

团 体 标 准

T/URTA 0009—2022

城市轨道交通全自动运行系统验收规范

Standard For Fully Automatic Operation System Acceptance Of Urban Rail Transit

2022 - 10 - 31 发布

2022 - 10 - 31 实施

深圳市城市轨道交通协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总则	3
6 功能验收	4
7 性能验收	31
8 安全验收	34
附录 A（资料性） 全自动运行系统功能及性能验收记录	36
参考文献	94

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由深圳市城市轨道交通协会提出。

本文件由深圳市城市轨道交通协会归口。

本文件起草单位：深圳市地铁集团有限公司、交控科技股份有限公司、上海电气泰雷兹交通自动化系统有限公司、方大智源科技股份有限公司、广州地铁集团有限公司、卡斯柯信号有限公司、中铁检验认证（深圳）有限公司、浙江众合科技股份有限公司、东莞市轨道交通有限公司、佛山市地铁集团有限公司、比亚迪通信信号有限公司、上海富欣智能交通控制有限公司、数城科技股份有限公司、深圳科安达电子科技股份有限公司、高新现代智能系统股份有限公司、广州广电运通智能科技有限公司。

本文件主要起草人：罗曼、段朝晖、谷素斐、智国盛、刘会明、张媛、李甲森、李剑元、李永康、葛兰新、张赞昀、何家明、吴文美、肖绪刚、张迪、石竹、刘明霞、邹小星、麦新晨、汪小勇、邢艳阳、朱士友、何志平、高莺、吴俊、姜晓凤、谢胜茂、刘爱军、熊海刚、龚小聪、凌小雀、张璇、王冬海、胡文伟、朱建峰、洪澜、崔英杰、张立进、马英、吴智利、杨耕田、王野、杜建新、胡剑峰、陈小虎、吴海峰、郭浩、房磊、周程、王岚、解永生、曾庆宁。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本次为首次发布。

引 言

为解决基于车地通信全自动运行系统和基于资源管理的列车自主控制CBTC系统（TACS）的全自动运行系统的验收问题，形成一套适用于国内城市轨道交通全自动运行系统的验收规范，填补国内TACS全自动运行系统的验收标准空白，也为后续采用TACS全自动运行线路的研究、建设、验收、运营和维护标准化提供依据，特编制本文件。

《城市轨道交通全自动运行系统验收规范》主要内容有：

- 范围；
- 规范性引用文件；
- 术语和定义；
- 缩略语；
- 总则；
- 功能验收；
- 性能验收；
- 安全验收；
- 附录 A；
- 参考文献。

城市轨道交通全自动运行系统验收规范

1 范围

为加强地铁和轻轨全自动运行系统工程质量管理，明确地铁和轻轨全自动运行系统验收工作内容。本文件适用于：

- a) 地铁和轻轨全自动运行系统按 GoA4 等级标准建设的新建、改扩建工程。GoA3 等级工程可参照本文件。
- b) 采用车地通信的 CBTC 系统或者采用基于资源管理的列车自主控制 CBTC 系统（TACS）的全自动运行工程。
- c) 特殊标记为【TACS 适用】的条目仅适用于采用 TACS 列车控制系统的全自动运行系统的验收，未做特殊标记的内容适用于所有系统验收。
- d) 地铁和轻轨全自动运行系统功能、性能、系统间联动关系以及安全的验收，是地铁和轻轨全自动运行系统验收的必要环节，对比本文件未涉及的全自行运行系统新功能、新技术、新设备应另行制定补充标准。

除应符合本文件外，全自动运行系统和各子系统还需要符合国家、行业和本市相关验收文件。

2 规范性引用文件

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

GB/T 50578 城市轨道交通信号工程施工质量验收标准

GB 50382 城市轨道交通通信工程质量验收规范

GB/T 50732 城市轨道交通综合监控系统工程施工与质量验收规范

GB/T 32588.1 轨道交通自动化的城市轨道交通 (AUGT) 安全要求 第1部分：总则

GB/T 32590.1 轨道交通 城市轨道交通运输管理和指令/控制系统 第1部分：系统原理和基本概念

GB/T 21562 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例

GB 30013 城市轨道交通试运营基本条件

T/CAMET 04017 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。

3.2

列车自主运行系统 Train autonomous control system

基于运行计划和实时位置实现列车自主资源管理并进行主动间隔防护的CBTC系统。

3.3

蠕行模式 Creep automatic mode

全自动运行模式下，当车辆发生网络故障、或信号与车辆牵引/制动接口故障时，由控制中心人工远程操作后，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低速运行至站台或指定地点的运行模式。

3.4

远程限速运行模式 Remote restrictive train operating mode

全自动运行模式下，当列车在丢失定位后，通过中心人工远程操作，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。

3.5

站台开/关门按钮 Open/close button on platform

设置于站台上，实现车门/站台门联动开/关的按钮，可用于站台清客及车门/站台门再开关门等。

3.6

车门对位隔离站台门 Door fault isolate PED

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。

3.7

站台门对位隔离车门 PED 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。

3.8

工作人员防护开关 Staff protecting key switch

设置于室内或轨旁，为运营及维护人员进入全自动运行区域提供安全防护。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 ATP 防护列车（FAM、AM、CM、CAM或RRM 模式列车）立即停车或保持静止状态不发生移动，分区外的 ATP 防护列车不允许进入分区内。

3.9

列车站台自动对位 Jog

列车未能精确停站后，自动再次对位停车。

3.10

休眠 Sleep

列车执行断开常用负载及断电（除永久负载外）的过程。

3.11

唤醒 Wake-up

对休眠列车上电、执行综合自检（含相关核心系统自检及联合检测）并反馈唤醒成功或失败状态的过程。

3.12

雨雪模式 Rain/snow 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。

3.13

车门紧急解锁装置 Emergency handle device

设置于车辆客室门旁的紧急操作装置，激活后用于列车停车后解锁车门。

3.14

乘客紧急对讲 Interphone handle

设置于列车客室内的紧急操作装置，激活后用于乘客和中心列车值守人员的直接对讲。

3.15

障碍物探测 Obstacle detection

主动或被动探测列车前方障碍物，进行障碍物报警并触发车辆紧急制动停车。

3.16

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空间夹人夹物状态，探测系统应接入安全防护系统。

3.17

清客确认按钮 Passengers clearance confirmation button

设置于站台上的按钮，用于全自动运行列车清客完成后的确认。

4 缩略语

以下缩略语适用于本文件。

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)
 ATC: 列车自动控制 (Automatic Train Control)
 BTM: 应答器传输模块 (Balise Transmission Module)
 CAM: 蠕动模式 (Creep Automatic Mode)
 CBTC: 基于通信的列车控制系统 (Communication Based Train Control)
 CM: 列车自动防护模式 (Coded Train Operating Mode)
 DCC: 车辆基地控制中心 (Depot Control Center)
 FAO: 全自动运行 (Fully Automatic Operation)
 FAM: 全自动运行模式 (Fully Automatic Train Operating Mode)
 FEP: 通信前置机 (Front End Processor)
 GoA: 自动化等级 (Grade of Automation)
 ISCS: 综合监控系统 (Integrated Supervisory Control System)
 PED: 站台屏蔽门 (Platform edge Door)
 LTE-M: 地铁长期演进系统 (Long Term Evolution-Metro)
 MTBF: 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)
 MMI: 人机接口 (Man Machine Interface)
 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)
 RAMS: 可靠性、可用性、可维护性、安全性 (Reliability、Availability、Maintainability、Safety)
 RM: 限制人工驾驶模式 (Restricted Train Operating Mode)
 RRM: 远程限速运行模式 (Remote Restrictive Train Operating Mode)
 SIL: 安全完整性等级 (Safety Integrity Level)
 SPKS: 人员防护开关 (Staff Protection Key Switch)
 TACS: 列车自主控制系统 (Train Autonomous Control System)
 TCMS: 列车控制及监控系统 (Train Control and Monitor System)

5 总则

- 5.1 应对全自动运行系统的功能、性能以及核心专业联动关系进行验证测试，并形成测试报告。
- 5.2 城市轨道交通全自动运行系统验收前提条件：
 - 5.2.1 应在各单系统调试、接口功能调试、综合联调自检合格的基础上进行，并提供调试、联调全覆盖测试的说明文件；
 - 5.2.2 系统及各安全相关子系统的安管理工作及独立第三方安全评估完成，并提供评估报告。
- 5.3 全自动运行系统验收应基于对系统的要求，在本文件规定范围内逐项对系统功能及性能进行测试及评估，验证其是否符合系统设计要。
- 5.4 测试验证方式应采用操作检验，检验数量宜根据实际情况采用抽测。
- 5.5 全自动运行系统验收内容应符合表 1 规定。

表 1 全自动运行系统验收内容

验收项目	测试/检查内容
功能验收	1. 列车唤醒 (6.1)、2. 进站自动停车 (6.2)、3. 列车站台自动发车 (6.3)、4. 列车自动开/关门 (6.4)、5. 列车自动折返 (6.5)、6. 站台清客 (6.6)、7. 远程临时清客 (6.7)、8. 系统自动扣车 (6.8)、9. 跳停 (6.9)、10. 列车工况模式自动转换 (6.10)、11. 列车载客属性人工设置【如有】 (6.11)、12. 列车自动出入库 (6.12)、13. 清扫 (6.13)、14. 列车休眠 (6.14)、15. 列车远程在线检测 (6.15)、16. 车门/站台门对位隔离 (6.16)、17. 紧急制动自动缓解 (6.17)、18. 列车自动洗车 (6.18)、19. 全自动运行模式指示灯显示【如有】 (6.19)、20. 逃生门/客室门紧急解锁授权 (6.20)、21. 站台联动开/关门 (6.21)、22. 列车与中心联动 (6.22)、23. 中心远程广播及乘客信息发布 (6.23)、24. 乘客紧急对讲 (6.24)、25. 列车障碍物/脱轨检测 (被动式) (6.25)、26. 站台门间隙探测 (6.26)、27. 站台门状态丢失 (6.27)、28. 车门状态丢失 (6.28)、29. 工作人员防护开关激活 (6.29)、30. 中心远程紧急制动停车 (6.30)、31. 列车中心远程控制 (6.31)、32. 蠕动模式 (6.32)、33. 远程控制车门 (6.33)、34. 列车自动鸣笛 (6.34)、35. 远程限速运行模式驾驶列车 (6.35)、36. 车辆制动系统故障 (6.36)、37. 车辆火灾监控及系统联动 (6.37)、38. 车站火灾监控及系统联动 (6.38)、39. 线路资源管理【TACS适用】 (6.39)、40. 雨雪模式 (6.40)、41. 列车任意点折返【TACS适用】 (6.41)、42. 列车站间穿梭【TACS适用】 (6.42)、43. 非通信车管理功能测试【TACS适用】 (6.43)、44. 主备控制中心切换【如有】 (6.44)、45. 接触网失电【如有】 (6.45)、46. 区间火灾监控及系统联动【如有】 (6.46)。
性能验收	可用性验收
	关键运营指标验收 折返及追踪能力验收：站前折返能力；站后折返能力；车站行车间隔能力；出段场能力；入段场能力；分岔追踪能力；汇合追踪能力
安全验收	安全完整性验收
	信息安全验收
	车场安全配置验收
	车站及轨行区安全配置验收 列车安全配置验收

6 功能验收

6.1 列车唤醒

6.1.1 场景描述

- a) 全自动运行系统应具备三种列车唤醒方式：自动唤醒、远程人工唤醒、本地人工唤醒。其中自动唤醒应能根据出库计划/运行计划自动唤醒列车，远程人工唤醒由 OCC/DCC 信号系统调度工作站对列车下发唤醒指令，本地人工唤醒由操作人员在车内人工操作唤醒列车。
- b) 列车成功上电后，车辆、信号、通信、综合监控（如有）系统应进行自身设备自检。
- c) 自动唤醒和远程人工唤醒的列车，在设备自检完成后应自动进入静态测试、动态测试（如有），车辆应能响应信号系统静态测试、动态测试（如有）指令执行检测并向信号系统反馈结果，信号系统应能反馈静态测试、动态测试（如有）状态。
- d) OCC/DCC 应能显示唤醒详细全部过程和结果状态。

6.1.2 功能要求

- a) 应能根据运行计划依次按时自动唤醒列车，且能人工分批次唤醒列车；
- b) 应能通过 OCC/DCC 信号系统调度工作站远程人工唤醒列车；
- c) 应具备本地唤醒功能；
- d) 应能在列车唤醒后自动检查车载通信设备的运行状态，并向车辆反馈自检状态；
- e) 应能在列车唤醒后自动检查综合监控设备（如有）的运行状态，并向车辆反馈自检状态；
- f) 应能对车辆各子系统分别进行设备自检，并将自检结果发送至车载信号系统；
- g) 车辆应能汇总车载通信设备、综合监控（如有）自检状态，并发送至车载信号系统；
- h) 应能执行车载信号系统自检，并在通过列车自检后执行静态测试、动态测试（如有）；

- i) 车辆在收到车载信号系统发送的静态测试指令后，应能执行静态检测，并向信号系统反馈检测结果；
- j) 车辆在收到车载信号系统发送的动态测试（如有）检测指令后，配合信号完成动态测试；
- k) 应能将列车唤醒状态信息反馈至 OCC/DCC；
- l) 应能将唤醒成功或失败的信息反馈至 OCC/DCC；
- m) 唤醒成功的列车应以 FAM 模式运行。

6.1.3 功能验证

抽样要求：抽取不少于10%的运用列车；车辆段、停车场、正线各抽取不少于1个唤醒点。测试应符合表2规定。

表 2 列车唤醒功能验证

项目名称	列车唤醒功能验证
验证目的	验证列车唤醒功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	通过自动唤醒、远程人工唤醒和本地人工唤醒三种方式验证： <ul style="list-style-type: none"> a) 上电自检 <ul style="list-style-type: none"> • 在自动唤醒或远程人工唤醒检测时，其中自动唤醒应根据运行计划自动唤醒列车，远程人工唤醒在OCC/DCC信号系统调度工作站对列车进行唤醒操作，本地人工唤醒由操作人员在车内手动操作唤醒列车，观察并记录列车是否上电自检成功； b) 静态测试 <ul style="list-style-type: none"> • 观察车载信号系统及车辆相关系统是否进行静态测试并记录测试结果； c) 动态测试（如有） <ul style="list-style-type: none"> • 观察车载信号系统及车辆相关系统是否进行动态测试并记录测试结果； d) 唤醒结果 <ul style="list-style-type: none"> • 观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站可否显示唤醒详细全部过程； • 观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站显示唤醒成功与否状态。
验证结果	<ul style="list-style-type: none"> a) 上电自检 <ul style="list-style-type: none"> • 系统或人工对成功休眠的列车完成上电自检，并在OCC/DCC信号系统调度工作站有相应显示； b) 静态测试 <ul style="list-style-type: none"> • 车载信号系统及车辆相关系统完成并通过自检后自动进入静态测试程序，包括施加/释放制动和开关门等，并在OCC/DCC信号系统调度工作站上显示测试结果； c) 动态测试（如有） <ul style="list-style-type: none"> • 车载信号系统及车辆相关系统完成并通过静态测试后自动进入动态测试程序，并在OCC/DCC信号系统调度工作站上显示测试结果； d) 唤醒结果 <ul style="list-style-type: none"> • OCC/DCC信号系统调度工作站可显示唤醒详细全部过程信息； • OCC/DCC信号系统调度工作站显示列车唤醒成功或失败的信息； 备注：在车辆基地停车列检库及正线休眠唤醒区域自动激活驾驶室并进行左/右侧开关车门控制检测。

6.2 列车进站自动停车

6.2.1 场景描述

列车以FAM/CAM模式进站应自动对位停车，停车精度在误差允许范围内。

6.2.2 功能要求

- a) 应能响应信号发送的运行方向、牵引、制动控制指令；
- b) 应能控制列车在站内精确停车；
- c) 若列车欠标或过标在允许范围内（5米，可配置），应能控制列车自动对位调整；
- d) 应能接收列车站台自动对标报警信息并在信号系统调度工作站显示其报警及状态，以及在综合监控终端上显示图形化状态。

6.2.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；选取至少包括首站、两端折返站、中间通过站、小交路车站（如有）等站台。测试应符合表3规定。

表3 列车进站自动停车功能验证

项目名称	列车进站自动对位功能验证
验证目的	验证列车进站自动停车功能是否符合设计要求
验证内容及方法	通过自动唤醒、列车以FAM/CAM模式从前一站发车后，观察并记录列车到站后相关运行情况： a) 当列车正常进站 • 观察并记录列车是否自动对标停稳，停稳后是否自动开车门和站台门； b) 模拟列车进站欠标或过标在规定距离内 • 在OCC观察并记录信号系统调度工作站和综合监控工作站是否显示对标报警，观察并记录列车是否执行自动对位调整。自动对位调整成功后，观察并记录是否自动打开车门及站台门。
验证结果	a) 列车自动对标停稳，停稳后自动打开车门和站台门； b) OCC信号系统调度工作站和综合监控工作站显示对标报警，列车自动执行对位调整，自动对位调整成功后，自动打开车门和站台门。

6.3 列车站台自动发车

6.3.1 场景描述

全自动运行模式列车可根据运行计划自动发车。

6.3.2 功能要求

- a) 应能将站台门的状态信息发送给信号系统和综合监控系统；
- b) 应能在满足发车条件且停站时间结束后向列车发送发车指令；
- c) 应能根据信号指令控制列车发车；
- d) 应向车辆发送离站信息；
- e) 应能根据信号发送的离站信息触发离站广播；
- f) 应能显示站台门的状态。

6.3.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取不少于50%站台检验正常站台自动发车，抽取不少于1处站台检验间隙探测异常发车。测试应符合表4规定。

表4 列车站台自动发车功能验证

项目名称	列车站台自动发车功能验证
验证目的	验证站台自动发车功能是否符合设计要求
验证内容及方法	列车按照运行计划停在站台，观察并记录停站时间结束后相关运行状态是否满足以下情况： a) 停站结束前是否自动关闭车门站台门；OCC信号系统调度工作站、综合监控工作站、车站ATS现地工作站是否显示站台门关闭且锁紧； b) 站台门和车门关闭且锁紧后是否自动发车，列车发车时间是否与停站时间匹配； c) 列车自动发车后车辆广播是否播放离站信息。
验证结果	a) 停站时间结束前自动关闭车门站台门；OCC信号系统调度工作站、综合监控工作站、车站ATS现地工作站显示站台门关闭且锁紧； b) 列车自动发车，列车发车时间与停站时间匹配； c) 车辆广播自动播放离站信息。

6.4 列车自动开/关门

6.4.1 场景描述

全自动运行模式列车停站后自动打开车门，站台门联动打开，乘降作业完毕后列车根据运行计划自动关闭车门、站台门。

6.4.2 功能要求

- a) 列车到站对标停稳后，应能控制车门/站台门自动打开；

- b) 列车根据运行计划离站时，应能控制车门/站台门自动关闭；
- c) 应能接受信号系统的开/关车门指令，并将车门的狀態信息发送给信号系统；
- d) 应能接受信号系统的开/关站台门指令，并将站台门的狀態信息发送给信号系统和综合监控系统；
- e) 站台门在执行关闭前应通过声光报警提示即将关闭；
- f) 车门关闭前应通过声光报警提示车门即将关闭。

6.4.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取不少于50%站台。测试应符合表5规定。

表 5 列车自动开/关门功能验证

项目名称	列车自动开/关门功能验证
验证目的	检测列车自动开/关门功能是否符合设计要求
验证内容及方法	列车进站后，观察并记录： a) 列车在站台停准后，车门及站台门是否自动打开； b) 停站时间结束观察并记录车门站台门是否发出声光提示并联动关闭。
验证结果	a) 列车到站停准后，车门/站台门自动打开； b) 停站时间结束车门站台门发出声光提示并联动关闭。

6.5 列车自动折返

6.5.1 场景描述

列车根据运行计划执行全自动站前或站后折返作业。

6.5.2 功能要求

- a) 应能根据运行计划自动触发折返进路并自动发车；
- b) 应能自动转换驾驶端或行驶方向，换端或转换行驶方向后自动匹配新的运行计划；
- c) 应能根据列车端部激活状态或行驶方向控制头尾灯；
- d) 应能接受信号系统指令折返；
- e) 在站前折返换端或转换行驶方向时应能保持开门状态。

6.5.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；列车运行交路折返点。测试应符合表6规定。

表 6 列车自动折返功能验证

项目名称	列车自动折返功能验证
验证目的	检测列车自动折返功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 站前折返，列车自动停站后，观察并记录列车运行状态是否满足如下情况： <ul style="list-style-type: none"> • OCC信号系统调度工作站是否显示列车自动更新车次号；是否自动办理发车进路；列车是否自动转换激活端或行驶方向； • 停站时间结束前，随车或在站台观察并记录列车车门和站台门状态是否自动关闭； • 列车车门和站台门关闭且停站时间结束后，列车是否自动发车； b) 站后折返，列车完成站台作业后，观察并记录列车运行状态是否满足如下情况： <ul style="list-style-type: none"> • 列车是否自动发车至折返线； • 列车停至折返线后，OCC信号系统调度工作站是否显示列车自动更新车次号，是否自动办理发车进路，列车是否自动转换激活端或行驶方向； • 折返线停车时间结束后，观察并记录列车是否自动发车； • 列车自动运行至站台停车后，观察并记录列车是否自动打开车门。
验证结果	a) 站前折返 <ul style="list-style-type: none"> • 列车车门和站台门自动打开并保持打开状态； • 列车自动更新车次号；自动办理发车进路；自动转换激活端或行驶方向； • 停站时间结束前，列车车门和站台门自动关闭； • 列车车门和站台门关闭且停站时间结束后，列车自动发车； b) 站后折返

表 6 列车自动折返功能验证（续）

项目名称	列车自动折返功能验证
验证结果	<ul style="list-style-type: none"> • 列车自动发车至折返线； • 列车停至折返线后，列车自动更新车次号，自动办理发车进路，列车自动转换激活端或行驶方向； • 折返线停车时间结束后，列车自动发车； • 列车自动运行至站台精确停车后，联动打开车门站台门。

6.6 站台清客

6.6.1 场景描述

列车到达运行计划终点站进站前触发车辆清客广播和显示清客信息（如有），站台PIS显示清客信息，站台广播播放清客广播，需执行清客的列车到站后保持车门打开不关闭。

6.6.2 功能要求

- a) 根据运行计划，需执行清客的列车到站后保持车门打开不关闭；
- b) 应能区别列车站前折返后是否继续运营，对无运营计划的列车能够自动执行清客，对继续运营的列车能够根据停站时间自动关门发车；
- c) 应能根据信号指令执行列车清客广播，显示列车清客信息（如有）；
- d) 应能根据信号指令显示站台清客 PIS 信息和播放站台清客广播；
- e) 应能够执行远程和本地清客确认，经清客确认后自动发车；
- f) 远程关门可执行远程清客确认；
- g) 本地关门后，可激活清客确认按钮（如有）执行本地清客确认。

6.6.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；所有清客站台。测试应符合表7规定。

表 7 站台清客功能验证

项目名称	站台清客功能验证
验证目的	检测站台清客功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<ol style="list-style-type: none"> a) 站前折返后继续运营列车 <ul style="list-style-type: none"> • 列车根据时刻表到达站台之前，观察并记录车辆是否播放清客广播，车载PIS或动态地图是否有清客信息显示； • 列车到达站台折返换端后，观察并记录车门和站台门是否自动关门； • 停站时间结束，列车是否自动发车； b) 站前折返后无运营计划列车及站后折返列车 <ul style="list-style-type: none"> • 列车根据时刻表到达站台之前，观察并记录车辆是否播放清客广播，站台PIS是否显示清客信息，站台广播是否播放清客广播； • 列车到达站台后，列车是否自动执行清客流程打开车门不再关闭； • 当调度远程发送关门指令后，是否自动关闭车门和站台门，停站时间结束后是否自动发车； • 或本地操作站台关门按钮后，列车是否自动关闭车门和站台门，操作清客确认按钮（如有）后，列车是否自动发车。
验证结果	<ol style="list-style-type: none"> a) 站前折返后继续运营列车 <ul style="list-style-type: none"> • 车辆不自动播放清客广播，不显示清客信息； • 自动关闭车门和站台门； • 列车自动发车； b) 站前折返后无运营计划列车及站后折返列车 <ul style="list-style-type: none"> • 车辆自动播放清客广播，站台PIS显示清客信息，站台广播播放清客广播； • 列车打开车门不再关闭； • 自动关闭车门和站台门，停站时间结束后自动发车； • 自动关闭车门和站台门，列车自动发车。

6.7 远程临时清客

6.7.1 场景描述

通过ATS远程下发站台清客指令，列车到站后保持车门打开不关闭。

6.7.2 功能要求

- a) 应能远程下发站台清客指令，列车到站后打开车门和站台门保持不关闭；
- b) 应能远程下发站台列车清客指令，列车到站打开车门和站台门保持不关闭；
- c) 应能根据信号指令执行清客广播，显示清客信息（如有）；
- d) 应能根据信号指令显示站台清客 PIS 信息和播放站台清客广播；
- e) 当调度远程发送关门指令或清客确认按钮被激活（如有）后，检查其他条件满足后自动发车。

6.7.3 功能验证

抽样要求：抽取2列车；抽取一个车站每侧站台。测试应符合表8规定。

表 8 远程临时清客功能验证

项目名称	远程临时清客功能验证
验证目的	检测远程临时清客功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<ol style="list-style-type: none"> a) 远程设置站台清客 <ul style="list-style-type: none"> • 在OCC信号系统调度工作站提前设置站台临时清客，观察并记录车辆广播及显示、站台广播情况； • 列车到达站台清客时，观察并记录列车车门和站台门以及列车运行状态； • 在OCC信号系统调度工作站发送远程关门指令，记录列车运行状态； • 或在站台人工关门后再按压清客确认按钮，记录列车运行状态。 b) 远程设置站台指定列车清客 <ul style="list-style-type: none"> • 在OCC信号系统调度工作站提前设置列车临时清客，观察并记录车辆广播、站台广播情况； • 列车到达站台清客时，观察并记录列车车门和站台门以及列车运行状态； • 在OCC信号系统调度工作站发送远程关门指令，记录列车运行状态； • 或在站台人工关门后再按压清客确认按钮（如有），记录列车运行状态。
验证结果	<ol style="list-style-type: none"> a) 远程设置站台清客 <ul style="list-style-type: none"> • 车辆自动播放清客广播及显示清客信息，站台自动播放清客广播； • 列车到达站台清客时，车门和站台门自动打开并保持不关闭； • 车门和站台门自动关闭，列车自动发车； • 车门和站台门自动关闭，按压清客确认按钮后，列车自动发车。 b) 远程设置站台指定列车清客 <ul style="list-style-type: none"> • 指定车辆自动播放清客广播，站台自动播放指定列车清客广播； • 指定列车到达站台清客时，车门和站台门自动打开并保持不关闭； • 车门和站台门自动关闭，列车自动发车； • 车门和站台门自动关闭，按压清客确认按钮（如有）后，列车自动发车。

6.8 系统自动扣车

6.8.1 场景描述

由于区间列车数量超限或车辆应急情况等需要自动触发车站扣车。

6.8.2 功能要求

- a) 应能向信号发送车辆应急信息；
- b) 应能对线路区间列车数进行监控，并在超过系统允许的最大列车数时，自动触发站台扣车；区间列车数小于系统设定数值后，应自动或人工取消扣车；
- c) 应能根据车辆应急等信息，在需要站台处理或执行清客的情况下，自动触发站台扣车；处置结束后，需人工取消扣车；
- d) 执行扣车的列车应能自动打开车门和站台门并保持不关闭。
- e) 应能向车辆发送列车停站超时信息；
- f) 应能根据信号指令播报列车临时停车信息。

6.8.3 功能验证

抽样要求：抽取1个区间；抽取1列车。测试应符合表9规定。

表 9 列车自动扣车功能验证

项目名称	系统自动扣车功能验证
验证目的	检测系统自动扣车功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 安排检测区间列车数量达到系统参数设定值，安排检测列车往该区间上一站台运行，观察并记录列车是否到达站台后自动扣车，列车车门和站台门状态以及车辆广播情况； b) 安排检测区间列车数量小于系统参数设定值，观察并记录列车车门与站台门状态以及列车运行情况。
验证结果	a) 列车到站后自动执行扣车，打开车门和站台门并保持不关闭，停站超过一定时间车辆自动播放临时停车广播； b) 人工或系统自动取消扣车，列车自动关闭车门和站台门，列车自动发车。

6.9 跳停

6.9.1 场景描述

按运行计划图或人工设置跳停，列车不停车通过车站，联动相应显示及广播。

6.9.2 功能要求

- 应能设置站台跳停、列车指定站台跳停功能；
- 收到跳停指令时，列车应能播报跳停信息，可显示跳停信息；
- 列车跳停时，站台广播响应信号系统指令，自动播放跳停信息；
- 列车跳停时，站台 PIS 响应信号系统指令，显示跳停信息；
- 应能控制列车在跳停车站通过不停车。

6.9.3 功能验证

抽样要求：抽取1车站；抽取1列车。测试应符合表10规定。

表 10 跳停功能验证

项目名称	跳停功能验证
验证目的	检测系统跳停功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) FAM头码车在正线区间运行，人工远程对列车和站台设置前方车站跳停，观察并记录OCC信号系统调度工作站站台和车次窗是否显示跳停信息，车载的MMI是否显示跳停图标； b) 观察并记录站台广播、车载广播是否有跳停广播，站台PIS和车辆动态地图是否有跳停提示； c) 列车是否不停车通过跳停站台。
验证结果	a) 在OCC信号系统调度工作站有跳停信息显示，车载MMI上有跳停图标显示； b) 站台广播、车载广播进行跳停广播，站台PIS和车辆动态地图显示跳停提示； c) 列车不停车通过跳停站。

6.10 列车工况模式自动转换

6.10.1 场景描述

列车根据运行计划自动执行工况模式转换，控制列车车厢内照明、空调设备。

6.10.2 功能要求

- 应能根据运行计划自动向列车下发相应工况指令；
- 应能根据信号发送的工况指令，自动控制空调、照明设备；
- 应能向信号系统反馈列车工况执行情况；
- OCC 信号系统调度工作站应能显示列车工况执行情况。

6.10.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取唤醒至进入正线服务工况及退出正线服务至休眠工况。测试应符合表11规定。

表 11 列车工况模式自动转换功能验证

项目名称	列车工况模式自动转换功能验证
验证目的	检测列车工况模式自动转换功能是否符合设计要求
验证内容及方法	编制检测运行计划，安排列车运行，观察并记录OCC信号系统调度工作站是否显示列车工况执行情况，列车是否根据运行计划自动执行待命、进入正线服务、退出正线服务、场段内运行等工况模式转换；观察并记录列车车厢内照明和空调状态是否匹配列车工况。
验证结果	列车根据运行计划自动转换工况模式，OCC信号系统调度工作站显示列车工况执行情况，列车车厢内照明和空调状态匹配列车工况。

6.11 列车载客属性人工设置【如有】

6.11.1 场景描述

列车通过人工远程设置是否载客属性，控制列车车厢内照明、空调设备。

6.11.2 功能要求

- a) 应能通过 OCC 信号系统调度工作站人工向列车下发载客属性指令；
- b) 应能控制具有载客属性的列车正常执行打开/关闭车门站台门站台作业；
- c) 应能控制具有不载客属性的列车不执行打开/关闭车门站台门站台作业；
- d) 应能根据信号发送的列车载客属性指令，自动控制空调、照明设备；
- e) 应能向信号系统反馈列车空调照明执行情况；
- f) OCC 信号系统调度工作站应能显示当前的列车载客属性。

6.11.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表12规定。

表 12 列车载客属性人工设置功能验证

项目名称	列车载客属性人工设置功能验证
验证目的	检测列车载客属性人工设置功能是否符合设计要求
验证内容及方法	在OCC信号系统调度工作站人工对正线运行的列车分别设置载客属性和不载客属性，观察并记录OCC信号系统调度工作站上是否显示列车的载客属性和不载客属性，观察并记录列车车厢内照明和空调状态是否匹配列车属性。
验证结果	OCC信号系统调度工作站显示载客属性和不载客属性，列车车厢内照明和空调状态匹配当前列车属性。载客属性的列车进站停稳后正常执行车门站台门开关门作业，不载客属性的列车进站停稳后不执行车门站台门开关门作业。

6.12 列车自动出入库

6.12.1 场景描述

列车根据出入库计划执行车辆基地（停车列检库）与正线之间的全自动运行。

6.12.2 功能要求

- a) 列车匹配出入库计划后，应自动分配目的地码，根据出入库计划自动触发出入库进路；
- b) 应能以 FAM 模式自动发车和运行；
- c) 应能根据运行计划自动向列车发送相应工况；
- d) 列车应能根据信号指令自动出入库运行。

6.12.3 功能验证

抽样要求：所有车辆基地；分别抽取1列车。测试应符合表13规定。

表 13 列车自动出入库功能验证

项目名称	列车自动出入库功能验证
验证目的	检测列车自动出入库功能是否符合设计要求
验证内容及方法	加载出入库计划后，观察并记录： 出库列车是否根据出入库计划自动从车辆基地停车股道出发，并自动运行至出入线转换轨； 回库列车是否根据出入库计划自动从转换轨回库，并自动运行至车辆基地停车股道。
验证结果	列车按照出入库计划执行自动出入库运行。

6.13 清扫

6.13.1 场景描述

FAM模式列车回库后，根据OCC/DCC人工发送的清扫指令进入清扫工况。

6.13.2 功能要求

- a) 应能远程人工发送清扫工况指令；
- b) 应能接收清扫工况，控制打开照明、空调；
- c) 清扫结束前规定时间，应能联动车辆清扫广播；
- d) 清扫结束，应能自动触发休眠提示。

6.13.3 功能验证

抽样要求：所有车辆基地；分别抽取1列车。测试应符合表14规定。

表 14 清扫功能验证

项目名称	清扫功能验证
验证目的	检测入库清扫功能是否符合设计要求
验证内容及方法	针对按照回库计划列车运行至停车列检库的列车，在OCC/DCC信号系统调度工作站远程设置清扫工况，观察并记录： a) OCC/DCC信号系统调度工作站的列车工况显示是否为清扫工况； b) 车辆TCMS是否响应清扫工况将空调照明打开； c) 清扫结束前规定时间内是否进行清扫即将结束广播； d) 清扫结束时，在信号系统调度工作站提示是否有休眠提示。
验证结果	a) OCC信号系统调度工作站界面车次窗显示清扫工况； b) 车辆TCMS响应清扫工况将空调照明打开； c) 清扫结束前联动清扫广播； d) 清扫结束后，在信号系统调度工作站上提示确认休眠。

6.14 列车休眠

6.14.1 场景描述

- a) 系统或人工对全自动运行模式列车实施休眠作业；
- b) 全自动运行系统应提供三种列车休眠方式：自动休眠、远程人工休眠、本地人工休眠。其中自动休眠应能根据运行计划自动休眠列车，远程人工休眠由OCC/DCC信号系统调度工作站对列车下发休眠指令，本地人工休眠由操作人员在车内人工操作休眠列车。

6.14.2 功能要求

- a) 应能根据运行计划、远程人工休眠指令，向车辆发送预休眠指令，OCC信号系统调度工作站显示列车休眠中；
- b) 收到车辆预休眠确认信息后，向车辆发送休眠断电请求；
- c) 应能响应信号发出的休眠命令执行预休眠和断电流程；
- d) 应提供本地人工休眠按钮，并能响应本地人工休眠；
- e) 休眠的列车应能保持车载唤醒单元及车载信号通信设备供电。

6.14.3 功能验证

抽样要求：抽取不少于10%的运用列车；抽取不少于1个车辆基地休眠唤醒点；抽取不少于1个正线休眠唤醒点。测试应符合表15规定。

表 15 列车休眠功能验证

项目名称	列车休眠功能验证
验证目的	检测列车休眠功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>a) 加载计划，观察并记录列车自动回休眠点后是否自动休眠、OCC信号系统调度工作站是否显示列车休眠相关状态信息；</p> <p>b) 在OCC/DCC信号系统调度工作站对停在车辆基地停车股道的检测列车远程下发休眠指令，观察并记录列车是否执行休眠、OCC信号系统调度工作站是否显示列车休眠相关状态信息；</p> <p>c) 在列车上执行人工休眠，观察并记录列车是否进入休眠状态、OCC 调度工作站是否显示列车休眠相关状态信息。</p>
验证结果	列车执行自动休眠、远程人工休眠、本地人工休眠，在OCC信号系统调度工作站显示列车休眠相关状态信息。

6.15 列车远程在线检测

6.15.1 场景描述

OCC对列车设备状态、列车关键设备故障进行实时监控，信号系统调度工作站显示告警内容。

6.15.2 功能要求

- 与运营安全相关的列车设备状态和关键设备（如牵引、辅逆、制动、客室车门、空调、广播等）故障告警应能实时正常上传至 OCC/DCC，并在信号系统调度工作站显示，故障报警分级显示，其余信息回库传送或下载；
- 系统应向中心汇报列车处于检修状态，处于检修状态的列车不再向中心汇报车辆状态和故障信息。

6.15.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表16规定。

表 16 列车远程在线检测功能验证

项目名称	列车远程在线检测功能验证
验证目的	检测列车远程在线检测功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>a) 在列车上分别模拟关键车辆系统/设备故障，包括牵引、辅逆、制动、客室车门、空调、广播等系统设备，观察并记录与运营安全相关的车辆系统/设备实时状态和故障告警信息是否在OCC/DCC信号系统调度工作站正常显示；</p> <p>b) 列车操作人员激活检修按钮，观察并记录列车系统/设备实时状态和故障告警信息是否在OCC/DCC信号系统调度工作站正常显示。</p>
验证结果	<p>a) 与运营安全相关的车辆各关键系统/设备状态和故障告警信息在OCC/DCC信号系统调度工作站实时显示；</p> <p>b) OCC/DCC信号系统调度工作站实时显示列车处于检修状态，不再显示设备实时状态和报警信息。</p>

6.16 车门/站台门对位隔离

6.16.1 场景描述

列车进站前收到车门、站台门的故障隔离信息后，列车到站停准，对应的站台门或车门保持关闭。

6.16.2 功能要求

- 应能向信号系统上传故障车门信息以实现车门对位隔离站台门；
- 应能在隔离车门上方显示对位隔离信息；
- 应能向站台门传输故障车门隔离信息；
- 应能根据故障车门隔离信息，不打开对应站台门；
- 应能向信号系统上传故障站台门信息以实现站台门对位隔离车门；

- f) 应能向车辆传输故障站台门隔离信息；
- g) 应该根据故障站台门隔离信息，不打开对应车门；
- h) 应能向综合监控上传故障站台门信息；
- i) 应能接收站台门信息并在综合监控终端上显示图形化状态。

6.16.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个对应列车左侧的站台；抽取1个对应列车右侧的站台。测试应符合表17规定。

表 17 车门/站台门对位隔离功能验证

项目名称	车门/站台门对位隔离功能验证
验证目的	检测车门/站台门对位隔离功能是否符合设计要求
验证内容及方法	分别进行列车左侧对位隔离检测和右侧对位隔离检测： a) 随机隔离列车2扇车门，列车停站后自动开门，观察并记录隔离车门对应的站台门是否打开； b) 随机隔离对应的2扇站台门（不同于步骤a)中检测的站台门），列车停站后自动开门，观察并记录隔离站台门对应的车门是否打开。
验证结果	a) 隔离车门对应的站台门保持关闭，其他车门和站台门正常打开； b) 隔离站台门对应的车门保持关闭，其他车门和站台门正常打开。

6.17 紧急制动自动缓解

6.17.1 场景描述

由ATC输出的紧急制动命令，部分紧急制动在触发原因撤销后可自动缓解。

6.17.2 功能要求

- a) 信号在检测到安全条件不满足时，自动触发紧急制动；
- b) 列车应根据信号指令施加或缓解紧急制动；
- c) 触发紧急制动原因撤销且满足安全条件后，自动缓解紧急制动。

6.17.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表18规定。

表 18 紧急制动自动缓解功能验证

项目名称	紧急制动自动缓解功能验证
验证目的	检测紧急制动自动缓解功能是否符合设计要求
验证内容及方法	列车运行期间模拟触发紧急制动条件，观察并记录列车是否施加紧急制动； 取消紧急制动触发条件，观察并记录紧急制动是否自动缓解。
验证结果	设置信号触发紧急制动条件后，列车施加紧急制动； 紧急制动触发条件取消后，紧急制动自动缓解。

6.18 列车自动洗车

6.18.1 场景描述

列车可根据运行计划自动执行洗车作业。

6.18.2 功能要求

- a) 应能根据洗车计划安排列车进行自动洗车作业，并自动匹配“洗车”工况；
- b) 应能执行“洗车”工况；
- c) 应能与信号联动，完成自动洗车作业；
- d) 应与信号相互配合，自动控制列车或者响应信号控制指令以规定的洗车速度进行洗车；
- e) 应能与洗车设备接口，根据洗车机状态控制列车运行；
- f) 应能控制列车低速洗车，并进行超速防护。

6.18.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1台洗车机。测试应符合表19规定。

表 19 列车自动洗车功能验证

项目名称	列车自动洗车功能验证
验证目的	检测自动洗车功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 加载洗车计划，观察并记录； b) 列车是否根据运行计划自动运行至洗车库； c) 列车停于洗车机前，列车是否进入洗车工况； d) 是否自动执行洗车程序；结束后是否自动驶离洗车线。
验证结果	列车根据洗车计划自动运行至洗车线，进入洗车工况后自动执行洗车程序，结束后自动驶离洗车线。

6.19 全自动运行模式指示灯显示【如有】

6.19.1 场景描述

列车模式指示灯的显示信息，以提示列车当前是否处于全自动运行模式。

6.19.2 功能要求

- a) 列车应配备全自动运行模式指示灯；
- b) 应能向列车发送全自动运行模式信息；
- c) 应根据信号指令控制模式指示灯。

6.19.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表20规定。

表 20 全自动运行模式指示灯显示功能验证

项目名称	全自动运行模式指示灯显示功能验证
验证目的	检测全自动运行模式指示灯显示功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 安排列车进入全自动运行模式，观察并记录列车模式指示灯是否根据系统设计进行显示； b) 安排列车切换至其他驾驶模式，观察并记录列车模式指示灯状态变化是否根据系统设计进行显示。
验证结果	全自动运行模式指示灯根据列车所处驾驶模式进行显示。

6.20 逃生门/客室门紧急解锁授权

6.20.1 场景描述

逃生门/客室门请求装置被激活后，手柄为锁闭状态，信号系统正常时，需要信号授权才可通过手柄打开逃生门/客室门（疏散侧）；信号系统故障时，应能通过手柄打开逃生门/客室门。

6.20.2 功能要求

- a) 逃生门/客室门的请求装置激活，信号系统正常时，在列车已停车且信号授权后，逃生门/客室门（疏散侧）应能打开；信号系统故障时，在列车已停车后，逃生门/客室门应能打开；
- b) 应能接收车辆逃生门/客室门请求装置激活信息，并将报警发送至 OCC；
- c) 应能授权逃生门/客室门（疏散侧）解锁，并激活疏散区域防护。

6.20.3 功能验证

检测抽样要求：抽取1列车。测试应符合表21规定。

表 21 信号授权解锁逃生门/客室门功能验证

项目名称	信号授权解锁逃生门/客室门功能验证
验证目的	检测信号授权解锁逃生门/客室门功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 信号系统正常时： <ul style="list-style-type: none"> • 列车停在区间时，列车操作人员激活逃生门/客室门解锁装置，观察并记录OCC 信号系统调度工作站是否显示相应告警信息和解锁授权申请； • 中心同意授权逃生门/客室门解锁后，列车操作人员手动打开逃生门/客室门（疏散侧）；观察并记录逃生门/客室门（疏散侧）是否能打开； b) 信号系统故障时： <ul style="list-style-type: none"> • 列车停在区间时，列车操作人员激活逃生门/客室门解锁装置，观察并记录逃生门/客室门是否能打开。
验证结果	a) 信号系统正常时：逃生门/客室门解锁装置激活，在OCC信号系统调度工作站显示相应的告警信息及解锁授权申请；逃生门/客室门（疏散侧）可以被打开； b) 信号系统故障时：逃生门/客室门解锁装置激活，在OCC信号系统调度工作站显示相应的告警信息，逃生门/客室门可以被打开。

6.21 站台联动开/关门

6.21.1 场景描述

通过操作站台上的站台开门/关门按钮（设置在站台上的门控箱内）可实现对停站的CBTC或FAM列车的车门和站台门联动打开/关闭。

6.21.2 功能要求

- a) 在开/关门按钮按下后，应能发送车门/站台门联动开/关门指令；
- b) 应能接收信号发出的联动开/关门指令。

6.21.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取不少于10%站台。测试应符合表22规定。

表 22 站台联动开/关门功能验证

项目名称	站台联动开/关门功能验证
验证目的	检测站台联动开/关门功能是否符合设计要求
验证内容及方法	FAM列车在站台停稳停准并且车门处于关闭状态，分别操作位于站台的站台开/关门按钮，观察并记录车门与站台门是否执行联动开启或关闭。
验证结果	按下站台开/关门按钮后，车门与站台门联动开启/关闭。

6.22 列车与中心联动

6.22.1 场景描述

列车灭火器行程开关、电气柜门、列车驾驶室盖板等被操作打开时，中心显示相应的告警信息，车载视频监控与中心实现联动。

6.22.2 功能要求

- a) 应能将列车灭火器行程开关、电气柜门、列车驾驶室盖板打开信息发送给中心；
- b) 应能在信号系统调度工作站显示报警信号和位置；
- c) 应能联动车辆相关区域的 CCTV 视频图像。

6.22.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个区间。测试应符合表23规定。

表 23 列车与中心联动功能验证

项目名称	列车与中心联动功能验证
验证目的	检测列车与中心联动功能是否符合设计要求
验证内容及方法	列车以FAM模式运行，分别激活灭火器行程开关，打开电气柜门、列车驾驶台盖板，分别观察并记录OCC信号系统调度工作站是否具有相关告警以及CCTV视频联动显示。
验证结果	车辆相关设施设备被打开或触发后，在OCC信号系统调度工作站内显示报警信号和位置，并联动相应的CCTV视频画面进行显示。

6.23 中心远程广播及乘客信息发布

6.23.1 场景描述

中心对列车实现语音及文字信息发布。

6.23.2 功能要求

- a) OCC 终端应能将语音、控制信息、文字信息发送至车辆；
- b) 车载 PIS、PA 系统应能接受中心远程语音播报及文字信息发布。

6.23.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表24规定。

表 24 中心远程广播及乘客信息发布功能验证

项目名称	中心远程广播及乘客信息发布功能验证
验证目的	检测中心远程广播及乘客信息发布功能是否符合设计要求
验证内容及方法	在OCC乘客调度工作站或无线调度台和PIS工作站对列车进行远程语音播报及文字信息发布，观察并记录列车车厢内车辆广播以及车辆PIS显示情况。
验证结果	列车车厢内的车辆广播播报OCC人工广播内容，车载PIS显示OCC下发的文字信息。

6.24 乘客紧急对讲

6.24.1 场景描述

- a) 当乘客触发客室内的紧急通话装置后，实现乘客和中心的直接对讲功能。紧急通话装置响应优先级定义：本地优先于中心远程；
- b) 在非 FAM/CAM/RRM 模式下，乘客紧急通话装置被激活后不转接中心；
- c) 在 FAM/CAM/RRM 模式下，无论司机盖板关闭或打开，乘客紧急通话装置被激活后无条件转接中心。

6.24.2 功能要求

- a) 列车应配备紧急通话装置，实现乘客与中心双向通话；
- b) 应能在信号系统调度工作站显示紧急通话装置触发信号及位置；
- c) 紧急通话装置激活后应能联动列车相关区域的 CCTV 视频；
- d) 乘客调无线调度台应能显示全部紧急通话请求。选择任意一路接通后，其余未被接听的紧急对讲应保留请求；
- e) 乘客调无线调度台接通后应能直接进行对讲；
- f) 通过操作界面应能下发紧急对讲“远程一键复位”和“单个复位”（如有）；
- g) 应能具备通话录音功能。

6.24.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表25规定。

表 25 乘客触发紧急通话装置功能验证

项目名称	乘客触发紧急通话装置功能验证
验证目的	检测乘客紧急通话装置功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>a) FAM/CAM/RRM模式下单个紧急通话装置被激活</p> <ul style="list-style-type: none"> 列车处于FAM/CAM/RRM模式时，操作列车紧急对讲按钮，观察并记录无线调度台是否显示紧急对讲弹窗报警，信号系统调度工作站、综合监控工作站是否显示紧急对讲状态；观察并记录中心乘客调是否能接通紧急对讲功能，通话完成后乘客调挂断紧急对讲； <p>b) FAM/CAM/RRM模式下3个紧急通话装置被激活</p> <ul style="list-style-type: none"> 随机激活列车车厢内3个乘客紧急通话装置，观察并记录无线调度台是否显示紧急对讲弹窗报警，信号系统调度工作站、综合监控工作站是否显示紧急对讲状态；选择任意一路接通后，观察并记录其余未被接听的紧急对讲是否保留请求；乘客紧急对讲通话结束后，观察并记录是否能通过OCC调度工作站进行远程复位； 非FAM/CAM/RRM模式下单个紧急通话装置被激活 列车处于非FAM/CAM/RRM模式时，操作列车紧急对讲按钮，观察并记录司机台是否有紧急对讲呼叫请求，观察并记录是否能接通紧急对讲。
验证结果	<p>a) FAM/CAM/RRM模式下单个紧急通话装置被激活</p> <ul style="list-style-type: none"> 无线调度台能显示紧急对讲弹窗报警及触发位置，信号系统调度工作站、综合监控工作站能显示紧急对讲状态；中心乘客调能操作接通紧急对讲；通话完成挂断后，无线调度台、信号系统调度工作站、综合监控工作站显示的状态恢复； <p>b) FAM/CAM/RRM模式下3个紧急通话装置被激活</p> <ul style="list-style-type: none"> 无线调度台同时显示3个紧急对讲弹窗报警及触发位置，信号系统调度工作站、综合监控工作站同时显示3个紧急对讲状态；中心可选择其中任何一路接通，其他保留请求等待状态；乘客紧急对讲通话结束后，可通过OCC调度工作站进行远程复位。 <p>c) 非FAM/CAM/RRM模式下单个紧急通话装置被激活</p> <ul style="list-style-type: none"> 列车处于非FAM/CAM/RRM模式时，操作列车紧急对讲按钮，司机室车载台可以收到紧急对讲呼叫请求，能接通紧急对讲功能。

6.25 列车障碍物/脱轨检测（被动式）

6.25.1 场景描述

列车安装障碍物/脱轨探测装置，当检测到异物侵限时，列车自动施加紧急制动停车。

6.25.2 功能要求

- 列车应配备障碍物/脱轨探测装置（被动式）；
- 当探测到异物侵限或脱轨时，应能向信号系统传输报警信息；
- 当探测到障碍物或脱轨探测报警信息时，信号系统应能施加紧急制动、自动建立相应防护区域、联动来车方向站台扣车；
- 应能联动列车相关区域的 CCTV 视频；
- 应能将障碍物/脱轨探测报警信息上传至 OCC。

6.25.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表26规定。

表 26 列车障碍物/脱轨探测功能验证

项目名称	列车障碍物/脱轨探测功能验证
验证目的	检测列车障碍物探测/脱轨功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>a) 列车处于RM(有通信)、CM、AM模式模拟列车障碍物探测/脱轨装置检测到异物，观察并记录车辆是否施加紧急制动，OCC信号系统调度工作站是否显示障碍物检测报警或脱轨检测报警；</p> <p>b) 列车当前处于唤醒状态且FAM模式，模拟列车障碍物/脱轨探测装置检测到异物观察并记录OCC信号系统调度工作站是否显示报警，信号系统是否建立防护分区并显示，观察并记录防护分区内的列车是否自动触发紧急停车，观察并记录OCC信号系统调度工作站是否联动来车方向站台扣车，CCTV监视器是否联动列车相关区域的视频图像画面。</p>

表 26 列车障碍物/脱轨探测功能验证（续）

项目名称	列车障碍物/脱轨探测功能验证
验证结果	a) 车辆施加紧急制动，OCC信号系统调度工作站显示障碍物检测报警或脱轨检测报警； b) OCC信号系统调度工作站显示报警信息，信号施加紧急制动。系统建立防护分区并显示，防护分区内的列车施加紧急制动，联动来车方向站台扣车，CCTV监视器联动列车相关区域的视频图像画面。

6.26 站台门间隙探测

6.26.1 场景描述

站台门间隙探测装置应对车门和站台门间隙夹人夹物进行探测，触发后在OCC进行报警，系统禁止列车发车。

6.26.2 功能要求

- 应能响应设置在站台的开关门按钮的命令，实现 FAM/CAM 模式列车的车门与站台门的联动；
- 监控亭、站台端（如有）配置的间隙探测显示终端应能显示间隙探测报警及检测结果；
- 站台门与车门关闭或站台门关闭后，站台门间隙探测装置应对站台门与列车之间的障碍物进行探测，并持续至探测时间（可调）结束为止；
- 探测结果应包含在站台门关闭且锁闭状态中持续发送给信号系统；
- 探测到车门与站台门间障碍物后，应能报警或重新打开滑动门，滑动门关闭后应再次启动探测；
- 站台门关闭且锁闭状态（含站台门间隙探测装置的输出）应作为发车条件，当发生夹人夹物时应禁止列车发车；
- 站台门间隙探测装置应能将报警信息发送至综合监控；
- 应能接收站台门状态信息并在综合监控终端上显示。

6.26.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个站台。测试应符合表27规定。

表 27 站台门间隙探测功能验证

项目名称	站台门间隙探测功能验证
验证目的	检测站台门间隙探测功能是否符合设计要求
验证内容及方法	模拟关门后间隙探测系统检测到障碍物，观察并记录： a) 车门站台门关闭后，观察并记录站台间隙探测是否启动并反馈结果，是否有报警或对应的滑动门是否重新打开； b) 观察并记录在OCC信号系统调度工作站是否显示对应的站台门状态，综合监控工作站和车站综合监控工作站是否显示站台门状态或告警信息； c) 列车是否自动离站； d) 取消模拟条件后，观察并记录报警或站台门状态是否恢复，记录列车是否自动发车离站； e) 取消模拟条件并重新关闭站台门后，观察并记录间隙探测是否再次启动，观察并记录报警或站台门状态是否恢复，记录列车是否自动发车离站。
验证结果	a) 间隙探测启动探测并报警或重新打开对应的滑动门； b) 检测到障碍物后，OCC信号系统调度工作站显示站台门未关闭状态，综合监控工作站和车站值班员综合监控工作站显示站台门未关闭状态或间隙探测装置报警信息； c) 列车无法离站； d) 间隙探测保持报警状态，站台门关闭且锁闭状态未恢复，列车无法离站； e) 间隙探测再次启动，报警状态消失，列车自动离站。

6.27 站台门状态丢失

6.27.1 场景描述

- a) 列车运行进站或出站过程中，若站台门状态丢失，列车立即实施紧急制动；站台门状态恢复，处于关闭且锁闭状态时，需要人工确认站台安全状态后，列车缓解紧急制动，继续全自动运行。
- b) 列车停稳在站台停车窗内时，若站台门状态丢失，列车立即切除牵引；站台门状态恢复，处于关闭且锁闭状态时，满足发车条件，继续全自动运行。

6.27.2 功能要求

- a) 进出站过程中及站停期间应对站台门的关闭及锁闭状态进行监督，并控制进出站列车紧急制动，站台停稳列车切除牵引；
- b) 应能响应信号施加及缓解紧急制动命令。
- c) 应能向信号系统发送站台门互锁解除开关状。信号系统应能接收互锁解除命令，控制列车继续运行。

6.27.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个站台。测试应符合表28规定。

表 28 站台门状态丢失功能验证

项目名称	站台门状态丢失功能验证
验证目的	检测站台门状态丢失功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<ul style="list-style-type: none"> a) 在OCC信号系统调度工作站办理进站接车进路，模拟站台门关闭且锁闭状态丢失，观察并记录FAM模式列车是否紧急制动；人工恢复故障条件，列车是否可继续全自动运行； b) FAM模式列车在站台停稳停准，模拟站台门关闭且锁闭状态丢失，观察并记录列车是否立即切除牵引；故障恢复后，列车是否可以继续全自动出站运行； c) 在OCC信号系统调度工作站办理出站进路，在FAM模式列车出站过程中，模拟站台门状态丢失，观察并记录列车是否紧急制动，人工恢复故障条件，列车是否可继续全自动运行。
验证结果	<ul style="list-style-type: none"> a) FAM模式列车立即紧急制动，人工恢复故障条件，列车可继续全自动运行； b) 列车立即切除牵引，故障恢复后，列车继续全自动出站运行； c) 列车立即紧急制动，人工恢复故障条件，列车继续全自动运行。

6.28 车门状态丢失

6.28.1 场景描述

列车处于FAM模式或CAM模式时，车辆采集到列车车门关闭状态丢失时，上报中心ATS；根据列车所处位置及车门类型采取相应的控制措施。

6.28.2 功能要求

- a) 应能监督车门关闭且锁闭的状态；
- b) 列车零速下，车门状态丢失时，车辆应能切除牵引；
- c) 列车在正线区间且车头未越过设定位置时，发生车门状态丢失，列车应能根据车辆允许的限速进站停车或控制列车在下一站进站前停车；当采用内藏嵌入式侧移门时，宜继续运行至站台并精确停车；
- d) 列车在正线区间且车头越过设定位置时，发生车门状态丢失，列车应能施加紧急制动停车；当采用内藏嵌入式侧移门时，宜继续运行至站台并精确停车；
- e) 列车在正线站台停稳时，发生车门状态丢失，列车应能打开车门不关闭；
- f) 列车启动出站时与站台区域有重叠时，发生车门状态丢失，应能立即施加紧急制动；
- g) 车门状态丢失时，应能联动对应区域的摄像头画面至中心 CCTV 监视器显示。

6.28.3 功能验收

抽样要求：抽取1列车；抽取1个站台。测试应符合表29规定。

表 29 车门状态丢失功能验证

项目名称	车门状态丢失功能验证
验证目的	检测车门状态丢失功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>a) 检测FAM模式列车运行在区间未越过规定位置，模拟车门关闭且锁闭状态丢失，观察并记录FAM模式列车是否在站前停车或车辆允许的限速进站停车；人工恢复故障条件，列车是否可继续全自动运行。当采用内藏嵌入式侧移门时，是否继续运行至站台并精确停车；</p> <p>b) 检测FAM模式列车运行在区间越过规定位置（无法在站前停车），模拟车门关闭且锁闭状态丢失，观察并记录FAM模式列车是否施加紧急制动。当采用内藏嵌入式侧移门时，是否继续运行至站台并精确停车；</p> <p>c) 检测FAM模式列车在站台停稳时，模拟车门关闭且锁闭状态丢失观察并记录车门和站台门是否打开不再自动关闭，切除牵引不再发车；</p> <p>d) 检测FAM模式列车出站过程中与站台区域有重叠时，模拟车门关闭且锁闭状态丢失，观察并记录列车是否立即紧急制动；人工恢复故障条件，列车是否可继续全自动运行。</p>
验证结果	<p>FAM模式列车在以下不同位置，发送车门状态丢失的响应结果如下：</p> <p>a) 列车运在站前停车或根据车辆允许的限速进站停车；人工恢复故障条件，列车继续全自动运行。当采用内藏嵌入式侧移门时，继续运行至站台并精确停车；</p> <p>b) 列车施加紧急制动停车。当采用内藏嵌入式侧移门时，继续运行至站台并精确停车；</p> <p>c) 站台停稳时，车门和站台门保持打开不关闭，切除牵引不再发车；</p> <p>d) 列车立即紧急制动；人工恢复故障条件，列车继续全自动运行。</p>

6.29 工作人员防护开关激活

6.29.1 场景描述

因运营需要或紧急情况下，人员进入轨行区，需激活SPKS，防止列车进入该区域。

6.29.2 功能要求

- SPKS 激活时，ATP 完全防护列车不能进入 SPKS 防护的区域，已进入该区域的 ATP 完全防护列车应立即触发紧急制动停车，信号系统应能显示该开关已激活；
- 恢复 SPKS 后，列车自动恢复全自动运行，信号系统应能显示该开关/区域已复位。

6.29.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个车辆基地的1个SPKS；抽取不同站台类型车站的1个SPKS。测试应符合表30规定。

表 30 工作人员防护开关功能验证

项目名称	工作人员防护开关功能验证
验证目的	检测工作人员防护开关功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>检测列车停于被检测SPKS防护区域外，分别激活车站和车辆基地的SPKS，观察并记录：</p> <p>a) OCC信号系统调度工作站/现地工作站是否显示激活的SPKS防护区域；</p> <p>b) 安排列车以FAM模式驶向该区域，观察并记录列车是否进入该区域；</p> <p>c) 取消SPKS，观察并记录列车恢复运行，驶离该区域；</p> <p>d) 激活该SPKS，观察并记录列车是否施加紧急制动。</p>
验证结果	<p>a) SPKS激活后，OCC信号系统调度工作站/现地工作站显示激活的SPKS防护区域；</p> <p>b) FAM模式列车不能进入该SPKS防护区域；已进入该区域的FAM模式列车立即触发紧急制动停车；</p> <p>c) 恢复SPKS后，列车自动恢复运行，驶离该区域。</p> <p>d) 已驶离该区域的列车不再施加紧急制动。</p>

6.30 中心远程停车

6.30.1 场景描述

OCC调度员可对指定区域内CBTC级别列车实施紧急或常用制动停车，可对FAM模式列车实施单车紧急或常用制动停车。

6.30.2 功能要求

- a) 应能在OCC信号系统调度工作站对列车下发远程停车控制指令，控制全自动运行模式列车紧急或常用制动停车及制动缓解。

6.30.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个区间。测试应符合表31规定。

表 31 中心远程紧急制动停车功能验证

项目名称	中心远程紧急制动停车功能验证
验证目的	检测中心远程停车功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	a) 列车以FAM模式运行，在OCC信号系统调度工作站分别对列车下发远程单车、全线紧急或常用制动指令后，观察并记录列车是否制动停车； b) 列车以FAM模式运行，在OCC信号系统调度工作站对列车下发远程制动缓解指令后，观察并记录列车是否缓解制动。
验证结果	a) 下发远程紧急或常用制动停车指令后，FAM模式列车紧急或常用制动停车； b) 下发远程制动缓解指令后，FAM模式列车制动缓解。

6.31 列车中心远程控制

6.31.1 场景描述

中心通过远程控制指令对列车实现远程控制，包括车载系统/设备复位、设备功能控制、故障确认（如有）。

6.31.2 功能要求

- a) 应能在OCC信号系统调度工作站（列车在线监测平台）对列车下发远程控制指令；
b) 应根据信号指令实现中心对列车远程控制。

6.31.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；远程控制功能测试应符合表33规定。

表 32 列车中心远程控制功能验证抽样项目

远程控制指令类型	抽取项目
远程复位	牵引逆变器远程故障复位
远程旁路	主风压力低故障旁路确认（如有）
远程旁路	制动缓解监控旁路确认（如有）
远程复位	远程复位具备复位功能的断路器
远程控制	远程隔离相关制动单元命令（如有）
远程控制	远程升/降单弓
远程控制	远程开关照明
远程控制	远程合断高速断路器（如有）

表 33 中心远程紧急制动停车功能验证

项目名称	列车中心远程控制功能验证
验证目的	检测列车中心远程控制功能是否符合设计要求
验证内容及方法	在OCC信号系统调度工作站（列车在线监测平台）对列车下发远程控制相关指令，观察并记录列车运行及相关设备状态是否执行相关命令。
验证结果	在OCC信号系统调度工作站可对列车下发远程控制指令，设备执行相关远程控制命令。

6.32 蠕动模式

6.32.1 场景描述

当车辆发生网络故障、或信号与车辆牵引/制动接口故障时，可通过蠕动模式指令启动车载控制器与车辆的备用通道，保证列车限速从区间运行至前方站台或指定地点。

6.32.2 功能要求

- 应能判断车辆自身网络故障，向信号申请进入蠕动模式；
- 应能判断 CAM 模式触发条件，满足条件自动向 OCC 申请进入 CAM 模式；
- 在 OCC 应能远程授权列车进入 CAM 模式；
- CAM 模式下应能控制牵引和制动，并对列车进行超速防护；
- CAM 模式到站后根据列车是否载客属性（如有）联动车门站台门打开不关闭。

6.32.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取1个区间、车辆基地全自动区域。测试应符合表34规定。

表 34 蠕动模式功能验证

项目名称	蠕动模式功能验证
验证目的	检测蠕动模式功能是否符合设计要求
验证内容及方法	列车区间或车辆基地内运行，设置需进入蠕动模式的故障，观察并记录： <ol style="list-style-type: none"> 设置故障后，观察并记录OCC信号系统调度工作站设备状态； 在OCC信号系统调度工作站远程人工授权列车进入蠕动模式，观察并记录列车是否以不超过规定的限速自动运行至下一站，列车到站后是否打开车门站台门不关闭；或根据载客属性列车保持打开车门站台门不关闭，非载客属性列车不打开车门站台门； 列车停车后，记录列车是否不自动发车。
验证结果	<ol style="list-style-type: none"> 故障发生，OCC信号系统调度工作站显示进入蠕动模式的请求； 列车以不超过规定的限速自动运行至下一站，列车到站后打开车门站台门不关闭；或载客属性列车保持打开车门站台门不关闭，非载客属性列车不打开车门站台门； 列车到站后停车不自动发车。

6.33 远程控制车门

6.33.1 场景描述

对停站列车设置车门控制命令，包括远程开左门、远程开右门、远程关门、车门保持关闭（如有）。

6.33.2 功能要求

- 应能对停站列车发送车门控制命令，包括远程开左门、远程开右门、远程关左门、远程关右门、车门保持关闭（如有）；
- 车辆应能根据信号指令控制车门开关，并将车门的狀態信息反馈给信号系统；
- 站台门应能根据信号指令控制站台门开关；
- 站台门应能将站台门的狀態信息发送至信号系统和综合监控系统。

6.33.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；抽取具备此功能1个车站。测试应符合表35规定。

表 35 中心列车车门控制功能验证

项目名称	中心列车车门控制功能验证
验证目的	检测中心列车车门控制功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<ol style="list-style-type: none"> 在OCC信号系统调度工作站对检测列车下发开门侧（左/右）允许车门命令后，观察并记录左/右车门及站台门是否正常打开； 在OCC信号系统调度工作站对检测列车下发列车远程关门命令后，观察并记录车门及站台门是否正常关闭； 在OCC信号系统调度工作站对检测列车下发车门保持关闭命令后，观察并记录列车车门及站台门是否保持关闭（如有）。
验证结果	<ol style="list-style-type: none"> 左/右车门及站台门正常打开； 车门及站台门正常关闭；

项目名称	中心列车车门控制功能验证
	c) 列车车门及站台门保持关闭（如有）。

6.34 列车自动鸣笛

6.34.1 场景描述

列车在出库前按需执行自动鸣笛。

6.34.2 功能要求

- 车辆基地出库发车前，信号系统应能发送自动鸣笛指令给列车；
- 列车应能接收信号系统发送的鸣笛指令并执行鸣笛。

6.34.3 功能验证

抽样要求：抽取1车；抽取1个车辆基地。测试应符合表36规定。

表 36 列车自动鸣笛功能验证

项目名称	列车自动鸣笛功能验证
验证目的	检测列车自动鸣笛功能是否符合设计要求
验证内容及方法	观察并记录列车在车辆基地内以FAM模式动车前是否具备自动执行鸣笛功能。
验证结果	在车辆基地内以FAM模式动车前自动鸣笛。

6.35 远程限速运行模式

6.35.1 场景描述

FAM模式列车在区间失去定位后，列车满足条件可进入远程限速运行模式继续运行到下一站。

6.35.2 功能要求

- 在区间失去定位后，应能在OCC信号系统调度工作站授权列车进入远程限速运行模式；
- 列车应能进入远程限速运行模式，自动运行并进行速度安全防护；
- 在重新建立定位后，列车应能恢复FAM模式运行。

6.35.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车抽取1区间。测试应符合表37规定。

表 37 远程限速运行模式驾驶列车功能检测

项目名称	远程限速运行模式驾驶列车功能检测
验证目的	检测远程限速运行模式驾驶列车功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 模拟列车在区间失去定位后，在OCC信号系统调度工作站授权列车进入远程限速运行模式，观察并记录列车是否自动运行并以限定速度运行； b) 恢复模拟条件，重新建立定位后，观察并记录列车是否自动恢复FAM模式运行。
验证结果	a) 列车进入远程限速运行模式后，自动运行并以限定速度运行； b) 在重新建立定位后可恢复FAM模式运行。

6.36 车辆制动系统故障

6.36.1 场景描述

全自动驾驶列车在车辆制动系统故障、车辆制动力损失的情况下，信号车载控制器对列车的控制策略。

6.36.2 功能要求

- 应能发送远程制动旁路允许命令；
- 可接收信号发送的远程制动旁路命令，隔离允许数量范围内的制动单元；
- 制动单元被隔离后，应能执行相应的限速；

- d) 应能判断发送制动重故障的条件，并施加紧急制动不缓解；
- e) 应能接收车辆制动重故障的硬线信息，立即施加紧急制动停车，不可缓解。

6.36.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表38规定。

表 38 车辆制动系统故障功能检测

项目名称	车辆制动系统故障功能检测
验证目的	检测车辆制动系统故障功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 模拟FAM模式列车在运行中发生允许范围内制动单元故障，在OCC信号系统调度工作站操作远程隔离相关制动单元命令，观察并记录列车是否隔离故障制动单元，列车是否可以继续FAM模式运行； b) 模拟列车发生超过允许范围的制动单元故障，信号车载控制器是否施加紧急制动不缓解。
验证结果	a) 列车发生允许范围内制动单元故障，在OCC信号系统调度工作站操作远程切除隔离相关制动单元命令，车辆可隔离该制动单元，继续FAM模式运行； b) 列车发生超过允许范围的制动单元故障，信号车载控制器立即施加紧急制动不缓解。

6.37 车辆火灾监控及系统联动

6.37.1 场景描述

车辆烟火报警系统检测列车发生火灾时，信号系统根据当前所处位置进行判断，采用不同的策略进行控车。

6.37.2 功能要求

- a) 应具备监测车辆发送火灾的功能；
- b) 应能提供将车辆火灾信息传递给信号的硬线及网络接口；
- c) 应能接收车辆发送火灾的信息；
- d) 应能联动车辆火灾广播；
- e) 应具备复位火灾的功能；
- f) 应能根据不同地点发送的车辆火灾，采用不同的策略控制列车；
- g) 应能联动火灾点附近的 CCTV 摄像头画面至中心 CCTV 监视器显示；
- h) 应能在车载 PIS 播放紧急文本信息。

6.37.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车。测试应符合表39规定。

表 39 车辆火灾监控及系统联动功能验证

项目名称	车辆火灾监控及系统联动功能验证
验证目的	检测发送车辆火灾列车控制功能是否符合设计要求
验证内容及方法	a) 列车以FAM模式在区间运行时模拟车辆火灾报警，观察并记录中心OCC是否有车辆火灾报警，是否联动火灾点附近的CCTV摄像头至中心CCTV监视器显示，是否控制列车运行到下一站打开车门不关闭； b) 列车以FAM模式在在站台停稳后模拟车辆火灾报警，观察并记录中心OCC是否有车辆火灾报警，列车是否打开车门不关闭； c) 列车以FAM模式在出站过程中和站台有重叠部分模拟车辆火灾报警，观察并记录中心OCC是否有车辆火灾报警，列车是否施加紧急制动； d) 人工本地或远程复位车辆火灾，满足其他发车条件可继续FAM模式运行。
验证结果	a) 车辆发送火灾，在OCC信号系统调度工作站有车辆火灾报警，联动火灾点附近的CCTV摄像头至中心CCTV监视器显示，控制列车运行到下一站打开车门不关闭； b) FAM模式列车在站台停稳发生火灾时，OCC信号系统调度工作站有车辆火灾报警，列车车门保持打开不关闭； c) FAM模式在出站过程中和站台有重叠部分发生车辆火灾故障，OCC信号系统调度工作站有车辆火灾报警，列车立即施加紧急制动； d) 人工本地或在OCC调度工作操作远程复位指令，车辆火灾复位后，满足发车条件，列车可继

项目名称	车辆火灾监控及系统联动功能验证
	续FAM模式运行。

6.38 车站火灾监控及系统联动

6.38.1 场景描述

当车站发生火灾时,车站FAS系统触发车站火灾联动,FAS系统向综合监控系统发送对应的火灾模式,综合监控系统向信号ATS系统发送对应的站台防烟分区火灾信息。信号系统收到车站火灾做相应的联动处理。

6.38.2 功能要求

- a) 应能转发 FAS 系统的车站防烟分区的火灾信息至信号系统;
- b) 应能接收站台火灾报警信息,并控制列车不同策略行车;
- c) 应能接收站台火灾应急指令,关闭新风系统。

6.38.3 功能验证

抽样要求:抽取1列车;抽取1站台。测试应符合表40规定。

表 40 车辆火灾监控及系统联动功能验证

项目名称	车站火灾监控及系统联动功能验证
验证目的	检测车站火灾联动功能是否符合设计要求
验证内容及方法	<p>模拟车站站台发生火灾,观察并记录OCC信号系统调度工作站是否有报警信息,人工确认报警或联动处理,验证如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 当该火灾站台有停站列车时,观察并记录停站列车是否自动关闭车门站台门,是否立即发车; b) 当该火灾站台无停站列车,区间内有待进站列车,观察并记录满足条件列车是否执行火灾站台跳停; c) 列车进站过程中,车头越过设定位置,发生车站火灾并联动跳停,站台具备跳停条件时,观察并记录列车是否常用对标停车后不打开车门,是否继续启动跳停该站; d) 当终点站发生站台火灾列车无法进站时,观察并记录列车是否站外停车。
验证结果	<p>发送火灾站台,OCC信号系统调度工作站界面有报警信息。</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 火灾站台有停站列车时,停站列车自动关闭车门站台门,立即发车; b) 列车执行火灾站台跳停。 c) 列车常用对标停车后不打开车门,继续启动跳停该站; d) 当终点站发生站台火灾列车无法进站时,列车站外停车。

6.39 线路资源管理【TACS 适用】

6.39.1 场景描述

- a) 系统应实现线路资源安全管理功能。
 - 系统根据列车的位置以及资源预留请求,为列车分配线路资源,并实现线路资源的冲突安全管理。

6.39.2 功能要求

- a) 系统应能实现冲突资源管理,包括道岔可动区域、道岔侧冲防护区域及轨道区域的有效分配与释放;
- b) 系统分配资源时应检查线路资源的冲突,线路资源的冲突管理应能保证所有冲突列车至少有一列车能完成当前运行任务,应能保证所有方向冲突和道岔冲突列车按要求完成运行任务。

6.39.3 功能验证

抽样要求:抽取2列车,用例a);抽取连续3个站台及2个区间,用例b);抽取1个交汇站台及上、下行相邻站台和区间。测试应符合表41 规定。

表 41 线路资源管理功能测试

项目名称	线路资源管理功能测试
验证目的	测试线路资源管理是否符合设计需求
验证内容及方法	在正线轨行区进行测试操作并记录相关运行状态是否满足以下情况： a) 列车A、列车B相向部署在间隔一个中间站台的两个站台上，分别先后向列车A、列车B下发前往中间站台的指令，观察并记录相向运行状态；当A车进站停车后为其排列反向进路，观察并记录2列车运行状态；

表 41 线路资源管理功能测试（续）

项目名称	线路资源管理功能测试
验证内容及方法	b) 将列车A、列车B分别部署在交汇站台上游的两个站台，分别先后向列车A、列车B下发前往交汇站台的指令，观察并记录交汇运行状态。
验证结果	a) 首先为列车A计算移动授权延伸至中间站台防护边缘，而列车B移动授权延伸至列车A授权边缘外侧。直至列车A反向驶离中间站台，站台区域轨道资源释放给列车B，列车B移动授权延伸至中间站台防护区域； b) 观察首先为列车A分配道岔资源，计算移动授权通过道岔延伸至下游交汇站台防护边缘，列车B未获取道岔资源，移动授权延至道岔防护区域外缘。直至列车A驶离道岔防护区域后，列车B移动授权延伸并通过道岔防护区域。

6.40 雨雪模式

6.40.1 场景描述

雨雪模式是在恶劣天气下导致轨道湿滑时的一种特殊控车策略，通过对线路区域设置/取消雨雪模式控制列车运行。

指定区域设置雨雪模式后，列车运行至该区域自动降低牵引力、制动力并限速运行，列车出清该区域或雨雪模式取消后，恢复正常运行。

6.40.2 功能要求

- 应能向信号系统提供空转和空气制动滑行信息；
- 信号系统在接收列车空转打滑信息，应能提示及设置雨雪模式；
- 应能控制列车在指定区域自动降低牵引力、制动力并限速运行，并进行超速防护。

6.40.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；宜在线路地面或高架段一个区间。测试应符合表42规定。

表 42 雨雪模式功能测试

项目名称	雨雪模式功能测试
验证目的	测试雨雪模式是否符合设计要求
验证内容及方法	模拟设置列车空滑故障，在OCC及列车观察现象应符合以下要求： a) 操作人员在OCC信号系统调度工作站上观察并记录是否收到申请进入雨雪模式的提示，是否可在信号系统调度工作站设置/取消雨雪模式，状态是否正确； b) 观察并记录车载MMI界面是否显示雨雪模式，并控制列车按照规定限速运行
验证结果	a) OCC信号系统调度工作站上显示申请进入雨雪模式的提示，并设置/取消成功； b) 车载MMI显示雨雪模式图标，在指定区域控制列车限速运行。

6.41 列车任意点折返【TACS 适用】

6.41.1 场景描述

根据运营需求（如区间阻塞，火灾或其他需求），中央调度员可在ATS工作站人工设置反向运行任务；列车自动以安全行车间隔进行反向运行。

6.41.2 功能要求

- 中心应能对区间列车下发折返（反向运行）指令功能；
- 列车应能根据远程指令执行反向运行。

6.41.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；线路任意地点。测试应符合表43规定。

表 43 任意点折返能力测试

项目名称	列车任意点折返能力测试
验证目的	测试列车任意点折返是否符合设计要求
验证内容及方法	在正线轨行区进行测试操作并记录相关运行状态是否满足以下情况： a) 列车以在FAM/CAM模式在正线区间运行时，操作人员在 OCC ATS 工作站下发取消当前运行任务，观察并记录列车运行状态； b) 操作人员在ATS 工作站人工下发反向运行任务，观察并记录列车运行状态。
验证结果	a) 取消当前运行任务后，列车立即紧急制动停车； b) 列车按照远程指令执行反向运行。

6.42 列车站间穿梭【TACS 适用】

6.42.1 场景描述

根据运营需求，中央调度员可在ATS工作站人工设置站间穿梭运行任务；列车自动进行站间穿梭运行。

6.42.2 功能要求

列车应根据运行计划实现站间单线双向自动运行。

6.42.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；所有运营点。测试应符合表44规定。

表 44 列车站间穿梭能力验证

项目名称	列车站间穿梭能力测试
验证目的	测试列车站间穿梭是否符合设计要求。
验证内容及方法	在正线轨行区进行测试操作并记录相关运行状态是否满足以下情况： a) FAM/CAM模式的列车停靠在站台，在OCC调度工作站下发列车往返运行任务，指定当前列车停靠站台及另一相邻可穿梭站台为往返运行终端站台，选择往返路径，观察并记录列车运行状态； b) FAM/CAM模式的列车停靠在站台，在OCC调度工作站下发列车往返运行任务，指定当前列车停靠站台及另一不相邻可穿梭站台（至少间隔两个区间），选择往返路径，观察并记录列车运行状态。
验证结果	a) 列车根据下发的往返运行任务在两指定相邻站台之间自动往返运行； b) 列车根据下发的往返运行任务在两指定不相邻站台之间自动往返运行，中间站台正常停站作业。

6.43 非通信车管理功能测试【TACS 适用】

6.43.1 场景描述

当主用定位及备用定位功能均失效或列车变为非通信车时，系统应根据人工或次级定位设备确认的列车位置信息和ATS下发的运行任务实现线路资源的分配和释放。

6.43.2 功能要求

- 若无次级定位系统，非通信列车在符合设计要求的防护区域自动激活后，追踪列车应能紧急制动停车；
- 若有次级定位系统，追踪列车应能停在前车所占用区段的相邻空闲区段前；
- 待非通信车人工行驶至通信和定位条件恢复后，追踪列车应能恢复自动运行。

6.43.3 功能验证

抽样要求：抽取2列车；所有运营点。测试应符合表45规定。

表 45 非通信车管理功能测试

项目名称	非通信车管理功能测试
验证目的	非通信车管理功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	<p>a) 无次级定位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> 列车A和列车B在同一站间区间追踪运行，模拟列车A丢失通信，观察并记录列车A以及追踪列车B的运行情况； 安排列车A以人工驾驶模式运行到下一站台后，调度员重新确认列车A的位置，并取消不需要的保护区域，观察列车A和列车B的运行情况； <p>b) 有次级定位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> 安排非预期非通信列车A从线路边界进入系统后，观察列车A的运行情况； 安排列车A以人工驾驶模式运行到第一个站台后，过程中建立通信并完成筛选； 列车A和列车B在同一站间区间追踪运行，模拟列车A丢失通信，观察并记录列车A以及追踪列车B的运行情况； 恢复列车A通信，安排列车A以人工驾驶模式运行，观察列车A和列车B的运行情况。
验证结果	<p>a) 无次级定位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> 列车A丢失通信后，在符合设计要求的防护区域内，追踪列车B紧急制动停车； 在列车A以人工驾驶模式运行到下一站后，ATS调度员重新标识列车位置，取消不需要的保护区域，列车A可恢复自动驾驶模式，列车B恢复自动追踪运行； <p>b) 有次级定位系统：</p> <ul style="list-style-type: none"> ATS工作站上无车次窗显示，列车A所在的闭塞区段显示有非通信列车占用； 列车A建立通信后，ATS工作站上显示车次窗，完成筛选后非通信车占用显示消失； ATS工作stations车次窗显示为非通信列车，列车A所在的闭塞区段显示有非通信列车占用追踪，同一区段或相邻区段内的列车B紧急制动； 列车 A 运行至完成筛选后可恢复自动驾驶模式继续运行，列车 B 恢复自动追踪运行。

6.44 主备控制中心切换【如有】

6.44.1 场景描述

当主控制中心设备发送故障时，系统可自动或人工切换至备用控制中心，实现冗余切换功能

6.44.2 功能分配

宜设置备用控制中心，可实现ATS服务器、FEP等设备故障时的切换功能。

6.44.3 功能验证

抽样要求：主备控制中心。测试应符合表 46 规定

表 46 主备控制中心切换功能测试

项目名称	主备控制中心切换功能测试
验证目的	主备控制中心切换功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	在主用控制中心制造信号系统的ATS应用服务器、数据库服务器、FEP等设备故障，观察并记录系统是否可自动切换至备用控制中心，OCC的信号系统调度工作站界面是否正常显示。
验证结果	在主用控制中心制造信号系统的ATS应用服务器、数据库服务器、FEP等设备故障，系统可自动切换至备用控制中心，OCC的信号系统调度工作站界面显示正常。

6.45 接触网失电【如有】

6.45.1 场景描述

列车在全自动运行模式下正常运行时，列车因接触网失电迫停区间。系统可联动扣车，控制中心调度员对故障区段接触网试送电，若送电失败，调度员封锁故障区段，车站运行控制人员对乘客进行区间疏散。

6.45.2 功能要求

- a) 接触网失电时，列车应能惰行运行，并转为紧急照明、紧急通风模式；
- b) 在紧急负载符合设计时间内，列车相关指示灯、安全相关控制系统、车载广播系统及动态地图应能正常启动，通信车载设备及信号车载设备正常供电；
- c) 应能显示接触网供电状态功能；
- d) 接触网失电后，中心综合监控工作站应能提示报警；
- e) 信号系统收到接触网失电报警后，信号系统调度工作站应能弹窗联动扣车对话框（进入失电区域站台扣车），经确认后联动相关站台扣车。

6.45.3 功能验证

抽样要求：抽取1列车；两站一区间。测试应符合表47规定

表 47 接触网失电功能测试

项目名称	接触网失电功能测试
验证目的	接触网失电功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	制造接触网失电故障观察并记录相关运行状态是否满足以下情况： a) 观察并记录综合监控工作站是否显示接触网失电故障报警，信号系统调度工作站是否显示对应接触网区域失电，信号系统调度工作站是否显示列车高压失电信息； b) 观察并记录已经进入接触网无电区域内的列车是否惰行运行，列车是否自动启动高压失电模式（空调启用紧急通风模式、照明调整为紧急照明）； c) 观察并记录OCC信号系统调度工作站是否弹窗显示相关站台（进入失电区域站台）扣车对话框，人工确认联动扣车后，是否联动相关站台扣车
验证结果	a) 综合监控工作站显示接触网失电故障报警，信号系统调度工作站显示对应接触网区域失电，信号系统调度工作站显示列车高压失电信息； b) 已经进入接触网无电区域内的列车惰行运行，列车自动启动高压失电模式（空调启用紧急通风模式、照明调整为紧急照明）； c) OCC信号系统调度工作站弹窗显示相关站台（进入失电区域站台）扣车对话框，经确认后联动相关站台扣车。

6.46 区间火灾监控及系统联动【如有】

6.46.1 场景描述

当区间发生火灾时，全自动运行系统应具备报警信息提示、报警确认、复位等功能，如需疏散，立即控制列车远程紧急制动，并启动远程引导区间疏散，车站运行控制人员赴现场疏散乘客。

6.46.2 功能要求

- a) 应能在综合监控工作站显示报警信息及确认火灾应急指令，控制相关机电设备按照火灾预案执行相关处理；
- b) 应能接收综合监控的区间火灾信息并显示报警同时转发给车辆，并联动相关站台扣车；
- c) 应能接收信号系统转发火灾应急指令关闭新风系统。

6.46.3 功能验证

抽样要求：抽取2列车；两站一区间。测试应符合表48规定

表 48 区间火灾监控及系统联动功能测试

项目名称	区间火灾监控及系统联动功能测试
验证目的	测试区间火灾监控及系统联动功能是否符合设计要求。
验证内容及方法	模拟区间发生火灾： a) 观察并记录信号系统调度工作站和综合监控工作站是否有火灾报警显示；

项目名称	区间火灾监控及系统联动功能测试
	b) 观察并记录综合监控工作站上是否自动弹出火灾应急指令确认窗，确认后信号系统调度工作站是否联动扣车； c) 观察并记录车辆收到火灾应急指令后是否关闭新风系统。
验证结果	a) 信号系统调度工作站和综合监控工作站有火灾报警显示； b) 综合监控工作站上自动弹出火灾应急指令确认窗，确认后信号系统调度工作站联动相关站台扣车； c) 车辆收到火灾应急指令可关闭新风系统。

7 性能验收

7.1 可用性

7.1.1 性能要求

系统和各系子系统的可用性满足如下要求：

- a) 车辆系统故障率不高于1次/万列公里；
- b) 信号系统故障率不高于1次/万列公里；
- c) 站台门故障率不高于0.6次/万次；
- d) 车地无线系统不出现系统瘫痪。系统所有板卡不出现影响系统运行的故障。若承载列车控制业务的车地无线通信系统出现单点故障应能保持网络通信正常，允许的通信丢失时间应小于2s；
- e) 退出全自动运行模式率不高于0.3次/万列公里；
- f) 列车休眠成功率不低于98%；
- g) 列车唤醒自检成功率不低于98%。

7.1.2 性能检验

测试应符合表49规定。

表 49 可用性检测

项目名称	可用性检测
验证目的	检验可用性是否符合设计要求
验证内容及方法	组织全自动运行模式下运行不少于3个月，其中按照开通运营时列车运行图组织行车20日以上对如下指标进行检测，形成检测记录；针对贯通运营的延伸线工程，除站台门故障率按延伸区段统计外，其余关键指标应按全线统计： a) 车辆系统故障率； b) 信号系统故障率； c) 站台门故障率； d) 车地无线系统可靠可用性； e) 退出全自动运行模式率； f) 列车休眠成功率； g) 列车唤醒自检成功率；
验证结果	a) 车辆系统故障率不高于1次/万列公里； b) 信号系统故障率不高于1次/万列公里； c) 站台门故障率不高于0.6次/万次； d) 车地无线系统不出现系统瘫痪。系统所有板卡不出现影响系统运行的故障。若承载列车控制业务的车地无线通信系统出现单点故障应能保持网络通信正常，允许的通信丢失时间应小于2s； e) 退出全自动运行模式率不高于0.3次/万列公里； f) 列车休眠成功率不低于98%； g) 列车唤醒自检成功率不低于98%。

7.2 关键运营性能

7.2.1 性能要求

关键运营指标满足如下要求：

- a) 列车运行图兑现率不低于 99%；
- b) 列车正点率不低于 98.5%；
- c) 列车服务可靠度不低于 6 万列公里/次；
- d) 列车退出正线运行故障率不高于 0.3 次/万列公里。

7.2.2 性能检验

测试应符合表50规定。

表 50 关键运营性能检测

项目名称	关键运营性能检测
验证目的	检验关键运营指标是否符合设计要求
验证内容及方法	组织全自动运行模式下运行不少于3个月，其中按照开通运营时列车运行图组织行车20日以上对如下指标进行检测，形成检测记录： a) 列车运行图兑现率不低于99.5%； b) 列车正点率不低于98.5%； c) 列车服务可靠度不低于6万列公里/次； d) 列车退出正线运行故障率不高于0.3次/万列公里。
验证结果	a) 列车运行图兑现率不低于99.5%； b) 列车正点率不低于98.5%； c) 列车服务可靠度不低于6万列公里/次； d) 列车退出正线运行故障率不高于0.3次/万列公里。

7.3 折返及追踪性能

7.3.1 列车站前折返能力检测

抽样要求：所有规定的站前折返站；抽取6列车。测试应符合表51规定。

表 51 列车站前折返能力检测

项目名称	列车站前折返能力检测
验证目的	检测列车站前折返能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载运行计划（停站时分按设计设置），观察并记录： a) 列车以FAM模式到达站前折返站停车、开关门并发车； b) 以折返站的出发时间为基准计算间隔时分，单位为秒。
验证结果	列车站前折返能力应符合设计要求。

7.3.2 列车站后折返能力检测

抽样要求：所有规定的站后折返站；抽取6列车；测试应符合表52规定。

表 52 列车站后折返能力检测

项目名称	列车站后折返能力检测
验证目的	检测列车站后折返能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载运行计划（停站时分按设计设置），观察并记录： a) 列车以 FAM 模式从折返站发车； b) 列车驶入折返线停车，列车完成行驶方向转换，排列进路； c) 列车从折返线发车； d) 以折返站的出发时间为基准计算间隔时分，单位为秒。
验证结果	列车站后折返能力应符合设计要求。

7.3.3 列车行车间隔能力检测

抽样要求：根据设计文件中最大区间追踪间隔车站及相邻的两个区间；抽取6列车。测试应符合表53规定。

表 53 列车行车间隔能力检测

项目名称	列车行车间隔能力检测
验证目的	检测列车行车间隔能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载运行计划（停站时分按设计设置），观察并记录： a) 列车根据运行计划以最高运营等级，并以不受影响的进站速度运行； b) 运行期间完成到站、自动开关门及自动发车； c) 以车站的出发时间为基准计算间隔时分，单位为秒。
验证结果	列车行车间隔能力符合设计要求。

7.3.4 列车出段场能力检测【按照项目需求进行测试】

抽样要求：规定的车辆基地与正线接口处；抽取3列车。测试应符合表54规定。

表 54 列车出段场能力检测

项目名称	列车出段场能力检测
验证目的	检测列车出段场能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载出库计划（出入线接轨站的停站时分按设计设置），观察并记录： a) 列车以 FAM 模式从车辆基地停车股道发车； b) 列车自动运行经过出段线，到达出入线接轨站； c) 以出入线接轨站的到达时间为基准计算间隔时分，单位为秒。
验证结果	列车出段场能力应符合设计要求。

7.3.5 列车入段场能力检测【按照项目需求进行测试】

抽样要求：规定的车辆基地与正线接口处；抽取3列车。测试应符合表55规定。

表 55 列车入段场能力检测

项目名称	列车入段场能力检测
验证目的	检测列车入段场能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载入库计划（出入线接轨站的停站时分按设计设置），观察并记录： a) 列车以 FAM 模式从出入线接轨站发车； b) 列车自动驶入入库计划内设定的车辆基地停车股道； c) 以出入线接轨站的出发时间为基准计算间隔时分，单位为秒。
验证结果	列车入段场能力应符合设计要求。

7.3.6 列车分岔能力检测【按照项目需求进行测试】

抽样要求：规定的分叉站及相邻区间；抽取5列车。测试应符合表56规定。

表 56 列车分岔能力检测

项目名称	列车分岔能力检测
验证目的	检测列车分岔能力是否符合设计要求
验证内容及方法	加载运行计划（分岔站的停站时分按设计设置），观察并记录： a) 第一列车在分岔站通过道岔正向运行； b) 第二列车在分岔站通过道岔侧向运行； c) 第三列车在分岔站通过道岔正向运行； d) 第四列车在分岔站通过道岔侧向运行； e) 第五列车在分岔站通过道岔正向运行； f) 以分岔站的出发时分为基准计算间隔时间，取平均值作为列车分岔能力，单位为秒。
验证结果	列车分岔能力应符合设计要求。

7.3.7 列车汇合能力检测【按照项目需求进行测试】

抽样要求：规定的汇合车站及相邻区间；抽取5列车。测试应符合表57规定。

表 57 列车汇合能力检测

项目名称	列车汇合能力检测
------	----------

项目名称	列车汇合能力检测
验证目的	检测列车汇合能力是否符合设计要求。
验证内容及方法	加载运行计划（汇合站的停站时分按设计设置），观察并记录： a) 第一列车通过道岔正向进入汇合站； b) 第二列车通过道岔侧向进入汇合站； c) 第三列车通过道岔正向进入汇合站； d) 第四列车通过道岔侧向进入汇合站； e) 第五列车通过道岔正向进入汇合站； f) 以汇合站的到达时分为基准计算间隔时间，取平均值作为列车汇合能力，单位为秒。
验证结果	列车汇合能力应符合设计要求。

8 安全验收

8.1 安全完整性验收

8.1.1 安全完整性要求

- a) 车辆、信号系统的安全完整性等级应符合表 58 的规定，应具备第三方安全评估报告和安全证书，并对证书中输出的限制条件制定安全防护措施。

表 58 全自动运行车辆、信号系统的安全完整性等级

系统	子系统	安全完整性等级 SIL	
车辆	制动系统	紧急制动系统	4 级
		常用制动	2 级
		车轮防滑	2 级
	车门控制单元（DCU）		2 级
	牵引系统		2 级
	紧急对讲装置		2 级
火灾和烟雾监测		2 级	
信号	列车自动防护（ATP）子系统		4 级
	计算机联锁（CI）子系统		4 级
	列车次级检测装置		4 级
	列车自动监控（ATS）子系统		2 级
	列车自动运行（ATO）子系统		2 级

- b) 全自动运行综合监控、站台门、通信系统宜具备第三方安全评估报告和安全证书，并对证书中输出的限制条件制定安全防护措施。

8.1.2 安全完整性检验

- a) 对于车辆，信号系统，检查系统的第三方安全报告和安全证书，各单系统的安全完整度等级达到 8.1.1 的规定；检查第三方安全证书中输出的运营限制已经通过安全防护措施覆盖。
- b) 对于站台门、通信系统、综合监控，检查系统的安全工程文件或第三方安全报告和安全证书；检查安全工程文件或第三方安全证书中输出的运营限制已经通过安全防护措施覆盖。

8.2 信息安全验收

应对信号、综合监控、站台门和专用无线通信系统的网络安全等级保护测评报告进行核查，各系统/子系统应达到规定的网络安全等级保护定级。

8.3 车场安全配置验收

8.3.1 车场安全配置要求

- a) 车场应设置全自动区域和非全自动区域。全自动区域应涵盖列车日常存放停车区域、洗车区域、出入库区域及段场内列车自动运行的行车线路等相关区域。全自动区域内应按需求划分为若干个保护分区。其余区域为非全自动区域。

- b) 车场全自动区域应设置物理隔断，并设置安全防护标志标识，与非全自动区域的过渡区域应设有相应技防或人防措施，并制定相应管理制度。
- c) 车场全自动区域各保护分区应设有物理隔离设施并设置工作人员防护开关，设置安全防护标志标识。
- d) 车场停车库应配套设置工作人员登乘平台，并具备工作人员上下车的安全措施，登乘通道与全自动区域轨行区作业人员通道宜分离设置。

8.3.2 车场安全配置检验

- a) 对设计单位和施工单位出具的相关设计文件和报告进行核查，检查其符合 8.3.1 各项规定。
- b) 对所有车场进行视检查其符合 8.3.1 各项规定。

8.4 车站及轨行区安全配置

8.4.1 车站安全配置要求

- a) 车站紧急情况下使用的安全应急设施、疏散通道和紧急出口，应具有齐全醒目的警示标志和使用说明，以指导乘客使用，图文应明确、简易、醒目，并注明“使用前提”、“不得擅动”等内容。
- b) 车站站台端头门应设有门禁系统，端头门内用房不宜采用端门延伸区域作为走行通道，端头门宜接入站台门安全回路。若有延伸区域作为走行通道，需设置隔离措施。
- c) 车站存车线内宜配套设置工作人员登乘平台，并具备工作人员上下车的安全措施。
- d) 轨行区至车站的疏散楼梯、疏散平台在联络通道处的坡道连接、区间联络通道防火门开启等不应影响乘客紧急疏散。

8.4.2 车站安全配置检验

- a) 对设计单位和施工单位出具的相关设计文件和报告进行核查，检查其符合 8.4.1 各项规定。
- b) 抽取一个车站进行目视检查，确认其符合 8.4.1 各项规定。

8.5 车辆安全配置

8.5.1 车辆安全装置设置要求

- a) 列车车门防夹警示、车门防倚靠警示、紧急报警提示、车门紧急解锁操作提示、消防设备提示、应急疏散等安全标志基本齐全，安全提示宜图像与文字结合，简洁明了，具备指导乘客进行操作的功能。
- b) 列车驾驶台上应配置带锁的盖板，能遮盖驾驶台上所有的设备不被非工作人员接触。盖板上应贴有“禁止坐卧”、“禁止放置物品”、“禁止液体”等含义的警示标识。全自动运行系统降级情况下，应具备操作人员驾驶区域与客室之间的临时隔断，相关警示标识应完整清晰。

8.5.2 车辆安全配置检验

抽取一列车进行目视检查，确认其符合 8.5.1 各项规定。

附录 A

(资料性)

全自动运行系统功能及性能验收记录

A.1 列车唤醒功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验收结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
自动唤醒功能验收 验收前提：被验收列车在休眠/唤醒区域内休眠成功；信号系统调度工作站显示列车处于休眠状态。				
1.1 上电自检	1. ATS操作人员编制并加载检测运行图。	信号系统调度工作站显示运行图加载成功。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. ATS根据运行图，自动唤醒列车后： 列车操作人员分别在列车上和OCC/DCC信号系统调度工作站观察车载各系统（信号、通信、综合监控<如有>、车辆）自动上电状态。 ATS操作人员在OCC/DCC信号系统调度工作站观察列车是否上电自检成功。	车载各系统显示器或指示灯点亮；OCC/DCC信号系统调度工作站显示列车上电自检成功状态。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.2 静态测试	ATS操作人员观察ATS界面，确认列车车载信号系统及车辆相关系统是否进行静态测试并记录测试结果。	OCC/DCC信号系统调度工作站上显示静态测试成功状态并记录静态测试详细全部步骤。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.3 动态测试（如有）	ATS操作人员观察 ATS 界面，确认列车车载信号系统及车辆相关系统是否进行动态测试并记录测试结果。	OCC/DCC信号系统调度工作站上显示动态测试成功状态并记录动态测试详细全部步骤。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.4 唤醒结果	1. ATS操作人员观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站可否显示唤醒详细过程。 2. ATS操作人员观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站显示唤醒成功与否状态。	1. OCC/DCC信号系统调度工作站显示唤醒详细全部过程信息。 2. OCC /DCC信号系统调度工作站显示列车唤醒成功状态	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
远程人工唤醒功能验证 验收前提：被检测列车在休眠/唤醒区域内休眠成功；信号系统调度工作站显示列车处于休眠状态。				
1.5 上电自检	ATS操作人员对列车下发远程人工唤醒命令后： 1. 列车操作人员观察车载各系统（信号、通信、综合监控<如有>、车辆）自动上电状态。 2. ATS操作人员在OCC/DCC信号系统调度工作站观察列车是否上电自检成功	1. 车载各系统显示器或指示灯点亮； 2. OCC/DCC信号系统调度工作站显示列车上电自检成功状态。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.6 静态测试	ATS 操作人员观察 ATS 界面，确认列车车载信号系统及车辆相关系统是否进行静态测试并记录测试结果。	OCC/DCC信号系统调度工作站上显示静态测试成功状态并记录静态测试详细步骤。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.7 动态测试（如有）	ATS 操作人员观察ATS界面，确认列车车载信号系统及车辆相关系统是否进行动态测试并记录测试结果。	OCC/DCC信号系统调度工作站上显示动态测试成功状态并记录动态测试详细步骤。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
1.8 唤醒结果	1. ATS操作人员观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站可否显示唤醒详细过程。 2. ATS操作人员观察并记录OCC/DCC信号系统调度工作站显示唤醒成功与否状态。	1. OCC/DCC信号系统调度工作站显示唤醒详细过程信息。 2. OCC/DCC信号系统调度工作站显示列车唤醒成功状态	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
本地人工唤醒功能验证 验收前提：被检测列车在休眠/唤醒区域内休眠成功；信号系统调度工作站显示列车处于休眠状态。				
1.9 上电自检	列车操作人员在车内执行人工唤醒操作后： 列车操作人员观察车载各系统（信号、通信、综合监控<如有>、车辆）自动上电状态。	车载各系统显示器或指示灯点亮；	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	

验收小结：

验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签 名				

A.2 进站自动停车功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验证结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车驾驶模式为FAM/CAM模式，列车正常进站及列车操作人员模拟列车进站欠标或过标在规定距离内。				
2.1	1. 列车按照计划以FAM模式正常进站停站； 2. 列车操作人员观察并记录列车是否自动对标停稳，停稳后是否自动开车门和站台门。	列车自动对标停稳，停稳后自动开车门和站台门。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
2.2	1. 列车在下一站进站时，列车操作人员模拟列车进站欠标或过标在规定距离内； 2. 在OCC观察信号系统调度工作站和综合监控是否显示对标报警，列车操作人员观察并记录列车是否执行自动对位调整。自动对位调整成功后，观察并记录是否自动开车门及站台门。	信号系统调度工作站和综合监控显示对标报警，列车自动执行对位调整，自动对位调整成功后，自动开车门和站台门。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
2.3	1. 列车以FAM模式在区间模拟故障进入CAM模式，按照计划正常进站停站； 2. 列车操作人员观察并记录列车是否自动对标停稳，停稳后是否自动开车门和站台门。	列车自动对标停稳，停稳后自动开车门和站台门。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
2.4	1. 列车以FAM模式在区间模拟故障进入CAM模式，在下一站进站时，列车操作人员模拟列车进站欠标或过标在规定距离内； 2. 在OCC观察信号系统调度工作站和综合监控是否显示对标报警，列车操作人员观察并记录列车是否执行自动对位调整。自动对位调整成功后，观察并记录是否自动开车门及站台门。	信号系统调度工作站和综合监控显示对标报警，列车自动执行对位调整，自动对位调整成功后，自动开车门和站台门。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签名				

A.3 列车站台自动发车功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员
序号	验收步骤	预期结果	验收结果
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>
验收前提：被检测列车以 FAM 模式运行，按照运行计划正常自动发车。			
3.1	1. 列车操作人员观察停站结束前是否自动关闭车门站台门； 2. OCC信号系统调度工作站、综合监控工作站、车站ATS现地工作站是否显示站台门关闭且锁紧； 3. 站台门和车门关闭且锁紧后是否自动发车，列车发车时间是否与停站时间匹配； 4. 列车自动发车后车辆广播是否播放离站信息。	1. 停站时间结束前自动关闭车门站台门； 2. OCC信号系统调度工作站、综合监控工作站、车站ATS现地工作站显示站台门关闭且锁紧； 3. 列车自动发车，列车发车时间与停站时间匹配； 4. 车辆广播自动播放离站信息。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>
验收小结：			
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位
签名			

A.4 列车自动开/关门功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验收结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车以FAM模式运行，按照运行计划正常停站。				
4.1	1. 列车以FAM模式运行至站台停车后，列车操作人员观察车门和站台门开关情况。 2. OCC操作人员观察ATS界面情况。	1. 列车在站台停准后，车门及站台门自动打开。 2. ATS界面上，列车图标和站台图标显示开门，站台图标上停站倒计时开始。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
4.2	1. 停站时间结束，列车操作人员观察车门和站台门是否发出声光提示并联动关闭。 2. OCC操作人员观察ATS界面情况。	1. 停站时间结束车门站台门发出声光提示并联动关闭。 2. ATS界面上，列车图标和站台图标显示门关闭。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签 名				

A.6 站台清客功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验证结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车以FAM模式按运营计划在区间运行、终点站车站广播系统正常、PIS系统正常、车载广播系统正常。				
6.1站前折返后继续运营列车	1. 列车根据时刻表到达站台之前，列车操作人员观察并记录车辆是否播放清客广播，车载PIS或动态地图是否有清客信息显示。	车辆自动播放清客广播，显示清客信息。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车到达站台折返换端后，列车操作人员观察车门和站台门是否自动关门	自动关闭车门和站台门。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. 停站时间结束，列车操作人员观察列车是否自动发车。	列车自动发车。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
6.2站前折返后无运营计划列车及站后折返列车	1. 列车根据时刻表到达站台之前，列车操作人员观察并记录车辆是否播放清客广播，车载PIS或动态地图是否有清客信息显示，站台PIS是否显示清客信息，站台广播是否播放清客广播。	车辆自动播放清客广播，显示清客信息；站台PIS显示清客信息，站台广播播放清客广播。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车到达站台后，列车操作人员观察列车是否自动执行清客流程打开车门不再关闭。	列车打开车门不再关闭。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. 当调度远程发送关门指令后，列车操作人员观察列车是否自动关闭车门和站台门，停站时间结束后是否自动发车	自动关闭车门和站台门，停站时间结束后自动发车	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	4. 再次执行站前折返后无运营计划列车或站后折返列车，列车操作人员本地操作站台关门按钮后，观察列车是否自动关闭车门和站台门，操作清客确认按钮后（如有），列车是否自动发车。	自动关闭车门和站台门，列车自动发车	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签名				

A.7 远程临时清客功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验证结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车以FAM模式按运营计划在区间运行、车站广播系统正常、PIS系统正常、车载广播系统正常，OCC人员通过信号系统调度工作站设置某站台或某列车临时清客。				
7.1 远程设置站台清客	1. ATS操作人员在OCC信号系统调度工作站提前设置列车临时清客，列车操作人员观察并记录车辆广播及显示、站台广播情况。	车辆自动播放清客广播及显示清客信息，站台自动播放清客广播。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车到达站台清客时，列车操作人员观察并记录列车车门和站台门以及列车运行状态。	列车到达站台清客时，车门和站台门自动打开并保持不关闭。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. ATS操作人员在OCC信号系统调度工作站发送远程关门指令或站台操作人员在站台人工关门后再按压清客确认按钮（如有），记录列车运行状态。	列车自动发车。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
7.2 远程设置站台指定列车清客	1. ATS操作人员在OCC信号系统调度工作站提前设置列车临时清客，观察并记录车辆广播、站台广播情况。	指定车辆自动播放清客广播，站台自动播放指定列车清客广播。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车到达站台清客时，列车操作人员观察并记录列车车门和站台门以及列车运行状态	指定列车到达站台清客时，车门和站台门自动打开并保持不关闭。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. ATS操作人员在OCC信号系统调度工作站发送远程关门指令或站台操作人员在站台人工关门后再按压清客确认按钮（如有），记录列车运行状态。	列车自动发车。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签名				

A.8 系统自动扣车功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验证结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车以FAM模式按运行图计划运行，在检测区间内安排列车数量达到设定最大值。				
8.1	ATS操作人员安排检测区间列车数量达到系统参数设定值，安排检测列车往该区间上一站台运行，列车操作人员观察和记录列车是否到达站台后自动扣车，列车车门和站台门状态以及车辆广播情况。	列车到站后自动执行扣车，打开车门和站台门并保持不关闭，停站超过一定时间车辆自动播放临时停车广播。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
8.2	ATS安排检测区间列车数量小于系统参数设定值，列车操作人员观察并记录列车车门与站台门状态以及列车运行情况。	人工取消扣车，列车自动关闭车门和站台门，列车自动发车。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签名				

A.9 跳停功能验收记录表

验收时间	验收地点	验收用车	验收操作人员	
序号	验收步骤	预期结果	验证结果	备注
已完成系统调试/联调			通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收前提：被检测列车以 FAM 模式按运行图计划运行。				
9.1	1. FAM头码车在正线区间运行，ATS操作人员对列车设置前方车站跳停，观察OCC信号系统调度工作站站台和车次窗是否显示跳停信息。列车操作人员观察车载的MMI是否显示跳停图标。	OCC信号系统调度工作站有跳停信息显示；车载MMI上有跳停图标显示。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车操作人员观察车载广播是否有跳停广播，车辆动态地图是否有跳停提示。站台操作人员观察站台广播是否有跳停广播，站台PIS是否有跳停提示。	站台广播、车载广播进行跳停广播；站台PIS和车辆动态地图显示跳停提示。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. 列车验收操作列车是否不停车通过跳停站台。	列车不停车通过跳停站。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
9.2	1. FAM头码车在正线区间运行，ATS操作人员对前方车站设置跳停，观察OCC信号系统调度工作站站台和车次窗是否显示跳停信息。列车操作人员观察车载的MMI是否显示跳停图标。	OCC信号系统调度工作站有跳停信息显示；车载MMI上有跳停图标显示。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	2. 列车操作人员观察车载广播是否有跳停广播，车辆动态地图是否有跳停提示。站台操作人员观察站台广播是否有跳停广播，站台PIS是否有跳停提示。	站台广播、车载广播进行跳停广播；站台PIS和车辆动态地图显示跳停提示。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
	3. 列车验收操作列车是否不停车通过跳停站台。	列车不停车通过跳停站。	通过 <input type="checkbox"/> 未通过 <input type="checkbox"/>	
验收小结：				
验收单位	建设单位	设计单位	监理单位	运营单位
签名				

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/745100124004011202>