

出國報告（出國類別：開會）

# 參加 2024 年國際飛安基金會年會 出國報告

服務機關：國家運輸安全調查委員會

姓名職務：首席調查官／王興中

調查官／張國治

派赴國家／地區：巴西里約熱內盧

出國期間：民國 113 年 11 月 3 日至 11 月 11 日

報告日期：民國 114 年 2 月 3 日

公務出國報告提要 系統識別號 C11400208

出國報告名稱：參加 2024 年國際飛安基金會年會出國報告

頁數：30 頁 含附件：否

出國計畫主辦機關：國家運輸安全調查委員會

聯絡人：郭芷桢

電話：(02) 8912-7388

出國人員姓名：王興中、張國治

服務機關：國家運輸安全調查委員會

單位：航空調查組

職稱：首席調查官、調查官

電話：(02) 8912-7388

出國類別：考察 進修 研究 實習 視察 訪問 開會 談判 其他 \_\_\_\_\_

出國期間：民國 113 年 11 月 3 日至 11 月 11 日

出國地區：巴西里約熱內盧

報告日期：民國 114 年 2 月 3 日

分類號/目

關鍵詞：飛航安全、國際飛安基金會、國際航空安全研討會

內容摘要：

國際飛安基金會成立於 1947 年，總部位於美國，目前約有來自 150 個國家、超過 1,000 個組織及會員加入該會，本會為國際飛安基金會團體會員。該基金會年會討論該年度重要飛安議題，亦為飛安界人員參與安全討論及了解國際趨勢的重要平台。此次第 77 屆國際航空安全研討會於 113 年 11 月 5 日至 7 日在巴西里約熱內盧舉行，由該基金會與巴西國家民航局共同主辦。會議聚焦於「合作、開放與創新」如何推動航空安全與安全文化的提升。會議中強調國際間合作的重要性，並重申開放、創新與分享文化對於提升全球航空安全的核心價值。討論議題包括推動飛航安全的創新合作模式、改善數據分析與更有效的流程、飛航安全領導者的角色、更有效的利用與分享安全資訊和知識，以超越漸進式的飛安改善，以及如何實現以人工智慧改善飛航安全等。

# 目次

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 一、目的.....                    | 5  |
| 二、過程.....                    | 7  |
| 2.1 行程.....                  | 7  |
| 2.2 參與人員.....                | 7  |
| 2.3 議程.....                  | 7  |
| 三、會議重點摘要.....                | 12 |
| 3.1 大會開幕主題演講.....            | 12 |
| 3.2 先進航空運輸挑戰與應對策略.....       | 14 |
| 3.3 擁抱變革，堅守根本.....           | 15 |
| 3.4 安全文化與領導力.....            | 16 |
| 3.5 心理健康議題的演進.....           | 18 |
| 3.6 心理安全對於安全文化與韌性的影響.....    | 19 |
| 3.7 人工智慧與飛航安全.....           | 21 |
| 3.8 快速變革為航空公司與監理機關帶來挑戰.....  | 23 |
| 3.9 對學生駕駛員進行心理健康訓練的長遠影響..... | 25 |
| 3.10 整合性安全管理系統.....          | 26 |
| 四、心得.....                    | 28 |
| 五、建議.....                    | 30 |

## 一、目的

國際飛安基金會（International Flight Safety Foundation）成立於 1947 年，總部位於美國，目前約有來自 150 個國家、超過 1,000 個組織及會員加入該會，本會因飛航調查業務為國際飛安基金會團體會員。該基金會每年皆舉辦年會（稱為國際航空安全研討會 International Air Safety Summit, IASS），討論該年度重要飛安議題，亦為飛安界人員參與安全討論及了解國際趨勢的重要平台。

此次第 77 屆國際航空安全研討會於 113 年 11 月 5 日至 7 日在巴西里約熱內盧舉行，由該基金會與巴西國家民航局（Agência Nacional de Aviação Civil, ANAC）共同主辦。討論議題包括推動飛航安全的創新合作模式、改善數據分析與更有效的流程、飛航安全領導者的角色、更有效的利用與分享安全資訊和知識，以超越漸進式的飛安改善，以及如何實現以人工智慧改善飛航安全等。

巴西國家民航局（ANAC）局長 Tiago Sousa Pereira 在歡迎致詞中指出，持續保持警覺及分享安全訊息對於航空業的發展與維護至關重要。他強調，IASS 年會是一個獨特且難得的機會來鼓勵這種分享文化，共同建造更安全的未來。

新任國際飛安基金會主席、墨西哥航空（Aeroméxico）企業安全資深副總裁 Gilberto Lopez Meyer 也呼籲各界通過合作推動航空業實質的進步。通過合作，可以推動有意義的航空發展，提升飛航安全。



圖 1-1 國際飛安基金會總裁兼執行長 Hassan Shahidi 博士主持開幕式

## 二、過程

### 2.1 行程

| 日期 |      | 起訖地點       | 詳細任務 |
|----|------|------------|------|
| 月  | 日    |            |      |
| 11 | 3-4  | 台北-巴西里約熱內盧 | 啟程   |
| 11 | 5-7  | 巴西里約熱內盧    | 參加會議 |
| 11 | 8-11 | 巴西里約熱內盧-台北 | 返程   |

### 2.2 參與人員

國際飛安基金會 2024 年年會（第 77 屆國際航空安全研討會）計有約 50 個國家，380 多名代表參加，包含民航管理機關、事故調查機關、大學、研究單位等機關構，以及產業界如航空公司、航空器/系統製造商與相關軟體公司等。國內有本會、民航局、華航及長榮共 7 名代表參加。

### 2.3 議程

本此次研討會由飛航安全相關之專業人士與學者專家進行多篇專題報告與研討，議程如下：

| Tuesday 5th November 2024 |                                     |  |
|---------------------------|-------------------------------------|--|
| Time                      | Event                               | Speaker  |
| 0830                      | Conference Welcoming Remarks        | Dr. Hassan Shahidi, President and CEO, Flight Safety Foundation<br>Gilberto Lopez Meyer, Senior Vice President of Corporate Safety and Security for Aeroméxico |
| 0900                      | Opening Address - Welcome from Host | Tiago Sousa Pereira, Director-President, Brazilian National Civil Aviation Agency  |
| 0915                      | Opening Keynote                     | Francisco Gomes Neto, CEO, Embraer   |

|      |   |  |
|------|---|--|
| 0945 | Executive Panel   | <p>Moderator: Capt. Shai Gill, Owner, SGA</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capt. Alvaro M. Pereira Valenzuela, Vice President Safety &amp; Quality Assurance, Flight Safety Coordinator, Copa Airlines</li> <li>• TAY, Tiang Guan, Deputy Director General, Civil Aviation Authority of Singapore (CAAS)</li> <li>• Oscar Quesada, Deputy Director of the International Civil Aviation Organization South American Regional Office</li> </ul>  |
| 1045 | Morning Networking Break  |  |
| 1115 | Session 1   AAM Challenges and Approaches Panel   | <p>Moderator: Paulo Soares Oliveira Filho, Senior Safety Specialist, Embraer S.A</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paulo Soares Oliveira Filho, Senior Safety Specialist, Embraer S.A —“Emerging Reality of Urban Air Mobility and eVTOLs.”</li> <li>• Flavio Antonio Coimbra Mendonca, Associate Professor and Researcher, Embry-Riddle Aeronautical University — “Trends and Predictors of Wildlife Strikes to Helicopters: Implications for Advanced Air Mobility Safety Strategies”</li> <li>• David Schöne, Managing Director, FlightGuardian Aviation Safety – “Flying Forward: Safety Culture at the Heart of Advanced Air Mobility “</li> </ul> |
| 1215 | Networking Lunch  |  |
| 1330 | Session 2   Safety Culture and Leadership Panel   | <p>Moderator: Michel Piers, Principal Safety Advisor, Royal Netherlands Aerospace Centre NLR, FSF IAC Member</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tom Anthony, Director, Aviation Safety and Security Program, Viterbi School of Engineering, University of Southern California – “Improving Safety and Performance Through Organizational Resilience”</li> <li>• Gabriel Casella, Safety Manager, GOL – “Safety Leadership Initiative”</li> <li>• Luiz Ricardo de Souza Nascimento, Director, Brazilian National Civil Aviation Agency (ANAC) – “A View on the Culture of Operational Safety in Brazil”</li> </ul>  |
| 1445 | Flash Talk   A Critical Discussion on the Evolving Landscape of Health and Well-Being in Aviation | Dr. Susan Northrup, Federal Air Surgeon, U.S. Federal Aviation Administration  |
| 1515 | Afternoon Networking Break  |  |

| 1545                               | Session 3   Building Tomorrow's Aviation Through Manufacturing Innovation    | <p>Moderator: Mitchell Fox, Director Asia Pacific Centre for Aviation Safety, Flight Safety Foundation</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Andy Roberts, Director of Flight Operations, Rolls-Royce</li> <li>• Yannick Malinge, Senior Vice President, Head of Aviation Safety, Airbus</li> <li>• Cleiton Diniz Pereira Da Silva E Silva, Vice President of Technology and Advanced Projects, Embraer</li> </ul>   |
|------------------------------------|--|---|
| <b>Wednesday 6th November 2024</b> |  |   |
| <b>Time</b>                        | <b>Event</b>   | <b>Speaker</b>  |
| 0830                               | Morning Welcoming Remarks  | Mitchell Fox, Director Asia Pacific Centre for Aviation Safety, Flight Safety Foundation  |
| 0845                               | Flash Talk   Designing Resilience Into Systems: Leveraging Human Performance | Kimberly Perkins, Ph.D., Research Scientist, University of Washington, and B787 First Officer, United Airlines  |
| 0915                               | Session 4   AI, Advanced Computing, and Aviation Safety                      | <p>Moderator: Deborah Kirkman, Director, Flight Safety Foundation</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alan Sternberg, CEO, Beams Safety AI – “State of AI in Safety Risk Management”</li> <li>• Andrew Dunbeck, General Manager, Flight Safety, Delta Air Lines – “Data Challenges and AI from an Air Carrier’s Perspective”</li> <li>• Marko Rados, CEO, Inxelo Technologies – “Automated Reporting Process With AI”</li> </ul>   |
| 1030                               | Morning Networking Break   |   |
| 1100                               | Session 5   Accident Investigation Panel                                     | <p>Moderator: Frank Hilldrup, Chief Adviser for International Affairs, U.S. National Transportation Safety Board, FSF IAC Member</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felipe Koeller R-Veira, Captain, Omni Helicopters International — “Golden Anniversary: After 50 Years, an Improvement of the SHELL Model to Face the Challenges of Aviation in the Digital Age”</li> <li>• Maj. Gen. Marcelo Moreno, Chief, Brazilian Aeronautical Accident Investigation and Prevention Center (CENIPA) – “Accident Data: An Essential Tool for Improving the Lessons Learned.”</li> <li>• Patricia Tosqui-Lucks, Ph.D., Supervisor of Aviation English Training, ICEA Instituto de Controle do Espaço Aéreo — “From Aviation English to Language as a Human Factor in Brazilian Air Traffic Control”</li> </ul> |



|                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| 1215                              | Networking Lunch   |  |
| 1330                              | Laura Taber Barbour Air Safety Award Ceremony  |  |
| 1345                              | Session 6   Global Safety Synergy: Harnessing Data and Collaboration for Aviation's Future | <p>Moderator: Chris Collins, Director, Flight Safety, Delta Air Lines, FSF IAC Member</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steve Jangelis, Interim Industry Co-Chair, Aviation Safety Team (AST), Air Line Pilots Association (ALPA)</li> <li>John Monks, Industry Co-Chair, Data4Safety, British Airways</li> <li>• Renato Achoa, President, Brazilian Commercial Aviation Safety Team (BCAST), Azul</li> </ul>   |
| 1445                              | Afternoon Networking Break   |  |
| 1515                              | Session 7   Runway, Airport and Surface Safety   | <p>Moderator: George Hodgson, Senior ATC Systems Program Manager, Southwest Airlines, FSF IAC Member</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Cunha, Civil Aviation Specialist, Brazilian National Civil Aviation Agency (ANAC)– “Risk-based Oversight in Brazilian Certified Airports”</li> <li>• Sven Grassmueck, Chairman of Airport Ground Environment Working Group, Vereinigung Cockpit – “Runway Incursions and RST”</li> <li>• Gerard van Es, Principal Advisor, NLR-National Aerospace Center – “Impact of Climate Change on the Safety of Takeoff and Landing Operations”</li> <li>• Yannick Vanhecke, Vice President Accident Investigation and Product Safety Enhancement, Airbus – “Aircraft Technology to Address Runway Safety Threats”</li> </ul> |
| <b>Thursday 7th November 2024</b> |  |  |
| <b>Time</b>                       | <b>Event</b>   | <b>Speaker</b>   |
| 0830                              | Morning Welcoming Remarks  | Mitchell Fox, Director Asia Pacific Centre for Aviation Safety, Flight Safety Foundation   |
| 0845                              | Keynote  | Jerome Cadier, CEO, LATAM Brasil   |
| 0915                              | Session 8   Health and Well-Being Panel  | <p>Moderator: Randy Kenagy, Staff Manager, Engineering and Air Safety, Air Line Pilots Association (ALPA), FSF IAC Member</p> <p>Panelists:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaime Devine, Director of Sleep Science, Institutes for Behavior Resources – “Voluntary Data Sharing, Information Flow, and Performance-Based Mitigation Strategies – Examples of Data Flow Mechanisms from FRMS”</li> </ul>  |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flavio Antonio Coimbra Mendonca, Associate Professor and Researcher, Embry-Riddle Aeronautical University – “The Role of Mental Health Training and Education in Achieving Resilience for Professional Collegiate Pilots”</li> <li>• Capt. Travis Ludwig, Air Safety Organization Pilot Assistance Chair, Air Line Pilots Association (ALPA) – “A Pilot’s View of Health and Well-Being in Today’s Operating Environment”</li> </ul>   |
| 1030 | Morning Networking Break   |   |
| 1100 | Keynote  | José Ricardo Botelho, Executive Director and CEO, ALTA  |
| 1130 | Session 9   SMS Session  | <p>Moderator: John Babcock, Director, Flight Operations – Safety and Quality Management, United Airlines, FSF IAC Member</p> <p>Speakers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ian Holder, Managing Director, Baines Simmons – “Integrated Management Systems”</li> <li>• Jesus Romero Hernandez, Head of Safety, ENAIRE – “ENAIRE— SMS Safety Data Analytics”</li> <li>• Christianne Reiser, Engineer, Embraer – “Safety II: Applying this Concept to Flight Data Monitoring Programs”</li> <li>• Kimberly Perkins, Ph.D., Research Scientist, University of Washington, and B787 First Officer, United Airlines – “Safety Promotion: The Quantification of Safety Culture and Utilizing Non-Technical Skills to Mitigate Risk”</li> </ul> |
| 1245 | Networking Lunch   |   |
| 1330 | Laura Taber Barbour Air Safety Award Ceremony                            |   |
| 1415 | Flash Talk   Turbulence Prevention – Expanding Innovation on Many Fronts | Dr. Sonnie Bates, CEO, WYVERN Ltd. and Andrew Dunbeck, General Manager, Flight Safety, Delta Air Lines  |
| 1445 | Afternoon Networking Break   |   |
| 1515 | Flash Talk   Operational Disruptions and Safety Risks in Conflict Zones  | Lauren Victoria Bento, Geopolitics and Geography teacher, Colegio Dom – “Between Safety and National Sovereignty Zones”   |
| 1545 | Wrap-Up Summary of Discussion Points and Key Takeaways                   | Mitchell Fox, Director Asia Pacific Centre for Aviation Safety, Flight Safety Foundation  |
| 1630 | Closing Remarks  | Dr. Hassan Shahidi, President and CEO, Flight Safety Foundation   |

## 三、會議重點摘要

### 3.1 大會開幕主題演講

本次大會的開幕式中由巴西飛機製造商 Embraer（巴西航空工業公司）執行長 Francisco Gomes 發表主題演講，他強調「開放與誠實」是 Embraer 文化的五大支柱之一，分述如下：

1. 開放與誠實：促進問題的及時揭露與解決。
2. 團隊合作：協作是達成目標的基礎。
3. 財務結果的責任感：注重績效與效率。
4. 以簡化應對複雜性：追求簡單化以解決挑戰。
5. 對改變抱持熱忱：致力於創新與進步。

Embraer 的文化以「安全優先，品質為本」為核心，不僅適用於 Embraer 的產品，也涵蓋對員工的承諾。他介紹該公司目前的產品線包括民用航空、商務飛機、軍用飛機以及電動垂直起降航空器（eVTOL）。

Eve Air Mobility（簡稱 Eve）是由 Embraer 主導，專注於 eVTOL 開發的子公司。該公司的目標是設計並製造用於城市空中交通運輸（Urban Air Mobility, UAM）的 eVTOL，首架產品預計於 2027 年投入航空運輸市場。

Eve 的 eVTOL 設計基於現代航空技術，並融合電動推進系統與垂直起降技術，提供高效、環保的都市交通解決方案。Eve 的母公司 Embraer 是全球領先的商用航空製造商之一，使得 Eve 在研發、製造和技術支援方面具有強大的優勢。Eve 的 eVTOL 計劃能夠在都市環境中進行垂直起降，並在繁忙的城市空域中進行快速、無碳排放的短途運輸。



圖 3-1 Eve Air Mobility 開發的 eVTOL

Eve 的 eVTOL 設計目標是實現長時間的穩定作業，並具備足夠的航程以適應都市運輸需求。具體設計包括：

- 電動推進系統：航空器將配備多個電動推進器，實現垂直起降和穩定的水平飛行。
- 無排放：作為電動航空器，Eve 的產品將不會排放溫室氣體或其他污染物，符合全球對永續交通運輸的要求。
- 高安全性：Eve 的 eVTOL 將配備先進的備援系統，確保在極端情況下的飛行安全。

Eve 對未來城市空中交通有積極樂觀的期待，隨著全球都市化發展加速，傳統地面交通系統面臨擁塞和環境污染等問題。eVTOL 將能夠提供一種新型、高效的空中運輸方式，且相比傳統的航空運輸，具有更低的運營成本。由於 eVTOL 不會排放二氧化碳，將對環境產生積極影響，符合永續發展的要求。

儘管 eVTOL 技術的前景光明，但目前仍面臨許多挑戰，例如：

- 技術成熟度：儘管已有多家公司在開發 eVTOL，但其技術仍在不斷發展，確保飛航安全、可靠性以及長期運作能力仍是關鍵。
- 監理問題：各國對 eVTOL 航空器的監理和認證標準尚未完全確立，可能會影響市場的快速發展。
- 基礎設施建設：為支持 eVTOL 的商業化，城市需要投入大量資源建設空中交通樞紐和起降設施。

總體而言，eVTOL 將可能對未來的都市空中運輸產生深遠的影響，並且隨著技術的成熟和市場需求的增長，該領域的商業化前景非常值得期待。

### 3.2 先進航空運輸挑戰與應對策略

關於先進空中交通運輸（Advanced Air Mobility, AAM）及 UAM，相關技術的發展將是一個逐步推進的過程。初期階段將依賴現有的空中交通管理系統，主要以空中計程車及目視飛行規則（Visual Flight Rules, VFR）飛行為主。主要觀點與建議包括：

- 技術發展的逐步推進

AAM 技術的發展為「爬—走—跑」的漸進過程，駕駛員的訓練與認證應該基於機型認證（Type Rating）進行，確保操作人員具備足夠的技術能力。

- 低空飛行面臨的野生動物撞擊風險

低空飛行的航空器可能面臨野生動物撞擊風險，依研究結果，飛行時間、飛行階段及速度是造成損害性撞擊的主要預測因素。例如：損害性撞擊的最高機率發生在巡航階段。雖然整體撞擊風險在夜間較高，但白天發生損害性撞擊的風險更高。

- AAM 面臨的關鍵挑戰

AAM的發展面臨三大關鍵挑戰，包括：人機協作：提升駕駛員與自動化系統的互動效率；安全協議的調適：現有安全協議需要適應新技術及新風險；安全文化的強化：在發展 AAM 的過程中，必須全面理解新科技可能引入的新風險。

先進航空運輸的發展既充滿機遇，也伴隨挑戰。科技及技術的逐步成熟、駕駛員的專業訓練、對低空飛行風險的深入研究，以及安全文化的適應與加強，都是推動 AAM 安全運作的關鍵。各方協同合作與依據實際數據所產生的決策，將在未來的飛航安全中發揮重要作用。

### 3.3 擁抱變革，堅守根本

會中由 4 位專家，就「探索安全創新的新領域（charting new frontiers in safety innovation）」為主題，探討在接受創新與堅守飛航安全基本原則的關連與平衡，主要觀點為：

- 基礎與創新的平衡

雖然應與時俱進以新視角看待安全議題，但業界不應忽略基礎安全的重要性。整合航空新技術至關重要，但駕駛員仍必須專注於基本的飛行技能。

- 領導者的遠見與責任

領導者必須確保基礎工作能正確執行，並提前為未來做好準備。現今的挑戰在於航空產業要如何接受創新帶來的變革，在國際上，國與國之間以及與私人部門的合作將是未來順利發展的關鍵。

- 國家安全計畫的進展與挑戰

自 2006 年 ICAO 提出國家安全計畫（State Safety Program, SSP）概念以來，推行進展緩慢，根據分析，目前僅約 7% 的 ICAO 會員國已實施 SSP。ICAO 及會員國應重新思考策略，以因應 SSP 推動之困難議題。

- 風險導向的安全管理與未來技能需求

採用更加風險導向的方式，並有效利用人工智慧來進行安全管理、決策下達與監理，同時亦需了解未來航空公司與監理機關面對創新發展所需的技能。賦予承擔風險的能力，也是創新的一部分。



圖 3-2 專家小組討論科技創新與航空安全基本原則

航空業在擁抱創新的同時，必須堅守基本原則並注重合作與風險管理。面對技術進步與未來挑戰，業界需共同努力，推動整體安全文化的發展與提升。

### 3.4 安全文化與領導力

會議中安全文化專家深入討論組織領導力，對於建立安全文化與提升組織韌性的重要性，主要討論內容包括：

- 領導力與組織韌性

組織領導者對於創建有韌性、生產力高且安全的運作環境具有最大的影響力。韌性不僅僅是從挫折中反彈，建立情感與心理上的安全感是組織韌性的基礎，這種環境能夠促進成員間的信任與合作，進一步提升安全與績效。

- 巴西航空的特殊環境與文化

巴西國家民航局（ANAC）委員 Luiz Ricardo de Souza Nascimento 分享巴西航空業的特殊運作模式，即民航與軍航緊密交織，共用相同的航管塔臺與雷達影像。ANAC 致力於營造一個能夠傾聽員工聲音的環境，並反對「究責文化」。當事故發生時，尋找單一個人究責不公平。非究責的文化旨在促進分析問題根本原因，從而避免類似事故再發生。

- 領導責任與安全管理

GOL 航空安全經理 Gabriel Casella 介紹 GOL 航空用於確認飛航安全重點問題的流程，以及如何將安全確保納入領導階層的財務責任範疇。組織越來越專注於理解問題的根本原因，而不是發布「表面性」的安全公告。這種深入分析的方法不僅增強解決問題的效率，也提升組織的整體安全水準。

安全文化的建立與領導階層的行為和責任密不可分。通過創建一個注重心理安全的環境、採取非究責的文化、以及深入了解問題的根本原因，航空相關組織可以更有效應對挑戰，並實現長期的安全發展目標。



圖 3-3 安全文化專家小組討論組織領導力與安全文化



### 3.5 心理健康議題的演進

美國聯邦航空總署（FAA）航空外科醫生 Dr. Susan Northrup 探討航空領域心理健康的挑戰及解決方案，並強調其辦公室的核心目標是：在安全的前提下，盡速讓駕駛員或管制員重返工作崗位」。她坦言目前尚未達到理想的狀態，正逐步邁向目標努力。主要觀點與重點議題包括：

- 駕駛員對尋求醫療協助的遲疑

許多駕駛員因擔心影響 FAA 授證而不願主動尋求醫療協助。數據指出，56%的駕駛員表示可能會避免尋求醫療協助。而與一般美國人在出現胸痛後平均 48 小時內就醫相比，駕駛員的平均就醫時間卻延長至四週。

- 克服心理健康障礙的必要性

克服駕駛員尋求醫療協助的障礙需要整個航空業共同努力，且越早尋求協助、處理，能更快的讓駕駛員或管制員回到工作。

- 同儕支持計畫的效果

她並且強調同儕支持計畫（Peer Support Programs）在心理健康維護中的關鍵作用，數據顯示 85% 參與同儕支持計畫的個人無需進一步尋求專業協助。這代表與同儕交流能有效紓解壓力，避免心理問題惡化。

航空心理健康議題的解決需要航空業界整體的合作與支持。通過降低駕駛員尋求醫療協助的心理負擔、推動早期輔導措施以及加強同儕支持計畫，航空業可以更有效地應對心理健康挑戰，為從業人員提供更安全與高效的工作環境。

## Mental Health Issues Are Common

- 21% prevalence in U.S. population
- Lifetime prevalence of clinically significant mental health disorder is 46% in the U.S.
- Rates of anxiety & depression 4 times higher than pre-pandemic
- 5.9% of Class 3 certificate holders in 2020 had at least one mental health code
- Currently AMCD estimates 30-40% of general review cases have mental health component

圖 3-4 心理健康議題所佔比例數據

### 3.6 心理安全對於安全文化與韌性的影響

華盛頓大學研究科學家兼波音 787 副機長 Kimberly Perkins 博士在會中發表「心理安全與安全文化」，強調心理安全對提升組織安全與韌性的重要性。主要重點內容為：

- 心理安全的定義：心理安全指的是一種團隊文化，在這種文化中，個體能夠自由提問、學習失敗、承認錯誤、分享想法、尋求幫助，以及主動表達安全疑慮。
- 對組織安全的多方影響：心理安全對於組織安全有多方的正面影響，包括：
  - 資訊分享：研究顯示，擁有心理安全的組織，其團隊成員分享資訊的可能性是缺乏心理安全組織的 3 倍。

- 錯誤防禦：心理安全不足會削弱對錯誤的防禦能力，增加錯誤累積的風險。以 James Reason 的 Swiss Cheese Model 為例，解釋心理安全不足相當於在錯誤防禦中增加更多的漏洞。
- 遵守標準作業程序：在心理安全較低的情境下，檢查表中之檢查項目容易被遺漏，並導致 SOP 執行錯誤。
- 正面效果與訓練的作用：心理安全與人際溝通的訓練對組織安全的正向影響可通過以下指標衡量：
  - 標準作業程序違規情況減少；
  - 某些飛航作業品質保證系統（FOQA）事件下降；
  - 安全報告數量增加；
  - 員工參與度提升。

心理安全對於促進安全文化與組織韌性至關重要。透過訓練與建立心理安全的文化，航空組織可以實現更高的安全標準，減少錯誤發生，並增強員工的參與感與責任感。這不僅有助於提升個人的工作滿意度，也能推動整體飛航安全的進步。

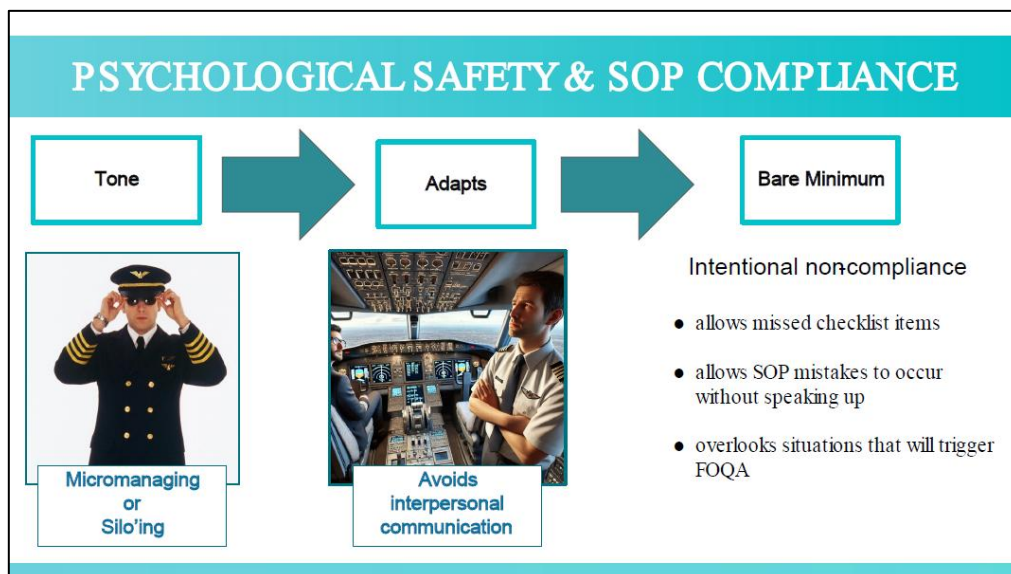


圖 3-5 心理安全與標準作業程序

### 3.7 人工智慧與飛航安全

在會中，人工智慧（AI）的應用與未來發展成為重要討論議題。AI 雖然早已在航空領域中發揮作用，但其未來整合的深度與廣度，將取決於業界對 AI 的信任程度。就 AI 在飛航運作中的角色與挑戰，討論重點如下：

- AI 作為輔助工具
  - AI 模仿人類的智慧與決策過程，但它並非人類的替代品，而是一項輔助工具，人類將持續監控 AI 發展的過程。AI 學習需要時間與反饋，就像人類學習一般，必須經歷錯誤才能進步。
  - AI 的建議與判斷需由人類專家做最終的決策，而這也要求 AI 提供數據來源的可追溯性，確保每個結果的可靠性與準確性。
- 解決數據管理挑戰
  - 航空業「數據豐富但分析能力不足」，AI 在數據管理中可以發揮關鍵作用。航空業往往建立僵化的人工手動流程，而隨著數據量的增長，這些流程可能逐漸失效。數據是安全管理系統的基礎，而 AI 的動態解決方案可協助處理複雜問題。
- AI 的發展路徑與認證需求
  - AI 在航空中的應用需要正式的認證程序。AI 的發展層次包括：
    1. 機器學習：學習並記錄模式；
    2. 推理能力：根據學到的知識進行決策；
    3. 問題解決：辨識問題並尋求解決方案；
    4. 感知能力：明確識別要解決的問題；
    5. 自然語言處理：更直觀的互動與溝通。

這些階段必須逐步完成，並解決每一步的挑戰才能進入下一步。

AI 在航空領域的應用案例則包括：

- 風險管理與製造創新

- AI 可以重新定義航空安全風險管理的方式，目前許多人花費過多時間處理報告，而非進行實際的風險管理，AI 能有效減少這種浪費。
- 在製造創新方面，空中巴士飛安資深副總裁 Yannick Malinge 提到，AI 幫助管理供應鏈，並優化全球機隊每天超過 41,000 架次航班所產生的龐大數據。AI 可識別潛在問題，避免事故發生。

- 機隊維護與持續適航性

- 勞斯萊斯航務主管 Andy Roberts 指出，AI 未來將更被大量地應用於飛機的持續適航性與維護，而非認證過程，因為飛機投入營運後會生成大量的操作數據，AI 在數據處理中的應用將至關重要。

- 人才培養與訓練

- Embraer 副總裁 Cleiton Diniz Pereira Da Silva e Silva，以及 Malinge 均提到，AI 技術應用於新一代航空從業人員的訓練，提升整體行業能力。

AI 在航空業的未來發展充滿潛力，但其關鍵在於贏得業界的信任。通過透明的數據來源、動態解決方案以及人類的監督與決策，AI 將能更深層提升飛航安全與效率，並為航空業開創全新局面。

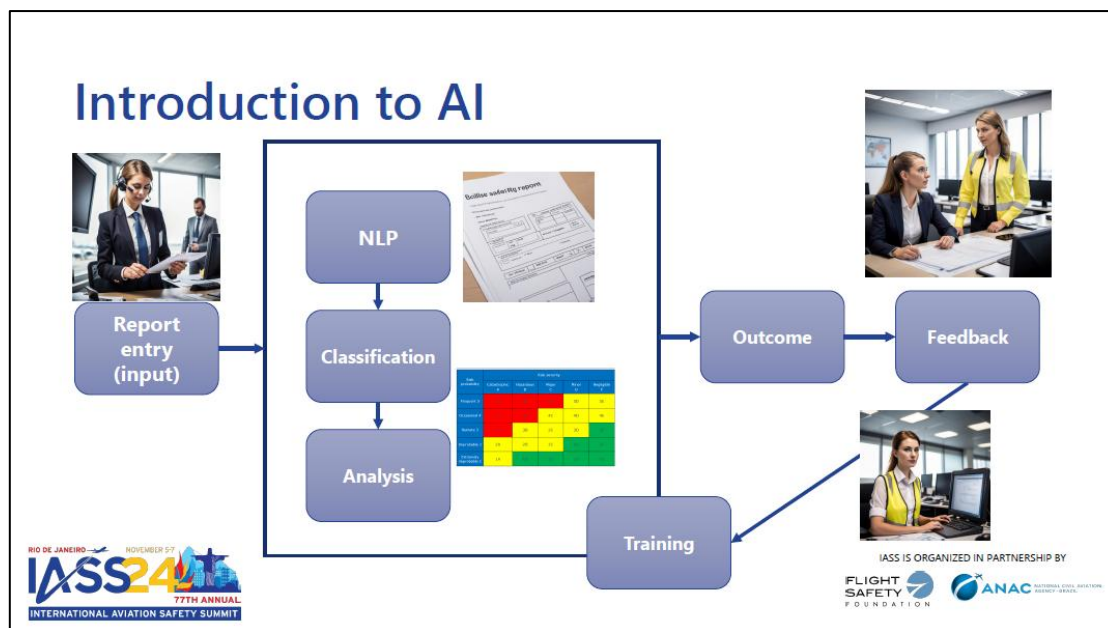


圖 3-6 AI 於處理安全報告之應用架構

### 3.8 快速變革為航空公司與監理機關帶來挑戰

巴西 LATAM 航空公司執行長 Jerome Cadier 透過視訊連線向與會者分享航空業快速變革帶來的挑戰。拉丁美洲的航空公司與監理機關正面臨著技術進步和快速變革的重大挑戰。其中主要挑戰與解決之道為：

- 整合技術、法規、基礎設施與人員

航空業面臨的最大挑戰是如何將技術、法規、基礎設施與人員進行有效整合。這四個要素的發展速度並不總是一致。若要在未來取得更好的成果，這些要素需要保持同步。

- 加強航空公司與監理機關的合作

- 為縮小法規與技術應用之間的差距，他在加入 LATAM 航空後便建立定期會議機制，與 ANAC 團隊進行交流，討論當前存在的差距及應對措施。他呼籲應重新思考監理機關與航空公司，是否以正確的方式討論這些問題。

- 與以往相比，變革速度對航空公司和監理機關的影響更為顯著。應確保監理機關能夠跟上變革步伐是當前的首要任務。

技術創新應用方面，包括：

- 無人機檢測飛機機體

- LATAM 航空已開始使用無人機進行機體檢測。這種檢測方式相比人工檢測效率提高 20 倍，且減少使用高架作業對人員造成的風險。
- 無人機生成的檢測記錄可以結合人工智慧技術進行分析，以識別和評估機體損傷，顯著提升檢測精確度與效率。

- 虛擬實境（VR）訓練系統

- 為提升機組人員的操作能力，LATAM 航空已將虛擬實境技術應用於客艙訓練模組。現有的 VR 訓練涵蓋正常與緊急情況下操作艙門，以及處理機上鋰電池、烤箱和廁所起火等情境。
- 透過虛擬實境技術，受訓者能夠進行長時間的操作訓練，直至熟練掌握相關技能。



圖 3-7 使用虛擬實境執行客艙組員訓練

快速變革與技術進步為航空業帶來機會與挑戰。LATAM 航空公司透過創新技術的應用和加強與監理機關的合作，有效應對這些挑戰。同時，航空業在未來需更加注重變革速度的管理，並通過技術與人員的協同發展，持續提升飛航安全與營運效率。

### 3.9 對學生駕駛員進行心理健康訓練的長遠影響

多位專家探討針對大學生駕駛員實施心理健康教育課程，對個人及航空業整體的長遠益處。主要觀點與建議包括：

- FAA 心理健康政策對學生駕駛員的影響
  - 大學生駕駛員普遍認為 FAA 的心理健康政策具有限制性，且可能阻礙學生尋求治療。學生擔心即使是輕微的心理問題，也可能因為必須提報而危及未來的職業生涯，這進一步加深對心理健康問題的污名化。
- 心理健康教育與抗壓能力訓練的重要性
  - 對學生駕駛員進行心理健康教育，並消除心理健康問題的污名化，能夠幫助學生掌握應對職業挑戰的工具，並提高抗壓能力。
  - Embry-Riddle Aeronautical University 已開設相關課程，幫助學生學習如何在常見的壓力與困難下保持韌性。隨著這些學生進入航空業，從業人員的心理健康素養將成為整個行業的資產。
- 正確培養心理健康意識的價值
  - 與其在進入飛行線上工作後「重新塑造」人員的觀念，不如從一開始就正確地培養其心理健康意識。
- 技術在心理健康管理中的應用與挑戰
  - 智慧手機等個人使用之科技可以幫助機組人員與其所在組織之間創建健康數據資料庫，以促進身心健康，但消費性科技所提供的健康指標並非絕對準確或具有科學效度。



- 心理健康對航空安全的重要性
  - 心理健康是航空安全的重要議題，航空公司應積極採取以下措施：
    1. 消除對心理健康問題治療的污名化；
    2. 推廣心理健康意識訓練；
    3. 在航空公司內部實施同儕支持計畫。

針對學生駕駛員的心理健康教育不僅能改善個人健康，還能對整個航空業的安全文化產生深遠影響。通過早期教育與支援，未來的駕駛員將能以更健康的心態進入職場，從而提高航空業的安全性與可持續發展水準。

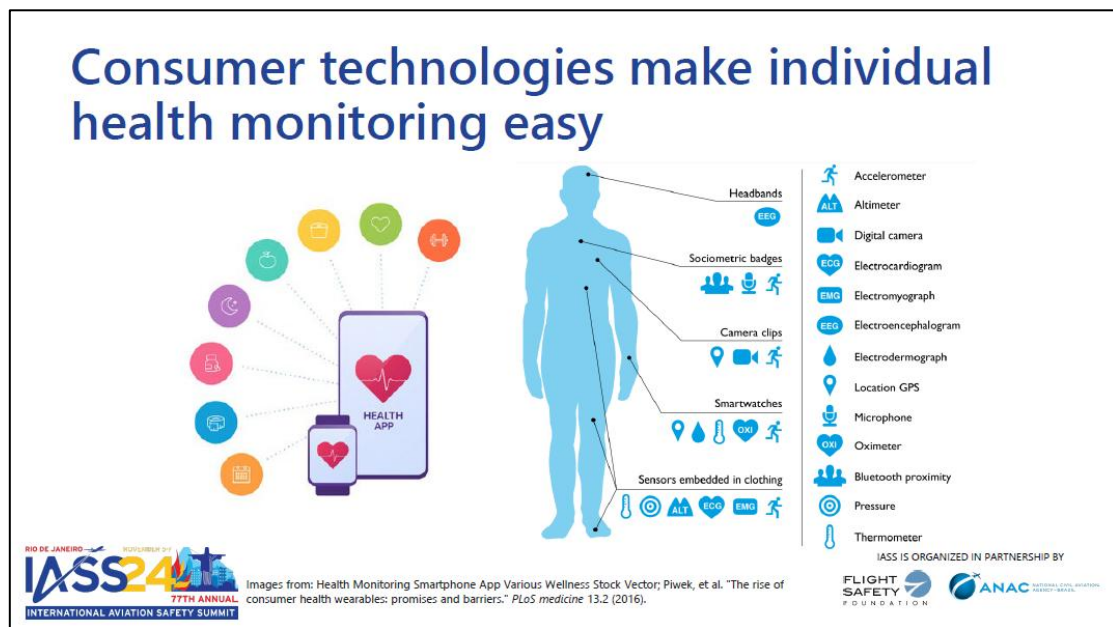


圖 3-8 智慧手機可幫助機組成員建立健康數據資料庫

### 3.10 整合性安全管理系統

組織應該考慮開發一個整合的安全管理系統，而不是維持各自獨立且隔離的管理系統。其主要觀點與建議為：

- 整合風險管理的重要性

- 整合的風險管理方法是較有效的，因為在缺乏整合的情況下，常常會做出不適當的風險決策。
  - 應該將風險管理整合到一個單一的管理系統中，如此可以避免管理系統間之運作不同步，從而能有效比較風險並做出決策。
- **Safety II 方法論的建議**
    - 應該將 Safety II 納入飛行數據管理（FDM）計畫中，通過將風險的前置因素與結果結合，評估航空公司的運作風險。
    - Safety II 可以使 FDM 計畫更具預測性，並能夠識別新出現的風險結果。此方法有助於由整體層面識別潛在的安全問題。
  - 人為錯誤是系統問題的徵兆
    - 人為錯誤往往是系統問題的一種表現，重要的是要找到錯誤背後的原因，而不僅僅是解決表面問題。解決錯誤的根本原因有助於改進整體系統的安全性。

將安全管理系統與其他管理系統整合，是應對複雜航空運作挑戰的有效途徑。不僅有助於避免風險決策的偏差，還能提升預測性，進一步提高航空業的運作安全性。整合風險管理系統、採用 Safety II 方法論、並深入分析人為錯誤的根本原因，將是未來航空安全管理的重要趨勢。

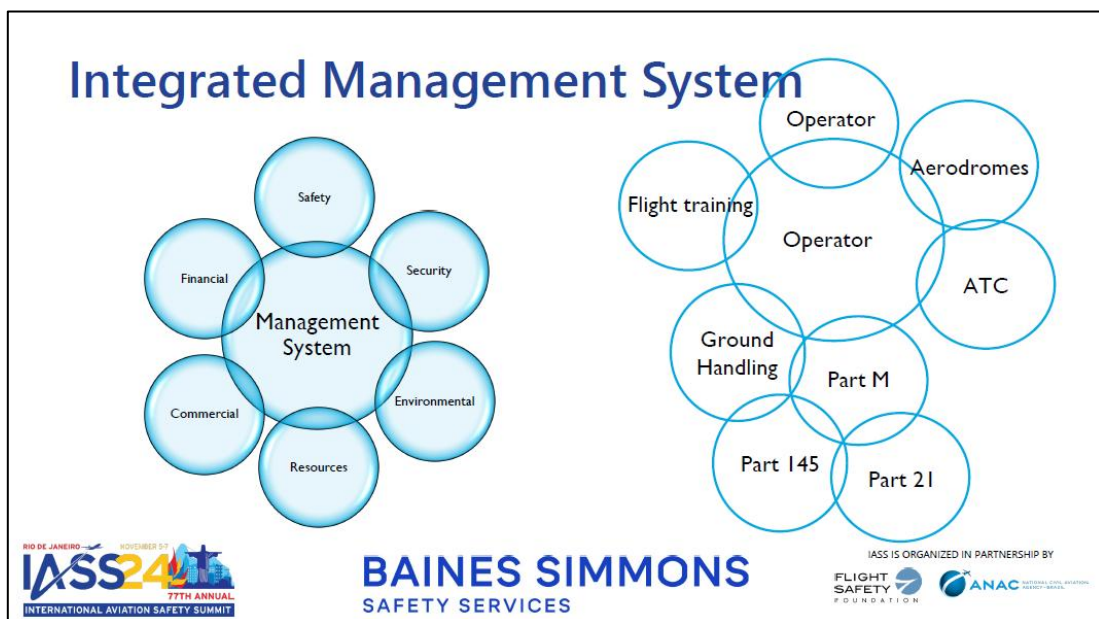


圖 3-9 整合式安全管理系統

## 四、心得

第 77 屆國際航空安全研討會以「合作、開放與創新」為主題，深入探討航空安全與安全文化的發展，內容豐富且涵蓋多元議題。與會期間，有以下心得與觀察：

- 合作推動安全進步

本次會議強調國際合作對提升航空安全的必要性。各國航空主管機關、業界代表與專家學者一致認為，唯有通過資訊分享與跨領域合作，才能有效面對航空業日益複雜的挑戰。例如，巴西國家民航局與國際飛安基金會的協作，以及新加坡民航局提出的國際合作構想，展現出領導機構在推動安全文化上的積極態度。

- 開放與創新並進

巴西航空工業公司（Embraer）執行長強調開放與誠實是組織文化的重要支柱，這不僅提升內部透明度，也有助於迅速識別與解決安全隱患。此外，eVTOL 等先進航空技術的發展，為都市空中交通帶來革命性的機會。儘管面臨技術與監理挑戰，相關業界的創新精神與願景值得肯定。

- 安全文化的核心地位

安全文化專家小組深入探討領導力在建立安全文化中的角色，特別是心理安全對提升組織韌性的關鍵影響。心理安全的提升能促進資訊分享、減少錯誤發生並加強標準作業程序的執行，這是未來航空業需持續重視的方向。

- 心理健康議題的進展

針對駕駛員與飛航管制員的心理健康議題，會議提供數據與解決方案，特別是同儕支持計畫的成功案例，顯示出航空業界在此領域已有明顯進步。然而，駕駛員對於求助的遲疑仍是挑戰，需進一步提升整體對心理健康的支持文化。

- 科技與風險管理的結合

人工智慧與風險導向的安全管理方法已成為趨勢。會議討論如何有效利用新技術來輔助決策與監控，同時保持對核心風險的敏感度。領導者必須具備前瞻性的視野，在推動安全文化與應對未來挑戰中扮演關鍵角色，並於創新與堅守基本原則間取得平衡，這對航空業未來發展至關重要。

整體而言，這次會議不僅深化對航空安全的理解，也強調創新與合作的重要性。透過吸取全球專家的經驗與智慧，與會者對於提升航空安全的策略與方向應能有更清晰的認知。

## 五、建議

1. 持續參與國際交流合作與資訊分享，接觸最新的專業知識與技術發展，透過與全球專家、業界領袖和事故調查機關的互動，了解不同國家的經驗與最佳實務運作方式。不僅有助於提升本會調查員之專業能力與視野，還能促進國際合作，建立有助於推動飛航事故調查技術合作與創新發展的交流平台。
2. 關注電動垂直起降航空器（eVTOL）之發展，掌握 eVTOL 的技術架構、操作系統與運作特性，識別其潛在風險，評估適用於新型航空器的調查工具與方法，強化本會飛航事故調查能量。
3. 持續關注民航從業人員心理健康之研究與發展，深入了解駕駛員、機組人員及其他關鍵人員在壓力、疲勞、心理健康問題等情境下的行為與決策模式，有助於分析人為因素在飛航事故中的角色。透過掌握相關研究，調查員可更有效的識別心理健康與安全風險的潛在關聯，作為飛航事故調查研擬運輸安全改善建議之參考依據。

## 參加 2024 年國際飛安基金會年會出國報告

服務機關：國家運輸安全調查委員會

出國人職稱：首席調查官、調查官

姓名：王興中、張國治

出國地區：巴西里約熱內盧

出國期間：民國 113 年 11 月 3 日至 11 月 11 日

報告日期：民國 114 年 2 月 3 日

### 建議事項：

|   | 建議項目   | 處理  |
|---|--|---|
| 1 | 持續參與國際交流合作與資訊分享，接觸最新的專業知識與技術發展，透過與全球專家、業界領袖和事故調查機關的互動，了解不同國家的經驗與最佳實務運作方式。不僅有助於提升本會調查員之專業能力與視野，還能促進國際合作，建立有助於推動飛航事故調查技術合作與創新發展的交流平台。            | <input checked="" type="checkbox"/> 已採行<br><input type="checkbox"/> 研議中<br><input type="checkbox"/> 未採行 |
| 2 | 關注電動垂直起降航空器（eVTOL）之發展，掌握 eVTOL 的技術架構、操作系統與運作特性，識別其潛在風險點，評估適用於新型航空器的調查工具與方法，強化本會飛航事故調查能量。   | <input checked="" type="checkbox"/> 已採行<br><input type="checkbox"/> 研議中<br><input type="checkbox"/> 未採行 |
| 3 | 持續關注民航從業人員心理健康之研究與發展，深入了解駕駛員、機組員及其他關鍵人員在壓力、疲勞、心理健康問題等情境下的行為與決策模式，有助於分析人為因素在飛航事故中的角色。透過掌握相關研究，調查員可更有效的識別心理健康與安全風險的潛在關聯，作為飛航事故調查研擬運輸安全改善建議之參考依據。 | <input checked="" type="checkbox"/> 已採行<br><input type="checkbox"/> 研議中<br><input type="checkbox"/> 未採行 |