

3 滚动轴承类型

3.1 安装空间与轴承类型

允许用于滚动轴承与其外围的设计空间有限。必须在其限度内，选择轴承类型、尺寸。机械设计多首先确定轴径，所以，大多以轴承内径为基准进行选型。滚动轴承有许多尺寸系列和结构形式已实现标准化，可以选择最合适轴承类型。

图3.1表示向心轴承的尺寸系列及其相应的轴承类型。

3.2 载荷与轴承类型

按轴承类型比较将表示轴承承载能力的基本额定载荷（参照A24页）及由此得到的轴向承载能力，大致如图3.2所示。比较同一尺寸系列的轴承，滚子轴承比球轴承的承载能力大，适用于有冲击载荷的工况。

3.3 极限转速与轴承类型

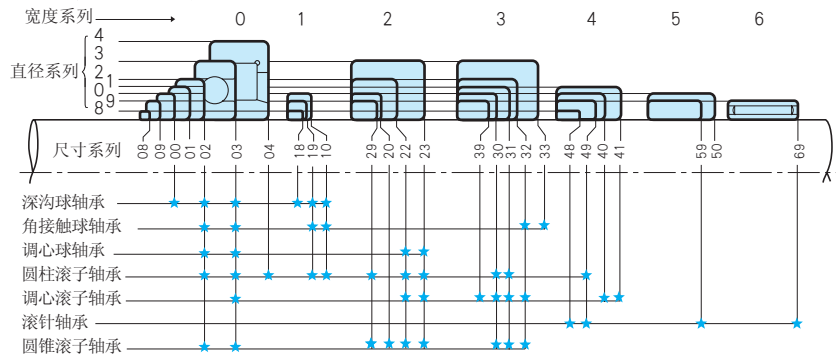


图3.1 向心轴承的尺寸系列和结构形式

轴承结构	径向承载能力				轴向承载能力			
	1	2	3	4	1	2	3	4
单列深沟球轴承	1	2	3	4	1	2	3	4
单列角接触球轴承	1	2	3	4	1	2	3	4
圆柱滚子轴承	1	2	3	4	1	2	3	4
圆锥滚子轴承	1	2	3	4	1	2	3	4
调心滚子轴承	1	2	3	4	1	2	3	4

注 (1) 带挡边圆柱滚子轴承具有一定程度的轴向承载能力。

图3.2 按照轴承类型比较承载能力

滚动轴承所允许的极限转速，除轴承类型外，还因保持架形式、材料、轴承载荷、润滑方法、冷却状态等而异。就一般的油浴润滑情况下，按极限转速由大到小顺序排列轴承类型，大致如图3.3所示。

3.4 内、外圈的倾斜与轴承类型

因负荷引起的轴的挠曲、轴或轴承座刚度不良、安装误差等等，使轴承内圈与外圈之间产生倾斜。轴承允许的倾斜角，因轴承类型，使用条件而异，通常小于1.0012弧度(4')。

在预料内、外圈会有大的倾斜时，则选择调心球轴承，调心滚子轴承，带座外球面球轴承等具有调心功能的轴承类型。（图3.4，图3.5）

轴承允许的倾斜角，记载在各种类型轴承尺寸表的序文中。

轴承结构	极限转速的比较比例				
	1	4	7	10	13
深沟球轴承	1	4	7	10	13
角接触球轴承	1	4	7	10	13
圆柱滚子轴承	1	4	7	10	13
滚针轴承	1	4	7	10	13
圆锥滚子轴承	1	4	7	10	13
调心滚子轴承	1	4	7	10	13
推力球轴承	1	4	7	10	13

备考 → 油浴润滑的情况
--- 对轴承及轴承外围采取高速对策时

图3.3 按照轴承类型比较极限转速

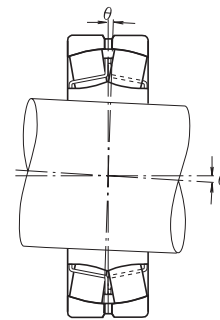


图3.4 调心滚子轴承的容许调心角

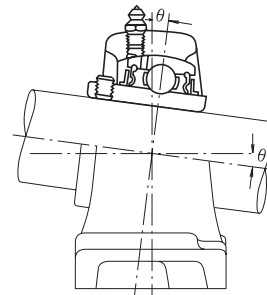


图3.5 带座外球面球轴承的容许调心角

而且，通过预紧，使轴承处于负游隙状态，可提高轴承的刚度。它适用于角接触球轴承，圆锥滚子轴承等。

3.6 噪音、力矩与轴承类型

滚动轴承采用精密加工技术制造，噪音、力矩小。深沟球轴承、圆柱滚子轴承等根据用途规定有噪音等级，高精度微型球轴承，对启动力矩作了规定。

如电动机、计量仪器之类要求低噪音，低力矩的仪器，适合使用深沟球轴承。

3.7 旋转精度与轴承类型

机床主轴等要求旋转体跳动精度高，增压机之类要求转速高的用途，应选用精度等级5级、4级、2级等高精度轴承。

滚动轴承的旋转精度，不同项目均有规定。类型不同，规定的等级也不同。按轴承类型不同分别与规定的最高旋转精度，内圈的径向跳动比较如图3.6所示。

因而，要求旋转精度高的用途，多选用深沟球轴承、角接触球轴承、圆柱滚子轴承等。

轴承结构	JIS所规定的最高精度	内圈径向跳动的容许值的比例				
		1	2	3	4	5
深沟球轴承	2级	1	2	3	4	5
向心推力球轴承	2级	1	2	3	4	5
圆柱滚子轴承	2级	1	2	3	4	5
圆锥滚子轴承	4级	1	2	3	4	5
调心滚子轴承	0级	1	2	3	4	5

图3.6 轴承类型不同，内圈径向跳动的容许值

3.8 安装、拆卸与轴承类型

圆柱滚子轴承、滚针轴承、圆锥滚子轴承等内圈和外圈可以分离的结构形式，便于安装和拆卸。因定期检查，轴承的拆卸、安装比较频繁的情况下，上述结构形式的轴承比较适用。

锥孔调心球轴承、调心滚子轴承(小型)等，使用衬套，比较容易拆卸和安装。

3.5 刚度与轴承类型

滚动轴承承受载荷后，滚动体与滚道的接触部分会产生弹性变形。轴承的刚度，取决于轴承载荷与内、外圈及滚动体的弹性变形量之比。

机床主轴等必须提高轴与轴承的刚度。所以，多选用承载后变形比球轴承小的滚子轴承。