



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 25740.2—2010

PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive

第 2 部分：行规到网络技术的映射

PROFIBUS & PROFINET technical profile PROFIdrive—Part 2: Mapping of
profiles to network technologies

2011-01-14 发布

2011-05-01 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 术语和定义、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	4
4 到 PROFIBUS DP 的映射	7
4.1 概述	7
4.2 到 PROFIBUS 数据类型的映射	7
4.3 PROFIBUS DP 上的基本模型	8
4.3.1 通信设备	8
4.3.2 通信关系	9
4.3.3 通信网络	9
4.3.4 通信服务	10
4.3.5 P-Device 通信模型	11
4.3.6 基本模型状态机	12
4.3.7 CO 定义	13
4.4 PROFIBUS DP 上的驱动模型	13
4.4.1 P-Device	13
4.4.2 驱动单元	14
4.5 DO IO 数据	14
4.5.1 用于 DO IO 数据组态的 CO	14
4.5.2 标准报文组态	15
4.5.3 DP 从站间的循环数据交换(DXB)	17
4.6 参数访问	24
4.6.1 用于参数访问的 PAP	24
4.6.2 基本模式参数访问机制的定义	26
4.7 P-Device 组态	32
4.7.1 PROFIBUS DP 上的 P-Device 组态	32
4.7.2 PROFIBUS DP 上的驱动单元组态	32
4.7.3 获取驱动对象 ID (DO-ID)	34
4.8 报警机制	36
4.9 时钟同步操作	36
4.9.1 等时同步 DP 周期的顺序	36
4.9.2 时间设置	37
4.9.3 启动,循环操作	41
4.9.4 参数化和组态(Set_Prm,GSD)	48

- 4.9.5 时钟周期产生(全局控制)和时钟周期保存..... 49
- 4.9.6 监视机制..... 53
- 4.10 PROFIBUS DP 特定参数 54
 - 4.10.1 通信接口相关参数概述 54
 - 4.10.2 特定参数的定义 55
- 4.11 应用类的特定通信功能 56
- 5 到 PROFINET IO 的映射 56
 - 5.1 概述..... 56
 - 5.2 到 PROFINET IO 数据类型的映射 56
 - 5.3 PROFINET IO 中的基本模型..... 57
 - 5.3.1 通信设备..... 57
 - 5.3.2 通信关系..... 58
 - 5.3.3 通信网络..... 58
 - 5.3.4 通信服务..... 59
 - 5.3.5 P-Device 通信模型..... 60
 - 5.3.6 基本模型状态机..... 62
 - 5.3.7 CO 的定义 63
 - 5.4 PROFINET IO 中的驱动模型..... 63
 - 5.4.1 P-Device 63
 - 5.4.2 驱动单元..... 64
 - 5.4.3 DO 结构 64
 - 5.4.4 模块标识号和 API 的定义 65
 - 5.4.5 子模块标识号的定义..... 65
 - 5.5 DO IO 数据 67
 - 5.5.1 用于 DO IO 数据组态的 CO 67
 - 5.5.2 IO 数据生产者和消费者状况 67
 - 5.6 参数访问..... 67
 - 5.6.1 用于参数访问的 PAP 67
 - 5.6.2 基本模式参数访问..... 68
 - 5.7 P-Device 组态..... 69
 - 5.7.1 PROFINET IO 上的 P-Device 组态 69
 - 5.7.2 PROFINET IO 上的驱动单元组态..... 70
 - 5.7.3 获取驱动对象 ID(DO-ID) 70
 - 5.8 报警机制..... 71
 - 5.8.1 诊断对象的使用..... 71
 - 5.8.2 报警机制的使用..... 71
 - 5.8.3 ChannelDiagnosisData 结构的使用 72
 - 5.8.4 ChannelErrorType 的使用 72
 - 5.8.5 诊断信息的按需访问..... 73
 - 5.9 时钟同步操作..... 73
 - 5.10 PROFINET IO 特定参数 74
 - 5.10.1 通信接口相关参数概述 74
 - 5.10.2 特定参数的定义 75

5.11 应用类特定通信功能	76
参考文献	77
图 1 PROFIdrive 文件结构	IX
图 2 PROFIdrive 驱动系统中的 PROFIBUS DP 设备	8
图 3 PROFIBUS DP 上的 PROFIdrive 设备及其之间的关系	9
图 4 PROFIBUS DP 上 PROFIdrive 通用通信模型	9
图 5 PROFIBUS DP DXB 通信说明	10
图 6 PROFIBUS DP 上的 PROFIdrive 同步通信	11
图 7 PROFIBUS 上的 P-Device 通信模型	12
图 8 PROFIBUS DP 上基本模型状态机的映射	13
图 9 PROFIBUS DP 特定 P-Device 逻辑模型(多轴驱动器)	13
图 10 PROFIBUS 槽到 PROFIdrive DO 的映射	14
图 11 DXB 通信的应用示例	18
图 12 具有 DXB 关系的同构 P-Device 内部数据流	21
图 13 DXB 订阅者表(在 Prm-Block 中)的结构	22
图 14 具有从站到从站通信的 PROFIBUS 报文时序	23
图 15 PROFIBUS 同构的 P-Device 的 PAP 和参数访问机制	25
图 16 PROFIBUS 异构 P-Device 的 PAP 和参数访问机制	26
图 17 通过 MS1 AR 或 MS2 AR 的报文序列	27
图 18 驱动单元结构	33
图 19 PROFIBUS DP 上模块化驱动单元类型的组态和通信通道	34
图 20 PROFIBUS DP 上 DU 参数 P978(所有 DO-ID 的列表)的含义	35
图 21 PROFIBUS DP 上复杂模块化驱动单元 P978 的示例	36
图 22 等时同步 DP 周期的顺序	36
图 23 时间设置	37
图 24 示例:最简单的 DP 周期	39
图 25 优化的 DP 周期	40
图 26 示例:优化的 DP 周期($T_{MAPC} = 2 \times T_{DP}$)	41
图 27 启动(时间顺序)	42
图 28 阶段 1:从站参数化,组态	42
图 29 阶段 2:使用时钟全局控制的 PLL 同步	43
图 30 阶段 3:从站应用与主站 Sign-Of-Life 的同步	44
图 31 启动过程的阶段 2 和阶段 3 的状态图	45
图 32 阶段 4:主站应用到从站 Sign-Of-Life 的同步	46
图 33 示例:从启动到循环操作(阶段 1) ($T_{MAPC}/T_{DP} = 2/1$)	47
图 34 示例:从启动到循环操作(阶段 2) ($T_{MAPC}/T_{DP} = 2/1$)	47
图 35 示例:从启动到循环操作(阶段 3) ($T_{MAPC}/T_{DP} = 2/1$)	47
图 36 示例:从启动到循环操作(阶段 4) ($T_{MAPC}/T_{DP} = 2/1$)	48
图 37 示例:从启动到循环操作(阶段 5) ($T_{MAPC}/T_{DP} = 2/1$)	48
图 38 在从站内用于时钟保存的 PLL	51
图 39 运行时间补偿	53
图 40 DP 周期违反	54

图 41	示例:时钟失效(在 4 个 DP 周期后出现故障)	54
图 42	PROFIdrive 驱动系统中的 PROFINET IO 设备	57
图 43	PROFIdrive 设备和它们在 PROFINET IO 上的关系	58
图 44	PROFINET IO 上的 PROFIdrive 通用通信模型	59
图 45	用于 PROFINET IO 上的 PROFIdrive 的同步通信	60
图 46	PROFINET IO 上的 P-Device 通信模型	60
图 47	IO AR 和监控设备 AR 的内容	61
图 48	用于 P-Device 间循环数据交换的 M CR	62
图 49	基本模型状态机在 PROFINET IO 上的映射	63
图 50	PROFINET 特定逻辑 P-Device 模型(多轴驱动器)	63
图 51	用 PROFINET IO 子模块(CO)表示 PROFIdrive DO	64
图 52	PROFINET IO 上 P-Device 的层次模型	65
图 53	DO IO 数据块的模块化(示例)	67
图 54	用于基本模式参数访问的请求和响应的数据流	69
图 55	PROFINET IO 上的模块化驱动单元类型的组态和通信通道	70
图 56	PROFINET IO 上 DU 的参数 P978“所有 DO-ID 列表”的含义	71
图 57	根据故障类机制生成诊断数据	72
图 58	同步数据周期的序列	74
表 1	数据类型的映射	7
表 2	标准报文的 DP ID 和 PROFIdrive ID	15
表 3	1 个驱动轴,标准报文 3	16
表 4	2 个驱动轴,标准报文 3	16
表 5	2 个驱动轴,标准报文 3,每个轴一个 DXB 链接,1 个链接 2 个字	17
表 6	1 个驱动轴,标准报文 20	17
表 7	从站 No. 11(发布者)	19
表 8	从站 No. 12(发布者和订阅者)	19
表 9	涂敷驱动器的 DXB 通信链接的组态	20
表 10	从站 No. 10(订阅者)	20
表 11	放卷机 DXB 通信链接的组态	20
表 12	用于从站与从站通信(数据交换广播,DXB)的参数(Set_Prm,GSD)	24
表 13	用于 PROFIBUS DP 参数访问的服务	26
表 14	为参数访问定义的 PAP	27
表 15	DP 从站处理的状态机	27
表 16	MS1/MS2 AR 报文帧,写请求	28
表 17	MS1/MS2 AR 报文帧,写响应	28
表 18	MS1/MS2 AR 报文帧,读请求	28
表 19	MS1/MS2 AR 报文帧,读响应	29
表 20	过程数据 ASE 报文帧,错误响应	29
表 21	PROFIdrive 错误类别和代码的分配	30
表 22	数据块长度	31
表 23	由于过程数据 ASE 数据块长度引起的限制	31
表 24	用于 MS1/MS2 AR 服务的 GSD 参数	32

表 25	用于启动、循环操作的 DP 服务	41
表 26	“时钟周期同步驱动器接口”使用的参数(Set_Prm,GSD)	48
表 27	同步类型的可能组合	50
表 28	等时同步模式的条件	51
表 29	PLL 的输入信号	52
表 30	PLL 的输出信号	52
表 31	通信系统接口的 PROFIBUS DP 特定参数的概述	55
表 32	按参数号列出的 PROFIdrive 特定参数	55
表 33	参数 963 中波特率的编码	55
表 34	应用类的特定通信功能	56
表 35	数据类型映射	56
表 36	子模块 ID 的结构	66
表 37	子模块类型类的定义	66
表 38	参数访问模式(PAP)的定义	67
表 39	AlarmNotification-PDU 的使用	71
表 40	ChannelDiagnosisData 使用	72
表 41	ChannelErrorType 的使用	73
表 42	DiagnosisData 的使用	73
表 43	用于“通信系统接口”的特定 PROFINET IO 参数概述	75
表 44	按参数号列出的 PROFIdrive 特定参数	75
表 45	应用类的特定通信功能	76

前 言

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

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

GB/Z 25740.2—2010《PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive 第 2 部分：行规到网络技术的映射》；

本指导性技术文件为 GB/Z 25740 第 2 部分。

GB/Z 25740.2—2010 修改采用 PROFIBUS 国际组织技术规范《PROFIBUS & PROFINET 驱动行规 PROFIdrive 技术规范》，在技术内容上与原技术规范没有差异，为方便我国用户使用，在文本结构编排上进行了调整，并按 GB/T 1.1 的要求进行编辑。

本指导性技术文件由中国机械工业联合会提出。

本指导性技术文件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。

本指导性技术文件起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中科院(沈阳)自动化研究所、西南大学、山东大学、清华大学、北京理工大学、深圳市步进科技有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、上海工业自动化仪表研究所、西门子(中国)有限公司、伦茨(上海)机电传动有限公司。

本指导性技术文件主要起草人：王麟琨、刘丹、王春喜、杨志家、刘枫、张承瑞、谢素芬、肖曦、冬雷、丁露、池家武、包伟华、彭瑜、欧阳劲松、惠敦炎、陈忠华、侯凯。

引 言

IEC 61800-7-1 描述了控制系统和可调速电气传动系统(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(也称之为“灵巧驱动器”或“智能驱动器”)。通用的 PDS 接口不为任何通信网络技术(例如 PROFIBUS 和 PROFINET)所专用。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(模拟式和数字式的输入和输出,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)和某些驱动类(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则是专用的,并且是多种多样的。

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

PROFIdrive 符合 IEC 61800-7 系列标准。IEC 61800-7-1 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。目的是建立一种适合于映射到不同通信接口的通用功能和对象的通用驱动器模型,从而能够提供控制器中的运动控制(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惟一的;
- 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型描述,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负责的工作。

某些应用需要在现有配置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的解决方案,可能是不可接受的。这就降低了选择的自由度,使所选择的设备从最适合于该应用改变至可用于特定物理接口并得到控制器支持。

图 1 表示本部分与 IEC 61800 和 IEC/TR 62390 的关系。设计符合本指导性技术文件的设备不需符合 IEC 61800-7-1 中通用 PDS 接口规范。IEC 61800-7-1 可被用来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。

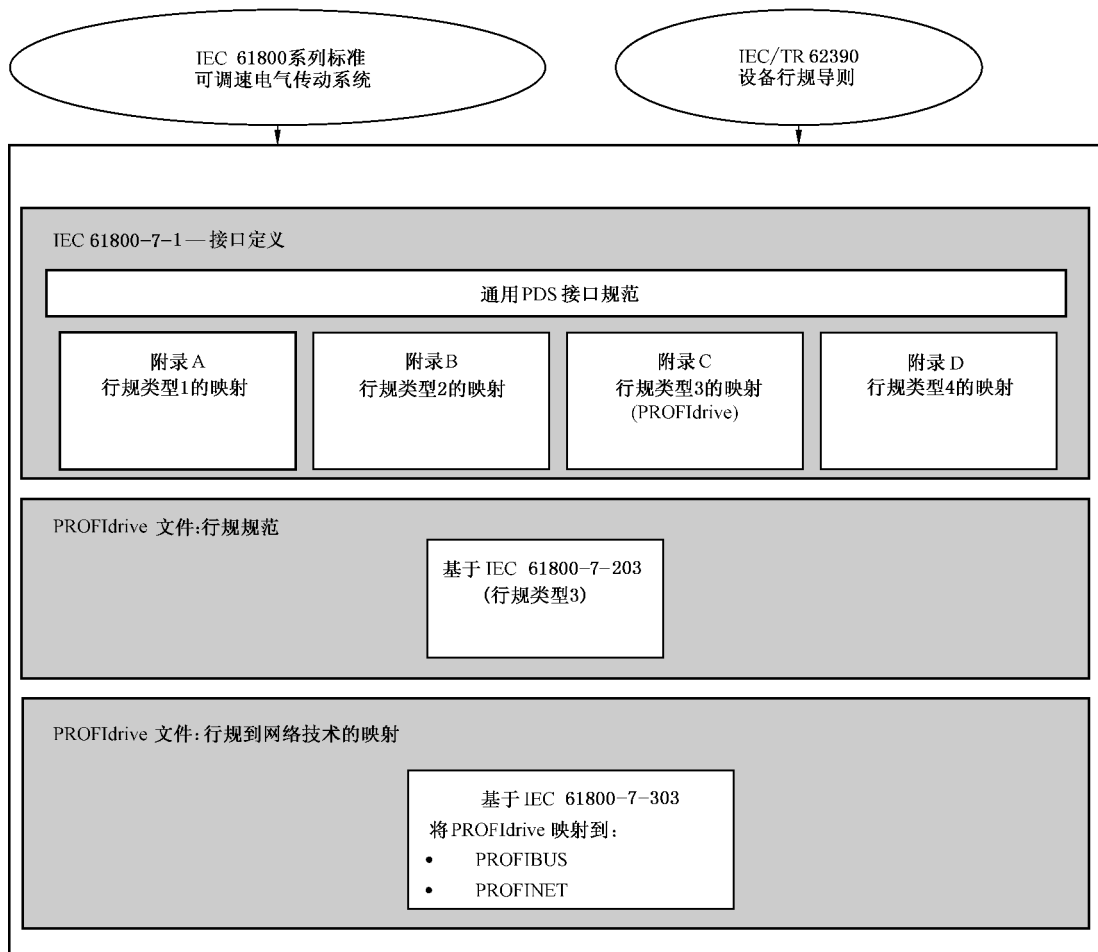


图 1 PROFIdrive 文件结构

本指导性技术文件规定 PROFIdrive 的行规。

注：在 IEC 61800-7 系列标准中称之为“行规类型 3”。

本指导性技术文件规定了如何将 PROFIdrive 行规（行规类型 3）映射到 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO。

PROFIBUS & PROFINET 技术行规

PROFIdrive

第 2 部分:行规到网络技术的映射

1 范围

本指导性技术文件规定了如何将 PROFIdrive 行规映射到不同的网络技术:

——PROFIBUS DP,见第 4 章;

——PROFINET IO,见第 5 章。

注:本指导性技术文件规定的功能不保证功能安全,功能安全要求根据相关的标准、协议和法律采取额外的措施。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。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指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件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指导性技术文件。

GB/T 2900.56—2008 电工术语 控制技术(IEC 60050-351:2006, IDT)

GB/T 19659.1—2005 工业自动化系统与集成 开放系统应用集成框架 第 1 部分:通用的参考描述(ISO 15745-1:2003, IDT)

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 type 3:2003, 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 type 3:2003, MOD)

GB/Z 25740.1—2010 PROFIBUS & PROFINET 技术行规 PROFIdrive 第 1 部分:行规规范

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(IEC 61158-5-10:2007, MOD)

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(IEC 61158-6-10:2007, MOD)

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:应用层通信行规(IEC 61784-2:2007, MOD)

IEC 61158(所有部分) 工业通信网络 现场总线规范

IEC 61784-1:2007 工业通信网络 行规 第 1 部分:现场总线行规

IEC/TR 62390:2005 通用自动装置 行规规范

ISO/IEC 19501 信息技术 开放式分布处理 通用建模语言(UML)(版本 1.4.2)

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

采用下列术语和定义适用于本指导性技术文件。

3.1.1

实际值 actual value

给定时刻的变量值。