

波音 787 – 夢想飛機

在 2004 年 4 月 26 日，波音公司發表了一型新型噴射機，命名為夢想飛機(原名為 7E7)，預計在 2008 年上市。它是西方國家所推出的第 25 部、波音－麥道集團的第 11 部商用噴射飛機。

ANA (All Nippon Airways, 全日空) 成為了第一名顧客，並以 60 億美金訂了 50 台具有寬敞機身的 7E7，這是波音公司成立 88 年以來最大的訂單。分析報告指出，研發波音 7E7 的費用約 80 至 100 億美金，與原本波音預測的 60 億預算多了不少，必需由波音及合作夥伴們共同承受(相較之下，空中巴士 A380 的研究經費約為 13 億至 15 億)。在 2005 年 1 月，波音與大陸的中國航空簽下了 60 台波音 7E7 的訂單，金額高達 72 億美金；也因為這個訂單，波音將 7E7 改名為 787。而新飛機是用來幫助 2008 年北京奧運作運輸的工作。在 2005 年 2 月，波音接到 63 張、一共 129 台波音 787 的訂單，其中五分之四都來自中國大陸。

波音 787 專案推行的期間，剛好是專家們對於商業航空的未來存在越來越多疑問的時候，他們認為波音公司未來要成功，就必須要有好的設計、行銷、運送。因為在這前兩年，空中巴士已經提供了比波音公司更多的飛機，並且他們即將於 2006 年推出 A380，儼然成為商業航空的領導者。波音公司希望能重新獲得業界的信任，重新搶回領導者的地位。但空中巴士不只計劃了 A380，同時他們也試著做出其他的新飛機來與 787 競爭，這將會帶給波音不小的影響，這兩家的良性競爭讓我們拭目以待吧。

一、 波音公司

波音航空公司創建於 1916 年，目前有 3 種主要商業活動，以及 6 種附屬活動：商業航空、整合防禦系統—包含了空戰武器系統、網路系統、支援系統、噴射及軌道系統—以及波音資本公司。波音公司在 1950 年代推出第一台噴射客機後，就一直主導整個商業航空工業。

1997 年，麥克·道格拉斯(麥道, McDonnell Douglas) 公司成為波音公司最大的競爭對手。當波音公司正在應付 McDonnell Douglas 公司時，在歐洲的競爭對手、有 35 年經驗的 EADS NV 和它的分公司—空中巴士持續成長，並在 2003 年，銷售量首次超越了波音公司。而波音公司在 2004 年，防禦系統部門的利潤首次超越了商業航空部門。

同時，由於高昂的燃料及員工成本，為了吸收這樣持續增加的固定成本，還有跟其他競爭者的削價競爭，波音公司的傳統顧客開始受到嚴峻的挑戰。這樣的低成本的災難影響了使用傳統模式運作的公司，如 United Airlines, Delta, Northwest, and American Airlines。在面對產業變動、以及空中巴士將推出超級客機—A380 的威脅下，波音正努力想找出辦法證明：它才是航空界的領導者。波音 787 客機於焉推出。

據波音航空公司總裁 Alan Mulally 所說，波音 787 將會提供比以前更舒適、更便宜的旅程；波音 787 將會為我們設立第二代商業航空的典範。

二、 設定商業航空新典範

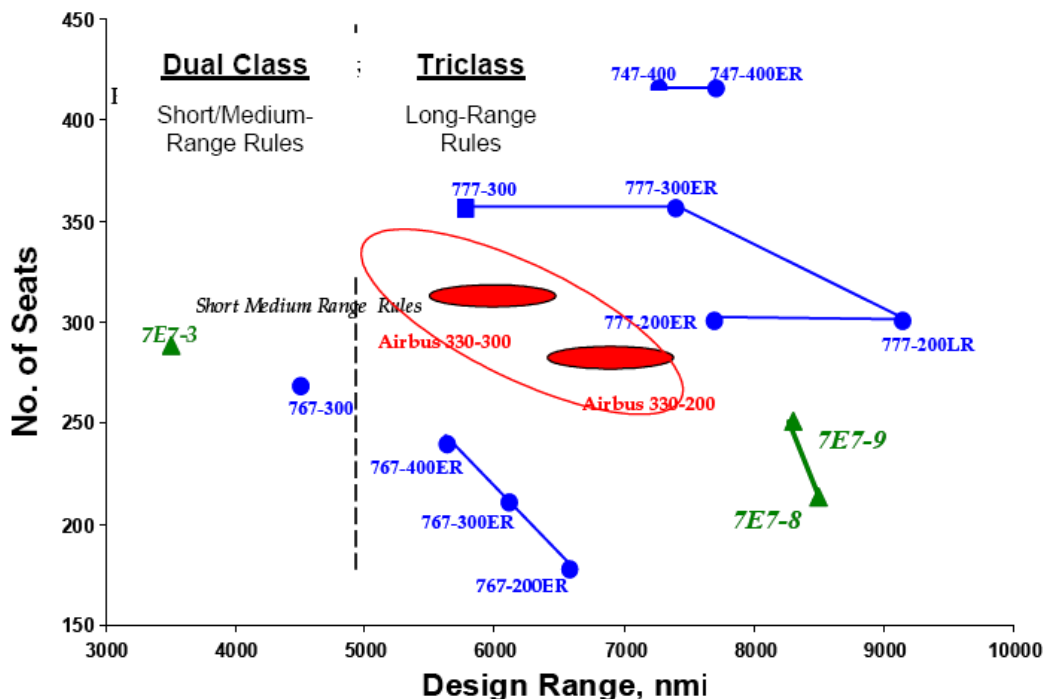
在2003年1月，Michael Bair，一位具有24年經驗、豐富的工程及商業知識的波音公司員工，被指派為波音787的資深副總裁。Bair是負責波音787的建置、報告、行銷、找尋定位的人，在這之後，波音公司組成了一個資深的團隊，包含了Walter Gillette, John Feren, and Craig Saddler，來幫助波音公司實現夢想。

1. 波音 787 商業個案

波音 787 的個案目標很簡單，就是設計並實現一台有超級效能的飛機，能飛得很快，且足以取代波音 767 和空中巴士 A300、A310、A330。許多人都認為這是個很不智的方向，因為波音必需設計出新產品並有效的完成，還要把這 10 年間被廣泛使用的 5 種機型淘汰，是不太可能的。

在圖 A 之中可以看到波音 787 是第一台具有長距離飛行能力的中型客機。舉例來說，它可以提供乘客一個不用中繼、不用轉機的路線，直接到達想去的地方。波音 787 的座位數約在 200 至 300 之間，基本型的 787-8 和擴充型 787-9 可以承載 250 至 300 名乘客，飛行距離分別為 14500 公里和 15400 公里；而另外一種 787-3 是短程機型，能載約 300 名的旅客，飛行約 6500 公里。這些設計也使得乘客能在較擁擠（約 400 座位）的短程航線有新選擇。

Figure A Serving a New Spot in the Market



波音公司行銷及商業策略的資深副總裁 Nicole Piasecki 說：

「隨著航太工業的管制逐漸解除、航空旅遊服務競爭趨於熱烈，當今的趨勢是能直接帶旅客到他們想到的地方的點對點型小飛機；我們多年前就如此預測。空中巴士與我們不同；他們將焦點集中在非常大型的飛機（550 座位的 A380）上，而這種飛機是依照傳統的集中的運輸來設計的」

Bair 贊同到：「我們知道旅客比較喜歡直飛到目的地…而 7E7 能夠做到這件事。根據我們的估計，因為 7E7 的出現，使得 400 多座城市之間有效率地不中停直飛成爲可能」Randy Baseler—波音公司的行銷副總裁補充到：「目前中國與美國之間只有 13 條城市之間的直飛航線，而且 80%只到西岸。一旦雙方制定了新協議，而且有了一種遠距離的小型客機，狀況就會完全改觀。」圖 B 舉了幾條因爲 7E7 而得以實現的直飛航線。

Figure B Creating New Point-to-Point Routes

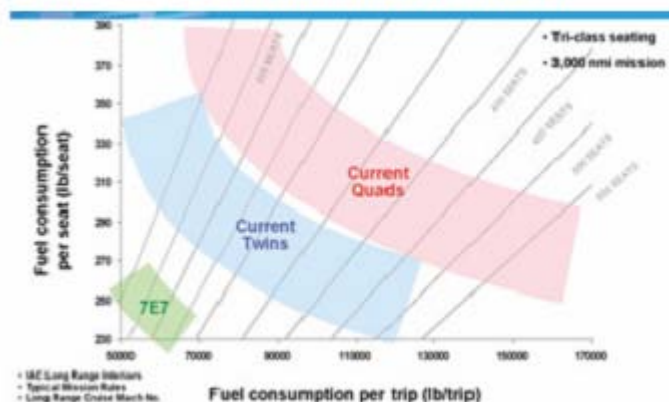


Source: Mike Bair, Boeing Company, UW Dean's Breakfast Presentation, September 22, 2004.

2. 追蹤顧客需求

波音 787 的設計因應了幾項挑戰。首先，爲了航空公司的利益，新飛機要比舊款的同型機種還要省油 20%（參考圖 C，波音的工程師試圖突破省油的新定義）。John Burtz—Delta 航空的機體採購部門總經理補充說：「全世界，尤其是以美國地區爲主的航空公司，都在尋求更好的機型；不是更爲經濟，就是更多利潤…。省油 20%只能說是基本要求，還不算是終極目標。」

Figure C Achieving Breakthrough Efficiency



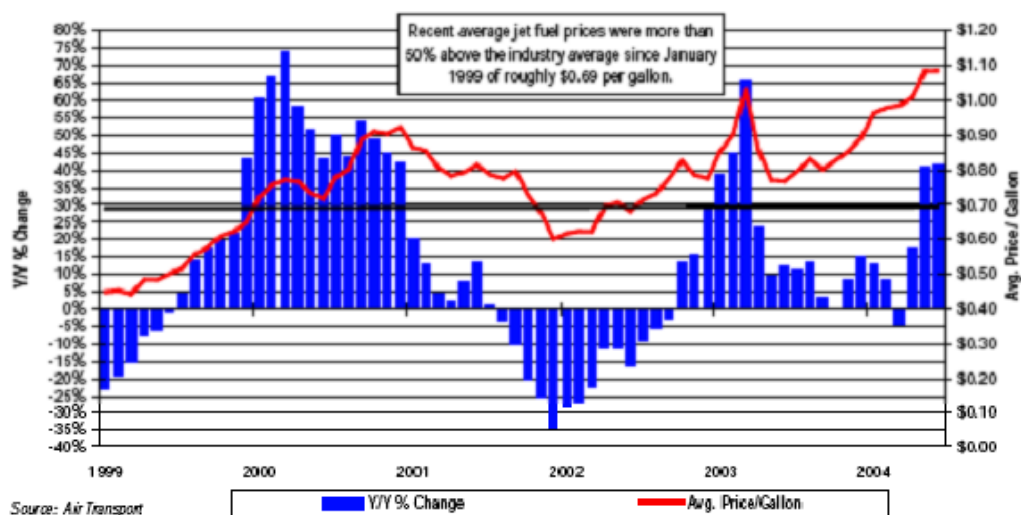
Source: Mike Bair, UW Dean's breakfast meeting, September 2004.

ATA (Air Transport Association, 航空運輸協會) 聲稱，高油價「仍然是航工業獲利能力的最大威脅」。

圖 D 顯示航空燃油費（每加侖平均是\$0.69）在近幾年的上漲情形。ATA 說明，航空業會在油價來到每桶 33 美元時面臨損益平衡點；若油價爲 30 美元，航

空業整體能夠有 30 億美元的獲利。2005 年三月，紐約證券交易所原油期貨的價格來到 21 年來的高點—超過每桶 54 美元。根據專家分析，原油價格在可預期的未來還是會維持在高檔，原因是中國、印度等經濟體快速工業化，對原油的需求持續成長。2005 年夏季，美國原油價格預估會來到 80 美元左右。

Figure D Rising Jet Fuel Prices



第二，新的 787 型可以為航空公司帶來更多貨運收入。Bair 說到：「貨運是航空公司重要的獲利來源。貨運市場成長的比客運市場還快，而且在艱困的時期也相對比較穩定。」以 787 的基本型為例子：它有可容納 5 個貨物板架 (pallet) 的貨物的空間，還有 5 個標準 LD-3 (201W x 153D x 163H cm) 的空間，比同型的 A300-600 還多 57%。

第三，波音希望 787 的環保效能可以帶來額外的好處。Bair 這樣說到：「7E7... 噪音的影響是最小的，在同級機型中，不論起降都是最安靜的。」

第四，波音為了大眾旅客作了許多改良，例如更寬的座位、走道，更大的洗手間，空間更大的行李放置箱；還有加寬到 19 吋的窗戶，讓乘客有更好的水平視野 (參見圖 E)。

機體的天花板可以模擬天空，帶來舒適的空間感。電子化的系統能提供機上娛樂服務與網際網路。因為使用了較輕的複合材料 (見以下的論述)，使得波音能夠讓機體減重，並安裝上更大、更高的窗戶 (而不影響重量與結構強度)。更重要的是降低長途飛行的不適感，讓客艙更為人性化。根據科技新時代 (Popular Science)：

Figure E Proposed 787 Interior



Source: Mike Bair, Boeing Company, UW Dean's Breakfast Presentation, September 22, 2004.

波音 7E7 的座艙會加壓到海拔 6000 英尺的壓力，而不是一般的 800 英尺。對志願的測試員來說，多了 2000 英尺的壓力就有很大的不同。另一種環境考量：濕度。航空公司的機艙溼度通常只有 10%—跟死谷的差不多，以免溼度侵蝕機體。但複合材料不受侵蝕，因此 7E7 可以將濕度維持在 20%~30%，符合健康環境建議的底限。

對目前的鋁製機身來說，造成損耗的最大原因是在幾千次的飛行中不斷的加壓與減壓。為了維持機艙壓力而加壓，會損壞鋁製機體與連接處，同時溼氣會加劇侵蝕損耗。使用不受損耗的複合材料機體，航空公司就可以減少維護費用，機體年限也得以延長；而乘客在長途飛行中也可以處在一個比較舒適的環境。最後，為了監測複合材料機體的完整性，波音在機體結構中加裝許多感應器。感應器能夠回傳及時的機體資訊，幫助航空公司的維修人員進行維修或保養，減少了維護 787 機體的成本。

3. 為波音 787 預估需求

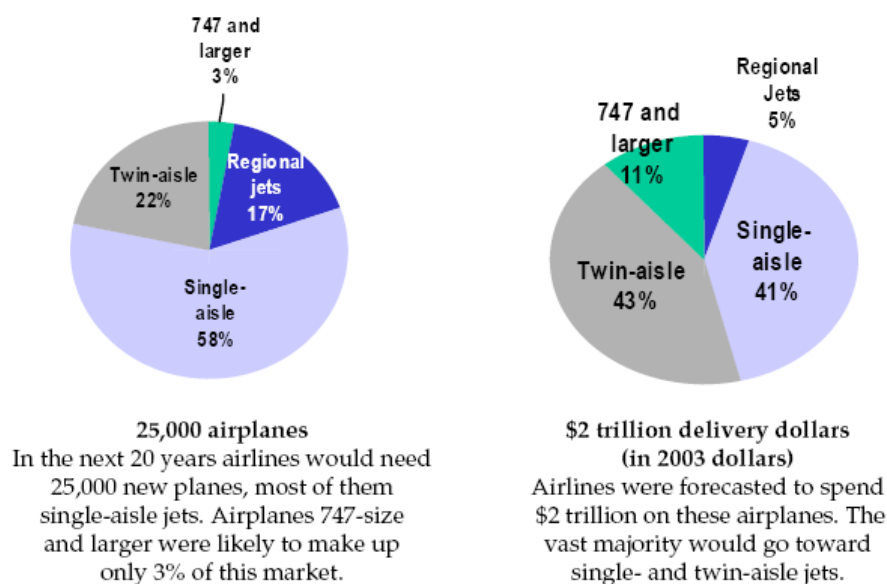
經濟學人雜誌 (The Economist) 指出：

波音公司強烈地認為空中旅遊市場是零碎的。顧客希望直接到達他們的目的地，而不是藉由轉運站輾轉到他們的目的地。波音 747 的成功是因為擁有巨大的機翼和油箱，所以它能飛得比別的飛機還遠，較小的廣體客機機體只有新型空中巴士 A380 的一半，卻能飛得和 A380 一樣遠，因為成本耗費較少，所以不需要把乘客塞滿來填補成本，這樣也可以有較少的風險，這種飛機可以打開長途運輸的市場。

根據這個假設，波音公司的市場預測家預測航空公司在未來 20 年裡會需要 25000 架新飛機，他們特別指出 100 座~200 座級客機、200 座~300 座級客機和 300 座~400 座級客機會滿足未來需求的 80% (如圖 F)。他們也預測全球的 GDP

每年成長率會達到 3%，且空中旅遊每年的平均成長率會增加 5.2%，空中巴士（空中巴士）公司和波音（Boeing）公司都認同這樣的預測。波音的預測家認為 GDP 額外的成長 2.2% 是因為全世界國際貿易的成長以及更自由的航線市場。

Figure F Boeing's 20-Year Forecasts



根據這個假設，波音公司的市場預測家預測航空公司在未來 20 年裡會需要 25000 架新飛機，他們特別指出 100 座～200 座級客機、200 座～300 座級客機和 300 座～400 座級客機會滿足未來需求的 80%（如圖 F）。他們也預測全球的 GDP 每年成長率會達到 3%，且空中旅遊每年的平均成長率會增加 5.2%，空中巴士（空中巴士）公司和波音（Boeing）公司都認同這樣的預測。波音的預測家認為 GDP 額外的成長 2.2% 是因為全世界國際貿易的成長以及更自由的航線市場。

西雅圖時報（The Seattle Times）指出：

波音預期未來 20 年裡，全世界的航空公司會購買 2520 架小型廣體客機，如果因成本而困擾的航空公司能接受燃油率比 A330-200 低（目前銷售最好的廣體客機）的方案，波音公司就能抓住大部份的銷售。空中巴士公司則預測：到 2022 年之前，只會有 1372 架小型廣體客機會交遞給航空公司；而乘客的成長率將會被 1138 架 500 座級以上的飛機消耗；A380 是唯一符合規模的飛機。而波音公司則預期那種巨型飛機只有 320 架的交遞量。不過，一位不同產業的專家指出：空中巴士公司在過去這個時期，也可以賣出大約 500 架的巨型飛機。

未來 20 年，中國和印度將會驅動對商務客機的需求，空中巴士公司預測中國的運輸將會有 1800 架飛機，而波音預測中國會有 2293 架飛機。兩家公司預測的歧異點在於：空中巴士公司相信中國需要 204 架 A380，而波音持反對意見；但是兩方都認為中國的乘客每年會增加 8%。

三、設計、建造波音 787

1. 引擎設計的改進

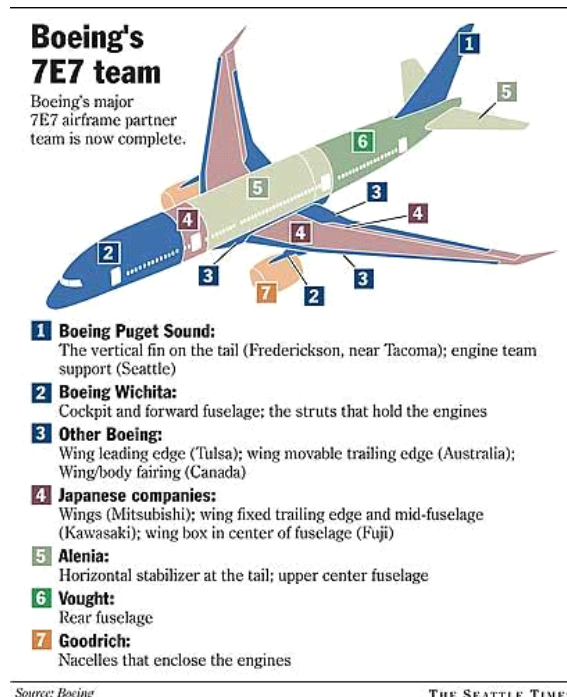
波音 787 家族提供了一個標準的引擎介面，可以使用兩種引擎—GE 新一代引擎和 Rolls Royce Trent 1000 引擎，使新飛機在隨時都可以裝上兩家公司的引擎（Trent 1000 是 Rolls Royce 公司爲了空中巴士 A380 所開發的引擎，前身是 Trent 900）。開發團隊認爲，波音 787 引擎的可置換性使它成爲一個具有彈性的資產，能夠輕易地改裝成貨機；這對飛機出租或貨運公司來說非常具有吸引力。這也是首架爲兩種引擎提供一個共同介面的飛機。

這兩種引擎都能提供 55000 到 70000 磅的推力，而且三種 787 的衍生機型都可以使用相同的引擎。根據報告，787 的新設計對於飛機綜合層面的效能提升了 8%。

2. 新的製造模式—與國際夥伴整合裝配

波音的工程師和一支由超過 12 家航空太空公司所組成的團隊，花費了一年半的時間，研究以複合材料（鈦和石墨）和一些新的鋁合金來製作飛機結構的可能性。使用這些複合材料來建造 787 的主要結構（包括機翼和機體）將會改寫商業噴射客機的歷史。

波音的規劃是這樣的：波音公司將負責飛機整體結構的 35%，日本的合作夥伴負責約 35%，義大利負責 26%。散佈在美國十幾個州的一家公司，以及其他七個國家的 15 家公司，將建構這架飛機主要的結構。圖 G 表示各個合作夥伴的裝配部份，例如波音的 Frederickson 廠負責製造垂直尾翼；Tulsa 廠和 Oklahoma 廠則提供機翼前緣的組件。



此外，波音的 Wichita 分廠將提供飛機的前段機身和引擎掛架；Goodrich 公司提供發動機外罩，包括推力反向器。波音位於華盛頓的推進系統分部（PSD）將負責管理由 General Electric 和 Rolls Royce 爲 787 所製造的引擎。

日本的三菱重工（Mitsubishi Heavy Industries）負責製造一對機翼。川崎重工業（Kawasaki Heavy Industries）則提供前部機體、主起落架，以及襟翼；富士重工（Fuji Heavy Industries）負責機翼的油箱，以及組裝機翼與主起落架。最後，義大利的 Vought 和 Alenia 公司將合作製造 787 的水平尾翼和中段、尾段的機體。

整個團隊的在世界各地建造大部分的飛機機體，然後將它們運送到位於美國的最後裝配點。針對這個專案，波音要求各個供應商投資它們對於 787 專案的研發，如此波音相信供應商可以將成本減到最小，同時也幫助波音行銷這架新飛機。西雅圖時報這樣報導：

波音承認它所製造的每架飛機都包含了很多由國內外供應商所建造的零件，波音製造 30%的零件，而其他供應商提供 70%的零件。當供應商實現了高水平的工程和系統整合化，波音對供應商的信賴指數提升到一個新的水平時，供應商就可以裝配飛機的主要部分。7E7 的供應商甚至可以對目前波音公司嚴格監督的部份做更多事情，例如裝配大型機體部分和襟翼。

爲了要管理其中 70%的零件都由全球供應商所提供的 787 之生產，波音建置了最大的專案週期管理系統（PLM）。波音選擇 IBM 和法國 PLM 軟體製造商—Dassault Systems 提供 PLM。這可能也是目前爲止最大的 PLM 合約。所有波音的合作夥伴也會使用相同的 PLM 系統，並存取同一個資料庫，以確保專案能在預算的控制之中如期完成。

3. 三天裝配波音 787

大規模的整合裝配會在波音位於華盛頓的 Everett 廠進行。波音 747、777、767 也都是在此地組裝的。在全國各地尋找了 18 個月後，波音公司才決定要將 Everett 做爲 787 的組裝廠，因爲華盛頓州立法機關通過了史無前例的 32 億、長達 20 年的減稅法案，有利於位於華盛頓州的所有航空太空公司。

波音要求整合裝配要在三天之內完成，以節省寶貴的時間。因爲機體的複合材料不會像金屬那樣隨溫度變化而收縮或伸展，可以將圓筒狀的機體由一組 20 英尺寬的纖維纏繞機具一體成形。

爲了減少到裝配總廠的運輸時間，波音以空運作爲零件運送的主要方法。運輸時間爲一天，而其他的方案至少要等 30 天；這種運輸方式比傳統運輸方式還要節省 20%到 40%的成本，而波音預估這樣可以將最初投資在 787 空中運輸財產的成本收回。波音以三架改裝過的 747-400 型飛機運送 787 的機體組件。

這架飛機會在 2008 年之前交遞，飛機的裝配將會在 2005 年底完成，並且在 2007 年安排了第一次的飛行測試。

四、 波音即將面對的挑戰

1. 商務航空市場的縮減和波音企業內部的改革

在 911 恐怖攻擊事件後，美國國內消費航空市場顯著地縮減。波音商務航空事業在這段期間裁減近 3,9000 位員工，平均每位波音工程師的退休年齡爲 47 歲。

除了 911 恐怖事件攻擊後所面臨的航空市場蕭條和來自歐洲空中巴士的競爭壓力，波音面對的還有來自企業內部的挑戰。早在 2004 年三月，當時的波音

CEO, Phil Condit 和 CFO, Mike Sears 因為雇用了一位美國空軍的員工，這位來自美國空軍員工在美國政府和波音公司間防禦合約上具有一定影響力而引發外界撻伐，在一連串討論之後，CEO 和 CFO 紛紛離職負責。2005 年五月當時的 CEO, Harry Stonecipher, 因為違背波音公司領導人倫理條款而被要求離開波音董事會，在董事會尋找接任的 CEO 過程，來自 Boeing Commercial、呼聲最高的 Alan Mulally 被視為最有可能接任波音的 CEO，但同時對於 Alan Mulally 所主導的當時如火如荼地進行 Boeing 787 開發的 Boeing Commercial 來說是個不輕的挑戰。姑且不論 Alan Mulally 的職位變動是否成真，波音董事會缺乏執行長的問題仍然存在。

西雅圖時報在當時一篇專文探討打趣地標著「Boeing's board, caught of guard by events, needs to move quickly to find a new CEO... and Congress still needing reassurance that the Boeing Company was an upstanding corporate partner on the defense side, Boeing cannot long fly on automatic pilot」。

當時的波音已經走在公司大改革的半路上，沒有回頭的機會。在 2005 年二月，波音宣佈以 12 億美元賣出公司在 Wichita, Tulsa 和 McAlester, Oklahoma 的主要生產廠給加拿大控股公司 Onex Corporate。此舉被視為波音公司由單純製造公司轉型為總體設計規劃、市場經營導向、組造商的高科技航空器公司重要決策。這對全球的供應商和策略夥伴是個大利多，可以獲得波音量能可觀的訂單。

此策略的確讓波音公司在 2004 財務年度終表現亮演的成績，總營收成長 4% 來到 524.6 億美元，淨利從 03 年 6.85 億美金來到 04 年的 18.2 億美金，成長幅度可觀。但是，不論如何，在競爭對手空中巴士 A380 的壓力下，波音要能夠持續在全球市場扮演重要的角色，關鍵就在於波音是否能夠順利依照計劃讓 7E7 成真。空中巴士 A380 和波音 7E7 相較之下，波音 7E7 有著較亮眼的成本數據、較新的科技、和較高的載客量，波音似乎將會是個贏家。

2. 787 計劃本身的挑戰

在波音 787 之前，波音和他的供應商之間的運作方式是「Build to print」即波音工程師設計並詳細繪出飛機各部位零件的設計圖，供應商只要負責做出和來自波音工程師的設計藍圖、還有準時交貨即可。這衍生出一個企業文化，任何時候只要供應商所製造的產品若和計畫藍圖有出路，或者供應商需要技術支援，波音的工程師可以隨時介入。

但是波音 787 製造時，波音公司已經完全改變了遊戲規則，供應商和合作夥伴被要求「Build to performance」，計畫書從數百頁詳細記載各部的設計藍圖，變成數十頁的功能和品質要求計畫書。供應商和合作夥伴必須接下設計新零件、詳細設計圖和工具的責任；這對波音的工程文化無疑是個極大的改革，可能發生極大的不適。

此外，787 還面對的許多的技術挑戰。在過去波音開發新飛機計畫的歷史裡，不乏交機時間的延期、成本超支的現象，可見新的波音 787 開發，沒有人能拍胸脯保證波音可確實執行計劃行程表、將成本控制在預算計劃內、達到航空公司的期望。但是這次情況不同，在空中巴士積極進攻市場的情況下，波音已經沒有犯

錯的空間。

3. 新的競爭者

在轉移 70%實體零件製造到波音在全球各地合作夥伴的「global systems integrator」策略下，波音放棄了它原本在「如何建造商業飛機」上較高技術知識的地位。打從一開始執行「global systems integrator」策略，原本是波音公司重要資產的開發技術知識，現在已經是任何一家協助波音公司完成 787 計畫的合作夥伴可以取得的知識，同時，這些讓波音在過去獲得獨特地位的知識，很有可能因為 787 計劃趨向導入全新技術概念而相形落伍過時，更重要的，誰會知道今日策略合作夥伴不會變成明日的競爭對手。

在 787 之前的合約往來，已經讓日本獲得了如何建造商業飛機的部分知識；而在這次 787 計劃裡，日本更取得了關鍵的部分：如何設計、建造高科技的機翼。

波音不得不面對這類諸多的新挑戰，包括眾多新競爭者進入搶佔市場而不需花費精力在克服進入門檻上，因為波音已經釋出台階讓合作夥伴跨過產業進入障礙、以及更多更頻繁的創新、改革設計的挑戰。

4. 與空中巴士持續較勁

787 使用了「音速巡航機」所提出的技術以及慣用的機體設計，波音聲稱 787 最多可比同類產品節省近兩成的燃料，主要來自效能更高的發動機（佔總體燃料節省的三分之一）、增加使用較輕的複合材料（也佔總體燃料節省的三分之一）以減低機身的重量、以及使用了不少新科技（亦佔總體燃料節省的三分之一），例如使用了乙太網路作機內的信號傳輸，制動系統使用電動控制取代液壓控制，而機艙空調用空氣，就從以前發動機取用壓縮空氣，改用電動壓縮機。簡言之，787 的新系統，大體上朝向「電氣化」的方向發展。

即便在燃油效率上，波音 7E7 贏對手空中巴士 A330 達 20%，但燃油效率提升所帶來效益卻只佔總營運成本的 4%；再加上 7E7 的底限運載量比 A330 來得小，7E7 的基本營運成本仍然不變；把所有波音 7E7 的營運和設計數據作整體計算，波音 7E7 在和對手的比較下只有 1.8%營運成本的領先，這並不足以點燃戰火，但直得考慮的是近年來油價飆漲，這對引擎效率較高的波音是一大優勢。

眾多分析師認為改良的 A330 在 787 的競爭下，能獲得 20 億美金左右的領先營收，空中巴士可以藉此逐步累積資金流優勢。空中巴士的 R&D 總花費在 2003 年是 21 億美金（大部分花在 A380 研發），而預估在 A380 開始交機給航空公司後，R&D 花費會穩定下修。空中巴士冀望 A380 產品未來能成為創造穩定、量能充足的營收來源，得以讓空中巴士能夠進一步發展新飛機。空中巴士在 2004 會計年度上半獲得 121 億美金的總營收益，營運毛利是健康的 9.1%，即使沒有來自政府的額外資助，該數字對競爭對手波音來說仍是一大壓力。

但是，一份來自 A.G. Edwards 報告這樣寫著：

雖然自從 1999 年以來空中巴士在全球訂單的接單量佔主要地位，但是到 2004 年為止空中巴士只賣出 13 架 A330 和 A340 系列。

問題的關鍵在於，空中巴士是否能夠在非引擎相關設計上顯著改善，例如波

音 787 大量增加複合材料的使用，使得 787 在成本上取得優勢，空中巴士若不整體重新設計的話，空中巴士將會失去競爭力。波音認為引擎燃油效率能夠在佔總營運成本 40% 的引擎花費上的 10% 優勢，空中巴士必須要在剩下的 60% 非引擎營運成本裡面尋求改善以便追上波音領先的 10%。空中巴士已經投入可觀的投資在即將推出的 A380 上，在沒有協助的情況下，空中巴士在短時間之內要推出其他重大新發展計畫是不太可能的。沒有辦法確定的是將來空中巴士會和波音勢均力敵或者是勝過波音。在我們的看法裡，和空中巴士比較起來，波音擁有較低的風險和較多的市場潛力。」

也許上述的看法是在排除考量空中巴士來自政府持續的財務支援；波音起身反對 1992 年通過歐洲和美國的 bilateral agreement，這項協議准許空中巴士可以向政府提出新飛機總開發費用裡高達 33% 金額的貸款，而同期間波音卻只能從美國國防部和美國太空總署那裡，獲得佔總營收 4% 的貸款。波音和空中巴士你來我往、針鋒相對，互相控訴對方在非正規營運外的所得和政府協助使得市場競爭不公，但到頭來其實雙方可能都從國家政府的軍事防禦計劃裡獲得相當的營業外協助。

5. 波音的籌碼已經砸下戰局，但是贏家尚未分曉

新飛機的開發往往被比喻成一場高賭注的牌局，波音已經砸下可觀的籌碼，而它最大的競爭對手空中巴士也是。而新進入這牌局的是兩位熟練的賭徒：日本和中國。這兩位新賭徒的想法和已經在賭局裡的波音、空中巴士不同，不確定的是波音和空中巴士是否清楚這兩位新進的策略、能耐、和動機。這是一場既危險、賭注極高的牌局，而贏家只有一個，其他人將會失去所有賭注。唯一清楚的是為了成為贏家，波音高層主管和 787 工作團隊已經把自己徹底投入並仔細考慮下一個動作，以面對這些眾多不確定。

討論問題：

問題一: Boeing is outsourcing an unprecedented 70 percent of its new 787 aircraft.

Discuss Boeing's strategy for the production of this aircraft. What does the company hope to gain by following an outsourcing strategy? What are the risks of the type of strategy?

問題二: How could Boeing improve the performance of its global supply chain?

問題三: 波音 787 的市場定位是否正確？是否會成功？為什麼？

問題四: How does the approach used for 787's development differ fundamentally from past new plane projects carried out by Boeing?

問題五: What important pitfalls should Boeing avoid in pursuing this project? Is Boeing

creating its own new competitors from Japan and China? Is this inevitable? Is it the right course of action?

問題六: What role is IT strategy playing in the success of the 7E7 program? Do you think that the role is appropriate, or could be improved?