

民 航 意 外 調 查 機 構



Air Accident Investigation Authority

發動機起火

嚴重事故調查

初步報告及公告

空中巴士 A350-1041, B-LXI,

香港國際機場

2024年9月2日

PLR-2024-03

1. 目的

- (1) 此初步報告提供了調查早期取證階段已確定的資料。其目的是向航空業界和公眾提供及時的信息。
- (2) 此報告中包含的資料是根據《香港民航 (意外調查) 規例》(第 448B 章) 及《國際民用航空公約》附件 13 的規定發佈。
- (3) 隨著調查的進行及有可能出現的新證據，民航意外調查機構對此嚴重事故的理解將會加深。因此，本報告中不包括任何分析或結論。
- (4) 在調查過程及最終的調查報告發佈前如有作出安全建議的必要，我們會適時向有關單位通報。
- (5) 在調查結束後，民航意外調查機構將發佈最終的調查報告。該報告將全面闡述此嚴重事故發生的情況及成因，以及任何可以改善航空安全的建議。

2. 一般資料

2.1. 事件資料

日期及時間 (注)：	2024年9月2日 - 0時24分
事件組別：	嚴重事故
國際民用航空組織事件類別：	起火/冒煙 (F-NI)
地點：	香港國際機場 (VHHH)
位置：	北緯 22°18'16.5", 東經 113°55'25.5"

2.2. 機長資料

執照資料：	香港航空運輸飛行員證書 (飛機)
體檢合格證明書：	一級
具資格駕駛飛機型別：	B747-200, B747-400, B777, A330, A350
飛行經驗：	20,250小時
此機型機長經驗 (A350)：	2,552小時

2.3. 飛機資料

製造及型號：	空中巴士 A350-1041	
登記編號：	香港，B-LXI	
出廠編號：	262	
製造年份：	2019	
發動機數目和種類：	兩台勞斯萊斯Trent XWB-97渦輪風扇發動機 1號發動機編號 (ESN:26033) / 2號發動機編號 (ESN:26043)	
航空公司：	國泰航空公司	
航班種類：	定期客運航班	
出發地：	香港國際機場 (VHHH)	
目的地：	瑞士蘇黎世機場 (LSZH)	
機上人數：	機組人員 - 4 + 12	乘客 - 332
受傷人數：	機組人員 - 0	乘客 - 0
飛機損壞 (主要範圍)：	- 次級燃油歧管軟管損壞。 - 2號發動機的後核心艙 (區域3)、發動機短艙以及推力反向器的C型管道均遭受了臨時性的火災和熱損傷。	

注：所有時間均為香港本地時間，即協調世界時間加8小時。

3. 概述

- (1) 本次嚴重事故涉及國泰航空公司（ICAO¹代碼：CPA / IATA²代碼：CX）運營的一架空中巴士 A350-1041 客機（航班編號 CX383，飛機登記編號為 B-LXI），該航班於 2024 年 9 月 2 日香港時間 00:24（UTC+8）從香港國際機場（VHHH）起飛，目的地為瑞士蘇黎世機場（LSZH）。
- (2) 航班上共有 348 人，包括 332 名乘客和 16 名機組人員（4 名飛行機組人員和 12 名客艙機組人員）。飛機的起飛總重量為 306 噸。
- (3) 飛機於 00:24:10 從香港國際機場的 07R 跑道起飛。起飛後不久，即 00:24:52 時（無線電高度計顯示高度為 34 英尺 / 空速為 191 節 / 當時起落架正在收起），飛行員觀察到 2 號發動機出現“ENG FIRE”警報並立即執行 ECAM³ 程序，關閉了 2 號發動機及釋放了一號滅火劑。59 秒後，2 號發動機的火警警報被清除。
- (4) 飛行員最初向香港空中交通管制人員通報了 MAYDAY⁴ 緊急情況，但隨後降級為 PAN⁵ 緊急狀況。為符合著陸重量限制，飛行員在與空管人員協調後啟動了燃油排放程序。飛機於 01:40:29 在 07L 跑道安全著陸。事故中無機組人員或乘客受傷。
- (5) 根據民航意外調查機構事後檢查時發現，在 2 號發動機內連接至第 17 號燃油噴嘴的次級燃油歧管軟管的鋼編織護套出現破裂，軟管上有一個明顯的孔洞。此外，在發動機的後核心艙部份還觀察到了黑色煙灰，表明存在火警跡象。兩個推力反向器整流罩的底部也發現了燃燒痕跡。
- (6) 除了第 17 號次級燃油歧管軟管出現的異常情況外，民航意外調查機構還發現其他五條次級燃油歧管軟管存在金屬編織物磨損或內部結構塌陷的情況。
- (7) 其後檢查顯示，流向燃油噴嘴的燃油可能通過破裂的次級燃油歧管軟管洩漏。加上其他促成因素，如氧氣的存在和熱源，這可能導致火勢蔓延至附近區域。如未及時發現並處理，此情況及其進一步的故障可能升級為更嚴重的發動機火災，從而對飛機造成廣泛損壞。

¹ ICAO - 國際民用航空組織

² IATA - 國際航空運輸協會

³ 電子中央飛機監控系統（ECAM）是空中巴士飛機上的一個系統，用於監測並向飛行員顯示發動機和飛機系統的信息。在發生故障時，ECAM 會顯示故障信息，並可能顯示相應的緊急程序及檢查清單。

⁴ “MAYDAY” 呼叫是航空領域中的無線電緊急遇險呼叫。它表示一種危及生命的緊急情況。按照慣例，在首次宣佈緊急情況時，應連續三次重複“MAYDAY”一詞（“MAYDAY MAYDAY MAYDAY”）。

⁵ “PAN PAN” 呼叫是航空領域中的無線電緊急呼叫，用於表明非立即危及生命的緊急情況。它用於傳達飛機或其乘客需要援助或有緊急問題，但這些問題並不立即威脅到飛機或其乘客的安全。通常，在出現需要關注但無需像“MAYDAY”呼叫那樣觸發全面緊急回應的緊急情況時，會發出“PAN PAN”呼叫。

4. 調查指示

- (1) 民航意外調查機構在事件發生後收到航空公司的飛機意外／事故通報表。總調查主任在核實收集到的資料後，根據《香港民航(意外調查)規例》(Cap. 448B) 及《國際民用航空公約》附件 13 的規定，將事件歸類為嚴重事故並且指示對此作出調查，以確定此嚴重事故發生的情況及成因。
- (2) 根據國際民航組織 (ICAO) 標準，法國民航安全調查與分析局 (BEA，代表空中巴士 A350 的設計國和製造國)、英國航空事故調查局 (AAIB，代表勞斯萊斯 Trent XWB 發動機製造國)、以及德國聯邦航空事故調查局 (BFU，代表勞斯萊斯 Trent XWB 發動機設計國) 均已接獲通知，並已委任其授權代表參與由民航意外調查機構領導的調查。
- (3) 新加坡交通安全調查局 (TSIB) 和美國國家運輸安全委員會 (NTSB) 也已被告知，以協助民航意外調查機構在新加坡和美國分別監督發動機部件的檢查工作。
- (4) 這些調查機構還委任了各自的顧問參與此次調查，包括來自勞斯萊斯 (英國)、空中巴士 (法國)、EASA 歐洲航空安全局 (歐盟)、FAA 聯邦航空管理局 (美國) 和派克漢尼汾 (美國) 的代表。
- (5) 國際民用航空組織 (ICAO) 亦已接獲此嚴重事故調查的通知。

5. 調查進度

- (1) 迄今為止，民航意外調查機構已：
 - 組織及主持多次國際性跨調查機構會議，與相關調查機構的授權代表和顧問協調各項調查工作的分工及優先次序，並確定調查的方向及重點；
 - 完成對飛機狀況的檢查，並獲取了所有相關照片證據；
 - 從機載飛行數據記錄器 (DFDR)、快速訪問記錄器 (QAR) 和駕駛艙話音記錄器 (CVR) 下載數據並進行解碼；
 - 與機組人員進行面談；
 - 收集了空中交通管制操作記錄和系統錄像；
 - 從飛機上檢索了所有相關的非易失性存儲器 (NVM) 數據；

- 從發動機的不同部分收集了燃油樣本，並啟動了燃油測試程序；
- 進行了初步的火災損壞檢查和取樣，包括從受影響的發動機和機體部分收集煙灰樣本；
- 從發動機中移除了相關的次級燃油歧管軟管，並進行對齊檢查和扭矩值檢查；
- 啟動了受影響發動機及其與機體連接的熱損壞評估；
- 開始對被拆除的發動機相關部件進行技術調查，包括初步的實驗室測試，X 射線掃描、孔探儀分析和殘留物測試；
- 制定了針對相關發動機的全面檢查計劃；和
- 啟動整理航空公司、發動機製造商和發動機維修商提供的其他相關資料。

(2) 在本初步報告了發表之際：

- 一家位於海外的專業測試機構正對涉及問題的次級燃油歧管軟管進行全面及深入的檢驗與分析工作，整個過程由民航意外調查機構的調查員現場監督指導。

(3) 當調查首階段完成後，民航意外調查機構將：

- 研究火勢動態及蔓延情況：深入分析 2 號發動機內部火勢的起因、發展及蔓延路徑；
- 分析火警成因：評估導致 2 號發動機火警的各種因素；
- 評估運營安全風險：全面評估火警發生後出現的所有相關運營安全風險；
- 技術調查：深入考察導致次級燃油歧管軟管破裂的技術因素和失效模式，同時考慮各種環境變量；
- 審查維護記錄與服務歷史：回顧受影響的次級燃油歧管軟管的服務歷史和維護安排；
- 系統性分析：分析次級燃油歧管軟管的設計、製造、安裝及維護過程中的系統性因素和問題；和
- 評估操作程序和機組反應：分析操作程序及機組在火警發生及後續恢復操作中的反應。

(4) 調查小組會繼續分析所收集的數據和資料，以確定此嚴重事故的情況、成因和促成因素，同時確定進一步需要調查的範圍和/或要跟進的調查方向。

6. 民航意外調查機構安全建議報告

- (1) 在調查的任何階段，一旦發現安全問題，民航意外調查機構會向相關組織發佈安全建議報告，以建議需立即採取的預防措施，從而增強航空安全。
- (2) 本次嚴重事故突顯了破裂的次級燃油歧管軟管可能導致燃油洩漏並引發發動機火災的潛在風險。因此，迅速採取行動至關重要。
- (3) 2024 年 9 月 3 日，民航意外調查機構向歐洲航空安全局（EASA）發佈了安全建議報告 SRR-2024-04，內含 SR-2024-07 號安全建議，具體內容如下：

6.1. 安全建議 SR-2024-07

建議歐洲航空安全局（EASA）要求勞斯萊斯德國有限公司制定持續適航信息，包括但不限於對空中巴士A350飛機勞斯萊斯Trent XWB發動機的次級燃油歧管軟管的檢查要求，以確保其適用性。

安全建議負責人：歐洲航空安全局 (EASA)

6.2. 對安全建議 SR-2024-07 的回應

- (1) 歐洲航空安全局(EASA)已通知民航意外調查機構，針對識別出的不安全狀況採取了以下安全措施。
- (2) 已根據《歐盟》第 748/2012 號法規第 21.A.3B 部分，於 2024 年 9 月 5 日發佈緊急適航指令（EAD）[EASA AD No.: 2024-0174-E]。
- (3) 該緊急適航指令參照了勞斯萊斯於 2024 年 9 月 5 日發佈的不涉及硬件變更的服務公告（NMSB）[72-AL165]，提供了檢查和糾正措施說明。
- (4) 緊急適航指令要求對部分 A350 機隊進行一次性檢查，以識別和移除任何可能存在潛在問題的次級燃油歧管軟管。
- (5) 歐洲航空安全局(EASA)將根據民航意外調查機構的調查結果和緊急適航指令要求的機隊檢查結果，考慮進一步行動。

7. 公告

本報告亦作為《香港民航（意外調查）規例》（第 448B 章）第 10(1) 條下的公告。任何人士如欲就有關嚴重事故的情況或因由作出申述，請於 14 日內以信件、傳真、電話或電郵聯絡總調查主任（地址：香港大嶼山香港國際機場東輝路 1 號設施大樓地下民航意外調查機構；電話號碼：(+852) 2910 6079；傳真號碼：(+852) 2910 6049（本地），(+852) 3912 4848（國際）；或電郵：ACCID@tlb.gov.hk。

2024 年 9 月 19 日

總調查主任 文家齊

關於民航意外調查機構

民航意外調查機構（AAIA）是在中華人民共和國香港特別行政區政府運輸及物流局轄下成立的一個獨立調查機構。

民航意外調查機構是按照國際民航組織訂立的標準和建議措施成立的，藉以符合國際民航組織締約國須成立獨立民航意外調查機構的要求，以確保調查公正及中立。

在香港，民航意外調查機構負責根據《香港民航（意外調查）規例》（第 448B 章）及《國際民用航空公約》附件 13 的標準和建議措施進行民航意外及事故的調查。

調查的唯一目標是為了預防意外或事故發生，而不是為了分攤過失或法律責任。

請瀏覽民航意外調查機構網站瞭解相關資料、報告及最新消息：

<https://www.tlb.gov.hk/aaia/tc/index.html>

民航意外調查機構當值調查員電話：

(+852) 9518 5800

電郵：ACCID@tlb.gov.hk

傳真：**(+852) 2910 6049 (本地)**

(+852) 3912 4848 (國際)