

GW-1000 长距离磁致伸缩导波检测系统

技术规格书

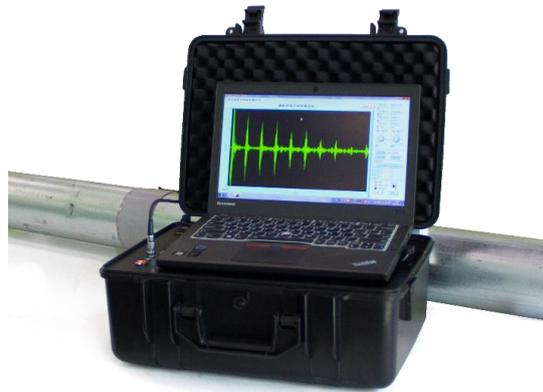
哈尔滨零声科技有限公司

2017 年 4 月

GW-1000 长距离磁致伸缩导波检测系统

一、设备用途

GW-1000 长距离磁致伸缩导波检测系统是一款基于磁致伸缩效应激励和接收低频超声导波的缺陷快速扫查系统。低频超声导波传播距离远，声场能力 100%覆盖试件截面，即定点安装传感器，便能够对大范围结构进行全面缺陷扫查。传感器结构简单、安装便捷，适用于大型工业结构的缺陷检测和长期监测。

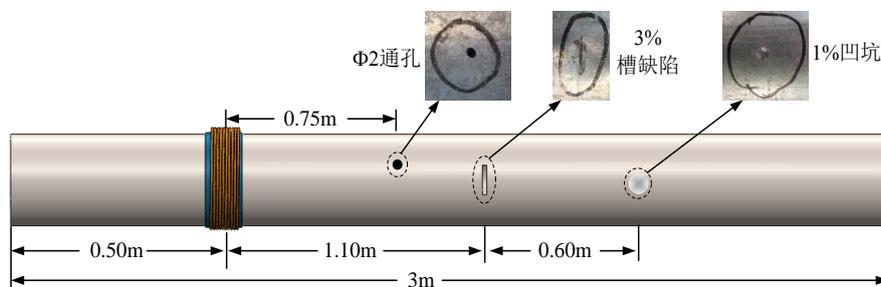


二、基本原理

超声导波检测技术由哈尔滨工业大学电磁超声无损检测技术团队经过 15 年的研究与开发，2015 年正式推向市场。该技术在实践的洗礼中不断的更新与完善，作为一种全新的、成熟的检测技术，已经被应用在多种工业领域中，用于快速和低成本检测和检测大型构件。

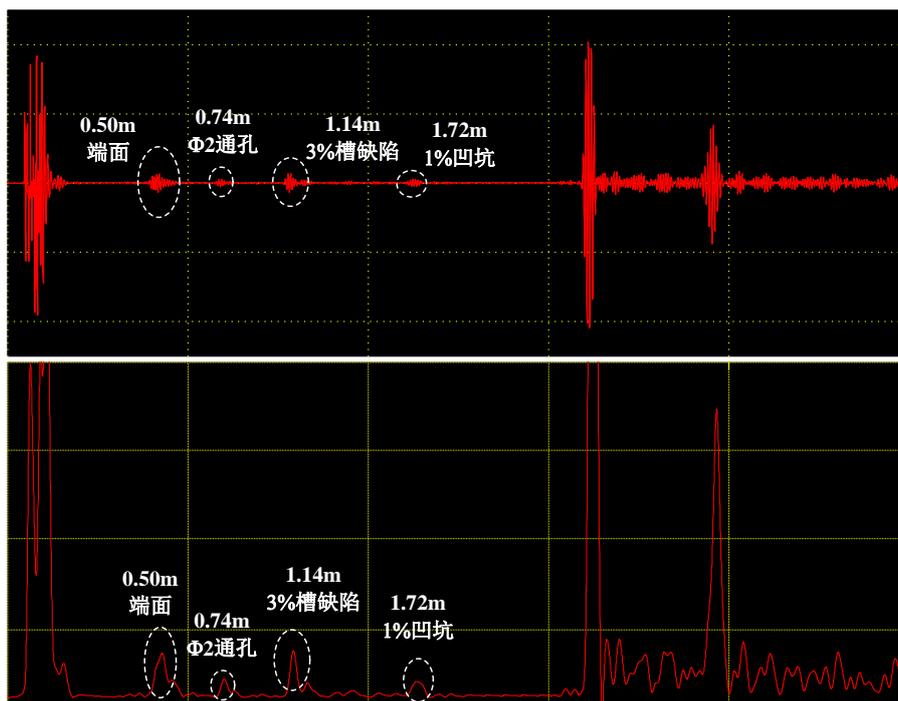
超声导波的声场能量能够 100%覆盖试件截面，即无论缺陷分布在试件上下表面或试件体内，均能够形成声波反射，若反射信号的能量足够，则能够被检测设备接收，从而确定缺陷位置和截面损失率。

以管道为例，在外径为 4 英寸、壁厚 4mm 的钢制管道上加工通孔、槽和凹坑模拟实际管道中的各类缺陷，截面损失率分别 0.7%、3%和 1%，距传感器距离分别为 0.75m、1.10m 和 1.70m。将 128kHz 的导波传感器安装在管道上，检测设备激励传感器产生超声导波，导波在管道中沿长度方向传播，遇到缺陷和端面时形成反射信号，信号经传感器接收后传输至检测设备。



通过分析检测信号，能够清晰看到多个回波信号，根据回波信号被接收到的时间和幅值，能够判断缺陷的位置与截面损失率。检测到缺陷的位置分别为 0.74m、1.14m 和 1.72m，定位误差控制在±5cm 以内；缺陷的截面损失率分别为

0.75%、2.8%和 0.94，与实际情况基本一致。



三、技术优势

- 单台主机能够进行高低频切换；
- 激励多种频率超声导波；
- 适用于多种类型的工业结构：管道、储罐、板材；
- 可配置不同类型的传感器：磁致伸缩低频导波检测传感器、磁致伸缩中频导波检测传感器、电磁超声高频导波缺陷检测传感器、电磁超声管道周向导波扫查传感器；
- 电磁超声导波传感器无需耦合剂，无需对被测试件进行表面处理；
- 低频导波传感器单点激励，即可实现大范围全面缺陷扫查。

四、主要技术指标

1. 磁致伸缩低频导波检测传感器：

- (1) 检测温度范围：-20℃ ~ 60℃；
- (2) 工作频率：32kHz, 45kHz, 64kHz, 90kHz, 128kHz, 180kHz, 250kHz；
- (3) 最高检测灵敏度：1%截面损失率；
- (4) 被测对象：管道、板材、储罐壁；
- (5) 被测管道尺寸：5~40 英寸；
- (6) 磁致伸缩带：2 千克；
- (7) 检测距离：
 - a) 理想情况（地上、轻微腐蚀）单次检测距离 100m ~ 300m；
 - b) 埋地或高腐蚀情况单次检测距离 10 ~ 30m。

2. 磁致伸缩中频导波检测传感器：
 - (1) 检测温度范围：-20°C ~ 60 °C；
 - (2) 工作频率：500kHz；
 - (3) 最高检测灵敏度：1%截面损失率；
 - (4) 被测对象：管道、板材、储罐壁；
 - (5) 可描绘检测结果带状图。
3. 电磁超声高频导波缺陷检测传感器：
 - (1) 检测温度范围：-40°C ~ 200 °C；
 - (2) 工作频率：2MHz；
 - (3) 被测对象：管道、板材；
 - (4) 无需耦合剂，无需打磨；
 - (5) 检测灵敏度：可检测 4mm 厚铝板中长 4mm×宽 1mm×深 0.4mm 缺陷。
4. 电磁超声管道周向导波扫查传感器：
 - (1) 可检测纵向缺陷；
 - (2) 检测温度范围：-40°C ~ 200°C；
 - (3) 被测对象：管道；
 - (4) 无需耦合剂，无需打磨；
 - (5) 可绘制检测结果带状图。
5. 高频脉冲发生器：
 - (1) 脉冲形式：尖脉冲和单频脉冲序列；
 - (2) 通道数：双通道，可切换单通道；
 - (3) 最高电压：1600V 峰峰值；
 - (4) 最大电流：160A 峰峰值；
 - (5) 频率范围：300kHz ~ 6MHz。
6. 低频脉冲发生器：
 - (1) 脉冲形式：正弦脉冲；
 - (2) 通道数：单/双通道，可切换；
 - (3) 最高电压：1200V 峰峰值；
 - (4) 最大电流：25A 峰峰值；
 - (5) 频率范围：10 kHz~ 300kHz；
 - (6) 相位调整范围：-180 ~ +180°。
7. 接收增益：25-90dB 增益调整范围，分辨力 0.1dB；
8. 采样位数与频率：12bit，40MHz；
9. 主机耐受环境温度：-20°C ~ 50°C；
10. 主机工作时间：持续工作时间 6 小时；

11. 连接线：Lemo 连接线；

12. 软件功能：

- (1) 检测数据读取；
- (2) 超声导波声速校正；
- (3) DAC 曲线自动绘制；
- (4) 缺陷标定与截面损失率自动计算；
- (5) B 扫描、C 扫描，绘制检测结果带状图；
- (6) 自动生成报告。