



团 体 标 准

T/JSCTS 72—2025

城市轨道交通全自动运行线路正式 运营前安全评估技术规范

Safety evaluation before formal operation for fully automatic operation
system of urban rail transit

2025-09-29 发布

2025-12-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 前提条件 3

6 风险分级管控与隐患排查治理 3

7 行车组织管理 6

8 客运组织管理..... 14

9 设备设施运行维护管理..... 18

10 人员管理 33

11 应急管理 35

12 运营安全环境管理 38

参考文献 40

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由苏交科集团股份有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：苏州轨道交通运营有限公司、苏交科集团股份有限公司、无锡地铁运营有限公司、常州地铁集团有限公司、南通轨道交通集团有限公司。

本文件主要起草人：凌松涛、何小兵、吴凤山、黎星光、梁君、黄磊、彭玲云、俞太亮、王立辉、谈灏、李康博、游玉石、单辉、杨成辉、任羲杰、赵新雨、张绪雨。

城市轨道交通全自动运行线路正式 运营前安全评估技术规范

1 范围

本文件规定了城市轨道交通全自动运行线路正式运营前安全评估的前提条件、风险分级管控与隐患排查治理、行车组织管理、客运组织管理、设备设施运行维护管理、人员管理、应急管理、运营安全环境管理。

本文件适用于江苏省城市轨道交通全自动运行线路正式运营前安全评估工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB/T 33668 地铁安全疏散规范

GB/T 38315 社会单位灭火和应急疏散预案编制及实施导则

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50157 地铁设计规范

GB 51298 地铁设计防火标准

CJJ/T 202 城市轨道交通结构安全保护技术规范

JT/T 1051 城市轨道交通运营突发事件应急预案编制规范

JT/T 1409 城市轨道交通运营应急能力建设基本要求

JT/T 1002.1 城市轨道交通行车值班员技能和素质要求 第1部分：地铁、轻轨和单轨

JT/T 1003.1 城市轨道交通列车驾驶员技能和素质要求 第1部分：地铁、轻轨和单轨

JT/T 1004.1 城市轨道交通行车调度员技能和素质要求 第1部分：地铁、轻轨和单轨

DB32/T 4320 城市轨道交通全自动运行线路初期运营前安全评估技术规范

城市客运企业主要负责人和安全生产管理人员安全考核管理办法（交通运输部 交运规〔2022〕9号）

城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法（交通运输部 交运规〔2024〕10号）

企业安全生产费用提取和使用管理办法（财政部 财资〔2022〕136号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全自动运行系统 fully automatic operation system

在现有各专业系统基础上,通过信号、车辆、通信、站台门、综合监控等列车运行相关专业系统的集成协同和联动控制,实现正常情况时无需司乘人员干预而能自动完成列车运行作业的城市轨道交通系统。

3.2

正式运营 formal operation

城市轨道交通新建线路经过至少 1 年初期运营,且工程遗留问题全面按规定整改完成、甩项工程完工并验收合格或已履行审批手续、通过运营安全评估后的载客运营活动。

3.3

休眠 dormancy

在指定地点控制列车从工作状态转为断开常用负载电源(永久负载除外)的过程。

3.4

唤醒 rouse

在指定地点控制休眠列车上电并完成自检和相关测试的过程。

3.5

车辆障碍物探测 obstacle detection

采用图像、激光、雷达或其他技术实现对探测范围内影响列车运行障碍物的识别。

注:按照是否需要接触障碍物完成探测,分为列车主动障碍物探测和被动障碍物探测。

3.6

间隙探测 platform door gap detection

采用图像、激光、雷达或其他技术实现对站台门与车门间隙内障碍物的识别。

3.7

湿轨模式 wet track mode

雨雪冰冻天气或其他原因导致轨面湿滑情况下,调整列车运行速度、牵引力和制动力、追踪距离等,降低列车打滑风险的运行控制模式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本规范。

AM:列车自动驾驶模式(Automatic Train Operating Mode)

ATP:列车自动防护(Automatic Train Protection)

CAM:蠕动模式(Creep Automatic Mode)

CCTV:视频监控系统(Closed Circuit Television)

CM:列车自动防护下的人工驾驶模式(Coded Train Operating Mode)

FAM:全自动运行驾驶模式(Fully Automatic Train Operating Mode)

FAO:全自动运行系统(Fully Automatic Operation)

FAS:火灾自动报警系统(Automatic Fire Alarm System)

PA:广播(Public Address)

PIS:乘客信息系统(Passenger Information System)

PSL:站台门就地控制盘(Platform Screen Doors Local Control Panel)

RM:限制人工驾驶模式(Restricted Train Operating Mode)

SPKS:工作人员防护开关(Staff Protection Key Switch)

TCMS:列车控制和管理系统(Train Control and Management System)

5 前提条件

5.1 正式运营前基本条件

5.1.1 已办理初期运营手续,初期运营至少满1年。

5.1.2 正式运营前安全评估开展前1年内,线路未发生列车脱轨、列车冲突、列车撞击、土建结构和基础严重病害、人员死亡、正线连续中断行车1 h(含)以上等运营险性事件。

5.1.3 正式运营前安全评估开展前最后3个月,全天运营时间不低于15 h,运营关键指标满足下列要求:

- a) 列车运行图兑现率不低于99.5%;
- b) 列车正点率不低于99.4%;
- c) 列车服务可靠度不低于30万列公里/次;
- d) 列车退出正线运营故障率不高于0.2次/万列公里;
- e) 列车休眠成功率和唤醒成功率分别不低于98%;
- f) 列车故障退出全自动运行模式率不高于1.5次/万列公里。
- g) 上一年度服务质量评价得分不低于850分。

注:指标定义和计算方法见《城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范(试行)》。

5.2 工程基本条件

5.2.1 线路初期运营前安全评估提出的应在初期运营期间完成整改的问题,已全部完成整改。

5.2.2 初期运营期间,土建工程、设施设备、系统集成、FAO系统的运行状况良好,发现的影响运营安全的问题或者隐患已全部处理完毕。

5.2.3 甩项工程已全部完工并通过验收,且按规定通过安全评估后投入使用;受客观条件限制无法完成的,已按规定处理完毕。

5.2.4 设备设施功能及状态符合设计要求,车辆基地检修库线、投入运行的车辆及其配属设备的数量、功能及运行状态满足正式运营需求。

5.3 文档资料要求

5.3.1 土建工程有关竣工验收资料、设备设施技术资料、操作手册、维修手册、各类软件、调试报告等已全部移交运营单位,相关人员已按规定通过安全考核。

5.3.2 运营单位已编制完成线路初期运营报告,内容包括初期运营基本情况、行车组织、客运组织、设施设备运行维护、人员管理、应急管理。

5.3.3 运营单位对初期运营期间新投用的设施设备的运行情况、发生的重大故障和险性事件情况均有详细说明。

6 风险分级管控与隐患排查治理

6.1 一般要求

6.1.1 风险分级管控与隐患排查治理评估包含运营安全基本保障、风险分级管控、隐患排查治理3个

方面。

6.1.2 评估方法如下：

- a) 查阅安全管理机构人员花名册、主要负责人和安全管理机构考核资料、各级安全管理机构的会议资料以及会议议定事项跟踪处理记录；
- b) 查阅安全生产管理制度文本、修编记录及执行台账；
- c) 查阅委外管理制度、委外合约、委外人员资质证书、培训记录及委外单位监督考核资料；
- d) 抽查安全生产费用预算或计划、使用记录、年度报告及监督记录等资料；
- e) 抽查运营安全风险管控工作制度、风险辨识评估报告、风险数据库、风险管控工作台账、风险管控工作方案、较大以上风险报告、宣贯培训记录等资料，采用现场查勘、人员问询、数据分析、专项检测等方式核查风险管控措施落实情况；
- f) 抽查隐患排查治理制度、隐患排查手册、隐患排查治理工作台账及重大隐患治理方案等资料，核查 2 个以上隐患的治理措施落实情况及重大隐患治理方案的落实情况。

6.2 运营安全基本保障

6.2.1 组织架构与人员配置

6.2.1.1 运营单位安全管理人员数量应满足运营需求及法规要求，主要负责人和安全管理机构人员资质能力应符合《城市客运企业主要负责人和安全生产管理人员安全考核管理办法》的要求，并通过考核。

6.2.1.2 各专业、各岗位实际到岗人员应与定岗定编要求一致，且各部门、各岗位职责明确。

6.2.1.3 运营单位各级安全管理机构应定期组织开展安全生产工作会议，对议定事项做好跟踪落实。

6.2.2 安全生产管理制度

6.2.2.1 运营单位应建立健全全员安全生产责任制、安全会议、安全教育培训、事故事件管理、安全生产检查、风险分级管控与隐患排查治理、安全考核奖惩、安全生产费用、应急管理、安全管理制度，并动态修编。

6.2.2.2 运营单位应将委外单位纳入本单位统一管理体系，委外合约或委外管理制度应明确委外业务管理范围、人员上岗条件及岗位职责、人员安全培训、应急演练以及监督考核等内容。

6.2.2.3 运营单位应建立健全安全管理规章制度的执行档案，做好建档、存档和归档等工作。

6.2.3 安全生产费用

6.2.3.1 运营单位应以上一年度营业收入为依据，按照 1.5% 的比例逐月平均提取安全生产费用，并编制年度安全生产费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。

6.2.3.2 运营单位安全生产费用应按计划据实列支，使用范围应符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定。

6.2.3.3 运营单位应建立健全安全生产费用使用台账，编制安全生产费用使用情况报告，并监督核查安全生产费用的使用情况。

6.3 风险分级管控

6.3.1 风险辨识与评估

6.3.1.1 运营单位应开展运营安全风险辨识与评估，并满足以下要求：

- a) 线路投入初期运营 6 个月内应完成首次全面风险辨识，其后每年至少开展一次全面风险辨识；
- b) 发生运营环境较大变化、运营单位部门分工较大调整、关键设备设施大中修和更新改造、法规

制度较大变化等特殊情况时,应开展风险专项辨识。

6.3.1.2 运营单位应开展风险评估,编制全面或专项风险辨识与评估报告。

6.3.2 风险数据库

6.3.2.1 运营单位应根据线路设施设备配置及运行环境、安全管理、行业经验借鉴等情况,对《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》所列风险点作进一步补充和细化,并逐项定级,形成运营安全风险数据库。

6.3.2.2 运营安全风险数据库的内容应至少包括业务板块、划分单元、风险点描述、风险点位、风险等级、风险管控措施、责任部门、责任岗位及其负责人等。

6.3.2.3 运营单位应根据隐患排查、事故经验教训等,掌握风险变化和趋势,发现、补充新的安全风险点,及时更新风险数据库。

6.3.3 风险管控

6.3.3.1 运营单位应按照“分级管控”原则建立健全风险分级管控工作制度。重大风险由运营单位负责人组织制定管控措施并督促落实,较大风险由专业部门负责人组织制定管控措施并督促落实,一般及较小风险由专业部门负责人或相关专业技术人员组织制定管控措施并督促落实。

6.3.3.2 风险管控措施应符合线路实际及设备设施运行维护、行车组织管理、客运组织管理、从业人员管理、保护区管理等有关规定,并细化到运营单位相关管理制度、作业规程或应急预案。

6.3.3.3 运营单位应编制重大风险专项监控方案和应急措施,并组织重大风险影响区域相关人员开展安全防范、应急逃生避险和应急处置等宣传、培训和演练。

6.3.3.4 运营单位应建立健全风险分级管控工作台账,组织风险分级管控工作宣传培训,并开展风险管控措施落实情况自查自纠。

6.3.3.5 运营单位应定期报告较大以上风险信息,编制较大以上安全风险报告,并在较大以上安全风险所处区域的醒目位置设置安全风险警示牌。

6.3.3.6 运营单位应对运营安全风险分级管控工作落实情况进行总结、分析,研判风险演变趋势,持续优化风险管控措施。

6.4 隐患排查治理

6.4.1 隐患排查

6.4.1.1 运营单位应对照风险数据库,逐项分析不同运行模式下风险管控措施弱化、失效、缺失可能产生的隐患,确定隐患等级,并按照“一岗一册”的原则分解到各岗位,形成隐患排查手册,明确排查内容、方法、周期等内容。

6.4.1.2 运营单位应建立隐患排查工作制度,开展隐患日常排查和专项排查:

- a) 日常排查不少于每周 1 次,涵盖行车组织、客运组织、设备设施运行维护、应急管理、保护区管理等日常生产作业;
- b) 专项排查按需开展,可结合专项检查、安全评估、季节性和关键时期检查等工作同时开展,涵盖关键设备大中修和更新改造、关键运输节点、重大故障或运营险性事件、重点施工、季节重点等。

6.4.2 隐患治理

6.4.2.1 运营单位应建立隐患分类分级治理制度,一般隐患应立即组织消除,无法立即消除的,应分阶

段细化整治措施,并在整改完毕前制定可靠的安全控制和防范措施;重大隐患应立即上报属地城市轨道交通运营主管部门,制定并严格实施隐患治理方案。

6.4.2.2 一般隐患治理由运营单位相关部门负责人或相关专业技术人员复核确认销号;重大隐患治理由运营单位负责人组织验收销号,形成验收结论并报送属地城市轨道交通运营主管部门。

6.4.2.3 运营单位应建立隐患排查治理工作台账,内容包括隐患内容、排查人员、排查时间、隐患等级、主要治理措施、责任人、治理期限、治理结果、治理验收、未能立即消除时的临时措施等。

7 行车组织管理

7.1 一般要求

7.1.1 行车组织评估包括运力运量匹配、行车调度、正常行车、非正常行车、应急行车、场段行车、调车作业、试车线作业和施工行车作业 9 个方面。

7.1.2 评估方法如下:

- a) 查阅行车指标统计分析制度、行车计划、客流统计指标及论证报告等文件资料,核查线路运量与运力匹配性情况;
- b) 查阅行车组织责任制、行车组织方案、场段行车组织管理制度、岗位操作规程、施工安全管理规定、施工请销点制度及实施记录等资料,核查行车组织风险管控措施制定情况;
- c) 通过人员问询、旁站检查、列车(工程车)添乘等方式,核查正线行车、车辆基地行车、施工行车、调车作业、试车线作业等岗位安全风险管控措施落实情况。

7.2 运力运量匹配

7.2.1 运营单位应结合线路初期运营期间的客流规律,建立行车指标统计分析制度,持续改进和优化行车计划。

7.2.2 线路的运力与运量满足以下要求:

- a) 当线路最大运力满足客流需求,且不对其他线路造成影响时,客流满载率宜控制在 100% 以下;
- b) 当线路最大运力不能满足客流需求时,运营单位应根据线路设计能力范围,提前将列车增购、列车运行调整纳入工作计划。

7.2.3 运营单位应针对常态化延长运营服务时间或缩短行车间隔的情况,开展运用车数量、线路条件、信号、供电等设施设备能力及施工维修时间、人员配备需要、对接线路的影响等情况论证,并形成论证报告。

7.3 行车调度

7.3.1 运营单位应建立行车组织责任制,行车相关专业接口协调与指挥、信息传递、资源调配等应职责明确、运行顺畅。

7.3.2 行车调度命令应要素齐全、内容完整、简明扼要,针对错发、错传、漏发、漏传调度命令等可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 行车调度命令只能由行车调度人员发布,行车相关岗位人员应服从指挥并严格执行;
- b) 书面命令要素应包含发令日期、时间、命令号码、发令人、命令内容、受令人,口头命令要素应包含受令人、命令内容;
- c) 调度命令应严格执行“一事一令”,调度命令传达应使用普通话和行车标准用语;

- d) 调度命令发布前应确认现场情况和行车设备状况,听取相关人员的意见;
- e) 调度命令应答实行复诵制,受令人复诵,2人及以上同时受令时,应指定1人复诵,其他受令人核对命令内容后回复确认;
- f) 通过无线调度电话、网络传送的文字或语音调度命令,系统应有查收记录,并把查收信息回传给发令人,保存备查,调度电话、无线电话等传达调度命令时应有录音;
- g) 调度命令记录(含录音)应至少保存1年。

7.3.3 针对线路启用降级运行模式或故障、灾情的远程确认或复位前的信息确认不到位可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 行车调度人员应在操作前与司机、车站工作人员或乘客详细了解、核实现场情况;
- b) 因降级运行模式造成列车晚点时,行车调度人员应及时发布相关信息。

7.3.4 行车调度人员岗位职责应包括以下内容:

- a) 监视正线、配线和出入段(场)线列车执行运行图及行车设备运转情况,发现设备故障及相关报警时,及时采取远程控制、行车调整、指示现场人员处理故障等措施;
- b) 对正线、配线和出入段(场)线列车实施远程唤醒/休眠、开关门、施加/缓解紧急制动、升降受电弓/受流器(如有)、设置/取消湿轨模式(如有)、确认/复位烟火报警等远程操作和控制;
- c) 负责行车调度指挥,做好与相关人员的行车信息沟通和情况确认;
- d) 正线、配线和出入段(场)线的轨行区施工行车组织;
- e) 突发事件时对列车进行调整、组织或协助应急处置。

7.4 正常行车

7.4.1 运营单位应制定正常行车组织方案,以FAM模式实现列车唤醒/休眠、出/入库、基地运行、正线运行、站台作业、清客、折返、调车、洗车等作业过程,并严格遵守行车安全要求。

7.4.2 针对司机岗前休息不充分、酒后出勤、带病上岗或违规操作可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 出勤前,司机应充分休息,并严格执行候班管理制度,保持出勤精力充沛;
- b) 出勤时,司机应接受精神状态检查和酒精测试,出勤前12h不应饮酒或服用影响精神的药物,酒精检测含量应严格控制为0 mg/100 mL;
- c) 司机应认真抄/阅调度命令、行车揭示和安全注意事项,做好行车安全预想,按规定办理行车备品领用手续,并确认其状态良好、齐全。

7.4.3 针对行车准备工作不充分可能导致行车事故的风险,相关规章制度或操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 出车前,行车调度人员、车站工作人员和车辆基地调度人员应确认正线、车辆基地内施工及维护作业结束并完成出清,确认站台紧急关闭按钮、SPKS、信号机封锁、区段封锁等防护措施运行正常并无故障报警,且处于未激活状态;
- b) 行车调度人员、车辆基地调度人员应确认因安全或运营需要设置的线路限速保持有效;
- c) 行车调度人员或车站工作人员应确认信号、通信、站台门、供电、综合监控等行车设备以及自动售检票、电(扶)梯等客运服务设备状态具备运营条件;
- d) 电力调度人员应根据当日列车运行计划或调度命令,确认并对运营线路送电。

7.4.4 针对列车运行过程中退出全自动运行模式可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车运行过程中因故退出全自动运行模式时,司机应按照要求接管列车并进行人工驾驶;

- b) 司机应不间断加强瞭望,注意观察仪表、指示灯、显示屏的显示和线路状态、列车在站作业情况,遇无法瞭望信号、信号中断、联络中断等无法确认行车安全条件时,应立即停车;
- c) 司机应按照规定的速度和行车调度命令行车,不应超速行车或违反行车调度命令行车;
- d) 列车进站时,司机应确认列车在指定位置停稳后开启车门,乘客乘降完成后,车站工作人员通过人工或技术手段确认站台门车门间隙安全和站台门关好后,司机与行车调度人员确认后DTI发车;
- e) 列车故障或其他原因需临时停车,司机应通过广播等做好乘客解释工作,列车在站临时停车时间较长的,由司机打开车门、车站工作人员打开站台门,组织乘客乘降。

7.4.5 针对运营结束时列车未完全清客、车站滞留乘客、办理退勤手续不到位等可能导致客伤、行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车站工作人员确认末站确清客完毕并操作“清客确认按钮”和“发车确认按钮”后,系统判断具备发车条件后自动发车驶入折返线或车辆基地;
- b) 车站工作人员应在关站前确认站内无乘客滞留后,关闭各出入口及客运服务设备;
- c) 列车返回车辆基地后,司机应按规定办理退勤手续,如实报告列车运行过程中的异常情况及其处理情况。

7.5 非正常行车

7.5.1 运营单位应制定不同运行模式下的非正常行车组织方案,方案满足区间限速、越过禁止信号、退行、单线双向行车、列车救援以及列车 ATP 失效、道岔故障、联锁失效、接触网(轨)失电、信号中断等情况下的行车安全需求。

7.5.2 针对列车超速运行可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车运行应按照规定速度或限速命令行车;
- b) 临时限速行车命令应由行车调度人员发布或取消,其他人员不得擅自发布或取消。

7.5.3 针对越过防护信号机显示的禁止信号行车可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车应立即停车,行车调度人员应与相关人员确认该信号机后方线路空闲、道岔位置正确且锁闭、轮轨关系状态正常后,发布列车动车命令;
- b) 需越过防护信号机显示的禁止信号的,行车调度人员应确认该信号机内方线路空闲、道岔位置正确且锁闭后,发布允许列车越过禁止信号的命令;
- c) 首列车通过道岔时运行速度不应高于 25 km/h。

7.5.4 针对列车在区间退行可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 列车以 FAM 模式进站停车过标超过规定值或越过出站信号机,具备安全退行停站条件的首班车、末班车及乘客无返乘条件的,行车调度人员应授权司机退出 FAM 模式,人工驾驶列车退行对标停车,推进退行速度不应超过 5 km/h;不具备安全退行停站条件的,行车调度人员应授权列车越站,并告知相关车站和司机,车站工作人员应依令做好组织乘客乘降。
- b) 列车因故需在区间退行或列车越过停车标超过可退行距离确需退行的,行车调度人员应扣停后续列车,在确认列车退行路径空闲、满足安全防护距离、道岔位置正确且锁闭后,授权司机退出 FAM 模式,人工驾驶列车退行。
- c) 有列车自动防护(ATP)的,应以不超过推荐速度退行;无列车自动防护(ATP)的,推进退行速

度不应超过 5 km/h,牵引退行速度不应超过 35 km/h。

7.5.5 针对单线双向行车可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 单线双向行车时,行车调度人员发布行车命令前应确认线路空闲、进路准备妥当;
- b) 行车调度人员应做好运行列车与本侧线路对向列车的间隔控制;
- c) 车站工作人员应按照调令做好接发列车和乘客乘降组织工作。

7.5.6 针对正线列车故障救援可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 故障列车位于车站时,司机和车站工作人员应组织清客后,听从调令进行连挂作业。
- b) 故障列车位于区间时,应广播告知乘客后进行连挂作业,连挂后到就近车站清客。
- c) 救援列车接近故障列车时应停车,与故障列车联系确认后连挂,连挂时运行速度不应超过 5 km/h,连挂完成后应进行试拉,条件具备时还应开展制动重联测试。
- d) 连挂后两列车均为空驶的,推进运行时限速 30 km/h,牵引运行时限速 45 km/h,线路设计最高运行速度 120 km/h 及以上的,推进运行速度可适当提高,但不应超过 45 km/h;任一列车载客的,应限速 25 km/h 运行。
- e) 特殊情况下使用工程车救援空驶列车时,连挂后运行速度不应超过 25 km/h。

7.5.7 针对列车 ATP 失效可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 司机应第一时间报告行车调度人员,由行车调度人员组织列车在就近车站清客后退出服务;
- b) 确需继续载客运行至终点站的,运行列车应与前方列车至少间隔一个区间或间隔一架顺向信号机并限速运行。

7.5.8 针对道岔故障可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 道岔故障通过终端操作、现场检查确认等手段仍无法消除的,行车调度人员应优先变更列车进路组织行车;无法变更列车进路的,行车调度人员应组织车站工作人员将道岔钩锁到正确位置。
- b) 行车调度人员应确认道岔故障消除且具备行车条件后组织列车动车,通过道岔故障恢复区域的首列车运行速度不应高于 25 km/h。
- c) 列车发生挤岔越过警冲标或妨碍邻线运行时,受影响区域应立即停止行车,行车调度人员应组织设备维修人员现场确认安全,具备动车条件后组织列车动车。

7.5.9 针对接触网/轨失电可能导致行车中断的风险,相关岗位操作规程中制定的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车迫停区间时,司机应及时报告行车调度人员,行车调度人员宜尽量维持列车进站;
- b) 电力调度人员应及时组织设备维护人员排查处理,具备条件的应及时切换供电方式,必要时减少列车上线运行对数;
- c) 列车迫停地下区间超过 4 min 时,环控调度人员应启动相应环控模式,预判停电短时间不能恢复时,行车调度人员应立即组织区间疏散。

7.5.10 针对信号设备故障导致影响行车安全的风 险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车载信号设备故障时,行车调度人员、车辆基地调度人员应根据故障修复时间、故障列车位置等因素,视情况采取远程处置、授权司机就地处置或降级运行等措施;
- b) 轨旁信号设备故障时,行车调度人员应视情况采取授权车站工作人员就地处置、列车降级运

行、维修人员抢修等措施。

7.5.11 针对 FAM 模式运行至车站时,站台门或车门联动开门故障导致列车无法运行的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 单个站台门或车门未打开,车站工作人员或司机应将该站台门、车门隔离或人工解锁开门;若站台门和车门均未打开,车站工作人员应引导乘客从相邻车门乘降,并在该站台门处值守。
- b) 整侧车门未打开,行车调度人员应远程开门或司机开门,车门仍不能打开的,车站工作人员或司机解锁车门实施列车清客下线。
- c) 整侧站台门未打开,行车调度人员远程开门或车站工作人员开门组织乘降或安排越站。
- d) 整侧车门和站台门均未打开,行车调度人员远程开门、车站工作人员开门或司机开门,仍不能打开的,车站工作人员或司机解锁站台门及车门实施列车清客下线。

7.5.12 针对 FAM 模式运行至车站时,站台门或车门联动关门故障导致列车无法运行的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 单个车门未关闭,车站工作人员或列车司机关闭车门并隔离,仍不能关闭的实施列车清客下线;
- b) 单个站台门未关闭,车站工作人员人工关门,仍不能关闭的,应将该站台门旁路,并采取现场看护、设置围挡、广播宣传引导等安全措施;
- c) 整侧车门未关闭,行车调度人员远程关门或司机关门,仍不能关闭的实施清客下线;
- d) 整侧站台门未关闭行车调度人员远程关门或车站工作人员关门,仍不能关闭的,车站工作人员操作站台门互锁解除发车,并采取现场看护、设置围挡、广播宣传引导等安全措施;
- e) 因夹人夹物导致车门或站台门无法关闭时,车站工作人员应先进行站台紧停处置,确认被夹人员或异物移出后,人工关闭车门并取消紧停;
- f) 异物无法取出的,按照单个车门或站台门无法关闭处进行置。

7.6 应急行车

7.6.1 运营单位应制定突发事件情况下的应急行车组织方案,遵守应急情况下的行车安全要求。

7.6.2 针对自然灾害天气可能导致行车事故或客伤的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 运营单位应与相关部门、单位建立地震、恶劣天气等信息收集、预警机制。
- b) 雨雪冰冻天气或轨面湿滑等情况下,行车调度人员应视情况采取湿轨模式、设置临时限速、加大行车间隔等应急处置措施,并采取以下行车组织调整:
 - 1) 地面及高架线路,风力波及区段风力达 7 级(风速为 13.9 m/s~17.1 m/s)时列车运行速度不应超过 60 km/h,风力达 8 级(风速为 17.2 m/s~20.7 m/s)时列车运行速度不应超过 25 km/h,风力达 9 级(风速为 20.8 m/s~24.4 m/s)及以上时应停运;
 - 2) 瞭望距离不足 100 m、50 m、30 m 时,列车运行速度分别不应超过 50 km/h、30 km/h、15 km/h;瞭望距离不足 5 m 时,行车调度人员应立即组织停车;
 - 3) 因降雨、内涝等造成车站进水,严重影响客运服务的,行车调度人员应根据车站申请需求,发布封站命令,组织列车越站;情况紧急时车站可先行实施封站并报告行车调度人员组织列车越站;
 - 4) 线路积水超过轨面时,列车应不允许通过;已进入积水区域的列车,应根据停车位置在确保安全前提下尽量前行或退行至车站,迫停积水区域的列车应及时组织乘客疏散。
- c) 发现明显震感时,行车相关人员应视情况采取加强瞭望、限速、停运、封站等应急处置措施,并

根据不同地震烈度,采取以下行车组织调整:

- 1) 地震烈度为 5(含)度至 6(不含)度的,司机应加强瞭望、监控,行车调度人员组织全线全面检查行车相关设施设备运行及受影响情况;
- 2) 地震烈度为 6(含)度至 7(不含)度的,列车运行速度不应超过 25 km/h。必要时,行车调度人员应扣停开往受影响区段的列车,组织已进入区间的列车退回发车站;
- 3) 地震烈度为 7(含)度以上或行车关键设施设备损坏的,行车调度人员应组织在站列车清客后退出服务,组织区间列车在确保安全的条件下,运行至就近站清客后退出服务,列车运行速度不应超过 25 km/h。如列车迫停区间,应进行区间疏散。

7.6.3 针对列车脱轨、区段停电、火灾、爆炸、毒气攻击等事件可能导致行车事故或客伤的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 行车调度人员应立即确认系统自动联动防护措施的执行情况,视情况采取扣车、远程紧急制动、区间封锁、列车运行调整等措施,乘客调度人员、司机、车站工作人员应通过广播、乘客信息系统(PIS)等及时向乘客提供应急引导、信息提示等服务。
- b) 地下和高架线路车站、区间发生火灾、爆炸、毒气攻击等事件时,行车调度人员应立即扣停即将驶入事发区域的列车,已进入区间的列车,应组织列车越站或退回发车站。
- c) 地面线路发生火灾、爆炸、毒气攻击等事件时,行车调度人员应立即扣停列车组织疏散。
- d) 地下或高架线路发生火灾、爆炸、毒气攻击、设备故障等事件列车无法维持进站或继续运行无法确保安全的,行车调度人员应立即组织区间疏散。

7.6.4 针对未经授权人员进入正线轨行区可能导致行车事故或客伤的风险,在相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 司机或车站工作人员应立即按压列车紧急制动按钮或站台紧急关闭按钮,激活相关区域的 SPKS 并报告行车调度人员;
- b) 行车调度人员应立即扣停可能驶入受影响区域的列车,采用接触轨的线路应对相应供电区段实施紧急断电;
- c) 控制中心应立即调取视频监控相关图像或授权相关工作人员进入轨行区搜寻,并在事发车站及相邻车站等相关出入口安排值守。

7.6.5 针对区间疏散、自动化区域应急处置结束未出清可能导致客伤或行车事故的风险,在相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 区间疏散时,行车调度人员应明确疏散方向,确认疏散影响范围,激活对应区域的 SPKS,扣停可能驶入受影响区域(含邻线)的列车,组织接触轨停电,启动相应环控模式,进行列车和区间疏散广播,通知车站工作人员前往迫停地点做好乘客引导,并在邻站端门及疏散区间联络线等通道处安排人员监控。
- b) 行车调度人员应在区间疏散、自动化区域应急处置结束后安排司机人工驾驶列车限速 25 km/h 轧道,确认人员、工具、物料已出清且线路、设备无异常后,恢复 FAM 模式行车。

7.7 场段行车

7.7.1 运营单位应建立并完善场段行车组织管理制度、相关岗位操作规程和列车自动化区域、非自动化区域行车组织规定,统筹管理场内接发车、调车作业。

7.7.2 车辆基地全自动区域的停车线应具备列车自动休眠、唤醒功能,且控制中心能对列车的休眠、唤醒、运行、清扫等功能进行控制。

7.7.3 针对车辆基地(停车场)接发列车、调车、停车等可能导致行车事故和人员伤亡的风险,相关岗位

操作规程、管理制度中的风险管控措施明确以下规定：

- a) 车辆基地调度人员应根据列车出/入库计划,确认进路、道岔位置正确,并监控进路自动排列及列车自动运行情况;
- b) 自动车库门(如有)出现异常需操作旁路开关前,车辆基地调度人员应安排人员现场检查,确认车库门不侵限且固定可靠后再操作;
- c) 列车因故不能按计划投入运营时,车辆基地调度人员应根据故障情况、影响运营程度等,采取远程控制、更换备用车、调整出车计划或安排抢修等措施,并向控制中心行车调度人员报告;
- d) 接车前,车辆基地调度人员应检查确认接车线路空闲,进路、道岔位置正确,影响进路的调车作业已经停止后,开放接车信号;
- e) 发车前,车辆基地调度人员应检查进路、道岔位置正确,确认影响进路的调车作业已经停止后,开放发车信号;
- f) 车辆基地调度人员不应安排列车在道岔、咽喉区停车。

7.8 调车作业

7.8.1 运营单位应制定调车作业限速、安全防护、调试作业等安全规定,保证调车作业安全。

7.8.2 自动化区域内调车作业宜采用自动调车的方式进行,自动调车组织满足以下要求:

- a) 自动调车的车辆状态应满足作业和行车要求,无影响行车的故障;
- b) 调车运行路径应具备行车条件;
- c) 调车计划由车辆基地调度人员编制,通过自动唤醒或远程发送指令的方式执行列车唤醒;
- d) 车辆基地调度人员负责组织列车自动运行,并监控列车自动作业过程,处置异常情况。

7.8.3 针对人工调车作业超速运行可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车在规定的车站、车场线上运行时,调车速度不应超过道岔侧向通过速度;
- b) 列车调车牵引运行不应超过 40 km/h;
- c) 列车推进运行不应超过 30 km/h;
- d) 列车在尽头线运行不应超过 5 km/h;
- e) 列车在停车库内运行不应超过 10 km/h;
- f) 列车在维修线上运行不应超过 5 km/h。

7.8.4 针对调车作业防护距离不足可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 尽头线上调车时,距线路终端应有 10 m 的安全距离;
- b) 遇特殊情况,应近于 10 m 时,应严格控制行车速度。

7.8.5 针对调车作业可能影响正线列车运行或列车正常出入段的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车辆基地调度员人员应按相关规定办理调车作业,并确保运用车状态良好,优先保障接发列车作业;
- b) 车辆基地内的调车作业应在车辆基地牵出线进行,特殊情况经行车调度人员同意,可利用出入场线进行调车作业,行车调度人员应将出入场线调车情况通知车辆基地调度人员;
- c) 如遇列车故障回场或备用列车出场与车场调车作业的时间相抵触时,车辆基地调度人员应先安排故障列车回场或备用列车出场,再进行车场内的调车作业。

7.9 试车线作业

7.9.1 运营单位应制定试车线限速、安全防护、停送电、调试作业等安全规定,保证试车线作业安全。

7.9.2 针对试车线超速运行和防护距离不足可能导致行车事故的风险,在相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 作业开始前应对试车线进行限速轧道;
- b) 试车作业应按地面信号或车载信号显示运行;
- c) 距离阻挡信号机 50 m 时运行速度不应高于 20 km/h,距离阻挡信号机 20 m 时运行速度不应高于 5 km/h,距离 10 m 时应停车;
- d) 试车线限速标、停车标等标志标识应醒目、规范。

7.9.3 露天试车线遇风、霜、雨、雪等天气时,应视情况终止试车作业或变更调试内容。

7.9.4 针对试车线安全防护不足或擅自切除信号防护等可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车在试车线进行试验时,具备信号防护功能的试车线应开启车载或试车线信号设备进行防护;
- b) 除特殊测试项目外,任何参试人员不应切除信号防护设备进行调试作业。

7.10 施工行车作业

7.10.1 运营单位应制定施工检查、抢修检修调试、工程车开行等施工安全管理规定及施工请销点制度,合理安排施工计划,保证施工行车作业安全。

7.10.2 线路运营期间不应进行影响行车的施工作业(抢险救援除外);非运营期间的施工作业需延长作业时间的,应不影响次日运营。

7.10.3 针对施工方案审批不严、计划执行不到位等可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 运营单位应与设备供应商或设计施工单位对设施设备调试、升级、更新改造等重大施工方案进行论证;
- b) 施工方案应明确施工单位、负责人、日期、区域、作业内容、主要材料和工器具以及施工影响、接地线、动火作业、工程车配合等其他安全注意事项;
- c) 行车调度人员应对施工方案中行车组织的实施条件进行审核,制定并组织落实行车保障措施。

7.10.4 针对施工作业审核监督及停送电管理不到位可能导致人员伤亡的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车站应严格核查施工申请单,确认现场施工人员、材料、工器具等与施工计划一致性;
- b) 施工作业应有专业人员监督,外单位进行重点施工作业的,运营单位应安排专业人员旁站监督;
- c) 施工作业需停电的,施工人员应验电确认已停电并按需对接触网(轨)安装接地装置后施工。

7.10.5 针对夜间施工结束后安全检查不到位可能导致行车事故的风险,在相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 施工结束后应对相关设施设备按规定进行复原、功能检查和安全检查,确定其达到原有功能及安全要求;
- b) 施工单位应拆除接地设备并对施工现场进行清理,确保线路上及其两侧限界内无遗留影响运营安全的施工工具、设备、材料或丢弃废料。

7.10.6 针对工程车检修维护不到位、施工安全防护不到位可能发生行车事故的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 工程车上线前,司机应检查确认工程技术状态良好、货物装载牢固且不超出规定的车辆限界。
- b) 工程车作业中,司机应监控工程车运行状态,并根据装载货物及编组情况合理限速运行。
- c) 工程车装卸货物时,应有安全防护及防溜措施;配合工程车作业的随车施工人员,应在工程车运行方向后方;与工程车同区间作业的非随车施工人员应设置红闪灯等安全防护措施,在工程车运行方向后方作业,并保持 50 m 以上的安全距离。
- d) 施工列车作业区域与相邻的施工区域应至少保持一站一区间间隔,施工区域开行无列车自动防护(ATP)列车时,应只允许一列车进行施工作业(列车救援时除外)。
- e) 跟随末班车运行的工程车,与前方运营列车应至少保持一站一区间行车间隔;因施工需要缩短安全间隔距离的,应经充分论证并有配套防护措施。

7.10.7 针对未按作业指令进行行车作业,造成作业超时、跨区段违章作业等可能导致行车事故或人员伤亡的风险,相关岗位操作规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 施工人员应按作业内容申请作业进路,不应跨区段申请作业进路;
- b) 施工作业负责人应根据进度把控作业时间,不得超时作业;
- c) 批准的作业时间结束前,行车调度人员应核对施工请销令,发现有超时风险时应及时提醒。

8 客运组织管理

8.1 一般要求

8.1.1 客运组织评估应包括客流组织、车站作业、换乘站接口管理、大客流管控、车站设备设施故障客运组织、突发事件客运组织、车站施工作业、安全与应急标识标志、乘客投诉管理 9 个方面评估内容。

8.1.2 评估方法如下:

- a) 抽查线路首末车站及至少 1 座换乘站、中间站、大客流车站,查阅客流组织方案、评估论证报告及客流交织风险管控措施实施情况;
- b) 抽取不少于 3 座车站,查阅车站巡视检查记录、客运服务设施设备故障报修记录及车站与外单位的职责划分协议等资料;
- c) 抽取 1 座换乘站,查阅车站管理规章制度、管理协议、“一站一方案”、演练方案、演练记录等文件,或设定应急场景,核查换乘站风险管控措施实施情况;
- d) 抽取 1 座大客流车站,查阅大客流组织方案、大客流应急预案、应急演练等资料,核查大客流风险管控措施实施情况,并抽问车站工作人员对客流组织措施的掌握情况;
- e) 抽取 1 座车站,查阅应急培训相关资料,询问车站工作人员对客运设备故障应急措施要点,或设定场景核查现场处置方案的可操作性及人员对处置要点的掌握情况;
- f) 抽取 1 座车站,查阅车站施工请销点记录、施工作业记录、施工监督记录等,或现场核查车站施工作业风险管控措施实施情况;
- g) 抽取 3 座车站,现场核查车站应急物资、安全与应急相关标识标志情况;
- h) 查阅乘客投诉受理制度及相关监督、考核文件和工作总结、相关专项调查报告,抽查 3 份~5 份乘客投诉受理及答复记录或现场拨打投诉人电话,核查乘客投诉风险管控措施落实情况。

8.2 客流组织

8.2.1 运营单位应制定车站客流组织“一站一方案”,并对客流组织方案的实施情况进行评估与修订。

8.2.2 针对客流交织可能导致客伤的风险,客运相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 客流组织方案应符合车站实际情况,明确车站设备通过能力、站厅站台容纳能力,易发生对冲区域、客流瓶颈部位等安全风险关键点,岗位定员、各岗位工作内容和操作要求,应急情况下车站客流疏散流线、信息发布、换乘安全保障等要求;
- b) 原则上每年 1 次对客流组织方案及其实施情况进行评估,并针对评估中发现的问题进行整改、完善;
- c) 因新线开通、车站客流变化、车站设备设施布局改变、枢纽站衔接、公共区域施工封闭等情况需对客流流线进行调整的,应对车站整体客流流线、人员疏散路径进行评估论证。

8.2.3 针对客流流线设计可能影响应急疏散和事故救援的风险,车站客流流线满足以下要求:

- a) 车站客流流线设计、设备布置应综合考虑反恐防范、安检、治安防范和消防、应急疏散的需求。
- b) 车站客流流线不应相互交叉干扰;
- c) 换乘大客流应采取分流措施;
- d) 为实现乘客走行流线的分流而使用的导流栏杆应尽量使用活动式栏杆,确需使用固定式栏杆的应设计为间断性栏杆,提高应急情况下的人员疏散效率。

8.3 车站作业

8.3.1 运营单位应对投入运营的车站出入口、站厅、站台、通道等公共区域进行巡视与检查,遇客流高峰、恶劣天气、重大活动等情况时,应根据需要增加巡查、检查频次。

8.3.2 运营单位应与车站出入口属地及联通的物业、商铺(商场)、客运枢纽等相关单位明确车站管辖范围 and 安全管理职责,建立应急联动。

8.3.3 针对车站违规作业,出入口、通道堵塞,乘客不安全行为等可能导致行车中断或客伤的风险,客运组织方案或相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车站巡视不低于每 3 h 一次,巡视内容应包括应急设施、乘客信息系统、自动售检票设备、标志标识、照明设施、电扶梯、站台门、站台候车椅等客运设施设备运行状态,出入口、通道等畅通情况,以及乘客不安全行为、车站卫生环境状况等;
- b) 车站检查不低于每日 1 次,检查内容应包括站内吸烟、违规使用电器、私拉乱接电线等问题,车站顶面、墙面、柱面等吊顶挂件的松动、空鼓、破损等问题,栏杆、扶手等附属设施破损或锈蚀等问题。

8.4 换乘站接口管理

8.4.1 换乘站应有明确的管理责任界面,不同线路换乘站管理之间应有应急联络方式和突发事件应急处置措施。

8.4.2 针对换乘站管理接口衔接不畅可能导致客伤或客流交织的风险,车站相关岗位职责、换乘站管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 换乘车站的换乘通道、出入口等区域管理责任界面应清晰明确;
- b) 共管换乘车站由不同运营主体管理的,应签订相关管理协议,明确双方管理界面、客流流线、联络方式等;
- c) 换乘站车控室内具有直通电话,视频监控宜具备可互看对方站台、通道内的功能,对换乘通道有管理责任一方的车控室应具备对换乘通道广播的功能。

8.4.3 针对换乘站客流交织可能影响客流组织的风险,车站相关岗位职责、换乘站管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 共管换乘站客运组织方案应明确协同客运组织要求(含应急预案),做到“一站一方案”,并定期组织会商和演练;
- b) 换乘站任一线路客流发生较大变化,出入口新开通或长时间关闭、枢纽站衔接、公共区域受施工封闭等情况下客流流线有较大调整时,换乘站不同线路管理单位应及时会商调整“一站一方案”。

8.5 大客流管控

8.5.1 运营单位应制定大客流应急预案,并定期组织演练,验证大客流应对措施的有效性。

8.5.2 运营单位应建立大客流监测制度,明确大客流管控预警值、管控措施启动及解除条件,并对客流资料进行汇总分析,保障大客流管控应对有效。

8.5.3 针对大客流冲击可能导致乘客拥挤踩踏的风险,车站大客流组织方案中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 运营单位应设置车站客流预警值,预警值需符合列车运输能力、站台容纳能力、设施设备配置、客流规律等。
- b) 运营单位每年对车站客流数据进行分析,科学合理设置车站客流预警值,并明确限流等大客流管控措施启动条件。
- c) 预判站台客流聚集超过预警值、可能危及安全时,车站应立即采取以下措施:
 - 1) 立即实施单站级客流控制;
 - 2) 单站客流控制仍无法缓解客流压力时,在本线多个车站实施单线级客流控制;
 - 3) 预判断面客流满载率超过预警值时,在本线及与之换乘的线路车站实施线网级客流控制。
- d) 车站站长等车站工作人员应掌握车站容纳能力、客流峰值等基础客流数据,了解不同时期、不同季节、不同时间车站客流变化趋势;
- e) 车站广播、对讲机、导流栏杆等客流引导设施应完好有效;
- f) 车站视频监控设施应完好有效,具备对车站各个客流集中、客流瓶颈及易发生意外情况等部位的完整监控。

8.6 车站设施设备故障客运组织

8.6.1 运营单位应制定自动扶梯和电梯、自动售检票机、站台门等设备故障情况下的紧急应对措施,措施应明确、细化到车站相关岗位。

8.6.2 车站应每年开展车站设施设备故障应急培训及演练,车站工作人员应熟悉处置流程、掌握应急处置关键步骤。

8.6.3 针对车站自动扶梯(电梯)、自动售检票机异常情况下车站工作人员处置不当可能导致客伤的风险,车站现场处置方案中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 自动扶梯发生故障时应立即停止使用,在自动扶梯等出入口规定位置设置安全护栏、警示标志等,并引导乘客使用其他自动扶梯或者楼梯。
- b) 电梯发生故障时应立即停止使用,在电梯口放置安全护栏、警示标志等,有乘客被困时,应安抚乘客并及时采取救援措施。
- c) 故障消除重启自动扶梯前,应确保自动扶梯上无乘客,有乘客时不应启动。
- d) 自动售检票机发生故障时,应采取以下措施:
 - 1) 单个自动售票机故障时,应设置故障提示;
 - 2) 自动售票机大面积故障时,应增加人工售票窗口或引导乘客使用其他支付方式购票进站;

- 3) 自动检票机大面积故障时,应采取人工检票、免检等方式,引导乘客有序进出站;
- 4) 紧急疏散时,自动检票机阻挡装置应全部处于释放状态。

8.6.4 针对站台门故障无法关闭或开启情况下处置不及时可能导致客伤、行车中断的风险,现场处置方案中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 单个站台门无法关闭时,车站应安排专人值守,做好现场人员安全防护;单个站台门无法开启时,应通过列车广播、标识或其他方式告知乘客,并引导乘客从其他站台门下车。
- b) 站台门大面积故障,列车采取越站等应急措施时,车站工作人员应通过广播等方式及时告知乘客,采取警戒绳等方式对站台候车区进行隔离,并做好现场秩序维护。

8.6.5 针对列车清客情况下可能导致客伤的风险,车站现场处置方案中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 列车到站临时清客时,应广播告知车内及车站乘客,车站工作人员应上车引导乘客下车,清客完毕后报告司机关闭车门或由车站工作人员操作关门;
- b) 列车区间清客疏散时,应通过广播准确、清晰告知乘客疏散方向及疏散方式,车站工作人员应在获得批准后快速进入轨行区引导乘客疏散;
- c) 清客期间,需采取暂停进站乘车措施的,车站工作人员应及时告知乘客,做好现场秩序维护。

8.7 突发事件客运组织

8.7.1 运营单位应明确列车停区间乘客疏散、恶劣天气、火灾事故、异物侵入列车限界影响列车正常运行等突发事件情况下的信息告知、疏散引导、应急物资等相关规定,车站工作人员应熟练掌握应急处置要点。

8.7.2 针对突发事件情况下,因车站信息告知、疏散引导、应急物资启用不到位等影响乘客疏散或导致客伤的风险,车站现场处置方案或安全管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 出现低温雨雪等恶劣天气时,车站应采取铺设防滑垫、设置防滑、防拥堵提示等必要措施,并及时进行广播提示和现场疏导;
- b) 站内或出入口乘客聚集可能造成客流对冲等情况时,车站应调整自动扶梯运行方向或暂时关闭自动扶梯,危及乘客安全时,应暂时关闭车站出入口;
- c) 车站发生火灾、淹水倒灌、公共安全、公共卫生等突发事件时,车站工作人员应及时报告控制中心,按照应急预案进行现场处置,必要时采取关闭出入口、疏散站内乘客、封站等措施;
- d) 异物侵入列车限界等可能导致列车进出站发生行车事故或客伤的,行车调度人员应按照应急预案采取列车紧急停车等措施,车站工作人员做好客流引导工作。

8.7.3 运营单位应根据车站特点配置应急物资,其数量、种类、型号等应与应急预案相对应,并按要求进行物资清点校核与维护保养。

8.8 车站施工作业

8.8.1 运营单位应建立施工请销点管理制度,车站应做好各项安全防范措施并落实现场施工监控及检查。

8.8.2 针对车站施工请销点管理不严格或销点未确认人走料清、施工现场监控及检查不足等可能导致行车事故或人员伤亡的风险,车站施工作业规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 施工作业规程中应明确施工作业登记、人员安全教育、现场作业监控及施工检查等安全要求;
- b) 车站公共区域施工作业宜安排在非运营时间进行,确需在运营时间进行以及对客流流线或对客运组织有影响的施工作业,应采取划定隔离区域、围蔽、工作人员现场盯控等安全防护措

施,并进行客流疏导和乘客解释;

- c) 车站应按规定对施工作业区域加强现场监控及巡视;
- d) 施工人员应按要求做好各项安全防护措施。

8.9 安全与应急标识标志

8.9.1 车站、车辆等区域或设施设备的安全标识、应急疏散标志、安全使用须知、应急操作指示等应完好清晰、醒目规范。

8.9.2 运营单位应在车站巡视、安全检查、标志标识管理等制度中明确标志标识的使用、维护要求,并对标志标识进行巡查,巡查内容应包括:

- a) 城市轨道交通禁止、限制携带物品目录;
- b) 自动扶梯和电梯有效期内的《特种设备使用标志》、安全使用须知及急停标志;
- c) 站台门安全标志、应急操作指示及 PSL 就地控制盘、站台紧急停车按钮等标志;
- d) 安全乘车注意事项、举报电话、本站首末车时间及周边公共交通换乘信息;
- e) 车厢紧急报警装置、紧急解锁装置、灭火器、安全锤等安全设施的警示标识及驾驶室盖板上“禁止坐卧”“禁止放置物品”“禁止液体”等警示标识;
- f) 站台、站厅、疏散通道、安全出口、楼梯转角等处设置的灯光型应急疏散指示灯;
- g) 区间隧道设置的可控制疏散指示方向的智能应急疏散指示灯。

8.10 乘客投诉管理

8.10.1 运营单位应建立健全乘客投诉管理制度,设置服务监督机构,及时受理乘客投诉。

8.10.2 针对乘客投诉无效答复或投诉渠道不畅通等可能影响乘车安全感和满意度的风险,乘客投诉受理制度中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 建立乘客投诉办理、通报、考核等工作制度,公布服务监督电话。
- b) 对于媒体涉及运营安全和乘客服务的负面报道、乘客集中反映等重大投诉事件落实专项调查。
- c) 明确规定乘客投诉在 24 小时内受理、7 个工作日内处理完毕、15 个工作日将处理结果告知乘客。
- d) 初期运营期间,有效乘客投诉回复率应为 100%,有效乘客投诉率不应大于 0.003‰。
- e) 行业主管部门通报、媒体负面报道、企业日常检查、乘客集中反映等暴露的运营服务质量和安全问题应进行分类分析并及时完成整改;运营企业无法解决的,应定期汇总后报有关部门协调处理。

9 设备设施运行维护管理

9.1 一般要求

9.1.1 设施设备运行维护评估应包括车辆系统、信号系统、通信系统、机电系统、供电系统、线路与土建结构 6 个方面的评估内容。

9.1.2 线路设施设备应技术状态良好、安全功能和性能完整有效,技术指标、技术参数保持在容许值内,且运行维护等符合有关运行维护管理制度和技术规程,评估方法如下:

- a) 查阅设施设备运行维护管理制度和规程文件、维护技术档案、设备履历等,核查有关维护计划管理、维护质量考核、维护信息管理等制度及维护规程的落实情况;
- b) 采取人员问询、查阅资料等方式,核查设施设备维护机构及其分工和职责落实情况;

c) 查阅设施设备维护工作台账,核查设施设备的技术指标、技术参数情况。

9.1.3 运营单位开展设施设备查线核图、巡视、监测和维护等工作过程中,发现有关产品、施工质量设计缺陷、设备布局缺陷、软件安全隐患或缺陷等工程问题时,应及时组织或督促有关单位整改并校正相关文件和图纸。评估方法如下:

- a) 抽查运营单位查线核图工作记录和相关图纸文件,核查有关全面查线核图的工作频次及发现的问题的整改完成情况;
- b) 抽查查线核图工作记录和相关图纸文件,核查设施设备使用、维护过程中发现的工程问题整改后的有关文件和图纸的校正完成情况。

9.1.4 因需改变设施设备原设计结构、主要功能和架构、软件设计等情况的设备设施应通过专项论证,新增的设备设施应通过验收并按规定进行维护管理,投用前应完成相关岗位从业人员安全生产知识和操作技能培训。评估方法如下:

- a) 抽查设施设备更新、改造的论证记录,核查论证过程记录;
- b) 查阅设施设备安装、测试、验收文件,维修记录、培训记录及新设备操作规程、竣工图纸等技术文件和安全生产管理制度,核查新增设施设备的技术测试、试验情况及有关人员的培训情况。

9.1.5 运营单位应编制设施设备月度和年度运行分析报告,内容涵盖设备主要故障或设施主要病害损伤发生次数、设备平均无故障运行时间和故障发生率、主要故障或病害损伤发生原因、处理过程、整改措施等。设施设备故障引起 5 min 晚点以上的事件还应具有专项分析报告。评估方法如下:

- a) 抽查车辆、通信、信号、供电、机电、桥隧、轨道等设施设备运行分析报告;
- b) 抽查 5 min 以上晚点事件的专项分析报告;
- c) 通过分析报告核查事件处置过程、整改情况及相关检修制度、管理规程的完善情况。

9.1.6 正式运营前最后 3 个月,设备系统运行指标满足以下要求:

- a) 车辆系统故障率:不高于 4 次/万列公里;
- b) 信号系统故障率:不高于 0.8 次/万列公里;
- c) 供电系统故障率:不高于 0.16 次/万列公里;
- d) 站台门故障率:不高于 0.6 次/万次;
- e) 自动扶梯可靠度:不低于 98.5 %
- f) 电梯可靠度:不低于 99 %;
- g) 售票机可靠度:不低于 98 %;
- h) 检票闸机可靠度:不低于 99 %。

注:指标定义和计算方法见《城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范(试行)》。

9.1.7 运营单位应建立健全设施设备维修管理制度和仓储管理制度,并按制度进行维修与备品管理工作,保证备品备件齐全有效。评估方法如下:

- a) 查阅设施设备备品备件相关管理的制度和管理台账;
- b) 查阅备品备件的质量信息记录,核查备品备件质量分析、纠正和预防措施的实施情况。

9.2 车辆系统

9.2.1 评估方法

评估方法如下:

- a) 查阅线路全部车辆初期运营期间的运行状态记录、故障记录与故障趋势分析报告;
- b) 抽查 3 列车连续 6 个月的运行与故障维修记录;
- c) 抽取 1 列车,开展车辆紧急报警、紧急疏散门(如有)开启、车门紧急解锁、车门防夹、应急照明、

应急通风、烟火报警及障碍物检测、脱轨检测(如有)等功能测试;

- d) 抽取 1 列车,开展车辆蓄电池启动条件、容量等测试。
- e) 查阅全部型号车辆操作规程、维修规程等文件,核查线路至少 3 列车连续 6 个月的维修台账;
- f) 选取 1 列车进行维修旁站,核查相关维修人员岗位职责和操作规程落实情况。

9.2.2 车辆安全功能

9.2.2.1 车辆制动、超速防护、车门安全联锁、车辆障碍物探测、脱轨检测(如有)以及电气设备过电压、过电流、过热保护功能等安全功能应状态完好、运行正常。

9.2.2.2 运营单位应将车辆制动失效或有效力不足、车辆运行过程中开门以及车辆障碍物探测的试验、安全使用要求纳入相关岗位操作规程、维修规程。

9.2.2.3 车辆司控台及电气设备柜应具备锁闭功能,且处于被监视状态,其状态信息应上传至 TCMS 及控制中心。

9.2.2.4 初期运营期间,因车辆制动能力、车辆超速保护、车门安全联锁、电气设备过电压、过电流、过热保护功能、车门障碍物探测、脱轨检测等功能失效导致多次故障或发生险性事件的,运营单位应开展相关功能的复测,复测方法应符合 DB32/T 4320 的有关要求。

9.2.3 车辆紧急装置

9.2.3.1 车辆紧急报警装置、车门紧急解锁装置、紧急疏散门(如有)以及车门防夹装置等乘客应急使用设施应状态完好、运行正常。

9.2.3.2 运营单位应将紧急报警装置、车门紧急解锁装置、紧急疏散门(如有)、车门防夹装置及烟火报警装置等功能的测试与试验、维护要求纳入车辆维修规程,并应明确以下要求:

- a) 车辆紧急报警装置应具有乘客与行车调度员之间远程双向通信功能,且运行正常;
- b) 列车紧急疏散门(如有)能正常启用;
- c) 车门紧急解锁装置功能正常;
- d) 车门防夹功能正常;
- e) 应急通风功能正常;
- f) 应急照明功能正常;
- g) 烟火报警功能正常;
- h) 障碍物检测功能(如有)正常;
- i) 脱轨检测工程(如有)正常。

9.2.4 车辆蓄电池

9.2.4.1 车辆蓄电池容量应能满足紧急状态下车门控制、应急通风、应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、视频监视、列车控制与管理及车载信号、通信设备等系统的供电时间不少于 45 min,且能够保证列车开关门 1 次及列车休眠 5 d 后可唤醒。

9.2.4.2 运营单位应将蓄电池的状态检查、容量与电压测试纳入车辆维修规程。

9.2.5 车辆维保

9.2.5.1 列车操纵、维修应符合相应的车辆操作规程和维修规程,针对车辆操作与维修不规范可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程和维修规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 运营单位应制定线路全部型号车辆的操作规程,并根据线路运营中发现的问题及时修订完

善,司机在值乘过程中按照操作规程进行车辆操纵和应急处置。

- b) 运营单位应制定线路全部型号车辆维修规程,细化到车体、内装、车钩、转向架、空调、车门、牵引系统、辅助电源、受电弓与受流器、制动系统、车上电气及附属设施,且车辆列检间隔时间不超过 15 d、月检间隔时间不超过 3 个月。
- c) 车辆维修内容应包括下列内容:
 - 1) 车体及内装结构裂纹、变形、紧固件松动;
 - 2) 贯通道顶板、侧墙板、踏板变形、脱落,折棚变形、破损;
 - 3) 车钩缓冲器裂纹、变形、失效,车钩紧固件丢失、钩座裂纹断裂、卡环螺栓断裂;
 - 4) 转向架构架、齿轮箱吊座、电机吊座、齿轮箱吊杆、排障器裂纹,轮对异常磨耗、损伤、失圆、超限,轴箱轴承、齿轮箱轴承、电机轴承,一系弹簧、二系弹簧老化、损伤、变形、失效;
 - 5) 空调机组紧固件松动、运行过载、紧急通风逆变器失效;
 - 6) 车门机构紧固件松动、行程开关触电烧蚀、门扇卡滞、驱动电机故障、锁闭机构失效、紧急解锁装置失效;
 - 7) 制动控制装置失效;
 - 8) 制动风缸和管路漏风或阻塞,制动阀件和截断塞门漏风、失效;
 - 9) 空压机状态无法正常显示、压力开关失效,干燥器失效和防滑控制功能失效;
 - 10) 牵引系统、辅助电源滤波电抗器滤波电容鼓包、异常温升、断路器触头烧蚀、熔断器失效,牵引系统隔离开关闭合不当或未闭合,高压母线局部绝缘老化,蓄电池老化、变形、漏液、异常温升;
 - 11) 受电弓裂纹、断裂、上下臂杆连接失效,碳滑板断裂、脱落、大面积掉块,受流器安装紧固力矩、接触压力不达标;
 - 12) 电气箱体防尘、防水不良或失效,车端电气连接器失效;
 - 13) 乘客应急使用设施、烟火报警失效,安全标识缺损。

9.3 信号系统

9.3.1 评估方法

评估方法如下:

- a) 查阅信号系统技术规格书,核查系统安全功能及列车运行实时信息传递情况;
- b) 查阅维修规程、维修记录、故障台账、故障统计分析报告等文件资料,问询相关人员,查验系统变更资料,旁站检查,核查信号系统相关操作规程和安全管理规定修订完善情况;
- c) 现场核查车站信号系统、轨旁信号系统的运行环境,按需开展测试。

9.3.2 系统功能

9.3.2.1 信号系统的超速防护、追踪防护、安全驾驶、进路防护、道岔防护和信号/表示器防护等安全功能应完整性、可靠,并准确传递列车运行的指挥、控制、调整、现场表示和报警等实时信息。

9.3.2.2 系统功能满足以下要求:

- a) 系统控制列车自动和远程人工休眠唤醒功能正常,唤醒上电自检、测试结果以及状态和故障信息反馈正常;
- b) 信号系统具备向列车发送运行工况信息的功能,支持列车根据对应工况自动控制列车空调、照明、乘客信息系统(PIS)等设备的启动/关闭;
- c) 控制中心远程和站台就地控制站台门车门联动打开/关闭功能正常;

- d) 系统支持清客功能正常,并能在清客期间联动广播系统、乘客信息系统(PIS)进行清客提示;
- e) 系统支持站台门车门对位隔离功能正常;
- f) 系统在地面和高架线路区间执行湿轨模式功能正常;
- g) 系统支持火灾报警联动功能正常,并能控制执行对应的行车组织调整;
- h) 系统支持对自动车库门(如有)的监控,并具有故障旁路功能;
- i) 系统自动或远程人工建立防护区功能正常,并能正确执行限制列车进入防护区的对应模式。

9.3.2.3 初期运营期间,因信号系统列车超速、追踪防护、安全驾驶、进路防护、道岔防护和信号/表示器防护等功能失效导致多次故障或发生运营险性事件的,运营单位应开展相关功能复测,复测应符合 DB32/T 4320 的有关要求。

9.3.2.4 信号系统的基本性能和接口特性应稳定、完整,信号安全核心设备的可靠性和接口性能应达到技术规格书规定的指标要求,包括单通道可靠性与安全性指标、多通道同步与无缝切换指标、系统输出和外部接口关系应符合故障倒向安全原则等。

9.3.3 系统维保

9.3.3.1 信号系统维修应符合维修规程,针对系统维修缺陷可能导致行车事故的风险,相关岗位维修规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 信号系统巡检间隔时间不应大于 7 d,月修间隔不应大于 3 个月,年修间隔不应大于 1 年。
- b) 下列情况应纳入列车自动防护系统、列车自动运行系统的维修规程,并细化到维修工作单元:
 - 1) 列车轮径自动校准失效;
 - 2) 列车 FAM 驾驶模式下定位停车不准;
 - 3) 列车在前后追踪运行时,信号系统输出列车不安全的授权;
 - 4) 区域控制器故障;
 - 5) 设备受外力打击导致信标损坏。
- c) 运行图加载错误或失效、控制中心大屏黑屏、车站工作站黑屏或脱机等应纳入相关维修规程;
- d) 下列情况应纳入相关维修规程,细化到维修工作单元:
 - 1) 联锁表示室内外不一致或联锁关系错误;
 - 2) 车站工作站黑屏、脱机或不能操作;
 - 3) 道岔转换阻力过大;
 - 4) 转辙机行程开关故障;
 - 5) 转辙机安装装置异常振动。
- e) 下列情况应纳入数据通信、轨道占用检查设备、防护及接地、电源等设备维修规程中:
 - 1) AP 箱/TRE 箱箱体脱落或开盖;
 - 2) 波导管、无线天线、漏缆等进水、覆雪;
 - 3) 覆盖强度不够而影响无线数据传输;
 - 4) 列车占用出清检查错误;
 - 5) 基频、载频等电气指标偏移;
 - 6) 环线、钢轨连接线、磁头安装卡具等破损、断裂;
 - 7) 磁头受外力打击导致计轴磁头损坏;
 - 8) 防雷模块失效;
 - 9) 模块输出性能与下口负载要求不匹配;
 - 10) 蓄电池爬酸、漏液。

9.3.3.2 运营单位不应擅自减弱、变更信号系统中涉及行车安全的硬件及软件设备配置；安全接口不应修改，应变更或修改时，应对变更或修改部分进行专项论证。

9.3.3.3 信号系统有关功能使用的限制项应严格执行规定的安全防护措施。

9.3.4 系统运行环境

9.3.4.1 车载信号系统、轨旁信号系统等设备的机房环境、外部电源条件、操作使用条件、防尘、防水、防震、防电磁干扰及外挂设备环境等运行环境应满足技术规格书所要求的范围。

9.3.4.2 运营单位应将技术规格书中的防尘、防水、防震、防电磁干扰规定纳入车载信号系统、轨旁信号系统的维修规程。

9.4 通信系统

9.4.1 评估方法

评估方法如下：

- a) 现场勘查通信系统状态显示，抽查系统运行记录；
- b) 查阅通信系统有关网络安全等级保护制度文本，查阅网络攻击记录，并现场核查存储介质插拔、其他系统接入等防病毒感染措施的实施情况；
- c) 现场核查调度通话功能情况及电话录音、回放等功能；
- d) 抽查车站、列车、车辆基地等区域广播的覆盖情况及自动广播和人工广播音质、音量等情况；
- e) 抽查车站、列车等区域视频监控系统的信息画质、区域转换、录像存储等情况；
- f) 现场核查乘客信息系统应急模式切换功能及时钟系统准确性情况；
- g) 查阅通信系统养护规程，核查运行状态与故障维修记录；
- h) 现场抽查蓄电池外观状态，查阅蓄电池充电、放电记录。

9.4.2 系统功能

9.4.2.1 通信系统的语音、数据、图像等信息传输功能应正常，满足正常、非正常或紧急情况下的运营管理、行车指挥、设备监控、防灾报警需求。

9.4.2.2 系统功能满足以下要求：

- a) 系统支持接收车辆、信号系统、综合监控等系统的联动指令，可联动相应的车载/地面 CCTV、PIS 及 PA，推送相关 CCTV 图像信息；
- b) 系统具备远程集中网络管理、子系统故障自诊断等功能，且功能正常；
- c) 广播子系统覆盖车站、列车、车辆基地等区域，自动广播和人工广播音质、音量等正常；
- d) 控制中心支持对车站、列车客室进行广播，并具备对列车客室广播监听的功能；
- e) 车站、列车等区域视频监控子系统有关列车运行及乘客疏导的视频信息画质、区域转换、录像存储等正常；
- f) 时钟子系统支持为各线、各车站提供统一的标准时间信息；
- g) 乘客信息子系统应急模式运转正常，工作站可即时编辑各种报警信息并发布至指定的终端显示屏；
- h) 专用电话子系统的调度电话、站内电话、站间电话无阻塞通话，单呼、组呼等调度通话、电话录音及回放等功能正常；
- i) 系统蓄电池外观无变形、漏液，温度正常，无过热现象；
- j) 车站、车内设置的乘客紧急呼叫按钮触发后，支持与对应的车站工作人员、控制中心通话；

- k) 列车发生紧急情况时,对应客室区域和司机室前视摄像机监视范围的图像信息支持在控制中心、司机室等相关视频监视终端自动或调用显示;
- l) 车站发生紧急情况时,对应车站区域的图像信息支持在控制中心、车站等相关视频监视终端自动或调用显示。

9.4.3 系统维保

通信系统维修应符合维修规程,针对通信系统故障可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程和维修规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 传输系统运行、通信光电缆、专用电话系统、公务电话系统、乘客信息系统、无线通信系统、视频监视系统、广播系统、电源及接地系统、集中告警系统、时钟校准等子系统及部件的维护应纳入维修规程;
- b) 造成通信失败、行车中断等重大影响的故障应有原因分析与整改。

9.5 机电系统

9.5.1 评估方法

评估方法如下:

- a) 查阅机电设备维修规程、维修记录、故障记录、事件分析报告等文件资料;
- b) 抽取 2 个车站,现场核查自动售检票系统的三种运行模式切换功能;
- c) 抽取 1 座车站和 1 个区间,分别模拟列车火灾和区间阻塞工况,核查设备联动及风机等关键设备情况,并测试隧道风速;
- d) 抽取 1 座车站,测试站台门后备电源系统容量,现场核查站台门现状及声光报警装置运行情况;
- e) 抽取 1 座车站,现场核查自动扶梯、电梯和自动人行道的特种设备使用标志及电梯防冲顶、防坠落等安全保护装置情况;
- f) 抽取 1 座车站,核查给排水、消防系统的不同运营模式切换功能及运行状态;
- g) 抽取 1 座车站,现场核查站台门间隙障碍物探测功能,观察列车运行状态;
- h) 抽取 1 座车站,测试 FAS 主机报警功能及联动反馈情况。

9.5.2 自动售检票系统

9.5.2.1 自动售检票系统正常运行、降级运行、紧急放行 3 种模式切换运转应正常,供电中断或紧急情况下,所有检票机闸门应能快速释放。

9.5.2.2 运营单位应针对系统网络故障中断、账户安全失控、数据丢失等可能造成乘客钱款损失的风险,制定相应的管控措施。

9.5.2.3 运营单位应建立健全系统保养与维修制度、维修规程、维修记录、故障记录、设备及维修设备台账,内容应涵盖漏电保护和接地保护。

9.5.3 通风空调系统

9.5.3.1 通风、空调系统各类通风模式应运转正常,列车阻塞、火灾等工况时能快速切换到相应模式,并与环境与设备监控系统联动。

9.5.3.2 隧道风机等关键通风设备运转情况正常,风速满足 GB/T 33668 要求。

9.5.4 综合监控系统

9.5.4.1 综合监控系统具备对通风空调、给排水、自动扶梯和电梯、照明、站台门等系统监控的功能,且

控制中心能远程调用车载视频图像、联动车站火灾场景。

9.5.4.2 综合监控系统软件运行异常或冗余设备发生故障导致全部或部分系统功能丧失,运行异常或故障时间超过 5 min 时,应有相应的管控措施。

9.5.4.3 综合监控系统宜具备中心级、车站级区间阻塞模式联动功能,且功能正常。

9.5.5 站台门

9.5.5.1 站台门门头灯、蜂鸣器等声光报警装置运行应正常,站台门结构、间隙探测、车门与站台门对位隔离功能应正常。

9.5.5.2 滑动门、固定门、应急门、端门玻璃无爆裂情况,应急门、端门应能向站台侧旋转 90°平开,打开过程应顺畅且不受地面及其他障碍物的影响。

9.5.5.3 站台门后备电源系统,驱动电源容量应满足全站所有滑动门至少完成开、关 3 次循环,控制电源容量至少应满足负载持续工作 60 min。

9.5.5.4 站台门门体宜具备二次绝缘保护措施,保护措施状态良好,其绝缘电阻值应大于 0.5 MΩ(测量电压 500 V)。

9.5.5.5 初期运营期间,站台门频繁发生故障或者运营险性事件的,运营单位应对以下功能进行复测,复测方法及结论应符合 DB32/T 4320 的有关要求。

- a) 站台门障碍物探测、防夹保护、防踏空保护等功能测试,以及站台门与列车间隙。
- b) 站台门关门力检测。
- c) 站台门、应急门、端门等手动解锁功能测试。
- d) 电气绝缘测试和等电位测试。

9.5.6 自动扶梯、电梯与自动人行道

9.5.6.1 电梯、自动扶梯和自动人行道功能完好、性能稳定、运行正常。

9.5.6.2 运营单位应建立系统维修保养规程,检查和维系应涵盖以下内容:

- a) 桁架沉降、垫板老化;
- b) 驱动电机烧毁、轴承损坏、磨损、接地短路;
- c) 减速机齿轮磨损、漏油地脚螺栓松动、断裂或工作制动器磨损、失效、线圈损坏;
- d) 梯级链条伸长、断裂、磨损或传动系统磨损、轴承损坏、连接螺栓断裂、开焊、支架断裂;
- e) 扶梯出入口处盖板安装不牢固或塌陷;
- f) 扶手系统断裂、磨损;
- g) 安全保护系统失效;
- h) 门扇变形、卡阻、厅门解锁装置失效;
- i) 控制箱元件失效、限速器失效、平层感应器失效。

9.5.6.3 电梯冲顶、防坠落等安全保护装置应设置齐全、动作灵敏、运行可靠。

9.5.6.4 电梯、自动扶梯和自动人行道醒目位置应有有效期内的特种设备使用标志;

9.5.6.5 出现电梯轿厢冲顶、坠落,自动扶梯溜梯、逆行,自动扶梯失速运行等情况的,运营单位应对相关事件原因进行分析,制定整改措施,并编制相应的原因分析与整改报告。

9.5.7 给排水系统

9.5.7.1 给水、排水及消防水系统水量、水压和水质应满足生产、生活和消防用水需要。

9.5.7.2 给水、排水及消防系统功能满足以下要求:

- a) 消防加压泵、消防水泵手动、自动/远动控制等模式运行正常；
- b) 区间隧道最低点轨面侧水位监测报警装置(如有)功能正常；
- c) 车站入口、隧道口及区间排水泵站运行正常；
- d) 排水管道畅通,各集水池、化粪池无沉积物；
- e) 站外给排水及水消防地面设施完好,并有明显标识；
- f) 气体储存钢瓶间防火门能自动关闭,房间整洁无堆放异物；
- g) 气体灭火设施无遮挡或悬挂异物；
- h) 气体灭火系统报警功能有效、气瓶压力正常、启动器无卡阻、喷头无阻塞。

9.5.8 火灾自动报警系统(FAS)

9.5.8.1 FAS 系统应功能完好、性能稳定、运行正常。

9.5.8.2 运营单位应建立 FAS 系统检查与维修规程,检查维修应涵盖以下内容：

- a) 主机运行正常,无主机故障、误报漏保信息；
- b) 火灾报警探测及消防联动功能正常有效；
- c) 系统程序修改升级、软件维护、故障查询和软件故障处理符合规定。

9.6 供电系统

9.6.1 评估方法

评估方法如下：

- a) 查阅供电系统初期运营期间的运行状态记录与故障趋势分析报告；
- b) 查阅维修规程、操作规程,抽查供电系统连续 6 个月的运行与故障维修记录；
- c) 抽取变电站或设备房,现场核查供电系统状态,具备条件可现场测试系统安全功能；
- d) 询问相关岗位人员,核查供电系统相关岗位职责和工作规程落实情况。

9.6.2 系统功能

9.6.2.1 供电系统相邻主变电所支援供电、牵引接触网(轨)越区供电、0.4 kV 低压备自投,以及 35 kV 分段开关的“级差校验”等安全功能应状态完好、运行正常。

9.6.2.2 运营单位应将支援供电、越区供电、低压备自投等安全功能的测试与试验纳入供电系统维修规程。

9.6.2.3 初期运营期间,因供电系统安全功能失效导致多次故障或发生运营险性事件的,运营单位应开展相关功能复测,相邻主变电站支援供电、牵引接触网(轨)越区供电、0.4 kV 低压设备自投等功能复测方法应符合 DB32/T 4320 的有关要求。

9.6.3 系统操作

9.6.3.1 供电设备维修、变电所值守等供电系统相关岗位人员应按操作规程和安全生产工作规定进行操作和应急处置,并明确以下要求。

- a) 供电系统设备故障应急预案应全面、有效,并按计划开展应急演练。
- b) 供电系统有关巡视、值班、检修人员应持相应的从业资格证书。
- c) 供电系统设备的名称标识、调度编号应设置正确、齐全,供电系统操作、检修安全工器具配置情况应明确以下要求：
 - 1) 变电所的绝缘垫、接地线、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等安全工器具应齐全有效；

2) 变电所的安全操作警示标志和安全疏散指示标志应正确、完好,主变电所应设应急照明。

9.6.3.2 针对供电系统误操作可能导致行车事故的风险,相关岗位操作规程和维修规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 供电系统设备相关安全工作规定应涵盖人员安全等级制度、工作票制度、倒闸操作制度、验电接地制度等;
- b) 供电系统手动切换错误、电力监控系统远动误操作等风险防范措施应纳入相关制度文件和规程。

9.6.4 系统维保

供电系统维修应符合维修规程,针对供电系统维修规程不全面可能导致行车事故的风险,供电系统设备维修规程应包含以下内容:

- a) 高压供电系统断路器、隔离开关、保护装置;
- b) 牵引供电系统变压器线圈、绝缘子、温控箱,整流柜、开关柜内连接部位;
- c) 刚性/柔性接触网定位点、分段绝缘器、补偿装置、均回流系统、防雷接地系统;
- d) 交直流操作电源系统双电互投切换装置、整流器、蓄电池;
- e) 电力监控系统测试与维护。

9.7 线路与土建结构

9.7.1 隧道

9.7.1.1 评估方法如下:

- a) 查阅隧道维修保养规程、变形监测数据、巡查养护记录、加固治理抢修记录等文件资料;
- b) 问询相关维修岗位人员,核查其对病害分布及控制措施、重点监测区段以及病害处理、应急处置要求等掌握情况;
- c) 抽取至少 2 个存在严重结构变形或不同形式隧道(盾构、明挖、矿山、沉管)的区间,现场核查结构渗漏水、裂缝、变形、管片错台等结构病害情况及处置措施情况;
- d) 抽取至少 2 个区间,现场核查隧道排水、排水设备及疏散平台、人防门、防淹门等隧道设施状态。

9.7.1.2 线路隧道主体结构应状态良好、强度与刚度符合安全运营要求,结构损伤在允许范围内,针对隧道主体结构变形坍塌的风险,相关岗位巡查制度及监测、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 隧道巡查频率应不低于 1 次/月。
- b) 控制保护区内存在施工作业引起隧道结构异常时或发生突发事件后,应及时开展巡查。
- c) 巡查内容应包括洞体渗漏水、裂缝和严重变形,混凝土剥落、掉块露筋,道床与结构剥离开裂,变形缝压条、翘起、脱落,盾构管片错台、环纵缝张开等结构病害情况。
- d) 隧道结构变形、联络通道等地下区间附属设施变形监测应满足以下频次要求:
 - 1) 竣工完成后第一年监测频率不低于 1 次/半年,第二年不低于 1 次/年,第三年开始不低于 1 次/3 年;
 - 2) 结构变形与病害不断发展的重点区段,结构变形监测频率及监测点位应加密,宜不低于 1 次/月;
 - 3) 保护区内存在工程建设活动期间,应开展隧道结构专项监测,监测频次应满足 CJJ/T 202 的要求。
- e) 每年开展钢结构等金属构件的防腐除锈、焊缝补焊、老化失效构件加固或更换;
- f) 每半年应开展混凝土表面修补、道床冲洗、排水淤塞疏通清理;

- g) 及时开展结构渗漏水治理,及时开展各类连接构件紧固、转动构件润滑;
- h) 隧道变形超过限值或出现严重病害,应及时采取处置措施,控制变形、病害发展:
 - 1) 出现隧道拱顶滴漏、线流及涌水病害时,应立即进行堵漏;
 - 2) 盾构管片破损、掉块时,应及时修补,避免出现露筋现象;
 - 3) 隧道变形超限时,应及时分析隧道结构变形与病害状态,视发展趋势采取加强监测、加固治理与应急抢修等处置措施。

9.7.1.3 隧道排水设施应完好、畅通,针对排水设施阻塞可能导致积水风险,相关岗位巡查和养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 隧道排水沟巡查频率应不低于1次/月,巡查包括淤积、堵塞、滞水等现象,汛期应提高防排水设施巡查频次;
- b) 每年应对隧道排水沟进行清淤和垃圾清理。

9.7.1.4 隧道内疏散平台应保持状态良好,针对疏散平台塌陷、部件缺陷可能导致乘客疏散坠轨的风险,相关岗位职责和巡查养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 疏散平台巡查频率应不低于1次/月,巡查内容应包括疏散平台板松动、翘起、凹陷、缺失,护栏松动、摇晃,钢构件锈蚀等情况;
- b) 每年开展钢结构等金属构件的防腐除锈、焊缝补焊、老化失效构件加固或更换,对松动、翘起、凹陷、缺失的平台板、护栏及时进行紧固、维修与更换。

9.7.1.5 针对人防门、防淹门、联络通道防火门等建构筑物,射流风机、电缆、管线等吊挂构件及配电箱门、广告灯箱等其他设施侵入限界可能导致行车事故的风险,相关岗位职责和巡查养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 隧道轨行区有关设施巡查频率应不低于1次/月,巡查内容应包括人防门、防淹门、联络通道防火门门框固定、门体变形,铰链、锁具、闭门器状态,开启关闭状态,射流风机、电缆、管线等吊挂构件固定情况,配电箱门、广告灯箱等其他设备固定情况;
- b) 每年对人防门、防火门、联络通道防火门等附属设施进行养护维修,每年对门框、门体及配件进行普查整修,及时对松动的门框、门体进行加固或更换;
- c) 联络通道不应堆放杂物。

9.7.2 桥梁

9.7.2.1 评估方法如下:

- a) 查阅桥梁规程文件、变形监测数据、巡查养护记录、加固治理抢修相关文件;
- b) 问询相关维修岗位人员,核查其对病害分布及控制措施、重点监测区段以及病害处理、应急处置要求等掌握情况;

9.7.2.2 抽取2个变形较大的桥梁区间,现场核查桥梁主体及其附属设施状态。桥梁主体结构应状态良好、强度与刚度符合安全运营要求,结构损伤在允许范围内。针对桥梁结构变形坍塌的风险,相关岗位巡查制度,以及监测、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 钢桥、钢混组合桥梁、钢混混合桥梁巡查应不低于1次/月,混凝土桥梁巡查频率应不低于1次/3月,桥面及附属设施巡查频次不低于1次/季度,桥梁支座、墩台巡查频次不低于1次/半年,巡查内容应包括混凝土桥面、梁体、墩台裂缝,钢桥起皮脱落及锈蚀,钢桥焊缝、铆钉及螺栓的变形、损坏,伸缩缝、变形缝的损坏等病害情况。
- b) 桥梁墩台沉降变形与梁体竖向变形等监测应满足以下频次要求:
 - 1) 交付初期运营后第一年不低于1次/半年,第二、三年不低于1次/年,第四年开始不低于

- 1 次/3 年；
- 2) 结构变形与病害不断发展的重点区段,结构变形监测频率及监测点位应加密,宜采用远程自动化进行实时监测；
- 3) 桥梁保护区附近有其他工程活动或地质灾害发生后,应对相应区段增加监测频次；
- 4) 发生洪水、台风、暴雨、地震、撞击等灾害或事故后,应根据受灾情况及时进行基础沉降监测和墩顶位移监测。
- c) 每年应开展桥梁钢结构等金属构件的防腐除锈、焊缝补焊、老化失效附属设施构件加固或更换、混凝土表面修补,裂缝修补,支座涂油养护。
- d) 出现桥梁防撞防护设施破损、缺损时应及时修复。
- e) 出现桥梁变形超限、严重病害或受到外力撞击、火灾、工程活动较大影响时,应开展结构状态专项检测,必要时应采取加强监测、加固治理与应急抢修等处置措施。

9.7.2.3 桥梁安全监测满足以下要求。

- a) 运营单位应对以下情形的桥梁实施安全监测,并编制安全监测方案：
 - 1) 主跨跨径 120 m 及以上的梁桥；
 - 2) 主跨跨径 150 m 及以上的拱桥、斜拉桥、悬索桥；
 - 3) 新型或复杂结构桥梁。
- b) 桥梁安全监测应包括荷载与环境监测,结构整体静、动力响应监测和结构局部响应监测。
- c) 运营单位应每 3 个月编制一次桥梁安全监测报告,出现以下特殊情况时,应立即编制监测报告：
 - 1) 桥梁安全检测系统发出预警信息并经分析研判后需要编制监测报告；
 - 2) 桥梁遭受超设计频次洪水、台风、地震等自然灾害的影响或破坏；
 - 3) 桥梁安全状况较差或受保护区工程施工影响等特殊情况影响程度较大。

9.7.2.4 针对桥梁疏散平台、声屏障、排水设施、护栏板、防撞与警示、防护网等附属设施失效导致的坠落、侵限、撞击、人员入侵等风险,相关岗位巡查、监测、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 桥梁附属设施巡查频率应不低于 1 次/月,巡查内容应包括以下内容：
 - 1) 疏散平台板松动、翘起、凹陷、缺失,护栏松动、摇晃,钢构件锈蚀等情况；
 - 2) 声屏障插板、立柱固定连接情况；
 - 3) 排水设施通畅情况；
 - 4) 护栏板连接固定情况；
 - 5) 防撞、警示、防护等设施状态。
- b) 对桥梁附属设施进行养护维修,频次满足以下要求：
 - 1) 每年应开展金属构件的防腐除锈、焊缝补焊、老化失效附属设施构件加固或更换；
 - 2) 每半年桥面冲洗、排水管淤塞疏通清理；
 - 3) 按需对声屏障、护栏板、疏散平台松脱构件进行紧固。

9.7.3 车站

9.7.3.1 评估方法如下：

- a) 查阅车站建筑监测及养护规程、监测方案和巡检养护记录等文件资料；
- b) 抽取至少 2 座车站,现场核查车站房建结构、车站装饰装修、防淹排水、消防灭火、排烟防火、应急疏散等设施状态。

9.7.3.2 车站房建结构应保持状态良好、结构强度和刚度符合运营安全要求,结构损伤在允许范围

内,针对车站房建结构变形坍塌的风险,相关岗位巡查制度,以及监测、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 车站房建结构初期运营期间半年监测 1 次,正式运营期间每年监测 1 次~2 次;地质条件较差的地段,监测频率 1 次/周~1 次/月,但不低于每年 2 次。
- b) 每年开展车站房建结构检查,检查内容包括锈蚀、变形、开裂、沉降和结构渗漏等严重病害。
- c) 出现房建结构变形或沉降超过限值时,应分析判断结构风险,明确检修周期,对危及结构及行车安全的重大病害和变形应及时修复或停止使用。
- d) 房建结构开裂限值应满足 GB 50010 的相关要求,若超过限值时,应判断结构风险,明确检修周期,对危及结构及行车安全的重大病害应停止使用并加固。
- e) 出现房建结构锈蚀时,应及时除锈并涂装,恢复耐久性,对严重锈蚀已危及结构及行车安全的应停止使用并加固。
- f) 出现房建结构渗漏时,应及时封堵或引排,对严重渗漏已危及结构及行车安全的应停止使用并加固。
- g) 高架车站墩柱应有防撞保护设施且状态良好。

9.7.3.3 针对车站设备间等区域防火及封堵失效、消防设施功能不全等可能引发火灾蔓延或影响逃生疏散的风险,相关风险管控措施明确以下要求:

- a) 设备房内防火门、灭火器、气灭、烟感、细水雾等消防设施器材按设计要求已配置到位、功能完好;
- b) 贯穿隔墙、楼板的孔洞、电缆夹层与轨行区孔洞处,采取阻火封堵措施;
- c) 车站办公区、设备区、站台、站厅公共区、自动扶梯、疏散通道、安全出口、楼梯转角处及区间隧道内的应急疏散标志灯应完好、指向正确,应急照明灯功能完好。

9.7.3.4 车站建筑装饰、楼梯、栏杆等应状态良好、固定牢固、完整有效,针对车站装修装饰、楼梯、栏杆等状态不良可能导致乘客砸伤、摔倒等风险,相关岗位巡查制度和养护规程中的风险管控措施应,明确以下要求:

- a) 车站顶面、高出墙面的各类装饰及附属悬挂物应纳入车站巡查内容,松脱、晃动等异常情况应及时报告和维修;
- b) 汛期或恶劣天气预警时,应对车站顶面、屋面、高出墙体墙面的装饰及附属悬挂物等进行普查与紧固;
- c) 修复松动、晃动的车站装饰面及悬挂物前,应在影响范围内设置临时防护与警示设施,必要时应安排人员防护。

9.7.3.5 车站防淹、排水设施应状态完好,针对防淹排水设施状态不良可能导致车站淹水倒灌的风险,相关岗位巡查、养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车站应满足防淹要求,必要时应加高或设置防洪、防涝设施;
- b) 车站沙袋、挡板、排水泵等防汛设施应状态完好;
- c) 汛期或暴雨等恶劣天气预警时,应加强巡查,发现汛情应及时采取措施。

9.7.4 控制中心和车辆基地

9.7.4.1 评估方法如下:

- a) 查阅控制中心建筑检修规程、巡检养护记录、安全管理制度等文件资料;
- b) 抽取至少 1 个检修库和 1 个检修平台,核查检修库房建结构、平台结构状态;
- c) 抽取 1 个车辆基地,现场核查安防、排水、安全防护等设施状态。

9.7.4.2 控制基地和车辆基地房建结构应状态良好、结构强度和刚度符合运营安全要求,结构损伤在许

范围内。

9.7.4.3 车辆基地检修平台结构应状态稳定,针对检修平台状态不良导致人员坠落的风险,相关巡查制度、养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 每年定期对检修平台进行巡查维修,及时开展金属构件的防腐除锈、焊缝补焊、老化失效附属设施构件加固或更换;
- b) 及时对破损、缺失的护栏、警示及防护设施进行修复。

9.7.4.4 针对安防设施故障或管理不严导致外部人员非法进入控制中心破坏设施设备的风险,相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 重要通道/出入口设置安保人员排查、登记;
- b) 安装门禁系统,分类设置开门权限;
- c) 安装摄像头及安防设备实施卡控。

9.7.4.5 针对车辆基地周界围蔽设施过低及报警设施失效导致人员非法侵入破坏设施的风险,相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车辆基地周界围蔽设施应不低于 2.1 m;
- b) 车辆基地周界、值班室安装报警设施;
- c) 定期巡视清理车辆基地周界环境,防止高大树木等影响报警设施。

9.7.4.6 针对基地行车管理不导致车辆基地内行人与机动车、非机动车等发生撞击事件的风险,相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车辆基地内机动车应低速行驶,行车速度应不超过 30 km/h;
- b) 车辆基地内穿越轨行区的平交道口应设置警示标志。

9.7.4.7 针对基地排水设施状态不良导致车辆基地检修坑等发生雨水倒灌的风险,相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 车辆基地内应有完善的排水系统,宜与市政排水设施相结合,保证排水通畅;
- b) 车辆基地运用库、检修库、电缆沟等局部低洼处应设置排水设施;
- c) 车辆基地排水设施应设有水位报警装置。

9.7.4.8 针对车辆基地、停车场等全自动区域封闭管理不到位导致发生人员闯入受伤的风险,相关管理制度中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 全自动区域应设置高度不低于 1.8 m、间隙不大于 10 cm 的物理隔离进行全封闭,不设置道口;
- b) 停车库各防护分区应设置 SPKS、门禁等设施,且设施运行正常;
- c) 全自动与非全自动区域之间应设置物理隔离,并实现分区管理;
- d) 自动化与非自动化区域之间设置区域转换区和人员登乘平台,满足驾驶模式转换需求;
- e) 全自动区域安全防护标志应醒目齐全。

9.7.5 轨道

9.7.5.1 评估方法如下:

- a) 查阅轨道设施检修规程、巡查养护记录、探伤记录数据等文资料件;
- b) 抽取 2 个区间线路轨道、1 个车辆场段,现场核查轨道设施状态;
- c) 抽取 1 个有岔区间、1 个车辆段,现场核查道岔设施状态;
- d) 抽取 1 个区间、1 个车辆场段,现场核查道床、轨枕状态。

9.7.5.2 线路与轨道设施状态应保持平顺完好,几何状态应符合 GB 50157 的相关要求并满足行车安全需求。

9.7.5.3 针对钢轨伤损可能导致行车事故的风险,相关岗位巡查、探伤、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 线路巡查频率不低于每周 1 次,轨距、水平、高低、三角坑等静态几何尺寸监测频率应不低于每 3 个月 1 次。
- b) 钢轨探伤频次满足以下要求:
 - 1) 正线常规钢轨探伤频率应不低于每 2 个月 1 次;
 - 2) 车辆基地常规钢轨探伤频率应不低于每年 1 次;
 - 3) 铝热焊焊接接头的探伤频率应不低于每半年 1 次,闪光接触焊焊接接头的探伤频率应不低于每 2 年 1 次;
 - 4) 常规探伤连续两个周期多发掉块、鱼鳞或出现伤损异常发展的区段,应增加探伤频率。
- c) 轨道设施日常保养内容包含以下内容:
 - 1) 轨道线路设施清洁润滑,局部解体、修补、清理或更换零配件,修整超限或不良处所;
 - 2) 高温、低温季节按规程实施无缝线路应力放散或调整;
 - 3) 小修应包含对轨道线路故障进行结构性分析、诊断,调整轨道几何尺寸,整修和更换设备零部件;
 - 4) 大修应对轨道系统改造与全面整治。
- d) 钢轨出现以下伤损时应及时养护治理:
 - 1) 钢轨矢度大于 0.5 mm;
 - 2) 钢轨接头轨面或内侧错牙大于 3 mm;
 - 3) 轨面擦伤和剥落掉块接近或达到轻伤;
 - 4) 轨端肥边大于 2 mm;
 - 5) 波浪型磨耗谷深大于 0.5 mm,或小于 0.5 mm 但引起其他次生病害。
- e) 轨道设施出现以下情况时应及时更换:
 - 1) 普通线路和无缝线路缓冲区的重伤和折断钢轨;
 - 2) 接头夹板出现折断、中央裂纹、其他部位裂纹发展到螺栓孔等伤损;
 - 3) 扣件缺少、护轮轨螺栓危及行车安全。

9.7.5.4 道岔设施应状态良好,针对道岔变形断裂可能导致行车事故的风险,相关岗位巡查、探伤、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 定期对道岔进行巡查、探伤检测与养护,具体要求和方法应按照 9.7.5.3 执行;
- b) 道岔出现以下情况时应及时维修或更换:
 - 1) 道岔两尖轨互相脱离;
 - 2) 曲股基本轨的弯折点位置或弯折尺寸不符合要求、垂直磨耗超标;
 - 3) 尖轨尖端与基本轨在静止状态下不密贴;
 - 4) 尖轨被轧伤,轮缘有爬上尖轨的危险;
 - 5) 在尖轨顶面有宽 50 mm 及其以上的断面处;
 - 6) 辙叉(辙叉心、辙叉翼)损坏。

9.7.5.5 轨枕应状态完好,无轨枕空吊断裂,针对轨枕空吊断裂可能导致行车事故的风险,相关岗位巡查养护规程中的风险管控措施明确以下要求:

- a) 对轨枕进行巡查养护,具体要求应按照 9.7.5.3 执行;
- b) 轨枕失效或严重伤损时应及时维修或更换;
- c) 高架段短轨枕宜增加巡检频次,发现轨枕与道床剥离病害时应及时整治。

9.7.5.6 道床应状态完好,道床变形控制在 GB50157 规定的容许范围内,针对道床下沉隆起翻浆冒泥可能导致行车事故的风险,相关岗位巡查、养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 对道床进行巡查养护,具体要求应按照 9.7.5.3 执行。
- b) 碎石路道床顶面宽度及边坡坡度满足以下要求:
 - 1) 碎石道床顶面应与混凝土轨枕中部顶面平齐;
 - 2) 碎石道床应饱满、均匀和整齐,并根据道床不洁程度有计划地进行清筛;
 - 3) 道床的密实度应符合 GB 50157 的相关要求。
- c) 整体道床面低于钢轨底面不宜小于 70 mm。
- d) 轨枕与整体道床之间松动、剥离、轨枕挡肩失效,应及时进行处理。
- e) 直线地段不应出现连续 3 根轨枕松动现象,曲线地段不应出现连续 2 根轨枕松动现象。
- f) 轨枕与整体道床剥离缝超过 1 mm 时应进行注浆处理。
- g) 轨枕下沉量超过相应扣件允许调高量时,应及时进行处理。

9.7.6 路基

9.7.6.1 评估方法如下:

- a) 查阅路基维修养护规程、巡查养护记录等文件资料,核查路基养护频次、病害治理等情况;
- b) 抽取 1 个区间、1 个车辆场段,现场核查路基状态。

9.7.6.2 路基应填筑坚实、干燥、稳固并状态完好,针对路基坍塌可能导致行车事故的风险,在相关岗位巡查养护规程中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 路基巡查频率应不低于每月 1 次,路基本体、排水设施以及防护加固设施的巡查频率应不低于 1 年 1 次。
- b) 路基出现以下病害时应及时治理:
 - 1) 出现路基边坡冲沟、陷土等亏土现象时,应采取回填土法处置;
 - 2) 出现路基冻胀翻浆、边坡冲刷、挤出变形等病害时,应及时加固整治,短期内无法彻底整治的病害,应按规定加强路基的监测、检查,并分期整治;
 - 3) 出现路基边坡滑塌现象时,应立即进行应急处置与抢险抢修;
 - 4) 高边坡区段应采取防止滑坡和落石措施,高边坡邻近土壤、植被应做硬化处理;
 - 5) 高边坡永久观测点应固定可靠,宜采用自动化监测方式,并设置人员巡检通道;
- c) 路基边坡下坡脚 5 m 范围内不应挖沟、引水、耕种、取土等行为。
- d) 路基边坡、路肩内不应埋设电缆及各种管道,特殊情况下应设置时,采取保护路基完整与稳定的措施。
- e) 路基排水设施应定期清淤,保持通畅。

9.7.6.3 路基防护网、声屏障、排水设施护坡、护墙、挡土墙等防护设施结构应完整有效、固定牢固,针对路基防护设施结构失效导致设施坠落、侵限、撞击、人员入侵的风险,相关岗位巡查、监测、养护规程中的风险管控措施应满足 9.7.2.4 的要求。

10 人员管理

10.1 一般要求

10.1.1 人员管理评估包括上岗培训、培训内容和企业安全文化 3 个方面的评估内容。

10.1.2 司机、行车调度人员、行车值班人员、车站工作人员、设备设施维护人员等应按规定通过理论知

识和岗位技能培训考核,取得与岗位相适应的资格证书并接受持续教育与培训;培训考核不合格的,应进行补考,补考仍不合格的,应及时调整工作岗位。

10.1.3 运营单位应制定岗位培训大纲和培训计划,建立培训记录、签到表、考试试卷等台账,并对岗位人员培训情况进行检查考核。

10.1.4 评估方法如下:

- a) 查阅岗位培训大纲,抽查相关岗位新增人员上岗条件、培训记录和上岗证;
- b) 抽查转岗员工、复岗员工再教育培训和考核记录、上岗证;
- c) 抽查转线人员在本线路的学习考试、业务操作指导和监督记录,核查培训内容和现场操作时间;
- d) 查阅定岗人员的年度培训计划、培训记录、设备使用手册、维护手册及相关技术资料;
- e) 抽查车站、控制中心,问询司机、行车调度人员、车站工作人员等有关企业人文关怀举措、安全文化建设、心理疏导措施、职业发展规划等情况;
- f) 抽查司机、行车调度人员、行车值班人员等重点岗位人员不少于3名人员的背景审查记录;
- g) 抽查不少于3名司机的心理测试报告。

10.2 上岗培训

10.2.1 运营单位应对司机、行车调度人员及行车值班人员等重点岗位人员进行岗前安全背景审查,并有审查记录。

10.2.2 转岗或脱岗6个月以上复岗人员,应接受相关再教育培训,经考核合格后上岗。

10.2.3 司机、行车调度人员、行车值班人员从其他线路调入本线时,应经过本线路相关专业知识培训考试,并在经验丰富的人员指导和监督下进行不少于15d的现场业务操作。

10.2.4 司机、控制中心值班主任、行车调度人员、行车值班人员、维修人员的培训、考核、持证、上岗条件等应符合DB32/T 4320的有关要求。

10.3 培训内容

10.3.1 运营单位应根据岗位工作标准,对各岗位人员进行专业技能、安全规章制度和安全操作规程等培训,培训内容符合DB32/T 4320的相关要求。

10.3.2 司机、行车调度人员、行车值班人员除接受JT/T 1002.1、JT/T 1003.1和JT/T 1004.1规定的理论知识培训和岗位技能培训外,还满足以下要求:

- a) 司机应接受针对所属线路的全自动运行场景、作业指导书等方面的专项培训,掌握FAM、CAM、AM、CM、RM模式下列车操纵及突发事件应急处置的基本能力,熟悉全自动运行系统的新增风险点和安全措施,定期参加进入和退出全自动运行模式的操作练习、人工驾驶训练、应急故障和突发事件处置演练,并具备组织乘客上下车、列车清客等乘客组织与服务能力;
- b) 行车调度人员应接受全自动运行系统特有的相关知识与技能培训,承担车辆故障处置职责的调度员应接受车辆故障排查、车辆故障远程处理等相关内容的培训,承担乘客服务职责的调度员应接受乘客沟通与服务等相关内容的培训,承担车辆基地调度职责的调度员应接受车辆基地内行车组织、施工管理等相关内容的培训;
- c) 行车值班人员应接受全自动运行系统新增风险点及操作事项的理论培训,并定期参加全自动与非全自动运行情况下的设备操作练习。

10.3.3 车站工作人员应接受车站行车管理、客运管理、票务管理、施工管理、车站设施设备操作、服务规范及突发事件应急处置等培训。

10.3.4 土建设施维护人员应接受线路结构维修规程、养护维护作业标准等相关规定和技术措施,以及灾害情况下的预防措施和应急处置等培训。

10.3.5 车辆系统维修人员应接受机械构造、车辆电气设备、专业工具操作使用、车辆维修规程等内容的培训。

10.3.6 信号系统维护人员应接受列车自动控制系统、电源系统、车载设备和轨旁设备的维护规程和计算机网络维护与管理、专用仪器仪表使用以及突发事件应急处置等培训。

10.3.7 通信系统维护人员应接受传输系统、电话系统、无线调度系统、时钟系统、视频监视系统、广播系统、电源系统、乘客信息系统、通信综合网络管理系统、光缆和电缆等通信系统维护保通用规程及信息安全、用电安全、仪器仪表使用以及突发事件应急处置等培训。

10.3.8 供电系统维修保养人员应接受电业安全规程、供电设备巡视流程、标准化电力倒闸操作规程、接触网(轨)维护操作、电力监控系统维护操作、供电系统事故应急处置等培训。

10.3.9 机电系统维修保养人员应接受车站环控设备、火灾报警系统、站台门系统、自动扶梯和电梯、自动售检票等机电设备安全标准和技术规范以及突发事件应急处置等培训。

10.3.10 涉及特种作业、特种设备及消防等特殊岗位作业要求的人员,应经专门的机构培训并取得相应的培训合格证后上岗。

10.4 企业安全文化

10.4.1 运营单位应建立企业安全文化,开展员工人文关怀、心理疏导等活动,营造良好的企业安全文化氛围,增强员工凝聚力和归属感。

10.4.2 运营单位应开展司机健康状况监测,每年至少开展 1 次心理健康测评,并对测试不符合要求的司机进行心理健康教育和辅导,复测仍不符合要求的,应及时调整工作岗位。

11 应急管理

11.1 一般要求

11.1.1 应急管理评估包括应急工作制度、应急保障体系和险性事件管理 3 个方面的评估内容。

11.1.2 评估方法如下:

- a) 查阅运营突发事件应急预案、检查应急预案评估报告、应急预案修订记录应急联动协议等文件资料;
- b) 抽查车站与属地政府、公安、医院、公交等外部单位应急联络记录;
- c) 查阅初期运营期间突发事件的应急处置记录和处置工作总结,检查突发事件发生时的预案启动及落实记录;
- d) 查阅应急演练计划、演练记录、演练评估、总结报告等资料,并在运营结束后设定场景,开展 1 次事前不通知演练时间、地点和内容的突击式应急演练;
- e) 抽查至少 3 个班组,核查现场处置方案年度演练记录;
- f) 查阅应急演练评估报告,核查演练发现的问题的整改情况;
- g) 抽查不少于 3 座车站,核查应急救援物资和装备配置情况及物资装备的巡查保养情况;
- h) 查阅应急救援队伍档案、培训计划、培训记录及考核等资料;
- i) 抽查运营单位的运营险性事件分析报告,核查各项整改措施落实情况;
- j) 查阅安全警示教育活动方案或计划、警示教育视频或图文材料、活动总结;
- k) 抽取险性事件案例,询问相关岗位工作人员对事件基本情况、警示目的的知晓情况。

11.2 应急工作制度

11.2.1 运营单位应建立不同运行模式下的运营突发事件应急处置工作制度,并满足以下要求:

- a) 应急处置制度中职责分工明确、应急响应程序清晰、环节完整;
- b) 应急预案种类全面、层级清晰、要素齐全、内容完整;
- c) 信息报送、应急值守和报告、运营突发事件报送、公众信息发布等制度健全;
- d) 应急协调联动制度完善,相关单位联络信息齐全、准确;
- e) 应急救援队伍协同处置和跨区域联动、应急资源共享等协调制度完善。

11.2.2 车站应与属地政府、公安、医院、公交等外部单位建立应急联动,且运转顺畅。

11.3 应急保障体系

11.3.1 应急预案

11.3.1.1 运营单位应按照 GB/T 29639 和 JT/T 1051 的相关要求,建立健全包含综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案的突发事件应急预案体系,其中与灭火和应急疏散相关的内容还应满足 GB/T 38315 的要求。

11.3.1.2 运营单位应组织外部安全生产及应急管理方面的专家对综合应急预案和专项应急预案进行评审,且预案应经本单位有关部门会签审核后发布。

11.3.1.3 运营单位应结合安全生产条件变化、应急处置、应急演练等情况,评估应急预案程序和措施的适应性,及时修订完善应急预案,并按规定向属地城市轨道交通运营主管部门备案。

11.3.1.4 全自动运行线路的应急预案应涵盖不同运行模式及各类运营场景,并实现分类分级管理。

11.3.1.5 运营单位应制定调度人员、司机、行车值班员等重点岗位人员的突发事件应急处置卡。

11.3.2 应急演练

11.3.2.1 运营单位应按规定组织开展运营突发事件应急演练,制定并向属地城市轨道交通运营主管部门报送年度应急演练计划,并满足以下要求。

- a) 综合应急预案演练应依托专项应急预案,每半年至少组织 1 次,涉及多家运营单位的换乘站,应每年针对换乘线路组织 1 次联合应急预案演练。
- b) 专项应急预案演练应至少每半年组织 1 次,每个专项应急预案每 3 年至少演练 1 次,且年度实战演练不得低于 70%。其中,列车脱轨、撞击、冲突、挤岔以及土建结构病害、异物侵限、车站及线路淹水倒灌、车辆故障、供电中断、通信中断、信号系统故障、突发大客流、客伤、火灾、网络安全事故、机电设备故障等应急演练应每年至少开展 1 次。
- c) 现场处置方案演练应纳入日常工作常态化开展,所有现场处置方案应每年至少演练 1 次。

11.3.2.2 运营单位应开展应急演练评估工作,综合、专项应急预案演练应形成应急演练评估报告,现场应急处置方案可通过现场总结和点评方式进行评估。

11.3.2.3 运营单位应健全完善应急演练档案库,并在年度应急演练计划周期结束后,将演练总结报告报送属地城市轨道交通运营主管部门。

11.3.3 应急保障

11.3.3.1 运营单位应建立专(兼)应急救援队伍和应急专家库,开展应急救援队员培训、考核,并定期组织应急救援队员开展应急演练。司机、调度人员和行车值班员应分别具备 JT/T 1003.1、JT/T 1004.1 和 JT/T 1002.1 规定的应急处置理论值知识和岗位技能。

11.3.3.2 运营单位应按照 JT/T 1409、GB/T 33668 的要求配备应急物资,线路应急设施应满足 GB 50157、GB 51298 的要求。

11.3.3.3 运营单位应建立应急救援物资管理相关制度和台账,包括物资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度或协议、资料管理制度、物资调用和使用记录以及物资检查维护、更新记录等。

11.3.3.4 运营单位应在特定季节保障任务来临前 2 个月完成 1 次季节性应急物资(如防汛、防寒应急物资)的全面检查,特定季节期间检查频率不低于每周 1 次,其他应急物资的检查频率不低于每月 1 次。

11.3.3.5 运营单位宜建立基于地理信息的应急物资管理平台,对应急物资进行电子化、动态化和可视化管理,平台宜支持移动端使用。

11.4 险性事件管理

11.4.1 险性事件上报

11.4.1.1 运营单位应建立健全运营险性事件信息报告机制,发生运营险性事件后立即向城市轨道交通运营主管部门报告事件初步情况,并在事发 1 h 内进行书面快报。

11.4.1.2 事件报告应包括以下内容:

- a) 事件发生单位;
- b) 事件发生的时间、地点、现场情况及简要经过;
- c) 已造成或可能造成的伤亡任务(包括下落不明的人数);
- d) 已经采取的措施;
- e) 对运营造成的影响;
- f) 初步原因分析;
- g) 下一步措施和需要协调的事项;
- h) 其他应报告的情况。

11.4.2 险性事件处置与分析

11.4.2.1 运营单位应及时记录事发现场关键信息、保存事件相关资料,组织设备供应商和相关责任单位对运营险性事件开展技术分析,并于事件发生之日起 30 个工作日内形成技术分析报告。

11.4.2.2 运营险性事件分析报告内容应完整,技术文件、数据和资料应真实、齐全,并至少包含以下内容:

- a) 发生单位概况;
- b) 发生经过和处置情况,含现场救援、行车组织调整、乘客疏散等方面;
- c) 造成的人员伤亡和直接经济损失;
- d) 事件发生的原因分析,含直接原因和间接原因;
- e) 事件整改与防范措施;
- f) 有关图文、视频、音频、数据、文件等资料。

11.4.2.3 运营单位应在形成运营险性事件技术分析报告后 5 个工作日内,报送至城市轨道交通运营主管部门。

11.4.2.4 运营单位发生列车脱轨、冲突、撞击以及桥隧结构坍塌等事件的,应视情况开展以下安全检查或系统测试:

- a) 开展轮轨关系、弓网关系、信号防护等系统联动测试,测试方法应符合 DB32/T 4320 的相关规定;

- b) 限界检查；
- c) 走行轨电压和接触轨过电压允许值测试；
- d) 应急供电能力测试；
- e) 通风排烟系统性能和参数测试；
- f) 检查车站紧急疏散能力和应急照明；
- g) 列车超速防护、供电系统继电保护等防护测试；
- h) 其他必要的安全功能和防护措施的检查或测试。

11.4.2.5 运营单位应按照年度对本单位运营险性事件的发生情况、发生原因、发展趋势、变化规律以及既往运营险性事件整改及防范措施实施效果等进行总结评估,形成书面报告及时报告属地城市轨道交通运营主管部门。

11.4.3 安全警示教育

11.4.3.1 运营单位应及时针对本单位发生的运营险性事件制作安全警示片等多种形式的安全警示材料,安全警示材料内容应包括运营险性事件基本情况、主要原因、造成后果、经验教训等,并开展警示教育活动。

11.4.3.2 运营单位应在本单位运营险性事件技术分析报告形成后1个月内,组织运营险性事件专业相关的人员开展警示教育。

12 运营安全环境管理

12.1 一般要求

12.1.1 城市轨道交通运营安全环境评估应包括保护区施工作业防护和自然灾害防护2个方面的评估内容。

12.1.2 评估方法如下:

- a) 查阅保护区平面图,现场核查保护区范围、警示标志设置情况；
- b) 随机选取一段高架区间,现场核查保护区环境情况；
- c) 查阅保护区管理相关制度、记录,核查现场情况；
- d) 查阅巡查计划、现场核查巡查记录；
- e) 现场核查保护区安全防护措施落实情况。

12.2 保护区施工作业防护

12.2.1 运营单位应建立保护区施工管理制度,明确城市轨道交通地下、地面、高架及设备设施等场所的保护区范围、保护区作业管理要求和安全风险应对措施,并加强巡视。

12.2.2 运营单位应建立保护区巡查队伍,定期对保护区进行巡查和安全监测监控,并建立信息台账。

12.2.3 针对保护区异物侵限、设备设施破坏等可能导致行车事故的风险,保护区管理制度或巡查标准中的风险管控措施明确以下要求。

- a) 保护区内进行下列外部作业的,作业方案应通过保护区施工作业项目技术审查:
 - 1) 新建、改建、扩建或者拆除建(构)筑物；
 - 2) 挖掘、爆破、地基加固、打井、基坑施工、桩基础施工、钻探、灌浆、喷锚、地下顶进作业；
 - 3) 敷设或者搭建管线、吊装等架空作业；
 - 4) 取土、采石、采砂、疏浚河道；

- 5) 大面积增加或减少建(构)筑物荷载的活动;
- 6) 电焊、气焊和使用明火等具有火灾危险作业。
- b) 保护区内下列内容应纳入巡查并加大巡查力度:
 - 1) 线路保护区内违章建筑物、构筑物 and 树木等异物侵限隐患、违章施工作业、私设广告牌匾、堆存易燃易爆危险品、违章经商、人为纵火、乱停车辆;
 - 2) 地面、高架线路沿线建(构)筑物、山体滑坡、植物、广告牌、彩钢板;
 - 3) 地面、高架线路两侧升放风筝、气球等低空漂浮物,无人机等低空飞行器。

12.3 自然灾害防护

12.3.1 运营单位应建立对风灾、雷电、水灾、冰雪、地震、地质等自然灾害的风险防控措施,并满足以下要求:

- a) 宜建立自然灾害监测预警机制;
- b) 配置完整、有效的安全防护设备设施,并定期检查;
- c) 编制完善的专项应急预案,配备应急物资。

12.3.2 运营单位应针对不同自然灾害环境采取相应的安全防护措施,并满足以下要求:

- a) 针对长大高架区间实施大风监测,制定不同等级大风情况的安全防护措施;
- b) 针对高架区间、车站、控制中心、信号楼等高耸建(构)筑物采取雷电安全防护措施;
- c) 针对隧道区间、地下车站等地下建(构)筑物采取防洪排水措施,宜在隧道区间最低位设置轨面侧水位探测报警装置;
- d) 针对轨道、接触网、转辙机等露天设备设施采取防冰冻安全防护措施。

12.3.3 运营单位应在灾害气象天气到来之前,组织开展相应的专项安全检查计划,对安全防护措施进行全面排查。

参 考 文 献

- [1] GB/T 30012 城市轨道交通运营管理规范
 - [2] GB/T 32588.1 轨道交通 自动化的城市轨道交通(AUGT)安全要求 第1部分:总则
 - [3] GB/T 38707 城市轨道交通运营技术规范
 - [4] YJ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范
 - [5] T-CAMET 04017.1 城市轨道交通 全自动运行系统规范 第1部分:需求
 - [6] T-CAMET 04017.7 城市轨道交通全自动运行系统规范 第7部分:运营管理
 - [7] 江苏省十四届人大常委会第九次会议 江苏省生产经营单位安全风险管理条例
 - [8] 关于印发《城市轨道交通全自动运行系统运营功能测试验证指南》的通知(中城轨运通知〔2021〕13号)
 - [9] 城市轨道交通服务质量评价规范(交办运〔2019〕43号)
 - [10] 城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范(试行)(交办运〔2024〕70号)
 - [11] 城市轨道交通行车组织管理办法(交运规〔2025〕2号)
 - [12] 城市轨道交通客运组织与服务管理办法(交运规〔2025〕3号)
-