

GB

中国

国家

标准

汇编

458

GB 25105

(2010年制定)



中国质检出版社
中国标准出版社

中国国家标准汇编

458

GB 25105

(2010 年制定)

中国标准出版社 编

中国质检出版社
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: 2010 年制定. 458: GB 25105/
中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社, 2011
ISBN 978-7-5066-6471-4

I. ①中… II. ①中… III. ①国家标准-汇编-中国-2010
IV. ①T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 187943 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

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 70.5 字数 1 994 千字
2011 年 12 月第一版 2011 年 12 月第一次印刷

*

定价 320.00 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、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. 2010 年我国制修订国家标准共 2846 项。本分册为“2010 年制定”卷第 458 分册,收入国家标准 GB 25105 的最新版本。

中国标准出版社

2011 年 8 月

目 录

GB/Z 25105.1—2010	工业通信网络 现场总线规范 类型 10;PROFINET IO 规范 第 1 部分: 应用层服务定义	1
GB/Z 25105.2—2010	工业通信网络 现场总线规范 类型 10;PROFINET IO 规范 第 2 部分: 应用层协议规范	494
GB/Z 25105.3—2010	工业通信网络 现场总线规范 类型 10;PROFINET IO 规范 第 3 部分: PROFINET IO 通信行规	1057



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 25105.1—2010

工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范 第 1 部分:应用层服务定义

Industrial communication networks—Fieldbus specifications—
Type 10:PROFINET IO specifications—
Part 1:Application layer service definition

(IEC 61158-5-10:2007,Industrial communication networks—
Fieldbus specifications—Part 5-10:Application layer service definition—
Type 10 elements,MOD)

2010-09-02 发布

2010-12-01 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/Z 25105—2010《工业通信网络 现场总线规范 类型 10:PROFINET IO 规范》分为以下 3 个部分:

- 第 1 部分:应用层服务定义;
- 第 2 部分:应用层协议规范;
- 第 3 部分:PROFINET IO 通信行规。

本部分为 GB/Z 25105—2010 的第 1 部分。

本部分修改采用 IEC 61158-5-10:2007(英文版),在技术内容上与原国际标准没有差异,为方便我国用户使用,在文本结构编排上进行了适当调整,并按 GB/T 1.1—2000 的要求进行编辑。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位:中国机电一体化技术应用协会、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国科学院沈阳自动化研究所、上海自动化仪表股份有限公司、西南大学、清华大学、郑州轻工业学院电气信息工程学院、北京和利时系统工程股份有限公司、北京华控技术有限责任公司、北京机械工业自动化研究所、中国仪器仪表行业协会、西门子(中国)有限公司、菲尼克斯电气(南京)研发工程技术中心有限公司。

本部分主要起草人:李百煌、王春喜、刘丹、王麟琨、刘云男、杨志家、包伟华、刘枫、王锦标、唐济扬、王永华、罗安、陈小枫、董景辰、欧阳劲松、惠敦炎、张丹丹、郭剑锋、窦连旺、张龙。

引 言

AL 服务用于自动化系统组件的互连。它与由下列“三层”现场总线参考模型定义的系列标准中的其他标准有关：

- 物理层；
- 数据链路层；
- 应用层。

应用层协议通过使用数据链路层或其他毗邻更低层可供利用的服务来提供应用服务。本部分定义现场总线应用和/或系统管理可以使用的应用服务特性。

术语“服务”指由 OSI 基本参考模型的一个层向相邻上层提供的抽象能力。因此，本部分中定义的应用层服务是概念上的结构式服务，独立于管理和实现部分。

工业通信网络 现场总线规范

类型 10:PROFINET IO 规范

第 1 部分:应用层服务定义

1 范围

1.1 概述

现场总线应用层(FAL)为用户程序提供访问现场总线通信环境的手段。在这方面,可将 FAL 视为“相应的应用程序之间的窗口”。

GB/Z 25105 的本部分为在自动化环境中的应用程序间进行基本严格时间要求和非严格时间要求的报文通信提供通用元素和 PROFINET IO 现场总线的专用资料。术语“严格时间要求”用以表示存在一个时窗,在此时窗内,要求以某个明确的确定性等级完成一个或多个规定的动作。在此时窗内没有完成所规定的动作,会导致请求这些动作的应用失效的风险,甚至伴随造成仪器、设备和可能的人身危险。

本部分从以下几个方面以抽象方法定义由现场总线应用层提供的外部可视的服务:

- a) 用于定义应用资源(对象)的抽象模型,用户能够通过使用 FAL 服务来利用这些资源;
- b) 服务的原语动作和事件;
- c) 与每个原语动作和事件相关联的参数,以及它们采取的形式;
- d) 这些动作和事件之间的相互关系及其有效的顺序。

本部分的目的是定义若干服务,提供给:

- a) 现场总线参考模型的用户与应用层之间交界处的 FAL 用户;
- b) 现场总线参考模型的应用层与系统管理之间交界处的系统管理。

本部分依据 OSI 基本参考模型(见 GB/T 9387)和 OSI 应用层结构(GB/T 17176)规定现场总线应用层的结构和服务。

FAL 服务和协议由包含在应用过程中的 FAL 应用实体(AE)来提供。FAL AE 由一组面向对象的应用服务元素(ASE)和管理 AE 的层管理实体(LME)所组成。ASE 提供对一组相关应用过程对象(APO)类进行操作的通信服务。FAL ASE 中有一个元素是管理 ASE,它提供一个通用服务集用于 FAL 类实例的管理。

尽管这些服务从应用的角度规定了如何发出和传送请求和响应,但这些服务并未规定请求和响应的应用使用它们的目的。即并未对应用的行为方面作出规定,而只是规定了它们能够发送/接收什么样的请求和响应的定义。这样,在对这种对象行为进行标准化时,给予了 FAL 用户更大的灵活性。除了这些服务外,本部分还定义了一些对 FAL 访问的支持服务,以控制其操作的某些方面。

1.2 服务规范

本部分的首要目标是规定在概念上适合于严格时间要求的通信的应用层服务特性,从而补充 OSI 基本参考模型以指导开发用于严格时间要求的通信的应用层协议。

第二个目标是提供现有工业通信协议的升级途径。正是该目标造成了 IEC 61158 中标准化服务的多样性。

本规范可以用作形式化的应用编程接口的基础。然而,它不是一种形式化的编程接口,任何一种形式化接口必须解决本规范未包含的实现方面的内容:

- a) 各种多八位位组服务参数的大小和八位位组排序;
- b) 成对的请求原语与证实原语、指示原语与响应原语的相互关系。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/Z 25105 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1988 信息技术 信息交换用七位编码字符集(GB/T 1988—1998,eqv ISO/IEC 646:1991)

GB/T 9387.1 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第1部分:基本模型(GB/T 9387.1—1998,idt ISO/IEC 7498-1:1994)

GB/T 9387.3 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 第3部分:命名和编址(GB/T 9387.3—2008,ISO/IEC 7498-3:1997,IDT)

GB 13000.1 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS) 第一部分:体系结构与基本多文种平面(GB 13000.1—1993,idt ISO/IEC 10646-1:1993)

GB/T 15629.1 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1部分:局域网标准综述(GB/T 15629.1—2000,idt ISO/IEC 8802-1:1997)

GB/T 15629.3 信息处理系统 局域网 第3部分:带碰撞检测的载波侦听多址访问(CSMA/CD)的访问方法和物理层规范(GB/T 15629.3—1995,idt ISO/IEC 8802-3:1990)

GB/T 15695 信息技术 开放系统互连 表示服务定义(GB/T 15695—2008,ISO/IEC 8822:1994,IDT)

GB/T 15969.1 可编程序控制器 第1部分:通用信息(GB/T 15969.1—2007,IEC 61131-1:2003,IDT)

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 17176 信息技术 开放系统互连 应用层结构(GB/T 17176—1997,idt ISO/IEC 9545:1994)

GB/T 17966 微处理器系统的二进制浮点运算(GB/T 17966—2000,idt IEC 60559:1989)

GB/T 17967 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 OSI 服务定义约定(GB/T 17967—2000,idt ISO/IEC 10731:1994)

GB/T 18236.1 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 公共规范 第1部分:媒体访问控制(MAC)服务定义(GB/T 18236.1—2000,idt ISO/IEC 15802-1:1995)

GB/Z 25105.2 工业通信网络 现场总线规范 类型10:PROFINET IO 规范 第2部分:应用层协议规范(GB/Z 25105.2—2010,IEC 61158-6-10:2007,MOD)

IEC 61158(所有部分) 工业通信网络 现场总线规范

IEC 61784-1 测量和控制数字数据通信 第1部分:工业控制系统中现场总线应用于连续和断续制造的行规集

IEEE 802 局域网和城域网 概述和体系结构

IEEE 802.1AB 局域网和城域网 站和媒体访问控制连通性发现

IEEE 802.1D 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 通用规范 媒体访问控制(MAC)桥

IEEE 802.1Q 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 虚拟桥接局域网

IEEE 802.3 信息技术 系统间通信和信息交换 局域网和城域网 特殊要求 第3部分:带有冲突检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD)方法和物理层规范

RFC 768 用户数据报协议
 RFC 791 因特网协议
 RFC 792 因特网控制报文协议
 RFC 826 以太网地址解析协议
 RFC 1034 域名 概念和工具
 RFC 1112 用于 IP 多播的主机扩展
 RFC 1305 网络时间协议(版本 3)
 RFC 2131 动态主机配置协议
 RFC 2132 DHCP 选项和 BOOTP 买方扩展
 RFC 2674 带有业务类、多播过滤器和虚拟局域网扩展的网桥管理对象的定义
 RFC 2737 实体 MIB(版本 2)
 RFC 2863 接口组 MIB
 RFC 3330 专用 IPv4 地址
 RFC 3418 用于简单网络管理协议(SNMP)的管理信息库(MIB)
 RFC 3490 在应用中的国际化域名(IDNA)
 RFC 3621 供电以太网 MIB(Power Ethernet MIB)
 RFC 3636 IEEE 802.3 媒体附属单元(MAU)管理对象的定义
 OSF C706 CAE 规范 DCE1.1 远程过程调用

3 术语、定义、缩略语、符号和约定

3.1 引用的术语和定义

GB/T 9387.1、GB/T 15695、GB/T 17176 和 GB/T 16262.1 界定的下列术语适用于本文件。

3.1.1 GB/T 9387.1 术语

- a) 应用实体 application entity
- b) 应用过程 application process
- c) 应用协议数据单元 application protocol data unit
- d) 应用服务元素 application service element
- e) 应用实体调用 application entity invocation
- f) 应用过程调用 application process invocation
- g) 应用事务处理 application transaction
- h) 实际开放系统 real open system
- i) 传输语法 transfer syntax

3.1.2 GB/T 15695 术语

- a) 抽象语法 abstract syntax
- b) 表达上下关系 presentation context

3.1.3 GB/T 17176 术语

- a) 应用关联 application-association
- b) 应用上下关系 application-context
- c) 应用上下关系名称 application context name
- d) 应用实体调用 application-entity-invocation
- e) 应用实体类型 application-entity-type
- f) 应用过程调用 application-process-invocation
- g) 应用过程类型 application-process-type

- h) 应用服务元素 application-service-element
- i) 应用控制服务元素 application control service element

3.1.4 GB/T 16262.1 术语

- a) 对象标识符 object identifier
- b) 类型 type

3.2 用于 AL 服务的附加术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.2.1

活动连接控制对象 active connection control object; ACCO

某个 FAL 类的实例,它是一个自动化设备的互连工具(如消费者和提供者)的抽象。

3.2.2

组态数据库 configuration data base

由 ACCO ASE 维护的互连信息。

3.2.3

连接 connection

在 Custom RT-Auto 对象的不同定制(custom)接口上的属性和服务的宿(sink)与源(source)之间的逻辑链路。

3.2.4

连接通道 connection channel

数据项的宿与源之间的连接的描述。

3.2.5

消费者 consumer

正在从生产者接收数据的节点或宿。

3.2.6

消费者 ID consumerID

在消费者指定的 ACCO 范围内的唯一的标识符,用于识别已组态的互连宿的内部数据。

3.2.7

数据编组 data marshaling

依据 FAL 服务原语的接口定义,对其参数进行编码。

注:这是抽象 ORPC 模型的部分。

3.2.8

工程 engineering

用来描绘客户机应用或者负责通过互连数据项配置自动化系统的设备的抽象术语。

3.2.9

事件 event

条件变更的实例。

3.2.10

接口 interface

表现 FAL 类上某特定视图(view)的 FAL 类属性和服务的集合。

3.2.11

接口定义语言 interface definition language

以一种形式化的方式描述服务参数的语法和语义。

注:此描述是 ORPC 模型的输入,特别用于 ORPC 有线协议(wire protocol)。

3.2.12

接口指针 interface pointer

无歧义地寻址一个对象接口实例的关键属性。

3.2.13

逻辑设备 logical device

某种 FAL 类,它将软件组件或固件组件抽象化为自动化设备的一个自包含的设施。

3.2.14

方法 method

〈object〉操作服务的同义词,它由服务器 ASE 提供并由客户机调用。

3.2.15

对象远程过程调用 object remote procedure call

用于面向对象的或基于组件的远程方法调用的模型。

3.2.16

物理设备 physical device

某种 FAL 类,它是一个自动化设备硬件设施的抽象。

3.2.17

特性 property

ASE 属性的同义词,通过 ASE 服务操作可读取或写入这些属性。

注: 这些服务通常被命名“get_〈Attribute Name〉”或“set_〈Attribute Name〉”,并符合 IDL 关键字“propget”和“propput”。

3.2.18

提供者 provider

数据连接的源。

3.2.19

提供者 ID providerID

在提供者指定的 ACCO 范围内唯一的标识符,用于识别已组态的连接源的内部数据。

3.2.20

质量代码 quality code

一个数据项的附加状况信息。

3.2.21

含质量代码 quality code aware

RT-Auto 类的属性,它指出 RT-Auto 对象使用其数据项的状况代码。

3.2.22

不含质量代码 quality code unaware

RT-Auto 类的属性,它指出 RT-Auto 对象不使用其数据项的状况代码。

3.2.23

运行期自动化对象 RT-Auto

一种 FAL 类,它将自动化功能抽象为自动化设备的与进程有关的组件。

3.2.24

运行期对象模型 runtime object model

一组对象,这些对象连同它们的接口和可访问的方法一起存在于设备中。

3.3 用于媒体冗余的附加术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.3.1

失效 failure

某项目(item)执行其必要功能能力的停止。

注1: 失效的项目有某个故障(fault)。

注2: “失效”是一个事件,它有别于“故障”,故障是一个状态。

注3: 这样定义的概念不适用于仅是软件的项目。

3.3.2

故障 fault

一个项目不能执行其必要功能的状态,不包括在预防性维护或其他计划活动期间的无能力或者由于缺乏外部资源的无能力。

注: 故障常常是项目自身失效的结果,但故障可能在失效之前就存在。

3.3.3

恢复 recovery

该项目在故障后重新获得执行其必要功能的能力的事件。

3.3.4

恢复时间 recovery time

恢复所需要的时间。

3.3.5

冗余 redundancy

在一个项目中存在两个或多个执行必要功能的方法。

注: 本文中,在端节点之间存在多条路径(由一些链路和交换机组成的)。

3.3.6

环 ring

每个节点与两个其他节点串行连接起来的网络。

注1: 这些节点以逻辑环状彼此连接。

注2: 在活动的节点之间顺序地传递帧,每个节点在转发帧前能够检查或修改该帧。

3.3.7

环端口 ring port

连接环链路的交换机端口。

3.3.8

环链路 ring link

连接一个环的两个交换机的链路。

3.3.9

交换机节点 switch node

如在 IEEE 802.1D 中定义的 MAC 桥。

注: 在本文中被称为“交换机”。

3.4 缩略语和符号

下列缩略语和符号适用于本文件。

AE	Application Entity	应用实体
AL	Application Layer	应用层
ALME	Application Layer Management Entity	应用层管理实体
ALP	Application Layer Protocol	应用层协议

APO	Application Object	应用对象
AP	Application Process	应用过程
APDU	Application Protocol Data Unit	应用协议数据单元
API	Application Process Identifier	应用过程标识符
AR	Application Relationship	应用关系
AREP	Application Relationship End Point	应用关系端点
ARL	Application Relationship List	应用关系表
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国信息交换标准代码
ASE	Application Service Element	应用服务元素
CID	Connection ID	连接 ID
CIM	Computer Integrated Manufacturing	计算机集成制造
CIP	Control and Information Protocol	控制和信息协议
CM_API	Actual Packet Interval	实际信息包间隔
CM_RPI	Requested Packet Interval	被请求的信息包间隔
Cnf	Confirmation	证实
COR	Connection Originator	连接创建者
CR	Communication Relationship	通信关系
CREP	Communication Relationship End Point	通信关系端点
CRL	Communication Relationship List	通信关系表
DL-	Data Link-	(用作前缀)数据链路
DLC	Data Link Connection	数据链路连接
DLL	Data Link Layer	数据链路层
DLM	Data Link-Management	数据链路管理
DLSAP	Data Link Service Access Point	数据链路服务访问点
DLSDU	DL-Service-Data-Unit	数据链路服务数据单元
DNS	Domain Name Service	域名服务
DP	Decentralised Peripherals	分散的外围设备
FAL	Fieldbus Application Layer	现场总线应用层
FIFO	First In First Out	先进先出
HMI	Human-Machine Interface	人机接口
ID	Identifier	标识符
IDL	Interface Definition Language	接口定义语言
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工技术委员会
Ind	Indication	指示
IP	Internet Protocol	因特网协议
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
LDev	Logical Device	逻辑设备
LME	Layer Management Entity	层管理实体
MRC	Media Redundancy Client	媒体冗余客户机
MRM	Media Redundancy Manager	媒体冗余管理器
MRP	Media Redundancy Protocol	媒体冗余协议
O2T	Originator to Target(connection characteristics)	创建者对目标(连接特征)
ORPC	Object Remote Procedure Call	对象远程规程调用

OSF	Open Software Foundation	开放式软件基金会
OSI	Open Systems Interconnect	开放系统互连
PDev	Physical Device	物理设备
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PL	Physical Layer	物理层
QoS	Quality of Service	服务质量
QC	Quality Code	质量代码
REP	Route Endpoint	路由端点
Req	Request	请求
Rsp	Response	响应
RT	Runtime	运行期
SAP	Service Access Point	服务访问点
SCL	Security Level	信息安全等级
SDU	Service Data Unit	服务数据单元
SEM	State Event Matrix	状态事件矩阵
SMIB	System Management Information Base	系统管理信息库
SMK	System Management Kernel	系统管理核
STD	State Transition Diagram	状态转换图(用于描述对象行为)
S-VFD	Simple Virtual Field Device	简单虚拟现场设备
TLV	Type Length Value(coding rule)	类型长度值(编码规则)
T2O	Target to Originator(connection characteristics)	目标对创建者(连接特征)
VAO	Variable Object	可变对象

3.5 约定

3.5.1 各层通用的约定

3.5.1.1 (子)条选择表

使用表来定义所有层的(子)条选择,如表 1 和表 2 所示。在选择表的前半部分只指出选择的基本规范。选择应该尽可能地在最高(子)条级进行,以便明确地定义行规选择。

表 1 行规(子)条选择表的设计

条	标 题	存 在	约 束

表 2 (子)条选择表的内容

列	正 文	含 义
条	<#>	基本规范的(子)条号
标题	<text>	基本规范的(子)条标题
存在	NO	此(子)条不包含在该行规中
	YES	在该行规中包含此(子)条的全部(100%)内容 在此情况下没有给出其他细节
	—	在后面的子条中定义
	Partial	在该行规中包含此(子)条的部分内容
	Optional	在该行规中可附加包含此(子)条