

# 识别民机产业发展特点 提高民用航空产品研发水平

## Identifying Characteristics of the Civil Aviation Industry Development, Enhancing the Development Level of Civil Aviation Product

汤小平 / Tang Xiaoping

(上海飞机客户服务有限公司, 上海 200241)

(Shanghai Aircraft Customer Service Co., Ltd, Shanghai 200241, China)

### 摘要:

就基本的管理规律和参数而言,所有航空产品的研制基本一致,但因为市场和客户的不同,民用航空产品研发在体系建设和技术覆盖面方面有自己的特点,尤其是适航规章要求和客户使用环境不同,使得民用航空产品的研制必须要更多地把产品全寿命周期的技术成功和运行支持纳入早期的研制活动,这必然带来在研制体系和技术能力建设方面的差异化,而早日识别和把握这些差别是民用航空产品产业健康发展的必须。

**关键词:**民机产业;产品研制;客户服务体系

**中图分类号:**V271

**文献标识码:**A

[Abstract] In terms of basic management rules and parameters, the development of all kinds of aviation products is almost the same, but because of the different markets and customers, civil aviation products development in the aspect of system construction and technical coverage has its own characteristics. Especially, the aviation regulation requirements and environment of customers are different, so that the development of civil aviation products must take more concentration on the technical and operation support in the whole life cycle of the products in the early stage of the development. That would lead in developing the differentiation of the construction of system and technical ability of product development phase. Thus, to recognize and grasp those differences early is the need for the healthy development of civil aviation products industry.

[Key words] Civil Aircraft Industry; Product Development; Customer Service System

## 0 引言

如何识别、理解、把握民用飞机制造产业发展的特殊点,一直是从事和关心民机产业发展人士共同关心的课题。本文将“市场观、客户观”为指导理念,将建设市场研究和营销体系、改善产品研制造体系、创建与国际接轨的服务体系作为民机产业发展核心业务的思路主线,结合近几年参与和跟踪民机项目的经历,细化表述对“民机产业特色能力建设”的一点浅见,以供进一步切磋讨论。

## 1 中国民机产业发展应注重理念和文化的创新

中国航空制造业的诞生始于国防建设的需要,至今已有60多年的历史。尽管从最初的年月就没有停止过对民用飞机发展的尝试,但总体来看,中国民用航空制造产业发展没有根本性的突破。对此问题的理解和探讨一直没有停顿过,经历长久的甚至是白热化的争论,越来越多的人接受这样一种认识:从军事装备制造体系转向民用航空制造体系不是一个简单的产品型号的转变,而是需要经历一

个包括文化、体系和机制变更的内涵丰富的转型过程,其中文化的变化首当其冲。当年新支线项目带出的民机发展“市场观、客户观”的立论,曾让人耳目一新并得到一定程度的呼应,原因就在于它脱开长期局限在技术甚至政治层面争论的旧套,而从基本理念切入,揭示了民机制造产业内涵的文化特色,触发了民机产业发展文化的探讨。应该说,以军工为特色的中国航空制造业文化的积极作用已被历史所证明,它是航空制造业的优良传统,必须继续传承。但也要看到,面对已经充分商品化了的民用航空产品的开发,传统的行为价值观需要有所拓展和调整,尤其是偏爱行政机制和手段的观念和习惯,往往是民用航空产品开发需要跨过的第一道坎。所以,当军工色彩企业向商品制造转进时,首先要有强烈的“文化自觉”,要能自觉、踏实地从学习和理解市场及用户的基本知识做起,把尊重、理解市场和用户的理念落实到日常工作中去,诚心学习和认同自身工作价值与市场、用户的成功紧密相关的价值观准则。事实已经表明,接受这样一种价值观调整并不容易,可能需要经历一两个产品的研制过程,而在这么长的实践过程中,处在统治地位的其他文化的影响和穿透力非常大,文化理念的碰撞之严重和对事业影响之深远,远超出人们所料。所以,为保障民用航空产业健康发展,就需要坚韧地推进文化的更新,清醒地抵挡短期利益的引诱,坦诚应对和克服浮躁心态,睿智处理政府和市场的关系,努力把崇高政治志向转化为扎实的思想和工作作风,坚持用新文化的价值观来化解困难和压力,始终把适合民用航空产业发展需要的文化建设作为企业自身发展的重要工作内容。

## 2 完善市场研究和营销体系

产品营销和市场研究的基本理念早有共识,航空制造业在这方面已经做了很多并取得初步效果,现在需要注意和探讨的是实践过程中出现的新走向。

### 2.1 深化对细分客户使用需求的研究

当前涉及民用航空产品制造的企业,大都建立了市场预测、销售工程和市场竞争分析等研究的基础,不足之处在于多是以10年或20年为期的宏观预测和展望,对产品细分市场和客户,特别是对细分客户使用需求的理解和分析不足。一般而言,宏观市场研究是对产品趋势的预测,是产品发展立项的支持,而细分研究则是对市场、客户要素更细致的分解和理

解,是产品研制目标的基础。当前常碰到谈产品根据,引用的是宏观市场研究的数字,而谈产品自身特色,依然脱不了“感觉”或“领导一句话”,没有摆脱市场研究与产品研制“两张皮”的老路。究其根源,除了那些有意识为某种目标服务的“御用研究”外,主要是缺乏对细分市场和客户,特别是不同任务目标下市场和客户“产品使用”差别研究的意识。而这种研究既包括适航在内的各类法规的内容,也有用户操作使用的实际需要;既涉及对产品技术性能的要求,也有产品运作组织的需要;既凸显有个性化用户的要求,也包含用户共性化的需要,内容很繁杂。而制造商要能够把不同市场和客户使用的需求加以识别,并努力将之化为产品和服务的定义,从而既保障产品对不同使用环境的适应性,也构造产品针对细分市场的突出卖点。

### 2.2 更加关注服务营销能力建设

民用航空产业销售的是“产品+服务”,是向客户提供一个满足运营需求的、为用户带来增值效益的系统方案和相应软硬件实物,而不仅是单一的产品。这是“以人为本”文化的必然结果,也是制造企业社会责任和竞争实力的体现。过去几年间,国内民机营销进步神速,成绩斐然,但也共同凸显营销服务薄弱的弱点,尤其是针对“新、边、穷”用户,服务保障先导作用发挥不够,“只见产品不见服务”的倾向没有根本改变。究其根源,首先是对民用航空营销对象是“人”(用户)而不仅仅是“物”(产品)的道理理解不深;其次是服务营销体系队伍和能力较弱,基础工作不够牢靠,尤其缺乏个性化营销功力;最后是销售和服务分属两家,尚需下功夫制定协调一致开拓市场的机制。要认识到,服务营销的薄弱会导致对持续和增值服务营销的动力不足,而这些服务是民用航空制造企业竞争力的闪光点,且没有持续和增值服务的营销,服务盈利几乎无望。服务营销需要对用户有深刻的了解,需要服务产品更新,也需要灵活和出奇的销售策略。目前,“服务营销”是国内民用航空制造业的软肋。

### 2.3 合理设置销售交付“节点”

以民用飞机为例,传统的贸易交割是以产品产权转移完毕为节点,此后制造商工作转入正常服务。但随着产品复杂程度和价值的提高及市场竞争的激励,国外知名企业早就把交付的产品进入使用作为销售的节点,尤其是对首次使用产品的用户,由于还需要经历运营产品的资格和产品对运行环境适应性的审

查,制造商的大力支持是他们必然索要的保障条件。必须提醒,我们不能支持那种不顾用户使用条件、只为争抢市场的销售,也不认可只图订单数量,忽略用户使用环境和保障能力改善的销售。说到底是不能让制造商短期效益成为产品销售的唯一动力,而始终要把客户运行能力的建设,或者说是客户获得增值效益的基础建设,作为产品市场开拓和销售的重要工作,因为那更是制造商长期利益所在。为此,对用户,特别是新用户,应该把销售和交付的内涵定义为包括飞机交付、服务产品交付和客户首次运行支持等三项内涵的综合性工程,有意识的把销售和交付的节点推后到该用户接受的首架飞机正式进入商业运营之日。这种交付定义带来许多工作内容、程序和习惯的变化,对企业是不小的挑战。

### 3 改进产品研制、制造体系

民用航空产品与军事装备的研制体系的不同之处在于全局来看,所有航空产品研制的基本规律和管理要素方面应该一致,然而由于产品面对的市场客户不同及研制环境和激励机制的变化,会导致在研制体系构造和管理方面有一些差异。

#### 3.1 依照民用航空产品特性,调整“两总”体系构架和机制

目前民用航空产品研制体系基本是套用军用航空产品“两总”体系。然而,由于研制环境和机制的不同,“两总”的角色至少面临以下差异:第一,军事装备研制中制造业的“两总”体系只是“执行任务”部分的体系,它是对制造体制外的项目责任人的产品定制任务负责的体系,没有项目最终决策权。但民用航空产品制造商却无法摆脱产品市场定位的责任,研制是对自己设定的市场目标的责任。为此,制造商首先要明确项目决策责任制和“两总”的关系,其中项目责任者应该是项目开发的“司令官”,工作权限必然要包括一定范围内的技术决策,而不能只是行政资源保障的“总指挥”角色。第二,军用飞机的“两总”是对“定制产品”的责任,技术性决策是主线,因此总设计师体系格外突出。而民用飞机研制是对“定制市场”的追求,多种要素的平衡的“市场”性决策是主线,必然导致体制内对工程技术问题的约束更频繁、更直接,这将使得民机研制体系的工作职责、程序和习惯与军机“两总”体系要有所区别。第三,目前军事装备的“两总”体系主要在产品研制阶段活动,而民机项目责任制覆盖全寿命周期的经济和技术活动,

因此从项目开始起,产品运行、客户服务、市场竞争和经济成本等要素在体制内的决策权重就应该有别于军事装备项目。这究竟会如何影响项目管理体系的运作还有待观察,但经验一再证明,当需要在技术和其他要素间平衡决策时,项目责任者最要提防短期利益心理,明白早期技术更改总体上代价小得多的道理。

#### 3.2 工程技术体系开放性提出新课题

出于市场、成本、风险等因素考虑,多个合作伙伴共同开发已经成为民用航空产品研制常态,因此民用航空产品开发的技术、生产体系都更加开放,而工程技术体系又必须满足适航规定的对产品全寿命周期内产品技术问题有效管控的基本要求,为此,工程技术体系的建设要实施“大工程体系”。一方面,着眼于产品全寿命期的技术应用和保障,涵盖制造和服务技术领域;另一方面,为保障产品完整性、符合性,应该涵盖供应商的相关技术体系。而所谓涵盖,是指以技术责任制为主线,保障实现产品全寿命周期工程技术方案完整性、工程数据唯一性和工程技术流程的无缝隙对接。与此同时,要积极开展对体系基础构架的探讨,究竟是延续传统封闭式的专业科室的垂直组合构架,还是打造以供应商(或制造分工)为参考,以系统、分系统、零部件为单位的综合团队构架,这值得认真研究。但无论如何,作为主制造商,面对工程技术体系的开放性,重要的是要增强对供应商产品和系统的功能和分配基线的定义和控制能力,牢牢把握从顶层引领、掌控全局的能力。

#### 3.3 扩充民用航空产品研制特需的专业和知识

民用航空产品开发需要增加一些军事装备开发不需要的专业和知识,如内饰、水及废水、娱乐资讯、环控(包括氧气、空气卫生等)、内外噪音、成本控制等专业;此外,技术应用的人文化因素增加,使得许多传统专业也面临新的课题,比如所谓“情景灯光”、“清洁客舱”等,对灯光、环控专业提出了新课题。作为主制造商,面对技术领域的扩张,应该毫不犹豫地建立这些新专业和知识的技术单元,在技术体系中不留专业技术盲点,但不一定都需要硬件或体系的扩充,这应该成为技术体系建设的基本原则。

#### 3.4 完善适航符合性验证能力的建设

适航验证是民用航空产品研制最明显、最突出的特色,民用航空制造商必须要具备适航规则符合性的验证能力。除了一般意义下的能力建设外,还要注意,第一,已有的实践表明,适航的制约大多是技术标

准、验证方法(手段)和 workflow“三位”一体的制约,因此不能忽视就符合性验证流程和手段与适航当局进行交流并达成共识;第二,适航的规定多是特定使用环境下的符合性要求,所以工程设计要有“情境设计”能力,把某些使用环境作为验证设计结果的要素,而不能止步于对标准条件的满足,这特别需要使用经验的积累。遗憾的是,忽视使用实践,特别是故障现象的收集和总结,是制造商的一大弱点,它不仅不利于提高产品安全性设计水平,反而容易失去技术创新的源泉和动力。

### 3.5 强化供应商管理能力

供应商管理是开放体系的生存关键。供应商管理的基本目标是保证供应商与主制造商始终同步。民用航空产品开放性体系的协同主要建立在商业契约的基础上,因此主制造商应关注产品全寿命周期内有效的供应商管理。供应商管理的成功,首先要求主制造商在主观意识上把供应商视同为自己体系的一部分,坦诚相待,争取把不在同一行政管理体系下的供应商研制体系,“虚拟”到一个整体环境下来管理,做到项目研制“无缝隙”对接;其次,供应商管理是全体系的而不仅是一个部门的对接,每个职能或技术部门都需要与供应商相应部门对接;再次,供应商管理是项目管理的一部分,供应商管理部门的职责是督促供应商的工作,要把大部分时间花在到供应商现场去,不能过多地承担自身体系内的协调;最后,因为供应商不能使用主制造商的信息平台,所以需要建立专用的工具平台,实现供应商信息的集中管理,保障信息最大的共享。此外,要接受一个事实,即如果自身在技术、管理上的定义不完整甚至概念不清,或者决策犹豫不决,识别问题的能力不够,那就很难把握供应商的工作。

### 3.6 加快专业的民机试飞能力建设

试飞对任何航空产品的研发都是关键环节,专业民机试飞能力建设更有自己的特点。首先,民机试飞能力的建设和管理要完全遵循民用航空产品发展的基本规律、规则甚至习惯,首要任务是对民用航空产品开发体系的支持,是民用航空产品大工程技术体系的重要一环;其次,除了科研、生产(交付)试飞外,服务需要的大量的培训和带飞工作也是民机试飞单位的任务;再次,由于适航规定及飞机产品本身的特性,鉴定试飞任务的安排有别于军事装备的试飞,需要精心研究和开拓;最后,适航鉴定试飞对飞行技能、故障再现和一些特殊设备的研究建设有独特的要求,尚需

从头做起。目前,专业的民机试飞体系尚属民用航空产业链的缺项,其建设步伐必须加快。

### 3.7 激活数字化工程的内能

数字化工程不是简单的三维设计或制造问题,而是一种产品设计理念的变化。数字化工程用数字化的单元(各种 DM)、数据包(各种 BOM)、数字化样机(工程样机和装配样机以及可能的服务工程样机)取代了传统的图纸设计方法来实现产品的定义和数据的传递,而这导致:第一,需要用新的管理理念和要素来取代过去的“图样管理”,特别是要以“公共资源”和“公共服务”的意识,完善和加强数据管理、构型管理,保障产品定义数据的准确、完整和及时传递;第二,源数据利于应用组合的特性为创建新的数字化工具以提高或改善业务和管理水平带来机会,这又正是技术创新的重要途径和领域。制造商应该更深刻理解数字化技术的内涵,围绕数字化工程提升企业实力。

## 4 创建与国际接轨的客户服务体系

服务是民用航空产品制造业务和职责的重要组成部分,从传统的军事装备制造制造商转向民用航空产品制造商,服务能力的建设是一项巨大的综合性工程。

### 4.1 服务需要相应研究开发能力的建设

需要强调一个道理,那就是任何产品合理、有效的使用和维护都需要专门化的“设计”,它不可能由产品的定义设计自然生出,也不会是盲目实践、摸索的简单总结。产品的使用维护除了要对工程设计的理解和把握,更重要的是还需要对相关工作内容、方法、程序以及工具等进行科学的研究开发。这种研究开发是设计工程和使用技能间的桥梁,有自己的科学理论和准则,它基于工程设计数据,再创造出包括培训、维修、备件、技术出版物等在内的服务产品,帮助用户实现产品定义预定的安全、持续、经济实用的目标。我国航空制造业关于这部分的知识 and 能力普遍欠缺,民用航空制造业服务能力的建设首要就是填补“服务开发”能力,这至少包括以操作为主要目标的“运行工程”和以维修为目标的“维修工程”两大类专业。由于制造商现存的技术和管理体系中并没有这种开发能力的位置,今后其行政从属可以商榷,但重要的是,它应该是产品开发工程技术体系的一部分,并要与工程技术体系各部分无缝隙的相通。

### 4.2 以数字化服务为目标提高基本服务水平

培训、飞行支援、技术出版物、备件及修理、工程技术支援是目前通行的民用航空服务的基本项目,基

本服务要大力推广数字化技术应用,开发新的数字化工具和系统,增添新服务内容,提高服务水平。而产品大修则是已经充分商业化的项目,制造商必须从一开始就注意以商业化运作来规划长期发展,注重技术支持和商务模式的结合。

### 4.3 建设“服务运行中心”(SOC),完善全方位服务体系

服务体系首先要有实体化的服务部门,它要具有基本服务项目和手段能力。同时,主制造商要牵头建设包括供应商在内的以“外场信息网、备件和修理网、技术支持网、培训支持网”为标志的服务体系,保障应对外场、特别是应急事件的快速、有效的需求。客户服务部门应当承担这个网络的牵头和信息前台职责,制造商则要建设权威性的“服务运行中心”(SOC, Service Operation Centre),作为服务网络的管控中心,调动内部和社会力量,实施快速有效的外场使用和维护需求的保障。SOC是全方位服务网建设的关键,需要制造商的高度重视。

### 4.4 策划、实施全球客户服务网络建设

全球的销售必须有全球服务网络的支持,应该从销售策略、目标和实施方案出发,合理规划不同级别、不同任务的,包括供应商、零售商、独立第三方和客户的资源在内的服务网络,主制造商则始终要把握住对成本价格、产权保护和工作有效性等市

场要素的控制,努力避免这些要素波动对产品市场开拓的影响。

### 4.5 服务持续改进能力

相对于产品的持续改进,服务的持续改进更经常、更紧迫。除了适航的经常性的变化外,不同用户对服务拓展要求有差异,处于不同年龄段的飞机需要的服务也有差异,这需要服务产品和商业模式不断创新,民用航空产品制造商需要有持续改进服务的意识和能力。

本文是根据这么多年参与和跟踪国内航空企业民用飞机开发的实践和思考而写,本意在论述民用航空产品研制体系中不同于军事航空装备研制体系的特点,或者说是想标识出那些“民机元素”,以供今后民机产业发展借鉴。但能力所限,不仅观点和内容会挂一漏万,甚至会谬误百出,欢迎批评指正。

### 参考文献:

- [1] (美)Belobaba, P, Barnhart, C 著;赵维善 译. 全球航空业[M]. 上海:上海交通大学出版社,2011.
- [2] 中国民用航空局. CCAR25 中国民用航空规章第 25 部运输类飞机适航标准[S]. 中国:中国民用航空局,2001.
- [3] 汤小平. 探索中国民用飞机产业发展新模式—关于民用飞机“主承制商—供应商”模式的思考[N]. 中国航空报, 2009-1-14.

(上接第 5 页)

机经济性设计的概念,全面阐述了经济性设计的范围、主要工作内容和指标体系框架,并简要描述了重要的计算模型。而更重要的数据收集、整理和分析,经济性设计指标的分解,经济性设计体系和设计流程的完善,以及开展价值工程理论研究等工作,还需要在紧密结合国情且充分借鉴国际发展经验的基础上,进行进一步地研究。

### 参考文献:

- [1] Adnan Niazi, Jian S. Dai, Stavroula Balabani, Lakmal Senviratne. Product Cost Estimation: Technique Classification and Methodology Review[J]. Journal of Manufacturing Science and Engineering - transactions of The Asme - J MANUF SCI ENG, 2006, 128(2).
- [2] Markish, J. Valuation Techniques for Commercial Aircraft Program Design[R], S. M. Thesis, MIT, 2002, 6.

- [3] Harris Franklin. An Economic Model of U. S. Airline Operating Expense[R]. NASA CR-2005-213476.
- [4] Boeing 1993 Operating Cost Methods. Airplane Economics [R]. Boeing Commercial Airplane Group, 1993, 5.
- [5] Liebeck R. H., et al., Advanced Subsonic Airplane Design & Economic Studies[R]. NASA CR-195443, 1995, 4.
- [6] Association of European Airlines. Short - Medium Range Aircraft: AEA Requirements[R]. AEA. 1989.
- [7] Jeff Jupp. Aircraft Operating Economics[R]. 2009.
- [8] D. Scholz. A Method to Evaluate Aircraft Systems [EB/OL]. <http://www.fzt.haw-hamburg.de/pers/Scholz/paper/DOCsysPaper.pdf>. 2011.
- [9] 都业富. 民用飞机经济评价的新方法[J]. 航空学报, 1995, 16(4): 509-511.
- [10] 梁剑, 左洪福. 民用飞机维修成本评估[J]. 交通运输工程学报, 2002, 2(4): 95-98.
- [11] 陈迎春. 民用飞机直接运营成本(DOC)方法与应用[J]. 中国科技成果, 2013, 305(15): 66-69.