



团 体 标 准

T/CES XXXX—202X

分布式薄膜压力传感器技术规范

Technical specification of distributed thin film pressure sensor

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中国电工技术学会 发布

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 型号	1
5 结构	2
6 参数	2
7 基本要求	3
8 技术要求	3
9 试验方法	4
10 检验规则	6

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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会储能技术工作组归口。

本文件起草单位：常州天策电子科技有限公司、大连理工江苏研究院有限公司、常州大连理工大学智能装备研究院、大连理工大学、常州大学、中国质量认证中心南京分中心。

本文件主要起草人：赵亮、王峰、刘仲、张亚峰、孟辉、贾永涛、马长江、王杰、邹灵浩、陈艳丽、潘梅剑。

本文件为首次发布。

分布式薄膜压力传感器技术规范

1 范围

本文件规定了分布式薄膜压力传感器的型号、结构、参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则。

本文件适用于分布式薄膜压力传感器（以下简称“传感器”）的生产、检验活动。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

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 7665 传感器通用术语

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 15478—2015 压力传感器性能试验方法

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 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 18806—2002 电阻应变式压力传感器总规范

3 术语和定义

GB/T 7665 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分布式 distributed pattern

传感器系统的多个传感器单元均匀分布在测量区域的不同位置上，每个单元都是一个独立的感测点，用于测量相应位置的压力。

3.2

薄膜压力传感器 thin film pressure sensor

采用薄膜制造工艺，将薄膜电阻制作在弹性元件上组成的压力传感器。

3.3

准确度 accuracy

在整个压力范围和温度范围内，由各种误差源，例如：滞后性、重复性等，引起的实际输出值与标称值之间的最大偏差与满量程的百分比。

3.4

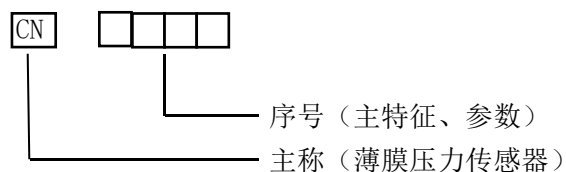
滞后性 hysteresis

在规定的压力范围内，在规定的供电电压或电流下，输出电压的最大和最小值与满量程输出电压的百分比。

4 型号

4.1 型号编制

4.1.1 传感器型号由主称、序号组成。



4.1.2 主称（薄膜压力传感器）使用汉语拼音字母“CN”标记。

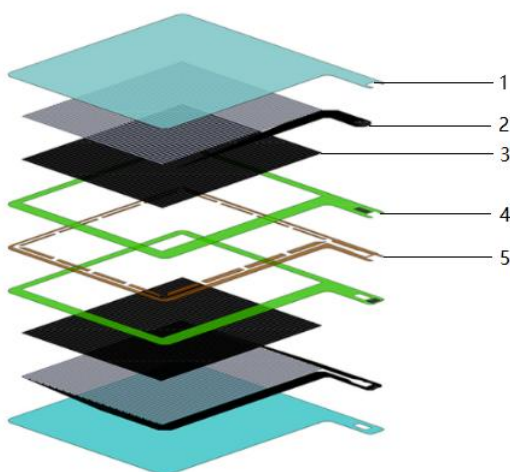
4.1.3 序号使用阿拉伯数字标记，表征感测区的尺寸参数。

4.2 型号示例

感测区长 120 mm，宽 110 mm 的薄膜压力传感器，其型号标记为：CN1211。

5 结构

传感器内部宜采用多层结构。最核心的两层宜为行列交织的网格化压阻半导体基材，外层宜依次分布走线层和保护层，参见图 1。



标引序号说明：

- 1——保护层；
- 2——胶水层；
- 3——绝缘层；
- 4——压敏层；
- 5——电极层。

图 1 结构示意图

6 参数

产品的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项目	参数
厚度	0.08 mm ~ 0.3 mm
传感器点数（单通道）	≤ 2288 个
传感器最大行列数（单通道）	52 行, 44 列
量程	3 psi ~ 10000 psi
工作温度	-40 °C ~ +60 °C
绝缘电阻	≥ 1000 MΩ

7 基本要求

7.1 设计研发

7.1.1 应根据客户要求绘制所需网版图纸。网版图案应清晰，设计的感测点密度和感测面积应满足客户需求。

7.1.2 宜采用计算机辅助软件对传感器的生产运行参数进行分析。

7.2 工艺装备

7.2.1 应具备自动印刷机、烘箱、滚轮等生产设备。

7.2.2 传感器形状裁切应采用寻边裁切机进行，裁切精度应达到 0.5 mm。

7.3 检验检测

应配备读数记录装置等试验设备，具备对传感器性能的检测能力。

8 技术要求

8.1 外观要求

8.1.1 传感器应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的工艺及技术文件制造。

8.1.2 传感器表面应干净整洁，无明显油污、色渍、划痕等缺陷。

8.1.3 传感器切边应平整光滑，无破损、毛刺、溢胶等不良现象。

8.1.4 传感器应贴合紧密，层间无空隙，贴合位置无偏差。

8.1.5 标识文字应印刷清晰，内容完整、无残缺。

8.2 尺寸偏差

感应器实际尺寸与标示尺寸相符，允许偏差为 ± 0.5 mm。如有特殊要求，可根据顾客要求而定。

8.3 性能要求

8.3.1 准确度

传感器的准确度等级及基本误差应符合表 2 的规定。

表 2 准确度等级及基本误差

准确度等级	基本误差
0.02	± 0.02
0.05	± 0.05
0.1	± 0.1
0.2	± 0.2
0.3	± 0.3
0.5	± 0.5
1.0	± 1.0
2.0	± 2.0

注：误差以满量程输出的百分数表示。

8.3.2 线性误差

传感器的线性误差应不大于 ± 5%。

8.3.3 重复性

传感器应给出满量程重复性指标，选取至少 5 个能覆盖满量程的检测点进行检测，测量所得的传感器重复性应不大于 ± 2.5%。

8.3.4 滞后性

应在传感器的测量范围内，对传感器依次施加从小到大的压力，到达满量程后，压力由大变小，检测同一压力下在上升和下降时的输出电压的最大差值。压力迟滞值应不大于 ± 4.5%。

8.4 电磁兼容性

8.4.1 静电放电抗扰度

传感器应能承受 GB/T 17626.2 等级为 4 级的静电放电试验。在试验期间及试验后，传感器应能正常工作。

8.4.2 射频电磁场辐射抗扰度

传感器应能承受 GB/T 17626.3 等级为 4 级的辐射电磁场干扰试验。在试验期间及试验后，传感器应能正常工作。

8.4.3 脉冲磁场抗扰度

传感器应能承受 GB/T 17626.9 等级为 5 级的脉冲磁场扰试验。在试验期间及试验后，传感器应能正常工作。

8.5 抗冲击性能

传感器应能承受峰值加速度 30 g，持续时间 18 ms 的冲击试验。在试验期间及试验后，传感器应能正常工作。

9 试验方法

9.1 环境条件

9.1.1 试验的环境条件应符合以下要求：

- a) 环境温度：15℃ ± 35℃；
- b) 相对湿度：30% ~ 85%；
- c) 大气压力：86kPa ~ 106kPa。

9.1.2 在每项实验过程中，温度变化率不应超过 1 °C/h。

9.2 一般规定

9.2.1 证书文件

试验所用的主要仪器设备和计量器具应具有计量/校准技术机构签发的有效期内的检定证书或校准证书，以保证其量值能够溯源到国家基准。

9.2.2 试验前静置

试验前，被试传感器应在试验环境条件下放置，放置时间应不小于 1 h。放置时间也可按传感器的详细规范规定进行。

9.2.3 试验前预热

试验前，被试传感器及其相连接的测试仪器等应通电预热，预热时间应不小于 0.5 h。预热时间也可按传感器的详细规范规定进行。

9.2.4 连接

被试传感器应根据具体试验项目，按相关标准或详细规范的规定与读数装置等实验装置进行连接。

9.2.5 安装

被试传感器应按实验要求和详细规范的规定安装在试验装置上。

9.3 外观要求

操作者应具备正常视力和颜色分辨力，并选择在有利的观察距离和适当的照度下进行，以目测、手触进行检验。

9.4 尺寸偏差

用标准的通用量具进行测量，量具精度应不大于 0.1 mm。

9.5 性能要求

9.5.1 准确度

按 GB/T 15478 的规定进行。

9.5.2 线性误差

按 GB/T 18806—2002 7.4.3 的规定进行。

9.5.3 重复性

按 GB/T 15478—2015 5.4.2.6 的规定进行。

9.5.4 滞后性

按 GB/T 15478—2015 5.4.2.5 的规定进行。

9.6 电磁兼容性

9.6.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2 的规定进行。

9.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3 的规定进行。

9.6.3 脉冲磁场抗扰度

按 GB/T 17626.9 的规定进行。

9.7 抗冲击性能

按 GB/T 2423.5 的规定进行。

10 检验规则

10.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

10.2 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

10.3 出厂检验

10.3.1 产品出厂需经生产厂检验部门逐批检验合格，方能出厂。

10.3.2 出厂检验项目包括本文件中的外观要求、尺寸偏差的所有项目。

10.3.3 出厂检验应进行全数检验，因批量大，进行全数检验有困难时可实行抽样检验，抽样检验方法 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为 II。接收质量限(AQL)取 6.5；根据表 3 抽取样本。

表 3 抽样数量及判定组

批量范围	样本数	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1200	80	10	11
1201~3200	125	14	15
≥3201	200	21	22

注：26 件以下应全数检验。

10.3.4 判定规则

若样本中发现不合格数小于等于表 3 规定的接收数(Ac)，则判定该批产品合格；若样本中发现的不合格数大于等于表 3 规定的拒收数(Re)，可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合格，复检结果仍有不合格项，则判定该批次为不合格。

10.4 型式检验

10.4.1 正常生产时每年进行一次型式检验；有下列情况之一时也应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定；
- b) 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；
- e) 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

10.4.2 型式检验项目包括技术要求中的全部项目。

10.4.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

10.4.4 判定规则

当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。
