

出國報告（出國類別：飛安交流）

國防部空軍司令部 113 年
赴法參加
進階飛行安全軍官班

服務機關：空軍第二聯隊

姓名職稱：少校飛安官楊中平

派赴國家：法國(巴黎)

出國期間：113 年 8 月 31 日至 9 月 15 日

報告日期：113 年 9 月 25 日

摘要

113 年香檳 18 契約之法國進階飛行安全軍官班，由空軍第二聯隊飛安官楊少校等 4 員，自中華民國 113 年 8 月 31 日至 9 月 15 日依計畫赴法國巴黎飛航安全教育學院實施訓練，於進階飛安官班課程當中更新國際飛安知識，精進我軍飛安文化及教育，利用安全風險管理等概念，並透過理論結合實作的方式，提升整體飛安觀念。

飛行安全為全體國人相當重視之議題，從基層官兵開始提高飛安意識為首要之務，藉由與法方進行國際交流等方式，逐漸加強基層部隊飛安意識，降低危安因子，建立優良飛安文化。

目次

壹、命令依據

貳、目的

參、任務編組

肆、過程

伍、訓練重點

陸、心得與建議

國防部空軍司令部

113年「法國進階飛行安全軍官班」出國報告

壹、命令依據：

- 一、依「2022至2024中華民國飛行員訓練(香檳18)」契約辦理。
- 二、依國防部駐法國軍協組113年4月5日法傳字第113103號傳真電報辦理。

貳、目的：

提供本軍負責飛安或技術調查之督察、飛行及專業人員進階版的安全管理系統工具、操作技巧及當事故發生時之調查程序。

參、任務編組：

- 一、學員長：第六聯隊督察科考核官歐威廷少校。
- 二、學員：空軍飛訓部換訓組教官王郁翔少校、第五聯隊督察科飛安官蘇政瑄少校、第二聯隊第四十一作戰隊飛安官楊中平少校。

肆、過程（如附件）：

8月31日晚間2330時長榮航空班機自桃園國際機場至巴黎戴高樂國際機場，於9月1日0755時抵達，於次日上午0900時開訓致詞後，開始為期兩周之飛安官課程。

伍、訓練重點：

- 一、飛安基本概念：
 - （一）根據國際民航組織(ICAO) DOC 9859的定義，飛行安全為一種狀態，其將所牽涉到的航空活動，降低及控制在可接受的風險等級。

Examples of hazards and associated potential damage

Type of hazard	Example of hazard	Damage or prejudice
Physical	Knife	Cut on skin
Chemical	Asbestos	Cancer
Biological	SARS-CoV-2	COVID 19
Source of energy	Electricity	Electrocution
Environment	Slippery floor	Injury
Practical	Work at great high	Death
Psychosocial	Authoritarian	Depression
Meteorological	Thunderstorm	Lightning Strike

9

圖 1.危機種類及潛在傷害範例

(二) 安全性的衡量：為評估各項事件的安全性，通常利用事件發生的概率及嚴重性作為評估的指標，利用各項安全措施降低風險概率(probability)及嚴重性(severity)，以達安全風險管理之目的。

二、安全風險管理(Safety Risk Management)：

(一) 風險概率共分為五級：經常(frequent)、偶爾(occasional)、低頻率(low frequency)、不太可能(improbable)及微乎其微(extremely unlikely)。

Probability	Signification	Value
Frequent	Likely to occur many times (has occurred frequently)	5
Occasional	Likely to occur sometimes (has not occurred frequently)	4
low frequency	Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely)	3
Improbable	Very unlikely to occur (not known to have occurred)	2
extremely unlikely	It is almost inconceivable that the event would occur	1

圖 2.風險管理概率等級表

(二) 嚴重性亦分為五級：災難性(catastrophic)、危險(dangerous)、嚴重(major)、輕微(minor)以及可忽略(negligible)。

Severity	Signification	Value
Catastrophic	Aircraft / equipment destroyed Multiple deaths	A
Dangerous	Significant reduction in safety margins, physical distress, or workload such that it is not certain that my operators will be able to perform their tasks accurately or completely Significant damage to equipment Serious injury	B
Major	Significant reduction in safety margins, reduction in the ability of operators to cope with adverse working conditions due to increased workload or conditions that compromise their efficiency Serious incident Persons injured	C
Minor	Nuisance Operating limits Use of emergency procedures Minor incident	D
Negligible	Little impact	E

圖 3.風險管理嚴重性分級表

(三) 為達成風險評估，利用發生概率及嚴重性之分析，可將飛安事件分為無法容忍(intolerable)、可容忍(tolerable)及可接受(acceptable)。

Safety Risk		Severity				
Probability		Catastrophic A	Dangerous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent	5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Low frequency	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely unlikely	1	1A	1B	1C	1D	1E

圖 4.風險管理評估表

三、人因、組織因素 (Human & Organisational Factors)：

(一) 組織文化對於飛安事件原因可能並不顯著，但對於產生錯誤的源頭息息相關，組織文化是由病態(Pathological)、被動(Reactive)及官僚(Bureaucratic)等負面文化，逐漸發展為積極(Proactive)及生產力(Generative)等正面文化，負面文化會針對錯誤進行人員懲處，而正面文化則是針對錯誤視為演化的過程。

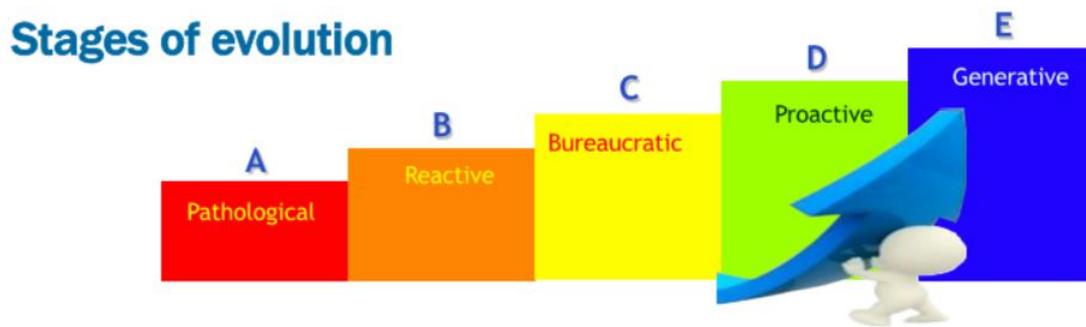


圖 5. 組織文化演進圖

(二) 人因因素(Human Factor)定義：人因因素是在事件中所牽涉到人的行為，其中包含人為錯誤，錯誤可劃分為自願或非自願性。在心理上，人因因素亦牽涉該行為是在有、無意識下所造成的結果。

Word	Intentional or not	objective
Error	unintentional	To be performant
Violation	Intentional	Succeeding in the mission
Indiscipline	Intentional	Personal motivation
Sabotage	Intentional	Damage the organization

圖6. 行為分析表

四、領結分析法(Bowtie Model)：

(一) 原則：在建立非期望事件(Undesired Event)後，針對事件發生的可能及潛在危害中，建立各種屏障(Barriers)來避免、修復或減輕危害的發生。

(二) 目的：

- 1、安全屏障應阻止會產生意外的情境。
- 2、預防肇因的產生導致非期望事件的發生。
- 3、預防非期望事件造成嚴重的後果。

(三) 操作：安全屏障的功能通常是在阻止意外的情境發生，為達此項任務，此模型操作的順序為偵蒐、資訊處理及行動/影響。

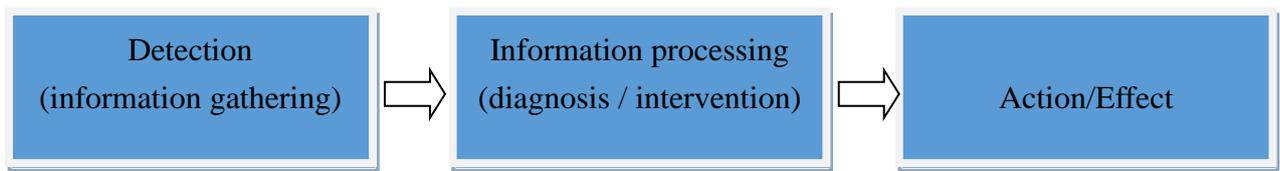


圖 7. 操作順序表

(四) 分類：在安全屏障的設立上，可概分為組織性、人為及機械等層面，分別利用政策、組織性指引、程序、本職學識、技巧、訓練、科技及技術裝置等方式來阻止非預期事件的發生。

(五) 評估：

- 1、效率：能夠提供所預期的安全功能。
- 2、獨立性：在每個情境中是各自獨立的。
- 3、抗性/耐用：情境中的耐用性。
- 4、依賴性/可用性：在被需要時是能夠呈現及啟動的。
- 5、反應時間：在時間內能夠實現其功能。

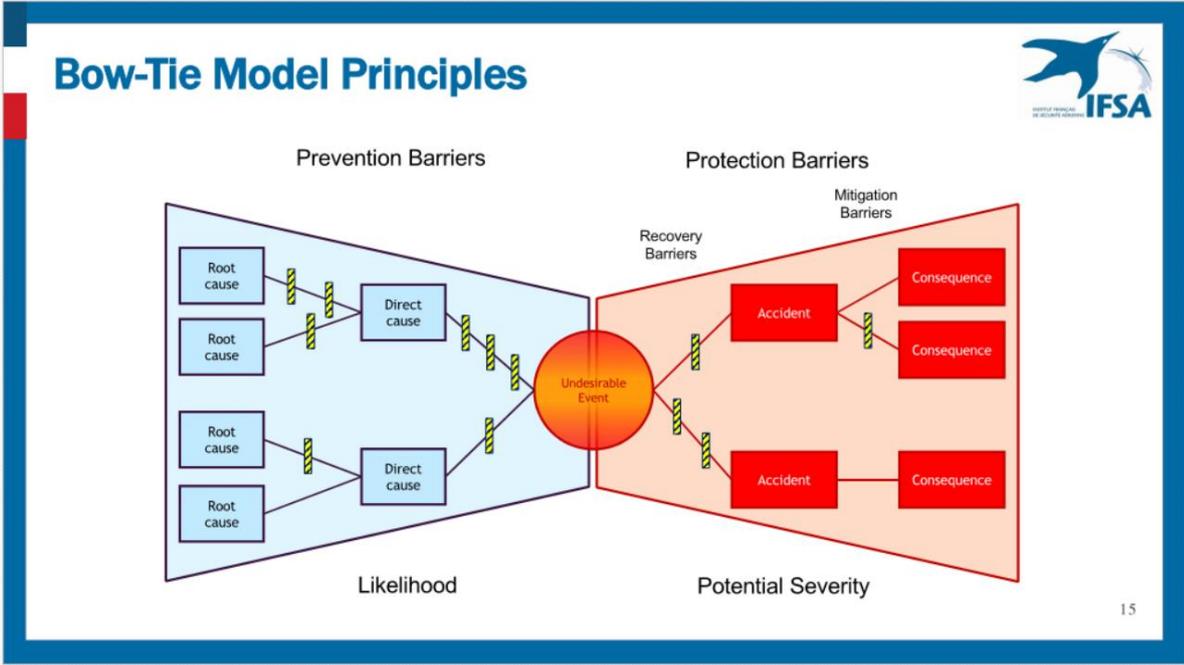


圖 8. 領結分析法示意圖

五、SHELL 分析法(SHELL Model)：

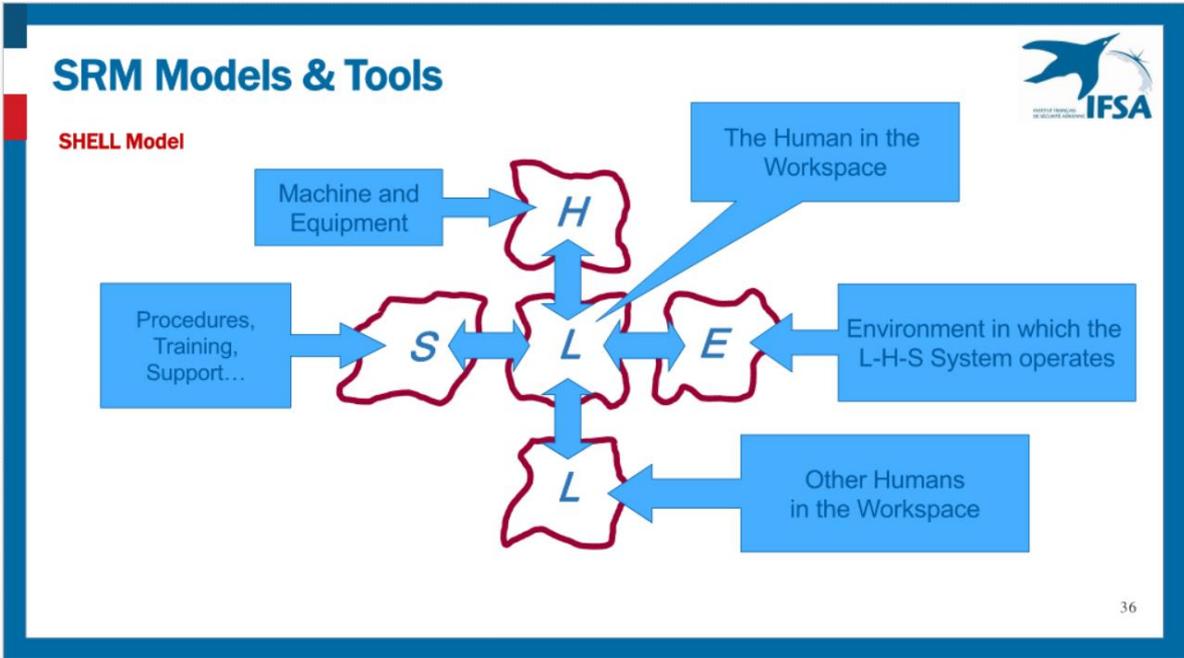


圖 9. SHELL MODEL 示意圖

- (一) 軟體(Software)：標準作業程序、檢查表、公司操作手冊及飛機操作手冊等。
- (二) 硬體(Hardware)：落地輔助、座椅、儀器、無線電、導航裝備、動力系統、飛操系統、國產工具、備用系統及手動系統等。
- (三) 環境(Environment)：天氣、機場分布、地障、輔助導航系統、輔助進場系統、職場文化、員工流動率及組織紀律等。
- (四) 人因因素(Liveware)：訓練、經驗、知識、態度、壓力等級、團體關係及疲勞等。
- (五) 人因因素(Liveware)：與主要人員相關並有機會影響其壓力程度之人員。

六、魚骨圖分析法(Fishbone Model)：結合腦力激盪方式，並使用 5M、3P&E 或 3M&P 方式模擬或畫出根本原因，尋找潛在來源，識別問題發生的因子。

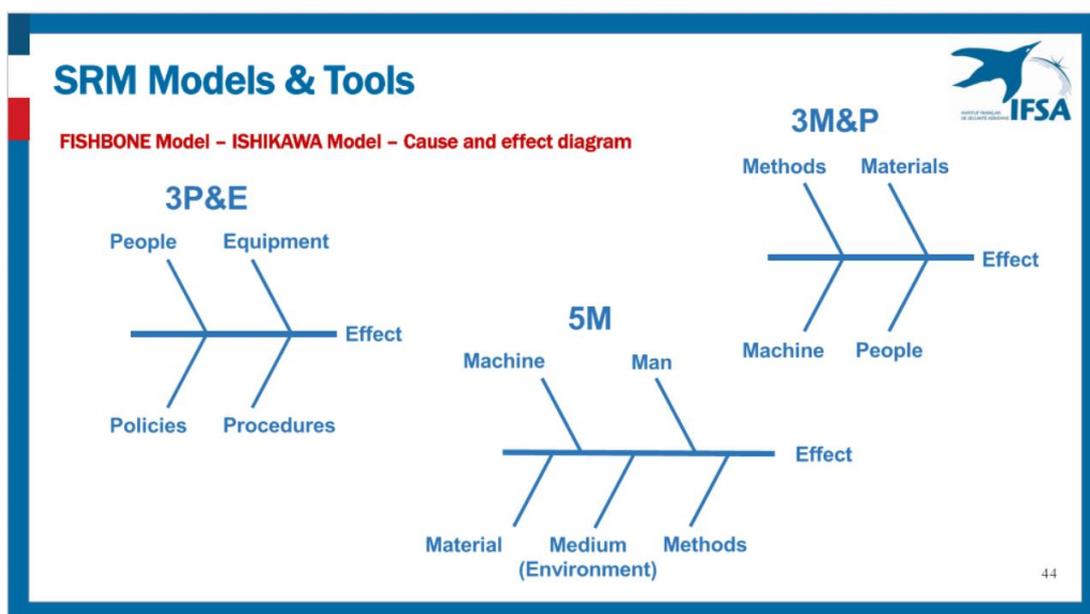


圖 10. Fishbone Model 示意圖

七、人為因素分析(HFACS)：美國防部調查當中，人為疏失是造成許多不幸事件的主因，極少事件歸咎於單一原因，飛安事件的發生通常是由一系列的潛在錯誤或危機情況，進而影響安全管理系統。美國防部

人因分析及分類系統(HFACS)手冊 8.0 版是設計來讓安調人員使用，並提供指揮官：

- (一) 提供一個架構性工具來輔助調查人員，解釋潛在組織性缺失/根本原因與個人疏失所造成損失傷/害之間的關係。
- (二) 從預防性安全觀點以及任務前規劃提升飛安事件的預防策略，進而辨識危機的根本原因並發展更有效率的風險管控。
- (三) 提供數據研究人員一個標準的研究數據以符合國防研究機構、失事通報、研究機構、失事報告以及記錄保存。

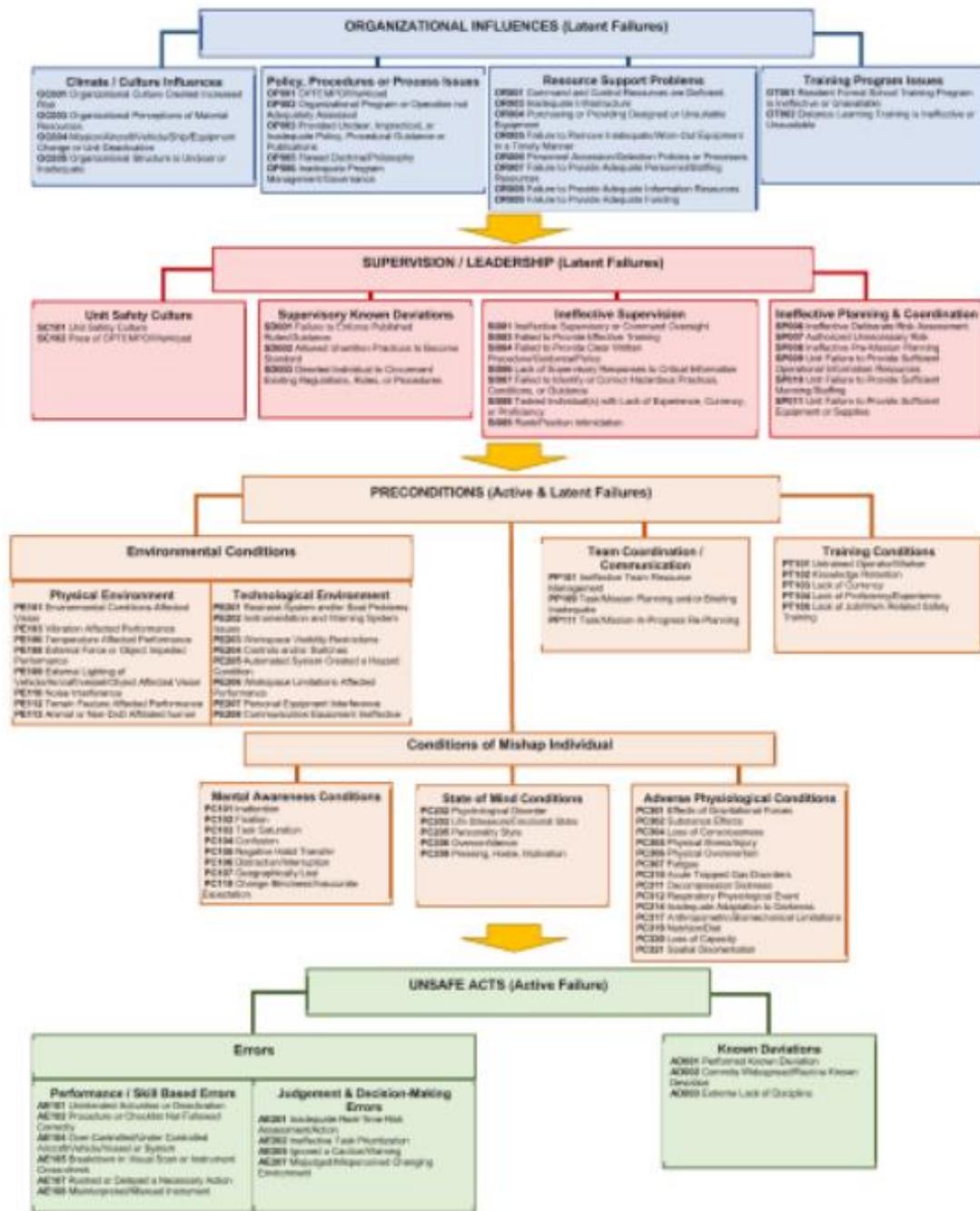


圖 11. HFACS 示意圖

利用起司理論(Swiss Cheese Model)分析各個層面的顯性及潛在疏失進而防止危安事件的發生。

- (一) 顯性疏失(Active Failure)是指操作者的最後動作或無作為進而立即導致危安事件。
- (二) 潛在疏失(Latent Failure)是指危險狀況存在於指揮鏈系統或是組織中導致飛安事件的發生順序。

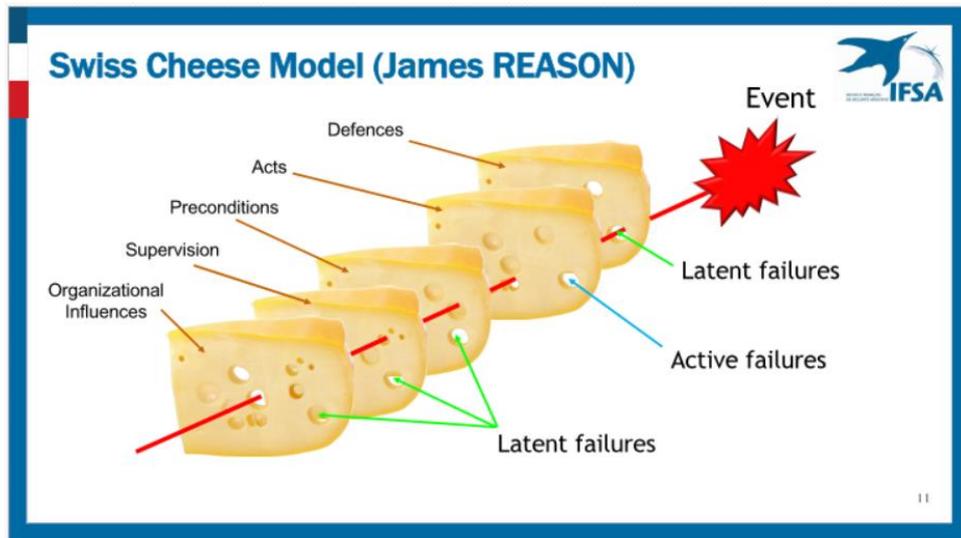


圖 12.起司理論及 HFACS 示意圖

陸、心得與建議：

一、法國長年致力於飛行安全的研究，特別是在全球航空業中，其影響力不容忽視，隨著航空業的普及，飛安問題變得更加重要，惟大多數飛安事件的肇因均為複合因素，通常人們只會聚焦於最後造成事故的顯性疏失，卻忽略了潛在疏失的重要性，如果能在初期就能建立完善的飛安機制，或許能在飛安事件產生前即完成相應的阻隔措施，這是在數據上無法呈現但卻至關重要的；在空軍的飛安環境中，飛行員常有身兼飛行任務及公文業務等因素，導致部分飛安作為流於形式，間接影響整體飛安文化。

建議：參考法軍方每周乙日摒除飛行及差勤，人員執行公文處理及業務整備，使飛行人員於其他時間可專心致志執行飛行本務。

二、法空軍重視各單位間相互溝通與協調能力，透過模擬拆彈練習(一組操作、一組導引，僅能以語言溝通無法彼此目視)可得知，在雙方缺乏相互了解的情況下，整體效率低落，原因在於彼此之間缺乏共識造成的資訊落差，而將時間浪費在非必要的資訊傳遞，許多飛安事件即建立在飛行員與管制單位之間的錯誤溝通的基礎上，進而造成處置失當或訊息傳遞錯誤。

建議：定期舉辦航戰管溝通協調會議，以利增進彼此之間的相互理解與窒礙難行之處，避免人員於溝通上產生認知錯誤，降低危安事件肇生。

三、組織文化的精進非一蹴可及，負面文化會針對錯誤進行人員懲處，而正面文化則是將錯誤作為演進的過程，飛行安全的精進需要所有人員的努力，彼此分享的誠實文化亦為相對其他產業來說最大優點之一。

建議：針對人為疏失部份，建議以最小程度的懲處來獎勵人員在坦承錯誤上的勇氣，應置重點於檢討使人員產生錯誤的原因，避免人員因畏懼懲處隱瞞錯誤，進而提升整體飛行安全文化。

四、在西北航空 255 號班機空難案例中，飛行員可能因採取單引擎滑行肇致襟翼警告音響干擾而拔出斷電器、缺乏組員資源管理以及未控制式檢查機制等複合因素，使飛機於未放襟翼情況下起飛造成飛安事故，由此案例可得知標準作業程序之重要性，不論任何原因切勿因貪圖方便而違反相關作業規定，複式檢查機制亦不可淪為形式，方能阻斷危安事件的發生。

建議：提升飛安獎勵制度，加深人員複式檢查精度；提醒人員遵守標準作業程序，禁止擅自違反規定。

五、在安全風險管理方面，不論使用任何模組，都需要參考歷年失事檔案並集思廣益，找出造成危安事件的原因並加以阻斷，然而肇生危安事件的原因千匯萬狀，透過所有專業人員腦力激盪，做出適當應處作為，方能防患於未然。

建議：針對重大演訓或聯合操演課目，落實風險管理作為，先期整備階段應召集相關單位探討相關窒礙以及風險評估，建立整體安全文化。

六、此次課程除中心授課講師外，亦邀請現役法國聯隊飛安官分享相關實務經驗以及交流學習，惟比例較低且未安排基地參訪等行程，未能實際貼合實務需求。

建議：已向中心建議提高現役軍職講師比例並盡可能安排基地參訪，增進受訓人員相關實務經驗及國際視野，並使受訓課程更能符合實際需求。

行 程 概 要				
項次	內容	日期	地點	工作紀要
1	去程	8月31日至 9月1日	臺灣-法國	長榮航空班機自臺灣桃園國際機場至法國巴黎戴高樂國際機場。
2	課程	9月2日	巴黎	飛安官課程開幕致詞及飛安基本概念課程授課。
3		9月3日	巴黎	組織、人因因素及組員資源管理介紹。
4		9月4日	巴黎	風險管理及 BOW-TIE Model 工具介紹。
5		9月5日	巴黎	安全風險管理介紹。
6		9月6日	巴黎	HFACS MODEL 介紹。
7		資料蒐整	9月7日至8 日	巴黎
8	課程	9月9日	巴黎	事件分析及 HFACS MODEL 實作。
9		9月10日	巴黎	安全風險管理介紹與實作。
10		9月11日	巴黎	安全風險管理授課。
11		9月12日	巴黎	法空軍飛安文化介紹、課程回饋及結訓儀式。
12		9月13日	巴黎	組織、人因因素及組員資源管理。
13	回程	9月14日至 15日	法國-臺灣	長榮航空班機自法國巴黎戴高樂國際機場返回臺灣桃園國際機場。

 **TAIWAN - FLIGHT SAFETY OFFICER ADVANCED TRAINING 1st WEEK**

	MONDAY 02 September 2024	TUESDAY 03 September 2024	WEDNESDAY 04 September 2024	THURSDAY 05 September 2024	FRIDAY 06 September 2024
08:00					
08:30	SAFETY CONCEPTS	HUMAN & ORGANIZATIONAL FACTORS CREW RESOURCE MANAGEMENT	SAFETY RISK MANAGEMENT	SAFETY MANAGEMENT SYSTEM	HIPACS MODEL
09:00	Introduction to Aviation Safety	Basics on Human Factors	Safety Risk Management Principles	Why a SMS approach	Introduction to Event Analysis and Accident Investigation
09:30	Main definitions	Human Error	Risk Matrix case studies	Learning of main accidents	Reason model
10:00	Accident				Causality model
10:30					
11:00	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH
11:30	RESTING TIME	RESTING TIME	RESTING TIME	RESTING TIME	
12:00	SAFETY CONCEPTS	HUMAN & ORGANIZATIONAL FACTORS CREW RESOURCE MANAGEMENT	ROW-TIE MODEL	SAFETY MANAGEMENT SYSTEM	
12:30	Safety Culture	Communication	Row-Tie Model Presentation	The four pillars	
13:00	Systemic safety	Situation awareness	The different uses of the model	SMS tools	
13:30	Case Study	Team work	Examples	Safety Culture	
14:00		Synergy			
14:30					
15:00					

 **TAIWAN - FLIGHT SAFETY OFFICER ADVANCED TRAINING 2nd WEEK**

	MONDAY 09 September 2024	TUESDAY 10 September 2024	WEDNESDAY 11 September 2024	THURSDAY 12 September 2024	FRIDAY 13 September 2024
08:00					
08:30	SAFETY RISK MANAGEMENT	EVENT ANALYSIS	SAFETY RISK MANAGEMENT	DEFINITION	HUMAN & ORGANIZATIONAL FACTORS CREW RESOURCE MANAGEMENT
09:00	Study case	HIPACS (Human Factor Analysis & Classification System) is the model used by the US Armed Forces to analyse a military aviation event	Study case	Work as PSD	Organizational Issues
09:30	Crisis Risk Management	Case Study	Deviation Risk Management	Promotion of safety	Deviation Risk Management
10:00				Analysis	Norms negotiation
10:30					
11:00	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH	LUNCH
11:30	RESTING TIME	RESTING TIME	RESTING TIME	RESTING TIME	
12:00	SAFETY RISK MANAGEMENT	HIPACS MODEL	SAFETY RISK MANAGEMENT	TRISTAROMY	
12:30	Study case	Event Analysis using HIPACS Model	Study case	Work as PSD	
13:00	Crisis Risk Management	HIPACS Model Presentation	Change Management	Safety performance	
13:30	Implementation in Standardization	Case Studies	System shift with performance	Advisory	
14:00			Safety Culture		
14:30					
15:00				DEBRIEFING	

圖 13. 飛行安全官訓練課程表

紀實：

(一) 開幕：



(三) 課後總結：

