

天津地铁 6 号线梅林路站至咸水沽西站调
整工程（渌水道站-咸水沽西站）信号系统总
承包项目

全自动运行场景说明书

(V1.2 版)

2020 年 07

文件变更记录

版本	修订原因	修订内容			修订人	日期
		修订章节	修订类型	修订描述		
注：修订类型 C 创建 M 修订 A 增加 D 删除						
V1.0		ALL	C	形成场景文件标准版		20200401
V1.1	根据场景说明书交流会意见修订	ALL	M	车辆段信号楼改为 DCC	王巍	20200422
V1.1	根据场景说明书交流会意见修订	2.1.1	A	信号功能增加：控制中心调度员可人工调整当日运营计划	王巍	20200422
V1.1	根据场景说明书交流会意见修订	2.1.1	A	信号功能增加：车站 ATS 自检并反馈自检结果	王巍	20200422
V1.1	根据场景说明书交流会意见	2.1.5	A	列车唤醒位置增加正线车站（指定车站）、尽段正线；	王巍	20200422

	修订			基本流程中（4）补充自检状态上传车载信号系统； 注意事项中补充（7）（8）		
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.2.2	A	通信功能增加：列车出库应联动 PA 系统	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.3.2	M	综合监控功能对全线车站进行人工广播改为联动 PA 全站进行广播；车载 PIS 和车站 PIS 下发紧急文本信息改为联动车站 PIS 下发紧急文本信息	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.3.3	M	同 2.3.2	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.3.6	M	信号功能“对常规的结束运营清客应自动扣车”改为“对设置清客属性的站台，应具备自动扣车功	王巍	20200422

				能”		
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.3.8	D	删除信号功能	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.4	A	基本流程（3）增加对接 触网开关状态的确认	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.5	D	信号功能具备自动休眠 和唤醒；删除对 SPKS 状 态确认；车辆功能删除车 辆向信号提供列车断电 和上电状态；删除供电功 能	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	2.6	A/D	休眠位置增加正线指定 车站和尽段正线 车辆功能删除车辆向信 号提供列车断电和上电 状态	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交	2.10. 1	M	基本流程（2）中心调度 员对变更交路列车重新	王巍	20200422

	流会意见 修订			分配交路号或目的地码； (3) 广播根据更新后的 ATS 计划自动触发车载预 录广播或对列车进行人 工广播		
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.1	A/D	场景描述蠕动模式条件 增加车辆 TCMS 与车载 信号网络故障； 信号功能补充“乘客调工 作站显示列车故障信息” 删除综合监控功能	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.2	A	信号功能补充“条件具备 时，应自动升级 FAM 模 式”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.3	M	综合监控功能“将车门状 态信息上传至控制中心 和维修中心”改为“接收 车门关闭信息”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见	3.5	A	信号功能增加“根据转向 架损失情况，以相应的策 略对列车进行控制”、“在	王巍	20200422

	修订			<p>车辆调度工作站上显示</p> <p>车辆制动力丢失报警”</p> <p>车辆功能增加 “具备远程</p> <p>切除故障转向架制动功</p> <p>能”；</p> <p>删除综合监控功能</p>		
V1.1	<p>根据场景</p> <p>说明书交</p> <p>流会意见</p> <p>修订</p>	3.8	A	<p>功能流程（3）增加 “视</p> <p>异物对行车的影响情况</p> <p>确定列车恢复运行或反</p> <p>向运行至上一站台清客”</p> <p>信号功能增加 “应自动/</p> <p>人工建立相应的防护区</p> <p>域，必要时设置邻线防</p> <p>护”</p> <p>综合监控功能增加 “应能</p> <p>联动调看并回放列车车</p> <p>头的车载 CCTV 视频”</p> <p>通信功能增加 “应能传输</p> <p>列车车头的车载 CCTV 视</p> <p>频至中心调度”</p>	王巍	20200422
V1.1	<p>根据场景</p> <p>说明书交</p>	3.11	D	<p>场景描述删除 “间隙探测</p> <p>设备检测到有障碍物时，</p>	王巍	20200422

	流会意见 修订			应禁止列车移动”、“间隙探测结果应在 ATS 进行显示” 综合监控功能增加“联动站台视频监控系统图像” 通信功能“站台门状态丢失时应向中心报警并联动站台视频监控系统图像至调度显示终端”改为 “实现广播、PIS 信息播报、CCTV 图像联动显示”		
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.13	M	综合监控功能改为信号功能	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.14	A	信号功能增加“车辆调和行调工作站显示防夹状态和报警信息”、“车辆调可通过二次确认方式远程开关车门和按压站台关门按钮关闭车门和站台门”	王巍	20200422

				综合监控功能修改为“联动站台和车上 CCTV 供调度人员远程确认车门及乘客状态” 通信功能删除“联动站台和车上 CCTV 供调度人员远程确认车门及乘客状态”		
V1.1	根据场景说明书交流会意见修订	3.15	A/D	车辆功能增加“车载 PA 接收地面 TETRA 的人工广播指令或预录制广播播放指令并进行广播” 通信功能删除“车载 PA 接收地面 TETRA 的指令并进行广播”	王巍	20200422
V1.1	根据场景说明书交流会意见修订	3.16	A/M	信号功能增加“中心车辆调根据紧急制动状态及原因进行报警提示” 车辆功能修改为“根据需要对紧急制动的载客列车进行广播” 删除通信功能	王巍	20200422

V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	3.22	A	场景描述增加“列车所在 供电分区失电且电调操 作无效”条件	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	4.1	M	“大客流”场景改为“车 站突发客流”场景 综合监控功能删除“调整 AFC 运行模式” AFC 功能调整为“应能根 据客流规模调整 AFC 终 端设备的运行”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	4.3	A	场景描述火灾场景补充 “正线全自动列车发生 火灾时优先选择运行或 惰行至前方站台进行后 续处置”、“列车在站台发 生火灾”、“列车在出入段 线发生火灾”、“列车在段 场发生火灾” 车辆功能补充“接收到信 号远程开启客室门指令 后，可自动开启单侧车门	王巍	20200422

				(疏散平台侧/站台侧)。 接收到远程授权逃生门 开启指令后,可手动开启 逃生门。”		
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	4.5	A	信号功能补充 “应能在列 车在区间迫停一段时间 后 (时间可设定), 自动 触发列车安抚广播”、 “ATS控制中心调度员工 作站: 站场图应能显示车 站中心里程、各区间长 度、联络通道里程、疏散 平台布置、接触网带电信 息”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	4.6	A	场景描述补充 “列车在运 营过程中发生车辆故障 无法动车, 远程复位无效 且人工介入后仍无法动 车” 车辆功能补充 “车辆显示 FAM 动车指示灯状态”	王巍	20200422
V1.1	根据场景	4.7	A	信号功能补充 “应自动/	王巍	20200422

	说明书交流意见 修订			人工建立相应的防护区域，必要时设置邻线防护”、“能将报警信息显示在车辆调/行调工作站的报警列表上”		
V1.1	根据场景 说明书交流意见 修订	4.10	A	信号功能补充 “应能显示车辆示意图和紧急对讲装置触发信号及位置”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交流意见 修订	4.11	A	信号功能补充 “应能将车门故障和状态信息发送至 OCC”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交流意见 修订	4.12	A	信号功能补充 “应能显示车辆示意图和逃生门请求装置触发报警信号及位置” 车辆功能补充 “逃生门在零速条件下可开启”	王巍	20200422
V1.1	根据场景 说明书交流意见	4.13	A	信号功能补充 “应能显示车辆示意图和车门紧急解锁报警信号及位置”	王巍	20200422

	修订					
V1.1	根据场景 说明书交 流会意见 修订	4.15	A	补充“运营时段故障抢 修”场景	王巍	20200422
V1.2	根据专家 评审意见 修订	1.2	A	修订缩略语	王巍	20200610
V1.2	根据专家 评审意见 修订	1.3	D/A	删除外部接口要求，补充 全自动运行系统说明及 人员配置	王巍	20200610
V1.2	根据专家 评审意见 修订	2.1.2	A	基本流程补充 AFC、ACC 相关内容	王巍	20200610
V1.2	根据专家 评审意见 修订	2.1.4	M	2.1.4 章节调整至 2.1.3 章 节前	王巍	20200610
V1.2	根据专家 评审意见 修订	2.1.5	A	补充设备自检、列车静态 测试、列车动态测试相关 内容	王巍	20200610
V1.2	根据专家 评审意见	3.10	M	修改驾驶模式转换示意 图	王巍	20200610

天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）全自动运行运营场景

	修订					
V1.2	根据专家评审意见 修订	4.16	A	增加 OCC 向 BOCC 控制权转换场景	王巍	20200610

目录

1. 前言	2
1.1 编制原则	2
1.2 缩略语	2
1.3 全自动运行系统说明及人员配置	3
2. 正常运营场景	4
2.1 运营准备	4
2.1.1 运营计划下发	4
2.1.2 运营前设备确认	5
2.1.3 用车计划的编制	7
2.1.4 早间上电	8
2.1.5 列车唤醒	10
2.1.6 车站设备开启	15
2.2 列车出库	17
2.2.1 轧道车运营	18
2.2.2 运营列车出库	19
2.3 正线运行	21
2.3.1 进入正线服务	21
2.3.2 进站停车	22
2.3.3 站台停车	24
2.3.4 站台发车	26
2.3.5 折返换端	27

2.3.6 站台清客.....	29
2.3.7 停止正线服务/工况转换.....	31
2.3.8 末班车运行.....	32
2.4 列车回库.....	32
2.5 正线存车.....	34
2.6 列车休眠.....	35
2.7 自动关站.....	37
2.8 段内调车.....	38
2.8.1 段内作业.....	38
2.8.2 自动洗车.....	40
2.9 列车清扫.....	42
2.10 运营调整.....	44
2.10.1 运营计划调整.....	44
2.10.2 加开列车.....	45
2.10.3 列车跳停.....	46
2.10.4 列车提前发车.....	47
2.10.5 列车站台扣车.....	47
2.10.6 列车全线扣车.....	49
2.11 列车检修.....	50
2.12 ATC 控制区域的检修.....	51
2.13 车上设备工作状态远程监测.....	53
2.14 车上设备远程控制.....	54

3. 故障运营场景	55
3.1 蠕动模式	55
3.2 远程限制人工驾驶模式 RRM	56
3.3 车门状态丢失	58
3.4 逃生门关闭状态丢失	59
3.5 车辆制动系统故障	60
3.6 车地无线通道故障	62
3.7 接触网失电故障	62
3.8 侵限	64
3.9 区间积水	65
3.10 FAM/CAM/RRM 驾驶模式转换	67
3.11 站台门状态丢失	70
3.12 站台门障碍物探测系统故障	71
3.13 故障复位控制	72
3.14 再关车门控制	74
3.15 远程紧急制动	76
3.16 紧急制动缓解	77
3.17 列车远程广播	80
3.18 车门故障对位隔离站台门	81
3.19 站台门故障对位隔离车门	82
3.20 运行中信号或车辆发生设备故障	84
3.21 信号故障	86

3.21.1 车载信号故障.....	86
3.21.2 轨旁信号故障.....	90
4. 应急运营场景.....	95
4.1 车站突发客流.....	95
4.2 挤岔、脱轨、冲突等事件.....	97
4.3 火灾（暂定）	100
4.3.1 列车火灾.....	100
4.3.2 车站火灾.....	104
4.3.3 区间火灾.....	106
4.4 列车反向运行.....	109
4.5 列车疏散.....	110
4.6 列车救援.....	113
4.7 障碍物/脱轨检测.....	114
4.8 非法入侵轨行区.....	116
4.9 紧急手柄/紧急对讲.....	117
4.9.1 紧急手柄.....	117
4.9.2 紧急对讲.....	119
4.10 列车客室门非预期打开.....	120
4.11 逃生门请求装置触发.....	121
4.12 车门紧急解锁装置激活.....	123
4.13 地震场景.....	125
4.14 运营时段故障抢修场景.....	125

4.15 远程启动车辆牵引蓄电池..... 126

4.16 OCC（控制中心）向 BOCC（备用控制中心）控制权转换.....127

1. 前言

本文档是天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）全自动运行运营场景说明，涵盖了基本的正常运营场景、故障场景和应急运营场景，根据基本的运营需求编制，用于指导本工程全自动运行核心系统设备招标及工程实施。

全自动运行运营场景作为全自动运行运营策划的主要内容之一，与非功能类性能指标及运维管理模式等共同构成运营需求，对系统功能分配、系统设计、作业流程及运营规章编制等均有重要的指导作用。

1.1 编制原则

本文中运营场景的选取原则为选取影响全自动运行行车以及与传统有人驾驶在处置流程中有明显差异的运营场景，包含有司机监督的全自动运行系统的运营场景。

本文基于列车无人值守的场景，主要包括正常运营场景、故障运营场景和应急运营场景。

1.2 缩略语

序号	缩写	中文
1	ACC (AFC Clearing Center)	清分中心
2	AM (Automatic Train Operating Mode)	列车自动驾驶模式
3	ATC (Automatic Train Control)	列车自动控制
4	ATO (Automatic Train Operation)	列车自动运行
5	ATP (Automatic Train Protection)	列车自动防护
6	ATS (Automatic Train Supervision)	列车自动监控
7	CAM (Creep Automatic Mode)	蠕动模式
8	CBTC (Communication Based Train Control)	基于通信的列车控制系统

9	CM (Coded Train Operating Mode)	列车自动防护模式
10	DSU (Data Storage Unit)	数据库存储单元
11	FAO (Fully Automatic Operation)	全自动运行
12	FAM (Fully Automatic Train Operating Mode)	全自动运行模式
13	GoA (Grade of Automation)	自动化等级
14	IMS (Image Monitoring System)	视频监视系统
15	LTE-M (Long Term Evolution-Metro)	地铁长期演进系统
16	MTBF (Mean Time Between Failure)	平均故障间隔时间
17	OCC (Operating Control Center)	控制中心
18	PA (Public Address)	广播系统
19	PIS (Passenger Information System)	乘客信息系统
20	PED (Platform Edge Door)	站台门
21	RAMS (Reliability、Availability、 Maintainability、Safety)	可靠性、可用性、可维护 性、安全性
22	RM (Restricted Train Operating Mode)	限制人工驾驶模式
23	SIL (Safety Integrity Level)	安全完整性等级
24	SPKS (Staff Protection Key Switch)	人员防护开关
25	SPT (Smart Payment Technology ststem)	智能支付系统
26	TCMS (Train Control and Monitor System)	列车控制及监控系统
27	ZC (Zone Controller)	区域控制器

1.3 全自动运行系统说明及人员配置全自动运行系统是一项多专业、综合型工程，主要涉及信号、综合监控、车辆、通信、站台门等系统。各系统应增加或完善设备配

置及功能需求，提高各系统 RAMS 性能指标，保障全自动运行系统安全、高效、稳定运行。人员配置及工作站设置情况如下表：

地点	人员岗位	工作站设置
控制中心	行调	ATS 行调工作站
	车辆调	车辆调工作站
	乘客调	乘客调工作站
	电调	电调工作站
	环调	环调工作站
	其他	按常规设置
车辆基地	场调	ATS 行调工作站、综合监控显示终端、CCTV 终端、现地工作站
	其他	按常规设置
车站	车站值班员	ATS 控制工作站、综合监控显示终端、CCTV 终端
	多职能人员	手持 TETRA 终端
	其他	按常规设置

2. 正常运营场景

2.1 运营准备

2.1.1 运营计划下发

(1) 场景描述

每日 02:30（可调整），由系统自动调用或调度员设置当日运营计划，下发至各相关系统及岗位。

(2) 基本流程

1) 中心调度员在每日 02:30（可调整）确认当日运营计划无误或由信号系统自动调用当日运营计划，经中心 ATS 下发计划至车站和 DCC 的 ATS 设备以及综合监控等相关系统；

2) 各相关岗位确认当日运营计划无误。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能加载运行图，并能够自动调取当日运行图，能储存运营计划、每日自动匹配当日运营计划；
- ATS 应具备派班系统软件接口，以实现运营计划和用车计划的匹配；
- 控制中心调度员可人工调整当日运营计划；
- 应向综合监控、通信系统等发送运营计划以实现信息同步。

2) 综合监控

- 应能接收信号 ATS 下发的当日运营计划。

2.1.2 运营前设备确认

(1) 场景描述

运营开始前 30 分钟（可调整），调度员确认车辆段、正线轨行区、车站及各设备房内施工均已注销，且接触网供电正常。再由人工确认行车指挥设备、运行控制设备、供电设备等的状态，以及设置的正线及场段相关 SPKS 开关已经恢复至正常状态，以确定是否符合运营准备条件。

(2) 基本流程

1) 当日运营开始前 30 分钟（可调整），中心调度员确认所有轨行区施工均已注

销；（管理）

2) 中心调度员确认各车站及车辆段内影响运营的施工均已注销；（管理）

3) 中心调度员确认变电所施工完成；（管理）

4) 中心调度员确认全线行车指挥设备的运行状态符合运营要求；

5) 中心调度员确认综合监控系统、通信相关系统和 AFC 系统的运行状态，确定其符合运营要求；

6) 中心调度员执行接触网送电操作，确定接触网供电状态符合运营要求；（详见 2.1.3 早间上电场景）

7) 中心调度员确认时间同步等其他相关状态；

8) 应确保所有 ACC 系统运行正常，且当日清分清算业务成功处理，所有联机业务服务正常，线网客流预警系统运行正常；

9) 应确保线路 AFC 网络状态及终端设备状态正常，并将异常情况反馈至线路 AFC；

10) 应确保 SPT 系统运行正常，与 AFC、ACC、APP 网络接口状态正常；

11) 应确保 SPT 的 APP 系统运行正常，请码业务及支付业务正常，与各支付机构网络状态正常。

(3) 功能分配

1) 信号

➤ 中心、车场、车站 ATS 应能显示全线行车指挥设备运行状态，并将结果反馈给综合监控；

➤ 车站 ATS 自检并反馈自检结果；

➤ 正线轨行区、ATC 车场需配置 SPKS，行调可通过 ATS 观察 SPKS 的激活状

态信息。

2) 综合监控

- 应能自动检查综合监控系统及集成子系统的运行状态，并反馈给信号系统；
- 应能启动接触网送电前逻辑检查，并将逻辑检查结果反馈给信号系统。

3) 站台门

- 应能根据综合监控指令进行站台门自检并反馈自检结果。

4) 通信

- 应为设备确认过程提供电话、专用无线通信等多种通信手段；
- 应通过设在控制中心的集中告警子系统将所有通信设备一类（或严重）故障告警反馈给综合监控；
- 传输、无线、WLAN 及其他子系统具有状态自检及信息上报功能；
- 通过车载广播检测车载乘客对讲系统话筒的完好性。

5) 供电

- 能将供电设备状态反馈给综合监控工作站。。

6) AFC

- 应通过 AFC 系统设在控制中心的网管告警终端将一类（或严重）故障告警反馈给综合监控。

7) ACC 与 SPT

- 提供数据接口，将严重故障告警反馈给综合监控系统。

2.1.3 用车计划的编制

(1) 场景描述

根据当日运营计划，调度员编制用车计划，并下发至各相关系统及岗位。

(2) 基本流程

1) 检修人员根据当日运营计划和车辆检修结果，向 DCC 调度员提供当日用车情况；

2) DCC 调度员确认当日用车数，结合当日运营计划、库内股道占用情况，通过 ATS 编制用车计划；

3) DCC 调度员确认用车计划无误后提前 1 小时（可调整）上传 ATS，发送给中心调度员和车辆段相关维修部门等岗位。

(3) 注意事项

1) 检修人员应在每日 3：30（可调整）前将当日电客列车运用车、检修用车情况发送给 DCC 调度员；

2) DCC 调度员在编制用车计划时，应根据车辆段实际股道安排情况使用库内的列车。

(4) 功能分配

1) 信号

- 车辆段 ATS 应具备当日电客列车运用车、检修用车计划录入和查看功能；
- 车辆段 ATS 应具备用车计划编制功能；
- 用车计划应具有列车车组号、实际股道位置、车次号、出库时间等信息，系统能自动检验（如 B 端列车发车时间不能早于 A 端列车）；
- 应能将经确认的用车计划发送至各相关岗位（如中心调度员和车辆段相关维修部门等）和系统（综合监控等）。

2.1.4 早间上电

(1) 场景描述

每天早上投入运营前,对场内自动运行区域和正线 DC1500V 高压进行上电操作。

(2) 基本流程

1) 每天早上投入运营前,行调工作站和电调工作站根据唤醒列车时刻表(正线存车线和停车列检库)提前一段时间 T (可配置范围: [0,120], 单位: 分钟) 以弹出对话框的方式提示各调度做好运营准备。

2) 对场内自动化区域,行调确认是否可以送电:

中心调度员(行调)通过 DCC 确认是否可以送电;中心调度员(行调)与 DCC 人员确认所有现场人员已经销记(运营规则中详细描述)。

对停车列检库,设备还具备如下功能:上电前 T+2 分钟,自动将车辆段摄像机(以序列的方式)推送到中心调度员(行调)及 DCC 的 CCTV 显示终端上(辅助确认),同时自动触发车辆段预录制广播,播放时间为 2 分钟,播放内容为“车辆段即将送电,请工作人员撤离”。行调通知电调人员上电。

3) 电调确认上电范围,人工远程进行接触网送电;

对段内自动化区域,电调启动送电:电调远程送电前,应通过工作站之间发送指令的方式,根据对话框中行调确认状态进行上电操作。特殊情况下,电调操作员也可不经行调确认操作后的软件提示,通过与行调电话沟通确认具备送电条件的前提下,对相关区段人工远程送电,现场库内应设置接触网带电状态指示灯;

4) 正线和段内非自动化区域按照现有操作规程,由行调确定现场作业人员已经出清后,通知电调操作员送电。行调可根据运营需求,人工触发相关区域上电预录制广播。

(3) 注意事项

1) 若库内广播或 CCTV 故障,行调人员应与 DCC 电话确认是否可以送电。

2) 若远程上电故障，可由现场人工上电，电调工作站显示已上电状态。

(4) 功能分配

1) 信号

- 行调站场图上可显示供电状态；
- 行调工作站根据唤醒列车时刻表（正线存车线和停车列检库）提前一段时间（可配置）提示即将启动接触网送电，配置提前提示时间需要具有相应权限的人员进行操作，行调确认现场人员已撤离，通过工作站之间发送指令的方式，特殊情况下，通过电话通知电调启动接触网送电。

2) 综合监控

- 电调工作站根据与行调工作站之间发送上电指令的方式，或通过电话通知方式，提醒电调启动接触网送电，电调执行接触网送电。

3) 供电

- 能接收综合监控指令，完成指定区间的供电设备的合闸操作。

4) 通信

- 车辆段广播收到播放命令后，可进行循环播放（时间可配置）；
- 库内摄像机可全断面、高清晰推送现场画面；
- 行调 CCTV 显示界面能在特定时间或根据特定触发改变显示界面或摄像机画面的功能，画面能自动推送至调度员工作站辅助确认。

场景描述基本流程

2.1.5 列车唤醒

(1) 场景描述

由系统或人工对车辆段或正线休眠的列车实施唤醒作业，包括以下三种方式：

- 1) 信号系统根据用车计划或运营计划自动唤醒;
- 2) 调度员通过 ATS 执行远程人工唤醒;
- 3) 司机上车现地人工唤醒。

车载信号设备、车辆设备实现上电后进行自检。自检通过后列车具备全自动运行能力。

具备列车唤醒功能的位置：停车列检线（含试车线模拟）、正线存车线、终端折返线、正线车站（指定车站）、尽端正线。

(2) 基本流程

- 1) 调度员在列车自动唤醒前通过 ATS 确认停车库内/正线休眠点列车车况为休眠;
- 2) DCC 调度员确认用车计划并录入 ATS 系统，与各列车进行匹配;
- 3) 正线休眠列车由 ATS 根据运营计划自动唤醒，停车库内休眠列车由 ATS 根据用车计划，分批次自动唤醒;
- 4) 唤醒过程包括对全自动运行必须的列车功能执行自检（包括车辆设备自检、车载信号设备自检及开关车门等），并将状态上传车载信号系统;

车辆自检：车辆对网络、牵引、制动、车门、广播、空调、PIS、CCTV、TETRA 等设备进行上电自检，并将自检结果发送给车载信号系统;

车载信号系统自检：对车载 ATP、ATO、休眠唤醒单元、车载 LTE 等设备进行设备自检;

- 5) 列车静态测试、动态测试前，需 ATP 确认系统满足列车静态测试和动态测试条件，需满足：

- SPKS 开关处于非激活位;

- 库门处于打开到位状态；
- 车辆检修按钮未激活；
- 其他信号系统条件。

i. 列车静态测试：

- 车载信号系统选择测试端（原则上选择远离库门一端）
- 高压测试
- 制动牵引测试
- 照明测试
- 列车广播测试
- 车门测试
- 蠕动模式测试

ii. 列车动态测试：

- 鸣笛
- 向前跳跃
- 向后跳跃
- 动态测试地点为：停车列检线（含试车线模拟）、正线存车线、终端

折返线、正线车站（指定车站）、尽端正线

- 6) 车载信号系统将自检的完整信息上报 ATS；
- 7) ATS 自动向唤醒并自检成功的 FAM 模式列车下发车次号和时刻表；
- 8) ATS 自动向列车下发“待命”工况。

(3) 注意事项

- 1) 夜间动车后司机应确保列车停回正确位置；

- 2) 调度员若发现列车工况显示未休眠，应人工设置休眠；
- 3) 调度员需确认用车计划在规定时间内成功激活并下发；
- 4) 若出现自动唤醒失败的列车，调度员应立即尝试通过 ATS 远程人工唤醒。仍然失败的情况下，派司机上车查看，执行就地人工唤醒；
- 5) 当需唤醒非用车计划或非运营计划内列车（如备车）时，应由调度员执行远程人工唤醒，并于出库阶段确认列车唤醒状态；
- 6) 列车无法唤醒将影响列车用车计划，调度员需及时调整计划。（对于双列位库线，可能同时影响两列车出库）
- 7) 备用车应与首列车同时唤醒；
- 8) 正线车站列车唤醒失败时需启动救援措施。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据用车计划或运营计划依次按时自动唤醒列车，且能分批次唤醒列车；
- 应能通过 ATS 远程自动/人工唤醒列车；
- 唤醒过程中的车载信号、车辆设备状态、故障及测试结果应实时上传至中心行调、车辆调工作站及地面维护系统；
- 车载休眠唤醒单元应实时接收 ATS 远程唤醒命令，并向车辆输出唤醒命令；
- 应能执行信号自检，并在收到信号和车辆自检结果后执行联合自检；
- 应能将自检成功、中断或失败的步骤信息传至 ATS；
- 自检成功的列车应能自动进入 FAM 模式；
- 应能向指定列车发送运营计划；
- ATS 收到自检成功信息后应能向目标列车自动下发“待命”工况，车载信号

设备收到待命工况应输出至车辆。

2) 车辆

- 应具备现地唤醒功能；
- 应将列车的上电状态发送至信号；
- 车辆成功上电后应能对列车各子系统分别进行静态自检，并将自检结果发送至车载信号系统；
- 应能根据信号发送的工况指令自动控制空调或电热和照明。
- 车辆自检内容

车辆 TCMS 至少按以下依据判断各系统发生不允许出车故障时向车载 VOBC 汇报自检失败：

车辆 TCMS 网络本身（除事件记录仪其中一个故障外，其他故障都不允许出车）；

车辆 TCMS 与其他各系统网络通信（任何系统通信故障都不允许出车）；

牵引；（任何故障都不允许出车）；

辅助系统；（任何故障都不允许出车，包括充电机故障）；

车门；（任何门故障都不允许出车）；

制动；（任何故障都不允许出车）；

空调；（任何故障都不允许出车）；

广播；（任何故障都不允许出车）；

火灾报警；（除单个节点丢失外，其他故障都不允许出车）；

PIS；（多媒体服务器、多媒体解码器故障暂定允许出车）；

CCTV；（任何故障都不允许出车）；

TETRA；（任何故障都不允许出车）；

走行部在线检测（车辆判断轻微故障不向信号发送自检失败，允许出车；严重故障时向信号汇报自检失败，不允许出车）。

3) 通信

- 应对车上通信设备进行上电自检，并将自检结果反馈给车辆，同时配合车辆、信号系统完成静态测试。

4) 综合监控

- 应在维修调工作站上显示唤醒过程中的信息，唤醒失败的信息在报警页面进行报警，并将报警信息反馈给车辆调，根据报警信息进行维修作业。

2.1.6 车站设备开启

(1) 场景描述

运营前根据车站早间启运时间表自动开启各车站的 PIS 显示屏、AFC、照明、通风、空调等设备。电/扶梯和出入口卷帘门经车站人工确认开启。

(2) 基本流程

- 1) 综合监控根据时间表自动开启 PIS 显示屏、AFC、照明、通风、空调设备等（通风空调系统的模式控制由 BAS 完成）；
- 2) 车站站务人员通过 CCTV 确认卷帘门、电/扶梯无安全隐患后，进行远程开启；
- 3) 车站站务人员巡视车站 AFC、照明、通风、空调、电/扶梯、PIS 等设备是否正常；
- 4) 综合监控自动将设备开启情况汇报给中心系统调（环调、电调工作站）。

(3) 注意事项

- 1) 在使用系统进行操作前确认系统是否正常；
- 2) 所有车站设备在运营开始前确认完毕并上传至中心调度。若有故障，站务人

员在车站级综合监控工作站上进行操作开启。若开启成功站务人员查看该设施设备信息反馈情况；若不成功，站务人员进行就地级操作开启，并将故障情况及时上报中心调度员；

- 3) 中心调度员接到故障报修后，通知专业维修队伍进行维修；
- 4) 若卷帘门、电/扶梯未能经远程正常开启，应派人至现场进行操作；
- 5) 对于全部通风空调设备（包含活在工况启动设备）需进行定期检查；
- 6) 应监控所有线路 AFC 网络情况正常；
- 7) 应确保所有线路 AFC 终端设备数据交易上传正常；
- 8) 应确保线网客流预警系统无告警信息。

(4) 功能分配

1) 综合监控

- 应能根据时间表启动车站环控系统早间运行模式；
- 应能根据时间表启动车站公共区正常运行照明模式；
- 应能根据时间表联动 CCTV 切换显示出入口和站厅的视频图像；
- 应能根据时间表联动 PA 播放预录的车站运行信息；
- 应能根据时间表开启 PIS 显示屏显示乘客导向信息；
- 应能根据时间表联动 AFC 进入正常运行模式；
- 应能远程开启车站电/扶梯，同时联动 CCTV 显示相关区域的视频图像；
- 应能远程开启出入口卷帘门，同时联动 CCTV 显示相关区域的视频图像；
- 应能显示应开启但未开启的设备列表；
- 应能人工通过综合监控执行对现场设备的开启操作。

2) 通信

- 车站 PIS 显示屏应能根据综合监控指令自动开启；
- 车站 PA 应能根据综合监控指令自动广播运行信息；
- 车站 CCTV 应能根据综合监控指令显示对应的视频图像；
- 应能将关键设备和系统的故障报警信息转发给综合监控。

3) 环控

- 通风空调系统等日常运营设备应支持远程自动开启、关闭、调节及现场就地操作功能，且应能将故障信号传至综合监控系统；
- 检查启动模式是否满足按照季节给出设备启动模式。

4) 给排水

- 应支持远程自动开启、关闭、调节及现场就地操作功能，且应能将故障信号传至综合监控。

5) AFC

- 应能根据综合监控指令执行正常运行模式；
- 应能同步开启车站 AFC 相关终端设备；
- 应能向综合监控反馈 AFC 设备的运行状态。

6) 电/扶梯

- 应具有现场控制和远程起停控制功能；
- 应能向综合监控反馈电/扶梯的运行状态。

7) 出入口卷帘门

- 应具有现场控制和远程开启/关闭控制功能；
- 应能向综合监控反馈卷帘门的运行状态。

2.2 列车出库

2.2.1 轧道车运营

(1) 场景描述

运营前 2 小时（可调整），根据用车计划自动唤醒指定列车作为轧道车。司机经授权后登上轧道车。轧道车自动匹配运营计划后由司机人工驾驶（CM）列车出库并进入正线运行，不停站不开门，经过站台时，应触发站台跳停广播。轧道任务完成后由司机在规定位置（终点折返轨或始发站台）人工转为 FAM 模式进入正线运营服务。

(2) 基本流程

- 1) 系统根据用车计划或运营计划自动唤醒作为轧道车的车辆段或正线列车，自动唤醒后，应自动取消列车全自动运行授权，防止列车自动发车；
- 2) 列车完成自检后，调度员确认列车具备出车条件；
- 3) 调度员授权司机登车；
- 4) 根据运营计划自动触发进路，司机以人工驾驶（CM）模式进行列车巡道；
- 5) 司机应对沿线线路进行检查，发现异常（如轨道异常、异物侵限、线缆脱落等情况）时应停车处理并向中心汇报；
- 6) 巡道完成后，司机将列车转为 FAM 模式并锁上司机驾驶室盖子，轧道车进入正线运营服务。

(3) 注意事项

- 1) 若以正线存车为轧道车，则轧道车以 FAM 模式运行至站台后由司机上车转人工驾驶（CM）模式；
- 2) 若司机发现线路异物时按压 EB 按钮令列车紧急制动；
- 3) 当首列车自检失败且无法通过再次休眠唤醒进行恢复时，人工调整用车计划，更换备车，并将列车故障情况报送维护部门；

4) 运营组织需考虑线路长度、轧道车速度、轧道车出车位置、轧道车数量及规定的时间来综合制定；

5) 轧道任务结束后，司机应通过客室门上下车。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据用车计划或运营计划自动唤醒轧道车；
- 自动唤醒成功后，应自动/人工取消列车全自动运行授权，防止列车自动发车；
- 列车自检完成后应能在车辆段或正线休眠点匹配运营计划；
- 列车匹配运营计划后应能根据计划时间自动触发进路，在轧道车发车时刻到达时，才能授权列车移动；
- 轧道车经过站台时，应触发站台跳停广播。

2) 土建和车辆段工艺

- 列检库及其咽喉轨行区和正线停车线区域应为 ATC 控制区域；
- ATC 控制区域与有人区应有物理隔断措施并设置门禁；
- 列检库设置登乘平台，其位置应与车辆外部解锁位置相对应，登乘平台长度应覆盖解锁作业及开门区域；
- 列检库应配有独立、封闭的安全通道；
- 安全通道出入口应设置门禁。

3) 车辆

- 司机应能从外侧（通过钥匙）进入列车。

2.2.2 运营列车出库

(1) 场景描述

根据用车计划，系统按时自动分配列车运行任务，自动办理出库进路，控制列车自动发车出库。

(2) 基本流程

- 1) DCC 调度员对唤醒并自检通过的列车确认运行班次；
- 2) 根据运营计划自动触发车辆段出库进路，列车以 FAM 模式自动发车；
- 3) DCC 调度员通过 ATS 工作站监控列车以 FAM 模式进入正线；
- 4) DCC 调度员对停车列检库库门开启状态的确认。

(3) 注意事项

- 1) 当列车自检失败且无法通过再次休眠唤醒进行恢复时，人工调整运营计划，以其他列车顶替，并将列车故障情况报送维护部门；
- 2) 若发车状态与运营计划发生偏移，调度员应人工干预调整；
- 3) 列车在出库发车前可自动鸣笛；
- 4) 列车出库前，可通过 CCTV 辅助查看库门状态（以实际项目为准）。

(4) 功能分配

- 1) 信号
 - 信号系统应能根据派班计划依次自动远程唤醒列车并自动自检；
 - 列车匹配运营计划后，应自动分配目的地码，根据时刻表自动触发出库进路；
 - 应能以 FAM 模式自动发车；
 - 应能在列车出库时触发自动鸣笛（可配置）；
 - 在列车进入正线前应自动下发“正线服务”工况，工况触发时机应能根据运营计划调整；

- 列车唤醒前对应库门应具备联动功能，库门未正常开启时无法发车。

2) 土建和车辆段工艺

- 与“轨道车运营”场景一致。

3) 车辆

- 应具备唤醒后自检的功能，确保列车具备出车条件；
- 应根据信号指令自动鸣笛；
- 应能执行工况指令，自动控制空调或电热、照明等设备。

4) 通信

- 列车出库应联动 PA 系统；
- 显示 CCTV 图像。

2.3 正线运行

2.3.1 进入正线服务

(1) 场景描述

列车根据用车计划或运营计划由车辆段或正线休眠点自动进入正线运行。

(2) 基本流程

1) 列车由车辆段进入正线运营

- 列车由车辆段向正线自动运行；
- 中心自动向将进入正线服务的列车发送“正线服务”工况。列车接收工况指令后自动打开空调或电热、照明等设备；
- 根据时刻表自动建立进入车站的进路；
- 列车自动进站。

2) 列车由正线休眠点进入正线运营

- 系统根据当日运营计划自动为停车线列车分配车次号；
- 中心自动向将进入正线服务的列车发送“正线服务”工况。列车接收工况指令后自动打开空调或电热、照明等；
- 根据时刻表自动建立进入车站的进路；
- 列车自动进站。

(3) 注意事项

- 1) 中心调度员应确认车次号是否设置成功；
- 2) 中心调度员应确认无线调度台上列车加载是否成功；
- 3) 中心调度员应确认列车已接收到“正线服务”工况。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应根据运营计划为正线列车分配车次号；自动分配失败时应故障报警，进行人工分配，支持人工为列车设置目的地码；
- 应能根据运营计划和列车位置自动将工况指令发送给列车；
- 应接受车辆 TCMS 发送的照明、空调、电热等服务模式状态、故障等信息，并转发至车辆调工作站进行显示及报警；
- 应能以 FAM 模式运行。

2) 车辆

- 应能接收并执行工况指令，自动控制空调或电热、照明等设备，并将其状态、故障等信息反馈给车载信号系统。

2.3.2 进站停车

(1) 场景描述

列车进站自动对位停车。若发生欠标或过标（距离停车点小于 5m（可配置）），列车自动以跳跃方式接近停车点。若发生标停超过 5m（可配置），列车经中心人工确认后跳过本站直接运行至下一站或以人工驾驶模式在本站对标。

（2）基本流程

- 1) 列车进站前，车站 PIS、PA 播放列车进站信息，车载 PIS 播报列车进站信息；
- 2) 进站后，列车自动对位停车；
- 3) 列车对位站台后，车站播放出站、换乘等广播。

（3）注意事项

1) 若列车欠标或过标在 5m（可配置）范围内，列车以跳跃方式自动调整对位。若经 3 次（可配置）跳跃仍无法对位，ATS 自动弹框由中心调度员确认后列车跳过本站运行至下一站；

2) 若发生过标超过 5m（可配置），ATS 自动弹框由中心调度员确认后列车跳过本站运行至下一站；

3) 列车以跳跃方式对位调整时，车厢内和车站均无需广播。但跳跃后仍无法对位或停站过过标超 5m（可配置）而需跳过本站时，车厢内和车站均需广播。

（4）功能分配

1) 信号

- 应能使进站列车精确对位站台，并能判断出列车停站时发生欠停和过停；
- 若列车欠标或过标（小于 5m，可配置），应能控制车辆自动对位调整；若经过 3 次（可配置）仍不能调整到位，应向中心报警并弹出是否直接运行至下一站的选择框；
- 若列车过标（超过 5m，可配置），应向中心报警并弹出是否直接运行至下一

站的选择框；

- 应能显示列车停稳、列车到站未停准状态和报警等信息；
- 应能自动触发车载/车站 PIS 播报相关信息。

2) 综合监控

- 应能联动 PA 全站进行广播；
- 应能联动车站 PIS 下发紧急文本信息。

3) 车辆

- 列车应能播报预录的进站广播及离站广播；
- 车辆应能根据车载信号系统的触发信号对车门进行控制。

4) 通信

- 车站 PA 应能根据信号指令播放预录广播；
- 车站 PIS 应能根据信号指令显示相关 PIS 信息。

2.3.3 站台停车

(1) 场景描述

列车对位停车后，自动打开列车车门和站台门。停站过程中，乘客上下车。停站结束后，自动关闭列车车门和站台门。

(2) 基本流程

- 1) 列车对位停车后，自动联动打开车门和站台门；
- 2) 停站时间内，保持车门和站台门开启；
- 3) 停站时间结束后，自动联动关闭列车车门和站台门。

(3) 注意事项

- 1) 中心调度员可通过 ATS 工作站监控列车停站情况；

2) 中心调度员可通过 ATS 工作站和综合监控系统工作站对列车停站后车门、站台门正常打开情况进行监控;

3) 中心调度员可通过站台 CCTV 监控乘客上下车情况。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应在列车停车满足停站对位要求后自动打开车门和站台门;
- 停站结束后应自动控制车门和站台门关闭;
- ATS 工作站应能显示车门和站台门的开关状态;
- 处于全自动驾驶模式时, 列车自动处于“全自动开、关门”模式, 其它开、关门模式无效, 且不受车门模式选择开关的影响。

2) 综合监控

- 应能联动 PA 全站进行广播;
- 应能联动车站 PIS 下发紧急文本信息。

3) 车辆

- 应具有进站广播及离站广播;
- 应能执行人工广播;
- 应能配合信号和站台门使车门和站台门保持同步开启;
- 应能在全自动驾驶模式下自动处于“全自动开、关门”模式, 其它开、关门模式无效, 且不受车门模式选择开关的影响;
- 应仅在收到信号系统发送的零速信号、开门使能及开门指令信号后才能允许打开该侧车门。

4) 通信

- 应能对列车进行人工广播。

5) 站台门

- 应能配合信号和车辆使车门和站台门保持同步开启。

2.3.4 站台发车

(1) 场景描述

停站计时结束后，列车从站台自动发车。

(2) 基本流程

- 1) 根据时刻表发车时间，停站列车进行倒计时；

2) 发车时间到且发车条件（进路开放、车门/站台门关闭锁闭等）满足后，列车自动发车；

- 3) 车载 PIS 播报列车离站信息。

(3) 注意事项

1) 当车门或站台门，及车门与站台门间隙出现夹人夹物或未正常关闭等情况时，不得发车。

2) 在列车停站期间，ATS 进行扣车操作时列车车门和站台门应重新打开，并自动触发车站 PA。扣车命令取消后，列车自动关闭车门和站台门并发车。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据时刻表自动排列发车进路并开放信号；
- 应能在驾驶台显示屏显示发车倒计时；
- 应能在车门和站台门关闭锁闭条件满足后自动发车；
- 应能自动触发车载和车站预录广播与 PIS 显示屏信息；

- 应能在 ATS 工作站上显示车门和站台门开关状态；
- 应具备远程控制列车提前发车的功能。

2) 车辆

- 车载 PIS 发车时更新下一站信息；
- 车载广播站台发车时触发发车广播；
- 车门关闭前，通过车辆关闭车门声光报警提示车门即将关闭。

3) 站台门

- 站台门和车门之间缝隙可设置站台安全探测系统；
- 站台门与车门同步关闭后，站台安全探测系统（若有）应对站台门与列车之间间隙进行探测，并持续至探测时间（可调）结束为止。

2.3.5 折返换端

(1) 场景描述

根据运营计划，列车在折返站进行全自动站前折返或站后折返。

(2) 基本流程

- 1) 列车进站前播放清客广播。在折返站对位停车后，列车车门和站台门自动联动打开；
- 2) 车站播放出站、换乘等广播；
- 3) 对于站前折返：
 - 列车控制端进行自动转换并自动匹配新的运营计划（目的地和发车时间）；
 - 停站时间到达后，列车车门和站台门自动联动关闭；
 - 根据时刻表自动触发进路；
 - 列车发车倒计时结束后自动发车；

4) 对于站后折返:

- 列车进站前播放清客广播,提醒乘客下车,清客完成后,按压站台关门按钮,关闭车门;
- 对于具备多种折返路径的情况,根据折返优先模式自动选择折返路径,自动排列折入进路;
- 发车条件满足后,列车自动运行至折返线;
- 对位停车后,控制端进行转换并自动匹配新的运营计划(目的地和发车时间);
- 根据时刻表自动触发折出进路;
- 列车自动驶离折返线,进站对位停车。

(3) 注意事项

- 1) 在站前折返停站过程中,车门和站台门应保持开启;
- 2) 自动折返时,如未自动换端,应在中心行调工作站提示,并进行远程人工换端。

(4) 功能分配

1) 信号

- 根据时刻表自动触发折返进路;
- 在折返点自动转换列车控制端,且不丢驾驶模式;
- 在换端后自动匹配新的运营计划;
- 根据折返优先模式自动选择折返路径;
- 根据时刻表自动触发折返进路并自动发车;
- 自动下发“折返”工况;
- 触发清客广播。

2) 车辆

- 在 FAM 模式下，车辆在站前折返换端时应保持开门状态；
- 根据司机室激活状态控制头尾灯；
- 执行“折返”工况，自动控制照明设备；
- 执行清客预录广播。

2.3.6 站台清客

(1) 场景描述

列车根据运营计划或调度命令在指定的车站结束运营, 通过人工现场确认方式进行列车清客。

(2) 基本流程

1) 对于计划类清客

- 自动触发车载清客广播和站台广播，并自动扣车；
- 多职能队伍执行清客确认；
- 清客确认后，多职能队伍按压车站清客确认按钮；
- 车门和站台门自动联动关闭；
- 列车自动发车进入正线停车线或回库。

2) 对于非计划类清客

- 中心调度员通知相关车站布置清客任务，人工/自动触发车载预录清客广播或对列车进行人工广播，人工进行扣车；
- 若列车正常，清客确认后，多职能队伍按压车站清客确认按钮，列车自动发车进入正线停车线或回库。
- 若列车故障，多职能队伍执行清客确认并处置清客列车。

(3) 注意事项

常规运营折返时需自动扣车和按压清客确认按钮。（是否需要，可根据运营需求设置）

(4) 功能分配

1) 信号

- 根据运营计划，向车辆、综合监控和通信发送清客信息；
- 对设置清客属性的站台，应具备自动扣车功能；
- 应能进行人工扣车；
- 清客确认按钮被触发后应自动取消自动扣车，并自动发车折返、回库或进入停车线；
- 应能自动触发车载 PIS 播放清客信息；
- 可以远程人工设置和取消清客，并显示清客状态。

2) 综合监控

- 应能接收信号系统发送的清客信息；
- 应能调取车载及站台 CCTV 视频监控画面。

3) 车辆

- 应能执行“退出正线服务”工况，自动关闭空调或电热、照明等设备；
- 车载 PIS 应能根据信号和通信指令执行清客播报。

4) 通信

- 车站 PA 应能根据信号指令播放列车清客广播；
- 车站 PIS 应能根据信号指令显示列车清客信息；
- 应能对列车和车站进行人工广播。

2.3.7 停止正线服务/工况转换

(1) 场景描述

全自动运行列车由正线退出载客服务时，相应工况自动由“正线服务”转换至“退出正线服务”。

列车根据不同位置和作业场景自动转换至相应工况（如洗车、折返、待命等）。

车辆根据工况指令控制空调或电热、照明和应急照明的开关。

(2) 基本流程

- 1) 对即将进入正线服务的列车，自动下发“正线服务”工况；
- 2) 对在折返站清客后进行站后折返作业的列车，自动下发“折返”工况；
- 3) 对退出正线服务的列车，自动下发“退出正线服务”工况；
- 4) 对暂时无作业而不休眠的列车，自动下发“待命”工况；
- 5) 对即将进行洗车的列车，自动下发“洗车”工况；
- 6) 列车的工况执行情况应反馈至中心 ATS。

(3) 注意事项

- 1) 当无法自动下发各类工况时，可通过人工下发工况；
- 2) 从节能角度对不同工况对应的空调或电热和照明控制进行预设；
- 3) 当收到乘客反映自动工况的空调温度不适时，中心调度员可远程调节空调温度。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据运营计划或作业计划以及列车位置自动向列车下发相应工况；
- 应能通过中心 ATS 人工向列车下发相应工况；

- 中心 ATS 应能获得列车工况执行情况反馈。

2) 车辆

- 应能执行工况指令，自动控制空调或电热、照明等设备；
- 应能执行远程空调或电热温度调节。

2.3.8 末班车运行

(1) 场景描述

在末班车到达车站前，车站广播应自动提前告知旅客末班车的发车时间，末班车离开后，车站播送当天运营结束广播，提醒旅客出站或已进站的旅客离开车站。

(2) 基本流程

当天最后一班列车运行时，系统根据时间自动播放广播，提醒乘客为最后一班列车，站台 PIS 显示某方向的最后一班列车。

末班车停站时，中心行调可对车内乘客进行广播提醒，当列车到达终点站时，进行清客处理。

信号系统可根据运营需求，自动对末班车实行每站清客确认功能（可配置），以确保车站内所有乘客上车后再从车站自动发车。

(3) 功能分配

1) 通信

- 根据运营要求对车站进行自动广播或人工广播；
- 站台 PIS 显示末班车相关内容。

2.4 列车回库

(1) 场景描述

根据当日运营计划，调度员编制回库计划，并下发至各相关系统及岗位。

(2) 基本流程

1) DCC 调度员根据当日运营计划、运营调整情况、股道占用情况、维修计划、洗车计划等，通过 ATS 工作站编制回库计划；

2) DCC 调度员在回库计划确认无误后上传系统，发送给中心调度员、车辆段相关维修部门等岗位和综合监控等系统。

3) DCC 调度员对停车列检库库门开启状态及接触网开关状态的确认。

(3) 注意事项

1) 对于两列位以上停车列检线，头端列车回库时间不能早于尾端列车。

2) ATS 根据运营计划进行车库门打开或关闭，也可本地或远程电气按钮控制，控制权优先于 ATS 控制。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应提供编制回库计划的设备；
- 回库计划应具有列车车体号、实际股道位置，运行车次号、出库时间等信息，以及出车顺序表、检修调车计划；
- 应能将经确认的回库计划发送至各相关岗位（如中心调度员和车辆段相关维修部门等）和系统（综合监控等）；
- 回库派班计划中应包含列车回库的顺序安排，并能够导出、打印。

2) 车辆

- 接收到车载信号系统指令后，鸣笛。

3) 通信

- 列车回库时，可触发库内提示广播；

- 可自动切换列车位置实现无线调度切换。

2.5 正线存车

(1) 场景描述

根据运营需求, 在运营结束后将已完成当日运营工作的列车运行至正线指定存车位置进行收车。列车进入休眠状态, 在次日根据运行图安排完成唤醒后进行次日正线运营工作。

(2) 基本流程

- 1) 根据运行图安排, 将完成运营的列车运行至正线指定位置 (车站、存车线、折返线或尽端正线) 存车;
- 2) 列车在指定位置完成休眠;
- 3) 在次日运营前, 列车在指定位置完成唤醒, 唤醒自检成功后的列车根据车次号自动匹配运行图, 自动发车执行运行计划。

(3) 注意事项

- 1) 完成当日运行图的列车需确认清客后才能进入正线指定存车点;
- 2) 需明确具有存车功能的具体车站。

(4) 功能分配

1) 信号

- 正线存车位置具备自动休眠和唤醒的功能;
- 能将远程休眠或唤醒的状态反馈至控制中心行调或车辆调工作站。

2) 车辆

- 车辆应能响应车载 VOBC 发出的休眠/唤醒命令;
- 收到信号的休眠命令后 TCMS 应反馈车辆无法休眠的信息。

3) 土建

- 正线存车处应设置登车梯及专用通道。

2.6 列车休眠

(1) 场景描述

列车退出运营，运行至车辆段或正线休眠点等指定区域进行休眠作业，包括以下三种方式：

- 1) 信号系统根据运营计划自动休眠；
- 2) 调度员通过 ATS 执行远程人工休眠；
- 3) 司机登车现地人工休眠；
- 4) 清扫和检修人员现地人工操作。（需要管理规定）

具备休眠功能的位置如下：

- 1) 停车列检库线；
- 2) 正线存车线；
- 3) 终端折返线；
- 4) 正线指定车站；
- 5) 尽端正线。

(2) 基本流程

- 1) 列车在出入段线自动匹配回库计划运行至车辆段指定休眠点停车。或列车按运营计划自动运行至正线指定休眠点停车；
- 2) 列车自动将维护信息上传至控制中心和维修中心；
- 3) 清扫人员与检修人员通过登乘平台登上列车进行作业，作业完成后离车；
- 4) 列车到达正线休眠点或在停车库到达指定时间后，自动休眠。

(3) 注意事项

1) 除自动休眠外，也可进行远程人工休眠。若自动休眠和远程人工休眠均未能实现，可由司机登车进行现地人工休眠。

2) 若无法休眠，应根据相关设备故障信息上报控制中心和维修中心。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据回库计划或运营计划安排列车停至指定休眠点；
- 列车到达休眠点后，可根据运营计划在一定时间（可配置）后自动休眠；
- 在列车休眠前应自动记忆当前列车的状态信息；
- ATS 应能监控休眠情况并提供远程人工休眠操作；
- 应在出入段线向列车下发回库计划；
- 休眠后唤醒模块应由车辆蓄电池持续供电，以供随时唤醒；
- 休眠后，应能接收蓄电池状态监测信号，当发生蓄电池欠压时，应向中心调度和 DCC 报警提示。

2) 车辆

- 应能执行休眠；
- 自动休眠前，列车应对所有子系统及设备状态进行自检，若系统正常才可自动休眠；
- 应能响应信号发出的休眠命令，落弓断电并断开列车各设备电源；
- 应提供现地人工休眠按钮；
- 应能根据“退出正线服务”工况自动关闭客室内照明和空调通风；
- 收到信号的休眠命令后 TCMS 应反馈车辆无法休眠的信息；

- 休眠状态下蓄电池应为 ATC 车载唤醒、通信设备供电；
- 休眠后，应对蓄电池状态进行监测。当发生蓄电池欠压时，向信号发送报警。

3) 通信

- 应为列车休眠前上传列车信息提供通道。

2.7 自动关站

(1) 场景描述

综合监控系统根据 ATS 提供的时刻表，在运营结束后规定的时间内按照规定的程序对车站实行自动关站作业。

(2) 基本流程

- 1) 当天的车站运营结束 10 分钟后，综合监控自动启动关站广播，提醒滞留旅客和工作人员车站即将关闭车站。并向车站值班员工作站发送是否具备关站条件；
- 2) 值班员确认具备关站条件后，通过综合监控办理确认手续；
- 3) 综合监控自动关闭车站的相关机电设备。

(3) 注意事项

- 1) 车站工作人员在使用系统进行操作前确认系统是否正常；
- 2) 执行电梯、卷帘门关闭操作之前，CCTV 图像推送至显示器，确认其状态；
- 3) 清场巡视避免造成乘客滞留车站。

(4) 功能分配

1) 综合监控

- 综合监控系统可监控扶梯、照明、出入口卷帘门等设备状态。

2) 通信

- CCTV 可覆盖电梯、照明、卷帘门，车站工作人员可清晰观察到设备开闭状

态。

2.8 段内调车

2.8.1 段内作业

(1) 场景描述

根据作业计划，使列车在车辆段 ATC 控制区域内、非 ATC 控制区域内以及跨区域运行。

列车在车辆段 ATC 控制区域内采用 FAM 模式自动运行，在非 ATC 控制区域内采用有人驾驶模式（RM 或 EUM）。跨区域运行时，列车在模式转换区域完成驾驶模式转换和人员乘降。

(2) 基本流程

1) DCC 调度员根据列车使用情况，编制场内调车计划；

2) 非 ATC 控制区域内调车

DCC 调度员人工排列进路，司机按照调车计划采用有人驾驶模式（RM 或 EUM）将列车驶入指定目的地。

3) ATC 控制区域内调车

➤ DCC 调度员根据场内调车计划为列车分配目的地码；

➤ DCC 调度员人工或系统自动排列进路，列车自动驶入指定目的地。

4) ATC 控制区域至非 ATC 控制区域调车

➤ DCC 调度员根据场内调车计划为列车分配目的地码；

➤ DCC 调度员人工或系统自动排列进路，列车以 FAM 模式驶入模式转换区（牵出线）；

➤ 司机经安全措施（如门禁、SPKS 等）防护后从登乘平台登乘列车；

- 司机将驾驶模式切换至 RM 或 EUM 模式；
- DCC 调度员人工排列进路，司机按照调车计划人工驾驶列车驶入非 ATC 控制区域指定目的地。

5) 非 ATC 控制区域至 ATC 控制区域调车

- DCC 调度员人工排列进路，司机按照调车计划人工驾驶列车（采用 RM 或 EUM 模式）驶入模式转换区（牵出线）；
- 司机将驾驶模式切换至 FAM 模式；
- 司机离开 ATC 控制区域后通知 DCC 调度员；
- DCC 调度员根据场内调车计划为列车分配目的地码；
- DCC 调度员人工或系统自动排列进路，列车自动驶入 ATC 控制区域指定目的地。

(3) 注意事项

- 1) 编制调车计划时，应考虑列车停放顺序；
- 2) 驾驶模式转换区按照 ATC 控制区域的管理要求进行管理。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能人工或自动排列场内进路；
- 应能存储和发送给列车辆段内目的地码，且能通过 ATS 工作站进行设置；
- 应提供安全防护手段（如 SPKS 等），并激活相应的防护区域；
- 应能向车辆提供 FAM 动车指示灯所需的状态信息。
- ATS 工作站应显示出场段全部列车的休眠状态。

2) 土建和车辆段工艺

- ATC 控制区域与非 ATC 控制区域之间设置转换区；
- ATC 控制区域与有人区应有物理隔断措施并设置门禁；
- 列检库及转换区设置登乘平台；
- 列检库应设置独立、封闭的安全通道，安全通道出入口应设置门禁。

3) 车辆

- 应能执行信号下发的工况指令，自动开关空调或电热、照明等设备；
- 司机可通过钥匙进入车内。

2.8.2 自动洗车

(1) 场景描述

根据作业计划，列车自动运行至洗车库前，自动或人工启动洗车机，列车进行自动洗车。洗车结束后，自动或人工关闭洗车机，列车自动运行驶离洗车库。

(2) 基本流程

- 1) DCC 调度员编制洗车计划并录入系统；
- 2) 列车按照洗车计划或 DCC 调度员人工设置的目的地码自动运行至洗车库前停车；
- 3) 系统自动或远程人工下发“洗车”工况；
- 4) 系统自动或由 DCC 调度员远程或现地人工开启洗车机并自动设置洗车模式；
- 5) 系统自动确认洗车机正常开启后，列车以低速（3km/h，可配置）进行自动洗车；
- 6) 洗车结束后，洗车机自动或人工关闭，列车按照洗车计划或 DCC 调度员人工设置的目的地码运行至停车库。

(3) 注意事项

- 1) 洗车机准备就绪后，ATS 按洗车计划向 DCC 调度员工作站提示洗车准备就绪。经 DCC 调度员确认后，信号系统才能为被洗列车排列去洗车库的进路；
- 2) 需提前对洗车机进行上电，通过上电自检后对外输出准备就绪；
- 3) 综合监控联动洗车库 CCTV 将画面送至 DCC，DCC 调度员根据监控画面对列车出入洗车库进行监控；
- 4) 洗车过程中，洗车机在故障或人工按下紧急停止按钮后，洗车机向信号系统发出紧急停止指令，信号系统控制列车实施紧急制动；
- 5) 调度员广播通知车辆段工作人员前去处理洗车机故障。待全部故障消除后车辆段工作人员复位紧急停止按钮。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能根据洗车计划安排列车进行自动洗车作业；
- 应能自动或远程人工下发“洗车”工况；
- 应能与洗车设备实现联动；
- 应能接收洗车机的工作状态和故障报警，并在洗车机故障时中止洗车；
- 应能向综合监控发送列车处于洗车状态。

2) 车辆

- 能与信号联动，完成自动洗车作业；
- 应能执行“洗车”工况，自动控制空调、照明等设备；
- 应控制列车恒速（3km/h，可配置）运行。

3) 综合监控

接收到信号发出的洗车信号后，应能联动调看洗车区域 CCTV。

4) 通信

- 通过 CCTV 应能观察列车出入洗车库过程；
- 应为设备调度与车辆段工作人员的通信提供广播、电话、无线集群调度等手段。

5) 土建和车辆段工艺

- 洗车机系统应具备现场就地控制以及远程遥控功能，并根据需要设置相应的值班室；
- 洗车机应能向信号系统轨旁设备发送允许洗车状态；
- 洗车机系统应具有自诊断功能。出现故障时，立即向信号系统轨旁设备发送洗车机故障报警信息；
- 洗车机系统可在信号系统控制下自动启动和关闭；
- 洗车机收到信号发出的“洗车请求”信息后，应回复“洗车确认”信息；
- 洗车机应能对列车进行端洗；
- 洗车过程中，洗车机在故障或人工按下紧急停止按钮时，洗车机向信号系统发出紧急停止指令。

2.9 列车清扫

(1) 场景描述

工作人员应在安全防护（如启用 SPKS）下对指定列车进行登车清扫作业。

(2) 基本流程

- 1) 在列车回到停车库后，运行至车辆段指定休眠点停车；
- 2) 根据清扫计划，清扫人员向车辆段值班员申请办理清扫手续并领取物品，在运转值班室登记后，清扫人员经安全措施（如门禁、SPKS 等）防护后从登乘平台登

乘列车，现地人工唤醒列车并向车辆发送清扫工况；

3) 在清扫时间（可配置）结束前一定时间（可配置），触发库内/列车清扫结束提示广播；

4) 清扫工作完成后，清扫人员现地人工休眠列车，离开车厢，关闭乘务门；

5) 确认所有清扫人员均已撤出 ATC 控制区域，具备正常行车条件后方可办理清扫注销。

(3) 注意事项

1) 列车清扫应在停车列检库进行；

2) 当有两人及以上进入同一 SPKS 防护区域时，须选定负责人，在作业完成后由其负责确定所有人员均撤出该防护区域；

3) 清扫作业应按库内隔离分区域进行，避免影响正常进出库列车；

4) 列车回库后入无需进行清扫作业，在车辆调工作站可终止清扫工况或将清扫时间置零。如需再次出库，人工为列车分配计划或目的地即可。

(4) 功能分配

1) 信号

- 列车回库挺稳后进入清扫工况，切除牵引；
- 应有 SPKS 操作，建立防护分区；
- 清扫结束前，向车辆 TCMS、综合监控系统发送清扫结束提示信息；
- 车辆调工作站应可终止、调整清扫时间。

2) 车辆

- 接收车载信号清扫工况指令，控制列车空调、照明等至规定服务模式。

3) 通信

- 接收信息并联动库内相应广播。

2.10 运营调整

2.10.1 运营计划调整

(1) 场景描述

根据运营需求，调度员可自主或根据 ATS 提示（特殊状况如阻塞）调整列车运营计划。

(2) 基本流程

- 1) 根据运营需求或 ATS 提示（特殊状况如阻塞），中心调度员布置变更交路任务，通知相关车站；
- 2) 中心调度员对变更交路列车重新分配交路号或目的地码；
- 3) 广播根据更新后的 ATS 计划自动触发车载预录广播或对列车进行人工广播；
- 4) 列车自动执行新的运营计划。

(3) 注意事项

若变更的运营计划涉及末班车时间调整，则调整当日车站和车辆基地停运时间表。

(4) 功能分配

1) 信号

- ATS 应能人工对列车变更车次号、目的地码，ATS 应将该车显示为非计划列车；
- 应能通过 ATS 变更运营计划；
- ATS 应提示特殊状况（如阻塞）；
- 应能对车辆、通信、综合监控系统输出运营计划变更信息；
- 应能通过 ATS 对指定列车的停站时间进行调整；

- 正线非计划车在获得全自动驾驶授权后，中心自动或人工为其设置头码方式自动触发进路，列车全自动运行至指定目的地。

2) 车辆

- 中心调度员变更运行计划后，车载广播、车载 PIS 会根据新的目的地或交路代码自动更新，列车工况保持不变。

3) 通信

- 车站广播应能根据 ATS 信息自动播放变更后的运营信息；
- 车站 PIS 应能根据 ATS 信息自动更新显示列车运行信息；
- 应能对列车和车站进行人工广播。

2.10.2 加开列车

(1) 场景描述

根据运营需求，人工安排库内或正线停车线上的备用列车进入正线运营。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员确认加开列车车况；
- 2) 中心调度员布置加开任务；
- 3) 中心调度员通过 ATS 工作站人工设置车次号及相应工况；
- 4) 列车执行加开作业。

(3) 注意事项

中心调度员应安排并告知多职能队伍具体加开运行方案。

(4) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能通过 ATS 人工设置；

- 应具备在线修改运营班次时刻表能力；

- 应能将实际时刻表发送通信系统。

2) 通信

- 车站 PIS 应根据 ATS 信息自动更新显示列车运行信息；

- 车站 PA 应根据 ATS 信息自动播报相关提示。

2.10.3 列车跳停

(1) 场景描述

根据运营需求，调度员设置跳停作业，至少包括以下场景：

- 1) 单一列车在指定车站执行跳停作业；

- 2) 多列列车在指定车站执行跳停作业；

- 3) 指定列车在连续多站执行跳停作业。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员安排跳停任务；

- 2) 中心调度员通过 ATS 工作站对指定站台或列车设置跳停；

- 3) 列车执行跳停作业；

- 4) 通过车载和车站的广播和 PIS 播报跳停信息。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能通过对列车或站台设置、取消跳停命令，使单车/多车在单个车站/多个连续车站跳停；

- ATS 界面上的跳停列车或跳停车站的相应侧站台应有特殊显示；

- 应能自动向车辆、综合监控和通信输出跳停信息。

2) 车辆

- 车载 PIS 应能自动播放列车跳停信息。

3) 通信

- 车站 PA 应能自动播放列车跳停广播；
- 应能对车站进行人工广播；
- 车站 PIS 应能自动显示列车跳停信息。

4) 综合监控

- 应能接收来自信号的跳停信息。

2.10.4 列车提前发车

(1) 场景描述

调度员使列车相对计划发车时间提前发车。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员通过 ATS 设置提前发车；
- 2) 列车提前发出。

(3) 注意事项

若是在始发站提前发车，中心调度员应预先通知多职能队伍。

(4) 功能分配

1) 信号

- ATS 应能人工指定停放在某一站台的列车执行提前发车；
- 设置提前发车后，司机显示屏应显示为发车状态（倒计时清零），自动提前排列发车进路，条件满足后应能立即发车。

2.10.5 列车站台扣车

(1) 场景描述

调度员对指定站台设置扣车作业，或在特定条件下（如前方区间阻塞或终点站清客等）自动对停站列车进行扣车。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员通过 ATS 对指定站台执行扣车；
- 2) ATS 工作站及司机显示屏显示扣车状态；
- 3) 通过 ATS 取消扣车；
- 4) 在特定条件下（如前方区间阻塞或终点站清客等）自动对停站列车进行扣车。

(3) 注意事项

- 1) 既可在列车未到达站台时预先设置扣车，也可在列车进入站台后发车前设置扣车；
- 2) 当扣车超出一定时间（可配置）时，车载 PIS 自动播放扣车通知或由人工广播；
- 3) 应使扣车状态的列车车门和对应站台门保持开启。

(4) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能由人工对指定站台进行扣车和取消；
 - 应能在特定条件下（如前方区间阻塞或终点站清客等）自动对停站列车进行扣车；
 - ATS 工作站及司机显示屏应能显示扣车状态；
 - 应能向车辆、通信输出扣车信息；
 - 列车在站台扣车时应使车门和站台门保持开启。

2) 车辆

- 车载广播、车载 PIS 应能根据信号指令播报列车临时停车信息；
- 收到取消扣车信息后，系统能自动关闭车门，带发车条件满足后发车。

3) 通信

- 车站 PA 应能根据信号指令播放列车临时停车广播；
- 应能对车站进行人工广播。

2.10.6 列车全线扣车

(1) 场景描述

根据运营需求，中心调度员对全线所有站台列车执行扣车作业。

(2) 基本流程

1) 中心调度员设置全线扣车（区分上、下行线），ATS 上各站台及各列车驾驶台显示屏均显示扣车标志；

2) 停站列车在站台扣停；区间列车在前方站台扣停；

3) 中心调度员按需取消全线扣车（区分上、下行线）。

(3) 注意事项

与列车站台扣车注意事项一致。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能由人工对正线全部列车（区分上、下行线）进行扣车和取消；
- ATS 工作站及司机显示屏应能显示扣车状态；
- 应能向车辆、通信输出扣车信息；
- 列车在站台扣车时应使车门、站台门保持开启；

- 车载 OBCU 应发送相关信息至 TCMS 切除列车牵引。

2) 车辆

- 车载 PIS 应能根据信号指令播报列车临时停车信息。

3) 通信

- 车站 PA 应能根据信号指令播放列车临时停车广播；
- 应能对车站进行人工广播。

2.11 列车检修

(1) 场景描述

工作人员应在安全防护（如启用 SPKS）下对指定列车进行检修作业。

(2) 基本流程

1) 车内检修

- 在列车回到停车库后，检修人员向车辆段值班员申请办理检修手续并领取物品；
- 在运转值班室登记后，检修人员经安全措施（如门禁、SPKS 等）防护后从登乘平台登乘列车进行检修工作；
- 车内检修工作完成后，检修人员离开车厢，关闭乘务门；
- 检修结束后，检修人员负责清场，确认安全措施已撤除，检修人员均已撤出 ATC 控制区域，具备正常行车条件后方可办理检修注销。

2) 车外检修

- DCC 调度员需确认每个防护分区内回库列车的休眠情况，当一个防护分区的所有列车均入库休眠，DCC 调度员方可同意办理检修施工；
- 检修人员向车辆段工作人员申请办理检修手续并领取物品；

- 在运转值班室登记后，经安全措施（如门禁、SPKS 等）防护后进入相应的防护区域进行车外检修；
- 检修结束后，检修人员负责清场，确认安全措施已撤除，检修人员均已撤出 ATC 控制区域，具备正常行车条件后方可办理检修注销。

(3) 注意事项

1) 列车检修应在停车列检库进行；

2) 当有两人及以上进入同一 SPKS 防护区域时，须选定负责人，在作业完成后由其负责确定所有人员均撤出该防护区域。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应具备安全防护措施（如 SPKS 等）；
- 实施监督车辆检修按钮状态；
- 检修按钮有效时，ATS 应禁止向列车发送远程休眠、唤醒命令，车载信号应进行防护；仅相应本地休眠、唤醒命令。

2) 车辆

- 车辆应设置列车检修按钮，检修按钮激活时，车辆应输出紧急制动防止列车移动；
- 检修按钮激活时，车辆 TCMS 应停止向行调/车辆调工作站发送状态及报警信息；
- 车辆第一个客室门可进行内外解锁。

2.12 ATC 控制区域的检修

(1) 场景描述

施工作业人员按相关管理规定，在安全防护（如启用 SPKS）下进入正线或车辆段 ATC 控制区域进行施工或检修作业。

（2）基本流程

1) 施工负责人应于施工开始前抵达车站/车辆段，向车站值班人员/车辆段值班员申请办理施工登记手续并领取物品；

2) 施工负责人登记完毕后，车站值班人员/车辆段值班员应及时将施工情况及范围告知中心/DCC 调度员；

3) 封锁相关区域后施工人员进入相关区域进行施工作业；

4) 施工结束后，施工负责人负责清场，确认安全措施已撤除，施工人员均已撤出 ATC 控制区域，具备正常行车条件后方可办理施工注销。

（3）注意事项

1) 车站值班人员/车辆段值班员在核对施工负责人所提供的有效证件以及施工申请单，确认 ATC 控制区域作业范围及影响后，方可允许进行登记。登记中注明 ATC 控制区域作业范围；

2) 施工人员进入 ATC 控制区域前，必须确保区域已封锁，并且区域内所有列车已停车；

3) 进入 ATC 控制区域前，施工人员应了解本次施工地点的防护区域边界，避免因人员跨界造成伤亡；

4) 施工负责人负责施工现场清场，确认安全措施已撤除，所有施工人员均已撤出 ATC 控制区域，具备正常行车条件后方可解除区域封锁并办理施工注销。经车站值班人员/车辆段值班员同意后，施工负责人方可离开。涉及行车设备的，必须通知使用单位确认设备正常。

(4) 功能分配

1) 信号

- ATC 控制区域应设置 SPKS;
- 应具备区段封锁功能。

2) 综合监控

- 应能调取 SPKS 控制范围内相关视频;
- 应能执行接触网停送电操作。

3) 通信

- 应提供无线集群手持终端;
- 应能对车辆段施工区域进行人工广播。

2.13 车上设备工作状态远程监测

(1) 场景描述

车载 VOBC 系统和车辆 TCMS 系统通过增加与 ATS 系统的接口，将列车状态、诊断信息汇总到 DCC 和控制中心(车辆调)，强化远程监测功能。

车上设备工作状态远程检测通过两方面实现：

1) 通过车载 VOBC 与地面 ATS 通信通道传输与全自动运行控制直接相关的车辆命令、状态信息以及需要调度员远程确认的或通知现场人员马上处理的车辆相关的状态信息。

2) 通过车辆 TCMS 与地面车辆网关通道传输所有车辆设备状态信息。

(2) 基本功能流程

当列车处于唤醒且正常状态时：

1、运行相关信息传送

1) 车辆 TCMS 周期将车辆故障信息、状态信息、里程信息发送给车载 VOBC。

2) 车载 VOBC 周期将车辆 TCMS 发送的与全自动运行控制直接相关的车辆命令、状态信息以及需要调度员远程确认的或通知现场人员马上处理的车辆相关的状态信息发送给 ATS 车辆调和行调，影响行车安全的信息在行调界面显示。

2、所有车辆设备状态信息传送

车辆 TCMS 周期通过 LTE 综合承载将所有车辆设备状态信息发送至地面车辆网关。

注：车载 VOBC 将位置信息(上一站站台 ID 和距离上一站的距离)发送给车辆 TCMS。

2.14 车上设备远程控制

(1) 基本流程

1) 远程控制全线列车的打开关闭客室照明

正常情况下通过工况控制照明，远程可优先人工操作中心车辆调控制每列车的客室照明。车辆将光感传感器照明开关状态上传到中心相关工作站；

2) 车辆调远程控制空调

全线列车空调参数采用统一参数（含根据环境温度自动调整选项）统一下发的方式，当列车唤醒后，向列车发送一次空调参数。

3) 远程实施停放制动和缓解停放制动

FAM 模式，列车零速时，允许远程施加或缓解停放制动。

4) 远程控制受电弓升、降

FAM 模式，列车零速时，允许远程控制受流器升或降。

5) 远程切除/恢复全列电制动

FAM 模式，列车零速时，当电制动发生故障，提供远程切除或恢复全列电制动功能。

6) 远程复位牵引辅助系统

FAM 模式，列车零速时，当牵引辅助系统故障，提供远程复位牵引辅助系统功能。

3. 故障运营场景

3.1 蠕动模式

(1) 场景描述

在全自动驾驶条件下，当 TCMS 完全故障或车辆 TCMS 与车载信号网络故障，检测到列车所有中心控制单元信号丢失或网络总线信号不可信，控制中心显示界面提示大量系统故障或状态丢失。列车进入限速运行（暂定 25km/h）的一种模式。

当车载 VOBC 在 FAM 模式下监督到牵引或制动反馈异常，应向中心申请进入蠕动模式运行。

列车以蠕动模式进站停车后，施加紧急制动防止列车移动，等待司机上车处理。

(2) 基本功能流程

- 1) 列车运营时，发生 TCMS 完全故障时，列车将故障信息发送至控制中心；
- 2) 若列车无法动车，列车向中心调度员发送 CAM 请求，中心调度员发现列车大量系统发生故障、或列车状态丢失、或收到 ATC 与 TCMS 通讯故障报警，根据 CAM 请求允许列车以 CAM 模式运行至下一站后自动扣车；
- 3) 中心调度员派遣司机登车处置。

(3) 注意事项

1) CAM 模式下，如列车再次超速，则是是紧急制动不可缓解，向行调/车辆调工作站报警，需转人工驾驶；

2) CAM 模式下，列车如产生紧急制动，应向行调/车辆调工作站报警，需转人工驾驶；

3) CAM 模式下，列车不允许远程休眠；

4) 列车出场段，进入蠕动模式时，应允许至转换轨等待人工处理；中心行调/场调可授权继续运行或重新指定新的目的地（安排回库线）。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应具备 CAM 模式；
- 应能将与列车 TCMS 通信故障发送至控制中心；
- 与列车 TCMS 通信丢失后应向中心发送 CAM 请求；
- 行调/车辆调工作站显示列车状态及故障信息，并授权进入 CAM 模式；
- 可对 CAM 模式列车变更计划或调整运行目的地；
- 乘客调工作站显示列车故障信息。

2) 车辆

- 监督车辆 TCMS 网络状态及故障，向信号系统申请进入 CAM 模式；
- 应能执行“CAM 模式”。

3) 通信

蠕动模式达到目的地后应能触发相应的广播、PIS，提示乘客相关的乘降信息。

3.2 远程限制人工驾驶模式 RRM

(1) 场景描述

远程限制人工驾驶模式 RRM (Remote Restricted TrainOperating Mode)

当列车丢失定位或列车位置有效但移动授权无效时,车载设备应立即实施紧急制动。中心可授权列车缓解紧急制动,以 RRM 模式向前以一定限速值移动。

(2) 基本功能流程

1) 当列车以无人驾驶模式自动运行时,若列车丢失定位或列车位置有效但移动授权无效时,同时车地通信正常,车载设备应立即实施紧急制动。

2) 中心在确定列车前方区段空闲、道岔位置正确且锁闭、信号已开放后,可授权列车缓解紧急制动,以 RRM 模式向前以一定限速值移动;

3) 列车根据授权可在限速条件(如 25km/h)下继续运行,重新获得移动授权。

4) 若列车连续向前运行超过规定距离但列车仍无法升级成功时,应自动退出 RRM 模式。RRM 模式每次向前移动到达规定距离后中心可继续授权前进,

5) 列车运行至丢失定位点前方车站后,若仍无法升级成功,应清客并退出运营。

(3) 注意事项:

使用 RRM 功能前,信号系统应确保 RRM 运行范围内行车安全。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应具备 RRM 功能,且应确保 RRM 运行范围内行车安全。
- 条件具备时,应自动升级 FAM 模式。

2) 车辆

- 应能用钥匙开启指定客室门,并能从内部关闭该门;
- 应能执行远程人工广播。

3) 通信

- 应能对列车和车站进行人工广播。

4) 综合监控

- 应能调看车载 CCTV 视频。

3.3 车门状态丢失

(1) 场景描述

车门状态丢失包括以下两种情况：

- 1) 有效区丢失；
- 2) 无效区丢失。

将正线轨行区分为有效区和无效区，有效区为列车紧急制动后需确保至少有一扇车门对应站台门或应急门供乘客上下车。

运营时，因车门故障或车门关闭监控回路故障导致非允许条件下车门关闭状态丢失，列车施加紧急制动并向控制中心报警。(2) 基本流程

- 1) 中心调度员收到车门关闭状态丢失报警信息；

2) 当移动列车处于无效区时，车门状态丢失，列车以 FAM 模式继续保持运行至下一车站；

3) 当移动列车处于有效区时，车门状态丢失，列车应施加紧急制动；4) 联动车载 CCTV 并推送至中心，供调度员查看全列车车门状态。

(3) 注意事项

1) 若区间列车车门处于开启状态，中心调度员需通过 CCTV 确认是否有人离车。若有人离车，在未寻获前不得动车，且确保邻线防护。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能将车门关闭状态信息上传至控制中心；
- 车门关闭状态丢失后，当移动列车处于无效区时，应以 FAM 模式继续保持运行；当移动列车处于有效区时，应施加紧急制动，且不得再自动发车。

2) 车辆

- 应能将车门关闭状态信息上传至信号。

3) 综合监控

- 应能接收车门关闭状态信息；
- 应能调用车载 CCTV。

4) 通信

- 车门状态丢失时应向中心报警并联动车载视频监控系统图像至调度显示终端。

3.4 逃生门关闭状态丢失

(1) 场景描述

逃生门关闭状态丢失包括以下两种情况：

- 1) 有效区丢失；
- 2) 无效区丢失。

列车运营时，逃生门关闭状态丢失，列车无法动车。

(2) 基本流程

1) 当移动列车处于无效区时，逃生门状态丢失，列车以 FAM 模式继续保持运行至下一车站；

2) 当移动列车处于有效区时，逃生门状态丢失，列车应施加紧急制动，将报警

信息发送至信号和综合监控，并联动该逃生门处的监控视频并在控制中心进行报警，中心调度员可调用视频；

3) 中心调度员收到故障报警后，派遣司机登车处置并调用列车监控视频查看该逃生门状态。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能将逃生门关闭状态丢失报警发送至控制中心。
- 逃生门关闭状态丢失后，当移动列车处于无效区时，应以 FAM 模式继续保持运行；当移动列车处于有效区时，应施加紧急制动，且不得再自动发车。

2) 车辆

- 应能将逃生门关闭状态丢失报警发送至信号和综合监控；
- 逃生门关闭状态丢失后应能联动相应视频监控，并推送到控制中心车辆调工作站。

3) 综合监控

- 应能将逃生门关闭状态告警发送至控制中心并触发列车广播提示操作员进行人工广播。

4) 通信

- 应能对列车进行人工广播。

3.5 车辆制动系统故障

(1) 场景描述

本功能指在车辆制动系统故障车辆制动力损失的情况下，车载 VOBC 应能以一

定的策略对列车进行控制。

(2) 基本功能流程

当车辆制动系统故障时，车辆通过 MVB 网络将车辆的紧急制动损失程度（损失的转向架个数）告知车载 VOBC；

当车载 VOBC 与车辆 TCMS 网络通信故障后，车载 VOBC 将采集制动力故障硬线（制动重故障）输入，如制动力故障硬线输入有效，则输出紧急制动；

当网络正常时，车载 VOBC 将不采集制动力故障硬线，通过 MVB 网络获取制动状态。

控制方式如下：

1) 损失 1/12 转向架紧急制动的时候，列车可以精确停车，维持运行完本次上下行服务后退出运营。车辆采取限速措施（超过 70km/h 时切除牵引）并保证可保证的紧急制动率（GEBR）。信号超过该速度后切除牵引，不需要降低牵引和制动率保证精确停车。

2) 损失 2/12 转向架紧急制动的时候，列车继续运行到站台停车，人工上车，退出 FAM 模式，须以 CM 或 RM 模式驾驶。车辆采取限速措施（65km/h）并保证 GEBR。信号超过该速度后切除牵引。

3) 损失 3/12 转向架紧急制动的时候，车载 VOBC 直接采取紧急制动，等待人工救援。（若网络故障，制动硬线汇报有故障，则认为损失 3/12 以上紧急制动）

车载 VOBC 从车辆 TCMS 获得紧急制动制动损失程度和损失后的紧急制动率后，上传中心提示报警。

(3) 功能分配

1) 信号

- 根据转向架损失情况，以相应的策略对列车进行控制；
- 应能将车辆制动力丢失报警发送至控制中心；
- 在车辆调度工作站上显示车辆制动力丢失报警。

2) 车辆

- 车辆需要实时监测制动系统状态，将制动力损失情况（紧急制动力损失的转向架个数）汇报给车载 VOBC；
- 紧急制动（紧急制动转向架）损失后，车辆进行限速处理；
- 具备远程切除故障转向架制动功能。

3.6 车地无线通道故障

(1) 场景描述

中心调度员通过通信网管或综合监控系统告警或在使用过程中发现车地无线通道故障。

无法传输车载 CCTV、PIS、广播等车辆状态信息，中心调度员无法实时调看车载 CCTV、车辆运行状态。

(2) 基本流程

中心调度员对列车进行扣车，派遣司机登车处置。

(3) 功能分配

1) 通信

- 应能实时传输系统全面准确的运行状态并及时在故障时告警。

2) 综合监控

- 应能接收并及时显示通信系统的告警信息。

3.7 接触网失电故障

(1) 场景描述

一个及以上供电分区的接触网失电，对故障区域车内乘客进行安抚。若抢修时间过长，可派多职能队伍登车进行疏散。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员确认列车失去牵引，查看列车弓网监测的数据；
- 2) 中心调度员通过综合监控确认直流开关跳闸，接触网失电；
- 3) 系统自动扣停其他相关列车，防止列车进入触网失电区段，执行运营调整工作；
- 4) 中心调度员操作综合监控对故障区段接触网试送电；
- 5) 若试送失败，中心调度员封闭故障区段，通知相关车站列车晚点，安排专业维修队伍进入区间对牵引电力系统进行抢修；
- 6) 若抢修时间较长，则对迫停列车进行疏散；
- 7) 故障设备修复后，专业维修队伍对接触网进行试送；
- 8) 邻近车站多职能队伍确认进入区间的专业维修队伍及工具均出清线路；
- 9) 确认后恢复运营。

(3) 功能分配

1) 综合监控

- 应能显示接触网失电故障报警信息，推出全线触网供电图；
- 应能通知通信、车辆、信号系统相关供电区间失电；
- 应能向车站和车载 PIS 下发乘客服务信息；
- 应具备预置的程序控制功能以快速调整供电方式、隔离故障设备、恢复牵引供电；

- 应具备隧道通风模式的控制功能。

2) 通信

- 应能对列车和车站进行人工广播。
- 车站 PA 应能播放设备故障和乘客安抚广播。

3) 车辆

- 车载 PIS 应能播放设备故障和乘客安抚广播。
- 具备蓄电池牵引功能，可由中心车辆调度控制切换至蓄电池牵引模式。

3.8 侵限

(1) 场景描述

工作人员或由障碍物探测装置发现异物侵限。

(2) 基本流程

1) 周期性的巡道过程中发现区间异物

- 巡道人员了解区间情况，勘察异物形态，并向中心调度员报告；
- 根据异物情况，由巡道人员清除异物。若无法清除，由中心调度员派遣专业维修队伍进入区间清除异物。

2) 由站台上的乘客或工作人员发现区间异物

- 多职能队伍通过紧急关闭按钮等封锁区间，并向中心调度员报告；
- 中心调度员封锁区间并扣停邻近列车；
- 中心调度员派遣车站多职能队伍进入区间巡视，清除异物。若无法清除，由中心调度员派遣专业维修队伍进入区间清除异物。
- 异物清除后，及时恢复列车运营。

3) 通过障碍物探测装置，发现区间异物：

- 列车紧急制动，迫停区间；
- 中心调度员扣停后续列车并封锁区间；
- 中心调度员派遣多职能队伍进入区间巡视，清除异物。若无法清除，由中心调度员派遣专业维修队伍进入区间清除异物。
- 视异物对行车的影响情况确定列车恢复运行或反向运行至上一站台清客；
- 异物清除后，及时恢复列车运营。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能将障碍物探测报警信息上传至控制中心；
- 应自动/人工建立相应的防护区域，必要时设置邻线防护。

2) 综合监控

- 应能显示障碍物探测报警信号；
- 应能联动调看并回放列车车头的车载 CCTV 视频。

3) 车辆

- 应能将障碍物探测报警信息上报至信号；
- 列车车头的车载 CCTV 视频至通信。

4) 通信

- 应能对列车进行人工广播；
- 应能传输列车车头的车载 CCTV 视频至中心调度。

3.9 区间积水

(1) 场景描述

区间集水井高水位报警，工作人员查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

1) 中心调度员/车站值班员在综合监控系统操作界面上查看区间集水井和水泵工作情况，并派遣司机登乘后续列车转有人驾驶，至现场查看积水情况；

2) 若区间有积水，中心调度员根据积水情况施加临时限速或区间封锁，并安排专业维修队伍进入积水区间进行处置。待积水情况缓解后，中心调度员恢复列车运行；

3) 若区间无积水，中心调度员安排专业维修队伍在运营结束后进入积水区间进行处置。

(3) 注意事项

若区间泵未自动启动，中心调度员可远程人工启动。

正线调度员应及时通知相关部门列车限速运行。

(4) 功能分配

1) 综合监控

- 应能显示区间集水井水位报警和水泵状态；
- 应能远程启动区间泵。

2) 给排水

- 区间集水井应具备高水位报警功能，并将报警发送至综合监控；
- 应能根据水位自动启动区间泵组运行。

3) 信号

- ATS 可对指定列车设置远程紧急制动及发车；
- ATS 可设置区间封锁；
- ATS 可针对轨行区积水段设置限速。

4) 通信

- 联络通道处摄像头兼顾查看区间积水水位。

3.10 FAM/CAM/RRM 驾驶模式转换

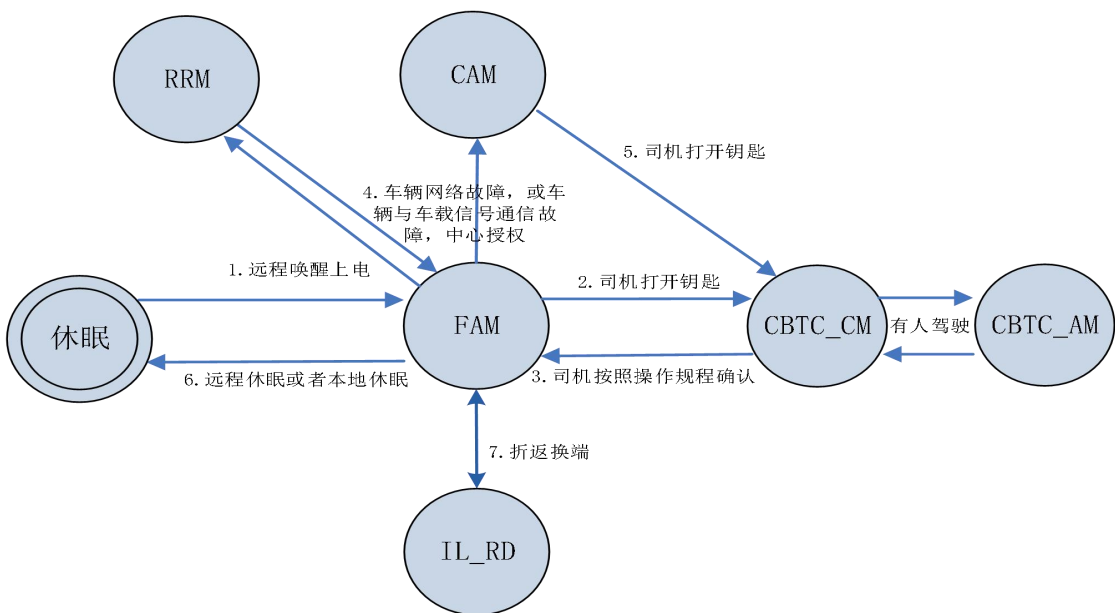
(1) 场景描述

全自动驾驶模式(FAM)下实现列车的全自动驾驶功能。该模式为全自动驾驶线路的主要驾驶模式，仅当列车处于全自动驾驶区域中才能使用。

蠕动模式(CAM)为全自动驾驶模式下，车辆网络出现故障，或车辆 TCMS 与车载 VOBC 通信故障时，列车限速运行的一种模式。

远程限制模式（RRM）为全自动运行模式下，在列车运营过程中，列车发生某些设备故障必须降级及 RM 模式运行时，中心调度人员能在对指定区域内的列车进行设置远程 RM 指令，列车根据该指令，可在限速条件下完成自动定位功能，降低对运营的影响。

(2) 基本流程



1) 唤醒后进入 FAM 模式

中心远程唤醒，车载 VOBC 完成上电自检后，由休眠状态转为 FAM 模式，并在

FAM 模式下监督车辆上电自检结果。

2) 列车在 FAM 模式下运行，司机手动打开激活端钥匙时的处理：

列车非零速情况下，车载 VOBC 输出紧急制动，零速后激活端自动缓解转为 CM 模式；

列车零速情况下，车载 VOBC 直接转为 CM 模式；

3) 列车在 FAM 模式下运行，司机手动打开非激活端钥匙时的处理：

当司机手动打开非激活端钥匙时，列车非零速情况下，车载 VOBC 输出紧急制动，零速后原激活端变为非激活端并转为待机状态，原非激活端变为激活端并转为 RM 模式；

4) CM/AM 转换为 FAM 模式

当前激活端为 CM/AM 模式时，车载 VOBC 在检查以下升级条件满足后，可由 CM 或 AM 模式通过与司机按照下方顺序交互确认后升级为 FAM 模式：

列车零速；

预设最高驾驶模式为 FAM；

牵引制动手柄在零位，方向手柄在零位（车辆 TCMS 通过网络提供方向手柄在 0 位，制动手柄在 0 位的信息）；

MMI 上提示司机“请确认转为 FAM 模式运行”，司机按下确认按钮，车载 VOBC 吸起驾驶室激活继电器，激活驾驶室；若司机不按确认按钮，提前关闭钥匙，则退出转换为 FAM 模式流程，转为待机状态，进入全自动驾驶模式失败。

5) FAM 模式转换为 CAM 模式

FAM 模式，当车辆网络出现故障、监督到牵引或制动反馈异常或车辆与车载 VOBC 通信故障时：

在非零速情况下，车载 VOBC 输出紧急制动，零速后，车载 VOBC 向中心申请进入 CAM 模式，中心授权后转为 CAM 模式；

在零速情况下，车载 VOBC 直接向中心申请进入 CAM 模式，中心授权后转为 CAM 模式；

6) CAM 模式，司机手动打开激活端钥匙的处理：

列车非零速情况下，车载 VOBC 输出紧急制动，零速后激活端自动缓解转为 CM 模式；

列车零速情况下，车载 VOBC 转为 CM 模式。

7) CAM 模式，当司机手动打开非激活端钥匙时的处理：

列车非零速情况下，车载 VOBC 输出紧急制动，零速后原激活端变为非激活端并转为待机状态，原非激活端变为激活端并转为 RM 模式；

8) 列车处于 FAM 模式进行折返作业换端时，激活端由 FAM 模式转为待机状态，非激活端由待机状态转为 FAM 模式。

(3) 功能分配

1) 信号

- 支持 FAM、CAM、RRM 模式运行及转换；
- 信号需显示列车级别与模式信息；
- ATS 具备 CAM、RRM 模式授权功能；
- VOBC 收到远程 RM 模式授权后，控制列车向前移动最大授权距离；
- 中心调度人员通过行调界面的二次确认进行远程 RM 模式授权；
- 远程 RM 模式列车通过两次授权后，仍不能升级，则不再执行远程授权 RM 指令，VOBC 输出紧急制动不可缓解，向中心行调报警。

2) 通信

- 可人工进行相应广播。

3.11 站台门状态丢失

(1) 场景描述

站台门状态丢失是指，站台门关闭且锁紧信号无效。

(2) 基本流程

列车运行进站或出站过程中，若站台门状态丢失，车载 VOBC 立即实施紧急制动；站台门状态恢复，处于关闭且锁闭状态时，车载 VOBC 缓解紧急制动，继续全自动驾驶运行。

列车停稳在站台停车窗内时，若站台门状态丢失，车载 VOBC 立即切除牵引；站台门状态恢复，处于关闭且锁闭状态时，车载 VOBC 检查满足发车条件，继续全自动驾驶运行。

(3) 注意事项

车载 VOBC 可监督站台门的状态，如果站台门打开或失去状态表示，不允许列车进入或离开站台；对于已经位于站台内的列车，禁止其离开站台或在站台内移动。

当由于站台门故障打开或失去状态表示导致列车无法运行时，可通过人工操作 PSD “互锁解除” 开关来切除系统对站台门状态的监督，使列车继续运行。

(4) 功能分配

1) 信号

- 进站或出站过程中收到站台门状态丢失，立即实施紧急制动；
- 站台停车窗内收到站台门状态丢失，立即切除牵引；
- 站台门状态恢复，处于关闭且锁闭状态时，车载 VOBC 缓解紧急制动，检查

满足发车条件时，继续全自动驾驶运行。

2) 综合监控系统

- 站台门故障信息上传至综合监控；
- 乘客调监视站台门状态，通过人工广播、人工发布 PIS 信息；
- 联动站台视频监控系统图像。

3) 通信

实现广播、PIS 信息播报、CCTV 图像联动显示。

3.12 站台门障碍物探测系统故障

(1) 场景描述

对站台门与车门间隙进行探测的站台安全探测系统发生故障，由站台值班人员处置。

(2) 基本流程

1) 若为夹人夹物报警，中心调度员派遣站台值班人员检查站台安全探测系统是否误报警。若为误报警则由站台值班人员对站台安全探测系统进行旁路，以不影响车站接发车，并由站台值班人员对相关站台区域进行监护；

2) 若为站台安全探测系统失效报警，中心调度员派遣站台值班人员对相关站台区域进行监护；

3) 中心调度员对故障站台安全探测系统组织抢修。

(3) 功能分配

1) 站台门

- 应具备探测车门和站台门间隙夹人夹物的能力；
- 站台安全探测系统故障应向综合监控报警；

➤ 应能对站台安全探测系统进行旁路。

2) 综合监控

➤ 应能显示站台安全探测系统故障报警信息；

➤ 应能联动调看站台区域 CCTV 视频。

3.13 故障复位控制

(1) 场景描述

本功能包括远程复位(合闸)和远程旁路两部分。中心车辆调根据提示信息人工确认后，采取远程复位和旁路措施。

发生允许复位的故障时，在 FAM 模式下，零速时车辆自动复位一次；

车辆自动复位一次不成功，零速时控制中心车辆调可向车载 VOBC 发送远程复位和远程旁路指令。

(2) 基本流程

1) 车载 VOBC 与中心通信正常时，车载 VOBC 向中心汇报车辆故障信息；

2) 车辆自动复位一次；

3) 控制中心车辆调向车载 VOBC 发送远程复位和远程旁路指令。

注：

1) 远程复位功能仅在列车处于 FAM 或 CAM 模式且零速，司机盖板关闭时，车辆 TCMS 自动合闸 1 次；

2) 发生允许复位的故障时，在 FAM 模式下，零速时车辆自动复位一次；

3) 对于车辆火灾报警（将报警处的摄像头画面推送中心），中心车辆调确认非火灾或紧急情况时，中心车辆调通过车载 VOBC 转发给车辆 TCMS 火灾报警复位，车辆 TCMS 负责执行；

4) 车辆自动复位一次后，零速时可通过中心进行远程复位，远程复位列表如下表所示：

1 端 ATO 供电断路器，FAM 模式下，头端 ATO 断电，列车紧急，再上电故障解除后等待中心确认后发车。

2 端 ATO 供电断路器，FAM 模式下，尾端 ATO 断电，控制端监督到尾端 ATO 故障，向中心报警，运行至终端站等待尾端 ATO 上电并正常后继续运行。

5) 车辆可复位设备见下表（暂定）；

- 司机室激活断路器；
- 空压机启动控制断路器；
- 列车控制断路器；
- 制动装置控制电源 1；
- 制动装置控制电源 2；
- 制动控制电源 1；
- 制动控制电源 2；
- 安全回路电源；
- 转向架远程隔离供电电源；
- 辅助电源控制；
- 列车激活控制；
- EIOM 模块供电控制；
- 司机室广播供电；
- 客室广播供电；
- 无线电主机；

- 车载火灾报警主机供电；
- 车门控制电源；
- 车门电源 1；
- 车门电源 2。

在车载 VOBC 接收到中心远程复位指令时，应将复位指令通过网络方式转发给车辆 TCMS，车辆 TCMS 接收到该复位指令后，可复位上述设备。

6) 远程旁路指令包括：

远程切除电客车制动最小控制单元（缓解），当车辆 TCMS 汇报最小控制单元，中心车辆调确认仅一个最小控制单元出现不缓解故障，可以进行远程旁路（见 3.5 章节）；

明确不提供以下的远程旁路功能（暂定）：

- 紧急环路部分旁路；
- 列车门关好状态旁路：在 FAM/CAM 模式下，车门在区间非关闭且锁闭时，列车运行至下一站站台停车，打开车门不关闭，等待救援；
- 牵引允许旁路；
- 门使能旁路。

(3) 功能分配

1) 信号

- ATO 供电断路器可自动或远程复位；
- FAM 模式列车零速，且自动复位 1 次后，控制中心车辆调操作向车载 VOBC 发送远程复位或远程旁路指令。

3.14 再关车门控制

(1) 场景描述

当车门夹人，车辆开闭车门三次后仍未关闭，车辆通过车辆 TCMS 给车载 VOBC 反馈进入防夹状态，站台值班员确认可以关门后，按压站台关门按钮，由 CI 通知车载 VOBC 输出关车门命令。

(2) 基本流程

1) 本地再关门控制

- 车辆 TCMS 向车载 VOBC 发送车门防夹状态；
- 车载 VOBC 将车门防夹状态汇报给中心。
- 站台值班员确认可以关门时，按压站台关闭车门按钮，联锁采集该按钮状态，转发给车载 VOBC。
- 车载 VOBC 再次发出关门指令。

2) 远程再关门控制

FAM 模式下，车辆调给车载 VOBC 发送再关门指令，车载 VOBC 再次发出关门指令。

(3) 功能分配

1) 信号

- 向中心汇报车辆处于防夹状态；
- 执行远程开/关门指令；
- 根据中心车辆调或站台车门关闭按钮指令输出关门指令。
- 车辆调和行调工作站显示防夹状态和报警信息；
- 车辆调可通过二次确认方式远程开关车门和按压站台关门按钮关闭车门和站台门。

2) 车辆

- 向车载 VOBC 发送车门处于防夹状态;
- 接收车载 VOBC 发送的关门指令。

3) 综合监控系统

- 联动站台和车上 CCTV 供调度人员远程确认车门及乘客状态

4) 通信

- 乘客调可远程广播提示乘客远离车门;

3.15 远程紧急制动

(1) 场景描述

单列车：中心应具备对线路上运行的单列全自动驾驶列车(FAM 或 CAM 模式、RRM 模式)实施紧急制动和取消紧急制动功能。

全线列车：中心应具备对全线全自动驾驶列车(FAM 或 CAM 模式、RRM 模式)实施紧急制动和取消紧急制动功能。全线列车紧急功能应有相应的权限管理。

(2) 基本流程

1) 命令的发送

中心操作员可通过中心行调工作站对指定列车发送紧急制动指令要求列车立即实施/取消紧急制动。

中心操作员可通过中心行调工作站对全线列车发送紧急制动指令要求列车立即实施/取消紧急制动。

2) 命令的执行

车载 VOBC 在全自动驾驶(FAM 模式、CAM 模式、RRM 模式)时接收到中心发送的紧急制动指令时，立即实施紧急制动。当车载 VOBC 处于有人驾驶模式时，不

响应中心的紧急制动指令。

远程紧急制动缓解指令发出后，如列车处于 0 速，车载 VOBC 缓解紧急制动；
如列车为非 0 速，则车载 VOBC 保持紧急制动直到停车后再缓解紧急制动。

紧急制动缓解后，列车自动按照计划启动并继续运行。

(3) 注意事项

在折返换端前，单车/全线列车收到远程紧急制动时，换端后信号输出紧急制动仍有效。

(4) 功能分配

1) 车辆

- 响应 VOBC 的紧急制动指令；
- 紧急制动施加后，联动车载 PIS、PA 等；
- 车载 PA 接收地面 TETRA 的人工广播指令或预录制广播播放指令并进行广播。

2) 信号

- 车载信号在 FAM 模式、CAM 模式、RRM 模式接收到中心发送的紧急制动指令时，立即实施紧急制动；
- 车载信号在 FAM 模式、CAM 模式、RRM 模式收到远程紧急制动缓解指令后，当列车处于 0 速时，才缓解紧急制动。

3) 通信

- 地面 TETRA 接收到中心乘客调人工广播指令或预录制广播播放指令并转发车载 PA；

3.16 紧急制动缓解

(1) 场景描述

1) 自动缓解：导致紧急制动的条件自动恢复后，不需要人工或远程参与，即可缓解。

2) 远程人工缓解：需由中心远程将导致紧急制动的条件恢复，远程缓解；

3) 本地人工缓解：需司机上车人工操作。

(2) 基本流程（中心远程缓解）

1) 车载 VOBC 将紧急原因周期汇报给中心。

2) 当列车因唯一转向架空气制动故障紧急制动时，中心车辆调可根据运营规则和操作手册，可远程旁路车辆切除唯一转向架空气制动。

3) 当列车因缓解紧急环路电源失电导致的紧急制动时，在列车零速情况下，车辆自动复位 1 次不成功，中心车辆调可远程合闸。

(3) 功能分配

1) 信号

- 车载 VOBC 缓解可自动缓解的紧急制动；
- 车载 VOBC 响应中心指令施加或缓解紧急制动。车载 VOBC 实施紧急制动的情况如下：

的情况如下：

- ✓ 列车超速；
- ✓ 列车退行超速/超距（跳跃工况）；
- ✓ 列车完整性丢失；
- ✓ 测速故障；
- ✓ 切断牵引超时；
- ✓ 两端驾驶室同时激活时输出紧急制动；
- ✓ 位置无效（FAM/CAM 模式）；

- ✓ 移动授权无效;
- ✓ 唤醒失败;
- ✓ 静态测试期间非预期的列车移动, 静态测试中输出的紧急制动;
- ✓ 跳跃防护实施紧急制动;
- ✓ FAM, CAM 模式时非零速打开钥匙;
- ✓ 进站过标超过 5m (可设定);
- ✓ 洗车机故障;
- ✓ 火灾报警有效;
- ✓ 紧急手柄拉下;
- ✓ 非零速要求进入 CAM 模式;
- ✓ CAM 模式停稳在站台停车点;
- ✓ 车载 VOBC 与车辆 TCMS 通信中断且制动硬线报故障时;
- ✓ 检修开关处于检修位;
- ✓ 障碍物/脱轨检测;
- ✓ 控制端 ATP/ATO 故障 (FAM/CAM 模式)。
- 中心车辆调根据紧急制动状态及原因进行报警提示。

2) 车辆

- 车辆发生的紧急制动如下所示, 当产生车辆紧急的原因恢复后, 可自动缓解:
- ✓ 紧急环路电源失电;
- ✓ 紧急手柄被拉下;
- ✓ 紧急按钮按下;
- ✓ 列车紧急环路断开;

- ✓ 总风欠压；
- ✓ 障碍物、脱轨检测；
- ✓ 人工驾驶时列车线方向丢失；
- ✓ 司机室激活丢失。

3) 综合监控系统

- 根据需要对紧急制动的载客列车进行广播。

3.17 列车远程广播

(1) 场景描述

列车广播实时通过车载无线电台接收中心广播，当中心需要实时对车辆广播时，由行调/乘客调通过 TETRA 无线通道向车载 PA 发起广播，广播内容为人工广播或选播提前录制的信息，其中人工广播优先级高于预录制广播信息，中心对列车的广播和车载紧急呼叫不能同时工作，以先发起为优先。列车广播可对全线列车进行广播，也可进行选播或组播。

(2) 基本流程

- 1) 行调/乘客调发起人工广播或选择预录制语音段；
- 2) TETRA 系统建立中心与车辆间的无线通道，并开启车载 PA 接口；
- 3) 车载 PA 接收中心人工广播或播放预录制语音段指令向车内进行广播。

(3) 功能分配

1) 车辆

- 车载 PA 通过与 TETRA 车载无线电台接口接收中心广播内容及指令；
- 接收车载 TETRA 信息并进行列车广播。

2) 通信

- TETRA 系统接收行调/乘客调发起的广播指令、人工广播内容及预录制语音段编号；
- TETRA 系统的车载无线电台通过与车载 PA 的接口转发给车载 PA。

3.18 车门故障对位隔离站台门

(1) 场景描述

当一扇或多扇列车车门故障隔离后，本列车停站时对应的站台门应能保持锁闭不参与停站的开、关门作业。

(2) 基本流程

- 1) 一扇或多扇车门故障上报控制中心；
- 2) 列车在站台自动扣车，中心调度员派遣多职能队伍登车切除；
- 3) 车门切除后后续站台对应的站台门执行对位隔离。

(3) 注意事项

- 1) 车门发生故障时，对乘客进行提示：
 - 车辆通过车载 PA 系统联动对应的隔离车门上方的动态地图 LCD 显示器上显示此门打不开的信息；
 - 站台门系统应点亮故障车门对应的站台门 DOI 指示灯（形式需区别车门故障）。
- 2) 如果车载信号输出打开/关闭车门指令后，在规定时间内，未检测到反馈的全列车门打开/关闭且锁闭信息，则列车在站台不发车，向中心车辆调工作站回报车门无法打开故障，等待人工处理。

(4) 功能分配

- 1) 信号

- 接受车辆发送的车门故障隔离信息；
- 应能向站台门传输故障车门信息；
- 车辆调显示车门/站台门对位隔离状态

2) 车辆

- 应能向信号上传故障车门信息以实现故障对位隔离；
- 车辆在 LCD 显示器上显示故障门打不开信息；

3) 站台门

- 应能执行车门和站台门故障对位隔离，不开启故障车门对应站台门。

4) 通信

- 车站 PA 应能自动播放车门故障提示广播；
- 应能对车站进行人工广播；
- 车站 PIS 应能自动显示车门故障提示信息。

5) 综合监控

- 应能显示车门故障报警信息；
- 应能调看故障设备区域的 CCTV 视频图像；
- 应能联动向车站和车载 PIS 下发乘客服务信息。

3.19 站台门故障对位隔离车门

(1) 场景描述

一扇或多扇站台门故障无法开启，经人工切除后，根据现场站台开关状态自动进行对位隔离。

(2) 基本流程

- 1) 一扇或多扇站台门故障无法开启，对应车门在停站过程中保持关闭，故障上

报控制中心；

2) 系统自动向乘客播报故障站台门信息；

3) 中心调度员派遣多职能队伍（巡视）切除故障站台门，并进行现场监护。

(3) 注意事项

当一侧站台超过一定数量站台门因故障无法正常开关，应由多职能队伍（巡视）切除故障站台门后，并进行站台现场监护。

(4) 功能分配

1) 信号

应能向车辆传输故障站台门信息，实现故障对位隔离。

2) 站台门

- 应能向信号系统上传故障站台门信息以实现故障对位隔离；
- 应能向综合监控上传故障站台门信息。

3) 车辆

- 应能执行车门和站台门故障对位隔离，不开启故障站台门对应车门；
- 车载 PA 应能自动播放站台门故障提示广播；
- 车载 PIS 应能自动显示站台门故障提示信息。

4) 通信

- 车站 PA 应能播放站台门故障提示广播；
- 车站 PIS 应能显示站台门故障提示信息；
- 应能对列车和车站进行人工广播。

5) 综合监控

- 应能显示站台门故障报警信息；

- 应能调看故障设备区域的 CCTV 视频图像；
- 应能向车站和车载 PIS 下发乘客服务信息。

3.20 运行中信号或车辆发生设备故障

(1) 基本流程

1) 运行中车辆设备发生故障后的处理，列车在正线发生了可在正线修复的故障时，可进行如下处理：

- 在车站站台进行清客；
- 多职能人员上车，由司机驾驶列车至终端折返线或停车线，中心调度员人工删除该列车的车次；
- 多职能人员修复后，人工驾驶列车升级为 CBTC 级别，并按照流程进入 FAM 模式，中心行调可将该列车设置为计划车，继续投入运营。

2) 运行中信号设备发生故障后的处理

若运行过程中，车载设备发生故障将上传至中心车辆调。具体故障信息、故障分级和处理策略如下（暂定）：

序号	车载设备故障	故障处理
1	控制端 ATO 设备故障	紧急制动不可缓解，等待人工上车处理；
2	等待端 ATO 设备故障	向中心报警，运行至本次列车运行的终点站不再发车。
3	两端 ATO 设备同时故障	FAM 模式下，两端 ATO 同时故障，紧急制动不可缓解，向中心报警，通知人工处理；
4	1 端或 2 端 BTM 设备故障	FAM 模式下 BTM 设备头尾冗余；向中心报警；
5	两端 BTM 设备同时故障	FAM 模式下 BTM 设备头尾冗余；紧急制动不可缓

		解，向中心报警，通知人工处理；
6	1 端或 2 端 DCS 设备故障	FAM 模式下 DCS 设备头尾冗余；向中心报警；
7	两端 DCS 设备故障	FAM 模式下 DCS 设备头尾冗余；紧急制动不可缓解，无车地通信，中心判断与车载 VOBC 通信故障应通知人工处理；
8	控制端辅助驾驶设备故障	紧急制动转人工处理；
9	等待端辅助驾驶设备故障	向中心报警，停到本次运行的终点站后等待人工处理；
10	1 端或 2 端加/解密设备故障	FAM 模式下，向中心报警；
11	两端加/解密设备故障	FAM 模式下，向中心报警；
12	测速设备故障	FAM 模式下，向中心报警；并输出紧急制动停车，通知人工处理；
13	任意一端 MMI 故障	FAM 模式下，向中心报警；
14	控制端 ATP 设备故障	FAM 模式下，激活端 ATP 故障，向中心报警；并输出紧急制动停车，通知人工处理；
15	等待端 ATP 设备故障	FAM 模式下，非激活端 ATP 故障，向中心报警，驾驶到本次运行的终点站对标停车打开车门不关闭。

中心根据报警信息和操作规则，对故障进行判断，如果是可在正线修复的故障时，在站台进行清客，驻站维修人员上车，由司机驾驶列车至终端折返线或停车线，可由中心调度员人工删除该列车的车次。人工将故障修复后，中心可将该列车设置为计划车，继续投入运营。

(2) 功能分配

1) 信号

- 应能将车辆设备故障发送至地面（以太网通道）；
- 应能将车载信号设备故障上传至中心车辆调。

2) 车辆

- 将车辆故障进行分级；
- 应能将车辆设备故障信息发送给车载信号，由车载信号通过以太网通道发送至地面。

3) 通信

- 应能对列车和车站进行人工广播。

4) 综合监控

- 应能显示车辆、车载设备报警信息。

3.21 信号故障

3.21.1 车载信号故障

车载信号设备故障，调度员可通过远程重启等方式进行处置。若远程处置无效，需救援或多职能队伍登车处置。

以下按车载控制器、速度传感器、车载控制器与 TCMS 通信故障、定位丢失等方面详述：

1、车载控制器完全故障

(1) 场景描述

车载控制器冗余完全故障，列车紧急制动，向控制中心报警。列车无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员远程重启车载控制器;
- 2) 重启后若故障仍未消除, 中心调度员对车内乘客进行广播安抚, 并派遣多职能队伍登车处置或救援。

(3) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能远程重启车载控制器。
- 2) 车辆
 - 应能用钥匙开启指定客室门, 并能从内部关闭。
- 3) 通信
 - 应能对列车进行人工广播。

2、速度传感器完全故障

(1) 场景描述

速度传感器冗余完全故障, 列车紧急制动, 向控制中心报警。列车无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

速度传感器冗余完全故障, 向控制中心报警, 中心调度员派遣多职能队伍登车以 EUM 模式驾驶列车至下一站台进行清客, 退出运营。

(3) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能远程重启车载控制器。
- 2) 车辆

- 应能用钥匙开启指定客室门，并能从内部关闭。

3) 通信

- 应能对列车进行人工广播。

3、定位丢失

(1) 场景描述

信标天线冗余完全故障或连续出现信标故障导致定位丢失，列车紧急制动，向控制中心报警。列车无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

- 1) 列车丢失定位报警发送至控制中心；

- 2) 中心调度员安排多职能队伍登车转有人驾驶模式（RM 或 EUM）运行至站台清客，退出运营。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能远程重启车载控制器。

2) 车辆

- 应能用钥匙开启指定客室门，并能从内部关闭。

3) 通信

- 应能对列车和车站进行人工广播。

4) 综合监控

- 应能调看车载 CCTV 视频。

4、车载控制器与 TCMS 通信故障

(1) 场景描述

车载控制器与 TCMS 通信故障，若无法控制列车正常运行，列车在区间停车，经中心调度员授权后列车以 CAM 模式自动运行到下一站后自动扣车，中心调度员派多职能队伍登车处置。

若无法控制列车正常运行，列车以 CAM 模式行驶至下一站后退出运营。

(2) 基本流程

1) 车载控制器与 TCMS 通信故障，若无法控制列车运行，ATS 显示 CAM 模式请求，中心调度员授权进入 CAM 模式。列车以 25km/h 限速自动运行；

2) 中心调度员通过车载 PIS 和车站 PA 播报列车将在下一站清客的通知；

3) 列车行驶至下一站自动扣车，中心调度员派遣多职能队伍登车处置，清客并退出运营。

(3) 注意事项

1) CAM 模式下应尽量使列车自动对准站台；

2) 列车停稳后若未能对准站台，由多职能队伍通过应急门登车处置。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能自动判断 CAM 模式触发条件。需触发时应能自动向控制中心发出进入 CAM 模式的请求；
- 控制中心应能授权列车进入 CAM 模式；
- CAM 模式下应能控制牵引和制动；
- CAM 模式下应能对列车进行超速防护；
- CAM 模式到站后应能自动扣车；
- 可对 CAM 模式列车变更计划或调整运行目的地；

- 乘客调工作站显示列车故障信息。

2) 车辆

- 监督车辆 TCMS 网络状态及故障，向信号系统申请进入 CAM 模式；
- 应能执行 CAM 模式，并限速 25km/h；
- 应能用钥匙开启指定客室门，并能从内部关闭。

3) 通信

- 蠕动模式到达目的地后应能触发相应广播、PIS，提示乘客相关的乘降信息。

4) 站台门

- 应设置应急门。

3.21.2 轨旁信号故障

轨旁信号设备（如车地通信设备、道岔转辙机、区域控制器、联锁、计轴等）故障，由中心调度员处置（如远程重启区域控制器等），或由多职能队伍等处置。

1、区域控制器完全故障

(1) 场景描述

区域控制器冗余完全故障，控区内列车紧急制动。故障区域内无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

1) 中心调度员通知专业维修人员执行远程重启区域控制器。重启成功后，若故障恢复，列车可以继续以 FAM 运行；

2) 若重启不成功，中心调度员派遣专业维修人员进行现地重启，若仍不成功，则进行抢修。故障区段降级为联锁级控制，中心调度员派遣多职能队伍登车转为有人驾驶模式（RM 或 EUM）运行，并对正常区域列车进行运营交路调整。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能远程重启区域控制器。

2、线路控制器完全故障

(1) 场景描述

线路控制器冗余完全故障，向控制中心告警。

若能在 45 分钟内恢复，不影响 FAM 运行。线路控制器故障期间无法设置临时限速、非 CBTC 列车无法升级为 CBTC 列车。

(2) 基本流程

1) 故障发生 45 分钟内，可维持 FAM 运行。中心调度员通知专业维修人员执行远程重启区域控制器；

2) 若重启不成功，中心调度员派遣专业维修人员进行现地重启，若仍不成功，则进行抢修。故障 45 分钟后全线降级为联锁级控制，中心调度员派遣多职能队伍（列控）登车转为有人驾驶模式（RM 或 EUM）运行，并对正常区域列车进行运营交路调整。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能远程重启线路控制器。

3、联锁主机故障

(1) 场景描述

联锁主机冗余完全故障，联锁区内列车停车。控区内列车无法以 FAM 模式运行。

(2) 基本流程

1) 中心调度员通知专业维修人员执行远程重启联锁主机。重启成功后，继续以

FAM 模式运行；

2) 若远程重启不成功，中心调度员派遣专业维修人员进行现地重启，若仍不成功，则进行抢修；

3) 中心调度员派遣多职能队伍登车转有人驾驶模式（RM 或 EUM）；

4) 中心调度员以电话闭塞方式授权行车；

5) 中心调度员组织非故障控区的运营交路调整。

(3) 注意事项

1) 站台门需通过 PSL 人工开关。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能调整临时交路。
- 应能远程重启联锁机。
- ATS 应能显示联锁故障告警。

2) 车辆

- 应能用钥匙开启指定客室门，并能从内部关闭。

3) 站台门

- 应能通过 PSL 人工开关站台门。

4、道岔故障

(1) 场景描述

道岔发生故障，显示报警。故障区域无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

1) 转为集中站控制；

- 2) 中心调度员派遣多职能队伍登车转为有人驾驶模式;
- 3) 中心调度员派遣专业维修队伍进行抢修, 并进行运营调整。

(3) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能对道岔失表进行报警。

5、信号机红灯断丝

(1) 场景描述

信号机红灯断丝, 显示报警。无法以 FAM 模式越过该信号机运行。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度员派遣多职能队伍登车转为有人驾驶模式 (RM 或 EUM);
- 2) 中心调度员安排抢修。

(3) 功能分配

- 1) 信号
 - 应能对信号机红灯断丝进行报警;
 - 开放绿灯前应先检查红灯断丝, 红灯断丝时列车移动授权禁止穿越。

6、信号车-地通信完全故障

(1) 场景描述

车载设备与轨旁设备全部通信故障, 列车紧急制动。无法以 FAM 运行。

(2) 基本流程

中心调度员派遣多职能队伍登乘故障列车处置, 若为车载设备不可恢复故障, 则人工驾驶至车站安排清客退出运营。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能对信号车地通信故障进行报警。

7、计轴受扰与故障

(1) 场景描述

ATS 界面上显示计轴区段占用。系统自动切除相关区段，不影响 FAM 运行。

如故障区段存在非通信列车，则影响全自动运营。

(2) 基本流程

- 1) 若不影响 FAM 运行，中心调度员或多职能队伍择机进行计轴预复位操作，安排列车清扫以恢复计轴区段状态。若无法恢复则进行抢修；
- 2) 若影响 FAM 运行，中心调度员或多职能队伍进行计轴预复位操作，安排列车清扫以恢复计轴区段状态。若无法恢复则进行抢修。

(3) 功能分配

1) 信号

- 计轴受扰应不影响 FAM 运行；
- 应能对计轴进行预复位。

8、SPKS 开关故障

(1) 场景描述

SPKS 开关故障激活。

(2) 基本流程

- 1) SPKS 开关故障激活后，中心、车站、DCC 调度员通过 ATS 发现 SPKS 开关处于激活状态；
- 2) 中心/DCC 调度员安排多职能队员赴现场检查确认 SPKS 开关装置状态

3) 若为 SPKS 开关故障，安排检修人员进行检修；

4) 对于因 SPKS 故障激活而导致正线迫停的列车，中心调度员安排多职能队员进入区间登乘迫停列车，列车运行至零码处以 RM 模式运行通过 SPKS 开关故障区段。到达下一站后，转回全自动运行；

5) 对于正线其他后续列车，中心调度员安排多职能队员于故障区域前一站登乘，列车运行至零码处以 RM 模式运行通过 SPKS 开关故障区段。到达下一站后，转回全自动运行；

6) 检修完成后，中心调度员恢复该开关功能，确认线路情况后恢复正常运营

(3) 功能分配

1) 信号

➤ 中央、车站、DCC 的 ATS 工作站可以确认 SPKS 开关状态；

2) 通信

➤ CCTV 覆盖所有 SPKS 开关设备位置，并能在控制中心调用。

➤ 场景描述基本流程

4. 应急运营场景

4.1 车站突发客流

(1) 场景描述

运营时段内，某一车站的站台站厅，或上下楼梯、出入口通道、换乘通道等拥堵点的客流量达到饱和且有继续增加趋势。如不采取措施很可能发生踩踏等意外事件。

(2) 基本流程

1) 车站多职能队伍确认车站大客流，在综合监控系统中启动相应工况，并通知

中心调度员；

2) 若是站台大客流，中心调度员可采取调整运营计划增开列车、跳停等手段。
若是站厅大客流，车站可采取增加人工票，临时关闭 TVM、车站出入口、部分进/出站闸机、更改电梯上下行方向等手段。

3) 中心调度员可远程人工触发车载预录广播或人工广播，车站多职能队伍可人工触发车站预录广播或人工广播，告知乘客大客流情况；

4) 中心调度员可编辑文字并发送至单列或多列车 PIS 屏进行显示。

(3) 注意事项

站台大客流和站厅大客流应区分处置。

正线调度员应在高峰时段、节假日、重大活动集会期间及线路运营故障时加强车站 CCTV 的监视、AFC 报警的确认。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能通过 ATS 调整运营计划，临时加开列车；
- 应能通过 ATS 对站台或列车设置跳停。

2) 车辆

- 列车根据 ATC 系统发的信息具备进行单站或多站的跳站。
- 控制中心可远程对列车进行客室广播。
- 控制中心可远程触发紧急广播，列车播放预设的大客流紧急广播。
- 控制中心可编辑文字并发送至单列或多列车，列车 LCD 屏可对下发的文字进行显示。

3) 综合监控

- 应能监视 AFC 客流数据，当客流达到预警条件转发 ATS；
- 应能联动 PA 播放客流高峰提示和车站限流通知；
- 应能联动 PIS 显示客流高峰和车站限流的提示信息；
- 应能调看车站重点区域的视频图像；
- 应能远程触发车载预录广播；

4) 通信

- PA 系统应能播放客流高峰提示和车站限流通知；
- PIS 系统应能显示客流高峰和车站限流的提示信息；
- 应能对列车和车站进行人工广播。

5) AFC

- 应能向综合监控周期性提供进出站客流数据；
- 应根据客流规模调整 AFC 终端设备的运行。

6) 环控

- 车控室工作人员根据室内温湿度、CO₂ 浓度及客流情况判断调整通风空调系统运行模式，加大通风量。

4.2 挤岔、脱轨、冲突等事件

(1) 场景描述

列车在正线或车辆段发生挤岔、脱轨、冲突等事件。

(2) 基本流程

1) 事件发生在正线

- 发现 ATS、车辆调显示列车事件报警（障碍物探测报警、脱轨检测报警、列车脱钩报警、挤岔报警等），或接到乘客紧急对讲上报列车发生事件后，中

心调度员通过车载 CCTV 确认情况。核实列车事件后，下达抢修指令，并通过人工广播对车上乘客进行安抚；

- 中心调度员根据现场情况落实事件区段安全防护措施，封锁相关区段，预判事件影响并通知全线车站，执行非事件区段的行车组织调整工作及现场抢修配合工作；
- 多职能队伍确认事件位置，设置抢修临时进入点，安排抢修施工要点与销点。多职能队伍应及时执行乘客信息告知、乘客疏散、客运组织，执行专业维修队伍、公安和医疗等外部支援力量的接应引导工作，并配合人员救助、抢险抢修等工作；
- 专业维修队伍接到抢修指令后立即赶赴现场，确定专业维修队伍负责人。专业维修队伍负责人通过 SPKS 封锁相应区段后，进行现场抢修；
- 抢修结束后，专业维修队伍负责人确定动车条件及运营限制，组织执行设施设备测试及清场工作；
- 处置结束后，控制中心应及时进行运营调整，逐步恢复正常运营秩序。

2) 列车事件发生在车辆段/停车场 ATC 控制区域

- 接到车辆段工作人员报列车发生事件或发现 ATS 显示列车事件报警后，调度员通过车辆段 CCTV 和车内 CCTV 确认情况，核实列车事件，下达抢修指令；
- 调度员落实事件区段安全防护措施及列车出入库调整方案，预判事件影响并通知相关车站；
- 如有人员受伤，车辆段工作人员应进行受伤人员的先期急救协助，设置抢修临时进入点，完成抢修施工要点与销点；
- 专业维修队伍接到抢修指令后立即赶赴现场，确定专业维修队伍负责人。专

业维修队伍负责人通过 SPKS 封锁相应区段后，进行现场抢修；

- 抢修结束后，专业维修队伍负责人确定动车条件及运营限制，组织执行设施设备测试及清场工作；
- 处置结束后，中心调度员应及时进行运营调整，逐步恢复正常运营秩序。

(3) 注意事项

当障碍物探测报警后若需下轨行区处置，须事先通过区段封锁等安全防护措施防止列车移动。处置完毕应采用有人驾驶模式。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能在收到列车的障碍物探测器报警信息、脱轨检测系统报警信息、挤岔报警后施加紧急制动；
- 应能封锁区段。

2) 车辆

- 应具备障碍物探测功能。探测到障碍物后应自动触发紧急制动，并自动报警；
- 应具备脱轨探测功能。脱轨后，应自动触发紧急制动，并自动报警；
- 应具备乘客紧急对讲；
- 应具备行车摄像头，可调看和回放列车运行前方的监控视频。

3) 综合监控

- 应能手动启动隧道通风模式；
- 应能调看事件列车的车载 CCTV 视频；
- 应能联动车站和车载 PIS 发布乘客疏散引导信息；
- 应能自动/手动执行列车区间疏散。

4) 通信

- 应具备乘客紧急对讲以供中心调度员和车内乘客通话；
- 应能车站进行人工广播。

4.3 火灾（暂定）

4.3.1 列车火灾

(1) 场景描述

列车发生火灾，至少包括以下场景：

1) 列车在正线区间发生火灾。正线全自动列车发生火灾时优先选择运行或惰行至前方站台进行后续处置。

2) 列车在站台发生火灾。

3) 列车在出入段线发生火灾。

4) 列车在段场发生火灾

出段/场运行列车优先选择运行至转换轨进行后续处置；回段/场列车应优先在库前停车进行后续处置。

车辆火警探测系统自动或乘客通过紧急呼叫等方式上报列车火灾。调度员可通过 CCTV 查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

1) 列车在区间发生火灾

- 车载 FAS 报警或乘客紧急呼叫上报车厢有火警后，中心调度员通过车厢 CCTV 等确认列车火灾部位、列车位置、起火源、火势程度及影响等，判断是否开启事故风机及开启模式；
- 若列车可继续运行，运行或惰行至前方站；

若中心调度员判断列车不能继续运行，封锁事件区段，通知相邻车站进行应急处置准备工作，视情况下达抢修指令，并联系消防队；明确疏散方向（考虑邻线区间疏散），落实现场安全防护措施，远程授权逃生门开启和远程开启客室门；若远程开启失败，可通过列车广播指导乘客通过逃生门手柄打开逃生门以及通过车门紧急解锁装置打开车门；据列车火灾位置启动相应的火灾工况、开启事故风机及时送风排烟。

- 中心调度员预判火灾影响并通知全线车站，及时进行行车组织调整。组织进入火灾区段的其他列车驶离或通过多职能队伍退回至发车站。
- 中心调度员通过广播、车载 PIS 向车内乘客告知列车火灾信息并安抚，并执行疏散逃生过程中的广播、引导工作，使乘客可通过逃生门和客室门按确定的疏散方向疏散，同时通知相应车站；
- 相邻车站多职能队伍确认火灾列车位置，派遣相关人员赶赴事件地点引导乘客疏散。人员疏散按照工作人员现场组织区间疏散的场景处理；
- 相关车站应及时确认 AFC 紧急模式已启动，落实乘客信息告知、按疏散方向进行疏散引导、接应统计、人员先期救助及抢险抢修配合等工作。组织车站工作人员等携带救援装备赶赴事发地点开展火灾前期扑救工作；
- 处置结束后，中心调度员应及时进行运营调整，逐步恢复正常运营秩序。

2) 列车在站台发生火灾

- 车载 FAS 报警或乘客紧急报警上报车厢有火警后，ATS 自动扣车，中心调度员通过车厢 CCTV 等确认列车火灾部位、列车位置、起火源、火势程度及影响等，判断是否开启事故风机及开启模式；
- 中心调度员组织清客，工作人员按车站火灾预案的相关要求进行应急处置；

- 中心调度员预判火灾影响并通知全线车站，及时进行行车组织调整；
中心调度员通过人工广播对车内乘客进行安抚；
- 车站多职能队伍监视火灾列车位置，在组织乘客疏散；
车站多职能队伍应及时确认 AFC 紧急模式已启动，落实乘客信息告知、疏散引导、接应统计、人员先期救助、确认清客完毕及抢险抢修配合等工作。
组织车站工作人员携带救援装备赶赴站台开展火灾前期扑救工作；
- 火灾扑灭后，清理事件现场，列车退出正线运营；
- 处置结束后，中心调度员应及时进行运营调整，逐步恢复正常运营秩序。

(3) 注意事项

- 1) 中心调度员应先通过人工广播指挥乘客使用灭火器灭火；
- 2) 当判断火灾不可控时，中心调度员应立即联系消防队；
- 3) 停在站台的列车发生火灾应按车站轨行区火灾模式处置。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应具备区段封锁功能；
- 应能对指定列车设置远程制动；
- 列车报警信息应能推送至 ATS，供人工确认；
- 应能经中心调度员确认后，发送远程开启逃生门和远程开启客室门指令。
- 应能对发生火灾的列车到站自动扣车；
- 信号将区间停车信息、列车火灾信息发送至综合监控，以实现区间火灾模式的联动。

2) 车辆

- 应能自动提供火灾报警功能，报警发送至信号；
- 报警后应能联动 CCTV 并在控制中心进行报警，中心调度员可调用视频；
- 接收到信号远程开启客室门指令后，可自动开启单侧车门（疏散平台侧/站台侧）。接收到远程授权逃生门开启指令后，可手动开启逃生门。

3) 综合监控

- 应能联动 CCTV 显示车辆相关区域的视频图像；
- 应能执行列车区间火灾模式；
- 应能人工确认火灾后向联动车载 PIS 显示应急疏散信息,引导乘客有序疏散；
- 应能人工确认火灾后向受影响的前后方车站播放列车火灾信息和车站疏散广播；
- 应能人工确认火灾后向受影响的前后方车站播放列车火灾信息和车站疏散信息；
- 应能联动 CCTV 显示前后方车站站台的视频图像；
- 应能启动车站紧急疏散模式；
- 应能联动 ACS 解锁站台端门门禁。

4) 站台门

具备紧急情况站台门开关门控制。

5) 通信

- 应为调用车载 CCTV 提供车地传输通道；
- 应能对列车进行人工广播。

6) 动照

- 区间应具备疏散导向标识。

7) 环控

- 应能按照相应的火灾模式自动启动相应设备进行排烟；
- 事件风机应能按控制中心远程指令进行控制，开启相应事件风机进行送、排风。

注：中心调度员手动切除火灾区域的列车牵引供电。

4.3.2 车站火灾

(1) 场景描述

车站 FAS 自动或工作人员或乘客上报车站火灾。工作人员可通过 CCTV 查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

- 1) FAS 系统显示车站火灾报警或接到乘客、工作人员上报的车站火灾信息，中心调度员通知多职能队伍至现场确认处置，或联动 CCTV 查看报火警区域的现场情况；
- 2) 若未发现火灾，多职能队伍检查原因，复位设备；
- 3) 若为火灾，多职能队伍检查火灾原因，对火情进行初步处理，并判断是否具备上下客条件。
- 4) 若不具备上下客条件但具备过站条件，则由中心调度员对后续列车执行跳停，多职能队伍着手站内清客准备并进行关站操作。若不具备过站条件，则由中心调度员于前站扣停相关列车或封锁车站相邻区段使已发车列车无法进入，多职能队伍着手站内清客准备及进行关站操作；
- 5) 中心调度员对接近车站或拟过站列车进行人工广播火灾情况。多职能队伍向站内进行自动/人工广播火灾情况，并要求乘客从车站疏散；
- 6) 当火灾影响行车时，中心调度员进行运营调整。火灾扑灭后，中心调度员应

及时恢复正常运营秩序。

(3) 注意事项

- 1) 中心调度员可发送提前发车指令使停站列车离开危险区域；
- 2) 若为换乘车站，中心调度员应通知其它线路的中心调度员，并通知多职能队伍关闭换乘通道；
- 3) 有气体灭火系统保护的房间，关闭房间通风系统，开启气体灭火系统。在确认火已经扑灭后，再开启排风系统排除室内气体，再开送风机，气体排除后，恢复原状态运行。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应具备提前发车功能；
- 应能对车站进行扣车和跳停。
- 应能向受影响列车 PIS 发布乘客服务信息；
- 应能向受影响列车 PA 广播；

2) FAS

- 火灾报警信号应实时转发给综合监控；
- 应联动车站执行相应的火灾运行模式；
- 应能自动开启车站应急照明。

3) 综合监控

- 应能联动火警车站相关区域的 CCTV 视频图像；
- 应能通知信号系统车站火灾报警信息；
- 应能联动执行车站火灾模式式；

4) 通信

- CCTV 应能根据综合监控联动指令切换显示车站相关区域的 CCTV 图像；
- 应能根据 FAS 报警信号联动车站 PA 播放对应的消防广播和, PIS 火灾提示；
- 应能对列车和车站进行人工广播。

5) 环控

- 应能按预设的工况模式启动相应的防排烟设备运行，并反馈设备运行状态；
- 火灾工况模式下车站环控设备应强制切换至工频运行。

6) AFC

- 应能根据 FAS 联动指令执行闸机阻挡装置解锁操作；
- 应能反馈闸机阻挡装置解锁状态。

4.3.3 区间火灾

(1) 场景描述

区间发生火灾, FAS 或工作人员或乘客通过紧急对讲等方式上报区间火灾。中心调度员派遣多职能队伍查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

1) FAS 隧道感温光纤报警, 中心调度员根据该探测器位置, 初步判断为区间火灾或停车线火灾 (预警阶段需查看就近区间运行的列车或区间摄像头);

2) 若为区间 FAS 报警:

中心调度员安排列车出清事发区间, 扣停事发区段以外相关列车;

若确认为误报警则复位相应设备;

若确认为真实火灾情况后, 封锁事故区段, 扣停火灾区间外的列车, 通知相邻车站做好应急处置准备工作, 视情况下达抢修指令;

中心调度员预判火灾影响并通知全线车站，及时进行行车组织调整，进入火灾区段的列车若已经越过火灾报警点的列车继续运行至前方车站；若未越过火灾报警点的列车优先考虑越过报警点至下一车站停车，若火情较大，可联动紧急停车，启动救援程序；

中心调度员根据火灾位置及相邻列车（若有）位置启动相应的火灾工况、开启事故风机及时送风排烟；落实现场安全防护措施，封锁相关区段；

中心调度员通过人工广播向附近列车内乘客告知区间火灾信息并安抚。若封锁区段内有列车且可能被火灾波及，中心调度员远程控制列车新风门甚至授权逃生门开启，执行乘客疏散过程中的广播、引导工作。需要时通知多职能队伍进入区间执行有序疏散；

相关多职能队伍应及时确认 AFC 紧急模式已启动，落实乘客信息告知、疏散引导、接应统计、人员先期救助及抢险抢修配合等工作；

处置结束后，中心调度员应及时进行运营调整，逐步恢复正常运营秩序。

3) 若为停车线 FAS 报警：

多职能队伍经安全防护（如 SPKS）后进入停车线内查看火灾情况；

若确认为误报警则复位相应设备；

若为火灾，则判断是车辆火灾还是线路设备火灾；

若为车辆火灾，参见 4.3.1. “列车火灾” 场景；若为线路设备火灾，由多职能队伍灭火。若无法灭火且停车线有车，由多职能队伍人工驾驶，封闭相关区间，据火灾位置启动相应的火灾工况、开启事故风机及时送风排烟，并对前一站扣车。

4) 若为工作人员或乘客通过区间手报、紧急对讲等方式上报区间火灾，中心调度员派遣多职能队伍至现场处置。

(3) 注意事项

- 1) 必要时关闭或隔离可能导致火灾蔓延的设备；
- 2) 探查火警情况的多职能队伍宜随身携带灭火器，佩戴呼吸器、防护服等自救设备。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能联动远程对指定列车施加制动；
- 具备车站扣车功能；
- 区间应有人工施工保护区，并分区设置工作人员防护开关；
- 应能远程对指定列车发送区间火灾信息。

2) 车辆

- 应能接收信号发送的区间火灾信息，执行远程新风门控制指令。

3) FAS

- 火灾报警信号应实时转发给综合监控；

4) 综合监控

- 应能通知信号系统区间火灾报警信息；
- 应能自动开启区间应急照明；
- 应能调看前后方车站站台的视频图像；
- 应能联动 PIS 向受影响的前后方车站播放区间火灾信息。
- 可下发列车区间火灾运行模式；
- 应联动 PA 向受影响的前后方车站播放区间火灾广播

5) 通信

- 应能对列车和车站进行人工广播及 PIS 屏显示；
- 应提供乘客紧急对讲通道。

6) 环控

- 事故风机应能按控制中心远程指令进行控制，开启相应事故风机进行送、排风。

7) 动照

- 区间应具备疏散导向标识。

4.4 列车反向运行

(1) 场景描述

根据运营需要在线路故障、无法进行正向交路运行作业的情况下，列车需要往计划运行方向相反的方向运行，列车采用有人驾驶进行反向运行。

(2) 基本流程

- 正线调度员通知相关车站列车反向运行信息；
- 正线调度员确认列车已经停稳；
- 正线调度员通过 ATS 工作站取消已被列车占用的进路；
- 正线调度员通过 ATS 站对需要反向运行的全自动运行列车实施换端；
- 正线调度员对换端完毕列车更新目的地码，分配移动授权；
- 全自动运行列车在换端完毕收到移动授权后人工驾驶；
- 正线调度员对车厢进行人工广播，发布车载 PIS 信息，更新运营信息

(3) 注意事项

1) 在反向运行前，控制中心调度员应确认该区段行车安全间隔，邻近列车位置满足反向运行的要求；

2) 正线调度员在反向运行前，应通过车厢广播和车载 PIS 发布反向运行相关信息。

(4) 功能分配

1) 信号

- 信号系统应能够对特定列车办理反向进路
- 信号系统应具备对指定列车分配/禁止移动授权功能，通过该功能使能/禁止某个指定列车的自动驾驶模式状态

2) 通信

- 应通过车厢广播和车载 PIS 发布反向运行相关信息。

4.5 列车疏散

(1) 场景描述

列车疏散至少包括以下场景：

1) 列车站台非正常清客；

2) 列车在区间迫停且短时间内无法动车，由中心调度员派遣多职能队伍至现场指挥疏散车上乘客。对于火灾等紧急情况，中心调度员进行远程疏散引导。

(2) 基本流程

1) 列车站台非正常清客

当可通过站台门进行清客时，中心调度员通过人工广播安抚车内乘客，进行有序清客。车站多职能队伍通过广播、现场管控等手段清空站台乘客，为车内乘客清客留出空间；

当仅能通过应急门进行清客时，中心调度员多职能队伍打开应急门，由多职能队伍或引导车内乘客打开车门进行清客。

2) 列车区间正常疏散

- 列车迫停区间无法动车，中心调度员通过 CCTV、紧急对讲等了解车内情况；
- 中心调度员封锁相关区段，打开区间通风、照明，确定疏散方向；
- 若需紧急疏散，远程授权逃生门和客室门开启，通过广播安抚乘客并指导其打开逃生门和客室门进行自发疏散。邻近车站多职能队伍安排专业人员接近迫停列车，接应疏散乘客；
- 若无紧急情况，中心调度员派邻近车站多职能队伍经安全防护（如区段封锁等）后经区间平台进入列车处置，如无法动车，由邻近车站多职能队伍引导乘客有序疏散；
- 车站多职能队伍到达区间后，通过钥匙打开指定车门引导乘客通过疏散平台或道床进行疏散；
- 中心调度员与疏散目的地的车站多职能队伍联系安排接收疏散乘客的有关工作；
- 车站多职能队伍开启站台端头门，将所有疏散乘客经区间平台引导至站台。

3) 列车区间非正常疏散

详见“4.3.3 区间火灾”

(3) 功能分配

1) 信号

- 应具备区段封锁功能；
- 应能远程授权迫停列车的逃生门和区间平台侧的客室门开启。
- 应能在列车在区间迫停一段时间后（时间可设定），自动触发列车安抚广播。
- ATS 控制中心调度员工作站：站场图应能显示车站中心里程、各区间长度、

联络通道里程、疏散平台布置、接触网带电信息。

2) 车辆

- 车头和车尾应配备逃生门。逃生门需控制中心授权才能打开，或授权申请未及时响应（响应时间可设定）后可手动打开；
- FAM 动车指示灯应能提示列车是否处于 FAM 可动车状态；
- 应能用钥匙开启指定客室门，并能从内部关闭。

3) 综合监控

- 应能调看车辆相关区域的 CCTV 视频图像；
- 应能启动隧道通风系统阻塞模式；
- 应能联动车载 PIS 显示列车疏散信息。
- 中心调度员确定区间通风及疏散方向。
- 相应车站启动疏散模式。
- 中心调度员应通过 PSCADA 实现对事件区间接触网断电。

4) 通信

- 车站 PA 应能播放区间疏散广播；
- 车站 PIS 应能播放区间疏散信息；
- 应为调用车载 CCTV 提供车地传输通道；
- 应能对列车进行人工广播。

5) 土建

- 站台端头门外设备区通道尽头应设置下轨行区隔离栏杆。
- 区间应具备疏散平台。

6) 动照

- 区间应具备疏散导向标识。

7) 环控

- 列车因故障阻塞在区间隧道时,为保证车载冷凝器正常工作及人员的新风量,由控制中心发出指令,两端车站开启隧道风机对阻塞区间进行通风换气。

注：本列车疏散模式不考虑火灾情况，即非紧急情况下疏散人员不通过联络通道疏散到对侧区间。多职能队伍在疏散期间，做好对事件区间联络通道的保护，防止人员进入对侧区间。

4.6 列车救援

(1) 场景描述

列车在运营过程中发生车辆故障无法动车,远程复位无效且人工介入后仍无法动车,由中心调度员指挥实施人工救援。

(2) 基本流程

- 1) 列车在运营过程中发生车辆故障无法动车,由中心调度员指挥实施救援;
- 2) 中心调度员调用车载 CCTV 查看客室内情况,可远程触发预设的紧急广播或进行人工广播,安抚乘客。并可编辑文字并发送至车载 PIS 进行显示;
- 3) 中心调度员选择相邻列车为施救车后,对施救车扣车清客;
- 4) 中心调度员派多职能队伍登乘施救车,多职能队伍以 CM 模式驾驶列车至故障车所在区段的相邻区段后转为 RM 接近故障车后转 EUM 模式连挂故障车,并缓解故障车制动;
- 5) 多职能队伍根据列车动车指示灯状态确定是否可登乘故障车
- 6) 多职能队伍选择 EUM 模式驾驶施救车以推进或牵引的方式将故障车牵引至站台清客;

7) 故障车退出运营。中心调度员调整运营计划。

(3) 功能分配

1) 信号

- 应能通过 ATS 进行列车扣车及取消操作。
- 应能显示车辆示意图和车辆设备故障报警信号；

2) 车辆

- 应能从指定车门外部解锁。
- 车辆显示 FAM 动车指示灯状态。

3) 综合监控

- 应能调看列车相关区域的车载 CCTV 视频图像；
- 应能联动车站 PA 播放列车延误广播；
- 应能联动车站 PIS 播放列车延误信息。

4) 通信

- 车站 PA 应能播放列车延误广播；
- 车站 PIS 应能发布列车延误信息；
- 应能为中心调度员调看车载 CCTV 提供通道；
- 应为多职能队伍提供无线集群通信终端；
- 应能对列车进行人工广播。

4.7 障碍物/脱轨检测

(1) 场景描述

本功能指车辆在碰撞障碍物或检测到脱轨后紧急停车的功能。

(2) 基本流程

1) 车辆在接收到障碍物、脱轨检测信息后，触发紧急制动，同时将此信息发送车辆 TCMS；

2) 车辆 TCMS 将此信息（“障碍物脱轨检测有效”）发送给车载 VOBC，同时车辆将触发紧急制动；

3) 车载 VOBC 收到车辆 TCMS 汇报的障碍物或脱轨信息后，上传至中心车辆调和行调控制台；同时车载 VOBC 输出紧急制动、切除牵引指令；

4) 中心车辆调和行调界面进行报警，同时联动区间 CCTV，查看现场情况，通知人工到事发地点处理；

5) 人工现场清除障碍物，并确认轨道上没有遗留障碍物时，复位障碍物、脱轨检测传感器，人工确认故障解除以及轨道上没有作业人员且具备继续全自动驾驶条件后，车辆、信号缓解紧急制动，等待人工按压确认按钮后可以 FAM 模式发车。

(3) 功能分配

1) 车辆

- 车辆检测到障碍物、脱轨检测信息后，实施紧急制动，并将此信息发送车载信号；
- 车辆在检测到障碍物、脱轨检测信息后，联动车载 CCTV 和车载 PA，推送司机室监视列车前方轨道的 CCTV 图像到中心行调、乘客调和车辆调。

2) 信号

- 收到车辆 TCMS 汇报的障碍物或脱轨信息后，上传至中心车辆调和行调控制台；同时车载 VOBC 输出紧急制动、切除牵引指令。
- 当障碍物清除，复位故障后，可缓解紧急制动，等待人工按压确认按钮后以 FAM 模式发车。

- 应自动/人工建立相应的防护区域，必要时设置邻线防护
- 能将报警信息显示在车辆调/行调工作站的报警列表上

3) 综合监控系统

- 联动车载 CCTV 和车载 PA，推送司机室监视列车前方轨道的 CCTV 图像至中心。

4) 通信

- 应能为中心调度员调看车载 CCTV 提供通道。

4.8 非法入侵轨行区

(1) 场景描述

发现人员非法侵入轨行区，工作人员需采取安全措施（如激活紧急关闭按钮等）并进行处置。

(2) 基本流程

1) 若发现站台门、端头门、应急门非预期开启，多职能队伍通过 CCTV 回放查找是否有人非法侵入；

2) 若发现或疑似有人侵入轨行区，应立即封锁相关轨行区（通过紧急关闭按钮），中心调度员也可封锁区段。中心调度员或多职能队伍派遣专业人员经安全防护后进入轨行区寻找侵入者并带离轨行区。

(3) 注意事项

若是误报警，多职能队伍找到故障门并隔离，使该区域投入运营，并安排抢修。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应能通过紧急关闭按钮封锁站台相邻轨行区；

- 应具有区段封锁功能；
- 应能将站台门关闭且锁闭状态发送至控制中心。

2) 综合监控

- 应能采集站台门故障告警信息；
- 应能调用站台 CCTV。

3) 站台门

- 应能将站台门、端头门、应急门故障和状态信息发送至综合监控；
- 应能将站台门关闭且锁闭状态发送至信号。

4.9 紧急手柄/紧急对讲

4.9.1 紧急手柄

(1) 场景描述

下拉紧急手柄包括以下两种情况：

- 1) 在有效区下拉紧急手柄；
- 2) 在无效区下拉紧急手柄。

车辆客室内设置紧急手柄，当乘客拉下紧急手柄后，应立即停车，中心通过与乘客对话的方式采取相应的处理措施。

(2) 基本流程

- 1) 乘客拉下紧急手柄；

2) 单车的车辆 TCMS 采集到手柄被拉下信息，车辆直接施加紧急制动，并同时发送给车载 VOBC 和车载 CCTV 实现联动；

- 列车在区间运行及进站过程中：紧急手柄激活时，列车继续运行到站台对标停车，打开车门不关闭，工作人员上车人工复位后，可通过综合站务员按压

PCB 或中心远程关门后自动发车；

- 列车在停站时：紧急手柄激活时，车门站台门保持打开，不再自动关闭；如车门站台门为关闭状态，则联动打开车门站台门，不再自动关闭。工作人员人工复位紧急手柄后，可通过综合站务员按压 PCB 或中心远程关门后自动发车；

列车在出站过程中紧急手柄激活时，信号系统应预判列车紧急停车后，如与站台仍存在一定的重叠区域（暂定一节车厢）时，则立即施加紧急制动停车；否则不响应，继续运行至下一站停车，打开车门等待站务处理并恢复紧急手柄。

3) 车载 VOBC 接收到车辆 TCMS 转发的此信号也同步输出紧急制动。

4) 车载 VOBC 将紧急手柄拉下信息转发中心车辆调，中心车辆调显示此信息，并输出报警；

5) 车载 CCTV 将视频信号通过 PIS 通道将紧急手柄拉下报警区域的画面主动推送给地面乘客调 CCTV 监视器；

6) 乘客调通过 CCTV 监视器确认后可通过 Tetra 对列车进行广播，并由中心乘客调确认后（车载 VOBC 判断满足发车条件且司机盖板未打开时，向中心发送发车请求，发送确认后自动发车；车载 VOBC 判断满足发车条件时，司机盖板打开时，MMI 提示司机确认发车，司机按下驾驶台的确认按钮后自动发车，此时不响应中心发送的发车确认）通知行调可以发车；行调执行发车确认操作。

(3) 注意事项

紧急手柄安装于客室内（每个客室 1 个），为自复位式。

(4) 功能分配

1) 车辆

- 车辆 TCMS 采集到紧急手柄拉下信息并传给信号系统；

2) 信号

- 收到车辆紧急手柄拉下信息后，当移动列车处于无效区时，应以 FAM 模式继续保持运行；当移动列车处于有效区时，应施加紧急制动，且不得再自动发车，并将此信息上报控制中心；
- 应能显示车辆示意图和紧急手柄触发信号及位置。

3) 综合监控

- 应能联动调看列车相关区域的 CCTV 视频。

4) 通信

- 应能将紧急手柄拉下报警区域的画面推送给中心乘客调 CCTV 监视器。

4.9.2 紧急对讲

(1) 场景描述

乘客触发紧急对讲电话，系统自动联动视频监控，由调度员远程查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

- 1) 乘客按下紧急对讲按钮，报警发送到控制中心；
- 2) 中心调度员点选紧急对讲，接通乘客和中心调度员直接视频对讲。同时联动车厢内 CCTV 供中心调度员点选。
- 3) 中心调度员根据乘客反映情况，并通过 CCTV 观察后进行处置。必要时进行人工广播。

(3) 注意事项

- 1) 当多个紧急对讲装置同时触发时，应在中心调度员的显示屏上同时弹出，可

通过点选连通相应的紧急对讲装置。其余未被接听的保留请求；

2) 非必要时，中心调度员应劝阻乘客不要激活车门紧急解锁装置。

3) 在非 FAM/CAM 模式下，紧急对讲仅转驾驶台，不转接中心。

(4) 功能分配

1) 车辆

- 紧急对讲装置激活后，应能将紧急对讲触发状态发送至通信。经中心点选，激活紧急对讲装置可视通话。

2) 综合监控

- 紧急对讲装置激活后应能联动调看列车相关区域的 CCTV 视频。

3) 通信

- 应支持多紧急对讲上报并在中心显示。选择任一接通后，其余未被接听的紧急对讲应保留请求；
- 接通后应能进行直接视频对讲。

4) 信号

- 应能显示车辆示意图和紧急对讲装置触发信号及位置；

4.10 列车客室门非预期打开

(1) 场景描述

列车非零速或非允许开门侧车门非预期打开。

(2) 基本流程

1) 列车施加紧急制动后并持续保持，并向 OCC 报警；

2) 中心调度员收到报警后，调用列车监控视频查看列车车门状态，远程触发车载广播安抚乘客，封锁相应区域，派遣多职能队伍巡视区间并登车处置；

3) 处置后若恢复车门状态则以有人驾驶模式继续运行，择机退出运营；

4) 若处置无效，应由多职能队伍持续监视该车门，在确保轨行区无人的情况下操作相关旁路开关后以有人驾驶模式运行至下一站清客。

(3) 功能分配

1) 信号

- 当车门非预期打开时向 OCC 报警并施加紧急制动；
- 应能将车门故障和状态信息发送至 OCC。

2) 车辆

- 应能将车门状态信息发送至信号；
- 应能执行 OCC 远程调看列车监控视频的功能；
- 应能执行 OCC 远程广播功能。

3) 综合监控

- 应能调看列车视频监控。

4) 通信

- 应能对列车进行人工广播。
- 可实现控制中心调度对列车广播及紧急对讲；
- CCTV 系统能够自动将现场视频（车载或地面）推送至调度员屏幕界面；

4.11 逃生门请求装置触发

(1) 场景描述

列车任意一端逃生门的请求装置被触发，系统自动联动视频监控，调度员可远程查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

1) 逃生门请求装置被触发后向控制中心告警，并自动联动视频和紧急对讲供中心调度员点选；

2) 中心调度员调用车载 CCTV 观察列车的情况。若需打开逃生门疏散，中心调度员远程授权逃生门手柄开启，确认后列车应施加紧急制动。列车零速后，乘客可通过手柄打开逃生门；

3) 若非紧急情况，中心调度员通过紧急对讲或人工广播劝阻乘客，并派遣多职能队伍在下一站登车处置。

(3) 注意事项

1) 逃生门请求装置被触发后向控制中心告警，并自动联动视频和紧急对讲供中心调度员点选；

(4) 功能分配

1) 信号

- 车载信号设备接受到车辆给出的逃生门请求装置触发信息后应报警至控制中心；
- 应能发出“逃生门远程授权开启”指令，并施加紧急制动；
- 应能显示车辆示意图和逃生门请求装置触发报警信号及位置。

2) 车辆

- 应将逃生门请求装置触发报警信息发送至信号和综合监控；
- 逃生门在零速条件下可开启；
- 应能自动联动对应的紧急对讲。

3) 综合监控

- 应能联动对应的车载 CCTV 视频。

4) 通信

- 可实现控制中心调度对列车广播及紧急对讲；
- CCTV 系统能够自动将现场视频（车载或地面）推送至调度员屏幕界面；

4.12 车门紧急解锁装置激活

(1) 场景描述

车门紧急解锁装置激活包括以下两种情况：

- 1) 有效区激活；
- 2) 无效区激活。

车门紧急解锁装置激活系统自动联动视频，调度员可远程查看现场情况并处置。

(2) 基本流程

- 1) 车门紧急解锁装置激活信息应上报中心 ATS，并自动联动车载 CCTV 和对应的紧急对讲装置供中心调度员点选；
- 2) 激活时，当移动列车处于无效区，则列车以 FAM 模式继续保持运行；
- 3) 激活时，当移动列车处于有效区，则列车应施加紧急制动；
- 4) 在列车停止状态下激活车门紧急解锁装置，若在有效区，可直接打开站台侧车门；若在无效区，经延时（可调）后可打开区间平台侧车门，中心调度员判断需疏散时可远程授权车门无需延时直接打开；
- 5) 远程授权失败，多职能人员登车处理
- 6) 中心调度员通过 CCTV 查看车内情况，广播安抚乘客并可指导乘客使用紧急对讲装置与其对讲以了解车内情况。

(3) 注意事项

需合理划分有效区和无效区。

(4) 功能分配

1) 信号

- 应将正线轨行区分为有效区和无效区。;
- 中心 ATS 应显示车门紧急解锁装置激活报警;
- 车门锁闭状态丢失后, 当移动列车处于无效区时, 应以 FAM 模式继续保持运行; 当移动列车处于有效区时, 应施加紧急制动, 且不得再自动发车;
- 应具备对无效区列车两侧车门和有效区非移动列车非站台侧车门施加保持车门关闭功能;
- 在无效区触发非移动列车区间平台侧车门紧急解锁装置后, 应在延时 (可调) 后释放保持门关闭信号, 且应能远程取消延时直接释放该保持门关闭信号。
- 应能显示车辆示意图和车门紧急解锁报警信号及位置;

2) 车辆

- 应提供车门关闭和车门锁闭两个独立信息, 车门紧急解锁装置触发后, 车门锁闭状态丢失;
- 应将车门紧急解锁装置触发报警信息、车门锁闭和关闭状态发送至信号;
- 车门紧急解锁装置触发后应能自动联动紧急对讲装置;
- 应提供监控车门旁路开关状态;
- 当信号施加保持车门关闭时, 车辆对解锁车门施加关门力, 保持车门关闭。

3) 综合监控

- 车门紧急解锁装置触发后应能联动车辆相关区域的车载 CCTV 视频。

4) 通信

- 可实现控制中心调度对列车广播及紧急对讲;

- CCTV 系统能够自动将现场视频（车载或地面）推送至调度员屏幕界面；

4.13 地震场景

(1) 场景描述

发生地震。

(2) 基本流程

- 1) 调度可根据地震情况对全线列车设置就近车站的扣车及清客操作；
- 2) 调度视情况组织乘客进行有序疏散；
- 3) 调度及车站工作人员应联动车载及车站设备播放引导信息，并监控现场情况。

(3) 功能分配

1) 信号

- 信号系统应能够对全线列车设置临时扣车及清客等操作

2) 综合监控

- 应能够联动列车及车站的广播及 PIS 等，用于向乘客播放灾害处置信息及监控状态

3) 通信

- 车站 PA 应能播放疏散广播；
- 车站 PIS 应能播疏散信息；
- 应为 CCTV 提供传输通道；
- 应能对列车进行人工广播。

4.14 运营时段故障抢修场景

(1) 场景描述

针对全自动驾驶线路中运营时段，轨行区设施设备抢修施工登记、实施以及注销

的流程予以描述，确保抢修施工安全及效率，防止产生人车冲突的风险。

(2) 基本流程

- 1) 中心调度向故障设备所属单位发布抢修令；
- 2) 中心调度根据设备故障实际情况判断是否维持现场运营，如维持运营则布置抢修施工所在区段降级为有人驾驶模式，如抢修施工必须中断运营，则正线调度封锁故障所在区段，扣停相关列车；
- 3) 设施设备管理单位布置抢修人员赶赴现场，明确抢修负责人，办理施工登记手续
- 4) 车站工作人员将工作人员防护开关打到开启位；
- 5) 车站工作人员协助抢修人员打开站台端头门，抢修人员打开下轨行区隔离门，开始下线施工，中心调度开展运营调整
- 6) 抢修施工完毕后，恢复工作人员防护开关，办理施工注销手续
- 7) 中心调度恢复运营，故障区段有人驾驶模式转换为全自动驾驶模式

(3) 功能分配

1) 信号

- 工作人员防护开关为使某个区域处于安全状态下的系统，它使通向该区域的信号机处于红灯显示并激活轨道上相关的紧急停车区域，列车无法进入该区域，该区域内列车将触发紧急制动；
- ATS 可对指定列车设置远程紧急制动及发车；
- 工作人员防护开关应能保证防护区域内的 FAM 和 ATO 列车不移动。

4.15 远程启动车辆牵引蓄电池

(1) 场景描述

接触网全网高压失电、列车所在供电分区失电且电调操作无效或车辆受电系统故障时，车辆在停车后可切换到蓄电池牵引模式，全自动运行或人工至最近下一站。

(2) 基本流程

1) 控制中心电调工作站显示全线接触网断电，并判断为故障失电，或者车辆向中心反馈的故障信息时，车辆调度员向车辆发出启动蓄电池牵引指令；

2) 车辆根据指令进行牵引切换；

3) 信号系统通过车辆传递的蓄电池信息控车至下一站停车。

(3) 功能分配

1) 车辆

- 应能根据控制中心发送的指令自动进行牵引切换；
- 应将列车的失电状态发送至车载信号；
- 应将蓄电池牵引信息传至信号系统。

2) 信号

- 信号系统根据车辆传递信息调整控车；
- 应将列车失电信息发送至中心车辆调。

4.16 OCC（控制中心）向 BOCC（备用控制中心）控制权转换

(1) 场景描述

因失电、灾害等原因，主用控制中心关键设备故障不可用，影响到线路正常调度运营，抢修人员当天无法及时修复正常。中央调度工作全部移至备用控制中心。

(2) 基本流程

1) 因失电、灾害等原因，主用控制中心关键系统设备故障不可用，影响到线路正常调度运营；通知设备抢修人员抢修，当天仍无法恢复；

2) 正线调度员通知备用控制中心调度员控制功能转移，或赶赴备用控制中心激活控制功能；

3) 在主用控制中心整体恢复前在备用控制中心开展工；

4) 主用控制中心系统完成修复，恢复调度运营；控制中心调度控制功能回迁至主用控制中心。

(3) 功能分配

1) 信号

- 备用控制中心中央信号服务器为热备设计，主用控制中心中央信号服务器故障后可自动切换至热备服务器；
- 主用中心服务器与备用中心服务器切换时不影响列车全自动驾驶；
- 主、备控制中心应具备自动切换功能，接收方须确认接收操作权限。

2) 车辆

- 启用备用控制中心后，备用控制中心车辆远程告警监控系统可立即投入使用；
- 启用备用控制中心后，车厢乘客紧急呼叫请求发送至备用控制中心。

3) 综合监控

- 启用备用控制中心后，备用控制中心综合监控系统终端可立即投入使用。

4) 通信

- 启用备用控制中心后，备用控制中心通信设备（公务电话、专用电话、专用无线调度、时钟、广播、视频监视等）可立即投入使用。

5) 自动售检票

- 启用备用控制中心后，备用控制中心自动售检票系统线路中心级平台可立即投入使用。