

文章编号：1005-8451 (2016) 04-0034-04

# 铁路客票系统席位管理研究

王元媛，张志强

(中国铁道科学研究院 电子计算技术研究所, 北京 100081)

**摘要：**对铁路客票系统中的席位管理进行深入的研究分析，详细阐述席位管理的主要研究内容、发展历程、席位管理模式以及基于云计算技术的席位管理。席位管理作为客票系统的核心，在客票系统中占有非常重要的地位。

**关键词：**席位管理；云计算；席位存放；始发管理；始发存放

**中图分类号：**U293.22 : TP39 **文献标识码：**A

## Seats management of Railway Ticketing and Reservation System

WANG Yuanyuan, ZHANG Zhiqiang

( Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences, Beijing 100081, China )

**Abstract:** This article deeply analyzed the seats management in Railway Ticketing and Reservation System, described the research contents, development history, management model and the cloud computing technique of the seats management. As the core of the System, the seats management was very important.

**Key words:** seats management; cloud computing; seats allocation; starting management; starting location

铁路客票发售和预订系统（简称：客票系统）是覆盖全国铁路的大规模计算机网络应用系统，由铁路总公司客票中心、地区客票中心、车站售票系统三级联网构成。自1996年建设以来，系统统一软件从1.0版本升级到5.2版本。席位管理作为客票系统的核心，也随着客票系统的发展而不断改进。

在客票系统的发展过程中，席位的管理逐步由分散管理、分散存放转变为集中管理和集中存放。每一种席位管理模式都与相应阶段的客票系统发展相适应，能够满足各级业务人员的业务需求。在席位管理模式逐步演变的过程中，席位的管理权限和存放位置逐步集中，为席位的统一管理，以及售票组织策略的实施提供了基础。尤其是客票系统5.0版本之后，实现了席位的全程复用和全程共用，使席位的每一个可售区段都得到了充分利用，极大地提高了列车的上座率及列车收益，提升了旅客乘车的满意度。近年来，随着网络、云计算、集群、分布式海量数据存储等技术的迅速发展，席位管理的新模式成为我们进一步深入研究的课题。

收稿日期：2015-12-03

基金项目：中国铁路总公司科技研究开发计划重大课题（J2014X002）。

作者简介：王元媛，副研究员；张志强，副研究员。

## 1 主要研究内容

### 1.1 席位的管理和存放

客票系统的席位管理包括席位的管理和席位的存放，二者紧密相连。

#### (1) 席位管理

席位管理指的是席位计划、席位生成、席位调度、席位调整、席位统计和席位查询等席位相关业务的管理。

#### (2) 席位存放

席位存放指的是席位相关数据的存放，席位相关数据包括席位计划数据、席位库、余票库、席位调整命令、席位日志、席位统计数据、客运统计数据、客运统计参数定义和售票组织数据等。

### 1.2 席位的管理模式和存放模式

席位的管理模式和存放模式，随着客票系统的发展而不断变化。

#### (1) 席位的管理模式

席位的管理模式经历了车站管理、乘车局和乘车站共同管理、乘车局管理、始发局管理4个发展阶段。目前，全路所有列车均采用始发局管理模式，在客票系统未来的发展过程中，列车的担当局管理

也是我们研究的主要内容。

### (2) 席位的存放模式

席位的存放模式同样经历了车站存放、乘车局和乘车站共同存放、乘车局存放、始发局或非始发局共同存放 4 个发展阶段。目前全路所有列车均采用始发局存放模式。当始发局物理资源紧张时，可将始发局部分列车席位存放到其他铁路局，席位的存放铁路局可以是列车的乘车局、担当局，也可以是与列车没有任何关系的铁路局。

## 1.3 席位的管理权限和存放位置

席位的管理权限和存放位置在客票系统建设的初期，是按照列车的乘车站或乘车局来确定的，列车途径的铁路局和车站确定后，列车的管理权限和存放位置即被确定，无需进行管理权限和存放位置设置。客票系统 5.0 版本对客票系统的总体架构进行了调整，席位的管理权限和存放位置可通过业务参数进行灵活设置。目前全路所有列车均采用始发局管理始发存放的方式。

## 2 席位管理模式

席位的管理模式和席位的存放模式统称为席位管理模式，包括车站管理存放、乘车局和乘车站共同管理存放、乘车局管理存放、始发局管理存放和始发局管理非始发局存放并存。担当局管理存放、担当局管理始发局存放这两种管理模式，在客票系统的发展过程中也将被部分列车采用。

### 2.1 车站管理存放

客票系统在建设初期，按照车站逐步实现火车票的计算机发售。当一个车站具备计算机发售条件时，车站所能发售的乘车站为本站的纸质车票就作为该站计算机所能发售的车票资源，形成车站的席位库，并存放在车站服务器上，由车站计划管理人员进行席位的管理。

全路所有列车的席位按照列车的乘车站分散存放在全路各个车站的服务器上，对于客流量大的车站而言，通过的列车越多，服务器上存放的席位就越多。列车有座席的生成严格按照票额分配计划，无座席的生成则根据本站客流的情况设定一定的无座席上限，在上限范围内自行增减。各站管理本站列车的

票额计划、席位生成、调度命令以及客运统计数据。

车站管理存放的席位管理模式在客票系统的建设初期，加速了客票系统在全路范围内的实施，实现了火车票人工发售到计算机发售的转变。

### 2.2 乘车局和乘车站共同管理存放

随着客票系统的发展，实现了铁路局局内异地票和全铁路局范围内异地票的发售，席位部分集中到了车站所属铁路局的服务器上，车站服务器上仍然存放本站的大部分席位。席位发售时，仍以发售车站服务器上的席位为主，铁路局服务器上的席位为辅，铁路局服务器上的席位主要供异地车票的发售。因此席位的管理模式为以车站管理为主，铁路局管理为辅。

铁路局负责编制和划分给铁路局中心管理的席位计划、席位生成和调度命令的执行，客运统计数据通过传输程序传输到相应的车站，与车站的客运统计数据进行汇总统计。无论车站或铁路局中心有席位需求时，铁路局中心均可将席位实时调整到车站或从车站调整到铁路局中心；由于车站为席位发售的主体，因此中心也可通过传输程序定时将剩余席位传输到车站，供车站发售。车站仍然对本站的席位具有计划的编制、席位的生成、调度命令的执行以及客运数据的统计管理权限。

这种管理模式下，虽然以车站为主，但是铁路局中心和车站的管理权限已经初步进行了划分，铁路局中心具有更高的管理权限，可以调度铁路局中心与下属车站之间的席位信息，而车站则不具备此权限。

### 2.3 乘车局管理存放

客票系统 5.0 版本对客票系统的总体架构进行了调整，加强了铁路局中心的管理权限，弱化了车站的管理权限。在 5.0 版本的实施过程中，席位的管理权限逐步集中到了列车乘车局，席位的存放位置集中到了乘车局的服务器上，车站不再存放席位数据，对席位的管理权限弱化为对本站席位的查询和客运数据的统计。客票系统 5.0 版本在一定程度上实现了席位的集中管理集中存放，席位集中存放在了乘车局的服务器上并由乘车局统一管理本铁路局的席位。

乘车局集中管理存放席位管理模式的实现，使

得列车计划的编制、席位的生成、席位的调整等权限集中到了铁路局中心，实现了列车席位按乘车局的统一管理，同时有利于售票组织策略的实施，实现了席位的全程复用、席位的管内共用以及全程剩余席位的调整。

乘车局的统一管理存放，对于管内列车来说，列车全程的席位均集中存放在列车的乘车局，实现了列车的全程复用、全程共用；对直通列车来说，席位分散存放到列车沿途各个乘车局，席位的全程复用和剩余票额调整，通过传输的方式将复用产生的新席位和剩余席位传输到下一个乘车局；由于席位存放的物理位置的分散，只支持管内席位的共用，无法实现全程席位的共用。

售票组织策略在集中管理存放模式下的实施，不仅充分利用了席位的每一个限售区段，提高了列车的上座率，也使得旅客在列车中途站购票时能够购买到更多的有座席位，而不仅限于票额分配的有座席位，增加了列车收益，提升了旅客购票的满意度。

#### 2.4 始发局管理存放

为了售票组织策略实施的高效性、完整性和实时性，客票系统5.2版本真正实现了席位的集中管理集中存放，即将全程列车的席位（包括管内列车和直通列车）集中存放到列车的始发局服务器上，席位的管理权限集中到了列车的始发铁路局，列车的沿途铁路局和沿途车站对席位的管理权限弱化为对席位的查询和客运数据的统计。

各个铁路局的始发列车在开行数量上、开行列车类型上存在很大的差异，因此席位相关数据的数据量也存在很大差异，例如北京、上海、广州等铁路局。始发列车席位数据量大的铁路局，可采用多个负载服务器共同承担。各负载服务器上数据的迁移为非动态的迁移，需要在人工参与模式下进行，一定程度上实现了负载中心间的静态负载均衡。

列车的始发管理始发存放对乘车站而言，通过该站的所有列车的数据分散存放到各铁路局的服务器上，车站业务人员对席位的核对、查询等业务需通过CTMS连接导航到相应服务器上完成；客运统计数据则需要通过传输程序从始发局服务器上传输到乘车站所在铁路局的主服务器上完成客运数据

的统计业务。

列车的始发局管理列车的席位数据以及与列车席位相关的管理数据，包括列车全程计划、全程席位、全程调度命令、全程席位调整、全程售票组织策略实施等。对一趟列车而言，管理权限唯一，存放位置唯一，因此全程席位复用不再需要传输程序的传递，提高了复用的效率、复用的及时性；全程票额共用不再受物理位置的限制，实现了全程席位的票额共用；全程共用复用的实现取消了剩余票额的调整。

#### 2.5 始发管理非始发局存放

在始发管理始发存放的席位管理模式下，由于各个铁路局始发列车数量的不同、客流的流时、流向和流量的不同，使得各铁路局在席位的数量和服务器的繁忙程度上存在很大的差异。当席位数量较大的铁路局服务器物理资源紧张时，可将部分列车的席位数据迁移到服务器物理资源相对比较清闲的铁路局服务器上，迁移列车的管理权限仍为列车的始发局，这种席位的管理模式即为始发管理非始发存放。

始发管理非始发存放的管理模式，一定程度上实现了铁路局物理服务器资源的共享。列车席位数据的迁移需要在人工干预的状态下进行，不能根据服务器资源的使用情况进行动态迁移，实现了静态的负载均衡。

#### 2.6 担当局管理

在铁路系统中，列车的担当局管理模式相对比较复杂，一趟列车可以按照不同的日期设置不同的担当局，担当局可设一个或多个，担当局可以是列车停靠站途径的铁路局，也可以是与列车停靠站途径铁路局无关的铁路局。目前，铁路清算系统是按照担当局进行收入清算的，在客票系统的未来发展中，担当局管理仍在保障列车的管理局唯一、席位集中存放的前提下进行进一步研究。

### 3 基于云计算的席位管理

随着网络技术、云计算技术、集群技术、分布式海量数据存储等新技术的迅速发展，客票系统将采用云计算的先进技术，构建客票系统的私有云。在新一代客票系统二期工程初步建成的同城两个生成

中心，搭建客票系统的云服务平台，存储18个铁路局（公司）所有列车的席位信息，共同承担数据存储和客票核心业务访问。

在客票系统席位云上，将采用云计算技术和动态负载均衡技术对席位进行管理。席位的管理权限可设定为始发局管理，也可设为担当局管理，但对于一趟列车而言，管理权限是唯一的。席位的存放位置在每趟列车同一始发日期存放位置唯一的原则下，根据席位的数量和交易频度，均衡分配在各存储设备上，确保各物理设备上的处理能力均衡。当物理设备故障、负载过重、忙闲程度不同时，能够通过负载均衡算法进行动态调整，合理地、弹性地分配存储资源，以达到各存储设备的负载均衡，同时动态调整对用户透明，确保客票交易的完整性和不间断性。

## 4 结束语

通过对客票系统席位管理的研究，在运用新技

术的前提下，进一步研究适应客票系统席位管理特点的新的席位管理模式。在新的席位管理模式下，力求减少业务人员的工作量，增加席位管理的灵活性、多样性和透明性，保障管理模式变更时，客票核心交易的连续性、稳定性和完整性，使得新的席位管理模式能够更加合理、更加全面地实施各种售票组织策略，更好地为客票核心业务服务，提高列车的上座率和列车收益，提升旅客乘车的满意度。

### 参考文献：

- [1] 铁道部客票总体组. 中国铁路客票发售和预订系统5.0版操作手册 [M]. 北京：中国铁道出版社，2006.
- [2] 张振利. 适应中国高速铁路客流特性的售票组织策略优化演进 [J]. 铁道经济研究, 2010 (6).
- [3] 王洪业, 吕晓艳, 朱建生. 铁路售票系统售票组织管理自动化研究 [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (4).
- [4] 朱建生. 新一代客票系统总体技术方案的研究 [J]. 铁路计算机应用, 2012, 21 (6).

责任编辑 杨瑞明

(上接P33)

交班查询、操作日志查询、流转统计和归档历史查询。

## 5 关键技术

### 5.1 前台开发技术

系统采用B/S结构开发，在这种结构下，极少部分事务逻辑在前端实现，主要事务逻辑在服务器端实现，用户工作界面只需要安装浏览器即可登录系统，简化了客户端电脑载荷，减轻了系统维护和升级的工作量。

### 5.2 安全访问机制

出于安全和性能的双重考虑，用户不会直接读取货票库的数据。而是通过WebService方式访问，从而保证了数据库的安全。

## 6 结束语

电子货票综合管理系统根据纸制货票流转的流程，将货物运单和货票相关信息绑在一起，签封码打印在列车编组顺序表上，消除了货运岗位与运转车号间、车站与机车乘务员间办理的票据交接。同时，

电子货票综合管理系统能够查找货物具体位置信息，及时通过短信通知客户，让客户实时了解货物的运输情况及位置信息。在呼和浩特铁路局管内的几个车站进行了试运行，运行结果表明，系统操作方便快捷，效果较好，能够替代传统的纸制货票方式，具有一定的推广价值。

### 参考文献：

- [1] 陶 星. 石家庄站货运管理信息系统的设计与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2005, 14 (2).
- [2] 唐 宁. 铁路车站货发、到管理信息系统的建设与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2009, 18 (2).

责任编辑 杨瑞明

