

中国交通运输协会团体标准

储能式自动导向胶轮电车系统技术指南

（征求意见稿）

编 制 说 明

标准编制组

2022 年 8 月

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

1、任务来源

本标准依照《中国交通运输协会团体标准管理办法》的规定，由中国交通运输协会新技术促进分会于 2022 年 3 月提出，报请中国交通运输协会标准化技术委员会批准立项为团体标准，标准立项时间为 2022 年 5 月。

2、标准立项申请单位：中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司。

3、协作单位：中车南京浦镇车辆有限公司、华设设计集团股份有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、上海市隧道工程轨道交通设计研究院、中铁第四勘察设计院集团有限公司、中车建设工程有限公司、芜湖市轨道交通产业领导小组办公室、芜湖市运达轨道交通建设运营有限公司、芜湖市轨道交通有限公司、广西柳州市轨道交通投资发展集团有限公司运营分公司、上海申通地铁集团有限公司、北京交通大学、同济大学、安徽工程大学、芜湖市轨道（隧道）交通工程质量安全监督站、芜湖市标准化研究院。

4、标准主要起草人

序号	姓 名	单 位	职务/职称	分工
1	黄文杰	中车南京浦镇车辆有限公司	总经理助理/教高	主审
2	徐海大	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	董事长	主审
3	朱冬进	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	研发中心总监/高工	编制
4	王良良	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	轨旁部部长/高工	编制
5	李辉光	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	副总工程师/博士	编制
6	张明阳	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	限界工程师/高工	编制
7	陈源	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	道岔工程师	编制
8	孙珣	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	建筑工程师	编制
9	谢勇	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	供电主管/高工	编制
10	康旭	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	通信信号主管/高工	编制
11	赵雨倩	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	通信工程师	编制
12	马庆文	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	综合监控/高工	编制

序号	姓 名	单 位	职务/职称	分工
13	王振	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	车辆总体设计师	编制
14	刘正	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	研发中心调试经理	编制
15	刘聪灵	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	轨道主管/高工	编制
16	王传福	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	市场总监	主审
17	王嘉鑫	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	科技管理部部长/高工	编制
18	周嘉行	中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司	标准化工程师	编制
19	王涛	华设设计集团股份有限公司	副总工程师/教高	编制
20	李苍楠	华设设计集团股份有限公司	轨道所所长/高工	编制
21	刘捷	华设设计集团股份有限公司	轨道所副所长/高工	编制
22	汪乐	华设设计集团股份有限公司	轨道所总工/高工	编制
23	李长春	华设设计集团股份有限公司	通风主任工程师/高工	编制
24	徐华	华设设计集团股份有限公司	给排水主任工程师/高工	编制
25	刘亚男	华设设计集团股份有限公司	线路工程师	编制
26	张倩	华设设计集团股份有限公司	结构设计工程师	编制
27	罗章波	中铁第五勘察设计院集团有限公司	副总工程师/教高	主审
28	王亮	中铁第五勘察设计院集团有限公司	城规院副总工程师兼总体总包部部长/高工	主审
29	郭波	中铁第五勘察设计院集团有限公司	副总工程师/教高	主审
30	周敏	北京城建设计发展集团股份有限公司	所总工/教高	编制
31	白唐瀛	北京城建设计发展集团股份有限公司	分院技术总监/教高	编制
32	甘建文	北京城建设计发展集团股份有限公司	通号室主任/高工	编制
33	张金辉	北京城建设计发展集团股份有限公司	分院技术总监/高工	编制
34	刘俊伯	北京城建设计发展集团股份有限公司	线路专业负责人/高工	编制
35	饶晓明	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	机电分院院长/高工	主审
36	王小峰	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	机电分院总工助理/高工	编制
37	蔡岳峰	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	总师办主任/高工	主审
38	张国刚	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	信号主管工程师/高工	编制
39	张国龙	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	供电主管工程师/高工	编制
40	靳凯	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	动照工程师/高工	编制
41	周跃峰	上海市隧道工程轨道交通设计研究院	综合监控主管工程师/高工	编制
42	李文胜	中铁第四勘察设计院集团有限公司	副总工/教高	主审
43	李雪松	中车建设工程有限公司	副总工/高工	编制
44	李春宇	中车建设工程有限公司	副院长/教高	编制
45	李鹏	中车建设工程有限公司	通信主管/高工	编制
46	孙先锋	中车建设工程有限公司	车辆所所长/高工	编制
47	赵晨	芜湖市轨道交通产业领导小组办公室	专业负责人	主审
48	奚华峰	芜湖市运达轨道交通建设运营有限公司	董事长/教高	主审
49	黄坤林	芜湖市运达轨道交通建设运营有限公司	机电设备部部长/高工	主审

序号	姓 名	单 位	职务/职称	分工
50	汪毅明	芜湖市轨道交通有限公司	董事长	主审
51	缪正祥	芜湖市轨道交通有限公司	副总经理/高工	主审
52	刘恺	广西柳州市轨道交通投资发展集团有限公司运营分公司	总经理/高级经济师	主审
53	李积栋	广西柳州市轨道交通投资发展集团有限公司	副总经理、总工程师/高工	主审
54	周峰	上海申通地铁集团有限公司	运营设施设备管理部经理/高工	主审
55	戚端骏	上海申通地铁集团有限公司	运营设施设备管理部车辆工程师	主审
56	张立伟	北京交通大学	教授/博导	主审
57	周劲松	同济大学	教授/博导	主审
58	王建平	安徽工程大学	机械学院副院长，教授/博导	主审
59	商兆涛	芜湖市轨道（隧道）交通工程质量安全监督站	副站长/高工	主审
60	蒯勇	芜湖市标准化研究院	院长/高工	主审

二、制定标准的必要性和意义

目前国内外有针对 APM 系统的设计标准，如《ASCE 21 自动旅客捷运系统标准》和《CJJ 277-2018 自动导向轨道交通设计标准》。但是这两部标准均无法完全适用于储能式自动导向胶轮电车系统，特别是在车辆技术参数、供电方式及供电轨、运能等级及列车编组等，以及相应的集成化车站设计、集约化设备用房布置、轻量化轨道梁结构等，均与储能式自动导向胶轮电车系统存在较大差异，有必要制定本规范，针对指导本系统建设项目的设计工作和施工及验收工作。

该标准的制定有利于促进城市交通产品国产化、产业化发展，有利于提高导轨式胶轮系统规划、施工、验收的标准化科学管理水平，对储能式自动导向胶轮电车项目建设具有促进作用，促进中国城市建设交通技术创新，为轨道交通多制式不断发展完善建立坚实的基础。该系统的应用有益于建立和完善城市轨道交通线网功能；有益于辅助大城市骨干线收集末端客流；有益于建立重点社区快速公共交通系

统，符合当前城镇化发展对二三线城市轨道交通干线、大城市联络线和补偿线、以及大型机场、CBD 商贸区、企业园区的中低运量轨道交通建设需求。

三、主要工作过程

1、申报阶段：2022 年 1 月，协会新技术促进分会下达《关于开展 2022 年度中国交通运输协会团体标准申报工作的通知》（中交协新促秘字【2022】3 号），主编单位开展项目编制建议、预研、开题工作，于 2022 年 3 月正式提交标准申报书及标准建议稿。

2、立项阶段：2022 年 4 月 20 日，协会组织召开标准立项论证会议（腾讯会议线上），会议通过了本标准的立项论证，并报中国交通运输协会标准化技术委员会批准立项；2022 年 4 月正式发布标准立项公示。

3、大纲审查阶段：标准立项后，由中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司召集个编制单位正式组建工作组，启动标准大纲编制工作，并对工作时间节点以及专业分工进行了明确；2022 年 5 月，大纲审查会相关材料提交分会，报请协会协调召开标准大纲审查会；2022 年 5 月 18 日，线上腾讯会议召开大纲审查会，专家组一致同意本标准编制大纲通过审查。

4、征求意见草案审查阶段：编制组按照专家意见修改完善，开展下一阶段工作；2022 年 6 月初，征求意见草案审查会相关材料提交分会，报请协会协调召开标准征求意见草案审查会。2022 年 6 月 9 日下午，线上腾讯会议召开本标准第一次征求意见稿草案审查会，因本标准涵盖专业范围广，标准篇幅长，未评审完标准全部内容，经评审专家、协会领导、编制单位共同协商决定，择期召开本标准第二次

征求意见稿草案审查会，评审剩余部分内容。7月14日，在北京铁道大厦会议室召开本标准第二次征求意见稿草案审查会，编制组赴北京线下参会，专家组一致同意本标准征求意见稿通过审查。

5、征求意见阶段：编制组按照专家意见修改完善，开展下一阶段工作；2022年8月初，编制组提交征求意见稿相关材料至分会，报请协会协调本标准挂网征求意见事宜。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系。

《储能式自动导向胶轮电车系统技术指南》为中国交通运输协会团体标准，本标准的编制遵守《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》等标准化法律法规规章，以及《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）给出的规则。

本标准按照“开放、公平、透明、协商一致、促进贸易和交流”的要求，遵循以下原则：

（1）系统性、安全性、先进性原则。标准文件建立在先进的理论研究水平之上，在指标和要求上以满足车辆生产和运营的安全和质量为基础。

（2）包容性和可行性的原则。标准文件突出了对应用过程的实际指导意义，内容更加侧重技术指标包容性和规范化。

（3）与相关标准、规范相协调的原则。标准文件建立在已有研究成果和项目实践的基础上，相关技术指标保持协调。

五、主要章节内容

（一）总则

本章规定了储能式自动导向胶轮电车标准研究的制式范围、最高速度、设计年限、主体结构设计寿命、线路长度、系统设计能力、建设规模、路权及敷设方式、主要应用原则等内容。本章对储能式自动导向胶轮电车的高度适应性、轻量化、独立路权等技术特征带来的相关专业的技术发展原则进行纲领性的总结。

（二）行车组织与运营管理

本章规定了储能式自动导向胶轮电车系统运营组织的一般规定、行车组织、运营管理等内容。本章重点研究解决基于储能供电列车系统的运营组织方案设计要点，对列车车载电量、充电速率、列车能耗、充电方式及区域（车站停站、进出站、区间、折返站、出入线、车辆段停车库）统筹研究，提出原则性的规定和指导意见，与运营发车间隔、客流需求、列车编组匹配，以做到科学组织客流，经济合理使用车辆及运输设备，挖掘运输能力，提高运行效率和经济效率。

（三）车辆

本章规定了储能式自动导向胶轮电车车辆的一般规定、车辆型式与列车编组、车体、转向架、电气系统、制动系统、安全与应急设施等内容。本章编制原则是：参考 GB 50157-2013《地铁设计规范》中车辆总体的要求和编制深度，吸纳 GB/T 7928-2003《地铁车辆通用技术条件》修订版的最新成果。

（四）限界

本章规定了储能式自动导向胶轮电车系统限界的一般规定、限界计算、建筑限界设计、设备及管线布置等内容。本章对比和分析现行

GB 50157 和 CJJ/T 96 的车辆限界定义差异、参考国内外工程实际经验和美国 ASCE 21 标准，确定本胶轮车辆限界的定义、站台尺寸（优化站台间隙至 50~100mm）、站台高差（优化至 30~50mm），并提供车辆轮廓线、车辆限界、设备限界坐标值。

（五）线路

本章规定了储能式自动导向胶轮电车系统线路的一般规定、线路平面、线路纵断面、配线等内容。本章编制，拟参考 GB50157 总体要求、编制架构和深度，吸纳《CJJ/T 277-2018 自动导向轨道交通设计标准》《DG/TJ08-2392-2022 胶轮路轨系统设计标准》《CCAATB-0016-2021 民用机场胶轮旅客捷运系统建设规范》等技术要求。

（六）轨道

本章编制根据储能式自动导向胶轮电车系统轨道系统的特点，参考相关的国标，规定轨道系统的一般规定、运行道、导向轨、轨道超高、道岔、挡车器及附属设备等内容。编写主要对标 ASCE 21 和 CJJ 277，并进一步完善。并在标准附录列出道岔线形图，以及曲线通过速度、转辙角、曲线半径、动作时间等技术参数。

（七）车站建筑

本章规定储能式自动导向胶轮电车系统车站的一般规定、车站总体布置、车站平面、车站出入口、人行楼梯自动扶梯电梯、站台门、无障碍设施、施工及验收等内容。对标现行 GB 50157、GB 50458 和 CJJ/T 277 的车站建筑规范差异、参考国内类似轻轨或有轨电车车站

工程应用经验，确定本储能式自动导向胶轮电车车站的标准，对重要条款进行优化或进一步论证。

（八）车站结构

本章编制的原则是结合储能式自动导向胶轮电车系统的独立路权特点，并结合当前国家相关政策导向，主要针对高架车站、地面车站结构，内容包括一般规定、设计荷载、结构设计、构造要求、施工及验收等内容。本章重点研究的内容是结合绿色建造，对装配式车站结构的构造、工法等技术要求进行规定，将标准做法进行总结推广，促进产业化发展。同时结合轻量化设计的目标，对车站结构设计和构造要求，拟针对预应力结构、装配式结构的应用，总结相关经验，将技术参数标准化。

（九）区间结构

本章编制的原则是结合储能式自动导向胶轮电车系统胶轮运行，动力冲击作用相比钢轮钢轨有明显减小，同时轴重与道路交通车辆基本相当的特点，根据车辆荷载及动力学效应的上述特点，进一步实现高架结构的轻量化。本章拟包括一般规定、设计荷载、结构设计、构造要求、接口设计、维修养护设施等内容。

（十）供电系统

本章拟规定储能式自动导向胶轮电车系统供电系统的一般规定、变电所、充电设备、电缆、动力照明、电力监控、防雷与接地、施工及验收等内容。本章编写主要对标 GB 50157、CJJ/T 295 和 CJJ 277，参考地铁和有轨电车经验，根据储能式胶轮系统特点确定供电系统技

术要求，进一步论证研究，规定本储能式自动导向胶轮电车供电系统的技术要求，提出车站充电设备的技术要求，以及施工和验收要求等内容。

（十一）信号系统

本章规定了储能式自动导向胶轮有轨电车信号系统的一般规定、系统要求、构成要求、控制方式、子系统功能、RAMS 指标、其他、施工验收等内容。

（十二）通信及乘客服务系统

本章规定了储能式自动导向胶轮有轨电车通信系统的一般规定、传输系统、无线通信系统、电话系统、视频监视系统、广播系统、乘客信息系统、时钟系统、电源系统及接地、安防系统、自动售检票系统、其他、施工验收等内容。对比和分析 GB50157 和 ASCE 21 中地铁、APM 与储能式自动导向胶轮电车通信及其他系统差异之处，确定储能式自动导向胶轮电车通信及其他弱电系统需满足的技术要求。

（十三）综合监控、环境和设备监控及火灾自动报警系统

本章规定了储能式自动导向胶轮有轨电车的综合监控系统、环境和设备监控系统、火灾自动报警系统、控制中心施工及验收等内容。

（十四）机电设备

本章编制的原则是结合储能式自动导向胶轮电车系统小运量、车站建筑轻量化的特点，主要针对车站通风空调、给排水与消防等技术内容进行规定。本章重点研究的内容是简化车站机电系统配置，优化消防设计原则，同时保证乘客使用的舒适度，打造舒适便捷的公共交

通建筑空间。

（十五）车辆基地

本章规定了储能式自动导向胶轮电车系统车辆基地的一般规定、车辆段与停车场的功能、规模及总平面布置、车辆运用整备设施、车辆检修设施、综合维修、物资仓储及培训、设备安装及验收等内容。

（十六）防灾与救援

本章主要对防灾与救援的一般规定、救援疏散、建筑防火、消防给水与灭火、防灾通信、施工及验收等，施工及验收按照相关行业标准执行。

（十七）环境保护与景观

本章的研究内容包括一般规定、噪声与振动、电磁兼容性、空气质量与废弃物回收、生活污水及生产废水处理、景观等内容。

（十八）工程验收

本标准拟通过对比、分析、梳理储能式自动导向胶轮电车系统的特点，确定具有针对性的验收程序及单位（子单位）工程、分部（子分部）工程、分项工程的划分细则。

（十九）综合联调

本章规定了储能式自动导向胶轮有轨电车项目综合联调的一般规定、系统间接口功能调试、运营场景功能测试等内容。

（二十）试运行

本章规定了储能式自动导向胶轮电车系统试运行的一般规定、系统关键能力调试、行车演练等内容，通过对标与城市轨道交通全自动

运行系统接口关系、运营场景设置等方面的差异，从系统接口功能、不同运营场景下的系统功能调试、系统关键能力测试等方面着手，编制制定适用于储能式自动导向胶轮电车系统的综合联调及试运行的标准和方法。

六、主要技术指标、参数、实验验证的论述

储能式自动导向胶轮电车是采用中央 H 型导向轨导向的低运量胶轮车辆，其具备小运量、低投资、有独立路权的特点，并拥有成熟的转向架技术、GOA4 级的智能无人驾驶、储能供电、自主化网络控制等优点，是在成熟的 APM 自动导向系统技术平台上基础研发的，采用该种导向方式的车辆系统在我国上海浦江线、深圳宝安机场、成都天府机场、北京首都机场、香港国际机场和国外新加坡吉隆坡、泰国曼谷金线等系统等地已应用，技术成熟，并由此形成了一系列技术体系，包括：自主化车体设计、列车环境控制设计、列车网络控制设计、空调系统仿真设计、国产化牵引系统设计、车载储能系统设计、车载辅助系统计算、自主化转向架仿真设计、国产化制动系统设计、集成化车载电路设计、编组车辆连接设计、车辆制造技术、转向架制造技术、RAMS 管理、系统集成设计、配置管理设计。

车辆主要技术规格及参数如下：

名称	车辆类型		备注
	Mc/Tc	T/M	Mc/Tc 头车，M/T 中车
车辆长度 a/mm	10400	10000	/
车辆宽度 a/mm	2650		/
车辆高度 a/mm	≤3800		/
轴距 a/mm	7000		/
轮距 a/mm	2050		/
地板面高（空载） a/mm	1110		/
最小转弯半径/m	22		/
每辆车侧门数 a/对	1		/
车门开度 a/mm	≥1600		/
车门高度 a/mm	≥1900		/

整备质量 a/t		12.9	12.3	/
载客 人数	座位数 a /个	16		/
	定员人数 a /个	93	100	6 人/m²
	超员人数 a /个	118	128	8 人/m²
轴重/t		≤10		按乘客人均质量为 60kg 计算
构造速度/km/h		90		/
最高运行速度/km/h		80		/
性能	起动平均加速度 /m/s²	≥1.0（恒扭矩段）		/
	常用制动减速度 /m/s²	≥1.0		包括响应时间
	紧急制动减速度 /m/s²	≥1.2		包括响应时间
	爬坡能力	100‰（正线 60‰）		/
	纵向冲击率/m/s³	≤0.75		/
	平稳性 sperling	≤2.5		60km/h
车载储能装 置	电量 a/kW.h	80~200 可选配		/
	标称电压/V	DC 750		/
注1：平稳性sperling指标参考GB/T 5599。				
注2：计算列车定员时，乘客有效站立面积应为客室地板总面积减去座椅垂向投影面积和投影面积前250mm内高度不低于1800mm的面积，座椅数量可根据需求作调整。				
注3：a项点为参考值。				

生产基地建设有试验线及设施设备。线路长约 1.3km，敷设有运行道、导向轨等机构，以及道岔及小曲线等特殊工况，能够满足最高设计速度 80km/h 的试验条件，可以开展列车牵引、制动、噪音、舒适度等性能试验，目前已开展了相关试验，包括：

例行试验：外观尺寸检查、车辆称重平衡试验、车体及外部设备箱体密封试验（淋雨试验）、压缩空气系统气密性检查与运转试验、储能供电及辅助供电电路检查、绝缘试验、照度试验、胎压监测系统试验、摩擦制动试验、牵引系统试验、通风和空调试验、车门试验、车载通信系统试验、人工驾驶功能试验、照明功能试验、烟雾探测功能试验等。

型式试验：噪声试验、通风和空调试验、曲线连挂试验、舒适性试验、牵引性能试验、制动性能试验、列车网络系统试验等。

车轴试验：驱动桥传动效率试验、驱动桥桥壳试验、驱动桥桥总

成噪音、静扭、疲劳试验、驱动桥制动衬片试验、驱动桥制动器试验、驱动桥例行试验、驱动桥桥总成振动冲击试验等。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准的编制过程中没有遇到重大分歧意见。

八、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

本标准没有采用国际标准和国外先进标准。

九、作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准建议作为推荐性发布实施。

十、贯彻标准的措施建议

无。

十一、其他应说明的事项

无。

标准编制组

2022 年 8 月