

高锰钢辙叉超声波探伤方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了检查高锰钢辙叉(以下简称辙叉)主要部位内部的气泡、缩孔、缩松、夹砂、夹渣等铸造缺陷和透声性能的方法。

本标准适用于 43、50、60kg/m 的各种新制辙叉超声波探伤。

2 引用标准

ZB 230 A 型超声波探伤仪通用技术条件。

ZBJ 04001 A 型脉冲反射式超声波探伤系统工作性能的测试方法。

TB/T 447 高锰钢辙叉技术条件。

3 辙叉探伤范围

3.1 对辙叉必须逐炉探伤检查。

3.2 两翼轨:咽喉前 100mm 处至正对心轨 50mm 断面处的轨头、内侧立墙和距轨顶面 50mm 的外侧立墙范围。

3.3 心轨:轨头宽 30mm~150mm 断面轨头和两侧立墙的范围。

3.4 60kg/m 辙叉两端过渡坡处。

4 试验方法

4.1 仪器、试块、耦合剂

4.1.1 仪器 超声波探伤仪应符合 ZB230 的规定。

4.1.1.1 超声波探伤仪应能有效的发射和接收 1~2.5MHz 的超声波频率。

4.1.1.2 衰减器总量程 80dB。

4.1.2 探头

4.1.2.1 接触法用纵波直探头的晶片直径在 10~20mm 的范围内。

4.1.2.2 水浸法用纵波直探头的晶片直径在 17~30mm 的范围内。

4.1.2.3 探头主声束与声源轴线理论值的夹角在各个方向均不得大于 1°。

4.1.2.4 探头声场的声压分布在各个方向都不得有双峰。

4.1.3 仪器系统的性能

仪器系统的灵敏度余量和分辨率的测试应符合 ZBJ04001 的规定,并同时满足下列要求:

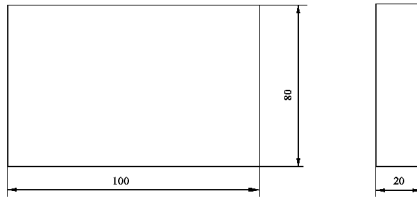
4.1.3.1 使用 1~2.5MHz 的探伤频率,纵波直探头测试的灵敏度余量不得小于 40dB。

4.1.3.2 在相应的探伤频率范围内,纵波分辨力不得大于 6mm。

4.1.3.3 探伤盲区不得大于 15mm。

4.1.4 试块

- 4.1.4.1 用与辙叉衰减相同的铸造高锰钢材料制作标准试块。
- 4.1.4.2 试块型式尺寸如图,其表面粗糙度全部 $R_a 12.5$,晶粒度 4~5 级。



TG 型标准试块

4.1.5 耦合剂

- 4.1.5.1 接触法探伤,选用水玻璃作耦合剂。
- 4.1.5.2 水浸法探伤以水加适量消泡剂和浸润剂作耦合剂,水中应无干扰超声波检查的气泡或杂质。
- 4.2 辙叉应在调直和外观检查后进行超声波探伤,探伤前必须清除辙叉探测面及背面的粘砂和污物。

4.3 探伤程序

4.3.1 设备调整

4.3.1.1 一般调整

a. 接触法的调整:“抑制”置零,调整探测深度取适当值,调整“细调”和“水平”使始波前沿对准荧光屏的机械刻度的零点,并使刻度与探测深度成比例。

b. 水浸法的调整:水浸法探伤探头晶片到入射面的距离应保证“水—钢界面”两次回波出现在辙叉最大探测深度的一次底波后面。而且与确定扫查灵敏度时所用水深相同,其误差小于等于 5mm。

4.3.1.2 探伤灵敏度的调整与检查

探伤时将探头置于 TG 试块上(水浸法探头轴线垂直试块表面)调整探伤仪衰减器使 TG 试块 5 次底波达到 80%,然后再提高增益 8dB 则为辙叉探伤判伤灵敏度。

4.3.1.3 每班必须进行灵敏度调整,半自动化、自动化探伤时,每班必须对设备作运行检查。

4.3.2 扫查

4.3.2.1 选择有规律的扫查路径进行探伤,相邻两次扫查应相互重叠探头晶片尺寸的 20%。

4.3.2.2 扫查时探头移动速度不得大于 150mm/s。

4.3.3 缺陷的检测

4.3.3.1 接触法探伤时,采用比 4.3.1.2 条确定的灵敏度高 4~6dB 作为扫查灵敏度。

4.3.3.2 水浸法探伤时,探伤灵敏度与 4.3.1.2 条相同作为扫查灵敏度。

4.3.3.3 凡出现下列任何一种显示情况则定为缺陷:

a. 缺陷回波幅度等于或大于满幅度的 40%;b. 在心轨轨头宽 30mm~150mm 断面、两翼轨头部宽度方向的中心线上底面回波幅度降低 12dB 或以上,并有草状回波的范围;

c. 凡记录有缺陷击穿痕迹或打印机打印缺陷痕迹者或无任何底波痕迹者。

4.3.3.4 缺陷尺寸的测定

按 4.3.1.2 条确定的探伤灵敏度,测定 4.3.3.3 条缺陷尺寸。

a. 对于缩孔、疏松性质的缺陷,用 6dB 法标记长度和宽度;

b. 对于疏松、晶粒粗大性质的缺陷标记底面回波降低 12dB 的范围标定缺陷的长度和宽度。

4.3.3.5 缺陷位置的标定

a. 两翼轨标记距咽喉前后距离;心轨标记距相近断面的距离;

b. 标记缺陷内边沿距工作边的距离,光电跟踪水浸法标记第一道探头中心距工作边的距离,在不能确定的情况下,要用手工探伤标定。对于微机控制全自动化探伤按探测立墙探头中心标记;

c. 以缺陷反射波前沿标定缺陷深度;光电跟踪水浸法以笔的道数标定缺陷深度,对于微机控制全自动化探伤则要求标示缺陷埋藏深度、宽度和厚度;

d. 对于应出现底面回波的部位底面回波降低不小于 12dB 的范围,在检查底面是否有粘砂,耦合接触是否良好;

e. 存在疑问的缺陷

对于存在疑问的缺陷显示,允许采用经过验证而行之有效的其它无损检测方法检验。

5 探伤结果分类

5.1 A 类(侧面涂红色)

5.1.1 在整个检测范围内,距轨顶面深度小于 16mm,距工作边小于 12mm 范围内无任何缺陷。

5.1.2 距轨顶面深度大于或等于 16mm 范围内,存在宽度小于或等于 20mm,高度小于或等于 5mm,长度小于或等于 100mm 的单个缺陷(两缺陷间距小于 100mm 按一个缺陷计)。

5.1.3 心轨轨头宽 30mm~70mm 断面中心线上底面回波 B1 达到 100% 和两翼轨底面回波 B1 达到 100% 并有 B2 显示,心轨 100mm 断面处有 B1、B2 两次或以上的底波显示。

5.2 B 类(侧面涂黄色)

5.2.1 符合 5.1.1、5.1.2 条。

5.2.2 心轨轨头宽 30mm~70mm 中心线上和两翼轨连续有 B1 显示,而心轨 100mm 断面处有 B1、B2 两次底面回波显示。

5.3 C 类(侧面涂蓝色)

5.3.1 在整个探测范围内,距轨顶面深度大于或等于 13mm,距工作边侧大于或等于 12mm,宽度不超过轨面宽度 1/2,连续长度不超过 250mm 的缺陷(单个缺陷相互间小于 12mm 者为连续缺陷计,下同)。

5.3.2 在整个探测范围内,距轨顶面深度大于或等于该处厚度 2/3,距工作边侧大于 10mm,宽度不超过轨顶面宽度 1/2,连续长度不超过 150mm 的缺陷。

5.3.3 符合 5.3.1、5.3.2 条,且心轨轨头宽 30mm~50mm 中心线上和两翼轨底面回波有断续显示,而心轨 100mm 断面处 B1 高度达到 80%。

5.4 D 类 凡不符合 5.3 条者为 D 类。

6 探伤报告

辙叉经探伤后,应提出包括下列内容的探伤报告:

6.1 辙叉型号,编号,生产单位,探伤日期。

6.2 探伤仪型号,探伤频率,探头尺寸,探伤方法。

6.3 心轨轨头宽 100mm 断面处、两翼轨透声性(标记:心 B1—3 波高 %;其 B1—2,波高%)。

6.4 在辙叉草图上标记缺陷的位置、大小。

6.5 评定的探伤结果类别。

6.6 探伤人员签字。

7 人员资格

7.1 对辙叉进行超声波探伤的人员,按有关规定应取得超声 I 级或以上资格证书,并有一定辙叉探伤实际经验。

7.2 探伤人员应熟练掌握辙叉生产工艺、几何尺寸、各部位厚度及缺陷分布规律等基础知识。