



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34070—2017

## 物联网电流变送器规范

Standard of electrical measuring transmitters for internet of things



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  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 分类 ..... 2

5 要求 ..... 3

    5.1 使用环境条件 ..... 3

    5.2 基本参数 ..... 3

    5.3 物联网特性要求 ..... 3

    5.4 准确度 ..... 4

    5.5 其他技术要求 ..... 5

6 试验方法 ..... 6

    6.1 参比条件 ..... 6

    6.2 设备条件 ..... 7

    6.3 物联网特性 ..... 7

    6.4 准确度 ..... 7

    6.5 其他技术要求 ..... 8

7 检验规则..... 10

    7.1 检验类别 ..... 10

    7.2 出厂检验 ..... 10

    7.3 型式检验 ..... 10

8 标志、使用说明书、包装、贮存和运输 ..... 11

    8.1 标志 ..... 11

    8.2 使用说明书 ..... 11

    8.3 包装 ..... 11

    8.4 贮存 ..... 11

    8.5 运输 ..... 11



## 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。

本标准起草单位:绵阳市维博电子有限责任公司(中国兵器工业第五八研究所)、西南大学、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、厦门安东电子有限公司、中山市中大电力自动化有限公司、厦门宇电自动化科技有限公司、上海市计量测试技术研究院、上海模数仪表有限公司、深圳万讯自动控制股份有限公司、南京托肯电子科技有限公司、深圳市尔泰科技有限公司、中国烟草总公司职工进修学院、中国烟草总公司职工进修学院、重庆两江新区市场和质量技术监督局、重庆市质量技术监督局。

本标准主要起草人:王伟、阮赐元、林秋、张红、张渝、张新国、陈志扬、肖国专、周松明、周宇、邹琼、韩恒超、郑维强、邹高芝、郑彦哲、王德吉、彭正红、刘川红、陈一兰、张碧全、华谿、吕春放、周雪莲、张颖。



# 物联网电流变送器规范

## 1 范围

本标准规定了物联网电流变送器的通用技术条件,包括术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、以及标志、使用说明书、包装、贮存和运输要求。

本标准适用于工业物联网系统中电流测量的电流变送器。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13850 交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器
- GB/T 17614.3 工业过程控制系统用变送器 第3部分:智能变送器性能评定方法
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 33905.3 智能传感器 第3部分:术语
- GB/T 34068 物联网总体技术 智能传感器接口规范

IEC 62321 电子电气产品 限用的六种物质(铅、镉、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚)浓度的测定程序[Electrotechnical products—Determination of levels of six regulated substances(lead,mercury,cadmium,hexavalent chromium,polybrominated biphenyls,polybrominated diphenyl ethers)]

## 3 术语和定义

GB/T 13850 和 GB/T 33905.3 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**对象物 measured object**

被检测对象。

### 3.2

**对象物工作状态定义 definition of operating state for measured object**

将变送器检测结果和对象物工作状态联系起来的应用型的知识性文件。

注1:物联网电流变送器根据该定义推断对象物的工作状态。

注2:例如,可以将电流由一个接近于0的值在 $t_1$ (如100 ms)时间内上升到标称值的200%以上,并在 $t_2$ (如2 000 ms)时间后迅速降低到标称值100%以内的变化过程定义为启动过程,等等。

### 3.3

**一体型物联网电流变送器** integrated design of electrical measuring transmitters for internet of things  
电流检测模块与变送器其他模块为一个整体的物联网电流变送器。

### 3.4

**分体型物联网电流变送器** separated design of electrical measuring transmitters for internet of things  
电流检测模块与变送器其他模块各自为两个不同实体的物联网电流变送器。

## 4 分类

物联网电流变送器分为一体型物联网电流变送器、分体型物联网电流变送器两类,其模型如图 1、图 2 所示。

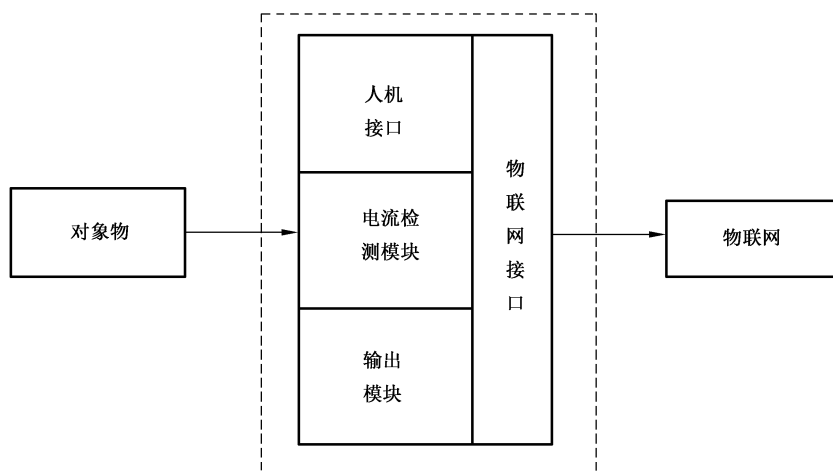


图 1 一体型物联网电流变送器模型

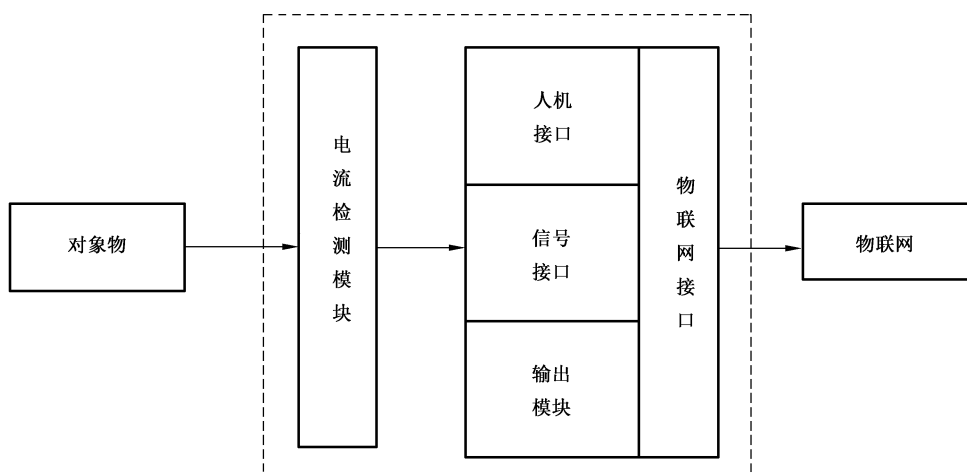


图 2 分体型物联网电流变送器模型

5 要求

5.1 使用环境条件

变送器在不同环境条件下的温湿度范围见表 1 的规定。

表 1 环境条件及温湿度范围

环境条件	温度范围	海拔高度	相对湿度
商业级工作范围	−0 ℃~+50 ℃	2 000 m	<95%
工业级工作范围	−20 ℃~+70 ℃		

5.2 基本参数

5.2.1 输入标称值

5.2.1.1 变送器的标称值推荐从下列数值中选取：

$1\times 10^n$ ； $1.5\times 10^n$ ； $2\times 10^n$ ； $2.5\times 10^n$ ； $3\times 10^n$ ； $4\times 10^n$ ； $5\times 10^n$ ； $6\times 10^n$ ； $8\times 10^n$ 。

注 1：n 为 0、1、2、3；单位为  $\mu\text{A}$ 、mA、A。

5.2.1.2 变送器线性测量范围在 0%~120% 的标称值。

5.2.2 输出

5.2.2.1 输出接口和数据编码

物联网电流变送器的输出为数字化数据，其输出接口应符合 GB/T 34068 的相关规定。输出数据编码一般采用比例编码（如用 10 000 表示 100% 标称值）或者采用工程单位编码（如对一个标称值为 5 A 的变送器，用 500 表示信号为 5.00 A，用 128 表示 1.28 A）。

5.2.2.2 分体型物联网电流变送器中电流检测模块的输出标称值

推荐输出电流优选值：

0 mA~1 mA；0 mA~5 mA；0 mA~10 mA；0 mA~20 mA；4 mA~20 mA。

推荐输出电压优选值：

0 V~1 V；0 V~3 V；0 V~5 V；1 V~5 V；0 V~10 V。

以数字形式输出的，由生产商自行确定。

5.2.3 辅助电源

需要辅助工作电源的变送器，推荐优选值：

DC5 V、DC12 V、DC24 V、DC±12 V、DC±15 V、AC110 V、AC220 V。

5.3 物联网特性要求

5.3.1 变送器物联网数据

5.3.1.1 概述

变送器物联网数据应能通过 6.3.1 的方法得到。

使用者只能读出该物联网数据,不能改变。

5.3.1.2 变送器静态物联网数据

静态物联网数据包括但不限于:

变送器生产商信息、变送器编码、产品生产时间、产品有效期、批次数量、被测电流类型、标称值、工程单位、数据格式、软件版本、硬件版本等。

必要时,以 RFID、二维码等记录上述信息,以便在变送器未加电的情形下该信息也可以被读取。

5.3.1.3 变送器动态物联网数据

动态物联网数据包括:电流实时数据、变送器工作状态、对象物工作状态等。

5.3.2 对象物物联网标识

对象物物联网标识应能通过 6.3.2 的方法得到。

该标识允许使用者更改,但更改需符合 5.3.3 的规定。

对象物物联网标识包括但不限于:对象物编码、对象物工作状态定义(与电流的关系)、对象物地理信息及其他对象物相关信息等。

5.3.3 网络安全性

变送器物联网数据不允许通过网络更改,但可以通过网络读取。

为提高安全性,推荐以离线的方式更改对象物物联网标识,如必须在线更改(通过网络),其更改应在变送器硬件配置许可的条件下进行,该硬件配置需现场人工设置,不能通过网络实现。

变送器访问权限按相关物联网安全要求设置不同的级别。

5.4 准确度

5.4.1 变送器的准确度等级和基本误差极限

变送器准确度由基本误差极限和影响量引起的改变量极限综合确定。变送器的准确度等级和基本误差极限按表 2 规定。

表 2 准确度等级及基本误差极限

准确度等级	基本误差极限 %
0.1	±0.1
0.2	±0.2
0.5	±0.5
1.0	±1.0
2.0	±2.0
注:基本误差极限以标称值百分数表示。	

5.4.2 基本误差

在参比条件下,按 6.4.2 的方法测定时,变送器输出信号在量程范围内任一点的误差,不应超过表 2

中给出的相应准确度等级的基本误差极限。

#### 5.4.3 输出纹波

按 6.4.3 的方法测定时,变送器输出信号中的最大纹波量(有效值)与输出量程之比的百分数不应超过基本误差极限的 50%。

#### 5.4.4 影响量引起的改变量

##### 5.4.4.1 温度变化引起的改变量

在工作温度范围内,环境温度变化,变送器输出变化应不大于表 2 规定的基本误差极限的 100%。

##### 5.4.4.2 辅助电源电压变化引起的改变量

直流辅助电源电压变化 $\pm 8\%$ (电源电压 $\leq 5\text{ V}$ ,变化 $\pm 3\%$ ),交流辅助电源电压变化 $\pm 20\%$ 时,引起变送器输出的变化应不大于表 2 规定的基本误差限的 50%。

### 5.5 其他技术要求

#### 5.5.1 外观

变送器的外观应符合下列要求:

- a) 产品外表光洁、完好;
- b) 产品铭牌等应正确、清晰;
- c) 产品金属部分应无锈蚀。

#### 5.5.2 通信误码率(物联网)

按 6.5.2 的方法试验,变送器的通信误码率应不大于 1/100 000。

#### 5.5.3 响应时间(仅对有模拟输出的变送器)

变送器的响应时间推荐优选值:

1  $\mu\text{s}$ ; 5  $\mu\text{s}$ ; 10  $\mu\text{s}$ ; 50  $\mu\text{s}$ ; 100  $\mu\text{s}$ ; 500  $\mu\text{s}$ ;  
1 ms; 10 ms; 50 ms; 100 ms; 200 ms; 300 ms; 500 ms。

#### 5.5.4 过载能力

变送器应能承受 10 倍的标称输入值,持续时间为 1 s。

#### 5.5.5 绝缘电阻

变送器的所有输入接线端、输出接线端、电源接线端与外壳之间的绝缘电阻应不小于 20 M $\Omega$ 。

#### 5.5.6 绝缘强度

变送器应能承受 1.5 kV 的工频试验电压(有效值)1 min 无击穿和闪络现象。

#### 5.5.7 电磁兼容性

电磁兼容试验项目、试验等级及试验结果应符合表 3 要求,特殊要求除外。



表 3 电磁兼容试验要求

试验项目	试验标准	试验等级	试验电压	试验结果
辐射发射	GB/T 9254	—	—	CLASS A
传导发射	GB/T 9254	—	—	CLASS A
静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	接触放电 2 级	$\pm 4$ kV	功能或性能暂时降低或丧失， 但能自行恢复
		空气放电 3 级	$\pm 8$ kV	
电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	电源端口 3 级	$\pm 2$ kV	
		信号端口 4 级	$\pm 2$ kV	
浪涌(冲击)抗扰度	GB/T 17626.5	差模:2 级	$\pm 1$ kV	
		共模:3 级	$\pm 2$ kV	
射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	电场强度 10 V/m (80 MHz~1 000 MHz)	—	功能或性能不能降低或降低 程度在与终端用户协商中 可接受的范围
数字无线电话射频电磁场	GB/T 17626.3	电场强度 10 V/m (800 MHz~960 MHz, 1.4 GHz~2.0 GHz)	—	
传导抗扰度	GB/T 17626.6	3 V(150 kHz~80 MHz)	—	

### 5.5.8 RoHS 符合性

有 RoHS 要求的变送器,产品中六种有害物质含量不得超过 RoHS 指令规定的限值,有害物质限量见表 4 规定。

表 4 有害物质限量值

有害物质元素名称	符号	最大重量百分比值
铅	Pb	0.1%(1 000 ppm)
汞	Hg	0.1%(1 000 ppm)
镉	Cd	0.01%(100 ppm)
六价铬	Cr <sup>+6</sup>	0.1%(1 000 ppm)
多溴联苯	PBB	0.1%(1 000 ppm)
多溴二苯醚	PBDE	0.1%(1 000 ppm)

## 6 试验方法

### 6.1 参比条件

参比条件如下:

- 环境温度:25℃ $\pm$ 5℃;
- 相对湿度:40%~75%。

6.2 设备条件

测量设备精度等级应比被测变送器的准确度等级至少高 1 级。

6.3 物联网特性

6.3.1 变送器物联网数据

将变送器与物联网连接,在计算机上运行测试软件,读取变送器物联网标识,与变送器说明书中的内容核对,验证变送器物联网数据的正确性。

读取动态变送器物联网数据,验证正确性。

6.3.2 对象物物联网标识

将变送器与物联网连接,在计算机上运行测试软件,读取对象物物联网标识,与变送器安装配置数据文件中的内容核对,验证对象物物联网标识的正确性。

6.3.3 网络安全性

将变送器与物联网连接,在计算机上运行测试软件,更改变送器物联网数据,然后验证更改是否成功;更改对象物物联网标识(变送器硬件设置为不允许更改),验证是否成功。

再次更改对象物物联网标识(变送器硬件设置为允许更改),验证是否成功。

网络安全性能评定方法按照 GB/T 17614.3 的相关规定执行。

6.4 准确度

6.4.1 试验方法

变送器在参比条件下,接通辅助电源,按生产厂商规定预热,在整个试验过程中不允许调整。

按 0%、10%、50%、100%、120% 标称值输入,观察并记录变送器对应每个输入值的实际输出值。

6.4.2 基本误差测量

将各点测得的变送器实际输出值分别代入式(1),计算各测量点的基本误差,取计算结果中绝对值最大值为该变送器的基本误差。



$$\delta = | X - Y | \max / E \dots\dots\dots ( 1 )$$

式中:

- δ ——变送器的基本误差;
- X ——变送器在第 n 个测试点上的实际输出信号算术平均值;
- Y ——对应第 n 个校准点的理论输出信号值;
- E ——变送器输出量程。

6.4.3 输出纹波

向变送器施加 100% 的标称输入值,测量变送器的纹波有效值。

输出纹波含量按式(2)计算:

$$\delta = X / E \times 100 \% \dots\dots\dots ( 2 )$$

式中:

- δ ——输出纹波含量百分比值;
- X ——变送器输出端的纹波有效值;

$E$ ——变送器输出量程。

#### 6.4.4 影响量引起的改变量

##### 6.4.4.1 温度变化引起的改变量

将被测变送器接上辅助电源标称值,放入温度试验箱,分别在参比温度、下限工作温度和上限工作温度至少保温 1 h,使变送器工作温度恒定。读取上述温度下变送器的实际零点输出值和满量程输出值。温度变化引起的改变量按式(3)计算:

$$\delta = |X - Y|_{\max} / E \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\delta$ ——温度变化引起的改变量(取绝对值最大值);

$X$ ——上限或下限工作温度时变送器的实际输出值;

$Y$ ——参比温度(25 °C ± 5 °C)时变送器的实际输出值;

$E$ ——变送器输出量程。

##### 6.4.4.2 辅助电源电压变化引起的改变量

变送器施加辅助电源的标称值,在被测量为 100% 标称值下,测量变送器的输出信号值,减小辅助电源电压值至标称值的下限,记录变送器的实际输出信号值。然后,再增大辅助电源电压值至标称值的上限,记录变送器的实际输出信号值,辅助电源的影响量按式(4)计算:

$$\delta = |X - Y|_{\max} / E \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$\delta$ ——辅助电源影响量(取绝对值最大值);

$X$ ——辅助电源为标称值的上限或下限时变送器的实际输出信号值;

$Y$ ——辅助电源为标称值时变送器的实际输出信号值;

$E$ ——变送器输出量程。

#### 6.5 其他技术要求

##### 6.5.1 外观

变送器外观用目测法检查。

##### 6.5.2 通信误码率

###### 6.5.2.1 程序

将变送器连接到网络,与计算机作连续通信,通信次数不少于 100 万次,记录通信失败的次数。

###### 6.5.2.2 计算

通信误码率按式(5)计算:

$$G = F / S \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$G$ ——通信误码率;

$S$ ——通信次数;

$F$ ——通信失败的次数。

### 6.5.3 响应时间

施加标称值阶跃信号于变送器的输入端,用示波器观测变送器的输出波形,测量输出信号值从 0 到 90%标称值所需要的时间。

### 6.5.4 过载能力

对变送器施加 10 倍的标称输入值,持续时间为 1 s,重复 5 次,间隔 300 s;恢复至环境温度的参比值后,测量与准确度有关的技术指标是否符合要求。

### 6.5.5 绝缘电阻

在被试变送器不施加辅助电源条件下,用绝缘电阻测试仪或相应仪表施加 500 V 的直流电压,分别测量变送器的输入接线端、输出接线端、电源接线端与外壳之间的绝缘电阻。

### 6.5.6 绝缘强度

在被试变送器不施加辅助电源条件下,将变送器的输入端子、输出端子、电源端子分别短路,用绝缘强度测试仪表在输入端子、输出端子、电源端子及外壳两两之间,分别施加试验电压 1.5 kV,频率为 50 Hz 正弦交流电压。试验时电压从零值开始均匀上升至试验电压值,保持 1 min,然后下降到零值。漏电流设为 1 mA。

注:当电源与输出不隔离时,电源端子视同输出端子,即电源端子与输出端子短路。输出端子与电源端子之间不进行测量。

### 6.5.7 电磁兼容性

#### 6.5.7.1 辐射发射

辐射发射按 GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰测量方法进行。

#### 6.5.7.2 传导发射

传导发射按 GB/T 9254 信息技术设备的无线电骚扰测量方法进行。

#### 6.5.7.3 静电放电抗扰度试验

静电放电抗扰度试验等级见表 3 的规定,试验方法按 GB/T 17626.2 的规定进行。

#### 6.5.7.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

电快速瞬变脉冲群抗扰度试验等级见表 3 的规定,试验方法按 GB/T 17626.4 的规定进行。

#### 6.5.7.5 浪涌(冲击)抗扰度试验

浪涌(冲击)抗扰度试验等级见表 3 的规定,试验方法按 GB/T 17626.5 的规定进行。

#### 6.5.7.6 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度试验等级见表 3 的规定,试验方法按 GB/T 17626.3 的规定进行。

### 6.5.8 RoHS 符合性

RoHS 变送器中限用六种物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚)浓度的测定程序按 IEC 62321 的规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验类别

变送器的检验分为出厂检验和型式检验,检验项目见表 5。

表 5 检验项目

序号	项目内容	出厂检验	型式检验	要求的章条号	试验方法的章条号
1	外观	√	√	5.5.1	6.5.1
2	基本误差	√	√	5.4.2	6.4.2
3	输出纹波	√	√	5.4.3	6.4.3
4	温度变化引起的改变量		√	5.4.4.1	6.4.4.1
5	辅助电源电压变化引起的改变量	√	√	5.4.4.2	6.4.4.2
6	响应时间		√	5.5.3	6.5.3
7	通信误码率		√	5.5.2	6.5.2
8	变送器物联网数据	√	√	5.3.1	6.3.1
9	对象物物联网标识		√	5.3.2	6.3.2
10	网络安全性		√	5.3.3	6.3.3
11	过载能力		√	5.5.4	6.5.4
12	绝缘电阻		√	5.5.5	6.5.5
13	绝缘强度	√	√	5.5.6	6.5.6
14	电磁兼容性		√	5.5.7	6.5.7
15	RoHS 符合性		√	5.5.8	6.5.8

### 7.2 出厂检验

每台变送器应经质量检验部门检验确认合格后方能出厂,并附有产品合格证。

### 7.3 型式检验

7.3.1 发生下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品定型投入市场生产时;
- 当原材料、工艺、结构有较大改变,可能影响产品特性时;
- 产品长期停产 1 年以上重新恢复生产时;
- 变送器批量连续生产时间大于 3 年时;
- 国家质量监督部门提出要求时。

7.3.2 型式检验的被试产品数量应不少于 3 台,每项型式检验项目均应合格。若有不合格项目,应取加倍数量产品重新进行试验,若仍有不合格,则作为不合格。

## 8 标志、使用说明书、包装、贮存和运输

### 8.1 标志

变送器适当位置上应有固定铭牌,铭牌上应标明:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 主要技术参数(准确度等级、输入、输出及辅助电源标称值等);
- d) 产品接线图或接线标志(穿孔输入时标电流方向);
- e) 产品出厂编号;
- f) 公司名称或商标。

### 8.2 使用说明书

变送器使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定。

### 8.3 包装

8.3.1 产品包装宜采用符合环保要求的材料,应能防潮、防振,防止运输过程造成损伤。

8.3.2 运输包装内应有产品装箱单和产品使用说明书。

### 8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于85%的通风、干燥的环境中,不允许与有毒、有害物品一起存放,存放环境中不允许有腐蚀性气体。

8.4.2 变送器贮存期为12个月,超过贮存期按表5出厂检验项目进行检验,并满足其要求。

### 8.5 运输

产品运输时应有牢固的包装箱,包装储运图示标志“易碎物品”“怕雨”等应符合 GB/T 191 的规定。  
运输环境条件:温度 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于95%。

---