

ICS 35.240.60

CCS Q 84

团体标准

T/CIITA 201.2-2021

城市轨道交通 自动售检票系统 第2部分：终端设备

Urban rail transit — automatic fare collection system —
part 2: terminal equipment

2021-11-09 发布

2021-12-08 实施

中国信息产业商会 发布

目 次

前 言	V
引 言	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 缩略语	2
5 总述	3
6 自动售票机	3
6.1 概述	3
6.2 一般要求	3
6.3 设备组成	5
6.4 功能要求	13
6.5 性能要求	18
6.6 业务流程	19
7 自助补票机	22
7.1 概述	22
7.2 一般要求	23
7.3 设备组成	25
7.4 功能要求	26
7.5 性能要求	27
7.6 业务流程	29
8 半自动售票机	31
8.1 概述	31
8.2 一般要求	32
8.3 设备组成	33
8.4 功能要求	34
8.5 性能要求	38
8.6 业务流程	39
9 自动检票机	44
9.1 概述	44
9.2 一般要求	44
9.3 设备组成	47
9.4 功能要求	51
9.5 性能要求	54
9.6 业务流程	56
10 移动检票机	58

T/CIITA 201.2-2021

10.1 概述	58
10.2 一般要求	58
10.3 设备组成	60
10.4 功能要求	61
10.5 性能要求	62
10.6 业务流程	63
11 边门闸机	63
11.1 概述	63
11.2 一般要求	63
11.3 设备组成	65
11.4 功能要求	67
11.5 性能要求	67
11.6 业务流程	68
12 便携式检验票机	68
12.1 概述	68
12.2 一般要求	69
12.3 设备组成	69
12.4 功能要求	69
12.5 性能要求	70
12.6 业务流程	70
13 自动验票机	71
13.1 概述	71
13.2 一般要求	72
13.3 设备组成	74
13.4 功能要求	75
13.5 性能要求	76
13.6 业务流程	77
14 多功能自助票务终端	78
14.1 概述	78
14.2 一般要求	78
14.3 设备组成	80
14.4 功能要求	82
14.5 性能要求	84
14.6 业务流程	86
15 智慧客服	91
15.1 概述	91
15.2 一般要求	91
15.3 设备组成	93
15.4 功能要求	95
15.5 性能要求	97
15.6 业务流程	99
16 读写器	99
16.1 概述	99

16.2 一般要求	99
16.3 设备组成	100
16.4 功能要求	102
16.5 性能要求	104
16.6 业务流程	105
17 紧急按钮控制终端	107
17.1 概述	107
17.2 一般要求	107
17.3 功能要求	108
17.4 性能要求	108
附录 A	109
(资料性)	109
TVM 外形及前面板布局	109
A.1. 案例一	109
A.2. 案例二	110
A.3. 案例三	111
A.4. 案例四	112
A.5. 案例五	113
附录 B	115
(资料性)	115
AGM 外形及布局	115
B.1. 案例一	115
B.2. 案例二	116
B.3. 案例三	117
B.4. 案例四	118
B.5. 案例五	119
B.6. 案例六	120
B.7. 案例七	121
B.8. 案例八	121
B.9. 案例九	122
参 考 文 献	125

CIITA

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 T/CIITA 201《城市轨道交通 自动售检票系统》的第 2 部分，T/CIITA 201 已经发布了以下部分：

- 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。

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。

本文件由中国信息产业商会团体标准委员会提出并归口。

本文件主要起草单位：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、普天轨道交通技术（上海）有限公司、浙江浙大网新众合轨道交通工程有限公司、广州广电运通智能科技有限公司、苏州雷格特智能设备股份有限公司、青岛博宁福田智能交通科技发展有限公司、东南大学、上海中软华腾软件系统有限公司、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、上海仪电物联技术股份有限公司、广州新科佳都科技有限公司、北京地铁科技发展有限公司、深圳达实智能股份有限公司、长春光华科技发展有限公司、固力保安全系统（中国）有限公司、马趣智能控制技术（上海）有限公司、艾弗世（苏州）专用设备股份有限公司。

本文件主要起草人：焦科杰、裴练军、周向争、徐志君、钱琛琦、张宁、何铁军、熊伟、吴杰、王松松、顾伟、袁鑫、王丹丹、赵志超、陈明、高炜丽、王健、陆斌、陈小海、任玲、吴良风、吴婷、郭娟平、孔国权、闫磊、刘敬、田德伟、赵静、王洪臣、刘志豪、夏劲松、聂小明、李美贵、章涛、曹子勇、汪明峰、陈明康、杜军、洪山、王逸夫、王秦斯、王明进、吴宪光、王子印、李棋瑞、张佳榕、范子阳、王巍浩、顾言珍。

本文件为 T/CIITA 201.2 的第一次修订。

CIITA

引 言

城市轨道交通建设,是智慧交通和智慧城市建设的重要内容,是落实交通强国战略的重要举措之一。自动售检票系统(AFC)是伴随新产品、新技术和公众出行的内在需求应运而生。T/CIITA 201旨在根据不同城市的实际情况,在实现AFC系统基本功能和性能要求的基础上,从AFC系统总体、涉及产品及通信、安全、检测等方面提出规范性要求,有效解决AFC建设中的技术与产品的选型、设计、开发、制造等方面无序混乱的问题,促进AFC系统产品化、标准化进程,支撑城市轨道交通自动售检票系统(AFC)的建设、运营与管理。本文件由六个部分构成。

——第1部分:系统架构、业务规则及软件要求。目的在于为AFC确立总体性的技术要求和业务规则。

——第2部分:终端设备。目的在于为AFC所涉及的终端产品在组成、功能和性能等方面确立基本要求。

——第3部分:系统测试与检测。目的在于为AFC系统测试与相关产品检测确立测试(检测)方法与判定准则。

——第4部分:网络安全规范。目的在于为AFC系统的网络安全确立等保要求、运营管理及测评相关的规范要求。

——第5部分:互联互通要求。目的在于为AFC系统内部与系统之间的互联互通确立基本条件与要求。

——第6部分:安装施工规程。目的在于为AFC的系统设计、实施以及相关产品的安装确立原则及操作规程。

城市轨道交通 自动售检票系统

第2部分： 终端设备

1 范围

本文件规定了轨道交通自动售检票系统的自动售票机、自助补票机、半自动售票机、自动检票机、移动检票机、边门闸机、便携式检验票机、自动验票机、多功能自助票务终端、智慧客服、读写器以及紧急按钮控制终端的技术要求。

本文件适用于新建、扩建和改建的轨道交通自动售检票系统终端设备的设计、制造、安装、检测、使用、培训、维修与改造。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423 电工电子产品环境试验

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 12905-2019 条码术语

GB/T 18239-2000 集成电路(IC)卡读写机通用规范

GB/T 20907-2007 城市轨道交通自动售检票系统技术条件

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

T/CIITA 201.1 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

JR/T 0025.11-2013 中国金融集成电路（IC）卡规范

ASTM A 480/A 480M 标准规范的平轧不锈钢和一般要求耐热钢板，薄板和带材

3 术语与定义

GB/T 50381、T/CIITA 201.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自助补票机 ticket handling machine

用于自助补票或对不能正常进/出站的车票进行检验和处理，具备自动处理支付和找零功能的设备。

3.2

自动验票机 ticket checking machine

用于自助对各种车票进行查询的设备。

3.3

T/CIITA 201.2-2021

硬币处理模块 coin handling module

具备识别各种不同规格或面额的硬币和硬币找零功能的装置。

3.4

纸币接收模块 bill receiving module

具备接收和识别纸币功能的装置。

3.5

纸币找零模块 bill dispense module

具备多种不同规格或面额纸币自动找零的装置。

3.6

纸币循环找零模块 bill recycling module

能识别多种不同规格或面额的纸币，具备纸币暂存、纸币循环、纸币回收以及纸币找零功能的装置。

3.7

车票发售模块 ticket issuing module

具备车票出票、回收或清空功能的装置。

3.8

车票回收模块 ticket recycling module

具备车票分拣、回收或退还功能的装置。

3.9

二维码模块 two-dimensional code module

具备扫描、识读二维码功能的装置。

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)

BOM: 半自动售票机 (Booking Office Machine)

CLC: 集中线路中心 (Cluster Line Center)

ECU: 电子控制单元/主控单元 (Electronic Control Unit)

FAS: 火灾自动报警系统 (Fire Alarm System)

LC: 线路计算机系统 (Line Computer System)

MLC: 多线路中心 (Multiple Line Center)

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: 近场无线通讯技术 (Near Field Communication)

PCA: 便携式检验票机 (Portable Card Analyzer)

R/W: 读写器 (Reader/Writer)

SAM: 安全存取模块 (Secure Access Module)

SC: 车站系统 (Station Computer System)

TCM: 自动验票机 (Ticket Checking Machine)

TVM: 自动售票机 (Automatic Ticket Vending Machine)

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power Supply)

ZLC: 区域线路中心 (Zone Line Center)

5 总述

城市轨道交通自动售检票系统终端设备包括售票类设备、检票类设备、信息查询显示类设备、读写器以及紧急按钮控制终端，详细类型见表1。

表 1 终端设备种类

序号	种类	类型
1	售票类设备	自动售票机、自助补票机、半自动售票机
2	检票类设备	自动检票机、移动检票机、边门闸机、便携式检验票机
3	信息查询显示类设备	自动验票机、多功能自助票务终端、智慧客服
4	读写器	标准读写器、桌面读写器
5	紧急按钮控制终端	机架式紧急按钮控制终端、平板式紧急按钮控制终端

6 自动售票机

6.1 概述

TVM设置在车站非付费区,用于乘客自助购买单程票并可对储值票进行充值。TVM支持发售多种车票,其发售的票种可以通过参数进行设置。TVM可充值票种可以通过参数进行设置。TVM可接收纸币、硬币、储值卡、银行卡以及移动支付(如二维码、手机PAY)等多种支付方式,可实现纸币、硬币单独找零或纸币、硬币混合找零,充值操作不找零。

6.2 一般要求

6.2.1 外观与结构

6.2.1.1 外观

TVM外观要求如下:

- 外形尺寸(宽×深×高)宜不大于 900mm×800mm×1800mm;
- 设备表面平滑,边角圆滑,间隙均匀且不超过板材厚度,无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等,涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂,无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹;
- 整体不应有锈蚀、霉变或剥落;
- 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致;
- 说明文字、符号、标志应清晰、端正,粘贴牢靠,印字清晰、正确、可辨识,不应有颠倒的情况,内容应符合相关国家标准。

T/CIITA 201.2-2021

6.2.1.2 结构

6.2.1.2.1 结构总体要求

TVM结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，模块整体能够拉出设备，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘应无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- e) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- f) 维修门应能开启保持 120° 或以上，并有限位功能；
- g) 维修门开启不影响相邻设备的正常使用；
- h) 前面板应方便维护，并有锁止保护装置；
- i) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

6.2.1.2.2 前面板的布局要求

TVM前面板的布局要求如下：

- a) TVM 前面板布局符合人体工效学的要求，见附录 A：TVM 外形及前面板布局；
- b) 乘客操作显示屏宜设置在前面板的左侧。纸币处理模块、硬币处理模块等支付找零单元的入口宜相对集中，设置在右侧；
- c) 前面板的布局有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- d) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏；
- e) 前面板提供中英文标识和操作步骤说明。

6.2.1.3 材料

TVM的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料；
- d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的 1.5 倍~2 倍。

6.2.1.4 标志

6.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

6.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识, 标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸, 并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志, 警示安全标志应醒目, 符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

6.2.2 装配要求

TVM装配要求如下:

a) 装配固定:

- 1) 需要配置导轨的模块, 应方便拖出和推入, 并应有限位装置;
- 2) 设备内部的各部件方便拆装, 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝;
- 3) 各模块应安装牢固, 螺丝螺母不松动, 各活动部分顺畅无明显阻力;
- 4) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩, 保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接:

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离; 负载冗余合理, 所有通信线采用屏蔽线;
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁, 标识清晰可见;
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐, 线槽内部应至少预留 30%空间;
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦;
- 5) 设备内部若设计有二层工业以太网交换机的, 应方便其网线、光纤线和电源线接入, 尽量减少对本设备布线及维护的影响。

c) 标识标牌:

- 1) 设备应粘贴标识, 标牌, 模块布置、电气原理及线缆连接示意图;
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质, 内容清晰、分类明确, 应粘贴牢固、平整;
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识, 标识符合国家相关标准;
- 4) 每根线缆都应有线缆编号, 线缆两端应有唯一的标识, 标识符合相关国家标准;
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

6.2.3 接口要求

6.2.3.1 物理接口

TVM应具有供电及网络接线端口, 便于安装、检测及维护。

TVM通过网络接口与车站系统进行数据传输。

6.2.3.2 数据接口

TVM数据接口满足TVM数据传输、参数软件更新功能, 符合设计的要求。TVM通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统, 同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

6.3 设备组成

6.3.1 硬件配置

6.3.1.1 硬件模块组成

TVM包括主控单元、车票处理单元、支付找零单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块符合表2的规定。

表 2 TVM 各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票发售模块、储值卡充值模块、读写器
3	支付找零单元	纸币接收模块、纸币找零模块、硬币处理模块、储值卡处理模块（可选）、银行卡处理模块（可选）、二维码模块（可选）等
4	人机交互单元	乘客显示器（触摸显示一体屏）、运营状态显示器、语音识别模块（可选）、人脸识别模块（可选）、打印机、维修面板、招援按钮等
5	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源、漏电保护开关等
6	其它辅助单元	维修灯、加热模块（可选）、维修插座等

6.3.1.2 ECU

6.3.1.2.1 概述

ECU由中央处理器、存储器、输入输出接口、数模转换器、显卡、驱动等大规模集成电路组成，用于TVM的业务处理和设备控制。

6.3.1.2.2 一般要求

ECU负责运行控制软件，完成车票处理、现金处理、数据通信、状态监控及故障检测等功能。ECU应采用模块化设计，并满足物理上和功能上的互换性要求。

6.3.1.2.3 功能

ECU应具备以下功能：

- ECU应具有足够的控制及处理能力，使设备能满足各项功能指标的要求。ECU应至少能保存30天的交易数据、寄存器数据、系统参数等数据。ECU采用固态硬盘存放操作系统，采用工业级存储卡存放应用软件、设备参数、交易数据、寄存器数据、日志文件以及SC下发的各类文件（包括设备运行参数、线路位图、更新文件等）的存放，并配有相应的抗震措施；
- ECU应内置实时时钟维持当前日期及时间，其误差不大于等于1s/d。时钟应在电池供电下工作，电池寿命大于等于10y。时钟运行应不需人工调整闰年、年尾、月尾及星期；
- ECU的运行程序可由SC通过网络或便携式终端设备下载；
- ECU应具有故障检测功能，在必要时具有可复位的能力；
- 当与SC通信中断时，ECU应可单机运行；
- ECU应通过中国强制认证CCC（China Compulsory Certification）认证；
- 满足地铁行业专用基本输入输出系统（BIOS），具有电子身份识别功能，方便远程管理；
- 具备远程控制、关机及网络唤醒等功能；
- 具备电源故障数据保护功能，以避免在电源故障时丢失数据；
- 具有良好的抗电磁干扰能力，保证整机全天24h不停机的稳定运行；
- 具有看门狗定时器：1~255级（分/秒可编程）看门狗时钟。

6.3.1.2.4 性能要求

ECU应符合以下性能要求：

- CPU采用主流工业级嵌入式处理器，主频不低于1.8GHz或更高规格，无风扇结构，超低功耗，最大散热设计功耗不高于15W；

- b) 表贴内存：不小于 4GB 或更高规格，配有加固措施；
- c) 外部存储：采用不小于 120G 的固态硬盘及不小于 16G 的工业级存储卡作为存储媒体，固态硬盘闪存芯片采用双层单元（Multi-Level Cell）；
- d) 支持独立双显；
- e) 具有多个 I/O 接口：至少 4 个 USB2.0 接口、14 个串口（其中 2 个串口 EIA-232/ EIA-422/ EIA-485 可选）、2 个 100/1000M 以太网口、一组 AC97 音频接口；
- f) 产品的 m1 值（MTBF 的不可接受值）不得低于 50,000h。

6.3.1.3 纸币处理模块

6.3.1.3.1 概述

纸币处理模块是处理人民币纸币的相关模块，可对纸币进行识别、分拣、暂存、找零、回收等操作。

- a) 纸币处理模块从功能分有三种：
 - 1) 纸币接收模块（单接收）；
 - 2) 纸币找零模块（单找零）；
 - 3) 纸币循环模块（接收和找零）。
- b) 纸币处理模块从使用方式分有三种：
 - 1) 只接受纸币不找零方式，采用纸币接收模块；
 - 2) 纸币接收和纸币找零独立且并存的方式，采用纸币接收模块和纸币找零模块分别独立设置；
 - 3) 纸币接收、循环、找零方式，采用纸币循环模块。

6.3.1.3.2 一般要求

纸币接收模块应能识别市面流通的所有 1、5、10、20、50、100 元人民币。

纸币找零模块应配置 2 个纸币找零钱箱用于纸币找零，可根据实际需求设定找零面额分别为 1 元、5 元或 10 元。在一次售票交易内，根据需要可同时找零 1 元、5 元或 10 元面额的纸币。

纸币循环模块应能识别市面流通的所有 1、5、10、20、50、100 元人民币，应配置 1 个或多个纸币循环找零钱箱用于纸币找零。

通讯接口采用串口 EIA-232 或 USB。

6.3.1.3.3 功能

纸币处理模块应具备以下功能：

- a) 纸币识别器对纸币的放入应无方向性要求，合法的纸币将被保存到纸币回收箱或循环找零钱箱，不符合参数指标的纸币通过退币口返还给乘客，并有明确声光提示；
- b) 纸币识别器应采用先进、可靠的人民币防伪识别技术，应具有激光、光学、电感、电介质和交叉传感器，采用激光、读磁、紫外线、红外线、荧光反射成像、透视成像、物理尺寸等多种识别技术交叉识别，可识别纸币双面的影像、油墨的磁性、纸质的密度、防伪线和水印等；
- c) 纸币识别器的识别功能应完整、拓展性强，应能适应今后人民币防伪技术的发展趋势；
- d) 纸币处理模块应可通过参数设置增加新纸币种类，而不需进行任何硬件的更改；
- e) 纸币回收箱、补币箱、循环找零钱箱应为智能钱箱，具有独立的电子身份和存储单元用以记录钱箱的操作信息。存储单元内记录信息不会因失电而丢失；
- f) 应可监测纸币回收箱内现金将满及满的状态，并可通过参数设置钱箱内允许保存纸币数量的上限；

T/CIITA 201.2-2021

- g) 纸币回收箱应具有双锁功能，只有当两把钥匙共同作用时才可打开钱箱取出现金。当钱箱从纸币处理模块上取走时，钱箱的入币口应自动关闭，防止更换钱箱的操作人员接触到钱币；
- h) 纸币入币口应符合人体工效学设计，应方便乘客投入纸币并能有效防止卡币，且应具有明显的标志指示乘客投入纸币或取回纸币；
- i) 纸币入币口应设有挡片，防止异物进入。

6.3.1.3.4 性能要求

纸币处理模块应符合以下性能要求：

- a) 单张纸币的识别时间不大于 2s；
- b) 纸币首次插入识别率：真币不小于 95%接收率，假币不小于 99.99%拒收率；
- c) 纸币卡币率小于 0.01%（八成新以上人民币）；
- d) 具有纸币原币退还功能，纸币暂存器的容量不少于 15 张纸币；
- e) 采用堆叠式的纸币回收箱，可以存储 500 张，并整齐堆叠；补币箱容量不小于 250 张；
- f) 可靠性：MCBF 大于等于 18,000 次、MTTR 小于等于 30min。

6.3.1.4 硬币处理模块

6.3.1.4.1 概述

硬币处理模块是处理人民币硬币的相关模块，对硬币进行识别、分拣、暂存、找零等操作。

6.3.1.4.2 一般要求

硬币处理模块主要由硬币识别器、硬币暂存器、循环找零箱、备用找零箱和硬币回收箱等组成。硬币处理模块应能识别目前流通的人民币硬币，能接受至少 2 种不同面额的硬币，并能根据投入硬币的直径、材质及厚度等参数指标或图像识别技术等检伪技术辨别硬币的真假。

硬币处理模块投币口宜支持多枚混合投币，以方便乘客投入硬币。

在识别无效币或交易取消时，硬币处理模块应具有原币返还乘客所投入硬币的功能。

通讯接口采用串口 EIA-232 或 USB。

6.3.1.4.3 功能

硬币处理模块应具备以下功能：

- a) 硬币识别器应可通过参数设置增加新硬币种类，而不需进行硬件的更改；
- b) 硬币暂存器应能接受并暂存硬币。当乘客取消操作后，硬币暂存器应将投入的硬币返还给乘客。当乘客成功交易时，暂存器中的硬币将被送入循环找零箱以实现循环找零功能；
- c) 硬币处理模块应配备备用找零箱，或循环找零钱箱可通过软件配置为备用找零钱箱；
- d) 硬币处理模块应具备清空功能。在执行清空硬币操作时，应能保证将所有硬币一次清空到硬币回收箱内，清空时间小于 5min；
- e) 硬币处理模块应配置 1 个硬币回收钱箱。硬币回收钱箱的容量应不少于 2000 枚（以 1 元硬币计算）；
- f) 硬币回收箱的结构设计和采用的材料应能保证钱箱坚固，当钱箱装满 1000 枚硬币时，能经受从 1.0m 高度自由落下，不会影响硬币钱箱的正常使用；
- g) 硬币钱箱应带有电子身份识别模块，具有独立的电子编号，储存的数据不怕掉电。信息模块储存电子编号、硬币类型、硬币计数等数据；

- h) 硬币回收箱、备用找零箱应带有安全锁装置，防止更换钱箱的操作人员接触到钱币。必须使用单独的钥匙将钱箱打开才能取出所保存的现金；
- i) 硬币回收箱的存储上限应可通过参数设置；当硬币回收箱满时，应关闭硬币投币口，暂停接收硬币；
- j) 硬币处理模块应具备伪币自学习拒收和真币自学习接收的功能。当发行新版人民币硬币时，可以采用具有学习功能专用软件和工具生成一套新版硬币识别参数；
- k) 硬币投币口及退币口应符合人体工效学设计，方便乘客投入硬币并能有效防止卡币，应具有明显的标志指示乘客投入硬币或取回硬币。投币口应设有挡片，防止异物进入。

6.3.1.4.4 性能要求

硬币处理模块应符合以下性能要求：

- a) 硬币卡币率小于 0.01%；
- b) 第一次投入识别率：真币接收率不小于 95%，假币拒收率不小于 99.99%；
- c) 识别速度不少于 4 枚每秒；
- d) 可靠性：MCBF 大于等于 150,000 次；MTTR 小于等于 30min。

6.3.1.5 车票发售模块

6.3.1.5.1 概述

车票发售模块是一种发售城市轨道交通单程票的模块，车票发售模块由控制板、单程票补票箱（与自动检票机单程票回收箱一致）、单程票回收票箱（选配）、废票箱、车票读写器、车票传送机构、传感器、电磁铁等构成。

车票发售模块分为筹码式和薄卡式单程票发售模块两种。

6.3.1.5.2 一般要求

车票发售模块在控制板的控制下，自动完成发售、读写、校验及出票的处理。如校验失败，车票被送到废票箱，同时设备尝试再次发售车票。如果连续出现校验错误的次数达到设置的次数时，设备暂停服务，并显示上传相关状态信息。

通讯接口采用串口EIA-232或USB。

6.3.1.5.3 功能

车票发售模块应具备以下功能：

- a) 车票发售模块应能一次性发售单张及多张车票，应可通过参数设置一次性发售单程票数量的上限。所发售的单程票在赋值前应进行有效性检查，包括票种、安全性及有效日期等检查；
- b) 出票口应符合人体工效学设计，方便乘客取出车票。出票口应具有防飞票及防溅水的措施，其边缘应光滑不能伤害乘客；
- c) 能监测票箱内的车票数量，票箱将空及已空的状态，并上传票箱的状态及车票数量信息；
- d) 车票发售模块应具有卡票监测、报警功能，设计应满足快速处理卡票故障的要求。

6.3.1.5.4 性能要求

车票发售模块应符合以下性能要求：

- a) 发售速度：小于等于 1s 每张；
- b) 票箱容量：筹码式票箱不少于 1000 张，薄卡式票箱不少于 800 张；
- c) 废票箱容量：不小于 200 张；

T/CIITA 201.2-2021

d) 可靠性: MCBF 大于等于 100,000 次; MTTR 小于等于 30min。

6.3.1.6 二维码模块 (可选)

6.3.1.6.1 概述

二维码模块是具备扫描、识读二维码功能的装置。

6.3.1.6.2 一般要求

二维码模块的结构可以采用分体式或者一体式两种结构方式,应设计便于安装的安装孔或者配置安装结构组件。模块整体外观表面平滑,边角圆滑,间隙均匀,零部件应紧固,不松动,表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致。模块内包含的塑料部分应采用高强度、无毒材料制作。

通讯接口采用串口EIA-232、RJ45或USB。

6.3.1.6.3 功能

二维码模块应具备以下功能:

- a) 具有扫码识别功能;
- b) 应能用于手机屏幕、液晶显示器以及纸质的二维条码识读;
- c) 应能识读各种二维码,二维码包括但不限于汉信码(Han Xin code),快速响应矩阵码(QR Code),数据矩阵码(Data Matrix), 四一七条码(PDF417)等。
- d) 采用高敏感光学设备,应能在不同光线条件下的条码识读;
- e) 全方向识读条码和图像;
- f) 智能锁定目标。

6.3.1.6.4 性能要求

二维码模块应符合以下性能要求:

- a) 分辨率大于等于 640×480 ;
- b) 识别精度大于等于 5mil;
- c) 处理速度: 小于等于 100ms;
- d) 环境光照度: 0LUX~100,000LUX。

6.3.1.7 储值卡处理模块 (可选)

6.3.1.7.1 概述

储值票处理模块是对乘客使用的储值票进行读写处理的模块,主要完成储值票或单程票的查询、储值票的充值或储值票的扣费等功能。

6.3.1.7.2 一般要求

储值票处理模块一般由读写器、天线板以及储值票卡座组成。储值票卡座的设计应能对储值票(含带卡套的储值票、异形卡)进行读写操作,卡座一般为塑料材质,不能影响对储值票的读写功能,塑料部分应采用高强度、无毒材料制作。

6.3.1.7.3 功能

储值票处理模块的功能主要是完成对储值票的充值以及使用储值票完成购票的操作。

储值票卡座能够满足普通储值票(含带卡套的储值票)以及异形卡的放置要求。

6.3.1.7.4 性能要求

储值票处理模块中的读写器、天线板满足读写器的相关性能要求。

6.3.1.8 语音识别模块（可选）

6.3.1.8.1 概述

语音识别模块是在一种基于嵌入式的语音识别技术的模块，主要包括语音识别芯片和一些其他的附属电路，通过识别和理解把语音信号转变为相应的文本或命令，能够方便的与主控单元进行通讯，实现语音交互的目的。

6.3.1.8.2 一般要求

语音识别模块应包括：控制器模块、语音识别模块、功放模块和喇叭，一般要求如下：

- a) 支持至少 6 个麦克风；
- b) 麦克风拾取单元与处理单元之间宜采用 USB 以外的抗干扰、工业级、可靠性接口；
- c) 整合音频编解码器，拾音支持 16K 采样率；
- d) 支持 USB 音频类协议；
- e) 支持多种操作系统。

6.3.1.8.3 功能

语音识别模块应具备以下功能：

- a) 麦克风阵列拾音、降噪、回声抵消；
- b) 支持离线和在线语音识别；
- c) 支持语音合成；
- d) 支持语音通话。

6.3.1.8.4 性能要求

语音识别模块应符合以下性能要求：

- a) 1 米远场识别率不低于 95%；
- b) 整机功耗不超过 24W。

6.3.1.9 人脸识别模块（可选）

6.3.1.9.1 概述

人脸识别模块由人脸图像采集模块、显示屏和主控单元等组成。人脸图像采集模块是通过摄像头采集人脸的面部特征信息，并对检测到的人脸进行身份识别的一种生物识别模块。人脸识别支付是指通过人脸识别技术实现无感支付的过程。在轨道交通环境下，乘客通过人脸识别支付完成购票、过闸等相关操作，可实现乘车需求。

6.3.1.9.2 一般要求

人脸识别模块的一般要求如下：

- a) 摄像头像素大于等于 200 万；
- b) 彩色数据模式：MJPEG/RGB；
- c) 彩色图像 FOV 不低于 65° (H) \times 45° (V)；
- d) 支持 HDR、低光照及高清；

T/CIITA 201.2-2021

- e) 摄像头支持标准 USB 接口, 免驱设计, 即插即用;
- f) 支持多种操作系统。

6.3.1.9.3 功能

人脸识别模块应具备以下功能:

- a) 人脸检测/追踪;
- b) 人脸识别;
- c) 活体检测;
- d) 人体检测;
- e) 人脸定位;
- f) 特征提取。

6.3.1.9.4 性能要求

人脸识别模块应符合以下性能要求:

- a) 摄像头宽动态范围, 不低于 100dB, 适合逆光环境;
- b) 人脸采集速度不大于 50ms 每张;
- c) 整机功耗 (含摄像头) 不超过 24W。

6.3.1.10 加热模块 (可选)

6.3.1.10.1 概述

加热模块是一种用于低温环境下对终端设备进行空气加热的装置。

6.3.1.10.2 一般要求

加热模块采用恒温发热元件, 出风温度恒定。加热模块工作时不应影响整机内部易受高温影响的元器件。发热元件应具有安全、升温迅速、无明火、无氧耗、不易燃烧等特点。当终端设备内部温度低于设定阈值时, 模块自动开启加热, 以确保设备内部各个模块正常工作; 当内部温度高于设定阈值时, 模块自动停止加热。

加热模块采用工业级控制电路, 具有完备的隔离滤波设计, 能应对各种恶劣环境。

6.3.1.10.3 功能

加热模块的功能要求如下:

- a) 应具有温度检测和控制功能;
- b) 应具有故障告警功能;
- c) 应有明确的开始加热和停止加热温度指标, 在工作范围内能自动启停, 开始和停止加热的温度误差不超过 $\pm 3^{\circ}\text{C}$;
- d) 具备保护功能, 模块过流、短路、超温保护进行全方位实时监控, 确保设备及使用环境的安全性。

6.3.1.10.4 性能要求

加热模块的性能要求如下:

- a) 额定工作电压: 220V;
- b) 温度控制范围: $0^{\circ}\text{C}\sim 99^{\circ}\text{C}$, 温度控制准确度: 1°C ;

c) 测量、显示温度范围：-40℃~99℃，温度显示分辨率：1℃。

6.3.1.11 读写器

应符合第16章的要求。

6.3.2 软件配置

TVM软件配置要求如下：

- a) 自动售票机应用软件；
- b) 自动售票机故障诊断软件；
- c) 必要的防病毒软件。

6.4 功能要求

6.4.1 人机交互功能

TVM能提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票和现金处理信息。

TVM乘客显示器可以显示轨道交通线路、票价、设备基本情况、运行状态等信息，可通过触摸完成购票操作。所有显示的信息能以汉语、英语显示，默认语言为汉语。

乘客可通过乘客显示器完成购票和充值等功能的操作，当操作错误时，TVM界面能显示操作无效的信息；乘客还可以通过语音方式进行购票和充值操作，并提示相关的操作信息。

6.4.1.1 购票人机交互

乘客可通过乘客显示器完成购票信息的选定，也可通过语音完成购票信息确认。具体如下：

- a) 选择购票方式
 - 1) 目的地购票
乘客选择目的车站、票种和数量，TVM界面能显示对应购票信息；
 - 2) 票价快速购票
乘客选择车票金额、票种和数量，TVM界面能显示对应购票信息；
 - 3) 语音购票（可选）
乘客可通过语音方式，选定目的车站或者车票金额，票种和数量，TVM界面能显示对应购票信息。
- b) 选择支付方式，支付票款
乘客确认购票信息后，选择现金支付、银行卡以及移动支付（如二维码、手机PAY）等支付方式，然后进行支付操作；TVM界面显示对应的支付信息。
- c) 获取购票结果
乘客完成支付后，TVM进行售票处理，界面显示对应的售票信息和结果信息。

6.4.1.2 充值人机交互

- a) 选择充值操作，插入储值卡
乘客在TVM界面上选择充值功能，TVM进入充值寻卡界面，提示乘客插入充值票卡。
- b) 选择支付方式，支付充值金额
乘客插入充值票卡后，TVM显示票卡信息，并根据票务规则显示可充值的金额或上限，以及支付方式。
 - 1) 乘客选择现金支付方式，可直接投入足额纸币完成支付；

T/CIITA 201.2-2021

- 2) 乘客选择银行卡，确定充值金额后，完成扣款支付；
 - 3) 乘客选择二维码支付，确认充值金额后，完成扫码支付。
- c) 获取充值结果
乘客完成支付后，TVM 界面进行充值处理，并显示对应的充值信息和结果信息，同时打印单据给乘客。

6.4.2 售票功能

TVM 应可接受硬币、纸币、各类储值票（含公共交通“一卡通”）、银行卡及移动支付（如二维码、手机 PAY）等付费方式，发售单程票，具有硬币、纸币组合找零以及原币原退功能；具有一次性出售多张同一票价车票的功能。TVM 支持多种单程车票的发售（其发售的票种可以通过参数下达设置）。

6.4.2.1 正常售票处理

乘客在选择完目的地、张数，采用现金或非现金支付后，车票处理模块将能自动完成供票、赋值及出票的处理过程。

TVM 能监测车票空及将空的状态，并将状态上传到车站计算机系统。

TVM 能一次性发售单张、多张车票。

TVM 能够记录发售的车票信息，并在售票结束后同时将售票信息反馈给车站计算机。

6.4.2.2 异常售票处理

TVM 在发售单程票的过程中，若单程票编码连续失败次数大于参数设定值，则进入单程票编码失败状态，将该票作为废票处理；如果连续发售废票数大于参数设定值，则认为车票发售模块异常，结束售票处理，TVM 暂停售票业务，由人工解决问题后再投入使用。

6.4.3 充值功能（可选）

TVM 可对轨道交通各类储值票（含公共交通“一卡通”）等充值。

TVM 接受纸币、银行卡及移动支付（如二维码、手机 PAY）等付费方式对储值票进行定额充值。

储值票进行充值时不找零。

储值票交易过程应有避免闪卡的设计，TVM 提供相关操作提示，提醒乘客不要拿走正在充值的储值卡。完成充值交易后，TVM 将提示乘客取走储值票。可对异形卡、带外壳的各类储值票等充值。

如果乘客在充值时出现充值失败，TVM 转入故障模式并打印交易单据作为乘客进行事务处理的凭据。

6.4.4 支付、找零功能

TVM 可接受硬币、纸币、储值卡、银行卡以及移动支付（如二维码、手机 PAY）等支付方式，可实现纸币、硬币单独找零或纸币、硬币混合找零。

6.4.4.1 现金支付、找零

TVM 具备接收纸币和硬币功能，并具备找零纸币和硬币功能。

购票时，乘客通过乘客显示器选择票种和数量后，相应的收费金额显示在屏幕上。乘客选择现金支付后，投入硬币及纸币，屏幕上显示剩余的所需投入的金额。

当投入金额大于等于所需的金额后，TVM 发售车票。若需找零则由纸币/硬币处理模块提供找零。

具有硬币和纸币找零功能，应采用纸币优先的策略、并显示找零信息。

在未支付足够费用前，乘客应可按下取消按钮中止正在进行的交易。当乘客购票操作过程中，操作时

间超过所规定时间，TVM 将自动中止交易。中止交易时应返还已投入的钱币，中止时限应由参数设置。

充值时，乘客插入可充值票卡后，投入充值现金，确认后完成充值操作。

6.4.4.2 储值卡、银行卡支付（可选）

TVM 在购票时具备储值卡、银行卡支付功能。

在购买单程票时，乘客确定票价和数量后，可通过卡扣的方式完成支付。

6.4.4.3 二维码支付（可选）

TVM 具备二维码支付功能，在售票或者充值时，可选择第三方移动支付（如支付宝、微信支付等）进行付款。支付方式可以分为扫码付款和付款码付款。

a) 扫码付款

在乘客显示器显示界面呈现第三方支付二维码，乘客打开手机移动支付客户端 APP，扫描该二维码，验证通过并支付成功后完成支付；

b) 付款码付款

乘客打开手机移动支付客户端 APP，选择付款码功能，在 TVM 二维码模块前出示手机付款二维码。系统验证该二维码是否合法正确，验证通过并支付成功后完成支付。

6.4.4.4 人脸识别支付（可选）

TVM 可具备人脸识别支付功能，在售票或者充值时，可选择使用人脸识别支付进行付款。

6.4.5 工作模式

TVM 应能进行自诊断，当设备不能进入正常模式或功能受限时，设备应能自动进入暂停服务模式或切换到相应功能受限的模式。

TVM 应该可以通过参数、LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 下达命令设置进入相应的操作模式。

TVM 运行在相应工作模式下时，应在运行状态显示器或乘客显示器有明显的提示信息。

6.4.5.1 正常服务模式

TVM 的车票发售模块、读写器模块、纸币模块、硬币模块和网络等均为正常时，进入正常服务模式；或者接收 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 的命令，设置为正常服务模式。

在正常服务模式下，TVM 可通过现金、储值卡、银行卡以及移动支付（如二维码、手机 PAY）等支付方式，完成购买单程票和充值等操作；同时也具有硬币和纸币找零功能。

正常服务模式下，若设备中某一模块发生故障，或状况达到系统设置参数时，TVM 应可自动切换到相应的功能受限操作模式，在相应模块故障或状况消除后，TVM 可以自动返回到正常操作模式运行。

6.4.5.2 退出服务模式

当 TVM 车票处理单元或支付找零单元均异常时，进入退出服务模式；或者接收 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 的命令后，设置为退出服务模式。

在退出服务模式下，TVM 暂停服务，不可进行售票操作。

6.4.5.3 维护模式

有维护权限的工作人员登录 TVM 后，TVM 将进入维护模式，此时禁止乘客购票，乘客显示器显示“暂停服务”等信息。通过维护面板可对 TVM 进行故障维修检测、模块动作测试、参数配置、和钱票箱更换等操作。

T/CIITA 201.2-2021

6.4.5.4 降级服务模式

TVM 的部分模块发生故障时，TVM 自动转换为降级服务模式，排除相应模块的故障后，TVM 自动转换为正常服务模式。降级服务模式应至少包括以下几种：

a) 无找零模式

在正常模式下，若找零模块故障或找零模块中的硬币或纸币少于最少存币值时，TVM 能自动转换为无找零模式。当找零装置中的硬币或纸币存量达到最少存币值时，TVM 能自动转换为正常服务模式。找零硬币及纸币的最少存量可通过参数配置；

若参数设置为禁止找零或找零模块硬币及纸币存量不足时，TVM 进入无找零模式。在无找零模式下，TVM 不接收需要找零的纸币购买单程票；

b) 拒收硬币模式

TVM 可通过参数及接收 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 下达命令设置为拒收硬币模式。在正常模式下，若硬币处理模块故障情况下，TVM 将自动转为拒收硬币模式。在拒收硬币模式，TVM 可以通过纸币、储值卡、银行卡或者移动支付（如二维码、手机 PAY）购买单程票。当硬币处理模块恢复正常后，TVM 能自动退出拒收硬币模式，并转换到相应的工作模式；

c) 拒收纸币模式

TVM 可通过参数配置及接受 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 下达命令将 TVM 设置为拒收纸币模式。在正常模式下，若纸币处理模块故障或纸币回收箱内纸币数量大于预先设定的值时，TVM 将自动转为拒收纸币模式。在拒收纸币模式下，TVM 可以通过硬币、储值卡、银行卡或者移动支付（如二维码、手机 PAY）购买单程票。当纸币处理模块恢复正常后，TVM 应能自动退出拒收纸币模式，并转换到相应的工作模式；

d) 拒收储值卡、银行卡模式

TVM 可通过参数及接受 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 下达命令将 TVM 设置为拒收储值卡、银行卡模式。在正常模式下，若储值卡、银行卡读卡器故障时，TVM 将自动转为拒收储值卡、银行卡模式。在拒收储值卡、银行卡模式下，TVM 可以使用纸币、硬币或者移动支付（如二维码、手机 PAY）购买单程票。当储值卡、银行卡读卡器恢复正常后，TVM 应能自动退出拒收储值卡、银行卡模式，并转换到相应的工作模式；

e) 拒收二维码模式

TVM 可通过参数及接受 LC/MLC/CLC/ZLC 或 SC 下达命令将 TVM 设置为拒收二维码模式。在正常模式下，若移动支付网络异常，无法进行二维码支付时，TVM 将自动转为拒收二维码模式。在拒收二维码模式下，TVM 可以通过纸币、硬币或者储值卡支付购买单程票。当移动支付网络恢复正常后，TVM 应能自动退出拒收二维码模式，并转换到相应的工作模式。

6.4.6 自诊断功能

TVM 应具备以下自诊断功能：

a) 自检测和设备监控功能

TVM 能够自动检测设备内部各模块及传感器状态，并对模块的动作进行实时监控，主要模块包括纸币处理模块、硬币处理模块、车票发售模块、读写器，储值卡处理模块和网络通信模块等，当模块或者传感器等发生异常时，TVM 将自动切换自身工作模式，同时将模块状态和工作模式上报给 SC 系统。

TVM 能够实时反馈当前主要模块的状态，并显示在乘客显示器上。

TVM 的乘客显示器应能显示当前系统时间、软件版本及设备编号等。同时可在维护面板上查看具体的系统参数版本。

TVM 在售票和充值中出现异常时，如车票、卡币、少找零、发售无效票和充值失败等故障时，能够自动检测并终止交易，同时打印单据给乘客，并且能够记录具体故障信息和故障代码；

b) 设备维护检测功能

TVM 进入维护模式后,能在维修面板上查看设备模块详细信息,并提供设备主要模块维修检测功能。

6.4.7 结账操作

TVM 具备结账操作功能。主要包含更换补票箱、更换硬币备用找零箱、更换硬币回收箱、更换纸币回收箱,以及清空硬币和纸币等操作。

a) 清空纸硬币

TVM 具有清空硬币和纸币功能,在清空结束后,能够记录清空信息,打印清空单据;

TVM 可通过参数设置运营结束结账时是否全部清空设备内的找零硬币和找零纸币;

b) 更换钱票箱

TVM 可以在维护模式下提供更换补票箱、更换硬币备用找零箱、更换硬币回收箱、更换纸币回收箱等操作,能够自动记录更换操作记录,更换钱箱票箱数据,打印更换单据,形成结账记录单。

6.4.8 时钟同步

TVM 的本地时钟与车站计算机的时钟保持同步,在通信正常的情况下,系统内任 2 台设备之间的时钟相差不大于 1s。

当 TVM 的时钟与车站计算机时钟偏差介于参数规定的最小值和最大值之间时,车站计算机将强迫同步该台设备的时钟并记录故障信息。

当 TVM 的时钟与车站计算机时钟偏差小于参数规定的最小值,设备不做时钟同步。

当 TVM 的时钟与车站计算机时钟偏差大于参数规定的最大值,设备不做时钟同步。需人工修正设备时钟。

在与车站计算机通信中断情况下,方可人工修正设备时钟。

若终端时钟同步不成功,SC 系统监控界面应进行告警提示。

6.4.9 数据传输、参数及软件更新

6.4.9.1 数据传输与参数更新

TVM 能够将设备状态、交易数据、审计计数器数据、故障/事件及收益数据传送到 SC 或 LC/MLC/CLC/ZLC 系统(数据传输时间可参数设定),同时从 SC 或 LC/MLC/CLC/ZLC 系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。能检测和记录钱箱、票箱的状态,包括:空、将空、满、将满、移位、闭锁等,并将状态送到 SC 或 LC/MLC/CLC/ZLC 系统。

在通信中断的情况下,TVM 能工作在单机运行模式下。设备能保存交易数据及设备数据,包括状态、审计及交易数据,当达到储存上限时,设备将自动停止运行。在与 SC 通信恢复后,TVM 能自动向 SC 上传数据。TVM 能通过外接数据接口及相应操作界面上传数据到 SC,以及下载系统参数或命令。

6.4.9.2 软件更新

TVM 具备通过网络下载安装及更新软件的功能,TVM 可以保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期,TVM 在设定时间内自动切换到新软件。必要时,可以通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。更新完成后能够将软件更新状态反馈 SC 系统。设备离线时,支持外部数据接口完成软件升级功能。

安装及更新设备软件的方法应保证安全有序,且不影响设备正常运营,在更新及安装过程中不会对所保存数据的修改及删除。

6.4.10 打印功能

T/CIITA 201.2-2021

TVM 应具备以下打印功能：

a) 交易打印功能

TVM 在充值交易完成后，提供乘客打印单据选择功能；

在 TVM 售票或者充值出现故障导致交易无法完成的时候能自动打印及补打印单据功能，以便作为乘客进行事务处理的依据，例：少出票、少找零、吞币、充值失败等；

b) 维护操作打印功能

TVM 在加票、加币操作和结账操作等涉及收益的操作执行之后能够记录并具备打印单据功能。

6.4.11 运行安全管理功能

TVM 运行安全管理应具备以下功能：

a) TVM 具备权限控制功能，由 LC/MLC/CLC/ZLC 统一设置操作员编号、密码、操作等级及权限；

b) TVM 根据权限参数识别有相应权限的人员登录后，设备进入维护模式，可对设备进行操作和维修检测；

c) 不同权限的工作人员拥有不同的操作功能项，具有维修权限的工作人员可进行设备模块的测试和维修等操作。票务操作人员可进行票箱、钱箱的更换操作和结账操作；

d) TVM 开门后，能如实反映维修门的开关状态及在此期间的操作情况，维修门打开后操作员需在一定时间内完成登录，不按时登录及非法操作将报警，可通过 LC/MLC/CLC/ZLC 设置相关的参数；

e) TVM 开门后不能再发售正常的运营车票，乘客显示器及运营状态显示器应显示相应的提示信息，只允许在特定的条件下发售测试车票；

f) TVM 的维修门打开与关闭期间产生的废票数，系统应有记录。TVM 废票掉入废票箱时应清除车票的余值，且废票不能直接进闸或通过 BOM 更新处理后正常使用。

6.5 性能要求

6.5.1 电源适应能力

TVM 采用交流电源供电，应能在 220V+10% 至 220V-10%，50Hz ± 1Hz 条件下正常工作。

TVM 额定功率（不包含加热模块功率）不大于 500W，休眠功率不大于 50W。

6.5.2 安全

产品的安全要求应符合 GB 4943.1 的规定。

6.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合 GB 9254 中 A 级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合 GB 17625.1 中对 A 类限值要求。

产品的抗扰度应符合 GB/T 17618 的规定。

6.5.4 噪声

TVM 噪声标准为空闲时声功率小于等于 55 dB (A)，工作时声功率小于等于 65 dB (A)。

6.5.5 防水

TVM 的防水要求如下：

TVM在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表3严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 3 TVM 的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

6.5.6 温湿环境适应性

6.5.6.1 工作环境温度及湿度

TVM的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

6.5.6.2 存储温度及湿度

TVM的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

6.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间应小于30min。

6.5.8 性能指标

TVM发售单张车票的性能指标应符合见表4的规定。

表 4 TVM 发售单张车票的性能指标

序号	项目类别	要求
1	硬币支付无找零	≤3s（3枚硬币购1张3元车票）
2	纸币支付无找零	≤4s（5元纸币购1张5元车票）
3	纸币支付硬币找零	≤7s（5元纸币购1张3元车票，找零2枚1元硬币）
4	纸币支付混合找零	≤9s（10元纸币购1张3元车票，找零1张5元纸币和2枚1元硬币）
5	银行卡支付无找零	≤4s
6	移动支付无找零	≤4s

注：单张车票发售时间定义为从完成投币后按确认或从完成投币后或银行卡放置到读卡区域后或手机放置到扫描区域后开始，到车票和找零钱币完全送出的时间。

6.5.9 可靠性

TVM的可靠性要求应符合表5的规定。

表 5 可靠性要求

平均无故障次数	总使用次数	总故障次数
≥50000	发售单程票、充值储值卡等交易次数	全部关联故障

注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。

6.6 业务流程

6.6.1 售票流程

TVM购票流程，见图1：

T/CIITA 201.2-2021

- a) 乘客通过 TVM 界面选择目的站点或者购票金额；
- b) 确认目的站或者金额后，选择购票数量和支付方式；
- c) 选择现金支付后，乘客投入纸币或硬币，当投入金额大于等于应付金额时，TVM 发售单程票，超出金额 TVM 将找还给乘客；TVM 发售单程票失败或者找零失败时，会打印单据给乘客；乘客通过单据去客服中心进行乘客事务处理；
- d) 选择储值卡支付后，乘客放入储值卡，TVM 进行储值卡扣款交易；扣款成功后，TVM 发售单程票给乘客；扣款失败，界面提示扣款失败信息；
- e) 选择二维码支付后，TVM 将生成二维码订单，乘客可通过手机 APP 扫码支付；支付成功后，TVM 发售单程票给乘客；若出现售票失败或者少出票情况，TVM 将进行订单退款操作；购票结束后，TVM 打印单据给乘客。

CIITA

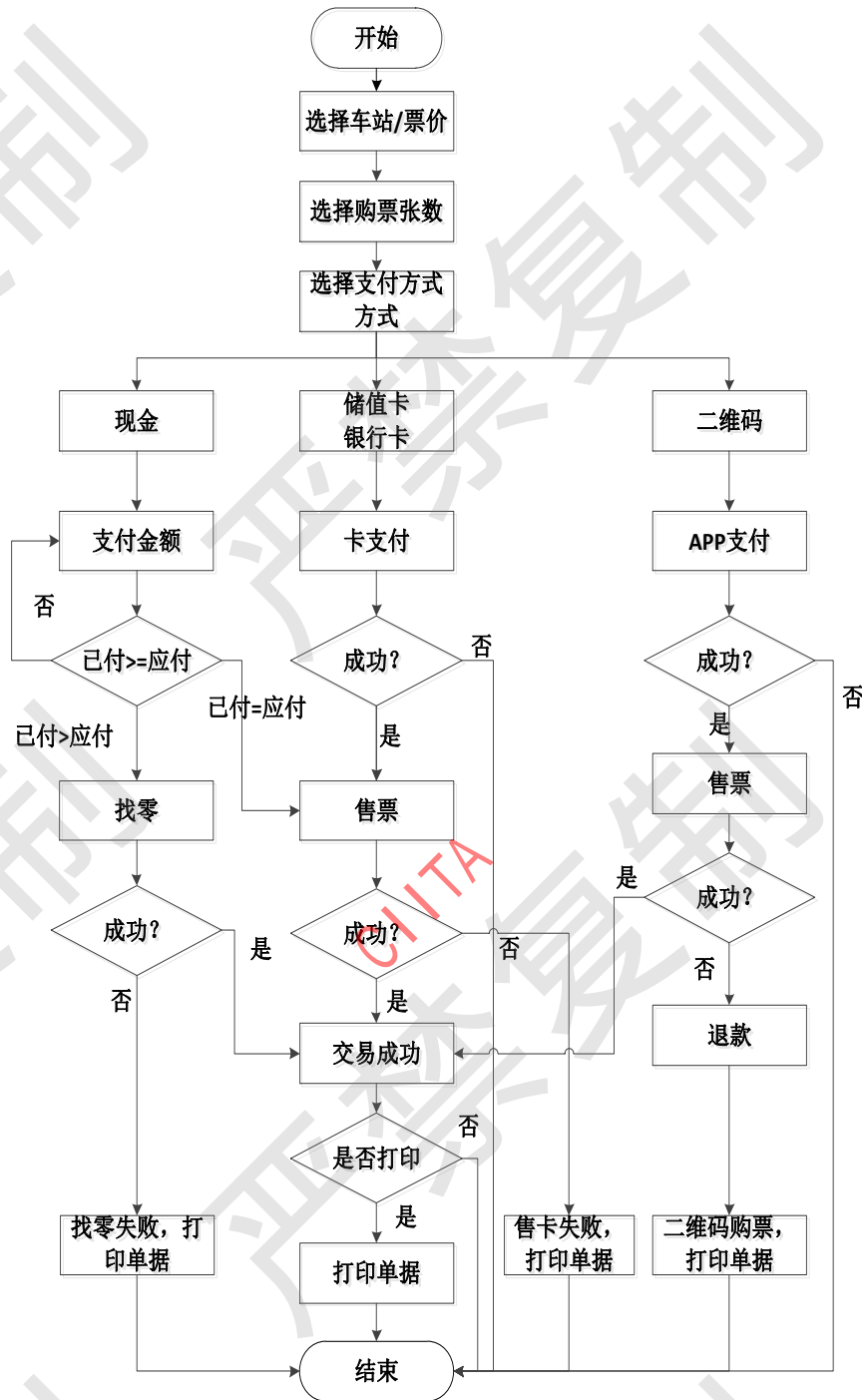


图 1 购票流程图

6.6.2 充值流程

TVM充值流程，见图2：

- 乘客选择充值操作后，将储值卡放入充值区域；
- TVM 分析确认储值卡为有效票卡后，乘客选择支付方式；
- 乘客选择现金充值后，投入纸币，并确认充值，充值成功后，可选择是否打印单据；充值失败后，自动打印单据，乘客可根据单据去客服中心进行处理；

- d) 乘客选择二维码支付后，需要选择充值金额，然后通过手机 APP 扫码完成支付；支付失败，则原路退款给乘客；充值结束后，打印单据。

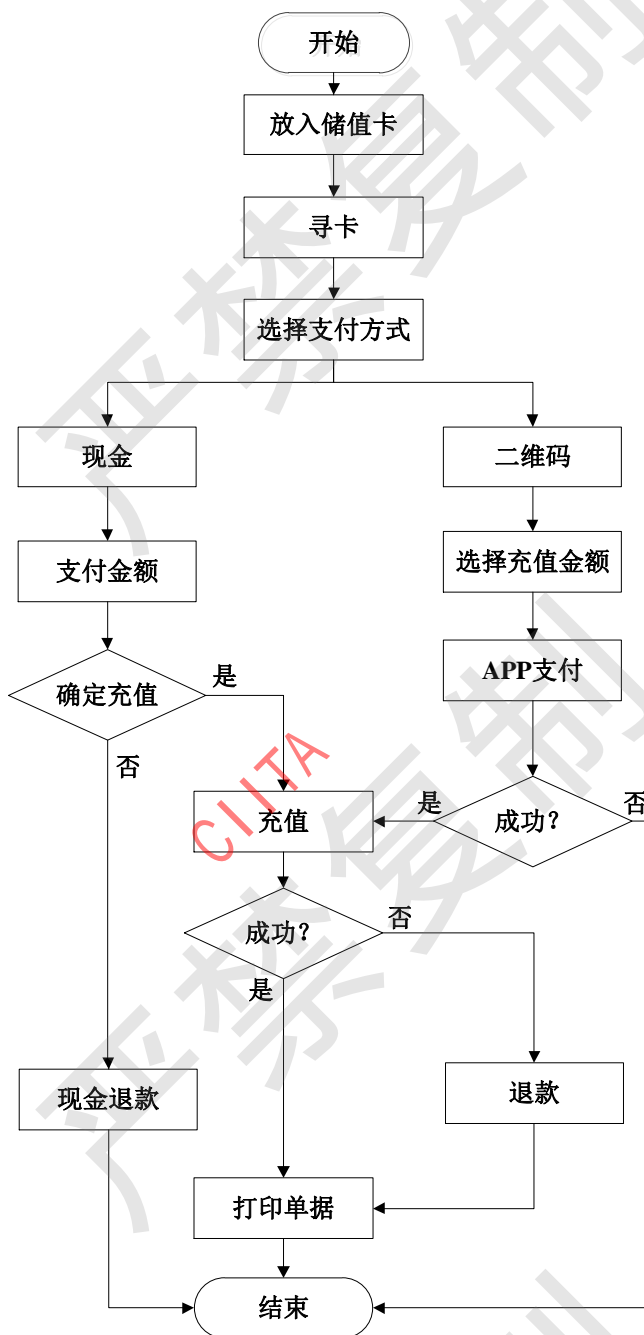


图 2 充值操作流程图

7 自助补票机

7.1 概述

自助补票机应设置在车站付费区，用于乘客自助补票并可对储值票进行充值。自助补票机应支持多种车票发售，其发售的票种可以通过参数进行设置。自助补票机可充值票种可以通过参数进行设置。自

自助补票机可接收纸币、硬币、储值卡、银行卡以及移动支付（如二维码、手机PAY）等多种支付方式，可实现纸币、硬币单独找零或纸币、硬币混合找零。充值操作不找零。

7.2 一般要求

7.2.1 外观与结构

7.2.1.1 外观

自助补票机外观要求如下：

- a) 外形尺寸（宽×深×高）宜不大于 900mm×800mm×1800mm；
- b) 设备表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不应有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，不应有颠倒的情况，内容应符合相关国家标准。

7.2.1.2 结构

7.2.1.2.1 结构总体要求

自助补票机结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，模块整体能够拉出设备，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘应无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- e) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- f) 维修门应能开启保持 120° 或以上，并有限位功能；
- g) 维修门开启不影响相邻设备的正常使用；
- h) 前面板应方便维护，并有锁止保护装置；
- i) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

7.2.1.2.2 前面板的布局要求

自助补票机的前面板布局要求如下：

- a) 前面板布局符合人体工效学的要求；
- b) 乘客操作显示屏宜设置在前面板的左侧。纸币处理模块、硬币处理模块等支付找零单元的入口宜相对集中，设置在右侧；
- c) 前面板的布局有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- d) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏；
- e) 前面板提供中英文标识和操作步骤说明。

7.2.1.3 材料

自助补票机的材料要求如下：

T/CIITA 201.2-2021

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料；
- d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的 1.5 倍~2 倍。

7.2.1.4 标志

7.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

7.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合 GB/T 191 的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

7.2.2 装配要求

自助补票机装配要求如下：

- a) 装配固定：
 - 1) 需要配置导轨的模块，应方便拖出和推入，并应有限位装置；
 - 2) 设备内部的各部件方便拆装，需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
 - 3) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
 - 4) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。
- b) 布线端接：
 - 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
 - 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
 - 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30% 空间；
 - 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦；
 - 5) 设备内部若设计有二层工业以太网交换机的，应方便其网线、光纤线和电源线接入，尽量减少对本设备布线及维护的影响。
- c) 标识标牌：
 - 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
 - 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
 - 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家相关标准；
 - 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合相关国家标准；
 - 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

7.2.3 接口要求

7.2.3.1 物理接口

自助补票机应设计供电及网络接线端口，便于安装、检测及维护。

自助补票机通过网络接口与车站系统进行数据传输。

7.2.3.2 数据接口

自助补票机数据接口满足自助补票机数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。自助补票机通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

7.3 设备组成

7.3.1 硬件配置

7.3.1.1 硬件模块组成

自助补票机包括主控单元、车票处理单元、支付找零单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块见表6。

表 6 自助补票机各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票发售模块、储值卡充值模块、读写器
3	支付找零单元	纸币接收模块、纸币找零模块、硬币处理模块、银行卡处理模块、储值卡处理模块、二维码模块等
4	人机交互单元	乘客显示器（触摸显示一体屏）、运营状态显示器、语音识别模块（可选）、人脸识别模块（可选）、单据打印机、维修面板、招援按钮等
5	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源、漏电保护开关等
6	其它辅助单元	维修灯、加热模块（可选）、维修插座等

7.3.1.2 ECU

应符合6.3.1.2 的要求。

7.3.1.3 纸币处理模块

应符合6.3.1.3的要求。

7.3.1.4 硬币处理模块

应符合6.3.1.4 的要求。

7.3.1.5 车票发售模块

应符合6.3.1.5 的要求。

7.3.1.6 二维码模块

应符合6.3.1.6 的要求。

7.3.1.7 语音识别模块（可选）

应符合6.3.1.8 的要求。

T/CIITA 201.2-2021

7.3.1.8 人脸识别模块（可选）

应符合6.3.1.9 的要求。

7.3.1.9 读写器

应符合第16章的要求。

7.3.2 软件配置

自助补票机软件配置要求如下：

- a) 存放数据和程序的存储器应不小于 16G；
- b) 自助补票机应用软件；
- c) 自助补票机故障诊断软件；
- d) 必要的防病毒软件。

7.4 功能要求

7.4.1 人机交互功能

自助补票机提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票、现金处理信息及运行状态信息。

乘客可通过乘客显示器完成补票和充值等功能的操作，当操作错误时，自助补票机界面能显示操作无效的信息；乘客还可以通过语音方式进行补票和充值操作，并提示相关的操作信息。

自助补票机所有显示的信息能以汉语、英语显示，默认语言为汉语。

7.4.2 补票功能

自助补票机可对超程、超时、无票、车票损坏的乘客进行补票。补票方式可根据具体情况采用原票补票或发售出站票。补票金额及罚款金额应由系统参数进行设置。

对于不同的出站补票情况，自助补票机均应记录在案，同时将信息上传至SC。

在补票过程中，乘客显示器应给乘客提供必要的信息提示，如补票原因、车票余额、应补票值、罚款金额、实收金额、应找金额等。

根据需要可打印补票收据。

7.4.3 充值功能

自助补票机可对轨道交通各类储值票（含公共交通“一卡通”）等充值。

自助补票机接受纸币、银行卡及移动支付（如二维码、手机PAY）等支付方式对储值票进行定额充值。

储值票进行充值时不找赎。

储值票交易过程应有避免闪卡的设计，自助补票机需有相关操作提示，提醒乘客不要拿走正在充值的储值卡。完成充值交易后，自助补票机将提示乘客取走储值票。可对异形卡、带外壳的各类储值票等充值。

如果乘客在充值时出现充值失败，自助补票机应转入故障模式并打印交易单据作为乘客进行事务处理的凭据。

7.4.4 支付、找零功能

自助补票机具备支付找零功能，在补票或者充值时，可接受硬币、纸币、储值卡、银行卡以及移动

支付（如二维码、手机 PAY）等支付方式。

自助补票机的支付找零功能应符合 6.4.4 的要求。

7.4.5 工作模式

自助补票机应该可以通过参数、LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达命令设置进入相应的的操作模式，具体操作模式按线网标准执行。自助补票机应能进行自诊断，当设备不能进入正常模式或功能受限时，设备应能自动进入暂停服务模式或切换到相应功能受限的模式。

自助补票机运行在相应工作模式下时，应在运行状态显示器或乘客显示器上有明显的提示信息。

当接收到LC/MLC/CLC/ZLC、SC或就地操作的紧急放行命令或关闭命令后，自助补票机应能自动转换成关闭模式。

自助补票机应根据SC下达的统一运行参数设置运营结束模式及关闭模式等。自助补票机接收SC发出的运营结束指令后，应立即退出服务状态。

7.4.6 自诊断功能

应符合6.4.6的要求。

7.4.7 结账操作

应符合6.4.7的要求。

7.4.8 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

7.4.9 数据传输、参数及软件更新

应符合6.4.9的要求。

7.4.10 打印功能

应符合 6.4.10 的要求。

7.4.11 运行安全管理功能

应符合 6.4.11 的要求。

7.5 性能要求

7.5.1 电源适应能力

自助补票机采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。

自助补票机额定功率（不包含加热模块功率）不大于500W，休眠功率不大于50W。

7.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

7.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

T/CIITA 201.2-2021

7.5.4 噪声

自助补票机噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

7.5.5 防水

自助补票机的防水要求如下：

自助补票机在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表7严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 7 自助补票机的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

7.5.6 温湿环境适应性

7.5.6.1 工作环境温度及湿度

自助补票机的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

7.5.6.2 存储温度及湿度

自助补票机的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

7.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间为30min。

7.5.8 性能指标

自助补票机的性能指标应符合见表8的规定。

表 8 自助补票机的性能指标

序号	项目类别	要求
1	车票更新	≤500ms
2	硬币支付无找零补票	≤3s（3枚硬币购1张3元车票）
3	纸币支付无找零补票	≤4s（5元纸币购1张5元车票）
4	纸币支付硬币找零补票	≤7s（5元纸币购1张3元车票，找零2枚1元硬币）
5	纸币支付混合找零补票	≤9s（10元纸币购1张3元车票，找零1张5元纸币和2枚1元硬币）
6	银联卡支付无找零补票	≤4s
7	移动支付无找零补票	≤4s

注：单张车票补票时间定义为从完成投币后按确认或从完成投币后或银联卡放置到读卡区域后或手机放置到扫描区域后开始，到车票和找零钱币完全送出的时间。

7.5.9 可靠性

自助补票机的可靠性要求应符合表9的规定。

表 9 可靠性要求

平均无故障次数	总使用次数	总故障次数
≥50000	补票更新、储值卡充值等交易次数	全部关联故障
注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。		

7.6 业务流程

7.6.1 更新流程

付费区出站异常车票更新处理流程，见图3：

- 乘客将车票放入自助补票机票卡读写区域，进行车票分析；
- 自助补票机车票进行有效性验证，如果正常，则显示票卡正常信息；如果异常，则显示票卡异常信息，如“超时”、“超程”、“无进站信息”等；
- 自助补票机按照地铁票务处理规则对票卡进行处理，按照免费更新、付费更新或无法更新给出提示；
- 需要免费更新的票卡，乘客按照免费更新操作提示进行操作后，自助补票机显示免费更新结果；
- 需要付费更新的票卡，自助补票机提示付费更新金额，乘客选择支付方式，支付完成后，自助补票机进行车票更新，并显示更新结果；
- 无法进行自助更新的车票，自助补票机提示乘客去客服中心人工处理。

CIITA

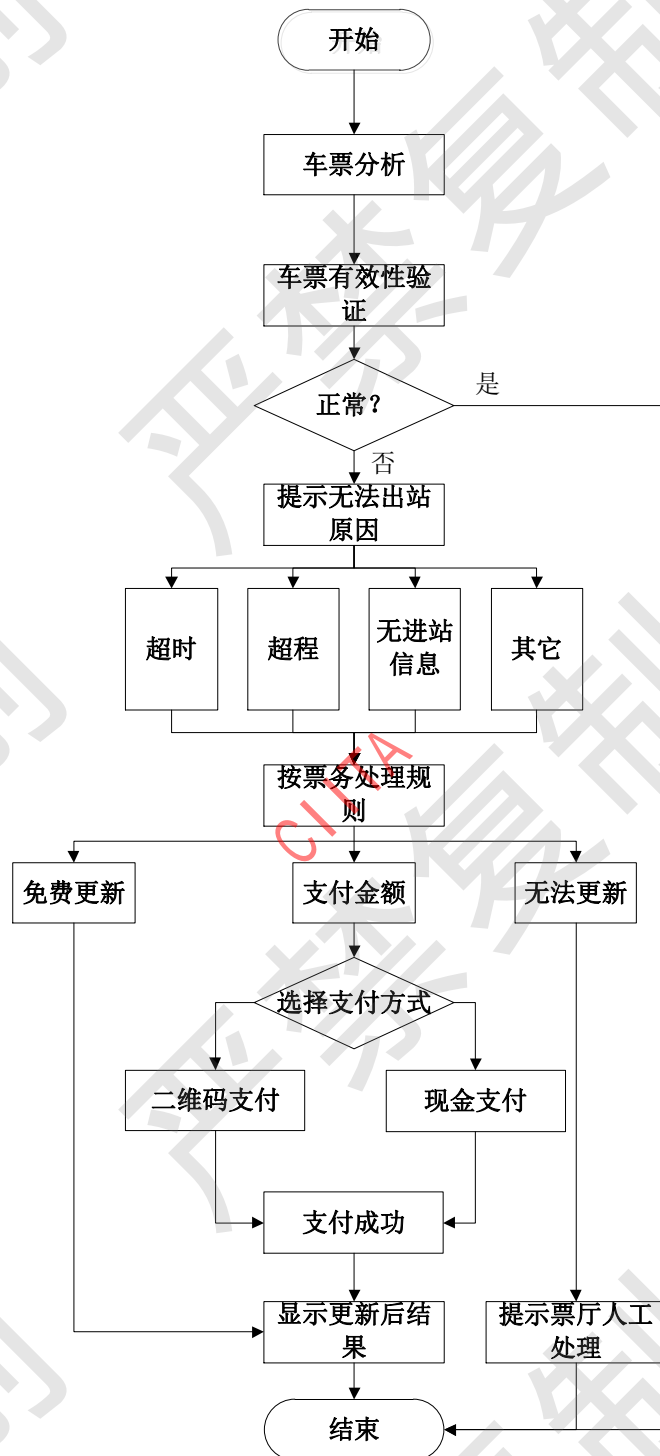


图 3 出站异常车票更新处理流程图

7.6.2 补票流程

付费区补票流程，见图4:

- a) 乘客在付费区车票丢失，可以在自助补票机上进行申领出站票；
- b) 自助补票机根据补票的票务规则，显示补票金额，乘客进行支付方式选择，并完成票款支付；
- c) 自助补票机发给出站票给乘客。

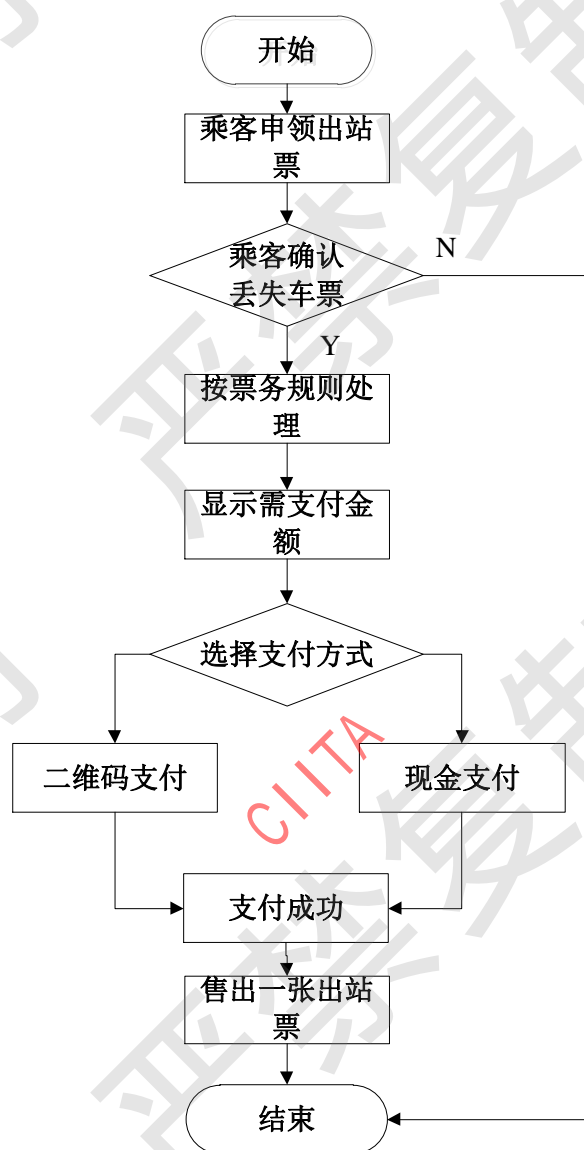


图4 补票处理流程图

7.6.3 充值流程

应符合6.6.2的要求。

8 半自动售票机

8.1 概述

BOM应设置在车站客服中心，安装于车站付费区与非付费区的交界处，由工作人员操作，用于处理系统支持的各种车票。工作人员可通过BOM对车票进行发售、分析、无效更新、充值、替换、退款、交

T/CIITA 201.2-2021

易查询等处理。通过BOM, 应对发售预赋值车票进行记录, 处理乘客投诉, 对票务管理/行政收款进行记录。

8.2 一般要求

BOM的主控单元、车票发售模块和电源模块宜采用一体化箱式结构, 可放置于操作员操作台两侧或台面下方。

8.2.1 外观与结构

8.2.1.1 外观

BOM外观要求如下:

- a) 外形尺寸宜(宽×深×高)不大于450mm×750mm×800mm;
- b) 表面平滑, 边角圆滑, 间隙均匀且不超过板材厚度, 无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等, 涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂, 无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹;
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落;
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致;
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正, 粘贴牢靠, 印字清晰、正确、可辨识, 不应有颠倒的情况, 内容应符合相关国家标准。

8.2.1.2 结构

BOM结构要求如下:

- a) 结构设计满足人体工效学的要求, 应采用模块化集成设计, 模块更换时间小于30min, 模块布局合理, 方便维修维护;
- b) 设备内部、机壳、维修门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角, 用手触摸感觉圆润;
- c) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求, 开关灵活, 无异响, 无擦碰;
- d) 维修门门锁完好, 上锁、解锁顺畅不卡壳, 维修门在锁闭状态下不晃动、不松动;
- e) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计;
- f) 车票发售模块应采用拖拉方式进行检修维护、票盒换取。

8.2.1.3 材料

BOM的材料要求如下:

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于304不锈钢, 其厚度应不低于2.0mm, 在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合ASTM A 480/A 480M;
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质;
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料;
- d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的1.5倍~2倍。

8.2.1.4 标志

8.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

8.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

8.2.2 装配要求

BOM装配要求如下：

a) 装配固定：

- 1) 需要配置导轨的模块，应方便拖出和推入，并具有限位装置；
- 2) 设备内部的各部件方便拆装，需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
- 3) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
- 4) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接：

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30%空间；
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦。

c) 标识标牌：

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家相关标准；
- 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合相关国家标准；
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

8.2.3 接口要求

8.2.3.1 物理接口

BOM应设计供电及网络接线端口，便于安装、检测及维护。

BOM通过网络接口与车站系统进行数据传输。

8.2.3.2 数据接口

BOM数据接口满足BOM数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。BOM通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

8.3 设备组成

8.3.1 硬件配置

8.3.1.1 硬件模块组成

T/CIITA 201.2-2021

BOM包括主控单元、车票处理单元、支付找零单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元等。各单元包含的主要模块见表10。

表 10 BOM 各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票发售模块、读写器
3	支付找零单元	二维码模块、现金钱箱等
4	人机交互单元	操作员显示器、乘客显示器、单据打印机、人脸识别模块（可选）等
5	供电单元	不间断电源 UPS（可选）、开关电源、电源分配单元 PDU 等
6	其它辅助单元	维修插座、加热模块（可选）等

8.3.1.2 ECU

BOM用ECU应具有多个I/O接口：至少4个USB2.0接口、6个串口（其中2个串口EIA-232/ EIA-422/ EIA-485可选）、2个100/1000M以太网口、一组AC97音频接口。

ECU应具有三个显示接口，支持VGA、LVDS或HDMI。

ECU的其他相关要求应符合6.3.1.2。

8.3.1.3 车票发售模块

车票发售模块是BOM中发售单程票的相关模块，车票发售模块安装于BOM内部，由控制板、单程票补票箱（与AGM单程票回收箱一致）、单程票回收票箱（选配）、废票箱、车票读写器、车票传送机构、传感器、电磁铁等构成。

车票发售模块分为筹码式和薄卡式单程票发售模块两种。

BOM车票发售模块的相关要求应符合6.3.1.5的规定。

8.3.1.4 二维码模块

应符合6.3.1.6 的要求。

8.3.1.5 人脸识别模块（可选）

应符合6.3.1.9 的要求。

8.3.1.6 读写器

应符合第16章的要求。

8.3.2 软件配置

BOM软件配置要求如下：

- BOM 应用软件；
- BOM 故障诊断软件；
- 必要的防病毒软件。

8.4 功能要求

8.4.1 人机交互功能

BOM提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票和现金处理信息。

8.4.2 查询功能

通过BOM应可对车票有效性进行分析。BOM对车票的分析应与检票机保持一致。

BOM应可通过参数配置，按照不同的使用范围及用途检查不同票种。各种车票无效原因应统一赋予不同的代码。

a) BOM查询时操作显示器应显示车票的主要编码信息应至少包括以下内容：

- 1) 票种和编号；
- 2) 车票发售地点及时间；
- 3) 车票押金、余额（乘次）及车票优惠信息；
- 4) 车票过期日期；
- 5) 车票在地铁的最近使用车站、设备及日期；
- 6) 车票的状态标志；
- 7) 车票分析结果/无效原因及更新次数；
- 8) 车票需进行处理的信息。

b) BOM乘客显示屏所显示的车票信息应至少包括以下内容：

- 1) 票种；
- 2) 押金、余额（乘次）及车票优惠信息；
- 3) 过期日期；
- 4) 车票分析结果/无效原因；
- 5) 车票需进行处理的信息。

BOM应根据分析结果/无效原因对车票进行更新、充值、替换、退款等处理。

8.4.3 售票功能

操作员应可在BOM上选择车票类型，对已初始化的车票进行赋值处理。应可以通过参数设置各种车票类型是否允许在BOM上进行赋值处理，并且其购买金额、优惠金额、赋值金额、押金等均应通过参数设置。

BOM在车票赋值前需对票卡进行有效性检查，同时检查车票的类型是否为需赋值车票类型。在对车票进行赋值时，应将有关的赋值编码信息写入票卡，但不能修改车票的初始化数据。

BOM在赋值前，应在乘客显示器显示需赋值的车票类型，在操作显示器显示需赋值的车票类型、将赋值金额。车票被成功赋值后，应在操作显示器及乘客显示屏显示票卡的实际赋值金额。若车票未能成功赋值，应在操作显示器明确显示相应信息。

同时，在赋值过程中应在操作显示器及乘客显示器显示各应收单项及合计金额、收取金额及应找金额等信息。

BOM在发售已赋值车票时应能记录所发售车票的编号及张数。

8.4.4 补票功能

BOM可对超程、超时、无票或车票损坏的乘客实现补票功能。补票方式根据具体情况采用原票补票或出售出站票。补票是否收取手续费及收取多少手续费由系统参数确定。对不同的补票情况应可设置不同的补票手续费。对于补票信息均应进行记录，并上传。

补票过程中，BOM应给操作员、乘客提供必要的信息显示，如补票原因、车票余额、应补票值、手续费、实收金额、应找金额等。所有金额应有分项和合计显示。

T/CIITA 201.2-2021

8.4.5 充值功能

在对车票进行分析后，若车票符合以下的充值条件，操作员应可以通过BOM对车票进行充值处理：

- a) 车票分析正常，余额未达到参数设置的上限；
- b) 车票为参数设置的允许充值类型；
- c) 车票欠费或余额不足；
- d) 车票无效但可进行更新。

不同票种的充值金额应可以选择系统参数设置的充值金额或由操作员输入乘客所需的充值金额。

BOM在进行充值处理时，应在车票写入相应的充值编码信息，但不能修改车票的其他信息。

在充值前应在操作显示器及乘客显示器显示车票的余额及需充值金额。在充值后应在操作显示器及乘客显示器显示车票的新余额。若充值处理失败，应在操作显示器显示失败信息。

在进行充值处理时，应考虑车票的欠费金额，其充值金额首先应填补车票欠费部分，余下的才作为实际的车票余额。

单次充值金额应根据用户需求检查金额的上限和下限，充值后金额是否超过最大允许金额。

8.4.6 退票功能

操作员应可以通过BOM进行车票退款处理。其退款处理方式应根据车票是否被损坏而不同：

若通过BOM确定车票内部编码信息未被损坏，应对车票数据进行有效性检查；检查结果符合以下退款的规定则可以办理即时退款手续：

- a) 车票为系统内合法的车票；
- b) 车票余额或押金不为零；
- c) 车票为参数设置允许退款的票种；
- d) 车票不属于黑名单车票内规定不允许退款的车票；
- e) 被退款的车票应更新其状态，车票在被退款后应不能使用。

若车票可读但不能进行即时退款处理，或被损坏而不能读取编码信息，则车票应进行非即时退款处理。操作员可在BOM上输入有关非即时退款处理数据，包括：车票编号，读入或输入车票表面印刻编号；退款乘客个人资料。

在输入有关数据后，应通过BOM打印向乘客发出非即时退款处理收据，乘客凭收据在若干天后查询处理结果。

有关的非即时退款处理数据应上传到清分中心，并由相应管理部门确认实际退款金额。同时，操作员应可以在BOM上输入退款处理收据编号查询其实际退款金额。若乘客接受结果，则办理退款手续，通过BOM更新此编号的非即时退款处理数据。

退款金额应包括车票余额及押金部分。对于确认的退款金额，乘客可以选择进行替换处理、购买相等价值的车票或领取现金。

在进行退款处理时，应在操作显示器显示车票的分析数据或显示车票退款确认金额，必要时应可以显示车票使用历史记录。在乘客显示器应显示车票余额及退款金额。

8.4.7 二维码支付功能

BOM应具备移动支付功能，在售票、补票或者充值时，可选择二维码支付进行付款。支付方式应可以分为付款码付款和扫码付款。

- a) 付款码付款

乘客打开手机移动支付客户端APP，选择付款码功能，设备的二维码模块扫描乘客付款码。系统验证该二维码是否合法正确，验证通过并支付成功后完成付款；

b) 扫码付款

乘客进行购票、充值、异常处理（超时超程更新、补票等）时，由工作人员操作输入当次交易金额后，在乘客显示屏显示交易类型、交易金额及支付二维码，此时乘客打开手机移动支付客户端APP，对该二维码进行扫码操作，验证通过并支付成功后完成付款。

8.4.8 工作模式

BOM可按照服务区域的需求设置为以下几种工作模式，其模式应可通过参数设置：

a) 售票模式

对非付费区服务，向乘客发售车票，并可对车票进行分析、充值、替换、退款、查询及挂失等处理。同时，可对非付费区的无效车票进行处理；

b) 补票模式

对付费区服务，向乘客提供付费区内无效车票的分析及处理服务。同时可提供充值、替换等功能。当乘客车票遗失时，可向乘客提供补票服务；

c) 售票、补票兼顾模式

同时对非付费区与付费区服务，兼顾售票及补票功能。

未登录前BOM应为关闭模式，在乘客显示器显示暂停服务的信息。在操作员登录后，在乘客显示器显示正常服务的信息，BOM进入正常服务模式，处理乘客车票，发售单程票或处理现金。当BOM发生故障时，在乘客显示器显示暂停服务信息。

BOM应可通过参数设置允许或中止在各种操作模式下的车票处理功能。

8.4.9 乘客事务处理功能

BOM应对以下事务的收益及车票处理进行记录：

- 付费区内乘客遗失车票，向乘客收取补票金额并向乘客补发出站票；
- 在乘客投诉卡币及卡票时，向乘客退还现金或发出免费车票；
- 在对乘客进行行政罚款时，收取乘客的罚款金；
- 在优惠政策下，根据乘客优惠积分发放或发售车票或礼品。

在进行乘客事务处理时，BOM应对相应的收款、退款、车票发售、车票回收、乘客信息等数据进行记录。必要时，应可以打印相应的单据。

8.4.10 打印功能

BOM在补票、充值、乘客事务处理等涉及收益的操作执行之后应打印出单据。

在结账时，BOM应可打印结账单据。

8.4.11 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

8.4.12 结账操作

操作员退出登录时，BOM自动进行结账操作。结账的内容宜包括当班时的现金支出、车票处理张数等。

结账操作是否打印由系统参数设定。

8.4.13 自诊断功能

BOM具备以下自诊断功能：

T/CIITA 201.2-2021

- a) 可以在操作显示器上显示当前故障代码、软件版本、设备编号；
- b) 设备通信状态监测；
- c) 应可监测设备内部各模块状态；
- d) 应可显示设备当前故障信息、内部审计数据、时间、软件版本及设备编号。

8.4.14 数据传输、参数及软件更新

8.4.14.1 数据传输与参数更新

BOM将状态、交易数据、审计数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统（数据传输时间可参数设定），同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

在通信中断的情况下，BOM能工作在单机运行模式下。设备能保存交易数据及设备数据，包括状态、审计及交易数据，当达到储存上限时，设备将自动停止运行。在通信恢复后，应自动上传数据。

BOM应能通过外接数据接口及相应操作界面上载数据以及下载系统参数或命令。

8.4.14.2 软件更新

BOM应通过网络下载安装及更新软件的功能，在更新完成后能够将软件更新状态反馈SC系统。

安装及更新设备软件的方法应保证安全有序，且不影响设备正常运营，在更新及安装过程中不会对所保存数据的修改及删除。

8.4.15 运行安全管理功能

BOM运行安全管理应具备以下功能：

- a) BOM 应具备权限控制功能，设备操作员由 LC/MLC/CLC/ZLC 分配唯一编号和密码，操作员必须输入正确的编号和密码才能登录到初始化程序界面，不按时登录及非法操作将报警，可通过线路中央计算机设置相关的参数；
- b) 上级 AFC 系统根据需要为操作员设置不同操作等级和权限，设置操作员允许操作的设备类型、允许执行的操作功能等；
- c) 设备应自动记录操作员登录、退出系统信息以及全部操作信息形成全日志记录，上传至上级 AFC 系统，用于稽查。

8.5 性能要求

8.5.1 电源适应能力

BOM采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。

BOM额定功率（不包含加热模块功率）不大于300W，休眠功率不大于50W。

8.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

8.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

8.5.4 噪声

BOM噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

8.5.5 温湿环境适应性

8.5.5.1 工作环境温度及湿度

BOM的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93% (40℃)。

8.5.5.2 存储温度及湿度

BOM的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93% (40℃)。

8.5.6 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间为30min。

8.5.7 性能指标

BOM性能指标：

- a) 单程票处理速度：小于等于 0.3s 每张；
- b) 储值票卡处理速度：小于等于 0.5s 每张；
- c) 售票速度：小于等于 1s 每张。

8.5.8 可靠性

BOM的可靠性要求应符合表11的规定。

表 11 可靠性要求

平均无故障次数	总使用次数	总故障次数
≥100000	发售单程票、充值储值卡、更新等交易次数	全部关联故障
注：平均无故障次数 (MCFB) = 总使用次数 (C) / 总故障次数 (F)。		

8.6 业务流程

8.6.1 售票流程

BOM售票流程，见图5：

- a) 工作人员根据乘客需求，选择确认售卖车票类型，票价，购票张数；并跟乘客确认支付方式；
- b) 乘客选择现金支付后，工作人员完成现金的收取，手动进行车票售卖；
- c) 乘客选择二维码支付后，BOM乘客显示屏上显示支付二维码，乘客可通过手机 APP 扫码支付，或乘客出示手机 APP 付款码，由工作人员进行扫码支付；支付成功后，发售单程票给乘客。

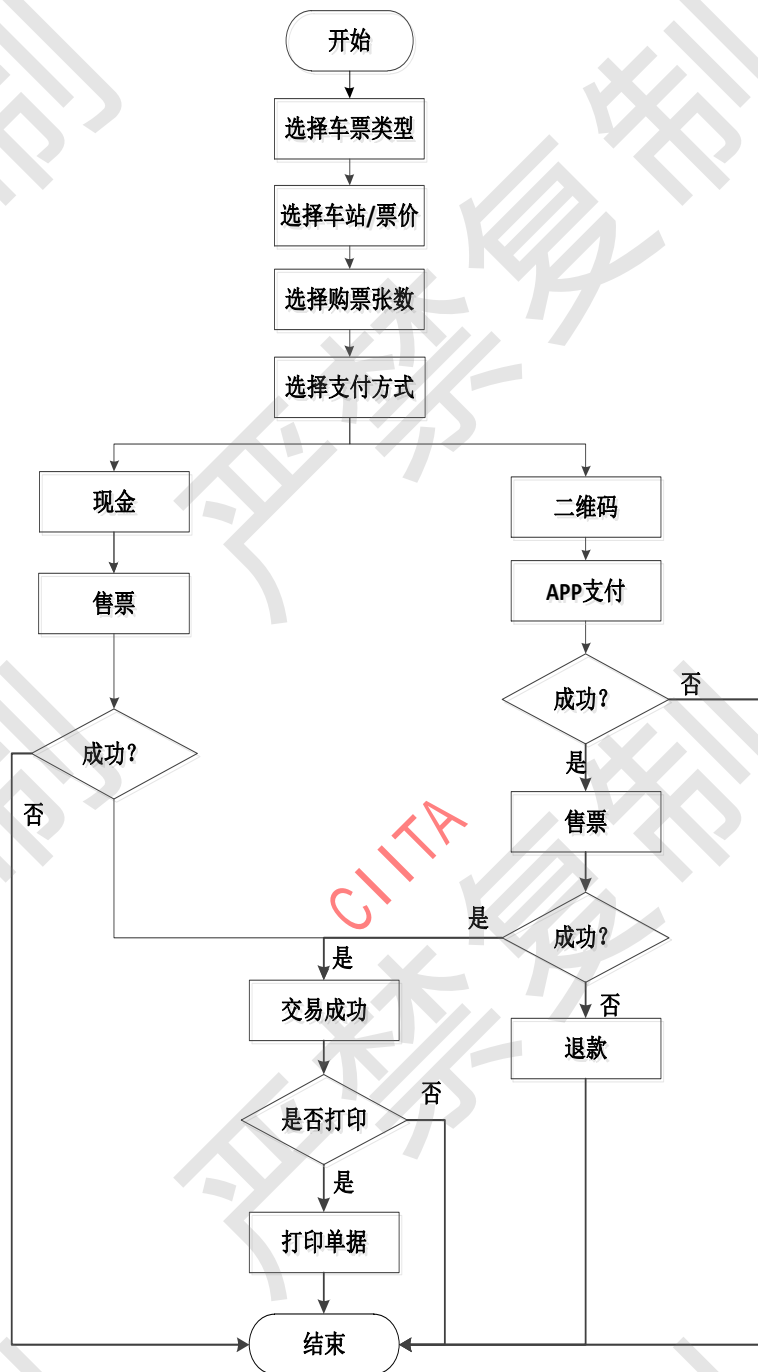


图5 售票流程图

8.6.2 充值流程

BOM充值流程，见图6：

- a) 工作人员将充值卡放入票卡读写区域，根据乘客需求，确认支付方式；
- b) 乘客选择现金支付后，工作人员完成现金的收取，然后完成票卡充值操作，若无法完成充值，则退换乘客现金；

- c) 乘客选择二维码支付后，确认充值金额，BOM 乘客显示屏上显示支付二维码，乘客通过手机 APP 扫码完成支付，或乘客出示手机 APP 付款码，由工作人员进行扫码支付；BOM 完成对票卡的充值操作，若无法完成充值，原路退还充值金额。
- d) 充值完成后，打印票据给乘客。

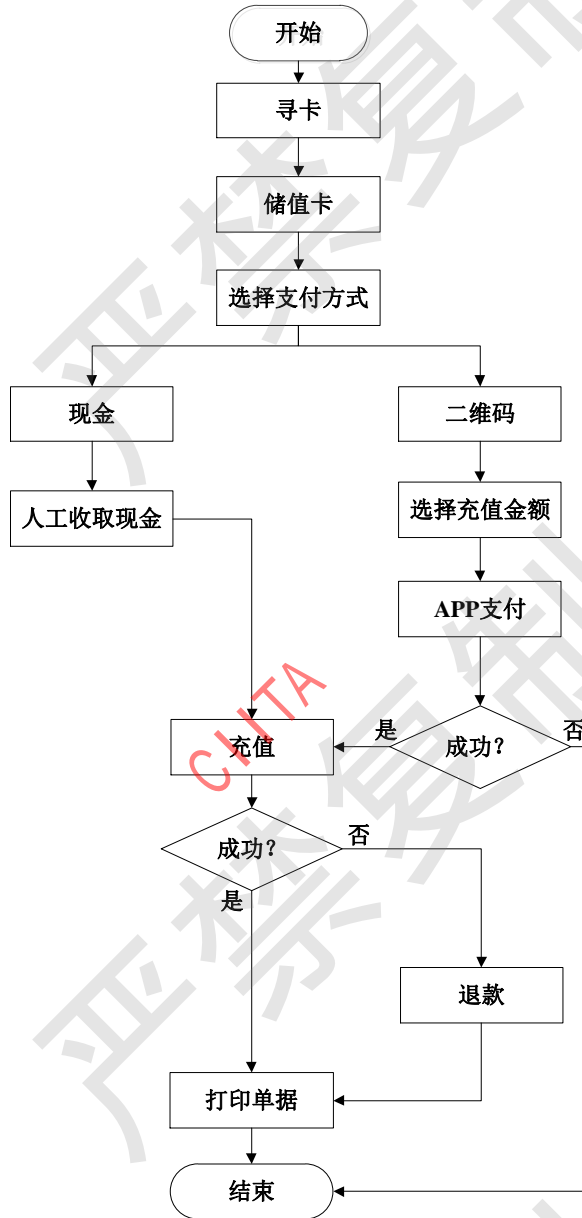


图 6 充值操作流程图

8.6.3 更新补票流程

8.6.3.1 非付费区更新流程

非付费区更新流程，见图7：

- 工作人员将车票放入票卡读写区域，进行车票分析；
- BOM 对车票进行有效性验证，如果正常，则告诉乘客票卡正常，重新刷卡进站；如果异常，则乘客显示屏上显示票卡异常信息，如“本站已进站”、“异站已进站”、“非本站发售”等；

T/CIITA 201.2-2021

- c) 工作人员按照地铁票务处理规则对票卡进行处理;
- d) 需要免费更新的票卡, 工作人员根据乘客的反馈信息进行票卡免费更新处理;
- e) 需要付费更新的票卡, 工作人员向乘客收取足额费用后, 进行票卡更新处理。
- f) 如果无法更新, 工作人员按照票务规则进行处理。

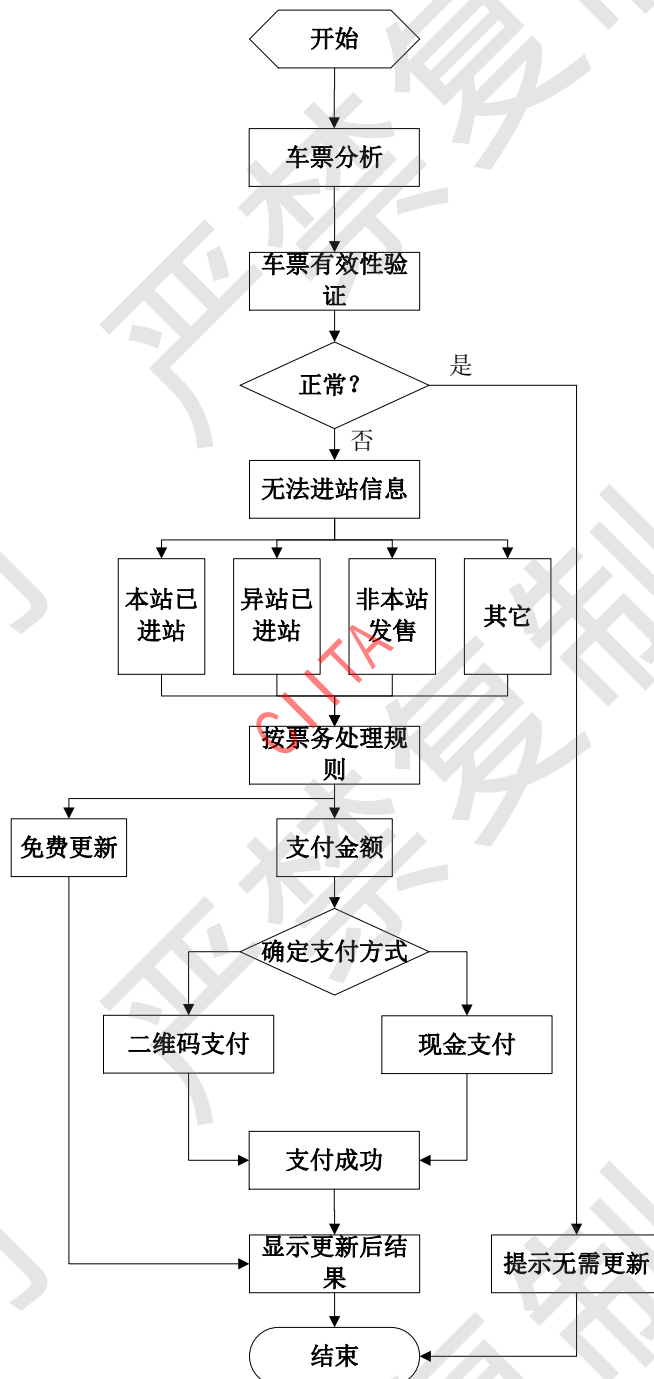


图 7 非付费区票卡更新处理流程图

8.6.3.2 付费区更新流程

付费区更新流程，见图8：

- 工作人员将车票放入票卡读写区域，进行车票分析；
- BOM对车票进行有效性验证，如果正常，则告诉乘客票卡正常，重新刷卡进站；如果异常，则乘客显示屏上显示票卡异常信息，如“超时”、“超程”、“无进站信息”等；
- 工作人员按照地铁票务处理规则对票卡进行处理；
- 需要免费更新的票卡，工作人员根据乘客的反馈信息进行票卡免费更新处理；
- 需要付费更新的票卡，工作人员向乘客收取足额费用后，进行票卡更新处理；
- 如果无法更新，工作人员按照票务规则进行处理。

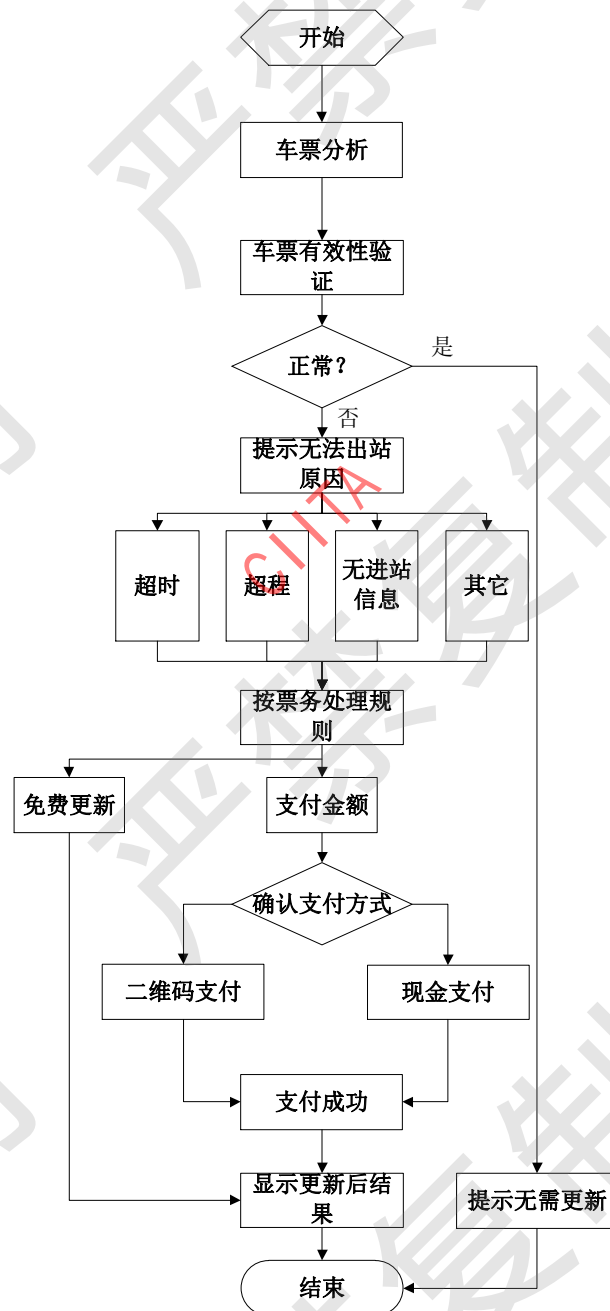


图8 付费区票卡更新流程图

8.6.3.3 付费区补票流程

付费区补票流程，见图9：

- 乘客在付费区车票丢失、损坏等情况，可以在BOM上进行人工补票；
- 工作人员根据补票的票务规则，与乘客确认补票金额，乘客完成票款支付；
- 工作人员售出出站票给乘客。

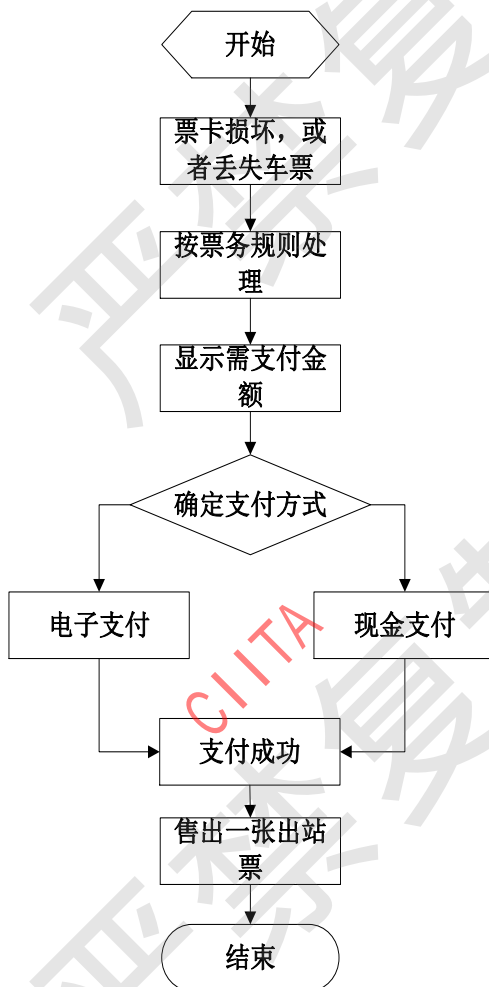


图9 补票处理流程图

9 自动检票机

9.1 概述

AGM安装于车站付费区与非付费区的交界处，实现乘客自助式进/出站检票。AGM应能接受各类储值票（含公共交通“一卡通”）和单程票等，并满足乘客右手持票快速通过的要求。AGM具备互联网检票功能，可通过识别乘客的虚拟票卡（二维码、手机PAY等）或人体生物特征媒体，验证合法性并获取票务信息，实现非实体票卡的自动进出站。

9.2 一般要求

9.2.1 外观与结构

9.2.1.1 外观

AGM外观要求如下：

- a) 外形尺寸（长×宽×高）宜不大于：
 - 1) 标准通道：2000mm×180mm×1100mm（拍打门/摆门），通道宽度为 550mm；
 - 2) 宽通道：2000mm×180mm×1100mm（拍打门/摆门），通道宽度为 900mm；
 - 3) 标准通道：1900mm×280mm×1100mm（扇门/剪式门），通道宽度为 550mm；
 - 4) 宽通道：1900mm×300mm×1100mm（扇门/剪式门），通道宽度为 900mm。
- b) 表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，不应有颠倒的情况，内容应符合相关国家标准。

9.2.1.2 结构

9.2.1.2.1 结构总体要求

AGM结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- e) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- f) 维修门应能开启保持 120° 或以上，并有限位装置或可直接摘下；
- g) 端盖应方便维护，并有锁止保护装置；
- h) 维修门开启不影响相邻设备的正常使用；
- i) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

9.2.1.2.2 布局要求

AGM布局要求如下：

- a) AGM 人机交互模块布局符合人体工效学的要求，见附录 B：AGM 外形及布局；
- b) 端盖的布局有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- c) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏。

9.2.1.3 材料

AGM的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；

T/CIITA 201.2-2021

c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料。

9.2.1.4 标志

9.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示,并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括:产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项,其标志应简明、清晰、端正和牢固。

9.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识,标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸,并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志,警示安全标志应醒目,符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

9.2.2 装配要求

AGM装配要求如下:

a) 装配固定:

- 1) 需要配置导轨的模块,应方便拖出和推入,并具有限位装置;
- 2) 设备内部的各部件方便拆装,需要经常性维护的部件使用手拧螺丝;
- 3) 各模块应安装牢固,螺丝螺母不松动,各活动部分顺畅无明显阻力;
- 4) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩,保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接:

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离;负载冗余合理,所有通信线采用屏蔽线;
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁,标识清晰可见;
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐,线槽内部应至少预留30%空间;
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦;
- 5) 设备内部若设计有二层工业以太网交换机的,应方便其网线、光纤线和电源线接入,尽量减少对本设备布线及维护的影响。

c) 标识标牌:

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图;
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质,内容清晰、分类明确,应粘贴牢固、平整;
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识,标识符合国家相关标准;
- 4) 每根线缆都应有线缆编号,线缆两端应有唯一的标识,标识符合相关国家标准;
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

9.2.3 接口要求

9.2.3.1 物理接口

AGM应设计供电、紧急信号及网络接线端口,便于安装、检测及维护。

AGM通过网络接口与车站系统进行数据传输。

9.2.3.2 数据接口

AGM数据接口满足AGM数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。AGM通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

9.3 设备组成

9.3.1 硬件配置

9.3.1.1 硬件模块组成

AGM包括主控单元、车票处理单元、阻挡机构单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块见表12。

表 12 AGM 各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票回收模块、读写器、二维码模块等
3	阻挡机构单元	通行控制模块、门机构、传感器等
4	人机交互单元	乘客显示器、人脸识别模块（可选）等
5	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源模块、电源缓冲模块、漏电保护开关等
6	其它辅助单元	维修灯、维修插座、加热模块（可选）等

9.3.1.2 ECU

AGM用ECU应具有多个I/O接口：至少4个USB2.0接口、6个串口（其中2个串口EIA-232/ EIA-422/ EIA-485可选）、具有8路DI/DO（DI、DO分别可选）功能、2个100/1000M以太网口，一组AC97音频接口。ECU的其他相关要求应符合6.3.1.2的规定。

9.3.1.3 车票回收模块

9.3.1.3.1 概述

车票回收模块是AGM中单程票回收的相关模块，车票回收模块安装于AGM内部，由控制板、单程票回收箱（与TVM单程票补票箱一致）、车票读写器、车票传送机构、传感器、电磁铁等构成。

分为筹码式单程票回收模块和薄卡式单程票回收模块两种。

9.3.1.3.2 一般要求

车票回收模块在控制板的控制下，自动完成收票、读写、校验及退票的处理。如校验失败，车票退回。如果连续出现校验错误的次数达到设置的次数时，设备暂停服务，并显示上传相关状态信息。通讯接口采用串口EIA-232或USB。

9.3.1.3.3 功能

车票回收模块应具备以下功能：

- a) 乘客通过放入票卡后，车票回收模块应能自动完成检验及写卡的处理过程；
- b) AGM 应能检测单程票票箱将满及已满的状态，并将状态信息上传到 SC 及 LC/MLC/ZLC/CLC。车票回收模块的设计应满足快速方便地更换票箱及处理卡票的需要。单程票票箱应与自动售票机的单程票补票箱的性能、规格等技术指标一致，且可以互换使用；

T/CIITA 201.2-2021

- c) 车票回收模块应对所处理的单程票在赋值前进行有效性检查,包括票种、安全性及有效日期等检查。AGM应在车票内写入出站信息,同时对所写数据进行校验。如果有效性检查及校验失败,车票应被退回;
- d) 回收口应符合人体工效学设计,应方便乘客放入车票。当有车票退出时,应具有明显的标志指示乘客取回车票。回收口应具有防飞票及防溅水的措施,其边缘应光滑不能伤害乘客;
- e) 单程票传送部分和票箱等与车票走向径路有关的模块/部件的设计,应尽可能对车票表面磨损降至最小且不损坏车票内芯片;
- f) AGM应能对车票回收模块卡票进行监测并向SC报警,车票回收模块的设计应能满足快速处理卡票故障的要求;
- g) AGM应能检测票箱内的车票数量,并向SC传送票箱的状态及车票数量信息。

9.3.1.3.4 性能要求

车票回收模块应符合以下性能要求:

- a) 回收速度:小于等于1s 每张;
- b) 票箱容量:筹码式票箱不少于1000张,薄卡式票箱不少于800张;
- c) 可靠性:MCBF大于等于100,000次;MTTR小于等于30min。

9.3.1.4 阻挡机构

9.3.1.4.1 概述

阻挡机构是AGM中对乘客通行进行控制的相关模块,阻挡机构安装于AGM内部,由控制板、门体等构成。

分为扇门(剪式门)和拍打门(摆门)两种。

9.3.1.4.2 一般要求

阻挡机构在控制板的控制下,自动完成门体的开关处理。如阻挡机构异常无法使用时,设备暂停服务,并显示上传相关状态信息。

阻挡机构的设计应能保证持有有效车票的乘客通过通道而不会给其它乘客造成伤害或带来不便,应保证在寿命期内不变形,避免发生因变形引起阻挡机构不能正常开闭的现象。

阻挡机构的支架应采用质量轻强度高的材料,阻挡机构的门页材料应采用无卤、阻燃、缓冲撞击人体的柔性材料,即使乘客撞上阻挡机构,也不会造成乘客受伤。阻挡机构应具有耐磨损和耐碰撞性,其外表应光滑、边角应圆滑,避免乘客受伤。阻挡机构与检票机外壳之间的间隙应不能让幼童将其手指塞入,以避免对乘客的伤害。阻挡机构关闭时中间缝隙不大于40mm。

阻挡机构应有标准通道和宽通道两种方案。

通讯接口采用串口EIA-232或CAN接口。

9.3.1.4.3 功能

阻挡机构应具备以下功能:

- a) 阻挡机构应可通过参数设置为常开或常闭状态。在常开状态下,检票机若处于服务模式将保持开放状态;当接受到无效车票或乘客试图无票通过时将关闭阻挡机构;AGM若处于暂停服务状态时,阻挡机构应关闭。在常闭状态下,无论检票机处于服务模式或暂停服务模式,阻挡机构均处于关闭状态;AGM处于服务模式时,当接受了一张有效车票后,阻挡机构打开,在乘客通

过后,阻挡机构在参数设置的时间段内若没有接收下一个乘客的有效车票或检测到有乘客试图无票通过时将关闭;

- b) 阻挡机构应对乘客通行的全过程进行监控,能正确区分成年乘客与儿童、手拉行李车等,确保成年乘客携带儿童或行李车能安全、顺利地通过,监测到乘客有非法行为(如尾随、反向闯闸等)时应能及时上报报警信息;
- c) 一个通道中的两个阻挡机构门页移动应是同步的,并应保证平稳不产生振动。阻挡机构的开启和关闭速度可调整;通过软件的设置来调整伺服电机的速度,一个开门周期、关门周期中速度应先增大后减小,保证不伤害到乘客;
- d) 阻挡机构执行开关门动作时,应考虑人体的承受能力,不得对乘客造成伤害;
- e) 阻挡机构应具备防夹人检测和保护功能,当阻挡机构关闭时,若受到物体阻挡,阻挡机构应能立即自动打开或停止,并发出报警;必要时乘客应能强迫打开阻挡机构并发出报警;
- f) 阻挡机构开关应基本保持静音,噪音大小不应大于 45db;
- g) 阻挡机构的开关应完全到位。开启状态下,阻挡机构应不能对乘客通过造成任何阻碍;
- h) 当紧急放行模式启用或设备断电情况下,阻挡机构应能自动打开,并保持在打开位置;当紧急放行模式解除后,AGM 的阻挡机构应自动合上;
- i) 根据运营的需求,阻挡机构可在任意情况下切换成自由模式,并且在自由通行状态下,也能双向分别统计进出的人数,并能以区别正常进出站的数据上传 SC。

9.3.1.4.4 性能要求

阻挡机构的安全、功耗、环保、抗电磁干扰等性能,须通过有关检测部门的检测认证。阻挡机构具有合格证。

阻挡机构在使用电机控制时,应通过相关的国际安全标准(EN13849-1)或国家标准GB/T 16855.1的安全验证。

阻挡机构的性能指标如下:

- a) 运行速度: 0.3s~1s(可调);
- b) 可靠性: MCBF 大于等于 10,000,000 次; MTTR 小于等于 30min。

9.3.1.5 二维码模块

应符合6.3.1.6 的要求。

9.3.1.6 视频通行逻辑控制单元(可选)

9.3.1.6.1 概述

视频通行逻辑控制单元是通过安装在AGM上方的双目摄像头模块来替代点阵排布的传感器,对乘客通行行为实施监测的一种通行逻辑控制单元。

9.3.1.6.2 一般要求

视频通行逻辑控制单元应由视频处理模块以及通行控制模块组成。

视频处理模块主要包含摄像头,视频处理器,用来识别处理视频信息,将视频信息转换成深度图像。通行控制模块,主要用于处理视频处理模块回传的图像信息,传感器信息,以及进行逻辑判断,控制阻挡机构动作等。

9.3.1.6.3 功能

视视频通行逻辑控制单元应包含以下功能:

T/CIITA 201.2-2021

- a) 小童检测：在检测出小童基础身高 $\pm 3\text{cm}$ 范围内及以下的小童可在成人前方或后方通过，小童基础身高可设置；
- b) 成人检测：大于小童基础身高 $+3\text{cm}$ 范围的人识别为成人；
- c) 尾随检测：两个成人前后相距 10cm 位于监测区，仅一个通行授权时，可识别后方乘客尾随；
- d) 并行通行欺诈检测：两个成人并排位于监测区，仅一个通行授权时，可识别为并行通行欺诈告警；
- e) 乘客携带童车：成人手推童车不会阻挡童车通行；
- f) 乘客携带行李检测：成人手推或后拉大件行李（行李尺寸 $80\text{cm}\times 50\text{cm}\times 30\text{cm}$ ）间距 30cm 可识别为行李并不会阻挡成人和行李通过；成人肩扛大件行李并正常授权，可通过；乘客手持或背小件行李，正常通行授权不阻挡乘客，不报警；
- g) 轮椅检测：成人乘坐轮椅可被识别，获得授权后可安全通行；
- h) 乘客带帽子检测：乘客带帽子（帽子直径小于等于 40cm ）正常通行授权，不阻挡，不报警；
- i) 安全区检测：安全区传感器被遮挡，超时后报警但不关闭阻挡机构；
- j) 闯入检测：乘客未获取授权进入监测区并停留 3s 以上，应报闯入告警，乘客需退出通道，正确授权后，阻挡机构打开，乘客可正常通行。有乘客获得通行授权且距离阻挡机构安全区距离大于 20cm ，反向有乘客闯入应被识别，报警并立即关闭阻挡机构。

9.3.1.6.4 性能要求

视频通行逻辑控制单元应符合以下性能要求：

- a) 识别范围应不小于 $2.2\text{m}\times 1.4\text{m}$ ；
- b) 目标跟踪数量应不小于6个；
- c) 判断尾随的行人最小通行间隔应不大于 10cm ；
- d) 最大通行率：非回收类实体乘车凭证通行率应大于等于35人每分钟，回收类实体乘车凭证通行率应大于等于30人每分钟，二维码通行率应大于等于35人每分钟，人脸识别通行率应大于等于20人每分钟，手机NFC卡通行率应大于等于35人每分钟；
- e) MTBF 大于等于 100000h ；
- f) 环境光照度： $0\text{LUX}\sim 100,000\text{LUX}$ 。

9.3.1.7 人脸识别模块（可选）

应符合6.3.1.9的要求。

9.3.1.8 电源缓冲模块（可选）

9.3.1.8.1 概述

电源缓冲模块是一款具有自我诊断和自我控制的智能型设备，是以电容器（EDLC）作为储能元件，以充电电路和直流转直转换电路为主要组成部分的恒压输出电源模块。

9.3.1.8.2 一般要求

电源缓冲模块具备高强度金属外壳，外部结构稳定并充分考虑散热要求，具有输入欠压保护、输出过流保护、输出短路保护功能，同时具备防爆、大电流防护等相应的安全防护措施。

电源缓冲模块的容量需要满足终端设备或者负载系统在系统发生供电故障、电压波动或者低压配电系统双电源切换过程中至少 5s 内不掉电。

9.3.1.8.3 功能

电源缓冲模块能够通过串口或者其他通讯方式监控自身的工作状态，监控电容器（EDLC）健康状态，也能够在系统发生供电故障、电压波动或者低压配电系统双电源切换过程中，在一定时间内为终端设备或者负载系统提供直流稳压电源，使得终端设备或者负载系统平滑过渡，有序的、有保护措施的安全关闭终端设备或者负载系统，避免了因突然停电、频繁重启等造成终端设备、负载系统数据丢失或者软硬件的损坏。

9.3.1.8.4 性能要求

电源缓冲模块应符合以下性能要求：

- a) 工作电压：输入 DC22V~DC29V，输出 DC24V；
- b) 工作电流：充电电流大于等于 1A，输出电流额定值 15A，正常/缓冲运行时 0~15A；
- c) 超级电容总容量大于等于 500Ws。

9.3.1.9 读写器

应符合第16章的要求。

9.3.2 软件配置

AGM软件配置要求如下：

- a) 存放数据和程序的存储器应不小于 16G；
- b) AGM 应用软件；
- c) AGM 故障诊断软件；
- d) 必要的防病毒软件。

9.4 功能要求

9.4.1 人机交互功能

AGM提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票处理信息。至少包括乘客显示器的人机界面、方向指示灯、机顶灯和喇叭等。

乘客显示器的人机界面应与AGM的工作模式相对应。在正常模式下，乘客显示器应以汉语或英语显示设备状态、车票使用信息和通行指示信息；在故障状态或暂停服务模式时，乘客显示器应显示运营状态、运营模式信息及相应的故障代码信息。

方向指示灯安装在AGM机体的两端，用于显示是否允许此通道通行，绿色箭头表示通道可以通行，红色箭头表示通道禁止通行。

机顶灯安装在AGM机体的顶部，乘客的正常通行或非法通行行为，可通过机顶灯进行提醒。

喇叭安装在AGM机体内部，乘客在使用不同车票正常过闸时，进行语音提示；当乘客非法过闸时，进行声音警告。

9.4.2 检票功能

在正常工作模式下，AGM的方向指示器和乘客显示器应显示允许乘客使用的信息。当车票靠近读写器的读写区域时，AGM将通过读写器读取车票上的有关信息，并对车票进行有效性检查。

进站检票机检验车票有效时在车票上写入相关进站信息，并对写入的数据进行校验，然后打开通道门，让乘客通行；当检验车票无效时，关闭通道门，并发出蜂鸣声，乘客显示器显示相关提示信息，乘客可持车票到客服中心进行车票分析，根据不同情况对车票进行更新或替换处理。

出站检票机检验车票有效时，在车票上写入相关出站信息，扣除相应的车费或乘次，并对写入的数据进行校验，然后打开通道门，让乘客通行；当检验车票无效时，关闭通道门，禁止乘客通行，同时乘

T/CIITA 201.2-2021

客显示器显示相关提示信息，乘客可持车票到客服中心进行车票分析，根据不同情况对车票进行更新或替换处理。出站检票机应按系统参数设置回收单程票。

AGM应记录乘客使用有效车票而未通过次数，当达到参数设置的最大值时，AGM应拒收或处理车票。在参数规定时间内，若乘客仍未通过AGM，则自动取消。

AGM应不允许同时处理两张及以上的车票。当两张及以上的车票同时出现在读写器的读写范围时，AGM应拒绝进行处理。

出站检票机的车票回收口应只允许同时插入一张车票。

AGM处理的交易数据，应即时上传至SC。

非实体票卡（二维码、手机NFC或人体生物特征等）进出站时，由AGM采集获取非实体票卡的车票信息，经本机或票务平台验证通过后，AGM打开阻挡机构放行，实时上传进出站信息的报文。

9.4.3 通行控制功能

AGM应安装足够数量的传感器，对乘客通过AGM的全过程进行监控，同时记录通过的人数。

AGM应能确保成年乘客携带儿童或行李过闸时能安全、顺利地通过。

在AGM阻挡门附近应设置安全区域，当安全区域有乘客或物品时，AGM阻挡门应不能关闭，保护乘客或物品安全。

当监测到乘客有非法行为（如尾随、反向闯入等）时应能及时以声光报警，通知乘客以及站务人员。

9.4.4 支付功能

AGM应具备以下支付功能：

- a) 实体卡扣：乘客通过实体卡（单程票、储值卡等）进出站进行扣费处理；
- b) 二维码支付功能：乘客通过手机APP客户端生成的二维码，在装有二维码模块的AGM上刷码验证实现快速过闸，自动计扣费，自动生成进出站交易，APP会自动推送扣费消息；
- c) 人脸、掌（指）静脉等新型生物识别过闸功能：包括人脸信息、掌（指）静脉信息的采集及检测、预处理、特征提取、匹配与识别，采集到生物特征信息与存储本地的库信息进行比对检查，若是分析结果达到一定条件，则认证通过，实现快速过闸。

9.4.5 工作模式

9.4.5.1 概述

AGM有五种工作模式，包括正常服务模式、暂停服务模式、紧急模式、降级模式及离线模式，其中降级模式有可分为：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、列车故障模式。所有模式可以通过中央计算机系统、车站计算机系统及本地设备控制设置。

9.4.5.2 正常服务模式

在正常服务模式下，AGM应能处理乘客车票，AGM方向指示器应显示“允许通行”标志，乘客显示器应显示允许使用等信息。

9.4.5.3 暂停服务模式

当维修门被打开时，AGM将自动进入暂停服务模式。

在此模式下，AGM不对车票作任何处理，AGM端部方向指示器显示“禁止通行”标志，维修门的状态信息应上传SC。

当维修门关闭后，AGM将自动进入正常工作模式，维修门的状态更新信息应上传SC。

当设备因故障而暂停服务时，乘客显示器应显示暂停服务信息，方向指示器应显示“禁止通行”标志，AGM阻挡门应处于关闭状态。

9.4.5.4 降级模式

降级模式的要求如下：

- a) 进站免检模式：在进站乘客拥挤或车站全部的进站检票机故障的情况下，系统可根据运营需要设置“进站免检模式”，在此模式下允许乘客不通过 AGM 验票进入付费区，阻挡机构常开；
- b) 出站免检模式：在出站乘客拥挤或车站全部出站检票机故障的情况下，系统可根据运营需要设置“出站免检模式”，此模式下允许乘客不通过 AGM 验票即可直接出站，阻挡机构常开；
- c) 时间免检模式：若由于轨道交通的原因，引起列车延误导致乘客进站后在系统停留的时间超过系统设置的乘车时间，为了使这部分乘客乘车后不受影响，正常离开车站，系统将设置“时间免检模式”。在此模式下将不检查车票上的进站时间信息，但是仍然检查车票的票值，所有车票按照正常方式扣值；
- d) 日期免检模式：若由于轨道交通的原因导致车票过期，系统设置“日期免检模式”，在此模式下容许过期的车票继续使用；
- e) 车费免检模式：若由于轨道交通的原因导致列车越过该目的站后才停车，在这种情况下，系统可根据运营需求设置为“车费免检模式”，在此模式下，将不检查车票的余值，对于储值类车票扣除最少的车费；
- f) 列车故障模式：若由于列车故障不能正常运营时，则该车站设置为“列车故障模式”。在此模式下，该车站不发售车票，禁止进站。付费区乘客检票出站，不收取任何费用。

9.4.5.5 紧急模式

当发生紧急情况时，可通过车站计算机系统、车控室的紧急按钮或AGM本地控制将设备设置为“紧急放行模式”。在此模式下，所有AGM阻挡机构将保持开放状态，保证乘客无阻碍地离开付费区。同时，所有AGM的乘客显示器显示紧急放行信息，所有面向付费区的方向指示器闪烁显示“通行”标志，所有面向非付费区的方向指示器闪烁显示“禁止通行”标志。在此模式下，AGM不接收或处理任何车票。

当车站火灾自动报警系统（FAS）的手/自动开关设置为自动位置时，由 FAS 自动控制车站AGM进入紧急放行模式。当 FAS 的手/自动开关设置为手动位置时，由车站控室的紧急按钮控制AGM进入紧急放行模式。

紧急模式解除后，所有AGM将恢复到紧急模式之前的状态。

9.4.5.6 离线运行模式

当AGM与SC网络通信中断时，设备应能利用在本机上保存的系统参数，在离线状态下自动运行。

在此模式下，设备应能保存至少30天的设备运行数据（包括交易数据、寄存器数据），并可通过外接数据载体下载设备的运行数据，或向上级设备传送相关数据。当恢复网络连接时，可自动检测未上传的数据，并自动传送至SC。

9.4.6 自诊断功能

AGM具备以下自诊断功能：

- a) 检测和自诊断：对车站计算机通信状态，设备内部各模块与主机的通信、传感器、机械到位的检测。当设备上电自检或在设备正常运行中，设备应用软件会实时监测设备软件版本信息、内部模块的工作状况，在检测到内部模块发生故障的情况下，在乘客显示屏上，会显示相关的故

T/CIITA 201.2-2021

障代码，同时设备还会通过网络，向车站计算机系统上传设备的当前工作状态、故障码和发生的时间；

- b) 设备维护：设备进入维护模式后，乘客显示器提供维护菜单，其中包括运行状态，模式设置，更换票箱，系统设置，测试自检，本机管理等模块，能全面了解设备运行的状态信息。如果模块异常，设备维护能显示该故障的中文描述方便快捷的定位故障。

9.4.7 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

9.4.8 数据传输、参数及软件更新

9.4.8.1 数据传输与参数更新

设备将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统（数据传输时间可参数设定），同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。能检测和记录票箱的状态，包括：空、将空、满、将满、移位、闭锁等，并将状态送到SC。数据传输要求如下：

- a) 交易数据上传：根据系统参数规定，自动上传交易数据；设备具备交易数据补传功能，在收到SC下达的补传交易数据命令后，重新上传交易数据；
- b) 寄存器数据上传：根据系统参数规定的维护寄存器数据的上报间隔时间和审计寄存器的上报间隔时间，定期自动定时上传维护和审计数据；
- c) 设备状态上报：在设备日始、建立连接、设备状态发生变化时，能立刻自动上报设备工作状态；
- d) 远程监控：接收SC的控制命令、紧急释放。

在通信中断的情况下，设备能工作在单机运行模式下。设备能保存交易数据及设备数据，包括状态、审计及交易数据，当达到储存上限时，设备将自动停止运行。在与SC通信恢复后，设备能自动向SC上传数据。设备能通过外接数据接口及相应操作界面上载数据到SC以及下载系统参数或命令。

9.4.8.2 软件更新

设备具备下载及更新软件的功能，设备可以保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期，设备在设定时间内自动切换到新软件。必要时，可以通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。更新过程中不对设备寄存器数据进行修改及删除，且在更新完成后能够将软件更新状态反馈SC系统。

9.4.9 运行安全管理功能

AGM运行安全管理应具备以下功能：

- a) AGM具备权限控制功能，由上级系统统一设置操作员的编号、密码、操作等级及权限；
- b) AGM在打开维护门后，能如实反映维修门的开关状态及在此期间的操作，并要求维修门打开后在一定时间内操作员完成登录，不按时登录及非法操作将报警，可通过线路中央计算机设置相关的参数；
- c) AGM的维修门打开与关闭期间产生的票数，系统应有记录。

9.5 性能要求

9.5.1 电源适应能力

AGM采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。

AGM额定功率（不包含加热模块功率）不大于350W，休眠功率不大于50W。

9.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

9.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

9.5.4 噪声

AGM的噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

9.5.5 防水

AGM的防水要求如下：

AGM在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表13严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 13 AGM 的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

9.5.6 温湿环境适应性

9.5.6.1 工作环境温度及湿度

AGM的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

9.5.6.2 存储温度及湿度

AGM的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

9.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间应小于30min。

9.5.8 性能指标

AGM的性能指标要求见表14。

表 14 AGM 的性能指标

序号	项目类别		要求
1	单张车票	车票处理速度	≤0.3s 每张（包括检查、编码、校验、无效退出等）
2	处理时间	车票回收处理速度	≤0.5s 每张（包括检查、编码、校验、无效退出等）
3	阻挡机构打开时间		≤0.5s
4	通行能力	非回收类乘车凭证通行	≥35 人每分钟
5		回收类乘车凭证通行	≥30 人每分钟

T/CIITA 201.2-2021

6		二维码通行	≥35 人每分钟
7		人脸识别通行	≥20 人每分钟

9.5.9 可靠性

AGM可靠性的要求及参数见表15。

表 15 可靠性要求

平均无故障次数	C	F
≥100000	发售单程票和充值储值卡交易次数	全部关联故障
注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。		

9.6 业务流程

9.6.1 进站流程

AGM进站流程，见图10：

- a) 乘客根据乘车凭证进行进站处理；
- b) 如果手持单程票、储值票等实体票卡，则 AGM 进行票卡有效性分析，如果有效，则进行进站写卡处理，并打开阻挡机构，通知乘客通行；如果无效，则提示乘客票卡无效；
- c) 如果手持二维码车票，则 AGM 对二维码车票进行有效性验证，如果验证通过，则打开阻挡机构，通知乘客通行；如果验证失败，则提示二维码车票无效；
- d) 如果是生物识别通行，则 AGM 通过检测乘客人脸或者掌（指）静脉等生物信息，进行相似度识别和有效性识别，识别通过，则打开阻挡机构，通知乘客通行；如果无效，提示识别错误的同时，可重新进行生物识别。

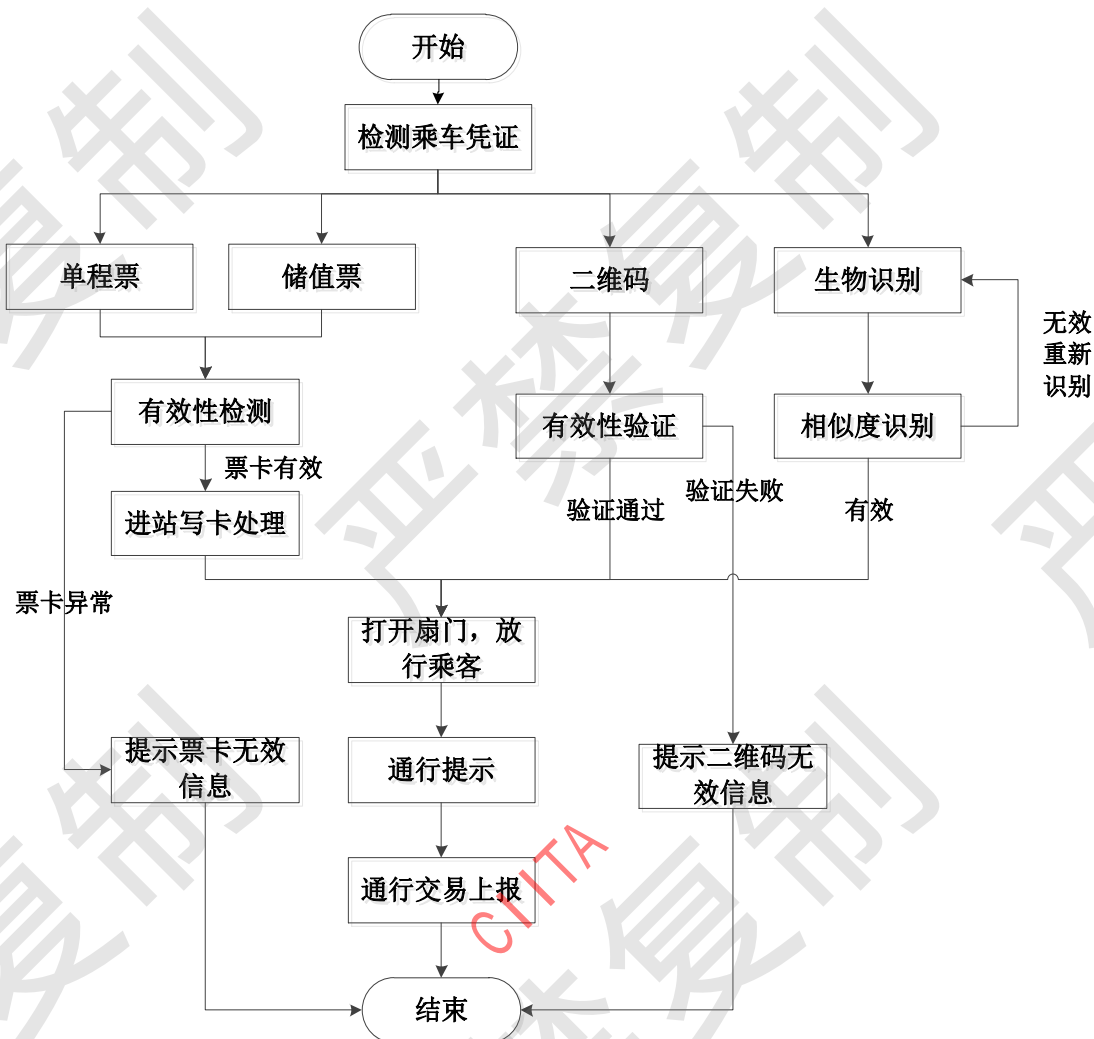


图 10 进站流程图

9.6.2 出站流程

AGM出站流程，见图11：

- 乘客根据乘车凭证进行出站处理；
- 如果手持单程票，则 AGM 进行单程票有效性分析，如果有效，则进行出站处理，并回收票卡，打开阻挡机构，通知乘客通行；如果无效，则提示乘客票卡无效；
- 如果手持各类储值票（含公共交通“一卡通”），则 AGM 进行票卡有效性分析，如果有效，则进行出站写卡处理，并打开阻挡机构，通知乘客通行；如果无效，则提示乘客票卡无效；
- 如果手持二维码车票，则 AGM 对二维码车票进行有效性验证，如果验证通过，则打开阻挡机构，通知乘客通行；如果验证失败，则提示二维码车票无效；
- 如果是生物识别通行，则 AGM 通过检测乘客人脸或者掌（指）静脉等生物信息，进行相似度识别和有效性识别，识别通过，则打开阻挡机构，通知乘客通行；如果无效，提示识别错误的同时，可重新进行生物识别。

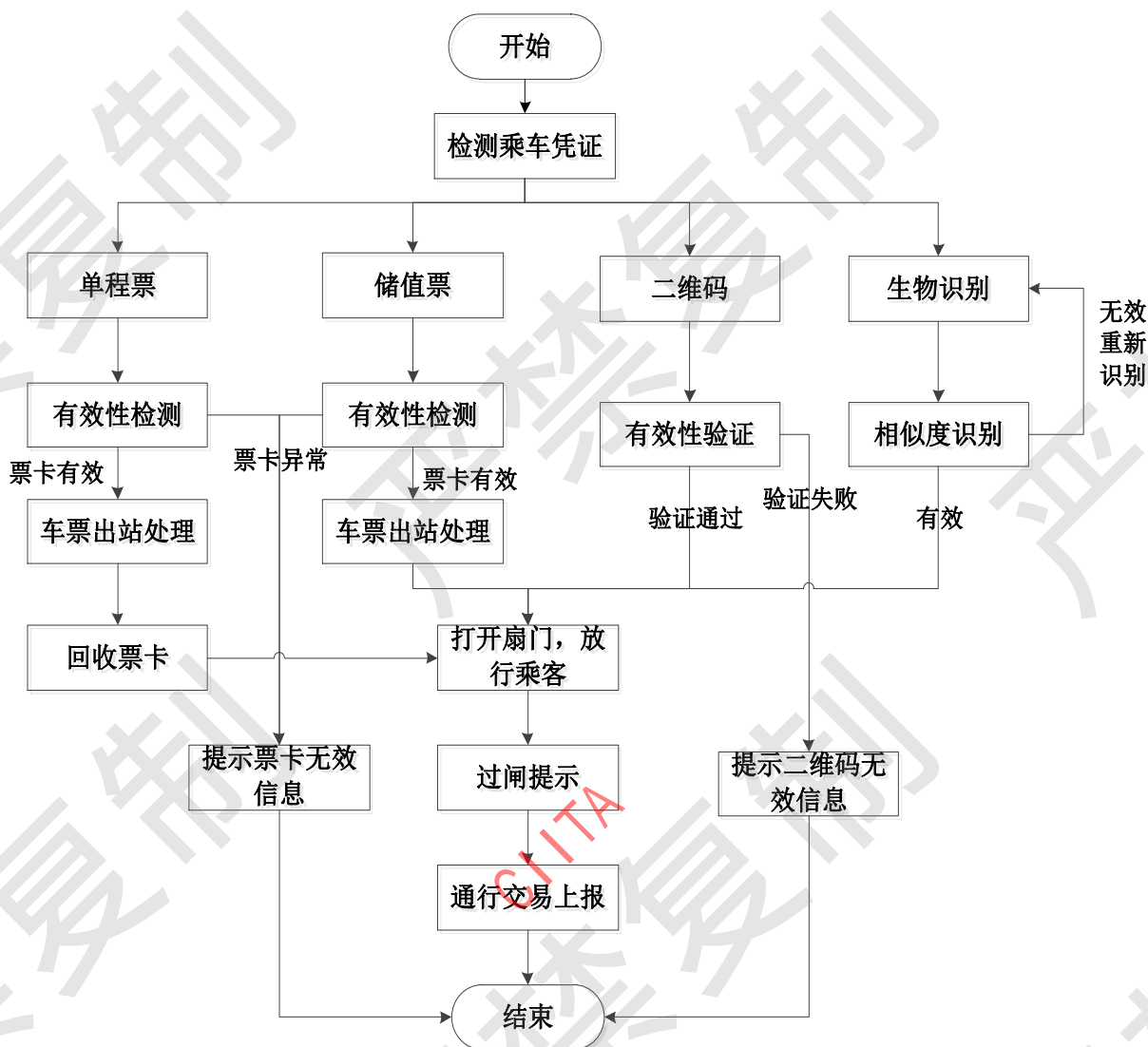


图 11 出站流程图

10 移动检票机

10.1 概述

移动检票机作为移动检票装置，可以灵活放置在自动检票机阵列附近，作为高峰时段乘客出入检票的补充，能实现刷卡进出站；可以孤岛运行，连网后数据能自动上传到AFC系统；能够跨线使用。

10.2 一般要求

10.2.1 外观与结构

10.2.1.1 外观

移动检票机外观要求如下：

- a) 外形尺寸（长×宽×高）宜不大于 1100mm×200mm×1100mm；
- b) 表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，内容符合相关国家标准。

10.2.1.2 结构

10.2.1.2.1 结构总体要求

移动检票机结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- d) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- e) 维修门应能开启保持 120° 或以上，并有限位装置；
- f) 端盖应方便维护，并有锁止保护装置；
- g) 安装脚轮材质结实耐磨，旋转灵敏无卡顿，并具有锁定机构，脚轮支架必须有足够的强度，要符合使用时的承重量；
- h) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

10.2.1.2.2 布局要求

移动检票机布局要求如下：

- a) 移动检票机人机交互模块布局符合人体工效学的要求；
- b) 端盖的布局有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- c) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏。

10.2.1.3 材料

移动检票机的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料。

10.2.1.4 标志

10.2.1.4.1 产品标志

T/CIITA 201.2-2021

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

10.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

10.2.2 装配要求

移动检票机装配要求如下：

- a) 装配固定：
 - 1) 设备内部的各部件方便拆装；
 - 2) 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
 - 3) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
 - 4) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。
- b) 布线端接：
 - 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
 - 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
 - 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30%空间；
 - 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦。
- c) 标识标牌：
 - 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
 - 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
 - 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家相关标准；
 - 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合相关国家标准；
 - 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

10.2.3 接口要求

10.2.3.1 物理接口

移动检票机应设计供电及网络接线端口，便于安装、检测及维护。

移动检票机通过网络接口与车站系统进行数据传输。

10.2.3.2 数据接口

移动检票机数据接口满足移动检票机数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。移动检票机通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

10.3 设备组成

10.3.1 硬件配置

10.3.1.1 硬件模块组成

移动检票机包括主控单元、车票处理单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块见表16。

表 16 移动检票机各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票回收模块、读写器、二维码模块等
3	人机交互单元	乘客显示器、人脸识别模块等
4	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源、漏电保护开关等
5	其它辅助单元	维修灯、维修插座等

10.3.1.2 ECU

移动检票机ECU应具有多个I/O接口：至少4个USB2.0接口、6个串口（其中2个串口EIA-232/EIA-422/EIA-485可选）、具有8路DI/DO（DI、DO分别可选）功能、2个100/1000M以太网口，一组AC97音频接口。

ECU的其他相关要求应符合6.3.1.2。

10.3.1.3 车票回收模块

应符合9.3.1.3的要求。

10.3.1.4 二维码模块

应符合6.3.1.6的要求。

10.3.1.5 人脸识别模块（可选）

应符合6.3.1.9的要求。

10.3.1.6 读写器

应符合第16章的要求。

10.3.2 软件配置

移动检票机软件配置要求如下：

- a) 存放数据和程序的存储器应不小于 16G；
- b) 移动检票机应用软件；
- c) 移动检票机故障诊断软件；
- d) 必要的防病毒软件。

10.4 功能要求

10.4.1 人机交互功能

应符合9.4.1的要求。

10.4.2 检票功能

应符合9.4.2的要求。

10.4.3 支付功能

T/CIITA 201.2-2021

应符合9.4.4的要求。

10.4.4 工作模式

应符合9.4.5的要求。

10.4.5 自诊断功能

应符合9.4.6的要求。

10.4.6 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

10.4.7 数据传输、参数及软件更新

应符合9.4.8的要求。

10.4.8 运行安全管理功能

应符合9.4.9的要求。

10.5 性能要求

10.5.1 电源适应能力

移动检票机采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。

移动检票机额定功率（不包含加热模块功率）不大于200W，休眠功率不大于30W。

10.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

10.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

10.5.4 噪声

移动检票机噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

10.5.5 防水

移动检票机的防水要求如下：

移动检票机在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表17严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 17 移动检票机的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

10.5.6 温湿环境适应性

10.5.6.1 工作环境温度及湿度

移动检票机的工作环境温度应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，工作环境相对湿度应为 $20\%\sim 93\%$ （ 40°C ）。

10.5.6.2 存储温度及湿度

移动检票机的存储温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，存储相对湿度： $10\%\sim 93\%$ （ 40°C ）。

10.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间应小于 30min 。

10.5.8 性能指标

移动检票机乘车凭证处理的性能指标要求见表18。

表 18 移动检票机的性能指标

序号	乘车凭证处理速度	要求
1	非回收类乘车凭证	$\leq 0.5\text{s}$ 每张
2	回收类乘车凭证	$\leq 1\text{s}$ 每张
3	二维码乘车凭证	$\leq 0.5\text{s}$ 每张
4	人脸特征媒体	$\leq 1\text{s}$ 每张

10.5.9 可靠性

应符合9.5.9的要求。

10.6 业务流程

10.6.1 进站流程

应符合9.6.1的要求。

10.6.2 出站流程

应符合9.6.2的要求。

11 边门闸机

11.1 概述

边门闸机应设置在车站站厅客服中心旁，位于非付费区和付费区之间。主要用于员工通行，可兼作伤残军人、老年人、盲人以及残疾人轮椅等特殊人群的协助通行需要，同时兼作特殊情况或应急情况的协助通行需要。

可接受实体票卡、虚拟票卡（二维码、手机NFC等）或人体生物特征媒体进出站，方便运营管理及信息统计。客服中心工作人员可通过按钮方式实现人工开门（降级模式下）。

11.2 一般要求

11.2.1 外观与结构

11.2.1.1 外观

T/CIITA 201.2-2021

边门闸机外观要求如下：

- a) 外形尺寸（长×宽×高）宜不大于 1600mm×200mm×1100mm；
- b) 表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，不应有颠倒的情况，内容应符合相关国家标准。

11.2.1.2 结构

11.2.1.2.1 结构总体要求

边门闸机结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- e) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- f) 维修门应能开启保持 120° 或以上，并有限位装置或可直接摘下；
- g) 端盖应方便维护，并有锁止保护装置；
- h) 维修门开启不影响相邻设备的正常使用；
- i) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

11.2.1.2.2 布局要求

边门闸机布局要求如下：

- a) 边门闸机人机交互模块布局符合人体工效学的要求；
- b) 端盖的布局有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- c) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏。

11.2.1.3 材料

边门闸机的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料。

11.2.1.4 标志

11.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

11.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

11.2.2 装配要求

边门闸机装配要求如下：

a) 装配固定：

- 1) 需要配置导轨的模块，应方便拖出和推入，并具有限位装置；
- 2) 打印机装配应方便日常运营维护；
- 3) 设备内部的各部件方便拆装；
- 4) 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
- 5) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
- 6) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接：

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30%空间；
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦。

c) 标识标牌：

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家相关标准；
- 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合相关国家标准；
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

11.2.3 接口要求

11.2.3.1 物理接口

边门闸机应设计供电、紧急信号及网络接线端口，便于安装、检测及维护。

边门闸机通过网络接口与车站系统进行数据传输。

11.2.3.2 数据接口

边门闸机数据接口满足边门闸机数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。边门闸机通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

11.3 设备组成

11.3.1 硬件配置

T/CIITA 201.2-2021

11.3.1.1 硬件模块组成

边门闸机应包括以下组成部分：主控单元、车票处理单元、人机交互单元、阻挡机构单元、供电单元和其他辅助单元等。各单元包含的主要模块见表19。

表 19 边门闸机各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票回收模块、读写器、二维码模块等
3	阻挡机构单元	通行控制模块、门机构、传感器等
4	人机交互单元	乘客显示器、人脸识别模块（可选）等
5	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源模块、电源缓冲模块、漏电保护开关等
6	其它辅助单元	维修插座、加热模块（可选）等

11.3.1.2 ECU

边门闸机 ECU 应具有多个 I/O 接口：至少 4 个 USB2.0 接口、6 个串口（其中 2 个串口 EIA-232/EIA-422/ EIA-485 可选）、具有 8 路 DI/DO（DI、DO 分别可选）功能、2 个 100/1000M 以太网口，一组 AC97 音频接口。

ECU 的其他相关要求应符合 6.3.1.2。

11.3.1.3 车票回收模块（可选）

应符合 9.3.1.3 的要求。

11.3.1.4 阻挡机构

应符合 9.3.1.4 的要求。

11.3.1.5 二维码模块

应符合 6.3.1.6 的要求。

11.3.1.6 读写器

应符合第16章的要求。

11.3.1.7 人脸识别模块（可选）

应符合 6.3.1.9 的要求。

11.3.1.8 电源缓冲模块（可选）

应符合 9.3.1.9 的要求。

11.3.2 软件配置

边门闸机软件配置要求如下：

- 存放数据和程序的存储器应不小于 8G；
- 边门闸机应用软件；
- 边门闸机故障诊断软件；

d) 必要的防病毒软件。

11.4 功能要求

11.4.1 人机交互功能

应符合 9.4.1 的要求。

11.4.2 检票功能

应符合 9.4.2 的要求。

11.4.3 通行控制

应符合 9.4.3 的要求。

11.4.4 支付功能

应符合 9.4.4 的要求。

11.4.5 工作模式

应符合 9.4.5 的要求。

11.4.6 自诊断功能

应符合 9.4.6 的要求。

11.4.7 时钟同步

应符合 6.4.8 的要求。

11.4.8 数据传输、参数及软件更新

应符合 9.4.8 的要求。

11.4.9 运行安全管理功能

应符合 9.4.9 的要求。

11.5 性能要求

11.5.1 电源适应能力

边门闸机采用交流电源供电，应能在 220V+10%至 220V-10%，50Hz±1Hz 条件下正常工作。
边门闸机额定功率（不包含加热模块功率）不大于 240W，休眠功率不大于 50W。

11.5.2 安全

产品的安全要求应符合 GB 4943.1 的规定。

11.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合 GB 9254 中 A 级所规定无线骚扰限值。
产品的谐波电流应符合 GB 17625.1 中对 A 类限值要求。
产品的抗扰度应符合 GB/T 17618 的规定。

T/CIITA 201.2-2021

11.5.4 噪声

边门闸机噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

11.5.5 防水

边门闸机在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表20严酷等级下，内部不会有渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 20 边门闸机的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

11.5.6 温湿环境适应性

11.5.6.1 工作环境温度及湿度

边门闸机的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93% (40℃)。

11.5.6.2 存储温度及湿度

边门闸机的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93% (40℃)。

11.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间为30min。

11.5.8 性能指标

应符合9.5.8的要求。

11.5.9 可靠性

应符合9.5.9的要求。

11.6 业务流程

11.6.1 进站流程

应符合9.6.1的要求。

11.6.2 出站流程

应符合9.6.2的要求。

12 便携式检验票机

12.1 概述

PCA是站务员或稽查人员对乘客使用的车票进行检查的设备，应能读取系统支持车票的数据，车票检验为有效，设备对车票进行相应的计扣操作，显示相应的票卡信息。PCA不允许同时处理两张及以上的车票。当两张及以上的车票同时出现在读写器读写范围内时，应拒绝进行处理，并给出相应的声光提示。

PCA采用可充式电池供电，对电池可进行反复充电。

12.2 一般要求

12.2.1 外观与材料

12.2.1.1 外观

PCA外观要求如下：

- a) 外形尺寸（长×宽×厚）宜不大于 250mm×120mm×30mm, 重量宜不大于 300 克（不含电池）；
- b) 表面平滑，边角圆滑；
- c) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，内容应符合相关国家标准。

12.2.1.2 材料

PCA宜采用高强度、无毒、阻燃材料制作，应满足1m自由跌落无功能性损坏要求。

12.3 设备组成

12.3.1 硬件配置

PCA包括主CPU、射频模块、PSAM卡模块、二维码模块、票据打印机（可选）等。

12.3.2 软件配置

PCA 软件配置要求如下：

- a) 存放数据和程序的存储器应不小于 4G；
- b) PCA 应用软件。

12.4 功能要求

12.4.1 人机交互

PCA应提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为操作员提供有效的操作指示及明确显示车票和现金处理信息。

12.4.2 查询功能

PCA设备操作应采用菜单方式进行选择，PCA应可对车票的有效性进行分析，并显示查询结果。PCA对车票的检查应至少包括以下内容：

- a) 黑名单检查；
- b) 票种合法性检查；
- c) 使用地点检查；
- d) 余额/乘次检查；
- e) 有效期检查；
- f) 进出次序检查。

不同的票种应根据不同的使用范围及用途进行上述内容的检查。各种车票的无效原因应可采用预先统一制定的不同代码进行显示。

12.4.3 检票功能

T/CIITA 201.2-2021

PCA应可进行进、出站检票处理。当车票检验为有效时，在车票上写入相关进/出站信息，出站时应扣除相应的车费或乘次，并对写入的数据进行校验；当车票检验为无效时，在显示屏上显示错误信息并在车票上写入相应错误代码。

若车票检查有效，显示屏应至少显示以下信息：

- a) 票种；
- b) 余额（乘次）；
- c) 优惠累计数据；
- d) 有效日期；
- e) 车票无效原因；
- f) 车票特殊信息指示灯指示。

12.4.4 更新补票功能

PCA具备对未进站、未出站车票的更新补票功能。PCA补票采用原票补票。

PCA补票过程中，应给操作员提供必要的信息显示，如补票原因、车票余额、车票内扣除金额等。

12.4.5 打印功能（可选）

PCA宜具有打印功能。在更新补票操作执行之后可打印出单据。

12.5 性能要求

PCA性能指标要求：

- a) 整机功耗小于等于 10w；
- b) 车票处理速度：单程票小于等于 0.3s 每张；储值卡小于等于 0.6s 每张；
- c) 数据存储容量：应能保存系统软件、参数及最近 7 天的交易数据和操作日志；
- d) 电池性能：充电时间小于等于 4h，要求电池无记忆效应；手持可连续工作时间大于等于 4h；待机时间大于等于 12h；可反复充放电次数大于等于 500 次；
- e) 可靠性：MCBF 大于等于 100,000 次，MTTR 小于等于 10min。

12.6 业务流程

12.6.1 查询流程

PCA票卡查询流程，见图12：

- a) 在显示屏上选择票卡查询；
- b) 将需要查询的票卡放置到票卡读写区域；
- c) 若为无效票卡，则显示无效票卡信息，或者提示请到客服中心找工作人员处理。若为有效票卡，则显示票卡基本信息，或者根据提示按钮选择对应的票卡查询信息；
- d) 票卡查询结束，设备恢复到初始界面。

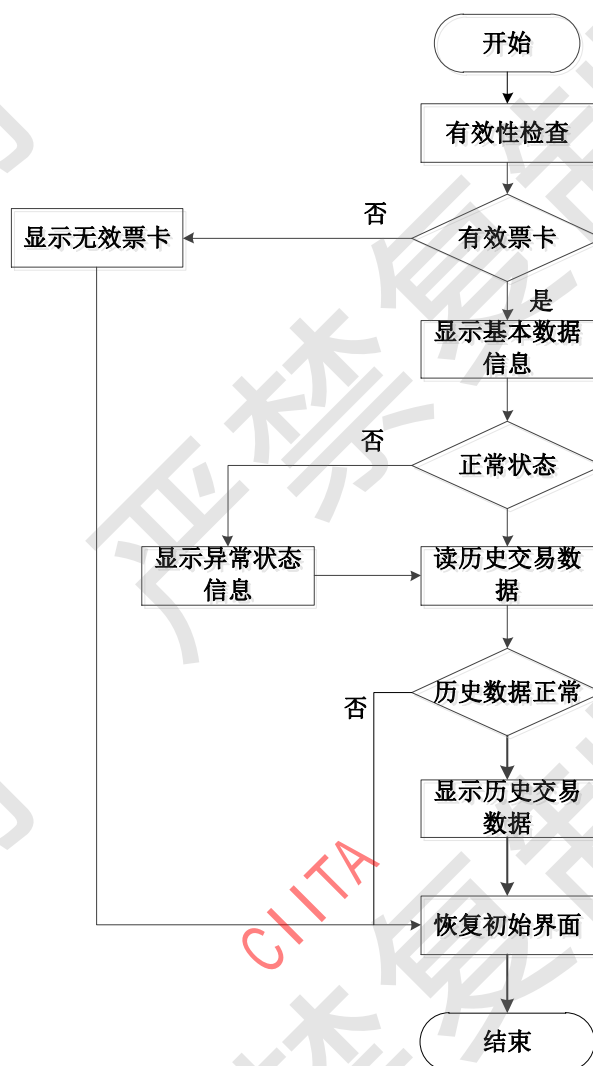


图 12 票卡查询流程图

12.6.2 检票流程

进站流程应符合9.6.1的要求。

出站流程应符合9.6.2的要求。

12.6.3 更新补票流程

应符合8.6.3的要求。

13 自动验票机

13.1 概述

TCM安装于非付费区供乘客对车票进行查询，能读取轨道交通单程票、各类储值票（含公共交通“一卡通”）、二维码车票等的的数据，所有涉及到票卡的查询需求与AFC的设计要求相符。

TCM可显示乘客服务信息，包括AFC系统介绍、AFC系统使用指南和其它公告信息等，该信息可由LC/MLC/ZLC/CLC下载。

T/CIITA 201.2-2021

13.2 一般要求

13.2.1 外观与结构

13.2.1.1 外观

TCM外观要求如下:

- a) 外形尺寸(宽×深×高)宜不大于450mm×450mm×1400mm;
- b) 表面平滑,边角圆滑,间隙均匀且不超过板材厚度,无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等,涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂,无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹;
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落;
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致;
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正,粘贴牢靠,印字清晰、正确、可辨识,不应有颠倒的情况,内容应符合相关国家标准。

13.2.1.2 结构

13.2.1.2.1 结构总体要求

TCM结构总体要求如下:

- a) 结构设计满足人体工效学的要求,应采用模块化集成设计,模块更换时间小于30min,模块布局合理,方便维修维护;
- b) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角,无90°棱角,用手触摸感觉圆润;
- c) 外接辅助设备的接口设计合理,便于在现场狭小工作环境中操作;
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求,开关灵活,无异响,无擦碰;
- e) 维修门门锁完好,上锁、解锁顺畅不卡壳,维修门在锁闭状态下不晃动、不松动;
- f) 维修门应能开启保持120°或以上,并有限位功能;
- g) 维修门开启不影响相邻设备的正常使用;
- h) 前面板应方便维护,并有锁止保护装置;
- i) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

13.2.1.2.2 前面板的布局要求

TCM前面板布局要求如下:

- a) 前面板的布局符合人体工效学要求,有足够及明显的标记提示,易操作,保证信息无障碍;
- b) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏;
- c) 前面板提供中英文标识和操作步骤说明。

13.2.1.3 材料

TCM的材料要求如下:

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于304不锈钢,其厚度应不低于2.0mm,在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合ASTM A 480/A 480M;
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质;
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料;

d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的 1.5 倍~2 倍。

13.2.1.4 标志

13.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示,并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括:产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项,其标志应简明、清晰、端正和牢固。

13.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识,标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸,并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志,警示安全标志应醒目,符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

13.2.2 装配要求

TCM装配要求如下:

a) 装配固定:

- 1) 需要配置导轨的模块,应方便拖出和推入,并具有限位装置;
- 2) 设备内部的各部件方便拆装;
- 3) 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝;
- 4) 各模块应安装牢固,螺丝螺母不松动,各活动部分顺畅无明显阻力;
- 5) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩,保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接:

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离;负载冗余合理,所有通信线采用屏蔽线;
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁,标识清晰可见;
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐,线槽内部应至少预留 30%空间;
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦;
- 5) 设备内部若设计有二层工业以太网交换机的,应方便其网线、光纤线和电源线接入,尽量减少对本设备布线及维护的影响。

c) 标识标牌:

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图;
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质,内容清晰、分类明确,应粘贴牢固、平整;
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识,标识符合国家相关标准;
- 4) 每根线缆都应有线缆编号,线缆两端应有唯一的标识,标识符合相关国家标准;
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

13.2.3 接口要求

13.2.3.1 物理接口

TCM应设计供电及网络接线端口,便于安装、检测及维护。

TCM通过网络接口与车站系统进行数据传输。

13.2.3.2 数据接口

T/CIITA 201.2-2021

TCM数据接口满足TCM数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。TCM通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

13.3 设备组成

13.3.1 硬件配置

13.3.1.1 硬件模块组成

TCM包括主控单元、车票处理单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块见表21。

表 21 TCM 各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	读写器、二维码模块
3	人机交互单元	乘客显示器（触摸显示一体屏）、语音识别模块（可选）、人脸识别模块（可选）、单据打印机、招援按钮等
4	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源、漏电保护开关等
5	其它辅助单元	维修灯、加热模块（可选）、维修插座等

13.3.1.2 ECU

TCM的ECU具有多个I/O接口：至少4个USB2.0接口、6个串口（其中2个串口EIA-232/ EIA-422/ EIA-485可选）、2个100/1000M以太网口、一组AC97音频接口。

ECU的其他相关要求应符合6.3.1.2。

13.3.1.3 二维码模块

应符合6.3.1.6的要求。

13.3.1.4 读写器

应符合第16章的要求。

13.3.1.5 语音识别模块（可选）

应符合6.3.1.8的要求。

13.3.1.6 人脸识别模块（可选）

应符合6.3.1.9的要求。

13.3.2 软件配置

TCM 软件配置要求如下：

- 存放数据和程序的存储器应不小于 16G；
- TCM 应用软件；
- TCM 故障诊断软件；
- 必要的防病毒软件。

13.4 功能要求

13.4.1 人机交互

TCM提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票的处理信息。

TCM可以显示轨道交通线路、票价、设备基本情况、运行状态等信息。

TCM所有显示的信息能以汉语、英语显示，默认语言为汉语。

13.4.2 查询功能

TCM应能通过乘客显示器显示车票的查询结果，储值票至少可以显示10次使用记录，单程票可以显示余值等信息。所有显示的信息可以以中英文显示。

查询的数据包括票卡基本数据和历史数据。基本数据有卡号、类型、余额、有效期等。历史数据包括票卡数据结构存储的历史交易的详细数据，包括交易类型（如购票、进站、出站、充值等）、交易时间、交易车站、交易金额、交易余额等。

乘客应能通过TCM查询包括购票指南、票价表、运营时间等票务服务信息。

13.4.3 工作模式

TCM运行在相应工作模式下时，应在乘客显示器有明显的提示信息。TCM应可通过参数、LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达命令设置进入相应的操作模式，具体操作模式按线网标准执行。TCM应能进行自诊断，当设备不能进入正常模式或功能受限时，设备应能自动进入暂停服务模式或切换到相应功能受限的模式。

当接收到LC/MLC/CLC/ZLC、SC或就地操作的紧急放行命令或关闭命令后，TCM应能自动转换成关闭模式。

TCM应根据LC/MLC/CLC/ZLC、SC下达的统一运行参数设置运营结束模式及关闭模式等。TCM应能接收SC发出的运营结束指令，处于退出服务状态。

13.4.4 自诊断功能

TCM具备以下自诊断功能：

- a) 可以在乘客显示器上显示当前故障代码、软件版本、设备编号；
- b) 可以在乘客显示器上设置系统模式及设备复位；
- c) 可以在乘客显示器上设置需就地设置的设备参数；
- d) 设备通信状态监测；
- e) 设备内部各模块及主要故障点的传感器检测、动作监测及功能测试；
- f) 能够使用测试票测试 TCM 设备整机功能。

13.4.5 信息发布

可以通过TCM的乘客显示器展示地铁公司的相关规定和注意事项。发布地铁的相关通知和公告，以及需要乘客了解的其他相关信息，如介绍地铁常规运营时间段、特殊时期运营时间段和票价表等信息。

13.4.6 实名注册

为了提高票卡的有效管理，可以在TCM设备上对票卡进行实名注册登记，实名注册的有效信息包括但不限于公民身份号码、姓名、电话号码、人脸图像等，具体可根据运营管理的要求进行全部或者其中几项实名信息的注册。

T/CIITA 201.2-2021

13.4.7 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

13.4.8 数据传输、参数及软件更新

13.4.8.1 数据传输与参数更新

TCM将状态、故障/事件传送到SC及LC/MLC/CLC/ZLC（数据传输时间可参数设定），同时从SC及LC/MLC/CLC/ZLC接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

在通信中断的情况下，TCM能工作在单机运行模式下。设备能保存设备数据，当达到储存上限时，设备将自动停止运行。在与SC通信恢复后，TCM能自动向SC上传数据。TCM能通过外接数据接口及相应操作界面上上传数据到SC及LC/MLC/CLC/ZLC以及下载系统参数或命令。

13.4.8.2 软件更新

TCM具备通过网络下载安装及更新软件的功能，TCM可以保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期，TCM在设定时间内自动切换到新软件。必要时，可以通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。更新过程中不对设备寄存器数据进行修改及删除，且在更新完成后能够将软件更新状态反馈SC系统。

安装及更新设备软件的方法应保证安全有序，且不影响设备正常运营，在更新及安装过程中不会对所保存数据的修改及删除。

13.4.9 运行安全管理功能

TCM运行安全管理应具备以下功能：

- a) TCM 应具备权限控制功能，设备操作员由上级 AFC 系统分配唯一编号和密码，操作员必须输入正确的编号和密码才能登录到初始化程序界面，不按时登录及非法操作将报警，可通过线路中央计算机设置相关的参数；
- b) 上级 AFC 系统根据需要为操作员设置不同操作等级和权限，设置操作员允许操作的设备类型、允许执行的操作功能等；
- c) 设备应自动记录操作员登录、退出系统信息以及全部操作信息形成全日志记录，上传至上级 AFC 系统，用于稽查。

13.5 性能要求

13.5.1 电源适应能力

TCM采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。

TCM额定功率（不包含加热模块功率）不大于150W，休眠功率不大于40W。

13.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

13.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

13.5.4 噪声

TCM噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

13.5.5 防水

TCM的防水要求如下：

TCM在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表22严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常。

表 22 TCM 的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

13.5.6 温湿环境适应性

13.5.6.1 工作环境温度及湿度

TCM的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

13.5.6.2 存储温度及湿度

TCM的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

13.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间应小于30min。

13.5.8 性能指标

TCM车票查询性能指标要求见表23。

表 23 TCM 车票查询的性能指标

序号	项目类别	要求
1	实体票卡查询	≤0.3s
2	二维码查询	≤0.5s

注：车票查询时间定义为从读卡到显示卡内交易数据的时间。

13.5.9 可靠性

对于TCM的要求及参数见表24。

表 24 可靠性要求

平均无故障次数	C	F
≥50000	车票查询次数	全部关联故障

注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。

13.6 业务流程

应符合12.6.1的要求。

T/CIITA 201.2-2021

14 多功能自助票务终端

14.1 概述

多功能自助票务终端可设置在付费区或非付费区，具有票务自助处理、信息咨询服务、开具电子发票等功能，可部分替代车站票务客服人员、BOM、TCM 的工作；同时多功能自助票务终端还可提供用户实名注册、远程视讯等服务，可增强乘客体验，为乘客提供更多元化服务。

14.2 一般要求

14.2.1 外观与结构

14.2.1.1 外观

多功能自助票务终端外观应满足如下要求：

- a) 外形尺寸（宽×深×高）宜不大于 600mm×650mm×1800mm；
- b) 设备表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不应有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，不应有颠倒的情况，内容应符合相关国家标准。

14.2.1.2 结构

多功能自助票务终端结构要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，模块整体能够拉出设备，方便维修维护；
- b) 整机设计应能适应轨道交通环境下高架、地面和地下车站站厅摆放式、挂墙式或嵌墙式安装的要求；
- c) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘应无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- d) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- e) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- f) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- g) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

14.2.1.3 材料

多功能自助票务终端的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料；
- d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的 1.5~2 倍。

14.2.1.4 标志

14.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

14.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”、“叠加箱数量”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

14.2.2 装配要求

多功能自助票务终端装配要求如下：

a) 装配固定：

- 1) 配置导轨的模块，应方便拖出和推入，并具有限位装置；
- 2) 设备内部的各部件方便拆装；
- 3) 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
- 4) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
- 5) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接：

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30%空间；
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦；
- 5) 设备内部若设计有二层工业以太网交换机的，应方便其网线、光纤线和电源线接入，尽量减少对本设备布线及维护的影响。

c) 标识标牌：

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家法规规定；
- 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合国家法规规定；
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的标志。

14.2.3 接口要求

14.2.3.1 物理接口

多功能自助票务终端应具有供电及网络接线端口，便于安装、检测及维护。
设备应可以通过网络接口与车站系统进行数据传输。

14.2.3.2 数据接口

多功能自助票务终端数据接口满足多功能自助票务终端数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。多功能自助票务终端通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

T/CIITA 201.2-2021

14.3 设备组成

14.3.1 硬件配置

14.3.1.1 硬件模块组成

多功能自助票务终端主要由主控单元、车票处理单元、支付单元、人机交互单元、实名制注册单元、供电单元及其他辅助单元组成。各单元包含的模块见表 25:

表 25 多功能自助票务终端各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票发售模块、读写器等
3	支付单元	二维码模块
4	人机交互单元	一体化触摸及显示器、单据打印机、维修面板、召援按钮、语音识别模块（可选）、视频对讲模块（可选）等
5	实名制注册单元（可选）	注册摄像头、掌（指）静脉模块、证卡识读模块等
6	供电单元	开关电源、漏电保护开关等
7	其它辅助单元	维修灯、加热模块（可选）、维修插座等

14.3.1.2 ECU

应符合 6.3.1.2 的要求。

14.3.1.3 车票发售模块

应符合 6.3.1.5 的要求。

14.3.1.4 二维码模块

应符合 6.3.1.6 的要求。

14.3.1.5 读写器

应符合第 16 章的要求。

14.3.1.6 音视频交互模块（可选）

14.3.1.6.1 概述

乘客可以通过音视频交互模块与客服坐席人员进行音视频对讲交互。

14.3.1.6.2 一般要求

音视频交互模块包括高灵敏度麦克风、摄像头、扬声器和客服坐席显示屏。乘客需要远程求助时，可与客服坐席人员实现音视频交互。

音视频交互模块应语音响亮、视频清晰，性能稳定可靠。

14.3.1.6.3 功能

音视频交互模块应具备以下功能：

- a) 乘客可通过一键呼叫功能与客服坐席人员进行音视频通话；
- b) 终端摄像头应自带宽动态，可实现高清可视对讲；
- c) 内置数字音频处理器，提升降噪效果、提高受话距离和音频音质。

14.3.1.6.4 性能要求

音视频交互模块应符合以下性能要求：

- a) 输入电压：DC 5V 或 12V；
- b) 功耗小于等于 5W；
- c) 工作温度：0℃~65℃；
- d) 音频采样：22.050kHz~44.1kHz, 16bit；
- e) 网络通话视频分辨率不低于 720p。

14.3.1.7 语音识别模块（可选）

应符合6.3.1.8的要求。

14.3.1.8 注册摄像头（可选）

14.3.1.8.1 概述

注册摄像头是用于采集人脸面部特征信息的人工智能感知器件。

14.3.1.8.2 功能

乘客自助进行实名认证注册，完成人脸图像采集，乘客就可以通过人脸识别闸机刷脸过闸。注册摄像头应配备专用的人脸识别算法，支持人脸跟踪、捕捉、预处理或特征值提取等功能。注册摄像头应具备自动对焦功能。注册摄像头应具备图像自动调节功能，包括自动白平衡、自动曝光和自动增益。注册摄像头的图像视频格式至少支持 MJPEG。接口方式为 USB 或网口。

14.3.1.8.3 性能要求

注册摄像头应符合以下性能要求：

- a) 摄像头应采用像素大于等于 200 万的 3D 结构光或双目或同等技术的高清摄像头，可适应地铁站内光线环境，宽动态范围不低于 100db；
- b) 物理分辨率不低于 1280×720；
- c) 摄像头视角范围宜覆盖 1.4m~1.9m 高度用户的人脸。

14.3.1.9 掌（指）静脉模块（可选）

14.3.1.9.1 概述

掌（指）静脉模块是采集掌（指）皮肤底下的静脉影像，并提取其特征以作为生物识别的模块。

14.3.1.9.2 一般要求

掌（指）静脉模块应具备高防伪、高准确、活体检测、适应性强、简便易用等特点。模块具有公安部安全防范报警系统产品质量监督检测中心认证的检测报告。模块采用 USB 接口。

T/CIITA 201.2-2021

14.3.1.9.3 功能

掌（指）静脉模块用于采集乘客静脉信息，辅助乘客进行实名认证注册。

模块支持3DES/AES等金融行业安全加密算法。

模块应具有安全性设计，如入侵侦测机制、敏感功能或信息保护、逻辑异常等处理能力。

模块应具备安全芯片和受保护区域，敏感性资料和函数能够受保护防止被修改，不应受异常资料的影响而泄露静脉信息的明文或其他敏感性资料。

14.3.1.9.4 性能要求

掌（指）静脉模块应满足以下性能指标：

- a) 静脉识别算法拒真率小于等于 0.01%；
- b) 静脉识别算法认假率小于等于 0.0001%。

14.3.1.10 证卡识读模块（可选）

14.3.1.10.1 概述

证卡识读模块是通过光学字符识别、近场通讯等技术采集人群证件信息的模块，辅助进行乘客实名认证注册。

14.3.1.10.2 一般要求

证卡识读模块应可读取身份证、港澳通行证、护照、居住证、大陆居民往来台湾通行证、回乡证、台胞证等证件。

14.3.1.10.3 功能

证卡识读模块具备证件自动监测、自动识别、自动录入等功能，实现符合一定条件的乘客可在多功能自助票务终端使用身份证等证件进行注册。

模块具备防伪功能、防眩光功能。

14.3.1.10.4 性能要求

应满足以下性能指标：

- a) 信息准确率达到 100%；
- b) 光学字符识别率大于等于 99%，支持汉语、英语；
- c) 扫描分辨率大于等于 500 万像素；
- d) 证件识读时间小于 2s。

14.3.2 软件配置

多功能自助票务终端软件配置要求如下：

- a) 宜采用安全、可靠的操作系统；
- b) 存放数据和程序的存储器应不小于 16G；
- c) 应有多功能自助票务终端应用软件；
- d) 应有多功能自助票务终端故障诊断软件；
- e) 设备软件应采用模块化设计，可以根据需要自动进行版本升级。

14.4 功能要求

14.4.1 人机交互功能

多功能自助票务终端应具备人机交互功能，要求如下：

- a) 应能提供友好的人机界面，有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示及明确显示车票和现金处理信息；
- b) 应能显示票卡信息、运行状态等信息；
- c) 显示的信息应至少支持汉语、英语显示，默认语言为汉语。

14.4.2 售票功能

应符合 6.4.2 的要求。

14.4.3 充值功能

应符合 6.4.3 的要求。

14.4.4 退票功能（可选）

多功能自助票务终端设备可具有退票功能。

乘客购买单程票后未使用，需要退票时，可选择多功能自助票务终端的退票功能，按终端界面提示投入单程票卡，经分析若不符合票务退票规则，退出单程票卡，终止退票操作；若符合票务退票规则，则退还相应金额，票卡收入回收票箱。

14.4.5 支付功能

应符合 6.4.4.3 的要求。

14.4.6 自助查询功能

应符合 13.4.2 的要求。

14.4.7 工作模式

多功能自助票务终端运行在相应工作模式下时，应在乘客显示器有明显的提示信息。设备应可通过参数、LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达命令设置进入相应的操作模式，具体操作模式按线网标准执行。设备应能进行自诊断，当设备不能进入正常模式或功能受限时，设备应能自动进入暂停服务模式或切换到相应功能受限的模式。

当接收到LC/MLC/CLC/ZLC、SC或就地操作的紧急放行命令或关闭命令后，设备应能自动转换成关闭模式。

设备应根据LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达的统一运行参数设置运营结束模式及关闭模式等。设备应能接收SC发出的运营结束指令，处于退出服务状态。

14.4.8 自诊断功能

多功能自助票务终端具有自诊断功能和故障自动报警的功能，在检测到故障时多功能自助票务终端可协助维护及维修人员快速发现和确认故障，为操作人员和维修员提供以下功能。

- a) 发生故障时，向操作人员提供故障发生部位的功能；
- b) 发生故障时，向操作人员提供故障内容的功能；
- c) 向维修员提供故障的部位；
- d) 在维修员恢复故障后，实施功能检测。

T/CIITA 201.2-2021

14.4.9 打印功能

多功能自助票务终端应配备票据打印机，在乘客办理车票处理业务后，应能打印相应的处理凭证，并具有补打功能。

14.4.10 时钟同步

应符合 6.4.8 的要求。

14.4.11 数据传输、参数及软件更新

14.4.11.1 数据传输与参数更新

多功能自助票务终端将状态、交易数据、审计计数器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统（数据传输时间可参数设定），同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。能检测和记录钱箱、票箱的状态，包括：空、将空、满、将满、移位、闭锁等，并将状态送到SC。

在通信中断的情况下，多功能自助票务终端能工作在单机运行模式下。设备能保存交易数据及设备数据，包括状态、审计及交易数据，当达到储存上限时，设备将自动停止运行。在与SC通信恢复后，多功能自助票务终端能自动向SC上传数据。多功能自助票务终端能通过外接数据接口及相应操作界面上载数据到SC以及下载系统参数或命令。

14.4.11.2 软件更新

多功能自助票务终端具备通过网络下载安装及更新软件的功能，多功能自助票务终端可以保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期，多功能自助票务终端在设定时间内自动切换到新软件。必要时，可以通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。更新过程中不对设备寄存器数据进行修改及删除，且在更新完成后能够将软件更新状态反馈SC系统。

安装及更新设备软件的方法应保证安全有序，且不影响设备正常运营，在更新及安装过程中不会对所保存数据的修改及删除。

14.4.12 运行安全管理功能

多功能自助票务终端运行安全管理应具备以下功能：

- a) 多功能自助票务终端应具备权限控制功能，设备操作员由上级 AFC 系统分配唯一编号和密码，操作员必须输入正确的编号和密码才能登录到初始化程序界面，不按时登录及非法操作将报警，可通过线路中央计算机设置相关的参数；
- b) 上级 AFC 系统根据需要为操作员设置不同操作等级和权限，设置操作员允许操作的设备类型、允许执行的操作功能等；
- c) 设备应自动记录操作员登录、退出系统信息以及全部操作信息形成全日志记录，上传至上级 AFC 系统，用于稽查。

14.5 性能要求

14.5.1 电源适应能力

多功能自助票务终端采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。多功能自助票务终端额定功率（不包含加热模块功率）不大于250W，休眠功率不大于50W。

14.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

14.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。

产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。

产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

14.5.4 噪声

多功能自助票务终端噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

14.5.5 防水

多功能自助票务终端的防水要求如下：

多功能自助票务终端在安装或使用期间可能遭受到滴水的环境，应按GB/T 2423的相关试验方法进行试验，在表26严酷等级下，内部不应渗水，功能及电气、机械性能正常；

表 26 多功能自助票务终端的防水要求

降雨强度	水滴降落高度	持续时间	倾斜角度
250mm/h	2.0m±0.5m	10min	0°

14.5.6 温湿环境适应性

14.5.6.1 工作环境温度及湿度

多功能自助票务终端的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

14.5.6.2 存储温度及湿度

多功能自助票务终端的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

14.5.7 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间应小于30min。

14.5.8 性能指标

多功能自助票务终端性能指标要求见表27。

表 27 多功能自助票务终端的性能指标

序号	项目类别	要求
1	车票发售速度	≤1s 每张
2	二维码处理速度	≤0.5s 每张

注：单张车票发售时间定义为从手机放置到扫描区域后开始，到车票完全送出的时间。

14.5.9 可靠性

多功能自助票务终端可靠性的要求及参数见表28。

表 28 可靠性要求

T/CIITA 201.2-2021

平均无故障次数	C	F
≥50000	车票查询、发售单程票和充值储值卡交易次数	全部关联故障
注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。		

14.6 业务流程

14.6.1 二维码支付售票流程

二维码支付售票流程，见图13：

- a) 乘客通过界面选择目的车站或者票价；
- b) 乘客选择购票张数，选择二维码支付方式；
- c) 多功能自助票务终端界面生成支付二维码，乘客通过手机 APP 进行扫码支付；
- d) 乘客手机 APP 支付成功后，多功能自助票务终端发售单程票，若发售成功，则提示乘客是否需要打印单据，乘客根据自己选择确认单据打印。若发售失败，则原路退还支付金额，并打印单据给乘客，乘客确认单据打印信息与实际支付退款信息是否一致，如果不一致可凭单据去客服中心进行处理。

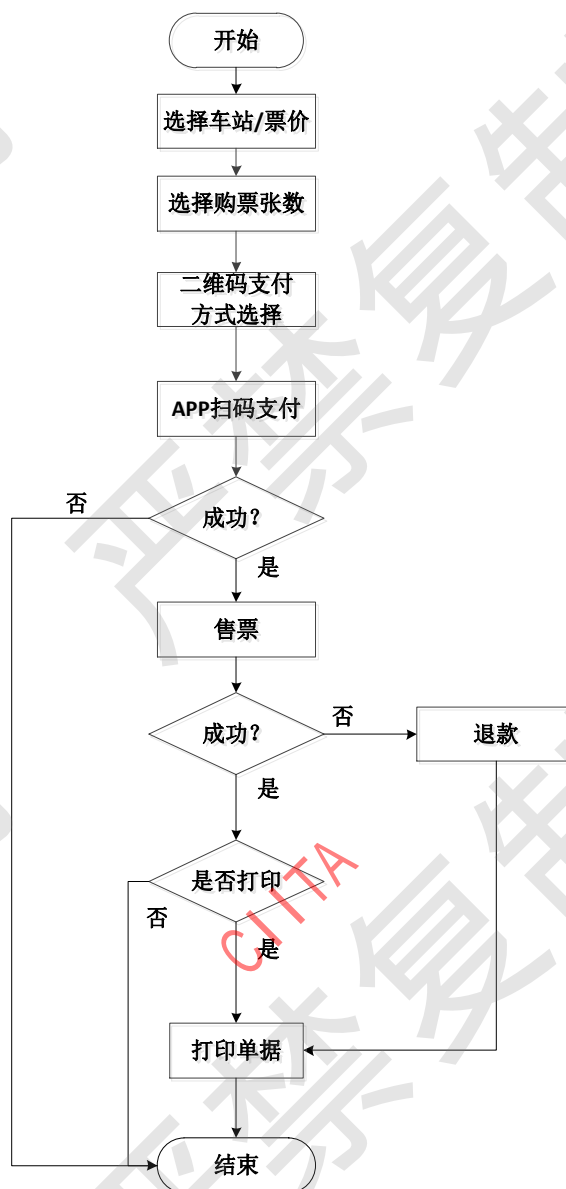


图 13 扫码购票流程图

14.6.2 二维码支付充值流程

二维码支付充值流程，见图14：

- 乘客将待充值票卡放入充值区域，多功能自助票务终端进行票卡识别，若为可充值卡，则显示票卡信息；若不可充值，则提示乘客相关信息；
- 乘客选择二维码支付方式，确认充值金额；
- 多功能自助票务终端界面生成支付二维码，乘客通过手机 APP 进行支付；
- 乘客手机 APP 支付成功后，多功能自助票务终端对票卡进行充值操作，若充值成功，则打印单据给乘客。若充值失败，则原路退还支付金额，并打印单据给乘客，乘客确认单据打印信息与实际支付退款信息是否一致，如果不一致可凭单据去客服中心进行处理。

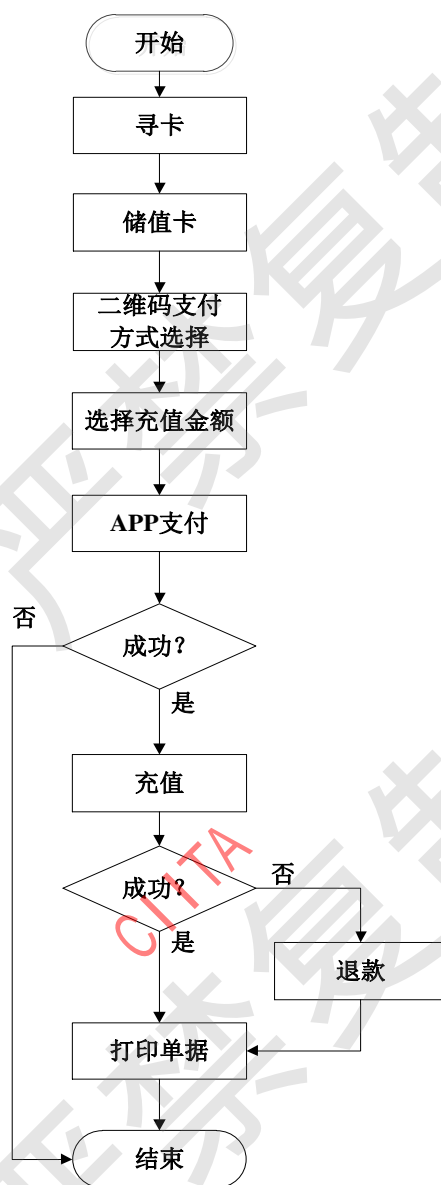


图 14 扫码充值流程图

14.6.3 二维码支付补票/更新流程

14.6.3.1 非付费区进站异常二维码支付更新流程

非付费区进站异常二维码支付更新流程，见图15：

- 乘客将车票放入多功能自助票务终端票卡读写区域，进行车票分析；
- 多功能自助票务终端对车票进行有效性验证，如果正常，则显示票卡正常信息；如果异常，则显示票卡异常信息，如“本站已进站”、“异站已进站”、“非本站发售”等；
- 多功能自助票务终端按照地铁票务处理规则对票卡进行处理，按照免费更新、付费更新或无法更新给出提示；
- 需要免费更新的票卡，乘客按照免费更新操作提示进行确认后，多功能自助票务终端显示免费更新后结果；

- e) 需要付费更新的票卡，多功能自助票务终端给出付费更新金额，乘客通过二维码支付完成票款支付后，多功能自助票务终端完成车票更新，并显示更新后结果；
- f) 无法进行自助车票更新的车票，多功能自助票务终端提示乘客进行人工处理。

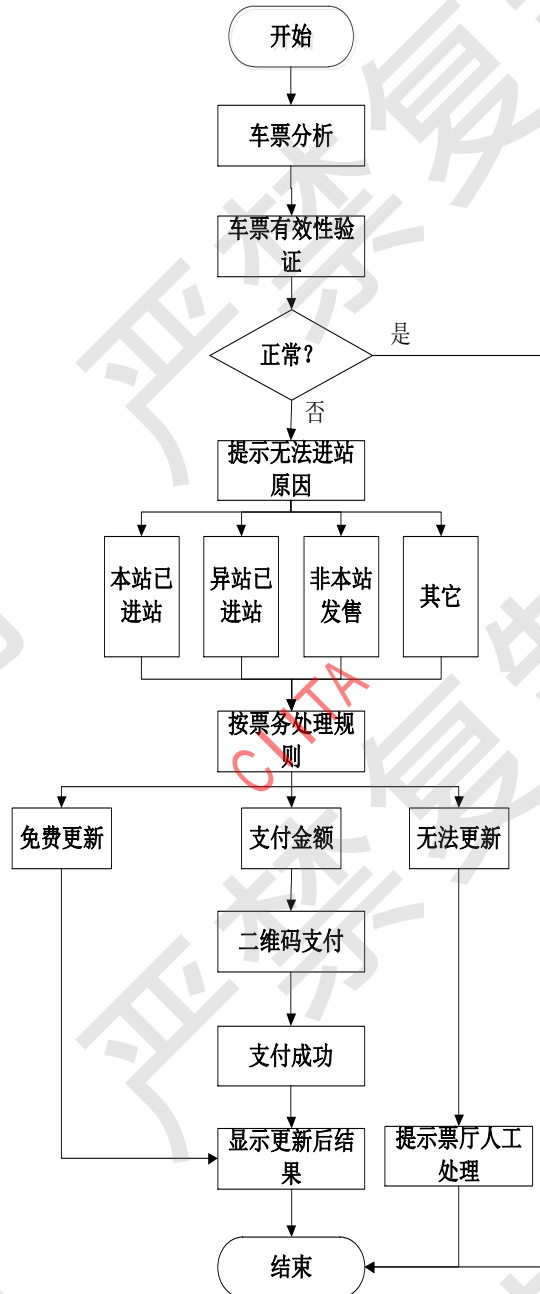


图 15 进站扫码异常处理流程图

14.6.3.2 付费区出站异常二维码支付更新流程

付费区出站异常二维码支付更新流程，见图16：

- a) 乘客将车票放入多功能自助票务终端票卡读写区域，进行车票分析；
- b) 多功能自助票务终端对车票进行有效性验证，如果正常，则显示票卡正常信息；如果异常，则显示票卡异常信息，如“超时”、“超程”、“无进站信息”等；

T/CIITA 201.2-2021

- c) 多功能自助票务终端按照地铁票务处理规则对票卡进行处理，按照免费更新、付费更新或无法更新给出提示；
- d) 需要免费更新的票卡，乘客按照免费更新操作提示进行确认后，多功能自助票务终端显示免费更新后结果；
- e) 需要付费更新的票卡，多功能自助票务终端给出付费更新金额，乘客通过二维码支付完成票款支付后，多功能自助票务终端完成车票更新，并显示更新后结果；
- f) 无法进行自助车票更新的车票，多功能自助票务终端提示乘客进行人工处理。

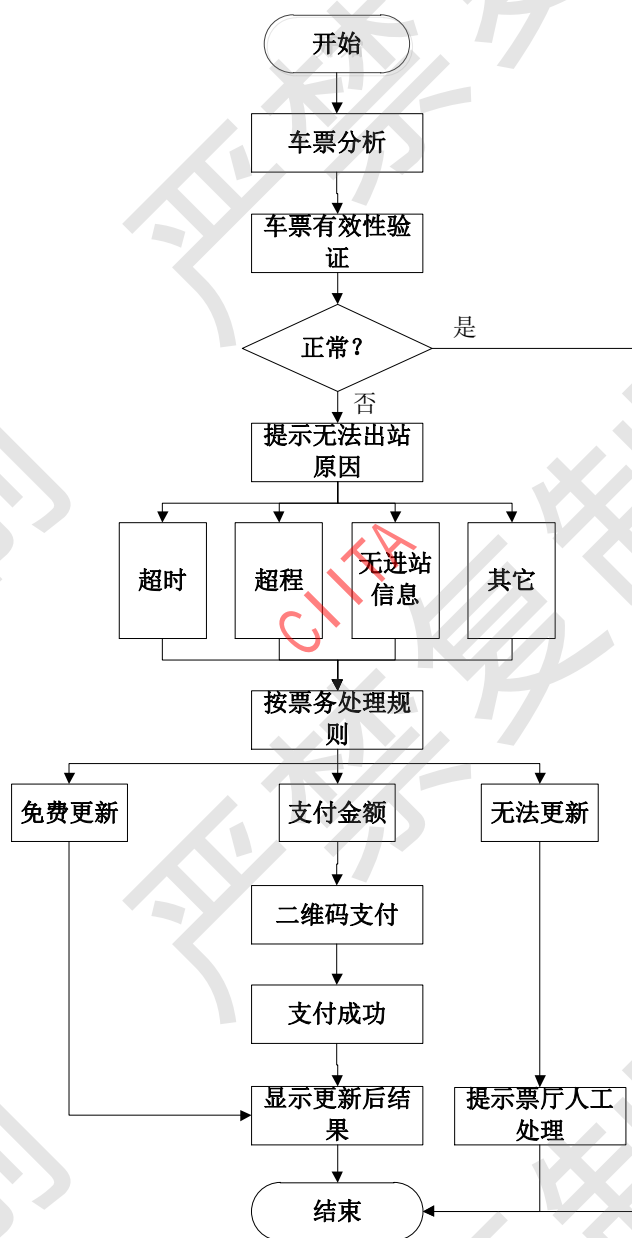


图 16 出站异常扫码处理流程图

14.6.3.3 二维码支付补票流程

二维码支付补票流程，见图17：

- a) 乘客在付费区车票丢失，可以在多功能自助票务终端上进行申领出站票；
- b) 多功能自助票务终端根据补票的票务规则，显示补票金额，乘客进行二维码支付完成票款支付；
- c) 多功能自助票务终端发售出站票给乘客。

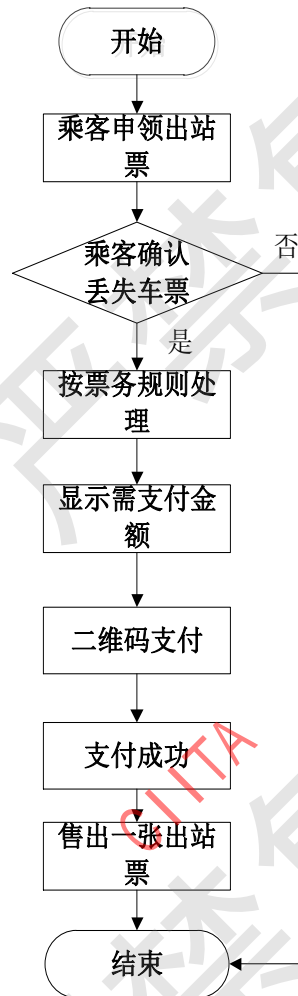


图 17 扫码补票处理流程图

14.6.4 查询流程

应符合12.6.1的要求。

15 智慧客服

15.1 概述

智慧客服是以替代人工服务为目标，打造基于人工智能技术的智慧交互系统和自助服务系统，提供自助票务服务处理，综合资讯查询、智能音视频交互、资讯发布和信息采集等业务，实现车站服务的自助化、智能化，以提升乘客的用户体验。

15.2 一般要求

15.2.1 外观与结构

15.2.1.1 外观

T/CIITA 201.2-2021

智慧客服外观要求如下：

- a) 外形尺寸宜和站厅中的客服中心环境相匹配，符合人体工效学设计，方便工作人员及乘客的操作和使用；
- b) 表面平滑，边角圆滑，间隙均匀且不超过板材厚度，无明显的焊接痕迹、尖锐棱角、机械损伤、凹痕、划伤、裂痕、变形和污染等，涂覆层、电镀层不应有气泡或开裂，无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹；
- c) 整体不得有锈蚀、霉变或剥落；
- d) 表面处理工艺条纹、纹路、颜色等均匀一致；
- e) 说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，不应有颠倒的情况，内容应符合相关国家标准。

15.2.1.2 结构

15.2.1.2.1 结构总体要求

智慧客服结构总体要求如下：

- a) 结构设计满足人体工效学的要求，应采用模块化集成设计，模块更换时间小于 30min，模块布局合理，模块整体能够拉出设备，方便维修维护；
- b) 设备内部、机壳、维修门、安全门、结构和零部件等人能够接触到的边缘无毛刺、尖角，无 90° 棱角，用手触摸感觉圆润；
- c) 外接辅助设备的接口设计合理，便于在现场狭小工作环境中操作；
- d) 维修门四周缝隙均匀且大小符合设计要求，开关灵活，无异响，无擦碰；
- e) 维修门门锁完好，上锁、解锁顺畅不卡壳，维修门在锁闭状态下不晃动、不松动；
- f) 应有防尘、防水、防静电、防鼠设计。

15.2.1.2.2 布局要求

智慧客服布局要求如下：

- a) 前面板的布局符合人体工效学，应有足够及明显的标记提示，易操作，保证信息无障碍；
- b) 操作接口的设计应不会因不正常或恶意的操作而出现错误运作或损坏；
- c) 面板提供中英文标识和操作步骤说明。

15.2.1.3 材料

智慧客服的材料要求如下：

- a) 设备外壳材料的强度、硬度、抗氧化、耐高温、耐腐蚀等指标应不低于 304 不锈钢，其厚度应不低于 2.0mm，在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM A 480/A 480M；
- b) 设备内部各模块支架采用不锈钢材质；
- c) 设备内包含的塑料部分应采用高强度、阻燃、无毒材料；
- d) 模块导轨的承重规格应为负载总重量的 1.5~2 倍。

15.2.1.4 标志

15.2.1.4.1 产品标志

产品应具有相应的中文标志与提示，并在适当的位置设置产品铭牌。内容应包括：产品名称、型号、产品标准编号、制造者名称、地址、出厂日期、商标、额定电压、额定频率、额定输入功率、接地要求和方法等项，其标志应简明、清晰、端正和牢固。

15.2.1.4.2 包装标志

包装箱外应采用统一标识，标明产品名称、型号、制造者名称、出厂日期、毛重和包装箱尺寸，并印刷或贴有“易碎物品”、“怕雨”、“向上”、“禁止翻滚”等运输标志，警示安全标志应醒目，符合GB/T 191的规定。包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件或自然条件而褪色或脱落。

15.2.2 装配要求

智慧客服装配要求如下：

a) 装配固定：

- 1) 需要配置导轨的模块，应方便拖出和推入，并具有限位装置；
- 2) 设备内部的各部件方便拆装；
- 3) 需要经常性维护的部件使用手拧螺丝；
- 4) 各模块应安装牢固，螺丝螺母不松动，各活动部分顺畅无明显阻力；
- 5) 设备内部外露电路板及电源开关处应有保护罩，保护罩应使用透明、绝缘、阻燃材质。

b) 布线端接：

- 1) 布线时交流线缆与直流和信号线缆分离；负载冗余合理，所有通信线采用屏蔽线；
- 2) 设备内部的布线合理、有序、整洁，标识清晰可见；
- 3) 所有的布线都集中在布线槽内或捆扎整齐，线槽内部应至少预留 30%空间；
- 4) 机内布线路径与活动部分接触的地方无干涉、无摩擦。

c) 标识标牌：

- 1) 设备应粘贴标识、标牌、模块布置、电气原理及线缆连接示意图；
- 2) 设备标识牌宜采用金属材质，内容清晰、分类明确，应粘贴牢固、平整；
- 3) 设备内配件、线缆等应有统一风格的标识，标识符合国家相关标准；
- 4) 每根线缆都应有线缆编号，线缆两端应有唯一的标识，标识符合相关国家标准；
- 5) 对涉及人身安全和设备安全的地方应有醒目的安全警示标识。

15.2.3 接口要求

15.2.3.1 物理接口

智慧客服终端设备应设计供电、紧急信号及网络接线端口，便于安装、检测及维护。

智慧客服终端设备通过内网网络接口与车站系统进行互联，通过外网网络接口与云端服务系统进行互联。内网与外网工控机间采用物理接口进行隔断。

15.2.3.2 数据接口

智慧客服数据接口满足智慧客服数据传输、参数软件更新功能，符合设计的要求。智慧客服通过数据接口将状态、交易数据、寄存器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统，同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC系统接收运营指令、系统参数及软件更新数据。

15.3 设备组成

15.3.1 硬件配置

T/CIITA 201.2-2021

15.3.1.1 硬件模块组成

智慧客服主要有资讯发布系统、自助客服终端设备和智慧客服系统组成。

智慧客服的自助客服终端设备根据业务需要，分别安装在付费区和非付费区两侧，配置组合了全部或部分智慧客服功能，其主要部件可能包括：主控单元、车票处理单元、支付找零单元、人机交互单元、供电单元及其它辅助单元。各单元包含的主要模块见表29。

表 29 智慧客服各单元包含的主要模块

序号	单元名称	包含模块
1	主控单元	ECU
2	车票处理单元	车票发售模块、储值卡充值和回收模块、读写器、身份证读写器
3	支付找零单元	纸币接收模块、纸币找零模块、硬币处理模块、银行卡处理模块、二维码模块等
4	人机交互单元	一体化触摸及显示器、打印机、维修面板、语音识别模块、音视频模块、人脸识别模块、指（掌）静脉模块等
5	供电单元	不间断电源 UPS、开关电源、漏电保护开关等
6	其它辅助单元	维修灯、加热模块（可选）、维修插座等

15.3.1.2 ECU

应符合6.3.1.2的要求。

15.3.1.3 纸币处理模块

应符合6.3.1.3的要求。

15.3.1.4 硬币处理模块

应符合6.3.1.4的要求。

15.3.1.5 车票发售模块

应符合6.3.1.5的要求。

15.3.1.6 车票回收模块

应符合9.3.1.3的要求。

15.3.1.7 读写器

应符合第16章的要求。

15.3.1.8 二维码模块

应符合6.3.1.6的要求。

15.3.1.9 身份证读写器

15.3.1.9.1 概述

身份证读写器支持中国公民二代身份证读取。

15.3.1.9.2 一般要求

身份证读写器结构可以采用分体式或者与读卡器一体式设计两种结构方式；

身份证读写器读取天线区域应有明显功能指示，外观表面平滑，边角圆滑。塑料部分应采用高强度、无毒材料制作。

15.3.1.9.3 功能

用于读取中国公民二代身份证；

可通过读取身份证照片配合应用实现结合现场人脸信息提取，用于实现人脸比对和身份识别。

15.3.1.9.4 性能要求

身份证读写器应符合以下性能要求：

- a) 符合居民身份证读写器标准和 ISO14443 (TypeB) 国际标准；
- b) 工作频率：13.56MHz±7kHz；
- c) 阅读距离：0cm~5cm。

15.3.1.10 人脸识别模块

应符合6.3.1.9的要求。

15.3.1.11 掌（指）静脉模块

应符合14.3.1.9的要求。

15.3.1.12 语音识别模块

应符合6.3.1.8的要求。

15.3.1.13 音视频交互模块

应符合14.3.1.6的要求。

15.3.2 软件配置

智慧客服软件配置要求如下：

- a) 存放程序和数据的储存器应分别存放在不同的媒体上，存储器不小于 128G；
- b) 智慧客服应用软件；
- c) 智慧客服故障诊断软件；
- d) 必要的防病毒软件。

15.4 功能要求

智慧客服主要提供自助票务、智能问询、远程音视频交互、资讯发布和信息采集、实名认证管理等功能。

15.4.1 自助票务

自助票务包括但不限于车票查询、车票状态更新、补票扣费、充值、发售、电子支付、现金支付、打印致歉信和电子发票等功能，可支持现金、非现金支付票款，满足不同人群票务需求。

15.4.2 智能问询

智能问询包括热点信息问询、周边信息问询、票务信息问询等。

T/CIITA 201.2-2021

实现乘客自助（语音）问询操作。信息问询包括：线网地图、列车运营时间、票价表、站内导航、换乘查询、地铁商业、地铁周边地理信息查询等。

15.4.3 远程交互

远程交互包括音视频对讲、远程协助、远程面审、远程授权等。

当乘客出现自助操作失败或不会操作时，可通过呼叫客服坐席人工进行音视频通话，远程辅导乘客操作，协助乘客快速完成业务处理。

15.4.4 资讯发布

资讯包括地铁资讯、周边资讯、意见收集等。

可实现各类运营告示、紧急信息、宣传信息等资讯的发布。

15.4.5 实名注册

智慧客服通过生物特征（人脸、掌静脉、指静脉等）识别模块和身份证读写器模块实现乘客的实名信息注册（如：姓名、公民身份号码、生物特征、手机号等）。

智慧客服具备生物识别注册、实名信息查询、实名信息更新、特殊证件扫描等功能。

15.4.6 工作模式

智慧客服运行在相应工作模式下时，应在乘客显示器上有明显的提示信息。设备应该可以通过参数、LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达命令设置进入相应的的操作模式，具体操作模式按线网标准执行。设备应能进行自诊断，当设备不能进入正常模式或功能受限时，设备应能自动进入暂停服务模式或切换到相应功能受限的模式。

当接收到LC/MLC/CLC/ZLC、SC或就地操作的紧急放行命令或关闭命令后，设备应能自动转换成关闭模式。

设备应根据LC/MLC/CLC/ZLC或SC下达的统一运行参数设置运营结束模式及关闭模式等。设备应能接收SC发出的运营结束指令，处于退出服务状态。

当设备识别到有相应权限的人员登录后，设备进入维修模式，可对设备进行维修检测。

在维修模式下，通过简单的命令输入能检测所有传感器、机械部件、电子部件工作状态、性能；能检查设备的审计计数器数据、参数表信息，能检查设备最近至少100条的交易记录等信息，能查询设备的操作日志记录。

15.4.7 结账操作

设备结账操作由一系列子操作组成。当设备执行结账操作时，根据参数设置，自动一步一步完成子操作，最终完成整个结账操作。结账操作的子操作包括更换票箱、清空硬币、更换硬币钱箱和更换纸币钱箱等。设备将根据命令自动结账操作。设备结账完成时打印结帐单据。

15.4.8 自诊断功能

设备具备自诊断功能：

- a) 应可在乘客显示器上显示当前故障代码、软件版本、设备编号；
- b) 应可实现设备通信状态监测；
- c) 应可实现设备内部各模块及主要故障点的传感器检测、动作监测及功能测试；
- d) 应可在维修面板上查询设备当前故障信息、内部审计数据、时间、软件版本及设备编号；
- e) 应可在维修面板上设置系统模式及设备复位；

- f) 应可在维修面板上设置需就地设置的设备参数；
- g) 出现车票、卡币、少找零发售无效票等故障时，设备应可打印单据，并能在设备内查找对应故障代码。

15.4.9 打印功能

设备在加票、加币操作和结账操作等涉及收益的操作执行之后都要记录并打印出单据，在设备出现故障导致交易无法完成的时候能打印及补打单据（可选择补打内容），以便作为乘客进行事务处理的依据，例：少出票、少找零、吞币等。

15.4.10 时钟同步

应符合6.4.8的要求。

15.4.11 数据传输、参数及软件更新

15.4.11.1 数据传输与参数更新

设备将状态、交易数据、审计计数器数据、故障/事件及收益数据传送到SC或LC/MLC/CLC/ZLC（数据传输时间可参数设定），同时从SC或LC/MLC/CLC/ZLC接收运营指令、系统参数及软件更新数据。能检测和记录钱箱、票箱的状态，包括：空、将空、满、将满、移位、闭锁等，并将状态送到SC。

在通信中断的情况下，设备能工作在单机运行模式下，设备能保存交易数据及设备数据，包括状态、审计及交易数据，当达到储存上限时，设备将自动停止运行。在与SC通信恢复后，设备能自动向SC上传数据。设备能通过外接数据接口及相应操作界面上载数据到SC或LC/MLC/CLC/ZLC以及下载系统参数或命令。

15.4.11.2 软件更新

设备具备通过网络下载安装及更新软件的功能，设备可以保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期，设备在设定时间内自动切换到新软件。必要时，可以通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。更新过程中不对设备寄存器数据进行修改及删除，且在更新完成后能够将软件更新状态反馈SC系统。

安装及更新设备软件的方法应保证安全有序，且不影响设备正常运营，在更新及安装过程中不会对所保存数据的修改及删除。

15.4.12 运行安全管理功能

智慧客服运行安全管理应具备以下功能：

- a) 智慧客服应具备权限控制功能，设备操作员由上级 AFC 系统分配唯一编号和密码，操作员必须输入正确的编号和密码才能登录到初始化程序界面，不按时登录及非法操作将报警，可通过线路中央计算机设置相关的参数；
- b) 上级 AFC 系统根据需要为操作员设置不同操作等级和权限，设置操作员允许操作的设备类型、允许执行的操作功能等；
- c) 设备应自动记录操作员登录、退出系统信息以及全部操作信息形成全日志记录，上传至上级 AFC 系统，用于稽查。

15.5 性能要求

15.5.1 电源适应能力

T/CIITA 201.2-2021

智慧客服采用交流电源供电，应能在220V+10%至220V-10%，50Hz±1Hz条件下正常工作。
智慧客服额定功率（不包含加热模块功率）不大于500W，休眠功率不大于150W。

15.5.2 安全

产品的安全要求应符合GB 4943.1的规定。

15.5.3 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合GB 9254中A级所规定无线骚扰限值。
产品的谐波电流应符合GB 17625.1中对A类限值要求。
产品的抗扰度应符合GB/T 17618的规定。

15.5.4 噪声

智慧客服噪声标准为空闲时声功率小于等于55 dB (A)，工作时声功率小于等于65 dB (A)。

15.5.5 温湿环境适应性

15.5.5.1 工作环境温度及湿度

智慧客服的工作环境温度应为-10℃~45℃，工作环境相对湿度应为20%~93%（40℃）。

15.5.5.2 存储温度及湿度

智慧客服的存储温度：-20℃~60℃，存储相对湿度：10%~93%（40℃）。

15.5.6 可维护性

整机设计应便于模块更换，常用模块更换时间为30min。

15.5.7 性能指标

智慧客服性能指标要求见表30。

表 30 智慧客服的性能指标

名称	要求
车票处理速度	≤1s 每张
硬币支付无找零购票	≤3s 每张
纸币支付无找零购票	≤6s 每张
使用单张纸币的充值速度	≤6s 每张
人脸识别核验	≤300ms

15.5.8 可靠性

对于智慧客服的要求及参数见表31。

表 31 可靠性要求

平均无故障次数	C	F
≥50000	车票查询、发售单程票和充值储值卡等交易次数	全部关联故障

注：平均无故障次数（MCBF）=总使用次数（C）/总故障次数（F）。

15.6 业务流程

15.6.1 售票流程

应符合6.6.1的要求。

15.6.2 充值流程

应符合6.6.2的要求。

15.6.3 查询流程

应符合12.6.1的要求。

15.6.4 二维码支付补票/更新流程

应符合14.6.3的要求。

16 读写器

16.1 概述

R/D 采用票务流程内置方式，又称票务流程内置型读写器，是指 R/D 本身程序可以部分或全部实现 AFC 票卡业务逻辑的非接触 IC 卡读写设备。R/D 分为标准读写器和桌面读写器，桌面读写器应用于 BOM 中，设置在工作桌面上或内嵌在桌面里，便于工作人员操作。

R/D 宜采用 32 位 CPU、嵌入式操作系统。R/D 具备高处理能力，大容量的存储器与内存用以保存并运行操作系统、应用程序和加载运营参数文件。

R/D 运行 ACC 统一下发的运营参数文件，接受设备上位机发送的业务指令，对票卡进行操作，并返回交易结果。R/D 中运行的票务逻辑宜通过 ACC 统一下发，亦可通过 LC/MLC/CLC/ZLC 下发。

16.2 一般要求

16.2.1 外观与材料

16.2.1.1 外观

R/D 表面平滑，边角圆滑，说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，内容应符合相关国家标准。

R/D 外观与结构应符合 GB/T 18239-2000 中 4.2 的规定。

16.2.1.2 结构

R/D 结构应牢固，联接导线、接插件及 SAM 卡插座等应完好无损。

R/D 还应包括线路板及外壳支撑结构的安装辅材。

16.2.1.3 材料

标准读写器外壳主体采用不锈钢材质，无明显缺陷，壳体封装严密，金属部分应无锈蚀和损伤。

桌面读写器外壳主体采用高强度、无毒、阻燃的塑料材质，壳体封装严密。

R/D 线缆的外护套应采用是绝缘、低烟、无卤、阻燃的材料。

天线连接线应采用带屏蔽的同轴电缆。

T/CIITA 201.2-2021

16.2.2 装配要求

R/D 应是一个完全独立的模块，安装在 AFC 设备中，应方便拆除和更换。
外壳采用手拧螺丝固定，可方便拆卸。
结构设计应便于安装 SAM 卡，无需拆卸电路板。

16.3 设备组成

R/D 根据内部各单元的功能作用分为：主控单元、射频单元和 SAM 卡单元。

16.3.1 主控单元

主控单元由主处理器、看门狗、存储单元、通讯接口、调试接口、LED、蜂鸣器以及操作系统组成。

16.3.1.1 主处理器

R/D 使用 32 位及以上低功耗处理器，处理能力高于 300MIPS。

16.3.1.2 看门狗

R/D 具有复位和电源监控电路以及独立看门狗电路。R/D 在意外死机后，需在 30s 内复位电路，使 R/D 重新启动。

16.3.1.3 存储单元

R/D 的存储要求如下：

a) 程序与数据存储空间

R/D 包含非易失性固态存储器，存储空间不小于 256M Byte；存储器有 10 万次以上擦写寿命；数据保持支持 10 年以上；

b) 运行存储空间

R/D 包含随机读写存储器，内存容量不小于 64M Byte。

16.3.1.4 通信接口

R/D 与 AFC 设备主机间采用 EIA-232 串口作为通信接口。通信波特率默认为 115200bps。

R/D 至少应提供 1 路以上 EIA-232 串口以接入其它票卡读写模块，如二维码模块、二代身份证读写器等。

R/D 至少包含 1 路 USB 口，支持 USB 设备，支持 USB 扩展串口模块。读写器内核预装 USB 转串口模块驱动。

R/D 包含 10M/100M 以太网接口（可选），可支持 telnet 服务用于远程调试；支持 FTP 从用于与系统通信。

16.3.1.5 调试接口

R/D 宜提供系统调试接口，可外接标准键盘、鼠标、显示器，接口形式不限于 USB、RJ45 或 DEBUG 调试串口接口等。

16.3.1.6 LED 与蜂鸣器

R/D 应采用 LED 灯显示区分 R/D 的工作状态，宜采用 3 路 LED 灯显示，具体如下：

a) 第一路红色 LED 用于表示电源状态，上电后常亮；

- b) 第二路红色 LED 用于表示 R/D 运行状态,在 R/D 启动后开始等待上位机指令时,按设计的频率、占空比闪烁。在 R/D 检测到故障时,应保持常亮;
- c) 第三路绿色 LED 用于表示 R/D 检测到卡的状态,当寻卡检测到卡时,状态灯常亮,直到下一次寻卡检测不到卡,状态灯常灭。在读写器检测到故障时,按设计的频率、占空比闪烁。

当 R/D 包含网络接口时,还应有指示网络状态的 LED 指示灯。

R/D 蜂鸣器表示票卡业务指令的执行结果。当正常完成票卡业务指令时,蜂鸣器宜按 500ms 短鸣一声;当执行票卡业务指令出错时,蜂鸣器宜按 1.5s 长鸣一声;在 R/D 检测到故障时,宜按 0.2Hz 频率 20%占空比鸣叫。

16.3.1.7 操作系统

主控单元操作系统技术要求如下:

- a) 嵌入式操作系统技术要求

操作系统应选用嵌入式系统。嵌入式系统启动后,将自动加载固态存储器件的文件系统。操作系统在文件系统加载后,将自动调用该文件系统上的脚本,实现驱动和应用程序的加载;

- b) 文件系统技术要求

固态存储器应采用文件系统对其进行管理。所选用的文件系统应具有损耗均衡和掉电保护防崩溃的功能。文件系统应有完善的坏块保护功能,确保数据不会写入失效的存储块中。

所选用文件系统的读写速度应能满足 R/D 应用的需求,并且其读写效率不应随着文件系统内的文件数量和大小变化而发生明显的变化;

- c) 安全性要求

R/D 有良好的操作安全性,非授权用户不能非法登录系统。

R/D 包含 10M/100M 以太网网络时,应关闭所有不必要的网络服务端口,防止非法用户利用网络非法登录 R/D;

- d) 驱动程序技术要求

底层驱动程序应为操作系统提供操作和控制具体硬件的方法,具体应包括射频芯片接口驱动、SAM 卡操作驱动、看门狗操作驱动等。

驱动程序应可单独下载、升级;

- e) 底层函数库技术要求

对硬件的操作(如射频芯片和 IC 卡的操作、SAM 卡操作、看门狗操作、串口操作)应封装成统一接口的函数库,供应用程序调用,实现在不同的读写器硬件平台上运行相同的票务处理程序。

射频芯片和 IC 卡的操作包括但不限于通道选择、初始化射频模块、打开/关闭选择的射频天线以及各种射频卡片读写操作等。

SAM 卡的操作包括但不限于通道选择、SAM 卡复位、SAM 卡协议和参数选择以及 SAM 卡应用协议数据单元命令等。

16.3.2 射频单元

射频单元由射频处理芯片及天线组成。

16.3.2.1 射频处理芯片

射频处理芯片能够处理符合 JR/T 0025.11-2013 规定的 TYPE A 和 TYPE B 非接触芯片,在兼容其它通讯协议时不得影响此协议。

16.3.2.2 内置天线

T/CIITA 201.2-2021

桌面读写器包含 1 路射频通道，天线板内置。桌面读写器外壳明确标识刷卡区域。

16.3.2.3 外置天线

标准读写器包含 2 路射频通道，天线板外置。两个天线板可同时工作，也可以在两者之间切换工作。天线板按尺寸分为大天线板和小天线板，车票发售模块和车票回收模块宜采用小天线板。

外置天线采用 RG174 规格同轴电缆，同轴电缆两头为 SMA 接口分别与 R/D 和外置天线相连，同轴电缆的特性阻抗定为 50Ω 。

16.3.2.4 抗金属要求

在有抗金属要求的场合，天线应粘贴铁氧体磁片或铁氧体磁布等抗金属材料。

16.4 功能要求

16.4.1 通信功能

AFC 设备与读写器采用 EIA-232 串口通信，缺省波特率是 115200。AFC 设备应通过串行接口发送指令给 R/D，来控制 R/D 的动作，R/D 完成相应的动作后，需将执行结果通过串行发送至 AFC 设备。

AFC 设备主动发起会话，R/D 响应应答。通讯过程应为一问一答的同步通讯方式进行。

R/D 采用 EIA-232 或 USB 接口接入其它票卡读写模块，读取其它类型票卡数据，验证票卡的合法性并完成交易。

R/D 可以作为 FTP 客户端通过 RJ45 网络接口从指定服务器中下载参数、黑名单文件；下载 R/D 升级软件包，并上传日志文件。R/D 也可通过网络接口，从服务器查询互联网票卡的状态。

16.4.2 寻卡功能

R/D 支持 TYPE A 和 TYPE B 非接触 IC 卡，在系统只要求支持 TYPE A 非接触 IC 卡时，可只对 TYPE A 做寻卡操作。R/D 应重复的发出请求信号，并判断是否有卡片响应，寻卡间隔应小于 500ms。

16.4.3 查询功能

R/D 应可对车票的有效性进行分析，并显示查询结果。R/D 对车票的检查应至少包括以下内容：

- a) 黑名单检查；
- b) 票种合法性检查；
- c) 使用地点检查；
- d) 余额/乘次检查；
- e) 有效期检查；
- f) 进出次序检查。

不同的票种应根据不同的使用范围及用途进行上述内容的检查。各种车票的无效原因 R/D 应可返回预先统一制定的错误代码。

16.4.4 票卡业务处理

R/D 内部集成业务处理，包括进站、出站、查询分析、更新、售卡、充值等业务处理等功能。

R/D 对车票的处理流程应符合城市公共交通“一卡通”发行机构的票务规则要求和轨道交通公司的相关政策性文件的要求。

R/D 票卡处理流程应满足车票交易原子性的要求，即票卡处理程序可保证在出现“闪卡”交易时（在交易过程中，票卡离开天线区域）不会造成票卡数据的损坏，导致该票卡无法使用。

在出现闪卡，R/D 无法判断票卡交易是否完成时，应生成“灰”交易数据，上位机在收到灰交易数据时，不应开启阻挡机构放旅客通行。同时应保存交易的断点状态，在乘客重新刷卡时，R/D 从断点处恢复继续对票卡进行处理。

16.4.5 交易日志

无论交易是否成功，所有的票卡交易操作都记录在日志中。每个事件应注明发生时间、卡号和设备。日志为文本文件，可用任何编辑器软件进行查看。

在 R/D 包含网络接口时，日志可以 FTP 方式上传至服务器。

R/D 在接收到上位机命令后对票卡进行操作，都应将交易日志信息写入交易日志文件，R/D 交易日志的文件名宜定义如下：

XXXXX_nnnnnnnn_YYYYMMDDHHmmSS_YYYYYYYYYYYY.log

其中 XXXXX 为 R/D 交易类型名，不定长；nnnnnnnn 为 16 进制的 DeviceID，长度为 8；YYYYMMDDHHmmSS 为交易发生时间，长度为 14；YYYYYYYYYYYY 是票卡卡号，长度为 12。例如读写器的 DeviceID 为 0X06070601，车票卡号为 123456789012 在 2017 年 1 月 1 日 12 时 0 分 0 秒发生的进站交易日志名为《Entry_06070601_20170101120000_123456789012.log》。

R/D 交易类型名取值应符合表 32 内容。

表 32 R/D 交易类型名表

交易类型	交易类型名
售票	Sale
进站	Entry
出站	Exit
查询分析	Inquiry
退票	Refund
更新	Renew
充值	Recharge
年检	Yearly
锁卡	Lock

16.4.6 参数文件与黑名单文件加载

R/D 可接收上位机下发的参数文件和黑名单文件。

在 R/D 包含网络接口时，可定时检查服务器上的设备运行参数和黑名单版本，当服务器有新的设备运行参数和黑名单版本时，R/D 自动下载参数和黑名单文件至本地。

R/D 应根据参数和黑名单文件生效时间保存当前参数文件版本和未来参数版本，并删除已过期的参数和黑名单文件。

R/D 可根据当前运营日期，加载合适版本的运营参数和黑名单文件。当参数文件缺失或数据错误导致加载失败，R/D 将通过 LED 灯和蜂鸣器报警。

T/CIITA 201.2-2021

16.4.7 工作模式

在运营模式改变时，上位机向 R/D 全量下发各车站运营模式。
R/D 需根据各车站运营模式按业务规则做出正确的反应。

16.4.8 软件与驱动升级

R/D 可接收上位机下发的软件和驱动升级包。
R/D 应定时检查服务器上的软件和驱动升级包版本，当服务器有新的软件和驱动升级包版本时，R/D 自动下载软件和驱动升级包至本地。

16.5 性能要求

16.5.1 电磁兼容性

产品的无线电骚扰应符合 GB 9254 中 A 级所规定无线骚扰限值。
产品的谐波电流应符合 GB 17625.1 中对 A 类限值要求。
产品的抗扰度应符合 GB/T 17618 的规定。

16.5.2 机械环境适应性

16.5.2.1 振动

R/D 应能承受 GB/T 18239-2000 中 5.7.5 要求的振动试验。

16.5.2.2 冲击

R/D 应能承受 GB/T 18239-2000 中 5.7.6 要求的冲击试验。

16.5.2.3 运输

包装完整的产品可用一般交通工具运输，运输过程中应避免日晒、雨淋、剧烈碰撞，不允许和易燃易爆易腐蚀的物品同车装运。

16.5.3 环境适应性要求

16.5.3.1 工作环境温度及湿度

R/D 的工作环境温度为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ，工作环境相对湿度应为 $20\% \sim 93\%$ (40°C)。

16.5.3.2 存储温度及湿度

R/D 的存储温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，存储相对湿度： $10\% \sim 93\%$ (40°C)。

16.5.4 性能指标

R/D 应符合以下性能要求：

- a) 整机功耗小于等于 10w ；
- b) R/D 大天线和桌面读写器天线有效读写范围：卡式车票应为 $0\text{mm} \sim 80\text{mm}$ （车票与天线表面距离）；筹码式车票应为 $0\text{mm} \sim 40\text{mm}$ （车票与天线表面距离）。R/D 小天线有效读写范围：筹码式车票应为 $0\text{mm} \sim 30\text{mm}$ （车票与小天线表面距离）；
- c) R/D 完成车票处理指令的时间应小于 0.5s ；
- d) 数据存储容量：应能保存系统软件、参数及最近 7 天的交易操作日志；

e) 可靠性: MCBF 大于等于 100,000 次, MTTR 小于等于 10min。

16.6 业务流程

R/D在上电后, 将完成操作系统加载、软硬件自检等工作, 并进入等待上位机命令状态;

AFC 设备通过串口主动发起会话, R/D 响应应答。通讯过程应为一问一答的同步通讯方式进行。每次会话应在 500ms 时间内完成;

AFC 设备在运营日开始时或与 R/D 重新建立链接后, 通过命令通知读写器加载合适版本的参数;

AFC 设备在线路有车站进入或退出降级模式时或与 R/D 重新建立链接后, 通过命令以全量表的形式通知 R/D 当前线网中进入降级模式的车站;

在 R/D 接收到 AFC 设备发送的票卡业务处理指令时, 根据事先加载的参数和模式以及票卡的状态, 对车票进行业务处理, 并返回处理结果;

当 AFC 设备发送命令后, R/D 返回“命令格式错”的错误码后, AFC 设备应重发本命令;

当 AFC 设备发送命令后无法从 R/D 返回的数据中或取完整的响应数据包, AFC 设备将发送“重发上一次响应结果”的命令, 重新获取响应。

16.6.1 进/出站交易流程

R/D进/出站交易流程, 见图18:

- a) R/D 接收到上位机发送的进/出站交易命令;
- b) R/D 读取车票数据并分析;
- c) 读取数据失败或车票分析无效, 则 R/D 向上位机返回错误码;
- d) 分析车票状态是否支持当前的交易操作, 若不支持, 则 R/D 向上位机返回错误码;
- e) 根据交易命令、参数确定扣款金额和交易数据, 并写卡;
- f) 若写卡错误, 则 R/D 向上位机返回错误码, 若无法确定是否写卡成功, 则 R/D 向上位机返回灰交易数据;
- g) 写卡成功, R/D 向上位机返回交易成功的交易数据。

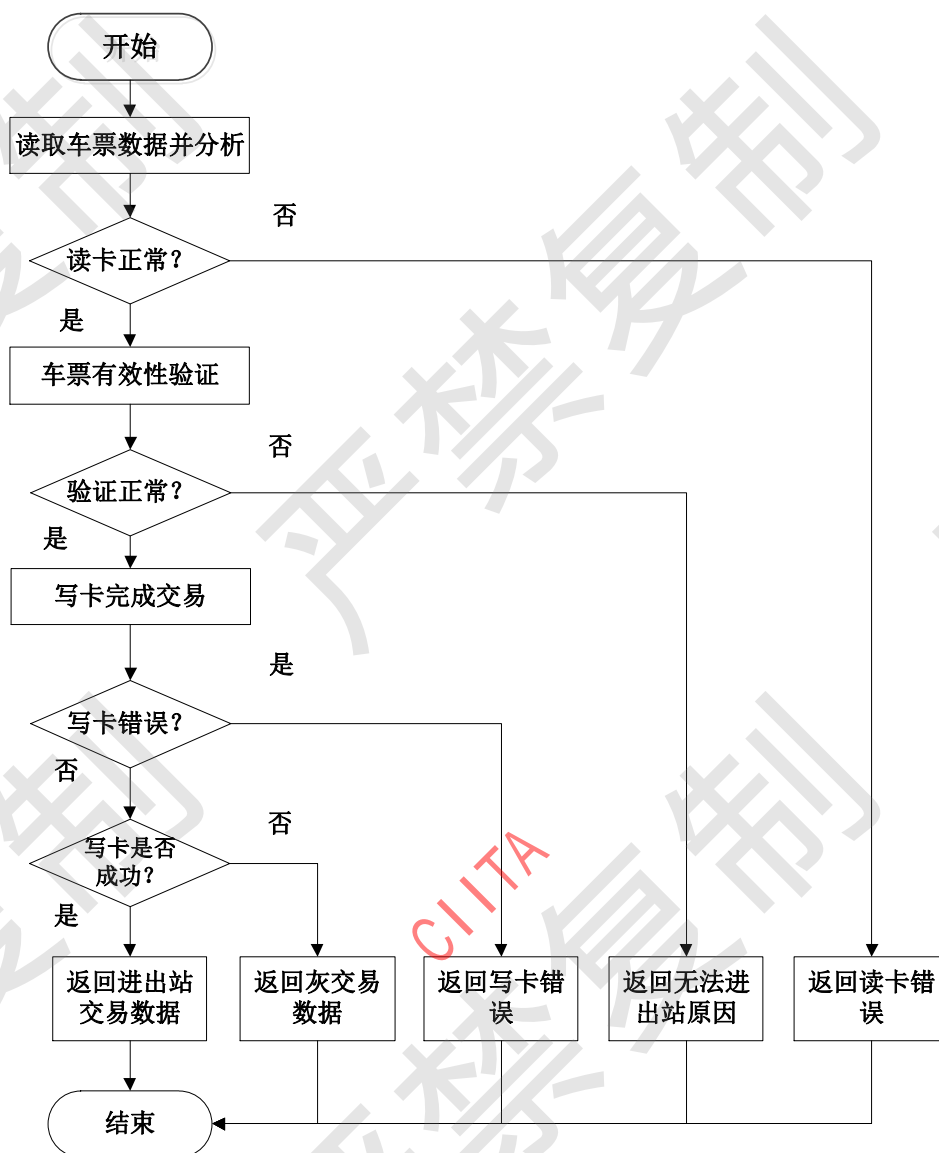


图 18 R/D 进出站交易流程图

16.6.2 更新交易流程

R/D更新交易流程，见图19：

- R/D 接收到上位机发送的更新交易命令；
- R/D 读取车票数据并分析；
- 读取数据失败或车票分析无效，则 R/D 向上位机返回错误码；
- R/D 依据当前是付费区/非付费区，分析车票状态；
- R/D 检查车票状态与更新原因是否一致，若不一致，则拒绝交易，R/D 向上位机返回错误码；
- 根据交易命令、参数确定扣款金额和交易数据，并写卡；
- 若写卡错误，则 R/D 向上位机返回错误码，若无法确定是否写卡成功，则 R/D 向上位机返回灰交易数据；
- 写卡成功，R/D 向上位机返回交易成功的交易数据。

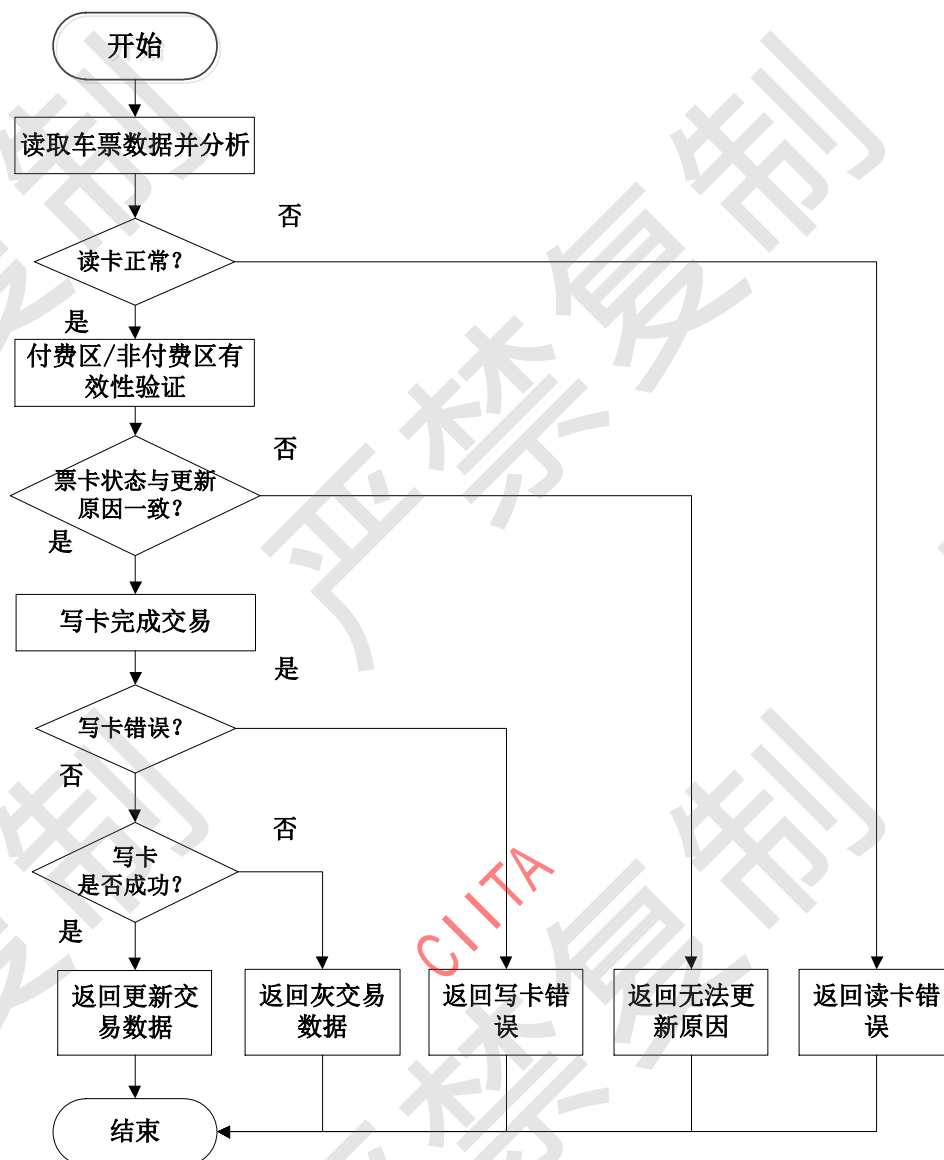


图 19 R/D 更新交易流程图

17 紧急按钮控制终端

17.1 概述

紧急按钮控制终端是一种用于监测车站紧急按钮动作信号和 FAS 系统紧急联动信号，及时向车站系统反馈紧急按钮状态信息的装置，根据安装方式不同可分为机架式和平板式两种。

17.2 一般要求

17.2.1 外观与材料

17.2.1.1 外观

T/CIITA 201.2-2021

紧急按钮控制终端表面平滑，边角圆滑，说明文字、符号、标志应清晰、端正，粘贴牢靠，印字清晰、正确、可辨识，内容应符合相关国家标准。

17.2.1.2 结构

模块结构应牢固，联接导线及接插件等应完好无损。

17.2.1.3 材料

外壳主体可采用不锈钢材质，无明显缺陷，金属部分应无锈蚀和损伤。
线缆的外护套应采用是绝缘、低烟、无卤、阻燃的材料。

17.2.2 装配要求

模块具有安装接口，方便安装于综合后备盘 IBP (Integrated Backup Panel) 或 AFC 车站系统机柜内。

17.2.3 接口要求

17.2.3.1 物理接口

紧急按钮控制终端应设计供电接口、紧急按钮输入接口、FAS系统联动输入接口、紧急控制输出接口及紧急信号反馈接口。

紧急按钮控制终端的紧急控制输出接口必须与车站所有自动检票机采用硬线相连接。
紧急信号反馈接口与车站SC系统连接，可根据设计要求将紧急信号反馈给FAS系统。

17.2.3.2 数据接口

紧急按钮控制终端将紧急按钮状态数据传送到SC系统，经SC系统再上传至LC/MLC/CLC/ZLC系统。

17.3 功能要求

当车站发生紧急情况时，需要立即打开所有自动检票机的阻挡机构，以便疏散客流。紧急模式的触发一般分为两种：一是主动触发，车站工作人员通过紧急按钮手动控制所有自动检票机打开阻挡机构；二是联动触发，当发生火灾时，FAS系统能够联动触发紧急按钮，使所有自动检票机的阻挡机构打开。

紧急按钮控制终端与SC系统采用EIA-232串口通信。紧急按钮控制终端应实时监测紧急按钮的动作信号以及FAS系统紧急联动信号。一旦紧急模式被触发，紧急按钮控制终端应能及时将控制信号发给车站所有自动检票机，并将紧急状态信息反馈给SC系统。

17.4 性能要求

紧急按钮控制终端应符合以下性能要求：

- a) 应采用24VDC双冗余供电；
- b) 应采用低电平触发自动检票机进入紧急模式；
- c) 紧急按钮控制终端的可控距离应不小于300m。

附录 A
(资料性)
TVM 外形及前面板布局

A.1. 案例一

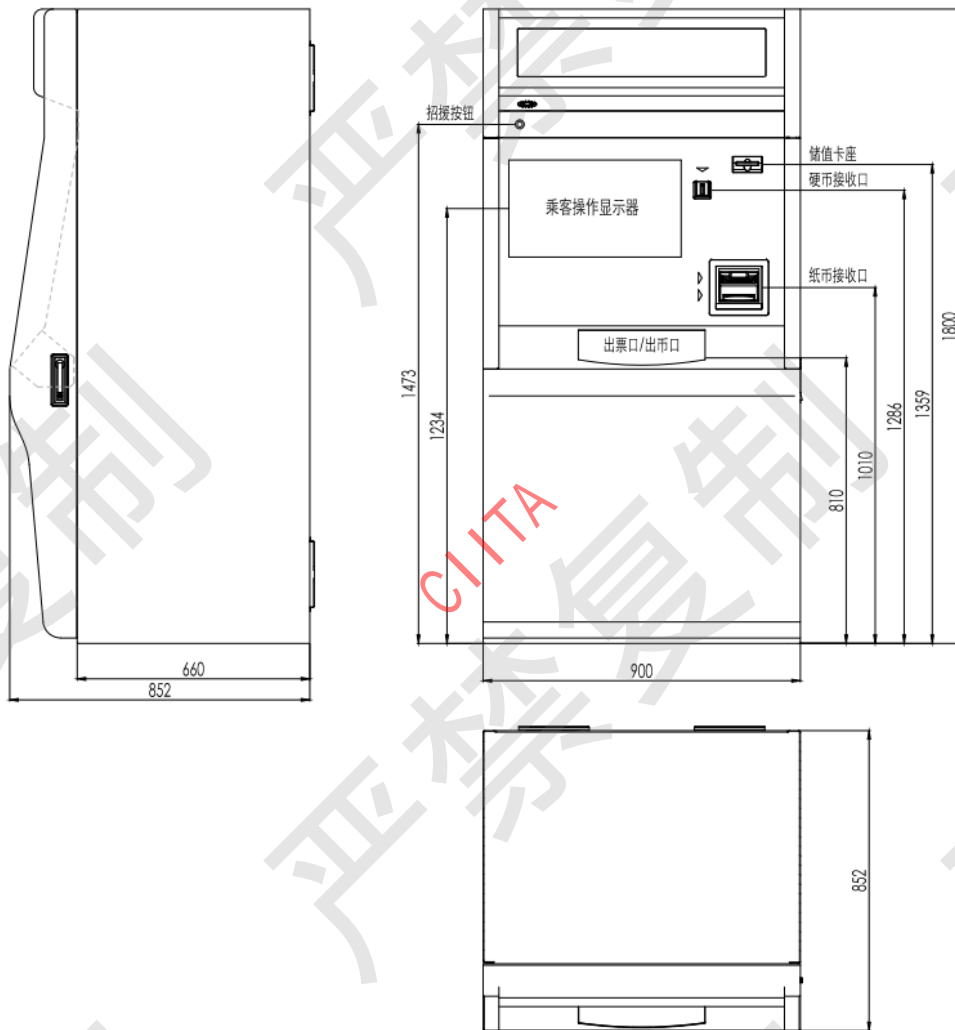


图 A.1 TVM 案例一的三视图



图 A. 2 TVM 案例一的效果图

A. 2. 案例二

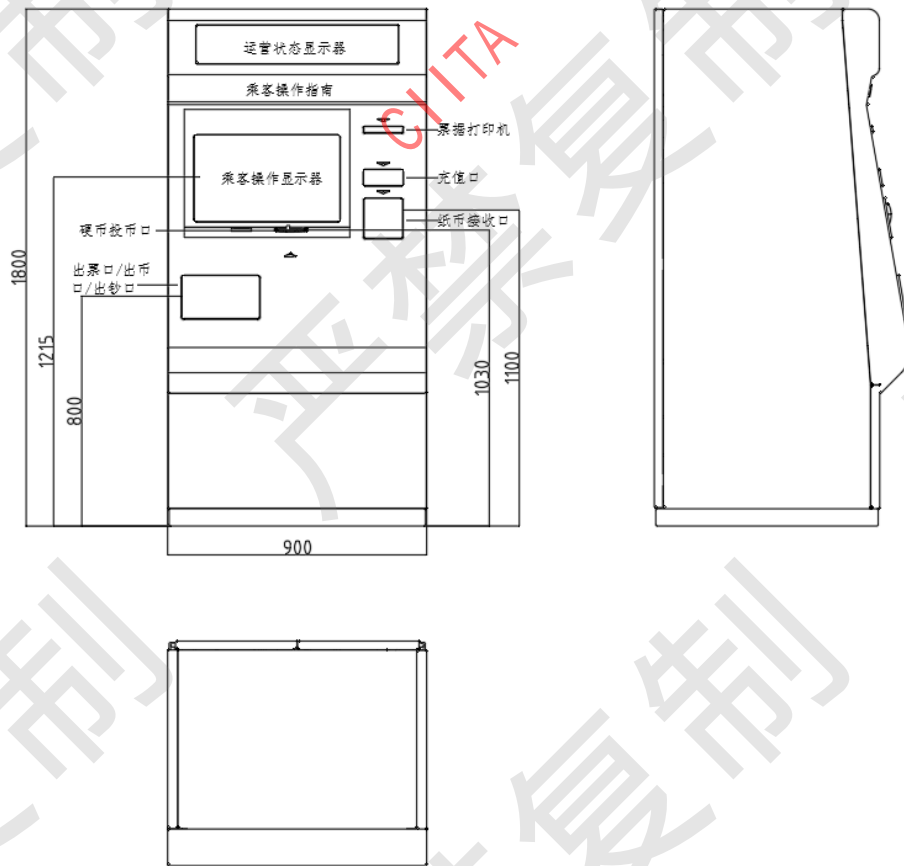


图 A. 3 TVM 案例二的三视图



图 A.4 TVM 案例二效果图

A.3. 案例三

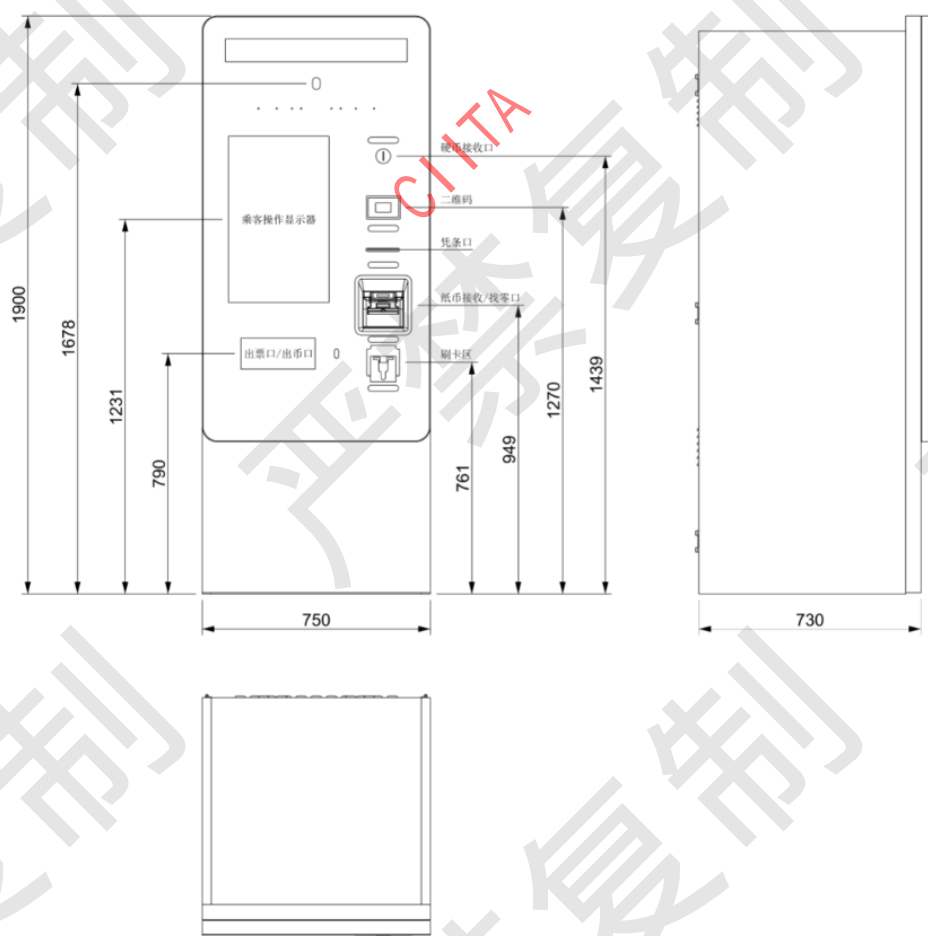


图 A.5 TVM 案例三的三视图



图 A. 6 TVM 案例三的效果图

A. 4. 案例四

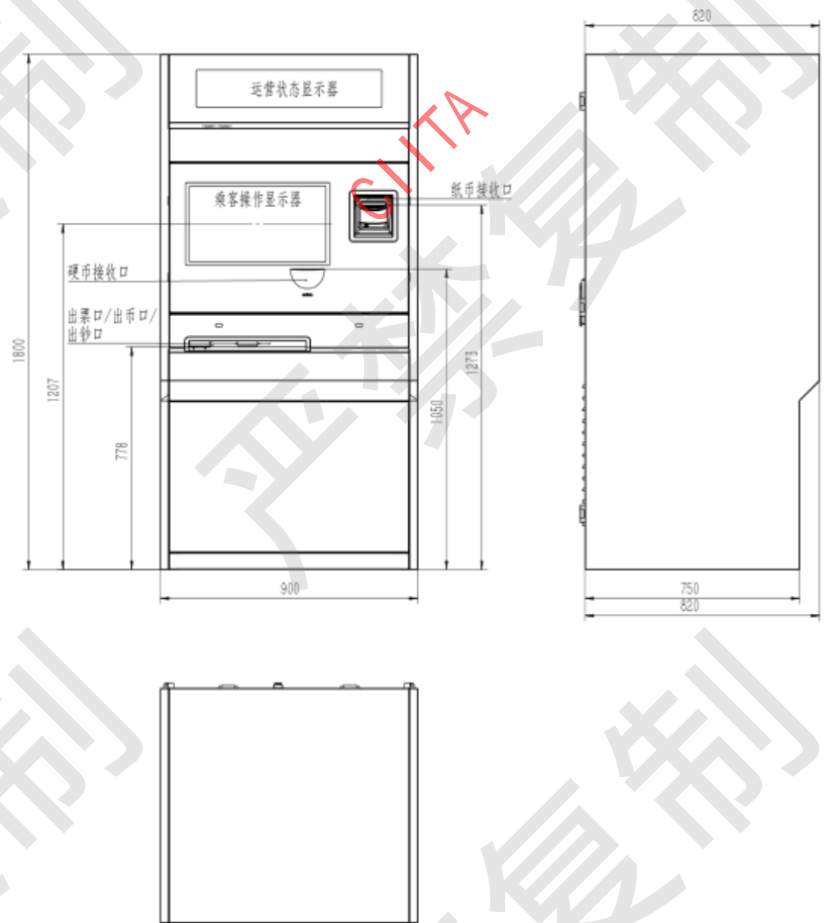


图 A. 7 TVM 案例四的三视图



图 A.8 TVM 案例四的效果图

A.5. 案例五

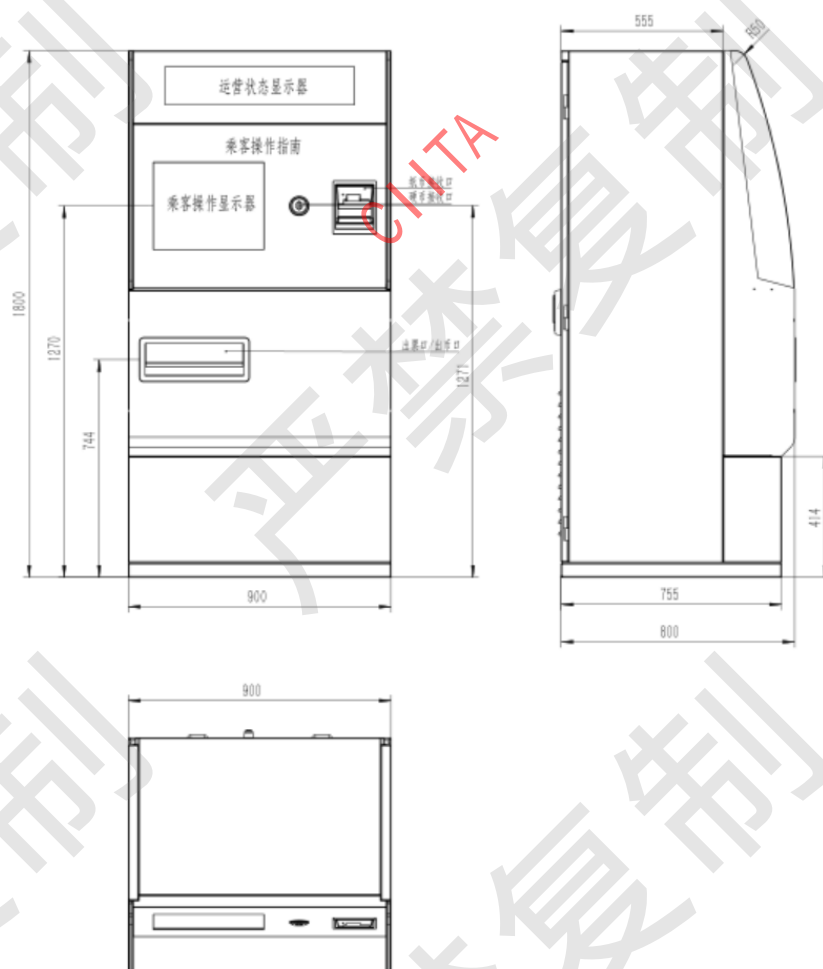


图 A.9 TVM 案例五的三视图



图 A.10 TVM 案例五的效果图

CIITA

附录 B
(资料性)
AGM 外形及布局

B.1. 案例一

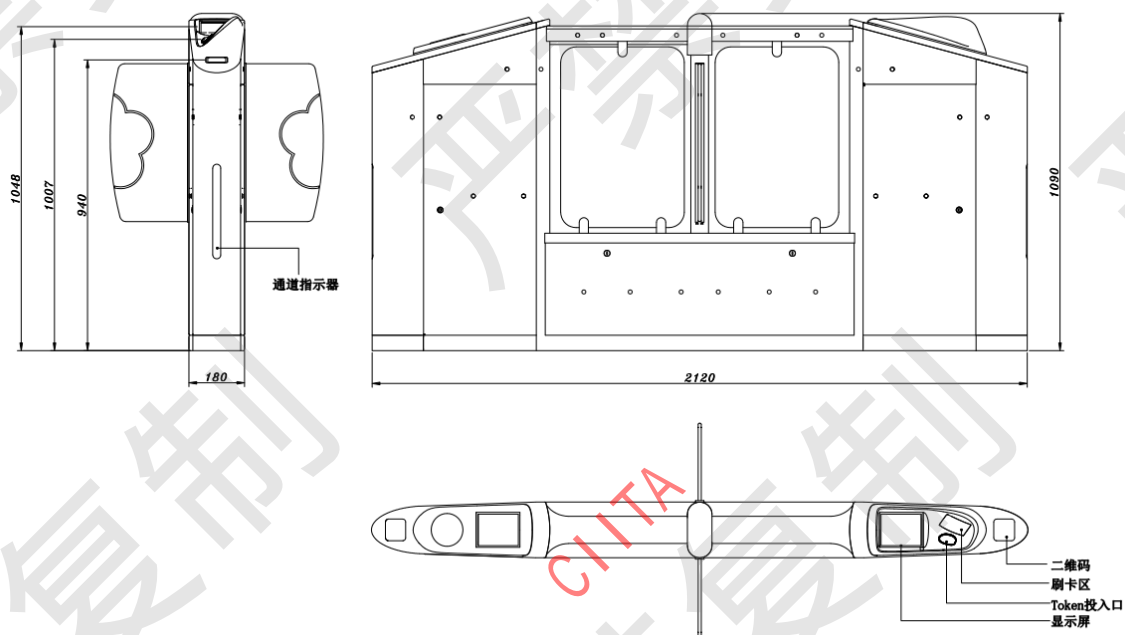


图 B.1 AGM 案例一的三视图



图 B.2 AGM 案例一的效果图

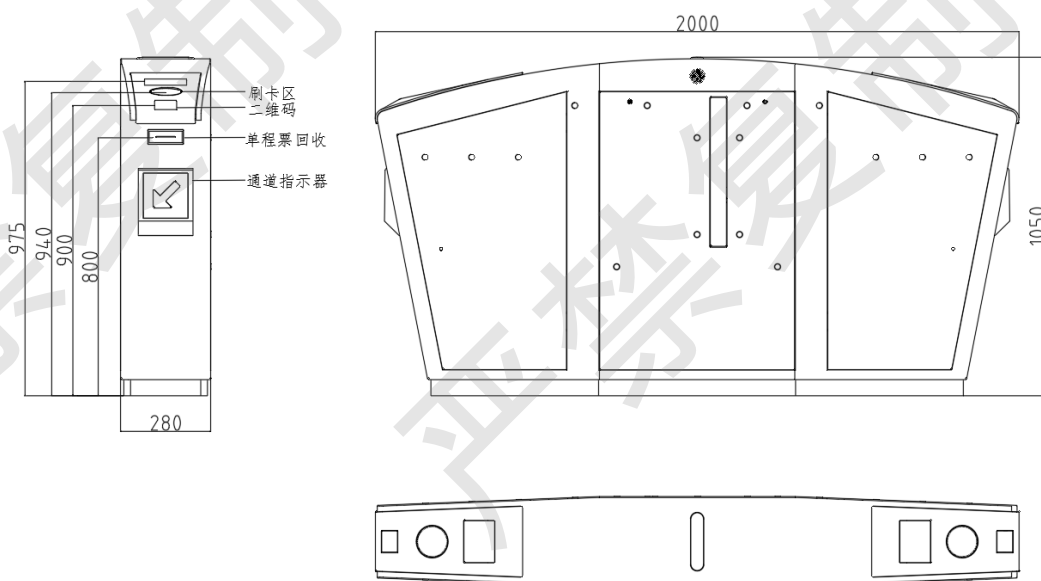


图 B.3 AGM 案例二的三视图

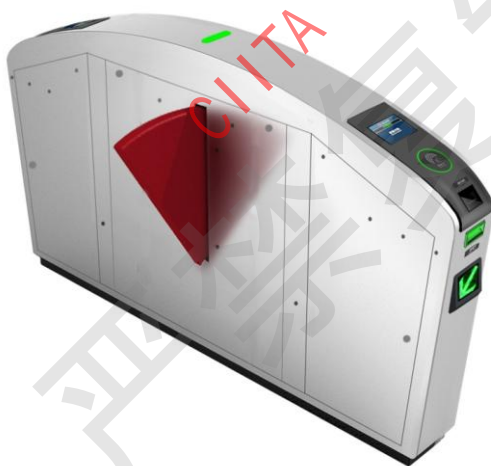


图 B.4 AGM 案例二的效果图

B.3. 案例三

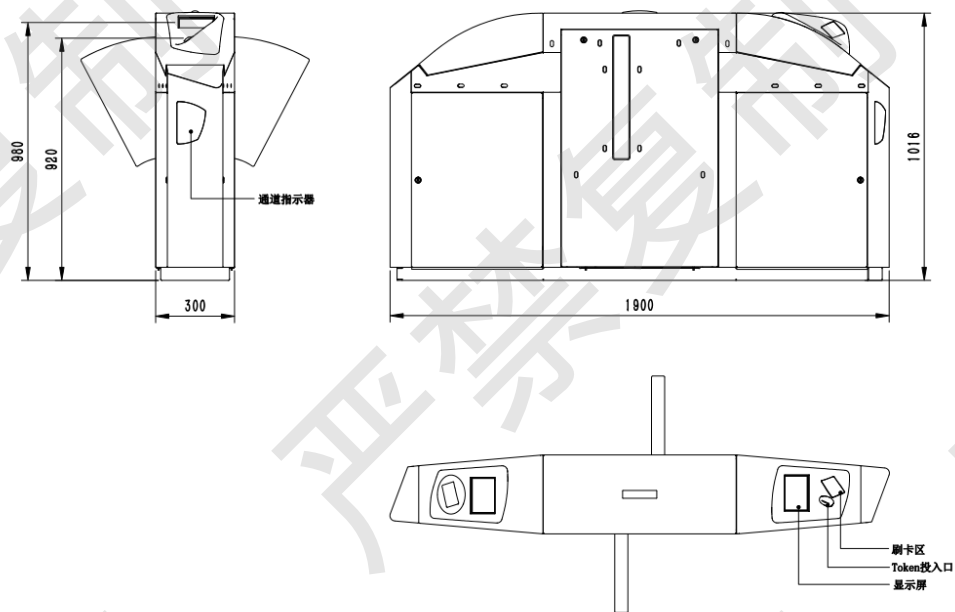


图 B.5 AGM 案例三的三视图



图 B.6 AGM 案例三的效果图

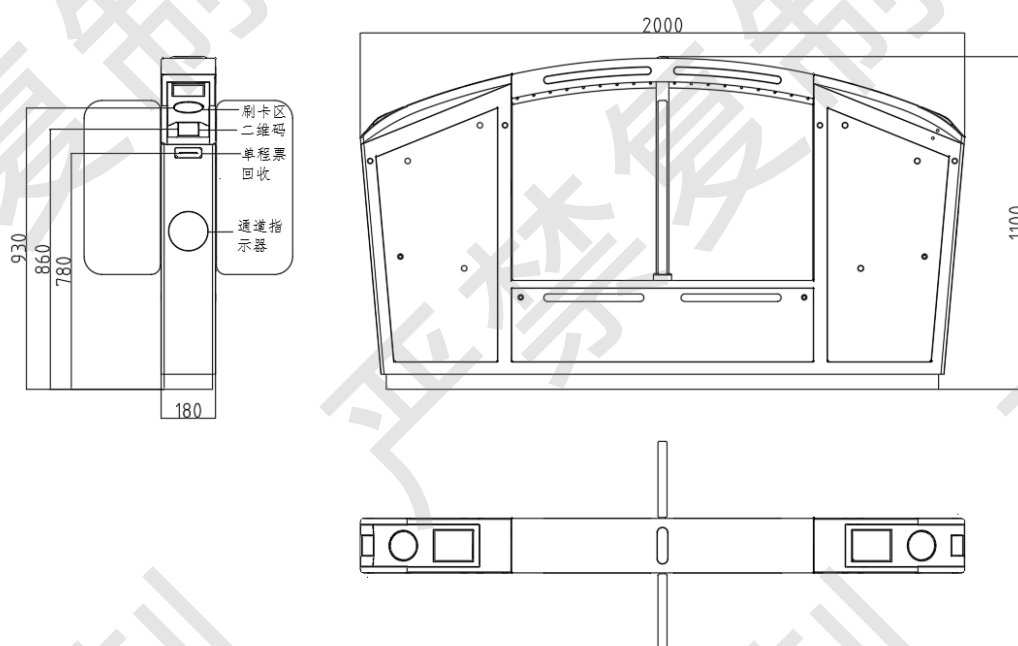


图 B.7 AGM 案例四的三视图

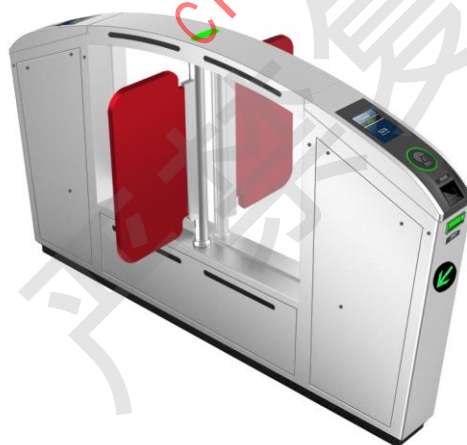


图 B.8 AGM 案例四的效果图

B.5. 案例五

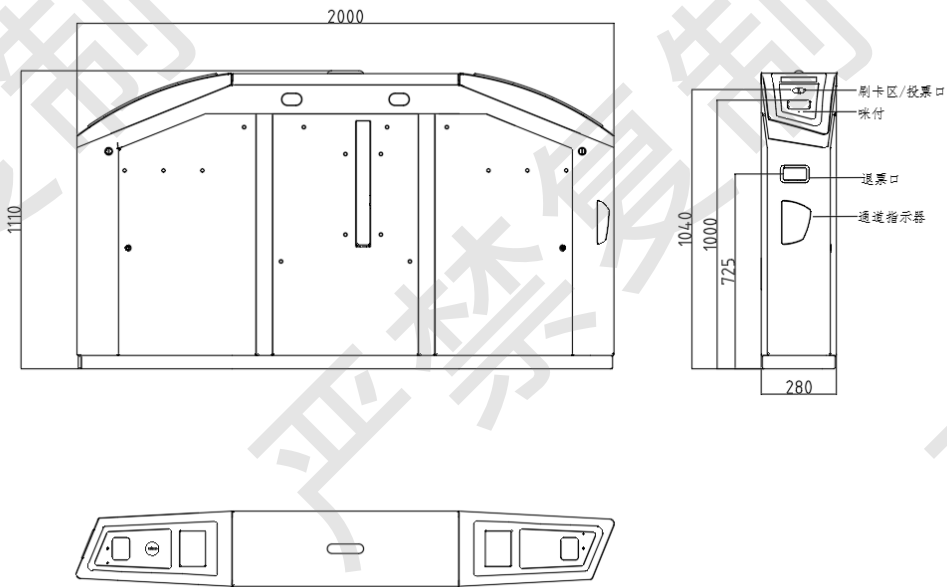


图 B.9 AGM 案例五的三视图



图 B.10 AGM 案例五的效果图

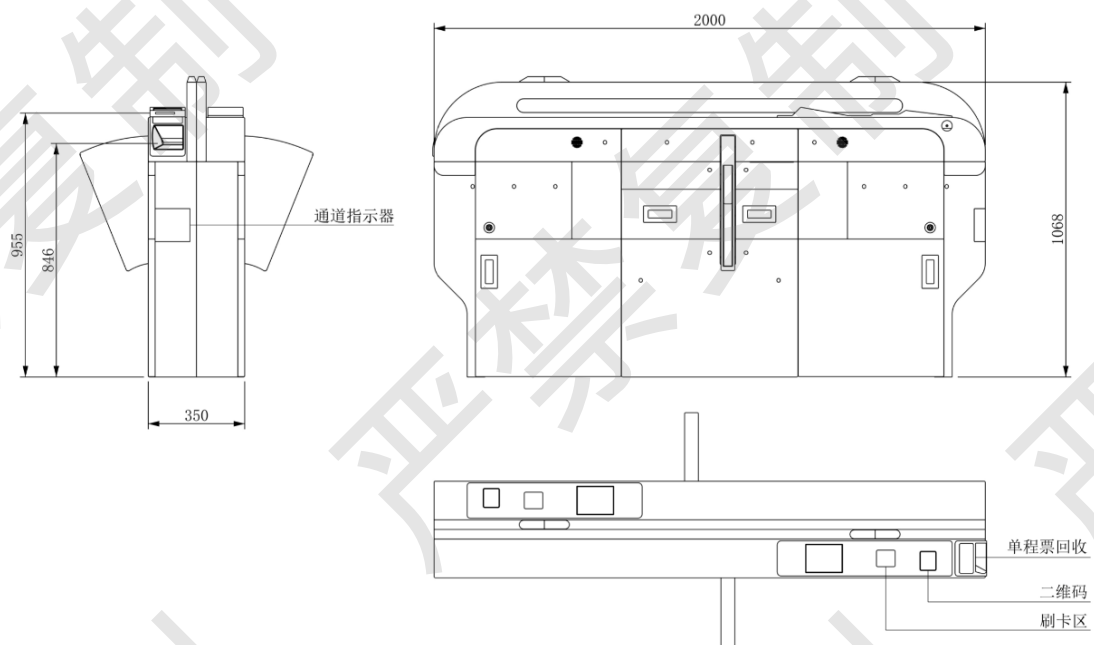


图 B.11 AGM 案例六的三视图



图 B.12 AGM 案例六的效果图

B.7. 案例七

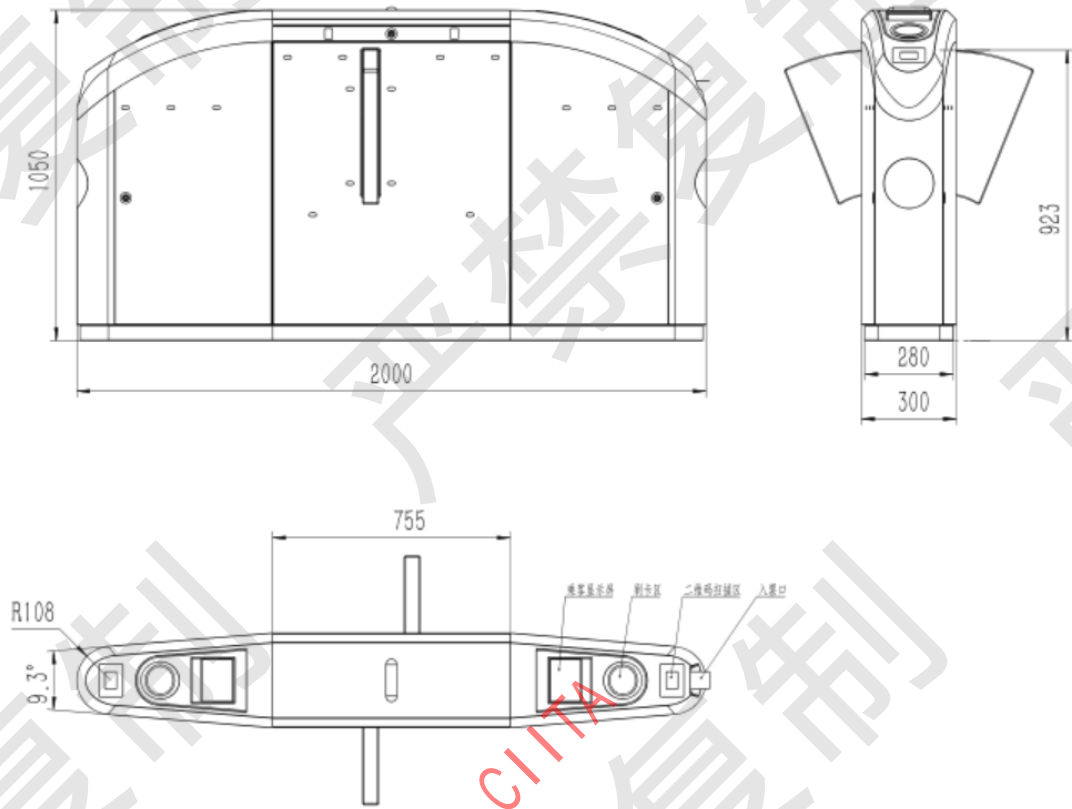


图 B.13 AGM 案例七的三视图



图 B.14 AGM 案例七的效果图

B.8. 案例八

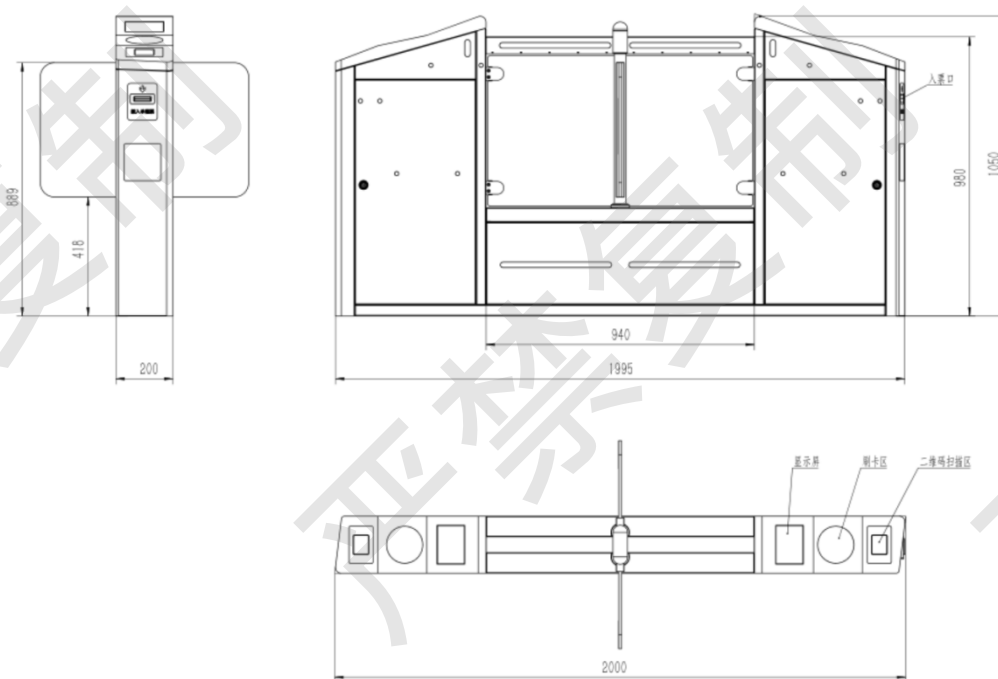


图 B.15 AGM 案例八的三视图



图 B.16 AGM 案例八的效果图

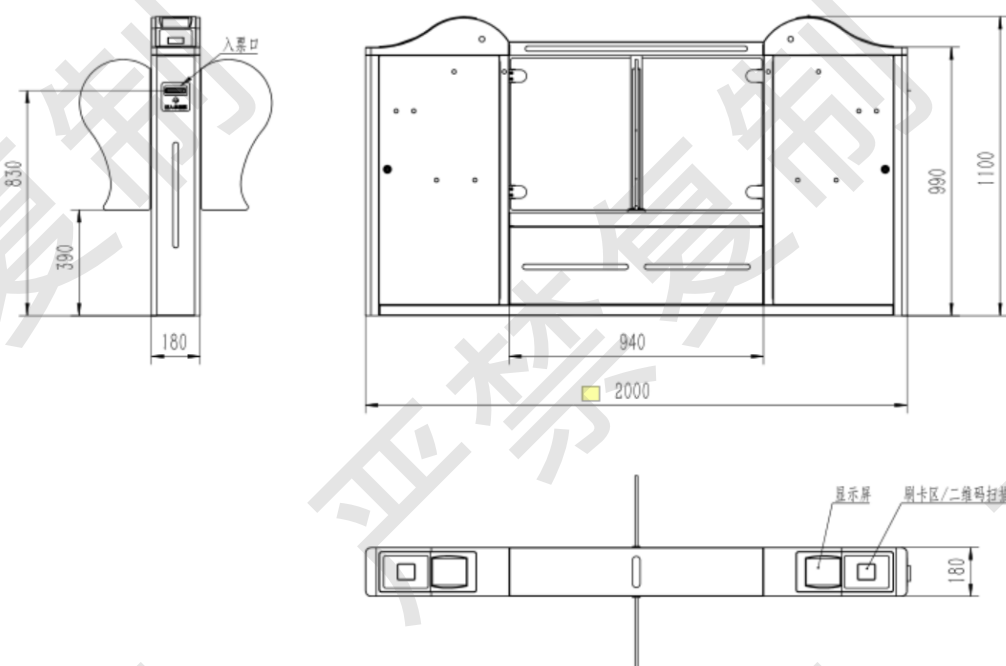


图 B. 17 AGM 案例九的三视图

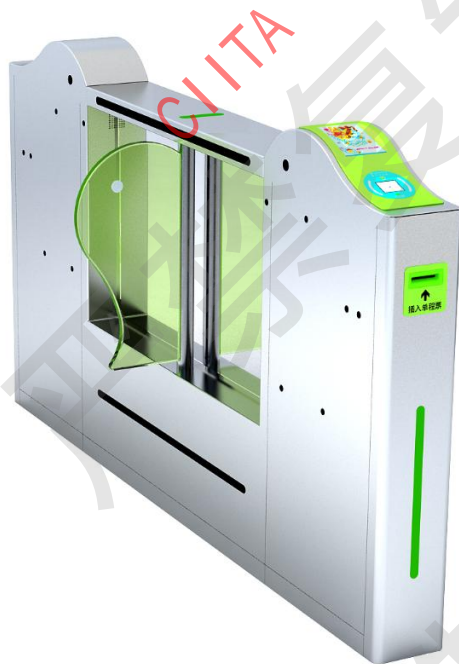


图 B. 18 AGM 案例九的效果图

CIITA

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 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
 - [3] GB/T 38374-2019 城市轨道交通运营指标体系
 - [4] 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
 - [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实施指南
 - [6] GB/T 50157-2013 地铁设计规范
 - [7] JR/T 0025-2018 中国金融集成电路（IC）卡规范
 - [8] JT/T 978-2015 城市公共交通 IC 卡技术规范
 - [9] CJJJ/T 162-2011 城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程
 - [10] JT/T 18-2020 交通运输标准制定、修订程序和要求
 - [11] 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
 - [12] 中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要
 - [13] 中共中央、国务院：交通强国建设纲要
 - [14] 交通运输部：数字交通发展规划纲要
 - [15] 交通运输部：城市轨道交通设施设备运行维护管理办法
 - [16] 交通运输部：城市轨道交通运营管理规定
 - [17] 交通运输部：交通运输标准化管理办法
 - [18] 国家认监委：交通一卡通产品认证实施规则通用要求
 - [19] 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
 - [20] 国务院：关键信息基础设施安全保护条例
 - [21] 国家：个人信息保护法
-