

本电子版内容如与中国环境出版社出版的标准文本有出入，以中国环境出版社出版的文本为准。

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 191—2005

紫外（UV）吸收水质自动 在线监测仪技术要求

The Technical Requirement for Water Quality On-line Automatic Monitor of UV

2005—09—20发布

2005—11—1实施

国家环境保护总局 发布

目 录

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 定义.....	1
3 UV 仪的种类、原理及测量范围.....	1
4 工作电压与频率.....	2
5 性能要求.....	2
6 仪器构造.....	2
7 检验方法.....	3
8 标识.....	4
9 操作说明书.....	5

前 言

为贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，提高我国水环境监测工作的能力，实现水质监测的自动化和现代化，以期达到地表水水质预警监测、污染源总量监测与控制的目的，制定本标准。

本标准规定了紫外（UV）吸收水质自动在线分析仪的研制生产以及性能检验、选型使用、日常校核等方面的主要技术要求。

紫外（UV）吸收水质自动在线分析仪适用于污水处理的过程控制和水质监测。在水质监测中光吸收系数与化学需氧量或高锰酸盐指数具有相关性时，可将 UV 仪的光吸收系数折算成化学需氧量或高锰酸盐指数。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准由中国环境监测总站起草。

本标准国家环保总局 2005 年 9 月 20 日批准

本标准自 2005 年 11 月 1 日起实施

本标准由国家环境保护总局解释。

紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪技术要求

1 范围

本技术要求规定了地表水、地下水和污水的紫外（UV）吸收自动在线监测分析仪（以下简称 UV 仪）的技术要求和性能试验方法。

本技术要求适用于 UV 仪的研制、生产和性能检验。

2 定义

2.1 试样 导入 UV 仪的地表水、地下水或污水等样品。

2.2 校正液

为了获得与试样光吸收系数相同的指示值所配置的校正液，有以下 2 种：

2.2.1 零点校正液

2.2.2 量程校正液

注：仪器校正时，对厂家已配置校正滤光片（或量程校正液）的 UV 仪也可直接采用校正滤光片（或量程校正液）进行校正，可以不用邻苯二甲酸氢钾量程校正液。

2.3 零点漂移 指采用本技术要求中规定的零点校正液（7.2.3）为试样连续测试，UV 仪显示值在一定时间内的变化。

2.4 量程漂移 指采用本技术要求中规定的量程校正液（7.2.5）为试样连续测试，UV 仪显示值在一定时间内的变化。

2.5 平均无故障连续运行时间（MTBF） 指 UV 仪在检验期间总运行的小时数（h）与发生的故障次数（次）之间的比值。单位：h/次。

2.6 光吸收系数(SAC) 将吸光度值 A 与池厚(光程)L(mm)之比作为光吸收系数(SAC)，计算公式： $A \times \frac{1000}{L}$ ，单位为 m^{-1} 。

3 UV仪的种类、原理及测量范围

3.1 种类

按检测方式分类有单波长、多波长和扫描紫外吸收（UV）仪。

按安装方式分类有采水型和浸入型，采水型又分为吸收池型和落水型。

3.2 原理

3.2.1 单波长 UV 仪

以单波长 254nm 作为检测光直接透过水样进行检测的 UV 仪。

3.2.2 多波长 UV 仪

在紫外光谱区内以多个紫外波长作为检测光源的 UV 仪。

3.2.3 扫描型 UV 仪

对水样进行可见和紫外区域扫描的 UV 仪。

3.2.4 采水型 UV 仪

将水样采集到仪器内部后，用吸收池或水流自然落下的方式进行检测的 UV 仪。

3.2.5 浸入型 UV 仪

将仪器的检测部分直接浸入水样中进行检测的 UV 仪。

3.3 干扰及消除

水样中浊度和色度会干扰 UV 仪测定。因此，所有 UV 仪须具有可见光光路，用于消除浊度和色度的影响。

3.4 测定范围

标准溶液浓度与换算成 1m 光程的吸光度呈线性的范围。最小测定范围为 $0 \sim 20 \text{ m}^{-1}$ ，最高测定范围可达 $0 \sim 250 \text{ m}^{-1}$ 或更高。

4 工作电压与频率

工作电压为单相 $(220 \pm 20) \text{ V}$ ，频率为 $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$ 。

5 性能要求

5.1 当采用第 7 条试验时，UV 仪的性能须满足表 1 的技术要求。

5.2 系统具有设定、校对和显示时间功能，包括年、月、日和时、分。

5.3 当系统意外断电且再次上电时，系统能自动清洗吸收池、自动复位到重新开始测定的状态。

表 1 UV 仪的性能指标

项 目	性 能	试验方法
重复性	量程的 $\pm 2\%$ 以内	7.4.1
零点漂移	量程的 $\pm 2\%$ 以内	7.4.2
量程漂移	量程的 $\pm 2\%$ 以内	7.4.3
直线性	量程的 $\pm 5\%$ 以内	7.4.4
MTBF	720 h/次	7.4.5
电源电压波动时的稳定性	量程的 $\pm 2\%$ 以内	7.4.6
绝缘阻抗	$2\text{M}\Omega$ 以上	7.4.7

6 仪器构造

6.1 一般构造 必须满足以下各项要求。

6.1.1 结构合理，各部件的安装良好，坚固。

6.1.2 在正常运行状态下，可平稳工作。

6.1.3 各部件不易产生机械、电路故障。

6.1.4 不因漏水、被水浸湿和结露等影响 UV 仪的运行性能。

6.1.5 便于维护、检查，无安全危险。

6.2 结构 如图 1 所示，UV 仪的构成应包括：测量单元（光源、吸收池、检测器）和数据显示、数据处理、数据传输等。

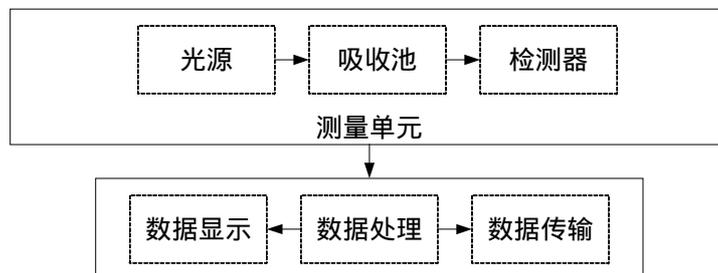


图 1 UV 仪的基本构成图

6.2.1 测量单元 由光源、吸收池、检测器组成。

(1)光源 由光源灯及其电源装置构成。单波长检测一般由低压汞灯作光源，提供 254nm 的光。多波长检测一般采用氙灯、氙灯和钨灯等。

(2)吸收池 能使光源发出的光透过水样，并具有一定光程长的空间（池）。吸收池须具有自动清洗功能，能自动清除附着在池表面上遮挡光路的污物。

(3)检测器 光电系统接受透过吸收池的辐射光照射后产生电信号的装置。必要时可由透镜、光学滤膜等组合而成。

6.2.2 数据显示、处理和传输单元

(1)数据显示 具有将 UV 值按比例转换成直流电压或电流输出，并将测定值显示或记录下来功能。

(2)数据处理 具有数据采集系统和换算等功能的装置。

(3)数据传输 具有数据输出、传输功能的装置。

6.2.3 附属装置 根据需要，UV 仪须配置试样自动稀释、自动清洗等附属装置。

7 检验方法

7.1 试验条件

7.1.1 环境温度 在 5 ~ 35 之间，试验期间的温度变化在±5 以内。

7.1.2 湿度 相对湿度在 85%以下。

7.1.3 大气压 在 95 ~ 106 kPa 压力下，其变化幅度在 5%以内。

7.1.4 电源电压 (220 ± 20) VAC。

7.1.5 电源频率 (50 ± 0.5) Hz。

7.1.6 仪器预热时间 按说明书规定的时间。

7.2 试剂

7.2.1 纯水 重蒸馏水(于蒸馏水中加入少许高锰酸钾进行重蒸馏)或确认无紫外吸收的水。

7.2.2 邻苯二甲酸氢钾 优级纯。在 120 的温度下干燥 1h，放置在干燥器中冷却后备用。

7.2.3 零点校正液 用纯水（7.2.1）作零点校正液。

7.2.4 量程校正储备液 准确称取 1.000g 的邻苯二甲酸氢钾（7.2.2），用纯水（7.2.1）溶解后全量转入到 1000ml 的容量瓶中，再加纯水定容至标线，备用。

7.2.5 量程校正液 按所需的倍数将量程校正储备液（7.2.4）进行稀释。

7.2.6 量程中间溶液 将量程校正液的浓度用纯水稀释一倍，至量程校正液浓度的一半。

7.3 试验准备及校正

7.3.1 仪器预热 将仪器通电后，按说明书所述进行仪器预热，使仪器的各部分稳定运行。

7.3.2 校正 按仪器说明书中的校正方法，用零点和量程校正液进行零点校正和量程校正。

7.4 试验方法

7.4.1 重复性 在 7.1 的实验条件下，测定零点校正液 6 次，将各次显示值的平均值作为零值。在相同的条件下，测定量程校正液 6 次，将各次测定值扣除零值后计算相对标准偏差。

7.4.2 零点漂移 采用零点校正液，连续测定 24h。利用该段时间内的初期零值（最初的 3 次测定值的平均值），计算最大变化幅度相对于量程值的百分比。

7.4.3 量程漂移 在零点漂移试验中，于零点漂移试验的前后采用量程校正液代替零点校正液，分别测定 3 次，计算平均值。由分别减去零点漂移后量程测定值的变化幅度，求出相对于量程值的百分比。

7.4.4 直线性 零点和量程校正后，测定量程中间溶液。当仪器显示值稳定后读取量程中间溶液的测定值（光吸收系数）。量程中间溶液测定值与量程中间溶液对应的光吸收系数（见附录 A）之差，相对于量程值的百分比。

7.4.5 MTBF 采用实际水样，连续运行 2 个月，记录总运行时间（h）和故障次数（次）。此项指标可在现场进行考核。

7.4.6 电源电压波动时仪器稳定性 采用量程校正液，加上高于或低于规定电压 10% 的电源电压时，读取显示值。分别进行 3 次测定，计算各测定值与平均值之差相对于量程值的百分率。

7.4.7 绝缘阻抗 在关闭 UV 仪电路状态下，采用国家规定的阻抗计（直流 500 V 绝缘阻抗计）测量电源相与机壳（接地端）之间的阻抗。

8 标识

在仪器上，必须在醒目处端正地表示以下有关事项，并符合国家的有关规定。

8.1 名称及型号。

8.2 测定对象。

8.3 测定范围。

8.4 使用温度范围。

8.5 电源类别及功率。

- 8.6 制造商名称。
- 8.7 生产日期和批号。

9 操作说明书

操作说明书中，至少必须说明以下有关事项。

- 9.1 安装场所。
- 9.2 水样的前处理方法。
- 9.3 试样流量。
- 9.4 配管及配线。
- 9.5 预热时间。
- 9.6 使用方法。
 - 9.6.1 测量原理及方式
 - 9.6.2 测定的准备及校正。
 - 9.6.3 校正液的配制方法。
 - 9.6.4 测定操作。
 - 9.6.5 测定停止时的处置。
- 9.7 排出废液的处理。
- 9.8 维护检查。
 - 9.8.1 日常检查和定期检查导则。
 - 9.8.2 流路系统的清洗。
 - 9.8.3 故障时的对策。

附录 A

邻苯二甲酸氢钾校正液在 25 的条件下，在 254nm 紫外波长处的光吸收系数可参考下表。校正液的光吸收系数在 5 ~ 30 之内的温度特性为 $(4.5 \times 10^{-3}) /$ 。

量程校正液及其光吸收系数表（单波长 254nm 检测方式）

邻苯二甲酸氢钾校正液浓度 (mg/l)	25 时的光吸收系数 (SAC)
50	44
100	87
200	174