



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3310—2010  
代替 GB/T 3310—1999

---

## 铜及铜合金棒材超声波探伤方法

Ultrasonic testing method of copper and copper alloy bars

2011-01-10 发布

2011-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准代替 GB/T 3310—1999《~~铝~~合金棒材超声波探伤方法》。

本标准与 GB/T 3310—1999 相比,主要有以下变动:

- 增加了矩形、方形和正六边形铜及铜合金棒材的探伤。
- 扩大了铜合金棒材的探伤范围,由原标准的“棒材直径为 15 mm~220 mm”扩大为“棒材直径为 10 mm~280 mm”,增加了紫铜棒材的探伤范围为 10 mm~80 mm。
- 删除“接触法探伤采用的骑马探头”和“液浸法探伤采用的平直液浸探头”等条款。
- 删除表 1 和图 4 中“埋藏深度为  $1/4D$  的短横孔”,对液浸法探伤用的平底孔试块长度做了明确的规定。
- 对液浸法探伤和接触法探伤用对比试块及探伤灵敏度的调整进行了适当的修改。
- 增加了“当缺陷反射波高度小于等于满幅的 50%时,用 6 dB 法测定缺陷的指示长度,若缺陷的指示长度小于探头晶片尺寸时,则该缺陷不计;若缺陷的指示长度大于探头晶片尺寸,则该部位为超声波探伤不合格。”一节。
- 对原标准中的个别条款进行了适当的补充和完善。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本标准负责起草单位:中铝洛阳铜业有限公司负责起草。

本标准参加起草单位:中国有色金属工业无损检测中心。

本标准主要起草人:李湘海、娄东阁、张光济、王联军、王楠、张文光、韦绍林。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 3310—1999、GB/T 3310—1981。

## 铜及铜合金棒材超声波探伤方法

### 1 范围

本标准规定了铜及铜合金棒材的超声波探伤方法。

本标准适用于 A 型脉冲纵波反射法对直径或对边距为 10 mm~280 mm 圆形、矩形、方形和正六边形铜合金棒材以及直径或对边距为 10 mm~80 mm 圆形、矩形、方形和正六边形紫铜棒材的超声波探伤。

### 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。

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

JB/T 10061 A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件

JB/T 10062 超声探伤用探头性能测试方法

### 3 方法原理

A 型脉冲反射法超声波探伤的基本原理是超声波探伤仪产生的高频电脉冲加到探头晶片上,使晶片产生高频振动,发生电声转换,通过耦合介质将探头晶片所产生的超声波传入到被检工件,超声波在工件内传播时遇到不同声阻抗介质的界面(如缺陷或底面)时产生反射并返回探头晶片,经过晶片再一次电声转换,将声能转换成电能,由仪器接受并进行信号处理,在探伤仪显示器上显示缺陷的深度和大小。

A 型脉冲纵波反射法包括液浸法探伤(采用纵波线聚焦或点聚焦探头)、接触法探伤(采用双晶直探头或单晶直探头)探伤两种类型。

### 4 要求

4.1 超声波探伤人员必须按 GB/T 9445 要求经过培训,应取得国家相关授权部门颁发的超声波探伤技术等级资格证书。取得探伤 II 级以上(含 II 级)技术等级资格证书者方可有资格签发探伤报告。

4.2 被探棒材的表面粗糙度  $R_a$  应不大于  $6.3\ \mu\text{m}$ ,且不得有影响探伤的氧化皮、锈蚀、油污等。

4.3 在规定的探伤灵敏度条件下,被探棒材的信噪比大于 6 dB。

4.4 探伤场地不能设在有强磁、震动、高频、电火花、高温、潮湿、机械噪声大的环境中,以免影响探伤的准确性和探伤的稳定性。

4.5 耦合剂的选用,不应使人体、铜棒表面质量受到损害,接触法探伤一般采用机油作耦合剂,液浸法探伤一般采用清洁的自来水作耦合剂。

### 5 探伤装置

#### 5.1 探伤仪

A 型脉冲反射式超声波探伤仪应符合 JB/T 10061 的要求。

GB/T 3310—2010

6.2.2 单晶直探头接触法探伤采用短横孔对比试块。试块的加工应符合图 2 的规定。短横孔应沿平行于试块中心轴的方向钻孔,其孔径和长度应符合表 2 的规定。短横孔的孔径偏差不大于 0.05 mm,孔的深度偏差不大于 0.05 mm。

单位为毫米

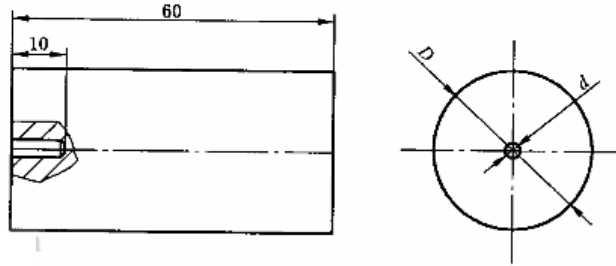


图 2 短横孔对比试块示意图

表 2 短横孔直径及长度

单位为毫米

对比试块直径 $D$	短横孔直径 $d$	短横孔长度 $L$
>25~50	0.5	10
>50~100	0.6	
>100~160	0.8	
>160~220	1.0	
>220~250	1.2	
>250~280	1.4	

## 7 探伤类型

- 7.1 直径为 10 mm~25 mm 的圆形铜及铜合金棒材应采用液浸法探伤。
- 7.2 直径为 25 mm~50 mm 的圆形铜及铜合金棒材应采用双晶直探头接触法或液浸法探伤。
- 7.3 对边距为 10 mm~30 mm 的矩形、方形和正六边形铜及铜合金棒材应采用双晶直探头接触法探伤。
- 7.4 对边距大于 30 mm 的矩形、方形和正六边形以及直径大于 50 mm 的圆形铜及铜合金棒材应采用单晶直探头接触法探伤。
- 7.5 双晶直探头接触法和单晶直探头接触法一般采用手工扫查方式进行探伤,液浸法探伤应在传动设备上自动探伤。

## 8 探伤步骤

### 8.1 探伤灵敏度的调整

- 8.1.1 液浸法探伤时,正确调节水层距离和超声波声束与棒材轴向之间的垂直度,使得超声波声束能垂直入射棒材。首先将探头放置在与被检棒材相同直径的表 1 和图 1 所示的对比试块中埋藏深度为

## GB/T 3310—2010

1/2D 的平底孔人工缺陷的上方,移动探头,使其反射波为最高,同时调整仪器增益旋钮,使反射波高为满幅的 80%,然后移动探头到埋藏深度为 1/4D 的平底孔人工缺陷的上方,同样使反射波高为满幅的 80%,两次调整衰减器读数相差小于 2 dB,此时已调整好探伤灵敏度。

8.1.2 双晶直探头接触法探伤时,将探头放置在与被检棒材相同直径的表 1 和图 1 所示的对比试块中埋藏深度为 1/2D 的平底孔人工缺陷的上方,调整仪器增益旋钮,使平底孔人工缺陷的反射波高为满幅的 80%,作为探伤灵敏度。

8.1.3 单晶直探头接触法探伤时,将探头放置在与被检棒材相同直径的表 2 和图 2 所示的对比试块中埋藏深度为 1/2D 的短横孔人工缺陷的上方,调整仪器增益旋钮,使短横孔人工缺陷的反射波高为满幅的 80%,作为探伤灵敏度。

### 8.2 扫查灵敏度

实际探伤,在上述探伤灵敏度的基础上再提高 2 dB,作为扫查灵敏度,当发现缺陷时,再将灵敏度降低 2 dB,并以此进行缺陷的判定。

### 8.3 扫查速度

接触法探伤时扫查速度应不大于 150 mm/s。

### 8.4 扫查范围

探头沿铜棒轴向和周向进行 100% 的扫查,扫查声束有效截面应有 15% 的覆盖面。

### 8.5 缺陷的确定

8.5.1 在探伤过程中如发现缺陷,应沿铜棒材轴向和周向确定该缺陷的最大反射波高和指示长度。

8.5.2 在所发现的缺陷部位做上标记。

## 9 探伤结果的判定

9.1 当缺陷反射波高度超过满幅的 50% 时,则判定为超声波探伤不合格。

9.2 液浸法探伤时,当缺陷反射波高度小于等于满幅的 50% 时,则该缺陷不计。

9.3 接触法探伤时,当缺陷反射波高度小于等于满幅的 50% 时,用 6 dB 法测定缺陷的指示长度,若缺陷的指示长度小于探头晶片尺寸时,则该缺陷不计;若缺陷指示长度大于探头晶片尺寸,则该部位为超声波探伤不合格。

9.4 接触法探伤时,当发现底波消失或底波前移,探伤确认为棒材的内部缺陷所致,用 6 dB 法测定缺陷的指示长度,若缺陷的指示长度小于探头晶片尺寸时,则该缺陷不计;若缺陷的的指示长度大于探头晶片尺寸,则该部位为超声波探伤不合格。

9.5 产品标准对于超声波探伤的结果评定另有规定,应按照产品标准执行,如果用户有特殊要求,按供需双方协商的结果判定。

## 10 探伤报告

探伤报告应包括以下内容:

- a) 材料名称、合金牌号、材料规格、状态、批号;
- b) 探伤仪型号、探伤类型、探头频率、晶片尺寸、对比试块、耦合剂;

**GB/T 3310—2010**

- c) 缺陷的位置、缺陷的分布示意图及缺陷的级别；
  - d) 检测人员、签发报告人员的姓名及资格级别、检测日期；
  - e) 本标准编号；
  - f) 其他。
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
铜及铜合金棒材超声波探伤方法  
GB/T 3310—2010

\*

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](http://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 0.75 字数 10 千字  
2011年7月第一版 2011年7月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-42225 定价 16.00 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 3310-2010