

# 民用機場鳥類防制作業應注意事項



交通部民用航空局

2013 年 03 月

# 目 錄

第 1 章	前言.....	3
第 2 章	相關單位於鳥類防制計畫的角色與責任.....	4
2.1	概述.....	4
2.2	民航局.....	4
2.3	航空站經營人.....	4
2.4	鳥擊報告.....	5
第 3 章	規劃機場鳥擊事件防制計畫.....	8
3.1	概述.....	8
3.2	防制計畫.....	8
3.3	鳥類及野生動物觀察和鳥擊事件後的收集、報告和資料紀錄.....	8
3.4	風險評估.....	9
3.5	公共設施，植栽和土地利用.....	9
3.6	驅離野生動物.....	10
3.7	機場外的鳥類.....	10
3.8	協調聯繫.....	10
3.9	教育訓練.....	10
第 4 章	航空業者.....	13
第 5 章	鳥類撞擊的風險評估.....	14
第 6 章	機場環境之經營管理與現場之改變.....	17
第 7 章	驅離方法.....	20
7.1	概述.....	20
7.2	巡邏方法和跑道清潔車.....	20
7.3	聽覺上的嚇阻.....	20
7.4	視覺上的嚇阻.....	21
7.5	阻隔.....	21
7.6	致命的化學物質.....	21
7.7	驅避性的化學物質.....	22
7.8	其他的化學物質.....	22
7.9	獵捕.....	22
7.10	遙控模型航空器驅趕鳥類.....	23
7.11	非致命的槍砲來驅趕鳥類.....	23

7.12 其他方法.....	23
第 8 章 機場鳥類防制實施計畫.....	25
第 9 章 機場周遭不相容的土地利用方式.....	28
第 10 章 野生動物防制計畫評估.....	29

# 第1章 前言

航空站經營人應指定一個單位負責執行鳥類防制業務，包括防制計畫擬訂、執行人員訓練、鳥擊事件通報及統計、鳥類資訊之蒐集等；民用航空局（以下簡稱民航局）主管單位於進行相關鳥類研究分析後，應將鳥類防制資訊即時函知航空站經營人，俾利預先規劃採取因應措施。

- 1.1 本文件係參照國際民航組織(ICA0)第四版-2012「Airport Services Manual, Part 3」、我國相關鳥類防制規定及機場之運作狀況，列舉各種方式以防止鳥類出現在機場及機場附近的區域，以避免危及到航空器飛行時的安全。主要目的為幫助各機場採用適當的方法，以克服此一潛在的鳥擊危機。
- 1.2 本文件提供機場人員必備的資訊，協助機場人員為機場規劃並組織一個有效的鳥類防制單位。鳥擊事件（鳥類與航空器的衝撞）在每個地區所造成的危險性是不一樣的，因此管理的方式也將不同。鳥類對航空器所造成的危險，其嚴重性與機場的地理位置、當地環境對於鳥類的吸引力、以及空中交通的密度有關。
- 1.3 機場環境有關野生動物計畫中，應該包括鳥類與哺乳類（如野犬）之防制。考量我國機場現況之運作特性，鳥類仍是野生動物防制計畫中之主要對象，本文件遂針對機場出現鳥類原因、機場如何籌組防制小組、如何改變環境，以排除對鳥類有吸引力的外在因素，逐一說明，期對航空站經營人於執行野生動物防制業務或鳥類防制業務時，提供充份之指導與說明。
- 1.4 再次強調，本文件並不是一份驅鳥技術的報告，希望航空站經營人了解設計「良好健全的組織以及成功的鳥類防制計畫」的重要性。

## 第2章 相關單位於鳥類防制計畫的角色與責任

### 2.1 概述

- 2.1.1 航空站經營人有責任於機場內建立良好的組織架構並執行有效的野生動物防制計畫，使得鳥擊事件較易處理，同樣也可以使得政策的執行較為簡單。

### 2.2 民航局

- 2.2.1 民航局 (CAA) 應確保在機場認證手冊中有關鳥類/野生動物防制作業的發展和實施，並納入機場安全管理系統整合。
- 2.2.2 民航局主管單位應該與航空站經營人共同商議，以研擬出機場可行的鳥類防制計畫、執行政策、標準與指導原則。
- 2.2.3 民航局主管單位有責任協助機場發展及執行鳥類防制的訓練計畫，包括生物學或生物技術上的方法及在機場周遭採用棲地經營管理的方式。這類與環境相關的計畫，必須確定符合國家各項政策。
- 2.2.4 根據鳥擊事件之發生頻率及問題的嚴重程度，民航局主管單位應指定人員擔任服務中心窗口，負責分析問題處理的方式、機場的檢查、協調機場與航空業者及鳥類防制的研究與發展。
- 2.2.5 鳥類防制主要是處理因各地機場當地的氣候條件、交通密度、航空器種類所造成最顯而易見的危險狀況，並分析持續進行一段時間的鳥擊事件資料；上述的危險狀況可以根據目前的知識基礎進行分析與處理，如需要生態調查則由民航局主管單位或以專案方式協助辦理。因為鳥擊事件是持續性的問題，因此研究必須持續進行，以減少撞擊事件的發生。
- 2.2.6 民航局主管單位應該每年至少一次定期或不定期邀集相關單位人員召開會議，以獲知新的發展或是研議嚴重的問題，並檢視目前政策是否合宜。
- 2.2.7 隨時參考國際民航組織的做法，以增進有效執行鳥類防制計畫方面的知識與經驗。

### 2.3 航空站經營人

- 2.3.1 因為鳥類防制相當重要，每個機場的管理者必須負責在機場採取必要的措施，以執行既定的政策與減少鳥擊事件的頻率。這些措施包含了機場野生動物防制計畫的研擬與執行，並特別針對機場的規模及複雜等級，執行野生動物危害之識別和風險評估。
- 2.3.2 航空站經營人應該指派一位機場代表，配合民航局主管單位共同合作、研擬與執行特定的防制計畫。

### 2.3.3 航空站經營人應主動規劃成立鳥類防制計畫小組。

2.3.3.1 鳥類防制計畫小組成員應包括機場維護單位、飛航管制、航空業者、機場消防、保安、及航務等單位。機場鳥類防制計畫小組必須檢閱每個鳥擊事件的報告，以及每日的工作記錄，以決定有效的防制方法。

2.3.3.2 機場鳥類防制計畫小組，應該建立計畫內各單位的職責，而且必須參與鳥類防制與報告( reporting )的工作。隨時檢視鳥擊報告、每日的工作記錄、以及維修管理的報告，以決定短程或長程防制計畫中的需要。

## 2.4 鳥擊報告

2.4.1 鳥擊報告之重要性。有效的鳥類防制計畫，取決於完善的報告資料，而報告資料是鳥類防制計畫的基礎根據。報告中的資料，可能來自於鳥類的觀察、維修問題、鳥擊事件、以及鳥類防制的行動。除了這些現場的資料，報告中還必須包括駕駛員以及航空業者的資料。檢視資料可以確認現場的問題，而且也可以指出目前所執行的鳥類防制計畫的效果。航空器未直接與鳥相撞的報告也很重要，因為它顯示的狀況與實際發生鳥擊事件一樣地嚴重，這代表有鳥類出現在航空器飛行的區域。

2.4.2 鳥類防制計畫必須明確規定鳥擊報告之通報程序。機場全體員工應熟悉報告的程序，所有的報告應該直接交給機場鳥類防制計畫小組，並彙整後轉交民航局主管單位指定之服務窗口。

2.4.3 一份良好的現場報告可以減低機場在鳥擊意外事件中所造成的負面影響。一份完整的報告可以顯示鳥類防制計畫的執行、以及航空站經營人為降低鳥擊事件發生的次數，在機場所採取的相關措施( 見第 3 章 )

2.4.4 各機場必須利用表 2-1 與 2-2 的表格，報告所有的鳥擊事件。民航局主管單位負責將鳥擊事件報告的表格發送機場，並將完成報告的表格收回，以作為日後鳥擊防制工作分析研究之用。

表 2-1

## 機場鳥擊事件報告表 Bird Strike Report

航空公司 Name of Operator		航空器型別 Aircraft Make/Model		航空器登記號碼 Aircraft Registration Number	
飛航班次 Flight No		發生日期 Date of Incident 年(Year) 月(Month) 日(Day)		發生時間 Local Time of Incident 晨 Dawn 昏 Dusk 日 Day 夜 Night 時(Hr) 分(Min)	
機場名稱 Airport Name		使用跑道 Runway Used		發生位置 Location 機場外 Outside Airport 機場內 Inside Airport 跑道 Runway 滑行道 Taxiway 其他 Others	
實際高度 Height (AGL) ft		指示空速 Speed (IAS) kts			
飛行階段 Phase of Flight		飛機遭撞擊受損部位 Part(s) of Aircraft Struck or Damaged			
停機 Parked 滑行 Taxi 起飛 Take-off 爬升 Climb 航路上 En Route 下降 Descent 進場 Approach 落地滾行 Landing Roll 不明 Unknown		撞擊 受損 Struck Damage 雷達罩 Radome 風檔 Windshield 機首 Nose 一號發動機 Engine No1 二號發動機 Engine No2 三號發動機 Engine No3 四號發動機 Engine No4		撞擊 受損 Struck Damage 螺旋槳 Propeller 機翼/旋翼 Wing/Rotor 機身 Fuselage 起落架 Landing Gear 機尾 Tail 燈光 Light 其他 Others	
天空狀況 Sky Condition 晴空 Clear 疏雲 Scatter 裂雲 Broken 密雲 Overcast		對飛行之影響 Effect on Flight 無 None 放棄起飛 Aborted Take-off 預防性緊急著陸 Precautionary Landing 關斷發動機 Engine Shut Down 其他 Others		駕駛員收到警訊 Pilot Warned of birds Yes No 鳥隻種類 Bird Species 鳥隻體型 Size of Birds 小 Small 中 Medium 大 Large	
降水 Precipitation 無 None 霧 Fog 雨 Rain					
看見或撞擊之鳥類數量 Number of Birds Seen and/or Struck					
1	看見 Seen	撞擊 Struck	2-10	看見 Seen	撞擊 Struck
備註 Remarks (敘述其他相關資訊 Describe other Pertinent information):					
報告人 Reported by					

表 2-2

機場鳥擊事件補充說明報告表

A.基本資料				
航空器操作者				
航空器製造商/機型				
引擎型製造商/型號				
航空器註冊號碼				
鳥擊日期	__年__月__日			
事件發生所在機場/位置				
B.成本分析				
航空器停止飛行的時間	__小時			
預估修理或是零件更換的費用 .....	美金\$ (千元)			
預估其他花費(例如：收入的損失、燃料、旅客住宿)	美金\$ (千元)			
C.因鳥擊使得引擎受損的特別資料				
發動機位置編號	1	2	3	4
故障/關機的原因				
無法控制	A	A	A	A
起火	B	B	B	B
振動	C	C	C	C
溫度上升	D	D	D	D
起火警告	E	E	E	E
其他 (詳述)	Y	Y	Y	Y
原因不明	Z	Z	Z Z	Z
預估喪失推力的百分比*	___%	___%	___%	___%
預估吸入鳥類之數量	__隻	__隻	__隻	__隻
鳥種名稱				
*也許不容易確認詳細的答案，但即使只是推測亦有助益。				
請將鳥類殘骸包括羽毛寄至：				

報告者：\_\_\_\_\_



## 第3章 規劃機場鳥擊事件防制計畫

### 3.1 概述

- 3.1.1 「民用機場設計暨運作規範」第 9.4 節「野生動物撞擊危害之減低」章節中說明機場需建立鳥類及野生動物的防制計畫，以減少機場內部及週遭鳥類和野生動物所帶來的風險，防制計畫的執行內容及細節均會隨著各機場不同而有所不同，一個成功的鳥類防制計畫必須有個整合性的方法。執行計畫的機場工作人員應該確定機場的各單位，包括飛航管制（ Air Traffic Control, ATC ）、機場維護、機場航務以及航空業者都已被告知計畫的運作情形，且瞭解鳥類防制的重要性。

### 3.2 防制計畫

#### 3.2.1 鳥類防制計畫中應有以下內容

- a) 人員：
  - 1. 制定和實施鳥類防制計畫的主管
  - 2. 鳥類防制作業人員應監督每日活動，將收集到的數據進行風險評估分析，確切執行鳥類/野生動物防制計畫；
  - 3. 受過專業訓練且具執行能力的鳥類防制作業人員應發覺和紀錄現有的鳥類與其危害評估，並驅逐危險的鳥類。
- b) 通報、收集及紀錄關於鳥類受撞擊或活動的程序；
- c) 分析和評估鳥類危害的程序，以發展減低鳥擊主動和被動的措施，此程序應包括風險評估方法；
- d) 檢討機場內部及附近棲息地環境與土地管理程序，以降低該區域吸引鳥類危害的誘因，此程序應包括有效的草皮區域管理，並針對機場內草皮的高度制定一個標準；
- e) 驅趕或消除具有危險的鳥類程序，其中包括在必要時使用致命性手段；
- f) 建立機場內部其他單位或是鄰近土地所有人關係的程序，以確保航空站經營人注意到某些情況將會對鳥類會造成特別的吸引力，如某些建築植栽，土地利用和在機場附近的活動（例如農作物收割、播種、耕作、建立土地、水利設施和打獵等均會吸引鳥類）；
- g) 定期和內部所有利益關係者共同舉辦鳥擊防制會議的程序。

### 3.3 鳥類及野生動物觀察和鳥擊事件後的收集、報告和資料紀錄

- 3.3.1 必要的鳥類觀察，並且使用通過訓練、具專職能力及具有良好配備的專職工作人員執行機動巡邏。可攜式的設備較不易受限於場

地，裝備選擇也必須針對特定的物種。

- 3.3.2 應維持登記野生動物活動或「鳥類/野生動物日誌」的紀錄。日誌需詳述所觀察到野生動物的數量、種類和位置。並紀錄採取的驅散方法和每次驅散的結果。日誌在日間必須至少每 30 分鐘紀錄一次，然後進行分析，以確定哪些物種在一天或一年的某個時間，或哪種天氣條件容易造成危害。一般情況下，日誌和鳥擊事件報告，可以提供預測出某些物種可能導致危害。
- 3.3.3 所有的鳥擊事件必須向航空站經營人通報，而且應該要求所有相關人員通報鳥類及野生動物撞擊事件，因為資訊完整與否將影響風險評估之準確。機場人員將所有的細節以一致的方式紀錄，航空公司和其他工作人員也要通報所有細節。

### 3.4 風險評估

- 3.4.1 航空站經營人應執行風險評估並定期更新各種動物撞擊資料，這將有助於排定計畫的優先次序，並找出最高的風險因子。風險評估應該考慮到所撞擊動物的種類和撞擊事件所造成損害的嚴重程度，更需針對高頻率和損害最大之物種採取措施。

### 3.5 公共設施，植栽和土地利用

- 3.5.1 航空站經營人需有系統地針對機場內與週遭吸引鳥類/野生動物的處所進行審視，制定管理計畫，減少機場設施對鳥類的吸引力，以降低有危害鳥類/野生動物的數量，並防止動物進入這些區域。
- 3.5.2 機場建設應考量不易吸引鳥類/野生動物之設計以及不具吸引野生動物的施工方法，這種方式可以減少鳥類/野生動物到機場附近棲息和覓食的機會。
- 3.5.3 適當的圍欄是防止除了鳥類之外的野生動物進入機場區域之主要方法，圍欄和大門應保持關閉，並且定期檢查。機場範圍內應確保沒有食物來源。
- 3.5.4 植栽對野生動物而言代表是食物來源、食物獲取能力及獵擊者攻擊的保護，而與野生動物之間形成了一種平衡：
  - a) 蚯蚓、昆蟲、啮齒目動物和其他動物存在於土壤和植栽之中。植栽和種子也是食用植物及種子動物之間的養分來源；
  - b) 食物的取得難易取決於植栽高度和密度。高而茂密的環境將有助於防止鳥類/野生動物之移動和覓食；
  - c) 野生動物會透過掩藏或逃跑來避免掠食性動物之獵補。高且植栽茂密區是膽小型動物最好的藏身之處，這些動物會避免出現在跑道和短植栽的開放空間；換言之，喜歡在空曠地的較大型物種，會留在跑道和短植栽的開放空間，因為寬廣的

視野可提防捕食者並可及時逃跑;

- d) 避免開花季節修剪植物,以避免引來以種子為食的鳥類。花朵吸引昆蟲,而昆蟲吸引鳥類(例如燕子,雨燕和食蜂鳥),所以在開花的季節之前修剪植栽及進行草皮及高度管理,並且設法使食物來源減到最小。

3.5.5 許多在機場週遭的水源區是一個特別危險區域,因為這類區域對鳥類具有相當吸引力。透過架設鳥網、圍欄以減少吸引鳥類;廢棄物垃圾場也是對鳥類有著極大的吸引力,並可能導致鳥類跨越機場。排除食物來源,可通過管理方式或架設鳥網/柵欄等設施,以防止鳥類和其他野生動物進入。

### 3.6 驅離野生動物

3.6.1 萬一有野生動物仍然被吸引至機場,而在前項 3.5 方案實施之後仍無效果,而其他方法未證實成功,並且對機場有危害的風險狀況下,透過誘捕或使用致死的方法驅離也許是必要的。使用槍枝和化學製品,需符合政府相關規定。

### 3.7 機場外的鳥類

3.7.1 雖然某些鳥類不在機場出現,但是鳥類飛越機場或是其穿越航機進場與爬升區域將造成航空器與鳥類衝突事件,因此監測機場周圍鳥類行為及種類必須加以執行,此觀測應該包括:鳥類的種類、飛行路徑、季節模式和時刻等。

### 3.8 協調聯繫

3.8.1 一般而言,負責飛航管制的航管人員,必須要求機場工作人員清除機場特定地區內的鳥類。飛航管制單位必須要隨時知道防制計畫的最新資訊,所有的人員必須了解防制計畫以及正在使用的技術。這些工作人員必須與飛航管制單位保持聯繫。當現場發生問題時,工作人員可以立刻通知飛航管制單位,並且採取適當的防制行動。而飛航管制人員於接獲駕駛員報告之鳥擊事件時,必須告知機場航務組,以利鳥擊事件之統計及處理。相關通報程序及流程,均須明載於機場鳥類防制計畫內。

### 3.9 教育訓練

3.9.1 機場鳥類防制人員在執行業務前,必須接受鳥類防制知識與技能的訓練,並配備有足夠的偵測與驅趕裝備。機場鳥擊防制管理計畫,應包含野生動物防制人員的訓練程序。

3.9.2 鳥類防制人員所接受專業的訓練必須做成紀錄及依機場鳥類防制計畫要求,將此紀錄保存一段時間,並符合定期檢討、內部稽核和民航局檢查所需。

3.9.3 鳥類防制人員可經由書面或實際的測試方式通過機場鳥類防制

課程。

- 3.9.4 獲得合格者，應該核發一份書面證明給通過測試的人員。如果訓練機構無法提供證書，需額外給予學員一份已完成該課程之證明。
- 3.9.5 根據各機場鳥類危害的性質和機場營運的規模和複雜性，不同的機場可能需要不同類型的訓練。基本訓練課程至少應針對以下領域：
  - a) 對機場鳥類防制計畫特性及內容的瞭解和辨識當地鳥類危害來源;
  - b) 對機場鳥類防制計畫相關的法規、標準和指導的瞭解;
  - c) 認識當地的鳥類生態學和生物學的重要性，了解良好的草皮管理政策之重要性;
  - d) 現場鳥類觀察和辨識;
  - e) 稀有瀕危物種及須特別注意的物種;
  - f) 鳥擊事件後野生動物殘骸收集和辨識;
  - g) 長期（被動）的防制措施，包括在機場內外的棲息地管理、辨別吸引野生動物地點、植栽政策、航空助導航設施保護、排水系統和水體管理的實施方式;
  - h) 短期（主動）的策略措施，使用全面有效將鳥類移除、驅離和防制的技術;
  - i) 鳥類活動，防制措施和報告程序的紀錄方式;
  - j) 場地安全與個人防護裝備的使用;
  - k) 野生動物撞擊之風險的評估和風險管理原則，以及其與機場的安全管理系統整合。
- 3.9.6 此外，鳥類防制人員應充分了解機場空側環境的作業及程序。鳥類防制人員應接受適當的訓練，包括：
  - a) 機場空側駕駛訓練，包括機場熟悉、飛航管制通信、指示牌及標線、助導航設施、機場作業和安全，以及其他航空站經營人規定事項;
  - b) 航空器熟悉，包括航空器識別、航空器發動機設計、和野生動物撞擊對航空器系統所造成的影響
- 3.9.7 機場野生動物防制人員是航空站經營人導入安全管理系統的一部分，也必須在其職位上發揮專業能力。為維持其專業能力，可交由內部或外部的訓練機構進行年度複訓。如果未執行技能維持

方案或是複訓課程無法實施，機場鳥類防制人員應不超過 3 年的期限內重新取得資格再認證。

3.9.8 除了在 3.9.5 和 3.9.6 所提的訓練方式外，技能維持方案應包括：

- a) 當地環境的變化
- b) 風險管理政策變化
- c) 近期的機場鳥擊事件
- d) 改善主動和被動方法的措施
- e) 其他航空站經營人認為適當的事項

## 第4章 航空業者

- 4.1 某些航空器所面臨的鳥擊威脅，其危害的程度可能較高。當航空器飛得更快更安靜時，鳥擊所造成的問題會更嚴重。擁有超高速引擎的新型航空器似乎更容易面臨危險。
- 4.2 航空業者有責任參與國內的野生動物防制計畫，因為航空器與乘客是航空站經營人所要保護的對象。在野生動物防制計畫的運作下，航空站經營人可以協助讓空中交通更為安全。
- 4.3 在國際民航組織報告的鳥擊事件中，大部份是民用航空運輸業的航空器所造成的。在有些國家裡，這種發生於民用航空運輸業的鳥擊事件，佔所有鳥擊事件的百分之九十。但是不能忽略在某些機場裡，鳥擊事件也可能會對普通航空業的業者造成危害。
- 4.4 航空站經營人除將航空業者納為鳥類防制計畫小組成員外，更應該主動鼓勵航空業者參與鳥擊報告計畫，有助於鳥擊報告數量的增加及資訓之完整取得。

## 第5章 鳥類撞擊的風險評估

5.1 「危害」和「風險」這兩個詞語在一般的談話經常被交替使用，但他們在風險分析的技術中有特定的含義：

- a) 危害:被定義作在某些情況中，可能會導致事件而造成傷害。本文中危害是指存在於機場或機場附近的鳥類或野生動物。
- b) 風險:是指會發生損害事件的機率，再乘以可能會發生的損害之嚴重程度。本文中風險是指一群特定的鳥類/野生動物的撞擊機率乘以可能會造成航空器損壞的嚴重程度。

風險=（事件的機率）×（損害的嚴重性）

因此針對於鳥類/野生動物撞擊：

風險=（鳥擊/野生動物撞擊的機率）×（所造成損害的嚴重性）。

- 5.2 大量的大型鳥類靠近機場（一個顯著的危害）如果牠們沒有進入機場或飛越航空器操作空域，風險可能很低；另一種可能情形是大量小型鳥類（通常重量小於 120 克或 4 盎司），因為它們的體積和重量很小，卻經常擊中航空器，但只造成低度風險。
- 5.3 任何的風險評估，需要衡量撞擊發生的機率和可能的發生的損害程度。鳥類/野生動物的數量與損壞航空器程度的關係是一致的。比起單隻鳥，成群的鳥兒（即使是很小的物種）的撞擊更有可能導致航空器的損壞，因此，越大型和密集的鳥類/野生動物會導致更大的風險。
- 5.4 因為無法預測野生動物的行為，所以精準估計可能出現的撞擊頻率是較為困難的。因複雜程度、專業的技能 and 經驗需要的不同，而有許多可用來預估鳥擊事件發生機率的方法。
- 5.5 風險評估對於撞擊發生機率和可能的嚴重程度的分類級別，最通常的形式是低，中，高。撞擊事件嚴重程度是很容易判別的，根據大量的鳥類加以分組；而區分鳥類撞擊可能性的類別是比較困難的，需要一些專業知識，包含物種的行為，這種行為為何會影響機場的周圍環境。有些機場人員可能有足夠的鳥類行為經驗，建議可以由他們來擔任這項工作，或許也可以邀請鳥類撞擊預防專家或當地鳥類學家。
- 5.6 為了有效評估風險，機場對於場內鳥擊事件的報告需確實記錄，需每年持續報告，而物種識別也應正確。如果上述要求難以符合，最好是使用一個更通用的風險評估。數值評估方法採取過去五年撞擊事件紀錄中每個物種的平均數量，用這樣的方式把物種分配到五個頻率等級中。依物種的數量，然後用來測量可能的嚴重程度，並把物種分配到五個嚴重性類別之中。這些類別的範圍，依照機場或監管機構來設定。利用測量出來的頻率和嚴重程度，然後組合成一個 5 × 5 的風險矩陣（見圖 5-1）劃定三個不同的區域的風險級別。

嚴重性	機 率				
	非常高	高	普通	低	非常低
非常高	3	3	3	2	2
高	3	3	3	2	2
普通	3	3	2	1	1
低	2	2	1	1	1
非常低	1	1	1	1	1

圖 5-1。5 x 5 風險評估矩陣

5.7 航空站經營人須要對於三個風險級別訂定不同的措施。

- a) 風險級別 3。這個物種的風險非常高，應該儘快為這個類別實施額外的管理行動。
- b) 風險級別 2。這個物種還需要進一步的檢視是否有可用的選項和行動（如適用）。目前這一區域的風險管理，應檢視並採取額外的管理步驟（如適用）。
- c) 風險級別 1。該物種的風險當前是相當低的。目前實施的風險管理措施即可，不需要採取進一步的行動。

5.8 下述矩陣的局部變化是可以接受的，如：

- a) 綠色（1 級）。不需進一步的行動。
- b) 琥珀色（2 級）。目前的剩餘風險需要去檢視其可用的選項和可以採取的行動。
- c) 紅色（3 級）。目前的剩餘風險，需要採取進一步的行動以減少它。

另外，行動和評估需要符合機場的資源並可以落實在相關法規中。應該注意風險級別 3 級表示“不能接受的”，有些情況下航空站經營人無法整個消除這類的風險，例如，機場的位於沿海位置；或機場周圍位於環境保護區內，因而受到當地野生動物立法保護的限制，導致機場人員無法進入驅逐。

5.9 風險評估矩陣也需要適時進行調整，例如：需提高風險級別，以滿足多個撞擊事件所帶來的風險。

5.10 上述所有技術的目的是評估在機場內鳥類撞擊事件的總風險，這有助於揭露機場的潛藏風險。為了評估航空公司、個人或來往乘客之風險，有些航機活動需要被納入風險評估，例如：最簡單的方法是航空器每 10,000 架次發生撞擊事件的頻率。正如上面所描述的技術，詮釋類似這樣的撞擊頻率的複雜度取決於詳細可用資訊。如果資訊有限，可以簡單地根據每 10,000 架次的撞擊率將風險劃分為低、中或高。當有足夠的數據並確實報告和物種收集辨認，則可以針對物種的撞擊率提供預防措施。然而，事



件嚴重程度取決於物種的數量和群聚行為。

- 5.11 無論選擇何種風險評估技術，最重要的是調查結果出來之後制定有效的風險管理。被判斷為風險級別非常高（3 級）時，應諮詢相關的專家並列出該採取的行動。各種行動措施的成本和收益的評估，然後才決定是否執行該計畫。同樣重要的是，在實施計畫後需間隔一段時間去評估效果如何。建議每年執行風險評估，以確定風險是否下降到可接受的水準。
- 5.12 同時風險評估落在低（1 級）的類別，措施不能因此減少，應繼續盡力使風險保持在相同的強度和頻率。
- 5.13 航空站經營人應確實執行鳥類風險管理，並精確記錄整個過程。

## 第6章 機場環境之經營管理與現場之改變

- 6.1 有各種的因素會吸引鳥類出現在機場內。在機場周遭的食物、水以及遮蔽處，全是鳥類賴以生存的條件，都會吸引鳥類的出現。
- 6.2 改變機場之棲息地/環境，可有效去除或減少機場吸引鳥類的外在條件，進而解除大部份的危機。環境之經營管理是不可或缺的鳥類防制方式，它可以提供有效、長程的方法，以減少出現於機場的鳥類數量。通常，在尚未完全有效的進行機場環境的經營管理，或是進一步的防制措施不符合經濟效益時，才需要採取直接對抗鳥類的行動。
- 6.3 航空站經營人應與民航局主管單位共同研商擬訂機場環境之經營管理計畫。首先要進行當地的生態調查，以確認鄰近區域吸引鳥類及野生動物的食物、水以及遮蔽處來源。如此才能知道在計畫中，要處理哪些特定有麻煩的區域，這些區域通常與當地的問題鳥種有直接的關係。良好的報告計畫可以提供生態調查一些必要的準則，在生態調查之後，即可研擬行動的優先次序、或是計畫中的主題。環境經營管理的計畫，可以控制吸引鳥類的許多外在因素。

### 食物

- 6.4 要從機場移除所有鳥類的食物來源是很困難的。在機場裡，草是很普遍的植物，因此草坪的管理對鳥類食物來源就有很重大的影響。所有的農業方法如刈草或割曬，因為擾動了土壤中的小動物，都會吸引鳥類前來。
- 6.5 鳥類可能為獲得鼠類、蚯蚓、昆蟲、蜘蛛、果實或農作物或餐廳及餐飲服務所棄置等食物，而進入機場範圍，這些食物來源會深深地吸引各種鳥類。在機場土地上或許可以使用化學物品，以減少鳥類的食物來源。故機場維護單位於進行割草作業時，包括割草之時機、方法、成果等，應先與航務單位密切溝通並取得共識，以避免割草作業吸引鳥類而影響機場安全。

### 農業

- 6.6 機場土地中若有未被使用的部分，通常都被租賃出去作為農業生產用途，如此一來可以增加收入並且減少土地維護管理上的麻煩。然而，大部分農作物在生長週期的某些階段，會有鳥類被吸引過來，因此，必須知道哪種農作物會吸引哪些鳥種、什麼時候會吸引、以及會吸引多少鳥類。雖然國內機場內暫無此種用地，惟航空站經營人仍應了解並加以避免。
- 6.7 化學藥品的使用應遵守國內的法律規定，藥物的噴灑應考慮草坪的型式、植物的種類、動物的分佈、水文狀況、土壤含水量以及環境狀態，在適當的間隔時間進行噴灑工作。

## 垃圾處理場

- 6.8 如果機場附近有垃圾場存在，航空站經營人應主動協調及協助當地政府訂定垃圾場地區之鳥類防制計畫，以減少吸引鳥類的外在因素。垃圾處理場是否會吸引可能危及航空器的鳥類，取決於垃圾場與機場的相對位置、垃圾的種類、以及可能會出現於附近的鳥種。只接受像是建築廢棄物的垃圾場，對鳥類並不具吸引力，因此也就不會對航空器造成任何的危險。
- 6.9 航空站經營人應主動要求當地政府立法禁止於在機場附近建立新的垃圾場，對於舊有垃圾場如經證實必須關閉，則應逕行執行。垃圾場距離機場土地不應小於 13 公里，適當的垃圾場設置地點，可以降低機場附近可能出現的危機。緊鄰於機場周遭的垃圾場即使有嚴格的管制，卻仍會製造危險，因此處理鳥類問題的專家、學者及相關單位，必須細心地評估垃圾場的位置。
- 6.10 可以有效地阻止鳥類在垃圾處理場覓食的方法不多。驅趕的技術也有限，又不可能完全、迅速地將垃圾處理場掩埋，以完全阻止鳥類覓食。因此，唯一可能被接受的方法就是在傾倒垃圾的地方，圍上鐵絲網或是架上防鳥網。

## 水

- 6.11 機場地面上的水會吸引鳥類，因此在機場土地上，機場維護單位應儘量減少地面積水區域，並將坑洞或是窪地之積水儘速排出，被阻塞的排水道則應該儘速處理疏通。
- 6.12 植物或是流失的土壤堵塞排水溝，會妨礙水的流動、影響排水的功能。昆蟲與水生生物會在阻塞的水溝中繁殖、茂盛成長，因此機場維護單位定期地清掃水溝是很重要的工作。這些排水溝應該作成有坡度的，如此，水溝中的水才能流動迅速而保持水溝乾淨；斜坡上的雜草與其它植物都應該砍除，斜坡上則應用傳統設備及方式來除草以減少植被的覆蓋。長期而言，航空站經營人應規劃以埋設於地下的排水管來替代開放式溝渠，以改善現狀。
- 6.13 機場附近人工或自然的湖泊會隨著面積大小、湖泊形狀、營養層級以及周遭環境的因素，而增加鳥擊發生的機率。民航局得依需要委託鳥類學家或是生物學者在機場周遭進行全面性的生態狀況評估、以及鳥類遷徙情況的調查，或使用無線電追蹤的方法來加強研究的效果。如果減小湖泊面積、增加堤岸的傾斜度、禁止在湖泊釣魚、打獵以及進行各種水上活動，則可以減少鳥擊事件的發生。若是可行，則可以用土將湖泊填平、或是利用鐵絲網以及防鳥網將湖面覆蓋住。

## 遮蔽所

- 6.14 鳥類常在維修場棚或其他建築物角落的機場土地上尋找遮蔽所。鳥類也會為了自身的安全而在機場土地上尋找空曠的場地，空曠的區域可以提供鳥類良好的視野，以環視周遭。鳥類通常會在機場上的建築物裡築巢，也可能築巢於灌木叢、植林的地區或是地面。機場航務組人員或地面工作人員

於例行巡場工作時，如發現鳥類遮蔽所時，應依照鳥類防制計畫內之通報程序，將資訊送交民航局主管單位研析，並進而取得最適之處理方法。防止鳥類和其他野生動物在機場內尋找庇護和繁殖場所，可以採取以下措施：

- a) 在設計機場內大廈、飛機棚場、橋梁和其他結構時，設計單位應諮詢生物學家，力求鳥類能棲息和築巢的區域減到最小。
- b) 當鳥類棲息的位置是存在較舊的建築物時（如椽木和格點地區的棚廠，倉庫及橋樑下）可以用網子來防止進入。反棲息設備，如牆頭釘，可以安裝在壁架、屋頂、椽木、標誌、崗位和其他的棲息地區來排除某些停留在這些區域的鳥類。

#### 植群

- 6.15 樹木提供鳥類食物、保護以及築巢的環境，它亦可提供棲木躲避掠食性的鳥類。跑道或是滑行道中心線起至少 150 公尺內的樹木都應該砍除，機場中普遍的樹種或林型，決定哪些鳥種會被吸引、而在當地出現。例如，林地區域較難吸引開闊地區的鳥類；因此栽植林木、灌木或是樹籬可能可以降低鳥擊事件的發生。樹種的選擇也很重要，不能選擇會提供種子、果實等會吸引鳥類的樹種、或是可以提供充足的遮蔽所、棲木以及築巢的樹木。航空站經營人應該請教專家，確認欲栽植之樹種是否符合現場的要求。每個案例都必須考慮到當地的生態環境。

#### 地面覆蓋物

- 6.16 大部份的機場會栽植草坪覆蓋在地表，而草長到哪种高度後需要進行割草，也一直是討論的議題。草的高度根據製造問題的鳥種而定，大部分會危及航空器的鳥類都偏好較矮的草，只有少數鳥種喜歡較高的草，例如鸕鶿、雉雞以及一些重量較輕的小型鳥。
- 6.17 各機場應按其所吸引之鳥類而決定機場內草坪之高度。一般草的高度建議維持在 20 公分或是更高。鷗科鳥類常常棲息在短莖的草上，如此才能看到迫近的危險；牠們通常也在短莖草上尋找食物。讓草長到 20 公分或更長，使得鳥類無法有較好的視野，牠們的覓食也會受到阻礙。草的長短全繫於割草的方法不同。
- 6.18 栽植新的草皮時，可以使用特別的混合種子。有些混合方式可以限制草的長度只在中等高度，如此一來可以減少割草的頻率。
- 6.19 有機與無機肥料應該跟堆肥一樣儘量少用，如此才能降低草的生長速率，減少割草頻率。

# 第7章 驅離方法

## 7.1 概述

7.1.1 即使機場完成前述之環境經營管理計畫時，在機場內驅離鳥類可能仍是必要的工作。驅離鳥類的方式有很多種，其成效也不盡相同。根據不同地區的不同狀況，許多方法可能用了一次就會失去效力。大部份的例子中，結合多種方法、以及改變執行方式會較有效果，而結合多種驚嚇的方法也可以增加有效性。持續不斷的干擾可以大量降低機場內的鳥類族群數量。

7.1.2 一旦選擇使用某一種方法，那麼就必須注意鳥類對於驅離行動的反應，方法是否成功是可以馬上知曉的。驚嚇鳥類的方法，包括煙火裝置、氣槍、燈光與聲音、化學物品、獵捕與猛禽驅趕等。

## 7.2 巡邏方法和跑道清潔車

7.2.1 在機場使用空側巡邏方式驅散鳥類的方法，是鳥類危害管理中綜合方案裡重要的一項。駕駛車輛衝向鳥類可以驅散鳥類，尤其是在駕駛中同時使用驅離方法更為有效，例如定期且持續的巡邏和清理可幫助控制人員認識野生動物的習性(機場內鳥類的運動模式和棲息地喜好)。此方式有助於確定發現機場裡吸引鳥類的誘因（例如，低窪地區容易雨後積水），或發現潛在問題。在清掃跑道的過程中，如發現鳥類的屍體需收集，並辨認物種和記錄在工作日誌裡。

## 7.3 聽覺上的嚇阻

7.3.1 聽覺上的嚇阻包括：

- a) 瓦斯聲炮
- b) 煙火
- c) 求救鳴叫
- d) 示警鳴叫
- e) 掠食者的鳴叫

7.3.2 上述用於驅離鳥類的聽覺嚇阻，包括自然的以及人為的聲效。自然的聲音像是鳥類的求救聲、示警鳴叫聲或是掠食者的鳴叫，可能可以有效地驅離鳥類。人為的聲音如氣槍或爆竹所產生的砲火聲、以及電子合成的雜音。在使用驚嚇的方式前，航空站經營人必須先規劃好所有欲實施的步驟與程序，以避免驚慌失措的鳥隻或鳥群，在飛機起飛或是降落時衝向航空器。

7.3.3 雖然機場廣泛地使用聽覺嚇阻方法，並且收到成效，但是鳥類會習慣這些聲音卻是個問題。所謂的「習慣」是，當鳥類學習到這些聲音並無危險性時，牠們就會逐漸降低對噪音的敏感度。鳥類甚少會習慣對他們有意義的自然界聲音，像是同伴的求救聲或者掠食者的鳴叫；但是，對這類音效習以為常的情況，仍然有可能發生。為了解決這個問題

題，時常更動聲音來源的位置，同時配合該音效來捕殺鳥類，讓其他的鳥類認為這個聲音確實有危險性。利用聽覺的嚇阻方法對付偶爾造訪或是暫時停留的鳥類，比對付當地的留鳥要來得有效。

#### 7.4 視覺上的嚇阻

視覺上的嚇阻方式包括：

- a) 稻草人
- b) 旗子與旗藩
- c) 燈光
- d) 掠食者的模型
- e) 鷹鷂；以及
- f) 鷗科鳥類的模型

7.4.1 視覺上嚇阻鳥類的方式，最初是應用於在降低農作物危害方面；在機場裡面，這個方法亦可發揮效用。但與聽覺上的嚇阻方式一樣，習慣（或稱之為「適應」）也是個問題。

7.4.2 視覺上的嚇阻方式很有可能會驚嚇到暫時停留的鳥類，因為牠們對於這個戰術不會有習慣的機會。問題仍出現在那些留鳥身上，牠們受到機場的吸引而來，因為永久居住的特性而會產生習慣問題。結合視覺與聽覺（通常是爆炸裝置）上的嚇阻方法，有時可以增加驅離的有效性。

#### 7.5 阻隔

7.5.1 機場提供許多野生動物生存上的必需品，包括：食物、水與庇護所。如果野生動物無法獲得這些必需品，那麼牠們將不會成為機場土地上的問題。利用實際的隔離以阻止野生動物接近，這可能是解決野生動物問題的永久方式。

7.5.2 有幾種有效的阻隔裝置可以妨礙鳥類棲息或築巢於建築物及棚架上。例如，鳥網可以阻止鳥類在建築物上築巢，也可以阻止鳥類在農業租地上進行覓食。阻隔鳥類的方式是讓鳥類無法降落地面，而並非實際將鳥類隔離在外。這樣的阻隔系統包括將鐵絲網架設於區域重點的表面，像是棚架、食物來源或是水資源等會吸引鳥類的地方。航空站經營人或航空業者於設計建築物與其他構造物時，要排除方便鳥類築巢與棲息的區域存在，使用塑膠或是金屬等表面材料以防止鳥類築巢則是另一種阻隔方法。

#### 7.6 致命的化學物質

7.6.1 毒殺鳥類的化學物質可以分作三類：

- a) 劇毒，攝取達到致死的劑量後會迅速死亡；
- b) 抗凝血劑以及排鈣劑，通常在數天內需要攝食多次；以及
- c) 燻蒸劑，一般用來窒息洞穴動物，但也可以殺死只出現在某

種區域內的鳥類。

7.6.2 最常毒殺鳥類的方法包括：

- a) 高掛毒藥；
- b) 以及餌站

7.6.3 需要注意的是，毒殺鳥類應符合國家野生動物保育法及相關法令的規定。

## 7.7 驅避性的化學物質

7.7.1 某些機場裡，化學物質可以用來驅離鳥類，這種方法的成功性頗具爭議而且也令人懷疑。有些國家，法律禁止使用這些驅離方式。大部份的時候，化學物質的使用會污染吸引鳥類的環境。在一些地區噴灑某些化學藥劑時，鳥是會離開當地；不過，特定的化學物質可能只對特定的鳥種有效而已。再一次叮嚀，必須確定所使用的驅避性化學藥品不會危害到環境以及非目標生物、而且不會污染到地表逕流以及附近的水域。驅離性的化學物質有兩種，接觸性以及行為上的驅避方式。

### 7.7.2 接觸性的驅避方式

7.7.2.1 有好幾種化學性驅離方式可能可以有效地驅離機場內的鳥類。最常見的是接觸性驅避方式，也就是具有黏性的物質，它可以使鳥類心生恐懼而不敢棲息於棚架或是其他水平的表面。雖然使用這種驅避方法需要許多人力，但它的有效性可長達一年。

7.7.2.2 最常用而且又經濟實惠的接觸性驅避方式有：

- a) 沾黏鳥類腳指的黏膠 ( Tacky-Toes Bird Repellent Paste )；
- b) 黏鳥膠 ( Bird Tanglefoot )；以及
- c) 驅趕鳥類的黏膠 ( Shoo Bird Repellent Paste )

### 7.7.3 行為上的驅避方式

7.7.3.1 這些驅避方式會製造鳥類可以看到的壓力徵兆，沒有受到影響的鳥群，會被遭受到壓力影響的個體驚嚇到而離開。這些化學物質必須放置在食餌中讓鳥吃下，Avitrol是最常用的行為驅避劑。

## 7.8 其他的化學物質

7.8.1 這些化學物質會去除對鳥類有吸引力的外在因素，其中包括去除鳥類食用的昆蟲與哺乳類動物的殺蟲殺鼠劑、用在草皮上抑制生長的除草劑、或是控制鳥類喜歡的雜草、種子與漿果的落葉劑。使用這些化學物質應該小心，而且是必須經過訓練的員工才能施用，以確定對環境的干擾降到最低。有些國家明文規定禁止使用這些化學物品。

## 7.9 獵捕

7.9.1 獵捕可以殺死、或是活捉鳥類，然後再送到機場以外的地區野放。因

為活捉鳥類是又貴又花時間，因此較普遍用於受到保護或具有高知名度的物種。機場工作人員可以輕易地進行活捉不受到保護的鳥種。但是在某一些國家中，所有鳥類都受到法律保護，因此只能在規定的條件下進行獵捕。

7.9.2 獵捕野生動物必須具備了解動物習性的知識、以及置放陷阱使用食餌的技術。機場工作人員可以很輕易地學到這些知識與技術。

7.9.3 可以使用於鳥類身上的獵捕方式包括：

- a) 活捉鳥類的陷阱 ( live traps ); 以及
- b) 猛禽獵捕 ( raptor traps )

## 7.10 遙控模型航空器驅趕鳥類

7.10.1 遙控模型航空器是一個相對較新的方法，可以提供視覺和聽覺的嚇阻，目前在機場已被用於不定時地去騷擾鳥群。

7.10.2 在一個繁忙的機場使用遙控模型航空器需要專業的操作人員和詳細的書面風險評估報告，且須與相關單位如塔臺進行協調。

## 7.11 非致命的槍砲來驅趕鳥類

7.11.1 漆彈和橡膠或塑料的彈丸，分別由漆彈槍和十二口徑獵槍發射，被用來當作加強驅散鳥類之技術。航空站經營人可使用高品質的漆彈槍來確保發射的精確度和速度。

7.11.2 漆彈槍可以射擊 6 至 30 米處的鳥類。有幾種類型的橡膠或塑料彈丸（如金屬，鹿彈，顆粒狀，珠狀）可用於獵槍，根據射擊距離的不同來修改使用槍砲的種類。操作人員需安全地使用槍枝，且進行相關培訓。這類方法主要是對目標範圍內之鳥群造成暫時的疼痛，並非傷害鳥類。

## 7.12 其他方法

7.12.1 其他的鳥類防制技術。Benomyl 以及 Kainite（鉀鹽鎂礬）可以控制機場土地裏的蚯蚓族群，特別是應用在跑道以及滑行道旁。Ornitro 可以降低鳥類的繁殖能力，最後降低族群大小。Methiocarb（甲硫碳化物）是種使用於植物上的化學物質，以阻止鳥類的覓食，但是使用上必須是高濃度的劑量。有些國家，法律明文禁止使用這些化學物質。

7.12.2 有些國家利用猛禽驅鳥方式，掠食性鳥類像是隼、鷹或是鴟鵂科鳥類，都可以用來驅離機場上出現的鳥。由於計畫、策略上種種的需求，一般認為這個技術是相當昂貴的。有些國家不採用猛禽驅鳥的方法，因為隼或其他猛禽都面臨絕種的威脅，而且在圈養的狀況下也無法進行有效的繁殖。

7.12.3 將鳥類趕出機場的研究工作應該持續進行，以確定所使用的驅離及偵測技術都是最新的。航空站經營人決定採用何種驅離方法（尤其是致



命化學物質)前,應與民航局主管單位充份溝通,確定無違反相關規定、無其他不良效應之產生後,再予執行。當目前的技術並不完備時,要使用新的科技來替代。政策制訂者應該瞭解這個研究領域的重要性,並且適當地給予經費支持。

# 第8章 機場鳥類防制實施計畫

## 8.1 概述

8.1.1 雖然有不少資訊提供相關方法可用來驅離機場的鳥類，以控制鳥類撞擊的風險，然而可達到有效的控制的必要指導卻很少。執行的計畫會因地方而有所不同，如大量鳥類出沒在最接近航空器的位置和機場周圍的棲息地相比，兩個地區所使用的方法就不相同。儘管有些差異性，達到鳥類防治最好成效的關鍵因素包括特定層級的組織、設備的投資、訓練以及資源。

8.1.2 國際鳥擊委員會（IBSC）集合成員的意見，發表一份機場鳥類全面防制計畫。概要轉載如下。詳細資料可參考 [www.int.birdstrike.org](http://www.int.birdstrike.org)。

## 8.2 機場鳥類防制實施計畫

8.2.1 航空站經營人應指定一名專案小組的高階人員負責監督機場鳥類防制計畫的實施，包括棲息地的管理和主動防制。

8.2.2 機場應審查自身環境，確認何種特徵吸引鳥類。確認吸引鳥類的環境誘因和制定可行的管理計畫，盡可能的消除、減少數量或阻止鳥類進入。如需要，應尋求專業的鳥擊防治專家幫助。防制計畫中所有的文獻資料，執行情況和成果應予保留。

8.2.3 鳥擊防制人員應在航空器起降之前，需有充足的時間去全面檢查和驅散在機場上的鳥類。如果航空器著陸或起飛的間隔（例如每 5 分鐘）非常短，則應該整天持續運作。鳥擊防制人員應以執行鳥擊防制工作為主。

8.2.4 鳥擊防制人員應至少每 30 分鐘記錄現場狀況（如果航空器起降架次是非常少量的，則巡邏時間調整為每當有航空器起降前巡邏檢查）。

8.2.5 鳥擊事件定義為以下三類：

- a) 已確定的撞擊：有關於鳥類碰撞的證明，如動物屍體、殘骸與航空器的損傷。
- b) 未經證實的撞擊：
  - 1. 報告裡提出鳥類或其他野生動物和航空器之間碰撞，沒有實物證據的發現。
  - 2. 任何鳥類/野生動物被發現死在機場，但是沒有其他明顯的死亡原因（例如，擊中汽車，飛進一個窗口等等）。
- c) 嚴重事件：鳥類/野生動物在機場上或機場周圍的造成任何影響的航班的發生，無論是否可以找到撞擊的證明。

8.2.6 航空站經營人應建立一種系統，以確保機場或鄰近機場的撞擊事件被報告。

- a) 撞擊事件的總數不應該用來作為衡量風險或機場內鳥類防制成果的表現。
- b) 應盡可能識別撞擊事件的物種。
- c) 應紀錄所有的鳥類撞擊事件。
- d) 對鳥擊事件進行正式風險評估，利用其成果協助鳥類防措施，並監督其有效性。風險評估最好每年定期更新。
- e) 應以 ARP 為中心的 13 公里圓圈範圍內，列出吸引野生動物地點的項目清單，且特別注意靠近機場或航空器離進場的這些範圍。執行基本的風險評估，確定被吸引到這些場所的鳥類/野生動物是否可能導致風險。如果評估結果是會影響，該場所應劃入在撞擊防制中，並且制定一個更加詳細的風險評估。這樣的程序應該每年重複一次，以掌握新的地點或在現有的場地是否產生風險級別上的變化。
- f) 國家法規允許下，機場或機場主管機關對於 ARP 13 公里範圍內進行土地規劃和使用決策時，如果產生可能吸引大量的有害鳥類之結果，則應增加一些考量。如果會造成鳥類撞擊事件風險明顯的增加，則決策時應該考量上述的風險評估程序、可能的改變或反對的意見。

- 8.3 在鳥類防制計畫中，首先要考慮的就是進行環境的改變，讓機場失去吸引鳥類與哺乳類動物的外在因素。結合環境經營管理計畫與特別的驚嚇技術，運用一段時間後會更具功效。
- 8.4 有些機場，只有在某一短暫的期間內會有鳥類活動的問題，可能原因是鳥類的遷徙或是機場對鳥類產生暫時的吸引力。農業活動、氣候或是食物都可能吸引大量的鳥類出現，這時就必須使用驅離方法趕走鳥群，直到吸引力被移除或消失為止。鳥類出現的短暫時間通常是幾個小時到幾個禮拜或是一個月。另一方面，較大較忙碌的機場，整個年度的每一天，持續進行驚嚇鳥類的工作，以確定都不會有大量的鳥類出現於機場。
- 8.5 嚇阻鳥類的工作通常由機場的工作人員（主要是機場航務組、機場消防、或是航警）來執行；當這項任務所需要的時間增加，機場工作人員的人力資源分配就會變得比較困難。當機場無法撥給防制計畫所需要的人力資源時，對外尋求執行野生動物防制計畫的委託契約，亦是另一種有效的解決方向。
- 8.6 契約中應該列出提供於鳥類防制工作上的人員及設備的需求。同時要確認，該工作人員對於機場之鳥類問題以及防制方法，都已有清楚及正確之認識與了解。
- 8.7 簽訂契約時，必須確定契約中包括下列項目：
- a) 執行的時數；
  - b) 防制的物種；
  - c) 工作的內容/項目；
  - d) 承攬廠商所提供的設備；
  - e) 承攬廠商所屬員工的義務；
  - f) 違約條款；
  - g) 如何償還不足的工作量；以及
  - h) 記錄工作量之各項文件。
- 8.8 承攬廠商對執行鳥類防制計畫的成效，航空站經營人可由危及航空器的鳥類所減少的數量而有適度之判斷。

## 第9章 機場周遭不相容的土地利用方式

- 9.1 相容的土地利用計畫概念，是在航空站經營人與周遭社區居民共同重視彼此之間的環境關係中，自然發展而成的。這樣的概念雖然簡單，卻有極好的結果，不過執行方面則需要謹慎地研究與妥善的協調。機場附近的土地利用形式，會限制航空器的飛行以及影響航空器的安全。
- 9.2 土地利用指導原則可能對某些社區與機場沒有什麼太大的效果，但也有些實例顯示，土地の利用方式可以使得機場與社區的發展更為協調。土地利用的執行，可以採用系統計畫方式，由航空站經營人與鄰近土地所屬單位或人員制訂可相容的土地利用、地役權或是土地區域制的協議。
- 9.3 普遍的認為，機場附近的土地利用會影響鳥擊事件的發生。鳥類會被吸引到機場附近，接著進入機場尋找食物、水、棲息地或庇護所。有些鳥也可能在機場土地外與航空器相撞，因為這些區域的土地利用方式會吸引鳥類前來。事實上，根據國際民航組織鳥擊資訊系統的報告資料中顯示，百分之二十一之鳥擊事件，是發生在機場外面。機場內的鳥擊事件則發生於航空器降落時的 0-60 公尺(或 0 到 200 呎)以及起飛時的 0 到 150 公尺(或 0 到 500 呎)。
- 9.4 下列土地利用型式已確定會對機場造成特別問題，航空站經營人應該主動進行協調及避免：
- a) 魚類加工業；
  - b) 農業；
  - c) 牧場；
  - d) 垃圾堆積場與垃圾處理場
  - e) 工廠屋頂與停車場；
  - f) 戲院與食物販賣店；
  - g) 野生動物保護區；
  - h) 人工與天然湖泊；
  - i) 高爾夫、馬球球場等；
  - j) 動物農場以及
  - k) 屠宰場。
- 9.5 當航空站經營人採用上述指導原則於評估土地利用形式時，必須考慮所討論之土地區域與機場的相對位置。當吸引鳥類的土地利用形式與機場之間的距離大於可能距離時，仍須考慮鳥類仍有可能形成穿越機場之飛行路線、或是橫越機場跑道之航空器航行路徑。
- 9.6 機場周遭的土地利用方式應該受到管制，以減少這些土地對鳥類所造成的吸引力。這些管制應該由航空站經營人針對以上所提及的土地利用方式，與當地政府或土地所屬單位進行溝通協調，並於該土地利用計畫執行前，即確定該土地利用方式非屬前述之機場環境不相容的土地利用方式。

## 第10章 野生動物防制計畫評估

10.1 鳥類危害預防應該是機場安全管理系統的一部分。

10.2 以下的問題係直接針對機場的經營管理層面，特別是機場管理者；而且問題的設計是為了協助判斷，在機場裡是否有個有效的鳥類防制計畫。

### 風險評估

1. 機場是否已執行鳥類/野生動物撞擊報告程序？
2. 在過去的五個（有或沒有對航空器的損傷）在機場內的鳥類/野生動物撞擊率是多少？
3. 是否有定期收集鳥類/野生動物的資訊的程序(包含死亡(屍體)和活著的)？
4. 是否已建立確認辨識屍體遺骸的方法？
5. 在過去的五個裡有多少飛行員提供關於野生動物(鳥類除外)的入侵報告？
6. 是否已經完成在機場周遭對鳥類/野生動物的誘因清單？

### 野生動物防制計畫

1. 已經發展出一個野生動物防制計畫？
2. 已經執行野生動物防制計畫？
3. 已經指派野生動物防制人員及制定其職責？
4. 是否已經發展出一套訓練計畫，以訓練鳥類防制計畫中的工作人員？
5. 是否已經建立野生動物防制協調委員會，而且界定了委員會的職責所在？
6. 是否已經發展了一套報告程序，而且報告程序必須包含鳥類防制計畫中的各個層面。
7. 是否在鳥類防制計畫中，為機場內、外的土地建立起一套有效的土地利用方式？
8. 是否已完成清單，詳細地列出當地對鳥類會造成吸引力的外在因素？
9. 是否已經完成清單，詳細地列出所有在機場周遭對鳥類

會造成吸引力的外在因素？

10. 是否已經研究出鳥類防制的方法，並且在機場執行？
11. 是否有設置圍欄以防止動物侵入？
12. 是否已雇用並訓練相關人員以驅趕鳥類及野生動物？

如果以上任何一個問題的答案是 ” 否 ”，可能表示機場裡並沒有一個有效的鳥類防制計畫。