

DB61

陕西省地方标准

DB 61/TXXXXX—2023

城市轨道交通全自动运行系统  
场景技术规范

Operation scenario specification for fully automatic operation system  
- Urban rail transit

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布



# 目 次

目 次	I
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	4
5 总体要求	5
6 正常场景	6
6.1 运营前准备	6
6.2 唤醒	6
6.3 轧道车运行	8
6.4 运营列车出库	8
6.5 列车进入正线服务	9
6.6 列车区间运行	9
6.7 列车进站停车	10
6.8 列车站台发车	11
6.9 列车折返换端	11
6.10 清空	12
6.11 运营调整	13
6.12 末班车运行	14
6.13 自动关站	14
6.14 列车停止正线服务	15
6.15 列车回库	15
6.16 清扫	15
6.17 休眠	16
6.18 列车检修	17
6.19 全自动洗车	17
6.20 场段内转线	18
6.21 车上设备状态远程检测	19
6.22 全自动区域人员防护	20
7 故障场景	20
7.1 站台门故障	21
7.2 车辆故障	22
7.3 故障复位控制	23
7.4 车辆远程控制	23

7.5	信号设备故障	24
7.6	蠕动模式	25
7.7	远程限制运行模式（RRM）	26
7.8	综合监控设备故障	26
7.9	通信设备故障	27
7.10	接触网失电	27
8	应急场景	28
8.1	紧急呼叫	28
8.2	紧急解锁	29
8.3	障碍物/脱轨检测	29
8.4	车上设施异常	30
8.5	再关车门/站台门控制	30
8.6	站台紧急关闭	31
8.7	车辆火灾	32
8.8	车站火灾	32
8.9	区间火灾	33
8.10	恶劣天气模式	33
8.11	列车救援	34
8.12	区间疏散	34
8.13	区间阻塞	35
8.14	区间积水	35
8.15	控制中心失效	36
8.16	远程紧急制动	36
9	证实方法	36

## 前 言

本文件按照 GB/T1.1—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这些专利的责任。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：西安市轨道交通集团有限公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、北京城建设计发展集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、卡斯柯信号有限公司、浙江众合科技股份有限公司、通号城市轨道交通技术有限公司、比亚迪通信信号有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中车大连机车车辆有限公司、同方股份有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、河南辉煌科技股份有限公司、西咸新区轨道交通投资建设有限公司。

本文件主要起草人：侯久望、赵跟党、张泉艳、马一博、尚志坚、张佳、王永州、陈宁、王好德、郭媛、曹薇、许双伟、武江、孙慧、徐擎、周浩、赵晓云、李文慧、范全永、雷平、孙振岳、公吉鹏、黄毅、蔡浩、朱晨、卓开阔、宋春莉、王尔为、穆怀远、李伟伟、许新伟。

本文件由西安市轨道交通集团有限公司负责解释。

本文件为首次发布。

联系信息如下：

单位：西安市轨道交通集团有限公司

电话：029-89615803 86516968

地址：西安市凤城八路126号

邮编：710065



# 城市轨道交通全自动运行系统场景技术规范

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通全自动运行线路场景的技术要求。

本文件内容适用于陕西省按照全自动运行技术标准建设的城市轨道交通线路，改建、扩建项目和甩项工程适用本文件相关条款。

## 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。

T/CAMET 04017-2019 城市轨道交通全自动运行系统规范

## 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

运行在有人值守的全自动运行或无人值守的全自动运行下的城市轨道交通系统。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019，3.2]

### 3.2

**非全自动运行系统** none fully automatic operation system

运行在非自动化列车运行或半自动化列车运行下的城市轨道交通系统。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019，3.3]

### 3.3

**有人值守的全自动运行** driverless train operation

列车在配置车上值守人员的条件（正常运行所有功能均由系统负责实现）下的运行。车上值守人员仅在故障和应急情况下介入列车运行。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019，3.4]

### 3.4

**无人值守的全自动运行** unattended train operation

列车在不配置车上值守人员的条件（所有功能均由系统负责实现）下的运行。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019，3.5]

### 3.5

#### **非自动化列车运行 non-Automated train operation**

司机在列车驾驶室观察情况，根据轨旁信号和车载信号控制列车加速和制动，并在发生紧急情况时及时停车。信号系统可断续、半连续或全程监管司机驾驶。列车上或站台上工作人员共同负责列车的安全离站，包括车门关闭。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.6]

### 3.6

#### **半自动化列车运行 semi-automated train operation**

司机在列车驾驶室观察路况，并在发生紧急情况时及时停车。列车的加速和制动由设备自动完成，全程由自动设备系统监管。列车上或站台上工作人员负责列车的安全离站。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.7, 有修改]

### 3.7

#### **蠕动模式 creep automatic mode**

全自动运行模式下列车当发生车辆网络故障或车辆网络与信号网络之间通信故障等时，列车停车后，在无司乘人员干预下，由控制调度人员人工确认后，采用备用接口在信号系统的防护下直接控制车辆的牵引制动系统以规定速度运行至站台，或运行至由中心指定的目的地。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.2]

### 3.8

#### **远程限制运行模式 remote restrictive train operating mode**

全自动运行模式下，当列车定位丢失后，通过控制中心人工远程操作，授权列车和轨旁控制器进入限速运行模式，控制列车自动运行重新获得定位，恢复全自动运行。

### 3.9

#### **站台联动开门/关门按钮 platform open/close button**

设置于站台和车控室综合后备盘信号控制区，实现车门与站台门联动打开/关闭的按钮。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.10, 有修改]

### 3.10

#### **清客确认按钮 passengers clearance confirmed button**

设置于站台上，实现列车乘客清客确认功能。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.11]

## 3.11

**间隙探测装置 gap detection device**

设置于站台门轨道侧的探测装置，能自动探测站台门与车门间隙夹人夹物状态，探测系统应接入安全防护系统。

## 3.12

**车门对位隔离站台门 door fault isolate PSD**

车门故障被隔离后，列车运行至站台后自动隔离对应的站台门，站台门对位隔离后不执行开门动作。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.12]

## 3.13

**站台门对位隔离车门 PSD fault isolate door**

站台门故障被隔离后，列车运行至站台后自动隔离对应的车门，车门对位隔离后不执行开门动作。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.13]

## 3.14

**人员防护开关 staff protection key switch**

设置于室内或轨旁，为运营人员进入自动化区域提供安全防护。人员防护开关激活后，全自动运行系统为其建立安全防护分区，分区内的列车立即停车或保持静止状态不发生移动，分区外的列车不允许进入分区内。经由安全防护分区的所有列车及调车进路始端信号机不允许开放，已开放的信号应立即关闭。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.14, 有修改]

## 3.15

**跳跃 jog**

全自动运行系统控制列车低速小距离运行的模式，该模式适用于车辆未精确停车情况下再次精确对标及唤醒场景下的动态测试（如有）。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.15, 有修改]

## 3.16

**休眠 sleep**

对停放于休眠唤醒区域的列车，除休眠唤醒单元及车地通信设备外的整列车设备进行断电的一种作业。

[来源：T/CAMET04017.1-2019, 3.16, 有修改]

3.17

**唤醒 awake**

对休眠列车上电并完成上电自检、静态测试、动态测试（如有）等的一种作业。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.17]

3.18

**休眠唤醒单元 sleeping And Awaking Module**

车载设备中用于控制全自动运行列车进行休眠/唤醒的设备。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.21]

3.19

**恶劣天气模式 severe weather mode**

一种用于应对雨雪等恶劣天气下的运行模式，该模式下全自动运行系统通过限制列车最高运行速度、降低牵引力和制动力等策略来提高恶劣天气下的可用性。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.18, 有修改]

3.20

**障碍物检测 obstacle Detection**

列车前方触碰前或触碰时检测到障碍物，进行障碍物报警并触发车辆紧急制动停车。

[来源：T/CAMET 04017.1-2019, 3.19]

3.21

**列车紧急呼叫装置 emergency call device on board**

设置于列车客室内的紧急操作装置，实现乘客和控制中心的直接对讲功能。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AFC: 自动售检票系统 (Automatic Fare Collection)

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

ATO: 列车自动运行 (Automatic Train Operation)

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

ATS: 列车自动监控 (Automatic Train Supervision)

BAS: 环境与设备监控系统 (Building Automation System)

CM: 列车自动防护模式 (Coded Train Operating Mode)

CAM: 蠕动模式 (Creep Automatic Mode)

CBTC: 基于通信的列车控制 (Communication based Train Control)

CI: 计算机联锁 (Computer Interlocking)

CCTV: 闭路电视系统 (Closed Circuit Television)

DCC: 车辆基地控制中心 (Depot Control Center)

ESB: 紧急停车按钮 (Emergency Stop Button)

EUM: 紧急非限制人工驾驶模式 (Emergency Unrestricted Train)

FAM: 全自动运行模式 (Fully-Automatic Train Operating Mode)

FAO: 全自动运行 (Fully Automatic Operation)

FAS: 火灾自动报警系统 (Fire Alarm System)

GoA: 自动化等级 (Grade of Automation)

LCB: 就地控制盘 (Local Control Box)

OCC: 控制中心 (Operating Control Center)

PA: 广播系统 (Public Address)

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

PCB: 站台关门按钮 (Platform Close Button)

POB: 站台开门按钮 (Platform Open Button)

PSD: 站台门系统 (Platform Screen Door)

PSL: 站台门本地控制盘 (Platform Screen Doors Local Control Panel)

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

RRM: 远程限制运行模式 (Remoted Restricted Driving Mode)

SPKS: 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)

ZC: 区域控制器 (Zone Controller)

## 5 总体要求

- 5.1 本文件按照GoA4等级要求进行描述, 包括场景定义、功能流程、特殊功能要求等。
- 5.2 本文件对非全自动运行系统相关的要求不做赘述, 仅描述有差异性和关键性的运行场景。
- 5.3 本文件全自动运行场景包括正常场景、故障场景及应急场景。
- 5.4 本文件故障场景和应急场景基于优先维持列车运行至站台的处置原则。

5.5 本文件除特殊说明外列车运行模式均为FAM。

5.6 本文件不涉及运营岗位和管理规章相关的具体要求。

5.7 本文件是对全自动运行系统场景的基本要求，可指导全自动运行线路工程实施时工程级场景文件编制。

5.8 本文件可指导全自动运行线路初期运营前安全评估的FAO功能核验。

## 6 正常场景

### 6.1 运营前准备

6.1.1 每日运营前准备工作包括：施工作业销记确认、运行计划/派车计划加载、早间上电、车站开启等。

6.1.2 每日运营前，调度人员确认正线与场段夜间施工及维护作业结束并已清场，各系统设备恢复至正常状态。

6.1.3 每日 04:00（可调整），信号系统自动调用或人工设置当日运行计划，下发至 ATS 工作站和各相关系统。

6.1.4 调度人员以当日具备上线条件的列车、检修用车情况为基础，确认当日用车底数，结合当日计划运行图、列车实际位置，通过 ATS 工作站编制派车计划，在运营前将派车计划发送至相关岗位。

6.1.5 每日运营前，调度人员确认具备接触网送电条件、确认上电范围后，进行远程送电操作，综合监控系统将送电结果反馈至 ATS。通信系统具备接收综合监控系统的联动指令和人工调用显示 CCTV 图像功能、触发场段预录制广播功能，并支持人工广播。

6.1.6 每日车站运营前，综合监控系统根据预设的开门时间提醒车站工作人员一键开门。车站工作人员可根据实际情况选择需开启的设备，经相关操作后执行一键开门，自动开启相应的设备。车站工作人员也可人工开启机电设备。

### 6.2 唤醒

6.2.1 由系统或人工对休眠唤醒区域的列车实施唤醒作业，车载设备上电自检成功后进行联合测试，联合测试通过后列车唤醒成功。

6.2.2 唤醒场景应符合以下基本流程要求。

a) 在列车唤醒前，调度人员通过 ATS 确认休眠唤醒区域的列车均为休眠工况；

- b) 调度人员确认列车派车计划并录入 ATS，与各列车进行匹配；
- c) 信号系统根据派车计划自动向列车发送唤醒指令，判断列车是否上电激活，并将结果上传至调度工作站；
- d) 列车上电后车辆设备、车载信号设备、车载通信设备等开始自检，并由车载信号系统将自检结果汇总后上传至调度工作站；
- e) 列车完成上电自检后进行两端联合测试，信号系统将联合测试的完整信息上传至调度工作站；
- f) 信号系统自动向唤醒成功的列车下发“待命”工况；
- g) 若检修按钮/开关激活，则列车不响应远程唤醒指令；
- h) 唤醒过程中如检测到检修按钮/开关激活、驾驶室钥匙激活等状态，则中断唤醒流程；
- i) 由于检修按钮/开关激活、列车已上电、驾驶室钥匙激活等原因导致无法执行远程唤醒指令时，调度工作站和车辆 TCMS 应有相应显示信息。

6.2.3 系统应能实现远程自动唤醒、远程人工唤醒及本地唤醒。

6.2.4 停车列检库（含周月检库、试车线模拟站台）、正线存车线、终端折返线等区域应具备唤醒功能，正线车站站台宜具备唤醒功能。

6.2.5 远程唤醒列车时，系统应自动实现列车低压上电、列车自检、联合测试，可进行列车动态测试。列车自检应包括车辆和列车子系统的各单元上电自检等；联合测试应包括制动测试、车门测试、广播测试等；动态测试（如有）应包括牵引及制动指令测试等。

6.2.6 本地唤醒列车时，系统应自动实现低压上电、列车自检、联合测试。

6.2.7 在正线停车线唤醒列车时，系统不宜进行动态测试（如有）；在正线站台实现唤醒列车时，系统不宜进行动态测试（如有）和车门测试；同一停车列检库线上的相邻列车不应同时进行动态测试（如有）”。

6.2.8 若车载 ATP/ATO 自检失败，则不应继续进行系统联合测试及动态测试（如有）。若车辆相关单元自检失败，宜继续进行联合测试，但不应进行动态测试（如有）。

6.2.9 车载 ATP/ATO 判断唤醒成功的条件应满足：

- 车载 ATP/ATO 自检成功；
- 车辆相关单元自检成功；
- 联合测试成功；
- 动态测试成功（如有）。

6.2.10 调度工作站应实时监控唤醒过程中列车状态，并显示唤醒结果。

6.2.11 唤醒成功后，FAM 模式指示灯为灭灯状态。

6.2.12 如场段列车唤醒失败，系统自动用备车替换。

### 6.3 轨道车运行

6.3.1 每日正式运营前，司机驾驶轨道车进入正线限速运行，沿途不停站，对运营线路进行检查。

6.3.2 轨道车运行场景应符合以下基本流程要求。

- a) ATS 根据运行计划唤醒首列车作为轨道车；
- b) 列车唤醒成功后，不自动发车；
- c) 司机确认车辆 FAM 模式指示灯状态，通过操作车门外解锁装置进入列车，打开驾驶室盖板，激活驾驶室，并将驾驶模式调整为 CM 模式；
- d) ATS 自动触发/人工办理相应进路，联锁系统检查 SPKS、车库门等联锁条件满足后，开放信号；
- e) 司机驾驶列车以规定限速进入正线后，沿途不停站，检查线路情况，轨道车经过站台时，可触发站台跳停广播和乘客信息系统显示屏显示；
- f) 轨道作业完成后，在指定位置停车，手动设置为 FAM 模式，关闭驾驶室；
- g) 列车自动转为正线服务工况，也可由调度人员将轨道车设置为正线运行工况。

6.3.3 司机在正线存车线登车时，应由 SPKS 防护，登车完成后恢复 SPKS；车辆基地内停车列检库等全自动区域如未设置独立、封闭的登乘通道，司机登车时，应由 SPKS 防护，登车完成后恢复 SPKS。

6.3.4 登乘所用客室门应设置外解锁装置。

6.3.5 停车列检库、正线存车线应设置登乘平台。

### 6.4 运营列车出库

6.4.1 运营列车出库场景应符合以下基本流程要求。

- a) ATS 自动或调度人员为列车分配派车计划；
- b) 列车出库前，信号系统宜根据出库计划适时自动打开或由人工远程/本地打开库门（车辆基地内适用）；
- c) 信号系统在开放出库进路时应检查 SPKS 状态、车库门（车辆基地内适用）状态；
- d) 信号系统向车辆发送相应工况指令，控制空调、照明等设备至指定状态；
- e) 车载信号系统检测倒计时、移动授权等条件满足时允许发车；
- f) 正线存车线出库的列车按正线对应区域限速出库运行，不宜自动鸣笛；

g) 车辆基地内出库运行的列车按照库内及场段区域限速出库运行，发车前向车辆发送鸣笛指令。

#### 6.4.2 信号系统应对车库门状态进行监督（车辆基地内适用）：

a) 车库门故障或未在规定时间内动作到位时，ATS 应进行报警；综合监控系统联动对应区域的 CCTV 图像；

b) 应对车库门“开到位且锁闭”进行监督及防护，并在场段 ATS 调度工作站上显示车库门状态。

6.4.3 车库门应向信号系统提供车库门状态、操控模式“本地/远程”状态信息，应向综合系统提供车库门状态及故障报警信息。

6.4.4 车库门应具备人工旁路功能，人工确认安全后可旁路车库门，使列车正常出库。

6.4.5 场段 CCTV 应对车库门区域进行覆盖，支持手动调看，应能响应综合监控联动指令，向 DCC 推送对应区域的 CCTV 图像。

### 6.5 列车进入正线服务

6.5.1 根据运行计划，列车由场段或正线休眠区自动进入正线运行。信号系统向车辆发送“正线服务工况”指令，车辆控制照明、空调等进入相应服务模式。

6.5.2 列车进入正线服务场景应符合以下基本流程要求。

a) 信号系统自动或调度人员为列车分配计划；

b) 信号系统根据运行计划自动为列车建立进路，列车自动发车；

c) 信号系统自动向进入正线服务的车辆发送相应工况指令，车辆接收工况指令后自动控制空调、照明等设备进入相应服务模式；

d) 调度工作站应显示列车服务工况信息。

6.5.3 车辆执行“正线服务工况”失败时应进行报警，可由调度人员远程设置照明、空调等服务模式。

6.5.4 车辆无法接收到“正线服务工况”时，应维持当前服务工况。

### 6.6 列车区间运行

6.6.1 按照规定的运营间隔和区间运行时分，列车以安全进路、安全间隔、安全速度为目标，在区间自动追踪运行。

6.6.2 列车区间运行场景应符合以下基本流程要求。

a) 列车根据运行计划自动运行，OCC 调度人员通过信号系统对列车运行情况进行监视；

b) 列车站台发车后，自动更新下一站车辆 PIS、PA 显示和播报信息；

c) 列车在区间常用制动停车，满足条件后可自动恢复运行；

d) 列车因故在区间紧急制动停车后，应在调度工作站报警，若紧急制动缓解成功，满足条件后，列车可自动运行至下一站。

6.6.3 ATS 应能直观显示列车驾驶模式、运行状态、早晚点、故障报警、应急情况等信息。

6.6.4 列车应响应中心远程人工广播，可根据触发指令播放预录制广播，区间临时停车时，可进行临时停车广播。

6.6.5 综合监控具备向列车下发 PIS 文本信息的功能。

## 6.7 列车进站停车

6.7.1 列车进站对标停车并联动站台及列车 PIS、PA，列车未停准时自动跳跃对标，信号系统对跳跃过程进行监督及防护。列车停准后联动打开车门/站台门。

6.7.2 列车进站停车场景应符合以下基本流程要求。

a) 信号系统判断满足进站停车条件后，控制列车运行进站；

b) 进站前站台和列车 PIS、PA 进行到站提示；

c) 列车进站对标停车后，ATS 显示停准信息；

d) 如列车未停准，按照以下情况处理：

1) 欠标/过标未超过规定距离（一般为5m）时，列车进入跳跃模式对标停车；

2) 欠标超过规定距离（一般为5m）时，列车自动启动并对标停车；

3) 过标超过规定距离（一般为5m）时，列车触发紧急制动并在调度工作站报警，需OCC调度人员确认运行至下一站或安排司机上车处理；

e) 列车在站台停准停稳后，自动打开车门及站台门；

f) 停站时间内，保持车门和站台门开启。

6.7.3 ATS 应在工作站显示列车停准、跳跃等状态信息，可显示未停准、紧急制动、跳跃失败等报警，并将相关报警信息转发至综合监控系统。

6.7.4 列车应能向前或向后跳跃调整，当跳跃次数超过 3 次仍未能停准时，跳跃失败，信号系统将不再允许跳跃，同时输出紧急制动指令，OCC 调度人员可远程授权列车继续运行至下一站或安排司机上车处理。

6.7.5 若末班车进站停车过标，列车不应自动运行至下一站，应安排司机上车处理。

6.7.6 FAM 模式下全自动开、关门指令的传递不受车门模式选择开关状态的影响。

6.7.7 站台门的应急门应设置合理，当列车对位不准时，可以通过打开站台门应急门和其对应的车门，使乘客上下车。

## 6.8 列车站台发车

6.8.1 系统从列车在站台停稳后开始计时，并根据站停倒计时适时自动关闭车门与站台门，列车发车驶离站台。

6.8.2 列车站台发车场景应符合以下基本流程要求。

- a) 根据列车正线运行计划，信号系统进行停站倒计时，并适时联动关闭车门与站台门；
- b) 倒计时结束且信号系统判断发车条件满足后，控制列车运行出站；
- c) 列车 PIS、PA 显示或播报列车离站相关信息。

6.8.3 在列车停站期间操作扣车，列车车门和站台门应保持打开/重新打开，扣车取消后，列车自动关闭车门和站台门并发车。

6.8.4 间隙探测装置为全时段检测。

- a) 滑动门打开期间，安全回路断开，间隙探测装置自检并上传自检结果，不上报障碍物检测信息。
- b) 间隙探测装置收到站台门门体关闭锁紧信号，工作 500ms(可调)后，上报障碍物检测结果，未探测到障碍物时，安全回路闭合；若探测到障碍物存在，安全回路继续保持断开状态。
- c) 门关闭锁紧后至列车出清站台期间，如探测到障碍物，安全回路断开。
- d) 间隙探测装置收到列车出清站台信息后，如探测到障碍物，则只上报探测结果，不再切断安全回路。

6.8.5 当存在以下情况时（至少包括），列车需停在站内不发车：

车门或站台门（包含间隙探测装置检测到异物）未关闭且锁紧；

——紧急停车按钮按下；

——出站信号未开放；

——SPKS 激活或设置其他防护措施；

——全自动运行授权取消；

——处于扣车状态。

6.8.6 列车运行晚点时，具备发车条件后可立即发车，应可配置最小停站时间并进行防护。

## 6.9 列车折返换端

6.9.1 列车根据运行计划自动折返作业，站前折返时，列车在站台换端期间，车门及站台门应始终保持打开状态；站后折返时，车门应始终处于关闭且锁紧状态，列车完成换端后驶入发车站台停稳，车门及站台门联动打开。

6.9.2 列车折返换端场景应符合以下基本流程要求。

- a) ATS 根据运行计划自动触发或由调度人员办理折返进路；
- b) 列车根据运行计划自动换端；
- e) 站前折返时，列车在站台换端期间，车门及站台门应始终保持打开状态；站后折返时，列车完成换端后驶入发车站台停稳，车门及站台门联动打开。

6.9.3 列车应根据列车端部激活状态控制头尾灯。

6.9.4 折返换端后，列车保持驾驶模式及当前工况不变。

6.9.5 折返线应支持双方向全自动运行功能。

6.9.6 信号系统具备进路变通功能，由调度人员进行进路变更操作。

## 6.10 清客

6.10.1 系统根据运行计划自动对站台或列车设置清客，或人工设置站台、列车临时清客，列车及站台 PIS、PA 显示或播报清客信息，通过清客确认完成清客作业。

6.10.2 清客场景应符合以下基本流程要求。

- a) 对于回场段列车，可自动按列车设置清客，需要人工进行清客确认；
- b) 自动清客时，ATS 提前向列车、站台 PIS 和 PA 发送清客指令；临时清客时，调度人员操作下发清客指令；
- c) 列车联动车载 PIS、PA 提示乘客下车，ATS 联动车站 PIS、PA 提示本站清客；
- d) 列车运行至清客站台后，信号系统联动打开车门及站台门，并保持不关闭；
- e) 完成清客后，车站工作人员按压站台联动关门按钮，关闭车门及站台门；或由调度人员远程操作关闭车门及站台门；
- f) 具备发车条件后，车站工作人员按压清客确认按钮，或调度人员远程确认清客后，列车自动发车。

6.10.3 线路车站宜同时具备站台清客、列车临时清客功能。

6.10.4 对于大小交路折返站的折返列车自动清客功能可按需求进行人工配置。当不配置清客功能时，则无清客自动扣车功能以及清客相关联动功能。

6.10.5 临时清客指令可人工取消。

## 6.11 运营调整

6.11.1 调度人员可通过扣车、跳停、在线换图、增删列车、提前发车、调整站停时间、改变列车目的地、设置/取消临时限速、调整列车运营状态（列车下线、待命）等措施实现运营调整。

6.11.2 扣车应符合以下基本流程要求。

- a) 根据运营调整需要，调度人员或车站工作人员可设置站台扣车；
- b) 信号系统应根据线路实际情况、列车运行情况、故障及应急情况等进行判断，实施自动扣车，自动扣车情况宜包括区间超过最大列车数联动扣车、清客联动扣车、车辆告警联动扣车、车门/站台门打开或关闭超时联动扣车、蠕动模式运行联动扣车、区间失电联动扣车、区间火灾告警联动扣车、站台火灾联动扣车等情况；
- c) 因清客、区间超过最大列车数联动的扣车，待条件具备后可自动取消，其他联动扣车均需人工取消；
- d) 信号系统对即将进站、已进站的列车实施扣车，列车停在站台后打开车门和站台门并保持；
- e) 人工设置的扣车指令由人工取消；
- f) 系统应支持转换轨设置扣车功能。

6.11.3 跳停应符合以下基本流程要求。

- a) 根据运营调整需要，调度人员设置跳停；
- b) 车载信号系统联动车辆触发 PIS、PA 显示或播报跳停信息；
- c) ATS 联动车站触发 PIS、PA 显示或播报跳停信息；
- d) 系统应具备对列车（单列、多列）及站台（单站、多站）设置跳停的功能，停站列车收到本站跳停指令将不执行。

6.11.4 列车增加/删减应符合以下基本流程要求。

- a) 根据运营调整需要，调度人员确认增加/删减列车车况；
- b) 列车增加时，调度人员为增加的列车设置车次号或头码及相应工况，列车根据目的地码投入运营；
- c) 列车删减时，调度人员为删减的列车设置非运营服务号及相应工况，列车根据目的地码运行至指定位置。

6.11.5 提前发车/设置站停时间应符合以下基本流程要求。

- a) 根据运营调整需要，调度人员对站台设置站停时间或对站停列车设置提前发车；
- b) 车载信号系统收到站停时间设置或提前发车指令后，对站停时间进行调整；
- c) 站停时间设置应支持一次有效和一直有效，提前发车设置应支持一次有效。

6.11.6 系统应支持改变列车目的地。

6.11.7 系统应支持对线路区段设置/取消临时限速，设置/取消临时限速操作需经二次确认。

6.11.8 系统应支持 ATP 防护下的列车反向运行。

6.11.9 系统应支持显示列车属性（计划车、头码车、人工车）、设置列车工况，更改列车运行计划时应进行冲突检查。

## 6.12 末班车运行

6.12.1 末班车到达车站前，车站显示并广播本站末班车信息，末班车离站后，车站广播提示当日运营结束。

6.12.2 末班车到达车站前，系统根据末班车信息联动车站广播，提醒乘客为当日末班车，站台 PIS 显示末班车信息。

6.12.3 末班车运行前方是换乘站时，换乘站应提前通过邻线站台广播通知邻线乘客末班车即将到站信息。

6.12.4 末班车离开后，车站播送当天运营结束广播，提醒乘客离开车站。

6.12.5 当列车到达终点站后，进行清客作业。

## 6.13 自动关站

6.13.1 车站结束当日运营后，经车站工作人员确认，综合监控系统按照设定的程序进行自动关站作业。

6.13.2 自动关站场景应符合以下基本流程要求。

- a) 车站结束当日运营后，综合监控系统根据预设的关站时间弹窗提醒关站；
- b) 车站工作人员可通过现场巡查或 CCTV 轮询等方式确认关站条件；
- c) 车站工作人员确认具备关站条件后，进行关站确认操作；
- d) 根据预设的关站流程自动关闭车站的相关设备；
- e) 自动关站完成后，应提示关站信息。

6.13.3 综合监控系统根据关站流程联动车站 PA 播报预录制广播。

6.13.4 自动关站失败时，车站工作人员可人工关站。

## 6.14 列车停止正线服务

6.14.1 结束正线运营的列车收到停止正线服务/待命指令后进入相应工况。

6.14.2 停止正线服务场景应符合以下基本流程要求。

a) ATN 自动向完全进入转换轨的计划列车发送“停止正线服务”指令，非计划列车可人工设置工况；

b) 车载信号系统收到指令后，向车辆发送停止正线服务指令，列车进入停止正线服务工况；

c) ATN 自动向进入存车线/终端折返线的计划列车发送“待命”指令，非计划列车可人工设置；

d) 车载信号系统收到指令后，向车辆发送“待命”指令，列车进入待命工况。

6.14.3 进入正线存车线/终端折返线停止运营的列车，应可设置延迟自动休眠时间。

## 6.15 列车回库

6.15.1 列车停止正线服务后，经转换轨运行回库。

6.15.2 列车回库场景应符合以下基本流程要求。

a) 列车到达转换轨后，系统根据计划触发回库进路；

b) 信号系统控制列车运行回库；

c) 列车在场段全自动区域内再次动车时自动鸣笛；

d) 列车按场段、库内限速运行；

e) 列车完全入库线停稳后，自动删除目的地码。

6.15.3 车库门可由信号系统根据回库计划自动打开或由人工打开，并向信号系统提供其状态信息。

6.15.4 车库门应具备人工旁路功能，人工确认安全后可旁路车库门，使列车正常回库。

6.15.5 车库门可本地或远程控制，本地控制权高于远程控制。

## 6.16 清扫

6.16.1 列车回库停稳后，系统根据清扫计划控制列车自动或人工设置进入清扫工况。清扫作业人员按照规定进行清扫作业。

6.16.2 清扫场景应符合以下基本流程要求。

a) 回库停稳后，有清扫计划的列车自动进入清扫工况，无清扫计划的列车如需清扫，由调度人员设置清扫工况；

b) 清扫人员按照规定办理登记手续，确认待清扫列车及停车股道；

c) 清扫人员通过下穿通道进入指定股道，通过对应登车平台及指定客室门进入列车，进行清扫作业；

d) 清扫工作完成后，清扫人员经指定客室门下车，作业任务结束后及时销记；

e) 调度人员确认所有清扫人员撤离、办理清扫销记，人工远程休眠该列车。

6.16.3 信号系统应具备按计划或人工向车辆发送清扫工况指令的功能。

6.16.4 如设置独立、封闭的登车通道，登车清扫作业原则上不需激活 SPKS（特殊情况由运营单位自行确定）。

## 6.17 休眠

6.17.1 由系统或人工对休眠唤醒区域的列车实施休眠作业，车辆控制整车延时断电，信号系统判断休眠是否成功并显示休眠状态或相关报警信息。

6.17.2 远程休眠场景应符合以下基本流程要求。

a) 进入休眠区域的列车，ATS 判断其具备休眠条件（包括无其他后续任务、处于非检修状态、停在休眠唤醒窗内等）后，根据计划自动或人工向车载信号系统发送休眠指令；

b) 车载信号系统检查列车满足远程休眠条件后（包括车辆零速、牵引切除、列车无故障等），向车辆发送休眠请求指令；

c) 车辆判断允许休眠后，向车载信号系统反馈休眠确认指令；

d) 车载信号系统收到休眠确认指令后，完成 ZC 注销后取消激活驾驶室；

e) 车载信号系统向车辆发送休眠指令；

f) 车辆收到车载信号系统发送的休眠指令后，控制整车延时断电，延时断电时间应满足各系统设备关机时间要求；

g) 休眠唤醒单元判断休眠是否成功，将休眠结果及时反馈至 ATS；

h) 调度工作站显示休眠状态，若休眠不成功，进行报警提示。

6.17.3 列车远程休眠完成前自动施加停放制动。

6.17.4 列车休眠状态下，蓄电池为休眠唤醒单元及相应通信设备供电，容量应满足休眠 7 天后能够正常唤醒的要求；当蓄电池欠压时应向休眠唤醒单元发送报警，ATS 显示报警。

6.17.5 当列车处于非零速状态、驾驶室钥匙激活、检修状态激活或存在不允许休眠的故障时，不响应远程休眠指令。

6.17.6 应在停车列检库（含周月检库，试车线模拟站台）、正线存车线、终端折返线等区域具备休眠功能，正线车站站台宜具备休眠功能。

## 6.18 列车检修

6.18.1 列车回库后，检修人员按照规定办理手续后，将车辆置于检修状态，对停在全自动区域的列车进行检修。

6.18.2 车内检修应符合以下基本流程要求。

- a) 列车回库停稳后，检修人员在 DCC 按照规定办理检修手续；
- b) 检修人员通过下穿通道进入指定股道，通过对应登车平台及指定客室门进入列车；
- c) 检修人员将车辆置于检修状态，进行车内检修作业；
- d) 车内检修工作完成后，检修人员取消车辆检修状态，经指定客室门离开列车；
- e) 检修结束后，人员、工器具出清完毕方可办理销点手续。

6.18.3 车外检修应符合以下基本流程要求。

- a) 调度人员确认防护分区内计划列车均已入库，方可同意办理检修作业；
- b) 检修人员在 DCC 按照规定办理检修手续；
- c) 调度人员激活防护分区的 SPKS，根据检修需要进行降弓断电；
- d) 检修人员通过下穿通道进入指定股道，对相应防护区域内的列车进行车外检修；
- e) 检修结束后，人员、工器具出清完毕方可办理销点手续；
- f) 调度人员根据 SPKS 防护分区的作业情况确定是否将防护分区的 SPKS 恢复为非激活位。

6.18.4 车辆处于检修工况时，OCC 不再进行车辆告警及状态显示、不再联动报警视频推送、不再向列车下发指令，列车不响应远程控制指令。

6.18.5 非休眠列车检修状态激活时，应输出紧急制动。

## 6.19 全自动洗车

6.19.1 根据洗车计划或人工为列车分配头码，系统触发洗车库进路，列车运行至洗车库，与洗车机交互完成洗车作业。

6.19.2 全自动洗车场景应符合以下基本流程要求。

a) 调度人员远程开启洗车机，洗车机自检正常后，向信号系统发送洗车机准备就绪信息（可根据实际情况调整）；

- b) 根据洗车计划或调度人员设置洗车库目的地码，系统自动触发洗车库进路；
- c) 车载信号系统控制列车按照场段限速运行至洗车库前停车；
- d) 车载信号系统发起洗车申请，洗车机确认条件满足后确认洗车作业；
- e) 车载信号系统向车辆发送洗车工况指令，列车运行至前端洗位置，停准后向洗车机发送前端洗指令，洗车机对列车进行前端洗；
- f) 洗车机完成前端洗后，向车载信号系统发送前端洗结束信息；
- g) 洗车机启动侧洗，列车匀速（3-5km/h）运行；
- h) 车载信号系统控制列车在尾端洗位置停准后，向洗车机发送尾端洗指令，洗车机对列车进行尾端洗；
- i) 洗车机完成尾端洗后向车载信号系统发送尾端洗结束信息，列车启动运行至指定位置后停车。

6.19.3 对于通过式洗车库，列车运行至指定位置后，洗车作业结束；对于折返式洗车库，列车运行至指定位置后进行折返换端，车载信号系统向洗车机申请通过洗车库，允许通过后，列车以不超过洗车库限速运行通过，列车出清洗车库后，洗车作业结束。

6.19.4 信号系统宜根据洗车计划自动或人工操作打开洗车库门。

6.19.5 ATS 触发洗车库进路时，CI 应检查洗车库库门状态。

6.19.6 洗车过程中，宜由车辆控制列车匀速运行，信号提供超速防护。

6.19.7 洗车机应具有远程、就地开启并设置模式功能，应能远程、就地中止洗车作业。

6.19.8 洗车机应具有自诊断功能，发生故障时，应立即向信号系统发送故障信息。

6.19.9 洗车作业完毕后，洗车机应自动停止运行并进入规定模式。

6.19.10 洗车库内应设置摄像头，DCC 的 CCTV 显示终端可对洗车作业以及库内情况进行监控。

6.19.11 列车蠕动模式下，严禁洗车。

## 6.20 场段内转线

6.20.1 列车在场段内转线作业包括全自动区域内转线、非全自动区域内转线、全自动区域向非全自动区域转线、非全自动区域向全自动区域转线四种作业类型。

6.20.2 全自动区域内转线场景应符合以下基本流程要求。

- a) 系统根据场段内调车计划或由调度人员为列车分配目的地码；
- b) 系统自动排列进路，以全自动运行模式驶入指定目的地。

6.20.3 非全自动区域内转线场景应符合以下基本流程要求。

- a) 调度人员根据列车使用情况，编制场段内调车计划；
  - b) 调度人员手动排列进路，司机按地面信号人工驾驶（RM 或 EUM）列车驶入指定目的地。
- 6.20.4 全自动区域至非全自动区域转线场景应符合以下基本流程要求。
- a) 系统根据场段内调车计划或由调度人员为列车分配目的地码；
  - b) 系统自动排列进路，以全自动运行模式驶入“全自动/非全自动转换区”区域；
  - c) 司机将列车切换至人工驾驶模式（RM 或 EUM），确认模式转换成功；
  - d) 调度人员排列进路，司机驾驶列车驶入非全自动区域指定目的地。
- 6.20.5 非全自动区域至全自动区域转线场景应符合以下基本流程要求。
- a) 调度人员排列进路，司机驾驶列车（RM 或 EUM）驶入“全自动/非全自动转换区”区域；
  - b) 司机将列车驾驶模式切换至 FAM 模式，确认模式转换成功；
  - c) 调度人员为列车分配目的地码，列车以 FAM 模式驶入全自动区域指定目的地。
- 6.20.6 场段应区分设置全自动区域和非全自动区域，并进行相应物理隔离，在“全自动/非全自动转换区”区域处宜设置登乘平台。
- 6.20.7 登乘平台应设置一扇登乘门，登乘门宽度应大于车门，供维修人员、司机、清扫人员等登车。
- 6.21 车上设备状态远程检测
- 6.21.1 车载信号系统、车辆 TCMS 将列车状态及报警上传至调度工作站，为调度人员提供全面的列车状态信息。
- 6.21.2 车上设备状态远程检测场景应符合以下基本流程要求。
- a) 车辆 TCMS 需对列车运行状态、故障信息进行显示和记录，实时监督车辆相关设备的工作状态，对关键安全电路及元器件状态进行重点检测，当发生车辆制动系统故障、障碍物检测激活、客室门紧急解锁、紧急呼叫装置激活、车门状态丢失、车辆火灾等情况时，车辆 TCMS 应有明确提示；
  - b) 车辆 TCMS 将列车运行状态、故障信息发送至信号系统，信号系统接收后在调度工作站显示；
  - c) 车载信号系统将其设备状态及故障信息上传至调度工作站。
- 6.21.3 调度工作站显示的列车状态信息应包含。
- a) 车辆 TCMS 显示屏主要信息；
  - b) 车载信号系统 MMI 显示屏信息；
  - c) 列车运行模式、休眠唤醒状态、列车关键设备状态及故障信息（如制动控制单元、走行部在线检测、蓄电池充电机等）、驾驶台盖板及重要电气柜防护及报警状态、列车其他相关设备的工作状态等。

6.21.4 系统应根据列车位置将车上设施状态、报警及 CCTV 联动推送至相应区域（OCC 或 DCC）的调度工作站及显示终端。

## 6.22 全自动区域人员防护

6.22.1 全自动区域应按防护分区设置人员防护开关（SPKS），SPKS 激活后，全自动运行系统为其建立安全防护分区，分区内的列车立即停车或保持静止状态不发生移动，分区外的列车不允许进入分区内。

6.22.2 全自动区域人员防护场景应符合以下基本流程要求。

a) 根据运营需求，将相关分区的 SPKS 操作至激活位，SPKS 状态指示灯显示激活状态。防护分区内的 CBTC 列车施加紧急制动，信号系统关闭该防护分区相关的信号机（降级模式列车适用），将该防护分区设置为封锁区域，分区外的列车不允许进入该区域；

b) 现场作业完成后，将该分区的 SPKS 恢复为非激活位，防护分区内的 CBTC 列车缓解紧急制动，信号系统对该分区取消防护；

c) 人员防护开关激活后无法恢复时，应通过 SPKS 旁路开关取消防护。

6.22.3 场段 SPKS 分区设置应遵循如下原则：

——停车列检库可根据物理隔离设置防护分区（宜每 2-3 股道设置 1 个）；

——场段内咽喉区可设置为 1 个防护分区；

——洗车库可设置为 1 个防护分区。

6.22.4 正线 SPKS 分区设置应遵循如下原则：

——每侧站台轨行区设置 2 个防护分区，正线存车线可根据需要单独设置防护分区，或者纳入站台防护分区；

——出站端 SPKS 分区防护范围包括本站进站计轴点（含站台轨）至下一站进站计轴点的区段；

——进站端 SPKS 分区防护范围包括上一站出站计轴点至本站出站计轴点（含站台轨）的区段。

6.22.5 正线与场段间的 SPKS 防护分界宜设置在进场段信号机计轴处。

6.22.6 SPKS 开关防护区建立后，应允许单操该区域内的道岔。

6.22.7 车控室、场段 DCC 应设置 SPKS、旁路开关及相关指示灯。

6.22.8 信号系统将 SPKS 开关激活、旁路等信息发送至综合监控系统。

6.22.9 门禁系统可与综合监控系统或信号系统接口，宜实现对对应区域门禁与 SPKS 状态联动。

## 7 故障场景

## 7.1 站台门故障

7.1.1 站台门故障隔离车门时，当站台门因故障被人工/自动隔离，列车进站停稳后，对应的车门应能保持锁闭、不进行开门作业。

7.1.1.1 站台门故障隔离车门场景应符合以下基本流程要求。

- a) 站台门发生故障并隔离后，对应的故障指示灯应点亮，站台门显示屏有相应的提示；
- b) 站台门将故障隔离信息发送至综合监控系统后，系统将联动 CCTV 把对应区域图像推送至 OCC 显示终端；
- c) 站台门向信号系统发送站台门隔离信息，信号系统向车辆 TCMS 转发站台门故障对位隔离信息，车辆联动对位隔离车门的动态地图显示此门不打开的信息；
- d) 列车进站停稳后，信号系统分别向车辆和站台门发送开门指令，隔离的站台门不打开，对位隔离的车门也不打开；
- e) 列车出站后，不再与该站的站台门通信，信号系统不再转发站台门故障信息给车辆 TCMS，列车将车门对位隔离状态进行复位。

7.1.1.2 故障站台门在隔离状态下，该门不再响应信号系统操作指令，其实际状态不脱离安全回路。

7.1.1.3 如发生车门及站台门不联动、整侧站台门未正常打开的情况，调度工作站应显示相应报警信息。

7.1.1.4 当列车处于FAM、AM-CBTC、CM-CBTC模式时均应具备站台门故障隔离车门功能。

7.1.2 站台门状态丢失主要包括站台门（含间隙探测装置）关闭且锁紧状态丢失，出现此故障时根据站台范围内列车的运行情况，信号系统应采取相应的控制措施。

7.1.2.1 若列车运行进站或出站过程（在站台有效范围内）中，站台门关闭且锁紧状态丢失，车载信号系统立即施加紧急制动。若站台门状态恢复且处于关闭且锁闭状态时，列车自动缓解紧急制动，继续以全自动模式运行；

7.1.2.2 若列车在站台停稳时，站台门关闭且锁紧状态丢失，车载信号系统立即切除牵引。

7.1.2.3 站台门恢复关闭且锁紧状态后，车载信号系统检查满足发车条件后继续运行。

7.1.2.4 调度工作站应能显示站台门状态信息、端门状态信息、站台门关闭且锁紧状态丢失报警及间隙探测装置状态信息。

7.1.2.5 站台门关闭且锁紧状态丢失后，系统将联动CCTV把对应区域推送至OCC显示终端。

7.1.2.6 间隙探测装置状态纳入关闭且锁紧安全回路。

7.1.2.7 间隙探测系统应具备本地独立旁路功能。

7.1.2.8 站台门状态丢失故障不能立即消除且无法关闭时，车站工作人员确认安全后，再操作互锁解除开关，切除信号系统对站台门状态的监督。

7.1.2.9 在站台门故障处理过程中，当LCB处于手动位（包含手动开、手动关）时，滑动门均不应脱离安全回路，车站工作人员确认安全后，再操作滑动门旁路开关，该门方可脱离安全回路。

## 7.2 车辆故障

### 7.2.1 车门故障隔离站台门

7.2.1.1 当列车车门因故障被隔离，列车进站停稳后，相应对位隔离的站台门应能保持锁闭、不进行开门作业。

7.2.1.2 车门故障隔离站台门场景应符合以下基本流程要求。

- a) 列车车门因故障被隔离后，对应车门上方的动态地图显示提示信息；
- b) 车门发生故障并隔离后，系统将对应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端；
- c) 车辆 TCMS 向信号系统发送车门隔离信息，信号系统向站台门转发车门故障对位隔离信息，站台门显示屏提示此门不打开；
- d) 列车进站停稳后，信号系统分别向车辆和站台门发送开门指令，隔离的车门不打开，对位隔离的站台门也不打开；
- e) 列车出站压入第一离站区段后，信号系统不再向该站台的站台门发送车门故障隔离站台门信息，与此对应站台门对位隔离状态复位；

7.2.1.3 当列车处于FAM、AM-CBTC、CM-CBTC模式时均应具备车门故障隔离站台门功能。

### 7.2.2 车门（含逃生门）状态丢失

7.2.2.1 信号系统应实时监督列车车门的状况，当车门（含逃生门）状态丢失时，信号系统根据列车所处位置采取相应的控制措施。

7.2.2.2 列车在站台停稳，乘降作业完毕，车门/站台门关闭后，若车门状态丢失，应禁止列车启动。

7.2.2.3 列车正线运行过程中（停站过程除外）发生车门状态丢失时，OCC应有报警提示，系统将联动CCTV把对应区域推送至OCC显示终端，调度人员通过CCTV监控车上状态，进行处置。

7.2.2.4 若列车在区间停车时，车门状态丢失，列车切除牵引。

7.2.2.5 若在列车出站过程中，车门状态丢失，车载信号系统判断紧急制动停车后列车车身与站台位置有重合（暂定至少一节车厢）时，信号系统立即施加紧急制动，车门状态恢复前应禁止列车再次启动。

7.2.2.6 若列车在区间运行或进站过程中，车门状态丢失，列车应继续运行至站台停车。

### 7.2.3 车辆制动系统故障

7.2.3.1 在车辆制动系统故障、车辆制动力损失的情况下，车载信号系统应以一定的策略对列车进行控制。

7.2.3.2 当车辆制动系统故障时，车辆通过TCMS将车辆紧急制动损失程度（损失的转向架个数）发送至车载信号系统。

7.2.3.3 当列车有2个及以上（数量按照具体项目计算为准）转向架空气制动不施加时，判定为车辆制动重故障，向信号系统发送制动重故障信息，列车施加紧急制动/最大常用制动，此时列车应转EUM模式。

## 7.3 故障复位控制

7.3.1 车辆运行过程中，如牵引、辅助、车门、制动等主要系统发生故障，需停车后，通过可复位微型断路器自动复位或由调度人员远程复位和远程强迫缓解指令；或由调度人员对可分断断路器进行远程分/合操作；或由调度人员对可软件复位的设备进行远程复位操作。

7.3.2 车辆应根据故障发生概率、故障影响等因素为相关子系统控制电路、供电回路配置可复位的微型断路器、可分断断路器、远程强迫缓解或具备软件复位功能。

7.3.3 子系统故障及可复位的微型断路器异常应能在调度工作站实时报警。

7.3.4 车辆零速时，断开的可复位微型断路器可自动复位1次，若自动复位不成功，可由调度人员进行远程复位，车辆TCMS只响应远程复位指令1次（可设定）。

7.3.5 配备可远程分断微型断路器的车辆设备故障后，车辆零速时，调度人员向该断路器发送分、合指令，进行设备重启。

7.3.6 可软件复位的设备（如有）故障后，车辆零速时，调度人员可发送复位指令（允许复位次数根据需求最终确定），进行设备复位。

7.3.7 列车运行期间发生单个转向架制动无法缓解故障，调度工作站应有报警提示。调度人员可通过远程强迫缓解指令进处置。

## 7.4 车辆远程控制

7.4.1 在车辆发生特殊情况时，调度人员可对列车照明、停放制动、受电弓、空调、雨刮器、电热玻璃等进行远程控制。

### 7.4.2 客室照明远程控制

- 正常情况下，车辆根据运行工况自动打开或关闭客室照明；
- 调度人员对车辆客室照明进行远程控制时，车辆应优先响应人工远程控制；
- 调度工作站显示列车客室照明打开/关闭状态。

#### 7.4.3 停放制动控制

- 当车辆为零速时，调度人员可远程施加或缓解停放制动；
- 调度工作站显示车辆停放制动施加/缓解状态。

#### 7.4.4 受电弓控制

- 调度人员可远程对车辆受电弓进行升弓、降弓控制；
- 远程控制可选择单/双受电弓，车辆收到降弓指令后，自动断开高速断路器，降下受电弓；
- 远程控制可选择单/双受电弓，车辆收到升弓指令后，控制受电弓升弓，自动闭合高速断路器；
- 调度工作站显示车辆受电弓升降状态。

#### 7.4.5 空调控制

- 正常情况下，车辆根据工况自动启动或关闭空调；
- 调度人员通过调度工作站对车辆空调进行远程控制（含开关控制、模式设定、温度设定等）时，车辆应优先响应人工远程控制；
- 全线列车空调参数可由调度人员统一设定，当列车唤醒后，由系统自动下发；
- 调度工作站显示列车当前空调参数、空调模式、空调温度等状态信息。

#### 7.4.6 雨刮器、电热玻璃控制

- 调度人员可远程人工控制雨刮器、电热玻璃；
- 调度工作站显示雨刮器、电热玻璃工作状态。

### 7.5 信号设备故障

#### 7.5.1 车载信号设备故障：

- 车载信号设备因故障无法工作时，列车紧急制动，并向中心报警；
- 调度工作站显示车载信号设备状态及故障信息；
- 调度人员对车载信号设备进行远程重启，应对重启条件进行判断。

#### 7.5.2 ATS 设备故障：

- ATS 应用服务器单机故障时，冗余设备应无缝切换投入工作；
- 当主控中心 ATS 应用服务器均故障时，备控中心 ATS 应用服务器无缝切换投入工作；

——当主备中心的 ATS 应用服务器均故障时，信号系统自动降级至车站级 ATS 控制。车站级 ATS 设备自动管理相应范围内列车运行，列车继续运行进站待命，调度人员通知司机登车转人工驾驶模式；

——车站级 ATS 分机设备故障时，列车仍能以 FAM 模式继续运行进站待命，调度人员通知司机登车转人工驾驶模式。

### 7.5.3 联锁故障：

——当联锁单系设备故障时，不影响系统正常运行；

——当联锁系统完全故障时，该联锁管辖区域的列车紧急制动停车；

——调度人员通知维护人员现场处理，故障消除后，调度人员组织恢复运行。

### 7.5.4 ZC 设备故障：

——ZC 设备单系故障，不影响系统正常运行；

——ZC 设备完全故障时，其控制区域中的所有列车紧急制动，降级为非 CBTC 列车；

——调度人员安排司机上车转人工驾驶，并通知维护人员现场处理 ZC 故障（如重启 ZC），设备恢复正常后，调度人员视情况安排列车重新恢复全自动运行；

## 7.6 蠕动模式

7.6.1 当列车发生车辆网络故障或车辆网络与信号网络之间通信故障时，车载信号系统向 ATS 申请进入蠕动模式，调度人员授权后，列车以规定限速继续运行至前方站台。

7.6.2 信号系统判断 FAM 模式列车发生车载信号系统与车辆 TCMS 网络出现通信故障时，列车紧急制动停车，车载信号系统向 ATS 申请进入蠕动模式。

7.6.3 车辆判断 FAM 模式列车发生如下故障时，列车紧急制动停车，车辆 TCMS 向车载信号系统发送故障信息并主动申请进入蠕动模式，车载信号系统向 ATS 申请进入蠕动模式：

——车辆网络部分故障，如一个制动单元的 2 个网关阀均与 TCMS 失去通信，或与两个牵引控制单元失去通信；

——牵引损失一定比例后且列车零速后；

——激活端两个 RIOM 故障。

7.6.4 调度工作站显示列车故障报警信息，提示列车申请进入蠕动模式，调度人员授权列车进入蠕动模式，列车转为蠕动模式后缓解紧急制动，继续运行至下一站台对标停车，打开车门站台门不关闭，人工介入处置。

7.6.5 调度人员可对蠕动模式列车变更计划或调整目的地。

7.6.6 车辆检测到制动重故障时应禁止进入蠕动模式。

7.6.7 蠕动模式下，车辆检测到制动重故障、列车超速时施加紧急制动不可缓解，需人工介入处置。

## 7.7 远程限制运行模式（RRM）

7.7.1 全自动运行模式下，当列车定位丢失后，通过控制中心人工远程操作，授权列车和轨旁控制器进入限速运行模式，控制列车自动运行重新获得定位，恢复全自动运行。

7.7.2 远程限制运行模式场景应符合以下基本流程要求。

a) 列车因故障导致定位丢失时，应立即施加紧急制动，零速后向 OCC 申请进入 RRM 模式，调度人员授权进入 RRM 模式；

b) 系统判断满足如下条件，列车可进入 RRM 模式：

1) 发生了允许进入RRM模式的故障；

2) 列车运行前方进路处于锁闭状态，信号已开放；

3) 列车前方至指定区域范围内无其它列车。

c) 车载信号设备收到 RRM 模式授权后，与地面 ZC 通信，判断是否进入 RRM 模式运行，并将模式转换结果反馈至调度工作站；

d) 列车进入 RRM 模式后，车载信号系统应根据地面 ZC 授权移动范围，控制列车限速（宜为 25km/h）运行；

e) 系统将对对应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端，在 OCC 显示列车运行前方的线路状况；

f) 列车运行过程中如完成定位并满足升级条件时，应自动升级为 FAM 模式；

g) 列车运行至站台轨如仍未完成定位，应立即紧急制动，需司机登车处置。

7.7.3 列车进入 RRM 模式后，当发生如下情况，应立即施加紧急制动并退出 RRM 模式。

a) 驾驶室钥匙激活；

b) 列车超速；

c) 车载信号设备与 ZC 通信故障；

d) 其他情况下，信号系统施加的紧急停车，如进路取消、SPKS 激活、ESB 激活等。

## 7.8 综合监控设备故障

7.8.1 综合监控设备故障场景应符合以下基本流程要求。

- a) 当主用控制中心综合监控设备完全故障时，系统应可以自动切换至备用控制中心设备；
- b) 当主用控制中心和备用控制中心综合监控系统完全故障，综合监控调度工作站监控功能受限，调度人员授权车站工作人员管理车站（除电力系统）及区间隧道机电设备和火灾报警设备，调度人员安排供电专业人员在变电所现场控制；
- c) 综合监控骨干通信网络完全故障，中心级综合监控系统与车站级综合监控系统的通信中断，工作站监控功能受限。重启骨干网传输设备如仍不能恢复，降级至车站综合监控；
- d) 车站级综合监控系统完全故障，中心级综合监控系统无法实时获取车站级设备信息，工作站部分监控功能受限，可重新启动车站冗余服务器；
- e) 根据情况安排维修人员进行抢修。

7.8.2 综合监控系统关键设备应冗余配置，单系/单体故障不应影响系统正常运行。

7.8.3 综合监控系统设备故障时，应按故障等级进行报警及提示。

## 7.9 通信设备故障

### 7.9.1 专用无线通信系统设备故障（含 LTE 宽带集群）

7.9.1.1 通过专用无线通信系统网管发现核心设备（含无线二次开发服务器）、调度台、基站、车载台故障，乘客紧急呼叫功能及中心对车广播功能无法使用、中心无线调度台不能与车站通话时，通知维护人员处理。

7.9.1.2 设置备用控制中心的线路，若主用控制中心专用无线通信设备故障时，可自动/手动切换至备用控中心设备，不影响正常行车调度指挥功能。

7.9.1.3 专用无线通信网管应能实时显示专用无线通信系统运行状态及报警信息。

7.9.1.4 专用无线通信车载台应将其状态及故障发送至车辆TCMS。

### 7.9.2 PIS 系统车地无线通信设备故障

7.9.2.1 PIS系统网管显示PIS车地无线通信系统故障、无法联动/调取车辆CCTV、无法下发PIS信息时，应及时通知维护人员处理。

7.9.2.2 PIS系统网管应能实时显示车地无线通信设备的运行状态及报警信息。

7.9.2.3 PIS系统网管应能将PIS车地无线通信系统重要故障报警发送至中心综合监控系统。

7.9.2.4 PIS系统车地无线通信设备重启，应不影响列车正常运行。

7.9.2.5 PIS系统车载设备应将其状态及故障发送至车辆TCMS。

## 7.10 接触网失电

7.10.1 正常运营时，供电断路器/隔离开关跳闸导致供电分区接触网失电，调度工作站应有相应的报警。调度人员对失电分区尝试送电或越区送电，如送电成功则恢复正常运营，如送电失败则组织抢修。

7.10.2 正线接触网失电。

a) 接触网失电后，调度工作站显示相关供电分区失电状态及报警信息，该供电分区内的列车惰行直至停车；

b) 车辆应能进行接触网欠压报警。蓄电池电量应能支持 45 分钟应急负载，用于通风和照明并支持一次开关门操作；

c) OCC 收到接触网失电报警信息后，调度人员进行接触网失电确认，组织失电区段列车降弓待命；

d) 调度人员应能调看车辆 CCTV，应能向相关车站和车载 PIS 下发乘客服务信息、预录制广播；

e) 调度人员开启失电列车所在区间的隧道通风设备；

f) 信号系统自动对该失电分区的前一个车站设置站台扣车；

g) 调度人员对失电区段进行远程复位，操作断路器/隔离开关合闸，如远程送电失败，则通知维护人员抢修；

h) 根据抢修情况组织区间迫停列车人员疏散，未受影响的区域视情况组织临时交路运营。

7.10.3 场段接触网失电。

a) 接触网失电后，调度工作站显示相关供电分区失电状态及报警信息，该供电分区内的列车惰行直至停车；

b) OCC 收到接触网失电报警信息后，调度人员进行接触网失电确认，组织失电区段列车降弓待命；

c) 调度人员对失电区段进行远程复位，操作断路器/隔离开关合闸，如远程送电失败，则通知维护人员抢修。

## 8 应急场景

### 8.1 紧急呼叫

8.1.1 列车客室内紧急呼叫装置激活后，OCC 调度人员收到呼叫请求后进行接听，系统将对应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端，列车运行至下一站自动扣车。

8.1.2 紧急呼叫场景应符合以下基本流程要求。

a) 紧急呼叫触发后，列车运行至下一站自动扣车，系统将对应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端、驾驶室监视器；

- b) 调度工作站应能显示乘客紧急呼叫报警信息；
- c) 调度人员应能通过无线调度台接听乘客紧急呼叫，并能在 OCC 显示终端上手动调看车载 CCTV；
- d) 当多个乘客紧急呼叫触发时，调度人员手动选择其中一个进行接听，其余未被接听的呼叫应保留请求；
- e) 紧急呼叫结束后，相应的报警信息自动复位。

8.1.3 列车紧急呼叫按钮宜在客室门附近区域按“W”型布置，应便于操作且具防误触发功能。

8.1.4 紧急呼叫装置宜配置内置摄像头，并能将视频画面上传至调度显示终端。如语音信息、视频信息通过不同网络传输，音画同步性应满足运营使用要求。

8.1.5 紧急呼叫触发后，驾驶室钥匙激活时推送至驾驶室，驾驶室钥匙未激活时，推送至控制中心。

8.1.6 列车在场段时，乘客紧急呼叫及报警仅联动至场段 DCC 无线调度台。

8.1.7 紧急呼叫按钮为自复位式，乘客按下此按钮后闪烁提示，仅允许乘务或调度人员挂断。

## 8.2 紧急解锁

8.2.1 当操作车门紧急解锁装置时，OCC 显示车门解锁报警信息，系统将对对应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端，并联动激活对应区域的紧急呼叫装置，同时系统应根据列车位置进行相应控制。

8.2.2 列车在区间运行、进站过程中，触发车门紧急解锁装置，列车继续运行至站台对标停车，打开车门、站台门并保持，等待工作人员上车处理。

8.2.3 列车在出站过程中，触发车门紧急解锁装置，车载信号系统判断紧急制动停车后列车车身与站台位置有重合（至少一节车厢）时，列车将施加紧急制动。

8.2.4 列车在停站过程中，触发车门紧急解锁装置，若此时车门未关闭，车门、站台门继续保持打开。若此时车门、站台门已关闭，且列车未启动，信号系统应切除牵引，联动打开车门、站台门并保持。

8.2.5 紧急解锁装置复位后，按压站台联动关门按钮（PCB）或中心远程关门后，列车可自动发车。

8.2.6 列车区间停车，触发车门紧急解锁装置，ZC 建立本线及邻线的防护区域，防护区内的列车立即紧急制动，防护区外的列车按移动授权运行。ATS 根据本线及邻线的防护区域，对相关站台联动扣车。

8.2.7 车门紧急解锁装置触发后，应同步联动就近位置紧急呼叫装置。

8.2.8 区间停车时，系统应对开门侧进行防护，仅允许打开疏散平台侧的车门。

## 8.3 障碍物/脱轨检测

8.3.1 列车运行过程中，当检测到轨行区障碍物或列车脱轨时，系统应立即施加紧急制动、进行相应的防护及联动处理，并组织人员现场处理。

8.3.2 障碍物/脱轨检测场景应符合以下基本流程要求。

a) 车辆系统应实时对障碍物/脱轨进行检测，障碍物/脱轨检测装置激活后应立即触发列车紧急制动，同时联动车载广播，系统将车头处 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端、驾驶室监视器；

b) 障碍物/脱轨检测装置故障及激活状态应在调度工作站进行报警；

c) ZC 对本线及受影响邻线的区域进行防护，防护区内的列车施加紧急制动，防护区外的列车按移动授权运行，禁止进入防护区域；

d) ATS 根据建立的防护区域，对相关站台联动扣车；

e) 调度人员可通过车载 CCTV 查看现场情况，安排车站工作人员激活车站 SPKS，对相应区域进行防护后，组织人员现场处理；

f) 现场处理并确认后，工作人员复位障碍物/脱轨检测装置，列车缓解紧急制动，车站工作人员恢复 SPKS 开关；

g) 调度人员取消 ZC 本线、邻线防护区，并取消相关车站扣车。

8.3.3 障碍物/脱轨装置无法复位时，应能在人工驾驶模式下对障碍物/脱轨装置进行本地旁路。

#### 8.4 车上设施异常

8.4.1 驾驶室盖板、电气柜门（重要设备电气柜门）开启时，调度工作站应有相关状态及报警提示，系统将相关区域处 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端、驾驶室监视器。列车运行至下一站实施人工扣车，安排人员上车关闭司机台盖板或电气柜门。

8.4.2 逃生门盖板开启时，调度工作站应有相关状态及报警提示，系统将相关区域处 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端、驾驶室监视器，并联动激活对应区域的紧急呼叫装置。列车运行至下一站人工扣车，安排人员上车关闭逃生门盖板。

8.4.3 车上灭火器取出后，调度工作站应有相关状态及报警提示，系统将相关区域处 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端、驾驶室监视器。

8.4.4 外置紧急停车按钮激活后，列车紧急制动停车，联动车载 CCTV 将对应区域的图像在中心大屏、调度 CCTV 终端和司机台 CCTV 监视器。

#### 8.5 再关车门/站台门控制

8.5.1 车门/站台门开关门多次（宜为3次）后仍未关闭，车门/站台门进入防夹状态，并在调度工作站显示，在确认可关门后，车站工作人员按压站台联动关门按钮，或由调度人员发送远程关门指令，关闭处于防夹状态的车门/站台门。

8.5.2 再关车门/站台门控制场景应符合以下基本流程要求。

- a) 车门/站台门开关3次后仍未关闭，进入防夹状态；
- b) 车辆TCMS向车载信号系统、PIS系统发送车门防夹状态。站台门系统向综合监控系统发送站台门防夹状态。调度工作站显示车门/站台门防夹状态；
- c) 系统将防夹车门/站台门对应区域CCTV联动推送至OCC显示终端，同时将车门防夹对应区域CCTV联动推送至驾驶室监视器；
- d) 确认可以关门后，车站工作人员按压站台联动关门按钮，信号系统采集该按钮状态，并向车辆、站台门发送关门指令；
- e) 车辆、站台门接收到关门指令后，关闭处于防夹状态的车门/站台门；
- f) 车门/站台门超时未关闭时，系统向中心报警并自动联动扣车。

8.5.3 系统应具备远程再关门控制功能，调度人员可向FAM/CAM模式列车发送远程关门指令，车载信号系统联动车门、站台门关闭。

## 8.6 站台紧急关闭

8.6.1 紧急停车按钮（ESB）激活后，相应站台实施紧急关闭，信号系统控制列车运行、显示相关报警信息。系统将站台区域CCTV联动推送至OCC显示终端。

8.6.2 站台紧急关闭场景应符合以下基本流程要求。

- a) 站台紧急停车按钮激活后，调度工作站应显示相应报警信息；
- b) 信号系统将紧急停车按钮激活信息发送至综合监控系统，综合监控系统将相应站台区域CCTV联动推送至OCC显示终端和车站显示终端；
- c) 信号系统应禁止尚未进站的列车进入站台；
- d) 如列车已进入站台区域但尚未停稳，信号系统应对列车施加紧急制动；
- e) 信号系统对停在站台的列车切除牵引，禁止发车；
- f) 如列车已启动但尚未完全离开站台信号系统应对列车施加紧急制动；
- g) 站台紧急关闭激活状态解除后，列车根据运行授权恢复运行。

8.6.3 列车停车后，车载PA播放预录制广播或由调度人员进行远程广播。

8.6.4 如列车开/关门过程中站台紧急关闭激活，车门及站台门动作应继续进行。

## 8.7 车辆火灾

8.7.1 列车检测到火灾报警后，系统将相应区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端，系统进行相应联动扣车处理，调度人员可对车辆火灾报警进行远程复位操作。

8.7.2 车辆火灾场景应符合以下基本流程要求。

- a) 车载火灾探测器报警后，车辆自动关闭火灾车厢空调；
- b) 调度工作站显示车辆火灾信息，系统将火灾区域 CCTV 联动推送至 OCC 显示终端和驾驶室监视器；
- c) 列车在区间或出站过程中发生车辆火灾报警时，则继续运行至前方站台；
- d) 列车在停站过程中或已关闭车门但未发车时发生车辆火灾报警，应禁止列车发车，打开车门/站台门并保持；
- e) 信号系统应联动发生火灾报警列车后方车站自动扣车；
- f) 中心调度人员可根据车辆火灾情况人工下发车站和车载 PIS、PA 信息；
- g) 如确认火灾报警确认为误报或确认火灾已处理完毕后，可远程或本地对车辆火灾进行复位，车辆自动恢复火灾车厢空调。

8.7.3 正线范围内发生车辆火灾时，车站工作人员应根据中心调度及车辆火灾信息人工处置。

8.7.4 列车在场段运行时发生车辆火灾，段场值工作班人员根据中心调度及车辆火灾信息人工处理；

8.7.5 正线全自动列车发生火灾时优先选择运行至就近站台进行后续处置或根据线路实际情况处置。

## 8.8 车站火灾

8.8.1 车站发生火灾时，系统将站台火灾区域 CCTV 联动推送至 OCC、车站显示终端。根据车站火灾发生地点，系统进行相应联动处理。

8.8.2 车站火灾场景应符合以下基本流程要求。

- a) 车站 FAS 系统（人工/自动）确认火灾后，应触发车站火灾联动，包括联动车站消防广播、消防灭火设备、门禁、AFC 闸机、电扶梯、通风、照明等车站设备；
- b) 调度工作站显示车站火灾报警信息；
- c) 综合监控系统将车站火灾信息发送给信号系统，若为站台公共区火灾，由信号系统联动执行相邻上一站台扣车；

- d) 系统联动设置火灾车站跳停，若站台停有列车，调度人员应组织列车立即发车；
- e) 若区间有待进入火灾车站的列车，调度人员向列车发送火灾应急指令，车辆收到火灾应急指令后关闭新风系统；列车跳停并驶离火灾车站后，调度人员取消火灾应急指令，车辆重新开启新风系统；
- f) 调度人员可向车辆 PIS、PA 远程发布相关信息；
- g) 确认车站火灾处理完毕后，调度人员人工取消站台扣车、跳停等设置。

8.8.3 若为站厅公共区、设备区火灾，调度人员根据现场情况进行人工处理。

8.8.4 当终点站发生站台火灾时，按照相关应急预案处理。

## 8.9 区间火灾

8.9.1 区间发生火灾时，根据区间火灾发生地点，系统对相关站台进行联动扣车等处理。

8.9.2 区间火灾场景应符合以下基本流程要求。

- a) 当 FAS 系统检测到区间发生火灾时，调度工作站显示区间火灾报警；
- b) 信号系统对火灾区间本线及受影响邻线上一站台联动扣车；
- c) 若火灾区间有运行列车，调度人员向列车发送火灾应急指令，车辆收到火灾应急指令后关闭新风系统，待列车驶离火灾区间后，调度人员取消火灾应急指令，车辆重新开启新风系统；
- d) 调度人员根据区间火灾地点及列车位置确定区间隧道风机运转方向，手动启动区间火灾模式；
- e) 调度人员可向车辆 PIS、PA 远程发布相关信息；
- f) 调度人员确认区间火灾处理完毕后，人工取消站台扣车等设置。

## 8.10 恶劣天气模式

8.10.1 列车在高架和地面线路运行时，遇到恶劣天气的情况下，为保证行车安全，系统对列车运行速度、牵引/制动最大加减速进行限制的一种控车策略。

8.10.2 恶劣天气模式场景应符合以下基本流程要求。

- a) 车辆实时监督列车空转、打滑状态，并将此信息发送至车载信号系统；
- b) 当达到进入恶劣天气模式的条件时，ATS 提示调度人员进入恶劣天气模式。调度人员也可根据现场情况人工设置恶劣天气模式；
- c) 调度人员确认或人工设置后，ATS 向指定区域内列车发送恶劣天气模式指令；待列车运行至指定位置（如车站、转换轨、折返轨等）停车后转换为恶劣天气模式；
- d) 调度工作站显示列车恶劣天气模式状态，列车按照限速运行，并限制牵引制动加减速；

e) 调度人员可人工取消恶劣天气模式,车载信号系统收到取消模式指令后,待列车运行至指定位置停车后转换为正常控车模式。

8.10.3 恶劣天气模式应根据线路条件按区域进行设置,列车运行至地下线路站台时自动退出恶劣天气模式。

8.10.4 如列车处于恶劣天气模式后仍持续检测到空转打滑,调度工作站进行报警提示。

## 8.11 列车救援

8.11.1 当列车因严重故障无法继续行驶时,人工驾驶救援列车对故障列车进行救援。

8.11.2 列车救援场景应符合以下基本流程要求。

a) 在救援列车上至少配备两名司机,司机与调度人员确认发车条件后,驾驶列车运行至故障列车前一定距离停车;

b) 车站工作人员激活救援区域的 SPKS;

c) 司机打开车门外解锁装置登乘故障列车。登车前,应与调度人员确认已采取禁止列车移动防护措施,须特别关注故障列车 FAM 指示灯状态,指示灯闪烁时严禁登车;

d) 救援列车以 EUM 模式及不大于 5km/h 速度联挂故障列车;

e) 车站工作人员恢复 SPKS 开关;

f) 确认联挂安全可靠后,救援列车向前推进或牵引,故障列车司机负责瞭望。

8.11.3 若故障列车有乘客,先将故障列车运行至站台规定的停车位置,人工打开车门及站台门,引导乘客下车,同时提示站台乘客不要上车。

8.11.4 故障车清客完成后,人工关闭车门及站台门,救援列车继续以 EUM 模式运行,按规定的速度将故障车推送或牵引至停车线或车辆基地。

8.11.5 调度人员可向车辆 PIS、PA 远程发布相关信息,可远程查看车载 CCTV。

## 8.12 区间疏散

8.12.1 当发生意外事件或设备发生故障,导致列车无法动车而迫停在区间,且无法通过列车救援组织的疏散。由工作人员登车或调度人员远程引导乘客疏散。

8.12.2 区间疏散场景应符合以下基本流程要求。

a) 调度人员可远程调看车载 CCTV 了解车内情况,可向车辆 PIS、PA 远程发布相关信息维持车厢秩序;

- b) 调度人员根据现场情况判断是否采取接触网断电及启动区间照明、区间通风、疏散指示等措施；
- c) 区间疏散（非火灾情况）时，应引导乘客向就近安全车站方向疏散；
- d) 故障列车在区间进行疏散时，调度人员应封闭该区间，并在相邻站台设置扣车，车站工作人员激活该区域的 SPKS，不允许后续列车进入疏散区间，如后车已进入该区间，调度人员对后车施加远程紧急制动；
- e) 工作人员到达列车停车位置，打开车门组织区间疏散；
- f) 调度人员可通过人工广播远程指导乘客解锁并打开客室车门或端部逃生门，由疏散平台或区间道床进行疏散；
- g) 车站工作人员从站台门端门接应并引导疏散乘客至站台。

8.12.3 若疏散区域与邻线间无永久性隔离，邻线区间应停运。

8.12.4 若疏散区域与邻线间设有永久性隔离，且该区域无道岔、联络通道、区间泵房等，邻线区间列车按运营规定限速运行。

### 8.13 区间阻塞

8.13.1 当列车因故障或其他原因在区间停车超过一定时间（宜为 240s）后，信号系统向综合监控系统发送列车阻塞信息，调度人员确认启动区间阻塞模式，联动区间通风、照明等设备开启。

8.13.2 区间阻塞模式场景应符合以下基本流程要求。

- a) 当列车因故障或其他原因在区间停车，信号系统判断停车超时时，在调度工作站显示相应阻塞报警信息；
- b) 信号系统根据列车阻塞位置自动调整后续列车运行，避免相邻通风风井之间超过 1 列车；
- c) 信号系统向综合监控系统发送列车位置和阻塞信息，调度人员确认后发送区间阻塞模式指令；
- d) BAS 系统收到区间阻塞模式指令后，开启区间通风、照明等设备。

8.13.3 区间阻塞期间，调度人员可通过与乘客应急通话、远程人工广播、发布 PIS 信息等方式安抚或引导乘客。

### 8.14 区间积水

8.14.1 区间水位监测设备如发现超高水位后，将报警信息发送至综合监控系统，调度工作站显示超高水位报警信息，系统将对应区域 CCTV 联动推送至 OCC、车站显示终端，调度人员和车站工作人员按相关应急预案进行处置。

8.14.2 区间积水场景应符合以下基本流程要求。

- a) 区间水位监测设备监测到超高水位后，调度工作站应及时报警；
- b) 系统将对应区域 CCTV 联动推送至 OCC、车站显示终端；
- c) 根据区间积水情况，调度人员和车站工作人员按相关应急预案进行处置；
- d) 积水情况处理完毕后，列车恢复正常运行。

## 8.15 控制中心失效

8.15.1 主用控制中心设备采用冗余结构，各系统服务器、接口设备、交换机单点故障均不应影响正常调度指挥工作。

8.15.2 主用控制中心各系统出现服务器、接口设备、交换机等单机设备故障时，冗余设备自动投入使用，OCC 显示相应报警信息。

8.15.3 设置备用控制中心的线路，如发生大规模断电、灾害事件等，主用控制中心各系统主备机均无法运行时，应可自动/手动切换至备用控制中心，调度人员确认设备正常后，可维持全自动运行。

8.15.4 在控制中心失效（含主用/备用控制中心均失效）的情况下，全线降级至站控。

## 8.16 远程紧急制动

8.16.1 调度人员可对正线运营的 FAM/CAM 模式列车设置远程紧急制动。

8.16.2 远程紧急制动场景应符合以下基本流程要求。

- a) 调度人员可对单列或多列 FAM/CAM 模式列车发送紧急制动指令；
- b) 车载信号系统接收紧急制动指令后，立即施加紧急制动；
- c) 车辆收到远程紧急制动指令后，联动车辆 PIS、PA 显示和播报相关信息；
- d) 调度人员可对已施加紧急制动的单列车发送缓解紧急制动指令；
- e) 列车收到缓解紧急制动指令后，恢复正常运行。

8.16.3 列车收到远程紧急制动缓解指令时，仅缓解由远程紧急制动指令触发的紧急制动，由于其他原因导致的紧急制动不可通过远程紧急制动缓解指令进行缓解。

## 9 证实方法

9.1 本文件相关功能要求在工程现场通过场景联合测试的方法进行证实。

9.2 场景联合测试的过程和结果应进行详细的记录。



### 参考文献

- [1] GB/T 32588-2016 轨道交通自动化的城市轨道交通安全要求
  - [2] GB/T 32590.1-2016 城市轨道交通运输管理和指令控制系统
-