

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6366 - 1992

55SiMoVA 钢滚动轴承零件热处理技术条件

1992-07-15 发布

1993-01-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

55SiMoVA 钢滚动轴承零件热处理技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 55SiMoVA、55SiMoA 钢制滚动轴承零件退火，淬、回火后和渗碳、淬、回火后的技术要求及有关检验方法及规则。

本标准适用于上述钢制滚动轴承零件工序间与成品零件的热处理质量检验。对有特殊要求的轴承零件应按相应的标准和产品图样规定执行。

2 引用标准

GB 224	钢的脱碳层深度测定方法
GB 230	金属洛氏硬度试验方法
GB 231	金属布氏硬度试验方法
GB 308	滚动轴承 钢球
GB 1172	黑色金属硬度及强度的换算值
GB 4661	滚动轴承 圆柱滚子
GB 6394	金属平均晶粒度测定方法
JB 1255	高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件

3 技术要求

3.1 轴承零件退火后技术要求

3.1.1 硬度

轴承零件退火后硬度为 179~255 HB，压痕直径为 4.5~3.8 mm。

3.1.2 显微组织

轴承零件退火后，显微组织应为细小均匀分布的球化组织。退火后显微组织按本标准第一级别图评定。1~2 级为合格组织，不允许有 3 级和大于 3 级碳化物不均匀及 4 级和大于 4 级片状组织。

3.1.3 脱碳层

轴承零件退火后脱碳层深度不得超过单边最小加工留量的三分之二，以脱碳层最深处为准。

测定热锻、热墩钢球退火后脱碳层深度时，试件磨面应垂直于环带，以脱碳层最深处为准。

3.2 轴承零件淬、回火后技术要求

3.2.1 硬度

3.2.1.1 套圈、滚子、钢球淬火后硬度应不低于 58 HRC。经 200~250 回火后硬度：套圈为 54~58 HRC；钢球和滚子为 55~59 HRC。

3.2.1.2 直径不大于 15.8750 mm (5/8 in) 的钢球在球面上测定硬度和直径不大于 15 mm 的滚子在圆柱面上测定硬度时应分别按表 1、表 2 规定加上修正值。成品零件必须在其工作面上测定硬度。

表 1 钢球球面硬度修正值

钢球公称直径		钢球球面硬度实测值, HRC											
		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
mm	in	修正值											
6.3500	$\frac{1}{4}$	4.8	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9	2.8
7.9375	$\frac{5}{16}$	4.1	3.9	3.8	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.8	2.6	2.5	2.3
9.5250	$\frac{3}{8}$	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.8	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9
11.1125	$\frac{7}{16}$	3.2	3.0	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.6
12.7000	$\frac{1}{2}$	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3
13.4900	$\frac{17}{32}$	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2
14.2875	$\frac{9}{16}$	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1
15.8750	$\frac{5}{8}$	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8

表 2 滚子圆柱面硬度修正值

钢球公称直径		滚子圆柱面硬度实测值, HRC											
		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
mm		修正值											
8.0		2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
9.0		2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4
10.0		2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3
11.0		1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2
12.0		1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1
13.0		1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1
14.0		1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0
15.0		1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9

3.2.1.3 同一零件的硬度差

套圈外径不大于 100 mm, 滚动体直径不大于 22 mm, 同一零件硬度差应不大于 1 HRC;

套圈外径大于 100 mm, 滚动体直径大于 22 mm, 同一零件硬度差应不大于 2 HRC。

3.2.1.4 同一批零件的硬度差

同一批零件的硬度差不大于 3 HRC。

3.2.2 晶粒度

轴承零件在正常的热处理工艺下，淬火后奥氏体晶粒度应为 8 级或更细晶粒为合格。

3.2.3 显微组织

轴承零件淬、回火后显微组织应为隐晶、细小结晶马氏体、少量残余奥氏体和碳化物组成。淬、回火后显微组织的马氏体粗细程度按本标准第二级别图评定，1~3 级为合格组织，大于 3 级为不合格组织。

3.2.4 裂纹

轴承零件淬、回火后不允许有裂纹。

3.2.5 脱碳层和表面软点

轴承零件淬、回火后脱碳层（或表面软点）深度应符合表 3 之规定。

3.2.6 套圈的变形

轴承套圈淬、回火后变形量应符合表 4 之规定。

表 3 轴承零件淬、回火后允许的脱碳层深度

套 圈		钢 球						滚 子		
公称外径 mm		脱碳层 深度, mm	公 称 直 径				脱碳层 深度, mm	公称直径 mm		脱碳层 深度, mm
超过	到		mm		in			超过	到	
80	120	0.10	—	12.7000	—	$\frac{1}{2}$	0.10	—	15	0.12
120	180	0.15	12.7000	19.0500	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	0.13	15	25	0.15
180	250	0.20	19.0500	30.1625	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{16}$	0.18			
250	—	0.25	30.1625	42.8625	$1\frac{3}{16}$	$1\frac{11}{16}$	0.20			
			42.8625	76.2000	$1\frac{11}{16}$	3	0.25			

表 4 轴承套圈淬、回火后允许的变形量 mm

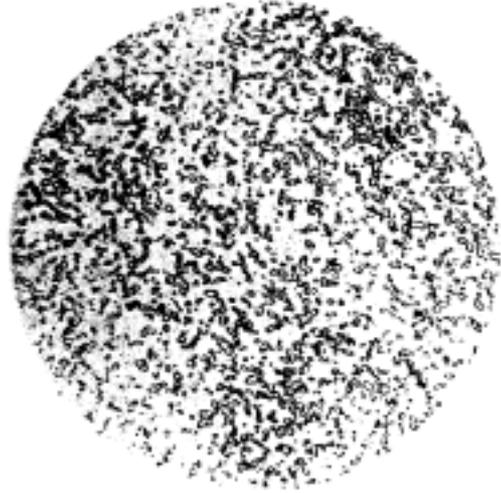
公称直径		外径留量及偏差	直径变动量	平面度
超过	到		max	max
—	120	$0.40^{+0.20}_0$	0.30	0.30
120	150	$0.45^{+0.20}_0$	0.35	0.35
150	180	$0.50^{+0.20}_0$	0.40	0.40
180	250	$0.55^{+0.20}_0$	0.45	0.45
250	—	$0.60^{+0.20}_0$	0.50	0.50

第一级别图 退火组织

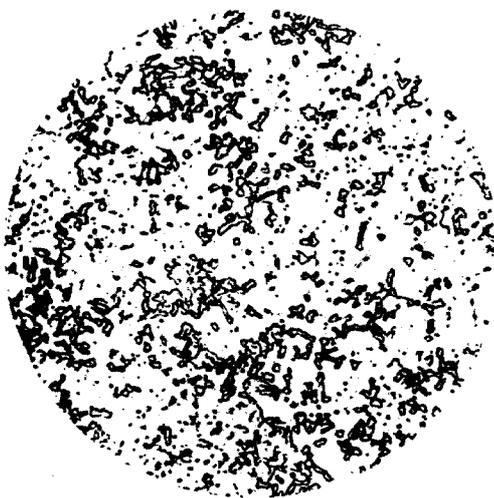
放大倍数 500 ×



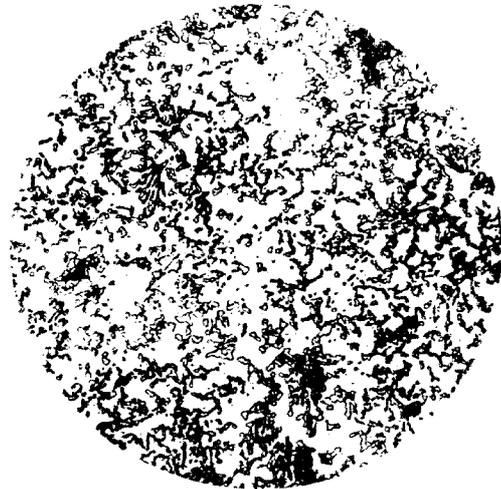
第一级



第二级



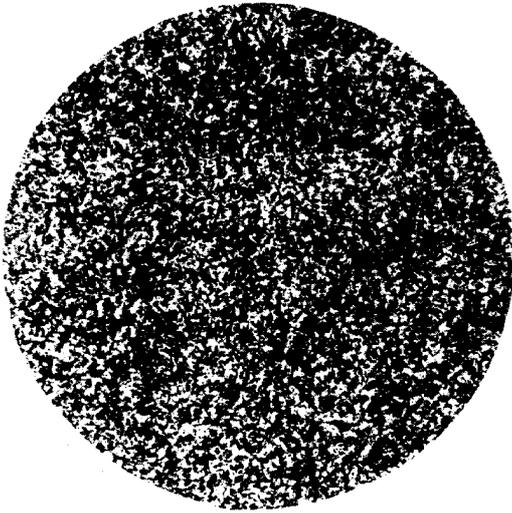
第三级



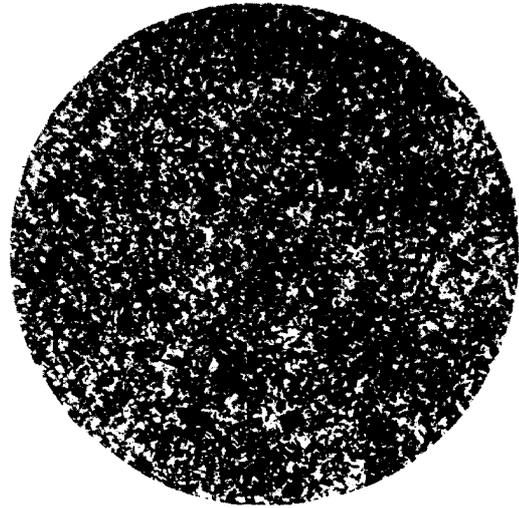
第四级

第二级别图 退火组织

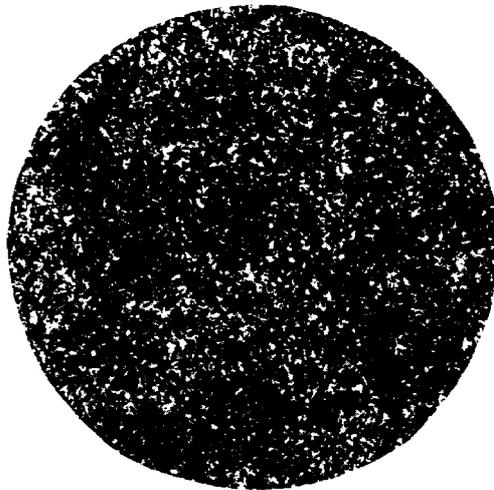
放大倍数 500 ×



第一级

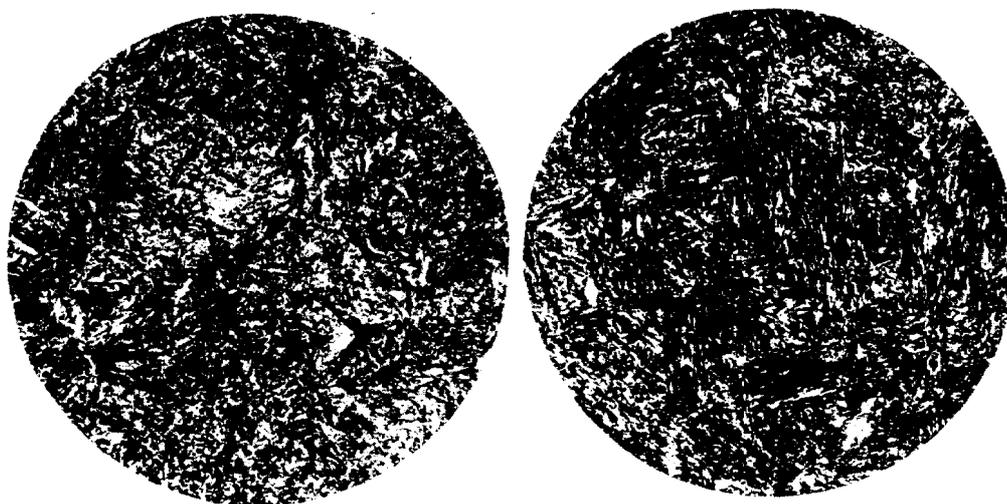


第二级



第三级

第三级别图 渗碳、淬、回火后组织
放大倍数 500 ×



第一级

第二级

3.2.7 钢球压碎负荷

钢球淬、回火后或成品压碎负荷值应不小于附录 A 之规定。

3.2.8 回火稳定性

轴承零件淬、回火后必须进行回火稳定性检查。

3.3 轴承零件渗碳淬、回火后技术要求

3.3.1 表面含碳量

渗碳后轴承成品零件的表面含碳量为 0.75%~0.90%，有特殊要求时，其表面含碳量可另行规定。

3.3.2 硬度

渗碳零件渗碳后直接淬、回火或渗碳后油冷、高温回火、二次淬、回火后硬度：淬火后表面硬度不低于 60 HRC。回火后表面硬度为 58~62 HRC，心部硬度不低于 54 HRC。

3.3.3 渗碳层深度

渗碳成品零件的渗碳层深度应符合表 5 之间规定。有特殊要求时，可按产品图样规定执行。

表 5 渗碳轴承零件渗碳层深度

mm

渗碳零件的有效壁厚		渗碳层深度
	8	0.6~0.8
>8	15	0.8~1.2
>15	20	1.2~1.6
>20	30	1.6~2.2

3.3.4 显微组织

渗碳淬、回火后显微组织按本标准第三级别图评定。渗碳层显微组织由隐晶马氏体或针状马氏体、

少量残余奥氏体及碳化物组成，不大于 1 级为合格组织，大于 1 级为不合格组织。心部显微组织为板条马氏体和少量残余奥氏体组成，不大于 2 级为合格组织，大于 2 级为不合格组织。

3.3.5 晶粒度

渗碳淬火后，奥氏体晶粒度应为 5 级或更细晶粒为合格。

3.3.6 其余未规定项目均按本标准 3.2 中有关规定执行。

4 检验方法与规则

4.1 所有显微组织评级均在 500 倍下进行，亦可在 450~600 倍下进行，但应考虑放大倍数的影响。浸蚀剂均采用 2%~4% 硝酸酒精溶液。

4.2 晶粒度检查按 GB 6394 之规定执行。

浸蚀剂采用 5 mL 盐酸+1 g 苦味酸+10 mL 酒精溶液。

4.3 裂纹检查：套圈和滚子按 JB 1255 附录 B 之规定执行，钢球按 JB 1255 附录 C 之规定执行。

4.4 脱贫碳深度和表面软点检查按 GB 224 和 JB 1255 附录 C 之规定执行。

4.5 钢球压碎负荷试验按 JB 1255 附录 D 之规定执行。

4.6 渗碳层深度用断口法、硬度法或金相法测定。有争议时，以硬度法为准。

4.7 回火稳定性检查方法：零件按下述工艺规范进行第二次回火，回火前后相应点的最大硬度落差不大于 1 HRC 为合格。回火稳定性工艺规范：一般淬、回火后，回火温度为 220 ± 5 ；渗碳淬、回火后，回火温度为 200 ± 5 。保温时间：油炉为 3 h，空气炉为 4 h。

附录 A
钢球压碎负荷值
(补充件)

表 A1

钢球公称直径		压碎负荷 kN		钢球公称直径		压碎负荷 kN	
mm	in	淬、回火后	成 品	mm	in	淬、回火后	成 品
3.0000		5.75	7.20	9.0000		50.2	63.0
3.1750	$\frac{1}{8}$	6.45	8.08	9.5000		56.5	70.2
3.5000		7.88	9.85	9.5250	$\frac{3}{8}$	56.5	70.5
3.9688	$\frac{5}{32}$	10.0	12.5	10.0000		62.5	78.0
4.0000		10.2	12.8	10.3188	$\frac{13}{32}$	65.8	82.2
4.5000		13.0	16.2	11.0000		75.2	94.0
4.7625	$\frac{3}{16}$	14.5	18.0	11.1152	$\frac{7}{16}$	76.5	95.5
5.0000		16.0	20.0	11.5000		82.3	103
5.5000		19.2	24.0	11.5094	$\frac{29}{64}$	82.4	103
5.5562	$\frac{7}{32}$	19.5	24.5	11.9062	$\frac{15}{32}$	88.2	110
5.9531	$\frac{15}{64}$	21.8	27.2	12.0000		89.2	112
6.0000		22.8	28.5	12.3031	$\frac{31}{64}$	94.0	117
6.3500	$\frac{1}{4}$	25.5	31.8	12.7000	$\frac{1}{2}$	100	125
6.5000		26.8	33.5	13.0000		105	131
6.7246	$\frac{17}{64}$	28.8	36.0	13.4938	$\frac{17}{32}$	113	141
7.0000		31.0	38.8	14.0000		121	151
7.1438	$\frac{9}{32}$	32.2	40.5	14.2875	$\frac{9}{16}$	126	157
7.5000		35.5	44.5	15.0000		139	173
7.9375	$\frac{5}{16}$	39.8	49.5	15.0812	$\frac{19}{32}$	140	175
8.0000		40.0	50.0	15.8750	$\frac{5}{8}$	154	193
8.5000		45.2	56.5	16.0000		157	197
8.7312	$\frac{11}{32}$	47.5	59.5	16.6688	$\frac{21}{32}$	170	213

续表 A1

钢球公称直径		压碎负荷 kN		钢球公称直径		压碎负荷 kN	
mm	in	淬、回火后	成 品	mm	in	淬、回火后	成 品
17.0000		176	213	30.0000		526	658
17.4626	$\frac{11}{16}$	186	232	30.1625	$1\frac{3}{16}$	529	661
18.0000		198	247	31.7500	$1\frac{1}{4}$	584	730
18.2562	$\frac{23}{32}$	202	253	32.0000		593	742
19.0000		219	274	33.3375	$1\frac{5}{16}$	641	801
19.0500	$\frac{3}{4}$	220	275	34.0000		670	836
19.8438	$\frac{25}{32}$	238	298	34.9250	$1\frac{3}{8}$	698	873
20.0000		242	302	35.0000		705	882
20.6375	$\frac{13}{18}$	257	322	36.0000	$1\frac{7}{16}$	740	926
21.0000		265	332	36.5125		758	948
22.0000		289	361	38.0000	$1\frac{1}{2}$	820	1020
22.2250	$\frac{7}{8}$	296	370	38.1000		823	1030
23.0000		309	386	40.0000		895	1120
23.0188	$\frac{29}{32}$	310	387	41.2750	$1\frac{5}{8}$	958	1200
23.8125	$\frac{15}{16}$	337	421	42.0000		988	1230
24.0000		344	430	42.8625	$1\frac{11}{16}$	1020	1280
25.0000		371	464	44.4500	$1\frac{3}{4}$	1090	1370
25.4000	1	382	477	45.0000		1120	1400
26.0000		400	500	47.6250	$1\frac{7}{8}$	1250	1560
26.9875	$1\frac{1}{16}$	429	536	48.0000		1280	1600
28.0000		462	577	50.0000		1380	1730
28.5750	$1\frac{1}{8}$	476	595	50.8000	2	1400	1740

附加说明：

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会提出。

本标准由机械电子工业部洛阳轴承研究所归口并起草。

本标准起草人：王中玉、刘耀中。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
55SiMoVA 钢滚动轴承零件热处理技术条件
JB/T 6366 - 1992

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880 × 1230 1/16 印张 3/4 字数 18,000
1993 年 10 月第一版 1993 年 10 月第一次印刷
印数 1 - 500 定价 3.50 元
编号 1131

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>