



实用轴承手册

王振华 主编

第二版

上海科学技术文献出版社

实用轴承手册

(第二版)

王振华 主编

上海科学技术文献出版社

实用轴承手册

(第二版)

王振华 主编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 72.25 字数 1 800 000

1996年12月第1版 1996年12月第1次印刷

印数 1—3 500

ISBN 7-5439-0909-X/T·427

定价: 148.00 元

《科技新书目》399-333

第二版前言

《实用轴承手册》自 1991 年由上海科学技术文献出版社第一次出版后,在不足半年的时间里,七千余册销售一空。多年以来,不少轴承制造及应用的同行、朋友多次向我提出再版及增补内容的意见,在此我表示衷心感谢。

近几年我国经济改革开放取得了很大成就,国际贸易交往频繁,轴承进出口量日益增大,广大轴承制造者需要更全面地了解轴承新结构、新标准及新动向。与此同时,轴承应用工程技术人员对轴承维护应用更加重视,轴承使用的好坏已成为企业节能挖潜、降低成本、提高设备开动率的一个重要措施,现场设备管理人员更需要掌握轴承的性能及应用技术。这一切都促使我认真地修改、补充 1991 年出版的《实用轴承手册》。

《实用轴承手册》(第二版),保持了原手册的系统性、实用性及完整性,补充了国内外轴承新结构的特点和有关标准内容,全面充实了如轴承配置等应用技术,增加了带座外球面球轴承、轴承座及轴承附件等新内容,修改了铁谱技术、检查等章节,第二版较原书内容充实,知识有所更新,更接近当前轴承技术的发展。

愿《实用轴承手册》(第二版)使您能更全面地了解轴承,使您的设备中的轴承应用得更合理,但愿我及《实用轴承手册》(第二版)成为您工作中的朋友。

谢谢!

王振华 1996

目 录

第二版前言	1
1. 轴承的基本类型和结构	1
1.1 轴承概述	1
1.1.1 轴承的主要功能和轴承的种类	1
1.1.2 轴承的基本要求	1
1.1.3 滚动轴承与其它种类轴承的对比	2
1.2 滚动轴承的分类	2
1.3 各种类型滚动轴承的结构和性能	4
1.3.1 滚动轴承结构的概述	4
1.3.2 各种结构滚动轴承的性能	4
1.4 滚动轴承座及附件的结构和性能	17
1.4.1 轴承座的结构型式及性能	18
1.4.2 紧定套、退卸套和锁紧螺母等轴承附件的结构型式及性能	18
2. 轴承代号的编制及轴承标准	20
2.1 轴承代号的编制方法和顺序	20
2.1.1 国内外标准中轴承代号的编制方法	20
2.1.2 国外主要轴承制造厂的滚动轴承代号的编制方法	23
2.1.3 滚动轴承内径尺寸、尺寸系列及类型的表示方法	24
2.2 特殊轴承、轴承座及轴承附件代号的编制方法	29
2.2.1 带座外球面球轴承的代号的编制方法	29
2.2.2 英制圆锥滚子轴承的代号的编制方法	30
2.2.3 精密滚动轴承的代号的编制方法	31
2.2.4 关节轴承代号的编制方法	34
2.2.5 滚动轴承座代号的编制方法	37
2.2.6 滚动轴承零件及附件代号的编制方法	41
2.3 轴承代号中前置和后置辅助代号的介绍	42
2.4 轴承标准	43
3. 轴承的选择和代用	59
3.1 轴承的选择	59
3.2 国内外轴承的代用	63
3.3 轴承设计和选用的流程	64
3.4 带座外球面球轴承的选择流程	67
4. 滚动轴承的材料	70
4.1 概述	70
4.2 套圈和滚动体的材料	70

4.2.1 套圈和滚动体材料的要求	70
4.2.2 常用轴承钢	75
4.2.3 渗碳轴承钢	75
4.2.4 中碳轴承钢	77
4.2.5 耐热轴承钢	78
4.2.6 耐腐蚀轴承钢	84
4.2.7 非轴承钢的轴承材料	85
4.2.8 轴承钢的冶炼方法	86
4.3 制造保持架所用的材料	88
4.3.1 保持架材料的要求	88
4.3.2 保持架所用的材料	89
4.3.3 保持架材料在轴承中的具体应用	92
4.4 滚动轴承座及其它零件所用的材料	94
4.5 关节轴承材料的选择	95
4.6 轴承钢材料的检验	96
4.6.1 轴承钢材质的要求	97
4.6.2 轴承钢材质的热处理技术要求	97
4.6.3 轴承钢材的硬度检查	102
4.6.4 轴承钢材的裂纹检查	107
5 轴承系统外载荷的计算	114
5.1 概述	114
5.1.1 施加于轴承的外载荷	114
5.1.2 轴承对外载荷的承受与传递	115
5.1.3 外载荷计算的目的和步骤	115
5.2 传动系统作用力的计算	115
5.3 支承轴的轴承载荷计算	130
6 滚动轴承的使用寿命	135
6.1 滚动轴承的静载能力	135
6.1.1 滚动轴承的额定静载荷 C_0 及当量静载荷 P_0	135
6.1.2 影响滚动轴承额定静载荷 C_0 的因素及静载荷参数 f_1 的选择	136
6.2 滚动轴承的动载能力	138
6.2.1 滚动轴承的额定动载荷 C 及当量动载荷 P	138
6.2.2 影响滚动轴承额定动载荷 C 的因素	139
6.3 滚动轴承及部件的承载能力	140
6.3.1 单个滚动轴承的当量动载荷 P 及当量静载荷 P_0 的计算	140
6.3.2 圆柱滚子轴承的轴向承载能力的计算	145
6.3.3 成对组装的滚动轴承组的当量载荷计算	151
6.3.4 轴支承系统中轴承载荷分配及计算	153
6.3.5 变动载荷的平均值计算	158
6.3.6 滚轮轴承支承面的承载能力	160
6.3.7 轴承座的强度计算	161
6.4 滚动轴承的一般寿命计算方法	167

6.4.1	单个或多个滚动轴承组合的使用寿命的计算方法	167
6.4.2	影响滚动轴承使用寿命的因素及计算实例	176
6.5	一般机械设备轴承的使用寿命参考值	186
6.6	滚动轴承使用寿命计算的新方法	190
6.6.1	滚动轴承润滑油膜的理论计算方法	190
6.6.2	滚动轴承润滑状态的实用判断方法	191
6.6.3	滚动轴承使用寿命计算的新动向	195
7.	滑动关节轴承的技术性能	206
7.1	关节轴承的分类及技术性能	206
7.1.1	关节轴承的分类	207
7.1.2	关节轴承的技术性能	208
7.2	关节轴承的承载能力	216
7.2.1	关节轴承的当量动载荷 P 及当量静载荷 P_0 的计算方法	216
7.2.2	杆端关节轴承当量静载荷 P_0 的计算方法	217
7.2.3	关节轴承的单位面积载荷计算	218
7.3	润滑型关节轴承的使用寿命计算方法	219
7.4	自润滑型关节轴承的使用寿命计算方法	227
8.	轴承的技术特性	234
8.1	轴承的摩擦、磨损和温升	234
8.1.1	滚动轴承的内摩擦	234
8.1.2	滚动轴承的摩擦系数	236
8.1.3	滚动轴承的摩擦力矩和起动摩擦力矩	238
8.1.4	关节轴承的摩擦系数和摩擦力矩	247
8.1.5	滚动轴承的磨损	248
8.1.6	轴承的温升	251
8.2	极限转速和 PV 值	254
8.2.1	滚动轴承的极限转速	255
8.2.2	关节轴承及滚珠导套的极限转速	262
8.2.3	带座外球面球轴承的极限转速	262
8.2.4	圆锥滚子轴承的许用 PV 值	264
8.3	轴承的游隙	267
8.3.1	径向游隙和轴向游隙的互换计算	268
8.3.2	游隙的分类及相互关系	269
8.3.3	游隙的标准及推荐值	271
8.3.4	游隙的选择	288
8.3.5	游隙和接触角 α_0 、偏斜角 α_e 的关系	290
8.3.6	游隙的调整和测量	292
8.4	滚动轴承的振动和噪声	298
8.4.1	滚动轴承振动的原因	298
8.4.2	简谐振动的特点	301
8.4.3	滚动轴承振动的监测	302
8.4.4	滚动轴承振动频率的分析	316

9. 轴承的使用特性	319
9.1 轴承的预压	319
9.1.1 预压和轴承的刚性	319
9.1.2 轴承的轴向位移量	321
9.1.3 轴承的预压方法	322
9.1.4 轴承预压载荷量的选择	324
9.1.5 最小径向载荷量的确定	326
9.1.6 推力滚动轴承的最小轴向预压载荷	328
9.2 轴承的密封	330
9.2.1 轴承自身的密封	331
9.2.2 轴承支承的密封	336
9.2.3 密封的使用与失效	337
9.2.4 油封结构类型及型号对照	346
9.3 轴承的公差和配合	346
9.3.1 滚动轴承的精度和公差	346
9.3.2 关节轴承的精度和公差	367
9.3.3 带座轴承的精度和公差	369
9.3.4 滚动轴承用轴承座的精度和公差	375
9.3.5 滚动轴承附件的精度和公差	377
9.3.6 配合选择	387
9.3.7 配合等级	388
9.3.8 特殊轴承的配合	403
9.4 轴承的定位及配置	410
9.4.1 轴承的径向定位	410
9.4.2 轴承的轴向定位	411
9.4.3 轴承的配置	414
9.5 轴承的安装和拆卸	414
9.5.1 有效过盈量的计算	414
9.5.2 配合面的接触应力	418
9.5.3 安装和拆卸力	420
9.5.4 和轴承相配表面的要求	421
9.5.5 轴承安装部位的尺寸设计	431
9.5.6 轴承的安装和拆卸	440
10. 轴承的润滑	458
10.1 轴承用润滑油	459
10.1.1 润滑油种类及技术特性	459
10.1.2 润滑油添加剂	461
10.1.3 润滑油的选择	463
10.2 润滑油的润滑方法	467
10.2.1 飞溅润滑	467
10.2.2 油浴润滑	468
10.2.3 油循环润滑	469

10.2.4	喷油润滑	472
10.2.5	油雾润滑	474
10.3	轴承用润滑脂	475
10.3.1	润滑脂的组成及性能	476
10.3.2	润滑脂的种类及选择	478
10.3.3	润滑脂的初次充填量的确定	482
10.3.4	润滑脂的使用寿命	484
10.3.5	润滑脂的更换周期	486
10.3.6	关节轴承及带座外球面球轴承的脂润滑	490
10.3.7	润滑脂的输入	493
10.4	固体润滑剂和轴承的自润滑	496
10.4.1	固体粉末润滑剂	496
10.4.2	自润滑复合材料	497
10.4.3	滚动轴承的自润滑性	498
10.5	轴承的润滑故障和预防措施	499
10.5.1	轴承的润滑故障	499
10.5.2	轴承润滑状态的检测	502
10.6	轴承润滑新技术	503
10.6.1	油—气润滑	503
10.6.2	自动集中给脂润滑系统	507
11	轴承的验收检查	511
11.1	验收检查的类别与规则	511
11.1.1	验收检查的分类及项目	511
11.1.2	验收检查的规则	514
11.2	轴承的常规验收检查	524
11.2.1	常规检查的一般规定	524
11.2.2	验收检查的准备工作	525
11.2.3	轴承尺寸公差的检验	526
11.2.4	轴承旋转精度的测量	528
11.2.5	轴承游隙的检验	533
11.2.6	轴承残磁的检验	536
11.2.7	滚动轴承其它项目的检验	537
11.3	轴承振动和噪声的测试	538
11.3.1	轴承振动的测试方法及检验标准	539
11.3.2	轴承噪声的测试	544
11.3.3	轴承零件圆度偏差的测量	549
11.4	轴承座的检测	551
11.5	轴承成品检验仪器及仪表	553
12	铁谱诊断技术在滚动轴承中的应用	557
12.1	铁谱分析法概述	557
12.1.1	铁谱分析技术的基本概念	557
12.1.2	铁谱仪的分类	558

12.2 金属磨损及磨粒	559
12.2.1 正常磨损和磨合期磨损	559
12.2.2 切削磨损	559
12.2.3 滚动疲劳磨损	560
12.2.4 滚-滑复合磨损	562
12.2.5 严重滑动磨损	563
12.3 抽取油样的方法	563
12.3.1 抽取油样的基本原则	563
12.3.2 抽取油样的用具	563
12.3.3 取样点的选择	564
12.3.4 取样频率的决定	564
12.4 谱片及谱片的制作	565
12.4.1 油样的准备	566
12.4.2 按程序油 I 制作谱片	566
12.4.3 按程序油 II 制作谱片	568
12.4.4 按程序水 I 制作谱片	568
12.4.5 按程序水 II 制作谱片	568
12.5 分析式铁谱仪	569
12.5.1 分析式铁谱仪的组成及其功能	569
12.5.2 分析式铁谱仪所用的显微方法	569
12.5.3 谱片的判断	571
12.5.4 固体颗粒尺寸的测量	571
12.5.5 铁谱照片的拍摄	572
12.5.6 磨损颗粒图谱	572
12.5.7 磨损颗粒的识别	572
12.6 直读式铁谱仪说明	574
12.6.1 直读式铁谱仪的组成及其功能	574
12.6.2 试验前的准备工作	575
12.6.3 试验程序	576
12.6.4 不透明油样的试验程序	577
12.6.5 油样的稀释与 DR 读数的标准化	578
12.7 在线铁谱说明	578
12.8 铁谱诊断技术在滚动轴承中的应用	579
13. 轴承的工厂管理	581
13.1 轴承库房的要求	581
13.2 入库验收	581
13.3 库房管理和轴承保管	582
13.3.1 轴承的锈蚀	582
13.3.2 轴承的防锈	585
13.3.3 轴承的除锈	587
13.3.4 轴承的再包装	590
13.4 轴承的备件管理	592

13.4.1 轴承备件管理的内容和流程	592
13.4.2 轴承备件管理的基础工作	595
13.4.3 轴承备件量的确定	596
13.5 轴承的技术管理	597
13.5.1 轴承的润滑管理	597
13.5.2 轴承技术保养维护管理	599
14. 轴承的故障、损坏的判断和预防	600
14.1 概述	600
14.2 轴承故障和预防措施	601
14.3 轴承的损坏	601
14.3.1 轴承的损坏机理及形式	601
14.3.2 滚动轴承典型损坏实例	606
14.4 典型轴承损坏事故分析实例	611
14.5 滚动轴承再使用的判断	635
14.5.1 一般滚动轴承再使用的判断方法	635
14.5.2 滚动轴承游隙的再使用判断标准	644
14.5.3 滚动轴承的装配表面尺寸再使用的判断标准	645
14.6 轴承故障处理和维修方式	646
14.7 滚动轴承的修复	647
附 录	649
使用说明	651
附表 I 国内外轴承系列对照表	654
附表 II 国内外特殊轴承型号规格对照表	717
附表 III 滚动轴承用轴承座及相配置的轴承型号对照表	743
附表 IV 国内外轴承代号的前置和后置代号的技术含义	750
附表 V 国内外主要轴承制造厂(公司)索引	1111
附表 VI 参数对照表	1132

1. 轴承的基本类型和结构

1.1 轴承概述

1.1.1 轴承的主要功能和轴承的种类

滚动轴承是一种应用非常广泛的机械零件,现将其主要功能和种类分述如下:

1) 轴承的主要功能

轴承的主要功能是:在轴和座孔(两者通常有相对运动)之间起支承作用而传递负荷,或起定位作用而限制轴对于座孔(有时是座孔对于轴)的轴向位移。

2) 轴承的种类

轴承的种类大体上可按表 1-1 划分。

表 1-1 轴承的种类

种 类		润 滑 机 理	传递载荷的中介物		类 别
滚动轴承		弹性流体润滑	脂、油、固体、	球	球轴承
				滚子	滚子轴承
滑 动 轴 承	自润滑轴承	自体边界润滑	脂、油、固体		含油轴承 塑料轴承 固体润滑轴承
	流 体 轴 承	流体动压轴承	油、脂		液体动压轴承
			气体		气体动压轴承
		流体静压轴承	油		液体静压轴承
			气体		气体静压轴承
		流体动压润滑与 流体静压润滑	油		液体动静压轴承
			气体		气体动静压轴承
电磁轴承		电 磁 力	不需要		

1.1.2 轴承的基本要求

对轴承的基本要求如下:

- 1) 能支承或传递工作条件所要求的载荷,并有适当的过载能力;
- 2) 能经受工作条件所要求的各种转速,特别是最高转速和最低转速;
- 3) 能保证整个机构有必要的工作精度;
- 4) 能有合乎要求的动态性能,即噪声和振动不超过规定的限度;

- 5) 能在所要求的温度环境下满足上述各项基本要求;
- 6) 能在规定的工作期限内满足上述各项基本要求,即具有合乎要求的工作寿命。

1.1.3 滚动轴承与其它种类轴承的对比

滚动轴承与其它种类轴承可从技术上、经济上进行对比。

滚动轴承是高度标准化的机械零件,有着多种尺寸规格和精度等级的系列型号,可以在相当宽广的范围内满足第 1.1.2 节所述对轴承的基本要求。同时,由于其维护简便,因此得到了最为广泛的应用。

滚动轴承结构的最大特征是在有相对运动的两个套圈之间隔以滚动体,它的摩擦系数比大多数其它种类的轴承小得多,因而起动力矩小,效率高。

由于滚动轴承内有滚动体,因而在刚性、旋转精度、振动与噪声等方面比有些种类的轴承差。但只有在这些方面不符合要求,或在使用滚动轴承不经济时,才考虑使用其它种类的轴承。

例如:

在载荷不大、转速也不很高的不重要部位,当使用滚动轴承不经济时,可使用含油轴承。

在载荷和转速的要求不高,而对轴承的重量较为敏感的场合,可使用自润滑塑料轴承。

在恶劣的环境中,对不能使用流体或半流体作润滑剂,或使用润滑剂极不方便的场合,可使用固体自润滑轴承。

当滚动轴承在旋转精度、振动与噪声或刚度上不能满足机器的要求,或在达到上述要求的条件下不经济时,可采用流体动压轴承,如在大载荷条件下宜采用液体动压轴承,而在特高速或要求极低摩擦力矩的场合下宜采用气体动压轴承。

当这些指标还不能满足机器性能时,或要求满载起动、频繁起动,要求有更长的使用寿命、更大载荷能力和更宽广的转速范围,特别是流体动压油膜不能维持的很低转速时,宜采用流体静压轴承。但这常常要求使用者自行设计和制造,而且还需要配备一整套油泵供油系统,因而增加了成本和能耗。

在工作转速较高时,还可采用动静压轴承,利用动压效应而降低能耗,这比静压轴承结构紧凑,所需动力较小,也较经济。

在不允许使用润滑剂并要求极小摩擦力的高精度场合下,可使用电磁轴承,由于这种轴承不是摩擦副,因此轴承的温升很小。

以上是滚动轴承与其它种类轴承的对比。

本书主要介绍滚动轴承的实用技术。在下文中除另有说明外,所有“轴承”一词均指滚动轴承。

1.2 滚动轴承的分类

滚动轴承的分类方法用图 1-1 加以说明。

滚动轴承

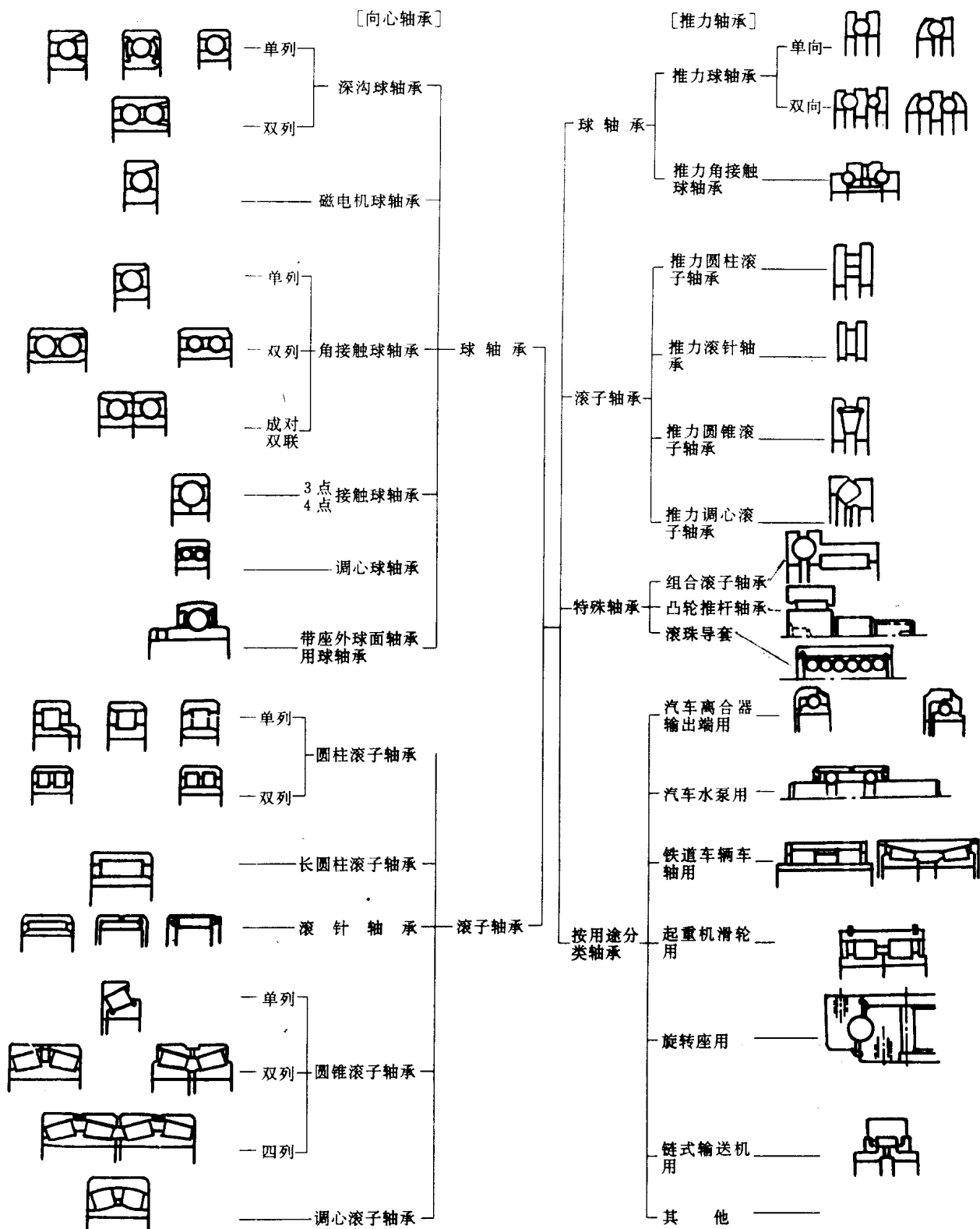


图 1 - 1 滚动轴承的分类

本手册所涉及的轴承种类为：

- 1) 深沟球轴承
- 2) 调心球轴承
- 3) 圆柱滚子轴承
- 4) 调心滚子轴承
- 5) 滚针及长圆柱滚子轴承
- 6) 角接触球轴承
- 7) 圆锥滚子轴承
- 8) 推力球轴承和角接触推力球轴承
- 9) 推力滚子轴承
- 10) 外球面球轴承
- 11) 滚轮及凸轮随动轴承
- 12) 关节轴承和杆端关节轴承

除上述类型轴承外,本手册还介绍的有:

- 1) 滚动轴承用轴承座
- 2) 滚动轴承附件

1.3 各种类型滚动轴承的结构和性能

1.3.1 滚动轴承结构的概述

滚动轴承通常由以下四种主要零件组成,即:

内圈、外圈、保持架、滚动体——对向心和向心推力轴承。

紧圈、活圈、保持架、滚动体——对推力或推力向心轴承。

通常内圈或紧圈装配在轴上,而外圈或活圈则装配在外壳的孔内。

滚动体则装配在内圈和外圈,或紧圈和活圈之间。载荷通过滚动体由内圈(紧圈)传向外圈(活圈),或由外圈(活圈)传向内圈(紧圈)。

保持架则将滚动体隔开,以避免滚动体之间以近于加倍的线速度互相接触而发生早期磨损或烧伤。

通常滚动轴承都具有上述四种主要零件,但是也有例外,既有不带外圈的轴承,也有不带内圈的轴承,还有不带内圈和外圈的轴承。另外,还有的轴承不带保持架。但是,作为滚动轴承,必须具有滚动体。

1.3.2 各种结构滚动轴承的性能

一、深沟球轴承

结构特点

深沟球轴承一般由内圈、外圈、保持架和一组钢球组成,是使用最为广泛、简单和价格较低的一种轴承。

载荷与转速特性

本类型轴承(图 1-2)主要的用途是承受径向载荷,但也常用来承受径向和轴向的联合载荷,其中轴向载荷不应超过未被利用的允许径向载荷的 70%。

在转速很高而不宜采用推力轴承时,本类型轴承可以用来承受双向纯轴向载荷。此时轴承所承受的轴向载荷一般不应超过 $0.25 \sim 0.5C$ 。

轴向限位能力与对轴线歪斜的敏感性

深沟球轴承可将轴(外壳)的两面轴向移动限制在轴承的轴向游隙的限度内,即轴向限位。

深沟球轴承内圈(轴)相对其外圈(外壳)的相对位置误差应加以控制,两者轴线的相互倾斜角一般不宜超过 $2' \sim 10'$ (双列深沟球轴承倾斜角不得大于 $2'$),在这限度内轴承仍能正常工作。当轴承游隙较大时,倾斜角也相应增大,并具有角接触球轴承的特性,可承受较大的轴向载荷。但是倾斜角愈大,轴承的使用寿命也随之有所缩短,并会出现较大的运行噪声。

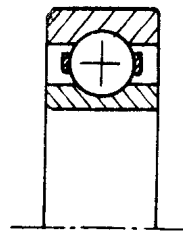


图 1-2 深沟球轴承

适用范围

与外形尺寸相同的其它类型轴承相比较,具有摩擦最小、允许转速最高的特点,适用于刚性的双支承轴,以及支承间距离小于轴承内径十倍的短轴。

主要结构变型

1) 有装球缺口的结构

轴承的内圈和外圈的一侧加工出装球缺口,能装入较多的钢球,可增大约 40% 的径向载荷承载能力。但在有缺口的一侧不能承受轴向载荷,允许工作转速也较低。轴线倾斜角度一般不宜超过 $2' \sim 5'$, 过大的倾斜角度会使钢球接触装球缺口,显著地影响轴承的使用寿命,并出现较大的运行噪声。

2) 外圈有止动槽的结构

轴承的外圈外圆上开有矩形断面的止动槽,安装时将开口的弹性止动环嵌入槽内,连同外圈一同推入外壳的孔内。当到达预定位置时,止动环张开并伸入外壳孔壁所开的相应止动槽内,从而将轴承定位在预定的位置上。

使用这种轴承允许外壳孔不带定位挡肩而制成通孔,加工方便,并可省去额外的外圈轴向固定装置,整个机构的轴向尺寸有所压缩。

这种轴承只能承受纯径向载荷,不能承受轴向载荷,并只用在不重要的传动机构中。

3) 带防尘盖的结构

轴承套圈的一个或两个侧面带防尘盖,属于非接触密封,可防止污物进入轴承,并保持所充填的润滑脂。通常充填润滑脂量为轴承空间的 25%~35%,轴承安装前不应加热,也不应清洗。一次充填润滑脂后在轴承的工作寿命期内不再补充加脂,因而这种结构使用维护都较方便。

4) 带非接触式密封结构

轴承套圈的一个或两个侧面有密封油封,油封唇部与内圈的内外径表面形成非常窄的间隙带,属于非接触式密封。其密封性能优于防尘盖结构,而且可具有防尘盖结构相同的运

行转速。通常一次充润滑脂后在轴承的工作寿命期内不再补充加脂。

5) 带接触式密封结构

轴承套圈的一个或两个侧面有密封油封,油封唇部与内圈内外径处有轻微接触,轴承转动时内摩擦阻力较大,属于接触式密封,其密封效果较好,而且既能防止污物侵入,又能在一定程度上防止潮气和水分的侵入。通常一次充脂后在轴承的工作寿命期内不再补充加脂。

这种轴承的内摩擦比普通轴承和带非接触密封装置的轴承大,允许转速较低。

6) 外圈带止动挡边的结构

轴承的外圈外圆带有止动挡边,在外壳的孔内必须备有止动挡肩,以供在安装时利用轴承的止动挡边实行轴向定位。

这种轴承适用于轴向尺寸较紧凑的机构中,只能承受径向载荷。

7) E 型高载荷结构

这种轴承的两只半保持架支撑在撑杆式铆钉上,保持一定距离而相互不接触,内、外圈开有装球缺口,可装入更多的钢球,使轴承的额定动载荷能力提高约 40%,寿命也大大延长,同时还能适应较高的转速。

8) 深沟球轴承的其它结构

除上述几种深沟球轴承的主要结构变型以外,还有可成对组装的深沟球轴承(额定转速比同规格单个深沟球轴承低 20%)、双列深沟球轴承等结构型式可供选用。

低振动、低噪声深沟球轴承,虽然不是深沟球轴承的变型结构,但由于广泛应用于电机主轴,已成为一类专用的深沟球轴承产品系列,其性能要求可见 11.3 节。

二、调心球轴承

结构特点

调心球轴承(图 1-3)一般有两列钢球,其外圈的滚道表面为内球面,在内圈(轴)轴线对外圈(外壳)轴线有较大倾斜时仍能正常工作。

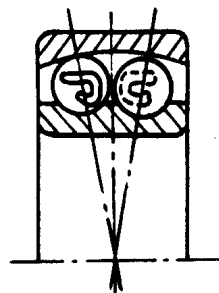


图 1-3 调心球轴承

载荷与转速特性

这种轴承主要用于承受径向载荷,但也可同时承受任一方很小的轴向载荷,但它不宜用来承受纯轴向载荷,这是因为在纯轴向载荷的作用下这种轴承只有一列钢球在工作,会大大缩短其工作寿命。

这种轴承的允许工作转速低于单列深沟球轴承。

轴向限位能力与对轴线歪斜的敏感性

这种轴承可将内圈(轴)对于外圈(外壳)沿轴向两面的位移,限制在轴承的轴向游隙限度内,但其轴向限位的精度较低。

这种轴承对轴线歪斜误差的补偿能力是所有轴承中最好的,可允许内圈轴线相对于外圈轴线的倾斜角最大达 $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 。实际许用的倾斜角度取决于轴承的配置设计及所选用的密封形式。

适用范围

本类型轴承适用于多支承传动轴,在外载荷作用下有较大弯曲的双支承轴,以及轴承在外壳配合处不能保证严格同轴度的机构中,还可以用于车辆等经受颠簸的轮轴上。

主要结构变型

1) 内圈带圆锥孔的结构