

金属材料元素测量结果的不确定度评定报告

测量不确定度报告

设备名称	移动式合金光谱仪	设备型号	SPECTROTEST	设备编号	GL0102
使用的检测/校准方法	GB/T11170-2008 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）				
检测/校准环境	19.6℃/57%RH		检测人	赵杰	
设备的测量不确定度	U rel=10%				

分析测量不确定度的来源:

对试块00MB1205活门（CF8）试块用移动式光谱仪进行各主要元素化学分析，测得Cr元素含量。

1. 根据定义，可以用标准偏差表示的不确定度称为标准不确定度。通过对试样在重复性条件进行 9 次测量后得出 A 类不确定度。设单次 Cr 元素含量测试用 x_i 表示。

(1) 测量结果:

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_i	17.93	17.84	17.63	17.68	17.85	17.63	17.69	17.69	17.90

$$(2) \text{ 计算平均值: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 17.73\%$$

$$(3) \text{ 单次标准偏差: } S(x_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.046\%$$

$$\text{标准不确定度: } u_c = S(\bar{x}) = \frac{S(x_i)}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} = 0.015$$

2. 2 仪器的测量精度所引入的 B 类不确定度, $u_{rel}(1)$

由仪器的技术说明、检定证书得到仪器 Cr 元素的检出限为 0.005%，按均匀分布考虑评定其标准不确定度 $u_{rel}(1)$

$$u_{rel}(1) = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.029\%$$

1. 合成标准不确定度, u_{crel}

$$u_{crel} = \sqrt{u_c^2 + u_{rel}^2(1)} = \sqrt{(0.015)^2 + (0.029)^2} = 0.033\%$$

2. 扩展不确定度 u

取包含因子 $k=2$, 结果为

$$u = ku_c = 2 \times 0.033 = 0.066\%$$

3. 测量不确定度报告

Cr 元素含量 $17.73\% \pm 0.066\%$ 。其中扩展不确定度 $U=0.066$ 是由标准不确定度 $u_{crel}=0.033$ 乘以包含因子 $k=2$ 得到。

(注: 由于数值修约到 00.XX%, Cr 元素含量取其整数, 故 Cr 元素含量应为 $17.73\% \pm 0.07\%$)

分析人: 张建渊

测量不确定度的评估:

因为本次试验各标准不确定度分量相互独立, 互不相关

扩展不确定度 u

取包含因子 $k=2$, 结果为

$$u = ku_c = 2 \times 0.033 = 0.066\%$$

测量不确定度报告

Cr 元素含量 $17.73\% \pm 0.066\%$ 。其中扩展不确定度 $U=0.066$ 是由标准不确定度 $u_{crel}=0.033$ 乘以包含因子 $k=2$ 得到。

(注: 由于数值修约到 00.XX%, Cr 元素含量取其整数, 故 Cr 元素含量应为 $17.73\% \pm 0.07\%$)

评估人: 赵杰

结论:

测量结果不确定度评定结果有效。

技术负责人审核: 张燕

实验室主任批准: 刘丰年

日期: 2021/4/25

日期: 2021/4/25