

模块一 通用基础知识

项目一 城市轨道交通票务管理系统概述

城市轨道交通票务管理各项工作是以自动售检票系统（Automatic Fare Collection, AFC）各项功能为基础实现的。

轨道交通 AFC 系统是基于计算机（大型数据库和网络等）、现代通信、自动控制、非接触式射频 IC 卡、机电一体化、模式识别、传感、精密机械等多项高新技术的城市轨道交通收费系统。AFC 系统的使用，实现了乘客车票的自动发售、检票等，还可以实现票款的计费、收取、统计过程的自动化，可减少票务管理人员，提高地铁系统的运行效率和效益。轨道交通 AFC 系统还使乘车收费更加合理，减少现金流通，减少人工售检票过程中出现的各种漏洞和弊端，避免烦琐的售票、找零环节，方便乘客，增强客流统计分析能力。

项目二 城市轨道交通 AFC 系统的层级和功能划分

城市轨道交通 AFC 系统根据功能可分为五个层面，第一层为城市轨道交通清分系统；第二层为线路中央计算机系统构成的中央层；第三层为由车站计算机系统组成的车站层；第四层为车站终端设备组成的终端层；第五层为车票层。

轨道交通 AFC 系统网络构架如图 1.1 所示。

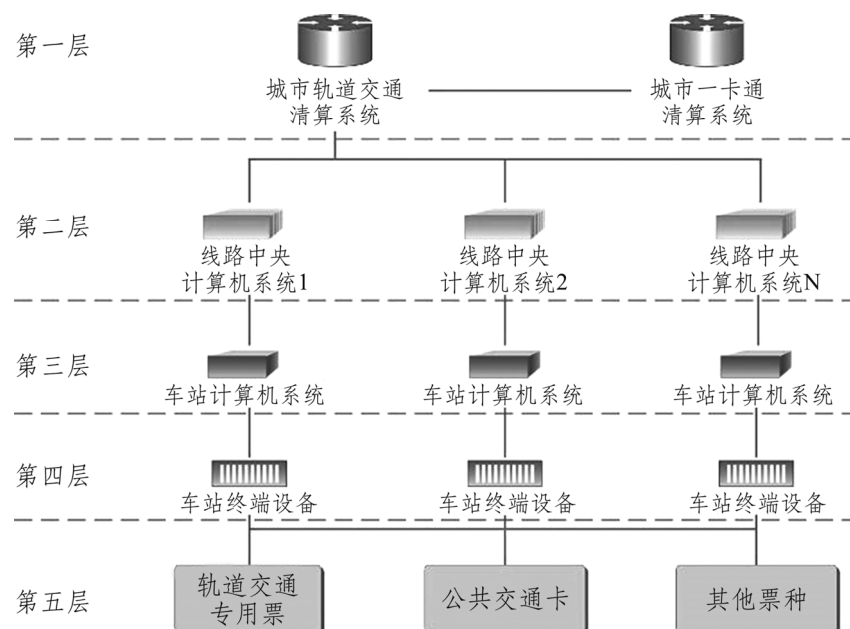


图 1.1 轨道交通 AFC 系统网络构架

一、清分中心（ACC）

清分中心是城市轨道交通 AFC 系统的最顶层系统，用于实现对城市轨道交通所有线路 AFC 设备的总体控制和清分结算。清分系统负责建立系统运营的各项规则，具体包括：票卡、票价、清算、对账业务规则、票卡使用管理及调配流程、运营模式控制管理流程、运营参数、安全管理的流程与授权、终端设备统一乘客服务界面、系统接口和编码规则等，负责收集、统计、分析、查询运营数据，负责一卡通票卡交易收益在轨道交通系统不同线路之间的清分，实现轨道交通系统与一卡通系统间的清算、对账。每个城市的城市轨道交通一般只会设置一个清分中心。这一层级的系统功能和具体业务如下：

1. 车票管理

车票管理主要包括车票类型定义、车票采购、车票初始化编码、预赋值车票发行、个性化车票发行、车票分拣、车票的调配管理、车票清洗、车票回收、车票销毁、车票库存管理、车票跟踪及流失分析、统计。

2. 票务管理

票务管理主要包括交易数据处理、车票发售收益统计、运营收益统计、运营报表处理、运营

交易数据清分、票务对账结算、车票发售现金收入统计、运营收益转账、完成同外部发卡单位交易数据交互。

3. 运营管理

运营管理主要包括客流统计与分析、系统运行模式管理、系统运营信息发布、车票使用信息查询、收益管理交易对账管理、收益报表管理。

4. 参数管理

参数管理主要包括参数编辑、参数下发、参数版本维护。

5. 系统维护

系统维护主要包括系统用户管理、权限管理、数据归档和备份、系统数据恢复、时钟同步、系统日志管理。

6. 异地灾备

异地灾备主要包括数据异地备份、异地数据恢复、异地灾备接管。

7. 测试平台

测试平台主要包括线路接入测试、读写器入网测试、SC 接入 LCC 测试、终端设备接入 SC 测试、新票种开发测试。

8. 安全管理

安全管理主要包括交易审计管理、密钥管理、SAM 卡与 AFC 设备登记管理、设备账户管理、黑名单管理。

二、线路中央计算机系统（LCC）

线路中央计算机系统接收清算系统下发的参数及命令，管理线路内部参数，并将参数下发给车站计算机系统，能独立实现所辖线路 AFC 系统的运营管理，负责完成线路级的收益管理并对本线路内的交易等数据进行处理，对交易等数据文件重新打包并上传给清算系统。一般每条线路会设置一个线路中央计算机系统。这一层级的系统功能和具体业务如下：

1. 车票管理

车票管理主要包括车票调配、车票库存管理。

2. 票务管理

票务管理主要包括车票交易数据处理、车票发售收益统计、运营收益统计、运营报表处理、票务对账结算、车票发售现金收入管理。

3. 运营管理

运营管理主要包括在线设备状态监控、系统运行模式管理、客流统计与分析、客流监控、系统通信监测。

4. 收益管理

收益管理主要包括现金管理、交易对账管理、收益报表管理。

5. 参数管理

参数管理主要包括系统运营参数管理、设备软件管理。

6. 系统维护

系统维护主要包括系统用户管理、权限管理、数据归档和备份、系统数据恢复、系统时钟管理、系统日志管理。

三、车站计算机系统 (SC)

车站计算机系统负责监视和控制车站终端设备运行状态，收集、统计各类运营数据，并上传至线路中央系统。车站终端设备接收线路中央计算机系统下发的参数和其他指令，并下发到终端设备，每座车站会设置一个车站计算机系统。这一层级的系统功能和业务如下：

1. 票务管理

票务管理主要包括接收和储存车站各终端设备上传的交易数据、将交易数据上传给线路中央计算机系统、车票发售收益统计、运营收益统计、运营报表处理、车票库存管理。

2. 运营管理

运营管理主要包括实时监控本车站 AFC 系统的设备运行状态、系统运行模式管理、车站客流统计报告、客流监控、车票的发售和现金管理、BOM 班次管理、紧急情况下 AFC 系统设备管理。

3. 收益管理

收益管理主要包括 TVM 现金管理、BOM 现金管理、车站备用金管理、收益报表管理。

4. 参数管理

参数管理主要包括接收线路中央计算机系统的各类系统运行参数、下发车站终端设备系统运行参数、接收线路中央计算机系统的控制命令信息、下发控制命令信息、设备软件接收与下发。

5. 系统维护

系统维护主要包括时钟管理、数据归档和备份、数据恢复、系统用户权限控制、系统日志管理。

四、车站终端设备（SLE）

车站终端设备主要由自动售票机、自动检票机（进站、出站、双向、宽通道）、票房售票机、便携式验票机组成。

自动售票机可接受硬币、纸币、储值票及银行卡（预留）付费方式出售单程票，同时具有对储值票的充值和查验功能。

自动检票机（进站、出站、双向、宽通道）可接受地铁专用票卡和哈尔滨城市通卡，对乘客进、出站进行检票。出站检票机应可通过参数设置自动回收部分指定类型的票卡。

票房售票机对票卡进行发售、分析、无效更新、补票、充值、替换、退款、交易查询等处理。

便携式验票机可对乘客使用票卡进行检票和验票。

这一层级的系统功能和业务如下：

1. 乘客服务

乘客服务包括售票、充值、车票更新、车票补票、退票、替换、延期、挂失、车票分析和查询、进站/出站检票。

2. 运行管理

运行管理包括营业结算与凭据报告、交易/业务数据生成、运行模式管理、设备远程/本地监视。

3. 参数管理

参数管理包括参数更新、设备软件更新。

4. 维护维修

维护维修包括用户权限控制、时钟管理、部件管理、离线数据管理、日志管理、故障检测与分析。

五、车 票

车票包括地铁专用票、城市一卡通车票、其他类型票种（纪念票等），是乘客进出站时所使用的载有旅途信息的乘车凭证。

项目三 城市轨道交通票务政策

城市轨道交通票务政策主要包括票价政策、票务优惠政策、发行票种、车票使用规则等。

一、票价政策

国内城市轨道交通出现过的票制主要为单一票制和计程票制。其中，单一票制是指全线网采用同一票价，价格不随乘车距离的增加而增加，如北京地铁在 2007—2014 年采用的 2 元单一票制票价；计程票制是指价格随乘车距离的增加而增加，目前国内城市轨道交通均采用计程票制。

计程票制又有区间分段计价和里程分段计价之分。区间分段计价简便直观，便于乘客理解和计算，但如果站间距分布不均匀，则对乘客和运营企业都不公平；里程分段计价则更为科学合理，适合站间距差异较大和网络化程度较高的城市，可以真正实现同网同价，体现了公平合理。

计程票制包括三个要素，分别为起步价格、起步里程、加价里程。

部分城市轨道交通当前执行票价如表 1.1 所示。

表 1.1 部分城市轨道交通当前执行票价

城市	票制	起步价格/元	起步里程/千米	加价里程/千米
北京	里程分段	3	6	6、6、10、10、20、20
上海	里程分段	3	6	6、10、10、10、10、10
天津	里程分段	2	4	5、6、10
无锡	里程分段	2	5	5、5、7、7、9、9
福州	里程分段	2	5	5、5、7、7、9、9
青岛	里程分段	2	5	5、7、10、11、20、20
西安	里程分段	2	6	4、4、6、6、8、8

郑州	里程分段	2	6	7、8、9、9、9、9
长春	里程分段	2	7	6、6、8、8、10、10
合肥	里程分段	2	8	6、7、8、9、9、9

以北京地铁票价为例，起步 3 元可乘坐 6 千米，下一段加价为增加 6 千米加 1 元，则表示 4 元可乘坐 12 千米；再下二段加价为每增加 10 千米加 1 元，则表示 5 元可乘坐 22 千米、6 元可乘坐 32 千米；之后加价为每增加 20 千米加 1 元，则表示 7 元可乘坐 52 千米、8 元可乘坐 72 千米，以此计算票价。

二、票务优惠政策

票务优惠政策可分为两部分：一是针对普通人群的优惠措施；二是针对特殊人群的优惠措施。

针对普通人群的优惠措施一般是以推广城市一卡通使用为目的，以城市一卡通普通卡为载体，以票价折扣方式体现。目前，国内城市轨道交通实施此类优惠措施，主要包括分段优惠和直接优惠两种方式。（见表 1.2）

表 1.2 部分城市轨道交通当前执行针对普通人群优惠措施

城市	优惠分类	优惠方式
上海	分段优惠	公共交通卡地铁乘坐满 70 元累积优惠：在一个自然月内乘客使用同一张公共交通卡乘坐地铁，当月累计消费满 70 元后，即可享受 9 折优惠，出站扣款金额为票价的 90%，直至本自然月结束
北京	分段优惠	使用市政交通一卡通刷卡乘坐轨道交通，每自然月内每张卡支出累计满 100 元以后的乘次，价格给予 8 折优惠；满 150 元以后的乘次，价格给予 5 折优惠；支出累计达到 400 元以后的乘次，不再享受打折优惠
杭州	直接优惠	单程票价 9.1 折
宁波	直接优惠	单程票价 9.5 折
南京	直接优惠	单程票价 9.5 折
苏州	直接优惠	单程票价 9.5 折
无锡	直接优惠	单程票价 9.5 折

针对特殊人群的优惠措施一般是以执行国家或地方对特殊人群的优惠政策为目的，以优惠票种或有效证件作为载体，以票价折扣或免票方式体现（见表 1.3）。

表 1.3 哈尔滨地铁当前实施的针对特殊人群的优惠措施

特殊人群	优惠方式	优惠载体	执行政策
------	------	------	------

全日制小学、初中、高中学生	半价	城市通学生卡	地方法规
60~65 周岁老年人	非高峰时段半价	城市通敬老卡	地方法规
65 周岁及以上老年人	非高峰时段免费	城市通老年卡	地方法规
离休干部	免费	城市通优待卡	地方法规

续表

特殊人群	优惠方式	优惠载体	执行政策
残疾军人	免费	城市通优待卡	国家法规
因公伤残警察	免费	城市通优待卡	国家法规
盲人	免费	残疾证	地方法规
重度肢体残疾人	免费	城市通特惠卡	地方法规
除盲人、重度肢体残疾人外的其他残疾人	半价	城市通优待卡	地方法规
身高 1.2 米以下儿童	免费	检验身高	地方法规

三、发行票种

车票是城市轨道交通乘车消费的载体，需要根据城市轨道交通各种运营和经营需求进行设计和发行。从发行单位来区分，可分为城市轨道交通专用车票和外部发行车票；从发行作用来区分，可分为运营性车票、经营性车票和工作票。下面以哈尔滨地铁当前发行和应用的票种为例进行介绍。

1. 轨道交通专用车票

轨道交通专用车票是指由城市轨道交通运营单位发行、仅能在轨道交通使用的车票。

(1) 运营性车票。

目前哈尔滨地铁发行的运营性车票仅包括单程票（见图 1.2 和图 1.3）。根据使用规则和应用场景的不同，还可细分为普通单程票、出站票和预赋值单程票。

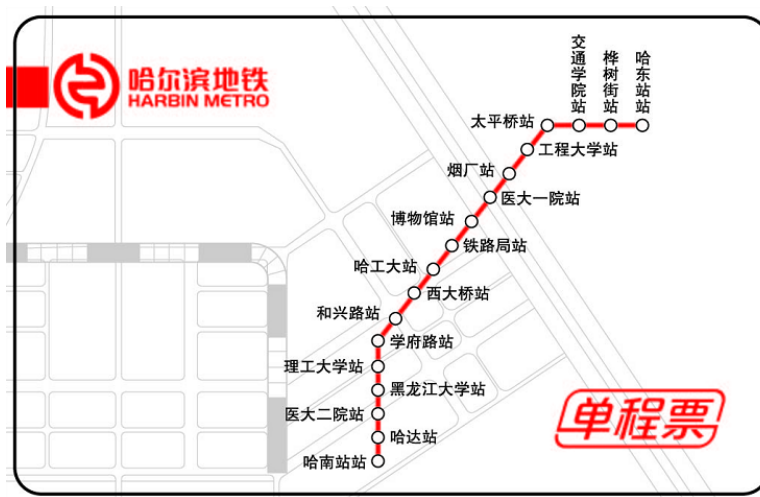


图 1.2 哈尔滨地铁单程票正面（1号线开通前发行）

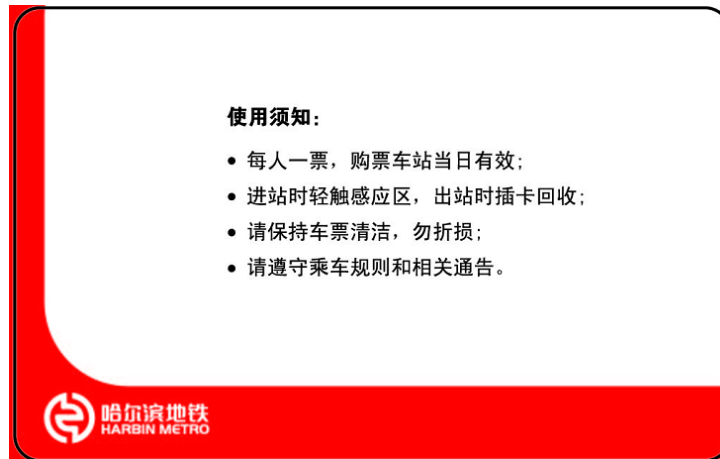


图 1.3 哈尔滨地铁单程票背面（1号线开通前发行）

(2) 经营性车票。

目前哈尔滨地铁发行了多个批次的经营性车票。主要发行纪念票（见图 1.4~1.6）。



图 1.4 哈尔滨地铁 1 号线开通纪念票



图 1.5 哈尔滨地铁 2017 鸡年生肖纪念票



图 1.6 哈尔滨地铁 2016 国际马拉松纪念票

(3) 工作票。

目前哈尔滨地铁发行的工作票种包括员工工作票、委外工作票、临时工作票等。(见图 1.7 和图 1.8)