

基于“一市两场”模式下的旅客安全信息系统 研究与设计^①

熊红林¹ 樊重俊¹ 刘武君² 张海英² (1.上海理工大学 管理学院 上海 200093;
2.上海机场建设指挥部 上海 201106)

摘要: 基于上海机场“一市两场”管理模式,根据实际需求,分析了建设统一的旅客安全信息系统的可行性,针对国际、国内旅客信息获取的方式,结合软件工程的思想提出了旅客安全信息系统的的核心设计方案。通过建立原形系统对系统进行了测试,实验结果说明,设计的旅客安全信息系统符合实际要求,对防范空中安全有积极作用。

关键词: 一市两场; 信息系统; 系统设计; 系统测试; 机场

Research and Design of Passenger Security Information System Based on “Two Airports in a City” Mode

XIONG Hong-Lin¹, FAN Chong-Jun¹, LIU Wu-Jun², ZHANG Hai-Ying²

(1. Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China;

2. Shanghai Airport Construction Headquarters, Shanghai 201106, China)

Abstract: Based on “two airports in a city” management mode of Shanghai airport, according to actual demand, this paper analyses the feasibility of building a unified information system for passengers’ safety. According to the way in which the international and domestic passengers obtain information, it proposes a specific design of the passenger information system security with the idea of software engineering. Experiments are conducted based on the established prototype system, and the results prove that this design can meet the practical requirements and it plays a positive role in guarantee of air safety.

Keywords: two airports in a city; information system; system design; system testing; airport

经济全球化进程加快,全球物流人流量迅猛上升,使得原来空中运输条件和运输规模急剧增长。国际上很多城市的原有机场运作能力已经不能满足经济发展对空运需求。通过对目前国外的一市两机场运作情况的研究,发现各个城市和他的机场在发展过程中并没有固定的模式,通常需要根据自己的实际情况进行不断的调整。绝大多数国家的第二座机场是在第一座机场不能满足航空发展需要的情况下才开始规划建设^[1]。国外的“一市两场”运营管理模式对上海机场建设有一定的借鉴作用。

浦东机场和虹桥机场分别位于城市的东西两端,相距 40 公里^[2]。为了适应“一市两场”的上海空港管理新格局,1998 年 5 月 28 日,上海机场(集团)有限公司组建成立,以统一经营管理上海浦东国际机场和虹桥国际机场。上海机场集团公司负责两个机场的经营和管理,目标是实现“一市两场、两位一体”的良性发展。当前虹桥机场西航站楼的建设就是该目标的体现。上海机场构筑“一市两场”模式解决了其货运能力不足的和旅客流动量大的问题,同时扮演了国内与国外国际机场中转站的重要角色。如此庞大的旅客

① 基金项目:上海市科委科研计划项目(062112051)

收稿时间:2009-07-23;收到修改稿时间:2009-08-22

量,机场要获取各进出港旅客信息,防范犯罪分子进出港,这对保障飞机安全乃至机场的安全运作尤为重要。本文以上海机场信息化建设为背景,提出了旅客安全信息系统的结构体系模型。

1 需求与可行性分析

1.1 需求分析

需求分析为客户、用户、开发方等不同参与者提供一个交流的渠道^[3],本文从机场以下三个系统的实际运作分析建立旅客安全信息系统的必要。

1.1.1 收费统计系统

以往机场关于离港人头费的收取模式是由航空公司向机场运营指挥中心每天提交离港航班的舱单,指挥中心统计部门将信息手工分类汇总后,报机场财务部门,由财务部门开具收费单给各航空公司进行费用结算。但目前存在的问题是:第一、旅客信息的准确性机场无从查证;第二、有时旅客舱单由于各种原因机场方拿不到。以上两个问题直接影响收费统计的准确性。要解决此问题,只有通过和航空公司实现系统间的对接,由信息系统完成数据传递、统计。从而提高数据完整性,简化统计工作流程,降低统计的劳动强度,避免因数据不完整而产生差异。

1.1.2 安检系统

目前,大多数国内机场实施了安检信息管理系统,民航总局也对这个系统出台了相应的建设规范,其中非常重要的一项系统功能是采集旅客信息从而实现旅客行李 X 光图像与旅客信息匹配。所以,建设一套旅客信息收集系统是必要的。

1.1.3 安防系统

通过收集实际的旅客信息,国家安全部门可以将旅客信息与控制对象信息进行实时的比对,及时发现受控对象,能够使得国家安全部门及时采取有力的措施,如进行布控或者抓捕等,保证航空安全。

1.2 可行性分析

首先,旅客安全信息系统的建立离不开对旅客信息的收集,其数据收集目标是旅客个人信息以及其所有到达和出发的航班、旅客及其行李信息,还包括国际、国内旅客,始发、中转、到达旅客等。虹桥机场西航站楼建成后,浦东机场和虹桥机场实现互联,在各自获取旅客信息后,各种信息实现相互共享和备份。本文从国内国外两个方面分析旅客信息获取的方式。

1.2.1 国内旅客信息的获取

国内旅客信息的获取主要是中航信和东航通过旅客安全信息系统接入点接入旅客安全信息系统,按照旅客安全信息系统的接口标准进行数据的格式转换,并按照数据接口规定的传输方式传送到旅客安全信息系统中。以下分析中航信、东航以及民营航空公司的旅客信息获取。

(1) 中航信旅客信息的获取:中航信已经在虹桥机场部署了 **NewAPP(New Airport Passenger Processing, 新一代机场旅客处理前端)**系统。因此,获取虹桥机场出发的旅客信息不存在大的技术屏障;中航信在浦东机场二期的实施中部署新的 **NewAPP** 系统,获取浦东机场出发的旅客信息在技术上可以得到保障。对于到达的旅客信息,可以通过中航信离港主机提供的接口来获取。中航信还需要进一步改造这个数据接口,以适应机场方面的要求。

(2) 东航旅客信息的获取:东航的离港系统部署在上海虹桥机场的机场工作区内,并且有 **DDN(Digital Data Network, 数字数据网)**线路连接到浦东机场的候机楼、东航办公楼等地。并且,从上面的东航技术方案中可以看到,东航离港系统已经初步具备传输旅客数据的功能和能力,只需要适当的改造就可以满足机场方面的要求。因此,获取东航离港系统的进出港旅客数据不存在大的技术上的障碍。实施时,只需要获得政策支持,并与东航商务上协调好即可。

(3) 民营航空公司旅客信息的获取:民营航空公司由于其旅客数量所占的份额比较少,可以先建立旅客安全信息系统,再让民营航空公司按照指定的标准接口接入进来。

1.2.2 国外旅客信息的获取

国外航空公司众多,与上海有业务联系的也达到了四十多家,而且,所使用的离港系统纷繁复杂。但是,大多数离港系统都支持 **APIS(Application Program Interfaces, 应用程序接口)**技术和 **APP** 技术,为旅客信息采集提供了技术上的可行性。

国际旅客信息的获取采用 **SITA (International Society for Telecommunications and Aeronautics, 国际电信和航空协会)**APP 接入方案: **SITA** 利用亚特兰大的 **APP** 接入平台和位于伦敦的 **BSM(Business Service Management, 业务服务管理)**中心作为数据的来源,为机场提供一整套完整的旅客和行李数据系统。

2 系统总体设计

2.1 设计原则

(1) 系统实用性: 系统的功能应完全立足于“一市两场”生产运营管理和旅客信息服务, 保证系统信息处理和传递的安全、可靠、及时、准确、完整, 提高工作效率, 减少人为差错, 降低运营成本。

(2) 系统可用性: 在任何时段内, 不允许 PSI (Passenger Security Information, 旅客安全信息平台) 出现 5% 以上的设备无法操作、功能无法实现以及无法达到用户要求的响应时间; 不允许 DTS (Date Transfers System, 数据传输系统) 出现 5% 以上的设备无法操作、功能无法实现以及无法达到用户要求的响应时间。

(3) 系统可靠性: 能够保证每天 24 小时的正常使用, 所有设备应具有高可靠性和优良的性能。主要服务器采用负载均衡或双机热备及磁盘阵列技术, 确保故障后的数据和任务能备份和热切换。

(4) 系统扩展性: 系统通过增加硬件可满足至少 1.3 亿人次的年旅客吞吐量, 并具有多数据源的扩展能力。开放的系统设计能够方便地增加或减少硬件设备。

(5) 操作友好性: 提供友好的中文界面, 采用规范的行业用语, 易于管理和维护。用户界面必须基于 WINDOWS 界面, 支持键盘和鼠标操作, 界面友好、清晰、操作简单、方便, 容错性强。

2.2 系统总体目标

(1) 旅客安全信息系统是一个每天 24 小时连续运行稳定的机场信息系统。

(2) 旅客安全信息系统的核心技术组成是基于航空公司离港系统, 基于当今世界上先进的软件技术、硬件技术, 提供统一、完整的国内一体化机场旅客信息平台, 并可扩展到国际旅客信息。

(3) 旅客安全信息系统的建立应为“两场”成为国际化中枢机场提供强有力的系统保证。旅客安全信息系统最终将为“两场”提供安全高效的生产运营自动化的手段, 提高“两场”在机场中的竞争力。

2.3 系统体系结构设计方案

系统结构设计的主要目标是开发一个模块化程序结构, 并表示出模块间的控制关系^[4]。通过分析旅客信息获取的可行性、设计原则、确定系统设计目标后, 根据具体要求, 给出了详细的旅客安全信息系统的设计方案, 其总体架构图如图 1 所示。

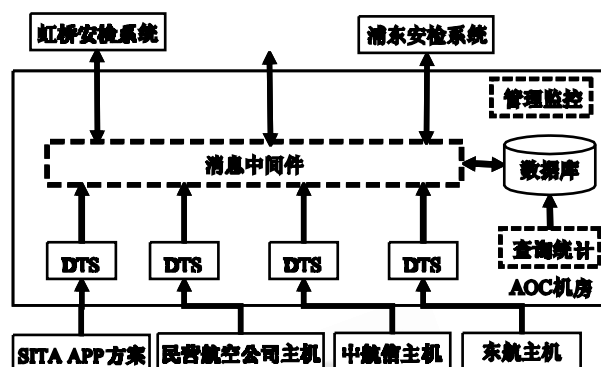


图 1 旅客安全信息系统总体架构

2.3.1 PSI 总体架构

(1) PSI 平台部署在浦东机场的 AOC 机房中, 将出港数据实时的提供给虹桥安检系统及其他应用系统; PSI 平台服务器实现负载均衡, 当其中一台服务器宕机, 所连接的用户无需重新启动。

(2) PSI 平台的服务器、网络设备等主要硬件设备都是冗余配置, 即可以在任何情况下进行单个设备的维护维修, 而不会影响旅客安全信息系统的正常运行。

(3) PSI 平台能缓存至少三天的数据, 天数可动态设置。另外, 能实时将旅客出港数据传送到其他应用系统, 在飞机起飞后半小时内传送到其他应用系统。

(4) PSI 平台具有在线管理功能、实时监控功能; 能支持多种业务系统的接入, 以适应机场业务发展的需要。

2.3.2 DTS 总体架构

(1) DTS (Date Transfers System, 数据传输系统) 服务器部署在浦东机场 AOC, 与航空公司主机通讯的网络设备(如网关等)、线路具有冗余备份, 当一台设备故障时, 系统可通过备份网络设备、线路与主机建立连接, 不影响系统的正常工作。

(2) DTS 保证系统具有高度可靠性, 服务器至少采用双机热备份。当一台服务出现故障时, 另一服务器可即时接管, 完全不需要人工介入。

(3) DTS 系统需要实时(5 秒内)接收各航空公司的旅客进出港信息, 并实时传送到 PSI 平台; 此外, DTS 系统须具有在线管理、实时监控功能。

2.3.3 PSI 要求

(1) 系统可方便地设置用户级别, 以此定义每个用户的工作权限。用户的级别有系统管理员、系统监控员、系统查询等三种。

(2) 提供每天的旅客信息接收和发送的汇总表, 并主动以电子邮件的方式通知管理人员。汇总报表中包括每天进出港的总旅客数、航班数、缺失旅客的航班清单等内容。

(3) 与其他应用系统的连接: AMDB(Airport Management Database, 机场管理数据库)、公安系统、浦东安检系统、虹桥安检系统的连接, 提供基于消息中间件的单或双向通讯接口。

2.3.4 DTS 要求

(1) DTS 基本功能: 支持多种语言的应用开发, 至少支持英文和简体中文; 和 PSI 一样, 也要求提供每天旅客数据的汇总表, 且报表中至少包括本 DTS 的每天进出港的总旅客数、航班数、缺失旅客的航班清单等内容。

(2) 与 PSI 平台服务器的连接: DTS 需要按照基于消息中间件的通讯接口将数据传递到平台服务器。

(3) 系统管理和监控: 具有多语言应用支持, 提供中英文图形窗口, 具有中文或英文语言显示; 提供基于 WEB 浏览器界面; 能实时查看 DTS 服务器的工作状态和旅客信息接收与发送情况; 在与航空公司主机通讯或平台服务器异常的情况下进行报警; 对 DTS 范围内服务器、操作系统的可用性、运行状况、故障的集中监控功能。

2.3.5 系统安全

(1) 所有用户在可以对系统进行操作和访问之前都必须进行注册。每一个用户都将会获得一个系统内唯一的标识和密码。用户可以修改自己的密码。而这一对标识/密码组合会被用来控制此用户的访问权限。每个注册用户都要被指定其可执行的系统功能, 以防止非法操作(采用专门的加密配置文件, 不允许固化于程序中)。

(2) 服务器采用企业级服务器, 安装 Windows Server 2003 或以上操作系统, 最低支持 C2 级安全标准。系统应具有高度的安全性和保密性, 通过对系统分级保护、数据存储权限的控制, 以及内外网设置防火墙, 虚拟路由隔离、防病毒等手段, 来防止各种形式的对系统的非法侵入。

2.3.6 系统管理

(1) 设备管理维护工作站可监控所有的服务器、PC 工作站的状况。所有硬件故障及错误数据传输都将实时通知管理维护工作站。

(2) 系统具有远程诊断和维护功能。遵循机场统一的安全策略, 可以在远程登录本系统, 进行一些必要的维护和监控。该功能只能进行系统配置的诊断, 而不能对系统配置进行修改和对运营数据进行操作。

2.3.7 系统扩展

(1) 建成后的国内旅客安全信息系统后台处理能力应满足虹桥机场、浦东机场(T1、T2、S2)、城市航站楼离港业务的处理要求。

(2) 旅客安全信息系统能通过系统升级, 将国际旅客信息扩展进来。

2.3.8 网络通讯要求

(1) 内网: PSI-Net 物理上接入机场运营数据主干网, 通过主干网就旅客信息传送到其他应用系统; 具进一步扩展的能力; 能有效的避免单点失效, 在设备的选择和关键设备的互联时, 要提供充分的冗余备份, 一方面最大限度地减少故障的可能性, 另一方面要保证网络能在最短时间内修复; 能供完备的安全防护策略, 防止对网络的非法访问。

(2) 外网: 中航信、东航通过专用线路接入旅客安全信息系统; 民营航空公司和 SITA APP 方案通过 Internet 利用专有接口接入旅客安全信息系统。

3 系统测试

任何系统的开发到引用都需要经过测试, 测试是用来确认一个系统的品质或性能是否符合用户提出的要求的标准, 测试是软件质量保证的重要环节, 很多软件开发组织将甚至更多的项目资源投入测试^[5,6]。为了测试系统的可行性, 本文选择了东航提供的旅客信息作为实验数据, 测试系统结构如图 2 所示。

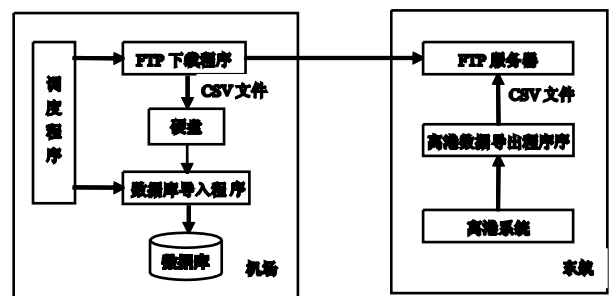


图 2 测试系统结构

3.1 测试系统结构

从图 2 可以看到: 离港数据导出程序将指定航班

的旅客数据在航班关闭后提取出来,生成 CSV 文件,并上传到 FTP 服务器中;机场的调度程序配置后,每隔一段指定的时间会自动调度 FTP 下载程序和数据库导入程序;机场的 FTP 下载程序会连接到 FTP 服务器,并下载新的 CSV 文件,并保存到指定的硬盘目录下;机场的数据库导入程序检查指定的硬盘目录,将其中 CSV 文件中的旅客数据导入到数据库中,并将 CSV 文件移出该目录。

3.2 试验环境

测试环境是为了使 UUT(被测单元)能够正常运行而建立的外围系统^[7],测试的软硬环境如下: IBM 机架式服务器(Intel Xeon 2.8G; 1G RAM; 40GB disk); Windows 操作系统(Windows Server 2003 Enterprise Edition); 单程 FTP; 单程数据导入。

3.3 试验说明

在本次测试中,东航提供了浦东机场和虹桥机场的旅客信息,在每个航班关闭后,会将该航班的旅客信息保存至一台服务器中。机场通过 FTP 下载的方式从这台服务器将旅客文件下载下来。

文件格式采用约定的 CSV 格式。CSV 是文本文件,每一行代表一条记录,一行中每个字段用逗号隔开,具体各个字段的含义是“姓名,PNR,座位,证件号码”。每个航班一个独立的文件。图 3 是一个 CSV 文件的部分内容。

```
"CAIZHIQIANG","F70CK","03F",""
"CHANGHAIYAN","FFX6N","16F",""
"CHEE/MOHGHEEMAURICE","ECGVN","19E",
"CHENDINGMEI","B4WV8","20A",""
"CHENHONGQING","EKLVP","29A",""
"CHENHUORONG","HW8KK","18A",""
"CHENJIANGUO","ER2P3","10E",""
"CHENJIE","DFWD8","10A",""
"CHENJINGYICHU","L44DX","19A",""
```

图 3 CSV 文件

文件保存到本地硬盘后,由一个数据库导入程序将 CSV 文件中的旅客数据导入到数据库中。

3.4 数据分析

通过实验产得到了相关数据,实验系统结果数据

如表 1 所示。

表 1 测试数据统计

时间	处理旅客数量(人次)
每秒	146
每分钟	8760
每小时	525600

测试结果是根据系统平均当天最高的每秒处理的数据量来进行推算,实际应该还达不到这么密集的旅客数据量。

根据实验系统的测试结果,采用当前高端的 PC 服务器,即可达到系统的技术指标和性能要求。另外根据数据量的分析情况来看,需要应用海量数据存储技术。

4 结语与展望

上海机场“一市两场”模式下的旅客安全信息系统研究和建设,为航空业务统计和航空服务提供了基础数据,满足机场生产、决策信息需求,机场运行管理和服务水平得到了提高。同时,旅客安全信息系统的研究和建设,能够填补我国民航信息在安全领域应用的空白,弥补航空公司生产信息同安全信息脱节的现象。通过预先查验,降低由于旅客安全原因造成的航班延误。该系统的建成不仅将使我国的民航安全防范水平得到提升,达到国际先进水平,同时对上海空中安全防范起到积极作用。

参考文献

- 1 赵杨.“一市两场”对我们有无借鉴作用[2008-02-15]. <http://tech.it168.com/erp/2008-02-05/200802151848732.shtml>
- 2 孙强,张惠吉.城市值机—上海机场未来发展的机遇与挑战.空运商务,2009,236(1):44-48.
- 3 张俊英,徐俊刚.基于项目管理理论的软件需求开发管理模型研究.商业科技,2009,(3):126-127.
- 4 Pressman RS. Software Engineering A practitioner's Approach (4th Ed).北京:机械工业出版社,1999.
- 5 瞿中,吴渝,等.软件工程.北京:机械工业出版社,2007.
- 6 章国俊,陈英.软件测试环境的探讨与实施.计算机系统应用,2004,13(3):76-78.
- 7 任冀,樊晓光,田涛.嵌入式系统测试环境体系结构的研究.计算机工程,2009,33(9):259-261.