


# **JJF**(有色金属) XXX─202X

**金属裂纹对比试块校准规范**

 Calibration specification for metal crack comparison test blocks

（征求意见稿）

××××-××-××发布 ××××-××-××实施



中华人民共和国工业和信息化部

发 布

**金属裂纹对比试块校准规范**

 Calibration specification for metal crack comparison test blocks

**JJF（有色金属）XXX—202X**

归 口 单 位：中国有色金属工业协会

主要起草单位：东北轻合金有限责任公司

本规范委托有色金属行业计量技术委员会进行解释

**本规范主要起草人：**

**目 录**

1 范围…………………………………………………………………（6）

2 引用文献……………………………………………………………（6）

3 概述…………………………………………………………………（6）

1. 计量特性……………………………………………………………（7）

5 测试条件……………………………………………………………（7）

5.1 环境条件……………………………………………………………（7）

5.2 标准器的要求………………………………………………………（7）

6 校准方法……………………………………………………………（8）

7 校准结果表达………………………………………………………（9）

8 复效时间间隔………………………………………………………（10）

附录A 金属裂纹对比试块校准记录……………………………………（11）

[附录B 校准证书内页参考格式…………………………………………](#_bookmark12)（12）

附录C 校准结果不确定度的评定 ……………………………………（13）

引 言

本规范是以 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行编写。

本规范为首次发布。

**金属裂纹对比试块校准规范**

1 范围

本规范适用于裂纹深度为（3～30）mm金属裂纹对比试块的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 12604.1/ISO 5577 无损检测 术语 超声检测

JB/T 8428 无损检测 超声试块通用规范

JJF1487 超声波探伤试块校准规范

JJG 146 量块检定规程

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件， 其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3.概述

金属裂纹对比试块用于评价被检工件中缺陷的配套设备，应选用与相应被检工件或材料化学成分相同或相似的材料，且其声学特性应与被检工件或材料相同或接近，其断面形状为矩形，断面深度不同，确定标准当量值，作为超声检测的判定标准。金属裂纹对比试块的校准用万能工具显微镜采用直接测量法进行测试。金属裂纹对比试块的外形见图1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 裂纹深度 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

图1 金属裂纹对比试块

1. 计量特性：

4.1 表面粗糙度≤Ra 0.63μm

4.2 测量面的平面度不大于±0.03mm

4.3 裂纹深度

 5.校准条件

5.1环境条件

环境温度应在（20±5）℃，温度变化率不超过0.5℃/h；

5.2测量标准及其他设备

校准设备见表1.

表1 校准设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 设备名称及计量特性 |
| 1 | 表面粗糙度 | 表面粗糙度比较样块 MPE:+12%～-17%或粗糙度测量仪 MPE:±7% |
| 2 | 测量面的平面度 | 二级平面平晶 |
| 3 | 裂纹深度 | 万能工具显微镜 MPE:±(1μm+10×10-6L) |

注：也可采用满足测量不确定度要求的其他测量标准进行校准。

6.校准项目及校准方法

校准项目见表1。

以下项目的校准方法和测量标准及其他设备的选取,可根据测量结果的不确定度要求确定。

6.1 准备工作

6.1.1 校准前应清洗金属裂纹对比试块,并确认无影响校准结果的因素。

6.1.2 校准前金属裂纹对比试块和万能工具显微镜应进行温度平衡2小时。如果校准用仪器设备规定了正常使用的环境温度，应符合其规定。

6.2 表面粗糙度

 金属裂纹对比试块的表面粗糙度用表面粗糙度比较样块或其他仪器进行比较测量，对于加工痕迹乱纹的试块应注意选取不同的方向。表面粗糙度测量时选择最接近被测表面粗糙度值的样块标称值作为测量结果。也可以用表面粗糙度测量仪进行测量。重复测量3次，取最大值。所有表面粗糙度测量值均应不大于0.63μm。

6.3 测量面的平面度

 测量面的平面度用平面平晶以技术干涉法测量，使平晶的测量面与金属裂纹对比试块的测量面相接触,使其中一个干涉条纹的中线与金属裂纹对比试块测量面上距左侧面0.8mm 的平行线相重合,向右读出干涉条纹的整数部分 N,然后以干涉条纹间隔 M 为单位,读出第 N 条中线向右到测量面上距量块右侧面0.8 mm 之间的距离 m/M,于是该量块测量面的平面度fd 为:

 

平面度不大于±0.03mm。

6.4 裂纹深度

6.4.1 根据金属裂纹对比试块的实际使用选择至少三个以上校准点。

6.4.2 用万能工具显微镜测量。校准金属裂纹对比试块中的每一条裂纹时，以物镜刻线与其中一条裂纹的端边对齐并在目镜中读取该端边数值 。

6.4.3 再以物镜刻线与该裂纹的另一端边对齐并在目镜中读取数值。

6.4.4 两个读数之差为该条裂纹的裂纹深度。

6.4.5 在相同测试条件下重复测试5次分别计算，其算术平均值作为该裂纹深度的实测值。

6.5数据计算

裂纹深度（实测值mm）

实测值的计算 

其中：---------被测裂纹深度的算术平均值；

---------单次被测裂纹深度值；

n----------重复测试裂纹深度次数。

7.校准结果表达

7.1 经过校准的金属裂纹对比试块出具校准证书,校准证书内页信息及格式见附录 B。

7.2 校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

1. 标题：“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如与实验室的地址不同）；
4. 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
5. 客户的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
8. 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
9. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
10. 校准环境的描述；
11. 校准结果及测量不确定度的说明；
12. 对校准规范的偏离的说明；
13. 校准证书签发人的签名、职务或等效标识以及签发日期；
14. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
15. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

8.复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由金属裂纹对比试块的使用保养情况、使用者、试块本身质量等因素所决定,送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔,一般不超过1年。

**附录A**

**金属裂纹对比试块校准记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 |  | 证书编号 |  |
| 环境温度（℃） |  | 相对湿度（%） |  |
| 校准依据 |  | 校准地点 |  |
| 被校设备信息 |
| 仪器名称 |  | 仪器编号 |  |
| 型号规格 |  | 制造单位 |  |
| 测量标准及主要配套设备 |
| 标准器名称 | 标准器型号 | 出厂编号 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号 | 有效日期 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 校 准 结 果 |
| 表面粗糙度（μm） | 测量值1： | 测量值2： | 测量值3： | 最大值： |
| 测量面的平面度 |  |  |  |
| 被测裂纹校准点 | 左侧读数值（mm） | 右侧读数值（mm） | 被测裂纹深度（mm） | 被测裂纹深度平均值（mm） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 扩展不确定度*U*/mm |  |

记录编号：

# 附录B

校准证书内页参考格式

校准证书编号：××××

|  |
| --- |
| **校准数据/结果** |
| 校准项目 | 校准点 | 校准结果 |
| 表面粗糙度（μm） |  |  |
| 测量面平面度（mm） |  |  |
| 裂纹深度（mm） |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 测量结果扩展不确定度（mm） | *U*= ；*k*=2 |

以下空白

**附录C**

**金属裂纹对比试块校准结果的不确定度评定**

C.1 被校金属裂纹对比试块：测量范围：（3—30）mm

C.2 测量方法：依据本规范《金属裂纹对比试块校准规范》；

标准器：万能工具显微镜 测量范围：（200×100）mm； 环境温度为 （20±5）℃；

将表面处理干净的裂纹对比试块放置在工作台上。校准裂纹对比试块中的每一条裂纹时，以物镜刻线与其中一条裂纹的端边对齐并在目镜中读取该端边数值。再以物镜刻线与该裂纹的另一端边对齐并在目镜中读取数值。

C.3 数学模型：

数学模型： $\overbar{x}=\frac{\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}}{n}$

其中：$\overbar{x}$ ---------被测裂纹深度的算术平均值；

$x\_{i}$ ---------单次被测裂纹深度值；

n ---------重复测试裂纹深度次数。

C.4 灵敏系数：

 **

C.5 标准不确定度评定

C.5.1 测量重复性引入的标准不确定度*u1* ,采用A类评定

在重复性条件下用万能工具显微镜对金属裂纹深度连续测量10次，得测量列：

 测量单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *xi* | 30.06  | 30.02  | 30.03  | 30.03  | 30.04  | 30.04  | 30.04  | 30.02  | 30.03  | 30.02  |
| *xi-xi* | 0.027  | -0.013  | -0.003  | -0.003  | 0.007 | 0.007  | 0.007  | -0.013  | -0.003  | -0.013  |

 *xi=*30.033(mm)

单次标准差为：

(mm)

则：*u1*=0.013(mm)

C.5.2 万能工具显微镜示值误差引起的标准不确定度分量*u2* ,万能工具显微镜准确度为(1+L/100)μm，采用B类评定，按均匀分布处理，包含因子为*k* = ，则

*u2*=(1+L/100)/1000/ =(1+30/100)/1000/ =0.001(mm)

C.5.3 万能工具显微镜对线误差引起的标准不确定度分量*u3* ,万能工具显微镜对线误差为0.05mm，采用B类评定，按三角分布处理，包含因子为*k* = ， 则

 0.020（mm）

 C.6 不确定度分量汇总

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量*ui* | 不确定度来源 | 标准不确定度（mm） | *ci* | ｜*ci*｜*ui* |
| *u1* | 被测量示值的测量重复性 | 0.013 | 1 | 0.013 |
| *u2* | 万能工具显微镜最大允许误差 | 0.001 | 1 | 0.001 |
| *u3* | 万能工具显微镜对线引起误差 | 0.020 | 1 | 0.020 |

C.7 合成标准不确定度

合成标准不确定度计算

因*u1、u2*和*u3*三个不确定度分量互不相关,所以其合成标准不确定度为:

 0.024（mm）

C.8 扩展不确定度评定

取包含因子*k*=2，则测量结果扩展不确定度为

*U*=*k*×*uc*=0.048（mm）

即金属裂纹对比试块裂纹深度为30.03mm，*U*=0.048mm（*k*=2）