

ICS 21. 100. 20

J II

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 1255—2001

---

### 高碳铬轴承钢滚动轴承零件 热处理技术条件

**Specification for heat-treatment of rolling bearing parts made  
from high carbon chromium steel**

2001-05-23 发布

2001-10-01 实施

---

中国机械工业联合会 发布

## 目 次

前言

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1 范围                          | 1  |
| 2 引用标准                        | 1  |
| 3 轴承零件技术要求                    | 1  |
| 4 检验方法                        | 4  |
| 附录 A (标准的附录) 钢球压碎载荷试验规程及压碎载荷值 | 13 |
| 附录 B (标准的附录) 磁力探伤检测规程         | 15 |
| 附录 C (标准的附录) 酸洗检测规程           | 20 |
| 附录 D (标准的附录) 曲面硬度修正值及硬度换算表    | 22 |
| 附录 E (提示的附录) 轴承零件淬、回火后脱碳层深度   | 28 |
| 附录 F (提示的附录) 轴承套圈淬、回火后允许的变形量  | 29 |
| 附录 G (提示的附录) 套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定 | 31 |

## 前 言

本标准是对 JB/T 1255—1991《高碳铬轴承钢滚动轴承零件 热处理技术条件》的修订。

本标准与 JB/T 1255—1991 相比，主要作了以下改变：

——扩大了适用范围，增加了新钢种 GCr15SiMn 和 GCr18Mo；

——对不同尺寸段及不同性能要求的轴承零件提出了不同的硬度和组织要求；

——删除了“专用轴承零件技术条件”的有关条款；

——对“贝氏体等温淬火或分级淬火轴承零件推荐技术要求”进行了修改，并列为本标准的正式条文；

——增加了计算轴承套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定；

——对内容的编排方式作了修改。

本标准自实施之日起代替 JB/T 1255—1991。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 都是标准的附录。

本标准的附录 E、附录 F 和附录 G 都是提示的附录。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：洛阳轴承研究所、万向集团公司。

本标准主要起草人：刘耀中、张增歧、雷建中、郭增均、潘予、黄春晓、樊志强。

本标准于 1972 年首次发布，1981 年第一次修订，1991 年第二次修订，本次是第三次修订。

高碳铬轴承钢滚动轴承零件  
热处理技术条件

JB/T 1255—2001

代替 JB/T 1255—1991

Specification for heat-treatment of rolling bearing parts made  
from high carbon chromium steel

1 范围

本标准规定了 GCr15、GCr15SiMn、GCr15SiMo、GCr18Mo 钢制滚动轴承零件退火、淬回火后的技术要求以及钢球压碎载荷、冷热酸洗、磁力探伤等检查规程。

本标准适用于上述钢制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的规定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 231—1984 金属布氏硬度试验方法
- GB/T 15822—1995 磁粉探伤方法
- JB/T 2974—1993 滚动轴承 代号方法的补充规定
- JB/T 7361—1994 滚动轴承 零件硬度试验方法
- JB/T 7362—1994 滚动轴承 零件脱碳层检查方法
- YB/T 5148—1993 金属平均晶粒度测定方法

3 轴承零件技术要求

3.1 轴承零件退火后的技术要求

轴承零件退火后的技术要求按表 1 的规定。

表 1 球化退火后技术要求

| 检查项目  | 技 术 要 求  |                                       |
|-------|--|---------------------------------------|
|       | GCr15  | 其他钢种                                  |
| 硬 度   | 179~207HB (压痕直径 4.5~4.2mm) 或 88~94HRB  | 179~217HB (压痕直径 4.5~4.1mm) 或 88~97HRB |
| 显微组织  | 细小, 均匀分布的球化组织, 按第一级别图评定: 2~4 级为合格组织, 允许有细点状球化组织, 不允许有 1 级 (欠热)、5 级 (碳化物不均匀) 和 6 级 (过热) 组织            |                                       |
| 网状碳化物 | 按第四级别图评定: 不大于 2.5 级为合格   |                                       |
| 脱碳层深度 | 不大于单边最小加工余量的 2/3   |                                       |
| 注     | 1 冷挤压或进行细化处理等特殊工艺处理后的轴承零件退火后的硬度应不大于 229HB (压痕直径不大于 4.0mm)。<br>2 其他钢种指 GCr15SiMn、GCr15SiMo 及 GCr18Mo。 |                                       |

3.2 轴承零件马氏体淬回火后的技术要求

3.2.1 轴承零件马氏体淬回火后硬度及同一零件的硬度差分别按表 2、表 3 的规定。

表 2 轴承零件马氏体淬回火后的硬度

HRC

| 零件名称   | 成品尺寸<br>mm |    | 淬火后<br>硬度<br>min | 常规<br>回火后<br>硬度 | 高温回火后硬度      |              |              |                     |                     |
|--------|------------|----|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|
|        | 超过         | 到  |                  |                 | 200℃<br>(S0) | 250℃<br>(S1) | 300℃<br>(S2) | 350℃<br>(S3)<br>min | 400℃<br>(S4)<br>min |
| 套圈有效壁厚 | —          | 12 | 63               | 60-65           | 59-64        | 57-62        | 55-59        | 52                  | 48                  |
|        | 12         | 30 | 62               | 58-64           | 57-62        | 56-60        | 54-58        |                     |                     |
|        | 30         | —  | 60               | 57-63           | 56-61        | 55-59        | 53-57        |                     |                     |
| 钢球直径   | —          | 30 | 64               | 61-66           | 按常规回火后硬度     | 按常规回火后硬度     | 56-60        |                     |                     |
|        | 30         | 50 | 62               | 59-64           |              | 57-61        | 55-59        |                     |                     |
|        | 50         | —  | 61               | 58-64           |              | 56-60        | 54-58        |                     |                     |
| 滚子有效直径 | —          | 20 | 63               | 60-65           |              | 按常规回火后硬度     | 按常规回火后硬度     | 55-59               |                     |
|        | 20         | 40 | 62               | 58-64           |              |              | 57-61        | 54-58               |                     |
|        | 40         | —  | 60               | 57-63           |              |              | 56-59        | 53-57               |                     |

注

1 表中套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定见附录 G（提示的附录）。

2 表中高温回火的温度 200℃、250℃、300℃、350℃、400℃ 及回火后的硬度要求，其代号分别对应于 JB/T 2974 中的 S0、S1、S2、S3、S4；对“按常规回火后硬度”的滚动体，有特殊要求时也可进行高温回火。

3 对于表中尺寸段的划分及对应的硬度要求，制造厂及用户可根据轴承的工况和性能要求自行规定。

表 3 轴承零件马氏体淬回火后同一零件的硬度差

HRC

| 零件名称    |    | 套圈（外径）<br>mm |     |     | 滚动体（有效直径）<br>mm |    | 微型轴承零件 |
|---------|----|--------------|-----|-----|-----------------|----|--------|
| 成品尺寸    | 超过 | —            | 100 | 400 | —               | 22 |        |
|         |    | 到            | 100 | 400 | —               | 22 | —      |
| 硬度差 max |    | 1            | 2   | 3   | 1               | 2  | 不检查    |

注：表中滚子有效直径的规定见附录 G。

3.2.2 轴承零件马氏体淬回火后显微组织应由隐晶、细小结晶马氏体、均匀分布的细小残留碳化物、少量残留奥氏体以及少量的屈氏体组成。淬回火后显微组织要求按表 4 的规定。

表 4 轴承零件马氏体淬回火后的组织

| 公差等级   | 零件材料  | 成品尺寸   |    |      |                   |        |               | 组织级别 |                |                |
|--|-------|--------|----|------|-------------------|--------|---------------|------|----------------|----------------|
|  |       | 套圈有效壁厚 |    | 钢球直径 |                   | 滚子有效直径 |               | 马氏体  | 屈氏体            |                |
|  |       | mm     | mm | mm   | mm                | mm     | mm            |      | 距工作面<br>3mm 以内 | 距工作面<br>3mm 以外 |
| 超过   | 到     | 超过     | 到  | 超过   | 到                 |        |               |      |                |                |
| 所有公差等级   | GCr15 | 微型轴承   |    |      |                   |        |               | 1~3级 | 不允许            |                |
| P0   | GCr15 | —      | 12 | —    | 25.4              | —      | 12            | 1~5级 | 1~2级           |                |
| P6   |       | 12     | 15 | 25.4 | 50                | 12     | 26            |      | 1~2级           | 不予控制           |
| P6x  |       | 15     | —  | 50   | —                 | 26     | —             |      | 1~5级           |                |
| P5   | 其他钢种  | —      | 30 | —    | 50                | —      | 26            |      | 1~2级           |                |
|  |       | 30     | —  | 50   | —                 | 26     | —             |      | 1~5级           |                |
| P4   | 所有钢种  | —      | 12 | —    | 25.4<br>(3,5,10级) | —      | 12<br>(0, 1级) | 1~3级 | 1~2级           |                |
| P2   |       | 12     | —  | 25.4 | —                 | 12     | —             | 1~5级 | 1~2级           | 不予控制           |
| <p>注</p> <p>1 所有钢种指 GCr15、GCr15SiMn、GCr15SiMo 及 GCr18Mo，其他钢种指 GCr15SiMn、GCr15SiMo 及 GCr18Mo。</p> <p>2 表中套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定见附录 G。</p> |       |        |    |      |                   |        |               |      |                |                |

3.2.3 轴承零件淬回火后的其他技术要求按表 5 的规定。

表 5 轴承零件淬回火后的其他技术要求

| 检查项目   | 技术要求   |
|--------|--|
| 裂纹     | 轴承零件淬回火后，不允许有裂纹  |
| 钢球压碎载荷 | 钢球淬回火后压碎载荷值应不小于附录 A（标准的附录）中表 A1、表 A2 的规定                         |
| 回火稳定性  | 轴承零件淬回火后必须保证回火稳定性。回火稳定性是指被测零件第二次回火前后相应点的最大硬度差，硬度差不大于 1HRC 为合格    |
| 断口     | 轴承零件淬回火后对热处理质量有异议时，可进行断口检验，其断口应为浅灰色细瓷状，2级为合格，不允许有 1级欠热或 3级过热断口存在 |
| 脱碳及软点  | 工序间脱碳层深度（或表面软点）应符合制造厂的规定或按附录 E（提示的附录）的规定，但成品不允许有脱碳或软点            |
| 套圈变形   | 轴承零件淬回火后变形量按附录 F（提示的附录）的规定或制造厂的规定                                |

3.3 轴承零件贝氏体等温淬火后的技术要求

贝氏体等温淬火组织由贝氏体、残留碳化物及少量的屈氏体组成。轴承零件贝氏体等温淬火后的硬度及组织按表 6 的规定，其他未列项目按表 5 的规定。

表 6 轴承零件等温淬火后的硬度及组织

| 钢种      | 套圈有效壁厚<br>mm |    | 硬 度<br>HRC | 组 织  |               |               |              |
|---------|--------------|----|------------|------|---------------|---------------|--------------|
|         | 超 过          | 到  |            | 贝氏体  | 屈氏体           |               | 晶粒度          |
|         |              |    |            |      | 距工作面<br>3mm以内 | 距工作面<br>3mm以外 |              |
| GCr15   | —            | 15 | 58~62      | 1~3级 | 1~2级          | 不予控制          | 8级或更细<br>的晶粒 |
|         | 15           | —  | 57~61      |      | 1~5级          |               |              |
| GCr18Mo | —            | 30 | 58~62      |      | 1~2级          |               |              |
|         | 30           | —  | 57~61      |      | 1~5级          |               |              |

注：表中套圈有效壁厚的规定见附录 G。

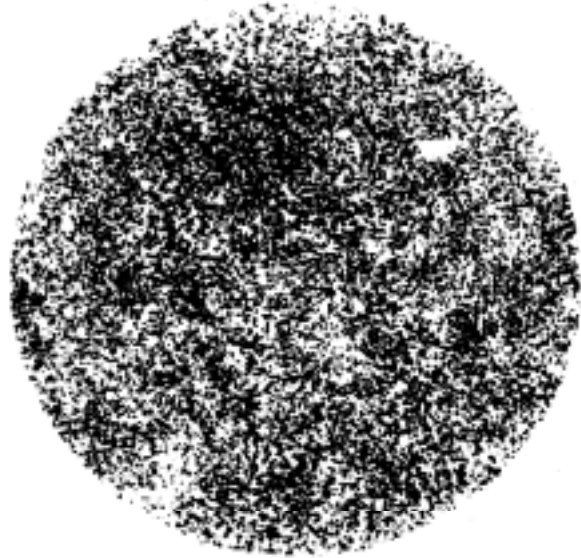
## 4 检验方法

检验方法按表 7 的规定。

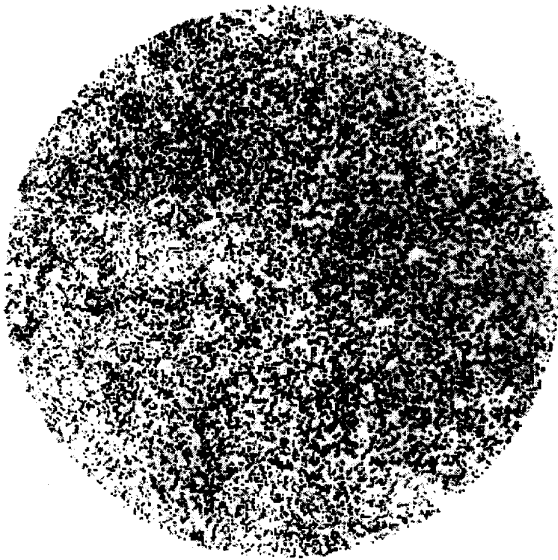
表 7 检验方法及规程

| 检验项目   | 检 验 方 法 及 规 程   |
|--------|---|
| 硬 度    | 硬度检查可根据被测工件的硬度值高低及尺寸分别选用布氏、洛氏、维氏或里氏硬度计，按 GB/T 231 及 JB/T 7361 的规定进行。钢球直径不大于 15.8750mm，滚子直径不大于 15mm，所测曲面硬度应按附录 D（标准的附录）的表 D1、表 D2 规定加上修正值。球面滚子的硬度测定在端面上进行。滚动体直径或套圈端面宽度不大于 2mm 时，工序间可不进行硬度检查，但成品必须进行硬度检查  |
| 显微组织   | 显微组织用金相显微镜在 500× 下评定，亦允许在（450~600）× 下进行，但应考虑放大倍数的影响。退火组织采用 2%硝酸酒精或 5%苦味酸酒精溶液浸蚀，根据碳化物的尺寸、数量及形状按第一级别图评定；淬回火组织以纵断面为准，采用 2%~4%硝酸酒精溶液浸蚀，马氏体组织根据马氏体粗细程度及残留碳化物颗粒大小和数量按第二级别图，淬火后若判别不清过热组织时，允许回火后进行；屈氏体根据其形状、大小和数量按第三级别图评定；贝氏体根据贝氏体粗细程度及残留碳化物的尺寸、数量及形状按第六级别图评定 |
| 网状碳化物  | 用金相显微镜在 500× 下评定，亦允许在（450~600）× 下进行，但应考虑放大倍数的影响。正常淬火后在试样横断面上进行，采用 4%硝酸酒精溶液深腐蚀，按第四级别图评定  |
| 裂 纹    | 裂纹检查可采用磁力探伤[见附录 B（标准的附录）]、冷、热酸洗[见附录 C（标准的附录）]及其他仪器和方法检查，有争议时，以热酸洗为准   |
| 脱碳及软点  | 表面脱碳及软点可采用冷酸洗（见附录 C）检查；脱碳层深度的检查方法按 JB/T 7362 规定执行，用金相法测定时，在退火状态下用 2%硝酸或 5%苦味酸酒精溶液浸蚀，对热敏钢球，试件磨面应垂直于环带；在淬回火状态下用 4%硝酸酒精溶液浸蚀。脱碳层以最深为准   |
| 套圈变形   | 小尺寸套圈用百分表、内径仪、外径仪及平面度仪检查；大尺寸套圈用百分尺、管尺、塞尺检查  |
| 钢球压碎载荷 | 按附录 A 的规定   |
| 回火稳定性  | 将被测试样或零件按工艺文件规定的回火工艺规范进行再次回火，检查回火前后相应点的硬度差  |
| 断 口    | 零件压碎后观察断面，按第五级别图评定  |
| 奥氏体晶粒度 | 按 YB/T 5148 的规定   |

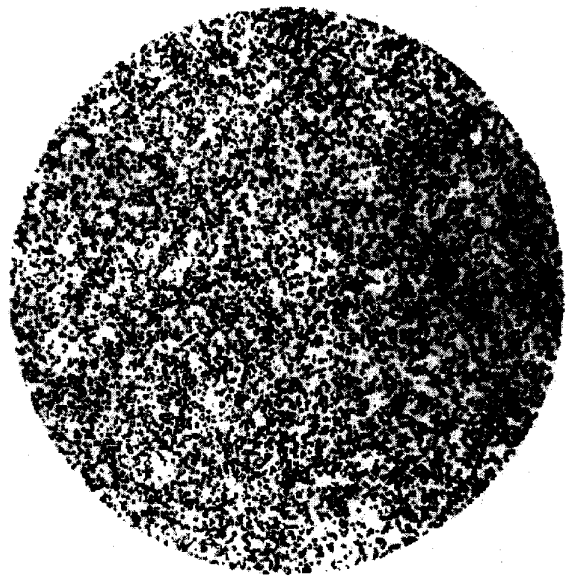
第一级别图 退火组织  
放大倍数 500×



第 1 级

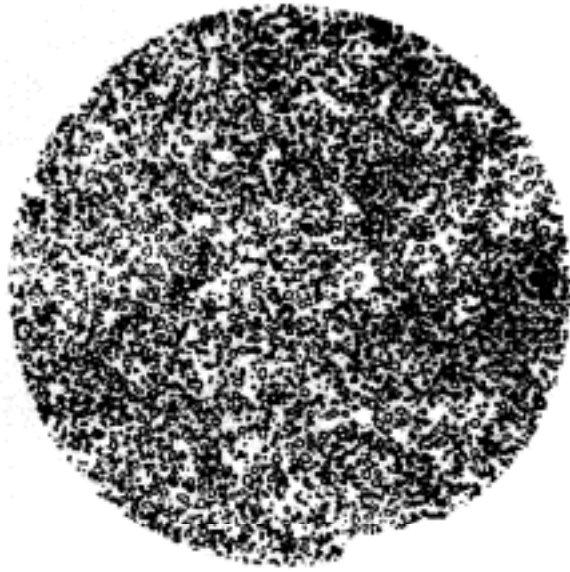


第 2 级

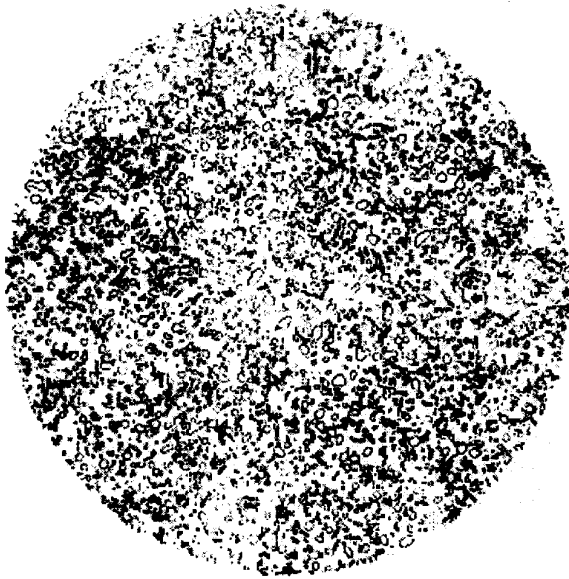


第 3 级

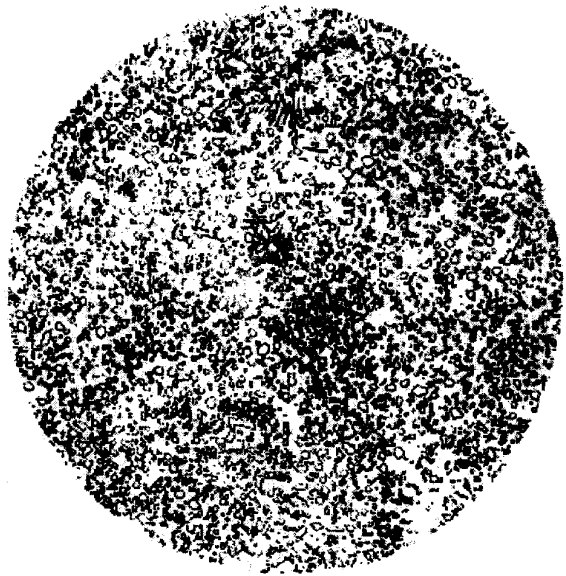




第 4 级

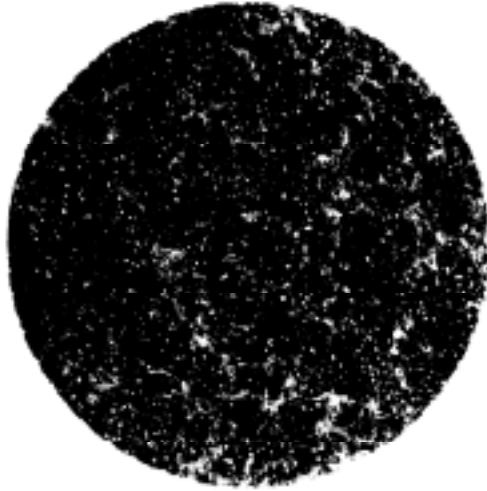


第 5 级

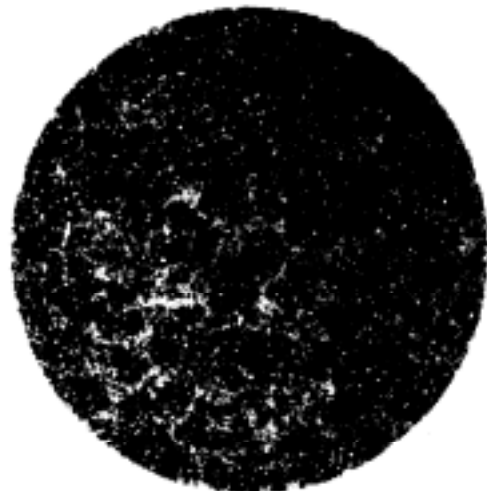


第 6 级

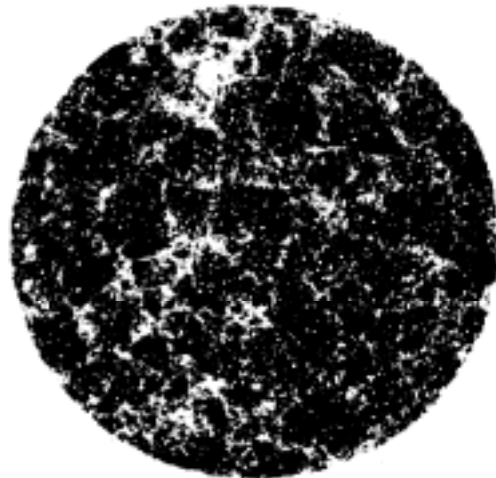
第二级别图 淬回火马氏体组织  
放大倍数 500×



第1级



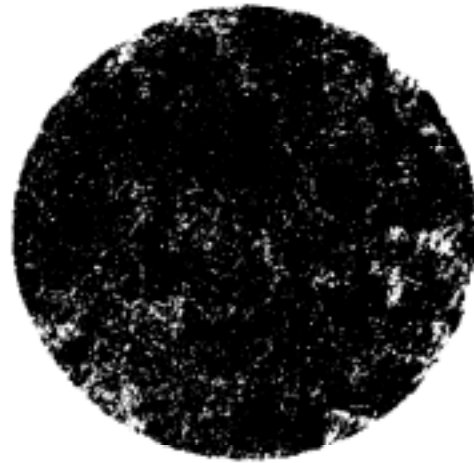
第2级



第3级

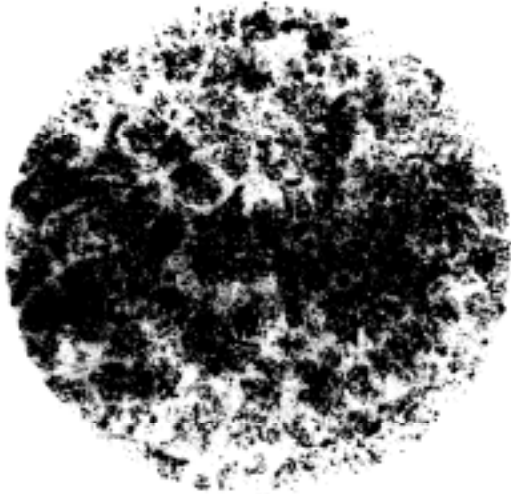


第4级

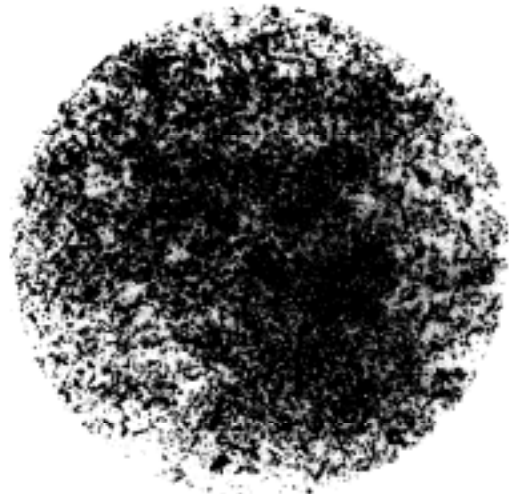


第5级

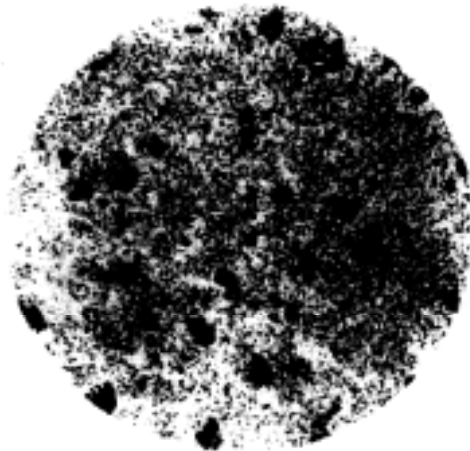
第三级别图 淬回火屈氏体组织  
放大倍数 500×



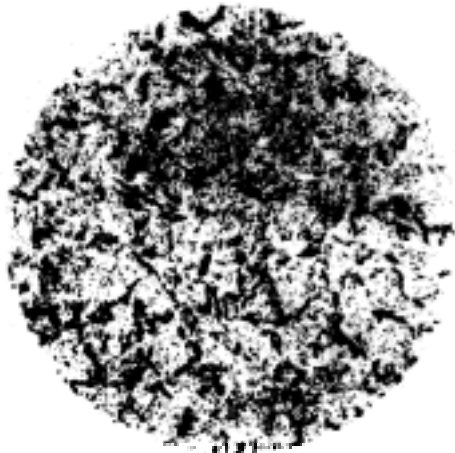
第 1 级



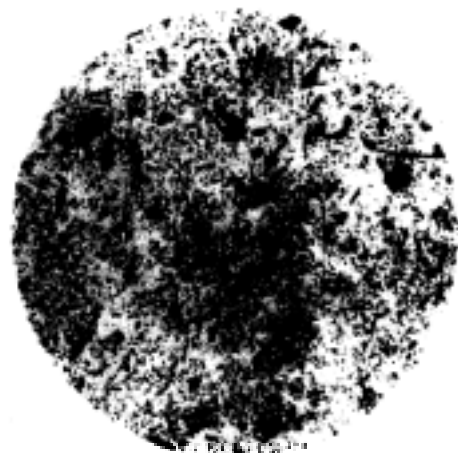
第 2 级



第 3 级



第 4 级



第 5 级

第四级别图 碳化物网状组织  
放大倍数 500×



第 1 级



第 2 级



第 2.5 级



第 3 级

第五级别图 断口照片  
放大倍数 1×



第 1 级



第 2 级

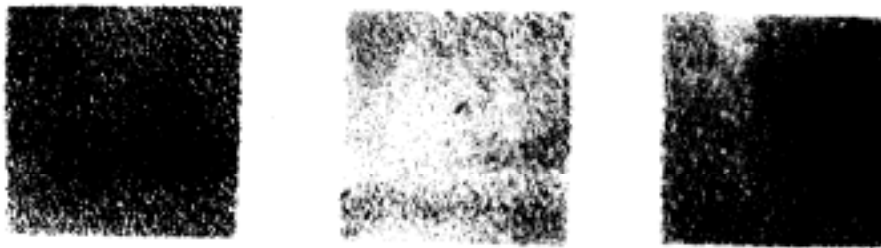


第 3 级

第五级别图 断口照片  
放大倍数 2×



第 1 级



第 2 级

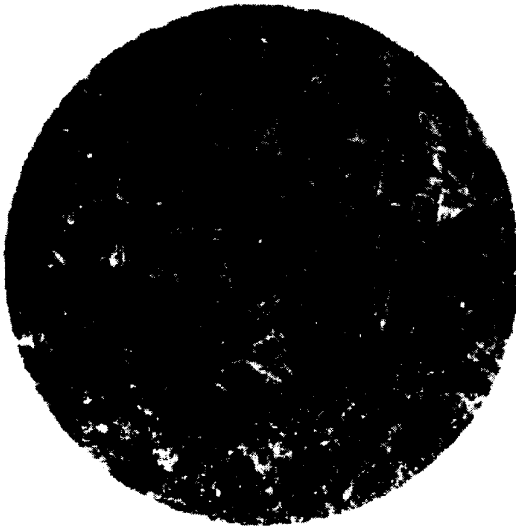


第 3 级

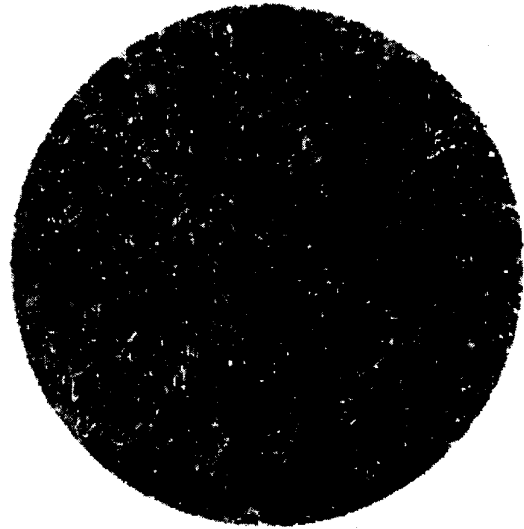
第六级别图 贝氏体淬火组织  
放大倍数 500×



第 1 级



第 2 级



第 3 级

附录 A  
(标准的附录)

钢球压碎载荷试验规程及压碎载荷值

本规程规定  $\phi 3\sim\phi 50\text{mm}$  或  $\phi 1/8''\sim\phi 2''$  钢球的压碎载荷试验及压碎载荷值。

- A1 每批热处理的钢球取三组球（9个）做钢球压碎质量检查，球的尺寸公差应一致。
- A2 热处理后的半成品球做压碎试验时，钢球表面不允许有砂轮伤、凹坑、碰伤和麻点等表面缺陷。
- A3 进行压碎载荷试验时，其加载速度可按 980-5880N/s 进行加载。
- A4 进行钢球压碎试验时，对钢球施加载荷值已超过标准规定时，虽钢球未被压碎，亦可卸载，若有特殊要求时，可将钢球加载至压碎为止。
- A5 将球胎具由试验机上取下，打开保险罩，将球迅速取出扔到带盖的铁箱内，以防钢球爆碎而伤人，然后记录其试验结果。
- A6 在试验进行过程中，因球安放不当而脱落或因球有裂纹等，造成结果不准确时，此结果应作废，重取试样试验。
- A7 试验时钢球压碎载荷已达到规定的标准要求，而在退除载荷时球发生破碎，此结果按合格处理。
- A8 试验过程中不得突然改变加载速度和中途卸去载荷。
- A9 钢球破碎时，有的试验机振动很大，而使指针产生跳动，使读数不准确。因此要注意钢球将要破碎时的载荷读数。
- A10 根据球的规格大小设计压碎胎具，压碎胎具角度为  $90^\circ$ ，其胎具可用碳素工具钢或轴承钢制造，淬回火后的硬度为 60-65HRC。
- A11 钢球的压碎载荷值见表 A1 和表 A2。



表 A1 公制钢球压碎载荷值

| 钢球公称直径<br>mm | 压碎载荷<br>N |        | 钢球公称直径<br>mm | 压碎载荷<br>N |         |
|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|---------|
|              | 热处理后      | 成品     |              | 热处理后      | 成品      |
|              | 3.0       | 3720   |              | 4800      | 17      |
| 3.5          | 5100      | 6570   | 18           | 134950    | 164640  |
| 4.0          | 6660      | 8530   | 19           | 150330    | 182770  |
| 4.5          | 8430      | 10780  | 20           | 166600    | 201880  |
| 5.0          | 10390     | 13330  | 21           | 183650    | 221480  |
| 5.5          | 12640     | 15970  | 22           | 201500    | 241030  |
| 6.0          | 14990     | 19010  | 23           | 220300    | 262640  |
| 6.5          | 17640     | 22340  | 24           | 239900    | 287140  |
| 7.0          | 20380     | 25870  | 25           | 260290    | 309680  |
| 7.5          | 23420     | 29690  | 26           | 281550    | 333200  |
| 8.0          | 26660     | 33320  | 28           | 326540    | 385140  |
| 8.5          | 30090     | 37630  | 30           | 374850    | 439040  |
| 9.0          | 33710     | 41940  | 32           | 426500    | 494900  |
| 9.5          | 37630     | 46840  | 34           | 481470    | 557620  |
| 10.0         | 41650     | 51940  | 35           | 510190    | 588000  |
| 11.0         | 50370     | 62720  | 36           | 539870    | 617400  |
| 11.5         | 55080     | 68510  | 38           | 601430    | 683060  |
| 12.0         | 59980     | 74480  | 40           | 666400    | 745780  |
| 13.0         | 70360     | 87720  | 42           | 734710    | 823200  |
| 14.0         | 81630     | 100940 | 45           | 843390    | 931000  |
| 15.0         | 83690     | 115640 | 48           | 959620    | 1068200 |
| 16.0         | 106620    | 131320 | 50           | 1041250   | 1156400 |

表 A2 英制钢球压碎载荷值

| 钢球公称直径  |       | 压碎载荷<br>N |        | 钢球公称直径  |        | 压碎载荷<br>N |         |
|---------|-------|-----------|--------|---------|--------|-----------|---------|
| mm      | in    | 热处理后      | 成品     | mm      | in     | 热处理后      | 成品      |
| 3.1750  | 1/8   | 4210      | 5390   | 17.4625 | 11/16  | 127010    | 154840  |
| 3.6988  | 5/32  | 6570      | 8430   | 18.2562 | 23/32  | 138770    | 168560  |
| 4.7628  | 3/16  | 9410      | 12050  | 19.0500 | 3/4    | 151120    | 183260  |
| 5.5562  | 7/32  | 12840     | 16270  | 19.8438 | 25/32  | 164050    | 198940  |
| 5.9531  | 15/64 | 14800     | 18130  | 20.6375 | 13/16  | 177380    | 214620  |
| 6.3500  | 1/4   | 16760     | 21270  | 22.2250 | 7/8    | 203700    | 246960  |
| 6.7463  | 17/64 | 18910     | 24000  | 23.0188 | 29/32  | 220700    | 257740  |
| 7.1438  | 9/32  | 21270     | 26950  | 23.8125 | 15/16  | 236180    | 281260  |
| 7.9375  | 5/16  | 26260     | 32830  | 25.4000 | 1      | 368720    | 318500  |
| 8.7312  | 11/32 | 31750     | 39690  | 26.9875 | 11/16  | 303310    | 357700  |
| 9.5250  | 3/8   | 37830     | 47040  | 28.5750 | 11/8   | 340060    | 396900  |
| 10.3188 | 13/32 | 44390     | 54880  | 30.1625 | 13/16  | 378970    | 441000  |
| 11.1125 | 7/16  | 51450     | 63700  | 31.7500 | 11/4   | 419830    | 487060  |
| 11.5094 | 29/64 | 55470     | 68600  | 33.3375 | 15/16  | 462950    | 534100  |
| 11.9062 | 15/32 | 59000     | 73500  | 34.9250 | 13/8   | 508030    | 582129  |
| 12.3031 | 31/64 | 63010     | 78400  | 36.5125 | 17/8   | 555270    | 632100  |
| 12.7000 | 1/2   | 67130     | 83300  | 38.1000 | 11/2   | 604560    | 689000  |
| 13.4938 | 17/32 | 75850     | 94080  | 41.2750 | 15/8   | 709520    | 798700  |
| 14.2875 | 9/16  | 85060     | 104860 | 42.8625 | 111/16 | 765180    | 852600  |
| 15.0812 | 19/32 | 94770     | 116620 | 44.4500 | 13/4   | 822910    | 911400  |
| 15.8750 | 5/8   | 104960    | 128380 | 47.6250 | 17/8   | 944720    | 1038800 |
| 16.6688 | 21/32 | 115740    | 142100 | 50.8000 | 2      | 1074860   | 1166200 |

附录 B  
(标准的附录)

磁力探伤检测规程

本规程适用于检查磁化轴承套圈和滚子淬、回火后(或成品轴承零件)表面及近表面所存在的裂纹及其他缺陷。

**B1 磁粉技术条件**

磁性: 具有高导磁率、低矫顽力, 当用磁性称量法检验时, 被称出的磁粉试样应不少于 7g。

粒度: 应小于  $50\mu\text{m}$ , 平均粒度应小于  $5\sim 10\mu\text{m}$ 。

成分: 黑色磁粉含  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的量应大于 95%。

颜色: 应与被检验零件有高的衬度。光亮零件用黑色磁粉, 暗色零件用有色磁粉, 如红色磁粉( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )或荧光磁粉等。

缺陷显示程度: 标准试样上的缺陷应显示清晰。

磁粉的质量检验按 GB/T 15822 的规定。

**B2 磁悬液的技术要求**

磁悬液是由磁粉和液体介质(煤油与变压器油按容量比为 2:1)混合配制而成, 其技术要求如下:

(1) 液体介质应具有挥发度低, 化学稳定性好, 闪点高, 容易清洗和对零件无腐蚀, 对人体无损害等特点。

(2) 油的运动粘度在  $20^\circ\text{C}$  时应为  $10\sim 20\text{cst}$ , 其他性能应符合油的技术标准。

(3) 水磁悬液和荧光磁悬液的 pH 值应为 8~9。

(4) 磁悬液内之磁粉含量一般为  $15\sim 30\text{g/L}$ 。

磁悬液的配制方法和使用的有关规定按 GB/T 15822。

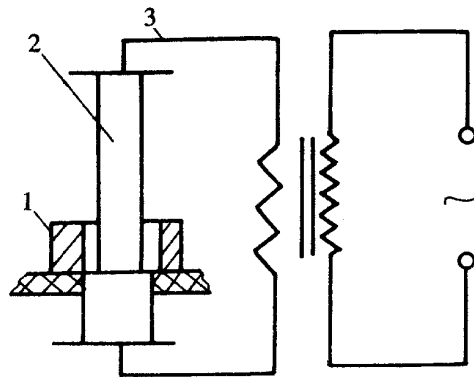
**B3 磁化**

需要磁力探伤的轴承零件的表面必须清洗干净, 不允许有氧化皮以及其他能粘住磁粉的物质。磁化应保证显示出任何方向的缺陷, 并尽可能使磁场方向与缺陷方向垂直。磁化方法可采用连续磁化和剩磁法。

**B3.1 套圈的磁化**

a) 周向磁化法

周向磁化法是将低电压、强电流通过被检查的零件或将电流通过一个装置且穿过孔的导电棒上产生磁场, 该法是检查零件内、外壁上纵向裂纹的。其磁化方向见图 B1。

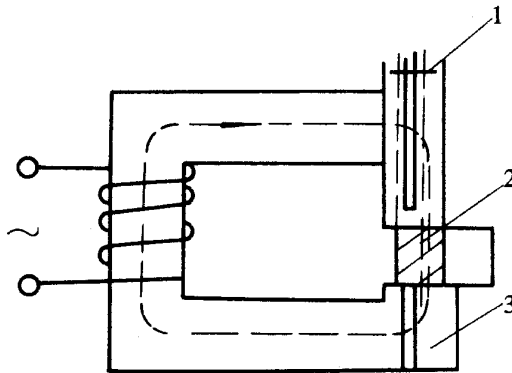


1—套圈；2—导电铜棒；3—导电电缆

图 B1 套圈的周向磁化法

b) 纵向磁化法

纵向磁化法是将被检查的零件放在一对电磁极之间或者在螺旋管线圈内产生磁场,该法是检查零件内、外壁的横向裂纹的。纵向磁化法见图 B2。

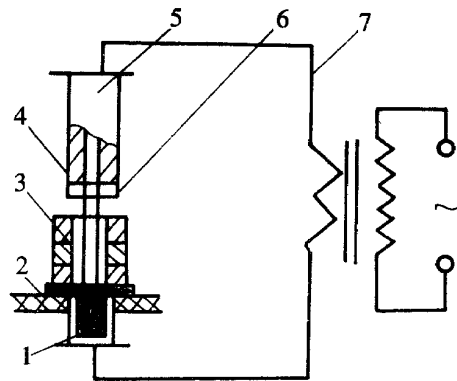


1—活动磁铁；2—套圈；3—固定磁铁

图 B2 套圈的纵向磁化法

c) 联合磁化法

该法是检查零件各方向的裂纹的。联合磁化法见图 B3。

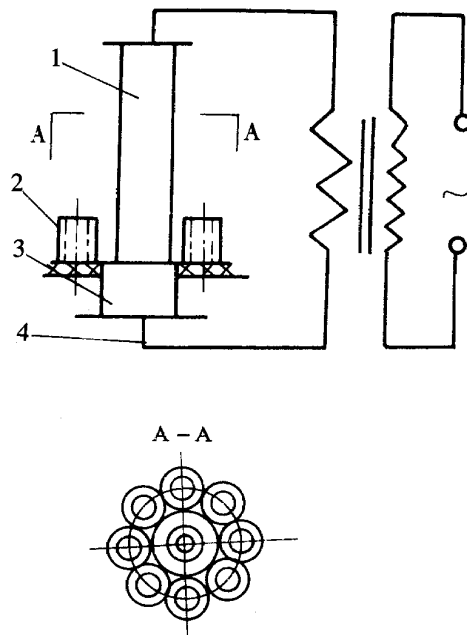


1—导电棒；2—固定电极；3—套圈；4—固定螺钉；5—导电铜棒；6—小导电铜棒；7—导电电缆

图 B3 套圈的联合磁化法

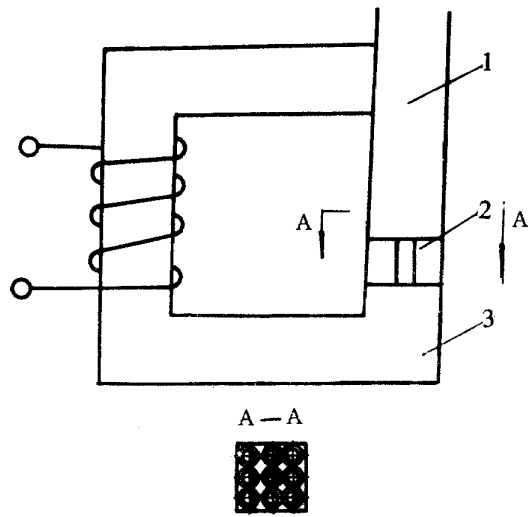
### B3.2 滚子的磁化（包括小套圈）

滚子磁化与套圈磁化原理相同，滚子或小套圈的磁化法见图 B4、图 B5 和图 B6。



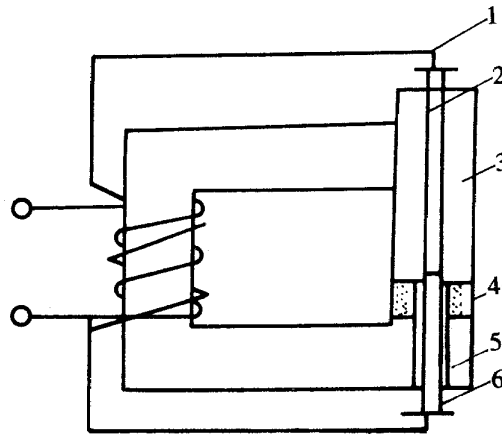
1—固定电极；2—滚子（小套圈）；3—导电铜棒；4—导电电缆

图 B4 滚子（小套圈）的周向磁化法



1—活动电磁铁；2—滚子（小套圈）；3—固定电磁铁

图 B5 滚子的纵向磁化法



1—周向磁化电缆；2—上导电棒；3—活动电磁铁；4—工件；5—固定电磁铁；6—下导电铜棒

图 B6 滚子的联合磁化法

磁化电流的选择推荐按表 B1。

表 B1 磁化电流及紫铜棒直径

| 套 圈 外 径 $D$<br>mm         |     | 磁化电流<br>A | 紫铜棒直径<br>mm | 备 注                          |
|---------------------------|-----|-----------|-------------|------------------------------|
| 超 过                       | 到   |           |             |                              |
| —                         | 30  | 250-750   | 6-20        | 磁化电流按<br>$I = (20-30) D (A)$ |
| 30                        | 50  | 750-1250  | 20-40       |                              |
| 50                        | 80  | 1250-2000 | 20-40       |                              |
| 80                        | 100 | 2000-2500 | 40-50       |                              |
| 100                       | 150 | 2500-3500 | 40-50       |                              |
| 150                       | 200 | 3500-5000 | 40-50       |                              |
| 200                       | 250 | 5000-6000 | 50-60       |                              |
| 注：该表只适用于剩磁法，磁化时间为 0.5~1s。 |     |           |             |                              |

**B4 缺陷的显示**

**B4.1** 在工作开始前，可采用合适的标准试样或具有已知缺陷的轴承零件来检查试验装置和悬浮液是否能显示裂纹，若能显示则可进行检查。

**B4.2** 被磁化过的零件悬挂在铜制的支架上或放在铜制的料盘内，零件相互间不要接触，将上述零件浸入搅拌均匀的悬浮液中停留大于 30s 后取出，在光线明亮的灯下可用肉眼或放大镜（7×）进行反复检查。

**B5 退磁**

零件检查完毕必须进行退磁。

**B6 清洗**

零件退磁后必须清洗干净并防锈。

附录 C  
(标准的附录)

酸洗检测规程

C1 冷酸洗

本规程适用于显示轴承零件淬、回火后表面软点、脱碳和零件的表面裂纹等缺陷。  
零件酸洗前应经喷砂和除油清洗，以清除表面氧化皮及油污。

C1.1 冷酸洗工艺

(1) 酸洗槽

成分：硝酸 6%~30% (容积比)

水：余量

温度：室温

时间：约 1min

(2) 流动冷水槽冲洗

(3) 第一明化槽

成分：可采用表 C1 任意一种

温度：室温

时间：10~20s

表 C1 第一明化槽溶液成分

| 化学成分 | 种类 | 容积比       |       |         |
|------|----|-----------|-------|---------|
|      |    | 1         | 2     | 3       |
| 铬 酐  |    | 8%~15%    | —     | —       |
| 磷 酸  |    | —         | —     | 10%~15% |
| 氢氧化钠 |    | —         | 3%~5% | —       |
| 高锰酸钾 |    | —         | 3%~5% | 3%~5%   |
| 磷酸三钠 |    | —         | 6%~9% | —       |
| 硫 酸  |    | 0.3%~0.4% | —     | —       |
| 水    |    | 余 量       | 余 量   | 余 量     |

(4) 流动冷水槽冲洗

(5) 第二次明化槽

成分：盐酸 (比重 1.19) 10%~15%

二氯化锡 0.2%

金属锡每槽 (约 100kg) 加 100g

水：余量

温度：室温

时间：1~2min

(6) 流动冷水槽冲洗

(7) 中和槽

成分：碳酸钠 4%-6%

水：余量

温度：室温

时间：约 1min

(8) 流动冷水槽中冲洗

(9) 防锈槽

成分：可采用表 C2 任意一种

表 C2 防锈液成分

| 化学成分  | 容积比   | 种类 | 1     | 2       | 3         | 4       |
|-------|-------|----|-------|---------|-----------|---------|
|       |       |    | 油酸钠皂  | 10%~15% | —         | —       |
| 无水碳酸钠 | —     | —  | —     | —       | 0.5%-0.6% | —       |
| 磷酸三钠  | —     | —  | —     | —       | —         | 15%~20% |
| 三乙醇   | —     | —  | —     | 8%~12%  | —         | —       |
| 亚硝酸钠  | 2%~3% | —  | 2%~3% | 2%~3%   | 10%~15%   | 2%~3%   |
| 水     | —     | —  | 余量    | 余量      | 余量        | 余量      |

温度：室温

时间：约 1min

注

1 零件在各槽中均应上下窜动。

2 酸洗槽中硝酸浓度仅作参考，可根据零件酸洗后表面黑暗程度及尺寸消耗量来调整，酸洗零件表面脱碳时，硝酸浓度可采用 6%。

3 酸制第一明化槽溶液时，应先加水后加硫酸，以免发生喷溅。

### C1.2 酸洗后的检查

酸洗后零件表面湿润时，立即在散光灯下肉眼观察。

- (1) 正常表面：均匀暗灰色。
- (2) 软点：呈云彩状暗黑色斑点，周界不完整。
- (3) 脱碳：呈灰白色或暗黑色花斑。
- (4) 裂纹：淬火裂纹一般较细，需仔细观察。

### C2 热酸洗

本规程适用于淬、回火后轴承零件的裂纹检查。

零件酸洗前应经喷砂或除油清洗。

(1) 热酸洗工艺：

酸洗液成分为 50%盐酸水溶液，温度为 60℃±5℃，酸洗时间为 10-30min。

- (2) 轴承零件在酸洗前需经高于 350℃的回火。
- (3) 流动水冲洗后进行检查。



## 附录 D

(标准的附录)

曲面硬度修正值及硬度换算表

D1 钢球表面硬度修正值见表 D1。

D2 圆柱滚子及圆锥滚子的滚动表面硬度修正值见表 D2。

D3 硬度换算见表 D3 及表 D4。

表 D1 钢球表面硬度修正值

HRC

| 钢球公称直径  |       | 钢 球 硬 度 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         |       | 50      | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  |
| mm      | in    | 修 正 值   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.7625  | 3/16  | 6.9     | 6.6 | 6.4 | 6.2 | 6.0 | 5.8 | 5.6 | 5.4 | 5.2 | 4.9 | 4.7 | 4.5 | 4.3 | 4.1 | —   | —   | —   |
| 5.5562  | 7/32  | 5.7     | 5.5 | 5.3 | 5.1 | 4.9 | 4.7 | 4.5 | 4.3 | 4.1 | 3.9 | 3.7 | 3.5 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | —   | —   |
| 5.9531  | 15/64 | 5.3     | 5.1 | 4.9 | 4.7 | 4.5 | 4.2 | 4.0 | 3.8 | 3.6 | 3.4 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | 2.7 | 2.5 | 2.2 | —   |
| 6.3500  | 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 | 2.6 | 2.4 | 2.2 | 2.0 | —   |
| 7.1438  | 9/32  | 4.4     | 4.3 | 4.1 | 3.9 | 3.7 | 3.6 | 3.4 | 3.2 | 3.0 | 2.9 | 2.7 | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | —   |
| 7.9375  | 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 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | —   |
| 8.7312  | 11/32 | 3.8     | 3.7 | 3.5 | 3.4 | 3.2 | 3.1 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 2.4 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | —   |
| 9.5250  | 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 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | —   |
| 10.3188 | 13/32 | 3.4     | 3.2 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.2 | 2.1 | 1.9 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.0 |
| 11.1125 | 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 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 0.9 |
| 11.5094 | 29/64 | 3.1     | 3.0 | 2.8 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.8 |
| 11.9062 | 15/32 | 3.0     | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 2.5 | 2.3 | 2.2 | 2.0 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 0.9 | 0.8 |
| 12.3031 | 31/64 | 2.9     | 2.8 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.8 | 0.7 |
| 12.7000 | 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 | 1.2 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.6 |
| 13.4900 | 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 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.5 |
| 14.2875 | 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 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.4 |
| 15.0812 | 19/32 | 2.3     | 2.2 | 2.1 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.3 |
| 15.8750 | 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 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |

表 D2 圆柱滚子及圆锥滚子的滚动表面硬度修正值

HRC

| 滚子公称直径<br>mm | 滚动表面硬度 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              | 50     | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  |
|              | 修正值    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5.0          | 30     | 3.0 | 2.9 | 2.8 | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | —   |
| 5.5          | 29     | 2.8 | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | —   |
| 6.0          | 27     | 2.7 | 2.6 | 2.5 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | —   |
| 6.5          | 26     | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | —   |
| 7.0          | 25     | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | —   |
| 7.5          | 24     | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | —   |
| 8.0          | 23     | 2.3 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | —   |
| 9.0          | 21     | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | —   |
| 100          | 20     | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| 110          | 19     | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 |
| 120          | 18     | 1.8 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.8 |
| 130          | 18     | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 |
| 140          | 17     | 1.6 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.7 |
| 150          | 16     | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 |

JB/T 1255 - 2001

表 D3 洛氏、维氏、布氏硬度值换算

| 洛 氏  |      | 表 面 洛 氏 |       |       | 维 氏  | 布 氏                |                                       |
|------|------|---------|-------|-------|------|--------------------|---------------------------------------|
| HRC  | HRA  | HR15N   | HR30N | HR45N | HV   | HB30D <sup>2</sup> | $d_{10}、2d_5$<br>4d <sub>2.5</sub> mm |
| 70.0 | 86.6 |         |       |       | 1037 |                    |                                       |
| 69.5 | 86.3 |         |       |       | 1017 |                    |                                       |
| 69.0 | 86.1 |         |       |       | 997  |                    |                                       |
| 68.5 | 85.8 |         |       |       | 978  |                    |                                       |
| 68.0 | 85.5 |         |       |       | 959  |                    |                                       |
| 67.5 | 85.2 |         |       |       | 941  |                    |                                       |
| 67.0 | 85.0 |         |       |       | 923  |                    |                                       |
| 66.5 | 84.7 |         |       |       | 906  |                    |                                       |
| 66.0 | 84.4 |         |       |       | 889  |                    |                                       |
| 65.5 | 84.1 |         |       |       | 872  |                    |                                       |
| 65.0 | 83.9 | 92.2    | 81.3  | 71.7  | 856  |                    |                                       |
| 64.5 | 83.6 | 92.1    | 81.0  | 71.2  | 840  |                    |                                       |
| 64.0 | 83.3 | 91.9    | 80.6  | 70.6  | 825  |                    |                                       |
| 63.5 | 83.1 | 91.8    | 80.2  | 70.1  | 810  |                    |                                       |
| 63.0 | 82.8 | 91.7    | 79.8  | 69.5  | 795  |                    |                                       |
| 62.5 | 82.5 | 91.5    | 79.4  | 69.0  | 780  |                    |                                       |
| 62.0 | 82.2 | 91.4    | 79.0  | 68.4  | 766  |                    |                                       |
| 61.5 | 82.0 | 91.2    | 78.6  | 67.9  | 752  |                    |                                       |
| 61.0 | 81.7 | 91.0    | 78.1  | 67.3  | 739  |                    |                                       |
| 60.5 | 81.4 | 90.8    | 77.7  | 66.8  | 726  |                    |                                       |
| 60.0 | 81.2 | 90.6    | 77.3  | 66.2  | 713  |                    |                                       |
| 59.5 | 80.9 | 90.4    | 76.9  | 65.6  | 700  |                    |                                       |
| 59.0 | 80.6 | 90.2    | 76.5  | 65.1  | 688  |                    |                                       |
| 58.5 | 80.3 | 90.0    | 76.1  | 64.5  | 676  |                    |                                       |
| 58.0 | 80.1 | 89.8    | 75.6  | 63.9  | 664  |                    |                                       |
| 57.5 | 79.8 | 89.6    | 75.2  | 63.4  | 653  |                    |                                       |
| 57.0 | 79.5 | 89.4    | 74.8  | 62.8  | 642  |                    |                                       |
| 56.5 | 79.3 | 89.1    | 74.4  | 62.2  | 631  |                    |                                       |
| 56.0 | 79.0 | 88.9    | 73.9  | 61.7  | 620  |                    |                                       |
| 55.5 | 78.7 | 88.6    | 73.5  | 61.1  | 609  |                    |                                       |
| 55.0 | 78.5 | 88.4    | 73.1  | 60.5  | 599  |                    |                                       |
| 54.5 | 78.2 | 88.1    | 72.6  | 59.9  | 589  |                    |                                       |
| 54.0 | 77.9 | 87.9    | 72.2  | 59.4  | 579  |                    |                                       |
| 53.5 | 77.7 | 87.6    | 71.8  | 58.8  | 570  |                    |                                       |
| 53.0 | 77.4 | 87.4    | 71.3  | 58.2  | 561  |                    |                                       |
| 52.5 | 77.1 | 87.1    | 70.9  | 57.6  | 551  |                    |                                       |
| 52.0 | 76.9 | 86.8    | 70.4  | 57.1  | 543  |                    |                                       |
| 51.5 | 76.6 | 86.6    | 70.0  | 56.5  | 534  |                    |                                       |
| 51.0 | 76.3 | 86.3    | 69.5  | 55.9  | 525  | 501                | 2.73                                  |
| 50.5 | 76.1 | 86.0    | 69.1  | 55.3  | 517  | 494                | 2.75                                  |

表 D3 (续)

| 洛 氏  |      | 表 面 洛 氏 |       |       | 维 氏 | 布 氏                |                                    |
|------|------|---------|-------|-------|-----|--------------------|------------------------------------|
| HRC  | HRA  | HR15N   | HR30N | HR45N | HV  | HB30D <sup>2</sup> | $d_{10}$ 、 $2d_5$<br>$4d_{2.5}$ mm |
| 50.0 | 75.8 | 85.7    | 68.6  | 54.7  | 509 | 488                | 2.77                               |
| 49.5 | 75.5 | 85.5    | 68.2  | 54.2  | 501 | 481                | 2.79                               |
| 49.0 | 75.3 | 85.2    | 67.7  | 53.6  | 493 | 474                | 2.81                               |
| 48.5 | 75.0 | 84.9    | 67.3  | 53.0  | 485 | 468                | 2.83                               |
| 48.0 | 74.7 | 84.6    | 66.8  | 52.4  | 478 | 461                | 2.85                               |
| 47.5 | 74.5 | 84.3    | 66.4  | 51.8  | 470 | 455                | 2.87                               |
| 47.0 | 74.2 | 84.0    | 65.9  | 51.2  | 463 | 449                | 2.89                               |
| 46.5 | 73.9 | 83.7    | 65.5  | 50.7  | 456 | 442                | 2.91                               |
| 46.0 | 73.7 | 83.5    | 65.0  | 50.1  | 449 | 436                | 2.93                               |
| 45.5 | 73.4 | 83.2    | 64.6  | 49.5  | 443 | 430                | 2.95                               |
| 45.0 | 73.2 | 82.9    | 64.1  | 48.9  | 436 | 424                | 2.97                               |
| 44.5 | 72.9 | 82.6    | 63.6  | 48.3  | 429 | 418                | 2.99                               |
| 44.0 | 72.6 | 82.3    | 63.2  | 47.7  | 423 | 413                | 3.01                               |
| 43.5 | 72.4 | 82.0    | 62.7  | 47.1  | 417 | 407                | 3.03                               |
| 43.0 | 72.1 | 81.7    | 62.3  | 46.5  | 411 | 401                | 3.05                               |
| 42.5 | 71.8 | 81.4    | 61.8  | 45.9  | 405 | 396                | 3.07                               |
| 42.0 | 71.6 | 81.1    | 61.3  | 45.4  | 399 | 391                | 3.09                               |
| 41.5 | 71.3 | 80.8    | 60.9  | 44.8  | 393 | 385                | 3.11                               |
| 41.0 | 71.1 | 80.5    | 60.4  | 44.2  | 388 | 380                | 3.13                               |
| 40.5 | 70.8 | 80.2    | 60.0  | 43.6  | 382 | 375                | 3.15                               |
| 40.0 | 70.5 | 79.9    | 59.5  | 43.0  | 377 | 370                | 3.17                               |
| 39.5 | 70.3 | 79.6    | 59.0  | 42.4  | 372 | 365                | 3.19                               |
| 39.0 | 70.0 | 79.3    | 58.6  | 41.8  | 367 | 360                | 3.21                               |
| 38.5 |      | 79.0    | 58.1  | 41.2  | 362 | 355                | 3.24                               |
| 38.0 |      | 78.7    | 57.6  | 40.6  | 357 | 350                | 3.26                               |
| 37.5 |      | 78.4    | 57.2  | 40.0  | 352 | 345                | 3.28                               |
| 37.0 |      | 78.1    | 56.7  | 39.4  | 347 | 341                | 3.30                               |
| 36.5 |      | 77.8    | 56.2  | 38.8  | 342 | 336                | 3.32                               |
| 36.0 |      | 77.5    | 55.8  | 38.2  | 338 | 332                | 3.34                               |
| 35.5 |      | 77.2    | 55.3  | 37.6  | 333 | 327                | 3.37                               |
| 35.0 |      | 77.0    | 54.8  | 37.0  | 329 | 323                | 3.39                               |
| 34.5 |      | 76.7    | 54.4  | 36.5  | 324 | 318                | 3.41                               |
| 34.0 |      | 76.4    | 53.9  | 35.9  | 320 | 314                | 3.43                               |
| 33.5 |      | 76.1    | 53.4  | 35.3  | 316 | 310                | 3.46                               |
| 33.0 |      | 75.8    | 53.0  | 34.7  | 312 | 306                | 3.48                               |
| 32.5 |      | 75.5    | 52.5  | 34.1  | 308 | 302                | 3.50                               |
| 32.0 |      | 75.2    | 52.0  | 33.5  | 304 | 298                | 3.52                               |
| 31.5 |      | 74.9    | 51.6  | 32.9  | 300 | 294                | 3.54                               |
| 31.0 |      | 74.7    | 51.1  | 32.3  | 296 | 291                | 3.56                               |
| 30.5 |      | 74.4    | 50.6  | 31.7  | 292 | 287                | 3.59                               |

表 D3 (完)

| 洛 氏  |     | 表 面 洛 氏 |       |       | 维 氏 | 布 氏                |                                    |
|------|-----|---------|-------|-------|-----|--------------------|------------------------------------|
| HRC  | HRA | HR15N   | HR30N | HR45N | HV  | HB30D <sup>2</sup> | $d_{10}$ 、 $2d_5$<br>$4d_{2.5}$ mm |
| 30.0 |     | 74.1    | 50.2  | 31.1  | 289 | 283                | 3.61                               |
| 29.5 |     | 73.8    | 49.7  | 30.5  | 285 | 280                | 3.63                               |
| 29.0 |     | 73.5    | 49.2  | 29.9  | 281 | 276                | 3.65                               |
| 28.5 |     | 73.3    | 48.7  | 29.3  | 278 | 273                | 3.67                               |
| 28.0 |     | 73.0    | 48.3  | 28.7  | 274 | 269                | 3.70                               |
| 27.5 |     | 72.7    | 47.8  | 28.1  | 271 | 266                | 3.72                               |
| 27.0 |     | 72.4    | 47.3  | 27.5  | 268 | 263                | 3.74                               |
| 26.5 |     | 72.2    | 46.9  | 26.9  | 264 | 260                | 3.76                               |
| 26.0 |     | 71.9    | 46.4  | 26.3  | 261 | 257                | 3.78                               |
| 25.5 |     | 71.6    | 45.9  | 25.7  | 258 | 254                | 3.80                               |
| 25.0 |     | 71.4    | 45.5  | 25.1  | 255 | 251                | 3.83                               |
| 24.5 |     | 71.1    | 45.0  | 24.5  | 252 | 248                | 3.85                               |
| 24.0 |     | 70.8    | 44.5  | 23.9  | 249 | 245                | 3.87                               |
| 23.5 |     | 70.6    | 44.0  | 23.3  | 246 | 242                | 3.89                               |
| 23.0 |     | 70.3    | 43.6  | 22.7  | 243 | 240                | 3.91                               |
| 22.5 |     | 70.0    | 43.1  | 22.1  | 240 | 237                | 3.93                               |
| 22.0 |     | 69.8    | 42.6  | 21.5  | 237 | 234                | 3.95                               |
| 21.5 |     | 69.5    | 42.2  | 21.0  | 234 | 232                | 3.97                               |
| 21.0 |     | 69.3    | 41.7  | 20.4  | 231 | 229                | 4.00                               |
| 20.5 |     | 69.0    | 41.2  | 19.8  | 229 | 227                | 4.02                               |
| 20.0 |     | 68.8    | 40.7  | 19.2  | 226 | 225                | 4.03                               |
| 19.5 |     | 68.5    | 40.3  | 18.6  | 223 | 222                | 4.05                               |
| 19.0 |     | 68.3    | 39.8  | 18.0  | 221 | 220                | 4.07                               |
| 18.5 |     | 68.0    | 39.3  | 17.4  | 218 | 218                | 4.09                               |
| 18.0 |     | 67.8    | 38.9  | 16.8  | 216 | 216                | 4.11                               |
| 17.5 |     | 67.6    | 38.4  | 16.2  | 214 | 214                | 4.13                               |
| 17.0 |     | 67.3    | 37.9  | 15.6  | 211 | 211                | 4.15                               |

表 D4 里氏、洛氏硬度值换算

| 里氏  | 洛氏   | 里氏  | 洛氏   | 里氏  | 洛氏   | 里氏  | 洛氏   |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| HLD | HRC  | HLD | HRC  | HLD | HRC  | HLD | HRC  |
| 756 | 54.0 | 788 | 57.5 | 820 | 60.9 | 852 | 64.2 |
| 758 | 54.2 | 790 | 57.7 | 822 | 61.1 | 854 | 64.4 |
| 760 | 54.4 | 792 | 58.0 | 824 | 61.4 | 856 | 64.6 |
| 762 | 54.7 | 794 | 58.2 | 826 | 61.6 | 858 | 64.8 |
| 764 | 54.9 | 796 | 58.4 | 828 | 61.8 | 860 | 65.0 |
| 766 | 55.1 | 798 | 58.6 | 830 | 62.0 | 862 | 65.3 |
| 768 | 55.3 | 800 | 58.8 | 832 | 62.2 | 864 | 65.5 |
| 770 | 55.6 | 802 | 59.0 | 834 | 62.4 | 866 | 65.7 |
| 772 | 55.8 | 804 | 59.2 | 836 | 62.6 | 868 | 65.9 |
| 774 | 56.0 | 806 | 59.5 | 838 | 62.8 | 870 | 66.1 |
| 776 | 56.2 | 808 | 59.7 | 840 | 63.0 | 872 | 66.3 |
| 778 | 56.4 | 810 | 59.9 | 842 | 63.2 | 874 | 66.5 |
| 780 | 56.7 | 812 | 60.1 | 844 | 63.4 | 876 | 66.7 |
| 782 | 56.9 | 814 | 60.3 | 846 | 63.6 | 878 | 66.9 |
| 784 | 57.1 | 816 | 60.5 | 848 | 63.8 | 880 | 67.1 |
| 786 | 57.3 | 818 | 60.7 | 850 | 64.0 | 882 | 67.3 |

附录 E  
(提示的附录)

轴承零件淬、回火后脱碳层深度

轴承零件淬、回火后脱碳层深度见表 E1。

表 E1 轴承零件淬、回火后脱碳层深度

| 套 圈                      |     | 钢 球             |         |         |         |         |                 | 滚 子        |    |                 |
|--------------------------|-----|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|------------|----|-----------------|
| 公称直径 <sup>1)</sup><br>mm |     | 脱碳层<br>深度<br>mm | 公 称 直 径 |         |         |         | 脱碳层<br>深度<br>mm | 公称直径<br>mm |    | 脱碳层<br>深度<br>mm |
| 超过                       | 到   |                 | mm      |         | in      |         |                 | 超过         | 到  |                 |
| —                        | —   | max             | 超过      | 到       | 超过      | 到       | max             | 超过         | 到  | max             |
| —                        | 30  | 0.05            | —       | 12.700  | —       | 1/2     | 0.06            | —          | 20 | 0.08            |
| 30                       | 80  | 0.06            | 12.700  | 19.0500 | 1/2     | 3/4     | 0.08            | 20         | 30 | 0.10            |
| 80                       | 120 | 0.08            | 19.0500 | 30.1625 | 3/4     | 1 3/16  | 0.10            | 30         | 50 | 0.12            |
| 120                      | 180 | 0.10            | 30.1625 | 46.8625 | 1 3/16  | 1 11/16 | 0.12            | 50         | 80 | 0.14            |
| 180                      | 250 | 0.12            | 46.8625 | 76.2000 | 1 11/16 | 3       | 0.14            | —          | —  | —               |
| 250                      | —   | 0.20            | —       | —       | —       | —       | —               | —          | —  | —               |

1) 公称直径指公称内径或公称外径。

附录 F  
(提示的附录)

轴承套圈淬、回火后允许的变形量

轴承套圈淬、回火后允许的变形量见表 F1~表 F4。

表 F1 轴承外圈淬、回火后允许的直径变动量  $V_{D_p}$  及外径留量 mm

| 公称外径 |     | 2、3、4<br>直径系列 | 1、0、9、8<br>直径系列<br>$V_{D_p}$ max | 00、10、90、80、28、38<br>尺寸系列 | 外径留量<br>(推荐值) |      |
|------|-----|---------------|----------------------------------|---------------------------|---------------|------|
| 超过   | 到   |               |                                  |                           | min           | max  |
| —    | 30  | 0.1           | 0.12                             | 0.14                      | 0.20          | 0.30 |
| 30   | 50  | 0.15          | 0.18                             | 0.20                      | 0.25          | 0.40 |
| 50   | 80  | 0.18          | 0.25                             | 0.30                      | 0.30          | 0.45 |
| 80   | 120 | 0.20          | 0.25                             | 0.30                      | 0.30          | 0.50 |
| 120  | 150 | 0.25          | 0.30                             | 0.35                      | 0.35          | 0.55 |
| 150  | 180 | 0.30          | 0.35                             | 0.40                      | 0.45          | 0.65 |
| 180  | 250 | 0.35          | 0.40                             | 0.50                      | 0.50          | 0.70 |
| 250  | 315 | 0.45          | 0.55                             | 0.65                      | 0.65          | 0.85 |
| 315  | 400 | 0.50          | 0.60                             | 0.70                      | 0.80          | 1.10 |
| 400  | 500 | 0.70          | 0.70                             | 0.85                      | 1.00          | 1.30 |
| 500  | 630 | 0.80          | 0.85                             | 1.00                      | 1.20          | 1.55 |

表 F2 轴承内圈淬、回火后允许的直径变动量  $V_{d_p}$  及内径留量 mm

| 公称内径 |     | 2、3、4<br>直径系列 | 1、0、9、8<br>直径系列<br>$V_{d_p}$ max | 00、10、90、80、28、38<br>尺寸系列 | 内径留量<br>(推荐值) |      |
|------|-----|---------------|----------------------------------|---------------------------|---------------|------|
| 超过   | 到   |               |                                  |                           | min           | max  |
| —    | 30  | 0.10          | 0.12                             | 0.15                      | 0.15          | 0.25 |
| 30   | 50  | 0.15          | 0.18                             | 0.20                      | 0.20          | 0.30 |
| 50   | 80  | 0.18          | 0.20                             | 0.25                      | 0.25          | 0.40 |
| 80   | 120 | 0.20          | 0.25                             | 0.30                      | 0.30          | 0.45 |
| 120  | 180 | 0.30          | 0.30                             | 0.40                      | 0.40          | 0.65 |
| 180  | 250 | 0.35          | 0.40                             | 0.50                      | 0.50          | 0.75 |
| 250  | 315 | 0.40          | 0.50                             | 0.55                      | 0.65          | 0.95 |
| 315  | 400 | 0.50          | 0.60                             | 0.70                      | 0.80          | 1.10 |
| 400  | 500 | 0.60          | 0.70                             | 0.85                      | 1.00          | 1.35 |



表 F3 轴承套圈淬、回火后允许的平面度  $A_{pe}$  及高度留量 mm

| 公称直径 <sup>1)</sup> |     | 2、3<br>直径系列 |      |                 | 1、0、9、8<br>直径系列 |      |                 | 00、10、90、80、28、38<br>尺寸系列 |      |                 |
|--------------------|-----|-------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------|------|-----------------|
| 超过                 | 到   | 高度留量        |      | $A_{pe}$<br>max | 高度留量            |      | $A_{pe}$<br>max | 高度留量                      |      | $A_{pe}$<br>max |
|                    |     | min         | max  |                 | min             | max  |                 | min                       | max  |                 |
| 30                 | 50  | 0.25        | 0.35 | 0.20            | 0.30            | 0.40 | 0.25            | 0.40                      | 0.50 | 0.35            |
| 50                 | 80  | 0.30        | 0.42 | 0.25            | 0.35            | 0.47 | 0.30            | 0.45                      | 0.57 | 0.40            |
| 80                 | 120 | 0.35        | 0.50 | 0.30            | 0.40            | 0.55 | 0.35            | 0.50                      | 0.62 | 0.45            |
| 120                | 180 | 0.40        | 0.55 | 0.35            | 0.50            | 0.65 | 0.45            | 0.60                      | 0.75 | 0.50            |
| 180                | 250 | 0.45        | 0.63 | 0.40            | 0.55            | 0.73 | 0.48            | 0.65                      | 0.83 | 0.55            |
| 250                | 300 | 0.50        | 0.70 | 0.45            | 0.60            | 0.80 | 0.52            | 0.75                      | 0.95 | 0.60            |
| 300                | 400 | 0.60        | 0.85 | 0.55            | 0.70            | 0.95 | 0.60            | 0.85                      | 1.10 | 0.75            |
| 400                | 500 | 0.70        | 0.95 | 0.60            | 0.80            | 1.05 | 0.70            | 0.95                      | 1.20 | 0.80            |

1) 公称直径指公称内径或公称外径。

表 F4 推力轴承垫圈及隔圈淬、回火后允许的直径变动量  $V_{D_p}$ 、平面度  $A_{pe}$  及高度留量 mm

| 公称外径 |     | 2、3、4直径系列套圈      |      |      |                 | 0、1直径系列套圈        |      |      |                 | 隔圈               |      |      |                 |
|------|-----|------------------|------|------|-----------------|------------------|------|------|-----------------|------------------|------|------|-----------------|
| 超过   | 到   | $V_{D_p}$<br>max | 高度留量 |      | $A_{pe}$<br>max | $V_{D_p}$<br>max | 高度留量 |      | $A_{pe}$<br>max | $V_{D_p}$<br>max | 高度留量 |      | $A_{pe}$<br>max |
|      |     |                  | min  | max  |                 |                  | min  | max  |                 |                  | min  | max  |                 |
| 30   | 50  | 0.15             | 0.30 | 0.40 | 0.15            | 0.15             | 0.35 | 0.45 | 0.20            | —                | —    | —    | —               |
| 50   | 80  | 0.25             | 0.35 | 0.45 | 0.25            | 0.25             | 0.40 | 0.50 | 0.35            | —                | —    | —    | —               |
| 80   | 120 | 0.25             | 0.40 | 0.52 | 0.35            | 0.25             | 0.45 | 0.57 | 0.35            | 1.0              | 0.50 | 0.65 | 0.45            |
| 120  | 180 | 0.30             | 0.45 | 0.57 | 0.40            | 0.30             | 0.50 | 0.62 | 0.45            | 1.0              | 0.60 | 0.75 | 0.55            |
| 180  | 250 | 0.35             | 0.50 | 0.65 | 0.45            | 0.35             | 0.60 | 0.75 | 0.55            | 1.0              | 0.80 | 1.00 | 0.70            |
| 250  | 300 | 0.40             | 0.60 | 0.78 | 0.55            | 0.40             | 0.80 | 0.98 | 0.70            | 1.2              | 0.90 | 1.10 | 0.80            |
| 300  | 400 | 0.45             | 0.70 | 0.90 | 0.65            | 0.45             | 0.90 | 1.10 | 0.75            | 1.2              | 1.00 | 1.25 | 0.90            |
| 400  | 500 | 0.55             | 0.80 | 1.00 | 0.70            | 0.55             | 1.00 | 1.20 | 0.85            | 1.2              | 1.20 | 1.45 | 1.10            |
| 500  | 600 | 0.60             | 0.90 | 1.15 | 0.80            | 0.60             | 1.05 | 1.35 | 0.95            | 1.5              | 1.40 | 1.70 | 1.20            |

附录 G  
(提示的附录)

套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定

套圈有效壁厚及滚子有效直径的规定见图 G1。

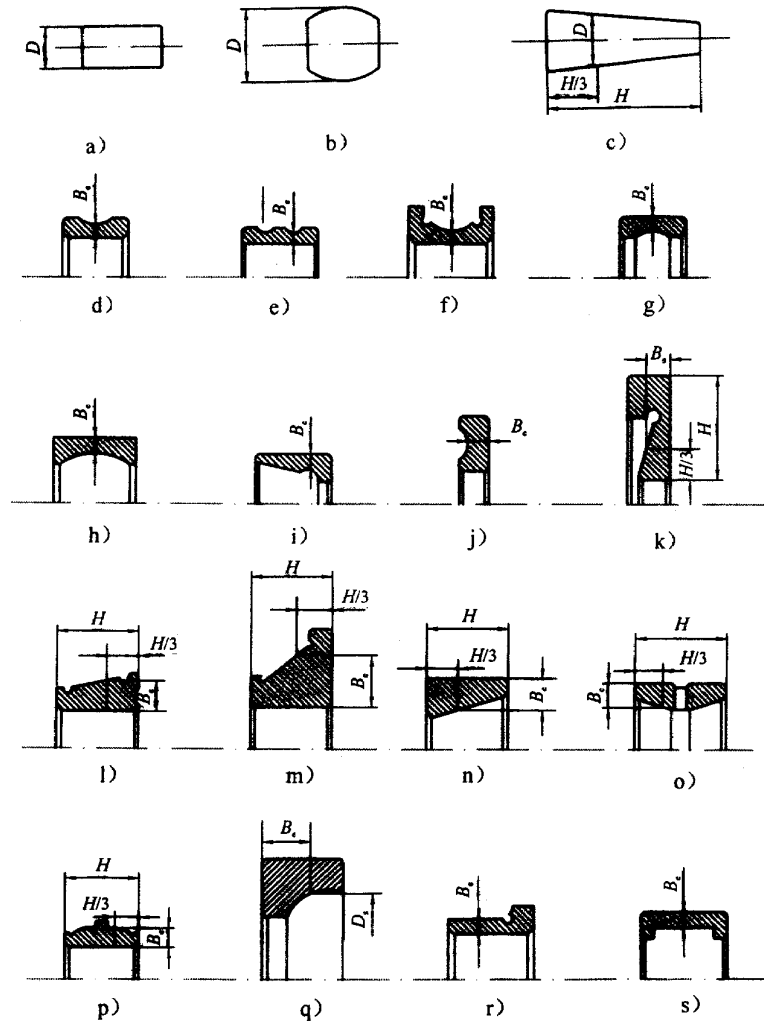


图 G1 套圈有效壁厚及滚子有效直径示意图

注

- 1  $D$  为滚子的有效直径。对圆柱滚子  $D$  为公称直径；对圆锥滚子  $D$  为距大端面  $H/3$  处的直径 ( $H$  为滚子长度)；对球面滚子  $D$  为最大直径。
- 2  $B_e$  为套圈的有效壁厚。图 G1d) ~图 G1j) 所示的套圈  $B_e$  为套圈的沟底壁厚；图 G1k) 所示的套圈  $B_e$  为距套圈的内环面  $H/3$  处的厚度 ( $H$  为内外直径差值的  $1/2$ )；图 G1l) ~图 G1n) 所示的套圈  $B_e$  为距套圈大端面  $H/3$  处的壁厚 ( $H$  为套圈的高度)；图 G1o) ~图 G1p) 所示的套圈  $B_e$  为距套圈端面  $H/3$  处的壁厚 ( $H$  为套圈的高度)；图 G1q) 所示的套圈  $B_e$ 、 $D_s$  分别为接触圆处的厚度和直径；图 G1r)、图 G1s) 所示的套圈  $B_e$  为套圈滚动面处的壁厚。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
高碳铬轴承钢滚动轴承零件  
热处理技术条件

JB/T 1255—2001

\*

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  $2\frac{1}{4}$  字数 66,000  
2001年9月第一版 2001年9月第一次印刷  
印数 1—500 定价 3600 元  
编号 2001—079

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>