

## 出國報告（出國類別：考察）

# 美國達拉斯「2017年美加鳥擊年會」

服務機關：國防部空軍司令部

姓名職稱：少校考核官王賢彬

派赴國家：美國

出國期間：106年8月21日至106年8月26日

報告日期：106年8月30日

# 目 次

壹、命令依據

貳、目的

參、行程摘要

肆、會議過程

伍、心得與建議

陸、結語

## 壹、命令依據：

依國防部106年6月30日國空督飛字第1060001124號令辦理。

## 貳、目的：

美、加兩國鳥擊委員會邀集會員國相關軍、民航飛安部門，藉由定期召開會議研討及經驗交換方式，針對鳥擊防制作業成效等問題進行交流與心得分享。我中華民國飛行安全基金會自民國90年成立迄今，專職鳥擊防制組織已達10餘年，亦為鳥擊委員會組織會員，特提供本軍與會名額，藉觀摩此年度會議，汲取各國家鳥擊預防經驗以及最新知識，進而增長我鳥擊防制措施與精進防制作為，俾確保飛行安全。



## 參、行程摘要：

一、本次會議由空軍軍官學校少校考核官王賢彬與會。

二、行程概要：

日期	地點	工作紀要	備考
106.8.21	臺北	啟程	
106.8.21~106.8.21	臺北---達拉斯	行程	
106.8.22~106.8.24	達拉斯	會議	
106.8.25~106.8.26	達拉斯---臺北	返國	

## 肆、會議過程：

本次會議共計12國276人參加，美洲地區與會除美國及加拿大之外，尚有巴拿馬、牙買加及巴西等國，歐洲地區為瑞典、波蘭、荷蘭、愛爾蘭、法國及土耳其等國，非洲地區為奈及利亞，亞洲地區為中華民國（本軍與飛安基金會各派乙員）、日本、澳洲及中國大陸等國。會議行程計3日，區分為靜態展示及會議研討（專題報告）等2大部分進行，期間安排赴達拉斯－佛特沃斯國際機場（Dallas Fort Worth International Airport）實地參觀鳥擊防制作為及參展廠商實地展示驅鳥裝備。

一、靜態展示：共計19家參展廠商，依裝備性質及本軍適用性擇要簡介如后：

(一)Accipiter雷達科技公司：該公司為全球高性能雷達監控解決方案供應商，研發雷達傳感器與「大數據」目標分析結合用戶的需求並整合於既有的應用程序中，本次參展之裝備主要以機場鳥象偵測雷達為主，該裝備能全天候偵測鳥類群體範圍、行進方向並利用數據庫即時分析可能鳥種及整合氣象資訊。



*Accipiter 公司之機動型鳥類雷達系統*

(二) Ultra Electronics超級電子公司：該公司主要研發有關國防、運輸和能源安全相關的產品，本次展示之超尖銳音響呼叫裝備(HyperSpike Acoustic Hailing Device)除可運用於海上驅離海盜、警方驅離非法集會人群等，亦廣泛運用於驅鳥作業上。該類型與本軍443聯隊所建置之指向性驅鳥裝備為同類型裝置，其產生之高音頻噪音在環境雜音中仍具穿透性之效果。依功能、功率不同，售價美金介於5.5至80萬元之間，該裝置除本身內建之音頻外，亦可外接音源，將所欲模擬之猛禽、槍砲等聲響指向性放大，以達更加之驅鳥效果。



(三) DeTect雷達公司：該公司製造之MERLIN「飛機鳥擊迴避雷達系統」為可連續監測使用者所定義之鳥類和野生動物，可於偵測目標後自動化啟動鳥類威懾裝置以防止鳥類入侵，目前廣泛運用於美國軍、民用機場，提供鳥類撞擊飛機風險管理和危險鳥類活動之即時偵測、追蹤與警報。該裝備可設置於固定地點外、亦可採車載式裝設，提高機動性，並且是唯一經美國國家飛行安全標準認證可在架設於機場塔台周邊使用之鳥類雷達，依功率、功能性不同，售價約在美金35至50萬元，雖其功能性極佳，惟其裝設、後續維持及整合相關自動化驅鳥裝置等所需經費高昂，是否適合我軍採購、建置仍須審慎評估。



德欽雷達公司MERLIN雷達運作實況

(四)Margo 瑪戈供應公司：為傳統驅離野生動物(包含鳥類)裝置製造銷售商，本次展示之驅鳥瓦斯砲及火藥信號槍彈等，為現行軍、民用機場管理單位廣泛運用之驅鳥裝備，相關功效則與本軍現行使用之獵槍、高音喇叭等大致相同。





瑪戈供應公司展示之驅鳥裝備

(五)Reed-Joseph 里德－約瑟夫國際公司：同樣為為驅鳥瓦斯砲及火藥信號槍彈製造與銷售廠商，其展示之各種驅鳥工具，諸如瓦斯砲、充氣人偶、鷹眼反光氣球、反射彩帶及各式驅鳥用槍彈，本軍大部分亦已建置甚至已汰除，目前該公司較著重於與鳥像監測雷達系統整合，以提供塔台管制人員即時資訊，進而以線、遙控驅鳥裝備執行定點驅鳥。



圖為里德－約瑟夫公司瓦斯砲驅鳥系統圖示  
第 6 頁，共 13 頁



里德－約瑟夫公司各式驅鳥裝備

二、會議內容：本屆鳥擊年會以研討方式舉行，各個專題報告時間約20至30分鐘，主辦單位規劃課程於提報完畢後開放與會人士問題討論；本次研討會共分為3大議題，除美國及加拿大政府相關部門、美國空軍飛行安全中心、民間學術機構，同時邀請世界各國在鳥擊防制執行有相當心得與成就之代表，進行具體調查結果或驅鳥作法成果報告，研討會之精神主軸著重於心得與經驗之分享及提供各專業領域不同見解，各項主題報告重點與內容摘要如后：



## (一)機場棲息地管理：

主講人:美國DFW國際機場野生動物巡視員Ms. Hannah Ashbaugh

美國DFW國際機場於2010年到2015年間針對令其十分困擾的各項鳥群活動進行研究，該機場在2010年期間秋季中的連續兩晚觀察到696隻鳥在機場ILS天線上飛過，尤其在終昏前後20分鐘估算可能有1萬多隻鳥在進場航道內活動。經由實驗結果顯示，當機場周邊玉米田於收成後馬上將剩餘之玉米殘梗實施翻耕，可有效減少雁群活動，在2012年後該機場同一區域內僅觀察到14隻鳥，而鳥擊情況亦下降了30%，實驗記錄證實鳥群活動減少原因超過94%可歸咎於玉米田殘梗的減少。以往機場一般處理大雨後的洪水均採用蓄水滯洪池塘的方式，然而開放式蓄水區域往往亦成為各種鳥類及野生動物的棲息地，可能亦造成鳥擊事件的產生，主講人介紹目前國際間運用各種新型的方式來處理機場積水或洪水，包含法式排水系統、地下儲水槽、或是傳統的排水閥系統，主講人建議採用地下排水系統以避免開放式蓄水區的潛在野生動物問題，並指出地下系統可提供土地結構強化、增加土地運用面積、並隔除蚊蠅繁殖地等優點。

## (二)野生動物管理之相互關係：

主講人：美國農務部野生動物特別專員Mr. John C Baker

- 1.民用及軍用飛機碰撞野生動物所造成重大危安風險及經濟損失，在全世界自1988年以來，已導致損失超過276人的生命及200多架軍、民用的飛機，美國國防部也針對野生動物襲擊分別由陸、海、空三軍、海陸、海岸巡防隊及美國聯邦航空局(FAA)來紀錄各項數據，並從各單位所紀錄的可用數據來進行分析野生動物對軍用旋翼機及民用直升機影響的頻率，根據收整的詳細數據顯示出，發生野生動物襲擊率最高是在秋天而最低是在冬天(12月至1月)，通常都是在飛行過程中遭受到猛禽或禿鷹撞擊而造成的傷害最為嚴重。

2.繼2009年在紐約市哈德遜河上的水上迫降後，航空界一直在探討並增加對野生動物造成危害的認知，從官方詳細數據顯示出紐約主要的三大機場在每年的野生動物襲擊率有顯著增加，然而新聞媒體卻不斷地報導類似新聞，導致許多人認為機場如果沒有採取適當的措施來減低野生動物危害則會越來越不安全，就航空業界而言，營運利益就會逐漸減少，所以增加並持續提供鳥類/野生動物調查報告及技術，以提高人員警覺，讓機場管理人員針對野生動物危害管理能夠開發出更好的解決辦法，讓航空業持續蓬勃發展。

### (三)機場鳥類雷達資訊整合與驅鳥作為

主講人：DeTect公司經理 Jasse M. Lewis

- 1.一個運用整合式測鳥雷達系統的機場運作雷達一直以來備受評估、驗證及運用再提增機場環境鳥類預防警覺及鳥類習性研究。最重要的是雷達系統須有提供及時警告、威脅分析才能讓機場針對鳥類防範有運作方案，並用來找出高風險的棲息地及安排驅離鳥類的路線，但必須釐清此系統並不保證就算飛行員對鳥類行蹤更有掌握就代表飛機能輕易避開鳥擊。該系統基本上提供應有的警覺，將機場分成好幾等份，並利用雷達對一區域在某一時間間隔內進行偵測，如有鳥類停留超過一定時間間隔，則雷達就會對管理人員提出警訊。近期之運用乃在整合鳥類雷達資訊於ATC操控台中並建置自動化警示系統，俾利管制者適時提醒在空飛行員潛在的鳥擊風險以先期避免，而在ATC操控台上的顯示也必須避免影響到管理員管制航情，然而漸漸有越來越多的使用者反應出對於即時鳥相掌握以及鳥擊風險預警的預測需求，飛航管制員(ATC)及飛行員均對即時雷達情資可提供立即性鳥擊風險警告而得以即刻處置的能力深感興趣。在美國國家航空暨太空總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)及美軍也此雷達系統作出整合及運用來達成飛安目的。
- 2.目前廣泛使用之驅鳥瓦斯炮或獵槍製造出之高音量驅鳥效果在使用初期

較為明顯，但在鳥類適應後往往飛離僅不滿一分鐘後隨即返回原區域；現致力於研究高分貝音量(>100db)傳至較遠距離之技術，且使用不同特殊音效(如槍響、掠食者之叫聲等)對特定鳥類驅趕，觀察鳥類對不同音效之反應效果。現今亦運用無人天線系統(The Unmanned Aerial System, UAS)觀察野生動物或收集資料，提供即時有效率的手段，且UAS還加入精準的導航系統及地點標記能力，此系統非常適合驅離機場內活動鳥群，配合最新的GPS系統科技可規劃飛行器依既定航線執行自動化驅離作為，亦可由手動方式對已目視鳥群執行驅離作為。

## 伍、心得與建議：

### 一、心得：

- (一)本次於達拉斯國際機場靜態展示之音頻、瓦斯砲及各型音爆槍彈驅鳥方式本軍大部分均已採用，另參展之「鳥類(相)監測雷達系統」，可補強肉眼與夜間觀測之不足，並透過鳥類活動路徑之分析，提供即時性資料，以利各業管單位先期瞭解威脅來源，運用該型雷達進行機場周邊野生動物活動監控，可提供早期預警功能，減少野生動物襲擊危害風險，本國桃園中正國際機場亦配置此類裝備，對鳥像觀察及預警提醒等皆有助益。
- (二)因世界野生動物保育團體環保意識提升，衍生生態環保與飛安問題面臨拉距戰；本軍各飛行基地幅地廣大，境內生態資源豐富，因目前世界環保意識提升，於機場內獵殺野生動物(甚至其中包含許多保育類動物)，已儼然成為一爭議性課題；本次會議中所聘請之野生動物學家，介紹如何有效管理及養育野生動物，於不影響機場運作下如何與野生動物共存，已成為美國、加拿大及其他先進國家包含本國等務必積極研究的課題之一。
- (三)目前國際間部份機場鳥擊預警作為均已仰賴主動式鳥類偵測或監控雷達以降低鳥擊事件產生及達到野生動物管理的成效，本軍各機場雖定期以統計該管制範圍鳥類活動區域及時段，實施鳥相調查作業，運用分析及預

判機場該起飛時段之鳥擊風險區域，以調整起飛時段或執行驅鳥作業，減低鳥擊事件肇生，然而此調查方式依賴人員專業度及易受天候或裝備影響，無法如鳥類偵測或監控雷達產生24小時全時、不分晝夜的即時監測。此外，本軍主要鳥擊高風險區域，除了機場起降區域外，還有戰術炸射靶場(均緊鄰山區、濕地及海口)，戰機執行對地炸射任務將長期處於鳥類活動頻繁之範圍，而靶場環境通常較不適合由人員執行鳥相調查作業，故無法像機場般以人工統計資料方式達到鳥類預警推算，如何減低鳥擊的機率，以維飛行安全，這也是我們需要去思考的議題。

(四)鳥擊防制與環境保護、動物保育之間的矛盾始終難以克服，需與民間相互配合，方能彰顯成效，各國鳥擊委員會的統計資料顯示有90%以上的鳥擊事件中遭撞擊的鳥種是野生動物保護法案中被保護之鳥種，而這些被保護鳥種依法是不可以捕捉或射殺的。而本島地狹人稠，許多機場皆臨近鳥類出沒頻繁區域，幾乎都有動物保護區，甚至機場外隱藏式鴿舍等，均有鳥擊之潛在風險，在面對此等保育類物種時，鳥擊防制人員需要更多不同的因應之道。

(五)本軍443聯隊已於106年1月完成建置「LRAD-500X型指向性音頻裝置」並實際運用於驅鳥作業，與本次美方廠商展示之「HyperSpike指向性音頻裝置HS-14型」相關性能數據均雷同，以下將針對兩款裝置進行比較：

裝置	本體尺寸 及重量	最大持續 輸出分貝	最遠傳送 距離	架設方式	價格
LRAD-500X 	63.5x63.5x 30.5公分 19.96公斤	149 dB	2000公尺	腳架固定 /車載	約新台幣399 萬元 (443聯隊於105 年之建購價)
HS-14 	37.3(直徑)x 41.9公分 16.8公斤	148 dB	1500公尺	腳架固定 /車載	約美金85,000 美元 (未含地方稅)

此類裝置亦廣為美加等國各大機場使用，惟本軍443聯隊飛管分隊表示在實際操作指向性音頻驅鳥時，發現甚至有部分鳥種根本不受影響，所以鳥擊防制工作執行應採取多元化方式才能有效落實，因為單獨使用特定驅鳥方式，都可能因為鳥類的學習能力，而在使用一段時間後失效。

## 二、建議：

- (一)本次參展之雷達監測類型裝備雖能以更精確的方式偵測及預警鳥類活動狀況，惟其造價及維護成本普遍昂貴，且需專人全時監控並與塔台、航務(飛管)等各單位建置完整之管制系統，如此龐大的投資成本及後續維持費用是否能達預期成效，建議仍需持續觀察各國機場運用成效，並經長時間累積之數據，以評估最適合我國機場運用之裝備類型及運作模式。
- (二)針對無法及不得射殺之鳥種，相關驅離作為建議應和民間、政府團體、農務、生態管理學術機關等相互配合，無論是機場外掩埋場維護管理、機場內外野生動物管理或是機場內音頻驅鳥、水面浮球、人工草皮或是斷絕食物源等方式，均需因時因地制宜，方可有效控管機場內外鳥擊防制工作，以收成效。
- (三)本次會議亦有提及現正研究各類型鳥類對各種不同音頻的反應，以找出特定

頻率來讓鳥類能有效被驅離外，更能對其能造成恐懼、厭惡感，以減少鳥類因習慣或未感威脅而返回原地的機率，建議我國中科院能參考國外「指向性音頻裝置」，自行研發類似、但更符合我國機場驅鳥運用之構型，如此不但能節省建置經費、完善裝備後勤維保，更能進一步有效提高驅鳥成效。

## 陸、結語：

鳥擊事件對飛行器危害影響程度及損傷金額甚鉅，因此世界各國對鳥擊防制工作均極為重視。降低鳥擊事件之機率絕非一蹴可及或期望有立竿見影之作法，積極參與相關鳥擊會議，聽取各國專家研究心得報告，有效汲取各方經驗，建議賡續遴選適員與會，以蒐集資料引為參考，俾精進本軍防制作為。