**湖南省地方计量技术规范**

**《汽车金属探伤机校准规范》**

**测量不确定度评定**

**《汽车金属探伤机校准规范》起草组**

**2024年08月**

**汽车金属探伤机示值误差测量不确定度评定示例**

**1（测量方法）概述**

1.1 测量环境：温度5°C〜40°C；相对湿度 不大于85% 。

1.2 标准器及配套设备：

汽车金属探伤机检定专用标准试块

1.3 被测对象：汽车金属探伤机

1.4 测量过程：

将汽车金属探伤机探头垂直置于标准试块校准面上的校准点，测量深度值与标准试块实际值之差作为机器的示值误差。

2数学模型：

 *i* *d* *D* （1）

*i* ---示值误差，mm；*d*--测量值，mm；D---标准试块的实际值，mm。

3 方差和灵敏系数：

在本题目中，输入量*d*与D不相关，灵敏系数是

*u* 2 (  ) *c1* 2*u* 2 (*d* ) *c2* 2*u* 2 (*D* ) (2)

灵敏系数：c1=1；c2=-1

**4 输入量的标准不确定度评定**

4.1汽车金属探伤机检定专用标准试块测量不确定度分量引入的不确定度*u*rel(*△*x):

最大允许误差：±0.05mm，则标准不确定度*u*rel(*△*x)=5%/$\sqrt{3}$=2.9%

4.2被校汽车金属探伤机的测量结果重复性引入的标准不确定度分量 *u*rel(*△*y)

采用A类标准不确定度评定，重复测量1.0mm的校准点10次，得到的数据见表1。按公式（3）计算。

表1测量数据

|  |  |
| --- | --- |
| 测量次数 | 测量值（mm） |
| 1 | 0.99 |
| 2 | 1.01 |
| 3 | 0.98 |
| 4 | 0.99 |
| 5 | 0.97 |
| 6 | 0.98 |
| 7 | 1.02 |
| 8 | 0.98 |
| 9 | 0.98 |
| 10 | 0.97 |

根据表表1数据计算标准偏差：

0.016 mm （3）

故标准不确定度为：*u*(*△*y) =s=0.016mm;

得：*u*rel(*△*y)=1.6%

4.3汽车金属探伤机分辨力引入的不确定度*u*rel(*△*Z):

分辨力为0.01mm，相对1mm校准点为1%，则标准不确定度*u*rel(*△*Z)=1%/$2\sqrt{3}$=0.3%

**5 标准不确定度一览表2**

表2 标准不确定度分量汇总

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 不确定度来源 | 灵敏系数 | 标准不确定度分量 |
| 测量重复性*urel*(*△*y) | -1 | 2.9% |
| 标准试块*urel*(*△*x) | 1 | 1.6% |
| 分辨力*urel*(*△*Z) | -1 | 0.3% |

**6 合成标准不确定度评定**

当上述各输入量相互独立时，有：

 

**7 扩展不确定度的评定**

取包含因子$k=2$，扩展不确定度为：

，$k=2$。

**8 报告测量不确定度**

汽车金属探伤机示值误差测量结果的不确定度：*Urel* =6.6%，*k* ＝2。