

A400M 時程危機

· 魏楞傑 ·

二〇〇九年二月十日，法國國會公布了一份A400M專案的詳細報告，報告中鉅細靡遺地分析了專案背景、作戰需求、業界及政府組織架構、開發及生產合約的內容；專案遭遇困難的緣由、本質以及影響層面；也提到未來可能的選擇及其後果，為如今正陷入時程危機、進退失據的A400M專案，預先留下了伏筆。

多項困難

二〇〇九年一月十日，歐洲航太防衛公司（European Aeronautic Defence and Space Company）宣佈第一架A400M的交機時程，將由原定的二〇〇九年十月延後到二〇一二年底，也就是至少要延遲三年。原定二〇〇八年一月的首飛，因為TP400-D6渦輪螺旋槳引擎的全自動引擎控制系統（Full Automatic Digital Engine Control System）尚未備便，必須延到二〇一〇年初。

A400M的引擎控制系統包括各負責一具引擎控制的兩部電腦，以及相搭配的軟體，其中的引擎控制單元（Engine Control Unit）控制引擎及螺旋槳；引擎保護監測單元（Engine Protection and Monitoring Unit）在引擎控制單元萬一失效時，會監測多項關鍵功能，以提供維修相關的資訊。引擎控制單元的軟、硬體分別由德國MTU空用引擎公司（MTU Aero Engines）及法國的史內克馬公司（Snecma）負責；引擎保護監測單元則由MTU公司全權負責。A400M引擎控制系統的軟體非常複雜，程式碼大約有二十七萬五千行，相較之下，颶風戰機（Rafale）或是空中巴士（Airbus）超級廣體客機A380的引擎控制程式碼，大約只有九萬行。

歐洲航太防衛公司拒絕承諾引擎控制系統何時可備便，僅聲明這是歐洲國際渦輪集團（Europrop International GmbH，EPI）的責任。由於完成首飛三

年後就得開始交機，引擎控制系統的備便日期，在修訂後的專案時程中占有樞紐位置，歐洲國際渦輪集團表示引擎和控制系統已經完成兩千五百次以上的試車臺測試，證實完全符合規格。TP400-D6引擎於二〇〇八年十二月十七日在C-130J飛行載臺完成飛試後，必須花些時間進行必要的修改，因此引擎控制系統大約在二〇〇九年十二月可以備便，較原定的二〇〇七年十月三十日整整晚了兩年。

雖然A400M的引擎系統問題最受矚目，卻不是專案時程延誤的惟一原因。A400M的四大空電系統：飛行管理系統（Flight Management System）、全球定位大氣數據慣性參考系統（GPS Air Data Inertial Reference System）、地貌參考導航系統（Terrain Ref-

erence Navigation System）、地貌掩護低高度飛行系統（Terrain Masking Low Level Flight System），也都遭遇到工程難題，歐洲航太防衛公司因而建議第一架飛機出廠時，僅配備可以滿足大部分任務需求的初級版裝備，一些較特殊的任務，就得等以後較精密的軟體。歐洲航太防衛公司也認為飛行管理系統的規格得放鬆一些，以該公司現在的科技水準，無能力開發地貌參考導航及地貌掩護低高度飛行系統，這兩項應該由需求中刪除。

引擎控制系統兩年的時程延誤，遮蓋了好幾項工程問題導致的其他延誤。早在二〇〇七年初，空中巴士軍機部（Airbus Military）就宣布機體組裝會延誤半年，加上引擎約延遲一年多才完成備便，裝上C-130J飛試平臺上又花了七個多月，因此引擎飛試是在二〇〇八年底，而非預定的二〇〇六年底，最終版本的引擎備便時間，也將延誤一年以上。

除了時程延誤外，由於機體及任務系統的重量都較預期為重，A400M的空重比規格超出十二公噸，雖然歐洲航太防衛公司表示酬載重量仍然符合



歐洲七國共同合作開發的A400M專案，正面臨嚴重的時程危機。



A400M專案進度延誤的最大原因，是引擎控制系統軟體遲遲未能備便。

A400M的TP400-D6引擎於2008年12月17日在C-130J飛行載臺進行首次飛試。



規格的三十七公噸，但較重的全機重量一定會損及飛機的性能——即使該公司不承認這一點。

延誤原因

由歐洲七國（英、法、德、義大利、比利時、西班牙、土耳其）共同合作開發的A400M專案，啟動時有著穩固的基礎，不僅結合多國空軍的作戰需求，各參與國也同意以商業模式進行開發，但專案後來的發展卻與原先構想背道而馳，最大原因是隨著專案的逐步開展，各參與國對專案的態度有所分歧。

英國原訂在二〇〇四年前建立新的運輸機隊，否則英軍的作戰能力會大打折扣。英國航太業界對A400M很有興趣，甚至願意負擔全部的開發經費，因此英國政府一直緊盯著專案時程，好幾次威脅若交機時程無法滿足英國的需求，將不惜退出專案。

德國認為由歐洲共同發展武器系統，要比向美國採購來得好，德國惟一的飛機製造廠德國航太（Deutsche Aerospace）也樂於加入此專案，問題是德

國空軍的經費有限，大部分都已投入歐洲戰鬥機（Eurofighter）專案，而且德國空軍服役最久的C-16全運（Transall）運輸機，也得到二〇〇八年後才會有汰除的需求。

由於沒有急於成軍的時間壓力，德國在與歐洲航太防衛公司協商時的姿態就很強硬，要求得降低飛機的價格。德國原訂採購七十五架A400M，後來被國會刪減成六十架，但仍然遠超過德國空軍的真正需求，讓人覺得其中必有蹊蹺。

西班牙參與專案的目標是培植該國的飛機工業，並在歐洲共同發展軍機的圈子內為該國贏得一席之地，因此一直保持低姿態。

法國參加此專案時，要求它的五十架新機得由二〇〇五年起開始交機，因此立場與英國相近。當時法國總統席哈克（Jacques Chirac）也強力主張歐洲國防工業合作，法、德兩國曾成功合作開發C-16運輸機，A400M自然順理成章成為後續多國合作專案。

由於A400M得容納各國不同的需求，在彼此需求相互影響下，歐洲航太防衛公司與各國的合約磋商過程就變得冗長及複雜。一九九七年三月各參與國就共同發布原則聲明（Statement of Principle），預定在當年年中簽訂主合約，然而實際的簽約日期卻在六年後的二〇〇三年五月二十七日。

簽約日期的延誤，加上得在各國的需求及利益中尋求妥協，還有A400M的時程非常緊湊，使得歐洲航太防衛公司承接的是一個高風險的發展任務。

各種風險

●工程挑戰：A400M採用革命性的設計，企圖同時兼具戰術及戰略的運輸能力，這種多任務的空運能力是設計上極大的挑戰；各參與國要求得特別發展一款新型大推力渦輪螺旋槳引擎，這點雖然無可厚非，卻是工程上的一大難題；另外，各國又要求機上得有最精密的空電裝備，許多是運輸機上前所未見，形成專案的另一個燙手山芋。

這三項挑戰要個別解決並不困難，但同時併行就會有很大的問題。假設每一項單獨成功

解決的機率是百分之八十，那麼三項同時成功解決的機率將不到五成。

●經費不足：專案當初在選擇主合約商及引擎開發廠商時，挑選了幾家公司相互競爭，雖然使得合約金額降低，卻也過分壓低了單機價格。二〇〇三年五月簽訂總金額兩百億歐元的主合約時，以一九九八年的幣值估算，A400M的單機價格為一億一千萬歐元，大約是美國C-17價格的一半，但現在估計的實際價格是一億四千五百萬歐元，且歐洲航太防衛公司還要求得調漲價格。

●時程緊縮：歐洲航太防衛公司認為A400M的專案時程不合理，一般軍用運輸機開發案由專案啟動到第一架交機，約需十到十五年，而A400M的最初規畫才六年半。

●風險評估：A400M專案先天就有多項的工程挑戰，卻沒有執行任何的風險評估或降低風險作為。空中巴士軍機部表示各參與國的態度很明確，不可能為此再提供五億歐元的額外經費，歐洲航太防衛公司得由主合約經費內自求多福。歐洲航太防衛公司因而未進行任何降低風險的行動，導致後續進入實際發展階段時，接續發生水平尾、機翼的設計問題，全機也超重。

總而言之，各參與國要求一架全新設計的飛機，在很短的期程內交機，而且得價格便宜，卻不肯A400M的全數位駕駛艙，許多精密空電是運輸機上前所未見的。



提供經費進行風險評估，但歐洲航太防衛公司仍然願意扛下開發的重責大任，為什麼呢？

重大錯誤

歐洲航太防衛公司一直想成為歐洲的波音，可以軍機專案來支援市場波動幅度甚大的民機專案，且研發成果能同時應用於軍／民機上。這個目標很合理，但該公司卻犯下幾項嚴重的錯誤：

● 低估挑戰：歐洲航太防衛公司犯下的第一項重大錯誤，就是誤認軍用運輸機只是塗上迷彩裝的民航機而已，憑藉著該公司現有的技術，要完成開發綽綽有餘。但現在來看，由於該公司的工程師沒有軍用運輸機的設計經驗，因此在全機重量、結構應力、機上任務系統，均有嚴重的失算，除了造成後續開發的負面衝擊外，也導致後續經費、時程的錯估。

● 管理架構：在原本的規畫裡，空中巴士負責A400M百分之七十的開發工作，剩餘百分之三十由空中巴士軍機部負責，後者實際上是歐洲航太防衛公司西班牙分公司卡薩(CASA)廠所屬一分支機構，卡薩廠轄下的軍用運輸機部(Military Transport Aircraft Division)主權負責A400M的最後組裝和交機。為了使協調順暢，空中巴士後來把軍用運輸機部併入軍機部，由中央專案辦公室(Central Program Office)督導，110011年五月簽訂主合約後，此辦公室遷到空中巴士總公司所在地土魯斯(Toulouse)，由總公司直接管轄。

這個安排是各方勢力妥協後的結果，純是為了讓空中巴士能集中全部資源在A400M專案上，同時維持卡薩廠是公司內惟一的軍機製造廠優勢地位，卻使軍機部陷入尷尬的位置，卡薩廠畢竟只是個分公司，理應接受來自總公司的指令，但因它同時肩負集團內A400M的成敗重任，因此又必須下令給公司內的其他部門。

這種管理架構當然不會成功，也造成卡薩廠和軍機部的共同執行長在2002年四月去職，直到2008年十二月十六日，軍機部與軍用運輸機部合併改組為軍用部(Airbus Military SL)，並由空中巴士總公司直接管轄後，這種詭異的管理架構才獲得

糾正。

● 合約管理：A400M專案與其他的多國合作開發專案最大的不同是：沒有單一主導國家。這讓歐洲航太防衛公司沒有可直接交涉的單一對象，很難做決定，更糟糕的是各國對其他國家的決定，也一樣毫無頭緒。

在A400M專案中，代表各參與國的是歐洲共同軍備合作組織(European Organization for Joint Armament)，但它既無管理資源，也無管理權限，即使是微小的工程決定，如：引擎是否安裝螺旋槳煞車？也得各參與國全部同意才行，決策既無效率又浪費時間。

後續評估

A400M的主合約規定，若首飛時間延遲十四個月以上，各參與國有權退出專案，並得向歐洲航太防衛公司求償。原定首飛時間是2008年一月，因此在2009年四月，A400M就面臨了專案絕續的時刻，各參與國在六月間開會討論後，宣布在2009年底會有最後的決定。

空中巴士位於西班牙的卡薩廠負責A400M的全機組裝。



最壞的情況是各參與國就此退出專案，但在歐洲尋求國防工業自主的氛圍下，這又是最不可能發生的情況。

對法國而言，A400M專案的終結代表法國將無法如期建立長程戰略運輸能力，即使現貨市場上有俄羅斯的An-70和An-124，但基於政治上的考量，這並不是個好的解決方案，惟一的一條路只有加快腳步採購空中巴士的A330-200多任務加油運輸機(Multi-Role Tanker Transport)，以及向美國採購C-17。只是要建立等同於五十架A400M機隊的運輸能量，大約需要一百架C-130和少量的幾架C-17，總經費約需一百二十億歐元，是原A400M採購經費的一倍半，對財政上是一大負擔。

德國採購的A400M數量最多，但它目前並沒有迫切的服役需求。該國八十三架C-160平均飛行時數只有法國的三分之一，至少還能飛到2015年，因此德國對專案存廢並沒有定見。

英國則是公開威脅要退出專案。2009年一月英國國防部長在上議院表示：「英國無法接受交機時程延遲二、四年之久，這會對英國的空運能力造成無法接受的損害，英國將與各參與國協商，審慎考量以做出最正確的回應。」

英國與法、德兩國的情況不太相同，英國空軍現役有二十四架C-130和六架C-17，具備可觀的戰略運輸能量，所以只採購二十五架來取代老舊的C-130K，因此A400M的成敗並不是那麼重要，態度自然最強硬。

只要有任何國家退出A400M專案，歐洲航太防衛公司就得付出沉重的代價，不過以現況來看，這是極不可能發生的情況。英國雖然揚言退出專案，但在法國以歐洲國防工業前途為重的大帽子安撫下，最後應該還是會留在專案內。只是歐洲航太防衛公司在此專案上已經虧損連連，若再因交機延遲被處以巨額的違約金，一定會危及該公司的前景及研發能量，所以歐洲航太防衛公司現正要求修改合約，將交機時程重新調整，並重新議定新機價格，各參與國在盪盪歐洲國防大局下，除了含淚咬牙接受外，恐怕別無其他選擇了。