

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30269.702—2016

## 信息技术 传感器网络 第 702 部分：传感器接口：数据接口

Information technology—Sensor network—  
Part 702: Sensor interface: Data interface

2016-04-25 发布

2016-11-01 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 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 数据类型约定 .....	3
6 总则 .....	3
7 传感器参数编码 .....	4
8 传感节点参数编码 .....	11
9 数字通信型传感器数据交互规范 .....	16
10 传感节点数据交互规范 .....	23
附录 A (规范性附录) 数据接口表述格式 .....	32
附录 B (规范性附录) 单位编码 .....	35
附录 C (规范性附录) 数据接口参数类型代码 .....	46
附录 D (规范性附录) 校验算法 .....	50
附录 E (规范性附录) 枚举类型列表 .....	51
附录 F (规范性附录) 传感节点数据标识 .....	54
参考文献 .....	56

## 前 言

GB/T 30269《信息技术 传感器网络》分为以下几个部分：

- 第 1 部分：参考体系结构和通用技术要求；
- 第 2 部分：术语；
- 第 301 部分：通信与信息交换：低速无线传感器网络网络层和应用支持子层规范；
- 第 302 部分：通信与信息交换：高可靠性无线传感器网络媒体访问控制和物理层规范；
- 第 303 部分：通信与信息交换：基于 IP 的网络层规范；
- 第 304 部分：通信与信息交换：面向视频的媒体访问控制和物理层规范；
- 第 401 部分：协同信息处理：支撑协同信息处理的服务及接口；
- 第 501 部分：标识：传感节点标识符编制规则；
- 第 502 部分：标识：传感节点标识符解析规范；
- 第 503 部分：标识：传感节点标识符注册规程；
- 第 601 部分：信息安全通用技术规范；
- 第 602 部分：信息安全：网络传输安全技术规范；
- 第 701 部分：传感器接口：信号接口；
- 第 702 部分：传感器接口：数据接口；
- 第 801 部分：测试：通用要求；
- 第 802 部分：测试：低速无线传感器网络媒体访问控制和物理层；
- 第 803 部分：测试：低速无线传感器网络网络层和应用支持子层；
- 第 901 部分：网关：通用技术要求；
- 第 1001 部分：中间件：传感器网络结点数据交换规范。

本部分为 GB/T 30269 的第 702 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本部分起草单位：中国科学院合肥物质科学研究院、中国电子技术标准化研究院、安徽朗坤物联网有限公司、合肥工大高科信息科技股份有限公司、重庆大学、无锡物联网产业研究院、安徽大学、杭州家和物联技术有限公司、成都秦川科技发展有限公司、大唐电信科技产业控股有限公司。

本部分主要起草人：吴仲城、李云飞、杨宏、徐珍玉、陆阳、钟代笛、沈杰、胡艳军、沃昊昊、吴岳飞、李凤。

# 信息技术 传感器网络

## 第 702 部分:传感器接口:数据接口

### 1 范围

GB/T 30269 的本部分规定了传感器和传感结点的参数编码,以及数据交互规范。  
本部分适用于传感器和传感结点产品的设计、生产、测试、系统集成与应用。

### 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 1988—1998 信息技术 信息交换用七位编码字符集

GB 3100—1993 国际单位制及其应用

GB 11714—1997 全国组织机构代码编制规则

GB/T 17966—2000 微处理器系统的二进制浮点运算

GB/T 30269.2—2013 信息技术 传感器网络 第 2 部分:术语

GB/T 30269.501—2014 信息技术 传感器网络 第 501 部分:标识:传感节点标识符编制规则

GB/T 30269.701—2014 信息技术 传感器网络 第 701 部分:传感器接口:信号接口

### 3 术语和定义

GB/T 30269.2—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**身份标识符 identity identifier**

用于全球范围内唯一地、无歧义性地标识传感器身份的一组连续数字、字符、符号或者其他任何形式数据。

#### 3.2

**灵敏度 sensitivity**

传感器输出变化量与输入变化量的比值。对于线性传感器,采用标准曲线的斜率来表示,对于非线性传感器,采用拟合直线的斜率来表示。

#### 3.3

**线性度 linearity**

传感器校准曲线与拟合直线之间最大偏差与满量程输出的百分比。

#### 3.4

**迟滞 hysteresis**

传感器在同一载荷下最大差值与满量程的比值,表示传感器在全量程范围内,输入量由小到大或由大到小输出量特性曲线不一致的程度。

3.5

**分辨力 resolution**

传感器有效辨别输入量最小变化量的能力,由传感器能检测到的最小输入增量表示。

3.6

**重复性 repeatability**

在相同测量条件下,传感器对同一被测量进行连续多次测量所得结果之间的一致性。

3.7

**零位温度系数 zero temperature coefficient**

表示零位值随温度漂移的速度,在数值上等于温度改变 1 °C 时,零位值的改变量与量程之比的百分数。

3.8

**灵敏度温度系数 sensitivity temperature coefficient**

表示灵敏度随温度漂移的速度,在数值上等于温度改变 1 °C 时,灵敏度的相对改变量的百分数。

3.9

**通道组 channel group**

传感结点中共用同一个 ADC 的通道称为一个通道组。

3.10

**数字通信型传感器 digital communication type sensor**

将被测物理量转换成数字信号并通过某种通信接口输出的传感器。

3.11

**(传感结点)交互对象 (sensor node) interactive object**

与传感结点进行通信并实现数据交互的实体,包括传感结点或其他设备和系统。

3.12

**主站 master station**

具有选择从站并与从站进行信息交换功能的实体。

3.13

**从站 slave station**

预期从主站接收信息并与主站进行信息交换的实体。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADC	模拟数字转换器	(Analog Digital Converter)
CC	命令代码	(Command Code)
CN	通道号	(Channel Number)
CRC	循环冗余校验	(Cyclic Redundancy Check)
DID	数据标识	(Data Identifier)
DT	数据类型	(Data Type)
EC	错误代码	(Error Code)
RTD	电阻温度检测器	(Resistance Temperature Detector)
TLV	类型长度值	(Type-Length-Value)
WIFI	无线高保真	(Wireless Fidelity)

## 5 数据类型约定

### 5.1 数据类型

Bool8	8 位布尔型
Byte	8 位位组
UInt8	8 位无符号整型
Int8	8 位有符号整型
UInt16	16 位无符号整型
Int16	16 位有符号整型
UInt32	32 位无符号整型
Int32	32 位有符号整型
Float32	32 位 IEEE 754 浮点型
Double64	64 位 IEEE 754 浮点型
字节	八位位组
数组	相同数据类型的元素按一定顺序连续排列的集合
结构体	具有相同类型或不同类型的数据构成的集合

### 5.2 字节序与字节对齐

本部分所涉及的数据类型均以“大端”字节序(高字节在前、低字节在后)进行处理,其中结构体类型采用 1 字节对齐。

## 6 总则

本部分关注传感器与传感结点在接入传感网过程中所涉及的各种参数内容、格式和编码,以及数据交互规范,旨在解决传感器网络对传感结点和数字通信型传感器的识别、访问和配置问题,为实现传感网数据的跨平台访问和共享提供感知层的支撑。

本部分主要包括传感器参数编码、传感结点参数编码和数据交互规范等 3 个方面内容,三者相互关系如图 1 所示。

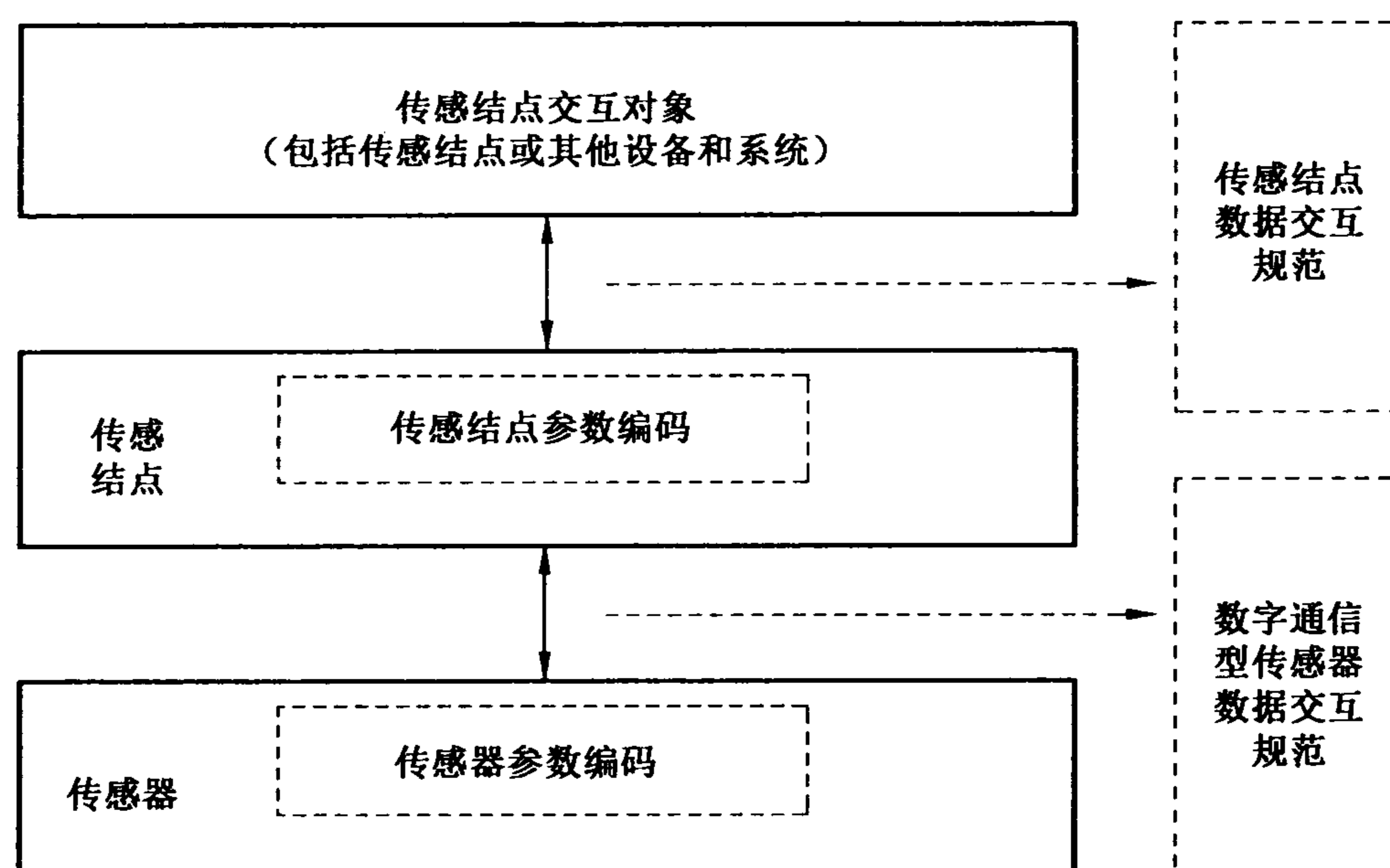


图 1 传感器参数编码、传感结点参数编码和数据交互规范关系结构图

本部分不对传感器和传感节点参数编码的物理承载实体,以及数据交互所使用的通信接口、总线和网络进行规范。

## 7 传感器参数编码

### 7.1 概述

传感器参数编码包括传感器类型编码、身份标识符编码、被测物理量编码、校准信息编码和扩展信息编码等部分,其中被测物理量编码包括单位编码、量程编码、映射方式编码、扩展技术指标编码。根据传感器实际测量的物理量数目,被测物理量编码的数据结构可出现多次,但最大不超过4次。传感器参数编码表述格式应符合附录A的规定。

### 7.2 传感器类型编码

传感器按照输出信号划分为模拟型传感器和数字通信型传感器。传感器类型编码结构如表1所示,其中模拟型传感器的类型编码取值为0x01,数字通信型传感器的类型编码取值为0x02,其他取值为非法值。

表1 传感器类型编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x81	传感器类型	Uint8	1	必选

### 7.3 身份标识符编码

#### 7.3.1 结构组成

身份标识符编码结构如表2所示,其总长度为32个八位位组,由版本号编码、生产厂商编码、类型码和序列号等部分按先后顺序依次构成,每个部分内容见7.3.2~7.3.5。

表2 身份标识符编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x84	身份标识符	Uint8 数组	32	必选
0x85	版本号	Uint8	1	必选
0x86	生产厂商	Uint8 数组	9	必选
0x87	类型码	Uint8 数组	6	必选
0x88	序列号	Uint8 数组	16	必选

#### 7.3.2 版本号编码

长度为1个八位位组,对应的二进制编码为“0000 0001”,其余二进制编码范围为“0000 0010”~“1111 1111”,供版本号的未来扩展。

### 7.3.3 生产厂商编码

长度为 9 个八位位组,是传感器生产厂商的组织机构代码,具体格式见 GB 11714—1997。

### 7.3.4 类型码

长度为 6 个八位位组,是生产厂商为本厂每个传感器产品类型分配的唯一编号。

### 7.3.5 序列号

长度为 16 个八位位组,是生产厂商为本厂每个传感器产品分配的唯一编号。

## 7.4 被测物理量编码

### 7.4.1 单位编码

单位编码结构如表 3 所示。单位和量应符合 GB 3100—1993 的规定,本部分涉及的被测物理量的领域、物理量和单位的编码见附录 B。

表 3 单位编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x8C	领域	UInt8	1	必选
0x8D	物理量	UInt8	1	必选
0x8E	单位	UInt8	1	必选

### 7.4.2 量程编码

测量物理量以上限值和下限值的形式表示传感器量程,其编码结构如表 4 所示。如其测量的物理量无法或不宜采用范围来表示,则设定其上、下限值均为 0。

表 4 量程编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x90	下限值	Float32	4	必选
0x91	上限值	Float32	4	必选

### 7.4.3 映射方式编码

#### 7.4.3.1 定义及类型

传感器测量物理量与输出电气信号之间的映射关系,采用枚举类型进行表示,其编码结构如表 5 所示。

每种映射方式的具体参数编码见 7.4.3.2~7.4.3.11。



表 5 映射方式编码结构表

代码	参数名	枚举值	八位位组	选择类型
0x93	线性关系	0x01	1	必选
0x94	二次函数关系	0x02	1	必选
0x95	指数关系	0x03	1	必选
0x96	对数关系	0x04	1	必选
0x97	三角函数关系	0x05	1	必选
0x98	热电偶	0x06	1	必选
0x99	热敏电阻	0x07	1	必选
0x9A	热电阻	0x08	1	必选
0x9B	脉冲型	0x09	1	必选
0x9C	开关量型	0x0A	1	必选

7.4.3.2 线性关系参数编码

传感器测量物理量与输出电气信号量之间为线性关系,如式(1)所示。

$$y = k \cdot x + b \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$y$  —— 测量物理量;

$x$  —— 输出电气信号量。

线性关系参数编码结构如表 6 所示。

表 6 线性关系参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x9D	方程系数 $k$	Float32	4	必选
0x9E	方程系数 $b$	Float32	4	必选

7.4.3.3 二次函数关系参数编码

传感器测量物理量与输出电气信号量之间为二次函数关系,如式(2)所示。

$$y = A \cdot x^2 + B \cdot x + C \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$y$  —— 测量物理量;

$x$  —— 输出电气信号量。

二次函数关系参数编码结构如表 7 所示。

表 7 二次函数关系参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x9F	方程系数 A	Float32	4	必选
0xA0	方程系数 B	Float32	4	必选
0xA1	方程系数 C	Float32	4	必选

## 7.4.3.4 指数关系参数编码

传感器测量物理量与输出电气信号量之间为指数关系,如式(3)所示。

$$y = M \cdot A^x + N \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$y$  —— 测量物理量;

$x$  —— 输出电气信号量。

指数关系参数编码结构如表 8 所示。

表 8 指数关系参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xA2	方程系数 M	Float32	4	必选
0xA3	方程系数 A	Float32	4	必选
0xA4	方程系数 N	Float32	4	必选

## 7.4.3.5 对数关系参数编码

传感器测量物理量与输出电气信号量之间为对数关系,如式(4)所示。

$$y = M \cdot \log_A x + N \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$y$  —— 测量物理量;

$x$  —— 输出电气信号量。

对数关系参数编码结构如表 9 所示。

表 9 对数关系编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xA5	方程系数 M	Float32	4	必选
0xA6	方程系数 A	Float32	4	必选
0xA7	方程系数 N	Float32	4	必选

## 7.4.3.6 三角函数关系参数编码

传感器测量物理量与输出电气信号量之间为三角函数关系,采用枚举方式进行表示,取值见

表 E.1, 编码结构如表 10 所示。

表 10 三角函数关系参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xA8	三角函数类型	UInt8	1	必选

7.4.3.7 热电偶参数编码

热电偶类型采用枚举类型进行表示,取值见表 E.2,其编码结构如表 11 所示。

表 11 热电偶参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xA9	热电偶类型	UInt8	1	必选

7.4.3.8 热敏电阻参数编码

热敏电阻类型传感器测量的温度值与输出的电阻值之间的映射关系如式(5)所示。

$$1/T = A + B \cdot \ln(R) + C \cdot \ln(R)^3 \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$T$  ——温度值,单位为摄氏度(°C);

$R$  ——电阻值,单位为欧姆( $\Omega$ );

$A$ 、 $B$ 、 $C$  ——多项式系数。

热敏电阻参数编码结构如表 12 所示。

表 12 热敏电阻参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xAA	方程系数 A	Float32	4	必选
0xAB	方程系数 B	Float32	4	必选
0xAC	方程系数 C	Float32	4	必选

7.4.3.9 热电阻参数编码

热电阻类型传感器测量的温度值与输出的电阻值之间的映射关系如式(6)和式(7)所示。

-200 °C~0 °C时的映射关系:

$$R_t = R_0 [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3] \dots\dots\dots(6)$$

0 °C~661 °C时的映射关系:

$$R_t = R_0 (1 + A \cdot t + B \cdot t^2) \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$t$  ——温度值,单位为摄氏度(°C);

$R$  ——电阻值,单位为欧姆( $\Omega$ );

$R_0$  ——RTD 在 0 °C时的电阻值,单位为欧姆( $\Omega$ );

$A$ 、 $B$ 、 $C$  ——多项式系数。

热电阻参数编码结构如表 13 所示。

表 13 热电阻参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xAD	方程系数 $R_0$	Float32	4	必选
0xAE	方程系数 A	Float32	4	必选
0xAF	方程系数 B	Float32	4	必选
0xB0	方程系数 C	Float32	4	必选

#### 7.4.3.10 脉冲型参数编码

脉冲型传感器的编码结构如表 14 所示。

表 14 脉冲型参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xB1	单个脉冲对应测量值	Float32	4	必选

#### 7.4.3.11 开关量型参数编码

开关量型传感器的编码结构如表 15 所示。

表 15 开关量型参数编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xB2	高转换阈值	Float32	4	必选
0xB3	低转换阈值	Float32	4	必选

#### 7.4.4 扩展技术指标编码

扩展技术指标编码结构如表 16 所示,默认值为 0。

表 16 扩展技术指标编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xB5	输出信号最高频率	Float32	4	可选
0xB6	灵敏度	Float32	4	可选
0xB7	线性度	Float32	4	可选
0xB8	迟滞	Float32	4	可选
0xB9	分辨力(率)	Float32	4	可选
0xBA	重复性	Float32	4	可选
0xBB	零位温度系数	Float32	4	可选
0xBC	灵敏度温度系数	Float32	4	可选

## 7.5 校准信息编码

### 7.5.1 校准日期编码

说明最近校准的日期。以 1970 年 1 月 1 日为起点,以整数形式描述至校准日期的天数。编码结构见表 17。

表 17 校准日期编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xBE	校准日期	UInt32	4	必选

### 7.5.2 校准周期编码

说明校准的周期,单位为天,默认为 90 天,其编码结构如表 18 所示。

表 18 校准周期编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xBF	校准周期	UInt16	2	必选

### 7.5.3 校准机构

说明实施校准行为的机构,校准信息编码结构表见表 19。

表 19 校准机构编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xC0	校准机构	复杂结构	9	必选

### 7.5.4 校准参考温度

传感器标定校准的环境温度。以摄氏温度(°C)为单位。编码结构如表 20 所示。

表 20 校准参考温度编码

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xC1	校准参考温度	Int16	2	必选

### 7.5.5 校准参考湿度

传感器标定校准的环境相对湿度,其编码结构如表 21 所示。

表 21 校准参考湿度编码

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xC2	校准参考湿度	Int16	2	必选

## 7.6 扩展信息编码

扩展信息预留给不同行业应用传感器自定义信息所用,长度不超过 64 个八位位组,其编码结构如表 22 所示。首个八位位组表示行业应用代码,取值见表 E.7,其他八位位组表示自定义信息的内容。

表 22 扩展信息编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0xC4	传感器行业应用代码	UInt8	1	可选
0xC5	传感器自定义信息	UInt8 数组	由行业应用决定	可选

## 8 传感结点参数编码

### 8.1 概述

本章给出了传感结点参数描述,主要参数类型包括:结点总体参数、通道组参数、通道参数以及扩展信息参数等,传感结点数据接口参数框架如图 2 所示。根据 GB/T 30269.701—2014 对信号接口类型的规定,通道参数的类型分为:电压型、电流型、电阻型、频率型、脉冲型、开关型、数字通信型。传感结点参数编码表述格式见图 A.3。

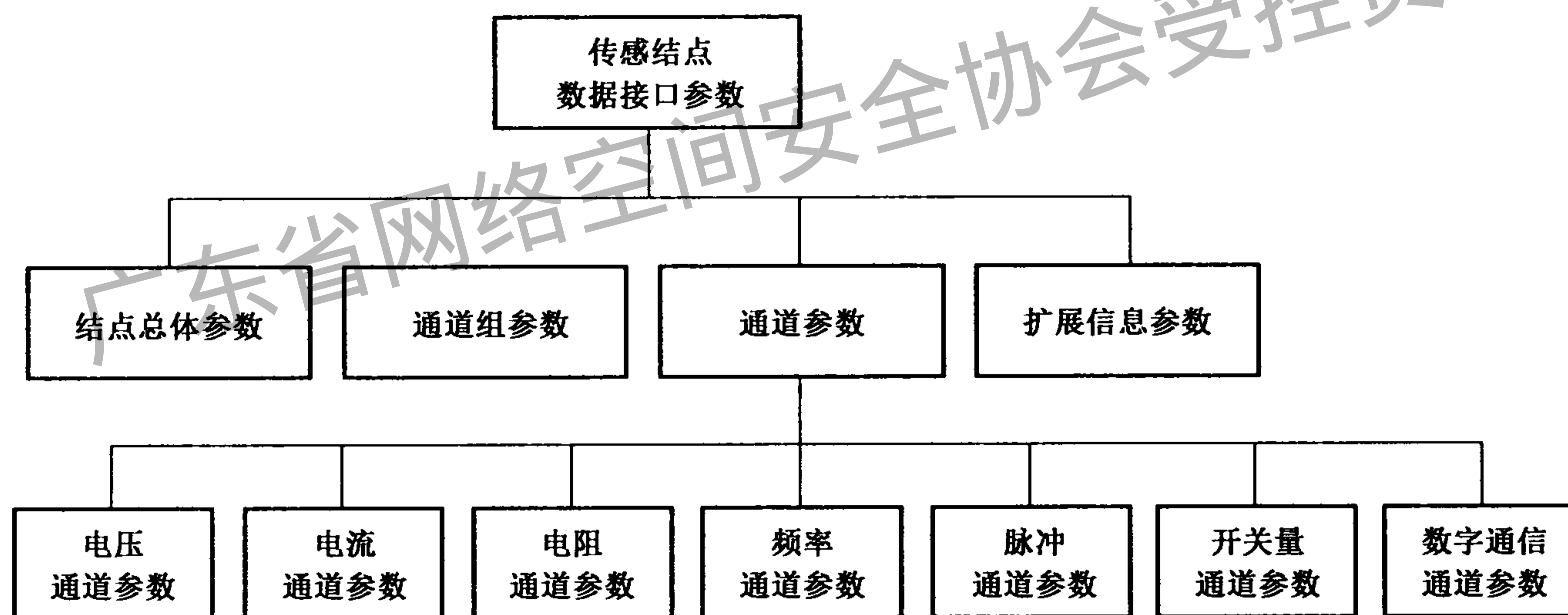


图 2 传感结点数据接口参数框架

### 8.2 结点总体参数

用于从整体上描述传感结点的基本特性或固有属性参数,其编码结构如表 23 所示。

表 23 结点总体参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x31	版本号	UInt16	2	必选
0x32	身份标识符	结构体	15	必选
0x33	结点描述符	结构体	7	必选
0x34	通道数	UInt8	1	必选
0x35	通道组数	UInt8	1	必选
0x36	自检时间	Float32	4	可选

其中：

- 版本号：该结点数据接口描述采用的版本号；
- 身份标识符：该结点的身份标识信息，见 GB/T 30269.501—2014；
- 结点描述符：描述结点应用信息，包括：描述符类型、供电方式、外壳防护等级、防爆型式、无线频段等内容，见 GB/T 30269.501—2014；
- 通道数：该结点包含的通道总数，最大不超过 16；
- 通道组数：该结点包含的通道组总数，最大不超过 4；
- 自检时间：该结点的自检时间。

### 8.3 通道组参数

传感结点的通道组参数不能超过 4 组，其编码结构如表 24 所示。

表 24 通道组参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x41	通道组号	UInt8	1	必选
0x42	ADC 位数	UInt8	1	必选
0x43	组成员个数	UInt8	1	必选
0x44	成员通道号列表	UInt8 数组	N	必选
0x45	干扰频率	Float32	4	必选
0x46	最大采样频率	Float32	4	必选

其中：

- 通道组号：该通道组的本地编号；
- ADC 位数：该通道组使用的 ADC 的位数；
- 组成员个数：该通道组包含的通道总数；
- 成员通道号列表：该通道组包含的通道，列表元素依次为该通道组包含的通道号，按通道号升序排列，通道数目与“组成员个数”一致；
- 干扰频率：ADC 共振干扰频率点；
- 最大采样频率：ADC 最大采样速率。

### 8.4 通道参数

#### 8.4.1 通道类型

依据信号接口类型，传感结点通道分为 7 个类型，通道类型编码如表 25 所示。

表 25 通道类型编码表

代码	参数名	枚举值	八位位组	选择类型
0x52	电压型	0x01	1	必选
0x53	电流型	0x02	1	必选
0x54	电阻型	0x03	1	必选
0x55	频率型	0x04	1	必选

表 25 (续)

代码	参数名	枚举值	八位位组	选择类型
0x56	脉冲型	0x05	1	必选
0x57	开关型	0x06	1	必选
0x58	数字通信型	0x07	1	必选

#### 8.4.2 电压型通道参数

电压型通道参数如表 26 所示。

表 26 电压型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x5A	所属通道组号	UInt8	1	必选
0x5B	最坏情况的不确定度	Float32	4	必选
0x5C	增益	Float32	4	必选
0x5D	滤波方式	UInt8	1	必选
0x5E	高通截止频率	Float32	4	可选
0x5F	低通截止频率	Float32	4	可选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

——通道号：该通道的本地编号；

——所属通道组号：该通道所属的通道组号；

——最坏情况的不确定度：该通道采集的数据在最坏情况下的不确定度；

注：最坏情况可能由环境和其他因素(如电源供电电压)的变化综合导致的，参见 JJF 1059.1—2012 的相关规定；

——增益：该通道对采集信号的放大倍数；

——滤波方式：采用的滤波方式，其枚举值编码如表 E.3 所示；

——高通截止频率：滤波采用的高通截止频率；

——低通截止频率：滤波采用的低通截止频率；

——通道自检时间：该通道的自检时间；

#### 8.4.3 电流型通道参数

电流型通道参数如表 27 所示。



表 27 电流型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x5A	所属通道组号	UInt8	1	必选
0x5B	最坏情况的不确定度	Float32	4	必选
0x5C	增益	Float32	4	必选
0x5D	滤波方式	UInt8	1	必选
0x5E	高通截止频率	Float32	4	可选
0x5F	低通截止频率	Float32	4	可选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

——通道号：该通道的本地编号。该字段为必选项；

——所属通道组号：表示该通道所属的通道组号。该字段为必选项；

——最坏情况的不确定度：表示该通道采集的数据在最坏情况下的不确定度；

注：最坏情况可能由环境和其他因素（如电源供电电压）的变化综合导致的，参见 JJF 1059.1—2012 的相关规定。

——增益：该通道对采集信号的放大倍数；

——滤波方式：采用的滤波方式，其枚举值编码如表 E.3 所示；

——高通截止频率：滤波采用的高通截止频率；

——低通截止频率：滤波采用的低通截止频率；

——通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.4.4 电阻型通道参数

电阻型通道参数如表 28 所示。

表 28 电阻型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x5A	所属通道组号	UInt8	1	必选
0x5B	最坏情况的不确定度	Float32	4	必选
0x5C	增益	Float32	4	必选
0x5D	滤波方式	UInt8	1	必选
0x5E	高通截止频率	Float32	4	可选
0x5F	低通截止频率	Float32	4	可选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

——通道号：该通道的本地编号；

——所属通道组号：该通道所属的通道组号；

——最坏情况的不确定度：表示该通道采集的数据在最坏情况下的不确定度；

注：最坏情况可能由环境和其他因素(如电源供电电压)的变化综合导致的，参见 JJF 1059.1—2012 的相关规定。

——增益：该通道对采集信号的放大倍数；

——滤波方式：采用的滤波方式，其枚举值编码如表 E.3 所示；

——高通截止频率：滤波采用的高通截止频率；

——低通截止频率：滤波采用的低通截止频率；

——通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.4.5 频率型通道参数

频率型通道参数如表 29 所示。

表 29 频率型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x5A	所属通道组号	UInt8	1	可选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

——通道号：该通道的本地编号；

——所属通道组号：该通道所属的通道组号；

——通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.4.6 脉冲型通道参数

脉冲型通道参数如表 30 所示。

表 30 脉冲型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

——通道号：该通道的本地编号；

——通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.4.7 开关型通道参数

开关型通道参数如表 31 所示。

表 31 开关型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

- 通道号：该通道的本地编号；
- 通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.4.8 数字通信型通道参数

数字通信型通道参数如表 32 所示。

表 32 数字通信型通道参数

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x59	通道号	UInt8	1	必选
0x60	通道自检时间	Float32	4	可选

其中：

- 通道号：该通道的本地编号；
- 通道自检时间：该通道的自检时间。

#### 8.5 扩展信息参数

为不同行业应用的传感结点厂商及用户预留的自定义空间，其编码结构如表 33 所示。首个八位位组表示行业应用代码，取值见表 E.7。其他八位位组表示自定义信息的内容，其长度大小不超过 64 个八位位组。

表 33 扩展信息编码结构表

代码	参数名	数据类型	八位位组数	选择类型
0x71	结点行业应用代码	UInt8	1	可选
0x72	结点自定义信息	UInt8 数组	由行业应用决定	可选

## 9 数字通信型传感器数据交互规范

### 9.1 概述

本章内容规定了数字通信型传感器与传感结点之间的数据交互规范，适用于传感结点对数字通信型传感器的传感数据、传感器自身信息和状态等内容进行访问和配置。

### 9.2 交互模式

传感结点与数字通信型传感器之间采取主从方式进行通信交互，数字通信型传感器为从站，传感结点为主站。数字通信型传感器上电、完成相关初始化工作之后开始侦听命令。传感结点主动向数字通信型传感器发送命令，数字通信型传感器对命令进行响应。

当传感结点接收到数字通信型传感器发送的响应数据报文后，才可发送下一条命令数据报文。数字通信型传感器与传感结点之间的交互模式如图 3 所示。

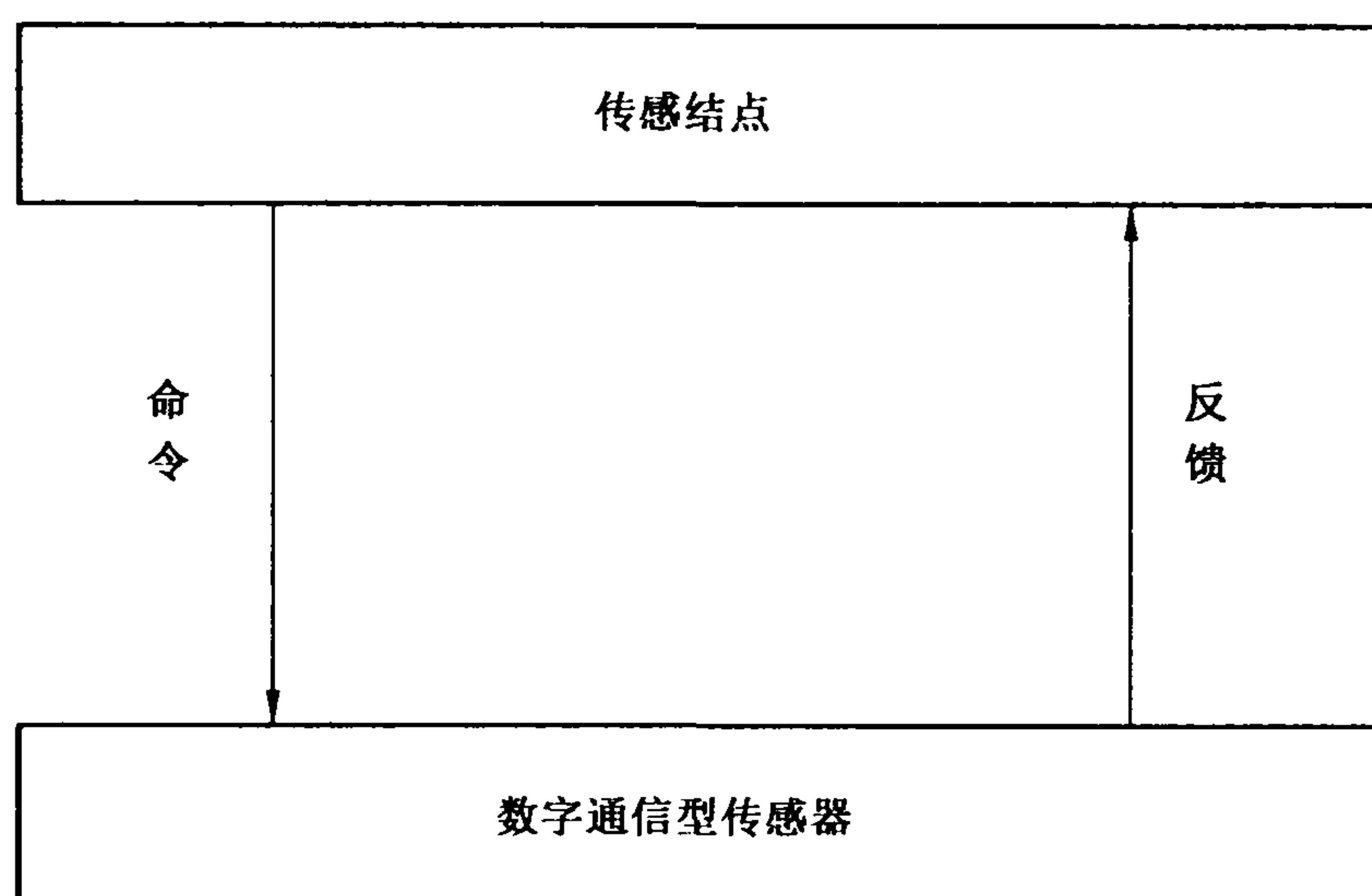


图 3 传感结点与数字通信型传感器交互模式

### 9.3 数据报文格式

数字通信型传感器与传感结点之间数据交互报文格式定义如表 34 所示。

表 34 数字通信型传感器与传感结点数据交互报文格式

地址	命令字	数据长度	数据	校验码
----	-----	------	----	-----

上述消息格式中各字段的说明如表 35 所示。

表 35 数据报文格式说明

字段	八位 位组数	描述
地址	1	数字通信型传感器通信地址,0x00 为通配地址,0xFF 为广播地址
命令字	1	命令类型,见表 36 和表 37
数据长度	1	数据区的字节长度,不超过 248
数据	N	数据内容,不超过 248 个字节,内容格式应符合 9.4 的规定
校验码	2	为本字段之外所有数据的 CRC16 校验码,高位字节在前,低位字节在后,校验算法如附录 D 所示

注：当使用通配地址时，只能用于点对点通信。

表 36 给出了数据报文中命令字的格式。

表 36 命令字格式

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
传送方向	后续帧标志	保留		控制码			

——B7(传送方向)：0-主站发出的命令帧,1-从站发出的应答帧；

——B6(后续帧标志)：0-无后续数据帧,1-有后续数据帧；

——B5~B4 保留,应填充 0；

——控制码编码格式如表 37 所示。

表 37 控制码编码表

控制码	描述
0000	读取通信地址
0001	读取数据描述文件
0010	读取后续数据描述文件
0011	读取通道传感数据
0100	读取后续通道传感数据
0101~0111	保留
1000	配置通信地址
1001	配置数据描述文件
1010	配置后续数据描述文件
1011	广播校时
1100~1110	保留
1111	出错

## 9.4 数据报文格式详解

### 9.4.1 读取通信地址

传感结点发送读取数字通信型传感器通信地址的数据报文格式如表 38 所示。

表 38 读取通信地址命令报文格式

0x00	0x00	0x00	CRC16
------	------	------	-------

CRC16 为 CRC 校验码,高位字节在前、低位字节在后。此命令只用于点对点通信。

数字通信型传感器响应读取通信地址命令的数据报文格式如表 39 所示。

表 39 读取通信地址命令反馈报文格式

ADDR	0x80	0x00	CRC16
------	------	------	-------

ADDR 为所读取的数字通信型传感器通信地址,C1、C2 为 CRC 校验码的高、低位字节。

### 9.4.2 读取数据描述文件

由传感结点向数字通信型传感器发送读取数据描述文件命令,该命令报文格式如表 40 所示。

表 40 读取数据描述文件命令报文格式

地址	0x01	0x02	数据描述文件类型	通道(组)号	CRC16
----	------	------	----------	--------	-------

该命令报文中数据段的内容结构具体含义说明如表 41 所示。

表 41 读取数据描述文件命令报文中数据段具体含义

字段项	八位位组数	描述
数据描述文件类型	1	采用枚举类型,枚举值及物理意义见表 E.4
通道(组)号	1	指待移除的数据描述文件对应的通道(组)号

数字通信型传感器向传感节点反馈数据描述文件内容,其报文格式如表 42 所示。

表 42 读取数据描述文件命令反馈报文格式

地址	0x81/0xC1	数据长度	数据描述文件	CRC16

当命令字为 0x81 时,表示无后续数据描述文件,0xC1 表示有后续数据描述文件。

该命令反馈报文数据段中的内容为采用 TLV 格式的数据描述文件。

#### 9.4.3 读取后续数据描述文件

此命令作为“读取数据描述文件”命令的辅助命令,当传感节点发送“读取数据描述文件”命令且接收到具有 0xC1 命令的反馈包时使用。

传感节点读取后续数据描述文件命令报文格式如表 43 所示。

表 43 读取后续数据描述文件命令报文格式

地址	0x02	0x03	SEQ	数据描述文件类型	通道(组)号	CRC16

该命令报文数据段中的 SEQ 代表帧序号,占用 1 个字节。数据段中的数据描述文件类型和通道(组)号的内容结构如表 41 所示。

数字通信型传感器反馈读取后续数据描述文件命令报文格式如表 44 所示。

表 44 读取后续数据描述文件命令反馈报文格式

地址	0x82/0xC2	数据长度	SEQ	数据描述文件	CRC16

当命令字为 0x82 时,表示无后续数据描述文件,0xC2 表示有后续数据描述文件。报文中的 SEQ 为帧序号,数据描述文件内容采用 TLV 格式进行表述。

#### 9.4.4 读取通道传感数据

传感节点读取数字通信型传感器所采集的物理量数据,该命令的报文格式如表 45 所示。

表 45 读取通道传感数据命令报文格式

地址	0x03	0x02	起始通道号	通道数目	CRC16

该命令报文中数据段的内容结构具体含义说明如表 46 所示。

表 46 读取通道传感数据命令报文中数据字段具体含义

字段项	八位位组数	描述
通道号	1	待读取的通道编号
通道数目	1	待读取的通道数目

数字通信型传感器向传感结点反馈采集到的传感数据,该命令反馈的报文格式如表 47 所示。

表 47 读取通道传感数据命令反馈报文格式

地址	0x83/0xC3	数据长度	通道号	数据模型	CRC16
----	-----------	------	-----	------	-------

当命令字为 0x83 时,表示无后续通道传感数据,0xC3 表示有后续通道传感数据。该命令反馈报文中通道号和数据模型可有多组,每组内容结构具体含义说明如表 48 所示。

表 48 读取通道传感数据命令反馈报文中数据段内容说明

字段项	八位位组数	描述
通道号	1	发送数据的通道号
数据模型	数据类型	1 表示数据的枚举类型,取值见表 E.5
	数据	N 表示反馈采集到的通道数据,N 取值见表 E.5

#### 9.4.5 读取后续通道传感数据

此命令作为“读取通道传感数据”命令的辅助命令,当传感结点发送“读取通道传感数据”命令且接收到具有 0xC3 命令的反馈包时使用。

传感结点读取后续通道传感数据命令报文格式如表 49 所示。

表 49 读取后续通道传感数据命令报文格式

地址	0x04	0x03	SEQ	起始通道号	通道数目	CRC16
----	------	------	-----	-------	------	-------

该命令报文中数据段的 SEQ 为帧序号,起始通道号和通道数目内容结构如表 46 所示。

数字通信型传感器反馈读取后续通道传感数据报文格式如表 50 所示。

表 50 读取后续通道传感数据命令反馈报文格式

地址	0x84/0xC4	数据长度	SEQ	通道号	数据模型	CRC16
----	-----------	------	-----	-----	------	-------

当命令字为 0x84 时,表示无后续通道传感数据,0xC4 表示有后续通道传感数据。该命令反馈报文中 SEQ 为帧序号,通道号和数据模型可有多组,每组内容结构具体含义说明如表 48 所示。

#### 9.4.6 配置通信地址

传感结点发送的配置通信地址命令报文格式如表 51 所示。

表 51 读取通信地址命令报文格式

0x00	0x08	0x01	ADDR	CRC16
------	------	------	------	-------

该命令报文中的 ADDR 为所要配置的通信地址。此命令只能用于点对点通信。

数字通信型传感器反馈的配置通信地址命令报文格式如表 52 所示。

表 52 读取通信地址命令反馈报文格式

ADDR	0x88	0x00	CRC16
------	------	------	-------

#### 9.4.7 配置数据描述文件

由传感结点向数字通信型传感器发送配置数据描述文件命令,该命令报文格式如表 53 所示。

表 53 配置数据描述文件命令报文格式

地址	0x09/0x49	数据长度	数据描述文件类型	通道(组)号	数据描述文件	CRC16
----	-----------	------	----------	--------	--------	-------

当命令字为 0x09 时,表示无后续数据描述文件,0x49 表示有后续数据描述文件。该命令报文中的数据描述文件类型和通道(组)号的内容结构具体含义说明如表 41 所示。数据描述文件应采用 TLV 格式进行表述。当数据描述文件内容为空时,表示移除指定的数据描述文件。

数字通信型传感器在接收配置数据描述文件命令后发送的确认反馈,其报文格式如表 54 所示。

表 54 配置数据描述文件命令反馈报文格式

地址	0x89/0xC9	数据长度	数据描述文件类型	通道(组)号	CRC16
----	-----------	------	----------	--------	-------

当命令字为 0x89 时,表示无后续数据描述文件,0xC9 表示有后续数据描述文件。该命令反馈报文中数据段的内容结构具体含义说明如表 41 所示。

#### 9.4.8 配置后续数据描述文件

此命令作为“配置数据描述文件”命令的辅助命令,当传感结点发送“配置数据描述文件”命令且接收到具有 0xC9 命令字的反馈包时使用。

传感结点向数字通信型传感器发送的配置后续数据描述文件命令报文格式如表 55 所示。

表 55 配置后续数据描述文件命令报文格式

地址	0x0A/0x4A	数据长度	SEQ	数据描述文件类型	通道(组)号	数据描述文件	CRC16
----	-----------	------	-----	----------	--------	--------	-------

当命令字为 0x0A 时,表示无后续数据描述文件,0x4A 表示有后续数据描述文件。该命令报文中的 SEQ 为帧序号,数据描述文件类型和通道(组)号的内容结构具体含义说明如表 41 所示。数据描述文件应采用 TLV 格式进行表述。

数字通信型传感器反馈的配置后续数据描述文件命令报文格式如表 56 所示。



表 56 配置后续数据描述文件命令反馈报文格式

地址	0x8A/0xCA	数据长度	SEQ	数据描述文件类型	通道(组)号	CRC16
----	-----------	------	-----	----------	--------	-------

当命令字为 0x8A 时,表示无后续数据描述文件,0xCA 表示有后续数据描述文件。该命令反馈报文中的 SEQ 为帧序号,数据描述文件类型和通道(组)号的内容结构具体含义说明如表 41 所示。

#### 9.4.9 广播校时

传感结点向数字通信型传感器发送广播校时命令的报文格式如表 57 所示。

表 57 广播校时命令报文格式

0xFF	0x0B	0x07	年	月	日	时	分	秒	CRC16
------	------	------	---	---	---	---	---	---	-------

该命令报文中数据段的各个参数内容结构如表 58 所示。

表 58 广播校时命令报文中数据段说明

字段项	八位位组数	描述
年	2	UInt16 类型,高字节在前,低字节在后
月	1	UInt8 类型
日	1	UInt8 类型
时	1	UInt8 类型
分	1	UInt8 类型
秒	1	UInt8 类型

广播校时命令不需要数字通信型传感器进行反馈。

#### 9.4.10 出错反馈

当数字通信型传感器无法正常响应传感结点发送的命令时,应向传感结点发送出错反馈,该反馈报文格式如表 59 所示。

表 59 出错反馈报文格式

地址	0x8F	0x02	出错命令字	出错枚举	CRC16
----	------	------	-------	------	-------

该命令消息中数据段的内容结构具体含义说明如表 60 所示。

表 60 出错反馈消息中数据字段编码表

字段项	八位位组数	描述
出错命令字	1	接收到的无法正常响应的命令字
出错枚举	1	错误代码,取值见表 E.6

## 10 传感结点数据交互规范

### 10.1 概述

本章内容规定了传感结点与传感结点交互对象之间的数据交互规范,适用于传感结点交互对象对传感结点中的传感器信息、结点信息和传感数据等内容进行访问和配置。

### 10.2 交互模式

#### 10.2.1 交互方式

传感结点应同时支持主动推送和被动应答两种交互方式。

在主动推送交互方式下,传感结点自发地向传感结点交互对象发送信息,并接收传感结点交互对象的确认信息。传感结点在以下情况应采取主动推送方式与传感结点交互对象进行信息交互:

- 传感结点自身出现异常状况,如供电电压过低;
- 设置的事件触发条件已满足,如采集的数据超过报警值;
- 定时发送信息。

在被动应答交互方式下,传感结点是从站,传感结点交互对象相当于主站,传感结点等待接收传感结点交互对象发送信息查询命令并进行应答。

#### 10.2.2 交互状态与流程

在交互过程中,传感结点具有 5 种状态:待注册、等待命令、被动应答、主动推送和推送确认,其中等待命令状态是常态,其他状态均为暂态。

图 4 给出传感结点交互状态及流程。传感结点上电后即发送注册包,此时传感结点进入待注册状态。传感结点收到注册确认包后完成注册,传感结点进入等待命令状态。若传感结点接收到命令,则转为被动应答状态;完成应答后返回到等待命令状态。传感结点在等待命令过程中,若有 10.2.1 中所规定的任何触发事件发生,则进入主动推送状态,完成信息主动推送并得到确认之后返回到等待命令状态。

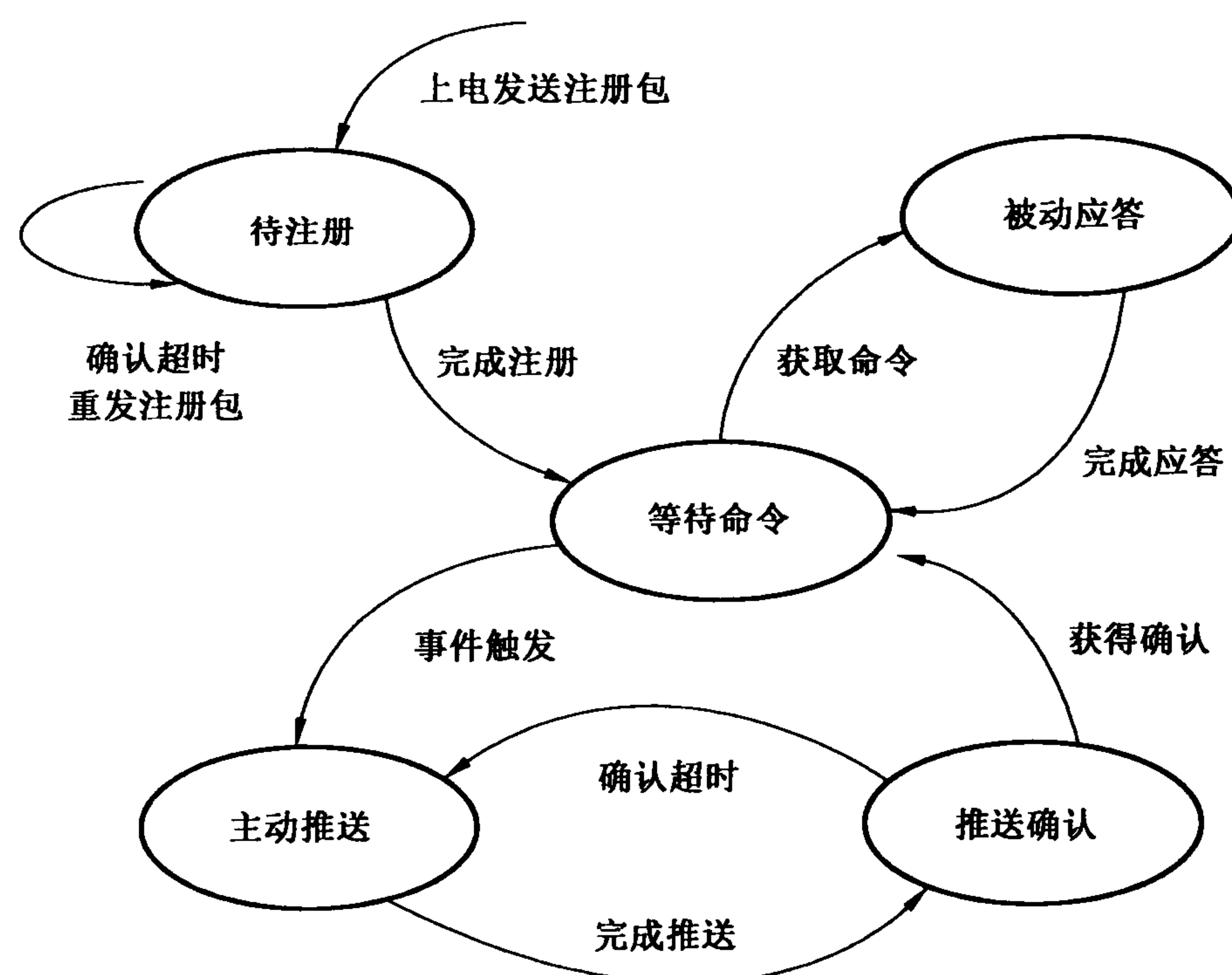


图 4 传感结点交互状态图

10.3 数据报文格式

传感结点与交互对象之间通信的数据报文格式如表 61 所示。

表 61 传感结点与交互对象之间通信的数据报文格式

前导符	目的地址	源地址	命令字	数据区长度	数据	检验码
-----	------	-----	-----	-------	----	-----

关于上述报文格式各个字段的解释如表 62 所示。

表 62 报文格式说明

字段项	字节数	描述
前导符	1	用来指明地址长度和检验方式,具体格式见表 63
目的地址	$N_{AD}$	长度 $N_{AD}$ 由前导符决定,高位字节在前,低位字节在后,所有字节为 0x00 为通配地址,所有字节为 0xFF 为广播地址
源地址	$N_{AS}$	参见‘目的地址’的描述
命令字	1	命令字格式应符见表 64 和表 65
数据区长度	1	数据区的长度
数据	$N_D$	数据最大长度为 248 个字节,相关内容应符合 10.4 的规定
检验码	$N_C$	除去本字段之外所有数据的校验码,高位字节在前,低位字节在后。校验方法和校验码长度由前导符决定,校验算法的实现应符合附录 D 的规定

表 63 给出了数据报文中前导符的组成格式。

表 63 前导符组成格式

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
保留			校验指示码		地址长度码		

- B7~B5 保留,应填充 0;
- B5~B3 为校验指示码,取值如下:
  - 00: CRC16,算法由附录 D 规定;
  - 01: CRC32,算法由附录 D 规定;
  - 10: 保留;
  - 11: 自定义。
- B2~B0 为地址长度码,取值与地址长度计算如下:
  - 000: 地址长度为 0;
  - 001~100: 地址长度为  $2^1 \sim 2^4$ , 即 2~16 个字节;
  - 101~111: 保留。

表 64 给出了数据报文中命令字的格式。

表 64 命令字格式

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
传送方向	后续帧标志	保留		控制码			

- B7(传送方向):0-交互对象发送、传感结点接收,1-传感结点发送、交互对象接收;
- B6(后续帧标志):0-无后续数据帧,1-有后续数据帧;
- B5~B4 保留,需填充 0;
- 控制码编码格式如表 65 所示。

表 65 控制码编码表

控制码	描述
0000	传感结点注册
0001	读取数据
0010	读取后续数据
0011	读取通道传感数据
0100	读取后续通道传感数据
0101~0111	保留
1000	定时推送通道传感数据
1001	配置数据
1010	配置后续数据
1011~1100	保留
1101	数据超限报警
1110	异常信息推送
1111	被动应答出错

## 10.4 数据报文格式详解

### 10.4.1 传感结点注册

传感结点上电后应主动发送注册数据包,并接收发至于具有网络管理功能的交互对象的注册确认数据包。传感结点发送注册数据报文格式如表 66 所示。

表 66 传感结点注册数据报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x80	0x00	C1	...	Cq
----	-----	-----	-----	----	-----	----	------	------	----	-----	----

PQ 为前导符;A'1...A'p 为广播地址 0xFF...0xFF;A1...Ap 为传感结点地址;C1...Cq 为校验码。传感结点接收注册确认数据报文格式如表 67 所示。

表 67 传感结点接收的注册确认数据报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x00	0x00	C1	...	Cq
----	----	-----	----	-----	-----	-----	------	------	----	-----	----

PQ 为前导符;A1...Ap 为传感结点地址;A'1...A'p 为具有网络管理功能的交互对象地址;C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.2 读取数据

此命令根据数据标识(DID)来读取数据,既可用于读取传感数据,也可用于获取传感结点的设备参数和业务参数等信息。当此命令用于读取传感数据时,需要各个行业应用定义相关的数据标识,见附录 F。交互对象发送读取数据命令的数据报文格式如表 68 所示。

表 68 读取数据命令报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x01	m
DID1	...	DIDm	C1	...	Cq			

PQ 为前导符;A1...Ap 为传感结点地址;A'1...A'p 为交互对象地址;数据区长度为 m,其值为读取数据的 DID 数目;DID1~DIDm 为数据标识,取值应符合附录 F 的规定;C1...Cq 为校验码。

传感结点响应读取数据命令的数据报文格式如表 69 所示。

表 69 传感结点发送的读取数据响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x81/0xC1	m0+N1+...+Nm0	DID1	D1 <sub>1</sub>
...	D1 <sub>N1</sub>	...	DIDm0	Dm0 <sub>1</sub>	...	Dm0 <sub>Nm0</sub>	C1	...	Cq	

PQ 为前导符;A'1...A'p 为交互对象地址;A1...Ap 为传感结点地址;命令字:0x81-无后续数据帧,0xC1-有后续数据帧;数据区长度为 m0+N1+...+Nm0,其中 m0 为本次发送的 DID 数目,N1~Nm0 为数据标识 DID1~DIDm0 所对应数据类型的字节大小,取值参见附录 F;DID1~DIDm0 与接收的命令数据报文中的数据标识相同;D1<sub>1</sub>~D1<sub>N1</sub>,..., Dm0<sub>1</sub>~Dm0<sub>Nm0</sub> 为对应数据标识的数据内容,取值参见附录 F;C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.3 读取后续数据

此命令作为“读取数据”命令的辅助,仅当交互对象发送“读取数据”命令且接收到具有 0xC1 命令字的传感结点响应帧的时候使用。交互对象发送读取后续数据命令的数据报文格式如表 70 所示。

表 70 读取后续数据命令报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x02	1+m
SEQ	DID1	...	DIDm	C1	...	Cq		

PQ 为前导符;A1...Ap 为传感结点地址;A'1...A'p 为交互对象地址;数据区长度为 1+m,其中 m 为读取数据的 DID 数目,取值与交互对象发送“读取数据”命令帧中的 m 相同;SEQ(Sequence)为帧序号,范围 1~255;DID1~DIDm 为数据标识,取值与交互对象发送“读取数据”命令帧中的数据标识相

同;C1…Cq 为校验码。

传感结点响应读取后续数据命令的数据报文格式如表 71 所示。

表 71 读取后续数据命令响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x82/0xC2	$2+m_2-m_1+N_{m1}+\dots+N_{m2}$	SEQ	DID <sub>m1</sub>
D <sub>m1,1</sub>	...	D <sub>m1,N<sub>m1</sub></sub>	...	DID <sub>m2</sub>	D <sub>m2,1</sub>	...	D <sub>m2,N<sub>m2</sub></sub>	C1	...	Cq

PQ 为前导符;A'1…A'p 为交互对象地址;A1…Ap 为传感结点地址;命令字:0x82-无后续数据帧,0xC2-有后续数据帧;数据区长度为  $2+m_2-m_1+N_{m1}+\dots+N_{m2}$ ,其中  $m_1$  为上次累积发送的 DID 数目加 1, $m_2$  为本次累积发送的 DID 数目, $N_{m1}\sim N_{m2}$  为数据标识 DID<sub>m1</sub>~DID<sub>m2</sub> 所对应数据类型的字节大小,取值参见附录 F;SEQ 与接收的命令数据报文中的帧序号相同;DID<sub>m1</sub>~DID<sub>m2</sub> 与接收的命令数据报文中的数据标识相同;D<sub>m1,1</sub>~D<sub>m1,N<sub>m1</sub></sub>,…, D<sub>m2,1</sub>~D<sub>m2,N<sub>m2</sub></sub> 为对应数据标识的数据内容,取值参见附录 F;C1…Cq 为校验码。

#### 10.4.4 读取通道传感数据

此命令只用于获取传感结点所采集的传感数据,不适用于获取设备参数和业务参数信息。

交互对象发送读取通道传感数据命令的数据报文格式如表 72 所示。

表 72 读取通道传感数据命令报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x03	0x02	S	m	C1	...	Cq
----	----	-----	----	-----	-----	-----	------	------	---	---	----	-----	----

PQ 为前导符;A1…Ap 为传感结点地址;A'1…A'p 为交互对象地址;S 为读取通道的开始编号,取值范围 0~255;m 为读取通道的数目,取值范围 1~255;C1…Cq 为校验码。

注:当 S 为 0,m 为 255 时,读取所有通道传感数据;当 S 在有效范围内,而 S 与 m 之和超过有效范围时,读取 S 及之后的所有通道传感数据。

传感结点响应读取通道传感数据命令的数据报文格式如表 73 所示。

表 73 读取通道传感数据命令响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x83/0xC3	$2 * m_0 + N_1 + \dots + N_{m_0}$	CN1	DT1	D1 <sub>1</sub>
...	D1 <sub>N1</sub>	...	CNm0	DTm0	Dm0 <sub>1</sub>	...	Dm0 <sub>Nm0</sub>	C1	...	Cq	

PQ 为前导符;A'1…A'p 为交互对象地址;A1…Ap 为传感结点地址;命令字:0x83-无后续数据帧,0xC3-有后续数据帧;数据区长度为  $2 * m_0 + N_1 + \dots + N_{m_0}$ ,其中  $m_0$  为本次发送的通道数目, $N_1\sim N_{m_0}$  为数据类型代码 DT1~DT<sub>m0</sub> 所对应的数据类型字节大小,取值参见表 E.5;CN1~CN<sub>m0</sub> 为采集的通道号;DT1~DT<sub>m0</sub> 为数据类型代码,取值见表 E.5;D1<sub>1</sub>~D1<sub>N1</sub>,…, Dm0<sub>1</sub>~Dm0<sub>Nm0</sub> 为相应通道采集的传感数据;C1…Cq 为校验码。

#### 10.4.5 读取后续通道传感数据

此命令作为“读取通道传感数据”命令的辅助,仅当交互对象发送“读取通道传感数据”命令且接收

到具有 0xC4 命令字的传感结点响应帧的时候使用。

交互对象发送读取后续通道传感数据命令的数据报文格式如表 74 所示。

表 74 读取后续通道传感数据命令报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x04	0x03	SEQ	S	m	C1	...	Cq
----	----	-----	----	-----	-----	-----	------	------	-----	---	---	----	-----	----

PQ 为前导符; A1...Ap 为传感结点地址; A'1...A'p 为交互对象地址; SEQ(Sequence)为帧序号, 范围 1~255; S 为读取通道的开始编号, 取值与交互对象发送“读取通道传感数据”命令帧中的通道开始编号 S 相同; m 为读取通道的数目, 取值与交互对象发送“读取通道传感数据”命令帧中的通道数目 m 相同; C1...Cq 为校验码。

传感结点响应读取后续通道传感数据命令的数据报文格式如表 75 所示。

表 75 读取后续通道传感数据命令响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x84/0xC4	$1+2*(1+m_2-m_1)+N_{m1}+\dots+N_{m2}$
SEQ	CNm1	DTm1	Dm1 <sub>1</sub>	...	Dm1 <sub>Nm1</sub>	...	CNm2	DTm2
Dm2 <sub>1</sub>	...	Dm2 <sub>Nm2</sub>	C1	...	Cq			

PQ 为前导符; A'1...A'p 为交互对象地址; A1...Ap 为传感结点地址; 命令字: 0x84-无后续数据帧, 0xC4-有后续数据帧; 数据区长度为  $1+2*(1+m_2-m_1)+N_{m1}+\dots+N_{m2}$ , 其中 m1 为上次累积发送的通道数目加 1, m2 为本次累积发送的通道数目, Nm1~Nm2 为数据类型代码 DTm1~DTm2 所对应数据类型的字节大小, 取值见表 E.5; SEQ 与接收的命令数据报文中的帧序号相同; CNm1~CNm2 为采集的通道号; DTm1~DTm2 为数据类型代码, 取值见表 E.5; Dm1<sub>1</sub>~Dm1<sub>Nm1</sub>, ..., Dm2<sub>1</sub>~Dm2<sub>Nm2</sub> 为对应采集通道的传感数据; C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.6 定时推送通道传感数据

当所设置的定时时间条件满足时, 传感结点向交互对象主动推送预先设定通道的传感数据信息。

传感结点定时信息推送的数据报文格式如表 76 所示。

表 76 定时信息推送命令报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x88	$2*m+N_1+\dots+N_m$	CN1	DT1	D1 <sub>1</sub>
...	D1 <sub>N1</sub>	...	CNm	DTm	Dm <sub>1</sub>	...	Dm <sub>Nm</sub>	C1	...	Cq	

PQ 为前导符; A'1...A'p 为交互对象地址; A1...Ap 为传感结点地址; 数据区长度为  $2*m+N_1+\dots+N_m$ , 其中 m 为采集通道数目, N1~Nm 为数据类型代码 DT1~DTm 所对应数据类型的字节大小, 取值见表 E.5; CN1~CNm 为通道号; DT1~DTm 为传感数据的数据类型代码; D1<sub>1</sub>~D1<sub>N1</sub>, ..., Dm<sub>1</sub>~Dm<sub>Nm</sub> 为对应通道采集的传感数据; C1...Cq 为校验码。

传感结点接收的定时推送通道传感数据命令的确认报文格式如表 77 所示。

表 77 定时信息推送命令确认报文格式

PQ	A1	...	A <sub>p</sub>	A'1	...	A'p	0x08	m
CN1	...	CN <sub>m</sub>	C1	...	C <sub>q</sub>			

PQ 为前导符;A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址;A'1...A'p 为交互对象地址;数据区长度为 m,其值为交互对象所接收的传感数据的通道数目;CN1~CN<sub>m</sub> 为通道号,取值应与定时推送的通道号相同;C1...C<sub>q</sub> 为校验码。

#### 10.4.7 配置数据

交互对象发送配置数据命令的数据报文格式如表 78 所示。

表 78 配置数据命令报文格式

PQ	A1	...	A <sub>p</sub>	A'1	...	A'p	0x09/0x49	1+N
DID	D1	...	D <sub>N</sub>	C1	...	C <sub>q</sub>		

PQ 为前导符;A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址;A'1...A'p 为交互对象地址;命令字:0x09-无后续数据帧,0x49-有后续数据帧;数据区长度为 1+N,其中 N 为数据标识 DID 所对应的字节大小,取值见附录 F;DID 为数据标识,取值见附录 F;D<sub>1</sub>~D<sub>N</sub> 为数据内容,取值参见附录 F;C1...C<sub>q</sub> 为校验码。

传感结点响应配置数据命令的数据报文格式如表 79 所示。

表 79 配置数据命令响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	A <sub>p</sub>	0x89/0xC9	0x01	DID	C1	...	C <sub>q</sub>
----	-----	-----	-----	----	-----	----------------	-----------	------	-----	----	-----	----------------

PQ 为前导符;A'1...A'p 为交互对象地址;A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址;命令字:0x89-无后续数据帧,0xC9-有后续数据帧;DID 与接收的配置数据命令中的数据标识相同;C1...C<sub>q</sub> 为校验码。

#### 10.4.8 配置后续数据

此命令作为“配置数据”命令的辅助命令,仅当用“配置数据”命令无法完成某项配置时使用。交互对象发送配置后续数据命令的数据报文格式如表 80 所示。

表 80 配置后续数据命令报文格式

PQ	A1	...	A <sub>p</sub>	A'1	...	A'p	0x0A/0x4A	2+N
SEQ	DID	D <sub>1</sub>	...	D <sub>N</sub>	C1	...	C <sub>q</sub>	

PQ 为前导符;A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址;A'1...A'p 为交互对象地址;命令字:0x0A-无后续数据帧,0x4A-有后续数据帧;数据区长度为 2+N,其中 N 为数据标识 DID 所对应的数据字节大小,取值参见附录 F;SEQ 为帧序号,范围 1~255;DID 为数据标识,取值参见附录 F;D<sub>1</sub>~D<sub>N</sub> 为数据内容,取值参见附录 F;C1...C<sub>q</sub> 为校验码。

传感结点响应配置后续数据命令的数据报文格式如表 81 所示。



表 81 配置后续数据命令响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x8A/0xCA
0x02	SEQ	DID	C1	...	Cq		

PQ 为前导符; A'1...A'p 为交互对象地址; A1...Ap 为传感结点地址; 命令字: 0x8A-无后续数据帧, 0xCA-有后续数据帧; SEQ 与接收的配置后续数据命令中的帧序号相同; DID 与接收的配置后续数据命令中的数据标识相同; C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.9 数据超限报警

当传感结点采集的通道传感数据超过预先设定的报警阈值时, 需向交互对象主动推送数据超限报警数据报文, 其格式如表 82 所示。

表 82 数据超限报警命令报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x8D	m
CN1	...	CNm	C1	...	Cq			

PQ 为前导符; A'1...A'p 为交互对象地址; A1...Ap 为传感结点地址; 数据区长度为 m, 其值为本次主动推送超限报警参数的通道数目; CN1~CNm 为通道号; C1...Cq 为校验码。

传感结点接收的数据超限报警确认报文格式如表 83 所示。

表 83 数据超限报警命令响应报文格式

PQ	A1	...	Ap	A'1	...	A'p	0x0D	m
CN1	...	CNm	C1	...	Cq			

PQ 为前导符; A1...Ap 为传感结点地址; A'1...A'p 为交互对象地址; 数据区长度为 m, 其值为交互对象所接收的超限报警参数的通道数目; CN1~CNm 为通道号, 取值应与推送的超限报警参数的通道号相同; C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.10 异常信息推送

当传感结点出现异常时, 应主动向交互对象推送异常信息, 其报文格式如表 84 所示。

表 84 异常信息推送命令报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	Ap	0x8D	0x02
S1	S2	C1	...	Cq				

PQ 为前导符; A'1...A'p 为交互对象地址; A1...Ap 为传感结点地址; S1、S2 为异常信息高位字节和低位字节, 取值见表 85; C1...Cq 为校验码。

表 85 传感结点异常状态信息代码组成格式

位	15	14	13	12	11	10	9	8
异常信息	保留							
位	7	6	5	4	3	2	1	0
异常信息	保留	保留	保留	保留	采集通道异常	供电电源不稳定	供电电压过高	供电电压过低

注：当终端出现异常时，应把相应的位置 1，当所有位全为 0 时，表示无异常。

传感结点接收的异常信息确认报文格式如表 86 所示。

表 86 异常信息推送命令确认报文格式

PQ	A1	...	A <sub>p</sub>	A'1	...	A'p	0x0E	0x02
S1	S2	C1	...	Cq				

PQ 为前导符；A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址；A'1...A'p 为交互对象地址；S1、S2 为异常信息高位字节和低位字节，取值应与推送的异常信息相同；C1...Cq 为校验码。

#### 10.4.11 被动应答出错

当传感结点不能正常响应交互对象所请求的命令时，需向交互对象发送出错数据报文，其格式如表 87 所示。

表 87 被动应答出错响应报文格式

PQ	A'1	...	A'p	A1	...	A <sub>p</sub>	0x8F	0x02
CC	EC	C1	...	Cq				

PQ 为前导符；A'1...A'p 为交互对象地址；A1...A<sub>p</sub> 为传感结点地址；CC 为传感结点异常响应的命令代码；EC 为出错代码，取值参见表 E.6；C1...Cq 为校验码。

附录 A  
(规范性附录)  
数据接口表述格式

图 A.1 给出了数据接口表述格式总体结构,包括传感器参数编码表述格式和传感结点参数编码表述格式。传感器参数编码表述格式结构见图 A.2,传感结点参数编码表述格式见图 A.3。编码字符应符合 GB/T 1988—1998 的规定。

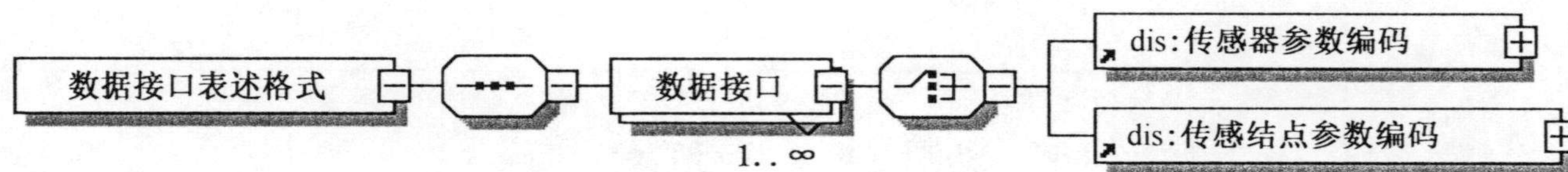


图 A.1 数据接口表述格式整体结构图

广东省网络空间安全协会受控资料



图 A.2 传感器参数编码表述格式



图 A.3 传感结点参数编码表述格式

附 录 B  
(规范性附录)  
单 位 编 码

本部分涉及的被测物理量的单位编码见表 B.1。

表 B.1 被测物理量的单位编码表

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
空间和时间	1	(平面)角	1	弧度	rad	1
				—	mrad	2
				—	$\mu$ rad	3
				度	°	4
				分	'	5
				秒	"	6
		立体角	2	球面度	sr	1
		长度	3	米	m	1
				千米	km	2
				厘米	cm	3
				毫米	mm	4
				纳米	nm	5
				皮米	pm	6
				飞米	fm	7
				平方米	m <sup>2</sup>	1
				—	km <sup>2</sup>	2
				—	dm <sup>2</sup>	3
		面积	4	—	cm <sup>2</sup>	4
				—	mm <sup>2</sup>	5
				立方米	m <sup>3</sup>	1
				—	dm <sup>3</sup>	2
				—	cm <sup>3</sup>	3
		体积	5	—	mm <sup>3</sup>	4
				秒	s	1
				—	ks	2
				—	ms	3
		时间	6	—	$\mu$ s	4

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
				—	ns	5
				日	d	6
				小时	h	7
				分	min	8
		角速度	7	—	rad/s	1
		速度	8	—	m/s	1
				—	m/h	2
				—	km/h	3
		加速度	9	—	m/s <sup>2</sup>	1
		周期及有关现象	2	频率	1	赫[兹]
—	THz					2
—	GHz					3
—	MHz					4
—	kHz					5
旋转频率	2			—	s <sup>-1</sup>	1
—	—			—	min <sup>-1</sup>	2
角频率	3	—	rad/s	1		
力学	3	质量	1	千克	kg	1
				—	Mg	2
				—	g	3
				—	mg	4
				—	μg	5
				吨	t	6
		密度	2	—	kg/m <sup>3</sup>	1
				—	Mg/m <sup>3</sup>	2
				—	kg/dm <sup>3</sup>	3
				—	g/cm <sup>3</sup>	4
				—	kg/L	5
				—	g/L	6
		线密度	3	—	kg/m	1
				—	mg/m	2
		惯性矩	4	—	kg·m <sup>2</sup>	1
		动量	5	—	kg·m/s	1
		力	6	牛顿	N	1
				—	MN	2
				—	kN	3

表 B.1 (续)

领域		量		单位				
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码		
				—	mN	4		
				—	$\mu\text{N}$	5		
		角动量	7	—	$\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$	1		
		力矩	8			—	$\text{N} \cdot \text{m}$	1
						—	$\text{MN} \cdot \text{m}$	2
						—	$\text{kN} \cdot \text{m}$	3
						—	$\text{mN} \cdot \text{m}$	4
						—	$\mu\text{N} \cdot \text{m}$	5
		压强/正应力	9			帕	Pa	1
						—	GPa	2
						—	MPa	3
						—	kPa	4
						—	hPa	5
						—	mPa	6
						—	$\mu\text{Pa}$	7
		[动力]粘度	10			—	$\text{Pa} \cdot \text{s}$	1
						—	$\text{mPa} \cdot \text{s}$	2
		运动粘度	11			—	$\text{m}^2/\text{s}$	1
						—	$\text{mm}^2/\text{s}$	2
		表面张力	12			—	N/m	1
						—	mN/m	2
		能/功	13			焦[耳]	J	1
						—	EJ	2
						—	PJ	3
						—	TJ	4
						—	GJ	5
						—	MJ	6
						—	kJ	7
		功率	14			瓦[特]	W	1
						—	GW	2
						—	MW	3
						—	kW	4
				—	mW	5		
				—	$\mu\text{W}$	6		
湿度	15			—	RH	1		
流量	16			—	$\text{m}^3/\text{s}$	1		
				—	L/s	2		



表 B.1 (续)

领域		量		单位			
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码	
热学	4	热力学温度	1	开[尔文]	K	1	
		摄氏温度	2	摄氏度	℃	2	
		线胀系数	3	—	$K^{-1}$	3	
		热量	4	—	—	J	1
				—	—	EJ	2
				—	—	PJ	3
				—	—	TJ	4
				—	—	GJ	5
				—	—	MJ	6
				—	—	kJ	7
				—	—	mJ	8
		热流量	5	—	—	W	1
				—	—	kW	2
		热导率	6	—	—	$W/(m \cdot K)$	1
		传热系数	7	—	—	$W/(m^2 \cdot K)$	1
		热容	8	—	—	J/K	1
				—	—	kJ/K	2
		质量热容	9	—	—	$J/(kg \cdot K)$	1
				—	—	$kJ/(kg \cdot K)$	2
		熵	10	—	—	J/K	1
—	—			kJ/K	2		
质量熵	11	—	—	$J/(kg \cdot K)$	1		
		—	—	$kJ/(kg \cdot K)$	2		
质量热力学能	12	—	—	J/kg	1		
		—	—	MJ/kg	2		
		—	—	kJ/kg	3		
电学和磁学	5	电流	1	安[培]	A	1	
				—	—	kA	2
				—	—	mA	3
				—	—	$\mu A$	4
				—	—	nA	5
				—	—	pA	6
		电[荷]量	2	库[仑]	C	1	
				—	—	kC	2
				—	—	$\mu C$	3

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
				—	nC	4
				—	pC	5
				—	A·h	6
		体积电荷	3	—	C/m <sup>3</sup>	1
				—	GC/m <sup>3</sup>	2
				—	MC/m <sup>3</sup>	3
				—	kC/m <sup>3</sup>	4
				—	mC/m <sup>3</sup>	5
				—	μC/m <sup>3</sup>	6
		面积电荷	4	—	C/m <sup>2</sup>	1
				—	MC/m <sup>2</sup>	2
				—	C/cm <sup>2</sup>	3
				—	kC/m <sup>2</sup>	4
				—	mC/m <sup>2</sup>	5
				—	μC/m <sup>2</sup>	6
		电场强度	5	—	V/m	1
				—	MV/m	2
				—	kV/m	3
				—	V/cm	4
				—	mV/m	5
				—	μV/m	6
		电位	6	伏[特]	V	1
				—	MV	2
				—	kV	3
				—	mV	4
				—	μV	5
		电通[量]密度	7	—	C/m <sup>2</sup>	1
				—	C/cm <sup>2</sup>	2
				—	kC/m <sup>2</sup>	3
				—	mC/m <sup>2</sup>	4
—	μC/m <sup>2</sup>			5		
电通[量]	8	—	C	1		
		—	MC	2		
		—	kC	3		
		—	mC	4		
电容	9	法[拉]	F	1		

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
				—	mF	2
				—	$\mu$ F	3
				—	nF	4
				—	pF	5
		介电常数	10	—	F/m	1
				—	$\mu$ F/m	2
				—	nF/m	3
				—	pF/m	4
		电极化强度	11	—	C/m <sup>2</sup>	1
				—	C/cm <sup>2</sup>	2
				—	kC/m <sup>2</sup>	3
				—	mC/m <sup>2</sup>	4
				—	$\mu$ C/m <sup>2</sup>	5
		电偶极矩	12	—	C·m	1
		面积电流	13	—	A/m <sup>2</sup>	1
				—	MA/m <sup>2</sup>	2
				—	A/cm <sup>2</sup>	3
				—	kA/m <sup>2</sup>	4
		线电流	14	—	A/m	1
				—	kA/m	2
				—	A/cm	3
		磁场强度	15	—	A/m	1
				—	kA/m	2
				—	A/cm	3
		磁位差	16	—	A	1
				—	kA	2
				—	mA	3
		磁通[量]密度	17	特[斯拉]	T	1
				—	mT	2
				—	$\mu$ T	3
				—	nT	4
		磁通[量]	18	韦[伯]	Wb	1
				—	mWb	2
		磁矢位	19	—	Wb/m	1
				—	kWb/m	2
		自感	20	亨[利]	H	1
				—	mH	2

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
				—	$\mu\text{H}$	3
				—	$\text{nH}$	4
				—	$\text{pH}$	5
		磁导率	21	—	$\text{H/m}$	1
				—	$\mu\text{H/m}$	2
				—	$\text{nH/m}$	3
		[面]磁矩	22	—	$\text{A} \cdot \text{m}^2$	1
		磁化强度	23	—	$\text{A/m}$	1
				—	$\text{kA/m}$	2
		磁极化强度	24	—	$\text{T}$	1
				—	$\text{mT}$	2
		磁偶极矩	25	—	$\text{Wb} \cdot \text{m}$	1
		[直流]电阻	26	欧[姆]	$\Omega$	1
				—	$\text{G}\Omega$	2
				—	$\text{M}\Omega$	3
				—	$\text{k}\Omega$	4
				—	$\text{m}\Omega$	5
				—	$\mu\Omega$	6
		[直流]电导	27	西[门子]	$\text{S}$	1
				—	$\text{kS}$	2
				—	$\text{mS}$	3
				—	$\mu\text{S}$	4
		电阻率	28	—	$\Omega \cdot \text{m}$	1
				—	$\text{G}\Omega \cdot \text{m}$	2
				—	$\text{M}\Omega \cdot \text{m}$	3
				—	$\text{k}\Omega \cdot \text{m}$	4
				—	$\Omega \cdot \text{cm}$	5
				—	$\text{m}\Omega \cdot \text{m}$	6
				—	$\mu\Omega \cdot \text{m}$	7
				—	$\text{n}\Omega \cdot \text{m}$	8
		电导率	29	—	$\text{S/m}$	1
				—	$\text{MS/m}$	2
				—	$\text{kS/m}$	3
		磁阻	30	—	$\text{H}^{-1}$	1
		磁导	31	—	$\text{H}$	1
		阻抗	32	—	$\Omega$	1
				—	$\text{M}\Omega$	2

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
		导纳	33	—	kΩ	3
				—	mΩ	4
				—	S	1
				—	kS	2
		[有功]功率	34	—	mS	3
				—	μS	4
				—	W	1
				—	T	2
				—	G	3
				—	M	4
				—	k	5
				—	m	6
				—	μ	7
—	n			8		
[有功]能[量]	35	—	J	1		
		—	TJ	2		
		—	GJ	3		
		—	MJ	4		
		—	kJ	5		
		—	W·h	6		
光及有关电辐射	6	波长	1	—	m	1
				—	μm	2
				—	nm	3
				—	pm	4
		辐[射]能	2	—	J	1
		辐[射]功率	3	—	W	1
		辐[射]强度	4	—	W/sr	1
		辐[射]亮度	5	—	W/(sr·m <sup>2</sup> )	1
		辐[射]出[射]	6	—	W/m <sup>2</sup>	1
		辐[射]照度	7	—	W/m <sup>2</sup>	1
		发光强度	8	坎[德拉]	cd	1
		光通量	9	流[明]	lm	1
		光量	10	—	lm·s	1
[光]亮度	11	—	cd/m <sup>2</sup>	1		
光出射度	12	—	lm/m <sup>2</sup>	1		
[光]照度	13	勒[克斯]	lx	1		

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
		曝光量	14	—	lx·s	1
		光视效能	15	—	lm/W	1
声学	7	周期	1	—	s	1
				—	ms	2
				—	μs	3
		频率	2	—	Hz	1
				—	MHz	2
				—	kHz	3
		波长	3	—	m	1
				—	mm	2
		体积质量	4	—	kg/m <sup>3</sup>	1
		静压	5	—	Pa	1
				—	mPa	2
				—	μPa	3
		(瞬时)[声]质点速度	6	—	m/s	1
				—	mm/s	2
		(瞬时)体积流量	7	—	m <sup>3</sup> /s	1
		声速	8	—	m/s	1
		声功率	9	—	W	1
				—	kW	2
				—	mW	3
				—	μW	4
		声强[度]	10	—	W/m <sup>2</sup>	1
				—	kW/m <sup>2</sup>	2
				—	mW/m <sup>2</sup>	3
				—	μW/m <sup>2</sup>	4
		声阻抗	11	—	Pa·s/m <sup>3</sup>	1
		力阻抗	12	—	N·s/m	1
		声阻抗率	13	—	Pa·s/m	1
声压级	14	贝[尔]	B	1		
		分贝	dB	2		
声功率级	15	贝[尔]	B	1		
		分贝	dB	2		
隔声量	16	贝[尔]	B	1		
		分贝	dB	2		
吸声量	17	—	m <sup>2</sup>	1		

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
		混响时间	18	—	s	1
物理化学和 分子物理学	8	物质的量	1	摩[尔]	mol	1
				—	kmol	2
				—	mmol	3
				—	$\mu\text{mol}$	4
		摩尔质量	2	—	kg	1
				—	g/mol	2
		摩尔体积	3	—	$\text{m}^3/\text{mol}$	1
				—	$\text{dm}^3/\text{mol}$	2
				—	$\text{cm}^3/\text{mol}$	3
				—	L/mol	4
		摩尔热力学能	4	—	J/mol	1
				—	kJ/mol	2
		摩尔热容	5	—	J/(mol·K)	1
		摩尔熵	6	—	J/(mol·K)	1
		B 的浓度	7	—	mol/ $\text{m}^3$	1
				—	mol/ $\text{dm}^3$	2
				—	mol/ $\text{cm}^3$	3
				—	mol/L	4
		溶质 B 的质量 摩尔浓度	8	—	mol/kg	1
				—	mmol/kg	2
扩散系数	9	—	$\text{m}^2/\text{s}$	1		
热扩散系数	10	—	$\text{m}^2/\text{s}$	1		
原子物理学和 核物理学	9	质量亏损	1	—	kg	1
		[放射性]活度	2	贝克[勒尔]	Bq	1
				—	MBq	2
				—	kBq	3
		质量活度	3	—	Bq/kg	1
				—	MBq/kg	2
				—	kBq/kg	3
		半衰期	4	—	s	1
				—	ms	2
				—	d	3
—	h			4		

表 B.1 (续)

领域		量		单位		
名称	编码	名称	编码	名称	符号	编码
		反应能	5	—	J	1
				—	eV	2
				—	GeV	3
				—	MeV	4
				—	keV	5
		吸收剂量	6	戈[瑞]	Gy	1
				—	mGy	2
		剂量当量	7	希[沃特]	Sv	1
				—	mSv	2
		照射量	8	—	C/kg	1
				—	mC/kg	2
		固体物理学	10	态密度	1	—
—	$eV^{-1}/m^3$					2
霍尔系数	2			—	$m^3/C$	1
热电动势	3			—	V	1
				—	mV	2
汤姆逊系数	4			—	V/K	1
				—	mV/K	2
禁带宽度	5			—	J	1
				—	fJ	2
				—	aJ	3
		—	eV	4		
居里温度	6	—	K	1		
其他	11	开关量	1	—	—	1



附 录 C  
(规范性附录)  
数据接口参数类型代码

表 C.1 给出了数据接口参数类型代码。

表 C.1 数据接口参数类型代码表

类型编码 (十进制)	类型编码 (十六进制)	名称	宏定义	数据类型	八位位 组数
0 保留	00 保留	—	—	—	—
1	01	数据接口描述格式	DIGI_INTER_DESC	—	—
2	02	数据接口	DIGI_INTERFACE	—	—
3	03	传感结点数据描述	NODE_DATA_DESC	—	—
4	04	传感器数据描述	SENSOR_DATA_DESC	—	—
5~31 保留	05~1F 保留	—	—	—	—
32	20	信号接口描述文件	NODESIGNALPROF	—	—
33	21	信号接口描述文件类型	SIGNALPROFTYPE	UInt8	1
34~47 保留	22~2F 保留	—	—	—	—
48	30	结点总体描述参数	NODEOVERALLPARA	—	—
49	31	版本号	VERSIONNUM	UInt8 数组	2
50	32	身份标识符	NODEID	UInt8 数组	15
51	33	结点描述符	NODEDESC	UInt8 数组	7
52	34	通道数	CHANNELNUM	UInt8	1
53	35	通道组数	GCHANNELNUM	UInt8	1
54	36	自检时间	SELFTESTTIME	Float32	4
55~63 保留	37~3F 保留	—	—	—	—
64	40	通道组参数	NODEGCHANNELPARA	—	—
65	41	通道组号	GCH_GCHANNELNO	UInt8	1
66	42	ADC 位数	ADCBITS	UInt8	1
67	43	组成员个数	MEMBERNUM	UInt8	1
68	44	成员通道号列表	CHLIST	UInt8 数组	最大 255
69	45	干扰频率	INTERFREQ	Float32	4
70	46	通道最大采样频率	MAXSAMPLEFREQ	Float32	4
71~79	47~4F 保留	—	—	—	—
80	50	通道参数	NODECHPARA	—	—
81	51	通道类型	CHANNELTYPE	UInt8	1
82	52	电压型通道参数	VOLTAGETYPE	—	—

表 C.1 (续)

类型编码 (十进制)	类型编码 (十六进制)	名称	宏定义	数据类型	八位位 组数
83	53	电流型通道参数	CURRENTTYPE	—	—
84	54	电阻型通道参数	RESISTORTYPE	—	—
85	55	频率型通道参数	FREQTYPE	—	—
86	56	脉冲型通道参数	PULSETYPE	—	—
87	57	开关型通道参数	SWITCHTYPE	—	—
88	58	数字通信型通道参数	COMMTYPE	—	—
89	59	通道号	CH_CHANNELNO	UInt8	1
90	5A	所属通道组号	CH_GCHANNELNO	UInt8	1
91	5B	最坏情况的不确定度	WORSTUNCERTAINTY	UInt32	4
92	5C	增益	GAIN	Float32	4
93	5D	滤波方式	FILTERTYPE	UInt8	1
94	5E	高通截止频率	HIGNCUTOFFREQ	Float32	4
95	5F	低通截止频率	LOWCUTOFFREQ	Float32	4
96	60	通道自检时间	CHSELFTESTTIME	Float32	4
97~111 保留	61~6F 保留	—	—	—	—
112	70	节点扩展信息	NODE_EX_INFO	—	—
113	71	节点行业应用代码	NODE_DOMAIN_CODE	UInt8	1
114	72	节点自定义信息	NODE_USER_INFO	UInt8 数组	最大 64
115~127 保留	73~7F 保留	—	—	—	—
128	80	传感器参数编码	SENSOR_PARA	—	—
129	81	传感器类型编码	SENSORTYPE	UInt8	1
130	82	模拟传感器	ANALOG_SENSOR	—	—
131	83	数字传感器	DIGITAL_SENSOR	—	—
132	84	身份标识符	SENSORID	UInt8 数组	32
133	85	版本号	SENSOR_ID_VER	UInt8	1
134	86	生产厂商	SENSOR_VENDOR	UInt8 数组	8
135	87	类型码	SENSOR_TYPE	UInt8 数组	7
136	88	序列号	SENSOR_SN	UInt8 数组	16
137	89	被测物理量数目	MEASPHYNUM	UInt8	1
138	8A	物理量编码	MEASPHY_CODE	—	—
139	8B	单位编码	PHYUNIT_CODE	—	—
140	8C	领域	DOMAIN	UInt8	1
141	8D	物理量	PHYVARIABLE	UInt8	1

表 C.1 (续)

类型编码 (十进制)	类型编码 (十六进制)	名称	宏定义	数据类型	八位位 组数
142	8E	单位	PHYUNIT	UInt8	1
143	8F	量程编码	PHY_RANGE	—	—
144	90	下限值	LOWERLIMIT	Float32	4
145	91	上限值	UPPERLIMIT	Float32	4
146	92	映射方式	MAPPINGTYPE	UInt8	1
147	93	线性关系	MAP_LINEAR	—	—
148	94	二次函数关系	MAP_QUADRATIC	—	—
149	95	指数关系	MAP_EXP	—	—
150	96	对数关系	MAP_LOG	—	—
151	97	三角函数关系	MAP_TRI	—	—
152	98	热电偶	MAP_THERMOC	—	—
153	99	热敏电阻	MAP_THERMI	—	—
154	9A	热电阻	MAP_RTD	—	—
155	9B	脉冲型	MAP_PULSE	—	—
156	9C	开关量型	MAP_SWITCH	—	—
157	9D	线性函数系数 K	LINEARK	Float32	4
158	9E	线性函数系数 B	LINEARB	Float32	4
159	9F	二次函数系数 A	QUADFACTORA	Float32	4
160	A0	二次函数系数 B	QUADFACTORB	Float32	4
161	A1	二次函数系数 C	QUADFACTORC	Float32	4
162	A2	指数系数 M	EXPFACTORM	Float32	4
163	A3	指数系数 A	EXPFACTORA	Float32	4
164	A4	指数系数 N	EXPFACTORN	Float32	4
165	A5	对数系数 M	LOGFACTORM	Float32	4
166	A6	对数系数 A	LOGFACTORA	Float32	4
167	A7	对数系数 N	LOGFACTORN	Float32	4
168	A8	三角函数类型	TRIFUNTYPE	UInt8	1
169	A9	热电偶类型	THERMOCOUPLETYPE	UInt8	1
170	AA	热敏电阻方程系数 A	THERMFACTORA	Float32	4
171	AB	热敏电阻方程系数 B	THERMFACTORB	Float32	4
172	AC	热敏电阻方程系数 C	THERMFACTORC	Float32	4
173	AD	热电阻方程系数 R0	RTDFACTORR0	Float32	4
174	AE	热电阻方程系数 A	RTDFACTORA	Float32	4

表 C.1 (续)

类型编码 (十进制)	类型编码 (十六进制)	名称	宏定义	数据类型	八位位 组数
175	AF	热电阻方程系数 B	RTDFACTORB	Float32	4
176	B0	热电阻方程系数 C	RTDFACTORC	Float32	4
177	B1	单个脉冲对应的测量值	PULSEVALUE	Float32	4
178	B2	高转换阈值	SWHIGHVALUE	Float32	4
179	B3	低转换阈值	SWLOWVALUE	Float32	4
180	B4	特性参数编码	PERFM_PARA	—	—
181	B5	信号最高频率	FREQMAX	Float32	4
182	B6	灵敏度	SENSITIVITY	Float32	4
183	B7	线性度	LINEARITY	Float32	4
184	B8	迟滞	HYSTERESIS	Float32	4
185	B9	分辨率	RESOLUTION	Float32	4
186	BA	重复性	REPEATABILITY	Float32	4
187	BB	零位温度系数	ZEROTEMPFACOR	Float32	4
188	BC	灵敏度温度系数	SENSITIVETEMPFACOR	Float32	4
189	BD	校准信息编码	CAL_PARA	—	—
190	BE	校准日期	CALIDATE	UInt8 数组	4
191	BF	校准周期	CALIPERIOD	UInt16	2
192	C0	校准机构	CALIORG	UInt8 数组	9
193	C1	校准参考温度	CALIREFTEMP	Int16	2
194	C2	校准参考湿度	CALIREFHUMIDITY	Int8	1
195	C3	扩展信息编码	SENSOR_EX_INFO	—	—
196	C4	传感器行业应用代码	SENSOR_DOMAIN_CODE	UInt8	1
197	C5	传感器自定义信息	SENSOR_EXPAND	UInt8 数组	最长 64
198~223 保留	C6~DF 保留	—	—	—	—
224~255 用于 行业应用扩展	E0~FF 用于 行业应用扩展	—	—	—	—

附 录 D  
(规范性附录)  
校 验 算 法

D.1 CRC16 校验算法

CRC16 校验码的生成步骤如下：

- 1) 装一个 16 位寄存器,所有数位均为 1;
- 2) 取被校验数据串或数组的第一个字节;
- 3) 所取得的校验数据串或数组的当前字节与 16 位寄存器的高位字节进行异或运算,运算结果放入这个 16 位寄存器;
- 4) 把这个 16 位寄存器向左移一位;
- 5) 若向左移出的数位是‘1’,则生成多项式  $0x8005$  和这个寄存器进行异或运算;若向左移出的数位是‘0’,则返回 4);
- 6) 重复 4)和 5),直至移出 8 位;
- 7) 取被校验数据串或数组的下一个字节;
- 8) 重复 3)~7),直至被校验数据串或数组的所有字节均与 16 位寄存器进行“异或”运算,并移位 8 次;
- 9) 这个 16 位寄存器的内容即 2 字节 CRC 校验码,按照先高字节、后低字节的顺序存放。

D.2 CRC32 校验算法

CRC32 校验码的生成步骤如下：

- 1) 装一个 32 位寄存器,所有数位均为 1;
- 2) 取被校验数据串或数组的第一个字节;
- 3) 所取得的校验数据串或数组的当前字节与 32 位寄存器的高位字节进行异或运算,运算结果放入这个 32 位寄存器;
- 4) 把这个 32 位寄存器向左移一位;
- 5) 若向左移出的数位是‘1’,则生成多项式  $0x04C11DB7$  和这个寄存器进行异或运算;若向左移出的数位是‘0’,则返回 4);
- 6) 重复 4)和 5),直至移出 8 位;
- 7) 取被校验数据串或数组的下一个字节;
- 8) 重复 3)~7),直至被校验数据串或数组的所有字节均与 32 位寄存器进行“异或”运算,并移位 8 次;
- 9) 这个 32 位寄存器的内容即 4 字节 CRC 校验码,按照先高字节、后低字节的顺序存放。

**附录 E**  
(规范性附录)  
**枚举类型列表**

表 E.1 给出传感器映射关系中三角函数类型的枚举值,表 E.2 给出传感器映射关系中热电偶类型枚举值,表 E.3 给出传感结点通道参数中的滤波方式枚举值,表 E.4 给出数据描述文件类型枚举值,表 E.5 给出交互规范中传感数据的数据类型枚举值,表 E.6 给出数据交互规范中出错代码枚举值,表 E.7 给出不同行业应用代码枚举值。

**表 E.1 三角函数枚举值说明**

值(十六进制)	说明
0x01	sin
0x02	cos
0x03	tan
0x04	arcsin
0x05	arccos
0x06	ctg

**表 E.2 热电偶类型枚举值说明**

值(十六进制)	说明
0x01	R 铂铑 13%/铂
0x02	S 铂铑 10%/铂
0x03	B 铂铑 30%/铂铑 6%
0x04	J 铁/铜镍
0x05	T 铜/铜镍
0x06	E 镍铬/铜镍
0x07	K 镍铬/镍铝
0x08	N 镍铬硅/镍硅

**表 E.3 滤波方式枚举值说明**

值(十六进制)	说明
0x00	无
0x01	硬件滤波
0x02	软件滤波

表 E.4 数据描述文件类型枚举值说明

值(十六进制)	说明
0x20	信号接口文件
0x30	传感结点总体参数
0x40	通道组参数
0x50	通道参数
0x80	传感器参数

表 E.5 数据类型枚举表

值(十六进制)	说明
0x01	布尔型
0x02	8 位无符号整形
0x03	8 位有符号整形
0x04	16 位无符号整形
0x05	16 位有符号整形
0x06	32 位无符号整形
0x07	32 位有符号整形
0x08	32 位浮点型
0x09	64 位浮点型
0x0A	数组
0x0B	结构体

表 E.6 出错代码枚举值说明

值(十六进制)	说明
0x00	响应超时
0x01	命令数据报文 CRC 校验错误
0x02	非法命令字
0x03	不支持当前接收到的命令
0x04	非法数据标识
0x05	不支持当前接收到的数据标识
0x06	通道起始编号超过终端最大通道数目
0x07	后续数据帧遗漏
0xFF	未知错误

表 E.7 行业应用代码枚举值说明

值(十六进制)	说明
0x01	农业
0x02	林业
0x03	工业
0x04	文化服务
0x05	交通
0x06	建筑
0x07	水利
0x08	能源资源
0xFF	其他行业

广东省网络空间安全协会受控资料



附 录 F  
(规范性附录)  
传感结点数据标识

表 F.1 列出传感结点数据交互规范中的读取(后续)数据命令、配置(后续)数据命令、定时信息推送命令和数据超限报警命令等相关的数据标识代码、数据名称、数据类型及其读写属性,并给出解释性说明,其中单位符合 GB 3100—1993 的规定,浮点数值定义符合 GB/T 17966—2000 的规定。

表 F.1 传感结点数据标识

数据类别	数据标识	数据名称	数据类型	字节大小	单位	读写	说明
设备参数	0x00	物理量信息	Uint8 数组	N	—	读,写	N 取决于采集的物理量数目,元素取值为行业应用定义的数据标识
	0x01	信号接口描述文件	结构体	$2+L_{SI}$	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint8 类型,表示整个结构体长度大小;第 2 个元素是 Uint8 类型,代表通道号;第 3 个元素是长度为 $L_{SI}$ 的 Uint8 数组类型,是信号接口描述文件内容,其格式应符合 GB/T 30269.701—2014 的规定
	0x02	总体数据描述文件	Uint8 数组	$1+L_D$	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint8 类型,表示整个结构体长度大小;第 2 个元素是长度为 $L_D$ 的 Uint8 数组类型,表示总体数据描述文件内容,其格式应符合附录 A 的规定
	0x03	通道组数据描述文件	结构体	$2+L_D$	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint8 类型,表示整个结构体长度大小;第 2 个元素是 Uint8 类型,代表通道组号;第 3 个元素是长度为 $L_D$ 的 Uint8 数组类型,代表通道组数据描述文件内容,其格式应符合附录 A 的规定
	0x04	通道数据描述文件	结构体	$2+L_D$	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint8 类型,表示整个结构体长度大小;第 2 个元素是 Uint8 类型,代表通道号;第 3 个元素是长度为 $L_D$ 的 Uint8 数组类型,是通道数据描述文件内容,其格式应符合附录 A 的规定

表 F.1 (续)

数据类别	数据标识	数据名称	数据类型	字节大小	单位	读写	说明
设备参数	0x05	传感器数据描述文件	结构体	2+L <sub>D</sub>	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint8 类型,表示整个结构体长度大小;第 2 个元素是 Uint8 类型,代表通道号;第 3 个元素是长度为 L <sub>D</sub> 的 Uint8 数组类型,是对应通道所连接传感器的数据描述文件内容,其格式应符合附录 A 的规定
—	0x06~0x0F	—	—	—	—	—	保留
—	0x10~0x1F	—	—	—	—	—	作为行业应用扩展设备参数
—	0x20~0xCF	—	—	—	—	—	作为行业应用定义数据标识
业务参数	0xD0	日期时间	结构体	7	—	读,写	结构体第 1 个元素是 Uint16 类型,代表年份;第 2~6 个元素均为 Uint8 类型,分别代表月、日、时、分、秒
	0xD1	定时信息推送周期	Uint16 数组	2 N	秒	读,写	N 为终端采集的数埋量数目。当数组元素为 0 值时,表示不推送相应通道采集的数据
	0xD2	定时信息推送偏移时间	Uint16 数组	2 N	秒	读,写	N 为终端采集的数埋量数目
	0xD3	超限报警阈值	Float32 数组	4 N	—	读,写	N 为终端采集的数埋量数目。当数组元素取值为 0xFFFFFFFF 时,表示对相应通道采集数据不作超限判断与推送
—	0xD4~0xDF	—	—	—	—	—	保留
—	0xE0~0xFF	—	—	—	—	—	作为行业应用扩展业务参数

参 考 文 献

- [1] JJF 1059.1—2012 测量不确定度评定与表示
- 

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  
信息技术 传感器网络  
第 702 部分：传感器接口：数据接口  
GB/T 30269.702—2016

\*

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](http://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

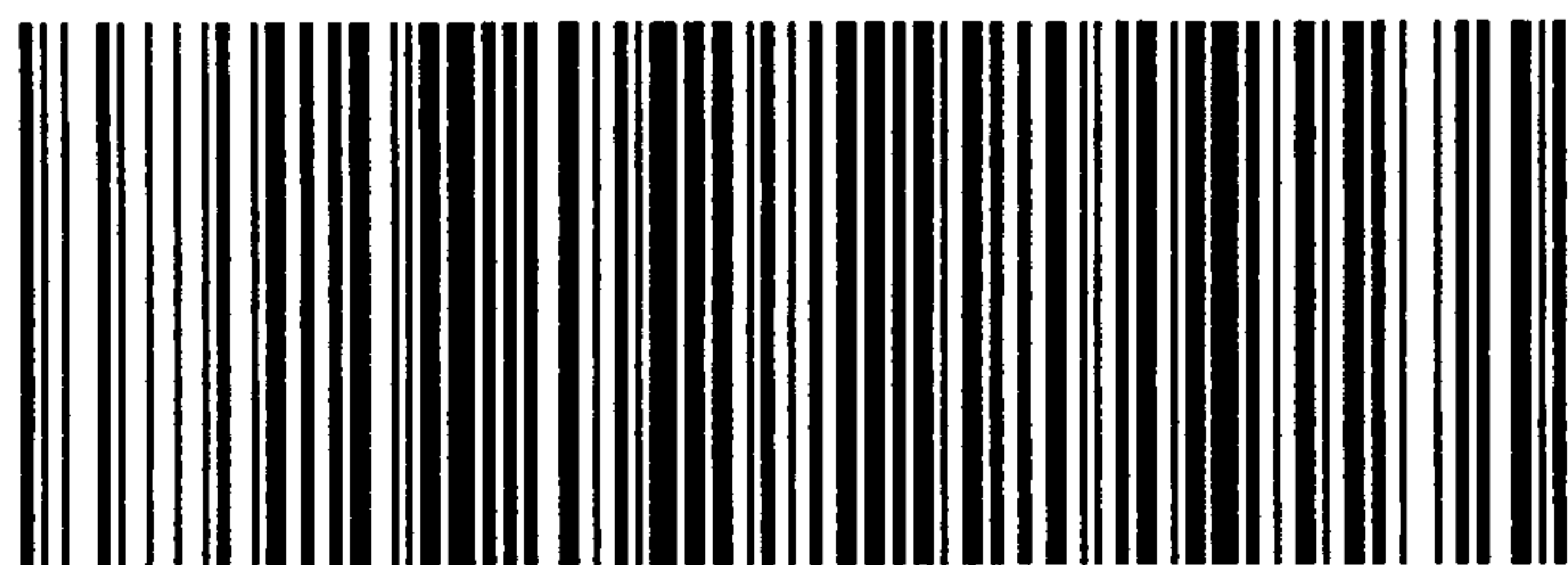
\*

开本 880×1230 1/16 印张 4 字数 110 千字  
2016 年 6 月第一版 2016 年 6 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-55055 定价 54.00 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 30269.702-2016