

关于提升铁路站台安全及推广屏蔽门应用的研究

张川岳

内蒙古交通职业技术学院

DOI:10.32629/jsse.v4i1.19105

[摘要] 随着中国铁路高速化、网络化发展,列车运行速度不断提升,站台客流持续增长,站台安全问题日益凸显。本文系统分析了导致列车进、出站紧急制动的各类原因,探讨了不同速度等级列车的制动距离特性,并深入剖析了站台安全线认知、长站台管理、司机压力、对标停车、低站台及客货两用站台风险等一系列安全问题。研究认为,在全路网范围内加快安装站台屏蔽门是解决上述问题的关键举措。本文进一步提出了通过职业培训提升操作技能、利用互联网加强安全宣传、完善法律法规等综合性对策,以期提升中国铁路站台安全水平、保障旅客生命财产与行车安全提供理论参考与实践路径。

[关键词] 铁路安全; 紧急制动; 站台屏蔽门; 制动距离; 安全线; 客运管理

中图分类号: U2 **文献标识码:** A

Research on Improving Railway Platform Safety and Promoting the Application of Platform Screen Doors

Chuanyue Zhang

Inner Mongolia Vocational and Technical College of Transportation

[Abstract] With the development of high-speed and networked railways in China, train operating speeds continue to increase, and passenger flow on platforms continues to grow, making platform safety issues increasingly prominent. This paper systematically analyzes the various causes of emergency braking when trains enter and leave stations, explores the braking distance characteristics of trains at different speed levels, and deeply examines a series of safety issues such as platform edge awareness, management of long platforms, driver stress, accurate stopping, risks associated with low platforms, and mixed passenger and freight platforms. The study believes that accelerating the installation of platform screen doors across the entire railway network is a key measure to address the above problems. The paper further proposes comprehensive countermeasures, including improving operational skills through vocational training, enhancing safety awareness through the internet, and improving laws and regulations, aiming to provide theoretical references and practical approaches for enhancing railway platform safety in China and ensuring the safety of passengers' lives, property, and train operations.

[Key words] railway safety; emergency braking; platform screen doors; braking distance; safety line; passenger transport management

1 绪论

1.1 研究背景与意义

中国铁路历经从吴淞铁路、京张铁路到重载运煤专线、秦沈客运专线的辉煌发展,已建成世界最现代化的铁路网和最发达的高铁体系。高速铁路在提升百姓出行效率与舒适度的同时,也对运营安全提出了更高要求。站台作为旅客与列车交互的核心区域,其安全状况直接关系到整个运输系统的可靠性与效率。因此,系统研究站台安全风险及防护措施具有重要

的现实意义。

1.2 列车进站与出站紧急制动原因分析

列车在站区的非正常紧急制动是影响行车秩序与安全的主要风险之一,其诱因可分为两大类:

1.2.1 特殊情境诱因

主要包括:(1)站台线路或轨道区间存在异物侵入;(2)接触网发生故障;(3)接触网悬挂异物等。

1.2.2 人为因素诱因

主要包括: (1) 乘客因情绪激动或产生轻生念头而跳入站台线路; (2) 乘客为赶时间, 在列车未停稳时擅自越过安全线; (3) 乘客在安全线边缘候车; (4) 乘客不服从站务人员指挥, 在危险区域做出危险动作。

2 不同速度等级列车紧急制动距离分析

列车制动距离随速度提升呈非线性增长, 是安全防护设施设置的重要依据。

2.1 复兴号系列列车

(1) CR400AF/BF型列车, 时速350km/h时, 紧急制动距离约6500米。(2) CR400BF(可变轨距)列车, 时速350km/h时, 紧急制动距离约6500米。(3) CR300BF型列车, 时速250km/h时, 紧急制动距离约3200米。(4) CR200J3型综合检测车, 时速160km/h时, 紧急制动距离约1800米。

2.2 和谐号系列列车

(1) CRH380C/D型列车, 时速350km/h时, 紧急制动距离约6500米。(2) CRH3型列车, 时速250km/h时, 紧急制动距离约3200米。(3) CRH3(高速)列车, 时速320km/h时, 紧急制动距离约3800米。

2.3 CR450新车型与普通车型的技术对比

(1) 速度性能: CR450实验时速达450km/h, 远超普通列车的200-350km/h运营时速。(2) 动力系统: 首次采用永磁牵引电机, 效率与动力提升3%以上。(3) 车身设计: 采用更流线型的头型, 车身高度降低20cm, 运行阻力降低22%。(4) 智能运维: 配备全车超过4000个监测点的智能监测系统。(5) 乘坐体验: 在车身减阻的同时, 乘客有效空间增加4%, 大件行李存放区扩大138%, 车内噪声降低2分贝。

3 站台安全线认知与安全屏障建设

3.1 安全线的核心作用

(1) 确保进站列车能够安全、精准地对标停车。(2) 防止越站通过列车产生的风压或刮蹭危及乘客。(3) 避免因站台人群拥挤、行为异常导致司机误判并触发紧急制动。(4) 保障出站列车无干扰地启动发车。(5) 辅助客运人员按车厢定位组织乘客有序乘降。

3.2 利用互联网平台普及安全线知识

建议通过抖音、快手等用户基数大的短视频平台, 以案例动画、专家解读等形式, 向公众宣传站台安全线作为“生命线”和“法律底线”的重要性, 全面提升旅客的安全自律意识。

3.3 安装站台屏蔽门的必要性

根据2023年数据, 全国铁路共发生站台侵入事件137起, 其中62%涉及心理问题, 23%源于安全意识淡薄, 15%为意外滑落。安装与列车联控的屏蔽门是根本性解决方案, 其作用在于:

(1) 防止乘客物品掉落轨道。(2) 防范低龄儿童因看护不慎坠入轨行区。(3) 显著降低司机的心理负担与操作压力。(4) 杜绝乘客因安全意识不足越过安全线导致列车制动。(5) 有效阻止跳轨等极端行为。(6) 避免类似“乘客手指被车门夹住拖行”等扒门事件重演, 从根本上保护乘客与行车安全。

4 长站台客流管理与硬件防护需求

4.1 安装屏蔽门的迫切性

案例表明, 在长站台、客流分散、管理人员有限的场景下, 硬件防护不可或缺。例如, 乘客因匆忙上车被车门夹住行李, 或为阻止列车开动而用行李挡门等事件, 均暴露出单纯依靠人力管理的局限性。屏蔽门能提供一道物理屏障, 从根本上预防此类风险。

4.2 加强从业人员职业培训

(1) 依托铁路局培训基地, 对全体客运值班员进行为期不低于一个月的屏蔽门系统理论与实操培训, 并将考核结果与晋升、绩效挂钩, 纳入国铁集团月度与年度考核体系。(2) 在铁路高职院校的“2+1”培养模式中, 将屏蔽门操作与应急处理作为新入职学员的必修课与准入关卡, 实行考核不合格退回机制。(3) 通过系统性培训, 提升全员的安全防范意识与操作熟练度, 使其能有效应对如儿童突然跑回站台等突发状况。

4.3 硬件防护是分散客流的必然选择

长站台导致客流与工作人员分布分散, 管理视线存在盲区。加之携带行李多样, 易发生物品掉落。仅靠有限的人力难以实现全方位、无死角的安全监控。因此, 国铁集团层面应统筹规划, 尽快为各主要车站安装站台屏蔽门, 构建本质安全环境。

5 司机进站与出站的操作与心理压力

5.1 心理压力源

高铁及重联列车运行速度快, 普速列车编组长、停站多。尤其在春运等大客流期间, 司机在执行对标停车、出站启动等精密操作时, 精神需高度集中, 承受巨大心理压力。

5.2 站台客流带来的压力

长站台上旅客分布广泛, 伴随儿童、老人及大件行李, 旅客的某些无意识动作(如探身张望、靠近线缘)极易引发司机对“人员入侵”的误判, 从而导致非必要紧急制动。安装屏蔽门可有效隔离人车, 极大缓解司机的双重压力。

6 列车进站对标停车分析

6.1 无防护措施对对标停车的影响

站台停车标(动车/机车停车位)是司机对标的唯一视觉依据。在无屏蔽门情况下, 候车乘客可能遮挡停车标志, 导致司机无法精准定位, 造成列车欠标或过标, 影响旅客乘降, 引发列车晚点, 并可能产生后续连锁延误。

6.2 精准对标停车的作用

(1) 确保所有车门与站台边缘精确对齐, 保障旅客安全、快速上下车。(2) 最小化车门与站台间的缝隙, 防止乘客(特别是老幼病残孕)踩空跌落。

7 铁路列车超速与越标行驶的风险

7.1 超速行驶的危险性

(1) 在高速工况下超速, 极易引发区间紧急制动甚至追尾事故。(2) 根据中国铁路“八纵八横”网络化特点, 单线事故可能导致区域路网瘫痪, 造成不可估量的经济损失与声誉损害。(3) 各线路因地理、气候、经济条件不同, 设计时速存在差异(120km/

h至350km/h不等)。超速行驶会大幅增加脱轨风险,后果极其严重。

7.2 列车越标的危险性

列车越过地面停车信号或警冲标即为越标事故,其风险包括:

(1) 引发侧面冲突或追尾事故。(2) 打乱整个车站的发车计划与秩序。(3) 可能导致铁路设施设备损坏。(4) 直接危及车上及站内人员安全。(5) 严重时可能导致车头冲出站台。

8 低站台安全风险与改造策略

8.1 低站台存在的安全隐患

(1) 早期建设的偏远小站为节省成本多采用低站台,但其安全设计已不适应现代铁路运营要求。(2) 低站台使乘客与轨面几乎处于同一平面,乘客的任何靠近边缘的动作都易被司机放大为入侵风险,诱发紧急制动。一旦制动不及,碰撞风险极高。(3) 车厢地板与站台面存在高度差,对老年人、儿童、残疾人及携带大件行李的旅客上下车构成不便,易发生磕碰,延误行车。

8.2 低站台加装屏蔽门的紧迫性

综上所述,低站台是当前铁路安全的一大短板。随着CR450等更高等级列车的投入运营,风险将进一步放大。为低站台加装屏蔽门并进行适应性改造,是解决乘客安全、缓解管理压力、确保司机精准对标停车的多赢之举,迫在眉睫。

9 客货两用站台的安全挑战与管理

9.1 乘客安全意识不足的问题

以查布站为例,客货两用站台上,部分旅客安全意识薄弱,存在攀附停靠的货运列车车厢、在危险区域吸烟等行为。客运值班员因需兼顾旅客组织与接发车作业,难以全程有效制止,存在巨大安全隐患。货运列车动力强劲,一旦启动,极易对攀附者

造成严重伤害。

9.2 综合管理措施

(1) 鉴于上述风险,必须在客货两用站台同步推进屏蔽门安装等硬件防护措施。(2) 加强对进出站旅客的引导与管理,通过硬件隔离与软件管理相结合,杜绝安全事故,切实践行“人民铁路为人民”的宗旨。

10 结论与展望

本文基于现实案例与客观分析,系统论证了在中国铁路站台全面推广安装屏蔽门的必要性与紧迫性。这是适应中国铁路高速发展、保障旅客生命财产安全、提升运营效率的必然趋势。站台屏蔽门不仅是物理屏障,更是构建现代化、智能化铁路安全保障体系的关键环节。为此,呼吁行业领导、科技工作者及政策制定者对此问题给予高度重视,共同推动这一安全工程的落地实施,为中国铁路的持续高质量发展保驾护航。

[参考文献]

[1] 张中央,马国忠.高速铁路站台安全风险评价与防护策略[J].铁道运输与经济,2022,44(8):89-95.

[2] 刘志刚,李得伟.铁路行车中人因失误分析与安全防控体系研究[J].交通运输工程与信息学报,2019,17(2):1-10.

[3] 王澜,吴敬朴.高速铁路站台屏蔽门系统关键技术及应用研究[J].中国铁道科学,2021,42(4):145-152.

[4] 中国国家铁路集团有限公司.《CR系列动车组技术规范》[S].北京:中国铁道出版社,2020.

作者简介:

张川岳(2004--),男,汉族,内蒙古赤峰市人,城市轨道交通运营管理方向,专科,内蒙古交通职业技术学院。