

点焊超声波检测技术方案

点焊检测方法

以前传统的焊点破坏性检测方法

- 1) 破坏性凿检及目测
- 2) 破坏性拉剪测试
- 3) 金相检测

这些破坏性检测方法效率低，破坏性强，成本高，而且属于典型的事后检验。

从20世纪80年代开始，人们把目光转向研究替代破坏性检测方法的无损检测方法。经过多年尝试，其他一些非破坏性检查的方式对于电阻点焊并不适用，比如红外线、X射线及涡流检测等。利用超声波技术对电阻点焊进行无损检测效率较高，几乎能够识别各种有缺陷的焊点。所以，超声波无损检测对于电阻点焊来说，是一种有效、可靠的技术。下面介绍一下超声波点焊检测的原理。

超声波点焊检测的基本原理

目前点焊检测都是手动的离线检测，这主要是由于焊点的表面形状不一致，无法实现焊接过程中的在线检测。

图1 是超声点焊检测的视图。探头与工件的接触面是橡胶膜，见图2。它能保证探头和点焊表面的弧坑完美地接触，以确保声波的传播。声波的频率通常选用20MHz。探头的直径范围是2.3mm-8.5mm。声波在金属板中传播时反复被界面反射，产生系列回波信号，显示在仪器的显示屏上，我们可以根据回波信号的形状来判断焊点的质量。图3是超声波点焊检测原理图。



图1 超声点焊检测



图2 点焊超声波探头

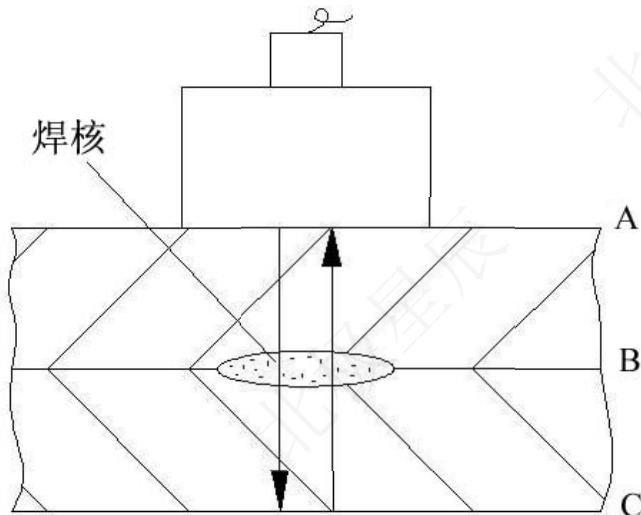
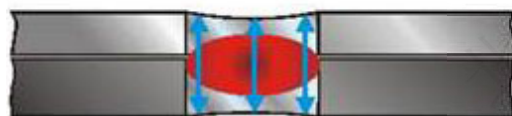
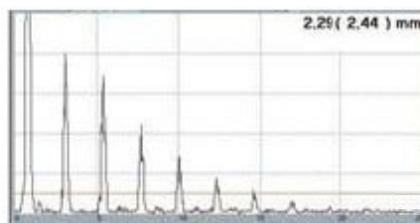


图3 超声波点焊检测原理图

点焊常见的缺陷类型及对应的超声回波特征

1) 合格的焊点:

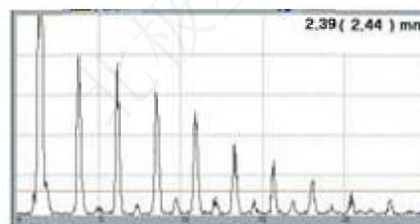
回波序列的波幅相应快速递减。这是因为焊核金属的晶粒较母材晶粒粗大，声波穿过时，能量衰减也大。回波的间隔反映焊点的厚度。



合格焊核回波特征：
回波序列短，能量衰减大，回波序列幅度低，无中间缺陷回波

2) 熔深不够:

此时显示长的回波序列。原因是声波穿过较少的焊核区域，声能衰减相应减少。



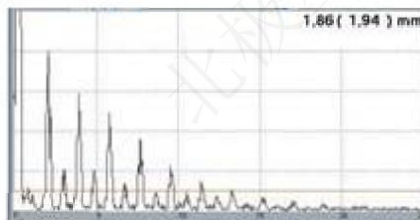
焊核熔深不够的回波特征：
回波序列长，能量率减少，回波序列幅度高

3) 焊核直径太小:

此时在正常的回波信号中间会出现中间波，它

是由母材界面引起的反射波，通过它能鉴别焊核直径是否小于声束直径，这就是为什么我们要非

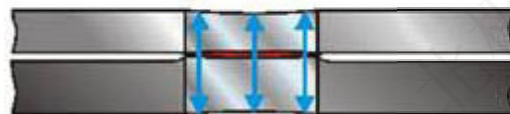
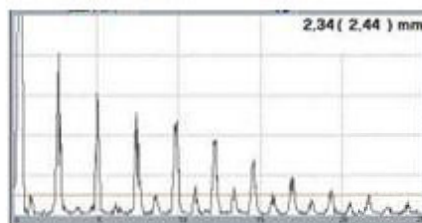
常慎重地选择探头直径与要求的最小焊核公称直径相一致的原因。



**焊核直径比较小的回波特征：
未融合边界会产生中间缺陷波**

4) 虚焊:

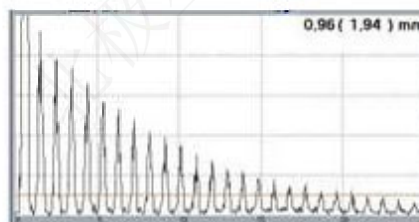
在正常回波信号序列的后半段,显示中间缺陷波,同时,回波序列较长



**虚焊的回波特征：
回波序列长,有中间缺陷波并且出现在
回波序列的后半段**

5) 漏焊:

声波未能进入第二层板,回波序列显示非常多的底波信号。

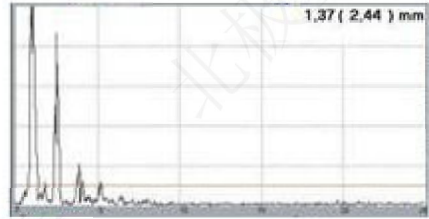


**漏焊的回波特征：
回波序列长并且密,这是由于声波只能在
第一块薄板中传播。**

6) 过烧:

回波序列显示只有及少回波。此时焊核区域过

大,声能衰减非常严重。



**过烧的回波特征：
回波序列非常短，能量率减非常大。**

特别值得注意的是，为检测焊点的直径是否太小，我们只要选用相应的探头直径进行检测，通过是否有中间波的出现，就能得出结论。第一，我们把探头放在焊点处检测，如果中心点偏移，也可能会有中间波显示，也就是说，我们可能把合格的焊点判为“焊核直径过小”。另一方面，我们不可能把“焊核直径过小”的焊点判为合格焊点。因此，检测结果总是安全的。第二，声束直径的大小是由高质量的探头保证的。

作为一种先进的无损检测方法，超声波焊点质量检测受到越来越多的重视。传统的凿检和破检方法加上先进的超声波检查方法有机地结合在一起，构成了车身焊接质量的主要方法。

北京北极星辰科技有限公司

2022年3月8日

相控阵点焊检测的优势

- 一、它不需更换探头就可检测直径 2mm-8.5mm 的焊点。
- 二、实验测厚精度 0.05mm 或是更小。
- 三、能直观的显示焊缝的内部图像。
- 四、手动和自动评估点焊熔核直径和表面压痕深度，并分析焊核原因。



北京北极星辰科技有限公司
2022年3月8日