

复合钢板超声波检验方法

1 范围

本标准规定了复合钢板超声波检验方法的一般要求、检验设备、对比试样、检验方法及不连续性评定等内容。

本标准适用于基板厚度 4 mm 以上的轧制复合钢板和爆炸焊接复合钢板。其他特殊规格的复合钢板的超声波检验也可参照本标准。

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 2970—2004 厚钢板超声波检验方法

JB/T 10061 A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件

3 一般要求

3.1 被检板材表面应平整、光滑、厚度均匀,不应有液滴、油污、腐蚀和其他污物。

3.2 被检板材的金相组织不应在检验时产生影响检验的干扰回波。

3.3 检验场地应避免强光、强磁场、强振动、腐蚀性气体、严重粉尘等影响超声波探伤仪稳定性或检验人员可靠观察的因素。

3.4 从事板材超声波检验人员应持有权威部门认可的超声探伤专业 I 级及其以上资格证书,签发检验报告者应获得权威部门认可的超声探伤专业 II 级及其以上资格证书。

3.5 本标准所述的检验方法主要用于检验复合钢板复合面的未结合。基板和复板的质量要求应符合制造复合钢板的技术条件。

4 检验方法

4.1 用单晶片或双晶片探头纵波脉冲反射法时,探头在基板或复板一侧按 50 mm 间距、沿垂直于轧制方向移动扫查(如图 1 所示)。使用双晶片直探头,扫查时隔声层应与扫查方向垂直。

4.2 耦合方式可采用水浸法(包括局部水浸)或接触法,应选用耦合效果好、且无损于复合钢板表面的耦合剂。

5 对比试样

5.1 材料

对比试样应选用与被检复合钢板的规格、材质、表面状态及声学性能相同或相似的复合钢板制备。

5.2 对比试样的尺寸和形状(图 2)

对比试样上槽的宽度 b 如表 1 所示。对比试样的复板厚度 h 与被检复合钢板的复板厚度的偏差不能超

过±10%。B型试样的基板厚度 t 如表 2 所示。

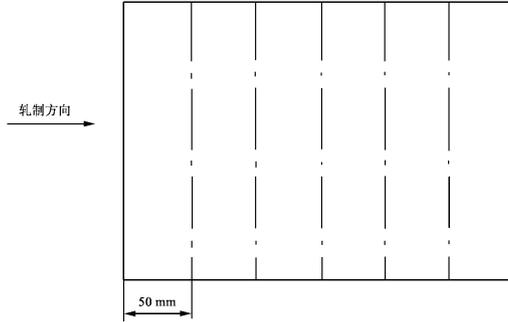


图 1 探头移动扫查间距和轨迹

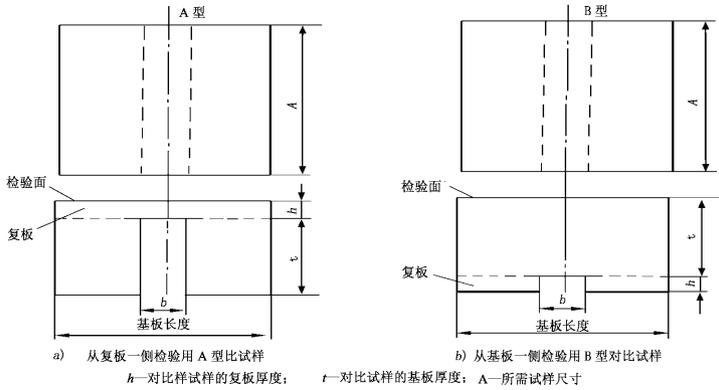


图 2 复合钢板检验用对比试样

表 1 人工缺陷的尺寸

单位为毫米

换能器直径	槽宽 b
14	5 ± 0.2
20	7 ± 0.2
30	10 ± 0.2

表 2 B型对比试样的基板厚度

复合钢板的基板厚度	B型对比试样的基板厚度 t
≤ 20	复合钢板的基板厚度或 15
$> 20 \sim 40$	复合钢板的基板厚度或 30
$> 40 \sim 60$	复合钢板的基板厚度或 50
$> 60 \sim 100$	复合钢板的基板厚度或 80
> 100	与复合钢板的基板厚度的偏差不超过±20%

6 检验设备及其调试

6.1 检验设备

检验设备由探伤仪、探头和其他必要的辅助装置组成。

6.1.1 探伤仪

探伤仪技术性能应符合 JB/T 10061 的规定。

6.1.2 探头

可根据情况选用单晶片直探头或双晶片直探头。双晶片直探头的性能应符合 GB/T 2970—2004 附录 A 的要求。

6.2 检验条件

6.2.1 检验时间

轧制复合钢板的检验一般在制成复合钢板时进行;爆炸焊接复合钢板可在复合成形时初检,最终检验应在热处理、校平、剪切或切割后进行。

6.2.2 检验面

检验面一般为原制造面。原制造面应整洁不影响检验结果。

6.2.3 检验面的选择

根据复合钢板的声阻抗、表面状态及形状决定从复板一侧或从基板一侧进行检验,但当复板厚度在 3mm 及其以下时,必须从复板一侧进行检验。

6.3 探伤仪的调试

6.3.1 检验灵敏度的确定和调整

检验灵敏度的确定以对比试样为准。检验灵敏度及探头频率、直径的选择如表 3 所示。

表 3 检验灵敏度及探头频率、直径

复合钢板的厚度/mm	检验灵敏度/%	频率/MHz	探头直径/mm
<50	$B_g 80$	5	14 或 20
≥ 50	$B_g 80$	5 或 2.5	20 或 30

注: B_g 是对比试样或复合钢板完全结合部分的第一次底波高度。

在记录时,应先将对比试样的完全结合部分的 B_g 调整到满刻度的 80%,然后再让探头对准人工缺陷部分。

a. 从复板一侧检验时,找出第一次底波 B_1 最小高度的位置,记录此时 B_1 的高度 B_a (图 3a)。

b. 从基板一侧检验时,找出人工缺陷回波 F 的最大高度的位置,并记录此时 F 的高度 F_b 及 B_1 的高度 B_b ,或记录 F_b/B_b 的分贝值(图 3b)。

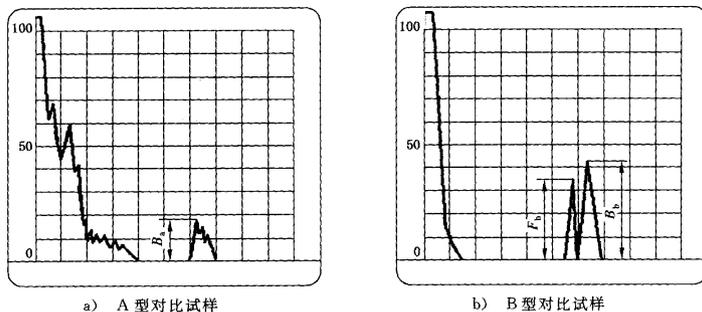


图 3 对比试样的检验图形

6.3.2 操作的校正

按 6.3.1 调整检验灵敏度以后,对复合钢板的完全结合部分进行检验,如果发现 B_g 相差 10% 以上时,应及时校正检验灵敏度,使 B_g 为 80%。

6.4 扫查速度

手工操作时,扫查速度应不大于 200 mm/s。如果使用具有自动报警功能的仪器进行水浸或局部水浸检

验时,不受此限制。

7 未结合部分的评定和分级

7.1 未结合部分的定义

7.1.1 从复板一侧检验时,有缺陷回波的多次反射,且第一次底面回波高度低于 A 型对比试样底面回波 B_a 时,该部分即未结合部分。

7.1.2 从基板一侧检验时,若缺陷回波高度(或 F/B 的值)高于 B 型对比试样人工缺陷回波度(或 F_b/B_b 的值),该部分即为未结合部分。

7.2 未结合区域的测定方法

7.2.1 从复板一侧检验时,采用全波消失法确定缺陷的界限,未结合部分的宽度和长度应以换能器内侧算起。

7.2.2 从基板一侧检验时,采用半波高度法确定缺陷的界限,未结合部分的长度和宽度应以换能器中心算起。

7.3 未结合缺陷的等级分类按表 4。

表 4 未结合缺陷的分级

等级	允许存在的单个缺陷的指示面积/ mm^2	1 m \times 1 m 内允许存在的缺陷个数	单个缺陷的指示长度/ mm	任一 1 m \times 1 m 面积内允许存在缺陷面积的百分比/%
I	$<1\ 600$	3	<60	≤ 2
II	$<3\ 600$	3	<80	≤ 3
III	$<6\ 400$	3	<120	≤ 4

注:两个缺陷之间的最小距离 $\leq 20\ \text{mm}$ 时,其缺陷面积应为两个缺陷面积之和。面积小于 900mm^2 未结合缺陷不计个数。

7.4 判废和边部要求

复合钢板的判废标准按相应的技术标准执行,边部 50 mm 及坡口线(由供需双方在合同或技术协议中确定具体位置)两侧各 25mm 进行 100% 的检验,不允许有未结合区存在。

8 结果的评定

根据复合钢板的检验结果进行等级评定,对于不合格的复合钢板供方可以处理或修复,修复后重新进行检验,检验合格者再进行等级评定。

9 检验报告

检验报告应包括下列内容:

- 牌号、规格、厚度和数量;
- 探伤仪型号、探头种类与规格、检验面;
- 检验标准、灵敏度的确定方法;
- 检验结果、等级;
- 检验日期、操作人员、签发报告人签字等。