

中华人民共和国国家标准

GB/T 1503—2008

代替 GB 1503—1989、GB/T 13316—1991

铸 钢 轧 辊

Cast steel rolls

2008-08-05 发布

2009-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准代替 GB 1503—1989《铸钢轧辊》和 GB/T 13316—1991《铸钢轧辊超声波探伤方法》。
本标准纳入了并修订了 GB 1503—1989 和 GB/T 13316—1991 中的内容,与原标准的主要技术差异如下:

- 规范性引用文件做了补充、调整;
- 根据我国轧钢设备、工艺技术的发展,将型钢万能等轧机使用的辊环纳入了国家标准,新添了高铬钢、高速钢和半高速钢离心复合轧辊材质;
- 增加了合金钢、半钢、石墨钢轧辊材质品种;
- 轧辊材质采用代码代替了钢号;
- 增加了轧辊推荐用途、3.7 机械加工等内容;
- 删去了原标准 4.1 中的优质碳素钢和 ZU80Cr、4.5 毛坯轧辊外观质量的要求、4.6 中的表 3 和附录 A 中的梅花试样力学性能与附铸试样的延伸率和冲击韧性;
- 将 GB/T 13316—1991 修订后作为本标准的附录 B。

本标准附录 B 与 GB/T 13316—1991 的主要技术差异如下:

- 增加了缺陷当量、单个缺陷、密集缺陷、底波清晰等名词和术语;
- 增加了复合轧辊的超声波检测方法、表 B.2《离心铸钢轧辊超声波检测判定》和表 B.3《铸钢轧辊超声波检测判定》;

- 删去了原标准 7.3 对工作层内缺陷回波的定量方法。

本标准附录 A 是资料性附录,附录 B 是规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由中冶集团北京冶金设备研究设计院归口。

本标准起草单位:中钢集团邢台机械轧辊有限公司。

本标准主要起草人:刘娜、梁从涛、郝进元。

本标准附录 B 主要起草人:裴竹彩。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 1503—1979、GB 1503—1989;
- GB/T 13316—1991。

铸 钢 轧 辊

1 范围

本标准规定了铸钢轧辊的技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、质量证书和超声波检测方法。

本标准适用于金属材料加工使用的铸钢轧辊和工作层为铸钢材质的复合轧辊(含辊环),其他用途的铸钢轧辊可参照采用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 145	中心孔(GB/T 145—2001,ISO 866:1975,IDT)
GB/T 223.11	钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
GB/T 223.13	钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
GB/T 223.20	钢铁及合金化学分析方法 电位滴定法测定钴量
GB/T 223.21	钢铁及合金化学分析方法 5-Cl-PADAB 分光光度法测定钴量
GB/T 223.22	钢铁及合金化学分析方法 亚硝基 R 盐分光光度法测定镍量
GB/T 223.23	钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
GB/T 223.25	钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
GB/T 223.26	钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定钼量
GB/T 223.28	钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
GB/T 223.38	钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-重量法测定钨量
GB/T 223.40	钢铁及合金 钨含量的测定 钼钨酚 S 分光光度法
GB/T 223.43	钢铁及合金化学分析方法 钨量的测定
GB/T 223.59	钢铁及合金化学分析方法 钼磷钼蓝光度法测定磷量
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 223.62	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 高碘酸钨(钾)光度法测定锰量
GB/T 223.64	钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量
GB/T 223.65	钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钴量
GB/T 223.66	钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-盐酸氯丙酮-三氯甲烷萃取光度法测定钨量
GB/T 223.67	钢铁及合金化学分析方法 还原蒸镭-次甲基蓝光度法测定硫量
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 223.76	钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钨量
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998(E))
GB/T 1804	一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差(GB/T 1804—2000,eqv ISO 2768-1:1989)

- 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 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证(GB/T 9445—2008, ISO 9712:2005, IDT)
GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测(GB/T 12604.1—2005, ISO 5577:2000, IDT)
GB/T 13313 轧辊布氏、里氏硬度试验方法
JB/T 10061 A型脉冲反射式超声探伤仪 通用技术条件(JB/T 10061—1999, eqv ASTM E 750-80)
JB/T 10062 超声探伤用探头性能测试方法

3 技术要求

- 3.1 根据轧辊用途和供需双方确认的订货图样,依照本标准制造。本标准以外的技术要求供需双方协商确定。
- 3.2 化学成分、表面硬度应符合表1规定。
- 3.3 辊身表面硬度均匀使用布氏钢工作辊 ≤ 4 HSD,其他用途的轧辊 ≤ 5 HSD。
- 3.4 复合轧辊的外层厚度应大于工作层5 mm。
- 3.5 抗拉强度应满足合同规定,可参照附录A执行。
- 3.6 表面质量
- 3.6.1 辊身工作面不得有目视可见的制造缺陷。其他部位不影响使用的制造缺陷,应修复达到双方确认的图样要求。
- 3.6.2 平辊交货时,缺陷在孔型部位且能去除时,供需双方可协商交货。
- 3.7 机械加工
- 3.7.1 符合供需双方确认的轧辊订货图样要求。
- 3.7.2 中心孔:辊身直径550 mm以下,中心孔推荐采用50°B型,按GB/T 1435执行;其他规格的轧辊,中心孔推荐采用75°B型,按图1和表2执行。
- 3.7.3 辊身直径的公差、形位公差和表面粗糙度推荐采用表3。图样未注加工精度的,轧辊总长按GB/T 1804的m级执行。

表 1 化学成分和表面硬度

材料类别	材质代码	化学成分(质量分数)/%														表面硬度 HSD	推荐用途
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	P	S	辊身	辊颈			
合金钢	AS40	0.35~	0.20~	0.60	1.20	3.50	0.80	0.70	0.15	—	—	—	—	45~55 ≤45	热轧带钢支承辊、粗轧辊； 板钢粗轧辊；带钢冷轧及平整	热钢、棒线材粗轧机；热轧、 型钢万能开坯机；热轧带钢破 鳞辊、粗轧辊；中板粗轧辊；带 钢支承辊、立辊	
	AS60	0.45~	0.20~	0.60	1.00~	3.00	1.00	0.30~	0.05~	—	—	—	55~55 ≤45	支承辊			
	AS60	0.55~	0.20~	0.45	1.20	0.90~	0.80~	0.20~	0.45	—	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS601	0.55~	0.60	0.70	1.20	0.80~	1.50	0.60	0.20~	—	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS65	0.60~	0.20~	0.60	1.20	0.70~	—	0.20~	0.45	0.06~	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS651	0.60~	0.20~	0.60	1.20	0.80~	0.50	0.20~	0.45	—	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS70	0.65~	0.20~	0.45	1.20	0.90~	—	—	—	—	—	—	32~42 ≤42	—			
	AS701	0.65~	0.20~	0.45	1.40~	—	—	—	—	—	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS70H	0.65~	0.20~	0.45	1.40~	—	—	0.20~	0.45	—	—	—	35~45 ≤45	—			
	AS75	0.70~	0.20~	0.45	0.90	0.75~	1.00	0.20~	0.45	—	—	—	35~45 ≤45	方/板坯初轧机；大中型型 钢、热轧、型钢万能开坯机；带 钢、板钢破鳞机和粗轧机			
半钢	AD140	1.30~	0.30~	0.60	1.40	0.70~	0.80~	0.20~	0.60	—	—	—	45~55 ≤48	中小型型钢、棒线材粗轧、 中轧机架；无缝钢带粗轧机； 带钢支承辊、立辊			
	AD1401	1.30~	0.30~	0.60	1.10	0.70~	0.80~	0.20~	0.60	—	—	—	35~45 ≤45		—		
	AD160	1.50~	0.30~	0.70~	1.10	0.70~	0.80~	0.20~	0.60	—	—	—	40~50 ≤50		—		

表 1 (续)

材料类别	材质代码	化学成分(质量分数)/%											表面硬度 HSD	推荐用途
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Nb	W	P	S		
半钢	ADI601	1.50~1.70	0.30~0.60	0.80~1.30	0.80~2.00	0.20~0.80	0.20~0.60	0.20~0.60	—	—	—	—	40~50 △50	型钢、棒线材粗轧,大型中
	ADI80	1.70~1.90	0.30~0.80	1.10~1.10	0.80~1.50	0.20~0.60	0.20~0.60	—	—	—	—	—	45~55 △50	型钢、铁梁、钢梁轧机、型钢万
	ADI90	1.80~1.80	0.30~0.80	0.80~1.20	0.80~1.50	0.20~0.60	0.20~0.60	—	—	—	—	—	50~55 △50	能轧机,热轧板带钢粗轧机、
	AD200	1.90~2.10	0.30~0.80	0.80~1.20	0.80~1.50	0.20~0.60	0.20~0.60	—	—	—	—	—	50~55 △50	支承辊、立辊
石墨钢	GS140	1.30~1.50	1.30~1.50	1.00~1.00	0.40~1.00	0.20~0.50	0.20~0.50	—	—	—	—	—	35~45 △45	型钢、棒线材轧机、钢坯轧
	GS150	1.40~1.60	1.00~1.70	1.00~1.00	0.60~1.00	0.20~0.50	0.20~0.50	—	—	—	—	—	40~50 △50	机,热轧板带钢粗轧机、立辊、
	GS160	1.70~1.80	1.50~1.50	1.00~1.00	0.50~1.50	0.20~1.00	0.20~0.80	—	—	—	—	—	45~55 △50	型钢万能轧机
	GS190	1.80~2.00	0.80~1.50	1.00~1.00	0.50~1.00	0.50~2.20	0.50~0.80	—	—	—	—	—	50~60 △50	热轧带钢粗轧机、立辊、型
高铬钢	HCrS	1.00~1.80	0.40~1.00	0.50~1.00	8.00~15.0	0.50~1.50	1.50~4.50	—	—	—	—	—	35~45	热轧带钢粗轧机、立辊、型
	HSS	1.50~2.20	0.30~1.00	0.40~1.20	3.00~8.00	0.00~1.50	2.00~8.00	—	—	—	—	—	30~45	热轧带钢、棒材精轧机,型
高速钢	S HSS	0.60~1.20	0.80~1.50	0.50~1.00	3.00~9.00	0.20~1.20	2.00~5.00	—	—	—	—	—	30~45	热轧带钢粗轧工作辊、冷轧
半高速钢													45	带钢工作辊、中间辊

注 1: 高速钢, $C \leq 8.00\%$, $Mn \leq 5.00\%$ 。

注 2: 铸钢复合轧辊芯部可采用球墨铸铁、石墨钢、低合金钢或锻钢等材料。

注 3: 表中同栏有两组表面硬度的轧辊, 根据用途选择。

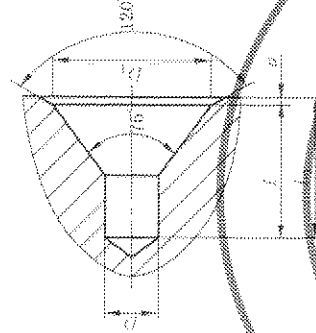


图 1 75° B 型中心孔
表 2 75° B 型中心孔选择要求

D_1 mm		D_2 mm		选择中心孔参考数据	
				孔型最大重量/ kg	
6	14	16	14	1.5	800
8	14	21	19	2	1 500
12	16	31	28	2.5	3 000
16	18	41	38	3	6 000
20	20	53	50	3	9 000
24	25	62	58	4	12 000
30	30	74	70	4	20 000
40	40	100	95	5	35 000
45	45	121	115	6	50 000
50	50	145	140	8	80 000

表 3 辊身直径尺寸公差、形位公差和表面粗糙度

轧辊类别	直径公差/ mm	形位公差/ mm	表面粗糙度/ μm
板带轧辊	$+0.5$ -0.10	≤ 0.10	≤ 3.2
支承辊	$+1$ -0	≤ 0.10	≤ 3.2
型钢轧辊	± 1	≤ 0.30	≤ 12.5

4 试验方法

- 4.1 化学成分分析按 GB/T 223 相关标准及 GB/T 4336 规定进行,以化学分析方法仲裁。
- 4.2 硬度试验按 GB/T 13313 规定进行。
- 4.3 力学性能试验按 GB/T 228 规定进行。
- 4.4 超声波检测按附录 B 规定进行。

5 检验规则

- 5.1 化学成分按冶炼炉次逐炉进行检验,试样从浇注前钢水包中采取。当化学成分分析不合格时,允许在轧辊工作层上取样复验两次,有一次合格即为合格。
- 5.2 辊身、辊颈的表面硬度要逐支检测,测定点数及位置应符合 GB/T 13313 的规定。
- 5.3 表面质量、主要尺寸、表面粗糙度应逐支检验。
- 5.4 抗拉强度试样取自轧辊传动侧辊颈端部。
- 5.5 复合轧辊和辊身直径大于 700 mm 的铸钢轧辊,应逐支进行超声波检测。

6 包装、标识和质量证书

- 6.1 成品检验合格后,应在传动侧辊颈端面刻制造厂标识、辊号。需方对轧辊标识有具体要求时,可在订货图样或协议中注明。
- 6.2 包装前应对轧辊表面关键部位涂防锈漆等保护;包装应考虑轧辊在运输及吊装时的安全,防止运输过程中损伤,并满足室内存放六个月内不锈蚀。
- 6.3 轧辊应平放于干燥通风的室内环境中。
- 6.4 轧辊出厂时应附质量检验部门填写的质量证书,内容一般包括:
 - a) 供方名称;
 - b) 需方名称;
 - c) 合同号、产品编号;
 - d) 产品规格;
 - e) 材质代码、化学成分、硬度、超声波检测结果、轧辊重量、生产日期。

附录 A
(资料性附录)
材质代码与钢号、力学性能对照表

A.1 材质代码与钢号、力学性能对照见表 A.1。

表 A.1 材质代码与钢号、力学性能对照表

材质类别	材质代码	原国际钢号	抗拉强度 R_m / (N/mm ²)
合金钢	AS60	ZU60CrMnMo	≥650
	AS65 I	ZU65CrNiMo	≥650
	AS70	ZU70Mn	≥600
	AS70 I	ZU70Mn2	≥600
	AS70 II	ZU70Mn2Mo	≥580
	AS75	ZU75CrMo	≥680
	AS75 I	ZU75CrNiMoMo	≥700
半钢	AD140	ZUB140CrMo	≥590
	AD140 I	ZUB140CrNiMo	≥590
	AD160	ZUB160CrMo	≥490
	AD160 I	ZUB160CrNiMo	≥490
	GS140	ZUS140SCrMo	≥540
石墨钢	GS150	ZUS150SiCrNiMo	≥500

附录 B
(规范性附录)
铸钢轧辊超声波检测方法

B.1 术语和定义

GB/T 12604.1 确立的以及下列术语和定义适用于本附录。

B.1.1

缺陷当量 defect equivalent size
指平底孔 flat bottom hole(FBH)反射当量。

B.1.2

单个缺陷 single defect
密集缺陷 concentrated defect

在规定的灵敏度下,相邻缺陷间距大于其中较大的缺陷当量的 8 倍时称为单个缺陷,否则称为密集缺陷。缺陷间距按缺陷回波峰值处探头中心位置确定。密集缺陷的指示面积以规定的灵敏度为边界确定。

B.1.3

底波衰减区 backwall echo attenuation zone
由于轧辊内部缺陷导致径向底波衰减至 10% f_s 以下的部位。
底波清晰 clear backwall echo
底波与其附近杂波信号的信噪比 $S/N \geq 12$ dB 以上。

B.2 符号和缩略语

B ……底波或底波高(按仪器满屏高为 100%)。
 F ……缺陷波或缺陷波高。
 H ……缺陷回波离探测面的距离(mm)。
 S ……以规定灵敏度回波高度为边界测定缺陷的指示面积。
 f_s ……仪器满屏高刻度(full scale)。

B.3 技术要求

B.3.1 轧辊

B.3.1.1 应加工成适于检测的简单圆柱体,妨碍检测的机械加工应在检测后进行。

B.3.1.2 探测表面粗糙度 $Ra \leq 12.5 \mu m$ 。

B.3.1.3 组织粗大影响检测判定的轧辊,应在奥氏体重结晶后进行超声波检测。

B.3.2 设备

B.3.2.1 采用 A 型脉冲反射式超声仪,其技术要求应符合 JB/T 10061 的规定。

B.3.2.2 仪器必须具有满足所探轧辊全长的扫描范围,频率范围至少应为 0.5 MHz~5 MHz。推荐采用软保护膜直探头,探头规格的选择参见表 B.1,探头的技术要求应符合 JB/T 10062 的规定。

表 B.1 单直探头及双晶直探头的规格

探头型号	探头频率/MHz	晶片直径/mm
直探头	2~2.5	7×15
	1~1.25	φ24~φ34
	2~2.5	φ10~φ25.4
	0.5	φ34

B.3.3 人员

检测人员应持有符合 GB/T 9445 规定的无损检测人员技术资格证书。

B.3.4 耦合剂

20~40 号机油或满足耦合要求的其他物质。

B.4 检测要求

B.4.1 径向和轴向采用纵波垂直扫查,必要时可变换频率或探头类型。

B.4.2 探头在轧辊表面扫查速度应不大于 150 mm/s,每次扫速覆盖前次扫迹的宽度至少应为所用探头晶片直径的 10%。

B.4.3 检测频率

B.4.3.1 径向和辊身轴向检测时为 1 MHz~1.25 MHz。

B.4.3.2 全长轴向检测时为 0.5 MHz。

B.4.3.3 离心复合轧辊外层、结合层检测时为 2 MHz~2.5 MHz。

B.4.4 灵敏度

B.4.4.1 径向检测时,以相应部位中正常底波反射最高处的第一次底波 B1 作为基准底波,将 B1 调至 100% f.s 作为灵敏度。

B.4.4.2 辊身轴向检测时,以辊身两个端面分别作为探测面和底波反射面,将反射良好部位的 B1 调至 100% f.s,作为灵敏度。

B.4.4.3 全长轴向检测时,以辊颈端面作为探测面,将侧辊颈或辊身端面的底波 B1 调至 20% f.s,作为灵敏度。

B.4.4.4 辊身结合部位检测时,推荐使用如图 B.1 所示 RBS5 型对比块来校定仪器的扫描速度和灵敏度,将 $\phi 5$ 平底孔的第一次回波调至 80% f.s,作为检测灵敏度。对比试块的材质应与被检测轧辊相同或相似,探测面至 $\phi 5$ 平底孔底为外层材质,平底孔所在部位为芯部材质,试块的结合部位应熔接良好。

单位为毫米

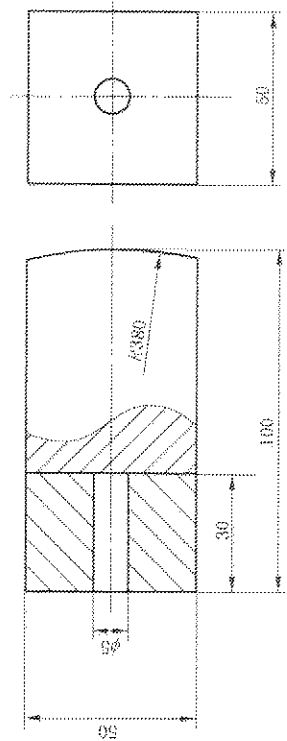


图 B.1 RBS5 型超声波检测对比试块示意图

B.5 判定

依据轧辊类型和用途按表 B.2、表 B.3 进行超声波检测判定。

B.6 报告

检测报告应包括下列内容:

- a) 轧辊名称、编号、规格、材质、热处理状态、探测面粗糙度;
- b) 仪器型号、探头规格、工作频率、试块型号;
- c) 各部底波反射情况;

- d) 各部缺陷位置、深度、波高、指示面积或当量值。可用简图表示 F 在轧辊内的分布。必要时附加缺陷及底波波形图；
- e) 离心铸钢轧辊外层超声测厚结果；
- f) 检测结论；
- g) 检测日期、检测人员签名。

表 B.2 离心铸钢轧辊超声波检测判定

部 位	类 别	
	板带精轧工作辊	板带粗轧工作辊
工作层	不允许存在 $\geq \phi 2$ 以上单个 F	
结合层	单个 F	$\leq \phi 5 + 6 \text{ dB}$
		$\leq \phi 5 + 8 \text{ dB}$
	允许存在的密集 F	
	$\leq \phi 5 + 2 \text{ dB}$	$\leq \phi 5 + 4 \text{ dB}$
	最大当量密集 F 其分布面积 $S(\text{cm}^2)$ 应	
外层	≤ 25	≤ 49
	相邻密集 F 间距 (mm) 应	
	≥ 70	≥ 100
辊身径向	不允许 B 衰减区存在	
辊颈径向	允许存在中心疏松类 F 引起的 B 衰减区存在, 但在此区域内, 缺陷回波不得大于 $20\% f.s$	
轴向检测	各段 B 应清晰确认, 不允许裂纹性 F 存在	
外层测厚	当屏幕出现清晰而稳定的界面回波时即可测厚, 其前沿位置即为外层厚度指标值	

表 B.3 铸钢轧辊超声波检测判定

部 位	类 别	
	板钢轧辊	型钢轧辊
工作层	不允许存在 $\geq \phi 2$ 以上单个 F	
径向损伤	允许 B 衰减区和非裂纹性 F 存在, F 应满足	
辊身径向	$\leq 30\% f.s$	$\leq 40\% f.s$
辊颈轴承位置径向	$\leq 25\% f.s$	
辊身轴向	不允许 B 衰减区或裂纹性 F 存在	
全轴向	各段 B 应清晰确认, 不允许裂纹性 F 存在	

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铸 钢 轧 辊
GB/T 1503—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100046

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

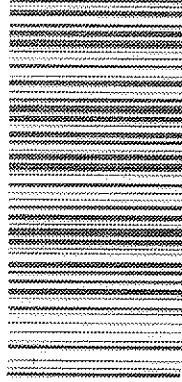
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字
2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

*

书号:155086·1-54717 定价 16.00 元

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)68533533



GB/T 1503-2008