



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 20541.2—2006

测量和控制数字数据通信 工业控制系统 用现场总线 类型 10:PROFINET 规范 第 2 部分:应用层协议规范

**Digital data communication for measurement and control—Fieldbus for use in
industrial control systems—Type 10:PROFINET specification—
Part 2: Application layer protocol specification**

(IEC 61158-6 TYPE 10:2003, Digital data communication for measurement and control—Fieldbus for use in industrial control systems—Part 6: Application layer protocol specification—Type 10:PROFINET specification, MOD)

2006-10-16 发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 出自其他标准的术语和定义	2
3.2 出自 IEC 61158-5 的术语和定义	3
3.3 其他术语和定义	4
3.4 缩略语和符号	12
3.5 约定	16
3.6 状态机中所使用的约定	20
4 通信协议规范	25
4.1 FAL 语法描述	25
4.2 传输语法	48
4.3 FAL 协议状态机	49
4.4 AP 上下关系状态机	50
4.5 FAL 服务协议机 (FSPM)	50
4.6 应用关系协议机 (ARPM)	124
4.7 DLL 映射协议机 (DMPM)	128
4.8 协议选项	131
图 1 本部分与其他各层及现场总线应用服务的用户之间的关系	IV
图 2 特殊字段的通用结构	17
图 3 STD 示例	22
图 4 差错报文结构	25
图 5 ITEMQUALITYDEF 的编码方案	29
图 6 协议机间的关系	49
图 7 FSPM 的状态转换图	61
图 8 ARPM 的状态转换图	126
图 9 DMPM 的状态转换图	131
表 1 状态机所使用的约定	20
表 2 状态事件矩阵格式	22
表 3 状态事件矩阵示例	23
表 4 状态机描述要素	23
表 5 状态机各要素的描述	23
表 6 状态机中使用的约定	24
表 7 差错报文	26

表 8	VARTYPE	28
表 9	ITEMQUALITYDEF 值.....	29
表 10	STATEDEF 值	31
表 11	GROUPEXERRORDEF 值	31
表 12	ACCESSRIGHTSDEF 值	31
表 13	PERSISTDEF 值	31
表 14	UUID 值	33
表 15	串行化连接数据的数据格式	48
表 16	由 FAL 用户发给 FSPM 的原语	50
表 17	由 FSPM 发给 FAL 用户的原语	55
表 18	FSPM 状态描述	61
表 19	FSPM 状态表	61
表 20	由 FSPM 发给 ARPM 的原语.....	125
表 21	由 ARPM 发给 FSPM 的原语.....	125
表 22	FSPM 与 ARPM 之间交换的原语所使用的参数	125
表 23	ARPM 状态描述	126
表 24	ARPM 状态表	126
表 25	由 ARPM 发给 DMPM 的原语	128
表 26	由 DMPM 发给 ARPM 的原语	128
表 27	ARPM 与 DMPM 之间交换的原语所使用的参数	129
表 28	由 DMPM 发给 ORPC 模型的原语	129
表 29	由 ORPC 模型发给 DMPM 的原语	130
表 30	DMPM 与 ORPC 模型之间交换的原语所使用的参数	130
表 31	DMPM 状态描述	130
表 32	DMPM 状态表	131

前 言

GB/Z 20541—2006《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 10:PROFINET 规范》修改采用 IEC 61158 Type10 :2003《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 10:PROFINET 规范》。

GB/Z 20541 分为两部分:

——第 1 部分:应用层服务定义;

——第 2 部分:应用层协议规范。

本部分是 GB/Z 20541 的第 2 部分。

本部分修改采用 IEC 61158-6 Type10 :2003《测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 第 6 部分:应用层协议规范 类型 10:PROFINET 规范》,本部分与原文本在技术内容上完全相同,主要差异是为方便我国用户使用,按照 GB/T 1.1 的要求,对原文本结构编排进行了调整。

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第四分技术委员会归口。

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 PROFIBUS 技术支持中心、西门子(中国)有限公司。

本部分主要起草人:李百煌、冯晓升、王军、欧阳劲松、刘云男、梅格、唐济扬、惠敦炎、晏波、陈静、张桂玲。

本部分为首次发布。

引 言

GB/Z 20541 是为方便自动化系统各组成部分的互连所形成的系列标准之一。它与在某种程度上基于开放系统互连基本参考模型的“三层”现场总线参考模型所定义的标准中的其他标准有关。两种参考模型均将互连标准化区域细分为一系列层规范,每层有可管理的大小范围。

本部分描述现场总线应用层(FAL)协议,它定义应用实体调用(AE-I)之间的信息交换和交互作用,以支持应用服务。

应用层协议通过使用数据链路层或其他毗邻的更低层提供的服务来提供应用服务。图 1 说明现场总线应用服务、现场总线应用协议、现场总线数据链路服务和系统管理各标准之间的关系。

注: GB/Z 20541 中所使用的系统管理是用于管理层协议的本地机制。

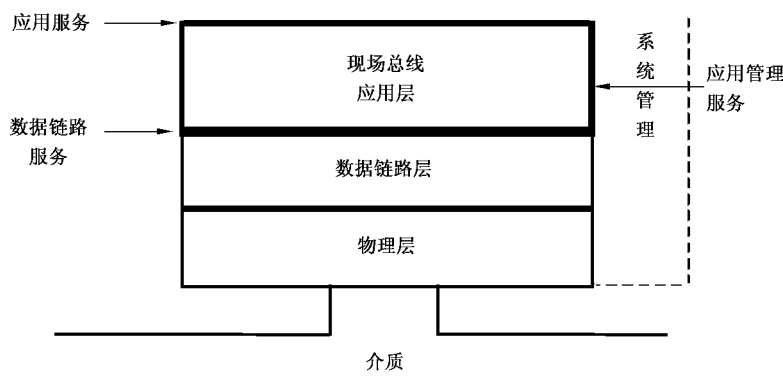


图 1 本部分与其他各层及现场总线应用服务的用户之间的关系

应用进程采用现场总线应用层服务来与其他应用进程交换信息。这些服务定义了应用进程与应用层之间的抽象接口。

应用层协议是一组规则,这些规则支配各种设备中应用层之间的信息交换的格式和含义。应用层使用此协议来实现应用层服务定义。

协议机定义应用层的各种状态以及这些状态之间的有效转换。它可以被视为一个有限状态机。协议机使用状态表来描述。在应用进程和协议机之间,通过应用服务数据单元进行交换信息。协议机通过应用协议数据单元(APDU)来与其他协议机交换信息。

本应用层标准既未规定各种具体的实现或产品,也未对工业自动化系统内应用实体(AE)和接口的实现加以限制。

本应用层标准不包含为验证是否符合这种要求而进行的测试规程。

本部分的主要目的是提供一组通信规则,这些通信规则是依据对等数据链路实体(DLE)在通信时刻要执行的步骤来表达的。这些通信规则旨在为以下各种目的的开发提供可靠的基础:

- 作为实现者和设计者的指南;
- 在设备的测试和采购中使用;
- 作为系统准入开放系统环境约定的一部分;
- 作为对理解 OSI 中严格时间要求的(time-critical)通信的进一步细化。

本部分特别考虑到传感器、执行机构和其他自动化设备的通信和相互协调工作。通过本部分连同在 OSI 或现场总线参考模型内的其他标准一起使用,其他的不兼容系统可能以任意组合方式一起工作。

测量和控制数字数据通信 工业控制系统

用现场总线 类型 10:PROFINET 规范

第 2 部分:应用层协议规范

1 范围

现场总线应用层 (FAL) 是应用层通信标准,其设计目的在于支持自动化环境中设备之间传输严格时间要求的应用请求和响应。术语“严格时间要求”用来表达存在一个时段 (time-window),在此时段内,必须按某些已定义的确定性等级完成所需的一个或多个规定的动作。在此时段内没有完成所规定的动作,会导致需要这些动作的应用失败,甚至造成仪器、设备和可能的人身危险。

本部分依据以下的条款来规定远程应用之间的交互作用:

- a) 适用于所有应用层协议数据单元 (APDU) 的编码规则;
- b) 这些 APDU 的形式抽象语法定义;
- c) 以正确的序列处理 APDU 和原语的协议状态机描述;
- d) APDU 与 ISO/IEC 8802-3 中所定义的数据链路层服务之间的相互映射。

FAL 编码规则的设计,假定编码器 (发送方) 和译码器 (接收方) 均有共同的抽象语法理解。无论在什么情况下,数据类型标识符既不被编码,也不在网络上传送。

注:这就是抽象语法记法 1/基本编码规则不适用于 FAL 的原因。

本部分的目的是定义提供给以下部分的协议:

- a) 在现场总线参考模型的应用层与数据链路层的分界处的现场总线数据链路层;
- b) 在现场总线参考模型的系统管理与应用层的分界处的系统管理。

本部分定义应用层协议,它对应于 IEC 61158-5 中规定的应用层服务定义。

IEC 61158 定义了 10 种不同的应用层协议,每一种协议分别对应于 IEC 61158-5 中所规定的 10 种应用层服务定义。它们在 IEC 61158 中分别被标识为类型 1 (Type1)、类型 2 (Type2)、类型 3 (Type3)、类型 4 (Type4)、类型 5 (Type5)、类型 6 (Type6)、类型 7 (Type7)、类型 8 (Type8)、类型 9 (Type9) 和类型 10 (Type10)。尽管在提供下层兼容的相同网络上可使用不同类型的协议,但本部分不保证在不同类型之间的互操作性。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/Z 20541 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 9387 (所有部分) 信息技术 开放系统互连 基本参考模型 (idt ISO/IEC 7498)

GB/T 15695—1995 信息处理系统 开放系统互连 面向连接的表示服务定义 (idt ISO 8822:1988)

GB/T 15969.3—1995 可程序控制器 第 3 部分:编程语言

GB/T 16262—1996 信息处理系统 开放系统互连 抽象语法记法一 (ASN.1) 规范 (idt ISO 8824:1990)

GB/T 16263—1996 信息处理系统 开放系统互连 抽象语法记法一 (ASN.1) 基本编码规则规