

TH16-8C₁

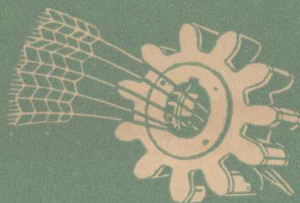
王

正

貴

等

編



农业机械丛书

土轴承的选择 和使用

机械工业出版社

“土” 軸承的選擇和使用

第一機械工業部第六局軸承研究所

王正貴、徐學當、高忠義 編

扈維琪 校訂



機械工業出版社

1958

出版者的話

不久前，我社出版了“怎样用土法制造滚动轴承”一書，主要是叙述制造方法。本書叙述“土”轴承的选择和使用。因此，可以說是上述第一書的續集。

本書除总结了在各种农具中使用滚动轴承的典型例子和示范性的轴承装置外，并介绍了选择农具用滚动轴承的基本原则和簡易方法。此外，还加入了安装、拆卸和潤滑等方面的基本知識。本書可以供广大农村在开展轴承化运动中作为参考。

本書讀者对象主要为全国农村的工人、农民。

本書第一部分由王正貴同志編，第二部分由徐学当同志編，第三部分由高忠义同志編，全書由扈維琪同志校訂。

NO.2248

1958年10月第一版

1958年10月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 字数 59 千字 印张 27/8 0,001—31,000册

机械工业出版社(北京东交民巷27号)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

北京市書刊出版业营业許可証出字第008号 定价(9)0.32元

序 言

这本小冊子可以說是“怎样用土法制造滚动軸承”一書的續集。

八月上旬，在郑州八省市軸承展覽会期間，我們曾会同有关单位把八省市农民創造的土法制造滚动軸承的丰富經驗，編写成冊。但是，由于時間匆忙，仅仅总结了制造方法一个方面，而这本小冊子是以总结北方农村中如何选择和使用滚动軸承的經驗为主。

北方农村軸承化运动的主要收获，就是使加工，耕作，运输和提水四方面的改良农具安装上滚动軸承，因此，大大地提高了工作效率，节省了人力和畜力。在深翻土地，施肥，灌溉，排水，收割，加工及运输等方面，軸承化的好处，充分地显示了出来。

这本小冊子除总结在各种农具中使用滚动軸承的典型例子和示范性的軸承装置外，并介绍了选择农具用滚动軸承的基本原则和簡易方法，此外，还加入了安装，拆卸和潤滑等方面的基本知識。可以供广大农村在开展軸承化运动中作为参考。

由于我們对农具和农业知識的肤淺，加之編写時間短促，其中难免有錯誤和不切实际之处，希望广大讀者給予指正。

一九五八、九、五 于洛阳

目 次

第一部分 滚动轴承的选择	7
一、滚动轴承的一般知識	7
二、怎样选择滚动轴承	10
三、球和滚子轴承的配合	17
第二部分 滚动轴承的使用和装置	19
一、加工及耕作工具	20
1. 石磨	20
2. 石滚和碾子	26
3. 脱粒机	33
4. 切红薯机	34
5. 打畦器和快速松土器	36
6. 双轮双铧犁	40
二、运输工具	42
1. 马拉大车	43
2. 独轮车	49
3. 双轮车	57
三、提水工具	62
1. 提水轆轤	62
2. 蹧进快速水车和木制抽水机	65
第三部分 滚动轴承的安装、拆卸和潤滑	71
一、滚动轴承的清洗和检查	71
1. 清洗检查的目的	71
2. 清洗时应注意事項	71
3. 清洗的方法	72
4. 清洗后的检查	73
5. 涂油	73

二、滚动轴承的安装	74
1. 安装前的准备	74
2. 安装的步骤	75
3. 安装时应注意事项	75
4. 安装的方法	77
5. 安装用的工具	79
三、滚动轴承的拆卸	82
1. 拆卸的目的	82
2. 拆卸的步骤	83
3. 拆卸时应注意事项	83
4. 拆卸的工具和方法	83
四、滚动轴承的润滑和密封装置	86
1. 润滑油的作用	86
2. 稀油和干油的优缺点	86
3. 稀油的选择	87
4. 干油的选择	89
5. 滚动轴承的密封装置	89
五、滚动轴承的保养	91

第一部分 滚动轴承的选择

一 滚动轴承的一般知識

大家知道，当前在我国农村正在开展一个以滚珠轴承化为中心的工具改革运动，以迅速完成农具的半机械化，大量解放劳动力，保证农业的大丰收。

滚动轴承所以被提到这样重要地位不是没有根据的，因为它有着比滑动轴承优越的几个特点：

第一，它可以在机器运转中减少摩擦，使机器灵活轻快的旋转，提高工作效率。

第二，滚动轴承一般都是用钢制造的，因此经久耐用。

第三，减少润滑油的消耗，如果滚动轴承有正确的密封装置时，加一次油可以使用很长的时间。

第四，由于滚动轴承的尺寸都是标准化的，而且不象滑动轴承那样在更换时需要修配，所以安装和拆卸都很简单，并可简化机器设备的结构。

在“怎样用土法制造滚动轴承”一书中，我们简单的向读者介绍了滚动轴承的一般知识。这里再向读者介绍几种常用的滚动轴承类型和构造。

(一) 单列向心球轴承 (类型编号——0000) (见图 1) 这种轴承主要承受径向负荷 (垂直轴心方向的力)，也可同时承受两面不大的轴向负荷 (顺着轴心方向的力)。200、300 和 400 系列是常见的几种基本系列。它是由内圈、外圈，一组钢球和二个波形半保持架组成的。

另外，还有許多不同结构的軸承。如在套圈上有装球缺口和无保持架的970000系列軸承（见图2）外圈上带个止动槽的50000系列軸承；为了防止外界灰尘、水分浸入軸承內和防止漏油，有的在軸承一面或两面安装防尘盖和毛毡密封圈。

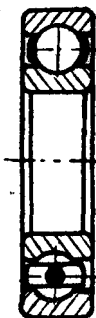


图 1 200、300、
400系列

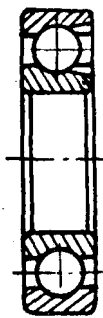


图 2 970000
系列

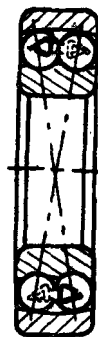


图 3 1200、1300
系列

（二）双列向心球面球軸承（类型编号——1000）（见图3）这种軸承就是人們常說的双列調心球軸承。它主要承受徑向負荷，也可承不大的軸向負荷。1200、1300、1500及1600系列是常見的几种基本类型。1200及1300系列采用冲压菊形保持架，而1500及1600系列則采用冲压菱形保持架。有时它們也可采用实体車制保持架。

（三）单列向心短圆柱滾子軸承（类型编号——2000）（见图4）这种軸承它主要承受徑向負荷，它比同样大小外形尺寸的向心球軸承承受負荷都要大。2000系列外圈无挡边，內圈有双挡边。32000系列外圈有双挡边，內圈无挡边。42000系列外圈有双挡边，內圈带单挡边。

此外尚有內圈装有一个斜挡圈的52000及62000系列；內圈装有一个平挡圈的92000系列；內圈有双挡边外圈附有二

个挡圈无保持架的102000系列等。

(四) 单列向心推力球轴承 (类型编号——6000) (见图 5)

这种轴承既可承受径向负荷又可承受一方面的轴向负荷。最常见的有36000及46000系列。它是由二个套圈、一组钢球和一个实体保持架组成。这种轴承的实体保持架有的用黄铜制造, 有的用胶布管制造。这种轴承能在转速较高时正常的工作。

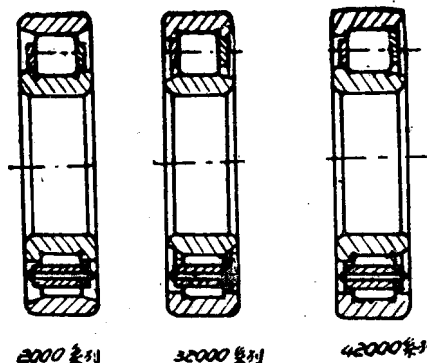


图 4



图 5 36000及46000系列

(五) 单列圆锥滚子轴承 (类型编号——7000) (见图 6)

单列圆锥滚子轴承也可承受径向和轴向混合负荷。它比外形尺寸同大小的单列向心推力球轴承承受的负荷大得多。这种轴承是由内圈、外圈, 一组圆锥滚子和一个冲压筐形保持架组成。7200、7300、7500及7600系列是常见的几种系列。



图 6 7000系列

(六) 单向推力球轴承 (类型编号——8000) (见图 7) 单向推力球轴承

使用于轉數比較小的（1000~1500轉/分以下）、只能承受軸向負荷的機件上。它由緊圈（與軸配合轉動的套圈）、活圈

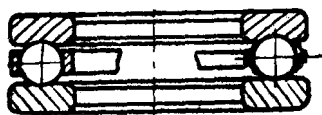


圖 7 8000系列

（不轉動的套圈）、一組鋼球及二個沖壓盒形半保持架組成。

除掉上面常見的幾種滾動軸承類型結構外，尚有長圓柱滾子軸承、螺旋滾子軸承、球面滾子軸承及推力滾子軸承等。

二 怎樣選擇滾動軸承

滾動軸承是機械中一個重要的組合零件。一部機器或一部大車按上軸承後就能靈活的運轉，提高機械的加工精度，提高機械工作效率。是否所有的機械按上軸承後都能良好的運轉和提高工作效率呢？我們說：如果正確的選擇了軸承的類型和大小，機械就能良好和持久的工作；假如軸承選擇的不恰當，不僅容易使軸承很快的損壞，而且對機械工作效率的提高會受到很大的影響。目前我國各地機械（工具）上所用滾動軸承的選擇大多數是正確的。但是，也發現有些地方選擇軸承不恰當，致使軸承提早損壞，這樣是不經濟的。

如何正確選擇滾動軸承呢？我們知道，各種機械構造不同，它們的轉數和所承受的負荷（不變的、帶震動的、帶沖擊的等）以及工作環境等也各不相同，在選用軸承時必須考慮這些因素。我們可以參考下面的幾種方法（例子）來選擇適當的滾動軸承類型。

（一）手搖和腳踏兩用水車拐子軸兩支點軸承，應選用單列向心球軸承（見圖8）或單列向心短圓柱滾子軸承（見

图4) 較适宜, 因为它仅承受徑向負荷。适于采用上面两种类型軸承的工具很多, 如改良后的石磨拐軸、单、双鐮型前輪軸、制肥机械、运输工具之架子車、推土車等小型車輛輪軸等。

改良后的石磨尚可采用单列圓錐滾子軸承。

在选用小型車輛輪軸用軸承时, 最后不用选择带装球缺口的单列向心球軸承(見图2)。因为当輪軸拐弯或在不平道路上受碰撞时, 这种軸承不能承受軸向扭力, 会发生鋼球从缺口挤出和有挤碎鋼球的危險。

总的來說, 凡是需承受徑向負荷、装在两个或一个支点上、而軸又不能发生較大傾斜的机械, 应当选用单列向心球軸承或向心短圓柱滾子軸承(也可选用长圓柱滾子軸承)。

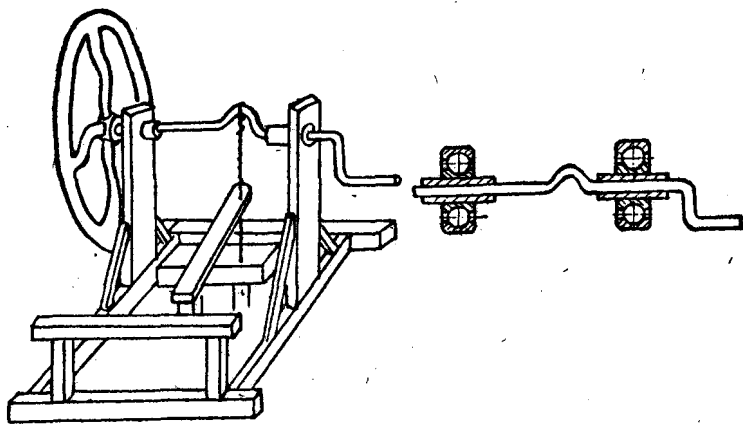


图 8 手搖和脚踏两用水車安裝軸承示意图

(二) 馬拉大車的輪軸应选用单列圓錐滾子軸承(見图9) 較适宜。大車輪轉动时, 車輪軸上两个支点的軸承需支撑起車輛上所加的重物(徑向負荷); 当車輪拐弯或与其它

东西相撞时，这二个支点上的軸承又要支撐起軸向扭力（軸向負荷），使車輪正常的轉動。

农用汽車、大型太平車、架子車、推土車的輪軸，改良后的石磨心軸等均可選用單列圓錐滾子軸承。手推車輪軸等也可選用單列向心推力球軸承（見圖5）。

这样看来選用圓錐滾子軸承或向心推力球軸承的條件是：既承受徑向負荷又要承受軸向負荷；使用在二个固定支點間；也可用于需要有調整軸向間隙的機械上（如改良后的石磨心軸等）。

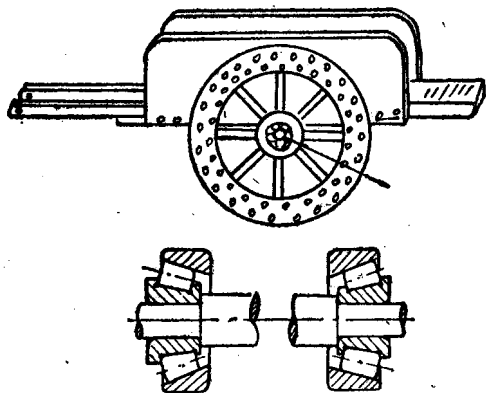


圖 9 馬拉大車輪軸選用的單列圓錐滾子軸承

（三）簡易鋼球研磨機的磨盤軸應選用單向推力球軸承（見圖10）。搖動搖把時，主動齒輪帶動從動齒輪旋轉，磨盤上蓋隨之轉動。磨盤不停的轉動，鋼球尺寸也在不斷的減小，這時應扭動加負荷搖把使上磨盤下降繼續磨削鋼球。

凡承受軸向負荷而支點固定的地方，應選用單向推力球軸承，如簡易立鉗軸、立式水泵軸等。

（四）凡承受徑向負荷，軸受外力發生彎曲，因而造成

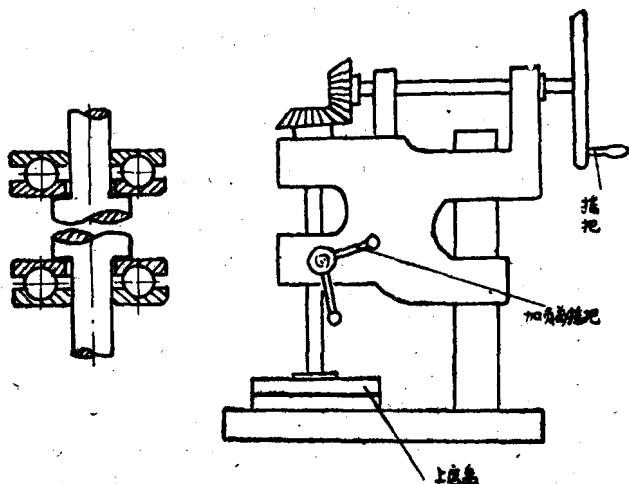


图 10 簡易鋼球研磨机选用的单向推力球轴承

轴承的内圈对外圈发生某些傾斜的机械都可采用双列向心球面球轴承（见图 3），如圓鋸、織布机的軸和滾筒等。

对于农具設計者和机械設計者來說，当他們选择滾动轴承时，要求进一步考虑下列因素：

1. 加于轴承上的負荷大小、方向和性質（不变的、振动的和冲击的）。
2. 轴承的轉数。
3. 希望轴承的使用寿命（工作小时）。
4. 設計构造的特殊要求。

在选择轴承时还应考虑到那种轴承最适用，应用的最普遍，以及价格低廉等。如采用单列向心推力球轴承能正常工作时，就不应选用单列圓錐滾子轴承。因为相同精度一样大小的滾子轴承要比球轴承貴，而且会增加机器的重量。

在选择轴承时还应注意下面几点:

1. 和同一类型尺寸的滚子轴承相比较, 球轴承轉数高。
2. 相同尺寸的滚子轴承比球轴承承受的負荷大。
3. 为使調心轴承發揮它的調心作用, 在两个支点上不能同时安装調心与非調心两种轴承。

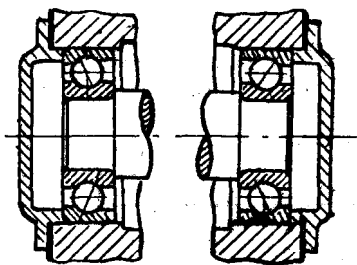


图 11

4. 单列向心推力球轴承和单列圓錐滾子轴承应成对安装使用 (见图11、图12)。

馬拉大車如承受較大負荷时, 每个輪壳內, 一个軸承承受不了时, 可在每个輪壳內按装二个軸承 (见图13)。

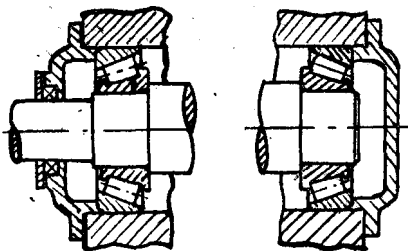


图 12

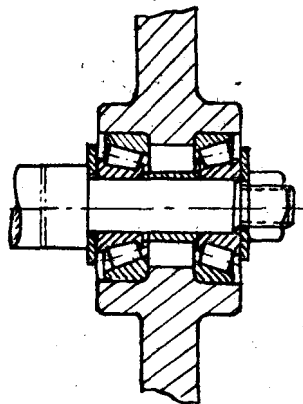


图 13

上面我們介紹了选择軸承的条件及如何选择軸承类型, 下面簡單介紹一些如何选择軸承尺寸。

目前,广大农村中使用的靠劳畜力带动的农具,尚不能通过一定的計算和按照一定的規定严格的选择軸承尺寸,我們在表 1 中列具了不同农具机械应选择适当的軸承內徑尺寸,供各地参考。

在表 1 中沒有包括的农具机械,当选择軸承时請参看表 2 来决定軸承的尺寸。

在表 2 中,軸承所承受負荷的数值包括徑向負荷和軸向負荷两种作用力,因为軸向負荷的估計比較麻煩,可以大概估計为 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8}$ 的徑向負荷。运输車和耕作工具中的軸承,因承受冲击負荷,所以計算时要减去50~80%。

例如馬拉大車安装四个 7208 軸承,軸承轉数估計为 50 轉/分,从表 2 中查出一个7208軸承的徑向負荷能力为1680—

表 1

工 具 名 称	应选择の軸承类型及內徑尺寸
耕作工具 单、双輪鐮草、深耕犁、播种机、鋤草机、打畦器、收割机等輪軸	內徑自20~40公厘单列向心球軸承 或短圓柱滾子軸承
提水工具 风力水車、手搖水車、脚踏水車等拐子軸	內徑自20~40公厘单列向心球軸承
加工工具 改良石磨、石滾、石碾等心軸 紅薯切片机、改良石磨、石碾之搖把拐子軸等	內徑自40~60公厘单列圓錐軸承 內徑自20~30公厘单列向心球軸承
运输工具 馬拉大車、大型太平車輪軸等 小型架子車、独輪車、推土車輪軸	內徑自40~70公厘圓錐滾子軸承 內徑自25~50公厘向心及向心推力球軸承

表 2

5000 小时使用寿命的轴承代号	轴 承 每 分 钟 转 数									
	10	25	50	100	250	350	500	750	1000	轴 承 所 承 受 的 负 荷 公 斤
	294	240	195	147	134	120	106	94		
203	390	294	240	195	147	134	120	106	94	
204, 205, 36203, 46203, 36204, 46204	585	440	360	292	220	202	180	160	142	
303, 36205, 46205	700	530	430	350	265	245	215	192	170	
206, 304, 36303, 46303, 36304, 46304	780	590	490	390	295	265	245	215	195	
305, 36206, 46206	970	740	600	485	370	340	300	270	245	
207, 306, 403, 36207, 46207, 36305, 1180	1180	890	720	590	445	405	360	320	295	
46305, 7204, 7205, 7303										
208, 209, 210, 307, 404, 36208, 46208, 36209, 46209, 36306, 46306, 7206, 7304, 7305	1560	1180	960	780	590	540	480	425	390	
308, 405, 36210, 46210, 36307, 46307, 7207, 7604	1950	1470	1200	975	735	670	600	530	485	
309, 406, 36308, 46308, 7506, 7306	2340	1770	1440	1170	885	810	720	640	585	
310, 407, 36309, 46309, 7208, 7209, 7307, 7605	2700	2060	1680	1360	1030	940	840	740	680	
408, 36310, 46310, 7210, 7507, 7508, 7509	3110	2350	1920	1550	1170	1070	960	850	775	
409, 7211, 7510, 7308	3500	2650	2160	1750	1320	1210	1080	960	870	
410, 7212, 7511, 7606, 7607	3890	2940	2400	1940	1470	1340	1200	1060	960	
7213, 7309, 7608	4980	3770	3070	2490	1880	1720	1530	1360	1240	
7214, 7512, 7310, 7311	5910	4180	3640	2950	2240	2040	1820	1620	1480	
7513, 7514, 7609, 7312, 7610	7780	5880	4800	3890	2940	2680	2400	2130	1950	
7313	8950	6750	5500	4480	3380	3090	2750	2450	2240	
7611	9700	7350	6000	4850	3670	3350	3000	2660	2430	
7612, 7314	11700	8840	7200	5850	4420	4020	3600	3190	2920	
7613	12800	9700	7900	6400	4850	4430	3950	3510	3200	
7614	13600	10300	8370	6800	5150	4700	4180	3730	3400	