

# 航班运行控制系统

陈秋明 (上海航空公司信息技术部 200041)



## 1 引言

上海航空公司创办十五年来,公司规模不断扩大。目前拥有波音 767、757 和 737 客机 15 架,每天航班多达 70 多班。

近几年来上航通过引进计算机管理系统不断强化安全管理和效益管理。为了提高上航运行控制的手段和能力,需要开发适应上航运营管理模式计算机运行控制系统(简称 FOC)。运行控制系统的建立必将提高航班运行控制工作中信息和数据的传递可靠性和及时性,实现信息共享,提高安全生产和运营管理水平,进而提高上航的市场竞争能力。

上航公司领导于 1998 年初批准立项实施 FOC 项目。由上海航空公司和北京长天公司携手合作,历经近一年时间开发完成《上航航班运行管理系统》。系统初步实现了航班运行控制过程的全面管理。

## 2 系统概述

《上航航班运行管理系统》涵盖了航空公司从航班计划的制订到航班执行完毕的全部业务,是航空公司综合性最强的业务处理信息系统。

从业务流程上划分,该系统主要由两大主业务流组成,即以航班执行为核心的航班管理业务和以航班保障为核心的航班保障业务。其中航班管理业务主要包括航班计划管理、飞机及各类空勤人员的排班等;航班保障业务主要包括飞行签派,飞机和空勤人员的调度、商务调度等。从数据流程上划分,该系统主要由航班计划信息流、以签派为源头的当日航班执行信息流(起飞、降落、备降、延误、取消等)和以商务调度为源头的商务, VIP 等保障信

息流组成。通过上面的数据(信息)的流动和共享,将航空公司的各生产部门更紧密地联系在一起,为安全、正点、高效、有序地组织航班生产提供了可靠的保证。

## 3 系统平台结构和技术特点

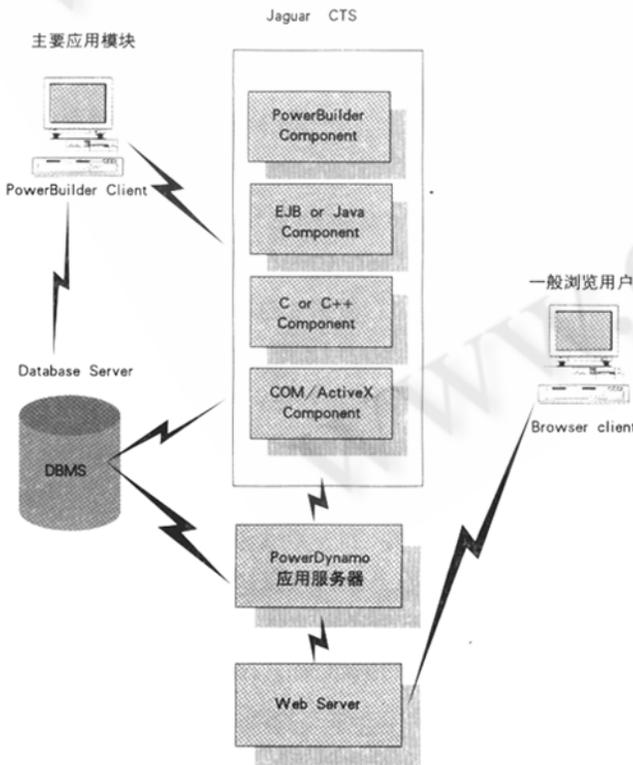
### 3.1 体系结构

上航 FOC 系统采用的是目前最常用和最成熟的 Client/Server 和 Browser/Server 混合体系结构。整个 FOC 系统 C/S 部分由一台数据库服务器和 80 多台客户机组成,这些计算机分别安装于上航主要生产部门。B/S 部分通过 FOC 专门 WEB 服务器联到公司内部网,所有需要使用 FOC 信息资源的用户都可以通过内部网或互联网,用浏览器方式访问。数据库服务器负责数据管理。客户端计算机运行前端应用程序或浏览器,通过网络获得服务器资源和实时数据,来满足客户端请求。系统能够较好地给 FOC 中的每个部分分配最合适的工作任务,使系统能够高效率的工作。

Client/Server 的体系结构在客户端应用模块中程序功能和操作性较强,所以在涉及数据操作等核心系统中采用这种体系结构。在 Client/Server 这种结构中,所有的应用逻辑都在 Client 端,从而使 Client 变得很“胖”。Server 则成为数据库服务器,进行数据处理和维护。因此 Server 相对变得很“瘦”。这就使应用系统可维护性和可扩展性较差。这样 Client/Server 两层结构体系自然会延伸为三层结构。在三层结构中,中间服务器作为应用服务器,可以将整个应用逻辑驻留在其上,而只有表示层存在于 Client,使 Client 变得简单通用,大大减轻了 Client 负担。在这种结构中,需求的变化,只需修改、增加中间层服务器(应用服务器),就能满足应用的需要。使 Client 和 Server 均不需要了解对方的具体工作,而实现无缝透明的连接。使系统具有良好的可维护性、可升缩性和可扩展性。Browser/Server 结构正是体现了三层结构应用体系。

上航 FOC 系统在 Browser/Server 上扩展,选用了 Sybase 在这一领域的完整解决方案 Enterprise Application Studio 3.5。

Sybase EA Studio 3.5 是 Sybase 最新推出的面向分布式计算和 Web 计算的多层混合计算环境的产品方案, 支持各种标准的组件和接口, 具有强大而灵活的开发能力和很高的开发效率。EA Studio 3.5 的核心产品之一 Sybase EA Server 3.5 是为充分发挥基于组件和多层体系结构的应用特点而专门设计的高性能提交环境。它集成了操作方便且功能强大的 Web 应用服务器 PowerDynamo 3.5 和高性能的组件事务处理服务器 Jaguar CTS 3.5。使用 PowerDynamo, 企业可以用 HTML 和 JavaScript 创建简单的瘦客户应用。当被浏览器调用时, PowerDynamo 可以有效地处理包含展示逻辑和数据库连接信息的模板, 快速生成 HTML 页面。PowerDynamo 的模板和脚本语言能够处理任何数据和业务逻辑, 并按客户端请求生成相应的 HTML 页面, 送到 Web 服务器。PowerDynamo 通过嵌入模板中的 SQL 指令访问数据, 通过调用 Jaguar CTS 组件的方法访问复杂的业务逻辑。PowerDynamo 的 ActiveX 事务处理组件运行在 Jaguar CTS 中, EA Server 通过调用它们来执行企业的业务操作。上航 FOC 系统针对大量普通用户采用了 Browser/Server 体系结构。



三层体系结构

### 3.2 系统无人值守

由于公司信息技术人员很少(14人), 且公司机房分散在总部、虹桥和浦东基地, 无法实行 24 小时值班。但 FOC 系统必须不间断稳定运行, 因此在系统实施时非常注重系统安全、稳定和可靠。在系统接口方面针对不同情况采取了相应对策来提高接口的可靠性。

对定座接口进行智能判断数据下载情况, 数据出错能自动重新下载, 程序因连接问题出现程序故障时能自行关闭, 并自动启动, 保证数据下载 24 小时不间断。

对报文接口实施连接监控, 当系统连接出现错误时, 按一定时间间隔重新发起连接, 直到连接正常。

并对主机系统实施双机热备份解决系统高稳定性。两台主机共享一个磁盘阵列, 当其中一台出现故障时, 另台备份机自动接管主机的应用。

通过上述一系列技术措施, 系统可靠性得到大大提高, 为无人值守创造了条件, 保证系统稳定、不间断安全运行。

### 3.3 与其他多种系统互联

FOC 系统稳定、可靠运行后, 为了更加有效地实现信息共享, 提高信息的利用率, 上航 FOC 系统已同其他多种管理信息系统实现信息互联。

FOC 系统为人事系统、票证结算系统、收益分析系统、机务系统、QAR 系统提供统一的航班执行信息和航后运营信息及机组飞行小时等信息。同时 ACARS 系统信息、上航和浦东机场联网互传的信息也将和 FOC 系统有机地结合起来。

### 3.4 系统配置

基于系统的可靠性、安全性、经济性和处理能力等的要求, 同时结合系统的投资预算等因素的影响, 本系统在系统配置的选择上尽可能的本着经济、实用的原则, 追求较高的性能价格比, 同时考虑系统配置的兼容性, 移植性等。系统平台组成如下:

服务器: IBM Netfinity 5500

操作系统: SCO UnixWare 7.1.0, NtServer4.0

数据库: ORACLE Enterprise Editon 8.0.4 FOR SCO UnixWare

WEB SERVER: Microsoft IIS4.0

前台开发工具: POWERBUILDER 7.0, ASP, Power-Site 等。

## 4 系统功能特点

### 4.1 提供网上浏览应用

上航 FOC 系统在经过一年实际运行,系统功能上基本满足业务需求。但随着系统应用水平的提高和原有系统存在的缺陷,以及业务部门的新需求,公司信息技术部门对应用系统功能进行了修改和功能延伸。即在应用系统基础上增加基于 Internet 的渠道服务。

公司在 FOC 基于 WEB 应用上目前主要有航班计划查询、航班动态查询、飞行人员综合查询和气象信息查询。一般业务人员通过浏览器查询主要包括航班计划、航班动态、商务信息和经过翻译的气象等信息。

飞行人员综合查询提供机组人员进行网上浏览查询,飞行员通过浏览器可以查询气象信息、航行情报、机场信息、飞机状况、飞行部通知、班车接送时间、地点等有关信息。查询方式在公司内通过 Intranet,在家中通过 Internet。为飞行管理提供新的技术手段。

### 4.2 采用了丰富的图形化界面

系统提供了 Windows 风格的多种形式的图象化工作界面,使信息的提供直观、简单明了,大大改善了系统使用的简单性、可操作性和实用性,提高用户的接受程度,用户界面的简单友善有利于系统在公司得到应用,同时降低培训成本。譬如航班动态的监控界面便是采用了国际流行的 GANTAR 图的方式来表示航班处理界面,在航班动态监控图中,以横轴为时间,纵轴为飞机,使航班动态及其相关信息的查询就显得非常方便、直观。

### 4.3 提供自动提醒功能

航班生产的组织过程是高度紧密的,任何一个环节都不能出现差错,系统的信息要得到及时处理,否则将会影响下面环节的正常工作的,为此系统提供了大量的自动提醒操作功能,提示用户及时处理,如发报提醒、放飞提醒、航班调整处理提醒、航班变更提醒、航班延误/取消/备降处理提醒。同时对于某些重要的信息,系统也提供了信息的及时提醒功能,以保证相应操作人员能及时获取该信息,以便于及时处理。如气象特选报,告警报,无线电失效报文的接收和提醒等。

### 4.4 具备一定的辅助决策能力

系统对航班数据信息深度加工处理,为各职能部门决策起到了辅助作用。如航班放行评估,通过对起飞重量、天气、航线、燃油、航行通告等信息的分析,对签派的飞机放飞起到了参谋作用。飞行员、乘务员排班面临的时间冲突,岗位冲突,能否调整等制约因素,系统将这些

因素一一列出,便于调度人员进行排班及调整。航后数据的采集和分析为公司领导和各部门提供了运营统计数据,为航班生产决策提供了参考资料。

### 4.5 实时准确的信息传递模式

航班生产是一项高度安全的工作,要求各部门密切配合、合理调度资源,信息传递要求及时准确并到岗到人,为此系统提供了消息运作机制。系统消息分三种,即广播消息,应答消息和刷新消息,广播消息包括飞机起飞、飞机降落、飞机备降、广播通知等,这类消息向系统的所有工作站点发布;应答消息包括航班的调整申请和协调等,这类消息要根据工作流程要求向指定的工作站点发布并要求回答,系统要记录消息的发布人和发布时间,记录应答岗位的应答人和应答时间,同时提供一个应答消息反馈监控界面,未回答的单位可再通过对讲机或电话方式督促。刷新消息用于界面信息的实时刷新。上航 FOC 系统的消息机制的运作是在网络技术(针对 TCP/IP 协议)的基础上配以 ORACLE 的管道技术实现的,实现了以较小的代价,达到了信息快速传递的目的。

### 4.6 可靠、安全的实现机制

SCO UnixWare 的主机系统和 ORACLE 数据库的安全机制虽然强大,但系统应用级的安全机制仍然是不可缺少的,为保证系统的安全运作,系统设计了多项安全功能,包括:

权限控制处理:对于系统的所有操作功能,系统管理员可对其“是否控权”属性进行选择,根据不同的岗位设置需各类经过控权的操作功能,无此操作权限的用户在进入系统后,本项操作功能为不可操作状态。

屏幕保护:用户因故离开操作台时,无须退出正在使用的子系统,可使用系统提供的屏幕保护功能,防止他人误入操作。需继续进行工作时,可键入操作密码,恢复操作。■

