

超声波方法进行石油机械结构的无损检测

郭江保

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司, 天津 300452

【摘要】: 在此次研究中, 对有关超声波的概念、特点等内容进行了系统研究, 重点阐述超声波方法在石油机械结构无损检测中的具体应用路径, 希望有所帮助。

【关键词】: 超声波方法; 石油机械结构; 无损检测; 研究

较之于其他机械设备, 石油机械结构在精密性方面提出了较高要求。要想确保石油机械结构的有效性, 开展无损检测工作的重要性逐渐突显出来。长期以来, 选择使用传统检测方式, 很难确保检测的精准性, 超声波方法被应用于石油机械结构检测以后, 可以不断提高无损检测的精准性。由此可见, 深入研究并分析超声波方法进行石油机械结构的无损检测具有一定的现实意义。

1 超声波概述

1.1 定义

所谓的超声波, 具体指的就是声波内频率超过 2000 赫兹的声波, 因其频率相对较高, 所以穿透性的特征更明显。综合考虑超声波优势与特点, 在更多的实践与生产过程中得到了广泛应用, 特别是石油机械结构无损检测方面^[1]。

1.2 无损检测中超声波的应用特点

在无损检测过程中合理引入超声波, 具体的优势可通过三方面表现出来, 即较强的穿透力、良好的指向性、介质中传播。由于超声波的穿透性特征明显, 在无损检测中合理运用, 可以有效规避诸多障碍, 为检测工作的顺利开展提供必要帮助。较之于其他声波, 超声波的频率极高, 可以确保指向性作用的发挥, 为无损检测效率的全面提升奠定基础。另外, 超声波可通过介质传播, 一旦遇到界面, 超声波即可产生反射^[2]。在这种情况下, 相关工作人员即可借助反射状况对界面加以确定, 对石油机械结构的状态做出合理判断。

1.3 基本类型

超声波是非常窄的一种单脉冲信号, 波的类别主要依据弹性介质质点振动的方向与波传播方向之间存在的联系进行鉴别, 主要涵盖板波、表面波、横波、纵波几种, 且均可在工业无损检测探伤中应用。其中, 纵波能够在任何弹性介质当中正常传播, 最主要的原因纵波发生和接收相对容易, 所以实际应用的范围也较为广泛^[3]。但是, 液体与气体并不具备剪切弹性, 所以在其内部仅能够通过纵波而无法实现横波的传播, 横波仅局限在固体传播中。在表面波探伤的过程中, 仅能够对与工件表面距离是两波长深度范围内存在的缺陷发现, 所以只能够在表面探伤中使用。而在板状介质当中, 能够通过的弹性波被称作板波, 包含了诸多类

型, 而板波通常是兰姆波。由此可见, 类型不同的波, 其实际传播的速度也存在一定能够差异。以钢为例, 纵波传播的速度超过横波的 1.8 倍, 而表面波的传播速度则是横波传播速度 0.9 倍。但仍需注意的是, 类型不同的超声波, 根据传播速度性质不同的情况, 均可应用于探伤作业中^[4]。

2 超声波方法在石油机械结构无损检测中的应用路径

根据以上对超声波定义、应用于无损检测中的特点、基本类型的研究与分析可知, 超声波方法具有明显的优势, 特别是在石油机械结构无损检测过程中, 效果显著且具有较高的推广应用价值。为此, 以下将通过超声波信号、无损检测两个方面展开深入分析, 以供参考。

2.1 超声波信号方面

通过对超声波方法的合理使用实施石油机械结构无损检测作业, 可深入分析超声波信号, 以了解机械结构的具体状态。所以说, 在检测方面, 超声波信号的重要性不容小觑。在本质上讲, 超声波信号是单脉冲信号, 窄的特点明显。为有效产生超声波信号, 会科学结合计算机技术, 通过对软件编辑方法的使用即可获得信号。一般来讲, 超声波信号时间的宽度需控制在 $0.625\mu s$ 范围内, 且频率是 1 兆赫兹^[5]。在这种情况下, 信号本身穿透能力和频率就可以全面优化。在石油机械结构无损检测的过程中, 合理应用超声波信号可不断提高检测工作的质量与效果。

2.2 无损检测方面

第一, 无损检测系统。一般来讲, 无损检测系统的重要基础就是计算机技术, 借助 GPIB 电缆、信号发生器、数字示波器的有效连接, 即可构建石油机械结构检测系统。其中, 合理连接功率放大器和波发生换能器, 数字示波器需要和波接收换能器进行连接。在实际试验过程中, 石油机械结构样本能够在波接收换能器与波发生换能器的作用下成功传送信号并抵达计算机。在计算机分析信号的基础上, 可以对机械结构的问题形成深入了解, 不断提高无损检测工作的质量与效果。

第二, 确定裂纹的宽度。通过无损检测, 若发现机械结构产生裂纹, 最重要的就是要对裂纹宽度加以确定, 并合理判断其影响机械结构性能的程度^[6]。在这种情况下, 要选择使用 A 扫描方

法对裂纹进行检测。在这种情况下，工作人员能够对检测装置进行移动，在变换位置的时候，如果检测装置遇到裂纹，能够立即将波信号反射回来，直到裂纹消失，信号就会停止反射。结合以上基本原理，就能够明确裂纹宽度。但仍需注意的是，对裂缝位置产生反射波亦或是在机械结构边缘产生反射波的正确判断十分关键，尽量规避检测结果不准确情况的发生。

第三，确定裂纹的位置。在对裂纹问题进行解决的过程中，不仅要确定裂纹的宽度进行判断，同样要确定裂纹的具体位置。发射换能器和接收换能器形成的波都是横波，而横波最明显的特点就是可以通过固体完成传播，能够增强传播的效果。为此，可在无损检测中合理引入这一方法。借助横波探伤的方法即可准确确定裂纹的具体位置，在实际应用的过程中，在横波遇到缺陷亦或是裂纹的情况下，即可向计算机传送与缺陷相关的数据信息，以保证工作人员实时了解情况。这样一来，借助横波所反映的数据信息，相关工作人员就能够对裂纹位置进行确定，进一步优化机械结构的无损检测工作的质量与水平。通常情况下，可借助铝合金、A3钢管，将其当做基本介质，结合横波与以上两种介质所具备的基本特点，实际传播的速度每秒可达到3100米。而在传播完成信号的基础上，即可结合计算机接收反射波时间做出系统分析与判断，根据横波传播的实际速度，对裂纹的具体位置加以确定。

参考文献:

- [1] 肖全旺.超声波方法进行石油机械结构的无损检测[J].石化技术,2016,23(10):250.
- [2] 王四现.无损检测技术在矿山机械设备的应用[J].设备管理与维修,2018(19):87-88.
- [3] 詹仕有.浅谈机械焊接结构的无损检测技术[J].建筑工程技术与设计,2017(19):378-378.
- [4] 朱国庆.浅析起重机械安全检验中无损检测技术的运用[J].市场周刊,2018(4):206.
- [5] 杨朝禄 1.无损检测技术在起重机械安全检验中的应用[J].华东科技(综合),2018,000(002):P.305-305.
- [6] 曹雄兵.超声波、渗透无损检测技术在矿山机械设备上的应用[J].河北农机,2016(7):39-39,40.
- [7] 劳振鹏,黄市生,黎梓恒,等.一种应用于模具行业的超声波无损检测设备[J].科技视界,2018(17):123-124.

2.3 放大器使用方面

将超声波方法应用于石油机械结构无损检测的过程中，合理引入放大器，可以将超声波的信号放大。一般情况下，如果超声波信号未经放大处理，那么实际的识别难度会明显增大^[7]。通过对多功能信号放大器的运用，即可有效放大超声波的信号，进一步优化石油机械结构检测工作的质量与效率，并不断提高无损检测的精准程度。作为相关工作人员在实践作业中，也必须要熟练掌握信号放大器基本性能与具体的使用技巧，以不断优化并提升无损检测的精准性与效果。需要注意的是，在对放大器进行使用的过程中，应严格按照技术标准和使用规定要求进行，只有这样，才能够充分发挥放大器的功能与价值，为石油机械结构无损检测的开展提供必要的保障。

结束语:

综上所述，在石油机械结构的无损检测过程中，科学合理地引入超声波方法，不仅可以有效提高检测的准确性，同样能够全面优化检测工作的质量与效率。较之于传统的检测方法，超声波无损检测方法的优点十分明显。在这种情况下，石油机械生产等多个领域应给予此问题必要的关注与重视，结合实际情况，科学合理地采用超声波方法，以不断促进石油机械结果无损检测工作的全面可持续发展，为超声波方法的推广应用奠定坚实的基础。