

城市轨道交通自动售检票系统 运营技术规范（试行）

1 总则

1.1 编制依据

为提高城市轨道交通自动售检票系统可靠性、可用性、可维护性和安全性，根据《国务院办公厅关于保障城市轨道交通交通安全运行的意见》（国办发〔2018〕13号）等有关要求，制定本规范。

1.2 适用范围

新建地铁、轻轨、单轨、磁浮、自动导向系统、市域快速轨道自动售检票系统以及既有线路自动售检票系统更新改造，除符合国家现行有关规定和要求外，适用本规范。

有轨电车参照本规范执行。

1.3 系统构成

自动售检票系统（AFC）是实现城市轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、清分、管理等全过程的自动化集成系统，主要包括清分子系统（ACC）、线路子系统（LC或MLC）、车站子系统（SC）、车站终端设备和乘车凭证。开通互联网票务服务的，还应包括互联网票务平台。自动售检票系统的具体架构层级可根据新技术应用和线网运营管理

需要进行调整和优化。

2 术语

2.1 清分子系统

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

2.2 线路子系统

用于监控和管理城市轨道交通单线路或多线路自动售检票系统的计算机系统。

2.3 车站子系统

用于车站票务处理、运行管理和客流统计的计算机系统。

2.4 车站终端设备

用于售票、检票、退票、补票、充值等交易处理的车站设备，主要包括售票设备和检票设备。

2.5 售票设备

用于现场发售、赋值有效乘车凭证，具备售票、退票、补票、充值等票务处理功能的车站设备，主要包括自动售票机（TVM）、半自动售票机（BOM）等。自动售票机除具备售票功能外，可根据需要集成充值等功能。半自动售票机除具备售票、退票和补票功能外，可根据需要集成充值等功能。

2.6 检票设备

用于现场检验和处理乘车凭证，放行或阻挡乘客出入付费区的车站设备，主要包括自动检票机（AG）等。

2.7 乘车凭证

可在城市轨道交通线网中使用的票务凭据，主要包括：

（1）实体票卡，主要有轨道交通专用票（含计程票、计次票、定期票等）、一卡通卡、金融IC卡等；

（2）虚拟票卡，主要有二维码车票、NFC虚拟卡等。

2.8 互联网票务

基于二维码车票、NFC虚拟卡等介质，利用互联网实现虚拟化、数字化乘车凭证乘车的运营业务。

2.9 互联网票务平台

对互联网票务使用和运营进行管理的计算机系统。

3 总体要求

3.1 按照城市轨道交通线网的业务规则、业务流程，自动售检票系统应建立全线网统一的功能需求、接口要求、人机界面等技术要求，实现系统互联互通、兼容共享，满足网络化运营需要。

车站终端设备以及车票发售与回收模块、纸币处理模块、闸门及通行控制装置、票证读写模块、二维码模块等专用模块的安装尺寸、硬件配置、接口要求宜支持物理互换和逻辑互换。

3.2 自动售检票系统应选用满足功能需求、技术经济合理、标准化、系列化的成熟产品，避免因系统缺陷、备品备件短

缺、技术支撑不足等影响运营期间正常使用。

3.3 自动售检票系统应实现乘客在城市轨道交通线网内一票乘车，满足线网各种运行模式下的使用需求，为票务管理、客流疏导、客流统计分析等提供保障。

3.4 自动售检票系统与其他系统的接口功能满足下列要求：

（1）应具备与火灾报警系统（FAS）的接口，支持接收火灾报警系统的联动指令，执行紧急运行模式，自动检票机阻挡装置紧急释放，并将执行结果反馈至火灾报警系统；

（2）应具备与通信时钟系统（CLK）的接口，支持从通信时钟系统获取标准时间信号，实现清分子系统、线路子系统、车站子系统、车站终端设备和互联网票务平台时钟同步；

（3）宜具备与综合监控系统（ISCS）等其他相关系统的接口，提供自动售检票系统的设备运行状态、故障及报警、客流等数据信息。

3.5 清分子系统可以内部设立互联网票务平台，或者通过与独立设置的互联网票务平台网络通信，实现互联网票务管理。互联网票务平台的进出站等客流数据应在1分钟内传输至清分子系统，并以清分子系统处理结果为准；清分子系统应支持接收互联网票务平台的对账数据并完成清算对账。

3.6 自动售检票系统的外部接口功能应满足下列要求：

（1）具备与交通一卡通管理系统的接口，支持清分子系统汇总交通一卡通卡交易数据并发送至交通一卡通管理系统，接收交通一卡通管理系统的对账数据并完成清算对

账；

（2）支持向城市轨道交通智能管理系统提供自动售检票系统设备运行状态、关键故障及报警、客流等数据信息，强化行业运行监测管理。

3.7 自动售检票系统人机界面应满足下列要求：

（1）乘客操作界面具有中、英文显示，工作站操作界面采用中文显示，易于运行监控和操作；

（2）界面显示元素、字体、颜色应简洁直观、清晰明确，显示状态变化时不应有断续卡滞、无序重叠；

（3）涉及安全的关键控制指令具有防误操作确认；

（4）设备运行状态、故障及报警信息应含义明确，便于监视、跟踪和分析。

3.8 自动售检票系统的关键设备应冗余设置，重要数据应自动备份。

3.9 清分子系统、线路子系统、车站子系统、车站终端设备等自动售检票系统中的任何一个子系统出现故障时，不应影响其他子系统正常运行；当故障解除后，子系统可以自动进行恢复处理。

3.10 自动售检票系统应具有可维护性，并满足下列要求：

（1）具有清晰的整机、部件及电缆插头等标识。标识中应明确关键部件的安装和拆卸方法。对于易损坏或存在操作危险的部位，应有明确的警示标识；

（2）具有完整的系统诊断功能，实现故障自诊断。故障自诊断应定位到现场可更换单元，当系统发生故障时，准

确提示发生故障的部件、模块或单元，给出故障原因或代码；

（3）车站终端设备具有拆装作业操作空间，配备支持故障定位的维修测试专用软件，便于故障检测和日常维修；

（4）车站终端设备内部接插件应带有卡座和锁扣，确保连接可靠、安装牢固。线缆应安装在机内隐蔽位置，走线规整，捆扎牢固，方便拆分，接头具有固定措施；

（5）维护手册应提供各部件的故障代码和故障说明。

3.11 自动售检票系统应具备故障分级报警功能，故障报警等级按照对运营的影响程度从高到低分为三级：

（1）一级报警是指单个车站超过50%的同类型车站终端设备功能失效，严重影响乘客使用的报警，并在线路子系统、车站子系统具有声音、图形等提示；

（2）二级报警是指单个车站不超过50%的同类型车站终端设备功能失效，影响乘客使用的报警，并在线路子系统、车站子系统具有声音、图形等提示；

（3）三级报警是指单个车站子系统不影响车站乘客使用的部分功能失效（如：设备监视、客流监视、乘车凭证管理等），但影响系统日常运营管理的报警，并在线路子系统具有图形、文字等提示。

不同等级的报警应使用不同颜色区分。

3.12 应对自动售检票系统的服务器、工作站、网络设备、存储设备、车站终端设备、配电箱、不间断电源等进行外观检查、安装状态和工作状态检查以及清扫等常规性维护，周期不应大于6个月。应对自动售检票系统的服务器、工作站、

网络设备、车站终端设备进行定期检修，开展全面检查和性能测试，必要时更换部件。

3.13 自动售检票系统智能化运维应具备下列功能：

（1）在满足网络和数据安全前提下，将清分子系统、线路子系统、车站子系统、车站终端设备的报警信息、故障诊断结果、处置建议等信息推送到移动终端，实现移动监视；

（2）综合车站终端设备及其相关专用模块的运行状态、使用次数、使用寿命、故障情况等关键信息，自动分析设备、专用模块健康状况；

（3）支持多维度查询设备名称、硬件识别号、安装位置、软件版本等履历信息；

（4）自动监视车站终端设备及其相关专用模块的运行状态，联动触发维修工单。维修工单内容至少包含故障内容、故障原因、故障处置建议；

（5）支持按设备、专用模块、厂商、服务周期、故障类别等进行信息统计。

4 系统性能

4.1 清分子系统技术性能应满足下列要求：

（1）清分数据完整、准确；

（2）系统能力支持实时处理客流高峰期内所有联机交易数据；

（3）系统数据库全备份完成时间不影响次日运营；

（4）业务报表生成时间满足运营要求；

（5）支持在10分钟内将系统参数下发至线路子系统并收到反馈信息。

4.2 线路子系统技术性能满足下列要求：

（1）系统容量应满足线路所有车站子系统接入，宜预留30%以上容量；

（2）应支持监控线路所有车站1分钟前的客流情况；

（3）线路子系统日交易数据不超过400万的，系统应支持每秒处理2500条以上交易数据；日交易数据超过400万的，系统应支持每秒处理5000条以上的交易数据；

（4）应支持在1分钟内响应并返回车站子系统的请求；

（5）应支持在15分钟内将系统参数下达至线路所有车站子系统并收到反馈信息；

（6）实时统计报表生成响应时间不应超过10分钟。

4.3 车站子系统技术性能满足下列要求：

（1）系统容量应满足本站所有车站终端设备接入，宜预留30%以上容量；

（2）车站日交易数据不超过30万的，系统应支持每分钟处理2000条以上交易数据；日交易数据超过30万的，系统应支持每分钟处理5000条以上的交易数据；

（3）应支持在5秒钟内响应和处理车站终端设备状态查询指令并显示查询结果；

（4）应支持查询本站1分钟前的客流情况及交易统计报表；

(5) 应支持在5秒钟内将控制指令下达至所有车站终端设备，宜支持在5分钟内将系统参数下达至所有车站终端设备。

4.4 车站终端设备技术性能满足下列要求：

(1) 自动售票机单张实体票卡出票时间不应超过2秒，半自动售票机单张实体票卡出票时间不应超过1秒；

(2) 自动售票机单张实体票卡发售时间：硬币支付无找零时，不应超过3秒；纸币支付无找零时，不应超过4秒；纸币支付硬币找零时，不应超过7秒；纸币支付混合找零时，不应超过9秒；非现金支付时，不应超过5秒；

(3) 自动检票机通行率（即单位时间内使用乘车凭证通过检票的人数）：混合通行总体通行率不宜小于25人/分钟。一卡通卡、二维码车票通行率不应小于30人/分钟；轨道交通专用票、金融IC卡、NFC虚拟卡通行率不应小于25人/分钟；

(4) 自动检票机的技术性能宜符合表1的要求。

表 1 自动检票机技术性能要求

序号	项目类别	分项	要求	
1	最大读写距离	卡式实体票卡、NFC 虚拟卡	不小于 60 毫米	
2		筹码式实体票卡	不小于 40 毫米	
3	最大冲击力	剪式门	≥ 175 牛且 ≤ 325 牛	
4	闭合力	拍打门	≥ 200 牛且 ≤ 250 牛	
5	运动打击力	拍打门	标准通道	≤ 150 牛
6			宽通道	≤ 200 牛
7	乘客尾随最小间距报警值	剪式门、拍打门	≤ 300 毫米	
8	乘客尾随最小关门距离	剪式门、拍打门	≥ 300 毫米且 ≤ 600 毫米	

注：最大读写距离是指从车站终端设备读写区域表面至能正确识别处理实体票卡、NFC虚拟卡的最大距离。

（5）车站终端设备命令响应时间应小于2秒，状态改变的响应时间应小于1秒；

（6）自动售票机平均无故障工作次数不应小于50000次，半自动售票机、自动检票机平均无故障工作次数不应小于100000次。

4.5 可回收的轨道交通专用票使用寿命不应小于5000次，表面图案应清晰稳定，并便于消毒和清洗。

4.6 自动售检票系统存储能力应满足下列要求：

（1）清分子系统的交易数据、业务数据在线存储时间不少于90天，离线存储时间不少于5年；

（2）线路子系统的交易数据、业务数据在线存储时间不少于90天，离线存储时间不少于5年；设备运行日志存储时间不少于30天；

（3）车站子系统的交易数据、业务数据和设备运行日志存储时间不少于30天；

（4）车站终端设备的交易数据、业务数据和设备运行日志存储时间不少于7天。

4.7 清分子系统、线路子系统、车站子系统应分别支持在运营结束后4小时内、2小时内、15分钟内完成当日运营作业程序的系统数据处理和统计。

4.8 自动售检票系统应具有连续24小时安全可靠运行的能力。通信中断时应满足下列要求：

（1）当与清分子系统通信中断时，线路子系统应能独立工作，并保存车站子系统上传的数据；通信恢复后应自动

上传相关数据；

（2）当与线路子系统通信中断时，车站子系统应能独立工作，并保存车站终端设备上传的交易数据和业务数据；通信恢复后应自动上传相关数据；

（3）当与车站子系统通信中断时，车站终端设备应具有单机工作能力，通信恢复后应自动上传相关数据。

4.9 自动售检票系统网络可靠性满足下列要求：

（1）网络管理系统应具有故障监测、日志管理、性能监测、网络批量管理等功能，实现对网络运行可靠性的监视；

（2）线路子系统与车站子系统汇聚节点主/备路由器之间应配置逻辑网络信息，避免网络广播风暴；

（3）车站子系统二层交换机任意端口宜支持使用标准协议与其它交换机组成二层网络，不得使用光电转换设备。在长距离网络信号传输时，车站交换机应具备光纤接口；

（4）网络应具有自愈功能，网络整体运行丢包率不应超过1%，负载率不应超过75%，非破坏性故障自愈延迟应小于300秒；

（5）网络传输带宽不应小于100Mbps。

5 系统功能

5.1 清分子系统

5.1.1 清分子系统应实现下列主要功能：

（1）清分结算；

（2）乘车凭证管理；

- (3) 参数管理；
- (4) 客流统计分析；
- (5) 报表管理。

5.1.2 清分子系统清分结算功能应满足下列要求：

(1) 支持线网级交易数据的完整性、准确性和合法性的审核；

(2) 支持对线路子系统、互联网票务平台，以及交通一卡通管理系统等外部系统的票务收益数据对账；

(3) 对票务清分规则进行管理，实现不同运营主体、不同线路的票务收益清分结算；

(4) 支持清分异议申诉处置和调账处理；

(5) 支持线网客流清分，主要包括断面客流、车站换乘客流、线路换乘客流、车站客运量、线路客运量、线网客运量、线网平均运距、客运周转量、线网平均票价等。

5.1.3 清分子系统应支持轨道交通专用票初始化、编码发行、分拣、赋值、校验及挂失、注销等业务管理，并实现对线网实体票卡调配流转、实时库存、盘点调整等信息的监视和跟踪。

5.1.4 清分子系统应支持票务清分、票价、黑名单等参数的设置和更新管理，接收交通一卡通管理系统等外部系统的参数数据并解析处理，生成自动售检票系统内部参数并下发执行。

5.1.5 清分子系统应支持按小时、日、周、月、季度、年度等对结算报表、对账报表、客流报表等进行统计，便于票款

清算对账、客流情况分析。客流报表应支持按分钟进行统计，至少包括进站量、换乘量、出站量报表统计。

5.2 线路子系统

5.2.1 线路子系统应实现下列主要功能：

- （1）设备监视；
- （2）设备控制；
- （3）客流监视；
- （4）乘车凭证管理；
- （5）参数管理；
- （6）软件管理；
- （7）数据导入导出；
- （8）日志管理；
- （9）报表管理；
- （10）维修维护管理。

5.2.2 线路子系统设备监视功能应满足下列要求：

（1）监视车站终端设备服务状态，主要包括设备正常服务、降级服务、暂停服务、维修服务、设备关机 etc 状态；

（2）监视车站子系统和车站终端设备正常运行模式（主要包括正常服务模式、关闭模式、暂停服务模式、设备故障模式和维修模式等）、降级运行模式（主要包括列车故障模式、车费免检模式、进出站次序免检模式、车票时间免检模式和车票日期免检模式等）、紧急运行模式（由火灾报警系统、清分子系统、车站子系统或紧急按钮启动时等触发）状态；

（3）监视车站子系统、车站终端设备的通信状态、时钟同步状态；

（4）监视线路子系统服务器、交换机、路由器的运行状态；

（5）监视线路子系统与清分子系统、线路子系统与车站子系统交易传输的时效性、完整性和一致性。

5.2.3 线路子系统设备控制功能满足下列要求：

（1）应支持设置车站子系统和车站终端设备的操作员权限、服务时段（自动运营起止时间）、服务时长（含延长运营）、系统数据传输时间间隔等；

（2）宜支持设置车站子系统的正常、降级、紧急运行模式。

5.2.4 线路子系统客流监视功能满足下列要求：

（1）应支持根据所辖线路、车站以及车站的某组、某类、某台终端设备，票种等查询和输出购票、进出站等实时客流情况。实时客流数据应按照设置的时间间隔自动刷新；

（2）应支持对所辖车站、站厅、设备组的客流报警阈值和客流报警监测时间等参数进行设定，并自动或手动将有关参数发布至所辖车站子系统；

（3）应支持按照设定的客流数据阈值，自动或者手动检查车站或设备群组客流是否超出警戒客流，超出时宜进行提示。

5.2.5 线路子系统乘车凭证管理功能应满足下列要求：

（1）支持对线路实体票卡的调配流转和库存盘点调整；

（2）支持对线路实体票卡调配流转信息、实时库存信息、盘点调整信息的监视。

5.2.6 线路子系统参数管理功能满足下列要求：

（1）应支持系统参数的设定，接收或导入清分子系统下发的票价、黑名单等参数并解析处理，向车站子系统下发；

（2）应支持对线路子系统、车站子系统和车站终端设备参数版本信息的查询，当参数版本出现差异时应告警；宜支持参数自动同步。

5.2.7 线路子系统软件管理功能宜支持车站终端设备相关管理软件的导入和下发，应支持对软件版本信息的查询，当软件版本出现差异时应告警；宜支持软件自动同步。

5.2.8 线路子系统应支持车站终端设备、车站子系统的交易数据、业务数据和日志的导入，线路子系统交易数据、业务数据和日志的导出。

5.2.9 线路子系统应对车站终端设备的运行日志进行记录和保存，并实现线路子系统操作、服务器事件、通信等日志的分类管理。

5.2.10 线路子系统报表管理功能应满足下列要求：

（1）支持按小时、日、周、月、季度、年度对进出站量、票务收益等进行统计，便于线路客流分析、票款对账；

（2）支持售票、充值、补票、退票、进站、出站等交易数据明细统计，便于车站票务处理、系统故障调查。

5.2.11 线路子系统维修维护管理功能应支持故障监控、部件管理、维护统计等，宜支持查询设备名称、硬件识别号、安

装位置、软件版本等履历信息。

5.3 车站子系统

5.3.1 车站子系统应实现下列主要功能：

- （1）设备监视；
- （2）设备控制；
- （3）客流监视；
- （4）乘车凭证管理；
- （5）参数管理；
- （6）软件管理；
- （7）数据导入导出；
- （8）日志管理；
- （9）报表管理。

5.3.2 车站子系统设备监视功能满足下列要求：

（1）应支持监视车站终端设备服务状态，主要包括设备正常服务、降级服务、暂停服务、维修服务、设备关机状态；

（2）应支持监视车站子系统和车站终端设备正常、降级、紧急运行模式状态；

（3）应支持监视自动售票机、自动检票机工作模式状态。自动售票机宜包括正常模式，无找零、不收纸币、无纸币找零、无硬币找零、不收硬币模式，移动支付模式等工作模式；自动检票机宜包括仅刷卡扫码、仅刷卡和回收票卡、仅刷卡等工作模式状态；

（4）应支持监视并查询车站终端设备的运行状态变化。

当设备或其部件运行状态出现异常或故障时，进行相应提示或报警。当选中具体设备时，显示该设备的详细状态信息；

（5）应支持监视车站子系统、车站终端设备的通信状态，通信异常时应提示或报警；

（6）应支持监视车站子系统服务器的运行状态，主要包括网络连接状态、存储空间、内存占用、CPU的利用率；运行异常时应提示或报警；

（7）应支持监视车站子系统与车站终端设备交易传输的时效性、完整性和一致性。

5.3.3 车站子系统设备控制功能应满足下列要求：

（1）实现指定的单台或群组车站终端设备开始运营、结束运营、暂停服务、关机、时钟同步等；

（2）支持设定车站终端设备的服务时段（自动运营起止时间）、服务时长（含延长运营）等；

（3）支持设定车站终端设备的正常、降级、紧急运行模式状态。

5.3.4 车站子系统客流监视功能满足下列要求：

（1）应支持按照车站、票种、终端设备等全天或分时段监视乘客售票、充值、补票、进站、出站等情况，支持按车站、设备群组以5分钟为单位进行客流监视；

（2）应支持按照设置的时间间隔自动显示客流动态信息；按照指定的时间段显示历史客流数据；

（3）应支持按照设定的客流数据阈值，自动检查车站或设备群组客流是否超出警戒客流，超出时宜有提示信息。

5.3.5 车站子系统乘车凭证管理功能应满足下列要求：

- （1）支持对本站实体票卡的调配流转和库存盘点调整；
- （2）支持本站实体票卡调配流转信息、实时库存信息、盘点调整信息的监视。

5.3.6 车站子系统参数管理功能应满足下列要求：

- （1）接收下发的参数同步命令，上传参数版本信息，依据下发的更新命令，下载相关参数数据到本级系统；
- （2）检查并比较车站终端设备的参数版本，版本出现差异时应告警，并将差异版本信息下发给车站终端设备进行参数同步；
- （3）具有控制车站的某类设备、一组设备或单个设备使用测试版本参数或正式版本参数，记录参数版本设定信息，并通知终端设备进行参数同步的功能；
- （4）具有根据参数类别、版本类型、参数版本等条件查询有关参数数据的功能；
- （5）具有根据设备类别、参数类别、版本类型等条件查询终端设备的参数版本信息及下载更新的功能。

5.3.7 车站子系统软件管理功能宜满足下列要求：

- （1）接收下发的软件版本同步命令，上传本级系统软件版本信息，依据下发的更新命令，下载相关软件数据到本级系统；
- （2）检查并比较终端设备的软件版本，版本差异时应告警，并将差异版本信息下发给终端设备进行版本同步；
- （3）根据设备类型、软件类别、版本类型等条件查询

各类型终端设备软件版本信息，并查看程序文件构成信息；

（4）根据设备类别、软件类别、版本类型等条件查询终端设备的软件版本信息并下载更新；

（5）控制车站某类设备、一组设备或单个设备使用测试版本软件或正式版本软件，记录软件版本设定信息，并通知终端设备进行软件版本同步。

5.3.8 车站子系统数据导入导出功能，应支持对车站终端设备产生的交易数据、业务数据和日志的导入，对车站子系统内车站终端设备交易数据、业务数据和日志的导出。

5.3.9 车站子系统应对车站终端设备的日志进行记录和保存，并支持按时间、设备类型、操作类型等进行查询。日志记录应包括操作日志、维护日志、交易日志等类型，日志信息应具有完整性和可读性，简单易懂，必要时可配置解析工具及说明。

5.3.10 车站子系统报表管理功能应满足下列要求：

（1）支持按小时、日对进出站量、票款等报表进行统计，支撑车站客流管理预案制定、票款对账等；

（2）支持售票、充值、补票、退票、进站、出站等交易数据明细统计，支撑车站票务处理、系统故障调查；

（3）支持钱票箱使用信息、乘车凭证调配信息等操作信息统计，辅助车站日常票务运营管理。

5.4 车站终端设备

5.4.1 售票设备应具备售票、退票、补票、充值、信息查询等功能，支持现金和非现金支付方式。

5.4.2 检票设备应满足有效乘车凭证的进、出站需要，支持多种类介质乘车凭证检票出行，不同种类优惠乘车凭证检票宜有声光提示。当使用无效乘车凭证或无票强行进站或出站时，自动检票机应能阻止进站或出站，并有声光告警提示。

5.4.3 自动检票机应具有对乘客明确、清晰、醒目的工作状态显示，双向自动检票机可以通过参数设置自动转换各时段的使用模式。

5.4.4 车站终端设备应实现运行时间获取、运营模式获取、票价表获取、交易数据生成、费率计算、黑名单管理，以及卡读写、安全认证等乘车凭证业务处理。

5.4.5 车站终端设备应接受和执行车站子系统下发的命令及参数，实时上传乘车凭证的交易数据和终端设备状态及故障信息。

5.4.6 车站终端设备应自动清理有效期外的数据和文件。

6 运营安全

6.1 清分子系统、互联网票务平台不应低于网络安全等级保护三级要求，线路子系统不应低于网络安全等级保护二级要求；自动售检票系统应采取防范计算机病毒和网络攻击、网络侵入等危害网络安全行为的技术措施，保障系统免受干扰、破坏或未经授权的访问，防止网络数据泄漏或者被窃取、篡改。

6.2 自动售检票系统的操作系统、数据库、中间件、防病毒软件和办公软件必须采用正版软件，禁止安装其他无关软

件。服务器、存储、网络设备等基础硬件应确保稳定、可靠、应用安全。

6.3 自动售检票系统的应用软件安全管理应满足下列要求：

（1）具有应用软件操作权限管理功能，操作员账户和密码采用加密形式存储，并满足日常定期修改密码要求；

（2）严格控制外部设备接入终端的方式，避免U盘等移动存储介质直接接入，可在通过文件安全交换区扫描过滤后接入；

（3）支持对轨道交通专用票、二维码车票密钥的统一管理，主要包括密钥制作、密钥下发、数据验签和第三方密钥管理。轨道交通专用票、二维码车票、一卡通卡等密钥的使用和管理符合国家网络安全及商用密码管理的相关法律法规和标准要求。

6.4 自动售检票系统的数据安全管理应满足下列要求：

（1）具有灾难备份及数据恢复功能；

（2）所有敏感数据在存储和传输时采用高安全加密方式；

（3）车站终端设备的读写模块具备防冲突和掉电保护功能，避免读写模块故障生成异常交易数据；

（4）车站终端设备具备容错机制，发生乘车凭证读写错误时，应确保相关交易数据正常生成上传、卡内信息正确写入、乘车凭证正常使用；

（5）清分子系统与线路子系统、线路子系统与车站子系统、车站子系统与车站终端设备采用统一的数据接口和通

信报文，通信报文在公共网络中以密文形式传输；

（6）乘客个人信息的管理和使用符合国家个人信息保护有关法律法规，涉及乘客隐私的信息数据通过脱敏或加密方式进行传输和保存，避免乘客用户信息外泄。

6.5 自动售检票系统的网络安全管理应满足下列要求：

（1）采用二维码技术的，应确保网络资源稳定、可靠，网络信息机密、完整、可用；

（2）采集监视网络设备、链路、接口流量、带宽、时延等运行状态信息，信息存储时间不少于6个月；

（3）具有入侵检测、访问控制、防火墙、病毒防护等安全性措施，防止或阻止非授权的访问和活动；

（4）网络检测应能防止内外部对网络安全策略的破坏和攻击，并定期进行安全测试以全面排查安全漏洞。

6.6 清分子系统、互联网票务平台等灾备系统宜同步投入运营，灾备系统宜异地、跨平台设置；当主系统无法正常工作时，业务将自动切换到灾备系统，并保证数据的完整性和业务的连续性；当主系统恢复后，自动与灾备系统进行数据同步，并自动将应用切换到主系统。

6.7 车站终端设备表面应平滑、边角圆滑、表面无外露的螺栓头、螺帽等尖锐突出物，机壳、维修门、结构和零部件的边缘无毛刺、尖角和尖锐棱角。

6.8 车站终端设备应采取漏电保护、防浪涌等电源保护措施，整机具有安全可靠接地措施；内部电气模块应避免外露且与金属外壳、支架有安全可靠接地措施，以保证运营人员、维

修人员及乘客的使用安全。

6.9 自动检票机应具备防夹、防撞、防漏人功能，确保携带儿童或行李的乘客可以安全通过。

6.10 车站终端设备可根据地区环境差异采取加热、防潮等措施，满足相应地区温湿度环境下设备稳定可靠运行的需要。

6.11 新建线路车站终端设备安装过程中，可以先预留安装位置和支架、做好成品保护，待车站环境具备条件后安装，避免先期进入场地因灰尘、潮湿等因素，影响设备后期运营可靠性。

7 运营服务

7.1 车站终端设备配置数量和布局应匹配车站客流量和客运组织需求，符合乘客进、出站流线，减少购票、进站及出站客流的交叉影响。正常情况下车站自助售票排队时间宜小于5分钟，检票排队时间宜小于2分钟。

7.2 车站每个自动售票机群组应至少有1台具备现金支付功能的售票设备正常使用。

车站每个自动检票机群组具备使用条件的通道应不少于2个，至少有1台具备轨道交通专用车票回收功能的自动检票机正常使用；每个自动检票机群组应至少设置1台双向宽通道自动检票机，宽通道自动检票机通道净距宜为900毫米。

7.3 付费区内出站自动检票机与楼梯口距离不应小于5米，与自动扶梯基点距离不应小于8米。

7.4 与铁路车站、机场、汽车客运站等交通枢纽、以及大型

场馆、大型商业区、重要旅游景区等临近或连通的城市轨道交通车站应结合客流构成及时空分布情况，合理增设售票设备以及宽通道自动检票机、双向自动检票机数量。

7.5 在确保城市轨道交通运营安全的情况下，鼓励依托实名制、信用管理等手段探索实施票务支付和快速安检融合的票检一体服务。

7.6 逐步实现不同城市间城市轨道交通二维码车票、一卡通卡等乘车凭证的互联互通，实现跨城市通行“一码通”、“一卡通”。

7.7 鼓励城市轨道交通二维码车票、一卡通卡等乘车凭证，与当地市域（郊）铁路、城际铁路等实现票制互通、支付兼容，实现“一票通达”、“联乘优惠”。

7.8 支持跨城市或跨方式互联互通的票务系统，应具备乘车凭证跨城市或跨方式黑名单管理、客流统计分析和报表制作，以及异议申诉处理等功能。

7.9 应建立健全乘客票务服务体系，及时受理和解决乘客有关票务的咨询、求助和投诉等事项。

8 质量控制

8.1 自动售检票系统投入运营前，鼓励按照有关技术标准开展样机检测、扩大范围检测和接入运营检测等质量检测，提升设备运行质量。

8.2 自动售检票系统开展质量检测时宜满足下列要求：

（1）样机检测是指车站终端设备在批量生产前，对设

备检测样品进行测试，测试要点主要包括电磁兼容性、温湿度环境适应性、基本功能和性能、可靠性和安全性等；

（2）扩大范围检测是指在新建线路或改造线路的设备批量生产完成后，投入运营使用前的测试，测试要点主要包括对所有车站子系统和车站终端设备的系统环境配置、基本功能、数据准确性、车站大客流压力和单线互联互通等。检测范围和比例可根据实际需要确定；

（3）接入运营检测是指在系统试运行前，模拟两个及以上车站开展的自动售检票系统集成测试，测试要点主要包括各子系统和车站终端设备的质量控制标准符合性，单站及单线路的功能、性能、可靠性，车站子系统、线路子系统接入以及与既有线网的互联互通等。

8.3 自动售检票系统的整体使用寿命不应少于10年，车票发售与回收模块、纸币处理模块、闸门及通行控制装置使用寿命不应少于5年或处理票（人）次不少于300万，票证读写模块、二维码模块等专用模块使用寿命不应少于5年。

8.4 车站终端设备因车站改造、客流流线变更、设备使用需求量变化等原因需拆除改移时，经论证符合安全运营要求的可以改移至其他车站使用，提高设备综合利用率。

8.5 自动售检票系统的软件调试、维护、变更、升级等工作，应对功能变化和其他功能模块受影响情况进行充分论证后方可施行，施行时应由专人监控；清分子系统和线路中心子系统软件升级、参数下发、黑名单更新等，除特殊情况外应在非运营时段进行。

8.6 符合下列情况之一的，自动售检票系统应按规定进行更新改造：

- （1）故障率较高，严重影响运营安全和客运服务的；
- （2）原设计功能、性能与当前运营要求严重不符的；
- （3）因基本性能下降、技术落后、损坏等原因不能修复，或初步判断修复费用超过重置费用50%或不具备维修价值的；
- （4）法律法规或强制性标准规定淘汰的技术性能落后、高能耗、低效率的，或国家规定报废或功能需要提升的；
- （5）未达到使用寿命，但满足规定的其他提前更新条件的。

8.7 自动售检票系统更新改造或功能升级前，应对数据结构和应用进行备份管理；更新改造和功能升级过程不得影响既有系统的正常使用，并确保系统数据的完整性和准确性。

8.8 清分子系统、线路子系统的键功能或系统架构变更的重大更新改造和功能升级，改造和升级方案应经专家技术评估论证，并通过实验室和现场测试验证后方可实施；重大更新改造和功能升级后的新系统应与既有系统至少并行运行3个月，确保功能实现正确且稳定可靠后方可切换至新系统。

8.9 更新改造项目应按规定组织试验、考核和验收。验收应提交验收报告，资料应归档。

8.10 自动售检票系统整机、专用模块等达到使用寿命时，应按规定组织开展设备退役技术评估论证，通过技术评估论证的应退役；经技术评估论证符合技术要求、确保运行安全的，

可延期使用。

9 互联网票务

9.1 系统性能

9.1.1 互联网票务平台技术性能应满足下列要求：

（1）高峰时段进出站日活用户并发量支持每100万日活用户量每秒钟至少能响应70次二维码车票生成请求次数，日活用户量不足100万的按100万要求；

（2）高峰时段售票设备网络生成付款码并发量支持每1000台设备每秒钟至少能响应30次付款码生成请求次数，设备量不足1000台的按1000台要求；

（3）超过保存期限的数据能够离线存储并易于恢复；

（4）二维码车票处理时间（即从识别二维码车票开始至完成二维码验证的时间）不应超过350毫秒；

（5）联网情况下，在60秒内完成二维码车票乘车行程匹配和计费处理（即从系统接到乘客OD数据开始计时至票价计算完成并向支付渠道发出扣费请求为止的时间）；日进站量不超过100万人次的，计费处理能力不应小于10万笔/小时，处理交易能力不应小于160万笔/日；日进站量大于100万人次的，计费处理能力不应小于30万笔/小时，处理交易能力不应小于480万笔/日；

（6）支持在运营结束后1小时内完成对当日所有交易数据的处理，并上传至清分子系统。

9.1.2 互联网票务网络可靠性满足下列要求：

（1）网络整体架构和软件配置宜采取主备或双活部署模式；

（2）线路子系统的外联和内联主/备交换机之间、防火墙与外/内联交换机之间、主/备三层交换机之间，以及线路子系统与车站子系统汇聚节点主/备交换机之间应配置不少于2条物理链路；

（3）网络整体运行丢包率不应超过0.5%，负载率不应超过50%，非破坏性故障自愈延迟应小于180秒；

（4）网络传输带宽宜不小于200Mbps。

9.2 系统功能

9.2.1 二维码车票应具有双离线功能（自动检票机和用户手机均离线），支持用户手机联机生码后在设定的离线时间或离线生码次数内，正常生码过闸。

9.2.2 互联网票务平台主要功能满足下列要求：

（1）应支持多种支付方式管理；

（2）应支持票务订单的支付、撤销及支付结果查询；

（3）应支持与第三方支付平台的清算对账；

（4）宜支持乘客申诉的交易查询、结果反馈、退款处理；

（5）应支持二维码车票等虚拟票卡的全流程管理，包括票卡的注册、更新、注销、查询等。

9.3 运营安全

9.3.1 互联网票务风险控制应满足下列要求：

（1）支持对用户欠款进行监控，当用户发生欠款情况

时，系统应根据欠款次数或欠款金额进行风险控制分级，并相应采取生码警告、禁止生码、生成并下发黑名单等处置措施；

（2）支持对定期类或计次类虚拟票卡的使用行为监控，当发生疑似分发二维码车票情况时，应以信息推送的方式通知用户并采取风险控制措施；

（3）支持对购买定期类虚拟票卡用户的登录设备监控，用户单日更换设备登录时，系统应采取风险控制措施，并进行登录验证；

（4）支持对二维码车票生码时间与刷闸时间的超时校验、二维码车票反复进站的校验、黑名单用户的校验，校验失败时自动检票机应不允许进、出站。

9.3.2 互联网票务平台应保证乘客个人信息的采集和使用符合国家网络安全和个人信息保护有关规定。

9.3.3 互联网票务的密钥使用和管理应符合国家网络安全及商用密码管理的相关法律法规，并保证支付安全。

9.3.4 互联网票务APP应采取安全保护措施，避免客户端程序出现被破解、反编译、植入广告和病毒代码、重新发包投入市场等恶意行为。

10 附则

10.1 既有线路结合更新改造周期逐步满足本规范要求。

10.2 本规范所称交易数据是指记录乘车凭证交易结果的数据，应包括结算日期、交易时间、卡号、卡交易流水号、票

种、线路车站、设备ID、SAM卡号、操作员、设备交易流水号、交易类型、应收金额、支付类型、交易金额；业务数据是指记录各子系统具体业务执行过程及结果的数据，应包括操作员登录情况、钱票箱使用信息、车票调配信息、现金信息、参数和程序下载以及更新。