

ICS 73.100.10;21.100
D 98
备案号:15513—2005

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 944—2005

矿用关节轴承

Spherical plain bearings for mining

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型式和命名 2

5 要求 3

6 试验方法 4

7 检验规则 5

8 标志和包装 5

附录 A 矿用关节轴承额定动载荷与寿命以及额定静载荷的计算方法 7

参考文献 9

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：煤炭科学研究总院上海分院。

本标准主要起草人：伍丽娅、冯泾若、诸中庭、卢济武、俞学文。

矿用关节轴承

1 范围

本标准规定了矿用关节轴承的型式和命名、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装。

本标准适用于采掘机械等煤矿机械设备上承受冲击、振动、重载的支承摆动轴的关节轴承。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 307.2—1995 滚动轴承 测量和检验的原则及方法(neq ISO/TR 9274:1991)

GB/T 3944—2002 关节轴承 词汇(ISO 6811:1998,IDT)

GB/T 9163—2001 关节轴承向心关节轴承(eqv ISO 12240-1:1998)

JB/T 1255—2001 高碳铬轴承钢滚动轴承零件 热处理技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

矿用关节轴承 spherical plain bearings for mining

滑动接触表面为球面,适应于摆动运动、承受以径向为主兼受轴向的冲击、振动、重载载荷,而又不能使用通用关节轴承的煤矿机械专用球面滑动轴承。

3.2

内圈 inner ring

具有球形外表面的向心关节轴承零件。

[GB/T 3944—2002,术语和定义 02.02.01]

3.3

外圈 outer ring

具有球形内表面的向心关节轴承零件。

[GB/T 3944—2002,术语和定义 02.02.06]

3.4

套圈 ring

内圈和外圈的总称。

3.5

装配槽 filling slots

在外圈的一个端面上,直径方向相对的一对槽,此槽供装入内圈用。

注:改写 GB/T 3944—2002,术语和定义 02.01.11。

3.6

剖分外圈 double fractured outer ring

为便于轴承的装配先制成整体,继而在直径上相对的两处,沿轴向断裂或切开的外圈。

注:改写 GB/T 3944—2002,术语和定义 02.02.12。

4 型式和命名

4.1 型式

矿用关节轴承(以下简称轴承)属于径向接触向心关节轴承,并具有以下特点:

- 套圈材料用轴承钢制造;
- 内圈和外圈的宽度相等;
- 外圈结构分为装配槽型整体外圈(以下简称装配槽式)(图 1)和剖分式外圈(以下简称剖分式)(图 2)两种。

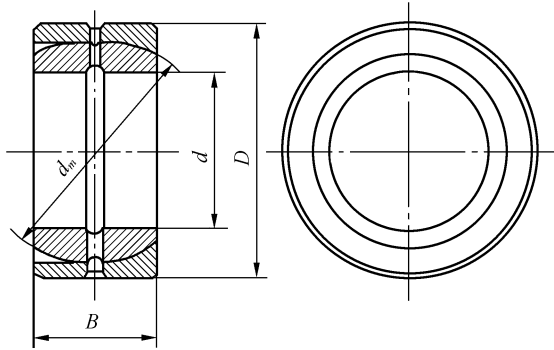


图 1 装配槽式轴承

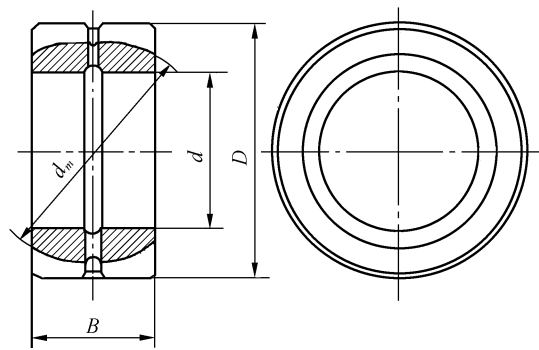


图 2 剖分式轴承

4.2 系列尺寸

现有轴承系列尺寸见表 1。

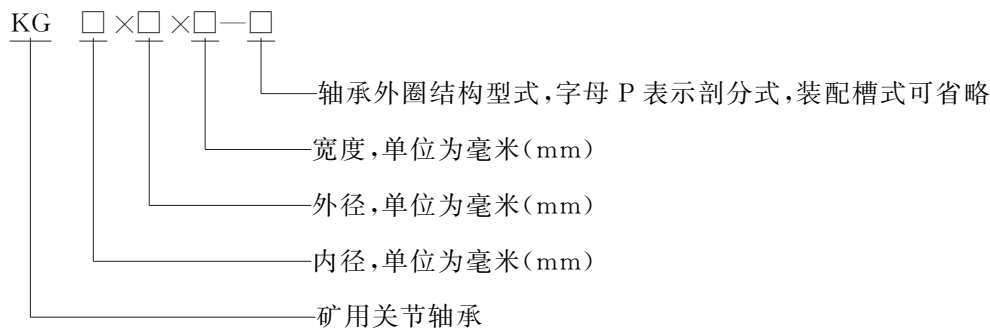
表 1

内径 d mm	外径 D mm	宽度 B mm	球面直径 d_m mm	径向游隙 μm
80	130	80	120	102~125
220	340	90	280	148~180
220	400	65	310	155~188
240	320	80	280	148~180
260	330	80	295	151~184
280	350	69	315	156~190
280	420	106	350	163~198
340	420	80	380	169~205
340	460	118	400	173~210
360	540	114	450	182~221
420	480	92	450	182~221
420	540	134	480	187~227
480	600	72	540	197~239

4.3 命名

4.3.1 代号编制方法

轴承的代号按以下方式编制:



4.3.2 代号标注示例

示例 1:
KG 340×460×118
表示: 内径 340 mm、外径 460 mm、宽度 118 mm 的装配槽式轴承。

示例 2:
KG 80×130×80-P
表示: 内径 80 mm、外径 130 mm、宽度 80 mm 的剖分式轴承。

5 要求

5.1 外观

轴承套圈的表面不得有碰伤、划痕、锈蚀等缺陷;
轴承的内外圈装配后旋转及摆动应灵活, 不得有卡滞现象。

5.2 尺寸

轴承测量以下尺寸:
——内径 d , 尺寸公差应符合 GB/T 9163—2001 中表 7 的规定;
——外径 D , 尺寸公差应符合 GB/T 9163—2001 中表 9 的规定;
——内圈和外圈的宽度 B , 尺寸公差都应符合 GB/T 9163—2001 中表 7 的规定;
——内圈和外圈的球面直径 d_m , 尺寸公差应满足 5.3 径向游隙的要求;
——内孔和外圆两端的圆形倒角半径 r_1 和 r_2 , 应符合产品图样的要求。

5.3 径向游隙

轴承的径向游隙应符合表 1 的规定。

5.4 表面粗糙度

内圈内孔表面、外圈外圆表面、套圈端面 and 球面的表面粗糙度 $R_{a\max}$ 应符合表 2 的规定。

表 2

表面名称	公称尺寸		
	mm		
	>30~80	>80~500	>500~1 000
	$R_{a\max}$		
	μm		
内圈内孔表面	0.8	1.6	1.6
外圈外圆表面	0.8	1.6	1.6
套圈端面	1.6	1.6	1.6
球面	0.4	0.4	0.8
注: 公称尺寸内圈内孔及其端面按内孔直径、外圈外径及其端面按外径、球面按球面直径查表。			

5.5 硬度

硬度应符合表 3 的规定。

5.6 金相组织

轴承热处理后的显微金相组织应符合 JB/T 1255—2001 中 3.2.2 的规定。

5.7 探伤

轴承套圈淬回火后,不允许有裂纹等缺陷。

5.8 额定载荷计算

轴承的额定动载荷和额定静载荷参考附录 A 的计算方法。

表 3

钢号	内圈硬度			外圈厚度		
	mm			mm		
	≤12	>12~25	>25~50	≤12	>12~25	>25~50
	内圈硬度 HRC			外圈硬度 HRC		
GCr15	59~65	55~61	51~57	57~63	53~59	49~55
GCr15SiMn	58~64	57~63	56~62	56~62	55~62	54~62
注: 内圈厚度=(球面直径 d_n —内径 d)/2、外圈厚度=(外径 D —球面直径 d_n)/2。						

6 试验方法

6.1 外观检查

轴承的外观用目测的方法检查。

6.2 尺寸检测

- 内径按 GB/T 307.2—1995 中 7.1 的测量方法;
- 外径按 GB/T 307.2—1995 中 7.3 的测量方法(剖分式轴承应在剖分工序前测量);
- 套圈宽度按 GB/T 307.2—1995 中 7.4 的测量方法;
- 圆形倒角半径按 GB/T 307.2—1995 中 7.5 的测量方法。

6.3 径向游隙的检测

6.3.1 径向游隙应在成品状态下进行测量。测量时将一个套圈固定(不能使套圈发生变形),另一个套圈在直径方向移动,在圆周上相隔 120°的三处进行径向移动量测量,其算术平均值即为径向游隙。

6.3.2 对于大尺寸的轴承(即 $d \geq 120$ mm),其径向游隙应在轴承组装前,通过测量内圈和外圈的球面直径确定。

6.3.3 剖分式轴承的径向游隙应在剖分工序前检测。如果必须在剖分工序后检测,则需准备一个模拟外壳,外圈装在模拟外壳内进行测量。

6.4 表面粗糙度检测

表面粗糙度用表面粗糙度测量仪表或用表面粗糙度比较样板比较的方法检查。

6.5 硬度检测

硬度的测量方法如下:

- a) 使用 C 标尺洛氏硬度计测量。
- b) 硬度试验面一般在套圈的端面。
- c) 每个零件的硬度试验点规定如下:
 - 1) $D > 430$ mm,圆周上每隔 150~400 mm 测一点,每个零件不少于 8 点;
 - 2) $D \geq 200 \sim 430$ mm,圆周上每隔 100 mm 左右测一点,每个零件不少于 5 点;

- 3) $D < 200$ mm, 圆周上每隔 120° 左右测一点, 每件测 3 点。
- d) 某一试验点硬度超差, 可在其左右 $3 \sim 5$ mm 处复检两点, 如复检点硬度合格原超差数据舍去; 如仍有一点超差, 则原超差数据不能舍去, 应将初检与复检数据均记录在硬度试验报告中。

6.6 金相组织检查

显微金相组织检查方法应符合 JB/T 1255—2001 中表 7 的规定。

6.7 探伤检查

套圈裂纹的检查方法应符合 JB/T 1255—2001 中表 7 的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

轴承检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 轴承应经制造企业质量管理部门逐一进行检验。

7.2.2 出厂检验项目见表 4。

表 4

序 号	名 称	出厂检验	型式检验
1	外观检查	○	○
2	尺寸检测	○	○
3	径向游隙检测	○	○
4	表面粗糙度检测	○	○
5	表面硬度检测	○	○
6	金相组织检查	×	○
7	探伤检查	×	○
注: ○表示需要检验, ×表示不需要检验。			

7.2.3 每件产品检验项目全部合格, 则判定该件产品合格; 有一项不合格, 则判定该件产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 凡属下列情况之一的, 应进行型式检验:

- 试制新产品;
- 定型产品转厂生产或停产 3 年后恢复生产的产品;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验项目见表 4。

7.3.3 型式检验的数量为 1 件, 由检验方从出厂检验合格的产品中随机抽取。

7.3.4 检验项目全部合格, 即判定该产品型式检验合格; 若检验项目有一项不合格, 则判定该产品的型式检验不合格。

8 标志和包装

8.1 标志

轴承标志应符合下列要求:

- 轴承标志一般标志在套圈非基准端面上;
- 在内圈端面上标志轴承代号、制造厂代号(或商标);
- 在外圈(剖分式的两个半圈)和内圈端面上分别标志相同的产品编号;

——在包装容器的外表面应标志轴承代号、数量、制造厂名(或商标)和生产日期。

8.2 包装

轴承包装应符合下列要求：

- a) 轴承在包装前需经清洗和防锈处理。在正常的储运条件下,应保证在 12 个月内不生锈,防锈期从出厂之日起计算。
- b) 内、外包装物应保证在运输和储存过程中不致使轴承损坏或质量降低。
- c) 包装内应附有质量合格证,合格证上应注明:
 - 1) 制造厂名(或商标);
 - 2) 轴承代号;
 - 3) 包装日期。

附录 A

(资料性附录)

矿用关节轴承额定动载荷与寿命以及额定静载荷的计算方法

A.1 额定动载荷与寿命的计算方法(根据 JB/T 8565—1997)

A.1.1 额定动载荷计算方法

$$C_{dr} = f_r B d_m \dots\dots\dots (A.1)$$

式中 C_{dr} ——额定动载荷,单位为牛(N);

f_r ——系数,当 $5 < d_m \leq 400$ 时, $f_r = 85$;

当 $400 < d_m \leq 500$ 时, $f_r = 87$;

当 $500 < d_m \leq 700$ 时, $f_r = 90$;

B ——轴承宽度,单位为毫米(mm);

d_m ——球面公称直径,单位为毫米(mm)。

A.1.2 当量动载荷计算方法

$$P = X_r F_r \dots\dots\dots (A.2)$$

式中 P ——轴承承受不变的径向和轴向联合载荷时的当量动载荷,单位为牛(N);

X_r ——当量动载荷系数, X_r 值见表 A.1;

F_r ——径向载荷,单位为牛(N)。

表 A.1

F_a/F_r	0	0.1	0.2	0.3	0.4
X_r	1	1.3	1.7	2.45	3.5
注: F_a 为轴向载荷,单位为牛(N)。					

A.1.3 寿命计算方法

轴承的寿命与轴承的承载能力和使用条件有关。

A.1.3.1 轴承球面滑动速度

$$v = 2.9089 \times 10^{-4} \beta f d_m \dots\dots\dots (A.3)$$

式中 v ——球面滑动速度,单位为毫米每秒(mm/s), $v \leq 100$ (mm/s);

β ——摆角,单位为度(°);

f ——摆动频率,次每分(1/min)。

A.1.3.2 名义接触压力

$$p = 100P/C_d \dots\dots\dots (A.4)$$

式中 p ——名义接触压力,单位为牛每平方毫米(N/mm²), $p \leq 100$ (N/mm²)。

A.1.3.3 轴承的 pv 值

$$pv = 2.9089 \times 10^{-2} \beta f d_m P / C_d \dots\dots\dots (A.5)$$

pv 值的限制范围为: $pv \leq 400$ (N/smm)

A.1.3.4 轴承的计算磨损寿命

$$L = 830a_K a_t a_p a_v a_z C_d / (vP) \dots\dots\dots (A. 6)$$

式中 L ——轴承的计算磨损寿命,单位为摆次;

a_K ——载荷特性寿命系数,当恒定载荷时 $a_K = 1$;

当脉动载荷时 $a_K = 1$;

当交变载荷时 $a_K = 2$;

a_t ——温度寿命系数,当温度 $t \leq 60^\circ\text{C}$ 时, $a_t = 1$;

当温度 $60^\circ\text{C} < t \leq 100^\circ\text{C}$ 时, $a_t = 0.9$;

当温度 $100^\circ\text{C} < t \leq 150^\circ\text{C}$ 时, $a_t = 0.8$;

a_v ——滑动速度寿命系数, $a_v = v^{0.86} \beta^{0.84} f^{0.64}$;

a_p ——载荷寿命系数,当 $0 < p \leq 10$ 时, $a_p = 2$;

当 $10 < p \leq 100$ 时, $a_p = 80.533/P^{1.465}$;

a_z ——润滑寿命系数,当无油槽油脂润滑时, $a_z = 0.1 \sim 0.5$;

当有油槽油脂润滑时, $a_z = 0.3 \sim 1$ 。

A.2 额定静载荷的计算方法(根据 JB/T 8567—1997)

A.2.1 额定静载荷的计算方法

$$C_{sr} = f_s B d_m \dots\dots\dots (A. 7)$$

式中 C_{sr} ——额定静载荷,单位为牛(N);

f_s ——额定静载荷系数,当 $5 < d_m \leq 400$ 时, $f_s = 425$;

当 $400 < d_m \leq 500$ 时, $f_s = 435$;

当 $500 < d_m \leq 700$ 时, $f_s = 454$ 。

A.2.2 径向当量静载荷的计算方法

$$P_r = X_r F_r \dots\dots\dots (A. 8)$$

式中 P_r ——径向当量静载荷,单位为牛(N)。

参 考 文 献

- [1] JB/T 7361—1994 滚动轴承零件硬度试验方法
 - [2] JB/T 8565—1997 关节轴承 额定动载荷与寿命
 - [3] JB/T 8567—1997 关节轴承 额定静载荷
 - [4] JB/T 8879—2001 关节轴承 通用技术条件
 - [5] GB/T 304.1—2002 关节轴承 分类
 - [6] GB/T 304.2—2002 关节轴承 代号方法
-

