

中华人民共和国国家标准

钛及钛合金管材涡流检验方法

GB/T 12969.2—91

Method of eddy current testing for titanium
and titanium alloy tubes

1 主题内容与适用范围

本标准规定了以人工标准缺陷的反应信号为依据,检验损害钛及钛合金管材连续性的缺陷的涡流检验方法。

本标准适用于外径为 10~60 mm,壁厚为 0.5~4.5 mm 的冷凝器和热交换器用无缝或焊接钛及钛合金管材的涡流检验。其他用途的钛及钛合金管材也可参照执行。

2 检验方法

本标准规定在被检验管材通过穿过式检测线圈(探头)时,根据测量线圈(探头)的电磁效应变化检验管材是否存在缺陷。

3 一般要求

3.1 操作人员应达到部级或与此相当的学会级 I 级(初级)或 I 级以上人员的水平;签发及解释检验报告的人员,应达到部级或与此相当的学会级 II 级或 II 级以上人员的水平。

3.2 被检验管材的内、外表面应清洁,不得有妨碍检验的污垢、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检验前的表面准备,应不破坏管材表面完好。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 对比试样

4.1 对比试样是用于调试和校对检验设备及评定自然缺陷允许与否的刻有人工标准缺陷的管材。

4.2 对比试样应选用与被检验管材的材质、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的缺陷和噪音存在的管材制备。

4.3 除非专门规定或在合同中注明外,可采用以下任一种形式的人工标准缺陷,其中钻孔法适用于外径不大于 30 mm 的管材。

4.3.1 钻孔

4.3.1.1 在制备对比试样的管材上,垂直钻三个直径为 $\phi 0.8 \pm 0.05$ mm 的径向通孔。

4.3.1.2 钻孔的垂直度允许偏差为不大于 5° ,钻孔时不得引起管材变形。钻孔的毛刺应清除干净。

4.3.2 纵向刻槽

4.3.2.1 在制备对比试样的管材外表面上,平行于管材轴向,采用电火花或其他方法加工三个人工刻槽。

4.3.2.2 刻槽的横截面为 U 型、L 型或 V 型。U 型为仲裁标准形状。

4.3.2.3 刻槽的深度为被检验管材名义壁厚的 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、机械或其他方法。

4.3.2.4 U型和L型刻槽的宽度为 0.8 ± 0.05 mm, V型刻槽的夹角为 $60 \pm 2^\circ$ 。

4.3.2.5 刻槽的长度为3~5 mm。

4.4 每个人工标准缺陷的周向间隔为 120° , 轴向间隔及与管端的距离, 以在检验条件下能清楚地分辨、报警为准(一般推荐为300~700 mm)。

5 检验设备

5.1 涡流探伤仪

5.1.1 涡流探伤仪应能以适当频率(8~125 kHz)的交变电流激励探头线圈, 并能可靠地检测出线圈电磁效应信号的变化。具有一定的抗干扰能力, 并能长时间稳定工作。

5.1.2 仪器应包括激励、接收放大、相位调节、滤波等单元, 并具有报警、显示或记录装置。

5.2 探头

穿过式线圈探头与涡流探伤仪组合, 应能在管壁内产生感应电流, 并能检测出管材电特性的变化。

5.3 机械传动装置

机械传动装置应保证管材均匀、平稳地通过探头, 不得造成管材表面的破坏, 不得有影响检验信号的振动; 具有探头线圈中心与被检验管材中心一致的调节机构。管材的送进速度为10~80 m/min。选定速度的变化应不大于±10%。

6 调试、检验和校对

6.1 调试

每次检验前, 首先用相应的对比试样进行检验设备的调试。

6.1.1 设备状态的调试

6.1.1.1 在与检验条件相同的条件下, 调节检验设备, 使对比试样通过探头时, 仪器显示出清晰可辨的人工标准缺陷信号。

6.1.1.2 三个人工标准缺陷的显示幅度应基本一致, 相差不大于平均幅度的±10%。

6.1.1.3 将三个人工标准缺陷的显示信号幅度调到满幅度的50%~70%之间的某一幅度, 选取其中最低幅度作为标准报警幅度。此时信号应处于仪器放大器的线性区内。

6.1.1.4 采用记录报警时, 三个人工标准缺陷信号应调到记录满幅度的50%~70%之间的某一幅度, 其差别应不大于平均记录幅度的±10%, 选取其中最低幅度为记录标准报警幅度。此时信号应处于仪器记录仪组合的线性区内。

6.1.2 调试状态检查

在完成6.1.1条规定的调试后, 在与检验条件完全相同的情况下, 对比试样不少于3次连续通过探头时, 检验设备对三个人工标准缺陷必须100%报警。采用记录报警时, 三个人工标准缺陷的记录幅度3次中最低者应不小于记录标准报警幅度。

6.2 检验

完成6.1条规定的内容后, 保持仪器设备的状态不变, 开始对管材进行涡流检验。

6.3 校对

每次开始和结束检验前, 以及检验过程中每2 h必须用对比试样对检验设备的工作状态进行校对, 如发现不符合6.1.2条规定的要求时, 应立即对检验设备重新调试, 并对上次校对以来检验的所有管材重新检验。

7 检验结果的评定

7.1 经检验未发现报警信号或缺陷记录幅度低于标准报警幅度时, 管材判为合格。

- 7.2 经检验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。
- 7.3 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。
- 7.4 经检验不合格的管材,可以重新处理,然后再重新检验,如果检验合格,仍可判为合格管材。

8 检验报告

检验报告包括下述内容:

- a. 本标准号;
- b. 管材的牌号、批号、规格、数量;
- c. 探伤仪型号、探头形式和检验频率;
- d. 人工标准缺陷的形状、尺寸;
- e. 合格与不合格管根数;
- f. 签发报告者姓名、技术级别;
- g. 签发报告日期。

附加说明:

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由宝鸡有色金属加工厂负责起草。

本标准主要起草人陈百锁、唐成志、蔺大元、孟庆林、汶锁明。

(京)新登字 023 号

GB/T 12969.1~12969.2—91

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钛 及 钛 合 金 管 材 超 声 波 和
涡 流 检 验 方 法

GB/T 12969.1~12969.2—91

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社北京印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 13 000

1991 年 12 月第一版 1991 年 12 月第一次印刷

印数 1—2 500

*

书号: 155066·1-8389

*

标 目 175—23