

文章编号：1005-8451（2013）03-0056-05

关于珠三角城际轨道交通票务系统的设想

张小星，赵明霞

（广东珠三角城际轨道交通有限公司，广州 510308）

摘要：珠三角城际轨道交通将设置票务系统，并采用站站停和大站停混行的运营模式，本文从运输组织、票制、系统架构等多角度提出了设想，探讨如何建立这种全新运营模式的票务系统，从而取得最佳的社会和经济效益。

关键词：珠三角；城际轨道；票务系统；席位；票制

中图分类号：U231.92 : TP39 文献标识码：A

Tentative plan of Ticketing and Reservation System for Pearl River Delta Region

ZHANG Xiaoxing, ZHAO Mingxia

(Guangdong Pearl River Delta Intercity Rail Transportation Co., Ltd. Guangzhou 510308, China)

Abstract: An independent Ticketing and Reservation System would be set up for the Intercity Railway in the Pearl River Delta Region. The operation mode mixed with “stop at each station” and “stop only at big station” would be adopted. The paper proposed some proposal from transportation organization, fare, system structure, etc., discussed the method to establish the Ticketing and Reservation System for this brand-new operational mode so as to achieve greatest social and economical benefit.

Key words: Pearl River Delta Region; Intercity Railway; Ticketing and Reservation System; seat; fare

为满足广东省经济和社会快速发展需要，广东省正在大力推进城际轨道交通网建设。按照《珠三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》，至2020年珠三角洲城际轨道交通将建成投产16条城际线（总里程1478 km）。珠三角城际轨道交通平均运程介于城市内部交通与普通铁路之间，采用公交化运行方式，适于推出小编组、高密度公交化列车，尤其是高峰时段密集到发。珠江三角洲城际轨道交通主要包括两个速度层次，（1）普速城际线标准，最高速度为140 km/h，主要适用于中心大城市及城镇密集、城市化水平高的地区，其站间距离较短，类似地铁模式；（2）快速城际线标准，最高速度达200 km/h，主要适用于中心城市、次中心城市、部分地方性城市和城镇相互之间的交通联系。城际轨道交通的主要服务人群是以公务、商务、探亲和旅行为目的的旅客，更关注快速、准时、便捷、舒适。因此，要用全新理念、全新模式来设计和建设城际快速轨道交通的票务系统，从旅客出行前、购票、进站、候车、

登乘、出站、换乘等各个环节提供全方位、高效优质、快速便捷的旅客服务。

1 票务、清分系统建设原则

（1）独立性

2011年8月31日铁道部与广东省在《关于继续合作加快推进广东铁路建设的会议纪要》中明确，“珠三角城际轨道交通网保持相对独立运营。运营收入（包括车站售票收入、清算收入、沿线开发收入等）由广东珠三角城际轨道交通有限公司自主负责归集、清算，并由公司控股股东监管，不纳入铁道部方的结算系统。”结合珠三角城际交通长远发展考虑，珠三角城际公司独立设置票务系统及清分系统，但提供给国家干线铁路（以下简称：国铁）的票务、清分数据格式应与国铁票务系统保持一致。

（2）可行性和适应性

系统要保证技术上的可行性和经济上的收益，对于今后技术发展及运营管理模式变化具有可扩展性和适应性。

收稿日期：2012-08-12

作者简介：张小星，高级工程师；赵明霞，工程师。

(3) 先进性和成熟性

系统设计既要采用先进的概念、技术和方法，又要注意系统设备、软硬件的相对成熟，要具有国内的先进水平，而且有发展潜力，能保证在未来若干年内占主导地位。

(4) 开放性和模块化

为了满足系统功能不断扩展的需求和公平市场竞争，系统设计必须具有开放性和模块化特点。

(5) 便捷性

便捷性是指票务系统给乘客在购票、进站检票、乘车、出站检票、补票等各个环节提供高效率和优质服务，满足各种层次客流的不同需求。

(6) 运能匹配

票务系统的设备配置应与运能和运输组织相匹配。

(7) 快捷性

票务系统提供快捷的服务，节约时间成本，尽量将乘客在购票和进出站检票各环节所用时间降到最低。

(8) 安全性

在发生紧急事故时，票务系统必须可以配合应急策略，快速、有效地疏散乘客。在系统设计中，既要考虑信息资源的充分共享，又要注意信息的保护和隔离，因此系统应分别针对不同的应用和不同的网络通信环境，采取不同的措施，包括：系统安全机制、数据存取的权限控制、数据传输的加密等。

(9) 可靠性和稳定性

系统需具备极高的稳定性，能够具备处理大规模数据和多用户并发请求的能力，能够保持全年全天候不间断运行。系统的方案设计和设备配置，要适当的考虑冗余和备份，以提高系统的可靠性。

(10) 设备使用率

合理配置设备，提高设备利用率，在满足运营需求的同时，节约工程投资。

(11) 信息共享

建立全线统一基础数据维护机制，提供可信的共享数据，实现系统间联动和管理。

(12) 业务流程控制规范化、智能化

为保证票务系统能在多部门和多环节高效运行，就必须制定一套科学、严密的规则、流程，

包括权限管理和操作流程等。

(13) 提升企业核心竞争力，为企业管理提供决策支持

能够为决策层提供及时、有效的数据，包括客流状况、车票收益等数据，便于决策层进行管理和运营策略调整。

2 票务运营组织及管理

根据运输组织分析，从珠三角城际轨道交通客流的构成来看，一部分是沿线大站间客流，出行距离较长、对旅行速度、乘坐舒适度要求较高；一部分是沿途站停客流，乘距较短、对服务便捷性要求较高。为满足不同层次城际客流出行，并实现珠三角主要城市“1小时”交通圈目标，行车提出需要组织大站直达和站停两种城际列车。珠三角城际轨道交通列车开行较为独立，自成体系，接驳路式、公交化运输，不宜采用实名制购票。

2.1 站停列车运营管理

行车方式：开行站停列车，不越行，最高行车速度160 km/h，行车方式简单。

列车编组：8辆编组，完全自由席。

席位管理：始发站席位管理，对号入座；中间站不需要进行席位管理，不对号入座。

乘务员：列车上不设乘务员，所有人工服务均在地面进行，车上的服务主要是自动语音播报、乘客信息自动显示，由司机进行控制。

运营模式：采取公交化运营模式，实现类似城市地铁的公交化运营。

2.2 大站停列车运营管理

行车方式：开行大站停列车仅在大站和枢纽站停靠，需越行或跨线运行，最高行车速度200 km/h，行车方式复杂。

列车编组：8辆编组，列车采用有席位或者与自由席混合模式。

席位管理：采用部分车厢全程对号入座；部分车厢为自由席的方式（仅始发站席位管理，中间站不需要进行席位管理，对号入座）。

乘务员：席位管理车厢需要设置乘务员，进行上车验票和旅客服务；自由席车厢可根据需要设置乘务员控制车厢超员。

运营模式：采用准公交化运营模式，接近于国铁运营模式，需要根据实际需求探索切实可行的运营管理方法。

3 票价体制

珠三角城际轨道交通开行大站停快车和站站停两种城际列车，实行单票制还是实行分票制是进行票务系统研发和旅客运营组织的基础。

从方便旅客出行、购票，车站客流组织、工程建设投资、运营成本等方面深入分析了单票制和分票制优缺点，结合目前已开工的莞惠、佛肇及穗莞深3条线车站站台和站房设计的实际情况，认为珠三角城际票务系统设计应以单票价率为主，并在票务系统软件开发时预留实现分票制票价体制的接口，必要时也能及时应对。

4 票卡选型

4.1 经济性

珠三角城际轨道交通存在站间距离短，但中间停靠站点多等特点，票价相对高速铁路等交通工具要低，票制的成本和可重复使用性就显得尤其重要，在票制选型中需重点考虑。

4.2 方便快捷性

运量大，频率高，要求旅客在进出站检票等各环节方便快捷，以达到迅速分流旅客的要求。所以要求在票制选型时，参照地铁公交化方式，采用非接触式检票过闸，提高单位时间通过率。

4.3 票面打印需求

客票信息记录是车票自动识别的必要手段，也是防伪的辅助措施，它是实现客票售、检票自动化的前提。客票的设计内容贯穿客票完整生命周期：票底印刷、储存、制票、售票（人工窗口或自动售票机）、旅客保存、检票进出站（自动检票机）、人工抽验。票卡制式要求支持票面可视信息印刷和打印，并支持客票信息读写和识别。

(1) 对于经常乘坐城际车的乘客，可以采用储值卡票，储值卡票的便捷性与储值性对于城际铁路常客流及通勤客流具有较大吸引力；

(2) 对于偶尔乘坐城际列车的旅客则可以采用单程票，单程票可以选用非接触式IC卡票。非

接触式IC卡票安全保密性高，能有效防伪，读取速度快，可以在恶劣环境下工作，设备维护比磁卡票要求低。非接触式卡票除了车票制票成本处于劣势外，其他方面优势十分明显，特别是在简化进出站闸机设备复杂度、提高进出站闸机检票速度、减少进出站闸机的故障率和维修工作量方面具有其他票制不可比拟的优势。珠三角城际单程票和储值票原则上采用非接触式IC卡，接触式卡票作为备用。票务系统设备应兼容客专磁介质纸票、可视复写卡及非接触式IC卡等。

5 多元购票方式

珠三角城际网采用以自动售票为主、窗口售票为辅的售票模式。对于使用储值卡、银行卡支付的旅客，在退票时应做到“卡付卡退”，并且在购票点或乘车站办理退票。全网各线各车次的快车票在线网票务中心集中管理、联机发售，沿线各站均可发售，实现席位复用。

(1) 互联网购票

乘客可以在网站上进行注册、登陆，完成对票额的查询、购票、支付、退票和改签等功能。在现有车站窗口、自动售票机、站外代售和电话订票3类服务渠道的基础上，有必要新增互联网和手机等服务渠道，实现旅客在网上自助办理购票、改签、退票等业务，同时提供短信购票信息通知服务。将传统的实体车票电子化，为乘客提供购票、支付、改签、进站检票、乘车、出站检票的全程电子化服务。

(2) 电话订票

呼叫中心是一种先进的、成熟的信息服务形式，已经广泛应用于航空、电信和金融等行业。票务系统设计应预留电话订票的接口。

(3) 银行卡购票

用银行卡在网上购票；用银行卡在售票窗口或自动售票机上购票；用银行卡在售票窗口或自动售票机上给储值卡充值。

(4) 移动支付

城际铁路购票采用移动支付方式，主要包括：手机售票、过检票闸机、获取城际铁路相关信息等形式，以提高票务系统的工作效率和服务水平，方便乘客。随着城际铁路建设的不断深入，票务

系统自动售检票技术及移动付费技术的不断发展，也可以考虑将移动付费应用于城际铁路票务系统。票务系统应考虑预留手机支付业务的接口。

6 系统架构设想

珠三角城际轨道交通票务系统采用集中式结构，担负珠三角城际轨道交通客票销售任务。票务系统总体架构为多级管控体系，体现集中管理和分散控制相结合的技术特点，并采用规范的技术标准和模块化设计，确保票务系统能按统一规划进行分阶段建设，最终使系统整体稳定可靠地运行，并可方便地扩展和升级。系统逻辑体系架构示意图如图1所示。

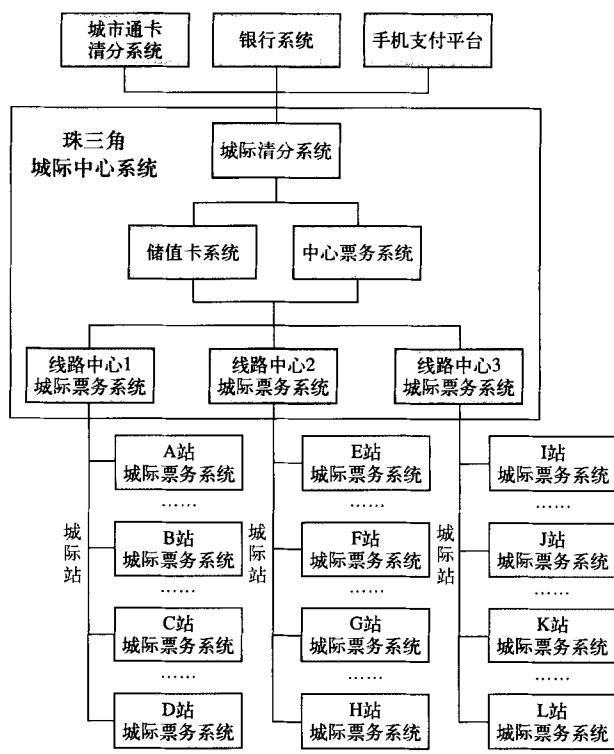


图1 珠三角城际票务系统架构

根据珠三角城际轨道交通票务系统的集中式结构和多级管控体系，票务系统可整体划分为珠三角城际清分中心系统、线路中心及各站级票务系统。

珠三角城际轨道交通票务系统面对的最终用户是旅客，客流量的不断增加、互联网及呼叫中心应用的普及会造成票务系统访问量爆炸式的增长，因此，票务系统需要着重考虑到系统的伸缩能力以及系统性价比。云计算平台是以网络应用

为基础，通过网络提供用户所需的计算力、存储空间、软件功能和信息服务等。云计算平台可以在资源节点服务能力不够，但是业务需求量激增的情况下，动态增加服务节点的数量，在空闲时刻，服务节点的运算能力可由云平台调配至其它用途，增加了系统的灵活性，云计算平台将数量庞大的普通服务器、存储阵列等硬件设备放进资源池中，用软件容错来降低硬件成本。因此，云计算技术平台可以很好地适应高访问量背景下系统可靠性、可扩展性和系统性价比方面应用的要求。因此，考虑将珠三角城际票务系统设计纳入云计算平台。

7 清分清算

珠三角城际轨道交通线网按照“政府主导、市场化运作、多元化投资”各线形成了不同的投资主体，为保证建立公平、公开、公正的交易规则和平台，规范公司经营管理行为以及与铁路企业的清算，需要建立票务清分中心，实现与国铁票务系统、城市通卡管理中心、银联、各移动运营商之间对账和清分清算。

珠三角城际轨道交通清分清算系统可实现以下方面的清分清算：

(1) 为方便乘客乘车，创造良好的交通环境，城际铁路应方便乘客与城市轨道交通和公交换乘，满足现在交通“一票通”的运营需求。为实现与城市轨道交通的无缝连接，实现与城市轨道交通卡等多种发卡主体的清分清算。

(2) 珠三角城际轨道交通网与国铁线路实现互联互通，进入广州市需利用国铁的部分线路和车站，需要实现与国铁的清分清算。

(3) 以线路为单位，按沿线各市出资比例（或运营里程）实现该线运营收入的清分清算。

(4) 若完全委托国铁企业运营维护管理，实现运营收入与成本支出的清分清算。

(5) 移动支付技术的应用，也需要对相关业务进行清算。

8 结束语

珠三角城际轨道交通网作为珠三角大经济区
(下转 P63)

ACC 系统开通以来的 4 年的时间里保持稳定，具有高度的可靠性。

(5) 大容量数据处理能力。MLC 系统达到了 8 h 清分 2 000 万客流所产生交易数据的处理能力，是目前国内处理能力最快的线路中心系统。

(6) 大容量数据存储能力。MLC 系统能够保存 1 年的海量客流数据，大容量数据存储能力为进行各类历史数据统计分析、客流趋势变化分析等工作奠定了基础。

4 北京市轨道交通MLC的实现

北京市轨道交通 MLC 工程于 2010 年 5 月正式签署合同，8 月应用系统研发和测试、软硬件设备采购和集成等工作基本完成，进入与接入线路的实验室测试和现场联调测试阶段。顺利完成了实验室联合测试包括：单功能 -MLC 测试、单功能 -MLC-SC 测试、ACC 单线测试、实验室互通测试、与综合监控系统 (ISCS) 接口测试、专项功能测试、集成测试、常规连接测试、异常连接测试；基础数据核对；数据准确性测试；MLC 集成测试；现场联调测试包括：新线互联互通（计）、新线互联互通（单）、144 h 测试方案、系统 MLC 压力 / 性能测试、与 ISCS 测试、线路联调。

2010 年 11 月 MLC 项目完成试运行准备，MLC 系统于 2010 年 12 月 30 日接入房山线、昌平线、亦庄线和 15 号线 AFC 系统并顺利开通试

(上接 P59)

的交通主干网和区域居民生活出行方式的重要组成部分，要求方便快捷、安全可靠、公交化服务。其票务系统的优劣直接关系到运营的效率和服务品质，因此，其票务系统必须先进、成熟、稳定、安全且具有一定的前瞻性。本文针对珠三角城际特点，以运输组织为基础，从席位、票卡选型、票价体制、售票渠道、系统架构、清分清算等多角度提出了设想，是珠三角城际轨道交通网票务、清分系统纲领性文章，为未来建立满足以上需求的票务系统打下了基础。

参考文献：

- [1] 朱建生，单杏花，周亮瑾，刘春煌，刘 强. 中国铁路

运行，创造了北京轨道交通 AFC 系统建设的新纪录。随后，MLC 系统陆续进行了北京地铁 8 号线二期、9 号线、10 号线二期、6 号线一期 AFC 系统的接入工作。

到 2015 年，北京地铁将开通线路 19 条，运营里程达 561 km，车站共计 400 余座，MLC 系统的建设迫在眉睫。

5 结束语

北京市轨道交通 MLC 系统是全国第一个轨道交通多线共用的线路中心系统，实现了平台统一、软件统一、界面统一、接口统一、运维统一、培训统一“六个统一”和技术可控、成本可控、质量可控、风险可控、周期可控“五个可控”，取得了良好的经济效益提高了管理效率，对其他城市轨道交通行业的发展具有一定的参考意义。

参考文献：

- [1] 刘京西，高洪波. 北京市轨道交通自动售检票系统的设计及实现 [J]. 铁路计算机应用，2011, 20 (11) : 56-58.
- [2] 于 鑫，王富章. 城轨交通自动售检票系统的研究 [J]. 铁路计算机应用，2005, 14 (6) : 4-7.
- [3] 王 峰. 城市轨道交通清分中心的建设探讨 [J]. 中国新技术新产品，2012 (10).
- [4] 裴顺鑫. 地铁自动售检票系统的互联标准 [J]. 都市快轨交通，2007 (5).

责任编辑 徐侃春

客票发售和预定系统 5.0 版的研究与实现 [J]. 中国铁道科学，2006, 27 (6) .

- [2] 袁 丽，张 健. 珠三角地区城际铁路票务系统的研究 [J]. 铁路通信信号工程技术，2010 (4) .

[3] 张文中. 广珠城际铁路票制选择的思考 [J]. 铁路通信信号工程技术，2011 (8) .

[4] 何 洁. 城市轨道交通自动检票机配置数量的研究 [J]. 铁道通信信号，2008, 44 (10) .

[5] 李天翼，张 东，李聚宝，张南飞. 广铁集团呼叫中心系统的研究与实现 [J]. 铁路计算机应用，2005, 14 (6).

[6] 赵 鹏. 高速铁路运营组织 [M]. 北京：中国铁道出版社，2009.

责任编辑 徐侃春