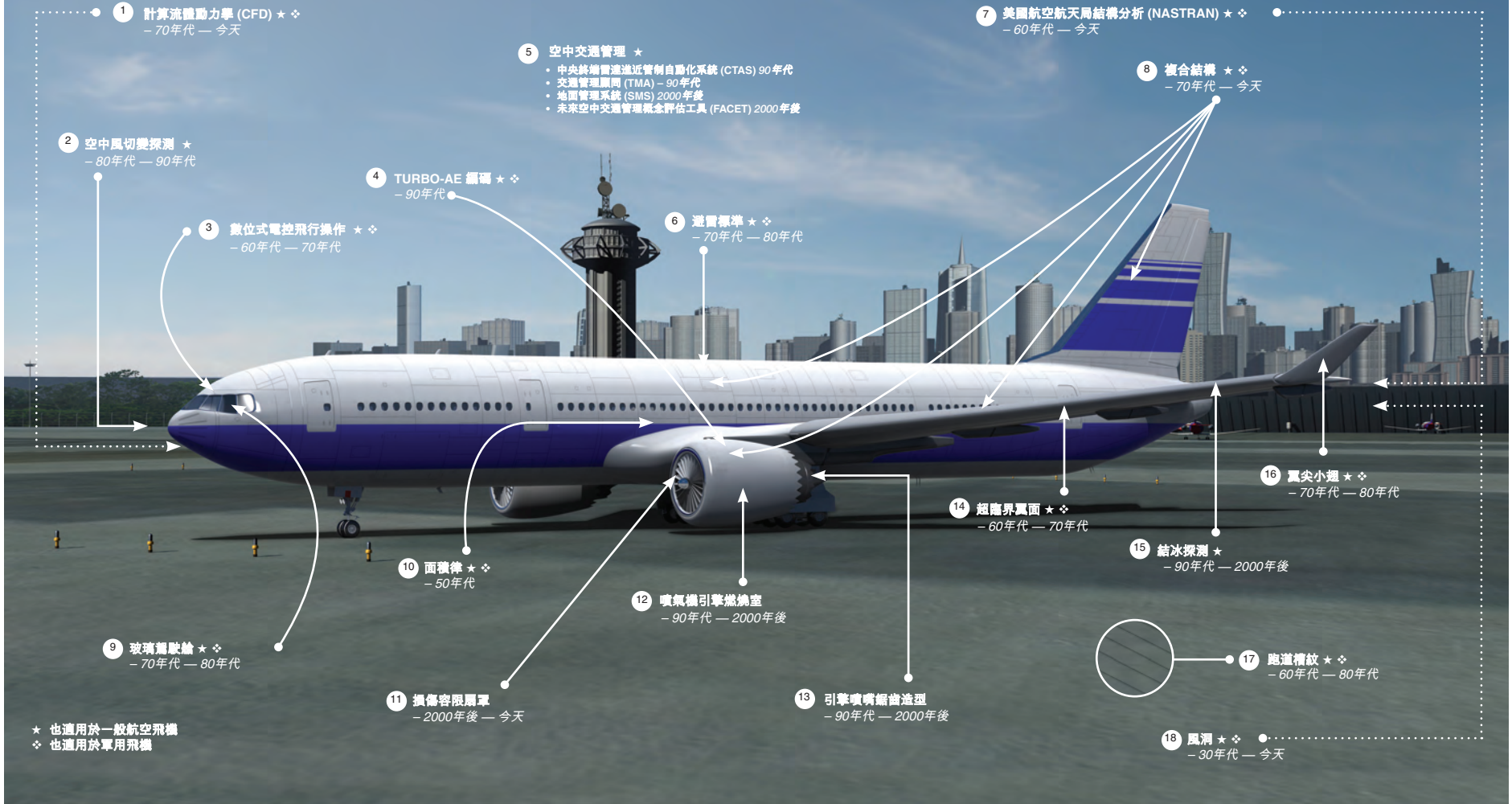


美國航空航天局機載裝置航空學研究 數十載對商業航空的貢獻



1. 計算流體動力學 (CFD)

從20世紀70年代起，美國航空航天局就著手開發可用於準確預測流體流動的複雜尖端的電腦編碼，用於諸如機翼上氣流或太空梭主引擎燃料流的預測。

那些業已發展成為計算流體動力學 (CFD) 的理念和編碼，當今被視為從事流體動力學研究和新型飛機開發的一個重要工具。計算流體動力學 (CFD) 可大幅度減少幾乎任何機種在設計和測試上所需的時間和費用。

2. 空中風切變探測

在20世紀80年代至90年代期間，美國航空航天局指導了一項綜合性研究計劃，旨在識別危險風切變的各項特徵，並且驗證了可在飛行中用於預測風切變嚴重程度的技術。今天，裝備有前瞻性感測器的飛機可向飛行員發出有關風切變危險的警示。

3. 數位式電控飛行操作

在20世紀60年代至70年代期間，美國航空航天局協助進行了數位式“電控飛行操作”系統的開發和飛行測試，以數位式電腦和電線來取代重量較大和可靠性較差的液壓系統，把信號從飛行員處發送至飛機的操縱面。“電控飛行操作”技術今天在新式商業、軍用飛機以及太空梭上均有使用。

4. TURBO-AE 編碼

在20世紀90年代期間，美國航空航天局開發了一套電腦編碼，可針對噴氣引擎葉片中可能發生的潛在空氣彈性變形 (AE) 問題生成二維模擬圖。此類問題包括可最終導致引擎風扇葉片失速或失靈的振顫或疲勞。

通過TURBO-AE，工程師們能夠更有效地設計出更薄、更輕、轉速更快的葉片，使如今製造出的噴氣機引擎，性能更高、排放更少、噪音更低。

5. 空中交通管理

數十年來，美國航空航天局開發了一些空中交通管理模擬工具，包括：

中央終端雷達進近管制自動化系統 (CTAS) - 90年代

CTAS是一套由美國航空航天局開發的軟體工具，可為空中交通調度人員生成新的資訊。

交通管理顧問 (TMA) - 90年代

TMA軟體可預測到港的空中交通，以幫助調度人員在高峰期間為航班的安全抵港做出規劃。

地面管理系統 (SMS) - 2000年後

SMS軟體可為調度人員提供資料，以瞭解飛機何時到達地面或何時到達登機門。

未來空中交通管理概念評估工具 (FACET) - 2000年後

FACET可繪製數千條飛機軌跡，以改善美國全境的交通流。

6. 避雷標準

在20世紀70年代至80年代期間，美國航空航天局進行了廣泛的研究和飛行測試，以識別各種導致雷擊的條件以及飛機在飛行中遭雷擊後的結果。美國航空航天局的知識庫過去一直被用作為改進飛機電子和航空電子設備系統的避雷標準。

7. 美國航空航天局結構分析 (NASTRAN)

在20世紀60年代，美國航空航天局與業內機構合作，開發了一套通用的常規軟體程式，使工程師們能夠借助它進行各種航空、航太結構物的建模與分析，包括任何種類的航天器或飛機。今天，美國航空航天局結構分析 (NASTRAN) 已成為一種適於所有結構物電腦輔助工程設計的“業內標準”工具。

8. 複合結構

美國航空航天局在70年代期間就首先與業內機構合作，對如何開發高強度、非金屬材料進行了研究，意在取代飛機上較沉重的金屬材料。這些複合材料逐漸被用於替代飛機尾翼、機翼、引擎、整流罩和機身部件中的金屬材料，從而減少了飛機整體重量並改進了操作效率。

9. 玻璃駕駛艙

在20世紀70年代至80年代期間，美國航空航天局制定和測試了一種先進駕駛艙配置的概念，即用平板數位顯示器來替代錶盤和儀器。數位顯示器能夠更加高效地呈現資訊，並為機組乘務人員提供了更完整、易理解的機體概況。

玻璃駕駛艙如今在商業、軍事和普通航空飛機以及美國航空航天局的太空梭機群中均有使用。

10. 面積律

在20世紀50年代，美國航空航天局科學家 Richard Whitcomb 發現了可解決空氣動力學難題的幾項基本解決方案。其中最具革命性的一個就是“面積律”，這一概念使飛機設計師們得以避免由機翼附著於機身所造成的氣流干擾和由此導致的阻力。

通過使用面積律，飛機設計師們數十年來一直能使飛機更加有效地高速飛行。

11. 損傷容限扇罩

在2000年後，美國航空航天局開始率先研發出了一種具有良好成本效益的渦輪風扇噴氣機引擎罩，這種引擎罩重量會變輕，但仍能在引擎內部可能出現風扇葉片故障時提供保護。

其解決方案是採用一種以編織複合材料製造的風扇罩，它可以減小引擎的整體重量，增加安全性和改進飛機的結構完整性。

12. 噴氣機引擎燃燒室

在20世紀90年代至21世紀初期間，美國航空航天局所改良的噴射燃料燃燒的相關技術，有助於引擎更清潔地燃燒燃料。而改進後的燃燒方式有助於減少飛機引擎的污染排放，使其更加環保。

13. 引擎噴嘴鋸齒造型

在20世紀90年代至21世紀初期間，美國航空航天局通過電腦模擬，實現了最新鋸齒造型設計的改進——在噴氣機引擎噴嘴和短艙上使用不對稱扇貝形鋸齒造型，以減少引擎噪音。

由美國航空航天局及其合作機構進行的地面測試和飛行測試證明，新的鋸齒造型設計可減少客艙以及地面上的噪音等級。鋸齒造型在當今許多飛機上都得到了採用，包括新的波音787。

14. 超臨界翼面

在20世紀60年代和70年代期間，美國航空航天局科學家 Richard Whitcomb 帶領一個由研究人員組成的團隊，開發和測試了一系列具有獨特幾何形狀的翼面或翼剖面，它們可以被應用於亞音速運輸，以改善提升力和減少阻力。

當作為研發成果的“超臨界翼面”形狀，與機翼的設計結合起來時，可極大地改善飛機的巡航效率。

15. 結冰探測

在20世紀90年代至21世紀初期間，美國航空航天局依照聯邦航空管理局 (FAA) 的要求，對一種危險而鮮為人知的結冰現象的各種特徵進行識別，這種結冰現象被稱為過冷大水滴 (SLD)。

美國航空航天局的飛行測試與研究的結果被編入到一個大型資料庫中，用於改善過冷大水滴 (SLD) 探測的氣象模型和儀表裝置。

16. 翼尖小翅

在20世紀70年代和80年代期間，美國航空航天局通過研究，推出了可附著於翼尖以減少氣動阻力卻又不必增加翼展的垂直延伸翼。翼尖小翅有助於增加飛機的航程和減少燃料的消耗。

第一批採用翼尖小翅的飛機限於普通航空和商業噴氣機類型。在80年代中期，波音公司在其製造的747-400商用噴氣客機上，就使用了翼尖小翅以增加其航程。

17. 跑道槽紋

在60年代期間，美國航空航天局構思並設計出了一種方式，即在飛機跑道上切割出橫向槽紋，以利積水的排放。在80年代期間，美國航空航天局進行了一千多次飛機和地面車輛的測試運行，證明槽紋跑道表面有著更加優異的摩擦屬性。

從此，在雨、雪和結冰所造成濕滑的、硬而平的跑道路面上，槽紋飛機跑道也能幫助飛機安全著陸。美國航空航天局的開槽方式，在軍事基地跑道、美國公共高速公路，甚至是游泳池地板、遊樂場和煉油廠地板上也得到了採用。

18. 風洞

早在20世紀30年代，作為美國航空航天局的前身，國家航空諮詢委員會 (NACA) 所修建和運作的風洞，在飛機的設計和改進當中扮演了關鍵的角色。

數十年來，美國航空航天局經過擴展的成套風洞，仍在繼續用來在諸多領域中進行有價值的基本測試，如穩定與控制、飛行中結冰、防止失速、推進系統、飛機機架開發、防止振顫和降低噪音等。