

ICS 77. 100

H 42



# 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4550—2016

---

## 棒磨机用钢磨棒

Steel grinding rod for rod mill

2016-07-11 发布

2017-01-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国生铁及铁合金标准化技术委员会(SAC/TC 318)归口。

本标准起草单位:山东华民钢球股份有限公司、山东理工大学、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:侯宇岷、宫本奎、杨长江、徐延伟、张强、侯松涛、李士宏、陈自斌、卢春生。

## 棒磨机用钢磨棒

### 1 范围

本标准规定了棒磨机用钢磨棒的分类、代号、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于冶金、矿山、化工、建材等行业用的棒磨机用钢磨棒。

### 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 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**钢磨棒 steel grinding rod**

用中、高碳热轧棒材经热处理和矫直工艺加工制成的钢棒。

#### 3.2

**磨棒不圆度 out of roundness of grinding rod**

磨棒不圆度是指磨棒的同一横截面最大直径和最小直径之差。

#### 3.3

**断棒率 the ratio of breakage of grinding rod**

断棒数量与装棒数量的比值。

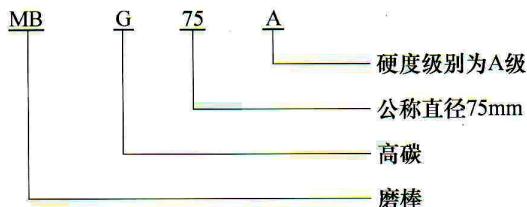
### 4 分类、代号

#### 4.1 分类

磨棒根据其含碳量分为中碳磨棒(代号为Z)、高碳磨棒(代号为G)两类;根据表面硬度分为A级和B级。

#### 4.2 代号

磨棒代号用“磨棒”汉语拼音首位字母MB表示,中碳磨棒用Z表示、高碳磨棒用G表示,公称直径用阿拉伯数字表示,硬度级别分别用A、B表示。表示方法举例如下:



## 5 技术要求

### 5.1 化学成分

磨棒化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 磨棒的化学成分

代号	化学成分(质量分数)/%						
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Mo
MBGA	0.70~0.95	0.20~0.75	0.50~1.00	≤0.035	≤0.035	≤0.80	≤0.30
MBGB							
MBZA	0.38~0.70	0.30~1.90	0.50~1.50	≤0.035	≤0.035	≤1.20	≤0.30
MBZB							

### 5.2 力学性能

磨棒力学性能应符合表 2 规定。

表 2 磨棒的力学性能

代号	公称直径/mm	硬度(HRC)		冲击吸收能量(25℃) KV <sub>2</sub> /J	落棒冲击疲劳寿命 (4.5m 落棒次数)
		表面	芯部		
MBGA	≤75	≥45	≥40	≥5	≥10
	>75	≥45	≥35		
MBGB	≤75	≥30	≥30	≥7	≥10
	>75	≥25	≥25		
MBZA	≤75	≥45	≥30	≥5	≥10
	>75	≥45	≥25		
MBZB	≤75	≥25	≥25	≥7	≥10
	>75	≥25	≥25		

注 1: 芯部硬度、冲击吸收能量和冲击疲劳寿命指标一般不做交货依据,如用户需要,由供需双方商定。  
注 2: 落棒冲击疲劳试验采用直径 100mm 的磨棒,在标准高度 4.5m 试验机上试验的结果。其他直径磨棒的落棒跌落冲击疲劳次数参照附录 A 中公式(A.2)进行换算。

5.3 根据需方要求,经供需双方协议,可供应其他化学成分和力学性能的磨棒。

5.4 A 级硬度断棒率应小于 2%, B 级硬度断棒率应小于 1%。特殊情况下断棒率由供需双方商定并在合同中注明。断棒率的测定与计算见附录 B。

### 5.5 直径范围及允许偏差

磨棒的公称直径及允许偏差应符合表 3 规定。尺寸允许偏差组别应在订货合同中注明,未注明时按第 2 组允许偏差执行。

表 3 磨棒尺寸允许偏差

单位为毫米

公称直径	允 许 偏 差		
	1 组	2 组	3 组
40~50	+0.2 -0.6	+0.3 -0.7	+0.4 -0.8
>50~80	+0.4 -0.8	+0.5 -0.9	+0.6 -1.0
>80~110	+0.7 -1.1	+0.8 -1.2	+0.9 -1.3
>110~120	+1.0 -1.4	+1.1 -1.5	+1.2 -1.6

### 5.6 不圆度

磨棒的不圆度应符合表 4 规定。

表 4 磨棒不圆度

单位为毫米

公称直径	不圆度, ≤
≤50	公称直径公差的 50%
>50~80	公称直径公差的 65%
>80	公称直径公差的 70%

### 5.7 长度范围及允许偏差

磨棒长度范围 2000mm~6000mm, 长度偏差 -20mm~0mm。经供需双方协议, 可供应其他长度的磨棒。

### 5.8 弯曲度

磨棒弯曲度应符合表 5 规定。弯曲度组别应在订货合同中注明, 未注明者按第 2 组执行。根据需方要求, 经供需双方协议, 也可供应表 5 规定之外的弯曲度。

表 5 磨棒弯曲度

单位为毫米

组 别	弯 曲 度, ≤	
	每米弯曲度	总弯曲度
1	2.5	磨棒长度的 0.25%
2	4	磨棒长度的 0.40%

### 5.9 表面质量

5.9.1 磨棒表面不允许有目视可见的结疤、折叠及夹渣等缺陷。如有上述缺陷必须清除, 清除深度从磨棒实际尺寸算起应符合表 6 规定。清除宽度不小于深度的 5 倍。

表 6 磨棒表面缺陷清除深度

单位为毫米

磨棒公称直径	允许缺陷清除深度
≤80	磨棒公称直径尺寸公差的 1/2
80~120	磨棒公称直径尺寸公差

**5.9.2** 磨棒表面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0.2mm的小裂纹存在。

## 6 检测及试验方法

每批磨棒的检验项目、取样数量、取样方法和检验方法应符合表7规定。

**表7 磨棒检测及试验方法**

序号	检 验 项 目	取 样 数 量	取 样 方 法	检 验 方 法
1	化学成分	1个	GB/T20066	见附录C
2	冲击吸收能量	5个	GB/T2975	GB/T 229
3	表面硬度	10个	GB/T2975	GB/T 230.1
4	芯部硬度	3个	GB/T2975	GB/T 230.1
5	落棒冲击疲劳寿命	10支	随机	按附录A
6	尺寸、外形	逐支	整支	适宜量具
7	表面质量	逐支	整支	目测

## 7 检验规则

**7.1** 产品质量由供方技术监督部门负责检验。

**7.2** 磨棒按批验收,每批由同一代号、同一规格组成,每批重量不大于50t。

**7.3** 磨棒表面硬度检验,测试位置距离两端面50mm以上,沿圆周方向测3个点。经检验有1根磨棒不合格,则应任取双倍的磨棒进行复验,若仍有1根磨棒不合格,而全部硬度数值平均值仍符合表2规定,应判为合格,否则该批为不合格。

**7.4** 磨棒芯部硬度的检验,抽取表面硬度较低的磨棒进行检验。如检验不合格,则应在该批中加倍复验。如化学成分合格,可允许重新热处理。仍有不合格,则该批为不合格。

**7.5** 冲击试验,采用在磨棒本体上切割的10mm×10mm×55mm V型缺口试样,磨棒冲击试验结果不符合表2规定时,抽样产品应报废,再从该检验批的剩余部分取两个复验样品,在每个复验样品上各选取新的一组3个试样,这两组试样的复验结果均应合格。

## 8 包装、标志和质量证明书

磨棒的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 2101的规定。

附录 A  
(规范性附录)  
磨棒跌落冲击疲劳寿命试验方法

#### A.1 概述

磨棒跌落冲击疲劳寿命试验(简称落棒试验),是使用落棒跌落冲击疲劳试验机(简称落棒试验机),在实验室条件下,模拟磨棒在棒磨机中的冲击过程,冲击次数由计数器实现。磨棒跌落冲击疲劳失效的冲击次数反映了磨棒在该种情况下的冲击疲劳寿命。

#### A.2 检验规则

**A.2.1** 落棒试验机落程为 4.5m。

**A.2.2** 落棒试验的试样为直径 100mm 的磨棒。

**A.2.3** 落棒试验的试样应从检查批次中任取 10 根磨棒作为试验磨棒,另取 2 根磨棒作为替换磨棒,在替换磨棒表面上标示记号。

#### A.3 磨棒断裂判定标准及试验程序

##### A.3.1 磨棒断裂判定标准

**A.3.1.1** 磨棒沿径向断裂长度超过磨棒公称直径的二十分之一。

**A.3.1.2** 磨棒沿纵向开裂且开裂总长度超过磨棒公称长度的二十分之一。

##### A.3.2 试验程序

**A.3.2.1** 将试验磨棒和替换磨棒的端面棱角打磨光滑,检查落棒试验机工作状态,打开计数器,将计数器清零,数字拨盘拨至预定数。

**A.3.2.2** 先将 10 根试验磨棒放入落棒试验机提升端,磨棒开始依次逐根提升,提升至 4.5m 后自由落体落下,跌落在落棒试验机下面的跌落台上,循环输送跌落。

**A.3.2.3** 发现有试验磨棒断裂情况符合 A.3.1.1 和 A.3.1.2 规定时,取出该磨棒,放入一根替换磨棒,直至出现第三个断裂磨棒为止,分别记录 3 个试验磨棒断裂时的跌落次数。

#### A.4 磨棒跌落冲击疲劳寿命的确定

**A.4.1** 磨棒跌落冲击疲劳试验寿命按(A.1)公式确定:

$$N_f = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{A.1})$$

式中:

$N_f$ ——该批磨棒跌落冲击疲劳试验寿命(落棒次数);

$N_1$ ——第一根试验磨棒断裂时,计数器记录的次数;

$N_2$ ——第二根试验磨棒断裂时,计数器记录的次数;

$N_3$ ——第三根试验磨棒断裂时,计数器记录的次数。

**A.4.2** 非 100mm 直径的磨棒跌落冲击疲劳寿命可按(A.2)公式确定:

$$N = 10 \times \frac{100}{D} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{A.2})$$

式中:

$D$  —— 被测磨棒公称直径；

$N$  —— 该批磨棒跌落冲击疲劳试验寿命(落棒次数)，单位为次。

A.4.3 数据处理按 GB/T 8170 的规则执行。

**附录 B**  
(规范性附录)  
**断棒率的测定与计算**

棒磨机在正常生产作业条件下,累计运转一个使用周期后,停机检测棒磨机内的磨棒,确定断棒根数与正常磨损磨棒的根数。根据使用工况的不同,由供需双方商定使用周期的具体时间。

断棒率按式(B.1)计算:

$$M = \frac{p}{P} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.1})$$

式中:

$M$ ——断棒率,单位为%;

$p$ ——断棒数量,单位为根;

$P$ ——装棒数量,单位为根。

附录 C  
(规范性附录)  
化学分析方法引用标准

- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量  
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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法  
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 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量  
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 223.28 钢铁及合金化学分析方法  $\alpha$ -安息香肟重量法测定钼量  
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 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和锑磷钼蓝分光光度法  
GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量  
GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 钼酸铵容量法测定磷量  
GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量  
GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量  
GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法  
GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法  
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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量  
GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法  
GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量  
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

中华人民共和国黑色冶金

行 业 标 准

棒磨机用钢磨棒

YB/T 4550—2016

\*

冶金工业出版社出版发行

北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号

邮政编码：100009

固安华明印业有限公司印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字

2016 年 11 月第一版 2016 年 11 月第一次印刷

\*

统一书号：155024·0865 定价：30.00 元

155024·0865



9 715502 408650 >