

## 13 滚动轴承材料

滚动轴承的套圈和滚动体，承受很高的循环接触应力，两者之间为滚动接触，但同时又伴有滑动。保持架套圈和滚动体或其任意一件形成滑动接触，同时承受拉应力或压应力。

因此，对轴承套圈，滚动体及保持架的材料、性能，主要要求如下。

套圈、滚动体材料所要求的性能	— 滚动疲劳强度大	保持架材料所要求的性能
	— 硬度高	
	— 耐摩损性好	
	— 尺寸稳定性好	
	— 机械强度大	

此外，还需要加工性好。根据用途，还要求其抗冲击、耐热、耐腐蚀等。

### 13.1 套圈及滚动体材料

套圈及滚动体通常使用高碳铬轴承钢(表13.1)。大部分的轴承，使用表13.1所示JIS钢种中的SUJ2。大型轴承使用SUJ3。

SUJ2的化学成分，在世界各国，作为轴承用材料均已标准化。如与AISI 52100(美国)、DIN100Cr6(西德)、BS535A99(英国)等均属同一钢种。

需要抗冲击性更强时，使用铬钢、铬钼钢、镍铬钼钢并用渗碳淬火，使钢从表面至合适的深度有一个硬化层。具有合适硬化深度、致密组织、合适表面及心部硬度的渗碳轴承，比使用轴承钢的轴承具有优良的耐冲击性，一般的渗碳轴承钢的化学成分，如表13.2所示。

表13.1 高碳铬轴承钢

规格	牌号	化学成分%						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JISG 4805	SUJ2	0.95~1.10	0.15~0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	1.30~1.60	0.08以下
	SUJ3	0.95~1.10	0.40~0.70	0.90~1.15	0.025以下	0.025以下	0.90~1.20	0.08以下
	SUJ4	0.95~1.10	0.15~0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	1.30~1.60	0.10~0.25
ASTM A 295	52100	0.98~1.10	0.15~0.35	0.25~0.45	0.025以下	0.025以下	1.30~1.60	0.10以下

表13.2 渗碳轴承钢的化学成分(主要成分)

规格	牌号	化学成分%							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
JISG 4052	SCr 420 H	0.17~0.23	0.15~0.35	0.55~0.90	0.030以下	0.030以下	—	0.85~1.25	—
	SCM 420 H	0.17~0.23	0.15~0.35	0.55~0.90	0.030以下	0.030以下	—	0.85~1.25	0.15~0.35
	SNCM 220 H	0.17~0.23	0.15~0.35	0.60~0.95	0.030以下	0.030以下	0.35~0.75	0.35~0.65	0.15~0.30
	SNCM 420 H	0.17~0.23	0.15~0.35	0.40~0.70	0.030以下	0.030以下	1.55~2.00	0.35~0.65	0.15~0.30
JISG 4103	SNCM 815	0.12~0.18	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030以下	0.030以下	4.00~4.50	0.70~1.00	0.15~0.30
ASTM A 534	8620	0.18~0.23	0.15~0.35	0.70~0.90	0.035以下	0.040以下	0.40~0.70	0.40~0.60	0.15~0.25
	4320	0.17~0.22	0.15~0.35	0.45~0.65	0.035以下	0.040以下	1.65~2.00	0.40~0.60	0.20~0.30
	9310	0.08~0.13	0.15~0.35	0.45~0.65	0.035以下	0.040以下	3.00~3.50	1.00~1.40	0.08~0.15

表13.3 高温轴承高速钢的化学成分(主要成分)

规格	牌号	化学成分%											
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Co	W
AISI	M50	0.77~0.85	0.25以下	0.35以下	0.015以下	0.015以下	3.75~4.25	4.00~4.50	0.90~1.10	0.10以下	0.10以下	0.25以下	0.25以下

NSK轴承钢材实施了真空脱气处理，所以纯净度高、氧含量少、质量好。并采用了合适的热处理，使轴承的滚动疲劳寿命显著提高。

除上述钢种外，特殊用途还使用耐热性优良的高速钢，耐腐蚀性好的不锈钢，其代表性钢种的化学成分如表13.3、13.4所示。

### 13.2 保持架材料

冲压保持架的材料，使用如表13.5所示的低碳钢。有些用途也使用黄铜板、不锈钢板。车制保持架的材料，使用高强度黄铜(表13.6)、低碳钢(表13.5)，此外还使用合成树脂。

表13.4 滚动轴承用不锈钢的化学成分(主要成分)

规格	牌号	化学成分						
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
JISG 4303	SUS 440 C	0.95~1.20	1.00以下	1.00以下	0.040以下	0.030以下	16.00~18.00	0.75以下
SAE J 405	51440 C	0.95~1.20	1.00以下	1.00以下	0.040以下	0.030以下	16.00~18.00	0.75以下

表13.5 保持架用钢板及碳钢的化学成分(主要成分)

区分	规格	牌号	化学成分				
			C	Si	Mn	P	S
冲压保持架用钢板	JIS G 3141	SPCC	0.12以下	—	0.50以下	0.04以下	0.045以下
	BAS 361	SPB 2	0.13~0.20	0.04以下	0.25~0.60	0.03以下	0.030以下
	JIS G 3311	S 50 CM	0.47~0.53	0.15~0.35	0.60~0.90	0.03以下	0.035以下
车制保持架用结构碳钢	JIS G 4051	S 25 C	0.22~0.28	0.15~0.35	0.30~0.60	0.03以下	0.035以下

备注：表中的BAS是日本轴承工业会规格

表13.6 车制保持架用高强度黄铜的化学成分

规格	牌号	化学成分%								
		Cu	Zn	Mn	Fe	Al	Sn	Ni	杂质	
									Pb	Si
JIS H 5102	HBsC 1	55.0以上	剩余的	1.5以下	0.5~1.5	0.5~1.5	1.0以下	1.0以下	0.4以下	0.1以下
JIS H 3250	C 6782	56.0~60.5	百分比数	0.5~2.5	0.1~1.0	0.2~2.0	—	—	0.5以下	—

备注：也使用将HBsC1改良过的材料