

中华人民共和国国家标准

GB/T 12969.1—2007
代替 GB/T 12969.1—1991

钛及钛合金管材超声波探伤方法

Method of ultrasonic inspection for titanium and titanium alloy tubes

2007-11-23 发布

2008-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准代替 GB/T 12969.1—1991《钛及钛合金管材超声波检验方法》。

本标准与 GB/T 12969.1—1991 相比,主要有以下变动:

- 标准名称改为《钛及钛合金管材超声波探伤方法》;
- 管材外径的适用范围由 10 mm~60 mm 扩大为 6 mm~80 mm;
- 增加点聚焦探头,并增加横向缺陷的检测方法;
- 增加了对探伤仪的要求,并符合 JB/T 10061《A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件》的规定;
- 将探头的使用频率范围由 5MHz~10MHz 扩展为 5MHz~15MHz,并增加了可选用 6 mm~18 mm 的圆形晶片。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本标准由宝钛集团有限公司、宝鸡钛业股份有限公司负责起草。

本标准主要起草人:马小怀、黄永光、郭永清、王海良、陈百锁、李农。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12969.1—1991。

钛及钛合金管材超声波探伤方法

1 范围

本标准规定了以人工对比试样的反射信号为依据,检测钛及钛合金管材不连续性缺陷的超声波探伤方法。

本标准适用于外径为 6 mm~80 mm、壁厚为 0.5 mm~4.5 mm,壁厚与外径之比不大于 0.2 的冷凝器和热交换器用钛及钛合金无缝或焊接管材的超声波探伤。其他用途的钛及钛合金管材超声波探伤可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

JB/T 10061 A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件

3 探伤方法

3.1 在探头和管材相对作周向旋转和轴向移动的状态下,采用线聚焦探头利用横波进行水浸法探伤。必要时,亦可选用点聚焦探头。

3.2 探伤时,超声波束应由管材横截面法线的一侧入射(即只沿一个圆周方向进行探伤),必要时,可增加轴向入射超声波束,以检测圆周方向的缺陷。另外,需方要求并在合同中注明时,可在管材横截面法线的另一侧再增加一个方向的探伤。

4 一般要求

4.1 操作人员应具备部级或与此相当的学会级 I 级(初级)或 I 级以上的人员资质,签发及解释探伤报告的人员应具备部级或与此相当的学会级 II 级或 II 级以上资质的人员。

4.2 被检测管材的内、外表面应清洁,不得有妨碍探伤的污垢、油脂、金属屑及其他外来物质,管端无毛刺。对管材所用的清洗方法及探伤前的表面准备,应不损坏管材表面。管材的弯曲度、表面粗糙度和尺寸公差应符合有关标准的要求。

4.3 以水为耦合剂。水应保持清洁,不得有影响管材探伤结果的气泡或其他悬浮物存在。必要时可加消泡剂或防锈剂。

5 对比试样

5.1 对比试样是用于调试和校准探伤设备及评判自然缺陷是否符合标准要求的刻有人工标准缺陷的管材。

5.2 对比试样应选用与被检管材的材质、几何尺寸、表面状态及热处理工艺一致、且没有干扰人工标准缺陷信号识别的管材制备。

5.3 人工标准缺陷为刻于对比试样管材内、外壁的人工刻槽。可采用电火花或其他方法制作。

5.4 人工标准缺陷横截面的形状为 U 型、□型或 V 型。U 型为仲裁试验标准缺陷。

5.5 人工标准缺陷深度的尺寸为被检管材名义壁厚的 12.5% 或 0.1 mm,选择其中较大者。深度允许偏差为 ±0.02 mm。测量可采用光学法、复膜法、机械法或其他方法。

GB/T 12969.1—2007

- 5.6 □型或U型人工标准缺陷的宽度应不大于0.8 mm, V型人工标准缺陷的夹角应不大于60°。
- 5.7 人工标准缺陷的长度为25 mm±2 mm。
- 5.8 对比试样内、外壁人工刻槽缺陷的轴向间隔及距管端的距离, 以在探伤条件下, 能清楚分辨报警为准。周向间隔一般为180°。

6 探伤设备

6.1 探伤仪

应选用适用于管材探伤的、性能稳定的单通道或多通道超声波探伤仪。探伤仪应满足以下要求:

- a) 至少具有5 MHz及以上的工作频率;
- b) 带有记录或声光报警装置;
- c) 自动探伤时, 单通道的重复频率应不低于2 kHz, 能与自动扫查系统相匹配。
- d) 探伤仪的其他技术指标应符合JB/T 10061的规定。

6.2 探头

- 6.2.1 使用频率为5 MHz~15 MHz的线聚焦或点聚焦水浸探头。
- 6.2.2 推荐选用8 mm×6 mm或10 mm×8 mm的矩形晶片, 其长边为聚焦线的长度方向。也可使用直径为6 mm~18 mm的圆形晶片, 或此相当的其他晶片。
- 6.2.3 仪器和探头的组合灵敏度, 当调节人工标准缺陷反射波高达到荧光屏满刻度的80%时, 剩余灵敏度应不低于10 dB。

6.3 机械传动设备

- 6.3.1 机械传动设备应保证探头与管材相对螺旋前进, 使超声波束100%扫描整个管材表面, 且不得对管材表面造成损坏。
- 6.3.2 对同一缺陷进行反复探伤时, 缺陷反射信号波动应小于±2 dB。
- 6.3.3 探头调节系统应具备调节方便、精确可靠, 并能满足所需要的调节方位、范围和精度。
- 6.3.4 探头相对管材前进螺距应保证稳定可靠, 变化不大于±10%。
- 6.3.5 管材相对探头旋转的最高速度应满足式(1):

$$n = \frac{19d \cdot f}{D \cdot K} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- n*——旋转速度, 单位为转每分(r/min);
- D*——被探伤管材外径, 单位为毫米(mm);
- d*——声束有效宽度, 单位为毫米(mm);
- f*——仪器的重复频率, 单位为赫兹(Hz);
- K*——系数, 一般取2~3。

- 6.3.6 探伤的覆盖率应为15%以上, 覆盖率按式(2)计算:

$$\text{覆盖率} = \left(1 - \frac{\text{送进螺距}}{\text{超声波束有效长度}}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

7 调试、检测和校对

7.1 调试

每次探伤前, 用相应的对比试样进行探伤设备的调试。

7.1.1 静态调试

- 7.1.1.1 调节仪器和探头, 使仪器荧光屏上出现清晰可辨的内、外壁人工标准缺陷的横波反射信号。
- 7.1.1.2 将人工标准缺陷的回波反射信号调节到荧光屏满刻度的50%~80%之间的某一幅度, 作为

标准报警幅度。此时仪器的动态范围应不低于 10 dB。

7.1.1.3 采用记录报警时,将人工标准缺陷的记录幅度调节到记录满幅度的 50%~70%之间的某一幅度,作为记录标准报警幅度。此时仪器和记录仪组合的动态范围应不低于 6 dB。

7.1.1.4 内、外壁人工标准缺陷的报警幅度应相近,相差不大于 2 dB。标准报警幅度应选用两者幅度的较低者。当内、外壁人工标准缺陷的报警幅度相差 3 dB~6 dB 时,内、外壁缺陷应采用分别报警。

7.1.2 动态调试

动态调试应在与被探伤管材相同的条件下进行。对比试样不少于 3 次连续通过探伤设备时,探伤设备对内、外壁人工标准缺陷必须 100%报警或指示。采用记录报警时,内、外壁人工标准缺陷的记录幅度最低的一个应不小于记录标准报警幅度。

7.2 探伤

完成 7.1 所规定的内容后,保持探伤设备的状态不变,开始对管材进行超声波探伤。

7.3 校对

每次开始和结束探伤前,以及探伤过程中,每 2 h 必须用对比试样校对探伤设备的工作状态。如发现不符合 7.1.2 规定的要求时,应立即对探伤设备重新调试,并对上次校对以来检测的所有管材重新探伤。

8 探伤结果的评定

8.1 经探伤未发现报警信号或缺陷记录幅度低于标准报警幅度时,判管材合格。

8.2 经探伤发现报警信号或缺陷记录幅度大于或等于标准报警幅度的缺陷为不允许缺陷。

8.3 凡在合同规定的定尺长度内出现不允许缺陷信号的管材判为不合格。

8.4 经探伤不合格的管材,可以重新处理后再重新检测,如果重新检测合格,可判管材合格。

9 探伤报告

探伤报告应包括下述内容:

- a) 本标准编号;
 - b) 管材的牌号、批号、规格、数量;
 - c) 探伤仪型号、探头形式和探伤频率;
 - d) 人工标准缺陷的形状、尺寸;
 - e) 合格与不合格管支数;
 - f) 签发报告者姓名、技术级别;
 - g) 签发报告日期。
-

中华人民共和国
国家标准
钛及钛合金管材超声波探伤方法
GB/T 12969.1—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字
2008年2月第一版 2008年2月第一次印刷

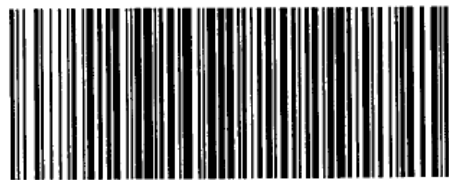
*

书号:155066·1-30578 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 12969.1—2007