

小径薄壁无缝管材超声波水浸检测方法

Ultrasonic immersion testing method of small diameter and thin wall seamless pipe

2018 - 12 - 26 发布

2019 - 01 - 26 实施

目 次

前 言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 一般要求 1

4 检测过程 3

5 评定 3

6 记录与报告 3

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国航发西安航空发动机有限公司提出。

本标准由陕西省市场监督管理局归口。

本标准起草单位：中国航发西安航空发动机有限公司。

本标准主要起草人：何喜、王婵、董瑞琴、张德龙、荆砚、赵娜、冯萍、张浩喆、王文艳、李铮。

本标准由中国航发西安航空发动机有限公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：中国航发西安航空发动机有限公司

电话：029—86154124

地址：陕西省西安市未央区凤城十路

邮编：710021

小径薄壁无缝管材超声波水浸检测方法

1 范围

本标准规定了小直径薄壁无缝管材超声检测的一般要求、检测过程、评定、记录与报告的要求和内容。

本标准适用于外径大于等于6mm小于等于100mm，且壁厚与外径之比不大于0.2的无缝金属管材的超声波水浸检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HB 20159 变形金属超声检测

3 一般要求

3.1 人员

从事检测工作的人员应按行业标准取得技术资格证书。各级人员只能从事与其技术资格等级相应的工作。

3.2 检测方法

管材应采用水浸横波反射法进行检测，检测纵向缺陷时声波在管壁内沿管材圆周方向传播，检测横向缺陷时声波在管壁内沿管材轴向传播。

3.3 检测仪

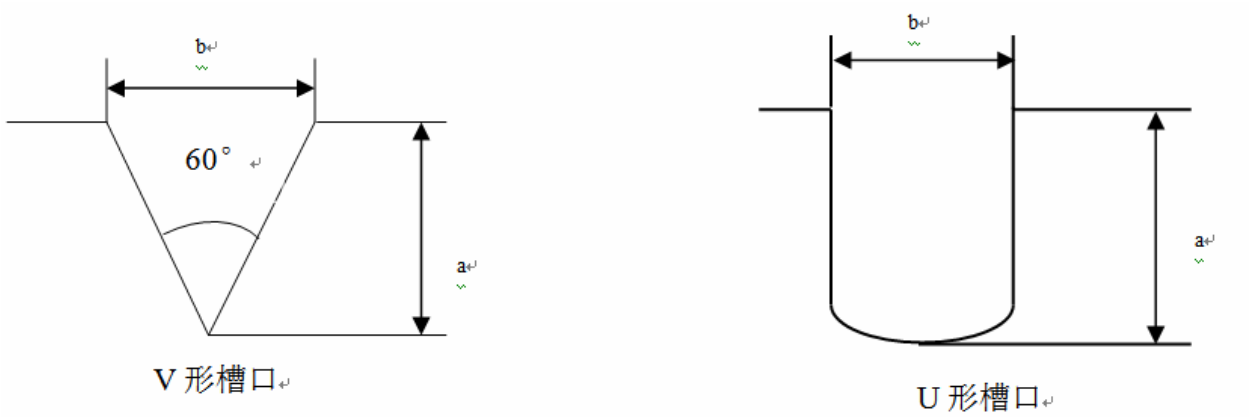
3.3.1 检测仪应为脉冲反射式多通道或单通道超声波检测仪，其衰减器（增益）精度、垂直线性等性能参数的要求及测试方法应按照 HB 20159 的要求执行，检测仪应具有自动报警或缺陷信号输出功能。

3.3.2 脉冲发生器和接收器的频率特性应与所用探头相匹配。超声检测仪在使用前、修理后或至少每年校验一次使用性能。

3.4 对比试块

3.4.1 对比试块应选择与被检管材同材料、同规格，且化学成分、表面状态、热处理状态和声学特性相同或相近的材料制作。

3.4.2 对比试块内的人工缺陷可为 V 形或 U 形槽，如图 1 所示，其中槽的级别、深度、宽度、长度和推荐适用范围见表 1，验收级别应符合相关技术条件要求。



^a 人工缺陷深度，单位为毫米（mm）；
^b 人工缺陷宽度，单位为毫米（mm）。

图1 人工缺陷断面示意图

表1 人工缺陷尺寸

级别	深度			宽度	长度		推荐适用范围
	h/t/%	最小/mm	允许偏差		规定值/mm	允许偏差/mm	
L1	3	0.05	±10%	不大于深度 的二倍，最大 1.5mm	5	±0.3	航空不锈钢管
L2	5	0.07	±10%		7	±0.5	
		0.15	±10%		10~25	±2.0	其他不锈钢管
		0.20	±15%		20~40	±2.0	高压锅炉管
L2.5	8	0.15	±10%		10~25	±2.0	其他不锈钢管
		0.40	±15%		20~40	±2.0	高压锅炉管
L3	10	0.40	±15%		20~40	±2.0	其他用途钢管
L4	12.5	0.40	±15%		20~40	±2.0	

注：各级别的最大深度均为1.5mm，当管壁厚度大于50mm时，最大深度可增加到3.0mm。

3.5 探头

3.5.1 可选用点聚焦模式或线聚焦模式的探头。工作频率可在 5MHz~15MHz 之间，单个探头的晶片长度或直径应不大于 25mm，但管材中人工缺陷长度小于 20mm 时晶片的长度或直径应不大于 12mm。

3.5.2 探头在投入使用前均应编号，并测量其回波频率、焦距等，其结果应符合 HB 20159 的要求。

3.6 机械传动装置

- 3.6.1 机械精度应满足检测要求，并能可靠地锁紧或能实现良好的机械跟踪。
- 3.6.2 应能使管材匀速通过检测装置并能保证在检测中管材与检测装置的同心度。
- 3.6.3 可选择探头静止被检件螺旋前进方式或探头旋转被检件直线前进的检测方式。

3.7 被检件要求

被检管材内外表面应光滑洁净、端部无毛刺并具有良好的平直度。

4 检测过程

4.1 灵敏度调节

4.1.1 采用本标准 3.4 条中规定的对比试块对管材检测系统灵敏度进行调节,使管材内外壁的人工缺陷反射信号高度至少为满屏高度的 60%~80%。

4.1.2 内外壁人工缺陷反射信号幅度应尽可能一致,当内外壁人工缺陷使用同一个报警闸门时,报警灵敏度应按照内、外壁的缺陷信号中幅度较低的信号进行设置。

4.2 系统测试

检测系统测试时的运转速度应与正常检测的运转速度相同,灵敏度应按照本标准 4.1 条的规定进行调节,此时,仪器的报警闸门应能够正常报警。

4.3 检测

检测系统测试合格后方可进行管材的检测,检测应逐根进行,发现报警后应对信号进行分析,确定为缺陷信号后应对管材相应部位进行标记。

4.4 灵敏度校验

在每次检测开始前和结束后、在仪器的调整或插接件有任何改变、或仪器操作人员更换时,均应对检测系统重新进行校验,校验时间间隔应不大于 4h。校验时应采用调节灵敏度时用到的对比试块,在正常的检测速度下,闸门应能够正常报警。

5 评定

5.1 未发现缺陷信号或信号幅度低于预先设定的报警水平,则评定为合格。

5.2 发现等于或大于预先设定报警水平的缺陷信号时,则评定为管材是可疑的。

5.3 对可疑的管材可采用下列任何一种方法处理:

- a) 按本标准规定的方法进行重新检测如未产生缺陷信号或信号幅度低于预先设定的报警水平,则评定为合格;
- b) 对可疑部位的缺陷进行清除后,如管材尺寸在允许公差范围之内,应按本标准规定的方法重新检测。如未产生缺陷信号或信号幅度低于预先设定的报警水平,则评定为合格;
- c) 可疑部位应予以标识并确保切除;
- d) 可疑管材被评定为不合格。

6 记录与报告

6.1 检测记录与报告应包括以下内容:

- a) 报告编号;
- b) 送检单位;
- c) 受检件编号、材料牌号与规格;
- d) 检测规程的编号;
- e) 验收要求;
- f) 评定结论;

g) 检验员签字与日期等。

6.2 检测报告应至少一式两份，由检测单位和送检单位各持一份，检测报告应作为质量档案保存。
