



中华人民共和国国家标准

GB/T 25740.1—2013
代替 GB/Z 25740.1—2010

PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive 第 1 部分：行规规范

PROFIBUS & PROFINET technical profile PROFIdrive—
Part 1: Profile specifications

(PNO Version 4.1.1, IDT)

2013-12-31 发布

2014-08-01 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

目 次

前言	VII
引言	VIII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	5
4 概述	6
4.1 特点	6
4.2 要求	7
4.3 PROFIdrive 行规的目标	7
5 数据类型	7
5.1 数据类型概述	7
5.2 标准数据类型	9
5.3 行规特定数据类型	9
6 规范	13
6.1 自动化系统中的驱动集成	13
6.2 参数模型	27
6.3 驱动控制应用过程	64
6.4 参数定义	143
6.5 过程技术中的驱动集成	156
参考文献	163
图 1 PROFIdrive 文本的结构	IX
图 2 PROFIdrive 设备及其通信关系	13
图 3 PROFIdrive 自动化系统的通用通信模型	14
图 4 PROFIdrive 设备(包括一个或多个功能对象)	14
图 5 对象模型中的层次关系	15
图 6 PROFIdrive 基本模型包括“应用层”和“通信层”	16
图 7 时钟同步操作的典型用例	17
图 8 时钟同步操作的通用模型	17
图 9 基本模型状态机	18
图 10 通用驱动单元模型	19
图 11 通用驱动对象结构	20
图 12 轴类型驱动对象的主要功能模型	21
图 13 PROFIdrive P-Device 的分类	21

图 14	PROFIdrive 驱动单元的分类	21
图 15	PROFIdrive 设备间可用的通信服务总览	22
图 16	应用类 1	23
图 17	应用类 2	24
图 18	应用类 3	25
图 19	应用类 4	26
图 20	应用类 5	26
图 21	应用类 6	27
图 22	示例:多轴/模块化驱动单元的全局参数和本地参数总览	40
图 23	字和双字的字节顺序	41
图 24	基本模式参数访问的数据流	50
图 25	PROFIdrive 轴类型 DO 的通用功能组件	65
图 26	PROFIdrive 轴类型 DO 的功能块图	66
图 27	所有工作模式的通用状态图	75
图 28	具有应用类 1 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	77
图 29	用于应用类 1 和应用类 4 的速度设定值通道	78
图 30	具有应用类 4 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	79
图 31	用于应用类 4 的简化的速度设定值通道(可选)	80
图 32	具有应用类 3 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	81
图 33	程序子模式下运动控制器的功能	82
图 34	在 MDI 子模式下运动控制器的功能	83
图 35	定位模式的状态图	84
图 36	返回原点程序:原点位置设定	86
图 37	返回原点程序:由控制器终止	86
图 38	移动任务的激活	86
图 39	移动任务的立即改变	87
图 40	配置报文示例	96
图 41	不带 DSC 的基于速度设定值接口的的位置控制电路结构	98
图 42	带 DSC 的基于速度设定值接口的的位置控制电路结构	99
图 43	传感器接口示例(传感器 1:两个实际值/传感器 2:一个实际值)	102
图 44	示例 1:实际值格式	105
图 45	示例 2:实际值格式	105
图 46	示例 3:实际值格式	106
图 47	示例 4:实际值格式	106
图 48	示例 5:实际值格式	106
图 49	示例 6:实际值格式	106
图 50	示例 7:实际值格式	107
图 51	示例 8:实际值格式	107
图 52	具有状态和转换指示的位置反馈接口状态图	112
图 53	传感器可确认错误的确认	118
图 54	传感器不可确认错误的确认	118
图 55	时序图:运行中测量—时序 1	119
图 56	时序图:运行中测量—时序 2	120

图 57	参考标记搜索时序图	121
图 58	关于 PROFIdrive 的诊断机制的总览	123
图 59	警告机制的运行	124
图 60	故障缓冲机制总览	125
图 61	对故障缓冲机制的故障确认	126
图 62	故障缓冲机制中故障消息的处理	127
图 63	带有故障序列的故障缓冲器示例	129
图 64	故障号列表示例	130
图 65	驱动器复位:直接启动(P972=1)	136
图 66	示例:控制器的 LS 永久失效	139
图 67	示例:控制器的 LS 暂时性失效(负偏差)	139
图 68	示例:控制器的 LS 暂时性失效(正偏差;双步)	139
图 69	示例:DO LS 的永久性失效	140
图 70	示例:DO LS 暂时性失效(负偏差)	140
图 71	示例:DO LS 暂时性失效(负偏差;双步)	140
图 72	DO Sign-Of-Life 失效计数器(轴特定)的值与传输的控制器 Sign-Of-Life 的关系	141
图 73	根据 VIK-NAMUR 的驱动集成的功能和接口	156
图 74	依据 VIK-NAMUR 导则的驱动接口的基本结构	156
图 75	VIK-NAMUR 过程技术工作模式的速度设定值通道	160
图 76	过程技术工作模式,控制字 1 的比特 15 和状态字 1 的比特 10、11、13、14	160
图 77	过程技术工作模式,不可屏蔽中断和外部互锁	161
表 1	标准数据类型	8
表 2	行规特定数据类型	8
表 3	N2、N4 的取值范围	9
表 4	N2、N4 的编码	9
表 5	X2、X4 的取值范围	10
表 6	X2、X4 编码(例如 x=12、28)	10
表 7	E2 的取值范围	10
表 8	E2 编码	10
表 9	C4 的取值范围	11
表 10	V2 编码	11
表 11	L2 编码	11
表 12	T2、T4 的取值范围	12
表 13	D2 的取值范围	12
表 14	R2 的取值范围	12
表 15	应用类	22
表 16	参数定义	27
表 17	参数描述元素	28
表 18	参数描述元素“标识符(ID)”	28
表 19	参数描述元素“变量属性”	29
表 20	对于 SI 单位的变量索引和转换索引	30
表 21	转换索引的转换值(SI 单位)	34

表 22	变量索引和转换索引(US 单位)	35
表 23	转换索引的转换值(USA 单位)	37
表 24	参数描述元素“IO 数据参考值/IO 数据归一化”	38
表 25	用于参数描述的文本数组	38
表 26	数据类型 Boolean 的文本数组	39
表 27	数据类型 V2(比特序列)的文本数组	39
表 28	基本模式参数请求	42
表 29	基本模式参数响应	42
表 30	Attribute、Number of Elements 和 Subindex 的允许组合	45
表 31	基本模式参数访问的参数请求/参数响应中的字段编码	45
表 32	基本模式参数响应中的错误号	47
表 33	参数管理器处理的通用状态机	50
表 34	序列 1:参数请求	51
表 35	序列 1:数据为“Word”数据类型的参数正响应	52
表 36	序列 1:数据为“Double word”数据类型的参数正响应	52
表 37	序列 1:参数负响应	52
表 38	序列 2:参数请求	53
表 39	序列 2:参数正响应	53
表 40	序列 2:参数负响应	53
表 41	序列 3:参数请求	54
表 42	序列 3:参数正响应	54
表 43	序列 3:参数负响应	54
表 44	序列 4:参数请求	55
表 45	序列 4:参数正响应	55
表 46	序列 4:参数负响应	55
表 47	序列 5:参数请求	56
表 48	序列 5:参数正响应	56
表 49	序列 5:参数负响应	56
表 50	序列 6:参数请求	57
表 51	序列 6:参数正响应:对所有参数的访问都正确	57
表 52	序列 6:参数负响应:第一个和第三个参数访问正确,第二个参数访问错误	58
表 53	序列 7:参数请求	58
表 54	序列 7:参数正响应:所有参数访问正确	59
表 55	序列 7:参数负响应:第一个和第三个参数访问正确,第二个参数访问错误	59
表 56	序列 8:参数请求	60
表 57	序列 8:数据类型为“Word”数据(例如 ID)的参数正响应	60
表 58	序列 8:具有文本的参数正响应	60
表 59	序列 8:参数负响应	61
表 60	序列 9:参数请求	61
表 61	序列 9:参数正响应	61
表 62	序列 9:参数负响应	62
表 63	序列 10:参数请求	62
表 64	序列 10:参数正响应	62

表 65	序列 10:参数负响应	63
表 66	序列 11:一个请求中的值、描述和文本的请求	63
表 67	序列 11:参数正响应:所有参数访问都正确	64
表 68	控制字 1 中各比特赋值总览	67
表 69	速度控制/定位控制的控制字 1(STW1)中的公用控制比特赋值详解	67
表 70	速度控制模式的控制字 1(STW1)中的专用比特赋值详解	68
表 71	定位模式的控制字 1(STW1)中的专用比特赋值详解	69
表 72	控制字 2 的各比特赋值总览	70
表 73	编码器控制字 2 的各比特赋值总览	70
表 74	状态字 1 的各比特赋值总览	70
表 75	速度控制模式/定位模式的状态字 1(ZSW1)中的公用比特赋值详解	71
表 76	速度控制模式中状态字 1(ZSW1)专用比特的赋值详解	72
表 77	定位模式的状态字 1(ZSW1)中的专用比特赋值详解	73
表 78	状态字 2 的各比特赋值总览	73
表 79	编码器状态字 2 各比特赋值	73
表 80	参数 924“状态字脉冲使能位”的结构	74
表 81	SATZANW 信号定义	83
表 82	AKTSATZ 信号定义	85
表 83	MDI_MOD 信号定义	85
表 84	信号分配列表	88
表 85	标准报文 1 的定义	90
表 86	标准报文 2 的定义	90
表 87	标准报文 3 的定义	90
表 88	标准报文 4 的定义	91
表 89	标准报文 5 的定义	91
表 90	标准报文 6 的定义	92
表 91	标准报文 7 的定义	92
表 92	标准报文 9 的定义	92
表 93	标准报文 8 的定义	93
表 94	用于组态报文的参数	93
表 95	P922 的编码	94
表 96	归一化 DO IO 数据的示例 A/示例 B,参数值	97
表 97	归一化 DO IO 数据的示例 A/示例 B,参数描述元素	97
表 98	归一化 DO IO 数据的示例 C,参数值	97
表 99	示例 C,归一化 DO IO 数据的参数描述元素	98
表 100	参数 979 的结构(传感器格式)	103
表 101	参数 979 中的子索引 0(首部)	103
表 102	参数 979 中的子索引 1(传感器类型)	103
表 103	参数 979 中的子索引 2(传感器分辨率)	104
表 104	G _x _XIST2 的赋值(传感器-x 位置实际值-2)	107
表 105	G _x _XIST2 的错误代码	108
表 106	传感器控制字	109
表 107	传感器状态字	110

表 108	状态	113
表 109	转换	115
表 110	传感器控制字的优先级	117
表 111	带有附加外围设备控制的标准报文的示例	122
表 112	故障缓冲器参数	128
表 113	故障代码示例	129
表 114	故障类属性定义	130
表 115	PROFIdrive 故障类定义	130
表 116	参数 964(驱动单元标识)的结构	132
表 117	行规标识号的定义	132
表 118	参数 975 的结构(DO 标识)	132
表 119	参数 P975. 5 的结构	133
表 120	参数 P975. 5 的 DO 类型类定义	133
表 121	参数 P975. 6 中 DO 子类 1 标识的比特分配	133
表 122	参数 974 的结构(基本模式参数访问标识)	134
表 123	PROFIdrive I&M 参数定义	135
表 124	PROFIdrive 参数值定义	135
表 125	PROFIdrive 错误代码定义	136
表 126	应用类的专用 DO 功能	142
表 127	“活动标记监视”参数	143
表 128	“DO IO 数据报文选择和配置”的参数	143
表 129	“传感器接口”的参数	143
表 130	“故障缓冲处理”的参数	144
表 131	“警告机制”的参数	144
表 132	“闭环控制工作模式”的参数	144
表 133	“设置并存储本地参数集”的参数	144
表 134	“设置存储完整参数集”的参数	144
表 135	“驱动器复位”的参数	145
表 136	“写参数的操作优先权”的参数	145
表 137	“DO 标识和设置”的参数	145
表 138	“参数集标识”的参数	146
表 139	“设备标识”的参数	146
表 140	“备选监控设备 DO IO 数据控制通道”的参数	146
表 141	按参数号列出的 PROFIdrive 参数	147
表 142	过程技术工作模式的控制字 1 的比特赋值概览	157
表 143	过程技术工作模式的状态字 1 各比特赋值总览	158
表 144	过程技术工作模式的驱动器状态/故障字的比特赋值概览	159
表 145	标准报文 20 的定义	162

前 言

GB/T 25740《PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive》分为 2 个部分：

- 第 1 部分：行规规范；
- 第 2 部分：行规到网络技术的映射。

本部分为 GB/T 25740 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/Z 25740.1—2010《PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive 第 1 部分：行规规范》。

本部分与 GB/Z 25740.1—2010 的主要变化如下：

- 增加了专用于编码器驱动对象的编码器控制字 2(STW2_ENC)及对应的信号；
- 增加了专用于编码器驱动对象的编码器状态字 2(ZSW2_ENC)及对应的信号。

本部分使用翻译法等同采用 PROFIBUS 国际组织技术规范 PNO Version4. 1.1《PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive 第 1 部分：行规规范》。

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 20540.5—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 3：PROFIBUS 规范 第 5 部分：应用层服务定义(IEC 61158-5-3,MOD)
- GB/T 20540.6—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 3：PROFIBUS 规范 第 6 部分：应用层协议规范(IEC 61158-6-3,MOD)
- 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(IEC 61158-5-10,MOD)
- 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(IEC 61158-6-10,MOD)
- GB/T 12668.701—2012 调速电气传动系统 第 701 部分：电气传动系统的通用接口和使用规范 接口定义(IEC 61800-7-1:2007,IDT)

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：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、上海自动化仪表股份有限公司、中科院(沈阳)自动化研究所、西南大学、中国石化集团上海工程有限公司、清华大学、北京理工大学、上海步科自动化股份有限公司、北京机械工业自动化研究所、西门子(中国)有限公司、南京埃斯顿自动化公司。

本部分主要起草人：谢素芬、高镜媚、刘丹、包伟华、杨志家、刘枫、高欣、肖曦、冬雷、池家武、李百煌、惠敦炎、薛惠霞、臧秀娟。

引 言

IEC 61800-7 描述了控制系统和电力驱动系统(PDS)之间一种通用的接口。这种接口可以被嵌入控制系统内。控制系统本身也可以置于驱动器内(有时称之为“智能驱动器”)。通用的 PDS 接口不是任何通信网络技术(例如 PROFIBUS 和 PROFINET)所专用的。IEC 61800-7-1 的附录中规定了不同驱动行规类型对通用 PDS 接口的映射。

有多种物理接口可供利用(模拟和数字的输入和输出,串行和并行的接口,现场总线和网络)。对于某些应用领域(如运动控制)和某些设备类(如标准驱动器、定位装置),现已定义了基于特定物理接口的行规。相应驱动器和应用程序接口的实现是自有的,并且是多种多样。

PROFIdrive 定义了一组被映射到行规的通用的驱动控制功能、参数和状态机或操作顺序的描述。

PROFIdrive 符合 IEC 61800-7 系列标准。IEC 61800-7 提供了一种访问驱动器的功能和数据的方式,而该方式与所用的驱动行规和通信接口无关。目的是建立一种具有通用功能和对象的通用驱动器模型,这种模型适合映射到不同通信接口,从而能够提供控制器中运动控制(或速度控制,或驱动控制应用)的通用实现,而无需任何专门的驱动器实现的知识。定义通用接口的原因如下:

对于驱动设备制造商:

- 向系统集成商提供的支持可以少花精力;
- 由于采用通用的名词术语,在描述驱动功能时相对简便;
- 驱动器的选用不取决于可用的专门技术支持。

对于控制设备制造商:

- 不受总线技术影响;
- 易于进行设备的集成;
- 与驱动器的制造商无关。

对于系统集成商(构建模块、机器、成套装置等):

- 对于设备集成可以少花精力;
- 对于驱动模型化的理解方式是唯一的;
- 与总线通信技术无关。

采用若干不同的驱动器和特定的控制系统来设计运动控制的应用时,需要花费很多精力。为实现系统软件和理解各个部件的功能描述,都可能耗费项目的资源。在某些情形下,这些驱动器不能共享相同的物理接口。有些控制设备仅支持一种接口,而这样的接口恰恰又不能得到特定驱动器的支持。另一方面,又规定了不相兼容的功能和数据结构。这就使得系统集成商不得不为应用软件编写接口软件,以处理原本不应由他们来负责的工作。

某些应用需要在现有组态中进行设备替换或新设备的集成。这样就会面对不同的不相兼容的解决方案。采用一种驱动行规和制造商特定的扩展解决方案,可能是不可接受的。这就降低了选择的自由度,使得所选择的设备从最适合于该应用改变为适用于特定物理接口并被控制器支持。

图 1 表示本部分与 IEC 61800 和 IEC/TR 62390 的关系。设计符合本标准的设备不需符合 IEC 61800-7-1 中通用 PDS 接口规范。IEC 61800-7-1 可用于指导人们从驱动器的抽象视角按照 IEC 61800-7-1 中的抽象名词术语进行转换,例如将 PROFIdrive 的命令转换为更通用的术语。

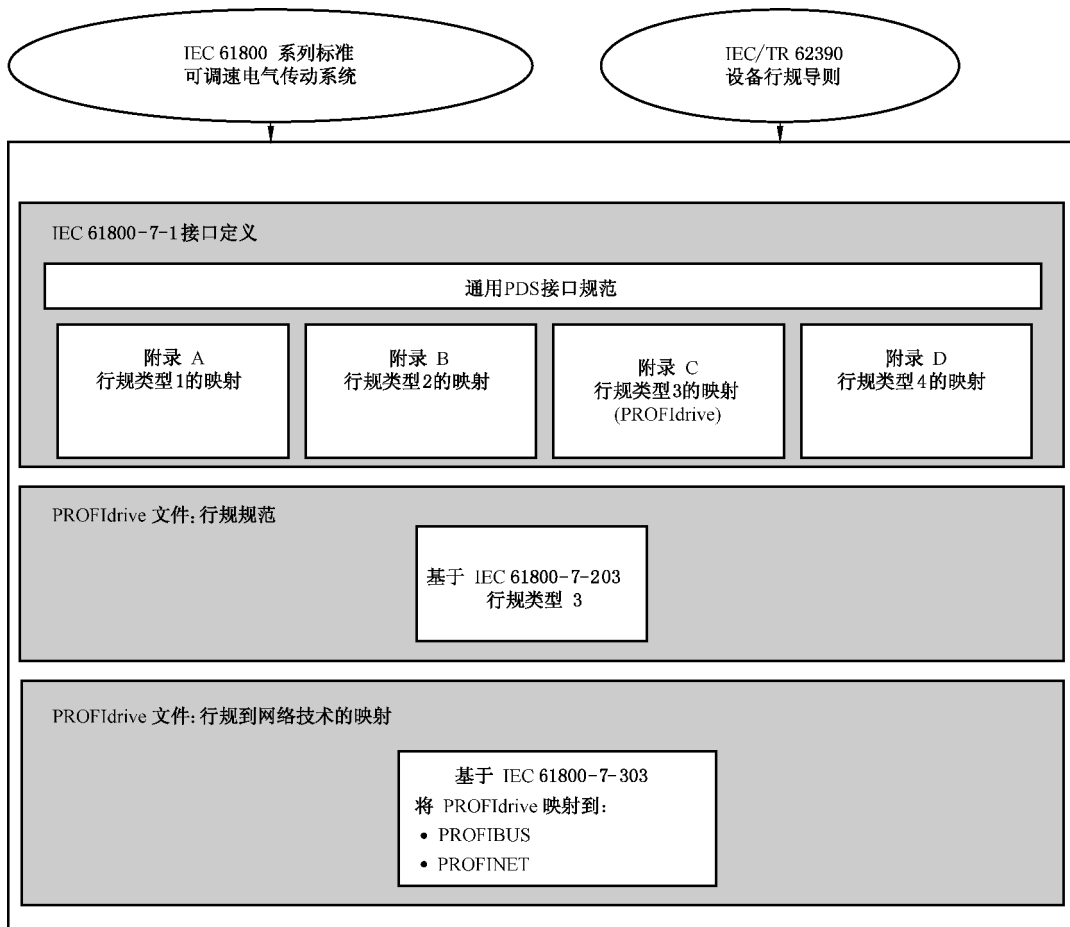


图 1 PROFIdrive 文本的结构

PROFIBUS & PROFINET

技术行规 PROFIdrive

第 1 部分:行规规范

1 范围

GB/T 25740 的本部分规定了用于电力驱动系统(PDS)的 PROFIdrive 行规。PROFIdrive 行规可被映射到不同的通信网络技术。

注:本部分中规定的功能不涉及对功能安全的保证,功能安全要求根据相关的标准、协议和法律采取附加措施。

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 61158-5-3 工业通信网络 现场总线规范 第 5-3 部分(版本 1.0):应用层服务定义 类型 3 元素(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 5-3 (Ed. 1.0): Application layer service definition—Type 3 elements)

IEC 61158-5-10 工业通信网络 现场总线规范 第 5-10 部分(版本 1.0):应用层服务定义 类型 10 元素(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 5-10 (Ed. 1.0): Application layer service definition—Type 10 elements)

IEC 61158-6-3 工业通信网络 现场总线规范 第 6-3 部分(版本 1.0):应用层协议规范 类型 3 元素(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 6-3 (Ed. 1.0): Application layer protocol specification—Type 3 elements)

IEC 61158-6-10 工业通信网络 现场总线规范 第 6-10 部分(版本 1.0):应用层协议规范 类型 10 元素(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 6-10 (Ed. 1.0): Application layer protocol specification—Type 10 elements)

IEC 61800-7(所有部分) 可调速电力驱动系统 电力驱动系统通用接口及行规使用(Adjustable speed electrical power drive systems—Generic interface and use of profiles for power drive systems)

IEC 61800-7-1 调速电气传动系统 第 7-1 部分:电气传动系统的通用接口和使用规范 接口定义(Adjustable speed electrical power drive systems—Part 7-1:Generic interface and use of profiles for power drive systems—Interface definition)

IEC 61800-7-303 可调速电力驱动系统 第 7-303 部分:电力驱动系统通用接口及行规使用 行规类型 3 到网络技术的映射(Adjustable speed electrical power drive systems—Part 7-303:Generic interface and use of profiles for power drive systems—Mapping of profile type 3 to network technologies)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。