

3.32

农用轴承知识

农用轴承知识

张文现 编

河南人民出版社出版

河南省周口市印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开 6.625印张 84千字

1980年9月第1版 1980年9月第1次印刷

印数 1—4,000 册

统一书号 15105·29 定价 0.47 元

前 言

轴承是一种使用非常广泛、通用性很强的机械零件。随着农业机械的发展，它在农业方面的应用数量越来越大，品种越来越多。由于许多同志对轴承的使用、修复知识缺乏了解，致使许多轴承过早损坏，许多农业机械因轴承问题而不能工作。

为了帮助广大农机人员学习轴承知识，本人编写了《农用轴承知识》这本小册子。可供县、社机械厂和轴承维修单位的工人、技术人员，以及农机使用人员阅读。物资供应部门的同志们亦可参考。

本书在编写过程中，得到了洛阳轴承研究所、一机部第十设计院、洛阳轴承厂等单位的支持，和高锷、吴明忠、鲍世良诸同志的帮助，在此一并致谢。

由于个人技术水平有限，工作经验不足，不妥之处，望广大读者批评指正。

编 者

1979年12月

目 录

第一章 滚动轴承基础知识

- 一、轴承简介 (1)
- 二、滚动轴承的基本结构 (2)
- 三、滚动轴承的代号 (4)
- 四、滚动轴承的性能 (15)

第二章 滚动轴承的安装、使用和拆卸

- 一、安装前的准备工作 (21)
- 二、滚动轴承的配合及选择举例 (24)
- 三、滚动轴承的安装 (27)
- 四、滚动轴承的拆卸 (51)

第三章 滚动轴承早期损坏的原因

- 一、安装歪斜 (58)
- 二、径向游隙过紧过松 (63)
- 三、轴向游隙过大过小 (65)
- 四、污物及锈蚀 (67)
- 五、润滑不充分及其他 (70)

第四章 滚动轴承的维修

- 一、维修的意义 (72)
- 二、常见农机轴承损坏状况及分析 (72)
- 三、维修方法 (74)

四、维修中的拆套	(83)
五、维修轴承的装配与铆合	(86)
六、维修轴承用砂轮的选择	(94)
七、维修轴承技术条件	(100)

第五章 滚动轴承的保养

一、存放保管	(106)
二、润滑	(108)
三、适时检修	(113)
四、胶轮大车轴承的使用安装与维护保养	(113)
五、粉碎机轴承的使用安装与维护保养	(116)

第六章 常见农机轴承

一、耕作机械	(118)
二、动力排灌机械	(169)
三、收获机械	(179)
四、运输机械	(183)
五、农副产品加工机械	(195)

附录 常见电机轴承

1. 小型交流电动机 (JO ₂ 系列, 1—5 号机座)	(200)
2. 小型交流电动机 (JO ₂ 系列, 6—9 号机座)	(202)
3. 小型交流电动机 (JO ₃ 系列) 及其他	(203)
4. 中型交流电动机 (JS系列)	(204)
5. 中型交流电动机 (JSQ、JR、JRQ系列)	(205)
6. 深井泵电机	(206)

第一章 滚动轴承基础知识

一、轴承简介

一个可以转动的轴在运转时，要和支撑面发生摩擦。摩擦力越大，消耗的动力越多，轴的转动也就越不灵活。

使用轴承可以减少这种摩擦力，使轴能够灵活地转动，也就是说，做同样一种工作可以省很大的劲。早在 4 千多年以前，我们的祖先搬运笨重物体时，就懂得在物体下面横放一些木棍作滚动体，使物体在木棍上面移动。这种方法至今在农村社队和许多小工厂里还经常采用。

什么叫轴承呢？简单地说，凡用来直接支持转动的轴的零件，都叫做轴承。

轴承按摩擦性质不同，可分为滑动轴承和滚动轴承。

滑动轴承是依靠轴颈和套（或轴瓦）之间的液体薄膜，使轴颈与套不直接接触以减轻摩擦来保持轴的正常运转的。常见的滑动轴承有整体圆筒形轴套、两个半圆形轴瓦以及三片以上的组合轴瓦三种。工作时，轴在轴套或轴瓦中作滑动旋转。滑动轴承结构简单，制造方便，价格便宜，但其工作性能不如滚动轴承好。

滚动轴承依靠轴承内、外圈之间的钢球或滚子的滚动，避免轴颈和外圈直接接触，减轻摩擦，来保持轴的正常运

转。滚动轴承与滑动轴承相比，摩擦力小，传动效率高，发热少，润滑油消耗少，硬度高，强度大，坚固耐用，而且启动容易，安装拆卸也比较方便。

目前在国民经济各部门中，普遍地采用滚动轴承，如公路上行驶的汽车、马车、架子车；农村田间使用的拖拉机、收割机、水泵；工厂里飞快旋转的磨床、车床、铣床；还有天上的飞机、人造卫星，海上的舰艇、轮船等，凡是有机器的地方几乎都离不开它。随着农业机械化的发展，滚动轴承在农机上的用量会更大，品种会更多。如一台东方红—75型拖拉机需要78套轴承，30个品种；一台东方红—40型拖拉机需要47套轴承，25个品种；一台GT—4.9B谷物联合收割机需要71套轴承，19个品种。不论缺少哪一套，机器都不能开动。如果我们对于滚动轴承不了解，不仅耽误农时，影响生产，而且还有造成机器事故、危及人们生命安全的可能。

二、滚动轴承的基本结构

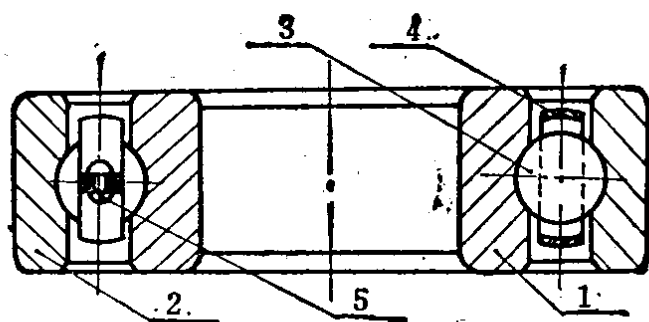


图 1-1 滚动轴承的结构

1—内圈； 2—外圈； 3—钢球； 4—保持架； 5—铆钉

滚动轴承一般由内圈、外圈、一组滚动体（钢球或滚子）和保持架等部分组成，如图 1-1。

1. 内圈（又叫内套）

套在轴上与轴紧配，绝大多数内圈与轴一起旋转。

2. 外圈（又叫外套）

通常固定在轴承座或机械的零部件上不动，起着支撑钢球或滚子的作用。也有些轴承外圈旋转，内圈与轴固定不动起支撑作用，如马车、拖拉机的车轮轮毂轴承等。

3. 滚动体（钢球或滚子）

在轴承的内圈和外圈之间滚动，是承载负荷的元件。它的大小和多少决定着轴承的承载能力。

4. 保持架（又叫保持器）

主要起均匀隔离钢球或滚子的作用。它能使每个钢球或滚子均匀地轮流承受相等的负荷，防止钢球或滚子相互撞击，并保持其在轴承滚道间正常滚动。

在推力轴承中，与轴紧配的套圈叫紧圈，与轴承座或机械零件紧配的套圈叫活圈。

此外各种不同类型的轴承还有其他相应的零件，如铆钉、防尘盖、密封圈、止动垫圈和紧定套等。铆钉是把两半保持架牢固地铆合在一起，起着联结的作用。防尘盖、密封圈是向心球轴承变型结构中的一个零件，分别起防尘和油封的作用。止动垫圈、紧定套和螺母一起使用。止动垫圈的作用是使螺母在某一位置固定，使之不致松动。紧定套用于带锥孔的轴承，轴上可不要轴肩。

有些轴承由于转速低，也可以不用保持架，如架子车下盘轴两端安装的轴承，就是由里、外挡碗和一组钢球组成的。

三、滚动轴承的代号

滚动轴承的种类甚多，型号繁杂，为了便于了解和选择使用，采用代号表示。

滚动轴承的代号由汉语拼音字母及数字组成，整个代号分前、中、后三段。前段表示轴承游隙组别（数字表示）和精度等级（字母表示）；中段表示轴承的基本型号，用七位数字自右向左分别表示轴承的内径尺寸、系列、类型和结构

表 1-1 轴承代号表示法

轴 承 代 号											
符号在代号 中的位置		前 段		中 段							后 段
		游隙系列	精度等级	轴 承 型 号							补充代号
表示方法		数字表示	字母表示	用 七 位 数 字 表 示							字 母 和 数 字 表 示
				七	六	五	四	三	二	一	
符 号 意 义				宽度系列	结构特点	类 型	直径系列	内 径			
举 例	(1)		D	3	1	8	2	1	2	0	J
	(2)					9	2	4	1	2	K
	(3)						7	3	0	8	
	(4)							3	0	6	

变型；后段为补充代号，表示轴承零件尺寸或形状的改变、轴承零件材料的改变或有特殊技术要求（用字母和数字表示）。若为普通轴承，则只标型号，前、后两段省去不写。若型号中的左边数字均为“0”，则亦省略不写，如表1-1。

1. 轴承内径表示法

轴承型号中，右起第一、二位数字表示轴承内径，其表示方法按轴承内径尺寸大小分为四段：

(1) 内径从1~9毫米，用右起第一位数字表示轴承实际内径，第二位数字表示直径系列，第三位数字标为“0”。此类轴承农业机械很少应用。

(2) 内径从10~17毫米，用右起两位数字表示，有四种尺寸：

00表示内径=10毫米

01表示内径=12毫米

02表示内径=15毫米

03表示内径=17毫米

(3) 内径从20~495毫米，用右起两位数字乘以5，即为内径实际尺寸。

(4) 内径大于495毫米，用分式表示，分母表示轴承内径实际尺寸（分母的数字不管是多少位，在轴承型号中仍算作两位）。

此外，对于非标准内径的轴承，其内径代号应采用和标准轴承内径最相近的代号表示，同时右起第三位数字标为9，以示区别。对于只有冲压外圈的滚针轴承，所有内径均

用分式表示，分母表示轴承内径实际尺寸，分子表示轴承类型和直径系列。例如，东方红—40拖拉机中的943/15轴承，内径为15毫米。对于无内圈的单列向心短圆柱滚子轴承，内径仍按有内圈时的内径代号标注，其实际内径尺寸比有内圈的大。例如铁牛—55拖拉机中的292218轴承，它的内径并不等于90毫米，而是107毫米。

内径是轴承与轴配合的一个极为重要的尺寸，为了便于

表 1-2 轴承内径代号表示法

轴承内径 (毫米)		表 示 方 法					举 例	
从	到						轴承型号	说 明
1	9	右起第一位数表示内径，第二位数表示直径系列，第三位数是0					25	轴承内径5毫米
		内径非整数时，右起第一位数用与内径相近的整数表示，第二位数标以9，第三位数是0					96	轴承内径为6.3毫米
10	20	轴承内径(毫米)	10	12	15	17	201	轴承内径为12毫米
		内 径 代 号	00	01	02	03		
		若内径非表中所列标准内径时，用最相近的标准内径代号表示，并在右起第三位标以9					901	轴承内径为12.7毫米
20	495	轴承型号右起第一、二位数字乘以5，为内径尺寸					7518	轴承内径为18×5=90毫米
		若内径非5的整倍数，为非标准时，用最相近的内径代号表示，并在右起第三位标以9					7909	轴承内径为47毫米
495 以上		用分数表示，分母直接表示内径尺寸					10777/750	轴承内径为750毫米

记忆和掌握，现将其代号表示方法列于表1-2。

2. 轴承直径系列表示法

轴承型号中，右起第三位数字表示直径系列，用1—9九个数字分别表示。

所谓轴承的直径系列，是指轴承内径相同时，有各种不同的外径而言。当轴承内径逐渐增大，其外径也按照同一比例增大时，称为同一直径系列，如300、301、302、303等为中直径系列。当轴承内径相同而外径不一样时，就构成了不同的直径系列，如100、200、300、400等，分别为特轻、轻、中、重直径系列。其中重直径系列外径大，中直径系列外径较大，轻直径系列次之，特轻直径系列外径小。直径系列的表示方法如表1-3。

表 1-3 轴承直径系列表示法

直 径 系 列 (向 心 轴 承 和 向 心 推 力 轴 承)						直 径 系 列 (推 力 向 心 轴 承 和 推 力 轴 承)				
名称	超 轻	特 轻	轻	中	重	特轻	轻	中	重	特重
代号	8, 9	1, 7	2(5)*	3(6)*	4	9, 1	2	3	4	5
举例	1000800 1000900	100 2097700	200 3500 7500	300 3600 7600	400 2086400	8100	8200 9069200	8300	9069400	

注：当轴承型号右起第七位数字是 0 时，(5)*
表示轻宽系列，(6)*表示中宽系列。

3. 轴承类型表示法

轴承类型用轴承型号中的右起第四位数字表示，其表示方法见表1-4。轴承类型按负荷作用方向和滚动体种类划分，共分为十大类型，其结构型式如图1-2。

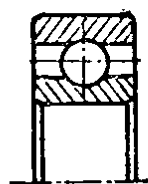
表 1-4 轴 承 类 型 表 示 法

轴 承 类 型	代号	举 例
向 心 球 轴 承	0	60205（东方红—40拖拉机）
向 心 球 面 球 轴 承	1	1308（东方红—75拖拉机）
向 心 短 圆 柱 滚 子 轴 承	2	2206（东方红—75拖拉机）
向 心 球 面 滚 子 轴 承	3	3613（300型打井机）
向 心 长 圆 柱 滚 子 轴 承 或 滚 针 轴 承	4	61903（SH—130汽车）
螺 旋 滚 子 轴 承	5	35914（红旗—100拖拉机）
向 心 推 力 球 轴 承	6	36203（东方红—28拖拉机）
（向 心 推 力）圆 锥 滚 子 轴 承	7	7308（37型粉碎机）
推 力 球 轴 承 或 推 力 向 心 球 轴 承	8	8207（红卫—12型手扶拖拉机）
推 力 滚 子 轴 承 或 推 力 向 心 滚 子 轴 承	9	229908（CA—10B解放牌汽车）

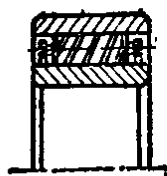
为了清楚起见，图中滚动体的保持架没有画出。

4. 轴承宽度系列表示法

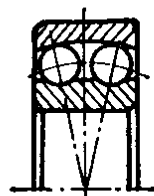
轴承的宽度系列是指区别同一类型、同一内径尺寸，而宽度尺寸不同的轴承。在轴承型号中用右起第七位数字表示，如表1-5。



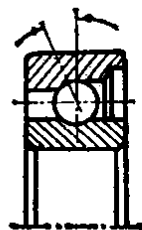
0000型向
心球轴承



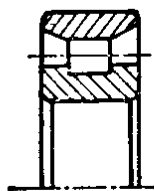
5000型螺
旋滚子轴承



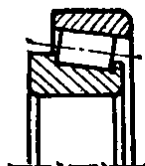
1000型向
心球面球轴承



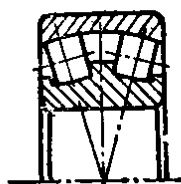
6000型向
心推力球轴承



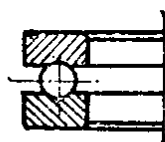
2000型向
心短圆柱滚子轴
承



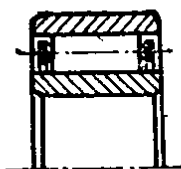
7000型(向
心推力)圆锥滚子
轴承



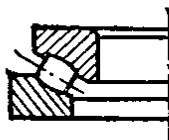
3000型向
心球面滚子轴承



8000型推
力球轴承或推力
向心球轴承



4000型向
心长圆柱滚子轴
承或滚针轴承



9000型推
力滚子轴承或推
力向心滚子轴承

图 1-2 滚动轴承十大类型的结构型式

表 1-5 轴承宽度系列表示法

宽 度 系 列										高 度 系 列 (推力轴承和推 力向心轴承)				
(向心轴承和向心推力轴承)														
名称	特 窄	窄	正	常*	宽	特	宽	特	宽	特	低	低	正常*	
代号	8	0	7	0	1	2	0	3	4	5	6	7	9	0, 1
说明	—	只用于 轻、中、 重三种 系列	—	只用于 特轻系 列	—	—	只用于 轻、中 二种系 列	—	—	—	—	—	—	—
举例	8006200	200 300 400	7000100	100	1000800	2007900	3500 7600	3002100	4074100	7008200	9069000	8000		

* 宽度为正常系列时，在轴承型号中可不写出。

当轴承的内径和外径逐渐增大，宽度也按同一比例增大时，称为同一宽度系列，如 200、201、202 等轴承就属于同一宽度系列。当轴承内径相同宽度不同时，就构成了不同的宽度系列，如 7000104、104 轴承，内径都是 20 毫米，而宽度分别为 8 毫米和 12 毫米，前者是特轻窄系列，后者是特轻正常系列。我们以正常宽度系列为准，比其窄的叫窄系列，更窄的叫特窄系列；比其宽的叫宽系列，更宽的叫特宽系列。

如果轴承的直径系列、宽度系列相同，则称为同一尺寸系列。如单列向心球轴承 200、201 等为轻窄系列，300、301 等为中窄系列，400、401 等为重窄系列；又如圆锥滚子轴承 2007106、2007107 等为特轻宽系列，7505、7506 等为轻宽系列，7603、7604 等为中宽系列。

这里附带谈一下非标准轴承问题。凡外形尺寸（内径、外径、宽度）不符合国家标准规定的直径系列和宽度系列的，均叫做非标准轴承。其中内径标准，外径和宽度不标准的叫做不定系列轴承，例如东方红—75 拖拉机中的 2712K 轴承，内径 60 毫米，是标准的，外径 140 毫米、宽度 51 毫米，都是非标准的，因此叫做不定系列轴承。不定系列轴承的代号右起第三位数字用 7、8 表示。若内径不是标准的，则不论其外径、宽度如何，一律称之为内径非标准系列轴承，如东方红—75 拖拉机中的 7909 轴承（内径是 47 毫米）。

5. 轴承结构变形表示法

滚动轴承有十大类型，每一类型都有一种基本结构型式

(俗称基型)。随着生产和科学技术的发展,为了适应和满足不同机械的需要,轴承的结构需要不断改进。这样,每一种类型又派生出许多变形轴承,于是轴承的品种、型号也就繁多起来。它的表示方法是在轴承型号中用右起第五、六位数字表示,例如 50201 为外圈有止动槽的单列向心球轴承,60201 为一面带防尘盖的单列向心球轴承,80201 为两面带防尘盖的单列向心球轴承等。凡属基型轴承,轴承型号右起第五、六位数字是 0,若第七位数字也是 0 时,则轴承代号中这三个“0”均应省略不写。

6. 轴承精度等级表示法

为了满足不同精度主机的安装和使用的需要,轴承也分为不同的精度等级。轴承的精度主要是指其尺寸精度和旋转精度而言。尺寸精度(即轴承的内径、外径和宽度尺寸)是为了保证安装时与主机配合良好,它影响主机旋转体的径向和轴向位置。旋转精度即轴承的五项摆差,包括轴承内圈端面跳动,内圈、外圈和紧圈的径向摆动,内圈和外圈滚道侧摆,紧圈和活圈的轴向摆动等。它影响主机轴转动时的径向和轴向跳动,也是造成震动与噪声的根源之一。因此,轴承的精度等级也就以旋转精度和尺寸精度为主要依据进行划分。

轴承精度等级的表示方法,是在轴承型号数字部分的左面用汉语拼音字母表示。我国轴承精度共分六级,即 B、C、D、E、(F)、G。B 级精度最高,当前只有小批生产。G 级精度最低,为普通级轴承,在轴承代号中一般不加标注,例