

# 团 体 标 准

T/CAS XXXX—2019

---

## 家用及类似用途制冷器具用 NTC 传感器 可靠性要求和试验方法

Reliability requirement and test method of NTC sensors for  
household and similar refrigerating appliances

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

---

中国标准化协会 发布

中国标准化协会（CAS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国标准化协会标准（以下简称：中国标协标准），满足企业需要，推动企业标准化工作，是中国标准化协会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国标协标准的建议并参与有关工作。

中国标协标准按《中国标准化协会标准管理办法》进行制定和管理。

中国标协标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 75%以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国标协标准予以发布。

在本标准实施过程中，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标准化协会，以便修订时参考。

本标准版权为中国标准化协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国标准化协会文字上的许可外，不许以任何形式复制该标准。

中国标准化协会地址：北京市海淀区增光路 33 号中国标协写字楼

邮政编码：100048 电话：010-68487160 传真：010-68486206

网址：[www.china-cas.org](http://www.china-cas.org) 电子信箱：[cas@china-cas.org](mailto:cas@china-cas.org)

## 目 次

前 言.....	V
引 言.....	VI
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 试验基本条件.....	2
4.1 试验的标准大气条件.....	2
4.2 基准温度.....	3
4.3 仪表精度.....	3
4.4 特殊参数.....	3
5 技术要求.....	3
5.1 外观及尺寸.....	3
5.2 零功率电阻值.....	3
5.3 B 值.....	3
5.4 耗散系数.....	3
5.5 响应时间.....	3
5.6 绝缘电阻.....	3
5.7 交流耐压.....	3
5.8 直流耐压.....	4
5.9 耐电流.....	4
5.10 振动.....	4
5.11 跌落.....	4
5.12 抗拉强度.....	4
5.13 弯曲强度.....	4
5.14 封装强度.....	4
5.15 盐雾.....	4
5.16 低温存储.....	4
5.17 高温存储.....	4

5.18 低温工作.....	4
5.19 高温工作.....	4
5.20 煮沸试验.....	4
5.21 高温高湿.....	4
5.22 冷热冲击.....	5
6 试验方法.....	5
6.1 外观检查和尺寸检查.....	5
6.2 零功率电阻值.....	5
6.3 B 值.....	5
6.4 耗散系数.....	6
6.5 响应时间.....	6
6.6 绝缘电阻.....	6
6.7 交流耐压.....	6
6.8 直流耐压.....	6
6.9 耐电流.....	6
6.10 振动.....	6
6.11 跌落.....	6
6.12 抗拉.....	6
6.13 弯曲.....	6
6.14 封装强度.....	7
6.15 盐雾.....	7
6.16 低温储存.....	7
6.17 高温储存.....	7
6.18 低温工作.....	7
6.19 高温工作.....	7
6.20 煮沸试验.....	8
6.21 高温高湿.....	8
6.22 冷热冲击.....	8
7 试验报告.....	8
附录 A（规范性附录） 试验项目和顺序表.....	9
图 1 零功率电阻值测量基本电路.....	5
图 2 弯曲试验示意图.....	7

图3 封装强度试验示意图 ..... 7

## 前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》的有关要求编写。

本标准起草单位:XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX。

本标准起草人:XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX,XXXXXXXXXXXXXXXX。

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利,中国标准化协会不负责对其任何该类专利的鉴别。  
本标准首次制定。

## 引 言

温度传感器作为家用制冷器具的“神经元”，具有功能稳定、价格低廉的优点，随着产业的升级发展，变温室、各种新功能区间逐渐增多，温度传感器的使用量也逐年飞速增长。NTC 温度传感器的可靠性直接影响到冰箱能否正常工作。因此，制定技术可行、操作性强、能保证产品性能的“家用及类似用途制冷器具用 NTC 温度传感器可靠性评价规范”标准迫在眉睫。一方面为规范并有效指导 NTC 温度传感器行业的有序发展，保证产品性能、质量，保障用户权益，另一方面为检测机构提供检测依据。

# 家用及类似用途制冷器具用 NTC 传感器

## 可靠性要求和试验方法

### 1 范围

本标准规定了家用及类似用途制冷器具负温度系数温度传感器(以下简称 NTC 温度传感器)的技术要求、试验方法等。

本标准适用于家用及类似用途制冷器具用 NTC 温度传感器。

### 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 1804 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2421.1 电工电子产品环境试验 第 1 部分：概述和指南

GB/T 2423.8 电工电子产品环境试验 第 8 部分：试验方法 试验 Ed 自由跌落

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第 10 部分 试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第 17 部分：试验方法 试验 Ka 盐雾

GB/T 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求

GB/T 4706.13 家用和类似用途电器的安全 第 13 部分：制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求

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 14536.1 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分：通用要求

GB/T 14536.10 家用和类似用途电自动控制器 温度敏感控制器的特殊要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**负温度系数热敏电阻器** negative temperature coefficient thermistor

NTC

温度升高时，电阻值下降的热敏电阻器。

#### 3.2

**零功率电阻值** zero-power resistance

在规定温度下测得的 NTC 温度传感器的直流电阻值。测量应在下述条件下进行：由于自热导致的电阻值变化相对于总的测量误差可以忽略不计。

### 3.3

**标称零功率电阻值** rated zero-power resistance  
除非另有规定，在基准温度 25℃ 下的标称值。

### 3.4

**B 值** B-value  
描述温度传感器物理特性的一个参数,单位为 K。

### 3.5

**耗散系数** dissipation factor  
 $\delta$

使 NTC 温度传感器的温度升高 1K 所需消耗的功率。通常为规定的环境温度下功耗变化与 NTC 温度传感器阻体温度变化之比。

### 3.6

**响应时间** response time

当环境温度、功率或温度与功率综合变化时，NTC 温度传感器的阻体温度在两个不同条件间变化所需要的时间（单位为 s）

注：由于无法直接测量响应时间，3.7和3.8两种方法被规定用于直接测量热时间常数

### 3.7

**环境温度变化的热时间常数** thermal time constant by ambient temperature change

$\zeta_a$

空载状态下，在规定的环境中，当环境温度（介质温度）发生突变时，NTC 温度传感器响应温度变化的 63.2%所需要的时间，通常用  $\zeta_a$  表示（单位为 s）。

注：环境温度（介质温度）突变在详细规范（图纸或其它技术文件）中规定。

### 3.8

**自热后冷却的热时间常数** thermal time constant by cooling after self-heating

$\zeta_c$

在规定的介质中，NTC 温度传感器自热后冷却其温升的 63.2%所需要的时间，通常用  $\zeta_c$  表示（单位为 s）。

## 4 试验基本条件

### 4.1 试验的标准大气条件

除非另有规定，所有试验和测量应在 GB/T 2421.1 5.3 规定的标准大气条件下进行：

- a) 温度：15℃～35℃；
- b) 相对湿度：25%～75%；

c) 空气压力：86KPa~106 KPa。

测量时，样件不能暴露在气流、日光线直射或位于其他可能导致误差的环境下。

当在规定以外的温度下进行测量时，如有必要，应将测量结果校正到规定温度时的值。测量期间的环境温度应在试验报告中说明。

当按照顺序进行各项试验时，一项试验的最后测量值可作为下一项试验的初始测量值。

#### 4.2 基准温度

对于要求严格控制温度的所有试验，应将样件头部全部浸入并保持在基准温度下均匀搅拌的液体介质槽中进行，且液体介质为非腐蚀性（比如测试用的水槽、酒精槽等）。

除非另有规定，在试验过程中液体介质基准温度为  $25^{\circ}\text{C}\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4.3 仪表精度

电阻测试仪表应为电桥或其他精度不低于此装置的测试仪表；温度测量仪表精度为  $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4.4 特殊参数

若测试温度环境、限流电阻规格、测试电压不适用，在详细规范中声明，可依照详细规范条件试验。

### 5 技术要求

#### 5.1 外观及尺寸

5.1.1 温度传感器表明光洁、无划伤、锈蚀、鼓包、裂纹、破损等可见损伤，标志清晰正确；

5.1.2 外形尺寸应符合产品使用要求，公差符合 GB/T 1804-V 的要求。

#### 5.2 零功率电阻值

零功率电阻值 R 及允差应符合产品使用要求。

#### 5.3 B 值

B 值及允差应符合产品使用要求。

#### 5.4 耗散系数

耗散系数应符合产品使用要求。

#### 5.5 响应时间

环境温度变化的热时间常数  $\zeta_a$  及自热后冷却的热时间常数  $\zeta_c$  应符合产品使用要求。

#### 5.6 绝缘电阻

绝缘电阻应不小于  $100\text{ M}\Omega$ 。

#### 5.7 交流耐压

应无击穿或飞弧现象，漏电流不超过  $2\text{mA}$ 。

5.8 直流耐压

直流耐压值应满足 $\geq 13V$ 。

5.9 耐电流

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ 。

5.10 振动

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.11 跌落

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1、5.6、5.7 的规定。

5.12 抗拉强度

检查外观，测试零功率电阻值 R 变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.13 弯曲强度

检查外观，测试零功率电阻值 R 变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.14 封装强度

检查外观，测试零功率电阻值 R 变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.15 盐雾

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

注：适用于有涂层防护的金属外壳封装的NTC温度传感器。

5.16 低温存储

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.17 高温存储

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.18 低温工作

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 条规定。

5.19 高温工作

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 条规定。

5.20 煮沸试验

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

5.21 高温高湿

零功率电阻值 R 和 B 值的变化率(相对初始值) $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

## 5.22 冷热冲击

零功率电阻值  $R$  和  $B$  值的变化率(相对初始值)  $\leq 3\%$ ，同时应符合 5.1.1、5.6、5.7 的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检查和尺寸检查

#### 6.1.1 外观检查

用目检法检查加工质量应符合 5.1.1 的规定。

#### 6.1.2 尺寸检查

使用千分尺或游标卡尺测量，应符合 5.1.2 条规定。

### 6.2 零功率电阻值

零功率电阻值应在详细规范规定的温度下进行测量。测量电路见图 1。

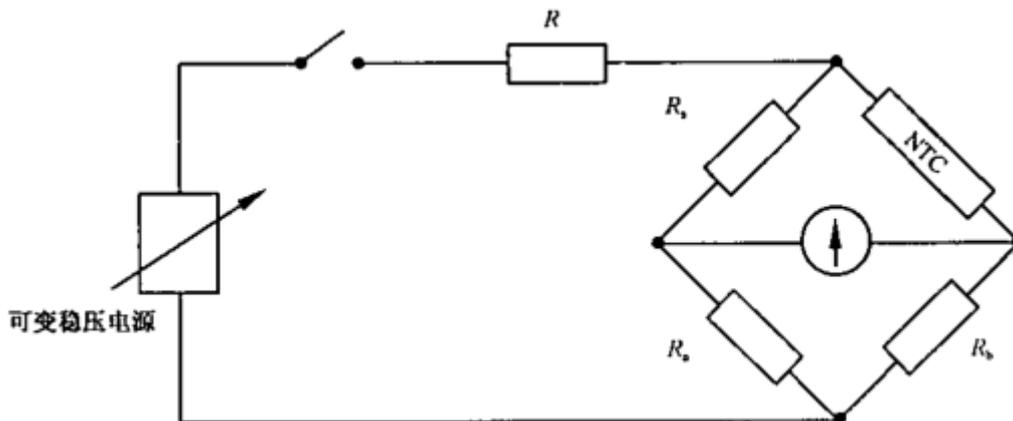


图1 零功率电阻值测量基本电路

测试时将样件较深的插入无腐蚀和非还原介质的测量槽中，靠近温度计并使零功率电阻值达到稳定读数。所有的测量应该在元件无自热的条件下（零功率条件）进行。测试所得到的零功率电阻值应符合 5.2 条的规定。

### 6.3 B 值

采用 5.3 中规定的方法分别测量  $5^{\circ}\text{C}$  和  $25^{\circ}\text{C}$ （或详细规范规定的其他一对温度）的零功率电阻值，并按照公式(1)或公式(2)计算  $B$  值。

$$B = [(T_a * T_b) / (T_b - T_a)] * \ln (R_a / R_b) \dots\dots\dots(1)$$

或

$$B = 2.303 * [(T_a * T_b) / (T_b - T_a)] * \text{Log} (R_a / R_b) \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$B$ ——常数(单位为 K)；

$R_a$ ——在温度  $T_a$ (单位为 K)下测定的零功率电阻值，单位为  $\Omega$ ；

$R_b$ ——在温度  $T_b$ (单位为 K)下测定的零功率电阻值，单位为  $\Omega$ ；

$T_a = 278.15\text{K}$

$T_b = 298.15\text{K}$

注：若详细规范规定B值在其他温度下测定，则应规定替代优选数的 $T_a$ 和 $T_b$ 的值（单位为K），且这个B值应被描述为“ $B_{a/b}$ ”。

#### 6.4 耗散系数

参照 GB/T 6663.1-2007 中 4.10 条方法进行测试，应符合 5.4 条的规定。

#### 6.5 响应时间

参照 GB/T 6663.1-2007 中 4.11 和 4.12 方法进行测试，应符合 5.5 条的规定。

#### 6.6 绝缘电阻

将样件置于浓度为  $5\% \pm 1\%$  的氯化钠溶液，溶液应浸没样件，引线浸入溶液不超过 100mm。在溶液中放置 10min 之后进行测试，将浸入水中的部分作为一个电极，所有引线连接在一起作为另一个电极，施加 DC 500V 电压，持续 1min，测量两个电极之间的绝缘电阻，测量绝缘电阻值应符合 5.6 条的规定。

#### 6.7 交流耐压

将样件置于浓度为  $5\% \pm 1\%$  的氯化钠溶液中浸没 10min 之后进行测试，引线浸入溶液不超过 100mm。在保护管与导线间加交流电压 1800V，频率分别为 50Hz、60Hz 进行，各持续时间 60s，分别进行 6 次，每次间隔时间 30s。应符合 5.7 的规定。

#### 6.8 直流耐压

将样件置于  $5^\circ\text{C}$  的液态恒温槽中，在引线两端施加直流电压，逐渐增大到要求值，观察通过热敏电阻的电流，若 5min 内热敏电阻不被击穿，则增大电压继续测试，直到热敏电阻被击穿，记录未被破坏时的最大电压值，应符合 5.8 的规定。

#### 6.9 耐电流

在规定的电压范围内，在  $25^\circ\text{C}$  恒温槽中用电流源给样件通以 10mA 的电流并维持 10s，应符合 5.9 条的规定。

#### 6.10 振动

按照 GB/T 2423.10 试验方法，样件按振动频率 10Hz-55Hz-10Hz 进行扫频振动，振幅为 1.5mm，X、Y、Z 轴每个方向扫频循环 25min，试验后应符合 5.10 的规定。

#### 6.11 跌落

按照 GB/T 2423.8 中试验 Ed 进行试验，将样件从 1m 的高度自然跌落到 30mm 的木地板上，重复 5 次后，试验后应符合 5.11 的规定。

#### 6.12 抗拉

沿温度传感器头部轴向施加 20N 的力并保持 1min 后，试验后应符合 5.12 的规定。

#### 6.13 弯曲

6.13.1 沿引线方向施加 40N 的力，施力点为距离传感器端部 100mm 处，任意方向弯曲  $90^\circ$ ，保

持 10s，试验后应符合 5.13 的规定，如图 2 所示。

6.13.2 沿引线方向施加 5N 的拉力，施力点为距离传感器端部 100mm 处，重复 50 次 60 度的弯折，应符合 5.13 的规定，如图 2 所示。

注：引线长度不足 100mm 时以实际样品为准。

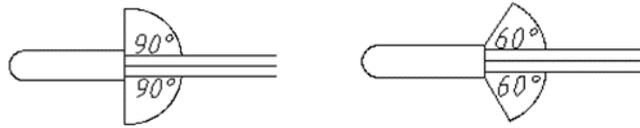


图2 弯曲试验示意图

#### 6.14 封装强度

如图 3 所示，对主体部位施加 50N 的力，施力时间 10s 按压后，应符合 5.14 的规定。

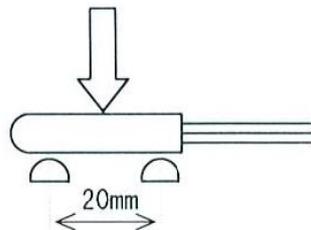


图3 封装强度试验示意图

#### 6.15 盐雾

样件按照 GB/T 2423.17 的试验方法，试验时间 48h 测试后。试验结果应符合 5.15 条的要求。

#### 6.16 低温储存

将样件放置在  $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  温度下 1000h，取出后在  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h 后，试验后应符合 5.16 条的规定。

#### 6.17 高温储存

将样件放置在  $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  温度下 1000 h，取出后在  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h 后，试验后应符合 5.17 的规定。

#### 6.18 低温工作

用  $5.1\text{K}\Omega$  作为限流电阻，接入 DC5V 电路，将样件放置在  $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  温度下 1000h，取出后在  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h 后，试验后应符合 5.18 的规定

#### 6.19 高温工作

用  $5.1\text{K}\Omega$  作为限流电阻，接入 DC5V 电路，将样件在  $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  温度下 1000 h，取出后在  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h 后，试验后应符合 5.19 的规定。

## 6.20 煮沸试验

样品分为两组，用  $5.1\text{K}\Omega$  作为限流电阻，接入 DC5V 电路，分别进行如下试验：

- a) 将样件放置在温度  $97^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、浓度 2.5% 的盐水中，产品距水槽壁 30mm 以上不能触碰到水槽壁，6h 后从水槽中取出产品，充分去除表面水滴，在  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h。
- b) 将样件放置在温度  $97^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  的水槽中放置 240h，产品距水槽壁 30mm 以上不能触碰到水槽壁，240h 后从水槽中取出产品，充分去除表面水滴，在  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h。

以上试验后，结果应符合 5.20 的规定。

## 6.21 高温高湿

用  $5.1\text{K}\Omega$  作为限流电阻，接入 DC5V 电路，放置在温度为  $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  及相对湿度为  $93\%\pm 3\%$  环境下 1000h，取出后在  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h，应符合 5.21 的规定。

## 6.22 冷热冲击

用  $5.1\text{K}\Omega$  作为限流电阻，接入 DC5V 电路，放置在  $-40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  低温下 10min，再在  $85^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$  高温下放置 10min，转换时间不超过 3min，共进行 500 次循环后，取出后在  $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$  空气中放置 2h，应符合 5.22 的规定。

## 7 试验报告

每组试验样品的数量、同一组试验的先后顺序应满足附录 A 的要求，试验报告里至少应包括如下内容：

- a) 本标准编号和名称；
- b) 样品的品牌和型号；
- c) 试验环境温度和相对湿度；
- d) 试验日期、地点和人员等。

附 录 A  
(规范性附录)  
试验项目和顺序表

组别	试验顺序	试验项目	技术要求条款	试验方法条款	样品数量
1	1	零功率电阻值	5.2	6.2	5
	2	B 值	5.3	6.3	
	3	响应时间	5.5	6.5	
	4	耗散系数	5.4	6.4	
2	1	绝缘电阻	5.6	6.6	5
	2	交流耐压	5.7	6.7	
	3	直流耐压	5.8	6.8	
3	1	耐电流	5.9	6.9	5
4	1	振动	5.10	6.10	5
	2	跌落	5.11	6.11	
	3	抗拉	5.12	6.12	
	4	弯曲	5.13	6.13	
	5	封装强度	5.14	6.14	
5	1	盐雾	5.15	6.15	3
6	1	低温存储	5.16	6.16	5
7	1	高温存储	5.17	6.17	5
8	1	低温工作	5.18	6.18	5
9	1	高温工作	5.19	6.19	5
10	1	煮沸试验	5.20	6.20	10
11	1	高温高湿	5.21	6.21	5
12	1	冷热冲击	5.22	6.22	5

---

---

ICS 01.120

A 00

关键词：中国标准化协会、模板

---

---