

# 团 体 标 准

T/CMES XXXX—2019

## 碳化硅压阻式高温压力传感器详细规范

Detail specification for silicon carbide piezoresistive high  
temperature pressure sensors

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

中国机械工程学会标准征求意见稿

本文件版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律法规或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不得以任何形式或手段复制、再版或使用本文件及其章节（包括电子版、影印件、发布在互联网及内部网络等）以及用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

## 目 次

目 次	II
前 言	IV
引 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 结构	1
3.2 外观	1
3.3 电气连接及标识	2
3.4 外形及安装尺寸	2
3.5 工作范围	2
3.6 电气特性	2
3.7 静态特性	3
3.8 稳定性	3
3.9 过载	4
3.10 动态特性	4
3.11 环境适应性	4
3.12 标志	5
4 质量保证规定	6
4.1 检验分类	6
4.2 检验条件	6
4.3 筛选	6
4.4 鉴定检验	6
4.5 质量一致性检验	7
4.6 检查	9
5 交货准备	12
5.1 包装	12
5.2 储存	12

5.3 运输 .....	12
6 说明事项 .....	12
6.1 预定用途 .....	13
6.2 订购文件中应明确的内容 .....	13
6.3 术语和定义 .....	13
6.4 型号命名 .....	13

中国机械工程学会标准征求意见稿

## 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。

本文件与 GJB 4409A-2011 相比：

——规定了碳化硅压阻式高温压力传感器的工作温度、贮存温度的上限值进行了修正，针对高温环境下测试对温度冲击试验转换时间进行修改；

——规定了碳化硅压阻式高温压力传感器的材料及结构；

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程学会提出并归口。

本文件起草单位：西安交通大学，中国燃气涡轮研究院，中国电子科技集团公司第十三研究所，北京宇航系统工程研究所。

本文件起草人：方续东，吴晨，张仲恺，田边，方子艳，张栋，江晓星，钟明，舒迁，黄正伟，何洪涛，胥超，王敏，刘双龙，刘彬，张雪峰，徐林栋，彭飞。

考虑到本文件中的某些条款可能涉及专利，中国机械工程学会不负责对其任何该类专利的鉴别。本文件首次制定。

中国机械工程学会标准征求意见稿

## 引 言

作为突破精密控制和装备制造的关键技术，碳化硅压阻式高温压力传感器在国防工业、航空航天、石油化工、核能技术、汽车工业有广泛的应用前景。利用碳化硅压阻式高温压力传感器对发动机叶片及燃烧室进行压力实时监测对提高燃烧效率，评估发动机健康状况，防止发生喘振和失速，增强安全性有着重要的意义。

目前我国相关产业主要遵循 GJB 4409A-2011《压力传感器通用规范》相关规定，但极端高温环境下的压力传感器相关规范国内尚无明确要求，本文件针对碳化硅压阻式高温压力传感器规范化需求，对碳化硅压阻式高温压力传感器的详细要求、质量保证、交货准备和说明事项等进行了规定，适用于碳化硅压阻式高温压力传感器的研制、生产和交收。

中国机械工程学会标准征订

中国机械工程学会标准征求意见稿

# 碳化硅压阻式高温压力传感器详细规范

## 1 范围

本文件规定了碳化硅压阻式高温压力传感器的详细要求、质量保证规定、交货准备和说明事项等。

本文件适用于碳化硅压阻式高温压力传感器（以下简称传感器）的研制、生产和交付。

## 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 7665-2005 传感器通用术语
- GJB 4409A-2011 压力传感器通用规范
- JJG 624-2005 动态压力传感器检定规程
- GJB 2712A-2009 装备计量保障中测量设备和测量过程的质量控制
- GJB 179A-1996 计数抽样检验程序及表
- JJG 860-2015 压力传感器（静态）检定规程
- GJB 150.3-1986 军用设备环境试验方法 高温试验
- GJB 150.4-1986 军用设备环境试验方法 低温试验
- GJB 360B-2009 电子或电气元件试验方法
- GB/T 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 7666-2005 传感器命名法及代码

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GJB 4409A-2011《压力传感器通用规范》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。当本文件的要求与通用规范不一致时，应以本文件为准。

### 3.1

#### 结构 structure

传感器由碳化硅压阻式压力传感器芯片及金属封装管壳组成。碳化硅压阻式压力传感器芯片由碳化硅衬底、碳化硅敏感膜片、碳化硅压敏电阻、欧姆接触金属层及压力参考腔等组成。芯片通过引线封装或无引线封装被可靠地封装在金属封装管壳内。

### 3.2

外观 appearance

传感器芯片的外观应光滑平整，无毛刺，无机械损伤或脱落。

传感器的外观应无明显的瑕疵、划痕；接头螺纹无毛刺、锈蚀和损伤；焊接处应牢固，不应有松老化和开裂现象；接插件应接触可靠；标志应清晰完整、准确无误。

3.3

电气连接及标识 Electrical connections and markings

进行电气连接时，引脚编号或颜色标识应符合表 1 的要求。

表 1 电气连接引脚编号及颜色标识

电气连接	输入+	输入-	输出+	输出-
引脚编号	1	4	2	3
颜色标识	红	黑	绿	白

3.4

外形及安装尺寸 Appearance and installation dimensions

传感器的外形及安装尺寸应符合相关详细规范的规定。

[来源：GJB 4409A-2011，3.2.1]

3.5 工作范围

3.5.1

测量范围 measurement range

除另有规定外，传感器测量范围的上、下限值的绝对值应从下列数值中选取：0Pa； $1.0 \times 10^n$ Pa； $1.6 \times 10^n$ Pa； $2.0 \times 10^n$ Pa； $2.5 \times 10^n$ Pa； $3.0 \times 10^n$ Pa； $4.0 \times 10^n$ Pa； $5.0 \times 10^n$ Pa； $6.0 \times 10^n$ Pa； $8.0 \times 10^n$ Pa，其中 n 为整数 n=0、±1、±2、±3……。

[来源：GJB 4409A-2011，3.4.1.1]

3.5.2

工作温度 operating Temperature

除另有规定外，传感器的工作温度上、下限值应从下列数值中选取：

- a) 下限：-55℃和-40℃。
- b) 上限：300℃、350℃、400℃、450℃、500℃、600℃、700℃和 800℃。

3.5.3

贮存温度 storage temperature

除另有规定外，传感器的工作温度上、下限值应从下列数值中选取：

- a) 下限：-55℃和-40℃。
- b) 上限：300℃、350℃、400℃、450℃、500℃、600℃、700℃和 800℃。

3.6 电气特性

3.6.1

输出阻抗 output impedance

按 4.6.5.1 的规定进行试验，传感器的输出阻抗应符合相关详细规范的规定。

## 3.6.2

**绝缘电阻** insulation resistance

按 4.6.5.2 的规定进行试验，传感器的绝缘电阻应符合相关详细规范的规定。

## 3.7 静态特性

## 3.7.1

**零点输出** zero output

按 4.6.6.1 的规定进行试验，传感器的零点输出应符合相关详细规范规定。

## 3.7.2

**常压输出** normal pressure output

按 4.6.6.2 的规定进行试验，对于测量范围上限大于一个标准大气压的绝压传感器，常压输出应符合相关详细规范规定。

## 3.7.3

**满量程输出** full range output

按 4.6.6.3 的规定进行试验，传感器的满量程输出应符合相关详细规范规定。

## 3.7.4

**非线性** nonlinear

按 4.6.6.4 的规定进行试验，传感器的非线性应符合相关详细规范的规定。

## 3.7.5

**迟滞** hysteresis

按 4.6.6.5 的规定进行试验，传感器的迟滞应符合相关详细规范的规定。

## 3.7.6

**重复性** repetitiveness

按 4.6.6.6 的规定进行试验，传感器的重复性应符合相关详细规范的规定。

## 3.7.7

**准确度** accuracy

按 4.6.6.7 的规定进行试验，传感器的准确度应符合相关详细规范的规定。传感器的准确度的等级从表 2 中选取：

表 2 传感器准确度等级

准确度	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	1.5	2.5
误差									
允许基本误差	±0.01% F.S.	±0.02% F.S.	±0.05% F.S.	±0.1% F.S.	±0.2% F.S.	±0.5% F.S.	±1% F.S.	±1.5% F.S.	±2.5% F.S.

注：基本误差以满量程输出的百分数表示

## 3.8 稳定性

3.8.1

零点漂移 zero drift

按 4.6.7.1 的规定进行试验，传感器的零点漂移应符合相关详细规范的规定。

3.8.2

热零点漂移 thermal zero drift

按 4.6.7.2 的规定进行试验，传感器的热零点漂移应符合相关详细规范的规定。

3.8.3

热灵敏度漂移 thermal sensitivity drift

按 4.6.7.3 的规定进行试验，传感器的热灵敏度漂移应符合相关详细规范的规定。

3.9

过载 overload

按 4.6.8 的规定进行试验，传感器的过应符合相关详细规范的规定。

3.10 动态特性

3.10.1

相移 phase shift

按 4.6.9.1 的规定进行试验，传感器的相移应符合相关详细规范的规定。

3.10.2

上升时间 rise time

按 4.6.9.2 的规定进行试验，传感器的上升时间应符合相关详细规范的规定。

3.10.3

谐振频率 resonant frequency

按 4.6.9.3 的规定进行试验，传感器的谐振频率应符合相关详细规范的规定。

3.11 环境适应性

3.11.1

高温贮存 high temperature storage

按 4.6.10.1 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

3.11.2

低温贮存 low temperature storage

按 4.6.10.2 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

3.11.3

**温度冲击 thermal shock**

按 4.6.10.3 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.4

**稳态加速度 steady acceleration**

按 4.6.10.4 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.5

**冲击 shock**

按 4.6.10.5 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.6

**振动 vibration**

按 4.6.10.6 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.7

**湿热 hot and humid**

按 4.6.10.7 的规定进行试验，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，绝缘电阻应符合 3.4.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.8

**疲劳寿命 fatigue life**

按 4.6.11.1 试验后，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.11.9

**高温电寿命 high temperature electrical lifespan**

按 4.6.11.2 试验后，传感器外观应符合 3.2.2 的规定，零点输出符合 3.5.1 的规定或常压输出应符合 3.5.2 的规定。

## 3.12

**标志 logo**

传感器上或铭牌上应清晰地标明下列标志。差压传感器的高压端和低压端接嘴应有永久性标志。

- a) 型号；
- b) 出厂编号；
- c) 量程；
- d) 检验批识别代码；
- e) 生产单位名称或商标。

当传感器的尺寸小到无法全部标注以上内容时，至少应标明 a)、b) 两项内容，并在相应技术

文件中说明未标注内容。

[来源：GJB 4409A-2011，3.9]

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验分类

本文件规定的检验分类如下：

- a) 筛选（见 4.3）；
- b) 鉴定检验（见 4.4）；
- c) 质量一致性检验（见 4.5）。

### 4.2 检验条件

#### 4.2.1 环境条件

除非另有规定，所有检验应在 GJB 360A-1996 中 4.1.1 规定的试验的标准大气条件下进行。

#### 4.2.2 试验设备及检验装置

测试方应按 GJB2712A-2009 建立和维持具有足够的准确度、质量和数量的试验设备和检验装置及计量校准系统。

### 4.3 筛选

在鉴定检验和质量一致性检验之前，传感器应 100%进行筛选，不合格品予以剔除。试验方法和试验条件由相关详细规范规定

### 4.4 鉴定检验

#### 4.4.1 通则

鉴定检验应在鉴定机构认可的试验室或设施上进行。鉴定合格资格保持期为 24 个月。如果检验结果表明产品不符合规范的规定，或连续两个周期内未生产，则丧失鉴定合格资格。鉴定检验之前，传感器应 100%进行筛选，不合格品予以剔除。

#### 4.4.2 抽样数量

提交鉴定检验的传感器样品为在生产中正常使用设备和工艺所生产的并经过筛选合格的产品，经受检验的样品数不少于 4 只，逐批检验与周期检验抽样数量各不少于 2 只。

#### 4.4.3 检验程序

鉴定检验应按表 3 规定的项目进行。如有任一样品任一项不能达到规定要求时，则鉴定检验失效，不能给予鉴定批准。

表 3 鉴定检验

序号	分组	检验项目	要求章条号	检验方法章条号	样品数	接收判定数
1	0 组	外观	3.2.2	4.6.2	4	0
2		外形及安装尺寸	3.2.4	4.6.3		
3		标志	3.10	4.6.4		

4		输出阻抗	3.4.1	4.6.5.1		
5		绝缘阻抗	3.4.2	4.6.5.2		
6		零点输出	3.5.1	4.6.6.1		
7		常压输出	3.5.2	4.6.6.2		
8		满量程输出	3.5.3	4.6.6.3		
9		非线性	3.5.4	4.6.6.4		
10		迟滞	3.5.5	4.6.6.5		
11		重复性	3.5.6	4.6.6.6		
12		准确度	3.5.7	4.6.6.7		
13		零点漂移	3.6.1	4.6.7.1		
14		热零点漂移	3.6.2	4.6.7.2		
15		热灵敏度漂移	3.6.3	4.6.7.3		
16		过载	3.7	4.6.8		
17	I 组	相移	3.8.2	4.6.9.1	2	0
18		上升时间	3.8.3	4.6.9.2		
19		谐振频率	3.8.4	4.6.9.3		
20		高温贮存	3.9.1	4.6.10.1		
21		低温贮存	3.9.2	4.6.10.2		
22		温度冲击	3.9.3	4.6.10.3		
23		稳态加速度（适用时）	3.9.4	4.6.10.4		
34		冲击	3.9.5	4.6.10.5		
25		振动	3.9.6	4.6.10.6		
26		湿热	3.9.8	4.6.10.7		
27		静态特性测试	3.5	4.6.6		
28	II 组	工作寿命	3.10	4.6.11	2	0

#### 4.4.4 合格判定

如有任一样品不能达到规定的要求，则鉴定检验失效，不能给予鉴定批准。

#### 4.5 质量一致性检验

##### 4.5.1 通则

质量一致性检验由 A 组、B 组、C 组组成，A 组、B 组检验为逐批检验，C 组检验为周期检验。质量一致性检验前产品应通过筛选并合格。

##### 4.5.2 逐批检验

###### 4.5.2.1 通则

产品的逐批检验应由 A 组、B 组两组检验组成。逐批检验为产品的交货检验。

###### 4.5.2.2 检验批

一个检验批应由在相同条件下生产，并在三个月内同时提交检验的相同型号的所有产品组成。

###### 4.5.2.3 检验项目和顺序

A 组检验按照表 4 的项目和顺序进行。

表 4 A 组检验

序号	检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1	外观	3.2.2	4.6.2
2	外形及安装尺寸	3.2.4	4.6.3
3	标志	3.11	4.6.4
4	输出阻抗	3.4.1	4.6.5.1
5	绝缘阻抗	3.4.2	4.6.5.2
6	零点输出	3.5.1	4.6.6.1
7	常压输出	3.5.2	4.6.6.2
8	满量程输出	3.5.3	4.6.6.3
9	非线性	3.5.4	4.6.6.4
10	迟滞	3.5.5	4.6.6.5
11	重复性	3.5.6	4.6.6.6
12	准确度	3.5.7	4.6.6.7
13	零点漂移	3.6.1	4.6.7.1
14	热零点漂移	3.6.2	4.6.7.2
15	热灵敏度漂移	3.6.3	4.6.7.3
16	相移	3.8.2	4.6.9.1
17	上升时间	3.8.3	4.6.9.2
18	谐振频率	3.8.4	4.6.9.3

B 组检验按照表 5 的项目和顺序进行。

表 5 B 组检验

序号	检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1	过载	3.7	4.6.8

#### 4.5.2.4 抽样方案

A 组检验采用 100% 检查。若某一产品有任意一项未达到规定，则判该产品不合格，并予以剔除。不合格品率应不大于 5% 或 1 只（取较大者）。

B 组检验的样品应从经 A 组检验合格的产品中随机抽取并按 GJB 179A-1996 中的一次正常检验抽样方案进行，检查水平为一般检验水平 II，可接收质量水平（AQ1）为 2.5。

#### 4.5.2.5 拒收批

如果一个检验批被拒收，承制方可返修该批产品及纠正其缺陷或剔除有缺陷的产品，并重新提交进行复检。重新提交的检验批应采用加严检验。对重新检验批应清晰标明为复验批，并与新的检验批严格分开。

#### 4.5.2.6 样品的处理

如果检验批被接收，则已通过 B 组检验并且试验结果在规定的范围内的样品可以按合同或订单交货。

#### 4.5.3 周期检验

#### 4.5.3.1 通则

周期检验应由 C 组检验组成。已通过 A 组及 B 组检验的产品，不应推迟至周期检验得到结果后交货，如果周期检验结果表明不合格，则应按 4.5.3.6 的规定进行。

#### 4.5.3.2 检验项目和顺序

C 组检验按表 6 规定的顺序和项目进行。

表 6 C 组检验

序号	分组	检验项目	要求章条号	检验方法章条号
1	C1	高温贮存	3.9.1	4.6.10.1
2		低温贮存	3.9.2	4.6.10.2
3		温度冲击	3.9.3	4.6.10.3
4		稳态加速度（适用时）	3.9.4	4.6.10.4
5		冲击	3.9.5	4.6.10.5
6		振动	3.9.6	4.6.10.6
7		湿热	3.9.8	4.6.10.7
8		静态特性测试	3.5	4.6.6
9	C2	工作寿命	3.10	4.6.11

#### 4.5.3.3 抽样方案

C 组检验的样品应在已经通过 A 组、B 组检验的检验批中随机抽取，抽取数量按表 7 规定。

表 7 C 组抽样方案

产品数量	≤50	50~200	200 以上
总抽样数量	3	5	7
C2 组样品数量	1	2	2

#### 4.5.3.4 合格判定

如有任一样品不能达到规定的要求，则判 C 组检验失效。

#### 4.5.3.5 样品的处理

已经受过 C 组检验的样品不得按合同或订单交货。

#### 4.5.3.6 不合格品处理

检验结果被判定为不合格时，按 GJB 179A-1996 中规定的原则进行处理。

### 4.6 检查

#### 4.6.1 试验的一般规定

试验系统应符合 GJB 4409A-2011 相关规定。

#### 4.6.2 外观

目测检查传感器的外观或者用放大镜进行检查，结果应符合 3.2.2 的规定。

#### 4.6.3 外形及安装尺寸

目测传感器外形，用卡尺测量传感器安装的尺寸，结果应符合 3.2.4 的要求。

#### 4.6.4 标志

目测检查传感器的标志，结果应符合 3.11 的规定。

#### 4.6.5 电气特性

##### 4.6.5.1 输出阻抗

传感器输出阻抗按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.6.1 相关规定进行试验，结果应符合 3.4.1 的规定。

##### 4.6.5.2 绝缘电阻

传感器绝缘电阻按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.6.2 相关规定进行试验，结果应符合 3.4.2 的规定。

#### 4.6.6 静态特性试验

##### 4.6.6.1 零点输出

传感器零点输出按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.7.3 相关规定进行试验，结果应符合 3.5.1 的规定。

##### 4.6.6.2 常压输出

传感器常压输出按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.7.4 相关规定进行试验，结果应符合 3.5.2 的规定。

##### 4.6.6.3 满量程输出

传感器满量程输出按 JJG 860-2015 中的 7.3.8.2 的规定试验，结果应符合 3.5.3 的规定

##### 4.6.6.4 非线性

传感器非线性按 JJG 860-2015 中的 7.3.8.5 的规定试验，结果应符合 3.5.4 的规定

##### 4.6.6.5 迟滞

传感器迟滞按 JJG 860-2015 中的 7.3.8.4 的规定试验，结果应符合 3.5.5 的规定

##### 4.6.6.6 重复性

传感器重复性按 JJG 860-2015 中的 7.3.8.3 的规定试验，结果应符合 3.5.6 的规定

##### 4.6.6.7 准确度

传感器准确度按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.7.10 的规定试验，结果应符合 3.5.7 的规定

#### 4.6.7 稳定性

##### 4.6.7.1 零点漂移

传感器输出对称性按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.8.1 相关规定进行试验，结果应符合 3.6.1 的规定。

##### 4.6.7.2 热零点漂移

传感器热零点漂移按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.8.2 相关规定进行试验，结果应符合 3.6.2 的规定。

##### 4.6.7.3 热灵敏度漂移

传感器热灵敏度漂移按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.8.3 相关规定进行试验，结果应符合 3.6.3 的规定。

#### 4.6.8 过载

传感器过载按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.8.6 相关规定进行试验，结果应符合 3.7 的规定。

#### 4.6.9 动态特性

##### 4.6.9.1 相移

传感器相移按 JJG 624-2005 中的 7.3.3.1 及 7.3.3.2 相关规定进行试验，并根据 7.3.3.3 进行计算，其结果应符合 3.8.1 的规定。

##### 4.6.9.2 上升时间

传感器上升时间按 JJG 624-2005 中的 7.3.4.1 及 7.3.4.2 相关规定进行试验，并根据 7.3.4.3 进行计算，其结果应符合 3.8.2 的规定。

##### 4.6.9.3 谐振频率

传感器谐振频率按 JJG 624-2005 中的 7.3.4.1 及 7.3.4.2 相关规定进行试验，并根据 7.3.4.4 进行计算，其结果应符合 3.8.3 的规定。

#### 4.6.10 环境特性

##### 4.6.10.1 高温贮存

按 GJB 150.3-1986 规定的试验方法和如下规定进行：

- a) 温度：（贮存温度的上限温度） $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 试验时间：48h。

试验后，在正常的试验大气条件恢复 2h~15h，然后进行检测。其结果应符合 3.9.1 的规定。

##### 4.6.10.2 低温贮存

按 GJB 150.4-1986 规定的试验方法和如下规定进行：

- a) 温度：（贮存温度的下限温度） $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 试验时间：48h。

试验后，在正常的试验大气条件恢复 2h~15h，然后进行检测。其结果应符合 3.9.2 的规定。

##### 4.6.10.3 温度冲击

按 GJB 360B-2009 方法 107 和如下规定进行：

- a) 温度：上限贮存温度值；下限贮存温度值。
- b) 极值温度下最少试验时间：根据试验样品重量按 GJB360B-2009 规定。
- c) 转换时间：不大于 10min。
- d) 循环次数：5 次。

试验后，在正常的试验大气条件恢复 2h~15h，然后进行检测。其结果应符合 3.9.3 的规定。

##### 4.6.10.4 稳态加速度

按 GJB 360B-2009 方法 212 规定进行试验，试验条件按相关详细规范的规定，试验后进行检测

其结果应符合 3.9.4 的规定

#### 4.6.10.5 冲击

按 GJB 360B-2009 方法 213 规定进行试验，试验条件按相关详细规范的规定，试验后进行检测其结果应符合 3.9.5 的规定

#### 4.6.10.6 振动

按 GJB 360B-2009 方法 204 和 GJB 360B-2009 方法 214 规定进行试验试验条件按相关详细规范的规定，试验后进行检测。其结果应符合 3.9.6 的规定。

#### 4.6.10.7 湿热

按 GJB 150.9-1986 规定进行试验，试验条件按相关详细规范的规定，试验后恢复 2h~4h 进行检测。其结果应符合 3.9.7 的规定。

#### 4.6.11 工作寿命

##### 4.6.11.1 疲劳寿命

传感器按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.12.1 相关规定进行试验，结果应符合 3.10.1 的规定。

##### 4.6.11.2 高温电寿命

传感器按 GJB 4409A-2011 中的 4.6.12.2 相关规定进行试验，结果应符合 3.10.2 的规定。

### 5 交货准备

#### 5.1 包装

传感器应有专用的包装盒，包装盒内应有防震保护。包装盒上应有标签并标明：

- a) 制造单位名称或商标；
- b) 产品名称、型号与编号；
- c) 检验日期和检验员印章；
- d) 包装日期和包装印章；
- e) 详细规范号

#### 5.2 储存

包装后的传感器应贮存在温度为-10℃~+60℃、相对湿度不超过 85%、无凝露、无腐蚀性气体和腐蚀性化学药品、通风良好的室内，贮存期不应超过 2 年。

#### 5.3 运输

传感器的运输必须严格遵照包装箱上注明的条件，并按 GB/T 191-2008 规定标示“易碎物品”、“怕雨”等字样或标志。严禁日晒、雨淋、倾斜或强烈振动。运输方式按订货合同上载明的要求执行。

### 6 说明事项

### 6.1 预定用途

符合本文件的产品可用于航天、航空、船舶、兵器、电子等领域军事装备上温度压力的测量。

### 6.2 订购文件中应明确的内容

订购文件应规定下列内容：

- a) 本文件的编号、名称；
- b) 数量；
- c) 特殊装箱与交通运输要求；
- d) 其他要求。

### 6.3 术语和定义

GB/T 7665 确立的术语和定义适用于本文件。

### 6.4 型号命名

本文件的型号命名应符合 GB/T 7666 的规定。

中国机械工程学会标准征求意见稿

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 传感器通用术语:GB/T 7665-2005[S]. 2005.
- [2] 中国人民解放军总装备部. 压力传感器通用规范: GJB 4409A-2011[S]. 2011.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 动态压力传感器检定规程:JJG 624-2005[S]. 2005.
- [4] 中国人民解放军总装备部. 装备计量保障中测量设备和测量过程的质量控制:GJB 2712A-2009[S]. 2009.
- [5] 国防科学技术工业委员会. 计数抽样检验程序及表:GJB 179A-1996[S]. 1996.
- [6] 国家质量监督检验检疫总局. 压力传感器（静态）检定规程:JJG 860-2015[S]. 2015.
- [7] 国防科学技术工业委员会. 军用设备环境试验方法 高温试验:GJB 150.3-1986[S]. 1986.
- [8] 国防科学技术工业委员会. 军用设备环境试验方法 低温试验:GJB 150.4-1986[S]. 1986.
- [9] 中国人民解放军总装备部. 电子或电气元件试验方法:GJB 360B-2009[S]. 2009.
- [10] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 包装储运图示标志:GB/T 191-2008[S]. 2008.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 传感器命名法及代码:GB/T 7666-2005[S]. 2005.