

## 内燃机 排气温度传感器

Internal combustion engine - Exhaust gas temperature sensors

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2023.7)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
5 试验方法 .....	6
6 检验规则 .....	10
7 标识、包装、运输及贮存 .....	11
图 1 PT200 温度传感器推荐测试电路 .....	4
图 2 NTC 热敏电阻温度传感器推荐测试电路 .....	5
表 1 拉力值 .....	3
表 2 安装扭矩 .....	3
表 3 传感器探头测量温度范围及持续时间 .....	3
表 4 PT200 与 NTC 热敏电阻温度传感器电阻值与温度对应关系 .....	3
表 5 N 型热电偶温度传感器输出信号 .....	4
表 6 传感器测量精度 .....	4
表 7 传感器响应时间 .....	5
表 8 N 型热电偶温度传感器工作电压 .....	5
表 9 传感器输出信号测试 .....	7
表 10 扫频振动试验严酷等级 .....	9
表 11 沿电源线瞬态抗干扰性试验脉冲及严酷等级 .....	10
表 12 检验项目 .....	10

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国内燃机标准化技术委员会(TC177)归口。

本文件起草单位：首凯高科技（江苏）有限公司等。

本文件主要起草人：倪立等。

本文件为首次发布。

# 内燃机 排气温度传感器

## 1 范围

本文件规定了内燃机排气温度传感器的技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

本文件适用于以负温度系数（NTC）热敏电阻、PT200铂电阻和N型热电偶为敏感元件的内燃机排气温度传感器的制造（以下简称传感器），其它高温传感器也可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2421-2020 环境试验 概述和指南
- GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.7-2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备性样品）
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 2423.21 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验M：低气压
- GB/T 2423.30-2013 环境试验 第2部分：试验方法 试验XA和导则：在清洗剂中浸渍
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4475 敏感元器件术语
- GB/T 5095.7-1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第7部分：机械操作试验和密封性试验
- GB/T 6663.1-2007 直热式负温度系数热敏电阻器 第1部分：总规范
- GB/T 7665 传感器通用术语
- GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 17619-1998 机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限制和测量方法
- GB/T 19951-2019 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法
- GB/T 21437.2-2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性
- GB/T 42691.3-2023 道路车辆 局域互连网络（LIN） 第3部分：协议规范
- JB/T 11971-2014 拖拉机用线束
- QC/T 29106-2014 汽车电线束技术条件
- SAE J1939 商用车控制系统局域网络（CAN）通讯协议（Recommended Practice for a Serial Control and Communication Vehicle Network）
- SAE J2716 汽车用SENT单边半字节传输（SENT-Single Edge Nibble Transmission for Automotive Applications）

## 3 术语和定义

GB/T 4475和GB/T 7665界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**N型热电偶温度传感器** N-type thermocouple temperature sensor

以N型热电偶作为感温元件的温度传感器，输出模拟或数字信号。

### 3.2

**负温度系数（NTC）热敏电阻温度传感器** negative temperature coefficient (NTC) thermistor temperature sensor

以负温度系数热敏电阻作为感温元件的温度传感器，简称NTC热敏电阻温度传感器。

### 3.3

**Pt200 温度传感器** Pt200 temperature sensor

以Pt200铂电阻作为感温元件的温度传感器。

### 3.4

**传感头** sensor part

传感器敏感元件及其外壳到线束引出的部分。

### 3.5

**探头** probe

传感器感应温度的部位，通常指传感头安装面到传感头顶端的部分。

### 3.6

**响应时间** response time

在传感器所处测量介质温度出现阶跃变化时，传感器的输出信号值变化至相当于该温度阶跃变化的63.2%所需的时间。

### 3.7

**自热** self-heating

当测量电流通过电阻式传感器时，电阻本身会产生热量而使其自身温度高于被测温度。

### 3.8

**耗散系数** dissipation factor

热电阻通电时，热电阻表面和引线产生自热的程度。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

传感器应符合本文件的要求，并应按规定程序批准的图样及设计文件制造。

### 4.2 外观

传感器表面应光洁，无飞边、毛刺，无目视可见的瑕疵、锈蚀或损伤，焊接处不应有虚焊、漏焊等现象。

### 4.3 机械性能

#### 4.3.1 导线与接插件拉脱力

传感器用导线应符合JB/T 11971-2014和QC/T 29106-2014的规定，在对应表1所示拉力作用下，导线与接插件应连接牢固，无损伤或脱落现象。

表1 拉力值

导体公称截面面积 mm <sup>2</sup>	拉力 N
0.30	35
0.50	50
0.75	80
1	100

注：接点或一个端子同时连接两根及两根以上导线时，选择截面大的导线测量拉力。

#### 4.3.2 导线与传感头拉脱力

传感器进行导线与传感头拉脱力试验后，导线与传感头间不得出现松动或脱落现象。

#### 4.3.3 传感器安装扭矩

传感器安装扭矩应符合表2的要求，且传感器螺纹在扭矩试验过程中不会发生松动或损坏现象。

表2 安装扭矩

螺纹规格	安装扭矩 N·m
NPT1/8; M12×1.25; M12×1.5	10~15
M14×1.5; M16×1.5; M18×1.5; M20×1.5; NPT1/4; NPT3/8; NPT1/2	20~25

### 4.4 电气性能

#### 4.4.1 传感器探头测量温度范围

传感器探头测量温度范围及持续时间应符合表3的要求。

表3 传感器探头测量温度范围及持续时间

传感器类型	测量温度范围 °C	持续时间
PT200温度传感器	-40~850	长期
	850~900	50 h
NTC热敏电阻温度传感器	-40~850	长期
	850~900	50 h
N型热电偶温度传感器	-40~1000	长期

#### 4.4.2 传感器输出信号

PT200温度传感器与NTC热敏电阻温度传感器输出电阻值，其电阻值与温度对应关系应符合表4的要求；N型热电偶温度传感器温度输出信号应符合表5的要求。

注：以下是3类传感器的推荐值，如有其它要求，由用户与制造厂协商制定。

表4 PT200 与 NTC 热敏电阻温度传感器电阻值与温度对应关系

温度 °C	PT200铂电阻温度传感 Ω	NTC热敏电阻温度传感器 Ω
-40	170.2±3.49	1,743,000±200,000
-20	185.6±3.47	1,203,000±120,000
0	201.0±3.45	477,000±80,000
25	220.1±3.42	220,000±60,000
50	239.0±3.39	106,180±24,000
100	276.4±3.34	33,600±7,000
150	313.2±3.29	11,200±2,000

表4 PT200 与 NTC 热敏电阻温度传感器电阻值与温度对应关系 (续)

温度 $^{\circ}\text{C}$	PT200铂电阻温度传感 $\Omega$	NTC热敏电阻温度传感器 $\Omega$
200	$349.5 \pm 3.23$	$6,900 \pm 800$
250	$385.1 \pm 3.18$	$3,895 \pm 400$
300	$420.2 \pm 3.13$	$2,580 \pm 200$
350	$454.7 \pm 3.57$	$1,653 \pm 100$
400	$488.6 \pm 4.01$	$1,200 \pm 70$
450	$521.9 \pm 4.44$	$880 \pm 35$
500	$554.6 \pm 4.84$	$673 \pm 20$
600	$618.3 \pm 5.61$	$424 \pm 15$
700	$679.7 \pm 6.3$	$287 \pm 14$
800	$738.7 \pm 6.92$	$205 \pm 12$
850	$767.3 \pm 7.21$	$174 \pm 8$
900	$795.4 \pm 7.48$	$155 \pm 5$

表5 N型热电偶温度传感器输出信号

输出类型	输出值
模拟量	0.5 V~4.5 V
PWM信号	10%~90%占空比
LIN信号	按GB/T 42691.3-2023要求
SENT信号	按SAE J2716要求
CAN信号	按SAE J1939要求

注：也可经供需方协商采用其他通讯协议标准

#### 4.4.3 测量精度

传感器测量精度应符合表6的要求，图1为PT200温度传感器的推荐测试电路，图2为NTC热敏电阻温度传感器的推荐测试电路。

表6 传感器测量精度

传感器类型	测量精度
PT200温度传感器	$-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq 300^{\circ}\text{C}$ : $\pm 3^{\circ}\text{C}$ $300^{\circ}\text{C} < T \leq 850^{\circ}\text{C}$ : $\pm 1\%$
NTC热敏电阻温度传感器	$-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq 650^{\circ}\text{C}$ : $\pm 10^{\circ}\text{C}$ $650^{\circ}\text{C} < T \leq 850^{\circ}\text{C}$ : $\pm 20^{\circ}\text{C}$
N型热电偶温度传感器	$-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq 650^{\circ}\text{C}$ : $\pm 5^{\circ}\text{C}$ $650^{\circ}\text{C} < T \leq 1000^{\circ}\text{C}$ : $\pm 1\%$

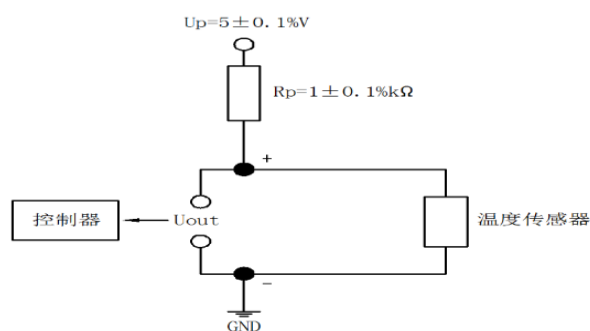


图1 PT200 温度传感器推荐测试电路

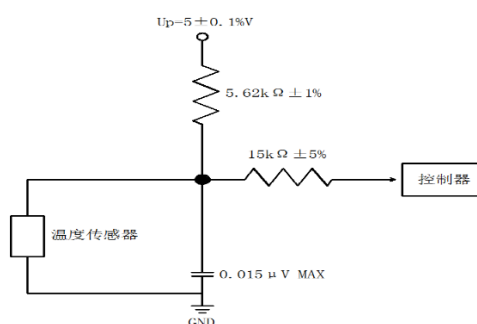


图2 NTC热敏电阻温度传感器推荐测试电路

#### 4.4.4 响应时间

传感器响应时间应符合表7的要求。

表7 传感器响应时间

传感器类型	响应时间 s
PT200温度传感器	300℃气体介质流速为11m/s时：<13 300℃气体介质流速为70m/s时：<7
NTC热敏电阻温度传感器	300℃气体介质流速为11m/s时：<10 300℃气体介质流速为70m/s时：<5
N型热电偶温度传感器	300℃气体介质流速为11m/s时：<8 300℃气体介质流速为70m/s时：<3

#### 4.4.5 绝缘电阻

传感器各个接线端与外壳间的绝缘电阻应不小于  $100 M\Omega$ 。

#### 4.4.6 自热

PT200温度传感器的耗散系数应不大于  $1.7 mW/^\circ C$ ；NTC热敏电阻温度传感器的耗散系数应不大于  $1.3 mW/^\circ C$ 。

#### 4.4.7 导线使用温度范围

传感器导线使用温度范围为  $-40^\circ C \sim 200^\circ C$ ，传感器导线在试验后外观无破损或融化，且性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.4.8 传感器控制盒工作温度

传感器控制盒工作温度范围为  $-40^\circ C \sim 125^\circ C$ ，传感器控制盒在试验后外观无破损或融化，传感器在试验中和试验后性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.4.9 传感器控制盒工作电压

N型热电偶温度传感器控制盒工作电压应符合表8的要求，传感器在试验过程中性能应满足4.4.3的要求。

表8 N型热电偶温度传感器工作电压

传感器类型	标称工作电压 V	工作电压范围 V
N型热电偶温度传感器	5	4.5~5.5
	12	9~16
	24	18~32

#### 4.4.10 温度冲击



传感器进行温度冲击试验后，性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.4.11 恒定湿热

传感器进行恒定湿热试验后，性能应满足4.4.3和4.4.5的要求。

#### 4.4.12 振动

传感器进行振动试验后，零部件应无损坏或松脱现象，性能应满足4.4.3和4.4.5的要求。

#### 4.4.13 防水浸渍

传感器进行防水浸渍试验后性能应满足4.4.5的要求。

#### 4.4.14 低气压

传感器进行低气压试验后，性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.4.15 耐工业溶剂

传感器进行耐工业溶剂试验后，整体外观表面无锈蚀情况，传感器性能应满足4.4.3和4.4.5的要求。

#### 4.4.16 耐盐雾

传感器进行耐盐雾试验后，传感器金属腐蚀面积应不超过其表面积的50%，性能应满足4.4.3和4.4.5的要求。

#### 4.4.17 瞬时过电压

传感器进行瞬时过电压试验后，性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.4.18 抗跌落

传感器进行跌落试验后，性能应满足4.4.3和4.4.5的要求。

### 4.5 电磁兼容性能

#### 4.5.1 抗电磁辐射

N型热电偶温度传感器进行辐射抗扰度试验后性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.5.2 抗静电放电干扰

N型热电偶温度传感器进行静电放电干扰试验后外观表面无损伤，且性能应满足4.4.3的要求。

#### 4.5.3 沿电源线的瞬态抗扰性

N型热电偶温度传感器进行沿电源线瞬态抗干扰性试验后性能应4.4.3的要求。

## 5 试验方法

### 5.1 传感器测量前准备

#### 5.1.1 样品

在进行每次试验的初始测量之前，样品应在试验环境的正常大气条件下存放24 h。

#### 5.1.2 试验中间或最后测量前

传感器应按GB/T 2421-2020中规定的恢复条件下放置4 h±1 h。

### 5.2 仪表

#### 5.2.1 电源

直流电压的纹波系数应不大于0.1%，按公式（1）计算纹波系数：

$$\delta = \frac{U_f - U_g}{2U_p} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\delta$ —纹波系数；

$U_f$ —直流电压中的脉动峰值，单位为伏特（V）；

$U_g$ —直流电压中的脉动谷值，单位为伏特（V）；

$U_p$ —直流电压平均值，单位为伏特（V）。

## 5.2.2 仪表精度

电压表、毫安表和电阻表的准确度均不低于0.5级。

## 5.3 外观检查

应给予约300lx的均匀照度，用目测法检查，目距500 mm。

## 5.4 传感器机械性能检测

### 5.4.1 导线与接插件拉脱力试验

用拉力检测仪进行试验，试验时分别固定接插件和导线部位，根据导体截面面积，按表1施加相应的拉力，拉力沿导线轴向方向，保持1 min。

### 5.4.2 导线与传感头的拉脱力试验

将传感器传感头竖直固定在测试工装上，导线的另一侧坠上120 N的砝码，保持1 min。

### 5.4.3 传感器安装扭矩试验

将传感器螺纹分别按照最小和最大扭矩固定在专用台上，观察传感器螺纹是否松动及损坏。

## 5.5 传感器电气性能检测

### 5.5.1 传感器探头测量温度范围试验

传感器探头测量下限温度试验：将传感器探头放在-40℃环境条件下保温2 h，期间监控传感器输出值，之后传感器在试验环境的正常大气条件下恢复2 h，测量并记录其在25℃、600℃输出值和测量精度值。

传感器探头测量上限温度试验：将传感器探头放在850℃（PT200铂电阻、NTC热敏电阻温度传感器）或1000℃（N型热电偶温度传感器）环境条件下保温2 h，期间监控传感器输出值，之后传感器在试验环境的正常大气条件下恢复2 h，测量并记录其25℃、600℃的输出值和测量精度值。

### 5.5.2 传感器输出信号试验

按表9规定选取检验温度点、检验设备和标准温度计，必要时可以补充其他合适的检验温度点，检验温度点应在传感器的适用范围内。

将传感器的探头与标准温度计的测量端放入精密恒温装置或管形炉恒温区中同一水平或垂直平面上，待精密恒温装置的温度在1min内变化不超过0.1℃或管形炉的温度在1 min内不超过1℃后方可进行测量，分别读出标准温度计和被检传感器的计量器具输出值并转化成温度值，读取4次，每次间隔30 s，每次测试结果与平均值的偏差应在±1%以内，若超出±1%则重新读取4次，取4次读取值的平均值作为最终检测值。

表9 传感器输出信号测试

类型	测试点	检验设备（推荐）	标准温度计（推荐）
PT200温度传感器	25℃、400℃、600℃	精密恒温装置	二等或以上标准铂电阻温度计
NTC热敏电阻温度传感器	25℃、400℃、600℃	精密恒温装置	二等或以上标准铂电阻温度计
N型热电偶温度传感器	400℃、600℃、800℃	管形炉	Ⅱ级或以上标准铂铑10/铂热电偶

### 5.5.3 传感器测量精度试验

传感器按5.5.2试验后，计算最终检测值与标准温度计检测值之差。

#### 5.5.4 响应时间试验

试验样件初始温度在5℃~45℃范围内，记下初始温度为 $T_0$ ，将传感器探头从初始状态放入温度为300℃且气流速度为11 m/s或70 m/s的气体流道内，记录放入时刻 $t_0$ ，当传感器输出值变化至温度阶跃变化的63.2%时记录时间 $t_1$ ，按公式（2）计算响应时间。

$$T_{63.2} = t_1 - t_0 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$T_{63.2}$ —响应时间，单位为秒（s）；

$t_0$ —放入的时间，单位为秒（s）；

$t_1$ —传感器输出变化至 $(300-T_0) \times 63.2\%$ 温度所对应值的时间，单位为秒（s）。

计算的响应时间应是同一试验至少三次测试结果的平均值，每次测试结果与平均值的偏差应在±10%以内。

注：可以由制造者与用户商定采用其他试验方法，但所给数据必须注明试验条件。

#### 5.5.5 绝缘电阻试验

在温度15℃~35℃，相对湿度45%~75%和大气压力86 kPa~106 kPa的环境条件下，传感器不工作，在传感器外壳和接线端施加500 V的直流电压，保持1 min后，测量并记录传感器壳体和接线端的绝缘电阻值。

#### 5.5.6 自热

按GB/T 6663.1-2007 中4.10的方法进行，其中 $T_b$ 为85℃。

#### 5.5.7 导线使用温度范围试验

将传感器探头和导线部分放置在-40℃和200℃环境下各保温72 h。试验后观察传感器导线外观，测量并记录其在25℃和600℃的输出值。

#### 5.5.8 传感器控制盒工作温度试验

将传感器控制盒分别放置在125℃±2℃和-40℃±2℃的恒温箱内，传感器通电工作，各持续48 h，期间持续监测传感器输出值，试验后观察传感器控制盒外观，测量并记录其25℃、600℃的输出值。

#### 5.5.9 传感器控制盒工作电压试验

将N型热电偶温度传感器探头放在600℃的恒温装置内，传感器通电工作，分别施加最小和最大工作电压，各工作1 h，期间持续监测传感器的输出值。

#### 5.5.10 温度冲击试验

准备850℃（PT200铂电阻、NTC热敏电阻温度传感器）或1000℃（N型热电偶温度传感器）的高温箱和-40℃的低温箱，待恒温箱温度稳定后，将传感器探头放至低温箱内，保持30 min后在10 s内将传感器探头转移至高温箱内，保持30 min后在3 min内将传感器探头转移至低温箱内，循环100次。试验后传感器在试验的常温常压条件下恢复2 h，测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

#### 5.5.11 恒定湿热试验

按GB/T 2423.3-2016进行试验，试验温度40℃±2℃，湿度（93±3）%RH，持续时间21天，试验过程中传感器接插件安装上对插件。试验后传感器在试验的常温常压条件下恢复2 h，测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

#### 5.5.12 振动试验

将传感器按照实际工作状态固定在振动试验台上，在非工作状态下进行试验。对传感器进行X、Y、Z三个方向的扫频振动试验，试验参数见表10。试验后检查传感器外观，测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

表10 扫频振动试验严酷等级

试验项目	频率 Hz	振幅 mm	加速度 $m/s^2$	扫频速度 oct/min	各方向试验时间 h
扫频振动	10~25	1.2	-	1	32
	25~500	-	30		
注1: 频率允许偏差: 不大于50 Hz时为 $\pm 1$ Hz, 大于50Hz时偏差不超过频率的 $\pm 2\%$ 。 注2: 表中的振幅和加速度适用于Z方向(与汽车的垂直方向平行的方向), 对于X方向和Y方向其振幅和加速度值应除以2。					

### 5.5.13 防水浸渍试验

按GB/T 5095.7-1997中第9条防水浸渍试验, 试验过程中传感器接插件安装上对插件, 试验后传感器在试验的常温常压条件下恢复2h, 测量并记录其常温绝缘电阻值。

### 5.5.14 低气压试验

按GB/T 2423.21进行试验, 气压84 kPa, 持续时间2 h, 试验后传感器在试验的常温常压条件下恢复2 h, 测量并记录其25℃、600℃的输出值。

### 5.5.15 耐工业溶剂试验

按GB/T 2423.30-2013中方法2规定进行试验, 浸渍温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 浸渍持续时间 $5 \text{ min} \pm 0.5 \text{ min}$ , 试验过程中传感器接插件安装上对插件。溶剂推荐采用汽油、柴油、防冻液、发动机油、尿素等溶剂。传感器从溶剂中取出后在试验的常温常压条件下恢复2 h, 测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

### 5.5.16 耐盐雾性能试验

按GB/T 2423.17规定对传感器进行不少于48 h的盐雾试验, 试验过程中传感器接插件安装上对插件。试验后传感器在试验的常温常压条件下恢复2 h, 检查其腐蚀面积, 测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

### 5.5.17 瞬时过电压试验

将N型热电偶温度传感器与耐压测试仪连接好, 施加6 V(5 V标称电压)或18 V(12 V标称电压)或34 V(24 V标称电压)的工作电压, 持续1 s后断电, 循环3次, 试验后测量并记录传感器25℃、600℃的输出值。

### 5.5.18 跌落试验

在传感器探头上安装防护罩, 按GB/T 2423.7-2018中方法1的规定对传感器进行跌落试验, 撞击面为混凝土地面。传感器跌落高度为1 m, 产品水平方向和垂直方向各跌落1次, 之后测量并记录其25℃、600℃的输出值和常温绝缘电阻值。

## 5.6 电磁兼容试验

### 5.6.1 抗电磁辐射试验

按GB/T 17619-1998的规定, 选择其中一种方法进行试验, 如带状线法、自由场法等, 试验后测量并记录传感器25℃、600℃的输出值。

### 5.6.2 抗静电放电干扰试验

按GB/T 19951-2019的规定进行试验, 接触放电和空气放电的放电等级为 $\pm 4 \text{ kV}$ ; 带电模式和非带电模式下测试传感器电控单元可触及的表面, 非带电模式还需要测试接插件的每个管脚, 试验后观察传感器外观, 测量并记录其25℃、600℃的输出值。

### 5.6.3 沿电源线的瞬态抗扰性试验

按 GB/T 21437.2-2021 的规定进行试验，试验脉冲及严酷等级按表 11 规定，试验后测量并记录传感器 25℃、600℃的输出值。

表11 沿电源线瞬态抗干扰性试验脉冲及严酷等级

试验脉冲	试验严酷等级
1	IV
2a	IV
2b	IV
3a	IV
3b	IV

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

传感器的检验分出厂检验、抽样检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验

每件产品检验合格后方可出厂，并附有合格证或检验报告，出厂检验项目按表12。

表12 检验项目

序号	检验项目	标准章、条、号		出厂检验	抽样检验	型式检验
		技术要求	试验方法			
1	外观	4.2	5.3	√	√	√
2	导线与接插件拉脱力	4.3.1	5.4.1	—	√	√
3	导线与传感头拉脱力	4.3.2	5.4.2	—	√	√
4	传感器安装扭矩	4.3.3	5.4.3	—	△	√
5	传感器探头测量温度范围	4.4.1	5.5.1	√	√	√
6	传感器输出信号	4.4.2	5.5.2	√	√	√
7	测量精度	4.4.3	5.5.3	√	√	√
8	响应时间	4.4.4	5.5.4	√	√	√
9	绝缘电阻	4.4.5	5.5.5	—	△	√
10	自热	4.4.6	5.5.6	√	√	√
11	导线使用温度范围	4.4.7	5.5.7	—	△	√
12	传感器控制盒工作温度	4.4.8	5.5.8	—	△	√
13	传感器控制盒工作电压	4.4.9	5.5.9	√	√	√
14	温度冲击	4.4.10	5.5.10	—	√	√
15	恒定湿热	4.4.11	5.5.11	—	△	√
16	振动	4.4.12	5.5.12	—	△	√
17	防水浸渍	4.4.13	5.5.13	—	△	√
18	低气压	4.4.14	5.5.14	—	△	√
19	耐工业溶剂	4.4.15	5.5.15	—	△	√
20	耐盐雾	4.4.16	5.5.16	—	△	√

表 12 检验项目（续）

序号	检验项目	标准章、条、号		出厂检验	抽样检验	型式检验
		技术要求	试验方法			
21	瞬时过电压	4.4.17	5.5.17	√	√	√
22	抗跌落	4.4.18	5.5.18	—	△	√
23	电磁兼容性能	4.5	5.6	—	△	√

注：“√”表示必检项目；“—”表示非检验项目；“△”为选检项目。

### 6.3 抽样检验

成品或大量生产的产品均应定期进行抽样检验，以检验与保证产品在制造过程中的质量稳定性。产品的抽样检验方法按GB/T 2828.1的规定进行，抽样检验项目按表12。

### 6.4 型式检验

#### 6.4.1 要则

在下列情况时应进行型式检验：

- 新产品试制完成后及批量生产前；
- 产品转厂生产或异地首次生产；
- 产品的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 产品成批连续生产时间超过两年；
- 停产半年以上，恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家市场监督管理机构提出进行型式检验的要求。

#### 6.4.2 抽样和分组

型式检验的产品应从出厂合格的同一批产品中抽取，数量不少于12件，分组进行检验。

#### 6.4.3 检验项目

型式检验项目按表12。

#### 6.4.4 合格判定

型式检验应全部符合规定的要求。如仅有一项不合格，可重新抽取加倍数量的产品对该项目进行复检，如仍不合格，则该批产品判定为不合格。

#### 6.4.5 样品的处理

经型式检验的样品不能用于交付用户使用。

## 7 标识、包装、运输及贮存

### 7.1 产品标识

传感器的标识应清晰、完整、准确，标识内容和位置应符合图纸的规定。若无规定应在传感器明显的部位喷码、刻字或贴标产品的标牌，其基本内容应包括：

- 制造厂名称或商标；
- 产品型号；
- 出厂编号；
- 测量范围。

## 7.2 包装

包装应符合GB/T 13384-2008的规定，传感器的探头和接插件处应有保护措施（护罩、护套等）。

包装箱应牢固，产品在箱内不应窜动，以免运输途中损伤。包装箱内应附有产品检验合格证、产品说明书及有关出厂文件。

## 7.3 运输

装有传感器的包装箱应适合公路、铁路、水路和航空运输，运输中应避免雨、雪的直接淋袭和机械撞击。

## 7.4 贮存

传感器应存放在干燥、通风、无腐蚀性气体影响的库房内。

---