

中华人民共和国国家标准

锻钢冷轧工作辊超声波探伤方法

GB/T 13315—91

Method of ultrasonic inspection for
forged steel cold rolling working rolls

1 主题内容与适用范围

本标准规定了锻钢冷轧工作辊(以下简称轧辊)超声波探伤方法。

本标准适用于直径大于等于 80 mm, 供金属板、带、箔材冷轧用锻钢工作辊的超声波检测。

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

ZBY 231 超声探伤用探头 性能测试方法

3 符号、术语

3.1 符号

符号及其意义见表 1。

表 1

序号	符号	意义	序号	符号	意义
1	D	轧辊成品辊身直径	6	B_1	第一次底波反射信号
2	D_i	探测部位直径	7	B_2	第二次底波反射信号
3	R_i	探测部位半径	8	ϕ	当量平底孔
4	r_i	轧辊内孔半径	9	α	衰减系数(dB/mm)
5	Δ	灵敏度增量			

3.2 术语

3.2.1 AVG(DGS)法

在一定条件下,根据超声场声压变化规律,利用反射体声压、尺寸和反射体离探头距离之间的定量关系来对工件内的缺陷进行定量评价的方法,称作 AVG 法,亦可称 DGS 法。

3.2.2 6 dB 法

最大回波高度降低一半的测量方法。

3.2.3 基准高度

将荧光屏某一高度定为基准,该高度即为基准高度(通常用荧光屏满屏高度的百分数来表示)。

3.2.4 单个缺陷

间距大于 50 mm,当量直径不小于 $\phi 2$ mm 的缺陷信号,称为单个缺陷。

国家技术监督局 1991-12-13 批准

1992-05-01 实施

3.2.5 分散缺陷

在边长 50 mm 的立方体内,数量少于 5 个,当量直径不小于 $\phi 2$ mm 的缺陷信号,称为分散缺陷。

3.2.6 密集缺陷

在边长 50 mm 立方体内,数量不少于 5 个,当量直径不小于 $\phi 2$ mm 的缺陷信号,称为密集缺陷。

3.2.7 游动信号缺陷

探头在被探部位移动时,缺陷信号前沿位置的移动距离相当于 25 mm 或 25 mm 以上工件厚度的缺陷,称为游动信号缺陷。

3.2.8 线性缺陷

探头在被探部位移动时,缺陷指示长度不小于 50 mm、当量直径不小于 $\phi 2$ mm 的缺陷信号,称为线性缺陷。

3.3 其他符号及术语

其他符号及术语,按 JB 3111 的规定。

4 一般要求

4.1 仪器、探头

4.1.1 应采用 A 型脉冲反射式超声波探伤仪。其性能须符合 ZBY 230 的要求。

4.1.2 原则上采用单晶片直探头,探头工作频率为 2~2.5 MHz,探头直径按表 2 规定选择。必要时可变换频率及探头型式进行辅助探伤。探头性能的测试方法应符合 ZBY 231 的要求。

表 2 mm

探 测 部 位 尺 寸		探 头 直 径
实心轧辊(D_1)	空心轧辊(R_1-r_1)	
<120		14
$\geq 120 \sim 200$		20
>200		20~28

4.2 轧辊

4.2.1 轧辊探伤表面加工粗糙度 R_a 应不大于 $6.3 \mu m$;探伤表面不应有影响探伤的划伤及污物。妨碍超声波探伤的机械加工应在探伤后进行。

4.2.2 轧辊衰减系数 α 应不大于 0.004 dB/mm。当轧辊穿透性不良时,应重新热处理后再作探伤。衰减系数 α 应在被检轧辊辊身无缺陷信号部位圆周面上测得,其计算方法如式(1)、式(2)所示:

$$\text{实心轧辊 } \alpha = \frac{(B_1 - B_2) - 6}{2D_1} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{空心轧辊 } \alpha = \frac{(B_1 - B_2) - 6 - 10 \lg \frac{R_1}{r_1}}{2(R_1 - r_1)} \dots\dots\dots(2)$$

4.2.3 轧辊应放置在能自由转动的支架上进行探伤,以保证对轧辊整体进行扫描。

4.3 探伤人员

轧辊探伤应由经考核取得符合 GB 9445 规定的超声探伤资格证书者担任。

5 探伤方法

5.1 采用直接接触法探伤。

5.2 采用机油作为声耦合剂。

5.3 以径向探测为主,对轧辊进行 100%扫描,如图 1 所示。

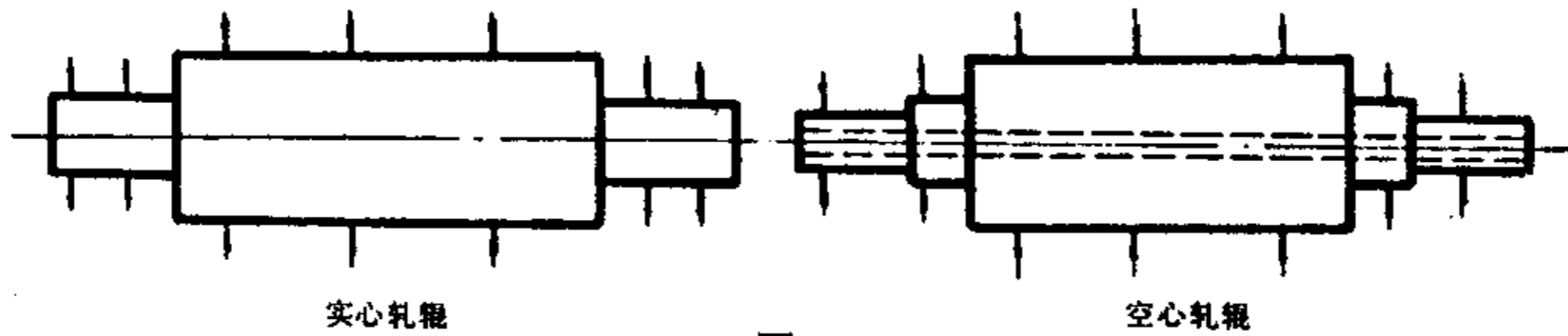


图 1

5.4 探头扫查速度应不大于 150 mm/s,相邻两次扫查之间至少应有 15%重叠。

6 探伤灵敏度

6.1 探伤灵敏度按 AVG 法,最大探测深度处 $\phi 2$ mm 平底孔波高等于 20%满屏高为探伤灵敏度。

6.2 探伤灵敏度调整

6.2.1 将探头置于轧辊完好部位,调整第一次底波反射(B_1)至荧光屏时间基线的 4/5 处。

6.2.2 调整仪器增益,使第一次底波反射(B_1)为满屏高度的 20%作为基准高度。

6.2.3 根据被探部位的尺寸,按下列方法之一求取灵敏度增量,提高仪器增益作为探伤灵敏度。

- a. 从图 2 或图 3 中查出灵敏度增量;
- b. 按式(3)、式(4)求得灵敏度增量。

$$\text{实心轧辊} \quad \Delta = 20 \lg \frac{\lambda D_i}{2\pi} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{空心轧辊} \quad \Delta = 20 \lg \frac{\lambda(R_i - r_i)}{2\pi} - 10 \lg \frac{R_i}{r_i} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中 λ 取 2 MHz 与 2.5 MHz 的平均值。

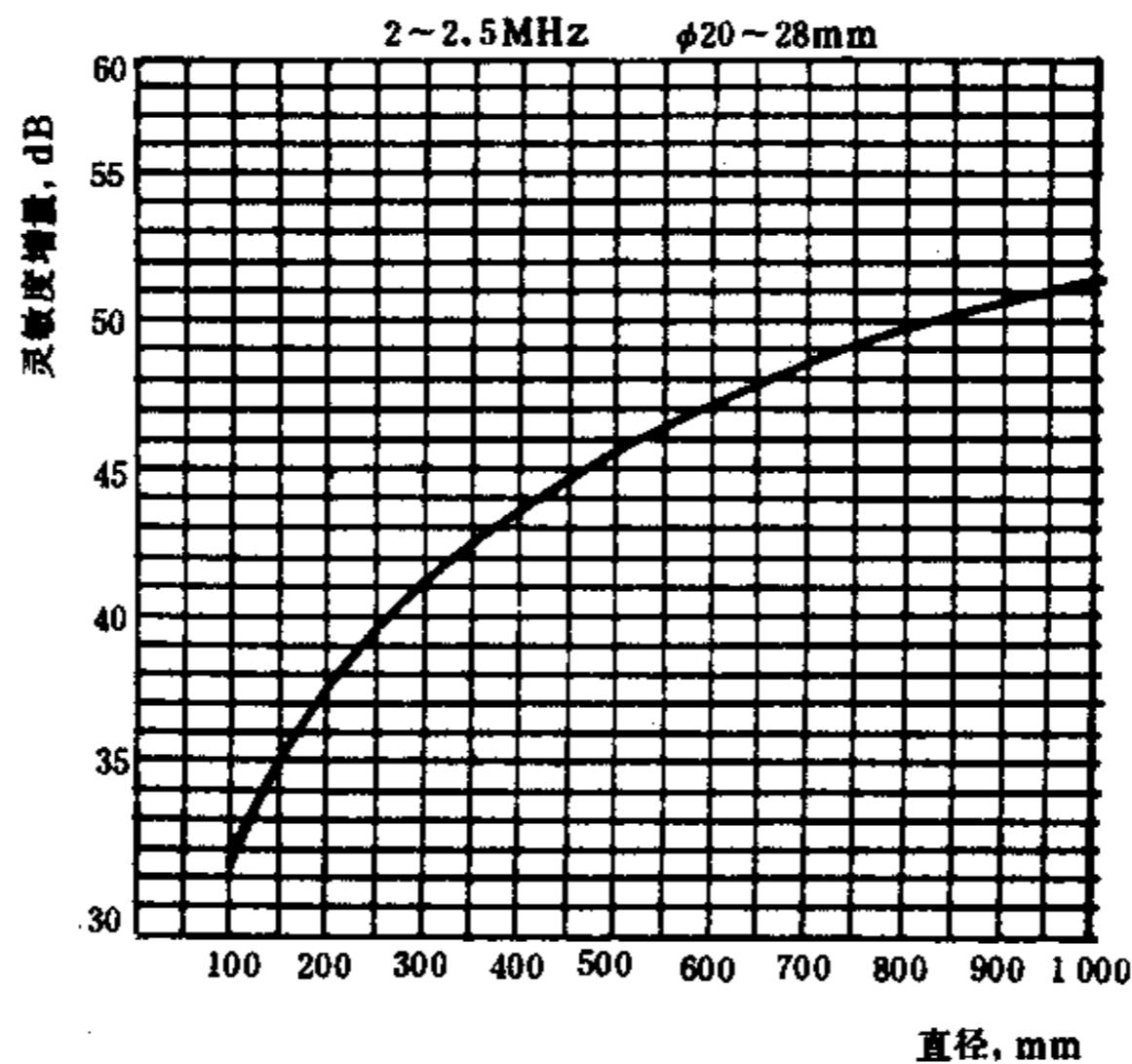


图 2 实心轧辊灵敏度增量