

附 1:

水质磷含量测量过程测量不确定度评定报告

1、测量过程

1.1、测量方法：GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》、GB11893-1989《水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法》、Q/MXTL 1-2016《生活饮用水一体化净水设备》及仪器使用说明书和相关操作规范进行测量。

1.2、环境条件：常温

1.3、测量设备：

测量设备名称	型号规格	测量不确定度
紫外可见分光光度计	(190-800) nm (0-4)mg/L	透射比: $U=0.9\%$, $k=2$ 波长: $U=0.9\text{nm}$, $k=2$

1.4、被测对象：磷含量 $\leq 0.6\text{mg/L}$

1.5、测量过程：将被测样件稳固放置仪器内，将紫外可见分光光度计对零位后，测量被测件，读取紫外可见分光光度计示值即为被测数据，记录数据为测得值。

2、数学模型

$$\Delta L = L$$

式中： ΔL ----测量结果

L-----读数值

3. 输入量的标准不确定度评定

输入量的不确定度主要来源于：测量重复性引入的不确定度 u_1 ；测量设备引入的标准不确定度 u_2 。

3.1 测量重复性引入的标准不确定度 u_1 的评定

输入量测量重复性不确定度的来源主要是测量重复性引入的标准不确定度，

做 A 类评定，在测量设备正常工作状态下，同一组人，用同一台设备，在相临近的时间内，对被测物连续测量 10 次，得 10 个测量数据汇于表 1：

表 1:重复性数据

序号	1	2	3	4	5
L(mg/L)	0.05	0.06	0.04	0.07	0.04
序号	6	7	8	9	10
L(mg/L)	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07

$$\text{各测量值的平均值 } \bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n} = 0.057(\text{mg/L})$$

$$\text{单个测量值的实验标准差: } s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.012(\text{mg/L})$$

被测量估计值 ($\bar{L}$) 标准不确定度分量 u_1 : ($\bar{L}$ 为 1 组数据的平均值, 取 $n=1$)

$$\text{标准不确定度分量: } u_1 = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0.13\mu\text{m}}{\sqrt{1}} = 0.012(\text{mg/L})$$

3.2 测量设备引入的标准不确定度评定 u_2

依据紫外可见分光光度计校准证书, 测量范围为(0-4)mg/L 时, 透射比: $U=0.9\%$, $k=2$, 服从均匀分布, 区间半宽度 $a=0.9\%$, 则:

$$u_2 = \frac{0.9\% \times 4}{2} = 0.018(\text{mg/L})$$

4、合成标准不确定度的评定

4.1 标准不确定度汇总表

输入量的标准不确定度汇总于表 2。

表 2: 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量	不确定度来源	不确定度值
标准不确定度 u_1	测量重复性所引入的不确定度	0.012(mg/L)
标准不确定度 u_2	测量设备引入的不确定度	0.018(mg/L)

4.2 合成标准不确定度的计算:

$$u = \sqrt{u_1^2 + u_2^2} = 0.021(\text{mg/L})$$

5、扩展不确定度的计算

取包含因子 $k=2$, 置信概率 95%, 得

$$U = k u_c = 2 \times 0.021(\text{mg/L}) = 0.04(\text{mg/L})$$

6、测量不确定度的报告与表示

$$U = 0.04(\text{mg/L}) \quad k = 2$$