

軸承滾珠系列產品

軸承球在軸承中作為滾動體起承載和傳遞負荷作用，其質量好壞直接影響軸承的動態性能和使用壽命。

1. Si₃N₄ 陶瓷球(氮化矽)



ASTM F2094-03a Standard

精度等級 G3 ~ G40

size: 0.4mm ~ 100mm

特性概述：

1. 密度 3.23 g/m³。
2. 比鋼球輕 59%，減少了軸承高速和加速運轉時對溝道的離心力。碾壓 和磨損。
3. 彈性模量比鋼大 44%，意味再受力是變形量比鋼球大為減小。
4. 硬度比鋼高 Rc 達到 78。
5. 摩擦係數小。
6. 熱膨脹係數是鋼的 1/4，能夠承受溫度劇變。
7. 在 1050 度高溫仍然有很高的強度和硬度。
8. 可在無油潤滑的條件下工作。

氮化矽是一種新的軸承材料具有眾多優良特性。具有很高的耐高溫、耐腐蝕、絕緣性、非磁性、高強度、低密度和其他功能。在軸承的應用上，它具有摩擦係數低、溫升低、高剛性、低的離心力等功能，實現軸承高速、高精度、高溫、高剛性、耐腐蝕等優異性能。

工藝流程：採用噴霧乾燥制粒，近淨尺寸成形，冷等靜壓，GPS-HIP 組合燒結工藝，複合磨料高效研磨加工，精度等級 G5 級（GB/T 308—2002），材料等級 I 級（GJB 5332-2004）。

Si₃N₄ 陶瓷球分類等級：

分類 項目		材料等級		
		I	II	III
屬性	彎曲強度σ 3.40 (MPa)	900	800	600
	破碎負荷率 (%)	35	35	30
	硬度 (HV10)	1580	1480	1380
	斷裂韌性 (Mpa.m ^{1/2})	6.0	5.0	5.0
顯微結構的最大 限量	孔徑 (μ m)	10	10	25
	多孔性 (%)	0.02	0.06	0.06
	晶相 (μ m)	10	10	25
	第二晶相 (μ m)	25	25	25
每平方厘米的橫 切面中夾雜的最 大量	範圍 200 (μ m)	0	0	1
	範圍 100~200 (μ m)	0	1	2
	範圍 50~100 (μ m)	1	2	4
	範圍 20~50 (μ m)	4	8	16

Si₃N₄ 陶瓷球常規用途範例：

精度 等級	G3	G5	G10 G16	G20 G28 G40
I	高速動力設備 航太機械裝置 航空儀器	液氧泵 主傳軸軸承	航空航天設備之 關鍵部件	
II	分子渦輪泵 高精度星形軸承	真空設備、 高速器具、機械 工具、高性能尖 端接觸螺旋槳	馬達、中低精度 星形軸承	測驗軸承球，分 離軸承球
III			運動、娛樂、食 品加工	機械設備

Si₃N₄氮化矽陶瓷球產品規格：

軸承球直徑		軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in	mm	in
0.794	1/32	5		8.731	11/32
0.8		5.5		9.525	3/8
1		5.556	7/32	11.112	7/16
1.588	1/16	5.953	15/64	12.303	31/64
2		6		12.7	1/2
2.381	3/32	6.35	1/4	13.494	17/32
2.5		6.5		14.288	9/16
3		6.747	17/64	15.081	19/32
3.969	5/32	7		15.875	5/8
4		7.144	9/32	19.05	3/4
4.5		7.5		25.4	1
4.762	3/16	7.938	5/16	31.75	1 1/4

備註：可客製化特殊規格。

2. ZrO₂ 陶瓷球(氧化鋯)



精度等級 G5~G40

size: 0.4mm ~50.8mm

Density > 5.95~6.05g/cm³

特性概述：

ZrO₂陶瓷球具有高強度、高硬度、高剛性、高韌性、高耐磨性、自潤滑性等特點。在軸承應用中可實現軸承高溫、高剛性、耐腐蝕等優異特性。

ZrO₂陶瓷球的用途：廣泛應用於高速高精陶瓷球軸承、主軸軸承、耐腐蝕、無磁、絕緣等特殊應用條件。

氧化鋯陶瓷密度 5.95-6.05 g/cm³ 之間，常用於製作陶瓷球體材料 (Si₃N₄, SiC, Al₂O₃, ZrO₂) 中，氧化鋯的韌性最高，8MPa·m^{1/2} 以上，熱膨脹係數 10.5×10⁻⁶/°C，接近於金屬的熱膨脹係數，和金屬的配合較好，但是尺寸穩定性隨溫度變化較大，滾動疲勞接觸失效形式為破壞性碎裂，在一些關鍵場合不如氮化矽材料穩定。

氧化鋯陶瓷具有自潤滑性，可以解決潤滑介質造成的污染和添加不便；耐腐蝕好，在中等酸、中等堿、海水等介質中亦可使用；耐高溫，氧化鋯陶瓷在 600 °C時，強度、硬度幾乎不變；不導磁、絕緣性，磁場中亦可使用、不導電。

適用領域：

半導體、LCD 製造設備、電鍍設備、合成纖維製造設備、光學膠片設備、各種熱處理爐、真空設備等；還可應用於複合軸承、冷加工用工具、各種導輪、各種閥門、真空設備和各種惡劣環境中。同時作為閥球廣泛應用於石化、冶金、造紙、電鍍等行業。

ZrO₂氧化鋯陶瓷球產品規格

軸承球直徑		軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in	mm	in
0.5		5.159	13/64	12.303	31/64
0.6		5.5		12.7	1/2
0.794	1/32	5.953	15/64	13.494	17/32
0.8		6		14.288	9/16
1.588	1/16	6.35	1/4	15.081	19/32
2.381	3/32	6.5		15.875	5/8
2.5		6.747	17/64	16.669	21/32
2.778	7/64	7		17.462	11/16
3.175	1/8	7.144	9/32	18.256	23/32
3.5		7.5		19.05	3/4
3.969	5/32	7.938	5/16	20.638	13/16
4		8.5		22.225	7/8
4.5		9.525	3/8	28.575	1 1/8
4.762	3/16	10		31.75	1 1/4
5		11.112	7/16		

備註：可客製化特殊規格。

3. 鎢鋼球



強化鎢鋼球具有高硬度、高鋼性、高強度、耐高溫、耐腐蝕、抗氧化等有良好的性能。廣泛應用於現代刀具材料、磨損耐磨材料、耐高溫材料、防腐材料等方面。強化鎢鋼球軸承主要用在石化業之閥門、特種軸承球、探頭檢測儀器軸承球、電動工具和模具軸承球。

強化鎢鋼球常用的材料等級和理化性能：

等級	化學成分		密度 g/cm ³	硬度 HRA	多孔性	未結合碳
	WC	Co(Ni)				
YG6	94	6	14.6~15	≥89.5	A02B02	CO ₂
YG6X	94	6	14.6~15	≥91	A02B02	CO ₂
YG8	92	8	14.5~14.9	≥89	A02B02	CO ₂
YN9	91	(9)	14.6~15.2	≥89	A02B02	CO ₂

備註：可客製化特殊材質之強化鎢鋼球。

強化鎢鋼球規格：

軸承球直徑		軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in	Mm	in
0.5		5		11.113	7/16
0.6		5.159	13/64	12	
0.794	1/32	5.5		12.303	31/64
0.8		5.953	15/64	12.7	1/2
1		6		13.494	17/32
1.588	1/16	6.35	1/4	14.288	9/16
2		6.5		15	
2.381	3/32	6.747	17/64	16	

2.5		7		16.669	21/32
2.778	7/64	7.144	9/32	18.256	23/32
3		7.5		19.844	25/32
3.175	1/8	7.938	5/16	20.638	13/16
3.5		8		22.225	7/8
3.969	5/32	8.5		28.575	1 1/8
4		9		30.162	1 3/16
4.5		9.525	3/8		
4.763	3/16	10			

備註：可客製化特殊規格之強化鎢鋼球。

4. ZGCr15 高碳鉻軸承鋼鋼球



GCr15 是生產軸承滾動體及套圈的常用鋼種之一，綜合性能優良，退火後有良好的切削加工性能，淬火和回火後硬度高而且均勻、耐磨性能和接觸疲勞强度高，熱加工性能好，GCr15 鋼是高碳鉻軸承鋼中使用和生產量最多的鋼種，被世界廣泛採用。

ZGCr15 是標準的電渣重溶鋼，其雜質比 GCr15 少，性能更加優良。主要用於高速精密長壽命軸承配套，機床主軸軸承、高速軋機軸承、機床軸承、航天航空軸承等。

ZGCr15 材料化學成份與機械性能：

名稱	鋼號	化學成份%							
		碳	錳	矽	鉻	鎳	銅	硫	磷
軸承鋼鋼球	ZGCr15	0.95/1.05	0.2/0.4	0.15/0.35	1.3/1.65	≤0.3	≤0.25	≤0.02	≤0.027

σ_b MPa	σ_s MPa	Ψ %	退火硬度 HBW	淬回火硬度 HRC
649	353	48	207	62~66

ZGCr15 高碳鉻軸承鋼鋼球規格：

軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in
0.5		7.144	9/32
0.6		7.5	
0.794	1/32	7.938	5/16
0.8		8	
1		8.5	
1.588	1/16	9	

2		9.525	3/8
2.381	3/32	10	
2.5		11.112	7/16
2.778	7/64	12	
3		12.303	31/64
3.175	1/8	12.7	1/2
3.5		13.494	17/32
3.969	5/32	14.288	9/16
4		15.081	19/32
4.5		15.875	5/8
4.762	3/16	16.669	21/32
5		17.462	11/16
5.159	13/64	18.256	23/32
5.5		19.05	3/4
5.953	15/64	19.844	25/32
6		20.638	13/16
6.35	1/4	21.431	27/32
6.5		22.225	7/8
6.747	17/64	28.575	1 1/8
7		31.75	1 1/4

備註：可客製化特殊規格

5. 9Cr18、9Cr18Mo 高碳鉻不銹鋼鋼球



9Cr18 為高碳高鉻馬氏體不銹軸承鋼。淬火後具有高硬度和耐磨性，較高的高溫和低溫尺寸穩定性，一般經淬火和回火後使用。

9Cr18Mo 特性和用途基本與 9Cr18 鋼相同，但淬火後具有更高之硬度和抗回火穩定性，鉬可增加不銹鋼的鈍化作用。

主要用途：適用於在海水、河水、硝酸、蒸汽等具腐蝕性介質工作的軸承，如船舶、潛水泵部件中的軸承，石油和化工機械中的軸承，航海儀表軸承等。

9Cr18、9Cr18Mo 材料化學成份與機械性能：

名稱	鋼號	化學成份%							
		碳	錳	矽	鉻	鎳	硫	磷	鉬
高碳鉻不銹鋼鋼球	9Cr18	0.90/1.00	≤0.70	≤0.80	17.0/19.0	≤0.6	≤0.030	≤0.030	-----
	9Cr18Mo	1.00/1.10	≤0.80	≤0.50	16.0/18.0	-----	≤0.030	≤0.030	0.4~0.7

熱處理	σ_b MPa	δ_s %	ψ %	HRC/HBW
淬火回火狀態	-----	-----	-----	≥58HRC
退火狀態	755	14	27.5	230~240HBW

9Cr18、9Cr18Mo 高碳鋼不銹鋼鋼球規格：

軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in
0.5		6.747	17/64
0.6		7	
0.794	1/32	7.144	9/32
0.8		7.5	
1		7.938	5/16
1.588	1/16	8	
2		8.5	
2.381	3/32	9	
2.5		9.525	3/8
2.778	7/64	10	
3		11.112	7/16
3.175	1/8	12	
3.5		12.303	31/64
3.969	5/32	12.7	1/2
4		13.494	17/32
4.5		14.288	9/16
4.762	3/16	15.081	19/32
5		15.875	5/8
5.159	13/64	16.669	21/32
5.5		17.462	11/16
5.953	15/64	18.256	23/32
6		19.05	3/4
6.35	1/4	20.638	13/16
6.5		22.225	7/8

備註：可客製化特殊規格

6. Cr4Mo4V 高溫軸承鋼鋼球



Cr4Mo4V 鋼屬 Mo 系低合金工具鋼，具有優良的綜合機械性能和冷熱加工工藝性能，400°C時的高溫硬度能保持 58HRC。廣泛應用於工作溫度 316°C 以下，DN 值在 24×10^6 左右的航空發動機主軸軸承，以及工作溫度較高之軸承。

主要用途：如發動機和燃氣渦輪發動機等主軸軸承、航空噴氣發動機軸承以及其他高溫軸承。

Cr4Mo4V 材料化學成份與機械性能：

名稱	鋼號	化學成份%								
		碳	錳	矽	鉻	鎳	鉬	硫	磷	鈮
高溫軸承鋼	Cr4Mo4V	0.75/0.85	≤0.35	≤0.25	3.75/4.25	≤0.2	4.0/4.5	≤0.025	≤0.027	0.9/1.1

σ_b MPa	σ_s MPa	ψ %	退火硬度 HBW	淬回火硬度 HRC
649	353	48	197/241	61~65

Cr4Mo4V 高溫軸承鋼鋼球規格：

軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in
1.588	1/16	7.5	
2		7.938	5/16
2.381	3/32	8	
2.5		8.5	
2.778	7/64	9	
3		9.525	3/8
3.175	1/8	10	
3.5		11.112	7/16
3.969	5/32	12	
4		12.303	31/64
4.5		12.7	1/2
4.762	3/16	13.494	17/32
5		14.288	9/16
5.159	13/64	15.081	19/32
5.5		15.875	5/8
5.953	15/64	16.669	21/32
6		17.462	11/16
6.35	1/4	18.256	23/32
6.5		19.05	3/4
6.747	17/64	20.838	13/16
7		22.225	7/8
7.144	9/32		

備註：可客製化特殊規格

7. 特殊材料鋼鋼球



無磁鋼，如 1Cr18Ni9Ti、G52、G60、OCr40Ni55Al3 等，材料具有抗磁性，適用於在磁場中製造工作的軸承。高速工具鋼，如 W18Cr4V 等，用於製造耐高溫軸承滾動體，燃氣輪機、航空發動機等高溫高速軸承。

特殊材料鋼鋼球材料性能及用途：

1. 無磁軸承材料：

★G52 用於製造無磁軸承滾動體，主要應用在船舶製造。

★G60 用於製造無磁高溫高真空及氧化性介質中的軸承滾動體。

★OCr40Ni55Al3 用於製造無磁滾動體。

2. W18Cr4V 高速鋼材料：

W18Cr4V 為鎢系高速鋼，具有高硬度、高強度、高抗壓性、高耐磨性和高熱穩定性等特點。

W18Cr4V 鋼在 500°C 及 600°C 時，硬度分別保持在 57~58HRC 及 52~53HRC。

3. 表面處理鋼球：

QPQ 鹽浴複合處理技術是先進的金屬表面強化技術，該技術通過在鋼球表面滲入多種合金元素，大幅度提高鋼球的耐磨性能。廣泛應用於汽車、機車、工程機械、紡織機械、輕工機械、儀表等機械中的軸承。

主要特點：

- 良好的耐磨性、抗疲勞性：鋼球經 QPQ 鹽浴複合處理後，耐磨性達到常規淬火及高頻淬火的 16 倍以上，是鍍硬鉻和離子氮化的 2 倍多，其疲勞極限提高 45% 以上。
- 極佳的抗蝕性：鋼球經 QPQ 處理後，具有極強的抗蝕性，在大氣中和鹽霧中的抗蝕性比不銹鋼(1Cr18Ni9 鋼)高 4~5 倍，比鍍鉻高 16 倍以上。

特殊材料鋼球規格：

軸承球直徑		軸承球直徑	
mm	in	mm	in
0.5		7.144	9/32
0.6		7.5	
0.794	1/32	7.938	5/16
0.8		8	
1		8.5	
1.588	1/16	9	
2		9.525	3/8
2.381	3/32	10	
2.5		11.112	7/16
2.778	7/64	12	
3		12.303	31/64
3.175	1/8	12.7	1/2
3.5		13.494	17/32
3.969	5/32	14.288	9/16
4		15.081	19/32
4.5		15.875	5/8
4.762	3/16	16.669	21/32
5		17.462	11/16
5.159	13/64	18.256	23/32
5.5		19.05	3/4
5.953	15/64	20.638	13/16
6		22.225	7/8
6.35	1/4	28.575	1 1/8
6.5		31.75	1 1/4
6.747	17/64		
7			

備註：可客製化特殊規格