

《简明滚动轴承手册》续编

滚动轴承安装拆卸及维修

刘廉滢 编

机械工业出版社

✓ 《简明滚动轴承手册》续编

滚动轴承安装拆卸及维修

刘廉滢 编

机械工业出版社

374181

本书是1982年出版的《简明滚动轴承手册》的续篇，内容主要根据国内多年来的经验总结和国外生产滚动轴承的著名厂家的最新技术资料进行编写。介绍了滚动轴承的安装、拆卸方法，早期损坏的典型事例和维修保养等。为维修查找方便，书后附有国内外滚动轴承型号对照表，国外轴承公司（厂）的简称和商标索引。

本书供设备维修工人和技术人员使用参考。

《简明滚动轴承手册》续编 滚动轴承安装拆卸及维修

刘廉滢 编
责任编辑 劳瑞芬
封面设计 刘代

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京龙华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092 1 32 印张8 ·字数176千字
1987年3月北京第一版·1987年3月北京第一次印刷
印数 0,001-6,250 ·定价1.70元

*

统一书号：15033·6173

前 言

继《简明滚动轴承手册》之后续编本书的目的，主要为适应机械 设备维修人员使用和参考。其内容着重介绍滚动轴承的安装、拆卸方法，损坏原因分析以及维修保养等。

近几年，由于我国机械化程度的不断提高和国外设备的大量引进，滚动轴承的品种规格日益增多，这就要求我们的设备维修人员对轴承的装拆和维护等方面要具有相应的方法和技术水平。使能合理地使用轴承，避免早期损坏，保证设备正常运转，获取最大的经济效益。为了达到这一目的，我们在总结国内经验的基础上，吸取国外生产滚动轴承的著名公司（厂）的最新资料，续编了此书。

此外，由于目前进口的各种设备增多，前书附录中的国内外滚动轴承型号对照表和微型轴承对照表，已不能满足维修工作的需要，故将最新收集到的十四国四十多个轴承公司和厂的牌号补充进去，重新编入本书附录。并附有国外主要轴承公司（厂）的简称或商标索引。

本书编成后经过本所负责人盛克礼和王应谟同志审校：在编写过程中并得到张奇和所内外有关同志的热情协助，在此表示感谢。

由于我们经验不足，水平有限，书中的错误和缺点在所难免，希望广大读者提出宝贵意见。

北京轴承研究所

目 录

一、滚动轴承的安装	1
(一) 安装前的准备工作	1
(二) 安装方法	2
(三) 游隙调整	15
(四) 润滑方法	21
二、滚动轴承的拆卸	25
(一) 拆卸时注意事项	25
(二) 拆卸方法	26
三、滚动轴承的损坏及原因	34
(一) 正常的疲劳剥落	34
(二) 轴承的早期损坏	34
(三) 损伤轴承的鉴别	44
四、滚动轴承的维修	46
(一) 修理轴承的拆套	46
(二) 轴承零件的除油、去锈处理	48
(三) 轴承的修理	49
(四) 轴承的组装	55
(五) 维修轴承的技术条件	58
五、滚动轴承的保管	64
附录	66
(一) 国内外滚动轴承型号对照表	66
(二) 国内外微型轴承型号对照表	208
(三) 国外主要轴承公司(厂)的简称或商标索引	241

一、滚动轴承的安装

在机械设备中安装轴承是件很重要的工作，安装时必须认真细致地按照正确的安装方法进行，不能损坏轴承零件。经验证明，安装不正确，常常是轴承遭到破坏，或降低其使用寿命的主要原因。

安装轴承的场地要清洁，不要靠近车床、磨床等机械加工设备，以免切屑、磨粒进入轴承，产生振动和噪声，使轴承很快磨损。

（一）安装前的准备工作

（1）按照所安装的轴承，准备好安装用的量具和工具（尽量使用专用工具），同时也要准备拆卸的工具，便于在安装不当时，将轴承无损地拆下，重新安装。

（2）轴承安装前应按照图纸的要求，检查与轴承相配合的零件。如发现轴、箱体孔、衬套、密封圈、端盖的尺寸精度、形位公差及表面光洁度等不符合要求时，不允许装配。同时还要注意轴肩根部的圆角尺寸及轴肩对轴的垂直度。一般轴肩根部的圆角半径应小于轴承内圈的圆角半径，方能使轴承靠紧轴肩。

（3）零件装配表面需用汽油或煤油清洗干净。不允许有锈蚀、斑点或固体微粒（金属屑、磨料、砂土等）存在。如用防锈油封存的轴承，使用前可用汽油或煤油清洗；如用高粘度油和防锈油脂进行防护的轴承，可先将轴承放入油温

不超过100℃轻质矿物油(10号机油或变压器油)中溶解,待防锈油脂完全溶化,从油中取出,冷却后再用汽油或煤油清洗。用气相剂、防锈水和其他水溶性防锈材料防锈的轴承(仅限黑色金属产品),可用皂类或其他清洗剂水溶液清洗。皂类一般为油酸钾皂和油酸钠皂等。

两面带防尘盖或密封圈的轴承,出厂前已加入润滑剂,安装时不要进行清洗。涂有防锈润滑两用油脂的轴承,也不需要清洗。

(4) 清洗干净的轴承,不要直接放在工作台上,要用干净的布或纸垫在轴承下面。不要用手直接去拿,以防手汗使轴承生锈。此外,最好戴上不易脱毛的帆布手套。

(5) 不能用轴承来检查与轴承配合的轴和箱体孔尺寸,防止轴承受到损伤和污染。

(6) 检查轴承部件上的润滑油路,并清除污垢(可用压缩空气吹),以防止污物堵塞管道或侵入轴承中。

(7) 安装轴承时,应将刻有轴承型号和标记的一面朝外,便于察看。

(8) 在安装准备工作没有完成前,不要拆开轴承的包装。

(二) 安 装 方 法

轴承的安装可分为圆柱孔轴承安装和圆锥孔轴承安装。安装方法须根据轴承的结构形式、尺寸大小和配合性质而定。

1. 圆柱孔轴承的安装

(1) 用手锤和装配套管安装。小型或中型轴承过盈量不大,压入所需力也较小,在常温状态下可采用手锤和装配套管敲击装入,见以下的图示及说明。

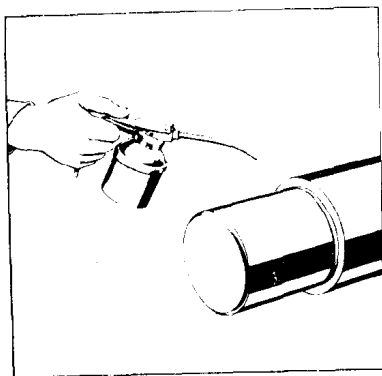


图 1-1

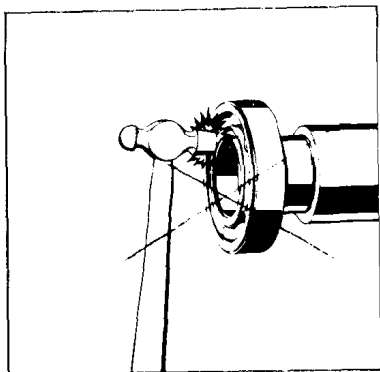


图 1-2

图1-1 为了避免与配合面发生咬住现象，预先在安装面上薄薄地涂上一层润滑油，保护轴和孔不受损伤。

图1-2 轴承安装时，不能用铁锤直接敲击，或加压力于配合较松的套圈上通过滚动体传递压力。这样会使轴承套圈和保持架遭到损伤，或掉进金属碎片，引起轴承早期剥落。

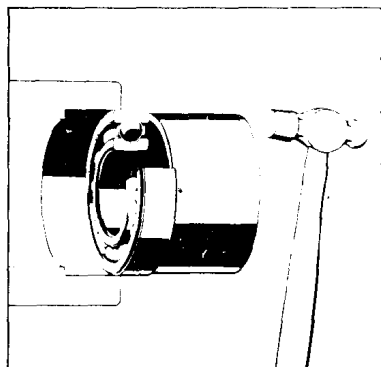
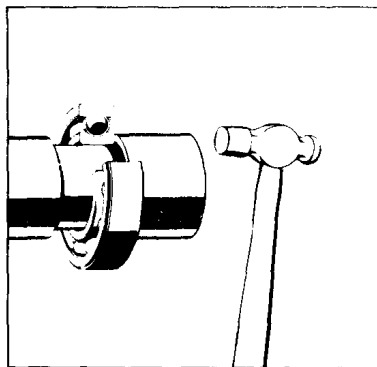


图 1-3

图1-3为小型轴承,它可用装配套管或用一截软金属管安装,金属管要干净,端面要平整无毛刺。安装时,将其顶在紧配合的轴承内圈或外圈端面上,用锤子沿圆周均匀敲击,不能倾斜和用力过大。装配套管的顶部应制成球形,以保证压力正确传递到轴承套圈整个圆周上。套管的内径应比紧配合的轴承内圈内径稍大,外径应小于轴承内圈的外径,以免压在保持架上。轴承外圈为紧配合时,套管的外径应比外圈外径略小,内径应比外圈内径略大。

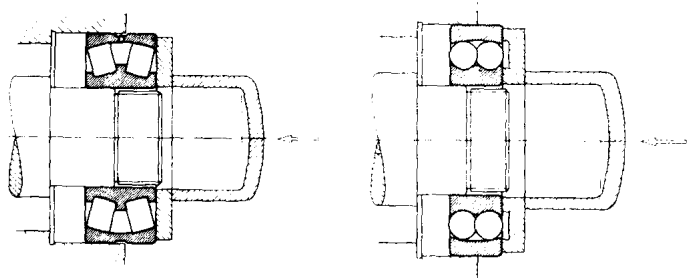


图 1-4

图1-4为轴承内圈与轴、外圈与壳体孔都是紧配合时,装配套管的下端应垫一个能同时压紧轴承内外圈端面的圆盘,以便将轴承内外圈同时压装到轴和壳体内。安装调心滚子轴承和调心球轴承,都采用这种方法。有的调心球轴承,其钢球高出套圈,必须在圆盘上切一个环形空刀。圆盘外径略小于轴承外径,内径略大于轴承内径。

图1-5为可分离的圆柱滚子轴承,其内外圈分别安装。先将内圈压装到轴上,在滚道上薄薄地涂上一层润滑油,滚

子上最好也涂上油或脂，然后把装有滚子和保持架的套圈组件装上。安装过程中要适当地转动轴或壳体，以免滚子歪斜。最好使用图示安装导套安装。安装这类轴承不得将其零件弄乱，不能用另一轴承的套圈来代替这一轴承的套圈。

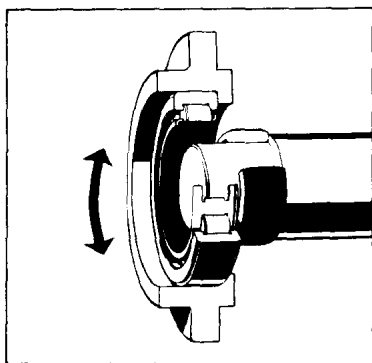


图 1-5

(2) 用压力机(机械式或液压式)压装。圆柱孔中小型轴承如有条件，都可采用这种方法。其特点是轴承可不受敲击地平稳压入。压装时，应使压力机压轴中心与轴承中心线重合，防止轴承位置歪斜。安装方式有两种。

1) 若轴承内圈与轴是紧配合，轴承外圈与壳体是较松的配合时，先用压力机把轴承安装到轴上，然后将轴连同轴承一起装入壳体孔内。

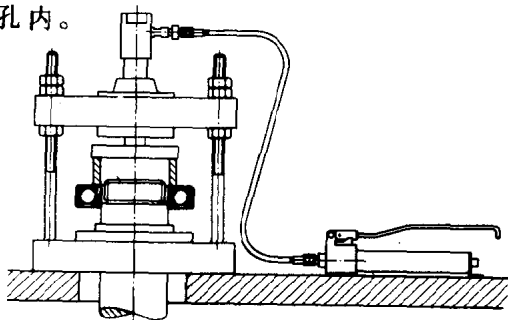


图 1-6

图 1-6 为用油压机把轴承压装到轴上。

374181

2) 若轴承外圈与壳体孔是紧配合, 轴承内圈与轴是较松的配合时, 先用压力机把轴承压装到壳体孔内, 然后再把轴装入轴承。压装也要采用专门的装配套管, 其构造与前述相同。

(3) 加热安装有油加热和感应加热两种。中大型轴承过盈量较大的必须采用热装的方法。由于轴承尺寸的加大, 安装需要的压力也显著的增加, 用加热轴承内圈的方法在其热膨胀的状态下, 不须加过分的压力, 就可平稳的不受损伤地将轴承装上。因此现在采用热装的方法比较广泛。但是对灌有润滑脂密封的轴承, 为防止润滑脂的流失或变质, 不能采用。

还应注意, 加热轴承时千万不能用火焰直接烘烤。

1) 油加热安装

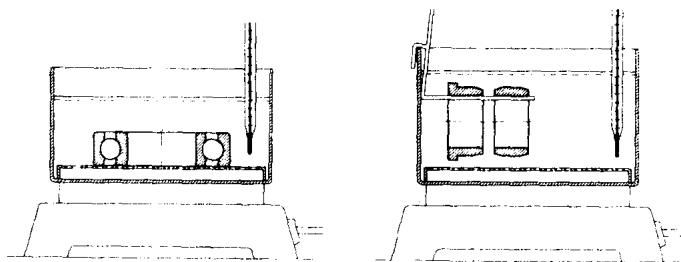


图 1-7

图1-7是把轴承或可分离轴承的套圈放入油箱中均匀

加热至 $80 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 。油的闪点^①应在 250°C 以上。加热用油应是无腐蚀的矿物油，最好是变压器油。为防止轴承局部受热和沉淀杂质进入轴承中，在距箱底 $50 \sim 70$ 毫米处应有一铁丝网架。比较小的轴承可用挂钩悬挂。油箱中必须有温度计，严格控制油温不应超过 100°C 。

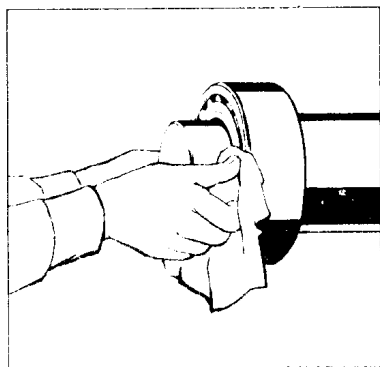


图 1 8

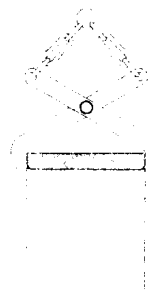


图 1 9

图1-8为加热的轴承从油箱取出后，应立即用干净不脱毛的布擦去附在轴承表面的油迹和附着物，然后用布垫好两手端平，在一次操作中将轴承推向配合部位的轴肩。在冷却过程中始终要推紧，或用小锤通过装配套管轻敲轴承使其靠紧。安装时应略微转动轴承，以防安装倾斜或卡死。

图1-9所示的大型轴承，通常要用吊装钳和吊车，吊住加热或搬运。把加热的轴承套圈从油箱中吊出后，停留少许时间空去残余的油，对准轴颈，使轴承套圈与轴同心，然后将轴承套圈推入。

① 闪点是指润滑油到达某一温度时能产生足够的蒸气以致引起突然性短暂的闪燃。

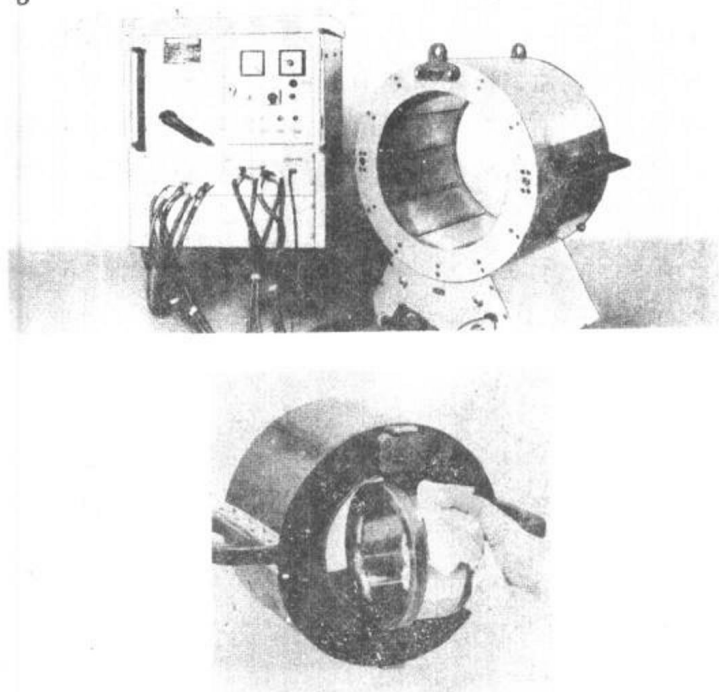


图 1-10

2) 感应加热安装

图 1-10 感应加热装置是用普通交流电源,当感应线圈通电时,发生交变磁场,磁力线经过铁芯由轴承内圈通过,在轴承内圈表面产生涡流使轴承内圈的温度迅速升高。加热时由于涡流集中在内圈表面,故表面温度最高,距表面越深温度越低。当轴承加热以后,立即切断电源,停止加热,进行安装。

加热温度不应超过 120°C 。温度太高容易损伤轴承尺寸的稳定性和降低轴承套圈的硬度。在室温约 20°C 时,轴承套圈加热至 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 为合适。

感应加热方法适用于内径在100毫米以上的轴承内圈的安装和拆卸。内径小于100毫米时,因感应热传播太快,温差不足便不能消除过盈量,所以较少采用。一般铁路车辆多采用这种方法安装和拆卸可分离型滚子轴承。

2. 圆锥孔轴承的安装

圆锥孔的轴承可直接装在有锥度的轴颈上,或装在直轴带紧定套和退卸套的锥面上。

此种轴承一般要求有较紧密的配合。这种配合不是由轴颈公差来决定,而是由轴承压进锥形配合面上的距离而定。轴承压进有锥度的轴颈,由于内圈膨胀使轴承径向游隙减小。其减小量等于安装前后径向游隙之差。因此轴承在安装前需测量径向游隙,安装过程也要经常用塞尺测量,直到所需要的游隙减小量为止。

当轴承径向游隙较小,不能用塞尺测量时,可测量轴承在锥度轴颈上的移动距离,代替径向游隙减小量。对于实心轴,若是1:12标准锥度,轴向压入距离约为径向游隙减小量的15倍。分离型轴承可直接用外径千分尺来测量内圈的膨胀量。

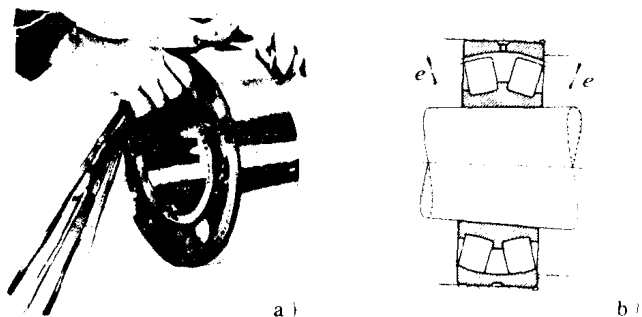


图 1-11

圆锥孔轴承的安装方法与安装圆柱孔轴承一样，可用装配套管安装，也可用机械式或液压式压力机安装。

图1-11为不可分离型轴承的径向游隙，它可用塞尺测量。安装调心滚子轴承时，两列滚子处的径向游隙值 e ，应调整相同，以保证两个内圈滚道相对于外圈滚道不倾斜。

图1-12是安装在锥形轴颈上的轴承，用勾扳子旋紧锁紧螺母，使轴承沿有锥度的轴颈移动，直至达到径向游隙的减小量。

图1-13是装在紧定套上的轴承，安装时用一个改锥，推开紧定套上面的开口装到轴上（图a）。然后用勾扳子或用铜棒抵住紧定套上的螺母切口，用锤子敲击铜棒，上紧螺母

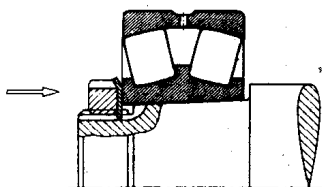
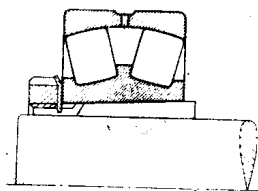
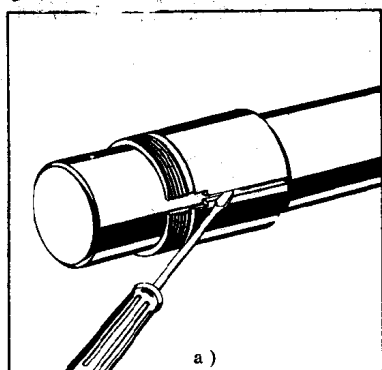


图 1-12



b)

图 1-13

(图 b)。

图 1-14 为带紧定套的大型轴承，安装时用液压螺母比较合适。液压螺母的螺纹应按紧定套上的螺纹规格预先加工好，安装时把液压螺母拧到紧定套安装锁紧螺母的位置，接好油管，用手动高压油泵驱使液压螺母的环形活塞向前推动轴承，直到安装位置。然后卸下液压螺母，换上锁紧螺母。

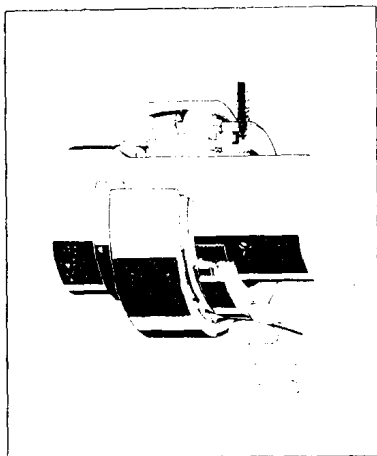


图 1-14

图 1-15 为带退卸套的轴承，安装时用轴肩或垫圈来决定轴承的位置。退卸套用锁紧螺母压入。

图 1-16 为带退卸套的大型轴承，当用特制的有螺钉的螺母和垫圈安装时，必须将螺母和垫圈贴在被压装的退卸套上，以免倾斜。螺母上压紧用的螺钉应均匀地分布在螺母周围。

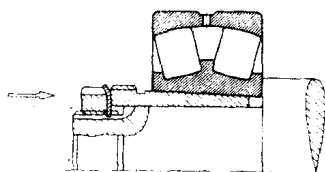


图 1-15

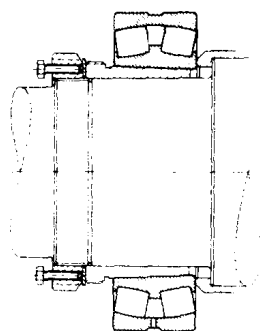


图 1-16

边上。螺钉数量根据压紧力的大小而定。压紧时对角拧紧螺钉，直至达到所需的径向游隙。

带拆卸套的大型轴承，也可用液压螺母安装，其方法与带紧定套的大型轴承安装相同。它可以利用轴上的螺纹装液压螺母。

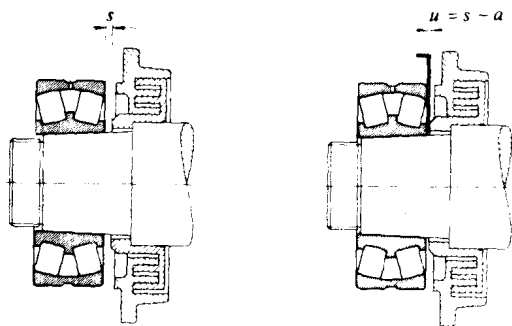


图 1 17

图 1-17 为圆锥孔轴承的热装。装配前把配合表面擦净，将未加热的轴承推到锥形轴颈上，与配合表面很好接触。然后测量内圈端面至一固定端面（如轴肩、挡圈或密封圈）的距离 s 。如果轴承的轴向压入距离为 a ，则需加的装配垫片的厚度 v 为：

$$v = s - a$$

轴承加热到 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，从油箱中取出后立刻推上轴颈压住装配垫片，并保持轴向压紧，直到轴承冷却。然后取下装配垫片。

3. 滚针轴承的安装

(1) 安装有内外圈的滚针轴承时，先将内外圈分别装