

《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》

团体标准编制说明

一、任务来源

薄膜压力传感器凭借轻薄柔性、适配性强的特点，广泛适配各类精密检测与智能感知场景，其工作过程中需长期承受持续压力载荷，环境工况与持续受力状态极易引发性能波动和形变老化，直接影响传感检测的精准度与工作可靠性。开展稳定性及抗蠕变性能测试，是把控薄膜压力传感器核心品质、保障设备稳定运行的关键环节。传感器的稳定性决定其在持续工作状态下输出信号的一致性，若稳定性不足，会出现信号漂移、输出紊乱等问题，导致压力检测数据失真，无法为系统判断和数据采集提供有效依据。

抗蠕变性能是衡量传感器长期受力后抵抗塑性形变的核心指标，长期承压状态下产生的蠕变形变，会造成传感器结构参数与传感特性发生不可逆改变，大幅缩短设备使用寿命，降低工况适配能力。通过专项测试，可系统验证传感器在长期载荷作用下的性能保持能力，甄别材料配方、薄膜结构及制备工艺中的缺陷，为产品优化升级提供核心依据。同时，该测试能够规范产品性能标准，剔除性能不达标的产品，保障传感器在长期连续工作场景中始终保持稳定的检测性能，提升产品的适配性与耐用性。此举不仅能够有效规避因

传感器性能失效引发的设备故障、数据偏差等问题，提升配套智能设备、检测系统的运行稳定性与精准度，更能完善薄膜压力传感器的质量管控体系，推动行业产品品质规范化发展，为柔性传感技术的广泛普及与可靠应用筑牢基础。

综上所述，《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规范市场秩序、提高产品质量、促进技术创新和推动行业发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》、《中国国际经济技术合作促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 T/CIET-3662-2025。

二、起草单位

本标准由悟通感控（北京）科技有限公司提出，由中国国际经济技术合作促进会、海南省标准化协会共同归口。本标准由悟通感控（北京）科技有限公司、广东方舟智造科技有限公司、清华大学、天津大学浙江国际创新设计与智造研究院、北京大学、北京理工大学（珠海）、上海交通大学起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照GB/T1.1-

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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

2025年8月20日，中国国际经济技术合作促进会正式批准《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》立项。

2025年12月9日，《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》团体标准启动会召开。

2026年1月26日，《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》团体标准审查会召开。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能的测试原理与设备、测试程序、数据处理与评价。

本文件适用于薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试。

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 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

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 2423.24-2022 环境试验 第2部分：试验方法 试验S：模拟地面上的太阳辐射及太阳辐射试验和气候老化试验导则

GB/T 7665—2005 传感器通用术语 第2部分 传感器一般分类术语 传感器性能特性及相关术语

GB/T 15478—2015 压力传感器性能试验方法

GB/T 17626.36—2024 电磁兼容 试验和测量技术 第36部分：设备和系统的有意电磁干扰抗扰度试验方法

GB/T 18459—2001 传感器主要静态性能指标计算方法 第3部分 单项静态性能指标计算方法

GB/T 18806—2002 00 电阻应变式压力传感器总规范

GB/T 20672—2006 硬质泡沫塑料 在规定负荷和温度条件下压缩蠕变的测定

GB/T 33010—2016 力传感器的检验 第5部分 检验方法

GB/T 38001.62—2020 柔性显示器件 第6—2部分：
环境试验方法

GB/T 38001.53—2024 柔性显示器件 第5—3部分：
目视评价方法

JJG 860—2015 压力传感器（静态）检定规程

JB/T 6170—2006 压力传感器

QC/T 822—2024 汽车用压力传感器

SJ 20721—1998 压力传感器总规范

ASTM E4-24 试验机力校准和验证的标准规程
(Standard Practices for Force Verification of
Testing Machines)

ASTM F2592 测量和记录薄膜力传感器弯曲变形的标准
指南 (Standard Guide for Measuring and Recording
Flexural Deformation of Membrane Force Sensors)

IEC 60770—1—2010 变送器用于工业过程控制系统—
第1部分：性能评估方法 (Transmitters for use in
industrial-process control systems - Part 1: Methods
for performance evaluation)

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

薄膜压力传感器 thin-film pressure sensor

采用薄膜制备工艺（如物理气相沉积、化学气相沉积、印刷等）在柔性或刚性基底上形成敏感单元的器件，能够将外界施加的压力信号转换为可测量的电信号（如电阻、电容、电压等）。

3.2

满量程 full scale

传感器在特定工作条件下，按其技术规范允许测量的压力上限值所对应的标称输出值。它是传感器校准和性能计算的基础参考值。

3.3

稳定性 stability

传感器在规定的工况条件（如温度、湿度、压力范围）和时间区间内，其各项静态与动态性能特性（包括但不限于零点输出、满量程输出、线性度、迟滞）维持在特定允差范围内的能力。

3.4

抗蠕变性能 creep resistance performance

传感器在承受持续且恒定的机械压力载荷时，其输出信号抵抗随时间发生非期望变化的特性。该性能反映了传感器材料与结构的内部应力松弛特性。

3.5

蠕变率 creep rate

在施加并保持恒定的满量程压力条件下，传感器在指定时间周期内，输出信号的最大值与最小值之差，相对于满量程输出值的百分比。它是量化传感器抗蠕变性能的关键指标。

3.6

恢复率 recovery rate

在持续施加规定的压力载荷一定时间后，当载荷被完全移除时，传感器输出信号恢复到其初始零点附近特定范围内的能力与速度。通常用卸载后特定时刻的残余输出偏差与满量程输出值的百分比来表示。

3.7

热零点漂移 thermal zero drift

由于传感器工作环境温度的变化，导致其在无压力负载状态下的零点输出值发生变化的现象。通常用单位温度变化引起的零点输出变化量相对于基准温度下满量程输出的百分比（%FS/°C）来表示。

3.8

热满量程输出漂移 thermal full-scale output drift

由于传感器工作环境温度的变化，导致其在满量程压力负载下的输出值发生变化的现象。通常用单位温度变化引起的满量程输出变化量相对于基准温度下满量程输出的百分比（%FS/°C）来表示。

3.9

零点输出 zero-point output

传感器在参考条件下（如标准温度、无压力负载、通电稳定后），且未施加任何待测压力时的初始输出值。

3.10

疲劳耐久性 fatigue durability

传感器在经历多次反复的压力加载和卸载循环后，其关键性能参数（如灵敏度、线性度）不产生不可逆的显著衰减或物理损坏（如开裂、分层）的能力。

3.11

双85测试 double 85 Test

一种加速老化可靠性试验方法，指将传感器置于温度恒定为85°C、相对湿度恒定为85%的苛刻环境中，持续规定的时间，以评估其在高温高湿条件下的长期稳定性和材料可靠性。

3.12

加速因子 acceleration factor

在加速寿命试验中，用于表征试验条件相对于正常使用条件的严酷程度倍数。该因子通过数学模型（如Peck模型、阿伦纽斯模型）计算，将加速试验条件下的失效时间换算为实际使用条件下的预期寿命。

3.13

激励电源 excitation power supply

激励电源按被试传感器要求，应选用精密稳压电源、稳流电源、干电池或蓄电池等。其稳定度误差应不超过被试传感器允许基本误差的1/5。

3.14

读数记录装置 reading record device

读数记录装置按被试传感器输出的要求，应选用数字式电压表、数字式频率计、电流表等。其准确度误差应不超过被试传感器允许基本误差的1/5。

4、测试原理与设备

5、测试程序

6、数据处理与评价

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外

标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《薄膜压力传感器稳定性及抗蠕变性能测试方法》

团体标准起草组

2026年1月26日