



从欧洲空客的成功看 我国大型民用客机的研制

Development of Chinese Large Civil Liner Through the Analysis of European Airbus's Success

原中国民用航空华东地区管理局 李震浩



李震浩

1959年毕业于西北工业大学航空系。1959-1968年在成都一三二厂工作。其中1965-1967年为西北工业大学空气动力学研究生。1968-1992年在602研究所工作,1992-1997年在华东民航局工作,1997年退休,退休时是一名高级工程师。

英国政府官员指出:空中客车若不能成功销售,英国政府则无意对飞机制造商给以津贴。而法国则认为即使此计划一开始不是最经济的,也要推进A-300,因为这是欧洲的最后—个继续保持商用航空市场份额的机会。

我国即将启动研制大型民用客机。此时讨论分析1970年欧洲空中客车公司建立,研制第一个项目A-300B就获得成功从而站稳脚跟的经验,可为我国的大型民用客机公司的建立和首架大型民用客机的研制作参考。

本文只涉及150座及以上的大型民用客机。由于客舱种类和布局可有多种变化,同一型号的客机可有多个客座数,“150座及以上”只是一个笼统的属性。

空中客车公司建立的基础

据1968-1969琼斯航空年鉴介绍,当时美国欧洲各主要国家飞机研制生产情况可归纳如下:

(1)美国波音公司有5种型号,28个系列,共约1750架飞机:707机有12个系列,181~202座,订货813架(订货和发运除特别指明外都是指到1968年7月时的数字),发运719架;727机有5个系列,其中727-200为163~189座,发运了

598架;737机是当时最成功的飞机,有6个系列,但没有150座及以上的飞机;747巨型越洋机有4个系列,374~490座,订货157架。

(2)美国麦道公司有3种型号,18个系列:DC-8有8个系列,144~179座,发运319架;DC-9较小,不足150座,共6个系列;DC-10的情况将在下面另作介绍。

(3)美国洛克希德公司生产L-1011(三星),L-1011的情况将在下面介绍。

(4)英国飞机集团BAC(British Aircraft Corp):VC-10机共6个系列,135~151座;超VC-10有3个系列,163~174座;英国霍克(Hawker Siddeley)公司生产三叉戟飞机(Trident),有3个系列,132~171座,中国政府曾订购34架三叉戟机。

(5)法国索特和英国飞机集团合作研制超音速客机协和号是当时欧洲最大的项目之一。1965年开始着手制造,1969年首飞,首批5架,飞行4300h,1973年起交付订货74架。

(6)另据1969-1970年琼斯航空年鉴介绍,法国政府出资55%,由法国达索公司生产MERCURE(水银)机,134~155座,计划1972年底交付首架。这是比A300B低一级的飞机,当时估算市场可达1500架。

这样看来,当时欧洲的飞机设计制造业是极具实力的。将欧洲与美国相比,只是略逊一筹而已。事实上,设计制造一架超音速的协和机,其成本、风险和技术上的困难不见得比一架巨型越洋机(如波音747)小。没有这样的雄厚基础,欧洲空客的第一个型号就要取得成功简直是不可想象的。反观我国,1970年开始研制运10已经成功试飞,但在80年代中期不明不白地下马,以后做过干线机的研制但没有制出样机,至今下线的还只是100座级的支线机ARJ21。与当前世界的情况相比,我国目前大型民用客机几乎是没有基础的。

在目前情况下,首先要将ARJ21支线机研制好(同时可以启动大型民用客机的初始阶段),飞上天,成功地销售出去,取得赢利,也好振奋士气。这样至少我们还有一架支线机做基础,比现在完全没有基础好得多。

在空客成功的道路上, 市场导向作用极其明显

(1)60年代中期,北美和欧洲的飞机制造商对以后要生产什么样的飞机都做了广泛的预研。1966年4月,美国航空公司(American Airlines,就美国国内航班而言,是仅次于美联航的第二大航空公司)向7家美国国内飞机制造商散发了一份通报。此通报研究了芝加哥到洛杉矶(两地直线距离约2750km)的典型航线,指出日趋严重的机场拥塞需要大运输量的民用客机来减轻负担,但这样的飞机必需以不要求使用很长的跑道为前提。他们建议的是大容量即250~300座级中短途高起降性能的飞机。此通报的提出极大地影响了当时的航空制造业。各制造商迅速集中力量研制300座级的中短途客机。共推出了4种飞机。

(2)据1969-1970年琼斯航空年鉴介绍(下文介绍的4架飞机均取自同一年鉴),美国麦道公司推出多用途机DC-10。安装3台发动机(其中1台后置),共4个系列,270~380座。起飞距离3581m,着陆距离1817m,航程480~9815km。1970年8月DC-10-10首飞,1971年取证。到1979年9月共收到346架订货(另加53架有条件订货)。

美国洛克希德公司推出L-1011三星机。安装3台发动机(其中1台后置),但后来改为双发,有10个系列,256~400座。起飞距离2997m,着陆距离1187m,航程5290km。1968年6月发工作图,1969年投产,1970年11月首飞,1972年11月取证。

销售230架(还有71架意向订货)。

美国波音公司当时忙于巨型机波音747,因此响应较晚,于1978年宣布将推出波音767机。双发,有2个系列,208~255座。起飞距离1966m,着陆距离1676m,航程3763km。波音公司信誉好,因此宣布推出时美联航即订货30架,1979年中又收到62架订货。计划于1982年中发运。

在欧洲,则由实力最强的英国、法国带头,研制A300型机,后来改成A300B机。A300B机双发,有3个系列,至1979年发展到7个系列,269~336座。起飞距离1951m,着陆距离1630m,航程3334km。1969年9月开始建造,1972年10月首飞,1974年9月取证。首架生产型机A-300B于1974年底交付法国航空,飞行巴黎至伦敦航线。有252架订货。

可见,上述飞机的研制是按照满足市场需要的规则进行的,因而这4个型号的飞机全部取得了成功。

(3)欧洲空中客车的成立确实是为了与美国的飞机制造商竞争。从全局看,欧洲(加上英国)的实力不及美国,但它选定的突破口却是空白,当时并没有大容量中短途高起降性能这一种类型的飞机。欧洲空客与麦道、洛克希德两家竞争对手同时启动研制,并几乎同时占领市场。并不是欧洲空客杀入北美市场,相反,波音公司起步767机迟了10年,反而杀入了这一类型的飞机市场。不过波音实力雄厚,信誉卓著,杀入一个市场难不倒它。航空工业发展到现在,再要找到这种空白状态的突破口恐怕很难。

(4)我国成立的大型民用客机公司,其首架研制的飞机不管是什么类型的,都会面对相对已经成熟的且已占领了市场的竞争对手。90年代初期研制干线机时遇到的问题会再次摆在我们的面前,我国大型民用客机公司研制首架飞机的外部条件比

当时欧洲空中客车要困难很多。

法国政府对欧洲空客的 坚决支持

(1) 1967年以前,英国为了进入欧洲共同市场提出过欧洲空中客车(European airbus)计划。同期法国政府将两家法国国营航空制造商索特和诺特合并成一家,包括了另两家私营公司即达索公司和Berguet Aviaiotn的一部分,并与其他欧洲航空公司合作,以便同美国飞机制造商争夺市场份额。

(2) 1967年7月,英法德3国政府共同出资1400万美元(下文提出的货币单位均为美元),组织了600名科学家和工程师,历时1年,研究了欧洲空中客车的成本和市场。参加此项研究的主要人员来自英国的霍克和罗·罗公司、法国的索特和达索公司,研究的结果是:

- 市场:第一期生产至少75架,买主为3国的航空公司,即英航(BEA)、法航和德国汉莎各25架,主要的市场在欧洲。

- 成本:数值没有公布,但规定了成本(以及利润)分摊比例。英国霍克法国索特和德国空中客车公司为机体制造商,以索特为主,成本分摊为37.5%,37.5%和25%。英国罗·罗、法国奥林巴斯、德国MAN-Turbo为发动机制造商,以罗·罗为主,成本分摊为75%,12.5%,12.5%。罗·罗公司的新发动机定名为RB.207。

- 分工:索特设计机体,罗·罗发展RB207-03发动机,德国负责的尾翼约占机体的1/4。设计工作的目标是与现有的亚音速运输机相比减小营运费用30%。

- 计划:1968年出图,1970年底取证,1972年交付。专门成立一个销售公司Airbus International,总部设在巴黎。

由此可见,空中客车的初期启动是由政府主导的,钱都是政府出的,

人力物力是高度集中的,时间是足够的,研究的是成本和市场。这种启动模式极值得我们采用。其实,由于民航客机对国民经济的重要性,各国(特别是欧洲)政府对航空运输和飞机制造业都握有主导权。例如,德国政府握有汉莎公司75%的股份;法国则是由法国国家银行法兰西银行控股46%,法国政府控股4%,二者合计50%,从而间接实现了控制。因此,由政府出钱做初期启动是顺理成章的。

(3) 在以后的发展过程中,事情逐渐发生了变化。1968年5月,法、德两国提出了修改后的A-300的最终规范。主要修改为机身减小直径,机翼增加面积,发动机增加推力,座位改为高密度时300座,常规时为265座,市场份额向法航倾斜,要求增加研制费14000万美元。1968年7月,由于用户要求设计更改加上罢工和市场问题,A300的研制成本大增(机体成本从2.88亿增加到5.16亿,发动机从1.44亿增加到1.68亿,以致派出专门的团队去美国调查售价和交货日期)。同期,美国洛克希德公司高管与英航会见,答应只要英航订货L-1011,则BAC可以持证生产L-1011,L-1011上安装的是罗·罗公司的RB211机,罗·罗可成为L-1011的发动机承包商。因此英国可获得巨大利益。

(4) 在成本大增和外国飞机制造商的强大攻势下,英法两国政府的态度出现明显差别,开始分道扬镳。英国认为就欧洲的需要而言,空中客车不必成立得太早,强调的应是A300的经济性。英国政府官员指出:空中客车若不能成功销售,英国政府则无意对飞机制造商给以津贴。而法国则认为即使此计划一开始不是最经济的,也要推进A-300,因为这是欧洲的最后一个人继续保持商用航空市场份额的机会。法国索特总裁警告如拒绝A-300会有1.2万人失

业(全国航空工业员工共10万人)。要求法国政府为项目出钱,法国政府则保证订货。这一时期欧洲不断传出英国将退出空中客车项目,而法德将分享空中客车,同时加入意大利、荷兰、比利时的航空制造商的消息。

(5) 虽然法国准备赔本,但赔本总是越少越好。因此在1968年底提出较小的A-300B计划,用普惠发动机JT9D-3代替罗·罗发动机RB 207-03。在坚持英里成本比美国的同类飞机低30%的条件下研发费用降低至4亿美元(降了1.7亿美元),当时估计市场为1000架,希望A-300B能占有欧洲、中东和澳洲的市场,占1/3份额。

(6) 英国最终退出了A300B项目,因此1970年空中客车公司成立时,只包括3家公司,即法国索特公司、德国空中客车公司和单独成立负责销售的Airbus International销售公司,法国成为主流。后来英国霍克公司虽然又应邀参加了欧洲空中客车公司,但已降为子承包商。据1969年4月AW&ST报道,英国为A-300花掉了研制费1500万,历时4年,退出后再参加时只取得设计机翼、合作制造机身机翼连接结构的工作份额,利润分配只得到20%(法、德各37.9%)。

(7) 我国的大型民用飞机项目,其基础和外部环境比当时的欧洲空客差得多,需要的支持也大得多。有可能第一个项目不能取得成功,那么还需要对第二个项目继续给以更大的支持。

A300B的设计特点

A300B的设计方案经过多次变更,但大容量(250~300座级)、中短途、短跑道这3条始终坚持不变。这是符合当时的市场要求的。

A300B并没有很高的新技术含量,总体布局不用当时较为流行的且索特公司有经验的三发(一发后

置),采用的是2台发动机翼置,这是常规的。机翼也没有采用当时受到广泛关注的超临界机翼,主结构选用铝合金的,次结构选用蜂窝和玻璃纤维,这也是常规的。采用常规设计使A300B风险小,成本低,周期短。可以说,A300B之所以能在与其他3种飞机的竞争中取得一席之地,靠的不是采用高新科技项目,而是实实在在地满足市场的需要。其特点是:

- 低营运成本。座位英里成本比当时最经济的飞机还低10%~15%。

- 在市场分析中得知,最大的市场在美国,预计北美有450~500架,欧洲300~350架,日本40架,澳洲20架,南非8架。因此在设计中尽量向北美靠近。

- 从飞机进港经卸载加油后到出港为30min,快速时只有20min。这极有助于提高飞机的周转率。

- 座舱布局方案达250种。空中客车公司的座舱设计工程师们一定竭尽了全力,250种布局几乎能满足所有航空公司可能的各种需要。

成功的销售

大型商用民航客机是否获得成功的唯一标准是:是否能成功地销售并取得利润。A300B成功地取得了订单,欧洲空中客车公司也因此站稳了脚跟。

A300B在1974年3月取证后,到1974年5月1日,即取得确认订货22架,意向订货27架,合计49架。其中欧洲大陆各国订货共45架,巴西订货4架。至1979年8月10日,取得确认订货174架,意向订货78架,合计252架。

从以上销售结果中可以看出:

(1) 欧洲销售88架,占了总数的1/3,成绩斐然。首先,这与西方国家航空公司有购买国产飞机的习惯有关,因为西方国家中飞机生产与航空运输业几乎是同时建立并运行的,因此自然地会首先考虑采购国

产机。其次,A300B是与同一座级的L-1011及DC-10同时推出的,这与在另2种同类机已占领了市场的情况下杀入重围争夺份额是完全不同的。

(2) A300B即使在设计上已尽量向北美靠近,但北美的销售量仍不大,只有32架,只占总数的1/7,可见要打入已被占领的市场是非常不容易的。

(3) 在其他区域,A300B的销售占了主要部分,达到一半左右。虽然各个国家的销量小,一般不超过10架,但国家多的话加起来就是很大的数字。这说明空中客车公司对销售是下了狠功夫的。否则不会有如此宽广的销售面。

(4) 我国的航空公司在近50年内采用的基本上是进口飞机(因为那时没有国产机可供采购)。我国的大型民用客机取证销售时,不管选用何种规格的座级,都需要在同类机已占领了市场的情况下杀入重围争夺份额。在夺取国内市场时,要考虑到大型民用飞机要取得大量的国内订单需要时间,大型民用客机的第一个型号在国内可能只有少量订单,局面的改观可能要在下一个甚至下几个型号才能出现。

从A300B的销售经验中似乎可以估计,要打入已被稳定占领的市场是一个难题,指望我国的大型民用客机的第一个型号就能有较大数量西方国家的订货可能不大现实。

(5) 在成立空中客车公司的同时即成立独立于设计制造部门的销售公司Airbus International,这是一项非常重要的举措。这一条很值得我们参照。据报道,开始时此公司有员工50人,1971年增加到100人,研究了100条航线。销售公司甚至

发出了备忘录,规定麾下各公司的官方名称以清楚地说明参加者的特性。他们要与航空公司沟通,收集、评估、剪裁航空公司的要求,再转达给设计部门成为设计工作的依据。已取得的订单还要有跟踪系统和防止订单流失的应急预案。

我国飞机市场发展建议

西方国家在长期的飞机市场运行中有一条不成文的规则。他们将订货分成2类,确认订货的要交付33%的定金,意向订货交付2.5%。这一条对买卖双方都有利。由于订货要交钱,航空公司在订货时必需对运量运力计算清楚,态度必然慎重。对飞机制造商而言,由于要收进一大



笔钱,必需对成本估算正确,会确保交付的飞机达到所定的参数。如果以后意向订货不能实现,则2.5%的定金可以弥补飞机制造商的前期投入,33%则可以保证飞机制造商以原价的2/3改售给其他公司,自己不受损失。笔者认为,“飞机采购中要交定金,确认订货的要交付33%的定金,意向订货交付2.5%,而且在宣布订货时应向公众出示交款凭证”这一条应写入我国的航空法中,以严格规范买卖双方在国产大型民用客机市场上的基本行为。

(责编 晓霏 淡蓝)