

 **JJF**(有色金属) XXXX─XXXX

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

发 布

中华人民共和国工业和信息化部

磁粉探伤仪提升力试块校准规范

Calibration Specification for Lifting Force Test Block of Magnetic Particle Flaw Detector

（送审稿）

磁粉探伤仪提升力试块

校准规范

Calibration specification for lifting force test block of magnetic particle flaw detector



**JJF（有色金属）XXXX—XXXX**

归 口 单 位：中国有色金属工业协会

主要起草单位：西安汉唐分析检测有限公司

参加起草单位：

本规范委托有色金属行业计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

**参加起草人：**

目 录

[引 言 II](#_Toc131682961)

[1 范围 (1](#_Toc131682962))

[2 引用文件 (1](#_Toc131682963))

[3 概述 (1](#_Toc131682964))

[4 计量特性 (1](#_Toc131682965))

[4.1几何尺寸示值误差 (1](#_Toc131682966))

[4.2提升力 (1](#_Toc131682967))

[5 校准条件 (1](#_Toc131682969))

[5.1 环境条件 (1](#_Toc131682970))

[5.2 校准项目和测量标准 (1](#_Toc131682971))

[6 校准项目和校准方法 (2](#_Toc131682972))

[6.1 准备工作 (2](#_Toc131682973))

[6.2几何尺寸示值误差 (2](#_Toc131682974))

[6.3 提升力 (3](#_Toc131682975))

[7 校准结果表达 (3](#_Toc131682977))

[8 复校时间间隔 (3](#_Toc131682978))

[附录A校准原始记录参考格式 (5](#_Toc131682979))

[附录B校准证书内页参考格式 (6](#_Toc131682980))

[附录C示值误差测量结果不确定度评定示例 (8](#_Toc131682981))

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。

磁粉探伤仪提升力试块校准规范

1 范围

本规范适用于电磁轭磁粉探伤仪提升力检测试块（以下简称提升力试块）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 15822.3 无损检测 磁粉检测 第3部分：设备

JB/T 6870-2005 携带式旋转磁场探伤仪 技术条件

JJF 1458-2014磁轭式磁粉探伤机校准规范

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

提升力试块是用于验证电磁轭磁粉探伤仪磁轭提升力大小，具有一定质量的铁磁性材料。主要应用于电磁轭磁粉探伤仪电磁轭的磁化能力的校验。

4 计量特性

4.1几何尺寸示值误差

提升力试块应为面积不小于200mm×200mm或300mm×100mm的方形或矩形Q235-A钢板，最大允许误差±5mm。

4.2提升力

提升力试块分为45N、88N、118N、177N四个规格，实测提升力不得低于相应标称值。

5 校准条件

5.1 环境条件

环境温度:20℃±5℃；

环境湿度:不大于75%RH。

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。

5.2 校准项目和测量标准

提升力试块的校准项目和测量标准的要求见表1。

1.
2. 表1 校准项目和测量标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 测量标准 |
| 1 | 几何尺寸 | 万能工具显微镜MPE：±（1μm+10×10-6*L*）游标卡尺MPE：±（0.05~0.1）mm千分尺MPE：±4μm  |
| 2 | 提升力 | 准确度等级0.1级的测力仪，测力支架 |

1. 注：也可采用满足测量不确定度要求的其它测量标准进行校准。

6 校准项目和校准方法

6.1 准备工作

将被校试块及标准器置于平板或木桌上，平衡温度，稳定时间不小于1h。实验室内应无灰尘、振动和磁场等影响测量的因素。

校准前应用无水乙醇清洗试块，并确认无影响校准结果的因素。

6.2几何尺寸示值误差

用万能工具显微镜测量时，调整仪器使试块边缘清晰地出现在仪器视场内，按仪器操作方法进行测量，测量时要避免试块被测几何体的边缘倒角和毛刺等影响测量结果的因素。 长度*L*按式（1）计算。

 $L=A−A\_{0}$ (1)

式中：

*L*——被测尺寸，mm；

*A*——第二个位置（终点）坐标值，mm；

*A0*——第一个位置（起点）坐标值，mm。

用游标类量具或千分尺测量长度、宽度尺寸可选用相应量程分度值的游标类量具或千分尺直接测量。用万能工具显微镜或游标类量具和千分尺测量长度、宽度、高度尺寸过程中，沿试块边长方向分别取边长的三个等分点作为测量试块垂直于边长方向的尺寸，将三次测量取得的平均值作为垂直于取点的边长方向的长度。

几何尺寸示值误差按式（2）计算。

 $S=L\_{1}−L\_{2}$ (2)

式中：

*S*——几何尺寸示值误差，mm；

*L*1——三次测量的平均值，mm；

*L*2——提升力试块标准尺寸，mm。

6.3 提升力

使用测力支架配合测力仪进行测量。待测力支架与测力仪平稳后，将测力仪力值清零试块放置在托盘中，待测力仪示值稳定后读取示值。该过程重复进行6次， 6次示值的算术平均值为该提升力试块的示值。

7 校准结果的表达

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：

a) 标题：“校准证书”；

b) 实验室名称和地址；

c) 进行校准的地点（如与实验室的地址不同）；

d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e) 客户的名称和地址；

f) 被校对象的描述和明确标识；

g) 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；

h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

j) 校准环境的描述；

k) 校准结果及测量不确定度的说明；

l) 对校准规范的偏离的说明；

m) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识以及签发日期；

n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；

o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

校准原始记录参考格式见附录A，校准证书参考格式见附录B。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过12个月。由于复校时间间隔的长短是由试块的使用情况、使用者、试块本身质量等诸因素所决定的，可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。附录A

校准原始记录参考格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 原始记录编号 |  | 证书编号 |  |
| 送校单位 |  | 校准依据 |  |
| 被校设备信息 |
| 器具名称 |  | 出厂编号 |  |
| 型号/规格 |  | 设备编号 |  |
| 制造厂家 |  |
| 校准地点 |  | 环境条件 |  ℃ %RH |
| 测量标准信息 |
| 名称 | 型号 | 编号 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 校准项目 | 校准结果 |
| 长mm | 宽mm | 高mm |
| 1、几何尺寸示值误差 | 起点坐标值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 终点坐标值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 测量尺寸 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 平均尺寸 |  |  |  |
| 示值误差 |  |  |  |
| 2、提升力 | 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 测得值/N |  |  |  |  |  |  |
| 平均值/N |  |

# 附录B

**校准证书内页参考格式**

校准证书编号：××××

|  |
| --- |
| 校准机构授权说明： |
| 校准环境条件 |
| 温 度： ℃ 相对湿度： %RH |
| 地 点： 其 它：  |
| 校准所依据的技术文件（代号、名称）： |
| 校准所使用的主要测量标准： |
| 名 称 | 测量范围 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 检定/校准证书编号 | 证书有限期至 |
|  |  |  |  |  |
| 校 准 结 果 |

校准证书编号：××××

|  |
| --- |
| 校准数据/结果 |
| 1、几何尺寸 | 长 mm 宽 mm 高 mm  | 测量结果不确定度： |
| 2、几何尺寸示值误差 | 长 mm 宽 mm 高 mm |
| 3、提升力 |  N | 测量结果不确定度： |

……以下空白……

附录C

磁粉提升力试块示值误差测量结果不确定度评定示例

C.1 概述

提升力试块提升力的示值误差为直接测量，用相应测力仪测量后，取6次测量值的平均值作为测量结果。本附录以提升力试块提升力的示值误差为示例，对其进行测量不确定度评定。其他校准项目可参照本附录作类似评定。

C.1.1 测量依据

依据本规范。

C.1.2 被测对象

选用提升力试块为被测对象，测力仪测力范围（5~50）N、（50~500）N,这里取45N、88N、118N、177N进行测量。

C.1.3 测量方法及主要设备

在规定环境条件下，使用测力支架配合测力仪进行测量。将测力仪力值清零，缓慢平稳将提升力试块放置在托盘中，待测力仪示值稳定后读取测力仪示值。以标称值减去6次示值的算术平均值为该提升力试块的示值误差。

C.2 测量模型及不确定度来源分析

C.2.1 测量模型

被校提升力试块示值误差的测量模型为：

$∆F=F−\overbar{F}$

$∆F$——提升力示值误差，N；

$F$——提升力试块标称值，N；

$\overbar{F}$——6次测量示值的算数平均值，N。

 灵敏系数： 

C.2.2标准不确定度评定

C.2.2.1由测力计分辨力/重复性引入的标准不确定度分量$u\_{1}$

测力计的分辨力为0.001N，区间半宽度为0.0005N，符合均匀分布，*k*=$\sqrt{3}$，则由分辨力引入的不确定度分量为：

$$u\_{11}=\frac{0.0005N}{\sqrt{3}}=0.0003N$$

用测力计对提升力试块连续测量6次，其测量结果如下表1，实际测量情况，以6次测量值的算术平均值作为测量结果，可得到$u\_{12}=s/\sqrt{6}$。

表1 测量结果及计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准点/N | 45 | 88 | 118 | 177 |
| 6次测量平均值/N | 44.983 | 87.974 | 117.986 | 176.966 |
| 标准偏差/N | 0.002 | 0.021 | 0.021 | 0.019 |
| $$u\_{1}=s/\sqrt{6}$$ | 0.001 | 0.009 | 0.009 | 0.008 |

 由表1可知，各校准点重复性引入的不确定度均大于测力计分辨力引入的不确定度，取结果较大者，则$u\_{1}=u\_{12}$。

C.2.2.2由标准测力计最大允许误差引入的标准不确定度分量$u\_{2}$

由于所用标准测力仪为0.1级，对应相应力值的相对误差为：±0.1%，换算可得各校准点F对应的力值为：±0.1%F，区间半宽为：0.1%F，估计为均匀分布，取包含因子,故$u\_{2}$= 0.1%F /*,* 其计算结果如下表2所示。

表2 测量结果及计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准点/N | 45 | 88 | 118 | 177 |
| MPE/N | ±0.045 | ±0.088 | ±0.118 | ±0.177 |
| 区间半宽/N | 0.045 | 0.088 | 0.118 | 0.177 |
| $u\_{2}$ /N | 0.026 | 0.051 | 0.068 | 0.102 |

C.2.2.3由标准测力仪年稳定度引入的标准测量不确定度$u\_{3}$

根据标准测力仪检定规程可知测力仪年稳定度为±0.1%,，估计为均匀分布，取包含因子。故$u\_{3}$= 0.1%F /，其计算结果如下表3所示。

表3 测量结果及计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准点/N | 45 | 88 | 118 | 177 |
| $u\_{3}$ /N | 0.026 | 0.051 | 0.068 | 0.102 |

C.2.2.3合成标准不确定度计算：

公式$u\_{c}=\sqrt{u\_{1}^{2}+u\_{2}^{2}+u\_{3}^{2}}$计算，合成标准不确定度见表4所示。

表4 测量结果及计算结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 校准点/N | 45 | 88 | 118 | 177 |
| $u\_{1}$/N | 0.001 | 0.009 | 0.009 | 0.008 |
| $u\_{2}$/N | 0.026 | 0.051 | 0.068 | 0.102 |
| $u\_{3}$/ N | 0.026 | 0.051 | 0.068 | 0.102 |
| $u\_{c}$/ N | 0.037 | 0.073 | 0.096 | 0.144  |
| *U*（*k*=2）/ N | 0.07 | 0.15 | 0.19 | 0.29 |

C.2.2.4扩展不确定度评定

各校准点示值相对误差的扩展不确定度见表4所示。