

中华人民共和国国家标准

膨胀合金领域内的物理特性
和物理量术语与定义

GB/T 15015—94

代替 GBn 281—88

Physical characters and physical values
terms definitions for expansion alloys

本标准适用于膨胀合金领域内基础理论和技术方面基本的、常用的物理特性与物理量的术语及定义。

1 线热膨胀 ΔL linear thermal expansion ΔL

物体因温度变化而产生的长度变化。

线热膨胀的单位名称为米,单位符号为 m。

2 线热膨胀率 $\Delta L/L_0$ linear thermal expansion ratio $\Delta L/L_0$

物体因温度变化而产生的单位长度的变化。

线热膨胀率无量纲。

3 平均线热膨胀系数 $\bar{\alpha}$ mean coefficient of linear thermal expansion $\bar{\alpha}$ 物体在确定的温度 t_1 至 t_2 时,温度平均每变化 1°C 相应的线热膨胀率。平均线热膨胀系数 $\bar{\alpha}$ 的表达式为:

$$\bar{\alpha} = (L_2 - L_1) / [L_0(t_2 - t_1)]$$

注:在实际测量中,如果 L_0 被 L_1 代替所引起的计算误差远小于测量误差时,则可用 L_1 代替 L_0 。式中: $\bar{\alpha}$ ——平均线热膨胀系数, $^\circ\text{C}^{-1}$; t_1 ——热膨胀物体的初始温度, $^\circ\text{C}$; t_2 ——热膨胀物体的终了温度, $^\circ\text{C}$; L_2 —— t_2 温度时物体的长度, m; L_1 —— t_1 温度时物体的长度, m; L_0 ——基准温度 20°C 时物体的长度, m。平均线热膨胀系数的单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^\circ\text{C}^{-1}$ 。4 平均体热膨胀系数 $\bar{\alpha}_v$ mean coefficient of volumetric thermal expansion $\bar{\alpha}_v$ 物体在确定的温度 t_1 至 t_2 时,与温度变化 1°C 相应的单位体积的变化。平均体热膨胀系数 $\bar{\alpha}_v$ 的表达式为:

国家技术监督局 1994-04-04 批准

1994-05-01 实施

GB/T 15015—94

$$\bar{\alpha}_v = (V_2 - V_1) / [V_0(t_2 - t_1)]$$

注：在实际测量中，如果 V_0 被 V_1 代替所引起的计算误差远小于测量误差时，则可用 V_1 代替 V_0 。

式中： $\bar{\alpha}_v$ ——平均体热膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t_1 ——热膨胀物体的初始温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_2 ——热膨胀物体的终了温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

V_2 —— t_2 温度时物体的体积， m^3 ；

V_1 —— t_1 温度时物体的体积， m^3 ；

V_0 ——基准温度 20°C 时物体的体积， m^3 。

平均体热膨胀系数的单位名称为每摄氏度，单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

5 平均面热膨胀系数 $\bar{\alpha}_s$

mean coefficient of areal thermal expansion $\bar{\alpha}_s$

物体在确定的温度 t_1 至 t_2 时，与温度变化 1°C 相应的单位面积的变化。

平均面热膨胀系数 $\bar{\alpha}_s$ 的表达式为：

$$\bar{\alpha}_s = (S_2 - S_1) / [S_0(t_2 - t_1)]$$

注：在实际测量中，如果 S_0 被 S_1 代替所引起的计算误差远小于测量误差时，可用 S_1 代替 S_0 。

式中： $\bar{\alpha}_s$ ——平均面热膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t_1 ——热膨胀物体的初始温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_2 ——热膨胀物体的终了温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

S_2 —— t_2 温度时物体的面积， m^2 ；

S_1 —— t_1 温度时物体的面积， m^2 ；

S_0 ——基准温度 20°C 时物体的面积， m^2 。

平均面热膨胀系数的单位名称为每摄氏度，单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

6 平均周热膨胀系数 $\bar{\alpha}_l$

mean coefficient of circumferential thermal expansion $\bar{\alpha}_l$

物体在确定的温度 t_1 至 t_2 时，与温度变化 1°C 相应的单位周边长度的变化。

平均周热膨胀系数 $\bar{\alpha}_l$ 的表达式为：

$$\bar{\alpha}_l = (\phi_2 - \phi_1) / [\phi_0(t_2 - t_1)]$$

注：在实际测量中，如果 ϕ_0 被 ϕ_1 代替所引起的计算误差远小于测量误差时，可用 ϕ_1 代替 ϕ_0 。

式中： $\bar{\alpha}_l$ ——平均周热膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t_1 ——热膨胀物体的初始温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_2 ——热膨胀物体的终了温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

ϕ_2 —— t_2 温度时物体的周边长度， m ；

ϕ_1 —— t_1 温度时物体的周边长度， m ；

ϕ_0 ——基准温度 20°C 时物体的周边长度， m 。

平均周热膨胀系数的单位名称为每摄氏度，单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

7 瞬间线热膨胀系数 α_l

instantaneous coefficient of linear thermal expansion α_l

在某一温度的物体，当温度变化趋于零时的平均线热膨胀系数为该温度时的瞬间线热膨胀系数。

瞬间线热膨胀系数 α_l 的表达式为：

GB/T 15015—94

$$\alpha_t = \lim_{t_1 \rightarrow t_2} \{(L_2 - L_1) / [L_0(t_2 - t_1)]\}$$

注：在实际测量中，如果 L_0 被 L_1 代替所引起的计算误差远小于测量误差时可用 L_1 代替 L_0 。

式中： α_t ——瞬间线热膨胀系数， $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ；

t_1 ——热膨胀物体的初始温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_2 ——热膨胀物体的终了温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

L_2 —— t_2 温度时物体的长度，m；

L_1 —— t_1 温度时物体的长度，m；

L_0 ——基准温度 20°C 时物体的长度，m。

瞬间线热膨胀系数的单位名称为每摄氏度，单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

8 线热膨胀力 F_α

linear thermal expansive force F_α

物体在温度变化时，因其沿长度方向变化受到约束时对约束物体施加的力。

线热膨胀力的单位名称为牛顿，单位符号为 N。

9 热膨胀应力 σ_α

thermal expansive stress σ_α

物体在温度变化时，因其膨胀而受到约束时对约束物体产生的应力。

热膨胀应力的单位名称为牛顿·每平方米，单位符号为 N/m^2 。

10 漏气率 q

permeability rate q

单位时间内气体通过容器壁的气体量。

漏气率的单位名称为帕(斯卡)立方米每秒，单位符号为 $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

11 气密性

impermeability

表征材料在确定的温度、气压、封接等条件下阻碍气体通过的能力，通常用漏气率表示。

12 弯曲点 $T_c(T_N)$

bend point

热膨胀曲线上明显的转折点所对应的温度。此点相应于材料的居里点(T_c)或奈耳点(T_N)温度。

13 因瓦效应

Invariable effect

材料在一定温度范围内所产生的膨胀系数值低于正常规律膨胀系数值的现象。

附加说明：

本标准由冶金工业部情报标准研究总所提出。

本标准由东北工学院、冶金部情报标准研究总所负责起草。

本标准水平等级标记 GB/T 15015—94 I