

摘要：详细分析电信结算体系，包括结算类型、结算原则、体系结构、与其他系统连接、系统功能等。借鉴电信结算经验，提出建立轨道交通票务清分体系的建议，为城市轨道交通的经营管理决策和运营系统建设提供参考。

关键词：轨道交通；票务；电信结算；清分体系

0 引言

城市轨道交通网络正逐步形成，在实现系统联网运营、不同线路“一票换乘”的同时，保证各投资方和运营商的利益尤为重要。因此，需要建立完整的轨道交通票务清分体系，包括建立清分系统、清分规则、业务流程等，为运营商之间，轨道交通内部，轨道交通与票卡发行之间提供清分、结算功能。

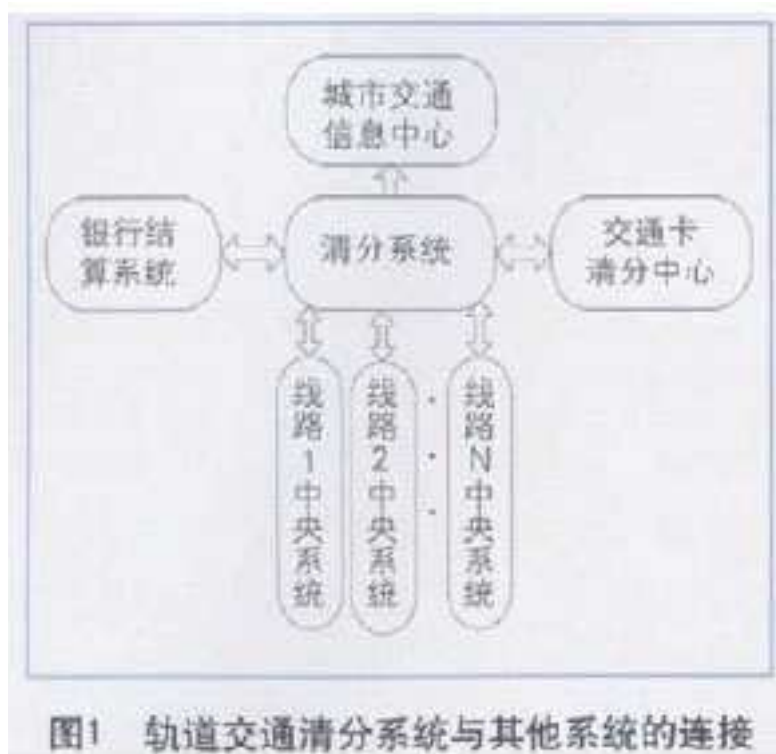
目前，各地轨道交通票务清分体系并不完善，有些尚在建设中。在电信行业，结算是电信运营商经营的重要内容，国外主导电信运营商的网间结算占总收入的 15%~30%^[1]。因此，国内外电信运营商十分重视结算系统建设。电信结算系统网络建设发展了几十年，系统结构和功能、结算算法、业务流程不断得到完善。

轨道交通票务清分体系与电信结算体系均是伴随着网络系统的建立和向用户提供服务而出现的，需要通过网络互联实现完全服务，掌握着企业用户服务的动态数据，是企业收入的主要来源，掌管着企业运营的经济命脉。两者的业务操作模式、系统的地位和作用、业务数量等极其类似。因此，在建立轨道交通票务清分体系时，可以借鉴电信结算的经验。

1 轨道交通票务清分体系的现状

上海地铁最早建立了票务中心和清分系统，建设目标是：（1）实现网络“一票换乘”，票价策略落实方便；（2）票务收入集中管理，收益划分清晰合理；（3）数据统计实时准确，系统运行安全高效；（4）票卡集中发行，资源合理调配^[2]。

上海地铁采用了公共交通卡，主要采用基于最短路径的清分方法，轨道交通清分系统与其他系统的连接包括：与银行结算系统间的财务划账；与城市交通信息中心运营数据的传送；与交通卡清分中心交通卡交易数据的核对与交换；与各线路中央系统车票交易数据的接受和清分数据的下发（见图 1）。



现有轨道交通清分体系存在以下不足：

(1) 由于投资主体不同，各地清分体系不尽相同，清分系统、系统功能、清分原则、清分方法等均不同。

(2) 各地轨道交通只能使用当地公共交通卡，只能与当地公共交通卡清分、结算。只有个别城市的轨道交通能使用异地的公共交通卡，如上海、苏州。目前只存在两地的公共交通卡清分、结算，但如果有多多个城际互通，清分的复杂度成指数级上升，给日常操作和核对带来难度，甚至难以实现。

(3) 各地发行的票卡也不能通用，各地轨道交通运营相对独立，给城际间选择轨道交通的乘客带来不便。

要提高轨道交通的服务质量，网络化运营建设应考虑走向城际互联，乃至全国互联，但运营收益清分将是发展的瓶颈。

电信结算体系解决了互联互通的经济效益分配问题，使运营商从中获利，并被各类电信运营商接受。因此，通过研究电信结算体系的成熟运作，包括其结算类型、结算原则、业务体系结构、与其他系统连接处理方法、系统功能设置等，获得高起点的轨道交通票务清分体系建设经验。

2 电信结算体系

2.1 结算类型

在电信行业，移动运营商的结算比较复杂。

(1) 网内结算。包括省间漫游结算、网内结算。

(2) 网间结算。包括国际漫游结算、国内外网间互联结算、接入补偿费、接入亏损费、普遍服务补偿费。

2.2 结算原则

制定网间结算算法遵循以下原则：(1) 有利于运营商间互联互通；(2) 平衡运营商的利益关系；(3) 充分考虑各网络的成本负担；(4) 有利于平衡普遍服务关系；(5) 有利于平衡国际、国内业务关系。

国内外电信运营商采用不同结算原则，主要有：(1) 以资费为基础的结算，与网间互联提供者对本公司用户收取的零售资费结构相同；(2) 以成本为基础的结算，包括基于历史成本的完全分摊成本定价法、



基于前瞻性成本的长期增量成本定价法，前者互联费=总成本/总话务量，后者使提供互联业务的运营商可得到合理的全额补偿；（3）效率因素法，即接入费=边际成本+机会成本；（4）国际资费比较法（尤其适用有关数据不全的国家）；（5）按双方谈判结果的议定比例结算；（6）按一定比例对互联收入分成[3]。

2.3 体系结构

电信网络互联为全国全网联结，因此在国际、全国、全省、地市间均产生结算业务。为了便于操作、维护和管理，国内电信运营商，如中国电信集团公司、中国联合网络通信股份有限公司、中国移动通信集团公司都建立了全国结算中心、省级结算中心的两级系统（见图2）。全国结算中心负责网内漫游结算（移动电话）、国际漫游结算（移动电话）、网内省间结算；省级结算中心负责省级网间互联结算、接入补偿费、接入亏损费、普遍服务补偿费等。

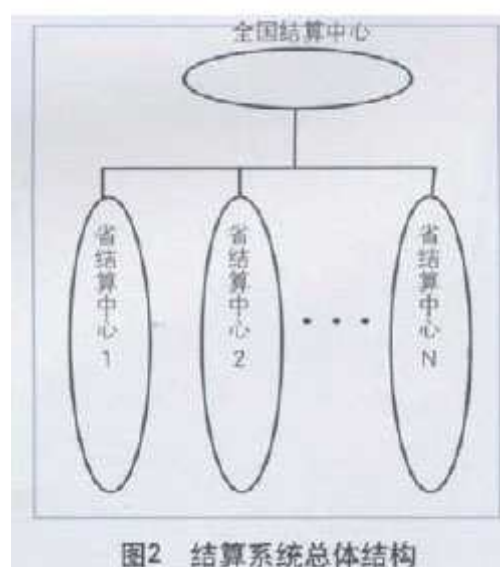


图2 结算系统总体结构

2.4 与其他系统连接

全国结算中心与其他系统连接包括：与银行结算系统的账户划账；与长途接口局、其他接口局的数据采集、与国际结算中心的漫游数据交换和结算数据交换核对；与各省结算中心间的漫游数据交换和结算数据下发（见图3）。

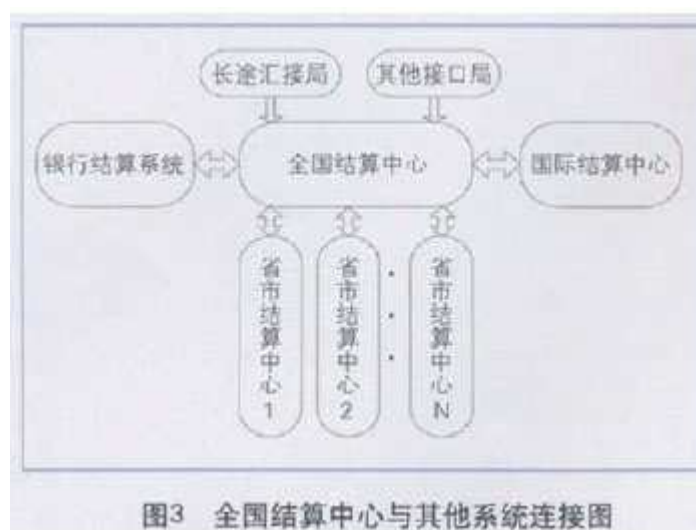
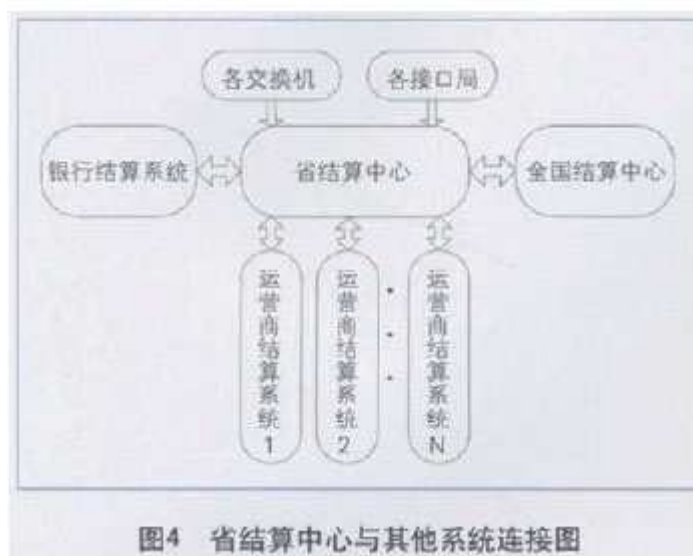


图3 全国结算中心与其他系统连接图



省结算中心与其他系统连接包括：与银行结算系统的账户划账；与各交换机、各接口局的数据采集、与全国结算中心的漫游数据交换和结算数据接受；与各运营商结算数据的核对和交换（见图4）。



2.5 系统功能

全国结算中心系统功能：（1）数据源采集，包括各省上传的漫游数据（移动电话）、各省关口局、长途汇接局、国际接口局等；（2）数据传输，包括数据源采集的数据传输，结算后数据的传输给各省结算中心和其他电信运营商；（3）话单预处理，包括数据分拣、合并；（4）话单批价、入库处理、结算累计；（5）统计分析、报表生成；（6）参数维护；（7）结算数据、原始数据核对；（8）综合查询。

省级结算中心系统功能：（1）数据源采集，包括全国结算中心下发的数据、各省交换机、各省关口局、长途汇接局、各短信网关、各智能网业务交换点等；（2）数据传输，包括数据源采集的数据传输、结算数据上传全国结算中心和其他电信运营商；（3）话单预处理，包括数据分拣、合并；（4）话单批价、入库处理、结算累计；（5）统计分析、报表生成；（6）结算数据、原始数据核对；（7）综合查询；（8）参数、结算规则维护。

3 轨道交通票务清分体系

为规范轨道交通清分系统的标准和各地清分系统的连接，提高清分能力，借鉴电信结算经验，提出建设轨道交通清分体系的建议。

3.1 清分类型

轨道交通在实现“一票换乘”同时，也应积极遵循住房和城乡建设部的 IC 卡“统一规划、统一发卡、统一标准、一卡多用”的原则，采用“大公交”行业中较成熟的公共交通卡。因此，轨道交通清分包括：各地各线路票务收入的独立核算和清分；与公共交通卡清算中心间的清分、结算；与其他票卡发放机构间的清分、结算。

3.2 清分原则和算法

轨道交通票务清分的实质是依据一定的原则，计算并分配轨道网络中各运营实体的经济贡献。与电信结算原则类似，制定轨道交通清分算法时遵循的原则：有利于运营商间的线网连接；平衡运营商间的利益关系；充分考虑各网络的成本负担；有利于平衡、发展公共交通卡的服务关系。

各轨道交通运营商可按照实际情况采用不同的清分算法，主要有以下几种：（1）有障碍换乘条件下的清分方法；（2）无障碍换乘条件下，不考虑流量分配的清分方法；（3）无障碍换乘条件下，基于最短路径的清分方法；（4）无障碍换乘条件下，基于多路径选择概率的清分方法；（5）无障碍换乘条件下考虑



不同乘客类型的清分方法；（6）建议条件不太成熟的运营商，可以借鉴电信结算方法，如按国际资费比较法、以成本为基础的清分、按一定比例对收入分成等[4]。

3.3 体系结构

要实现轨道交通票卡在异地通用，或各地公共交通卡在异地通用，设计了两种模型：

模型一：借鉴电信结算体系的方法，建立全国轨道交通清分中心，实现各地轨道交通票卡的清分。但轨道交通的特点是邻近地区的城际客流量最大，因此可采用建立区域清分中心，异地与各地公共交通卡中心的清分由区域清分中心下发清分数据，再由当地轨道交通清分中心完成与当地公共交通卡中心结算，体系结构与电信结算系统总体结构类似，只是要将全国清分中心改为区域清分中心。

模型二：如果已建有区域清分中心，则各地轨道交通清分中心与区域清分中心连接，实现与各地公共交通卡的结算，但此时不能实现轨道交通票卡的清分结算，体系结构见图 5。由于清分类型受限制，建议不采用本模型。



3.4 与其他系统连接

采用模型一，区域清分中心与其他系统的连接见图 6，主要包括：与银行结算系统的账户划账；与区域城市交通信息中心各地运营数据的传送；与区域票卡中心发放的区域轨道交通的票卡数据核对、清分和结算；与各地清分系统的交易数据传送、清分数据的下发。各地清分系统与其他系统的连接见图 7，增加了与公共事业卡、各类商业性卡等系统的清分，与区域清分中心的清分数据上传和接受。

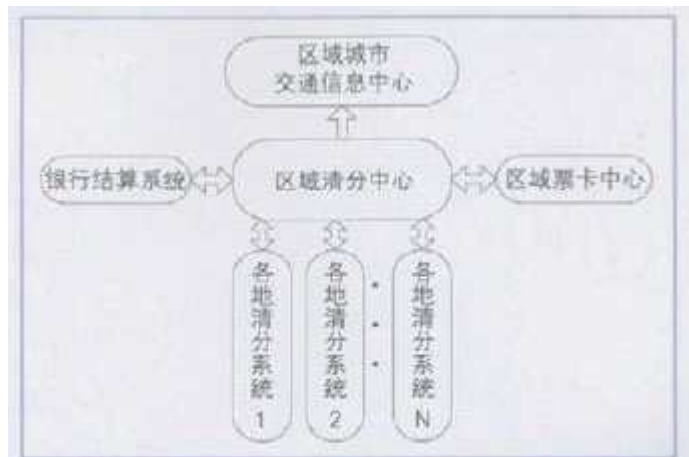


图6 体系模型一区域清分中心与其他系统的连接

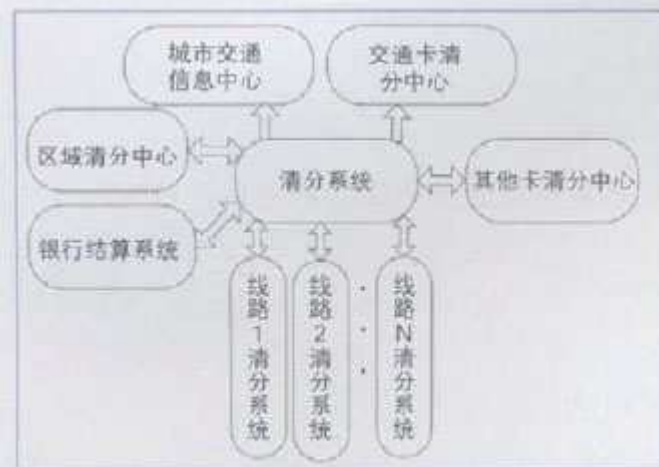


图7 体系模型一清分中心与其他系统的连接

3.5 系统功能

(1) 区域清分中心的系统功能。各地清分系统的交易数据收集；区域票卡中心发放的区域轨道交通的票卡数据核对、清分；与区域城市轨道交通信息中心的各地运营数据的核对与交换，包括与公共事业卡，各类商业性卡系统等清分；各地运营收益清分、结算数据的下发；与银行结算系统的账户划账；区域路网运营客流数据的统计、分析。

(2) 各地清分系统的功能。全网票卡管理，包括采购、制作、初始化、调拨、回收、注销、黑名单发放、费率表发放等；各线路交易数据实时收集、分析、统计，与城市交通信息中心的运营数据的传送；与当地交通卡清分中心间的交通卡交易数据的核对与交换；运营收益清分、结算数据发放到各有关部门；与银行结算系统间的财务划账；全网设备监控管理；路网运营客流数据的统计、分析；与区域清分中心的清分数据的上传和接受。

4 结束语

2002年提出了实现城际“一卡通”互联互通，至今进展缓慢，似乎技术标准是原因之一，而问题真正的关键是利益分配。有些地方出现人流单向向某城市一边倒，造成另一城市对互联互通不感兴趣。因此，急需建立通用的消费规范、合理的清分规则，完善的清分平台和体系。

现在部分长三角城市，如上海、苏州等地已实现了公共交通卡的互通，但要实现长三角区域的16个城市间互通还有相当长的路。轨道交通清分体系可用于解决长三角“一卡通”中的清分、结算，同时为轨道交通运营商提高运营管理水平、增加经营效益，优化网络化运营能力发挥重大作用。



参考文献

- [1]张超.电信综合结算系统实现方案研究与应用[J].江苏通信技术, 2005,21(6): 17-20
- [2]朱沪生.上海城市轨道交通清分系统的建设[J].都市轨道交通, 2006, 19(5): 12-15
- [3]钟华霖, 钟俊英.我国电信网间结算价格的制订方法[J].统计与决策, 2005(6): 115-117
- [4]毛保华, 四兵锋, 刘智丽.城市轨道交通网络管理及收入分配理论与方法[M].北京:北京科技出版社, 2007: 182-189

