



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

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

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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准 化 指 导 性 技 术 文 件
PROFIBUS & PROFINET 技术行规
PROFIdrive 第 1 部分:行规规范

GB/Z 25740.1—2010

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址:www.gb168.cn

服务热线:010-68522006

2011年6月第一版

*

书号:155066·1-42778

版权专有 侵权必究

目 次

前言	IX
引言	X
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 概述	6
4.1 特点	6
4.2 要求	6
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	7
5.3 行规特定数据类型	8
5.3.1 概述	8
5.3.2 归一化数值: N2、N4	8
5.3.3 归一化数值(可变归一化) X2、X4	9
5.3.4 定点值: E2	9
5.3.5 定点值: C4	9
5.3.6 比特序列: V2	10
5.3.7 四位位组: L2	10
5.3.8 时间常数: T2、T4	10
5.3.9 时间常数: D2	10
5.3.10 时间常数的倒数: R2	11
6 规范	11
6.1 自动化系统中的驱动集成	11
6.1.1 概述	11
6.1.2 基本模型	11
6.1.3 驱动模型	17
6.1.4 P-Device 通信模型	19
6.1.5 应用模型和应用类	20
6.2 参数模型	24
6.2.1 参数定义	24
6.2.2 全局参数和局部参数	35
6.2.3 基本模式参数访问	36
6.3 驱动控制应用进程	54
6.3.1 通用轴类型驱动对象结构	54

6.3.2	控制字和状态字	55
6.3.3	工作模式和状态机	61
6.3.4	DO IO 数据	74
6.3.5	动态伺服控制(DSC)	83
6.3.6	位置反馈接口	86
6.3.7	外围设备	106
6.3.8	警告、消息、故障、诊断	106
6.3.9	标识	113
6.3.10	驱动器复位(上电复位)	116
6.3.11	参数的操作优先权和控制优先权	118
6.3.12	用户数据可靠性	119
6.3.13	应用类的专用 DO 功能	122
6.4	参数定义	124
6.4.1	按功能列出的 PROFIdrive 参数	124
6.4.2	按参数号列出的 PROFIdrive 参数	126
6.5	过程工艺中的驱动集成	135
6.5.1	概述	135
6.5.2	命令和核对信号	136
6.5.3	状态图	138
6.5.4	不可屏蔽中断和外部互锁	139
6.5.5	标准报文	140
	参考文献	142
图 1	PROFIdrive 文件的结构	XI
图 2	PROFIdrive 设备及其通信关系	12
图 3	PROFIdrive 自动化系统的通用通信模型	12
图 4	PROFIdrive 设备(包括一个或多个功能对象)	13
图 5	对象模型中的层次关系	13
图 6	PROFIdrive 基本模型包括“应用层”和“通信层”	14
图 7	时钟同步操作的典型用例	15
图 8	时钟同步操作的通用模型	15
图 9	基本模型状态机	16
图 10	通用驱动单元模型	17
图 11	通用驱动对象结构	18
图 12	轴类型驱动对象的主要功能模型	18
图 13	PROFIdrive P-Device 分类	19
图 14	PROFIdrive 驱动单元分类	19
图 15	PROFIdrive 设备间可用的通信服务总览	20
图 16	应用类 1	21
图 17	应用类 2	21
图 18	应用类 3	22
图 19	应用类 4	23
图 20	应用类 5	23

图 21	应用类 6	24
图 22	示例:多轴/模块化驱动单元的全局参数和局部参数总览	35
图 23	字和双字的字节顺序	37
图 24	基本模式参数访问的数据流	43
图 25	PROFIdrive 轴类型 DO 的通用功能元素	54
图 26	PROFIdrive 轴类型 DO 的功能块图	55
图 27	所有工作模式的通用状态图	62
图 28	具有应用类 1 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	63
图 29	用于应用类 1 和应用类 4 的速度设定值通道	64
图 30	具有应用类 4 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	65
图 31	用于应用类 4 的简化的速度设定值通道(可选)	66
图 32	具有应用类 3 功能的 PROFIdrive 轴 DO 的通用功能	67
图 33	程序子模式下运动控制器的功能	68
图 34	在 MDI 子模式下运动控制器的功能	69
图 35	程序子模式中定位模式的状态图	71
图 36	MDI 子模式中定位模式的状态图	72
图 37	返回参考点规程:参考点位置设定	73
图 38	返回参考点规程:由控制器终止	73
图 39	激活移动任务	73
图 40	移动任务的立即改变	74
图 41	组态报文示例	81
图 42	不带 DSC 的基于速度设定值接口的位置控制电路结构	83
图 43	带 DSC 的基于速度设定值接口的位置控制电路结构	84
图 44	传感器接口示例	87
图 45	示例 1:实际值格式	90
图 46	示例 2:实际值格式	90
图 47	示例 3:实际值格式	90
图 48	示例 4:实际值格式	90
图 49	示例 5:实际值格式	91
图 50	示例 6:实际值格式	91
图 51	示例 7:实际值格式	91
图 52	示例 8:实际值格式	91
图 53	表示状态和转换的位置反馈接口状态图	96
图 54	传感器可确认错误的确认	101
图 55	传感器不可确认错误的确认	102
图 56	时序图:运行中测量—时序 1	103
图 57	时序图:运行中测量—时序 2	104
图 58	参考标记搜索时序图	105
图 59	关于 PROFIdrive 的诊断机制的总览	107
图 60	警告机制的运行	107
图 61	故障缓冲机制的总览	108
图 62	对故障缓冲机制的故障确认	109
图 63	故障缓冲机制中故障消息的处理	110

图 64	后续系统的故障缓冲器示例	111
图 65	故障号列表示例	112
图 66	驱动器复位:直接启动(P972=1)	117
图 67	示例:控制器的 Sign-Of-Life 永久失效	119
图 68	示例:控制器的 LS 暂时性失效(负偏差)	120
图 69	示例:控制器的 LS 暂时性失效(正偏差;双步)	120
图 70	示例:DO LS 永久性失效	121
图 71	示例:DO LS 暂时性失效(负偏差)	121
图 72	示例:DO LS 暂时性失效(负偏差;双步)	121
图 73	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	122
图 74	根据 VIK-NAMUR 的驱动集成的功能和接口	135
图 75	依据 VIK-NAMUR 导则的驱动接口的基本结构	135
图 76	VIK-NAMUR 过程工艺工作模式的速度设定值通道	138
图 77	过程工艺工作模式,控制字 1 的比特 15 和状态字 1 的比特 10、11、13、14	139
图 78	过程工艺工作模式,不可屏蔽中断和外部互锁	140
表 1	标准数据类型	7
表 2	行规特定数据类型	8
表 3	N2、N4 的取值范围	8
表 4	N2、N4 的编码	8
表 5	X2、X4 取值范围	9
表 6	X2、X4 编码(例如 x=12、28)	9
表 7	E2 的取值范围	9
表 8	E2 编码	9
表 9	C4 取值范围	10
表 10	V2 编码	10
表 11	L2 编码	10
表 12	T2、T4 的取值范围	10
表 13	D2 的取值范围	11
表 14	R2 的取值范围	11
表 15	应用类	20
表 16	参数定义	24
表 17	参数描述元素	25
表 18	参数描述元素“标识符(ID)”	25
表 19	参数描述元素“变量属性”	26
表 20	对于 SI 单位的变量索引和转换索引	27
表 21	转换索引的转换值(SI 单位)	30
表 22	变量索引和转换索引(US 单位)	31
表 23	转换索引的转换值(USA 单位)	33
表 24	参数描述元素“IO 数据参考值/IO 数据归一化”	34
表 25	用于参数描述的文本数组	34
表 26	数据类型 Boolean 的文本数组	34
表 27	数据类型 V2(比特序列)的文本数组	35
表 28	基本模式参数请求	37

表 29	基本模式参数响应	37
表 30	Attribute、Number of Elements 和 Subindex 的允许组合	39
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	40
表 32	基本模式参数响应中的错误号	41
表 33	参数管理器处理的通用状态机	43
表 34	序列 1:参数请求	44
表 35	序列 1:数据为“Word”数据类型的参数正响应	44
表 36	序列 1:数据为“Double word”数据类型的参数正响应	44
表 37	序列 1:参数负响应	44
表 38	序列 2:参数请求	44
表 39	序列 2:参数正响应	45
表 40	序列 2:参数负响应	45
表 41	序列 3:参数请求	45
表 42	序列 3:参数正响应	45
表 43	序列 3:参数负响应	46
表 44	序列 4:参数请求	46
表 45	序列 4:参数正响应	46
表 46	序列 4:参数负响应	47
表 47	序列 5:参数请求	47
表 48	序列 5:参数正响应	47
表 49	序列 5:参数负响应	47
表 50	序列 6:参数请求	48
表 51	序列 6:参数正响应:对所有参数的访问都正确	48
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	48
表 53	序列 7:参数请求	49
表 54	序列 7:参数正响应:所有参数访问正确	50
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	50
表 56	序列 8:参数请求	50
表 57	序列 8:数据类型为“Word”数据(例如 ID)的参数正响应	50
表 58	序列 8:具有文本的参数正响应	50
表 59	序列 8:参数负响应	51
表 60	序列 9:参数请求	51
表 61	序列 9:参数正响应	51
表 62	序列 9:参数负响应	52
表 63	序列 10:参数请求	52
表 64	序列 10:参数正响应	52
表 65	序列 10:参数负响应	52
表 66	序列 11:一个请求中的值、描述和文本的请求	53
表 67	序列 11:参数正响应:所有参数访问都正确	53
表 68	控制字 1 中各比特赋值总览	56
表 69	速度控制/定位控制的控制字 1(STW1)中的公共控制比特赋值详解	56
表 70	速度控制模式的控制字 1(STW1)中的特殊比特赋值详解	57
表 71	定位模式的控制字 1(STW1)中的特殊比特赋值详解	57

表 72	控制字 2 的各比特赋值总览	58
表 73	状态字 1 的各比特赋值总览	58
表 74	速度控制模式/定位模式的状态字 1(ZSW1)中的公共比特赋值详解	59
表 75	速度控制模式中状态字 1(ZSW1)特殊比特的赋值详解	60
表 76	定位模式的状态字 1(ZSW1)中的特殊比特赋值详解	60
表 77	状态字 2 的各比特赋值总览	60
表 78	“状态字脉冲使能位”的结构	61
表 79	SATZANW 信号定义	69
表 80	AKTSATZ 信号定义	70
表 81	MDI_MOD 信号定义	70
表 82	信号分配列表	74
表 83	标准报文 1 的定义	76
表 84	标准报文 2 的定义	76
表 85	标准报文 3 的定义	76
表 86	标准报文 4 的定义	77
表 87	标准报文 5 的定义	77
表 88	标准报文 6 的定义	78
表 89	标准报文 7 的定义	78
表 90	标准报文 9 的定义	78
表 91	标准报文 8 的定义	79
表 92	用于组态报文的参数	79
表 93	P922 的编码	79
表 94	归一化 DO IO 数据的示例 A/B, 参数值	82
表 95	归一化 DO IO 数据的示例 A/B, 参数描述元素	82
表 96	归一化 DO IO 数据的示例 C, 参数值	82
表 97	示例 C, 归一化 DO IO 数据的参数描述元素	83
表 98	参数 979 的结构(传感器格式)	88
表 99	参数 979 中的子索引 0(首部)	88
表 100	参数 979 中的子索引 1(传感器类型)	88
表 101	参数 979 中的子索引 2(传感器分辨率)	89
表 102	Gx_XIST2 的赋值(传感器-x 位置实际值-2)	92
表 103	Gx_XIST2 的错误代码	92
表 104	传感器控制字	93
表 105	传感器状态字	94
表 106	状态	97
表 107	转换	98
表 108	传感器控制字的优先级	101
表 109	带有附加外围设备控制的标准报文的示例	106
表 110	故障缓冲器参数	110
表 111	故障代码示例	112
表 112	故障类属性定义	112
表 113	PROFIdrive 故障类定义	113
表 114	参数 964 的结构(驱动单元标识)	114

表 115	行规标识号的定义	114
表 116	参数 975 的结构(DO 标识)	114
表 117	参数 P975.5 的结构	115
表 118	参数 P975.5 的 DO 类型类定义	115
表 119	参数 P975.6 中 DO 子类 1 标识的比特分配	115
表 120	参数 974 的结构(基本模式参数访问标识)	116
表 121	PROFIdrive I&M 参数定义	116
表 122	PROFIdrive 参数值定义	117
表 123	PROFIdrive 错误代码定义	117
表 124	应用类的专用 DO 功能	122
表 125	“活动标记监视”参数	124
表 126	“DO IO 数据报文选择和配置”的参数	124
表 127	“传感器接口”的参数	124
表 128	“故障缓冲处理”的参数	124
表 129	“警告机制”的参数	124
表 130	“闭环控制工作模式”的参数	125
表 131	“设置并存储局部参数集”的参数	125
表 132	“设置存储完整参数集”的参数	125
表 133	“驱动器复位”的参数	125
表 134	“写参数的操作优先权”的参数	125
表 135	“DO 标识和设置”的参数	125
表 136	“参数集标识”的参数	126
表 137	“设备标识”的参数	126
表 138	“备选监控设备 DO IO 数据控制通道”的参数	126
表 139	按参数号列出的 PROFIdrive 参数	127
表 140	过程工艺工作模式的控制字 1 的比特赋值概览	136
表 141	过程工艺工作模式的状态字 1 各比特赋值总览	136
表 142	过程工艺工作模式的驱动器状态/故障字的比特赋值概览	137
表 143	标准报文 20 的定义	141

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 的第 1 部分。

GB/Z 25740.1—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/TC124)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到控制系统内。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。

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 表示本指导性技术文件与 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。

本指导性技术文件规定 PROFIdrive 行规。

注：在 IEC 61800-7 系列标准中称之为“行规类型 3”。

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》，规定了如何将 PROFIdrive 行规(行规类型 3)映射到 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO。

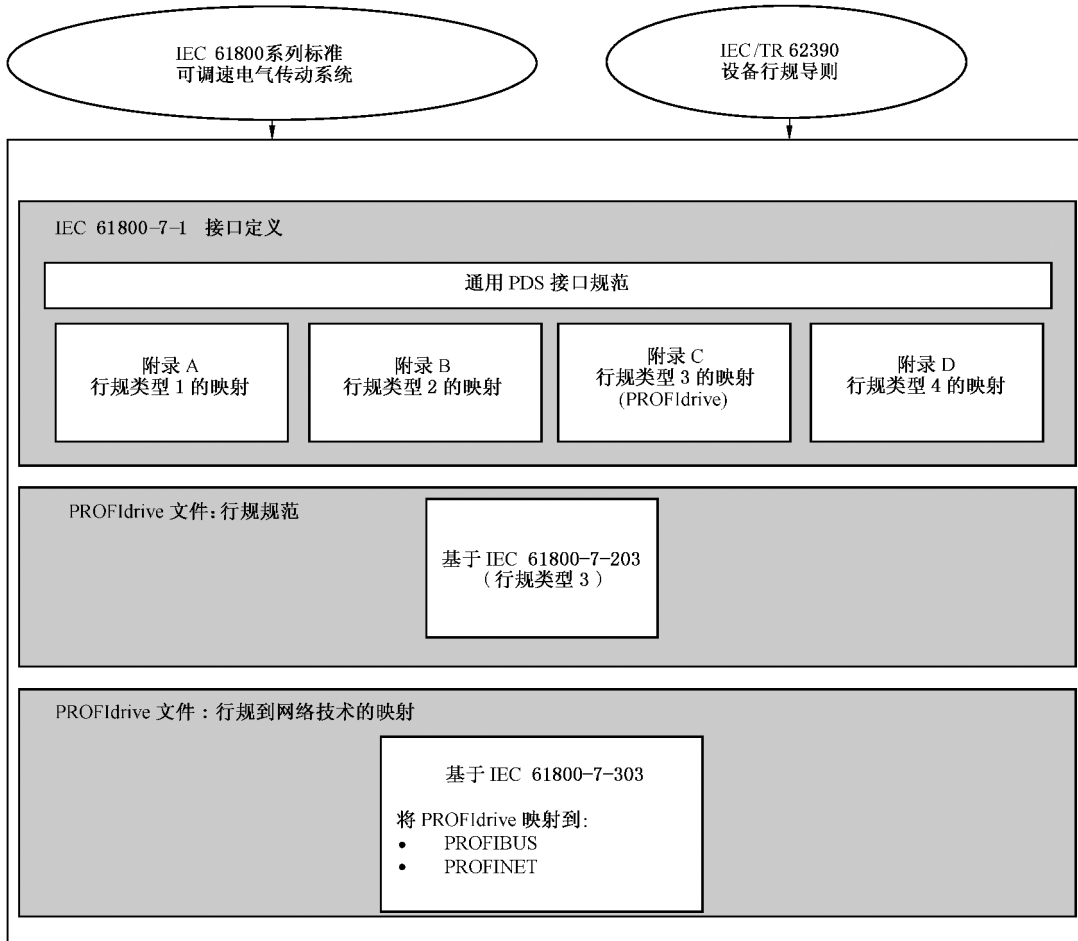


图 1 PROFIdrive 文件的结构

PROFIBUS & PROFINET 技术行规

PROFIdrive 第 1 部分:行规规范

1 范围

本指导性技术文件规定了用于电气传动系统(PDS)的 PROFIdrive 行规。

本指导性技术文件适用于 PROFIdrive 行规可被映射到不同的通信网络技术。

注:本指导性技术文件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/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

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)

IEC/TR 62390:2005 通用自动装置 行规规范

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

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。

[GB/T 2900.56—2008, 351-21-02]

3.1.2

算法 algorithm

能根据输入数据值计算出输出数据值的一个完全确定的、有限的指令序列。

[GB/T 2900.56—2008, 351-21-37]

3.1.3

应用 application

专用于工业过程测量与控制中问题解决方案的软件功能元素。

注:应用可分布在资源中,也可与其他应用通信。

[IEC/TR 62390:2005, 3.1.2, 已修改]