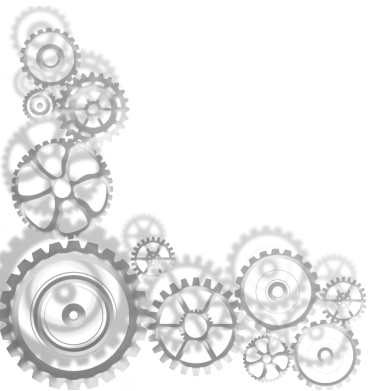
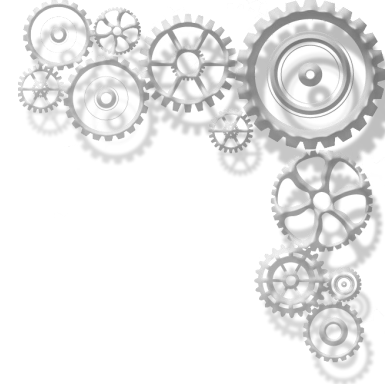




## 5-4 滚动轴承

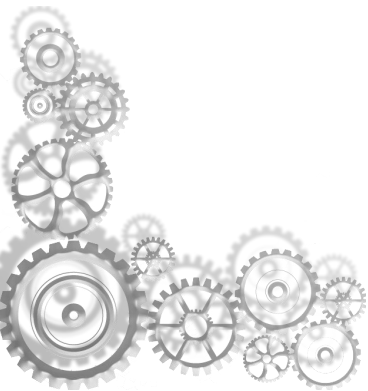
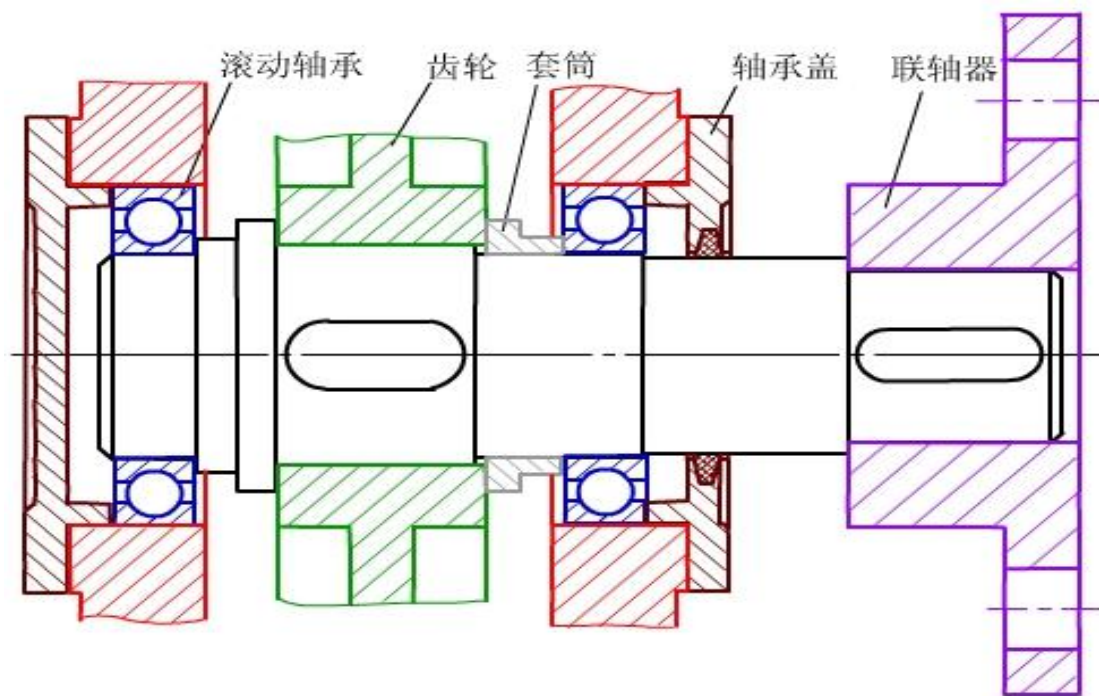
**概述：**滚动轴承是依靠滚动体与轴承座圈之间的滚动接触来工作的轴承，用于支承旋转零件或摆动零件。保持轴的旋转精度，减少转轴与支承之间的摩擦和磨损。





## 滚动轴承特点:

摩擦阻力小、启动灵敏、效率高、旋转精度高、润滑简便和装拆方便，为标准零部件，根据需要直接选用，应用广泛。





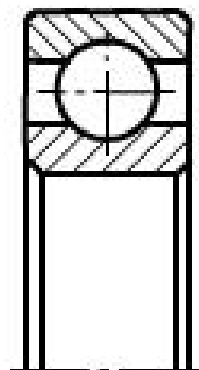
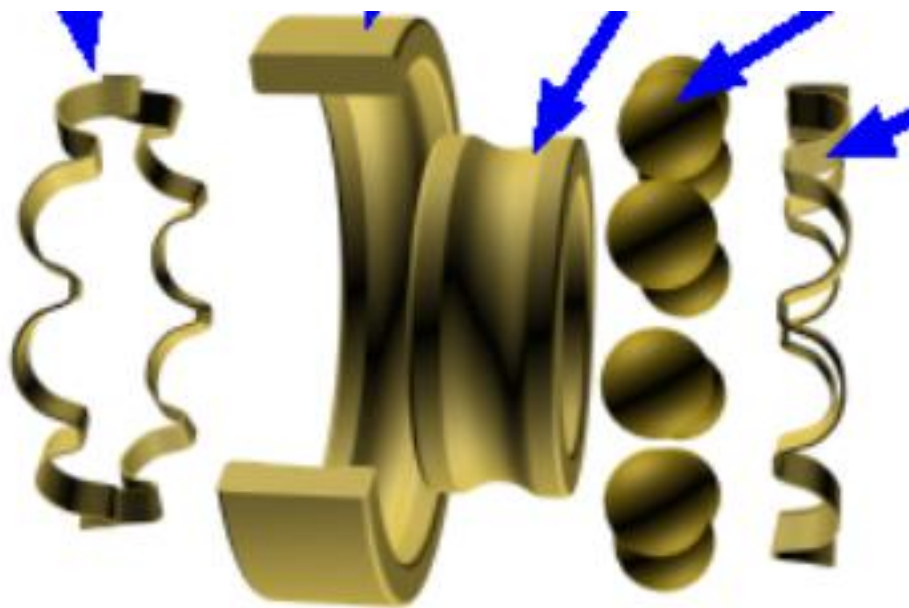
日照职业技术学院

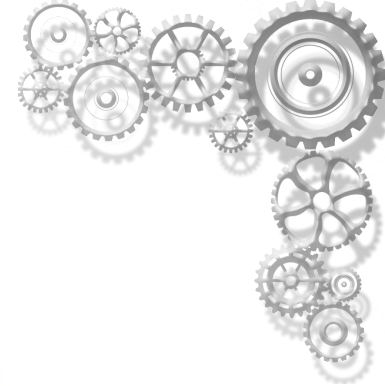
现代汽车学院

# 一. 滚动轴承的构造

## 1. 滚动轴承的结构

内圈、外圈、滚动体、保持架





## 2. 常见6种形状的滚动体



球形滚动体



圆柱形滚动体（长、短）



圆锥形滚动体



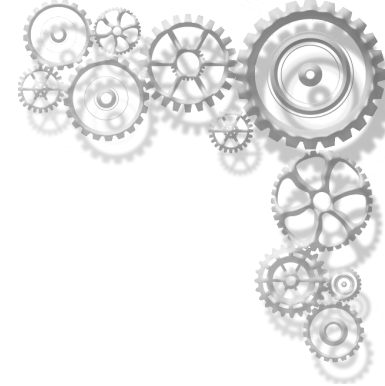
鼓形滚动体



滚针形滚动体







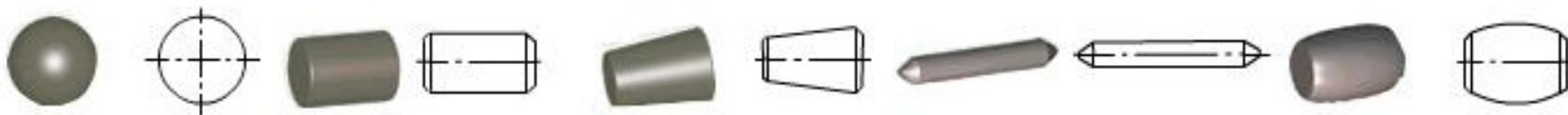
## 二、滚动轴承的主要类型及代号：

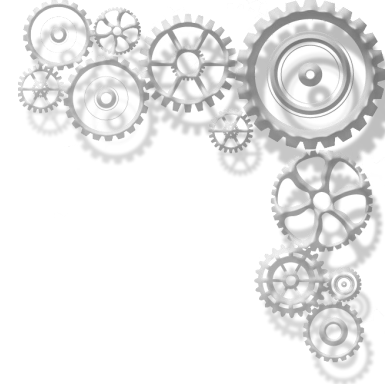
### (一) 滚动轴承的类型：

#### 1、根据滚动体的形状分：

1) 球轴承：为点接触，制造方便，价格低，运转摩擦损耗少，但承载、抗冲击能力差；

2) 滚子轴承：多为线接触，承载、抗冲击能力较强；





## ➤ 滚动轴承的类型：

2、按能承受载荷方向或公称接触角  $\alpha$  分：

### 1) 向心轴承

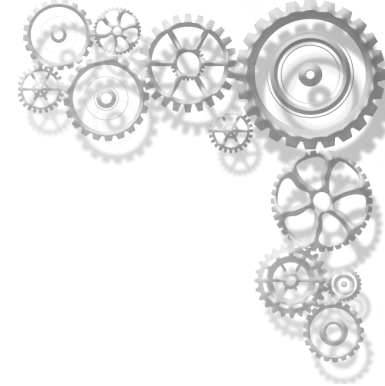
- 径向接触轴承：

公称接触角  $\alpha = 0^\circ$ ，主要承受径向载荷，可承受较小的轴向载荷。

- 向心角接触轴承：

公称接触角  $\alpha = 0^\circ \sim 45^\circ$ ，同时承受径向载荷和轴向载荷。





## ► 滚动轴承的类型：

### 2) 推力轴承

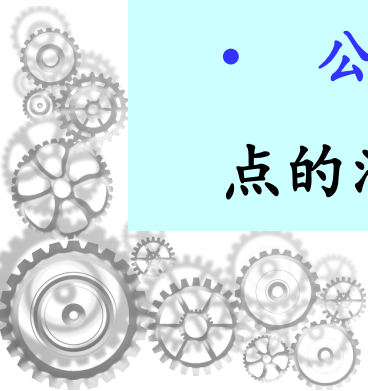
- 推力角接触轴承：

公称接触角  $\alpha = 45^\circ \sim 90^\circ$ ，主要承受轴向载荷，可承受较小的径向载荷；

- 轴向接触轴承：

公称接触角  $\alpha = 90^\circ$ ，只能承受轴向载荷。

- 公称接触角——滚动轴承的滚动体与外圈滚道接触点的法线与轴承的径向平面的夹角  $\alpha$ 。

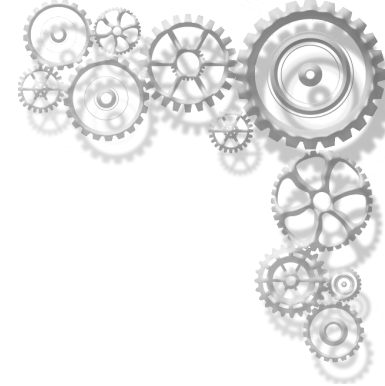


# 各类滚动轴承的公称接触角

轴承种类	向心轴承		推力轴承	
	径向接触轴承	向心角接触轴承	推力角接触轴承	轴向接触轴承
接触角 $\alpha$	$\alpha = 0^\circ$	$0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	$45^\circ < \alpha < 90^\circ$	$\alpha = 90^\circ$
图例 球轴承				

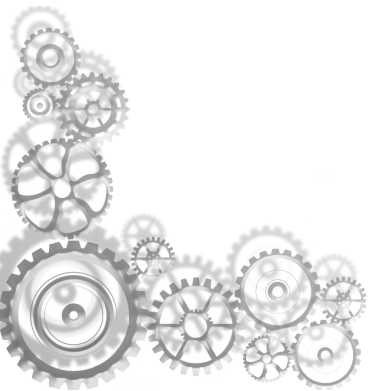
公称接触角  $\alpha$ ：为滚动体与套圈接触处的公法线与轴承径向平面（垂直于轴承轴心线的平面）之间的夹角。

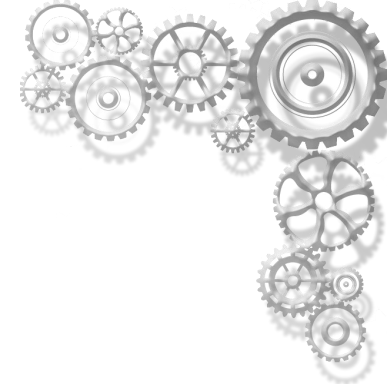




### 3、其他可分为：

- 调心轴承和非调心轴承；
- 单列轴承和双列轴承
- 常用滚动轴承的部分类型、代号及特性可查《机械设计手册》。



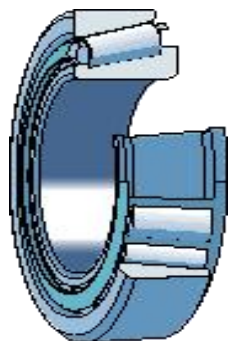


## 滚动轴承的类型

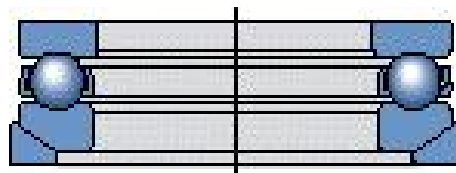
3. 分类	径向接触轴承	$\alpha = 0^\circ$	向心轴承
	向心角接触轴承	$0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	
	轴向接触轴承	$\alpha = 90^\circ$	推力轴承
	推力角接触轴承	$45^\circ < \alpha < 90^\circ$	



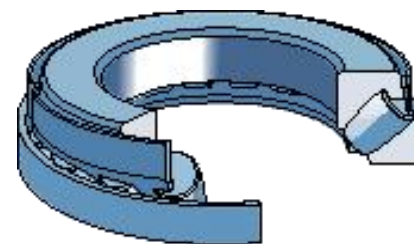
径向接触轴承



向心角接触轴承



轴向接触轴承



轴向角接触轴承

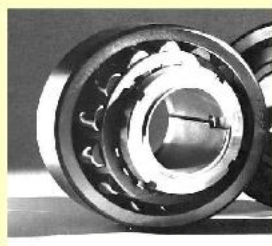


# 滚动轴承的常见类型

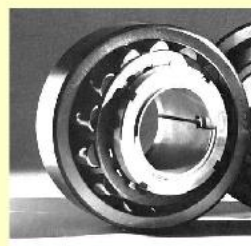
在实际应用中，滚动轴承的结构形式有很多。作为标准的滚动轴承，在国家标准中分为13类，其中，最为常用的轴承大约有下列几类：



调心球轴承



调心滚子轴承



圆锥滚子轴承



推力球轴承



深沟球轴承



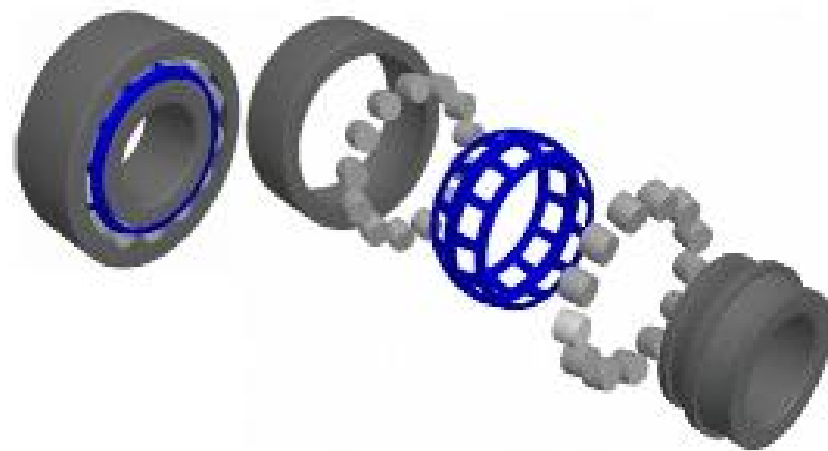
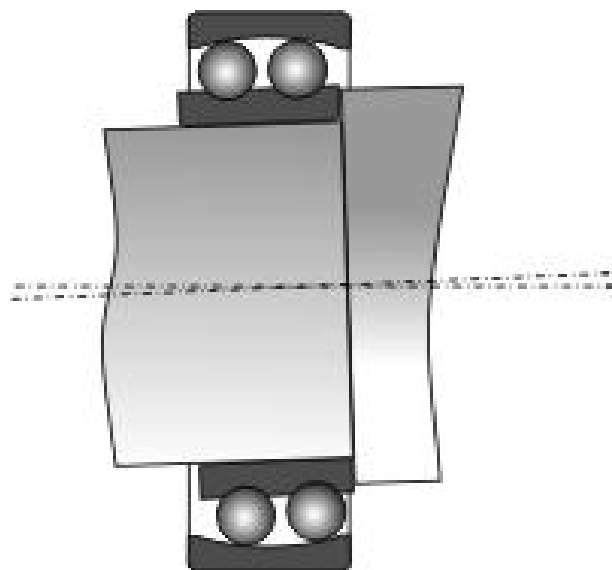
角接触球轴承



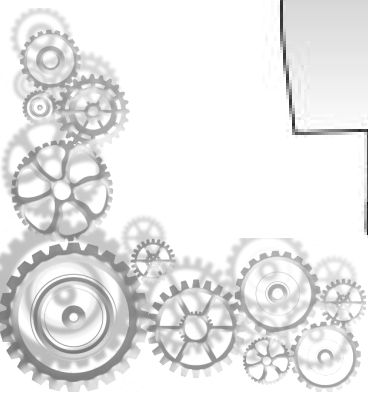
圆柱滚子轴承



调心球轴承



调心滚子轴承







圆锥滚子轴承



圆柱滚子轴承





双列深沟球轴承



深沟球轴承





角接触球轴承



推力圆柱滚子轴承

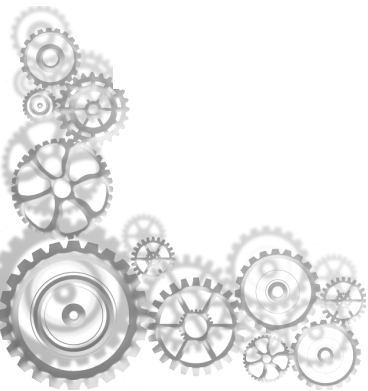
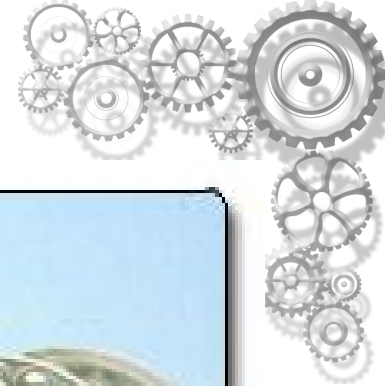




日照职业技术学院

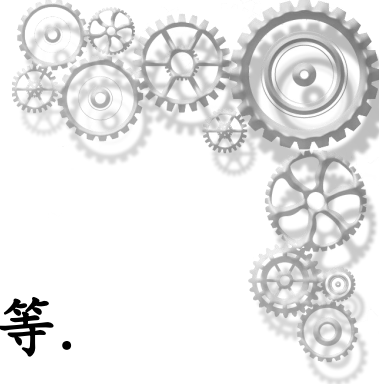
现代汽车学院

## 单向推力球轴承



《汽车机械技术》精品资源共享课





## (二) 滚动轴承的代号 (GB/T272—1993)

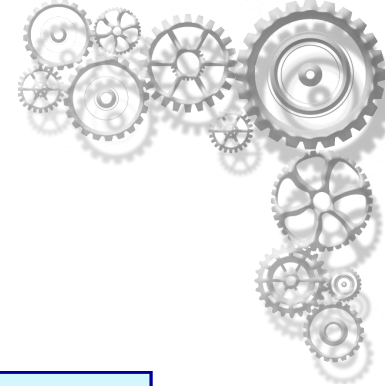
代号用于表征滚动轴承的结构、尺寸、类型、精度等。

前置代号	基本代号					后置代号							
轴承的分部件代号	五	四	三	二	一	内部结构代号	密封与防尘结构代号	保持架及其材料代号	特殊轴承材料代号	公差等级代号	游隙代号	多轴承配置代号	其它代号
	类型代号	尺寸系列代号		内径代号									
		宽度系列代号	直径系列代号										

基本代号:表示轴承的类型与尺寸等主要特征。

后置代号:表示轴承的精度与材料的特征。

前置代号:表示轴承的分部件。

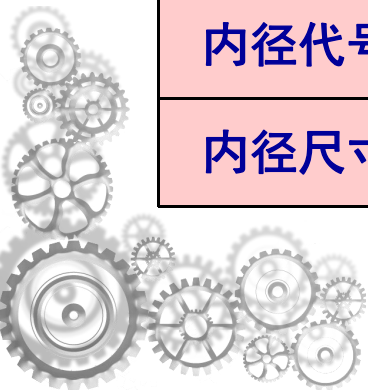


## 1. 基本代号

五	四	三	二	一
类型代号	尺寸系列代号		内径代号	
	宽度系列代号	直径系列代号		

### (1) 内径代号(右起一二位)—内径尺寸

内径代号	00	01	02	03	04~96
内径尺寸	10	12	15	17	代号×5=(20~480mm)





## 1. 基本代号

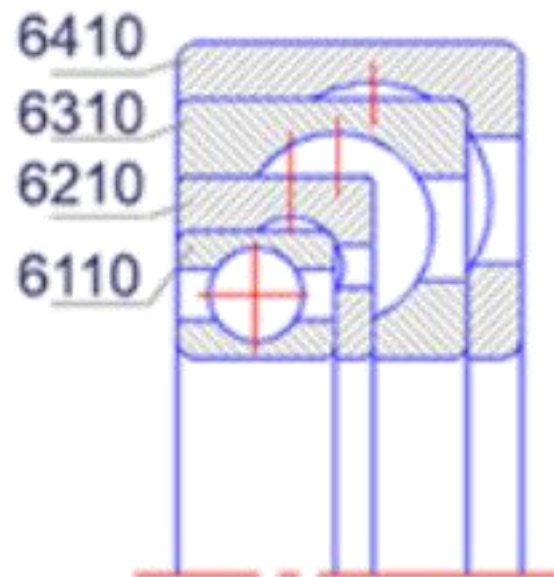
(2) 尺寸代号(右起三四位)—内径相同、外径宽度不同

a. 直径系列(右起第三位)—结构内径相同、外径宽度变化  
向心及向心推力轴承：0、1-特轻、2-轻、3-中、4-重系列；

b. 宽度系列(右起第四位)—结构内径外径相同、宽度变化

正常宽度0不标

(对圆锥滚子轴承(3类)和调心滚子轴承(2类)不能省略“0” )

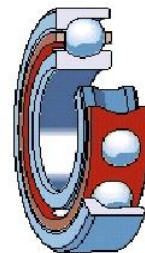
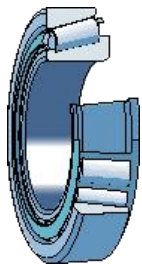




### (3) 类型代号(右起五位)—轴承类型

轴承类型	代号	轴承类型	代号
双列角接触球轴承	0	角接触球轴承	7
调心球轴承	1	推力滚子轴承	8
调心滚子轴承	2	推力圆锥滚子轴承	9
推力调心滚子轴承	29	圆柱滚子轴承	N
圆锥滚子轴承	3	滚针轴承	NA
双列深沟球轴承	4	外球面球轴承	U
推力球轴承	5	直线轴承	L
深沟球轴承	6		

常用：30209-圆锥滚子、63710-深沟球、71915-角接触球







## 2. 滚动轴承代号 (字母或数字)

-基本代号的补充：表示结构、尺寸、公差、材料特殊性

(1) 内部结构代号-同类轴承，内部结构不同

例：7310C (AC、B) -接触角分别为 $15^\circ$ 、 $25^\circ$ 、 $40^\circ$

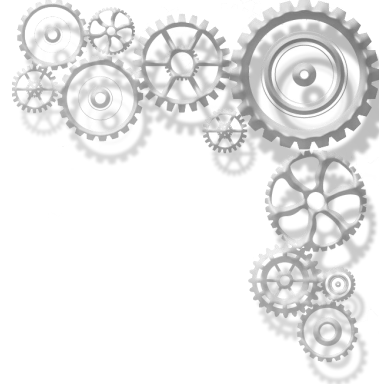
(2) 公差等级代号—共5个级别

序号	新标准精度等级	标注代号	旧标准精度等级	备注
1	2 精度高	/P2	B	标注示例： 72310C/P2
2	4	/P4	C	
3	5	/P5	D	
4	6 (6X)	/P6 (/P6X)	E	仅用于圆锥滚子轴承
5	0 精度低	/P0	G	普通级/P0不标

(3) 径向游隙系列

径向游隙组：(游隙小)1、2、0、3、4、5 (游隙大)

标注方法：/C1、/C2、(0组常用，不标注)、/C3、  
/C4、/C5



### 3. 前置代号（字母）-表示轴承的分部件

(1) L-可分离轴承的内外圈

(2) K-滚动体与保持架组件

滚动轴承代号示例： 6305      7210C/C3/P4      30310/P6

6305：6-深沟球轴承，（0）-正常宽度系列，3-直径系列为中型，05-内径25mm，（/P0）-0级公差，（/C0）-0组游隙

7210C/C3/P4：7-角接触球轴承，（0）-正常宽度系列，2-直径系列为轻型，10-内径50mm，C-接触角 $15^{\circ}$ ，/C3-3组游隙，/P4-4级公差

30310/P6：3-圆锥滚子轴承，0-正常宽度系列，3-直径系列为中型，10-内径50mm，/P6-6级公差，（/C0）-0组游隙





**N105/P5:** N—圆柱滚子轴承，1—特轻系列，05—内径  
 $d=25\text{mm}$ ，公差等级为5级，游隙组为0组；

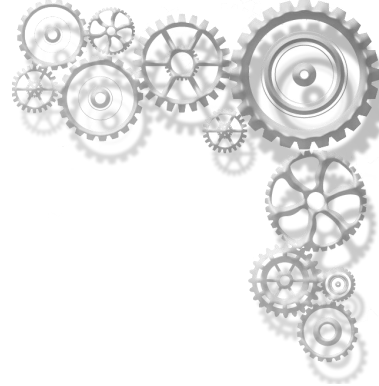
**7214AC/P4:** 7—角接触球轴承，2—轻系列，14—内径 $d=70\text{mm}$ ，公差等级为4级，游隙组为0组，公称接触角  
 $\alpha=25^\circ$ ；

**30213:** 3—圆锥滚子轴承，2—轻系列，13—内径 $d=65\text{mm}$ ，  
0—宽度代号(0不可省略)，公差等级为0级，游隙组  
为0组；

**6103:** 6—深沟球轴承，1—特轻系列，03—内径 $d=17\text{mm}$ ，  
公差等级为0级，游隙组为0组；

注：滚动轴承代号比较复杂，上述代号仅为最常用的、最有规律的部分。具体应用时，若遇到看不懂的代号时，应查阅

**GB/T272-93。**



## (三) 滚动轴承的类型选择

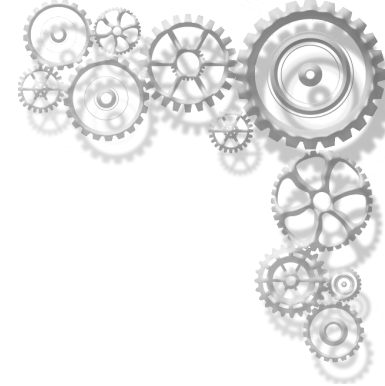
- 选择轴承类型可从以下几个方面考虑：

### 1、按载荷的大小、方向和性质

- (1) 载荷大小 载荷较大使用滚子轴承，载荷中等以下使用球轴承。例如：深沟球轴承即可承受径向载荷又可承受一定轴向载荷，极限转速较高。圆柱滚子轴承可承受较大的冲击载荷，极限转速不高，不能承受轴向载荷。



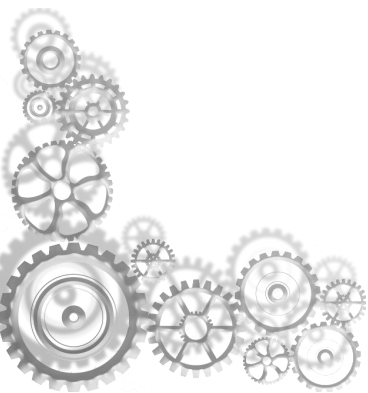


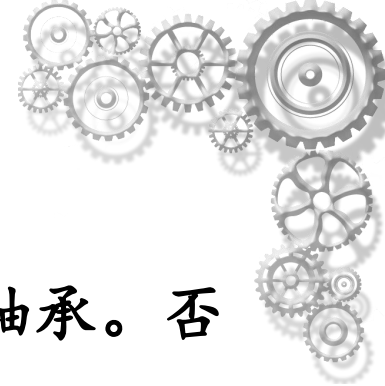


## 滚动轴承的类型选择

(2) 载荷方向 承受径向载荷时，使用径向接触向心轴承；承受轴向载荷时，使用推力轴承，同时承受径向和轴向载荷使用角接触轴承。

(3) 载荷性质 承受冲击载荷使用滚子轴承。因为滚子轴承是线接触，承载能力大，抗冲击和振动。

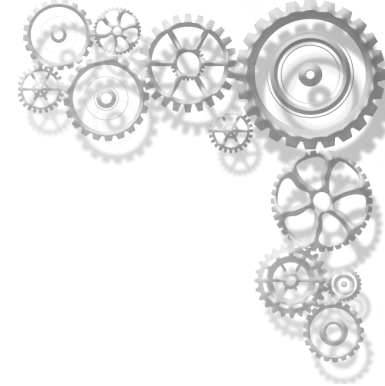




## 滚动轴承的类型选择

- **2、转速** 转速较高，旋转精度较高，使用球轴承。否则使用滚子轴承。
- **3、调心性能** 跨距较大或难以保证两轴承孔的同轴度的轴及多支点轴，使用调心轴承。调心轴承需成对使用，否则将失去调心作用。
- **4、装调性能** 为便于安装、拆卸和调整轴承游隙，可选用内外圈可分离的轴承。
- **5、经济性** 在满足使用要求的情况下优先使用球轴承、精度低和结构简易的轴承，其价格低廉。





# 课后练习

- 说明以下几个代号的含义：
- 7210B、N210E、51210、30315、7305B/P4

