

大范围扫码故障的车站票务应急处置对策——以武汉地铁为例

李亮东

武汉地铁运营有限公司 湖北 武汉 430000

DOI:10.12238/etd.v3i4.5265

摘要：大范围扫码故障发生会影响乘客正常出行和引起地铁运营服务满意度下降。虽然此类故障发生的概率很低，但仍需要对其制定有针对性的应急处置流程和预防性措施。本文从武汉地铁 AFC 系统的组成、二维码技术应用历程、常见扫码故障类型和表现及 I 类故障的应急处置流程等方面进行阐述，并通过一起实际案例来论述车站制定大范围扫码业务故障应急预案的重要性和必要性。

关键词：武汉地铁；大范围扫码业务故障；应急对策

中图分类号：U121 **文献标识码：**A

Countermeasures of Station Ticketing Emergency Treatment for Large-scale Code Scanning Failure -- Take Wuhan Metro as an Example.

Liangdong Li

Wuhan Metro Operation Co., Ltd. Hubei Wuhan 430000

Abstract: The occurrence of a large-scale code scanning fault will affect passengers' normal travel and cause the satisfaction of subway operation services to decline. Although the probability of such failures is very low, it is still necessary to formulate targeted emergency treatment procedures and preventive measures. This paper expounds the composition of AFC system of Wuhan Metro, the application history of two-dimensional code technology, the types and manifestations of common code scanning faults, and the emergency treatment process of class I faults, and discusses the importance and necessity of formulating emergency plans for large-scale code scanning service faults in stations through an actual case.

Keywords: Wuhan Metro; Large-scale code scanning service failure; Emergency countermeasures

引言

随着二维码支付和智能手机在日常生活使用率逐步增高，国内众多地铁公司先后引进“互联网+”技术与地铁票务系统相结合，建立使用扫码购票、扫码过闸、银联闪付过闸等新业务模式。截止至 2022 年 1 月 31 日，武汉地铁单程票使用率下降至 5% 左右，其中扫码购票比例约为 86%，而扫码过闸使用率约为 44%，一卡通使用率约为 50%。一旦扫码业务出现大范围故障，将影响近一半乘客正常出行，降低地铁服务满意度。因此，对运营期间的大范围扫码业务故障亟需制订针对性强、有实际意义的应急处置对策，从而将故障影响程度降到最低。

1 AFC 系统组成与“互联网+”技术发展历程

传统 AFC 系统架构由上至下共分为五个层级，依次分别为清分系统（ACC）、线路中央计算机系统（LCCS）、车站计算机系统（SCS）、车站设备（SLE）、车票（Ticket）。

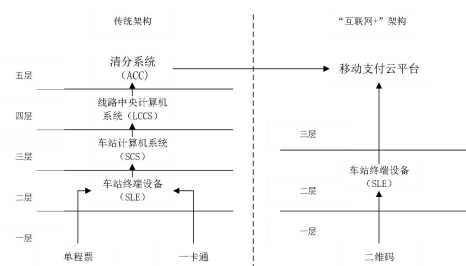


图 1 武汉地铁“互联网+”AFC 系统架构演进



图 2 武汉地铁 2 号线扫码过闸占比变化趋势图

武汉地铁自 2017 年 12 月起，陆续建设 AFC “互联网+”技术应用项目，TVM/BOM 扫码支付、“Metro”新时代软件、第三方 APP 扫码过闸逐个上线。武汉地铁“互联网+”扫码过闸项目分两阶段推进实施。

第一阶段，2018年10月推出“Metro”新时代APP，主要应用基于蓝牙低功耗（BLE）通信的回写技术，即通过二维码扫描读取二维码数据，交易过程中通过读写设备的蓝牙模块与移动终端的蓝牙模块进行通信交互，对二维码进行“回写”，建立双向交互的通道，完成进出站信息的记录^[2]。此类联机二维码交易技术较为依赖网络环境，交易速度没有传统实体卡快，故此类技术在APP使用率逐步走高的情况下，并不完全适宜地铁交易模式^[3]。

第二阶段，2021年5月推出第三方扫码过闸，采用脱机二维码技术，实现自主发码+多种第三方电子支付方式、闸机离线运行+手机离线发码机制等关键技术，确保乘客使用手机过闸时不受外界网络环境影响，避免联机技术造成的服务器超载和大量用户堵塞情况发生。

在“互联网+”技术应用过程中，武汉地铁AFC系统层级逐步呈现从多层次到扁平化的特征，尽量简化系统架构层级，提高管理效率^[1]。武汉地铁“互联网+”AFC系统架构演进过程如图1所示。自2018年10月“Metro新时代”上线以来，以2号线为例，武汉地铁使用手机二维码过闸的客流量及使用占比持续攀升，如图2所示。

2 扫码支付故障种类和影响范围

在地铁运营过程中，根据造成故障的内在原因、外部环境，本文将常见影响车站运营程度较大的扫码故障根据影响范围划分为三种类型：

I类：服务器过载造成的乘车码、支付码生码失败。

II类：车站终端设备脱网。

III类：车站运营商手机信号故障。

一般来说，I类扫码故障影响范围为整个线网或整条线路，II类、III类三类扫码故障影响单个站点。

当整个扫码业务或扫码过闸业务故障，车站二维码车票不生码或刷码无反应时，必须迅速采取应急处置方可保障乘客正常出行。随着故障时间的持续，特别是发生在运营早晚高峰时段，将会导致线网约50%的乘客无法正常进站，影响车站正常乘降，一定程度上影响地铁企业的形象。I类故障影响范围最大，本文主要探讨I类故障下的车站应急处置对策。

3 大范围扫码过闸故障的应急处置对策

武汉地铁自扫码业务上线运营以来，II类故障、III类故障时有发生，但影响乘客数量较少，影响程度较低，应急响应速度较快，未造成大量乘客滞留排队进站等现象。I类故障在第三方APP扫码过闸业务上线前仅发生过1次。

3.1 典型案例

2021年4月2日17:53，车站现场上报“Metro新时代”扫码失败，TVM、BOM扫码支付付款码无法生成。18:18，武汉地铁官方微博发布“温馨提示”——“目前，全线网地铁扫码业务故障，工作人员紧急处理中，建议乘客选择现金购票或武汉通刷卡乘车，给乘客带来不便，敬请谅解！”^[4]。当天故障逢清明节前工作日晚高峰时段，乘客发现进站二维

码无法生成，TVM扫码购票重复失败，出站乘客无法出站，大量聚集于出闸机处。遇此类情况，各线路车站陆续开展应急处置工作，但不同车站的应对措施标准不一，如配备预赋值票的车站未第一时间安排售卖预赋值票，仅准备兑零现金，一定程度上增加乘客进站排队等候时间。21:20，官方微博发布故障恢复公告。故障发生期间，官方运营微博留言400余条，一定程度损害地铁服务形象。

通过对此案例应急处置中设施设备反映出的问题和车站现场应急处置中不足之处的分析后，总结出在发生I类故障时车站重点岗位应做好以下票务应急处置工作。

3.2 应急准备物品

车站应提前准备好对讲机、手持广播、故障标志、兑现备用金、应急收款码、单程票、票箱、硬币补币箱、预赋值单程票、预赋值备用金、车站票价表、POS机、临时凭证等应急物品。

1) 值班站长票务应急处置工作

收到故障通知后，立即组织人员开展应急处置工作。

安排人员做好信息报送、收款码及故障标志准备。

前往票款室领取兑现备用金，记录领用金额及手机账户余额。

携带对讲机、手持广播、故障标志、兑现备用金、收款码前往现场，并安排其他岗位人员协助引导乘客：

①使用值班站长收款码为购票乘客提供兑换现金服务，并安抚乘客情绪；②在TVM旁摆放立柱，张贴临标志A；在客服中心非付费区及付费区窗口张贴故障标志及行车值班员收款码，粘贴临时标志B；在安检进站处摆放临时标志C，并提醒乘客使用其他方式乘车；③引导付费区使用手机扫码过闸乘客通过专用通道出站，并提醒乘客下次使用该手机进闸前须进行更新操作；④向扫码购票支付成功未出票乘客做好解释：“乘客您好，系统将于最晚次日将相应票款返还至您支付账户，请您耐心等待。如未收到退款可向任一车站工作人员反馈。”

若购票人数增多或故障已达15分钟且恢复时间不确定时，携带票箱、硬币补币箱增开TVM设备；或做好售卖预赋值单程票准备。

若非付费区有大量乘客排队购票或故障已达30分钟且恢复时间不确定时，携带预赋值单程票、预赋值备用金、车站票价表、值班站长收款码（或POS机）前往现场，安排人员开启人工售票点，售卖预赋值单程票；或携带单程票前往客服中心，售卖单程票。

若非付费区大量乘客排队购票达30分钟且故障已达60分钟，此时预计购票人数有持续增多的趋势，可向客运中心申请发放临时凭证。

若付费区有大量乘客排队补票，使用值班站长收款码收取乘车费用后，从专用通道放行乘客。相关费用计入“BOM行政收入”。

故障恢复后，做好票务审核工作：

①清点兑现备用金剩余数量,核对兑现金额;②清点预赋值单程票数量,核对预赋值收益。若使用POS机收款,须核对POS机收款金额;③与行车值班员交接客服中心收款金额;④所有账目核对无误后,将手机账户金额提现,分别归还兑现备用金、预赋值收益、BOM收益;⑤登记《无现金支付业务故障个人账户登记单》。纸质版留存票款室保管,电子档发送站区留存。

2) 行车值班员票务应急处置工作

接到故障信息后,立即通知值班站长。

根据现场情况,向AFC维修员报修,并按《客运中心信息报送流程图》向站区和中心值班室报告相关信息。

记录手机账户余额。

播放人工广播引导乘客。广播内容如下:“乘客您好,扫码支付和扫码过闸功能暂不能使用,工作人员将为您提供兑换现金服务,请您购买单程票或使用武汉通乘车,不便之处,敬请谅解!”

持续关注现场情况,配合值班站长做好协调组织。

故障恢复后,做好信息报送。

与值班站长交接客服中心收款金额。

I类故障车站应急处置流程如图3所示。

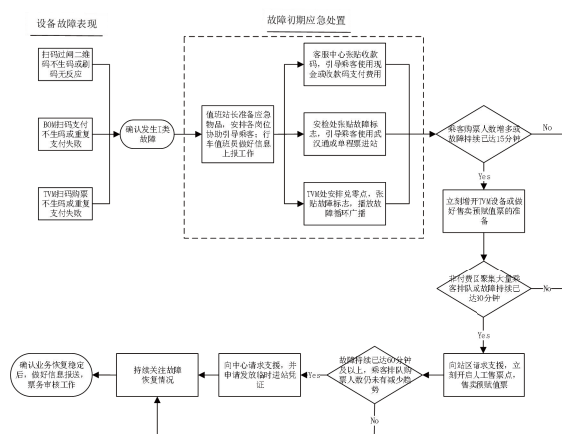


图3 I类故障应急处置流程图

当发生I类大面积扫码故障时,运营车站所有在岗工作人员应遵循“迅速响应、有序组织、保障出行”原则,及时采取有效措施保障乘客正常进出站,减少影响。车站值班站长作为现场第一处置人员,应立即启动应急处理程序,1分钟内将应急准备物品准备齐全,3分钟内安排车站在岗人员相关应急处置工作内容,5分钟内所有安排人员到达岗位点处开始引导乘客并做好解释工作。若故障持续未恢复,车站值班站长应及时上报站区、中心,请求中心管理人员前往现

场支援。在安检、闸机前排队进站的乘客逐渐增多且未有减少趋势时,上报中心、公司,申请使用临时凭证等方式快速引导乘客进站。

4 防范措施

虽然故障发生是必然存在的,但是事故发生的时机却是偶发的,可以通过快速有效的应急处置方法将故障影响程度控制到最低,也可以通过规范的应急组织措施、定期的故障排查计划、常态的演练预防手段来降低故障可能造成的影响。目前车站可采取的主要防范措施如下:

(1) 加强车站员工对各类扫码故障表现的学习培训,定期巡视车站AFC设备状态,确保发现扫码故障时能准确描述故障情况,及时做好信息通报工作。

(2) 定期对车站票务应急备品进行检查。如检查车站POS机状态、检查车站临时凭证是否充足、检查车站清楚故障标志及应急收款码的摆放位置,确保故障发生后第一时间准备齐全。

(3) 定期进行扫码故障应急演练,合理安排演练计划,通过定期演练检验值班站长、行车值班员关键岗位对应急处置程序的掌握程度,提升现场员工的应急处置能力。

5 结语

地铁运营期间,特别是工作日早晚高峰时段,发生大范围扫码故障时,车站现场应及时对故障做出正确描述,做好信息上报工作,迅速准备齐全应急物品,第一时间引导乘客并做好解释工作。故障抢修期间,车站值班站长要迅速找准客运组织关键点,安全有效组织客流和维持车站秩序,若乘客持续增多未见减少趋势时,经申请上级单位后,发放临时乘车凭证,快速引导乘客进站,最大程度将故障对地铁运营形象的影响降至最低。为规范车站应急处置流程,提出车站及票务应急处置对策,列出日常应对扫码故障必要的应急准备物品,明确车站重点岗位应急处置工作内容,提高车站应急处置效率。

参考文献:

- [1] 杨铮.地铁自动售检票(AFC)系统及其发展趋势研究[J].第三十五届中国(天津)2021 IT、网络、信息技术、电子、仪器仪表创新学术会议.天津市电子学会会议论文集.中国天津:天津市电子学会、天津市仪器仪表学会,2021:75-78.
- [2] 徐高峻.脱机二维码支付在城市轨道交通售检票系统中的应用[J].城市轨道交通研究,2018,21(8):146-148,151.
- [3] 谢振东,程梦琪,顾裕波,袁勇.羊城通二维码脱机+联机支付解决方案的研究[J].自动化应用,2019(07):82-84.
- [4] 武汉地铁运营官方微博.新浪微