

GB

中国

国家

标准

汇编

521

GB 28029

(2011年制定)



中国标准出版社

中国国家标准汇编

521

GB 28029
(2011 年制定)

中国标准出版社 编

中国标准出版社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

中国国家标准汇编:2011 年制定. 521:GB 28029/
中国标准出版社编. —北京:中国标准出版社,2012
ISBN 978-7-5066-6980-1

I. ①中… II. ①中… III. ①国家标准-汇编-中国
-2011 IV. ①T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 197813 号

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 40.25 字数 1 100 千字
2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月第一次印刷

*

定价 220.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

出 版 说 明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集。自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。它在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 《中国国家标准汇编》收入我国每年正式发布的全部国家标准,分为“制定”卷和“修订”卷两种编辑版本。

“制定”卷收入上一年度我国发布的、新制定的国家标准,顺延前年度标准编号分成若干分册,封面和书脊上注明“20××年制定”字样及分册号,分册号一直连续。各分册中的标准是按照标准编号顺序连续排列的,如有标准顺序号缺号的,除特殊情况注明外,暂为空号。

“修订”卷收入上一年度我国发布的、被修订的国家标准,视篇幅分设若干分册,但与“制定”卷分册号无关联,仅在封面和书脊上注明“20××年修订-1,-2,-3,……”字样。“修订”卷各分册中的标准,仍按标准编号顺序排列(但不连续);如有遗漏的,均在当年最后一分册中补齐。需提请读者注意的是,个别非顺延前年度标准编号的新制定的国家标准没有收入在“制定”卷中,而是收入在“修订”卷中。

读者配套购买《中国国家标准汇编》“制定”卷和“修订”卷则可收齐由我社出版的上一年度我国制定和修订的全部国家标准。

3. 由于读者需求的变化,自 1996 年起,《中国国家标准汇编》仅出版精装本。

4. 2011 年我国制修订国家标准共 1 989 项。本分册为“2011 年制定”卷第 521 分册,收入国家标准 GB 28029 的最新版本。

中国标准出版社

2012 年 8 月

目 录

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	1
GB/T 28029.2—2011	牵引电气设备	列车总线	第2部分:列车通信网络一致性测试	494



中华人民共和国国家标准

GB/T 28029.1—2011/IEC 61375-1:2007

牵引电气设备 列车总线 第1部分：列车通信网络

Electric railway equipment—Train bus—
Part 1, Train communication network

(IEC 61375-1:2007, IDT)

2011-10-31 发布

2012-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

GB/T 28029《牵引电气设备 列车总线》分为以下两部分：

- 第1部分：列车通信网络；
- 第2部分：列车通信网络一致性测试。

本部分为 GB/T 28029 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 61375-1:2007《牵引电气设备 列车总线 第1部分 列车通信网络》(英文版)。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 25119—2010 轨道交通 机车车辆电子装置(IEC 60571:2006, MOD)；
- GB/T 17562(所有部分)频率低于 3 MHz 的矩形连接器[IEC 60807(所有部分)]。

本部分做了下列编辑性修改：

- 删除了附录 B, 由于附录 B 已上升为 GB/T 28029《牵引电气设备 列车总线》的第2部分。相应附录 A 的 A.6 一致性测试导引也移至第2部分；

——对原文中下列编辑错误进行订正：

- 1) 2.4.6.3.1 中 chirp=0.232 μ s, 应为 0.232 ns；
- 2) 3.6.4.1.2.3.4 中第2段图 104 应为图 103, 第3段图 103 应为图 104；
- 3) 4.2.5.5.1 中第1段 and 应为 or；
- 4) 4.2.6.3.3 中注 0.500 V 应为 5.00 V；
- 5) 4.6.2.1 中 $T_{ip}=(2n \times T_{bp})$ 应为 $T_{ip}=(2^n \times T_{bp})$ ；
- 6) 4.7.2.4 中 with six nodes 应为 with five nodes；
- 7) 4.7.4.5.1 中第2段 DETECTING RESPONSE 应为 DETECTING_RESPONSE, DETECTING_RESPONSE 应为 DETECTING_REQUESTS；
- 8) 4.7.4.9.4 图 209 中 [Missed(1) or Missed(2)] 的逻辑判断错误, 是/否分支应互换；
- 9) 4.8.4.6.3 中 in $2n$ 应为 in 2^n ；
- 10) A.2.3.4.1 中倒数第3段图 A.7 应为图 A.27；
- 11) A.3.2.1 中图 A.59 中 390 Ω 应为 383 Ω , 150 Ω 应为 143 Ω ；
- 12) A.3.2.4 中第1段 an 应为 two, two 应为 an；
- 13) A.3.8 中第1段 4 ms 应为 4 μ s；
- 14) A.3.9.1 中=ERROR! 应为公式 $\sum_{i=1}^{4096} \frac{T_{mn}(i)}{T_{ip}(i)}$ ；
- 15) A.4 中 Clause 3 应为 Clause 4。

本部分由中华人民共和国铁道部提出。

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。

本部分负责起草单位：株洲南车时代电气股份有限公司。

本部分参加起草单位：同济大学、中国铁道科学研究院机车车辆研究所、南车南京浦镇车辆有限公司、武汉正远铁路电气有限公司、青岛四方车辆研究所有限公司、南车青岛四方机车车辆有限公司、中国

北车集团大同电力机车有限责任公司。

本部分主要起草人：路向阳、严云升、韩露。

本部分参加起草人：杨卫峰、谷丰、曹洋、郭其一、赵红卫、陈美霞、邓建清、刘先恺、崔凤钊、徐燕芬、高健。

引言

本部分为实现接插件兼容定义了如下接口：

- 不同机车车辆上的设备之间；
- 同一机车车辆内的设备之间。

本部分定义的一些接口是为了与数据通信网络连接,该通信网络称为列车通信网络(TCN)。

TCN 是有两层总线的体系结构:列车总线和车辆总线。

- 为连接开式列车(见定义)中的机车车辆(如国际 UIC 列车),本部分规定了列车总线,称为绞线式列车总线(WTB);
- 为连接标准车载设备,本部分规定了车辆总线,称为多功能车辆总线(MVB)。

在 TCN 体系中,所有总线共享相同的实时协议,它提供了两种通信服务:

- 过程变量,一个专有的实时数据库,通过广播周期性地刷新;
- 消息,按需要以下列方式之一发送:
 - 1) 单播消息(点对点);
 - 2) 多播消息。

TCN 的所有总线分享一公共网络管理,它允许对整个网络进行查错、调试和维护。

关于本部分的一致性测试见 GB/T 28029 的第 2 部分。

TCN 的结构类似于 ISO/IEC 7498-1 定义的开放系统互连模型(见图 1)。

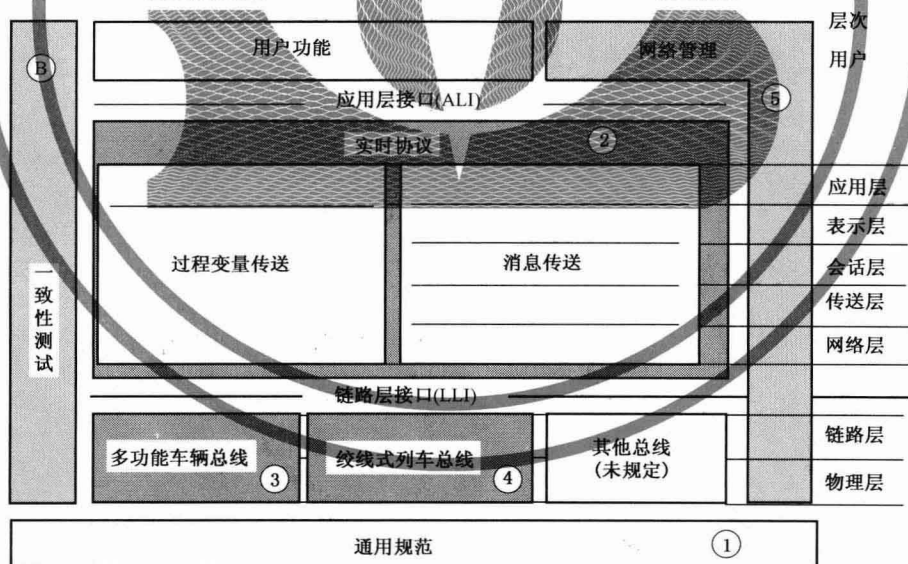


图 1 TCN 分层

为便于编辑,本部分分成 5 章和 1 个附录:

- 第 1 章 总则：
 - 定义和信息概述。
- 第 2 章 实时协议：
 - 变量：链路层接口和应用层接口；

- 消息:链路层接口、协议、应用层接口;
- 数据表达。
- 第3章 多功能车辆总线:
 - 物理层;
 - 链路层和链路层管理。
- 第4章 绞线式列车总线:
 - 物理层;
 - 链路层和链路层管理。
- 第5章 列车总线管理:
 - 网络的组态;
 - 监视;
 - 管理。

附录 A TCN 网络导引。

牵引电气设备 列车总线

第 1 部分:列车通信网络

1 总则

1.1 范围

本部分规定了开式列车数据通信的实时协议、MVB 车辆总线、WTB 列车总线及网络管理,它适用于开式列车的车辆与车辆间、一个车辆内的数据通信。

应用本部分的列车通信总线(WTB)能实现开式列车中各个车辆的互操作以及不同厂家生产的机车车辆的重联。车辆内部的数据通信总线(MVB)作为 TCN 的推荐方案。在任何情况下,供应商应保证 WTB 与所建议的车辆总线兼容。

如果供应商与用户协商同意,本部分也可适用于闭式列车及多单元列车。

注 1: 开式列车、闭式列车及多单元列车的定义见 1.3。

注 2: 本部分未考虑公共汽车、无轨电车等公路车辆。

1.2 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。

IEC 60096-1 射频电缆 第 1 部分:一般要求和测量方法(Radio-frequency cables—Part 1: General requirements and measuring methods)

IEC 60245-1 橡皮绝缘电缆 额定电压 450/750 V 及以下 第 1 部分:一般要求(Rubber insulated cables—Rated voltages up to and including 450/750 V—Part 1: General requirements)

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 60332-1-1 着火条件下电缆和光缆的试验 第 1-1 部分:单根绝缘电线或电缆垂直火焰蔓延的试验、装置(Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions—Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable—Apparatus)

IEC 60571 铁路机车用电子设备(Electronic equipment used on rail vehicles)

IEC 60794-1-1 光缆 第 1-1 部分:总规范 总则(Optical fibre cables—Part 1-1: Generic specification—General)

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)

IEC 60870-5-1 远动设备和系统 第 5 部分:传输规约 第 1 节:传输帧格式(Telecontrol equipment and systems—Part 5: Transmission protocols—Section one: Transmission frame formats)

IEC 60874-10-1 光纤光缆连接器 第 10-1 部分:A1 类多模光纤端接的 BFOC/2.5 型光纤连接器详细规范(Connectors for optical fibres and cables—Part 10-1: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2.5 terminated to multimode fibre type A1)

IEC 60874-10-2 光纤光缆连接器 第 10-2 部分:B1 类单模光纤端接的 BFOC/2.5 型光纤连接器详细规范(Connectors for optical fibres and cables—Part 10-2: Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2.5 terminated to single-mode fibre type B1)

IEC 60874-10-3 光纤光缆连接器 第10-3部分:单模和多模光纤 BFOC/2.5 型光纤连接器详细规范(Connectors for optical fibres and cables—Part 10-3:Detail specification for fibre optic connector type BFOC/2.5 terminated to single and multimode fibre)

ISO/IEC 8482 信息技术 系统间通信和信息交换 双绞线的多点互连 (Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Twisted pair multipoint interconnections)

ISO/IEC 8802-2 信息技术 系统间通信和信息交换 局域和城域网 特殊要求 第2部分:逻辑链路控制 (Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 2:Logical link control)

ISO/IEC 8824(全部) 信息技术 抽象语法符号 1(ASN.1)[Information technology—Abstract Syntax Notation One (ASN.1)]

ISO/IEC 8825(全部) 信息技术 ASN.1 编码规则 (Information technology—ASN.1 encoding rules)

ISO/IEC 8859-1 信息技术 8位单字节编码图形字符集 第1部分:1号拉丁字母 (Information technology—8-bit single-byte coded graphic character sets—Part1:Latin alphabet NO.1)

ISO/IEC 9646(全部) 信息技术 开放系统互连 一致性测试方法和框架 (Information technology—Open Systems Interconnection—Conformance testing methodology and framework)

ISO/IEC 10646 信息技术 通用多八位位组编码字符集 (UCS)[Information technology—Universal Multiple Octet Coded Character Set (UCS)]

ISO/IEC 13239 信息技术 系统间通信和信息交换 高级数据链路控制 (HDLC) 规程 [Information technology—Telecommunications and information exchange between systems—High-level data link control (HDLC) procedure]

IUT_T Rec. V. 24 数据终端设备 (DTE) 与数据电路端接设备 (DCE) 间交换电路定义表 [List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data-circuit terminating equipment (DCE)]

ITU-T Rec. Z. 100 规范和描述语言 (SDL) [Specification and Description Language (SDL)]

UIC 556 ORE B 108.3 Fiche No. 556 列车总线上的信息传送 [Information transmission in the train (train-bus)]

UIC 557 客车诊断技术 (Diagnostics on passenger rolling stock)

IEEE 754 浮点运算 (Standard for Binary Floating-Point Arithmetic)

1.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

注:本部分中,关键字首字母大写,对由两个或多个字组成的复合字则将它们用下划线连起来,这个方法允许在文件中跟踪关键字。

1.3.1

地址 address

通信方标识符,根据层不同可有几种类型。

1.3.2

代理者 agent

站中的应用进程,代表经营者访问本地管理对象。

1.3.3

非周期性数据 Aperiodic Data

按需传送的过程数据。该服务未使用。

1.3.4

应用层 Application Layer

OSI 模型中的最高层,直接接口应用。

1.3.5

应用层接口 Application Layer Interface

应用层所提供的服务的定义。

1.3.6

应用消息适配 Application Messages Adapter

应用实现消息服务时直接调用的代码。

1.3.7

应用消息接口 Application Messages Interface

消息服务的定义。

1.3.8

应用进程 Application Process

执行一个任务的通信实体。

1.3.9

应用处理器 Application Processor

执行通信应用进程的处理器。

1.3.10

应用监视接口 Application Supervision Interface

代理者可用的监视服务的定义。

1.3.11

应用变量适配 Application Variables Adapter

应用实现变量服务直接调用的代码。

1.3.12

应用变量接口 Application Variables Interface

变量服务的定义。

1.3.13

仲裁者 arbiter

从多个竞争主权的设备中选定其中之一-的设备或多个设备所遵循的公共协议。

1.3.14

辅助通道 Auxiliary Channel

用于检测附加节点的通道。

1.3.15

基本周期 Basic Period

总线活动被分为若干周期,其最短的即为基本周期。它由周期相(对过程数据)和偶发相(对消息数据和监视数据)组成。

1.3.16

大开端 big-endian

存储和发送数据的一种顺序机制,在该机制下多个八位位组数据的最高有效部分存于存储器的最低位组地址,且首先发送。

1.3.17

位填充 bit-stuffing

ISO/IEC 13239 规定的用于防止把帧数据误译为标志序列的方法。它在每 5 个连续的“1”后插入一个附加的“0”，而在接收时再把该“0”去掉。

1.3.18

桥 bridge

根据它们的链路层地址从一个总线向另一个总线存储并转发帧的设备。

1.3.19

广播 broadcast

几乎同时把同一信息传送给多个目的的过程。在 TCN 中广播被认为是不可靠的,即有的目的可能收到了,而有的目的可能没收到。

1.3.20

总线 bus

为仲裁等目的,向附着其上的所有参与者几乎同时广播同一信息,使得所有设备获得其状态的相同指示的通信介质。

1.3.21

总线管理器 Bus Administrator

能成为 MVB 主设备的设备。

1.3.22

总线控制器 Bus Controller

负责通信链路层的处理器或集成电路。

1.3.23

总线开关 Bus Switch

WTB 节点内将两个方向上的电缆节在电气上连接起来的开关或继电器。

1.3.24

呼叫者 Caller

启动消息交换的应用进程。

1.3.25

校验序列 Check Sequence

基于在所发送有用数据上附加根据有用数据计算得出的校验和/或循环冗余校验(CRC)码的检错方法。

1.3.26

校验变量 Check Variable

一种过程变量,形式上为被保护过程变量的反价布尔值。

1.3.27

校验偏置 Check Offset

校验变量在数据集中的位偏置。

1.3.28

闭式列车 Closed Train

由一组车辆组成的列车,在正常运行中其组成不会改变,如地铁、城郊列车或高速列车组。

1.3.29

组成 composition

构成列车的车辆数量和特征。

1.3.30

组态 configuration

定义总线拓扑、连到总线上的设备、它们的能力及它们所产生的通信；引伸到在常规运行前将组态信息传至这些设备的操作。

1.3.31

连接确认 Connect Confirm

消费者对生产者连接请求的响应。

1.3.32

连接请求 Connect Request

生产者向消费者发送的第 1 包消息。

1.3.33

坚固性 consistency

如果组成一个数据集的所有要素的读写都是在一种不可分割的操作中进行的，那么这个数据集是坚固的。

1.3.34

消费者 Consumer

传送层中消息的接受者(见生产者)。

1.3.35

连贯车辆 continuity vehicle

没有工作的列车总线节点，但有无源地连接两个相邻车辆列车总线的总线节的车辆。

1.3.36

会话 conversation

应用层的数据交换，它由呼叫消息和应答消息(后者在多播协议中没有)组成，一次会话起始于第一个连接请求帧，终止于收到应答消息最后的确认或是不再期望能收到应答消息的确认。

1.3.37

数据报文 datagram

含有为转发到最终目的所需全部信息，但不含有以前帧内容信息的帧。它不使用以前建立起来的连接，在链路层不确认数据报文。

1.3.38

数据集 Dataset

在一个过程数据帧中传送的所有过程变量。

1.3.39

分界符 delimiter

由含有非法编码(即非“1”也非“0”)组成的信号序列，用于确定帧的开始(起始分界符)和终止(终止分界符)，见 IEC 61158-2 的定义。

1.3.40

目的设备 Destination Device

链路层中帧的接收者(见源设备)。

1.3.41

设备 device

连到一个或多个总线上的部件。

1.3.42

设备地址 Device Address

设备地址标识总线上的设备,MVB总线上设备地址为12位;WTB总线上设备地址为8位,低6位为节点地址;连接几种总线的设备对每一总线可有不同的设备地址,某些特殊设备(如中继器)仅参与物理层,因而没有设备地址。

1.3.43

设备状态 Device Status

表示MVB上设备连接能力和状态的16位字。

1.3.44

方向1 Direction 1

WTB节点的一个方向。

1.3.45

方向2 Direction 2

WTB节点的另一个方向。

1.3.46

电气中距离 Electrical Middle Distance

MVB介质之一。

1.3.47

电气短距离 Electrical Short Distance

MVB介质之一。

1.3.48

终止分界符 End Delimiter

介质返回闲置状态前的帧终止序列。

1.3.49

末端节点 End Node

端接它所连接的两个总线段,但不把它们恒定连接起来的节点。

1.3.50

事件巡回 Event Round

启动时读出挂起的所有事件的轮询顺序。

1.3.51

扩展盒 extension box

一种接线盒,该处的主干电缆被切断,用扩展电缆无源地连到设备上。

1.3.52

扩展电缆 extension cable

在主干电缆中插入节点所用的电缆,每路线由两根独立的绞线对组成,截面可能小于主干电缆。

1.3.53

现场设备 field device

在插件箱外,将简单的传感器和执行器挂到总线的设备。

1.3.54

终点实体 final

网络层上数据包或确认包的接受者,当两个设备在同一总线内通信时,终点实体即位于目的设备上(见起始实体)。