。

### 肆、國軍強化 C4ISR 系統之作為

共軍在國家主席習近平所奠定「強國夢」與「強軍夢」的戰略指導下國防及軍事現代化更朝機械化及資訊化方向建設，以期能夠打贏「信息化（資訊化）局部戰爭」，因此積極推動軍事改革與軍事現代化的建設。其信息（資訊）作戰之軟、硬體包括籌建網軍、組建天軍、陸、海、空、太等偵監系統、遠距離精準打擊武器、隱形與反隱形技術等，而新一代武器與 C4ISR 系統之資訊運用能量亦逐漸擴建當中，因此國軍必需強化現行的 C4ISR 系統來應對中共的軍事威脅。

#### 一、當前的困境與挑戰

C4ISR 系統的建設是一種循序漸進、逐步發展的過程，期間必需投入相當的資源，如財力、技術、人力等方面。因此我國在「重層嚇阻」戰略的指導下，必需以資訊戰與電子戰為考量場景，以平戰時結合之理念，戮力建軍備戰強化我 C4ISR 系統，方能於臺海衝突關鍵戰役中能剋敵機先。然而國軍在 C4ISR 系統的規劃與執行上仍存窒礙難行之困境，亟待我政府高層重視。

#### （一）國防預算偏低

國家安全是國防必要的支出，但近年來我國國防預算占 GDP 比率未能達到 3% 的標準，雖然當前政府重視自我防衛能力，但仍然未達 3% 之

預期。由於我國政府致力於控制預算赤字，使得國防預算呈下降趨勢，但衡量國家財政吃緊、舉債不斷攀高，此一標準是否能夠持續維持實不樂觀。特別是我國面對中共軍事威脅始終存在，臺海情勢依然緊張，國軍重大軍事投資預算編列必需以國家安全為首要考量。因此政府必需檢討資源統籌分配，以維護我國家安全。

#### （二）對外採購困難

軍購武器裝備是我國高科技武器裝備的主要獲得來源，由於中共的壓力與阻擾的政治考量下，往往被列為國防的最高機密，而 C4ISR 系統重振需要適當投資採購新型裝備之建設尤所費不貲。由於我國國防預算緊縮，衝擊最鉅者為軍事採購；也在於我國外交孤立與困境，對外軍購更是不易。因此，我國必需達成內部的共識與團結，突破對外政治與外交困境，強化與友邦的安全合作關係，以獲得高科技防衛性武器或裝備。

#### （三）國防自主困境

我國由於科技實力不足，財力資源有限，高端裝備種類多投資大，本身需求小，外交孤立出口困難，無法有效達成經濟規模。以我國二代兵力整建計畫為例，主要包括「經國號」戰機、「成功級」飛彈巡防艦與「勇虎」戰車等，但關鍵技術如發動機、航電、武器系統等需從外國進口，尤其這些關鍵技術裝備是具有高度

政治敏感性的商品要進出口並不容易。而這些武器載臺都具有長期使用壽命，使得二代兵力整建計畫完成後，人員、設備無以為繼而置散，加上軍民通用並不如預期而無法形成產業外溢效果。<sup>28</sup>

#### （四）軍種資源欠整合

我國傳統威脅概以非法侵入和領土爭議為主要，海、空軍將是面對最多威脅和處於前線之軍種。我國海軍目前依艦艇級別不同，均已配置「Link-16」系統，如紀德級、成功級、拉法葉級以及諾克斯級軍艦，可以進行艦對艦、艦對機及艦對陸岸設施（如雷達站）之間的戰術數據即時傳輸，至於飛彈巡邏艦及作戰支援艦艇則配置「Link-11」系統，目前僅能執行艦對艦功能。<sup>29</sup>面對近年中共國防建設持續增長，共軍現代化腳步的日益加快，且已具備聯合作戰之能力，可以威嚇區域外大國的介入。然而我國國防預算卻呈逐年遞減的情況，產生陸、海、空三軍間的任務與預算排擠問題之現象，使得軍種之間出現矛盾。因此國防部應主導統籌，強化普及現有機艦與新造（購）機艦的戰術資訊傳輸鏈路系統功能，並逐步發展具有協同接戰能力（Cooperative Engagement Capability, CEC），<sup>30</sup>即可透過空中預警機（海、空雷達站）將偵測到的目標資料傳送至各作戰單位或作戰載臺，隨時進行境外打擊（如

26 張國威，〈鋪路爪監控 初期預警得靠美〉，《中時電子報》，2017年9月17日，〈<http://www.chinatimes.com/newspapers/20170917000297-260119>〉（檢索日期：2020年8月2日）。

27 梅復興，〈新購的F-16 Block 70 戰機不容小覷（下篇）〉，《ETtoday 新聞網》，2019年7月26日，〈<https://forum.ettoday.net/news/1499061>〉（檢索日期：2020年8月2日）。

28 歐錫富，〈臺灣發展國防產業的困境〉，《蘋果日報電子報》，2016年11月21日，〈<https://tw.appledaily.com/headline/daily/20161121/37458874>〉（檢索日期：2020年8月2日）。

海、空軍之防空飛彈、攻艦飛彈與巡弋飛彈等)，達成「防衛固守，重層嚇阻」之目標。

## 二、國軍應有之作為

為達成「防衛固守、重層嚇阻」的新戰略目標，若僅以單一軍種作戰並無法有效發揮戰力，因此必需站在國防戰略的高度思維來整體規劃，尤其是未來的資訊化戰爭，具有目的有限、作戰速決、毀傷最小、空間多維、手段一體等特點。隨著高科技武器裝備的迅速發展及其在現代戰爭中的運用，C4ISR 系統成了現代戰爭的「神經中樞」，作戰載具及精準武器成了現代戰爭的「主戰兵器」，資訊及電子戰攻防裝備成為武器系統的「守護神」與「效能倍增器」。這三種軍事系統、武器與裝備已成為現代戰爭的三大角色，因此國軍礙於科技技術與財力資源的有限下可在這三大角色方面實施重點發展。

### (一) 在 C4ISR 系統方面

#### 1. 強化各軍資訊裝備與系統的鏈結

資訊與裝備發展中運用到的技術既與國家工業基礎相吻合，又能跟上日益發展的脚步，還能做到各軍通用，人員與載具資訊融合，以實現資訊與裝備的標準化、系統化與通用化。因

此國防部也將委託「國家中山科學研究院」將陸軍作戰部隊打造成數位化部隊，建構「人員攜行式」、「車載式」及「指揮所層級」三種模組化系統。在人員攜行式方面，則由最前線負責作戰或偵察士兵配備，他們將穿戴 360 度的擴增實境鏡頭、生理監測系統等裝置，除可讓現場指揮官瞭解戰場實境，連官兵傷亡及心理狀態，都可經此套系統回傳作戰指揮中心，供指揮官瞭解戰況。

除官兵穿戴裝置，陸軍現有的主戰裝備如「M60A3」、「CM11」等戰車、「CM21」、「M113」等裝甲運兵車及「M109」自走砲等裝備，也都將裝上數位化系統，以提升陸軍火炮射擊精準度，讓指揮官依當時戰況，直接下令前線戰車、火炮支援作戰官兵或直接摧毀敵軍。未來建構完成後，即可整合及接收國軍現有或建置中的情蒐與指管等系統及資安防護與監控系統，使作戰區、作戰分區、旅、營級指揮所共享情資，形成共同戰術圖像，可完全掌握敵軍攻防。預計 2021 年由駐守北部的第六軍團完成裝備，並逐步推廣到各作戰區。<sup>31</sup> 未來必需逐次擴及三軍各部隊，透過有線、無線、衛星通訊的資料鏈結並分層別類的傳遞給每一架戰機或直升機

的飛行員、軍艦的艦長、戰車的車長，砲陣地的砲長及戰地指揮官，使其都能清楚明瞭敵我兵力佈署、部隊動態、戰場環境等情資。

#### 2. 預警偵察多樣化與全方位警監系統

世界多數國家採以運輸機作為運載平臺，我國空軍也不例外，空軍以「C-130」運輸機改造成「C-130HE」作為我國電子作戰飛機。<sup>32</sup> 一些國家還發展以直升機為平臺的預警機，<sup>33</sup> 由於直升機具備經濟實用、機動靈活等特性，特別適用於海軍艦隊對空預警，也可與其他預警機實施高、低空搭配使用，如圖 2 所示。此外先進國家還研製新型高性能小型化的預警雷達系統，並與其他的電子設備（如紅外線追蹤、電子干擾系統）安裝於吊（莢）艙內，<sup>34</sup> 可掛載於戰鬥機上並與其他戰機一起行動、編隊飛行，也可達到空中預警作用，如圖 3 所示。另一方面也可發展多用途無人機搭載預警系統，鏈結衛星、雷達與預警機，協助空中預警指揮任務。

由於臺灣本島地理條件所限，國軍作戰具有「預警短、縱深淺、決戰快、持續難」等特點，因此必需建立即時、高效的指揮系統來掌控戰場態勢以扭轉處於被動的局面。我國目前已初

步建立一個由雷達（「鋪路爪」長程預警雷達）、預警機（「E-2」空中預警機）和衛星（福爾摩沙衛星）組成的地面、空中和太空立體配置，區分近、中、遠程探測手段相結合的全方位預警系統。未來必需鏈結無人機、艦載雷達各式防空（反艦）武力以形成一體化的多維預警、偵察與攔截系統，也就是全方位的警戒監視網，以期有效探測臺海周邊各式戰機、船艦、飛彈等海空目標，儘早獲取預警資訊，以贏得更長的攔截反應時間。



圖 2 英國「海王」預警直升機示意圖

資料來源：李琨，〈英國新一代海上直升機載預警系統發展綜述〉，《搜狐網》，2017 年 10 月 6 日，〈[http://www.sohu.com/a/196520917\\_610290](http://www.sohu.com/a/196520917_610290)〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

29 羅添斌，〈臺美軍購 國造新艦將裝美 Link16 系統〉，《自由時報電子報》，2017 年 1 月 22 日，〈<https://news.ltn.com.tw/news/focus/paper/1073100>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

30 張豐麟，〈俄羅斯豬隊友給臺灣空軍的啟示〉，《上報電子報》，2019 年 1 月 31 日，〈[https://www.upmedia.com/news\\_info.php?SerialNo=56680](https://www.upmedia.com/news_info.php?SerialNo=56680)〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。美國的聯合作戰體系中，擁有協同作戰能力（Cooperative Engagement Capability, CEC）之功能，可大幅提升在混亂戰場的海空管制能力並有效減少誤擊事件的發生。我國自行研發的各式飛彈種類龐雜，更增加了戰時誤擊的可能性，因此強化三軍控管能力的重要性將不言而喻。

31 王焜華，〈國軍砸 23 億 造數位化部隊〉，《蘋果日報電子報》，2016 年 3 月 16 日，〈<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160316/817416/>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

32 王焜華，〈空軍最神秘天電戰機 陳月芳駕駛過〉，《蘋果日報電子報》，2016 年 5 月 15 日，〈<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160515/861822/>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

33 李琨，〈英國新一代海上直升機載預警系統發展綜述〉，《搜狐網》，2017 年 10 月 6 日，〈[http://www.sohu.com/a/196520917\\_610290](http://www.sohu.com/a/196520917_610290)〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

34 Tyler Rogoway, "Infrared Search And Track Systems And The Future Of The US Fighter Force," Foxtrot Alpha, March 26, 2015, 〈<https://foxtrotalpha.jalopnik.com/infrared-search-and-track-systems-and-the-future-of-the-1691441747/>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

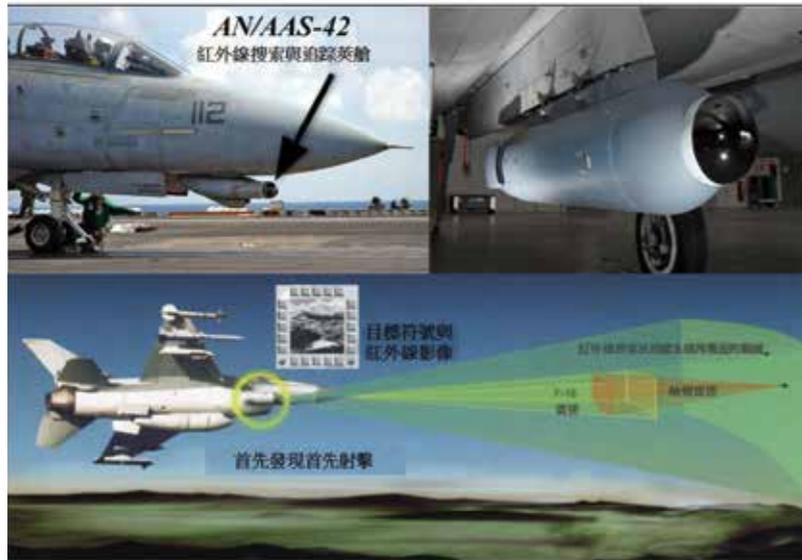


圖3 美國戰機搭載先進英鎊示意圖

資料來源：

1. Tyler Rogoway, "Infrared Search And Track Systems And The Future Of The US Fighter Force," Foxtrot Alpha, March 26, 2015, <<https://foxtrotalpha.jalopnik.com/infrared-search-and-track-systems-and-the-future-of-the-1691441747>> (檢索日期：2020年8月2日)。

2. 作者翻譯繪製。

## (二) 在作戰載具與精準武器方面

### 1. 廣續發展軍民通用之武器研製能量

由於發展高科技武器裝備價格昂貴，而我國在研製、開發和生產武器裝備的費用極為有限。因此必需結合國家各部會（機關）資源與民間產業能量，共同帶動國防產業發展，達成滿足我國防需求及創造經濟效能之雙贏目標。而國防工業與民生工業在技術發展與產品生產上要能一體化，確保軍民結合、平戰結合之原則。

「國家中山科學研究院」是我國三軍高科技和系統裝備研製的核心機構，該院成立於1969年，過去曾在「成功級」飛彈巡防艦及「經國號」戰機等海空軍用裝備、飛彈系統、電子戰系統的研發中發揮關鍵作用。雖然現階段已轉型為行政法人機構，也將聚焦於整合民間產業能量轉而投入國防科技與先進武器研製。

基於國際軍售的不確定因素、中共的干預抵

制及「國防自主」不能完全仰賴外購的因素考量下，對於重要、關鍵性的科技能量、武器技術仍必需自行開發、掌握，以免受制於他國。因此國防部必需強化與「國家中山科學研究院」的合作來提升國防科技能力、建立自主國防工業、拓展國防及軍民通用技術等雙贏目標邁進。由於武器裝備發展的許多關鍵技術主要來自民間產業（如電腦軟體、印刷電路、通信器材和先進材料技術等），而我國電子產業發展蓬勃，具體的硬體包括VR裝置、穿戴式產品、智慧汽車、機器人等產品；軟體的產品如物聯網、5G、行動服務、人工智慧等技術與服務也都順應而生。因此，國防部應持續關注民間企業及其技術、產業動態等，以便建立國防產業供應鏈，確保將最先進的技術即時引入武器裝備發展領域。

### 2. 發展各式不對稱武器與作戰載具

「嚇阻」與「防禦」何者應優先著重，及較能有效因應共軍的威脅，乃是我國家安全政策上所持續探討的焦點，因此有不少學者提出應思考發展「有限攻擊能力」來嚇阻中共。我國2017年國防報告書也指出國軍將依「防衛固守，重層嚇阻」之軍事戰略，武器系統發展將以「機動、隱匿、快速、價廉、量多、損小、效高」為方向，作為投資的重點，<sup>35</sup>而重點發展精準打擊的不對稱武器，以提升整體作戰效益。不對稱武器負有打亂敵方作戰節奏之任務，以增加共軍進犯的困難度與不確定性，可爭取戰力重整以遂行抵抗反擊的時間。而國軍過去曾研製出性能優異、相對價廉的不對稱武器，如巡弋飛彈、攻艦飛彈、水雷等，未來除持續維持研製新一代反輻射飛彈外，無人飛行系統也將是另一研製要項。國軍應積極配置小型無人機到基層作戰單位，以強化國軍在資電作戰中戰場資訊的整合。如果能持續研究發展，國軍的無人機未來可以替代攻擊直升機的功能，成為戰場偵搜及打擊的主要力量。

另一方面，研製或採購可在敵第一擊突襲下存活的可恃戰力，如潛艦與垂直或短場起降戰機。我國期望獲得「F-35B」垂直起降戰機以改善機場跑道被攻擊後飛機起降的問題，該型戰機也具備隱形能力，可對中國大陸沿海軍事設

施造成威脅，但價格不菲而且維修及營運成本極高。而「F/A-18」戰機可通過隱形改進和強大電戰干擾手段，可以降低甚至於破解隱形戰機的優勢，且對於跑道的長度要求較小，可以降低機場跑道被攻擊後飛機起降的衝擊。<sup>36</sup>我國建構（採購）新一代戰機將可執行雷達對抗、通信干擾和發射反輻射飛彈等任務，有利壓制敵人的空中優勢，尤其具有高機動性的隱形戰機搭載精準武器可實施對敵重要目標的突擊。另外必需尋求國內外廠商的協助與合作，改善現有戰機的隱形性能、戰機雷達航電的性能、視距外（空對空、空對地、空對海、防區外）的打擊能力以及空中加油設備的添置。<sup>37</sup>

## (三) 在資訊及電子戰攻防裝備方面

### 1. 持續建構（採購）電子戰攻防系統

由於共軍近年來大力提倡「科技強軍」的戰略指導與在「複雜電磁環境下打贏局部戰爭」之目標推動下，全面提升電子戰能力，現已具備奪取「局部制信息（資訊）權」進攻作戰能力及電磁頻譜管控能力，使得我國軍的電子戰能力已無優勢存在。加上國防財力與資源的有限下，無法全面提升技術與裝備水準，因此必需集中現有的人力、物力、財力在重要層面上研究開發關鍵技術與資訊裝備，才能有效提升國軍電子戰裝備的實戰水準。鑑於上述情況，

35 中華民國106年國防報告書編纂委員會，《中華民國106年國防報告書》（臺北：國防部，2017年12月），頁74。

36 劉暢，〈求購F-35無望臺灣準備在F-15與F/A-18中二選一？〉，《鳳凰網》，2018年2月13日，〈[http://news.ifeng.com/a/20180213/56012654\\_0\\_shtml](http://news.ifeng.com/a/20180213/56012654_0_shtml)〉（檢索日期：2020年8月2日）。

37 蔡翼，〈另類觀點檢視臺灣本島防禦作戰〉，《臺北論壇》，2014年1月28日，〈<http://140.119.184.164/view/118.php>〉（檢索日期：2020年8月2日）。

國軍一方面要提升 C4ISR 系統的智能性、抗毀性和互通性，另一方面必需發展可對敵 C4ISR 系統造成癱瘓的殺手武器之研製，以期能加大嚇阻效能。

為因應共軍癱瘓我指管系統，我國也配合新一代雷達換裝，各型雷達都已陸續裝設「電子誘標系統」，以便能在遭遇反輻射飛彈攻擊時，能借由電子干擾等方式使飛彈偏離攻擊目標，提高在「第一擊」下的防護能力。另外自行研發的「天劍-2A」反輻射飛彈也與「IDF」戰機進行空電系統整合，可具備攻擊敵指管系統之能力，<sup>38</sup> 以及持續向美國爭取購買「AGM-88」高速反輻射飛彈掛載在「F-16」戰機上。<sup>39</sup> 另一方面，為反制中共所建構的「北斗衛星」系統，「國家中山科學研究院」也成功研發「單兵導航衛星干擾系統」、「衛星導航干擾系統」及「合成孔徑雷達衛星反制系統」，均以電子頻譜干擾方式讓飛彈無法命中目標，另可設置輔助導彈誘標系統讓共軍攻擊假目標，以降低我方設施傷損。<sup>40</sup> 未來電子對抗將擴展到電子干擾頻譜，因此我國必需發展多波道干擾技術並提高干擾功率，採用隱形、偽裝技術，此外

還需增強我方電子設備的電子反制能力。

## 2. 發展各式可癱瘓設備之電腦病毒

在軍事上，電腦病毒可作為新型電子戰應用手段，也是最經濟及最有效的方式。相較於傳統武器的研發與製造，電腦病毒及攻擊程式具備低成本、高效益及無限制等特點。由於網路的迅速發展下，其電腦病毒可以攻擊網電空間和所有外圍設備，包括電腦、PDA 與手機，其感染的載體具有磁片、USB、CD、DVD、網路、網站、電子郵件等。<sup>41</sup> 以科索沃戰爭為例，以電腦病毒攻擊為重要手段的「網路戰」則更為激烈。「網路戰」是以電腦病毒攻擊、硬體摧毀等手段，對敵方資訊網路系統進行干擾、破壞、摧毀或控制，並以此影響、破壞以資訊網路為基礎的軍事系統及國家資訊基礎設施，同時保護我方以資訊網路為基礎的軍事系統及國家資訊基礎設施不受敵方類似行動影響的作戰行動。

戰爭期間美軍將大量病毒和欺騙性資訊輸入南聯盟電腦網路與通信系統，以阻塞其資訊傳播渠道；南盟軍駭客使用各種病毒進攻北約的指揮通信網路，導致北約通信陷入癱瘓。<sup>42</sup> 因

此國軍應以此為借鏡，積極發展各式電腦病毒干擾或破壞敵方武器控制系統之中樞，使其指揮系統癱瘓或操作失靈的新型電子戰手段，並將資訊戰、駭客攻擊、網路攻擊等納入未來各項演習的範疇。其運用發展方向可朝利用電磁波及附屬系統進行傳播與擴散，尤其電子設備具有許多附屬設備，包括天線、電源系統、傳感系統與驅動系統等，而這些附屬設備直接或間接與主機相聯接且不具備抗病毒能力，因此研發可將電腦病毒藉由電磁波方式進入到敵方無線電接收機後在系統中擴散與蔓延。

## 3. 重視人才培訓與資訊保密安全

為了整合國軍現有資電作戰與民間能量，已於 2017 年 7 月 1 日編成「資通電軍指揮部」，整合陸、海、空三軍資通電能量，平時維護國軍各式資通電系統及防衛國防資訊網路，支援國家層級網際防禦為任務；戰時確保國軍指管網路、資訊安全及情監偵系統有效運作，捍衛國家安全。<sup>43</sup> 由於國軍強調資電建設的發展下使得專業與技術人才越顯得重要，不能只是把目光焦點放在資電裝備的更新上而忽略人才對作戰勝負產生關鍵性的作用，尤其資訊人才培育（訓）、證照等相關問題皆需透過跨界整合方能解決。為培育「熟悉資訊技術、明瞭管理理念、發展資訊系統、提升資訊應用」之國軍基層資管人才，以支援國軍資管系統發展及國軍資訊基礎建設之需要，在人才的培育（訓）

上可鏈結政府機關如教育部與經濟部，結合國內大學院校的教學能量，培養實務應用人才，提供國軍各項資電人才之所需。

另一方面，在未來的資訊化戰爭中，敵我雙方為爭取資電優勢將會競爭激烈，而資訊安全保密將至關重要。由於各式資訊洪流透過傳播媒體流動於人與人、國與國之間，不論是平板電腦、智慧手機，都為我們日常生活帶來便利及豐富精采的資訊洗禮之同時，國軍應更加提防軍事機密與安全防護上可能的漏洞，除了通信保密、文書保密外，新型態的網際網路保密問題更應重視，諸如網際交談、電子郵件等衍生許多安全漏洞。因此國軍各單位在資訊設備運用日趨廣泛之際，更應著重於駭客入侵、病毒擴散與資料安全等問題之防範，強化資安保密紀律以維國軍資訊安全。

## 伍、結論與建議

### 一、結論

指揮、控制、通信、計算機、情報、監視與偵察，即 C4ISR 系統對我國來說至關重要。強化該系統不僅可以應付來自中共的軍事威脅，在災害搶救方面也能發揮重要作用。近年來國軍積極推動「博勝專案」建構戰場資訊化下，目前已實現聯合作戰指揮、數據鏈及網路整合工作，提供三軍共通戰術圖像的分享及聯合作戰指管能力已初具成效，未來可針對戰爭型態

38 子木，〈美助臺組電戰部隊 妄擁攻擊大陸能力〉，《中國網》，2003 年 3 月 21 日，〈<http://big5.china.com.cn/chinese/junshi/297552.htm>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

39 洪哲政，〈國防部長：我對美採購高速反輻射飛彈政策不變〉，《聯合新聞網》，2017 年 9 月 26 日，〈<https://udn.com/news/story/6656/2724601>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

40 王焜華，〈臺製干擾車 癱瘓中共北斗衛星〉，《蘋果日報電子報》，2017 年 3 月 13 日，〈<https://tw.appledaily.com/headline/daily/20170313/37581173>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

41 文徹 (Daniel Ventre) 著，胡生亮、賀靜波、劉忠、王旭東、卞小林、李軻譯，《信息戰》（北京：國防工業出版社，2013 年 5 月），頁 162-163。

42 吳敏文、楊鐵虎，〈美軍為何青睞計算機病毒武器？〉，《人民網》，2005 年 1 月 19 日，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/3131196.html>〉（檢索日期：2020 年 8 月 2 日）。

43 同註 35，頁 61。

與作戰需求，有效遂行戰場管理。雖然美軍針對境外作戰需求下已從 C4ISR 系統基礎上發展成 C4KISR 系統，由於我國與美國在戰略、戰術、文化與裝備等方面存在很大的差異，如果我國只是一昧盲從仿效美國的作戰理論將無法達到所需。畢竟美軍是對本土以外使用武力，而國軍是保衛自己的家園。

國軍面對「首戰即是決戰」下，必需建構有效率的防禦力量。首先，必需強化 C4ISR 系統，及早掌握敵方動態，透過網路通信的整合平臺，進行有效的戰場指揮管理。如果無法看到敵軍來襲的動向、無法監控戰場景況、沒有即時通訊來調度兵力、無法進行即時性的指揮作戰、無法協調各軍（兵）種聯合（協同）作戰，在作戰節奏極為迅速的現代化戰爭當中，只能處於被動挨打的局面（就如同本研究例舉兩場戰爭為例）；第二，C4ISR 系統必需採軟硬殺結合為手段，軟殺即為資訊與電子戰等系統裝備，硬殺即為作戰載具與精準武器。攻擊是最積極有效的防禦策略，也符合現階段「重層嚇阻」的概念。面對中共的現代化軍力威脅，發展攻勢武器將是「嚇阻」的必要手段，可對共軍沿海重要的軍事目標實施打擊，提升防禦作戰的勝算。因此除「國防自主」有關的飛機與船艦載具等硬體外，應將軟殺正視並列為我國武器裝備研發的重點，避免一味「以載具為中心」的龐大軍事投資。

## 二、建議

研究發現，現階段國軍部隊在資訊共享與數位化指揮領域上仍有很大的缺口，尤其在戰時容易受到強烈電子干擾和電子欺騙的環境下，要有效掌握戰場態勢及時作出決策勢必困難。各軍種雖有建立各自的資訊鏈且已藉由「博勝專案」加以整合，但相互之間的構聯仍有缺陷，對三軍統一指揮機制造成影響，這也將影響聯合作戰效能。因此必需積極建構所有通信與資訊資源，整合三軍戰力為目標的聯合指揮管理機制。國軍在建立 C4ISR 的優勢上，首先應從全面監偵、網路節點管理，掌控全軍資訊安全交換與傳輸，構建通資網路安全防護網；蒐集各種病毒種類與分類，研發關鍵技術，構建有效的電子戰武器，建立資電作戰能量；第三，精進戰情、防空與戰管、各級戰情，應結合 C4ISR 系統整合，建立智能化指揮管制系統，以符合現代化作戰需求。

## 參考資料

### 一、中文部分

#### （一）專書

- 中華民國 106 年國防報告書編纂委員會，2017/12。《中華民國 106 年國防報告書》。臺北：國防部。
- 尹亞蘭，2014/7。《戰術數據鏈技術及在聯合作戰中的運用》。北京：國防工業出版社。
- 周獻中、鄭華利、田衛萍、梁維泰，2012/9。《指揮自動化系統輔助決策技術》。北京：國防工業出版社。

#### （二）專書譯著

- 文 (Daniel Ventre) 著，胡生亮、賀靜波、劉忠、王旭東、卞小林、李軻譯，2013/5。《信息戰》。北京：國防工業出版社。
- 湯瑪士·基尼 (Thomas A. Keaney)、艾略特·柯漢 (Eliot A. Cohen) 等著，楊連仲譯，2002/1。《波灣空戰掀起戰爭革命？》。臺北：國防部史政編譯局。

#### （三）期刊論文

- 周家波、史良勇，2007/4。《美軍綜合電子信息系統的發展與啟示》，《雷達與電子戰》，第 4 期，頁 22-27。

- 周美珍、譚紹杰，2003/3。《美軍全球指揮控制系統發展現狀和能力》，《現代電子工程》，第 3 期，頁 13-19。
- 岳松堂、王軍良，2007/9。《從 C4ISR 到 GIG 再到 C4KISR：美軍綜合電子信息系統未來發展綜述》，《國外坦克》，第 9 期，頁 11-14。
- 蔡輝榮、吳宗禮，2007。《面對資訊作戰之準備、發展與落實》，《資通安全專論》，頁 1-27。
- 錢高陞，2003/4。《歷代戰爭中電子戰史實與評析》，《空軍學術月刊》，第 557 期，頁 46-64。

#### （四）網際網路

- 子木，2003/3/21。《美助臺組電戰部隊 妄擁攻擊大陸能力》，《中國網》，〈<http://big5.china.com.cn/chinese/junshi/297552.htm>〉。
- 王焯華，2016/3/16。《國軍砸 23 億 造數位化部隊》，《蘋果日報電子報》，〈<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160316/817416/>〉。
- 王焯華，2016/5/15。《空軍最神秘天干電戰機 陳月芳駕駛過》，《蘋果日報電子報》，〈<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20160515/861822/>〉。
- 王焯華，2017/3/13。《臺製干擾車 癱瘓中共北斗衛星》，《蘋果日報電子報》，〈<https://tw.appledaily.com/headline/daily/20170313/37581173/>〉。
- 李琨，2017/10/6。《英國新一代海上直升機載預警系統發展綜述》，《搜狐網》，〈[http://www.sohu.com/a/196520917\\_610290/](http://www.sohu.com/a/196520917_610290/)〉。
- 李潤田、李海元，2004/1/2。《加入美國監聽網絡 臺軍載收大陸衛星信號》，《人民網》，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/2278643.html>〉。
- 李海元，2004/6/15。《人類歷史上第一場電子戰》，《人民網》，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/2571447.html>〉。
- 伍凡，2004/12/7。《中國積極準備對臺灣進行信息戰》，《大紀元》，〈<https://www.epochtimes.com/b5/4/12/7/n739408.htm>〉。
- 呂禮詩，2013/12/15。《為臺灣軍力陷落診脈》，《亞洲周刊》，〈[http://www.yzsk.com/cfm/content\\_archive.cfm?id=1386214756627&ddocissue=2013-49](http://www.yzsk.com/cfm/content_archive.cfm?id=1386214756627&ddocissue=2013-49)〉。
- 呂炯昌，2019/4/15。《攔截共機寰網系統年故障 19 次！空軍編 4700 萬維修》，《今日新聞網》，〈<https://www.nownews.com/news/20190415/3325099/>〉。
- 呂欣德，2018/10/21。《國防部：迅安系統已與衡指所完成通聯》，《中央通訊社》，〈<https://www.cna.com.tw/news/aip/201810210058.aspx>〉。
- 邱榮守，2018/10/2。《因應灰區侵略 美電磁戰重獲優勢 (上)》，《青年日報電子報》，〈<https://www.ydn.com.tw/News/307321>〉。
- 吳敏文、楊鐵虎，2005/1/19。《美軍為何青睞計算機病毒武器？》，《人民網》，〈<http://www.people.com.cn/BIG5/junshi/1078/3131196.html>〉。
- 洪哲政，2017/9/26。《國防部長：我對美採購高速反輻射飛彈政策不變》，《聯合新聞網》，〈<https://udn.com/news/story/6656/2724601>〉。
- 洪哲政，2018/10/21。《臺美建構迅安聯戰系統十餘年 現在仍通不到衡山指揮所？》，《聯合新聞網》，〈<https://udn.com/>

[news/story/10930/3433584](https://udn.com/news/story/10930/3433584)〉。

洪哲政，2017/7/13。《指揮營級部隊不再只能喊破喉嚨 陸軍迅安專案曝光》，《聯合新聞網》，〈<https://video.udn.com/news/720082>〉。

洪哲政，2020/7/16。《目擊戰場看不見的聯兵營 神秘戰場管理系統驗證中》，《聯合新聞網》，〈<https://udn.com/news/story/10930/4706532>〉。

洪哲政，2019/9/13。《中科院「迅聯專案」 涉臺美聯戰資料鏈整合》，《聯合新聞網》，〈<https://udn.com/news/story/10930/4046211>〉。

張國威，2017/9/17。《鋪路爪監控 初期預警得靠美》，《中時電子報》，〈<http://www.chinatimes.com/newspapers/20170917000297-260119>〉。

張豐麟，2019/1/31。《俄羅斯豬隊友給臺灣空軍的啟示》，《上報電子報》，〈[https://www.upmedia.mg/news\\_info.php?SerialNo=56680](https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=56680)〉。

黃敬平，2011/2/8。《幕後 / 通資功能重 博勝案是臺美聯繫及軍情分享平臺》，《今日新聞網》，〈<https://www.nownews.com/news/20110208/563420>〉。

歐錫富，2016/11/21。《臺灣發展國防產業的困境》，《蘋果日報電子報》，〈<https://tw.appledaily.com/headline/daily/20161121/37458874>〉。

劉暢，2018/2/13。《求購 F-35 無望 臺灣準備在 F-15 與 F/A-18 中二選一？》，《鳳凰網》，〈[http://news.ifeng.com/a/20180213/56012654\\_0\\_shtml](http://news.ifeng.com/a/20180213/56012654_0_shtml)〉。

蔡翼，2014/1/28。《另類觀點檢視臺灣本島防禦作戰》，《臺北論壇》，〈<http://140.119.184.164/view/118.php>〉。

羅琪，2010/3/20。《臺軍陸海空情報共用不易 三大難題拖累「博勝案」》，《中國網》，〈[http://big5.china.com.cn/military/txt/2010-03/20/content\\_19648158.htm](http://big5.china.com.cn/military/txt/2010-03/20/content_19648158.htm)〉。

羅添斌，2017/1/22。《臺美軍購 國造新艦將裝美 Link16 系統》，《自由時報電子報》，〈<https://news.ltn.com.tw/news/focus/paper/1073100>〉。

梅復興，2019/7/26。《新購的 F-16 Block 70 戰機不容小覷 (下篇)》，《ETtoday 新聞網》，〈<https://forum.ettoday.net/news/1499061>〉。

### 二、外文部分

#### （一）專書

John F. Jacobs, 1986. The SAGE Air Defense System: A Personal History. Bedford, Mass.: MITRE Corporation.

#### （二）期刊論文

Jan Drent, 2003/7. "Confrontation in the Sargasso Sea: Soviet Submarines During the Cuban Missile Crisis," The Northern Mariner, Vol. 13, No. 3, pp. 1-19.

#### （三）網際網路

Tyler Rogoway, 2015/3/26. "Infrared Search And Track Systems And The Future Of The US Fighter Force," Foxtrot Alpha, 〈<https://foxtrotalpha.jalopnik.com/infrared-search-and-track-systems-and-the-future-of-the-1691441747>〉。

# 建構以知識本體為基礎的雷達發射機維修語意查詢系統

著者／楊宗郎 蘇園展

空軍航空技術學院 90 年班、國防大學空軍指揮參謀學院 106 年班，現服務於空軍戰管聯隊第一雷達中隊

中正理工學院 85 年班、國防大學空軍指揮參謀學院 101 年班、國防大學管理學院資管所碩士，現服務於國防大學空軍指揮參謀學院

本研究依據本體理論、本體發展方法論與知識轉換模式，再參考國軍某雷達系統歷年故障統計，探討最常出現的故障現象與故障原因，並透過從事雷達修護專家之訪談，發掘修護專家的「內隱知識」後，比對訓練教材故障排除程序，完成雷達故障分析表，完成以知識本體為基礎的裝備故障診斷框架，並使用美國史丹福大學所開發之 Protégé 公共軟體，據以建構雷達故障診斷知識本體的模型，達到知識查詢與保存。

本研究提供使用者查詢雷達故障維修的途徑，增進修護人員技術，縮短搶修時效，使雷達能長時間提供飛航服務，以維飛安。

## 壹、前言

雷達裝備因價格昂貴且獲得不易，在全壽期維護管理中，後續維持成本佔極大之比例，在維繫戰備的需求下，妥善率與修護時效的要求亦必須到達標準，而要維持裝備妥善，除了要有充分的零附件及完善的整體後勤支援制度外，完整的修護制度與維修能量亦是必備條件。

目前部隊均依訓練計畫逐步藉由在職訓練、專長訓練及專精訓練等流程傳承修護技能，然而雷達修護專長人員常因職務調動或離退更迭，修護能量維持不易，多數時間仍仰賴資深技優

人員帶領資淺人員靠維修經驗或創新修護技巧來搶修雷達裝備，資深修護人員之離退，使後續從事修護人員，可能因修護經驗不足或本職學能不佳，而無法於短時間內恢復雷達系統戰備任務。由於經驗之傳承至為重要，因此，為了避免修護技能斷層、修護能量難以為繼情況發生，實應充分推廣知識管理，建置修護知識本體理論，藉此建立完整修護知識，使知識資源轉化為組織的創新價值，亦是修護人員在未來國防政策人員持續精簡下存在之價值。

在眾多知識表達方法中，以本體論為基礎的系統具有明確表達領域知識中概念類別與其之

間關係建立的特性。因此，本研究採用文獻分析及內容分析法，蒐集分析國軍某雷達最常出現之故障現象與故障原因，探討雷達故障維修知識本體內涵，發展雷達故障維修知識本體的模型，最後以本體論建置工具 Protégé3.5 來建構雷達故障維修知識本體，據以達成修護知識的分類及儲存，並以視覺化的方式表達於電腦系統中，提供使用者於故障維修時查詢之參考。

## 貳、知識表達與本體論

為了驗證以本體論知識庫做為雷達維修作業知識架構的可行性，本研究分別從知識表達方式、本體論以及 Protégé 平台進行探討，從中獲得知識本體建置的理論基礎。

### 一、知識表達方式

知識管理是一種常見的管理方法，如企業透過長年累積下來的經驗，利用知識管理將相同領域的知識統整、具體化並且進行合理的分類、管理及使用，讓企業運作更有效率，亦或者在求學過程中所學到的生物分類法：界、門、綱、目、科、屬、種，也是一種快速認識生物物種的知識管理方法。<sup>1</sup>

知識表達可將抽象概念之間的關係，賦予圖表或規則等方式有系統地表達出來，以方便知識之儲存、管理、檢索與再利用，並能幫助企業成員之間快速分享。

目前知識表達的方法大致上包含框架式 (Frames)、規則式 (Rules)、邏輯表示式 (Logics) 及本體論 (Ontology)。<sup>2</sup> 上述各種知識表達方式之定義、優點、缺點整理比較如表 1 列示。

### 二、本體論

知識庫常會利用知識本體論的觀念來設計知識單位間彼此的聯結。<sup>3</sup> 發展本體論的目的在希望人與軟體代理人之間分享一般能了解的資訊架構、達到領域知識重用與使領域假設明確。並且將領域知識從操作性知識中區分出來，協助分析領域知識。<sup>4</sup>

自 1990 年開始，已有許多關於本體論的定義被提出，其中最常被引用的為 Gruber 於 1993 年提出「本體論可以將共享 (share) 的概念 (conceptualization) 明確 (explicit) 的形式化 (formal)」。<sup>5</sup> 當中則說明本體論的四層涵義：(一) 共享：本體論是被群體共同認可的知識，不是個體所有，而是屬於群體的；(二) 概念：是指本體論乃是從真實世界的現象中去得到一

- 1 陳珣儒，《基於本體論與語意網路之知識管理系統建構－以網球領域知識為例》(新北市：淡江大學資訊管理學系 / 碩士論文，2020 年 1 月)，頁 1。
- 2 莊雯貞，《知識塑模之研究：一個具解決問題特性之知識本體模式及查詢語言》(臺南市：崑山科技大學資訊管理學系 / 碩士論文，2007 年 6 月)，頁 7。
- 3 林東清，《知識管理》(臺北：智勝文化，2008)。
- 4 Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness, "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology", Stanford University, Stanford, CA, 94305.
- 5 T.R. Gruber, "A translation approach to portable ontology specifications," Knowledge Acquisition, Vol. 5, No. 2 (1993), pp. 199-220.

表 1 各種知識表達方式之比較

知識表達方式	定義	優點	缺點	相關文獻
框架式	以「物件 - 屬性 - 屬性值」的組合來表達知識	1. 結構性強，能表示多種類的知識 2. 明確的知識架構	1. 無法提供知識間的因果關係 2. 缺乏彈性	白美滿 (2003)、Chen (1998)
規則式	以「If...Then...」子句建構所有知識規則	適用於表達程序性的知識	1. 不易表達複雜和完整的知識內容 2. 規則間的關聯定義不明確	劉翔銘 (2004)
邏輯表示式	一種正確推理之科學，目的在以嚴謹及可證真偽之方式呈現知識	可獨立於推理的方法（向前推理 / 向後推理）	1. 缺乏結構性 2. 難達到知識分享和再利用	Manjula 等人 (2003)、Fan 等人 (2001)
本體論	描述知識概念與關係的表達方法	1. 清楚描述領域知識的概念 2. 推論能力佳 3. 獲取領域之專有知識	目前尚未有統一標準	Sugumaran & Storey (2002)

資料來源：莊雯貞，《知識塑模之研究：一個具解決問題特性之知識本體模式及查詢語言》（臺南市：崑山科技大學資訊管理學系 / 碩士論文，2007 年 6 月），頁 9。

個概念的 mode；(三) 形式化：是指本體論可以被電腦所解讀；(四) 明確性：是指概念的使用，概念必須被明確的定義及表達其限制。<sup>6</sup>

茲就多位學者對於本體論一詞之定義，綜整如表 2。

Noy 及 McHuinness 對於建立知識本體提出五項優點：(一) 分享結構化資訊；(二) 重複使用；(三) 明確定義領域；(四) 獲取領域之專有知識；(五) 分析領域知識。<sup>7</sup> 基於上述優點，知識本體應適當地被建置。而本體論構成的要素有 Class、Slot、Instance、Axiom 等四項，分述如後：<sup>8</sup>

(一) Class：

是人類腦中的一個類別或概念，如人、中國人、日本人等，而中國人、日本人是「人」的

子類別。所以「人」這個類別在這個例子中可當作是較高層次的類別。

(二) Slot：

是用來描述概念的屬性，或者是概念之間的關聯，例如：車子有型號、廠牌，或車子有其特定的功能。嚴格來說：父類別與子類別之間的關聯也可以說是一種 Slot。

(三) Instance：

稱作實例，是概念或類別中的一個案例，實例繼承了其類別的所有屬性與關聯，例如：旅行車、轎車都是小型車的實例，但是擁有不同的車型與廠牌。

(四) Axiom：

稱作原則或限制，是用來制定概念間關聯或限制，其與 Slot 不同的地方在於 Slot 清楚

6 莊雯貞，《知識塑模之研究：一個具解決問題特性之知識本體模式及查詢語言》（臺南市：崑山科技大學資訊管理學系 / 碩士論文，2007 年 6 月），頁 10。

7 F. N. Noy, and D. L. McGuinness, "Ontology development 101: a guide to creating your first ontology," Stanford University, 2001.

8 林柏伸，《以本體論為基礎的運輸計畫知識系統》（高雄市：國立高雄第一科技大學資訊管理系 / 碩士論文，2010 年 12 月），頁 15。

表 2 學者對於本體論的定義

年度	學者名	定義
1991	R. Neches et. al.	本體論定義了組成主題領域的基本辭彙和關係，以及用於組合辭彙和關係的規則。
1993	T. R. Gruber	本體論是一種可分享概念的明確描述形式。
1999	William wartout and Austin Tate	本體論是用於描述某一特定領域知識的一套概念或術語，能夠組織較高層次的抽象知識，呈現該特定領域的知識內容。
2001	Noy et. al.	本體論是一個描述特定領域的基本知識包括了領域中的概念、描述概念的屬性、概念彼此間的關係以及概念的實例所組成的一個知識庫。

資料來源：

- 林柏伸，《以本體論為基礎的運輸計畫知識系統》（高雄市：國立高雄第一科技大學資訊管理系 / 碩士論文，2010 年 12 月），頁 14。
- 莊雯貞，《知識塑模之研究：一個具解決問題特性之知識本體模式及查詢語言》（臺南市：崑山科技大學資訊管理學系 / 碩士論文，2007 年 6 月），頁 11。
- 本研究自行整理。

的定義了個類別之間的關聯，Axiom 可以定義 Slot 無法表達的關聯關係，這種關聯可以橫跨多個類別。例如：人具備「吃」這個類別，人會吃所有的動物，但人本身又屬於動物一員，則會推導出人會吃人這樣的結果，在道德上是不合邏輯的，這樣的關係就必須靠 Axiom 來定義。

### 三、Protégé 平台

Protégé 是由美國史丹佛大學所開發的本體論平台，根據 Protégé 官方網站至 2020 年 3 月的統計，Protégé 的社群已達 36 萬 6,084 人，<sup>9</sup> 且已成為本體論發展的主要工具；另自 1983 年發展至今，已到 5.5.0 (2019 年) 的版本。<sup>10</sup>

Protégé 提供了知識本體的基本功能，使用起來簡單方便，更詳細的解說文檔，模組劃分清晰，因此基本上成為國內外眾多知識本體研究

機構建構本體的首選工具。<sup>11</sup>

知識工作者可依循 Protégé -2000 的架構設計外掛系統，附掛於 Protégé -2000 系統之中。Protégé -2000 架構共分為三個層級（如圖 1）：

(一) 使用者介面 (User Interface)：

利用預設的介面模組，由使用者自行決定並使用介面；亦可以外掛的方式增加新介面。

(二) Core Protégé -2000：

整個 Protégé -2000 管理知識庫的主要部分，包括知識的建立與推理。

(三) Persistent Storage：

包含儲存實體及知識庫對應 (Knowledge-base Mapping) 二部分，利用知識庫對應將本體論及其實例對應於儲存實體上。

從早期版本到 Protégé -2000，全世界至少有 50 項計畫採用 Protégé 相關系統。<sup>12</sup>

9 Protégé 官方網站，<https://protege.stanford.edu/>（檢索日期：2020 年 3 月 17 日）。

10 Protege Desktop Older Versions, [https://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege\\_Desktop\\_Old\\_Versions](https://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege_Desktop_Old_Versions)（檢索日期：2020 年 3 月 17 日）。

11 葛慶柏，《汽車引擎故障診斷知識本體建構之研究》（臺北市：國立臺灣師範大學工業教育研究所博士論文，2010 年），頁 68。

12 王文君，〈初探 Ontology〉，台灣大學建築與城鄉研究所課程資料，頁 16。< <http://myweb.ncku.edu.tw/~ftlin/course/CAAD/CourseInformation/document/Ontology.pdf> >（檢索日期：2020 年 3 月 17 日）

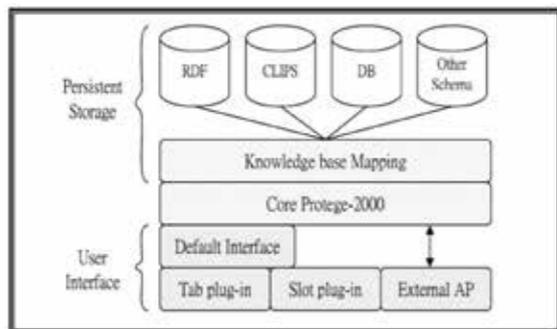


圖 1 Protégé-2000 架構圖  
資料來源：王文君，〈初探 Ontology〉，台灣大學建築與城鄉研究所課程資料，頁 16。< <http://myweb.ncku.edu.tw/~ftlin/course/CAAD/CourseInformation/document/Ontology.pdf> >  
(檢索日期：2020 年 3 月 17 日)

## 參、雷達發射機故障維修知識本體解析

因知識管理層面廣泛，且國軍組織架構繁多，考量研究深度、廣度及限制，本研究主要以國軍某雷達做為主要標的，並僅列舉「發射機系統」故障進行範例研析，並運用 protégé 軟體建構出該型雷達修護本體模型，研究架構如圖 2 所示。

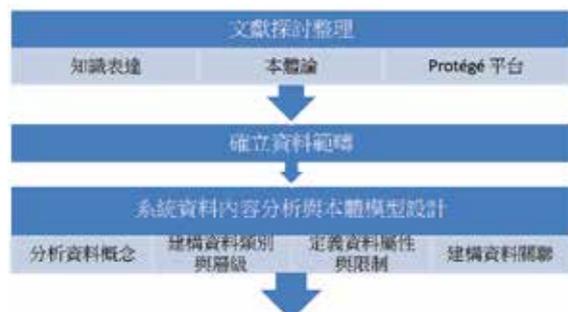


圖 2 研究架構圖  
參考資料：本研究自行整理

### 一、雷達故障維修知識本體內涵

本研究為提升可靠度，除參考修護技令及訓練教材等資料外，另蒐集近 10 年故障維修紀錄執行分析統計，並針對該系統具備 A 等級資深修護經驗之專業人員實施訪談，深入探討各種故障現象及徵候，據此整理完成雷達發射機系統故障維修知識本體內涵，確認各故障現象之故障原因及維修相關知識說明，茲就「冷卻劑極級流量故障燈亮」為例列示如下頁表 3。

### 二、雷達發射機系統故障資源描述架構

1999 年全球資訊網協會 (W3C) 提到資源描述架構 (Resource Description Framework, 簡稱 RDF)，主要目的是讓機器能夠真正了解人所輸入的描述為何，將現有網站的資料轉換成電腦可讀的程式語言，若是電腦與人能做到某種程度的溝通的話，則能讓使用者能更精準地找到資源，以避免與其他資源重複。<sup>13</sup> 意即以資源描述架構三元組：「物件 - 屬性 - 值」將其資源加以描述其意義與使用的範圍，就文中雷達故障分析表的故障現象而言，「A 冷卻劑極級流量故障燈亮 COOLANT\_COLLECTOR\_FLOW」是一個被描述的資源，其所發展的项目「A-01 歧管壓力計 1A27M1」就可以用一段文字或是另一項資源來敘述，而成為三元組的值，而存在其間的關連，我們就以物件屬性來連結。雷達發射機系統故障資源描述架構示意圖如圖 3 所示。

## 肆、建置雷達發射機故障維修知識本體

表 3 雷達發射機系統故障維修知識本體內涵

故障現象	故障原因	相關知識
A 冷卻劑極級流量故障燈亮 COOLANT_COLLECTOR_FLOW	A-01 歧管壓力計	A-01-1 壓力應於 85 至 130 psig 之間
	A-02 確認換熱器正在工作	A-02-1 換熱器應運轉
	A-03 冷卻液儲桶液體位準指示器	A-03-1 冷卻液位準應在 1/2 至 3/4 滿之間
	A-04 換熱器儲氣筒氣壓計	A-04-1 儲桶氣壓應為 8 至 12 psig
	A-05 檢查冷卻劑系統是否洩漏	A-05-1 應無冷卻液洩漏
	A-06 冷卻劑洩漏時，檢查軟管及軟接頭	A-06-1 冷卻液系統洩漏應改善
	A-07 補充冷卻液至換熱器儲桶	

參考資料：本研究自行整理

### 一、定義知識本體

Protégé 平台是由美國史丹福大學所開發出來可供免費下載使用的知識本體建構工具，目前最新版本為 5.5.0 版。本研究考量系統穩定度與使用便利性，以 3.5 版進行知識本體建置。

定義知識本體的步驟如後：

#### (一) 定義知識本體類別

1. 首先開啟 Protégé 3.5，直接點選 New

- Project。
2. 點選 OWL/RDF Files 後進入 Protégé 3.5 工作視窗。
3. 在 Protégé 3.5 預設的工作視窗中，包括了 Metadata、OWL Classes、Properties、Individuals 及 Forms 等五個工作區。
4. 建立類別 (Owl Classes)：點選「Owl Classes (類別)」視窗，分別建立「故障現象」、

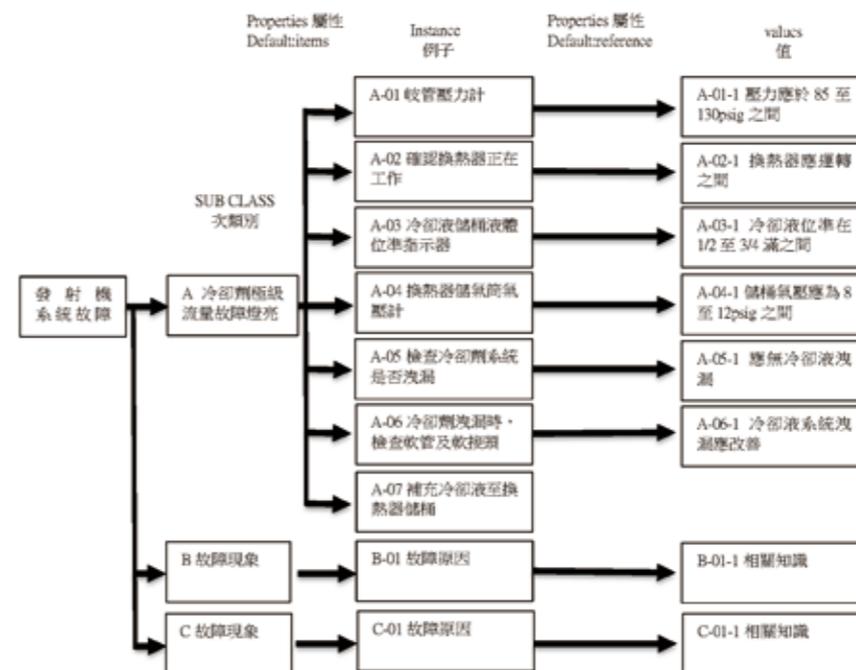


圖 3 發射機故障資源描述架構示意圖  
參考資料：本研究自行整理

13 呂宥廷，〈基於知識本體建構防救災通報資料標準—以高雄市政府為例〉（臺中市：逢甲大學都市計畫與空間資訊學系碩士論文，2019 年），頁 11-12。

「故障原因」、「相關知識」三個新增類別，如圖 4 所示。

(二) 完成實例 (Individuals) 建置

1. 在「Class Browser (類別瀏覽器)」中選擇「故障現象」類別，並在「Instance Browser (例子瀏覽器)」建立「A 冷卻劑極級流量故障燈亮」及「B 冷卻劑本體流量故障燈亮」等 2 項實例做為本研究範例，如圖 5 所示。

2. 在「Class Browser (類別瀏覽器)」中選擇「故障原因」類別，並在「Instance Browser (例子瀏覽器)」中建立「A-01 歧管壓力計 1A27M1」等 14 項實例，如圖 6 所示。

3. 在「Class Browser (類別瀏覽器)」中選擇「相關知識」類別，並在「Instance Browser (例子瀏覽器)」中建立「A-01-1 壓力



圖 4 使用 Protégé 3.5 建立類別  
參考資料：本研究自行整理

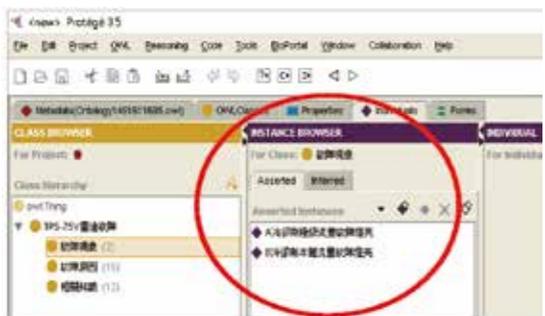


圖 5 使用 Protégé 3.5 建立「故障現象」之實例  
參考資料：本研究自行整理

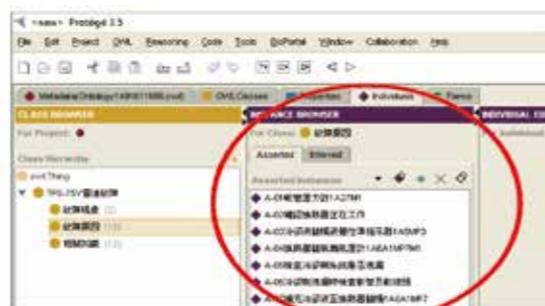


圖 6 使用 Protégé 3.5 建立「故障原因」之實例  
參考資料：本研究自行整理

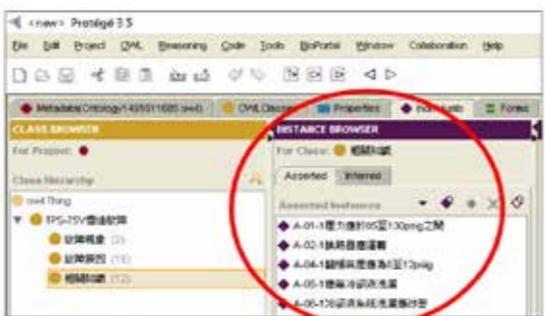


圖 7 使用 Protégé 3.5 建立「相關知識」之實例  
參考資料：本研究自行整理

應於 85 至 130psig 之間」等 12 項實例，如圖 7 所示。

(三) 定義類別中的屬性

點選「Properties (屬性)」視窗，在左方「Properties Browser (屬性瀏覽器)」內點選「Object (物件)」工作區，分別建立 items 以及 references 兩個物件屬性，如圖 8 所示。

上述兩個屬性的「Domain (使用領域)」及「Range (使用範圍)」，如表 4 說明。

表 4 物件屬性的使用領域 (Domain) 及範圍 (Range)

物件屬性 (Properties)	領域 (Domain)	範圍 (Range)
items	故障現象	故障原因
reference	故障原因	相關知識

參考資料：本研究自行整理

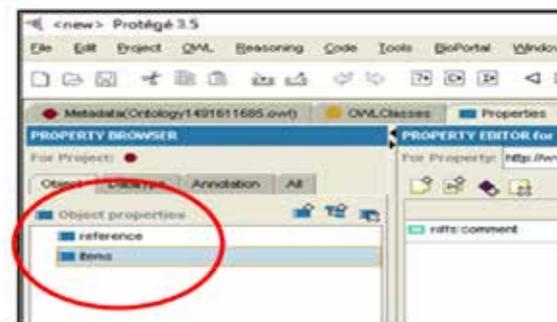


圖 8 使用 Protégé 3.5 建立物件屬性  
參考資料：本研究自行整理

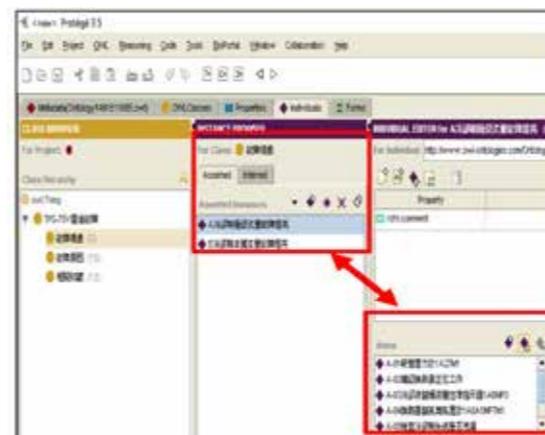


圖 9 使用 Protégé 3.5 建立實例及 items 屬性關係  
參考資料：本研究自行整理

(四) 完成屬性關係建立

1. 在「故障現象」、「故障原因」下的各項「Instance Browser (例子瀏覽器)」及「Individual Editor (實例編輯器)」之間建立 items 屬性關係，如圖 9 所示。

2. 在「故障原因」、「相關知識」下的各項「Instance Browser (例子瀏覽器)」及「Individual Editor (實例編輯器)」之間建立 reference 屬性關係，如圖 10 所示。

二、雷達故障維修知識本體視覺化

在完成雷達故障維修知識本體建置後，本研究採用 Protégé 平台本身之 Jambalaya 視覺化工

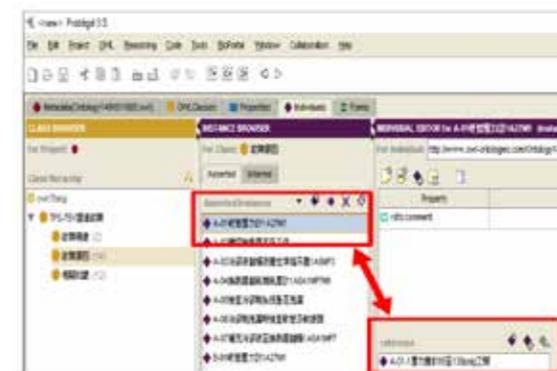


圖 10 使用 Protégé 3.5 建立實例及 reference 屬性關係  
參考資料：本研究自行整理

具，來輔助使用者檢視建置完成後的本體架構。

(一) 點選 Protégé 平台中「project」選項的 configure。

(二) 在 configure 視窗中，勾選「Jambalaya Tab」，按下 OK 按鈕。

(三) 在 Protégé 平台工作區中點選「Jambalaya」視窗，選擇 Quick Views (快速查看) 之「Class Tree (類別樹狀圖)」檢視本體架構，如圖 11 所示。

伍、語意查詢系統建置

一、建置步驟

本文所規劃建置之語意查詢系統，是以 JENA 官方網站 (<http://jena.apache.org/index.html>) 所提供之 JENA 套件來建置 RDF 伺服器的查詢服務。而其中包含了 Apache-Jena 以及 Jana-Fuseki 兩個伺服器套件所需要的執行元件。其建置 Fuseki 伺服器的步驟如下：

(一) 至 JENA 官方網站下載 apache-jena-3.2.0 及 jena-fuseki1-1.5.0 檔案並解壓縮至 c:\。

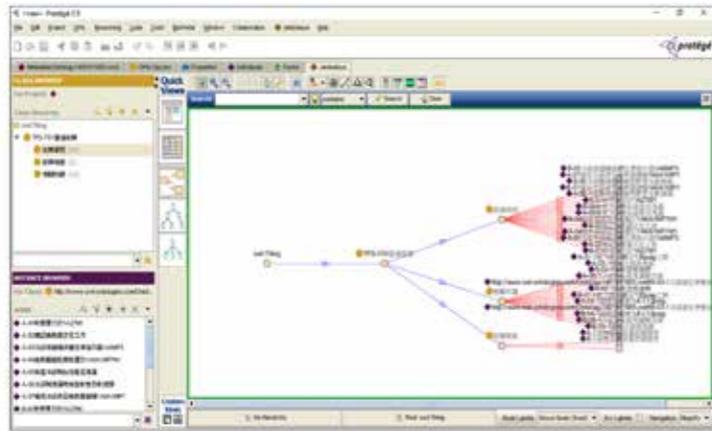


圖 11 「Jambalaya」視窗之 Class Tree (類別樹狀圖)  
參考資料：本研究自行整理

(三) 繼續使用命令提示字元下達指令 `cd\jena-fuseki1-1.5.0` 以及 `fuseki-server.bat -update -mem/ds` 載入系統資料庫，如圖 13。

(四) 接續至系統 - 進階 - 環境變數中設定使用者環境變數，在使用者變數新增「JENA\_HOME」，路徑指向「c:\apache-jena-3.2.0」，如圖 14 所示。

(二) 使用命令提示字元視窗設定環境變數，先定義 `set JENA_HOME=c:\apache-jena-3.2.0`，再以指令 `cd %JENA_HOME%` 確認是否設定正確，如圖 12。

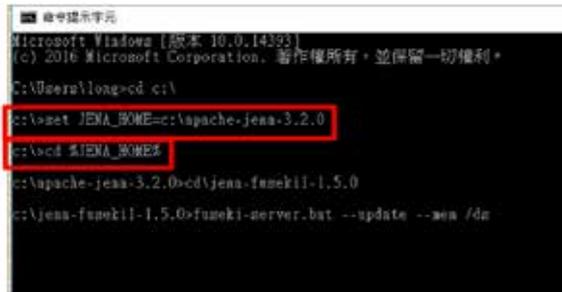


圖 12 設定 fuseki 環境變數  
參考資料：本研究自行整理

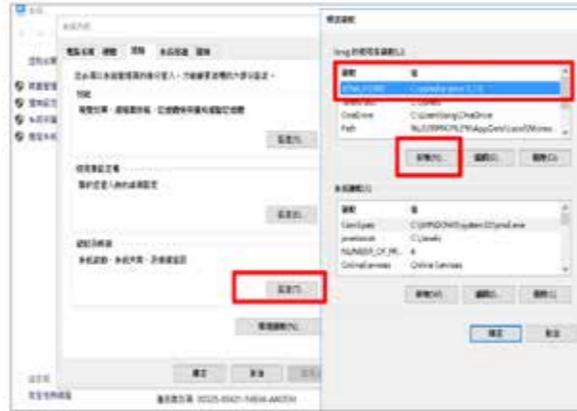


圖 14 系統環境變數設定  
參考資料：本研究自行整理

(五) 我們實際使用瀏覽器輸入網址 `http://localhost:3030/` 來確認查詢伺服器是否運行成功，當查詢網頁可開啟則表示安裝成功，如圖 15 所示。

### 二、實際執行系統查詢

(一) 完成知識本體建置之後，以 OWL 格式匯出，並放置於 `c:\jena-fuseki1-1.5.0`，後續新增、修改或刪除知識本體的內容時，均需重新以 OWL 格式儲存至該位置，並重新啟動 Fuseki 伺服器，使其重新載入更新過的檔案，避免發生載入尚未更新的知識本體或查詢錯誤情況。

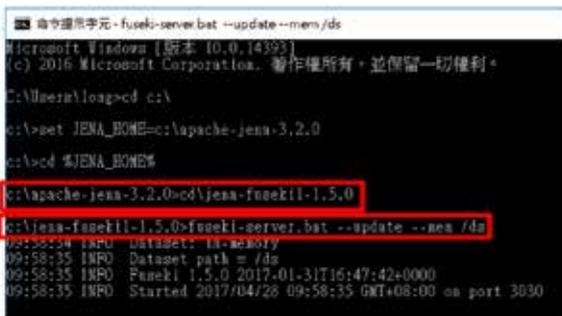


圖 13 FUSEKI 資料庫載入成功畫面  
參考資料：本研究自行整理

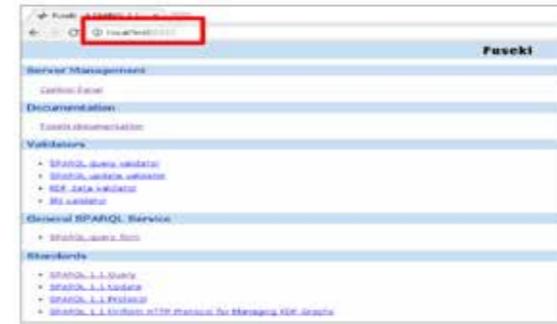


圖 15 以瀏覽器檢視 server 運行成功畫面  
參考資料：本研究自行整理



圖 16 進入查詢畫面 (一)  
參考資料：本研究自行整理

(二) 以命令提示字元下達指令 `set JENA_HOME=c:\apache-jena-3.2.0`，`cd %JENA_HOME%`，`cd\jena-fuseki1-1.5.0`，重啟 Fuseki 伺服器，最後以指令 `fuseki-server.bat -file=XXXX.owl /ds` 載入並讀取建置完成之知識本體。

(三) 開啟網頁輸入查詢網址進入查詢畫面，如圖 16、17 所示。

(四) 本研究僅以「A 冷卻劑極級流量故障燈亮」、「B 冷卻劑本體流量故障燈亮」兩類故障為例建立知識本體，類別區分為「故障現象」、「故障原因」、「相關知識」，並依「物件-屬性-值」特性完成三元組建置，再以屬性串連各類



圖 17 進入查詢畫面 (二)  
參考資料：本研究自行整理

別間之關係，以下我們在 SPARQL 網頁運用對應之指令執行查詢，查詢指令語法說明，如表 5、表 6。「故障現象」、「故障原因」之間之對應

表 5 查詢語法說明 (一)

指令區塊	指令功能	指令內容說明
第一行	定義名稱空間	定義查詢指令中會用到的前置詞「default」
第二行	定義查詢名稱	定義第三行中查詢內容「故障現象」、「故障原因」的顯示欄位名稱
第三行	定義查詢條件	「故障現象」 default:items 「故障原因」
第四行	排序	以「故障現象」排序

參考資料：本研究自行整理

表 6 查詢語法說明 (二)

指令區塊	指令內容
第一行	Prefix default:<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1491611685.owl#>
第二行	SELECT ?故障現象 ?故障原因
第三行	WHERE { ?故障現象 default:items ?故障原因 }
第四行	ORDER BY ASC(?故障現象)

參考資料：本研究自行整理

之查詢情況如圖 18、19 所示。

(五) 在 SPARQL 網頁運用對應之指令執行查詢，「故障原因」、「相關知識」之間之對應之查詢情況如圖 20、21 所示。

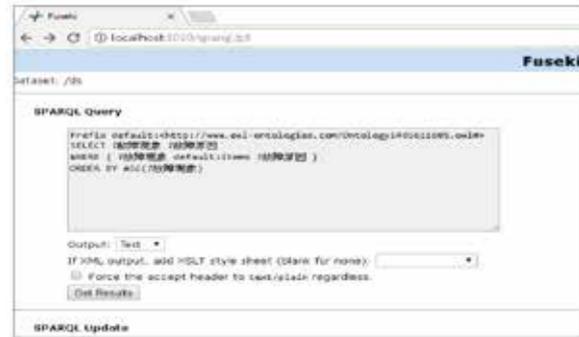


圖 18 輸入查詢指令 (故障現象 - 故障原因)

參考資料：本研究自行整理



圖 19 查詢結果 (故障現象 - 故障原因)

參考資料：本研究自行整理



圖 20 輸入查詢指令 (故障原因 - 相關知識)

參考資料：本研究自行整理



圖 21 查詢結果 (故障原因 - 相關知識)

參考資料：本研究自行整理

## 陸、結論

本體論是哲學領域上探討萬物的本質並加以分析歸納的概念。本體論的概念常常被應用在語意網上，其所具有的關聯性架構能夠建立成語意知識本體論，所以拿來檢索、判讀非常具有準確度和提升檢索效率。<sup>14</sup>

面對知識經濟時代的來臨，部隊除主要依照技令、維修手冊及線路圖來搶修雷達系統故障，並由資深人員帶領資淺人員一步一步的靠經驗或創新修護技巧來協助技術及經驗傳承，但現今國軍組織不斷精簡，恐導致修護人員間年班斷層，再者資深修護人員一但退伍或是調差，而後續從事修護人員，可能因修護經驗不足或本職學能不佳，而無法於搶修時間內恢復雷達系統戰備任務，進而影響防空雷情搜索涵蓋。

因此修護知識本體理論建置將使知識資源轉化為組織的創新價值，將是雷達修護人員在未來國防政策人員持續精簡下存在之價值。

茲將本研究所得貢獻說明如下：

一、本研究計整理出國軍某雷達發射機系統「A 冷卻劑極級流量故障燈亮 COOLANT\_

COLLECTOR\_FLOW」等 30 種故障分析，並從故障現象歸納整理出各種故障原因判讀，再分析出其相關知識。

二、運用 Protégé 3.5 版完成雷達故障維修知識本體之建構，並採用 Protégé 平台本身之 Jambalaya 視覺化工具，來輔助使用者檢視建置完成後的本體架構，提升參考價值。

三、本研究所產製之資料庫也能當作人員訓練教材，研究內容均為資深修護人員心血的結晶，新進人員在做完基礎的養成訓練後，可要求其開始研讀本研究之資料庫，因資料庫所產製之故障在其擔任修護人員時期一定會遭遇，可先由資深人員依故障修護方式一步步帶領新進人員從事修護工作，也可以將本研究當作測驗題目供人員實作鑑測依據，可謂一舉數得。

四、本研究建置語意擴充查詢，將雷達發射機的相關資訊進行標準化的分析與模組設計，讓知識能被運用，並提高搜尋的準確度。此外，還以互動式的查詢介面來顛覆繁瑣的詢問方式，使得使用者能更清楚的表達其資料檢索之意圖；<sup>15</sup> 另外，透過查詢系統，讓使用者可以針對故障原因，得到進一步完整的部件維修建議，增加維修便利性，有效縮短維修工時。

## 柒、國軍管理之實務運用

本研究係關於雷達發射機系統常見之故障，因國軍雷達系統種類眾多，分別部署於全臺各地，相信各雷達陣地修護人員均會遭遇不同類型之故障，也會根據修護手冊執行修護，假使各雷達陣地修護人員都能把前人留下之修護經驗保存，再利用 Protégé 軟體分析其本體性質，

勢必能更加豐富本研究內容，使資料庫更加完整，這樣就能讓後期修護人員在遭遇到類似雷達故障情況時，手邊除了有技令、修護手冊及線路圖或修護電腦上錯誤碼故障顯示情況供人員查修外，亦可再利用本研究所列之故障分析結果，做進一步之比對，相信能更準確找到故障點，有效縮短修護工時，確保裝備妥善，使各式雷達均能廣續擔負重要任務。

## 參考資料

一、中文部分  
 (一) 專書  
 林東清, 2008。《知識管理》。臺北: 智勝文化。  
 (二) 期刊論文  
 陳志達、施伯沅, 2019。《可自動轉換專利本體與語意查詢之專利文件應用》。TANET2019 臺灣網際網路研討會。  
 陳志達、郭建明、楊以縉, 2017。《以水果本體為基礎提供語意檢索與推薦系統之研製》。(TANET2017 臺灣網際網路研討會)。  
 (三) 學位論文  
 呂宥廷, 2019。《基於知識本體建構防救災通報資料標準 - 以高雄市政府為例》臺中市: 逢甲大學都市計畫與空間資訊學系碩士論文。  
 林柏伸, 2010。《以本體論為基礎的運輸計畫知識系統》。高雄市: 國立高雄第一科技大學資訊管理系碩士論文。  
 莊雯貞, 2007。《知識塑模之研究: 一個具解決問題特性之知識本體模式及查詢語言》。臺南市: 崑山科技大學資訊管理學系碩士論文。  
 陳珪儒, 2020。《基於本體論與語意網路之知識管理系統建構 - 以網球領域知識為例》。新北市: 淡江大學資訊管理學系碩士論文。  
 葛慶柏, 2010。《汽車引擎故障診斷知識本體建構之研究》。臺北市: 國立臺灣師範大學工業教育研究所博士論文。  
 三、網際網路  
 王文君, 〈初探 Ontology〉, 台灣大學建築與城鄉研究所課程資料, < http://myweb.ncku.edu.tw/~ftlin/course/CAAD/CourseInformation/document/Ontology.pdf >。  
 四、外文部分  
 (一) 專書  
 Natalya F. Noy and Deborah L. McGuinness, Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology, Stanford University, Stanford, CA, 94305。  
 (二) 期刊論文  
 T.R. Gruber, 1993. "A translation approach to portable ontology specifications," Knowledge Acquisition, Vol.5, No.2, 199-220。  
 (三) 網際網路  
 Protégé Desktop Older Versions, https://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege\_Desktop\_Old\_Versions  
 Protégé 官方網站, https://protege.stanford.edu/

14 陳志達、施伯沅, 《可自動轉換專利本體與語意查詢之專利文件應用》(TANET2019 臺灣網際網路研討會, 2019 年), 頁 655。  
 15 陳志達、郭建明、楊以縉, 《以水果本體為基礎提供語意檢索與推薦系統之研製》(TANET2017 臺灣網際網路研討會, 2017 年), 頁 1396。

# 海軍官校教會我的那些事

著者／正期 112 年班 范寧

## 景美儀隊和我

從小到大，母親對我唯一的要求是「成績可以不好，但是態度不能沒有。」雖然我不是一個聰明的人，可是我願意用盡全力去完成每一件事。

高中三年，課業和社團一直是每個高中生生活的重心，於我也是。在踏進景美女中以前，早已耳聞這所學校最著名的兩個代表隊－拔河隊和儀隊，拔河隊是從各個國中的體育班透過考試選拔進入，而儀隊則是高一選社團填志願就可以加入，乍聽之下，兩個代表隊完完全全是不同門檻、不同性質，但是要我來說，不論是哪一個，能夠站出去代表學校比賽、表演，絕對是咬牙撐到最後的人。

儀隊是由刀官、旗官和槍兵所構成一個完整的團體，因為身高的關係，我在高一時參加了旗官的訓練，從每天照三餐的貼壁開始調整站姿、在小腿縫間夾各種大小的硬幣讓腿打直、練習口令把自己的嗓子壓低、假日在烈陽底下站著不動幾個小時……等等，每一關都要等到學姊認可才能進到下一關，對大部分的人而言或許容易，的確，每個人其實多花時間也能做到，但是對於十八歲正值青春的高中生來說，有誰會願意為了台上那短短的幾分鐘，花一年的時間去做這些事情，因此在訓練的過程中，許多人因為訓練方式、練習時間就此打退堂鼓，而我很慶幸自己是最後站上舞台的其中之一，因為這些經歷，磨練出我的抗



2017 年 12 月 23 日景美樂儀旗隊參加嘉義管樂節

壓性和毅力，也從中讓我慢慢了解自己適合什麼樣的路。

## 踏上從軍這條路

高二升高三的暑假，我開始思考未來的路該怎麼走，讀書讀不過別人也沒有專長的我，對自己只有一個把握，那就是我有決心，只要我想要去做一件事情，不論任何挑戰，就算是硬著頭皮我還是會撐下去，於是，經過篩選後，軍人這個職業成為了我第一個選擇，其實這也和我的成長背景有關。小時候在父母忙於工作之時，照顧我的便是爺爺和奶奶，奶奶畢業於國防醫學院護理學系，曾在軍中當護士，爺爺則是上校退役，是世界上我最敬愛的人。因此，在決定了方向後，我開始自己找資料、詢問教官和招募員，而高中能報考的軍種有陸、海、空、政戰、理工和醫學院，因為海軍是高科技軍種，同時也是國際軍種，大四畢業前便會參加敦睦遠航訓練，拓展國際視野，光憑這一點，我想，這是一般大學無法獲得

的，而這個理由足以讓我訂下目標，於是自己準備備審資料、完成體檢和其他測驗，通過口試，最後進入了海軍官校，就此開啟我的軍旅生涯。

## 允文允武的海軍軍官

「培育第一等人才、建設第一等海軍」是海軍軍官學校的教育宗旨，就讀海軍官校前，我告訴自己要在這所學校除了鍛鍊體能及培養海軍專業知識外，還要學習如何領導，因為四年畢業後，我要成為一個允文允武的兵科軍官。

入伍訓結束後，回到海官正式由入伍生轉換為軍校生，一年級上學期的時候我們都是新生，因為對這所學校還不夠了解，所以剛進校的所有新生平日的作息都是由全校最高班，也就是四年級的學長姐們集體管理，在入伍訓的期間，我早已經適應團體生活了，但是回到海官，每天要做的事情比我想像的還要多，早上起床的八分鐘內，除了盥洗、整理內務，還要背朝令，中午的餐前集合檢查服儀，還有各時段的室內外保養等等，當然，對於一個由民轉軍的高中生來說，又是一個重新適應的開始，可是，在隊上的我們雖然每天都過得很緊湊、學長姊的壓力也讓我們上緊發條，但同時，我們還是要修滿學分才能順利成為一位海軍兵科軍官，所以在新生隊時，唯一讓我感受到放鬆的時間就是在教室裡學習各個科目的時候，而我很幸運地，在學習上遇到一位非常特別的教官，他除了是應用科學系的系主任，同時也是我們的大學長－海軍官校正期八十九年班施詠嚴教官，因緣際會下，我成為他應科系專題研究大家庭的一分子。

教官常說：官校是一個相對封閉的環境，由於這個原因，一般外面的人總認為軍人都是喊打喊殺，只會嗆呼的一介武夫，然而在許多長官和老師們的開明領導和不懈努力之下，最後只能說這些有錯誤認知及刻板印象的人，眼鏡不知已跌破了多少副，海官生未來除了可以是帶兵作戰馳騁海上的兵科軍官，也可以是槍筆合一縱橫翰林的當代儒將。他總希望他的學生能夠透過任何方式看得深、看得廣，在海軍官校的栽培下打開自己的視野、增加自己的能力並提高自己的氣度，所用所學，回饋學校、回饋海軍及回饋國家。這個理念深深影響了我，也和我當初進入海軍官校就讀的初衷不謀而合。

在今年的六月初（109年6月2日至6月4日），我和中山大學碳索實驗室（Carbon Research Lab）與海洋大學環境生態研究所的研究生及斯里蘭卡的國際交換生，共同參與了隸屬國立台灣海洋大學的研究船－新海研二號的航次（航次編號：NOR2-0006），到東部黑潮海域進行短期科學研究（如圖1），其中包含溫鹽深儀（Conductivity Temperature Depth, CTD）採水、浮游動物生物拖網、重力式岩心採集、施放漂浮式沉積物收集器及過濾海水測量總懸浮顆粒（Total Suspended Matter, TSM）、葉綠素濃度、顆粒態有機碳（Particulate Organic Carbon, POC）等海水水文參數現場觀察及海洋生物地球化學樣品收集，目的在於探討全球氣候變遷對海洋生物地球化學之衝擊。

這是我人生中第一次以海軍官校研究團隊的名義，與民間大學學生及國際研究生一同參與研

究。出海前的前置作業花了一段很長的時間，在準備要將實驗儀器、耗材及藥品運到基隆海洋大學的前夕，至少有兩週的假日我們利用自己的時間在中山大學整理運補作業及航前準備。習慣了「茶來伸手，飯來張口」，原本以為船上所使用的儀器用具都是現成的，沒想到每一個要運上船的實驗器具、耗材及藥品等，都得花時間清洗、檢查及配製。比如裝水樣的棕色 PE 瓶、50 毫升的營養鹽瓶和漂浮式沉積物收集器使用的收集管，都要先用去離子水 (Deionized Water) 清洗三次後隔天泡硝酸，最後再洗三次去離子水 (Deionized Water)；裝溶解態有機碳 (Dissolved Organic Carbon, DOC) 安培瓶的隔板，也都是自己拿 PP 板 (聚丙烯版) 裁切出來的，而這些都還只是前半段，到了船上，要克服的不只是暈船，

就算風浪再大，實驗還是要繼續完成，相較於其他研究生已經有多次出海的經驗，我只是一個菜鳥，在船上所有的事情都得從頭開始學習，好比過濾不同深度之海水樣品，其中包含 POC、Chl a 及 TSM(如圖 2)、施放浮球收集沉降顆粒(如圖 3)、用高溫火焰將溶解態無機碳樣品密封於安培瓶中等(如圖 4)。

這次的體驗，讓我明白了很多時候看著別人做起來很熟練，那都是靠經驗累積而成的，雖然一開始什麼都不瞭解，但是只要願意下功夫去學習，最後收穫的知識和能力會成為使自己更加茁壯的養分，我想不論是現在或是未來任官後，盡全力把事情做對，對任何事物抱持著學習的心態，就是成為一個海軍兵科軍官最基本的態度與原則。除此之外，我們總是尋找藉口告訴別人因為環境太苛刻而沒辦法達成自己原先所設定的目標，那麼假如機會來臨，又有誰能夠把握住呢？就像我從來沒有想過自己會加入專題研究、遇到了對我而言不只是學校教官，更像是人生導師的施詠嚴教官、最後竟然代表著海軍官校和外面的研究生一起出海學習，體驗了在學校四年永遠無法經歷的事，也讓我離自己的初衷又更貼近了一步，或許我們永遠無法預期人生，但是我們可以隨時準備好要走上舞台繼續演下一場戲，而海軍官校也教會了我一件事，身為兵科軍官是要幫助別人解決問題，而不是拋出問題，不論遇到什麼樣的困難，都不要去害怕面對，勇於去嘗試去面對，把每個問題都當成是一個任務去完成，最後，我也期許自己朝著成為一個允文允武的海軍軍官的目標繼續前進！



## 海軍軍官 讀者意見調查

A. 本刊物哪些文章或題材合乎您的興趣且內容令您滿意？

B. 您希望本刊後續選擇以哪些題材為主題？

C. 您覺得本刊全新改版之之整體編輯設計、編排方式是否令您滿意？

滿意 尚可 不滿意

意見：\_\_\_\_\_

D. 本刊吸引您閱讀的原因是(可複選)

可增進新知 可供資料蒐整 與本身職務相關 文章內容引人入勝

其他原因：\_\_\_\_\_

基本資料(本欄僅為統計之參考，請放心填寫)

姓名 \_\_\_\_\_ 職業 \_\_\_\_\_ 職務 \_\_\_\_\_ 電話 \_\_\_\_\_

海軍軍官 季刊 第39卷第4期 中華民國109年11月 Quarterly No.4, Vol. 39 2020.11

### 徵稿簡則

- 一、本刊為海軍綜合性刊物，提供本校教官(師)、學生及本軍學術研究寫作園地，藉以促進研究風氣，培養術德兼備及具發展潛力之海軍軍官，達成本校教育使命，其宗旨如下：
  - (一)研究自然科學、管理科學與人文科學等科學新知，啟發人文哲學思想與建軍理念。
  - (二)研究海軍科學、作戰、戰術與戰具等海軍知識，提升國防科技，切合海軍「建軍備戰」、「教育訓練」之目標。
  - (三)報導海軍學校教育政策、活動、典型人物介紹及生活資訊報導等。
  - (四)砥礪學生品德與忠貞節操，培養並推廣本軍寫作與研究之風氣。
- 二、來稿以創作為主，且優先選登，或譯作以不超過每期篇幅50%為限，來稿內容應慎防涉及軍事機密，並格遵保密規定；請勿一稿兩投或抄襲。
- 三、來稿以五千字至八千字為度，如原文過長，得由本社考量分期刊出。
- 四、來稿請以稿紙橫寫或A4紙張直式橫書印製，字跡務請繕寫清楚或附電子檔案，如附圖片請以清晰為要，電子圖檔解析度300dpi以上以利印刷，稿末請加註姓名、身分證號、學歷、經歷、現職、聯絡電話及地址；譯作請另附原文影本。
- 五、本刊對文稿有刪改權，投稿一律不退還，稿酬從優，每千字680元至1020元，圖片一幀270元，以不超過每期預算為原則，一經採用，未經本社同意，不得翻印、抄襲或挪作其他運用(請自行至本校全球資訊網/行政單位/教務處/著作權授權書，下載「海軍軍官季刊著作授權書」後，併同稿件寄達本校。)
- 六、來稿請寄左營郵政90175號信箱「海軍軍官季刊」收，或逕送本社。
- 七、凡學術型稿件請依以下「註釋體例」纂稿：
  - (一)所有引註均需詳列來源，如引註係轉引其他論文、著作，須另行註明，不得逕自錄引。
  - (二)專著須依次列出作者、(譯者)、書名、出版書局、出版年份、(版次)、頁碼。格式如下：
    - 中、日文專書：作者，《書名》，(出版地：書局，年月)，頁X-X。
    - 西文專書：Author's full name, Complete title of the book, (Place of publication: Publisher, Year), P. X or PP. X-X
  - (三)論文、雜誌、期刊等須依次列出作者、篇名、編輯者、書名、出版地、出版書局、出版年份、(版次)、頁碼。(期刊出版地、出版者可省略)格式如下：
    - 中、日文論文：作者，〈篇名〉，編輯者，《書名》，(出版地：書局，年月)，頁X-X。
    - 西文論文：Author's full name, Title of the redactor, Complete title of the book, (Place of publication: Publisher, Year), P. X or. PP. X-X。
  - (四)第一次引註須註明完整之資料來源，第二次以後得採一般學術論文之省略方式，為全文使用方式應相同。