

国外轴承钢标准译文集

冶金部情报标准研究所 编
冶金部北京设计研究院

冶金工业出版社

国外轴承钢标准译文集

冶金部情报标准研究所 编译
冶金部北京钢铁研究院

冶金工业出版社

国外轴承钢标准译文集
冶金部情报标准研究所 编译
冶金部北京钢铁研究院
(只限国内发行)

冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
冶金工业出版社印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张 6 5/8 插页 1 字数147千字
1975年7月第一版 1975年7月第一次印刷
印数 00,001~6,500 册
统一书号: 15062·3179 定价(科三) 0.66元

毛主席语录

打破洋框框，走自己工业发展道路。

古为今用，洋为中用。

对于外国文化，排外主义的方针是错误的，应当尽量吸收进步的外国文化，以为发展中国新文化的借镜；盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化。

出版说明

滚动轴承钢是合金钢中的重要钢类之一，应用十分广泛。随着我国科学技术的飞速发展、新材料的广泛采用，以及轴承制造工艺的不断改进，对轴承钢的品种和质量提出了越来越高的要求。

遵照毛主席“洋为中用”的教导，我们编译了这本《国外轴承钢标准译文集》。其中有美国、苏联、日本、印度和西德等国家的现行轴承钢标准及美国、日本和西德等国家的有关检验方法。没有收集到瑞典的有关轴承钢标准。据了解，印度IS 4398—67是搬用瑞典SKF的标准，故将该标准收入。本书可供轴承材料的生产、使用和研究等部门的工人、工程技术人员参考。

由于水平和资料来源所限，错误和不妥之处，欢迎读者批评指正。

编 者 1974年8月

目 录

ASTM A 295—70	高碳-铬滚珠、滚柱轴承钢	1
ASTM A 485—63	高淬透性轴承钢	7
ASTM A 534—65	耐磨轴承用渗碳钢	12
ASTM A 535—65	优质滚珠和滚柱轴承钢	15
ГОСТ 801—60	滚珠与滚柱轴承钢	21
JIS G 4805—70	高碳铬轴承钢	77
JIS G 4805—65	高碳铬轴承钢	95
IS 4398—67	滚珠、滚柱和轴承套圈用碳铬钢	102
VDEh 350—53	滚动轴承钢供应技术条件	110
ASTM Z 45—63	测定钢中非金属夹杂物含量的标准推荐方法	119
JIS G 0553—58	钢的低倍组织检验方法	154
JIS G 0555—56	钢中非金属夹杂物的显微镜试验方法	170
JIS G 0556—56	钢的低倍发纹试验方法（塔形车削发纹检验）	180
VDEh—SEP 1570—61	用图谱系列对钢中非金属夹杂物进行微观检验	184
高碳铬轴承钢标准述评		189

高碳-铬滚珠、滚柱轴承钢

1. 适用范围

1.1 本标准适用于制造滚珠和滚柱轴承的高碳-铬 钢 钢坯、锻件、管坯、钢棒、钢条、盘条及钢管。

1.2 本标准包括表 1 规定的三个钢种：50100、51100 和 52100。

注：美国习惯单位值为标准值。

2. 冶炼方法

2.1 除供需双方另有规定外，本钢应电炉冶炼并真空去碳脱氧。

3. 化学成分与分析

3.1 钢的化学成分应符合表 1 规定。

表 1 化 学 成 分

元 素	成 分		
	52100	51100	50100
C	0.98~1.10	0.98~1.10	0.98~1.10
Mn	0.25~0.45	0.25~0.45	0.25~0.45
P最大	0.025	0.025	0.025
S最大	0.025	0.025	0.025
Si	0.25~0.35	0.20~0.35	0.20~0.35
Cr	1.30~1.60	0.90~1.15	0.40~0.60
Ni最大	0.25	0.25	0.25
Cu最大	0.35	0.35	0.35
Mo最大	0.08	0.08	0.08

3.2 生产厂应对每炉进行熔炼分析，以测定表 1 中规定的各元素含量。应从该炉钢浇注中取的试验锭上进行成品分析。分析结果应符合表 1 规定。

3.2.1 镍、铜和钼为残余元素。如需方要求的话应在熔炼分

析报告中注明。

3.3 用户可按炉批在成材上进行成品分析。表 2 是表 1 规定各元素的标准允许分析偏差，偏差值超过表 2 规定的可拒收。

3.3.1 成品分析按 ASTM E59 “测定钢，铸铁，生铁和熟铁化学成分的标准方法”取样。

表 2 成品分析允许偏差

元 素	允 许 偏 差 $\pm, \%$
C	0.03
Mn	0.03
P	0.005
S	0.005
Si	0.02
Cr(50100号钢)	0.03
Cr(51100和52100号钢)	0.05
Ni	0.03
Cu	0.03
Mo	0.01

4. 形状，尺寸及其尺寸偏差

4.1 材料的几何形状和尺寸规格由制造厂和用户商定。

4.2 按本标准提供的热轧和热轧退火材（直条或盘条）和直径 ≥ 0.500 吋（12.7毫米）冷拉银亮钢尺寸公差应符合最新出版的 ASTM A29 “碳素钢和合金钢热轧和冷拉银亮钢棒标准”的要求。热轧和冷拉银亮钢棒的这些要求分别列于 ASTM A29 的表13和表23。

4.3 用于制造滚珠和滚柱的银亮盘条尺寸公差见表 3。

表 3 银亮钢盘条尺寸公差

规 定 尺 寸, 吋 (毫米)	公 差, 吋 (毫米)
~ 0.096 (2.44)	0.002 (0.05)
> 0.096 (2.44) ~ 0.270 (6.86)	0.003 (0.08)
> 0.270 (6.86) ~ 0.750 (19.1)	0.004 (0.10)

4.4 直径 <0.500 吋的银亮条钢也采用银亮盘条的尺寸公差，直径 ≥ 0.500 吋的银亮条钢应按标准 A 29 表 23 规定。

5. 质量试验

5.1 生产厂应对供应的钢材质量负责，并需作保证这些质量的必要试验。按用户要求，生产厂应报出断口、低倍和夹杂物评级三项试验中的两项结果。本条规定的质量试验应按 ASTM E 45 “测定钢中夹杂物含量的推荐方法”中规定的方法进行。

5.2 取样——最少应检验代表第一，中间和最后一个可用钢锭的头、尾六块试样。应从 4×4 吋（ 102×102 毫米）的轧坯或锻件截面上截取试样。经用户同意也可在较小或更大截面上进行试验。

5.2.1 若成品管要进行断口或低倍试验的话，钢管厂则不需对管坯进行这些试验。成品管的试验数目和验收标准由供需双方协商。

5.3 断口试验——厚度约为 $3/8$ 吋（9.5毫米）的断口试样，反应锻造和再轧成盘条的钢坯、管坯和棒材的横截面，应进行正火、退火、淬火和破断。淬火后试片的硬度最低为 RC60，同时断口晶粒度应细小（近似于 ASTM 第 8 级）。试样破断的导向刻槽不能过深。

5.3.1 用肉眼观察整个断裂面，出现下列任一特征的应作缺陷考虑：

5.3.1.1 出现多于一处的 $1/16 \sim 1/8$ 吋（1.6~3.2毫米）非金属夹杂物。

5.3.1.2 出现一处大于 $1/8$ 吋的非金属夹杂物。

5.3.1.3 出现疏松、缩孔或内裂纹。

5.4 低倍——代表锻造和再轧成盘条的钢坯、管坯和棒材横截面的试样应在 $160 \sim 180^{\circ}\text{F}$ （ $71 \sim 82^{\circ}\text{C}$ ）1:1的盐酸中酸浸。该试样应无缩孔，严重疏松或偏析以及有害夹杂物。

5.5 夹杂物评级——试样尺寸应为 $3/8 \times 3/4$ 吋（ 9.5×19.1

毫米)，应从钢坯中心和边缘的中间部位取样。抛光面应是轧制方向的纵向。用 ASTM E 5 中规定的 JK 评级图Ⅲ来评级。评级图 I 用于超过 2¹/₂ 级的夹杂物。评级图上各级间半级的有各类夹杂物尺寸和数目的视场按较小级评定。每一试样各类夹杂物的最坏视场记为该试样的级别。全部试样的 2/3，每个试验钢锭最少一个以及所有试样的平均值不得超过表 4 的规定级别。

表 4 夹 杂 物 评 级

级 别	
细 小	粗 大
A—2 ¹ / ₂	A—1 ¹ / ₂
B—2	B—1 ¹ / ₂
C—2	C—1 ¹ / ₂
D—1 ¹ / ₂	D—1 ¹ / ₂

6. 脱碳和表面缺陷

6.1 脱碳和表面缺陷不得超过表 5 和表 6 的规定。用平锉试验测定淬火试样脱碳。经供需双方同意，可用金相法（放大 100 倍）或其它方法测定脱碳。

表 5 滚珠和滚柱用棒材的脱碳与表面脱碳

尺 寸， 吋 (毫米)	每边最大脱碳或表面缺陷，吋 (毫米)	
	热轧或热轧退火材	冷拉银亮钢
~0.250 (6.35)	0.005 (0.13)	0.003 (0.08)
>0.250 (6.35) ~0.500 (12.7)	0.006 (0.15)	0.004 (0.10)
>0.500 (12.7) ~0.750 (19.1)	0.008 (0.20)	0.006 (0.15)
>0.750 (19.1) ~1.000 (25.4)	0.010 (0.25)	0.008 (0.20)

7. 组织与硬度

7.1 钢材应无严重的碳化物偏析。

7.2 订货要求退火时，钢材应具有完全球化组织，退火硬度在表 7 规定的范围之内。

表 6 棒材和管材的脱碳及表面缺陷

尺 寸, 吋 (毫米)	每边最大脱碳和表面缺陷, 吋 (毫米)					
	热轧棒材	退 火 材		银 亮		钢 管
		棒	管	棒	管	
~1.000 (25.4)	0.012 (0.31)	0.015 (0.38)	0.012 (0.31)	0.012 (0.31)	0.010 (0.21)	
>1.000 (25.4) ~2.000 (50.8)	0.017 (0.43)	0.022 (0.56)	0.020 (0.51)	0.015 (0.38)	0.014 (0.36)	
>2.000 (50.8) ~3.000 (76.2)	0.025 (0.64)	0.030 (0.76)	0.030 (0.76)	0.025 (0.64)	0.019 (0.48)	
>3.000 (76.2) ~4.000 (101.6)	0.035 (0.89)	0.045 (1.14)	0.035 (0.89)		0.024 (0.61)	
>4.000 (101.6) ~5.000 (127.0)	0.055 (1.40)	0.065 (1.65)	0.040 (1.02)		0.028 (0.71)	

表 7 退火钢材的硬度值

产 品	状	态	最 大 硬 度	
			HB	HRB
盘 条	热轧退火		—	92
棒和管	热轧退火		207	—
盘 条	退火, 冷拉 (消除应力)		—	92
盘条、棒和管	退火冷拉*		250	—

* 不包括冷顶锻钢材。

7.3 难读 HRB 硬度值的尺寸较小钢材, 应表示 110.000 磅/吋² (77.3公斤/毫米²) 的最大抗拉强度。

8. 检验

8.1 生产厂应向用户验收人员提供一切适当的设施, 以利于他检验按本标准生产和提供的钢材。用户现场检验不应无故干扰工厂的生产。除另有协议外, 所有试验和检验均应在制造厂进行。

9. 证明书与报告

9.1 根据合同或定单中用户的要求, 在交货时应同时提供证明钢材是按本标准生产并试验的生产厂证明书以及试验报告。

译注: ASTM 是美国材料与试验协会的代号。

ANSI 是美国国家标准协会代号。

下同。

高淬透性轴承钢

1. 适用范围

1.1 本标准适用于制造滚珠和滚柱轴承用的 52100 改良型高淬透性轴承钢，包括表 1 中规定的四个钢种。

2. 冶炼方法

2.1 此类钢须用电炉或用户同意的其它方法冶炼。本标准不适用于真空熔炼钢。

3. 化学成分

3.1 钢的化学成分必须符合表 1 的规定。

3.2 镍、铜和钼为残余合金元素，如果用户要求，应在每炉钢的化学成分中报出。

4. 熔炼分析

4.1 生产厂应对每炉钢进行化学分析，以测定表 1 规定的元素含量。该分析应从该炉浇铸过程中取的试验锭上进行。由此测定的化学成分应符合表 1 的规定。

5. 成品分析

5.1 用户可以从所订购的成材上按炉取样进行化学分析。规定各值的标准分析允许偏差见表 2。超过表 2 规定范围的偏差可为退货的依据。

5.2 应按 ASTM E 59 “钢、铸铁、平炉生铁和熟铁的化学分析方法”的规定取样。

6. 制造和公差

6.1 钢材的尺寸和形状应由供需双方协商。

6.2 按本标准供应的热轧和热轧退火的直条钢材或盘条，以及尺寸大于或等于 1.000 吋的冷拉棒材，其尺寸公差应符合现行的 ASTM A 29 “热轧和冷拉碳素钢和合金钢棒材的一般要求”

表 1 化 学 成 分

成 分 %	钢 种			
	1	2	3	4
碳	0.90~1.05	0.85~1.00	0.95~1.10	0.95~1.10
锰	0.95~1.25	1.40~1.70	0.65~0.90	1.05~1.35
磷	≤0.025	≤0.025	≤0.025	≤0.025
硫	≤0.025	≤0.025	≤0.025	≤0.025
硅	0.45~0.75	0.50~0.80	0.20~0.35	0.20~0.35
铬	0.90~1.20	1.40~1.80	1.10~1.50	1.10~1.50
镍	≤0.25	≤0.25	≤0.25	≤0.25
铜	≤0.35	≤0.35	≤0.35	≤0.35
钼	≤0.06	≤0.06	0.20~0.30	0.45~0.60

表 2 成品分析允许偏差

	允许偏差 ± %		允许偏差 ± %
碳	0.03	铬0.90~2.10%	0.05
锰≤0.90%	0.03	>2.10%~3.99%	0.10
>0.90%~2.10%	0.04	镍	0.03
磷	0.005	铜	0.02
硫	0.005	钼≤0.20%	0.01
硅≤0.35%	0.02	>0.20~0.40%	0.02
>0.35%~2.20%	0.05	>0.40%	0.03

中表 3 关于热轧材、表19关于冷拉棒材的规定。

7. 质量检验

7.1 生产厂应对所供钢材的质量负责，并且应作必要的试验以保证质量。要求生产厂必须对断口、低倍酸浸和夹杂物评级这三项试验中不多于两项的检验结果作出报告。这些检验分别按7.2,7.3和7.4中的规定进行。所检验的项目可以由用户指定。

每炉钢最少检验六个试样，它们分别代表浇注开始、中间和最后一个可用钢锭的头部和尾部。试样应从4×4吋的轧坯和锻材上截取。对于较小的和较大断面的钢材，经生产厂和用户协商，

试验可在较小或较大断面上进行。

7.2 断口试验 试样厚度约为3/8吋，代表锻造和重轧成盘条的钢坯、管坯和棒材的断面。试样应经正火、退火、淬火和打断。淬后试片的硬度大约最低为HRC60，并有细小的断口晶粒度，约为ASTM的8级。试样不得有导致断裂的过大的表面缺口。全部断口断面应做肉眼检查。有上述情况之一时应认为是有缺陷的：

(1) 有多于一个的1/16到1/8吋的非金属夹杂物。

(2) 有一个大于1/8吋的非金属夹杂物。

(3) 有疏松、缩孔和内裂。

如果试样中有两个以上的试样超过上述极限，这炉钢材应拒收，或另外切头后另取样复验。

当管材要进行断口检验时，管材生产厂应免除本节规定的管坯断口试验。而管材断口试验的数量和验收条件则由钢管生产厂和用户协商决定。

7.3 低倍酸浸试验 试样取自欲锻造和轧制成盘条的钢坯，管坯和棒材的横断面，并在160~180°F的盐酸(1:1)中浸蚀。这种试样应无缩孔，严重的疏松或偏析，以及有害夹杂。在管材要进行低倍酸浸检验时，管材生产厂可免除本项试验。每批钢管的酸浸检验数量，应由钢管生产厂和用户协商决定。

7.4 夹杂物评级 试样大小为3/8×3/4吋，其制备和评级按ASTM E 45“测定钢中非金属夹杂物含量的推荐方法”进行。试样应在钢坯或4吋方的试片上于中心和外表面的中间切取。抛光面应与制轧方向平行。所用评级标准，应符合E45推荐方法中的JK评级图。检验时，应对每个试片上各种夹杂物最严重的视场进行评级。所有试样的2/3，和每个钢锭至少有一个试片，以及所有试样的平均级别不应超过表3中的规定。

8. 淬透性

8.1 每炉钢应当用锻造试样做淬透性试验。试样在末端淬火

表 3 夹 杂 物 级 别

	细 小	粗 大
制造套圈用的钢坯	A $2\frac{1}{2}$	A $1\frac{1}{2}$
管坯和棒材	B $2\frac{1}{2}$	B $1\frac{1}{2}$
	C 3	C 2
	D 2	D $1\frac{1}{2}$
制造滚珠和滚柱	A 2	A $1\frac{1}{2}$
用的棒坯和盘条	B $2\frac{1}{2}$	B $1\frac{1}{2}$
	C $2\frac{1}{2}$	C 2
	D 2	D $1\frac{1}{2}$

加热之前，正火以后，进行球化退火处理。末端淬火加热时，试样必须在 $1500 \pm 8^{\circ}\text{F}$ 保温至少30分钟。末端淬火操作应按ASTM A 255“测定钢淬透性的末端淬火试验方法”进行。所得淬透性的“J”值应符合表4规定。

表 4 淬 透 性 数 值

级 别	最 小 “J” 值		
	J10	J20	J28
1	46	—	—
2	—	52	32
3	46	—	—
4	—	52	35

9. 脱碳层和表面缺陷

9.1 脱碳层和表面缺陷不应超过表5中规定的极限。淬硬试样上的脱碳用平锉试验测量。由双方商定，可以使用显微镜在放

大 100 倍下检验或用其它方法检验。

表 5 棒材和管材脱碳层与表面缺陷

规 格, 吋	每 边 最 大 脱 碳 层 或 表 面 缺 陷				
	热 轧	退 火		冷 拉	
	棒 材	棒 材	管 材	棒 材	管 材
>1.000~2.000	0.017	0.022	0.020	0.015	0.014
>2.000~3.000	0.025	0.030	0.030	0.025	0.019
>3.000~4.000	0.035	0.045	0.035	—	0.024
>4.000~5.000	0.055	0.065	0.040	—	0.028

10. 显微组织和硬度

10.1 材料应无严重的碳化物偏析。当定货单中规定为退火材时, 钢材应当为完全球化的显微组织, 而且硬度应控制在表 6 中规定的极限内。

表 6 退火材的硬度极限

成 品	状 态	最 大 硬 度	
		HB	HRB
盘 条	热轧、退火	—	97
棒材和管材	热轧、退火	217	—
盘 条	退火、冷拉 (消除应力)	—	92
盘条、棒材和管材	退火冷拉*	260	—

• 不包括冷顶锻成型的钢材。

11. 检验

11.1 代表用户的验收人员, 在履行合同期间, 可以自由进入生产厂有关订货制造的各个部门。生产厂应免费提供验收人员一切方便, 以利于了解钢材是按本标准供应的。全部试验 (除复验分析外) 和检验, 除另有规定外, 都应于交货前在生产厂内进行, 但不得无故影响生产操作。用户收到成材后, 可以取样验证是否与标准相符。