

從風險管理面向探討 海軍飛地安管控作為

海軍中校 張智仁

提 要：

- 一、1903年12月17日美國萊特兄弟發明世界第一架人力操控飛機並飛上天空。時至今日，飛機製造技術雖已日新月異，然而隨著科技的逐漸進步，飛機失事風險亦逐年受到重視，有鑑於此，風險管控的概念便在高風險及高失事率的產業中開始盛行。
- 二、「風險」是由潛在損失的可能性及嚴重性所組成，這些損失是由具危險性的狀況，經由各項誤失單獨或累計所造成；一般人對危險的認知都不完全相同，而不同的認知則會影響我們面對狀況所做的決定，錯誤的認知則容易使他人實務的操作上增加誤失的機率，甚至有時會肇生重大傷亡狀況，如果無法有效的管控風險，則會在裝備、人員生命及作戰能力上，付出昂貴的代價。
- 三、風險管理的運用已儼然變成全球各行各業所重視的課目，並且已有一定的制度及發展。本軍航空部隊亦是不斷汲取國內、外風險管理作法的最新資訊，建立屬於本軍適用的風險管理程序及機制。唯有持續不斷的落實飛行及修護人員素養之各項風險管控精進作法，才能確保飛航安全，並保障本軍航空部隊整體戰力。

關鍵詞：風險、風險管理、風險管控、危安因子、人為誤失、乳酪理論、危安警覺

壹、前言

本軍航空部隊一般性任務是於平時配合載機艦隊負責本島周邊海域水下安全及支援各項戰、演訓任務，持恆精練戰備整備及部隊訓練，俾利戰時可協同各載機艦隊於作戰海域執行各項任務，確保本島對外航線暢通，以獲得有利海空優勢，並適時支援各項重

大災害防救工作。因此，舉凡飛行部隊對航安、飛安、各項修(維)保及艦機組合作業等任務前的風險管控作業，均採取最高標準，先期掌握潛存的危險因子，更藉由平日嚴格且實際的風險情境訓練，提升作業人員對危險狀況的判斷力，透過有效的管理作業風險與決策過程，使各項任務在可承受之低風險或無風險下順利完成。

風險管理是單位決策者用以消弭或降低危險的一種作業程序，風險管理程序提供領導者及個人一項有系統的機制，針對各種情況選擇最佳的行動方案；風險管理必須成為規劃及執行作業之充分整合要素，這種風險管理程序可應用至各種層級之軍事作業，使指揮者在規劃及執行不論是戰鬥性或是支援性的作業，都必須將風險管理做必要的應用。因此，飛行部隊包含修護單位都應建立風險評估觀念、知識與基本技能，意即利用風險管理針對高風險操作課目、高危險性場所及危險機具操作風險，進行實務工作作業之危害鑑別，依序達成風險危害辨識、風險評估與風險控制等風險管理三步驟，並就日常各項工作及作業規範(包含任務前、中、後)，訂定實務作業之風險管理計畫，再依單位特性制定標準作業程序，供基層作業人員實務運用，並藉由相關規範之運作，使風險管控觀念能深植每位官、士、兵心中。

本文藉由風險管理面向，探討本軍航空部隊現行飛、地安全風險管理作為，以提高風險管控層次，達到「零鳥擊事件、零人為因素、零失事率」之三零目標，降低飛(危)安事故發生機率，確保各項戰、演、訓任務能在安全的前提下順遂執行。

貳、風險管理發展背景與基本理論

風險管理不是一個決策過程中額外添加的工作，而是在工作開始前的先期計畫階段

與執行期間中的一項重要的考量因素。有效的執行風險管理作為，有利於部隊各項戰力及資源的保存，風險管理更應該是一種持續的手段及作業模式。它是一個任務行動中不可或缺的要害，這種作業顧名思義是一種針對人員辨識各項任務風險及保存資源的重要工具，各部隊皆可先期運用它來辨識計畫階段、各項戰(演)訓任務及一般性作業的風險因子，並以避免、控制及移除危險的方法，來降低作業中的風險。

一、發展背景

「風險管理」(Risk Management)的建立初始於1931年，由美國企業管理協會(The American Management Association, AMA)的保險部門首先提出，直至1957年美國保險管理協會(The American Society of Insurance Management, ASIM)才逐漸重視並加以運用。就軍方而言，美國陸軍在1980年代末期才開始將風險管理程序納入其訓練、作戰環境及裝備採購等作業領域中，當時一般的觀念認為風險管理之功能與安全軍官的職掌似無太大差異，到1990年代初期，美陸軍復將風險管理全面性的與其所有戰備、演習、訓練及一般工作作業程序相互結合，並循序漸進的將風險管理的觀念植入每位官兵在作戰、演訓及日常的行為舉止中¹。

直至1998年美國作業風險管理(Operational Risk Management, ORM)頒布後，美國的陸軍軍種指揮官與部隊幹部們都開始有效運用及學習風險管控作業，並積極參與意

註1：《空軍飛地安全雙月刊》，第503期，<http://www.caf.mil.tw/SSO/Air/HQ/Law/ViewLaw.aspx?TYPE=13>，檢索日期：2018年10月22日。

外防範的相關工作。到2000年已有效地讓於美國陸軍服役人員自殺率降低了一半，同時也將每年約30件重大失事事件降低為每年約20件；2009年11月「國際標準化組織」(International Organization for Standardization, 簡稱ISO)公告『風險管理原理及指導綱要(Risk management-principles and guide lines)』國際標準規範²，正式把風險管理的作業流程融入機構整體的管制、策略及規劃、管理和文化中。

二、基本理論

風險管理觀念在飛航安全中被提出，主要是基於它與多數飛機失事預防的考量上，有許多相同之處。風險管理不僅為航空界所使用，亦為工商業界所運用的一種有效管理方式。由於飛機失事的損失常可能造成人員、資產等無法預期的重大傷害，所以如何有效運用風險管理中的控制、避免、減少、分散和轉移等方法，來降低或消除不必要的風險所造成的損失，是失事預防的重要課題。海軍各階層官兵均須具有風險管理的基本概念，因為風險管控的基本理念可以廣泛地運用於各項戰、演訓任務及作戰環境中，且風險管理亦是培養部隊及讓基層幹部更具信心與能力的基礎，由於風險管理原則的運用為保存戰場各項資源及部隊戰力的基石，因此，身為部隊指揮的人員均須嚴格的訓練部屬，使其具備隨時應用風險管控的基本能力。

航空部隊中最常聽到的安全理論就是「

乳酪理論(Swiss Cheese Model)³」(如圖一)，最初是英國曼徹斯特大學羅森(James Reason)教授在1990年所提出來的一個很著名的理論，以譬喻的方式，藉由一片片起司代表一道道安全防護系統，每片起司上的小洞，都代表一道安全防護系統上的漏洞，一片起司的小洞通常不會造成不良結果，但是每片起司的小洞，若在某個時間點，剛好排成一列，而作業人員又剛好應注意而未注意；亦即一連串的小錯誤沒有被擋下來，一旦都沒有注意、也沒有督管，等到一步一步的貫穿了，危險就瞬間產生。而在其理論中其實只要移動其中一片乳酪，也就是藉由層層督管作為即時發現問題，就可避免事故的發生。因此，現在任何地方或公司職場都一直在推動的風險管理六步驟，就是要透過這些層層的督管審視機制，只要在任何一個步驟中發現問題有可能產生危險，就立即的回報，並適時的終止任務及工作的執行，藉由適當的風險管理、妥慎評估，才能確保每次任務能於安全的情況下完成。意外的發生，大部分都不止於單一的因素，而是由很多不同的因素交互影響之下所導致；故以理論為根基，廣泛運用在實際工作上來審視具風險之工作項目，即能藉由識別、評估、轉移及督管等方式，有效降低危安事故的發生。

就國軍而言，任何訓練意外或類似傷危事件，可能經由媒體擴大渲染後，造成社會大眾對軍方的誤解；再者，疏於風險管理

註2：ISO 31000 標準的目的在於提供風險管理的原則及指導綱要，以提供各類型、不同規模的組織管理其組織整體或是個別專案之風險，〈ISO 31000風險管理作法〉，<https://www.isoleader.com.tw/home/iso-coaching-detail/ISO31000>，Leadership 平台，檢索日期：2018年10月22日。

註3：〈瑞士乳酪理論〉，痞客邦，<http://raindog.pixnet.net/blog/post/32666876-%e7%91%9e%e5%a3%ab%e4%b9%b3%e9%85%aa%e7%90%86%e8%ab%96>，檢索日期：2018年10月23日。



圖一：飛航安全起司理論

資料來源：〈航空起司理論〉，臺北論壇，<https://firefox-medicinelawfootnote.blogspot.com/2013/05/part-ii.html>，檢索日期：2018年10月26日。



圖二：風險管理六步驟

資料來源：〈作業風險管理(ORM)訓練課程〉，中華民國危機管理學會，http://www.cmst.org.tw/04_1_training_cross.html，檢索日期：2018年10月23日。

可能導致裝備損耗、人員傷亡或戰場作戰失利等不同面向上付出相當代價，故軍事風險管理主要用於先期辨識、防範及風險控制，以維繫部隊戰力與裝備安全之程序。本軍航空部隊一般運用「作業風險管理」(Operational Risk Management, ORM)，有六大步驟執行風險管控(如圖二)，摘述如後：

(一) 危險識別

任務機組員於任務派遣前先期評估及確認科目執行中可能遭遇之風險，及是否對任務執行有直接影響，例如發動機啟動前是否已依規定完成機坪與跑道外物清除(Foreign Object, FO)及是否有造成任務落後、人員傷亡以及裝備或財產的損失等因素，若能先期以經驗、知識與特定之風險管理工具排除，將有助於確認實質或潛在之危險。

(二) 風險評估

每日執行翌日飛行序列派遣時，透過單位的飛安官、業管科長、正(副)主官，逐級針對隔日的任務規劃執行人員、裝備等實施風險評估，藉以降低人員心緒與工作負荷潛因及操作科目適切度等問題，排除遭遇危險因素，達到降低發生人、裝損失之機率與幅度。

(三) 分析風險控制

海軍飛行作戰隊每日利用風險評估各步驟，檢視飛行任務各項規劃，並擬定可降低、減輕或消除風險之各項特定策略與工具方法，例如任務前先期查閱掌握操作區域天候、海象及修改人員或訓練科目等方式，以有效的管控方式，降減或消除風險組成的成分，提升飛行安全係數。

(四) 風險控制決策

從機工長、任務機長、作戰隊等各層級之決策者，應依據當日人員現況、任務科目及機務狀況，選擇最佳的一項或多項(避免、轉移、降低)併用之控制方法，減低飛行事故發生機率，確保飛行期間人員、裝備之安全。

(五) 執行風險控制

選定飛安風險控制方法後，由部隊決策者(隊長或副隊長)或任務機長決斷飛行機組員是否可執行相關任務，並將控制結果提供上一級或更高層級的決策者參考，以積極之手段，管控風險因子。

(六) 監督與檢討

各適當層級之決策者運用風險管理程序，有效監督及檢討部隊各項工作，並且定期召集風險管理人員，於各項集會時針對現況，策(修)訂風險管控程序，以確保程序切合時宜，有效執行風險管控作業。

風險管理六步驟其實並非高深學問，只是部隊執行澈底與否，若於各項飛行及修(維)護作業上，均能妥適運用及審慎評估，必將減少人員及裝備損耗，並使各項作業在更安全的環境下執行，有助部隊戰力保存。

參、近年國內、外軍用航空器飛危事件態樣分析

本軍航空部隊操作科目除了一般的飛行科目訓練外，在任務上主要為協同各載機艦隊於海上作業，由於海軍旋翼機反潛作戰全程大部分操作項目均屬低高度、低空速或夜間操作之高風險艦機組合作業(一般在惡劣海象下執行任務可能性較低，但戰時除外)，故無論是在任務執行前、執行中、甚至任務完成後的各階段中，均應考量降低相關作業人員及裝備操作之風險至最低可接受之狀

況，因此各項飛行勤務及工作以外的所有作業，都須要進行各種風險評估與風險管控作為，期使反潛機於最低風險下完成任務。換言之，為了飛行作業安全及有效防範飛、地安全事故發生，世界各國無論是一般民航公司或軍方部隊，均以風險管理理論為基礎，並導入相關安全管理及人因工程等觀點，藉由風險管理機制的推行與實際運作，控制可能影響或危害飛行安全之人為疏失因子，進而減少可能發生的風險；同時運用「風險管理」理念，建立所有空、地勤人員良好之風險管控安全文化，藉由正確掌握風險、評估風險、迴避風險，消弭潛在危安因素，確保人員裝備在安全狀態下運作，充分發揮飛行部隊之有效戰力。

經參考美陸軍航空部隊及國內航空機構歷年飛行作業安全等資料，歸納統計出造成飛機失事的原因不外乎天候、機械、組織及人為因素等四項⁴，檢視美陸軍航空部隊風險管理系統資料庫內，目前正在使用的四型直升機，分析後發現人為因素(或誤失)所造成失事的頻率是所有項目裡最高的。歷年來不管飛機之座艙型式為精密型儀器裝備或傳統飛航操控型式，可能屬人為誤失而造成飛機失事的事件約860件，其中確定為「人為錯誤」(503件)或「有人為誤失嫌疑」(47件)而造成飛機失事共550件(如表一)，約占總數百分之六十四⁵，這顯示人的因素還是大部分飛安事故的肇案主因。如能運用風險管

註4：檢視歷年發生事故的四大因素，經彙整後，一般來說天候因素包含風、雨、雷、閃電、冰、霧、霾等；機械因素包含裝備故障、零件缺件、零件磨(損)耗等；組織因素則包含派遣規劃失當、架次間隔不足等；人為因素包含人員準備不足、精神不佳、未依程序執行、專業知識不足等。

註5：《美陸軍航空部隊飛安資訊月刊》，https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=zh-TW&prev=search&ru=translate.google.com.tw&sl=en&sp=nmt4&u=http://www.rucker.army.mil/tmiaah/2014/09，檢索日期：2018年10月22日。

表一：歷年美軍陸航部隊人為誤失統計態樣分析

機種	CH-47 運輸直升機		UH-60 黑鷹直升機		OH-58D 偵搜直升機		AH-64E 攻擊直升機		總數	百分比	
	件數	百分比	件數	百分比	件數	百分比	件數	百分比			
總數	101	100	267	100	385	100	107	100	860	100	
存在人為錯誤	確定	38	38%	159	59%	263	68%	43	40%	503	58.5%
	有嫌疑	4	4%	19	7%	16	4%	8	7%	47	5.5%
	未知	0	0%	10	4%	6	2%	3	3%	19	2.2%
	非人為	59	58%	79	30%	100	26%	53	50%	291	33.8%

資料來源：《美軍陸航2014年9月份飛安資訊月刊》，https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=zh-TW&prev=search&ru=translate.google.com.tw&sl=en&sp=nmt4&u=http://www.rucker.army.mil/tmiaah/2014/09/，檢索日期：2018年10月22日。

理的各项作為去排除可能肇生的人為因素，雖然無法完全防範事故的發生，但卻能藉此工具降低飛危事件發生的機率。

再以我國有關航空機構(民用航空公司及政府機構)統計，近年(2014-2018)飛安事故共計29件，其中人為誤失而肇致失事或飛機損傷的案件，經分析就有15件⁶。以飛航安全調查委員會104年2月4日針對復興航空(編號GE235)班機失去控制墜毀基隆河案⁷(如圖三)事故調查報告為例，本次事件歸因有諸多因素釀成航機最終因失速而失去控制，其中在起飛階段中，二號發動機內部即出現間歇性電路不連續狀況，電腦自動啟動機上的自動起飛控制系統程序，致使二號發動機發生非指令性自動順槳，此時航空組員並未確實執行手冊內規範之不正常與緊急程序，

辨識該故障狀況，亦未依程序執行必要之改正措施，致操控駕駛員誤收回正常運作中的一號發動機油門，最終誤關該發動機；航機在初始爬升階段原已失去一具發動機之動力，而後又因操控人員未依程序檢查及操作，關閉正常之一號發動機，飛航組員未能及時察覺兩具發動機動力皆喪失，並即時啟動誤關之另一具發動機，亦未針對失速警告做出迅速且有效的處置，釀成飛機失速、撞擊基隆河面的重大狀況；另近期飛安事故，尚有106年6月10日凌天航空公司直升機(編號B-31118)執行空拍任務時墜毀於花蓮豐濱鄉農場⁸、107年2月5日空中勤務總隊直升機(編號NA-706)於蘭嶼機場執行夜間傷患運送時墜毀海上⁹，及107年7月9日安捷飛航訓練中心AFA72訓練機因發動機故障迫降於海上¹⁰

註6：〈事故調查—已結案事故〉，飛航安全調查委員會資料庫，https://www.asc.gov.tw/main_ch/accident_list_end.aspx?uid=221&pid=201，檢索日期：2018年10月22日。

註7：〈復興航空編號GE235班機事故調查報告〉，飛航安全調查委員會資料庫，https://www.asc.gov.tw/main_ch/docaccident.aspx?uid=221&pid=201&acd_no=190，檢索日期：2018年10月22日。

註8：〈凌天航空公司B-31118飛航事故調查報告〉，飛航安全調查委員會資料庫，https://www.asc.gov.tw/main_ch/docDetail.aspx?uid=227&pid=227&docid=1015，檢索日期：2018年10月22日。

註9：〈空中勤務總隊NA-706飛航事故調查報告〉，飛航安全調查委員會資料庫，https://www.asc.gov.tw/main_ch/docDetail.aspx?uid=227&pid=227&docid=958，檢索日期：2018年10月22日。

註10：〈安捷飛航訓練中心DA-40NG訓練機事故調查報告〉，飛航安全調查委員會資料庫，https://www.asc.gov.tw/main_ch/docaccident.aspx?acd_no=248&uid=220&pid=201，檢索日期：2018年10月22日。



圖三：復興航空GE235號班機失事及殘骸圖

資料來源：〈事故調查〉，飛航安全調查委員會全球資訊網，https://www.asc.gov.tw/main_ch/index.aspx，檢索日期：2018年10月22日。

等重大飛安案例，分析顯示，前述幾起重大飛安事故發生雖不乏人為、天候、環境或機械等綜合因素組成，但人為因素造成事故的比例仍居多，也顯示人為因素實為整個風險管理系統中，最主要的可變因素。

人為因素一直以來都是風險管控中最主要的可變因子¹¹，也是風險管理中不斷讓人討論的項目，唯有持續致力於推動「人」的管理，事先預防及排除危安因子，才能使風險管控作為達到最大成效。

肆、航空部隊風險管控作為及態樣分析

本軍航空部隊風險管理執行作法係依「海軍航空部隊風險管理作業手冊」擬定，主要目的是為減低飛安事件發生率，並有效控制及降低風險。故航空部隊針對中、高風險科目均依相關規定執行危安鑑別及風險評估

作業，並多重考量操作科目難度、天候環境、人員能力及機務狀況，持續精進各項飛訓任務管理，並彙整全般風險評估作業執行成效，據以訂定年度風險管理計畫及未來風險控制策進方案，以有效執行風險管理作為。因飛行部隊及修護部隊工作特性及態樣並不相同，以下分二部分說明：

一、飛行部隊

本軍航空部隊對風險管控執行均以嚴格、謹慎的態度來執行，並以客觀的角度，審慎的評估各項狀況，以提升飛行安全至最大係數，降低飛危事件肇生。謹就本軍飛行部隊風險管控現行作法，提出研討與分享，希望能激發海軍同仁持續參與、精進風險管控作為。

(一) 任務派遣評估

在任務執行的前一天，由飛行部隊業管人員先行檢視隔日部隊戰演訓任務需求，秉

註11：鄭永安，〈飛航安全：人為因素與飛航安全〉，<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/s2Fq.htm>，檢索日期：2018年10月26日。

持「資深帶資淺、教官帶學員」之模式，謹慎地編排任務執行人員，以適切的規劃及編排，消弭飛行科目操作風險，並於飛行任務排定後，逐級呈核由權責長官執行任務編排、人員資格審查及風險辨識，藉由層層把關的方式來加強督管作為，確保隔日飛行任務可於安全範疇下執行。

(二) 適飛自我評估

個人自我評估為風險評估中極為重要的一環，由自己本身先行評估各項狀況後，再依隔日任務編排的序列，自行完成線上自我評估作業，最後由任務機機長(或領隊)執行整體的評估及審認，以雙重審視的方式，加強風險管控的力度，確保飛行作業安全。

(三) 任務前評估

任務機組員除應參加每日任務總提示瞭解當日飛行動態外，應於任務提示前，到有架設攝影機之指定地點，由飛安官及航醫官陪同實施酒精濃度測試，並於現場評估人員身心狀況，若任務人員測試及評估未合於相關標準，則由飛安官向所屬單位報告更換人員或終止該批飛行架次。例如日本航空及全日空航空發現，自2017年8月迄今共發生過19起因機師酒駕而延誤任務的案例¹²，這些案例均再再顯示任務前評估的重要性，故單位應重視飛行前評估作為，並運用適切手段有效控管，強化風險管理作為，才能提升任務人員飛行安全裕度。

(四) 任務機長飛行前評估

任務機組員應落實分組提示，並由任務機機長(或領隊)針對現在天候(及預報)狀況

、任務組員當日科目準備情形、人員身心、機務整備狀況、協訓單位配合及機坪場面狀況(例如碎石頭、雜草等F0撿拾)等項目，實施任務執行前綜合評估，假使有任何一個項目未能達到安全標準，無法完全確認任務可於安全情況下操作，即終止該架次執行，若各項均能達到安全標準，則召集任務組員至停機坪執行飛機外觀檢視及各項裝備檢查。

(五) 任務歸詢

當天飛行任務結束後，任務機機長應對當批次任務機組員飛行任務執行狀況實施任務歸詢，瞭解各職位人員工作狀況及操作問題，並將當日各職位人員操作缺失項目及機務狀況，列入下次飛行參考依據及人員評估考量。

(六) 駐艦分遣組風險評估

進駐於艦艇上的分遣組，因任務型態較為特殊，進駐艦艇期間配屬為艦上的航空部門，在飛行任務執行前，則統由分遣組組長對現在天候(及預報)狀況、任務組員當日科目準備情形、人員身心狀況、機務整備狀況實施各項風險綜合評估後，向任務艦艦長建議飛行任務是否執行；但若分遣組組長遇風險作業疑慮時，除逐級向上回報外，另應運用諸般通聯手段通報駐隊長官，透過逐級回報機制增進風險管控作為，強化各項飛行作業安全。

本軍司令對飛行安全高度重視，經常於各種集會時提出「人人都是飛安官，人人都應有飛安警覺」的呼籲，是以本軍航空部隊風險管理作為，皆依據司令的指導，以高嚴

註12：〈日航爆1年19次機師酒駕，班機延誤〉，TVBS電子報，<https://news.tvbs.com.tw>，檢索日期：2018年11月21日。

表二：飛行部隊飛(危)安因子態樣與精進作為綜整表

項目	態樣分析	精進作為
環境因素	未落實外物損傷(FOD)預防作為(例如撿拾跑道碎石頭)或未落實鳥擊防治作為,造成外物損傷飛機機體或發動機。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行機組員及地面作業人員於任務執行前應注意機坪上是否有碎石頭或保養、維修後殘留之工具及零件,飛機在滑行階段機組員仍應隨時注意跑道狀況,降低外物損傷發生機率。 2. 塔臺值勤及飛行任務執行人員應加強場面狀況監控及鳥象觀測,加強跑道清掃作業及驅鳥槍射擊,強化各項管控作為。 3. 管制單位應檢派督導幹部在場督導,落實走動式管理作為及複視檢驗機制。
機械因素	飛機定期更換零組件因備料不足,導致修護單位拆移妥善機零組件過於頻繁,易造成零件損壞。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行機組員於飛行前加強飛機各部位檢查,先期掌握飛機狀況,機長確實執行飛行紀錄表格查閱,避免在飛機有零組件故障情況下執行飛訓。 2. 每次飛行任務執行完畢後,飛行機組員應將任務機機務狀況詳實註記於飛行紀錄表中,供修護人員參考及改正。
天候因素	組員未於任務執行前掌握航路、空域及起降場站天氣,未能避免天候突變區域,進而增加作業安全風險。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 任務執行前,運用電腦網路、電話等資訊設備,掌握起降場站(包含艦艇所在位置)及作業區域天候、海象狀況,確保任務可於安全情況下遂行。 2. 飛行任務應確依天候放行標準執行,避免於危險環境下操作,以降低作業風險。 3. 擔任塔台管制及督導人員應隨時掌握天候狀況,如有天候突變狀況,應適時提供飛行人員應處建議。
人為因素	飛行組員未依技令、手冊及標準操作程序操作,造成飛(危)安狀況產生。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飛行機組員及修護人員應依標準操作手冊(SOP)、教範或技令執行各項操作,切勿憑藉經驗而不照技令便宜行事。 2. 飛行機組員應落實分組任務提示,於提示時詳實律定機組人員職掌及分工,強化組員資源管理作為,如遇緊急狀況相互提醒,以減低人為誤失發生機率。

資料來源：作者自行製表。

格、高標準的態度來執行,安全因素皆能於事前有效防範及處理,以達到零失事的目標。綜整近年本軍飛(危)安因子共計有環境因素、機械因素、天候因素及人為因素等4項,尤其人為因素較難以控制,故部隊不斷針對所屬加強歷年飛地安案例宣教及研擬風險管控作為,為的就是能使飛安理念深植人心,降低飛(危)安事件發生機率(飛〔危〕安因子態樣與精進作為,如表二)。

二、修護部隊

本軍現行使用的兩型飛機(S-70C及500MD)因機齡增加及系統逐年衰降之緣故,相關修、維護工作亦趨複雜,人員工作負荷

也隨之增加,意外發生的機率也因而升高,屬於人為疏失等因素造成的航空器意外事件中,如果可以在工作時多注意相關細節,並培養正確的工作觀念及良好習慣,相信是可以避免很多不幸的意外產生,同時降低人員以及裝備的損傷。本軍航空部隊修護單位風險管控作為與飛行部隊相同,皆是以「海軍航空部隊風險管理作業手冊」為主要依循,主要任務為飛機修(維)護工作,於執行工作前、中或完成後的環境中,皆應儘量的降低各項風險至最低可接受標準,且因每日例行性事務都涉及風險,故須透過各種風險評估與管理作為,畢竟飛機修(維)護工作首重安

表三：修護單位工作失慎態樣分析綜整表

項目	態樣分析	精進作為
執行修護 僅憑經驗	修護人員若未依標準作業程序(SOP)上的「程序、步驟、要領」，僅憑藉工作之經驗執行修護作業或教導資淺人員，可能疏漏應有的安全作為，雖不一定產生重大錯誤，但一旦發生極可能造成人員及裝備的重大事故。	1. 強化修(維)保人員本職學能，施工期間檢派幹部在場督導，並嚴格要求確依標準作業程序及技令執行。 2. 作業人員施工完畢後，品管單位詳實檢驗維修工作成效，落實三級簽銷制度及複視檢驗工作。
工作經驗 人員不足	修護資深人員離職或屆退，許多修護知識及經驗無法傳承，中間斷層擴大，在生手缺乏資深熟手帶領下，即使依照技令執行，仍有延長修護工作時間或產生修護工作疏失之風險增加。	1. 修護單位應定時排定相關會議及課程，加強修(維)護人員經驗交流，建立作業人員正確認知及習慣。 2. 施工作業期間，檢派幹部或資深人員於現場督導，防止資淺的生手未依技令執行之狀況產生。
精神不集中 疏忽大意	執行飛機修護工作時無法專注心力在其工作中或未能保持應有的危安警覺，則可能導致修護程序錯誤、機件損壞或肇生工作失慎人員傷亡之疑慮，使工作失慎的風險大幅提高，進而衍生飛、地安作業風險。	1. 工作執行前，督導幹部應確實完成安全規定宣教，深植作業人員危安意識及理念，並逐一審視施工人員身心及精神狀況，降低工安事件狀況產生。 2. 執行修(維)護工作期間，檢派督導幹部於現場督導人員工作狀況，如有異狀，立即提出糾舉及制止。 3. 定期安排幹部實施訪談，瞭解人員身心及家庭近況，確保人員身心狀況良好，避免因私事影響修護品質。
溝通不良 作業人員	在新舊世代交替成長環境與文化的差異下，造成資深及資淺修護人員間溝通不良，缺乏明確直接的陳述及良好積極的傾聽技巧，易造成生手工作程序誤失，增加修護工作風險。	1. 修護單位應落實工作人員PQS簽證制度，嚴格要求所屬修護人員加強本職學能，並於工作期間確依標準作業程序(SOP)、教範及技令執行，以降低作業人員溝通不良之機率。 2. 修護單位應定期召開修護工作相關研討會議，培養修護人員共通性語言，培養工作默契，以建立良好工作環境。
未依技令 事宜行事	執行修(維)護工作時未依技令或手冊執行，例如於上緊螺桿的過程，未使用技令規範型號之手工具，造成螺帽內螺紋損傷或未鎖緊，使危安事件產生的機會大增。	1. 修(維)護工作執行期間，檢派幹部或資深人員在場督導，嚴格要求作業人員確依標準作業程序(SOP)及技令執行。 2. 品管單位應於作業人員施工完畢後，詳實檢驗維修工作成效，落實三級簽銷制度及複式檢驗工作。

資料來源：作者自行製表。

全，不容任何作業疏失，因此在維修作業上，藉由各項「風險管理」作為，可管控作業風險，並在安全的前提下達成各項修(維)工作。本軍修護單位現行作法，摘述如后：

(一) 修護單位風險管理程序

1. 單位的主官(或駐隊官)應於每日召集修(維)護作業人員召開「風險管理評估會議」，針對隔日施工科目及一般作業性項目，先期實施風險評估作業，如果評估為高風險之項目(例如發動機或旋翼翼片拆裝等)，則排定督導幹部在場管制及督導施工作業。

2. 每日在施工前，由現場督導人員針對修(維)護作業人員實施勤前教育、工作安全案例宣教及對作業人員、危險機工具實施風險評估，並於操作過程中由督導幹部於現場督導，嚴格要求作業人員確實依技令、手冊規範的「程序、步驟、要領」執行各項修護、維保作業；品質管控人員於施工結束後，應落實雙重複式檢查機制，確維修護品質。

3. 每日修(維)護工作結束後，當班帶班人員應依手工具清單執行各項手工具的數量清點與歸還，並且於工作場地實施清潔及外

物撿拾作業後，再將修護妥善狀況轉告飛機修護管制人員，以提供管制人員註記該架飛機修(維)護現況；另外各專業修護分隊於施工完畢後，應將執行狀況登載於修護資料蒐集模組(MDC)，並簽銷飛行紀錄表。

4. 部隊長於每週配合訓練會議召集各專業部門及業管單位召開「工作安全管理會議」，詳實檢討本週各項作業風險管理執行成效，並研擬相關精進及改善作為，精進部隊修(維)護作業品質，確保各項作業安全。

(二) 施工督導管控作為

1. 每日派工時段(早上8-12時及下午13-17時)由前一日排定的現場督導軍官負責，律定各型飛機修護棚廠的作業人員修護工作範圍及訓練執行方式，夜間時段(下午17時以後)及例假日則由駐隊的修護督導軍官負責擔任現場督導官及律定工作項目。

2. 每日執行修(維)護工作時，檢派督導幹部執行飛地安全巡查，並以走動式管理方式，不定時抽檢作業人員各項修護工作作業程序、施工環境，主動發掘潛存的危安因子，確保修(維)護作業安全。

3. 每雙數月份由單位主官邀集專業、品管及修護等人員召開「技術士官座談會」乙次，並於會議中由各修護專業人員共同研討近期各項修護技術及近期機務狀況，以相互經驗交流及傳承的方式，提升人員修護技能，精進修護品質及人員本質學能。

本軍修護單位修護工作風險管控作為均依年度計畫執行，於執行作業前即運用多重風險管控方式，評估各項修護及一般作業，

督導人員運用走動式管理模式，查察周遭風險危安因子，期以及早發現及早防治之理念，防範各項危安事件的發生。倘若單位發生修護失當情事，軍隊榮譽與士氣將易遭受嚴重打擊，整體專業形象也將受損。所以，有必要先從現今修護工作違失及失慎等易肇生作業危因之環節及案例進行檢視(修護單位工作失慎與精進作為，如表三)。

伍、結語

美國聯邦航空總署FAA(Federal Aviation Administration)於2011年的飛安統計報告中指出，美國境內普通航空業的三大飛安隱憂分別為：空中失控、可控飛行撞地、航機組件(發動機)失效；此外，此類致命事故的三大潛在因素分別為：飛行員未能保持空速、飛行員狀況警覺、飛行前之準備及飛航計畫不周延¹³。簡言之，飛安事故多與人為操作有關，然而這並不代表沒有環境或機械因素存在的風險，只是藉此機會提醒飛行部隊同仁「他山之石，可以攻錯」，應時時刻刻關注飛修、飛維工作、確實檢討作業流程、深刻省思案例教訓，才能保障飛航作業安全。且本軍航空部隊應不斷汲取他國飛安、飛危經驗與教訓，並以嚴謹的態度不斷加強風險管控作為，才能降低類案發生機率，提升作業安全係數。

現在無論一般公司、工廠或是軍中各級部隊單位，都積極地提倡各項作業風險評估及風險管控作為，均強調及灌輸基層部門(單位)先期預防的理念，並針對管控作為擬

註13：《航空安全及管理季刊》，2017年，第4卷，第2期，https://www.asc.gov.tw/main_ch/FlightSafetyQuarterly.aspx?type_main=51&uid=440&pid=205，檢索日期：2018年10月26日。

定相關標準操作程序(SOP)，律定作業人員依技令、憑手冊，凡事確實遵循「程序、步驟、要領」執行各項工作、落實各項勤前教育、案例宣教及走動式管理查察，為的就是要先期管控各項危險因子，使其人為因素及人為違失的部分能減至最低。另一方面，在執行風險評估作業時，各級幹部仍應把人為因素列為評估重點項目，因為以往飛、地安的案例所給我們的教訓就是，「人」才是風險管理中最大的可變項及最不穩定因素。本軍主要任務為平時負責臺海偵巡、維護海域安全及主動協助護漁及地區災害防救，戰時聯合友軍遂行反制與阻敵對我之海上封鎖或武力進犯，維護本島對外航運暢通，爭取局

部海上優勢，為聯合國土防衛作戰創造有利態勢¹⁴，因此海軍官兵均時時戮力於各項戰備整備工作，故無論艦艇及飛行部隊平時即應將作業人員的風險情境訓練，納入重點項目加強要求，並將風險管理的理念深植官兵心中，才能降低違失事件發生機率，提升飛安、航安工作，確保戰力、達成任務。✈

作者簡介：

張智仁中校，政治作戰學校政治系90年班，曾任海軍陸戰隊新訓中心排長、海軍反潛航空大隊701作戰隊飛行官、訓練官及飛安官，現服務於海軍司令部督察長室。

註14：《104年國防報告書》，<http://www.spd.mnd.mil.tw/國防報告書/國防報告書-104/國防報告書-104-中文.pdf>，檢索日期：2018年10月26日。

老軍艦的故事

德安軍艦 PF-81



德安艦原為加拿大Corvette型砲艦，1944年5月10日完工服勤，擔負加國海域之巡弋任務。二次大戰結束後，我國招商局輪船公司向加拿大政府購買該艦，命名為「錫麟」，並改裝為商用客輪。民國39年招商局將該艦移交我海軍，隨即成軍，命名為「德安」軍艦。該艦經過整修及安裝武器後，正式服勤，隸屬巡邏艦隊，擔負起台海巡弋及護航等任務。

民國47年8月14日，該艦率隊在海壇島附近巡弋時，發現中共PC艦2艘及YP艦5艘，經過一番激戰後，我艦隊擊沉YP艦3艘，並重創PC艦1艘及YP艦1艘。由於戰果輝煌，參戰艦艦長均獲先總統蔣公召見嘉勉，為艦隊爭取至高榮譽。民國57年4月15日，德安艦因艦體及裝備老舊，維修不易而奉命除役。(取材自老軍艦的故事)