



中华人民共和国国家标准

GB/T 28029.6—2020

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)

Electronic railway equipment—Train communication network (TCN)—
Part 2-5: Ethernet Train Backbone(ETB)

[IEC 61375-2-5:2014, Electronic railway equipment—Train communication
network (TCN)—Part 2-5: Ethernet train backbone, MOD]

2020-03-06 发布

2020-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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	2
3.3 约定	3
4 ETB 物理层	4
4.1 列车域	4
4.2 物理特征	4
4.3 以太网供电(PoE)	10
4.4 ETB 物理架构和冗余	12
5 ETB 数据链路层	14
6 ETB 网络层	15
6.1 概述	15
6.2 IP 映射介绍	16
6.3 拓扑	16
6.4 网络 IP 地址映射	18
6.5 特殊主机 IP 地址	22
6.6 用例	25
6.7 动态 IP 路由管理	28
7 ETB 传输层	29
8 ETB 列车初运行	29
8.1 概述	29
8.2 目标和假设	30
8.3 ETBN 设置	31
8.4 通用行为	33
8.5 ETBN 初运行状态图	33
8.6 ETBN 发现	37
8.7 TTDP 消息描述	40
8.8 TTDP 数据结构	50
8.9 TTDP 帧定时	55
8.10 初运行列车应用接口	59
8.11 降级模式	59
8.12 发现时序	60

9	ETBN 冗余	62
10	ETB 物理列车命名约定(可选)	63
10.1	概述	63
10.2	ETB 列车域	63
10.3	主机名	64
11	ETB 服务质量	64
11.1	概述	64
11.2	帧转发	64
11.3	初运行帧优先级	65
11.4	ETB 入口速率限制	65
11.5	ETB 出口速率整形	66
11.6	ETB 数据类型	66
12	ETB 管理和监视	66
13	ETB 应用接口	66
13.1	概述	66
13.2	抽象通信模型	66
13.3	ETB 过程数据和消息数据协议	67
13.4	ETB 协议透明性	67
13.5	ETBN 接口	67
14	ETB 一致性声明	68
附录 A (规范性附录)	ETB 参数限值总结	69
附录 B (规范性附录)	物理拓扑建立算法	70
附录 C (规范性附录)	TTDP MIB 定义	73
参考文献	101

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 2-5 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 61375-2-5:2014《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》。

本部分与 IEC 61375-2-5:2014 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:

- 用 GB/T 16262(所有部分)代替 ISO/IEC 8824(所有部分),两项标准各部分之间的一致性程度如下:
 - ◆ GB/T 16262.1 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第 1 部分:基本记法规范(GB/T 16262.1—2006,ISO/IEC 8824-1:2002,IDT);
 - ◆ GB/T 16262.2 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第 2 部分:信息客体规范(GB/T 16262.2—2006,ISO/IEC 8824-2:2002,IDT);
 - ◆ GB/T 16262.3 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第 3 部分:约束规范(GB/T 16262.3—2006,ISO/IEC 8824-3:2002,IDT);
 - ◆ GB/T 16262.4 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第 4 部分:ASN.1 规范参数化(GB/T 16262.4—2006,ISO/IEC 8824-4:2002,IDT)。
- 用修改采用国际标准的 GB/T 18015.1—2017 代替 IEC 61156-1:2007(见 4.2.2、4.2.3.1、4.2.4)。
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18015.5 代替 IEC 61156-5(见 4.2.2)。
- 用修改采用国际标准的 GB/T 24338.4 代替 IEC 62236-3-2(见 4.2.2、4.2.3.1、4.2.4)。
- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.1—2020 代替 IEC 61375-1:2012(见第 1 章、3.1、4.4.1、6.3.1、6.3.2、8.8.6、11.6)。
- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.4 代替 IEC 61375-2-3(见 6.3.2、8.4、8.5.2.12、11.6、13.3)。

- 用修改采用国际标准的 GB/T 28029.12 代替 IEC 61375-3-4(见 6.2、6.4.4、第 9 章)。
- 增加引用了 GB/T 28029.2—2020(见 3.1 和 3.3.4)。
- 删除了 ISO/IEC 7498 和 ISO/IEC 9646。
- 用国际标准的 IEC 61076-2-101 代替 IEC 61076-2-101:2012(见第 2 章)。

——修改了术语和定义,引用 GB/T 28029.1—2020、GB/T 28029.2—2020 界定的术语和定义(见 3.1)。

——增加了缩略语 CSMA/CD、LAN、SNMP 和 LLC,删除了正文中没有用到的缩略语 CSTINFO、XML、MTU(见第 3 章)。

——修改了表 4 中类型 C 描述,强制使用与 C 有矛盾(见第 5 章)。

——将 6.5.3.2 的式(1)修改为“ $O = (\text{目的设备编组网标识} - \text{源设备编组网标识} + 64) \bmod 64$ ”以符合图 22 所示的相对寻址示例。

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、中车青岛四方车辆研究所有限公司、中车大连电力牵引研发中心有限公司、中车长春轨道客车股份有限公司。

本部分主要起草人:韩露、殷建华、吴强、黄志平、徐燕芬、陈玉飞、李晓明。

引 言

GB/T 28029 的本部分定义了以太网列车骨干网在同一列车组成中联挂时实现不同类型编组之间的互操作性。

本部分符合 ISO-OSI 模型,并规定了从物理层到应用层的整个协议栈。

协议实现一致性陈述(PICS)允许供应商声明其符合本部分。PICS 规范和相关一致性测试不属于本部分范畴。

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)

1 范围

GB/T 28029 的本部分规定了以太网列车骨干网(ETB)要求,以满足基于以太网技术的开式列车通信系统。

不论采用何种编组网技术(见 GB/T 28029.1—2020),本部分实现本地编组子网之间的互操作性。所有编组网定义宜考虑本部分以保持互操作性。

当供需双方协商一致时,本部分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 16262(所有部分) 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1)[ISO/IEC 8824(所有部分)]

GB/T 18015.1—2017 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 1 部分:总规范(IEC 61156-1:2009,MOD)

GB/T 18015.5 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆 第 5 部分:具有 600 MHz 及以下传输特性的对绞或星绞对称电缆 水平层布线电缆 分规范(GB/T 18015.5—2007,IEC 61156-5:2002,IDT)

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

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第 3-2 部分:机车车辆 设备(GB/T 24338.4—2018,IEC 62236-3-2:2008,MOD)

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(IEC 61375-1:2012,MOD)

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)(IEC 61375-2-1:2012,MOD)

GB/T 28029.4 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 28029.4—2020,IEC 61375-2-3:2015,MOD)

GB/T 28029.12 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)(GB/T 28029.12—2020,IEC 61375-3-4:2014,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 带螺旋锁定的 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 61156(所有部分) 数字通信用对绞或星绞多芯对称电缆(Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications)

IEEE 802.1AB 局域网和城域网 站点和介质访问控制连接发现(IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Station and Media Access Control Connectivity Discovery)

IEEE 802.1AX:2008 局域网和城域网 链路汇聚(IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks—Link Aggregation)