

机械传动装置设计手册

下 册

卜炎 主编



机械工业出版社

本手册主要为组成机械传动装置的通用零部件的设计计算提供基本结构、主要技术参数及其选择、相关的最新标准、规格与数据；介绍成熟的、可操作的最新设计方法，并附有设计实例。内容包括：传动装置的“心脏”——传动件（机构选型、齿轮传动、蜗杆传动、链传动、摩擦轮传动、带传动、螺旋传动等）的设计；标准减速器和无级变速器的规格与选用；传动装置与原动机或工作机的联接部件（联轴器、离合器、制动器）的规格、类型与选用；传动件、支承件（轴、滑动轴承、滚动轴承、箱体等）的设计；联接件（键联接、无键联接、销联接、过盈配合联接、铆接、焊接和粘接等）的设计；传动装置的润滑管路设计、润滑件、密封件及弹簧的设计。

本手册可供设计人员查阅使用，也可供工科院校的有关师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械传动装置设计手册(下册)/卜炎主编. —北京:机械工业出版社, 1998.12
ISBN 7-111-06130-6

I. 机… II. 卜… III. 机械传动装置-机械元件-机械设计-手册 IV. TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 01051 号

出版人:马九荣(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:李骏带 曲彩云 版式设计:张世琴 责任校对:张佳

封面设计:方芬 责任印制:路琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·58.75 印张·2 插页·2007 千字

0 001—4000 册

定价:94.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

人类社会即将步入世纪之交,未来几年是人类社会发展史上一个巨大变革的时期。科学技术的飞速发展及其广泛应用是今天也是未来推动经济发展,社会进步的最重要因素。依靠科技进步是振兴机械工业的必由之路。随着可靠性设计、优化设计和计算机辅助设计等现代设计方法在机械设计中的广泛应用;消化引进国际先进技术和新材料、新工艺在产品设中的推广采用;技术标准向国际标准靠拢,大大提高了我国机械设计和产品的水平。机械传动装置作为机器的重要组成部分,它的设计水平的高低,对整机工作性能的好坏,产品质量的高低,在国内外市场是否具有竞争力起着关键的作用。为适应目前新的形势,更好地为机械设计服务,我们组织了全国几十位长期从事机械产品开发或研究工作的专家,在全面总结近年来我国在机械传动装置研究开发所取得的成果和经验的基础上,编写了《机械传动装置设计手册》,以满足广大机械工程技术人员的迫切需要。

本手册共 30 章,分上、下册出版。内容包括:传动装置的“心脏”——传动件(机构选型、齿轮传动、蜗杆传动、链传动、摩擦轮传动、带传动、螺旋传动等)的设计;标准减速器和无级变速器的规格与选用;传动装置与原动机或工作机的联接部件(联轴器、离合器、制动器)的规格、类型与选用;传动件支承件(轴、滑动轴承、滚动轴承、箱体等)的设计;联接件(键联接、无键联接、销联接、过盈配合联接、铆接、焊接和粘接等)的设计;传动装置的润滑管路设计、润滑件、密封件及弹簧的设计。

本手册主要为组成机械传动装置的通用零部件的设计计算提供基本结构,主要技术参数及其选择,相关的最新标准、规格与数据,介绍成熟的、可操作的最新设计方法,并附有设计实例。

编写本手册的原则是:开门见山,直接为设计提供方法、参数和数据,对技术发展史、公式的推导或证明等内容一律不作介绍。每一部分的内容做到系统完整、数据准确可靠,实用便查、信息量大。

参加本手册编写的有卜炎(第 12 章)、张宝兴(第 1 章)、刘广盛、钱寿铨、钱逸秋(第 2、3、4、5 章)、张明路(第 6、11 章)、刘冰清(第 7、9 章)、李春书(第 8 章)、来新民(第 10、23 章)、张军(第 15、28 章)、范顺成(第 13、14 章)、李洪来(第 16、18、19、20、21、22 章)、卞学良(第 17、27 章)、刘宝华(第 24、25 章)、孙立新(第 26 章)、石秋荣(第 29 章)、高铁红(第 30 章)、唐凤兴、彭浪、唐保国、刘军、黄林(附录)。卜炎任主编,唐凤兴、范顺成、钱寿铨任副主编。参加审稿工作的有刘金芬、孙小梅、黄长清、徐东求、刘英勇、李建军、敬奇、杨光耀、钟丹华、朱剑平、王国光、陈媛等。

由于编写时间仓促,调研研究工作也不够全面,限于编者水平,手册中难免有不足和不当之处,恳请广大读者指正。

主 编

1997 年 12 月

目 录

第13章 滚动轴承

1 滚动轴承系统设计程序	1
2 分类、代号及特性	1
2.1 分类	1
2.2 代号	1
3 选择及计算	7
3.1 类型选择	7
3.2 主要失效形式	9
3.3 滚动轴承的计算	9
3.4 极限转速计算	13
3.5 耐磨性计算	13
3.6 精度选择	15
3.7 常用滚动轴承尺寸、性能参数及轴承元件、 轴承座参数	15
4 组合设计	52
4.1 配置	52
4.2 轴系固定的基本型式	52
4.3 轴向定位与固定	54
4.4 游隙和预紧	54
4.5 滚动轴承套圈与轴和座孔的配合	61
5 润滑与密封	64
5.1 润滑方法及其选择	64
5.2 润滑剂及其选择	65
5.3 密封	68
6 弹性流体动力润滑计算	68
6.1 润滑状态	68
6.2 滚子轴承最小油膜厚度的计算	68
6.3 球轴承最小油膜厚度的计算	70
6.4 最小油膜厚度的近似计算	71
7 常见失效原因及监测	71
8 轴承系统应用实例	72

第14章 滑动轴承

1 类型及其选择	76
1.1 分类	76
1.2 性能比较	76
1.3 类型选择	76
2 轴承材料	77

2.1 常用轴承材料的性能	77
2.2 材料选择	77
3 轴承座与轴瓦	81
3.1 整体式滑动轴承座	81
3.2 对开式滑动轴承座	81
3.3 滑动轴承座技术条件	84
3.4 轴瓦与轴套	85
3.5 轴套的固定	91
3.6 减摩层浇注槽结构及尺寸	91
3.7 润滑油槽结构及尺寸	91
4 润滑	93
4.1 润滑剂及其选择	93
4.2 润滑方式的选择	95
5 液体动压轴承	96
5.1 基本形式	96
5.2 液体动压径向轴承及其设计程序	96
5.3 润滑脂、油绳和滴油润滑 的径向轴承	100
5.4 压力供油径向轴承	103
5.5 多楔径向轴承	110
6 止推轴承	118
6.1 普通止推轴承	118
6.2 液体动压止推轴承	118
7 液体静压轴承	126
7.1 分类	126
7.2 参数选择	129
7.3 基本公式	129
7.4 单向油垫	132
7.5 对向油垫	134
7.6 径向轴承	137
8 液体动静压混合轴承	143
8.1 分类	143
8.2 计算特点	143
8.3 腔式径向轴承	143
8.4 无腔式轴承	146
8.5 阶梯腔动静压轴承	147
9 含油轴承	148
9.1 材料与性能	148
9.2 规格	149

9.3 参数选择	149	3.1 滑块联轴器	206
9.4 润滑与润滑剂选择	150	3.2 齿式联轴器	215
10 无润滑轴承	151	3.3 滚子链联轴器	226
10.1 轴承材料	151	3.4 十字轴式万向联轴器	226
10.2 设计参数	151	3.5 球笼万向联轴器	242
10.3 计算	153	4 金属弹性元件挠性联轴器	
10.4 轴瓦的安装	155	—簧片联轴器	245
11 主要失效形式及设计中应注意		4.1 结构	245
的问题	155	4.2 选择计算	245
11.1 主要失效形式	155	4.3 主要尺寸和特性参数	246
11.2 设计中应注意的问题	155	5 非金属弹性元件挠性联轴器	255
第 15 章 轴			
1 材料及其选用	157	5.1 弹性柱销联轴器	255
2 结构设计	159	5.2 轮胎式联轴器	263
2.1 轴与轴上零件的联接	159	5.3 弹性套柱销联轴器	269
2.2 应力集中与表面质量	162	5.4 弹性板联轴器	275
2.3 工艺性	163	5.5 弹性环联轴器	278
3 强度计算	164	第 17 章 离合器	
3.1 许用扭应力计算法	164	1 分类与性能	282
3.2 许用弯曲应力计算法	164	1.1 基本要求	282
3.3 安全系数校核计算法	165	1.2 分类及特性	282
4 刚度计算	172	1.3 计算转矩	282
4.1 扭转变形计算	172	1.4 摩擦离合器的主要性能参数	
4.2 弯曲变形计算	173	及其计算	283
5 临界速度计算	180	2 接合元件	284
5.1 两支承受均布重力载荷轴的		2.1 嵌合元件	284
临界转速	180	2.2 摩擦元件	291
5.2 两支承单盘轴的临界转速	181	3 机械离合器	298
5.3 两支承多盘轴的临界转速	181	3.1 牙嵌离合器	298
5.4 支座形式	181	3.2 转键离合器	305
第 16 章 联轴器			
1 类型与选用	183	3.3 圆盘摩擦片离合器	306
1.1 机械式联轴器分类	183	3.4 圆盘摩擦块离合器	310
1.2 选用	185	3.5 圆锥摩擦离合器	310
1.3 轴孔、键槽型式和尺寸	187	3.6 涨圈摩擦离合器	310
1.4 安装与调整	192	3.7 扭簧摩擦离合器	313
2 刚性联轴器	193	3.8 接合机构	315
2.1 套筒联轴器	193	4 气压离合器	318
2.2 凸缘联轴器	194	4.1 活塞式气压摩擦块离合器	318
2.3 夹壳联轴器	202	4.2 隔膜式气压摩擦离合器	319
2.4 紧箍夹壳联轴器	205	4.3 气胎式摩擦离合器	320
3 无弹性元件挠性联轴器	206	5 液压离合器	322
		5.1 柱塞式液压离合器	322
		5.2 活塞式液压离合器	323
		6 电磁离合器	326

6.1	牙嵌式电磁离合器	326
6.2	摩擦式电磁离合器	331
6.3	转差式电磁离合器	342
6.4	磁粉电磁离合器	343
7	超越离合器	346
7.1	类型与性能	346
7.2	滚柱式超越离合器	348
7.3	楔块式超越离合器	361
8	离心离合器	363
8.1	带弹簧闸块离心离合器	363
8.2	无弹簧闸块离心离合器	363
8.3	钢球离心离合器	363
9	安全离合器	369
9.1	类型与性能比较	369
9.2	剪销式安全离合器	369
9.3	牙嵌式安全离合器	369
9.4	钢球式安全离合器	374
9.5	摩擦式安全离合器	374

第18章 键 联 接

1	类型、特点和应用	382
2	强度校核计算	382
3	尺寸系列和公差	382

第19章 花 键 联 接

1	类型、特点和应用	393
2	强度校核计算	393
3	矩形花键联接	394
4	渐开线花键联接	396

第20章 销 联 接

1	类型、特点和应用	403
2	强度校核计算	403
3	销	404

第21章 过 盈 联 接

1	类型、特点和应用	412
2	圆柱面过盈联接	412

第22章 无 键 联 接

1	类型、特点和应用	417
2	型面联接	417
3	胀套联接	417

3.1	型式和基本尺寸	418
3.2	选用	423

第23章 螺 纹 联 接

1	联接螺纹	425
1.1	种类、特点及应用	425
1.2	普通螺纹	425
1.3	管螺纹	433
1.4	螺纹零件的结构要素	436
2	螺纹联接	442
2.1	基本类型及应用	442
2.2	螺栓组联接的设计	442
2.3	单个螺栓强度计算	444
2.4	螺纹紧固件的常用材料及性能等级	445
2.5	预紧与防松	446
2.6	可靠性设计	450
3	标准元件	452
3.1	螺栓与螺母	452
3.2	螺钉	459
3.3	自攻螺钉	466
3.4	螺母	466
3.5	垫圈	477
4	高强度螺栓联接	481

第24章 铆 钉 联 接

1	类型、特点与应用	484
2	铆缝形式	484
3	铆接接头的结构设计与强度计算	484
3.1	铆钉材料与许用应力	484
3.2	结构参数设计	484
3.3	强度计算	486
3.4	结构设计注意事项	487
4	铆钉类型和标准元件	488
4.1	常用铆钉型式	488
4.2	标准元件	488

第25章 焊 接 接 头

1	焊接的类型、特点和应用	493
2	焊接接头图示方法	495
2.1	焊接方法代号	495
2.2	焊缝符号	495
2.3	符号在图样上的位置	496
2.4	焊缝尺寸符号及其标注位置	496

6.1 计算公式	653	4 填料密封	717
6.2 参数选择	654	4.1 软填料密封	717
6.3 材料、许用应力和技术要求	654	4.2 成型填料密封	725
7 扭杆弹簧	654	4.3 油封	775
7.1 单纯扭杆的计算	654	4.4 硬填料密封	783
7.2 扭杆和转臂组合时的计算	654	5 机械密封	789
7.3 端部形状和有效长度	655	5.1 分类	789
7.4 材料与许用应力	656	5.2 设计计算	789
7.5 技术要求	656	5.3 结构设计	794
8 橡胶弹簧	656	5.4 摩擦副材料	798
8.1 橡胶材料及其特性	656	5.5 冲洗、冷却	800
8.2 设计计算	658	5.6 标准	802
8.3 橡胶元件的许用应力	658	5.7 应用实例	809
第 29 章 润滑管路 with 润滑件			
1 润滑管路设计	662	6 活塞环密封	811
1.1 管子	662	6.1 结构形式	812
1.2 管径的选择	669	6.2 活塞环个数	813
1.3 壁厚选择	669	6.3 基本尺寸	814
1.4 压力损失	670	7 非接触式密封	821
2 管路附件	672	7.1 迷宫密封	821
2.1 管接头	672	7.2 螺旋密封	824
2.2 弯头	692	8 密封设计中的禁忌	826
2.3 大小头	692	附录 设计制图与公差	
2.4 三通和四通	692	1 设计制图	837
2.5 螺纹短节与管箍	692	1.1 图纸幅面和格式	
2.6 丝堵	692	(GB/T14689—93)	837
2.7 活接头	692	1.2 标题栏和明细栏	
3 润滑件	696	(GB/10609.1~2—89)	837
3.1 供油件	696	1.3 比例(GB/T14690—93)	838
3.2 油面指示件	699	1.4 图线(GB4457.4—84)	838
3.3 控制件	699	1.5 剖面符号(GB4457.5—84)	839
3.4 净化件	703	1.6 尺寸注法(GB4458.4—84、	
第 30 章 密封			
1 密封方法分类及应用	704	GB/T15754—95)	839
2 垫密封	706	1.7 螺纹及螺纹紧固件的画法与标注	
2.1 常用垫片种类、材料及适用范围	706	(GB/T4459.1—95)	840
2.2 密封垫的选用	708	1.8 齿轮画法(GB4459.2—84)	840
2.3 常用垫片尺寸	708	1.9 花键画法及标注(GB445	
3 胶密封	715	9.3—84、GB1144—87、	
3.1 液态密封胶	715	GB/T3478.1—1995)	844
3.2 厌氧胶	716	1.10 弹簧画法(GB4459.4—84)	844
3.3 热熔型密封胶	717	1.11 滚动轴承的画法	
		(GB4458.1—84)	847
		1.12 中心孔表示法	
		(GB4459.5—84)	847

2 极限与配合	848	4.3 形位公差数值及应用 (GB/T1184—96)	882
2.1 基本尺寸至 500mm 的优先、常用配合 (GB/T1800—1996)	848	4.4 形位公差的选择	890
2.2 基本尺寸至 500mm 轴、孔极限偏差 (GB/T1800—96)	849	4.5 公差原则及其应用 (GB/T4249—96、GB/ T16676—1996)	902
2.3 线性尺寸的未注公差 (GB/T1804—92)	849	4.6 形位公差在图样上的标注方法 (GB/T1182—96)	903
2.4 公差与配合的选择和应用	867	5 表面粗糙度	908
3 锥度、角度公差	875	5.1 表面粗糙度常用的符号与代号 (GB/T131—93)	908
3.1 圆锥公差(GB11334—89)	875	5.2 表面粗糙度的主要参数及数值 (GB/T1031—95)	909
3.2 未注公差角度的极限偏差 (GB11335—89)	877	5.3 表面粗糙度参数值的选择	909
3.3 圆锥配合(GB12360—90)	878	5.4 表面粗糙度在图样上的标注方法 (GB/T131—93)	921
4 形状和位置公差	882	参考文献	927
4.1 形位公差的符号 (GB/T1182—96)	882		
4.2 形位公差带的定义 (GB/T1182—96)	882		

第13章 滚动轴承

1 滚动轴承系统设计程序

各类机械的滚动轴承系统的设计各不相同,但基本要求和基本设计程序大体一样。滚动轴承系统设计的基本程序框图如图 13-1 所示,可供设计时参考。

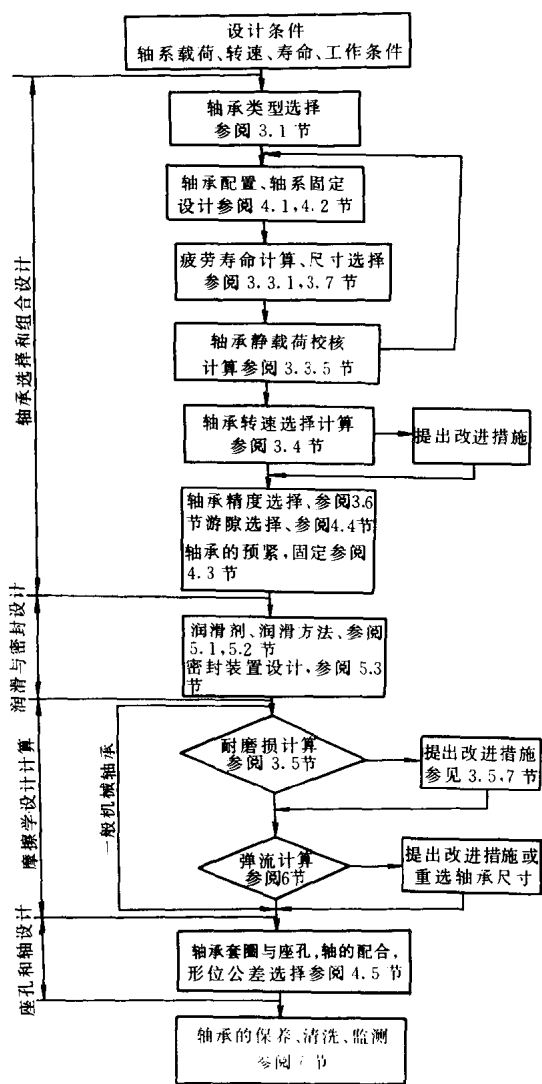


图 13-1 滚动轴承系统设计程序框图

2 分类、代号及特性

2.1 分类

按结构的分类见图 13-2。

此外,轴承生产厂,为便于订货、销售和组织生产,常以轴承外径 D 分类,见表 13-1。

表 13-1 滚动轴承按尺寸的分类

轴承类型	轴承外径 D/mm
特大型	$D > 800$
大型	$180 < D \leq 800$
中型	$80 < D \leq 180$
小型	$D \leq 80, d > 10$
微型	$D < 9$

常用滚动轴承基本结构型式及特性见表 13-2。

滚针轴承的基本结构型式见表 13-3。

2.2 代号(GB/T272—93)

滚动轴承代号由基本代号、前置代号和后置代号组成,用以描述轴承结构、尺寸、公差等特征。轴承代号组成见表 13-4。

2.2.1 基本代号(滚针轴承除外)

基本代号表示轴承类型和主要尺寸,是轴承代号的主要部分。

轴承内径由数字表示,表示方法见表 13-5。

轴承尺寸系列是轴承宽度系列(向心轴承)或高度系列(推力轴承)与轴承直径系列的组合,由数字表示,见表 13-6。

直径系列系轴承外径的递增系列。直径系列代号见表 13-6。

宽度系列系向心轴承的宽度递增系列。宽度系列代号见表 13-6。

高度系列系推力轴承的高度递增系列。高度系列代号见表 13-6。

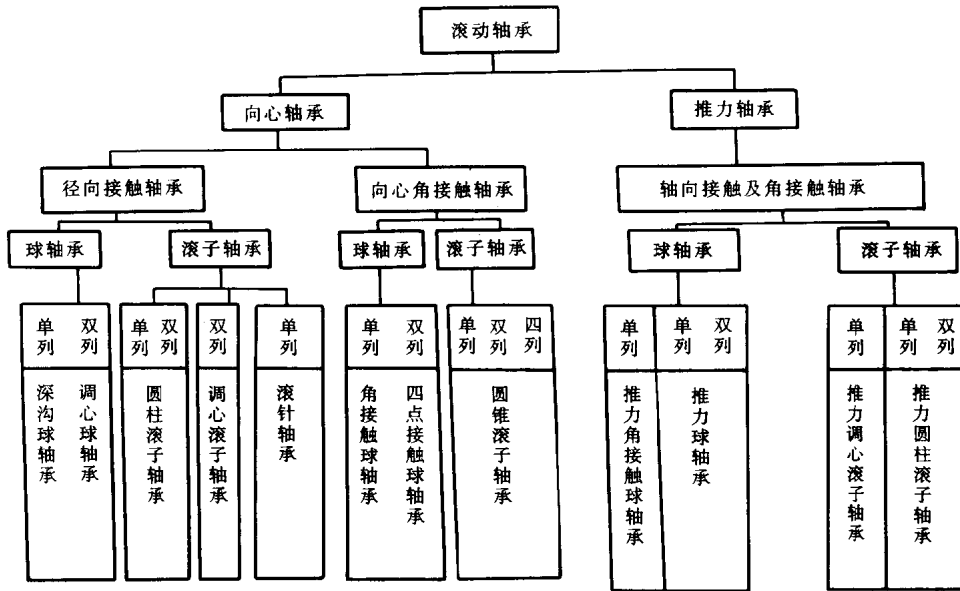


图 13-2 滚动轴承分类

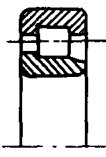
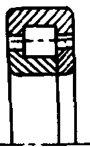
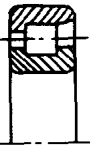
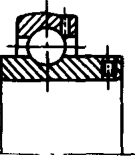
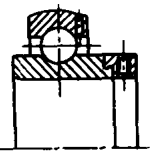
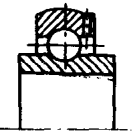

表 13-2 常用滚动轴承的基本结构型式、类型代号、尺寸系列代号和特性

轴承类型	结构简图	类型代号	尺寸系列代号	组合代号	特性
双列角接触球轴承		(0) (0)	32 33	32 33	能承受较大的径向载荷和双向轴向载荷、力矩载荷，限制轴的双向位移
调心球轴承		1 (1) 1 (1)	(0)2 22 (0)3 23	12 22 13 23	主要承受径向载荷，可承受较小的轴向载荷，内外圈的相对倾斜不大于 3°
调心滚子轴承		2 2 2 2 2 2 2	13 22 23 30 31 32 40 41	213 222 223 230 231 232 240 241	承受较大径向载荷及较小轴向载荷，允许内外圈轴线相对偏斜 2°~3°
推力调心滚子轴承		2 2 2	92 93 94	292 293 294	承受以轴向载荷为主的轴、径向联合载荷，径向载荷不允许超过轴向载荷的 55%
圆锥滚子轴承		3 3 3 3 3 3 3 3 3	02 03 13 20 22 23 29 30 31 32	302 303 313 320 322 323 329 330 331 332	承受较大轴向载荷的轴向、径向联合载荷，不宜承受纯轴向载荷，可调整径向、轴向游隙，允许内外圈轴线偏斜 2'~4'

(续)

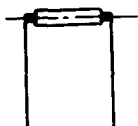

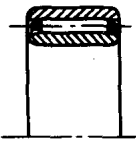
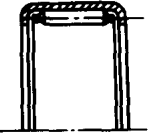
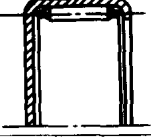
轴承类型		结构简图	类型代号	尺寸系列代号	组合代号	特 性
双列深沟球轴承			4	(2)2	42	主要承受径向载荷, 也可承受一定轴向载荷
			4	(2)2	43	
推 力 球 轴 承	推力球轴承		5	11	511	仅承受一个方向的轴向载荷, 极限转速低
			5	12	512	
			5	13	513	
			5	14	514	
	双向推力球轴承		5	22	522	承受双向轴向载荷, 极限转速低
			5	23	523	
			5	24	524	
	带球面座圈的推力球轴承		5	32	532	承受单向轴向载荷, 具有一定调心能力极限转速低
			5	33	533	
			5	34	534	
	带球面座圈的双向推力球轴承		5	42	542	承受双向轴向载荷, 具有一定调心能力、极限转速低
			5	43	543	
5			44	544		
深沟球轴承			6	17	617	主要承受径向载荷, 也可承受一定的轴向载荷, 允许内外圈轴线偏斜 8'~16'
			6	37	637	
			6	18	618	
			6	19	619	
			16	(0)0	160	
			6	(1)0	60	
			6	(0)2	62	
			6	(0)3	63	
6	(0)4	64				
角接触球轴承			7	19	719	可同时承受径向、轴向载荷, 接触角 α 越大, 承受轴向载荷的能力越大, 极限转速高
			7	(1)0	70	
			7	(0)2	72	
			7	(0)3	73	
			7	(0)4	74	
推力圆柱滚子轴承			8	11	811	承受较大轴向载荷, 极限转速低
			8	12	812	
圆柱滚子轴承	外圈无挡边圆柱滚子轴承		N	10	N10	仅承受径向载荷, 允许内、外圈轴线偏斜 2'~4'
			N	(0)2	N2	
			N	22	N22	
			N	(0)3	N3	
			N	23	N23	
			N	(0)4	N4	

(续)

轴承类型	结构简图	类型代号	尺寸系列代号	组合代号	特 性	
圆 柱 滚 子 轴 承	内圈无挡边圆柱滚子轴承	NU	10	NU10	仅承受径向载荷, 允许内、外圈轴线偏斜 $2' \sim 4'$	
		NU	(0)2	NU2		
		NU	22	NU22		
		NU	(0)3	NU3		
		NU	23	NU23		
		NU	(0)4	NU4		
	内圈单挡边圆柱滚子轴承		NJ	(0)2		NJ2
			NJ	22		NJ22
			NJ	(0)3		NJ3
			NJ	23		NJ23
			NJ	(0)4		NJ4
	内圈单挡边并带平挡圈圆柱滚子轴承		NUP	(0)2		NUP2
			NUP	22		NUP22
			NUP	(0)3		NUP3
			NUP	23		NUP23
	外圈单挡边圆柱滚子轴承		NF	(0) 2		NF2
(0) 3				NF3		
23				NF23		
外 球 面 球 轴 承	带顶丝外球面球轴承		UC	2	UC2	
				3	UC3	
	带偏心套外球面球轴承		UEL	2	UEL2	
				3	UEL3	
	圆锥孔外球面球轴承		UK	2	UK2	
				3	UK3	
四点接触球轴承		QJ	(0)2 (0)3	QJ2 QJ3		

注: 表中带括号的数字在组合代号中省略。

表 13-3 滚针轴承基本结构型式、类型代号及配合安装特征尺寸

轴承类型	结构简图	类型代号	配合安装特征尺寸表示 ^①	轴承基本代号	
滚针和保持架组件		K	$F_w \times E_w \times B_c$	$KF_w \times E_w \times B_c$	
		AXK	$D_{C1} \times D_C$	$AXKD_{C1} \times D_C$	
滚针轴承		NA	用尺寸系列代号和内径代号表示		NA4800 NA4900 NA6900
			尺寸系列代号	内径代号按表	
			48 49 69	13—5 ^②	
穿孔型冲压外圈滚针轴承		HK	$F_w B$	$HKF_w B$	
封口型冲压外圈滚针轴承		BK	$F_w B$	$BKF_w B$	
说 明	F_w —无内圈滚针轴承滚针保持架组件内径 E_w —滚针保持架组件外径 B_c —滚针保持架组件宽度 D_{C1} —推力滚针保持架组件内径 D_C —推力滚针保持架组件外径 B —滚针轴承宽度				

① 尺寸直接用毫米数表示时，如为个位，需在个位数左边加“0”，如8mm用08表示。

② 内径代号除 $d < 10\text{mm}$ 用“/实际公称毫米数”表示外，其余按表 13-5。

表 13-4 滚动轴承代号组成

前置代号	基本代号 ^①							后置代号							
	七	六	五	四	三	二	一	1	2	3	4	5	6	7	8
轴承组件代号	轴承结构系列代号		尺寸系列代号		轴承内径代号			内部结构	密封与防尘套圈变型	保持架及其材料	轴承材料	公差等级	游隙	配置	其它

① 基本代号中数字位置自右数起。

表 13-5 滚动轴承内径代号含义

轴承公称内径范围/mm	内径代号	示 例
0.6~1.0(非整数)	用内径毫米数直接表示，在其与尺寸系列代号之间用“/”分开	深沟球轴承 618/0.6 $d=0.6\text{mm}$
1~9(整数)	用内径毫米数直接表示，对深沟球轴承 7、8、9 直径系列，内径与尺寸系列代号之间用“/”分开	深沟球轴承 625 618/5 $d=5\text{mm}$ $d=5\text{mm}$

(续)

轴承公称内径范围/mm		内径代号	示 例
10~17	10	00	深沟球轴承 62 00 $d=10\text{mm}$
	12	01	
	15	02	
	17	03	
20~480 (22, 28, 32 除外)		公称内径除以 5 的商数, 商数为个位数时 需在商数左边加“0”, 如 08	调心滚子轴承 232 08 $d=40\text{mm}$
≥ 500 以及 22, 28, 32		用内径毫米数直接表示, 但在与尺寸系列 之间用“/”分开	调心滚子轴承 230/500 $d=500\text{mm}$ 深沟球轴承 62/22 $d=22\text{mm}$

表 13-6 滚动轴承尺寸系列代号

直径系列代号	向心轴承						推力轴承					
	宽度系列代号						高度系列代号					
	8	0	1	2	3	4	5	6	7	9	1	2
	尺寸系列代号											
7	—	—	17	—	37	—	—	—	—	—	—	—
8	—	08	18	28	38	48	58	68	—	—	—	—
9	—	09	19	29	39	49	59	69	—	—	—	—
0	—	00	10	20	30	40	50	60	70	90	10	—
1	—	01	11	21	31	41	51	61	71	91	11	—
2	82	02	12	22	32	42	52	62	72	92	12	22
3	83	03	13	23	33	—	—	—	73	93	13	23
4	—	04	—	24	—	—	—	—	74	94	14	24
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	—

轴承类型代号表示轴承类型结构, 由数字或大写拉丁字母表示, 其代号见表 13-2。

2.2.2 滚针轴承基本代号

滚针轴承基本代号由轴承类型代号和表征轴承配合安装特征的尺寸依次排列构成。轴承类型代号用大写拉丁字母表示, 表征轴承安装特征的尺寸用系列代号、轴承内径代号表示, 或直接用实际尺寸(mm)数字表示。滚针轴承的类型代号和配合安装特征尺寸代号及组合的轴承基本代号见表 13-3。

2.2.3 前置代号

前置代号用大写拉丁字母表示。代号及其含义见表 13-7。

表 13-7 滚动轴承前置代号及其含义

代号	含 义	示 例
L	可分离轴承的内圈或外圈	LNU 207 LN 207
R	不带可分离内圈或外圈的轴承 (滚针轴承仅适用于 NA 型)	RNU 207 RN207 RNA 6904
K	滚子轴承 滚子和保持架组件	K 81107
WS	推力圆柱滚子轴承轴圈	WS 81107
GS	推力圆柱滚子轴承座圈	GS 81107

2.2.4 后置代号

后置代号(见表 13-4)表示了轴承在结构形状、尺寸、公差、技术要求、材料等方面的变动。后置代号用大写拉丁字母或大写拉丁字母与阿拉伯数字组合形式表示。代号及其含义随变动的技术内容不同而异, 见表 13-8~表 13-12。

(1) 内部结构代号及其含义(表 13-8)

表 13-8 滚动轴承内部结构代号及其含义

代号	含 义	示 例
A、B、C、D、E	1) 表示内部结构改变 2) 表示标准设计, 其含义随不同类型、结构而异	B①角接触球轴承 公称接触角 $\alpha=40^\circ$ 7210B ②圆锥滚子轴承 接触角加大 32310B C角接触球轴承 公称接触角 $\alpha=15^\circ$ 7005C E 加强型① NU 207E
AC	角接触球轴承 公称接触角 $\alpha=25^\circ$	7210 AC
D	剖分式轴承	K 20×25×40ZW
ZW	滚针保持架组件 双列	

① 加强型, 即轴承内部结构改进设计, 轴承承载能力增大。

- (2) 密封、防尘与外部结构形状变动代号及其含义(表 13-9) 又按 JB/T2974 的规定
- (3) 保持架结构材料、轴承材料变动代号及其含义(表 13-9) (4) 公差等级代号及其含义(表 13-10)
- (5) 游隙代号及其含义(表 13-11) (5) 游隙代号及其含义(表 13-11)

表 13-9 滚动轴承密封、防尘与外部结构形状变动代号及其含义

代号	含义	示例
K	圆锥孔轴承 锥度 1:12	1210 K
K30	圆锥孔轴承 锥度 1:30	—
R	轴承外圈有止动挡边(凸缘外圈)(不适用于内径小于 10mm 的向心球轴承)	30307 R
N	轴承外圈上有止动槽	6210 N
NR	轴承外圈上有止动槽, 并带止动环	—
-RS	轴承一面带骨架式橡胶密封圈(接触式)	6210-RS
-2RS	轴承两面带骨架式橡胶密封圈(接触式)	6210-2RS
-RZ	轴承一面带骨架式橡胶密封圈(非接触式)	6210-RZ
-2RZ	轴承两面带骨架式橡胶密封圈(非接触式)	6210-2RZ
-Z	轴承一面带防尘盖	6210-Z
-2Z	轴承两面带防尘盖	6210-2Z
-RSZ	轴承一面带骨架式橡胶密封圈(接触式)、一面带防尘盖	6210-RSZ
-RZZ	轴承一面带骨架式橡胶密封圈(非接触式)、一面带防尘盖	6210-RZZ
-ZN	轴承一面带防尘盖, 另一面外圈有止动槽	6210-ZN
-ZNR	轴承一面带防尘盖, 另一面外圈有止动槽并带止动环	—
-ZNB	轴承一面带防尘盖, 同一面外圈有止动槽	6210-ZNB
-2ZN	轴承两面带防尘盖, 外圈有止动槽	6210-2ZN
U	推力球轴承 带球面垫圈座	53210 U

注: 密封圈与防尘盖同样可以进行多种组合。

表 13-10 滚动轴承公差等级代号及其含义

代号	含义	示例
—	普通级	6203
/P6	高于普通级	6203/P6
/P6x	高于普通级(适用于圆锥滚子轴承)	30210/P6x
/P5	高于 P6、P6x 级	6203/P5
/P4	高于 P5 级	6203/P4
/P2	高于 P4 级	6203/P2

表 13-11 滚动轴承游隙代号及其含义

代号	含义	示例
/C1	游隙符合标准规定的 1 组	NN3006K/C1
/C2	游隙符合标准规定的 2 组	6210/C2
—	游隙符合标准规定的 0 组	6210
/C3	游隙符合标准规定的 3 组	6210/C3
/C4	游隙符合标准规定的 4 组	NU2340/C4
/C5	游隙符合标准规定的 5 组	23264/C5

注: 公差等级与游隙代号需同时表示时, 可进行简化, 取公差等级代号加上游隙组号(0 组不表示)组合表示。

例: P63 表示轴承公差等级 P6 级, 径向游隙 3 组。

P52 表示轴承公差等级 P5 级, 径向游隙 2 组。

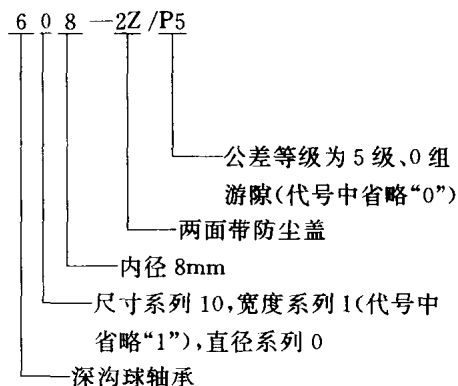
- (6) 配置代号及其含义(表 13-12)

表 13-12 滚动轴承配置代号及其含义

配置代号	含义	举例
/DB	成对背对背安装	7210C/DB
/DF	成对面对面安装	32208/DF
/DT	成对串联安装	7210C/DT

- (7) 其它要求 如轴承振动、噪声、摩擦力矩、工作温度、润滑等要求特殊时, 其代号及其含义均按 JB/T2974 的规定。

2.2.5 轴承代号举例



3 选择及计算

一般机械滚动轴承系统设计的主要内容包括: 轴承类型选择, 轴承尺寸选择计算, 轴承精度、游隙选择和轴承组合结构设计。

3.1 类型选择

类型选择的主要依据是: 轴承工作载荷(大小、方