



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28417—2012

---

## 碳素轴承钢

Carbon bearing steel

(ISO 683-17:1999, Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels—  
Part 17: Ball and roller bearing steels, NEQ)

2012-06-29 发布

2013-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准参考 ISO 683-17:1999《热处理钢、合金钢和易切削钢 第 17 部分：滚珠和滚柱轴承钢》编制，与 ISO 683-17:1999 的一致性程度为非等效。

本标准中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：江阴兴澄特种钢铁有限公司、冶金工业信息标准研究院、洛阳轴承研究所、湖北新冶钢公司、首钢总公司。

本标准主要起草人：郭艳、耿克、栾燕、雷建中、黄成刚、徐光琴、武兴斌。

# 碳 素 轴 承 钢

## 1 范围

本标准规定了碳素轴承钢热轧棒材的尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等要求。

本标准适用于制造汽车轮毂轴承单元用直径为 20 mm~150 mm 热轧棒材。其他用途的棒材可参照本标准执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.29 钢铁及合金 铅含量的测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量的测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.47 钢铁及合金化学分析方法 载体沉淀-钼蓝光度法测定铈量
- GB/T 223.50 钢铁及合金化学分析方法 苯基荧光酮-溴化十六烷基三甲基胺直接光度法测定锡量
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.77 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钙量
- GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 702—2008 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 1814 钢材断口检验法
- GB/T 1979—2001 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 4162 锻轧钢棒超声检测方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法



GB/T 11260 圆钢涡流探伤方法

GB/T 11261 钢铁 氧含量测定 脉冲加热惰性气熔融-红外线吸收法

GB/T 12604.5 无损检测 术语 磁粉检测

GB/T 12604.6 无损检测 术语 涡流检测

GB/T 15711 钢材塔形发纹酸浸检验方法

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

ASTM E 381-01(2006) 钢棒、方钢坯、大钢坯和钢锻件宏观浸蚀测试方法(Standard Method of Macroetch Testing Steel Bars, Billets, Blooms, and Forgings)

ASTM E 588 用超声波方法检测优质轴承钢中大颗粒夹杂物的标准(Standard practice for detection of large inclusions in bearing quality steel by the ultrasonic method)

### 3 订货内容

按照本标准订货的合同应包括下列技术内容:

- a) 产品名称,如:碳素轴承钢;
- b) 牌号,如:G70Mn;
- c) 标准编号,如:GB/T 28417—2012;
- d) 规格,如: $\phi 50$  mm;
- e) 重量或数量,如:3 000 kg;
- f) 交货状态,如:热轧;
- g) 特殊要求,如:用淬火断面检验宏观非金属夹杂物。

### 4 尺寸、外形

#### 4.1 尺寸

##### 4.1.1 钢材的尺寸及其允许偏差

热轧棒材的尺寸及允许偏差应符合 GB/T 702—2008 中第 2 组的规定。

##### 4.1.2 钢材长度

钢材通常长度为 3 000 mm~9 000 mm,经供需双方协商,也可供应其他长度的钢材,定尺或倍尺长度应在合同中注明,热轧棒材的长度允许偏差为 0 mm~+50 mm。

钢材应在规定长度范围内以定尺长度交货,每捆中最长与最短钢材的长度差应不大于 1 000 mm。

#### 4.2 外形

##### 4.2.1 不圆度

热轧圆钢的不圆度应符合 GB/T 702 的规定。

##### 4.2.2 弯曲度

热轧圆钢的弯曲度应符合 GB/T 702—2008 中第 2 组的规定。

##### 4.2.3 扭转

钢材不得有显著扭转。

#### 4.2.4 端头形状

钢材端头应锯切或剪切整齐,不得有马蹄形、飞边、毛刺及影响使用的切斜和压扁,每支钢材至少应有一端倒棱,钢材一般不允许气割,取样时允许每批中不多于6支钢材的一端用气割。

### 5 技术要求

#### 5.1 牌号和化学成分

5.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

表1 化学成分

牌 号	化学成分(质量分数)/%										
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	O
G55	0.52~ 0.60	0.15~ 0.35	0.60~ 0.90	≤0.015	≤0.025	≤0.20	≤0.20	≤0.10	≤0.30	≤0.050	≤0.001 2
G55Mn	0.52~ 0.60	0.15~ 0.35	0.90~ 1.20								
G70Mn	0.65~ 0.75	0.15~ 0.35	0.80~ 1.10								
牌 号	化学成分(质量分数)/%										
	Ti		Ca		Pb		Sn		Sb		As
G55、G55Mn、G70Mn	≤0.003 0		≤0.001 0		≤0.002		≤0.030		≤0.005		≤0.040
注:本标准牌号与国外牌号对照表见附录A。											

5.1.2 成品钢材化学成分允许偏差应符合表2的规定。用户可按炉批对钢材进行成品分析。

表2 成品钢材化学成分允许偏差

化学成分(质量分数)/%										
C	Si	Mn	Cr	S	P	Ni	Cu	Mo	Al	Ti
±0.03	±0.02	±0.03	+0.05	+0.005	+0.005	+0.03	+0.02	+0.01	+0.003	+0.001 0

#### 5.2 冶炼方法

钢应采用真空脱气处理,不允许向钢中添加钙或钙合金。

#### 5.3 交货状态

以热轧状态交货。

#### 5.4 低倍组织

5.4.1 钢材应进行低倍组织检查,经酸浸的试片上不应有目视可见的缩孔、裂纹、夹杂、翻皮、白点、晶间裂纹、一般点状偏析、边缘点状偏析、皮下气泡等有害缺陷。

5.4.2 钢材的低倍组织按GB/T 1979—2001附录A图片评级,其合格级别应符合表3的规定。

表 3 低倍组织合格级别

低倍组织类型	级别,不大于
一般疏松	1.0
中心疏松	1.5
锭型偏析	1.0

5.4.3 根据需方要求,并在合同注明,可按 ASTM E 381-01(2006)中的图片评级,其合格级别应符合表 4 的规定。

表 4 低倍组织合格级别

低倍组织类型	级别,不大于
S	2.0
C	2.0
R	2.0

### 5.5 非金属夹杂物

钢中非金属夹杂物按 GB/T 10561—2005 中 A 法进行检验,所有试样的三分之二的检测值和所有试样的平均值应符合表 5 的规定,所有试样的检测值中,DS 最大值不应超过 2.0 级。

表 5 非金属夹杂物合格级别

非金属夹杂物类型	合格级别,不大于	
	细系	粗系
A	2.5	1.5
B	2.0	1.0
C	0.5	0.5
D	1.0	1.0
DS	1.5	

### 5.6 脱碳层

热轧棒材单侧总脱碳层(铁素体+过渡层)深度应不超过公称直径的 1%。

### 5.7 奥氏体晶粒度

钢材的奥氏体晶粒度应为 5 级或更细。

### 5.8 表面质量

钢材应加工良好,表面不得有裂纹、折叠、拉裂、结疤和夹杂及其他对使用有害的缺陷。如有上述缺陷必须清除,清除深度从钢材实际尺寸算起应符合表 6 的规定。清除宽度不小于深度的 5 倍,在同一截面的最大清除深度不应多于 2 处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2 mm 的小裂纹存在。



表 6 表面缺陷清除深度

单位为毫米

钢材公称直径	允许缺陷清除深度
≤80	钢材公称尺寸公差的 1/2
>80~150	钢材公称尺寸公差

## 5.9 特殊要求

### 5.9.1 宏观非金属夹杂物

根据需方要求,并在合同中注明,可采用高频超声波试验、塔形试验、淬火断口试验方法检测宏观非金属夹杂物,合格级别由供需双方协商确定。

### 5.9.2 内部质量

根据需方要求,并在合同中注明,供方可采用超声波探伤试验方法逐支检测钢材的内部缺陷,超声波探伤采用的平底孔当量及合格级别,由供需双方协商确定。

## 6 试验方法

### 6.1 化学成分分析

化学分析用试样按 GB/T 20066 规定取样和制样,化学分析方法按第 2 章中 GB/T 223 或 GB/T 4336 进行检验,仲裁时按 GB/T 223 规定的有关方法进行检验。氧含量分析方法按 GB/T 11261 进行,氧含量从任意支钢材的任意端取一个试样进行测定,试样从钢材的二分之一半径处截取。

### 6.2 低倍组织

低倍组织的检验方法按 GB/T 226 执行,评级按 GB/T 1979—2001 标准附录 A 执行。

### 6.3 非金属夹杂物检验

高倍非金属夹杂物的测定方法按 GB/T 10561—2005 标准 A 法执行。

宏观非金属夹杂物的测定方法按 GB/T 15711 或 GB/T 1814 或 ASTM E 588 执行。

### 6.4 晶粒度

晶粒度的测定方法按 GB/T 6394 执行。

### 6.5 脱碳层

脱碳层的测定方法按 GB/T 224 执行。

### 6.6 内部缺陷无损探伤

内部缺陷无损探伤的试验方法按 GB/T 4162 执行。

### 6.7 钢材的表面质量检查

钢材表面质量按 GB/T 11260、或 GB/T 12604.5 和 GB/T 12604.6 以及其他有效方法检查。

### 6.8 尺寸、外形检查

钢材尺寸测量,采用能保证必要精确度的卡尺或样板进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检查与验收

钢材的质量由供方质量部门进行检验。需方有权在钢材上按本标准进行验收。

### 7.2 组批规则

钢材应按批进行检查和验收,每批应由同一炉号、同一牌号、同一尺寸的钢材组成。

### 7.3 取样数量和取样部位

每批钢材各项检验项目的取样数量和取样部位按表 7 规定。

表 7 检验项目取样数量、取样部位及试验方法

序号	检验项目		取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分		1	按 GB/T 20066	第二章 GB/T 4336、GB/T 223
2	氧含量		1	任意支钢材,半径二分之一处	GB/T 11261
3	低倍组织		6	任意不同支钢材	GB/T 226、GB/T 1979—2001 或 ASTM E 381-01(2006)
4	非金属夹杂物		6	任意不同支钢材	GB/T 10561—2005 中 A 法
5	宏观	淬火断口	2	任意不同支钢材	GB/T 1814
6	非金属夹杂物	塔形	2	任意不同支钢材	GB/T 15711
7		高频超声波 C 扫描探伤	3	任意不同支钢材	ASTM E 588
8	晶粒度		1	任意支钢材	GB/T 6394
9	脱碳层		2	任意不同支钢材	GB/T 224
10	内部缺陷无损探伤		逐支	整支钢材	GB/T 4162
11	尺寸		逐支	整支钢材	必要精确度的卡尺或样板
12	表面质量		逐支	整支钢材	GB/T 11260、GB/T 12604.5、GB/T 12604.6 和其他有效方法

### 7.4 复验和判断规则

所有检验项目进行,任一项检验不合格(白点、非金属夹杂物除外),可重新在其他钢材上取样一次,对该不合格项目进行复验,取样数量与初验相同(氧含量除外)。复验合格则该批钢材判定合格;复验仍不合格,则该批钢材应判为不合格。

当氧含量不合格时,可在其他钢材上任意取 3 个试样进行复验,其检验结果的平均值应不大于  $12 \times 10^{-6}$ ,其中,允许有 1 个试样大于  $12 \times 10^{-6}$ ,但不得大于  $17 \times 10^{-6}$ 。

## 8 包装、标志、质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。



## 附录 A

(资料性附录)

## 本标准牌号与国外牌号对照表

A.1 本标准牌号与国外牌号对照表见 A.1。

表 A.1 本标准牌号与国外牌号对照表

本标准	ISO 683-17:1999	ASTM A866-01
G55	C56E2	C56E2
G55Mn	56Mn4	56Mn4
G70Mn	70Mn4	—

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
碳 素 轴 承 钢  
GB/T 28417—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2012年8月第一版 2012年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-45371

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 28417-2012