

中华人民共和国国家标准

GB/T 34068—2017

物联网总体技术 智能传感器接口规范

General technology of internet of things—
Specification of intelligent sensor interface

2017-07-31 发布

2018-02-01 实施

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	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	3
4 智能传感器功能架构	3
5 智能传感器数据格式	4
5.1 数据校准	4
5.2 工程数据的单位表达	4
5.3 智能传感器信息的数据结构	5
5.4 基于 XML 的智能传感器设备数据描述方法	6
6 智能传感器通信接口	7
6.1 通则	7
6.2 有线通信接口	7
6.3 无线通信接口	9
附录 A (规范性附录) 智能传感器校准模型	10
附录 B (资料性附录) 工程量纲特征向量表述实例	11
附录 C (规范性附录) 对象 DDS 的 XML 表述格式	12
参考文献	14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本标准负责起草单位：湖北华威科智能技术有限公司、上海市计量测试技术研究院、上海波汇通信科技有限公司、北京易能立方科技有限公司、河南汉威电子股份有限公司、广州致讯信息科技有限责任公司、北京自动化技术研究院、浙江省计量科学研究院、华中科技大学、北京国电智深控制技术有限公司、重庆市伟岸测器制造股份有限公司、昆明能讯科技有限责任公司、福建上润精密仪器有限公司、上海天祥质量技术服务有限公司、上海物联网中心、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、上海市在线检测与控制技术重点实验室。

本标准主要起草人：尹周平、潘涵舜、楼志斌、王健、陶波、王裴劼、余国瑞、赵立行、李志刚、肖天雷、陈哲敏、李春阳、田雨聪、茅晓晨、杜韶辉、唐田、戈剑、董浩、单联海、周军、陈志扬。

广东省网络空间安全协会受控资料

引 言

物联网智能传感器的一大特点就是能够通过各种接口实现与外部网络或系统的双向通信,并具备自识别、自描述、自组织等功能。目前,适用于智能传感器的通信接口种类繁多,为了优化产品之间的兼容性,规范我国智能传感器的研究和生产,促进产业的发展,有必要对智能传感器接口进行标准化。

本标准对物联网智能传感器所使用的接口技术进行了规范,为智能传感器的接口设计提供了参考与指导。

广东省网络空间安全协会受控资料

物联网总体技术

智能传感器接口规范

1 范围

本标准规定了物联网智能传感器接口方面的术语和定义、系统的一般构成、数据格式和通信接口。本标准适用于物联网智能传感器的接口设计、生产和使用。其他类似传感器的接口也可参照本标准。

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。

- GB/T 6107—2000 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口(EIA/TIA-232-E, IDT)
- GB/T 7665—2005 传感器通用术语
- GB/T 11014—1989 平衡电压数字接口电路的电气特性(EIA-RS422A:1978, EQV)
- GB/T 12057—1989 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的通用37 插针和 9 插针接口
- GB/T 19244 信息技术 高性能串行总线(GB/T 19244—2003, IEEE 1394:1995, IDT)
- GB/T 19582(所有部分) 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范
- GB/T 20171 用于工业测量与控制系统的 EPA 系统结构与通信规范
- GB/T 20540.2 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 2 部分:物理层规范和服务定义(GB/T 20540.2—2006, IEC 61158-2 Type 3:2003, MOD)
- GB/T 20540.3 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 3 部分:数据链路层服务定义(GB/T 20540.3—2006, IEC 61158-3 Type 3:2003, MOD)
- GB/T 20540.4 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 4 部分:数据链路层协议规范(GB/T 20540.4—2006, IEC 61158-4 Type 3:2003, MOD)
- GB/T 26790(所有部分) 工业无线网络 WIA 规范
- GB/T 26796.2 用于工业测量与控制系统的 EPA 规范 第 2 部分:协议一致性测试规范
- GB/T 26796.3 用于工业测量与控制系统的 EPA 规范 第 3 部分:互可操作测试规范
- GB/T 26796.4 用于工业测量与控制系统的 EPA 规范 第 4 部分:功能块的技术规范
- GB/T 27960 以太网 POWERLINK 通信行规规范(GB/T 27960—2011, EPSG DS 301, MOD)
- GB/T 29768 信息技术 射频识别 800/900 MHz 空中接口协议
- GB/T 29910(所有部分) 工业通信网络 现场总线规范 类型 20:HART 规范
- GB/T 31230(所有部分) 工业以太网现场总线 EtherCAT
- GB/T 33905.3—2017 智能传感器 第 3 部分:术语
- GB/T 34069 物联网总体技术 智能传感器特性与分类
- GB/Z 20541.1 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, IEC 61158-5 type 10:2003, MOD)

GB/Z 20541.2 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(GB/Z 20541.2—2006,IEC 61158-6 type 10:2003,MOD)

GB/Z 26157(所有部分) 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线 类型 2:ControlNet 和 EtherNet/IP 规范[GB/Z 26157—2010(所有部分),IEC 61158:2003,MOD]

YD/T 1272(所有部分) 光纤活动连接器

IEC 60603-7-1 电子设备用连接器 第 7-1 部分:有质量评定的具有通用插合特性的 8 通道活动式和固定式屏蔽连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Part 7-1:Detail specification for 8-way,shielded free and fixed connectors with comon mating features,with assessed quality)

IEC 60603-7-2 电子设备用连接器 第 7-2 部分:最高频率 100 MHz 的数据传输用 8 通道活动式和固定式非屏蔽连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Part 7-2:Detail specification for 8-way,unshielded free and fixed connectors,for data transmissions with frequencies up to 100 MHz)

IEC 60603-7-4 电子设备用连接器 第 7-4 部分:最高频率 250 MHz 的数据传输用 8 通道活动式和固定式非屏蔽连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Part 7-4:Detail specification for 8-way,unshielded free and fixed connectors,for data transmissions with frequencies up to 250 MHz)

IEC 60603-7-5 电子设备用连接器 第 7-5 部分:最高频率 250 MHz 的数据传输用 8 通道活动式和固定式屏蔽连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Part 7-5:Detail specification for 8-way,shielded free and fixed connectors,for data transmissions with frequencies up to 250 MHz)

IEC 60603-7-7 电子设备用连接器 第 7-7 部分:最高频率 600 MHz 的数据传输用 8 通道活动式和固定式屏蔽连接器的详细规范(Connectors for electronic equipment—Part 7-7:Detail specification for 8-way,shielded free and fixed connectors,for data transmissions with frequencies up to 600 MHz)

ISO 11898-1 道路车辆 控制器局域网(CAN) 第 1 部分:数据链路层和物理信号[Road vehicles—Controller area network(CAN)—Part 1:Data link layer and physical signalling]

ANSI/TIA/EIA-485-A 平衡数字多点系统发生器和接收机的电特性(Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced digital multipoint systems)

IEC 61158 工业通信网络 现场总线规范(所有部分)[Industrial communication networks—Fieldbus specifications(all parts)]

IEC 61784-2 工业通信网络 行规 第 2 部分:基于 ISO/IEC 8002-3 的实时网络用附加现场总线行规(Industrial communication networks—Profiles—Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3)

IEC 62734 工业网络 无线通信网络和通信行规 ISA 100.11a(Industrial networks—Wireless communication network and communication profiles—ISA 100.11a)

IEEE 1451.2:1997 国际电机电子工程学会智能变送器接口技术标准 变送器与微处理器通信协议和变送器电子数据表格(TEDS)格式[IEEE Standard for a Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators—Transducer to Microprocessor Communication Protocols and Transducer Electronic Data Sheet (TEDS) Formats]

IEEE 802.11 国际电机电子工程学会信息技术标准 局域网和城域网通信和信息交换 技术规范 第 11 部分:无线局域网媒体访问控制和物理层规范[IEEE Standard for Information technology—Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 11: Wireless LAN Medium Access Control(MC) and Physical Layer(PHY) Specifications]

蓝牙核心规范 4.0(Bluetooth Core Specification version 4.0)

CiA 301 CANopen 应用层和通信目录(CANopen application layer and communication profile)

ZigBee-2007 规范(ZigBee-2007 Specification)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 7665—2005 和 GB/T 33905.3—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

智能传感器 intelligent sensor

具有与外部网络系统双向通信的手段,用于发送测量、状态信息,接收和处理外部命令的传感器。

[GB/T 33905.3—2017,定义 3.2]

3.1.2

智能传感器通信接口 intelligent sensor communication interface

智能传感器之间、智能传感器与外部网络或系统之间进行双向通信所需具备的物理接口和通信协议技术要求。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAN:控制器局域网

DDS:设备描述表

EPA:工厂自动化用以太网

EtherCAT:以太网控制自动化技术

HART:可寻址远程传感器高速通道

PROFIBUS:过程现场总线

RFID:射频识别

WIA-PA:用于过程自动化的工业无线网络

4 智能传感器功能架构

智能传感器功能架构是对智能传感器基本功能结构的描述,如图 1 所示。智能传感器的具体分类见 GB/T 34069 中的要求。

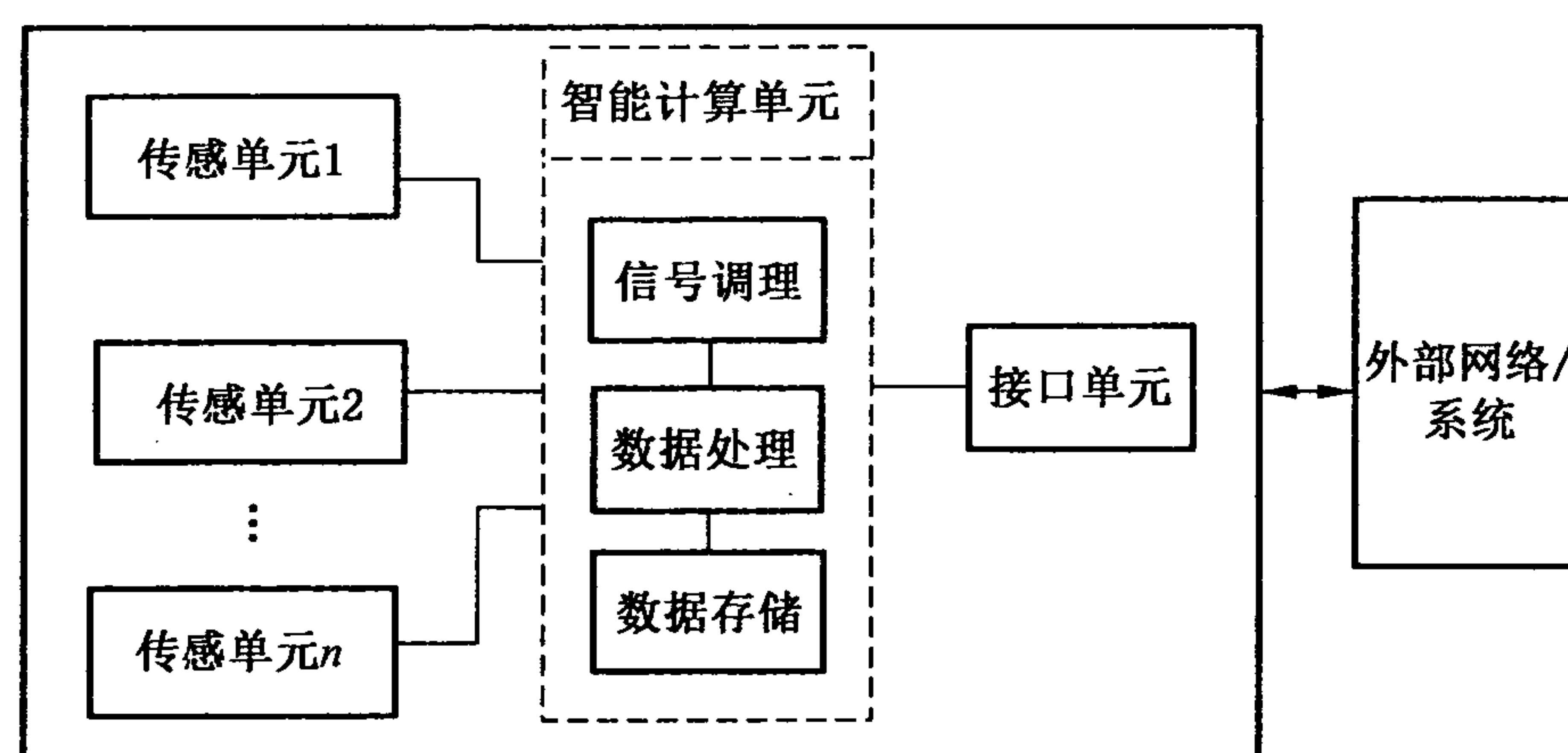


图 1 智能传感器功能架构

5 智能传感器数据格式

5.1 数据校准

智能传感器应提供数据校准功能,可依据传感器内置的数据表达模型执行数据转换。

工程量一般基于浮点数值表示,并具有数据表达模型所规定的测量单位。为了便于描述和机器识别,可采用具有规范形式的多项式表达。附录 A 中 A.1 给出了智能传感器的一般校准模型。

智能传感器宜采用分段多项式表达的校准模型,对输入范围分段并采用不同的校准系数。分段应考虑分段间隔与多项式的次数,A.2 给出了智能传感器的分段校准模型。

数据校准时,首先检测并确定输入值所处的分段区间,然后再选择指定的校准模型对数据进行校准。

智能传感器应当存储校准模型描述信息和校准模型系数,包括传感器通道数、每个通道的分段数、段边界偏移量值、多项式最高次数、校准系数等校准模型的相关信息,以及传感器数据类型、单位、传感器类型和其他配置所需要的描述信息。

智能传感器所需要的校准模型信息应由传感器的制造企业依据实际需求在设计完成后写入传感器的配置区域,具体细节应符合 5.3 的要求。

5.2 工程数据的单位表达

对任何一个单位 U ,均可由弧度(rad)、球面度(sr)、长度(m)、质量(kg)、时间(s)、电流(A)、温度(K)、物质的量(mol)和光强(cd)的复合形式表达:

$$\lg(U) = \lg[\phi(rad, sr, m, kg, s, A, K, mol, cd, 1)] = \lambda \lg N \dots\dots\dots (1)$$

式中:

N ——基本单位向量, $N = [rad, sr, m, kg, s, A, K, mol, cd, 1]^T$;

λ ——物理单位 U 的特征向量, $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \lambda_8, \lambda_9, \lambda_{10}]$ 。

注:公式中的计量单位表现为变量。

若 $\lambda_i (i=1, 2, \dots, 10)$ 的值均等于 0,则称 λ 为零特征向量。

对任何一个单位,均存在唯一的特征向量与之对应。对于没有物理含义的数字量,其特征向量为零特征向量。

此通用表达方式结构如图 2 所示。

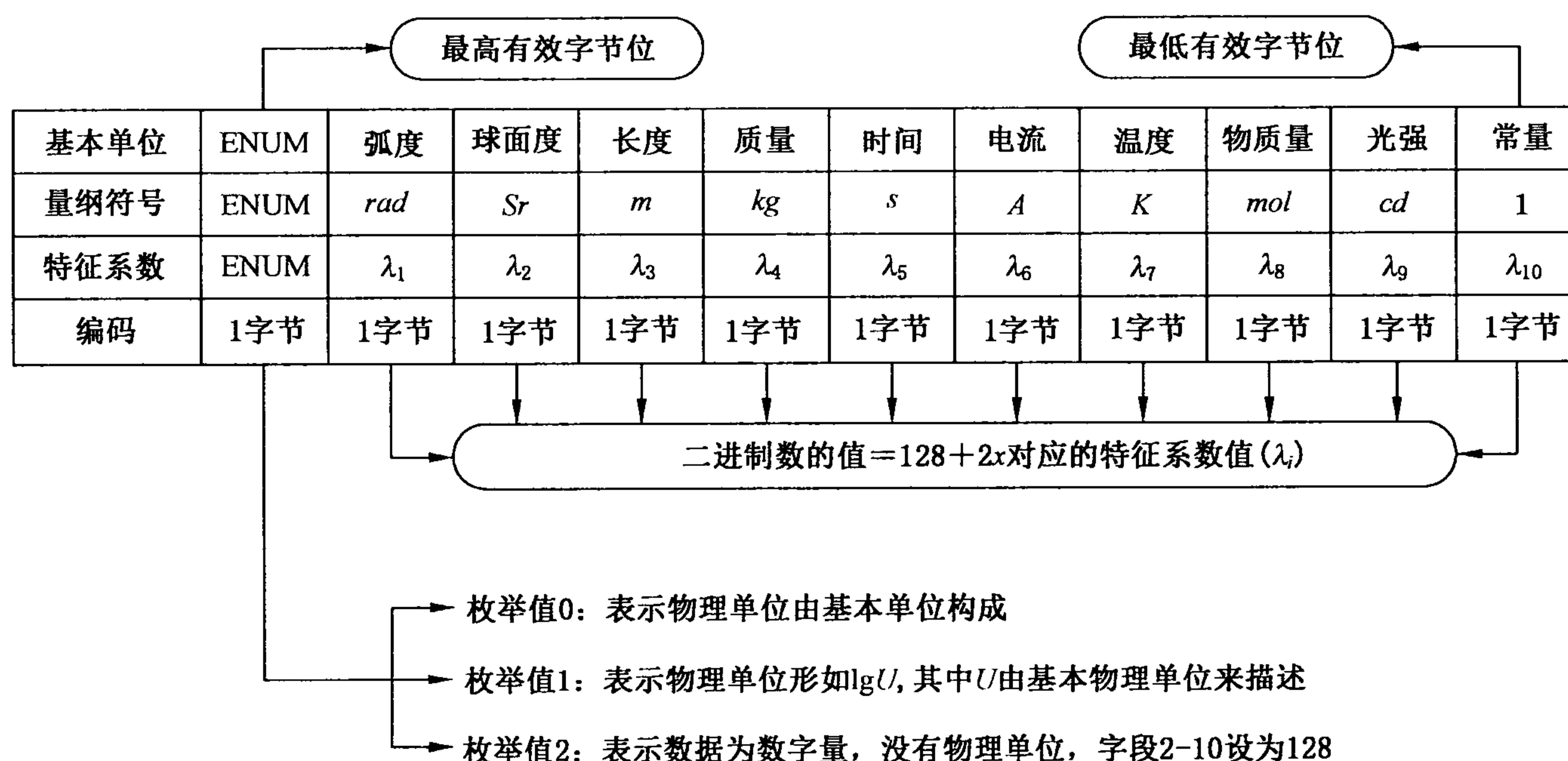


图 2 基于特征向量的单位通用表达方法

智能传感器应采用 11 字节长度的二进制序列对上述特征向量进行编码。每个字节的二进制数表达形式为以 128 为基数,加上两倍的对应特征系数值。附录 B 给出了相关的表述实例。

5.3 智能传感器信息的数据结构

智能传感器应使用基于传感器 DDS 的方法进行智能传感器信息和数据的结构化存储。

DDS 分为八个可独立寻址的单元,用于描述智能传感器自身以及与之相联结的物理对象、服务资源等方面的相关特征。其中,全局 DDS、全局识别 DDS、通道 DDS、通道识别 DDS、校准 DDS 和校准识别 DDS 的数据结构应符合 IEEE 1451.2:1997 相应章节的要求,对象 DDS 和服务 DDS 的数据结构见表 1 和表 2,数据类型应符合 IEEE 1451.2:1997 中 3.3 的要求。各 DDS 的主要功能分别为:

- 全局 DDS,必备部分,用于描述智能传感器的全局信息,如 DDS 数据结构、智能传感器极限参数以及类传感器通道信息等,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.1 的要求;
- 全局识别 DDS,可选部分,用于提供智能传感器识别信息的一个人工可读版本,包括制造企业、类型号、序列号、日期以及产品描述等,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.4 的要求;
- 通道 DDS,必备部分,用于定义各通道的具体信息,包括通道变量报警的上下限、物理单位、不确定度、数据模型等,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.2 的要求;
- 通道识别 DDS,可选部分,用于提供与之绑定的类传感器通道信息的人工可读版本,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.5 的要求;
- 校准 DDS,可选部分,用于存储各通道最新的标定数据、标定模型、标定间隔以及与标定模型相关的参数信息,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.3 的要求;
- 校准识别 DDS,可选部分,用于提供相应通道校准 DDS 的一个人工可读版本,具体数据格式应符合 IEEE 1451.2:1997 中 5.6 的要求;
- 对象 DDS,必备部分,用于存储工程应用中智能传感器所感知的物理对象信息;
- 服务 DDS,可选部分,用于描述智能传感器所具备的服务能力,以及定义传感器之间协作时相互服务调用所需要的输入输出参数。

表 1 对象 DDS 数据块数据结构

数据索引	数据描述	数据类型	长度(字节)
1	对象 DDS 数据块总长度	U32L	4
2	对象 DDS 描述语言种类(以参数 L 表示)	U8C	1
3	对象 DDS 描述语言类型代码列表	U8E 数组	L
数据域 4~19 重复 L 次			
4	本描述语言数据子块长度	U16L	2
5	本描述语言字符集说明	STRING	3
6	本终端类型(0 代表 IP 传感器,1 代表智能传感器)	U8C	1
7	本终端通道数据类型(以参数 N 表示终端通道数)	U8C 数组	N
8	本终端通道数据缓冲区长度列表	U32C 数组	$4 \times N$
9	本终端网络逻辑地址(IP 地址)	U8C 数组	4
10	本终端逻辑地址端口号	U16C	2
11	与本终端绑定的设备数量(以参数 N_1 表示)	U8C	1

表 1 (续)

数据索引	数据描述	数据类型	长度(字节)
12	元对象 DDS 入口地址在本数据结构中的偏移量	U16C 数组	$2 \times N_1$
数据域 13~16 为元对象 DDS, 重复 N_1 次 ($1 \leq N_1 \leq 255$)			
13	与本终端绑定的对象标识	U16C	2
14	与本终端绑定的对象序号(以参数 N_2 表示)	U8C	1
15	与本终端绑定的对象预警上限	F64	8
16	与本终端绑定的对象预警下限	F64	8
17	本终端参与的组播组数(以参数 N_3 表示)	U8C	1
数据域 18 重复 N_3 次 ($1 \leq N_3 \leq 255$)			
18	本终端参与的组播组地址列表	U8C 数组	4
19	本描述语言数据子块校验和	U16C	2
20	设备 DDS 数据块校验和	U16C	2
注: 阴影区域为静态属性信息, 在运行阶段该数据域读写权限为“只读”。			

表 2 服务 DDS 数据块数据结构

数据索引	数据描述	数据类型	长度(字节)
1	服务 DDS 数据块总长度	U32L	4
2	服务 DDS 描述语言种类(以参数 L 表示)	U8C	1
3	服务 DDS 描述语言类型代码列表	U8E 数组	L
数据域 4~12 重复 L 次			
4	本描述语言数据子块长度	U16L	2
5	本描述语言字符集说明	STRING	3
6	本终端支持的元服务总数(以参数 N 表示)	U8C	1
7	元服务 DDS 入口地址在本数据结构中的偏移量	U16C 数组	$2 \times N$
数据域 8~12 为元服务 DDS, 重复 N 次 ($1 \leq N \leq 255$)			
8	元服务逻辑地址编码	U8C	1
9	元服务输入参数总数(以参数 N_1 表示)	U8C	1
10	元服务输入参数类型代码列表	U8E 数组	N_1
11	元服务输出参数总数(以参数 N_2 表示)	U8C	1
12	元服务输出参数类型代码列表	U8E 数组	N_2
13	本描述语言数据子块校验和	U16C	2
14	服务 DDS 数据块校验和	U16C	2

5.4 基于 XML 的智能传感器设备数据描述方法

为了使设备描述表(DDS)的结构化数据能够以简单、通用的形式在智能传感器网络中进行交换,智

能传感器应采用 XML 语言,对本体属性以及所属资源和消息进行统一的形式化描述。附录 C 给出了基于表 1 中对象 DDS 数据结构的 XML 表述格式范例。

6 智能传感器通信接口

6.1 通则

通信接口包括不同的物理接口及通信协议,不同的通信协议之间应基于协议网关达到互操作和数据一致性的要求。

6.2 有线通信接口

6.2.1 通则

用于物联网的智能传感器宜采用以太网接口,也可采用且不限于 RS232、RS485 等接口。

6.2.2 物理接口

6.2.2.1 RJ45 接口

对于采用屏蔽双绞线的通信系统,宜采用支持 RJ45 的物理接口。根据要求的不同,其机械特性和技术规范应符合 IEC 60603-7-1、IEC 60603-7-2、IEC 60603-7-4、IEC 60603-7-5 或 IEC 60603-7-7 的要求。

6.2.2.2 光纤接口

智能传感器根据自身技术特点,使用环境和通信协议等条件,可采用且不限于 LC、MT-RJ、SC、FC 和 MPO 型光纤连接器作为通信物理接口,这五种光纤连接器的技术规范应符合 YD/T 1272(所有部分)的要求。其他类型的光纤连接器应满足各自的技术规范。

6.2.2.3 RS232 接口

RS232 接口宜采用 DB9 插针连接器,其电气特性应符合 GB/T 6107—2000 中第 2 章的要求,机械特性应符合 GB/T 12057—1989 中第 4 章的要求。

6.2.2.4 RS485 接口

RS485 接口宜采用 DB9 插针连接器,其电气特性应符合 ANSI/TIA/EIA-485-A 的要求,机械特性应符合 GB/T 12057—1989 中第 4 章的要求。

6.2.2.5 RS422 接口

RS422 接口宜采用 DB9 插针连接器,其电气特性应符合 GB/T 11014—1989 中第 4 章的要求,机械特性应符合 GB/T 12057—1989 中第 4 章的要求。

6.2.2.6 IEEE1394 接口

对于智能传感器所采用的 IEEE1394 接口,其技术规范应符合 GB/T 19244 的要求。

6.2.3 网络接口

6.2.3.1 通则

智能传感器宜采用基于 TCP/IP 的以太网,推荐工业以太网,例如 PROFINET、EtherCAT、POW-

ERLINK、SERCOS III、Ethernet/IP 和 EPA,也可采用且不限于以下现场总线,包括 CANopen、Modbus、PROFIBUS 和 HART。

6.2.3.2 基于 TCP/IP 的工业以太网

6.2.3.2.1 PROFINET

支持 PROFINET 的智能传感器,其技术规范应符合 GB/Z 20541.1 和 GB/Z 20541.2 的要求。

6.2.3.2.2 EtherCAT

支持 EtherCAT 的智能传感器,其技术规范应符合 GB/T 31230(所有部分)的要求。

6.2.3.2.3 POWERLINK

支持 POWERLINK 的智能传感器,其技术规范应符合 GB/T 27960 的要求。

6.2.3.2.4 SERCOS III

支持 SERCOS III 的智能传感器,其技术规范应符合 IEC 61784-2 和 IEC 61158 的要求。

6.2.3.2.5 Ethernet/IP

支持 Ethernet/IP 的智能传感器,其技术规范应符合 GB/Z 26157(所有部分)的要求。

6.2.3.2.6 EPA

支持 EPA 的智能传感器,其技术规范应符合 GB/T 20171 和 GB/T 26796.2~GB/T 26796.4 的要求。

6.2.3.3 现场总线

6.2.3.3.1 CANopen

CANopen 是基于 CAN 总线的应用层协议,可通过 CAN 或工业以太网实现。支持 CANopen 协议的智能传感器,宜采用屏蔽双绞线作为传输媒介,其技术规范应符合 ISO 11898-1 和 CiA 301 的要求。

6.2.3.3.2 Modbus

支持 Modbus 协议的智能传感器可分为通过串行链路或 TCP/IP 实现与外部系统的通信,其协议总体模型和功能码规范应符合 GB/T 19582.1 的要求。

采用串行链路方式的智能传感器的物理接口宜采用且不限于 RS485、RS232 接口,其物理接口和数据规范应符合 GB/T 19582.1 和 GB/T 19582.2 的要求。

采用 TCP/IP 方式的智能传感器,其协议规范应符合 GB/T 19582.1 和 GB/T 19582.3 的要求。

6.2.3.3.3 PROFIBUS

支持 PROFIBUS 的智能传感器的物理接口宜采用 RS485、光纤接口等,其技术规范应符合 GB/T 20540.2 的要求。输出信号应满足 PROFIBUS 总线协议,其技术规范应符合 GB/T 20540.3 和 GB/T 20540.4 的要求。

6.2.3.3.4 HART

基于有线网络的支持 HART 协议的智能传感器应配备对应的物理接口,可采用 RS232、RS485 等

接口,其技术规范应符合 GB/T 29910.1~GB/T 29910.4 以及 GB/T 29910.6 的要求。

6.3 无线通信接口

6.3.1 通则

智能传感器宜采用且不限于以下无线通信接口。

6.3.2 ZigBee

支持 ZigBee 接口的智能传感器,其技术规范应符合 ZigBee-2007 规范的要求。

6.3.3 蓝牙

支持蓝牙接口的智能传感器,其技术规范应符合蓝牙核心规范 4.0 或其后续版本的要求。

6.3.4 无线局域网

支持无线局域网(WLAN)接口的智能传感器,其技术规范应符合 IEEE 802.11 的要求。

6.3.5 RFID

支持 RFID 接口的智能传感器,其技术规范宜符合 GB/T 29768 的要求。

6.3.6 无线 HART

支持无线 HART 接口的智能传感器,其技术规范应符合 GB/T 29910.3~GB/T 29910.6 的要求。

6.3.7 WIA-PA

支持 WIA-PA 接口的智能传感器,其技术规范应符合 GB/T 26790(所有部分)的要求。

6.3.8 ISA100

支持 ISA100 接口的智能传感器,其技术规范应符合 IEC 62734 的要求。

附 录 A
(规范性附录)
智能传感器校准模型

A.1 一般校准模型

假设一个智能传感器包含 n 个传感器通道,则第 k ($1 \leq k \leq n$) 个传感器通道的校准模型为:

$$y_k = \sum_{i=0}^{D(1)} \sum_{j=0}^{D(2)} \cdots \sum_{p=0}^{D(n)} \{ \zeta_{i,j,\dots,p}^k \cdot [x_1 - H_1]^i \cdot [x_2 - H_2]^j \cdot \cdots \cdot [x_n - H_n]^p \} \cdots \cdots (A.1)$$

式中:

x_i ——第 i 个通道输入校准引擎的数据,即感应转换的原始数据;

H_i ——第 i 个通道的偏移量;

$D(i)$ —— x_i 的最高阶次;

$\zeta_{i,j,\dots,p}^k$ ——第 k 个通道的校准系数。

A.2 分段校准模型

出于一般性考虑,对于 A.1 中描述的 n 个传感器通道,假设其第 k 个通道根据输入范围依次分成 S_k 段,则该通道第 s ($1 \leq s \leq S_k$) 个分段单元的校准模型为:

$$y_{k,s} = \sum_{i=0}^{D(1)} \sum_{j=0}^{D(2)} \cdots \sum_{p=0}^{D(n)} \{ \zeta_{i,j,\dots,p}^{k,s} \cdot [x_1 - H_{1,s}]^i \cdot [x_2 - H_{2,s}]^j \cdot \cdots \cdot [x_n - H_{n,s}]^p \} \cdots \cdots (A.2)$$

式中:

x_i ——第 i 个通道输入校准引擎的数据,即感应转换的原始数据;

$H_{i,s}$ ——第 i 个通道第 s 段分段区间的偏移量;

$D(i)$ —— x_i 的最高阶次;

$\zeta_{i,j,\dots,p}^{k,s}$ ——第 k 个通道第 s 段分段区间的校准系数。

附录 B
(资料性附录)
工程量纲特征向量表述实例

B.1 基本单位

长度 l 的单位米(m)可表达为:

$$l = \phi(\text{rad}, \text{Sr}, m, \text{kg}, s, A, K, \text{mol}, \text{cd}, 1) = \text{rad}^0 \text{Sr}^0 m^1 \text{kg}^0 s^0 A^0 K^0 \text{mol}^0 \text{cd}^0 \times 1^0 \dots (\text{B.1})$$

两边分别取对数运算,可得:

$$\lg(l) = \lg[\text{rad}^0 \text{Sr}^0 m^1 \text{kg}^0 s^0 A^0 K^0 \text{mol}^0 \text{cd}^0 \times 1^0] = \lambda \lg N \dots (\text{B.2})$$

式中:

N ——基本单位向量;

λ ——特征向量。

因此,长度 l 的单位的特征向量为:[0,0,1,0,0,0,0,0,0],根据 5.2 的规定(见图 2),该单位对应的十六进制编码为 00808082808080808080H。

B.2 导出单位

加速度 a 的单位米每二次方秒(m/s^2)可表达为:

$$a = \phi(\text{rad}, \text{Sr}, m, \text{kg}, s, A, K, \text{mol}, \text{cd}, 1) = \text{rad}^0 \text{Sr}^0 m^1 \text{kg}^0 s^{-2} A^0 K^0 \text{mol}^0 \text{cd}^0 \times 1^0 \dots (\text{B.3})$$

两边分别取对数运算,可得:

$$\lg(a) = \lg[\text{rad}^0 \text{Sr}^0 m^1 \text{kg}^0 s^{-2} A^0 K^0 \text{mol}^0 \text{cd}^0 \times 1^0] = \lambda \lg N \dots (\text{B.4})$$

式中:

N ——基本单位向量;

λ ——特征向量。

因此,加速度 a 的单位的特征向量为:[0,0,1,0,-2,0,0,0,0],根据 5.2 的规定(见图 2),该单位对应的十六进制编码为 01808082807C8080808080H。

附 录 C
(规范性附录)

对象 DDS 的 XML 表述格式

为便于表述,将表 1 对象 DDS 数据块数据结构中的每个数据单元用一个特定的属性名代替,如表 C.1 所示。

表 C.1 对象 DDS 数据结构中各数据单元属性名分配表

数据索引	数据描述	数据类型	属性名
1	对象 DDS 数据块总长度	U32L	DatablockTotalLength
2	对象 DDS 描述语言种类(以参数 L 表示)	U8C	LanguageNum
3	对象 DDS 描述语言类型代码列表	U8E 数组	LanguageList
数据域 4~19 重复 L 次			
4	本描述语言数据子块长度	U16L	LanguageSubDatablockLength
5	本描述语言字符集说明	STRING	LanguageStr
6	本终端类型	U8C	TerminalType
7	本终端通道数据类型(以参数 N 表示终端通道数)	U8C 数组	TerminalDataTypeList
8	本终端通道数据缓冲区长度列表	U32C 数组	TerminalDataBufferLengthList
9	本终端网络逻辑地址(IP 地址)	U8C 数组	TerminalIPAddress
10	本终端逻辑地址端口号	U16C	TerminalIPPort
11	与本终端绑定的对象数量(以参数 N_1 表示)	U8C	ObjectNum
12	元对象 DDS 入口地址在本数据结构中的偏移量	U16C 数组	ObjectDDSOOffsetList
数据域 13~16 为元对象 DDS,重复 N_1 次($1 \leq N_1 \leq 255$)			
13	与本终端绑定的对象标识	U16C	ObjectID
14	与本终端绑定的对象序号(以参数 N_2 表示)	U8C	ObjectNo
15	与本终端绑定的对象预警上限	F64	ObjectAlarmUpperLimit
16	与本终端绑定的对象预警下限	F64	ObjectAlarmLowerLimit
17	本终端参与的组播组数(以参数 N_3 表示)	U8C	TerminalGroupBroadcastNum
数据域 18 重复 N_3 次($1 \leq N_3 \leq 255$)			
18	本终端参与的组播组地址	U8C	GroupBroadcastAddress
19	本描述语言数据子块校验和	U16C	LanguageSubDataChecksum
20	对象 DDS 数据块校验和	U16C	DataChecksum

基于表 C.1 的信息,对象 DDS 数据结构采用 XML 语言的表述格式为:

```
<?xml version="1.0"?>
<DDS_Object>
  <datasequence>
```



```
<element type = "U32L" data = "DatablockTotalLength"/>
<element type = "U8C" data = "LanguageNum"/>
<element type = "U8E" data = "LanguageList"/>
<element type = "U16L" data = "LanguageSubDatablockLength"/>
<element type = "STRING" data = "LanguageStr"/>
<element type = "U8C" data = "TerminalType"/>
<element type = "U8C" data = "TerminalDataTypeList"/>
<element type = "U32C" data = "TerminalDataBufferLengthList"/>
<element type = "U8C" data = "TerminalIPAddress"/>
<element type = "U16C" data = "TerminalIPPort"/>
<element type = "U8C" data = "ObjectNum"/>
<element type = "U16C" data = "ObjectDDSOffsetList"/>
<element type = "U16C" data = "ObjectID"/>
<element type = "U8C" data = "ObjectNo"/>
<element type = "F64" data = "ObjectAlarmUpperLimit"/>
<element type = "F64" data = "ObjectAlarmLowerLimit"/>
<element type = "U8C" data = "TerminalGroupBroadcastNum"/>
<element type = "U8C" data = "GroupBroadcastAddress"/>
<element type = "U16C" data = "LanguageSubDataChecksum"/>
<element type = "U16C" data = "DataChecksum"/>
</datasequence>
</DDS_Object>
```

广东省网络空间安全协会受控资料

参 考 文 献

- [1] ANSI/TIA-968-A 电信 电话终端设备 终端设备到电话网络连接的技术要求
- [2] CiA 401 CANopen device profile for generic I/O modules
- [3] GB/T 20540.1—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 3: PROFIBUS 规范 第 1 部分:概述和导则(IEC 61158-1 Type 3:2003,MOD)
- [4] IEC 61800-7-201 Adjustable speed electrical power drive systems—Part 7-201:Generic interface and use of profiles for power drive systems—Profile type 1 specification
- [5] IEC 61800-7-301 Adjustable speed electrical power drive systems—Part 7-301:Generic interface and use of profiles for power drive systems—Mapping of profile type 1 to network technologies
- [6] IEEE 802.3:2012 IEEE Standard for Ethernet
- [7] IEEE 802.15.4 IEEE Standard for Local and metropolitan area networks—Part 15.4:Low-Rate Wireless Personal Area Networks(LR-WPANs)

广东省网络空间安全协会受控资料

广东省网络空间安全协会受控资料

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
物 联 网 总 体 技 术
智 能 传 感 器 接 口 规 范
GB/T 34068—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

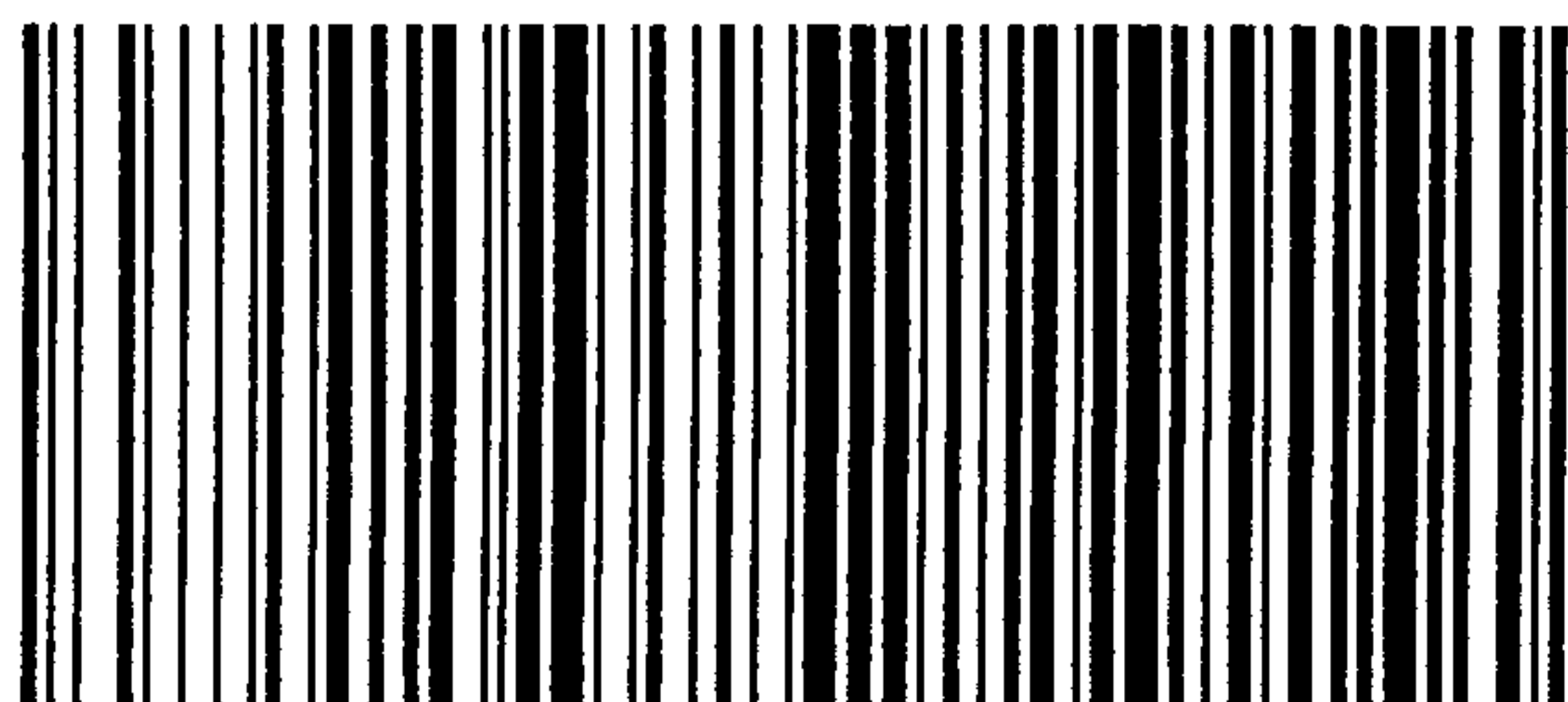
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字
2017年8月第一版 2017年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-56445 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 34068-2017