



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 20541.1—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 1 部分:应用层服务定义

**Digital data communication for measurement and control—Fieldbus for use in
industrial control systems—Type 10:PROFINET specification—
Part 1:Application layer service definition**

(IEC 61158-5 TYPE 10:2003, Digital data communication for
measurement and control—Fieldbus for use in industrial control
systems—Part 5:Application layer service definition—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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准 化 指 导 性 技 术 文 件
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 1 部 分 :应 用 层 服 务 定 义

GB/Z 20541.1—2006

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 西 城 区 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 :100045

<http://www.spc.net.cn>
电 话 : (010)51299090、68522006

2007 年 5 月 第 一 版

*

书 号 : 155066 · 1-29313

版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68522006

目 次

前 言	V
引 言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 GB/T 9387.1 中规定的术语	2
3.2 GB/T 15695 中规定的术语	2
3.3 GB/T 17176 中规定的术语	2
3.4 GB/T 16262 中规定的术语	3
3.5 现场总线数据链路层术语	3
3.6 现场总线应用层专用定义	3
3.7 缩略语及符号	13
3.8 约定	15
4 概念	17
4.1 概论	17
4.2 体系结构关系	18
4.3 现场总线应用层结构	19
4.4 FAL 命名及编址	28
4.5 体系结构摘要	29
4.6 FAL 服务规程	29
4.7 公用 FAL 属性	30
4.8 公用 FAL 服务参数	30
4.9 APDU 的大小	31
5 数据类型 ASE	31
5.1 概论	31
5.2 数据类型对象的形式定义	33
5.3 FAL 定义的数据类型	35
5.4 数据类型 ASE 服务规范	71
6 通信模型规范	72
6.1 概念	72
6.2 ASE 数据类型	76
6.3 ASE	77
6.4 应用关系(AR)	183
6.5 FAL 类小结	186
6.6 FAL 服务小结	186
图 1 本部分与现场总线其他各层以及现场总线应用层服务的用户的关系	VI
图 2 与 OSI 基本参考模型的关系	18

图 3	现场总线应用层的体系结构定位	18
图 4	客户机/服务器交互作用	20
图 5	拉模型交互作用	21
图 6	推模型交互作用	21
图 7	由 FAL 传输的 APO 服务	23
图 8	应用实体结构	24
图 9	FAL ASE 示例	25
图 10	FAL 对象管理	25
图 11	ASE 服务传递	26
图 12	定义和建立 AREP	28
图 13	FAL 体系结构的组件	29
图 14	数据类型类的层次示例	32
图 15	FAL ASE 通信体系结构	73
图 16	运行期对象模型	74
图 17	工程与运行期之间的关系	75
图 18	运行期对象模型中的导航	76
图 19	操作状态块图	100
图 20	通用诊断的设备状况模型	101
图 21	ACCO ASE 结构	124
图 22	数据连接的生产操作	125
图 23	事件连接的生产操作	126
图 24	质量代码传送——标准行为特性	132
图 25	通信故障时的质量代码	133
图 26	连接被清除时的质量代码	133
图 27	连接被解除激活时的质量代码	134
图 28	出现不正确连接数据时的质量代码	134
图 29	提供者处于“Ready”状态时的质量代码	135
图 30	从提供者中清除一个对象时的质量代码	135
图 31	连接是强制时的质量代码	135
图 32	服务质量(QoS)违约时的质量代码	136
图 33	初始值的质量代码	136
图 34	数据连接的生产操作	140
图 35	事件连接的生产操作	140
图 36	生产操作中提供者的故障	142
图 37	消费者的故障	143
图 38	改变连接状况时提供者的故障	144
图 39	改变互连状况时提供者的故障	144
图 40	清除连接时提供者的故障	145
图 41	信息等级	145
图 42	通用诊断的 ACCO ASE 状况模型	146
图 43	详细诊断的 ACCO ASE 状况模型	146
图 44	发送的连接数据的结构	168

表 1	PERSISTDEF	40
表 2	VARTYPE	40
表 3	ITEMQUALITYDEF	41
表 4	STATEDEF	45
表 5	GROUPERRORDEF	45
表 6	ACCESSRIGHTSDEF	45
表 7	HRESULT	46
表 8	UUID	52
表 9	Value 的数据类型名称	69
表 10	UUID	71
表 11	QueryInterface	78
表 12	AddRef	79
表 13	Release	80
表 14	GetTypeInfoCount	81
表 15	GetTypeInfo	82
表 16	GetIDsOfNames	83
表 17	Invoke	84
表 18	get_Producer	88
表 19	get_Product	89
表 20	get_SerialNo	90
表 21	get_ProductionDate	91
表 22	Revision	92
表 23	get_LogicalDevice	93
表 24	get_Count	94
表 25	BrowseItems	95
表 26	Save	96
表 27	get_Name	101
表 28	get_Producer	102
表 29	get_Product	103
表 30	get_SerialNo	104
表 31	get_ProductionDate	105
表 32	Revision	106
表 33	get_ACCO	107
表 34	get_RTAuto	108
表 35	get_State	109
表 36	Activate	110
表 37	Deactivate	111
表 38	Reset	112
表 39	AdviseState	113
表 40	UnadviseState	114
表 41	get_Time	115
表 42	put_Time	116
表 43	get_Count	117

表 44	BrowseItems	118
表 45	GroupError	119
表 46	AdviseGroupError	120
表 47	UnadviseGroupError	121
表 48	PingFactor 值	123
表 49	QoS 类型和值	127
表 50	质量代码(QC)	132
表 51	质量代码优先权表	137
表 52	ACCO ASE 详细诊断的差错代码	147
表 53	AddConnections	150
表 54	RemoveConnections	151
表 55	ClearConnections	152
表 56	SetActivationState	153
表 57	GetInfo	155
表 58	GetIDs	156
表 59	GetConnections	157
表 60	ReviseQoS	158
表 61	get_PingFactor	159
表 62	put_PingFactor	160
表 63	get_CDBCcookie	161
表 64	Connect	162
表 65	Disconnect	164
表 66	DisconnectMe	165
表 67	SetActivation	166
表 68	Ping	167
表 69	OnDataChanged	168
表 70	Value 的数据类型名称	170
表 71	ReadItems	171
表 72	WriteItems	172
表 73	WriteItemsQCD	173
表 74	GroupError	174
表 75	AdviseGroupError	175
表 76	UnadviseGroupError	176
表 77	允许的数据类型	178
表 78	get_Name	179
表 79	Revision	180
表 80	get_Count	181
表 81	BrowseItems	182
表 82	CoCreateInstance	184
表 83	Call	185
表 84	FAL 类小结	186
表 85	分配给客户机和服务器的服务	186

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。

本部分是 GB/Z 20541 的第 1 部分。

本部分修改采用 IEC 61158-5 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 5 部分:应用层服务定义 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

0.1 概论

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集中的其他标准有关。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。

应用协议通过使用数据链路层或其他毗邻的低层提供的服务来提供应用服务。GB/Z 20541 的本部分定义任何毗邻的高层协议可使用的应用服务特性。图 1 以图示说明现场总线应用层服务、现场总线应用协议和系统管理之间的关系。

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。

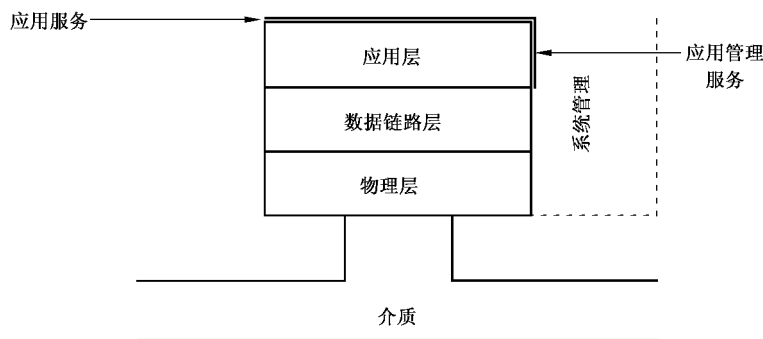


图 1 本部分与现场总线其他各层以及现场总线应用层服务的用户的关系

本部分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和接口的实现加以限制。

本部分不包含为验证是否符合 GB/Z 20541.1 和 GB/Z 20541.2 而进行测试的测试规范。

0.2 GB/Z 20541 引用的命名法

条款(包括附录)以及任何从属的子条款可全部被引用,如“条款 N”或“附录 N”,此处 N 是该条款的编号或该附录的字母。

子条款以及此子条款的任何从属子条款可全部被引用,如“N.M”或“N.M.P”等等(依据此子条款的级别类推),此处 N 是此子条款的编号或附录的字母,而 M、P 等等表示上一子条款的后续级别,并包括其所涉及的子条款。

当一个条款或子条款包含一个或多个从属的子条款时,该条款或子条款标题与其第一个从属子条款之间的正文可全部被引用,如“N.0”或“N.M.0”或“N.M.P.0”等等,此处的 N、M 和 P 如前所述。不同的是,以“.0”结束的引用表示一个条款或子条款标题与其第一个从属子条款之间的正文和图。

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 1 部分:应用层服务定义

1 范围

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。在这一方面,可将现场总线应用层(FAL)视为“相应的应用程序之间的窗口”。

FAL 是一种应用层通信标准,其设计目的是支持在自动化环境中的设备之间传输时间要求严格的和时间要求不严格的应用请求和响应。术语“时间要求严格”(time-critical)用以表示存在一个应用时段(time-window),在此时段内,要求以某个已定义的确定性等级完成所需的一个或多个规定的动作。

本部分规定了 IEC 现场总线应用层的结构和服务。其规定与 OSI 基本参考模型(GB/T 9387)和 OSI 应用层结构(GB/T 17176)一致。

FAL 服务和协议由包含在应用进程中的 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 提供在一组有关应用进程对象(APO)类上操作的通信服务。FAL ASE 中有一个元素是管理 ASE,它为 FAL 类实例的管理提供一个公用的服务集。

本部分从以下几方面规定远程应用之间的交互作用:

- a) 一种抽象模型,用于定义能够被用户通过使用 FAL 服务来操作的应用资源(对象);
- b) 与每个 FAL 服务相关联的原语(FAL 和 FAL 用户之间的交互作用);
- c) 与每个原语相关联的参数;
- d) 每个服务的原语之间的相互关系和有效的顺序。

本部分的文本中规定了几种通信模型。对每一种模型作为一种通信“类型”(type)进行详细规定。在本部分中,每一种类型都有它自己单独的条款。

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,但它们并未包括请求和响应的应用打算使用它们做什么的规范。也就是说,并未对应用的行为特性方面做出规定,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。因此,在对这样的对象行为特性进行标准化时,给予了 FAL 用户非常大的灵活性。除了这些服务外,本部分还定义了一些提供对 FAL 访问的支持服务,以控制其操作的某些方面。

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

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

GB/T 9387.3—1995 信息处理系统 开放系统互连 基本参考模型 第 3 部分:命名与编址(idt ISO 7498-3:1989)