

城市轨道交通  
全自动运行系统测试和评价规范  
(征求意见稿)  
编制说明

标准起草组

2025年06月

## 目 录

一、 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人 .....	1
二、 制定标准的必要性和意义 .....	1
三、 主要工作过程 .....	5
四、 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系 .....	6
五、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述 .....	8
六、 重大意见分歧的处理依据和结果 .....	11
七、 采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况 .....	11
八、 贯彻标准的措施建议 .....	11
九、 其他应说明的事项 .....	12

## 一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

### （一）任务来源

2023年8月，中车成都机车车辆有限公司参加了中国交通运输协会2023年度第五批第四次团体标准立项会议，提出《城市轨道交通全自动运行场景一测试方法和评估规范》立项申请并汇报，经质询、讨论，通过立项申请。会议纪要号：（（2023）第145期（立审））。根据中国交通运输协会发布的“2023年度第四批、第五批团体标准立项会议的公告”（中交协秘字〔2023〕58号）要求进行后续标准编制工作。

### （二）起草单位

本标准由中国交通运输协会牵头组织编制，中车成都机车车辆有限公司和中车青岛四方机车车辆股份有限公司作为主要起草单位。邀请交铁检验认证中心（成都）有限公司，西南交通大学，成都轨道交通产业技术研究院有限公司，成都地铁运营有限公司，温州市铁路与轨道交通投资集团有限公司，交铁检验认证实验室（成都）有限公司等单位参与编制工作。

### （三）主要起草人

李智强、侯小强、葛天、梁君海、姜鸿鹏、刘泰、柴俭、王坚、郭进、李春峰、陈争、董晓、张亚东、柴春风、刘雪、贾鹏、张冠男、林周瑜、李冀、温瑶。

起草人员工作任务如下表。

表1 起草人员工作任务表

序号	工作内容	参与人员
1	总体策划，技术顾问	梁君海，刘泰，柴俭
2	前期技术调研与资料整理	姜鸿鹏，王坚，董晓
3	标准正文内容编制与验证（1-4章）	李春峰，郭进，柴春风
4	标准正文内容编制与验证（5章）	侯小强，陈争，张亚东
5	标准正文内容编制与验证（6-7章）	李智强，贾鹏，刘雪
6	标准正文内容编制与验证（附录）	葛天，张冠男，林周瑜
7	标准化审查与项目协调	温瑶，李冀

## 二、制定标准的必要性和意义

### （一）背景及意义

在《交通强国建设纲要》与《智慧城轨发展纲要》大力发展智慧交通，建设智

慧城轨，推动大数据、互联网、人工智能等与交通深度融合的大背景下，轨道交通装备行业积极开展全自动运行技术研究，并成功在国内多条线路应用。但随着各类全自动运行系统产品的不断涌现，如何快速直观地了解不同产品的性能差异，合理选型，成了轨道交通装备主机厂与车辆运营企业的一大难题。

近年来，全自动运行系统在城市轨道交通领域得到了广泛的发展和应用，相关的技术不断成熟，实际线路实践也取得了显著的成果，这为编制性能评价标准提供了坚实的基础和可行性。

目前，对于全自动运行场景的测试中，仅针对运营场景的功能测试制定了标准规范，用来验证功能是否正常，但缺少对场景中性能指标的测试。编制一套针对城市轨道交通全自动运行场景测试方法和评估规范，从可靠、高效、舒适、节能等多个维度，对车地通讯、车车通信等多种技术路线全自动运行信号系统产品进行性能评估，有助于不断推进全自动运行技术的创新、完善全自动运行技术检测验证体系，加强全自动运行技术应用管控，便于轨道交通装备主机厂与车辆运营企业进行产品对比选型参考。

城市轨道交通全自动运行系统的性能评价测试规范对于确保系统的安全、可靠和高效运行至关重要。这些规范不仅可以保护乘客和系统的安全，还可以优化系统的运行成本和资源利用，提高整个城市交通系统的效率和可持续性。通过制定和遵守这些规范，可以为城市轨道交通系统的未来发展奠定坚实的基础。

## （二）必要性

### 1 创新性

本标准通过全生命周期测试场景库、多维度量化评价模型及智能化运维集成要求，首次构建了城市轨道交通FAO系统的完整验证体系。其核心创新点在于填补了高等级自动化（GoA4）系统评价方法的国际空白，并通过查重查新验证无重复性，为行业提供了可落地的技术规范。

1) 全场景覆盖与分级测试体系。本标准首创覆盖 GoA3（有人值守）与GoA4（无人值守）双自动化等级的测试场景体系（55项场景），涵盖正常、故障及应急三大类。

雨雪模式、蠕动模式、任意位置折返等特殊工况的测试方法，填补了极端环境及复杂操作场景的标准化空白。

障碍物检测、车门/站台门对位隔离等安全功能的联动测试要求，强化了系统冗余设计与故障容错能力。

### 2) 多维度量化评价指标

首次提出安全、高效、舒适、节能四类量化指标，并定义创新性算法：

舒适性指标引入振动舒适度 (Nm<sub>v</sub>) 及冲击率模型 (公式B.5-B.6), 实现乘客体验的客观量化;

节能指标通过蓄电池能耗 (公式B.2) 与高压能耗 (公式B.3) 的动态计算, 推动能效优化。

### 3) 查重对比分析

国际标准: IEC 62290侧重自动化分级框架, 未涉及具体测试场景; ISO 22163聚焦RAMS管理, 缺乏评价指标。

国内标准: GB/T 32588.1仅规定安全原则, 未覆盖测试方法集中于子系统功能, 无全系统整合评价。

### 4) 查新验证

经国家工程图书馆查新:

场景测试大纲 (附录A) 中31项故障/应急场景 (如远程限制驾驶、区间疏散门联动) 为首次体系化定义;

运行性能指标 (附录B) 如跳跃精度 ( $\pm 30\text{cm}$ )、唤醒时间 ( $\leq 180\text{s}$ ) 等阈值设定无直接重合文献。

## 2 实用性

本标准通过场景化测试和量化评价体系, 为FAO系统设计、验收及运营提供全生命周期技术支撑, 对提升我国城轨自动化水平、保障运营安全具有显著实践价值。

本标准的制定填补了城市轨道交通全自动运行系统 (FAO) 测试与评价领域的规范空白, 其核心实用性体现在三个方面:

### 1) 填补行业空白, 提供统一标尺

针对地铁、轻轨、市域快轨等全自动运行系统, 首次系统性构建覆盖GoA3/GoA4自动化等级的测试框架。通过54项标准化测试场景 (如唤醒休眠、障碍物检测、雨雪模式等) 和四类量化评价指标 (安全、高效、舒适、节能), 解决了当前FAO项目因缺乏统一标准导致的测试方法碎片化、结果不可比问题。例如, 附录A详细规定了蠕动模式、远程控制指令成功率等关键场景的测试流程, 确保系统功能验证的全面性与可操作性。

### 2) 提升安全与效率, 降低运营风险

标准明确要求关键子系统 (如信号ATP、车辆制动) 需满足SIL4安全完整性等级, 并创新性提出"自主感知降级运行"等应急场景的测试方法。通过量化指标 (如唤醒时间 $\leq 180$ 秒、停车精度 $\pm 30\text{cm}$ ) 驱动系统优化, 显著提升故障响应速度与运行可靠性。同时, 兼容性设计支持FAO与非FAO混跑模式, 为既有线路改造提供技术

依据。

### 3) 推动技术迭代与成本优化

区别于既有通用标准，本标准聚焦FAO特有功能（如无人折返、车门站台门对位隔离），通过附录B的指标计算模型（如冲击率、恒速平稳性公式）实现性能量化评价。这不仅为设备供应商提供研发导向，还可减少试错成本——例如，统一测试大纲（附录A）预计缩短项目验收周期30%，运维阶段通过智能化评价指标（如远程控制成功率 $\geq 99\%$ ）降低人工干预需求。

### 3 适用性

本标准通过环境强适应、技术高兼容、经济优效益三位一体设计，为全自动运行系统提供可靠、高效、可复制的评价规范，助力中国城市轨道交通智能化升级。

#### 1) 全面覆盖复杂运行环境

气候适应性：通过专项测试场景（如雨雪模式、障碍物检测），确保系统在极端天气（高寒、高温、多雨雪）下稳定运行，提升全气候可靠性。

基建兼容性：停车精度（ $\pm 30\text{cm}$ ）、任意位置折返等功能适配不同城市轨道交通制式（地铁、轻轨、市域快轨），支持复杂线形与紧凑站场条件。

#### 2) 多层次技术兼容性

高可靠架构：冗余设计（信号SIL4级安全认证）、降级运营模式（如蠕动模式）保障故障场景下持续运行，系统可用率达99.99%。

智能化联动：标准化接口实现信号、车辆、站台门等子系统高效协同（如车门/站台门故障自动隔离），支持GoA3（有人值守）至GoA4（无人值守）平滑升级。

#### 3) 显著提升运营效益

效率优化：量化指标（唤醒时间 $\leq 180\text{s}$ 、自动折换端 $\leq 180\text{s}$ ）提升列车周转率，通过能力增强 $\geq 15\%$ 。

全生命周期降本：远程监测与预测性维护减少故障停机 $\geq 20\%$ ；能耗监测（附录B）推动节能算法落地，运营成本降低10%以上。

#### 4) 社会效益与行业价值

安全强化：第三方安全认证（如ATP-SIL4）结合障碍物/脱轨检测，事故率降低 $\geq 30\%$ 。

乘客体验升级：舒适度分级评价、紧急对讲联动CCTV，提升服务满意度。

行业标杆作用：为城市轨道交通FAO系统提供首套标准化测试框架，推动技术规模化应用。

### 4 紧迫性

随着我国城市轨道交通向智能化、无人化快速发展，全自动运行系统（FAO）已成为行业技术升级的核心方向。然而，当前FAO系统的测试与评价缺乏统一标准，导致系统安全性、可靠性和兼容性面临严峻挑战，亟需通过标准化填补空白。

**重点问题：**FAO涉及信号、车辆、通信等十余个子系统的深度协同，其复杂性与安全性要求远超传统系统。现有测试方法分散、场景覆盖不全，无法有效验证多系统联动逻辑，存在重大安全风险隐患（如障碍物检测失效、降级模式失控等）。

**难点问题：**FAO需支持GoA3/GoA4等高等级自动化运营，但关键环节如蠕行模式控制、远程紧急制动、无人值守故障处置等技术路线不一，缺乏量化评价指标（如唤醒时间 $\leq 180s$ 、停车精度 $\pm 30cm$ ）。同时，云平台部署、车地通信（LTE-M）等新技术应用尚未形成规范化的测试框架。

**热点需求：**行业正面临大规模FAO线路建设与改造窗口期。北京、上海等城市已开通全自动线路，但运营实践中暴露出的雨雪模式适应性、障碍物误报率高、多车协同效率不足等问题，亟需通过标准化实现技术收敛与经验复用。

本规范首次系统定义了50余项测试场景（含正常/故障/应急三类）、20项核心性能指标（如安全完整性SIL4）及自动化区域分级管理要求，为行业提供了覆盖“设计-测试-运营”全周期的技术基准，对保障运营安全、提升系统可用性、推动FAO规模化应用具有重大现实意义。

### 三、主要工作过程

#### （一）起草组工作概述

根据要求，中国交通运输协会于2023年上半年开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，中车成都机车车辆有限公司积极收集有关本标准的各类信息，并组织相关的调研和试验验证工作，联络参编单位，最终明确了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。制定项目章程，每月定期组织召开例会，按计划推进，完成了标准前期调研，大纲评审，征求意见稿草案评审等各项工作。

#### （二）历次审查会专家审查意见及结论

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合结合设计、材料、施工工艺和应用技术发展趋势，在充分总结国内外技术研究与应用基础上，于2023年6月编写完成了团体标准《城市轨道交通 全自动运行系统测试和评价规范》的立项申请材料。8月1日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议（〔2023〕第145期（立审）），对标准立项报告进行审核，通过了标准项目的编制申请。

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编

制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合了多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的实施工作，于2024年6月完成了国内外调研和试验验证工作，10月编写完成了团体标准《城市轨道交通全自动运行场景—测试方法和评估规范》的工作大纲与征求意见稿。11月18日，协会组织行业专家在北京召开大纲审查会议（〔2024〕第600期（纲审）），形成以下审查意见：

1. 广泛开展行业调研。
2. 进一步优化内容结构。
3. 进一步论证参数指标的合理性。

根据评审意见，标准起草工作组对国内城市轨道交通全自动运行线路进行了调研，结合调研情况，对工作大纲进行了调整，邀请了成都地铁运营公司等单位参与标准编制，并结合成都地铁27号线的调试过程对标准中的参数指标进行了测试验证。

2024年12月，根据项目分工，结合大纲评审意见，完成标准各章节条文的编写，汇总形成征求意见稿草案。

2025年4月11日，协会组织行业专家在北京召开征求意见稿草案评审会议（〔2025〕第126期（征审）），形成以下审查意见：

1. 补充测试评价基本条件与报告内容；
2. 完善术语和定义。

2025年5月，结合征求意见稿草案评审意见，完成征求意见稿修订。

### （三）征求意见及意见处理情况

征求意见阶段尚未开展。

## 四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

### （一）标准编制原则

#### 1 统一性

统一全自动运行系统（FAO）的测试方法、评价指标及术语定义，消除不同城市、不同线路间的技术差异。术语定义（如3.2全自动运行系统、3.6无人值守运行）严格引用GB/T 32852.3等国家标准，确保概念一致性。

#### 2 协调性

与现行国家/行业标准（如信号、车辆、安全标准）深度衔接，避免冲突。规范

性引用文件（第2章）明确采用 GB/T 32588.1（安全要求）、GB/T 32852.3（术语）等，技术指标（如 SIL 等级）与国标对齐。

### 3 适用性

覆盖地铁、轻轨、市域快轨等多种制式，兼顾新建与改造项目需求。适用范围（第1章）声明“其他类型城市轨道交通可参照使用”，测试场景设计（第7章）包含车辆段、正线等复杂环境。

### 4 一致性

技术要素与 ISO 22163（轨道交通 RAMS）、IEC 62290（FAO 安全）等国际标准理念一致。安全完整性等级（表3）采用 SIL 分级（如 ATP 需 SIL4），符合国际通用安全框架。

### 5 规范性

严格遵循 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》的起草规则。文件结构（前言、范围、术语等）完全按导则要求编排，附录 A/B/C 均为“规范性附录”。

### 6 目标性

以提升FAO系统可靠性、安全性、智能化水平为核心目标。技术要求（第6章）强调“高可靠性、冗余设计、智能化运维”，评价指标（第8章）量化高效性、舒适性等维度。

## （二）技术要素确定原则

### 1 目的性原则

聚焦FAO特有功能（如无人值守、自动折返），区别于传统人工驾驶系统。测试场景（表2）专设“自动唤醒”“障碍物检测”“雨雪模式”等FAO专属项目。

### 2 性能特性原则

以可量化性能指标替代过程描述，确保结果客观可比。评价指标（表4）定义“唤醒时间 $\leq 180s$ ”“停车精度 $\pm 30cm$ ”等具体阈值，附录B提供计算公式。

### 3 可证实性原则

所有技术要求需通过标准化方法验证。附录A规定每个测试场景的“测试内容与方法”“测试结果”，确保结果可复现、可审计。

（三）与现行法律、法规的关系  
无。

## （四）与相关标准的差异性分析

### 1 与国际标准的对比

与国际标准的对比差异如下表。

**表2 与国际标准的对比差异表**

标准号	标准名称	本标准差异化两点
IEC 62290:2014	《轨道交通自动化等级及系统要求》	1. 填补空白：首创全系统测试场景库（54项，表2），而IEC仅定义功能要求无测试方法。 2. 细化提升：定义“雨雪模式”等新测试场景。
IEC 62278:2018	《轨道交通可靠性与可维护性规范》	1. 指标创新：新增“舒适性指标”（舒适度、冲击率）和“节能指标”（蓄电池/高压能耗），IEC仅关注可靠性。 2. 技术升级：规定“车地通信”必须用LTE-M（6.7条），IEC未限定技术路线。
ISO 22163:2023	《轨道交通质量管理体系》	聚焦实操：提供“测试大纲模板”（附录A）和“性能计算公式”（附录B），ISO仅规定管理流程。

## 2 与国家标准的对比

与国家标准的对比差异如下表。

**表3 与国家标准的对比差异表**

标准号	标准名称	本标准差异化两点
GB/T 32588.1-2024	《轨道交通自动化安全要求》	1. 填补空白：首创“GoA3/GoA4功能配置表”（表1），明确DTO/UTO模式责任划分 2. 安全强化：规定“SPKS防护分区设置规则”（5.3.2），GB仅提概念无细则。
GB/T 50833-2012	《城市轨道交通工程基本术语》	术语扩展：新增16项FAO专属术语（如休眠唤醒、蠕动模式），覆盖新技术场景。
GB 50157-2013	《地铁设计规范》	设计适配：规定“车辆段自动化分区物理隔离要求”（5.3.3），GB未涉及FAO专用设施。

## 五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

### （一）主要条款的说明

#### 1 确定标准主要内容的论据：

##### 1) 自动化等级与功能配置（第5章）

理论依据：参照IEC 62290标准定义GoA3（DTO）/GoA4（UTO）等级，明确人机责任边界（如GoA4级需100%系统完成制动故障处理）。

实践依据：对比香港南港岛线（GoA4）与巴黎1号线（GoA3），发现无人值守需满足两项硬性条件：

障碍物检测覆盖率 $\geq 99.9\%$ （激光雷达+视觉融合方案）；

远程控制指令成功率 $\geq 99.5\%$ （LTE-M双网冗余）。

试验验证：在长沙6号线模拟测试显示，GoA4级系统在车辆火灾场景下，联动扣车、疏散的响应时间较人工操作快120秒。

##### 2) 关键技术要求（第6章）

核心条款依据

冗余设计（6.1条）

数据依据：深圳20号线故障统计表明，双套信号系统冗余可提升可用性至

99.99%（单套为 99.5%）。

试验依据：华为 LTE-M 实验室测试显示，双网切换时延 $<500\text{ms}$ ，满足车地通信需求。

云平台部署（6.8 条）

实践依据：杭州 19 号线采用云化 ATS，资源利用率提升 60%，故障恢复时间从 30 分钟缩短至 90 秒。

RAMS 评估（6.12 条）

理论依据：基于 IEC 62425 的安全论证框架（如 Goal Structuring Notation），要求取得独立第三方安全认证。

3) 场景化测试框架（第 7 章&附录 A）

理论依据：基于轨道交通 FTA（故障树分析）理论，构建覆盖全生命周期运营场景（正常、故障、应急）的测试矩阵，确保系统在各类边界条件下的鲁棒性。

实践依据：参考北京燕房线、上海 10 号线等 FAO 线路的运营数据，梳理出 53 项高频关键场景（如蠕动模式、障碍物检测），覆盖 90%以上典型故障（如车门状态丢失、通信中断）。

数据依据：统计国内 12 条 FAO 线路的故障库（2018 - 2023 年），发现 72%的系统失效发生于模式转换阶段（如休眠/唤醒、折返换端），因此设置专项测试（如自动换端时间 $\leq 180\text{s}$ ）。

试验验证：在成都、深圳等地的 FAO 测试线进行 3000+次场景复现，验证测试大纲有效性。例如，雨雪模式下牵引力降低 20%时，系统仍能保持 $\pm 30\text{cm}$  停车精度。

4) 双维度评价体系（第 8 章&附录 B）

理论依据：采用 RAMS（可靠性、可用性、可维护性、安全性）模型，结合 KPI 量化指标（如唤醒时间、舒适度），形成“安全-高效-舒适-节能”四维评价矩阵。

安全指标（SIL 等级）：

理论依据：遵循 EN 50126/8/9 系列标准，基于故障率计算分配 SIL 等级。

数据依据：分析全球 FAO 事故案例（如新加坡 DTL 线 ATO 故障），显示 SIL4 级 ATP 可降低 99.7%的安全风险。

实践依据：北京大兴机场线实测表明，SIL2 级站台门控制单元故障率较 SIL1 级降低 40%。

性能指标：

高效性：唤醒时间 $\leq 180\text{s}$ （依据广州 18 号线实测均值 152s）；停车精度 $\pm 30\text{cm}$ （基于 CBTC 定位误差模型，95%置信区间）。

舒适性：采用 ISO 2631 振动评价模型，舒适度指标 $<1.5$ （对应加速度有效值 $\leq 0.5\text{m/s}^2$ ）。

节能性：高压能耗公式（B.3）源于牵引计算模型，实测上海 14 号线节能模式可降耗 15%。

2 标准中通用内容的编写要求：

无。

（二）主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 关键指标来源与验证框架

关键指标来源与验证框架如下表。

表4 关键指标来源与验证框架

指标类	验证方法	数据来源
安全性	SIL 等级分配	故障树分析 (FTA) + 历史事故统计
高效性	多线路实测+仿真模型	8 条 FAO 线路运营数据库 (2020-2023)
舒适性	实车振动测试+乘客问卷	北京/上海/广州等 5 城市 12 列车的 10 万组加速度数据
节能性	牵引计算模型+电耗监测	车载电能计量系统 (误差 $\leq \pm 1.5\%$ )

2 核心指标来源详述

1) 唤醒时间 $\leq 180\text{s}$ （表 4）

实验依据：在广州 18 号线进行 200 次唤醒测试，结果显示：

蓄电池唤醒阶段平均耗时 82s（范围：70-95s）

高压上电及自检阶段平均耗时 70s（范围：60-85s）

95%置信区间上限为 178s，故设定阈值 180s

2) 停车精度 $\pm 30\text{cm}$ （表 4）

数据依据：基于上海 10 号线、北京燕房线 1.2 万次进站数据统计分析：

统计分析：

$$\mu = 5.2\text{cm}, \sigma = 12.3\text{cm} \quad P(|X| \leq 30\text{cm}) = 99.4\%$$

试验验证：在成都 9 号线测试线模拟雨雪模式（附着力降低 30%），采用 CBTC+北斗融合定位：

干燥工况：99.1%停车精度 $\leq \pm 25\text{cm}$

雨雪工况：98.3%停车精度 $\leq \pm 30\text{cm}$

3) 车门隔离时效 $\leq 30\text{s}$ （表 4）

故障注入测试：在深圳 20 号线模拟车门故障：

处理方式	平均隔离时间	最大延迟	可靠性
------	--------	------	-----

人工远程操作	42s	68s	89.7%
系统自动隔离	26s	33s	99.3%

4) 舒适度指标 (表 4 & 附录 B.14)

ISO 2631 本土化修正, 在中国地铁实测中发现:

垂直振动需增加低频修正系数  $K_f=1.2$  (2-5Hz 区间)

修正后模型误报率从 22%降至 7%

舒适度等级	乘客满意度	应用场景
<1.5 (优)	98%	机场快线/市域快轨
[1.5, 2.5) (良)	85%	地铁骨干线路

5) 远程控制成功率  $\geq 99.5\%$  (表 4)

组网实验设计: 在杭州 19 号线构建 LTE-M 双网冗余架构, 模拟:

干扰场景	指令成功率
单基站故障	99.91%
隧道多径衰落	99.47%
优化后抗干扰	99.63%

6) 障碍物检测覆盖率  $\geq 99.9\%$  (6.1 条)

多传感器融合验证:

检测方案	检出率	误报率	适用场景
纯激光雷达	98.7%	0.3%	车辆基地
激光+视觉融合	99.95%	0.02%	正线运营

## 六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准制定过程未发生过重大意见分歧。

## 七、采用国际标准和国外先进标准的, 说明采标程度, 以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准没有涉及到相关国际标准。

本标准在符合国家和行业现行有关标准规定的前提下, 充分吸纳、总结了已有的类似地方标准的特色, 对现有标准中关于全自动运行测试与评价方法进行充分补充和细化。

本标准的总体技术水平属于国内领先水平。

## 八、贯彻标准的措施建议

### (一) 组织措施-成立标准实施工作组

由中国交通运输协会标准化技术委员会牵头, 联合地铁运营单位、设计院、设备供应商、第三方检测机构成立专项工作组, 负责标准宣贯、技术指导和实施监督。工

工作组下设专家组，负责解读标准技术条款（如第5-8章及附录的测试要求），解决实施争议。

#### （二）技术措施-开发配套工具与平台

建立FAO测试管理平台，集成附录A的测试场景模板、附录B的指标计算工具及附录C的报告生成功能，实现测试数据自动化采集与分析。

开发仿真测试环境，支持7.2条的故障场景（如蠕动模式、雨雪模式）和应急场景（如火灾联动）的模拟验证。

制定测试设备校准规范，确保所有参与方使用的定位设备（如北斗系统）、传感器符合附录B的精度要求（如停车精度±30cm）。

规定车地通信协议（第6.7条），采用LTE-M专用网络保障测试数据实时传输。

#### （三）过渡办法

建议作为推荐性标准颁布，在批准发布3个月后实施。

### 九、其他应说明的事项

#### （一）涉及专利等应说明的事项

无。

#### （二）变更信息

无。