ICS 45.060
CCS S 30

中华人民共和国国家标准

GB/T 28029.13—2025

轨道交通电子设备　列车通信网络(TCN)第4-1部分:基于绞线式列车总线(WTB)的列车通信网络试验方法

Electronic railway equipment—Train communication network(TCN)—Part 4-1:The test method of train communication network based on Wire Train Bus(WTB)

2025-02-28 发布　　2025-09-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　缩略语 …… 2
5　总则 …… 2
6　试验分类与项目 …… 3
7　试验方法 …… 4
参考文献 …… 12

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 28029《轨道交通电子设备　列车通信网络（TCN）》的第4-1部分。GB/T 28029已经发布了以下部分：

——第1部分：基本结构；

——第2-1部分：绞线式列车总线（WTB）；

——第2-2部分：绞线式列车总线（WTB）一致性测试；

——第2-3部分：TCN通信规约；

——第2-4部分：TCN应用规约；

——第2-5部分：以太网列车骨干网（WLTB）；

——第2-6部分：车地通信；

——第2-7部分：无线列车骨干网（WLTB）；

——第3-1部分：多功能车辆总线（MVB）；

——第3-2部分：多功能车辆总线（MVB）一致性测试；

——第3-3部分：CANopen编组网（CCN）；

——第3-4部分：以太网编组网（ECN）；

——第4-1部分：基于绞线式列车总线（WTB）的列车通信网络试验方法。

本文件由国家铁路局提出。

本文件由全国轨道交通电气设备与系统标准化技术委员会（SAC/TC 278）归口。

本文件起草单位：中车株洲电力机车研究所有限公司、中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司、中铁检验认证中心有限公司。

本文件主要起草人：肖家博、申慧、钟盛、罗源、周永刚、李小勇、彭云龙、徐东超、李海龙、杨鹏。

引　言

TCN网络是列车的核心组成部分，涉及列车运行品质和安全。GB/T 28029.3规定了WTB设备一致性测试要求，本文件补充了TCN通信性能的试验方法，列车网络系统设计优化的指导数据，列车通信故障排查的参考依据。本文件指导TCN通信性能试验，积累原始测试数据，为后续网络设计优化及故障查找提供支撑。GB/T 28029拟由十四个部分构成。

——第1部分：基本结构。目的在于规定列车通信网络(TCN)的通用架构，以实现GB/T 28029定义的编组网络之间以及骨干网的兼容性。

——第2-1部分：绞线式列车总线(WTB)。目的在于规定绞线式列车总线(WTB)。适用于开式列车中编组间及编组内的数据通信。

——第2-2部分：绞线式列车总线(WTB)一致性测试。目的在于规定WTB一致性测试方法、要求和边界。

——第2-3部分：TCN通信规约。目的在于规定列车通信网络的通信规约，以保证GB/T 28029.6定义的以太网列车骨干网各个编组之间互联互通。

——第2-4部分：TCN应用规约。目的在于规定列车通信网络的应用规约，以实现应用软件之间通过GB/T 28029.1定义的编组网和GB/T 28029.6定义的列车骨干网通信。

——第2-5部分：以太网列车骨干网(WLTB)。目的在于规定以太网列车骨干网(ETB)要求，以满足基于以太网技术的开式列车通信系统。

——第2-6部分：车地通信。目的在于规定车载系统和地面系统之间的通信规范。

——第2-7部分：无线列车骨干网(WLTB)。目的在于规定基于电台的无线列车骨干网的协议栈，该协议栈适用于分布式动力货运列车。

——第2-8部分：以太网一致性测试。目的在于规定以太网一致性测试方法、要求和边界。

——第3-1部分：多功能车辆总线(MVB)。目的在于规定多功能车辆总线(MVB)相关技术要求。

——第3-2部分：多功能车辆总线(MVB)一致性测试。目的在于规定所有符合GB/T 28029.9规定的设备和装置的多功能车辆总线(MVB)一致性测试要求和方法。

——第3-3部分：CANopen编组网(CCN)。目的在于规定基于CANopen技术的编组内数据通信总线。

——第3-4部分：以太网编组网(ECN)。目的在于规定基于以太网技术的编组内数据通信网络，及以太网编组网(ECN)。

——第4-1部分：基于绞线式列车总线(WTB)的列车通信网络试验方法。目的在于规定轨道交通领域基于WTB总线的整车TCN网络系统的总体要求、WTB网络系统的技术要求，描述了测试方法，规定了测试规则。

轨道交通电子设备　列车通信网络(TCN)
第 4-1 部分:基于绞线式列车总线(WTB)的
列车通信网络试验方法

1　范围

本文件规定了基于绞线式列车总线(WTB)的列车通信网络装车后试验的总则、试验分类与项目,并描述了相应的试验方法。

本文件适用于所有根据 GB/T 28029.2 实现的 TCN 网络系统。

2　规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 17178.1　信息技术　开放系统互连　一致性测试方法和框架　第 1 部分:基本概念

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 28029.2—2020　轨道交通电子设备　列车通信网络(TCN)　第 2-1 部分:绞线式列车总线(WTB)

GB/T 28029.3—2020　轨道交通电子设备　列车通信网络(TCN)　第 2-2 部分:绞线式列车总线(WTB)一致性测试

GB/T 34571—2024　轨道交通　机车车辆布线规则

3　术语和定义

GB/T 17178.1、GB/T 28029.1—2020 和 GB/T 28029.2—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有效帧　correct frame

一个包含了正确的 WTB 前导码、一定数目的“0”和“1”位以及终止分界符的帧。

注:WTB 前导码见 GB/T 28029.2—2020 中 4.8.1.3,位编码见 GB/T 28029.2—2020 中 4.8.1.2,WTB 帧长度与在链路数据长度字段中指示的长度一致,WTB 帧的 FCS 见 GB/T 28029.2—2020 中 5.2.1 的帧校验序列计算规则,终止分界符见 GB/T 28029.2—2020 中 4.8.1.4。

3.2

异常帧　incorrect frame

WTB 帧前导码异常、WTB 帧终止分界符异常、WTB 帧长度异常、WTB 帧 FCS 错误或 WTB 主从类型不匹配的帧。

注:WTB 帧前导码异常为 WTB 的前导码不满足 GB/T 28029.2—2020 中 4.8.1.3 的要求;WTB 帧终止分界符异常的 WTB 终止分界符不满足 GB/T 28029.2—2020 中 4.8.1.4 的要求;WTB 帧长度异常为 WTB 帧长度与在链路数据长度字段中指示的长度不匹配;WTB 帧 FCS 错误为 WTB 帧根据 GB/T 28029.2—2020 中 5.2.1 的帧校