

《胶轮自导向轨道交通系统设计标准》编制说明

一、编制的背景、目的作用和必要性

本标准编制的背景与目的：

（1）适应建设形势

江苏省大部分地级市均规划了以城市轨道交通为主的大容量公共交通系统。南京、苏州、无锡、常州、徐州已开通运营轨道交通，南通在建。江苏省获批轨道交通的城市数量位居全国第一，远期规划总里程数超 3000km，江苏省的城市轨道交通规划、在建及运营线路里程均居全国前列，且已积累了丰富的建设和运营管理经验。

“十三五”末期，省内各城市均开展了新一轮轨道交通线网规划、建设规划修编，除地铁制式外的中运量轨道交通系统规划建设逐渐提上日程，线网末端的延伸、骨干线路的接驳加密、市域（郊）范围经济适用的中运量线路发展成为“十四五”期间轨道交通发展的关注点。中运量轨道交通系统制式众多，钢轮钢轨、中低速磁浮、跨座式单轨、胶轮自导向轨道系统、有轨电车等多种制式均有所发展应用，国内均有建成运营线路。江苏省内目前除有轨电车系统外，尚未有其他制式的中运量轨道系统开通运营。

北京、上海、广州、深圳等大城市采用中低运量系统制式加密线网，形成中低运量接驳线、加密线。南京新一轮轨道交通线网规划提出了 10 条中运量线路，规划里程约 140km；淮安、宿迁、苏州、盐城等地正开展中运量轨道交通规划和示范线建设。

胶轮自导向轨道交通系统是中低运量公共交通中的一种，采用成熟的轨道交通自动控制技术，胶轮导轨制式具有适应小半径、大纵坡的线路特点，线路适应性好，振动噪声小，建设及运营成本相对较低，

最早应用于机场旅客集疏运，后广泛应用于机场内部交通、城市中运量轨道交通线路，是一种安全、快捷、绿色环保、技术含量高的现代化运输方式，在美国、日本、法国等许多国家的机场线和城市轨道交通中得到了大规模应用，技术相对成熟；国内北京、广州、上海建成运营胶轮自导向系统线路，重庆、西安、深圳、柳州等地正积极开展规划建设。胶轮自导向系统对于“十四五”期间我省中运量轨道交通、市域（郊）轨道交通的发展应用具有适用性和较好的发展前景。

胶轮自导向系统由于集成度较高，在轮轨导向、供电系统、信号控制、车辆运用及维修等方面技术差别较大，随着车辆系统技术发展和省内规划建设需求的凸显，目前胶轮自导向系统仅有行业标准《自动导向轨道交通设计标准》CJJ277-2018 可供参考。上海市编制了地方标准但尚未发布，需要一本统一的胶轮轨道交通系统设计标准指导我省胶轮自导向系统的发展应用。

（2）响应国家政策，填补领域空白

交通运输部下发的“十三五”交通领域科技创新专项规划明确发展轨道交通导向系统，一是研究导向运输系统模式多样化技术，研制新型地面自动导向城市轨道交通装备，构建相关标准技术体系和试验验证平台；二是导向运输系统新模式及技术探索研究，探索城市末梢交通运输微网和专网系统方案和技术。本标准的研制具有国家层面的科技发展指南的支撑，为我省进一步探索多模式轨道交通发展、构建综合交通运输体系填补胶轮自导向系统领域的空白。

我国胶轮自导向轨道交通系统规划、设计尚处于起步阶段，应用案例及相关研究较少，成套设计技术缺乏，标准规范基本空白，因此亟需对胶轮自导向轨道交通设计标准进行研制，以顺应市场发展趋势，响应国家政策。

(3) 统一技术标准

胶轮自导向轨道系统不同车辆产品的技术集成度较高,对于线路的技术要求不尽相同,未来多种制式发展应用后,在衔接、使用、运营维护、资源共享方面存在弊端。因此,通过制定统一的设计标准,尽可能做到标准化建设,实现省内资源共享,有利于促进产业发展。

根据团体标准《城市轨道交通分类》T/CAMET00001-2020,两种系统“自导向轨道”和“导轨式胶轮系统”具有基本相同的技术特征,设计速度均为 60-80km/h,均采用全封闭路权,高架敷设为主,列车最大长度均为 75m,均采用胶轮导向车辆,导向方式有所差别。运输能力有所差别,是由于车辆本身参数不同引起。在实际工作中,针对中低运量或特定运输需求的轨道系统规划设计,对两种系统缺少统一参照标准,在系统招标确定之前不利于统一标准、控制建设规模。本标准的编制可涵盖低运量独立路权的胶轮系统,作为规划设计的参考依据。

编制本标准的作用和必要性主要体现在以下三个方面:

(1) 指导规划设计

目前,胶轮自导向系统基本是按照一条线一个总设计单位,一种设计要求的模式,各工程的技术路线和解决方式都不尽相同,造成技术要求争论较多,技术标准难以确定,在设计的前期阶段容易造成包容性过大、投资估算较大、设计返工较多的问题。如果省内有统一的技术标准,可大幅提高设计效率,做到标准化设计、精细化设计,优化控制投资。本标准的研制对指导省内乃至全国未来胶轮自导向系统的规划设计,科学打造综合交通运输体系具有重要前瞻性指导作用。

(2) 促进产业发展

胶轮自导向轨道系统不同车辆产品的技术集成度较高,编制统一

的设计标准实现标准化设计，有利于相关设备实现标准化制造，相关构造物实现标准化建造，可促进省内轨道交通装备制造企业在该系统领域的发展，促进相关工程实现更大程度的工业化建造，促进轨道交通产业高质量发展。

（3）提高网络化运营水平和运营安全

制定统一的胶轮自导向轨道系统规划设计技术标准，可提高资源共享能力，提高网络化运营和维护管理水平。有利于未来省内正开展相关线路规划的城市精准开展前期工作，也有利于全省各城市间的技术、设备和人才的交流，有利于未来中运量轨道交通的运营安全管理。

二、工作简况

本标准根据江苏省综合交通运输学会文件“苏交学办[2020]36号关于《市域轨道交通车辆通用技术条件》等 14 项团体标准立项的公告”开展编制。

主要起草单位：华设设计集团股份有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车浦镇阿尔斯通运输系统有限公司、南京地铁集团有限公司。

主要编制人员如下表：

序号	姓名	单位	编制分工
1.	李苍楠	华设	主编、总则、术语
2.	蔡玉萍	南京地铁	总体审查
3.	李浩	华设	总体审查
4.	王涛	华设	总体审查
5.	常炳阳	南京地铁	总体审查
6.	徐亚琨	南京地铁	总体审查
7.	黄娟	南京地铁	总体审查
8.	赵进	华设	总体审查
9.	王传福	浦镇阿尔斯通	总体审查
10.	王君	浦镇阿尔斯通	总体审查

序号	姓名	单位	编制分工
11.	王伟	华设	总体审查
12.	宋磊	华设	总体审查
13.	张弛	浦镇公司	术语、车辆
14.	崔周森	浦镇公司	车辆
15.	顾歆甜	南京地铁	行车组织与运营管理
16.	刘亚男	华设	线路
17.	张倩	华设	轨道结构
18.	刘聪灵	浦镇阿尔斯通	轨道结构
19.	朱凯乾	华设	车站建筑
20.	蒋泉	华设	车站建筑
21.	刘捷	华设	控制中心
22.	汪乐	华设	高架结构
23.	朱义欢	华设	高架结构
24.	刘兵	华设	高架结构
25.	高扬	华设	高架结构
26.	蔡恒	华设	供电
27.	谢勇	浦镇阿尔斯通	供电
28.	周仁旭	浦镇阿尔斯通	供电
29.	刘洋	华设	供电
30.	崔德慈	华设	通信、信号
31.	康旭	浦镇阿尔斯通	通信
32.	尹燕萍	浦镇阿尔斯通	信号
33.	徐华	华设	站台门
34.	陈宏富	华设	车辆基地
35.	李拥军	浦镇公司	车辆基地
36.	李军	浦镇阿尔斯通	限界
37.	李长春	华设	安全疏散
38.	薛娟	浦镇公司	环境保护
39.	施红冲	浦镇阿尔斯通	节约能源
40.	魏从洋	华设	联络员

自立项以来，由华设设计集团股份有限公司牵头，起草单位组成

标准编制组，针对胶轮自导向轨道交通系统开展了广泛的资料收集与调研工作。收集资料包括论文与研究报告、行业标准、地方标准、国外标准、企业标准等，对南京、北京、广州、上海、成都、深圳等规划、在建及运营的自导向轨道交通线路进行调研访谈。根据资料与调研成果分析，编制组结合自身参与设计、建设、运营的同类型项目，认真总结相关经验，对存在的问题开展讨论，明确了《胶轮自导向轨道交通系统设计标准》的适用范围、总体原则、车辆、限界、胶轮路轨、土建结构、核心机电设备系统等技术标准和编制内容，开展了工作大纲评审，制定了工作计划、编制程序及审查计划。本标准起草阶段主要工作内容简述如下：

2020 年 5 月，提交团体标准立项申请书。

2020 年 9 月，江苏省综合交通运输学会下发立项公告。

2020 年 10 月~2021 年 7 月，调研南京、北京、广州、深圳、上海、成都等地的自导向轨道交通系统规划建设及运营情况，并搜集了解国外、香港、台湾地区相关建设及运营案例，起草单位华设集团完成内部课题《旅客自动捷运系统规划设计关键技术研究》课题结题，编制组内部组织了标准主要内容与工作计划讨论会。

2021 年 9 月，完成标准工作大纲编制和评审工作。

2021 年 12 月-2022 年 2 月，形成标准征求意见稿和编制说明，编制组内部组织内容校审和关键技术章节讨论。

2022 年 3 月~4 月，拟广泛征求专家意见，征求国内相关建设运营单位、行业管理部门、设计单位的意见，形成意见汇总表。编制组对标准文本进行修改和完善，形成标准和编制说明送审稿。

2022 年 5 月，拟组织技术审查，对送审稿开展技术审查，根据审查意见，修改完善形成标准总校稿完成报批稿。

2022 年 6 月，修改完善形成标准报批稿，并提交报批单、编制说明、征求意见汇总处理表和技术审查意见或函审结论表等文件，进行报批。

三、标准编制原则，与相关国家法律法规、现行强制性标准和推荐性标准的协调性关系，以及采用国际标准和国外先进标准的程度（若采标）

本标准的编制原则：

- （1）标准格式规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。
- （2）标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- （3）标准技术内容安全可靠、经济适用、科学先进、节能环保。
- （4）标准技术内容体现胶轮轨道系统轮轨关系、三轨供电、全自动运行等技术特点。
- （4）标准实施后有利于提高胶轮自导向轨道系统的标准化和经济适用性，保障运输安全，符合行业发展需求。

与相关标准的关系：

我国已建设运营的胶轮自导向系统，全部为以美国庞巴迪为代表的 APM 系统，近年来国内相关厂家也研制生产了具有类似技术特征，但导向方式、供电方式存在一定差异的同类车辆产品。已运营线路的线路、轨道、车辆等与胶轮轮轨关系相关的技术标准主要来源于美标：

- NFPA 130 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems
- ASCE Automated People Mover Standards

我国自导向轨道系统相关标准主要有：

- CJJ/T 277-2018 自动导向轨道交通设计标准

➤ CJ/T 366 自导向轮胎式车辆通用技术条件

编制起草单位同时正在编制但尚未实施的其他类似地方标准、团体标准：

➤ DG/TJ08-2392-2022 胶轮路轨系统设计标准

➤ 中国交通运输协会团体标准《自动导向轨道交通车辆通用技术条件》

本标准在上述国内标准的基础上，对近年来的新技术、新导向方式、工程应用经验进行总结、细化、补充。本标准涉及轨道交通行业相关技术标准符合 GB50157、GB50490 的相关规定，同时应符合轨道交通相关专业的标准规范。

四、标准主要技术内容

本标准主要技术内容包括：

（1）团体标准必备章节：范围、规范性引用文件、总则、术语。对本标准的总体编制原则进行了总结，体现了本标准系统性、针对性、适用性的编制原则。术语部分总结了近年来本系统制式的相关工程应用中设计文件、设备厂家文件中的名称，并结合中国城市轨道交通协会 T/CAMET 00001—2020、T/CAMET 04017 等规范对系统制式、全自动运行系统的最新规定，将本系统的专用设备、特殊规定等术语与城市轨道交通行业术语进行对照与统一。

（2）自动导向轨道交通系统总体性专业章节：车辆、限界、行车组织与运营管理、线路、轨道结构。这些章节的技术内容体现胶轮轨道系统的技术特点，对车辆的标准化、性能要求等进行了规定；对线路设计标准相比于 CJJ/T277-2018 进行了技术提升，使得本系统在满足运营安全和舒适度的条件下具有更好的适应性；针对轨道结构，吸纳了近年来的工程实践，体现了独特的施工工艺、工厂化制造等对

结构设计的要求。

(3) 土建工程技术内容：路基、车站建筑、高架结构。结合国家发改委文件“发改基础[2021]1302号关于印发《“十四五”城市轨道交通规划建设实施方案》的通知”中的相关要求，考虑本系统制式今后的应用主要以地面和高架敷设为主，因此补充了路基章节，便于在新的政策要求下开展相关工程规划设计，促进行业与产业发展。高架结构章节中基于行业标准 CJJ/T277-2018 编制了区间高架内容，体现了胶轮车辆及其配套的轨道结构形式对高架结构的荷载作用与公路类似，而与传统钢轮钢轨有较大区别，促进胶轮车辆系统土建结构轻量化发展；结合起草单位工程实践补充了高架车站相关内容，体现了胶轮车辆灵活编组、动力作用下车站建筑结构的更为经济适用的做法。地下结构由于与传统轨道交通工法和标准类似，可直接使用 GB50157 等相关标准，因此本标准中不再赘述。

(4) 机电设备系统技术内容：供电、通信、信号、站台门、车辆基地、控制中心等技术内容。这些专业的系统、工艺具有胶轮轨道交通的特点。其他常规机电设备如通风空调、给排水、动力照明、FAS/BAS、电扶梯等与建筑工程结合更为紧密，在本系统制式的工程实践中，技术标准与传统轨道交通并无差别，可直接使用 GB50157、DB32/T3700-2019 等标准，因此本标准不再赘述。

(5) 与本系统制式相匹配的相关技术内容：安全疏散、环境保护、节约能源。基于胶轮、全自动运行的特点，本系统制式在建设运营中，疏散方案与传统轨道交通有较大区别，因此安全疏散章节结合本系统特点，对疏散、防灾等技术内容进行了总结规定；环保、节能章节在 DB32/T3700-2019 的基础上进行修订，体现胶轮系统相关特点。

五、标准的创新性、前瞻性和可靠性

一是本标准体现胶轮轨道系统特点，结合最新车辆、系统技术发展，具有先进性。胶轮自导向轨道交通系统与传统的地铁在轮轨关系、轨道结构、无人驾驶系统、机电系统集成等方面有较大差异，编制适用于“胶轮自导向轨道系统”的设计标准，可引导和规范后续设计项目开展。

二是本标准针对行业标准未涉及的专业进行增补，如高架车站结构、节约能源、环境保护等专业增补相关技术要求；对线路、轨道结构采纳近年已建工程的实践做法，对技术标准进行了总结更新，具有一定的创新性。

三是针对建设及运营过程中总结的新设计理念，结合国内产业发展实际条件纳入本标准，如胶轮车辆限界、供电等区别于传统轨道交通的独特做法，以及全自动运行、安全疏散等具有系统制式特征的内容。

四是针对江苏省庞大的轨道交通装备制造产业，领先业内的车辆及设备制造水平，本标准既满足国家相关标准，又能体现江苏省设备制造水平的相关技术标准，促进产业发展。

六、预期需求，以及社会、经济、生态效益

本标准可供规划设计单位、建设单位在未来相关项目前期工作、建设工作中参考使用。随着江苏省城市轨道交通发展，南京、苏州、无锡、徐州等地轨道交通成网运营，中运量线路作为线网的延伸线、加密线已提上规划日程，南京地铁新一轮线网规划提出了 10 条中运量局域线路，胶轮轨道系统具有较好的适用性。胶轮自导向系统目前在广州、上海、澳门、台湾已具有城市轨道线路运营经验，在北京、成都、深圳、香港具有机场内部轨道系统运营经验，在国内中运量轻轨系统中应用经验较为丰富，未来具有较高的推广应用价值。

七、重大分歧意见的处理过程和依据

无

八、标准推广应用的要求和措施建议

本标准建议作为推荐性标准发布。

九、其他应予说明的事项，如涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等

无