



中华人民共和国国家标准

GB/T 2889.5—2021/ISO 4378-5:2009
代替 GB/T 18327.2—2001

滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 5 部分：符号的应用

Plain bearings—Terms, definitions, classification and symbols—
Part 5: Application of symbols

(ISO 4378-5:2009, IDT)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 2889 分为以下 6 个部分：

- GB/T 2889.1 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 1 部分：结构、轴承材料及其性能；
- GB/T 2889.2 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 2 部分：摩擦和磨损；
- GB/T 2889.3 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 3 部分：润滑；
- GB/T 2889.4 滑动轴承 术语、定义和分类 第 4 部分：基本符号；
- GB/T 2889.5 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 5 部分：符号的应用；
- GB/T 2889.6 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 6 部分：缩略语。

本部分为 GB/T 2889 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 18327.2—2001《滑动轴承 应用符号》，与 GB/T 18327.2—2001 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了 A^* 、 A_B 、 A_G 等 250 个罗马字母符号；
- 增加了 α 、 α_B 、 α_{Bu} 等 52 个希腊字母符号；
- 增加了相关物理量的计算公式。

本部分使用翻译法等同采用 ISO 4378-5:2009《滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 5 部分：符号的应用》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2889.4—2011 滑动轴承 术语、定义和分类 第 4 部分：基本符号(ISO 4378-4:2009，IDT)

与 ISO 4378-5:2009 相比，本部分做了下列编辑性修改：

- 更正了 c_{ik}^* 公式中的编辑性错误。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本部分负责起草单位：中机生产力促进中心、上海交通大学。

本部分参加起草单位：西安交通大学、洛阳轴研科技股份有限公司、合肥波林新材料股份有限公司、临安东方滑动轴承有限公司。

本部分由全国滑动轴承标准化技术委员会负责解释。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18327.2—2001。

引 言

由于滑动轴承领域内存在大量的、以多方式命名的参数符号和名词术语,在解释标准和技术文献的过程中极易引起误解,这种情况造成了补充定义的持续增加,并进一步加剧了误解的可能。

GB/T 2889 的本部分旨在规定滑动轴承领域内常用符号的实际应用。

滑动轴承 术语、定义、分类和符号

第 5 部分：符号的应用

1 范围

GB/T 2889 的本部分规定了 ISO 4378-4 中与滑动轴承计算、设计、检测相关的常用符号的实际应用。

ISO 4378-4 中对基本符号和附加符号进行了区分。附加符号作为上角标或下脚标使用。滑动轴承计算、设计、制造和检测所需的符号为基本符号或基本符号与附加符号的组合。

本部分给出了在滑动轴承计算、设计、检测过程中需要用到的符号。这些符号按照 ISO 4378-4 中推荐的方式进行定义。

旋转角度和方向的正方向定义为左手(逆时针)旋转方向。该定义也适用于旋转频率、圆周速度和角速度。

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。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 4378-4 滑动轴承 术语、定义、分类和符号 第 4 部分:基本符号(Plain bearings—Terms, definitions, classification and symbols—Part 4:Basic symbols)

3 符号和定义

下列符号并没有列全所有相关符号。如有必要,可能会对其进行扩充。

注:一些罗马字母和希腊字母目前并未使用,所以未在下列符号中列出。

3.1 罗马字母符号

A	(轴承座)散热面积,断后伸长率
A^*	散热面积特性值[止推轴承的 $A^* = A / (B \times L \times Z_{ax})$]
A_B	扇形块或瓦块面积
A_G	油槽横截面积
A_i	带法兰轴承轴承座内表面散热面积
A_{lan}	封油面(槽岸)面积
A_{lan}^*	封油面(槽岸)相对面积[液体静压径向轴承的 $A_{lan}^* = A_{lan} / (\pi \times D \times B)$]
A_O	带法兰轴承轴承座外表面散热面积
A_P	润滑油腔面积
A_S	横截面面积

$\overline{A_T}$	管的比表面积
$A_{T,i}$	管的横截面流经面积
a	距离,加速度,热扩散系数,惯性因子
a_F	可倾瓦轴承中,瓦块前缘位置与支枢位置间的距离
a_F^*	可倾瓦轴承中,瓦块前缘位置与支枢位置间的相对距离
a_{\min}	两个圆形止推瓦块之间的最小距离
a_T	测温点与轴承表面之间的距离
B	平行于滑动表面、垂直于运动方向的宽度,轴承宽度,轴承公称宽度,瓦块宽度,瓦块公称宽度
B^*	相对宽度,轴承相对宽度,瓦块相对宽度,宽径比($B^* = B/D$)
B_{ax}	止推轴承或止推瓦块的宽度 [$B_{ax} = (D_o - D_i)/2$]
B_{eff}	轴承有效宽度(不包含凹槽,倒角等),瓦块有效宽度
B_H	轴承座轴向宽度
B_{tot}	轴承总宽度
b	平行于滑动表面、垂直于运动方向或流动方向的宽度
b_c	出油口周向宽度(液体静压轴承 $b_c = B - b_{lan}$)
b_G	润滑油槽宽度,供油槽宽度,排气槽宽度
b_{lan}	平行于滑动表面、垂直于流动方向的封油面(槽岸)宽度
b_P	油腔宽度,供油腔宽度
b_P^*	油腔相对宽度,供油腔相对宽度
C	轴承间隙,轴承公称间隙,倒角,浓度
C_{ax}	轴承轴向间隙(止推轴承)
$C_{ax,m}$	C_{ax} 的平均值 [$C_{ax,m} = (C_{ax,min} + C_{ax,max})/2$]
$C_{ax,max}$	C_{ax} 的最大值
$C_{ax,min}$	C_{ax} 的最小值
C_D	轴承间隙,轴承直径间隙(径向轴承中,轴承孔直径与轴颈直径的差值, $C_D = D - D_j$)
$C_{D,m}$	C_D 的平均值 [$C_{D,m} = (C_{D,min} + C_{D,max})/2$]
$C_{D,eff}$	轴承有效直径间隙
$C_{D,max}$	C_D 的最大值
$C_{D,min}$	C_D 的最小值
C_G	油槽横截面周长
C_R	轴承半径间隙(径向轴承的轴承孔半径与轴颈半径的差值 $C_R = R - R_j$)
$\Delta C_{R,el}$	弹性变形引起的 C_R 的变化量
$C_{R,eff}$	轴承有效半径间隙
$C_{R,m}$	C_R 的平均值 [$C_{R,m} = (C_{R,min} + C_{R,max})/2$]
$C_{R,max}$	C_R 的最大值
$C_{R,min}$	C_R 的最小值
$\Delta C_{R,th}$	热变化引起的 C_R 的变化量
$\Delta C_{R,tot}$	C_R 的总变化量 ($\Delta C_{R,tot} = \Delta C_{R,el} + \Delta C_{R,th}$)

c	比热容, 润滑剂比热容, 刚度
c_{ax}	轴承轴向刚度
$c_{ax,i}$	载荷直接施加于带法兰轴承内部时的轴承轴向刚度
$c_{ax,o}$	载荷直接施加于带法兰轴承外部时的轴承轴向刚度
c_{dw}	承受向下载荷的轴承的垂直刚度
c_F	瓦块支枢沿载荷方向的刚度(可倾瓦块轴承)
c_h	轴承水平刚度
c_{ik}	径向轴承的润滑膜刚度系数($i, k = 1, 2$)
c_{ik}^*	径向轴承的无量纲润滑膜刚度系数 $c_{ik}^* = \frac{\Psi^3}{2 \times B \times \eta \times \omega} \times c_{ik} (i, k = 1, 2)$
$c_{ik,i}$	径向轴承的内部润滑膜刚度系数
$c_{ik,o}$	径向轴承的外部润滑膜刚度系数
c_{JR}	Jeffcott 转子抗弯刚度
c_p	润滑剂比热容(在恒压条件下)
$c_{p,cl}$	冷却剂比热容(在恒压条件下)
c_{sh}	转轴的抗弯刚度
c_{sup}	各向同性轴承或轴承座刚度
$c_{sup,ik}$	各向异性轴承或轴承座刚度系数
c_{up}	承受向上载荷的轴承的垂直刚度
c_v	轴承垂直刚度
c_{ϑ}	瓦块支枢的角向刚度(可倾瓦块轴承)
D	轴承直径(径向轴承内直径), 轴承公称直径
D_B	多油楔或可倾瓦块径向轴承的 2 倍油楔半径或瓦块孔半径
$D_{B,m}$	D_B 的平均值 [$D_{B,m} = (D_{B,min} + D_{B,max})/2$]
$D_{B,max}$	D_B 的最大值
$D_{B,min}$	D_B 的最小值
$D_{B,o}$	轴承瓦背的外直径, 固定或可倾瓦块径向轴承的瓦块外直径
D_{fi}	固定在转轴上的润滑环的外径
$D_{H,i}$	轴承座内径
$D_{H,o}$	轴承座外径
D_i	止推轴承滑动表面的内径
D_J	轴颈直径(位于径向轴承内部的转轴直径)
$D_{J,m}$	D_J 的平均值 [$D_{J,m} = (D_{J,min} + D_{J,max})/2$]
$D_{J,max}$	D_J 的最大值
$D_{J,min}$	D_J 的最小值
D_{lo}	开放式油环的外径
D_m	止推轴承滑动表面的平均直径 [$D_m = (D_i + D_o)/2$]
D_{max}	D 的最大值
D_{min}	D 的最小值

D_o	止推轴承滑动表面的外径
$D_{T,i}$	管的内径
$D_{T,o}$	管的外径
d	直径,距离,深度,阻尼
d_B	圆形止推瓦块的直径
d_{cp}	毛细管直径
d_e	固有阻尼频率,系统阻尼
d_F	瓦块支枢沿载荷方向的阻尼(可倾瓦块轴承)
d_G	油槽直径
$d_{G,m}$	油槽平均直径
d_{ik}	径向轴承的润滑膜阻尼系数($i, k=1, 2$)
d_{ik}^*	径向轴承的无量纲润滑膜阻尼系数 $d_{ik}^* = \frac{\Psi}{2 \times B \times \eta \times \omega} \times \omega \times d_{ik} (i, k=1, 2)$
d_L	润滑油孔直径
$d_{orf,i}$	孔口内径
$d_{orf,o}$	孔口外径
d_P	润滑油腔直径
d_{sup}	各向同性轴承(匀质轴承)或轴承座的阻尼
$d_{sup,ik}$	各向异性轴承(非匀质轴承)或轴承座的阻尼系数
d_{ϑ}	瓦块支枢的角向阻尼(可倾瓦块轴承)
E	弹性模量
E_B	轴承材料弹性模量
E_J	轴颈材料弹性模量
E_{res}	合量弹性模量
E_{sh}	转轴材料弹性模量
e	偏心距(轴颈与轴承中心线的距离)
e_B	多油楔径向轴承或可倾瓦块径向轴承的轴承滑动表面(扇形块或瓦块)的偏心距
$e_{B,h}$	多油楔径向轴承的滑动表面(扇形块)在水平方向上的偏心距
$e_{B,v}$	多油楔径向轴承的滑动表面(扇形块)在垂直方向上的偏心距
E_{CG}	重心偏心距(重心与转轴中心线的距离)
e_x	垂直于载荷方向的偏心距分量
e_y	平行于载荷方向的偏心距分量
F	支承力,轴承载荷,轴承额定载荷,承载能力
F^*	支承力特性值
ΔF	附加动载荷
ΔF^*	附加动载荷特性值(径向轴承的 $\Delta F^* = \frac{\Delta F \times \Psi^2}{B \times D \times \eta \times \omega}$)
F_{ax}	轴向支承力,轴承轴向载荷,止推轴承载荷(额定载荷)
$F_{ax,lim}$	止推轴承最大许用载荷

$F_{ax,lim,i}$	指向机器内部的止推轴承最大许用载荷(带法兰轴承)
$F_{ax,lim,o}$	指向机器外部的止推轴承最大许用载荷(带法兰轴承)
F_B	扇形块或瓦块载荷
F_d	阻尼力
F_{dyn}	动态支承力,轴承动载荷
$F_{dyn,rsn}$	动态支承力的共振振幅
$F_{dyn,x}$	沿 x 方向的 F_{dyn} 分量
$F_{dyn,y}$	沿 y 方向的 F_{dyn} 分量
F_e	弹性范围内的支承力
F_e^*	弹性范围内的支承力特性值($F_e^* = K_{el} \times F^*$)
$F_{e,tr}$	向混合摩擦转变过程中,弹性范围内的支承力
$F_{e,tr}^*$	向混合摩擦转变过程中,弹性范围内的支承力特性值
F_{eff}	有效承载能力
F_{eff}^*	有效承载能力特性值[液体静压轴承的 $F_{eff}^* = F_{hs} / (b_e \times l_{ax} \times Z \times p_{en})$]
$F_{eff,0}^*$	$N=0$ 时的有效承载能力特性值
F_{exc}	激励力
F_f	摩擦力($F_f = f \times F$)
F_f^*	摩擦力特性值(径向轴承的 $F_f^* = \frac{f}{\psi} \times S_o$)
$F_{f,ax}$	止推轴承摩擦力($F_{f,ax} = f_{ax} \times F_{ax}$)
$F_{f,B}$	止推轴承扇形块或瓦块摩擦力
$F_{f,B}^*$	止推轴承扇形块或瓦块摩擦力特性值($F_{f,B}^* = \frac{F_{f,B} \times h_{ax,min}}{B_{ax} \times R_m^2 \times \eta \times \omega}$)
$F_{f,G}$	润滑油槽区域的摩擦力
$F_{f,G}^*$	润滑油槽区域的摩擦力特性值
$F_{f,ld}$	润滑膜上承受载荷区域的摩擦力
$F_{f,ld}^*$	润滑膜上承受载荷区域的摩擦力特性值
$F_{f,p}$	润滑油腔区域的摩擦力
$F_{f,p}^*$	润滑油腔区域的摩擦力特性值
$F_{f,r}$	径向轴承摩擦力($F_{f,r} = f_r \times F_r$)
$F_{f,uld}$	润滑膜上非承载区的摩擦力
$F_{f,uld}^*$	润滑膜上非承载区的摩擦力特性值
F_{lim}	轴承最大许用载荷
$F_{lim,dw}$	垂直向下的轴承最大许用载荷
$F_{lim,h}$	水平方向的轴承最大许用载荷
$F_{lim,up}$	垂直向上的轴承最大许用载荷
F_n	法向力(垂直于滑动表面)
F_r	径向支承力,径向的轴承载荷,径向轴承载荷(垂直载荷)
$F_{r,lim}$	径向轴承最大许用载荷

F_{res}	合力,合成载荷
F_{rot}	旋转支承力分量
F_{sc}	静态支承力,轴承静载荷
F_{sp}	弹性力
F_{sq}	挤压支承力分量
F_{str}	启动时的支承力($N \approx 0$)
F_{stp}	停止时的支承力($N \approx 0$)
F_{tr}	转变到混合摩擦过程中的支承力
F_{tr}^*	转变到混合摩擦过程中的支承力特性值
F_{u}	非平衡力
F_0	$N=0$ 时的支承力
f	摩擦因数,挠度,函数,频率
f^*	摩擦因数特性值
f_{ax}	止推轴承的摩擦因数
f_{B}	扇形块或瓦块向下挠度
f_{e}	轴承特征频率
f_{hd}	气体动压摩擦因数
$f_{\text{hd,m}}$	混合摩擦区域的气体动压摩擦因数
f_{J}	轴颈挠度
f_{min}	最小摩擦因数,斯特里贝克曲线最小值处的摩擦因数
f_{r}	径向轴承摩擦因数
f_{s}	固体摩擦因数
$f_{\text{s,m}}$	混合摩擦区域的固体摩擦因数
f_{tl}^*	斜板式止推轴承的摩擦因数特性值($f_{\text{tl}}^* = f^* \times h_{\text{wed}}/h_{\text{ax,min}}$)
f_{tr}	转变到混合摩擦过程中的摩擦因数
G	剪切模量
g	重力加速度
H	高度,轴承高度,轴承公称高度,硬度
H_{H}	轴承座高度
h	高度,深度,厚度,润滑膜厚度,局部润滑膜厚度,间隙
h^*	润滑膜相对厚度,局部润滑膜相对厚度(径向轴承的 $h^* = h/C_{\text{R}}$)
h_{en}	进口处的润滑膜厚度
h_{ex}	出口处的润滑膜厚度
h_{G}	润滑油槽深度,供油槽深度
h_{lim}	工作过程中的最小许用润滑膜厚度
h_{lim}^*	工作过程中的最小许用润滑膜相对厚度(径向轴承的 $h_{\text{lim}}^* = h_{\text{r,lim}}/C_{\text{R}}$)
$h_{\text{lim,tr}}$	转变到混合摩擦过程中的最小许用润滑膜厚度(最小润滑膜厚度的最小值仍然允许轴承与轴的滑动表面完全被润滑剂分离)
$h_{\text{lim,tr}}^*$	转变到混合摩擦过程中的最小许用润滑膜相对厚度(径向轴承的 $h_{\text{lim,tr}}^* = h_{\text{lim,tr}}/C_{\text{R}}$)

h_{\min}	最小润滑膜厚度,最小间隙
h_{\min}^*	最小润滑膜相对厚度,最小相对间隙(径向轴承的 $h_{\min}^* = h_{r,\min}/C_R$,止推轴承的 $h_{\min}^* = h_{ax,\min}/h_{wed}$)
$h_{\min, tr}$	转变到混合摩擦过程中的最小润滑膜厚度
$h_{\min, tr}^*$	转变到混合摩擦过程中的最小润滑膜相对厚度(径向轴承的 $h_{\min, tr}^* = h_{\min, tr}/C_R$)
$h_{\min, 0}$	h_{\min} 的参考值
h_P	润滑油腔的深度,供油腔的深度
$h_{r, \lim}$	径向轴承工作时的最小许用润滑膜厚度
$h_{r, \min}$	径向轴承的最小润滑膜厚度
h_{wav}	滑动表面波纹度
$h_{\text{wav}, \text{eff}}$	滑动表面有效波纹度
$h_{\text{wav}, \text{eff}, \lim}$	滑动表面最大许用有效波纹度
$h_{\text{wav}, \lim}$	滑动表面最大许用波纹度
h_{wed}	(止推轴承)油楔深度
h_{wed}^*	油楔相对深度(止推轴承 $h_{\text{wed}}^* = h_{\text{wed}}/l_{\text{wed}}$)
$h_{\text{wed}, r}$	径向油楔深度(止推轴承)
h_0	$\epsilon=0$ 处的局部间隙(径向轴承)
h_0^*	$\epsilon=0$ 处的局部相对间隙($h_0^* = h_0/C_R$)
$h_{0, \max}$	$\epsilon=0$ 处的最大间隙
$h_{0, \max}^*$	$\epsilon=0$ 处的最大相对间隙,间隙比($h_{0, \max}^* = h_{0, \max}/C_R$)
I	几何惯性矩
i	$\sqrt{-1}$
J	质量惯性矩
J_X	沿 X 轴方向的轴承质量惯性矩
J_Y	沿 Y 轴方向的轴承质量惯性矩
J_Z	沿 Z 轴方向的轴承质量惯性矩
j	$\sqrt{-1}$
K	系数,常数,因子,特性值(参数),辅助变量
K_d	耗散因数[径向轴承的 $K_d = \eta \times \omega / (\rho \times c_p \times T \times \Psi^2)$]
K_{el}	弹性影响系数
K_{fil}	填充因子
K_I	修正因子(考虑了轴承绝缘的抗传热)
K_P	剖面因子[油楔半径或瓦块孔半径与轴颈半径之间的相对偏差, $K_P = 1/(1-m)$]
$K_{P, \text{eff}}$	有效剖面因子
$\Delta K_{P, el}$	弹性变形引起的 K_P 的变化量
$K_{P, T}$	温度等于 T 时的剖面因子
$\Delta K_{P, th}$	热变化引起的 K_P 的变化量
$\Delta K_{P, \text{tot}}$	K_P 的总变化量 $\Delta K_{P, \text{tot}} = \Delta K_{P, el} + \Delta K_{P, th}$
K_{rot}	转速影响系数

K_T	发热参数(径向轴承的 $K_T = \frac{\eta_0 \times \omega}{\rho \times c_P \times T_0 \times \Psi^2}$)
K_W	磨损系数
K_λ	热传导系数(径向轴承的 $K_\lambda = \frac{1}{Re \times Pr \times \Psi}$)
k	热转化系数
k_{A^*}	关于 A^* 的热转化系数
k^*	热转化参数[径向轴承的 $k^* = 2 \times \Psi \times k_A \times A / (\lambda \times D)$]
k_A	A 的热转化系数
k_B	轴承滑动表面的热转化系数(润滑膜与轴承滑动表面交界面上的热转化系数)
k_T	管的热转化系数
L	平行于滑动表面、沿运动方向的长度,公称长度,瓦块长度,瓦块公称长度
L_H	垂直于轴线的轴承座长度
L_T	管的长度
l	流动方向的长度,基于黏度公式计算 $T \left[\frac{\eta}{\eta_0} = \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-l} \right]$ 相关的因数
l_{cp}	毛细管长度
l_G	(圆周方向的)润滑油槽长度,润滑剂供油槽长度,排油槽长度,排气槽长度
l_{ax}	轴向排放长度[液体静压径向轴承的 $l_{ax} = \pi \times D / Z_{ax} - (l_{lan} + l_G)$]
l_{lan}	流动方向的封油面(槽岸)长度(止推轴承)
l_P	润滑油腔长度,供油腔长度
l_{wed}	楔形长度(止推轴承)
M	力矩,混合因子
M_F	轴承载荷力矩
M_f	摩擦力矩(径向轴承的 $M_f = R \times F_{f,r}$,止推轴承的 $M_f = R_m \times F_{f,ax}$)
m	质量,轴承预载荷,瓦块滑动表面的预载荷
m_B	轴承质量
m_{JR}	Jeffcott 转子质量
N	转子转速(转动频率)
N_B	轴承转速(转动频率)
N_{cr}	刚性支承转子的临界转速(临界转动频率)
N_F	支承力转速(转动频率)
$N_{f,min}$	Striback 曲线最小值处的转速(转动频率)
N_{lim}	轴承支承的转子在稳定速度极限下的转速(转动频率)
N_{max}	最大转速(最大转动频率)
N_{min}	最小转速(最小转动频率)
N_{rsn}	由滑动轴承所支承的转子的共振转速(共振转动频率)
N_{tr}	转变到混合摩擦过程中的转速(转动频率),转变转速,转变转动频率
N_0	N 的参考值
Nu	努塞尔数

n	数
O	原点,中心点,中心线,数量级
O_B	滑动轴承的中心线
O_i	第 i 个滑动表面的中心线
O_J	轴颈中心线
P	功率,热流
P^*	功率比($P^* = P_f / P_{pu}$)
$P_{cv,B}$	由轴承向周围空气中以对流的方式排出的热流
$P_{cv,sh}$	由转轴向周围空气中以对流的方式排出的热流
P_f	摩擦功率
$P_{f,ax}$	止推轴承的摩擦功率($P_{f,ax} = F_{f,ax} \times U_m$)
$P_{f,P}$	润滑油腔中的摩擦功率
$P_{f,r}$	径向轴承的摩擦功率($P_{f,r} = F_{f,r} \times U_J$)
P_{Pu}	泵功率
P_{pa}	寄生功率耗损
$P_{pa,ax}$	止推轴承的寄生功率耗损
$P_{pa,r}$	径向轴承的寄生功率耗损
P_{th}	热流(单位时间内,通过热传递或质量传递的热量)
$P_{th,amb}$	流向周围空气中的热流
$P_{th,cl}$	通过冷却系统的热流
$P_{th,f}$	摩擦功率产生的热流
$P_{th,L}$	通过润滑剂的热流
$P_{th,L,en}$	通过润滑剂供给轴承的热流
$P_{th,L,ex}$	通过润滑剂从轴承排出的热流
$P_{th,sf}$	通过润滑剂侧泄流量从轴承排出的热流
P_{tot}	总功率
P_{tot}^*	总功率特性值(径向轴承的 $P_{tot}^* = \frac{P_{tot}}{F_r \times \omega \times C_R}$)
$P_{\lambda,sh}$	通过轴的热传导从轴承排放出的热流
Pr	普朗特数($Pr = \frac{\eta \times c_p}{\lambda}$)
p	润滑膜压强,局部润滑膜压强(滑动轴承润滑膜中由于液体静压或液体动压效应形成的压强)
\bar{p}	比载荷(单位轴承投射面积上的轴承载荷)
p_{amb}	周围环境压力(紧邻轴承瓦背或瓦块处的压力)
$p_{amb,i}$	D_i 处的周围环境压力(止推轴承)
$p_{amb,o}$	D_o 处的周围环境压力(止推轴承)
\bar{p}_{ax}	止推轴承的比载荷 [$\bar{p}_{ax} = F_{ax} / (B \times L \times Z_{ax})$]
p_B	轴承剖面或瓦块滑动表面

\bar{p}_{dyn}	动态单位面积支承力, 动态比载荷[径向轴承的 $\bar{p}_{\text{dyn}} = F_{\text{dyn}} / (B \times D)$, 止推轴承的 $\bar{p}_{\text{dyn}} = F_{\text{dyn}} / (B \times D \times Z_{\text{ax}})$]
p_{en}	供油压力(润滑剂通过供油压力供应到轴承上)
p_{en}^*	供油压力特性值(径向轴承的 $p_{\text{en}}^* = \frac{p_{\text{en}} \times \Psi^2}{\eta \times \omega}$)
p_{lim}	最大许用润滑膜压力
\bar{p}_{lim}	最大许用比载荷(比载荷的极限值, 超过此值可能导致轴承失效)
$\bar{p}_{\text{lim, tr}}$	向混合摩擦转变过程中的最大许用比载荷
p_{max}	最大润滑膜压力
p_{max}^*	最大润滑膜压力特性值($p_{\text{max}}^* = p_{\text{max}} / \bar{p}$)
p_{p}	润滑油腔中的润滑剂压强
$p_{\text{P}, i}$	第 i 个润滑油腔中的润滑剂压强
$p_{\text{P}, i, 0}$	$\epsilon = 0$ 时, 第 i 个润滑油腔中的润滑剂压强(径向轴承)
\bar{p}_{r}	径向轴承的比载荷[$\bar{p}_{\text{r}} = F_{\text{r}} / (B \times D)$]
\bar{p}_{sc}	静态单位面积支承力, 静态比载荷[径向轴承的 $\bar{p}_{\text{sc}} = F_{\text{sc}} / (B \times D)$, 止推轴承的 $\bar{p}_{\text{sc}} = F_{\text{sc}} / (B \times D \times Z_{\text{ax}})$]
\bar{p}_{str}	启动时的比载荷($N \approx 0$)
\bar{p}_{stp}	停止时的比载荷($N \approx 0$)
\bar{p}_{tr}	向混合摩擦转变过程中的比载荷[径向轴承的 $\bar{p}_{\text{tr}} = F_{\text{tr}} / (B \times D)$]
Q	润滑剂流量(单位时间内流过滑动轴承的润滑剂的体积, $Q = Q_3 + Q_{\text{p}}$)
Q^*	润滑剂流量特性值, 润滑剂相对流量($Q^* = Q / Q_0$)
Q_{ax}	止推轴承的润滑剂流量
$Q_{\text{ax, en}}$	向止推轴承供油时的润滑剂流量
Q_{le}	扇形块前缘或瓦块前缘的润滑剂流量
Q_{sf}	扇形块或瓦块的润滑剂侧泄流量
Q_{te}	扇形块后缘或瓦块后缘处的润滑剂流量
Q_{cl}	冷却剂流量
Q_{p}	润滑油腔的润滑剂流量
Q_{pu}	润滑剂泵流量
$Q_{\text{pu, lim}}$	泵的最大许用润滑剂流量
Q_{p}	由供油压力导致的润滑剂流量
Q_{p}^*	由供油压力导致的润滑剂流量特性值[$Q_{\text{p}}^* = Q_{\text{p}} / (p_{\text{en}}^* \times Q_0)$]
$Q_{\text{P, sf}}$	润滑油腔中的润滑剂侧泄流量
Q_{r}	径向轴承的润滑剂流量
$Q_{\text{r, en}}$	向径向轴承供应的润滑剂流量
Q_0	Q 的参考值(液体动压径向轴承的 $Q_0 = R^3 \times \omega \times \Psi$, 液体静压径向轴承的 $Q_0 = C_{\text{R}}^3 \times p_{\text{en}} / \eta$, 止推轴承的 $Q_0 = B_{\text{ax}} \times h_{\text{ax, min}} \times U_{\text{m}} \times Z_{\text{ax}}$ 或 $Q_0 = h_{\text{ax, min}} \times \omega \times R_{\text{m}}^2$)
Q_1	间隙入口处的润滑剂流量(圆周方向)

Q_1^*	间隙入口处的润滑剂流量特性值(圆周方向, $Q_1^* = Q_1/Q_0$)
Q_2	间隙出口处的润滑剂流量(圆周方向, $Q_2 = Q_1 - Q_3$)
Q_2^*	间隙出口处的润滑剂流量特性值(圆周方向, $Q_2^* = Q_2/Q_0$)
Q_3	由液体动压逐渐积累而形成的润滑剂流量(侧泄流量)
Q_3^*	由液体动压逐渐积累而形成的润滑剂流量特性值(侧泄流量特性值, $Q_3^* = Q_3/Q_0$)
q	润滑剂流量(润滑剂容积流量)
R	径向轴承内半径($R = D/2$)
R_a	表面粗糙度 R_a (CLA)
$R_{a,B}$	轴承滑动表面的表面粗糙度 R_a (CLA)
$R_{a,J}$	止推肩或止推环滑动表面的表面粗糙度 R_a (CLA)
R_B	多油楔径向轴承或可倾瓦块轴承的油楔半径或瓦块孔半径($R_B = D_B/2$)
ΔR_B	轴颈半径与油楔或瓦块孔半径的差值($\Delta R_B = R_B - R_J$)
R_{cp}	毛细管的流阻(流动阻力)
R_J	轴颈半径(轴上处于径向轴承之内一部分的半径, $R_J = D_J/2$)
$R_{lan,ax}$	平行于滑动表面的封油面(槽岸)上的流阻, 方向垂直于流动方向
$R_{lan,c}$	封油面(槽岸)上的流阻, 方向沿流动方向
R_m	止推轴承滑动表面的平均半径($R_m = D_m/2$)
R_P	润滑油腔的流阻(液体静压轴承)
$R_{P,0}$	$\epsilon = 0$ 处的润滑油腔的流阻(液体静压径向轴承)
R_z	表面粗糙度 R_z
$R_{z,B}$	轴承滑动表面的表面粗糙度 R_z
$R_{z,J}$	止推肩或止推环滑动表面的表面粗糙度 R_z
Re	雷诺数 [径向轴承的 $Re = (\rho \times \omega \times R \times C_R)/\eta$, 止推轴承的 $Re = (\rho \times \omega \times R_m \times h_{min})/\eta$]
Re_{cp}	毛细管内的雷诺数($Re_{cp} = \rho \times \bar{v}_{cp} \times d_{cp}/\eta_{cp}$)
Re_{cr}	临界雷诺数
Re_P	润滑油腔内的雷诺数($Re_P = \rho \times U \times h_P/\eta$)
r	半径, 径向坐标
r_F	支枢位置的径向坐标(可倾瓦块轴承)
r_T	测温点的径向坐标
S	安全因子, 转子的位移振幅(机械谐振); S 数(索莫菲尔德数 So 的特殊形式(倒数), $S = \frac{1}{2 \times \pi \times So} = \frac{B \times D \times \eta \times \omega}{2 \times \pi \times F_r \times \Psi^2}$)
S_F	防范(过载导致的)混合摩擦的安全因子
S_N	防范(旋转速度不足导致的)混合摩擦的安全因子
S_{rsn}	谐振时转子的位移振幅
So	索莫菲尔德数(支承力特性值 F^* 的特殊形式, 径向轴承的 $So = \frac{F_r \times \Psi^2}{B \times D \times \eta \times \omega}$, 止推轴 承的 $So = \frac{F_{ax} \times h_{ax,min}^2}{Z_{ax} \times B_{ax} \times R_m^3 \times \eta \times \omega}$)

So_{cr}	由 ω_{cr} 构成的索莫菲尔德数(径向轴承, $So_{cr} = \frac{F_r \times \Psi^2}{B \times D \times \eta \times \omega_{cr}}$)
So_m	由 η_m 构成的索莫菲尔德数(径向轴承, $So_m = \frac{F_r \times \Psi^2}{B \times D \times \eta_m \times \omega}$)
So_{rot}	旋转支承力分量的索莫菲尔德数(径向轴承的 $So_{rot} = \frac{F_{rot} \times \Psi^2}{B \times D \times \eta \times \omega}$)
So_{sq}	挤压支承力分量的索莫菲尔德数(径向轴承的 $So_{sq} = \frac{F_{sq} \times \Psi^2}{B \times D \times \eta \times \dot{\epsilon}}$)
So_{tr}	转变到混合摩擦过程中的索莫菲尔德数
So_0	由 η_0 构成的索莫菲尔德数(径向轴承, $So_0 = \frac{F_r \times \Psi^2}{B \times D \times \eta_0 \times \omega}$)
SP	开关周期
s	位移
s_y	与载荷方向相反的轴颈位移
T	温度, 润滑剂温度
ΔT	轴承出口处的温度与轴承入口处的温度之差($\Delta T = T_{ex} - T_{en}$)
T_{amb}	周围环境温度(轴承紧邻处的温度)
$T_{amb,B}$	轴承瓦背或瓦块的周围环境温度
$T_{amb,C}$	止推环周围环境温度(止推轴承)
$T_{amb,sh}$	转轴周围环境温度
T_B	轴承温度
$T_{B,max}$	轴承或瓦块滑动表面最高温度
$T_{B,lim}$	最高许用轴承滑动表面温度(轴承滑动表面材料最高温度, 超过此值会导致材料劣化)
T_C	止推环温度(止推轴承)
ΔT_{cl}	热交换器出口处与入口处的冷却剂温度差值($\Delta T_{cl} = T_{cl,ex} - T_{cl,en}$)
$T_{cl,en}$	热交换器入口处的冷却剂温度
$T_{cl,ex}$	热交换器出口处的冷却剂温度
T_{cp}	毛细管内的润滑剂温度(液体静压轴承)
T_{eff}	润滑膜有效温度(以热平衡为基础定义的温度)
$T_{eff,ax}$	止推轴承润滑膜有效温度
$T_{eff,lim}$	最高许用润滑膜有效温度
$T_{eff,r}$	径向轴承润滑膜有效温度
$T_{eff,tr}$	转变到混合摩擦过程中的润滑膜有效温度
T_{en}	轴承入口处的润滑剂温度(润滑剂在该温度下供给轴承, 在刚要进入轴承之前被测量)
T_{ex}	轴承出口处的润滑剂温度
T_{gl}	玻璃化温度(塑料试验)
T_J	轴颈温度
$T_{le,m}$	扇形块或瓦块前缘处的润滑剂平均温度
T_{lim}	最高许用轴承温度
T_{max}	润滑膜最高温度

ΔT_{\max}	润滑膜最高温度与润滑油腔内润滑剂温度的差值($\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_1$)
ΔT_{\max}^*	润滑膜最高温度与润滑油腔内润滑剂温度的无量纲差值(径向轴承的 $\Delta T_{\max}^* = \frac{\rho \times c_p \times \Psi}{\dot{p}_r \times f_r} \times \Delta T_{\max}$)
T_{ms}	测量温度
$T_{\text{p,m}}$	润滑油腔内的平均温度
$T_{\text{p,sl,m}}$	润滑油腔的侧流润滑剂平均温度
$T_{\text{sl,m}}$	扇形块或瓦块的侧流润滑剂平均温度
T_{sh}	转轴温度
$T_{\text{te,m}}$	扇形块或瓦块后缘处的润滑剂平均温度
T_0	下参考温度
T_1	间隙(圆周方向)入口处的润滑剂温度,上参考温度
ΔT_1	间隙入口处与轴承入口处的润滑剂温度之差($\Delta T_1 = T_1 - T_{\text{en}}$)
T_2	压力(圆周方向)后缘的润滑剂温度
ΔT_2	压力后缘处与间隙入口处的润滑剂温度之差($\Delta T_2 = T_2 - T_1$)
Ta	泰勒数(径向轴承的 $Ta = Re \times \sqrt{\Psi}$)
Ta_{cr}	临界泰勒数(径向轴承的 $Ta_{\text{cr}} = 41.3$)
t	时间,厚度,壁厚,衬层厚度
t_{B}	轴承瓦背、扇形块或瓦块厚度
t_{C}	止推环厚度(止推轴承)
U	沿 x 或 φ 方向的表面流速,滑动速度,周向速度
U_{B}	轴承的周向速度
U_{J}	轴颈的周向速度,滑动速度($U_{\text{J}} = \omega \times R_{\text{J}}$)
$U_{\text{lim,tr}}$	向混合摩擦转变过程中的最小许用周向速度
U_{m}	止推环滑动表面的平均周向速度,滑动速度($U_{\text{m}} = \omega \times R_{\text{m}}$)
U_{tr}	向混合摩擦转变过程中的周向速度
u	沿 x 或 φ 方向的速度分量, x 方向上的形变
\overline{u}	沿 x 或 φ 方向的平均速度分量
V	体积,沿 y 方向的表面流速
V_{L}	轴承的润滑剂体积
VG	润滑剂黏度等级
VI	润滑剂黏度指数
v	沿 y 方向的速度分量, y 方向上的形变
\overline{v}	沿 y 方向的平均速度分量
$v_{\text{ax,el}}$	止推轴承、扇形块或瓦块在 y 方向上的弹性形变
$v_{\text{ax,th}}$	止推轴承、扇形块或瓦块在 y 方向上的热形变
$v_{\text{ax,tot}}$	止推轴承、扇形块或瓦块在 y 方向上的总形变($v_{\text{ax,tot}} = v_{\text{ax,el}} + v_{\text{ax,th}}$)
$\overline{v_{\text{cl}}}$	冷却剂的平均流速
$\overline{v_{\text{cp}}}$	毛细管中的平均流速

W	沿 z 方向的表面流速,功(能量)
w	沿 z 方向的速度分量,在 z 方向上的形变
\overline{w}	沿 z 方向的平均速度分量
w_{amb}	轴承座附近的空气流速
X	笛卡尔坐标
X_{CG}	轴承重心在 x 轴上的坐标
x	平行于滑动表面、沿运动方向(圆周方向)的坐标,轴颈径向运动坐标,垂直于载荷方向
\dot{x}	轴颈径向运动速度,垂直于载荷方向
x^*	轴颈径向运动的相对坐标,垂直于载荷方向($x^* = x/C_R$)
$x_{\text{F},\text{f},\text{B}}$	$F_{\text{f},\text{B}}$ 沿 x 方向的坐标
$x_{\text{F},\text{res}}$	F_{res} 沿 x 方向的坐标
Y	笛卡尔坐标
Y_{CG}	轴承重心在 y 轴上的坐标
y	垂直于滑动表面的坐标(横穿润滑膜,径向轴承沿径向,止推轴承沿轴向),轴颈径向运动坐标,沿载荷的方向
\dot{y}	轴颈径向运动速度,沿载荷的方向
y^*	轴颈径向运动的相对坐标,沿载荷的方向($y^* = y/C_R$)
y_{h}	垂直于滑动表面的坐标(横穿润滑膜)
Z	笛卡尔坐标,滑动表面(瓦块)的数量,每个轴承的腔数量,断裂后的颈缩
Z_{ax}	止推轴承的滑动表面(瓦块)数量
Z_{cl}	冷却机数量,热交换机数量
Z_{CG}	轴承重心在 z 轴上的坐标
Z_{p}	润滑油腔数量
Z_{r}	径向轴承的滑动表面(瓦块)数量
Z_{T}	管的数量
z	平行于滑动表面、垂直于运动方向的坐标(垂直于圆周方向,径向轴承沿轴向,止推轴承沿径向),轴向坐标
$z_{\text{F},\text{res}}$	F_{res} 沿 z 方向的坐标
z_{T}	测温点沿轴向的坐标

3.2 希腊字母符号

注: 由于容易与罗马字母混淆,因此以下希腊字母未规定使用:

$A, B, E, Z, H, I, K, M, N, O, o, P, T, Y, X$ 。

α	角度,传热系数
α_{B}	轴承、轴承瓦背或瓦块传热系数
α_{Bu}	Bunsen 特性值
α_{C}	止推环的热传递系数(止推轴承)
α_{l}	线性热膨胀系数
$\alpha_{\text{l},\text{B}}$	轴承材料的线性热膨胀系数

$\alpha_{l,j}$	轴颈材料的线性热膨胀系数
$\alpha_{l,sh}$	轴材料的线性热膨胀系数
α_{mnt}	安装角度
α_p	压力黏度系数
$\alpha_{p,T}$	压力-温度黏度系数
α_{sh}	轴的传热系数
α_v	体积热膨胀系数
β	偏位角(轴承轴颈连心线与载荷之间的夹角), 温度黏度系数
$\beta_{h,min}$	载荷方向与最小润滑膜厚度位置之间的夹角
β_0	β 的初始值
γ	轴承载荷的角方向, 载荷角
Δ	微分, 公差, 变量
δ	角度
δ_B	轴承角误差(轴承的角偏差)
$\delta_{B,h}$	水平方向上的轴承角误差
$\delta_{B,v}$	垂直方向上的轴承角误差
$\delta_{n,min}$	最小润滑膜厚度的角坐标
δ_J	轴颈角误差(轴颈的角偏差)
$\delta_{J,h}$	水平方向上的轴颈角误差
$\delta_{J,v}$	垂直方向上的轴颈角误差
ϵ	偏心率($\epsilon = e/C_R$); 相对应变
ϵ_0	ϵ 的初始值
ζ	液压阻力系数, 喷嘴系数
ζ_P	润滑油腔的液压阻力系数
η	润滑剂的动力黏度
η_B	温度为 T_B 时的动力黏度
η_{cp}	温度为 T_{cp} 时的动力黏度
η_{eff}	润滑膜有效动力黏度
$\eta_{eff,ax}$	止推轴承的润滑膜有效动力黏度
$\eta_{eff,r}$	径向轴承的润滑膜有效动力黏度
η_m	止推轴承的润滑膜平均动力黏度
η_0	温度为 T_0 时, 润滑剂的动力黏度
η_1	温度为 T_1 时, 润滑剂的动力黏度
ϑ	角, 角坐标, 倾角(可倾瓦块轴承)
κ	流阻比(液体静压轴承 $\kappa = \frac{R_{lan,ax}}{R_{lan,c}}$)
λ	润滑剂的热导率
λ_B	轴承材料、轴承瓦背材料或瓦块材料的热导率
λ_C	止推环材料的热导率

λ_{sh}	转轴材料的热导率
μ	轴承相对刚度, 转轴相对挠度(Jeffcott 转子, $\mu = \frac{F_r/C_R}{c_{JR}/2} = \frac{g}{C_R \times \omega_{cr}^2}$), 摩擦因数, 动力黏度
ν	润滑剂的运动黏度, 泊松比
ν_B	轴承材料泊松比
ν_J	轴颈材料泊松比
ν_{sh}	转轴材料泊松比
ξ	节流比(液体静压径向轴承的 $\xi = R_{cp}/R_{p,0}$)
π	圆周率($\pi = 3.141\ 592\cdots$)
ρ	润滑剂密度
ρ_{cl}	冷却剂密度
σ	正应力, 标准偏差
τ	剪应力
Φ	耗散函数, 滑动表面利用率($0 < \Phi < 1$)
φ	周向角坐标
φ_{ct}	$N=0$ 时, 轴颈于轴承接触线的角坐标
φ_F	(可倾瓦块轴承)支枢位置的角坐标
φ_{le}	压力前缘的角坐标
φ_P	润滑油腔中心线的角坐标
φ_T	测温点角坐标
φ_{te}	压力后缘的角坐标
$\varphi_{wef,ex}$	楔面出口的角坐标
φ_0	多油楔轴承或可倾瓦块轴承的轴承滑动表面(扇形块或瓦块)中心线的角坐标
φ_1	间隙入口的角坐标
φ_2	液体动压积累结束时的角坐标
φ_3	间隙出口处的角坐标
Ψ	轴承间隙比(径向轴承的轴承径向间隙与轴承公称直径的比值 $\Psi = C_R/R$)
$\Delta\Psi$	Ψ 的公差($\Delta\Psi = \Psi_{max} - \Psi_{min}$)
$\overline{\Psi}$	Ψ 的平均值
Ψ_{eff}	轴承有效间隙比
$\Delta\Psi_{el}$	弹性变形引起的 Ψ 的变化量
Ψ_{max}	Ψ 的最大值
Ψ_{min}	Ψ 的最小值
$\Delta\Psi_{th}$	热变化引起的 Ψ 的变化量
$\Delta\Psi_{tot}$	Ψ 的总变化量($\Delta\Psi_{tot} = \Delta\Psi_{el} + \Delta\Psi_{th}$)
Ψ_0	Ψ 的参考值
Ψ_{20}	20 °C 时的轴承间隙比
Ω	瓦块包角($\Omega = \varphi_3 - \varphi_1$)
Ω_{ax}	止推轴承(扇形块或瓦块)的包角

Ω_F	瓦块前缘与支枢位置之间的包角(可倾瓦块轴承 $\Omega_F = \varphi_F - \varphi_1$)
Ω_F^*	瓦块前缘与支枢位置之间的相对包角(可倾瓦块轴承 $\Omega_F^* = \Omega_F / \Omega$)
Ω_G	供油槽的包角
Ω_{lan}	(止推轴承)平面部分的包角
Ω_P	润滑油腔的包角($\Omega_P = 360^\circ / Z - \Omega$)
Ω_r	径向轴承滑动表面(扇形块或瓦块)的包角
Ω_{wed}	(止推轴承)斜面部分的包角
ω	转子的角速度($\omega = 2 \times \pi \times N$)
ω_B	轴承的角速度($\omega_B = 2 \times \pi \times N_B$)
ω_{cr}	刚性支承转子的临界角速度($\omega_{cr} = 2 \times \pi \times N_{cr}$)
ω_{hd}	液体动压角速度
ω_{lim}	由滑动轴承支承转子的稳定极限角速度($\omega_{lim} = 2 \times \pi \times N_{lim}$)
ω_{osc}	振荡的角频率
ω_{rel}	相对角速度
ω_{tr}	转变到混合润滑时的角速度

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
滑动轴承 术语、定义、分类和符号
第 5 部分：符号的应用

GB/T 2889.5—2021/ISO 4378-5:2009

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

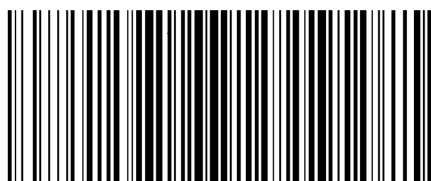
服务热线: 400-168-0010

2021 年 3 月第一版

*

书号: 155066 · 1-64825

版权专有 侵权必究



GB/T 2889.5-2021