

# 新技术下的民机服务变革

## Reform of Civil Airplane Customer Service Under New Technology

中航工业信息技术中心 侯安生 郑双成 程宇 刘洪彬



侯安生

中航工业信息技术中心(金航数码)副总工程师、飞机维修资深业务专家。在美国与波音、GE 等公司长期进行交流及从事飞机引进工作,对波音保障体系有深入研究,在保障性分析/仿真、维修技术保障、军/民机售后服务体系规划与建设、MRO、IETM、CBT 等方面拥有丰富的实践经验。目前致力于中航工业综保业务体系研究工作,承担中航工业昌飞、沈阳所、西飞、一飞院、直升机所、西航民机等数十个重点项目的信息化规划与建设工作。

现代航空产品全寿命过程涉及设计、制造和服务三大过程,客户在选择航空产品时关注最多的是产品和服务。调研证明,客户服务体系的完善是健全航空产品市场竞争力的必要手段,具有适应国际市场、服务

民用飞机客户服务主要包含工程技术服务、现场申请支援、技术出版物、备件服务、客户培训、机队监控等。民机客户服务需要从市场、潜在客户/客户、供应商、承修商、技术等方面研究其具体要求,以保证这些要求能够在项目技术工程实施和客户服务中得到贯彻。

军民用户的重要意义。

### 民机客户服务体系现状

#### 1 国内客户服务体系现状

民用飞机是非常复杂的高附加值产品,交付用户后制造厂商必须提供大量产品和服务工作,涉及的范围广、内涵丰富、工作量大。因此,客户服务工作数字化的重要性越来越体现出来。民用飞机数字化客户服务系统是运用信息化技术支持用户正常使用航空产品,确保用户安全、准确、低成本营运的支持保障与管理的系统。实践证明,飞机的客户综合服务系统要与飞机的研制同步进行,在产品交付前,要完成客户综合服务系统的建设,以便向客户交付飞机产品和服务。因此,在开展飞机制造业数字化的过程中,应该同步开展客户服务的数字化工作。

#### 2 国外客户服务工作发展现状

数字化服务是航空产品客户服务工作的发展方向。目前,世界各大航空企业均创建了数字化客户服务系统,运用信息技术将分散在世界各地的相关信息综合起来,使不同地方的制造商、合作者、客户实现生产、技术、服务等信息共享,将高效、完善、便捷的服务提供给客户,由此树立起企业自身的服务形象,提高了企业的知名度和竞争力。其中,比较著名的数字化客户服务系统有波音公司的 myboeingfleet.com 网站;空客公司的 Airman 系统、空中客车在线服务系统 AOLS;巴西航空工业公司的客户综合系统和 AEROChain 网站等。

#### 3 波音客户服务平台(myboeingfleet.com)

该平台主要包括以下内容。(1) 客户支援服务:培训、技术支援、门

户集成、飞机交付、呼叫中心;(2) 备件服务: 备件投资与分析(指导客户进行备件保障)、备件日常支援保障、备件在线订购、备件维修与备件交换;(3) 维修服务: 单机健康管理(发动机、APU)、飞机租赁服务、飞机代管、技术出版物、维修设施工具、单机维修管理;(4) 机队服务: 单机构型管理、飞机工程设计、评估改装、电子系统升级服务、客户重要问题解决方案(如节油、新航线适应性)、专家系统;(5) 飞机服务: 飞行时间千时率和延误率等分析、机场数据服务(波音提供类似 GIS 地理信息系统, 为客户提供最新机场数据)、飞行电子数据包、模拟机数据包;(6) 特色服务: 787Goldcare(保姆式服务)、Boeing edge(服务整合), 将为所售飞机提供全面服务, 内容涵盖机队日常监控、维护咨询、实际维修工作等;(7) 航线与机队: 向客户提供航线优化、机队配置优化服务, 保证客户机队最大利润化;(8) 融资与租赁: 向航空公司提供相关金融服务, 解决客户资金缺乏的难题是波音最赚钱的项目;(9) 材料验证: 为供应商提供新材料的验证试验和取证工作, 统一对其供应商进行更改管理, 将协作厂家信息, 如 OEM 厂商、维修商、供应商纳入其统一管理<sup>[1]</sup>。

## 数字化服务能力

数字化服务能力体现在两方面, 一是展示与载体——客户服务信息化平台, 二是信息化平台的后台支持能力——客服业务能力。快响中心、客户服务网站、客户机队管理、服务申请及反馈、工程技术支援服务、技术出版物在线发布、机队可靠性统计数据、服务通告发布、排故知识库共享、远程用户培训平台、备件资源共享、网上交易、运营支援等完善的客户服务信息化平台, 能够将服务范围延伸至每一个客户的全寿命服务过程, 贯穿于飞机制造的生产、管理全

过程, 为用户提供优质、及时的服务。

### 1 快响客户服务信息化平台

快响系统是较为庞大的综合性系统, 是以呼叫中心和客户服务网站集成的快响信息化平台为依托, 统一调度公司的人力、物力服务资源, 形成“现场服务+前台值班专家+后台值班专家”的梯队化快速响应模式, 以满足客户的多方位需求, 同时满足民用飞机快速拓展国际市场的迫切需求。结合快响系统的发展, 通过对内外场飞机的故障、缺陷等信息进行滚动累积和分析, 为已有机型改进和新机型的研发提供数据积累。

快响中心是基于民机服务平台建立的。作为民机服务部向客户提供技术支持的主窗口, 是各种资源的调度中心, 是对客户支援任务的监控中心, 7×24 全天候接收并处理来自客户的各类服务请求, 是客户服务技术支持的调度与控制中心。组织或依靠相关的技术信息资源, 快速有效地处理客户请求, 恢复或保持飞机处于良好状态, 保障客户的正常运营。

### 2 客服业务能力

飞机客户服务业务涉及的范围非常广, 不同的飞机制造商会根据自身机型的特点提供不同的客户服务项目, 标杆企业的客户服务平台建设具有毋庸置疑的借鉴意义和参考价值。客户服务平台涉及的信息和软件系统可能非常多, 如何组织和管理这些信息最终形成客户服务平台, 必须遵循一个总体的指导思想和业务逻辑。目前, 着眼于飞机全寿命周期, 基于综合后勤保障分析(ILS)视角, 从保障性分析(LSA)的层面来构建客户服务平台已经成为业界领先的国际标准。

后勤保障分析工作在飞机设计阶段也是迭代进行的, 如果后勤保障分析的结果不符合飞机设计之初确定的客户服务战略目标, 那么就必须对相关的设计进行必要的调整, 直至后勤保障分析的结果符合预期的要

求。飞机设计定型进入批量生产阶段后, 需要根据飞机销售合同的具体要求完成飞机及其初始运营保障相关零部件的生产和组装, 同时对飞机交付的过程进行全程监管。为了确保客户能够正确使用和维护飞机, 有必要在飞机交付时同步向客户提供各类与飞机驾驶和维修相关的技术资料, 在交付前还需要提供必要的理论和实践操作的培训。为了更好地跟踪飞机全生命周期内的技术状态, 为客户提供持续、精准且高效的服务, 此时还需要将拟交付飞机的技术状态纳入全面管理。

为了使用户获得更好的服务体验, 同时借鉴世界知名飞机制造商的成熟做法, 基于互联网建设前述业务相关信息管理系统的同时开展客户服务门户系统的建设工作, 为客户提供一站式、全天候、个性化的客户服务。如图 1 所示, 新舟客户服务平台主要可以分为客户服务门户、后台业务管理系统和数据库 3 层。平台采用统一数据的、面向服务的体系结构, 将客服工作的客户(航空公司)、协作厂家(供应商、承修商)、适航局监管方、政府、飞机制造厂全部集中在同一平台, 后台使用的不同系统按照统一的 IT 架构规划建设, 规避了多个独立系统日后集成的问题。

### 3 信息化平台与业务能力结合的实践应用

客服业务能力是体现客服业务开展的方方面面的技术的综合应用。工程数据管理、备件支援规划、技术出版物产品规划及服务、远程培训管理、客户化机队管理等新技术综合应用是其关键。

#### 3.1 工程数据管理

工程数据管理为客户服务各业务提供完整、及时、有效的工程数据支撑, 保证飞机全寿命周期内构型信息的唯一性、准确性、有效性和可追溯性。工程数据的组织以单架次飞机构型管理为核心, 涉及设计数据管

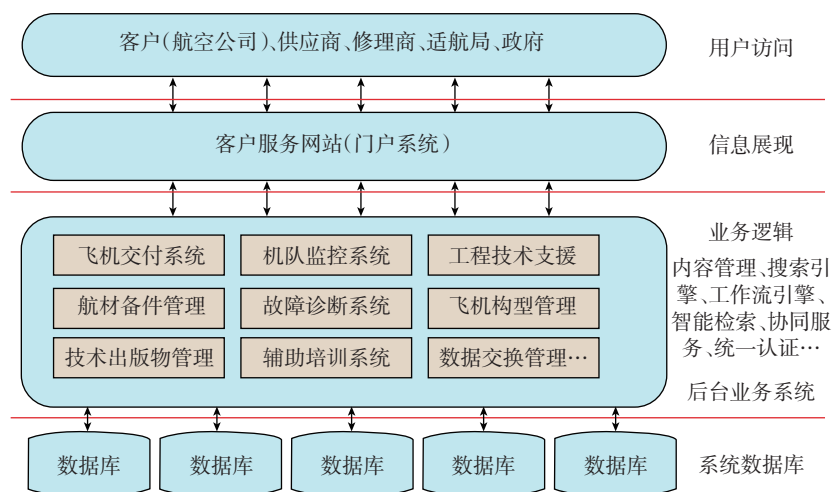


图1 新舟客户服务平台业务架构

理、制造数据管理、客服数据管理、试飞数据管理、供应商数据管理、运营数据分析等方面的数据管理和交换平台。工程数据管理需要进行业务需求分析,制定业务分工规则和平台规划,进行设计、制造、客服各工程数据管理和交换平台系统研制。

工程数据包括每架飞机的基本信息、客户信息、按照其有效性管理的维修性要求、飞机使用操作规范及要求、型号飞机设计规范及适航要求、最低放行标准,以及交付后日常运营过程中飞机运营数据的采集和分析、基本维修计划的更新、特殊或临时维修工作方案、对客户化的维修方案的支持、大修及维修的记录管理等。

维修性要求包括维修性分析、试飞和疲劳试验、维修审查委员会报告、维修工程大纲、维修计划、GSE/工具设计与批准、机场及设备计划、可靠性监控、维修成本、签派/运营可靠度、计划维修间隔、停场时间等。制定维修性指标,确保各项维修性指标在设计过程中得到满足。

日常运营过程中的工程数据包括技术类服务通告管理与编发、服务信函管理与编发、供应商服务通告评审、外场飞机疑难故障分析、频发故障处理方案、临时维修方案制定、超手册修理方案制定等工程支援类数据及运行监控数据的收集、可靠性分

析、实时监控、健康管理、机队构型管理等分析类数据,协助客户做好满足适航维修 145 部资质评估及自身维修能力建设。

### 3.2 备件支援规划

备件支援包括初始及后续备件推荐(RSPL)、备件库存优化储备、备件支援过程标识技术。统计、分析、研究备件消耗规律,开展科学的备件需求预测,建立备件预测计算数学模型,向用户进行科学、详实、高利用率的初始备件推荐。在给定飞机架数、飞行小时、飞行起落以及机场条件、维护设施、维护能力、获取备件的能力、财务能力等边界条件后,按飞机维修大纲、维护工卡、MMEL 进行逻辑分析和筛选,确定备件项目,按 MTBUR、价格因素等计算出备件数量。搜集和分析备件使用信息数据,通过科学手段,建立全机群备件预测计算数学模型和计算机群备件用量,结合用户备件情况,制订中心备件库储备计划,确保对全机群的备件支持。在给定全球分布情况、飞行边界条件、维护设施、维护能力、获取备件的能力、财务能力等边界条件后,按飞机 MMEL 进行逻辑分析和筛选,确定出备件项目,按备件使用率、库存资金使用原则等自动计算出备件计划储备数量。通过电子信息交换系统,解决生产管理系统中大量数据

管理和采集的难题,实现物料的标识、物流过程中的信息采集、人员代码的标识、库存库位的标识采集等。

### 3.3 技术出版物产品规划及服务

根据中国民航局对持续适航文件(技术出版物)的要求及国际规范 ATA 的要求,规划技术出版物的种类。其中,强制类为经局方批准或认可的、必须向用户交付的出版物(包括维修要求、维修程序、运行程序、构型控制和培训规范),推荐类为制造商向用户推荐的技术出版物。建立相应的技术出版物编制与管理规范,建立符合国际规范的质量控制制度,以确保出版物质量;建立出版物符合性验证机制,作为出版物编制的必需环节;建立专业的维护工程师、飞行工程师队伍以及相应机制,从人员角度保障技术出版物质量;构建完善的技术出版物全寿命周期技术支援模式。

研发交互式电子技术手册(IETM)系统,建立符合国际标准的基于单一数据源技术的数字化资料编制平台,自动发布生成交互式电子技术手册,实现用户资料数据一次生成、多次使用,大幅缩短资料编写和更改周期,提高技术出版物质量,满足用户对用户资料高端产品的需求,提高用户运营飞机的效率和水平。IETM 系统主要功能包括:对技术资料内容进行结构分析和设计,划分技术内容单元,对各内容单元定义编号。选用专门的编辑器,按照定义的结构进行内容编制,并存入数据库;技术插图则采用专门的图形编辑器进行处理,并与文字部分建立链接关系。同时,对 IETM 内容进行有效性管理、版本管理、更改管理、链接管理、 workflow 管理等。利用设计阶段的三维数模,开发三维交互式数据模块,嵌入引导式和预先注册式故障模式系统完成拆装的仿真培训。

### 3.4 远程培训管理

飞机用户培训的对象主要分为

4类:飞行人员、维修人员、空中乘务人员和签派人员。用户培训课程设置研究的主要内容是以飞机全寿命周期为主线,以课程为单元,建立规范化的课程体系,同时针对用户的特定需求制定客户化的课程,形成培训产品的“超市化”和标准化。飞行模拟器研制数据包含了大量飞机设计、试飞、性能以及成品的相关数据,许多数据应在飞机设计开始时就进行收集。数据的全面与否也决定了飞行模拟器与真实飞机的仿真度,如MA60飞机目前所收集的数据就不足以研制D级飞行模拟器及数据包开发。因而,数据收集方案与标准对于飞行模拟器研制来说至关重要。

### 3.5 客户化机队管理

制定标准的客户化维修方案技术支持体系,以满足不同用户制定维修方案的要求;制定标准的客户化运行方案技术支持体系,以满足不同用户制定运行方案的要求。

## 关键技术及创新点

随着信息技术的快速发展,民航客户服务平台的建设采用先进技术实现业务逻辑和工作平台,达到服务的高效、快速响应,使客户满意成为唯一选择。建设数字化飞机客服平台的关键技术有以下几点。

(1)快响中心。采用计算机电话集成技术(CTT)的客户服务系统、多媒体集成的客户服务中心与Internet/Intranet集成在一起,利用Web、E-mail、IP电话、Fax等多种手段,以语音、文字、图像等多媒体的组合为客户提供多通道的服务。

(2)排故专家知识库。应用工程数据编写、分类、汇总排故知识,建立数据库,开发人工智能系统,为飞机使用、维护、改进及新飞机研制提供参考依据。

(3)远程培训。远程培训由培训网站和培训软件两部分组成。培训网站是开展培训的基础或承载平

台,其他大量业务应用,如视频点播、网络视频会议等均基于网站来开展。培训软件应包括网络会议系统、即时通信工具、课件制作器、课件播放器、学习记录管理器等一系列的软件。两部分相互配合,共同完成网络培训的各个功能。

(4)备件支援。其关键技术包括备件基础数据的搜集整理,制定科学的保障数学模型,以及通过备件管理系统对基础数据的分析和处理。

(5)技术出版物。分析中国民航规章、国际规范和国外模式,包括规章中对出版物内容的隐性要求,符合性验证涉及机构、人员、验证对象、实施时间、地点、工具设备、技术等方面,以及机载设备技术资料的规范编制和更改服务等。

(6)IETM系统研发,包括内容结构和设计与编写模块化、唯一化,应用系统开发集成的设计、成品、用户等各种信息繁交错,需作大量收集、整理、分析、归类及与系统集成的工作。IETM的功能设计须符合S1000D标准,包括基本查询功能、智能化查询功能等。

(7)建立客户化维修方案支持体系,对不同用户进行客户化维修方案技术支持;建立客户化运行方案支持体系,对不同用户进行客户化运行方案技术支持。

(8)定义飞行模拟器研制数据的收集方案与标准,定义飞行模拟器研制所需要的飞机设计、试飞、性能以及成品数据和资料。

通过先进技术结合业务能力在信息化平台建设过程中的主要创新点有以下两方面。

(1)客户服务信息化平台提供全方位、快捷、周到的服务,满足客户的需求。快响中心作为企业面对用户的“窗口”,应构造一个企业与用户即时沟通的信息平台,用户只需要打一次电话即可解决所有问题;快响中心作为一个桥梁,统一与企业内

部各个部门进行沟通,以方便解决用户的所有问题。客户服务网站作为信息快速传递的一个信息交流平台,可实现网上服务申请、信息交流、资源共享等。客户机队管理及排故专家知识库系统等业务系统是后台的支持系统,服务管理系统融合现代先进的技术与管理理念,既结合“呼叫中心”为客户提供全方位的服务,同时对内部事务(如备件管理、工作安排、服务处理等)进行有效的管理。

(2)客户化维修方案支持体系和客户化运行方案支持体系,协助用户进行飞机运营。将数据模型引入备件支援与保障,利用单架次飞机构型管理及组织飞机工程数据,制定适应未来市场发展需求的飞机维修性指标。

## 结束语

从飞机制造商的角度理解,客户服务可以按向客户提供的服务划分为两个层面,即前台服务和后台服务。前台服务依靠产品和客户服务体系,后台服务依靠呼叫系统和专家坐席制度,向客户提供快捷、及时的服务。借助信息技术和网络技术,集成传统意义上的客户服务,构建远程服务体系,建立制造商与客户的沟通渠道,最大限度提升客户满意度,树立飞机制造商品牌效应,为客户和飞机制造商产生可观的价值增值。

因此,民航客服理念需要由售后服务转变为设计、制造、交付、运营全过程服务;客服手段需要由手工、纸质、依赖个人转化为数字化、网络化并依赖信息系统进行服务;客服业务管理需要由粗放型转为精细型管理。只有系统化地建立自己的客服业务体系,才能真正实现与国际接轨。

## 参考文献

[1] Cater J.F. Boeing Aircraft Maintenance Engineering. Seattle: Boeing publisher, 1991.

(责编 谷雨)