



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20907—XXXX

代替GB/T 20907—2007

## 城市轨道交通自动售检票系统技术条件

Technical requirements for automatic fare collection system of

urban rail transportation

(修订征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布



# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 缩略语 .....	4
5 总体要求 .....	5
6 系统架构 .....	5
7 乘车凭证 .....	6
8 车站终端设备 .....	9
9 车站计算机系统 .....	15
10 线路中央计算机系统 .....	18
11 线网中心系统 .....	20
12 系统安全 .....	24
13 检验与测试 .....	27

## 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。

本文件代替 GB/T 20907—2007《城市轨道交通自动售检票系统技术条件》，与 GB/T 20907—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第1章，2007年版的第1章）；
- b) 增加了规范性引用文件（见第2章，2007年版的第2章）；
- c) 增加了线网中心系统、互联网票务平台、生物特征票、自助票务服务终端、读写器、白名单、密钥的术语和定义（见第3章，2007年版的第3章）；
- d) 增加了“缩略语”一章（见第4章）；
- e) 增加了“总体要求”一章（见第5章）；
- f) 增加了对系统功能、标准化、内外部接口、信息安全和国产化等总体要求（见5.1、5.6、5.7、5.10、5.11）；
- g) 将“系统结构”更改为“系统架构”，将“系统结构图”更改为“逻辑架构图”，增加了系统融合设置的不同网络架构要求（见6.1、6.2，2007年版的4.1、4.2）；
- h) 将“车票”更改为“乘车凭证”，明确了乘车凭证包含了实体票卡和虚拟票卡，以及各类票卡的种类（见7.1.1、7.1.2、7.1.3，2007年版的5.1.1、5.1.2）；
- i) 增加了“二维码车票的应用文件”要求（见7.5.6）；
- j) 增加了终端设备的“设备组成”要求（见8.2.1、8.3.1、8.4.1、8.5.1、8.6.1）；
- k) 增加了“自助票务服务终端”、“便携式检验票机”两项终端设备功能和性能的技术要求（见8.5.2、8.5.3、8.6.2、8.6.3）；
- l) 更改了车站计算机系统构成，增加了云架构、虚拟化等新的车站计算机系统可选设置方式（见9.1.2）；
- m) 更改了车站计算机系统基本功能（见9.2.2、9.2.3、9.2.4、9.2.5）；
- n) 更改了车站计算机系统主要性能（见9.3.1、9.3.2）；增加了数据存储、数据备份等新的性能要求（见9.3.1.3、9.3.1.4、9.3.1.5、9.3.1.6、9.3.2.2）；
- o) 更改了线路中央计算机系统“构成”，增加了“存储设备”、“信息安全设备”（见10.1.1，2007年版的8.1）；
- p) 更改了线路中央计算机系统总体功能要求及满足日常运营需要的功能要求（见10.2.1.1，2007年版的8.2）；增加了新线接入和既有线路改造接入的要求（见10.2.1.2）；
- q) 增加了线路中央计算机系统“系统管理”、“数据管理”、“运营管理”、“业务管理”等方面的要

求（见 10.2.2、10.2.3、10.2.4、10.2.5）；

r) 将“清分系统”更改为“线网中心系统”（见第 11 章，2007 年版的第 9 章）；增加了系统内的测试系统和灾备系统相关要求（见 11.1.3）；增加了清分结算系统和互联网票务系统的基本功能和主要性能的技术要求（见 11.2.4、11.2.5、11.3）；

s) 增加了“系统安全”一章（见 12 章）；增加了自动售检票系统在网络安全、完全区域边界、设备安全、安全计算环境、数据安全、软件应用安全等方面的要求（见 12.2、12.3、12.4、12.5、12.6、12.7）；

t) 增加了“检验与测试”一章（见 13 章）；增加了自动售检票系统在样机检验、型式检验、出厂检验等环节中所需要进行的测试内容和测试要求（见 13.1.2、13.1.3、13.1.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布结构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国城市轨道交通标准化技术委员会(SAC/TC290)归口。

本文件起草单位：

本文件要起草人：

本文件所替代标准的历次版本发布情况为：

——2007 年首次发布为 GB/T 20907—2007；

——本次为第一次修订。



# 城市轨道交通自动售检票系统技术条件

## 1 范围

本文件确立了城市轨道交通自动售检票系统架构，规定了乘车凭证、车站终端设备、车站计算机系统、线路中央计算机系统、线网中心系统、系统安全、检验与测试等技术要求。

本文件适用于城市轨道交通自动售检票系统及设备的生产和运行管理，与城市轨道交通互联互通的市域铁路等可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过本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/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 14916—2022 识别卡 物理特性

GB/T 16649.1 识别卡 带触点的集成电路卡 第1部分：物理特性

GB/T 17554.1 识别卡 测试方法 第1部分：一般特性测试

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）

GB/T 18284 快速响应矩阵码 QR Code

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 25000.51 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE） 第51部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则

GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求

GB/T 28210 热敏纸

GB/T 28448 信息安全技术 网络安全等级保护测评要求

GB/T 31778 数字城市一卡通互联互通 通用技术要求

GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范

CJ/T 166 建设事业集成电路（IC）卡应用技术条件

CJJ/T 162 城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程

GM/T 0115 信息系统密码应用测评要求

JT/T 978.2 城市公共交通IC卡技术规范第2部分：卡片

JT/T 1179 交通一卡通二维码支付技术规范

ISO/IEC 14443—2 识别卡 - 无接触点集成电路卡 - 感应卡 第2部分：物理特性无线电频率功率与信号接口（Identification cards - Contactless integrated circuit cards - Proximity cards Part 2:Radio frequency power and signal interface）

### 3 术语和定义

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、自动控制及互联网移动支付等技术，实现城市轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、清分、管理等全过程的自动化系统。

#### 3.2

**线网中心系统** AFC network control center system

用于向所管辖范围内所有线路的自动售检票系统提供清分、互联网票务以及互联互通服务，且具有线网唯一特性的线网级系统。

#### 3.3

**清分系统** AFC central clearing system

用于发行和管理城市轨道交通专用票，对不同线路的票款以及城市轨道交通线网内其他乘车凭证的使用消费进行清分和结算的计算机系统。

#### 3.4

**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。

#### 3.5

**线路中央计算机系统** line central computer system

用于管理和控制城市轨道交通单线路、区域多线路或网络多线路自动售检票系统的计算机系统。

#### 3.6

**车站计算机系统** station computer system

用于各轨道交通线路车站票务处理、运行管理和客流统计的计算机系统。

#### 3.7

**车站终端设备** station level equipment

用于各轨道交通线路车站进行乘车凭证发售、检票、退票、补票、充值等读写交易处理的终端设备。

#### 3.8



- 乘车凭证** passenger pass  
在城市轨道交通中使用的车票。
- 3.9
- 单程票** single journey ticket  
在限定时间内一次性使用的车票。
- 3.10
- 储值票** storage value ticket  
具有储值功能，可重复充值使用的车票。
- 3.11
- 生物特征票** biometric ticket  
基于面部特征、掌型、指纹、虹膜结构、手部静脉血管结构和视网膜图案等个人生物学特征，对该个体进行自动识别的车票。
- 3.12
- 自动售票机** ticket vending machine  
用于现场自助发售、赋值有效车票，具备自动处理支付和找零功能的设备。
- 3.13
- 半自动售票机** booking office machine  
用于现场人工辅助发售、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。
- 3.14
- 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。
- 3.15
- 自助票务服务终端** intelligent booking office machine  
设置于非付费区或付费区内，向乘客提供票卡查询、更新等自助化票务服务的终端设备。
- 3.16
- 便携式检验票机** portable card analyzer  
由运营人员随身携带，对乘客使用的车票进行检票和验票的移动终端设备。
- 3.17
- 读写器** ticket reader-writer  
安装在车站终端设备内，用于对车票的发售、检票、充值、验票分析作读写处理的设备。
- 3.18
- 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。

### 3.19

**白名单** white list

一种机制和许可列表，纳入白名单的实体被赋予一定的特权、服务许可和权限。

### 3.20

**密钥** security 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、签名产生和签名验证）的符号序列。

### 3.21

**防冲突** anti-collision

多张车票同时处于检票机的操作区域内时，可进行区分的功能。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACC: 清分系统 (AFC Central Clearing System)

AFC: 自动售检票 (Automatic Fare Collection)

AGM: 自动检票机 (Automatic Gate Machine)

ANCC: 线网中心系统 (AFC Network Control Center System)

APP: 手机端应用软件 (Application)

BOM: 半自动售票机 (Booking Office Machine)

IBOM: 自助票务服务终端 (Intelligent Booking Office Machine)

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

LCSS: 线路中央计算机系统 (Line Central Computer System)

MCBF: 平均故障间隔次数 (Mean Cycles Between Failures)

MTTR: 平均修复时间 (Mean Time To Repair)

NFC: 近场无线通讯技术 (Near Field Communication)

PCA: 便携式检验票机 (Portable Card Analyzer)

SAM: 安全存取模块 (Secure Access Module)

SC: 车站计算机系统 (Station Computer System)

SJT: 单程票 (Single Journey Ticket)

SLE: 车站终端设备 (Station Level Equipment)

SVT: 储值票 (Store Value Ticket)

TVM: 自动售票机 (Ticket Vending Machine)

## 5 总体要求

- 5.1 城市轨道交通自动售检票系统 (以下简称“AFC 系统”) 应实现自动和半自动售票、自动检票、计费、收费、清分、结算和统计功能。
- 5.2 AFC 系统应由乘车凭证、SLE、SC、LCCS 和 ANCC 组成。
- 5.3 AFC 系统应实现线网内各类乘车凭证的无障碍换乘要求, 宜支持跨城市、跨系统制式出行的要求。
- 5.4 AFC 系统应具有正常运行模式、降级运行模式和紧急运行模式, 应能在各种模式下按业务规则运行。
- 5.5 AFC 系统应满足安全性、可靠性和可用性的要求, 并具有可扩展性和可维护性。
- 5.6 AFC 系统应执行线网标准化要求, 实现线网内统一业务规则、通信接口和人机界面, SLE 宜满足模块级可互换性要求。
- 5.7 AFC 系统内部及外部接口应满足实时性、安全性及开放性的要求。
- 5.8 AFC 系统关键设备应冗余设置, 应能自动备份重要数据。
- 5.9 AFC 系统联机交易业务在网络中断时宜具有离线运行能力。
- 5.10 AFC 系统信息安全等级保护应符合 GB/T22239 和 GB/T25070 的规定, 应达到信息安全等级保护二级或以上要求。
- 5.11 AFC 系统应符合国产化信创和节能环保的要求。
- 5.12 AFC 系统宜融合互联网、大数据、人工智能等技术, 为乘客提供便捷的票务服务。
- 5.13 AFC 系统宜设置测试系统, 可设置培训系统和智能运维管理系统。
- 5.14 新建或更新改造的 AFC 系统在投入使用前应通过接入既有线网的测试。

## 6 系统架构

- 6.1 AFC 系统业务逻辑架构应分为五个层次。第一层为乘车凭证; 第二层为车站终端设备; 第三层为车站计算机系统; 第四层为线路中央计算机系统; 第五层为线网中心系统, AFC 系统业务逻辑架构如图 1 所示。

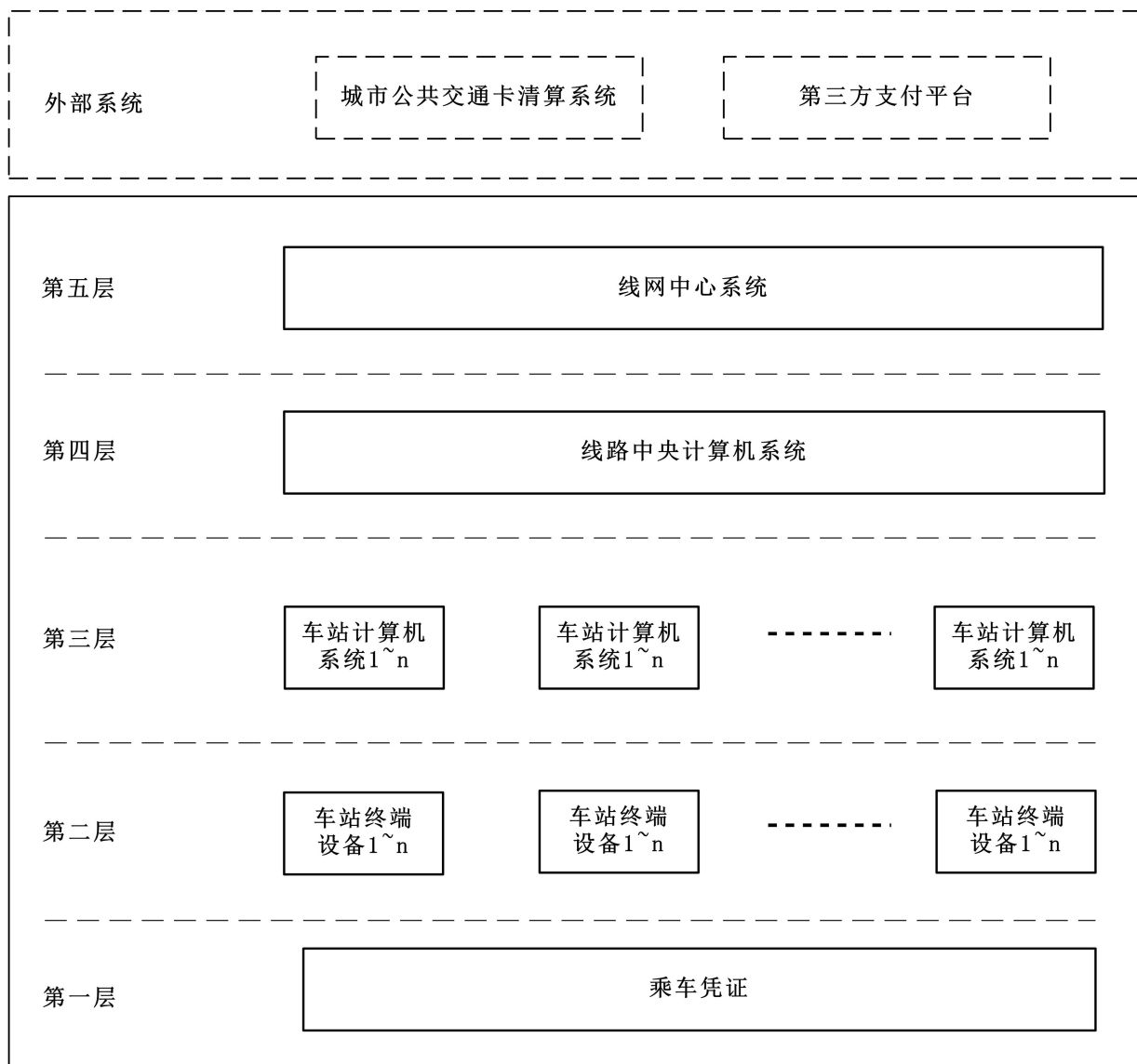


图 1 AFC 系统业务逻辑架构图

6.2 AFC 系统网络架构应根据线网建设规模、建设规划及运营管理模式设置不同的网络架构。宜将 ANCC 与 LCCS 融合设置，可采用经过审定且成熟的技术将 ANCC、LCCS、SC 融合设置。

6.3 LCCS 可根据用户需求设置为单线路中央计算机系统、区域多线路中央计算机系统或网络多线路中央计算机系统，应满足线网内各种运营管理的需要。

6.4 ANCC 应根据用户需求设置 ACC 和 ITP。

## 7 乘车凭证

### 7.1 通则

7.1.1 城市轨道交通乘车凭证按介质种类应分为实体票卡和虚拟票卡，按应用种类应分为 SJT 和 SVT 等。

7.1.2 实体票卡宜包括非接触式 IC 卡和纸质二维码票等。非接触式 IC 卡可按需要封装成卡片、筹码或其他形式。

7.1.3 虚拟票卡宜包括 NFC 模拟卡、电子二维码票和生物特征票等。

7.1.4 二维码票应采用被扫描方式检票进出站。

7.1.5 乘车凭证应具有防冲突的功能。

## 7.2 尺寸规格

7.2.1 卡片型车票的尺寸规格应符合表 1 的规定。

表 1 卡片型车票的尺寸规格

单位为毫米

种类	尺寸规格							
	长		宽		厚		切角半径	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
SVT	85.47	85.72	53.92	54.03	0.68	0.84	2.88	3.48
SJT					0.40	0.58		

7.2.2 筹码型车票的尺寸规格及重量应符合下列要求：

- a) 直径：30mm ± 0.3mm；
- b) 厚度：I 型 2mm ± 0.2mm；II 型 3mm ± 0.3mm；
- c) 筹码的重量偏差应不大于 5%。

## 7.3 物理特性

7.3.1 卡片型车票封装后的物理特性应符合表 2 的规定。

表 2 卡片型车票的物理特性

序号	项目	要求
1	翘曲	应符合 GB/T 1491 的规定
2	剥离强度	应符合 GB/T 14916 的规定
3	耐化学性	应符合 GB/T 14916 的规定
4	特定温湿度条件下卡片尺寸稳定性和翘曲	应符合 GB/T 14916 的规定
5	粘连或并块	应符合 GB/T 14916 的规定
6	动态弯曲压力	应符合 GB/T 14916 的规定
7	动态扭曲压力	应符合 GB/T 14916 的规定
8	紫外线	应符合 GB/T 17554.1 的规定
9	X 射线	应符合 GB/T 14916 的规定
10	交变磁场	应符合 GB/T 16649.1 的规定
11	静电	应符合 GB/T 14916 的规定
12	静磁场	应符合 GB/T 16649.1 的规定

7.3.2 封装成筹码型或成其他形式的车票的物理特性应符合表 2 中 3、9~12 项的规定。

7.3.3 纸质二维码票宜采用热敏纸，热敏纸技术要求应符合 GB/T 28210 相关要求。

7.3.4 纸质二维码票票面宜具备自动检票的专用二维码，具备车站信息、由发码机构分配的票号、票价、购票日期时间与有效日期时间等信息。二维码应符合 GB/T 18284 的规定，二维码面积应不小于 30mm×30mm。

## 7.4 电气特性

7.4.1 非接触式 IC 卡的电气特性应符合 ISO/IEC14443.2 的规定。

7.4.2 SVT 芯片存储容量应不小于 1Kbyte，其中 CPU 卡应不小于 20Kbyte；SJT 芯片存储容量应不小于 512bit。

7.4.3 SVT 芯片读写次数应大于 100,000 次；SJT 芯片读写次数应大于 10,000 次。

7.4.4 完成一次非接触式 IC 卡读写的处理时间（从终端寻获卡片并上电成功，到终端接收到卡片返回的最后一个字节为止的时间）：

- a) SVT 应不大于 300ms；
- b) SJT 应不大于 200ms。

## 7.5 应用文件

### 7.5.1 储值票的应用文件

7.5.1.1 SVT 应设立目录区。

7.5.1.2 SVT 发行信息区应记录卡的发行流水号、卡的认证码、卡类型、发行版本及卡的发行日期等信息。

7.5.1.3 SVT 充值信息区内应记录最新的充值交易记录。

7.5.1.4 SVT 公共交易记录信息区应记录交易设备编码、交易金额、交易后钱包余额、交易时间等，卡内存放的交易记录应为等长环型结构。

### 7.5.2 单程票的应用文件

7.5.2.1 SJT 应用文件应由标识、发行信息、售票记录、共用信息、进出站交易记录等组成。

7.5.2.2 SJT 标识应由客户代码、制造商代码和 SJT 序列号生成。

7.5.2.3 SJT 发行信息应包括发行企业代码、发行日期、发行流水号及版本号等。

7.5.2.4 SJT 售票记录应包括售票机线路代码、售票机站点代码、售票机设备代码、SJT 类型、售票时间和售票金额等信息。

7.5.2.5 SJT 共用信息应包括交易标志、使用次数等，并能进行校验。

7.5.2.6 SJT 进站交易记录应包括时间、线路代码、站点代码、设备代码和校验等信息。

7.5.2.7 SJT 出站交易记录应包括时间、线路代码、站点代码、设备代码、金额和校验等信息。

### 7.5.3 城市公共交通 IC 卡的应用文件

城市公共交通 IC 卡的文件和应用应符合 JT/T978.2 的规定。

### 7.5.4 建设事业集成电路 IC 卡的应用文件

建设事业集成电路 IC 卡的卡片技术要求应符合 CJ/T166 的规定，文件和交易流程应符合 GB/T 31778 的规定。

### 7.5.5 金融 IC 卡的应用文件

金融 IC 卡的文件和应用应符合相关标准的规定，使用非接触刷卡方式进出站。

#### 7.5.6 二维码车票的应用文件

7.5.6.1 采用交通部一卡通二维码标准的电子二维码车票，其文件和应用应符合 JT/T 1179 的规定。

7.5.6.2 由城市轨道交通运营单位发行的纸质二维码车票应符合 GB/T 18284 的规定，其数据结构宜由二维码头数据域、行业数据域、用户数据域三部分组成。

- a) 行业数据域宜包含移动应用标识或机构标识、用户唯一标识、行业授权过期时间、用户公钥信息、行业数据签名、账户类型、票种类型、单次消费金额上限、行业数据扩展预留等。
- b) 用户数据域宜包含二维码生成时间、用户数据签名、二维码状态、行程序列、用户数据扩展预留等。

#### 7.5.7 NFC 模拟卡的应用文件

NFC 模拟卡的应用文件应符合 7.5.1 的要求。

### 8 车站终端设备

#### 8.1 通则

8.1.1 SLE 应包括 AGM、TVM、BOM 及相关配套设备，宜配置 IBOM，可配置 PCA。

8.1.2 SLE 应具有正常服务模式、降级服务模式、维护模式、故障模式。

8.1.3 正常服务模式时，SLE 能处于自动运行状态，应能实现售检票的功能。

8.1.4 降级服务模式时，SLE 应按照系统要求，实现降级模式下的售检票功能。

8.1.5 当对 SLE 进行检测或维护时，SLE 应进入维护模式；在维护模式下，宜使用测试用车票。

8.1.6 SLE 应具备自诊断功能，当 SLE 发生故障时应能自动进入故障模式，并应向上位系统报告故障信息；当 SLE 故障消除后应能自动恢复实现售检票功能。

8.1.7 SLE 内部系统应在外部电源失电时，不被改变或破坏，并能保存断电前的工作状态和内部数据。

8.1.8 除 PCA 外其他 SLE 应能至少保存最近 30 天的交易数据、收益数据、状态数据和设备日志。

8.1.9 除 PCA 外其他 SLE 宜支持远程唤醒功能。

8.1.10 SLE 与上位系统通信中断时，应具有离线工作和数据保存能力。当通信恢复后应能向上位系统补传数据，应确保数据同步的准确性和完整性。

8.1.11 SLE 应能向上位系统上传车票处理交易、设备运营状态等数据，接收上位系统下传的命令、票价表、黑名单及其他参数等数据，并按参数版本控制要求执行参数管理。

8.1.12 轨道交通网络化运营城市的 SLE 读写器应符合线网标准的统一要求。

8.1.13 除 PCA 外其他 SLE 应能保证 7×24h 连续不间断运营。

8.1.14 SLE 时钟应与上位系统时钟保持同步，在通信正常的情况下，车站任意一台设备与车站计算机的时钟误差不应大于 1s。

8.1.15 从 SLE 读写区域的表面到最大读写距离范围内，应均能正确操作车票。卡片型车票、纸质二维码车票、虚拟票卡（NFC 虚拟车票）的最大读写距离应不小于 60mm；筹码型车票的最大读写距离应不小于 40mm。

8.1.16 SLE 整机工作温度应为：-10℃~45℃；SLE 整机工作湿度应为：10%RH~95%RH。

8.1.17 除 PCA 外其他 SLE 整机工作电压及频率应为：AC187V~242V，48HZ~52HZ。

8.1.18 SLE 电气特性应符合下列规定：

- a) SLE 电气绝缘、接触电压和电流、抗电强度应符合 GB 4943.1 的要求。
- b) SLE 应具备电源保护措施，如防雷、防浪涌等。
- c) SLE 应设置漏电保护装置。

8.1.19 SLE 电磁兼容性应符合下列规定：

- a) 无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254.1 中 A 级的要求，电磁敏感度应符合 GB/T 9254.2 的要求。
- b) 当 SLE 供电电压为 220V 或电源适配器供电功率大于或等于 75W 时，共谐波电流骚扰应符合 GB17625.1 的要求。

8.1.20 SLE 物理特性应符合表 3 规定。

表 3 车站终端设备物理特性

项目		物理特性	
振动适用性	初始和最后振动响应检查	频率范围/Hz	10~55
		扫描速度/（OCT/min）	≤1
		驱动振幅/mm	0.15
	定频耐久性	驱动振幅/mm	0.75（10Hz~25Hz） 0.15（25Hz~55Hz）
		持续时间/min	30±1
振动适用性	扫频耐久性	频率范围/Hz	10~55
		驱动振幅/mm	0.15
		循环次数/次	5
冲击适用性	峰值加速度/（m/s）		300
	脉冲持续时间/ms		11
	冲击波形		半正弦波形或峰锯齿波 或梯形波
碰撞适用性	峰值加速度/（m/s）		300
	脉冲持续时间/ms		11
	碰撞次数/次		1000

8.1.21 SLE 接口要求

8.1.21.1 通信接口方式宜采用 100/1000Mbps 以太网，通信协议应采用 TCP/IP。

8.1.21.2 文件数据上传时间应不大于 5min，报文数据应实时上传。

8.1.21.3 命令响应时间应小于 2s。



8.1.21.4 状态改变的响应时间应小于 1s。

## 8.2 自动检票机

### 8.2.1 设备组成

8.2.1.1 AGM 应由主控单元、乘客显示器、读写器、阻挡装置、二维码扫描器和电源模块等组成，宜根据用户需求设置相应的生物特征识别模块，其中出站检票机和双向检票机宜设置回收模块。

8.2.1.2 主控单元应能完成数据通信、状态监控、业务处理等功能，主控单元的配置和接口应满足检票机的功能和性能要求。

8.2.1.3 乘客显示器应安装在 AGM 上表面，应以中英文显示设备状态、乘车凭证使用和通行指示信息。

8.2.1.4 读写器应按照运营规范和标准进行设计，应具备安全认证模块，应能处理各类乘车凭证，应根据系统运营参数进行工作，能适应票卡数据结构的升级变化和运营认可的外部系统应用。

8.2.1.5 阻挡装置应用于分隔车站付费区和非付费区，持有效乘车凭证的乘客可通过 AGM 进出车站，持无效乘车凭证的乘客应被阻挡。

8.2.1.6 电源模块应能为 AGM 内各部件提供电源，电源模块的进线端应设置总电源开关和漏电保护器，在过压及短路情况下能保护受电部件不受大的电流冲击。

### 8.2.2 基本功能

8.2.2.1 AGM 应安装于车站付费区与非付费区的交界处，应具备检验各类乘车凭证有效性功能，实现乘客自助式进出站检票。

8.2.2.2 按照客流控制方向，AGM 应分为进站检票机、出站检票机、双向检票机；按照通道宽度，应分为标准通道检票机和宽通道检票机。

8.2.2.3 AGM 应具备正常服务、降级服务等模式下的不同控制要求。

8.2.2.4 AGM 应具备客流记录、扣费记录、黑名单使用记录以及信息输出功能。

8.2.2.5 紧急情况下，应能通过操作 SC 终端或按下紧急按钮控制 AGM 释放阻挡装置；当 AGM 供电中断时，阻挡装置应能自动释放。

8.2.2.6 AGM 应提供友好的人机界面，为乘客及操作员提供有效的操作指引及乘车凭证处理信息，所有显示的信息应能以中英文显示。

8.2.2.7 AGM 应有明确的通行方向指示和信息显示，显示内容包括乘车凭证和设备状态信息。

8.2.2.8 AGM 应具备监控乘客通过及检测通过人数功能，并应具备可靠的检测技术，防止乘客被夹造成人身伤害，保证乘客通行安全。

### 8.2.3 主要性能

8.2.3.1 非接触式 IC 卡处理时间：单张票卡检查、编码、校验等处理时间应不大于 0.3s。

8.2.3.2 非接触式 IC 卡回收时间：单张票卡检查、编码、校验、无效退出等应不大于 0.5s。

8.2.3.3 门式检票机开门时间：检验乘车凭证有效后开门时间应不大于 0.5s。

8.2.3.4 非接触式 IC 卡（无回收）通过能力：门式检票机应不小于 40 人/min。

8.2.3.5 通道净宽：标准通道应不小于 500mm，宽通道应不小于 900mm。

8.2.3.6 储票总容量：卡片型票卡应不小于 500 张，筹码型票卡应不小于 500 枚。

8.2.3.7 整机可靠性：MCBF 应不小于 100,000 次，MTTR 应不大于 30min。

### 8.3 自动售票机

#### 8.3.1 设备组成

8.3.1.1 TVM 应由主控单元、显示器、单程票发售模块和电源模块等组成，宜设置二维码扫描器、票据打印机、读写器、纸币处理模块和硬币处理模块等。

8.3.1.2 主控单元应能完成车票处理、数据通信、状态监控等功能，主控单元的配置和接口应满足 TVM 的功能和性能要求。

8.3.1.3 显示器应安装在 TVM 前面板乘客操作范围内，用于显示轨道交通线路、车站分布图和有关的购票操作提示信息。

8.3.1.4 单程票发售模块应根据单程票的介质，采用非接触式 IC 卡单程票发售模块或纸质二维码票打印机。

8.3.1.5 非接触式 IC 卡单程票发售模块可根据单程票封装类型分为卡片型和筹码型，应具备单程票的供票、传输、出票等功能。

8.3.1.6 纸质二维码票打印机用于打印二维码单程票，应具备供票、打印、切纸、出票等功能。

8.3.1.7 电源模块应能为 TVM 内各部件提供电源，电源模块的进线端应设置总电源开关和漏电保护器，在过压及短路情况下能保护受电部件不受大的电流冲击。

#### 8.3.2 基本功能

8.3.2.1 TVM 应安装在车站非付费区内，应具备互联网支付购票功能，可根据运营需要具备现金支付功能，实现乘客自助式购票。

8.3.2.2 TVM 应具有引导乘客购票的相关操作说明和提示。

8.3.2.3 TVM 应具备一次性出售多张车票的功能。

8.3.2.4 TVM 的外形设计及部件布局应符合人体工程学的要求，方便乘客操作及设备维护。

#### 8.3.3 主要性能

8.3.3.1 车票处理时间：单张车票发售时间（从票盒至出票口）应不大于 3s。

8.3.3.2 储票、储币总容量：卡片型车票应不小于 500 张，筹码型车票应不小于 500 枚，纸币找零应不小于 100 张，硬币找零应不小于 300 枚，纸币回收应不小于 200 张，硬币回收应不小于 600 枚。

8.3.3.3 整机可靠性：MCBF 应不小于 100,000 次，MTTR 应不大于 30min。

### 8.4 半自动售票机

#### 8.4.1 设备组成

8.4.1.1 BOM 应由主控单元、操作显示器，乘客显示器、读写器、二维码扫描器和电源模块等组成，宜根据用户需求设置票据打印机、纸质二维码票打印机和生物特征识别模块等。

8.4.1.2 主控单元应能完成车票处理、数据通信、状态监控及故障检测等功能，主控单元的配置和接口应满足 BOM 的功能和性能要求。

8.4.1.3 操作显示器应为售票员提供实现 BOM 各种功能的操作显示界面，操作显示器宜具备触摸操作功能。

8.4.1.4 乘客显示器应安装于服务乘客的窗口，供乘客察看票务信息。每台 BOM 宜配置 2 台乘客显示器，分别面对付费区和非付费区。

8.4.1.5 读写器应按照运营规范和标准进行设计，应具备安全认证模块，应能处理各类乘车凭证，应根据系统运营参数进行工作，能适应票卡数据结构的升级变化和运营认可的外部系统应用。

8.4.1.6 二维码扫描器应能识别及处理各类二维码信息，用于读取乘客二维码购票信息及支付扣款码。

8.4.1.7 电源模块应能为 BOM 内各部件提供电源，电源模块的进线端应设置总电源开关和漏电保护器，在过压及短路情况下能保护受电部件不受大的电流冲击。

#### 8.4.2 基本功能

8.4.2.1 BOM 应根据安装位置设置工作模式，如单独为非付费区服务、单独为付费区服务、兼顾非付费区及付费区服务等。

8.4.2.2 BOM 应具备乘车凭证的分析、更新、发售、赋值、充值、补票、延期、退款、罚款、行政事务、交易查询、收益管理、操作登录等处理功能。

8.4.2.3 BOM 应支持现金、电子支付等支付方式。

8.4.2.4 在操作员对乘车凭证及现金进行处理时，BOM 应在操作员显示器显示足够的车票及现金信息，在乘客显示器显示必要的车票及现金信息，并能打印有关乘车凭证及现金处理单据。

8.4.2.5 BOM 应具备操作员权限管理功能，记录所有人员的登录及退出数据，包括登录及退出时间、乘车凭证处理统计数据、现金处理统计数据等。在操作员班次结束时，应自动生成班次报告。

8.4.2.6 BOM 应提供设备故障代码和通信状态显示，可查询设备内部寄存器数据、时间、软件版本及设备编号。

#### 8.4.3 主要性能

8.4.3.1 乘车凭证处理时间：单张乘车凭证处理时间（从操作员选择处理到系统提示乘车凭证处理完毕的时间）应不大于 1s。

8.4.3.2 整机可靠性：MCBF 应不小于 100,000 次，MTTR 应不大于 30min。

### 8.5 自助票务服务终端

#### 8.5.1 设备组成

8.5.1.1 IBOM 应由主控单元、显示器、读写器、二维码扫描器和电源模块等组成，宜设置票据打印机、纸币处理模块、硬币处理模块和语音模块。

8.5.1.2 主控单元应能完成车票处理、数据通信、状态监控及故障检测等功能，主控单元的配置和接口应满足 IBOM 的功能和性能要求；

8.5.1.3 显示器应安装在 IBOM 前面板乘客操作范围内，用于显示轨道交通线路、车站分布图和有关的票务操作提示信息。

8.5.1.4 读写器应按照运营规范和标准进行设计，应具备安全认证模块，应能处理各类乘车凭证，应根据系统运营参数进行工作，能适应票卡数据结构的升级变化和运营认可的外部系统应用。

8.5.1.5 二维码扫描器应能识别及处理各类二维码信息，用于读取乘客二维码购票信息及支付扣款码。

8.5.1.6 电源模块应能为 IBOM 内各部件提供电源，电源模块的进线端应设置总电源开关和漏电保护器，在过压及短路情况下能保护受电部件不受大的电流冲击。

## 8.5.2 基本功能

8.5.2.1 IBOM 应集成自助信息查询、票务自助处理、远程协助等功能，提供站名识别、购票指引、票务问询、运营信息查询等自助查询服务。

8.5.2.2 IBOM 应支持车站员工或乘客进行操作，应能对乘车凭证进行分析和处理。IBOM 应能对车票进行分析、更新、充值、交易查询等处理。车站员工应能处理车站乘客投诉，并对票务管理/行政收款进行记录。

8.5.2.3 IBOM 应具有无人值守、辅助人工客服工作的特点，支持人工服务和自助服务。

8.5.2.4 IBOM 应具有各模块的状态监视、模块控制、模块测试、模块复位等功能。

8.5.2.5 IBOM 应能按照安装位置的不同而设置为不同操作类型，使设备功能集中使用，如单独为非付费区服务、单独为付费区服务、兼顾非付费区及付费区服务等。

8.5.2.6 IBOM 应支持电子支付或从车票上扣费等支付方式，可根据运营需要具备现金处理功能。

8.5.2.7 IBOM 应在一体化乘客触摸显示器显示必要的票务及操作提示信息，并可打印有关乘车凭证及现金处理单据。

8.5.2.8 IBOM 应提供设备故障代码和通信状态显示，可查询设备内部寄存器数据、时间、软件版本及设备编号。

8.5.2.9 IBOM 宜具备语音问询功能和远程音视频交互咨询功能，并提供线网地图、列车运营时间、换乘信息、站内导航、地铁周边地理信息的查询功能。

8.5.2.10 IBOM 宜支持虚拟人客服互动功能。

8.5.2.11 IBOM 宜支持无人值守时的操作员远程授权和业务办理协助功能。

## 8.5.3 主要性能

8.5.3.1 乘车凭证处理时间：单张乘车凭证处理时间（从操作员选择处理到系统提示乘车凭证处理完毕的时间）应不大于 1s。

8.5.3.2 整机可靠性：MCBF 应不小于 100,000 次，MTTR 应不大于 30min。

## 8.6 便携式检验票机

### 8.6.1 设备组成

- 8.6.1.1 PCA 应由主控制板、触摸显示器、读写器、二维码扫描器、电池、充电模块等构成。
- 8.6.1.2 主控制板应能完成车票处理、数据通信及故障检测等功能。
- 8.6.1.3 读写器应按照运营规范和标准进行设计，应具备安全认证模块，应能处理各类乘车凭证，应根据系统运营参数进行工作，并可适应票卡数据结构的升级变化和运营认可的外部系统应用。
- 8.6.2 基本功能
- 8.6.2.1 PCA 应能对乘客的乘车凭证进行检验和业务处理。
- 8.6.2.2 PCA 应能读取乘车凭证的数据，并应具备分析、更新等票务处理功能。
- 8.6.2.3 PCA 应具备乘车凭证处理的互联网支付功能。
- 8.6.2.4 PCA 应支持在不同的车站及不同的区域（付费区和非付费区）之间移动操作，可人工选择操作的车站及不同的区域。
- 8.6.2.5 PCA 使用前应更新系统参数，操作界面上应能显示系统参数的建立时间。
- 8.6.2.6 PCA 操作时应能显示检票和查询的相关信息，如票种、票值、历史数据、有效期、无效原因和应收票价等。
- 8.6.2.7 PCA 所有信息应能以中、英文显示。
- 8.6.2.8 PCA 应具备在线工作模式，可在线实时检验处理乘车凭证，并应通过网络与上层级系统进行通信，上传交易和状态等数据，下载所需的运行参数和指令等数据。
- 8.6.2.9 PCA 应具备故障检测功能。
- 8.6.3 主要性能
- 8.6.3.1 充电电源电压及频率应为：AC187~242V，48HZ~52HZ。
- 8.6.3.2 电池性能：充电时间应不大于 4h，可持续工作时间应不小于 6h，待机时间应不小于 12h，反复充放电次数应不小于 500 次。
- 8.6.3.3 数据存储容量：应能存储不小于 2h 的检验票交易数据、软件和系统参数。
- 8.6.3.4 整机可靠性：MCBF 应不小于 100,000 次，MTTR 应不大于 30min。

## 9 车站计算机系统

### 9.1 系统组成

- 9.1.1 SC 应包含服务器、网络设备、安全设备、不间断电源系统、工作站、打印机、紧急按钮控制器及系统软件等。
- 9.1.2 服务器可采用独立物理服务器或云架构虚拟服务器。
- 9.1.3 不间断电源系统可与相关专业合并设置。
- 9.1.4 紧急按钮控制器应设置在车站控制室内并应与火灾自动报警系统实现联动。

### 9.2 基本功能

#### 9.2.1 通则

9.2.1.1 SC 主要服务于车站日常运营业务，负责采集本站范围内售检票交易数据、设备状态数据和其它运营数据，监视 SLE 的运行状态，实现对车站 AFC 系统的运营、票务、收益等集中管理功能。

9.2.1.2 SC 应具备设备监视、设备控制、客流监视、乘车凭证管理、参数管理、软件管理、数据导入导出、日志管理等功能模块，满足 SC 的系统管理、数据管理、运营管理、车站业务管理等日常运营管理需要。

## 9.2.2 系统管理要求

9.2.2.1 SC 应具备设备管理功能，应能对 SLE 进行管理，应能记录 SLE 的注册信息和分布，应能对 SLE 的状态进行监控。

9.2.2.2 SC 应具备对 SC 软件、SLE 软件以及重要终端设备模块软件的管理功能，应支持软件版本信息查询和上报、软件自动和手动更新。软件更新不应影响 SC 的正常运作和造成数据的丢失。

9.2.2.3 SC 时钟同步管理功能应符合下列规定：

- a) 应能作为客户端与 LCCS 进行时钟同步；
- b) 应能作为本车站内的时钟服务器与各 SLE 进行时间同步；
- c) 应具备向指定设备发布强制时钟同步功能。

9.2.2.4 SC 应能根据 AFC 系统整体智能化运维要求，支持车站级运维管理功能。

9.2.2.5 SC 应能接收 ANCC 下发的系统自动运行时间表，可根据车站具体情况制定本车站系统自动运行时间表，应满足 SC 24h 连续工作及无人操作的要求。

## 9.2.3 数据管理要求

9.2.3.1 SC 应能采集 SLE 的各类车票原始交易数据、设备状态数据、设备审计数据、设备事件数据及设备维修数据等，并传输至 LCCS。

9.2.3.2 SC 应具备软件运行日志记录功能，并应支持日志查看和导出；可实施终端设备日志集中管理、分析。

9.2.3.3 SC 应具备数据备份和清理功能，并应支持设置数据备份和清理策略。

9.2.3.4 SC 应具备生成车站级票务报表、客流数据报表、设备故障分析报表功能。报表应支持分时、分类、设置特定条件查询。

9.2.3.5 SC 应记录自身操作和 SLE 上传的用户登录操作信息。

9.2.3.6 SC 应能对各类原始交易数据、寄存器数据、收益数据等数据进行查询，并应支持通过其他介质进行导入与导出。

## 9.2.4 运行管理要求

9.2.4.1 SC 应具备对 SLE 的参数管理功能，能接受上位系统的运营参数文件和参数管理指令并完成参数发布、参数版本信息同步和上报。

9.2.4.2 SC 应支持 AFC 系统运营参数、黑白名单等参数管理，并应支持参数自动接收、手动导入、强制同步和普通同步。

9.2.4.3 SC 能执行线路或线网管理系统设置的用户权限信息，并应保持信息线路或与线网管理系统用户权限信息同步。

9.2.4.4 SC 应具备运营模式管理功能，可接收上位系统发布的模式管理指令或模式履历并发布到 SLE。

9.2.4.5 SC 应具备对其自身以及所管辖范围内 SLE 的通信状态、运行状态、业务状态、数据状态监控功能，并应支持监控状态转发。

9.2.4.6 SC 应通过信息列表及图形拓扑等形式展示终端设备正常、告警、故障、离线等监控状态信息。

9.2.4.7 SC 应具备设备控制功能，可对站内单台、一组、一类或车站全部设备进行设备控制。

9.2.4.8 SC 应具备车站客流监视功能，可监视全时段或分时段客流的票种客流、进出站客流、售补票、充值等信息，并应支持设置客流监视条件。

9.2.4.9 SC 可采用故障自动告警、故障自动工单派单及周转等方式实现智能化运维管理功能。

9.2.4.10 SC 应具备运营时间管理功能，能按照预设参数自动执行运营日开始及运营日结束程序。

### 9.2.5 车站业务管理要求

9.2.5.1 SC 应能完成车站各类票务管理工作，可按运营日自动处理所有数据和文件，也可按周期生成统计报告。

9.2.5.2 SC 应支持通过车站级或其他上位系统进行车站车票凭证库存管理、站内流转管理、盘点功能，应具备票卡凭证管理信息实时展示和查看功能。

9.2.5.3 SC 宜具备车站级虚拟电子票进出站次序管理功能。

## 9.3 主要性能

### 9.3.1 基本性能要求

9.3.1.1 SC 处理性能应具备按照线路内最大设计客流的车站日交易处理能力，或不少于每日 30 万笔交易量和每分钟 5000 条交易数据的处理能力。

9.3.1.2 承载 SC 服务的设备应为工业级计算机或具备高可靠性和高可用性，应能支持系统 7×24h 连续在线实时运行，且在断电时应具有系统和数据自动保护功能。

9.3.1.3 交易数据、收益数据等重要明细类数据存储时间应不少于 90d，其他明细类数据存储时间应不少于 30d。

9.3.1.4 统计类数据存储时间应不少于 1 年。

9.3.1.5 设备系统运行日志及状态数据存储时间应不少于 30d。

9.3.1.6 设备系统维修及运行分析类数据存储时间应不少于 1 年。

### 9.3.2 业务性能要求

9.3.2.1 实时报表生成时间应小于 2s，日报生成时间应小于 30s，月报及分析类报表生成时间应小于 300s。

9.3.2.2 SC 数据备份应在 1h 内完成，备份数据的恢复应在 2h 内完成。

9.3.2.3 在运营结束时，SC 应能在 15min 内完成当日车站运营作业程序。

9.3.2.4 SC 下达至 SLE 的命令应能在 2s 内下达到车站所有设备。

9.3.2.5 设备状态、参数版本、软件版本等运行状态以及车站数据查询应能在 5s 内完成查询指令下达并返回查询结果。

## 10 线路中央计算机系统

### 10.1 系统组成

10.1.1 LCCS 应包含数据库服务器、应用服务器、存储设备、信息安全设备、网络设备和不间断电源及系统软件等。可根据运营需要配置编码分拣机、票卡清点设备、打印机、工作站等运营辅助设备。

10.1.2 服务器可采用独立物理服务器或云架构虚拟服务器。

### 10.2 基本功能

#### 10.2.1 通则

10.2.1.1 LCCS 应能监视管辖范围内 SLE 的运行状态，可采集管辖范围内的售检票交易数据、设备状态数据和其它运营数据，应具备对管辖范围内的车站 AFC 系统的运营、票务、收益等集中管理功能。

10.2.1.2 LCCS 应具备新线联网和既有线改造升级接入测试等功能。

#### 10.2.2 系统管理要求

10.2.2.1 LCCS 应具备设备管理功能，对所管辖范围内的设备进行管理，记录设备的注册信息和分布，对设备的状态进行监控。

10.2.2.2 LCCS 应具备软件版本管理功能，能对 LCCS、SC、SLE 进行软件版本管理，应能查询当前使用的软件版本号，当软件版本出现差异时应告警。

10.2.2.3 LCCS 应支持设定软件版本的发布计划、发布范围、更新方式、生效时间等条件，应支持针对选定系统类型或设备类的软件版本管理，应能向指定车站、指定设备同步各类软件版本，软件更新不应影响各系统的正常运作和造成数据的丢失。

10.2.2.4 LCCS 时钟同步管理功能应符合下列规定：

- a) 应能作为客户端与 ANCC 进行时钟同步；
- b) 应能作为所管辖线路内的时钟服务器与 SC 进行时间同步；
- c) 应具备向指定设备发布强制时钟同步功能。

10.2.2.5 LCCS 应具备新线联网和既有线改造升级接入测试等功能。

10.2.2.6 LCCS 应具备维修管理功能，应能对系统设备的故障及运行情况进行监视，应根据所监视的设备或部件运行情况做出分析和相应的应对处理，并应对维修记录进行记录，能自动生成统计分析报告。

10.2.2.7 LCCS 应能接收 ANCC 下发的系统自动运行时间表，也可根据线路具体情况制定所管辖范围内的 LCCS 自动运行时间表，以满足 LCCS 24h 连续工作及无人操作的要求。

#### 10.2.3 数据管理要求



10.2.3.1 LCCS 应能接收和处理系统各类车票原始交易数据、设备状态数据、设备审计数据、设备事件数据及设备维修数据等，并应能传输至 ACC 等系统接口。

10.2.3.2 LCCS 应能对各类车票原始交易数据、设备状态数据、设备审计数据、设备事件数据及设备维修数据进行查询，并应支持通过其他介质进行导入与导出。

10.2.3.3 LCCS 应记录自身操作和 SC 上传的用户登录操作信息。

10.2.3.4 LCCS 应具备软件运行日志记录功能，并应支持日志查看和导出。

10.2.3.5 LCCS 应具备数据备份、恢复和清理功能，应支持数据管理策略设置，并应具备外部数据导出和导入功能。

10.2.3.6 LCCS 应具备线路级票务报表、客流数据报表、设备故障分析报表。报表应支持分时、分类、设置特定条件查询。

#### 10.2.4 运行管理要求

10.2.4.1 LCCS 应具备对线网级运营参数的参数管理功能，能接受上位系统的运营参数文件和参数管理指令并完成参数发布、参数版本信息同步和上报。应具备线路级参数的制作、编辑、版本管理、发布功能。

10.2.4.2 LCCS 应支持支持参数自动接收、手动导入、强制同步和普通同步。

10.2.4.3 LCCS 应具备运营时间管理功能，并应具备按照预设参数自动执行运营日开始及运营日结束程序。

10.2.4.4 LCCS 应具备运营模式管理功能，并应支持模式指令下发、模式履历转发和管理功能。

10.2.4.5 LCCS 应具备用户及权限管理功能，并应支持用户及用户组新增，修改，删除，角色设置、权限调整功能。

10.2.4.6 LCCS 应具备对其自身、所管辖范围内的 SC 以及 SLE 的通信状态、运行状态、业务状态、数据状态监控功能。

10.2.4.7 LCCS 应通过信息列表及图形拓扑等形式展示监控状态信息。

10.2.4.8 LCCS 应具备设备控制功能，可对站内单台、一组、一类或车站全部设备进行设备控制。

10.2.4.9 LCCS 应具备车站客流监视功能，可监视线路或车站全时段、分时段客流的票种客流、进出站客流、售补票、充值等信息，并应支持设置客流监视条件。

10.2.4.10 LCCS 应具备运营时间管理功能，并应具备按照预设参数自动执行运营日开始及运营日结束程序。

#### 10.2.5 线路业务管理要求

10.2.5.1 LCCS 应具备线路级票务审核管理功能，应支持对各车站运营日系统数据、票款营收的汇总和核对，并应支持与线网级票务审核的业务接口。

10.2.5.2 LCCS 应具备对线路内车票凭证的库存管理、站内流转管理、盘点功能，应具备票卡凭证管理信息实时展示和查看功能，并应具备与 ANCC 的车票凭证周转管理功能。

10.2.5.3 LCCS 应具备与 ITP 的通信接口、数据接口、对账接口功能，应具备线路级非现金支付订单管理、维护功能。

10.2.5.4 LCCS 应具备与 ACC 对账结算功能，并能从 ACC 对账文件中进行自动核对，生成清算对账报表和申诉报表。

10.2.5.5 LCCS 应具备车票编码分拣功能，车票编码分拣功能应符合线网清分的相关管理要求。

10.2.5.6 LCCS 应能完成所管辖范围内的各车站的各类票务管理工作，应能按运营日自动处理所有数据和文件，并能按周期生成统计报告。

### 10.3 主要性能

#### 10.3.1 基本性能

10.3.1.1 大型数据库应具备稳定性、可靠性、可用性，应满足 LCCS 处理要求。

10.3.1.2 日交易数据不超过 400 万的，系统应支持每秒处理 2500 条以上交易数据；日交易数据超过 400 万的，系统应支持每秒处理 5000 条以上的交易数据。

10.3.1.3 LCCS 支持系统 7×24h 连续实时在线运行，且在断电时应具有系统和数据自动保护功能。

10.3.1.4 交易明细类数据存储时间应不少于 1 年。

10.3.1.5 统计类数据存储时间应不少于 3 年。

10.3.1.6 设备系统运行日志及状态数据存储时间应不少于 90d。

10.3.1.7 设备系统维修及运行分析类数据存储时间应不少于 3 年。

10.3.1.8 即时生效的参数应能在 1min 内下达到所管辖范围的 SC 及 SLE，非即时生效的参数应能在 24h 内下达到所管辖范围的 SC 及 SLE。

#### 10.3.2 业务性能

10.3.2.1 实时报表生成时间应小于 2s，日报生成时间应小于 30s，月报及分析类报表生成时间应小于 300s。

10.3.2.2 数据库备份应在 1h 内完成，备份数据恢复应在 3h 内完成。

10.3.2.3 在运营结束后应能在 2h 内完成当日车站运营作业程序。

10.3.2.4 LCCS 下达至 SLE 的系统命令应能在 3s 内下达到车站所有设备。

10.3.2.5 设备状态、参数版本、软件版本等运行状态以及车站数据查询应能在 5s 内完成查询指令下达并返回查询结果。

## 11 线网中心系统

### 11.1 系统组成

11.1.1 ANCC 应包括 ACC 和 ITP。

11.1.2 ACC 和 ITP 可根据用户需求独立或融合设置。

11.1.3 ANCC 应设置测试系统和灾备系统，测试系统应满足新线联网和既有线改造升级接入测试功能，灾备系统应至少具备数据级异地备份功能。

11.1.4 ANCC 应包含数据库服务器、应用服务器、存储设备、信息安全设备、网络设备、不间断电源、打印机、工作站、加密机、车票编解码机/分拣机、票卡打印机、票卡清点设备及系统软件等。

## 11.2 基本功能

### 11.2.1 系统管理要求

11.2.1.1 ANCC 应具备设备管理功能，应支持对 LCCS 及线网内承载互联互通业务的 SLE 进行管理，应能实现对设备的入网登记、注册、变更等管理。

11.2.1.2 根据运营管理需要，ANCC 可具备对线网 AFC 系统标准化设备和系统软件的管理功能，并应具备软件下载、软件版本管理等功能，软件更新不应影响各系统的正常运作和造成数据的丢失。

11.2.1.3 ANCC 时钟同步管理功能应符合下列规定：

- a) 应能作为客户端与通信系统进行时钟同步；
- b) 应能作为 AFC 系统的总时钟源，向本级或下级系统提供时钟同步服务。

11.2.1.4 ACC 宜作为线网 AFC 系统总时钟源，应支持时钟强制同步、普通同步功能。

11.2.1.5 ANCC 应能满足城市一卡通、银行卡应用和其他第三方消费类应用的接入需要。

### 11.2.2 数据管理要求

11.2.2.1 ANCC 应能对 AFC 系统的原始数据进行分析处理，并应以统一的发布形式对外部系统或单位提供相关数据。

11.2.2.2 ANCC 应能接收和处理下位系统上传的各类车票原始交易数据和设备审计数据，宜接收和处理下位系统上传的各类设备状态数据、设备审计数据、设备事件数据及设备维修数据等数据。

11.2.2.3 ANCC 应能根据下位系统上传的各类车票原始交易数据和设备审计数据进行数据审计，并应生成数据审计文件下发给下位系统，必要时应对缺失数据进行补传。

11.2.2.4 ANCC 应能集中、统一、实时监视各线路、各车站及指定断面客流情况，并应进行分析统计，预测预警。

11.2.2.5 ANCC 应能对用户个人信息数据（包括：证件号、银行卡号、个人生物特征等）的存储和传输应进行加密处理，当需要数据展示和外发时应对此数据进行脱敏处理。

11.2.2.6 ANCC 应具备数据备份、恢复和清理功能，应支持设置数据备份和清理策略。

11.2.2.7 ANCC 应具备客流报表、收益报表、票务报表、设备运行报表等功能，并应支持按线网、线路、设备等维度进行统计查询。

11.2.2.8 ANCC 应支持实时查询、分时段、日报、周报、月报、定期报表。

11.2.2.9 ANCC 宜实现线网数据统计分析和数据挖掘功能。

11.2.2.10 ANCC 应具备软件运行日志归集和分析功能。

### 11.2.3 运行管理要求

11.2.3.1 ANCC 应具备参数管理功能，ACC 应作为线网级参数的制定方，具备线网级参数编辑、导入导出、外部参数接收、参数发布等功能。

11.2.3.2 ANCC 应支持参数强制同步、普通同步、参数版本查询功能；可支持参数当前版本、将来版本、历史版本切换和管理功能。

11.2.3.3 ANCC 应支持运营模式履历自动转发、手动转发功能。

11.2.3.4 ITP 应接收 ACC 参数，并可按照业务需求设置互联网票务业务黑白名单，名单应由 ITP 统一管理。

11.2.3.5 ANCC 应支持权限管理功能，权限宜应用于系统管理、数据管理、运营管理、清分业务、互联网票务业务等。

11.2.3.6 ANCC 应具备密钥管理功能，ACC 应建立线网密钥管理系统，并提供 SAM 卡发行、车票编码、设备安全管理、交易安全、二维码应用安全、用户认证等安全服务。

11.2.3.7 ANCC 宜通过加密机进行密钥离散、密钥存储、密钥加解密、密钥签名及验签等业务。并应支持对称和非对称密钥管理功能，支持公钥证书下发。

11.2.3.8 ANCC 宜具备票务审核管理功能，可具备现金审核管理功能。

11.2.3.9 ANCC 应具备监控和监视管理功能，并应支持以下监控功能：

- a) 中心平台运行监控：应支持对 ANCC 软硬件运行状态、网络状态、网络安全状态进行监控的功能；
- b) 线网客流状态监视：应具备客流监视功能，可按照线网、线路、车站、设备等维度进行客流监视，并应支持监视条件设置；
- c) 入网设备运行监视：宜具备对接入线网中心的系统和终端设备、票务处理模块、线网标准化设备等的运行状态进行监视；
- d) 线网业务状态监视：应支持对线网中心的运行业务进行实时监视功能，宜具备故障智能告警等运维辅助功能。

#### 11.2.4 清分结算业务功能要求

11.2.4.1 ANCC 应为轨道交通线网提供票务清分服务，应能制定统一的 AFC 系统的运营政策，应能为城市轨道交通控制中心实时提供客流数据及其他业务数据的分析服务。

11.2.4.2 ANCC 应具备清分算法管理功能，应能通过对轨道交通路网建模，生成线网所有 OD 站点对的客流及收益比例表，比例表可作为 ACC 客流及收益清分的依据。

11.2.4.3 ANCC 应具备交易数据清分功能，能根据设定的清分比例对交易数据进行收益及客流清分。

11.2.4.4 ANCC 应具备按业务规则进行各类乘车凭证交易数据的清分功能。

11.2.4.5 ANCC 应具备与 ITP、城市公共交通清算系统及其它外部第三方票卡应用结算机构的对账功能。

11.2.4.6 ANCC 应具备依据清分对账结果，应能按收益方生成各类结算报表。

11.2.4.7 ANCC 应具备实体乘车凭证发行和周转管理功能。

11.2.4.8 ANCC 应具备乘车凭证账户管理功能，应支持多种乘车凭证账户的统一管理，应能实时维护乘车凭证账户的状态，并应支持创建、使用、关闭、移除、历史流水记录等账户管理业务。

#### 11.2.5 互联网票务业务功能要求

11.2.5.1 ANCC 应为轨道交通线网提供互联网票务管理服务，应能统一对接第三方支付平台实现互联网支付业务。

11.2.5.2 ANCC 应具备用户账户管理功能，应支持实体及电子等多种乘车凭证账户的统一管理，应能实时维护电子乘车凭证账户的状态，并应支持开户、冻结、注销、行程匹配等账户管理业务。

11.2.5.3 由 ITP 统一管理的虚拟类乘车凭证的进出站业务宜由 SLE 直接与 ITP 进行数据交互。

11.2.5.4 ANCC 应具备电子乘车凭证发行管理，应支持乘车二维码发码、生物识别和虚拟票使用授权功能。

11.2.5.5 乘车二维码数据应至少经过两层的签名或加密，发码功能应实现对乘车二维码中心或机构层级的签名或加密。

11.2.5.6 ANCC 应具备行程管理功能，可进行行程匹配、行程防重及合法性判断，并应具备对完整行程或逾期单边行程的票价计算和用户行程查询功能。

11.2.5.7 ANCC 宜对单边行程提供线上自助补登或线下 BOM、IBOM 更新功能。

11.2.5.8 ANCC 应具备支付管理功能，可根据业务需要实现主动支付或免密代扣等支付功能，并应具备支付订单管理、支付失败再支付等功能。

11.2.5.9 ANCC 宜具备售票、充值等线下付款场景的非现金支付功能，可支持使用多种支付模式（包括线下主扫支付、线下被扫支付）完成支付。

11.2.5.10 ANCC 应根据支付订单向乘客开具乘车发票，宜支持开具电子发票功能。

11.2.5.11 ANCC 应具备对账管理功能，应支持与外部支付系统、ACC 的对账功能。

11.2.5.12 ANCC 应具备风控管理和用户风险管理功能，能对用户操作行为、行程、支付订单等相关数据进行监控，可按照业务要求进行风险控制；应具备对展示二维码的渠道限制访问频次的功能，并应支持对超过频次限制的渠道采取暂停服务的功能。

11.2.5.13 移动终端应用软件应具备以下票务管理功能：

- a) 应具备用户签约开通乘车二维码功能；
- b) 应能展示乘车二维码，可具备离线展示乘车二维码功能；
- c) 应具备行程管理功能，提供用户行程查询功能；
- d) 可具备人脸等生物特征采集，开通生物特征过闸功能；
- e) 为用户提供电子乘车凭证功能的移动终端软件应支持在安卓、iOS 等主流操作系统和主流版本中稳定运行。

### 11.3 主要性能

#### 11.3.1 基本性能

11.3.1.1 大型数据库应具备稳定性、可靠性、可用性，应满足 ANCC 的处理要求。

11.3.1.2 交易明细类数据存储应不少于 1 年。

11.3.1.3 统计类数据存储应不少于3年。

11.3.1.4 系统运行日志及状态数据存储应不少于90d。

11.3.1.5 系统维修及运行分析类数据存储应不少于3年。

11.3.1.6 实时报表生成时间应小于2s，日报生成时间应小于30s，月报及分析类报表生成时间应小于600s。

11.3.1.7 数据库备份应在2h内完成，备份数据恢复应在6h内完成。

11.3.1.8 ANCC应能在运营结束后4h内完成当日运营作业程序。

11.3.1.9 ANCC应支持7×24h连续实时在线运行，且在断电时应具有系统和数据自动保护功能。

## 11.3.2 业务性能

11.3.2.1 ACC应具备在2h内完成2个运营日交易数据处理能力。

11.3.2.2 ITP高峰小时的发码、支付、行程查询等实时业务处理性能应不高于系统设计性能的70%。

## 12 系统安全

### 12.1 整体安全

12.1.1 AFC系统的网络安全保护等级应符合GB/T 22240的规定，ANCC应符合网络安全保护等级第三级要求，LCCS和SC应不低于网络安全保护等级第二级要求。

12.1.2 对于信息系统安全保护等级定为二级的应用系统应符合GB/T 22239-2019中第7章的规定；对于信息系统安全保护等级定为第三级的应用系统应符合GB/T 22239-2019中第8章的规定。

12.1.3 当信息系统由安全保护低等级向高等级传递信息时，两者之间应具有认证和隔离手段。

### 12.2 网络安全

12.2.1 应根据网络安全防护级别划分不同的网络区域，并应按照不同的SC、LCCS、ANCC之间及内部划分网络区域内的独立逻辑单元，为各网络区域及逻辑单元分配地址；应区分安全生产服务区、内部管理服务区、外部服务区，并应为不同区域设定明确的信息流向；应避免将重要网络区域部署在边界处，重要网络区域与其他网络区域之间应采取可靠的技术隔离手段。

12.2.2 AFC系统应能基于用户身份配置用户的网络访问控制权限。用户在不同接入点接入网络时，安全防护策略应保持一致。

12.2.3 AFC系统应采用校验技术和密码技术保证通信和存储过程中数据的完整性和保密性，互联网用户与互联网平台之间的电子票、相关证书的数据传输不应被泄露、不应被中间人攻击及篡改。

12.2.4 AFC系统应采用入侵检测、访问控制、防火墙、病毒防护等安全性措施以防止或阻止非授权的访问或活动。

### 12.3 安全区域边界

12.3.1 所有安全区域边界应提供安全防御和访问控制能力，并应采用最小授权原则配置访问控制策略，对进出安全区域边界的数据信息进行控制，阻止非授权的访问。访问控制应对数据包的源地址、目的地址、源端口、目的端口和协议等进行检查。

12.3.2 ITP 逻辑上应存在以下安全边界：外部服务网与互联网边界、内部管理网与外部服务网边界、安全生产网与内部管理网边界，在网络边界或区域之间应根据互联网票务业务设定访问控制列表。

12.3.3 SC 及 LCCS 不应连接互联网。

## 12.4 设备安全

12.4.1 SLE 的外壳应有足够的强度，能耐受一定程度的碰撞和冲击。

12.4.2 SLE 表面应平滑，边角应圆滑，不应有任何突出物，避免造成人员伤害。

12.4.3 SLE 内部应避免外露，应有接地措施，设备金属外壳、支架应不带电，不会对乘客或员工造成伤害。

12.4.4 SLE 的电气安全应符合 GB4943.1 的规定。

12.4.5 SLE 应具备电源保护措施，如漏电保护、防雷、防浪涌。

12.4.6 SLE 应具备安全保护，设备内各模块应固定防止随意移动，所有接头应具有锁定、固定措施。

12.4.7 工作站上应限制移动存储设备的使用。只有具有特定权限的用户才能使用通过系统认证的移动存储设备。

12.4.8 服务端、终端设备应具备防病毒和非法入侵功能。

## 12.5 安全计算环境

### 12.5.1 身份鉴别要求

12.5.1.1 应对 AFC 系统的终端、互联网终端用户进行身份识别和鉴别，身份标识应具有唯一性，身份鉴别信息应具有复杂度要求并定期更换。

12.5.1.2 应对同一用户采用两种或两种以上组合的鉴别技术实现用户身份鉴别，且其中一种鉴别技术应使用密码技术来实现。

12.5.1.3 AFC 系统的终端、互联网终端应具有登录失败处理功能，应配置并启用结束会话、限制非法登录次数和登录连接超时自动退出等相关措施。

### 12.5.2 安全审计要求

12.5.2.1 审计记录产生的时间应由 AFC 系统范围内唯一确定的时钟产生，以确保审计分析的正确性。审计应覆盖到 AFC 系统的所有用户，对网络边界、重要网络节点、用户行为和引起 AFC 系统重大故障的安全事件进行审计。

12.5.2.2 AFC 系统应具备对网络设备、安全设备、操作系统、数据库、中间件、应用软件、终端的日志审计功能，并应留存不少于 6 个月的相关网络日志。

### 12.5.3 密钥安全要求

12.5.3.1 密钥系统应具有专用的主备冗余，主密钥的生成及安全认证模块（存放主密钥）应按规定程序管理。

12.5.3.2 密钥系统应支持对数据进行签名及验证，并支持加解密运算。

12.5.3.3 若选择有证书的密钥体系，密钥体系宜采用国产的密钥规范。

12.5.3.4 AFC 系统所有配置用户名和密码的地方应采用加密形式存储，并应满足日常定期修改密码的要求。

#### 12.5.4 访问控制要求

12.5.4.1 应对登录系统终端、互联网终端的用户分配账户和权限。

12.5.4.2 应重命名或删除终端应用系统的默认账户，应能修改默认账户的默认口令。

12.5.4.3 应及时删除或停用多余的、过期的账户，避免共享账户的存在。

12.5.4.4 应授予应用系统管理用户所需的最小权限，实现管理用户的权限分离。

#### 12.5.5 入侵防范要求

12.5.5.1 系统终端、互联网终端应遵循最小安装的原则，安装需要的组件和应用程序。

12.5.5.2 系统终端、互联网终端应关闭不需要的系统服务、默认共享和高危端口。

### 12.6 数据安全

12.6.1 数据传输应进行加密处理，数据处理和存储应具备敏感数据去隐私机制，个人用户数据使用应符合 GB/T 35273 的规定。

12.6.2 AFC 系统应能追踪系统内外部对重要数据库的访问。

12.6.3 AFC 系统应首先确保自身系统的安全性、可用性、可靠性，在降级模式和离线模式下 AFC 系统应能持续可用。

12.6.4 AFC 系统应具备本地数据备份和恢复功能，宜具备异地数据备份和恢复功能，在遇到灾难模式下可及时切换至灾备系统。

12.6.5 AFC 系统内所有敏感数据应采用高安全加密方式，应包括乘车凭证、读写机具、SLE、SC、LCCS、ANCC 和数据通信网络内的存储、访问、修改和传输。

12.6.6 SLE 需确保在 AFC 系统断电等不正常情况下，恢复供电后应能自动恢复，数据不应丢失，后台服务或数据库系统应能正常启动。

12.6.7 售票类设备在发售、充值、退卡/退资等交易过程中，应采用相应机制和技术手段，并应具备一定的容错机制，确保交易数据能够正常生成和上传，同时卡内信息正确写入，票卡能够正常使用。

### 12.7 软件应用安全

#### 12.7.1 系统主动安全防范要求

12.7.1.1 软件系统应能防止对数据的恶意破坏。

12.7.1.2 软件系统应具有防止误操作及恶意操作的功能。

12.7.1.3 软件系统自身宜具有自监测、自诊断和充分的冗余功能，并应运行防病毒软件、防火墙等加强软件系统的防护能力。

12.7.1.4 AFC 系统应具备有一定的主动安全防范能力，应实时感知业务和安全的异常情况，并可进行可视化展示。

#### 12.7.2 互联网票务平台应用安全要求



- 12.7.2.1 应保证 ITP 的高可用性，防止单点故障。
- 12.7.2.2 应保证 ITP 关键应用的健壮性和持续生存能力，在系统故障时能通过降级运行等措施满足核心业务功能的使用。
- 12.7.2.3 应保证 ITP 业务数据能够实时准确传输。
- 12.7.2.4 ITP 应用接入时，应配置物理安全防护软硬件，应具备数据交互分区的安全性。
- 12.7.2.5 应设置互联网认证服务，应能对互联网终端用户的合法性身份进行认证。
- 12.7.3 票务 APP 安全要求
- 12.7.3.1 应通过技术手段防止 APP 程序客户端文件被破解、反编译、加入广告、病毒代码、重新打包投入市场等恶意行为。
- 12.7.3.2 应通过渗透测试、风险评估等方法对 APP 服务端进行安全评估并进行安全加固。
- 12.7.4 接口应用安全要求
- 12.7.4.1 应对中间件、数据库及应用开发提供标准的应用程序编程接口。
- 12.7.4.2 应提供强认证功能对接入开放接口的用户进行身份标识和鉴别，确保用户的合法性。
- 12.7.4.3 应对开放接口进行安全测试，并应采用密码技术保证对外接口应用安全。
- 12.7.4.4 应对开放接口的调用行为进行监控，并应对数据异常情况进行告警。
- 12.8 乘车凭证安全
- 12.8.1 乘车凭证的内部数据结构、与读写器相互认证、交易数据安全认证等方面应具有完善的安全功能，在通信过程中，不应明文传输密钥。
- 12.8.2 当两张或两张以上车票同时出现在 SLE 的读写区域时，车票读写器应能区分并能正确操作。
- 12.8.3 实体票卡应具有数据通信加密及双向验证密码功能。
- 12.8.4 实体票卡发生交易时，应由设备内的安全模块根据乘车凭证的特性判定合法性。
- 12.8.5 实体票卡在每次操作时，应经过密钥验证。实体票卡的应用密钥应根据实体票卡的唯一码、认证码以及交易过程中产生的变量，按照规定的加密算法生成。
- 12.8.6 当采用生物特征票时，应在采集、传输、存储过程中采用数据加密或传输通道加密等手段，保证用户隐私数据安全。

## 13 检验与测试

### 13.1 检验规则

#### 13.1.1 检验分类

本文件规定的检验分为：

- a) 样机检验；
- b) 型式检验；
- c) 出厂检验。

### 13.1.2 样机检验

样机试验应至少对SLE的基本功能、主要性能以及可靠性进行检验，并应对主要模块的选型和配置进行核查。

### 13.1.3 型式检验

#### 13.1.3.1 通则

a) 型式检验应对SLE进行运行环境试验，应包括临界环境条件下的高温、低温、恒定湿热等气候性环境适应性试验，交流电压浮动条件下的电源适应性试验，电气绝缘、接触电压、接触电流、抗电强度等电气特性试验，电磁兼容性试验，以及振动、冲击等机械环境适应性试验等。

b) 型式检验应由通过检验检测资质认定的检验检测机构进行；

c) 型式检验中出现故障或某项不通过时，应停止试验，查明故障原因，整改后重新进行相关试验。

#### 13.1.3.2 型式检验要求

如有下列情况时，应进行型式检验：

a) 产品新设计试生产或产品定型鉴定时；

b) 转产或转厂；

c) 正式生产后，结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变，可能影响产品性能时；

d) 产品长期停产恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有明显差异时；

f) 国家有关产品质量监督机构依法提出要求或合同规定等。

### 13.1.4 出厂检验

#### 13.1.4.1 出厂检验包括单机检验和系统集成检验。

#### 13.1.4.2 单机检验要求

a) 设备在出厂时应进行全数检验。检验中，出现任一项不合格时，返修后应重新进行检验；若再次出现任一项不合格时，该台设备应被判为不合格产品；

b) 设备出厂检验如采用抽样检验方式，应按照 GB/T 2828.1 的规定，编制抽样方案；

c) 单机检验应包括验证终端设备的基本功能和主要性能。

#### 13.1.4.3 系统集成检验要求

a) 应对 SC、LCCS、ANCC 进行系统测试，应包括基本功能、主要性能、系统安全等；

b) 应对城市轨道交通 AFC 系统的各子系统接口进行测试，验证各设备、系统的互联及控制是否正常，并应以车站、线路、线网为单位进行测试；测试内容应包括数据准确性测试、设备全动作测试、系统功能测试、系统性能测试、系统模拟数据压力测试、模拟大客流测试等。

### 13.1.5 检验项目

检验项目对应技术要求和检验类型应符合表4。

表 4 检验项目

检验项目			技术要求	样机检验	型式检验	出厂检验		
						单机检验	系统集成检验	
乘车凭证	实体票卡	尺寸规格	7.2	—	√	—	—	
		物理特性	7.3	—	√	—	—	
		电气特性	7.4	—	√	—	—	
	应用文件		7.5	—	√	—	—	
SLE	通用要求	通用功能性能	8.1.1-8.1.15	√	√	√	—	
		气候环境适应性	8.1.16	—	√	—	—	
		电源适应性	8.1.17	—	√	—	—	
		电气特性	8.1.18	—	√	—	—	
		电磁兼容性	8.1.19	—	√	—	—	
		物理特性	8.1.20	—	√	—	—	
		接口要求	8.1.21	√	—	√	—	
	AGM	基本功能	8.2.2	√	—	√	—	
		主要性能	8.2.3	√	—	√	—	
	TVM	基本功能	8.3.2	√	—	√	—	
		主要性能	8.3.3	√	—	√	—	
	BOM	基本功能	8.4.2	√	—	√	—	
		主要性能	8.4.3	√	—	√	—	
	IBOM	基本功能	8.5.2	√	—	√	—	
		主要性能	8.5.3	√	—	√	—	
	PCA	基本功能	8.6.2	√	—	√	—	
		主要性能	8.6.3	√	—	√	—	
	可靠性测试			8.2.3.7、 8.3.3.3、 8.4.3.2、 8.5.3.2、 8.6.3.4	√	—	—	—
	SC	基本功能		9.2	—	—	—	√
主要性能		9.3	—	—	—	√		
LCCS	基本功能		10.2	—	—	—	√	
	主要性能		10.3	—	—	—	√	
ANCC	基本功能		11.2	—	—	—	√	
	主要性能		11.3	—	—	—	√	

## 13.2 测试条件

### 13.2.1 物理环境要求

除另外具体规定的试验外，其他试验均应在下列环境条件下进行：

- a) 温度：15℃～35℃；

- b) 相对湿度：25%~75%；
- c) 大气压：86kPa~106kPa。

### 13.2.2 测试用仪器设备要求

测试用仪器设备应符合下列要求：

- a) 检测用仪器设备应在计量有效期范围内；
- b) 软件测试宜采用已正式发布的标准测试软件。非标测试软件在使用之前，应得到验证确认；
- c) 检测辅助工具必须通过符合性检查，确认符合设计要求，常用的检测辅助工具应符合下列要求：
  - 仿真系统：能通过应用软件模拟 ACC、LCCS、SC、SLE 的主要功能，包括收发数据和配置参数以及与上下层节点进行数据交互，并对接收的接口数据，如报文、参数等传输和数据内容作出有效判断和校验；
  - 性能检测辅助工具：能模拟多节点、大数据量的并发环境，并且记录受试设备的性能指标；
  - 读写器检测工具：具备对读写器模块进行功能和性能测试的功能。

### 13.2.3 软件测试环境要求

软件测试环境应有计算机病毒、木马程序等不良程序的防护措施。

### 13.2.4 时间类性能指标测试数据处理要求

时间类性能指标测试数据处理应符合下列要求：

- a) 检测次数：性能指标的检测次数应不小于 20 次；
- b) 数据处理：全部检测数据应分别去除最大值和最小值，然后计算算术平均值。

## 13.3 测试要求

### 13.3.1 乘车凭证测试要求

乘车凭证测试应符合下列要求：

- a) 实体票卡应进行特性测试；所有类型的乘车凭证均应进行应用文件测试；
- b) 实体票卡的特性测试应包括尺寸规格、芯片存储容量、物理特性、电气特性等。测试方法应符合 CJJ/T 162 等相关标准的规定；
- c) 乘车凭证的应用文件测试应符合 CJJ/T 162 的规定。

### 13.3.2 车站终端设备测试要求

SLE测试应符合下列要求：

- a) SLE 测试应包含通用要求测试、功能性能测试和可靠性测试；
- b) 通用要求测试包括通用功能性能、气候环境适应性、电源适应性、电气特性、电磁兼容性、机械环境适应性和接口要求测试；通用要求测试应符合现行国家或行业标准的规定；
- c) 功能性能测试前应搭建测试环境并得到确认。测试环境应为真实运行环境或仿真运行环境；功能性能测试前应根据需求说明书编制测试用例，并应得到确认；
- d) 可靠性测试应符合 CJJ/T 162 的规定。

### 13.3.3 系统测试要求

系统测试应符合下列要求：

- a) 各系统的系统测试包含功能测试和性能测试；

- b) 系统测试中软件产品的质量要求和测试细则应符合 GB/T 25000.51 的规定；
  - c) 功能、性能测试前应搭建测试环境并得到确认，测试环境为真实运行环境或仿真运行环境。功能、性能测试前应根据系统要求编制测试用例，并应得到确认。
-