

飛行原理講義

第一回

624200-1



社團
法人
考

考
友
社

出版
發行

飛行原理講義 第一回



第一回 (1/3)

第一講 航電系統簡介.....	1
命題重點.....	1
重點整理.....	2
1.1 航電系統的組成.....	2
1.2 航空電子的操作環境.....	13
1.3 國內航電系統發展趨勢與市場分析.....	15
1.3.1 國內航電發展現況.....	15
1.3.2 航電市場分析.....	17
1.3.3 航電發展藍圖規劃.....	22
1.4 微軟飛行模擬 98 軟體簡介.....	28

第一回 (2/3)

第二講 飛行運動概述(一).....	1
命題重點.....	1
重點整理.....	2
2.1 機翼的特性與功能.....	2
2.2 基本空氣動力特性.....	10
2.3 飛機的穩定性.....	22
2.4 飛機運動的物理量.....	29
2.5 飛機運動方程式的建立.....	36

第一回 (3/3)

第三講 飛行運動概述(二).....	1
命題重點.....	1
重點整理.....	2
2.6 運動方程式的線性化.....	2
2.7 運動方程式的計算範例.....	17

第一講 航電系統簡介

㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦
㊦ 命題重點 ㊦
㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦㊦

- 1.1 航電系統的組成
- 1.2 航空電子的操作環境
- 1.3 國內航電系統發展趨勢與市場分析
 - 1.3.1 國內航電發展現況
 - 1.3.2 航電市場分析
 - 1.3.3 航電發展藍圖規劃
- 1.4 微軟飛行模擬 98 軟體簡介

重點整理

1-1 航電系統的組成

航電系統可大概分成下列四大類，其關係如圖 1-1 所示：

1. 機載設備部分：包含駕駛艙的通訊、導航、飛行控制與管理等系統；以及客艙的影音服務系統。
2. 航管系統部分：包含航管自動化、助航、導航、機場自動化、VHF/HF 資料鏈、陸空通訊設備等。
3. 航電維修部分：後勤支援軟體，如自動測試及自動偵錯系統等。
4. 模擬訓練部分：模擬器軟硬體、虛擬動感模擬系統等。

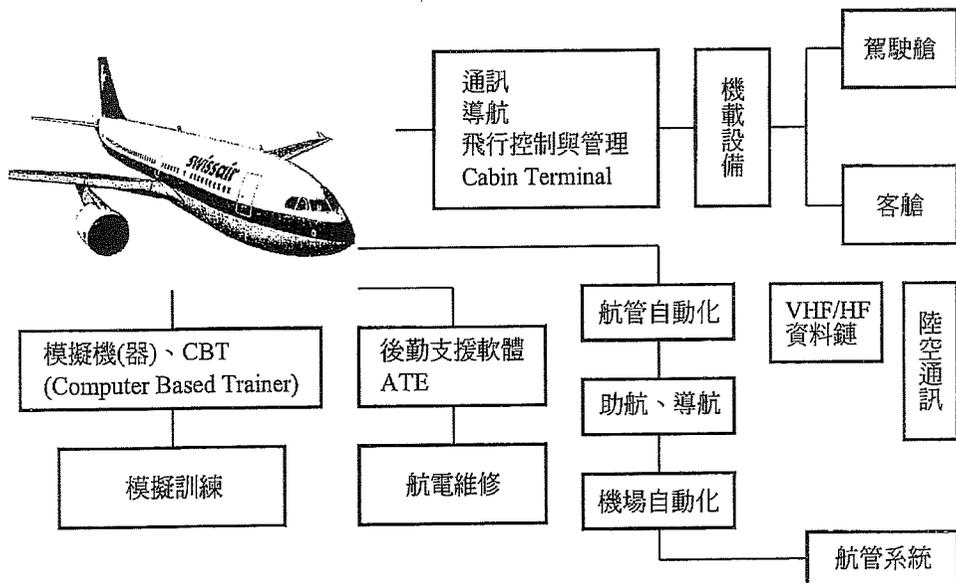


圖 1-1 航電的四大領域

這四大類的航電系統函蓋面極廣，很難在一本書或一門課內完全交代清楚。這本書所感興趣的是駕駛艙內和飛行直接關聯的航電系統。此類的航電系統又可分成十大項，如圖 1-2 所示。現分述如下：

一、顯示器(Display)

顯示器是飛機和駕駛員間之介面，又可分成下列三種顯示器：

1. 抬頭顯示器(Head Up Display, HUD)：

HUD的設計是讓駕駛員在專注於機外世界時不必改變頭的角度，即可同時看到儀表上的重要訊息，尤其是瞄準線(武器)，紅外線夜視影像等需要抬頭顯示，才不致影響駕駛員的飛行。

2. 頭盔顯示器(Helmet Mounted Display, HMD)：

抬頭顯示器雖然好，但還是有角度上的限制，若駕駛員的頭偏的太左或太右，仍會脫離抬頭顯示器的範圍，而看不到顯示器的內容。因此進一步的設計，是將顯示器擺在頭盔內，使得駕駛員不管 360 度，往那一個方向擺頭，均可片刻不離重要訊息。HMD是目前高性能戰鬥機不可或缺的裝備。通常紅外線夜視裝備的鏡頭方向是隨駕駛員的頭盔方向一起動，駕駛員往那裡看，鏡頭就跟著對準那兒。

3. 低頭顯示器(Head Down Display, HDD)：

HDD就是一般的彩色多功能面板，需要駕駛員低頭才能看到內容。HDD所顯示的訊息通常是飛機狀態的指示，雖然也是很重要，但也不是迫切到非得駕駛員一直盯著看，所以才擺在駕駛員低頭時可以看到的位置；頭盔顯示器內的訊息則不能片刻脫離駕駛員的監控。

HDD 所顯示的訊息包含：

- (1) 飛行狀況：高度、空速、馬赫數、垂直速度、水平面、仰角、滾轉角、方向角等。
- (2) 導航狀況：飛機的位置，目的地的位置，與目的地的距離，所需要的飛行時間等。
- (3) 飛機健康狀況：引擎狀態、電力供應、液壓供應系統、座艙加壓系統，燃油供應系統等。

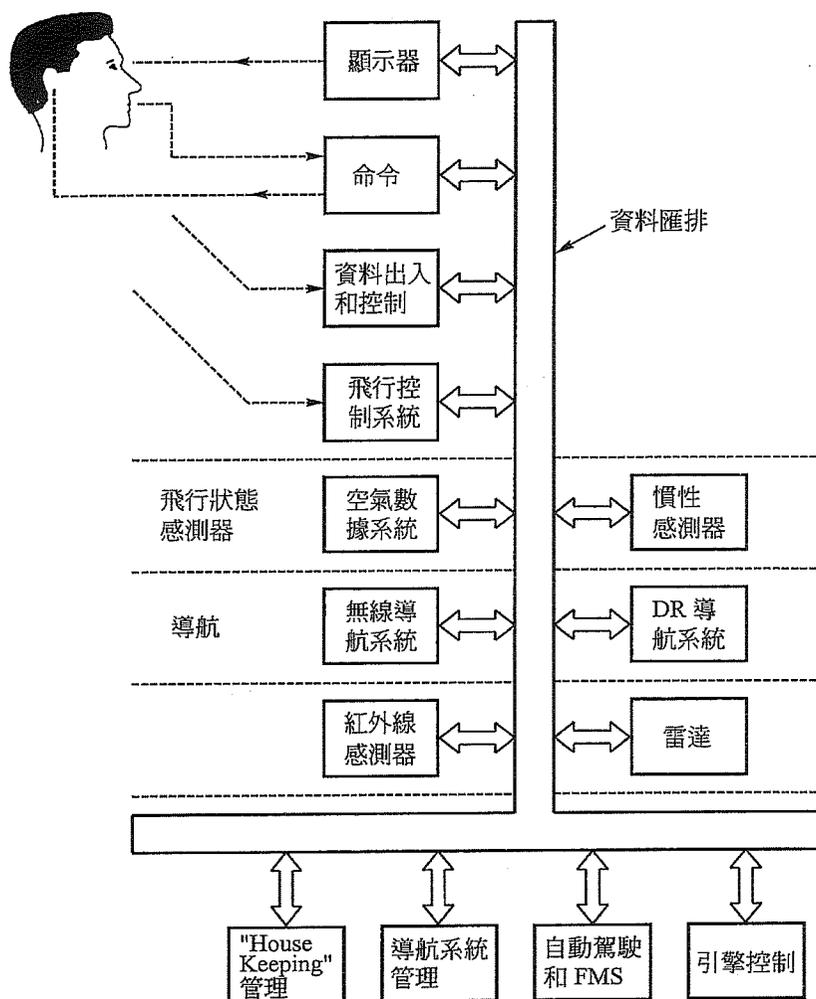


圖 1-2 機載設備中的航電系統

二、通訊系統(communication)

空中交通的控制最主要的就是憑藉航站與飛機間之無線電通訊。而最早裝在飛機上的航電系統(1909年)，其實就是一架無線電的放射器和接收器。通訊依頻率的不同又可分為：

1. HF(High Frequency)通訊：範圍在2~30MHz間，用於長距離通訊。
2. VHF(Very High Frequency)通訊：範圍在30~100MHz間，用於中距離通訊。
3. UHF(Ultra High Frequency)通訊：範圍在250~4500MHz，為軍用飛機頻道。
4. SATCOM(Satellite Communication)：可提供全球性的通訊管道。

通常一架飛機須備有二套以上的通訊系統，民航客機由於安全性的考量，更配有三套通訊系統(redundancy)。

三、數據輸入與控制(Data Entry and Control)

這個系統是航電設備與機員間之介面，機員輸入指令的方式，通常可分為三種：

1. 鍵盤輸入。
2. 觸摸式面板輸入。
3. 語言輸入。

四、飛行控制系統(Flight Control System)

飛控系統，根據其執行的功能，可分為二個層次：

1. 增穩系統(Stability Augmentation)：

是針對穩定的飛機而控制。通常穩定型的飛機，縱

使駕駛員放開操縱桿，飛機仍會自行到達穩態，不過到達穩態的時間可能很長，而且飛機可能會有大的振盪。增穩控制系統就是要協助飛機快速而平順地到達穩態，如圖 1-3 所示。

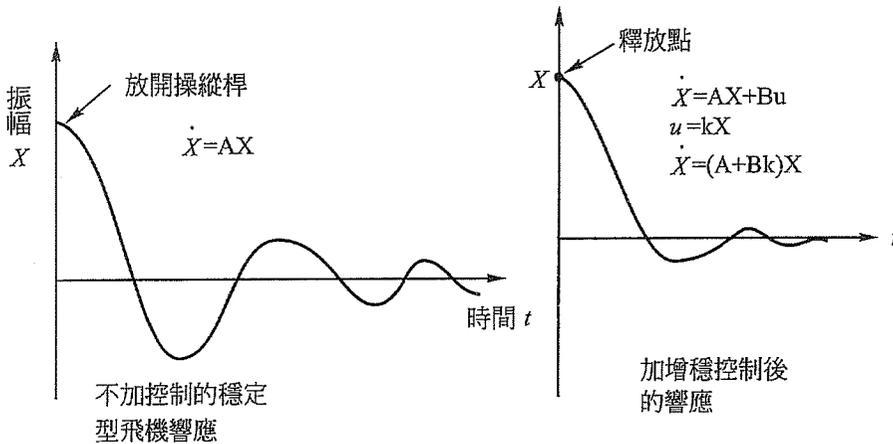


圖 1-3 增穩控制使穩定的系統加速穩定

2. 線控系統(Fly By Wire, FBW)：

對於先天性不穩定的飛機，如高性能戰鬥機，其重心在氣動力中心的後方，只要駕駛員一鬆開操縱桿，機頭即有向上翻仰的傾向，亦即飛機隨刻都處於不穩定的狀態，需要電腦隨時監控。線控飛機有別於傳統飛機以駕駛員的手直接拉連桿而移動控制翼面，它是由電腦送出指令，通過導線，驅動液壓系統，再移動翼面，因此稱之為線控。

先天性不穩定的飛機響應很快，以人的反應速度是無法跟上的，所以若無電腦的幫助，駕駛員想要救回飛機的發散行為，只會加速發散的惡化。但就是因先天型不穩定的飛機響應快速，若能掌控得宜，反而能變成一