

团体标准

电子导向胶轮 运营安全 技术要求

（征求意见稿）

编制说明

2026-07-07

《电子导向胶轮 运营安全 技术要求》
(征求意见稿) 编制说明

1 任务来源、协作单位

1.1 任务来源

根据 2026 年 1 月 27 日中国城市轨道交通协会发布的《关于下达中国城市轨道交通协会 2026 年第一批团体标准制修订计划项目的通知》（中城轨〔2026〕7 号），由中国城市轨道交通协会低运能系统分会提出，由四川川南轨道交通运营有限公司牵头组织有关单位编写《电子导向胶轮 运营管理 技术要求》，由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会归口。项目号：2026004-T-07，计划完成时间一年。

1.2 协作单位

牵头单位为四川川南轨道交通运营有限公司。
协作单位包括：宜宾智轨交通有限公司、四川省中车铁投轨道交通有限公司、西南交通大学、湖南中车智行科技有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、苏州智轨项目管理有限公司、西咸新区轨道交通投资建设有限公司运营分公司。

2 编制工作组简况

2.1 编制工作组及其成员情况

编制组由 8 家单位组成。其中，运营单位有：四川川南轨道交通运营有限公司、宜宾智轨交通有限公司、苏州智轨项目管理有限公司；生产单位有：四川省中车铁投轨道交通有限公司、湖南中车智行科技有限公司；设计单位有：中铁第四勘察设计院集团有限公司；科研院所有：西南交通大学、成都轨道交通职业学院。

2.2 标准主要起草人及其所做的工作

根据编制组讨论形成的任务分工，结合实际标准在起草阶段各参编单位实际参编人员的投入做了调整，形成如下工作分工表。

表 1 编制工作组主要成员及分工

序号	姓 名	单 位	分工
1	李树培	四川川南轨道交通运营有限公司、宜宾智轨交通有限公司	总体负责人
2	周天宏	四川川南轨道交通运营有限公司	主要起草人，审核全文并开展应用推广
3	詹崇树	四川川南轨道交通运营有限公司	主要起草人，审核全文并协调各参编单位
4	庞东孝	四川川南轨道交通运营有限公司	主要起草人，起草第

			5、6、8、9 章
5	李概	四川川南轨道交通运营有限公司	主要起草人，起草第 4、10 章
6	张俊林	四川省中车铁投轨道交通有限公司	主要起草人，参编第 2、7、10 章
7	张宗友	四川省中车铁投轨道交通有限公司	主要起草人，参编第 2、7、10 章
8	陈杰	四川省中车铁投轨道交通有限公司	主要起草人，参编第 2、7、10 章
9	张守帅	西南交通大学	主要起草人，参编第 1、2、3、7 章/标准化工作人员
10	王华兵	中铁第四勘察设计院集团有限公司	主要起草人，参编第 7 章
11	乔俊	中铁第四勘察设计院集团有限公司	主要起草人，参编第 7 章
12	李微	成都轨道交通职业学院	主要起草人，参编第 2、3、7 章
13	彭忠红	湖南中车智行科技有限公司	主要起草人，参编第 7、9、10 章
14	马鹏	湖南中车智行科技有限公司	主要起草人，参编第 7、9、10 章
14	钱涛	苏州智轨项目管理有限公司	主要起草人，参编第 4、5 章
15	赵明生	苏州智轨项目管理有限公司	主要起草人，参编第 4、5 章

3 起草阶段的主要工作内容

本标准团体标准的研究编写工作，广泛吸纳相关单位共同参与并广泛征求意见。

2026 年 3 月，召开标准编制启动会会议。标准编制工作组根据启动会会议要求，对相关意见逐条落实。

针对意见一（避免与在编标准交叉），编制组对《电子导向胶轮系统 初期运营基本条件》《电子导向胶轮系统 运营管理要求》两份在编标准的内容框架进行了全面梳理，明确本标准聚焦于“运营安全技术要求”，重点在设施设备安全、运营作业安全、应急处置等方面提出具体的技术指标和验证要求（如制动气压阈值、储能电量阈值、充电电气安全参数等），与侧重初期运营基本条件认定的《初期运营基本条件》和侧重运营管理制度

建设的《运营管理要求》形成差异化的定位。本文件第 4.2 节 b) 对上述关系作了详细说明。

针对意见二（结构调整与章节合并），编制组对标准整体结构和目录进行了重新梳理。将原草案中分散的施工安全、运营准备、运营过程等内容合并为第 6 章“运营作业安全”，下设“施工作业安全”“每日运营前准备”“日常运营过程控制”三节，使结构更加紧凑、逻辑更加清晰。同时，按照会议要求删除了原草案第 10 章“安全评估”相关内容，将其中与应急管理相关的评估要求整合至第 7 章“应急处置”7.6 节“应急能力评估”，避免内容重复。

针对意见三（分工与计划），编制组重新梳理了各参编单位的任务分工（见表 1），明确了各章节的牵头单位和责任人，并制定了详细的编制计划时间表。

针对意见四（修改完善与确认），第一起草单位川南轨道公司组织编制组根据会议意见完成了标准大纲、分工及计划的修改完善工作，并将修改后的文件发送至各参编单位确认。

在上述工作基础上，编制组于 2026 年 5 月 13 日将修改完善后的标准草案初稿报送中国城市轨道交通协会低运能分会。

2026 年 5 月，召开标准编制第二次工作会议。结合会议要求，再次对标准草案初稿进行修改完善，并征求编制工作组意见。

4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

4.1 本标准编制原则

- a) 遵守国家有关法律、法规；
- b) 符合国家强制性标准的要求；
- c) 与现行国家标准、行业标准相协调；
- d) 标准编制格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 规定；
- e) 符合《中国城市轨道交通协会团体标准管理办法》（修订）要求。

4.2 与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

- a) 与有关法律法规的关系：

《安全生产法》是本标准技术要求编制的主要法律依据，国务院印发的《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5 号）也是重要依据。具体到交通运输行业，交通运输部自 2018 年起针对城市轨道交通发布了系列文件，如《城市轨道交通运营管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2018 年第 8 号）、《城市轨道交通运营安全风险分级管控和隐患排查治理管理办法》（交运规〔2019〕7 号）、《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》（交运规〔2019〕8 号）、《城市轨道交通运营突发事件应急演练管理办法》（交运规〔2019〕9 号）、《城市轨道交通运营险性事件信息报告及分析管理办法》（交运规〔2019〕10 号）、《城市轨道交通行车管理办法》（交运规〔2019〕14 号）、《城市轨道交通客运组织与服务管理办法》（交运规〔2019〕15 号）、《城市轨道交通运营安全评估管理办法》（交运规〔2023〕3 号）等，这些都可为本标准技术要求的编制提供重

要借鉴。当然，本标准技术要求将结合电子导向胶轮系统的特点对部分内容进行适当修订。

b) 与国际标准、国家强制性标准、国家推荐性标准、行业标准等的关系：

本项目主要参考的相关标准有：

GB 38900—2020 机动车安全技术检验项目和方法

T/CAMET 07001—2018 现代有轨电车运营管理规范

GB 39800.11-2025 个体防护装备配备规范 第11部分：地铁

GB 5768（所有部分） 道路交通标志和标线

GB/T 18833 道路交通反光膜

协会在编标准《电子导向胶轮 运营管理 技术要求》

上述引用标准与本标准的关系如下：

——GB 38900—2020《机动车安全技术检验项目和方法》：电子导向胶轮车辆采用胶轮承载、在市政道路上运行，其车辆技术状态检查需与道路交通安全管理要求相衔接。本标准第6.2.4条引用该标准，作为车辆上线前静态检查、上电检查及动态检查的依据。

——T/CAMET 07001—2018《现代有轨电车运营管理规范》：该标准是我国城市轨道交通协会发布的有轨电车运营管理基础性规范。电子导向胶轮系统作为低运能轨道交通的新形式，在运营管理架构、行车组织模式等方面与现代有轨电车具有相似性。本标准第3章“术语和定义”中部分术语来源标注为该标准。

——GB 39800.11-2025《个体防护装备配备规范 第11部分：地铁》：该标准规定了地铁运营行业各用人单位个体防护装备配备的总体要求、危害因素的辨识和评估及配备要求。电子导向胶轮系统在车辆段作业、正线巡检等场景下与地铁运营具有相似的作业环境和安全风险特征。本标准第6.1.1条引用该标准，作为劳动防护用品配备及管理的依据。

——GB 5768（所有部分）《道路交通标志和标线》：该标准是我国道路交通标志和标线设置的基础性标准，适用于公路、城市道路等各类公众通行场所。电子导向胶轮系统在市政道路上运行，施工作业区的警示标志、隔离设施及安全出口处的反光标识等均需与该标准衔接。本标准第6.1.2条、第6.1.3条引用该标准，作为施工警示标志和反光标识设置要求的依据。

——GB/T 18833《道路交通反光膜》：该标准规定了道路交通用反光膜的分类、技术要求和测试方法，适用于道路交通标志、交通锥、防撞桶等交通管理和作业设施所用反光膜。本标准第6.1.2条引用该标准，作为施工作业警示标志反光膜等级的技术依据。

——协会在编标准《电子导向胶轮系统 运营管理要求》：该标准与本标准同属电子导向胶轮系统运营领域的技术标准体系，两者配套使用。前者侧重运营管理制度建设，本标准侧重运营安全的技术要求，在设施设备安全、运营作业安全、应急处置等方面提出具体的技术指标和验证要求。

电子导向胶轮系统作为跨界创新的新型低运能轨道交通系统，兼具轨道交通与地面道路交通的双重属性。鉴于目前尚无专门针对电子导向胶轮系统的国际标准或国家标准，本标准在编制过程中，参照了城市轨道交通领域相关标准的基本框架，结合道路交通领域的适用

性规定，并基于国内已运营线路（宜宾、株洲、西安、苏州等）的实际运营经验，形成适用于电子导向胶轮系统的运营安全技术要求。本标准技术指标不低于相关国家标准和行业标准的强制性要求。

5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况

5.1 标准主要技术内容的论据或依据

本标准主要技术内容依据以下三个方面：

a) 引用标准

本标准在编制过程中，对下列标准的适用条款进行了引用或参考：

GB 38900—2020《机动车安全技术检验项目和方法》：作为车辆上线前静态检查、上电检查及动态检查的依据（见本标准 6.2.4）；

GB 39800.11—2025《个体防护装备配备规范 第 11 部分：地铁》：作为劳动防护用品配备及管理的依据（见本标准 6.1.1）；

GB 5768（所有部分）《道路交通标志和标线》：作为施工作业区警示标志和安全出口反光标识设置要求的依据（见本标准 6.1.2、6.1.3）；

GB/T 18833《道路交通反光膜》：作为施工作业警示标志反光膜等级的技术依据（见本标准 6.1.2）。

b) 本标准新提出的安全技术指标

本标准在参考上述标准的基础上，结合电子导向胶轮系统的技术特点和运营实际，新提出以下安全技术指标（本标准未引用机动车标准 GB 38900—2020 中的具体限值，相关指标均为针对电子导向胶轮系统的独立规定）：

制动系统气压阈值：规定制动系统气压低于 0.6 MPa 时车辆自动限速不超过 30 km/h，低于 0.5 MPa 时自动切断牵引输出（见本标准 6.3.6）；

储能装置电量阈值：规定电量低于 20%时自动限制牵引功率并报警，低于 10%时自动切断牵引输出（见本标准 6.3.6）；

储能装置温度阈值：规定温度超过 55 °C 时发出高温报警，超过 60 °C 时自动切断牵引输出（见本标准 6.3.6）；

充电电气安全参数：规定充电电流不应超过 1000 A，充电电压不应超过 750 V，充电接口温度超过 65 °C 时自动停止充电（见本标准 6.3.4）；

站台门对准精度：规定列车停车位置允许偏差为±200 mm，车门与站台门对准偏差不应大于 200 mm（见本标准 6.3.1）；

限界安全余量：规定施工作业后限界内任一点至车辆外廓的间距不应小于 50 mm（见本标准 6.1.6）；

视频监控传输延迟：规定视频监控图像传输延迟不应大于 2 s（见本标准 6.3.2）；

站台门故障处置要求：规定站台门大面积故障（超过 3 扇无法正常开闭）时列车应执行越站运行（见本标准 6.3.5）。

上述指标均为针对电子导向胶轮系统运营安全特点首次提出的量化技术要求，构成了

本标准核心技术内容。本标准中凡涉及具体数值的条款，均以电子导向胶轮车辆制造商技术规格书、已运营线路（宜宾、株洲、西安、苏州等）的实际运行数据以及行业通行做法为依据。

c) 运营实践经验

本标准编制过程中，系统梳理了宜宾智轨 T1 线（全球首条智轨商业运营线）、株洲、西安、苏州等已运营线路的运营安全经验，将实际运营中验证有效的安全管控措施、故障处置流程和应急响应要求转化为本标准的技术条款。编制组在标准起草过程中多次组织现场调研和专题研讨，确保各项技术要求具备可操作性和适用性。

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

《电子导向胶轮 运营安全 技术要求》作为电子导向胶轮系统运营安全的指导性技术文件，用于规范运营安全相关工作，相关条文参考国家和行业规范，结合宜宾、株洲、哈尔滨、西安、苏州等已运营的电子胶轮导向系统的运营安全经验进行编制。

本标准第 6.3.6 条中制动气压阈值（0.6 MPa/0.5 MPa）、储能电量阈值（20%/10%）、储能温度阈值（55℃/60℃）等参数，均来源于宜宾智轨 T1 线多年运营实践中车辆实际运行数据的总结。第 6.3.4 条中充电电流不应超过 1000A、充电电压不应超过 750V 等参数，来源于智轨电车充电作业的现场实测数据。第 6.3.1 条中停车位置允许偏差±200 mm、车门与站台门对准偏差不应大于 200 mm，来源于宜宾智轨 T1 线站台作业的实际运营测量数据。

6.2 综述报告

电子导向胶轮系统（简称“智轨”）是我国自主创新研发的新型城市轨道交通低运能系统。该系统采用胶轮承载、电子导向技术，通过车载传感器识别路面虚拟轨道标线，实现车辆在虚拟轨道上的精准循迹运行。与传统钢轮钢轨电车相比，电子导向胶轮系统具有造价低、工期短、灵活性高等显著优势。该系统采用多种路权形式，在地面公路运行，橡胶走行轮噪声低，适应能力强，系统建设投资小、周期短、配套多样化。采用磷酸铁锂电池储能式牵引供电，最高行车速度可达 70 公里/小时。

截至 2025 年底，我国大陆共有电子导向胶轮系统运营线路 12 条，运营里程合计 186.98 公里。自 2017 年首列智轨列车亮相以来，智轨已在西安、宜宾、苏州、哈尔滨、株洲等国内城市开通运营了 9 条线路，运营里程超 130 公里，累计安全运营 1500 多万公里，载客 3500 多万人。其中，宜宾作为智轨产业发展的“先行者”，已投建运营 T1、T2、T4 三条智轨线路，累计里程达 86.5 公里，形成“以智轨为骨干、公交为主体”的高效出行网络。宜宾智轨 T1 线是全球首条智轨商业运营线，2025 年日均客流为 2.58 万人次。宜宾智轨 T1 线 2025 年各季度运营安全管理及服务质量考核得分分别为 99.2 分、95.3 分、99.5 分。此外，智轨已列入联合国清洁发展机制（CDM）批准的《快速公交方法学》，宜宾智轨 T1 线及车辆段已获得 PAS2060 碳中和认证，成为全球首条轨道交通零碳运营线路。

随着电子导向胶轮系统在国内多个城市的推广应用，运营安全管理的重要性日益凸显。电子导向胶轮系统兼具传统轨道交通与地面道路交通的双重属性：一方面，其行车过程受设备故障、施工、检修等轨道交通常见因素影响；另一方面，其在地面道路运行，也受到

道路交通信号、社会车辆、行人及恶劣天气等外部环境的影响。这种双重属性使得电子导向胶轮系统的运营安全管理较传统轨道交通更为复杂，亟需通过标准化手段系统规范运营安全技术要求。

然而，目前国内尚无专门针对电子导向胶轮系统运营安全的国家标准或行业标准。现行标准体系中，虽有《现代有轨电车运营管理规范》（T/CAMET 07001—2018）等轨道交通领域标准可供参考，也有《机动车安全技术检验项目和方法》（GB 38900—2020）等道路交通领域标准可作为依据，但上述标准均不能完全覆盖电子导向胶轮系统的运营安全技术特点。运营单位在日常安全管理中缺乏统一的技术标准作为依据，各线路的安全管理措施参差不齐，不利于行业整体安全水平的提升。

在此背景下，编制《电子导向胶轮 运营安全 技术要求》团体标准具有重要的现实意义。2025年8月21日，本标准提案参加中国城市轨道交通协会组织的立项评估会并获得专家组一致认可。经专家组评审，认为该标准立项依据充分，内容框架清晰，编制基础扎实，对规范和提升电子导向胶轮系统的运营安全水平、促进行业健康有序发展具有重要意义。2025年9月9日，本标准正式获协会批准立项。

本标准在编制过程中，基于宜宾智轨多年来在电子导向胶轮系统运营管理中的丰富实践，系统梳理了安全风险点，总结了应急处置经验。编制工作由四川川南轨道交通运营有限公司、宜宾智轨交通有限公司牵头，联合四川省中车铁投轨道交通有限公司、西南交通大学、湖南中车智行科技有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、苏州智轨项目管理有限公司、西咸新区轨道交通投资建设有限公司运营分公司等8家单位共同参与，涵盖了运营单位、生产单位、设计单位和科研院所，确保标准具备广泛的适用性和实操性。

本标准共分为7章。第1章规定了标准的适用范围；第2章列出了规范性引用文件；第3章给出了相关术语和定义；第4章提出了运营安全的基本要求；第5章规定了设施设备安全的技术要求，涵盖车辆系统、供电系统、通信系统、信号系统、机电系统、车辆段及停车场管理、更新改造等方面；第6章规定了运营作业安全的技术要求，包括施工作业安全、每日运营前准备、日常运营过程控制等方面；第7章规定了应急处置的技术要求，涵盖运营突发事件、自然灾害、公共卫生事件、社会安全事件以及应急能力评估等方面。

本标准的制定填补了电子导向胶轮系统安全技术标准的空白。通过规定设施设备安全、运营作业安全、应急处置等方面的技术要求，本标准为运营单位提供了统一的安全技术依据，有利于完善运营安全管理制度体系，提高现场应急处置能力，对于保障乘客生命财产安全、促进电子导向胶轮系统行业健康有序发展具有重要意义。同时，通过标准的推广应用，将进一步提升我国在智能轨道交通领域的标准化水平，为电子导向胶轮系统向国内外推广应用提供技术支撑。

6.3 技术经济论证

本标准通过规定设施设备安全、运营作业安全、应急处置等方面的技术要求，为运营单位提供了统一的安全技术依据。通过规范行车关键设备的技术条件、供电系统安全参数、信号系统功能要求等，可有效减少设备故障导致的运营中断；通过规定施工作业安全要求、每日运营前检查项目、日常运营过程控制等，可显著降低人为操作失误引发的安全风险；通过明确火灾、车辆伤害、触电、自然灾害等各类突发事件的应急处置流程，可最大限度地减少事故损失。

本标准不涉及重大固定资产投资或技术路线变更，所规定的要求均基于电子导向胶轮系统现有的技术条件和运营管理模式，运营单位无需因本标准实施而新增大量投资。标准的实施投入主要集中在以下几个方面：一是对现有安全管理制度与技术标准要求对标和衔接调整；二是对相关岗位从业人员进行标准内容的宣贯培训；三是对部分设备设施的检测、监测手段进行补充完善。上述投入相对有限，不会对运营单位造成显著经济负担。

从经济效果来看，本标准通过统一的技术要求和规范化的安全管理，可有效减少因设备故障、人为失误或应急处置不当导致的安全事故，从而降低事故造成的直接经济损失和间接影响。同时，统一的技术要求有助于建立可追溯的安全数据体系，为设备状态修、预防性维护提供依据，降低设备全寿命周期成本。长远来看，本标准的实施将通过提升行业整体安全水平，增强乘客出行信心，为电子导向胶轮系统在更多城市的推广应用创造有利条件。

6.4 预期的经济效果

本标准实施后，预期在以下方面产生经济效果：

a) 减少安全事故损失

通过规范运营作业安全要求和应急处置程序，本标准可有效降低运营安全事故的发生概率。安全事故的减少将直接避免因设备损坏、线路停运、人员伤亡等带来的直接经济损失，以及因事故导致的舆情风险、客流下降等间接影响，提升线路整体安全效益。

b) 降低设备维护成本

本标准第5章对设施设备安全提出了统一的技术要求，运营单位可据此建立标准化的设备巡检、检测和维护体系，提高故障预判和预防能力，减少设备重大故障的发生，延长设备使用寿命，降低设备维护成本。

c) 提升运营效率

本标准第6章对施工作业、运营前准备、日常过程控制等提出了明确的技术要求，运营单位可据此优化作业流程，减少因施工延点、设备状态不明等原因导致的运营延误，提高运行图兑现率和列车正点率。

d) 推动行业规模化发展

本标准填补了电子导向胶轮系统运营安全技术标准的空白，为行业健康有序发展提供了技术依据。统一的标准有利于降低不同城市、不同线路之间的管理差异，促进运营经验的跨区域复制推广，为电子导向胶轮系统在更多城市的落地应用创造良好条件。同时，标准实施后将积累大量可量化的运营安全数据，为后续标准修订和行业政策制定提供数据支撑。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

国外暂无同类标准。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无

9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准应采用公开发行人等适宜的方式及时对相关管理部门和实施机构的负责人进行

宣贯，并做好相关培训与记录，使标准的关联方能及时、准确的按标准要求开展工作。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

本标准在编制过程中，因西咸新区轨道交通投资建设有限公司运营分公司运营的西咸新区智轨示范线1号线已于2026年1月停运，相关设施已启动拆除，该单位及其原起草人兰晓东、梁明琿实际未参与本标准的编制工作。经编制组一致同意，将该单位从编制单位中移除，并将兰晓东、梁明琿移出起草人名单。

新增编制单位成都轨道交通职业学院的李微参与了标准第2、3、7章相关内容的编制工作，经编制组一致同意，将该单位纳入编制单位，并将李微纳入标准起草人名单。

本标准不涉及专利。