



# 中华人民共和国国家标准

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)

Electronic railway equipment—Train communication network (TCN)—  
Part 3-4: Ethernet Consist Network (ECN)

(IEC 61375-3-4:2014,MOD)

2020-03-06 发布

2020-10-01 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 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义、缩略语和约定 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	3
3.3 约定 .....	6
4 通用部分 .....	7
4.1 概述 .....	7
4.2 架构 .....	7
4.3 数据类型 .....	10
4.4 功能与服务 .....	12
4.5 冗余 .....	12
4.6 服务质量 .....	14
4.7 IP 地址及相关定义 .....	16
4.8 IP 地址与网络配置管理 .....	17
4.9 网络设备接口 .....	19
4.10 终端设备接口 .....	25
4.11 网关功能 .....	28
4.12 网络管理 .....	29
5 一致性测试 .....	29
附录 A (资料性附录) ECN 架构可靠性和可用性比较 .....	30
附录 B (资料性附录) 轨道交通用网络地址转换(R-NAT) .....	40
附录 C (规范性附录) 带信号放大的收发器协议定义 .....	44
附录 D (资料性附录) 梯形拓扑协议定义 .....	52
参考文献 .....	98

## 前 言

GB/T 28029《轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN)》分为以下 12 个部分:

- 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(ETB);
- 第 2-6 部分:车地通信;
- 第 2-7 部分:基于电台的无线列车骨干网(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)。

本部分为 GB/T 28029 的第 3-4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61375-3-4:2014《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)》。

本部分与 IEC 61375-3-4:2014 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,具体技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 删除了 ISO/IEC 7498、ISO/IEC 8824;
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18015.6 代替 IEC 61156-6(见表 12、4.9.4.2、表 14);
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18233 代替 ISO/IEC 11801(见表 12、4.9.4.2、表 14、4.10.2.2);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.1 代替 IEC 61375-1(见 3.3、4.2.2、4.3、4.11.1);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.2 代替 IEC 61375-2-1(见 3.1、4.12.2、第 5 章);
- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.6 代替 IEC 61375-2-5(见 4.6.2、4.7.2、4.7.3、4.11.2、4.12.3、第 5 章);
- 将 IEC 61375-3-4:2014 参考文献中的 IETF RFC 768、IETF RFC 791、IETF RFC 792、IETF RFC 793、IETF RFC 826、IETF RFC 1918、IETF RFC 2236、IETF RFC 2365、IETF RFC 3022、IETF RFC 3203、IETF RFC 3376、IETF RFC 4541 调整为规范性引用文件,以符合 GB/T 1.1 的要求(见第 2 章)。

——删除了在 GB/T 28029.2 已界定的术语和定义,直接引用 GB/T 28029.2。

——增加了“编组交换机”的术语和定义(见 3.1.12);

——将 IEC 61375-3-4:2014 中第 5 章的注调整为正文,因为其包含了要求。

本部分还做了下列编辑性修改:

——增加了表 8、表 9 的表号和表题;

——调整了部分列项编号(见 D.1、D.3.2.3.2)。

本部分由国家铁路局提出。

本部分由全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本部分起草单位:中车株洲电力机车研究所有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司机车车辆研究所、中车长春轨道客车股份有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司。

本部分主要起草人:肖家博、郝波、李申龙、李波、刘泰、周安德、吴文慧、陈美霞。

## 引 言

TCN 通用架构(见 GB/T 28029.1)定义了两层网络结构:列车骨干网和编组网。该分层结构规定了基于诸如 MVB、CANopen 和 ECN 等不同技术的编组网,它们可接入到同一个列车骨干网。基于不同设计和实现的 ECN 可接口到同一列车骨干网,列车骨干网确保不同实现的编组网之间的互操作性。

GB/T 28029 的本部分通用部分,即第 1 章~第 4 章,定义了所有 ECN 实现、终端设备和网关公用的要求和规范。

该通用部分定义了:

- 连接到 ECN 的终端设备数据通信接口;
- ECN 向终端设备提供的功能和服务;
- 用于列车骨干网和 ECN 之间数据传输的网关功能;
- ECN 性能。

# 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)

### 1 范围

GB/T 28029 的本部分规定了基于以太网技术的编组内数据通信网络,即以太网编组网(ECN)。

应用本部分可实现开放式列车内各车辆内设备的互操作性。

如果供应商与用户协商同意,本部分也可适用于闭式列车和多单元列车。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18015.6 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 6 部分:具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 工作区布线电缆 分规范(GB/T 18015.6—2007, IEC 61156-6:2002, IDT)

GB/T 18233 信息技术 用户建筑群的通用布缆(GB/T 18233—2008, ISO/IEC 11801:2002, IDT)

GB/T 28029.1 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 28029.1—2020, IEC 61375-1:2012, MOD)

GB/T 28029.2 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 28029.2—2020, IEC 61375-2-1:2012, MOD)

GB/T 28029.6 轨道交通电子设备 列车通信网络(TCN) 第 2-5 部分:以太网列车骨干网(ETB)(GB/T 28029.6—2020, IEC 61375-2-5:2014, MOD)

IEC 61076-2-101 电子设备用连接器 产品要求 第 2-101 部分:圆形连接器 带螺纹锁紧的 M12 连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Product requirements—Part 2-101: Circular connectors—Detail specification for M12 connectors with screw-locking)

IEC 61076-3-104 电气和电子设备用连接器 产品要求 第 3-104 部分:频率在 2 000 MHz 及以下的数据传输用 8 路非屏蔽和固定式连接器的详细规范(Connectors for electrical and electronic equipment—Product requirements—Part 3-104: Detail specification for 8-way shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz)

IEC 62439 (所有部分) 工业通信网络 高可用自动化网络(Industrial communication networks—High availability automation networks)

ANSI X3.263:1995 信息技术 光纤分布式数据接口 令牌环双绞线物理层依赖媒体[EN-Information Technology—Fibre Distributed Data Interface(FDDI)—Token Ring Twisted Pair Physical Layer Medium Dependent(TP-PMD)(order number ANSI INCITS 263)]

IEEE 802.1D IEEE 局域网和城域网标准 媒体访问控制桥[IEEE Standard for Local and metropolitan area networks—Media Access Control(MAC)Bridges]

IEEE 802.1Q IEEE 局域网和城域网标准 虚拟桥接局域网(IEEE Standard for Local and metropolitan area networks—Virtual Bridged Local Area Networks)