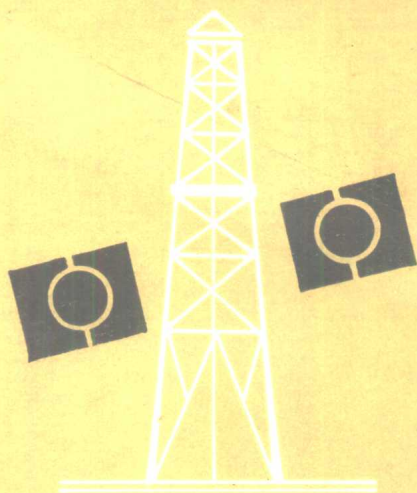




地质勘探机械轴承手册

甘 肃 省 地 质 局 编

地 质 出 版 社

地质勘探机械
轴承手册

甘肃省地质局编

地质出版社

**地质勘探机械
轴承手册
甘肃省地质局 编**

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

1976年4月北京第一版·1976年4月北京第一次印刷

印数 1—14,600 册·定价 2.10 元

统一书号：15038·新111

毛 主 席 语 录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

开发矿业

要使我国富强起来，需要几十年艰苦奋斗的时间，其中包括执行厉行节约、反对浪费这样一个勤俭建国的方针。

要有把握，就要有准备，而且要有充分的准备。

HH10/11

前 言

建国以来，特别是无产阶级文化大革命以来，我国地质事业有了迅猛的发展，地质勘探工作中常用机械设备的品种和型号也不断增加。滚动轴承是地质勘探机械的重要配件，种类较多，型号复杂，而地质勘探作业多在野外，工作条件较差，机械设备的修理周期短，这就要求对设备的修理和轴承的供应工作有计划有准备地进行。因此，正确地了解和掌握地质勘探机械各部位的轴承型号及其数量，对于正确使用设备，搞好后勤供应，缩短在修时间，保证修理质量，提高设备完好率是很重要的。

为了适应上述工作的需要，甘肃省地质局周学校、郭益民等同志在局领导的支持和领导下，编写了本手册。书中除叙述了轴承的结构型式、代号、选用原则、装卸、配合、维护、保管等一般知识外，重点收集了钻探机械（包括岩心钻机、水文水井钻机和石油钻机）、坑探机械，实验室岩矿加工机械，以及动力机、汽车、拖拉机、机床等200余种常用地质勘探机械设备的配用轴承资料。既按机械型号分别表列了它们配用的轴承名称、规格、安装部位及其数量，又按轴承型号表列了它们在地质勘探机械设备中的使用范围，以便于查阅。

本手册曾经武汉地质学校协助审查修改，特此致谢。

书中缺点、错误，请读者批评指正。

目 录

第一章 滚动轴承概述

一、滚动轴承的应用特点	1
二、滚动轴承的构造	3
三、滚动轴承的分类	5
(一) 按允许承受负荷的作用方向	5
(二) 按滚动体的形状	6
(三) 按滚动体列数	6
(四) 按结构的基本特征	6
四、滚动轴承的代号	8
(一) 轴承内径表示法	9
(二) 轴承直径系列表示法	11
(三) 轴承类型表示法	13
(四) 轴承结构特点表示法	14
(五) 轴承宽度(或高度)系列表示法	14
(六) 轴承精度等级表示法	14
(七) 轴承游隙表示法	17
(八) 轴承的补充代号	18
五、滚动轴承主要性能与选用原则	19
(一) 结构型式及主要性能	19
(二) 选用原则	38
六、滚动轴承厂牌代号对照	40
(一) 有关国家轴承厂牌	40
(二) 轴承精度等级对照表	41
(三) 轴承补充代号对照表	44
(四) 轴承的代用	45
七、滚动轴承的失效	45
(一) 滚动面金属疲劳	46
(二) 滚动面磨损	49
(三) 静压损坏	51

八、滚动轴承的配合	51
(一) 配合不当时的主要影响	52
(二) 滚动轴承的公差与配合	55
九、滚动轴承的预紧	58
十、滚动轴承的安装与拆卸	62
(一) 一般装卸常识	62
(二) 轴承的安装	64
(三) 轴承的拆卸	72
十一、常见轴承故障及其在修理规范上的技术要求	78
(一) 常见轴承损坏现象和损坏原因	78
(二) 滚动轴承在修理规范上的技术要求	80
十二、轴承游隙测定和轴向游隙调整	81
(一) 不可调整类轴承游隙的测定及其安装	82
(二) 可调整类轴承游隙及其调整	85
(三) 推力轴承的测定	90
十三、滚动轴承的润滑	90
(一) 润滑油的选择	91
(二) 润滑脂的选择和用量	94
十四、滚动轴承的保管	97
(一) 对轴承贮存的要求	97
(二) 轴承的除锈	98
(三) 轴承重新防锈	99

第二章 地质勘探机械配用轴承

一、钻探机械配用轴承	100
(一) 地质钻机	100
(二) 泥浆泵	194
(三) 中间轴	203
(四) 水龙头	204
(五) 金属钻塔	209
(六) 拧管机	209
(七) 测井绞车	212
(八) 起管机	213
(九) 滑车	213
二、坑探机械配用轴承	214

(一) 通风机	214
(二) 排水设备	215
(三) 空压机	218
(四) 凿岩机	221
(五) 坑道运输设备	223
(六) 提升设备	224
(七) 装岩设备	229
三、实验室用岩矿加工机械配用轴承	231
四、动力机械配用轴承	238
(一) 柴油机	238
(二) 柴油发电机组	249
(三) 汽油发电机组	252
(四) 交流发电机	254
(五) 直流发电机	255
(六) 交流电动机	255
五、汽车运输设备配用轴承	259
(一) 汽油载重车	259
(二) 柴油载重车	279
(三) 吉普车、越野车	284
(四) 摩托车	290
六、拖拉机(推土机)配用轴承	290
(一) 履带式拖拉机(推土机)	290
(二) 轮胎式拖拉机	301
(三) 手扶式拖拉机	307
七、机床配用轴承	311
(一) 车床	311
(二) 插床、刨床	341
(三) 钻床	351
(四) 铣床	357
(五) 齿轮加工机床	364
(六) 镗床(镗缸机)	372
(七) 磨床(磨气门机)	382
(八) 锻压设备	389

第三章 滚动轴承在地质勘探中的使用情况

一、单列向心球轴承	395
1000900型, 7000100型, 900800非标准型	395
100 型	397
200 型	404
300 型	428
400 型	443
50200型, 50300 型, 50400 型	447
60200型, 60300型	451
80200 型	455
150200型, 150300型, 520200型, 700型, 20700、20800、 220700、270300、370200、60000、970700 等非标准型	456
330078K (拖拉机水泵连轴轴承)	458
二、双列向心球面球轴承	459
1200 型	459
1300 型, 1400型	463
1600 型	467
三、单列和双列向心短圆柱滚子轴承	470
7002100型, 92100型, 2200型, 12200 型, 2300 型, 12300型, 2400 型, 2700 非标准型	470
32100型, 32200型	475
32300型, 32600型	479
42200 型	482
292200型, 42300型, 92300型, 102300 型, 42400 型, 92400型, 42600型, 102600型, 922200、402700、922900、32900、292900 等非标准型	485
3182100 型	489
四、双列向心球面滚子轴承	491
3003100 型	491
3500 型	493
3600 型	497
113500型, 113600型	503
五、长圆柱滚子轴承	504
64700、64800、64900、404700 等非标准型	504

六、滚针轴承.....	506
941/00型, 942/00型, 943/00型	506
7947/00型	507
949/00 非标准型.....	508
54700、704700、804700、984900、624700、634700等非标准型	508
七、螺旋滚子轴 承	509
5200型, 5300型, 45700、45800、45900、35900等非标准型	509
八、向心推力球轴 承	511
36200型, 36300型	511
46100型, 46200型, 46300型, 46400型	515
36400型; 8006200、6700、26200、26900、776700、776900、 426800、986700、796900等非标准型	518
3056200型, 3056300型	521
436200型	521
九、圆锥滚子轴 承	522
2007900型, 2007100型, 7100型, 7200型	522
7300型	530
7500型	537
7600型; 7700、7800、7900、67700等非标准型	544
27300型; 27700、977900、87900等非标准型	550
57000、97700等非标准型	552
十、单向和双向推力球轴 承	553
8100型	553
8200型	562
8300型, 8400型	569
18200型, 28300型; 8700、8800、98900、198900、588900、 688700、688900、168200、168700、9168100 等非标准型	572
38200型	575
十一、推力和推力向心滚子轴 承	576
9069200型, 9069400型	576
19700、129900 等非标准型	576

附 录

表 1 D和C级精度轴承内圈与轴的 配合	577
----------------------------	-----

表 2	D和C级精度轴承外圈与壳体的配合	577
表 3	G、(F)和E级精度轴承内圈与轴的配合	578
表 4	G、(F)和E级精度轴承外圈与壳体的配合	578

第一章 滚动轴承概述

轴承是支承轴颈或支承轴上迴转零件（如游动滑轮、游动皮带轮等）的一个部件。根据相对运动零件表面宏观摩擦性质的不同，轴承有滑动摩擦轴承和滚动摩擦轴承两大类，前者简称滑动轴承（其中呈整体圆筒状的称为轴套，对半剖分或分成更多块的称为轴瓦），后者则简称滚动轴承。本书只一般介绍滚动轴承。对使用和维修工作者来说，为使轴承正常工作和具有一定的寿命，关键在于保证装配质量和润滑质量；而熟悉各类轴承结构特征、工作性能和轴承元件的失效原因，也将有助于轴承的正确使用，维护和故障分析。

一、滚动轴承的应用特点

滚动轴承是现代各种机器中不可缺少的组成部分。解放前，我国工业极端落后，根本不能生产任何滚动轴承。新中国成立后，在伟大领袖毛主席的英明领导下，随着我国机械工业的迅速发展，轴承工业也逐渐摆脱依赖进口的状况而出现崭新局面，各地相继建立了土洋结合的、中小型的和具有现代化设备的大型滚动轴承工厂，大量生产各种类型的滚动轴承，以满足祖国社会主义建设和支援世界革命的需要。特别是通过无产阶级文化大革命的实际锻炼，广大革命职工的阶级觉悟、路线觉悟空前提高，“抓革命，促生产，促工作，促战备”，使轴承产量更有显著提高，品种增多，质量也更加稳定。到1972年为止，我国滚动轴承产量已为解放初期的一万余倍，我们不仅生产通用类型的滚动轴承，还生产超精密轴承、灵敏轴承、微型轴承、特大型的以及高温低温的各种特殊轴承。常用的滚动轴承绝大部分都已经标准化。

与滑动轴承相比，滚动轴承有以下优点：

1. 在一定条件和速度范围内，或者一般地说，滚动轴承比滑动轴承的摩擦系数小（滚动轴承的摩擦系数为0.001—0.005，滑动轴承的为0.08—0.12），因而功率损耗小，效率高，起动也容易。

2. 对同一尺寸的轴颈来说，滚动轴承的宽度比滑动轴承小（滚动轴承宽度与外径之比约为1/4，而滑动轴承则一般为1~3），这一特点常可使机器的结构更为紧凑。

3. 滚动轴承的径向游隙比滑动轴承小，并可用予紧的方法缩小以至消除游隙，因此能提高机器的运转精度和运转速度。

4. 采用滚动轴承时润滑剂的消耗量较小，不易烧坏轴颈，整个润滑系统的结构和维护也较简单。这是由于：（1）滚动轴承很多是用润滑脂（黄油）润滑，不易漏损；（2）滚动轴承摩擦系数小，不需大量油液来携去摩擦所生的热；（3）滚动轴承不需压力润滑，密封条件较好；（4）配合适当时，轴承内圈与轴颈表面之间工作中无相对滑动。

5. 有的滚动轴承可自动调心，有的能同时承受径向力和轴向力，因而可简化轴承座的结构。

6. 滚动轴承的工作表面不象滑动轴承那样需要铰孔、刮研或修配，故大大简化装配过程，缩短检修时间。

7. 采用滚动轴承可节省有色金属的消耗。

滚动轴承的缺点是：（1）径向尺寸较大（滚针轴承例外）；（2）因轴承是整体而不是剖分的，故装拆均较困难、甚至不可能，从而限制了滚动轴承在某些场合下的应用（如一般内燃机整体曲轴的轴颈处）；（3）轴承座孔加工精度要求较高；（4）承受冲击载荷的能力较差，过负荷敏感性高，且高速运转时声响较大。它不象滑动轴承那样接触面较大，且间隙中坚韧的润滑油层可以耐冲击和吸收振动。

一般说来，滚动轴承的优点多于缺点，它已逐渐成为各种机器所采用的主要轴承。只有那些要求实现流体润滑（摩擦系数更

小) 的超高速机械 (每分钟数万、十几万或更高转速), 以及某些重载低速的机器或测试装置才是滑动轴承的独占领域; 不过它也不不同于一般机器中常见的滑动轴承, 例如新型高速磨床主轴采用的多油楔轴承或液体静力轴承。

常用滚动轴承的摩擦系数见表1—1。

表 1—1 滚动轴承的摩擦系数

滚 动 轴 承 类 型	摩 擦 系 数
单列向心球轴承	0.0010—0.0015
双列向心球面球轴承 (自调心轴承)	0.0008—0.0012
向心推力球轴承	0.0012—0.0020
推力球轴承	0.0010—0.0015
向心圆柱滚子轴承	0.0010—0.0015
圆锥滚子轴承	0.0017—0.0025
双列向心球面滚子轴承 (自调心轴承)	0.0020—0.0025
滚针轴承	0.0040—0.0050

二、滚动轴承的构造

滚动轴承通常由外圈 (对推力轴承则为松圈或活圈)、内圈 (对推力轴承则为紧圈)、滚动体和保持架等四个主要部分组成。内外圈又统称为座圈或套圈。图1—1所示滚珠轴承, 其外圈的内圆面及内圈的外圆面都有滚道, 一方面它限制滚珠作侧面移动, 起导轨的作用; 另一方面增大接触面积, 降低接触应力。

如图1—2所示, 滚动体有球形滚珠、圆锥形滚子、短圆柱滚子、球面滚子、细长针形滚子 (滚针)、长圆柱滚子和中空的螺旋滚子等, 由它构成不同类型的轴承, 在不同工作条件下使用 (参看表1—11)。保持架也有称为保持器、分离盘或隔离环的, 其作用是不使相邻的滚动体发生直接接触摩擦。保持架是由较软材料制成 (我国已用塑料试制, 并且正在不断研究改进), 使轴

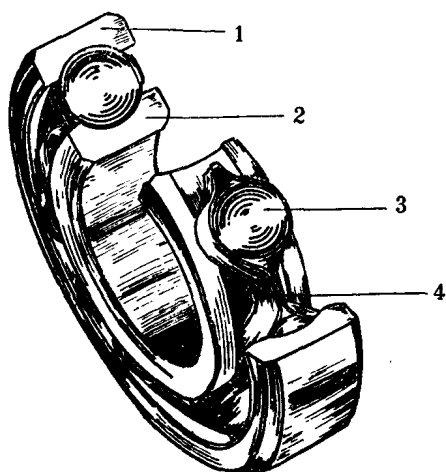


图 1—1 滚珠轴承构造

1—外（座）圈；2—内（座）圈；3—滚珠；4—保持架

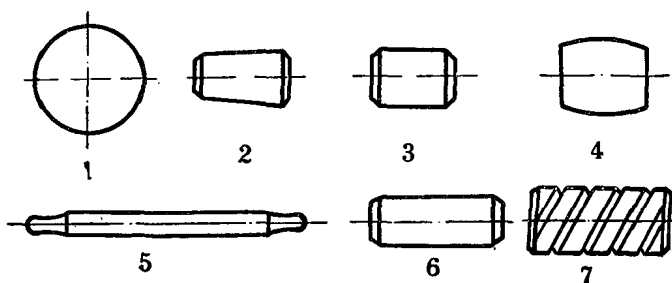


图 1—2 滚动体形状

1—球形；2—圆锥形滚子；3—短圆柱滚子；4—球面滚子；5—细长针形滚子；6—长圆柱滚子；7—中空的螺旋滚子

承转动更为灵活，并避免滚动体发生严重磨损。内外圈和滚动体的材料为含铬较高的高碳铬钢（如 GCr6、GCr9、GCr15 等）和含铬镍的渗碳钢（如 12CrNi3A、12CrNi4A 等），热处理后的硬

度一般都不低于HRC60。这些材料在世界各国已沿用了七十年。为适应我国资源的实际情况，“打破洋框框，走自己工业发展道路”，近几年来，我国工人阶级和广大革命技术人员经过反复研究试验，已研制出新的热处理工艺和一些新的低镍、低铬或无铬的轴承钢种，后者如滚硅锰钒或滚硅锰钒稀土钢 $G\text{SiMnV(R)}$ 、滚硅锰钼钒或滚硅锰钼钒稀土钢 $G\text{SiMnMoV(R)}$ 等。这些新钢种在一般性能上均达到或超过高碳铬钢 $G\text{Cr15}$ 。它们存在的某些不足（如机械加工性能较差、较易生锈和热处理脱碳等），也都在不断研究改进。这些新轴承钢种的研制成功不仅为我国轴承工业提供更丰富的材料，而且具有重要的战略意义。

三、滚动轴承的分类

滚动轴承承受的负荷有三种（如图1—3所示）：

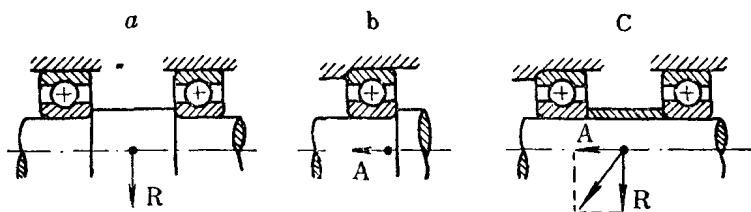


图 1—3 滚动轴承负荷区分

1. 径向负荷——作用力方向垂直轴的中心线（图1—3 a）；
2. 轴向负荷——作用力方向平行轴的中心线（图1—3 b）；
3. 混合负荷——作用力方向与轴的中心线呈交角，既有径向力作用，也有轴向力作用（图1—3 c）。

一般，按下列方法对轴承进行分类：

（一）按允许承受负荷的作用方向

1. 向心轴承——主要承受径向负荷。向心球轴承还可以承

受一定的单向或双向的轴向负荷，而向心圆柱滚子轴承只能承受微量的单向或双向的轴向负荷。

2. 推力轴承——只能承受单纯的轴向负荷。
3. 向心推力轴承——承受混合负荷，以径向负荷为主。
4. 推力向心轴承——承受混合负荷，以轴向负荷为主。

（二）按滚动体的形状

1. 球轴承；
2. 滚子轴承。

按滚子形状的不同，又分：

- （1）圆锥滚子轴承；
- （2）短圆柱滚子轴承；
- （3）长圆柱滚子轴承；
- （4）滚针轴承；
- （5）球面滚子轴承；
- （6）螺旋滚子轴承。

（三）按滚动体列数

单列，双列和四列。

（四）按结构的基本特征

1. 自动调心型；
2. 非自动调心型。

以上分类中，主要还是按允许承受负荷的作用方向来对轴承进行分类的（见表1—2）。