

冷拔无缝钢管在线超声探伤解决方案

编 号 : _____

杭州众旺无损检测设备有限公司

<http://www.ydndt.com>

免费服务热线 : 400-666-9692

目 录

一、产品概况	1
二、在线超声波探伤	1
2.1 超声波检测数量及目的.....	1
2.2 检测依据	1
2.3 检测前的准备工作	1
2.4 待检产品的要求.....	1
2.5 检测过程使用的设备.....	2
2.6 检测基本原理及检测方法.....	2

一、产品概况

XX 市 XX 钢管制造有限公司主要生产冷拔无缝钢管、冷轧无缝钢管。为了提升产品质量，提高产品竞争力，需在生产过程中安排无损检测环节，以降低缺陷率，最大程度提高成品合格率。本方案选用超声检测原理，根据产能和有关规范要求，选用水浸式横波入射的检测方法对无缝钢管的质量进行检测，以发现内部存在的缺陷。

现就解决方案叙述如下：

二、在线超声波探伤

2.1 超声波检测数量及目的

根据委托方的产能和检测要求，需要对日产量 100 吨的无缝钢管产品进行 100%超声检测，具体的产品尺寸（包括直径和壁厚以及长度）根据委托方实际情况选定。本方案以 7mm 壁厚直径为 40mm，长度为 6m 的无缝钢管为例叙述。

2.2 检测依据

本方案检测的主要依据及标准为：

- 1) 中华人民共和国国家标准《无缝钢管超声波探伤检验方法》(GB/T5777-2008)；
- 2) 委托方提供的部分产品样品等。

2.3 检测前的准备工作

- 1) 根据水浸探伤的检测方法，需要对设备添加耦合剂（水）；
- 2) 根据超声探伤需要耦合良好的原理，对需进行超声波检测的无缝钢管进行表面的清理，在最大程度上保证表面无杂质，无突起；
- 3) 根据钢管的直径校准探头及仪器组合。

2.4 待检产品的要求

一般情况下，超声检测对工件的温度要求不得高于 50℃，如生产任务紧迫，可将探头组合升级成高温探头，但产品温度不得高于探头标称使用温度。

2.5 检测过程中使用的设备

检测使用的仪器设备为四通道型数字超声检测工控机和水浸式超声换能器。

脉冲强度: 550V

脉冲宽度: 150ns ~ 2500ns 连续可调

工作方式: 单晶探伤、双晶探伤

扫描范围: 零界面入射 ~ 15000mm 钢纵波 (重复频率为 20Hz)

重复频率: 20Hz、50Hz、100Hz、250Hz、500Hz (每通道)

采样频率/位数: 100MHz/8bits

采样深度: 512 点/通道

检波方式: 全检波、正、负检波、射频波显示

工作频率: 0.5MHz ~ 15MHz (带宽可选: 0.5-4MHz、2-8MHz、10MHz、2-15MHz)

各频段等效输入噪声: <15%

衰减器精度: <±1dB/12dB

增益调节: 110dB (0.1dB、2dB、6dB 步进, 自动调节)

声速范围: (100 ~ 20000) m/s

动态范围: ≥ 30dB

垂直线性误差: ≤ 3%

水平线性误差: ≤ 0.1%

分辨力: >30dB (2.55P20)

灵敏度余量: >60dB (深 200mm Φ2 平底孔)

数字抑制: (0 ~ 80) %, 不影响线性与增益

电源、电压: 交流 (AC) 220V±10%

环境温度: (-10 ~ 40) °C (参考值)

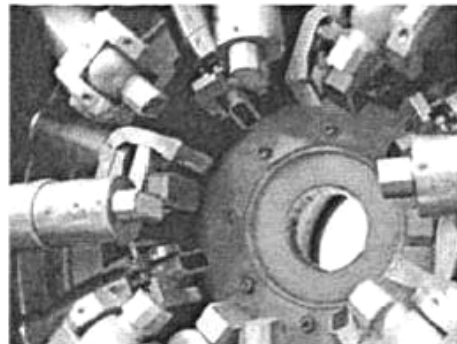
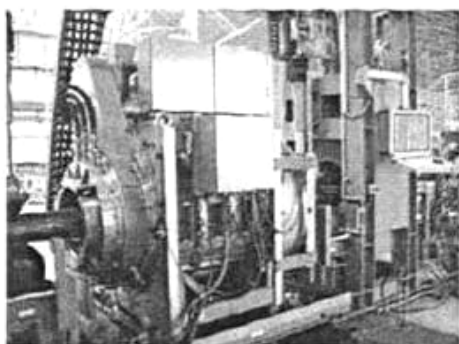
相对湿度: (20 ~ 95) % RH

2.6 检测基本原理及方法

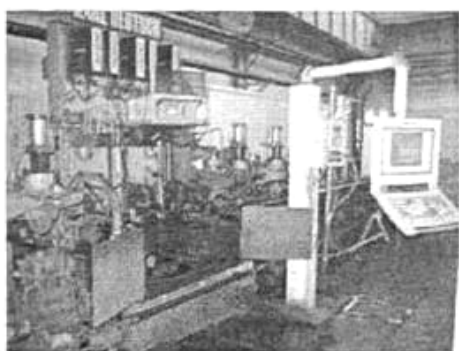
在线超声检测基本原理是: 利用超声波在传播过程中经过波形转化产生的横波来检测钢管中的纵向缺陷和横向缺陷。当钢管中存在不连续或破损界面时, 缺陷面形成波阻抗界面, 波到达该界面时, 将产生波的透射和反射; 当钢管中存在松散、蜂窝、孔洞等严重缺陷时, 将产生波的散射、绕射和波速降低, 因而使接收到的透射波能量降低、初至波到达时间延长、频率发生变化及波形产生畸变。通过分析透射波的初至到达时间和波的能量衰减特性、频率变化及波形畸变程度等特征, 可以获得测区范围内的完整性参数。测试记录不同截面、不同位置上的超声透射波波动特征, 经过处理综合分析就能判别钢管结构的完整性, 如可能存在的缺陷性质、大小及空间位置。

目前国际上通用的无缝钢管在线超声检测主要检测三类缺陷: 纵向缺陷、横向缺陷、壁厚缺陷。相应的在线自动化设备, 根据生产线的传输特点和无缝钢管自身的外形特征, 主要有三种形式:

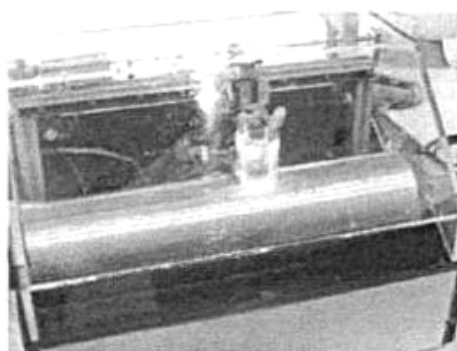
- 1) 超声换能器按圆周方向布置,检测时探头周向旋转,钢管直线进给(图 2.6.a);
- 2) 超声换能器固定,钢管螺旋进给(图 2.6.b);
- 3) 钢管周向旋转,超声换能器沿钢管直线进给(图 2.6.c)。



(a) 超声换能器旋转钢管直线进给自动检测系统及其传感器布置



(b) 无缝钢管螺旋进给超声换能器固定式自动检测系统



(c) 无缝钢管周向旋转超声换能器直线进给自动检测系统

杭州众旺无损检测设备有限公司

二〇一一年二月二十七日