



中华人民共和国国家标准

GB/T 28029.9—2020
部分代替 GB/T 28029.1—2011

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)

Electronic railway equipment—Train communication network (TCN)—
Part 3-1: Multifunction Vehicle Bus (MVB)

(IEC 61375-3-1:2012,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	VI
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	2
4 物理层	7
4.1 拓扑	7
4.2 设备分类	8
4.3 所有介质的公共规范	10
4.4 ESD 介质(可选)	11
4.5 EMD 介质(可选)	19
4.6 光纤介质(可选)	31
5 由介质决定的信号表示	35
5.1 概述	35
5.2 帧的编码和解码	35
5.3 线路冗余(可选)	38
5.4 中继器	39
6 帧和报文	41
6.1 帧格式	41
6.2 报文定时	42
6.3 主设备对正确帧、碰撞和寂静的检测	45
7 链路层控制	46
7.1 地址编码	46
7.2 主帧内容	46
7.3 从帧内容	47
7.4 报文类型	48
8 介质分配	50
8.1 组织	50
8.2 周期轮询	51
8.3 事件轮询	53
8.4 设备扫描	58
9 主权转移	60

9.1	概述	60
9.2	主权转移操作	61
9.3	主权转移规范	61
9.4	用于主权转移的监视数据帧	63
10	链路层接口	64
10.1	链路层分层	64
10.2	链路过程数据接口	65
10.3	链路消息数据接口	65
10.4	链路监视接口	65
11	实时协议	70
12	网络管理	71
12.1	本章内容	71
12.2	MVB 链路管理对象	71
12.3	MVB 服务和管理消息	72
附录 A (资料性附录)	本部分与 IEC 61375-3-1:2012 相比的结构变化情况	84
参考文献	86

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:编组以太网(ECN)。

本部分为 GB/T 28029 的第 3-1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 28029.1—2011《牵引电气设备 列车总线 第 1 部分:列车通信网络》中第 3 章“多功能车辆总线”,5.3.3“MVB 链路对象”,5.4.3“MVB 链路服务”的内容,与 GB/T 28029.1—2011 相比,主要技术变化如下:

- 修改了“规范性引用文件”,新增了本部分需要引用的国家标准,删除了本部分没有引用的国际标准(见第 2 章,2011 年版的 1.2);
- 删除术语和定义内容,直接引用 GB/T 28029.2 中界定的术语和定义(见 3.1,2011 年版的 1.3);
- 删除了本部分未用到的缩略语(见 3.2,2011 年版的 1.4);
- 将图 3 中“分区”修改为“总线节”(见图 3,2011 年版的图 44);
- 将图 5 中“导体”修改为“导线”,“接头”修改为“抽头”(见图 5,2011 年版的图 46);
- 将图 7 中“公插、母插”修改为“针式、孔式”(见图 7,2011 年版的图 48);
- 将 4.4.6.3 中“紧固方式”修改为“螺纹”(见 4.4.6.3,2011 年版的 3.2.4.5.2);
- 将 4.5.3.1 中“极性敏感”修改为“有极性要求”(见 4.5.3.1,2011 年版的 3.2.5.2.1);
- 将“容性失衡”修改为“电容不平衡”(见 4.5.5.7,2011 年版的 3.2.5.4.6);
- 删除了 4.5.10.1 中 e)项中“超调”定义(见 4.5.10.1,2011 年版的 3.2.5.9.2);
- 将 4.6.3 中“多模阶跃折射率硅石纤维”为“多模阶跃石英光纤”(见 4.6.3,2011 年版的 3.2.6.2);
- 将图 24 中“低能级”修改为“功率级”,“能级”修改为“功率级”(见图 24,2011 年版的图 68);
- 将 4.6.7.1 中 c)项“ $-10.0 \text{ dBm}(63.0 \mu\text{W})$ ”修改为“ $-10.0 \text{ dBm}(100.0 \mu\text{W})$ ”(见 4.6.7.1,2011 年版的 3.2.6.6.1);
- 修改了 4.6.9 中注释的内容(见 4.6.9,2011 年版的 3.2.6.8);
- 将“伪噪声”修改为“杂散噪声”(见 5.2.8、5.2.9,2011 年版的 3.3.1.8、3.3.1.9);
- 将 5.4.2 中第 h)项“(见 5.2.11)”修改为“(见下注和 5.3.11)”(见 5.4.2,2011 年版的 3.3.3.1);
- 将 6.2.2 示例中有两个中继器的 2.0 km 总线时“ $T_{\text{reply}}=44 \mu\text{s}$ ”修改为“ $T_{\text{reply}}=42 \mu\text{s}$ ”(见

6.2.2,2011年版的3.4.2.2);

——将“Individual_Event_Response”修改为“Single_Event_Response”(见6.3.2,2011年版的3.4.3.2);

——将9.4.1中图63位0由“X”修改为“0”(见9.4.1,2011年版的3.7.3.1);

——删除了MVB导引章节内容(见2011年版的A.3)。

本部分使用重新起草法修改采用IEC 61375-3-1:2012《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)》。

本部分与IEC 61375-3-1:2012相比在结构上有较多调整,附录A列出了本部分与IEC 61375-3-1:2012的章条编号对照一览表。

本部分与IEC 61375-3-1:2012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:

——增加了范围中“规定”的内容,以符合GB/T 1.1的要求(见第1章)。

——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:

- 用等同采用国际标准的GB/T 5013.1代替了IEC 60245-1。
- 用等同采用国际标准的GB/T 15127代替了ISO/IEC 8482。
- 用等同采用国际标准的GB/T 15629.2代替了ISO/IEC 8802-2。
- 用GB/T 16262(所有部分)代替了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—2006 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第1部分:基本记法规范(ISO/IEC 8824-1:2002,IDT);
- GB/T 16262.2—2006 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第2部分:信息客体规范(ISO/IEC 8824-2:2002,IDT);
- GB/T 16262.3—2006 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第3部分:约束规范等同(ISO/IEC 8824-3:2002,IDT);
- GB/T 16262.4—2006 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第4部分:ASN.1规范参数化等同(ISO/IEC 8824-4:2002,IDT)。

● 用等同采用国际标准的GB/T 18380.11代替了IEC 60332-1-1(见4.6.3)。

● 用等同采用国际标准的GB/T 18657.1—2002代替了IEC 60870-5-1(见6.1.3)。

● 用修改采用国际标准的GB/T 7424.1代替了IEC 60794-1-1(见4.6.3)。

● 用修改采用国际标准的GB/T 25119代替了IEC 60571(见4.5.8.3、4.6.3)。

● 用修改采用国际标准的GB/T 28029.2—2020代替了IEC 61375-2-1(见3.1、3.3.5、10.1、10.2、10.3.1、10.4.1、第11章、12.1)。

● 删除了ISO/IEC 8825、ISO/IEC 9646、ISO/IEC 13239和ITU-T Recommendation Z.100。

——删除了术语和定义的内容,直接引用GB/T 28029.2界定的术语和定义。

——删除了本部分未用到的缩略语(见3.2)。

——将4.4.3.4中“在没有发送器激活时Data_P的电位比Data_N低至少 $0.750 \times (1 \pm 10\%) V$ ”修改为“没有发送器激活时Data_P的电位比Data_N低至少 $0.750 V$ ”,同时增加注用于解释 $\pm 10\%$ 的偏差,便于解决“至少”和“ $\pm 10\%$ ”描述性冲突。

——将4.4.6.1中的注修改为条文,因为此注描述的内容属于确定约束性描述。

——将4.4.9.3中“维持至少 $125 ns \pm 10 ns$ 的时间”改为“维持至少 $125 ns$ 的时间”,同时增加注用于解释 $\pm 10 ns$ 的偏差,便于解决“至少”和“ $\pm 10 ns$ ”描述性冲突。

——将4.5.5.10中的注修改为条文,因为此注描述的内容属于确定约束性描述。

- 将 4.5.8.3 中的注修改为条文,与前文的要求一致。
- 删除了 4.5.10.1 中“超调”,定义错误,应该是最大值减去稳态值,再与稳态值之比,考虑该术语为通用术语,删除定义。
- 删除了 4.6.4 注释中已废止的标准相关内容。
- 将 4.6.7.1 中“ $-10.0 \text{ dBm}(63.0 \mu\text{W})$ ”修改为“ $-10.0 \text{ dBm}(100.0 \mu\text{W})$ ”,此结论根据功率绝对值公式 $\text{dBm}=10\lg(\text{功率值}/1 \text{ mW})$ 计算所得,即 $-10.0 \text{ dBm}=10\lg(0.1 \text{ mW} / 1 \text{ mW})=100.0 \mu\text{W}$ 。
- 将 5.3.4 中的注 2、注 3 修改为条文,因为此注描述的内容属于确定约束性描述。
- 将 6.2.2 的示例中有两个中继器的 2.0 km 总线时“ $T_{\text{reply}}=44 \mu\text{s}$ ”修改为“ $T_{\text{reply}}=42 \mu\text{s}$ ”,此结论根据 6.2.2 中公式 $T_{\text{reply}}[\mu\text{s}]=2 \times (6.0 \times 2 + 3.0 \times 2) + 6.0$ 计算所得。
- 将 6.3.2 中“Individual_Event_Response”修改为“Single_Event_Response”,全文统一。
- 将 9.1 中的注修改为条文,因为此注描述的内容属于确定约束性描述,用于描述本章节的主要内容。
- 将 9.3.1 中的注修改为条文,因为此注描述的内容属于确定约束性描述。
- 将 9.4.1 中图 63 位 0 由“X”修改为“0”,因为在设备状态响应帧的格式中位 0 表示 SP,该位置 0 表示设备有设备状态和过程数据的能力,置 1 表示为一特殊设备,图 63 表示的设备是被提议的主设备,该设备具备设备状态和过程数据的能力,因此应该置位 0 为“0”。
- 删除了网关功能(见第 12 章)。

本部分还做了下列编辑性修改:

- 修改了 7.4.2.1 的注 2 中 $-3('1110'B)$ 为 $-3('1101'B)$,因为 -3 的补码是 1101。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

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、中车南京浦镇车辆有限公司、中车唐山机车车辆有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、武汉征原电气有限公司。

本部分主要起草人:张利芝、蒋国涛、朱广超、张军贤、江帆、张俊杰、彭云龙、孙得金。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 28029.1—2011。

引 言

GB/T 28029 的本部分介绍了多功能车辆总线(MVB)。MVB 是一种串行数据通信总线,它是主要为(并非专用)有互操作性和互换性要求的互联设备而设计的。

本部分根据一个参考 MVB 设备的 OSI 分层结构来组织,见图 1。

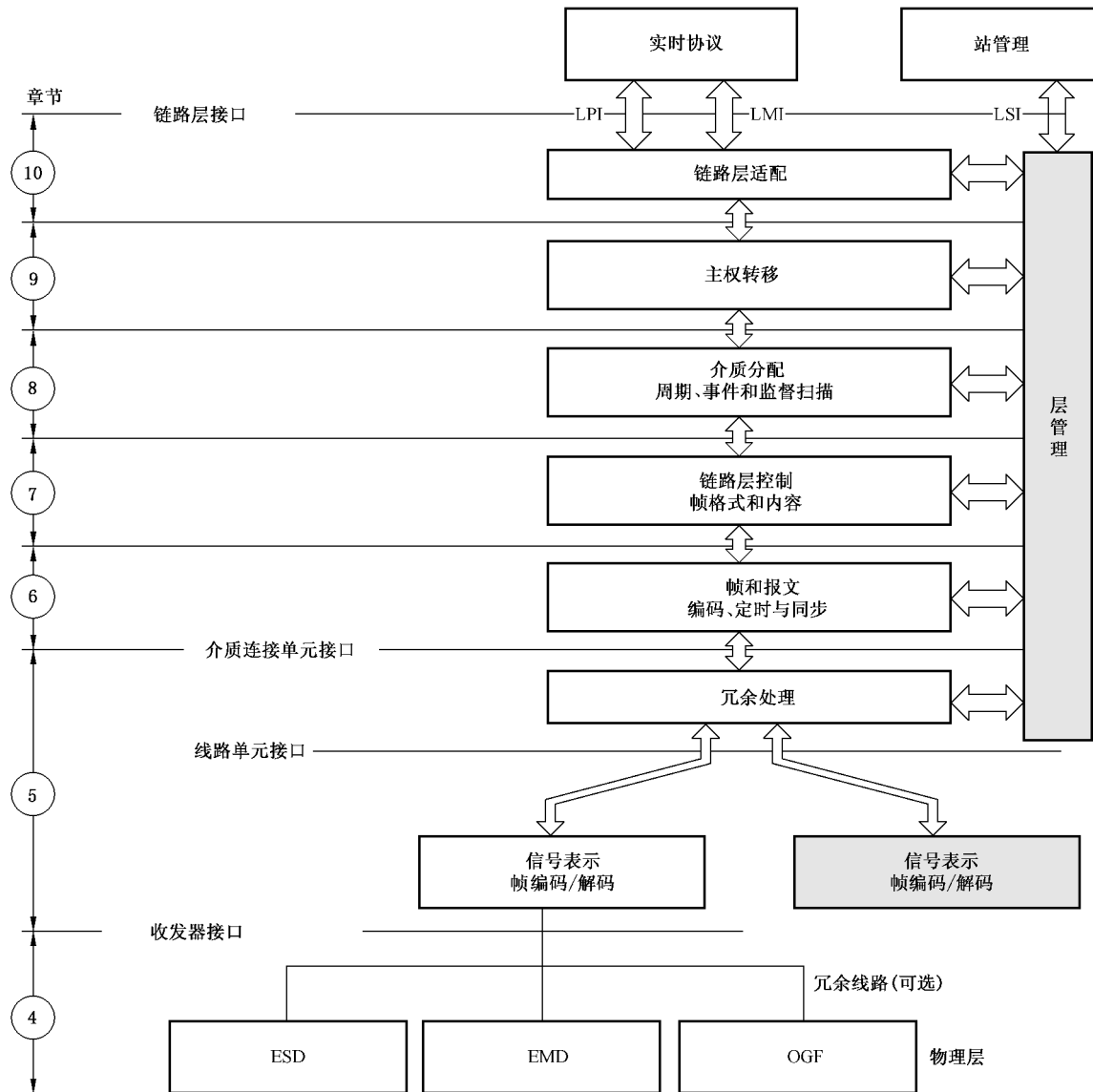


图 1 本部分文档结构与 MVB 参考设备

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)

1 范围

GB/T 28029 的本部分规定了多功能车辆总线(MVB)的以下内容:

- a) 单线配置和双线配置的物理传输介质;
- b) 信号表示和冗余处理;
- c) 被传送的帧和报文的格式和定时;
- d) 总线通信的结构;
- e) 主权分配;
- f) 总线管理;
- g) 链路层接口和层管理接口。

本部分适用于多功能车辆总线(MVB)。

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 5013.1 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分:一般要求(GB/T 5013.1—2008, IEC 60245-1:2003, IDT)

GB/T 7424.1 光缆总规范 第 1 部分:总则(GB/T 7424.1—2003, IEC 60794-1-1:2001, MOD)

GB/T 15127 信息技术 系统间远程通信和信息交换 双扭线多点互连(GB/T 15127—2008, ISO/IEC 8482:1993, IDT)

GB/T 15629.2 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第 2 部分:逻辑链路控制(GB/T 15629.2—2008, ISO/IEC 8802-2:1998, IDT)

GB/T 16262(所有部分) 信息技术 抽象语法记法一(ASN.1) 第 1 部分:基本记法规范[(ISO/IEC 8824 所有部分)]

GB/T 18380.11 电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 11 部分:单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置(GB/T 18380.11—2008, IEC 60332-1-1:2004, IDT)

GB/T 18657.1—2002 远动设备及系统 第 5 部分:传输规约 第 1 篇:传输帧格式(IEC 60870-5-1:1990, IDT)

GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置(GB/T 25119—2010, IEC 60571:2006, 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)

IEC 60304 低频电缆和电线用绝缘的标准颜色(Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires)

IEC 60807(所有部分) 频率低于 3 MHz 的矩形连接器(Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz)