

中华人民共和国国家标准

热双金属领域内的物理特性
和物理量术语与定义

GB/T 15016—94

代替 GBn 282—88

Physical characters and physical values
terms definitions for thermostatic bimetals

本标准适用于热双金属领域内基础理论和技术方面的基本的、常用的物理特性和物理量术语与定义。

1 热双金属

thermostat metal

由二种或多种具有合适性能的金属或其他材料所组成的一种复合材料,一般制成片材或带材。由于各组元层的热膨胀系数不同,当温度变化时,这种复合材料的曲率就发生变化。

2 组元层

component laminations

组成热双金属材料中的任意一层。

3 组元层厚度比

thickness ratio of components

热双金属中组元层的厚度与热双金属总厚度之比。

此值无量纲。

4 比弯曲 K specific thermal deflection K 单位厚度的平直热双金属片,温度变化 1°C 时,沿纵向中心线所产生的曲率变化之半。比弯曲 K 的表达式为:

$$K = \frac{1}{2} \cdot \frac{\delta}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{R}$$

式中: K ——比弯曲, $^{\circ}\text{C}^{-1}$; δ ——热双金属片厚度, mm; t_1 ——热双金属片平直时温度, $^{\circ}\text{C}$; t_2 ——热双金属片弯曲时温度, $^{\circ}\text{C}$; R ——热双金属片弯曲时曲率半径, mm。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

GB/T 15016—94

5 弯曲系数 K' coefficient of deflection K'

一端固定的热双金属片,其单位厚度和单位长度在温度变化 1℃时,自由端挠度的变量。
弯曲系数 K' 的表达式为:

$$K' = \frac{(f_2 - f_1) \cdot \delta}{L^2(t_2 - t_1)}$$

式中: K' ——弯曲系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$; δ ——热双金属片的厚度, mm; L ——热双金属片的测量长度, mm; f_1 ——热双金属片在初始测量温度 t_1 时的相应挠度, mm; f_2 ——热双金属片在终了测量温度 t_2 时的相应挠度, mm; t_1 ——热双金属片的初始测量温度, $^{\circ}\text{C}$; t_2 ——热双金属片的终了测量温度, $^{\circ}\text{C}$ 。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。6 温曲率 F flexivity F

单位厚度的热双金属片,每变化单位温度时的纵向中心线的曲率变化。

温曲率 F 的表达式为:

$$F = \frac{\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}}{t_2 - t_1}$$

式中: F ——温曲率, $^{\circ}\text{C}^{-1}$; δ ——热双金属片厚度, mm; t_1 ——热双金属片的初始测量温度, $^{\circ}\text{C}$; t_2 ——热双金属片的终了测量温度, $^{\circ}\text{C}$; R_1 ——热双金属片在初始测量温度时试样纵向中心线的曲率半径, mm; R_2 ——热双金属片在终了测量温度时试样纵向中心线的曲率半径, mm。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。7 敏感系数 M coefficient of sensitivity M

热双金属片的主动层与被动层的热膨胀系数条件差值。

在特定试验装置上,测定螺旋形热双金属片的偏转角度。

敏感系数 M 为:

$$M = \frac{\varphi \cdot \pi \cdot \delta}{270 \cdot L(t_2 - t_1)}$$

式中: M ——敏感系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$; φ ——螺旋线端的偏转(松开角度), ($^{\circ}$)或 rad; δ ——螺旋形热双金属片的厚度, mm; L ——螺旋形热双金属片的计算长度, mm; t_1 ——螺旋形热双金属片的初始测量温度, $^{\circ}\text{C}$;

GB/T 15016—94

t_2 ——螺旋形热双金属片的终了测量温度,℃。

单位名称为弧度每摄氏度或度每摄氏度,单位符号为 rad/℃ 或 (°)/℃。

8 比弯曲标称值

nominal value of specific thermal deflection

指室温至 130℃ 范围内的比弯曲值。因从组元的热膨胀系数随温度变化的关系看出,比弯曲不是一个常数,随着温度的升高,热双金属片曲率不是线性地变化,是沿着曲线增大,故必须标明比弯曲所适用的温度范围。

9 弹性模量 E

modulus of elasticity E

在材料弹性极限内,应力与相应的应变之比。弹性模量是用机械负载下的悬臂梁挠度法测量。

弹性模量 E 的计算公式为:

$$E = \frac{4PL^3}{\Delta f b \delta^3}$$

式中: E ——弹性模量,Pa 或 N/m²

P ——负载,N;

L ——试样测试长度,mm;

Δf ——挠度变量平均值,mm;

b ——试样宽度,mm;

δ ——试样厚度,mm。

单位名称为帕[斯卡]或牛[顿]每平方米,单位符号为 Pa 或 N/m²。

10 允许弯曲应力

allowable stress of deflection

是指尚未引起残余变形时的机械应力。

单位名称为帕[斯卡]或牛[顿]每平方米,单位符号为 Pa 或 N/m²。

11 线性温度范围

linearity temperature range

热双金属的实际挠度同用比弯曲标称值算出的挠度相比,偏离不超过±5%的温度范围。

12 允许使用温度范围

allowable temperature range for service

热双金属不发生残余变形的温度范围。

13 热偏转率 D

thermal deflection rate D

转动角度与温度变化的比率。用来衡量螺旋形元件的热敏感性。

热偏转率 D 的表达式为:

$$D = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1}$$

式中: D ——热偏转率,rad/℃ 或 (°)/℃;

GB/T 15016—94

t_1 ——热双金属片的初始测量温度,℃;

t_2 ——热双金属片的终了测量温度,℃;

φ_1 ——热双金属片在初始测量温度 t_1 时所对应的角度,rad 或(°);

φ_2 ——热双金属片在终了测量温度 t_2 时所对应的角度,rad 或(°)。

单位名称为弧度每摄氏度或度每摄氏度,单位符号为 rad/℃ 或(°)/℃。

14 机械转矩率

mechanical torque rate

转矩对偏转角度的比率。用来衡量螺旋形元件的刚性。

单位名称为牛·米每弧度或牛·米每度,单位符号为 N·m/rad 或 N·m/(°)。

15 横向弯曲

cross curvature

热双金属片在整个宽度范围内对平直面的偏离,用弦高衡量。

单位名称为毫米,单位符号为 mm。

附加说明:

本标准由冶金工业部情报标准研究总所提出。

本标准由上海钢铁研究所、冶金工业部情报标准研究总所负责起草。

本标准水平等级标记 GB/T 15016—94 I