

ISSN:1683-092X

DOI:10.29683/AFOB

空軍軍官 雙月刊 240

Air Force Officer Bimonthly



- ◆強化軍事院校武德教育作為之研析
- ◆檢視中級初訓人體離心機9G個案於四個訓測流程的心跳率與相對應運動強度變化所帶來的啟示
- ◆中共無人機繞臺對空軍之威脅與影響(以TB-001無人機為例)
- ◆軍事國防繪本之文本分析-以2011年至2023年為例

空軍軍官學校編製 中華民國114年2月1日

空軍軍官 雙月刊

Air Force Officer Bimonthly

中華民國 114 年 2 月 240 期

出版機關／空軍軍官學校
發行人／王瓊文
社長／吳榮上
編者／許哲銘
地址／岡山郵政90277附4號信箱
網址／www.cafa.edu.tw
電話／(軍用)977073；977074
(自動)(07)6254800 (傳真)(07)6263263
印刷者／國防部軍備局生產製造中心
第四〇一廠南部印製所
創刊年月／中華民國78年7月
出版年月／中華民國114年2月
定價／195元
版次／初版
展售處／五南文化廣場：台中市中國區中山路6號
網址：www.wunan.com.tw
↑04-22260330 ↓02-25180207
國家書店：台北市松江路209號1樓
網址：www.govbooks.com.tw
GPN:2008200222 ISSN:1683-092X
著作權利資訊：本社保有所有權利，
詳請參閱徵稿簡則。



封面

UH-60M 救護直升機



封底

招生(募)廣告

圖文設計：

許哲銘先生

圖片提供：

封面 傅心銘先生

本刊電子版本登載於「國防部全球資訊網站」網址：<https://www.mnd.gov.tw/PublishMPPeriodical.aspx?title=軍事刊物&id=27>

目 錄



軍事教育

2 強化軍事院校武德教育作為之研析 /林麗香



軍事訓練

15 檢視中級初訓人體離心機9G個案於四個訓測流程的心跳率與
相對應運動強度變化所帶來的啟示 /蔡玉敏



軍事作戰

25 中共無人機繞臺對空軍之威脅與影響(以TB-001無人機為例)
/羅凱哲、鄒志勇



全民國防

57 軍事國防繪本之文本分析—以2011年至2023年為例 /高志揚、洪怡君



卷首語

本刊第240期刊載了軍事教育、軍事訓練、軍事作戰及全民國防等4篇研究，邀集相關研究專長作者，針對各主題深入剖析，並提供具參考價值之研究成果，期待能對讀者有所助益，茲簡介如下：

◎強化軍事院校武德教育作為之研析

武德是軍人必須具備的精神修養與職業倫理，是軍人發揮專業角色的重要行為基準，亦是軍隊能維持正常運作的根本。然而現今年輕人重視自由、民主和人權概念，致使犧牲、服務和勇敢等武德觀念受到考驗與挑戰，本文將先分析武德之重要性，接續探討武德的核心概念與內容，並提出武德教育的實踐之道，以有效推展軍校武德教育之作為。

◎檢視中級初訓人體離心機9G個案於四個訓測流程的心跳率與相對應運動強度變化所帶來的啟示

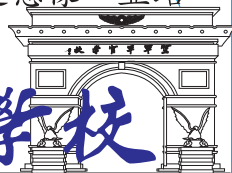
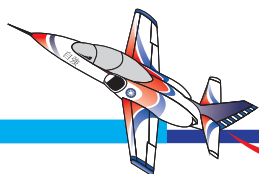
當飛行器改變飛行慣性，如加、減速或進行非直線動作時，因受地心引力影響，會產生正或負的慣性重力（G力，G-force），對戰機飛行員的生理而言是一大危險因素，所以，飛行員維持良好的抗G耐力，避免發生G力昏迷（G-force induced loss of consciousness, G-LOC），是維持安全駕機的首要宗旨；本文研究目的乃檢視中級初訓模擬人體離心機9G個案飛行員的四個抗G訓測流程的心跳率與相對應運動強度變化。

◎中共無人機繞臺對空軍之威脅與影響（以TB-001無人機為例）

本文透過政治面、作戰面以及防空面等多面向視角探討中長程無人機繞臺之意涵，以分析其對我軍之防空與作戰威脅與影響，隨著中共在中長程無人機的運用相較以往，更有可能對我東部空軍基地的防空及作戰構成威脅，作者針對中共無人機繞臺行動之意涵，未來對我空軍實際威脅與影響進行研析及探討。

◎軍事國防繪本之文本分析—以2011年至2023年為例

本研究以台灣2011年至2023年出版的國防軍事繪本為研究對象，透過文本分析法，並以兒童文學的角度切入，研究結果發現主題以空軍為主，以描繪男性軍人為居多，紙本與電子書皆便於取得；軍事國防繪本對於兒童體現於拓展生活層面及刺激創造想像，並培養善良關懷的心，對於推行全民國防有莫大助益。





強化軍事院校武德教育作為之研析

林麗香(空軍官校通識教育中心教授兼社科組主任)

提 要

武德是軍人必須具備的精神修養與職業倫理，是軍人發揮專業角色的重要行為基準，亦是軍隊能維持正常運作的根本。然而現今年輕人重視自由、民主和人權概念，致使犧牲、服務和勇敢等武德觀念受到考驗與挑戰。軍事院校教育為軍人養成武德素養的第一場域，為培養優秀專業軍人，軍事院校武德教育之推展實為迫切之重要課題。本文將先分析武德之重要性，接續探討武德的核心概念與內容，並提出武德教育的實踐之道，以有效推展軍校武德教育之作為。

關鍵字：武德、武德教育、典範學習、幹部制度。

壹、前言

社會許多問題追本溯源都是和倫理有關聯，社會道德淪喪、倫常敗壞，主要是因為道德被教條化，成為要求別人、欺騙自己的工具，失去了與生命、存在價值和尊嚴的關聯性。軍事倫理對倫理的本質有不同的看法，但我們無法否定倫理的存在和人類對美好生活的追求密不可分。在某些特殊情境下，我們會面臨倫理兩難的困境，即不論採取哪一種行動，都會違反某一個倫理原則和要求。價值衝突衍生出倫理衝突，甚至是軍事倫理衝突。因此，價值判斷成為軍事倫理的核心，價值的增減可以決定行為依據(許世宗，2024)，並影響行為的結果。

現今在社會發展過程中，追求個人自由、利己與物質享受的價值觀，加上部分軍士官兵基本價值觀的腐蝕，肇生貪污瀆職弊案、不當管教及心理適應不良等情事



，經由新聞媒體報導，反映在軍事院校內部上，則是衝擊到學生基本價值觀，乃至其就讀及未來服役的意願及態度。武德教育是強化學生心理素質的工具，藉由軍校整體環境形塑其內在的倫理心理素質，以抗拒其內外在此的倫理道德抉擇困境(郭雪真，2024)，適應軍校生活及軍隊工作環境。

軍人是一種特殊的行業，跟一般平民最大的不同點在於軍人是合法的暴力使用與管理者。軍隊是執干戈(武力)以保衛社稷的武裝團體，與國家安危、民眾福祉都有密切的關係，透過嚴明的軍紀，遵守國家法令，運用合法暴力來實踐捍衛國家安全為使命。因此軍人比一般平民更需要忠於自我的良知，這個良知就是武德(李蒲，2024)。尤其軍事院校是培育武德素養的第一現場，學生進入軍校後，開始學習如何成為一位專業的職業軍人。武德是軍人的行為依據，而為建立良好和正確的武德素養，強化武德教育之作為實為目前軍事院校教育的重要目標。本文將分析武德之重要性，並探究現今武德的核心內涵，最後進而提出強化軍事院校武德教育的實踐方法。

貳、武德之重要性

武德是一種專業倫理，是擔任軍人這一角色所應具備的專業素養(厲復霖，2024)。在古代即所謂「將德」，根據《國軍軍語辭典》對「武德」一詞的解釋，則是「智、信、仁、勇、嚴為軍人武德，是軍人應具之哲學修養與基本德行(中華民國國防部，2004)。」武德是軍人必須具備的精神修養，如果軍人不注重武德，就不夠資格成為軍人，中西武德均在要求培養軍人的精神志節，縱然在用語上各有不同，但在本質上並無不同(陶威成、李彥彰，2016)。

職業軍人之所以必須具備武德，是因為軍人所擔當的責任，關係著國家的存亡與榮辱，需有武德精神的灌注，才能擔當起保家衛國的重責大任，這也正是軍人對於武德的具體表現(張聖德，2024)。再者，軍人武德受到重視的理由是，軍事專業是一個制度化的專業，它涉及人命的生與死，專業的軍人不同於消防員與醫生。消防員與醫生是在救人財產與生命，然專業的軍人不僅是要救人，亦要同時去殺人。因此，武德對軍事而言，不只是一種外在的意象，亦是軍事人員應遵循的行為。如此的專業軍人，不僅要有軍事專業所應具備的專業技能外，亦具備軍人武德所強調的誠實、忠貞、勇氣與道德的完整，才不會背叛國家(陶威成、李彥彰，2016)。

軍隊組織龐雜，需要建立無私無我的保國衛民與犧牲奉獻的軍事倫理體系價值，以及建立彼此間的關係、秩序、倫理關係，以利推動任務。以海軍為例，海軍軍艦在遂行任務時，絕非靠一人之力，而是靠團隊合作。而海軍官校學生的來源均來



自民間，進入軍校的價值觀可能是愛國，可能是為解決經濟問題，可能是對軍人這份職業的榮耀，可能是保障自己和同胞生存的使命等等。軍校生的軍事倫理規範與核心價值，並非是靠個人自覺而生的，反而是要靠後天的教育。因此，海軍官校學生的武德教育具有一種期盼，如透過形塑海軍的「忠義軍風」與「錨鍊精神」傳統，以及「國家、責任、榮譽」三大信念，期盼軍校生將來能脫離功利主義，在各自的崗位上相互配合，回歸個人、軍隊、國家等價值的真實定位(許世宗，2024)。

軍人以保家衛國為職責，軍人工作涉及生和死，軍人必須具備非常人之道德勇氣和素養，才能達成任務和責任。武德教育屬於規範性的道德倫理教育，首重具體實踐於軍人的日常生活之中，藉以培育其在戰時的犧牲、無懼生死的道德勇氣。軍事院校是職業軍人進入軍隊前的重要學習之處，加上現今受到外在環境變化、軍校生思維轉變與軍校組織特殊性的影響，軍校生武德觀念正在轉變，時下年輕人重視民主自由及實現自我的社會價值觀，個人主義和功利的觀點嚴重挑戰武德之服從與犧牲倫理觀念(林麗香，2023)，因此軍事院校的武德教育實踐及推行成為當前國防教育的重要課題。

參、武德的核心概念與內容

所謂「武德」即用武、從武之德性，係軍人道德與軍事道德的統稱；它是軍人道德價值實踐和理想的結晶，泛指軍旅生活的一切道德現象，及其與軍旅生活相關的道德意識、道德活動、價值觀念和道德品質的總和(韓台武，2024)。「軍人武德」是以軍人行為為主體，其要旨在明定軍人應有的基本道德關係和規範，以維持軍人角色及軍隊與社會秩序的穩定與發展。簡言之，「軍人武德」係以軍人為焦點，著重闡明與軍人有關的道德問題，訴之於軍事專業的內涵與需求而訂出軍人行為應有的倫理規範(韓台武，2024)。

我國《國軍教戰總則》第2條闡明「軍人武德」之意義：「智、信、仁、勇、嚴，為我軍人傳統之武德。凡我官兵，均當洞察是非，明辨義利，以見其智；誠實無欺，忠貞不移，以昭其信；衛國保民，捨生取義，以盡其仁；負責知恥，崇尚氣節，以全其勇，公正無私，信賞必罰，以伸其嚴；全體官兵更應親愛精誠，明禮義，知廉恥，發揚民族精神，以創造神聖之革命武力」。亦即之，我國武德核心內容為「智、信、仁、勇、嚴」構念，而其核心概念和內涵(如表1所示)包含智慧、智謀、誠信、信心、仁愛、服務、勇敢、膽識、公正和自律等等。

一、智

所謂的「智」不是單方面指「智力」，而是有關於解決問題、可批判思考



表1. 武德之核心概念及行為

構念	核心概念	概念行為
智	智慧、謀略	解決問題、批判思考、敏銳預知、人際協調、正確判斷、有效決策力、長遠的眼光。
信	誠信、信心、負責、公平	責任心、言出必行、信賞必罰、忠貞不貳、互信互賴、誠實無欺。
仁	仁愛、服務、熱誠、犧牲	友愛、榮譽心、胸襟坦蕩、互助合作、推己及人、照顧員工、服務客戶、平等待人。
勇	勇敢、膽識、堅毅、冒險	身先士卒、貫徹到底、果敢亢直、冒險犯難、負責知恥、勇於創新、有決策魄力。
嚴	公正、自律、戒慎、標準	嚴以律己、以身作則、公正嚴明，賞罰明快、堅毅堅忍、態度誠正，紀律嚴明。

資料來源：修改自吳秋慶、洪光遠(2015)，武德領導之概念性內涵初探，復興崗學報，84，46。

、敏銳預知、人際協調等相關智能(朱錦鳳，2003)。軍人之「智」貴在判斷的能力。在明辨是非義利之外，更要盱衡全局，洞燭機先，主動創造機會，方能肆應環境變化與作戰需求；軍人必須知己知彼、知天知地、前瞻未來動向，因應科技變化快速與威脅環境持續演進(青年日報，2024)。「智」的核心概念包含智慧及謀略(吳秋慶，2016；朱錦鳳，2003)：

1. 智慧-對事物能辯析、判斷處理與創造發明的能力。
 - (1) 解決問題：判定方法完成事情。
 - (2) 正確判斷：沒有錯誤地判別事物的是非好壞。
 - (3) 有效決策：對結果是有效果的決定。
 - (4) 經驗累積：累積因理性認識或經過實踐、反覆驗證的科學結論。
2. 謀略-計謀策略
 - (1) 批判思考：對錯誤的思想、觀點、行為等進行系統的分析與歸類。
 - (2) 長遠眼光：長久地、距離遠的觀察事物的看法。
 - (3) 敏銳預知：心思靈活、反應快速地知道事先狀況。
 - (4) 協調能力：引導同一單位內的組成份子，步調一致、以增進和諧與效率。

二、信

「信」是所有關係的基石(Schmidt, Rosenberg & Eagle, 2019)，「信」是指自信和誠信，個體相信自己可以克服環境的一種信念，是對自己能力及行為表現的評價，人們總是根據對自己自我效能的評估來決定行動途徑(Bandura, 1977)。此外，古有明訓：「人無信不立、軍無信則亡」。軍人於平時戮力各項建軍備戰任務、戰時同生共死戰勝敵人，正是基於「信仰長官、



信任部屬、自信為負責任守紀律」的「三信心」。因此，不論身為長官或是部屬，均應忠於承諾。為上者言出必行，為下者使命必達，方能讓部隊一切運作正常，營造團結向心(青年日報，2024)。

忠誠是指對於自己、他人、領導者和部屬皆有責任和義務(Iddagoda, Abraham, Keppetipola & Dissanayake, 2024)，勇於承擔責任，並對他人及自己負責。「信」的核心概念包含誠信、信心、負責和公平(吳秋慶，2016；Bandura, 1977)：

1. 誠信-誠實有信用

- (1) 言出必行：說的到、做的到。
- (2) 誠實無欺：確實、不欺騙。

2. 信心-相信自己的願望(一定會成功的內心意念)。

- (1) 忠貞不貳：忠誠堅定，不懷二心。
- (2) 互信互賴：彼此相信依賴對方。
- (3) 信仰長官：信服仰慕上級。
- (4) 信任部屬：不懷疑部屬。
- (5) 自信心：自認對於事情能勝任的心理狀態。

3. 負責-擔負責任

- (1) 責任心：對工作認真負責的態度。
- (2) 同甘共苦：有福同享、有難同當。

4. 公平-公正不阿，不偏袒。

- (1) 信賞必罰：賞有功、罰有過。
- (2) 充分授權：充分授與某權力給他人。

三、仁

「仁」是指仁慈關懷，能友愛他人，並能保護他人生命。兵法家雖以求勝為先，仍不忘諄諄告誡為上者，應該「戒殺伐」，為將者應以「仁」心為念，做到「秋毫不犯」。此種以「仁」為本的戰爭哲學，在今日世界尤顯重要。近世以來，由於各種違反人道的行為在戰爭中屢見不鮮，致平民百姓淪於芻狗，國際社會乃推出以「正義戰爭」為基本原則的《武裝衝突法》。交戰國及其武裝部隊在使用武力時，應確實遵守(青年日報，2024)。「仁」的核心概念包含仁愛、服務、熱忱及犧牲(吳秋慶，2016；青年日報，2024)：

1. 仁愛-同情、友愛、愛護之心。

- (1) 同情心：因他人的遭遇而在感情上產生共鳴。



- (2) 照顧：對人關照愛護。
- (3) 待人如己：對待別人視同親人。
- (4) 親和力：人與人之間親近和諧的力量。
- (5) 鼓勵：激發勉勵。
- (6) 尊重：尊敬而重視。
- 2. 服務-為大眾做事。
 - (1) 關懷：長輩對晚輩、上對下的關照。
 - (2) 溝通：使雙方能相互交流。
- 3. 熱忱-對人、對事的態度熱誠、真摯。
 - (1) 公德心：注重公眾利益的精神與態度。
 - (2) 互助合作：同個目標之下，做出共同的努力。
 - (3) 真誠：真實誠懇。
- 4. 犧牲-捐棄私利。
 - (1) 胸襟坦蕩：抱負寬大，坦白直爽。
 - (2) 捨己救人：犧牲自己，解救別人生命。

四、勇

「勇」是指願意犧牲生命保護人民和國家，另當部屬有錯時，也能勇於修正他們(0lsthoorn, 2014)。軍人對於任務的挫折忍耐度與冒險犯難、不怕死的精神，可運用問題取向或情境取向因應方式來面對問題，但是個體要能運用行為與認知策略去面對解決困難問題及艱困環境，就必須要具有勇於任事、勇於接受問題與環境的挑戰的心境(吳秋慶、洪光遠，2015)。

軍人是必須面對死亡的嚴肅志業，自應抱持犧牲小我的勇氣。然此種勇氣絕非暴虎馮河的匹夫之勇，而是能認清風險，審慎考量後再面對戰場不確性與死亡可能性的「智慮之勇」(青年日報，2024)。「勇」的核心概念包含勇敢、膽識、堅毅和冒險(吳秋慶，2016；0lsthoorn, 2014)：

- 1. 勇敢-不怕危險困難。
 - (1) 身先士卒：親自模範，讓別人效法。
 - (2) 果敢亢直：敢做敢為，正直不屈。
- 2. 膽識-膽量與見識。
 - (1) 不退縮不前：不害怕、勇敢向前。
 - (2) 有決策魄力：敢做敢當的氣魄。
- 3. 堅毅-堅決而有毅力。



(1) 貫徹到底：做事始終如一，堅持到底。

(2) 堅忍不拔：堅定忍耐，絕不動搖。

4. 冒險-不顧危險、勇往直前。

(1) 冒險犯難：不顧艱難的精神。

(2) 勇於創新：勇於創造前所未有的事件。

五、嚴

「嚴」是指自律和公正，自律是指對的事說對，錯的事說錯(Bennett, 1997)，擁有足夠的智慧，分辨是非的能力。在「自律、嚴以律己、以身作則」部分，都需要領導者能有內在「自我覺察」與「自我調適」等能力，它著重個體內在自我觀察，與自省的功夫。在「戒律、嚴以肅眾、訂定標準」等，是自己依規定達到目標後，再依法律執行任務時，所訂定士官兵操作制約的增強物，就是所謂的賞罰標準，也就是除自己帶頭達到標準及依法執行法律規定外，亦要求他人一樣必須符合標準及法律規定(吳秋慶、洪光遠，2015)。

賞罰分明的態度、公正無私的紀律，向為維繫部隊團結和諧與嚴肅軍紀之根本。因此，軍隊由上而下若能恪遵相關要求，崇法重紀，則部隊訓練可以落實、後勤補保可以嚴謹、戰備整備可以健全，工作與任務均能達到滴水不漏的嚴密要求(青年日報，2024)。「嚴」的核心概念包含公正、自律、戒慎和標準(吳秋慶，2016；Bennett, 1997)：

1. 公正-公平正直、毫無偏私。

(1) 公正嚴明：公平正直、嚴肅清白。

(2) 賞罰明快：快賞快罰。

2. 自律-自己約束自己的行為。

(1) 嚴以律己：嚴格自我要求。

(2) 以身作則：率先以自己具體的行為，做為他人的模範。

(3) 放下身段：不擺架子與權威。

3. 戒慎-警戒謹慎。

(1) 嚴以肅眾：對外一樣的標準。

(2) 嚴格訓練：一定標準的嚴格磨練。

(3) 激發潛能：激發對方潛在未發揮出來的能力。

4. 標準：可做依據的一定形式。

(1) 賞罰分明：賞罰公平、公開。

(2) 紀律嚴明：嚴明清楚的條文規定。



肆、軍事院校武德教育的實踐和推展

武德修養固然以智、信、仁、勇、嚴五德目為依據，是一種實踐的修養，其價值在於孕育軍人魂及親愛精誠、團結互助的軍中倫理；培養服從天性與犧牲精神，建立徹底奉行命令、誓死達成任務的嚴格紀律。換言之，武德就是把智、信、仁、勇、嚴等武德內涵，貫注於每一軍人的日常生活行動之中，而不是將其視為抽象、籠統和不易了解的一種道德律和精神律；從現實的角度、複雜的道德情境下思考，「一個軍人應該怎樣做？」對此，必須強調的是，軍人必須要有「武德至上」的意志，對於原則問題要有「走極端」的膽識與勇氣，亦即隨時必須有為道德操守放棄一切的準備，甚至放棄事業、放棄生命(厲復霖，2024)。尤其武德素養(智慧、智謀、誠信、信心、仁愛、服務、勇敢、膽量、公正和自律)之培育實屬不易，必須在軍事院校的學習和生活中真正實踐和落實，否則將不易達成長遠之成效。

以陸軍官校為例，武德教育從一年級開始奠定良好基礎，而奠定良好基礎須從身分認同和價值認同開始培養。透過課堂報告、演講比賽和簡報比賽的方式，釐清武德的重要概念，透過提問與對話的思辨過程，深化武德概念。透過從描述典範人物的經歷故事，讓低年級新生從聽故事的過程中逐漸帶入身分認同與價值認同，到了高年級透過軍事倫理課程之軍人倫理單元，再次以不同形式的軍人典範報告，幫助高年級融合低年級的生活經驗，從形塑品格的過程繼續深化武德教育(尤淑如，2024)。此外，藉由學生實習幹部制度的磨練，得以培養「存誠務實」的校園風氣，建立擔任領導者的「自信心」與「責任感」；學生在校期間經歷被領導者和領導者的體驗，更可以瞭解「尊師(長官)、重道(規矩)」的真諦，厲行長幼有序、服從領導的軍中倫理(張文杰等，2023)。綜言之，軍事院校武德教育的實施可由典範學習、課程規劃及幹部制度等三方面來落實。

一、典範學習

典範學習被廣泛地認為是一種極具影響力的教學方式，學生透過觀察學習典範角色的行為，以建立倫理道德和價值觀(Lynch, 2007)。形塑品格必須重視行動者的敘事，了解行動，須把行動所依存的事件置於敘事的歷史脈絡中，這歷史不僅是行動者個人的敘事史，也是事情發生的來龍去脈，並且也無法獨立於其所依存的歷史傳統，這些敘事的整體共同彙整為德行被理解的基礎，並且也因此保證了德行的客觀性和普遍性，也形塑了人的品格。因為人在敘事中傳達價值信念與行動的意圖，也在行動中形塑品格，意思是說，行動背後的信息與意圖在行動者的生命中形成某種生命定位的作用，影響每位行動者回應未來各種事件的傾向、意圖和行動。也因此，武德教育需要不斷透過典範敘事，理解典範人物行動背後的意圖和信念，由此理解典範人物品格形塑的歷程(尤淑如，2024)。



美國心理學家班杜拉(A. Bandura, 1974, 1977)提出社會學習理論(Social Learning Theory)，強調觀察學習(Observational Learning)的重要性，並且提出個人、環境與行為三者之間的彼此互動關係。觀察學習不是被動機械性的複製，而是一個主動判斷與建構的過程(李琪明，2023)，學習者透過觀察學習，意識到某些事件與其本身的關聯性，進而藉由觀察他人與整體事件的結果，發揮和自己體驗的相同學習效果，因此典範學習須與學生生活、生命經歷相近，以減少距離感。

以海軍官校正期72年班李遠華上尉為例，1987年3月25日時任大萬艦上尉救難長，於基隆外海執行救難任務期間，無畏九級巨浪，縱身躍入海中救援同袍而英勇殉職為例(李遠華學長銅像佇立於學生生活區)(張聖德，2024)：

- (一)彰顯武德品格典範人物表現的具體行為，以及行為所代表的意義和抽象原則。這位正期72年班的李遠華上尉，一是在擔任大萬艦救難長時，以具體行為在浪高九級時，仍奮不顧身的躍入海中救落海同袍，不僅彰顯他在工作上責無旁貸的責任感，更顯現出他當下忘卻自身而救人的不凡抉擇，亦是軍人武德的現代表率。
- (二)延伸武德品格典範人物行為或事件，啟發學習者連結其他人物及其時空脈絡。再以李遠華上尉為例，他在1987年三月間海軍救難拖船ATF-551「大萬」號在颱風來襲的時候出海執行救援任務，不料一個大浪把船打到礁石上，整條船破了個大洞，傾斜癱瘓在海邊，還造成上尉救難長李遠華、槍帆一兵江朝清等三人殉職…。李遠華上尉的英勇事蹟，讓身為海軍官校的學生，即使是2024年的今天，在理解學長在那一瞬間，會以躍入海中拯救落海同袍為先，都足以啟發後學者。亦是彰顯軍人武德中要求軍人具備「合群」、「服務」、「犧牲」的精神。

二、課程規劃

在目前軍事院校課程中，武德教育課程為通識課程的核心所在。國防大學通識教育是結合「通識課程」與「武德教育」的特質，建構以通識課程為基礎，武德教育為核心的整體教育，藉以達成「培育武德、武藝兼備之建軍備戰領導及專業人才(盧國慶，2010)」；而空軍官校的武德教育課程主要以軍事倫理學為主，但相關課程包含哲學概論、心理學、軍事史、中國現代史、憲法及通識選修課程亦與武德教育內容相關。

在課程的實施程序上，以陸軍官校為例，在軍校生一年級時，透過通識教育的各項課程，建立學生的身分認同。身分認同是價值認同的前提，價值認同是軍人品格形塑的基本條件。在一年級完成身分認同與價值認同的基礎建設，又讓學生在二年級時初嘗領導學弟妹的領導統御滋味，有了一整年領導統御的基礎，對領導統御稍有概念，之後便在三年級施以軍事倫理學的教育，引領學



生用一年級在哲學與心理學課程所學到的能力，加上軍事倫理學裡面的知識，對照與反思從二年級到現在管理學弟妹的領導經驗，透過做中學的方式形塑軍官品格，由此進行武德教育(尤淑如，2024)。

陸軍官校大學部的武德教育課程為軍事倫理學，置於通識教育領域，是在大一修完哲學與心理學之後，在大三修軍事倫理學。這樣的課程設計，讓學生具備思辨與道德推理的能力，以及對人性、道德心理發展有基礎認識，再從事軍事倫理學課程學習知識與品格陶成(尤淑如，2024)。另外，在一年級上學期的哲學課程裡面，將哲學概論與武德教育以「軍人典範的哲思」這項教學活動進行，「軍人典範的哲思」為所有大一新生哲學概論課統一實施的活動。以邏輯思辨，結合軍人典範敘事，加強軍人身分認同，落實先總統蔣中正所指示的「學習革命先烈」。而在一年級下學期的心理學課程裡面，也有將心理學與武德教育結合的教學活動，在所有大一新生的心理學課程裡實施。這項教學活動為「領導者諮商之典範學習」，以教科書《諮商心理學》第2章第3節「領導者諮商的運用時機」為主題施行，連結校核心價值、通識教育目標，軍事領導與管理能力、心理調適與健康管理的重要議題，構思簡報主題，促進學生們以簡報方式，學習校園裡學長姐的領導典範，以此掌握領導者諮商的重點與技巧(尤淑如，2024)。

具體言之，就是在課程的規劃上，可將部份的通識課程內容如「哲學概論」、「心理學」、「戰爭史」、「軍事倫理學」及「中國現代史」等納入整體課程施教的一環。因此，在武德教育的精進上，可在原有的規範稍加修改，並強化相關課程間的相互連貫性，例如在「哲學概論」中除了提供哲學知識，也可安排戰爭哲學的基本理念，如戰爭與和平、生與死、仁與忍、常與變等；「中國現代史」可提供辨正抗戰史實的方法；「心理學」可安排戰爭心理學認識死亡與敵我界線的道德意涵。在兼顧課程內容及專業知識的情況下，此種模式亦可在無形中涵融武德精神，有助於學生道德判斷能力的提升(厲復霖，2024)。

除此之外，海軍官校更提供相關軍人武德書單，以進行武德教育的補充教學。除海軍官校學生外，更針對大學儲備軍官訓練團(ROTC)寒、暑訓結束後，各自返回自己所屬民間學校時，由海軍官校提供以海軍歷史、傳統、使命、組織及區域情勢等內容為主書單，供大學儲備軍官訓練團學生利用民間學校課餘時間學習，並撰擬武德教育有關讀書心得寫作。於大學儲備軍官訓練團下一次寒、暑訓至海軍軍官學校時統一收繳，完成後進行審閱評比。寫作績優人員於集會時機，統一頒發獎勵，並透過海官校官方網站，如IG、FB、Line、入口網站等宣傳。適時可將績優寫作刊登於海軍軍官季刊，以補足大學儲備軍官訓練團學生軍人武德教育成效(許世宗，2024)。



另外，在武德教育課程內容的實施上，應由國防部提供統一的研習課程，讓專、兼任可以提高授課的技巧與充實授課的內容，讓學生不再將軍事倫理學或是武德教育的課程當成補眠時間。此外，除了必修的軍事倫理學課程內，各軍事院校可在中國近現代史、軍事史以及選修課程中的歷史名將、抗日名將等歷史教育中，強化國軍建軍過程與參與作戰的戰史，讓學生透過歷史教育去理解國軍的參戰歷史，不論勝敗或光榮恥辱，以建立典範與教訓。須知軍人武德的培養，最終目的是要讓軍人在生死一線的關頭，具備足夠的智慧，做出利國保民、為國捨生、成仁取義的正確武勇抉擇。只有透過典範的教育，讓軍校生認識黃埔先輩們如何在過去艱難戰爭中救國爭勝，捨生取義，受人景仰；而缺乏武、貪生怕死之輩會淪為國賊，遭人唾罵。如此，才能讓軍校學生對於何謂軍人武德有真正的認識與理解(王信力，2024)。亦即之，藉由課程規劃、課程內容設計和課程施教方式，由外而內和潛移默化的方式，培養學生的武德觀念，以建立武德信念與精神。

三、幹部制度

雖然軍事倫理學及政治訓練的教學課程是武德教育的核心，但軍事院校學生指揮部德行生活教育及隊職官、實習幹部之領導行為亦扮演重要的關鍵角色與功能，尤其隊職官和實習幹部的以身作則，親考、親教，發揮潛移默化、上行下效之功能，使國軍官兵均能躬行實踐，言行合一，才能發揚所教導的武德精神(郭雪真，2024)。軍事學校「實習幹部制度」，是各軍事院校為訓練軍校生領導指揮能力、養成階級服從與職務服從之觀念，以實習幹部和年班制度來管理學生。實習幹部制度主要以部隊編組的指揮組織為架構，期以學生領導學生，並藉由不同層級的職務工作歷練，磨練各期班學生的基層領導實務。故實習幹部大抵以學生隊之組織模式為基礎，且大部分實習幹部均由高年級班學生擔任，而高年班有管理與檢舉低年班學生過失的權利。因此，實習幹部制度是軍校生就讀軍校期間，熟悉軍人生活形態與組織文化最重要的推手，也是軍事教育養成中，不可或缺的一環(黃淑華，2017)。

在空軍官校領導關係中，領導方式是由實習幹部進行第一線領導，隊職官位居第二線的領導位置，規劃部隊作息，指導學生領導方式，協助仲裁紛爭，達成領導學生的工作。隊職官必須能夠識別實習幹部的長處和短處，並指證錯誤與指引他們進行改進，還必須將教育訓練與軍校的目標聯繫起來，使學生產生使命感與創造力(林麗香，2024)。易言之，實習幹部和隊職官的領導行為即為軍校生建立武德素養的首要指標。

此外，在軍事院校的學生管理規範中，榮譽制度亦是武德教育重要的一環。以海軍官校為例，依《學員生手冊》積極推動「榮譽制度」及「學習幹部」制度，藉此訓練學生規劃與應變能力、激發思維潛能，以養成學生自尊、自動



、自覺、自治的守法重紀精神；另針對《學生德行教育實施方案》律訂各階段德行教育目標，在生活管理中同時加強武德教育(海官校112至116年校務發展規劃書，2023)。由此可見，在軍事院校武德教育中，幹部行為是軍校生武德素養建立的標竿，透過仿效和學習，軍校生逐步建立武德精神和素養。

伍、結論

武德為領導軍隊之道，亦是每位軍士官兵軍事行為的準繩。但必須要申明之處在於智、信、仁、勇、嚴這五種行並非各自獨立的，而是相互關聯與影響。軍人需有智才能明辨信、仁、勇、嚴的價值，需有仁心才不至淪為暴勇與苛嚴。需有勇氣才能將智慧與仁心變為行動的泉源。需有嚴格的訓練、嚴謹的態度、嚴肅的紀律才能成為具備智慧與信念、仁愛與勇氣與王道之師(王信力，2024)。軍人的智慧、智謀、誠信、信心、仁愛、服務、勇敢、膽量、公正和自律素養來自於平日軍校生活教育和訓練的培養，因此為深耕軍人武德教育，學生在軍事院校的生活教育成為重要事項。

然而武德教育的推動不僅只有軍事院校老師、隊職幹部和實習幹部的責任，而是要全校教職員共同努力(韓台武，2024)。教職員工必須在武德價值及武德教育上建立共識，其中身教特別重要，當師長、隊職幹部及學長姐不能在武德表現上以身作則時，他們對學生的要求將不會有成效。此外，軍士官所具備的武德亦非單靠軍校教育就可以形塑而成，而需要學校教育與社會教育相互的配合，才能讓來自於民間、茁壯於軍中的軍人有完整的武德基礎(王信力，2024)。不論是社會教育或是民間學校的教育，要建立武德精神的概念，應從歷史教育上讓一般民眾與學生理解軍人的價值觀，從典範的學習中理解軍人的信念(王信力，2024)。透過相關武德典範人物的解析和課程的安排，從建國史到建軍史的認識，以建立民眾對軍人身分和角色的正確認識，並形塑軍校生正確武德觀念。

綜論之，透過典範學習、課程規劃和幹部制度的落實，積極推動軍事院校武德教育實施，並配合社會教育和民間教育推廣軍人武德觀念，共同戮力建立軍人武德素養，發揮武德行為，以達成軍人保國衛民的職責和使命。

參考文獻

一、中文

1. 中華民國國防部(2004)。國軍軍語辭典，台北市：國防部。
2. 尤淑如(2024)，「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會，空軍官校。
3. 王信力(2024)，「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會，空軍官校。
4. 朱錦鳳(2003)。「問題解決與創造力測驗」的發展與其相關性研究。教育與心理學，26(6)，671-695。
5. 吳秋慶(2016)。武德領導概念性內涵之實徵性質化研究—以陸軍基層連長為例。復興崗學報，86，57-86。
6. 吳秋慶、洪光遠(2015)。武德領導之概念性內涵初探。復興崗學報，84，25-54。
7. 李琪明(2023)。道德典範人物的多元取徑探究及其品德教育示範。課程與教學季刊，26(1)，57-80。



8. 李蒲(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。
9. 林麗香(2023)。軍校生軍事倫理認知之形塑。桃園:國防大學。
10. 林麗香(2024)。教練式領導模式在軍事院校的應用,空軍軍官雙月刊,235,2-10。
11. 青年日報(2024)。國軍教戰總則第2條 軍人武德, <https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1654848>
12. 海軍軍官學校校務發展規劃委員會編製(2023)。海軍軍官學校112至116年校務發展規劃書。
13. 張文杰、厲復霖、尤淑如(2023)。陸軍官校推動全人與武德品格教育之現況及展望,第四屆全人教育與軍人武德學術研討會論文集,國防大學。
14. 張聖德(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。
15. 許世宗(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。
16. 郭雪真(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。
17. 陶威成、李彥彰(2016)。軍人武德與國家安全之探討。海軍學術雙月刊,50(2)。
18. 黃淑華(2017)。從學生自治組織運作探討軍校生法治素養之形塑。通識學刊:理念與實務,2(2),77-110。
19. 厲復霖(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。
20. 厲復霖、張文杰、康經彪(2020)。雄鎮陸疆,談話論略,建構統整哲學科學兵學特色的通識教育,第一屆全人教育學術研討會論文集,國防大學。
21. 盧國慶(2010)。武德教育與通識教育的關聯性研究—以國防大學的大學部基礎教育為例。第一屆軍人武德與品格教育學術研討會,27-48。
22. 韓台武(2024),「強化官校學生武德教育具體作法之研究」座談會,空軍官校。

二、西文

1. Bandura, A. (1974). Behavior theory and the models of man. American Psychologist, 29, 859-869.
2. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. Psychological review, 84(2), 191-215.
3. Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice-Hall.
4. Bennett, W.J. (1997). The Book of Virtues for Young People, Simon & Schuster Books For Young Readers.
5. Iddagoda, Anuradha, Rebecca Abraham, Manoj Keppetipola, Hiranya Dissanayake(2024). The influence of military virtues on job performance in the Sri Lanka Air Force: direct or mediated effects?, International Journal of Ethics and Systems, https://www.researchgate.net/publication/379259456_The_influence_of_military_virtues_on_job_performance_in_the_Sri_Lanka_Air_Force_direct_or_mediated_effects
6. Lynch, Karen Danna(2007). Modeling Role Enactment: Linking Role Theory and Social Cognition, Journal for The Theory of Social Behaviour, 37(4), 379-399.
7. Olsthoorn, P. (2014), Virtue ethics in the military, in: van Hooft S., Saunders N. (eds.), The Handbook of Virtue Ethics. London: Routledge, 1-14.
8. Piriye, H (2019). The role of military ethics and morale as a subject of pedagogy in the leadership training of officers for multinational environment, Journal of Defense Resources Management, 10 (2), 21-29.
9. Schmidt, Eric, Jonathan Rosenberg & Alan Eagle (2019). Trillion Dollar Coach: The Leadership Playbook of Silicon Valley's Bill Campbell. New York: Harperbusiness.
10. Vallor S. (2013). The Future of Military Virtue: Autonomous Systems and the Moral Deskillling of the Military, 5th International Conference on Cyber Conflict NATO CCD COE Publications.

作者簡介

林麗香 教授

學歷：國立中山大學大陸研究所博士；現任：空軍軍官學校通識教育中心社會科學組。



軍事訓練

DOI:10.29683/AFOB.202501_(240).0002

檢視中級初訓人體離心機9G個案於四個訓測流程的心跳率與相對應運動強度變化所帶來的啟示

空軍軍官學校通識教育中心副教授 蔡玉敏

提

要

本文研究目的乃檢視中級初訓模擬人體離心機9G個案飛行員的四個抗G訓測流程的心跳率與相對應運動強度變化。方法：以1位在中級初訓人體離心機第一流程達到9G抗G耐力的飛行學官為檢視對象，觀察其在四個抗G訓測流程所展現的心跳率變化情形，並以最大心跳率預測公式，換算成各個心跳率數值的相對應運動強度。結果：1.在第一流程尚未進行抗G動作的3G時心跳率，即已開始進入高強度運動等級，至於開始進行抗G動作為6.2G時，此時則屬於非常高強度運動等級。2.在第二、三、四個訓測流程中分別的最高心跳率，都達到至少高強度運動等級。3.四個訓測流程時間分別為96秒、37秒、25秒、18秒，皆偏屬於無氧運動階段。結論：四個中級初訓模擬人體離心機訓測流程分別的最高心跳率，皆屬於運動強度至少為高強度運動等級，甚至達到非常高運動等級，訓測時間皆為2分鐘之內，屬於偏向無氧運動類型。

關鍵詞：國軍飛行員、體能訓練、運動處方。



壹、緒論

當飛行器改變飛行慣性，如加、減速或進行非直線動作時，因受地心引力影響，會產生正或負的慣性重力(G力，G-force)，對戰機飛行員的生理而言是一大危險因素，所以，飛行員維持良好的抗G耐力，避免發生G力昏迷(G-force induced loss of consciousness, G-LOC)，是維持安全駕機的首要宗旨(李紀蓮等，2020)。為此，國軍飛行員必須定期接受模擬人體離心機的高G耐力訓測，以瞭解G力對人體的影響，學習正確的抗G動作，精進飛行員的抗G動作效益(文羽西等2012)。

目前臺灣僅有1座人體離心機，位於國軍高雄總醫院岡山分院的航空生理訓練中心，人體離心機是旋臂長25英呎的雙軸離心機(廠商：Latecoere公司，型號：101.5型人體離心機，如圖1)，能持續均勻的加速度，做恆定速率及連續方向改變的旋轉，最大G力可達9G (9倍人體重量)，為地面高G環境動態模擬器，是戰機飛行員高G耐力訓練的最佳場所，其效益普遍為各國所肯定(國軍高雄總醫院岡山分院航空生理訓練中心 [航訓中心]，2023)。該中心所進行的，是同時進行人體離心機的訓練兼測驗(後續簡稱訓測)課程。訓測課程依飛行員的飛訓階段與駕駛機種而有所不同，分為初、中、高等級；受測對象方面，初級初訓對象為航空醫官與生理官，中級初訓為空軍官校飛行學官(大學畢業後直接留在空軍官校接受基礎駕機訓練，尚未分派至戰鬥部隊的學官)，中級複訓為第一代機種飛行員，高級初訓為第二代機種飛行員，高級複訓為現役飛行員(陳定宗，2010，表2.3)。之後，每5年進行一次定期的高G耐力訓測，以檢測飛行員的抗G耐力狀況，預警飛行員抗G耐力衰減現象，進而強化G力昏迷危害的警覺性，防範因大G昏迷肇致的重大飛安事故(航訓中心，2023)。

臺灣空軍飛行員的培訓過程，分為訓練重點為空軍官校基礎的慢速機、快速機起飛、降落階段的飛行訓練，接著是晉升到台東志航基地進行快速機、戰鬥機的各种飛行技能訓練，最後才是分派到各飛行戰鬥部隊執行各式戰機的換裝訓練暨捍衛國家領空飛行任務。本研究對象設定為尚在空軍官校進行基礎飛訓階段的學官，主因影響抗G耐力的因素眾多，但是該階段為首次接受人體離心機訓測，通常受測學官的抗G動作尚未成熟，因此，人身本身的體能狀況很容易會成為影響抗G耐力的重要因素(蔡玉敏，2001)。此外，由於在基礎飛訓階段晉升戰機階段之前，必須接受並通過相當重要的中級初訓人體離心機訓測，因此，本研究以接受人體離心機中級初訓並具備9G抗G耐力的空軍官校學官為研究對象，再以中級初訓的四個流程(航訓中心，2016，56-57頁)為研究測驗項目，以瞭解在基礎飛訓階段的抗G耐力



訓測所需體能型態。

戰機快速增G率對人體生理是一大挑戰，為保持駕機意識清楚，必須具備良好的抗G耐力，而提升抗G耐力的最主要方法，除了能夠進行正確且熟練的抗G動作之外，人體具有與抗G動作相關的體能水準則是另一項重要的影響因素。事實上，體能概分為有氧與無氧運動兩大類型。根據國內學者(蔡玉敏，2001)研究顯示，當抗G動作正確性分數達13分以上(滿分15分)時，會顯現出下肢的30秒鐘溫蓋特無氧能力的最大動力、仰臥推舉肌力、垂直跳動力等短時間、高強度運動能力，都與最高抗G耐力值呈顯著正相關。此外，在相關的飛行員體適能訓練計劃與規定顯示，戰機飛行員的抗G耐力體能訓練，應當以肌力訓練為主、心肺適能訓練為輔(蔡玉敏、吳柏翰，2019)。此外，根據劉立宇等(2015)參考McArdle等(2007)與Brook等(2000)的研究結果，綜整而得的競賽活動主要能量來源，概分為持續運動兩分鐘之內，能量供應以無氧能量為主的系統，以及兩分鐘以上，能量供應以有氧能量為主的系統等兩大類。另外，根據航訓中心的人體離心機訓測控制室的儀表螢幕顯示，第一至四個訓測流程時間長度分別為96秒、37秒、25秒、18秒。綜整上述文獻

資料得知，中級初訓人體離心機四個訓測流程期間的所需體能，應該是偏向於無氧運動時間的範疇。至於接受訓測期間所展現的運動強度，則有賴於監測與分析受測當下所展現的心跳率與相對應運動強度的變化情形。瞭解人體離心機訓測時所需的體能屬性，有助於協助空軍官校飛行教育與訓練單位，

圖1. 臺灣的人體離心機



在未來提供給飛行學官有關於面對人體離心機訓測之前的相關體能的正確準備方向。

取自：國軍高雄總醫院岡山分院航空生理訓練中心 (2023，8月05日)。高G耐力訓練。作者。<https://814.mnd.gov.tw/aopo/cate2/sn2/>

貳、方法

一、研究對象

本研究對象是一位身高165.2公分、體重83.5公斤、身體質量指數30.6的25歲前臺灣國軍羅姓男飛行員(以下簡稱羅員)，在接受國軍飛機駕駛訓練期



間，依國防部規定，必須於不同飛訓階段，接受不同等級的人體離心機訓測流程而接受中級初訓訓測，並於訓測後自願提供個人的訓測結果做為本研究的研究測驗數據。

本研究對象羅員的鬆弛性G耐力與緊張性G耐力訓測值分別是6.1G、9.0G（訓測限定的最高G值），對照臺灣近20年1502位完成中級初訓的飛行員中人體離心機高G耐力訓測資料顯示，平均鬆弛性G耐力是 $5.27 \pm 0.96G$ 、平均緊張性G耐力是 $8.16 \pm 0.85G$ （李紀蓮等，2020）。顯示在相同的中級初訓飛行階段中，羅員的抗G耐力堪稱平均水準之上，故其個人所測得之各項抗G耐力與生理數值，皆相當值得本研究參用。

此外，抗G動作的正確性，確實可從飛行經驗的累積，以及人體離心機的抗G動作訓測中累進而來。本研究對象為人體離心機中級初訓學官，實為第一次接受人體離心機訓測，且為第一飛行階段學官，此等條件可以限定該員的飛行經驗與人體離心機訓測機會，以避免本研究結果陷入因人體離心機訓測或飛行經驗累進而導致抗G耐力提升的窘境。

二、研究方法

（一）目前臺灣僅有1座人體離心機，位於國軍高雄總醫院岡山分院的航空生理訓練中心，有關飛行員的人體離心機訓測，必須由院內已完成專業訓練的航空生理醫官依規定程序執行訓測。人體離心機為一座具有監測心跳率等生理狀況，以及攝影功能的飛行員抗G耐力訓測的設備儀器，本研究是飛行員先完成人體離心機訓測後，再回顧監視錄影畫面，並記錄所顯示的心跳率數值。臺灣國軍飛行員的人體離心機中級初訓四個訓測流程內容（陳定宗，2010，26頁）解說如下：

1. 第一流程：是以每秒0.1G增G率，從1.4G至9G逐漸增速情況下，進行最高抗G耐力訓測流程，主以檢測個人的最高鬆弛性G耐力與緊張性G耐力。在此漸增G值乘載過程中，受測者於不使用任何外加的抗G措施下接受測試，直到喪失50%周邊視野與視覺產生灰視時，此代表以到達在持續性正G力作用下所引起的視覺與血流改變之生理終點，此時的G值即為鬆弛性G耐力[relaxed G tolerance]。在達到鬆弛性G耐力值之後，隨即進行抗G動作(Anti-G Straining Maneuvers[AGSM])，抗G動作是指下肢骨骼肌肉進行等長性向內收縮，並配合節律性憋氣動作，藉由提升腹內壓及血液回流機制，促使心臟輸送更多血液往頭部，以提升腦組織的血壓及血流量，進而防止G力昏迷(陸逸中等，2020)，藉由正確執行的抗G動作，喪失的



周邊視野將有所回復，直到漸增G值再度到達個體的生理極限而發生第二次灰視甚至黑視時，此時的G值即為緊張性G耐力 [straining G tolerance] (李紀蓮，2020)。基於安全考量，第一流程的最高G值限定為9G，總長時間為96秒。

本研究對象在無抗G動作期間所展現的最高G耐力值為6.1G，第一流程開始後至第67秒之久；進行抗G動作期間為6.2G至9G，此段時間長為29秒。

2. 第二流程：進行抗G動作，並以每秒3G增G率從1.4G開始上升，於6G持續30秒後結束，整個流程時間為37秒。
3. 第三流程：進行抗G動作，並以每秒3G增G率從1.4G開始上升，於7.5G持續15秒後結束，整個流程時間為25秒。
4. 第四流程：進行抗G動作同時做檢查六點鐘方向的轉頭動作，並以每秒3G增G率從1.4G上升，於6G持續10秒後結束，整個流程時間為18秒。
5. 每兩個流程之間進行間歇休息，受測者於怠速1.4G狀態下放鬆休息，休息時間的長度則視主測的航空生理醫官的主觀評估（視受測者的精神狀況、生理與心跳率狀況是否正常等綜合因素）而定。

(二) 各種心跳率的獲得方式：

1. 檢視羅員進行人體離心機的每個流程影片，再記錄第一流程過程中每個G值（最小值差為0.1G）的心跳率，以及第二、三、四流程的開始時心跳率、期間最高心跳率、結束時心跳率。
2. 羅員的人體最大心跳率預估值：依據Tanaka等（2001）的最大心跳率預測公式為 $208 - (0.7 \times \text{年齡})$ ，經計算後，獲得羅員的人體最大心跳率為每分鐘191次。

(三) 運動強度的定義：

1. 運動強度的計算：將各訓測期間所記錄的心跳率，除以羅員的最大心跳率，再乘以100，即得該抗G耐力數值時的相對應運動強度百分比數值。
2. Norton等(2010)將運動強度分為5個等級：1.「久坐不動者」，從事<40%人體最大心跳率或<20%最大攝氧量。2.「輕度(低強度)運動者」，從事40-55%人體最大心跳率或20%-40%最大攝氧量且可維持此運動60分鐘以上。3.「適度(中強度)運動者」，從事55-70%人體最大心跳率或40-60%最大攝氧量且可維持此運動30至60分鐘。4.「積極(高強度)運動者」，從事70-90%人體心跳率或60-85%最大攝氧量且無法一直講話、但約可維持



30分鐘活動。5.「非常高強度運動者」，從事 $\geq 90\%$ 人體最大心跳率或 $\geq 85\%$ 最大攝氧量，但通常無法維持10分鐘活動等。

三、資料分析

以描述性統計呈現不同抗G耐力時的心跳率，以及換算而得的運動強度數值與等級。

參、結果

一、人體離心機第一流程的G值變化之心跳率與相對應運動強度的變化

首先，在人體離心機中級初訓的第一個訓測流程中，羅員自6.2G開始進行抗G動作，所以最高鬆弛性G耐力為6.1G，最高緊張性G耐力則為最高限度的9G。其次，根據Tanaka等（2001）的人體最大心跳率預測公式換算得知，羅員的最大心跳率為每分鐘191次。

羅員的人體離心機第一流程整體抗G訓測期間，在尚未進行抗G動作之前的狀況，1.4G至2.9G時的每分鐘心跳率為122次至132次，換算為63.9%至69.1%最大心跳率，屬於中強度運動狀態；處於3G至6.1G時的每分鐘心跳率為135次至171次，換算為70.7%至89.5%最大心跳率，屬於高強度運動狀態。在進行抗G動作期間，6.2G至9G抗G動作期間的每分鐘心跳率為172次至194次，換算為90.0%至101.6%最大心跳率，屬於非常高強度運動狀態。羅員的人體離心機第一流程抗G訓測期間的心跳率與運動強度變化如表1。

表1.

羅員的人體離心機第一流程抗G訓測期間的心跳率與運動強度變化

G 值	1.4G	2G	3G	4G	5G	6G	7G	8G	9G
心跳率（次/分鐘）	122	126	135	148	158	170	182	187	194
預估運動強度	63.9	66.0	70.7	77.5	82.7	89.0	95.3	97.9	101.6
運動強度分級	中強度		高強度			非常高強度			
（是否進行抗 G 動作）	（無）		（6.2G 開始）						

註：運動強度(%最大心跳率)，依據 Tanaka 等(2001)最大心跳率預測公式，估算羅員最大心跳率為每分鐘 191 次。強度分級，依據 Norton 等(2010)。

二、人體離心機第二至四流程抗G動作期間時的最大心跳率與相對應運動強度

由表2得知，羅員的人體離心機第二、三、四訓測流程，加速前的安靜坐姿心跳率與加速(抗G動作)期間的最高心跳率，乃至結束時的心跳率，分別為第二流程的每分鐘125次、先上升至183次、再下降至157次。第三流程的137次先上升至188次、再下降至163次。第四流程的146次先上升至165次、再下降至164次。經換算運動強度，分別為：



- (一) 第二流程開始時的65%最大心跳率，先上升至96%、再下降至82%，運動強度為中→非常高→高。
- (二) 第三流程開始時的72%最大心跳率，先上升至98%、再下降至85%，運動強度為高→非常高→高。
- (三) 第四流程開始時的76%最大心跳率，先上升至86%、再持平於86%，運動強度為高→高→高。

羅員的人體離心機第二、三、四個流程抗G訓測期間的心跳率與運動強度變化如表2。

表2.

羅員的人體離心機第二至四流程抗G訓測期間的心跳率與運動強度變化

流程	第二流程	第三流程	第四流程
心跳率(次/分鐘)	125→183→157	137→188→163	146→165→164
預估運動強度	65→ 96→ 82	72→ 98→ 85	76→ 86→ 86
強度分級	中→非常高→高	高→非常高→高	高→高→高
心跳率增加幅度	31.7%	27.1%	11.5%

- 註：1. 第二、三、四流程同樣以每秒3G的升G率，皆由1.4G分別上升至6G、7.5G、6G。
2. 運動強度(%最大心跳率)，依據 Tanaka 等(2001)最大心跳率預測公式，估算羅員最大心跳率為每分鐘191次。強度分級，依據 Norton 等(2010)。
3. 心跳率增加幅度=(最高心跳率-起始心跳率)/起始心跳率×100。

肆、討論

一、探討第一流程漸增G力訓測時的運動強度變化情形

(一) 影響最高G值時的心跳率因素

本研究對象到達9G時的最高心跳率為194次，高於陳定宗（2010）的100位平均23.3歲（22至26歲）中級初訓組到達最高G值（8.2 ± 0.8G）時的最高心跳率169 ± 16次，也高於33位平均36.5歲（28至49歲）的中級複訓組到達最大G值（7.9 ± 0.8G）時的最高心跳率152 ± 17次。陳定宗認為，影響人體離心機訓測時的心跳率因素，除了暴露於高G環境下的持續時間之外，還有年齡（顯著負相關），以及駕機飛行時數（顯著負相關）這個相當關鍵的因素。本研究作者認為，年齡與駕機時數可視為技術與面對挑戰時的心理成熟度，年齡或駕機時數愈高，及代表技術與面對挑戰時的心理成熟度愈高。

所以，造成本研究對象到達最高G值時的最高心跳率，與陳定宗的兩組之間有所差異的可能原因，除了因為本研究對象成功挑戰9G導致暴露於高G環境下的持續時間較長之外，也可能是因為本研究對象為人體離心機的初訓



者，導致在心理方面，當面臨抗G耐力訓測時，會產生較高的急性壓力，急性壓力會產生戰鬥或逃跑反應（Fight-or-flight response），造成緊張、憤怒、焦慮、恐懼、抑鬱等多面向的情緒反應，並活化交感神經程度、提升心跳率（洪紫宸、朱信，2012）。綜合了生理與心理兩層面的因素，堆疊出本研究對象在到達9G時的心跳率比陳定宗的兩組研究對象皆為高的現象。

（二）有無進行抗G動作的心跳率差異

此外，羅員在未開始進行抗G動作的最高G值（鬆弛姓G耐力）是6.1G，當時的心跳率為171次、89.5%最大心跳率，屬於高強度運動等級。至於開始進行抗G動作的6.2G時，心跳率為172次、90%最大心跳率，屬於非常高強度運動等級。可見抗G動作的進行時機點，有可能是高強度運動等級進入非常高強度運動等級的臨界點。

其實，在第一流程的第37秒、3G時，就已達到心跳率135次、70.7%最大心跳率的高強度運動狀態，可見在第一流程中，受測者的生理很早就開始面對高強度運動等級的挑戰。因為，依據靜水壓理論，若在無其他生理的代償反應之下，每增加一個正G力時，頭部的血壓將減少22至25毫米汞柱，故人體持續暴露於高正G力環境下，頭及眼部血流將供應不足，視網膜首當其衝受到影響，會因血液灌流不足而產生視力減退、週邊視野喪失、視覺敏銳度減低與視覺模糊（李紀蓮，2020）。人體為了避免因此發生G力昏迷現象，生理必然會產生代償作用，亦即相對應的提升血壓、心跳率（Watenpaugh et al., 2002）。當心跳率到達某個水準，生理代償能力無法應付過大的地心引力作用時，便開始進行抗G動作，以增加額外壓力的方式，協助心血管作功，繼續維持頭部血流量、保持清醒狀態。

由本研究中顯示，進行抗G動作時是6.2G，當時是心跳率172次、90%最大心跳率、非常高強度運動的狀態，可見抗G動作必然是一項相當激烈的人體運動動作，才能使飛行員達到保持頭腦清醒的目的。

三、整體訓測流程適當的體力付出應對方法

本研究表2的統整結果顯示，在第二流程6G持續進行30秒抗G動作期間的最高心跳率是183次、96%最大心跳率、非常高強度運動等級。但是在陳定宗（2010）的100位平均23.3歲同樣的中級初訓第二流程中，最高心跳率為142次、74%最大心跳率，僅屬於高強度運動等級。造成兩個研究之間的差異現象，可能是因為在第一流程中，本研究受測者的最高G值為9G，而陳定宗的受測組僅為8.2G。由於暴露於高G環境的持續時間會向上堆疊出運動強度（陳定宗，2010）。可見本研究對象在第一流程所付出的體力比較多，產生的疲勞程度也比較高，進而影響了第二流程期間的體能狀態。



由此可見，若在第一流程成功挑戰9G，將會提升後續訓測流程的體能負荷壓力。由於人體離心機中級初訓共有四個流程，必須四個流程皆成功完成才算通過測驗，因此，對於在第一流程時，是否應該鼓勵受測者挑戰9G極限？或者選擇低空掠過及格標準以節省整體體力的付出，以留著應付後續訓測流程的體力需求？此觀念值得進一步加以思考。當然，對於體能程度較差的受訓對象，則可建議其採取此種比較投機取巧的體能付出應對方式，以提升抗G訓測的通過率。

此外，表2顯示不同流程的開始時心跳率，第二流程是125次，第三流程是137次，第四流程為146次，隨著測驗流程次數的增加，流程開始時的心跳率也逐漸提升。此現象對於羅員來說，釋出兩個可能的訊息：一是，每兩個訓測流程之間的中間休息時間，不足以讓羅員的體能狀況獲得充足的恢復，也就是說，訓測流程的中間休息時間掌控設計，對羅員來說，似乎不太理想。二是，羅員的身體質量指數高達30.6，屬於中度肥胖者（衛生福利部國民健康署，2023），體重過重者的運動後心跳率恢復速度會比較慢（Dimkpa et al., 2023），依此導致羅員在接受抗G訓測當時的體能程度，尚不足以讓他在第一流程成功挑戰9G之後，接著仍能從容的應付第二、三、四個流程，也就是說，羅員的體能程度，可能無法從容的應對較長時間的抗G動作訓測需求（換句話說，羅員平日的飛行員體適能訓練尚待加強）。

表2顯示第二、第三、第四流程的最高心跳率所代表的運動強度分別為非常高、非常高、高。由此可見，對羅員來說，舉凡在需要進行抗G動作的任何G值環境下，其運動強度至少是高強度運動的等級。

伍、結論

- 一、在人體離心機第一流程中，即使是尚未開始進行抗G動作的第37秒、3G時，也會因為靜水壓理論，在生理代償作用下，逐漸提升血壓、心跳率，進而開始達到高強度運動等級，可見第一流程在經過37秒之後，就必須以高強度運動等級的體能水準加以應對。
- 二、尚未進行抗G動作的最高G值為6.1G，當時仍屬於高強度運動等級，但當6.2G開始進行抗G動作時，則已達到非常高強度運動等級，顯示進行抗G動作的時間點，是高強度進入非常高強度的臨界點。
- 三、在第二、三、四訓測流程進行抗G動作期間的最高心跳率，都至少會達到高強度運動等級，可見抗G動作，是一項高強度運動等級的人體運動狀態。



陸、引用文獻

- 一、文羽西、朱珮儀、江國超 (2012)。人體離心機—高G耐力訓練。中華民國航空醫學暨科學期刊, 26(1&2), 35-42。https://doi.org/10.7011/JAMSRC.201212.0035
- 二、李紀蓮、朱信、鄭兆堅、文羽西、林信宏、江國超、杜旻育 (2020)。人體離心機高G耐力訓練二十年資料分析。中華民國航空醫學暨科學期刊, 34(1-2), 15-28。https://doi.org/10.7011/JAMSRC.202012_34(1_2).0002
- 三、洪紫宸、朱信 (2012)。簡介唾液壓力反應生物指標。中華民國航空醫學暨科學期刊, 26(1&2), 27-34。https://doi.org/10.7011/JAMSRC.201212.0027
- 四、陳定宗 (2010)。高G人體離心機訓練對不同飛行時數飛行員心率的影響分析 [未出版碩士論文]。義守大學。
- 五、陸逸中、莊易倫、陳永立、鄭馥宗、賴重宇 (2020)。飛行員體適能與抗G動作效益的評估。中華民國航空醫學暨科學期刊, 34(1&2), 51-58。https://doi.org/10.7011/JAMSRC.202012_34(1_2).0005
- 六、國軍高雄總醫院岡山分院航空生理訓練中心[航訓中心] (2016)。國軍航空生理醫學。作者。
- 七、國軍高雄總醫院岡山分院航空生理訓練中心[航訓中心] (2023, 8月05日)。高G耐力訓練。作者。https://814.mnd.gov.tw/aopo/cate2/sn2/
- 八、劉立宇、吳芳忠、林政東、鄭景峰、吳柏翰、林明儒譯 (2015)。運動訓練法, 22頁, 圖1.15。台北市: 藝軒圖書。原著: Tudor O. Bompas, G. Gregory Haff。
- 九、蔡玉敏 (2001)。飛行生體適能與人體離心G耐力相關研究。體育學報, 32, 49-58。https://doi.org/10.6222/pej.0032.200109.5634
- 十、蔡玉敏、吳柏翰 (2019)。戰機飛行員抗G力之體能訓練策略。中華體育季刊, 33(4), 231-241。https://doi.org/10.6223/qcpe.201912_33(4).0003
- 十一、衛生福利部國民健康署 (2023, 6月29日)。BMI測試。衛生福利部國民健康署健康九九。https://health99.hpa.gov.tw/onlineQuiz/bmi
- 十二、Brooks, G. A., Fahey, T. D., White, T. P., Baldwin K. M. (2000). Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Application. 3th ed. Mountain View, CA: Mayfield.
- 十三、Dimkpa, U., Godswill, R. C., Okonudo, P., & Ikwuka, D. (2023). Heart rate responses at rest, during exercise and after exercise periods in relation to adiposity levels among young nigerian adults. Journal of Obesity and Metabolic Syndrome, 32(1), 87. https://doi.org/10.3920/CEP220015
- 十四、McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2007). Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 6th ed. Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins.
- 十五、Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. Journal of Science and Medicine in Sport, 13(5), 496-502. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.09.008
- 十六、Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. Journal of the American College of Cardiology, 37(1), 153-156. https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8
- 十七、Watenpugh, D. E., Cothron, A. V., Wasmund, S. L., Wasmund, W. L., Carter III, R., Muentner, N. K., & Smith, M. L. (2002). Do vestibular otolith organs participate in human orthostatic blood pressure control?. Autonomic Neuroscience, 100(1-2), 77-83. https://doi.org/10.1016/S1566-0702(02)00142-X

作者簡介

蔡玉敏 副教授

學歷：桃園國立體育大學教練研究所體育碩士；經歷：空軍官校聘僱教師、文職助教、專任講師、專任助理教授、專任副教授、空軍官校教職員網球隊教練、空軍官校學生網球隊教練、空軍官校田徑隊教練；現職：空軍官校通識教育中心副教授。



軍事作戰

DOI:10.29683/AFOB.202501_(240).0003

中共無人機繞臺對空軍之威脅與影響 (以TB-001無人機為例)

空軍少校 黃耀霆、空軍中校 陳則佑

提

要

無人機(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)的起源最早可追溯至19世紀晚期，到了20世紀中期，隨著無人機在以阿戰爭和黎巴嫩戰爭的貢獻，進一步證明了其投入軍事作戰的發展潛力，2012年，中共軍方透過「珠海航展」大量曝光軍用無人機並展示其性能，被主辦方認為是最成功的一次，2023年4月，中共藉由舉辦「環臺軍事演練」，更是首次運用TB-001中長程無人機(Medium-altitude long-endurance UAV)以逆時針的方向完成繞臺動作，其動作之意涵耐人尋味，本文透過政治面、作戰面以及防空面等多面向視角探討中長程無人機繞臺之意涵，以分析其對我軍之防空與作戰威脅與影響，隨著中共在中長程無人機的運用相較以往，更有可能針對我東部空軍基地的防空及作戰構成威脅，不可不慎。

筆者將針對中共無人機繞臺行動之意涵，未來對我空軍實際威脅與影響進行研析及探討。

關鍵詞：珠海航空展、中長程無人機、繞臺意涵、TB-001。

壹、前言

無人載具的起源被認為是1896年5月6日，蘭利博士(Samuel Pierpont Langley)曾發射一架蒸氣動力飛機，飛越了美國東岸的波多馬克河，而造就在航



空史上被認為是比重大於空氣的飛行器進行的首次持續動力飛行^{〔註1〕}，若時間拉回現代戰爭的運用上，1947年的「以阿戰爭」以色列首先使用無人遙控飛機(Remotely Piloted Vehicle, RPV)作為戰場監偵裝備^{〔註2〕}。

不過，RPV通常僅用於較短航程的任務，仍需要遠端飛行員進行手動的遙控駕駛^{〔註4〕}，並且在1982年黎巴嫩戰爭中有較廣泛的運用，1998年以色列首次亮相的Hermes 1500系列與既往擔任短程任務的小型無人機不同，這款大型無人機(Large Unmanned aerial vehicle, LUAV)隨後投入於2006年黎巴嫩戰爭，為以色列提供了重要且關鍵的偵查與情報任務^{〔註4〕}，更被視為無人機擴張的決定性關鍵，有了這些成功經驗後，無人機發展成為各國在軍備上相互競爭的主要項目^{〔註5〕}。

然而，近年來隨著中共無人機頻繁的繞臺行動，使得中共無人機的議題對我軍應對上構成探討之必要，事實上，中共針對無人機的研製在早期就已經多次投入技術及資金，譬如2009年10月1日於國慶閱兵展示的ASN-207無人機，以及2011推出的SW-1天翼號，象徵了共軍早已重視軍用無人機的相關發展^{〔註6〕}，乃至2010年至2020年間，中國的無人機性能蓬勃發展。

透過近年備受矚目的中國國際航空航天博覽會(簡稱珠海航展)歷年展示情況探討其發展歷程，例如2012年第九屆珠海航展上，展示了諸多中、近程戰術無人機，除手持起飛的單兵無人機，也有車載中型無人機等，被主辦方喻為最為成功的一次展覽^{〔註7〕}；第十一屆珠海航展於2016年11月在廣東珠海舉辦，其中來自42個國家700多家廠牌參展(境外展商約占45%)^{〔註8〕}，展示內容包括各型飛機、飛彈及雷達系統等60多款型號900多件武器與裝備等，這年也是TB-001無人機首次曝光的一年，其體積與以色列的Hermes 1500系列同屬大型無人機，由四川騰盾公司研製^{〔註9〕}，起初設計於民間使用，但在其後續的珠海航展中可觀察到，其運用慢慢導入軍事發展，於2022年第十三屆珠海航展上，更展示了TB-001無人機擁有攜掛武器彈

註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，2003年3月。

註2 紐先鍾，〈以色列的國防工業經驗與教訓〉，《國防雜誌》，第2卷第11期，1987年5月。

註3 賴盈誌，〈讓我替你飛——無人機機型大盤點〉，《科學月刊》，2020年3月1日。〈<https://www.scimonth.com.tw/archives/3723>〉(檢索日期：2024年1月5日)。

註4 鄧詠政，〈中共無人飛行載具發展及作戰運用之研析〉，《陸軍步兵季刊》，第23卷第7期，2010年9月。

註5 Borg, S, "Assembling Israeli drone warfare: Loitering surveillance and operational sustainability," Security dialogue, 2021 〈<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0967010620956796>〉(檢索日期：2023年12月1日)。

註6 歐錫富，〈解放軍空軍4代戰機的衝擊與影響〉，《國防雜誌》，第26卷第2期，2011年4月。

註7 中國航太科技集團，〈第九屆中國航展〉，2014年11月10日。〈<http://zhuantian.spacechina.com/n1952846/n1952979/c1953343/content.html>〉(檢索日期：2023年10月24日)。

註8 應紹基，〈中共反介入戰略的新武器：新一代軍用無人機〉，2021年3月4日。〈<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202009240343.aspx>〉(檢索日期：2024年1月5日)。

註9 蘇紫雲、洪瑞閔，〈國防科技趨勢—中共新世代軍事科技評估〉，五南圖書出版，2021年，頁120。



藥的設計^{【註10】}，後續更外銷至沙烏地阿拉伯，合約達74億美元。^{【註11】}

以上，珠海航展公開了TB-001無人機相關性能諸元與應用，而在對外公開的背後更具有軍事和政治層面的意義，2023年4月28日中共藉「環臺軍事演習」首次運用TB-001無人機逆時針繞臺一周，號稱是對付我國的「斬首利器」，其意涵耐人尋味，因此，為了面對逐漸升高的中共軍用無人機威脅，我們不僅需要從戰略思維上預警並且研擬因應之道，也需要更多觀點的面向協助我空軍打開中共派遣TB-001無人機繞臺的神秘面紗，以抵制中共企圖利用「攻心戰」擊潰我民心士氣之意圖^{【註12】}。

回到空中作戰的層面，無人機技術發展及應用範圍十分廣泛，其特點具備了成本低廉並節省人力資源^{【註13】}，同時，新一代的無人機核心將會鎖定在飛控、遙控、導航設備和人工智慧等技術，共軍在無人機的發展中又以中國航天科技集團的研發成果為龍頭，被視中國大陸研究航太科技的測試基地，用於商規和軍規的測試使用^{【註14】}。總體而言，中共在無人機的研發，受制於西方國家關鍵技術等限制，反而催生了自主研發的能量，進而藉由航空展上大放異彩，彰顯其無人機開發實力與其未來性^{【註15】}。

戰時因無人機運用不計人員傷亡等優勢，可執行的任務複雜程度及風險，比起實體戰鬥機而言更利於運用，且能及時提供戰場相關資訊，進而成為致勝關鍵因素之一，若以貝卡山谷戰役、科索沃戰爭、波斯灣戰爭及美軍對阿富汗之斬首行動中，其共通點均運用無人機執行監視、偵蒐、目標分析、定位、通訊中繼載臺、攻擊及損勘等任務，取代戰轟機執行高風險性之作戰任務，串聯各軍種執行相關聯戰作為^{【註16】}，綜上所述，如何削弱或癱瘓敵空中作戰能力，利用無人機投入戰場掌握相關情資及偵蒐能力已是現代戰爭環境中不可或缺的趨勢，特別是近年中長程、長

註10 陳筠，〈珠海航展落幕 專家評中國新武器和無人機研發〉，《美國之音》，2021年10月5日。〈<https://www.voacantonese.com/a/the-booming-chinese-drone-industry-aiming-at-defense-and-offense-20211005/6257943.html>〉(檢索日期：2023年10月24日)。

註11 蔡雨婷，〈雙尾蠟無人機有何魅力？沙烏地阿拉伯斥資 74 億元向中國進口生產線〉，《新頭殼》，2023年5月18日。〈<https://reurl.cc/aLbLpl>〉(檢索日期：2024年2月14日)。

註12 林子奇，〈鷹蠟繞臺鍛戰力偵察懾壓斬首〉，《大公報》，2023年5月8日。〈<https://www.wenweipo.com/epaper/view/newsDetail/1655274569323384832.html>〉(檢索日期：2024年2月14日)。

註13 時先文，〈有時無人（UAV）勝有人—未來戰爭趨勢〉，《空軍學術雙月刊》，第622期，2011年6月。

註14 劉自強，〈當前中共國防工業組織與人力資源面向分析〉，《國防部整合評估室民國100年自行研究案》，2011年12月。

註15 王齊龍，〈中國高端無人機正「趕超西方」〉，《新華澳報》，2023年12月11日。〈<https://reurl.cc/L4M3aa>〉(檢索日期：2024年1月5日)。

註16 朱正傑，2017/1，〈美國無人機發展之研究—以武裝攻擊型機（UCAV）為例（2000-2015年）〉，《淡江大學國際事務與戰略研究所碩士論文》，頁57。



程無人機與微型自殺型無人機大量於俄烏戰爭中曝光，更彰顯了其重要性。

透過珠海航展的各類無人機種裡鎖定中長程無人機，除了包括「彩虹」、「翼龍」無人機系列之外，由於TB-001無人機的逆時針繞臺動作展現了其機種的獨特性，因此本文將深入探討TB-001無人機對我國空軍作戰可能面臨的威脅及影響進行探討，換言之，藉由瞭解TB-001的發展及其作戰（攻擊）及運用（偵查）意涵，能提升我空軍在防空作戰方面的認知，最後，回到中共可能對我實施的積極情監偵作為，我國應審慎檢討既有條件下如何運用無人機執行電子情蒐及反制因應作為，使我軍有效防護重要情資外洩，確保後續作戰有利態勢，透過公情資料、書報雜誌發表之文章及網路篩選資料作為研究資料來源和圖表整理，並歸納出內容的精度及深度，期許能達到拋磚引玉的關注及研究效果。

貳、中共無人機發展與運用

一、從珠海航展看見中共無人機的發展

中共軍用無人機的發展最早於1950年間，藉由抄襲美國和蘇聯的技術研發之軍用無人機，如伊爾-28等^{〔註17〕}，中共的軍用無人機主要以中央政府主導、透過「產學軍」之研發網絡由上而下地發展及研製^{〔註18〕}，若以中共無人機的公開資訊而言，「珠海航展」可以做為主要觀察的切入點，其中本文就2012、2016以及2022年的發展歷程進行研究，以利其後結合主要客觀事件分析中共無人機對我國空軍之作戰威脅及防空影響。

（一）2012年珠海航展簡析

2012年珠海航展被視為近幾年以來最為成功的一屆，^{〔註19〕}在此次裡中共首次發布了運用手持起飛的單兵作戰無人機，也有中型無人機款式高達25種以上，主要展出了CH-901、翼龍以及彩虹-4，被外界認定是複製外國無人機的設計^{〔註20〕}，在微型無人機方面例如CH-901主要強調了可單兵背負，快速展開、作戰、撤收，以可見光及紅外線(Infrared, IR)技術實施近程戰術偵查及監視能力，並即時回傳資訊至地面作戰部隊，以利導引砲兵射擊或戰車(裝甲車)作戰運用，如此一來便能極大化地搭配陸軍提高戰鬥效能，近

註17 邱越、閻嘉琪，〈高清：中國無人機大會神秘新機搶先看〉，《人民網》，2014年9月10日。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/n/2014/0910/c1011-25636054-2.html>〉（檢索日期：2024年2月20日）。

註18 黃安偉，〈中國駭客緊盯美國無人機技術〉，《紐約時報中文網》，2013年9月23日。〈<https://cn.nytimes.com/china/20130922/c22drone/zh-hant/>〉（檢索日期：2024年1月4日）。

註19 同註10。

註20 同註15。



而成為重要的資訊化裝備^{〔註21〕}，戰鬥型無人機為「刀鋒」型無人機；戰術型為「翔雁」與「ASN-104」等兩型無人機；戰略型包括「彩虹(Rainbow)」與「翼龍(Wing Loong)」等兩款無人機，這些顯現出中共擴展無人機的多樣性以利於不同戰場環境下執行作戰任務的發展。

(二)2016年珠海航展簡析

第11屆的珠海航展是中共首次宣稱自主研發多款以及強調多款中長程(Medium-altitude long-endurance, MALE)無人機種問世的一屆，在兩大主要軍用無人機系統裡，均於本次展示升級版本，「彩虹-5」以及「翼龍-2」無人機，^{〔註22〕}前者由中國航太科技集團公司研製，後者由成都飛機工業集團研製，除此之外，還有強調高空高速如「雲影」(Chengdu)無人機，其號稱中國版全球鷹^{〔註23〕}；在微型無人機也有「彩虹-805」、「長空-20」等超音速無人靶機^{〔註24〕}，同年，民間企業四川騰盾公司成立後，即宣布TB-001無人機之研製，並且宣稱主要用於民間和商業用途，諸如非軍用貨物之運輸，TB-001無人機在2017年於東協上首次公開，隨後在多次珠海航展上展出軍用裝備升級版本，根據中共人民網引述專家的說法，這類中高階無人機種的生產及運用，是為了取代部分戰機的能力，同時減少戰鬥人員的傷亡^{〔註25〕}。

(三)2022年珠海航展簡析

距離2012至2022年，無人機技術在經過十年發展以來，中共逐漸在全球作戰無人機市場佔據主導地位，部分原因是國家出資甚鉅，目的在於將中共的武裝力量提升至「世界一流的標準」^{〔註26〕}，中共領導人習近平將無人機描述為「能夠深刻改變戰爭情境的武器」，並在中共十九大上承諾「加快發展無人駕駛的智慧作戰能力」^{〔註27〕}，這些政策宣示以及資金技術的投入

註21 姜國棟，〈從2012年珠海航展看中共大陸無人機發展〉，《尖端科技軍事雜誌》第343期，2013年3月，頁18-64。

註22 人民網，〈第11屆中國國際航空航太博覽會〉。2016年11月3日。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/407069/>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註23 人民軍事網，〈中國雲影無人機首次亮相 多項性能領先全球鷹〉。《環球時報》，2016年11月1日。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2016/1101/c1011-28823941.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註24 微文庫，〈美刊“窺探”中國先進軍用無人機〉。2016年11月6日。〈https://www.gushiciku.cn/dc_tw/54297〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註25 人民網，〈專家：國產無人機可代替有人戰鬥機 未來或上航母〉。2016年10月28日。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2016/1028/c1011-28814351.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註26 何至中，〈淺析中共「人工智慧」之國防運用對我防衛作戰之影響〉，《海軍學術雙月刊》，第56卷第5期，2022年10月，頁72-87。

註27 王金志，珠海航展明星武器遍佈“海陸空天”，《環球時報》，2022年11月7日。〈http://www.xinhuanet.com/mil/2022-11/07/c_1211698409.htm〉(檢索日期：2023年1月3日)。



，使得2022年珠海航展可謂有了「質」的提升，在兩大主要軍用無人機系統（「彩虹-7」及「翼龍-10」）裡，與2016年相比，更強調機身隱形（Stealth）以及突破防線的能力^{〔註28〕}，除了既有軍用無人機型的升級之外，此航展當中更強調TB-001無人機導入攜掛各類武器彈藥的能力，也是首款運用各四具發動機之中共無人機^{〔註29〕}。

二、中共主要武裝攻擊型機的種類與性能

（一）2012年武裝攻擊型機

中共的「彩虹」與「翼龍」型無人機為「察打一體」之武裝攻擊型機，同時具備有外銷國際的水準，這兩款擁有飛行高度6公里以上，滯空時間18個小時以上，作戰半徑長達500公里以上，起飛重量在800公斤以上之作戰能力，可攜掛100公斤的高性能有效載荷量，並且在戰區內可擔負偵查、監視、電子對抗以及火力打擊等任務。^{〔註30〕}

其中彩虹-4無人機（如圖1）航程達到3,500公里，採用了當時新一代遠長航無人機技術，能夠搭配高水準的衛星資料鏈及複合材料加工處理能力^{〔註31〕}，2012年第九屆珠海航展不僅公開其機體，也意味著無人機技術逐漸能在戰略上擴大應用範圍，以翼龍-1無人機（如圖1）為例，其外型參考了美國

圖1. 2012年於航展公開的彩虹-4及翼龍-1



資料來源：本研究整理。

註28 同註9。

註29 魏齊，〈里程碑！中國大型無人機編隊飛行，軍事專家解讀〉。《環球時報》，2023年6月30日，〈http://www.news.cn/mil/2023-06/30/c_1212239401.htm〉（檢索日期：2024年1月9日）。

註30 中華人民共和國官網，〈“翼龍”無人機系統實物亮相珠海航展〉。2012年11月13日。〈http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/jrzq/2012-11/13/content_2264258.htm〉（檢索日期：2024年1月5日）。

註31 Mark McDonald，〈中國無人機珠海航展初露鋒芒〉。《紐約時報中文網》2012年11月29日，〈<https://cn.nytimes.com/china/20121129/c29drones/zh-hant/>〉（檢索日期：2023年11月24日）。



的MQ-1(又名為掠奪者)，在通訊功能上有所提升，使得翼龍-1能透過中共軍方搖控，將需要的軍事情資即時回傳至中共情報中心運用^{〔註32〕}。

此外孔徑雷達、精密導航搭載於長程無人機之中，使偵查過程中更維持長時間不中斷的探測，以及在攻擊武器上之精準度，具有一定的威脅性，其中精確導航武器系統得以讓工程師依照路程設計飛行路徑，實現自動駕駛能力^{〔註33〕}，相關性能比較如表1。

表1. 2012年珠海航展主要機種整理

機型名稱	彩虹-4	翼龍-1
最大起飛重量(公斤)	4,500	1,100
續航時間(小時)	35	20
作戰半徑(公里)	約 1,000	200
使用升限(公尺)	7,200	5,000
巡航速度 (公里/時速)	180	150
最大速度 (公里/時速)	350	280
任務載荷(公斤)	345	310
全機長度(公尺)	11	9
機翼長度(公尺)	18	20
配載武器	可攜帶4枚小型導 航炸彈	可攜帶8枚輕型飛彈
航電設備	合成孔徑雷達	

資料來源：本研究整理。

(二) 2016年武裝攻擊型機

2016年珠海航展強調軍用無人機機種性能提升，「彩虹-5」同樣屬於大型「偵打一體」無人機(如圖2)，翼展達21公尺，巡航高度3,000至5,000公尺，最大升限8,300公尺，最大續航時間40個小時，最大飛行速度300公里/時速，最大起飛重量3,300公斤，任務載荷重量500公斤^{〔註34〕}，可透過共用資料鏈路技術，與CH-3和CH-4無人機鏈結，該無人機於2015年8月進行了首飛，並於2017年7月進行了首次航展飛行(在河北省北部)^{〔註35〕}。

彩虹-5的性能與美國的MQ-9「死神」定位用途類似；但價格可能不到後者的一半^{〔註36〕}，顯現出其外銷競爭能力，彩虹-5比起當時中共過去研製的同類型無人機提升了翼展長度到21公尺，並研製出了關鍵發動機技術^{〔註37〕}

註32 蔡志銓，〈共軍無人飛行載具發展現況與我海軍因應作為〉。《海軍學術雙月刊》，第54卷第2期，頁23-26，2022年4月。

註33 同註15。

註34 徐康榮、孫亦韜，〈中共運用無人載具對我海軍艦隊作戰影響〉。《海軍學術雙月刊》，第55期第5卷，頁72-85，2018年10月。

註35 安，〈中國CH-5無人機完成試飛〉。《新華網》，2017年7月15日，〈http://www.xinhuanet.com/english/2017-07/15/c_136446198_3.htm〉(檢索日期：2024年1月5日)。

註36 Xiang Bo, "Production variant of China's CH-5 drone completes trial flight," Xinhua net, 2017/7/14/〈<https://defpost.com/chinas-ch-5-drone-completes-trial-flight/>〉(檢索日期：2024年1月5日)。

註37 根據馮光燦，周明，〈重油航空活塞發動機技術路線分析〉。《清華大學學報(自然科學版)》，2016年，第56卷



」，擺脫過往歐美壟斷發動機技術的局面^{〔註38〕}，象徵中共首次成功的朝向察打一體之大型無人機技術邁進，「翼龍-2」亦同樣屬於察打一體的長程無人機(如圖2)，除了續航時間可達32小時，最大特色為可攜掛6枚飛彈^{〔註39〕}，值

圖2. 2016年於航展公開的彩虹-5及翼龍-2



資料來源：本研究整理。

得一提的是，2018年珠海航展曝光翼龍-2的改良版，名為「攻擊-2」，目前已確定編入中共解放軍^{〔註40〕}，「翼龍-2」旨在執行監視和空中偵察等任務，目的也是為了在沙烏地區打開軍武貿易大門^{〔註41〕}，僅須由一名操作員使用控制站，透過數據通訊鏈路接收來自

表2. 2016年珠海航展主要機種整理

機型名稱	彩虹-5	翼龍-2
起飛重量(公斤)	2,720	4,200
續航時間(小時)	40	32
作戰半徑(公里)	1,700	1,500
最大升限(公尺)	9,000	9,900
巡航速度(公里/時速)	480	160
任務載荷(公斤/時速)	300	370
全機長度(公尺)	450	480
機翼長度(公尺)	11.2	11
配載武器	最多可攜帶 16 枚空對地飛彈，包含 80 公斤級 AR-1 空對地飛彈	可攜帶 12 枚空對地飛彈，包含 80 公斤級 AR-1 空對地飛彈
航電設備	合成孔徑雷達	

資料來源：本研究整理。

第10期，頁1114-1121的研究，重油發動機(重燃料飛機活塞發動機)比起與傳統汽油活塞引擎相比有幾種優勢，包括：引擎安全性更高，用料容易取得、後勤保障簡易、高度特性好(適合長高空飛行)以及通用性強、應用前景廣闊。

註38 王宏、李偉，〈「彩虹」-5無人機的五個優點〉，《中國青年報》，2016年12月30日，〈https://zqb.cyol.com/html/2016-12/30/nw.D110000zgqnb_20161230_1-06.htm〉(檢索日期：2024年1月5日)。



無人機的有效訊息，運用於各項戰訓任務之中，相關性能比較如表2。

(三) 2022年武裝攻擊型機

2022年珠海航展強調提升具備隱形作戰能力，將「戰術級」提升為「戰略級」無人機^{〔註42〕}，預計均於2025年正式服役運用^{〔註43〕}，「彩虹-7」無人機(如圖3)擁有機長10公尺，翼展22公尺，最大起飛重量達13,000公斤，並能利用隱形與長航時的性能，執行偵察監視任務，目前尚在研製階段^{〔註44〕}。

「翼龍-3」無人機(如圖3)擁有機長12.2公尺，翼展22公尺，最大起飛

圖3. 2022年航展公開的彩虹-7及翼龍-3



資料來源：本研究整理。

重量6,200公斤^{〔註45〕}，並在航展首次公開，是高空長航時(High-altitude long-endurance, HALE)無人機，具隱身特性，用於偵察和精確打擊任務^{〔註46〕}，根據中共宣稱，翼龍-3宛如「炸彈卡車」，採用雙連裝掛架時最多可

註39 張現傑，〈無人機與陸航遂行國土防衛作戰之研究—以反登陸作戰為例〉，《航空兵暨特種作戰部隊半年刊》，第77卷3期，2023年6月，頁1-29。

註40 李國偉、李偉與楊茹，〈攻擊-2型無人機可以用來幹什麼〉，《無人機網》，2018年11月29日。〈http://m.xinhuanet.com/mil/2018-11/29/c_1210005173.htm〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註41 人民網，〈中國翼龍II無人機：世界一流可“無人”操控〉。2017年3月01日。〈<http://ccnews.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0301/c141677-29115708.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註42 曾復生，〈國際無人機軍備競賽與戰略意涵研析〉。2023年4月20日。《中國青年報》，〈<https://www.npf.org.tw/2/25746>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註43 Military Factory, 2022/11/8/ “Chengdu (AVIC)Wing-Loong III (Pterodactyl III),” Chinese Drone Aircraft, 〈https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=2560〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註44 楊幼蘭，〈陸4代機搭檔 彩虹7隱形無人機揭神秘面紗〉。2018年11月05日。《中時新聞網》，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20181105003100-260417?chdtv>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註45 晨楓，〈翼龍-3不簡單〉。2022年11月10日。《觀風聞》，〈<https://user.guancha.cn/main/content?id=882074>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註46 同註解38。



攜掛16枚導彈或炸彈，不僅能用於偵查，亦可對地目標進行攻擊，發揮戰場即時運用^{〔註47〕}，相關性能比較如表3。

三、TB-001無人機作戰能力與運用

根據《簡氏世界飛機年鑑》(Jane's All the World's Aircraft)的整理，TB-001無人機(如圖4、5)的設計目的是能夠在機身中部的貨艙內搭載感測器和通訊設備，從而支援在陡峭的山區內解決無線電傳輸困難的地區執行資訊中繼^{〔註48〕}，儘管四川騰盾科技當時並未承認TB-001無人機的軍事用途，但已證實該機在2017年的中國東協博覽會上進行的地面展示

，就搭載了紅外/電子

光學攝像匣艙^{〔註49〕}，2021年TB-001無人機被進一步證實有攜掛24枚武器之能力，這些資訊使得該機種很可能成為中共外來採納之軍用無人機^{〔註50〕}，在簡述了TB-001無人機的基本性能之後，接下來將分為基本性能、作戰面及運用面進行探討研究。

表3. 2022年珠海航展主要機種整理

機型名稱	彩虹-7	翼龍-3
最大起飛(公斤)	13,000	6,200
續航時間(小時)	研製中	40
作戰半徑(公里)	3,500	2,000-2,500
最大升限(公尺)	10,000	10,000
巡航速度(公里/時速)	研製中	260
任務載荷(公斤/時速)	研製中	370
全機長度(公尺)	研製中	2,000
機身高度(公尺)	10	11
機翼長度(公尺)	22	24
配載武器	預計可攜帶巡弋飛彈或雷射導航炸彈	攜帶8枚巡弋飛彈彈頭
航電設備	有源相控陣雷達	

資料來源：本研究整理。



圖4. TB-001(雙尾蠟D)正面照

，就搭載了紅外/電子

註47 中國即時，〈珠海航展 | 反無人機戰鬥群 航展露真容〉。2022年11月8日。《大公文匯》，〈<https://reurl.cc/Qel5Xp>〉(檢索日期：2023年1月3日)。

註48 Oishee Majumdar, "China deploys UAVs near Taiwan, Japan," Janes, 2020/1/17/, 〈<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/china-deploys-uavs-near-taiwan-japan>〉(檢索日期：2023年12月2日)。

註49 許然博，〈中共無人飛行載具發展對我海軍威脅〉，《海軍學術雙月刊》，第55卷第5期，2017年10月。

註50 歐錫富，〈解放軍幹擾日本周邊海空域〉。2021年9月2日。《國防安全研究院》，〈<https://indsr.org.tw/>〉



(一)TB-001基本性能

與中共兩大武裝攻擊型機的前輩不同，TB-001無人機原先用途目的是定位於商用無人機，目的僅是為了偵查與空拍^{註51}，但如今中共將其定義為偵打一體之武裝攻擊型無人機^{註52}



圖5. 2022年航展公開的TB-001

，根據製造商四川騰盾科創股份有限公司(CASC)網站的說明，TB-001無人機為中高度、長航時之無人機，由兩具發動機提供動力，外觀具雙尾翼，可以攜掛相關武器和監視感測器在空中停留時間達35小時，航程約6,000公里，系統能夠與衛星通訊技術相容，並可投射空地飛彈，公情宣稱機身長10公尺，翼展20公尺，高3.1公尺，最大起飛重量3.2公噸，最高巡航速度280公里/時速，最高飛行高度約9,500公尺^{註53}，相關諸元如表4。

表4. TB-001 性能一覽

機種	TB-001(又名雙尾蠟D)
起飛重量(公噸)	4.35
續航時間(小時)	35
作戰半徑(公里)	3,000
最高升限(公尺)	8,000
巡航速度(公里/時速)	280
武器載荷(公斤)	250
全機長度(公尺)	10.5
翼展(公尺)	20
配載武器	最多可攜帶24枚飛彈，包含AR-2、AR-4空對地飛彈
輔助裝備	合成孔徑雷達

資料來源：本研究整理。

focus?typeid=23&uid=11&pid=188>(檢索日期：2023年1月4日)。

註51 Top war, “In China, tested a new heavy three-engine drone,” Top War, 2020/1/18/<<https://en.topwar.ru/166872-v-kitae-ispytali-novyy-tjzhelyj-trehdvigatelnij-bespilotnik.html>>(檢索日期：2023年1月3日)。

註52 軍情觀察，〈解放軍雙向戰巡，無人機三面合圍，鷹蠟繞臺鍛戰力〉。2023年5月08日。《大公文匯》，<<https://reurl.cc/lgeKbY>>(檢索日期：2023年1月4日)。

註53 四川騰盾科創股份有限公司，〈雙尾蠟〉。《四川騰盾科創股份有限公司》，2022年10月，<<https://www.tengden.com/product/6.html>>(檢索日期：2023年11月27日)。



(二) 作戰面

TB-001無人機被認為擁有獨立作戰能力，並且透過遠端操作技術同時可攜掛導引飛彈和炸彈(包括80公斤的AR-4空對地飛彈)，最大射程為8公里，最高速度為735公里/時速，^{〔註54〕}可以使用多種導航方式，其威力足以摧毀輕型車輛、地面武裝人員等目標，^{〔註55〕}其導彈重量經調整後，可承載於四個掛架上使用，運用於摧毀重型裝甲目標和工事設施^{〔註56〕}，AR-4空地飛彈已投入沙烏地阿拉伯市場，其威力之強大，射程可達20公里，可從7,000公尺高度發射，其效果可能優於美國的「地獄火」，而且作戰半徑可達3,000公里，可實現超視距攻擊(Beyond Visual Range, BVR)^{〔註57〕}。

(三) 運用面

TB-001無人機在運用能力方面，可分成偵查及運輸乘載，在偵查方面，TB-001無人機飛行半徑可達8,000公里，最高巡航速度280公里/小時，飛行高度8,000公尺^{〔註58〕}，在運輸乘載方面，TB-001的改良版TB-001D，於2022年10月25日於四川自貢鳳鳴通航機場完成「雙尾蠍D」版本的成功首飛，被認為是全球首款具備四具發動機的大型無人機，並證實有能力攜掛大型貨運吊艙，最大載重重量1.5噸、最大裝載空間5立方公尺，其載彈量增加了原先6倍之多^{〔註59〕}，未來有沒有投入作戰使用，仍有待觀察。

四、珠海航展之無人機性能發展趨勢分析

透過2012、2016及2022年三次的珠海航展觀察中共無人機的研發與作戰性能走向，可以觀察出數個發展趨勢，如大型化、隱匿性、作戰能力以及運輸與戰力保存等面向，並且在性能上也有所變化，相關分析比較如表5及圖6。

根據圖6可以發現TB-001無人機相較於其他機種(除了尚在研製中的彩虹-7)，在作戰半徑以及最大飛彈掛載數量皆為最高，再加上具備「偵打一體」的特性，對我空軍在作戰方面必定提升其威脅性，這也使得TB-001無人機有能力繞臺之偵查活動格外具有意涵。

註54 加特林，〈中國TB001無人機，曝光最強戰鬥力姿態！殲殺敵人於3000公里之外〉。2019年12月1日。《新浪網》，〈<https://jmqlm.sina.cn/spider2/doc-iihnzahi4541799.d.html?vt=4>〉(檢索日期：2023年1月4日)。

註55 洪子傑，〈解放軍不對稱作戰思維之初探〉。《國防情勢特刊》，2020年8月。

註56 蔡雨婷，〈雙尾蠍無人機有何魅力？沙烏地阿拉伯斥資 74 億元向中國進口生產線〉。2023年5月18日。《新頭殼》，〈<https://newtalk.tw/news/view/2023-05-18/871856>〉(檢索日期：2023年1月4日)。

註57 謝露瑩，〈彩虹家族「AR系列空對地導彈亮相中國航展〉。2022年11月8日。《中國網》，〈https://m.china.com.cn/wm/doc_1_8_2367765.html〉(檢索日期：2023年1月4日)。

註58 同註12。

註59 吳賜山，〈全球首款「4發」雙尾蠍無人機成功首飛 6倍載運量嚴重威脅臺海安全〉。2022年10月26日。《新頭殼》，〈<https://reurl.cc/Z9174p>〉(檢索日期：2023年1月4日)。



表5. 珠海航展之無人機性能發展趨勢分析

大型化	無論是彩虹、翼龍、TB-001 等，皆被定義為大型無人機，機翼皆有 20 公尺以上，這表示運載能力、航程和持久性有所提升，使各機種能夠執行更多元的任務，包括遠程偵察、精確打擊和戰場監控，並能夠搭載更多武器裝備，強化戰場運用。
隱匿性	意味著無人機更難被敵方雷達探測，提高在領空執行偵察或打擊任務的生存能力，例如 2022 年航展的彩虹及翼龍系列均強調了隱匿性，不過，TB-001 無人機迄今尚未有隱匿性外型的構改，也成為該武器的弱勢。
作戰能力	無人機可攜掛空對地和空對空武器，顯示出無人機作戰角色的擴展不再僅僅是偵察和監視工具，而可以獨立執行打擊任務的載臺，意味著可依任務屬性完成各項作戰任務，增加作戰彈性。
後勤運輸和戰力保存	可有效克服地理屏障，縮短敵後物資補給、撤離傷員或進行特種作戰支援的時間與窒礙，TB-001 無人機迄今能夠滿足軍民兩用的無人機種。

資料來源：本研究整理。

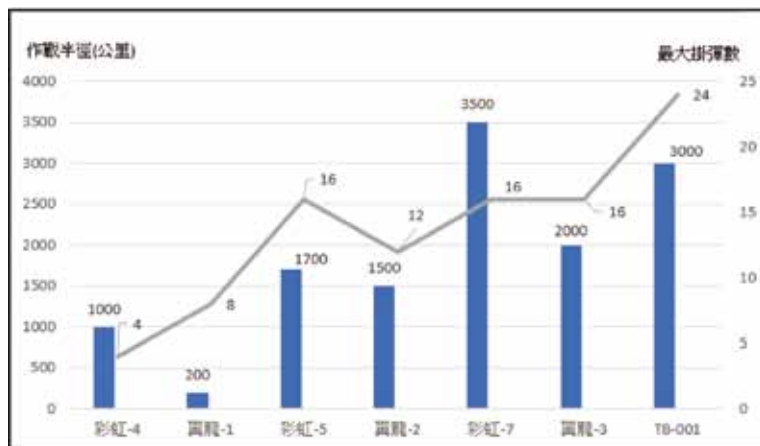


圖6. 中共大型無人機威脅性發展

資料來源：本研究整理。

參、中共無人機的繞臺意涵

一、歷年來中共如何對臺海來犯

在探討TB-001無人機繞臺意涵之際，中共各種機型早已對我國「擾臺常態化」^{【註60】}，然而，本文指出「擾臺」不能與「繞臺」畫上等號，我們需要先知道為什麼「繞臺」對我空軍而言是一件非同小可之事，事實上，中共以各種方式侵犯領空也不是從無人機開始；早在1953年韓戰爆發，為了阻止毛澤東為首的解放軍趁機來犯，美國派遣第七艦隊協防臺灣，隔年，美國總統艾森

註60 張延廷，〈共機常態性擾臺戰略意涵與國人抗敵意志之研究——以2020年為例〉，《新世紀智庫論壇》，第92期，2020年12月，頁46-57。



豪於韓戰後與我國簽訂《中美共同防禦條約》，正式將臺灣納入第一島鏈^{〔註61〕}。

同年，由美國主導由臺灣及中國共同協商確立了防空識別區(Air Defense Identification Zone ADIZ)^{〔註62〕}，以此用於國家安全和空防需要，單方面所劃定的空域，並沒有強制規範能力。

此默契直到2022年8月美國眾議院議長裴洛西(N. Pelosi)訪臺後，中共宣布跨越中線舉行實彈演習區，展開原訂為期三天的「環臺軍事演練」，迄今中共已不承認海峽中線之存在，隔年透過民用無人機頻繁襲擾金門部隊，我國國防部宣布於2023年部署「無人機防禦系統」，應象徵我國面對中共無人機來犯之空防思維到達了新的歷史階段^{〔註63〕}。

二、從「擾臺」到「繞臺」之意涵

海峽中線，在過去2000年至2010年以來，兩岸戰機均以不跨越中線為原則執行各自飛行訓練，直到2019年有2架殲-11戰鬥機跨越中線，隔年中共更是宣稱沒有海峽中線之存在。^{〔註64〕}

自2016年8月，我國防部首度公布共機在我國周邊海域襲擾以來，中共擾臺行為逐漸形成常態化，根據國防部公布資料，自2020年9月迄今，中共大多透過各式戰轟機配合輔戰機種進行襲擾。

可以進一步從政治、軍事及法律三個面向分析，在政治層面，共機可能向美國釋放政治訊息，一方面針對美國對臺灣之軍售交流上表達強烈的譴責，二方面向美國於太平洋之軍演表達不滿，在軍事層面，則是彰顯出中共在空權思維的轉變，從以往的攻守兼備轉化為天空一體，利用輪戰基地換防方式，強化中共各部隊熟悉海上飛行訓練，俾銜接未來戰場環境之實戰化訓練，在法律層面，則是透過修法使臺海定義中國內海化，企圖將對臺行動合理化。

2022年8月，美國眾議院議長裴洛西訪臺，中共各類軍機包括無人機，一口氣跨越包括海峽中線及防空識別區之區域，徹底打破中線共識，並展開長達9日之環臺軍演，針對中共襲擾之趨勢，我國防部針對中共無人機進犯有了防禦新思維。

從圖7中可以得知，藍箭頭是中共戰機諸如殲-16戰機，運-8各式機型試

註61 林瀚城，〈臺灣海峽中線在美中的地位〉，《國會季刊》，第49卷第3期，2021年9月，頁84-106。

註62 黃名璽，〈總統：防空識別區無主權涵義〉，《中央社》，2013年12月26日。〈<https://reurl.cc/4jX4v3>>> (檢索日期：2023年1月4日)。

註63 關鍵評論網，〈國防部將部署無人機防禦系統，學者籲設置防空氣球〉，2022年8月25日，〈<https://www.thenewslens.com/article/172224>> (檢索日期2024年1月5日)。

註64 BBC中文，〈「海峽中線」：中國與臺灣爭議熱點的過去與現在〉。2020年9月23日。《BBC中文網》，〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-54248933>> (檢索日期2024年1月5日)。

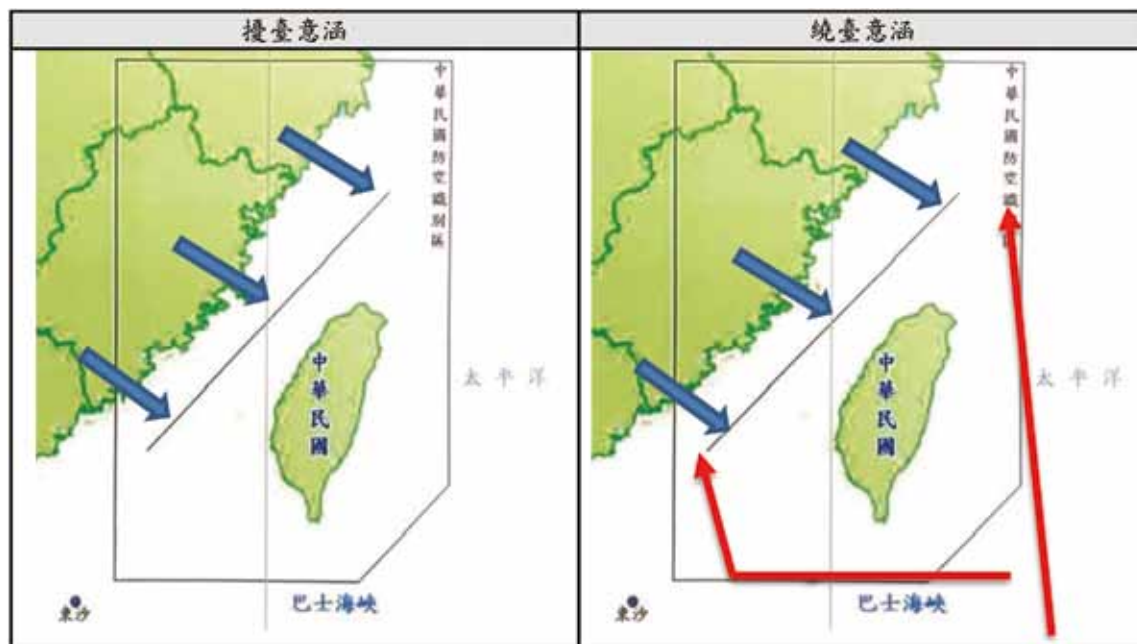


圖7. 從擾臺到繞臺之差異

資料來源：本研究整理。

圖測試臺灣海峽中線的底線，是謂「擾前」，但是紅箭頭則不再以臺海中線為依據，而是逼近臺灣本島領空範圍，並且繞到本島背後，即東部地區，是謂「繞背」，兩種意涵的差異不應混淆一談，但另一方面，擾臺與繞臺的動作可以同時實施，也可以僅實施其中一種，兩種動作並不衝突。

在掌握基礎的意涵概念之後，再結合本文第二章整理的中共無人機發展，並且根據2022年的發展規模來檢視，除了彩虹及翼龍兩大武裝攻擊型無人機系統之外，還有來自TB-001無人機的威脅^[註65]，以下將闡述這些無人機如何搭配中共戰轟機擾臺逐步實現繞臺的過程，並進一步討論其意涵。

三、中共無人機近期繞臺意涵：一個多面向的視角

中共在「常態化擾臺」的軍事策略上，中共近年來經常透過戰轟機對周邊海空域實施「灰色地帶」(Grey-zone)行動，包括襲擾東海、南海以及臺灣海峽，2022年中國無人機首次進入我國的防空識別區，統計有71次無人機侵犯我國領空，在東海及臺海早期出現的無人機包括彩虹4、BZK-005等型機^[註66]。

註65 郭宏章，〈中共無人機TB-001「雙尾蠍」首度繞臺一圈〉。《太報》，2023年4月28日，〈<https://reurl.cc/v0maN1>〉(檢索日期2024年1月5日)。

註66 林蘭，〈中國軍機擾臺2022年增加近一倍 專家解讀〉。《法廣 RFI》，2023年2月18日，〈<https://reurl.cc/4jDYeY>〉(檢索日期2024年2月21日)。



2023年4月27日，中共透過TB-001無人機首次逆時針環繞臺灣飛行，目的是針對在瓜地馬拉總統賈麥岱(Alejandro Giammattei)結束訪臺行程之際，以及美國和南韓共同發表「華盛頓宣言」，重申重視臺海和平穩定的敏感時刻^{〔註67〕}。

故此，本文研究將持續探討中共無人機的繞臺意涵，如何看待中共無人機的繞臺意涵，至少有三個面向作為檢視基礎，首先是作戰面，包括傳統戰機及無人機作戰特性與效果，其次是運用面，包括飛行員身心負荷以及後勤油料影響，最後是政治面，包括心理戰以及恫嚇之影響，以下分別結合具體事件論述之。

(一) 作戰面

針對中國無人機對臺灣防空識別區的襲擾，我國目前已有防空飛彈部署作為應對基礎，並建立了相關預警系統來偵測威脅^{〔註68〕}，這些無人機的威脅主要來自其匿蹤攻擊的能力，在匿蹤有幾個層面，首先是對雷達的匿蹤，因為無人機體積遠小於有人飛機，速度相對也非常小，因此更不易被偵蒐^{〔註69〕}，再加上研判未來中國的新式無人機研發之匿蹤外形以及複合材料機體，大幅減少了地面和預警系統雷達所發現的距離，使得入侵之無人機不易被發現和攔截^{〔註70〕}，例如2022年珠海航展所展出無人機強調了匿蹤功能的研發，而在作戰半徑、續航力以及攜掛武器方面，TB-001無人機將是首要的威脅來源。

國防安全研究院副研究員舒孝煌指出TB-001無人機從宮古海峽出海到臺灣東部目的以情蒐與遠端遙控測試為主，並測試情報偵察與資料回傳能力，國政基金會副研究員曾表示，此次TB-001無人機繞臺之企圖除驗證該型無人機的遠海長航性能外，也有擴張其武力發揚之意涵，從中更看出中共於武力犯臺時對臺灣東部各重要軍事設施直接構成威脅之能力^{〔註71〕}。

根據我國防部所公布的航跡圖(如圖8)可判出，中共運用TB-001無人機自中國福建及廣東省交界處出海飛入我防空識別區西南空域，隨後行經東南

註67 莊志偉，〈中國改派無人機擾臺 臺國安人士：緩解戰機高勤務維修壓力〉，《美國之音》，2023年9月7日。
< <https://www.voacantonese.com/a/pla-drones-around-tw-20230907/7258096.html> > (檢索日期：2023年12月5日)。

註68 史書華、辜樹仁，〈最危險的峽：共機為何轉向臺灣西南角？〉，《天下雜誌》，2021年10月31日，< <https://web.cw.com.tw/taiwan-strait-2021/> > (檢索日期：2023年12月3日)。

註69 曾復生，〈國際無人機軍備競賽與戰略意涵研析〉，《國政研究報告》，2023年4月20日，< <https://www.npf.org.tw/2/25746> > (檢索日期2024年1月5日)。

註70 同註解68。

註71 美國之音，〈最大無人機首次繞臺，解放軍想幹嗎？專家：演練武力犯臺前的這件事〉，《風傳媒》，2023年4月29日，< <https://www.storm.mg/article/4783155> > (檢索日期：2023年12月5日)。



及東部空域，再從北面空域飛返中國，過程中配合，「蘇愷30」戰機、「殲10」戰機、「殲16」戰機、「運8」反潛機、「運8」技偵機等多批次戰轟機及輔戰機種襲擾，逾越海峽中線及我西南空域，對我執行威懾及恫嚇效果。



圖8. TB-001首次以逆時針繞臺路徑

，可以發現戰轟機（資料來源：本研究整理。

如蘇愷-30、殲-10及殲-16等)僅逾越臺海中線後並未進一步進犯，此為過去較常見的擾臺意涵，但是TB-001無人機並非如此，而是首度透過逆時針的方式繞行臺灣本島東部空域，顯見完成繞臺行動的背後有其後續實戰運用上之考量。

可以發現，中共無人機的繞臺往往結合傳統戰機伴飛，只不過無人機更有能力跨越以往的規範及共識進而完成繞臺行動，具體而言，軍用無人機屬於灰色地帶的競逐領域，正如美國空軍Avery和Fricker指出，無人機對國家而言是一種投資報酬率極高的策略，引發國際批評程度較傳統戰機小^{〔註72〕}，美國加州大學戴維斯分校(UC Davis)也有學者指出，無人機的攻擊比地面部隊的攻擊更具侵略性，無人機軍事行動可以降低在國內和國際上使用武裝部隊的政治成本^{〔註73〕}，使得無人機在作戰層面，可以有效避免人員傷亡，保存其武裝力量，其次是無人機通常價格比起傳統戰機便宜許多，因此有利於降低空軍的人力資源耗損及作戰成本，背後目的為提高我國針對來犯共無人機之抵禦成本。

除了這些路徑行為之意涵外，在作戰層面上也具備實質意義，根據日本

註72 Plaw, Avery and Matthew S. Fricker, "Tracking the Predators: Evaluating the US Drone Campaign in Pakistan," International Studies Perspectives, Vol. 13, No. 4, 2012/4, pp.344-365.

註73 Brunstetter, Daniel and Megan Braun, "The Implications of Drones on the Just War Tradition," Ethics & International Affairs, Vol. 25, No. 3, 2011/9/20, pp.337-358.

註74 同註：72。



《每日新聞》在2023年2月的報導^{〔註74〕}，無人機從偵察朝向攻擊的技術將顛覆既往的制空權概念，這是在於無人機活動的低空域成為新的戰場，其特點是能夠低成本地跨兵種（陸軍、海軍）進行協同作戰，其運用包括偵查、透過將敵人座標回應給砲兵部隊或是導彈系統，更可以提高砲擊的精確度，甚至是結合AI人工智慧技術提高行動自主性等，換言之，中共藉無人機繞臺之成熟，展現出未來對我執行封控階段時，搭配有人機於海上（水下）及空中作戰中運用，我國在制空權和制電磁權上之掌控更加棘手，進而壓縮阻滯敵奪島的反應時間，更影響其他軍事盟友對我國相關的國際援助。

（二）運用面

受制於人體的生理限制，在執行空軍各項作戰任務環境下，長時間對於人體負荷及精神耗損很不可忽視的，因為高性能戰鬥機在進行戰術動作產生6-9個G力(G-force)是稀鬆平常的事，所以抗G動作是每位飛行員必要的技能，但受制於各種情況下（精神或體力狀態不佳的情況等）可能導致飛行員暈厥，稱為G力昏迷(G-LOC)，進而人機兩失，根據美國軍醫研究，一旦執行空軍任務長期下來每達到100小時，就會慢性產生骨骼與肌肉痠痛，光是脊椎疼痛風險就會增加6.9%，有高達20%的高性能戰機飛行員因此患有局部痼疾^{〔註75〕}。

然而，無人機可以免除這些生理上的限制，而能執行長達超過24小時的續航力，並且執行情報、監視和偵察(ISR)、精確打擊、電子戰和資料中繼等任務，可於高空長時間待命，以因應局勢和蒐集情資等作戰，對於我國「戰力保存」作為（東部基地）是個挑戰^{〔註76〕}，換言之，無人機也能替代傳統戰機的例行任務，保留飛行員的身體負荷，可延長戰機的使用壽命、維修和出勤成本。

在偵察方面，除了TB-001無人機首次逆時針繞臺之外，共軍其後也搭配彩虹-4型無人機自東海南下（如圖9），沿臺灣以東之空域向南飛行，並且轉向巴士海峽之後，跨越海峽中線後折返回中國境內，並且搭配傳統戰機實施襲擾^{〔註77〕}，有意圖測試其他無人機機種在情監偵(ISR)的能耐。

註75 Rintala, H., Häkkinen, A., Siitonen, S., & Kyröläinen, H, "Relationships between physical fitness, demands of flight duty, and musculoskeletal symptoms among military pilots," Military medicine, Vol. 180, No. 12, 2015/12, pp.1233-1238.

註76 游太郎，〈漢光演習登場！全臺戰機升空警戒、疏散 全面保存戰力〉。2023年7月23日，《自由時報》，<<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4373574>>。（檢索日期：2023年12月6日）。

註77 吳書緯，〈中國36機艦擾臺「彩虹4」型無人機繞臺半圈〉。2023年5月12日，《自由時報》，<<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4299144>>。（檢索日期：2023年12月6日）。



(三) 政治面

中共解放軍除了對我國實施擾臺行動及無人機襲擾外，對於鄰近國家諸如日本亦展現出入侵空域等跡象，亦是針對第一島鏈之國家行使軍事威懾的部份，2021年8月，當時英國皇家海軍伊莉莎白女王號航空母艦與日本海上自衛隊艦艇正在東

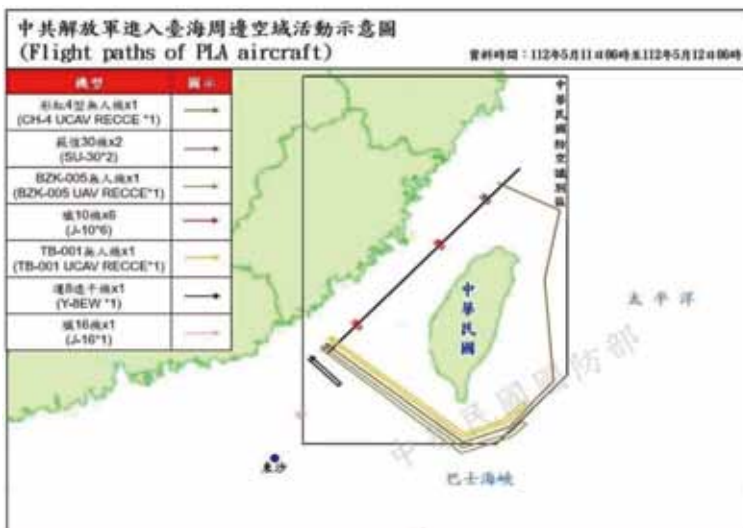


圖9. 彩虹-4首次以順時鐘繞臺路徑

資料來源：本研究整理。

太平洋進行聯合軍演，中共運用TB-001無人機在運9(中型中程戰術運輸機)的隨伴下飛越宮古海峽進入進行相關情蒐^{〔註78〕}，於2022年7月，TB-001無人機沿著同一航線單機航行行經宮古海峽飛往東太平洋(如圖10)，在2022年8月，在美國前眾議

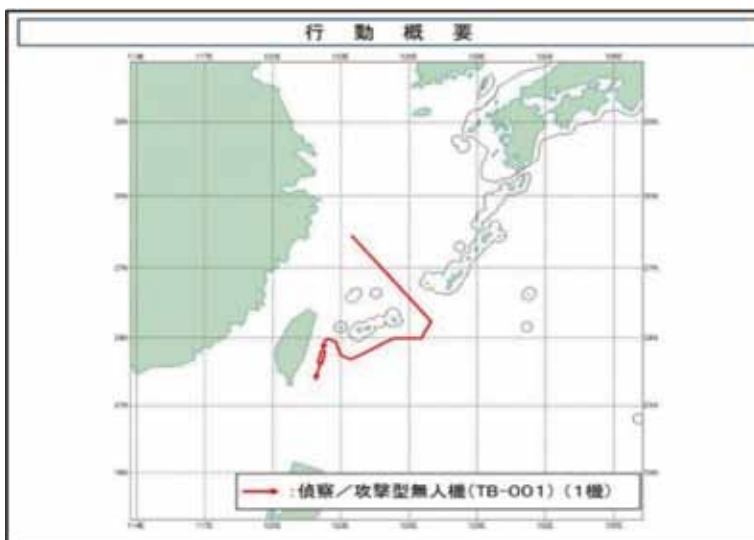


圖10. 日本視角下的TB-001繞臺意涵

資料來源：本研究整理。

院院長裴洛西訪問後宣布於臺灣周邊設立禁航區，實施環臺軍演，當時公情顯示一架TB-001無人機和一架BZK-005無人機也參與本次演習^{〔註79〕}，由此可觀察出其衛星導控能力已具備突破第一島鏈，未來可配合中共航母戰鬥群

註78 陳彥名，〈中共無人機近期於臺灣附近空域活動之研究〉，《展望與探南》，第21卷第6期，2023年6月。

註79 Thomas Nedrick, "Chinese TB-001 Scorpion Drone 'Encircled' Taiwan," The Warzone, 2023/4/28/<<https://www.thedrive.com/the-war-zone/chinese-tb-001-scorpion-drone-encircled-taiwan>>(檢索日期：2023年12月15日)



、長程空中預警機、空中加油機、高超音速導彈等武器裝備，強化區域拒止與反介入能力。

回到在政治面的意涵上，由於我國為島嶼型國家，並不像烏克蘭能在俄烏衝突下持續透過道路後勤與俄國對抗，很可能得仰賴於國際友善軍事盟友提供彈藥補給以及軍備資源對抗中共侵犯，從無人機的偵查範圍可以得知，

運用無人機來突破第一島鏈，以獲取資訊情報很可能並非困難，一旦未來爆發武裝衝突時，中共可以在第一時間內派出偵查無人機來對我國第一島鏈周遭實施偵查及嚇阻，因此若開戰，對於外國欲援

型號	類型	首次繞臺
翼龍系列	翼龍-1(攻擊-1)	無明確繞臺日期
	翼龍-2(攻擊-2)	2023年10月4日
	翼龍-3(攻擊-3)	研製中
彩虹系列	彩虹-1	無明確繞臺日期
	彩虹-4	2022年9月17日
	彩虹-5	無明確繞臺日期紀錄
	彩虹-7	研製中
TB-001(又名雙尾蠟)		2023年4月28日繞臺東部一圈 2023年12月22日伴機飛行

表6. 中共主要運用之中長程無人機繞臺紀錄

助具有一定戰略嚇阻 資料來源：本研究整理。

能力，相關繞臺紀錄整理如表6。

肆、無人機繞臺對空軍之威脅及影響

一、TB-001無人機繞臺作戰面之威脅影響

延續上一章節將中共無人機對我空軍的威脅及影響，區分為威脅面、運用面以及政治面的多層次視角，結合平時以及戰時狀態之情境，以下分別討論：

(一)威脅面

1. 平時威脅

中共在東海周圍部署了多種類型的中長程無人機，並且利用無人機來加強其在該地區的影響力，並主動藉由無人機執行情監偵任務(ISR)來實現資訊擷取優勢，除了降低人力及燃料成本，也能藉由巡航時間拉長提供長期的偵察(蒐)能力，平時TB-001無人機的活動可視為一種心理作戰和主權宣示行為，透過在我國周邊飛行，中共意圖展現其軍事力量及偵察能力，進而對我國民眾和政府產生心理壓力，此外，這種活動也可能用於收集我國的電子情報和監視我空軍之部署，增加中共對我國的情報優勢，若從路徑圖顯示中共有意圖繞到臺灣東部，很可能是在尋找我國戰力保存之弱點，以利戰時能夠在第一時間掌握情資，並對我東西部進行打擊，試圖限縮我軍戰力發揚。



2. 戰時威脅

在戰時，包括TB-001等中長程無人機的威脅將大幅提升，除了持續進行情蒐活動之外，可能直接攻擊我國的關鍵基礎設施和軍事目標，混亂我空軍之通訊和指揮系統或作為先鋒部隊進行突襲等行動，須注意的是，TB-001無人機擁有3,000公里之作戰距離，這對我空軍來說，意味著必須建立一個高科技、高自動化的反制系統，並迫使我國應在軍事策略和防禦機制上做出相應調整，中共積極開發無人機單兵作戰、密集編隊，還可進一步與傳統戰機搭配作為「忠誠僚機」，增加單一編隊群的武器載臺數量及減少人員耗損的作法，使我空軍即便在人員技術和機種優勢的前提下，中共藉無人機在戰時運用很可能會削弱我方空軍作戰之優勢^{〔註80〕}，考慮到中共各式無人機的威脅，通訊和電戰系統在加速擊殺鏈方面的應用尤其重要，從俄烏戰場學到的經驗顯示，現代戰爭中快速的資訊傳輸和決策速度對勝負有著決定性的影響，針對中共無人機對空作戰可能的威脅項目如表7。

表7. 中共大型無人機對空軍威脅之作戰項目

快速反應與資訊共享	中共擁有北斗衛星系統，可實現的即時資訊共享，從而加快其擊殺鏈的速度，我國應強化自身或友邦的通訊網絡和資訊共享機制，並建立更加快速有效的反擊或防禦體系。
電子戰與反制措施	考慮到電子戰在現代戰爭中的重要性，透過情資，中共已大力投資於電子支援、電子攻擊及電子防護等作為(高新工程)，以發揚各式電子戰能力，我國需要防護相關電子戰反制能力，包括反干擾技術和反制措施，來保障關鍵通訊和指揮系統的正常運作。
破解與干擾	中共可能會採用各種手段來破解或干擾我國的擊殺鏈，包括物理破壞、電磁干擾和資訊損壞等，我國應建立健全的多層次防護體系，從硬體到軟體，從物理到網絡，全方位防護軍事資產。
人力情報與偵蒐能力	考慮到中共可能在我國境內進行人力情報收集和關鍵目標偵蒐，我國應加強內部安全和反間諜工作，並提升自身的偵蒐能力和情報分析能力，以便於早期識別和預防潛在威脅。

資料來源：本研究整理。

綜上所述，我國應從提升自身的快速反應能力、加強電子戰反制作為及建立多層次的防禦系統，以及強化情報收集和分析等方面著手，來應對中共可能採取的作戰策略，這不僅需要技術上的創新和突破，也需要在策略和戰略層面上獲得支持。

註80 盧伯華，〈中國航展亮點：陸國產人工智慧忠誠僚機 武器系統首次亮相〉，《中時新聞網》，2022年11月07日，<<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20221107004660-260409? chdtv>> (檢索日期:2024年2月25日)。



(二) 影響面

1. 平時影響

中長程無人機的平時運用對於我國的長期安全環境造成挑戰，這不僅會影響國軍的防禦部署考量，也可能迫使我國在軍事預算和資源分配上必須做出調整，在我國GDP還尚未達到3%的局勢下，意味著我國防上更須把人民納稅錢「花在刀口上」，也就是國防預算優先性的考量，例如國防部應針對無人機展開相關防禦部署及研究，以強化對抗無人機威脅的能力。

2. 戰時影響

在戰時，中共在中長程無人機的運用可能實施飽和打擊，對我國防空系統極具挑戰，影響我各項軍種的作戰效能和應對能力，特別是我國仰賴愛國者系統來保衛重要設施，以防護我方戰力，但這有成本及彈藥數量等限制^{〔註81〕}，此外，對於民用設施的攻擊可能造成人員傷亡和社會恐慌，進一步損害我國社會秩序和破壞經濟穩定。

二、TB-001無人機繞臺運用面之研析

(一) 威脅面

1. 平時運用威脅

在平時，中長程無人機的運用展示了中共在無人機技術和遠程控制方面的進步，這不僅增強了中共的偵察和監視能力，也提升了其在區域內的軍事影響力，對我國而言，必須持續投資反無人機技術和情報防禦系統的壓力，根據聯合國報告，光是2018年4月至2019年11月期間，利比亞發生了一千多次無人機襲擊，其中800次與翼龍-2有關^{〔註82〕}，此外，還得考量到無人機毋須讓飛行員承受G力以及墜落傷亡的風險，讓中共在開戰初期就能有效運用無人機使我空軍疲於奔命，再藉由中共戰機對我方在空襲擾，使我空軍作戰更為容易遭致不利，另外在兩岸開戰時期可預見的是，石油對傳統戰機是寶貴的資源，因此石油儲備也考驗後勤的能耐。

2. 戰時運用威脅

在戰時，中長程無人機的運用將是中共實施軍事策略的一部分，包括進行精確打擊軍事基礎設施、阻斷敵方通訊和指揮系統、甚至作為先鋒部

註81 Matthew Revels, "Denying Command of the Air: The Future of Taiwan's Air Defense Strategy," *Journal of Indo-Pacific Affairs*, Vol. 6, No. 6, 2023/4/24/, pp.136-145.

註82 United Nations, "Foreign Involvement in Libya Must Be Stopped, Top Official Tells Security Council, describing 'Race against Time' to Reach Peaceful Solution, Spare Lives," United Nations, 2019/12/18/ <<https://press.un.org/en/2019/sc14023.doc.htm>> (檢索日期：2024年1月9日)



隊進行偵查和路徑開拓使用，對我國來說，這意味著必須準備面對一個高科技、高度自動化的敵人，並在軍事策略和防禦機制上做出相應調整，但是這有成本以及實際作戰的限制，特別是愛國者飛彈單枚飛彈成本約400萬美元，^{〔註83〕}因此，未來若真的發生戰爭，在彈藥有限的情況下，從戰略、戰術、成本和節省貴重彈藥的考量，不期待使用愛國者飛彈擊落來犯中長程無人機。

在俄烏戰爭中，無人機對於雙方在基礎設施的打擊也讓全球矚目，鑒於南韓和我國同樣面臨地緣政治衝突的風險，發展無人機技術的同時，考慮其反制措施顯得尤其重要，目前國防部規劃僅針對小型無人機制定反制程序，採購手持干擾槍和利用輕兵器進行打擊，仰賴人員教育訓練及操作來執行，因此建立有效的無人機自動反制系統是當務之急的，國家關鍵基礎設施可能面臨敵特工使用廉價無人機進行恐怖襲擊的風險，這對民眾心理和社會秩序構成威脅，影響全民防禦的決心^{〔註84〕}。

(二)影響面

1. 平時運用影響

中共可能運用TB-001進行晝夜間全時段之繞臺襲擾，可能直接造成軍隊疲勞及相關對應武器的軍耗外，更直接影響民間士氣，造成恐慌，進一步可能構成外資撤離，擾亂國內經濟，長遠看來對社會影響甚鉅。

2. 戰時運用影響

平時利用灰色地帶，造成社會恐慌，可能由演轉戰之企圖，如果突襲本島，將造成接戰縱深不足，對我軍事和重要防護設施之防護作為難度增加。

一、TB-001無人機繞臺政治面之研析

(一)威脅面

1. 平時政治威脅

中長程無人機的平時活動是對我國政治壓力的一種體現，旨在透過展示軍事力量來影響我國政策決定和國際立場，這種策略可能對國家內部政治產生分裂效果，增加政治不穩定和社會動盪，尤其是中共透過各類媒體宣傳TB-001的首次繞臺之活動，以達到包圍臺灣或斬首臺灣之政治宣傳

註83 Pierre Bouvier, "War in Ukraine: What is the Patriot missile system," lemonade, 2023/5/23/<<https://reurl.cc/v0m8bL>>(檢索日期:2023年12月29日)。

註84 張子鴻,<關鍵基礎設施反制無人機之困境>，《國防安全研究院》，2023年8月7日，<<https://indsr.org.tw/focus?typeid=29&uid=11&pid=2659>>(檢索日期:2024年3月16日)。



，不僅提高了中共軍士氣，我國媒體也可能直接引用中共媒體內容，弱化我軍士氣。

2. 戰時政治威脅

在戰時，中長程無人機的運用可能被視為對我國主權的直接挑戰，激化臺海危機，這不僅對我國造成政治和軍事上的威脅，也可能引起國際社會的關注和介入，影響區域和全球的地緣政治格局。

(二) 影響面

1. 平時政治影響

中長程無人機的行為可能促使我國加強與其他國家的軍事和安全合作，尋求外部支持來對抗來自中共的壓力，這種外交策略的調整，雖可能增強我國在國際上的地位，但也可能陷入更複雜的國際政治環境之中，考驗我國在外交及國際政治戰略的能耐。

2. 戰時政治影響

在戰時，中長程無人機的運用和其所造成的影響將是評估國際社會對我國支持程度的重要因素，我國國際關係和外交策略將面臨嚴峻考驗，尤其在尋求國際干預和支持以抵抗中共侵略，中共很可能會一舉運用中長程無人機大肆對我國實施「封控作戰」，以武力威嚇組織國際盟友和物資的援助，進而削弱我國民間社會抵抗中共的信心。

二、建議因應措施

(一) 針對中共大型無人機建立專屬的防空系統

從上述「雙亞戰爭」在無人機針對防空系統的實際作戰案例來看，這意味著針對無人機來犯，持續確保更新我國防空網，並且在微型無人機的部分同樣應持續更新，無人機防空網能夠針對來犯之無人機進行打擊，更重要的是透過合乎成本及減少人員傷亡的代價為前提，根據舒孝煌與許智翔的整理，反制無人機的防空系統包括陸軍「前進區域防空指揮管制」(Forward Area Air Defense Command and Control, FAAD-C2)、陸戰隊「空防系統整合者」(Air Defense System Integrator, ADSI)、空軍的「多重環境領域無人系統應用指揮及管制」(Multi-Environmental Domain Unmanned Systems Application Command and Control, MEDUSA C2)^[註85]以及德國軍工巨擘萊茵金屬(Rheinmetall)研發之Skynex 35毫米防空砲系統，迄今

註85 舒孝煌、許智翔，〈無人機反制概念與系統之發展〉，《國防情勢特刊》，第16期，2022年3月28日，頁59-70。



已部屬烏克蘭境內，在面對無人機襲擾時，防空快砲的效果和性價比遠遠勝過動輒數百萬美金的飛彈系統，^{〔註86〕}中共藉由無人機對我國首次繞臺意義重大，而我國防部也提出部署無人機防禦系統，建議後續應持續針對無人機防空系統能力進行盤點，以阻制中共無人機繞背或長時段繞臺的行動，試圖探測我國軍事情報。

在面對中共可能對我國的軍事威脅上，防空飛彈部隊扮演著至關重要的角色，防空飛彈部隊不僅是國家防禦體系的關鍵，也是確保空域安全、保護關鍵基礎設施和重要政治經濟中心免受空襲之影響，針對中共可能採取的作戰策略，相關考量如表8整理所示。

表8. 空軍因應中共無人機作戰項目

即時反應與攔截能力	隨著無人機和精準打擊武器的廣泛應用，戰場情況變得更加複雜和快速變化，防空飛彈部隊需具備高度的警覺性和快速部署能力，以對來襲的威脅進行及時攔截和中和，這要求部隊不僅要有高效的指揮控制系統，還要有快速決策和反應的能力。
全天候作戰能力	考慮到可能的夜間或低能見度之攻擊，防空飛彈部隊必須具備全天候作戰能力，這包括在各種氣象條件和能見度下，都能準確識別、追蹤和攔截目標的能力。
高度移動性和靈活性	為了有效對抗敵方的快速打擊和電子戰干擾，防空飛彈部隊需要具備高度的移動性和部署靈活性，通過快速移動和重新部署，可以有效避免被敵方精確打擊，並根據戰場形勢的變化調整防禦策略。
電子戰和反干擾能力	面對敵方強大的電子戰能力，防空飛彈部隊需要加強自身的電子防護和反干擾技術，保障雷達和通訊系統正常運作，這包括提升對電子干擾的抵抗力，以及開發先進的電子對抗技術，確保在電子戰環境下仍能有效執行任務。
多層次防禦系統	建立由短程、中程到長程防空系統組成的多層次防禦體系，可以有效應對不同範圍和高度的空中威脅，這種整合防禦策略能夠提供全方位的保護，從而大幅降低敵方空中攻擊的成功率。

資料來源：本研究整理。

(二) 持續強化無人機國機國造及研發

我國防部公布了2022年戰略計劃，以大幅提升臺灣的無人機能力，最新舉措涉及國內商用無人機製造商以及航空航太公司的合作，並得到了我國軍方的大力支持，根據我國政府計畫，目標是到2024年中期製造超過3,200架軍用無人機^{〔註87〕}，範圍從重量不到2公斤的微型飛機到航程 150 公里的大型無人偵察機，並且開放私人公司參與研發，例如在2023年9月中旬，臺北航空航太與國防技術展覽會(TADTE)上，數十家本地無人機公司展示了其

註86 張威翔，〈萊茵金屬樂壞了！烏克蘭：打無人機用它最划算〉，《中時新聞網》，2024年1月27日，〈www.chinatimes.com/realtimenews/20240127003201-260417?chdtv〉(檢索日期：2024年3月20日)。

註87 楊俊斌，〈外媒曝光 我國2024「無人機戰略路線」3200架上陣〉，《聯合報》，2023年8月4日，〈<https://udn.com/news/story/11596/7344664>〉(檢索日期：2023年12月21日)。



技術，雷虎集團提出了航程為400公里的遙控艦載或陸基監視直升機的概念，另一家公司Geosat則展示了與 Fortunio Japan 開發的反無人機系統。

根據路透社報導，我國目前無人機機隊數量有數百架，包括四種類型的無人機，而北京方面估計有數萬架無人機，涵蓋50多種類型，從地面部隊使用的小型四軸飛行器到遠程偵察機等。

2023年，我國除了提高國內產量外，更積極與國外廠商合作以強化無人機的作戰能力，在TADTE上，臺灣與英國Flyby Technology公司達成協議，將進口160架Flyby與土耳其FlyBVLOS科技公司合作的「豺狼」戰鬥無人機，「豺狼」可能會為臺灣帶來非常有用的戰術運用能力，期許可以成為一種低成本、易磨損、具有強大打擊能力的無人機，以強化以機制機的作戰效果。

(三) 參考美國無人機學校

2024年1月2日，在美國陸軍裡創辦了無人機作戰學校(U.S. Military's New Drone Warfare School)，其針對美軍之無人機教育訓練影響甚鉅，藉由課程安排奠定了相關操作之基礎，^[註89]考量無人機用途廣泛且價格低廉，各軍種應於協同作戰時增進對無人機作戰運用，及無人機防空系統建立相關操作、科技、與作戰等本職學識，我國可納入參考，對於長遠的建軍備戰上有實質的幫助，因此建議我國未來能與美軍無人機作戰學校學習，無論是課程內容及組織編裝規劃等。

伍、結論與建議

一、研究結論

本文透過中共舉辦的珠海航展探討了中共中長程無人機的發展，以中國大陸於2012年、2016年以及2022年舉辦的珠海航展為開端，探討其TB-001對於我國繞臺之意涵及現狀，並研判的可能之後續發展，為我國安全提出結論與建議，研究發現，中共使用TB-001繞臺的意涵，除了展現出中高續航能力，其資料鏈結及傳輸可見已相當成熟，本文亦從既往的「擾臺」提升到「繞臺」之間的差異並且做出比較，如圖11所示。

註88 劉孜芹，〈我國採購160架土耳其「豺狼」無人機可搭載Martlet輕型飛彈〉，《上報》，2023年9月24日，〈<https://reurl.cc/pryaV8>〉(檢索日期：2023年12月23日)。

註89 Nick Smith, "US Army opens drone defense school as technology changes war," "News Nation, 2024/1/3/〈<https://www.newsnationnow.com/us-news/military/us-army-drone-university/>〉(檢索日期：2024年1月8日)



右圖為本文根據共軍繞臺意涵提供了多面向視角框架，在作戰面、運用面與政治面儘管在內容上有所重疊，但三個面向皆環環相扣，首先在作戰面，中共的繞臺目的是藉由無人機本身具有低政治風險、低成本以及資源耗損和長續航力等考量因素，我空軍在作戰方面應考量如何「以機制機」的方式因應，以保留我空軍戰力與資源之可能，其次在運用面則是與中共運用TB-001無人機首次執行繞臺行動，若考量無人機擺脫飛行員的生理限制及高續航力等特性

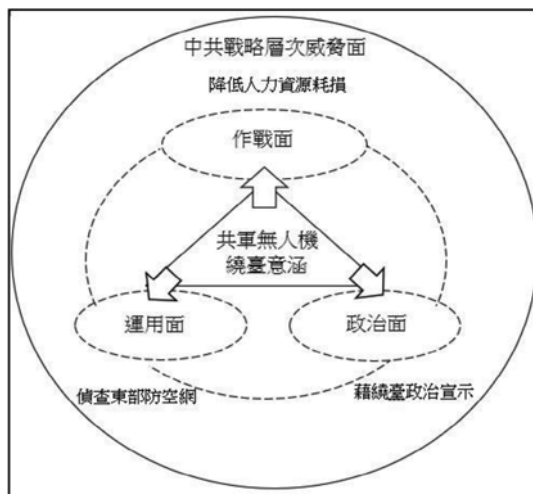


圖11. 共軍無人機繞臺意涵的多面向視角

資料來源：本研究整理。

，再加上東部為我國空軍重要空軍基地之部署，因此要如何在東部空軍基地部署針對「偵打一體」之無人機設立反制防禦系統，應是接下來我國須克服的挑戰，最後是政治面，透過中共繞臺行動引起了日方的注意，因此在繞臺意涵上不只是針對臺灣，而是展開區域地緣政治的宣示，不僅是中共有意藉由無人機突破第一島鏈「完成繞臺」，可能也為中共軍隊帶來提升士氣之效果，操作和演練大型無人機之常態化，為我國應當需面對的威脅。

二、研究建議

(一) 定期藉珠海航展追蹤中長程無人機技術升級與動向

儘管各式中長程無人機離2022年在珠海航展亮相至今不過僅經過兩年的時間，然而隨著地緣政治風險提高，我國不能不慎防並且掌握中共TB-001、彩虹及翼龍無人機之最新發展；至於新款的彩虹和翼龍系列在後續詳細資訊及作戰性能等持續掌握，而TB-001無人機則有諸多改良版，這些都值得後續追蹤。

(二) 持續強化我國無人機領域以及外購無人機發展

根據我國政府計畫推動之無人機國家隊發展研究，也同步須積極向國際無人機發展成熟之國家進行交流，透過尋求國際合作的方式，提升國內國造之能力，並試圖採購國外無人機，可運用於臺海情勢之兵力部屬與對應兵力使用。

(三) 在民間單位交流的基礎上與國際建立情報交流

我國並非是受到來自中共中長程無人機的唯一受害國，諸如鄰國的日本



同樣也是中共TB-001無人機受到海空領域來犯的國家，我國受制於現實的國際壓力下無法任意對他國進行軍事交流，以及軍事資訊情報交換，然而我國和日本同為民主國家，我國軍應當持續與日韓進行相關情報交流，以達資訊資料共享，鞏固我國及日韓在軍事情報上之友好交流。

(四) 建置防空系統強化無人機防禦

考量採購相關無人機反制裝備運用，俾利後續臺海情勢之預應，列舉德國軍工巨擘萊茵金屬(Rheinmetall)研發之Skynex 35毫米防空砲系統，迄今已投入烏俄戰爭之戰場實戰運用，因此因應TB-001無人機具備繞臺之反制作為，部屬此類型的反制武器具有其必要性。

(五) 國際參訪或交流美國無人機學校

美國於2024年創辦無人機作戰學校，提供了我國在面對中共無人機威脅下，幫助我國培養相關無人機操作及作戰人才，於國際交流上納入如何因應大型無人機威脅之作戰學術研討交流會等，皆是我國重要部會可納入參考及規劃之議題。

(六) 建立無人機作戰部隊

無人機的作戰成本比起大部分之作戰部隊(例如一個營級的地面部隊)少，無人機作戰人員之訓練成本也比訓練戰鬥機飛行員低，例如根據蘭德公司的報告，即使培訓一名最先進無人機MQ-9掠奪者的飛行員，成本也不超過68,968美元，但是培訓一名F-35飛行員的成本卻需要10,170,000美元^[註90]，但實際上如何建立專屬的無人機作戰部隊以因應共軍未來的戰爭出擊模式，必定具有挑戰。

參考文獻

中文部分

一、專書譯著

(一)蘇紫雲、洪瑞閔，2021年。《國防科技趨勢-中共新世代軍事科技評估》。臺北：五南圖書出版，頁120。

二、期刊論文

(一)何至中，2022/10。〈淺析中共「人工智慧」之國防運用對我防衛作戰之影響〉，《海軍學術雙月刊》，第56卷第5期，頁72-87。

(二)宋蔚泰，2017/10。〈共軍運用無人飛行載具遂行「一體化聯合作戰」研析〉，《海軍學術雙月刊》，第51卷第5期，頁135-137。

(三)林瀚城，2021/9。〈臺灣海峽中線在美中的地位〉，《國會季刊》，第49卷第3期，頁84-106。

(四)洪子傑，2020/8。〈解放軍不對稱作戰思維之初探〉，《國防情勢特刊》，第4卷。

(五)洪兆宇，2003/3。〈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。

註90 McCarthy, Nial, "The Cost of Operating America's Fighter Planes," Statista, 2016/8/17/ <<https://reurl.cc/N4GLQ9>> (檢索日期：2024年1月8日)

中共無人機繞臺對空軍之威脅與影響(以TB-001無人機為例)



- (六)徐康榮、孫亦韜，2018/10。〈中共運用無人載具對我海軍艦隊作戰影響〉。《海軍學術雙月刊》，第55期第5卷，頁72-85。
- (七)時先文，2011/6。〈有時無人(UAV)勝有人—未來戰爭趨勢〉，《空軍學術雙月刊》，第622期。
- (八)紐先鍾，1987/5。〈以色列的國防工業經驗與教訓〉，《國防雜誌》，第2卷第11期。
- (九)張延廷，2020/12。〈共機常態性擾臺戰略意涵與國人抗敵意志之研究—以2020年為例〉，《新世紀智庫論壇》，第92期，頁46-57。
- (十)張琨傑，2023/6。〈無人機與陸航遂行國土防衛作戰之研究—以反登陸作戰為例〉。《航空兵暨特種作戰部隊半年刊》，第77卷3期，頁1-29。
- (十一)許文雄，2016/7。〈共軍無人飛行載具發展與運用之研析〉，《陸軍工兵半年刊》，第148期。
- (十二)許然博，2017/10。〈中共無人飛行載具發展對我海軍威脅〉，《海軍學術雙月刊》，第55卷第5期。
- (十三)陳偉寬，2018/8。〈論「八二三臺海戰役」中之一空軍作戰〉。《空軍軍官雙月刊》，第201期，頁1-16。
- (十四)舒孝煌、許智翔，2022/3。〈無人機反制概念與系統之發展〉，《國防情勢特刊》，第16期，頁59-70。
- (十五)楊宗新，2022/8。〈共機擾臺意涵及對我國之影響〉。《空軍學術雙月刊》，第698期，頁22-33。
- (十六)劉自強，2011/12。〈當前中共國防工業組織與人力資源面向分析〉，《國防部整合評估室民國100年自行研究案》。
- (十七)歐錫富，2011/4。〈解放軍空軍4代戰機的衝擊與影響〉，《國防雜誌》，第26卷第2期。
- (十八)蔡志銓，2022/4。〈共軍無人飛行載具發展現況與我海軍因應作為〉。《海軍學術雙月刊》，第54卷第2期，頁23-26。
- (十九)鄧詠政，2010/9。〈中共無人飛行載具發展及作戰運用之研析〉，《陸軍步兵季刊》，第23卷第7期。
- 三、報章雜誌
- (一)姜國棟，2013/3。〈從2012年珠海航展看中共大陸無人機發展〉，《尖端科技軍事雜誌》第343期，頁18-64。
- 四、學位論文
- (一)朱正傑，2017。〈美國無人機發展之研究—以武裝攻擊型機(UCAV)為例(2000-2015年)〉。臺北：淡江大學國際事務與戰略研究所碩士論文。
- 五、網際網路
- (一)BBC中文，2020/9/23。〈「海峽中線」：中國與我國爭議熱點的過去與現在〉，《BBC》，〈<https://www.bbc.com/zhongwen/trad/chinese-news-54248933>〉(檢索日期2024年1月5日)。
- (二)Mark McDonald，2012/11/29。〈中國無人機珠海航展初露鋒芒〉。《紐約時報中文網》，〈<https://cn.nytimes.com/china/20121129/c29drones/zh-hant/>〉(檢索日期：2023年11月24日)。
- (三)人民軍事網，2016/11/1。〈中國雲影無人機首次亮相 多項性能領先全球鷹〉。《環球時報》，〈<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2016/1101/c1011-28823941.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (四)人民網，2016/10/28。〈專家：國產無人機可代替有人戰鬥機未來或上航母〉。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/n1/2016/1028/c1011-28814351.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (五)人民網，2016/11/3。〈第11屆中國國際航空航太博覽會〉。〈<http://military.people.com.cn/BIG5/8221/72028/407069/>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (六)人民網，2017/3/01。〈中國翼龍II無人機：世界一流 可“無人”操控〉。〈<http://ccnews.people.com.cn/BIG5/n1/2017/0301/c141677-29115708.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (七)中國即時，2022/11/8。〈珠海航展 | 反無人機戰鬥群 航展露真容〉，《大公文匯》，〈<https://www.tkww.hk/a/202211/08/AP63699fbee4b0a46902belad0.html>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (八)中國航太科技集團，2014/11/10。〈第九屆中國航展〉。〈<http://zhuanti.spacechina.com/n1952846/n1952979/c1953343/content.html>〉(檢索日期：2023年10月24日)。
- (九)中華人民共和國官網，2012年11月13日。〈“翼龍”無人機系統實物亮相珠海航展〉。〈http://big5.www.gov.cn/gate/big5/www.gov.cn/jrzg/2012-11/13/content_2264258.htm〉(檢索日期：2024年1月5日)。
- (十)王宏、李偉，2016/12/30。〈“彩虹”—5無人機的五大優點〉。《中國青年報》，〈https://zqb.cyol.com/html/2016-12/30/nw.D110000zgqnb_20161230_1-06.htm〉(檢索日期：2024年1月5日)。
- (十一)王金志，2022/11/7。〈珠海航展明星武器遍布“海陸空天”〉，《環球時報》，〈http://www.xinhuanet.com/mil/2022-11/07/c_1211698409.htm〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (十二)王齊龍，2023/12/11。〈中國高端無人機正「趕超西方」〉。《新華澳報》，〈<https://reurl.cc/L4M3aa>〉(檢索日期：2024年1月5日)。



- (十三)加特林，2019/12/1/。〈中國TB001無人機，曝光最強戰鬥力姿態！殲殺敵人於3000公里之外〉，《新浪網》，〈<https://jmqqmil.sina.cn/spider2/doc-iihnzahi4541799.d.html?vt=4>〉(檢索日期：2023年1月4日)。
- (十四)史書華、辜樹仁，2021/10/31/。〈最危險的海峽：共機為何轉向我國西南角？〉，《天下雜誌》，〈<https://web.cw.com.tw/taiwan-strait-2021/>〉。
- (十五)四川騰盾科創股份有限公司，2022/10/。〈雙尾蠍〉，《四川騰盾科創股份有限公司》，〈<https://www.tengden.com/product/6.html>〉(檢索日期：2023年11月27日)。
- (十六)安，2017/7/15/。〈中國CH-5無人機完成試飛〉，《新華網》，〈http://www.xinhuanet.com/english/2017-07/15/c_136446198_3.htm〉(檢索日期：2024年1月5日)。
- (十七)自由時報，2020/6/26/。〈西亞角力不斷 亞塞拜然將採購土國TB2無人機〉，《自由時報》，〈<https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3209455>〉(檢索日期：2023年12月19日)。
- (十八)吳書緯，2023/5/12/。〈中國36機艦擾臺「彩虹4」型無人機繞臺半圈〉，《自由時報》，〈<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4299144>〉。(檢索日期：2023年12月6日)。
- (十九)吳賜山，2022/10/26/。〈全球首款「4發」雙尾蠍無人機成功首飛 6倍載運量嚴重威脅臺海安全〉，《新頭殼》，〈<https://reurl.cc/Z9174p>〉(檢索日期：2023年1月4日)。
- (二十)李國偉、李偉與楊茹，2018/11/29/。〈攻擊-2型無人機可以用來幹什麼〉，〈http://m.xinhuanet.com/mil/2018-11/29/c_1210005173.htm〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (二十一)美國之音，2023/4/29/。〈最大無人機首次繞臺，解放軍想幹嗎？專家：演練武力犯臺前的這件事〉，《風傳媒》，〈<https://www.storm.mg/article/4783155>〉(檢索日期：2023年12月5日)。
- (二十二)軍情觀察，2023/5/08/。〈解放軍雙向戰巡，無人機三面合圍，鷹蠍繞臺鍛戰力〉，《大公文匯》，〈<https://reurl.cc/lgeKbY>〉(檢索日期：2023年1月4日)。
- (二十三)香港文匯網，2012/11/15/。〈珠海航展翼龍無人機引外媒關注〉，《香港文匯網》，〈<http://news.wen-weipo.com/2012/11/15/IN1211150062.htm>〉(檢索日期：2023年11月24日)。
- (二十四)涂鉅鈺，2022/1/13/。〈F-16V墜海 張延廷：飛官可能面臨G力昏迷風險〉，《自由時報》，〈<https://news.ltn.com.tw/news/politics/paper/1495463>〉。(檢索日期：2023年12月6日)。
- (二十五)晨楓，2022/11/10/。〈翼龍-3不簡單〉，《觀風聞》，〈<https://user.guancha.cn/main/content?id=882074>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (二十六)莊志偉，2023/9/7/。〈中國改派無人機擾臺臺國安人士：緩解戰機高勤務維修壓力〉，《美國之音》，〈<https://www.voacantonese.com/a/pla-drones-around-tw-20230907/7258096.html>〉(檢索日期：2023年12月5日)。
- (二十七)郭宏章，2023/4/28/。〈中共無人機TB-001「雙尾蠍」首度繞臺一圈〉，《太報》，〈<https://reurl.cc/v0maNl>〉(檢索日期2024年1月5日)。
- (二十八)陳筠，2021年10月5日。〈珠海航展落幕 專家評中國新武器和無人機研發〉，《美國之音》，〈<https://www.voacantonese.com/a/the-booming-chinese-drone-industry-aiming-at-defense-and-offense-20211005/6257943.html>〉(檢索日期：2023年10月24日)。
- (二十九)曾復生，2023/4/20/。〈國際無人機軍備競賽與戰略意涵研析〉，《中國青年報》，〈<https://www.npf.org.tw/2/25746>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (三十)游太郎，2023/7/23/。〈漢光演習登場！全臺戰機升空警戒、疏散全面保存戰力〉，《自由時報》，〈<https://def.ltn.com.tw/article/breakingnews/4373574>〉。(檢索日期：2023年12月6日)。
- (三十一)黃名璽，2013/12/26/。〈總統：防空識別區無主權涵義〉，《中央社》，〈<https://reurl.cc/4jX4v3>〉(檢索日期：2023年1月4日)。
- (三十二)黃安偉，2013/9/23/。〈中國駭客緊盯美國無人機技術〉，《紐約時報中文網》，〈<https://cn.nytimes.com/china/20130922/c22drone/zh-hant/>〉(檢索日期：2024年1月4日)。
- (三十三)微文庫，2016/11/6/。〈美刊「窺探」中國先進軍用無人機〉。〈https://www.gushiciku.cn/dc_tw/54297〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (三十四)楊幼蘭，2018/11/05/。〈陸4代機搭檔 彩虹7隱形無人機揭神秘面紗〉，《中時新聞網》，〈<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20181105003100-260417?chdtv>〉(檢索日期：2023年1月3日)。
- (三十五)楊俊斌，2023/8/4/。〈外媒曝光 我國2024「無人機戰略路線」3200架上陣〉，《聯合報》，〈<https://udn.com/news/story/11596/7344664>〉(檢索日期：2023年12月21日)。
- (三十六)劉孜芹，2023年9/24/。〈我國採購160架土耳其「豺狼」無人機可搭載Martlet輕型飛彈〉，《上報》，



- <<https://reurl.cc/pryaV8>>(檢索日期:2023年12月23日)。
- (三十七)歐錫富,2021/9/2/。〈解放軍幹擾日本周邊海空域〉,《國防安全研究院》,<<https://indsr.org.tw/focus?typeid=23&uid=11&pid=188>>(檢索日期:2023年1月4日)。
- (三十八)蔡雨婷,2023/5/18/。〈雙尾蠍無人機有何魅力? 沙烏地阿拉伯斥資 74 億元向中國進口生產線〉,《新頭殼》,<<https://newtalk.tw/news/view/2023-05-18/871856>>(檢索日期:2023年1月4日)。
- (三十九)盧伯華,2022年11月07日。〈中國航展亮點:陸國產人工智慧忠誠僚機 武器系統首次亮相〉,《中時新聞網》,<<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20221107004660-260409?chdtv>>(檢索日期:2024年2月25日)。
- (四十)賴盈誌,2020/3/1/。〈讓我替你飛— 無人機機型大盤點〉,《科學月刊》,<<https://www.scimonth.com.tw/archives/3723>>(檢索日期:2024年1月5日)。
- (四十一)應紹基,2021/3/4/。〈中共反介入戰略的新武器:新一代軍用無人機〉,<<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202009240343.aspx>>(檢索日期:2024年1月5日)。
- (四十二)謝露瑩,2022/11/8/。〈“彩虹家族”AR系列空對地導彈亮相中國航展〉,《中國網》,<https://m.china.com.cn/wm/doc_1_8_2367765.html>(檢索日期:2023年1月4日)。
- (四十三)張威翔,〈萊茵金屬樂壞了!烏克蘭:打無人機用它最划算〉,《中時新聞網》,2024年1月27日,<www.chinatimes.com/realtimenews/20240127003201-260417?chdtv>(檢索日期:2024年3月20日)。
- (四十四)關鍵評論網,2022/8/25/。〈國防部將部署無人機防禦系統,學者籲設置防空氣球〉,<<https://www.thenewslens.com/article/172224>>(檢索日期2024年1月5日)。

外文部分

一、期刊論文

- (一)Brunstetter, Daniel and Megan Braun, 2011/9/20. “The Implications of Drones on the Just War Tradition,” *Ethics & International Affairs*, Vol. 25, No. 3, pp.337-358.
- (二)Matthew Revels, 2023/4/24/. “Denying Command of the Air: The Future of Taiwan’s Air Defense Strategy,” *Journal of Indo-Pacific Affairs*, Vol. 6, No. 6, pp.136-145.
- (三)Plaw, Avery and Matthew S. Fricker, 2012/4. “Tracking the Predators: Evaluating the US Drone Campaign in Pakistan,” *International Studies Perspectives*, Vol. 13, No. 4, pp.344-365.。
- (四)Rintala, H., H kkinen, A., Siitonen, S., & Kyr l inen, H, 2015/12. “Relationships between physical fitness, demands of flight duty, and musculoskeletal symptoms among military pilots,” *Military medicine*, Vol. 180, No. 12, pp.1233-1238.

二、官方文件

- (一)United Nations, 2019/12/18/ “Foreign Involvement in Libya Must Be Stopped, Top Official Tells Security Council Describing ‘Race against Time’ to Reach Peaceful Solution, Spare Lives,” <<https://press.un.org/en/2019/sc14023.doc.htm>>

三、網際網路

- (一)Borg, S,2021 “Assembling Israeli drone warfare: Loitering surveillance and operational sustainability,” *Security dialogue*, <<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0967010620956796>>
- (二)Jeffrey Lin And P.W, 2018/1/23/ “Singer China’s new drone company is building a UAV with a 20-ton payload,” *Popular Science*, <<https://www.popsoci.com/chinas-new-drone-company-has-big-plans/>>
- (三)Jonathan Marcus, 2019/4/5/ “China-Taiwan tensions grow after warplane incursion,” BBC, <<https://www.bbc.com/news/world-asia-china-47786324>>
- (四)Military Factory, 2022/11/8/ “Chengdu (AVIC)Wing-Loong III (Pterodactyl III),” *Chinese Drone Aircraft*, <https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=2560>
- (五)Nick Smith, 2024/1/3/ “US Army opens drone defense school as technology changes war,” *News Nation*<<https://www.newsnationnow.com/us-news/military/us-army-drone-university/>>
- (六)Oishee Majumdar, 2020/1/17/ “China deploys UAVs near Taiwan, Japan,” *Janes*, <<https://www.janes.com/defence-news/news-detail/china-deploys-uavs-near-taiwan-japan>>
- (七)Pierre Bouvier, 2023/5/23/ “War in Ukraine: What is the Patriot missile system,” *lemonade* <<https://reurl.cc/v0m8bL>>
- (八)RFA Staff, 2022/7/ “Chinese strike drone flies near Taiwan as island stages military,” drills,



<<https://www.rfa.org/english/news/china/chinese-strike-drone-flies-near-taiwan-as-the-island-stages-military-drills-07262022060016.html>>

(九)Thomas Nedrick, 2023/4/28/ "Chinese TB-001 Scorpion Drone 'Encircled' Taiwan," The Warzone, <<https://www.thedrive.com/the-war-zone/chinese-tb-001-scorpion-drone-encircled-taiwan>>

(十)Top war,2020/1/18/ "In China, tested a new heavy three-engine drone," Top War, <<https://en.topwar.ru/166872-v-kitae-ispytali-novyj-tjazhelyj-trehdvigatelnyj-bespilotnik.html>> (檢索日期：2023年1月3日)。

(十一)Xiang Bo,2017/7/14/ "Production variant of China's CH-5 drone completes trial flight," Xinhua net, <<https://defpost.com/chinas-ch-5-drone-completes-trial-flight/>>

作者簡介

空軍少校 羅凱哲

學歷：國管院102年班、空官作參班108年班；經歷：飛行官、飛安官、作訓官；
現職：國防大學空軍指揮參謀學院113年班少校學員。

空軍上校 鄒志勇

學歷：空官校88年班、空軍指參101年班、戰院109年班；經歷：中隊長、大隊作
維科長、參謀本部訓次室般參官；現職：國防大學空軍指參學院教育行政室主任教
官。



全 民 國 防

DOI:10.29683/AFOB.202501_(240).0004

軍事國防繪本之文本分析— 以2011年至2023年為例

少校 高志揚、中校 洪怡君

提 要

本研究以台灣2011年至2023年出版的國防軍事繪本為研究對象，透過文本分析法，並以兒童文學的角度切入，研究結果發現主題以空軍為主，以描繪男性軍人為居多，紙本與電子書皆便於取得。瞭解在地文化、認識文化資產、推行全民國防教育為繪本的製作目的。藉由家庭、歷史、場域、情感的元素，讓繪本的敘述更加吸引閱讀者。在兒童文學要素，角色分為人與動物，結合多樣主題及不同的繪畫媒材保存軍事國防的集體記憶，成為一種團體共識。軍事國防繪本對於兒童體現於拓展生活層面及刺激創造想像，並培養善良關懷的心，對於推行全民國防有莫大助益。

關鍵詞：軍事國防、文化資產、繪本。

壹、前言

2006年頒布「全民國防教育法」及2018年十二年國教課綱修訂，全民國防教育納入十二年國教課程；^{〔註1〕}另外2007年「老舊眷村改建條例」將「保存眷村文化」修訂為重點執行項目，^{〔註2〕}讓國內縣、市文化局也開始重視相關軍事國防遺址的保存，以推廣地方文化，保存軍事文物。自2011年開始，台灣兒童文學開始出現

註1 洪詠善，《全民國防教育課程手冊》（台北市：國家教育研究院課程及教學研究中心，2018），頁3-8。

註2 黃煌雄，《台灣國防變革1982-2016》（台北市：時報文化，2017），頁322-323。



以軍事國防為主題的文本，繪本的出版多以文化局出版作品為主，在12年期間，我國已產出12本軍事國防繪本，主要以空軍中隊（黑蝙蝠、黑貓中隊）為數量最多，以繪本做為詮釋媒介，進行地方文物及市立古蹟的保存與發展，並教導孩童認識國軍部隊，深化全民國防。軍事傳播的定義仍以傳統的傳播者為導向產製，著重在宣傳、說服與民意的經營等層面作為軍事傳播的受眾支持度可能影響國防政策的推行。^{【註3】}而軍事繪本也帶有軍事傳播的意涵，逐漸成為一種獨特的類別歸屬。研究者因曾經帶孩子接觸空軍黑蝙蝠中隊的兒童繪本，在自身曾為教職的身份與教授全民國防的專業知識，對於全民國防如何以繪本為媒介，滿足兒童閱聽者的需求與對其影響深感興趣，如何重新詮釋軍事文物遺址，將這些為曾我國或仍在服役中的軍人默默付出的精神、生命及文化傳遞於新世代兒童，這些軍事繪本的文本又產生了什麼樣新的發展與意義？

綜上所述，本研究將透過文本分析法探討以下研究問題，分述如下：（一）探討近年來軍事國防繪本的發展趨勢。（二）以文本分析為基礎解構軍事國防繪本的創作方式與元素。希望藉此初步定義軍事國防兒童文學的學理架構基礎。本文的研究範圍與限制方面，研究對象以國內自2011年至2023年出版的12本軍事繪本為限。

期許透過本研究，針對12本軍事繪本進行文獻回顧，運用文本分析法進行初步彙整與分析，梳理出軍事繪本的發展趨勢，增進各界對軍事國防兒童文學的理解，做為未來持續推動的參考借鏡。

貳、以「空軍」為主的軍事國防兒童文學

「繪本」早期又稱為圖畫故事書（picture books），是一種以圖畫為主、文字為輔，甚至是完全沒有文字而全是圖畫的書籍（wordless picture books）。繪本的說法來自於日本，更加有藝術意味，意指經由繪本作者、繪圖者經由故事腳本發想、草圖打稿、色彩粗稿、精稿描繪等階段，由發行商出版成書，經由系列的行銷手法包裝後，通行於市面上的精緻書籍。^{【註4】}

台灣兒童圖畫書發展可分為四大時期：（一）戰後到經濟起飛前（1945－1963）、（二）經濟起飛到解嚴前（1964－1986）、（三）解嚴到政黨輪替前（1987－1999）、（四）政黨輪替時期（2000－2024），從戰後的配合國語文運動的小學國課外讀物，到1965年國語日報引進世界兒童文學名著，開始了翻譯圖畫書套書出售模式，經

註3 胡光夏，《軍事傳播向運算轉》（台北市：國防部青年日報社，2018），頁2-4。

註4 教育部教育百科《繪本教學》，<https://pedia.cloud.edu.tw/Home/List?search=%E7%B9%AA%E6%9C%AC%E6%95%99%E5%AD%B8>（檢索日期：西元2024年3月26日）



濟起飛後，圖畫書更趨精美，重視圖畫的細緻度，並大量引進翻譯圖畫書，兒童文學成為重要文類。自1996年起，兒童閱讀市場日趨成熟，閱讀團體與親子共讀盛行，套書不再受到消費者喜愛。面臨21世紀少子化及人口老化問題，台灣兒童圖畫書發展，須跟上全球化趨勢，邁向自我品牌之路，藝術與文化並重，鼓勵在地創作者發揮實力創作具特色的作品。【註5】

2011年至2023年，軍事國防繪本的出版數量逐年增加。2011年至2023年這段期間，除了 2016、2018年至2022年沒有出版之外，每一年都平均出版1至2本軍事國防繪本，新竹市文化局發行7本繪本、桃園市政府文化局發行2本繪本、木馬文化發行2本、中原大學發行1本，共出版了12本軍事國防繪本，軍事繪本基本資料如表1所示。

表1. 2011-2023年出版軍事國防繪本列表

書名	封面	作者	出版社	年份
黑蝙蝠中隊： 我的超級任務兒童繪本		陶慎儀、 林榮洲	新竹市文化局	2011
黑蝙蝠中隊： 飛機的秘密 飛機圖鑑繪本		林榮洲、 黃南榮	新竹市文化局	2012
暗夜飛翔的勇者： 黑蝙蝠中隊		林榮洲、 賴有賢	新竹市文化局	2013

註5 陳玉金《臺灣兒童圖畫書的興起與發展史論(1945-2016)》，(台北市：萬卷樓圖書，2020)，頁221-225。



黑蝙蝠中隊： 最後一封信		林榮洲、 魏佩儀	新竹市 文化局	2014
蝙蝠遇見黑蝙蝠		陳銘翔、 林榮洲	新竹市 文化局	2014
黑蝙蝠中隊RB-17G 機之最後任務		黃南榮、 林智堅	新竹市 文化局	2015
黑蝙蝠中隊：奇龍 計畫秘密任務兒童 繪本		廖英傑、 林智堅	新竹市 文化局	2017
暗夜榮光黑貓中隊		謝欽郎	桃園縣政 府文化局	2014



打開時空寶盒： 嬉遊大園文化資產		簡士傑、 李信慧	桃園市政府 府文化局	2023
我的黑貓爺爺		中原大學廣 告行銷服務 大海組	中原大學	2023
守護台灣領土的海 空英雄		王致凱、 沈恩民	木馬出版	2023
即刻救援的陸上英 雄		王致凱、 沈恩民	木馬出版	2023

參考資料：作者自行整理。

追溯軍事國防繪本的歷史，鮮少有專門的研究，若以軍事繪畫為出發點，我國自北伐時期即有以政治宣傳為目的的愛國漫畫。^[註6]而我國的第1本軍事國防繪本為1956年12月童年書店發行《童年故事畫集》，由鄭嬰主編，共有4冊，其中《赤

註6 張世瑛，〈派系與宣傳—中國國民黨內的漫畫戰〉《國史館館刊第44期》，（臺北市，國史館，2015年），頁47-90。



血丹心》為反共漫畫家陳慶堯與程鶯編著的共同作品，內容敘述一位少年投筆從戎報考空軍幼校以報效國家的故事。^{〔註7〕}我國自抗戰、戒嚴、解嚴，圖畫書的功能逐漸從反共復國的意識轉變為全民國防與文化保存，在各地方政府、民間文史工作者或眷村文化保存人士的努力下，黑蝙蝠中隊與黑貓中隊不僅有繪本，甚至還有紀錄片、動畫、電玩、桌遊及文創品的催生，發現了軍事國防在文藝方面的不同面貌。而木馬文化推出的2本繪本《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》，標榜為第一本讓孩童認識軍人的繪本，吸引了多家媒體爭相報導，期使能夠拋磚引玉，讓軍事國防繪本能夠永續經營發展。

此外，進一步從軍事國防繪本的「內容簡介」和「作者的話」中分析，可以發現到「推廣黑蝙蝠中隊文物陳列館」、「培養愛家愛鄉」、「緬懷歷史」是出版黑蝙蝠中隊繪本的主要動機^{〔註8〕}；「瞭解在地文化」、「認識前空軍桃園基地設施群」^{〔註9〕}、「認識文化資產(黑貓中隊)」^{〔註10〕}是出版黑貓中隊繪本的主要動機；「全民國防教育」、「認識守護家園的國軍」是出版《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》的主要目的。^{〔註11〕}對於軍事國防繪本社會大眾往往抱持著高度期待，並從近年來推出的教育推廣活動中發現到，活動的實施對象主要是針對兒童讀者，甚至也會邀請父母一同與孩子共讀軍事國防繪本，如：《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》、^{〔註12〕}《我的黑貓爺爺》。^{〔註13〕}也意味著軍事國防繪本降低閱讀門檻，引起兒童讀者的閱讀動機和興趣，能夠串聯了不同世代間的溝通，達到「眷村文化保存」、「全民國防教育」傳承給下一代的目的。

可以觀察到目前國內的軍事國防繪本資源呈現大多數以「空軍中隊」為主題的現象，以黑蝙蝠中隊的繪本為數量最多，黑貓中隊次之，《即刻救援的陸上英雄》介紹陸軍特搜隊與特戰部隊、《守護台灣領土的海空英雄》介紹海軍飛彈巡邏艦及空軍戰鬥機飛行員，以上繪本皆以三軍守護領土為主軸。關於黑貓中隊與黑蝙蝠中隊冷戰時守護台海安全，奠定世界和平基礎為功不可沒，也攸關飛行員生死關頭，

註7 林文寶，〈台灣圖畫書的歷史與記憶〉《全國新書資訊月刊99年11月號》，(臺北市：國家圖書館，2010)，頁4、8。

註8 陶慎儀，《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》(新竹市：新竹市政府文化局，2011)，頁4-5。

註9 文化部，〈悅讀台灣 暗夜榮光 黑貓中隊〉，《兒童文化館》，〈<https://children.moc.gov.tw/book/219300>〉(檢索日期:2024年04月23日)。

註10 簡士傑，《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》(桃園市：桃園市政府文化局，2023)，頁5-7。

註11 陳怡璇，2024/1/5〈吾愛吾家-向孩子們都想認識的三軍英雄致上最敬禮〉，《青年日報》，〈<https://www.ydn.com.tw/news/magazineInsidePage?chapterID=1642732&issue=417>〉(檢索日期:2024年04月23日)。

註12 邱正生，〈《打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產繪本》暨手作活動〉，《桃園藝文2024年4月號》(桃園市：桃園市政府文化局，2024)，頁28。

註13 中原大學，2023/5/23《中原大學廣告行銷服務課程 商設系、企管系跨域合作創造無限可能！》，<https://www.cycu.edu.tw/?p=7421>(檢索日期：西元2023年12月19日)



締造了許多可歌可泣的故事，也爭取了美援物資，換得了台灣的經濟繁榮與穩定，他們的故事也隨著黑蝙蝠中隊文物陳列館、前桃園基地設施群的維護活化再利用，讓相關創作能夠持續發光發熱。當爬梳國防軍事繪本資源時發現，雖然繪本數量持續蓬勃發展，但是較無系統性的彙整，無論是國防部、文化局或教育部皆無較明確的軍事國防繪本專區分類，關於此情況，可分成紙本資源和數位資源兩個面向逐一探討。

首先，以紙本資源的方面探討，以臺北市立圖書館網站為例，針對「黑蝙蝠中隊」為關鍵字作為搜尋範圍，可在檢索結果中顯示《黑蝙蝠中隊RB-17G機之最後任務》、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》、《蝙蝠遇見黑蝙蝠》、《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》等4本繪本，^{〔註14〕}使用《中文圖書分類法》(2007年版)分類，索書號為859.9(中華民國空軍)；以臺南市立圖書館檢索系統，針對「黑貓中隊」為關鍵字作為搜尋範圍，可在檢索結果中顯示《暗夜榮光黑貓中隊》繪本，^{〔註15〕}使用《中文圖書分類法》(2007年版)分類，索書號為J863.59(兒童書、台灣兒童文學)；以高雄市立圖書館檢索系統，針對「守護台灣領土的海空英雄」為關鍵字作為搜尋範圍，可在檢索結果中顯示《守護台灣領土的海空英雄》繪本，^{〔註16〕}使用《中文圖書分類法》(2007年版)分類，索書號為J863.599(兒童書、台灣兒童文學)。上述搜尋結果顯示國內公共圖書館資源豐富，能讓孩童輕鬆借閱相關繪本閱讀，但圖書館並沒有用軍事國防繪本的脈絡進行分類，使得軍事國防繪本種類較為分散，甚至有不齊全的情況；此外，若要在各書局或線上購物平台上購買軍事國防繪本，也未必能全部買齊，肇致閱讀推廣上的困難。^{〔註17〕}

在數位資源的部分，各大網路書店如博客來、誠品書店及政府出版品資訊網皆可搜尋到黑蝙蝠中隊系列繪本、黑貓中隊系列繪本(除《我的黑貓爺爺》無法搜尋到資料，必須透過中原大學企業管理系網頁才能搜尋到)^{〔註18〕}、《即刻救援的陸上

註14 臺北市立圖書館圖書檢索系統，《黑蝙蝠中隊》，<https://book.tpml.edu.tw/search?searchInput=%E9%BB%91%E8%9D%99%E8%9D%A0%E4%B8%AD%E9%9A%8A&searchField=FullText>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註15 臺南市立圖書館圖書檢索系統，《黑貓中隊》，https://lib.tnml.tn.edu.tw/webpac/content.cfm?mid=4848&m=ss&k0=%E9%BB%91%E8%B2%93%E4%B8%AD%E9%9A%8A&t0=k&c0=and&list_num=10¤t_page=1&mt=&at=&sj=&py=&pr=&it=&lr=&lg=&si=(檢索日期：西元2024年4月23日)

註16 高雄市立圖書館圖書檢索系統，《守護台灣領土的海空英雄》，<https://webpacx.ksml.edu.tw/bookDetail/1747294?qs=%7B%5Eurl3%2C%2Fsearch4%2Cquery%5E%3A%7B%5E%2Cs23%2CFullText4%2C%2Cs13%2CE5%AE%88%E8%AD%B7%E5%8F%B0%E7%81%A3%E9%A0%98%E5%9C%9F%E7%9A%84%E6%B5%B7%E7%A9%BA%E8%8B%B1%E9%9B%84%5E%7D%7D&serialNo=1>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註17 如：《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》在各大網路書店及實體書店皆無法購買、《我的黑貓爺爺》目前只在桃園基地文史調查工作站陳展，僅用於2023年中原大學配合桃園大海社區地方創生活動，不對外展售。



英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》，亦可購買線上電子書。此外，透過新竹市地方寶藏資料庫的軍事文史專區，能觀覽所有黑蝙蝠中隊的線上電子書繪本（《黑蝙蝠中隊：飛機的秘密 飛機圖鑑繪本》、《黑蝙蝠中隊RB-17G機之最後任務》、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》、《蝙蝠遇見黑蝙蝠》、《暗夜飛翔的勇者 黑蝙蝠中隊》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》、《黑蝙蝠中隊 我的超級任務 兒童繪本》），以上皆為免費取得，可提升孩童閱讀率；^{〔註19〕}凌網科技的Hyread線上電子圖書館，使用桃園市立圖書館帳號登入，可免費借閱《暗夜榮光 黑貓中隊》的電子書，也是目前國防軍事繪本唯一的線上有聲書、四種語言對照的電子書，也是唯一可在Hyread線上電子圖書館平台免費借閱到的軍事國防繪本電子書^{〔註20〕}；桃園市政府文化局網站的文化資產專區亦可免費下載到《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》的圖文書pdf檔。^{〔註21〕}綜上所述，數位資源的搜尋，軍事國防繪本的資源分散在各個數位平台，如政府單位網站或民間組織網站，使得資料探勘上有一定的難度。值得注意的是，桃園市與新竹市政府文化局免費提供的電子書，使得兒童文學讀物容易取得，提升了「可得性」的大眾閱讀權，傳承我國軍事國防的專業知識與歷史傳承。

目前以「空軍」為主，「三軍」為輔的軍事國防兒童文學，相較之下其他軍種的獨立主題作品較少，希望能透過此研究，吸引文化局及國防部業管部門的重視，發揚其他軍種在地的英雄故事，讓孩童認識在地文化，也能帶動地方創生。研究者對於紙本和數位資源搜尋不易，提出以下意見，期許有助於未來軍事國防兒童文學的資源整合。紙本資源的方面，期許公共圖書館和書局通路，能夠成立「軍事國防繪本」的專區，與其他兒童文學繪本集中於同一區，方便讀者借閱或購買，藉此提高軍事國防繪本的曝光率。數位資源方面，期盼未來國防部、文化局、教育部能成立「數位文本大數據整合查詢系統」、結合地方文史納入「國家數位典藏計畫」，統一軍事國防繪本的資訊建檔，以深入有效的方式進行數據比對，能讓使用者有效蒐集到需要的繪本資源。

註18 同註11。

註19 新竹市地方寶藏資料庫，《新竹市軍事文史相關出版品與兒童繪本》，https://hccg.culture.tw/home/zh-tw/military_culture?offset=0&limit=12&query=%7B%7D&sort=openStart&order=desc（檢索日期：西元2024年4月23日）

註20 桃園市立圖書館Hyread電子書，《暗夜榮光□黑貓中隊□有聲書》，https://tyccgov.ebook.hyread.com.tw/searchList.jsp?search_field=FullText&search_input=%E9%BB%91%E8%B2%93%E4%B8%AD%E9%9A%8A（檢索日期：西元2024年4月23日）

註21 桃園市政府文化局網站，《文化資產：打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產》，https://culture.tycg.gov.tw/News_Content.aspx?n=11238&s=1248691（檢索日期：西元2024年4月23日）



參、軍事國防繪本之文本分析

一、軍事國防繪本中的元素：「家庭」、「歷史」、「場域」與「情感」

(一)「家庭」：

對於孩童來說，家庭是建構安全感與信任的基石，培育健全人格有賴正常的家庭關係，在軍事國防繪本中，可以發現繪本的故事都有家庭的描述，如《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》、《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》主角小明的父親是一個文史達人；《黑蝙蝠中隊—最後一封信》主角小女孩的母親與奶奶去掃墓，但隱瞞父親在外地工作無法返家，但其實是黑蝙蝠中隊已殉職的飛行員；《蝙蝠遇見黑蝙蝠》的小蝙蝠誤闖黑蝙蝠中隊文物陳列館，由蝙蝠爸向他介紹場館空間；《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》中小男孩的爺爺是黑蝙蝠中隊成員，從小耳濡目染精彩的飛行故事，小男孩最後也成為了捍衛領空的飛行員；《我的黑貓爺爺》主角小海爺爺是黑貓中隊飛行員奶奶提供爺爺的照片紀念他；《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》主角安安的父亲是海軍飛彈巡邏艦艦長、堂姊是戰鬥機飛行員、爺爺是退役的特勤隊員、大伯是陸軍特戰官兵，以上的描述都加深了軍人與民眾的關係，同時家庭成員也成為了孩童瞭解軍事國防議題的「引路人」，同時也培養孩童對軍人任務繁重與軍眷經常擔憂的同理心。

(二)「歷史」：

軍事國防繪本中最重要的是軍事歷史元素，無論是偵察機、軍服、勳章，都是能夠直接連結到軍人生活的重要物件，能夠串聯出這些前輩的過去生活，並讓閱聽眾能夠連結到對自己生命的感悟以及對軍人的尊崇，結合繪本的互動式遊戲、學習單，更能讓孩童再次複習所見所聞，形塑長期記憶。目前孩童身處圖像資訊媒體為主的世代，培養孩童擁有視覺素養，就需要擁有良好敘事與視覺表現的繪本。

軍事國防繪本的作者與繪者，多數擁有軍職背景，然而並非侷限於一定要有軍人背景，或是曾經接觸過國軍的創作條件，如《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》的作者陶慎儀曾任元培科技大學的教官，對於推廣黑蝙蝠中隊人文史料不遺餘力，由於有感民間缺乏以兒童為主體出版的黑蝙蝠中隊讀物，而有了製作黑蝙蝠中隊兒童繪本的念頭。^{【註22】}《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領



士的海空英雄》的繪者沈恩民因曾服役於傘兵部隊，因此在描繪軍事意象時能更能夠抓到神韻與重點；木馬文化製作團隊甚至花了半年的時間採訪三軍營區觀察官兵的生活作息與演訓任務。^{【註23】}黑蝙蝠中隊系列繪本，除了《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》是由黑蝙蝠中隊前輩何祚明少校擔任編審委員，其餘繪本皆由黑蝙蝠中隊前領航官，亦是黑蝙蝠中隊隊徽設計人之一的李崇善上校擔任編審委員。軍事國防繪本在製作上往往需要參酌許多史料與真實故事，這些都是珍貴的創作來源。

值得注意的是，《我的黑貓爺爺》繪本是由中原大學開設廣告行銷服務課程，由商業設計系、企業管理系配合「團結經濟、文化夥伴－桃園大海社區文化創生計畫」，由教育部指導，由學生訪問前輩、蒐集史料製作^{【註24】}；《暗夜榮光 黑貓中隊》的作者與繪者謝欽郎，曾親自參訪前空軍桃園基地設施群，亦用心查考閱讀多種黑貓中隊書籍。^{【註25】}綜上所述，軍事國防繪本的創作，除了作家的觀點與態度，亦仰賴作者與繪者對細節的刻劃，對歷史的重新詮釋，考慮以兒童為讀者，成人喜歡的表現方式未必能獲得孩童喝采。蒐集合適的素材並設定主題，是有關角色、事件、狀況等個別材料，將主題貫穿整個作品，就是成功的繪本。^{【註26】}

(三)「場域」：

文物保存與歷史傳承有密不可分的關係，黑蝙蝠中隊文物陳列館成立於2009年，為空軍第34中隊(冷戰時期對外化名為西方公司)，紀錄1952至1972年間至中國大陸執行的電子偵察與心戰、空投任務的史蹟文物，犧牲147位人員，為空軍史上犧牲最慘烈的空軍中隊。《蝙蝠遇見黑蝙蝠》、《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》、《黑蝙蝠中隊 我的超級任務 兒童繪本》等4本繪本皆以黑蝙蝠中隊文物陳列館為主要故事場域。自《黑蝙蝠中隊：飛機的秘密 飛機圖鑑繪本》開始，每一本黑蝙蝠中隊繪本在故事末的學習單後都會附上黑蝙蝠中隊文物陳列館的介紹，繪本成了文史的活教材。

註22 鄭莉，2011/11/22〈「黑蝙蝠中隊」繪本 文化教育向下紮根〉，《大紀元時報》，<https://www.epochtimes.com/b5/11/11/22/n3437540.htm>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註23 陳怡璿，2024/4/11〈【軍旅Talk Talk】沈恩民 忠實呈現精銳雄師〉，《青年日報》，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1666694>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註24 同註11。

註25 謝欽郎，《暗夜榮光□黑貓中隊》(桃園市：桃園市政府文化局，2014)，頁47。

註26 傅林統，〈兒童文學的構成和表現技巧〉，《師友月刊123期》(臺北市：財團法人台灣省中小學校教職員福利文教基金會，1977)，頁33-34。



前空軍桃園基地設施群，為國內除役後保存最完整的軍事基地，建立於1944年日治時期的桃園飛行場，國民政府撤退來台後，於1954年成立第六戰術偵查大隊，為防堵共產主義擴張，1961年與美國合作成立黑貓中隊，為我國唯一的空中照相偵照中隊，於1974年終止任務，歷經多次改組，2013年隨著海軍桃園基地撤出，2016年由桃園市政府文化局公告為市立古蹟，避免因桃園航空城都市計畫執行使得古蹟未能妥善保存。保存範圍包含修護棚廠區、美方顧問團暨空勤生活區、空軍第35中隊飛機棚廠、六大隊飛機作業區、耐爆指揮所、照相技術隊營舍等7個文化資產。^{【註27】}《暗夜榮光 黑貓中隊》、《我的黑貓爺爺》、《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》等3本黑貓中隊繪本皆以空軍第35中隊飛機棚廠為主要場域幫助故事進行，另《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》7個文化資產皆有描繪。另《黑蝙蝠中隊RB-17G機之最後任務》、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》場景皆有出現空軍碧潭公墓，含示著因公殉職的軍人最後的歸宿，也是眷屬悼念、追憶烈士忠魂的地方，也是空軍「忠勇」軍風的展現。

從繪本的內容敘事可以發現軍事文史古蹟與繪本之間密不可分的關係，黑蝙蝠中隊繪本鼓勵社會大眾前來參觀、探索這段可歌可泣的歷史；而黑貓中隊繪本仍將前空軍桃園基地設施群視為是不可探索，也就是孩童有意或無意間誤闖的禁地，對孩童充滿著神秘感。由於前空軍桃園基地設施群目前仍未正式對外開放，僅限文史工作者登記觀覽及配合全國古蹟日開放民眾導覽。

(四)「情感」：

綜上所述，創作軍事國防繪本的過程中，能夠喚起作者對議題的認知記憶，並從中轉化為他們主觀的生命經歷，從中逐步建構出屬於個人化的歷史觀，透過軍事國防繪本 一種視覺文本，建構一種時代的記憶，能夠將這些塵封已久、不為人知的往事講述給下一代的孩子聽，使其產生仿效與愛鄉愛民之感佩精神。

二、多樣豐富的「角色」和「主題」、「繪畫媒材」、造就不同的表述方式

本研究針對2011年至2023年出版的12本軍事國防繪本為研究對象，以下探討軍事國防繪本的兒童文學要素。

(一)「角色」：

類別相當多元，主要分為「人」、「動物(物品)」兩大類。「人」的

註27 文化部再造歷史現場，《前空軍桃園基地傳奇》，https://rhs.boch.gov.tw/rhs/plan_listview.aspx?pl=140(檢索日期：西元2023年12月19日)



方面，除了前述「家庭」元素中提及的角色，也包含《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》出現黑蝙蝠中隊成員與前輩李崇善老師、《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》中殉職的飛行員、告知隊員已逝的軍官與哀傷的眷屬、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫 秘密任務 兒童繪本》出現導覽阿姨、黑蝙蝠中隊成員與前輩何祚明老師、《我的黑貓爺爺》中出現被俘飛行員（其實是年輕的爺爺）與敵軍、《暗夜榮光 黑貓中隊》的小男孩與已逝的李南屏烈士；「動物」的方面，包含《蝙蝠遇見黑蝙蝠》的小蝙蝠與蝙蝠爸、《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》、《守護台灣領土的海空英雄》中的鴿子、《黑蝙蝠中隊RB-17G機之最後任務》的RB-17G電子偵察機（擬人化）、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》小女孩住家二樓窗外的蝙蝠、泰迪熊、《我的黑貓爺爺》中的黑貓、《暗夜榮光 黑貓中隊》的米格魯。另外，《蝙蝠遇見黑蝙蝠》中蝙蝠爸表示關於黑蝙蝠中隊文物陳列館的知識是取經於小明的父親，間接連結《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》的故事，是一個非常有趣的「彩蛋」。

（二）「主題」：

本研究依照丹尼絲·馬圖卡(Denise I. Matulka)女士著作《圖畫書大解密》，以圖畫書分類模式進行比較篩選，^{〔註28〕}種類也相當豐富，主要分成屬於平鋪直述或知識科普為主，僅介紹相關歷史文物及戰機種類與參加任務的「圖文書」；使用動物、偵查機作為擬人化故事主角以闡述曾經發生的空軍戰史故事的「動物故事」；融合現實與想像的作品，帶給讀者進入一個無法言喻的奇幻世界，在視覺上與聽覺上都刺激孩童的感官，出乎人們的想像之外的「魔幻寫實」；主角是孩童容易親近與感知的事物，寫實體裁故事都是在探討世界發生的社會議題的「寫實文學」；另有寫實文學的一種類型，敘述黑蝙蝠中隊遺族回顧與親屬的相處，用信件、回憶、相簿等物件爬疏過去，到緬懷、感戴的「歷史故事」等五大類。《黑蝙蝠中隊：飛機的秘密》、《打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產》體裁類型為「圖文書」；《黑蝙蝠中隊RB-17G的最後任務》、《蝙蝠遇見黑蝙蝠》類型為「動物故事」；《黑蝙蝠中隊：我的超級任務》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫》、《我的黑貓爺爺》、《暗夜榮光 黑貓中隊》類型為「魔幻寫實」；《黑蝙蝠中隊：最後一封信》、《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》類型為「歷史故事」；《即

註28 Denise I. Matulka著，王志庚譯，2018。《圖畫書大解密》(A picture book primer: understanding and using picture books)。台北市：天衛文化，頁146-150。



刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》類型為「寫實文學」。

(三)「繪畫媒材」：

繪畫的創作方式因應不同的繪畫媒材與描繪方式會產生不同的視覺效果，同時必須考量印刷後的品質，透明水彩使畫面感受柔和；粉彩具有明亮柔和的色彩延展；色鉛筆可用線條呈現緻密的發色及柔性韻味；油畫用厚重且有飽滿堅實的效果；鋼筆畫能呈現纖細而同時擁有大膽的表現。^{【註29】}《黑蝙蝠中隊：我的超級任務》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫》、《我的黑貓爺爺》為(數位藝術)電腦繪圖；^{【註30】}《黑蝙蝠中隊：飛機的秘密》、《黑蝙蝠中隊RB-17G的最後任務》為油畫描繪；《暗夜榮光 黑貓中隊》、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》為水彩描繪；《蝙蝠遇見黑蝙蝠》為色鉛筆描繪；《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》、《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》為鋼筆描繪、《打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產》為粉彩畫描繪。

(四)「劇情」：

在描繪劇情的部分，可以發現繪本通常以孩童為主角，由成人帶領進入黑蝙蝠(黑貓)中隊的歷史裡，以及瞭解三軍保衛國家辛勞的故事，表述的方式有三種：第一種是主角可能不是故意闖入，卻有可能在非自願的狀況下，投入了前人所經歷的場域(做夢、進入黑盒子、迷霧)等方式，實際透過第一人稱的經驗模式體會前人走過的道路，其過程可能是自己的身體消失，以上帝視角的身份觀看；或是以主角的身份成為隊員執行任務，《黑蝙蝠中隊：我的超級任務》、《我的黑貓爺爺》、《黑蝙蝠中隊：奇龍計畫》、《暗夜榮光 黑貓中隊》繪本為上述類型。

第二種是以家眷立場看待黑蝙蝠中隊，在這中間側重於空軍眷村的軍眷生活，雖衣食無憂但因著一家之主的缺席而內心有所缺憾，可能是爺爺與孫子、丈夫與妻子、父親與女兒的心情，都有類似公視於2015年推出的時代劇《一把青》的歷史記憶，描繪兒女情長的情愫，或是難以割捨、跨越時代的親情，都令人為之動容，《暗夜飛翔的勇者：黑蝙蝠中隊》、《黑蝙蝠中隊：最後一封信》繪本為上述類型。

在《國軍老舊眷村改建條例》發布後，國防部紛紛將眷戶遷移至改建基地，原有的標售土地可作為文化保存之用。雖然黑蝙蝠中隊與黑貓中隊不被

註29 南雲治嘉，《繪本設計》(新北市：楓書坊文化，2008)，頁46-49。

註30 同註26，頁146-150。



定義為眷村繪本，內容也並未提及眷村的故事，但也透過繪本中家眷面對每次飛行員出任務都生死未卜的心情，表述桃園及新竹空軍眷村的關聯。

第三種表述方式是主角圍繞家人主體立場敘述故事，通常家人為軍事背景或同樣是軍人(夥伴)的關係。《即刻救援的陸上英雄》、《守護台灣領土的海空英雄》為上述類型。

綜上所述，軍事國防繪本中「主角」和「主題」的多樣性，在兩者交織下形成了各式各樣的故事表述，透過「文字與圖畫」的交互運用，^{【註31】}保存了軍事意象的集體記憶，多樣豐富的表述方式，滿足孩童的好奇心，以及吐露家眷的心聲，繪本中出現的動物，有大量隱喻的成分，除了成為孩子們的好夥伴，也成為孩子抒發情緒的出口，更是帶領冒險的「領路人」。^{【註32】}

另外可以發現繪本中的軍人，僅有《守護台灣領土的海空英雄》中的堂姊飛行員是女性，呈現大多是由男性扮演保衛國家軍人的印象。

在繪畫的媒材上，電腦繪圖較為節省時間，構圖也更為簡潔精煉，但從研究中發現大多數的繪本仍使用手繪方式，如此能表達的意境及色彩更為豐富，人物、景色的描繪也更為生動。

三、軍事國防繪本對兒童個人的價值

研究者以軍事國防繪本為基礎，從方淑貞所提出圖畫書的優點，昇華到對兒童個人的價值，從中提取並討論軍事國防繪本的價值，發現軍事國防繪本以兒童文學導向對於兒童個人具有一定的文學、認知價值，分成「拓展生活層面」、「刺激創造、想像空間」、「提供情緒認同與紓解的管道」、「培養兒童善良、關懷的心」，分述如下：^{【註33】}

(一)「刺激創造、想像空間」：

軍事國防繪本能提供不同觀點來看待軍人與國軍，瞭解軍人執行各項任務的辛勞，與社會皆然不同的生活方式與價值觀，增加兒童多元思考的能力，也藉由繪本提供的互動式設計與學習單，藉由描繪、超級比一比、運用替代性經驗認識軍事國防文化，亦可培養兒童的想像力。

(二)「拓展生活層面」：

軍事國防繪本能帶領兒童帶往至不可能親自走訪的地點和年代，置身在過去冷戰時期故事發生的時間和地點中。甚至是對空軍、三軍的認同，瞭解

註31 同註26，頁161。

註32 同註26，頁184-185。

註33 方淑貞，《FUN的教學：圖畫書與國文教學》(臺北市：心理出版社，2010)，頁28-38。



軍人存在的價值與所作所為，^{〔註34〕}這種替代性經驗可以拓展孩子平常無法接觸的生活經驗，也能讓兒童以成人之外的觀點來看待不同的故事。

（三）「提供情緒認同與紓解的管道」：

軍事國防繪本能幫助孩子瞭解軍人與一般民眾在某種程度上是相似的，透過介紹不為人知領域的故事，經由身處他人情境的經驗來幫助兒童培養更寬廣的同理心，對於國防知識能建立完整的基礎。述軍事國防繪本的故事，使得兒童理解台灣遭受的處境及受到文化與地理位置影響，軍人死如鴻毛，重於泰山，所產生不同於自己的生命體驗，能讓兒童以更多個人觀點來理解歷史事件與人物。

（四）「培養兒童善良、關懷的心」：

軍事國防繪本教導孩童愛國愛鄉的崇高理念，也刻畫眷屬期盼出任務的丈夫、父親能平安歸來。雖然對孩童來說，描繪戰爭的艱鉅、殘酷是不容易的，但軍事國防繪本能夠引發孩童對生活周遭有軍人保護的印象，進而能夠從中欽佩軍人的行為，並懂得關懷生活周遭的人事物。

肆、結語

軍事國防繪本是個動態且不斷發展的領域，自2011年起蓬勃發展，藉由舉辦新書發表會擴大宣傳，如《黑蝙蝠中隊：最後一封信》、^{〔註35〕}《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》、^{〔註36〕}《守護台灣領土的海空英雄》，^{〔註37〕}另軍事國防繪本也可作為國小歷史文化補充教材，^{〔註38〕}展現了多元的兒童文學風貌，以圖畫與文字為媒介標繪軍人與眷屬的故事，建立團體的共識感；亦透過繪本做為傳遞歷史文物的知識載體，喚起讀者對軍事國防的重視。軍事國防繪本目前呈現以「空軍」、「男性軍人」的現象，期許軍事國防繪本能夠藉由政府部門的重視，規劃出版

註34 例如：黑蝙蝠中隊的付出換來了美援物資，奠定了台灣經濟基礎；因為海、空軍守住領土，西太平洋上的寶島人民安居樂業，是社會穩定繁榮的基石、認識九三軍人節、國慶升旗典禮活動等。

註35 洪美秀，2014/11/21〈黑蝙蝠中隊萊陽之役展出繪本述歷史〉，《自由時報》，<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1163269>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註36 黃彥瑜，2011/11/22〈英勇黑蝙蝠中隊 兒童繪本闡述〉，《yahoo奇摩新聞》，<https://tw.news.yahoo.com/%E8%8B%B1%E5%8B%87%E9%BB%91%E8%9D%99%E8%9D%A0%E4%B8%AD%E9%9A%8A-%E5%85%92%E7%AB%A5%E7%B9%AA%E6%9C%AC%E9%97%A1%E8%BF%B0-133848156.html>(檢索日期：西元2024年4月23日)

註37 陳軍均，2024/2/13〈小木馬出版整合製作能量 推出全民國防繪本〉，《軍事新聞通訊社》，<https://mna.gpwb.gov.tw/news/detail/?UserKey=926fa236-9e65-4e63-af9b-e538b9741193>(檢索日期：西元2024年4月13日)

註38 新竹市立文化局，《暗夜英雄—黑蝙蝠中隊教師手冊》(新竹市：新竹市立文化局，2023)，頁31。



不同軍種、性別的繪本。另期許國內圖書館針對軍事國防繪本分類統一，另數位資源便捷增加「可得性」，另建議未來可建立紙本和數位資源上的資源整合，納入國家數位典藏計畫。

軍事國防繪本進行除帶動108課綱的全民國防教育，同時透過「家庭」、「歷史」、「文化場域」、「情感」等元素讓孩童親近冷僻的軍事國防議題，另地方創生與經驗傳承，保留共同記憶，有賴發掘孩童的好奇心並師長的從旁引導，若孩童願意從探索式的遊戲情境中，得以進行有意識的閱讀，藉此更深入地認識每一本軍事國防繪本背後想要傳遞的意涵與價值。

透過不同的「角色」、「主題」表述，讓每一本繪本都呈現不同的風貌，藉由角色之間的對白，將故事予以簡化，詮釋軍人的真實面貌，也藉由不同的繪畫媒材，讓圖像更加吸引孩童目光。

綜觀世界各國，使用軍事國防繪本達成國防宣傳的方式應用廣泛，如俄羅斯東正教會推出帶有軍事宣傳的兒童讀物，其中因具有殺人可赦罪的内容而備受爭議；^{【註39】}烏克蘭也運用閱讀戰爭繪本讓因俄烏戰爭流離失所的孩童獲得療癒；^{【註40】}美軍也運用兒童文學輔導長期因親屬參與軍事部屬而家庭功能疏離的孩童。^{【註41】}台海情勢險峻，孩童是未來的主人翁，期能藉此研究，能使相關單位重視兒童繪本的功能及影響性，深化全民國防之效，達到拋磚引玉的功用。

參考文獻

中文部分

一、專書

1. 洪詠善，《全民國防教育課程手冊》（台北市：國家教育研究院課程及教學研究中心，2018），頁3-8。
2. 黃煌雄，《台灣國防變革1982-2016》（台北市：時報文化，2017），頁322-323。
3. 胡光夏，《軍事傳播向運算轉》（台北市：國防部青年日報社，2018），頁2-4。
4. 陳玉金《臺灣兒童圖畫書的興起與發展史論(1945-2016)》，（台北市：萬卷樓圖書，2020），頁221-225。
5. 陶慎儀，《黑蝙蝠中隊：我的超級任務 兒童繪本》（新竹市：新竹市政府文化局，2011），頁4-5。
6. 簡士傑，《打開時空寶盒 嬉遊大園文化資產》（桃園市：桃園市政府文化局，2023），頁5-7。
7. 謝欽郎，《暗夜榮光 黑貓中隊》（桃園市：桃園市政府文化局，2014），頁47。
8. Denise I. Matulka著，王志庚譯，2018。《圖畫書大解密》（A picture book primer: understanding and us-

註39 UWC, "RUSSIAN CHURCH RELEASES CONTROVERSIAL CHILDREN'S BOOK OFFERING ABSOLUTION FOR KILLING" UKRAINIAN WORLD CONGRESS, 2023/12/5, < <https://www.ukrainianworldcongress.org/russian-church-releases-controversial-childrens-book-offering-absolution-for-killing/> > (檢索日期:西元2024年5月2日)

註40 Olha Ter-Vartanova, "Healing Properties of Books: Ukrainian Children's Literature on War and Displacement" Medium, 2024/3/25, < <https://medium.com/@diggitmagazine/healing-properties-of-books-ukrainian-childrens-literature-on-war-and-displacement-7026aa83c052> > (檢索日期:西元2024年5月2日)

註41 Aimee Tubbs, 2019/3. "Militar Military Deployment in a Family: Children's Literature as a Basis for Counseling Supportt," Reading Horizons: A Journal of Literacy and Language Arts, Vol. 58, No. 1, pp. 75-100.



ing picture books)。臺北市：天衛文化，頁146-150。

9. 南雲治嘉，《繪本設計》（新北市：楓書坊文化，2008），頁46-49。

10. 方淑貞，《FUN的教學：圖畫書與圖文教學》（臺北市：心理出版社，2010），頁28-38。

11. 新竹市立文化局，《暗夜英雄—黑蝙蝠中隊教師手冊》（新竹市：新竹市立文化局，2023），頁31。

二、期刊論文

1. 張世瑛，〈派系與宣傳—中國國民黨內的漫畫戰〉《國史館館刊第44期》，（臺北市：國史館，2015年），頁47-90。

2. 林文寶，〈台灣圖畫書的歷史與記憶〉《全國新書資訊月刊99年11月號》，（臺北市：國家圖書館，2010），頁4、8。

3. 邱正生，〈《打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產繪本》暨手作活動〉，《桃園藝文2024年4月號》（桃園市：桃園市政府文化局，2024），頁28。

4. 陳培瑜，〈培養圖像素養：閱讀滿載真實生活經驗的繪本圖像〉，《台灣出版與閱讀108年第二期》（臺北市：國家圖書館，2019），頁45。

5. 傅林統，〈兒童文學的構成和表現技巧〉，《師友月刊123期》（臺北市：財團法人台灣省中小學校教職員福利文教基金會，1977），頁33-34。

三、網際網路

1. 教育部教育百科《繪本教學》，<https://pedia.cloud.edu.tw/Home/List?search=%E7%B9%AA%E6%9C%AC%E6%95%99%E5%AD%B8>（檢索日期：西元2024年3月26日）

2. 文化部，〈悅讀台灣 暗夜榮光 黑貓中隊〉，《兒童文化館》，〈<https://children.moc.gov.tw/book/219300>〉（檢索日期：2024年04月23日）。

3. 陳怡璇，2024/1/5〈吾愛吾家—向孩子們都想認識的三軍英雄致上最敬禮〉，《青年日報》，〈<https://www.ydn.com.tw/news/magazineInsidePage?chapterID=1642732&issue=417>〉（檢索日期：2024年04月23日）。

4. 中原大學，2023/5/23《中原大學廣告行銷服務課程 商設系、企管系跨域合作創造無限可能！》，<https://www.cycu.edu.tw/?p=7421>（檢索日期：西元2023年12月19日）

5. 臺北市立圖書館圖書檢索系統，《黑蝙蝠中隊》，<https://book.tpml.edu.tw/search?searchInput=%E9%BB%91%E8%9D%99%E8%9D%A0%E4%B8%AD%E9%9A%8A&searchField=FullText>（檢索日期：西元2024年4月23日）

6. 臺南市立圖書館圖書檢索系統，《黑貓中隊》，https://lib.tnml.tn.edu.tw/webpac/content.cfm?mid=4848&m=ss&k0=%E9%BB%91%E8%B2%93%E4%B8%AD%E9%9A%8A&t0=k&c0=and&list_num=10¤t_page=1&mt=&at=&sj=&py=&pr=&it=&lr=&lg=&si=（檢索日期：西元2024年4月23日）

7. 高雄市立圖書館圖書檢索系統，《守護台灣領土的海空英雄》，<https://webpacx.ksml.edu.tw/bookDetail/1747294?qs=%7B%5Eur13%2C%2Fsearch4%2Cquery%5E%3A%7B%5E%2Cs23%2CFullText4%2C%13%2CE5%AE%88E8%AD%B7%E5%8F%B0%E7%81%A3%E9%A0%98%E5%9C%9F%E7%9A%84%E6%B5%B7%E7%A9%BA%E8%8B%B1%E9%9B%84%5E%7D%7D&serialNo=1>（檢索日期：西元2024年4月23日）

8. 新竹市地方寶藏資料庫，《新竹市軍事文史相關出版品與兒童繪本》，https://hccg.culture.tw/home/zh-tw/military_culture?offset=0&limit=12&query=%7B%7D&sort=openStart&order=desc（檢索日期：西元2024年4月23日）

9. 桃園市立圖書館Hyread電子書，《暗夜榮光 黑貓中隊 有聲書》，https://tyccgov.ebook.hyread.com.tw/searchList.jsp?search_field=FullText&search_input=%E9%BB%91%E8%B2%93%E4%B8%AD%E9%9A%8A（檢索日期：西元2024年4月23日）

10. 桃園市政府文化局網站，《文化資產：打開時空寶盒：嬉遊大園文化資產》，https://culture.tycg.gov.tw/News_Content.aspx?n=11238&s=1248691（檢索日期：西元2024年4月23日）

11. 鄒莉，2011/11/22〈「黑蝙蝠中隊」繪本 文化教育向下紮根〉，《大紀元時報》，<https://www.epochtimes.com/b5/11/11/22/n3437540.htm>（檢索日期：西元2024年4月23日）

12. 陳怡璿，2024/4/11〈【軍旅Talk Talk】沈恩民 忠實呈現精銳雄師〉，《青年日報》，<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1666694>（檢索日期：西元2024年4月23日）

13. 文化部再造歷史現場，《前空軍桃園基地傳奇》，https://rhs.boch.gov.tw/rhs/plan_listview.aspx?pl=140（檢索日期：西元2023年12月19日）

14. 洪美秀，2014/11/21〈黑蝙蝠中隊萊陽之役展出繪本述歷史〉，《自由時報》，<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1163269>（檢索日期：西元2024年4月23日）

15. 黃彥瑜，2011/11/22〈英勇黑蝙蝠中隊 兒童繪本闡述〉，《yahoo奇摩新聞》，<https://tw.news.yahoo.com/%E8%8B%B1%E5%8B%87%E9%BB%91%E8%9D%99%E8%9D%A0%E4%B8%AD%E9%9A%8A-%E5%85%92%E7%AB%A5%E7%B9%AA%E6%9C%AC%E9%97%A1%E8%BF%B0-133848156.html>（檢索日期：西元2024年4月23日）



16. 陳軍均，2024/2/13〈小木馬出版整合製作能量推出全民國防繪本〉，《軍事新聞通訊社》，<https://mna.gpwb.gov.tw/news/detail/?UserKey=926fa236-9e65-4e63-af9b-e538b9741193> (檢索日期：西元2024年4月13日)

外文部分

一、期刊論文

1. Aimee Tubbs, 2019/3. "Military Deployment in a Family: Children's Literature as a Basis for Counseling Support," Reading Horizons: A Journal of Literacy and Language Arts, Vol. 58, No. 1, pp. 75-100.

二、網際網路

1. UWC, "RUSSIAN CHURCH RELEASES CONTROVERSIAL CHILDREN'S BOOK OFFERING ABSOLUTION FOR KILLING" UKRAINIAN WORLD CONGRESS, 2023/12/5, < <https://www.ukrainianworldcongress.org/russian-church-releases-controversial-childrens-book-offering-absolution-for-killing/> > (檢索日期：西元2024年5月2日)
2. Olha Ter-Vartanova, "Healing Properties of Books: Ukrainian Children's Literature on War and Displacement" Medium, 2024/3/25, < <https://medium.com/@diggitmagazine/healing-properties-of-books-ukrainian-childrens-literature-on-war-and-displacement-7026aa83c052> > (檢索日期：西元2024年5月2日)

作者簡介

高志揚 少校

學歷：東南科技大學工業管理研究所(98年班)、政訓中心專業軍官班(99年班)；經歷：空軍航空技術學院技勤訓練中心專業專精組，負責教授各班隊政治作戰課程，曾獲100年全民國防教育徵文社會組第三名、109年高雄市長立圖書館徵文社會組第三名、2023年全國聯合徵文比賽入選；現職：國防大學空軍指揮參謀學院學員。

洪怡君 中校

學歷：政戰學校新聞系92年班、政戰學校新聞研究所碩士95年班、政戰學院政治所博士111年班；經歷：政戰官、營連輔導長、新聞官、政參官、政治教官；現職：國防大學共教中心教官。

空軍軍官學校「空軍軍官雙月刊」徵稿主題及實施要點

壹、徵稿主題：

- 一、下次徵稿：徵求對本校招生方式、學生入學心得、軍事交流參訪及領導統御、學生管理等稿件。
- 二、文稿主題：本刊持續以「培養新世紀優質競爭力」為年度徵稿主題，歡迎本軍軍官及本校各級幹部、教師、學生共同以文字建造新世代科技、人文與優質競爭力的空軍。

主題	撰寫方向	主題	撰寫方向
新世紀的空軍軍官	- 空軍軍事思想、戰略、戰術、戰技、戰法及情報研究 - 教育訓練研究報告及飛行、修護經驗 - 空軍一般指參業務研究心得及工作經驗 - 軍人之社會角色與形象建立 - 全新現代科技介紹與運用 - 航空安全管理研究 - 尊重專業與威權領導下的衝突與化解研究 - 性別平權觀念的建立 - 人力精實後的全面品質管理 - 終身學習與軍人生涯的規劃	軍校教學訓練與領導管理	- 精進領導統御觀念與作法 - 教學方法與教學熱忱的啟發 - 學員生學習心理的研究 - 學員生體能訓練的方法 - 教師(官)教學心得與研究 - 全人教育的落實與推展 - 組織調整後的教學再精進 - 學長制的時代意義與精進 - 軍校與民間大學的教學觀摩 - 以學生為本的前瞻教育觀念 - 教學與訓練裝備的開發運用 - 培養新一代空軍領導幹部與軍校課程設計趨勢
新世代軍校生的思維模式	- 軍校生的國際觀 - 軍校生的生涯規劃 - 軍校生的性別教育 - 軍校生的榮譽感與責任心 - 軍校生的人文素養與社會關懷 - 軍校生的優良傳統與形象塑造 - 軍校生的體能精進與自訓心得 - 官校生習飛過程的心理調適	國內外換裝訓練心得	- 個人目標與團隊目標的結合 - 換裝過程對個人的啟示 - 國外軍人可茲學習之處 - 種子教官的榮譽與期許 - 換裝訓練與空軍整體戰力的提升 - 如何化解新標準操作程序與舊操作觀念的衝突
國外軍校學心得	- 文化衝擊的調適 - 語文能力的精進 - 東西方觀念與作法的差異性 - 成為空軍軍官的自我期許 - 中外軍校生之特色比較	國內外深造心得	- 讀書方法與心得分享 - 學術專文的發表 - 對軍校在學生的期許 - 充實本職學能與精進工作效率

貳、徵稿簡則：

- 一、來稿力求精簡，全文建議以不超過6000至12000字為限，且須寫提要(以300字以內)、前言與結論等項目。
- 二、依總部91.4.15日(91)近思字第1775號令、本校91.5.2日(91)抒旭字第3479號及91.5.24日(91)抒洹字第4162號「空軍軍官雙月刊稿件登載審核具體作法」中規定，嚴禁將分類保密資料或軍中消息，以論文或其他方式刊載於出版物、資訊媒體或提供他人使用，故請各作者宜就相關投稿內容，先簽請各單位權責長官核可後使可供稿，且相關佐證核可資料請併同稿件提供本月刊社彙整，如違反則依相關保密規定辦理。
- 三、如為翻譯稿請先取得原登雜誌或期刊之授權，且於投稿前應先行瞭解「國防譯粹」是否預計刊登該篇譯文。
- 四、請作者對著作詳加校對，本月刊社有修改權責，稿件如未經錄用，雖不退稿但以電話告知未通過原因。
- 五、如文章經本社查有一稿雙投之情事，除稿費不予發放外，如已發放者則須辦理追繳並負一切責任。
- 六、請作(譯)者填寫著作授權書(格式如後頁範例)，連同作品一併寄送本社(若為電子郵件投稿，請將著作授權書以書面方式寄達)，本社拒絕刊登未經合法授權之作品。
- 七、著作人擔保其著作無侵害他人著作、專利權等情事，違者願負一切法律責任。
- 八、稿酬：依本校93.11.25(93)效衛0930010095號令「各機關學校稿費支給要點」辦理。
- 九、文稿請附作者之單位、級職、姓名、學經歷簡介、身份證字號、通訊地址與聯絡電話等相關資料。
- 十、來稿請寄民網aircfa0814@gmail.com，授權書請寄岡山郵政90277附5號信箱，「空軍軍官雙月刊」收，電話號碼(07)625-4800或軍線977073、977074。



國防部空軍司令部

各班隊熱烈招生中

歡迎加入空軍的行列

來這裡，是你現在最好的決定。

在這裡，你將學習獨立自主、領導與團隊合作！

學習專業技能，邁向實現自我的第一步！

軍官班隊

軍校正期班

二年制技術系

專業預備軍官班

飛行常備軍官班

大學儲備軍官訓練團



士官班隊

二年制專科班

專業預備士官班

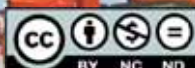
志願士兵



空軍軍官學校

R.O.C. AIR FORCE ACADEMY

軍中刊物 妥慎保管



ISSN 1663-092X



定價：195元

相關規定以當年度
各班隊招生簡章為準

國防部空軍司令部 0800-815-814
空軍航空技術學院 07-6256324

空軍軍官學校 07-6254800
國軍人才招募中心 0800-000-050

廣告