

团体标准

城市轨道交通 车载控制网络数据 技术要求

（征求意见稿）

编制说明

《城市轨道交通 车载控制网络数据 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

2024年5月27日，中国城市轨道交通协会下达《关于下达中国城市轨道交通协会2024年第一批团体标准制修订计划项目的通知》（中城轨〔2024〕37号），《城市轨道交通 车载控制网络数据 技术要求》正式立项，计划编号为：2024017—T—13，由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）管理，计划完成时间为2025年4月。

1.2 协作单位

牵头单位：中车株洲电力机车研究所有限公司。

参编单位：中车南京浦镇车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、北京纵横机电科技有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司、南京地铁建设有限责任公司、广州地铁集团有限公司运营事业总部、青岛地铁运营有限公司、深圳地铁运营集团有限公司、中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司、广东城际铁路运营有限公司。

2 编制工作组简况

2.1 编制工作组及其成员情况

参编单位中，产品设计单位有：中车株洲电力机车研究所有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、北京纵横机电科技有限公司；车辆设计单位有：中车南京浦镇车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司；业主单位有：宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司、南京地铁建设有限责任公司、广州地铁集团有限公司运营事业总部、青岛地铁运营有限公司、深圳地铁运营集团有限公司、广东城际铁路运营有限公司；检验认证机构有：中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司。

参编单位中车株洲电力机车研究所有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、北京纵横机电科技有限公司是国内城市轨道交通领域车载网络专业的研究、设计、制造单位，参与了多项国家、行业、团体等标准规范的编制以及北京地铁、上海地铁、广州地铁、深圳地铁等国内多个城轨项目设计工作，其中车载控制网络系统均有成功应用，为车载控制网络系统的应用积累了丰富的设计经验。

参编单位中车南京浦镇车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司是国内城市轨道交通领域车辆

专业的研究、设计、制造单位，参与了多项国家、行业、团体等标准规范的编制以及北京地铁、上海地铁、广州地铁、深圳地铁等国内多个城轨项目设计工作，其中车载控制网络系统均有成功应用，具有丰富的车载控制网络系统应用经验。

参编单位宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司、南京地铁建设有限责任公司、广州地铁集团有限公司运营事业总部、青岛地铁运营有限公司、深圳地铁运营集团有限公司、广东城际铁路运营有限公司是国内知名的城市轨道交通建设运营单位，建设及运营车载控制网络系统多年，具有丰富的系统使用和运营维护经验。

参编单位中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司对于车载控制网络系统的试验、检验检测均具有丰富的经验。

2.2 标准主要起草人及其所做的工作

具体分工见表 1。

表 1 标准主要起草人及分工

序号	单位	姓名	职称	分工
1	中车株洲电力机车研究有限公司	王拥军	工程师	技术负责人，第 1~4 章节编审
2		江伟波	工程师	第 1~4 章节编审
3		方博伦	工程师	第 1~4 章节编审
4		罗钦洋	高级工程师	技术把关、审核
5		李洁	高级工程师	技术把关、审核
6		欧英	高级工程师	标准化
7	中车南京浦镇车辆有限公司	黄涛	教授级高工	第 5 章节、附录编审
8		吕红强	教授级高工	第 5 章节、附录编审
9		张军贤	教授级高工	第 5 章节、附录编审
10	中车青岛四方机车车辆股份有限公司	鉴纪凯	高级工程师	第 6 章节编制
11		马超	高级工程师	第 6 章节编制
12	中车唐山机车车辆有限公司	郭勇	教授级高工	第 6 章节编制
13		刘英	高级工程师	第 6 章节编制
14	中车株洲电力机车有限公司	李翀	工程师	第 6 章节编制
15	中车株洲电力机车有限公司	黄栋	工程师	第 6 章节编制
16	中车青岛四方车辆研究有限公司	唐化勇	工程师	第 7 章节编制

17	北京纵横机电科技有限公司	李洋涛	副研究员	第 7 章节编制
18	北京纵横机电科技有限公司	卢宏康	助理研究员	
19	宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司	李义国	高级工程师	第 6、7 章节编审
20	南京地铁建设有限责任公司	何玉琴	教授级高工	第 6、7 章节编审
21	南京地铁建设有限责任公司	郦阳	助理工程师	第 6、7 章节编审
22	广州地铁集团有限公司运营事业总部	邱伟明	高级工程师	第 6、7 章节编审
23	青岛地铁运营有限公司	隋佳斌	高级工程师	第 6、7 章节编审
24	深圳地铁运营集团有限公司	李天一	工程师	第 6、7 章节编审
25	中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司	申慧	高级工程师	第 6、7 章节编审
26	广东城际铁路运营有限公司	余澎辉	工程师	第 6、7 章节编审

3 起草阶段的主要工作内容

3.1 标准起草阶段

2024 年 7 月 25 日，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）秘书处组织召开标准工作组启动会。会议采用网络会议形式，参加会议的有中车株洲电力机车研究所有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、北京纵横机电科技有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司、南京地铁建设有限责任公司、广州地铁集团有限公司运营事业总部、青岛地铁运营有限公司、深圳地铁运营集团有限公司、中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司等 13 个单位的 26 位专家和代表。中车株洲电力机车研究所有限公司作为主编单位介绍了任务来源、编制必要性、适用范围、章节组成、编制原则、编制单位及分工、编制计划、工作经费预算与管理等方面的内容，经与会人员讨论研究，认为标准工作大纲内容全面、标准结构基本合理、编制组对于编写分工无异议、进度安排合理。

2024 年 11 月，中车株洲电力机车研究所有限公司向 SC13 秘书处提交了《城市轨道交通 车载控制网络数据 技术要求》的工作组讨论稿。

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 编制原则

- 1) 标准格式统一、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、成熟稳定、经济适用。
- 4) 根据城市轨道交通的自身特点，充分考虑技术的成熟性和应用的规范性，提出相应

的技术要求。

5) 标准编制基于总结已有技术和经验的基础上, 汇总分析现阶段城市轨道交通车载控制网络数据应用的实际情况, 通过对城市轨道交通车载控制网络传输介质、各子系统传输数据、传输机制、通信端口配置等各方面的调查研究, 从而制定专门针对城市轨道交通车载控制网络数据技术要求。

4.2 与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

本标准遵循国家法律法规内容, 符合各项强制性标准要求。

4.3 本文件与现行相关的国标、行标主要差异

目前, 没有专门的城市轨道交通车载控制网络数据传输要求的国际标准; 没有专门的城市轨道交通车载控制网络数据传输要求的国家标准; 行业内, 城轨领域有中国交通运输协会 2012 年发布的标准文件《城轨车辆车载控制网络数据传送规范(第 2 版)》(中国交通运输协会【2012】09 号), 但其没有对城轨车辆以太网拓扑结构、以及以太网数据传输内容和格式进行定义。

城市轨道交通车载控制网络数据传输与之相关联的国际标准有 IEC 61375《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN)》系列标准, 与之相关联的国家标准有 GB/T 28029《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN)》系列标准, 与之相关联的团体标准有 T/CAMET 04003—2018《城市轨道交通电动客车列车控制与诊断系统技术规范》, 针对性的有中国城市轨道交通协会 2012 年发布的标准文件《城轨车辆车载控制网络数据传送规范(第 2 版)》。

其中 IEC 61375 和 GB/T 28029 系列标准作为通信的基础标准, 未针对城市轨道交通车辆车载网络的拓扑结构、各控制系统功能、传输数据内容及格式进行定义; GB/T 28029.5 定义了 TCN 的应用规约, 规定了应用经由编组网络数据传输设备在编组网和列车骨干网上通信的要求, 主要对车门系统交互进行了描述, 缺乏牵引系统、制动系统、空调系统、旅客信息系统、信号系统等系统的应用描述, 且 GB/T 28029.5 中描述的车门系统与城市轨道交通车辆的车门系统差异较大; T/CAMET 04003—2018 未针对城市轨道交通车辆车载设备传输数据内容及格式进行定义; 《城轨车辆车载控制网络数据传送规范(第 2 版)》未针对城市轨道交通车辆车载网络的以太网拓扑结构、以太网传输数据内容及格式进行定义。

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

本部分内容编写时主要依据了车载控制网络数据的应用实践、经验积累, 部分内容参考了 GB/T 28029.1—2020《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN) 第 1 部分: 基本结构》、GB/T 28029.4—2020《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN) 第 2-3 部分: TCN 通信规约》、GB/T 28029.9—2020《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN) 第 3-1 部分: 多功能车辆总线(MVB)》、GB/T 28029.12—2020《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN) 第 3-4 部分: 以太网编组网(ECN)》的内容, 对物理传输介质、各控制设备数据传输内容、数据发送机制、通信端口配置作出了具体技术要求。

关于车载控制网络数据传输目前尚无针对性国际标准、国家标准，项目组主要通过调研国内已运行地铁项目应用情况，借鉴设计、运营、维护等各方面经验积累而编制各项技术要求。

主要技术条款的编制依据说明见表 2。

表 2 主要技术条款的编制依据说明

章节编号	章节标题	参考依据类型	参考依据说明
5.1	MVB 网络	国家标准	参考 GB/T 28029.9—2020 的 4.3.1 规定的 MVB 信号速率。
5.2	以太网网络	国家标准和工程应用经验	参考 GB/T 28029.12—2020 的 4.10.2.1 物理层定义，根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行了修改。
6.1	通则	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行了编制。
6.2	VCU 传输的公共数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.3	TCU 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.4	ACU 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.5	BCU 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，

			进行了修改
6.6	ATC 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.7	DCU 传输的数据	国家标准和工程应用经验	参考 GB/T 28029.5—2020 的 7.7 车门系统交互，根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.8	ACC 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.9	PIS 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行了编制
6.10	FAS 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.11	BMS 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.12	LCU 传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
6.13	弓网监测系统传输的数据	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案，进行编制
7.1	数据发送顺序机制	国家标准和工程应	参考 GB/T 28029.4

		用经验	—2020 的 3.3.5.1 数据结构概述,根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行了编制。
7.2	MVB 通信端口配置	国家标准和工程应用经验	参考 GB/T 28029.9—2020 的 7.1 地址编码,根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行了编制。
7.3	以太网通信端口配置	国家标准和工程应用经验	参考 GB/T 28029.4—2020 的附录 C.5 通信标识符,根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行了编制。
附录 A.1	数据传输协议制定原则	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行编制
附录 A.2	MVB 数据传输协议样例	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行编制
附录 A.3	以太网数据传输协议样例	工程应用经验	根据车载控制网络系统工程应用经验、厂家工程实际方案,进行编制

5.2 修订标准时,应增加新、旧标准水平的对比

无。

6 主要试验(验证)的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效益

6.1 主要试验(验证)的分析

无。

6.2 综述报告

本标准对于城市轨道交通车载控制网络数据的物理传输介质、各控制设备数据传输内容、数据发送机制、通信端口配置等，作出了技术要求。

在生产和应用过程中，城市轨道交通车载控制网络系统参照现有的国家标准和行业标准等进行了部分项目的试验、检验，积累了大量的数据，但并未对车载控制网络传输数据进行规范。本标准编制过程中，基于通信网络基础标准 IEC 61375 和 GB/T 28029、T/CAMET 04003—2018、《城轨车辆车载控制网络数据传送规范（第 2 版）》，对轨道交通车辆的物理传输介质、各车载控制设备传输数据内容及格式进行了规定，通过征求各相关方意见确定。

6.3 技术经济论证

本标准的制定根据城市轨道交通特点，充分考虑技术、经济间匹配性，确定合理技术要求，规范控制设备数据传输，实现技术先进、经济合理性的目标。

6.4 预期的经济效果

本标准的制定可以使城市轨道交通车载控制网络数据传输规范、一致、公开，保证国际、国内公司在统一的标准下公平、有序竞争，产业健康发展；可以避免车载控制网络系统通信标准过于多样化；促进车载相同系统不同供货商的设备数据传输规范、统一、兼容，有利于解决车载设备后续更换和维护的障碍，提升城市轨道交通经济效益。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

无。

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）

本标准为新制定，需要开展必要的宣贯，深入阐述规范的优越性和合理性，推进标准的使用。

本标准实施后有利于促进车载控制网络系统技术水平提升，进一步规范车载控制网络系统数据传输的应用。建议后续以中国城市轨道交通协会为主体，以本文件作为技术依据，规范车载控制网络系统数据传输，推动促进行业良性发展。标准颁布实施后，需要在实践应用中检验评估标准的效果。建议通过收集设计、运营、维护各环节、各单位的反馈意见，总结归纳、存优去劣，对本文件不断优化。对于随着技术发展出现的新技术、新要求，经过检验验证后，也应在后续标准修订中将成果不断纳入。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

无。