

# ERP 技术在机场生产运营调度系统中的运用

鲁久华 熊桂喜 (北京航空航天大学计算机系 100083)

## 摘要

本文首先分析了我国机场生产运营调度系统中普遍存在的问题和产生这些问题的原因,然后介绍了ERP基本原理,接着讨论如何运用ERP对现有的生产运营调度系统进行改造,包括具体的改进方案及其技术实现。最后,对ERP在机场中的应用前景进行了探讨。

## 关键词

ERP 机场管理 生产运营调度系统

## 1 引言

目前,机场信息化建设中还存在着种种问题。最突出的问题是:设计思想不正确,从需求分析到开发和设计阶段,几乎完全参照现有的管理模式和现有的流程,导致最后的开发出来的软件几乎是手工系统的翻版。机场信息化建设处于“战术层”的居多,而“决策层”和“战略层”却相当薄弱,也即辅助决策能力很弱;“信息孤岛”日渐突出,各个独立开发的系统之间缺乏信息共享和交流,形成一个个“信息孤岛”;管理不科学,流程随意性;操作人员效益意识不足等。

上述问题的存在可以看出,机场虽然已经实现了计算机管理,但是并没有改变原有的业务流程和管理模式。而这种粗放型管理模式给生产运营调度系统带来的直接后果就是不考虑经济效益,导致人力、物力(设备,能源等)和财力的大量浪费,生产效率不高。改进这类系统的根本途径是应用ERP技术。

ERP的基本特征为集成性、系统性和协调性。通过物流、工作流、信息流、资金流等的集成实现资源优化;从整体的角度出发进行规划和控制,实现全局资源优化;各部门之间协调合作。

## 2 运用ERP技术的机场生产运营调度系统

### 2.1 生产运营调度系统的现行管理模式

目前,我国民用机场的生产运营调度主要采用的是

三级调度管理模式。图1为现行的生产运营调度系统的系统结构图。

一级为指挥中心,负责监控整个生产运营情况,向二级部门发送生产指令;二级部门为客运公司、货运公司、机坪服务部、候机楼管理处和要客服务部等管理部、处或公司,负责接收确认指挥中心的命令,并向其对应的三级生产岗位发布指令,监控三级生产岗位的生产过程;三级为具体接受和执行任务的岗位或小组,如客运公司下属的三级部门为值机室、配载室、行李室、服务室、售票处等,负责接收并确认二级指挥部门的生产指令,执行相关命令。

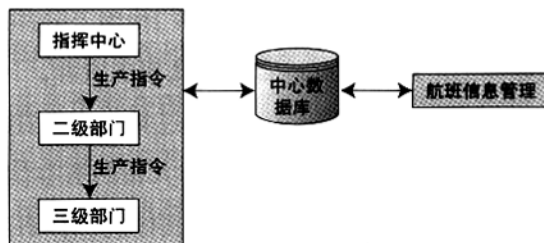


图1 现行的生产运营调度系统结构图

### 2.2 现行管理模式中存在的问题

从生产运营调度的管理模式可以看出,现行的管理模式存在如下问题:

(1) 反馈不及时或者根本没有反馈,指挥中心无法监控整个机场的运营情况,二级部门也不能实时监控下属

的三级部门对生产指令的具体执行情况;

(2) 信息流的脱节导致了资源分配不合理,从而造成了人员、设备、能源、资金等的极大浪费;

(3) 人员绩效无法考核,出现事故(比如,航班延误等)很难找到责任人;

(4) 没有将物流、信息流和资金流有机结合;

(5) 三级调度模式的管理体制僵化,对紧急情况反应不灵敏。

### 2.3 运用 ERP 技术改进现行的生产运营调度系统

针对上述问题,结合 ERP 技术,我们提出了如下的 AMIS 改进方案。图 2 为改进后的生产运营调度系统的结构图。

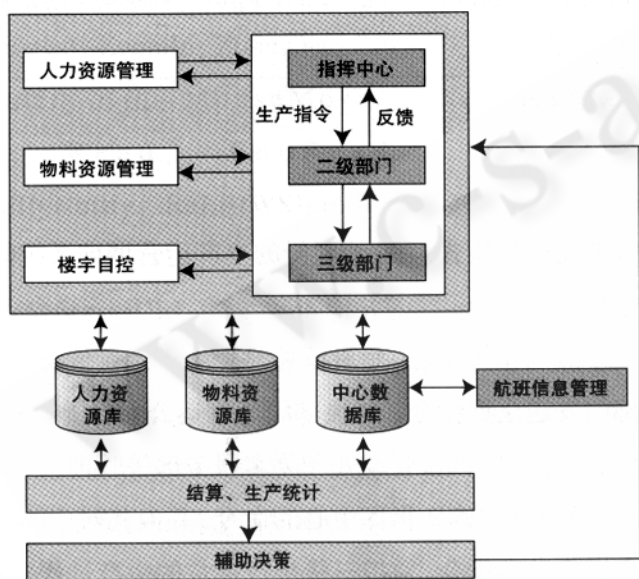


图 2 改进后的生产运营调度系统的结构图

(1) 信息反馈。下级部门在接收并执行上级的生产指令时,必须将任务执行的开始时间、结束时间以及任务执行情况及时反馈给上级部门。上级部门根据下级部门反馈的信息监控生产运营情况,合理调度相关资源。

(2) 集成人力资源管理系统。通过集成人力资源管理系统,动态调用机场所有部门、工作人员的基本信息;各个部门的工作人员按月或季度进行具体到工作日的预排班,按照次日航班信息和相对应的生产岗位以及预排班结果对次日工作的人员进行具体到某航班的某个生产岗位的预排班。工作执行时,记录人员的到岗和离岗时间;实时跟踪和督促工作人员到岗和执行任务情况,并根据航班的动态信息和执行任务情况进行适当的调整。

(3) 集成物料资源管理系统。通过建立或集成机场物料资源管理系统,对机场的设施和物资进行管理。根据次日航班信息对其进行具体到某航班的预分配,工作执行

时,对机场设备和物料资源的使用状态进行实时跟踪,并根据航班状态和任务执行情况进行合理的调度。

(4) 增加和加强能源管理。根据进/出港航班动态信息进行楼宇自控,开启、调节或者关闭不同功能分区、候机室、办公室空调设备、照明灯光、行李分拣/提取传送系统、电梯、扶梯、自动跑道等,并对消耗进行动态采集和管理。

(5) 增加结算。根据调度结果和任务执行情况,及时结算各项消耗及费用,为收费管理、效益管理和绩效考核提供依据。

(6) 辅助决策。实时提供整个机场的生产运营状况的数据,并保留每一天运营结束后的历史数据。将当日或历史的生产数据进行深度地分析和处理,生成相应的日、月、季、年报表(比如通过分析当日的生产数据,分析出延误航班的延误原因及费用,并生成当日航班延误原因报表),从而为各层管理人员,尤其是生产指挥中心的决策起到辅助作用。

改进以后的生产运营调度系统,运用 ERP 技术,以航班信息为中心,实现了机场的人力、物力和能源等资源的合理有效利用,紧密结合了物流、信息流和资金流,提高了生产效率和服务质量为机场赢得了经济效益。

## 3 运用 ERP 的机场—系统关键实现技术

### 3.1 采用三层结构

考虑到机场业务流程和管理模式的特点,为了提高系统的灵活性、适应性、可维护性和可伸缩性,系统采用三层瘦客户结构(如图 3 所示),绝大多数客户端可带用浏览器,无需安装和维护。

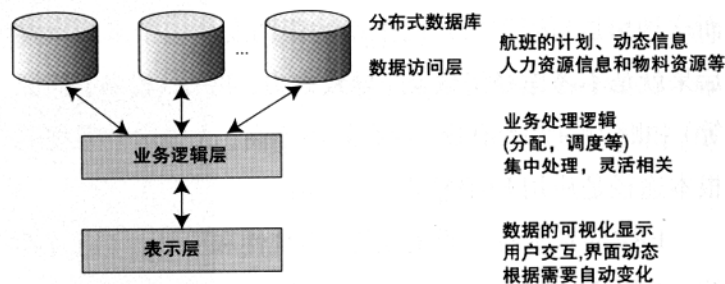


图 3 三层结构图

### 3.2 实时准确的信息传递模式

生产运营调度系统的主要信息流为航班动态信息、资源动态信息、生产指令信息和反馈信息。这些信息流具有多对多、传递频繁、实时性强等特点。

系统采用自行开发的基于订购/发布的消息队列中间件(如图4所示)来实现上述信息流的发布,开发语言为Java。

消息中间件采用了工业标准的TCP/IP协议,采用了消息的缓冲存储和基于触发的发布机制,中间件内部还设有传输优先级等,从而保证消息可以可靠和及时的传递。同时,它可以提供定制的消息服务,提高了传递速度并减小了通信开销。

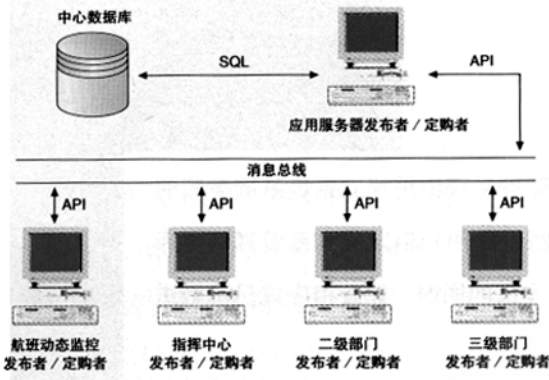


图4 客户/中间件/服务器三层结构

消息中间件为应用程序提供了4种面向对象的可编程接口API,其功能分别为将消息按照上述格式打成消息包;对接收包进行拆包;将消息送到发送消息队列;从接收队列中读取消息。

消息中间件使得系统中的信息流能够实时、准确地采集、处理和发布。通过这些信息的流动和共享,将各生产部门紧密联系在一起,为合理调度资源、安全、高效地进行生产提供了保障。

### 3.3 集成的安全管理和系统

系统提供统一的用户分级管理机制。用户分为三级:普通用户级、操作员级和管理员级,用户与计算机的IP地址或MAC地址绑定。普通用户可以对系统进行只读访问;操作员可以对系统进行可读/写访问;管理员的权限最高,可以管理系统的所有用户及其权限。用户与计算机的IP地址绑定之后,某个部门的操作员就不能登录到其他部门的系统中进行操作,这样就进一步提高了系统的安全性。

用户在进入系统之前会进行权限检查,确定用户的操作权限,并记录用户的基本信息;进入系统后,系统会跟踪和记录用户对数据库的每一个操作和操作时间,并以日志的形式保存。同时,系统提供查询和审计功能,可以随时查看选定部门的所有用户的状态、用户进行的操作和用户的基本信息(姓名、部门、职位以及联系方式等),为

上级部门对下级部门的人员到岗和执行情况进行监督提供了方便。

### 3.4 异构环境中的系统集成策略

生产运营系统与机场的多个系统之间存在信息共享。比如和离港系统共享航班信息、旅客和行李信息等。这些系统由各个公司独立开发,所以可能存在着硬件平台、操作系统与网络平台和数据库平台等方面的不同。

系统采用CORBA技术同Java语言相结合为各系统提供了统一的数据接口。Java作为数据库的前端,提供了访问一致性接口JDBC API。JDBC由一组驱动程序实现Java接口,驱动程序实现标准的JDBC调用向不同的数据库调用格式的转换。使用JDBC对CORBA组件进行封装,可以不必关心数据库的逻辑结构,数据库中数据的逻辑结构由客户端进行处理;数据的存储则由数据库管理系统负责。因为在这种方式下,由客户端指定数据库的连接参数,而由CORBA对象来连接不同的后台数据库。其交互模型如图5所示。

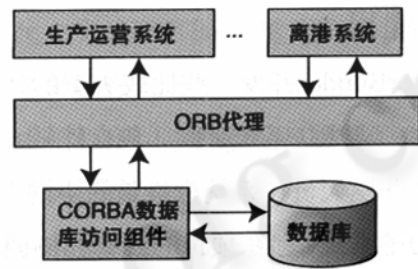


图5 异构环境信息共享模式

## 4 应用

此改进的生产运营调度系统已经在国内某大型国际机场中投入使用。基本上实现了系统运行集成化,建立了完善的数据体系和信息共享机制,对三流进行一体化管理;业务流程合理化,航班正点率有明显的提高,对大面积延误航班的处理能力大大增强,绩效监控动态化,实现了对人员的动态考核,机场设施利用率得到了提高,降低了能耗。■

### 参考文献

- 1 Stephen Haag, Maeve Cummings, Jim Dawkins, "MIS for the Information Age". 2000, 2nd edition.
- 2 Mntten, J.L., Bentley, L.D., and Burlow, V.M., System Analysis and Design Method, Irwin, 1994.
- 3 徐宝新, "ERP问题的理性思考", 《计算机系统应用》, 2001.7.