

铸钢轧辊超声波探伤方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铸钢轧辊超声波检测的操作方法和质量分级。
本标准适用于冶金工业用铸钢(包括优质碳素铸钢、合金铸钢、石墨铸钢和铸造半钢)工作轧辊的超声波检测。

2 引用标准

- GB 9445 无损检测人员技术资格鉴定通则
JB 3111 无损检测 名词术语
ZBY 230 A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件

3 术语、符号、代号

本标准采用下列术语、符号和代号：
 B ——底波或底波高(按仪器满屏高为 100%)；
 B_1 ——第一次底波；
 F ——缺陷波或缺陷波高；
 D ——缺陷回波离探测面的距离；
 S ——用半波高法确定的缺陷在工件表面的水平指示面积；
 $f. s$ ——仪器满屏高刻度；
底波衰减区——由于工件内缺陷导致的工件底波衰减至 10% $f. s$ 以下部位。
本标准中所用其他名词术语按照 JB 3111 的有关规定。

4 一般技术要求

- 4.1 对轧辊的要求如下：
- 4.1.1 应将轧辊加工成适于探伤的简单圆柱体，妨碍超声探伤的机加工应在探伤后进行。
- 4.1.2 各部探伤面加工粗糙度为 $R_a 12.5 \mu m$ 。
- 4.1.3 对铸造组织粗大的轧辊应在奥氏体化重结晶后进行超声检测。
- 4.2 对仪器设备的要求如下：
- 4.2.1 应采用 A 型脉冲反射式超声波探伤仪，其性能须符合 ZBY 230 的规定。
- 4.2.2 仪器必须具有满足所探轧辊全长的扫描范围。探伤仪频率范围至少应为 0.5~5 MHz。
- 4.2.3 探头应在标称频率下使用，推荐使用软保护膜探头。直探头晶片直径推荐按表 1 所列选用。

表 1

频率, MHz	2~2.5	1~1.25	0.5
晶片直径, mm	10~24	24~24	28~40

注:① ϕ 平底孔的底面不平度为 0.05mm。

② ϕ 平底孔轴线与探侧面母线不垂直度为 $30'$ 。

c. 用 DGS 方法探伤时采用图 3 所示曲面大平底试块, 试块可采用 20 号的钢锻铁制成, 要求无 $\phi 1$ 平底孔当量以上缺陷, 图中 R 应与所探辊身半径相同。试块厚度 H 应略大于所用探头近场长度。d. 在通用的 DGS 曲线图(图 4)或专用的 DGS 曲线图(图 5)上, 查出对应于试块厚度 H 的大平底声压分贝数以及所欲探侧最大深度的 $\phi 2$ 平底孔的回波声压分贝数, 算出二者之差为 N (dB)。然后将探头放在试块的曲面上耦合良好, 将底波调至规定波高, 例如 $200\% f. s.$, 再增至 N (dB), 此时灵敏度校定毕, 即可探伤。

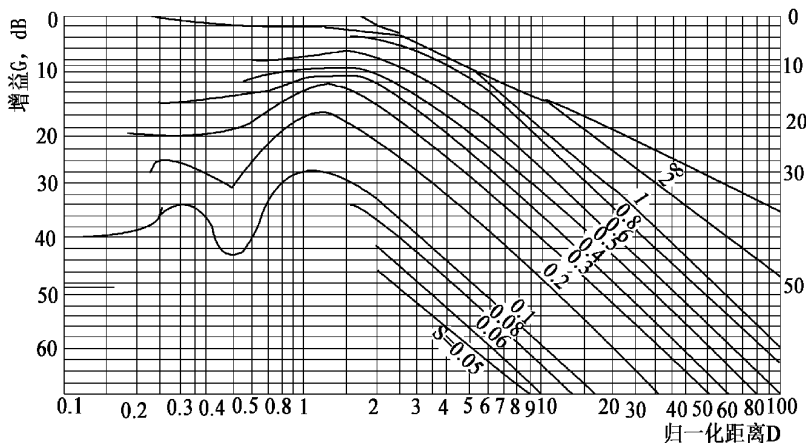


图 4 通用的 DGS 曲线图

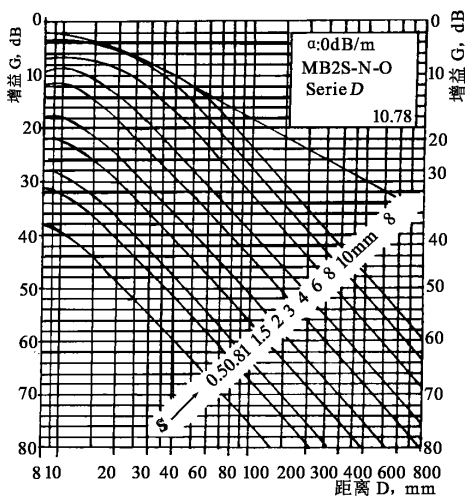


图 5 专用的 DGS 曲线图

8 探伤频率

8.1 径向探伤时 1~1.25 MHz。

8.2 辊身轴向探伤时 1~1.25 MHz。

- 8.3 轧辊全长轴向探伤时 0.5 MHz。
- 8.4 辊身工作层内缺陷定量时 2~2.5 MHz。
- 8.5 必要时可改变探伤频率。

9 质量分级

- 9.1 轧辊作超声检验所选用的质量级别应由需方提出,或与供方商定,并在该轧辊的技术文件、订货合同或图样中注明。
- 9.2 各类轧辊质量分级的各项技术指标均应符合表 2 的规定,需方有特殊要求的,可与供方协议确定。

表 2 铸钢轧辊超声检测分类和质量等级表

项 目	类别 级 别	型钢辊类		板钢辊类		初轧辊类	
		B 级	A 级	A 级	B 级	A 级	A 级
辊身工作层要求	—	无密集缺陷,单个缺陷不大于或等于					
		$\phi 4$ 平底孔当量	$\phi 2$ 平底孔当量	$\phi 3$ 平底孔当量		$\phi 4$ 平底孔当量	
辊身径向检测要求		允许无 B 或 B 衰减区存在,但在引种区域内					
		$F \leq 35 \% f. s$	$F \leq 25 \% f. s$	$F \leq 35 \% f. s$	$F \leq 15 \% f. s$	$F \leq 25 \% f. s$	
		还允许下述情况存在: 1. 当缺陷在工作层以下且 $D < 150 \text{mm}$ 时; a. $B \geq 50 \% f. s, F \geq 50 \% f. s$ 或 $10 \% < B \leq 50 \% f. s, F \leq 50 \% f. s$; b. $10 \% < B < 50 \% f. s, F > 50 \% f. s$					
		$S \leq 25 \text{cm}^2$ 的 非裂纹性缺陷	$S \leq 16 \text{cm}^2$ 的 非裂纹性缺陷	$S \leq 25 \text{cm}^2$ 的 非裂纹性缺陷	$S \leq 9 \text{cm}^2$ 的 非裂纹性缺陷	$S \leq 16 \text{cm}^2$ 的 非裂纹性缺陷	
		2. 当 $B > 10 \% f. s$ 处存在 $D > 150 \text{mm}$ 的非裂纹性缺陷					
辊颈径向检测要求		允许局部无 B 或 B 衰减区存在,但在此种区域内					
		$F \leq 25 \% f. s$	$F \leq 15 \% f. s$	$F \leq 25 \% f. s$	$F \leq 10 \% f. s$	$F \leq 20 \% f. s$	
辊射轴身检测要求		不允许 B 衰减区或裂纹性 F 存在					
全辊长轴向检测要求		各段 B 能清晰确认,不允许裂纹性 F 存在					

10 报告

探伤报告应包括下列各项内容:

- a. 工件名称、产品编号、尺寸规格、材质、热处理状态、探伤面粗糙度、采用的标准号。
- b. 仪器型号、探头规格型号、工作频率、灵敏度、耦合剂、试块型号。
- c. 各部分径向、轴向底波反射情况。
- d. 各部分缺陷波位置、深度、波高、指示面积或当量大小。可用简图表示其在轧辊内的分布情况,必要时附以伤波及底波波形照片。
- e. 探伤结论。
- f. 检查日期、检查员签名。