

锻钢冷轧工作辊超声波探伤方法

本标准适用于检验锻钢冷轧工作辊(包括轧制有色金属薄板及箔材、光亮钢板及钢带、普通钢板及钢带用冷轧工作辊,平整机工作辊,有色金属冷开坯工作辊等)的锻件和成品。

1 仪器装置

- 1.1 探伤所用仪器,应符合 JB 1834—76《A 型脉冲反射式超声波探伤仪技术条件》的要求。
- 1.2 采用单晶片直探头,工作频率 2~2.5MHz,必要时可采用其它类型探头或变换探伤频率进行探测。

2 探伤方法

- 2.1 采用接触法探伤,以适当的机油作为耦合剂。
- 2.2 轧辊锻件探伤,应先将锻件加工成简单圆柱体(各部位凹槽、盘鼓状、各段台阶过渡及内孔等,应在探伤后加工),探伤表面的光洁度应不低于 $\nabla 5$ 。
- 2.3 探伤扫描速度不大于 100mm/s,探头移动扫描时,晶片直径的覆盖应不小于 10%。
- 2.4 探测面以圆柱面为主,必要时应对端面进行探测,鉴于低倍缺陷的方向性和探头超声场的特性,被探轧辊应放在使轧辊可以自由转动的支架上,以保证整个圆周面能被扫描。
- 2.5 起始灵敏度:根据 DGS (AVG)法,在工件完好部位,按 $\phi 2\text{mm}$ 平底孔当量,将底波调至 20% 屏高。
- 2.6 对穿透性不良部位,允许重新退火后再探。

3 验收条件

- 3.1 不允许有白点、裂纹、缩管残余及线性波形与游动性波型缺陷。对无内孔的轧辊,允许白不大于辊身直径 12% 的中心疏松。
- 3.2 第四次底反射应不小于 70% 满屏高。
- 3.3 轧辊按图 1 和图 2 所示的部位分区,各区允许存在的缺陷不应超过表 1 的规定。

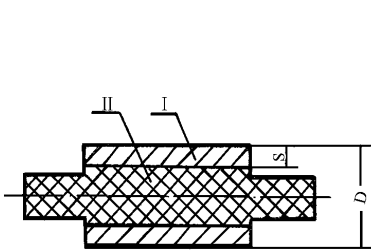


图 1 $D \leq 250\text{mm}$

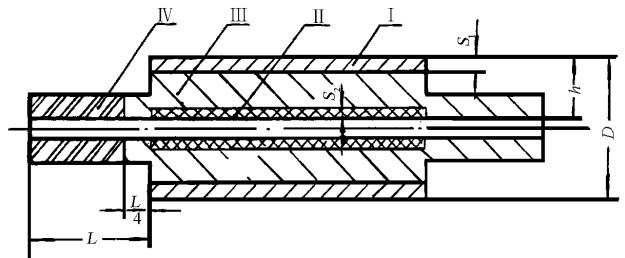


图 2 $D > 250\text{mm}$

I —— 表面区; $S = 0.3D$, $S_1 = 0.2D$ (电渣钢)、 $0.15D$ (非电渣钢);

II——中心区： $S_2=0.1h$ ；

III——中间区；

IV——辊颈非传动端区，当两端均为传动端或两端辊颈需表面淬火时，则属 III 区。

表 1

区 别	辊 身 直 径 D , mm	
	≤ 250	> 250
	允许存在的缺陷	
I	在规定的灵敏度下,不允许有缺陷波	
II	允许有零星分散的、不大于 $\phi 3\text{mm}$ 当量缺陷	允许有零星分散的、不大于 $\phi 2\text{mm}$ 当量的缺陷
III	—	允许有单个零星分散的、 $\phi 2\sim 6\text{mm}$ 当量缺陷,其间距应不大于 50mm。在辊身部分,此种缺陷应不多于 10 个
IV	—	允许有单个零星分散的 $\phi 2\sim 4\text{mm}$ 当量缺陷,其中 $\phi 4\sim 6\text{mm}$ 当量缺陷不得多于 5 个,且其间距应不小于 50mm;允许有不大于 $\phi 2\text{mm}$ 当量的缺陷密集区 3 处,每个密集区的面积应不大于 9cm^2 ,各密集区间距应不小于 150mm

4 检验与报告

4.1 轧辊的探伤应由制造厂进行,用户可以复验;也可经双方协议,由用户进行,探伤结果如不合格,应由制造厂负责。

4.2 探伤报告应对存在的缺陷作详细记录,记录可用文字说明,也可以用图形与数字或符号来表明缺陷的性质、大小和位置。对零星分散的小于 $\phi 2\text{mm}$ 当量的缺陷可不作记录。

附 录 A

缺陷的测定

(补充件)

A.1 单个缺陷大小—缺陷尺寸小于探头晶片直径时,按 DGS(AVG)法确定缺陷当量,缺陷尺寸大于探头晶片直径时,采用半波高法确定缺陷大小。

A.2 密集缺陷—缺陷数量在 3 个以上,且其间距小于缺陷平均直径的 3 倍(对不大于 $\phi 2\text{mm}$ 缺陷,其间距按不大于 6mm 计),或在探测方向上无法区分缺陷大小的 3 个以上缺陷的区域,称为密集缺陷,其面积从探头中心算起,并通过几何计算所求得的实际缺陷面积。

A.3 线性缺陷—按半波高法测定长度不小于 30mm 的连续线性缺陷;或将探头移动 30mm,在同一深度上断续出现 3 个以上缺陷信号,且间距小于缺陷平均尺寸 3 倍的断续线性缺陷。

A.4 游动信号—随着探头的移动,在示波屏上出现明显游动的缺陷信号。

A.5 中心疏松—在探伤扫描的灵敏度下,中心出现的草状波(必要时以较低频率核对),这些缺陷信号按 DGS(AVG)法衰减至该位置 $\phi 2\text{mm}$ 当量波高为 20% 屏高时,反射信号应在屏上消失或少于 5% 满屏高。

A.6 穿透性不良区—底反射的次数和高度小于标准规定值的区域。

附录 B

探伤报告的缺陷记录

(补充件)

当采用符号与数字来记录缺陷时,为使记录能为双方所确认,推荐下述的记录方法。

B.1 缺陷记录

B.1.1 缺陷记录方法,采用三段记录形式:

第一段—第二段—第三段

第一段 记录缺陷在轴向剖面上投影的位置。用 D_i 表示缺陷所在的轴段(以打印端的轴段为 D_1);用数字表示缺陷与该轴段基准面(近打印端方向的端面)的距离(mm)。游动信号则加上小括号并以分子表示距离、分母表示深度。

第二段 记录缺陷在径向剖面上投影的位置。以 G_i 表示 4 个等分圆周的基准点,顺时针方向排列(其中 G_1 与“打印位置”方位相同);用分数表示缺陷位置,其中分子表示距基准点周向距离(mm)、分母表示缺陷径向深度。

第三段 记录缺陷大小及性质。

当量缺陷以当量值表示,例如 $\phi 4$ 。

线性缺陷以当量值和长度(mm)表示,例如 $\phi 4 \times 50$ 。

大于探头晶片直径的缺陷以方括号内的面积(mm^2)表示,例如 $[20 \times 30]$ 。

密集缺陷用当量大小及大括号内的面积(cm^2)表示,例如 $\phi 4 \{3 \times 4\}$ (当缺陷当量不大于 $\phi 2\text{mm}$ 时,缺陷当量符号可以省略)。

B.1.2 记录示例,参看图 B.1。

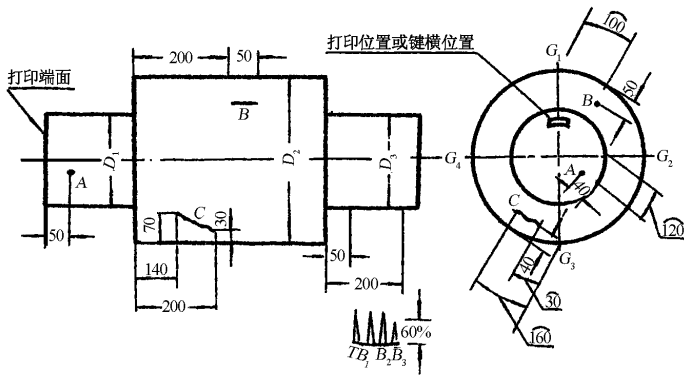


图 B1

例 1 $D_1 50 - G_2 120/40 - \phi 4$

表示缺陷 A 在第一轴段,轴向距端面 50mm,周向距 G_2 点 120mm,径向深度 40mm,缺陷大小为 $\phi 4\text{mm}$ 当量。

例 2 $D_2 200 - G_1 100/50 - \phi 6 \times 50$

表示缺陷 B 在第二轴段,轴向距基准端面 200mm,周向距 G_1 100mm,径向深度 50mm,缺陷为 $\phi 6\text{mm}$ 当

量、长 50mm 的线性缺陷。

例 3 $D_2(140/70 \sim 200/30) - G_3(80/40 - 160/30)200$

表示缺陷为游动信号 C 在第二轴段, 轴向距离 140mm、深度 70mm, 游动到轴向距离 200mm、深度 30mm。在轴向距离 200mm 处该缺陷从距 G_3 80mm、深 40mm 游动至距 G_3 160mm、深度为 30mm。

例 4 $D_1 150 - G_3 120/40 - [20 \times 30]$

表示缺陷在第一轴段, 轴向距基准面 150mm, 周向距 G_3 120mm, 径向深度 40mm, 为大于探头晶片直径的缺陷, 其尺寸为 $20 \times 30\text{mm}^2$ 。

例 5 $D_2 180 - G_4 160/50 - \phi 3\{3 \times 4\}$

表示该缺陷为 $\phi 3\text{mm}$ 密集缺陷, 缺陷轴向位置在第 2 轴段, 距基准面 180mm, 周向距 G_4 点 160mm, 径向深度 50mm, 缺陷面积为 $3 \times 4\text{cm}^2$ 。

B.2 底反射次数记录

B.2.1 记录方法

$D_i(\times \sim \times) / \times$

D_i 表示所在轴段, $(\times \sim \times)$ 表示起点与终点距基准端面的距离(如整轴段底反射差别不大时可 不写距离), 分母 \times 表示底反射屏高数值。

B.2.2 记录示例(参看图 B1)

$D_3(50 \sim 200) / 2.6$

表示在第三轴段, 距基准面 50 ~ 200mm 范围内, 第三次底反射为屏高 60%。