

民用機場維護作業應注意事項



交通部民用航空局

2004 年 4 月

目 錄

第 1 章 前言	1
1.1 本手冊之目的.....	1
1.2 本手冊之使用.....	1
1.3 本手冊之內容.....	1
1.4 機場維護作業之目的.....	2
1.5 機場維護之組織.....	2
第 2 章 目視助航設施之維護.....	5
2.1 簡介.....	5
2.2 人員.....	5
2.3 備份零件.....	5
2.4 機場平面圖AS-BUILT DRAWINGS.....	5
2.5 燈具維護期程.....	5
2.6 燈光維護之程序.....	8
2.7 指示牌.....	11
2.8 標線.....	11
第 3 章 機場電力系統之維護.....	13
3.1 通則.....	13
3.2 人員.....	13
3.3 維護期程.....	13
第 4 章 鋪面維護.....	19
4.1 道面修補.....	19
4.2 接縫與裂縫修補.....	21
4.3 鋪面邊緣破壞修補.....	23
4.4 鋪面缺陷修補.....	25
4.5 清掃.....	25
4.6 污染清潔.....	27
4.7 雪和冰的清除（略）.....	30
第 5 章 排水.....	31
5.1 通則.....	31
5.2 排水溝的清潔.....	31

5.3	道面和集水區間的排水管或涵溝.....	31
5.4	油水分離設備.....	33
5.5	消防栓.....	33
第 6 章 無鋪面區域之維護.....		35
6.1	通則.....	35
6.2	跑道地帶及滑行道地帶內草坪之維護.....	35
6.3	無鋪面跑道及滑行道草坪之維護.....	35
6.4	跑道地帶及滑行道地帶外草坪之維護.....	36
6.5	草坪維護之裝備.....	36
6.6	廢草之處置.....	38
第 7 章 故障航空器之移離.....		39
7.1	移離計畫.....	39
7.2	人員訓練.....	39
7.3	裝備貯存.....	39
7.4	移離裝備之維護.....	39
第 8 章 裝備及車輛之維護.....		43
8.1	通則.....	43
8.2	車輛維護保養之安排.....	43
8.3	車輛維護之期程表.....	43
8.4	維修工廠.....	44
第 9 章 建築物.....		45
9.1	通則.....	45
9.2	燈光及電氣裝備.....	46
9.3	通訊設施.....	46
9.4	空調系統.....	47
9.5	暖氣設施.....	47
9.6	自動門.....	48
9.7	行李輸送系統(固定式設備).....	48
9.8	行李提領單位(行李轉盤).....	49
9.9	旅客登機空橋.....	49
9.10	電梯.....	49
9.11	電扶梯及電動步道等.....	50
9.12	固定式消防設備.....	50

第1章 前言

1.1 本手冊之目的

- 1.1.1 本文件係針對負責機場運作及（或）機場內個別設施（除了氣象或電子助航設施之外）的單位提供之指導文件，其為負責機場設施及裝備運作的安全及確保於地面飛航管制之運作不受干擾之權責單位彙整一套適切的作法，其他有關空中運輸安全及正常運作，權責單位可參考其他相關之ICAO文件或規定。
- 1.1.2 本手冊提及之設備維護係不考量機場之大小或目的，且所述之維護工作，係針對機場內共同必備且典型之設施；將機場與其他類型之工廠相較，仍必須包括許多其他的維護工作，以確保建築物、設施及裝備之可用率及功能之正常，除功能之故障將影響航空器運作及（或）旅客運輸之安全或正常外，本手冊不對一般工業之維護項目加以描述。

1.2 本手冊之使用

- 1.2.1 本手冊旨在提供權責單位於計畫及實施機場維護工作之指導，這些指導內容係從不同的機場經營者之實際運作及累積長期經驗所獲致，由於技術零件之磨耗及敏感度端視使用材料、使用率、壽年、氣候及其他環境條件而定，本手冊沒有任一種維護措施之形式及間隔的建議得視之為規定，當地需求、當地經驗、原零件製造商之建議、有關國家或地方之法令均將影響到計畫的形式及作業的方式。
- 1.2.2 本手冊中所提出的建議大致上符合供作普通航空業(General Aviation)機場所需之維護；除跑道道面狀況及目視助航設施外，本手冊之建議供通勤類型及維護規模較小之機場已足數適用，因該機場之交通類型或其經濟因素通常均不需要高度的維護等級，然而本手冊提供之資訊亦可供通勤類型或普通航空業等之機場營運者，針對其設施需求建立相應之維護計畫。

1.3 本手冊之內容

- 1.3.1 本手冊之內容主要涵括機場維護工作以維持降落、滑行、起飛階段航空器之安全，此外還包括一些提升機場效能之維護工作。
- 1.3.2 本手冊中的第一部分著重於飛航安全，其中涉及目視助航設施、供電設施、鋪面及無鋪面區域、排水系統之維護。適當裝備之可用率係用於評估是否符合固定設施之維護須求，因此，整個機場維護工作中，應包括車輛及裝備的維護並將其視為基礎的部份。航空器移離裝備應視為機場特殊裝備的代表之一，相關補充資料詳見「故障航空器移離應注意事項」，其中包含相關移離程序。
- 1.3.3 第 9 章攸關佔機場維護工作極大比例的機場勤務設施之服務率，即航站建築物內旅客輸運設備之維護。

1.4 機場維護作業之目的

- 1.4.1 機場為航空架構下一個重要部分，必須符合高安全標準，且唯有對所有組成機場的元件適當之維護才能達到要求之安全等級。
- 1.4.2 維護包括維持或回復其運作功能及檢查和評估元件目前功能等措施。維護之基本要件為：
 - 檢查。
 - 保養及詳細檢查。
 - 修復。
- 1.4.3 檢查包括所有運作狀況例如偶發及定期之檢查及評估；定期檢查的實施係依據一計畫明確敘述檢查之準備、檢查種類、檢查報告及結果評估，從該評估經營者可決定是否須進一步保養或必須進行檢修。
- 1.4.4 保養或詳細檢查包括所有使設施或儀器維持或回復其需求運作條件之措施，這些措施應依照計畫規定之保養時間、保養性質、修復報告之方式進行。
- 1.4.5 經由檢查或保養發現之缺點，應儘速規劃並進行修復作業；修復可包括主要及次要的工作，例如：跑道道面處理必將導致交通中斷。
- 1.4.6 唯有保持設施良好的運作狀況才能維持有效率及安全的機場運作；設施之維護即上述所有之措施係不可或缺的，再者，維護可使磨耗降至最低，如此將可有效掌握並延長技術元件的使用年限。在此觀念之下維護亦成為經濟上的需求，並可將航空建設之投資及主要成本維持在一可接受的範圍。

1.5 機場維護之組織

- 1.5.1 機場所有部份之完整評估是維護組織之基本要求；建築物、介於鋪面段及無鋪面區域間必須加以編碼，所有機器（包括車輛）、專門及機械的資產清單亦同。以號碼來定義物件可個別且具體明確的指定維護需求，這些需求可用卡片或電腦方式加以紀錄。
- 1.5.2 建立維護計畫可依據製造商之建議或依據經驗歸納出不同物件之需求，為經濟因素或為了公平劃分責任，建議根據維護領域精確劃分全部的工作（例如建築物屋頂、走道（包括門窗）、機械及機械設施及電力設備）。負責各項專門任務的各分組或專家此時都能依據有系統的工作計畫進行其維護工作，以達到最佳的效率。
- 1.5.3 維護組織之基礎任務為將維護需求轉換成人力/工時及經費數值，此估算數值係作為編列員額預算計畫之根本。此外，當需要以外包方式取代自聘員工來進行維護工作時，亦可作為決策的工具。
- 1.5.4 所有維護計畫每年應修訂乙次，最佳時機為編列預算計畫時；除可憑藉維護紀錄進行檢討外，亦可同時檢查所有主要物件之狀況。不同於機器之磨耗情形可用運轉時數評估，建築物之老化取決於氣候、高負載使用、建築結構內之缺點或其他不可預期的損害。
- 1.5.5 維護計畫之更新將允許：

- 適當之人力配置。
 - 符合維護紀錄之需求。
 - 當無預期情況發生影響既定維護工作時，可彈性調整工作時間。
- 當管理部門根據既定項目檢查維護工作實施狀況之同時，亦可增加其對維護進度及預算之全盤掌握。修復報告必須回報後存檔，任何觀察所得之缺點亦同。

- 1.5.6 若維護工作繁重時，採電腦輔助係有效且經濟之方式，尤其是在管理電力系統或機械之預防性維護工作時特具成效；此外，庫存品折舊及維護預算管控之評估亦可藉由合適的電腦應用程式來完成，然而電腦對建築物和鋪面的維護控制較無成效，立即修復之通知比較常用。
- 1.5.7 為了維持機場上專業設施之運作，於機場開放運作期間必須維持足夠之技術人員，以便當缺點發生時可立即予以修復。可用的小組應適當包含工程師、汽修技術人員、鎖匠、鐵匠、空調和暖氣技術人員、電子及通訊技術人員。如果專門設施設有控制／監視中心，則應常設性配置人員。
- 1.5.8 於機場運作時間以外及於遭受嚴重破壞時額外技術人員可立即馳援之情況下，可減少該小組標準之人力至足敷維持機場內提供特定功能之重要設備（如電力迴路、空調和暖氣、電話系統等）的正常運作即可；於其他時段縮編之小組可進行臨時性的修復工作並在開始正常工作時段時回報維護需求給標準之工作小組。
- 1.5.9 標準工作小組不需具備執行所有機場維護任務之能力，機場當局可以外包方式執行維護工作並安排在既定之維護期程表；然而，除了正常的維護工作（依照機場當局經驗可由維護人員全權處理之工作）外，特殊任務可能因空運性質及其對外部影響的靈敏度無預警的產生，產生額外任務之原因如下：
- 操作區降雪或結冰。
 - 沙塵暴。
 - 雨、暴雷所伴隨之危害。
 - 航空器失事及重大意外。
 - 技術性或犯罪性之緊急事件。
- 1.5.10 為處理這些不可避免之工作需求及考量機場緊急應變計畫，機場當局必須聘僱熟練的技工，此需求可減小與外包廠商簽訂維護合約之範圍。
- 1.5.11 為確保整個機場可順利運作，從運作及經濟觀點必須設置機場內之維護工廠，工廠種類之選擇取決於當地情況，即機場的大小、交通量、設施及裝備之所有權、機場使用者（航空公司）及機場經營者間權責劃分等，工廠之設置必須考慮下列之個別因素：
- 當地維護需求。
 - 符合機場緊急應變計畫。
 - 經濟目的。

經濟目的可能涉及機場工廠內其他的商業活動，例如，駐站業者及/或普通航空業之航空器維修。又或者，經濟需求可能需要機場外工廠或技師來進行維修工作甚至於緊急協助。對一個經濟導向的機場運作，在機場基本維護工作能量與為符合尖峰及緊急工作負荷之系統間取得平衡乃十分的重要。

第2章 目視助航設施之維護

2.1 簡介

- 2.1.1 目視助航系統之目的在於幫助航空器安全之運作，因此需要最高之維護標準，當安裝一系統後，是否有用端視其可用率而定，而可用率則決定於維護工作是否確實的實施。於民用機場設計暨運作規範第 1 章中即定義當燈具光強輸出降至新燈具規定光強百分之五十以下，該燈具即視為故障，而造成燈光輸出損失的原因，可能是燈組內外之附著物及燈泡或光學系統之老化，燈具藉由清潔、更換燈泡或其他可能老化組件來回復原來之光強輸出。因此必須建立一套完整定期之維護系統，使得安裝且使用中之燈具及其他裝備設施符合規定之要求，相關規定可參考機場設計暨運作規範第 9 章。

2.2 人員

- 2.2.1 維護燈光助航設施的任務應僅能交付予信賴、熟練且具備高壓、串聯電路、燈光等經驗之電氣技術人員，這些技術人員於機場作業期間必須在場或隨傳隨到以維護可能發生之故障，應建立相關訓練計畫以維維護人員之適任並與新科技之發展保持同步。

2.3 備份零件

- 2.3.1 應具備適當存量之備份零件，庫存量依物件進貨所需時間及耐儲壽年而有所不同。

2.4 機場平面圖AS-BUILT DRAWINGS

- 2.4.1 應準備一套立即可用之機場平面圖，這些平面圖應即時更新且場內任何的改變必須立即反應在這些平面圖上，所有電路圖、製圖及描述之完整性及精確度必須至少每年修正乙次。

2.5 燈具維護期程

通則

- 2.5.1 當進行燈具維護時，必須遵守有關當局的工作指令及燈具製造商的建議，以確保符合服務標準。每項裝備皆必須備有維護紀錄顯示由製造商或當地標準所建議之維護期程，維護期程可由行事曆檔案方式以確保所有裝備均定期進行維護工作，該紀錄應保留足夠空間便於加註觀察、測量及個別物件之代碼。如果當地條件顯示服務期間必須改變以符合需求，則維修期程可經由與裝備製造商諮詢後變更。
- 2.5.2 例行檢查、清潔及保養之頻率將根據裝備類型、設置地點及使用率而定。維護計畫因應個別機場而制訂並必須基於過去經驗及其欲達成要求服務標準之目標，以下所列的期程可作為於建立一套預防維護計畫時之指導資料，用於第II類及第III類精確進場跑道之燈光則需較高的檢查頻率，所顯示之時間期程必須不得大於製造商之說明或套用於未述及之類似裝備，每次檢查後應採取適當之更正動作。

適用於進場燈、跑道及滑行道燈光系統之基本維護計畫

2.5.3 進場燈、跑道燈及滑行道燈之維護，除檢查外亦應視需要進行校正工作，說明如后：

每日之維護：

- 更換燒壞之燈泡。
- 可行時校正明顯未對齊之燈具。
- 可行時校正或修理故障之燈光分段亮度控制裝備。
- 更換破損之玻璃燈罩。

年度定期維護：

- 旋緊每個燈具緊固物。
 - 塗漆或更換燈具之生鏽部分。
 - 可行時清潔或更換每個燈具之透鏡。
 - 清潔或更換每個燈具之玻璃。
 - 更換所有燈光系統內不供使用之燈泡或整個燈光系統(參考 2.6.18)。
 - 可行時調整燈具之安裝高度。
 - 調整燈具之水平排列。
 - 維持每個燈具電氣接頭之清潔及良好接觸，清潔或更換髒污之部分。
 - 檢查燈座及支撐物(若具備)是否旋緊及鏽蝕，旋緊緊固物並塗漆或噴漆。
 - 記錄整個燈光系統之一般狀況。
- #### 非定期維護
- 在惡劣暴風及降雪後，可行時調整燈具組件之安裝高度及水平排列。
 - 清除任何阻礙燈具之雜草或積雪等(不含嵌入式燈具)。

特殊型式燈具之額外維護計畫

2.5.4 除 2.5.3 節中所述之維護計畫外，以下係針對目視精確滑降指示器、跑道頭燈、跑道末端燈及嵌入式燈具所應實施之維護計畫。

2.5.5 目視精確滑降指示器之維護，除檢查外亦應視需要進行校正工作，說明如后：

每月兩次之維護

- 調整燈具組件之安裝高度(垂直角度)。
- 清潔燈具之玻璃、濾鏡及燈泡。

年度定期維護

- 依據系統飛測及記錄的結果，調整及更換燈泡。
- 檢修每個燈具組件之支撐物及基座結構。

2.5.6 跑道頭及跑道末端燈具之維護，除檢查外亦應視需要進行校正工作，說明如后：

每週兩次之維護：

- 旋緊燈具之緊固物。

—更換磨損或破裂燈具之燈罩。

2.5.7 嵌入式燈具（包括跑道中心線燈、著陸區燈、滑行道中心線燈、停止線燈）之維護，除檢查外亦應視需要進行校正工作，說明如后：

每日之維護

—檢查並清潔鏡片。

每週兩次之維護(不適用於滑行道及停止線燈)

—測量並紀錄距跑道頭 900m 內光線輸出之結果並清潔鏡片。

—檢查距跑道頭 900m 內之燈具上蓋並更換之。

每季定期維護(不適用於滑行道及停止線燈)

—測量並紀錄所有燈具光線輸出之結果並清潔鏡片。

—檢查所有燈具之上蓋並更換之。

每半年定期維護(不適用於滑行道燈及停止線燈)

—清潔燈具之內外側。

—弄乾燈具內受潮水份。

—檢查電氣接頭，旋緊銜接部分並噴上接觸劑。

—調整燈具之排列。

年度定期維護

—透鏡及濾鏡之清潔或更換。

—重新以膠合物密封。

非定期維護

—燈具上蓋於更換二至四週後應進行檢查並旋緊。

其他機場燈具之維護計畫

2.5.8 其他機場內燈光包含機場標燈、障礙燈及風向指示器，這些燈光設備通常比進場燈、跑道燈及滑行道燈需要較少的維護，其維護除檢查外亦應視需要進行校正工作，說明如后：

每日之維護

—檢查燈泡並視需要更換。

—校正或修復控制裝備是否正常運作(不適用於障礙燈)。

—修復或更換風向指示器之織造物。

每半年定期維護(僅適用於機場標燈)

—清潔或更換電源供應部份(含電刷及滑環)。

—緊固電源接頭。

—旋緊旋轉部分。

年度定期維護

—檢查機場標燈之光學系統。

—清潔或更換障礙燈之玻璃及墊圈。

—檢查障礙燈之閃光電驛及光電開關之功能並清潔、修復或更換。

—修復或更換風向指示器之電源供應及燈光。

—旋緊電氣接頭及噴上接觸劑。

—旋緊障礙燈。

—檢查風向指示器之結構及緊固物並旋緊或進行結構修復。

—檢查燈具是否銹蝕並予以塗漆。

- 檢查風向袋織造物之顏色並更換之。
- 檢查障礙燈之位置是否易於進入維護，視需要及可行性改變設置地點。
- 非定期維護
 - 惡劣暴風過後檢修風向袋。

停靠導引系統

- 2.5.9 由於各機場所使用之停靠導引系統及其維護計畫均不相同，因此欲針對不同之停靠導引系統歸納整理出一套通則係十分困難，以下歸納出維護時應檢查並視需要採行校正措施之原則：

每日之維護

- 檢查並修復整套運作系統。
- 更換燒毀之燈泡。

每半年定期維護

- 檢查並調整系統準確度。

年度定期維護：

- 檢查電氣接頭（若具備）是否生鏽、磨損並清潔、緊固及更換之。
- 檢查繼電器（若具備）功能是否正常並清潔或更換之。
- 檢修系統結構及所有機械組件之功能。
- 檢查系統是否髒污及受潮並清潔及乾燥之。

2.6 燈光維護之程序

燈光維護之一般規則

- 2.6.1 為使維護工作更具效率，於實際可行時，燈光維護工作應在室內進行，如此可避免外出作業受熱、冷、降雨及航空器噪音所造成之不便及對交通量之限制或中斷降至最低，且在室內的維修品質亦高於室外，尤其當日間交通流量不得受到限制而必須在夜間進行維護工作時特別適用。
- 2.6.2 維護程序通常包含以下兩個步驟：
- 拆除不良之燈具並立即更換新品或修復品。
 - 於具備所有必備工具、測量及調校裝備之工廠中維修或詳細翻修不良之燈具。
- 2.6.3 此維護程序業經實務證明確實可行，尤其是針對嵌入式燈具的維護。前提是必須準備足夠數量之備份燈具庫存品，庫存之數量則依整個機場之需求及機場內各種不同種類燈具損壞率之經驗而定。選擇不需複雜技術的裝備即可於短時間內拆除及安裝之燈具設計對維護工作極有助益；此外，所有燈具之機械及光學零件應可組合在一個可拆除之部分。

燈具之清潔程序

- 2.6.4 於機場內不同燈具之污染程度及種類均不相同，直立式進場燈及邊燈的污染通常僅與氣候因素（風及雨夾帶塵土）有關，而較嚴重之污染通常發生在嵌入式燈具，尤其是在跑道上。由輪胎所遺留之橡

膠累積及因引擎反推力排氣導致橡膠更緊密的黏附在燈具外部玻璃透鏡之上，不同等級之污染程度將影響到不同燈具種類或跑道／滑行道系統不同區段燈具之維護期程。

- 2.6.5 於清潔燈具之玻璃部分時，必須考量製造廠商之建議；通常以水和特殊溶劑混合而成的清潔劑來清洗玻璃部分，該溶劑既不會影響到材料的密合度亦不會在玻璃上留下薄膜。必須給予該溶劑足夠的時間溶解橡膠，必要時，可使用塑膠工具刮除橡膠斑點或於使用溶劑前先灑粉末，其他清潔之機械輔助品可使用海綿、布料、刷子或電動旋轉刷等，清潔之方式及使用之材料應不得擦傷或刮傷玻璃表面亦不得損及密封材質。
- 2.6.6 應避免採用乾洗方式清潔玻璃物品，然因某些理由必須進行清潔工作時，仍不得使用沙或其他研磨材料，於此情形下清潔工作可採用乾淨磨碎的胡桃殼及乾的壓縮空氣進行，依照維護排程於適當期間以濕式進行清潔工作應可以避免特殊處理方式的使用。
- 2.6.7 為進行機場內燈具清潔工作必須使用備有空氣壓縮機、真空吸塵器及溶劑槽等特殊配備之維護車輛，該車輛之前方或後方設有一較低的工作座位或底部為開放式施將便於清潔工作之進行，於某些情形，車輛可攜帶各類型維護工作（包含拆除舊燈具及安裝新燈具）所需之工具。
- 2.6.8 燈具內部徹底之清潔工作，含泥漿、濕氣或鐵鏽等雜物之移除必須在工廠內進行，僅較輕微的污染物（如塵土等）可在現場進行。

燈光測量

- 2.6.9 由於燈泡隨時間逐漸老化致光線輸出減弱，於反射鏡片及透鏡上的污染物將導致更嚴重光線輸出的衰減，根據「民用機場設計暨運作規範」規定當光線輸出低於要求燈光強度 50% 以下時即視為失效，基於實務上的理由，燈泡應於其光強輸出低於新燈具規格值 70% 以下時即需進行燈泡更換。
- 2.6.10 應定期進行燈光測量以儘早偵測出光強輸出衰減，應提供適當裝備供光強輸出之現場及基準測量使用，由燈具製造廠產製之裝備雖然無法測量出絕對亮度值，然仍可得出各種類型燈具之原始燈光強度與測量值間的比值。
- 2.6.11 現場測量主要係針對嵌入式燈具，嵌入式燈具上經常有的輪胎載重可能會對其造成損壞，其中一種由燈具製造商提供之現場測量裝備係由光電池及微安培表所組成，此類測量儀器係放置於燈具之上並自儀表讀取測量值後與校正值相較，於測量前，相關燈具必須先進行清潔工作並調整強度設定至最高值。
- 2.6.12 燈光測量同時可藉由小區域（1°）攝影測光表，可不必直接放置在燈具上，但在固定距離之外垂直及水平的通過光束，測量結果將與新燈具校正測試後的結果相較以檢查燈光強度。
- 2.6.13 上述之測量程序均需花費相當長之時間，若採用特殊儀器則每次測

量亦需 2 分鐘，通常較快之目視檢查均由具經驗之維護人員完成比較結果，發現並回報那些不標準燈光輸出之單燈。於目視檢查時，必須將亮度等級切換至“LOW”（最亮值之 3% 至 10%）。

- 2.6.14 為利於調整光束，燈具配備有對齊標記，此外，燈具製造商亦會提供有關其產品之適當調整裝備，光束失準且無法經由調整燈罩方式來進行校正之原因，通常係因燈具內部之光學系統移位，當此類光束失準現象發經目視檢查方式發現後，應將此燈具拆除至工廠內進行調校。
- 2.6.15 工廠內測量光強輸出應使用由燈具製造商所製造之測量裝備，裝備應包括一工作台用以固定燈具及光電感應元件，微安培表之讀值應與校正值相互比較，調整燈具之方向則可藉由螺絲來校正。
- 2.6.16 於燈具製造商未提供特殊裝備而相關燈光測量值必須進行時，可採用下述有效之檢查技巧，即檢查設置於燈具前方約 3m 之垂直平面上之等強度圖，於該垂直平面上之等強度圖之垂直及水平界限上設置光電池，測量出待測燈具之光強輸出後可與新燈具之測量值進行比較，燈具於進行測量之前必須將亮度調整至最大。

燈泡更換

- 2.6.17 燈泡之使用壽命可從 100 小時至數千小時不等，燈泡壽命與其在最高亮度等級運作之百分比及開關之次數有關，同時由航空器機輪負載附加於嵌入式燈具上的動態壓力及因溫度所導致燈具內部之應力均將影響燈泡之壽命。由於機場之燈光系統必須符合「民用機場設計暨運作規範」第 9 章所規定之服務率要求，因此一旦燈泡故障應儘速予以更換。
- 2.6.18 燈泡之更換可歸納出下列兩種不同方式：
 - 僅燈泡故障或燈泡主要光線輸出衰減經檢查後進行更換，此方式需要經常進行檢查。
 - 依照固定的時間表進行整個系統某區段燈泡大量的更換，更換燈泡之時間間隔應由當地經驗之燈泡平均壽命來決定，當運作時數已超過平均壽命之 80% 時即應進行燈泡更換，此維護方式需仰賴一套可信度極高之機場燈光系統各區運轉小時紀錄，且此方式需要之經常檢查的次數較少。
- 2.6.19 最好能在工廠內進行燈泡之更換，尤其是嵌入式燈具，不供使用之燈具應從其現場位置拆除後按裝可用之燈具。當立式燈具之燈罩可容易及快速開啟，且其插座不需再調校，則燈泡之更換可在現場進行。

水氣去除

- 2.6.20 嵌入式燈具有時可能會積水，燈具內的積水將增加銹蝕、造成電路之傷害及鏡片和燈泡積垢的情形，且更进一步減短燈泡之壽命。因此於按裝燈具於鋪面之預留孔時應確保具備良好的排水，然而濕氣的滲透及水的累積無法完全的杜絕，經常檢查燈具內是否有積水是必

要的，若燈具之類型允許，於發現燈具內部潮濕時應立即拆除並更換，否則應立即於現場弄乾，經乾燥處理後，必須仔細檢查密封材料並視需要更換，乾燥的燈具於閉合前，燈泡必須開啟一段時間，藉升高之溫度排除燈具內部任何殘餘的濕氣。

- 2.6.21 應特別注意嵌入式燈具上及玻璃前方的積水，因積水可能導致光束折射，造成錯誤的燈光方向，若發現此現象，則必須多加改善排水。

2.7 指示牌

- 2.7.1 指示牌提供駕駛員有關滑行及等待等方向性資訊，指示牌之維護應確保其文字及資訊之整體良好識別，由於其設計及建造之多樣化，除包含下述例行檢查外，亦應視需要針對每一個指示牌進行維護工作：

每日之維護

- 檢查指示牌照明，更換燒毀之燈泡。
- 檢查文字是否易於識別及是否存有障礙物，修復指示牌並移除障礙物。

年度定期維護

- 檢查並修復指示牌及其燈光之底座(若具備)。
- 清潔、修復或更換指示牌之結構及油漆。

非定期維護

- 下雪過後為利識別，需移除障礙物。
- 惡劣暴風過後，重新歸位遭吹倒之指示牌並檢修受損之指示牌。

2.8 標線

- 2.8.1 所有鋪面區域上的標線應半年檢查乙次，當地條件將決定檢查的時間，通常於春秋之際檢查已足敷檢測標線是否因冬夏極端的天氣造成劣化。
- 2.8.2 因土壤致褪色或變色的標線應予重劃，而因鋪面清除胎屑過程損壞之標線，應儘速予以恢復。

第3章 機場電力系統之維護

3.1 通則

- 3.1.1 助導航裝備及裝置之服務率及運作穩定度係機場區域航空器安全的運作之必要條件。除了目視輔助設施之外，其他助導航裝備及裝置，尚包含電子降落輔助、助導航裝備、雷達及氣象裝備等，有關目視助航設施之維護指導資料詳見本手冊第 2 章，至其他裝備或裝置之維護計畫則由各設備管理單位（飛航管制、氣象設備台）訂定。
- 3.1.2 維持電源穩定的供應是裝備及裝置達到要求之服務率之主要條件，為達到此一目的，必須對機場供應主要電力之裝備及裝置及當迴路中斷時供應備用電源之裝備進行例行維護。以下各節係針對供電系統個別元件建立維護計畫之方式提供相關指導資料，其內容包括電力電纜、控制電纜、變壓器、變電站、電壓調整器、電驛及電力切換盤及備用電源裝備，此外，亦有停機坪照明燈定期維護之指導資料，本手冊之第 9 章則包括航廈附近之燈光系統相關之維護指導資料。

3.2 人員

- 3.2.1 機場內電力系統之維護工作應指派有技術且熟悉應執行之維護工作的電氣人員負責，該人員應被告知其工作必須時常於高壓區域內，並應即時更新安全措施，為保護工作人員之安全，所需之各項安全設備必須永遠維持在良好狀況。
- 3.2.2 於機場運作期間維護人員應在留守現場或隨傳隨到，建議維護人員可同時負責電力系統及目視輔助設施之維護。

3.3 維護期程

- 3.3.1 機場電力系統中個別元件例行維護期程之決定，應根據製造廠商之建議並依操作人員自故障之頻率所累積經驗來進行調整，因此維護工作紀錄必須詳實並加以保存。
- 3.3.2 維護次數端視裝備的種類而定，不可能建立一套通盤適用之維護計畫，因此，以下所提供之維護期程，僅供作為建立預防性維護計畫之一般指導原則。

機場內電力電纜及配電器

- 3.3.3 建物外之電纜及配電器，僅能檢查安裝於管道內(channels)之電纜及配電器，埋設於地面之電力電纜則無法先行檢查，在此情形下，僅於故障發生後才能進行維修，維護工作應包括下列之每半年檢查並視需要採取必要的檢修措施：

- 檢查位於人孔中之配電器是否乾淨及潮濕；清潔並乾燥之。
- 檢查配電器插座式及鉗夾式接頭是否接觸良好；緊固及噴灑接點復活劑。
- 檢查人孔之內部之狀況；抽出、乾燥積水或清潔內部。

- 測量每迴路接地電阻之方式來檢查迴路絕緣電阻；紀錄測量值並採取必要之檢修措施。

變壓器及調整器（包括備份品）

3.3.4 變壓器及調整器之維護應包括下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

每月之維護：

- 檢查電源供應變壓器及調整器是否乾淨及絕緣油液位；清潔並補充絕緣油。

- 一切換開關至各段之燈光強度檢查是否故障；回復之。

- 一切換至備份品檢查使否可供使用；回復之。

年度定期維護：

- 檢查變壓器之噪音；調查產生異常噪音的緣由並修復之。

- 檢查整體之狀況並修復之。

- 修復並更換絕緣礙子。

- 檢查各段燈光強度下之電壓及電流；測量並紀錄之，調整電壓至正常位準。

供應電力之變電站

3.3.5 供應電力之變電站應包括下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

每週之維護：

- 目視檢查全部狀況；回復之。

- 檢查熔絲盒內是否完整齊備，補充缺少的熔絲。

每半年之維護：

- 清潔並修復絕緣礙子及電氣接頭。

- 檢查變電站內的是否佈滿灰塵及濕氣；清潔並乾燥之。

- 檢查變電站的大鎖是否正常；修理並上鎖。

年度定期維護：

- 調整保護電驛。

- 檢查高壓電纜絕緣程度；紀錄每條電纜之條件；採取預防措施。

- 清潔接地及其電阻值。

- 檢查電力供應系統是否有異常噪音及損壞；修復之。

- 檢查外殼是否生鏽、腐蝕或破損；清潔並上漆。

- 檢查警告標誌及安全保護設備是否齊備及是否擺放位置是否正確；清潔或擺放至正確位置。

- 檢查安全圍籬是否完整、生鏽或掉漆；修復、清潔並上漆。

- 檢查安全圍籬是否穩固及接地；緊固並恢復適當之接地。

電驛及開關箱（包含位於配電站之開關箱）

3.3.6 電驛及開關箱之維護應包括下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

每半年之維護：

- 檢查開關及插座式接頭之清潔及良好的電氣接觸。

- 檢查電驛接點是否正常閉合；清潔並更換之。
- 檢查電氣接點是否腐蝕或磨耗，清潔並更換之。
- 檢查開關箱狀況包含密封材、清潔及機械損壞；清潔及修復。
- 檢查監控串聯迴路之電驛回授是否正常；修復之。
- 檢查兩迴路間電壓自動切換開關（若具備）是否正常；修復之。
- 年度定期維護：
 - 開關箱外部是否髒污、潮濕、易於進入；清潔並乾燥。
 - 檢查熔絲（若具備）及熔絲座；清潔並噴灑復活劑及更換熔絲。
 - 檢查所有串聯迴路隻電壓輸出；紀錄結果並採適當之改善措施。

控制電纜、監測單元、控制盤

3.3.7 控制電纜、監測單元、控制盤之維護應包括下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

- 每日之維護：
 - 檢查回授之聲光訊號；修復之。
- 每週之維護：
 - 檢查正常之控制電壓；更換電池。
 - 檢查電壓及電流表之讀值；校調之。
 - 檢查電瓶水量；增加蒸餾水。
- 每月定期維護：
 - 檢查監控單元之功能。
 - 檢查組件之清潔及狀況；清潔及修復或更換之。
- 每季定期維護：
 - 檢查系統組件連接是否鬆脫；緊固、修復或更換之。
 - 檢查控制盤之所有運作；調查是否存有故障；修復或更換組件。
 - 檢查場面監控盤顯示是否與場面狀況一致；修正或調整之。
 - 檢查控制台機械結構是否穩固；修復之。
- 每半年定期維護：
 - 更換監控單元之燈泡。
- 年度定期維護：
 - 檢查電纜及配電器；清潔並修復之。
 - 檢查電驛是否髒污；清潔之。
 - 檢查控制及監視單元；更換之。
 - 檢查連接部分；緊固並噴灑復活劑。
- 非定期維護：
 - 於每次雷擊之後檢查電纜之絕緣；如線間絕緣、線對地間絕緣；進行絕緣改善。

備用電源（發電機）

3.3.8 被用電源之維護應包括每月之運轉測試及下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

- 檢查自主要電源切換至備用電源之時間以確保符合規定之切換時間。
- 檢查電壓表讀值確保電壓維持在可接受之範圍。

- 檢查電力轉換裝備是否過熱及故障。
- 檢查發電機是否有不正常的震動及過熱。
- 檢查引擎是否異常漏油。
- 檢查運轉測試後之油槽液位；視需要添加燃料。
- 檢查是否存有其他異常或非預期狀況；採取校正措施並修復之。
- 紀錄運轉測試之讀值並與之前記錄相較以預先檢測出潛在的缺失。

固定之 400Hz 地面電力供應

3.3.9 地面電力供應之維護應包括每月之運轉測試及下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

每日之維護：

- 修復接頭、電纜及電纜固定器。

每週之維護：

- 檢查功能是否正常。
- 檢查是否緊密性（溢油）或接頭鬆脫；修復之。

每月定期維護：

- 檢查空置燈泡是否可供使用；更換之。
- 檢查匯流排接點上螺絲連接器之溫度是否上升，進行接點改善。
- 檢查電纜是否髒污；清潔之。
- 檢查排風機之摺板及排風口是否髒污；清潔之。
- 檢查帶動抽風機之傳動皮帶是否過鬆；調整皮帶壓力。

每季定期維護：

- 檢查輸入電流之電纜是否變形；改善缺失。
- 檢查連接器配電箱是否有下列缺失：
 - 機械故障。
- 插入式插座之安裝是否穩固。
- 插頭連接夾接頭之狀況。
- 檢查軸承之潤滑。

每半年定期維護：

- 檢查電纜（電線及絕緣）之可用率；修復或更換之。
- 檢查主要連接電纜於供應正常電力時之溫升；排除發現的缺點。
- 檢查連接器、接頭及電纜固定器；調整並緊固之。
- 檢查選擇開關是否運作正常；移除開關元件上之灰塵及髒污部份。
- 檢查固定調整器之基座及開關箱外箱是否穩固；旋緊固定螺絲或螺栓。

停機坪照明燈

3.3.10 停機坪照明燈之維護應包括下列之檢查並視需要採取必要的檢修措施：

每日之維護：

- 更換故障之燈泡。
- 檢查遠端操作之開關運作情形；修復之。

年度定期維護：

- 檢查開關式及插入式連接器是否清潔及是否維持良好的電氣接觸。

- 檢查電驛之可用率；清潔或更換之。
- 檢查連接器是否腐蝕或磨耗；清潔或更換之。
- 檢查電驛盤之狀況，包括是否密封良好、潮濕、清潔、機械故障；清潔、乾燥並修復之。
- 檢查熔絲及熔絲座；清潔、熔絲座噴灑金屬活化劑及更換熔絲。
- 檢查電驛盤之週遭狀況，包括出入路徑的暢通。

第4章 鋪面維護

4.1 道面修補

通則

- 4.1.1 依據「機場設計暨運作規範」第 9.4.3 節之規定，跑道道面不應有不平整或碎屑等可能造成航空器運作危險之情形，故須經常檢視並視需要進行修補作業。而由於鋪面修補經費極高且修補作業對機場交通影響甚大，故預防性之維護在機場鋪面管理極為重要。

波特蘭水泥混凝土鋪面

- 4.1.2 波特蘭水泥混凝土道面損壞一般是因混凝土配比設計或施作過程缺失所致，例如水泥不夠、拌和水量過多、混凝土凝結過程處理不當、過於頻繁的凍融作用或化學除冰劑滲入微裂縫等。典型鋪面損壞類型有：

- 道面滲水或道面崩解。
- 道面表面薄層剝離。
- 道面因反覆滾壓致表面過於光滑。
- 道面因裂縫延伸而斷裂。

- 4.1.3 如果鋪面層的損壞很薄，且屬施工操作不良所致，利用刨刮法(scoring or grinding)足以修補道面。在鋪面厚度減少不會造成問題，且鋪面基礎狀況良好時，是不需以其他方式進行鋪面修補。不過要確認刨刮法不會造成表面不平整或形成積水區。

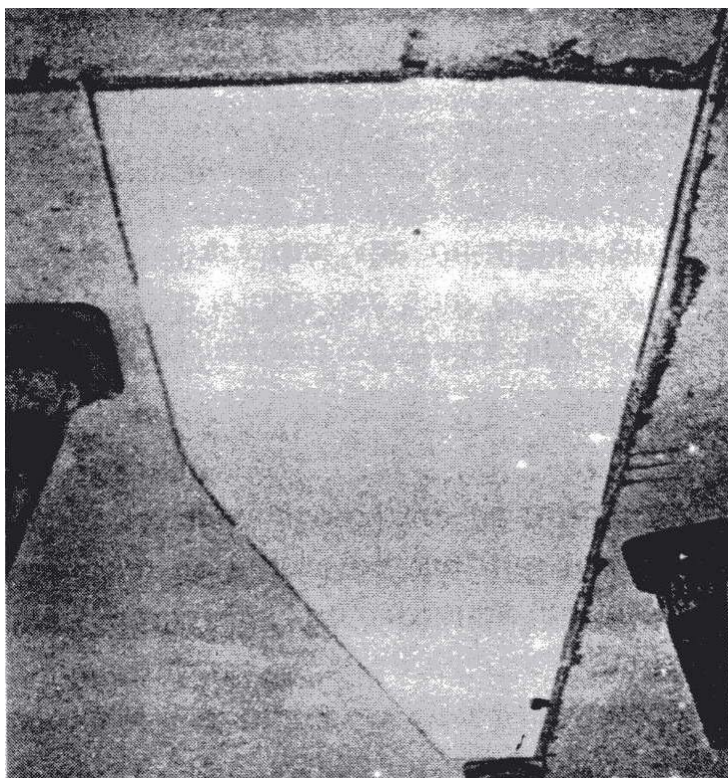
- 4.1.4 若道面僅有滲水而無其他損壞時，則滲水孔隙可用環氧樹脂以密封或覆層方式處理；其滲透道面可達 5mm。當使用此方式時，應避免在版塊上形成整片密封之薄膜，因其將不利道面內水分蒸發而致經修補之道面提早破壞；另該方式亦會使道面在浸濕(wet)狀況時過於光滑而失去摩擦力。

- 4.1.5 混凝土道面損害較嚴重且有深層裂縫時(如圖 4-1)，必須將全部損壞部分及部分未損害之部分磨除，並使表面乾燥且無粉塵後再行重新灌漿。而為使新面層有良好的附著力，應先施以稀釋之人造樹脂。若鋼筋已暴露在外，應先除鏽後再以新的環氧樹脂或其他能獲同等效果者覆層。前述泥漿鋪於事先處理過的區域之厚度要足夠。建議以混合泥漿薄層鋪築，以能與既有鋪面緊密接合。為免水泥漿凝結後乾縮剝落，一定要考量類似的乾縮特性。而為符合道面之物理特性，水泥漿中可加以特殊石英砂或其他材質。要避免道面變得過於光滑，可在未乾之水泥漿上灑以石英砂。不過在翻修時，混凝土版間的接縫則不可灌以水泥漿。

- 4.1.6 早乾水泥可在一小時或更短時間內達高強度，可滿足急迫性之道面修補需求，惟其使用壽命較短。

瀝青道面

- 4.1.7 瀝青道面的損害一般起因於瀝青成分混和錯誤、燃油、油污或溶劑污染、受單點集中荷重、機械磨損或化學劑破壞。太頻繁的凍融作用也會使除冰融解液體滲入道面造成破壞。另一種道面結構的破壞乃因氣候的風化作用所造成。



a. 混凝土板塊道面裂縫



b. 損害道面磨除後之狀況



c. 填以環氧樹脂後之損害道面磨除

圖4-1 混凝土鋪面有輕微損害之道面修補

- 4.1.8 如果損害屬輕微，且只在道面表面，可將瀝青密封劑灑在有石英砂或碎玄武岩鋪滾處。
- 4.1.9 若破壞部分不僅只有表面，則整個損壞的道面層都應磨除。最小的磨除深度要 3 公分，以利瀝青道面重建之完善。新面層的基床邊緣要平整俐落，以利接合。磨除後，該區域要以道路用吸塵機徹底清掃，不留任何雜物，再鋪上瀝青黏結劑，並依道路工程設計準則鋪上新面層。新舊鋪面間接縫處要全面性滾壓，以確保接縫的密合。建議以瀝青密封劑覆蓋接縫處。
- 4.1.10 如果道面損害更深時，就要連基層一起修補。此時，可能要置換道基並進行滾壓以達承載強度要求。之後，即可依工程準則鋪築瀝青。

4.2 接縫與裂縫修補

混凝土鋪面接縫

- 4.2.1 混凝土接縫乃為吸收因溫度變化所致之伸縮應力而設置。接縫必需用防水彈性材質密封（如瀝青或管狀塑膠材質），以避免道面的水滲入基層或道基，並防止碎石等被塞入其中。一旦接縫有空隙，基層就會淘空，致基底承載力降低。如果在鋪面下的基層排水不良或抗凍能力差時，就會導致凍縮情況，並致混凝土破壞。基本上，接縫的維護需求主要是考量水對基層的影響。
- 4.2.2 混凝土鋪面接縫的密封層一般可以維持 4 到 6 年，視道面受到的機械或化學影響程度而定。之後，密封層會因乾縮而失去部分彈性，無法與兩側連接。老化的道面密封層在機械力的作用下會開始破裂，而清掃道面設施會再加速其破壞。

混凝土接縫維護

- 4.2.3 在進行混凝土接縫維護時，要先除去所有舊的密封劑；所謂的“joint plough”就可用以進行該作業。除去密封劑後，裸露之版面翼側的土、油污、沙清要乾淨。如果邊緣有破損，須用人造樹脂水泥漿修補。在填灌接縫時，要特別注意不能灌太滿，不然在熱應力作用下，接縫的密封劑會因鋪面膨脹而高過鋪面，進而導致後續鋪面的污染。密封劑要選擇防油材料，特別是在油料常會濺溢之區域。
- 4.2.4 如果接縫是以塑膠材料密封（如中空尼奧普林橡膠），則清潔和準備作業仍相同。而為增加材料的密封性，混凝土翼側宜在接縫劑填封前先塗一層接著劑。在接縫交界處及端處，材料須能緊緊接合以防滲入。

瀝青鋪面接縫

- 4.2.5 溫度對瀝青鋪面的影響和其對混凝土的影響是相當的。非預期的裂縫很容易在熱應力下形成。因此，可在鋪面切割寬度小於 8mm、深度小於寬度 2/3 的應力伸縮縫，以控制裂縫的形成。如果鋪面在低溫乾縮，裂縫將只會在接縫處發生，此種狀況發生時可以密封劑將裂縫加以填補以防滲入。
- 4.2.6 瀝青鋪面接縫處應以純熱瀝青材料密封，不可加入人工混料。鋪面和密封劑間的化學作用及熱塑性可使接縫密封性更佳。
- 4.2.7 瀝青鋪面接縫裂縫不超過 3 公分者，一般可用熱瀝青填縫料修補。而當發現填縫料下陷時，亦同。

混凝土鋪面裂縫

- 4.2.8 混凝土版裂縫的成因：
1. 不當伸縫，導致混凝土版間的力量不當移轉。
 2. 混凝土澆置後未設伸縮縫以控制裂縫的產生，致使混凝土內裂縫隨處發生，破壞整體強度。
 3. 凝結過程處理不當，如將新拌混凝土曝曬於烈日下。
 4. 基層壓實不當，致基層不平整，版塊受力不均勻。
 5. 混凝土版塊規格不足以承載其上荷重。
- 4.2.9 較寬的混凝土裂縫會貫穿版塊層，但於道面上只會顯現出微裂縫或破裂，若為後者則會使分離的部分交互移動。混凝土修補的目的是為了防止水滲入基層，並無法回復其原有承載能力。
- 4.2.10 混凝土版的裂縫宜將其修改成伸縮縫的形式。首先要先將裂縫加寬，沿裂縫長度切出約 1.5cm 寬、1cm 深的溝槽，再用防油的熱塑性材料填補。
- 4.2.11 如果基層對水特別敏感，且有最大含水量限度要求，則宜依 4.2.10 所述方式沿裂縫切出約 20cm 寬、2cm 深的加寬溝槽，清潔溝槽後灌入臨時性的彈性嵌入物。在適當的清潔和塗料後，再灌入環氧樹脂水泥漿。在樹脂凝結後，將嵌入物從加寬裂縫處移除，以防油的熱塑性材料填封溝槽。

- 4.2.12 微裂縫可以環氧樹脂溶劑填封修補，因溶劑不會滲入裂縫太深，而損害的版塊宜經常檢視並視需要進行填封作業。

瀝青鋪面裂縫

- 4.2.13 大範圍瀝青鋪面如果沒有伸縫，在熱應力作用下會產生裂縫。其他如像接縫與相鄰道路間黏著力不足或因施工錯誤導致基層單點承載強度不足時，也會導致裂縫產生。此種裂縫務必予以修補，以防水滲到基層或道基。然而，是不可能將裂縫處緊密黏封回復原有道面的穩固。
- 4.2.14 瀝青鋪面接縫修補，可不先進行磨除就以乳膠劑填封。這種特殊的乳膠填封劑較熱瀝青填封劑能滲入裂縫深層。此種填補作業可以人工或以特殊設備進行。作業第一階段，乃先覆蓋裂縫內翼側，第二階段再整個填封裂縫。而該程序視當地天氣狀況宜每年或一段時間後就要重複施作一遍。

4.3 鋪面邊緣破壞修補

通則

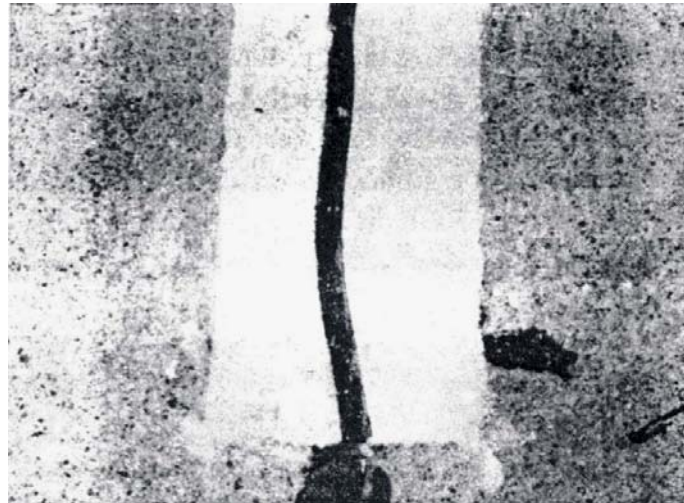
- 4.3.1 鋪面邊緣破壞最常發生在鋪面接縫處。其破壞成因之一，乃不正確的接縫設計或接縫內遭碎石阻塞，致版塊間有不當的力傳遞發生，於是該受力點上之鋪面會因所受的壓縮應力而裂開；另外，版塊接縫處或版塊緣單點受力超載也可能會導致該種破壞。在版塊下的基層承載力不足之情況下，角隅的受力會特別敏感。



a. 將溝槽（沿裂縫切出）區域道面材料清除



b. 以臨時彈性嵌入物或塑膠密封劑填塞加寬裂縫



c. 以環氧樹脂水泥漿填灌溝槽、以填封劑密封裂縫

圖4-2 混凝土鋪面深裂縫修補

- 4.3.2 鋪面邊緣破壞會致鋪面材料流失，影響航機安全。此外，道面的不平整亦不利航機和地面車輛運作。因此，破損的鋪面邊緣要儘速修補，並將較深的裂縫暫時填補，以將對航機可能造成的危害降到最低。

鋪面邊緣修補

- 4.3.3 鋪面邊緣維護工作宜包含損壞之通盤檢視及原因探究。進行修補時，其範圍要足以涵蓋所有損害的部分。修補範圍之邊界切割深度至少要達 2cm，並將其內同等深度之所有鋪面材料全部清除。可以人工或以電動鋤進行切割。如果損害在接縫處，則必須將接縫填料一併清除，且深度與長度須達 5cm。接縫翼側和缺口的沙塵碎石等都要清除乾淨，最好用壓縮空氣處理。前述作業完成後，在接縫處塞入模具，即可以適當的人工樹脂材料進行填灌鋪築作業。要切記，鋪面版塊間不可有應力傳遞點存在，否則很快又會從修補邊緣破壞。修補範圍的壓實作業要每鋪築完一層就進行；而修補時宜在作

業區域邊緣留個凹槽並置入製縫模具。俟凝結後，就可以將此模具移走，並於清除凹槽後灌入熱填縫材料。

- 4.3.4 鋪面填料應選擇適合機場天候者。針對不良的混料要加入數量足夠的石英、玻璃珍珠或其他陶瓷骨料使其收縮係數變小。經證明，拌合後需經 24 小時以上才達到正常強度之材料，較早強材料為適當。
- 4.3.5 有些特殊的冷瀝青材料，針對臨時性修補需求，可以壓實或槌打方式得到足夠的強度。此材料可用於混凝土和瀝青鋪面快速修補。不過成本相對較高，壽命短，特別是用在混凝土鋪面時。

角隅修補

- 4.3.6 角隅破壞的修補方式和鋪面邊緣破壞修補一樣。不過要特別注意預留版塊往兩邊膨脹所需空間。此外，修補的版塊要應與其兩邊的版塊道面同高。

4.4 鋪面缺陷修補

- 4.4.1 跑道鋪面修補需要較高品質要求，其道面質地應能提供良好的摩阻特性，且不應有危害航機起降的不平整。相關規定可參考「民用機場設計暨運作規範」附篇A第 5 部分和Aerodrome Design Manual, Part 3。
- 4.4.2 如果跑道道面摩擦係數低於「機場設計暨運作規範」所要求，修補改善措施從跑道清潔至主要修補不等。依經驗，主要包含下列方式：
 - 道面整治。
 - 道面刮槽。
 - 道面刻痕。有關提昇跑道道面質地方式，詳見 Aerodrome Design Manual, Part 3 第 5 章。
- 4.4.3 即使沒有裂縫產生，道面仍會隨時間而變得不平整。如果不平整的情況是發生在小地方而且很輕微，可以磨刮方式回復道面要求的品質；如果不平整情況很嚴重，則就有可能需要進行道面重建鋪層等改善措施，而這類的工作，通常就不屬維護問題，而涉機場設計準則事項。

4.5 清掃

目的

- 4.5.1 為了場面安全，跑道、滑行道、及機坪道面不可有沙、碎石、石頭等物體。此在「機場設計暨運作規範」第 9.4 節中有相關規定。場面上若有零碎物，則飛機引擎會將其吸入致葉片或螺旋槳嚴重損害。此外，螺旋槳和噴氣引擎也會把零碎物噴起彈到旁邊的飛機、車輛、建築物和人身上，而造成類似遭子彈打中的損害。而滑行的飛機和移動車輛輪胎也可能會因駛過零碎物而致損壞。故道面活動區需要定期檢視維護並經常清掃。

道面檢視

4.5.2 跑道與滑行道污染

跑道及滑行道上的異物來源有：

- 鋪面剝落的碎片。
- 道縫填縫碎料。
- 胎屑。
- 割草時散落之石塊。
- 航機脫落的金屬或塑膠零件。
- 引擎或強大風雨引致之沙土。
- 被航空器撞死的飛禽或小動物。

4.5.3 跑道、滑行道目視檢視

跑道運作期間，應至少每 6 個小時進行一次跑道、滑行道道面目視檢視。若有駕駛員通報有物體或碎石，則需立即進行檢視。如果有施工進行，要特別注意道面清潔。如果有施工機具在飛機使用的跑道上進出，則檢視次數要比平常更頻繁。

道面清潔

4.5.4 清掃頻率：飛機和地面車輛使用的道面要經常清掃。清掃間隔依各航站需要訂定。而有些航機使用頻繁之區域如停機位或貨物處理區，一天至少要清掃一次。

4.5.5 清掃設備：為進行經常性之清掃作業，所採用之清掃設備以卡車形式較為適用。而清掃設備應具備之作業效率，視機場大小和交通量而定。

4.5.6 除雪用的清掃車作業效率最高，特別是用來清掃跑道、滑行道和大範圍開放區域（如機坪外部）時。但因為該項設備所需轉彎半徑大，且易造成大片塵埃飛揚，故不適合用於停放很多航機的機坪或近建築物之區域。

4.5.7 卡車式掃街設備適用於停放很多航機的機坪及勤務道路、出入道路、走道、停車場、棚區等。該設備有不同大小，作用方式跟吸塵器一樣。為了可以吸起重金屬物，會在吸口附近放置磁鐵桿或於尾端拖曳磁鐵桿。

4.5.8 即使經常清掃，也無法擔保機場作業區域絕無污染。而對機坪人員進行經常性的意外風險和紀律訓練，可以有效提昇活動區人員的作業態度。因為場面的清掃只能將異物造成的損害減低，重要的還是得靠人員來發現問題，以儘可能保持活動區的清潔。

4.5.9 停機坪污染

停機坪因有許多航機使用、屬交通作業密集區，還有許多裝卸貨作業在此進行，因此比其他航機活動區域還容易變髒。停機坪上可能會有石頭、瓶罐、塞子、瓶蓋、遺落的手操工具、私人用品、釘子、螺絲、螺栓、紙、橡膠、電線、塑膠材質、木頭、紡織物以及各種大小箱盒貨板、貨櫃、和其他包裝工具或金屬部分等異物。在貨物處理區和施工區的污染尤為嚴重。其他鋪面污染物還有液態汽油、

燃油、潤滑油，其清潔方法見第 4.6 節。

4.5.10 停機坪檢視

機坪上的工作人員可經由訓練課程和經常性的提醒，找出機坪各種狀況並即時通報清潔需求。機場航務組和管制塔台在發現或接獲機坪有危險污染或異物的通報時要馬上進行清潔動作。此外，每日應依不同機坪活動量增加巡場次數，以確保能即時發現並清除機坪污染或異物。

4.6 污染清潔

鋪面清潔之目的

- 4.6.1 機場鋪面上若有燃油、潤滑油、液壓油、標線油漆或胎屑等污染物，可能會使道面滑溜或將標線覆蓋。跑道上若有油或胎屑，將不利航機煞車，在鋪面浸濕（wet）狀況下時更顯嚴重。因此，跑道的清潔乃飛航安全上不可或缺的一環。

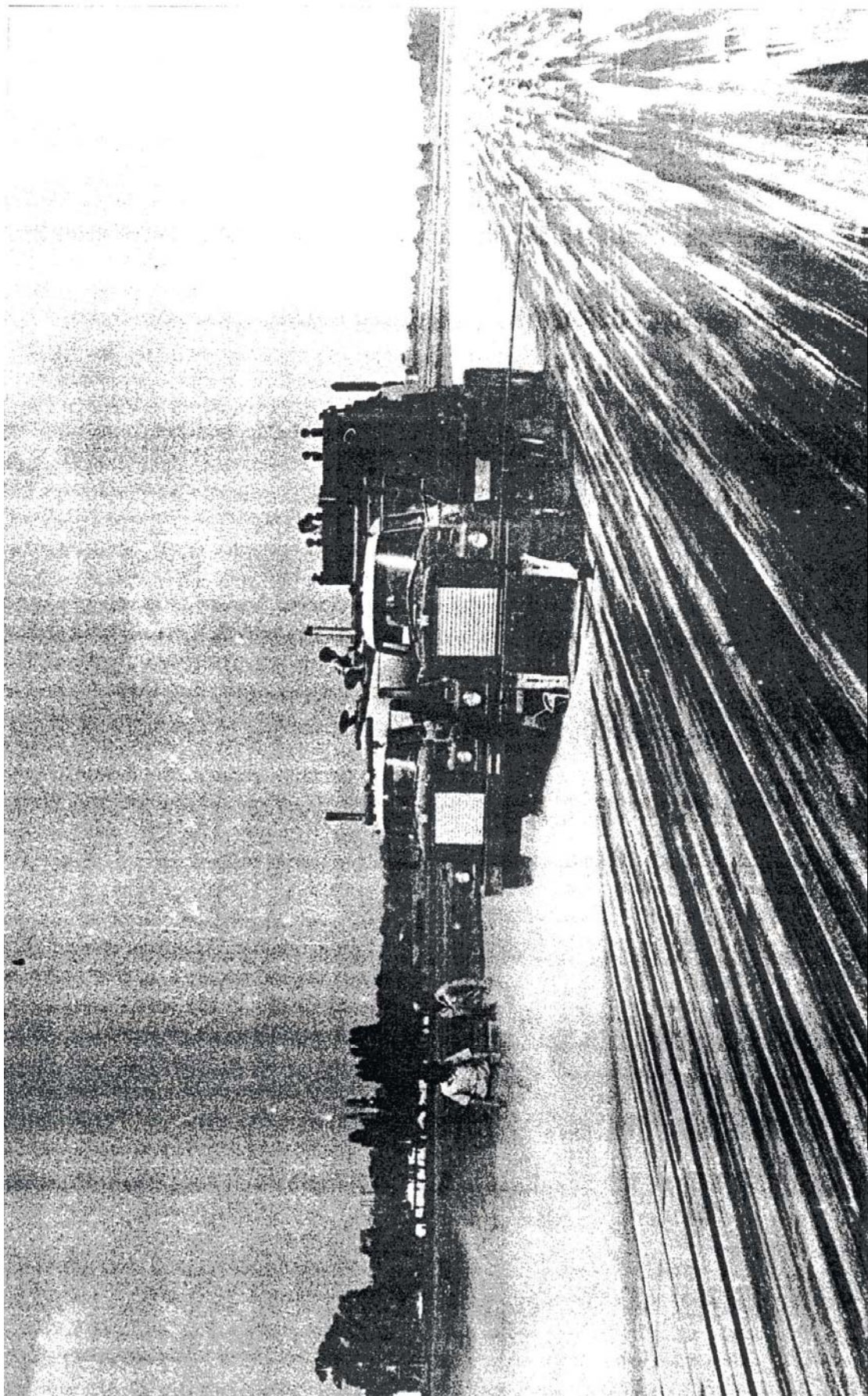


圖 4-3 水刀法清除胎屑

胎屑清除

註—請參照場設字第 09200155780 號函「跑道胎屑清洗藥劑使用須知」辦理。

4.6.2 胎屑之成因，乃因航機高速著陸，機輪與跑道道面間之高溫摩擦致機輪橡膠融黏在道面上，並隨時間累積增厚。在交通量繁忙之跑道，其著陸區胎屑可能在 12 個月內就累積 3mm。胎屑的清除主要為了回復鋪面原有粗糙質地，並提供道面於浸濕（wet）狀況下良好的排水性。

4.6.3 胎屑清除方式有三種：

—化學藥劑法。

—刨除法。

—水刀法。

此三種方法都很有效，但速度、成本及對道面的傷害各不同。

4.6.4 若跑道重要區域之煞車摩阻力在浸濕（wet）狀況下明顯減少，則應進行胎屑清除。相關規定詳參「民用機場鋪砌道面狀況應注意事項」。

4.6.5 化學藥劑法

化學藥劑法是以化學車或人工噴灑液態化學劑於鋪面上。化學劑的作用時間約在 8 至 15 分鐘（視胎屑厚度而定），期間胎屑（和油漆）會膨脹，可用水刀輕易將其沖離。清掃車或其他清掃設備必須將水清乾並將胎屑完全吸除（目前已有沖吸二合一之清掃車）。化學劑除了分解胎屑外，也會侵蝕標線油漆和瀝青材料。所以化學法用在瀝青鋪面時，要用大量的水保護鋪面，不過仍應俟化學藥劑與胎屑發揮作用後。

4.6.6 機械刨除法

機械刨刮法有很多種，不過就跑道而言，為了要保有其原有道面整體性，以磨除法最為適宜。磨除車是利用裝置於滾軸上之金屬圓盤磨過道面來清除胎屑。作業時要控制滾軸和鋪面間的距離，確保金屬盤只是觸到鋪面，而無其他外壓力。磨除車於底盤會裝置有三個滾輪，一次可以清除 1.8m 的範圍。其運作速度在胎屑不是太厚的情況下約每小時 500m²。磨除法除了會清除胎屑層外，還會因不同滾輪軸高度而磨除原有鋪面的粗糙性。因此磨除的厚度要儘可能小，只要能夠有效改善道面質地即可。所有機械刨刮法都要小心避免嚴重損害嵌入式燈具及鋪面接縫，故清掃設備要跟隨磨除車後清除沙塵和除起的胎屑。

4.6.7 水刀法

水刀法可用以清除有角度之鋪面胎屑（見圖 4-3）。一般而言是以備有高壓抽水馬達的水刀車執行，其所需出水量很高約每分鐘 1000 公升，旋轉噴頭可調整出水角度，工作速度約每小時 250m² 到 800m²。另水刀車後應有清掃車跟隨清掃。如果水的供應無虞，使用水刀法是最為理想有效的；因其與化學法比較，並不需要特別的環境保護措施。

清除燃油及汽油

- 4.6.8 停機坪內之停機位和車輛作業頻繁之區域，會有燃油、潤滑油或汽油等污染物，此可以溶油劑處理再用水沖除，必要時可用水刀刮除，效果會更佳。如果有燃油或汽油不小心溢出，必須馬上用溶油原料處理，這些原料有粉末或顆粒，灑在溢油上會吸收液體，污染物就可以很容易掃除。不過如果油已經滲到鋪面裡面，這種方法就失去效用。如果油料重複滲到混凝土或瀝青鋪面內，會破壞道面材質，就不能單靠清潔，還要進行道面修補。因機坪和工作區的排水一般會流到污水系統，因此制訂國家環境保護規定時要考量使用化學法清除鋪面的情況。

4.7 雪和冰的清除（略）

第5章 排水

5.1 通則

- 5.1.1 為維持機場車輛與航機所需之土壤承載強度，並將吸引鳥禽和其他動物而導致危害航空器的情形降至最低，以免危害航機運作，機場排水乃實為必要。
- 5.1.2 道面的排水，應能將活動區所有滯水清除乾淨，並避免池塘和水坑的形成。跑道上的水特別要能迅速排流，以將對航機滑水(aquaplane)的危險性降至最低。相關規定詳見「民用機場鋪砌道面狀況應注意事項」。

排水系統規劃

- 5.1.3 就實務而言，機場應有兩個排水系統；一個是提供跑道、滑行道、機坪、勤務道路、公用道路和停車場等「乾淨區域」的排水；另一系統則是提供機棚、航機維修區、廠區、儲油區等會有油、潤滑油或化學污染區域的污水排流（見圖 5-1）。
- 5.1.4 提供「乾淨區域」的排水系統可採逕流地下排水；惟道面下層不適排水時，則必須以排水溝或陰溝集水，再利用與其連接的排水管、涵管或水道將水排到鄰近的溪、河、湖等。為避免溪、河、湖等自然水受污染，集水區要有油水分離設備。
- 5.1.5 機棚、航機維修區、廠區、儲油區和其他會有污染之區域，其排水系統最好連到一般污水系統，以將污水送到污水處理廠。而在將污水送到污水涵溝時，宜先進行過濾處理。
- 5.1.6 通常，機場經營者要依循國家或地方的污水處理規則進行保水、供水與環境保護。機場排水系統的佈設規劃和維護計畫由各機場依地區條件而訂定。

5.2 排水溝的清潔

- 5.2.1 為利清潔，排水溝應至少每 60m 設置開孔。開孔除了要能提供通到排水溝下層，還要能利攔截沙土。排水溝最有效的清潔方式，是以 18 百帕(MPa)或更高之壓力水刀沖洗。必要時，還須以特殊的清潔設備將沈積的泥沙清走。
- 5.2.2 排水溝每年至少要清潔一次；還要進行經常性的檢視評估額外的清潔必要性。任何致無鋪面區域淹水之情況發生後，都要馬上進行其鄰近排水溝的檢視。

5.3 道面和集水區間的排水管或涵溝

- 5.3.1 排水管要設置人孔以供沈積物之清潔作業進行。兩相鄰人孔間距應小於 75m，而人孔剖面寬度至少要 1m^2 。清潔作業可以高壓水沖洗方式進行。

5.3.2 排水管的清潔頻率視各地區特性而定，但至少一年要清一次。如果水管剖面寬度小於 30cm，則至少要清潔兩次。

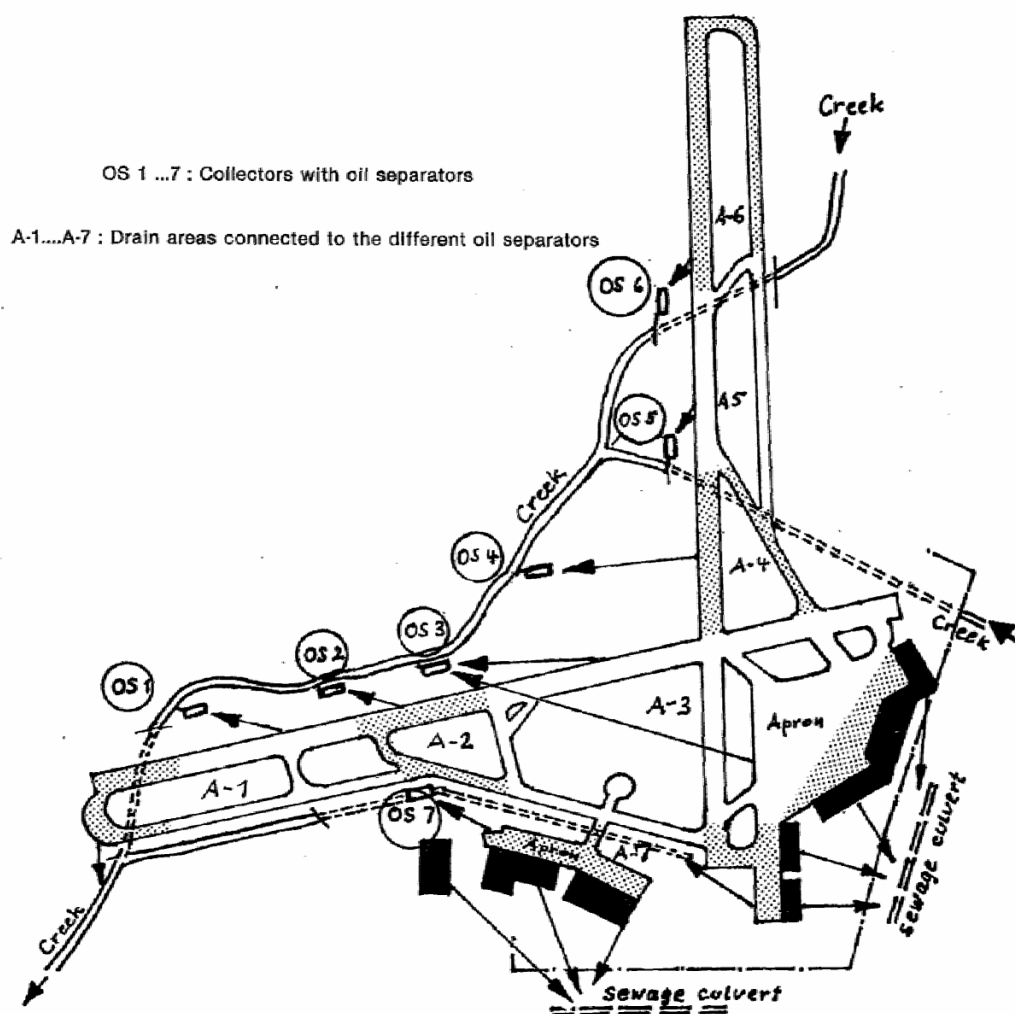


圖 5-1. 所有道面排水會流經油水分離設備之機場排水系統設計範例

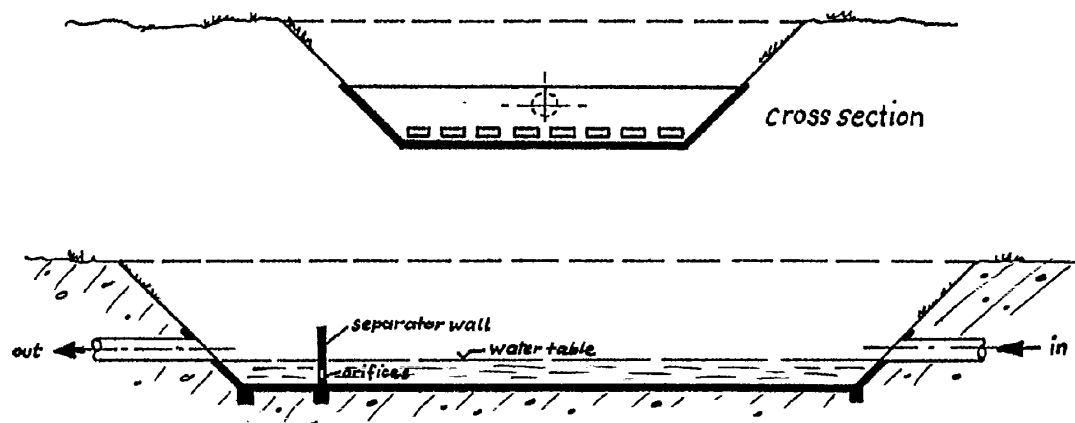


圖 5-2. 有油水分離器之排水集水區

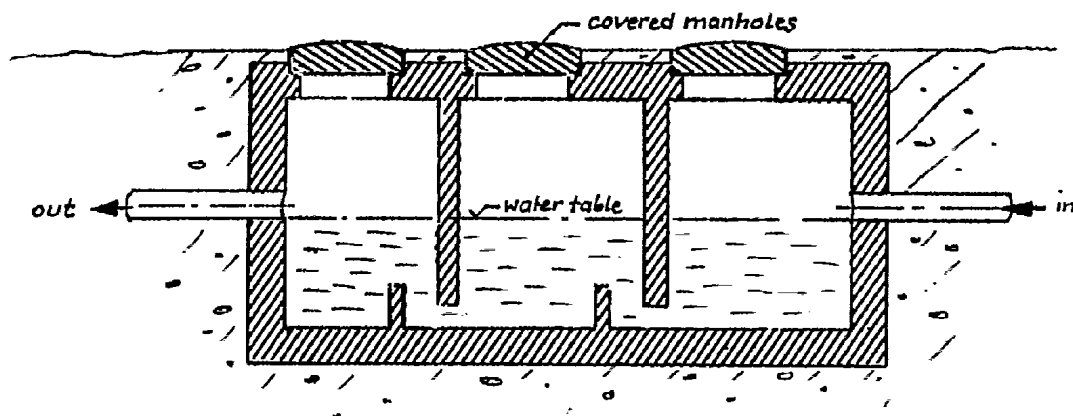


圖 5-3. 地下式油水分離設備

5.4 油水分離設備

- 5.4.1 油水分離設備屬集水設備的一部份。集水設備的數量和大小視其服務範圍和排水量而定(見圖 5-1)。油水分離設備的容量應使油的行進流率夠慢，不會讓油流入集水區裏。分離設備的油層厚度每一個禮拜要檢視一次，必要時就要進行抽油作業(見圖 5-2)。
- 5.4.2 集水區的底部和築堤部分應避免植物蔓生。築堤部分要經常除草；底部則每年要清潔一次。
- 5.4.3 油水分離設備屬機棚、廠區及技術工作區排水系統之必要部份，設備容量視區域之預期最大的排水量而定。而集截的油應依分離設備維護計畫進行檢視，並依規定週期將進行抽油作業。為避免集油設備溢油，可採自動檢視系統進行監控。由排流水分離出來的油料必須送到乳化廠（demulsification plant）處理(見圖 5-3)。
- 5.4.4 由於油的清除需特殊設備與技術，且廢油須依環保法規處理，故可委外進行。

5.5 消防栓

- 5.5.1 機場供水系統容量要符合消防需求。其管線系統所有開關閘每年要進行一次功能測試。此外，每個禮拜還要進行耗水量的檢視，確認有否漏水。
- 5.5.2 機場內的所有消防栓（含建築物內的）必須經常檢視（見第 9.12.1 節）。其中，地下式的消防栓不得有泥沙覆蓋，以利緊急情況下可被迅速找到。

第6章 無鋪面區域之維護

6.1 通則

6.1.1 機場內無鋪面區域之維護極為重要之主要原因如下：

- a) 作業區航空器之安全(此與跑道、滑行道、跑道地帶、滑行道地帶及跑道端安全區有關)。
- b) 空中航空器之安全(此與可能滋生草木之機場內區域及指定之飛行航線內之鄰近區域有關)。
- c) 鳥擊之防制(此與機場界圍內之草坪有關)。

6.1.2 無鋪面區域之維護，並不一定須由機場員工執行。機場經營者可雇用鄰近農戶，指導其作業。農戶可利用雜草飼養牲畜，且可使用其自有之裝備。維護若為外包制，須有業管單位監督，以確保維護品質符合飛安要求。

6.2 跑道地帶及滑行道地帶內草坪之維護

6.2.1 對於跑道地帶、滑行道地帶和道肩，其整平及承重之要求，詳見「民用機場設計暨運作規範」之 3.2、3.3、3.4、3.8 及 3.9 節。

6.2.2 在跑道地帶、滑行道地帶區域施工後，應注意維持其地表狀況符合規定。若其承重降低，須將土壤壓實以改善。隆起或低陷部分，須剷平或填平。為預防地表被尾流侵蝕，應鋪設草坪。在一般的土壤上，經由植草即可達成。貧瘠的土壤則須施肥。有時，可經由堆肥達成。

6.2.3 冬季時，使用尿素維護跑道及滑行道，常會殺死沿鋪面邊緣生長之雜草。如果無法以減少尿素量來避免此損害，則在冬季後須定期地植草。在很多情形下，常須更換土壤。有時需使用不影響生態之材料來固定剛播種草苗之鬆土，直到草長足以抵抗尾流侵蝕。在沿鋪面邊緣因不良之排水加遽侵蝕效果時，可能需鋪設剛性鋪面道肩以克服此問題。

6.2.4 在跑道地帶及滑行道地帶，草長不能超過 10cm，定期割草乃為必須，割草頻率依氣候狀況而定。割下之雜草須全部撿拾，否則可能被飛機引擎吸入造成潛在之危險。情況允許下，可使用抑制劑。然大多數抑制劑的應用，受到中央或地方政府法律的限制以保護地下水，因某些抑制劑其化學特性會影響飲用水品質。且抑制劑一般均不便宜，最好將其成本效益與勤割草相比較。

6.2.5 剛割完草的區域佈滿鳥類食源，為將可能鳥擊的風險降至最低，割草宜在空中運量最低前的時段進行。有時，需增強防制措施以預防鳥擊。

6.3 無鋪面跑道及滑行道草坪之維護

6.3.1 無鋪面跑道及滑行道上之草長應儘可能地短，因航空器滾動阻力隨草長而顯著增加。當跑道上的草太長，起飛距離有可能增加 20% 以

上，應對方法參考 6.2.4 及 6.2.5。

6.4 跑道地帶及滑行道地帶外草坪之維護

- 6.4.1 維護機場內跑道地帶及滑行道地帶外之草坪，是為了控制機場界圍內之野生動物。雖然一般上將可能引起撞機之野生動物驅離此區不是太困難，比如使用圍籬或獵殺，但對於鳥禽則殊難控制。割草的目的就是要將鳥禽的數量減至最少，以儘可能地降低鳥擊之風險。

註一 牧羊並非維護機場內草坪之合宜方式。它無法取代割草，因羊群並非所有種類的雜草都吃，因此會留下很多草叢。此外，羊蹄會將雜草踏為草堆且羊群排泄物會吸引昆蟲，因此導致鳥類前來。

- 6.4.2 草坪的維護應視機場的個別需求而定。例如，當地鳥禽的種類及其習性。大多數的鳥類喜歡在短草區域覓食，因覓食條件較佳且視野良好易於守敵。經研究，為防止大量的鳥類棲息，最合適的草長應為 20cm 左右。只有重量輕於 20g 的小型鳥類會在此築巢。然而，它們對航空器的危害，遠比大型鳥類為輕。

- 6.4.3 近來研究指出，乾的草坪比濕的草坪供給鳥類更多食源。因此排水應僅限於需要良好承重的區域，諸如：無鋪面跑道、滑行道及跑滑道地帶。在機場的其他區域，只要不形成池塘，零星的潮濕地帶是可以容忍的，因池塘會吸引水棲性鳥禽。

- 6.4.4 若為防止鳥禽而保持草長不短於 20cm，則割草頻率將降低。在多數氣候區域，一年割草一或二次即可滿足要求。草長應剪至 10cm 左右，且割下之雜草應清除乾淨，以預防因大量乾草覆蓋對草坪產生傷害性之“窒息”效應。持續性之堆肥作用亦會產生大量之微生物、昆蟲、寄生蟲等，因此又會吸引鳥類前來。既然剛割完草之區域會吸引鳥類前來覓食，最適宜之割草時段應視當地鳥類習性而定。

- 6.4.5 草坪之維護工作應包括減少鼠類數量之特殊方法。當鼠類數量超過一正常值，肉食性之猛禽可能被吸引而至，而於它們的飛行技巧與體型，將製造最嚴重之鳥擊風險。因此鼠類數量必須以適當的化學方法控制。

- 6.4.6 除為控制其高度，樹木及樹叢不需特殊維護。當樹木突出障礙物限制面則必須修剪。技巧之一是將樹木或樹叢只留下根部其餘剪掉，如此樹木仍可生長。為預防鳥類棲息，所有會結果的樹木應從機場內移除。

註一 為飛安之故，機場界圍外位於進場及離場區域之樹高須予控制。為將修剪樹木之範圍降至最低，可增加修剪次數。

6.5 草坪維護之裝備

- 6.5.1 由於割草車型式眾多，其選擇應視當地情況而定，例如：欲維護區域之大小，及其上生長之草木、植物種類。以下幾種為機場常用之割草車型式：

- 轉軸式割草車(spindle mowers)
- 切割器式割草車(cutter bar mowers)

—迴旋式割草車(rotary mowers)

—甩刀式割草車(flail mowers)

- 6.5.2 轉軸式割草車通常為拖曳式裝備。在短草區域，諸如無鋪面跑道、滑行道等，其效率甚高。當此型割草機成群組裝，一次可割除 8 公尺寬之草坪。在最佳狀況每小時割草面積可達 7 公頃。需有單獨的載具以撿拾割下之雜草。
- 6.5.3 切割器式割草車用於長、短草區域皆適宜。切割器為一獨立之裝備，連接於各種不同型式之牽引機，通常與需拖曳之自拾式裝草器合用。每次割草寬度小於 2 公尺，因此每小時割草面積僅約 1/2 公頃。另一種特殊之秣草切割器式割草車可以達 4 公尺寬，並且與運草車合用時，其割草速度可達每小時面積約 2 公頃(見圖 6-2)。
- 6.5.4 迴旋式割草車專用於草長極長之草坪。迴旋式割草車均為拖車型式，每次割草寬度可達 5 公尺，因此每小時割草面積可達 4 公頃。
- 6.5.5 對於生長有硬質性草木之草坪，包括矮樹叢，用甩刀式割草車最為有效。甩刀式割草車可連接於各種不同型式的拖曳裝備，其最大割草寬度為 5 公尺，每小時割草面積約 2 公頃。

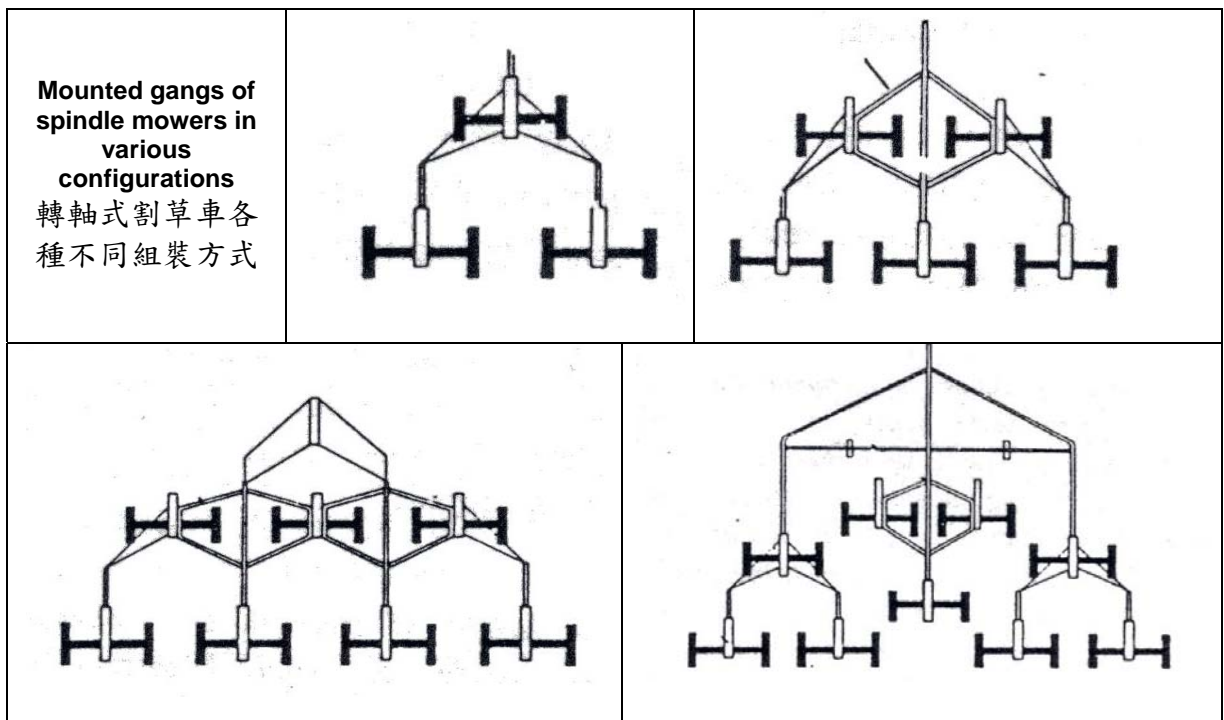
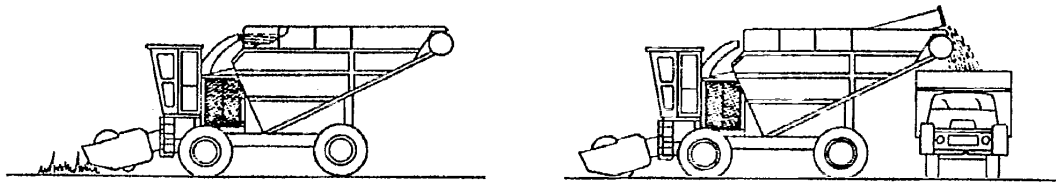


圖 6-1 機場維護使用轉軸式割草車



Standard two-wheel drive container unit with hydraulic unloading.
有液壓卸載之標準兩輪驅動容器單元

圖 6-2 載草器與割草裝備合用

6.5.6 割草裝備其資本支出及操作成本因機型之不同而變化甚大，拖曳式裝備較便宜。包括自動載草裝置等以原動機帶動之裝備，其操作成本約高出三至四倍。然而無論其裝備或程序有多昂貴，相較於其所減低之鳥擊風險仍為值得。

6.6 廢草之處置

6.6.1 為防制鳥類及其他安全上的理由，割下之雜草應立即移除，因此機場內將會堆積相當數量之廢草。如果無法將這些廢草運交鄰近農場，尚有以下兩個選擇：

- a) 將其置於一適當位置堆肥再生為肥料，供機場使用或販賣給園藝業者或農戶。廢草從堆肥到製成可用之肥料，約需時3個月。
- b) 棄置於垃圾衛生掩埋場。此掩埋場應遠離機場，因這些廢草若未經適當處理將腐壞成為污染性廢棄物。

第7章 故障航空器之移離

7.1 移離計畫

- 7.1.1 若機場上有故障航空器，且其會妨害其他航空器之活動，則應儘速將其移離。航空器移離之程序相當複雜，牽涉眾多不同單位，諸如：航空器所有者，飛安調查機構，機場經營者，移離裝備所有者及其他相關單位等等。
- 7.1.2 此程序須與為機場制定的移離計畫一致以符合當地環境。參考資料可見「機場設計暨運作規範」9.3 節。有關移離計畫、程序、技術、方法及裝備等之建立之指導內容詳見「故障航空器之移離」，有關故障航空器移離之勤務作業詳見「民用機場空側作業應注意事項」。

7.2 人員訓練

- 7.2.1 不論移離的權責、作業如何劃分，當有航空器需移離時，須先配備特殊裝備及熟練之裝備操作人員。裝備操作人員須每年至少受訓一次，訓練課程必須涵蓋理論與實務，並根據航空器移離之最新技術隨時更新。

7.3 裝備貯存

- 7.3.1 裝備之貯存應確保在任何時間均可迅速取得。將裝備組裝成隨時可交運之單元甚有裨益。此不僅於有需要時易於取得，且便於平時之檢查維護。裝備若存於箱內，則須預防潮濕、高溫、日曬等天候因素。同時亦須預防老鼠、白蟻等害蟲。只有小心地貯存和定期地檢視，才能確保裝備狀況良好及移離作業迅速、成功。此外，謹慎地貯存可延長裝備壽命，從經濟觀點而言此對裝備所有者甚為重要。
- 7.3.2 若可能，所有移離裝備應貯存於同一地點。其單元應設計成易於運送及載卸，且存放方式應能使受搬動或車輛行駛等引起之損害風險降至最低。每一單元須標示清楚以讓人能迅速辨識其內容。
- 7.3.3 除為保護其不受氣候影響所需，所有可能引起損害之物質不得存放靠近移離裝備。包裝有助於防止裝備受到污染。
- 7.3.4 木質材料，例如夾板、支撐枕木等應平放以免彎曲變形。鋼質材料，須塗漆或上油以防生鏽。
- 7.3.5 貯存之裝備其各零組件須列明細表，上須詳載存放位置及所需之維護保養。
- 7.3.6 應備有計畫指明哪些車輛用來運送移離裝備，及遇有航空器需移離時如何取得這些車輛。

7.4 移離裝備之維護

- 7.4.1 應定期檢視所有裝備以確保裝備零組件完整、可用。某些零組件可能需定期保養。
- 7.4.2 在熱帶氣候區域，頂升氣囊應每半年檢查一次，在其餘氣候地區每

年檢查一次。若氣囊之材質會遭受不良之貯存狀況，如高熱、直接日曬或溫差變化大等，則檢查次數應增加。頂升氣囊之維護項目應涵蓋：

- 清除污染物(視需要)。
 - 加壓膨脹檢查壓力值是否符合標準。
 - 修補所有破損。
 - 貯存前的正確準備，即乾燥表面，所有空氣閥加蓋保護，表面撒滑石粉等。
 - 將摺疊之氣囊包裝好，處於可交運狀態。
- 已裝箱之氣囊若貯存於冰點下之，在展開之前需先經 4 小時以上之溫機。為保護氣囊材質，應避免激烈之溫度變化。

- 7.4.3 護墊係用來保護氣囊，為確保其狀況良好，應每半年檢查一次，若有破損應予修補或更換。
- 7.4.4 輸氣管應繞於線架上貯存。其管線內外均應保持潔淨以保護橡膠材質。管線兩端應套封，線架應覆蓋。每年一次輸氣管必須從線架上取下，鋪於乾淨地面上展開、拉直，並連接至控制模組充氣、加壓，以測試功能。此程序可檢查所有連結是否有破損及性能是否良好。發現任何損害須予修復或更換。除此，建議每 6 個月檢查輸氣管之完整性及潔淨度。
- 7.4.5 控制模組之維護須至少每年一次。維護項目應包括以下檢查：
- 完整性
 - 元件是否受損
 - 閥及開關之性能
 - 壓力計之功能
- 7.4.6 空氣壓縮機應每月測試一次，每次測試至少須運轉 5 分鐘。除測試外，尚須檢查以下各項：
- 胎壓
 - 油量(壓縮機和引擎)
 - 油箱內之柴油量
 - 電池
 - 冷卻水
 - 製造廠商建議事項
- 除此，每 6 個月應執行試車以檢查煞車及車燈。
- 7.4.7 液壓千斤頂應每 6 個月測試一次，檢查是否有腐蝕、漏油或任何其他損害。若千斤頂的功能因任何缺失而受影響須立即修復。
- 7.4.8 絞盤、鋼索及繩索應每 6 個月檢查一次，看是否有機械上的損害。須特別注意鋼纜及其他起重裝備是否有彎曲或腐蝕。應根據業務手冊相關事項執行應力測試。
- 7.4.9 抽水機、照明燈及柴油發電機應每月檢查一次，看是否有機械上的故障、漏油、電池電量不足、燃料不足等。所有例行性的預防維護

應依照業務手冊實施，發現缺失或損害須立即修復。預防維護應包括運轉測試。

7.4.10 其他裝備附件，包括：

- 夾板
- 鋼板及鋁板
- 支撐枕木
- 鋼釘
- 地面補強墊
- 地錨
- 鍍銅鋼製接地鉀、電纜及電片
- 界圍材料及警告標誌
- 其他工具諸如：螺釘切割器、鋤子、鏟子、鉋子、鐵撬、鋸子等應每半年檢查一次，若發現有腐蝕、裂縫、變形或潮濕，應立即修復或更新。

第8章 裝備及車輛之維護

8.1 通則

8.1.1 經由預防維護，機場內之設施能維持良好狀況，而讓飛航作業安全、有序、迅速。參考資料見「機場設計暨運作規範」9.4 節。這些規定涵蓋以下之裝備及車輛：

- 救援及消防車輛
- 鋪沙及除冰之裝置
- 道面摩擦係數量測裝置
- 移除航空器污染物之清潔車輛
- 割草車輛

8.1.2 另外有很多地勤業務使用的車輛（加油、加水、拖貨、載客等），所有這些車輛均須依據業務手冊實施預防維護。維護單位必須妥善安排這些車輛的維護，確保無論何時其裝備均可提供服務。

8.2 車輛維護保養之安排

8.2.1 機場內車輛之維護保養，可分為三種主要之不同類型：

- a) 機場自設維修廠實施維護保養。
- b) 外包商在機場內工廠實施維護保養。
- c) 外包商在機場外工廠實施維護保養。

8.2.2 在機場內提供工廠之主要原因：

- a) 某些特殊巨型車輛，可能無法無執照移動或不被允許在機場外一般道路行駛。
- b) 來往機場至遠處工廠所需之時間、人力。

8.2.3 機場自設維修廠之主要原因：

- a) 人員能受機場督導、調度，適應機場需求。
- b) 能訓練人員專精於機場所用車輛之維護。
- c) 可安排非值班人員待命。
- d) 人員可執行車裝式裝備之維護。
- e) 可在短時間內召集人員執行諸如：除雪、航機移離、協助緊急應變等任務。

8.2.4 外包給機場外之維修廠有以下原因：

- a) 徹底檢修所需之專業知識、工具及設備。
- b) 因經濟因素無法擁有自己的維修或專業人員(例如：車輛太少，規模不足以自蓋維修廠)。
- c) 有需克服之瓶頸問題。

8.3 車輛維護之期程表

8.3.1 車輛維護保養之基準為記載其可能使用時段之期程表。此一期程表可由維護單位或駕駛單位排定。一般車輛之維護保養可參照製造廠

商之建議，不然可根據經驗及需求而定。

- 8.3.2 動力車輛之檢查期程表應根據其行駛里程數或行駛時數而定。其餘裝備可定期檢視。
- 8.3.3 定期之維護保養可讓維修廠裡的設備不致閒置。每年使用時數偏低的裝備應定期檢視。然而若要預防真正之磨損，定期之維護保養仍不夠，因裝備個別使用率未列入考量。
- 8.3.4 若維護保養期程表係依據使用時數而定，則使用人須詳實紀錄使用時間。一控制使用時數之簡易方法為製作一標籤，寫明此裝備之限制，貼於駕駛座窗上。
- 8.3.5 車輛使用人(或所有人)應根據經驗、製造廠商之建議及工廠之容量而制定維護保養期程表，此無一致之標準。
- 8.3.6 不同類型之車輛及裝備應有各自之維護保養計畫，且應依據其功能、損耗特性及製造廠商之建議而制定。檢視須由專門人員執行。
- 8.3.7 為安全之故，車輛及裝備操作人員每天在使用之前應先檢查所有重要組件之功能，例如：煞車、操縱裝置、輪胎、車燈等。一發現有受損或故障，應立即將其停用並盡快檢修。
- 8.3.8 機場車輛維護之一重要課題為保養車裝式無線電，由於飛航管制之本質，此無線電須隨時保持正常。

8.4 維修工廠

- 8.4.1 場內之工廠應儘量集中於一處。工廠之容量及裝備視機場車輛及裝備數量而定。若有以下維修設施最為管用：
 - 引擎試車台
 - 烤漆
 - 汽車電機工作台
 - 平台及吊掛機
 - 煞車測試機
 - 液壓
 - 鈑金
 - 洗車
- 8.4.2 工廠應由專業人士管理。其人員應定期派至裝備製造商處受訓。

第9章 建築物

9.1 通則

9.1.1 有很多機場是由航空相關之行業衍生之各式各樣工商活動之地點。因此機場禁建區以外會蓋滿很多建築物，其中僅少數與實際飛航功能有關，典型之建築物如下：

- 航廈
- 貨運站
- 控制塔台
- 維修棚廠
- 消防站
- 工廠及航機/引擎零件維修廠
- 車棚
- 加油站及油槽
- 倉庫及貯藏室
- 空廚大樓
- 行政及辦公大樓
- 旅館及餐廳
- 會議中心
- 停車場

9.1.2 所有這些建築物均須維護；然而這些維護工作，僅少數為機場特定項目。在本手冊中，一般建築物及設施所需之維護措施不再述及。敘述將只限於其首要功能為處理旅客或行李或有關旅客安全之設施其維護。

9.1.3 在機場建築物中直接影響旅客及行李處理的就是航廈。其功能為路上及空中運輸之互換，及航班間之轉移。除其安全要求與一般公共設施相同，其另一顯著要求為能迅速處理旅客及行李。參考資料見 Airport Planning Manual, Part1—Master Planning。

9.1.4 為符合此效率要求，以下列舉之航廈設施在營運時段應不能有缺失：

- 航廈、相關之陸側前庭及停車場等之燈光系統
- 飛航資訊顯示系統
- 空調系統
- 暖氣系統
- 自動門
- 行李輸送帶
- 行李提領處之行李轉盤
- 空橋
- 電梯
- 電扶梯
- 電動步道
- 固定式消防設施

—緊急出口

- 9.1.5 以下章節所述之維護工作，很多適於外包。諸如自動門、行李輸送系統、空橋、電梯、電扶梯及電動步道等設施，其保養與詳細翻修採外包，業經證明經濟實惠。

9.2 燈光及電氣裝備

- 9.2.1 航廈及前庭之全部燈光系統須每日檢查。目視檢查須包括所有燈具、發光指示牌及資訊告示板。任何可能對導引或處理旅客有影響之缺失須立即修復。其餘缺失應記錄於維護計畫列期程表改善。

每日之維護：目視檢查所有燈光是否運作正常

每週之維護：依據經營者排定之維護計畫期程，更換日光燈管及安定器

每月定期維護：

—依據維護計畫對電氣裝置之規定，修復檢視時發現之缺失

—檢查電池容量

—依據維護計畫更換燈泡

每季定期維護：

—檢查燈光控制單元

—調整制光裝置

每半年定期維護：

—檢查供電纜線、開關及分配電器

—清潔電線之插頭、接頭及端子

年度定期維護(或更長期)：

—清潔燈具

—以過載電壓檢查絕緣度

- 9.2.2 道路及停車場之燈光系統。基本上其維護計畫與 3.3.10 節所述之停機坪燈光系統相同。無需在白天檢查功能，因單燈故障不影響其整體服務率。失效之燈光在每晚例行檢查時更容易辨識出來。如在中控室設有電子監控儀表版，其他可能故障將可在中控室監看。

9.3 通訊設施

- 9.3.1 在航廈內，傳達訊息常用的方式有：飛航資訊顯示系統、電視螢幕、廣播器及電子鐘。通常這些裝置可自我監測，即故障將以電子訊號傳至維修單位。維護應包括以下檢查：

每日之維護：

—飛航資訊顯示系統之控制單元

—電視螢幕之清晰度

—電子鐘之控制單元

—廣播系統之電路

若可能，須立即調整缺失。

每半年定期維護：保養以下裝置之所有元件：

—飛航資訊顯示系統及電視螢幕

—電子鐘系統

—廣播系統之放大器

年度定期維護：清潔飛航資訊顯示系統，例如機電系統之所有驅動及封蓋部分，及供旅客觀看之螢幕及燈光。

9.4 空調系統

9.4.1 空調系統之運作狀況須由控制中心隨時監控，如此可早期發現故障並立即採取修復措施。維護保養應包括以下之檢查：

每日之維護：檢視和溫度、壓力及洩漏有關之所有機器及輸氣管，包括：

—濕度控制單元

—電動馬達之能源消耗

—冷藏器

—冷卻水水錶

—定時控制

若有發現須予記錄，若有故障須予修復。

每週之維護：

—視需要更換活性碳濾網

—視需要更換其他濾網

—冷凍(藏)器之能源消耗、供氣、風扇、電動馬達、封蓋、閥、調節器及幫浦

—損壞之隔離

—皮帶

每月定期維護：

—保養所有輸氣管、風扇、電動馬達、封蓋、閥、調節器及幫浦

—清除所有排水管内累積之污垢

—記錄能源消耗

—輸氣管

每半年定期維護：

—保養冷藏器及開關單元

—清潔熱交換器及風扇

—使所有零件之輸出數據及調整之性能達所需標準

—保養熱氣遮蔽物，含空氣濾網

—清潔消防閘及系統內其餘未開啟之裝置

年度定期維護：

—以化學及機械方法清潔凝結器及蒸發器

—保養消防閘

非定期維護：應依據使用該空調系統之經驗每隔兩、三年更換活性碳。

9.5 暖氣設施

9.5.1 暖氣設施之維護應包括以下之檢查：

每日之維護：

—溫度，幫浦及調節器之性能

—加熱器、幫浦及閥有無漏水

- 安全裝置之性能

每週之維護：

- 幫浦及閥之保養

- 加熱爐上之計錶

- 開關單元

- 記錄能量消耗並與理論值比較

每月定期維護：

- 燃燒室之潔淨，視需要清潔之

- 比較調整器之實際性能與理論值

- 依據每日檢查記錄，視需要修理或更換幫浦

- 潤滑所有栓、閥

- 檢視備用鍋爐以防可能之腐蝕

每半年定期維護：以下之維護須於加熱前或加熱後實施，即當火爐關閉時：

- 檢查加熱元件及其活門

- 檢修故障活門

- 將空氣從管線及加熱元件中移除

- 除去鍋爐內加熱線圈之石灰質

- 檢修鍋爐內之加熱線圈

- 清除積垢

非定期維護：每兩年檢查及校正指示燈、錶，確保指示正確。

9.6 自動門

9.6.1 自動門可能是電動、液壓或氣動。自動門若有任何損壞，須立即檢修或關閉，以避免門進一步受損—更重要的一避免危及人員。不供使用之自動門須劃設警告標誌，同時須提供改道方向指引。維護應包括：

每週之維護：

- 檢查所有自動門之控制結構

- 視需要調整靈敏度

- 檢查氣動式自動門之壓縮氣槽及輸氣管之緊密性

年度定期維護：

- 徹底檢查、清潔自動門之驅動單元，自動門若為氣動式則壓縮機亦要檢查。

- 檢查觸桿、絞鏈及導軌等驅動裝置之磨損

- 更換磨損之零件

- 檢查服務性能，若有需要調整所有安全裝置。

9.7 行李輸送系統(固定式設備)

9.7.1 輸送帶一般架設於行李檢查處及分類處之間。為確保輸送順暢，所有輸送帶須持續監控。帶緣之小龜裂可經由切除破損材質而消除。維護應包括：

每週之維護：

- 目視檢查皮帶是否有切痕及裂縫等損害

- 檢查轉動是否平穩、聲小，視需要更換轉輪
- 調整鬆弛之彈簧或滾輪
- 調整輸送帶之轉動及緊度
- 每月定期維護：
 - 清潔連結處及集塵箱
 - 以吸塵器清除皮帶下方之紙屑
- 年度定期維護：
 - 徹底檢查所有驅動裝置
 - 清潔驅動馬達，更換齒輪箱機油
 - 清潔及潤滑驅動絞鏈

9.8 行李提領單位(行李轉盤)

9.8.1 應每週維護，包括：

- 損壞及裂縫
- 轉動是否平穩、聲小，視需要更換轉輪

9.9 旅客登機空橋

9.9.1 旅客登機空橋因曝露於室外易受氣候影響。為防腐蝕，主要之維護保養應於雨後或冬季進行。

齒輪及升降裝置之維護應包括：

- 每週檢查輪胎表面是否有損害或磨損，並視需要更換
- 檢查煞車
- 檢查驅動馬達及清潔驅動絞鏈
- 檢查起重機是否有磨損
- 檢查起重機之潤滑
- 檢查液壓系統

定期之維護保養期程依經驗及製造廠商之建議而定。

空橋主體之維護應包括：

每週之維護：

- 檢查空橋之所有動作，如伸展、收縮、低放、昇高及其他操作。

每半年定期維護：

- 檢查軸承及其潤滑
- 更換磨損或腐蝕之轉輪
- 檢查驅動絞鏈並調整其緊度
- 檢查地面蓋板是否受損，檢修或更換鬆弛零件
- 以溫水清洗橋身外表
- 視需要重新噴漆

9.10 電梯

9.10.1 通常，電梯是由中央或地方政府之有關單位督管。建築物之所有者或經營者，其維護責任僅限於查看電梯功能及清潔。其餘之維護保養，如定期檢視、更換零件及修復，乃製造廠商之責任。鋼纜、驅動裝置及其他運轉零件必須每年徹底檢查一次。關於電梯之維護範圍及檢查週期，仍應參照政府之相關規定。

9.11 電扶梯及電動步道等

9.11.1 通常，電扶梯及電動步道是由中央或地方政府之有關單位督管。建築物之所有者或經營者，其維護責任僅限於查看電扶梯或電動步道之功能及清潔。其餘之維護保養，例如定期檢視、更換零件及修復，大多為製造廠商之責任。經營者可檢查導軌、轉輪、階梯或踏板、扶手等之運轉及磨損，並添加潤滑油。運轉零件之徹底檢查，應由製造廠商定期實施。關於電扶梯及電動步道之維護範圍及檢查週期，仍應參照政府之相關規定。

9.11.2 關於電車型之人員輸送系統之維護，無一般性之指導資料，因其系統複雜，必須遵循當地法規或技術規範來操作。無論如何，經營者仍須制定相關規定每日檢查從車廂緊急逃生之功能。

9.12 固定式消防設備

9.12.1 固定式消防設備之維護，應包括以下檢查：

每週之維護：

- 整棟建築物之滅火器是否完整無缺
- 緊急出口是否暢通，無堆積雜物

每季定期維護：

- 建築物內之火警警鈴及警報器，其各零件之性能

每半年定期維護：

- 防火門之性能
- 建築物內所有滅火器之性能

年度定期維護：

- 防煙門及防煙垂壁之功能
- 緊急出口之門鎖性能
- 抽水機及消防栓之性能
- 水帶情況

附註一須詳研政府法規中有關消防設備之維護及規定。