



## OBJECTIVE ANALYSIS. EFFECTIVE SOLUTIONS.

蘭德 公司是一家致力通過研究與分析來改善政策和決策的非營利性研究機構。

作為蘭德公司的一項公共服務，本電子文檔可在 [www.rand.org](http://www.rand.org) 下載。

[轉至文檔](#) ▼

更多信息

請瀏覽蘭德公司網站 [www.rand.org](http://www.rand.org)

瀏覽 [文件詳情](#) （英文）

### 有限電子版發行權

本文件和文中所載商標受後文通知中所提及法律的保護。本電子文檔的知識產權歸蘭德公司所有，不得用於商業用途。未經授權，嚴禁在非蘭德公司所屬網站發佈蘭德公司的電子文檔。蘭德公司的電子文檔受版權法的保護。未經許可，不得複製或以其他方式將蘭德公司的任何研究文獻用於商業用途。有關翻印和鏈接授權的信息，請查詢蘭德公司涉及 [授權許可](#) 的網頁。



環境、能源與經濟發展項目

# 中國商用航空製造產業 政策的有效性

Chinese translation (traditional characters) of *The Effectiveness of China's Industrial Policies in Commercial Aviation Manufacturing*

Keith Crane、Jill E. Luoto、Scott Warren Harold、David Yang、  
Samuel K. Berkowitz 和 Xiao Wang 合著

本研究的經費來自蘭德公司收到的慈善捐助。

蘭德公司是一家致力於通過研究與分析來改善政策和決策的非營利性研究機構。蘭德公司的出版物未必代表其研究客戶和贊助商的觀點。

如支持蘭德，可通過以下網站鏈接向蘭德提供免稅慈善捐助：  
[www.rand.org/giving/contribute.html](http://www.rand.org/giving/contribute.html)。

**RAND®** 是蘭德公司的註冊商標。

封面圖片：中國大型噴氣式客機C919的測試平台，於2013年12月30日拍攝於中國商飛（中國商用飛機有限責任公司）上海飛機設計研究院（上海日報—Imaginechina/美聯社）。

版權所有© 2014 蘭德公司

本文件和文中所載商標受法律的保護。本文件的知識產權歸蘭德公司所有，不得用於商業用途。未經授權，嚴禁在非蘭德公司所屬網站發佈蘭德公司的電子文檔。蘭德公司的文件受版權法的保護。本文件僅許可為個人使用進行複製，並須保持其準確性和完整性。未經許可，不得複製或以其他形式將蘭德公司的任何研究文獻用於商業用途。有關翻印和鏈接授權的信息，請查詢蘭德公司的授權許可網頁 ([www.rand.org/pubs/permissions.html](http://www.rand.org/pubs/permissions.html))。

**蘭德辦事處**

**聖莫妮卡·華盛頓**

**匹茲堡·新奧爾良·杰克遜·波士頓**

**劍橋·布魯塞爾**

[www.rand.org](http://www.rand.org)

## 序言

---

自1978年開始經濟改革以來，中國出口增長迅速，由此帶動了中國經濟的高速發展。勞動力素質的提升以及製造技術和材料的改進，使得中國有能力進軍高新技術產業。中國政府將其中部份產業列為戰略性產業，並實施了正式和非正式的產業政策，以此推動「國家領軍企業」的發展。作為該項戰略的一部份，中國政府試圖引導外國製造商向國內企業轉讓技術。從這些政策所取得的成功來看，這無疑加快了其他國家向中國轉移產業生產基地的步伐，同時導致其他國家的就業崗位銳減。

本報告以中國新興的商用航空製造產業為例，旨在：

- 確定並評估中國政府為培養該產業國家領軍企業，所用政策和機制的有效性；
- 評估外國製造商為提高其在中國的銷量，同時防止其關鍵技術流入中國潛在競爭對手手中，所用措施的有效性；
- 為外國政府有效應對中國商用航空產業政策，提供政策選項；
- 吸引中國政策制定者關注其產業政策的利弊。

本報告分析了中國借助產業政策來推動本國商用航空製造產業發展的利與弊，因而應能引起中國政策制定者及公眾的興趣。就中國的產業政策會如何影響國際貿易往來，以及其他國家的就業及高科技產業流向中國有何附帶影響，本報告對關心這兩點的北美、日本和歐洲的政策制定者及公眾，也具有一定的參閱價值。此外，本報告還為其他國家化解中國產業政策對其產業產出及就業造成的衝擊，提供了多種政策選項。

本研究的經費來自蘭德公司籌集的慈善捐助。

## 蘭德公司環境、能源與經濟發展項目組

本研究報告由蘭德公司的「環境、能源與經濟發展項目組」負責實施，該項目組的研究課題包括國內外的環境質量與法規、水資源與能源資源及制度、氣候、自然災害與災難，以及經濟發展等。項目組的研究得到了多個政府機構、基金會和私營部門的支持。

項目組隸屬於蘭德公司的司法、基礎設施與環境部，該部門致力於改進諸多領域的政策和決策，如民事及刑事審判、基礎設施保護及國土安全、交通和能源政策，以及環境及自然資源政策等。

如對本報告有任何疑問或意見，請通過Keith\_Crane@rand.org與項目主管Keith Crane博士聯繫。有關環境、能源與經濟發展項目的更多信息，可訪問<http://www.rand.org/energy>，或通過eeced@rand.org聯繫項目負責人。

# 目錄

---

序言 .....	iii
圖表 .....	ix
摘要 .....	xi
鳴謝 .....	xvii
縮略語 .....	xix

## 第一章

引言 .....	1
研究目的 .....	2
報告的研究方法和組織形式 .....	3
評估中國商用航空製造產業的發展表現 .....	3
明確中國政府的政策 .....	3
探討外國公司的策略 .....	4
評估全球商用航空製造產業產值的變化 .....	4
分析中國政策和外國製造企業策略的相對效力 .....	4
對外國政府和中國政府的政策啓示 .....	5

## 第二章

中國商用航空製造產業 .....	7
中國商用航空製造產業的結構 .....	7
中國航空工業集團公司 (AVIC) .....	7
中國商用飛機有限責任公司 .....	14
中國商用航空製造產業的發展 .....	16
發展歷史 .....	16
產值和就業人數 .....	19
中國商用航空製造產業的技術實力 .....	19

## 第三章

中國的產業政策及商用航空製造產業 .....	23
中國政府的政策目標 .....	23
中國的政策工具 .....	24
培養國家領軍企業 .....	25
提供啓動援助 .....	25
要求國有航空公司購買國產飛機 .....	27
將訂單對象鎖定為在中國開展組裝業務或從中國購買原材料的外國製造商 .....	29
要求外國供應商和中國合作商建立合資企業 .....	30

收購外國公司與技術 .....	32
通過外交說服或提供貸款鼓勵其他國家購買中國製造的飛機 .....	33
<b>第四章</b>	
<b>外國公司在中國商用航空製造產業中所發揮的作用 .....</b>	<b>35</b>
外國公司 .....	35
外國公司為何在中國投資? .....	37
為中國客戶提供支持 .....	38
中國零件的競爭力 .....	38
增加對中國航空公司的銷量 .....	39
以購買中國製造的組件為營銷手段，鼓勵中國企業購買其所生產的飛機 .....	40
參與C919項目 .....	41
提升公司在中國的形象 .....	42
在中國投資面臨的挑戰 .....	42
保護知識產權 .....	42
保護公司投資不受合資夥伴侵犯 .....	43
保持在中國市場的競爭力 .....	44
<b>第五章</b>	
<b>中美兩國航空製造業的表現 .....</b>	<b>45</b>
中國的產業 .....	45
產值 .....	45
出口 .....	45
就業 .....	46
進口 .....	47
技術 .....	47
美國的產業 .....	49
產值 .....	49
出口 .....	51
就業 .....	51
技術 .....	52
美國產業的競爭地位 .....	53
<b>第六章</b>	
<b>對中國商用航空製造產業政策有效性的淨評估 .....</b>	<b>55</b>
中國的產業政策是否可能像對其他產業那樣對商用航空製造產業產生效果? .....	55
高速列車 .....	55
風力發電 .....	56
汽車製造 .....	57
三大產業的啓示 .....	59
中國商用航空製造產業及其外國競爭對手的優勢與劣勢 .....	60
技術 .....	60

勞動力 .....	62
財政 .....	64
營銷 .....	65
淨評估 .....	66
外國公司 .....	69
<b>第七章</b>	
<b>政策啓示</b> .....	71
對美國和歐盟的政策啓示 .....	71
中國商用航空製造產業的產業政策以及世貿組織 .....	71
國家補貼 .....	72
政府對飛機的採購和購買 .....	72
對外商投資的規定 .....	73
美國 .....	73
歐盟 .....	75
美國與歐盟的政策選項 .....	76
對中國政府的啓示 .....	78
<b>附錄</b>	
在中國境內經營的中外航空製造產業公司 .....	81
<b>參考文獻</b> .....	85





## 圖表

---

2.1.	中航工業航空類下屬單位組織架構圖.....	11
2.2.	中國商用飛機有限責任公司航空類下屬單位的簡要組織結構圖.....	15
5.1.	中國所有飛機及相關零件進口額及出口額 (1990至2011年) .....	46
5.2.	中國及所有飛機及相關零件前五大出口國 .....	47
5.3.	美國民用飛機整機出貨量及出貨額 (1990至2010年) .....	50
5.4.	波音交付量和出口量 .....	50
5.5.	美國航空航天產業就業人數 (1989至2010年) .....	52
5.6.	美國航空航天產業平均年薪 (2002至2010年) .....	53
5.7.	商用飛機的全球產值 (1990至2011年) .....	54

## 表格

2.1.	中航工業的收入和運營利潤.....	9
2.2.	西飛國際收入和生產數據 .....	13
2.3.	中國商用航空製造產業的銷售額及收入 .....	19
2.4.	中國商用航空業的年度就業人數.....	20
3.1.	中國商飛飛機訂單.....	28
4.1.	部份中國合資企業.....	36
4.2.	在中國擁有合資企業的C919項目國際供應商 .....	37
A.1.	中國主要航空製造產業公司 .....	82
A.2.	ARJ-21翔鳳項目的國際合作夥伴.....	84



自1978年經濟改革開始以來，中國出口增長迅速，由此帶動了中國經濟高速發展。勞動力素質的提升以及製造技術和材料的改進，使得中國有能力進軍高新技術產業。中國政府將其中部份產業列為戰略性產業，並實施了正式和非正式的產業政策，推動「國家領軍企業」的發展。作為該項戰略的一部份，中國政府試圖引導外國製造商向國內企業轉讓技術。從這些政策所取得的成功來看，這無疑加快了其他國家向中國轉移產業生產基地的步伐，同時導致其他國家的就業崗位銳減。

本報告以中國新興的商用航空製造產業為例，旨在：

- 確定並評估中國政府為該產業培養國家領軍企業，所用政策和機制的有效性；
- 評估外國製造商為提高其在中國的銷量，同時防止其關鍵技術流入中國潛在競爭對手手中，所用措施的有效性；
- 為外國政府有效應對中國商用航空產業政策，提供政策選項；
- 吸引中國政策制定者關注其產業政策的利弊。

### 中國商用航空製造產業

雖然中國政府一直對製造商用飛機有著濃厚的興趣，但其取得的成就屈指可數。時至近日，中國的飛機製造產業仍以製造軍用飛機為主。因此，所有的中國商用飛機，基本上都從國外製造商處進口。在2008年，中國政府加大力度發展商用航空製造產業，創建了一家全新的國有商用飛機製造公司，即中國商用飛機有限責任公司 (COMAC)。該公司負責建造兩種國產商用飛機：翔鳳ARJ-21噴氣式支線客機 (已投入研製) 和窄體客機C919。

## 中國商用航空製造產業政策

### 目標

中國政府將設計和製造客機，視為衡量國家技術力量的一項重要指標。從更廣泛的意義上看，飛機製造被看作是推動經濟增長和創新的力量，也是國防的重要基礎。為了打造具有全球競爭力的商用航空製造產業，中國政府採取了三步走的戰略：首先利用外國設計進行本土生產和組裝，然後通過國外援助進行自主設計，最後在無需國外援助的情況下完全獨立地製造出一架商用飛機。

### 政策工具

為了打造本土的商用航空製造產業，中國政府採用了以下政策工具：

- 培養國家領軍企業
- 提供啓動援助
- 要求國有航空公司購買國產飛機
- 將訂單對象鎖定為在中國開展組裝業務或從中國購買原材料的外國製造商
- 要求外國供應商和中國合作商建立合資企業
- 通過外交說服或提供貸款鼓勵其他國家購買中國製造的飛機

在這些政策工具的拉動下，中國商用航空製造產業在2005至2010年間的產值增長了一倍以上，其現有員工數超過250,000人。該行業在技術方面也變得愈加成熟。然而，這樣的行業產值仍然只佔中國所有行業總產值的一小部份，在2010年只佔總產值的0.17%。中國在世界商用飛機產品出口市場所佔的比例也仍然很小，在2011年只佔總量的1.3%。因此，中國的商用航空製造產業仍然無法在產值和就業崗位方面贏得大量份額，從而取代其他國家的運營。

## 外國公司為何要在中國投資？

### 投資的理由

外國公司在中國製造商用航空產品的理由包括：

- **為中國客戶提供支持。**目前，中國商用飛機機隊規模佔全球客機機隊總規模的9.6%。鑑於中國市場過大，主要飛機零件製造商及供應商需要在中國運營以便為客戶提供服務。
- **從零件競爭中獲益。**外國飛機製造商和供應商也因中國零件價格低廉而轉往中國。中國供應商以較低價格提供加工複雜且技術成熟的零件，如由複合材料製造而成的零件。

- 在中國建立組裝公司從而增加對中國航空公司的銷量。製造商發現在中國建立組裝公司有助於增加對中國航空公司的飛機銷量，空中客車公司（Airbus，簡稱「空客」）在天津設立的合資公司就是一個典型的例子。
- 以購買中國製造的零件為營銷手段，鼓勵中國企業購買其所生產的飛機。
- 參與中國國產大型客機研製的C919項目。近期，大量製造商在中國成立了合資公司，爭取C919項目供應商名額。
- 提升公司在中國的形象。外國公司發現在中國成立製造公司能夠傳達友好的信號並且增大中國客戶購買其產品的可能性。

### 投資的挑戰

和很多其他公司一樣，外國飛機製造商認為在中國投資很具挑戰性。所有我們採訪的公司都已在中國活躍多年，也制定出了保護自己知識產權和技術的一套策略和計劃。其中最常見的方法是在中國以外地區製造關鍵零件；然後由它們在中國的合資公司進口這批零件以完成最後組裝。所有飛機材料和零件必須由航空監管機構認證，例如美國聯邦航空管理局（FAA）。這一全球性的航空製造業管理系統可幫助減少在中國發生的知識產權剽竊行為。因為中國製造商必須為使用零件而獲取國際認證，即使這些零件用來製造中國飛機，所以如果有外國公司認為他們的知識產權被中國公司侵犯，他們能夠阻止此類零件產品的認證及銷售。

外國航空產品製造商強調了創新對防止出現中國競爭者的重要性。對於子零件來說尤為如此，因為子零件的認證門檻較低。現在，許多公司會專門為中國設計產品。其中有一些公司表示，通過專注於質量、提高製造效率及改善分銷方式，他們已經有能力打敗中國競爭對手，即使在低端市場中也是如此。

### 淨評估

#### 中國

在我們看來，中國政府雖然為打造商用航空製造領域的國家領軍企業提供政策上的支持，但這些政策尚未取得成效。儘管中國商用航空製造產業的產值在過去10年間增長迅速，但其在全球出口市場和中國全產業產值中所佔的比例仍然較低，而且尚未出現顯著提升。ARJ-21主要（甚至完全）由外國公司製造的零件建造而成；C919也還會在很大程度上依靠進口零件。中國商用航空製造產業仍然面臨著系統集成的難題，這導致ARJ-21的計劃認證日期多次延期；C919項目也極可能會延遲完成。總而言之，中國商飛還未能證明其所生產飛機的商業可行性，更不用說展示自身的商業競爭力。

所有我們的受訪者均認為，中國製造商將在未來幾年繼續改進產品質量並提高產品的技術複雜度。基本上所有的受訪者都相信，中國商飛最終會成功完成對C919的認證。然而，在其能出售並交付的飛機數量這一問題上，受訪者意見不一。其中一位專家指出，當前的銷售合同具有較強的「軟性」，而且買家可通過多種方式避免達成最終交易，尤其是因交付延遲而取消訂單。而且，真等到中國商飛全面投產時，與空客及波音新型號相比（空客320neo和波音737Max），C919也將會技輸一籌。大多數受訪者認為，除非中國商飛在C919後製造其他型號的飛機，否則它不可能真正打入國際商用飛機市場。而要製造這樣一款飛機，需要中國政府在相當長一段時間內再次對中國商飛提供大量的財政支援。即便如此，許多（甚至大多數）受訪者對中國商飛能夠與空客及波音競爭仍持懷疑態度。

與商用航空製造產業相比，中國可能在通用航空領域做出更多成績。通用航空製造產業生產私用、包機或企業專用的小型飛機。中國一直在以收購方式試圖打入國際市場。中國活躍於通用航空產業的國有企業中航通飛收購了一家美國飛機製造商即西銳飛機公司（Cirrus）。中航通飛最近又與賽斯納公司（Cessna）簽訂了關於在中國組裝賽斯納獎狀（Citation）型號飛機的合資協議。

## 外國公司

目前，大多數主要國際商用航空製造商都在中國設有合資公司。這背後的原因有很多，但其中可以肯定的兩大原因是：中國推動購買本國製造的零件並明確規定國內飛機的供應商必須在華成立合資公司。按照現在的發展形勢，這些合資公司最終會成為這些外國公司全球生產基地的一部份。雖然有些工廠，例如空客在天津的組裝工廠，可能會始終專注服務於中國市場，但是在未來10年，我們預計會有更多供應商在中國設立的工廠專注於為外國合作商的全球運營提供特定產品或型號。

很多和我們進行討論的外國製造商經理強烈表示，中國合資公司製造的產品不對美國和歐洲的產品構成威脅。他們提出，這些合資公司在為本國創造更多工作機會，而非剝奪本國的工作機會。如果這些合資公司不存在，就不會產生這些銷量；為中國合資公司的組裝生產而進口零部件也給美國和歐洲帶來工作機會。但是，從長遠來看，我們認為更多零件可能會在中國製造。

所有受訪者均指出他們的合作商在技術上越發成熟，但是只有少數表示了對失去自身技術優勢的擔憂，他們相信只要公司持續創新，就不會失去對中國企業擁有的技術優勢。他們還認為廣泛的營銷網絡、向空客和波音飛機製造業務滲透的產品供應，以及飛機製造的專業知識，都是其現成的強大優勢。

## 政策選項

### 美國和歐盟

美國和歐盟都面臨著同樣的難題。中國的領導者似乎堅信產業政策能有效地構建新產業並擴大出口。相反，由於費用高昂、缺乏有效性以及本著為國際貿易創建公平競爭環境的目的，美國和歐盟都嘗試著遠離產業政策。

在美國和歐盟地區，「會叫的孩子有糖吃」規則佔主導地位。只有當國內公司投訴時，貿易問題才會提上雙邊議程或者訴諸於世界貿易組織。貿易談判代表們更關注中國公司的競爭會對本國產生直接後果的其他行業，而不是商用航空製造等市場，因為此類市場的主導者仍然是美國和歐盟。在當今世界，只有眼前問題才能獲得全部關注，那麼美國政府或者歐盟對於商用航空製造產業又能做什麼或者應該做什麼呢？

- 與歐盟雙邊洽談，推動空客以及波音放棄將購買飛機元件作為一種營銷手段。
- 要求中國國有航空公司將飛機採購投標活動透明化。
- 確保提交至美國聯邦航空管理局或歐洲航空安全局進行認證的中國製造的航空零件不含有其他公司的知識產品。
- 和在中國設立公司的國內企業合作，讓其自願報告中國的產業政策是否以及如何影響他們在中國的投資意向。
- 繼續在雙邊論壇或世貿組織中推動中國政府放棄對特定行業的產業政策。
- 監視C919及後續飛機的發展，通過世貿組織或雙邊論壇及時干預和阻止中國商飛利用補貼或其他支持打入外國市場。

如果中國的「國家領軍企業」政策沒有根本性的改變，這些措施則不可能為西方製造商在中國創建公平的競爭環境。然而，堅持努力通過反補貼稅或其他措施減少中國產業政策帶來的貿易干擾等方式也許可以減輕中國政策的部份影響。

### 對中國政府的啟示

中國政府積極地促進高鐵、風力渦輪機和汽車等產業的發展。對以上三個行業，中國政府均明文規定，外國公司要在中國進行製造，必須先與中國企業成立合資公司。在風力渦輪機和高鐵行業，合資企業的中國合作方在合資公司之外開發了自己的產品並借此在國內攫取絕大部份的市場份額。在這兩個行業中，中國的國有企業都是最終產品的主要購買者。然而，中國製造商在技術上的不足制約了其出口的能力。由於中國是世界上最大的高速鐵路市場和較大的風力渦輪機市場，中國的產業政策在很大程度上影響了外國公司的銷量。



在汽車行業，外國製造公司同樣必須和中國合作成立合資公司。而與高鐵和風力渦輪機兩個產業不同的是，這些合資公司的產品仍然在市場上處於主導地位。此外，在汽車行業，主要的購買者是個人和私企，因此合資製造商面臨的不只是單一的國有企業客戶。

在我們看來，如果中國政府能夠仔細審視其當前對商用航空製造提供政府支持的各項政策並且在深思熟慮後判斷該行為是否合理使用了中國的資源，中國政府也會從中受益。中國在C919上的花費遠遠超過了70億美元；ARJ-21同樣價格不菲。可是大多數受訪者對這兩款型號的飛機能夠在商業上取得成功仍持懷疑態度。鑑於中國商飛面臨眾多困難，我們認為中國政府應該借此機會反思其針對具體行業的投入和政策是否恰當。如果中國將其精力放在打造一個對所有私有、外資或國有公司都較為友好的環境上，則更有可能獲得較高回報。

後二戰時期得到的經驗教訓之一就是人員和思想的自由流動對技術進步來說十分重要。現代跨國公司的興起在這個過程中起到了非常重要的作用。這些公司擅長從世界各地吸引人才，然後創建跨國團隊開發新產品和新工藝。他們制定了用於開發部署新技術和新產品的各種體系。

中國領導者的目標之一就是讓中國走在全球科技進步的最前沿。中國擁有優秀的工程師和科學家，並在眾多產業中都取得了顯著的進步，包括太空和電信產業。同時，中國也擁有許多成功的跨國企業。然而，例如在風力渦輪機和高鐵產業，倘若外企在中國沒有得到與中國同行同等的待遇，同時出於對知識產權安全性的擔憂，外企對於將何種技術帶入中國這一問題將繼續持謹慎態度。如果中國希望完全融入全球商用航空製造產業，那麼中國政府應該改善其當前政策，為中外商用航空製造商創造更加公平的商業環境。這樣的政策變化將為中國帶來可觀的利益，使其能更合理地分配投資，更好地融入全球技術供應鏈，並節省大量目前正投入支持國家領軍企業的資金，使這些資金得到更好的利用。

## 鳴謝

---

最後，我們要感謝中國和外國航空製造公司的眾多管理者，感謝他們同意分享其對中國合資企業及中國航空製造業的看法。我們也要感謝那些幫助我們增進對該行業理解的顧問和觀察家。Chad Ohlandt和Andrea Goldstein提供了一些非常有幫助的評論以及蘭德公司捐助者提供的兩條評論都促使最終報告得到提高。我們要特別感謝我們的同事Roger Cliff、Chad Ohlandt和我們的合著者David Yang，他們允許我們為開展本次研究借用他們的知識及他們的報道《準備起飛》(Ready for Takeoff)。我們還要感謝美國政府官員，謝謝他們分享了關於中國產業政策和有關中國航空製造業的美國貿易政策的觀點。同樣，我們在很大程度上受益於和蘭德公司亞太政策中心諮詢部的深刻討論。我們蘭德公司的同事Michael Lostumbo在準備此次討論的過程中也發揮了關鍵性的作用。本研究的經費來自蘭德公司籌集的慈善捐助。



## 縮略語

---

ASC	美國超導體公司
中航工業	中國航空工業集團公司
中航通飛	中航通用飛機有限責任公司
中航材	中國航空器材進出口集團公司
CEO	董事長
中國商飛	中國商用飛機有限責任公司
EASA	歐洲航空安全局
歐盟	歐洲聯盟
FAA	美國聯邦航空管理局
關貿總協定	關稅及貿易總協定
GDP	國內生產總值
JCCT	中美商貿聯合委員會
JIE	蘭德公司司法、基礎設施與環境部
國家發改委	國家發展和改革委員會
中國空軍	人民解放軍空軍
研發	研究與開發
S&ED	中美戰略與經濟對話
上航工業公司	上海航空工業(集團)有限公司
上汽集團	上海汽車集團股份有限公司
SAMC	上海飛機製造有限公司
SCM協議	補貼與反補貼措施協議
國資委	國務院國有資產監督管理委員會
世貿組織	世界貿易組織
西飛國際	西安飛機國際航空製造股份有限公司



自1978年開始經濟改革的30多年以來，中國一直以驚人的速度實現經濟騰飛。1978年，中國的國內生產總值僅為2,630億美元，位居法國和義大利等歐洲經濟體之下。然而如今，中國已經躍居全球第二大經濟體。雖然繼1978年引入改革後，中國的經濟政策經歷了很多改變，但中國對外商直接投資的態度徹底改變仍然是最重要的變化之一。雖然中國起初只關注出口區發展，但是後來中國又在更多地區和領域逐漸將經濟對外國投資開放。

隨著外商直接投資的涌入，中國出口和新產業經歷了快速的增長，推動中國經濟取得巨大發展。從製造鞋子、紡織品、衣服和玩具開始，中國已經發展成為世界最大的機動車輛組裝國之一，同時也是很多中型和重型產業中的一支主要力量，取代了美國、西歐或近年來日本、韓國和台灣地區在這些領域的領導地位。由於在勞動力、製造技術和材料上的改進，中國得以進入技術複雜度更高的全新行業。中國工廠通常是外國公司的全資子公司或者中國國有企業和外國公司的合資公司，它們出口的產品取代了歐盟、日本、美國以及其他國家和地區工廠生產的產品。隨著這些產業全球產出的轉變，許多競爭國家的工廠紛紛關閉，這些國家的相關工作機會也逐漸減少。

隨著對外貿易和外商直接投資對中國的發展變得愈發重要，中國領導者決定恢復其關貿總協定的會員國地位。世貿組織取代關貿總協定後，中國申請了會員國資格。經過和關貿總協定及世貿組織15年的談判後，中國於2001年成為世貿組織的一員。在加入世貿組織前，中國調整了許多政策，以方便外資進入中國市場提供商品和服務。中國也做出了一系列承諾，保證在加入世貿組織後會繼續開放市場。<sup>1</sup>然而，自中國成為世貿組織會員國之後，貿易摩擦時有發生。在中國加入世貿組織的10多年後，歐盟或美國都不承認

---

<sup>1</sup> 歐盟外部政策總司，政策局，「中國—歐盟貿易關係」，歐洲議會，2011年，第21頁。

中國的市場經濟地位；它們經常會控訴中國違反世貿組織規則。<sup>2</sup>對於在中國投資的公司，其所屬國家的政策制定者也密切關注中國對商品、服務和資本市場准入的差异化要求，因為這些國家在與中國製造商形成競爭的部門損失了大量的就業崗位和出口額。<sup>3</sup>

根據與世貿組織簽署的入世協議，中國不得將以下條件作為批准外商投資的標準：必須存在國內競爭者或必須實施技術轉移或強制在中國開展研發活動等任何行為要求。然而，在一些中國將其列為戰略性產業的領域，中國政府採用了正式或非正式的產業政策，以引導外國製造商實施技術轉移並增加出口；這些政策中許多似乎並不符合世貿組織規則。這其中包括了一系列限制措施，用來將外商直接投資引入中國政策制定者最為關注的產業及領域，在許多情況下也用來促進某些中國公司按照期望發展成為「國家領軍企業」或這類產業中的全球領導者。從這些政策所取得的成功來看，無疑加快了其他國家向中國轉移此類產業生產基地的步伐，同時導致其他國家的就業崗位銳減。

### 研究目的

本研究以中國新興的商用航空製造產業為例，旨在：

- 確定並評估中國政府為該產業培養國家領軍企業所用政策和機制的有效性；
- 評估外國製造商為提高其在中國的銷量同時防止其關鍵技術流入中國潛在競爭對手手中所用措施的有效性；
- 為外國政府有效應對中國商用航空產業政策提供政策選項；
- 評估在商用航空製造產業，中國政府和國外製造商在實現目標的過程中各自的得失所在（在此項評估中，我們分析了中國政府和國外製造商各自目標之間的排他程度和共存程度。）
- 向中國政策制定者呈現其產業政策的利弊。

---

<sup>2</sup> 美國和歐美貿易政策制定者還未授予中國市場經濟地位，雖然根據中國加入WTO時的條件，中國會在2016年自動獲得該地位。歐盟外部政策司，2011年，第21頁；美國貿易代表，《2012年向國會就中國WTO合規度所做的報告》（2012 Report to Congress on China's WTO Compliance），華盛頓特區，2012年12月。

<sup>3</sup> 關於這些影響最近的例子是光伏產業，中國製造商造成了歐洲、日本和美國製造商產量和出口上的急劇下滑。請參閱Keith Bradsher的「中國太陽能電池板巨頭毀於破產」（Chinese Solar Panel Giant Is Tainted by Bankruptcy），紐約時報，2013年3月20日。

本研究之所以只選擇商用航空製造產業作為個案，是因為「十二五」規劃將這一行業專門單列出來；個案研究可以詳細剖析中國在這一領域的相關政策。<sup>4</sup>而且，中國航空產業的領導者有意打造一個能與波音、空客在國際市場上相抗衡的中國商用航空製造商，因此這一行業的意義非同一般。<sup>5</sup>中國政府已經為此投入了大量資源。然而，在國際市場上，大至飛機、小至飛機組件以及材料的投入使用均需得到美國或歐洲代理的認證，而中國商用航空製造企業還存在製造飛機和飛機組件所需的專業技術問題，因此，它們要想真正打入國際市場還須克服重重困難。綜上，商用航空製造產業作為技術难度大、成熟度高的行業，是評估中國產業政策的極佳案例。

## 報告的研究方法和組織形式

本研究採用了若干研究方法，並廣泛採納了多種信息來源。

### 評估中國商用航空製造產業的發展表現

下章中，我們對中國商用航空製造產業的發展表現作出評估。通過參考中文報紙和商業期刊的詳細報道、主要中國航空製造商的中文網站和其他中國的統計數據，我們描述了中國商用航空製造產業的組織形式和發展情況。這些統計信息包括中國在該產業中的外商直接投資額、產值、進出口額和就業情況。

### 明確中國政府的相關政策

在第三章中，本研究詳細列出了中國政府為鼓勵中國商用航空製造產業的發展已採用的一系列正式、非正式的政策和機制。為此，本研究參考了官方的政策聲明；調查了包括減少進口許可、頒佈當地產品含量條款、採用國家採購操作在內的各種政策工具的可用性；採訪了該行業國內外企業中的管理層，從而制定了一張全面涵蓋主要正式和非正式政策工具的清單。這些政策工具主要用來引進外商直接投資，鼓勵外國製造商向國內製造商轉讓技術。研究過程中，我們採訪了50多位對中國、美國商用航空製造產業有所了解的企業代表和（國內外）管理者、記者、律師、美國政府官員、顧問和其他人員，以獲得他們對中國商用航空製造產業的看法。除採訪業內人士以外，我們也借鑒了之前的調查和來自商業媒體用過的信息，以描述中國政府在商用航空製造產業這一領域的政策和具體政策工具。

<sup>4</sup> 中國工業和信息化部，《民用航空工業中長期發展規劃(2013-2020年)》，2013年5月22日。

<sup>5</sup> 林左鳴，《中航工業戰略變革之道》，中國航空報，2012年4月17日。



### 探討外國公司的策略

在第四章中，本研究借助媒體報道和其他公開的信息來源，找出了所有在中國開展業務的主要外國商用航空製造企業。而且，本研究對上述企業為尋求在中國市場增加銷量、同時防止將其關鍵技術和其他專業知識流向未來潛在的競爭對手（中國製造企業）之手而採取的方法措施進行了詳盡剖析，在此過程中，我們參考了西方報紙和商業期刊、這些公司網站上的企業報告及其他企業信息、之前的相關研究，諮詢了中國和美國該行業的公司管理人員和其他對該行業有所了解的人士，並採訪了參加2012年11月珠海航展的製造企業代表。在本研究階段，我們共計舉辦了超過24場訪談活動，訪談對象包括外國或中國商用航空製造企業的經理層人士。並且通過各個信息來源，我們獲取了中國商用航空製造產業所有一級供應商（即組件供應商）的相關信息。為保密起見，本報告並未透露接受過我們採訪的個人或企業的身份信息。

### 評估全球商用航空製造產業產值的變化

在第五章中，本報告評估了中國商用航空製造產業的發展對美國乃至世界商用航空製造產業產生的影響。研究使用了美國外貿數據庫（Comtrade）和中國、美國和歐洲在商用航空製造產業方面的相關數據，衡量了中國、美國和其他主要商用飛機和飛機組件生產國在產值、出口和提供工作崗位情況等方面的變化。<sup>6</sup>同時，我們通過參考先前的研究、商業媒體信息、與行業管理人士進行討論、專家測評以及參觀2012年11月珠海航展等方式，將中國商用航空製造產業的技術實力變化彙編成表。參考以上關於中國市場和產業信息和其他對中國進行過外商直接投資的國家的類似信息後，我們對比了中國和這些國家商用航空製造產業的產值、出口額和全球市場份額的變化。基於上述數據，我們評估了中國和外國製造企業在中國市場乃至世界市場中產值、銷售額、市場份額和相對地位的相對變化。

### 分析中國政策和外國製造企業策略的相對效力

在第六章中，本報告對中國產業政策和外國製造企業為開闢擴大中國市場同時保護自身專利技術所採取策略的有效性進行了淨評估。參考之前提及的數據和分析來源，我們從技術掌握程度（根據飛機認證和專家測評來衡量）和商用飛機、飛機模塊及組件的產值增長這兩方面出發，對中國政府關於商用航空製造產業的發展目標和該行業實際取得的成就進行了對比分析。此次評估得益於我們參與的2012年11月珠海航展，在此次航展

<sup>6</sup> 《中國民用航空工業統計年鑑》，北京：中國統計出版社，2007-2011年。

上，我們與商用航空製造產業的多家外國公司和若干中國公司在產品、運營和戰略等方面開展了討論。另外，我們依據訪談數據以及波音和空客開發飛機的類似成本數據，試圖明確中國發展商用航空製造產業的財政和其他成本。

本報告也從增加在中國的銷量和保護知識產權這兩方面，評估了外國投資商的成功與否。在本次評估中，我們對比了中國政府和外國飛機製造商各自目標的實現情況，對兩者目標是互不相容還是兼容並立加以判斷。在這一章節，我們也參考了中國在其他高科技產業（中國在此類產業中致力於掌握新技術及增加產量）的類似發展情況，以確定商用航空製造產業與這些產業的相似和相異之處。

### **對外國政府和中國政府的政策啓示**

第七章討論了從本次分析中得出的對外國政府和中國政府的政策啓示。首先，我們通過參考相關報告和政策聲明，將中國產業政策和世貿組織針對外貿、外資和知識產權保護管理頒佈的規則要求進行比對。隨後，我們聚焦商用航空製造領域，討論了美國和歐盟在處理與中國的商貿事宜時採用的方法措施。接著，我們確定了美國和歐盟在處理由中國鼓勵國內商用航空製造產業發展的相關政策引起的貿易事宜時可選用的多種應對政策。我們還就這些政策選項和目前實際採用的政策諮詢了美國和其他國家的公務人員，以找出切實可行的應對政策，比如通過世貿組織採取保護措施等。本章結尾討論了採用產業政策推動新興產業發展的代價和結果，並對中國政府在這方面付出的成本和可能獲得的獲益進行了比較。



## 中國商用航空製造產業

---

本章綜述了中國商用航空製造產業的結構，將自中國建國以來該產業的發展繪製成表，並在結尾部份對該產業的優勢和弱勢作出評估。

### 中國商用航空製造產業的結構

在過去，中國航空製造業幾乎全部為中國軍隊特別是中國空軍生產飛機。除能生產對前蘇聯設計加以改良的小型飛機（通常為螺旋槳飛機）以外，過去中國在世界航空製造業中主要負責為外國航空製造商提供飛機零部件。近些年來，中國已經開始研製開發兩種國產商業飛機——翔鳳ARJ-21噴氣式支線客機和C919窄體客機。我們認為中國航空製造業主要有兩大核心企業——中航工業和中國商飛。

### 中國航空工業集團公司

中國航空工業集團公司是目前中國最大的航空製造類企業。中國所有的軍用飛機和包括引擎和航電設備在內的飛機組件都是由其子公司或其與外國公司共辦的合資公司完成生產。中航工業與其他國際飛機製造企業相比，縱向一體化程度更高，即其使用的很大部份飛機材料、組件、配件和模塊並非來源於其他供應商，而是由中航工業自行生產。

中華人民共和國成立不久後，中國政府即將飛機製造列為重工業部的職責範圍，由航空工業管理局管理具體運營事宜，中國空軍負責監督。隨後，中國政府改組了航空和航天工業的相關企業，成立了航空航天工業部。1993年，中國政府撤消了航空航天工業部，並在其管理的生產飛機和飛機組件的企業基礎上，成立了中國航天工業總公司。此舉旨在通過提升企業對其主要客戶——中國空軍的響應效率，提高中國航空製造業的

運營水平和技術複雜度。由於受重工業部和航空航天工業部的直接管理，據說企業對兩部委的響應效率要高於對中國空軍的響應效率。<sup>1</sup>

儘管成立了中航工業，中國空軍對國產飛機的質量和技術能力仍不滿意。二十世紀九十年代，由於國產軍用飛機在技術和質量方面存在缺陷，中國空軍未選用國產機型，而向蘇聯進口噴氣式戰鬥機。<sup>2</sup>為應對這些問題，中國政府於1999年將中國航天工業總公司改組為中國航空工業第一、第二集團公司，意在刺激業內競爭。<sup>3</sup>

然而，創立中國航空工業第一、第二集團公司並未成功刺激中國企業為爭取中國軍方合同而進行競爭，因為兩大集團的具體專業領域有所區別——第一集團主要生產軍用飛機和中型商用飛機，第二集團主要生產小型民用飛機、運輸機和直升機。中國政府意識到此舉成效甚小後，於2008年將中國航空工業第一、第二集團公司重組整合，成立了中國航空工業集團公司。中航工業的董事長林左鳴表示，之所以進行重組整合，主要是為了打造擁有足夠實力的國內領軍型航空製造企業，與全球航空航天業的知名企業形成競爭。<sup>4</sup>中航工業的管理層以成為世界航空業一大領導企業為目標，將全球兩大航空公司——波音和空客作為衡量自身業績的標杆。2008年重組成立不久，中航工業即提出了「兩融、三新、五化、萬億」的總體發展戰略。<sup>5</sup>「萬億」意指到2020年，挑戰銷售收入達人民幣一萬億元的奮鬥目標。根據2012年的匯率，人民幣一萬億元約等於1,600億美元。作為參考數據，2011年波音的銷售收入為690億美元，空客和中航工業的銷售收入均為400億美元左右。其他六字則確定了實現發展需採取的戰略。「兩融」意在強調由品牌價值塑造、商業模式創新、集成網絡構建的新「三位一體」；「五化」即大力推進「市場化改革、專業化整合、資本化運作、國際化開拓、產業化發展」。這一戰略願景展現了中航工業雄心勃勃的規劃，即更加立足市場，將自身打造成為世界航空業的主要參與企業。

截至2012年，中航工業下設200多家下屬單位--包括34所研究院，例如中國航空研究院，就業人數約為40萬人。2011年集團銷售收入為408億美元，與2008年的217億美元相

<sup>1</sup> Evan S. Medeiros, Roger Cliff, Keith Crane和James C. Mulvenon, 《中國國防工業新方向》(A New Direction for China's Defense Industry), 加利福尼亞聖塔莫尼卡: 蘭德公司, MG-334-AF, 2005年, 第157頁。

<sup>2</sup> 國際和安全研究院, 中國篇, 《軍事平衡》(The Military Balance), 2001年。

<sup>3</sup> Shen Bin, 「中國航空工業總公司拆分為兩大集團」(AVIC to Be Split into Two Groups), 《中國日報》(商業週刊增刊), 1月31日至2月6日, 1999年, 第1頁。

<sup>4</sup> 林, 2012年。

<sup>5</sup> 林, 2012年, 第4-5頁。

比幾乎翻了一番，而相比八年前——2003年中國航空工業第一、第二集團公司共計100億美元的收入，則翻了兩番還多（見表2.1）

如表2.1所示，近年來商用飛機的增加值已經佔中航工業總收入的8%至10%。由於中國的兩種國產商用飛機——翔鳳ARJ-21噴氣式支線客機和C919窄體客機的開發多次延遲，參與這些項目的中航工業下屬企業和合資企業尚未從中獲得較多收入。目前，中航工業在商用航空這方面的大部份收入仍主要來自於波音、空客和其他外國企業的轉包合同；其他還包括中航工業與空客或巴西航空工業公司（Embraer）共同成立的合資公司在中國最終組裝某些特定機型的收入。

中航工業的絕大多數收入並非來自商用飛機、飛機組件和軍用飛機的銷售，而是來自其他產品的銷售。在二十世紀九十年代末期，中國航空工業第一、第二集團公司合計收入中約80%來自非航空產品的銷售，比如汽車、摩托車和汽車零部件的銷售。<sup>6</sup>截至2012年，航空類收入在中航工業總收入中的佔比似乎有所上升，但很可能仍低於50%。中航工業如此廣泛的業務範圍與現行西方堅持企業應該集中精力發展「核心競爭力」的管理原則背道而馳。<sup>7</sup>然而，中航工業似乎並不急於放棄這些下屬企業。過去幾十年中，非航空產品帶來的利潤超過了航空類產品。中航工業的管理層認為，這些「非核心」業務並不會分散企業對核心業務的關注；相反，這些業務產生的利潤是投資航空類業務的關鍵資金來源。<sup>8</sup>另一方面，生產商用飛機零部件的業務增長也受到與現有供應商爭奪波音、空客合同的制約以及產業發展初期國內需求匱乏的限制，因此中航工業的管理層為增加自身獲得與企業利潤和銷售額相掛鉤的獎金的機會，尋求航空製造領域以外的業務發展。

**表2.1**  
**中航工業的收入和運營利潤**

	2003年	2008年	2009年	2010年	2011年
年份	單位：百萬美元				
總收入	\$10,000	\$21,738	\$25,189	\$31,006	\$40,835
民航增值收入	\$1,907	\$2,134	\$2,515	\$2,640	\$3,215
民航增值收入（佔總收入的比重）	19.1%	9.8%	10.0%	8.5%	7.9%
淨利潤		\$568	\$767	\$704	\$930
利潤率（佔總收入的比重）		2.6%	3.0%	2.3%	2.3%
全球500強企業排名		426	330	311	250

資料來源：根據中航工業公司網站、年報、媒體報道和《中國民航工業統計年鑑》，北京：中國統計出版社，2007-2011年。

<sup>6</sup> 葉衛平，《「入世」視野下的中國軍工產業研究》（兩部份之二），《大公報》（國際版），2000年4月26日。

<sup>7</sup> Michael E. Porter，《競爭戰略：分析產業和競爭者的技術》（Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors），紐約：自由出版社（The Free Press），1980年。

<sup>8</sup> 林，2012年。

從企業層面而言，中航工業是一家控股公司，其主要職責為配置資金、協調各下屬企業的業務、管理與中央政府的關係，並充當下屬公司和外國合作公司的溝通接口。雖然中航工業確實負責著其下屬公司的主要人事任免，但它的主要管理人事任免須經過中國共產黨的審批，各地黨委領導在各自轄區內對中航工業相關人事任免均具有發言權。

在過去，中航工業各下屬企業雖然名義上同屬於一家企業集團，但在很大程度上各自獨立，自主經營，自負盈虧。<sup>9</sup>研究院則與企業有所不同，研究院由國家預算出資，只進行研發和設計工作。近些年來，這些研究院轉而集中精力創收，業務也越發多樣化，但業務經常具有技術傾向。有些研究院成立了下屬企業，對發明和知識產權加以利用進行轉移。有些下屬企業已經通過首次公開募股在中國上市。

儘管中航工業北京總部曾嘗試協調各下屬企業的業務，但總體而言中航工業下屬企業之間的協同增益效果甚微。各下屬企業之間的業務重疊時有發生，在非航空領域表現得尤為明顯。中航工業董事長林左鳴表示，企業要想摒棄「一麻袋土豆」這種各自為政的局面依然是種嚴峻的挑戰。<sup>10</sup>

為使企業組織結構變得合理，2008年重組成立中航工業時，企業引進了一套「三層管理結構系統」，在該系統下成立了由「直屬企業」組成的中間層。<sup>11</sup>各直屬企業是各自獨立的股份公司，每個直屬企業負責一項集團主營業務，主營業務範圍涵蓋軍用航空、通用航空，涉及汽車生產、摩托車生產、融資和房地產等。其他獨立的成員企業則根據其業務範圍進行分組，受「直屬企業」管理。雖然對企業組織結構實施了合理化，但由於大部份上述企業各自的業務高度多元化，企業間業務大量重疊的現象很可能仍然存在。中航工業的航空類下屬企業組織構架請見圖2.1。

上述「直屬單位」構成「利潤中心和運營中心」，而包括研究院和教育院所在內的獨立成員單位則是「成本中心和專業化中心」。中航工業總部對航空類的下屬單位實行「戰略監督」，具體包括設立戰略目標、技術基準和財務目標等等；對非航空類下屬單位則只實行「財務監督」，確保其保持盈利。<sup>12</sup>直屬單位與下屬成員單位間的關係（包括財務監督）尚不明確。<sup>13</sup> 上述中間控股公司負責為各自運營領域設定戰略目標，為貫徹總體目標

<sup>9</sup> 林，2012年。

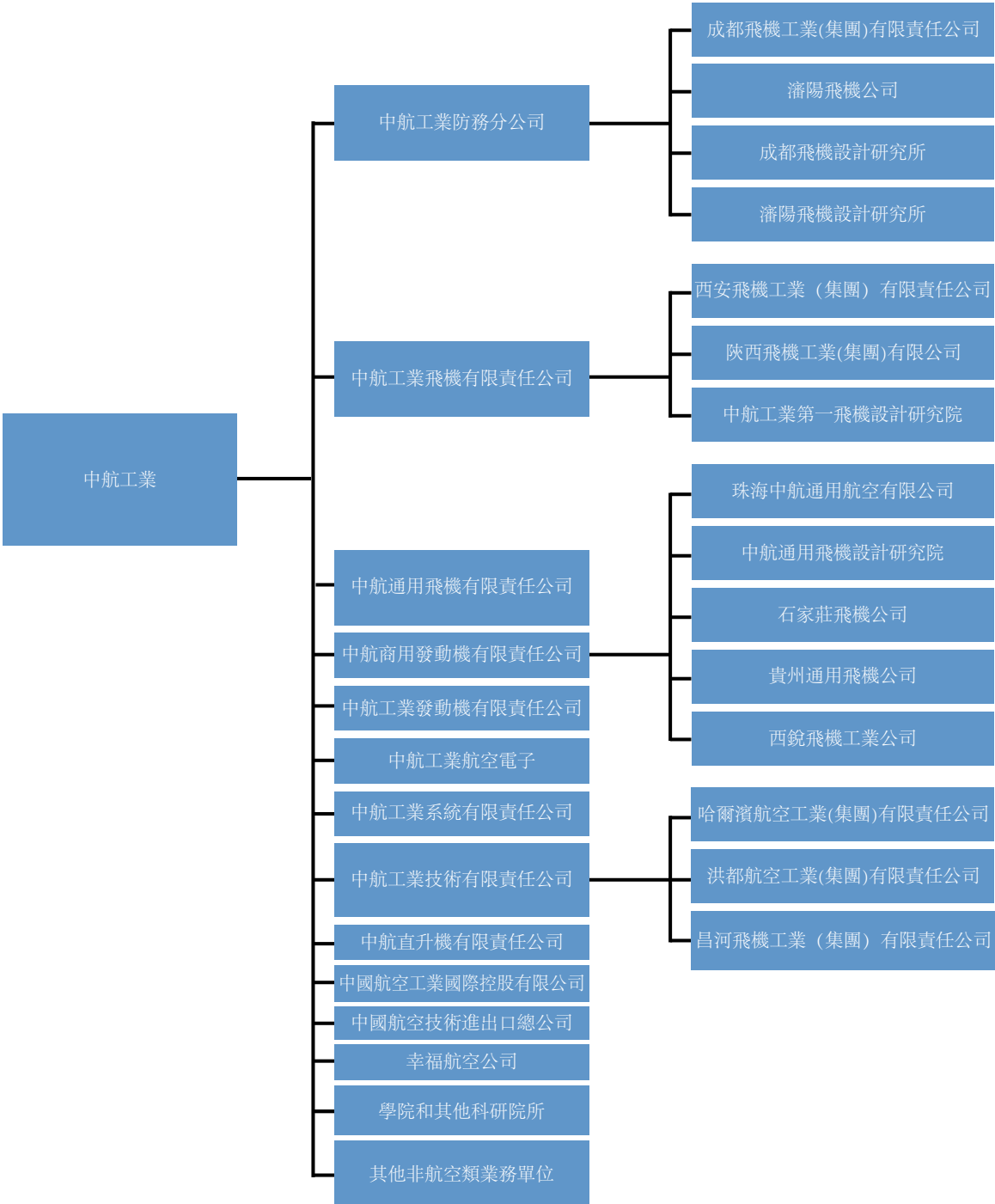
<sup>10</sup> 林，2012年。

<sup>11</sup> 林，2012年。

<sup>12</sup> 林，2012年。

<sup>13</sup> 陸洲，《汪亞衛：防務分公司實體化》，中國證券報，2009年9月21日。

圖2.1  
中航工業航空類下屬單位組織架構圖



資料來源：根據多個下屬單位網站、中航工業年報和媒體報告整理。  
RAND RR245-2.1



確定短期、中期和長期目標，為成員單位提供營銷和銷售支持，整合成員單位的科研、開發和生產能力以提高運營效率。<sup>14</sup>

較為成熟且成功的成員單位常會小心翼翼地維護自身的運營自主權，爭取不受集團公司的控制。在西方國家，成功的公司間整合通常通過併購實現，通過所有權的更替建立新的權力系統；中航工業嘗試在整合過程中保護所有成員單位的組織平等性這一舉措是否成功尚需觀察。下文中將具體討論圖2.1中提及的若干最重要的「直屬單位」。更完整的直屬單位清單請參見附錄A中的表A.1。

### 中航航空裝備有限責任公司

中航航空裝備有限責任公司前身為「中航防務」，是中航工業成員單位中專業開發、生產先進噴氣式戰鬥機的企業。因此，公司下屬的幾家單位擁有中國最為尖端的航空技術，包括成都飛機工業（集團）有限責任公司、瀋陽飛機工業（集團）有限公司、成都飛機設計研究所和瀋陽飛機設計研究所。儘管前兩者主要以戰鬥機製造著稱，但這兩家公司均已為接手波音和空客的轉包合同分別成立了下屬單位：成都商用飛機公司和瀋陽商用飛機公司。中航工業和其下屬單位已整合了這些商用航空製造單位中的一部份，並促使它們在中國上市。成都飛機工業（集團）有限責任公司是國產翔鳳ARJ-21噴氣式支線客機機鼻部份的合同商，瀋陽飛機工業（集團）有限公司則承擔翔鳳客機的機尾組裝工作。

### 中航飛機有限責任公司

中航飛機有限責任公司是中航工業旗下專業從事民用和軍用大型運輸機業務的板塊，西安飛機工業集團公司和陝西飛機工業集團公司是該業務板塊下的兩大機身製造商。西安飛機工業集團公司（簡稱「西飛公司」）以生產轟炸機起步，目前仍在生產以二十世紀五十年代引進的蘇聯圖波列夫圖-16轟炸機為基礎而研製的轟-6系列中型轟炸機和JH-7系列戰鬥轟炸機。近年來，西飛公司成立了一家下屬企業，成為波音和空客的轉包商，為空客320客機供應完整的機翼組件；同時西飛公司還被選中參與ARJ-21項目的機身和機翼製造，並在幸福航空持有股權。

西安飛機工業集團公司生產的新舟60飛機是中航工業唯一值得注意的國產商用飛機，該飛機是以前蘇聯安-24運輸機為原型研發的60座渦輪螺旋槳發動機客機，於2000年通過中國政府認證。2000年後，西飛共生產了66架新舟60飛機，但交貨數量一直低於目標數量。<sup>15</sup>新舟60飛機的價格介於1,400萬至1,500萬美元之間。參考這一價格，由生產新舟60飛機產生的收入佔西安飛機工業集團公司年度總收入的佔比從未高於10-15%（請參閱表2.2）。

<sup>14</sup> 林，2012年。

<sup>15</sup> 林，2012年。

**表2.2**  
**西飛國際收入和生產數據**

收入和生產數據	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
總收入(百萬美元)	285.2	1,347.4	1,203.9	1,556.1	1,372.3
淨利潤(百萬美元)	13.8	66.1	59.2	63.9	16.6
航空產品收入(百萬美元)	220.2	1,270.6	1,124.0	1,473.7	1,268.2
佔總收入百分比	77.2	94.3	93.4	94.7	92.4
國內市場收入(百萬美元)	193.9	1,220.6	1,050.7	1,384.9	1,184.6
佔總收入百分比	68.0	90.6	87.3	89.0	86.3
新舟60飛機交付數量	14 (截至統計時間)	10	8	18	8
新舟60飛機交付目標		22	20	20	10
翔鳳ARJ-21噴氣式支線飛機機身交付數量	0	0	0	0	2

資料來源：西飛國際的公司網站、年報和媒體報告

陝西飛機工業集團公司是這一業務板塊下的另一主要機身製造企業，生產基於烏克蘭安-12系列軍用運輸機而研發的運-8渦輪螺槳中型運輸機。這一業務板塊下的其他成員單位還包括西安航空制動科技有限公司、中航起落架有限公司和坐落在西安的中航第一飛機設計研究院。

2009年11月，中航飛機有限責任公司成為中航工業首個全面上市的「直屬單位」，公司未上市的資產則被注入了西飛國際，西飛國際是為1997年在深圳證券交易所挂牌上市而成立的股份公司。截至2009年，西飛國際70%的收入來自飛機製造，30%來自其他業務。<sup>16</sup>

### 中航工業通用飛機公司

中航工業通用飛機公司是中航工業旗下專門從事通用航空飛機製造的業務板塊，生產私人小型飛機和商務用機。中航工業通用飛機公司在國內主要的航空類產業包括中航通飛珠海生產基地、石家莊飛機工業公司、貴州航空工業集團公司和位於廣東珠海的中航通用飛機設計研究院。通過收購一家美國小型飛機生產企業——西銳飛機公司(Cirrus)，<sup>17</sup>以及最近與賽斯納飛機公司(Cessna)簽訂了在中國組裝賽斯納公司獎狀(Citation)機型的協議，中航工業通用飛機公司加強了通用航空領域的業務能力。<sup>18</sup>

與中航工業其他很多直屬單位不同，中航工業通用飛機公司不僅僅是一家控股公司，其由中航工業和廣東省政府於2009年7月合資設立，因此從組織角度來看，中航工業通用飛機公司可能是中航工業最為現代化的直屬單位。公司總部設於珠海，目前正在建設一個涵蓋設計中心、營銷中心、客服基地、製造基地和特許航空服務基地在內的大型公司所在地。除將航空類下屬單位納入旗下外，中航工業還將非航空類的下屬單位歸入

<sup>16</sup> 徐英，梁鐘榮，「中航飛機整體上市」，《21世紀經濟報道》，2009年11月7日。

<sup>17</sup> James Fallows，《中國航空》(China Airborne)，紐約：眾神圖書公司(Pantheon Books)，2012年，第142至144頁。

<sup>18</sup> MollyMcMillin，「塞斯納和中航通飛簽訂合同成立合資企業，以在中國組裝、銷售 Citation XLS+型飛機」(Cessna, CAIGA Complete Contract for Joint Venture to Assemble and Sell Citation XLS+ Jets in China)，《威奇托鷹報》(The Wichita Eagle)，2012年11月14日。

中航工業通用飛機公司，其中最為重要的單位包括中航三鑫（建築用玻璃製造企業）、中航重機（鑄鍛件、液壓設備、新能源）、中航電測儀器股份有限公司（電測儀器）和貴航汽車零部件股份有限公司。這些「非核心」業務產生的收入和利潤佔中航工業通用飛機公司總收入和利潤的份額很大，可用於投入發展航空製造和其他非航空類業務。

中航工業通用飛機公司目前面臨的最大挑戰可能是其缺乏通用航空領域的相關經驗。除收購西銳飛機公司和與賽斯納公司成立合資企業以外，中航工業通用飛機公司在通用航空領域的實力較為平庸，公司唯一具有較多服務記錄的飛機是石家莊生產的運-5B飛機，該飛機基於較早的安-2雙翼飛機開發而成。目前，珠海基地有4款機型正在開發：2款超輕型噴氣式公務飛機天驕100和天驕200和2款超輕型渦槳公務飛機領航100和領航150，這4款機型所採用的設計是以430萬美元的價格向已破產的美國俄勒岡州埃佩克飛機公司（Epic）收購來的。目前，這四款飛機的主要出售對象為熱衷於利用零部件組裝飛機的飛機愛好者。<sup>19</sup>其業餘組裝飛機的設計目前未獲得認證，在進入商業領域之前還需進行大量的開發工作。

### 中國商用飛機有限責任公司

中國航空工業第一、第二集團公司重組整合時，中航工業為打造一家與波音、空客更為相似的商用飛機製造企業，成立了中國商用飛機有限責任公司（簡稱「中國商飛」）。<sup>20</sup>中國商飛為獨立公司，負責為即將面世的國產飛機——ARJ-21翔鳳客機和C919客機進行設計、組裝、測試和營銷，其前身是中航工業商用飛機公司，在2002年由上海飛機製造有限公司發展而來。除上海飛機製造有限公司以外，中國商飛擁有一個客服中心 and 位於北京、上海的兩家研發設計中心，同時還是成都航空、一家出版社和上海航空工業（集團）有限公司（簡稱「上航工業公司」）的股東。上航工業公司是股份制公司，管理包括航運、物流、機械製造、餐飲和汽車零部件在內的非核心業務。<sup>21</sup>中國商用飛機有限責任公司的主要組織結構特點請參閱圖2.2。

中國商飛的發展使命非常明確，即集中進行中航航空領域發展，而不進行軍用飛機的生產。<sup>22</sup>當時之所以將中國商飛從中航工業中分離出來，原因之一是為了方便外國企業為中國商飛的兩大商用飛機項目——ARJ-21翔鳳客機和C919客機提供飛機組件。中國政府當時希望或相信，如果西方國家（特別是美國）看到外國公司的貿易對象不是中航工業或其下屬單位，而是一家商用航空專業生產商，會放鬆技術出口方面的限制。同時，由於當時中航工業集中於軍用飛機業務，商用航空製造產業業務成為短板（上文中也提到，中航工業當時的問題並非僅僅存在於商用航空領域，中國空軍和海軍對中航工業的產品性能和服務質量也一直不滿意，這一現象直到近年才有所改善），因此中國政府希望消除這一短板也是成立中國商飛的原因之一。<sup>23</sup>考慮到生產軍用飛機和商用飛

<sup>19</sup> Matt Thurber, 「中國企業購買大量資產」(Chinese Firm to Buy Epic Assets), AINonline, 2010年4月30日。

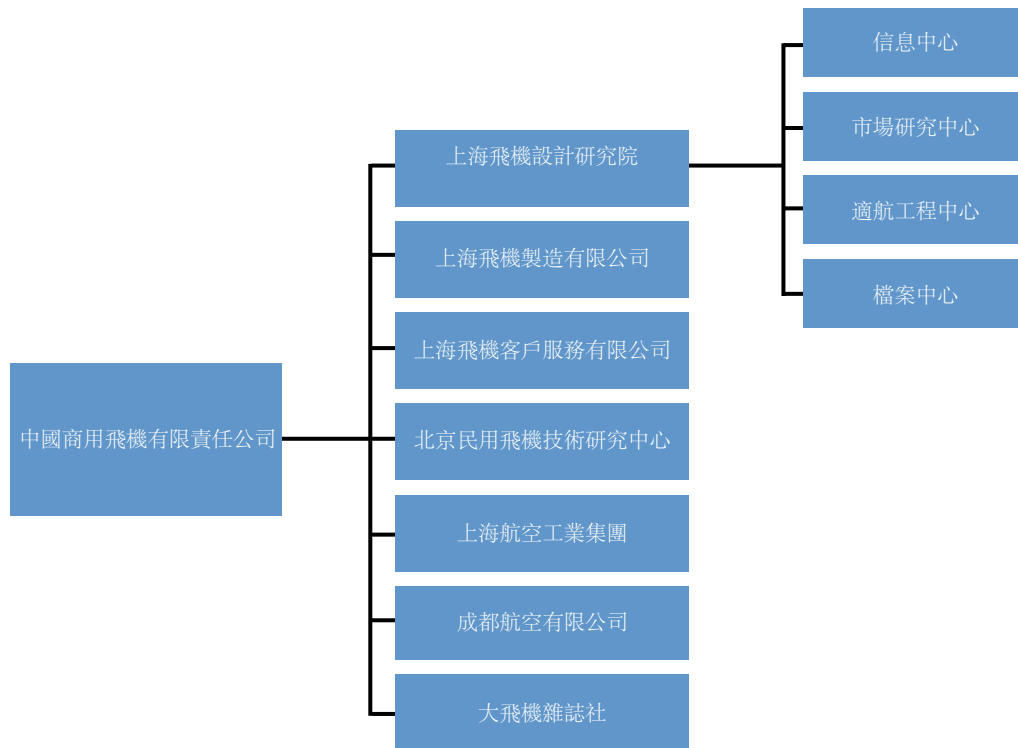
<sup>20</sup> Lin, 2012年, 第1頁。

<sup>21</sup> Bradley Perrett, 「中國的進步」(Chinese Advances), 《航空和空間技術週刊》(Aviation Week & Space Technology), 第170卷, 第4篇, 2009年1月26日, 第313頁。

<sup>22</sup> 2012年秋天對中國航空業專家的採訪。

<sup>23</sup> Medeiros等人, 2005年, 第182至183頁。

圖2.2  
中國商用飛機有限責任公司航空類下屬單位的簡要組織結構圖



資料來源：根據中國商用飛機有限責任公司公司網站、年報和媒體報告整理。

RAND RR245-2.2

機的要求大相徑庭，而中航工業在商用飛機生產和營銷方面也並不順利，尤其是中航工業和下屬單位均尚不能及時回應市場變化，中國的決策者們認為需要成立一家專注發展商用飛機業務的公司。而當時中國的航天工程通過成立一家新的組織牽頭載人航天計劃獲得了成功，這在一定程度上推動了中國決策者產生需要建立新機構管理項目的想法，由此進一步促成了成立中國商飛的決定。

截至2012年，中國商飛擁有6,000名員工，其中很大一部份從事的是非航空業務。公司航空類業務主要集中於ARJ-21翔鳳客機的生產和C919客機的設計、製造。<sup>24</sup>由於中國商飛和中航工業在規模和市場取向上的差異性，中航工業仍是中國航空業的中流砥柱，同時也是中國商飛的一大一級供應商。<sup>25</sup>

<sup>24</sup> 百度百科，「中國商用飛機有限責任公司」，網頁，日期不詳。

<sup>25</sup> 製造行業的供應商常被分為一級、二級和三級供應商。一級供應商為設備製造商提供完整的模塊，供製造商進行最終產品組裝；二級供應商向一級供應商提供組件或子模塊。例如，一個二級供應商為製造起落架的一級供應商提供液壓組件。三級供應商不提供組件或模塊，只向一級或二級供應商提供零件。

## 上海飛機製造有限公司

上海飛機製造有限公司是中國商飛下屬的飛機總裝製造中心，負責翔鳳ARJ-21噴氣式支線客機和C919窄體客機的總裝和系統整合。上海飛機製造有限公司（曾為上海飛機製造廠）在二十世紀八十年代初期成功研發了中國第一架噴氣式客機——運-10，奠定了其中國領先大型商用噴氣式客機製造單位的地位。1986年至1994年，上海飛機製造有限公司曾與麥克唐納-道格拉斯公司（McDonnell Douglas，簡稱「麥道飛機公司」）合作組裝麥道-80系列窄體噴氣式飛機，如今，它也成為波音和空客的分包商。

上海飛機製造有限公司在上海浦東新區的總裝製造中心於2009年落成。據報道，截至2010年該中心的年生產能力為30架ARJ-21翔鳳客機，到2012年年生產能力預計上升至50架。<sup>26</sup>

## 中國商用航空製造產業的發展

### 發展歷史

自中華人民共和國成立之初，中國政府就一直致力於培養中國的軍用飛機生產實力，商用飛機製造和運營在當時的中國並不受重視。事實上，商用飛機行業在成立之初是受中國軍方管理的。一位航空領域的專家曾評價道，中國民用航空業的軍事背景「從行業起源至今始終深刻影響著民用航空業的發展。其中包括行業中一些致使中國民用航空業市場導向較差、競爭力不強的不良習氣。」<sup>27</sup>

二十世紀七十年代，中國開始不斷嘗試製造一架商用噴氣式飛機，其中上海飛機製造有限公司的嘗試最為成功——製造了運-10噴氣式客機，運-10在很多方面均與波音707較為相似。儘管運-10在二十世紀八十年代初做的多次試飛均看上去較為成功，但飛機造價遠遠高於西方國家生產的飛機，中國的航空公司發現進口波音和空客的飛機更為劃算。運-10項目因設計和造價問題而被迫終止。<sup>28</sup>

在1983年取消運-10項目之後，中國的規劃者們提出了商用飛機工業發展的「三步走」計劃。計劃指出，中國商用飛機工業第一步應利用外國設計進行本土生產和組裝；第二步通過國外援助進行本土開發；第三步是到2010年在無需國外援助的情況下完全獨立地完成本土開發。<sup>29</sup> 儘管目標時間較為樂觀，但計劃中的「第一步」由於上航工業公司與麥道飛機公司達成協議，在上海組裝麥道-82窄體客機而很快起步了。從1986年至1994年共組裝了35架麥道-82/83噴氣式飛機，其中5架麥道-83出口回了美國上航工業公司與

<sup>26</sup> GlobalSecurity，「上海航空工業（集團）有限公司；上海飛機製造廠；中國商用飛機有限責任公司總裝製造中心」，網頁，日期不詳；中國商飛，「中國商用飛機有限責任公司總裝製造中心」，網頁，日期不詳。

<sup>27</sup> 在中國對航空業專家的採訪。

<sup>28</sup> Medeiros等人，2005年，第174頁。

<sup>29</sup> Mark Dougan，關於中國民航業的政治經濟分析（A Political Economy Analysis of China's Civil Aviation Industry），倫敦：勞特利奇出版社（Routledge），2002年，第102至105頁。

麥道飛機公司當時計劃再組裝40架麥道-90（麥道-80系列的升級機型），但因波音併購麥道飛機公司後停止生產麥道-90，這一合作項目也就此終止。<sup>30</sup>

麥道-80/90合作終止後，1997年中國說服了包括空客、新加坡科技工程有限公司等組織與中航工業合作，開發名為AE-100的100座支線噴氣式飛機。空客在1999年亞洲金融危機之際撤出了這一項目，該項目也因此終止。空客當時總結稱，考慮到變化的經濟形勢，該項目不再符合公司的戰略規劃。<sup>31</sup>

在這之後，中國的規劃者們集中關注小型噴氣式飛機領域，希冀在航空產業積累足夠的經驗後再開發更大型的飛機。2000年，西安飛機工業（集團）有限責任公司、成都飛機工業（集團）有限責任公司、瀋陽飛機工業集團有限公司和上海飛機製造公司在上海組成聯盟，共同開發、生產一種名為ARJ-21翔鳳客機的支線噴氣式飛機，設計飛行時間小於三個小時，座位數介於70到105之間。ARJ-21翔鳳客機於2002年立項，2008年11月首飛，但目前仍未獲得認證。其設計基於麥道-90飛機，烏克蘭安東諾夫設計局協助參與了最後的設計過程。ARJ-21翔鳳客機由中航工業多家下屬單位聯合製造，其主要子系統則被外包給多個美國和歐洲企業，包括通用電氣、美國羅克韋爾柯林斯國際公司（Rockwell Collins）、霍尼韋爾國際（Honeywell）、利勃海爾集團（Liebherr）和賽峰集團（Safran）。<sup>32</sup>ARJ-21翔鳳客機原計劃於2011年底交付，但截至2013年，該計劃仍面臨諸多製造問題，在2014年前通過中國相關規範審批的可能性較低。<sup>33</sup>該計劃的各合作方希望到2030年共計生產大約850架ARJ-21翔鳳客機。<sup>34</sup>

2002年12月，另一家中國飛機製造商——哈爾濱飛機工業集團與巴西航空工業公司成立了一家合資企業，在哈爾濱進行巴西航空工業公司ERJ-145系列30-50座支線噴氣式飛機的組裝工作。<sup>35</sup>這一合資企業在2004年2月首次交付，但從一開始就遇到重重困難。儘管該企業的年生產能力達24架飛機，但在2011年4月停產之前，該企業在7年間共計只交付了41架ERJ-145飛機。據報道，這一合資企業目前已經轉而生產Legacy系列商務噴氣式飛機。<sup>36</sup>

近來，中國航空業的發展重心似乎轉移向了130-170座級的更大型飛機，這一級別的飛機目前已是中國商用飛機機隊的主體。2008年9月，空客與若干中國企業共同在天津成立了一家合資公司，進行空客320飛機的總裝工作。這一合資公司在2009年6月首次交付，2012年完成了第100架空客320飛機的交付。<sup>37</sup>由於組裝飛機的數量較小，其單位生產

<sup>30</sup> 國際貿易管理局，《2010年關於美國航空業的分析報告》（Flight Plan 2010: Analysis of the U.S. Aerospace Industry），2010年，第56-57頁。

<sup>31</sup> Dougan，2002年，第108頁。

<sup>32</sup> Roger Cliff、Chad J. R. Ohlandt和David Yang，《準備起飛——進步中的中國航空航天產業》（Ready for Takeoff: China's Advancing Aerospace Industry），加利福尼亞聖塔莫尼卡：蘭德公司，MG-1100-UCESRC，2011年，第26和45頁。

<sup>33</sup> Perrett，2012年。

<sup>34</sup> Cliff等人，2011年，第26-27頁。

<sup>35</sup> Andrea Goldstein，「一家拉丁美洲的航空業巨頭前往中國：巴西航空工業公司在中國」（A Latin American Global Player Goes to China: Embraer in China），《國際科技和全球化期刊》（International Journal of Technology and Globalisation），第4卷，第1篇，2008年，第63頁。

<sup>36</sup> 「哈爾濱安博威飛機向天津航空交付最後一架ERJ 145型飛機」，《天津新聞》，2011年5月27日。

<sup>37</sup> Kurt Hofmann，「空客天津工廠將於9月交付第一百架空客A320客機」（Airbus Tianjin Factory to Deliver 100th A320 in September），《ATW每日新聞》（ATW Daily News），2012年6月15日。

造價要高於歐洲其他廠商。<sup>38</sup> 雖然造價可能會逐漸降低，但由於這一合資企業計劃只生產用於中國市場的飛機，其生產數量將受到限制。<sup>39</sup>

2009年，中國啟動了同級別的國產商用噴氣式飛機項目——C919客機項目。<sup>40</sup>中國商飛曾希望於2014年進行C919客機首飛、2016年進行首次交付，<sup>41</sup>但中國航空業的觀察者目前認為，在2015年第二季度以前不可能實現首飛，在2018年前完成首次交付的可能性也較低。<sup>42</sup>與ARJ-21翔鳳客機項目類似，中國商飛下屬的上海飛機製造有限公司將生產小型隔板式機體，機身各個部份將分由若干家中國企業進行製造：西安飛機公司將負責生產包括機身部件在內的大部份飛機部件，洪都航空和南昌飛機公司將負責生產後機身，哈爾濱飛機公司將生產整流罩（飛機減少阻力的部份）和移動面，瀋陽飛機公司將生產機尾組件，成都飛機公司則生產機鼻部份。<sup>43</sup>同樣與ARJ-21翔鳳客機項目類似，大部份機載系統均外包給了國際供應商，但C919的特殊之處在於，所有C919飛機的國外系統供應商必須已經與中國企業合作在中國成立了合資生產基地，這一規定是供應商合同中的一部份。總體而言，中國企業應在合資企業中持有至少51%的多數股。<sup>44</sup>中國商飛已經設定了C919客機的最終生產目標為每年150架，即能滿足中國國內客機市場1/3的需求和國際市場10%的需求。目前，C919客機項目顯然是中國商用航空製造產業的重中之重，據傳很多ARJ-21翔鳳客機項目的高層已經被轉調至C919客機項目。<sup>45</sup>截至2013年5月，C919客機國內、國際的總預訂量據傳已達到380架，儘管我們並不了解其中哪些訂單不是有約在先。<sup>46</sup>在中國接受我們採訪的相關人士稱目前下單人並未支付機款，C919客機的價格也尚未商定。<sup>47</sup>

<sup>38</sup> 對中國航空業專家的採訪。

<sup>39</sup> Yuan Ma, 「中國組裝A320首飛」, 《國際航空報》, 2009年6月, 第42頁。

<sup>40</sup> Philip Butterworth-Hayes, 「中國航空自主權的短板」(China's Short March to Aerospace Autonomy), 《美國航空報》(Aerospace America), 2010年2月, 第27頁。

<sup>41</sup> Tu Lei, 「中國航空業定下八年發展路線圖：工業和信息化部規劃具有競爭力的未來」(Aviation Industry Gets Landmark 8-Year Road Map: MIIT Plans for Competitive Future), 《環球時報》(Global Times), 2013年5月24日, 第23頁。

<sup>42</sup> Bradley Perrett, 「中國商飛C919客機項目再次延誤，首飛可能推遲至2015年」(Further Delays On COMAC C919 Program Push First Flight to 2015), 《航空週報》(Aviation Week), 2013年5月24日b版。

<sup>43</sup> 「中國商飛發佈本地供應鏈計劃」(COMAC Reveals Local Supply-Chain Plan), 《航空國際報》(Flight International), 2009年9月29日。

<sup>44</sup> Cliff等人, 2011年, 第43頁；採訪美國政府官員、國際航空製造企業和中國航空製造企業的管理人員。

<sup>45</sup> Sabrina Zhang, 「印度尼西亞停止了12億美元ARJ-21翔鳳客機訂單」(Indonesia Halts US\$1.2 Billion ARJ Order), 世界民航資訊網(World Civil Aviation Resource Net), 2012年5月22日；對中國參與該項目的管理人員的採訪。

<sup>46</sup> Lei, 2013年, 第23頁；Sabrina Zhang, 「中國製造的C919客機將於2016年首發」(Chinese-Made C919 to Be Launched in 2016), 世界民航資訊網, 2012年8月9日，對中國了解該項目的管理人員的採訪。

<sup>47</sup> 對中國了解該項目的管理人員的採訪。

中國多年來一直為西方飛機製造商生產零件和分組件，目前中國絕大多數的航空企業都從事部份分包生產。商用航空產業分包生產的價值在2010年預計達到約3.5億美元，同比增長率預計總體保持在兩位數。<sup>48</sup>

### 產值和就業人數

中國商用航空製造產業的產值和就業人數目前均呈上升趨勢。2005年至2010年間，行業總銷售額從68億美元（根據2005年美元匯率換算）上升至2010年的160億美元。產值在同一時期增長了134%，平均年增長率為18.6%（請參閱表2.3）。但增長也呈現出不穩定性，如產值在2008年下降了4.9%，在2006年上漲了53.6%。與其他國家的同行業相比，中國航空製造業的銷售仍較為集中在國內市場：2005年至2010年間累計出口額佔累計產值的佔比為17.3%，出口額佔產值的佔比在13%至21%之間浮動。中國商用航空製造產業確實一直在發展，但主要動力並非出口拉動，而是國內銷售。

2005年至2010年間，中國商用航空製造產業的總就業人數從234,390增長至254,844，總體增長率為9%，與美國和其他主要商用航空製造產業強國相比也毫不遜色（請參閱表2.4）。工程師/技術員的人數和佔比或科研相關人員的人數和佔比近年來也有所增長。

### 中國商用航空製造產業的技術實力

自1986年在第一架中國組裝的麥道-82飛機在上海總裝完成以來，中國商用航空製造產業的總體技術實力已得到大幅提升。出於為外國商用飛機製造商生產部件、分組件和最終組件的需要，許多中國的飛機生產企業開始建造現代化的工廠，採購技術更為精密的生產儀器，為員工提供更優質的培訓，提升產品質量保證。計算機集成生產系統和包括計算機輔助設計軟件、輔助流程管理軟件、數控機器工具等自動化工具已被中國主要的航空生產工廠廣泛使用。<sup>49</sup>中國航空企業已經獲得AS9100和NADCAP項目認證（國際質量控制標準）。

**表2.3**  
中國商用航空製造產業的年度銷售額及收入

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
銷售額及收入	單位：百萬美元，以2005年的不變價格計算					
產值	\$6,847	\$7,475	\$11,482	\$13,377	\$12,728	\$16,043
與前一年的百分比變化	無法查閱	9.2%	53.6%	16.5%	-4.9%	26.0%
出口額	\$995	\$1,262	\$2,003	\$2,775	\$1,779	\$2,107
與前一年的百分比變化	26.8%	58.8%	38.5%	-35.9%	18.4%	26.8%
出口佔銷售的比例（%）	14.5%	16.9%	17.4%	20.7%	14.0%	13.1%

資料來源：《中國民航業統計年報》，2007-2011年。

附註：美元數據根據美國國內生產總值平減指數計算。

<sup>48</sup> 中國經濟信息網，《2009年中國飛機製造業年度報告》，北京：中國經濟信息網，2009年，第38頁。

<sup>49</sup> Medeiros等人，2005年，第182至183頁。



**表2.4**  
**中國商用航空業的年度就業人數**

年份	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
總就業人數	234,390	230,547	251,390	246,736	241,609	254,844
工程師和技術人員數量	36,709	38,166	52,005	49,250	48,383	54,397
工程師和技術人員數量佔總就業人數的比例	15.7%	16.65%	20.7%	20.0%	20.0%	21.4%
科研人員數量	22,278	25,616	23,653	27,233	26,812	28,050
科研人員佔總就業人數的比例	9.5%	11.1%	9.4%	11.0%	11.1%	11.0%

資料來源：《中國民航業統計年報》，2007-2011年。

然而，這並不意味著中國所有的飛機設計和製造工藝已經達到了領先水平。中國分析人士承認，很多這一領域的企業並未按照現代管理原則運營。本次研究中我們從一些企業處得知，它們的分包企業即中航工業的某些下屬單位因勞動力和其他成本上漲曾要求提高價格。公司的管理者稱，中航工業一直不太願意為下屬單位承擔因分包而造成的虧損。在過去，中航工業曾集中力量提高生產能力，因此過去中航工業的下屬單位能夠生產更為精密的部件，集團公司為了獲取工藝，也願意承擔因為生產工藝更為複雜的部件而造成的虧損。但目前下屬單位的生產工藝已經有所提升，中航工業管理層因此承受著要求減少虧損的壓力。<sup>50</sup>

目前，中國沒有一架自主設計、自主研發的大型商用噴氣式客機通過認證。如上文所提，中國商飛的ARJ-21翔鳳客機項目已經多次延誤，<sup>51</sup>造成這一問題的主要原因之一是缺乏系統整合能力。目前，波音和空客已經轉而使用一種「分髮式機體生產流程」，即分包商負責生產機體的各個主要零件，波音和空客公司負責組裝。而一位熟悉ARJ-21翔鳳客機項目的知情人士稱：「[不同的零件]確實由不同的企業進行生產，但大多數時候生產商之間缺乏交流和協調，各自進行製造，因此在總裝時成品出現了兼容性問題。」<sup>52</sup>質量問題也同樣存在。ARJ-21翔鳳客機的某些零件無法達到質量規範要求，解決以上問題的過程也十分緩慢。<sup>53</sup>

除了上述生產整合方面遇到的挑戰以外，中國商用航空製造產業在將新設計整合投入生產的過程中也是阻力重重。以前中國的科研和設計院的資金全部通過政府年度預算劃撥；目前科研和設計院的部份資金仍來自政府，但其餘的資金取決於自己所能拿下的合同。在過去，據說在院所完成一項設計後，設計師們只是將設計藍圖和設計數據提交給製造單位，生產企業也不會提供任何相關補償現在情況則有所不同了，飛機設計院提供設計後會獲得相應的資金補償，這就刺激了設計院與生產單位開展合作，在設計

<sup>50</sup> 對西方的中國航空業分析家的採訪。

<sup>51</sup> Bradley Perrett, 「ARJ-21翔鳳客機認證推遲至2014年」, 航空科技週報, 2012年10月26日。

<sup>52</sup> 張, 2012年a。

<sup>53</sup> 張, 2012年a。

時也會更加符合最終用戶的需求。但由於中國的科研設計單位與生產企業各自獨立，中國商用航空製造產業將研發成果應用到最終產品要比西方企業困難得多。<sup>54</sup>

---

<sup>54</sup> 資料來自在中國有業務關係的西方飛機部件生產企業。



### 中國政府的政策目標

中國政府在載人飛船發射及隱形戰機製造等技術領域的成就證明，中國已經開始展現大國崛起的姿態。迄今為止，中國的所有商用飛機都是從國外製造商進口或由外國企業授權國內生產。因此，在維持這些成功措施的同時，中國政府不僅將設計和製造噴氣式客機視為衡量國家技術力量的一項重要指標，還致力於發展充滿活力的商用航空製造產業，從而為經濟增長和技術附帶利益創造有效來源。如前文所述，為發展商用航空製造產業，中國政府採取了三步走的策略：首先用外國設計進行本土生產和組裝，然後通過國外援助進行自主設計，最後在無需國外援助的情況下完全獨立地製造出一架商用飛機。<sup>1</sup>

中國在發展商用航空製造業方面給予的重視度及優先級在後幾個「五年規劃」中可見一斑。第十（2001-2005年）、十一（2006-2010年）及十二（2011-2015年）個五年規劃均將發展高科技交通運輸設備製造業納入了目標之內。<sup>2</sup>在這些規劃（在國家層面通常描述為「綱要」，而非具體的「規劃」）中，第十個五年規劃將商用航空製造產業明確列為優先發展事項。在該規劃的第十章第二節（「推進高技術研究」）中，飛機製造與超級計算機、生物技術、機器人製造等同時被列為需重點攻克的技术範疇。<sup>3</sup>第十一個五年規劃的第十章（「加快高技術產業發展」）第三節（「推進航空航天產業」）中有一半的內容與商用航空有關，即發展新支線飛機、大型飛機、直升機和先進飛機發動機、機載設備，擴大轉包生產，推進（航空技術）產業化；另一半則與航天產業相關。<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> 林，2012年，第4-5頁。

<sup>2</sup> 全國人民代表大會，中國第十個（2001-2005年）五年規劃；中國第十一個（2006-2010年）五年規劃；中國第十二個（2011-2015年）五年規劃。

<sup>3</sup> 全國人民代表大會，中國第十個（2001-2005年）五年規劃。

<sup>4</sup> 全國人民代表大會，中國第十一個（2006-2010年）五年規劃。

此外，第十二個五年規劃也指出了發展高科技交通運輸設備製造業的重要性。但是，這一國家文件並沒有明確提及商用航空製造產業。為了糾正這一遺漏，2011年，中航工業的科技委主任當時以人大代表的身份向全國人民代表大會提交了將「大力發展航空產業」列入「十二五」規劃的提案，但該提案並未被採納。<sup>5</sup>2013年5月，中國工業和信息化部發佈《民用航空工業中長期發展規劃（2013-2020年）》，<sup>6</sup>更詳細地列出了中國在航空產業的目標。

同時，其他一些指標也表明了商用航空製造產業對中國政府的重要性。2012年年中，國務院再次確認將商用航空製造產業納入七大「戰略性新興產業」，力求在未來幾十年內使其成為帶動中國經濟增長的一大動力。自這些公告發佈以來，中共中央政治局常委會九大常委都曾針對中國商飛的發展「作出重要指示」，政治局的主要成員也先後參觀了中國商飛的系列展覽，以示對中國商飛的支持。<sup>7</sup>正如某位分析師所言，在中共最高領導人的眼中，中國進軍商用航空產業的行為「並非出於商業規劃，而是與中華民族的面貌與強盛息息相關」。<sup>8</sup>

中航工業的管理層明確主張重視中國商用航空製造業的發展。中航工業董事長林左鳴表示：「大型跨國企業是反映國家意志的戰略力量的一種重要形式。對於中國這樣的大國而言，其綜合國力必須得到多元化、規模化的跨國公司的支持。只有這樣，我們才能爭得在國際社會上的發言權。」<sup>9</sup>

## 中國的政策工具

為了打造本土的商用航空製造產業，中國政府採用了以下政策工具：

- 培養國家領軍企業
- 提供啓動援助
- 要求國有航空公司購買國產飛機

<sup>5</sup> 張洪彪：關於航空產業列入「十二五」規劃的提案，2011年。

<sup>6</sup> 工業和信息化部，2013年。

<sup>7</sup> 孫承斌、李亞杰、厲正宏，「浦江兩岸涌新潮，科學發展揚風帆——記胡錦濤總書記在上海市考察工作」，《人民日報》，2010年1月18日。

<sup>8</sup> 對西方國家飛機部件供應商管理人員的採訪。

<sup>9</sup> 林，2012年。

- 將訂單對象鎖定為在中國開展組裝業務或從中國購買原材料的外國製造商
- 要求外國供應商和中國合作商建立合資企業
- 通過外交說服或提供貸款鼓勵其他國家購買中國製造的飛機

這些措施旨在打造能獨立研製商用飛機，並將與波音和空客一爭高下的國家領軍企業。<sup>10</sup>

### 培養國家領軍企業

除了在2008年將中國航空工業第一、第二集團公司合併為新的中國航空工業集團公司之外，中國政府還創立了國有公司中國商飛，致力於生產在中國設計製造的商用飛機。與專注於軍用航空的中航工業不同，中國商飛的主要任務是生產商用噴氣式飛機，而在此之前，中國沒有任何一家國有企業承擔過這一使命。中國商飛的重要性在領導層內部也有所體現。中國商飛的首任董事長兼黨委書記的黨內級別高於中航工業的黨委書記——自2002年以來前者一直是中共中央委員會的正式委員，而後者直到2012年才成為正式委員。不過，中國商飛的現任董事長的黨內級別低於中航工業董事長。<sup>11</sup>

### 提供啓動援助

飛機製造業的最大障礙之一是在研製一架新飛機的漫長且昂貴的過程中籌措足夠的資金。例如，空客380的研製花費了110億歐元（超過130億美元），並歷經十多年之久。<sup>12</sup>設計和製造一架新的商用飛機對中國商飛這樣的公司而言堪稱極其困難的挑戰，因為其從未設計、製造過新飛機，也沒有現有機型來創造收益，以承擔研製新飛機的成本。

和中國所有其他主要投資項目類似，C919項目首先須經過國家發改委（原國家計劃委員會）審批。在審批階段，發改委在批准中國商飛啓動項目前會先要求工業和信息化部對擬議項目進行技術審查。<sup>13</sup> 該技術審查是發改委批准項目啓動的前提條件之一。

C919項目於2009年審批通過後，中國商飛從實收資本中取出人民幣190億元（28億美元）致力於公司發展。這筆資金已於2008年注入公司，用於C919項目的啓動。除了由國

<sup>10</sup> 林，2012年，第1頁。

<sup>11</sup> 全國人民代表大會，「中國共產黨第十六屆中央委員會委員名單」。

<sup>12</sup> Guy Norris和Mark Wagner，《空客A380：二十一世紀超巨型飛機》（Airbus A380: Superjumbo of the 21st Century），聖保羅：Zenith出版社，2005年。

<sup>13</sup> 對C919項目參與人員的採訪。

務院國有資產監督管理委員會（以下簡稱「國資委」）持有的中央政府補貼資金（人民幣60億元）之外，其他政府實體和國有企業也投資了中國商飛，其中，上海市政府下屬的國盛投資集團投資人民幣50億元，中國鋁業公司（以下簡稱「中鋁」）投資人民幣10億元，寶鋼集團投資人民幣10億元，以及中化集團投資人民幣10億元。<sup>14</sup>中航工業對中國商飛的股本投資（人民幣50億元）主要通過資產轉讓實現：中航商飛、上海飛機製造廠和第一飛機設計研究院上海分院以及ARJ-21翔鳳客機的知識產權。<sup>15</sup>

發改委批准立項後，中國商飛將有資格獲得各項國家扶持資金，包括國有銀行貸款。2009年，中國交通銀行為C919項目提供了人民幣300億元（44億美元）的信貸額度。再加上股權投資，中國商飛擁有超過70億美元的初始資源以開發C919項目。<sup>16</sup>此外，中國商飛還可要求國有企業和上海市政府等投資者提供貸款擔保。

上海市政府對中國商飛持有的股權及提供的支持均與眾不同。地方政府在促進商用航空製造產業的發展方面發揮著重要作用。區域、省及地方政府都為中航工業合資企業和下屬單位以及其他航空零部件和模塊製造商提供了資金及其他支持。作為一個高科技產業，航空製造業備受重視且值得政府支持。航空業部件和子系統製造商的管理人員常採取「兩融」戰略，力求實現自身與擁有先進技術的外國企業以及擁有財政資源、土地及稅收政策控制權的地方政府相融合，從而通過合資企業和公司資助投資，為公司運營創造良好的環境。<sup>17</sup>為吸引飛機製造商進駐本地，地方政府通過建立飛機製造工業園區、為製造商預留地塊、提供財政援助、組織勞動力培訓及提供其他形式的支持等為航空產業提供了有力的支持。對此，中國的新聞媒體均有所報道。<sup>18</sup>據一位受訪者表示，當地官員認為支持航空零部件製造廠建設極具吸引力。<sup>19</sup>這些工廠有助於地方社區經濟產出增加，而這恰是評估地方領導成功與否的一個關鍵指標。由於航空業被視為高科技產業，因此這些工廠會受到政府和中共領導階層的青睞與重視，這也有利於地方官員的職業發展。地方官員也可以利用國家項目獲得貸款和其他形式的支持，實現個人的晉升。

<sup>14</sup> Anil Gupta 和 Haiyan Wang,《中國商飛：中國對空客和波音發起的挑戰》(COMAC: China's Challenge to Airbus and Boeing),《彭博商業週刊》,2010年6月30日。

<sup>15</sup> GlobalSecurity.org, 中國商飛 (Commercial Aircraft Corporation of China), 網頁, 日期不詳。

<sup>16</sup> Gupta 和 Wang, 2010年。

<sup>17</sup> 對中國航空製造業西方專家的採訪。

<sup>18</sup> 《國產大飛機打造中國航空製造業產業集群》,《高新技術科技導報》,2010年7月30日。

<sup>19</sup> 對中國航空製造業西方專家的採訪。

然而，這些工廠也製造了貪腐機會。因為其往往建立在曾經是農田的土地上，而地方政府可以徵用這些土地，並將土地租賃給公司建造新工廠。建築公司可從新工廠建造合同中受益。地方及上級政府官員也可能通過將合同授予開發商和建築公司而從中抽取回扣。<sup>20</sup>這些經濟區的相關開支由地方社區以及國家政府和國有銀行承擔，其中，前者將承擔實際出售土地價值與土地市值之間的差價損失，而國家政府和國有銀行則將承擔由難以彌補開支的經濟區造成的損失。

### 要求國有航空公司購買國產飛機

中國航空公司幾乎是ARJ-21和C919唯一的客戶。<sup>21</sup>截至2013年4月，267架ARJ-21飛機的訂單中就有251架飛機訂單來自國內航空公司（94%）。<sup>22</sup>中國商飛指出，目前已有380架C919飛機的訂單，但只有10架飛機的訂單是來自國外航空公司，其中一架訂單來自通用電氣資本航空服務公司（GE Capital Aviation Services，簡稱GECAS），這家租賃公司會將飛機租給中國航空公司。<sup>23</sup>如果沒有這些訂單，C919項目將無法啟動。截至12月20日，航空公司信息網站ABCDlist僅報告了150架C919訂單和55架飛機的購買選擇權（表3.1）。

中國政府通過各種機制推動中國航空公司訂購這些飛機。首先，中國民用航空局（以下簡稱「民航局」）須批准中國航空公司的所有飛機採購訂單。<sup>24</sup>通過審批流程，民航局可要求航空公司購買中國設計製造的飛機。其次，中國最大的三家航空公司均為國有企業。這些國有企業的董事長均由國資委任命，但必須經中國共產黨中央組織部批准。這些董事長是否能夠留職或晉升取決於其如何實現中國政府制定的戰略目標及其企業的財政執行力。<sup>25</sup>最後，這三家航空公司都依靠國家財政支持經營業務、擴充機隊。例如，2009年，中國南方航空公司獲國家注資15億美元，幫助其彌補採購及其他成本。這些航空公司還依賴國有銀行以低於市場的利率為其提供貸款，以實現業務經營和飛機採

<sup>20</sup> 信息由中國航空製造業西方專家提供。

<sup>21</sup> Aubrey Cohen，〈中國商飛與六家客戶簽署100架C919訂單〉（COMAC C919 Lands Orders from Six Customers for 100 Jets），《西雅圖郵訊報》，2010年11月16日。

<sup>22</sup> ABCDlist，〈中國商飛ARJ-21製造清單〉（COMAC ARJ-21 Production List），ABCDlist網站，2013年2月13日a。

<sup>23</sup> Gordan G. Chang，〈中國航空業的ABC：空客、波音和中國商飛〉（China's Aviation ABCs: Airbus, Boeing, and COMAC），福布斯，2012年11月25日。

<sup>24</sup> Andrea Goldstein，〈中國產業政策的政治經濟：航空製造業案例〉（The Political Economy of Industrial Policy in China: The Case of Aircraft Manufacturing），威廉戴維森研究所工作文件779，密歇根商學院安娜堡分校，2005年7月。

<sup>25</sup> Andrew Szamoszegi 和 Cole Kyle，〈中國國有企業與國家資本主義分析〉（An Analysis of State-owned Enterprises and State Capitalism in China），《美中經濟安全審議委員會報告》，2011年10月26日，第73頁。



**表 3.1**  
**中國商飛飛機訂單**

購買方	ARJ-21 銷售	ARJ-21 選擇權*	C919 銷售	C919 選擇權*
農銀金融租賃有限公司			45	
中國國際航空股份有限公司			5	15
中銀航空租賃			20	
交銀金融租賃有限公司			30	
建信金融租賃有限公司			50	
國銀金融租賃有限公司			10	
成都航空有限公司	30			
中國飛機租賃有限公司			20	
中國東方航空公司			5	15
中國南方航空公司			5	15
通用電氣資本航空服務公司	5	20	10	10
海南航空公司			5	15
河北航空有限公司			20	
河南航空有限公司	100			
工銀金融租賃有限公司			45	
幸福航空有限責任公司	50		20	
老撾航空公司	2			
美魯克企業	9			
山東航空公司	10			
上海航空公司	5			
上海金融租賃有限公司	30			
深圳金融租賃有限公司	20			
四川航空股份有限公司			20	
廈門航空有限公司	6			
總計	267	20	150	55

資料來源：ABCDLIST，2013年，ABCDLIST，《商用飛機銷售》(COMMERCIAL AIRCRAFT SALES)，ABCDLIST 網站，2013年4月。

\* 選擇權或意向書。

購。這些貸款的提供往往需符合由政府主導的投資政策：在這種情況下，航空公司將按照政府政策做出購買決策。<sup>26</sup>

據報道，在某些情況下，航空公司的高管們對這些訂單不甚滿意。航空知情人士稱，一家中國航空公司的董事長將ARJ-21稱為「愚蠢的飛機」，同時另有一種觀點認為，「中國支線客機沒有前景可言」。<sup>27</sup>正如Cliff等人指出的那樣，中國已經構建了一個龐大的高鐵網絡，而專用於短程運輸的支線客機則是直接與高鐵競爭。支線客機的每坐席成本較高，這使得航空公司很難與高鐵一爭高下。<sup>28</sup>一般而言，訂單似乎可靈活變更。據一

<sup>26</sup> Szamosszegi 和 Kyle，2011年，第46頁。

<sup>27</sup> 信息由中國航空製造業西方專家提供。

<sup>28</sup> Cliff等人，2011年，第17頁。

位受訪者表示，大部份訂單不涉及現金轉手；採購價、保證金和交貨時間也尚未確定。<sup>29</sup>一些「訂單」僅僅是一種意向或選擇。

### 將訂單對象鎖定為在中國開展組裝業務或從中國購買原材料的外國製造商

中國政府不僅借助民航局的審批程序要求國有航空公司按照政府政策做出採購決策，還利用這項權力鼓勵外國商用航空產品製造商採購中國製造的零部件並在中國設立合資企業。作為發展商用航空製造產業戰略的一部份，中國政府一直鼓勵西方國家商用飛機製造商與國有企業合作建立合資企業，從而促進飛機及部件總裝的發展。已開展組裝業務的公司都已從銷售業務中大大受益。如上文所述，當時在大型商用飛機三大廠商中實力最弱的麥道飛機公司與上航工業公司合資建立組裝公司，旨在向中國市場出售飛機。在該組裝公司因波音公司兼併麥道飛機公司而被迫關閉之前，該公司已向中國航空公司出售了30架飛機。<sup>30</sup>

空客公司和巴西航空工業公司還成立了合資企業，以對其一些機型進行組裝，進而在中國銷售；目前，這些組裝公司的業務僅針對中國市場。空客的組裝公司成立後，空客飛機在中國市場的銷售量急劇增加。2005年，空客與中國達成協議，在天津成立第一家歐洲以外的總裝廠，並且獲得了來自中國的150架空客320客機訂單。<sup>31</sup>在隨後四年內，空客又贏得了另一份432架飛機訂購合同。<sup>32</sup>相比之下，波音在此期間（2006-2010年）僅售出287架客機。<sup>33</sup>在空客天津合資公司成立之前，波音公司主導著中國市場。而當該組裝公司成立並運營後，空客或多或少地分割了波音的市場份額。與此同時，巴西航空工業公司的業務卻一直不太成功，部份原因是支線客機還未在中國找到較大的市場潛力。

中國政府將採購國外飛機製造商生產的組件視為為中國合作商引進現代化的管理和生產實踐。<sup>34</sup>因此，如果飛機製造商（如波音和空客）實施抵銷貿易或採購了中國製造的飛機組件，則中國在決定購買飛機時也會將之作為考慮因素之一。空客和波音都對中國企業製造的零部件進行跟踪採購；超過一半的空客飛機使用了中國製造的零部件。<sup>35</sup>這些採購對於實現持續銷售有著重要作用。除了與中國供應商簽訂合同以供應零

<sup>29</sup> 信息由中國航空製造業西方專家提供。

<sup>30</sup> Alexis Haakensen, 《國家研究：中國》(Country Studies: China), 日期不詳; Dominic Gates, 《波音以中國指導戰略反擊空客》(Boeing's China Hand Guides Strategy to Beat Back Airbus), 《西雅圖時報》, 週二, 2006年4月11日。

<sup>31</sup> 空客, 《空中客車在中國：中國的飛機業務》(Airbus in China: Aircraft Operations in China), 空客網站, 日期不詳。

<sup>32</sup> Helene Fouquet 和 Gregory Viscusi, 《空客和阿海玢在中國227億美元巨額訂單中的總收益》(Airbus, Areva, Total Gain in \$22.7 Billion China Contract Haul), Bloomberg.com, 2010年11月4日。

<sup>33</sup> 波音, 《訂單和配送》(Orders and Deliveries), 2013年2月13日。

<sup>34</sup> 在中國對與中國公司建立合資企業的外國公司管理人員的採訪。

<sup>35</sup> 空客, 日期不詳。

部件之外，空客還成立了合資企業，生產一些飛機模塊。其中，位於中國哈爾濱的一家中外合資企業——哈爾濱哈飛空客複合材料製造中心於2011年2月成立，將為空客A350 XWB雙發寬體客機製造複合材料零件。<sup>36</sup>

波音將多種組件和模塊外包給中國。每架波音商用飛機中都包含中國製造的組件或模塊。一批中國飛機製造商也參與了波音的787客機項目，成為方向舵、垂直尾翼和整流罩等許多複合材料零件的唯一供應商。波音公司的網站上指出：

波音對中國的股權投資數額巨大，波音從中國的採購量遠遠高於任何其他航空公司。事實上，波音是中國航空製造業最大的海外客戶。<sup>37</sup>

中國能否獲得來自波音和空客的訂單很大程度上受到政治風向的影響。<sup>38</sup>中國政府曾表示，中國獲得波音飛機的大量訂單正是得益於美國延續了中國的「最惠國」貿易地位。中國政府還表示，中美在台灣事務上的政治摩擦可能會影響波音在中國的順利發展。<sup>39</sup>

#### **規定外國供應商必須與中國合作夥伴建立合資企業**

中國航空業的領導者們對於自己以市場換技術的意圖毫不遮掩；所以他們選擇了創辦合資企業的方式來從國外獲取先進技術。自二十世紀九十年代末期，中國政府就已鼓勵中國飛機組件的製造商與國外同類公司共同創辦合資企業。通過這種合資形式，中國企業能夠獲取技術、管理方法以及生產經驗。在中外合資的製造企業中，外方合作者通常提供生產設計和管理技能，而中方則提供廠房和勞動力。因此，對於從前缺少生產能力的一系列產品，中方可以借此學習高效的生產方法。然而，合作創辦製造企業可能也存在缺陷，外方合作者通常能夠有效控制合資企業的運作，這會限制中方合作者將合資企業引入中方母公司較為關注的產品領域。不過在中外合資的研發類企業中，中方不僅有機會學習某一系列產品的生產方法，而且能夠學習全新生產線的設計和開發方法。從中方的角度來看，創辦合資的研髮型企業能夠為提高各種生產能力提供更好的機會。<sup>40</sup>

早些時候，中國無法充份實現通過創辦合資企業刺激技術轉移的目標。大多數情況下，在中國創辦的航空合資企業負責組裝業務，使用陳舊的系統。自從啟動了ARJ-21翔鳳

<sup>36</sup> 空客，日期不詳。

<sup>37</sup> 波音，「波音在中國」，網頁，日期不詳。

<sup>38</sup> John Newhouse，〈波音與空客的競爭〉（Boeing Versus Airbus），紐約：古典書局（Vintage Books），2007年，第182至183頁。

<sup>39</sup> Kristi Heim，「波音爭取中國市場之戰中失利」（Boeing Stumbles in Race for China），《西雅圖時報》（Seattle Times），2005年6月20日。

<sup>40</sup> Cliff等人，2011年，第36頁。

客機和C919項目，其他目標也得到了更多重視，尤其是在中國打造商用航空製造產業這個目標。<sup>41</sup>中國政府官員已明確告知商用航空製造產業的國外企業，如果他們被視為是「中國的朋友」，他們在中國的業務就更可能取得成功。公司要想證明自己是「中國的朋友」，就需要在當地建立生產基地、引入技術或參與C919項目。即使有些公司拒絕參與C919項目，他們也為確保他們的決定不會被視為傷害中方的面子而付出了巨大努力。<sup>42</sup>

中國商飛和中航工業的董事長均意識到自己公司所面臨的技術限制。中國商飛若想取得成功，必須確保自己所生產的飛機能夠通過中國民航局的認證而在中國境內飛行，同時為飛機在中國以外地區飛行爭取美國聯邦航空管理局（Federal Aviation Administration）和歐洲航空安全局（European Aviation Safety Agency）的認證。為了尊重美國聯邦航空管理局及歐洲航空安全局所制定的規程，同時考慮到美國和歐洲是重要飛行目的地這一情況，未經這兩個機構認證的任何飛機不得因任何意圖和目的開通國際航線。為達到認證的目的，目前中國商飛主要採取的手段是只使用經過美國聯邦航空管理局及歐洲航空安全局認證的組件和模塊完成對C919飛機的組裝。換句話說，用於製造C919飛機的部件及模塊採用的技術與波音737和空客320相同。最近一份國會的報告指出：

中國國有企業中國商飛為解決聲譽問題向共同經營合資企業的大型國際合作夥伴尋求幫助，由他們為中國各國有企業製造的飛機提供設計、生產、營銷和維護等服務。這些中國企業希望通過此類合作能提高可信度，為購買或租賃此類飛機的航空公司降低風險，尤其希望通過合作使自己在產品安全、性能、質量、舒適度和價格競爭力方面樹立良好信譽。<sup>43</sup>

為了鼓勵中國商用航空製造產業的發展，中國商飛在其招標文件中做出規定，要求合資企業在中國完成對飛機上所用模塊和主要部件的組裝，對於涉及高級材料和飛行控制系統等中國技術尚且落後的高技術領域尤須如此。<sup>44</sup>中國商飛副總經理吳光輝表示，C919項目的所有外國供應商必須滿足在中國生產這一要求。<sup>45</sup>在相對次要的領域，中國接受傳統的分包或其他工作分擔方式。

中國商飛期望中國合作方在此類合資企業中的持股比例達到51%或以上。雖然商飛的招標文件中明確提出了該股權比例要求，但是並非所有的中標企業都必須符合這項

<sup>41</sup> 與在中國的西方商用航空組件製造商開展了討論。

<sup>42</sup> 與在中國的西方商用航空組件製造商開展了討論。

<sup>43</sup> Glenn J. Harrison, 「民用飛機領域波音空客雙頭壟斷的挑戰：競爭力問題」(Challenge to the Boeing-Airbus Duopoly in Civil Aircraft: Issues for Competitiveness), 《國會研究報告》(Congressional Research Service Reports), 2011年7月25日, 第11頁。

<sup>44</sup> Michael Mecham和Joseph C. Anselmo, 「供應商大舉押注中國」(A Big Bet on China for Suppliers), 《航空和空間技術週刊》(Aviation Week & Space Technology), 2010年9月6日。

<sup>45</sup> 張正國, 「C919選定五大系統供應商」, 《國際航空》, 2010年5月, 第34頁。

規定。<sup>46</sup>另外，關鍵技術和發動機或航空電子設備之類的組件仍需在國外生產，然後進口到中國進行組裝。

### 收購外國公司與技術

近年，中國公司收購了一些外資企業，以此獲取他們的生產技術、產品、研發能力和市場。2009年12月，西安飛機工業和香港私人資本運營公司Advanced Treasure Limited (ATL) 共同收購了奧地利未來先進複合材料股份公司 (Future Advanced Composite Components，簡稱「FACC」，專門從事複合材料部件和模塊的生產製造) 91.25%的股份，由此實現中國的航空航天公司對西方大型飛機製造企業的首次收購。中航工業西飛時任董事長孟祥凱表示，公司正積極「融入世界航空產業鏈。」<sup>47</sup>西飛和Advanced Treasure Limited以5,800萬美元的價格完成股權收購，很明顯，這家奧地利公司當時正陷於財政困難。<sup>48</sup>此次收購後，西飛和FACC又在江蘇省鎮江市成立了一家合資公司，為C919機身提供包括內飾品在內的複合零件。該合資公司現正計劃研發複合材料製造技術。<sup>49</sup>

2011年3月，中航通飛收購了明尼蘇達州德盧斯西銳飛機公司100%的股份，成為第一家收購外國飛機製造公司的中國企業。<sup>50</sup>在西銳做出仍會在美國進行生產且並未掌握任何獨特軍用技術的保證後，美國監管機構批准了此次交易。<sup>51</sup>直至2014年，西銳的掌舵者仍然為其董事長Dale Klapmeier。在收購西銳後，中航通飛似乎對其採取了不干預的方法，而注入西銳的中國資本據說已使西銳「重具活力」。<sup>52</sup>2012年11月，中航通飛和德事隆集團 (Textron) 子公司塞斯納飛機公司 (Cessna) 簽署了在中國組裝Citation CLS+商務飛機的合資協議，再次向拓展其私人和商務飛機生產邁進了一步。<sup>53</sup>

到目前為止，中國尚未通過收購獲得最為先進的技術。另外，中國在嘗試將所收購公司的技術轉移到中國母公司時也面臨著各種挑戰，包括外資企業所在國家的技術出口限制。但是，中航工業董事長林左鳴對此解釋到：

<sup>46</sup> 與在中國的西方商用航空組件製造商開展了討論。

<sup>47</sup> 「中國航空公司收購FACC」，新華通訊社，2009年。

<sup>48</sup> Doris Li，「2009—中國企業轉向海外『逢低買進』」(2009—Chinese Enterprises Turned Abroad to 'Buy the Dips')，《中國知識產權》(Chinese Intellectual Property)，36期，2010年4月。

<sup>49</sup> 「中航FACC計劃在中國成立客機研發公司」(AVIC's FACC to Establish Chinese Branch on Passenger Plane R&D)，新華通訊社，2010年。

<sup>50</sup> Fallows，2012年，第141頁。

<sup>51</sup> Mary Grady，「西銳飛機最新消息，中國交易」(Cirrus Updates on Jet, China Deal)，AVweb，2011年3月30日。

<sup>52</sup> Russ Niels，「一年後：西銳在中國管理下興旺」(One Year Later: Cirrus Upbeat under Chinese Ownership)，AVweb，2012年7月22日。

<sup>53</sup> McMillin，2012年。

「[收購外資企業]猶如聘用提供『一對一』訓練的外國教練來提高我們的研發水平和能力。因此，外資收購的首要目的不是在短期內產生經濟利益或利潤，而是提高我們航空產業的綜合能力及研發水平……以便在未來產生更廣泛的經濟利益。」<sup>54</sup>

同時，中國商飛也嘗試通過聘用學識淵博的個人和顧問來獲取專業知識和技術。該公司使盡渾身解數聘用了大量「海龜」（二十世紀八十年代到九十年代間離開中國前往海外學習並留下為外國公司工作的中國人）。與此同時，中國商飛也聘用了在航空設計和系統整合方面擁有專業知識的西方顧問，包括一名擁有認證知識的前美國聯邦航空管理局僱員，以及若干試飛項目經理和飛行員。<sup>55</sup>

### 通過外交說服和提供貸款鼓勵海外國家購買中國製造的飛機

為提升其商用飛機的銷量，中國政府採用了外交使節團和提供貸款兩大方法。雖然與中國商飛簽訂機身購買協議的海外航空公司一直寥寥無幾，但與由中國國內航空公司採購國產飛機相比，這類協議有可能會為ARJ-21翔鳳客機和C919大型客機贏得更多的認可，因為這些協議體現了飛機採購是獨立的商業行為，而不是對中國政府提出購買要求做出的政治反應。中國國內航空公司就面臨著這種壓力。

中國外交官一直以來同中國商飛一起鼓勵外國航空公司同意購買中國商飛的飛機，尤其是那些向中國尋求發展援助的貧窮國家的航空公司。中國外交官告訴那些國家的政策制定者，簽署飛機訂單是對中國商用航空領域的一種支持。

到目前為止，支持中國商飛的這一戰略取得的成效非常有限。老撾訂購了兩架ARJ-21翔鳳客機（表3.1）；緬甸原本選擇了兩架，但目前似乎取消了訂單。<sup>56</sup>然而，產業觀察家認為，中國商飛不僅給這些國家提供大幅折扣，而且在融資條件上還給予了補助。<sup>57</sup>

<sup>54</sup> 林，2012年。

<sup>55</sup> 由在中國有子公司的西方航空零件製造商的經理提供評論。

<sup>56</sup> ABCDlist，2013年a。

<sup>57</sup> 與在中國的西方商用航空商用航空商用航空商用航空零件製造商進行的討論。



## 外國公司在中國商用航空製造產業中所發揮的作用

---

本章節首先介紹了對中國商用航空製造產業進行投資的外國公司擁有的各項業務。隨後，我們調查分析這些公司開展投資的原因。最後，我們會回顧這些公司在維持自身知識產權控制、保護投資以及對中國企業保持競爭力等方面面臨的各種挑戰。

### 外國公司

因為幾乎所有在中國製造的飛機都為中國空軍所使用，中國政府和外國公司起初都對外商在該行業的投資持謹慎態度。普拉特•惠特尼集團公司 (Pratt & Whitney，簡稱「普惠公司」) 和成都發動機集團公司於1996年成立了航空發動機和工業燃氣輪機零件的生產基地，這是中國航空業內的首家合資企業。<sup>1</sup>和中國的其他行業相比，該行業的投資起步較晚。自1996年，中國航空製造業的外資投資數量迅速擴大；大多數主要外國商用航空製造商和航空子系統供應商都在中國擁有生產基地。表4.1列出了截至2010年成立的一部份此類大型合資企業。如表所示，這些公司的股本依然不高，這表明這些合資企業中有許多公司規模不大。

外國公司在中國的投資形式包括全資外資子公司、製造出口組件和子組件的合資企業以及和為提供配套服務與中國航空公司合作成立的合資公司。例如，波音擁有和中航工業某子公司成立的合資企業天津複合材料有限公司88%的股份。該合資企業為波音飛機組裝複合結構體和內飾件。<sup>2</sup>波音還擁有上海波音航空改裝維修工程有限公司60%的股份，該公司是中國東方航空公司與上海機場（集團）有限公司共同成立的合資企業。該合資企業不僅提供航線維修和飛機大修、材料管理服務以及組件修理和整修等服務，同時還經營著一所培訓學校。<sup>3</sup>

空客也一直活躍於中國市場。如前所述，空客於2008年9月和包括天津自由貿易區和中航工業在內的多家企業成立了合資企業——空中客車（天津）總裝公司，對空客320進

---

<sup>1</sup> 「成都艾特航空製造有限公司」，EasyChinaSupply.com網站，日期不詳。

<sup>2</sup> 波「波音天津複材工廠擴建」(Boeing Tianjin Composite Materials Facility Undergoes Expansion)，《國際航空》(International Aviation)，2008年12月，第9頁。

<sup>3</sup> 波音上海網站，日期不詳。



**表4.1**  
**部份中國合資企業**

合資企業	外國投資公司	股本總額(百萬美元)
總裝線公司(中國)	歐洲航空防務航天公司	不适用
天津波音複合材料有限公司	波音國際控股	\$55.0
慶安集團有限公司	日本大金公司	\$20.2
西安航空發動機(集團)有限公司	勞斯萊斯	\$11.0
珠海保稅區摩天宇航空發動機維修有限公司	德國航空發動機公司	\$4.7
瀋陽黎明航空發動機集團有限公司	通用電氣	\$1.4
上海普惠飛機發動機維修有限公司	UTC普惠	不适用

資料來源：《中國民用航空工業統計年鑑2011》；普惠，「普惠在中國的業務」(Pratt & Whitney Presence in China)，新聞稿，日期不詳。

行最後組裝。<sup>4</sup>和波音一樣，空客也對一家合資企業進行了投資。該合資企業為位於哈爾濱的哈飛空客複合材料製造中心有限公司，負責為空客提供複合材料組件。<sup>5</sup>同時，空客持有其和中航工業成立的合資企業空客(北京)工程技術中心的多數股權。該合資企業僱傭了中國工程師從事新空客項目的成套設計工作。<sup>6</sup>

過去幾年，由於中國政府規定C919供應商必須在中國或由和中國公司成立的合資企業組裝模塊，C919的最終供應商和中航工業子公司間引發了新一輪合作創辦合資企業的熱潮。表4.2列出了作為C919項目指定供應商的外國公司。所有這些公司均同意在中國建立合資企業，以便為C919提供模塊。

奈賽公司(Nexcelle)、古德里奇(Goodrich)、派克宇航(Parker Aerospace)、羅克韋爾柯林斯公司(Rockwell Collins)和利勃海爾(Liebherr)在成為中國唯一供應商後，均在中國成立了首家合資企業。2011年6月，通用電氣公司和法國斯奈克瑪公司(Snecma)成立的合資企業CFM國際公司(CFM International)簽署了備忘錄，研究在中國上海為C919組裝LEAP-X1C發動機。然而，2013年7月，CFM國際公司的執行副總裁Chaker Chahrour聲明，除非對此有強烈的業務要求，否則CFM不可能在中國進行組裝。同時，他排除了為組裝發動機與中航商用飛機發動機有限責任公司(簡稱「中航工業商發」)成立合資企業的可能性，雖然據報道中航工業商發已在上海成立了研發中心。<sup>7</sup>與此同時，通用電氣下屬通用電氣公司航空集團和中航工業也已成立了一家合資企業，在全球範圍內製造並銷售商用集成航空電子系統。該合資企業會同時為中國商飛的C919以及波音、空客、加拿大飛機生產商龐巴迪(Bombardier)和巴西航空工業公司製造的飛機提供航空電子設備。最初，該合資企業將集中於為C919提供集成航空電子系統並建造全球化的客戶和產品支持基礎設施。<sup>8</sup>

<sup>4</sup> 空中客車(天津)總裝公司，「我們在何處運營」(Where We Operate)，EADS，日期不詳。

<sup>5</sup> 「空客哈爾濱合資工廠交付首個工作包」(Airbus Harbin JV Plant Delivers 1st Work Package)，中國日報，2010年7月3日。

<sup>6</sup> 空客，「空中客車在中國」，空客網站，日期不詳。

<sup>7</sup> Greg Waldron，「CFM 對可能在中國進行Leap-1C組裝無異議」(CFM Cool on Possible Leap-1C Assembly in China)，《飛行國際》(Flight Global)，2013年7月24日。

<sup>8</sup> 「GE航空電子設備交易：和Lorraine Bolsinger的問與答」，GE網站，2011年1月19日。

**表4.2**  
**在中國擁有合資企業的C919項目國際供應商**

伊頓集團 (Eaton Corp)	貢獻
通用電氣/賽峰 (Safran)	燃油與液壓系統管道
古德里奇公司	推進器 (CFM國際)、發動機短艙、反推力裝置 (奈賽)、航電系統核心處理和顯示、機上維護和飛行數據記錄
美國漢勝公司 (Hamilton Sundstrand)	外部照明、起落架和發動機短艙組件
霍尼韋爾國際	發電配電、駕駛艙飛行員控制
凱德宇航 (Kidde Aerospace, 為漢勝公司的子公司)	飛行控制系統; 輔助動力裝置、輪子、制動系統
派克宇航	火災和過熱保護系統
羅克韋爾柯林斯	燃油與液壓系統
卓達公司 (Zodiac)	通信和導航系統、綜合監控系統、客艙核心系統
卓 公司 (Zodiac)	內飾件
<b>其他國際合作夥伴</b>	
菲舍爾先進複合材料股份公司 (Fischer Advanced Composite Components, 奧地利)	駕駛艙、客艙內飾、廚房、洗手間
利勃海爾航空宇圖盧茲公司	空氣管理系統
利勃海爾航空宇林登貝格公司	底盤系統
美捷特集團	發動機接口控制裝置
賽峰	飛機佈線

資料來源：CLIFF等人，2011年，第46頁；中國商飛，「供應商」網頁，日期不詳；美捷特，「中國商飛選擇美捷特發動機接口控制裝置」(COMAC CHOOSES MEGGITT'S ENGINE INTERFACE CONTROL UNIT,)，2012年11月15日；賽峰，「賽峰與中國商飛啓動飛機配線合資企業」(SAFRAN AND COMAC LAUNCH AIRCRAFT WIRING JOINT VENTURE)，2011年6月20日；《國際飛機內飾》雜誌，「MONOGRAM公司將為C919提供供水和廢物處理系統」(MONOGRAM TO SUPPLY WATER AND WASTE SYSTEMS FOR C919)，日期不詳。

至少有19家美國和歐洲企業正為ARJ-21翔鳳客機提供主要組件，包括發動機（通用電氣）、航空電子設備（羅克韋爾柯林斯）、飛機控制系統（霍尼韋爾和派克宇航）、以及起落裝置（利勃海爾宇航）。附錄中表A.2列出了ARJ-21翔鳳客機項目的國際合作公司。

### 外國公司為何在中國投資？

通過與外國飛機及飛機裝備製造商的中國代表進行的討論，我們確定了外國公司在中國經營航空製造業務的原因如下：

- 為中國客戶提供支持
- 從零件競爭中獲益
- 增加對中國航空公司的銷量
- 以購買中國製造的零件為營銷手段，鼓勵中國企業購買其所生產的飛機
- 參與C919項目
- 提升公司在中國的形象

### 為中國客戶提供支持

當前，中國商用飛機機隊規模佔全球機隊總規模的9.6%；根據波音公司的預測，在未來20年中，中國的商用飛機購買量將佔全球總購買量的16%。<sup>9</sup>鑑於中國市場規模之大以及良好的發展情況，很多業界外國公司已經在中國設立公司以便為客戶提供服務。例如，波音和空客都通過在中國建立培訓、物流和服務中心來維護他們的飛機產品，有時外國飛機製造商也會採用與中國客戶開辦合資企業的形式。<sup>10</sup>一級供應商（即為航空製造商提供起落裝置和發動機等完整模塊的公司）也紛紛仿效，以確保他們能夠及時迅速地提供備用件和售後服務。舉例來說，勞斯萊斯及聯合技術公司（United Technology）旗下的普惠公司和西安航空發動機（集團）有限公司就成立了合資企業，從事發動機整修業務（表4.1）。

中國已經成為很多該等公司的重要市場，而這些公司也將他們的區域服務中心轉移至中國；其中霍尼韋爾和通用電氣等某些公司甚至將其亞洲總部也遷移至中國。霍尼韋爾成立了一家合資企業，為其整個亞洲市場提供輔助電源設備、航空電子設備、機輪和制動器的維修和整修服務。<sup>11</sup>羅克韋爾柯林斯公司和中國東方航空合辦的合資企業則為中國東方航空和其他航空公司修理並更換窄體噴氣式飛機的通訊、導航和監視零件。這些公司將其亞洲服務業務集中於中國，部份原因是因為這些生產基地往往是新建成的而且其設計和構造充份利用了最新的工作流和佈局設計，從而確保了高效率。這些生產基地承受了大量的工作，比其他地方更容易獲得材料和零部件，減少了修理和保養時間。<sup>12</sup>

### 中國零件的競爭力

由於航空製造業更關注安全性和性能而不是成本，因此在購買組件時就會優先考慮質量 and 可靠度；廉價勞動力還不足以讓製造商獲得競爭力。即便如此，製造商仍然尋求控制成本。中國供應商已經成為一些組件和模塊的重要來源。中國製造商尤其是在加工領域擁有專業技能的製造商為普惠、勞斯萊斯和通用電氣等一級供應商提供具有技術挑戰性的加工零部件。波音和空客從中國採購複合材料製造的次要及內飾組件。作為二級和三級供應商，中國製造商也會為外國客戶提供各種組件，比如隔板、機身和機翼部份以及其他產品。

中航工業的子公司、在中國擁有工廠的外國製造商以及外國製造商和中航工業子公司共辦的合資公司都為外國製造商提供材料和組件。由於外國製造商子公司或合資公司

<sup>9</sup> 波音，《當前市場展望2012-2031》（Current Market Outlook 2012-2031），2012年，第7和第20頁。

<sup>10</sup> 空客，日期不詳。

<sup>11</sup> 「霍尼韋爾任命Briand Greer為霍尼韋爾航空航天集團亞太區總裁」（Honeywell Names Briand Greer President of Honeywell Aerospace Asia Pacific），網頁，2011年12月5日。

<sup>12</sup> Henry Canaday，「中國MRO市場欣欣向榮」（China's MRO Market Booming），《世界航空運輸》（Air Transport World），2012年1月1日。

滿足了成為供應商所需達到的嚴格認證要求，因此在為全球航空業供貨方面扮演著重要角色。在將材料用於製造飛機前，商用航空製造產業的材料供應商必須先經過美國聯邦航空管理局或歐洲航空安全局的認證。因此，傳統供應商比新起之秀更有優勢，因為他們擁有在國際市場上銷售產品所需的經驗和認證。而中國供應商入行時間較晚，則面臨著雙重障礙，一方面他們難以為其想製造的組件取得認證，另一方面也難以說服潛在客戶拋棄傳統的供應商。中國供應商還需要證明他們具有為客戶提供全球支持的能力。由於最終用戶最關心的是質量、適航性和可利用性，要想主要依靠低成本打入該市場要比其他行業困難得多。

中國公司面臨各種挑戰的唯一原因就是他們尚未掌握關鍵技術。渦輪葉片、複合材料和完整的集成系統等最先進產品的技術都牢牢地握在開發此類產品的公司手中。這些零件中大部份都在海外製造或進口到中國進行最後組裝。外國合作夥伴也確實和中國公司為能夠更廣泛使用或更易開發的其他類型產品一同研究生產技術，以確保產品生產符合規定的精度、質量和效率要求。他們還會通過就有關採購和供應鏈管理方面的最佳實踐提供建議，從而幫助中國企業。

近年來，一些中國供應商因為與外國合作商簽署的現有合同而面臨成本壓力。過去幾年，中國工資的美元價值增長迅速，很大程度上侵蝕了利潤率。許多外國商用航空組件製造商告訴我們，中國供應商已經請求他們重新議價。如前面討論過的，中航工業原先願意承擔子公司造成的虧損，因為這些子公司作為外國公司的組件供應商能夠從外國公司那裡獲取新技術，然而，中航工業現在已不再願意或不再有足夠資源來承擔虧損。外國客戶通常不願意接受更高價格，但他們已經將生產技術和專業知識轉入中國供應商之手，幫助他們通過降低損壞量、精簡製造業務、提高勞動力效率等方式來降低成本。<sup>13</sup>

### 增加對中國航空公司的銷量

外國公司在中國設立的一些工廠和合資公司實為其營銷戰略的一部份。波音和空客在中國的培訓中心經常免費為中國客戶提供培訓，以確保其技工擁有足夠的知識並能輕鬆維修保養培訓供應商所生產的飛機，進而幫助其鎖定客戶。

商用航空製造商設立的組裝廠用於增加銷量。如前面所述，要不是因為麥道飛機公司在中國成立了一家合資公司專門進行麥道80組裝，它未必能成功向中國出售飛機。<sup>14</sup>同樣道理，空客也是在天津成立組裝廠後對中國航空公司的銷量就大幅增加，由此極大地縮小了與波音在中國銷量的差距。<sup>15</sup>雖然空客銷量增加也許還受其他情況的影響（這期間空客奪取了波音的全球市場份額），但其在天津設立的組裝廠對其幫助似乎很

<sup>13</sup> 與在中國的西方商用航空零件製造商的討論

<sup>14</sup> 要獲取關於上航工業公司與麥道飛機公司合作關係的信息，請參閱世界安全網，日期不詳。

<sup>15</sup> 空客，日期不詳。

大。1995年，波音在中國市場遙遙領先於空客，其銷往中國的飛機約佔中國商用機隊的60%，佔所有新訂單的80%以上。<sup>16</sup>而當時空客在中國只銷售了29架飛機，市場份額僅為7%。<sup>17</sup>到2010年，空客的市場佔有率已經升至43%以上，而波音則下降至55%。<sup>18</sup>然而，在中國的組裝廠並不能確保銷量。如前面提到的，巴西航空工業公司的合資生產線陷入了困境。

#### **以購買中國製造的組件為營銷手段，鼓勵中國企業購買其所生產的飛機**

航空製造商經常通過從購買國購買組件對其飛機進行營銷。這些製造商為購買組件或其他產品做出承諾或善意努力，以部份「抵銷」飛機的購買價格。

在已擁有或正在發展本國航空製造業的國家，抵銷貿易有助於本國產業的發展。外國航空製造商提供的簡易組件生產訂單為購買國剛起步的公司提供了幫助。久而久之，購買國的航空製造產業也許能夠生產材料、模塊以及簡易組件（製造商會將這些組件裝入該系列的每架飛機上）。在這種情況下，購買國的產業就完全融入了製造商的業務。

然而，抵銷貿易有時僅限於在中國出售的飛機。例如，空客天津組裝合資公司產生的附加值被看作為一種抵銷。由於飛機僅在中國出售，該組裝廠對空客全球業務的影響比空客320模塊供應商的組裝廠要小。在一些情況下，抵銷貿易也涉及從購買國購買和飛機完全無關的商品或服務。例如，空客以3,000萬美元的價格向南京金陵船廠購買了波爾多城 (Ville de Bordeaux) 號滾裝船，用來運輸空客380的零部件。<sup>19</sup>航空製造商必須將這些產品售價計入其飛機的價格中；如果為這兩筆交易單獨談判，購買國在經濟上受益也許更多。

儘管抵銷貿易存在這樣的缺陷，但中國政府還是對這種方式較為看重。空客和波音意識到中國政府這一興趣，都將抵銷貿易納入在中國的營銷策略。兩家公司也在其官網上羅列了他們從中國購買的飛機的組件型號，通常也會列出組件價格。<sup>20</sup>他們也在中國成立了製造零部件的合資公司，包括如上文所述的製造複合材料組件的合資公司。空客已將用於製造空客320大型客機整個複合材料機翼的技術轉移至其在哈爾濱的合資複合材料製造中心。<sup>21</sup>

<sup>16</sup> 波音，「中國-波音合作關係正創造價值」(China and Boeing Partnership Delivering Value)，波音公司，1995年10月12日。

<sup>17</sup> 空客，日期不詳。

<sup>18</sup> 《航空週刊》(Aviation Week)，「世界航空數據庫」，網頁，日期不詳。

<sup>19</sup> 諾斯洛普•格魯門公司，「諾斯洛普•格魯門公司為波爾多城號滾裝船提供先進導航、通信系統」(Northrop Grumman Supplies Advanced Navigation, Communications Systems for Ville de Bordeaux)，新聞稿，2004年6月7日。

<sup>20</sup> 空客，日期不詳；波音，日期不詳。

<sup>21</sup> 空客，日期不詳。

現代飛機組裝很大程度上依賴供應商製造的模塊；因此，如果空客和波音要增加對中國的抵銷貿易，他們的供應商也需要從中國採購組件。和我們交談的一位公司代表表示，其所在公司在中國開設製造廠的部份原因來自於該公司外國航空製造商客戶的要求。該客戶在和供應商就建廠事宜進行討論時，強調與中國開展抵銷貿易的重要性。<sup>22</sup>

針對外國航空製造公司考慮在中國投資時所需關注的問題，一篇紐約時報文章寫道：

中國即將成為全球最大民用航空市場。許多西方製造商正試圖找到應對中國複雜經濟和政治環境的最好辦法。飛機製造商們被期望在中國辦廠、購買中國製造的產品，然而他們不得不面臨中國新興飛機製造行業對其工程技術加以複製的可能性。<sup>23</sup>

### 參與C919項目

如前面所述，中國商飛在對C919項目一級供應商的投標要求中規定，中標的供應商必須和中國公司共同成立合資公司在中國組裝C919的模塊。根據接受採訪的公司代表所述，一些合資公司（如表4.2所列）的設立主要就是受到這條規定的影響。例如，通用電氣表明，其與中航工業成立航空電子設備合資公司，主要是為了向C919項目出售產品和服務，也是出於雙方建立全球合資商用航空電子設備一級供應商的訴求。<sup>24</sup>

和我們討論C919項目的美國政府官員提出，美國企業沒有反對該要求；相反，他們向美國政府尋求幫助以促成企業中標，包括關於成立合資公司的事宜。這些公司一直願意以成立合資公司的方式來爭取與中方簽約的機會，這是由於成為新機型指定供應商對他們來說很重要。與我們討論的幾家公司的代表強調，他們所在公司對成為ARJ-21翔鳳客機及尤其是C919項目的供應商非常重視。<sup>25</sup>他們表示，飛機模塊及組件是專業化的產品，只有當飛機製造商選擇將其安裝在飛機上時才能售出。因此，供應商間競爭激烈，都想為新機型提供合格的產品。這些公司尤其希望成為唯一供應商因而提出了獨家供貨的要求，中國商飛也同意接受這一條件，為C919項目指定唯一供應商。

即便有些供應商對C919項目是能夠最終取得商業上的成功持懷疑態度，但他們也提出自己參與該項目的需求，以此確保中國商飛在未來的項目中首先考慮與他們合作。如果中國商飛最終複製了空客的成功，這些供應商希望確保他們會成中國商飛未來項目的組件和模塊供應商。

<sup>22</sup> 與在中國的西方商用航空零件製造商的討論。

<sup>23</sup> Christine Negroni, 「中國市場挑戰飛機製造商」(China Market Challenges Plane Makers), 《紐約時報》(New York Times), 2012年5月14日。

<sup>24</sup> 「GE的中國航空電子設備交易：和Lorraine Bolsinger的問與答」(GE's China Avionics Deal: A Q&A with Lorraine Bolsinger), 2011年。

<sup>25</sup> 與在中國的西方商用航空零件製造商的討論。

### 提升公司在中國的形象

在某些情況下，供應商對C919能夠大量生產持懷疑態度。然而，他們常常對航空業以外的中國產業擁有更廣泛的商業興趣。受訪者指出，和中國政府官員保持良好關係對在中國開展業務非常重要。一家公司是否參與投標C919項目也是考驗其對中國忠誠度的一項重要指標。因此，由於中國政府非常重視該項目，公司就會參與投標以保持並提升其在中國領導層心中的企業形象。即使項目最終失敗了，公司也相信其已經自己在中國領導層中的形象有了提升。

### 在中國投資面臨的挑戰

正如上文對中航工業和中國商飛董事長的引述，他們有意在商用航空製造產業開拓全球市場。中航工業董事長林左鳴堅信中航工業和中國商飛應該作為中國商用飛機和零部件的唯一供應商。<sup>26</sup>中國商飛制定的目標是從空客和波音那奪取可觀的商用航空世界市場份額。中航工業則想要成為航空模塊和組件的主要供應商。

在中國投資創辦合資公司（包括和中航工業子公司成立的合資公司）的外國公司非常清楚中國公司的目標。我們向公司代表們諮詢了這些公司對中國合作夥伴計劃與其競爭而做出的努力作何反應。

### 保護知識產權

受訪的所有公司都已活躍於中國市場數年，並且都清楚他們在防止中國競爭者使用其技術時所面臨的挑戰。一位投資者表示：「不要將任何你害怕失去的技術帶入中國。」<sup>27</sup>所有公司都制定了相應的戰略和計劃以保護其知識產權和技術。

保護技術最常用的戰略是在中國之外製造關鍵組件；然後由合資公司將其進口完成總裝。空客在德國漢堡製造所有主要零部件，然後將它們運往天津合資公司。<sup>28</sup>即使中國政府推動外國公司在中國建廠，一些本來更願意向中國公司而非其他外國公司轉讓技術的俄國企業也拒絕在中國建立噴氣式飛機的引擎生產線。俄羅斯聯合飛機公司（United Aircraft Corporation）建立了蘇霍伊系列蘇-27組裝線，但仍然繼續進口引擎以保護尤其包括渦輪葉片製造技術在內的飛機引擎生產專業技術。<sup>29</sup>

<sup>26</sup> 林，2012年。

<sup>27</sup> 與在中國的西方商用航空零件製造商的討論。

<sup>28</sup> Leithen Francis，「空客的中國賭博」(Airbus's China Gamble)，《國際航空》(Flight International)，2008年10月28日。

<sup>29</sup> Keith Crane和Artur Usanov，「高科技產業的角色」(Role of High-Technology Industries)，《全球經濟危機後的俄羅斯》(Russia After the Global Economic Crisis)，Anders Aslund，Sergei Guriev，Andrew Kuchins，eds.，華盛頓特區，以購買中國製造的零件為營銷手段，鼓勵中國企業購買其所生產的飛機。

對於那些較簡單的組件，一些公司會確保沒有中國員工知道涉及組件生產的所有步驟。例如，某公司不會羅列在製造過程中實際使用的化學製品。相反，他們會將原料簡單地列為「A」和「B」——只告訴員工每種原料需要混合的量。其他公司會將製造過程細分以確保中國員工只為整個過程的某一階段工作。

即使這樣，這些製造商還是充份認識到中國合資夥伴和一些員工對吸收技術和專業知識以及將其轉移至中航工業和中國商飛用於生產製造頗有興趣。和其他業務一樣，幾家製造商覺得要保持對中國競爭對手的領先地位，就需要不斷改進產品和製造流程。某家簡單組件製造商的確表示，來自中國製造商的競爭在非複雜產品領域給他們造成了很多麻煩。<sup>30</sup>

由於所有用於飛機的材料和組件必須由美國聯邦航空管理局或歐洲航空安全局等航空監管機構認證，這就為知識產權剽竊審查提供了機會。賽斯納母公司德事隆集團的董事長Scott Donnelly表示，由於新機型上市前要經過大量的開發和認證，

如果任何公司試圖利用我們的知識產權複製我們的產品，這種行為都會大白於天下，也將經歷許多年的開發和極其艱難的認證[過程]。在我們這個行業，對於我們這種產品，這個問題[複製產品]不需要擔心。<sup>31</sup>

Donnelly表示，他相信和本國夥伴開展合作可以從總體上降低知識產權剽竊的風險，並指出，如果一家公司未進入某一市場，在該市場更容易遇到剽竊和其他知識產權相關問題。

### 保護公司投資不受合資夥伴侵犯

外國公司的受訪者認為公司應該在和中國合作夥伴起草合資協議時更加謹慎。這些受訪者都在中國工作了很長時間，並表示他們知道如何管理這類關係。他們指出，當公司是平等合作夥伴或持有少數股份時更要小心。除了要密切關注協議法律語言中涉及的企业控制、決策以及爭端解決機制，外國公司還不得不在簽訂協議前和中國合作夥伴保持良好的工作關係。

通用電氣的Bolsinger表示所在公司擁有在中國創辦合資公司的成功經歷。他們與中航工業的合資公司是通用電氣航空第四家50/50合夥公司，雖然它是中國第一家出資比例各佔50%的合資公司。Bolsinger認為通用電氣的經驗及其在與中航工業協議中提供的保障措施為其投資提供了充份的保護。<sup>32</sup>

<sup>30</sup> 與在中國的西方商用航空零件製造商的討論。

<sup>31</sup> Kerry Lynch, 「唐納利併不擔憂塞斯納在中國的技术轉讓風險」(Donnelly Dismisses Concerns of Technology Transfer Risks for Cessna in China), 《商用航空商用航空商用航空週刊》(The Weekly of Business Aviation), 第94卷, 第16篇, 2012年4月23日, 第1頁。

<sup>32</sup> 「GE的中國航空電子設備交易: 和Lorraine Bolsinger的問與答」, 2011年。



**保持在中國市場的競爭力**

組件製造商強調了阻止中國競爭對手出現的重要性。據說，創新不僅在中國的商用航空製造產業而且在所有其他行業都是外國公司保持競爭力的關鍵，因為中國公司在高度專業化的製造工藝領域中的能力以及複製設計的能力越來越強。通過創新，外國公司可以領先於中國競爭對手一步。創新在子組件領域更為重要，這是因為該領域認證設置的門檻較低。

一些受訪者表示，他們所在的公司採用了為中國專門設計產品的公司戰略。這些公司已不能通過出口為西方客戶設計的產品而吸引中國客戶，因為中國客戶有自己獨特的需求。對C919項目進行投標是該戰略的一部份：中標的公司必須為新機型進行設計並對自己原有產品加以改造。許多公司指出，他們甚至可以在較低端的市場和中國公司競爭。通過關注質量、改進生產效率和分銷方式，這些公司能夠打敗他們的中國競爭對手。

## 中美兩國航空製造業的表現

---

本章節描述了中國和美國航空製造業的關鍵特徵。我們對這兩個行業的產值、就業人數以及出口的變化進行監測，並討論了它們的技術能力。我們也探討了其他國家的製造商（尤其是空客），主要關注它們的出口及全球市場佔有率情況。本章節結尾，我們會對中國和美國航空製造業進行對比性評估。

### 中國產業

#### 產值

如第二章中表2.3所示，在2005至2010年期間，中國民用航空製造業的產值雖然每年都有所波動，但整體增加了134%（以2005年美元價值計算）。<sup>1</sup>儘管如此，民用航空製造業的產值仍然跟不上工業產值的整體增長率。因此，在此期間，民用航空製造業產值佔工業總產值的比重實際上有所下降，從2005年的0.22%降至2010年的0.17%。

#### 出口

民用航空產品的出口量在2005至2010年期間也攀升52%。相較於其他國家，中國民用航空製造業的出口量佔總銷售量的比重一直偏低，徘徊在總產值的13%至21%之間。在大多數民用航空製造業佔重要地位的國家，出口量佔產值的份額更高。例如，美國在2010年的民用及軍用航空航天產品出口量佔產業出貨量的46%。<sup>2</sup>

圖5.1顯示了過去20年間中國商用航空產品出口額及進口額相關數據。這些數據來自聯合國貿易數據庫。<sup>3</sup>可以看出，在1992至2011年期間，中國的飛機及相關製造零件出口額由3億美元增加至25億美元（以2005年美元價值計算）。這些數字在一定程度上比《中國民用航空工業統計年鑑》中報告的數字要大，這可能是因為覆蓋範圍的差異：聯合國數據中的一些飛機和飛機部件可能包括中國軍用飛機。儘管如此，到2011年，中國的

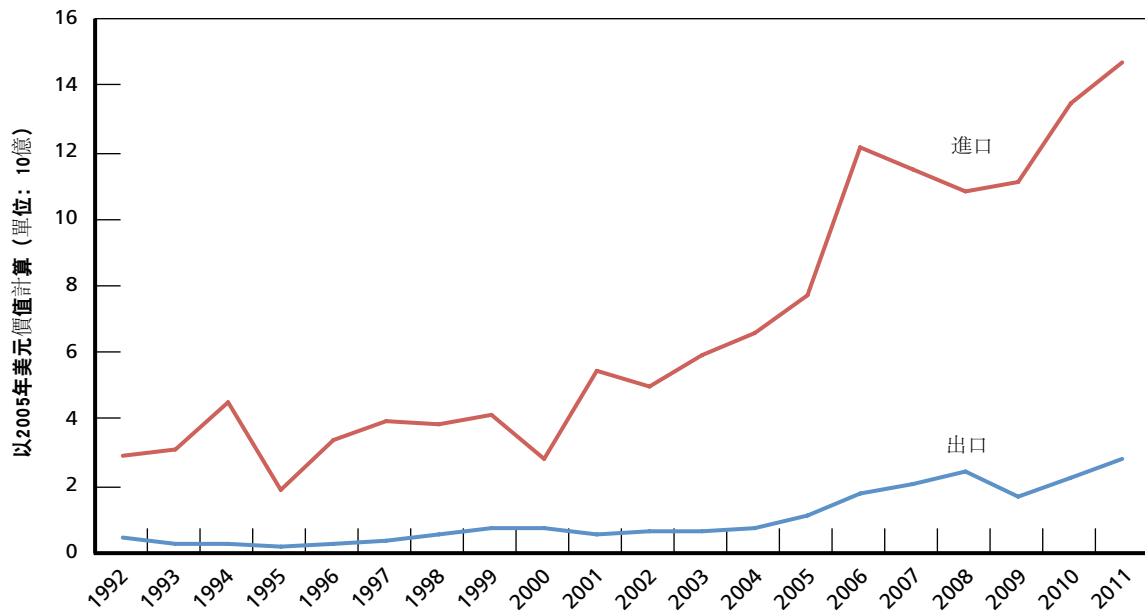
---

<sup>1</sup> 民用航空製造業，包括商用航空商用航空商用航空商用航空製造業（用於商業用途出售的飛機，即，用於運輸購買機票的乘客的客機）和通用航空製造業（作私人用途或其他一般用途出售的小型飛機）。

<sup>2</sup> 國際貿易局，《主要美國航空航天統計數據》（Key U.S. Aerospace Statistics），2011年6月20日。

<sup>3</sup> 聯合國，聯合國貿易數據庫，網頁，日期不詳。

圖 5.1  
中國所有飛機及相關零件進口額及出口額 (1990至2011年)



資料來源：聯合國，日期不詳。

RAND RR245-5.1

航空製造業在世界出口市場中的作用仍然很小 (圖5.2)。在1992至2011年期間，中國的飛機及其零部件全球出口份額小幅上升，從1992年的近1.0%升至2011年的1.3%。

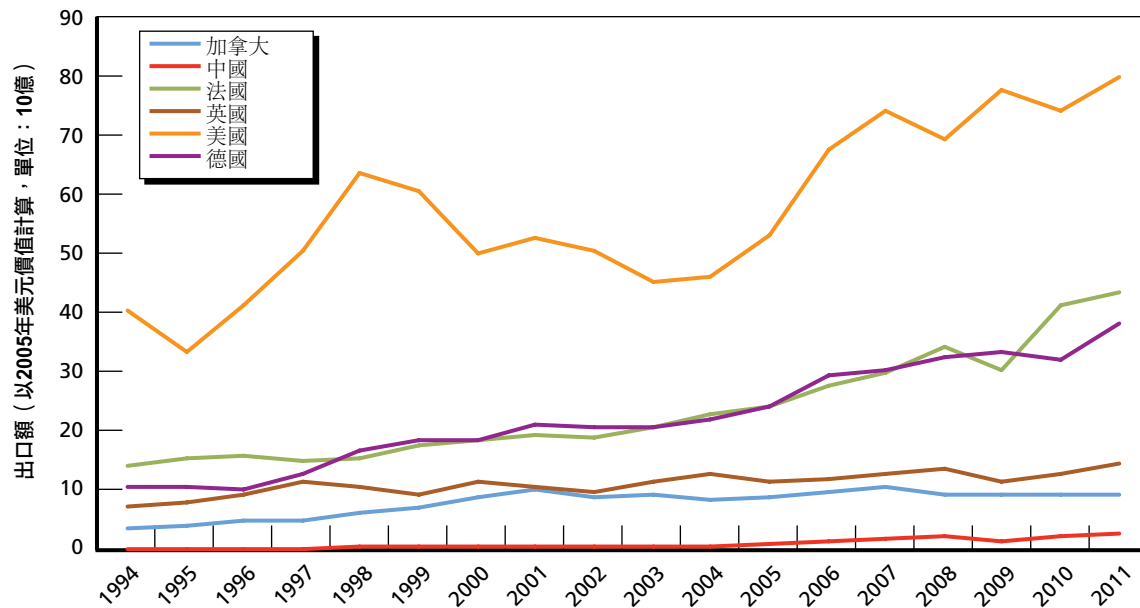
### 就業

2005年，中國民用航空製造業的就業人數為234,390人，2010年則達到了254,844人。<sup>4</sup>就業人數僅增加了9%，產值卻上漲了72% (以2005年的固定人民幣價值計算)；因此，生產率大幅上升，同比增長58%，以年均9.6%的速度遞增。2010年，在中航工業就業的人數在該產業中「佔大頭」，共209,836人，為產業總就業人數的82%。

儘管在此期間生產率有所上升，中國工人的生產力仍比美國工人低得多。2010年，美國在航空製造業的就業人數達477,100人，創造了1,712億美元的產值，人均約358,800美元。而中國在航空製造業的就業人數為254,844人，創造了105億美元的產值，人均約41,200美元。換言之，美國航空製造業人均產值約為中國的九倍。中國在民用航空製造業的就業統計與美國在航空航天產業的就業統計並不完全類似：美國的統計數據包括在太空及軍用航空航天製造業的就業人數，而中國的數據則沒有。儘管如此，在人均產值方面的差異仍比較有啟發性。

<sup>4</sup> 《中國民用航空工業統計年鑑》，2007至2011年。

圖5.2  
中國與所有飛機及相關零件前五大進口國 (1990至2011年)



資料來源：作者基於聯合國數據的計算值，日期不詳。

RAND RR245-5.2

## 進口

雖然中國在全球商用航空出口市場發揮的作用較小，但卻是非常重要的進口大國。中國的進口額從二十世紀九十年代的每年約30至40億美元（以2005年美元價值計算）上漲到2011年超過140億美元（以2005年美元價值計算）。1992年，中國的民用航空產品全球進口份額為3.5%；到2011年，這一數字已上升至6.7%。中國已經成為僅次於美國的全球第二大商用飛機市場。

## 技術

由於技術在市場主導型經濟中往往具有專利性，因此技術能力由企業而非國家驅動。除軍事技術以外，企業可在其所有全球業務自由應用其技術。隨著企業——尤其是規模較大、技術較先進的企業——日益國際化，企業越來越難以將技術歸屬於某個特定的國家。例如，儘管西門子總部設在德國慕尼黑，但公司在其醫療設備、控制裝置及電廠設備上應用的技術卻是在其世界各地的研發中心和製造工廠中研發而成。在這種情況下，將西門子研發的技術歸為「德國」技術這種說法具有誤導性。這一點也適用於諾基亞、三星、本田及蘋果公司。而飛機製造商也同樣如此。雖然這些公司的總部都設在某個特

定的國家，並且這些國家的政府都對這些公司的技術轉讓擁有一定程度的合法控制權，但是，將其所應用及出售的技術歸屬於某些特定的地理起源仍具誤導性。因此，在市場經濟中，技術能力評估的重點是企業，而非國家。<sup>5</sup>

在中國，國家對技術更擁有專利權。中國政府為中國企業——特別是國有或國有控股企業——設定了獲取技術能力的目標。由於中國的國有企業在航空製造業佔主導地位，並且中國政府和共產黨深度介入國企管理層任命、投資指導和籌措以及國有企業開發技術的資助和控制等方面，因此，要區分「中國」的技術能力（即中國的國有或國有控股企業的技術能力）在中國的外企的技術能力並非難事。華南美國商會指出，與其他主要國家相反，即使公司在中國註冊成立，如果它不是由中國股東控制，那麼中國政府就不會將其視為本國公司對待。外資控股的企業即使在中國註冊成立，也會在招投標和合同方面受到歧視。這些保護主義政策已成為外國投資者在中國的關注重點。<sup>6</sup>

中國及外國的商用航空製造商的技術能力已經不可同日而語。據在中國經營的外國航空製造公司的管理者表示，中航工業子公司已經掌握了一些先進的工業工藝技術，如複雜的機械加工和複合材料作業。外國飛機產業的零件模塊生產有助於提升中航工業子公司的工業能力，幫助這些公司獲得相對先進的製造技術，建立完善的質量保證體系，並採取更好的管理實踐。例如，中國商飛聘用了原就職於空客天津合資企業的中國管理者和員工，因為這些人能夠運用在合資企業工作時學到的有關總裝的經驗知識為公司創益。<sup>7</sup>中國政府在機械和材料製造領域進行大量投資有助於這些技術的獲取。

不過，中航工業子公司仍面臨一些技術缺陷。中國尚未完全掌握製造噴氣發動機（尤其是葉片）的技術。<sup>8</sup>此外，在生產製造機身所需的高品質材料（如鋁）方面也面臨難題。<sup>9</sup>中國的航空製造業在系統整合方面也有所欠缺，如設計和組裝具備安全飛行條件的飛機。中航工業和中國商飛在ARJ-21客機方面所面臨的困難恰恰說明了這一問題；C919客機的設計和組裝過程中遇到的種種難題也表明，這些問題尚未得到妥善解

<sup>5</sup> 誠然，許多產業往往傾向於集群發展，最常見的例子就是矽谷的信息技術產業。然而，集群開發的技術仍具有專利性。此外，大多數跨國公司會在不只一個（具有其產業特性的）主要地理集群內設立研發中心。例如，英特爾公司的研發中心在法國、以色列、羅馬尼亞、俄羅斯和中國的信息技術集群內均有所分佈。英特爾，「研發中心」網頁，日期不詳。

<sup>6</sup> 華南美國商會，《2012年華南地區經濟情況特別報告》（2012 Special Report on State of Business in South China），廣州：華南美國商會，2012年，第32頁。

<sup>7</sup> 與西方國家商用航空零部件製造商在中國的探討。

<sup>8</sup> Gabe Collins 和 Andrew Erickson，《中國即將啓動軍用噴氣式發動機項目？》（Is China About to Get Its Military Jet Engine Program Off the Ground?），《華爾街日報》中文版，2012年5月14日。

<sup>9</sup> Bradley Perrett，《愛勵鋁業擴大其航空鋁材業務至中國》（Aleris Expands Aerospace Aluminum Sphere To China），《航空週刊與太空技術》（Aviation Week and Space Technology），2013年5月27日，第37頁。

決。另外，儘管出口增長，但中國企業（尤其是中航工業子公司）尚未成為全球航空業合格材料的主要供應商，雖然他們正向全球零部件市場大舉進軍。

相比之下，跨國公司的子公司則可以從其母公司獲得專利技術和知識。在母公司願意（並且在法律允許的範圍內）將生產或產品技術帶到中國的情況下，子公司就能夠利用這些技術或者製造新產品。在擁有了設計、時間和生產設備後，子公司在製造精密產品過程中所遇到的障礙將所剩無幾。然而，有關是否將先進的專有生產工藝帶到中國並與中國員工共享企業的技術和知識的決策將在企業層面上做出。我們從很多參與這項研究的專家處得知，在做出是否將知識產權引入中國的決策前，需考慮到是否會對知識產權造成潛在威脅。對軍民兩用技術的出口管制也對這些工廠的生產產品進行了限制。

合資企業的運營則處於一種中間狀態。合資企業協議的關鍵部份通常包括對提供給合資企業的技術的規定，包括企業已轉讓的新知識產權的所有權和使用。我們的受訪者一致認為，如果擁有必要的信息、時間和投資，則其合資企業將能夠掌握幾乎所有與其產品製造相關的技術。關於技術轉讓的關鍵制約因素是外國合夥人是否願意分享技術。

## 美國產業

該研究試圖回答的問題之一就是中國商用航空製造產業的崛起是否以及如何影響或可能影響美國商用航空製造產業。我們已經收集並分析了有關美國產業的一些描述性統計資料，以闡明這一問題。

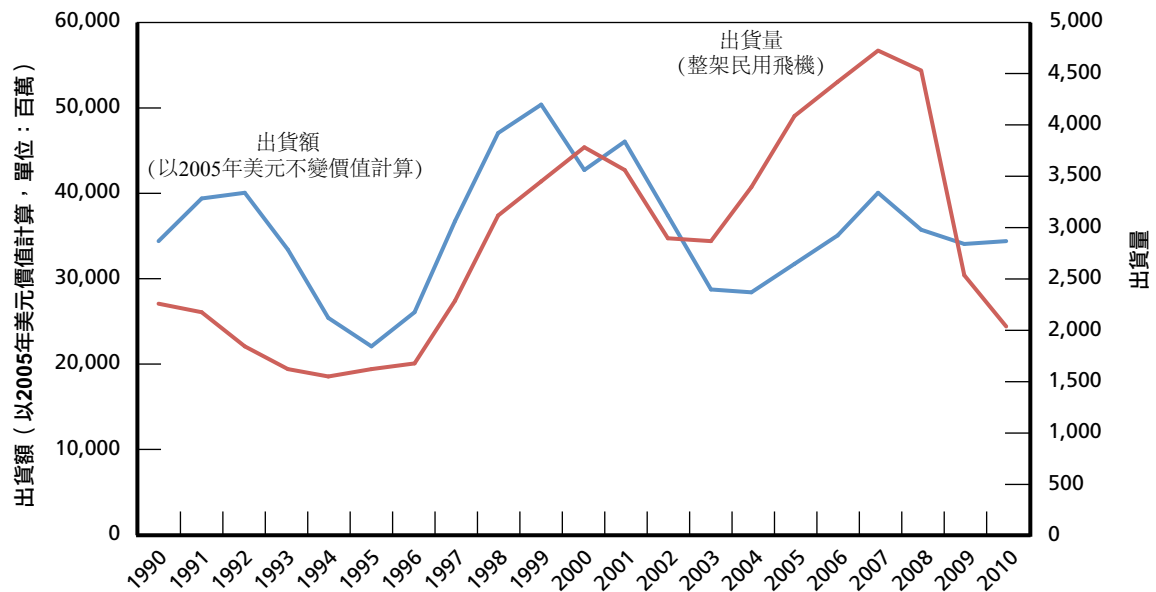
### 產值

航空製造業在美國製造業中發揮的作用比其在中國更為重要（圖5.3和5.4）。2010年，飛機及其零部件的出貨額總計達1,327億美元（以2005年美元價值計算），佔美國製造業產值的3%，而中國的民用航空業創造的工業產值僅不到0.2%。這並不是簡單的同類比較，因為美國的統計數據包括軍用飛機和零部件，而中國的統計數據則只包括民用航空。但是，在2007年（我們沒有關於該年度的相關數據），美國民航業創造了715億美元的產值，佔該年美國製造業總產值的1.4%，相當於中國的數倍。<sup>10</sup>

圖5.3顯示了1990至2010年期間美國民用飛機出貨額（不包括零部件）（以2005年美元價值計算）以及出貨總量。儘管航空業對美國製造業起著重要作用，但其並未保持穩定增長。2010年的出貨額與1990年幾乎相同（以美元不變價值計算），儘管在期間的二十年中有所大幅波動。出貨額在1993年和1994年有所下降，隨後又在1996年和1999年間達

<sup>10</sup> 美國運輸部，美國聯邦航空管理局，《民航對美國經濟的影響》(The Economic Impact of Civil Aviation on the U.S. Economy)，華盛頓，2009年12月，第27頁。

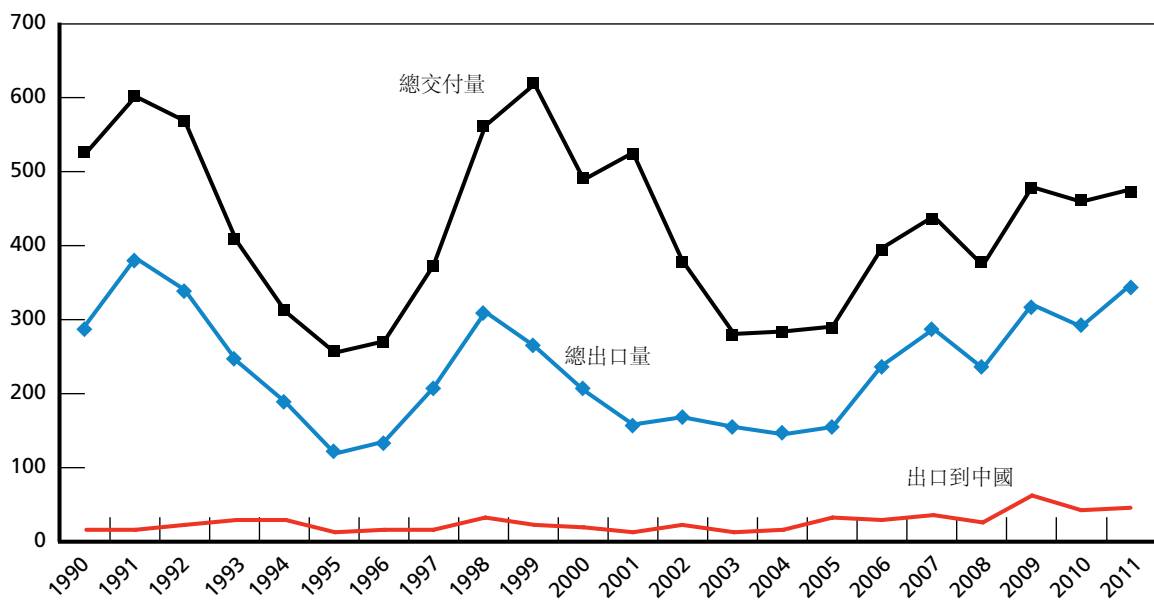
**圖 5.3**  
美國整架民用飛機出貨量及出貨額 (1990至2010年)



資料來源：作者基於ITA數據的計算值。國際貿易局，全部美國飛機出貨額（1971至2010年），日期不詳。

RAND RR245-5.3

**圖 5.4**  
波音交付量和出口量



資料來源：作者根據波音配送數據（從1990年1月1日到2012年8月31日）的計算值。波音《訂單和配送》，日期不詳。

RAND RR245-5.4

到頂峰，接著又在2001年9月11日之後急劇下降。整個飛機及其零部件產業（軍用和民用）的狀況也大致如此，2010年的出貨額（以2005美元價值計算）與1990年大致相同。與此相反，在同一時期內美國的製造業總產值卻增加了50%。<sup>11</sup>

配送量（圖5.3中的紅線）比出貨額的波動大。飛機出貨量由通用航空產業驅動：從圖5.4可以看出，波音公司在最好時一年內配送了600架飛機，而一年的正常生產水平在400到500架飛機之內。因此，年均出貨的2,000至5,000架飛機大多是出售給私人買家或用於通用航空的小型飛機和噴氣式飛機。2009年和2010年的銷量急劇下滑原因在於「經濟大蕭條」時期使得飛機銷量大幅下滑。

## 出口

圖5.2顯示了該類別全球貿易中美國的軍用及民用航空產品的出口額。可以看出，美國是主要出口國，佔世界出口總額的37%，而總體而言歐盟的出口額較大，佔世界出口總額44%以上。在過去20年中，與總產值缺乏長期增長相反，美國出口額大幅上升，從1994年的400億美元增至2011年逾800億美元（以2005年美元價值計算）。美國不僅成為了該類別全球最大的出口國，而且還擁有巨大的貿易盈餘（在美國所有製造業中盈餘最大）。<sup>12</sup>

儘管美國航空零部件製造商都對這些出口及盈餘做出了貢獻，但波音公司卻貢獻最大。出口一直是波音公司的關鍵業務。波音飛機出口的份額呈上升趨勢，尤其是在2001年9月11日後美國航空業遭遇危機之後。1990年，波音商用飛機的出口額佔56%；2011年，則增至73%。<sup>13</sup>

中國一直是波音公司的重要市場之一。如圖5.4所示，波音出口至中國航空公司（不包括港資航空公司國泰航空）的飛機份額已經從1990年的5%上升到2011年的14%。在2005年和2009年，該份額更是高達20%。<sup>14</sup>

## 就業

圖5.5顯示了1989至2010年之間美國航空航天產業的總就業人數和生產工人就業情況。可以看出，在這20年中，總就業人數大幅下降；到2010年，總就業人數相比1989年幾乎減少了一半。生產工人人數的跌幅較為緩和，從1989年的約40萬人減少到2010年的近30萬人。在1990至1996年間總就業人數下降幅度最大，主要是因為柏林牆倒塌以及隨後的後冷戰時期使得美國的軍事採購減少。在此期間，大部份的就業人數減少均與軍用飛機

<sup>11</sup> 計算來自經濟顧問委員會，《2012年美國總統經濟報告》(Economic Report of the President, 2012)，華盛頓，2012年，表B-51。1990至1995年及2005至2010年的工業產值指數和平均值，以及兩個時期的百分比變化值。

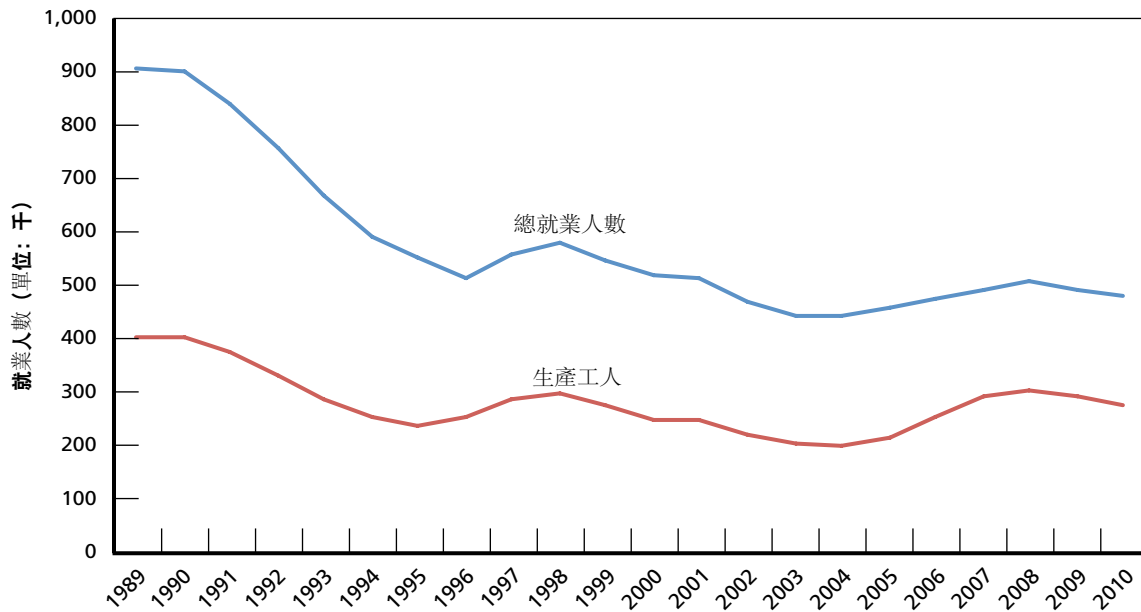
<sup>12</sup> 國際貿易局，2010年。

<sup>13</sup> 百分比計算值基於波音配送數據（從1990年1月1日到2012年8月31日）。波音《訂單和配送》，日期不詳。

<sup>14</sup> 作者根據波音配送數據（從1990年1月1日到2012年8月31日）的計算值，來自波音公司，2013年。



**圖 5.5**  
美國航空航天產業就業人數 (1989至2010年)



資料來源：作者基於ITA數據計算所得。

RAND RR245-5.5

(而非民用飛機) 生產減少有關。不過，商用航空就業人數在過去20年間也有所下降。例如，2012年，波音為其華盛頓州連頓工廠僱用了4,050名機械師，而在2001年7月份，這一數字則為6,022。<sup>15</sup>在該時期內生產力的穩步提升導致了就業總人數的減少。與此同時，外包業務似乎也對波音就業人數的減少起到了一定的作用，因為零部件的進口增加使得對美國勞動力的需求降低。

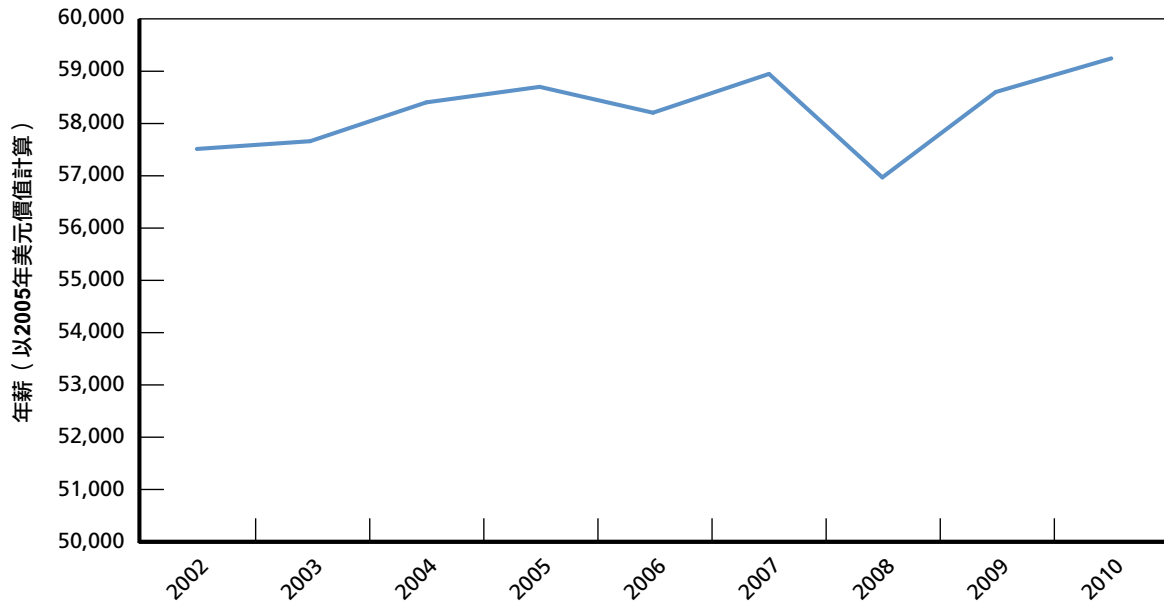
圖5.6顯示了過去十年中航空航天產業的平均工資。在過去十年內，同美國很多其他製造業領域類似，航空航天產業的工資一直保持緩慢增長，這反映出了嚴峻的勞動力市場狀況；在2008年和2009年經濟大蕭條最為嚴重的時期，該產業的工資也有所減少。但是，該圖仍顯示出了航空航天產業的就業吸引力，因為該產業的平均工資大大高於美國許多其他產業。

## 技術

如之前所述，從公司層面而非國家層面判斷綜合全球產業的技術能力更為合適。所有商用飛機及飛機組件的大型製造商均為跨國公司，且在多個國家設有工廠。如果將這些公司的技術成功歸因於某一地區或國家，會導致忽略此類公司開展產品開發活動的方式方法，而開發活動傾向於各方共同努力的結果，包括人員、設計機構以及覆蓋公司各個

<sup>15</sup> Allison Linn, 《上百家供應商與一架波音737飛機》(Hundreds of Suppliers, One Boeing 737 Airplane), 美國國家廣播公司新聞網(NBC News), 2012年4月28日。

**圖5.6**  
美國航空航天工業平均年薪 (2002至2010年)



資料來源：作者根據美國勞工統計局（Bureau of Labor Statistics）的數據計算而得，「就業統計」（Occupational Employment Statistics）網頁，2010年5月。

RAND RR245-5.6

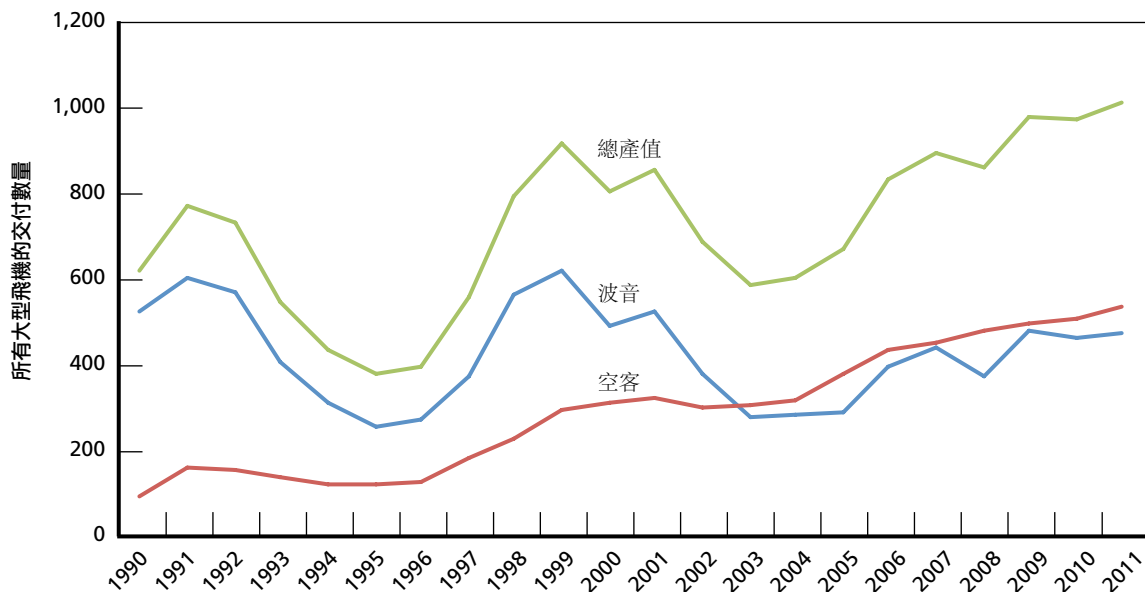
業務的工廠。雖然可能有人會為哪家公司生產的產品技術複雜度最高據理力爭，但是總部設在美國的公司取得了市場成功，就證明他們具備技術競爭力。通用電氣和普惠公司就是兩家最為成功的噴氣發動機製造商。儘管波音787在開發初期遇到一些問題，該款飛機還是被認為實現了技術上的飛躍。總部設在美國的公司依然在全球航空製造業處於領先地位。

### 美國產業的競爭地位

儘管美國飛機產品製造商技術實力雄厚並且航空製造業在美國也處於重要地位，但就產值和就業人數來看，該行業在過去20年中的表現並不出色。航空製造業產值最初下降的一大原因是後冷戰時代下對軍用飛機的需求減少；另一個原因則是通用航空飛機需求也有所減少。然而，空客打入世界商用航空市場也是一個重要因素。自2003年起，波音的全球市場份額下降到不足50%，而1990年時為85%（圖5.7）。<sup>16</sup>在2003至2011年間，空客比波音交付的飛機要多。波音只有在2012年再次超過空客，成為世界最大的飛機供應

<sup>16</sup> 作者根據從波音和空客網站上下載的數據計算所得。計算時，假設大型飛機市場上只有波音和空客兩家相互競爭。

圖5.7  
商用飛機的全球產值 (1990至2011年)



資料來源：作者根據從波音和空客網站上下載的數據計算所得。

RAND RR245-5.7

商；這也是波音多年來首次在接收的新訂單數量上戰勝空客。<sup>17</sup>波音的全球市場份額下跌有部份原因來自於美國市場上飛機採購量的減少，美國曾是波音在全球最大的市場，而且已經在此佔據了主導地位。空客進入美國國內市場也是波音市場份額減少的一大因素。

然而，美國商用航空製造產業仍然保持較強競爭力。雖然空客集團、勞斯萊斯以及利勃海爾等著名企業的總部均在歐洲，但業內的大多數大型企業仍將總部設在美國。如圖5.2所示，美國飛機和飛機組件的出口量增幅顯著，比過去20年翻了一倍，美國仍然是飛機及其組件的最大出口商。

<sup>17</sup> Rich Smith, 「空客宣佈2012年飛機訂單最終數量」(Airbus Announces Final 2012 Airplane Order Tally), 美國知名投資網站The Motley Fool, 2013年1月17日。

## 對中國商用航空製造產業政策有效性的淨評估

---

如第三章所述，中國政府正在協力打造能與空客和波音相抗衡的商用航空製造產業。在本章中，我們評估了中國為實現這一目標而制定的一系列產業政策的有效性。我們首先回顧了中國在高速鐵路、風力發電及汽車三大高技術產業中採取打造國家領軍企業的政策所取得的成果及帶來的不利影響。然後從產值、國內市場份額以及出口量入手，將商用航空業和中國更為成功的其他高技術產業進行對比，從而探討能夠對現有外國企業起到保護作用的商用航空製造產業應該具備哪些特點。接著，我們使用可能決定中國產業大獲成功的多種因素評估中國和現有外國企業各自的優勢與劣勢，這些因素包括：技術、勞動力和管理、財務以及營銷。本章最後，我們評估了中國產業政策對其商用航空製造產業帶來的積極影響以及外國製造業在尋求中國銷量提升的同時為保護自己的核心技術和市場份額所採取的策略是否有效。

### 中國的產業政策是否可能像對其他產業那樣對商用航空製造產業產生效果？

如第五章的統計數據所示，中國商用航空製造產業雖然取得了穩固發展，工藝技術也有所改善，但仍然沒有真正打入全球航空市場。在未來10年中，中國商用航空製造商是否會更為成功，或者中航工業以及中國商飛的創辦者是否會如願以償？為了研究中國商用航空製造產業的潛在發展趨勢，我們評估了中國的產業政策在過去20年中對重點發展的三大高技術產業有何影響。之後，我們將這些產業的特徵與全球航空製造業進行對比，確定中國的產業政策在航空領域是否可能取得成效。

### 高速列車

中國自從2007年開通了國內第一條高速鐵路以來，高速鐵路運營里程已經達到9,300公里，成為世界上高速鐵路規模最大的國家。中國政府計劃投入3,000億美元到2020年建成一個25,000公里的高速鐵路網。中國憑藉高鐵建設項目已經成為高速列車的最大的市

場。<sup>1</sup> 該項目於2004年啟動，當時中國的鐵道部為200輛高鐵列車發起採購招標。日本的川崎重工業株式會社 (Kawasaki Heavy Industries)、法國的阿爾斯通公司 (Alstom)、德國的西門子公司 (Siemens) 和加拿大的龐巴迪公司 (Bombardier) 參與了競標，承認中國將在可預見的未來成為目前為止最大的高鐵市場。中國政府要求中標的公司必須與中國本土公司建立合資企業並由其在中國完成列車製造。除了西門子外，所有競標者各負責合同上部份列車的製造工作，其中日本的份額最大，包括60輛8節車廂列車共計480節車廂，其中3輛直接從日本進口，6輛由南方集團四方機車車輛股份有限公司 (川崎重工的合作方) 利用全套配件完成組裝，剩餘51輛則使用川崎重工轉讓給中國的技術和中國國產及進口零件在中國製造。<sup>2</sup>

在短短幾年內，高鐵建設的合作破裂。中國沒有按照招標書購買所有200輛列車，中國合作方現在也在自行建造高速列車。外國公司宣稱中國竊取了他們的技術，中國高速列車採購方 (國有鐵路公司) 也將他們排除在合同之外。中國國有製造企業則堅持認為他們的高速列車為自主設計，未涉及外國知識產權。而南方集團四方機車車輛股份有限公司聲稱，在與川崎重工合作的兩年內，它已經「吸收」了自行製造列車所需的全部技術。該公司還稱自己之後對原有設計做出大幅修改，雖然列車的外觀看上去和日本的設計雷同，但設計後的產品其實已經「和川崎重工沒有任何關係了」。川崎重工的代表表示，中國高速列車上98%的技術和設計都出自於日本。川崎重工的管理層表示他們對此感到無能為力。據旁觀者稱：「他們很清楚，與中國政府據理力爭只會浪費時間和金錢。」<sup>3</sup>

## 風力發電

在2009年，中國成為世界上最大的風力渦輪機製造商，並一直維持這一地位。然而，直到2005年，中國還不是風力發電產業的主要參與者。就在這一年，中國通過了《中華人民共和國可再生能源法》，規定將為該產業提供各種補貼和其他形式的政府支持。<sup>4</sup>中國也將風力渦輪機產業列為戰略性產業。到2012年，中國的風電裝機容量已經達到了15.9千兆瓦，取代美國位居世界第一。2012年幾乎所有在中國安裝的風電設備均由中國本土企業而非合資企業製造。<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Steven Jiang, 「中國高速列車吸引著沮喪的飛機乘客」 (China's High-Speed Trains Attract Frustrated Fliers), CNN, 2013年4月12日。

<sup>2</sup> Szamosszegi和Kyle, 2011年, 第67至70頁。

<sup>3</sup> Mure Dickie, 「日本公司在為中國生產動車事宜上搬起石頭砸自己的腳」 (Japan Inc. Shoots Itself in Foot on Bullet Train), 《金融時報》, 2010年7月9日, 2010年, 第14頁。

<sup>4</sup> Joanna Lewis, 「打造全國風力渦輪機產業：來自中國、印度和韓國的經驗」, 《國際科技和全球化期刊》 (International Journal of Technology and Globalisation), 第5卷, 第3、4篇, 2011年, 第281至305頁。

<sup>5</sup> Feifei Shen, 「彭博新能源財經稱中國去年海岸風力發電能力佔全球的35%」 (China Had 35 percent of Onshore Wind Capacity Last Year, BNEF Says), 彭博新聞社 (Bloomberg News), 2013年2月3日。

中國政府為了發展該產業綜合利用各種方式，包括發放國內補貼、簽署許可協議、收購外資企業以及與知名外國製造商共同創辦合資企業。<sup>6</sup>如美國與歐洲一樣，只有電力公司獲得補助或政府強制推行清潔能源，中國的風力發電業才會保持競爭力。在中國，風電開發者可通過風力發電設備產業化專項基金獲得補助。<sup>7</sup>但能否獲得補貼取決於是否符合當地成分要求。製造商要想獲得補貼，必須使用中國而非國外製造的零部件和組件。此條所規定的補貼似乎屬於《補貼與反補貼措施協議》(Agreement on Subsidies and Countervailing Measures) 中的禁止性補貼，而中國加入世貿組織時已經簽署了該項協議，有義務不實施或維持此類補貼。<sup>8</sup>與外國製造商合辦的合資企業也發現，他們無法獲得該補貼，而他們的中國合作方旗下的獨立企業卻能夠享受這一待遇。

與外國製造商合辦的合資企業一直是中國合作方獲得技術的重要來源。美國超導體公司(ASC)就指控前合資夥伴華銳風電(目前中國三大風力渦輪機製造商之一)竊取了自己的技術。美國超導體公司在2011年與華銳風電鬧翻，當時華銳風電突然拒絕了美國超導體公司提供的風力渦輪機電氣系統及控制軟件。美國超導體公司事後發現，它的一位員工收受了華銳風電150萬美元的賄賂，泄露了公司關鍵技術秘密。該員工對此供認不諱，目前正在美國監獄服刑。美國超導體公司宣稱，由於華銳風電竊取了自己的知識產權以及中國政府政策偏袒國內供應商而冷落合資企業的做法，使它失去了70%的業務。對此，華銳風電的說法是，拒收美國超導體公司供應的組件是因為這批組件存在質量問題，華銳風電也已提起了反訴。<sup>9</sup>然而，質量問題似乎是大多中國製造商自己該擔心的問題，國外製造商的產品並不普遍存在質量問題。

曾在塔夫斯大學弗萊徹法律與外交學院教授國際知識產權法的Thomas F. Holt Jr.認為，該案件凸顯了在中國投資的企業保護自身知識產權的重要性。他說道：

「中國企業一旦從國外合作夥伴手裏獲得了所需技術，通常就會以合作方提供的技術或產品不符合中國政府法規為藉口拋棄他們的國外合作方，這再次證明了中國產業政策的目標是使用一切手段獲取技術提升中國國內產業的競爭優勢。」<sup>10</sup>

## 汽車製造

2009年中國的新車銷量躍居世界第一，成為世界上最大的新車銷售市場。<sup>11</sup>由於中國國內汽車市場規模龐大、發展迅速，所以對於外國汽車製造商具有極大的吸引力。然而要

<sup>6</sup> Lewis, 2011年。

<sup>7</sup> 美國貿易代表辦公室，「美國要求世貿組織協商解決中國風電設備製造商提供補貼的爭端」(United States Requests WTO Dispute Settlement Consultations on China's Subsidies for Wind Power Equipment Manufacturers)，新聞稿，2010年12月。

<sup>8</sup> 歐盟委員會貿易理事會，「國家與地區：中國」(Countries and Regions: China)，2013年5月29日。

<sup>9</sup> Jonathan Weisman，「Xi從商業機密剽竊中吸取教訓：風力渦輪機公司因員工將公司機密出售給中國後遭遇重創」(Xi to Get an Education in Trade-Secret Theft; Wind Turbine Company Foundered After Worker Sold Its Secrets to China)，《國際先驅論壇報》(International Herald Tribune)，2012年2月16日。

<sup>10</sup> Erin Ailworth，「數據剽竊案件使中美關係面臨考驗」，波士頓環球報(Boston Globe)，2011年9月19日。

<sup>11</sup> Mark Mobius，「個人財富：中國汽車產業的激動時刻」(Personal Wealth: Exciting Times for China's Auto Industry)，The Edge Singapore新加坡網站，2012年7月23日。

將汽車大規模銷往中國市場並獲得可觀利潤，製造商必須先在中國建立組裝廠。為此，中國政府要求外國汽車製造商與中國企業合作創辦合資企業，其中中國合作方的持股比例至少達到50%。<sup>12</sup>儘管存在本規定，實際上，所有知名的美國、歐洲和日本汽車製造商都會在中國建立合資企業生產汽車。

中國政府為扶持國內製造商也實施了其他各種政策。最近，中國政府已在嘗試要求國內各政府機構採購國產型號的車輛。大眾汽車對這項規定表示嚴重抗議，因為它旗下的奧迪子公司曾是大批中國政府公務用車的銷售商。<sup>13</sup>中國政府也在試圖增加電動車和混合動力汽車的銷量，以減少溫室氣體的排放。為此，它為每車補貼19,300美元，但是享受補貼的車輛必須由中國本土企業製造。而當通用汽車計劃進口美國生產的雪佛蘭伏特混合動力車時，中國政府又要求通用汽車必須先分享自己的技術才能獲得補貼。<sup>14</sup>

對於汽車行業，中國的產業政策尚未培養出強勁的中國國家領軍企業。在過去10年裏，國產車型在與合資企業所產車型的競爭中敗下陣來，而合資汽車製造企業繼續主導著中國市場。<sup>15</sup>外國公司發現，他們的合資夥伴掌握了生產現代汽車的技術和知識。2006年，上海汽車工業（集團）總公司（通用汽車和大眾汽車公司在中國的長期合作夥伴）成立了一家全資子公司即上汽集團，負責製造和獨立銷售自己的汽車。<sup>16</sup>雖然有些合資企業的中國合作方（比如上汽集團）也會生產自己的產品，但大多數企業仍然依靠合資企業進行生產，而且他們生產的國產品牌車輛在中國所佔的市場份額較小。這些合資夥伴很難再去開發自己的車型，與外國合作方競爭。由於國外品牌在可靠性、性能和信譽方面口碑較好，中國消費者還是偏愛國外品牌，因此，中國合資夥伴的大多數高管都將精力主要放在最大程度提升國外品牌銷量及增加利潤等工作上，而非進行自主設計、開發國產品牌。總之，就合資企業汽車產量大幅提高而言，中國推動機動車輛生產的產業政策目前尚屬成功。然而這些政策對於推動純國產產業的發展似乎不太成功。

<sup>12</sup> Keith Bradsher, 「中國汽車製造商自立門戶：通用汽車及大眾汽車發現中國合作方計劃參與競爭」，《國際先驅論壇報》（International Herald Tribune），2006年4月11日，第1頁。

<sup>13</sup> 「以奧迪為首的全球汽車製造商可能會退出中國」（Audi-Led Global Carmakers May Be Shut Out of China's Fleet），彭博新聞社（Bloomberg News），2012年2月27日。

<sup>14</sup> Keith Bradsher, 「中國為通用汽車混合動力車進入市場提出條件：汽車製造商被迫以共享技術換政府補貼」（China Seeks Trade-Off for Entry of GM Hybrid Car: Automaker Pressured to Share Its Technology in Exchange for Subsidies），《國際先驅論壇報》（International Herald Tribune），2011年9月7日，財經（Finance）版，第1頁。

<sup>15</sup> Patti Waldmeir, 「汽車產業：汽車製造商角逐擁擠市場」（Auto Industry: Carmakers Compete in a Crowded Market），《金融時報》，2012年12月11日。

<sup>16</sup> Bradsher, 2006年。

### 三大產業的啟示

在所有三大產業中，建立合作關係或合資企業均為打造中國國家領軍企業的措施。這些措施在這三大產業中所取得的效果各不相同。在高速列車和風力渦輪機的案例中，中國企業在國內市場佔據主導地位。而在汽車產業，不僅大多數銷量來自國外品牌車輛的銷售，而且這些車輛的市場份額在過去幾年也有所增長。

產業結構似乎是影響中國打造戰略性產業中國家領軍企業成敗的一個重要因素。在因國有企業為採購方且由中國政府政策促成購買（如風力發電的例子）的產業或者國有購買者提供壟斷服務（如鐵路部門的例子）的產業中，中國政府已經能夠引導企業購買本土企業製造的產品，即使與外國製造商合辦的合資企業也同樣供應該類產品。國有購買者尚不擔心這些產品所用技術會引起所有權的糾紛。

汽車製造業則有所不同，中國的汽車購買者能夠根據偏好自由選擇產品。在該產業中，合資企業製造的外國品牌繼續佔據主導市場。汽車產業的外國合作方能夠比風力發電和高鐵領域的外國企業更好地控制他們的知識產權，這背後的原因很多。首先，他們推出的知名品牌以安全可靠著稱，而中國的品牌目前難以匹敵。第二，他們在中國建立了經銷商網絡並對營銷大力投入，以鞏固他們的市場地位。第三，他們能將研發成本轉移到全球業務上，降低開發新車型每輛汽車所花費的成本。第四，在許多方面，外國汽車公司的中方合資夥伴比銷售國產品牌的同行要輕鬆許多。

商用航空製造產業則介於以上兩類案例之間。中國政府可以影響中國國有航空公司選購飛機的決策。這些航空公司的董事長也是經政府挑選的。然而，這些高管制定採購決策時不僅僅受到中國政府的影響。中國航空公司間也得相互競爭；他們直接向客戶出售機票。因此他們很清楚自己需要保證飛機始終可以順利飛行並向客戶保證飛機的安全性。儘管這些航空公司的董事長知道政府希望他們購買中國商飛生產的飛機，但也知道只有保證飛機運行安全並能實現盈利，他們才有職業前途。由於C919飛機設計過時，要想抗衡波音和空客下一代窄體飛機，需要花費更高的成本。運營成本的差異將直接影響航空公司的盈利能力。正如我們的一位受訪者所說，三大國有航空公司的董事長將頂住政府要求購買國產飛機的壓力，繼續購買能夠確保自己持續成功運營的飛機產品。<sup>17</sup>

<sup>17</sup> 在中國對中國航空業專家的採訪。



## 中國商用航空製造產業及其外國競爭對手的優勢與劣勢

中國商用航空製造產業的目標是自行生產商用飛機，要做到這點較為複雜。該行業內還有兩大全球競爭對手——波音和空客，他們必須掌握複雜先進的製造技術，管理複雜的設計和開發項目，吸引並留住設計和製造飛機所需的高技能勞動力，安排資助項目所需的資金，整理銷售這些昂貴機器所需的財務事宜，以及建立和經營面向世界的服務和支持網絡以確保出現機械故障時飛機能夠得到快速維修。我們會在下文將對中國以及知名製造商在這些領域中的優勢與劣勢進行對比分析。

### 技術

#### 中國

#### 優勢

在中國擁有業務的外國飛機製造企業的管理者表示，中國供應商在加工技術方面越加嫺熟。中國企業已經掌握了變速箱和其他複雜金屬組件所需的高技術性加工方法，在處理複合材料方面也更為熟練。<sup>18</sup>

供應商關係和合資企業幫助中國企業提高了技術能力。中國組件的外國客戶也要求中國供應商提高效率。在某些情況下，外國購買者為改進製造技術和質量控制會直接向中國供應商提供幫助。合資企業也為中國合作夥伴提供了學習產品線高效生產方法的機會，而中國合作方以前尚不具備這類生產能力。合資企業還為中國企業提供了從重複生產相同組件以及被迫滿足西方質量標準等實踐中獲得的知識技能。在中外合資的製造企業中，外方合作者通常提供生產設計和管理技能，而中方則提供廠房和勞動力。隨著中方合作者積累了更多的經驗，他們的工程技術和管理技能就趨於完善。然而，合資企業無法保證中國合作方能夠提升能力。外方合作者通常能夠有效控制合資企業的運作，這會限制中方合作者將合資企業引入中方母公司較為關注的產品領域。<sup>19</sup>

中國產業也通過收購外國公司的形式獲取了新產品和加工技術以及各個市場。如上所述，中航工業在中國政府的援助下，已經著手開展一項野心勃勃的項目，即通過其子公司中航通飛培養中國通用航空（私人飛機）的製造能力。中航通飛在收購西銳飛機公司後，從該公司獲得了通用航空所需的製造技術和研發能力。中航通飛也在廣東創辦了塞斯納獎狀Citation噴氣式飛機的組裝廠。中航工業決心學習與組裝Citation飛機有關的製造技術並提高該組裝業務在中國的份額。塞斯納對創辦合資企業產生興趣，部份原因

<sup>18</sup> 在中國對西方航空組件製造商的採訪。

<sup>19</sup> Cliff等人，2011年，第36頁。

在於，中航通飛有可能幫助引導有關領空及飛行通知時間的中國法規做出調整，進一步吸引中國購買公務機。<sup>20</sup>

### 劣勢

正如之前提到的，中國尚未掌握一些核心先進技術，比如用於製造噴氣式飛機渦輪葉片的技術。因此，中國尚未開發和製造商用飛機的大型子系統，比如發動機和航空電子設備。目前這類系統必須依靠進口獲得

考慮到飛機受到的壓力，並出於對安全性和可靠性的重視，美國聯邦航空管理局和歐洲航空安全局規定，部件及其所使用的材料須在測試和認證後方可使用。特別是，由於製造高標準的材料必須要面臨棘手的技術挑戰和高昂的成本，因此，在航空業開展材料業務往往比在其他許多行業更具難度。對於一些關鍵材料，中國航天原材料供應商仍未能生產出合格的優質材料。中國航空部件製造商正面臨著競爭劣勢，因為他們必須從其同行業外國競爭對手處進口材料，並承擔隨之產生的運輸費用。

ARJ-21在技術上正逐漸落伍，這是因為中國商飛在為該飛機進行認證時比較困難，並且還需額外時間來開發飛機。而與此同時，巴西航空工業公司和龐巴迪公司已經向市場推出了更先進的產品。由於這些耽擱，一位中國業內人士指出，「ARJ-21有可能通過適航認證。但很難說最終是否會將其投入商業運營。」<sup>21</sup>

就國家領軍企業而論，由於中國政府更重視技術成果而非商業考量，因此政府一直鼓勵企業將重心放在技術成果上，而非只關注利潤。一位受訪者表示，中國大型國有航空公司目前正開展內部維修業務，以展示其技術實力，從而為其取得政府批准增加砝碼。然而，內部維護往往比外包花費更多，<sup>22</sup>而這些額外費用則會導致利潤下降或潛在的經濟損失。

### 外國公司

#### 優勢

相比潛在的中國競爭對手而言，目前的北美、歐洲及日本供應商擁有一個強大優勢，即他們生產的材料和部件已經通過認證。因此要想打入市場，中國企業首先必須通過認證流程，然後再嘗試取代外國供應商。市場新進者很難以價格取勝，因為相較於價格而言，購買者更加重視產品的質量。

<sup>20</sup> 在中國對西方航空組件製造商的採訪。

<sup>21</sup> 張，2012年a。

<sup>22</sup> 對西方國家航空部件製造商的採訪，2012年9月3日。

我們的受訪者坦率承認了專利技術對其取得商業成功的重要性。其中一人表示，其公司的生存依賴於不斷開發新技術，從而始終跑在行業最前沿。<sup>23</sup>公司管理者指出，其公司開發出了用於創造新技術的系統，並將其應用到新產品中。這些系統是其公司致勝的關鍵法寶。他們表示，中國的競爭對手都擅長複製並改進現有技術，而他們卻是通過不斷改進自己的產品來保持自身的技術優勢。

### 劣勢

認證並非一直是競爭者們的進入市場壁壘。例如，中國商飛正學習如何同時獲得美國聯邦航空管理局和中國民航局的認證。一旦中國企業掌握了這一途徑，他們將能夠更好地發展為全球供應商。

我們採訪的所有外企管理者都對知識產權剽竊問題表示擔憂。一旦其技術被中國競爭者掌握，他們恐怕就會失去一些競爭優勢。

### 勞動力

#### 中國

### 優勢

所有受訪者都表示中國的機械師和工人在複合材料方面堪稱技能嫺熟，同時對設計和工程技術人才也作出了高度評價。中國的高等院校和技術院校正源源不斷地輸送出大批訓練有素的技術人員和工程師。<sup>24</sup>

中國國家和省級政府在改善中國工程技術院校的教學質量方面都發揮了重要的作用，為創建及支持技能傳授所需的航空工程和技術項目提供了必要的資金援助。在中航工業的支持下，教育部和省級高等教育部門致力於改善課程設置，並為學生制定了更高的標準。此外，高等教育機構也通過聘請外籍華裔工程師及教授回國任教提升了人員素質。國家以高薪資和極具吸引力的福利待遇等形式提供支持，這為吸引人才創造了重要的誘因。<sup>25</sup>

### 劣勢

儘管受訪者高度評價了中國的製造和工程技術，但他們對中國的項目管理技能卻評價較低。他們特別指出，中國商飛一直困擾於C919設計的系統整合。中國商飛的設計團隊中大多數人還不到30歲，缺乏複雜系統與飛整合方面的經驗。<sup>26</sup>中國國有企業普遍的分級管理方式也是存在的問題之一，阻礙了實現複雜項目及時全面推進所需的交互通信和決策權下放。

<sup>23</sup> 在中國對西方國家航空部件製造商的採訪。

<sup>24</sup> 在中國對西方國家航空部件製造商的採訪。

<sup>25</sup> 在中國對西方國家航空部件製造商的採訪。

<sup>26</sup> 在中國對商用航空製造商管理人員的採訪。

企業和項目管理上的缺陷導致成本大量增加。受訪者指出，C919項目在投入資源時並未過多地考慮效率或成本。航空業分析師Richard Aboulafia認為：「中國擁有巨大的資源和大量的人才，但政府主導的技術複製體系卻為此帶來了災難。」<sup>27</sup>

外國零部件製造商指出，中國吸引並留住熟練航空製造技術人員和工程師的成本正在上升。例如，中國商飛對人才的需求抬高了航空工程師的起薪點。因為對技能的需求較高，所以員工流動率也往往很高。由於培訓新員工的成本高昂，外國（和中國）製造商為留住技能嫺熟的中國勞工花費了相當多的精力。<sup>28</sup>面對工資的上漲，中航工業的子公司紛紛向國外客戶提出漲價的要求，而對此，外國客戶一般都不會默許。<sup>29</sup>

## 外國公司

### 優勢

美國和歐洲均涌現出大批產業集群，專注於設計和組裝商用和私人飛機。這些地區（華盛頓州西雅圖市、堪薩斯州威奇托市以及法國圖盧茲市）如今正源源不斷地輸送出技能與經驗兼具的訓練有素的勞動力，確保飛機在製造和組裝過程中達到必要的精度和質量。此外，當地供應商也紛紛在這些區域內開展業務，提供飛機製造商所需的原材料、零部件以及支持服務。企業、供應商和工人的集聚為這些研發中心的製造商提供了競爭優勢，而這正是新入市者難以企及的一環。

我們的所有受訪者都表示，他們在管理方面具有競爭優勢。除了技術開發管理能力外，這些公司也非常擅於管理自己的生產線。此外，他們在實現部件與模塊的集成以及設計出滿足飛機製造商需求的模塊方面也擁有豐富的經驗，這無疑也為他們創造了有利的競爭條件。

通過在中國製造產品並為中國客戶設計產品，企業管理者指出，卓越的管理可使其在價格、質量和技術方面與中國同行一爭高下。很多管理者表示，他們能比中國競爭對手更高效地運行生產線。其中一位管理者自豪地稱，即使在非航空產業生產技術含量較低的產品時，其公司也不會遜色於中國公司。該公司能夠比生產類似產品的中國競爭對手更有效地控制成本和損壞量。在過去，中國競爭對手已經能夠以更低的成本生產仿製產品，儘管並未達到相同的質量水平。

### 劣勢

儘管中國的工資水平正迅速上升，歐洲、日本和北美的航空製造產業生產工人的工資水平仍比同類中國工人高得多。受訪者表示，儘管差距正不斷縮小，但中國的工程人員的

<sup>27</sup> Negroni, 2012年。

<sup>28</sup> 在中國對西方國家航空部件製造商的採訪。

<sup>29</sup> 在中國對西方國家航空部件製造商的採訪。

工資仍處於較低水平。由於中國製造商的生產效率和質量水平越來越接近外國工廠，因此外國製造商將面臨來自中國廉價勞動力的競爭性成本壓力。

## 財政

研發新飛機的過程需要付出高昂的代價。研發空客380和波音787分別花費了數十億美元。如前文所述，C919項目的初始可用資金也超過了70億美元。

## 中國

### 優勢

中航工業和中航商飛受到了中國政府的大力幫助，獲得了進軍商用航空市場所需的資金和資源。儘管在商用航空製造業業績不顯，但中國商飛並未受到融資約束，雖然據說購買方還未為飛機訂單付款。<sup>30</sup>通過利用國家預算撥款、國家和地方政府及國有企業股權投資、國有銀行貸款、非航空產業活動的留存收益，以及當地社區的土地及其他援助，中航工業和中國商飛得以調度設計、開發及投資新產品及生產設施所需的資源。特別是，和戰略性產業的其他國有企業相似，中國商飛和中航工業擁有以低於市場利率的水準從國有銀行獲得貸款的優先權。<sup>31</sup>

為創立國家領軍企業，中國針對必要資源的供應制定了特定的戰略，從而為國有航空製造商提供了足夠的時間和資源，來應對開發和製造新飛機可能遇到的種種困難。為承擔期限延長所造成的額外成本，以及提供為解決新飛機研發相關難題所需的資源，財政支持至關重要。<sup>32</sup>

### 劣勢

中國的財政支持並不是無限的。我們得知，ARJ-21已然「失寵」，且並未獲得與C919同等程度的支持。<sup>33</sup>工程師和管理人員也已從ARJ-21項目中轉移到C919項目，因為目前後者更受重視。因此，ARJ-21的遺留問題未得到及時解決，這使得ARJ-21無法通過適航認證。

## 外國公司

### 優勢

波音和空客集團以及所有一線商用航空零部件供應商都是規模龐大、財力雄厚的企業。

<sup>30</sup> 在中國對中國航空製造產業專家的採訪。

<sup>31</sup> Szamosszegi 和 Kyle，2011年。

<sup>32</sup> Harrison，2011年，第4頁。

<sup>33</sup> 在中國對中國航空製造產業專家的採訪。

波音的新產品開發資金大多來自留存收益或商業貸款。而空客在獲益於國家財政支持的同時還能夠利用國際金融市場。<sup>34</sup>

只有經過多年的運營才能收回購買飛機的成本。這些漫長的投資回收週期使得飛機製造商有必要為其客戶安排融資。波音和空客都能夠從各種各樣的來源為其飛機購買方安排融資。除了商業貸款，兩家公司都能夠通過政府支持的融資機構（如美國進出口銀行）獲得貸款。

### 劣勢

飛機製造是一種週期性行業，這一點可從圖5.7中的波音飛機配送量看出。在經濟衰退期間，製造商會面臨嚴峻的財政壓力。此外，至少對於在美國公開上市的公司而言，為創造可與其他行業相競爭的資本回報率，董事長也壓力頗大。因此，美國飛機製造商會受到財政壓力的困擾，而中國商飛和中航工業卻不會。在通用航空領域，美國西銳飛機公司也因不堪壓力而被中航通飛收購，而另一家已宣佈破產的美國飛機製造商豪客比奇飛機公司（Hawker Beechcraft）也與某中國投資商就收購事宜進行商議。<sup>35</sup>

### 營銷

#### 中國

### 優勢

中國利用外交手段和國家融資吸引東南亞一些發展中國家的航空公司訂購ARJ-21。例如，老撾航空公司已訂購了兩架飛機（表3.1）。

### 劣勢

新飛機的客戶為收益穩定、財務狀況平穩並且具有獲得購買昂貴飛機所需資金經驗的一些航空公司或租賃公司。成功的飛機製造商已經設立營銷部門，以便有效規劃時間並培養信譽度，進而吸引買家簽立銷售合同。由於建立銷售網絡及信譽度有助於吸引買家購買新飛機，因此中國商飛將不惜為此投入大量的時間。

此外，中國商飛還缺少針對新飛機的全球物流網絡。這在航空產業堪稱特別嚴重的問題。飛機的造價高昂。為了賺取利潤，航空公司必須保持飛機穩定飛行。製造商和供應商必須確保在短期內為航空公司提供必要的零件，使飛機能儘快投入運營。建立國內供應網絡已經得到了中國商飛的重視，而對於建設國際供應網絡而言，雖然代價昂貴且極具挑戰性，但卻十分必要。儘管中國國內市場規模不小，但中國飛機還需向國外發展。因此，中國商飛還希望向國外銷售更多的飛機。<sup>36</sup>為此，中國商飛將需要像空客和波

<sup>34</sup> 世界貿易組織，《歐盟—大型民用航空器補貼案》（European Communities—Measures Affecting Trade in Large Civil Aircraft），爭端解決DS316，2012年4月13日。

<sup>35</sup> Lynch，2012年。

<sup>36</sup> 國際貿易管理局，2010年，第58頁。

音那樣在分銷、客戶支持及培訓設施等方面進行投資。這些費用無疑將顯著增加中國商飛的成本。

由於目前缺乏營銷網絡，中國商飛面臨額外的挑戰：來自二手飛機的競爭。在大多數產業，進軍新市場往往關乎以較低的價格提供比市場現有產品更優質或具有同等品質的產品。就飛機而言，C919將與波音和空客的二手飛機及其更新型的飛機同台競技。在大多數產業，買家寧願選擇具有價格競爭力的新飛機，而非二手飛機，但由於波音、空客及其供應商擁有全球服務網絡，因此波音和空客的二手飛機對於那些對價格較敏感的買家而言仍很有吸引力，因為他們可以很方便地獲得服務。如果沒有分佈廣泛的服務網絡，中國商飛的產品將很難打入全球市場。

作為飛機的基本特徵之一，可靠性無疑給中國商飛增添了挑戰性。由於C919採用的零部件都出自知名企業並具有國際認證，因此對飛機可靠性的一些擔憂將有所減輕。然而，除非C919在可靠性方面已有出色表現，否則外國買家仍可能保持謹慎態度。

## 外國公司

### 優勢

空客和波音及其主要供應商最強的競爭優勢之一是他們遍佈全球的服務和分銷網絡。所有大型製造商能保證快速向世界任何主要機場的航空公司迅速交付關鍵組件。大多數情況下，製造商已經在機場儲備了關鍵零部件。這些分銷和支持系統是關鍵的銷售賣點，因為對航空公司而言，保證其商用飛機持續順利飛行非常重要。<sup>37</sup>

### 劣勢

美國、歐盟成員國和其他發達國家之間簽署了限制貿易融資補貼的協議。這些協議限制了波音和空客在為發展中國家潛在客戶提供融資方案時與中國商飛競爭的能力。<sup>38</sup>

## 淨評估

### 中國

中航工業和中國商飛的董事長正力求分別成為全球商用航空產業中組件和飛機領域的主要參與者。中國政府執行了一系列政策以支持這些新興國家領軍企業的發展，其中包括為啓動C919項目提供大量財政支持。通過控制中航材的採購權限，中國國家政府能夠迫使國有航空公司購買其所支持的飛機。中國政府通過將購買中國製造的組件定為飛

<sup>37</sup> Harrison, 2011年。

<sup>38</sup> 經濟合作與發展組織，「民用飛機出口信貸航空業協議」（Sector Understanding on Export Credits for Civil Aircraft），巴黎，2011年8月31日。

機採購決策的一項重要標準，從而幫助中國飛機組件製造公司爭取訂單。同時，中國政府要求，被中國商飛選為C919項目模塊和組件供應商的外國公司必須在中國成立合資公司。

在我們看來，這些政策取得的成功較為有限。雖然在過去幾年中國民用航空產業（通用和商用航空）的產量增長迅猛，但和中國總產量以及世界其他國家相比，中國產業規模仍然較小。在1992至2011年期間，中國在世界航空產品出口市場的份額由1992年的近1%升至2011年的1.3%。在同一時間段，中國的國內生產總值從佔世界總量的2.0%提高到10.4%。<sup>39</sup>

ARJ-21翔鳳客機主要使用進口模塊和組件製造；雖然用於C919客機的模塊將在中國製造，但大多數模塊將由中國企業與大型外國公司共同成立的合資公司製造，而這些外國公司本身擁有並控制著核心技術。用於這些模塊的許多關鍵組件也都將從國外進口。與此同時，中國商飛仍然面臨著系統集成的難題，從而導致ARJ-21的計劃認證日期多次延期；C919項目也已經延遲。中國商飛還未能證明它所生產飛機的商業可行性，更別提展示自身的商業競爭力了。作為獨立實體，中航工業商用航空組件業務發展得更加成功，但其進入全球航空組件市場的速度一直較為緩慢，不過它能進入全球市場的部份原因在於中國政府推動空客和波音購買中國製造的組件。

所有我們的受訪者均認為，中國製造商將在未來幾年繼續改進產品質量並提升產品的技術複雜度。他們都相信，中國商飛最終會成功完成對C919的認證。然而，在其能出售並交付的飛機數量這一問題上，受訪者意見不一。其中一位專家指出，當前的銷售合同具有較強「軟性」，而且買家可通過多種方式避免達成最終交易，尤其是因交付延遲而取消訂單。而且，真等到中國商飛全面投產時，與空客及波音更高效的新型號（空客320neo和波音737Max）相比，C919也將會技輸一籌。大多數受訪者認為，除非中國商飛在C919後製造其他型號的飛機，否則它不可能真正打入國際商用飛機市場。中國商飛正處於和俄羅斯合作設計寬體飛機（特指C929）的初期。<sup>40</sup>要製造這樣一款飛機，需要中國政府在相當長一段時間內再次對中國商飛提供大量的財政支援。即便如此，許多（甚至大多數）受訪者對中國商飛能夠與空客及波音寬體飛機機型競爭仍持懷疑態度。正如一位接受採訪的航空內部人士所言：「中國面臨的挑戰不是『建造[飛機]本身』而是『能否經營一家公司生產始終[保持]競爭力[飛機]』如果中國製造商樂意砸錢，那麼他們完全能夠做到前者；然而，[即使他們投入大量的資金]也顯然不可能做到後者。」<sup>41</sup>另一位

<sup>39</sup> 來源於國際貨幣基金組織的美元國內生產總值數據，「世界經濟展望數據庫」（World Economic Outlook Database），網頁，日期不詳。

<sup>40</sup> “「波音總裁稱中國是最大的潛在競爭對手」（Boeing President Deems China Biggest Emerging Competitor），CNN，2012年6月8日。

<sup>41</sup> 在中國對西方航空零件製造商進行的採訪。



航空專家則指出：「讓中國商飛有利可圖和讓它『具有商業競爭力』完全是兩碼事。」<sup>42</sup>

中國商飛未來能否成功的一個關鍵因素是：在它生產出飛機後，中國國有航空公司會從它那裡購買多少飛機。一直以來，中國政府通過中航材對許多中國航空公司購買和分銷外國飛機的行為做出決定；雖然中航材的地位正日漸衰落，但中國政府已經成功地推動國內航空公司承諾購買ARJ-21翔鳳客機和C919客機。<sup>43</sup>波音表示，在該時間段內中國將需要超過5,000架飛機，其中3,650架飛機預計作為單通道飛機，這也正是C919所屬飛機類別。<sup>44</sup>據某消息來源，中國商飛預計在該項目的20年時間內交付2,300多架C919飛機，佔該款飛機計劃國內需求量的近三分之二。<sup>45</sup>如上面所提到的，中國航空公司的高管還是更青睞波音和空客製造的飛機。根據中國三大航空公司的當前飛機訂單情況來看，中國商飛似乎很難和先入為主的飛機製造商競爭，甚至就在中國國內。

中國商飛官員表示，他們計劃一旦中國製造商的產品通過認證就增加從中國國內飛機製造產業採購組件的數量。<sup>46</sup>中國商飛希望最終能在製造ARJ-21翔鳳客機和C919客機時使用國內製造的發動機。為達到這一目標，中航工業已在上海成立了研發中心，為國產飛機開發發動機。<sup>47</sup>

儘管制定了這些計劃，中航工業仍面臨以下難題：認證問題、外國製造商在向空客和波音而不僅是中國市場出售組件時所產生的規模效應、現有製造商為改進技術而不斷追加投資。因為這些困難的存在，與在風力渦輪機和高鐵製造業的情況不同，中航工業的下屬單位很難將他們的合資競爭敵手擠出市場。中國商飛也很可能會傾向於向合資公司採購組件，而不會完全轉向中國供應商。和在汽車行業一樣，中航工業下屬單位作為中國技術上最成熟的航空組件製造商也許會選擇和外國合作夥伴保持良好的合作關係，而不會自立門戶、孤軍奮戰。中國公司在獲得技術、外國市場和管理方式後可能會克服壓力發展獨立生產商用飛機的能力，雖然它們仍將繼續提升其在軍用飛機產業的發展能力。

<sup>42</sup> 在中國對西方航空零件製造商進行的採訪。

<sup>43</sup> 國際貿易署，2012年，第57頁，對中國航空製造業西方分析師的採訪。

<sup>44</sup> 來源於波音的預測，長期市場：當前市場展望（2012-2031）（Long-Term Market: Current Market Outlook 2012-2031），網頁，日期不詳。

<sup>45</sup> 「GE中國航電設備交易：與總裁／執行董事長Lorraine Bolsinger的問與答」，2011年。

<sup>46</sup> Harrison，2011年。也參閱中國商飛，「C919項目」，日期不詳。發展C919的基本原則包括：「戰略性合作。要按照「主製造商-供應商」模式，深化國際國內合作，風險共擔、利益共享，形成大型客機的國際國內供應商體系，最終在商用航空業務領域成立較完善的服務和產業鏈。」

<sup>47</sup> 國際貿易署，2010年，第31頁。

中國可能會加強收購，以便獲取技術並擴大在國際民用航空市場上的銷量。雖然多數大型一級供應商似乎已準備好保持獨立性，但對於陷入財政危機的二級供應商，中國可能會成為他們的買主。中國收購這些公司面臨的一個障礙是：他們多大程度上在為美國軍方生產或採用軍民兩用技術。

中國一直設法進入通用航空產業的國際市場。和商用航空產業相比，參與通用航空產業的公司更多，而且該產業也更具循環性。中航工業通飛收購西銳飛機公司以及中國有意收購美國豪客比奇飛機公司的興趣表明，中國在通用航空產業對收購外國技術興趣更大，而且中國也可能繼續進行收購。

### 外國公司

目前，大多數主要國際商用航空製造商都在中國設有合資公司。這背後的原因有很多，但其中可以肯定的兩大原因是：中方推動波音和空客從中國供應商處購買組件以及中國明確規定C919的供應商必須在華成立合資公司。在未來10年內，這些合資公司最終會成為這些外國公司全球生產基地的一部份。雖然有些工廠，例如空客在天津的組裝工廠，可能會始終專注服務於中國市場，但是在未來10年，我們預計會有更多供應商在中國設立的工廠專注於為外國合作商的全球運營提供特定產品或型號。

很多和我們進行討論的外國製造商經理強烈表示，中國合資公司製造的產品不對美國和歐洲的產品構成威脅。他們稱，如果沒有和中國合作夥伴成立合資公司，這些公司就無法向中國出售產品。這些公司表明，因為合資公司使用從母公司進口的零件，他們在為本國創造就業崗位，而非剝奪本國的工作機會。例如，通用電氣在上海與中航工業成立了一家合資公司，開發生產C919的新型航空電子設備。隨著合資企業在中國進一步開拓業務，通用電氣預計其在美國的就業崗位會增加，創造約1,800份高技術工作。<sup>48</sup>

美國國會研究所分析師Glenn Harrison對合資公司持不同態度。他指出：

這樣的合作關係可能在短期內對許多合作夥伴有利，但隨著新興的飛機製造公司收穫了信心及市場份額……中國公司可能會想要在一系列先進技術（如發動機、機翼、航空電子設備和其他系統）和售後支持方面增強本國（或自主）生產實力和競爭力。<sup>49</sup>

<sup>48</sup> 「通用電氣和中國：海外發展市場，國內創造工作」（GE and China: Growing Market Overseas, More Jobs at Home），《通用電氣報告》（GE Report），2011年8月25日。

<sup>49</sup> Harrison，2011年，第4頁。

所有受訪者均指出他們的合作商在技術上越發成熟。他們承認，帶入中國的任何技術都有被剽竊的可能。然而如上所述，他們已經採取眾多措施以保護知識產權不受侵犯，其中最明顯的措施是，在中國以外地區製造涉及關鍵技術的零件。他們指出，創新能力是他們最主要的競爭優勢。他們相信只要公司持續創新（所有受訪公司企業文化的核心），就不會失去對中國企業擁有的技術優勢，然而也有少數公司表示擔心中國競爭企業會超越自己。廣泛的營銷網絡、向空客和波音飛機製造滲透的產品供應，以及飛機製造的專業知識，都為他們提供了現成的強大優勢。

外國公司同時表明，他們還擁有其他競爭優勢，尤其是飛機在飛行前對所有零部件進行的廣泛認證程序。獨立的中國製造商必須為所有組件尋求認證。如果外國公司聲稱某組件通過不當取得的技術製造而成，那麼該組件獲得美國聯邦航空管理局和歐洲航空安全局認證將經歷漫長的程序，這將為外國公司在中國之外尋求法律幫助提供機會。

如果中國商飛比我們預計的更成功，那麼空客和波音將面臨難題。中國仍將是世界最大的航空市場之一（甚至是最大的航空市場）。除窄體飛機之外，中國將成為寬體飛機的最大購買商，因為中國商飛在未來10年或更長的時間內無法生產寬體飛機。不管中國商飛最終能否成功生產窄體飛機，空客和波音產品仍有銷售空間。一位受訪者指出：

「當然，中國市場足夠大，應該能夠支持國內生產和進口。問題是，在繼續購買目前無法生產的飛機（如寬體中大型飛機）時，中國是否會保護它的窄體和支線客機市場？空客和波音能否無畏（失去大型國有航空公司對大型客機的訂單）反擊並對此發起挑戰尚待見分曉。」<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> 對西方航空零件製造商的採訪。

## 政策啟示

---

中國政府針對發展商用航空製造等高技術產業，實施了一系列培養國家領軍企業的政策，以此作為促進此類產業發展的首選方法。如果該方法取得成功，這些新產業就能從在中國以及其他地區的外國競爭對手那裡奪得市場份額，並減少這些競爭對手創造的就業崗位及利潤。但對這些產業（尤其是商用航空製造產業）進行投資成本高昂。對太陽能電池板等產業的過度投入造成了大量經濟和商業損失，減少了中國的財富和社會福利。

本章討論了在中國商用航空製造產業成功滲入中國和外國市場的情況下，外國政府可能希望採用的政策選項。我們也指出了中國當前的產業政策帶來的機會成本並討論了追求更多市場導向政策的意義。

### 對美國和歐盟的政策啟示

美國和歐盟是世界上最大的兩家商用航空產品製造商，它們也是中國最重要的貿易合作夥伴。在二十世紀八十年代到九十年代間，在受中國進口產品競爭的產業中，它們提供的產值和就業崗位急劇下降，其中包括鞋、衣服、工具和傢具等行業。近年來，它們在技術複雜程度更高的產品領域上也面臨競爭，其中包括電腦芯片、電信設備和太陽能電池板等領域。自從2001年中國加入世貿組織以來，美國和歐盟就利用這個平台解決與中國的貿易等商業爭端。在很多情況下，他們控訴中國為提升產業的競爭地位採用了世貿組織禁止的產業政策和實踐。美國和歐盟稱，這些政策阻礙了他們各個產業的發展並違反了國際貿易規則。我們首先回顧關於中國促進商用航空製造產業發展政策的貿易問題。繼而，我們描述了美國和歐盟解決與中國貿易爭端的方法。最後，我們提出解決對當前和未來商用航空產品貿易問題的政策選項。

### 中國商用航空製造產業的產業政策以及世貿組織

中國在2001年加入世貿組織之前，幾乎沒有發展出航空製造產業。因此，中國的入世協議中沒有對開放其航空製造領域做出明確規定。協議中明確涉及航空的條款僅限於實現

航空燃料的自由銷售並逐步取消為飛機場機械及設備制定的許可配額，例如飛機加油車、充電車和除冰車。<sup>1</sup>

雖然中國的入世協議沒有對商用航空貿易做出明確規定，但世貿組織的職責是限制使用進口補貼或壁壘等貿易干擾手段以在商業決策中公平對待外國和國內製造商。然而，據世貿組織秘書處2010年的報告，中國仍然採取多種非關稅措施以左右商業決策，其中包括政府參與採購、提出進出口許可要求、設置貿易配額、限制相關產品的進出口、設置進出口稅以及開展國營貿易。<sup>2</sup>這些政策工具中有很多被用來促進中國商用航空製造產業的發展。

### 國家補貼

世貿組織《補貼與反補貼協議》中將補貼定義為：政府或任何公共機構提供的並為接受者帶來利益的財政資助。補貼專門針對某企業、行業或地區，包括以下形式：資金的直接轉移、低於商業利息的貸款、低於市場價格的物品和服務供給、以高於市場價格購買產業產品、收入或價格支持以及退稅。<sup>3</sup>中國通過入股、提供研發津貼和國家貸款等方式向中國商飛和其他國家領軍企業提供了大量補貼。而這些補貼似乎不符合世貿組織條款的規定。

世貿組織就違反正常世貿組織規則為國有企業提供的政府補貼制定了專門的規則。根據這些規則，如果認為自己受到中國國有企業享有的補貼的危害，那麼這些國家可以根據《補貼與反補貼協議》採取措施。<sup>4</sup>他們可以向接受補貼的產品徵收補貼稅。未來，分別和ARJ-21翔鳳客機或C919客機競爭的飛機製造商所在國家或實體（如加拿大和巴西及美國和歐盟）根據該規則也許有理由向中國飛機徵收反補貼稅。

### 政府對飛機的採購和購買

世貿組織對進口產品和本國產品採取的非歧視原則（國民待遇）不適用於政府採購，但簽訂了多邊《政府採購協議》的國家除外，而中國沒有簽訂該協議。<sup>5</sup>然而根據中國的入世協議，國有企業進行的採購不被視為政府採購。因此，中國政府通過中航材控制中國國有航空公司購買飛機（如C919客機）的相關決策。這種行為似乎違反了中國關於不使用政府力量控制國有企業採購決策的入世承諾。

<sup>1</sup> 世貿組織，「中華人民共和國加入世貿組織議定書」（Accession Protocol of the People's Republic of China to the World Trade Organization），2011年11月10日。

<sup>2</sup> 世貿組織，貿易政策審查機構，「貿易政策審查：由秘書處—中國報告（修訂版）」（Trade Policy Review: Report by the Secretariat – China (Revision)），WT/TPR/S/230/Rev.1，2010年7月5日，第三節，第3至6段。

<sup>3</sup> 歐盟外部政策總署，政策部，2011年，第45頁。

<sup>4</sup> 歐盟外部政策總署，政策部，2011年，第44頁。

<sup>5</sup> 歐盟外部政策總署，政策部，2011年，第41頁。

## 對外商投資的規定

中國政府用來控制外國投資的最主要工具是《外商投資產業指導目錄》（簡稱「《目錄》」）（Catalogue Guiding Foreign Investment Industry）。《目錄》將中國產業劃分為鼓勵型、限制型和禁止型三大類產業。<sup>6</sup>中國政府將根據《目錄》所劃分的產業（包括許可）對外商直接投資規定的實施任務下放至各大省份、自治區和直轄市的地方商務部門。做出該決定的初衷是促進外商直接投資許可證的批准審核，然而即使沒有誘發腐敗，卻也造成了程序的複雜化。<sup>7</sup>中國商飛供應商必須在中國成立合資公司組裝組件的規定雖然符合中國政策，但違反了《與貿易有關的投資措施協定》（The Agreement on Trade-Related Investment Measures）中關於外國投資者和外資企業享有國民待遇的條例。

據報道，中國政府官員使用了非正式方法引導外國公司在中國進行研發或技術轉讓。例如，他們制定了出口要求和使用當地成分要求。<sup>8</sup>在中國的外國公司經理表示，中國政府官員要求他們通過技術轉讓獲得投資許可，這違反了中國法律和中國根據《與貿易有關的投資措施協定》做出的承諾。<sup>9</sup>關於中國商飛外國供應商必須將技術轉移至合資合作夥伴的規定也違反了世貿組織的投資條例。<sup>10</sup>

## 美國

美國貿易代表辦公室是解決與中國的貿易爭端的主要政府機構，即負責「發展和協調美國國際貿易、商品和直接投資政策並監督與其他國家的談判。」<sup>11</sup> 該機構還負責解決美國貿易爭端並在世貿組織中代表美國政府出席。

美國政府也利用雙邊論壇和中國政府討論經濟問題，其中包括解決雙邊貿易爭端和經濟事務。中美商貿聯合委員會成立於1983年並由美國商務部長和中國商務部部長共同主持。該委員會是「……就雙邊貿易問題進行高端對話的平台，也是發展商務關係的工具。」<sup>12</sup>中國政府和奧巴馬政府於2009年4月成立了更高級別的雙邊論壇即美中戰

<sup>6</sup> 歐盟外部政策總署，政策部，2011年，第62頁。

<sup>7</sup> 歐盟外部政策總署，政策部，2011年，第62頁。

<sup>8</sup> 美國貿易代表辦公室，2012年，第9頁。

<sup>9</sup> 美國貿易代表辦公室，2012年，第3頁。

<sup>10</sup> WTO，2001年。

<sup>11</sup> 美國貿易代表辦公室，「USTR的使命」（Mission of the USTR），網頁，日期不詳。

<sup>12</sup> 美國商務部，「中美商貿聯合委員會」（US-China Joint Commission on Commerce and Trade(JCCT)），網頁，日期不詳。

略與經濟對話，該論壇由美國財政部長和中國負責經濟的副總理共同主持。和中美商貿聯合委員會解決貿易和商務問題不同，該對話主要關注更廣泛的經濟問題。<sup>13</sup>

美國領導者主要擔心的一直是美國製造活動轉移至中國的問題。美國政府使用了多種途徑應對中國為阻止美國向中國出口產品或對中國向美國和其他國外市場出口這些產品進行貿易補貼和採取產業政策。當美國製造商在中國遇到出口壁壘或在本國面臨中國出口的競爭時，美國貿易代表可將世貿組織作為解決爭端的平台並向其投訴。這個方法也有缺點，尤其當美國製造商需要及時解決爭端時，這些缺點更為明顯；因為爭端解決的過程往往很漫長。如果中國不遵循規則，美國可能需要向中國出口至美國的其他產品徵收報復性關稅，但如果是中國對美國出口產品實行壁壘，那麼該方法對美國製造商也幫助不大。美國可通過單邊徵收報復性關稅加速該過程，但單邊措施通常不符合世貿組織的規則，這也就可能使美國出口商在中國處於不利地位。而且，如果用這種方法解決爭端問題的話，在中國提出對策之前，工廠往往已倒閉而且產量和就業崗位也已減少。

中美商貿聯合委員會，尤其與中美戰略與經濟對話也為解決這種問題提供了備選途徑。美國財政部表示，在中美商貿聯合委員會舉行多輪會議後，中國政府同意取消將技術轉移作為進入市場的先決條件並將及時糾正不符合該承諾的任何措施。據報道，中國也同意參與和美國等其他主要出口商就官方出口融資新規則進行談判。<sup>14</sup>

但是，美國貿易代表部指出：

2012年，中國的一系列政策和實踐仍然讓美國利益相關者非常擔憂。主要問題包括：中國出口限制、政府補貼、貿易救濟法的不合理使用、本土創新政策、技術轉移倡議、與知識產權實施有關的嚴重問題（包括商業機密）以及中國加入世貿組織《政府採購協議》的緩慢進程。<sup>15</sup>

此外，中國監管機構通過自己的反侵銷和反補貼調查對外國公司進行了懲罰，並通過徵收稅收對履行世貿組織規定權利的貿易合作夥伴進行了反擊。美國貿易代表辦公室表示，中國監管機構甚至會在沒有事實根據的情況下進行調查。<sup>16</sup>

一位受訪的業內人士表示：

<sup>13</sup> 美國財政部，「中美戰略與經濟對話」（U.S.-China Strategic and Economic Dialogue），網頁，日期2013年7月12日。

<sup>14</sup> 美國貿易代表辦公室，2012年，第5頁。

<sup>15</sup> 美國貿易代表辦公室，2012年，第3頁。

<sup>16</sup> 美國貿易代表辦公室，2012年，第3頁。

「中國雖然已加入世貿組織，但中國沒有改變目標設定及其實現方法的思維——趕上世界領導者、使用產業政策實現該目標、在國內生產所有能生產的產品、儘量少地從國外購買產品。中國發展產業的戰略性努力可能也不符合世貿組織規則，但估計也不會遇到挑戰。」<sup>17</sup>

## 歐盟

同美國一樣，歐盟也十分關注中國的產業政策對國內經濟的影響。歐盟就此表露出如下擔憂：中國的產業政策以及非關稅措施很可能排斥外國公司；政府強有力地干預社會經濟導致國有企業處於主導地位；國內外企業在獲得津貼以及廉價融資方面處於不平等地位；知識產權保護及執行仍然有所欠缺。<sup>18</sup>

歐盟與中國就經濟問題舉行了多次論壇以及會議（如中美戰略經濟對話），其中最重要的是國家首腦或者政府領導人年度峰會。不同於中美戰略經濟對話，峰會討論了除貿易以及其他經濟問題以外的問題。在重要性方面緊居其後的是在委員會的諸多領導之間召開的年度執行會議，該會議由歐盟的成員國以及中國的總理攜國務院辦公廳參加。<sup>19</sup>與此不同的是，從2007年開始的中歐高等經濟貿易對話只關注經濟和貿易問題，其中包括25個有關經濟問題的獨立對話或者分題會議，涉及歐盟的多個董事會以及中國的多個部門。<sup>20</sup>

歐盟曾抱怨過中國不合理的資助政策以及反傾銷政策，因為這些政策都為歐盟產品的出口製造了麻煩，尤其有些存在競爭的中國產品又被中國人冠名為戰略產品或者是享有中國權威機構特殊保護。歐盟聲稱這些資助政策促使中國出口飛速增長。同時，歐盟指責中國商務部在公開提出反傾銷政策的公司請願書概要時頻頻失職。因而，歐洲的公司在反傾銷調查中無法維護他們的利益。<sup>21</sup>歐盟議會對目前政策的有效性持懷疑的態度。在最近一份由歐盟議會發起的報告中指出：

歐盟可以質疑中國政府所採取的保護國內生產商的政策，因為這與世界貿易組織的規範和準則不符。在某些情況下，這些政策威脅到了歐洲社會根本的經濟和社會利益。不管怎樣，即便在很多國家都已經達成了一致的產業共識，但是要改變中國的產業政策，前景依然很不樂觀。<sup>22</sup>

<sup>17</sup> 在中國對西方航空零件製造商進行的採訪。

<sup>18</sup> 歐盟委員會，貿易理事會，2013年。

<sup>19</sup> 歐盟對外政策總司，政策部，2011年，第27頁。

<sup>20</sup> 歐洲委員會，「北京第三屆歐盟-中國高層經濟貿易對話」(Third Meeting of the EU-China High Level Economic and Trade Dialogue (HED) in Beijing.)，Memo/10/698，布魯塞爾，2010年12月21日。

<sup>21</sup> 歐盟對外政策總司，政策部，2011年，第43和47頁。

<sup>22</sup> 歐盟對外政策總司，政策部，2011年，第22頁。



### 美國與歐盟的政策選項

無論是美國還是歐盟現在都面臨著同樣的難題。中國領導人對於產業政策幫助促進新興產業發展及擴大出口的有效性深信不疑。與此相反，由於高成本及缺乏有效性，美國與歐盟都試圖達成協議來阻止這種商業政策，雙方都旨在為企業創造一個公平的競爭環境。此外，無論在美國還是歐盟，都盛行「會叫的孩子有糖吃」的法則。貿易問題被擺上了雙邊議程，或者只要國內的公司有所抱怨，這些問題就會被拿到世界貿易組織商討。儘管美國以及歐洲公司仍然在市場上佔據主導地位，比如商用航空製造產業，但是，貿易洽談往往側重於其他產業，在這些產業中，來自中國公司的競爭構成了更多更直接的威脅。2012及2013年太陽能電池板以及通信技術作為重大事項出現絕非偶然，因為歐洲與美國的公司從中國進口價格更低。在這種環境下，美國政府以及歐盟能做些什麼來為商用航空製造產業創造一個公平競爭的環境？

一些受訪者堅持認為不管採取怎樣的政策，由於越來越多的合資企業支持C919項目，而且在中國運營便於維護這塊大市場上的飛機以及飛機組件，美國以及歐盟都將會遭遇組件製造基地緩慢轉移至中國的情況。話說至此，美國政府以及歐盟可以採取多種方式嘗試在此類產業轉移過程中減少中國的產業政策造成市場扭曲的影響：

- **與歐盟雙邊洽談，推動空客以及波音放棄將購買飛機元件作為一種營銷手段。**

不出所料，飛機製造商們喜歡在目標銷售國通過強調他們對於本地經濟的影響以振其聲譽，而增加當地就業機會儼然成為他們一大重要賣點。例如，在近期空客與波音就油箱合同的競爭中，空客聲稱飛機會在美國的工廠內組裝。在世貿組織會議以及雙邊洽談中，美國政府以及歐洲委員會可以針對本地成分條款強化當前的世貿組織準則。他們也可以同時與波音以及空客合作制定非正式條款，以便約束利用本地採購承諾開展的貿易洽談。如果美國政府與歐洲委員會合作，他們可以減少本地採購元件承諾在與中航材貿易洽談中的重要性，以便提高美國以及歐盟製造工廠的競爭地位。

- **要求中國國有航空公司將飛機採購投標活動透明化。**

一直以來，國有企業中航材在決定國有航空公司該購買哪種商用飛機時一直扮演著至關重要的角色。近期中國航空公司要購買C919的承諾並非是在公開招標請求購買這類飛機後公佈的。美國政府以及歐洲委員會，可以分別或聯合要求中國政府實施政策，規定中國國有航空公司飛機招標透明化。此外，因為國有航空公司購買飛機並非政府採購（中國尚未是世貿組織中政府採購協議的簽署國），所以美國

政府和歐洲委員會可以表明他們擔憂中國航空公司承諾購買C919是否僅僅是出於商業考慮，這個承諾又是否與中國在世貿組織中的做出的承諾一致。

- **確保提交至美國聯邦航空管理局或歐洲航空安全局進行認證的中國製造的航空零件不含有其他公司的知識產品。**

中國的產業尋求在已有的國際市場上進一步拓展元部件市場，美國聯邦航空管理局以及歐洲航空安全局可以把操作程序融入認證過程中，以保證這些產品中所包含的技術不被其他公司竊取。他們可以讓員工對現有技術與之前認證過的部件所含技術進行測試比對。如果工作人員發現了問題所在，美國聯邦航空管理局以及歐洲航空安全局可以各自把這個信息反饋到美國或者歐盟相關的權威機構，從而可以正式調查技術源。使用非合法技術製造出來的產品理所應當無法通過認證。

- **和在中國設立公司的美國以及歐盟的飛機部件製造商合作，讓其自願報告中國的產業政策是否以及如何影響他們在中國的投資意向。**

收集中國產業政策對投資意向影響的資料對於將來的雙邊討論以及世貿組織的行動都十分重要。美國政府以及歐洲委員會都可以把公務員分派到國際貿易管理局以及貿易代表團，從而監管商用飛機製造商在中國的投資。如果注資或多或少受到中國產業政策的影響，他們可以與相關公司商討注資的原因。基於這些對話，美國政府以及歐洲委員會可以與中國政府的雙邊對話中討論這些政策。

- **監視C919以及後續飛機的發展，通過世貿組織以及雙邊論壇及時干預和阻止中國商飛使用資助或者其他支持進軍美國或者歐洲市場。**

在某些產業，中國公司迅速拓展輸出，很快取代了在中國的外國競爭商，佔據了出口市場。外國的競爭商不得不在本國政府能夠通過世貿組織採取相關措施或者其他方式之前關閉相關設備，讓員工下崗。我們鼓勵美國貿易代表會以及美國貿易代表團仔細監控中國商飛的貿易成果，以及當中國政府在這個產業中違反了世界貿易組織的相關準則時，準備採取相關行動。

- **繼續在雙邊論壇及世貿組織中推動中國政府放棄針對具體行業的產業政策。**

若是中國的國家領軍企業政策沒有重大轉變，諸多舉措裏面沒有一個可以為在中國的外國製造商們提供一個公平的競爭氛圍。但是，堅持不懈地減少中國的產業政策對貿易的負面影響在一定程度上緩和了這個政策的影響力。美國與歐洲的產業長期健康發展依賴於總公司持續不斷的技術革新，以及他們各自歸屬國為他們製造商飛產品提供的富有競爭力的環境。但是這些國家相關部門竭力要求中國政府就產業政策違背世貿組織準則做出相關解釋，這一點無疑提高了決策透明度，同時也為將來告知世貿組織的協商程序創造了記錄。

## 對中國政府的啟示

正如上文所述，中國政府旨在發展具有競爭力的全球化商用飛機製造業，這使得大量的資本注入國家領軍企業中國商飛。中國政府思考並引進很多政策來吸引外國公司與國有企業合資，同時也推動外國公司購買在中國製造的飛機部件。實施這些措施的目的是要讓中國商飛複製空客的成功，同時也要讓中國航空工業公司成為一家世界性主要商飛製造商。

從中國產業政策的廣泛運用可以看出，對於中國領導人而言，國家干預經濟是促進新興產業發展，刺激經濟的有效途徑。中國的政策決策者以及航空製造業的高管頻繁地將空客作為一個學習案例。從1970年開始，空客成為了歐洲航空製造業的聯合體，它不斷地發展，成功地售出了一系列的商用飛機。<sup>23</sup>從1990年到近10年，它佔據的市場份額從不足百分之二十增加到接近一半（圖5.6）。國家以資助貸款的形式支持投放新的飛機，包括空客300，空客的第一批飛機，以及最大的空客380。儘管時常會有來自美國政府的申訴，以及貿易案件提到世貿組織加以討論，但國家的支持對於企業的增長起著舉足輕重的作用。尤其是法國政府，提供了大量支持，英國、西班牙、德國政府也採取了相同的舉措。

中國政府在複製空客的成功經驗時遇到了一系列的障礙。商用飛機市場具有高度的競爭力，製造商例如洛克希德公司已經退出了市場，麥道公司以及希德黎航太公司分別被波音以及英國宇航公司兼併了，再也不能生產他們自己的飛機。空客及波音有來自全球的支持以及遍佈全球的銷售網絡，中國商飛要想成功也必須建立起這樣的銷售網絡，而且不得不這麼做，因為龐巴迪公司和巴西航空公司這些地域性噴氣飛機製造商，早已存在他們自己銷售網絡，並且在窄機身商用飛機市場上與波音以及空客開始競爭。鑑於這些挑戰，中國在這個行業的投資是否會有所回報依然不甚明了。

儘管空客成功了，但產業政策支持商用飛機也不乏公開的失敗案例。在二十世紀七十年代，美國、法國、英國以及蘇聯政府大量注資建造超音速運輸機，英國以及法國先獨立注資超音速運輸機，但後來因為費用問題，成果合併了。在政府的支持下，協和式超音速噴氣式客機最終問世了，但是只賣出了14架，<sup>24</sup>協和式（Concorde）超音速噴氣式客機在其發展過程中一直處在入不敷出的狀態。<sup>25</sup>在二十世紀六十年代，應歐洲想要發展協和式超音速噴氣式客機的需求，美國政府注資給洛克希德公司以及波音公司設計超音速運輸機。波音的設計被選中了，但是美國國會在1971年切斷了資金供給，主要原因是資

<sup>23</sup> 空客，「空客的成功故事」(The Success Story of Airbus)，空客網站，日期不詳。

<sup>24</sup> 英國航空公司，「協和式超音速噴射客機退休：退休常見問題」(Concorde Retires: Retirement FAQs)，網頁，日期不詳。

<sup>25</sup> Daniel S.Greenberg,《飛機的市場災難》(A Marketplace Disaster With Wings),《芝加哥論壇報》，1986年5月31日。

金問題，同時也考慮拿到飛機產生的噪音污染以及對臭氧層造成的破壞。<sup>26</sup>蘇聯的計劃帶來的除了損失也是一無所獲。圖波列夫設計院打造了圖-144，早先在1973年巴黎航空展上，模型試飛墜毀，在1978年5月，一架飛機在運輸前也墜毀了。直至1983年最後一架飛機退役。這個系列的飛機只飛過102個商用航班。<sup>27</sup>

其他產業的產業政策也有失利。在二十世紀七十年代後期，美國政府為了應對油價上漲，發起多個項目製造合成燃料，並於1980年在世界燃油價格達到至高點時成立了合成燃料公司。油葉岩聯合公司 (Exxon-Tosco Colony Shale) 的石油項目事實上是一項風險投資，這個項目從美國能源部獲得了11.5億美元的貸款擔保。但是，這個項目所有的設施在正式運營之前就全部被關閉了，因為一旦油價下跌，這個項目便再無運營的可行性。幸運的是，美國政府雖然有法定義務來兌現貸款擔保，但是艾克森公司承擔了超過10億美元的損失。<sup>28</sup>美國政府每年資助半導體製造聯盟1億美元，該聯盟由政府支持，由14家電腦芯片製造商組成，目的是為了研究與開發製造電腦芯片。這些巨頭都未能達到預期目標，但美國政府並未繼續發起更多的研究，相反，政府資金代替了私營企業的研究與開發費用。<sup>29</sup>

這些「小插曲」旨在強調政府為支持特定產業而制定政策所需付出的成本以及這些政策的頻繁失敗。雖然在某些情況下，產業政策為挽救某個垂死產業或開發某個新產業提供了足夠的支持，但在大多數情況下（如上所述），政府並未能創建出具有商業利益的項目，因為成本往往都很高昂。

雖然美國和歐盟成員國一直在為商用航空產業提供補貼和支持，<sup>30</sup>但國際貿易協定限制利用補貼及其他產業政策。隨著製造產業在雙方之間日益融合，美國和歐盟已經正式承諾，限制產業補貼或保護國內製造商，從而擴大貿易範圍。在歐洲，貿易政策在減少國家對特定產業的支持方面發揮了重要作用。1985年，歐盟委員會制定了單一市場計劃，為減少成員國之間的剩餘貿易壁壘鋪平了道路。<sup>31</sup>作為建立單一市場的部份內容，成員國不得不同意放棄產業補貼，否則，各成員國間會就政府支持及其對各自產業競爭力的影響等問題產生爭議，進而導致為實現單一市場而付出的努力付之一炬。在美國，美國

<sup>26</sup> 「SST上的決戰」(Showdown on the SST)，《時代雜誌》，1971年3月29日。

<sup>27</sup> Yefim Gordon 和 Vladimir Rigmant，「圖波列夫設計局：設計局的歷史及其設計的飛機」(OKB Tupolev: A History of the Design Bureau and Its Aircraft)，英國伯明翰：Ian Allan Publishing，2005年。

<sup>28</sup> 國會研究服務中心，「油葉岩：歷史、激勵機制與政策」(Oil Shale: History, Incentives, and Policy)，2006年4月13日，第CRS10頁。

<sup>29</sup> Douglas A. Irwin 和 Peter J. Klenow，「半導體製造技術聯盟：宗旨與業績」(Sematech: Purpose and Performance)，《美國科學院院報》，第93卷，1996年11月，第12739-12742頁。

<sup>30</sup> Christopher Drew 和 Nicola Clark，「上訴中，世貿組織維持對波音的判決」(In Appeal, W.T.O. Upholds a Decision Against Boeing)，《紐約時報：全球商業》，2012年3月12日；Howard Schneider，「空客-波音案美國宣告勝利」(U.S. Claims Victory in Airbus-Boeing Case)，《華盛頓郵報》，2011年5月18日。

<sup>31</sup> 歐盟委員會，「歐盟單一市場：歷史回顧」(The EU Single Market: Historical Overview)，日期不詳。

政府雖然一直為農業、能源等產業提供各種形式的支持，但其政策思想卻導致政府不願為飛機製造商提供補貼。

貿易協定堪稱限制產業支持的一大重要手段。但在我們看來，美國和歐洲各國政府之所以願意限制對產業政策的利用，主要原因在於產業政策的成本高昂，且頻頻失敗。<sup>32</sup>當政府為特定產業提供支持時，政治壓力往往重蹈之前失敗案例的覆轍。歐洲在二十世紀六十、七十及八十年代對紡織、造船、鋼鐵等產業的干預並未能挽救這些產業。而美國政府也形成了一種習慣，即採取產業政策解決市場開始進行糾正的問題，如上文提到的對合成燃料的投資。此外，這些產業政策的成本可能會非常高，並且一旦失敗，後果也將十分嚴重，同時還會伴隨必要的政治成本。

我們認為，中國政府如果對現行支持商用航空製造產業的政府政策進行細緻審查，並對C919項目是否能充份利用國內資源進行酌奪，則將從中受益。幾乎所有的受訪者都認為，中國商飛將會成功認證C919。但對於C919能夠實現其商業價值和取得成功這一問題，多數受訪者持懷疑態度。鑑於中國商飛面臨的諸多障礙，我們認為，對於中國政府來說，將關注重點從特定產業轉向為所有（民營、外資或國有等）企業創造友好的商業環境可謂恰逢其時。

後二戰時期得到的經驗教訓之一，就是人員和思想的自由流動對技術進步來說十分重要。現代跨國公司的興起在這個過程中起到了非常重要的作用。這些公司擅長從世界各地吸引人才，然後創建跨國團隊開發新產品和新工藝。他們制定了用於發展部署新技術和新產品的各種體系。

中國領導者的目標之一就是讓中國走在全球科技進步的最前沿。中國擁有非常優秀的工程師和科學家，並在眾多產業中都取得了顯著的進步，包括太空和電信產業。同時，中國也擁有許多成功的跨國企業。然而，倘若外企在中國沒有得到與中國同行同等的待遇，同時出於對知識產權安全性的擔憂，外企對於將何種技術帶入中國這一問題將繼續持謹慎態度。如果中國希望完全融入全球商用航空製造產業，那麼中國政府應該改善其當前政策，為中外商用航空製造商創造更加公平的商業環境。這樣的政策變化將為中國帶來可觀的利益，使其能更合理地分配投資，更好地融入全球技術供應鏈，並節省大量目前正投入支持國家領軍企業的資金，使這些資金得到更好的利用。

<sup>32</sup> 產業政策是否是推動日本和韓國經濟增長的有效且重要的因素，關於這一點爭議頗多，文學論爭也由來已久。（關於日本產業政策有效性的討論，請參閱Michael E. Porter、Hirotaka Takeuchi和Mariko Sakakibara的《日本還有競爭力嗎？》（Can Japan Compete?），紐約：Basic Books出版社，2000年；在韓國方面，請參閱Alice H. Amsden的《亞洲的下一個巨人：韓國與後工業時代》（Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialisation），英國牛津：牛津大學出版社，1989年），由於兩個國家都不是主要的商用飛機製造商，因此我們併不在本文中進行探討。

## 在中國境內經營的中外航空製造產業公司

---

以下幾頁的表格中列出有關航空製造產業的主要企業以及ARJ-21項目的國際合作商的進一步細節。

表A.1  
中國主要航空製造產業公司

公司名稱	主要航空領域	收益 (單位:百萬 美元)	就業人數	主要商用航空產品
中國航空工業集團	軍用及商用航空	40,835 (2011年)	~400,000	新舟60系列; ARJ-21部件; (合資企業) ERJ-145、空客320總裝; 部件轉包波音和空客
中國商用飛機公司	商用客機	未知	6,000+	ARJ-21 (開發中); C919 (開發中)
<b>主要的中航工業子公司</b>				
中航航空裝備有限公司	軍用飛機	5,573 (2011年)	60,000+	ARJ-21機頭和尾翼;組件的轉包波音/空客
成都飛機工業(集團)	軍用飛機	1,505 (2010年)	15,000	ARJ-21機頭部份; 部件轉包波音/空客
瀋陽飛機工業(集團)	軍用飛機	1,858 (2011年)	15,000	ARJ-21尾翼組裝; 部件轉包波音/空客
中航飛機有限責任公司	中型/大型飛機	未知	未知	新舟60系列; Y-8系列; ARJ-21機身和機翼; 起落架和 車系統; 零部件轉包
西安飛機工業(集團)	中型/大型飛機(民用及軍用)	1,372 (2011年)	20,000+	新舟60系列; ARJ-21機身和機翼; 部件轉包波音/空客
陝西飛機工業(集團)	軍用運輸	464 (2011年)	10,000+	運-8(安-12 幼狐的衍生產品)
中航工業通用飛機公司	通用航空	2,821 (2010年)	~50,000	天驕100/200商務機(開發中); 領航100/150(開發中); 運-5(安-2馬駒衍生物)系列; 小鷹 LE500; 海鷗0300; 西銳產品線
中航通飛珠海公司	通用航空	未知	未知	天驕100/200(開發中); 領航100/150(開發中)
石家莊飛機工業有限責任公司	通用航空	未知	3,000+	運-5B(安-2)系列; 小鷹LE500; 海鷗300
西銳飛機公司	通用航空	170 (2011年)	~1,300	西銳SR20/22系列, 視野SF50飛機
中國航空科技工業有限公司	直升機, 通用航空、商用客機	共2,122(航空產業1,184) (2010年)	26,300+	直升機; 培訓師; 光傳輸; ERJ-145總裝線(與巴西航空工業公司建立的合資企業); 天津空客A320總裝線(與空客合資, 佔20%的股份); 哈爾濱複合材料中心(與空客合資, 佔20%的股份)
哈爾濱飛機工業集團	直升機, 通用航空、商用客機	429 (2011年)	6,000+	直升機; 運-12多用途運輸; ERJ-145總裝(與巴西航空工業公司合資, 佔49%的股份); 複合材料中心(與空客合資, 佔20%的股份)

表A.1 (續)

公司名稱	主要航空領域	收益 (單位:百萬美元)	就業人數	主要商用航空產品
中航直升機有限責任公司	民用直升機	未知	~15,000	民用直升機
中航工業商用飛機發動機公司	商用飛機發動機	未知	未知	C919發動機系統(與CFM國際的合資公司)
中航工業發動機控股公司	軍用發動機	未知	80,000+	商用發動機修理與維護
中航工業航空電子系統公司	航空電子	未知	未知	C919航空電子系統(與外國供應商的合資公司)
中航工業機電系統公司	飛控系統	3,994 (2011年)	~70,000	C919飛控系統(與外國供應商的合資公司)
中國航空技術國際控股公司	民用航空進出口	未知	~50,000	新舟60系列的國際市場營銷, ARJ-21
中航技術進出口公司	軍用航空均出口	未知	未知	不適用
最重要的中國商飛子公司				
上海飛機製造有限公司	飛機總裝	未知	未知	ARJ-21總裝與系統集成

資料來源:根據各公司網站、年度報告、媒體報道等編譯而成。



**表A.2**  
**ARJ-21翔鳳項目的國際合作夥伴**

合作夥伴	產品
<b>美國合作夥伴</b>	
美國鋁業公司 (Alcoa, Inc.)	機身、機翼和機身縱向加強件、地板梁、座椅調節導軌、緊固件和其他結構組件的高級合金
B/E航空航天公司 (B/E Aerospace, Inc.)	氧氣設備
伊頓公司	飛行駕駛艙儀錶板和照明控制裝置
通用電氣	推進裝置 (發動機、飛機短艙及配件)
古德里奇航空照明系統公司 (Goodrich hella Aerospace)	照明設備
漢勝公司 (美國聯合技術公司的子公司)	蓄電池系統 (EPS) / 高升力飛行控制系統/飛機輔助動力裝置
霍尼韋爾國際	飛行控制系統集成與合成
凱德宇航 (漢勝公司的子公司)	消防設備
MPC產品公司 (MPC Products Corp.)	輔助動力裝置艙門系統
派克宇航	燃料、液壓機及電力飛行控制裝置
羅克韋爾柯林斯	綜合航空電子設備
羅斯蒙特公司 (Rosemount Inc. 愛默生子公司)	風擋雨刷及除霜器
卓達應急撤離設備公司 (Zodiac Air Cruisers Company)	應急撤離系統
<b>其他國際合作夥伴</b>	
安東諾夫航空科學技術聯合體 (Antonov ASTC, 烏克蘭)	機翼設計、結構強度分析
Avio-Diepen公司 (荷蘭)	材料管理
加拿大航空電子設備公司 (CAE Inc.)	全面飛行模擬器
菲舍爾先進複合材料股份公司 (奧地利)	駕駛員座艙、客艙內飾、廚房及衛生間
利勃海爾航空宇圖盧茲公司 (Liebherr Aerospace Toulouse)	空氣管理系統
利勃海爾航空宇林登貝格公司 (Liebherr Aerospace Lindenberg)	起落架制動裝置
Meggitt Vibro-Meter SA (瑞士)	發動機接口控制裝置和發動機振動監測儀
賽峰薩基姆公司 (Safran Sagem, 法國)	飛行駕駛艙控制套件
Saint-Gobain Sully (法國)	風擋玻璃與通風窗
Zodiac Evac Vacuum Systems 真空系統公司, 上海	供水/廢水處理
Zodiac Sicma Aero Seats (法國)	機務人員座椅

資料來源：CLIFF等人。2011年，表4.1，第45頁。

## 參考文獻

---

- ABCDlist, "COMAC ARJ21 Production List," ABCDlist website, February 13, 2013a. As of February 19, 2013:  
<http://www.abcdlist.nl/arj21.html>
- , "Commercial Aircraft Sales," ABCDlist website, April 2013b. As of April 16, 2013:  
<http://www.abcdlist.nl/c919.html>
- Ailworth, Erin, "Data Theft Case May Test U.S., China Ties," *Boston Globe*, September 19, 2011. As of February 4, 2013:  
[http://www.boston.com/news/nation/articles/2011/09/19/us\\_china\\_ties\\_may\\_be\\_tested\\_as\\_american\\_superconductor\\_alleges\\_theft\\_of\\_wind\\_turbine\\_technology/?page=1](http://www.boston.com/news/nation/articles/2011/09/19/us_china_ties_may_be_tested_as_american_superconductor_alleges_theft_of_wind_turbine_technology/?page=1)
- "Airbus Harbin JV Plant Delivers 1st Work Package," *China Daily*, July 3, 2010. As of January 29, 2011:  
[http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-07/03/content\\_10054176.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-07/03/content_10054176.htm)
- Airbus, "Airbus in China(空中客車在中國)," Airbus website, undated a. As of February 19, 2013:  
<http://www.airbus.com.cn/corporate-information/airbus-in-china/>
- , "Airbus in China: Aircraft Operations in China," Airbus website, undated b. As of February 19, 2013:  
[http://www.airbus.com/company/worldwide-presence/airbus-in-china/?contentId=%5B\\_TABLE%3Att\\_content%3B\\_FIELD%3Auid%5D%2C&cHash=22935adf92fcbdd4ba4e1441d13383](http://www.airbus.com/company/worldwide-presence/airbus-in-china/?contentId=%5B_TABLE%3Att_content%3B_FIELD%3Auid%5D%2C&cHash=22935adf92fcbdd4ba4e1441d13383)
- , "The Success Story of Airbus," Airbus website, undated c. As of February 11, 2013:  
<http://www.airbus.com/company/history/the-narrative/first-order-first-flight-1970-1972/>
- Airbus (Tianjin) Final Assembly Company Limited, "Where We Operate," EADS, undated. As of August 8, 2013:  
[http://www.eads.com/eads/int/en/our-company/where\\_we\\_operate/continent\\_asia/country\\_china/city\\_tianjin.html](http://www.eads.com/eads/int/en/our-company/where_we_operate/continent_asia/country_china/city_tianjin.html)
- Aircraft Interiors International, "Monogram to Supply Water and Waste Systems for C919," undated. As of April 16, 2013:  
<http://www.aircraftinteriorsinternational.com/news.php?NewsID=24138>
- American Chamber of Commerce in South China, *2012 Special Report on State of Business in South China*, Guangzhou: The American Chamber of Commerce in South China, 2012.
- Amsden, Alice H., *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Oxford, United Kingdom: Oxford University Press, 1989.
- "Audi-Led Global Carmakers May Be Shut Out of China's Fleet," *Bloomberg News*, February 27, 2012. As of February 3, 2013:  
<http://www.bloomberg.com/news/2012-02-27/audi-led-foreign-automakers-may-be-shut-out-of-china-state-fleet.html>
- Aviation Week, "World Aerospace Database," web page, undated. As of May 14, 2013:  
<http://www.aviationweek.com/Products/AWIN.aspx>

- “AVIC’s FACC to Establish Chinese Branch on Passenger Plane R&D,” Xinhua News Agency, August 6, 2010. As of April 16, 2013:  
<http://www.iStockanalyst.com/article/viewiStockNews/articleid/4383885>
- British Airways, “Concorde Retires: Retirement FAQs,” web page, undated. As of February 8, 2013:  
[http://www.concordesst.com/retire/faq\\_r.html](http://www.concordesst.com/retire/faq_r.html)
- Baidu Online Encyclopedia, “COMAC,” web page, undated. As of January 25, 2013:  
<http://baike.baidu.com/view/1584818.htm>
- Bureau of Labor Statistics, “Occupational Employment Statistics,” web page, May 2010. As of August 8, 2013:  
<http://stat.bls.gov/oes/home.htm>
- “Boeing President Deems China Biggest Emerging Competitor,” CNN, June 8, 2012. As of April 17, 2013:  
<http://travel.cnn.com/shanghai/life/boeing-president-names-china-biggest-emerging-competitor-107163>
- “Boeing Tianjin Composite Materials Facility Undergoes Expansion (波音天津複材工廠擴建),” *International Aviation*, December 2008.
- Boeing, “Boeing in China,” web page, undated a. As of July 20, 2012:  
<http://www.boeing.com/aboutus/international/docs/backgrounders/chinabackgrounder.pdf>
- , “Long-Term Market: Current Market Outlook 2012–2031,” Boeing website, undated b. As of November 14, 2012:  
<http://www.boeing.com/commercial/cmo/index.html>
- , “China and Boeing Partnership Delivering Value,” The Boeing Company, October 12, 1995.
- , *Current Market Outlook 2012–2031*, 2012. As of August 8, 2013:  
[http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/cmo/pdf/Boeing\\_Current\\_Market\\_Outlook\\_2012.pdf](http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/cmo/pdf/Boeing_Current_Market_Outlook_2012.pdf)
- , “Orders and Deliveries,” web page, February 13, 2013. As of February 19, 2013:  
<http://active.boeing.com/commercial/orders/index.cfm>
- Boeing Shanghai website, undated. As of April 16, 2013:  
<http://www.boeingshanghai.com/AboutUs/tabid/62/language/en-US/Default.aspx>
- Bradsher, Keith, “China Automaker Sets Out on Its Own: GM and Volkswagen Find Their Partner Plans to Build Itself into a Competitor,” *International Herald Tribune*, April 11, 2006.
- , “China Seeks Trade-Off for Entry of GM Hybrid Car: Automaker Pressured to Share its Technology in Exchange for Subsidies,” *International Herald Tribune*, September 7, 2011.
- , “Chinese Solar Panel Giant Is Tainted by Bankruptcy,” *New York Times*, March 20, 2013.
- Butterworth-Hayes, Philip, “China’s Short March to Aerospace Autonomy,” *Aerospace America*, February 2010.
- Canaday, Henry, “China’s MRO Market Booming,” *Air Transport World*, January 1, 2012. As of January 11, 2013:  
<http://atwonline.com/operations-maintenance/article/china-s-mro-market-booming-0109>
- Chang, Gordon G., “China’s Aviation ABCs: Airbus, Boeing, and COMAC,” *Forbes*, November 25, 2012.
- “Chengdu Aerotech Manufacturing Co., Ltd.,” EasyChinaSupply.com website, undated. As of January 25, 2013:  
[http://www.easychinasupply.com/producttrade/last\\_pt\\_com/163847.html](http://www.easychinasupply.com/producttrade/last_pt_com/163847.html)
- China Civil Aviation Industrial Statistical Yearbook*, Beijing: China Statistics Press, 2007–2011.
- China Economic Information Network, *2009 China Aircraft Manufacturing Industry Annual Report*, Beijing, 2009.
- Cliff, Roger, Chad J. R. Ohlandt, and David Yang, *Ready for Takeoff: China’s Advancing Aerospace Industry*, Santa Monica, Calif.: RAND Corporation, MG-1100-UCESRC, 2011. As of February 14, 2013:  
<http://www.rand.org/pubs/monographs/MG1100.html>

- Cohen, Aubrey, "COMAC C919 Lands Orders from Six Customers for 100 Jets," *Seattle Post-Intelligencer*, November 16, 2010. As of February 18, 2013:  
<http://blog.seattlepi.com/aerospace/2010/11/16/comac-c919-lands-orders-from-six-customers-for-100-jets/>
- Collins, Gabe, and Andrew Erickson, "Is China About to Get Its Military Jet Engine Program Off the Ground?" *Wall Street Journal China*, May 14, 2012. As of August 9, 2013:  
<http://blogs.wsj.com/chinarealtime/2012/05/14/is-china-about-to-get-its-military-jet-engine-program-off-the-ground/>
- COMAC—See Commercial Aviation Corporation of China.
- Commercial Aviation Corporation of China, "C919 Program," web page, undated a. As of August 13, 2013:  
<http://english.comac.cc/products/ca/pi/index.shtml>
- , "COMAC Final Assembly Center," web page, undated b. As of August 13, 2013:  
<http://english.comac.cc/>
- , "Suppliers" web page, undated c. As of April 16, 2013:  
<http://english.comac.cc/suppliers/t1/index.shtml>
- "COMAC Reveals Local Supply-Chain Plan," *Flight International*, September 29, 2009.
- Congressional Research Service, *Oil Shale: History, Incentives, and Policy*, April 13, 2006.
- Council of Economic Advisers, *Economic Report of the President, 2012*, Washington, D.C., 2012.
- Crane, Keith, and Artur Usanov, "Role of High-Technology Industries," in *Russia After the Global Economic Crisis*, Anders Aslund, Sergei Guriev, and Andrew Kuchins, eds., Washington, D.C.: Peterson Institute of International Economics, May 2010.
- Dickie, Mure, "Japan Inc. Shoots Itself in Foot on Bullet Train," *Financial Times*, July 9, 2010.
- Directorate-General for External Policies for the Union, Policy Department, "EU-China Trade Relations," European Parliament, 2011.
- "Domestically Manufactured Large Aircraft—The Making of China's Aviation Manufacturing Industrial Cluster," *High Tech Science and Technology Review* (高新技術科技導報), July 30, 2010.
- Dougan, Mark, *A Political Economy Analysis of China's Civil Aviation Industry*, London: Routledge, 2002.
- Drew, Christopher, and Nicola Clark, "In Appeal, W.T.O. Upholds a Decision Against Boeing," *New York Times: Global Business*, March 12, 2012.
- European Commission, "The EU Single Market: Historical Overview," undated. As of February 7, 2013:  
[http://ec.europa.eu/internal\\_market/top\\_layer/historical\\_overview/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/internal_market/top_layer/historical_overview/index_en.htm)
- , "Third Meeting of the EU-China High Level Economic and Trade Dialogue (HED) in Beijing," Memo/10/698, Brussels, December 21, 2010. As of December 31, 2012:  
[http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2010/december/tradoc\\_147155.pdf](http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2010/december/tradoc_147155.pdf)
- European Commission, Trade Directorate, "Countries and Regions: China" May 29, 2013. As of June 14, 2013:  
<http://ec.europa.eu/trade/creating-opportunities/bilateral-relations/countries/china/>
- "FACC Acquired by Chinese Aircraft Company," Xinhua News Agency, December 4, 2009. As of April 16, 2013:  
[http://www.china.org.cn/business/2009-12/04/content\\_19006159.htm](http://www.china.org.cn/business/2009-12/04/content_19006159.htm)
- Fallows, James, *China Airborne*, New York: Pantheon Books, 2012.
- Fouquet, Helene, and Gregory Viscusi, "Airbus, Areva, Total Gain in \$22.7 Billion China Contract Haul," *Bloomberg.com*, November 4, 2010. As of February 14, 2013:  
<http://www.bloomberg.com/news/2010-11-03/sarkozy-may-lobby-china-s-hu-on-g-20-agenda-as-airbus-clinches-export-deal.html>
- Francis, Leithen, "Airbus's China Gamble," *Flight International*, October 28, 2008. As of February 14, 2013:  
<http://www.flightglobal.com/articles/2008/10/28/317890/airbus-china-gamble.html>

- Gates, Dominic, "Boeing's China Hand Guides Strategy to Beat Back Airbus," *Seattle Times*, Tuesday, April 11, 2006. As of August 8, 2013:  
[http://seattletimes.com/html/boeingaerospace/2002923792\\_boeing11.html](http://seattletimes.com/html/boeingaerospace/2002923792_boeing11.html)
- "GE's China Avionics Deal: A Q&A with Lorraine Bolsinger," GE website, January 19, 2011. As of January 21, 2013:  
<http://www.gereports.com/ges-china-avionics-deal-a-qa-with-lorraine-bolsinger/>
- "GE and China: Growing Market Overseas, More Jobs at Home," *GE Reports*, August 25, 2011 As of February 8, 2013:  
<http://www.gereports.com/ge-and-china-growing-market-overseas-more-jobs-at-home/>
- GlobalSecurity, "Commercial Aircraft Corporation of China (COMAC)," web page, undated a. As of August 7, 2013:  
<http://www.globalsecurity.org/military/world/china/comac.htm>
- , "Shanghai Aviation Industry (Group) Co., Ltd.; Shanghai Aircraft Manufacturing Factory (SAMF); COMAC Final Assembly Center," web page, undated b. As of February 14, 2013:  
<http://www.globalsecurity.org/military/world/china/saic-china.htm>
- Goldstein, Andrea, "A Latin American Global Player Goes to China: Embraer in China," *International Journal of Technology and Globalisation*, Vol. 4, No. 1, 2008.
- , "The Political Economy of Industrial Policy in China: The Case of Aircraft Manufacturing," William Davidson Institute Working Paper Number 779, the University of Michigan Business School, Ann Arbor, Michigan, July 2005.
- Gordon, Yefim, and Vladimir Rigmant, *OKB Tupolev: A History of the Design Bureau and Its Aircraft*, Birmingham, United Kingdom: Ian Allan Publishing, 2005.
- Grady, Mary, "Cirrus Updates on Jet, China Deal," *AVweb*, March 30, 2011. As of February 14, 2013:  
[http://www.avweb.com/news/snf/SunNFun2011\\_CirrusUpdatesOnJetChinaDeal\\_204358-1.html](http://www.avweb.com/news/snf/SunNFun2011_CirrusUpdatesOnJetChinaDeal_204358-1.html)
- Greenberg, Daniel S., "A Marketplace Disaster With Wings," *Chicago Tribune*, May 31, 1986.
- Gupta, Anil, and Haiyan Wang, "COMAC: China's Challenge to Airbus and Boeing," *Bloomberg BusinessWeek*, June 30, 2010. As of April 11, 2013:  
<http://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/40165>
- Haakensen, Alexis, "Country Studies: China," International Trade Administration, undated. As of August 8, 2013:  
[http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg\\_oaai/documents/webcontent/tg\\_oaai\\_003785.pdf](http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003785.pdf)
- "Harbin Embraer Aircraft Delivers Last ERJ 145 to Tianjin Airlines," *What's On Tianjin*, May 27, 2011. As of February 18, 2013:  
<http://www.whatsontianjin.com/news-706-harbin-embraer-aircraft-delivers-last-erj-145-to-tianjin-airlines.html>
- Harrison, Glenn J., "Challenge to the Boeing-Airbus Duopoly in Civil Aircraft: Issues for Competitiveness," *Congressional Research Service Reports*, July 25, 2011. As of February 18, 2013:  
<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41925.pdf>
- Heim, Kristi, "Boeing Stumbles in Race for China," *Seattle Times*, June 20, 2005. As of February 14, 2013:  
[http://seattletimes.nwsourc.com/html/boeingaerospace/2002307265\\_boeingchina05.html](http://seattletimes.nwsourc.com/html/boeingaerospace/2002307265_boeingchina05.html)
- Hofmann, Kurt, "Airbus Tianjin Factory to Deliver 100th A320 in September," *ATW Daily News*, June 15, 2012. As of February 14, 2013:  
<http://www.wcar.com/cache/news/19/19783.html>
- "Honeywell Names Briand Greer President of Honeywell Aerospace Asia Pacific," web page, December 5, 2011. As of January 11, 2013:  
<http://honeywell.com/News/Pages/Honeywell-Names-Briand-Greer,-President-of-Honeywell-Aerospace-Asia-Pacific.aspx>
- Institute of International and Security Studies, "China," *The Military Balance*, 2001.

- Intel, "Research and Development Centers," web page, undated. As of August 9, 2013:  
<http://www.intel.com/content/www/us/en/search.html?keyword=research+and+development+locations>
- International Monetary Fund, "World Economic Outlook Database," web page, undated. As of August 14, 2013:  
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/01/weodata/index.aspx>
- International Trade Administration, *Shipments of Complete U.S. Aircraft, 1971–2010*, undated. As of August 10, 2012:  
[http://www.trade.gov/mas/manufacturing/OAAI/build/groups/public/@tg\\_oaai/documents/webcontent/tg\\_oaai\\_003701.pdf](http://www.trade.gov/mas/manufacturing/OAAI/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003701.pdf)
- , *Flight Plan 2010: Analysis of the U.S. Aerospace Industry*, 2010. As of February 19, 2013:  
[http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg\\_oaai/documents/webcontent/tg\\_oaai\\_003732.pdf](http://www.trade.gov/mas/manufacturing/oaai/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003732.pdf)
- , "Key U.S. Aerospace Statistics," June 20, 2011. As of August 10, 2012:  
[http://www.trade.gov/mas/manufacturing/OAAI/build/groups/public/@tg\\_oaai/documents/webcontent/tg\\_oaai\\_003693.pdf](http://www.trade.gov/mas/manufacturing/OAAI/build/groups/public/@tg_oaai/documents/webcontent/tg_oaai_003693.pdf)
- Irwin, Douglas A., and Peter J. Klenow, "Sematech: Purpose and Performance," *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, Vol. 93, November 1996.
- Jiang, Steven, "China's High-Speed Trains Attract Frustrated Fliers," CNN, April 12, 2013. As of August 12, 2013:  
<http://www.cnn.com/2013/04/11/travel/china-high-speed-rail>
- Lewis, Joanna, "Building a National Wind Turbine Industry: Experiences from China, India, and South Korea," *International Journal of Technology and Globalisation*, Vol. 5, Nos. 3/4, 2011, pp. 281–305.
- Lei, Tu, "Aviation Industry Gets Landmark 8-Year Road Map: MIIT Plans for Competitive Future," *Global Times*, May 24, 2013.
- Li, Doris, "2009—Chinese Enterprises Turned Abroad to 'Buy the Dips'," *Chinese Intellectual Property*, Issue 36, April 2010. As of April 16, 2013:  
<http://www.chinaipmagazine.com/en/journal-show.asp?id=590>
- Lin, Zuoming (林左鳴), "The Path of AVIC's Strategic Evolution (中航工業戰略變革之道)," *China Aviation News*, April 17, 2012.
- Linn, Allison, "Hundreds of Suppliers, One Boeing 737 Airplane," NBC News, April 28, 2012. As of February 19, 2013:  
[http://www.nbcnews.com/id/36507420/ns/business-us\\_business/t/hundreds-suppliers-one-boeing-airplane/](http://www.nbcnews.com/id/36507420/ns/business-us_business/t/hundreds-suppliers-one-boeing-airplane/)
- Lu, Zhou (陸洲), "Wang Yawei: Defense Subsidiary to Concretize (汪亞衛:防務分公司實體化)," *China Securities Journal*, September 21, 2009.
- Lynch, Kerry, "Donnelly Dismisses Concerns of Technology Transfer Risks for Cessna in China," *The Weekly of Business Aviation*, Vol. 94, No. 16, April 23, 2012.
- Ma, Yuan, "First A320 Assembled in China Makes Maiden Flight (中國組裝A320首飛)," *International Aviation*, June 2009.
- McMillin, Molly, "Cessna, CAIGA Complete Contract for Joint Venture to Assemble and Sell Citation XLS+ Jets in China," *The Wichita Eagle*, November 14, 2012. As of January 2, 2013:  
<http://blogs.kansas.com/aviation/2012/11/14/cessna-caiga-complete-contract-for-joint-venture-to-assemble-and-sell-citation-xls-jets-in-china/>
- Mecham, Michael, and Joseph C. Anselmo, "A Big Bet on China for Suppliers," *Aviation Week and Space Technology*, September 6, 2010.
- Medeiros, Evan S., Roger Cliff, Keith Crane, and James C. Mulvenon, *A New Direction for China's Defense Industry*, Santa Monica, Calif.: RAND Corporation, MG-334-AF, 2005. As of July 25, 2012:  
<http://www.rand.org/pubs/monographs/MG334.html>

Meggitt, "COMAC Chooses Meggitt's Engine Interface Control Unit," press release, November 15, 2012. As of April 16, 2013:

<http://www.meggitt.com/?OBH=316&ID=234>

Ministry of Industry and Information Technology, "Middle and Long-Term Development Plan for the Civil Aviation Industry (2013–2020)," May 22, 2013. As of August 2, 2013:

<http://hk.lexiscn.com/law/the-ministry-of-industry-and-information-technology-printing-and-distributing-the-middle-and-long-term-development-plan-for-civil-aviation-industry.html>

Mobius, Mark, "Personal Wealth: Exciting Times for China's Auto Industry," *The Edge Singapore*, July 23, 2012.

National People's Congress, *China's 10th (2001–2005) Five-Year Plan*. As of August 12, 2012:

<http://www.people.com.cn/GB/shizheng/16/20010318/419582.html>

———, *China's 11th (2006–2010) Five-Year Plan*. As of August 12, 2012:

[http://news.xinhuanet.com/misc/2006-03/16/content\\_4309517.htm](http://news.xinhuanet.com/misc/2006-03/16/content_4309517.htm)

———, *China's 12th (2011–2015) Five-Year Plan*. As of August 12, 2012:

[http://news.xinhuanet.com/politics/2011-03/16/c\\_121193916.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2011-03/16/c_121193916.htm)

———, "Roster of the 16th Central Committee of the Chinese Communist Party," website, undated. As of August 12, 2012:

[http://news.xinhuanet.com/ziliao/2002-01/22/content\\_629541.htm](http://news.xinhuanet.com/ziliao/2002-01/22/content_629541.htm)

Negrone, Christine, "China Market Challenges Plane Makers" *New York Times*, May 14, 2012. As of August 10, 2012:

<http://www.nytimes.com/2012/05/14/business/global/14iht-rav-china14.html>

Newhouse, John, *Boeing Versus Airbus*, New York: Vintage Books, 2007.

Niles, Russ, "One Year Later: Cirrus Upbeat under Chinese Ownership," *AVweb*, July 22, 2012. As of February 14, 2013:

[http://www.avweb.com/news/airventure/EAAAirVenture2012\\_Cirrus\\_Upbeat\\_Under\\_Chinese\\_207017-1.html](http://www.avweb.com/news/airventure/EAAAirVenture2012_Cirrus_Upbeat_Under_Chinese_207017-1.html)

Norris, Guy, and Mark Wagner, *Airbus A380: Superjumbo of the 21st Century*, St. Paul: Zenith Press, 2005.

Northrup Grumman, "Northrop Grumman Supplies Advanced Navigation, Communications Systems For Ville de Bordeaux," news release, June 7, 2004. As of April 17, 2013:

[http://www.irconnect.com/noc/press/pages/news\\_releases.html?d=58768](http://www.irconnect.com/noc/press/pages/news_releases.html?d=58768)

Organisation for Economic Co-operation and Development, "Sector Understanding on Export Credits for Civil Aircraft," Paris, August 31, 2011.

Perrett, Bradley, "Chinese Advances," *Aviation Week and Space Technology*, Vol. 170, No. 4, January 26, 2009.

———, "ARJ21 Certification Delayed To 2014," *Aviation Week and Space Technology*, Vol. 174, No. 39, October 29, 2012. As of August 6, 2013:

[http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/awx\\_10\\_26\\_2012\\_p0-511368.xml](http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/awx_10_26_2012_p0-511368.xml)

———, "Aleris Expands Aerospace Aluminum Sphere To China," *Aviation Week and Space Technology*, Vol. 175, No. 21, May 25, 2013a.

———, "Further Delays On COMAC C919 Program Push First Flight to 2015," *Aviation Daily*, May 24, 2013b. As of August 6, 2013:

[http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/avd\\_05\\_24\\_2013\\_p01-01-581804.xml&p=1](http://www.aviationweek.com/Article.aspx?id=/article-xml/avd_05_24_2013_p01-01-581804.xml&p=1)

Porter, Michael E., *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York: The Free Press, 1980.

Porter, Michael E., Hirotaka Takeuchi, and Mariko Sakakibara, *Can Japan Compete?* New York: Basic Books, 2000.

Pratt & Whitney, "Pratt & Whitney Presence in China," news release, undated. As of August 8, 2013:

[http://www.pw.utc.com/Content/Press\\_Kits/pdf/pw-china-fact-sheet-EN.pdf](http://www.pw.utc.com/Content/Press_Kits/pdf/pw-china-fact-sheet-EN.pdf)

- Safran, "Safran and COMAC Launch Aircraft Wiring Joint Venture," June 20, 2011. As of April 16, 2013: <http://www.safran-group.com/site-safran-en/press-media/press-releases/2011-721/article/safran-and-comac-launch-aircraft?11115>
- Schneider, Howard, "U.S. Claims Victory in Airbus-Boeing Case," *Washington Post*, May 18, 2011.
- Shen Bin, "AVIC to Be Split into Two Groups," *China Daily* (Business Weekly Supplement), January 31–February 6, 1999, in FBIS as "Aviation Industries of China to Split into 2 Groups," January 31, 1999.
- Shen, Feifei, "China Had 35 percent of Onshore Wind Capacity Last Year, BNEF Says," *Bloomberg News*, February 3, 2013. As of February 4, 2013: <http://www.bloomberg.com/news/2013-02-04/china-had-35-of-new-onshore-wind-capacity-last-year-bnef-says.html>
- "Showdown on the SST," *Time Magazine*, March 29, 1971.
- Smith, Rich, "Airbus Announces Final 2012 Airplane Order Tally," *Motley Fool*, January 17, 2013. As of August 8, 2013: <http://www.dailyfinance.com/2013/01/17/news-airbus-announces-final-2012-airplane-order-ta/?source=TheMotleyFool>
- Sun, Chengbin, Yajie Li, and Zhenghong Li, "浦江兩岸涌新潮·科學發展揚風帆——記胡錦濤總書記在上海市考察工作 (New Waves Surging on the Banks of the Huangpu River, Scientific Development Raising Its Sails—Secretary General Hu Jintao on Work Inspection Tour in Shanghai)," *People's Daily*, January 18, 2010. As of February 18, 2013: <http://politics.people.com.cn/GB/1024/10784195.html>
- Szamosszegi, Andrew, and Cole Kyle, "An Analysis of State-Owned Enterprises and State Capitalism in China," *U.S.-China Economic and Security Review Commission Report*, October 26, 2011.
- Thurber, Matt, "Chinese Firm to Buy Epic Assets," *AINonline*, April 30, 2010. As of February 14, 2013: <http://www.ainonline.com/aviation-news/aviation-international-news/2010-04-30/chinese-firm-buy-epic-assets>.
- United Nations, *UN Comtrade Database*, web page, undated. As of February 7, 2014: <http://comtrade.un.org/>
- U.S. Department of Commerce, "US-China Joint Commission on Commerce and Trade (JCCT)," web page, undated. As of February 11, 2013: <http://www.mac.doc.gov/china/JCCTforweb.htm>
- U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, *The Economic Impact of Civil Aviation on the U.S. Economy*, Washington, D.C., December 2009.
- U.S. Department of the Treasury, "U.S.-China Strategic and Economic Dialogue," updated July 12, 2013. As of February 11, 2013: <http://www.treasury.gov/initiatives/Pages/china.aspx>
- U.S. Trade Representative, "Mission of the USTR," web page, undated. As of February 11, 2013: <http://www.ustr.gov/about-us/mission>
- , "United States Requests WTO Dispute Settlement Consultations on China's Subsidies for Wind Power Equipment Manufacturers," press release, December 2010. As of February 11, 2013: <http://www.ustr.gov/about-us/press-office/press-releases/2010/december/united-states-requests-wto-dispute-settlement-con>
- , *2012 Report to Congress on China's WTO Compliance*, Washington, D.C., December 2012.
- Waldmeir, Patti, "Auto Industry: Carmakers Compete in a Crowded Market," *Financial Times*, December 11, 2012. As of February 3, 2013: <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/488d01ea-3afc-11e2-bb32-00144feabdc0.html#axzz2JtVstXV3>
- Waldron, Greg, "CFM Cool on Possible Leap-1C Assembly in China," *Flight Global*, July 24, 2013. As of August 8, 2013: <http://www.flightglobal.com/news/articles/cfm-cool-on-possible-leap-1c-assembly-in-china-388637/>



Weisman, Jonathan, "Xi to Get an Education in Trade-Secret Theft; Wind Turbine Company Foundered after Worker Sold Its Secrets to China," *International Herald Tribune*, February 16, 2012.

WTO—See World Trade Organization.

World Trade Organization, "Accession Protocol of the People's Republic of China to the World Trade Organization," November 10, 2001. As of May 13, 2013:  
<http://www.worldtradelaw.net/misc/chinaaccessionprotocol.pdf>

———, "European Communities—Measures Affecting Trade in Large Civil Aircraft," dispute settlement Dispute DS316, April 13, 2012. As of August 13, 2013:  
[http://www.wto.org/english/tratop\\_e/dispu\\_e/cases\\_e/ds316\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds316_e.htm)

World Trade Organization, Trade Policy Review Body, "Trade Policy Review: Report by the Secretariat – China (Revision)," WT/TPR/S/230/Rev.1, 5 July 2010.

Xu, Ying, and Zhongrong Liang (徐英·梁鐘榮), "AVIC Aircraft to be Listed in Entirety (中航飛機整體上市)," *21<sup>st</sup> Century Business Herald*, November 7, 2009.

Yan, Fang, and Don Durfee, "China Suffers Further Delays on First Passenger Jet," Reuters, May 25, 2012. As of February 14, 2013:  
<http://www.wcarn.com/cache/news/19/19415.html>

Yang, Hu, and Lu Haoting, "Airbus Harbin JV Plant Delivers 1st Work Package," *China Daily*, July 3, 2010. As of February 14, 2013:  
[http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-07/03/content\\_10054176.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-07/03/content_10054176.htm).

Ye Weiping, "Challenges and Opportunities for Ordnance Industry Following China's Entry to WTO (Part 2 of 2)," *Ta kung pao* (Internet version), April 26, 2000.

Zhang, Hongbiao, "Proposal for Including Aviation Industry in the *Twelfth Five-Year Plan*, (張洪彪：關於航空產業列入「十二五」規劃的提案)," 2011. As of December 12, 2012:  
<http://news.xinmin.cn/rollnews/2011/03/11/9721567.html>

Zhang, Sabrina, "Indonesia Halts US\$1.2 Billion ARJ Order," *World Civil Aviation Resource Net*, May 22, 2012a. As of February 14, 2013:  
<http://www.wcarn.com/cache/news/19/19371.html>

———, "Chinese-Made C919 to Be Launched in 2016," *World Civil Aviation Resource Net*, August 9, 2012b. As of February 14, 2013:  
<http://www.wcarn.com/cache/news/20/20761.html>

Zhang, Zhengguo (張正國), "C919 Finalizes Selection for Five Major Sub-Systems (C919 選定五大系統供應商)," *International Aviation*, May 2010.