

**中国人民共和国工业和信息化部 发布**

20xx-xx-xx实施

20xx-xx-xx发布

超声标准试块校准规范

（讨论稿）

Calibration Specification for

Blocks used in Ultrasonic Testing Standard

JJF（有色金属）XXXX—20XX

中华人民共和国工业和信息化部

有色金属计量技术规范

超声标准试块校准规范

Calibration Specification for

Blocks used in Ultrasonic Testing Standard



**JJF（有色金属）XXXX—20xx**

归 口 单 位：中国有色金属工业协会

主要起草单位：国标（北京）检验认证有限公司

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 I](#_Toc22651)

[1 范围 1](#_Toc7763)

[2 引用文件 1](#_Toc24592)

[3 概述 1](#_Toc29342)

[4 计量特性 1](#_Toc2644)

[4.1 材料 1](#_Toc4359)

[4.1.1 材质 1](#_Toc8093)

[4.1.2 均匀性 1](#_Toc10042)

[4.2 表面粗糙度 2](#_Toc25587)

[4.3 几何尺寸 2](#_Toc10758)

[4.4 形状和位置误差 2](#_Toc15944)

[4.5 声速 2](#_Toc31878)

[5 校准条件 2](#_Toc1386)

[5.1 环境条件 2](#_Toc16847)

[5.2 测量标准及其他设备 2](#_Toc24991)

[6 校准项目和校准方法 3](#_Toc13478)

[6.1 准备工作 3](#_Toc20443)

[6.2 材料 3](#_Toc32333)

[6.2.1 材质 3](#_Toc31733)

[6.2.2 均匀性 3](#_Toc3186)

[6.3 表面粗糙度 4](#_Toc4429)

[6.4 几何尺寸 4](#_Toc10167)

[6.4.1 外形尺寸 4](#_Toc23990)

[6.4.2 孔、槽尺寸 4](#_Toc22392)

[6.4.3 刻线尺寸 5](#_Toc16548)

[6.5 形状和位置误差 5](#_Toc17589)

[6.5.1 平面度 5](#_Toc28919)

[6.5.2 平行度、垂直度 5](#_Toc7492)

[6.6 声速 6](#_Toc13776)

[7 校准结果表达 6](#_Toc16836)

[8 复校时间间隔 6](#_Toc21329)

[附录A](#_Toc7135) [用三坐标测量机测量超声标准试块长度尺寸的测量不确定度评定 7](#_Toc12868)

[附录B](#_Toc24502) [用工具显微镜测量超声波探伤试块槽宽尺寸的测量不确定度评定 11](#_Toc8167)

[附录C](#_Toc21709) [常见试块对应的标准 14](#_Toc15290)

[附录D](#_Toc16327) [校准证书内页信息及格式 15](#_Toc10773)

引 言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑校准规范制修订工作的基础性系列规范。

本规范的制定参考了GB/T 1958 产品几何量技术规范（GPS）形状和位置公差 检测规定、GB/T 23905-2009 无损检测 超声检测用试块、JBT 10063-1999超声探伤用1号标准试块技术条件、GBT 19799.1-2015 无损检测 超声检测 1号校准试块、GBT 19799.2-2012 无损检测 超声检测 2号校准试块、JJF 1487-2014 超声波探伤试块校准规范。

本规范为首次发布。

超声标准试块校准规范

1 范围

本规范适用于超声标准试块参数校准，其他无损检测试块也可参照使用。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

GB/T 1958 产品几何量技术规范（GPS）形状和位置公差 检测规定

GB/T 23905-2009 无损检测 超声检测用试块

JBT 10063-1999超声探伤用1号标准试块技术条件

GBT 19799.1-2015 无损检测 超声检测 1号校准试块

GBT 19799.2-2012 无损检测 超声检测 2号校准试块

JB/T 8428 无损检测用超声检测用试块

JJF 1487-2014 超声波探伤试块校准规范

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，其最新按本（包括所有的修订单）适用于本规范。

3 概述

超声波探伤试块（以下简称试块）是按一定用途设计制作的几何体，其几何形状和参考反射体尺寸（孔、槽或圆弧等）用于评定和校准超声检测设备、调节超声检测设备的幅度和（或）时间分度。试块的几何量参数，主要包括：外形尺寸、参考反射体尺寸及形状位置误差。

4 计量特性

## 4.1 材料

4.1.1 材质

材质的元素含量应与标准试块要求相同。

4.1.2 均匀性

4.1.2.1 底波监测

底波最高反射回波幅度和最低反射回波幅度之间的差值不应超过±2dB。

4.1.2.2噪声水平

不得出现大于标准试块DB-P Z2-2平底孔回波幅度1/4的缺陷回波。

4.1.2.3均匀性

由材料组织引起的显示信号幅值差值不应超过1dB。

## 4.2 表面粗糙度

表面粗糙度Ra一般不超过1.6μm，重要检测面的表面粗糙度一般不超过0.8μm。

## 4.3 几何尺寸

几何尺寸允差均为±0.10mm。

## 4.4 形状和位置误差

平行度和垂直度一般不超过0.1mm。

## 4.5 声速

声速最大允许误差为±2%以内，横波允差为6m/s，纵波允差为12m/s。

5 校准条件

## 5.1 环境条件

5.1.1 温度条件：温度条件应根据被校试块的测量不确定度要求确定。

5.1.2 相对湿度：实验室内的相对湿度不大于65%。

5.1.3 实验室内应无灰尘、振动和磁场等影响测量的因素。

## 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 | 材料 | X荧光光谱分析仪、超声波探伤仪（探头）、DB-P Z2-2 |
| 2 | 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% |
| 3 | 几何尺寸、形状和位置误差 | 坐标测量机MPE：±（2μm+3×10-6L） |
| 影像测量仪MPE：±（3μm+5×10-6L） |
| 万能工具显微镜MPE：±（1μm+10×10-6L） |
| 游标卡尺MPE：±（0.02~0.05）mm |
| 千分尺MPE：±4μm |
| 深度指示表MPE：±（4~50）μm |
| 针规（尺寸间隔为0.01mm）MPE：±2μm |
| 塞尺（0.02~1.00）mm，MPE：±（5~16）μm |
| 内径表MPEV：（7~20）μm |
| 刀口形直尺MPEV：2μm |
| 1级直角尺 |
| 1级平板 |
| 4 | 声速 | 超声波探伤仪，（探头） |

6 校准项目和校准方法

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

校准前应清洗试块，并确认无影响校准结果的因素。

## 6.2 材料

6.2.1 材质

采用X荧光光谱分析仪对试块表面进行测量，测量点数应分布试块各面，将测量值平均后作为材质含量分析。

6.2.2 均匀性

6.2.2.1底波监测

采用经校准的超声波探伤仪对被测试块进行底波监测，对底面反射回波幅值进行观测，记录最高反射回波幅度和最低反射回波幅度之间的差值。推荐采用液浸法和使用固定支架来实施，基准波高在满屏幕80%。

6.2.2.2噪声水平和均匀性

采用经校准的超声波探伤仪，利用标准试块DB-P Z2-2平底孔设置扫查参数和扫查灵敏度，进行扫查并记录由材料内部组织引起的信号幅值。  
a）与平底孔回波幅度的1/10进行比较。  
b) 材料内部组织信号幅值之间经行比较。

## 6.3 表面粗糙度

试块的表面粗糙度用表面粗糙度比较样块进行比较测量，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。

## 6.4 几何尺寸

可采用接触测量或非接触测量的方法。

6.4.1 外形尺寸

6.4.1.1 用三坐标测量机测量

测量时，按照三坐标测量机开机程序操作；根据被校试块的形状和尺寸装夹试块；选择并校准测头，建立工件坐标，编辑测量程序；然后按照自动测量模式测量出试块上对应的点、线、面坐标值；通过测量软件计算出该试块被测外形尺寸。长度尺寸L按式（1）计算。

L=A-A0 (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。

6.4.1.2 用游标类量具或千分尺测量

长度和厚度尺寸可选用相应分度值的游标类量具或千分尺直接测量；对于角度尺寸可用万能角度尺直接测量。选用量具的最大允许误差应不超过被测尺寸公差的1/3。

6.4.1.3 用万能工具显微镜或影像测量仪测量

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，测量时要避让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。用影像仪测量时，优先使用仪器自动寻边的方式瞄准和选点。数据处理按式（1）计算。

6.4.2 孔、槽尺寸

首先选择用6.3.1条方法进行测量孔、槽的尺寸。对于用有机玻璃等材料封口的孔、槽尺寸（经委托方同意）可以去掉封口后对其进行测量。

6.4.2.1 用内径表测量孔直径

对于2mm以上的孔直径可选择合适量程的内径表进行测量。首先用内径表的校对环规调整好内径表的初始值，然后直接用内径表测量孔直径，读数值即为孔直径。

6.4.2.2 试塞法

对于2mm以下的孔直径可用尺寸间隔为0.01mm的针规试塞测量；小于1mm的槽宽度可用塞尺试塞测量。测量时根据孔直径（或槽宽度）的标称值选择合适直径的针规（或塞尺）试塞，以刚刚能塞入孔（或槽）内的针规（或塞尺）的标称尺寸作为被测尺寸。

6.4.2.3 塑性复制品法

对于平底孔的直径、底面平面度、边角直角特性和表面粗糙度可用覆膜法间接测量。用影像测量仪测量出塑性复制品复现的几何尺寸及形状误差。

塑性复制品的制作，根据孔径选择适当大小的医用针头和注射器，首先用无油、无腐蚀性的溶剂（如无水乙醇或丙酮）清洗平底孔，然后用过滤干燥的空气吹干；配置复制品用的有机硅凝胶混合液；将混合液注入孔中（从孔底开始，逐渐填充至外面，确保没有气泡产生）；同时孔中插入一根金属丝以便于拔出复制品；待混合液固化后，用金属丝将复制品慢慢取出即可。复制品反映了平底孔的特征。

6.4.2.4 用深度指示表测量深度尺寸

根据被测孔、槽等深度尺寸选取合适的深度指示表，如果指示表的侧头尺寸过大，可换上合适尺寸的探针。测量时，将深度指示表的基座放在试块基面上，调整指示表的测量端于孔（或槽）的顶部并记下指示表初始值，在试块基面上移动深度指示表的基座慢慢使指示表的测头插入到孔（或槽）的底部，此时指示表的读数与初始值之差的绝对值即为该孔（或槽）的深度尺寸。

6.4.3 刻线尺寸

6.4.3.1 刻线深度

刻线深度按照6.4.2.4条随机抽取三条刻线进行测量。

6.4.3.2 刻线位置

刻线位置用万能工具显微镜或影像测量仪进行测量。刻线位置的起始位置一般为试块的一个端边，测量时，调整仪器使该端边的边缘清晰并确定初始坐标，瞄准读数时以各条刻线的中心为准，刻线处的坐标与初始坐标之差的绝对值即为测量结果。

## 6.5 形状和位置误差

6.5.1 平面度

平底孔的平面度按6.4.2.3条配合刀口形直尺进行测量。

6.5.2 平行度、垂直度

在用三坐标测量机测量试块外形尺寸的同时，可以通过三坐标测量软件一并评定出试块上对应面、线的相互位置误差。

试块的平行度可在平板上用打表法测量，垂直度可在平板上用直角尺比较测量。也可以选择其他计量器具进行测量，只要满足测量不确定度要求即可。测量应符合GB/T 1958规定的检测原则、评定方法和检测方案。

## 6.6 声速

声速采用超声波探伤仪进行测量。利用游标卡尺（或者千分尺）测量试块平行面之间的厚度，利用平行底面的一次回波信号和二次回波信号测量声速（也可以用测厚仪）。

7 校准结果表达

经过校准的超声波探伤试块出具校准证书，校准证书至少包括以下信息：

1. 实验室名称和地址；
2. 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
3. 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
4. 客户的名称和地址；
5. 被校对象的描述和明确标识；
6. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
7. 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
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. 校准结果及其测量不确定度的说明；
12. 对校准规范的偏离说明；
13. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
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。

校准证书内页参考格式见附录D。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由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

用三坐标测量机测量超声标准试块长度尺寸的测量不确定度评定

A.1 校准任务

用三坐标测量机测量超声波探伤试块（300±0.05）mm的长度尺寸。

A.2 原理、方法和条件

A.2.1 测量原理

测量原理：接触式，直接法，绝对测量。

A.2.2 测量方法

在三坐标测量机上测量。测量前应将仪器调整至满足测量需要的状态。测量时，首先校准测头，将被校试块放在工作台上，建立工件坐标，通过自动测量程序测量得到试块的尺寸。

A.2.3 测量条件

——环境温度（20±5）℃，温度变化不应超过1℃/h，环境相对湿度≤65%；

——三坐标常年安置在实验室内，被校试块在实验室内的平衡时间4小时。

——假设三坐标光栅尺制造材料为光学玻璃；被校试块为钢制的。

A.3 测量模型

由测量原理和方法，得到测量模型：

L=A-A0 （A.1）

式中：

L——试块被测尺寸，mm；

A——第二个位置（终点）读数，mm；

A0——第一个位置（起点）读数，mm。

A.4 测量不确定度来源及说明见表A.1。

表A.1 测量不确定度来源及说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 不确定度来源 | 说明 |
| 1 | 三坐标测量机示值误差 | 三坐标测量机存在示值误差 |
| 2 | 仪器分辨力 | 三坐标测量机为数显式仪器，仪器分辨力为 |
| 测量重复性 | A类不确定度分量 |
| 3 | 安装调整 | 对测头校正和试块的安装调整不到位会有误差 |
| 4 | 温度 | 实验室温度对20℃会有偏离，而光栅尺和试块之间存在线膨胀系数差 |
| 5 | 试块形状误差 | 试块的表面形状会对测量结果产生影响，主要影响因素是平面度误差 |

A.5 标准不确定度评定

A.5.1 由三坐标测量机的示值误差引入的标准不确定度分量

三坐标测量机MPE：，符合均匀分布，，被校试块的尺寸按300mm计算，则：

A.5.2 由仪器分辨力/重复性引入的标准不确定度分量

三坐标测量机的分辨力为，区间半宽度为，符合均匀分布，，则由分辨力引入的不确定度分量为：

在各种条件均不改变的情况下，在短时间内对标称值为300mm的尺寸进行重复性实验，共测量10次（即n=10）。实验数据为（单位：mm）：300.015 2，300.014 8，300.015 6，300.016 2，300.015 4，300.013 2，300.014 9，300.013 8，300.014 2，300.015 5，由贝塞尔公式计算得到，则重复性引入的不确定度分量为：

分辨力引入的不确定度分量和测量重复性引入的不确定度分量，取结果较大者，则：

A.5.3 由安装调整不到位引入的标准不确定度分量

由实验，安装调整不到位影响可以控制在，符合均匀分布，，则：

A.5.4 由温度引入的标准不确定度分量

在测量前，超声波探伤试块已经放置在仪器上充分恒温（即两者温度差忽略不计），所以此处主要考虑温度偏离20℃，三坐标测量机与被校试块的线膨胀系数差的影响。在测量过程中，实验室温度保持在（205）℃的范围内，已知三坐标测量机的线膨胀系数为，被校试块的线膨胀系数为，则两者最大的差值可能为，符合三角分布，，则

当L=300mm时，由温度带来的极限误差为：

则由温度引入的测量不确定度分量为：

A.5.5 由试块形状误差引入的标准不确定度分量

试块形状误差对测量结果产生影响的主要因素是平面度误差，机加工的试块平面度一般不大于，半宽为，符合均匀分布，，则：

A.6 合成标准不确定度

A.6.1 主要标准不确定度汇总表

测量300mm超声波探伤试块尺寸的测量不确定度分量及计算结果见表A.2。

表A.2 标准不确定度一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 影响测量不确定的来源 | 标准不确定度分量代号 | 评定类型 | 分布类型 | 影响量 | 对测量结果影响的变化限 | 包含因子 | 标准不确定度分量 |
| 1 | 三坐标测量机 |  | B | 均匀 |  | 2.9 |  | 1.7 |
| 2 | 分辨力/重复性 |  | A | —— |  | —— | —— | 0.9 |
| 分辨力 |  | B | 均匀 |  | 0.05 |  | 0.03 |
| 重复性 |  | A | —— |  | —— | —— | 0.9 |
| 3 | 安装调整 |  | B | 均匀 |  | 1 |  | 0.6 |
| 4 | 温度 |  | B | 三角 |  | 8.2 |  | 3.4 |
| 5 | 试块形状误差 |  | B | 均匀 |  | 10 |  | 5.8 |
| 合成标准不确定度： | | | | | | | | 7.0 |
| 扩展不确定度（k=2）：U | | | | | | | | 14 |

A.6.2 合成标准不确定度计算

由于参与计算的各项标准不确定度分量之间不相关，则合成标准不确定度为：

（A.2）

A.7 扩展不确定度计算

包含因子，则扩展不确定度：

A.8 不确定度评定结果报告

经分析，测量的扩展不确定度0.014mm与其尺寸公差半宽0.05mm之比<1/3，方法科学合理可行。

附录B

用工具显微镜测量超声波探伤试块槽宽尺寸的测量不确定度评定

B.1校准任务

用工具显微镜测量超声波探伤试块（4±0.02）mm的槽宽尺寸。

B.2原理、方法和条件

B.2.1测量原理

测量原理：非接触式，直接法，绝对测量。

B.2.2测量方法

在工具显微镜直接测量试块槽宽尺寸，将试块槽口朝上放置在仪器工作台上，选取3×物镜，使槽的一边与目镜十字线对齐，读数A0，移动工作台，使目镜的该十字线与槽的另一边对齐，读数A1，则读数A1与A0的差值即槽宽L的测量结果。

B.2.3测量条件

——环境温度（20±5）℃，温度变化不应超过1℃/h，环境相对湿度≤65%；

——工具显微镜常年安置在实验室内，被校试块在实验室内的平衡时间4h以上。

——工具显微镜光栅尺制造材料为光学玻璃；被校试块为钢制的。

B.3测量模型

L=A-A0 （B.1）

式中：

L——试块被测尺寸，mm；

A——第二个位置（终点）读数，mm；

A0——第一个位置（起点）读数，mm。

B.4计算分量的标准不确定度

B.4.1工具显微镜测量瞄准的标准不确定度分量u11

实际测量时，采用3×物镜测量（使用12×目镜时，系统放大倍数36×），其瞄准不可靠性60n，整个测量要进行两次瞄准，其瞄准误差为

µm=2.95µm

式中：

Α——瞄准精度，（n）;

—弧度和秒的换算系数；

K——放大倍数。

该项瞄准误差主要以均匀分布的方式影响，所以其标准不确定度为

B.4.2读数误差的标准不确定度分量

所用万能工具显微镜的分辨力为0.2，其量化误差的标准不确定度为

B.4.3工具显微镜示值误差估算的标准不确定度分量

由检定证书及相应的检定规程可知，在测量范围4mm内为1.04，为均匀分布，，则

考虑在4mm测量范围内，工具显微镜刻度尺和被测件线膨胀系数差的标准不确定度，以及工具显微镜刻度尺和被测件温度差的标准不确定度，其影响相比于其他影响量，可以忽略不计。

B.4.4标准不确定度

标准不确定度一览表件表B.1。

表B.1 标准不确定度一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度值 |  |  |
|  | 瞄准误差的标准不确定度分量 | 1.70 | 1 | 1.70 |
|  | 读数误差的标准不确定度分量 | 0.06 | 1 | 0.06 |
|  | 工具显微镜示值误差估算的标准不确定度分量 | 0.60 | 1 | 0.60 |

B.5合成标准不确定度

B.6扩展不确定度

按照，扩展不确定度为

附录C

常见试块对应的标准

表C.1 常见试块标准与型号对照表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准编号 | 标准名称 | 试块型号 | |
| GB/T 23905-2009 | 无损检测 超声检测用试块 | CSK-IA;CSK-IB | |
| CS-1;CS-2;CS-3;CS-4 | |
| RB-1;RB-2;RB-3 | |
| GB/T 11259-2008 | 无损检测 超声检测用钢参考试块的制作与检验方法 | 平底孔参考试块；D/A为工作尺寸；其中A为声程距离；D为平底孔直径 | |
| GB/T 18852-2002 | 无损检测 超声检验 测量接触探头声速特性的参考试块和方法 | 半圆阶梯试块HS试块 | |
| 横孔试块SDH | |
| GB/T 19799.1-2005 | 无损检测 超声检测 1号校准试块 | | |
| GB/T 19799.2-2012 | 无损检测 超声检测 2号校准试块 | | |
| JJG 746-2004 | 超声探伤仪 | 标准试块DB-P Z20-2/Z20-4 | |
| 标准试块CSK-1A | |
| DL/T 820-2002 | 管道焊接接头超声波检验技术规程 | 小径管试块DL-1 | |
| 对比试块SD-Ⅲ | |
| 补偿量测定试块E1、E2 | |
| DL/T 694-2012 | 高温紧固螺栓超声检测技术导则 | 灵敏度调整试块C1 | |
| 携带式试块：SD-Ⅳ | |
| 螺柱试块：LS-1、LS-2 | |
| JB/T 4730.3-2005 | 承压设备无损检测 第3部分：超声检测 | 环向对接焊接接头试块：GS-1;GS-2;GS-3;GS-4 | |
| 对比试块：T1；T2；T3 | |
| 钢板用阶梯试块：CBⅠ；CBⅡ | |
| 锻件用标准试块：CSⅠ-1~4；CSⅡ-1~4；CSⅢ | |
| 焊接接头用标准试块 | CSK-ⅠA、CSK-ⅡA、CSK-ⅢA |
| CSK-ⅣA No.1~No.6 |
| 铝合金对比试块：1号、2号 | |
| JB/T10062-1999 | 超声探伤用探头性能测试方法 | 对比试块：DB-P、DB-H1、DB-H2、DB-D1、DB-R | |
| JG/T 203-2007 | 钢结构超声波探伤及质量分级法 | CSK-ICj R=27；R=40；R=60、CSK-IDj | |
| 对比试块 RBJ-1 | |

注：使用本表时注意标准更新情况。

附录D

校准证书内页信息及格式

推荐的校准证书内页参考格式见表D.1。

表D.1 校准证书内页参考格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | |  | 证书编号： |  |
| 校准环境条件 | | | | | | |
| 温度： | ℃ |  | |  | 相对湿度： | % |
| 地点： |  |  | |  | 其他： |  |
|  |  |  | |  |  |  |
| 序号 | 校准项目 | | | 标称值 | 测得值 | 测量不确定度 |
| 1 | 材料 | 材质 | |  |  |  |
| 底波监测 | |  |  |  |
| 噪声水平和均匀性 | |  |  |  |
| 2 | 表面粗糙度/μm | 工作面 | |  |  |  |
| 非工作面 | |  |  |  |
| 3 | 几何尺寸/mm | A | |  |  |  |
| B | |  |  |  |
| C | |  |  |  |
| ... | |  |  |  |
| 4 | 形状和位置误差/mm | A | |  |  |  |
| B | |  |  |  |
| ... | |  |  |  |
| 5 | 声速 | 纵波 | |  |  |  |
| 横波 | |  |  |  |
| 附图： | | | | | | |
| 校准员： | |  | 核验员： | | | |