

文章编号: 1005-8451 (2010) 03-0024-05

## 铁路旅客信息系统的重点问题研究

甄 跃

(北京铁路局 总工程师室, 北京 100860)

**摘要:** 讨论传统分离型铁路旅客信息系统的某些问题, 提出集成平台的解决方案, 在详细比较深度集成和分散集成两种集成平台的基础上, 描述基于深度集成模型的铁路旅客信息系统的集成平台的架构模型, 探讨深度集成平台的实现方法和发展方向。

**关键词:** 铁路旅客信息系统; 集成平台; 深度集成

中图分类号: U293.3 文献标识码: A

### Study on key problems of Railway Passenger Information Service System

ZHEN Yue

(Chief Engineer Office, Beijing Railway Administration, Beijing 100860, China)

**Abstract:** The article discussed some problems happened in Railway Passenger Information Service System of traditional separated type, proposed some solutions of integrated platform. On the base of detailed comparison of super-integrated and separated-integrated platform, this article described a framework model of integrated platform for Railway Passenger Information Service System, which was based on super integration, discussed implement method and developing direction of super integrated platform.

**Key words:** Railway Passenger Information Service System; integrated platform; super-integrated

随着我国高速铁路、铁路客运专线建设的发展, 铁路客车的行车密度在不断加大。国内第1条客运专线京津城际的最小行车时间间隔只有10 min。在这种客流密度大, 行车间隔短的情况下, 建立一套高效的铁路旅客信息系统, 能够为旅客提供及时准确的乘降信息及其他旅客所需的信息很有必要。充分利用高科技信息化手段协助铁路车站有效组织客运具有重要意义。

在这种情况下, 传统的铁路车站旅客信息系统已无法满足新形势的要求。传统的铁路旅客信息系统是一种分离型的信息系统, 各子系统完全独立, 没有任何信息通信和数据交换, 没有统一的指挥调度核心, 这种分离型的系统存在以下缺陷: (1) 没有统一的基准数据。(2) 无法集中控制和系统联动。(3) 不具备多级联网能力。(4) 无法灵活调整业务模型。(5) 操作不便。(6) 扩展能力弱。

为了满足高速铁路、铁路客运专线带来的新的需求, 解决传统分离型客服系统的问题, 为此一种新型的铁路客服系统控制模式—集成控制平台

(以下简称集成平台) 在新建客运专线和改造车站中得到广泛应用。集成平台以铁路行车信息为基础, 综合运用现代通信技术、控制技术和网络技术, 为用户提供了集显示引导、客运广播、视频监控、资讯发布、到发通告、信息查询、时钟、报警以及照明、空调、电梯等机电设备自动控制的新型智能集成系统。使得客服系统具备自动行为分析功能, 实现了多个系统间的智能联动; 提供多级访问控制、移动接入等控制机制, 并具备很强的扩展能力, 为实现铁路跨区域综合管理提供了可靠、完善的解决方案。

### 1 新型的铁路旅客服务系统控制模式—集成控制平台

在集成平台的实现上, 目前存在两种模式: (1) 深度集成模式。(2) 松散集成模式。

#### 1.1 深度集成方案

深度集成方案是系统中不存在子系统接口, 集成平台由服务器群集中控制, 平台统一生成系统运行所需的设备动作数据, 服务器群以紧耦合的方式直接从平台数据库中获得动作数据, 并驱

收稿日期: 2010-02-23

作者简介: 甄 跃, 高级工程师。

动各类前端设备执行，执行结果直接反馈到集成平台中的管理终端。管理终端可以直接发送命令启动、停止、修改、增加各种设备的动作数据。各种设备状态也直接反馈到管理终端。管理终端可以直接发送命令控制设备。由于设计了控制设备的统一接口，各类设备由集成平台统一控制。因此深度集成平台可以在同一个系统中支持多个厂商的同类设备，并对平台中的所有设备进行管理和配置，对平台中的所有用户进行统一管理和权限分配。

## 1.2 松散集成方案

松散集成方案是指集成平台和各子系统各自独立运行，集成平台以松耦合通信的方式通过前置机向各子系统发布运行的任务数据，各子系统执行任务之后不向集成平台反馈执行结果。各子系统设备状态也不主动向管理终端反馈。管理终端并不直接管理各子系统设备。各子系统的用户和权限都是独立的，不受集成平台统一管理。

## 2 两种集成平台分析

### 2.1 系统性能

深度集成平台采用紧耦合的方式，服务器群使用同一份数据；可以直接获得数据并执行。松散集成平台增加了平台前置机和各子系统前置机的通信转发过程，因此在动作执行效率和系统性能上深度集成平台优于松散集成平台。在系统联动方面，集成平台的集中控制比松散平台的系统利用通信方式实现的系统联动效率更高，更容易实现系统之间复杂的联动控制。

### 2.2 故障检测能力

在深度集成平台中，服务器群向管理终端主动反馈动作执行情况，如果有动作执行不成功，管理终端能够及时获知。而松散集成平台由各子系统执行动作，执行结果并不主动向管理终端反馈，管理终端无法获知动作执行情况。另外深度集成平台实现了对设备的网管，可以对设备进行直接控制和状态检测。因此当设备出现故障时可在第一时间发现并向管理终端报告。松散集成平台没有完全实现对设备网管，没有对设备的直接检测和控制机制，因此不能及时发现设备故障。

### 2.3 可管理性

深度集成平台对系统内的所有设备、用户进行统一管理。对用户权限进行统一分配管理，可以进行集中的管理配置。松散集成平台各子系统管理各自的设备和用户。管理和配置过程要在各子系统分别进行，较为繁琐。因此，深度集成平台的可管理性优于松散集成平台。

### 2.4 扩展能力

深度集成平台实现了统一的设备接口，从底层实现对设备的控制。因此无论在扩展系统功能，还是在扩展系统规模上都非常方便。而且可以在同一个车站中支持不同厂家的同类设备。松散集成平台由于与各子系统相对独立，因此在功能扩展上完全依赖于设备厂商，在规模扩展上也受设备厂商限制。并且，松散集成平台在同一个系统的各子系统中只能使用同一厂家的设备。

### 2.5 经济性

深度集成平台与松散集成平台相比较，由于实现了设备的集中管理和控制，因此可以比松散集成平台节省很多设备，例如深度集成平台不需要松散集成平台中用于与各子系统通信的前置机。深度集成平台只需要一套数据库服务器，一套控制与通信服务器，而松散集成平台的各子系统可能都需要各自独立的数据库服务器、控制与通信服务器。深度集成平台还可以实现各子系统之间的设备共享，松散集成平台各子系统各自独立，不具备共享设备的能力，这样也增加了松散集成系统的投资。

### 2.6 对多厂家设备的支持

深度集成平台设计了对各种设备的统一接口，实现了与设备无关的任务控制和设备管理。可以在一个系统中支持不同厂商的同类设备。松散集成平台使用是相对独立的子系统，并没有对设备的直接控制，因此在同一系统中不能支持多家厂商的设备。

### 2.7 稳定性

深度集成平台采用紧耦合的方式，尽量减少任务数据、控制数据的转发通信环节，因此减少了系统发生故障的概率。松散集成平台采用松耦合的方式，与各子系统的通信转发环节较多，增加了发生故障的可能性。

### 2.8 安全性

深度集成系统所有的控制、通信都在系统内

部完成,对外并没有公开控制协议和通信协议。松散集成平台由于需要各厂商子系统的支持,因此需要公开控制协议和通信协议,这样使系统存在被攻击的可能,增加了系统的安全隐患。

综合以上比较,今后的铁路客服系统集成平台应考虑以深度集成的模式来实现。

### 3 深度集成平台的实现

深度集成平台由3层架构组成:(1)数据调度层。(2)通信层。(3)应用层。架构如图1。

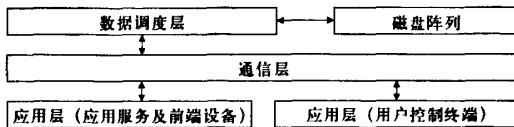


图1 深度集成平台架构

#### 3.1 数据调度层

数据调度层是集成平台的控制核心。数据调度层的工作是:(1)建立铁路车站业务规则的数据模型,建立接收铁路行车信息的数据源,并依据行车信息和业务规则模型,计算客服系统运行所需的数据。(2)建立组织结构、用户模型,分配用户权限。建立起这个模型,就为联网控制奠定了基础,该模型可以使组织机构之间,车站节点之间可以根据各自权限范围协同工作。(3)调度数据。调度数据要根据客服系统业务数据和用户权限,计算各子系统前端设备是否应该有动作,并为有动作的子系统设备计算所使用的数据,这些数据包括各显示引导设备的显示内容,广播设备所要播出的语言等数据。

数据调度层在调度方式上,可以提供全自动、半自动以及全手动3种不同的调度运行方式,以满足车站在不同使用场景中的控制要求。另外,数据调度层要提供应急预案数据的设置功能和启动功能,方便在紧急及非正常情况下的系统使用。数据调度层还有一个重要的能力就是将数据的变化实时反映到调度结果中,并由应用层实时执行引起各子系统前端设备的动作。为了满足联网控制的需要,数据调度层还需要实现数据分布式存储与数据实时同步。各车站系统的业务数据分布存储在本站,各车站的公共数据可以在车站间进行实

时同步。当一个车站的公共数据有修改时,其它车站中的数据可以在最短时间内得到更新。数据调度层的安全性非常重要,必须有数据冗余热备份机制,实现数据按多种条件自动备份、手动备份。并具备数据故障恢复能力。

#### 3.2 通信层

通信层是集成平台对内、对外的消息中心,是一个分布式的网络通信单元。在集成平台内部,负责在应用层和数据调度层之间以及应用层的各用户终端和应用服务器之间的消息转发。在集成平台外部,负责区域中心级平台到车站级平台之间,以及车站级平台相互之间的数据路由和数据转发。客服集成平台通信层采用二级组网架构,上级为区域中心系统,下级为车站级系统。另外,大型车站级系统可以对所属小型车站进行代管,在这种模式下,大型车站对小型车站行使区域中心系统的管理职能。通信层是系统的数据交换核心,必须具备很高的安全性以保证系统不间断运行。通信层按照双机热备方式设计,在通信层的实现上,需要具备通信状态检测能力,能够自动发现通信故障,并在故障排除后自动修复通信连接。通信层提供了集中控制和分布式控制两种模式,可以对客服系统进行远程控制和移动控制,用户只要有足够的权限,可以在系统内任意位置进行控制。由于系统内所有操作都经过通信层转发,因此通信层要具备记录系统日志功能,实时记录用户对系统的配置过程、设备动作过程、用户实时操作过程,在发生问题时可以实现对问题的回溯。通信层应提供时钟同步能力,使得客服系统内所有设备能够获得统一的同步时钟,保证系统的正常运行。

集成平台通信层的联网方式使用铁路专网,要考虑与其他系统如调度系统、客票系统、消防系统等接口安全保护。同时要设置网络服务质量(QoS),保证客服集成平台所使用的带宽。

#### 3.3 应用层

集成平台的应用层分为:(1)驱动各前端设备运行的各应用服务器;(2)用户的控制终端。应用层首先为各子系统前端设备定义统一的控制协议,可以驱动不同设备厂家的前端设备来执行数据调度层所调度生成的设备动作,并将执行结果通过通信层反馈到控制终端上,由于有了统一的控制协议,使得在同一系统内同时使用不同设备

厂家的设备成为可能，也为今后的升级扩展奠定良好的基础。其次应用层应该具备完善的设备网管能力，可以实时调整各子系统前端设备参数、实时监控各子系统所有设备的工作状态，如果设备发生故障，能够向控制终端报警。应用层用户控制终端提供全面的用户控制能力，包括配置和控制两部分功能。配置功能包括配置行车基础数据、配置设备参数、设置车站业务规则、设置电子地图、设置网管逻辑图、设计显示版面和语音合成模板等功能。控制功能包括控制系统动作执行、查询日志、启动应急预案、调整设备参数、查看现场视频和历史录像、启动电子地图、查看设备网管状态、启动小区广播、发布车站公告、控制报警系统等功能。应用层还包括为系统内提供各种应用资源的服务，如流媒体服务等。

## 4 客服集成平台的优点

### 4.1 提高系统的并发响应速度

集成平台为各子系统提供了统一的运行数据，各子系统共享同一份数据，当车站运行数据发生变化时，可以同时影响各子系统的运行结果。各子系统可以并发执行，提高了系统的执行效率和响应速度。

### 4.2 集成程度高，便于系统联动

系统将显示引导、客运广播、视频监控、资讯发布、到发通告、查询、时钟、报警、求助和楼宇自控等多个子系统进行综合集成。集成平台可实现子系统间的智能联动。

### 4.3 支持多级联网控制

集成平台的通信层实现了分布式通信平台，可以实现铁路局或区域中心联网以及区域中心对下属车站的集中控制，车站之间的远程控制。

### 4.4 配置和管理非常灵活

数据调度层建立了灵活的车站业务数据模型，可以通过联网实时获取列车的到发时刻信息，设定各系统设备的运行状态和运行数据，车站也可以根据自己的业务特点配置运行规则。

### 4.5 扩展能力强

集成平台的通信层建立标准的通信平台，数据调度层提供了用户权限控制机制，在这个基础上，增加应用层的控制终端将非常简单和快捷。

### 4.6 操作简单

集成平台提供统一的操作界面，降低了用户的学习量，操作人员只需简单的培训便可熟练使用整个系统。

## 5 客服集成平台的发展方向

铁路客服集成平台近两年逐步得到了广泛的应用。随着信息技术的发展，铁路客服集成平台在集成程度和智能化程度方面将得到进一步提高，与旅客的交互性也得到增强，并将采取多项措施促进系统的节能环保。

### 5.1 集成程度继续提高

目前的铁路客服集成平台，已经将显示引导、客运广播、视频监控、到发通告、资讯发布、时钟、报警以及查询系统有效地集成到一个平台内。在今后的发展中，旅客求助、电话查询、铁路车站楼宇自控系统也将被集成到集成平台中来，将会有更多的智能化设备，如求助终端、温度传感器、光纤传感器、现场噪音探测器等设备集成到基层平台中，铁路车站所有与旅客相关的信息将被自动整合为一个有机的整体。

### 5.2 智能化程度继续增强

随着系统集成程度的提高，由此带来的整个系统的智能化程度也将得到增强，车站内所有为旅客服务的设备，都可接受集成平台的统一指挥和调度，各子系统、各设备之间的联系将更加紧密，更多的智能化设备从各种角度将行车数据、旅客的环境数据采集到集成平台中来，集成平台通过计算，驱动各种设备更合理地为旅客服务。可以为旅客和铁路车站提供智能化照明，智能化环境控制，智能化信息查询等。铁路车站将具有智慧的神经网络，成为智能车站。

### 5.3 更突出与旅客的交互性

随着客服系统集成程度和智能化程度的提高，系统可以为旅客提供更加完善的服务。多媒体技术将使得系统为旅客发布信息的手段更加丰富，旅客求助系统通过使用智能排队呼叫技术，将使得旅客通过电话或者车站的求助终端都能获得一对一的服务，旅客获得信息的渠道将更加方便快捷，对旅客的服务将更加人性化和个性化。

### 5.4 更加重视节能环保

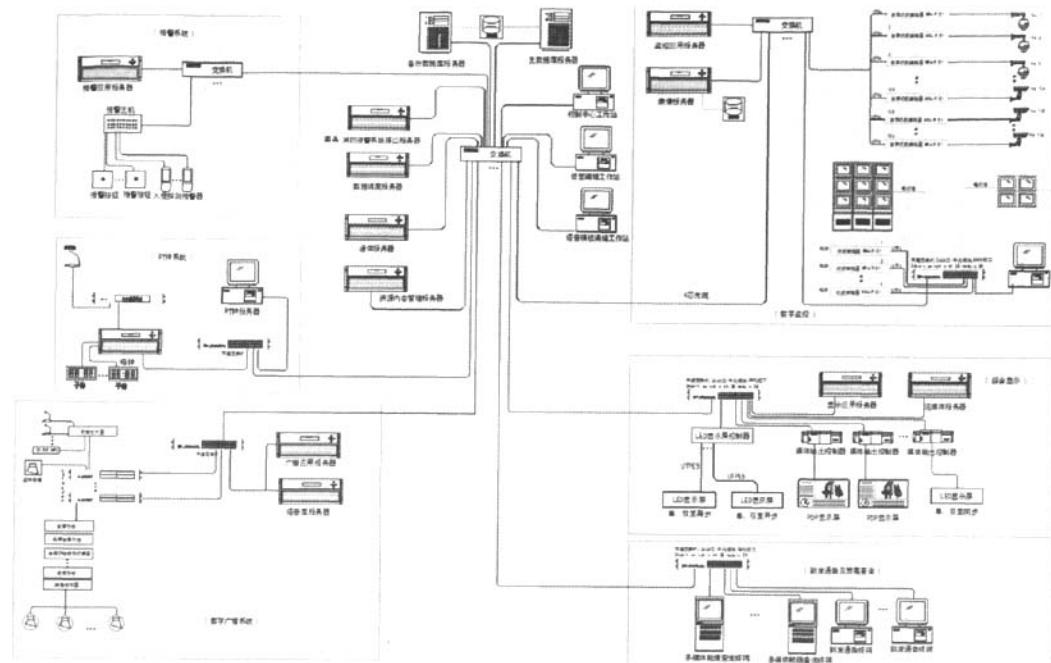


图2 深度集成平台模式的铁路旅客信息服务系统

目前,国家已经开始采用行政、经济等多种手段引导、培育节能市场。作为公共民用建筑的铁路车站,在设计、施工、运营时也应该重点考虑节能减排的问题。作为为旅客服务的客服系统,可以采取许多有效措施促进节能减排。如利用LED灯代替部分普通照明灯,利用集成平台中的楼宇自控系统中的智能化传感器和智能化控制措施,保持站内的空调、新风等系统工作在一个最佳工作状态,使用永磁体自锁设备代替电磁设备,控制站台照明灯、电梯等设备只有在旅客乘降时才启动运行。这些节能技术在今后的铁路客服系统中都将得到广泛的应用。

## 6 客服集成平台的应用实例

2008年,北京某车站在更新改造中,采用了深度集成平台模式的铁路旅客信息服务系统,这是国内最早开通使用铁路客服集成平台的车站之一。该站集成了显示引导、客运广播、视频监控、时钟、查询、到发通告和资讯发布系统。系统结构如图2。

在这个应用实例中,数据调度层为数据调度服务器,采用双机热备的方式保证安全。通信层为通信服务器,也采用双机热备的方式保证安全。应用层为显示应用服务器、广播应用服务器、监控应用服务器、报警应用服务器、时钟应用服务器、流媒体服务器。控制终端共有7台,分别用不同的用户登录,具有不同的控制权限。

该站于2009年1月16日正式开通,性能稳定,收到良好的效果。

## 7 结束语

随着铁路建设的深入,在改善铁路车站设施,提高运行速度等硬件环境的同时,如何能为旅客提供更好的服务,以增强铁路在客运市场的竞争力,作为直接为旅客服务的旅客信息服务系统,具有重要的作用。近几年对铁路客服系统集成平台的实际应用表明,集成平台能够有效解决传统松散型客服系统中存在的问题,提升了铁路车站信息化水平,提高了铁路车站的工作效率,为旅客出行提供更大的便利。