

项目一

城市轨道交通自动售检票系统认知



项目描述

城市轨道交通的自动售检票系统是处理城市范围内众多轨道交通线路售检票业务的管理系统，涉及路网业务、线路业务、车站处理、终端处理和车票媒介方面的内容。根据业务和层次的不同，城市轨道交通自动售检票系统的基本架构多种多样，系统架构的选择与轨道交通网络的结构、售检票方式、清分需求和车票媒介等相关。本项目主要介绍自动售检票系统的 5 种基本架构形式，重点分析分级集中式架构各层级的功能。

任务一 城市轨道交通自动售检票系统层级架构



学习目标

- (1) 掌握城市轨道交通自动售检票系统的概念；
- (2) 了解城市轨道交通自动售检票系统的基本架构形式。



学习任务

画出自动售检票系统分级集中式层级架构图。



教学环境

多媒体教室。



理论模块

一、城市轨道交通自动售检票系统概述

(一) 城市轨道交通自动售检票系统的概念及类型

随着技术的进步和人们生活方式的改变，人们对轨道交通的乘用方式也发生了变化，特别是对信息的应用和管理效率的要求，使得以往的一些技术模式和操作方案都难以适应。

自世界上第一条铁路首次正式办理客运服务、进行乘客售检票以来，售检票系统就成为收费运营轨道交通的重要子系统之一。因此，城市轨道交通自动售检票系统作为城市轨道交通向公众提供服务的窗口，是城市轨道交通系统运营服务的核心子系统。

城市轨道交通自动售检票系统通过计算机技术、网络技术、现代通信技术、自动控制

技术、智能卡技术、大型数据库技术、机电一体化技术、模式识别技术、传感技术、机械制造技术、统计、财务等专业知识的综合运用，来实现城市轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、清分结算等全过程的自动化，大大减少票务工作人员的工作量，提高运行效率和效益，使乘车收费更趋合理，减少逃票情况的发生。同时，轨道交通自动售票系统可大大减少现金流通，减少堵塞人工售票过程中的各种漏洞和弊端，避免售票“找零”的烦琐，方便乘客。

城市轨道交通自动售检票系统按票卡介质的不同可分为一次性磁票自动售检票系统、重复使用磁票自动售检票系统、接触式智能卡自动售检票系统、非接触式智能卡自动售检票系统。

（二）城市轨道交通自动售检票系统的组成及工作内容

城市轨道交通自动售检票系统由路网中央计算机系统（清分系统）、线路中央计算机系统、车站计算机系统、终端设备、车票媒介等设备及网络、各种接口和运作制度组成，其主要工作内容如下：

- （1）实现中央系统、车站系统和终端设备之间的数据传输和处理；
- （2）完成车票制作、售票、检票、票务统计分析等工作；
- （3）及时、准确地进行客流、票务数据的收集、整理、汇总和分析；
- （4）实现轨道交通收益方的清分结算及与关联系统等外部接口之间的清分结算，同时可通过银行或金融机构实现账务划拨。

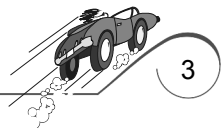
二、城市轨道交通自动售检票系统的基本架构

城市轨道交通自动售检票系统是处理城市范围内众多轨道交通线路售票业务的管理系统，涉及路网业务、线路业务、车站处理、终端处理和车票媒介方面的内容。根据业务和层次的不同，城市轨道交通自动售检票系统的基本架构多种多样，系统架构的选择与轨道交通网络的结构、售票方式、清分需求和车票媒介等相关。在多条线路组成的城市轨道交通路网中，根据投资主体、运营管理、换乘方式、轨道交通线路的构成，以及票务处理、票务分析和票务结算系统的需求，实现自动售检票系统的基本架构一般有线路式架构、分散式架构、区域式架构、完全集中式架构和分级集中式架构 5 种。目前我国常见的架构模式为分级集中式架构，本书将详细介绍分级集中式架构，对前 4 种架构形式做简要介绍。

1. 线路式架构

线路式架构的自动售检票系统是根据符合运营线路独立管理自动售检票系统和票务的设想。

在线路式架构中，每条运营线路建有一套独立的自动售检票系统，包括中央计算机系统、车站计算机系统、终端设备和车票媒介。中央计算机系统完成线路轨道交通自动售票的管理、票务统计和票务结算，并单独与外部卡清算系统连接，实现与外部卡清算系统的交易数据转发、对账和结算等。不同线路之间的自动售检票系统是彼此独立的，票务信



息不能共享，无法满足站内跨线换乘的票务清分应用需要。由于彼此信息独立，对于路网运营管理，如运营模式改变等指令的请求发出和跨线实时下发等都会带来一系列管理上的问题。因此不能适应全网网管理和路网线路不断发展的自动售检票运营管理及票务管理的实际需要。其架构形式如图 1-1 所示。

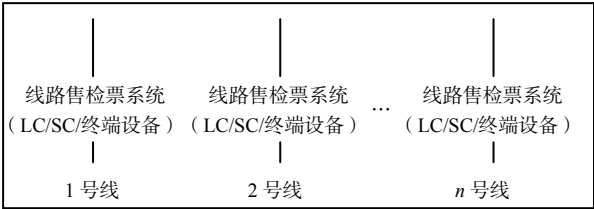


图 1-1 线路式架构

2. 分散式架构

轨道交通网络由若干区域构成，每个区域由若干条线路组成，但各个区域相互独立，完成本区域线路的票务处理和运营管理，构成分散式架构。

分散式架构的自动售检票系统包括多套独立的区域中心，每个区域之间相互独立，每个区域仅能对本区域的线路实现票款、客流统计和收支分离等方面的管理，每个区域清分中心负责相应区域线路的清分，区域中心与外部卡清算中心连接，交换外部卡交易数据和清分结果。由于清分中心是相互独立的，所以区域清分中心之间不能实现互联，乘客不能跨区域直接换乘，但能够在区域内直接换乘。其架构形式如图 1-2 所示。

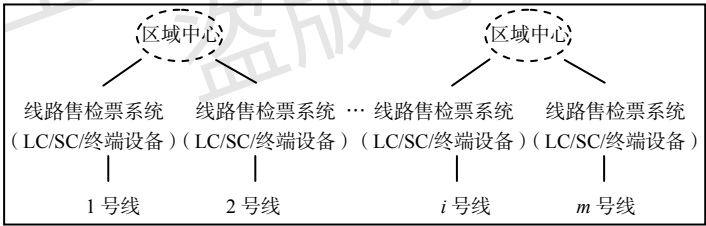


图 1-2 分散式架构

3. 区域式架构

区域式架构是在分散式架构和线路式架构基础上设置一个路网中心。该路网中心直接与独立线路的售检票系统连接，同时与区域中心连接，区域中心直接与所管辖线路的自动售检票系统连接。区域中心负责获取所管辖线路的交易数据，确定其管辖范围内各线路的换乘清分方式和结算，并对所管辖范围内各线路的跨线交易数据进行实时清分。路网中心负责获取全网交易数据，确定区域中心和其余各线路的换乘结算方式和数据公共接口，并对区域中心和其余线路的跨线交易数据进行实时清分，路网中心具有与外部卡清算系统的接口，用于转发数据、对账和结算等。其架构形式如图 1-3 所示。

4. 完全集中式架构

完全集中式架构是将轨道交通网络中所有的线路拟为一条路网式线路，设置一个路网

中心，线路上的车站计算系统集中后通过通信设备直接与路网中心连接，即不设置线路中央系统进行相应的清分处理。

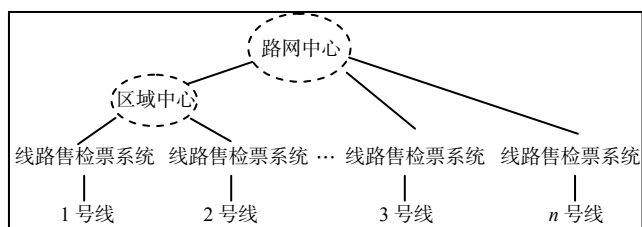


图 1-3 区域式架构

完全集中式架构的自动售检票系统的路网中心与各独立线路的车站系统直接连接，路网中心相当于自动售检票系统的中央数据处理系统，负责获取全路网的所有交易数据及对各线路的清分、统计和管理，同时负责线路的运营管理。架构形式如图 1-4 所示。

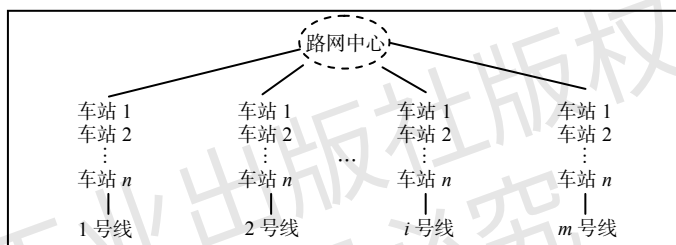


图 1-4 完全集中式架构

5. 分级集中式架构

1) 基本架构形式

分级集中式架构是在线路式架构的基础上设置一个路网中心，该路网中心负责获取全路交易数据，确定各线路换乘结算方式的数据公共接口，并对各线路的跨线交易数据实时清分。

分级集中式架构自动售检票系统的路网中心直接与各独立线路售检票系统的线路中央计算机系统连接，路网中心负责对各独立的线路进行清分、统计和管理。架构形式如图 1-5 所示。

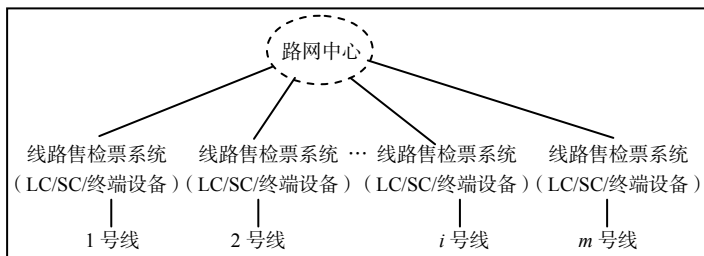
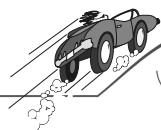


图 1-5 分级集中式架构



2) 特点分析

从技术的角度来看,此系统架构清晰,可以实现路网不同线路的换乘清分,满足路网捷运化和信息化的需求。但在分级集中式票务系统架构中,由于乘客换乘的路径较多,跨线换乘票务清分规则的确定和计算复杂。

从运营管理的角度看,分级集中式架构的售检票系统可以实现对全网票款、客流的全面管理,可实施收支分开的管理。

从投资的角度来看,分级集中式架构的自动售检票系统由多套线路售检票系统和一个路网中心构成,路网中心负责与线路售检票系统的连接,同时也负责与外部卡清算中心的连接。

从投资上看,由于只建设一个路网中心(考虑主备系统),所以相应的投资也较少,即采纳此架构建设的票务系统在总投资上将相对较少。

3) 适用性

分级集中式层级架构的自动售检票系统能够满足轨道交通网络化的基本需求。



实操模块

[实训任务]

画出某个地铁公司 AFC 层级架构图。

[实训目的]

了解分级集中式自动售检票系统的层级架构。

[实训要求]

掌握自动售检票系统的概念及分级集中式层级架构中不同层级之间的关系。

[实训环境]

理实一体化教室。

[实训指导]

指导老师指导学生依据地铁运营线路画出架构图。

[实训考评]

架构图层级清晰,口述不同层级之间的关系正确。



课后复习题

1. 城市轨道交通自动售检票系统的概念。
2. 城市轨道交通自动售检票系统的分类。
3. 自动售检票系统的基本架构形式。
4. 分级集中式自动售检票系统的架构特点。

任务二 自动售检票系统的层级构成及功能



学习目标

- (1) 了解路网中央计算机系统主要设备的构成及功能；
- (2) 熟悉线路中央计算机系统主要设备的构成及功能；
- (3) 掌握车站计算机系统主要设备的构成及功能。



学习任务

- (1) 能描述车站计算机系统的功能；
- (2) 能描述车站自动售检票系统终端设备的组成。



教学环境

多媒体教室。



理论模块

在自动售检票系统的架构形式中可以看出，分级集中式架构的自动售检票系统能够满足轨道交通网络化的基本需求，目前大多数城市轨道交通自动售检票系统均采用的是分级集中式架构形式，因此以分级集中式架构形式来分析自动售检票系统各层的结构及功能。

一、分级集中式自动售检票系统的构成及功能

分级集中式架构的自动售检票系统根据功能分为 5 个层次：第一层是路网层，第二层是线路层，第三层是车站层，第四层是终端设备层，第五层是车票层，其结构如图 1-6 所示。

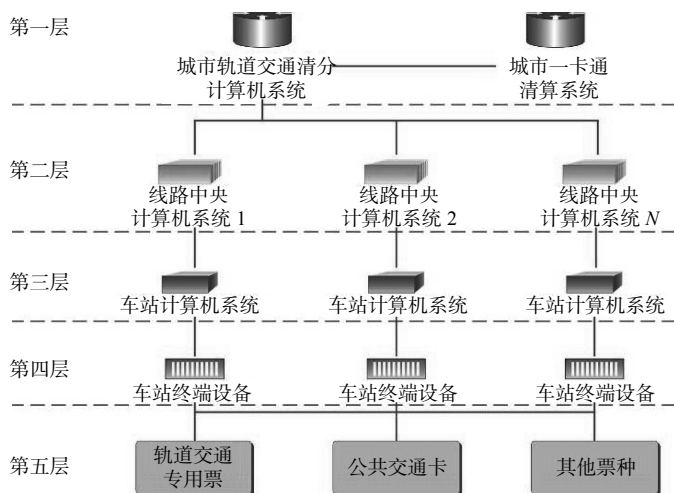
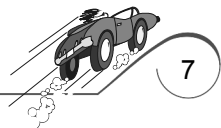


图 1-6 自动售检票系统 5 层架构图



（一）清分计算机系统

1. 构成

城市轨道交通路网计算机系统（通常也称清分计算机系统）是全路网票务系统的汇集层，负责路网运营管理的主要信息管理系统，包括清分计算机（服务器和工作站）、网络设备、车票编码/分拣机、不间断电源和打印机。

2. 功能

城市轨道交通路网计算机系统主要负责全路网所有线路售检票系统单程票/储值票换乘交易数据的收集、处理、清分和清算；负责路网所有线路外部卡交易数据的收集、转发、处理、清分和结算；负责路网车票的统一编码和管理；负责与外部卡清算中心的统一接口处理。其基本功能如下。

（1）设置和下达运行参数、票价表、降级运营模式、交易清分数据、黑名单及车票调配信息。

（2）向城市公共交通清算系统上传一卡通车票的原始数据，并接收其下发的黑名单。

（3）对车票进行跟踪管理，并提供车票交易的历史数据和车票余额等信息的查询及黑名单数据管理。

（4）管理系统时钟同步。

（5）管理系统密钥。

（6）车票编码/分拣机对系统发行的车票进行初始化、编码、分拣。

（7）接收和处理数据线路中央计算机系统上传的各类车票交易数据。

（8）对所采集到的数据进行分类处理，完成各种统计分析报告和报表打印。

（9）具有系统及数据的自动备份和恢复功能。

（10）对系统中各种参数的设置和更新进行管理。

3. 性能

（1）大型数据库应采用关系型数据库，符合 SAG、ODBC 工业级标准，支持 SQL-92 结构化查询语言和 RAC 集群及并行处理技术。

（2）应能保存不少于 13 个月的业务数据。

（3）支持系统 24h 连续在线实时运行。

（二）线路中央计算机系统

1. 构成

线路中央计算机系统（LCC）是各线路票务系统的线路中央层，负责线路运营管理的主要信息管理系统，是整个系统承上启下的重要环节，主要由结算系统、线路运营管理系统、数据交换系统、报表管理系统、网络管理系统、网络设备及各部门操作工作站（包括票务管理、财务管理、计划管理、审核管理等终端工作站）、打印机等组成。

2. 功能

线路中央计算机系统主要负责线路交易数据的收集、处理、分析和管理，并与路网中心交换数据；清分交易数据的管理由路网中心与线路中央计算系统共同完成。基本功能如下。

(1) 接收、发送城市轨道交通清分系统的运营参数、票价表、降级运营模式、交易结算数据、账务清分数据、黑名单及车票调配信息。

(2) 向清分系统上传各类原始数据。

(3) 接收和处理系统各类车票的原始交易数据、设备状态数据及设备维修数据等。

(4) 对所采集到的数据进行分类处理,完成各种统计分析报告和报表打印。

(5) 具有系统及数据的自动备份和恢复功能。

(6) 设置和管理本线路系统和终端设备的操作权限。

(7) 对系统各参数的设置和更新进行管理。

(8) 与时钟系统同步,并将时钟信息下达至车站计算机系统。

3. 性能

(1) 大型数据库应采用关系型数据库,符合 SAG、ODBC 工业级标准,支持 SQL-92 结构化查询语言。

(2) 应能保存不少于 6 个月的业务数据。

(3) 支持系统 24h 连续在线实时运行。

(4) 具备每日处理不少于 400 万笔交易量和每秒能处理 5000 条交易数据的能力。

(5) 实时查询车站设备状态及数据,在 5s 内下达查询命令并返回查询结果。

(6) 对保存的数据进行统计及报表查询,在 30s 内显示并返回查询结果。

(7) 在运营结束时,应在 4h 内完成当日运营作业程序的统计。

(三) 城市轨道交通车站计算机系统

1. 构成

车站计算机系统的主要设备是车站计算机(SC),设置在车站控制室及车站 AFC 票务管理室,可对所在车站的 AFC 系统终端设备进行实时监控,并能自动地生成相关票报表。包括 SC 服务器、SC 工作站(监视管理工作站、票务工作站、维修工作站)、交换机等。

2. 功能

车站计算机系统主要负责对本车站内部的所有设备进行实时监控并可对车站 AFC 系统运营、票务、收益及维修等功能进行集中管理。

(1) 接收线路中央计算机系统的运行参数、运营模式及黑名单等,并下传给车站终端设备。

(2) 采集车站终端设备的原始交易数据和设备的状态数据,并上传给线路中央计算机系统。

(3) 对车站终端设备进行实时监控,并能显示设备的通信、运行状态及故障等信息。

(4) 完成车站各类票务管理、数据处理、业务统计、实时监视系统运营、接收和发送运营指令,以及设备监控、时钟同步。

(5) 保存不少于 7 个运营日的业务数据和系统数据,并应有数据备份。

(6) 记录、审核与应用系统和数据库安全性有关的事件。



(7) 接收线路中央计算机系统下传的设备更新软件,通过车站系统网络对车站终端设备的软件进行更新。

3. 性能

(1) 车站计算机系统服务器应为工业级计算机。

(2) 应能支持系统 24h 连续在线实时运行。

(3) 断电时应具有系统和数据自动保护功能。

(4) 应具备每日处理不少于 30 万笔交易量和每分钟能处理 5000 条交易数据的能力。

(5) 应能实时查询车站设备的状态及数据,在 5s 内下达查询命令并返回查询结果。

(四) 自动售检票系统终端设备

1. 构成

自动售检票系统(AFC)终端设备包括自动售票(充值)机、自动检票机(进/出站闸机)、半自动售票机等,各设备的构成详见项目三。

2. 功能及性能

自动售检票系统(AFC)终端设备是实现具体售检票业务的操作设备,进行车票发售、进站检票、出站检票、充值、车票分析等读/写交易处理的设备。它们按不同的功能各自独立运行,同时设备内配有独立的就地控制装置,在与系统通信中断的情况下,现场 AFC 设备能独立运作,并保存一定时间范围内的设备运营数据。其功能及性能分别详见项目三。

(五) 车票

车票是旅客乘车的凭证,自动售检票系统(AFC)的车票通常采用非接触式 IC 卡。

二、分级集中式自动售检票系统的网络结构

1. 传输系统

自动售检票的传输系统包括路网传输系统、线路传输系统和中央系统与外部系统连接的外网传输系统。

轨道交通的传输系统是自动售检票系统运行的业务平台,自动售检票系统的中央计算机局域网络和车站局域网通过传输系统连接在一起,构成自动售检票系统的网络系统。

(1) 路网传输系统

路网传输系统是在路网范围内连接所有线路的自动售检票系统,负责中央系统与线路系统之间的信息传输,它是轨道交通路网的传输系统。路网传输系统是轨道交通的专用传输系统,在线路传输上负责所有线路传输系统的连接。

(2) 线路传输系统

线路传输系统是线路自动售检票系统信息传输的通道,负责与所有车站连接,传输车站系统与线路系统之间的信息。它是线路的传输系统,也是轨道交通的专用传输系统。

(3) 外网传输系统

外网传输系统负责路网自动售检票系统的中央系统与外部相关系统的连接,如公共交通卡清分系统和银行结算系统,负责清分和结算信息的传输。

2. 计算机局域网

在车站范围内,车站的计算机系统与售票终端、检票终端及其他终端的连接是通过计算机局域网实现的。另外,中央系统和线路系统内部的计算机也是通过局域网连接的。

中心局域网是整个计算机网络的核心,担负着整个计算机系统的数据存储、网络管理、业务分析、资源共享等核心业务,对设备的可靠性、安全性有极高的要求。

车站局域网同样要求安全、可靠,当网络发生故障时,只影响数据的上传及计算中心对车站终端设备的实时监控,各终端设备仍能独立运行一段时间,不会使售检票系统陷入瘫痪。车站网络系统不考虑过多的冗余处理,只担负本站的票务管理、统计分析报表及终端设备的监控,业务数据保存的时间较短。



实操模块

[实训任务]

描述自动售检票系统分级集中式层级架构各层的主要功能和主要硬件设备名称。

[实训目的]

掌握分级集中式自动售检票系统的层级架构及其各层的组成及功能。

[实训环境]

理实一体化教室。

[实训指导]

指导老师指导学生依据理论知识来学习分级集中式层级架构各层的功能。

[实训考评]

语言准确,思路清晰,内容全面。



课后复习题

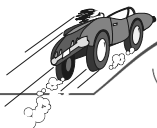
1. 城市轨道交通自动售检票系统分级集中式层级架构路网层的设备组成及功能。
2. 城市轨道交通自动售检票系统分级集中式层级架构线路层的设备组成及功能。
3. 城市轨道交通自动售检票系统分级集中式层级架构车站层的设备组成及功能。
4. 城市轨道交通自动售检票系统分级集中式层级架构终端设备层的设备组成。

任务三 地铁车票认知



学习目标

- (1) 了解车票媒介与售检票方式之间的关系。
- (2) 掌握车票的不同分类。



- (3) 掌握智能卡车票的特性。
- (4) 掌握不同车票的概念及功能。

学习任务

能描述不同车票的使用特点及其功能。

教学环境

多媒体教室。

理论模块

轨道交通售检票系统中，车票是乘客的乘车凭证。车票记载了乘客从购票开始，完成一次完整旅行所需要和产生的费用、时间、乘车区间等信息。由于车票上记载了有关乘车的信息，因而也将其称为车票媒介。

不同的车票媒介记载信息的方式和数量不同，记载方式不同，识别方式也不同。不同的车票媒介将对应不同的识别系统，即不同的车票媒介对应于不同的售检票方式。

一、车票媒介与售检票方式

根据信息认读方式的不同，车票媒介可分为视读和机读两种认读方式；信息记录介质有印刷、磁记录和数字记录 3 种；售检票方式分为人工方式、半自动方式和自动方式，每种售检票方式都要涉及不同的车票媒介和识别技术。

1. 车票的分类

(1) 按存储介质和构造的不同，车票可分为纸质、磁卡 and 智能卡型车票。

(1) 纸质车票。事先在车票上印刷相关信息的车票称为纸质车票，由人工方式或自动方式售票，通过视读或扫描仪确认票面信息，如图 1-7 所示为北京地铁早期使用的纸票。



图 1-7 北京地铁早期使用的纸票

(2) 磁卡型车票。磁卡是一种磁记录介质卡片，它由高强度、耐高温的塑料或纸质涂覆塑料制成，能防潮、耐磨，且有一定的柔韧性，携带方便，使用较为稳定。磁条可用来记载字母、字符及数字信息，如图 1-8 所示为磁卡型车票。

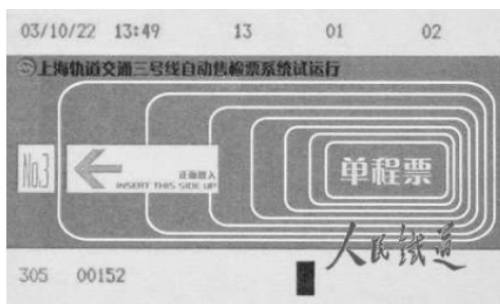


图 1-8 我国首张地铁纸质磁卡车票

(3) 智能卡型车票。智能卡是 IC 卡的一种，是将一个专用的集成电路芯片镶嵌于符合标准的塑料基片中，封装成外形与磁卡类似的卡片形式，即制成一张 IC 卡，也可以封装成纽扣、钥匙、饰物等特殊形状，如图 1-9 所示为常见形状的 IC 卡车票。



筹码式

薄卡式

图 1-9 常见形状的 IC 卡车票

智能卡型车票又可分为接触式 IC 卡和非接触式 IC 卡。目前，大多数轨道交通自动售检票系统均采用智能卡型车票。

2) 按使用性质不同可分为单程票、储值票、许可票或特种票。

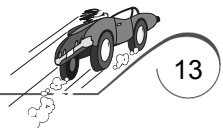
(1) 单程票。单程票是指乘客以一定金额购得一次服务旅行承诺，只可进行一次进站和一次出站行为的车票。单程票从应用的角度不同又可分为普通单程票、应急单程票、优惠单程票和纪念单程票。

(2) 储值票。储值票是指车票内预存一定资金，在金额足够的情况下，可多次使用的车票，每次使用时根据相应的计价规则扣除乘车费用，出站不回收。储值票可分为记名储值票和不记名储值票。

记名储值票卡内保存有持卡人的个人信息，如持卡人姓名、性别、身份证号码等；卡面也可根据需要印刷持卡人的姓名、性别、身份证号和照片等信息；记名储值票可挂失，可以享用信用消费和信用增值及其他特殊服务。

不记名储值票票面没有持卡人的信息，使用后如果无污损，通常可以将车票退还给发卡公司以便重新发行使用。

储值票按使用功能的不同又可分为普通储值票、优惠储值票和纪念储值票。



(3) 许可票或特种票

许可票是一种不同于单程票和储值票的特殊票种，由运营方根据某种特殊需要，针对某些群体的特殊要求，以吸引或方便他们来乘坐地铁为目的而发行的，赋予特定的使用许可的某种车票，在限定的条件下具有一定的优惠。许可票或特种票根据用途不同又可分为车站工作票和测试票、乘次票及出站票。

2. 车票媒介与售检票方式

不同的售检票方式需要的车票媒介是不同的，而且车票媒介的信息量及读写方式也会影响售检票系统的运作方式。不能进行机器识别的车票媒介只能采取人工售检票，如纸票只能采取人工售检票方式；磁卡型及智能卡型车票则采用自动售检票方式，但对机器识别设备要求高的车票媒介会影响识别效率和系统建设投资。

在轨道交通系统中，其售检票方式取决于票卡媒介和识别设备。目前世界上常见的轨道交通售检票方式有印制纸票人工售检票系统、印制纸票半自动售检票系统、一次性磁票自动（半自动）售检票系统、重复使用磁票自动（半自动）售检票系统、接触式智能卡自动（半自动）售检票系统、非接触式智能卡自动（半自动）售检票系统。

二、车票的基本要求和特性

(一) 车票的基本要求

1. 车票的尺寸规格

(1) 卡片型车票的尺寸规格应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 卡片型车票的尺寸规格

种 类	尺寸规格							
	长（mm）		宽（mm）		厚（mm）		切角半径（mm）	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
储值票	85.47	85.72	53.92	54.03	0.68	0.84	2.88	3.48
单程票					0.40	0.58		

(2) 筹码型车票的尺寸规格及质量应符合下列要求：

直径：(3±0.3) mm。

厚度：I 型 (2±0.2mm)；II 型 (3±0.3) mm。

筹码的质量偏差应不大于 5%。

2. IC 卡车票芯片的容量要求

(1) 单程票芯片的存储容量应不小于 512bit。

(2) 储值票芯片的存储容量应不小于 1KB。

(二) 车票的特性

1. 车票的物理特性

(1) 卡片型车票封装后的物理特性应符合 ISO/IEC7810——2003（识别卡物理特性标

准)的规定。

(2) 封装成筹码型或其他形式的车票的物理特性也应符合 ISO/IEC7810——2003 的规定。

(3) 储值票芯片的读写次数应大于 100 000 次;单程票芯片的读写次数应大于 10 000 次。

2. 车票的电气特性

(1) 车票的电气特性应符合 ISO/IEC14443.2 的规定。

(2) 车票应具有防冲突的功能。

(3) 完成一次车票读写的处理时间:储值票应不大于 300ms;单程票应不大于 200ms。

3. 车票的安全特性

(1) 密钥管理

车票主密钥的生成及安全认证模块应按规定程序管理。在车票发生交易时,应由设备内的安全模块根据车票的特性判定合法性。车票在每次交易时,应经过密钥验证;车票的应用密钥应根据车票的唯一码、认证码及交易过程中产生的变量,按照规定的加密算法生成。

(2) 车票的通信安全

车票应具有数据通信加密并双向验证密码系统。单程车票与读写器通信可使用握手式半双工通信。在通信过程中,不得明文传输密码。

三、车票的主要功能

不同的车票具有不同的功能,本书主要叙述自动售检票系统按不同性质分类的各种车票的功能。

1. 单程票

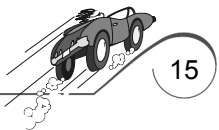
单程票采购回来后,首先要经过初始化工作,在票内写入密钥,并在数据应用区写入票卡类型、有效期等信息;其次,配发到车站通过自动售票机(TVM)和半自动售票机(BOM)进行发售,乘客乘坐地铁出站时由出站闸机自动回收,回收后的车票可在车站循环使用。

(1) 普通单程票

普通单程票是单程票中使用最广的一种车票,乘客购票时完成对票卡的赋值,当日当站(按参数设置)限时限距使用,出站回收。

(2) 应急单程票

应急单程票有两种形式:一种是预制单程票,另一种是应急编码票。预制单程票是指经过编码分拣机或半自动售票预先赋值的单程票,通过人工售卖以弥补大客流情况下或售票设备故障时售票能力不足的问题。预制票的特点是已赋予一定的金额;有较长的使用期限;在有效期内每个车站都可以使用;使用方法和普通单程票相同,只是由于对车票预先赋值,在资金及票卡的管理上更为严格。应急编码票是将车票进行应急专用编码,在进站时发放给乘客,乘客在到达站根据乘坐情况补票,出站时回收。该票种主要是避免进站大客流对部分车站的购票或进站产生冲击,采取先放行进站,分散到出站口时再进行补票的处理方式。



(3) 纪念单程票

纪念单程票是为某种题材专门制作的纪念性单程票卡，可供收藏，另定价发售，在有效期内使用，不计程，出站不回收。

(4) 优惠单程票

优惠单程票是根据条件给予一定折扣和优惠的车票，如批量购买或针对某项活动时给予一定的优惠。

2. 储值票

(1) 普通储值票

普通储值票是储值票中使用最多最广泛的一种车票。它由专门的发卡单位制作，通过发卡单位营业网点或代理机进行发售，发售时根据储值票的成本收取一定的押金。普通储值票在有效期内限单人使用，可反复使用，每次使用时根据计价规则扣费，余额不足时可进行充值。普通储值票一般为不记名储值票，所以不可挂失。

(2) 优惠储值票

根据需要给予一定折扣优惠的储值车票，如老人票、学生票等。不同的轨道运营管理机构根据本城市乘客的特点对不同的乘客给予不同的折扣优惠。一般优惠储值票均为记名储值票。

(3) 纪念储值票

纪念储值票是为某种题材专门制作的纪念性储值票卡，可供收藏，另定价发售，使用时和普通储值票一样根据乘车时限和乘车距离，依据一定的计价规则扣除相应的车程费。

3. 许可票或特种票

(1) 车站工作票。该票种是供轨道交通相关从业人员工作使用的车票。例如，车站员工票、车站外服卡等。

(2) 测试票。该票种是一种对自动售检票系统设备进行维护诊断用的特殊车票，只能在设备处于维护模式由维修人员测试设备时使用。

(3) 乘次票。该票种是一种被赋予固定乘次许可，在规定的时间及许可范围内可以重复使用，未使用的次数不能累加到下一个周期使用的车票。通常该票种在使用时只计次数，不计里程。

(4) 出站票。在特殊情况下，如丢失单程票、单程票损坏等，由工作人员处理后发给乘客，用于当站出闸的票卡。



课后复习题

1. 车票与售检票方式之间的关系。
2. 车票按使用性质不同的分类。
3. 单程票的分类及概念。
4. 储值票的分类及概念。