

基于超声波反射原理的焊缝缺陷定位尺的制作及使用

唐化山

(四川电力建设二公司, 成都 610051)

The Manufacture and Usage of Weld Flaw Position-Ruler Based on Ultrasonic Reflection Principle

TANG Hua-Shan

(Sichuan No. 2 Electric Power Construction Company, Chengdu 610051, China)

中图分类号: TG115.28

文献标识码: B

文章编号: 1000-6656(2008)04-0253-02

在对接焊缝手工超声波检测中, 大多使用 A 型脉冲反射式超声波探伤仪, 即使使用 C 型数字式超声仪同样也存在实际显示与焊缝断面不符, 不能形象、直观显示反射点的情况。因此需要根据超声波的反射原理研制一种适合现场使用的方便又简易的超声波焊缝定位尺。

1 缺陷定位尺的原理和结构

根据超声波的反射原理^[1], 确定反射点 A 位于焊缝横断面上, 其表面深度为 h , 水平位置为 x 。

缺陷定位尺使用有机玻璃制作, 以 mm 为单位刻度, 根据不同检验厚度选择不同的规格及型号的定尺。由固定尺(外观分为 200 mm(长)×50 mm(宽)和 320 mm(长)×160 mm(宽)两种)和滑尺两部分构成, 滑尺在定尺上平行移动(图 1)。

(1) 固定尺 O 点表示声波入射点。水平刻度(横坐标)表示声波入射点至焊缝中心距离; 垂直刻度(纵坐标)表示入射点至反射点表面的垂直距离, 亦表示检测面到缺陷深度; 角度代表探头折射角。

(2) 滑动尺 水平刻度(横坐标)代表焊缝宽度, O' 点代表焊缝中心。垂直刻度(纵坐标)表示声波入射点至反射点的垂直距离, 亦代表检测面到缺陷的垂直距离, 即缺陷距表面深度。

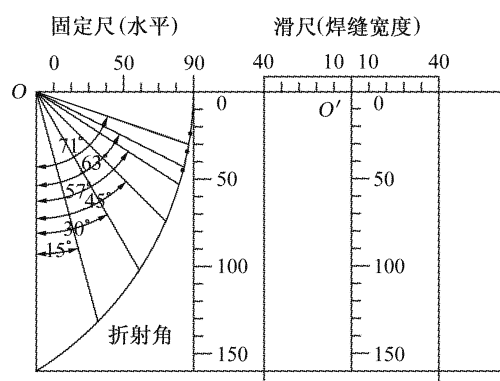


图 1 定位尺外观示意图

2 使用前的准备和使用方法

2.1 使用前的准备

- (1) 检验前必须了解检验对象名称、材质、规格、焊接工艺、热处理情况、坡口型式、尺寸、反射面加工情况, 并进行焊接接头中心位置的标定。
- (2) 在滑尺上按 1:1 画出焊缝的断面图。
- (3) 选择合适的探头, 测定 K 值。
- (4) 由 K 值计算探头折射角 $\beta = \arctan K$ 。
- (5) 在定尺上的 O 点根据 β 角画出一条波和一次反射波。

根据试件检验厚度, 在定尺的垂直刻度上画出对应的水平线, 表示试件厚度; 从定尺的 O 点根据 β 角画一条引线和垂直线上的水平刻度线相交, 其交点表示声波一次波的反射点, 线段长度表示声波的

收稿日期: 2007-01-09

作者简介: 唐化山(1967—), 男, 工程师, 从事无损检测工作。

一次波声程;交点到 O 点的水平距离表示一次声波的水平距离;在定尺上2倍于一次声波的水平距离处画一点,其引线与垂直线上的水平刻度线的交点相交,交点到水平尺的线段表示一次反射波的声程。

2.2 使用方法

(1) 在正常检验过程中发现反射波后,固定探头位置,测出探头入射点到焊缝中心距离 x 。

(2) 移动滑尺,使水平定尺上 O 点至水平滑尺上焊缝中心距离 x_1 等于试件上测定的探头入射点到焊缝中心距离 x 。

(3) 确定直射波在焊缝横断面位置 使直射波深度 h (仪器读数,深度定位,下同)与滑尺上垂直刻度(纵坐标)相等,交点就是直射波的反射点,即直射波深度对应滑尺上垂直刻度(纵坐标)就是缺陷距试件表面深度 h ,滑尺上横坐标表示缺陷离焊缝中心的水平距离 x_2 。从而确定缺陷在焊缝横断面中的位置 $A(x, h)$ (图2)。

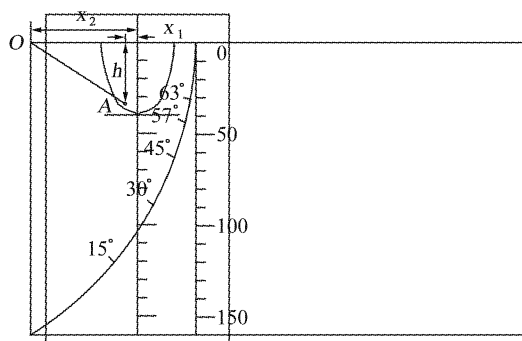


图2 使用定位尺确定直射缺陷位置

(4) 确定一次反射波在焊缝横断面位置 使一次反射波深度 $h = 2T - h'$ (仪器上读数为 h' ,并且 $h' > h$),与滑尺上垂直刻度(纵坐标)相等,其交点就是一次反射波的反射点,即一次反射波深度对应滑尺上垂直刻度(纵坐标)就是缺陷距表面深度,滑尺上横坐标就是缺陷离焊缝中心的水平距离。从而确



(上接第247页)

- [8] Sablik M J, Jiles D C. A model for magnetostriction hysteresis[J]. J Appl Phys, 1988, 64(10): 5402.
- [9] Sablik M J, Rollwitz W L, Jiles D C. A model for magabsorption as an NDE tool for stress measurement. Proc[C]. 17th Symposium on NDE, San Antonio; TX, 1989: 212.
- [10] Sablik M J. Modeling stress dependence of magnetic properties for NDE of steels[J]. Nondestructive Testing and Eval, 1989, (5): 49—65.

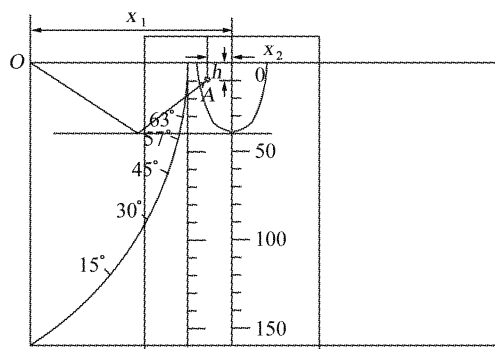


图3 使用定位尺确定一次反射缺陷位置
定缺陷在焊缝横断面中的位置 $A(x, h)$ (图3)。

3 缺陷与伪缺陷判定

所有在焊缝内、焊缝根部或熔合线附近的反射信号都是缺陷信号,凡是能确定不在焊缝内、焊缝根部或熔合线附近的反射信号都是伪缺陷信号。

4 结语

(1) 对焊件的坡口型式、尺寸、反射面加工情况必须准确测量并进行焊接接头中心位置的正确标定,这样才能使用定位尺确定声波反射点,操作时只需测定入射点到焊缝中心距离和反射波深度(深度定位)或反射点到入射点的水平距离(水平定位)。

(2) 该方法能够避免根据反射波深度(深度定位)折算成水平距离或水平距离(水平定位)折算成深度推算反射点在焊缝中位置而产生的误判可能。

(3) 解决了由于焊件结构原因产生的变形波判定不确定问题。

(4) 操作简单、使用方便,适合现场检测使用。

参考文献:

- [1] 水电部超声波探伤编写组. 超声波探伤[M]. 北京: 电力工业出版社, 1985.
- [11] Sablik M J, Jiles D C, Barghout L. First principles approach to magnetostrictive hysteresis[J]. J Appl Phys, 1990, 67(9): 5019.
- [12] Sablik M J, Kwun H. Hysteretic model for Barkhausen noise and the magnetically induced velocity change of ultrasonic waves in ferromagnets under stress[J]. J Appl Phys, 1991, 69(8): 5791—5793.
- [13] Sablik M J, Rubin S W. Relationship of magnetostrictive hysteresis to the ΔE effect[J]. J Magn Magn Mater, 1992, 67(104—107): 392—394.