

ICS 13.060.50
Z 01

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 1978—2019

水污染源重金属在线监测系统 运行与考核技术规范

2019 - 12 - 31 发布

2020 - 03 - 31 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 运行单位及人员要求	3
5 仪器运行管理及参数设置要求	3
6 采样、分析及数据上报要求	4
7 检查维护要求	4
8 运行技术质量控制要求	6
9 检修和故障处理要求	9
10 运行考核及比对监测要求	9
11 档案与记录要求	9
附录 A（资料性附录） 水污染源重金属在线监测系统基本情况表	10
附录 B（资料性附录） 运行维护记录表	12
附录 C（资料性附录） 水污染源重金属在线监测仪器参数设置记录表	14
附录 D（资料性附录） 标样核查及校准结果记录表	16
附录 E（资料性附录） 检修记录表	17
附录 F（资料性附录） 易耗品更换记录表	20
附录 G（资料性附录） 标准样品更换记录表	21
附录 H（资料性附录） 实际水样比对试验结果记录表	22
附录 I（资料性附录） 运行工作考核表	23
附录 J（资料性附录） 水污染源重金属在线监测系统运行考核比对监测报告	24

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由山西省生态环境厅提出并监督实施。

本标准由山西省环境保护标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山西省环境监控中心。

本标准协作单位：太原海纳辰科仪器仪表有限公司。

本标准主要起草人：赵钱垒、谢明、尚菊红、王亮、张利琴、刘云、董轶茹、冯新宇、刘强。

水污染源重金属在线监测系统运行与考核技术规范

1 范围

本标准规定了水污染源重金属在线监测系统运行与考核的术语和定义、运行单位及人员要求、仪器运行管理及参数设置要求、采样、分析及数据上报要求、检查维护要求、运行技术质量控制要求、检修和故障处理要求、运行考核及比对监测要求和档案与记录要求。

本标准适用于山西省境内水污染源重金属在线监测系统运行与考核。

本标准适用于废水中铅（Pb）、镉（Cd）、砷（As）、六价铬（Cr⁶⁺）、总铬（Cr）、汞（Hg）、流量监测因子的在线监测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- HJ 15 超声波明渠污水流量计技术要求及检测方法
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ 353 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）安装技术规范
- HJ 354 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）验收技术规范
- HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）运行技术规范
- HJ 356 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）数据有效性判别技术规范
- HJ 493 水质 采样样品的保存和管理技术规定
- HJ 609 六价铬水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 762 铅水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 763 镉水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 764 砷水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 798 总铬水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 926 汞水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- DB 14/T 1711 水污染源重金属在线监测系统安装技术规范
- DB 14/T 1865 水污染源重金属在线监测系统验收技术规范
- DB 14/T 1979 水污染源重金属在线监测系统数据有效性判别技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水污染源重金属在线监测系统

指由实现废水流量监测、废水重金属水样采集、分析及分析数据统计与上传等功能的软硬件设施组成的系统。

3.2

水污染源重金属在线监测仪器

指水污染源重金属在线监测系统中用于在线连续监测重金属污染物浓度和流量的仪器设备。

3.3

水质自动采样系统

指水污染源重金属在线监测系统中用于实现采集实时水样及混合水样、平行监测留样、比对监测留样、超标留样等功能的系统。

3.4

数据控制系统

指实现控制整个水污染源重金属在线监测系统内部仪器设备联动，完成水污染源重金属在线监测仪器的数据采集、存储、计算、统计、输出及上传至上位机等，接受上位机命令控制水污染源重金属在线监测仪器运行等功能的系统。

3.5

水污染源重金属在线监测仪器运行参数

指在现场安装的水污染源重金属在线监测仪器上设置的能表征测量过程以及对测量结果产生影响的相关参数。

3.6

设备运转率

指在某个周期内，仪器实际正常运转小时数占该周期内应运转小时数的比率。

3.7

数据有效率

指在某个周期内，仪器实际测试获得的有效数据量占该周期内应获得的数据量的比率。

3.8

失控数据

指水污染源重金属在线监测仪器在运行中发现自动标样核查、实际水样比对等一项或几项试验连续不合格，向前追溯至最近一次相应试验合格数据，此期间数据为失控数据。

3.9

维护状态

指水污染源重金属在线监测系统处于非正常采样监测时段进行维护操作时其所处的状态，包括对仪表维护、检修、校准，及水质自动采样系统的维护等。

3.10

自动标样核查

指水污染源重金属在线监测仪器自动测量标准溶液，自动判定测量结果的准确性。

4 运行单位及人员要求

4.1 运行单位要求

运行单位应具备相应的水污染源重金属在线监测系统的运行能力，备有所运行重金属在线监测仪器的备用仪器或备品备件库，同时应配备满足溯源要求的1套及以上参比方法规定的实际水样比对试验装置，建立并运行重金属在线监测系统质量管理体系。

4.2 运行人员要求

运行人员应具备相关专业知识和参加教育培训，通过相应的考试、考核持证上岗。

5 仪器运行管理及参数设置要求

5.1 仪器运行参数管理要求

5.1.1 对重金属在线监测仪器的操作、参数的设定修改，应设定相应操作权限。

5.1.2 对重金属在线监测仪器的操作、参数修改等动作，以及修改前后的具体参数都要通过纸质或电子的方式记录并保存，同时在仪器的运行日志里做相应的不可更改的记录，应至少保存1年的记录。纸质或电子记录单中需注明对重金属在线监测仪器参数的修改原因，并在启用时进行确认。

5.1.3 参数的修改必须做到提前报备，报备通过后方可修改参数，同时参数修改后应匹配相关的调试记录，确保设备正常运行。

5.2 仪器运行参数设置要求

5.2.1 重金属在线监测仪器的参数设置与验收报告、备案资料一致。

5.2.2 重金属在线监测仪器量程应根据现场实际水样排放浓度合理设置，量程上限设置接近污染物排放标准的3~4倍限值。当实际水样排放浓度超出量程设置要求时应进行人工监测。

5.2.3 针对数据采集使用模拟量的，应保证数据控制系统的采集信号量程设置和转换污染物浓度量程设置与重金属在线监测仪器设置的参数一致。

5.3 仪器运行性能要求

5.3.1 重金属在线监测仪器启动后，应能够正常运转，添加水样和试剂，并排出废液。

5.3.2 重金属在线监测仪器应能实现试剂的快速加热，保持恒温消解控制，温度示值与设定值波动范围不超过 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3 重金属在线监测仪器应具有对取样、消解、检测和计量等单元的自动清洗功能。

5.3.4 重金属在线监测仪器应具备自动标样核查和自动校准功能。

5.3.5 重金属在线监测仪器应具备高低量程自动切换功能，量程切换时不影响监测数据的正常显示和信号的正常输出。

5.3.6 重金属在线监测仪器应具有数据采集、存储、处理、显示和输出等功能，应能存储至少 36 个月的原始数据。

5.3.7 重金属在线监测仪器监测数据单位应为 mg/L 或 $\mu\text{g/L}$ ，并具有 mg/L 和 $\mu\text{g/L}$ 单位相互转换功能。

6 采样、分析及数据上报要求

6.1 采样要求

6.1.1 重金属在线监测仪器应采集混合水样。

6.1.2 连续排放时，每 1 h 为一个时间段，水质自动采样系统在该时段进行时间或流量等比例采样，至少每 15 min 采一次样，保证该时间段内采集样品量满足使用。水质自动分析仪测试该时段的混合水样，其测定结果应计为该时段的水污染源重金属连续排放平均浓度。

6.1.3 间歇排放时，每 1 h 为一个时间段，水质自动采样系统在该时段进行时间或流量等比例采样（依据现场实际排放量设置，确保在排放时可采集到水样），采样结束后由水质自动分析仪测试该时段的混合水样，其测定结果应计为该时段的水污染源重金属排放平均浓度。如果某个采样周期内所采集样品量无法满足仪器分析之用，则对该时段作无数据处理。

6.2 分析要求

以小时为周期，对混合样品进行分析。

6.3 数据上报

6.3.1 应保证重金属在线监测仪器、数据控制系统与上位机平台时间一致。

6.3.2 数据控制系统应在重金属在线监测仪器测定完成后开始采集重金属在线监测仪器的输出信号，并在 5 min 内将数据上报上位机平台，监测数据个数不小于污水累计排放小时数。

6.3.3 水质自动分析仪存储测定结果的时间标记应为该水质自动分析仪从混匀桶内开始采样的时间，测定结果代表该采样周期内污染物平均浓度，数据控制系统上报数据时报文内的时间标记与水质自动分析仪测量结果存储的时间标记保持一致；数据控制系统应能存储至少 36 个月的数据。

6.3.4 数据传输应符合 HJ 212 的规定，上报过程中如出现数据传输不通的问题，现场端应对未传输成功的数据作记录，下一次传输时应将未传输成功的数据进行补传。

7 检查维护要求

7.1 日检查维护

每天应通过远程查看数据或现场察看的方式检查仪器运行状态、数据传输是否正常，并判断水污染源重金属在线监测系统运行是否正常。如发现数据有异常等情况，应前往现场检查。

7.2 周检查维护

7.2.1 每 7 天对水污染源重金属在线监测系统至少进行一次现场维护。

- 7.2.2 检查自来水供应、泵取水情况，检查内部管路是否通畅，仪器自动清洗装置是否运行正常，检查各仪器的进样水管和排水管是否清洁，必要时进行清洗。对水泵及过滤网进行清洁。
- 7.2.3 检查水质自动采样系统管路是否清洁，采样泵、采样桶和留样系统是否正常工作，留样保存剂是否充足，留样保存温度是否正常。
- 7.2.4 检查监测站房内电路系统、通讯系统是否正常。
- 7.2.5 检查水污染源重金属在线监测仪器标准溶液和试剂是否在有效使用期内，保证按相关要求定期更换标准溶液和试剂。
- 7.2.6 检查数据控制系统运行情况，并检查连接处有无损坏，对数据进行抽样检查，对比重金属在线监测仪器、数据控制系统及上位机平台接收到的数据是否一致。
- 7.2.7 现场开展一次设备手动上水检查试验，确认水样可正常取至设备端。

7.3 月检查维护

- 7.3.1 每月的现场维护应包括对水污染源重金属在线监测仪器进行一次保养，对仪器分析系统进行维护；对数据控制系统工作状态进行一次检查；检查监测仪器接地情况，检查监测站房防雷措施。
- 7.3.2 水污染源重金属在线监测仪器：根据相应仪器操作维护说明，检查和保养易损耗件，必要时更换；检查及清洗取样单元、消解单元、检测单元、计量单元、显示单元等；检查废液液位感应报警装置。
- 7.3.3 水质自动采样系统：根据情况更换蠕动泵管、清洗混合采样瓶等。
- 7.3.4 明渠流量计：检查流量计探头、支架是否紧固，检查液位传感器高度是否发生变化，检查探头与水面之间是否有干扰测量的物体，对计量堰（槽）内影响流量计测定的干扰物进行清理，检查流量计信号线及接头是否老化。

7.4 季度检查维护

- 7.4.1 水污染源重金属在线监测仪器：检查关键零部件可靠性，如计量单元准确性、反应室密封性等，必要时进行更换。
- 7.4.2 对于水污染源重金属在线监测仪器所产生的废液应使用专用容器予以回收，并按照 GB 18597 的有关规定，交由有危险废物处理资质的单位处理，不得随意排放或回流入污水排放口。

7.5 检查维护记录

运行人员在对本水污染源重金属在线监测系统故障排查与检查维护时，应作好记录。

7.6 其他检查维护

- 7.6.1 保证监测站房的安全性，检查智能门禁系统工作是否正常；安装视频监控设备的，还要对视频监控设备进行检查维护。
- 7.6.2 保持监测站房的清洁，保持设备的清洁，保证监测站房内的温度、湿度满足仪器正常运行的需求。
- 7.6.3 保持各仪器管路通畅，出水正常，无漏液。
- 7.6.4 保持制度上墙，公开重金属在线监测仪器参数备案表、运行人员考核合格证和联系方式。
- 7.6.5 对电源控制器、空调、排风扇、供暖、消防设备等辅助设备要进行经常性检查。
- 7.6.6 其它维护按相关仪器说明书的要求进行仪器维护保养、易耗品的定期更换工作。

8 运行技术质量控制要求

8.1 运行技术要求

8.1.1 对水质自动分析仪按照 8.2.1 的要求定期进行自动标样核查和自动校准，自动标样核查结果应满足表 1 要求。

8.1.2 对水质自动分析仪、明渠流量计按照 8.2.2、8.3 要求定期进行实际水样比对试验，比对试验结果应满足表 1 的要求。

表 1 水污染源重金属在线监测仪器运行技术指标

仪器类型	技术指标要求	试验指标限值	样品数量要求
铅 (Pb) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.05 mg/L	±0.02 mg/L	比对试验总数应不少于 3 对。当比对试验数量为 3 对时应至少有 2 对满足要求；4 对时应至少有 3 对满足要求；5 对以上时至少需 80% 满足要求
	实际水样浓度 > 0.050 mg/L	±25%	
镉 (Cd) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.005 mg/L	±0.002 mg/L	同铅比对试验数量要求
	实际水样浓度 > 0.005 mg/L	±25%	
砷 (As) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.050 mg/L	±0.02 mg/L	同铅比对试验数量要求
	实际水样浓度 > 0.050 mg/L	±25%	
六价铬 (Cr ⁶⁺) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.05 mg/L	±0.02 mg/L	同铅比对试验数量要求
	实际水样浓度 > 0.05 mg/L	±25%	
总铬 (Cr) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.05 mg/L	±0.02 mg/L	同铅比对试验数量要求
	实际水样浓度 > 0.05 mg/L	±25%	
汞 (Hg) 水质自动分析仪	采用浓度约为 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品	±5%	1
	实际水样浓度 ≤ 0.0005 mg/L	±0.00002 mg/L	同铅比对试验数量要求
	实际水样浓度 > 0.0005 mg/L	±25%	
明渠流量计	液位比对	±12mm	6 组数据
	流量比对试验	±5%	10 分钟累计流量

8.2 水质自动分析仪

8.2.1 自动标样核查和自动校准

8.2.1.1 每 168 小时内自动进行水质自动分析仪的零点和量程校正，同时应及时记录校准信息。

8.2.1.2 选用浓度约 0.5 倍现场工作量程上限值的标准样品每 24 小时至少进行一次自动标样核查。如果自动标样核查结果不满足表 1 的规定，则应对仪器进行自动校准。仪器自动校准完后应使用标准溶液进行验证（可使用自动标样核查代替该操作），验证结果应符合表 1 的规定，如不符合则应重新进行一次校准和验证，6 小时内如仍不符合表 1 的规定，则应进入人工维护状态。标样自动核查计算公式如下：

$$\Delta A = \frac{x-B}{B} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔA ——相对误差；

B ——标准样品标准值，mg/L；

x ——分析仪测量值，mg/L。

8.2.1.3 重金属在线监测仪器自动校准及验证时间如果超过 6 h 则应采取人工监测的方法向所属生态环境主管部门报送数据，数据报送每天不少于 4 次，间隔不得超过 6 h。

8.2.2 实际水样比对试验

8.2.2.1 针对水质自动分析仪应每月至少进行一次实际水样比对试验。试验结果应满足表 1 中规定的性能指标要求，实际水样比对试验的结果不满足表 1 中规定的性能指标要求时，应对仪器进行校准和标准溶液验证后再次进行实际水样比对试验。

8.2.2.2 如第二次实际水样比对试验结果仍不符合表 1 规定时，仪器应进入维护状态，同时此次实际水样比对试验至最近一次实际水样比对试验合格期间所有的数据认为是失控数据，失控数据的处理按照 DB 14/T 1979 的相关规定执行。

8.2.2.3 仪器维护期间必要时应采取人工监测的方法向所属生态环境主管部门报送数据，原则上数据报送每天不少于 4 次，间隔不得超过 6 h。

8.2.2.4 实际水样比对试验方法

按照 DB 14/T 1711 规定的水样采集口采集实际废水排放样品，采用水质自动分析仪与实验室国家标准方法分别对相同的水样进行分析，两者测量结果组成一对数据，至少获得 3 对数据。按照公式（2）或公式（3）计算实际水样比对试验的绝对误差或相对误差，其结果应符合本标准表 1 的规定。

$$C = x_n - B_n \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta C = \frac{x_n - B_n}{B_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

C ——实际水样比对试验绝对误差，mg/L；

x_n ——第 n 次分析仪测量值，mg/L；

B_n ——第 n 次实验室标准方法测定值，mg/L；

ΔC ——实际水样比对试验相对误差；

8.3 明渠流量计

8.3.1 每季度至少用便携式明渠流量计比对装置对现场安装使用的明渠流量计进行 1 次比对试验（比对前应对便携式明渠流量计进行校准），如比对结果不符合表 1 的要求，应对流量计进行校准，校准完成后需再次进行比对，直至合格。

8.3.2 除国家颁布的明渠流量计检定规程所规定的方法外，可按以下方法进行现场比对试验，具体按现场实际情况执行：

- a) 便携式明渠流量计比对装置：可采用磁致伸缩液位计加标准流量计算公式的方式进行现场比对。
- b) 液位比对：分别用便携式明渠流量计比对装置（液位测量精度 $\leq 1\text{mm}$ ）和明渠流量计测量同一水位观测断面处的液位值，进行比对试验，每 2 min 读取一次数据，连续读取 6 次，按下列公式计算每一组数据的误差值，选取最大的 H_i 作为流量计的液位误差。

$$H_i = \frac{|H_{1i} - H_{2i}|}{\dots} \quad (4)$$

式中：

H_i ——液位比对误差；

H_{1i} ——第 i 次明渠流量比对装置测量液位值，mm；

H_{2i} ——第 i 次明渠流量计测量液位值，mm；

i ——1, 2, 3, 4, 5, 6。

- c) 流量比对：分别用便携式明渠流量计比对装置和明渠流量计测量同一水位观测断面处的瞬时流量，进行比对试验，待数据稳定后，开始计时，计时 10 min，分别计算明渠流量比对装置该时段内的累积流量和明渠流量计该时段内的累积流量，按公式(5)计算流量误差。

$$\Delta F = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

ΔF ——流量比对误差；

F_1 ——明渠流量比对装置累积流量， m^3 ；

F_2 ——明渠流量计累积流量， m^3 。

8.4 设备运转率和数据有效率

以月为周期，每个周期内水污染源重金属在线监测仪器的设备运转率不得小于95%，数据有效率不得小于90%。

8.5 其他要求

8.5.1 应按照 HJ 91.1、HJ 493、DB 14/T 1865 以及本规范的相关要求对水样分析、在线监测实施质量控制。

8.5.2 对某一时段水样，应不定期进行平行监测、加密监测和留样比对试验。

8.5.3 水污染源重金属在线监测仪器所使用的标准溶液应正确保存且经不确定度 $\leq 2\%$ 的有证标准物质验证合格后方可使用。

8.5.4 监测站房内的计量器具应按有关规定进行溯源。

9 检修和故障处理要求

9.1 水污染源重金属在线监测系统发生故障或数据缺失的，应在发生故障或数据缺失后 12 小时内向所属生态环境主管部门报告；需停运、拆除的，应经所属生态环境主管部门批准同意。

9.2 运行单位发现故障或接到故障通知，应及时处理并排除故障，并保证原设备在 5 个工作日内修复。

9.3 水污染源重金属在线监测仪器经过维修修复后，在正常使用和运行之前应通过校准和比对试验。若重金属在线监测仪器进行了更换，在正常使用和运行之前，应重新进行校准、比对试验及验收，确保其满足相关指标要求。

9.4 数据控制系统发生故障修复或更换的，应保证已采集并保存的数据不丢失。

9.5 水污染源重金属在线监测仪器因故障等原因不能正常工作时，应采取人工监测或安装备用仪器，人工监测周期间隔不大于 6 h，监测技术要求参照 HJ 91.1 执行。

10 运行考核及比对监测要求

10.1 运行考核要求

运行考核应从仪器运行参数设置和管理、检查维护、自动标样核查、自动校准、比对试验、检修和故障处理、比对监测以及记录与档案等几个方面来考核，运行工作考核表见附录 I。

10.2 比对监测要求

每季度至少与有资质的环境检测机构进行一次比对监测。比对监测时，应记录水污染源重金属在线监测系统是否按照 DB 14/T 1711 进行采样并在报告中说明有关情况。比对监测期间，不允许对在线监测仪器进行任何调试。比对监测结果应符合表 1 要求。

11 档案与记录要求

11.1 档案和记录的基本要求

11.1.1 水污染源重金属在线监测系统运行与考核的技术档案包括仪器的说明书、DB 14/T 1711 要求的系统安装记录和 DB 14/T 1865 要求的验收记录、仪器的适用性检测报告以及各类记录表格（见附录 A~附录 I）、水污染源重金属在线监测系统运行考核比对监测报告（见附录 J）等。

11.1.2 记录应清晰、完整，现场记录应在现场及时填写。可从记录中查阅和了解仪器设备的使用、维修和性能检验等全部历史资料，以便对运行的各台仪器设备做出正确评价。与仪器相关的记录可放置在现场并妥善保存。

11.2 记录表格

记录表格参见附录 A~附录 I，各运行单位可根据实际需求及管理需要调整及增加不同的表格。

附 录 A
(资料性附录)
水污染源重金属在线监测系统基本情况表

表 A.1 水污染源重金属在线监测系统基本情况表

企业名称				
地址			邮政编码	
联系人		固定电话		移动电话
主要产品 情况	产品		设计生产能力	
企业生产状况 (季度正常运行天数)				
废水处理工艺				
设计处理能力 (t/d)		实际处理能力 (t/d)		
废水排放去向		纳污水体功能区类别		
排污许可对在线的要求				
监测项目	铅	镉	砷
设备型号及出厂编号				
生产商及集成商				
检测报告编号				
方法原理				

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/575032331033012002>