

团 体 标 准

T/CIITA 201.1-2021

城市轨道交通 自动售检票系统 第 1 部分：系统架构、业务规则及软件要求

Urban rail transit—automatic fare collection system—
part1 : system architecture、business rules & software requirement

CIITA

2021-11-09 发布

2021-12-08 实施

目 次

前 言	III
引 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	5
5 系统架构	6
6 业务规则	10
6.1 规则管理	11
6.2 票务清分	12
6.3 运营管理	14
6.4 专用设备运营管理	16
6.5 收益管理	18
6.6 乘车凭证管理	20
6.7 模式管理	28
7 软件要求	33
7.1 ACC	33
7.2 ITP	43
7.3 MLC/LC	49
7.4 SC	53
7.5 SLE	55
附 录 A （资料性） 乘车凭证处理规则	57
A.1 AFC 票种处理规则表	57
参 考 文 献	61

CIITA

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

T/CIITA 201《城市轨道交通自动售检票系统》由六个部分组成，本文件是第1部分。T/CIITA 201已经发布如下部分：

- 第1部分：系统架构、业务规则及软件要求；
- 第2部分：终端设备；
- 第3部分：系统测试与检测；
- 第4部分：网络安全规范；
- 第5部分：互联互通要求；
- 第6部分：安装施工规程。

本文件由中国信息产业商会团体标准委员会提出并归口。

本文件起草单位：上海中软华腾软件系统有限公司、南京熊猫信息产业有限公司、上海华虹计通智能系统股份有限公司、北京中软万维网络技术有限公司、方正国际软件（北京）有限公司、浙江浙大网新众合轨道交通工程有限公司、普天轨道交通技术（上海）有限公司、广州新科佳都科技有限公司、上海仪电物联技术股份有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、深圳地铁建设集团有限公司、深圳达实智能股份有限公司、北京地铁科技发展有限公司、广州佳都数据服务有限公司、天津南大通用数据技术股份有限公司、深圳市三旺通信股份有限公司。

本文件主要起草人：李文谷、傅靖、丁非、王剑飞、罗慧、陈朝辉、陈明康、张树军、王波、曹家玉、陈翱、陆斌、郭晓栋、张兆俊、秦树睿、韦强、吴海峰、管宏、林雪峰、刘广华、马岚、廖东玲、王健、周世爽、冯娟、陈小海、洪澜、杨波、翟磊、连刚、杨承东、李道全、李宇轩、戴华、应华、周聆、贺文严、张忠萌、尹尧、李亚东、陈建萍、马怀清、高申、唐凯、王丽娜、杨珂、王瑞宗、禹鹤林、陶克、姚依克、余从海、徐道强、刘杰、庞春燕、庞敏、谢华丽。

本文件为T/CIITA 201.1的第一次修订。

引 言

新技术、新产品和业务需求的快速发展，为城市轨道交通自动售检票系统发展不断提出新的要求。为规范城市轨道交通自动售检票系统的新建、扩建、改建工作，特制定本文件。其基于GB 50157-2013《地铁设计规范》、GB/T 20907-2007《城市轨道交通自动售检票系统技术条件》的内容及要求，对新技术、新产品及业务需求的发展做了必要的补充和要求。目标是根据不同城市的实际情况，在实现AFC基本功能和性能要求的基础上，为智慧交通和智慧城市建设需要，制定保障运营业务需求和发展所需的技术条件和要求。补充的新兴技术应用内容，着力在产品化和标准化方面做重点表述，以促进AFC产品化、系统化、标准化进程。本文件由6部分构成。

——第1部分：系统架构、业务规则及软件要求。目的在于根据不同城市的实际需求，基于AFC的业务本质，对AFC的架构及演变进行具有弹性的表述及规定，以符合具体城市实际需求。同时基于实现AFC基本功能与性能提出的支撑业务的基础要求，对满足不断发展的业务新需求，实现智慧交通、智慧城市应具备的互联互通、云计算、网络安全等提出了规范性要求。

——第2部分：终端设备。目的在于对通用的车站终端设备的种类、名称、功能、性能、主要功能部件等进行规范，并对根据业务需求发展产生的新兴设备进行规范性描述，同时对互联网技术及新兴支付方式带来的新技术、新产品、新应用进行补充和规范性要求。

——第3部分：系统测试与检测。目的在于对AFC新建、扩建、改建过程中以及部分功能升级、扩充中应进行的针对AFC的软件、硬件、设备、系统的功能、性能必要的测试与检测进行规范性要求，以确保各环节功能、性能及AFC的安全正常运行。

——第4部分：网络安全规范。目的在于根据国家网络安全等级保护原则结合AFC构成及运营管理要求，对AFC各部分的系统建设、运营管理做出网络安全规范性要求。

——第5部分：互联互通要求。目的在于在满足AFC基本功能要求的基础上，对于实现不同专业、不同线路、不同线网、不同区域、不同制式的AFC的互联互通提出基本条件及规范性要求。

——第6部分：安装施工规程。目的在于对组成AFC的基础设施的规划、布局、安装设计及计算原则进行规范性要求。

CIITA

城市轨道交通 自动售检票系统

第 1 部分：系统架构、业务规则及软件要求

1 范围

本文件规定了城市轨道交通自动售检票系统的系统架构、业务规则及软件要求。本文件适用于指导城市轨道交通自动售检票系统的建设与运营。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50157 地铁设计规范
GB/T 12905-2019 条码术语
GB/T 17901.1-2020 信息技术 安全技术 密钥管理 第1部分：框架
GB/T 20907-2007 城市轨道交通自动售检票系统技术条件
GB/T 26238-2010 信息技术 生物特征识别术语
GB/T 32400-2015 信息技术 云计算 概览与词汇
GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
GB/T 50381 城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准
JR/T 0025-2018 中国金融集成电路（IC）卡规范
JT/T 978-2015 城市公共交通IC卡技术规范

3 术语和定义

GB/T 20907、GB/T 50381 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动售检票系统 automatic fare collection system

基于计算机、通信、网络、自动控制等技术，实现轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、清分、管理等全过程的自动化系统。

[来源：GB/T 50381-2018 2.0.1]

3.2

自动售检票清分中心系统 AFC central clearing system

用于发行和管理城市轨道交通车票，对线网内不同线路的票、款进行结算和清算，并具有与城市轨道交通线网内乘车消费的其他付费卡进行清算功能的系统。

[来源：GB/T 50381-2018 2.0.11 有修改]

T/CIITA 201.1-2021

3.3

城市互联清分中心系统 urban interconnection AFC central clearing system
用于城市间轨道交通线网融合互联互通后,对不同票、款进行结算和清算的系统。

3.4

城际票务互联清分中心系统 intercity interconnection AFC central clearing system
用于城际铁路与城市轨道交通融合互联互通后,对不同票、款进行结算和清算的系统。

3.5

多线路中心系统 multiple line central system
用于管理和控制城市轨道交通多条线路自动售检票系统的计算机系统。

3.6

线路计算机系统 line computer system
用于监控和管理城市轨道交通单线路自动售检票系统的计算机系统。
[来源: GB/T 50381-2018 2.0.10 有修改]

3.7

车站计算机系统 station computer system
用于车站级票务管理、运行管理和客流统计的计算机系统。
[来源: GB/T 50381-2018 2.0.9]

3.8

车站终端设备 station level equipment
安装在城市轨道交通线路各车站,进行车票发售、进站检票、出站检票、充值、验票分析等交易处理的设备。
[来源: GB/T 50381-2018 2.0.2 有修改]

3.9

乘车凭证 riding pass
乘客乘坐轨道交通的凭证载体。

3.10

云计算 cloud computing
一种通过网络将可伸缩、弹性的共享物理和虚拟资源池以按需自服务的方式供应和管理的模式。
注:资源包括服务器、操作系统、网络、软件、应用和存储设备等。
[来源: GB/T 32400-2015 3.2.5]

3.11

云服务 cloud service
通过云计算已定义的接口提供的一种或多种能力。
[来源: GB/T 32400-2015 3.2.8]

3.12

微服务 microservice
一种云原生架构方法,其中单个应用程序由许多松散耦合且可独立部署的较小组件或服务组成。

3.13

容器化 containerization
以统一的方式打包应用程序以及依赖包到一个可移植的容器中。

3.14

敏捷开发 agile development
以用户的需求进化为核心,采用迭代、循序渐进的方法进行软件开发。

3.15

铁路客票系统 railway ticketing and reservation system

中国铁路客运的制票系统，包括铁路客票发售和预订。

3.16

银联 ODA 清算中心系统 unionpay oda central clearing system

负责银联IC卡联机ODA交易的收单、支付、清算业务的系统。

3.17

城市公共交通 IC 卡 integrated circuit card for city public transport (ation)

满足城市公共交通支付需求，实现跨地域、跨交通方式小额支付的集成电路卡。

[来源：JT/T 978-2015 2.1]

3.18

城市公共交通 IC 卡系统 city public transport fare system

提供对城市公共交通IC卡使用提供技术支持的系统总称。

[来源：JT/T 978-2015 2.3]

3.19

自动检票机 automatic gate machine

对车票进行自动检验和处理，放行或阻挡乘客出入付费区的设备。自动检票机分进站检票机、出站检票机和双向检票机三种类型。

[来源：GB/T 50381-2018 2.0.3 有修改]

3.20

自动售票机 automatic ticket vending machine

用于自助发售、赋值有效车票，具备自动处理支付和找零功能的设备。

[来源：GB/T 50381-2018 2.0.5]

3.21

半自动售票机 booking office machine

用于人工辅助发售、赋值有效车票，具备补票、退票、查询、更新等票务处理功能的设备。

[来源：GB/T 50381-2018 2.0.6]

3.22

便携式检验票机 portable card analyzer

工作人员进行检票和验票的手持设备。

3.23

多功能自助票务终端 multi function self service ticketing terminal

具备票务自助处理、票务查询、信息咨询服务、开具电子发票功能，用于部分替代车站票务客服人员工作。

3.24

读写器 ticket reader-writer

安装在自动售票机、自动补票机、半自动售票机、自动检票机、边门闸机、移动检票机、自动查询机、便携式检验票机、多功能自助票务终端、智慧客服等设备中，用于对车票的发售、检票、充值、验票分析作读写处理的设备。

3.25

二维条码 two-dimensional bar code; 2D code

二维码

在二个维度方向上都表示信息的条码符号

T/CIITA 201.1-2021

[来源: GB/T 12905-2019 2.3]

3.26

二维码车票 two-dimensional bar code ticket; 2D code ticket

应用二维码技术通过移动通信终端将二维码图形作为自动售检票系统中进闸或出闸的凭证(或车票媒体)。

3.27

基于主机的卡模拟 (HCE) host-based card emulation (HCE)

配备近场无线通讯 (NFC) 技术功能的移动终端基于软件实现卡模拟。

3.28

黑名单 blacklist

根据管理要求对挂失车票和异常车票进行特殊控制的数据列表。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.4 有修改]

3.29

互联网票务 internet ticketing

基于各种新型的媒体(二维码、NFC虚拟卡、生物特征等),利用互联网实现的虚拟化、数字票种(或乘车凭证)。

3.30

互联网票务平台 internet ticketing platform

城市轨道交通企业在互联网票务使用、运营过程中提供各种管理功能的信息系统。

3.31

金融 IC 卡 financial integrated circuit (s) card

符合JR/T 0025-2018要求,并由金融机构发行的集成电路(IC)卡。

3.32

生物特征识别 biometric recognition

基于个人的行为特征和生物学特征,对该个体进行的自动识别。

[来源: GB/T 26238-2010 2.1.2]

3.33

密钥 key

一种用于控制密码变换操作(如加密、解密、密码校验函数计算、签名产生或签名验证)的符号序列。

[来源: GB/T 17901.1-2020 3.8]

3.34

安全存取模块 security access module

一种能够提供必要的安全机制,以防外界对终端所储存或处理的安全数据进行非法攻击的硬件加密模块,简称SAM。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.13]

3.35

初始化 initialization

在车票投入运行前,为保证其在本系统内正常使用,需对其进行初始格式、发行及应用信息写入的过程。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.14]

3.36

编码分拣机 encode sorter

用于对车票进行初始化编码、批量分拣处理的设备。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.15]

3.37

进站 entry

从非付费区到付费区通过的行为。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.16]

3.38

出站 exit

从付费区到非付费区通过的行为。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.17]

3.39

单程票 single journey ticket

在限定时间内一次性使用的车票。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.18]

3.40

储值票 storage value ticket

具有储值功能,可重复充值使用的车票。

[来源: GB/T 50381-2018 2.0.19]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACC: 自动售检票清分中心系统 (AFC Central Clearing System)

AFC: 自动售检票系统 (Automatic Fare Collection System)

AGM: 自动检票机 (Automatic Gate Machine)

APP: 移动通信终端软件 (Application)

BOM: 半自动售票机 (Booking Office Machine)

CRC: 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check)

CSV: 逗号分隔值 (Comma-Separated Values)

DES: 数据加密标准 (Data Encryption Standard)

E/S: 车票编码/分拣机 (Encoder/Sorter)

FAS: 火灾自动报警系统 (Fire Alarm System)

FTP: 文件传输协议 (File Transfer Protocol)

HTTP: 超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol)

HTTPS: 基于SSL的超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol over SecureSocket Layer)

IaaS: 基础设施即服务 (Infrastructure as a Service)

IBP: 综合后备盘 (Integrated Backup Panel)

ITP: 互联网票务平台 (Internet Ticketing Platform)

KPI: 关键绩效指标 (Key Performance Indicator)

LC: 线路计算机系统 (Line Computer System)

MAC: 消息认证码 (Message Authentication Code)

MD5: MD5信息摘要算法 (MD5 Message-Digest Algorithm)

MLC: 多线路中心系统 (Multiple Line Center System)

- MTBF: 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)
- MTTR: 平均修复时间 (Mean Time To Repair)
- NFC: 近场无线通信 (Near Field Communication)
- OD: 起止点 (Origin & Destination)
- ODA: 脱机数据认证 (Offline Data Authentication)
- OFD: 开放版式文档 (Open Fixed-layout Document)
- PaaS: 平台即服务 (Platform as a Service)
- PCA: 便携式检验票机 (Portable Card Analyzer)
- PDF: 便携式文档格式 (Portable Document Format)
- RSA: RSA加密算法 (RSA algorithm)
- SaaS: 软件即服务 (Software as a Service)
- SAM: 安全存取模块 (Secure Access Module)
- SC: 车站计算机系统 (Station Computer System)
- SFTP: 安全文件传输协议 (Secure FTP)
- SLE: 车站终端设备 (Station Level Equipment)
- TAC: 交易验证码 (Transaction Authentication Code)
- TVM: 自动售票机 (Ticket Vending Machine)
- UPS: 不间断电源 (Uninterrupted Power Source)

5 系统架构

城市轨道交通自动售检票系统由自动售检票清分中心系统、互联网票务系统、多线路中心系统、线路计算机系统、车站计算系统和车站终端设备组成，系统架构如下：

5.1 AFC 架构分为五层，第一层为 ACC 和 ITP，第二层为 MLC/LC，第三层为 SC，第四层为 SLE，第五层为乘车凭证。AFC 架构见图 1。

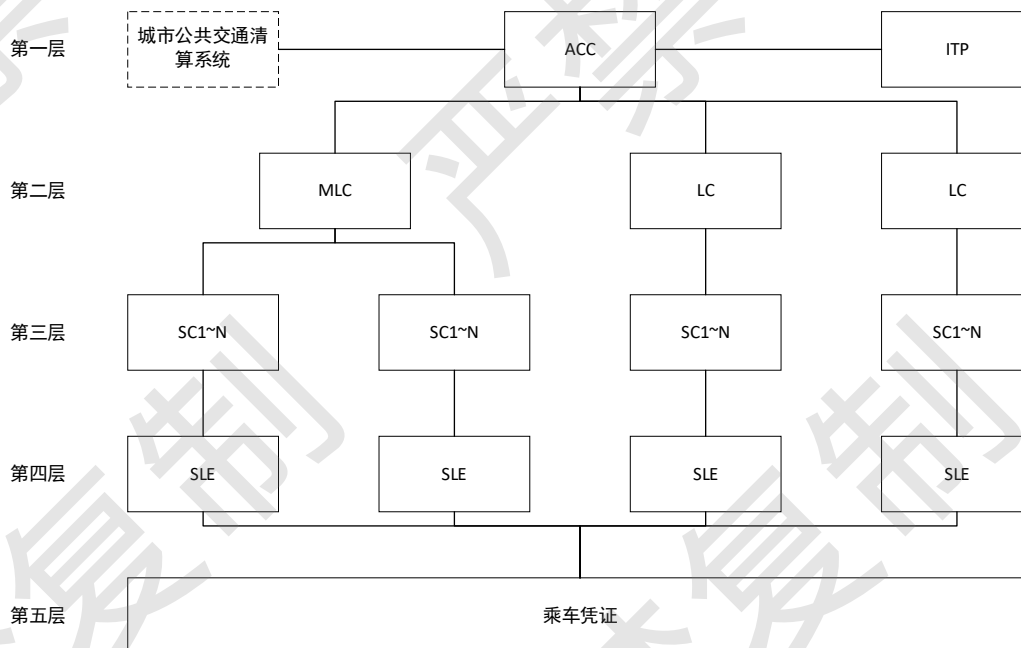


图1 AFC 架构图

5.2 AFC采用数据分级处理模式，AFC的业务需求实现分布在各层级系统上，由ACC和ITP负责处理线网级业务，由MLC/LC负责处理线路级业务，由SC和SLE负责处理车站级业务。

5.3 当AFC采用云计算部署时，宜将第一层、第二层系统采用云计算部署，SC可采用云计算部署，也可在车站本地部署。AFC云计算部署分为两类：第一类，第一、二层采用云计算部署，部署架构见图2；第二类，第一、二、三层采用云计算部署，部署架构见图3。

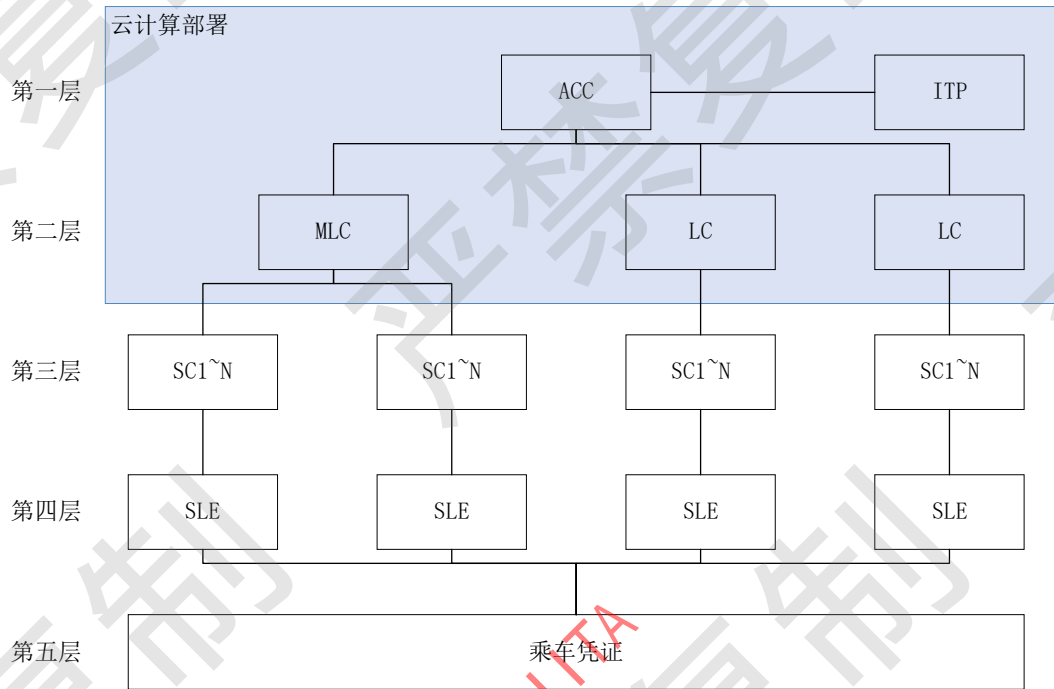


图2 AFC云计算部署架构第一类

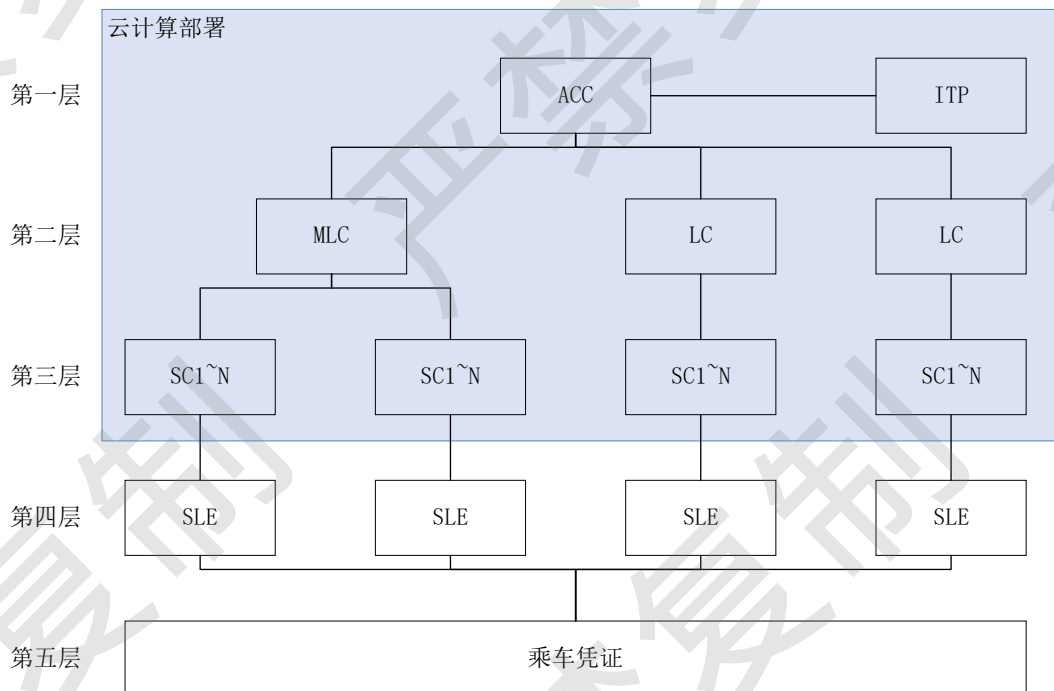


图3 AFC云计算部署架构第二类

- 5.4 当轨道交通 AFC 采用云计算部署时，云计算部署的软件宜充分运用云原生技术，包括微服务、容器化等，实现 AFC 的云服务化，包括应用软件的 SaaS 化、支撑平台的 PaaS 化、基础设施的 IaaS 化，并保证 AFC 的高可靠高可用性。
- 5.5 ACC、ITP 和 MLC/LC 应符合信息系统安全等级保护三级要求，SC 应不低于信息系统安全等级保护二级要求。
- 5.6 ACC 和 ITP 应设置应用级灾备系统，MLC 可根据建设需求设置应用级灾备系统或数据级灾备系统。
- 5.7 AFC 各层级设备在实现和部署时，所采用的操作系统、数据库和通信中间件等通用软件应符合 AFC 的功能、性能及安全要求，保证 AFC 的可靠性。
- 5.8 可根据建设需求将 ACC、ITP 和 MLC 整合建设。
- 5.9 乘客使用城市轨道交通 AFC 设备完成售检票服务所产生的支付、交易、行程等数据应通过 AFC 进行流转和保存，所有 AFC 交易数据应汇集至 ACC，由城市轨道交通运营机构进行统一管理。乘客的个人账户信息，应由城市轨道交通运营机构按照 GB/T 35273 的相关要求，进行统一管理。
- 5.10 城市轨道交通面临城市公共交通 IC 卡使用需求时，应由 ACC 与城市公共交通 IC 卡系统连接，完成城市公共交通 IC 卡清算业务。AFC 城市公共交通 IC 卡应用技术架构见图 4：

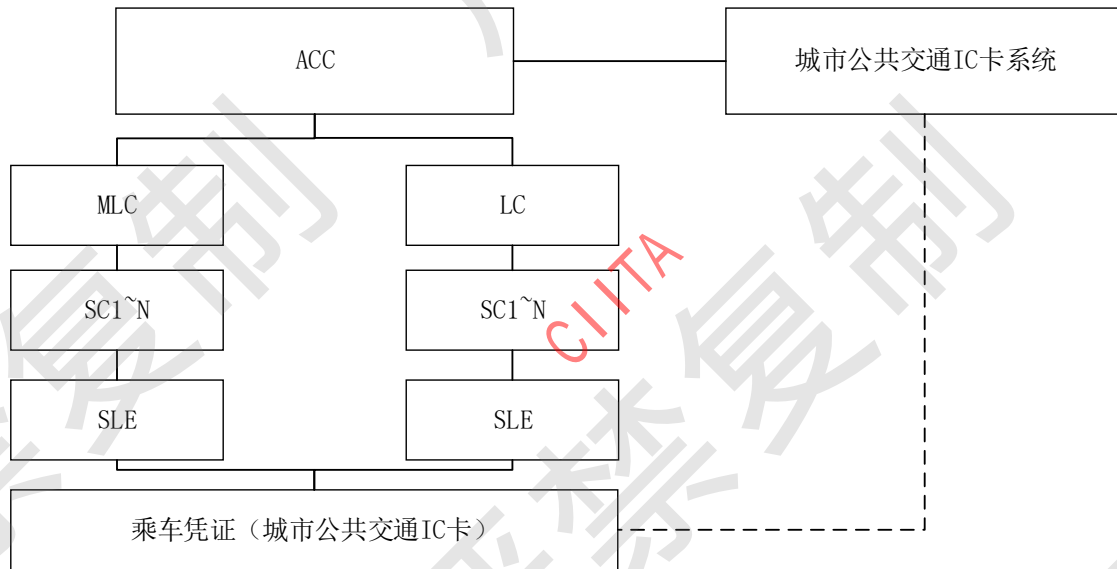


图4 城市公共交通 IC 卡应用技术架构图

- 5.11 城市轨道交通面临银联 IC 卡联机 ODA 应用需求时，银联 IC 卡过闸数据应通过 ITP 完成相关轨交票务规则处理后，生成支付订单数据交由银联 ODA 支付清算中心完成账户支付，支付结果应反馈 ITP。银联 IC 卡过闸交易数据汇集至 ACC 后，由 ACC 完成与银联 ODA 支付清算中心的清算对账。AFC 银联 IC 卡联机 ODA 应用技术架构见图 5：

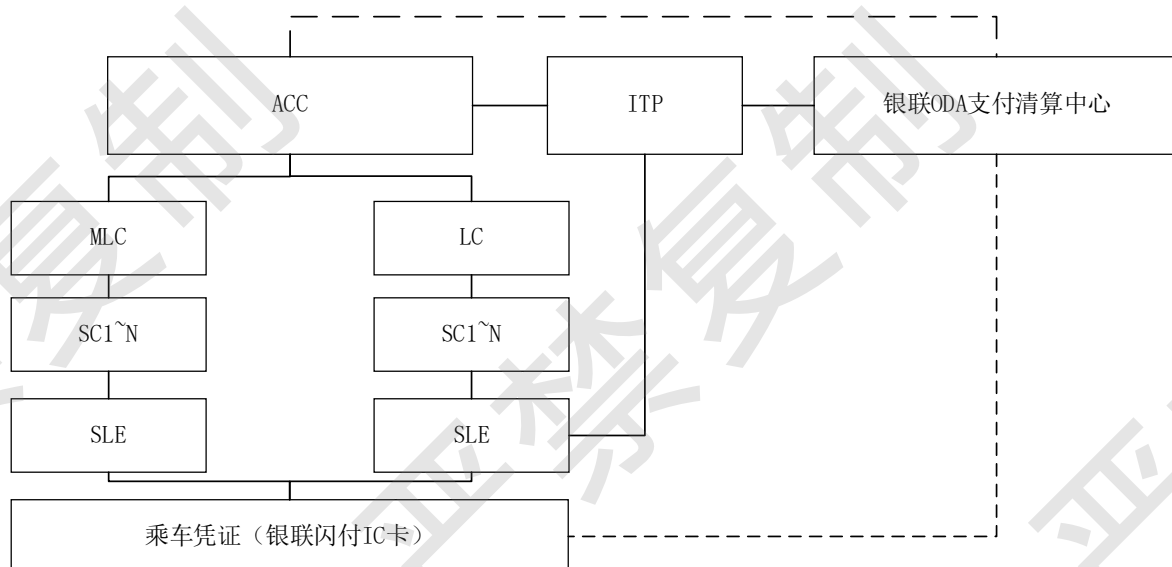


图5 银联 IC 卡联机 ODA 应用技术架构图

5.12 城市轨道交通面临城市间互联网票务互联互通需求时，可通过共享互联网取码接口实现互通城市轨道交通 APP 的跨城扫码过闸应用。城市间互联网票务互联互通技术架构见图 6：

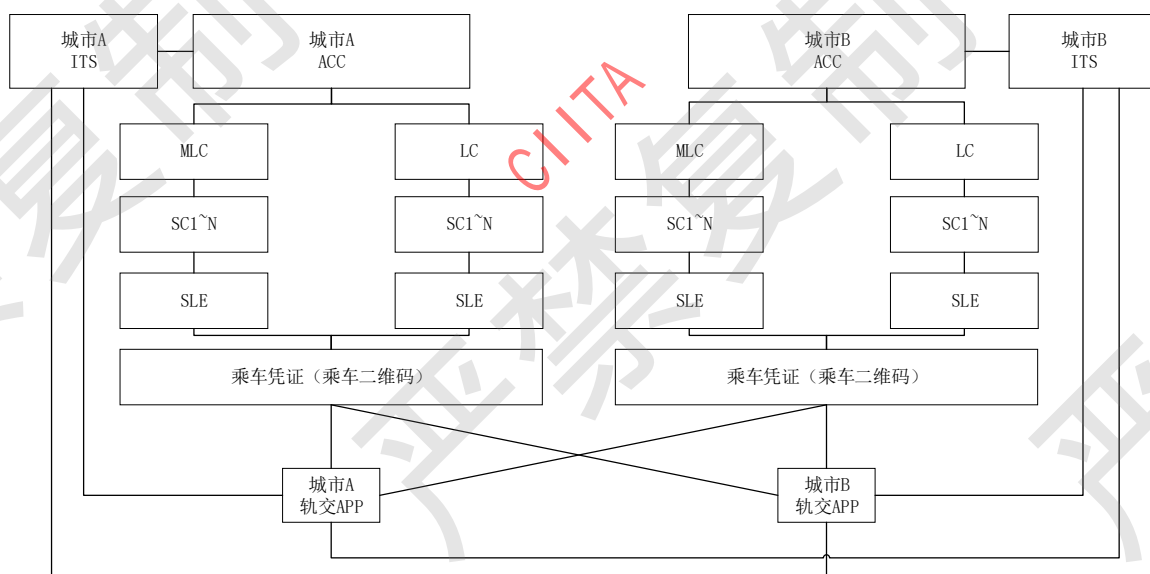


图6 城市间互联网票务互联互通技术架构图

5.13 城市轨道交通面临城市间线网融合互联互通需求时，双方发行的乘车凭证可跨区域互通使用。可通过建设城市互联清分中心系统实现范围内城市轨道交通票务互联互通的运营管理及收益清分需求。可根据建设需求将城市互联清分中心系统职能由区域内部某城市轨道交通清分中心承接建设运营。城市互联清分中心技术架构见图 7：

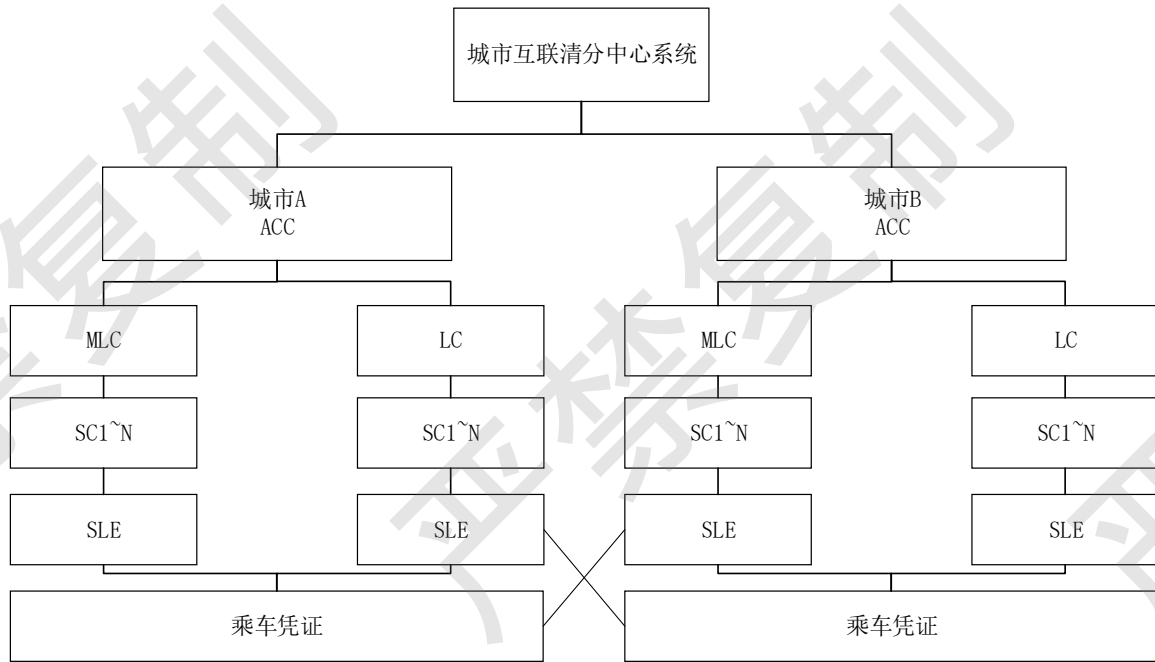


图7 城市互联清分中心技术架构图

5.14 城市轨道交通面临高铁干线、城际铁路、市域铁路、城市轨道交通票务融合互联互通需求时，可通过建设城际票务互联清分中心实现范围内接入铁路、城市轨道交通线路票务互联互通的运营管理及清分需求，可根据建设需求将城际票务互联清分中心系统职能由区域内部某城市轨道交通清分中心或铁路客票中心承接建设运营。城际票务互联清分中心系统技术架构见图 8：

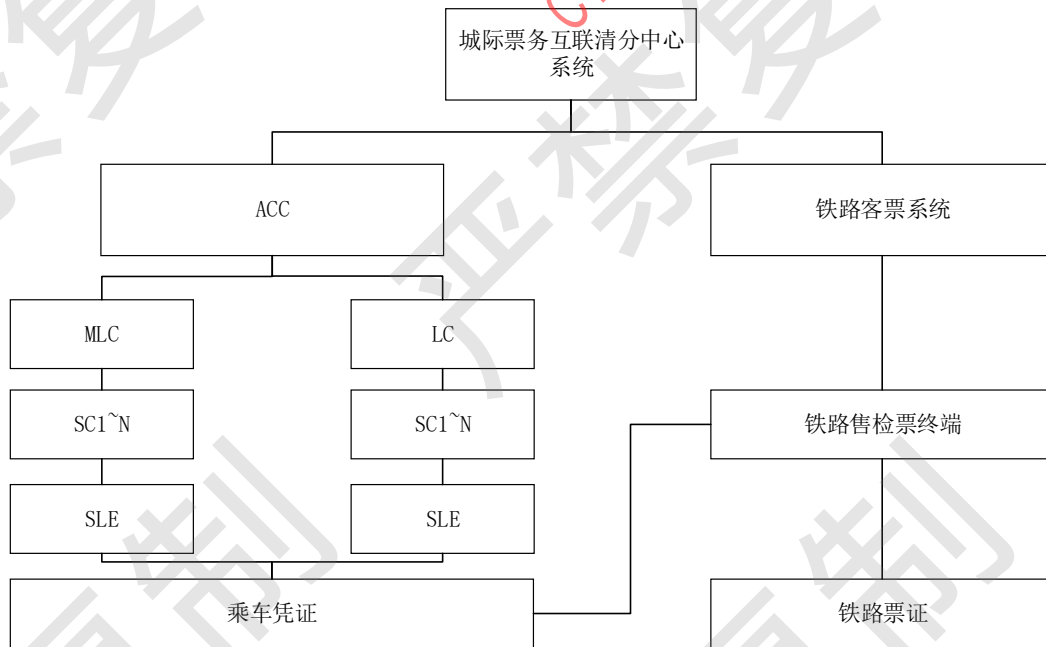


图8 城际票务互联清分中心系统技术架构图

6 业务规则

AFC业务包括规则管理、票务清分、运营管理、专用设备管理、乘车凭证管理和模式管理等部分。

- a) 规则管理：规则管理为确保 AFC 规范运作，而制定出一系列规则和流程并加以实施，包括票价策略、收益分配、结算规则、权益管理和操作流程等；
- b) 票务清分：由 ACC 根据清分规则，根据城市轨道交通各运营收益方对 AFC 票务运营收益按清分日期进行清分；
- c) 运营管理：运营管理主要是对 AFC 的各层系统和设备进行有效管理，使其能充分发挥作用，行使职能，并按照运营需求和实际情况及时调整运营状态。运营管理主要包括：参数管理、设备管理、报表管理、黑名单管理等；
- d) 专用设备管理：专用设备管理主要是对 AFC 的终端设备进行有效管理，使其能充分发挥作用，服务乘客。并按照运营需求和实际情况及时调整设备运营状态。专用设备管理主要包括：TVM 运营管理、BOM 运营管理、AGM 运营管理等；
- e) 收益管理：AFC 涉及票卡发售、票款汇缴、收入清分和资金划拨等一系列账务处理过程，账务管理就是对 AFC 内的票务收入进行对账、汇缴、分配、入账等过程的管理，包括账户设置、备用金管理、票款汇缴、登帐稽核、收益清算、对账、资金划拨和对凭证进行有效管理等；
- f) 乘车凭证管理：乘车凭证是乘客乘坐轨道交通的有效凭证，是 AFC 中不可缺少的信息载体和信息交互媒介。乘车凭证管理就是对乘车凭证的发行、发售、使用、票务处理和票卡回收等全过程进行有效管理。包括：乘车凭证的编码定义、初始化、赋值发售、使用管理、进站/出站处理、更新、充值、退换、回收、监督管理和注销等业务处理以及乘车凭证的密钥管理；
- g) 模式管理：运营模式管理，对 AFC 各层级系统和设备根据实际运行的情况，设定相应的模式，满足运营和乘客的需求。

6.1 规则管理

6.1.1 票务规则组成

为 AFC 的正常运作，首先应建立一套完整的运作规则，主要分为宏观票务政策和管理运作细则。

- a) 宏观票务政策：制定票务运作指导性、原则性的规定，确立轨道交通公司在客运服务过程中实行的收费标准及票务处理原则。应包括以下方面：
 - 1) 确立票价策略，制定计价方式和价格执行规则；
 - 2) 定义车票票种、适用范围及优惠政策；
 - 3) 确定车票的购买及申请、使用、充值、退票，以及使用中的通用规定；
 - 4) 制定特殊情况下的票务管理规则，如乘客事务处理规定；
 - 5) 建立清分规则和收益分配原则。
- b) 管理运作细则：针对票务现金流和数据流制定具体的运作章程、管理规定以及相应的处罚条例。

6.1.2 管理组织与职责

票务规则管理组织主要职责包括：

- a) 与各运营商协议，共同制定票务政策；
- b) 结合票务运作实际情况及市场预测，拟订相关票务运作规章、票务营销策略；
- c) 负责票务政策的草拟、修订以及统筹管理。

6.1.3 修订与完善流程

票务政策的修订及完善由票务规划相关职能部门与运营商共同协议，共同起草、制定，并进行统一归口管理。票务政策的修订应与政策宣传相配套，兼顾考虑票务政策调整对 AFC 既有功能的影响程度，原则上应结合新线开通周期进行。

6.2 票务清分

6.2.1 一般要求

清分规则，包括资金的清分规则，线网化运营后客流和换乘的清分规则。票务运营收益按清分日期清分到收益方；客流数据按清分日期清分到线路、车站，并用交易日期进行核对，当出现差异时，应查明原因，对客流数据进行必要修订。城市在建设轨道交通不同阶段，可根据线网规模对清分规则路径模型进行配置，建议如下：

- a) 运营初期（1-2条线路），清分规则可遵循单路径原则。
- b) 运营中期（3-8条线路，简单网状运行），清分规则可参考多路径原则先行试算，综合线网情况及试算结果确定清分原则。
- c) 运营成熟期（8条及以上线路），清分规则应采用多路径原则。

6.2.2 清分原则

将城市轨道交通线路的线路信息、车站信息、站间里程、换乘时间、换乘距离、乘车时间、发车间隔、运营服务时间、舒适度等属性作为制定清分规则、建立清分模型和算法的基础。线网线路的各种属性、运营服务水平、客流量（包括换乘）等作为可调整参数，影响票务收益在各收益方的分配。应结合静态属性和动态属性对线网票务收益制定清分原则，清分原则应符合如下要求：

- a) 可适应线网发展趋势，满足线网规划要求；
- b) 与票价政策相关，满足票价政策的调整要求；
- c) 按线路、站点清分；
- d) 体现清分权重与线网线路重要属性的相关性；
- e) 体现清分权重与运营服务水平的相关性。

6.2.3 清分路径选择原则

根据各种影响乘客选择路径的因素，将各因素的影响权重作为因子。首先计算可选择路径，并得出可选择路径中各路径的选取概率，然后由各收益方共同决策确定出可接受的路径选择概率值，最后根据路径及比率计算出各相关路段客流和票款的清分比例。城市轨道交通可采用的清分路径选择原则总体分为以下两种：

- a) 单路径：根据路径权重，选择单条路径（通常为最短路径），确定线路的收益和客流配比；
- b) 多路径：根据路径权重，综合配比，确定线路的收益和客流配比。

6.2.4 分票种交易清分原则

城市轨道交通采用计程、计次、公务类票种，ACC依据该分类，分别对车票产生的交易进行清分，计算出相应的客流和收益信息，客流数据保留到个位数、清分收益数据保留到小数点后2位数字，均按四舍五入原则并做归一处理。

- a) 计程类票：根据交易实际产生收益和客流进行清分；
- b) 计次类票：以平均票价和总次数计算各收益方的收益金额，按次数逐笔进行每次次数的各收益方比例计算，日终汇总次数到各收益方，结算期到时按售票总额和总次数计算平均票价，或指定一个平均票价以便即时计算；
- c) 公务类票：是轨道交通为方便发放给职工使用的乘坐轨道交通的乘车凭证，交易时并无收益产生，ACC仅统计客流信息。

6.2.5 清分比例精度

清分比例精度应定义为万分位。

6.2.6 收益比例

计算每条优选路径的每个收益方的权值，并依据收益方的权值计算在路段所在路径上的比例，再将路段比例与路径比例相乘汇总，得到其线路在一对进站和出站的票款分配比例。对于更新类的特殊交易的收益归属交易站的收益方。

6.2.7 客流比例及清分

根据每个OD的路径和多路径情况下每个路径的使用比例，得出OD的客流比例，确定该OD经过线路的线内客流、换出客流、换入客流、途径客流，对应的换乘站ID。按OD的出站交易统计客流，以出站交易形成的一个OD统计线网客流。客流划分为线内客流（O、D在本线）、换出客流（O本线、D他线）、换入客流（O他线、D本线）、途径客流（O他线、D他线）。

- a) 对有乘车路径的OD按其实际通过线路和经过的换乘站计算客流；
- b) 对在换乘站同站进出的客流可按其通过的设备归属线路计算客流；
- c) 线路客流=线路进站客流+换入客流-线内客流+换出客流+换入客流+途径客流；
- d) 线网客流=各线路客流相加；
- e) 线路平均票价=线路运营收入（清分后）/线路客流；
- f) 线路平均运距=线路OD里程（含换入）/线路客流；
- g) 线网OD平均运距=线网OD里程/OD数；
- h) 线网OD平均票价=线网运营收入（清分后）/OD数；
- i) 线网平均运距=线网OD里程/线网客流数；
- j) 线网平均票价=线网运营收入（清分后）/线网客流数；
- k) 线网平均运距和线网平均票价是使用的“乘次”概念，线网OD平均运距和线网OD平均票价是使用“人次”概念，可应用于不同业务要求。

6.2.8 清分对账原则

各线路运营主体在单个运营日内应确保交易上送的及时性和完整准确性，且统计口径应和ACC保持一致。ACC对各类乘车凭证在AFC中的交易数据进行汇总，并在运营日结束后，根据不同交易类型，对从AFC接收的交易数据进行统计，统计出每种车票不同交易类型的处理金额及次数，实现与线路以及一卡通公司的清分对账功能，符合ACC与各线路运营主体、一卡通之间收益清分的规定及原则。ACC对账流程分为两个层次：

- a) 审核数据对账，ACC通过对汇总的原始数据进行累计，与从AFC设备上传的审核数据进行核对；
- b) 收益及费用的对账，ACC对原始交易数据，根据清分及费用计算规则，计算出各运营、参与单位所得收益、所付收益及费用。通过报表、数据传输模式，传达给运营商、参与单位，进行核对。

6.2.9 清分结算原则

由于轨道交通AFC中每日均涉及到巨额资金流动，为确保资金能及时到账，并保证在资金流动过程中不发生差错，且均有据可查，需要遵循以下基本准则：

- a) “当日清分、隔日清算、净额划拨”

所谓“当日清分”是指所有交易数据均应在交易发生日的日终完成交易清分，由ACC产生当日清分报表，供ACC的清算主办银行进行资金结算；“隔日清算”是指ACC清算主办银行在收到ACC的清分报表后，进行账务资金的划拨；“净额划拨”是指二个账户之间的“应收”、“应付”经轧差后划账。

b) “账账一致、账款一致”

“账账一致”是指与ACC有关的所有账务数据应保持一致，比如ACC与线路之间发生的所有交易双方记录应一致，ACC所记录的售票总金额应与所有BOM售票员的轧账总数相一致；“账款一致”是指与ACC相关的角色所经手的资金（如现金）应与ACC记录的账务数据一致。“账账一致、账款一致”是保证在与ACC发生账务/资金关系的所有参与者之间形成一个“闭环”，从业务上保证了资金安全。

6.3 运营管理

6.3.1 参数管理

6.3.1.1 一般要求

AFC内包含各种类型的参数，通过参数的设置来实现各种情况下的运营规则、管理要求以及设备的运行模式，使AFC具有充分的灵活性，可以适应复杂的运营管理要求。参数管理的重点是管理、发布和审核参数。

根据使用范围可以分为线网级参数和线路级参数。ACC负责对整个AFC线网参数进行管理和维护，ITP负责AFC互联网业务参数的管理和维护，MLC/LC负责接收ACC参数并将其下发到线路，进行参数版本同步，同时MLC/LC对线路级参数进行管理。

6.3.1.2 参数类型

AFC参数根据功能作用，可分为通信类参数、运行类参数、费率类参数、维护类参数和运营类参数等。

6.3.1.3 参数维护

AFC参数的维护包括参数录入、使用、修改、查询、打印和删除操作。对任何参数的更改都要以草稿形式存储或赋予一个新的版本号以将来参数的形式存储。各类操作都需要在获得权限的情况下才能执行。参数维护应保留操作日志。参数以三种形式存在，描述如下：

- a) 草稿形式：授权用户完成参数录入后存储的参数记录，这些参数记录并未分配下载对象，也未指定生效时间。授权用户可以在任意情况下对其进行修改并可以继续保存为草稿形式。如果需要下载草稿形式的参数记录，应完成分配其下载对象和参数生效时间后才能下载。
- b) 将来参数：授权用户可以对草稿形式的参数记录分配生效时间，并将其属性设定为将来参数。在完成设定后，可以选择立即下载，也可以选择未来下载，但该参数记录的内容将不允许再次修改。如果发现设定的将来参数发生错误，而且尚未下载，可以由管理员将该参数记录删除并重新录入。同一种类型的参数表可以有多个版本的将来参数表。但这些版本的将来参数表的下载对象、下载时间和生效时间不允许完全相同。
- c) 当前参数：指AFC目前正在使用的参数表，AFC内的当前参数只有一个版本。当前参数只能进行查询和打印操作，不能对其执行修改和删除操作。由ACC转发的外部城市一卡通清算系统的所有参数只能执行查询和打印操作。

6.3.1.4 参数下载

参数下载功能支持ACC内存储的将来参数或当前参数下发给指定的MLC/LC和ISC。下发参数由授权操作员触发，也可以设定下发时间，由ACC自动下发。当ACC或MLC/LC检测到某线路、某车站或终端设备中使用的参数版本与其本地的当前参数版本不一致时，应自动下发对应的当前参数。AFC各层级软件对参数的所有下发时间应保留日志。

6.3.2 监控管理

6.3.2.1 故障监控和统计

MLC/LC和SC能对终端设备进行监控,记录每一次故障发生的时间和故障信息,故障信息包括设备号和故障代码。可以按照故障等级、故障类型、设备号、时间、车站等字段对故障发生和故障排除进行详细的分类统计,便于管理人员及时跟踪和处理软件和设备的故障。

6.3.2.2 操作日志记录

将每个操作用户的所有联机操作进行记录,记录的动作包括:开关机、用户登录/注销、备份/恢复操作、参数改变和授权、下达运营模式命令、下达设备命令等。操作日志内容为操作的内容、发生的时间及用户编号等。

6.3.2.3 维修日志管理

维修日志可以在SC的操作终端或MLC/LC的操作终端上由维修人员录入。MLC/LC、SC将所有的维修日志存入数据库,支持对维修日志的实时查询,并可以根据时间、故障类型、设备号、车站等字段对维修情况进行统计。

6.3.2.4 设备监控

操作员可以在SC上集中统一控制AFC设备的运行,应对对整个车站、单台、一组、一类或全部车站终端设备下达运行控制命令。

6.3.2.5 设备软件管理

操作员可通过MLC/LC对所有SLE及终端设备读写器等关键部件的软件进行管理和远程更新,维护SLE的软件版本及其部件的软件版本,可以监控所有在线运行设备的软件版本号。MLC/LC在发现设备运行的软件版本未更新时将给出报警信息,并可以根据参数设定自动或人工下发新版本软件。

6.3.2.6 APP 软件管理

操作员可通过ITP应对城市轨道交通乘车APP的软件进行管理和远程更新。根据软件版本的迭代开发按APP市场要求进行发布更新。

6.3.3 报表管理

6.3.3.1 报表生成

ACC、ITP、MLC/LC和SC在每天清算完成后都将自动生成报表;也可以选择重新生成某一天的全部或部分报表。生成的报表文件存放在报表服务器上,可以通过客户端查看报表。

6.3.3.2 报表提交

报表的使用方式由ACC统一管理,可通过浏览查阅、电子报表下载及打印纸面报表等方式进行提交,同时也可选择每天自动将指定的报表通过电子邮件的方式发送给指定的人员。

6.3.3.3 报表差异核对

当ACC报表、MLC/LC报表、SC报表存在差异时,ACC负责对差异情况进行解释。在影响操作员结算的情况下,ACC将提供结算依据。

6.3.4 黑名单管理

6.3.4.1 轨道交通黑名单

6.3.4.1.1 轨道交通黑名单票卡包括：遗失的票卡、存在恶意舞弊行为的票卡、员工离职后未上缴的员工票、因特定原因不再继续使用但又无法全面回收的票卡等。

6.3.4.1.2 轨道交通黑名单票卡由安全稽查相关部门统一管理，通过 AFC 中的黑名单参数，实现该类票卡在 AFC 各终端设备上的识别与拦截。管理流程如下：

- a) 黑名单设置：在 ACC 中的参数管理模块中输入/导入拟设黑名单的票卡 ID 列表；
- b) 参数下发：ACC 生成参数并下发，各终端设备接受到此参数后立即生效；
- c) 票卡拦截：当被设为黑名单的票卡在 SLE 上使用时，设备根据该张票卡所属的黑名单类型作对应的处理（拒绝进出站、锁卡等），并根据需要产生交易记录；
- d) 票卡解锁：经确认不再具有安全隐患的票卡，可由相关部门从黑名单参数中删除该项记录，并重新下发黑名单参数列表，若票卡已锁，需先进行解锁操作，才可正常使用。

6.3.4.2 城市一卡通黑名单

ACC 不负责维护城市一卡通黑名单数据，只是接收城市一卡通黑名单数据后保存下来，在下发黑名单参数时与轨道交通黑名单一起下发至所有 SLE。

城市一卡通黑名单数据由城市公共交通一卡通系统在每天对账时统一发送至 ACC。

6.3.4.3 其他相关方黑名单

其他相关方黑名单，如银联卡黑名单，ACC 不负责维护其他相关方黑名单数据，只是接收相关方黑名单数据后保存下来，在下发黑名单参数时与轨道交通黑名单一起下发至所有 SLE。

6.4 专用设备运营管理

6.4.1 TVM 运营管理

6.4.1.1 补充单程票

6.4.1.1.1 补充单程票时间：

- a) 每天车站运营开始前；
- b) 运营期间，在 SC 上查询 TVM 售票情况，判断票箱将空时；
- c) 车站根据实际情况需要时。

6.4.1.1.2 操作要求：

- a) TVM 的补充单程票工作原则上由两名车站工作人员共同负责；
- b) 补充单程票工作完成后，填写相关单据。

6.4.1.2 补充找零硬币

6.4.1.2.1 补充找零硬币时间：

- a) 每天运营开始前；
- b) 运营期间，当 SC 上 TVM 设备状态显示硬币找零器将空；
- c) 车站根据实际情况需要时。

6.4.1.2.2 操作要求：

- a) 车站将用于补充找零的硬币清点到补币箱；
- b) 用于补币的硬币应在票务管理室摄像监视下由值班员和值班站长双人共同清点后加封。在清

点过程中，每台 TVM 的补币清点数量应在票务管理室监控工作站下进行读数；

- c) 由值班员与值班站长共同负责补币工作；
- d) 补充找零硬币工作完成后，填写相关记录表格。

6.4.1.3 补充找零纸币

6.4.1.3.1 补充纸币时间：

- a) 每天运营开始前；
- b) 运营期间，当 SC 上 TVM 设备状态显示纸币找零器将空；
- c) 车站根据实际情况需要时。

6.4.1.3.2 操作要求：

- a) 车站将用于补充找零的纸币清点到补币箱；
- b) 用于补币的纸币应在票务管理室摄像监视下由值班员和值班站长双人共同清点后加封，在清点过程中，每台 TVM 的补币清点数量应在票务管理室监控工作站下进行读数；
- c) 由值班员与值班站长共同负责补充纸币工作；
- d) 补币工作完成后，填写相关记录表格。

6.4.1.4 钱箱更换

6.4.1.4.1 更换时间：

- a) 通过 SC 查询 TVM 钱箱将满时；
- b) 运营期间，在 TVM 乘客显示屏显示钱箱将满的故障代码时；
- c) 结合本站具体情况制定的固定时间；
- d) 运营结束后。

6.4.1.4.2 操作要求：

- a) 钱箱更换工作原则上由两名车站工作人员共同负责。更换完毕后立即将钱箱送回票务管理室；
- b) 更换完成后，填写相关记录表格。

6.4.1.5 票箱清理

轨道交通运营结束后，在 TVM 关闭时间前，值班员应将所有废票取出，并将未发售的车票清入回收箱内。

6.4.1.6 TVM 结帐

TVM 在运营日结束后，对当日的售票和充值的各项数据进行统计，形成并打印结账单据。可通过人工选择或预定义模式进行以下结帐操作：

- a) 清空硬币和车票，将 TVM 内的硬币和车票全部清空；
- b) 清空硬币，仅将 TVM 内的硬币进行清空，车票可以继续留在 TVM 内，留给次日使用；
- c) 不清空硬币和车票，使用这一功能则仅进行结帐，不对 TVM 硬币和车票进行回收。

6.4.2 BOM 运营管理

6.4.2.1 签到

BOM 只有当操作员签到以后才能操作。

6.4.2.2 签退

操作员一个班次结束后，需要签退。BOM 可自动统计本班次的交易汇总，并打印班次小单。

T/CIITA 201.1-2021

6.4.2.3 车票发售

BOM只能在非付费区发售车票（付费出站票除外）。

6.4.2.4 车票更新

违背票务规则使用车票时，BOM需要对车票进行更新，需要时按规则收费。

6.4.2.5 车票即时退款

只有在非付费区，并且车票分析结果为正常状态的车票，才能做即时退款。如果车票状态需做更新，则先做更新，使车票成为正常状态后再退款。

6.4.2.6 车票非即时退款

如果车票损坏不能读取，则需要对车票做非即时退款。非即时退款分为非即时退款申请和非即时退款支付两个步骤。由操作人员在BOM受理非即时退款申请，输入印刻编号或其他信息并给乘客打印凭证，完成非即时退款的申请，向ACC提交，ACC处理完毕后将非即时退款处理结果下发至BOM，最终在BOM完成退款。

6.4.2.7 行政事务处理

BOM需要对行政事务进行处理。如：

- a) 付费区内乘客失票，向乘客收取罚款金额并向乘客发售付费出站票；
- b) 在乘客投诉卡币及卡票时，向乘客退还现金或免费发售车票。

6.4.3 AGM 运营管理

6.4.3.1 AGM 票箱更换

6.4.3.1.1 更换时间：

- a) 出站机票箱将满时；
- b) 出站机票箱已满时；
- c) 每天运营结束后；
- d) 车站根据实际情况进行更换。

6.4.3.1.2 操作要求：

每日运营结束后，车站应在规定时间内完成所有闸机票箱的更换工作，并将所有闸机的回收票收回至票务管理室。

6.4.3.2 AGM 票箱清理

AGM票箱清理为操作员统一送回票务管理室集中清理票箱。

6.5 收益管理

6.5.1 一般要求

负责对AFC中产生的以票务收入为主的各项收入进行账户设置、票款收缴、票款解行、收益清算、收益对账、资金划拨。票务收益分为现金收入、扣值收入和第三方支付收入三类：

- a) 现金收入为乘客购买或充值车票所支付的票款，以及因乘客事务所支付的补票罚款等金额；
- b) 扣值收入为乘客用储值票、城市一卡通所支付的金额，此金额是通过 AFC 从乘客购卡时预存资金中自动划拨，不涉及现场的现金往来；

- c) 第三方支付收入为乘客使用第三方支付手段（如微信，支付宝等）购买车票、充值、补票等，不涉及现场的现金往来，定期与第三方支付公司进行结算。

6.5.2 账户设置

为满足日常管理、票款收缴、清算和资金划拨等需求所设立的各类账户。各清分结算账户分别由清分结算管理单位和收益方开设，具体描述如下：

- a) 车站现金汇缴账户，车站现金汇缴账户由清分结算单位为相关车站在清算银行开设，用以存放每日清点后各车站的票务收入资金；
- b) 一卡通结算账户，用于存放一卡通成功消费的资金，并参与清分结算；
- c) 清分账户，清分结算单位在清分银行开设的清分账户，是中间汇集账户，在完成周期清算后，清分结算单位发出划账指令，首先将所有的待划资金划入该清分账户，然后通过该清分账户再将资金划拨各个收益账户；
- d) 未清分账户，未清分账户用于存放清算时产生的长款资金或短款处理资金；
- e) 收益方开设账户，收益账户由各收益方开设，用以存放应得收益；
- f) 第三方支付账户，用于存放第三方支付结算的资金。

6.5.3 备用金管理

6.5.3.1 备用金配发

备用金由财务部门统一配发至车站，车站备用金基本为固定数额，根据每个车站的客流和现金周转情况确定。

6.5.3.2 备用金使用

备用金的使用主要分为三类：

- a) 配备给售票员，满足当班兑零或找零需要；
- b) 补充到 TVM，满足当班兑零需要；
- c) 预交给银行，作为与银行兑换硬币的现金。

6.5.3.3 票款清点

与银行兑换的硬币，需两人清点，在确认无误后共同签章加封。

6.5.3.4 票款补还

车站与银行兑零时发生差错由银行负责多退少补，可由财务部与银行采取按次或按月结算补还。原则上，车站在运作过程中不造成备用金的差额，若特殊情况产生备用金差额时，用报告形式申请财务补还。

6.5.4 票款收缴

6.5.4.1 车站应正确结算各类票款，应按规定执行预缴款及封包交接制度，要做到收缴正确、账款相符、交接清楚、手续完整。当日 BOM、TVM 收到的票款汇总后进行整理，分别用专用封包纸按规定封包，接缝处贴上填好的封条纸，开好银行解款单，按规定装入指定解款袋中。每笔纸币票款对应一个封包。

6.5.4.2 票务相关人员在清点 TVM 钱款时，要严格执行站长监督制度，对清点过程，须经站长认可并签名。票款的清点与交接应始终在摄像机监控范围之内。票务相关人员可使用钱袋、信纸或砂纸对所收现金加封，加封后应保证一经破封无法复原。

6.5.5 票款解行

委托清算银行派解款车去各车站收取售票、充值现金，确保资金安全、及时地汇集到清算银行。解行应由站长和票务相关人员共同到票务室，在监视探头下做好现金的解行工作。每个封包的接缝处都应有封包人员的骑缝签名。车站票款解行一律使用银行提供的专用解款袋。

6.5.6 收益清算

6.5.6.1 清分规则

ACC应结合线网规划、建设、运营以及票务制度、票价体系的特点，分析客流量及乘客出行的消费心理和规律，确定参与清分的各投资或运营实体在轨道交通线网运营价值链中的经济贡献和相互关系，得出适用于该城市轨道交通线网特点的收益清分模型和算法，从而制定清分规则。

6.5.6.2 收益清分

ACC 根据清分规则，对交易的金额（包括一票通、城市一卡通、现金、第三方支付等）及其所提供服务的费用，在线路或运营商之间进行清分。

6.5.7 收益对账

6.5.7.1 对账流程

每日运营结束后，SC将收益报表上传至MLC/LC，MLC/LC再上传ACC，由相关人员与ACC生成的报表进行核对。对账内容包括资金信息对账和消费信息对账，资金信息包括车站发售单程票、储值票充值及BOM车票异常处理所产生的资金信息等，消费信息为车站当日的出站扣款收入信息。ACC通过对汇总的原始数据进行累计，与站级设备上传的审核数据进行核对。完成与各车站对账后应与城市公共交通清算系统进行对账，确保与一卡通公司账平。

6.5.7.2 账目不平处理方法

AFC账目不平主要有以下类型：

a) 资金信息与收益报表不平

售票及储值时多收款或少收款，或出现可疑帐目，造成资金出现与收益不平时，则长款应转入未清分帐户，短款则从该车站的收益中扣除补平；

b) 消费信息与收益报表不平

乘客购票但未乘车或可疑帐目等造成消费与收益不平时，全部用未清分帐户进行调节，长款划入未清分帐户，短款从未清分帐户中划出补平；

c) ACC与城市一卡通消费信息不平

通过明细校对等手段，保证ACC与城市一卡通消费信息对平。

6.5.8 资金划拨

每个清分结算周期完成清算工作后，由清算银行根据清分结算管理单位发出的划账指令在各账户间进行资金划拨，实现各收益方的票款资金结转。结算的结果是形成银行划帐单，结算的流程是将所有的资金进行汇集后根据清分的结果进行收益划拨。

6.6 乘车凭证管理

6.6.1 乘车凭证分类

AFC中应支持的乘车凭证，可有以下分类形式：

- a) 按发行机构可划分为城市轨道交通运营机构发行类和外部单位发行类；
- b) 按应用方式可划分为单程类、储值类和公务类；
- c) 按支付方式可划分为预付费类和后付费类；预付费类为乘客先付费购买乘车凭证再进站乘车，后付费类为乘客先凭证进站乘车，完成后再根据费率规则由乘客支付费用；
- d) 按数据载体可划分为实体票卡、NFC 模拟卡和电子车票，电子车票包括二维码票、生物特征票等。

6.6.2 乘车凭证票种定义

6.6.2.1 票种定义

结合乘客乘坐城市轨道交通的应用需求，AFC应设置不同的票种，AFC的票种定义和属性可参见表1：

CIITA

表1 AFC 票种说明

票种	发行机构	应用方式	支付方式	数据载体
普通单程票	轨道交通运营机构	单程类	预付费类	实体票卡
二维码单程票	轨道交通运营机构	单程类	后付费类/预付费类	电子车票（二维码）
生物特征单程票	轨道交通运营机构	单程类	后付费类/预付费类	电子车票（生物特征）
出站票	轨道交通运营机构	单程类	预付费类	实体票卡
纪念型单程票	轨道交通运营机构	单程类	预付费类	实体票卡
预赋值票	轨道交通运营机构	单程类	预付费类	实体票卡
计次票	轨道交通运营机构	储值类	预付费类	实体票卡
计期票	轨道交通运营机构	储值类	预付费类	实体票卡
员工卡	轨道交通运营机构	公务类	预付费类	实体票卡
外服卡	轨道交通运营机构	公务类	预付费类	实体票卡
城市公交一卡通	城市一卡通运营机构	储值类	预付费类	实体票卡/NFC模拟卡
城市公交乘车码	公交乘车码运营机构	单程类/储值类	后付费类/预付费类	电子车票（二维码）
城市公共交通IC卡	城市公共交通IC卡运营机构	储值类	预付费类	实体票卡/NFC模拟卡
银联闪付IC卡	银行机构	储值类	后付费类	实体票卡/NFC模拟卡

6.6.2.2 普通单程票

适用于所有乘客。正常情况下，普通单程票仅限于在发售车站当日使用，限单人、单次、限时使用，限购票站进站；在乘客出站时，普通单程票被出站检票机回收；普通单程票不可挂失；乘客持票超程或超时出站，需按规定补票出站。

6.6.2.3 二维码单程票

采用二维码和互联网支付技术，可通过城市轨道交通APP或第三方授权APP展示，通过二维码加密存储账户信息。乘客直接扫二维码过闸进出站，设备生成交易数据上传至ITP完成支付扣款。

6.6.2.4 生物特征单程票

采用人脸、指纹、掌静脉等生物特征信息识别和互联网支付技术，可通过城市轨道交通APP进行乘客人脸、指纹、掌静脉等生物特征信息采集，与乘客账户进行绑定。乘客通过人脸识别、指纹识别、掌静脉识别等方式过闸进出站，设备生成交易数据上传至ITP完成支付扣款。

6.6.2.5 出站票

为乘客补票出站时的车票，其实质是在付费区发售的单程票。在票卡状态上显示为出站票，在产生的交易中设置一个出站票标志，以标识此交易是出站票。出站票在发出后的当日限定时效内、本站单人出站使用，不可挂失。

6.6.2.6 纪念单程票

预先由ACC赋值，赋值时写入有效期，有效期内只可使用一次，可在轨道交通内任意车站使用，不限制进站时间，进站后当日有效，出站时不回收，照进照出。

6.6.2.7 预赋值票

为缓解车站售票压力提前预赋值的车票，适用于所有乘客。预赋值车票由ACC统一制作，调配至车站后由人工发售，车站汇总每日的预赋值票人工发售数据并逐层上报至ACC。预赋值票过期后，统一交还ACC进行缴销处理。预赋值车票不限进站车站，其余使用规则与单程票一致。

6.6.2.8 计次票

指计费方式为按乘坐次数扣除费用的票卡，每乘坐1次扣除一个乘次，包括普通计次票、区域计次票、区段计次票等几种。支持非即时退票。

6.6.2.9 计期票

指在一个限定的时间范围内（如一个自然日）不限次数进出站。

6.6.2.10 员工卡

城市轨道交通向企业内部员工发行的车票。可通过参数设置是否检查员工票的进出次序、乘坐线路、工作车站等。

6.6.2.11 外服卡

城市轨道交通向委外员工内部发行的车票。可通过参数设置是否检查外服卡的进出次序、乘坐线路、工作车站等。

6.6.2.12 城市公交一卡通

由城市一卡通公司发行，可储值消费的公共交通卡。乘客每次使用车票通过出站检票机时，从车票的余额中扣除车费的资费，可以充值循环使用，可根据AFC参数的设置确定不同的优惠规则。包含普通公交一卡通、老年公交卡、学生公交卡等。

6.6.2.13 城市公交一码通

由城市一卡通公司发行，以城市公共交通APP或授权的第三方APP展示二维码，乘客直接扫二维码进出站，AFC生成交易数据传送至城市一码通系统完成支付扣款。

6.6.2.14 城市公共交通 IC 卡

由交通部授权的城市公共交通IC卡运营机构发行，包含本地发行的城市公共交通IC卡和外地发行的城市公共交通IC卡，可基于城市公共交通IC卡互联互通业务规则 and 标准规范在城市轨道交通使用。

6.6.2.15 银联闪付 IC 卡

由银行机构发行，符合PBOC3.0非接触式IC卡标准，具备“闪付”功能的金融IC卡（卡面有中文“闪付”和英文“QuickPass”字样）。开通银联闪付IC卡应用的城市轨道交通，乘客可刷卡过闸进出站，AFC生成交易数据传送至银联清算系统完成支付扣款。

6.6.3 乘车凭证处理规则

基于乘车凭证票种的定义在城市轨道交通AFC中制定不同的业务处理规则，见附录A。

6.6.4 乘车凭证运作管理

6.6.4.1 实体票卡运作管理

6.6.4.1.1 实体票卡运作周期

轨道交通运营机构发行的实体票卡根据出站检票是否回收分为回收类车票和非回收类车票。回收车票出站回收后，可在AFC内循环使用，包括：普通单程票、出站票、预赋值票等，该类车票的管理流程包括：采购、制作、配发、发售、回收、注销、销毁、调配及清洗。非回收类车票出站时不回收，包括：纪念单程票、计次票、计期票、公务票等，该类车票的管理流程包括：采购、制作、配发、发售、挂失等。

AFC应对外部机构发行的实体票卡进行申请、登记、配发、转售等运作管理。

6.6.4.1.2 实体票卡管理流程

实体票卡管理划分为四大部分：

- a) 第一部分：清分中心（制票中心），主要负责中央票库的管理，包括车票的采购、制作以及车票的整体流通业务；
- b) 第二部分：区域/线路管理部门，主要负责车票在多个车站的调配及票库管理；
- c) 第三部分：车站管理部门，主要负责车票在车站的使用及管理，包括车票发售、充值等业务服务工作，根据车票的流通规律负责车票在同一条线内不同车站间的流通；
- d) 第四部分：配送部门，主要是根据车站管理部门和制票中心提交的车票配送/回收需求制定计划；根据配票计划将车票配送到指定车站；将车站设备产生的废票及可循环使用的车票统一回收送制票中心处理。

6.6.4.1.3 实体票卡运作流程

包括以下要求：

- a) 城市轨道交通 AFC 的实体票卡运作采用“大循环，小循环”形式，大循环为 ACC 向各线路调配车票，小循环为线路内部进行各车站间车票的调配。各线路内的票卡调配，由各线路票务中心负责，并向 ACC 上传有关车站库存记录，ACC 对库存记录进行核对；
- b) 当线路票务中心预测到票卡不足，或超出线路安全库存量，线路票务中心向 ACC 票务中心请求票卡调配。ACC 提供票卡调配申请功能供线路票务中心人员输入其所需的票卡种类、票数量、预期调配的日期等等。ACC 票务人员对请求的数目进行审核批准，并输入预算的调配时间。线路票务中心可以查询有关安排；
- c) ACC 票务人员利用 ACC 提供的库存数据，向超出安全库存量的线路发出指令要求将票卡调配到 ACC 票务中心，或在 ACC 票务中心的授权下，直接调配到缺票的运营线路。线路中心配票到车站的数据需上传到 ACC；
- d) 票卡调配完成后，ACC 票务中心人员输入有关调配的票卡数量、调配时间、收卡人等。ACC 更新库存量；
- e) 所有坏卡，或卡片需要通过清分中心处理，或票卡已达到使用期/生命周期，应由清分中心回收。ACC 应详细记录回收票种的数量。

6.6.4.2 NFC 模拟卡运作管理

由ITP负责对城市轨道交通运营机构发行的专用NFC模拟卡进行统一运作管理，包括NFC模拟卡的计划分配、发行、充值、退卡及回收等。

6.6.4.3 电子车票运作管理

由ITP负责对城市轨道交通运营机构发行的专用电子车票进行统一运作管理，包括建立乘客账户、进行实名认证、生物特征信息的录入更新、绑定支付渠道、购买电子车票及账户的更新和注销等。

6.6.5 乘车凭证密钥管理

根据发行机构不同可分为轨道交通运营机构发行乘车凭证的密钥管理和外部机构发行乘车凭证的密钥管理。

- a) 轨道交通运营机构发行乘车凭证的密钥管理包括对 ACC 加密机的管理、各类 SAM 卡的制作和管理、SAM 卡与车站终端设备的安装对应关系管理、电子车票数据密钥管理等；
- b) 外部机构发行乘车凭证的密钥管理包括城市一卡通 SAM 卡的申领、城市一卡通 SAM 卡与车站终端设备安装对应关系的管理等。

6.6.6 清分中心票库管理

6.6.6.1 票卡制作管理

6.6.6.1.1 一般要求

ACC负责对轨道交通专用车票的制作管理，包含以下要求：

- a) 制票中心负责对车票的统一制作，包括车票采购、初始化、预赋值、销毁等一系列流程的运作；
- b) ACC 负责对 E/S 定单进行管理。当 E/S 需要生产制票时，首先需要在 ACC 中设置 E/S 定单，然后 E/S 才能通过数据接口获取 ACC 中的定单并开始制票。E/S 制票过程中将所有制票相关信息上传到 ACC，包括制票结果、制票明细等信息。

6.6.6.1.2 车票初始化

ACC负责对轨道交通专用票进行初始化，包含以下要求：

- a) 所有轨道交通专用车票在购置后，均需要通过 E/S 对车票进行初始化编码，以定义车票类别、车票编号、车票票值、车票时效、使用范围定义。只有经过初始化编码的车票才能在 AFC 中发行使用；
- b) 轨道交通的 AFC，只对轨道交通专用车票进行初始化处理，由 ACC 完成。在轨道交通使用的城市一卡通，由城市公共交通卡公司进行初始化处理。轨道交通前期需通过与城市一卡通公司的协商，申领或购买城市一卡通票卡在轨道交通车站发售和完成各种使用处理操作；
- c) 车票初始化后，应将车票信息记录到 ACC 数据库中。

6.6.6.1.3 车票预赋值

预赋值票是指对部分需要提前赋值的车票，可供车站应急销售使用，应根据ACC制票计划在E/S完成赋值。

6.6.6.1.4 废票分拣

运营过程中产生的废票，上交至ACC，经过E/S分析后，若仍可继续使用，则由该设备重新进行编码，改写票卡的相关信息使其可用后，进入票库，供票卡调配时使用。

6.6.6.1.5 车票销毁

E/S生产过程产生的无效票、车站设备使用过程中产生的废票以及乘客办理退款后回收的车票，经清分中心确认无法或无需循环使用的票卡，均需进行销毁处理。销毁分为逻辑销毁及物理销毁两阶段。

T/CIITA 201.1-2021

- a) 对于仍可正常读写的车票，应先经过 E/S 的注销操作进行逻辑销毁，注销操作是为了在 AFC 票卡帐户上标记销毁信息，形成完整的帐户管理信息，同时修改票卡内的状态标识，使得票卡无法继续在 AFC 设备上流通使用；
- b) 对于无法正常读写的车票以及经过逻辑销毁的车票，应集中打包送往指定的车票报废处理点，借助专用碎卡设备进行物理销毁。

6.6.6.1.6 预赋值车票缴销

当预赋值票已经过期或者因其它原因不再继续发售时，需要对其进行缴销。车站将需要缴销的车票逐级上送到ACC，ACC在E/S上对票卡进行缴销，并生成缴销记录。ACC根据缴销记录对车站账款进行核销。

6.6.6.2 票卡调配管理

6.6.6.2.1 一般要求

根据各车站反馈的当日车票存量信息，结合该车站最低保有量指标，计算生成各车站的车票需求计划。清分中心根据需求计划对车站进行针对性配票，或通过车站之间相互调配的方式，实现对各车站票卡需求的集中管理。

6.6.6.2.2 配发计划

为配合发送合适有限期的车票及均衡配发数量，ACC与MLC/LC协议商定配发计划，确定配发计划。配发车票分为计划配发和临时配发。一般情况下，根据计划配发应能够基本满足运营需求；同时，对于突发事件，MLC/LC向清分中心提出临时配发的申请，ACC根据申请数量（小额、大批量等）制定配发计划。

6.6.6.2.3 申领车票

车票申领单由MLC/LC提交，应经制票中心审核。根据已审核的申领单以及发送时间次序进行车票出库。

6.6.6.2.4 出库单

接到申领车票出库要求，票务人员应先查阅ACC有关车票库存记录，并选定要出库的车票，经审核后打印出库单。

6.6.6.2.5 提取车票

根据出库单提取车票。

6.6.6.2.6 出库记录

提取车票后，出库单要由负责出库的人员签字确认，并交上级审核，并在ACC中更新车票记录。

6.6.6.2.7 出库车票封存待配发

已出库的车票通过复核，立刻放入车票运送箱封存、上锁、确认。制票中心应订立车票交接流程并依程序执行车票点收及运送。

6.6.6.2.8 车票交接

车票配送人员到清分中心取车票，进行车票交接。

6.6.6.3 票卡库存管理

6.6.6.3.1 车票出入库管理

按照出入库单据对车票进行出入库操作，包括新车票、已初始化的车票、预赋值车票、回收车票等车票的出、入库管理。

6.6.6.3.2 车票库存盘点

车票实物与帐面数据的清点与盘整。

6.6.6.3.3 出入库信息查询

按照多条件查询出入库相关记录。

6.6.6.3.4 库存查询

对当前库存情况进行查询、统计，掌握当前各种不同票卡的库存情况。

6.6.6.4 票卡清洗管理

若票卡流通过程中粘有污垢导致影响正常使用的，需上交至清分中心进行清洗消毒，清洗消毒完毕，进入票库，供票卡调配时使用。

6.6.7 线路车票管理

6.6.7.1 线内票卡调配

6.6.7.1.1 可根据运营需要进行车站之间或线路之间的车票调配来保证各线路运营所需的车票数量。

6.6.7.1.2 若车站单程票存量不足，该站值班站长向线路中心申请车票调配，经审核同意后，相关可车站进行车票的调入或调出。若线路无法满足车站的调配需要，需向 ACC 申请线路间车票调配。AFC 将调配情况在报表中反映。

6.6.7.1.3 ACC 应根据路网内单程票存量及消耗量，提前制订新票的采购计划，保证路网内有足够的单程票库存。

6.6.7.2 废票回收上缴

车站废票的来源主要有以下几种：

- a) TVM 和 BOM 发售过程中产生的废票；
 - b) 在乘客使用过程中产生的终端设备无法读取信息的车票；
 - c) 人为折损的车票；
 - d) 车站员工或乘客拾获的弃置票；
 - e) 车站在发售或清点过程中人工分拣出的票面磨损严重的车票；
- 线路将各车站回收的废票进行集中，统一上缴给 ACC 进行确认处理。

6.6.8 车站车票管理

6.6.8.1 车票的监控

SC 具有车票库存管理功能，对本站车票的出售、回收情况进行实时统计，及时将车票不足、过剩等信息上传 MLC/LC。

6.6.8.2 车票站间调配

通过MLC/LC发起站间调配，将车票调配到车票短缺车站。

6.6.8.3 车票的上交

车站产生的废票、无效票以及上交的回收票，由专门的配送部门根据车站管理部门提交的车票配送/回收计划负责回收并送交MLC/LC，上交票量需及时录入车站票库管理系统进行统计。

6.7 模式管理

6.7.1 模式的分类

AFC运行模式包括正常运营模式和降级运营模式两大类：

- a) 正常运营模式包括正常服务状态、关闭状态、暂停服务状态、设备故障状态、测试（或维修）状态和离线运行状态等；
- b) 降级运营模式又可细分为列车故障模式、进站免检模式、出站免检模式、时间免检模式、日期免检模式、车费免检模式和紧急放行模式等。

6.7.2 正常运营模式

6.7.2.1 一般要求

通常情况下，AFC在正常运营模式下自动运行。正常运营模式主要包括正常服务状态、关闭状态、暂停服务状态、设备故障状态、测试（或维修）状态及离线运行状态等。SC具备车站开启服务模式、车站关闭服务模式，而单台设备则分为正常服务状态、暂停服务状态、设备故障状态、测试（或维修）和离线运行状态等。

6.7.2.2 正常服务状态、关闭服务状态和暂停服务状态

在每日运营开始时，AFC可根据时间表设置，自动将各车站终端设备设置为正常服务状态。每日运营结束时，AFC也同样按顺序关闭终端设备，将设备置于关闭状态。同样，运营操作人员可以通过车站计算机将终端设备设置为正常服务状态或关闭状态。当设备由于钱箱满、票箱满、票箱空等原因，或设备门被非法打开时设置进入暂停服务状态，在此状态下终端设备不应对车票做任何处理。

6.7.2.3 故障状态

在SLE发生故障时，将进入设备故障状态，根据故障等级降级运行或暂停服务，并自动向SC报告。SLE能对故障进行自动检测，在故障消除后自动退出故障模式，并自动向SC报告。

6.7.2.4 测试（维修）状态

通过在设备上本地设置，车站维护人员可将车站设备设置为测试（维修）状态，对车站终端设备进行测试及维护。在维修状态下，所有设备应不能处理车票及现金，检票机的方向指示器显示“禁止通行”标志，检票机应处于关闭状态，各设备乘客显示器应显示设备暂停服务。在测试状态下，设备只能接受测试票，产生的数据标记为测试数据。

6.7.2.5 离线运行状态

当SLE与SC之间或SC与MLC/LC之间的网络中断时，设备可在离线状态下运行，并可通过数据载体（U盘等）下发参数数据至设备、上传设备的交易数据。当网络连接恢复时，可自动检测未上传的数据，并自动传送至上一级系统。

6.7.3 降级运营模式

6.7.3.1 列车故障模式

当轨道交通运营列车出现故障，使部分车站暂时中止运营服务时，暂停服务的车站需根据相关规定设置列车故障模式。可通过ACC、MLC/LC、SC将车站终端设备设置为列车故障模式，以最新的模式设置为优先。列车故障模式为单站下发，不需要通知全网各车站，但需上传ACC，由ACC日终生成模式履历数据。列车故障模式的设备处理流程如表3：

表2 列车故障模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间		所有车站 — 后果敏感期（系统参数设定）
AGM	进站	停止服务	有模式标记的单程票在后果敏感期内可继续使用一次，此时进站AGM不判断发售车站是否为本站。
	出站	出站检票，不检查车票的超乘、超时，但需检查车票的合法性和有效期；储值票不扣除车费或乘次，生成出站交易记录；单程票不回收，写入模式标记信息，退回给乘客，生成出站交易记录。	
	双向	进站端停止服务，出站端按列车故障模式流程处理。	进站端同进站检票机处理流程，出站端正常服务。
BOM	显示列车故障模式名称。		可以分析出具有模式标记的单程票是否可进站，对有模式标记的单程票，若乘客要求退票，BOM可在后果敏感期内退票。
TVM	停止服务		正常服务

6.7.3.2 进站免检模式

在进站乘客拥挤及运营需要时，可设置进站免检模式，进站检票机扇门常开，允许乘客不检票进入付费区。可通过ACC、MLC/LC、SC将车站设备设置为进站免检模式。以最新的模式设置为优先，此模式数据应通知路网内所有车站，并上传ACC，ACC日终生成模式履历数据。进站免检模式的设备处理流程见表4：

表3 进站免检模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间		其他车站 — 模式作用期间	所有车站 — 后果敏感期（系统参数设定）
AGM	进站	扇门常开；读卡器不读卡，AGM直接放行；对于反向入闸的乘客应不允许其通过。	正常服务	正常服务

续表4 进站免检模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间	其他车站 — 模式作用期间	所有车站 — 后果敏感期（系统参数设定）
----	-------------	---------------	----------------------

AGM	出站	按设置进站免检模式的 车站为进站地点进 行扣费，若同时有两 个或两个以上车站设 置此模式，出站检票 机按扣费最低的车站 进行扣费； 此时不检查超时，但 需检查车票合法性、 有效期、超程等信息。	按设置进站免检模式的 车站为进站地点进行扣费，若同时 有两个或两个以上车站设置 此模式，出站检票机按扣费最 低的车站进行扣费； 此时不检查超时，但需检查车 票合法性、有效期、超程等信 息。	在后果敏感期内，按设置进站免检模式的 车站为进站地点进行扣费，若同时有两个或两个以 上车站设置此模式且都在敏感期内，出站检票 机按扣费最低的车站进行扣费； 此时不检查超时，但需检查车票合法性、有效 期、超程等信息。
	双向	进站端停止服务； 出站端按进站免检模 式流程处理。	进站端正常服务； 出站端同出站检票机处理流 程。	进站端正常服务； 出站端同出站检票机处理流程。
BOM	显示设置为进站免检模式的 车站名称； 正常处理，无进站信息的车票 需选择进站车站。	显示设置为进站免检模式的 车站名称； 正常处理，无进站信息的车票 需选择进站车站。	正常处理，无进站信息的车票需选择进站车 站。	
TVM	正常服务	正常服务	正常服务	正常服务

6.7.3.3 时间免检模式

如果由于运营列车延误、时钟错误或其他原因导致大量持票乘客超时无法出站，可根据相关规定设置时间免检模式。可通过ACC、MLC/LC、SC将车站设备设置为时间免检模式，以最新设的模式为优先，此模式数据应通知路网内所有车站，并上传ACC，ACC日终生成履历数据。时间免检模式的设备处理流程见表5：

表4 时间免检模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间	
AGM	进站	正常处理
	出站	不检查车票进站时间，但仍应检查车票合法性、有效期、超程等其他信息，所有车票按正常车程票价扣费。
	双向	进站端正常处理； 出站端按时间免检模式流程处理。
BOM	显示时间免检模式； 应能忽略车票的超时信息，检查合法性、有效期、超程等其他信息。	
TVM	正常服务	

6.7.3.4 日期免检模式

若由于运营的原因而导致车票过期，可根据运营工作的需要及相关规定设置日期免检模式。可通过ACC、MLC/LC、SC将车站设备设置为日期免检模式，以最新设的模式为优先，此模式数据应通知路网内所有车站，并上传ACC，ACC日终生成模式履历数据。日期免检模式下，系统将免除列车故障模式、进站免检模式、出站免检模式和紧急放行模式敏感期的判断。日期免检模式的设备处理流程见表6：

表5 日期免检模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间	
AGM	进站	不检查车票有效期，但仍应检查车票合法性等其他信息，所有车票按正常车程票价扣费。
	出站	不检查车票有效期，但仍应检查车票合法性、超时、超程等其他信息，所有车票按正常车程票价扣费。
	双向	按日期免检模式流程处理。
BOM	显示日期免检模式； 应能忽略车票的有效期信息，检查合法性、超程、超时等其他信息。	
TVM	正常服务	

6.7.3.5 车费免检模式

如果车站因事故或者故障而关闭，导致列车运行越过该站后才停车，可根据相关规定设置车费免检模式。可通过ACC、MLC/LC、SC将车站设备设置为车费免检模式，以最新设的模式为优先，此模式数据应通知路网内所有车站，并上传ACC，ACC日终生成模式履历数据。车费免检模式的设备处理流程见表7：

表6 车费免检模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间	
AGM	进站	正常服务
	出站	不检查车票余额，但仍应检查车票合法性、超时、有效期等其他信息； 储值票按最低价扣费，若余额<最低票价，需在BOM上更新； 单程票不检查余额直接回收。
	双向	进站端正常处理； 出站端按车费免检模式流程处理。
BOM	显示车费免检模式； 应能忽略车票的余额，检查车票合法性、有效期、超时等其他信息。	
TVM	正常服务	

6.7.3.6 紧急放行模式

当轨道交通在运营过程中出现火灾等紧急情况时，可将车站设备设置为紧急放行模式。可通过ACC、MLC/LC、SC、车站控制室紧急按钮及检票机本地控制等方式，将车站设备设置为紧急放行模式，此模式数据应通知路网内所有车站，并上传ACC，ACC日终生成模式履历数据。紧急放行模式的设备处理流程见表8：

表7 紧急放行模式设备处理流程

设备	本站 — 模式作用期间		其他车站 — 模式作用期间	所有车站 — 后果敏感期（系统参数设定）
AGM	进站	扇门常开； 所有面向非付费区的 末端指示器闪烁显示 “禁止通行”标志。	正常服务	无出站数据的单程票可在敏感期内进站，且不 检查发售车站是否本站； 无出站码的储值票可在敏感期内进站。
	出站	扇门常开； 所有面向付费区的末 端指示器闪烁显示 “通行”标志。	正常服务	正常服务
	双向	扇门常开； 所有面向非付费区的 末端指示器闪烁显示 “禁止通行”标志； 所有面向付费区的末 端指示器闪烁显示 “通行”标志。	正常服务	进站端同进站检票机处理流程； 出站端正常服务。
BOM	显示设置为紧急模式的车站名 称。		显示设置为紧急模式的车站 名称。	对无出站码的单程票，若乘客要求退票，BOM 可在后果敏感期内退票。
TVM	停止服务		暂无法发售至故障车站车票	正常服务

6.7.3.7 组合模式

除上述六种降级运行模式外，可能出现的模式组合如下：

- 车费免检模式+时间免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；
- 车费免检模式+日期免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；
- 车费免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；
- 时间免检模式+日期免检模式（相互独立运作）；
- 时间免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作）；
- 日期免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作）；
- 车费免检模式+时间免检模式+日期免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；
- 车费免检模式+时间免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；
- 时间免检模式+日期免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作）；
- 车费免检模式+时间免检模式+日期免检模式+进/出站免检模式（相互独立运作，出站检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）；

在各组合模式下，车票的处理均按照模式的并集方式处理，即各个模式项均单独作用。列车故障模式与紧急模式具有最高的级别，当这两种模式之一出现时，车票的处理按照列车故障模式或紧急模式处理。

6.7.4 降级模式的处理流程

6.7.4.1 操作员通过 IBP 盘发起紧急模式：

- a) 操作员按下 IBP 盘的 AFC 紧急按钮；
- b) IBP 盘上的 AFC 紧急按钮通过硬接线下发给所有 AGM，并通过模块将该信号传给 SC；
- c) SC 将本站已进入紧急模式的通知发送给 MLC/LC；
- d) MLC/LC 将该站已进入紧急模式的通知转发给本线路其它 SC 和 ACC；
- e) ACC 向其它 MLC/LC 发送该站已进入紧急模式的通知，并在日终时生成模式履历数据下发给所有 MLC/LC。

6.7.4.2 操作员在 SC 下发降级模式：

- a) SC 下发降级模式命令到本站所有 SLE；
- b) SC 将本站已进入降级模式的通知发送给 MLC/LC；
- c) MLC/LC 将该站已进入降级模式的通知转发给本线路其它 SC 和 ACC；
- d) ACC 向其它 MLC/LC 发送该站已进入降级模式的通知，并在日终时生成模式履历数据下发给所有 MLC/LC。

6.7.4.3 操作员在 MLC/LC 下发降级模式：

- a) MLC/LC 下发降级模式命令到指定的 SC；
- b) SC 进入降级模式后，将降级模式通知发送至所属 MLC/LC；
- c) MLC/LC 将降级模式通知转发给本线路其它 SC 和 ACC；
- d) ACC 向其它 MLC/LC 发送该站已进入降级模式的通知，并在日终时生成模式履历数据下发给所有 MLC/LC。

6.7.4.4 操作员在 ACC 下发降级模式：

- a) ACC 下发降级模式命令至车站所属的 MLC/LC；
- b) MLC/LC 转发降级模式命令到指定的 SC；
- c) SC 进入降级模式后，将降级模式通知发送至所属 MLC/LC；
- d) MLC/LC 将降级模式通知转发给本线路其它 SC 和 ACC；
- e) ACC 向其它 MLC/LC 发送该站已进入降级模式的通知，并在日终时生成模式履历数据下发给所有 MLC/LC。

7 软件要求

7.1 ACC

7.1.1 功能要求：

- a) 应实现线网所有交易数据、收益数据、寄存器数据、审计数据、设备状态数据、事件数据等的统一采集；
- b) 应实现各类数据（如交易数据等）解释、校验、分类统计、分析等处理，并对线网各运营商、售票代理、清算服务商等的收益进行清分，生成相关清分报表；
- c) 应实现统一发行、管理 AFC 的密钥和制作各类 SAM 卡；
- d) 应实现统一发行、管理轨道交通各类票卡（如单程票、日票、纪念票、员工票等）；

T/CIITA 201.1-2021

- e) 应实现统一和外部系统（如城市一卡通系统、城市公共交通 IC 卡系统、银联系统、移动运营商系统等）之间消费、发售、充值等交易数据传送、结算、对账；
- f) 应实现统一为外部系统（如综合监控系统、交通管理部门系统等）提供各类数据传送服务（如日客流等）；
- g) 应实现统一维护、下发 AFC 票务及系统参数，监视线网各终端设备状态、运营状态等。

7.1.2 性能要求：

- a) 应能 7X24h 连续稳定运行；
- b) 应能满足轨道交通运营过程中的所有线网级票务业务服务需求；
- c) 应通过安全检测、防护、恢复等安全机制，保证 ACC 的网络、操作系统、应用、数据安全；
- d) 应支持线路、车站、票种、运营商、支付方式等扩展、运营规则变化扩展等；
- e) 应采用开放式的技术架构，达到层次化、模块化、插件化，各模块之间的交互接口应开放，各子系统之间相互独立；
- f) 应具备通过增加或升级 ACC 设备硬件提高数据处理能力；
- g) 在网络通信状况正常情况下，ACC 下发的即时生效的参数在 1min 内下达到 MLC/LC、SC、SLE。ACC 下发的非即时生效、预设参数在 24h 内下达到 MLC/LC、SC、SLE；
- h) 在网络通信状况正常情况下，ACC 从 MLC/LC 接收到数据至数据库确认得到数据的时间不大于 4s；
- i) 在网络通信状况正常情况下，AFC 的状态数据实时传送到 ACC，ACC 收到数据后，在 5s 内在工作站屏幕上显示与更新；
- j) ACC 在运营日结束后 1h 内完成当天的清分汇总统计，并在 2h 内完成累计 2 天的交易数据清算；
- k) ACC 软件应为模块化设计，单个模块故障不引起数据的丢失和 ACC 的瘫痪；
- l) 交易数据在 ACC 最短保存周期为 5 年，统计数据应永久保存。

7.1.3 ACC 子系统

7.1.3.1 ACC 组成

ACC 可划分为：清分清算子系统、清分规则子系统、安全管理子系统、票卡管理子系统、运营管理子系统、实名账户子系统、数据通讯子系统、多维监控子系统、报表管理子系统、对账管理子系统、时钟同步子系统、接入测试子系统、培训子系统。

7.1.3.2 清分清算子系统

7.1.3.2.1 一般要求

清分清算子系统的核心功能是为轨道交通运营商提供清分结算服务，以提供各运营商之间、轨道交通内部与外部票卡发行系统之间的收益分账服务。交易处理模块根据接收到的交易数据明细，对每笔交易，按规定的票务规则进行抽取并累加交易笔数和交易金额等，完成数据统计，为运营结束后的结算对账提供汇总依据。清分后得到的汇总数据，再按实际对账要求进行分类汇总和相应的结算。

7.1.3.2.2 交易数据处理

交易数据是乘客使用城市轨道交通专用车票或第三方发行的车票时，由 AFC、设备所产生的数据，包括有价值交易数据（如售票、进站、出站、更新等）、无值交易数据（如票卡激活、延长有效日期等）。清分清算子系统负责校验交易数据的完整性、正确性和有效性。包括校验交易数据的合法来源，交易日期有效性，交易金额或数量是否超限，TAC 码校验，交易数据是否重复等。

为保证数据处理性能和清分清算子系统的可维护性、可扩展性，交易数据校验由配置化参数控制，清分清算子系统具有自动数据清理备份和文件归档功能。

7.1.3.2.3 清分清算管理

根据规定的票务规则和清分规则，对轨道交通进出站客流和扣值、更新退款等收益，在运营商、清算商、票卡发行商、售票代理之间进行清分。

通过参数配置，对不同时间段的交易数据采用不同版本的参数进行清分结算。结合多维监控子系统，在清分过程出现数据偏差时，及时自动发出异常告警。

AFC在运营过程中有不同的运营模式。清分清算子系统应支持在降级模式下按照城市轨道交通票务清分规则完成清分，降级模式下的清分数据应清晰地显示在报表上。

7.1.3.2.4 日结处理

日结处理包括：

- a) 每日清分结算后，自动生成统计数据；
- b) 清分结算和日结处理在运营结束后规定时间开始，在下次运营开始前结束；
- c) 完成日结后，该日的的数据不再修改，保证原始数据与报表的一致性。

7.1.3.2.5 清分异议管理

对清算异常数据处理，清分清算子系统区分正常数据及异常数据，对异常数据进行后续处理，包括错误数据修复再处理，异常数据按协议清分等。

对延迟交易数据处理，因AFC设备故障、网络问题等导致的延迟交易数据，清分清算子系统在入库后进行清分结算时，可按交易时间汇总到对应的运营日，生成不同运营日的对账数据和报表。

7.1.3.3 清分规则子系统

7.1.3.3.1 一般要求

通过对城市轨道交通线网结构进行建模，生成票务清分规则表，依据清分规则表，ACC及时、公平地进行票务清分，使各收益方能够获得其应该获取的票款份额，将换乘客流分配到各条线路。应支持采用包括最短路径、最短乘车时间、最少换乘次数、最少换乘时间、最小权重等模型计算乘客乘车路径，乘车路径应基于模型计算一条或多条路径，基于路径的优选顺序计算各线路票务收入的清分比例、换乘和客流比例。清分模型管理的主要功能包括：线网基础信息管理，寻径算法和权重参数管理，清分规则计算，路径可视化管理，清分比例调整和规则参数生成等。

7.1.3.3.2 线网基础信息管理

实现城市轨道交通线路信息、站点信息、换乘信息、各种基础信息的录入、修改、删除、查询的维护功能。

7.1.3.3.3 寻径算法和权重参数管理

实现路径权重参数设定、路径权重算法设定、路径筛选规则等清分规则参数的录入、查询、删除、修改的维护功能。

7.1.3.3.4 清分规则计算

根据录入的路网基本信息，建立全路网的换乘点网络模型，并根据录入的清分规则算法生成路网任意两点的可能存在路径，再根据清分规则算法进行路径权重计算确定最优路径和按照清分规则参数进行合理路径筛选、计算各收益方清分比例。

- a) 路径可视化管理，根据进、出站信息，以图形的形式将两站点间的乘车路径显示，同时显示各收益方清分比例；
- b) 清分比例调整，操作员输入修正参数，清分规则子系统自动调整相应受益方的清分比例；
- c) 规则参数生成，根据参数类型和参数版本从数据库中提取相关信息，生成清分清算子系统需要的参数数据。

7.1.3.4 安全管理子系统

7.1.3.4.1 一般要求

主要对ACC运行过程中所需的数据安全进行处理，为ACC提供安全保证。主要功能包括密钥管理、票卡安全管理、设备安全管理、用户安全管理、数据安全。

7.1.3.4.2 密钥管理

为AFC提供完整的密钥管理体系，支持各类乘车凭证在AFC中的安全应用。主要功能包括密钥生成、密钥应用发行和密钥安全服务。

- a) 密钥生成功能负责产生 ACC 中的各种主密钥及其在密钥载体间的传输，应支持采用 SM2、SM4 等国密算法和 RSA、DES 等国际算法。生成城市轨道交通 AFC 主控密钥和各类业务密钥，制作相关密钥载体卡，完成密钥导入加密机，实现密钥的备份与恢复；
- b) 密钥应用发行负责发行轨道交通 AFC 内各种票卡终端应用及交易处理中所需的密钥卡，实现本密钥体系的密钥分散策略和 SAM 卡发行过程中的安全管理，可根据轨道交通 AFC 业务应用需求制定，主要有发行母卡、PSAM 卡和操作员卡等，并实现 SAM 卡从发行、应用到注销的全生命周期管理；
- c) 密钥安全服务功能负责为 ACC 提供各类加密计算接口服务，包括 ACC 接入安全认证服务、数据传输加解密服务、消息报文 MAC 计算服务、用户管理和访问控制服务等。

7.1.3.4.3 票卡安全管理

根据AFC票卡应用的安全需求，实现各类票卡的安全闭环管理。主要功能包括票卡密钥生成、票卡密钥认证和票卡通信加密。

- a) 票卡密钥生成是利用票卡序列号和相关票卡发行信息，作为数据源，通过规定的算法，计算票卡密钥，由票卡发行机构在初始化票卡时记录在票卡中；
- b) 票卡密钥认证是实现在每次操作时，加载读写器内的 SAM 卡的票卡序列号和发行信息等，运用存储在安全模块中的主密钥，经特定加密算法，计算出该票卡的认证密钥。然后进行密钥的比对，从而确定密钥是否正确；
- c) 票卡通信加密是为了防止票卡读写信号被意外截取，在读写器与票卡之间进行数据通信加密，保证数据安全。

7.1.3.4.4 设备安全管理

完成对设备和SAM的登记，识别AFC内的全部车站终端设备和SAM卡，可检测到并报告未经授权或未注册的设备。给每台AFC设备分配一个唯一的设备ID，根据此ID配置一张或多张SAM卡，设备ID和SAM卡ID绑定，并且在ACC登记注册，只有在ACC登记注册过的设备才被认为是合法设备，当设备ID或SAM卡ID中的任何一个未在ACC登记过，或者和设备ID绑定的SAM ID和ACC登记的不符，则认为该设备非法。

7.1.3.4.5 用户安全管理

针对于整个ACC的权限管理系统。主要功能包括用户身份管理、访问控制管理及安全跟踪管理。

- a) 用户身份管理功能负责管理 ACC 操作员的资料管理，以便及时获取操作员权限组、操作员密码等操作员资料以及对这些资料进行更新；
- b) 访问控制管理主要是进行用户的身份认证、权限控制及安全审计。用户安全的管理对象是用户、角色权限、ACC 功能资源，管理内容是建立三者之间的相互联系和制约方式，管理基础是系统资源最小管理单元的划分，权限角色是 ACC 资源最小管理单元的组合，角色权限是责任用户的组合；
- c) 安全跟踪管理负责记录所有用户的操作记录。提供侦查及防止多次无效的登录尝试，对于恶意的登录/入侵，安全管理子系统会向有关管理人员警报。可记录用户成功及失败的登录次数，根据不同的需要，随时提供查询用户的登录情况。具有防止人为操作错误的功能，而且具有对操作错误提供改错的功能，对于异常的情况，提供及时的报告及一定的恢复能力。对于所有登录活动及主要存取，作详细的记录。具有准确和完整的审计跟踪功能，完善地记录用户的帐户开设、更改及使用情况。对于所有自动或手动的操作都要记录和维护。

7.1.3.4.6 数据安全

主要针对数据的保密及完整性、数据的异常处理及数据备份进行管理。

- a) 数据保密及完整性。对于交易数据中敏感数据进行加密处理，对交易数据进行 MAC 验证。在数据接收存储前，对数据进行 MAC 验算，保证数据的完整；
- b) 异常情况处理。对数据的合法性进行检查，保证数据的完整、准确及符合业务规则。包括数据完整性检查、数据合法性检查和数据重复性检查等；
- c) 数据备份。应实现 ACC 各类数据的备份，在出现异常情况时，可对 ACC 进行数据恢复。

7.1.3.5 票卡管理子系统

7.1.3.5.1 一般要求

ACC作为城市轨道交通专用车票唯一的发行机构，统一定义、发行和管理轨道交通专用车票。

7.1.3.5.2 票卡管理

主要包括票卡类型定义、发行、初始化、预赋值、注销、分拣、库存管理等功能：

- a) 票卡类型定义。城市轨道交通 AFC 票种类型及业务规则；
- b) 票卡发行。统一发行城市轨道交通专用票卡；
- c) 票卡初始化。是对轨道交通专用票卡和密钥卡格式化，根据 AFC 的统一要求，创建应用文件结构，写入初始发行信息，装载要求的密钥；
- d) 票卡预赋值。部分单程票、计次票和纪念票发售前需要在 E/S 进行集中赋值后，按照轨道交通票务中心制定的有值车票分发、回收管理办法，将车票分发到线路；
- e) 票卡预赋值抵消。ACC 对回收的或过期的预赋值车票在 E/S 进行清票值操作；
- f) 票卡注销，ACC 对收回的物理损坏票卡、过期票卡、黑名单票卡、乘客退款票卡等，由 ACC 统一注销；
- g) 票卡重编码。对轨道交通储值类票卡、员工票进行重编码，E/S 可以对已注销的票卡和编码失败的票卡进行重新编码；
- h) 票卡分拣。E/S 对回收至清分中心的票卡，按照各种预设条件进行分拣归类；
- i) 票卡调配。管理票卡库存，负责各线路票卡的发放、回收、调拨；

j) 票卡退票。当票卡完好可读时，由受理点完成即时退款或退票处理。

7.1.3.5.3 E/S

承担对单程票进行初始化编码、赋值、分拣、重编码等功能。E/S具备高速处理大量车票的能力，接受人工送票及自动供票两种方式，对已回收的单程票进行重新初始化或赋值，并具有单据打印功能。

- a) 票卡处理功能。具备对票卡的初始化、校验、重编码、注销、有效性分析等功能，具备按条件对车票进行分拣的功能，主要包括：
 - 1) 车票初始化。车票初始化过程需要创建应用文件结构，写入发行信息，包括发行企业代码、发行时间、发行流水号、版本号、卡认证码、卡访问密钥等信息。发行信息可以控制卡片在使用超过有效时间后的回收和注销；
 - 2) 车票预赋值。部分单程票、计次票和纪念票发售前需要在 E/S 进行集中赋值后，按照轨道交通票务中心制定的有值车票分发、回收管理办法，将车票分发到线路。预赋值可以在初始化过程中处理，也可对已经初始化过的车票进行重新赋值；
 - 3) 预赋值车票抵消。对回收的或过期的预赋值车票进行清票值操作；
 - 4) 单程票注销。在单程票因表面磨损严重或者其它原因退出使用前，需要对其进行注销。注销后的单程票不能继续在 AFC 中使用；
 - 5) 储值票注销。回收的储值票（包括员工票）需要经过注销操作，以避免其可能流通出去继续使用。经过注销后的储值票、员工票暂时不能在 AFC 中继续使用，但可通过重编码的方式重新投入使用；
 - 6) 储值票重编码。注销后的储值票（包括员工票）在重新投入使用前需要进行重编码。重编码将清除票卡内的钱包值、历史交易记录等信息。
- b) 数据处理。设备通过局域网将写入车票内的信息、状态信息、故障信息及操作员信息上传到 ACC，所有信息都应自动上传，不需要人工干预，可接受 ACC 下发的订单；
- c) 交易数据、设备状态数据、寄存器数据和统计数据在设备中的保存周期最少为 30 天，设备的存储容量应满足上述要求；
- d) 运行与操作模式。具有时钟同步的功能，同时具备在线运作模式、离线运作模式，当 E/S 与 ACC 通信中断时，E/S 在离线运作模式下工作；
- e) 设备运行维护。具备显示、监控、诊断、故障及消息日志管理、安全控制、授权、审计数据与报表、可设置等功能；
- f) 在 E/S 与 ACC 通信中断情况下，E/S 可工作在离线运作模式，且应能保证车票的逻辑编号的唯一性；
- g) 设备与 ACC 通信中断期间未成功传送的数据，应能在通信恢复后自动更新及重新传送；
- h) 应允许通过离线方式进行数据上传及下发；
- i) 终端设备具备日志记录的功能，并能对日志记录的详细级别进行参数调节。

7.1.3.6 运营管理子系统

7.1.3.6.1 一般要求

负责ACC日常运营管理，包含参数管理、黑名单管理、降级模式管理、在线查询等功能。操作员在使用运营管理子系统时应具有相关用户权限。用户权限可以设置为多个用户组，每个组都可以灵活的设置权限。

7.1.3.6.2 参数管理

对ACC参数进行统一管理，主要功能有：

- a) 参数导入、设置、生成及导出功能。
- b) 参数生成后，参数下发可通过 ACC 通讯服务器下发至 MLC/LC、SC、SLE；
- c) 下载的参数分不同的响应等级，设备收到高响应等级参数后需立即生效，如黑名单参数、降级模式参数；设备收到低响应等级参数后在运营日切换时生效，如票价参数、服务费率参数等；
- d) 支持分线路 LC 下发参数的功能；
- e) 参数主要包括：ACC 自身的配置参数、ACC 与 AFC 通用参数。

7.1.3.6.3 黑名单管理

对黑名单进行统一管理，主要功能有：

- a) 黑名单包含轨道交通黑名单、一卡通黑名单和二维码黑名单；
- b) 黑名单分为单个黑名单和黑名单段；
- c) 在页面中进行新增、修改和删除黑名单；
- d) 在页面中进行查询和导出黑名单；
- e) 黑名单的定时下发可配置，支持实时立即下发黑名单操作。

7.1.3.6.4 运营模式管理

对在降级模式时各设备的运行状态的管理。由轨道交通管理部门统一制定在各种降级模式下车站设备的运行状态的规则，AFC建设单位负责对各车站的设备运行状态参数进行预先设定，并将每种预先设定参数设定为可以由上级设备发出切换指令，车站设备根据指令切换到预先设定的运行模式。降级模式主要有：

- a) 列车故障模式；
- b) 进站和出站次序免检模式；
- c) 乘车时间免检模式；
- d) 车票日期免检模式；
- e) 车费免检模式；
- f) 紧急放行模式。

7.1.3.6.5 查询管理

查询交易管理，包括交易查询、参数查询和操作日志查询等。

7.1.3.7 实名账户子系统

7.1.3.7.1 一般要求

实现乘客实名制账户的建立及管理功能。乘客实名制信息包括：有效身份证信息、生物特征信息、非生物特征信息、关联账户信息。实现乘客实名制账户管理（登录、注销、注册、信息修改、密码修改等）、人工管理、信息查询、日志管理等功能。同一实名制乘客账户可通过多种方式验证实现进、出站。

7.1.3.7.2 乘客实名制信息管理

乘客实名制信息包含用户基础信息和用户拓展信息。基本信息用来保存用户的基本属性，如：用户姓名、证件类型、证件号码、证件照片、年龄、性别、头像、电话号码、职业、学历、生物特征信息等。扩展信息，用来保存用户的设备信息、位置信息或其他可扩展的内容。

实名账户子系统根据客户身份对同一客户在本系统开立的所有账户进行关联管理。

7.1.3.7.3 实名制账户管理

实名信息注册，实名账户子系统提供统一的实名信息注册接口，乘客可通过第三方注册入口或车站现场智能客服终端、乘客自助终端等实现实名信息注册。

实名信息认证，实名账户子系统通过与第三方人证系统交互，统一对外提供第三方注册入口实名信息认证接口，提供乘客实名认证服务，包括人证一致校验服务、身份证有效性校验服务等。

实名信息注销，实名账户子系统提供统一的实名信息注销接口，乘客可通过第三方注册入口或车站现场智能客服终端、乘客自助终端等实现实名信息注销。

实名信息修改，实名账户子系统提供统一的实名信息修改接口，包括关闭人脸等生物特征过闸、用户密码、注册等信息的修改。

7.1.3.7.4 人工管理

提供基于web界面的人工管理功能，操作员可实现用户实名信息的人工录入、审核管理功能。

7.1.3.7.5 信息查询

提供统一的实名信息查询接口，包括实名注册、账户开通状态的查询，乘客明细数据与统计数据的查询。乘客可通过第三方注册入口或车站现场智能客服终端、乘客自助终端等实现实名信息查询。

7.1.3.7.6 日志管理

实现对实名账户子系统应用日志的实时采集，集中统一处理、统一保存，集中查询等。

具备日志生命周期管理功能，能够对索引数据每日进行备份、历史数据归档、数据恢复，可以通过web或者其他可视化界面简单配置完成。

7.1.3.8 数据通讯子系统

7.1.3.8.1 一般要求

负责ACC与AFC、第三方系统的数据交换，统一AFC的通信协议和数据格式，对ACC与各互联系统之间的数据进行有效隔离，具有数据采集与分发、数据备份的功能。

7.1.3.8.2 接口类型

数据接口分为送出接口和送入接口，并分为实时接口和异步接口，按传输途径可分为HTTP/HTTPS接口和FTP/SFTP文件接口等；数据类型主要包括：

- a) 交易数据：交易数据、收益数据和审计数据等；
- b) 参数数据：各种参数的下发和同步等；
- c) 软件更新数据：各种设备软件的下发和同步等；
- d) 设备状态数据：收集车站各种设备状态等信息；
- e) 客流数据：收集各车站或各设备的客流信息；
- f) 降级模式下发命令数据：根据降级模式规定控制降级参数或信息在线网内的下发。

7.1.3.8.3 数据交互

具备以下功能：

- a) 实现数据抽取并进行自定义组合的功能，用于对外提供接口数据；
- b) 实现将外部数据通过自定义的接口模式，进行解析后导入ACC；
- c) 实现以自定义的文本、压缩包等形式提供或解析接口数据内容，支持FTP/SFTP等方式推送或

获取接口数据；

- d) 不同数据的接口单独运行和配置；
- e) 对各数据接口的运行状态监控，输出运行日志；
- f) 提供可复用的 API 接口方式，便于维护管理和扩展；
- g) HTTP/HTTPS 接口应进行加签、验签；
- h) FTP/SFTP 文件最后一行为校验码行，使用 MD5、CRC 等加密算法生成校验码。

7.1.3.8.4 交互流程

以异步的文件交互为例，交互流程如下：

- a) 数据产生方产生数据文件，并把文件存放到数据文件 FTP；
- b) 数据接收方下载数据文件，并校验数据文件完整性，有以下三类处理方法：
 - 1) 若数据文件完整，则产生对应的日志返回文件，并把日志返回文件存放到日志返回文件 FTP；
 - 2) 若数据文件不完整，则重新下载数据文件；
 - 3) 若多次校验数据文件完整性失败，则产生对应的日志返回文件，并把日志返回文件存放到日志返回文件 FTP。
- c) 数据产生方下载日志返回文件。

7.1.3.8.5 可扩展接入

数据通讯子系统采用模块化设计，接口和功能均支持扩展接入，功能如下：

- a) 模块之间松耦合，新增接口可独立配置；
- b) 数据通讯子系统详细记录业务处理的过程，记录内容包括业务处理的输入、输出、中间结果等，当业务处理出现异常时，通过对处理过程记录的日志分析，可快速定位异常的发生点，通过原因分析，解决异常；
- c) 数据通讯子系统的各功能模块之间的共性的操作，如数据的格式转换、文件的读取、写入、不同交易的输入导入等，使用公共模块实现；
- d) 支持参数化配置接口，通过新增参数数据方式扩展对新增业务的支持。

7.1.3.9 多维监控子系统

7.1.3.9.1 一般要求

负责对ACC中各子系统的服务器运行状况、应用运行情况、数据处理情况等进行实时监控，通过图形化管理界面展示，对软硬件异常状况进行告警并分发提醒。

7.1.3.9.2 硬件监控

通过图形化管理界面，对ACC的硬件服务器等设备进行实时监控，并提供历史监控数据回顾和统计分析功能，通过自定义报警策略，当超过设定的阈值时多维监控子系统自动报警，实现全局性、分层次监控管理设备资源。

提供巡检报表查询，有序地展现网络运维的管理指标，生成相应的分析报表，全面地呈现网络系统的设备资源、告警统计、系统运行状况等，为故障诊断、领导决策提供可量化的决策依据。

7.1.3.9.3 应用系统监控

实时监控ACC各子系统的运行状况，包括通讯子系统与客户端连接情况，各子系统服务是否中断等。提供多种预警、报警方式，根据告警信息的严重程度、影响范围等进行告警级别划分，并提供恢复提示。

T/CIITA 201.1-2021

7.1.3.9.4 数据处理监控

实时监控ACC各子系统的数据处理情况，包括进出站客流量，交易数据量，清分结算差异，数据库连接超时等，对异常情况进行分发告警，提示技术人员及时处理。

7.1.3.10 报表管理子系统

7.1.3.10.1 一般要求

可自动生成报表，包括：KPI分析报表、结算类报表、定制类报表、客流类报表、销售、收益类报表、票卡库存类报表、E/S报表、异常报表、系统监控类报表。具备以下功能：

- a) 支持下载报表（含 OFD、PDF、CSV 等文件格式）；
- b) 具备完善的备份方案，对每日生成的报表进行备份处理；
- c) 报表模版设计采用交叉表，避免在票种、线路、车站增加或删除时，逐个修改报表模版；
- d) 支持审计功能（报表配置情况、报表生成情况、报表使用情况等），审计信息能写入文件及数据库，并能对审计信息进行简单的统计分析；
- e) 提供可审计的管理界面，操作人员不能直接访问操作系统或数据库等底层资源。

7.1.3.10.2 KPI 分析报表

KPI报表统计各KPI指标，展现运营实际情况。

7.1.3.10.3 结算类报表

统计AFC的交易收入结算情况及轨道交通与运营商之间的分账结算情况。

7.1.3.10.4 定制类报表

统计特定线路、运营商的指定指标情况。

7.1.3.10.5 客流类报表

客流报表统计AFC的客流情况。

7.1.3.10.6 销售、收益类报表

统计AFC设备的销售、收益情况。

7.1.3.10.7 票卡库存类报表

统计票卡出入库数据、存量库存数据等。

7.1.3.10.8 E/S 报表

统计E/S制作的票卡类型、数量和金额等数据。

7.1.3.10.9 异常类报表

统计AFC的车站设备、交易数据的异常情况。

7.1.3.10.10 系统监控类报表

统计AFC系统和设备的运行情况（故障率、正常率及各类型故障的发生率）。

7.1.3.11 对账管理子系统

负责与城市轨道交通运营商、第三方票卡发行公司等进行对账。按规定对账技术规范，向第三方发送对账数据，并接收第三方返回的确认清算、无效交易等数据并对其进行核对、记录差异信息等。

负责与线路运营商进行对账，包含原始交易、收益数据审核，对原始交易数据，根据清分及费用计算规则，计算出各线路运营商所得到的收益。通过报表、数据传输模式，传达给各线路运营商进行核对。

7.1.3.12 时钟同步子系统

为ACC内部各个子系统和以下各层级系统提供统一的时间信号来源，提供统一的标准时间信息，以确保各子系统以及运营设备的时钟同步。时钟同步子系统功能要求如下：

- a) ACC负责完成轨道交通线网内所有AFC系统和设备的时钟同步。
- f) ACC应能从通信系统时钟接受统一时钟信号，向MLC/LC发送时钟信号，MLC/LC根据该时钟信号修正本系统时间，并向下游发送时钟信号。时钟同步子系统应定期向标准时钟设备申请校时，自动进行时钟同步，当时钟与收到的授时时间出现差异时，应在1s内得到修正。超过一定时间（参数设定）的差异需作为故障记录在案。时钟同步子系统同步周期应可参数设置。
- g) 当时钟同步子系统主机或设备重新启动时，应能自动下载或接受时钟数据，进行时钟同步。
- h) MLC/LC在规定时间内间隔（参数设定）或启动时与ACC进行时钟同步。从ACC至MLC/SC系统的时钟误差应不超过1s。超过一定时间（参数设定）的差异需作为故障记录，并将上传至ACC系统。

7.1.3.13 接入测试子系统

与ACC服务器连接，构成完整的接入测试环境，其主要用于：新线联网或既有线改造升级接入测试；通过与新线或既有线改造升级线路中心系统进行联网测试，确保新线或既有线改造升级线路中心系统顺利接入到生产系统；ACC软件（包括接口等）的开发、维护，为线路中心系统顺利接入ACC提供所需要测试及相应测试用例（线路测试设备由各线路提供），并为以后系统功能扩增二次开发打下良好基础。

应能模拟ACC的所有功能，并能利用真实数据或模拟数据运行。应提供能生成各种模拟数据的功能及测试软件。所采用的系统软件如操作系统，数据库等等，应与运营系统保持一致。具备从运营系统导入数据作为测试用途的功能。

7.1.3.14 培训子系统

可模拟ACC完整的运营系统环境，用于开展ACC软件的操作培训工作。

7.2 ITP

7.2.1 功能要求：

- a) 应实现乘客账户注册、人脸等生物特征录入及支付通道绑定等账户功能；
- b) 应实现电子车票发行和管理功能；
- c) 应实现互联网支付后，使用有效凭证在设备上领取实体票卡功能；
- d) 应实现在线通过互联网支付购实体票卡；
- e) 应实现电子车票（二维码票、生物特征票等）过闸控制、事务处理、行程扣费等功能。

7.2.2 性能要求：

- a) 账户敏感信息应加密存储；
- b) 降级模式下，应保证乘客进、出闸业务的完成以及车费的扣费；

T/GIITA 201.1-2021

- c) 联机业务的并发量增加应通过服务节点的自动扩展实现；
- d) 应能够 7X24 小时连续稳定运行；
- e) 交易数据在 ITP 内的最短保存周期为 5 年，统计数据的最短保存周期为 5 年；
- f) ITP 具有高可用性以及优秀的扩展能力，在 ITP 业务流程上经常变动的规则数据应采用参数形式进行配置，用户可随时进行参数的调整；
- g) 单笔联机交易响应时效：单笔正常情况下平均响应时间不超过 1s。单笔峰值响应时间最大不超过 3s。

7.2.3 ITP 子系统

可划分为：账户管理子系统、密钥管理子系统、互联网票务子系统、支付管理子系统、对账结算子系统、运营管理子系统。ITP可根据建设需求，设置人脸识别、语音识别及其他生物特征识别模块，实现人脸识别过闸、语音识别购票等功能。

7.2.3.1 账户管理子系统

7.2.3.1.1 一般要求

负责管理和维护用户的账户信息，可对账户进行新建、销户、冻结、解冻、充值和消费等操作。还包括账户安全模块和积分管理模块，提供用户的账户安全保障，并可根据运营要求自定义积分规则，记录积分获取和消费的信息。

主要包含以下功能：

- a) 可以管理平台自建账户的注册以及账号的认证，支持实名认证及关联第三方认证等方式；
- i) 用户注册，支持城市轨道交通官方 APP 注册方式；
- j) 提供账户的开销户、状态、密码管理等基础服务；
- k) 用户账户安全管理，设置登录密码、支付密码、反钓鱼设置等；
- l) 具备用户资料的管理功能；
- m) 具备支付账户开立、关闭、存入、支取、冻结、解冻、对账等基本功能；
- n) 具备支付账户的余额、收支明细等各类查询功能；
- o) 账户内包含所发行 NFC 模拟卡和电子车票的相关信息，包括保存车票的发行、发售、充值及消费交易记录等；
- p) 支持支付账户的信用账户（后付费）功能、与银行卡等资金渠道账户绑定，并具备拓展其他金融相关业务的功能；
- q) 支持支付账户的银行卡管理的功能；
- r) 支付账户可查询账务流水，记录账户所发生的每一笔业务的详细信息，按交易发生的时间顺序排列，对每一笔业务分配一个唯一的流水号作为标识；
- s) 可自定义积分账户的积累规则和使用规则；
- t) 可提供积分明细查询功能。

7.2.3.1.2 账户管理

管理互联网业务模式下的注册用户，包括管理用户的认证账号，实现APP端渠道等的注册认证。记录各类用户信息与状态，集中反映用户移动互联网业务模式下开通情况及服务层级与状态。账户的管理主要提供基于账户的开销户、状态、密码管理等基础服务。平台自建账户为平台自主发行的NFC模拟票卡和电子车票所建立的账户，包括记录与更新车票的发售、充值及消费交易等。

7.2.3.1.3 积分管理

账户管理子系统具备自定义积分积累规则和消费规则的功能。运营方可以定义可累积积分的项目、积分的累积权重等。记录用户账户的积分累积记录，积分消费记录。用户在使用积分时，对账户的积分设置支付密码，以保障账户积分的安全性。用户可查询账户积分的累积和消费记录。

7.2.3.1.4 账户安全管理

主要包括账户密码保护、账户登录保护和设置安全的登录密码和支付密码，主要要求包括：

- a) 账户密码保护。为防止用户账号密码被木马程序或病毒窃取，账户密码在加密传输基础上对用户的关键信息进行再次的复杂加密，可以有效防止木马程序截取用户数据；
- b) 账户登录保护。在 APP 设计中，用户的账户登录状态不允许记忆，以防止账号及密码因他人使用同台移动通信终端被盗取。如遇登录错误时，不返回详细的错误类型，防止他人对账号及密码的反复尝试猜测获取；
- c) 设置安全密码。对用户账户分别设置登录密码和支付密码。用户在设置密码时，账户管理子系统自动检测用户设置的密码是否和用户资料信息高度吻合，如电话号码、生日和公民身份号码等。如果信息吻合则提示用户重新设置密码。账户管理子系统提供安全问题，方便用户在遗忘登录/支付密码时，找回自己的密码。

7.2.3.2 密钥管理子系统

城市轨道交通AFC互联网业务的密钥体系宜基于ACC密钥体系分散建设。互联网业务的密钥管理子系统负责统一发放及实现互联网业务密钥管理全过程的安全，包括密钥的产生、运送、存放、分发、下装、使用、备份、更新、销毁等。主要要求包括：

- a) 对于不同级别或种类的互联网业务密钥，由不同级别的操作员分别管理；
- b) 对互联网业务密钥的生成、分散、使用、更新和销毁进行安全审计；
- c) 密钥管理子系统应支持对称与非对称密钥算法，主要包括 SM1、SM2 等国密算法和 RSA1024、RSA2048、DES、3DES 等国际算法。

7.2.3.3 互联网票务子系统

7.2.3.3.1 一般要求

负责实现AFC各类乘车凭证的互联网票务管理功能。主要包括各类NFC模拟票卡、电子车票的发行和管理，基于城市轨道交通互联网账户的设计实现AFC互联网购票、检票、异常处理等业务。

7.2.3.3.2 互联网购票

包括实体票（互联网支付，TVM取票）、NFC模拟票卡和电子票卡的发售业务。主要功能包括：

- a) 支持用户线上购票功能，用户可线上选择购买不同种类 NFC 模拟票卡和电子票卡，根据不同票种业务规则可支持预付费和后付费两种付费方式；
- b) 支持用户线下购票功能；TVM 可根据二维码生成规则产生支付二维码，二维码可被城市轨道交通 APP 以及其他第三方支付 APP 成功识别并完成支付，TVM 可根据支付订单发售单程票；
- c) 用户在 TVM 上选择要购买车票的票价、或者起止站点、购买张数后，TVM 显示用户需付款的总金额。如果用户在界面上选择在线支付，TVM 向 ITP 发送交易请求，ITP 转发交易请求给第三方支付，并取得支付信息。ITP 向 TVM 发送支付信息。TVM 可根据二维码生成规则产生支付二维码，二维码可被城市轨道交通 APP 以及其他第三方支付 APP 成功识别并完成支付，TVM 可根据支付订单发售单程票；
- d) 在车票发售成功后，TVM 将出票信息上送给 ITP。出票信息包括应发售的张数，车票面额，实发张数，购票时间等。ITP 根据出票情况判断是否需要给乘客退款；

T/CIITA 201.1-2021

- e) 如果 TVM 在发售车票时发生故障，导致未按用户购买张数出票，ITP 计算应退回乘客的差额，并向第三方支付发送退款申请。同时，ITP 向 APP 后台发送通知消息，APP 后台推送通知消息给 APP 客户端，提示用户退票的进程和结果；
- f) 购票设备可生成购票交易，交易格式及内容应符合城市 AFC 地方标准及其他相关规定的要求，售票业务交易数据设计满足交易清分结算、报表统计等需求。

7.2.3.3.3 互联网检票

ITP 的互联网检票功能，主要要求包括：

- a) 乘客使用 ITP 发行的 NFC 模拟卡和电子车票刷闸完成检票业务时，可支持预付费和后付费两种付费方式；
- b) 乘客在使用过程中，利用城市轨道交通 APP 与 ITP、闸机的配合，完成进出站业务。整个过程应能满足乘客正常通行的需要，并保证业务的安全、AFC 对车票处理速度等的要求；
- c) ITP 响应时间应满足轨道交通客流通行要求；
- d) ITP 应能防止同一张电子车票重复使用；
- e) 电子车票在完成进出站业务后生成的交易数据，应符合 ACC 的要求；
- f) 平台可支持 BOM 对电子车票完成验票、异常业务处理等操作；
- g) ITP 采集电子车票交易接入平台后，交易验证功能根据交易包含的相关数据进行交易验证，判断交易的合法性；
- h) 通过验证的交易，进行相应的账户账务处理，否则进入可疑账的处理流程。

7.2.3.3.4 互联网异常处理

互联网票务子系统提供所发行 NFC 模拟卡和电子车票在付费区和非付费区的异常处理，异常处理业务包括：超程更新、超时更新、未出站更新、无进站更新、退款、退票及其他乘客事务处理等业务。在对所发行 NFC 模拟卡和电子车票以及既有实体票卡异常处理电子支付功能，可选用城市轨道交通 APP 以及其他第三方支付 APP 被扫支付方式。

7.2.3.4 支付管理子系统

7.2.3.4.1 一般要求

负责乘客使用各类乘车凭证乘坐轨道交通的互联网支付业务。提供多种支付接口，并对支付接口进行统一管理，后期可根据运营需求，需要在支付管理子系统中新增支付方式时，通过在支付接口管理器中新增支付方式的接口来实现。主要功能包括：

- a) 实现 ITP 统一的支付功能处理，包括信用支付、快捷支付、退款处理、充值、提现等功能；
- b) 实现 ITP 对各类第三方支付的管理，如统一接口、对支付渠道的管理、自定义支付渠道的相关信息；
- c) 实现终端设备扫码购票、二维码或 NFC 直接过闸后支付功能；
- d) 可通过第三方支付对 ITP 账户进行充值；
- e) 可对各类电子车票的相关消费交易数据进行落地并转发至第三方支付；
- f) 应支持连接多种第三方支付渠道，宜支持微信、支付宝、银联等第三方支付平台；
- g) 城市轨道交通互联网支付业务宜逐步实现数字货币支付功能；
- h) 提供支付渠道的手续费率管理功能，至少包括手续费率的增加、删除、修改、查询等功能；
- i) 提供支付渠道的手续费报表功能。

7.2.3.4.2 支付方式

ITP支持不同的支付方式，包括直接支付、第三方支付、信用支付，主要要求有：

- a) 直接支付。对于正常账户的用户，在进行购票时，直接扣除账户余额中的资金。支付管理子系统在收到设备上传的交易信息后，直接更新用户的账户信息中的账户余额；
- b) 第三方支付。支付管理子系统支持连接多种第三方支付渠道，分别为各类支付方式创建支付接口；当用户使用第三方支付时，分析第三方支付类型，并调用相应的接口进行交易处理；
- c) 信用支付。当用户使用后支付账户时，用户在购买虚拟车票后，支付管理子系统根据设备上传的交易信息，向第三方支付发送交易请求，在交易完成后向用户推送扣款信息。

7.2.3.4.3 账户充值

在账户余额不足时，用户可以通过第三方支付对账户进行充值，用户发起充值交易申请后，支付管理子系统调用相应的接口处理交易流程。

7.2.3.4.4 手续费管理

支付管理子系统支持对各类交易进行手续费管理，管理员可以对某类交易新增、删除、修改和查看手续费规则。手续费规则包括比例手续费或固定金额手续费、计算手续费的交易类型和计算方式等内容。系统周期统计各类交易类型的交易金额，并统计当天的手续费，形成手续费报表。

7.2.3.5 对账结算子系统

7.2.3.5.1 一般要求

负责处理和统计ITP发行的NFC模拟卡和电子车票的交易数据，并完成交易的清结算。主要功能包括：

- a) 处理由ITP发行的NFC模拟卡和电子车票交易数据；
- b) 第三方支付、轨道交通官方APP购票费用的结算、对账等；
- c) NFC模拟卡和电子车票收入结算、对账等；
- d) 统计报表、信息服务等功能；
- e) NFC模拟卡和电子车票的互联网支付交易由ITP与银行系统或第三方支付平台进行对账、结算；
- f) 提供与ITP有资金往来业务的银行或第三方支付平台进行自动对账处理，根据对账结果，提供相应的自动记账服务；
- g) 实现与银行系统或第三方支付平台的交易对账和资金对账；
- h) 应具备对账差错管理的功能，提供对账差错报告；
- i) 应具备对账参数管理的功能，可自定义与支付渠道的对账参数；
- j) 应具备对对账、结算结果的查询功能；
- k) 提供互联网业务相关的统一清结算接口；
- l) 支持不同接入机构不同时段的日切管理要求，支持根据不同的日切要求进行相关对账处理。

7.2.3.5.2 与ACC的对账

ITP统计电子车票第三方支付成功的交易数据，形成电子支付交易对账单；ACC统计来自下层级系统的电子车票交易数据，形成电子车票交易对账单；ITP与ACC进行对账。

7.2.3.5.3 与银行系统或第三方支付平台的对账

对账结算子系统提供对各类清算对账任务的参数化设置。管理员可以对各类交易类型的交易定义清结算的时间和清结算的规则。在设定的清结算时间到达后，自动按设定的清结算规则进行交易数据的统计，传送到与平台有资金往来业务的银行或第三方支付机构进行清算对账。对每个第三方和银行开发清结算接口，该接口应用针对该任务的清结算规则。在银行系统或第三方支付平台发回对账结果后，对账

T/CIITA 201.1-2021

结算子系统记录对账结果，并对清算结果进行处理，包括遗失交易的索取等。在各类清结算结束后，对账结算子系统生成清结算报表和交易统计报表，用户可查询与各个银行系统或第三方支付平台的对账结果。

7.2.3.6 运营管理子系统

7.2.3.6.1 一般要求

主要包括互联网业务的参数管理，APP管理和风控管理功能。

7.2.3.6.2 参数管理

为满足不同业务要求，ITP利用参数对软件功能进行设置，对软件有关功能进行统一管理。参数包括ITP本身的参数和在应用NFC模拟卡和电子车票时ITP及AFC采用的共同的参数。ITP提供对参数进行新增、删除、修改和查看的功能，主要参数包括：

- a) 运行参数：定义 ITP 的各类配置信息，例如参数目录位置、参数同步时间等；
- b) 积分参数：定义用户积分的处理规则；
- c) 手续费参数：定义针对各类支付方式的手续费计算规则；
- d) 清算对账参数：针对各个不同的支付方式定义各自的对账时间和对账规则；
- e) 日历参数：用于计算票价；
- f) 车票参数：车票的有效期、优惠等；
- g) 费率参数：用于计算票价；
- h) 路网拓扑参数：用于线路车站名称显示；
- i) 通讯参数：规定 ACC 和 ITP 之间的各类通信参数；
- j) 黑名单参数：包括虚拟车票黑名单和设备黑名单。

7.2.3.6.3 风控管理

负责城市轨道交通互联网支付业务的风险控制管理。主要功能包括：

- a) 可对各类互联网票务消费、充值交易数据进行统计、分析行为特征，能够自动识别恶意交易，对符合风控要求的账户需要进行黑名单管理；
- b) 可通过数据收集、规则管理及案件处理等功能模块实现移动互联网业务的事前、事中及事后风险控制管理；
- c) 黑白名单的管理，对异常账户信息进行挂失、锁闭。可以通过业务管理平台，根据监管机构的要求，添加或删除黑名单，或根据风控灰名单，升级为黑名单，或根据用户的申请，经审核后，删除黑名单；
- d) 灰名单管理，在实时风控中，根据风控处置规则，自动添加灰名单，提供灰名单查询和删除等功能；
- e) 对处理账户的各类交易出现连接错误或者连接中断时，应确保账户资金的准确；
- f) 风险控制规则管理，运营管理人员可管理风险控制规则，风险控制规则维护信息包括：风险规则 ID、风险规则的类表、风险规则参数、风险规则描述等信息，功能至少具备账户余额控制、充值风险控制、提现风险控制、支付风险控制、恶意退款风险控制等功能；
- g) 支持实时、非实时交易监控，规则引擎的规则参数包括所有交易报文字段和账户信息等，规则维度包括账户、子账户、卡号、终端、产品、权限、交易类型、卡种等维度，并支持维度交叉，具有充分的灵活性，每条规则可设置风险等级和优先级，根据风险等级、优先级决定交易报警优先处理顺序，生成任务并按照优先处理顺序进行任务分配，对触犯规则预警的交易，可发送邮件到指定人的邮箱，并提供相关日志的记录；

- h) 风险报表, ITP 除要求的风控报表外, 还可提供多种风险分析报表, 包括基础信息统计报表、风险规则明细汇总报表、交易结果统计报表、触发预警规则交易明细报表等。

7.2.3.7 人脸识别子系统

7.2.3.7.1 一般要求

人脸识别子系统主要包括人脸注册、人脸注销、刷脸过闸、异常处理、人脸识别设备管理和人脸识别票务管理功能。

7.2.3.7.2 人脸注册

乘客可通过轨道交通APP客户端或BOM等相关设备完成人脸信息注册, 与乘客账户进行绑定。

7.2.3.7.3 人脸注销

乘客可通过轨道交通APP客户端或BOM等相关设备进行人脸注销, 关闭人脸识别功能。

7.2.3.7.4 刷脸过闸

AGM集成刷脸终端, 具备人脸采集、活体检测、特征值存储等功能。AGM可识别人脸特征, 将人脸特征转化为用户信息传送到后台, 由后台判断该用户是否具备通行条件。收到后台放行指令后, AGM执行开闸功能。

7.2.3.7.5 人脸识别异常处理

当乘客人脸识别过闸进出站因误识、错识引发问题时, 应具备对人脸识别票务异常情况的闭环处理, 更新人脸账户状态。

7.2.3.7.6 人脸识别设备管理

应实现人脸识别设备的认证、添加、管理等功能。

7.2.3.7.7 人脸识别票务管理

实现乘客认证服务、交易处理、票务管理等功能。主要功能描述如下:

- a) 账户管理: 人脸信息与账户进行绑定;
- b) 行程记录: 人脸特征值比对完成后, 由人脸识别终端相关信息给后台系统, 进行进出站状态校验, 并返回校验结果。
- c) 交易匹配: 乘客刷脸过闸进出站后产生交易数据上传, 完成行程配对后, 生成支付订单完成账户支付。
- d) 跨渠道匹配: 可根据建设需求支持脸进码出, 码进脸出以及二维码、人脸、IC 卡结合等乘车模式。

7.2.3.8 语音识别子系统

语音智能识别软件集成语音自动切分、自然语言处理和声纹识别等技术组成的语音转写引擎。语音智能识别软件应针对车站站厅环境定制语音场景, 以保障站厅中乘客语音与站厅广播等其它语音自动分离。

7.3 MLC/LC

7.3.1 功能要求:

T/CIITA 201.1-2021

- a) 应具备运营管理功能，实现设备监视、设备控制、客流监控和运营模式管理；
- b) 应具备参数管理功能，包括参数维护、参数下载和参数查询；
- c) 应具备收益管理功能，实现现金核算、收益核算和收益统计；
- d) 应能追踪车票的使用情况，实现车票管理功能；
- e) 应具备设备维护管理功能，包括故障监控、部件管理、软件管理、维护统计和维修数据管理；
- f) 应具备权限管理功能；
- g) 应具备网络安全管理功能；
- h) 应具有病毒防护功能；
- i) 应具备报表功能，包括客流类报表、现金类报表、收益类报表、财务核算类报表和车票类报表等；
- j) 应具备时钟管理功能；
- k) 应具备后台监控功能，包括运作日志管理、网络监控、数据库监控和数据审计；
- l) 应具备后台维护功能，包括自诊断、数据归档和数据备份恢复；
- m) 应具备数据管理功能，包括数据采集、数据管理和数据安全；
- n) 应实现主备冗余功能；
- o) 应具备运营结束处理程序，运营日结束后应能自动执行；
- p) 应具备外部系统接口功能，实现与外部系统数据连接；
- q) 宜具备人脸等生物特征识别处理功能。

7.3.2 性能要求：

- a) 所有原始数据应联机存储至少 12 月，12 个月以上循环脱机备份；
- b) 在网络通信状况正常情况下，数据上送至 ACC 并确认应不大于 3s，命令下发到 SC 并确认的时间应不大于 3s；
- c) 日报表及日交易数据的备份应在 1h 内完成；
- d) 所有的报表应在运营日结束后的 1h 内自动生成完毕；
- e) 数据处理能力应满足近期超高峰小时客流规模及全日客流规模；
- f) 灾难性 MLC/LC 全系统恢复应控制在 6h 内完成。

7.3.3 MLC/LC 子系统

可划分为通信平台子系统、票务运营子系统、维护维修子系统、安全管理子系统、备用子系统、测试子系统。

7.3.3.1 数据通信子系统

7.3.3.1.1 通信连接

MLC/LC 提供 TCP 及 FTP 的通信连接服务，连接其上下级计算机系统。

7.3.3.1.2 超时控制

对交易进行超时控制，超时的交易采用重发机制确保交易传输的完整性。

7.3.3.1.3 安全管理

在数据传输时对数据包进行加密及解密，以确保数据传输过程中的安全。

7.3.3.1.4 报文校验

对接收到的消息报文，数据通信子系统首先对其报文进行合法性校验，确保接收的消息报文是合法的。

7.3.3.1.5 报文解析

数据通信子系统根据相关地方标准，针对不同的交易和报文类型进行解析。并将经过解析的数据插入不同的相关数据库中的不同字段中，从而完成数据的保存。

7.3.3.1.6 文件传输

数据通信子系统根据相关地方标准，采用FTP传输交易文件。

7.3.3.2 票务运营子系统

7.3.3.2.1 收益管理

将AFC的交易数据、审计数据等分别进行分类汇总及统计，快速生成各类统计报表，为运营人员提供快捷、高效的收益管理功能，为最终实现运营决策提供依据。其主要功能包括现金核算、收益核算、对账等。

7.3.3.2.2 参数管理

应根据参数的属性进行分类、维护及管理。授权人员可对线路级参数进行设置/更改/查看/打印，但对清分级参数只能查看和打印，不允许重新设置和更改。主要包括清分参数查阅、线路参数编制、参数版本管理、车站参数同步等功能。

7.3.3.2.3 运行管理

应对管辖线路的设备运行进行管理，包括设备监视、设备控制、客流监视和模式控制等。

7.3.3.2.4 报表管理

应根据时间和类别分类生成所管辖线路的各种报表。按照时间分类，分为日报表、周报表、月报表、季度报表、年度报表和用户自定义的时间段报表。

7.3.3.2.5 数据备份与恢复

应对对所管辖线路的各类数据进行备份和恢复管理，包括日志备份、数据库备份、数据库恢复等功能。数据的备份和恢复可采用全量+增量的周期管理模式。

7.3.3.3 维护维修子系统

7.3.3.3.1 监视管理

MLC/LC应实现对SLE的故障及运行情况进行监视，并根据对所监视的设备或部件的运行情况做出分析和相应的处理。

7.3.3.3.2 维修工单管理

根据设备故障发生情况，生成维修工单，等待有相关权限的人员主动获取维修工单并实施故障的维修与运行跟踪。维修人员也要根据维修的实际情况填写并提交维修工单。路网内部终端设备的所有维修记录都应通过该系统做查询，并生成相应的报表。

7.3.3.3.3 故障管理

通过对系统设备在运行过程中出现的故障进行监视,通过设备反馈的故障现象以及故障信息,收集故障记录及维修记录,生成故障及维修报表,为维修管理人员提供修复故障的处理依据,维修管理人员根据故障信息、故障修复情况及维修报表进行记录和反馈,进一步为后续维护维修管理提供更有力的参考作用。

7.3.3.3.4 部件管理

系统设备所有的部件具有统一的部件编号,关键部件具有唯一的部件序列号,通过管理设备电子编号,跟踪重要部件使用记录及更换情况,MLC/LC能集中统一的实现对设备部件进行管理。维护维修子系统通过对设备各个部件的使用情况进行分类统计,根据统计汇总情况进行分析,并获取各部件与其寿命参数之间的对比,为系统维护人员进行部件的更换管理起到很好的指导和参考作用。

7.3.3.3.5 备品备件管理

对于系统内的备品备件管理,维护维修子系统能通过对设备各个部件的使用情况进行统计汇总和分析,根据各个设备部件的损耗与损坏情况与部件寿命参数之间进行对比,分析系统内是否需要根据目前设备部件使用情况来进行备品备件库存的调整,并根据调整情况做出合理的采购计划。同时,MLC/LC能根据各车站对备品备件的使用情况实现车站之间或线路之间的调度,为车站或线路急需备品备件的情况下做准备。

7.3.3.3.6 维修计划管理

主要内容是根据当前系统中部件及新部件对设备的技术要求和设备的优劣程度,编制设备维修计划并认真组织实施,在保证维修质量的前提下,完成维修计划,缩短停修时间和降低维修费用。同时,制定设备保养维护计划,进行维修调度,提供维修决策支持。

7.3.3.3.7 维护统计

MLC/LC能自动生成相关的系统维护统计报告,并可对统计报告进行查询及打印。

7.3.3.3.8 软件管理

MLC/LC具备通过网络对下级设备的软件进行更新(测试软件、工具软件等)的功能。

7.3.3.3.9 时钟同步

MLC/LC应能接受统一时钟标准同步信号,并下达给SC。系统应定期以NTP协议向标准时钟设备申请校时方式,自动进行时钟同步。

7.3.3.4 安全管理子系统

7.3.3.4.1 维护管理

维护管理的目的是为了清除MLC/LC运行中发生的故障和错误,软、硬件维护人员要对MLC/LC进行必要的修改与完善。

7.3.3.4.2 用户访问管理

安全管理子系统通过控制操作人员的使用权限、资源控制来实现MLC关于用户访问管理的需求。

7.3.3.4.3 病毒管理

统一管理病毒库的升级及下发。

7.3.3.4.4 网络管理

应具备对网络资源进行监视、测试、配置、分析、评价和控制的功能，以便能以合理的统一满足网络的一些需求，如实时运行性能、服务质量等。

7.3.3.4.5 网络监控

采用菜单及图形化驱动方式实现对MLC/LC、SC内网络的监控管理，网络监控包括对网络设备状态及网络数据传输状态的监控，网络断点的监测。

7.3.3.4.6 数据库监控

采用菜单驱动及图形化方式，对数据库的运行进行监控管理。

7.3.3.5 备用子系统

7.3.3.5.1 数据同步

应实现生产中心和备份中心之间的数据同步。

7.3.3.5.2 应用接管

在数据同步基础上，通过网络切换和应用切换，从而实现应用级灾备。

7.3.3.6 测试子系统

通过测试子系统对MLC/LC的功能和性能进行测试，并且配合ACC及SC进行相关的接口和功能测试。测试子系统功能包括功能测试、接口测试、集成测试、联调测试、SC接入测试等。

7.4 SC

7.4.1 功能要求：

- a) 应具备设备状态监视功能，可实时监控车站终端设备的运行状态；
- b) 应具备设备控制功能；
- c) 应具备客流监控功能；
- d) 应具备运营模式控制功能；
- e) 应具备紧急按钮功能；
- f) 应具备运作时间表功能；
- g) 应具备参数管理功能；
- h) 应具备车站收益管理功能；
- i) 应具备车站报表功能，常用报表应包括客流类报表、收益类报表、现金类报表和车票类报表等；
- j) 应具备设备维护管理功能；
- k) 应实现软件更新功能；
- l) 应具备权限管理功能；
- m) 应具备时钟同步功能，实现与线路中心时钟同步；
- n) 宜具备人脸等生物特征识别处理及电子车票处理功能；
- o) 应能限制同张票卡一进一出，防止同张票卡多次连续进站或连续出站，实现票卡防重复功能；
- p) 应具备外部系统接口功能，实现与外部系统数据连接；
- q) 应具备后台维护功能，包括自诊断、数据归档、数据恢复备份；

T/CIITA 201.1-2021

r) 应具备电源管理功能。

7.4.2 性能要求:

- a) 处理能力应满足车站及站区近期超高峰小时客流规模及全日客流规模;
- b) 应能实时查询车站设备状态, 应在 5s 内下达查询命令并返回结果;
- c) 在成功接收 AFC 参数后, 应可在 1min 内下达到所有 SLE, 同时显示和记录下载成功或者失败的信息;
- d) 下达的控制命令应在 5s 内下达到所有 SLE;
- e) 生成报表的时间应少于 15min;
- f) 数据处理能力应可伸缩, 应具备每日处理不少于 25 万客流所产生的数据的能力;
- g) 处理能力应满足车站及站区近期超高峰小时客流规模及全日客流规模;
- h) 应在 2h 的高峰期内处理总客流量的 25% 的实时数据, 每分钟应能处理不少于 5000 条的实时交易数据;
- i) 正常情况下, 应能响应对所保存的数据进行统计及报表查询, 在 20s 内显示并返回查询结果;
- j) 应在运营结束时, 在 15min 内能完成运营结束程序。

7.4.3 SC 功能模块

SC 可划分为参数管理、票务管理、收益管理、报表管理、维护管理、日志管理、权限管理等功能模块。

7.4.3.1 参数管理

SC 可在参数设置的时间段范围内自动对比车站所属设备与 SC 参数版本是否一致, 如参数版本不一致则触发参数同步机制自动更新相关终端设备的参数版本。

7.4.3.2 票务管理

SC 可对车站实体票卡的出入库、发售、回收等车票流程进行处理, 实现对车站实体票卡的动态库存管理。

SC 可通过票务管理完成对车站售检票设备和车站售票员的车票配发、回收等相关票务单据的录入工作。

SC 可通过监控管理实时显示当前车站售检票设备内相关票箱和钱箱的存量数据, 当相关设备车票不足或钱箱将满时自动告警, 相关存量数据阈值支持参数化配置。

7.4.3.3 收益管理

SC 应自动对车站终端设备、车票、现金及操作人员 (班次) 等数据进行统计。

SC 应对车站终端设备、车票、现金及操作人员 (班次) 票务/收益等数据进行审计。

7.4.3.4 报表管理

SC 应自动对车站的设备运行状态、交易、客流、现金处理及维修数据自动进行统计, 实时生成相关的数据报表。

SC 应在运营结束后自动生成当日车站营收报表。

7.4.3.5 权限管理

SC 应定时同步 MLC/LC 的用户权限信息, 保持线网权限数据的完整性和一致性。

7.4.3.6 设备监控

SC应能模拟车站终端设备的布置，图形化地监控各终端设备的通信状态、运行状态及故障报警等情况，当出现状态变化或故障时，应能直观地在屏幕上准确、实时显示。

SC应向单台、一组、一类或全部车站设备下达设备运行控制指令，控制指令包括但不限于：

- a) 设备运营模式的切换；
- b) 设备工作模式的切换。

7.4.3.7 客流监控

SC应集中统一监测车站客流及乘车凭证处理情况，所监测的客流数据至少应包括购票、充值客流及进出站客流等。

7.4.3.8 模式管理

SC可向车站全站SLE下达模式控制命令。AFC模式包括正常运营模式和非正常运营模式，非正常运营模式包含紧急模式以及车站降级模式（包括时间免检、日期免检、进出站免检、车费免检和列车故障模式等）。

7.4.3.9 时钟同步

SC应在规定时间间隔或启动时与MLC/LC进行时钟同步。SLE在规定时间间隔或启动时与SC进行一次时钟同步。SLE时钟与SC的时钟同步，超过差异阈值时应报警并记录，同步上传至MLC/LC。

7.5 SLE

7.5.1 功能要求：

- a) 所有 SLE 应具备向运营维护人员提供登录、运营操作、运行模式设置、维修测试、交易查询、故障查询、参数版本查询、软件版本查询和固件版本查询等后台维护功能；
- b) 所有 SLE 应具备参数下载、交易数据上传、收益数据上传、设备状态上传、时钟同步、响应车站计算机控制命令、软件更新、读写器固件更新和故障自诊断等功能；
- c) BOM 应具备车票分析、单程票发售、储值票发售、储值票充值、车票更新、车票激活、车票延期、车票退款、车票查询和黑名单加解锁等功能；
- d) BOM 应可打印有关车票及现金处理单据，在操作员班次结束时，自动生成班次报告，并可打印班次报告；
- e) TVM 应支持现金和非现金支付方式发售单程票；
- f) TVM 应可打印有关车票及现金处理单据，具备结账操作菜单，能自动生成结账单据，并可打印结账单据；
- g) AGM 应具备对车票进行有效性检查，包括车票有效期检查、超时、超程检查、进出站次序检查、黑名单检查和车票余额检查等，对有效车票予以放行，对无效车票提示车票无效，进行声光警示，对黑名单车票进行加锁，对无效单程票退还给乘客。在出闸机时，根据行程和费率计算车费，并对车票进行扣费，对单程票进行回收；
- h) AGM 应具备乘客通行监控功能，能阻挡无票乘客通行，能检测无票闯入、尾随、逆向，并对乘客非法通行行为进行声光告警；
- i) AGM 应具备二维码识别功能，支持二维码过闸；
- j) AGM 宜具备人脸等生物特征识别功能，支持人脸等生物特征识别过闸；

T/CIITA 201.1-2021

- k) AGM 应能响应车站计算机紧急模式命令，自动检测车站控制室的紧急按钮状态，能自动进入和退出紧急放行模式；
- l) 智能客服终端应具备对车票分析、车票自助更新、发售纸制二维码出站票、发售人脸出站票、储值票充值、车票延期、车票退款、车票查询等处理；
- m) 智能客服终端应具备与线网智能客服坐席实现音视频交互，乘客可接受客服代表的指导进行设备自助操作，或向客服代表实现问询、投诉等服务；
- n) 智能客服终端应具备资讯信息查询操作，包括线网地图、列车运营时间、票价表、站内导航、换乘查询、车站商业、车站周边地理信息查询等；
- o) 智能客服终端应具备人脸等生物特征识别功能，能够识别正在交互的乘客的人脸等特征，进行人脸等注册、人脸等注销等操作；
- p) 多功能自助票务终端应具备对车票分析、车票自助更新、储值票充值、车票延期、车票退款、车票查询等处理；
- q) PCA 应具备车票分析功能；
- r) PCA 应支持站务员随身携带，支持触屏功能，支持 NFC 处理功能和二维码处理功能，支持无线网络功能；
- s) 读写器应具备对各类票卡的读写操作，具备对车票的发售、查询、分析、赋值、充值、延期、扣款、退款、黑名单加解锁、参数更新等功能。

7.5.2 性能要求：

- a) 读写器乘车凭证处理速度小于每张 0.5s；
- b) 数据准确性达到 99.99%；
- c) 可靠性：MTBF 不小于 100,000，MTTR 不大于 30min；
- d) 交易上传时间（从交易完成到交易数据上传到 SC）不超过 2s。

附录 A
(资料性)
乘车凭证处理规则

A.1 AFC 票种处理规则表

表A.1 AFC 票种处理规则表

票种	普通单程票	二维码单程票	生物特征单程票	出站票	纪念单程票	预赋值票	计次票	计期票	员工卡	外服卡	城市公交一卡通	城市公交一码通	城市公共交通IC卡	银联闪付IC卡
发售/办理地点	BOM/TVM	ITP	ITP	BOM	ACC	ACC	ACC/BOM	ACC/BOM	ACC	ACC	不适用	不适用	不适用	不适用
乘客类型	全部	全部	全部	全部	全部	全部	全部	全部	轨道交通内部员工	轨道交通委外员工	全部	全部	全部	全部
购买价格规则	按乘车里程费率销售	按乘车里程费率销售	按乘车里程费率销售	根据票务细则规定销售	按票面价值销售或者折扣、溢价销售	按乘车里程费率销售	按不同有效期、按不同计次档次溢价或折扣销售	按不同有效期(单日、多日)销售	不收费	不收费或按委外服务规则统一收费	按城市一卡通票务规则由BOM代理销售	可按预充值金额销售,也可按乘车里程费率销售	按城市一卡通票务规则由BOM代理销售	不适用
购买支付方式	现金/第三方支付/数字货币	第三方支付/数字货币	第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	不适用	不适用	现金/第三方支付/数字货币	第三方支付/数字货币	现金/第三方支付/数字货币	不适用

表A.1 AFC 票种处理规则表（续）

票种	普通单程票	二维码单程票	生物特征单程票	出站票	纪念单程票	预赋值票	计次票	计期票	员工卡	外服卡	城市公交一卡通	城市公交一码通	城市公共交通IC卡	银联闪付IC卡
计费规则	按乘车里程	按乘车里程	按乘车里程	按乘车里程	按乘车次数	按乘车里程	按乘车次数	按乘车次数	按乘车次数	按乘车次数	按乘车里程	按乘车里程	按乘车里程	按乘车里程
作为超程补票	是	预付费用票适用	预付费用票适用	不适用	不适用	是	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
作为超时补票	是	是	是	不适用	是	是	是	不适用	不适用	不适用	是	是	是	是
有效期	发售当日	按账户系统设置有效期, 二维码实时刷新有效	按账户系统设置有效期	发售当日	发售时设定有效期	发售时设定有效期, 进站后当日有效。	发售时设定有效期, 或由BOM/闸机激活后生效	发售时设定有效期, 由BOM或闸机激活后生效	发行时设定有效期	发行时设定有效期	由城市一卡通系统发售时设定有效期	按城市一码通系统账户设置有效期, 二维码实时刷新有效	由城市一卡通系统发售时设定有效期	由银行系统办理时设置有效期
有效行程	1次	有效期内无限制	无限制	只能出站1次	有效期内1次	1次	有效期内规定次数用完.	有效期内不限次数使用.	有效期内无限制	有效期内无限制	有效期内无限制	有效期内无限制	有效期内无限制	有效期内无限制
有效乘客	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人	1人
有效起始站	发售站	任何站	任何站	不适用	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站

表A.1 AFC 票种处理规则表（续）

票种	普通单程票	二维码单程票	生物特征单程票	出站票	纪念单程票	预赋值票	计次票	计期票	员工卡	外服卡	城市公交一卡通	城市公交一码通	城市公共交通IC卡	银联闪付IC卡
有效目的站	按购票里程	预付费票按购票里程，后付费票任何站	预付费票按购票里程，后付费票任何站	发售站	任何站	按预制里程	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站	任何站
进出站次序检查	单进单出	单进单出	单进单出	单出	单进单出	单进单出	单进单出	单进单出	单进单出或多进多出	单进单出	单进单出	单进单出	单进单出	单进单出
回收规则	回收	不适用	不适用	回收	不回收	回收	不回收	不回收	不回收	不回收	不回收	不适用	不回收	不回收
进站方式	刷卡	被扫码	人脸识别、指纹识别、掌静脉识别	不适用	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	被扫码	刷卡	刷卡
出站方式	插卡	被扫码	人脸识别、指纹识别、掌静脉识别	插卡	刷卡	插卡	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	刷卡	被扫码	刷卡	刷卡

表A.1 AFC 票种处理规则表（续）

票种	普通单程票	二维码单程票	生物特征单程票	出站票	纪念单程票	预赋值票	计次票	计期票	员工卡	外服卡	城市公交一卡通	城市公交一码通	城市公共交通IC卡	银联闪付IC卡
充值	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	ACC/BOM充值或不可充值	不适用	不适用	不适用	城市一卡通客服中心充值或TVM/BOM代理充值	城市一码通APP账户充值	本地公交IC卡客服中心充值，异地网点不充值	对银行账户进行存款充值
特殊模式退款	特殊模式允许	申诉审批后退款	申诉审批后退款	不适用	不允许	特殊模式允许	不允许	不允许	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
正常模式退款	按票务细则规定退款	申诉审批后退款	申诉审批后退款	不适用	不允许	按票务细则规定退款	不允许	不允许	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
挂失规则	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	在ACC/BOM进行挂失	在ACC/BOM进行挂失	不适用	不适用	不适用	不适用

参 考 文 献

- [1] GB/T 20907-2007 城市轨道交通自动售检票系统技术条件
 - [2] GB/T 32399-2015 信息技术 云计算 参考架构
 - [3] GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
 - [4] GB/T 38374-2019 城市轨道交通运营指标体系
 - [5] GB/T 50381-2018 城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准
 - [6] GB/T 50381-2018 城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收标准实施指南
 - [7] GB/T 50157-2013 地铁设计规范
 - [8] JR/T 0025-2018 中国金融集成电路（IC）卡规范
 - [9] JT/T 978-2015 城市公共交通IC卡技术规范
 - [10] CJJ/T 162-2011 城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程
 - [11] JT/T 18-2020 交通运输标准制定、修订程序和要求
 - [12] 交通运输部关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见
 - [13] 中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要
 - [14] 中共中央、国务院：交通强国建设纲要
 - [15] 交通运输部：数字交通发展规划纲要
 - [16] 交通运输部：城市轨道交通设施设备运行维护管理办法
 - [17] 交通运输部：城市轨道交通运营管理规定
 - [18] 交通运输部：交通运输标准化管理办法
 - [19] 国家认监委：交通一卡通产品认证实施规则通用要求
 - [20] 交通运输部：城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第1部分 地铁和轻轨
 - [21] 国务院：关键信息基础设施安全保护条例
 - [22] 国家：个人信息保护法
-