



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 8361—2021

代替 GB/T 8361—2001

## 冷拉圆钢表面超声检测方法

Ultrasonic testing method for the surface of cold drawn round steel

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 检测原理 ..... 1

5 检测方法 ..... 1

6 一般要求 ..... 2

7 对比试样 ..... 3

8 耦合介质 ..... 4

9 检测设备 ..... 4

10 检测程序..... 5

11 检测结果的评定..... 6

12 检测记录和检测报告..... 6



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 8361—2001《冷拉圆钢表面超声波探伤方法》，与 GB/T 8361—2001 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要的技术变化如下：

- a) 修改了标准名称；
- b) 增加了接触检测技术(见 5.1)；
- c) 增加了检测概述(见 6.1)；
- d) 更改了检测人员的要求(见 6.2, 2001 年版的 7.3)；
- e) 增加了关于圆钢尺寸允许偏差的规定(见 6.6.1)；
- f) 增加了自动化检测时的设备校准的要求(见 9.1.2)；
- g) 增加了可使用相控阵技术的规定(见 9.2)；
- h) 增加了标记和分选装置的规定(见 9.6)；
- i) 增加了静态灵敏度设置的探头调整要求(见 10.1.2)；
- j) 增加了扫查速度和扫查覆盖的要求(见 10.3 和 10.4)；
- k) 更改了灵敏度核查的规定(见 10.5, 2001 年版的 8.2.2)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：宝武特种冶金有限公司、青海华汇检测技术有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：姜毅敏、罗经晶、张祝玲、董莉、赵春、王勇灵、支卫忠、李占伟。

本文件于 1987 年首次发布，2001 年第一次修订，本次为第二次修订。

# 冷拉圆钢表面超声检测方法

## 1 范围

本文件规定了冷拉圆钢表面超声检测的检测原理、检测方法、检测人员资格、检测设备和器材、检测的实施,以及对比试样、检测结果的评定、检测记录与检测报告等。

本文件适用于直径 6 mm~80 mm 的冷拉圆钢表面及近表面纵向不连续的超声检测。其他热轧后加工成银亮表面的圆钢的超声检测也可参照本文件执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

JB/T 10061 A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件

YB/T 4082 钢管自动超声探伤系统综合性能测试方法

## 3 术语和定义

GB/T 12604.1 和 GB/T 20737 界定的术语和定义适用于本文件。

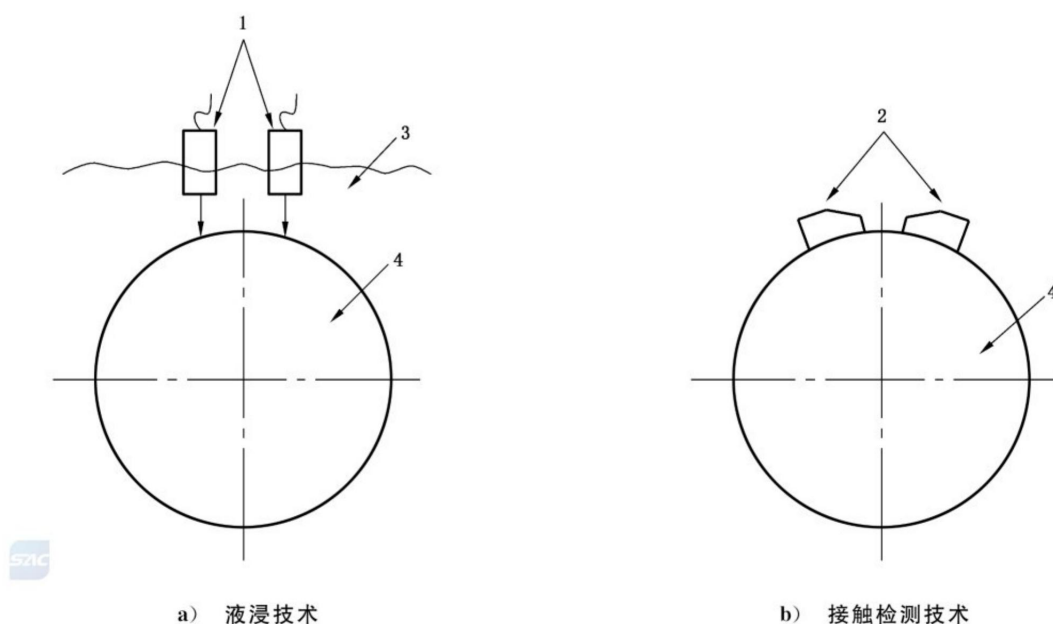
## 4 检测原理

超声探头定向发射的纵波经耦合介质以特定的入射角度传递到圆钢表面,并发生波型转换,产生表面波或横波。在钢表面传播的表面波或者在钢中传播的横波遇到不连续时被反射回来,由超声探头接收,经过超声仪器的信号处理,获得圆钢存在的不连续的信息。

## 5 检测方法

5.1 采用表面波或横波脉冲反射法。检测时,可采用液浸技术或接触检测技术。使用接触检测技术时,为保证良好的声耦合和恒定的声束角度,应使用轮廓与圆钢相贴合的透声楔块。对于直径 25 mm 以下的圆钢,不推荐使用接触检测技术。

5.2 应在圆钢圆周的两个相反方向进行检测,如图 1 所示。



标引序号说明：

- 1——水浸探头；
- 2——接触探头；
- 3——耦合剂；
- 4——圆钢。

图 1 检测示意图

## 6 一般要求

### 6.1 概述

按照本文件进行超声检测时,供需双方宜在合同或协议中注明超声检测方法、检测技术和表 1 规定的人工槽尺寸等。

### 6.2 检测人员

检测人员应取得符合 GB/T 9445 或同等标准的资格证书。从事超声检测的人员应取得超声检测专业 1 级及其以上资格证书,签发检测报告者应取得超声检测 2 级及其以上资格证书。

### 6.3 检测工艺规程

检测工艺规程可以是通用规程,或适用于指定产品的专用规程。

检测工艺规程应至少包括以下内容：

- 适用范围；
- 被检圆钢的技术条件；
- 检测设备和器材；
- 检测工艺；
- 对比试样的人工槽尺寸；
- 检测灵敏度；
- 检测结果的评定；

——记录和报告。

#### 6.4 检测时机

除非供需双方另有规定,超声检测在最终的热处理,表面加工之后进行。

#### 6.5 扫查区域

应从两个相反的入射方向对圆钢圆周表面进行 100% 扫查,见图 1。

#### 6.6 被检圆钢的要求

##### 6.6.1 尺寸和允许偏差

被检圆钢的长度、直径、直度、不圆度的允许偏差等应符合相应的产品标准规定以及检测设备的要求。

##### 6.6.2 表面

被检圆钢的表面应无油漆、铁屑、污物,凹凸不平,以及其他影响耦合效果、引起耦合失效、阻碍探头自由移动或引起判断错误的外来物质。

被检圆钢的表面粗糙度应满足检测要求,不产生干扰检测的表面噪声。

### 7 对比试样

#### 7.1 材料

对比试样应与被检圆钢的公称直径相同,表面状态和声学性能相似或相近,无影响检测结果评定的不连续。

#### 7.2 人工槽

##### 7.2.1 一般要求

在圆钢对比试样上加工平行于圆钢轴向,指向圆钢圆心的人工槽作为人工反射体。

##### 7.2.2 人工槽加工方法

采用电火花或机械加工方法制作对比试样的人工槽。有争议时,以电火花加工的人工槽为准。

##### 7.2.3 人工槽形状和长度

人工槽的截面形状为 U 型或矩形。电火花加工时,人工槽的底部可为圆弧状,称之为 U 型。

##### 7.2.4 人工槽数量

自动检测时,对比试样上人工槽的数量至少为 3 个,见图 2。手工检测时,人工槽的数量可适当减少。

##### 7.2.5 人工槽尺寸

对比试样的人工槽几何尺寸分为 6 级,见表 1。按产品标准或协议规定选择相应级别。对人工槽的几何尺寸有特殊要求的,由供需双方另行商定。



表 1 人工槽尺寸<sup>a</sup>和允许偏差

单位为毫米

级别	深度和允许偏差	长度 <sup>b</sup> 和允许偏差	宽度
AA	0.05±0.005	≤20.0±1.0	≤0.15
A	0.10±0.010	≤20.0±1.0	≤0.20
B	0.15±0.015	≤20.0±1.0	≤0.30
C	0.20±0.020	≤20.0±1.0	≤0.40
D	0.30±0.030	≤20.0±1.0	≤0.40
E	0.40±0.040	≤20.0±1.0	≤0.40

<sup>a</sup> 对比试样上的人工槽尺寸不代表检测设备可以检测到的不连续的最小尺寸。  
<sup>b</sup> 使用圆刀片加工时,未及槽底的圆弧进刀区长度不计入人工槽长度。

7.2.6 对比试样长度和人工槽位置

对比试样的长度及人工槽的位置应满足灵敏度的静态、动态调试要求。自动检测时,对比试样的人工槽位置如图 2 所示。人工槽也可沿圆周方向分别相对间隔 120°分布。

自动检测时,两端部不可检测区长度宜不大于 200 mm。

单位为毫米

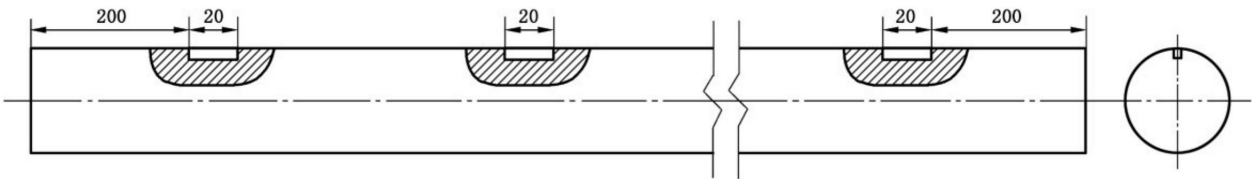


图 2 对比试样示意图

7.2.7 人工槽的测量

可采用光学方法、覆型方法或其他方法测量人工槽的深度和宽度;使用游标卡尺等长度测量工具测量人工槽的长度。

8 耦合介质

可使用洁净、无气泡、具有良好耦合性能的水或油作耦合剂。若有必要,可采取防锈措施。

9 检测设备

9.1 自动检测设备

9.1.1 自动检测设备一般包括超声检测仪器、探头、探头夹持装置、机械传送装置和其他辅助装置。手动检测设备一般包括超声检测仪器、探头等。

9.1.2 自动检测设备的综合性能应按照 YB/T 4082 进行测试。

## 9.2 超声检测仪器

9.2.1 采用多通道或单通道 A 型脉冲反射式超声检测仪,其性能应符合 JB/T 10061 的规定。也可使用相控阵超声检测仪。

9.2.2 超声检测仪器的脉冲发生器和接收器的频率特性应与所用探头相匹配。

9.2.3 超声检测仪器在投用前、经过修理后或每年应至少校准或测试一次使用性能,以确认其性能满足要求。

## 9.3 探头

9.3.1 可采用单晶片或多晶片探头。使用聚焦探头时,可采用线聚焦或点聚焦方式。单个探头的晶片长度或直径应不大于 20 mm。相控阵探头的激发孔径不大于 20 mm。

9.3.2 探头的标称频率范围为 2.0 MHz~15 MHz。

## 9.4 探头夹持装置

探头夹持装置宜支持精确地调整探头,在一定范围内应有良好的跟踪能力,即保证在一定检测速度下,保持声束轴线对圆钢的入射角与垂直度的稳定。

## 9.5 机械传送装置

自动检测时,该装置应以选定的速度将圆钢平稳地送过探头控制装置,并确保圆钢与探头间的相对位置稳定,具有良好的同心度。

## 9.6 标记和分选装置

自动检测时,应准确地分选合格、不合格或其他设定状态的圆钢,并自动分置于不同料筐。需要时,可标记不同状态的圆钢。

# 10 检测程序

## 10.1 灵敏度设置

### 10.1.1 灵敏度的静态调试

每次进行检测或被检圆钢直径变化时,应使用对比试样按照以下步骤进行灵敏度的静态调试:

- 使用液浸技术时,调整探头及探头夹持装置,设置合适的水层距离和声束入射角度,产生所选定的波型,并获得对比试样人工槽的反射波。此时,探头的声束轴线应垂直于圆钢轴线。当使用柱面聚焦探头时,焦点长轴应平行于圆钢轴线或圆钢表面。  
使用接触检测技术时,选定恰当的入射角度,获得对比试样人工槽的反射波。
- 调整增益,人工槽的反射波幅度可在显示屏垂直满刻度的 50%~80% 范围内选定。波形应清晰,报警闸门内不应出现会导致不合格判定的非相关显示。

### 10.1.2 灵敏度的动态调试

10.1.2.1 以选定的检测速度和螺距进行动态灵敏度的调试。

10.1.2.2 自动检测时,在灵敏度静态调试的基础上,适当提高灵敏度,使对比试样至少 3 次通过检测设备,每次所有的人工槽反射波幅度应超过报警闸门水平,否则应重新调整灵敏度。

10.1.2.3 手工检测时,在灵敏度静态调试的基础上,适当提高灵敏度,动态扫查对比试样,人工槽应报警。



## 10.2 扫查

在灵敏度动态调试的基础上,逐支进行扫查。

## 10.3 扫查速度

10.3.1 扫查速度应与有效声束覆盖、脉冲重复频率相匹配,且无干扰显示。

10.3.2 手工检测时,扫查速度应不大于 150 mm/s,带有自动报警功能的,扫查速度不受此限制。

## 10.4 扫查覆盖

扫查时应保证探头声束对圆钢被检表面的覆盖率不小于 110%。

## 10.5 灵敏度核查

检测过程中每隔 8 h、检测结束或换班时,用对比试样核查灵敏度。当对比试样上的人工槽未报警时,应重新进行灵敏度的调试,并对上次核查后的被检圆钢重新检测。

## 11 检测结果的评定

用被检圆钢存在的不连续回波与人工槽回波幅度相比较的方法进行检测结果的评定。当不连续的回波幅度低于人工槽回波幅度时为合格品;当不连续的回波幅度不低于人工槽回波幅度时为不合格品。

## 12 检测记录和检测报告

检测记录和报告应至少包括以下内容:

- a) 被检圆钢的牌号、炉批号、规格;
  - b) 本文件编号、人工槽尺寸和级别;
  - c) 设备和仪器型号、探头参数、耦合剂、检测技术、检测方法;
  - d) 检测结果(检测量、合格量、不合格量);
  - e) 检测日期;
  - f) 检测人员;
  - g) 其他需要的信息。
-