



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 354-2019

代替 HJ/T 354-2007

水污染源在线监测系统 (COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等) 验收技术规范

Technical specification for check and acceptance of
wastewater on-line monitoring system (COD_{Cr} , $\text{NH}_3\text{-N}$ et al.)

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境出版集团出版的正式标准文本为准。

2019-12-24 发布

2020-03-24 实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 验收条件.....	2
5 建设验收要求.....	3
6 水污染源在线监测仪器验收要求.....	5
7 联网验收要求.....	9
8 运行与维护方案验收要求.....	10
9 验收报告编制要求.....	11
附录 A（规范性附录）验收报告格式.....	12
附录 B（规范性附录）比对监测报告格式.....	23

前 言

为贯彻《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》，保护生态环境，保障人体健康，规范水污染源在线监测系统的验收技术要求，制定本标准。

本标准规定了水污染源在线监测系统的验收条件及验收程序，水污染源排放口、流量监测单元、监测站房、水质自动采样单元及数据控制单元的验收要求，流量计、水质自动采样器及水质自动分析仪的验收方法和验收技术指标，以及水污染源在线监测系统运行与维护方案的验收内容。

本标准是对《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）的修订。

本标准首次发布于 2007 年，原起草单位为上海市环境监测中心。本次为第一次修订。

本次修订的主要内容如下：

——名称修改为《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范》；

——删除了数据采集传输仪和 UV 水质自动监测仪的验收要求；

——增加了流量监测单元、水质自动采样单元、数据控制单元的验收要求；

——增加了超声波明渠流量计、水质自动采样器、总氮（TN）水质自动分析仪的验收方法及指标；

——增加了验收报告和比对监测报告的编制要求；

——修改了污染源排放口和监测站房的验收要求；

——修改了化学需氧量（COD_{Cr}）、总有机碳（TOC）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、pH 水质自动分析仪及温度计水质自动分析仪的验收方法及指标。

自本标准实施之日起，《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》（HJ/T 354-2007）废止。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境监测总站、河北省生态环境监测中心、湖南省生态环境监测中心。

本标准由生态环境部 2019 年 12 月 24 日批准。

本标准自 2020 年 3 月 24 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）验收技术规范

1 适用范围

本标准规定了水污染源在线监测系统的验收条件及验收程序，水污染源排放口、流量监测单元、监测站房、水质自动采样单元及数据控制单元的验收要求，流量计、水质自动采样器及水质自动分析仪的验收方法和验收技术指标，以及水污染源在线监测系统运行与维护方案的验收内容。

本标准适用于按照HJ 353建设安装的水污染源在线监测系统各组成部分以及所采用的流量计、水质自动采样器、化学需氧量（COD_{Cr}）水质自动分析仪、总有机碳（TOC）水质自动分析仪、氨氮（NH₃-N）水质自动分析仪、总磷（TP）水质自动分析仪、总氮（TN）水质自动分析仪、温度计、pH水质自动分析仪等水污染源在线监测仪器的验收。

本标准所规范的水污染源在线监测系统适用于化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、总氮（TN）、pH值、温度及流量监测因子的在线监测。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 6920 水质 pH 值的测定 玻璃电极法

GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法

GB/T 15562.1 环境保护图形标志排放口（源）

GB/T 50093 自动化仪表工程施工及验收规范

GB/T 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 212 污染源在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ 353-2019 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）安装技术规范

HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行技术规范

HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法

HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法

HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ/T 70 高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水污染源在线监测系统 wastewater on-line monitoring system

指由实现水污染源流量监测、水污染源水样采集、水污染源水样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

水污染源在线监测仪器 wastewater on-line monitoring equipment

指水污染源在线监测系统中用于在线连续监测污染物浓度和排放量的仪器、仪表。

3.3

瞬时水样 instantaneous sample

指某个采样点某时刻一次采集到的水样。

3.4

混合水样 composite sample

指同一个采样点连续或不同时刻多次采集到的水样的混合体。

3.5

水质自动采样单元 automatic water sampling unit

指水污染源在线监测系统中用于实现采集实时水样及混合水样、超标留样、平行监测留样、比对监测留样的单元，供水污染源在线监测仪器分析测试。

3.6

数据控制单元 data control unit

指实现控制整个水污染源在线监测系统内部仪器设备联动，自动完成水污染源在线监测仪器的数据采集、整理、输出及上传至监控中心平台，接受监控中心平台命令控制水污染源在线监测仪器运行等功能的单元。

3.7

运行日志 running daily record

指在运行过程中仪器自动记录测试条件、故障、维护等状态信息及日常校准、参数变更等维护记录。

3.8

数据标识 data marker

指用以表示水污染源在线监测仪器不同测试数据属性的标识。

4 验收条件及验收内容

4.1 验收条件

4.1.1 提供水污染源在线监测系统的选型、工程设计、施工、安装调试及性能等相关技术资料。

4.1.2 水污染源在线监测系统已依据 HJ 353 完成安装、调试与试运行，各指标符合 HJ 353-2019 中表 3 的要求，并提交运行调试报告与试运行报告。

4.1.3 提供流量计、标准计量堰（槽）的检定证书，水污染源在线监测仪器符合 HJ 353-2019 中表 1 中技术要求的证明材料。

4.1.4 水污染源在线监测系统所采用基础通信网络和基础通信协议应符合 HJ 212 的相关要求，对通信规范的各项内容做出响应，并提供相关的自检报告。同时提供环境保护主管部门出具的联网证明。

4.1.5 水质自动采样单元已稳定运行一个月，可采集瞬时水样和具有代表性的混合水样供水污染源在线监测仪器分析使用，可进行留样并报警。

4.1.6 验收过程供电不间断。

4.1.7 数据控制单元已稳定运行一个月，向监控中心平台及时发送数据，期间设备运转率应大于 90%；数据传输率应大于 90%。设备运转率及数据传输率参照公式（1）、（2）进行计算。

$$\text{设备运转率} = \frac{\text{实际运行小时数}}{\text{企业排放小时数}} \times 100\% \quad (1)$$

式中：实际运行小时数——自动监测设备实际正常运行的小时数；

企业排放小时数——被测的水污染源排放污染物的实际小时数。

$$\text{数据传输率} = \frac{\text{实际传输数据数}}{\text{规定传输数据数}} \times 100\% \quad (2)$$

式中：实际传输数据数——每月设备实际上传的数据个数；

规定传输数据数——每月设备规定上传的数据个数。

4.2 验收内容

水污染源在线监测系统在完成安装、调试及试运行，并和环境保护主管部门联网后，应进行建设验收、仪器设备验收、联网验收及运行与维护方案验收。

5 建设验收要求

5.1 污染源排放口

5.1.1 污染源排放口的布设符合 HJ 91.1 要求。

5.1.2 污染源排放口具有符合 GB/T 15562.1 要求的环境保护图形标志牌。

5.1.3 污染源排放口应设置具备便于水质自动采样单元和流量监测单元安装条件的采样口。

5.1.4 污染源排放口应设置人工采样口。

5.2 流量监测单元

5.2.1 三角堰和矩形堰后端设置有清淤工作平台，可方便实现对堰槽后端堆积物的清理。

5.2.2 流量计安装处设置有对超声波探头检修和比对的工作平台，可方便实现对流量计的检修和比对工作。

5.2.3 工作平台的所有敞开边缘设置有防护栏杆，采水口临空、临高的部位应设置防护栏

杆和钢平台，各平台边缘应具有防止杂物落入采水口的装置。

5.2.4 维护和采样平台的安装施工应全部符合要求。

5.2.5 防护栏杆的安装应全部符合要求。

5.3 监测站房

5.3.1 监测站房专室专用。

5.3.2 监测站房密闭，安装有冷暖空调和排风扇，空调具有来电自启动功能。

5.3.3 新建监测站房面积应不小于 15 m²，站房高度不低于 2.8 m，各仪器设备安放合理，可方便进行维护维修。

5.3.4 监测站房与采样点的距离不大于 50 m。

5.3.5 监测站房的基础荷载强度、面积、空间高度、地面标高均符合要求。

5.3.6 监测站房内有安全合格的配电设备，提供的电力负荷不小于 5 kW，配置有稳压电源。

5.3.7 监测站房电源引入线使用照明电源；电源进线有浪涌保护器；电源应有明显标志；接地线牢固并有明显标志。

5.3.8 监测站房电源设有总开关，每台仪器设有独立控制开关。

5.3.9 监测站房内有合格的给、排水设施，能使用自来水清洗仪器及有关装置。

5.3.10 监测站房有完善规范的接地装置和避雷措施、防盗、防止人为破坏以及消防设施。

5.3.11 监测站房不位于通讯盲区，应能够实现数据传输。

5.3.12 监测站房内、采样口等区域应有视频监控。

5.4 水质自动采样单元

5.4.1 实现采集瞬时水样和混合水样，混匀及暂存水样，自动润洗及排空混匀桶的功能。

5.4.2 实现混合水样和瞬时水样的留样功能。

5.4.3 实现 pH 水质自动分析仪、温度计原位测量或测量瞬时水样功能。

5.4.4 COD_{Cr}、TOC、NH₃-N、TP、TN 水质自动分析仪测量混合水样功能。

5.4.5 需具备必要的防冻或防腐设施。

5.4.6 设置有混合水样的人工比对采样口。

5.4.7 水质自动采样单元的管路为明管，并标注有水流方向，

5.4.8 管材应采用优质的聚氯乙烯（PVC）、三丙聚丙烯（PPR）等不影响分析结果的硬管。

5.4.9 采样口设在流量监测系统标准化计量堰（槽）取水口头部的流路中央，采水口朝向与水流的方向一致；测量合流排水时，在合流后充分混合的场所采水。

5.4.10 采样泵选择合理，安装位置便于泵的维护。

5.5 数据控制单元

5.5.1 数据控制单元可协调统一运行水污染源在线监测系统，采集、储存、显示监测数据及运行日志，向监控中心平台上传污染源监测数据。

5.5.2 可接收监控中心平台命令，实现对水污染源在线监测系统的控制。如触发水质自动采样单元采样，水污染源在线监测仪器进行测量、标液核查、校准等操作。

5.5.3 可读取并显示各水污染源在线监测仪器的实时测量数据。

5.5.4 可查询并显示：pH 值的小时变化范围、日变化范围，流量的小时累积流量、日累积流量，温度的小时均值、日均值，COD_{Cr}、NH₃-N、TP、TN 的小时值、日均值，并通过数据采集传输仪上传至监控中心平台。

5.5.5 上传的污染源监测数据带有时间和数据状态标识，符合 HJ 355-2019 中 6.2 条款。

5.5.6 可生成、显示各水污染源在线监测仪器监测数据的日统计表、月统计表、年统计表。

6 水污染源在线监测仪器验收要求

6.1 基本验收要求

6.1.1 水污染源在线监测仪器的各种电缆和管路应加保护管地下铺设或空中架设，空中架设的电缆应附着在牢固的桥架上，并在电缆、管路以及电缆和管路的两端设置明显标识。电缆线路的施工应满足 GB/T 50168 的相关要求。

6.1.2 必要时（如南方的雷电多发区），仪器设备和电源设有防雷设施。

6.1.3 各仪器设备采用落地或壁挂式安装，有必要的防震措施，保证设备安装牢固稳定。

6.1.4 仪器周围留有足够空间，方便仪器维护。

6.1.5 此处未提及的要求参照仪器相应说明书相关内容，应满足 GB/T 50093 的相关要求。

6.2 功能验收要求

6.2.1 具有时间设定、校对、显示功能。

6.2.2 具有自动零点校准（正）功能和量程校准（正）功能，且有校准记录。校准记录中应包括校准时间、校准浓度、校准前后的主要参数等。

6.2.3 应具有测试数据显示、存储和输出功能。

6.2.4 应能够设置三级系统登录密码及相应的操作权限。

6.2.5 意外断电且再度上电时，应能自动排出系统内残存的试样、试剂等，并自动清洗，自动复位到重新开始测定的状态。

6.2.6 应具有故障报警、显示和诊断功能，并具有自动保护功能，并且能够将故障报警信号输出到远程控制网。

6.2.7 应有限值报警和报警信号输出功能。

6.2.8 应具有接收远程控制网的外部触发命令、启动分析等操作的功能。

6.3 性能验收方法

6.3.1 液位比对误差

用便携式明渠流量计比对装置（液位测量精度≤0.1 mm）和超声波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记录一次数据对，连续记录6次，按下列公式计算每一组数据对的误差值 H_i ，选取最大的 H_i 作为流量计的液位比对误差。

$$H_i = |H_{1i} - H_{2i}| \quad (3)$$

式中： H_i ——液位比对误差，mm；

H_{1i} ——第 i 次明渠流量比对装置测量液位值，mm；

H_{2i} ——第*i*次超声波明渠流量计测量液位值，mm；

i ——1，2，3，4，5，6。

6.3.2 流量比对误差

用便携式明渠流量计比对装置和超声波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，分别读取明渠流量比对装置该时段内的累积流量 F_1 和超声波明渠流量计该时段内的累积流量 F_2 ，按公式（4）计算流量比对误差 ΔF 。

$$\Delta F = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100\% \quad (4)$$

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 ——超声波明渠流量计累积流量， m^3 。

6.3.3 采样量误差

水质自动采样器采样量设置为 V_1 ，按照设定的采样比例执行自动采样，采样结束后，取出采样瓶，量取实际采样量 V_2 ，重复测定3次，按照公式（5）计算采样量误差 ΔV ，取3次采样量误差的算术平均值作为评判值。

$$\Delta V = \frac{|V_2 - V_1|}{V_1} \times 100\% \quad (5)$$

式中： ΔV ——采样量误差，%；

V_1 ——设定的采样量，ml；

V_2 ——实际量取的采样量，ml。

6.3.4 温度控制误差

将水质自动采样器恒温箱温度控制装置设置温度为4℃。运行1 h温度稳定后，每隔10 min测量其温度 T_i ，连续测量6次，按照公式（6）计算每个测量值相对4℃的绝对误差值 ΔT_i ，取最大者为温度控制误差。

$$\Delta T_i = |T_i - 4| \quad (6)$$

式中： ΔT_i ——绝对误差值，℃；

T_i ——实际测量温度，℃；

i ——1，2，3，4，5，6。

6.3.5 24 h 漂移

COD_{Cr}水质自动分析仪、TOC水质自动分析仪、NH₃-N水质自动分析仪、TP水质自动分析仪、TN水质自动分析仪参照此方法测定24 h漂移。

采用浓度值为工作量程上限值80%的标准溶液为考核溶液，水质自动分析仪以离线模式，以1 h为周期，连续测定24 h。取前3次测定值的算术平均值为初始测定值 x_0 ，按照公式（7）

计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的变化幅度相对于现场工作量程上限值的百分比 RD ，取绝对值最大 $RD_{\max}$ 为24 h漂移。

$$RD = \frac{x_i - x_0}{A} \times 100\% \quad (7)$$

式中： RD ——漂移，%；

x_i ——第 i （ $i \geq 3$ ）次测定值，mg/L；

x_0 ——前三次测量值的算术平均值，mg/L；

A ——现场工作量程上限值，mg/L。

pH水质自动分析仪的电极浸入pH=6.865（25℃）的标准溶液，读取5 min后的测量值为初始值 x_0 ，连续测定24 h，每隔1 h记录一个测定瞬时值 x_i ，按照公式（8）计算后续测定值 x_i 与初始测定值 x_0 的误差 D ，取绝对值最大 $D_{\max}$ 为24 h漂移。

$$D = x_i - x_0 \quad (8)$$

式中： D ——漂移；

x_i ——第 i 次测定值；

x_0 ——初始值。

6.3.6 准确度

采用有证标准样品作为准确度试验考核样品，分别用两种浓度的有证标准样品进行考核，一种为接近实际废水排放浓度的样品，另一种为接近相应排放标准浓度2~3倍的样品，水质自动分析仪（pH水质自动分析仪除外）以离线模式，以1 h为周期，每种有证标准样品平行测定3次。

按照公式（9）计算3次仪器测定值的算术平均值与有证标准样品标准值的相对误差。两种浓度标准样品测试结果均应满足表2的要求。

$$\Delta A = \frac{\bar{x} - B}{B} \times 100\% \quad (9)$$

式中： ΔA ——相对误差，mg/L；

B ——标准样品标准值，mg/L；

$\bar{x}$ ——3次仪器测量值的算术平均值，mg/L。

pH水质自动分析仪的电极浸入pH=4.008（25℃）的有证标准样品，连续测定6次，按照公式（10）计算6次测定值的算术平均值与标准值的误差。

$$A = \bar{x} - B \quad (10)$$

式中： A ——误差；

B ——标准溶液标准值；

$\bar{x}$ ——6次仪器测量值的算术平均值。

6.3.7 实际水样比对

水质自动分析仪器以在线模式，以1 h为周期，测定实际废水样品3个，每个水样平行测定2次（pH水质自动分析仪测定6次），实验室按照国家环境监测分析方法标准（表1）对相

同的水样进行分析，按照公式（11）、公式（12）计算每个水样仪器测定值的算术平均值与实验室测定值的绝对误差或相对误差，每种水样的比对结果均应满足表2的要求。

其中，COD_{Cr}、NH₃-N、TP、TN水质自动分析仪测定水质自动采样器采集的混合水样，pH水质自动分析仪测定瞬时水样。

$$C = x - B_n \tag{11}$$

$$\Delta C = \frac{x - B_n}{B_n} \times 100\% \tag{12}$$

式中：C——实际水样比对测试绝对误差，mg/L；

ΔC——实际水样比对测试相对误差，%；

x——水样仪器测定值的算术平均值，mg/L；

B_n——实验室标准方法的测定值，mg/L。

表 1 实际水样国家环境监测分析方法

项目	分析方法	标准号
COD _{Cr}	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828
	高氯废水化学需氧量的测定 氯气校正法	HJ/T 70
NH ₃ -N	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535
	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536
TP	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893
TN	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636
pH值	水质 pH值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920

6.4 性能验收内容及指标

表 2 水污染源在线监测仪器验收项目及指标

仪器类型	验收项目		指标限值
超声波明渠流量计	液位比对误差		12 mm
	流量比对误差		±10%
水质自动采样器	采样量误差		±10%
	温度控制误差		±2℃
COD _{Cr} 水质自动分析仪/TOC水质自动分析仪	24 h漂移（80%工作量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<30 mg/L	±5 mg/L
		有证标准溶液浓度≥30 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样COD _{Cr} <30 mg/L （用浓度为20~25 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试）	±5 mg/L
		30 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <60 mg/L	±30%
		60 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <100 mg/L	±20%
		实际水样COD _{Cr} ≥100 mg/L	±15%

续表

仪器类型	验收项目		指标限值
COD _{Cr} 水质自动分析仪/ TOC水质自动分析仪	24 h漂移（80%工作量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<30 mg/L	±5 mg/L
		有证标准溶液浓度≥30 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样COD _{Cr} <30 mg/L （用浓度为20~25 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试）	±5 mg/L
		30 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <60 mg/L	±30%
		60 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <100 mg/L	±20%
		实际水样COD _{Cr} ≥100 mg/L	±15%
NH ₃ -N水质自动分析仪	24 h漂移（80%工作量程上限值）		±10% F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<2 mg/L	±0.3 mg/L
		有证标准溶液浓度≥2 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样氨氮<2 mg/L （用浓度为1.5 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.3 mg/L
		实际水样氨氮≥2 mg/L	±15%
TP水质自动分析仪	24 h漂移（80%工作量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<0.4 mg/L	±0.06 mg/L
		有证标准溶液浓度≥0.4 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样总磷<0.4 mg/L （用浓度为0.3 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.06 mg/L
		实际水样总磷≥0.4 mg/L	±15%
TN水质自动分析仪	24 h漂移（80%工作量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<2 mg/L	±0.3 mg/L
		有证标准溶液浓度≥2 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样总氮<2 mg/L （用浓度为1.5 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.3 mg/L
		实际水样总氮≥2mg/L	±15%
pH水质自动分析仪	24 h漂移		±0.5
	准确度		±0.5
	实际水样比对		±0.5

7 联网验收要求

7.1 通信稳定性

数据控制单元和监控中心平台之间通信稳定，不应出现经常性的通信连接中断、数据丢失、数据不完整等通信问题。

数据控制单元在线率为90%以上，正常情况下，掉线后应在5分钟之内重新上线。数据

采集传输仪每日掉线次数在5次以内。数据传输稳定性在99%以上，当出现数据错误或丢失时，启动纠错逻辑，要求数据采集传输仪重新发送数据。

7.2 数据传输安全性

为了保证监测数据在公共数据网上传输的安全性，所采用的数据采集传输仪，在需要时可按照HJ 212中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性。一端请求连接另一端应进行身份验证。

7.3 通信协议正确性

采用的通信协议应完全符合HJ 212的相关要求。

7.4 数据传输正确性

系统稳定运行一个月后，任取其中不少于连续7天的数据进行检查，要求监控中心平台接收的数据和数据控制单元采集和存储的数据完全一致；同时检查水污染源在线连续自动分析仪器存储的测定值、数据控制单元所采集并存储的数据和监控中心平台接收的数据，这3个环节的实时数据误差小于1%。

7.5 联网稳定性

在连续一个月内，系统能稳定运行，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

7.6 现场故障模拟恢复试验要求

在水污染源在线连续自动监测系统现场验收过程中，人为模拟现场断电、断水和断气等故障，在恢复供电等外部条件后，水污染源在线连续自动监测系统应能正常自启动和远程控制启动。在数据控制单元中保存故障前完整分析的分析结果，并在故障过程中不被丢失。数据控制系统完整记录所有故障信息。

7.7 测量频次和测量结果报表

能够按照规定要求自动生成日统计表、月统计表和年统计表。报表格式参照HJ 353-2019附录C。

8 运行与维护方案验收要求

8.1 运行与维护方案应包含水污染源在线监测系统情况说明、运行与维护作业指导书及记录表格，并形成书面文件进行有效管理。

8.2 水污染源在线监测系统情况说明应至少包含如下内容：排污单位基本情况，水污染源在线监测系统构成图，水质自动采样系统流路图，数据控制系统构成图、所安装的水污染源在线监测仪器方法原理、选定量程、主要参数、所用试剂，以及按照 HJ 355 中规定建立的各组成部分的维护要点及维护程序。

8.3 运行与维护作业指导书内容应至少包含如下内容：水污染源在线监测系统各组成部分的维护方法，所安装的水污染源在线监测仪器的操作方法、试剂配制方法、维护方法，流量监

测单元、水样自动采集单元及数据控制单元维护方法。

8.4 记录表格应满足运行与维护作业指导书中的设定要求。

9 验收报告编制要求

9.1 验收报告格式，见附录 A。

9.2 比对监测报告格式，见附录 B。

9.3 验收报告应附验收比对监测报告、联网证明和安装调试报告。

9.4 当验收报告内容全部合格或符合后，方可通过验收。

附录 A
(规范性附录)
验收报告格式

水污染源在线监测系统 验收报告

报告编号：

企业名称（加盖公章）：

排放口名称：

监测点位名称：

运行单位：

委托验收单位（加盖公章）：

年 月 日

表 1 基本情况

企业名称：		行业类别：					
单位地址：							
系统安装排放口及监测点位：							
流 量 计	☐ 明渠流量计	生产单位：		规格型号：			
		标准堰（槽）类型：					
	☐ 电磁流量计	生产厂家：		规格型号：			
		符合相关技术要求的证明：					
水 质 自 动 采 样 器	生产单位：		规格型号：				
	采样方式： ☐ 时间等比例 ☐ 流量等比例 ☐ 流量跟踪						
	周期采样量：						
	符合相关技术要求的证明：						
水 质 自 动 分 析 仪	监测参数	温度	pH 值	COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP	TN
	生产单位						
	规格型号						
	仪器原理						
	量程上限（mg/L）	\	\				
	量程下限（mg/L）	\	\				
	定量下限（mg/L）	\	\				
	反应时间（t）	\	\				
	反应温度（℃）	\	\				
	一次分析进样量（ml）	\	\				
	一次分析废液量（ml）	\	\				
	安装调试完成时间						
	设备连续稳定试运行时间						
	设备运转率（%）						
	数据传输率（%）						
	是否出具了安装调试报告						
	符合相关技术要求的证明						
	验收比对监测单位及报告编号						
	是否与环保部门联网						
	是否有运行与维护方案						
	备注：						

表 2 安装验收

系统名称	验收项目或验收内容	是否符合	验收人签字
排放口、流量监测单元	污染源排放口的布设符合 HJ 91.1 要求		
	污染源排放口具有符合 GB/T 15562.1 要求的环境保护图形标志牌		
	污染源排放口设置了具备便于水质自动采样单元和流量监测单元安装条件的采样口		
	污染源排放口设置了人工采样口		
	建设三角堰、矩形堰、巴歇尔槽等计量堰（槽）的，能提供计量堰（槽）的计量检定证书；三角堰和矩形堰后端设置有清淤工作平台，可方便实现对堰槽后端堆积物的清理		
	流量计安装处设置有对超声波探头检修和比对的工作平台，可方便实现对流量计的检修和比对工作		
	工作平台的所有敞开边缘设置有防护栏杆，采水口临空、临高的部位应设置防护栏杆和钢平台，各平台边缘具有防止杂物落入采水口的装置		
	维护和采样平台的安装施工全部符合要求		
	防护栏杆的安装全部符合要求		
监测站房	监测站房专室专用		
	监测站房密闭，安装有冷暖空调和排风扇，室内温度能保持在（20 ± 5）℃，湿度应≤80%，空调具有来电自启动功能		
	新建监测站房面积不小于 15 m ² ，站房高度不低于 2.8 m，各仪器设备安放合理，可方便进行维护维修		
	监测站房与采样点的距离不大于 50 m		
	监测站房的基础荷载强度、地面标高均符合要求		
	监测站房内有安全合格的配电设备，提供的电力负荷不小于 5 kW，配置有稳压电源		
	监测站房电源引入线使用照明电源；电源进线有浪涌保护器；电源有明显标志；接地线牢固并有明显标志		
	监测站房电源设有总开关，每台仪器设有独立控制开关		

续表

系统名称	验收项目和验收内容	是否符合	验收人签字
	监测站房内有合格的给、排水设施，能使用自来水清洗仪器及有关装置		
	监测站房有完善规范的接地装置和避雷措施、防盗、防止人为破坏以及消防设施		
	监测站房不位于通讯盲区		
	监测站房内、采样口等区域有视频监控		
采样单元	实现采集瞬时水样和混合水样，混匀及暂存水样，自动润洗及排空混匀桶的功能		
	实现了混合水样和瞬时水样的留样功能		
	实现了 pH 水质自动分析仪、温度计原位测量或测量瞬时水样		
	实现 COD _{Cr} 、TOC、NH ₃ -N、TP、TN 水质自动分析仪测量混合水样		
	具备必要的防冻或防腐设施		
	设置有混合水样的人工比对采样口		
	水质自动采样单元的管路为明管，并标注有水流方向		
	管材采用优质的聚氯乙烯（PVC）PVC、三丙聚丙烯（PPR）等不影响分析结果的硬管		
	采样口设在流量监测系统标准化计量堰（槽）取水口头部的流路中央，采水口朝向与水流的方向一致；测量合流排水时，在合流后充分混合的场所采水		
	采样泵选择合理，安装位置便于泵的维护		
数据控制单元	数据控制单元可协调统一运行水污染源在线监测系统，采集、储存、显示监测数据及运行日志，向监控中心平台上传污染源监测数据		
	可接收监控中心平台命令，实现了对水污染源在线监测系统的控制。如触发水质自动采样单元采样，水污染源在线监测仪器进行测量、标液核查、校准等操作		
	可读取并显示各水污染源在线监测仪器的实时测量数据		
	可查询并显示：pH 值的小时变化范围、日变化范围，流量的小时累积流量、日累积流量，温度的小时均值、日均值，COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP、TN 的小时值、日均值，并通过数据采集传输仪上传至监控中心平台		

续表

系统名称	验收项目和验收内容	是否符合	验收人签字
数据控制单元	上传的污染源监测数据带有时间和数据状态标识，符合 HJ 355-2019 中 6.2 条款		
	可生成、显示各水污染源在线监测仪器监测数据的日统计表、月统计表、年统计表		
安装	全部安装均符合要求		
调试检测报告	各项指标全部合格，并出具检测期间日报和月报		
备注：			
安装调试报告主要结论：			
安装验收结论：			

表 3 仪器设备基本功能验收

项目	验收项目及验收内容	是否符合	验收人 签字
基本功能	应能够设置三级系统登录密码及相应的操作权限		
	应具有接收远程控制网的外部触发命令、启动分析等操作的功能		
	具有时间设定、校对、显示功能		
	具有自动零点校准功能和量程校准功能及自动记录功能。校准记录中应包括校准时间、校准浓度、校准前的校准关系式（曲线）、校准后的校准关系式（曲线）		
	应具有测试测量数据类别标识、显示、存储和输出功能		
	应有限值报警和报警信号输出功能		
	应具有故障报警、显示和诊断功能，并具有自动保护功能，并且能够将故障报警信号输出到远程控制网		
	具有分钟数据、小时数据和日数据统计分析上传功能		
	意外断电且再度上电时，应能自动排出系统内残存的试样、试剂等，并自动清洗，自动复位到重新开始测定的状态		
应用要求	自动分析仪器相关软件需有清晰的、带软件版本号或者其他特征性的标识。标识可以含有多个部分，但须有一部分专用于法制目的；标识和软件本身是紧密关联的，在启动或在操作时应在显示设备上显示出来；如果一个组件没有显示设备，标识将通过通讯端口传送到另外组件上显示出来		
	仪器的计量算法和功能应正确(如模/数转换结果、数据修约、测量不确定度评定等)，并满足技术要求和用户需要；计量结果和附属信息应正确地显示或打印；算法和功能应该是可测的		
	通过软件保护，使得仪器误操作的可能性降至最小		
	计量准确的软件能防止未经许可的修改，装载或通过更换存储体来改变		
	从用户接口输入的命令，软件文档中应有完整描述		
	设备专有参数只有在仪器的特殊操作模式下可以被调整或选择；它被分成两类：一类是固化的即不会改变的，另一类是由被授权的，如仪器用户，软件开发者来调节的可输入参数		
	通过保护措施，如机械封装或电子加密措施等，防止未授权的访问或者访问时留有证据		
	传输的计量数据应含有必要的相关信息，且不应受到传输延时的影响		
注：			
安装调试报告主要结论：			
安装验收结论：			

表 4 监测方法及测量过程参数设置验收

监测项目				验收人 签字	备注
仪器规格型号					
测量原理					
测量方法					
测量 过程 参数		参数名称	验收时设定值		
	固定参数	排放标准限值			
		检出限			
		测定下限			
		测定上限			
		测量周期 (min)			
	试样 用量 参数	浓度 (mg/L)			
		前次试样排空时间 (s)			
		蠕动泵试样测试前 排空时间 (s)			
		蠕动泵试样测试后 排空时间 (s)			
		蠕动泵管管径 (mm)			
		蠕动泵进样时间 (s)			
		注射泵单次体积 (ml)			
		注射泵次数 (次)			
	试剂	泵管管径 (mm)			
		试剂测试前排空时间 (s)			
		试剂测试后排空时间 (s)			
		进样时间 (s)			
		浓度 (mg/L)			
		单次体积 (ml)			
		次数 (次)			
		试剂浓度 (mol/L)			
		配制方法			
	试样稀释方 法	稀释方式			
		稀释倍数			
	消解条件	消解温度 (℃)			
		消解时间 (min)			
		消解压力 (kPa)			
	冷却条件	冷却温度 (℃)			
		冷却时间 (min)			

续表

		参数名称	验收时设定值	验收人 签字	备注
测量 过程 参数	显色条件	显色温度 (°C)			
		显色时间 (min)			
	测定单元	光度计波长 (nm)			
		光度计零点信号值			
		光度计量程信号值			
		滴定溶液浓度			
		空白滴定溶液体积			
		测试滴定溶液体积			
		滴定终点判定方式			
		电极响应时间 (s)			
		电极测量时间 (s)			
		电极信号			
		校准液	零点校准液浓度 (mg/L)		
	零点校准液配制方法				
	量程校准液浓度 (mg/L)				
	量程校准液配制方法				
	报警限值	报警上限			
		报警下限			
	校准曲线 $y=bx+a$	零点校准液 (x_0) 对应测量信号数值 (y_0)			
		量程校准液 (x_i) 对应测量信号数值 (y_i)			
		校准公式曲线斜率数值 b			
		校准公式曲线截距数值 a			
	明渠流量计	堰槽型号			
		测量量程			
		流量公式			
	电磁流量计	测定范围			
测量量程					
模拟输出量程					
备注:					
监测方法及测量过程参数设置验收结论:					

表 5 比对监测验收

验收比对监测报告主要结论：

表 6 联网验收

联网证明主要内容：

表 7 运行与维护方案验收

项目名称	项目内容	是否符合	验收人签字
水污染源在线监测系统情况说明	排污单位基本情况		
	水污染在线监测系统构成图		
	水质自动采样单元流路图		
	数据控制单元构成图		
	水污染源在线监测仪器方法原理、选定量程、主要参数、所用试剂		
	水污染在线监测系统各组成部分的维护要点及维护程序		
运行与维护作业指导书	流量计操作方法及运维手册		
	水质采样器操作方法及运维手册		
	COD _{Cr} 水质自动分析仪/ TOC 水质自动分析仪操作方法及运维手册		
	氨氮水质自动分析仪操作方法及运维手册		
	总磷水质自动分析仪操作方法及运维手册		
	总氮水质自动分析仪操作方法及运维手册		
	pH 水质自动分析仪操作方法及运维手册		
	温度计操作方法及运维手册		
	流量监测单元维护方法		
	水样自动采集单元维护方法		
	数据控制单元维护方法		
运行与维护制度	日常巡检制度及巡检内容		
	定期维护制度及定期维护内容		
	定期校验和校准制度及内容		
	易损、易耗品的定期检查和更换制度		
运行与维护记录	每日巡检情况及处理结果的记录		
	每周巡检情况及处理结果的记录		
	每月巡检情况及处理结果的记录		
	标准物质或标准样品的购置使用记录		
	系统检修记录		
	故障及排除故障记录		
	断电、停运、更换设备记录		
	易损、易耗品更换记录		
	异常情况记录		
	零点和量程的校准记录		
	标准物质或标准样品的校准和验证记录		
备注			

表 8 验收结论

验收组结论：

表 9 验收组成员

序号	验收组职务	姓名	工作单位	职务/职称	签字

附录 B
(规范性附录)
比对监测报告格式

水污染源在线监测系统 验收比对监测报告

□□□□□[]第□□号

验收单位：

监测单位名称：

运行单位：

委托单位：

报告日期：

□□□（监测单位名称）
（加盖监测业务专用章）

监测报告说明

1. 报告无本监测单位业务专用章、骑缝章及章无效。
2. 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
3. 未经监测单位书面批准，不得部分复制本报告。
4. 本报告及数据不得用于商品广告。

单位名称（盖章）：

法人代表：

联系人：

地址：□□省□□市□□区□□□路□□号

邮政编码：□□□□□□

电话：□□□-□□□□□□□□

传真：□□□-□□□□□□□□

一、前言

企业基本情况；

产品生产基本情况；

污染治理设施基本情况；

自动监测设备生产厂家、设备名称、设备型号。

（检测单位）于 □□年□□月□□日至□□月□□日对该公司安装于□□□□□□的水污染源在线连续自动监测系统（设备）进行了比对监测。

二、监测依据

- （1）HJ 91.1 污水监测技术规范
- （2）HJ/T 92 水污染物排放总量监测技术规范
- （3）HJ/T 273 固定污染源质量保证与质量控制技术规范
- （4）CJ/T 3008.1~5 城市排水流量堰槽测量标准
- （5）JJG 711 明渠堰槽超声波明渠流量计（试行）
- （6）HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法
- （7）HJ/T 70 高氯废水化学需氧量的测定 氯气校正法
- （8）HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
- （9）HJ 536 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法
- （10）GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- （11）HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
- （12）GB/T 6920 水质 pH 值的测定 玻璃电极法

三、评价标准

参照 HJ 354 中要求进行验收比对监测，所有项目的结果应满足表 1 的要求。

表 1 验收标准

仪器类型	验收项目		指标限值
超声波明渠流量计	液位比对误差		12 mm
	流量比对误差		±10%
水质自动采样器	采样量误差		10%
	温度控制误差		±2℃
COD _{Cr} 水质自动分析仪/TOC水质自动分析仪	漂移（80%量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<30 mg/L	±5 mg/L
		有证标准溶液浓度≥30 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样COD _{Cr} <30 mg/L （用浓度为20~25 mg/L的标准样品替代实际水样进行测试）	±5 mg/L
		30 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <60 mg/L	±30%
		60 mg/L≤实际水样COD _{Cr} <100 mg/L	±20%
		实际水样COD _{Cr} ≥100 mg/L	±15%

NH ₃ -N水质自动分析仪	漂移（80%量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<2 mg/L	±0.3 mg/L
		有证标准溶液浓度≥2 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样氨氮<2 mg/L （用浓度为1.5 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.3 mg/L
		实际水样氨氮≥2 mg/L	±15%
TP水质自动分析仪	漂移（80%量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<0.4 mg/L	±0.06 mg/L
		有证标准溶液浓度≥0.4 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样总磷<0.4 mg/L （用浓度为0.2 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.06 mg/L
		实际水样总磷≥0.4 mg/L	±15%
TN水质自动分析仪	漂移（80%量程上限值）		±10%F.S.
	准确度	有证标准溶液浓度<2 mg/L	±0.3 mg/L
		有证标准溶液浓度≥2 mg/L	±10%
	实际水样比对	实际水样总氮<2 mg/L （用浓度为1.5 mg/L的有证标准样品替代实际水样进行测试）	±0.3 mg/L
		实际水样总氮≥2 mg/L	±15%
pH水质自动分析仪	漂移		±0.5
	准确度		±0.5
	实际水样比对		±0.5

注：依据比对监测项目增减列项。

四、工况

表 2 排污企业生产工况核查表

工况核查	核查内容与结论
产品生产工况核查	
污染治理设施工况核查	

五、监测仪器测量过程参数设置核查（示例）

表 3 监测仪器测量过程参数设置核查表

测量原理						是否 符合	核查人 签字
测量方法							
测 量 过 程 参 数		参数名称	显示值	实际值	规定值		
	固定参数	排放标准限值					
		检出限					
		测定下限					
		测定上限					
		测量周期（min）					
		试样 用量 参数	浓度（mg/L）				
	前次试样排空时间（s）						
	蠕动泵试样测试前 排空时间（s）						
	蠕动泵试样测试后 排空时间（s）						
	蠕动泵管管径（mm）						
	蠕动泵进样时间（s）						
	注射泵单次体积（mL）						
	注射泵次数（次）						
	试剂	泵管管径（mm）					
		试剂测试前排空时间（s）					
		试剂测试后排空时间（s）					
		进样时间（s）					
		浓度（mg/L）					
		单次体积（ml）					
		次数（次）					
		试剂浓度（mol/L）					
		配制方法					
	试样稀释 方法	稀释方式					
		稀释倍数					
	消解条件	消解温度（℃）					
		消解时间（min）					
		消解压力（kPa）					
	冷却条件	冷却温度（℃）					
		冷却时间（min）					
	显色条件	显色温度（℃）					
		显色时间（min）					

续表

		参数名称	显示值	实际值	规定值	是否符合	核查人 签字
测量过程参数	测定单元	光度计波长 (nm)					
		光度计零点信号值					
		光度计量程信号值					
		滴定溶液浓度					
		空白滴定溶液体积					
		测试滴定溶液体积					
		滴定终点判定方式					
		电极响应时间 (s)					
		电极测量时间 (s)					
		电极信号					
	校准液	零点校准液浓度 (mg/L)					
		零点校准液配制方法					
		量程校准液浓度 (mg/L)					
		量程校准液配制方法					
	报警限值	报警上限					
		报警下限					
	校准曲线 $y=bx+a$	零点校准液 (x_0) 对应测量信号数值 (y_0)					
		量程校准液 (x_i) 对应测量信号数值 (y_i)					
		校准公式曲线斜率数值 b					
		校准公式曲线截距数值 a					
	明渠流量计	堰槽型号					
		测量量程					
		流量公式					
	电磁流量计	测定范围					
		测量量程					
		模拟输出量程					
月报							
备注：依据比对监测项目增减列项。							
监测方法及测量过程参数核查结论：							

六、监测结果

(每个项目一个测试报告)

表 4 水污染源在线监测系统比对监测结果表

排污企业名称				现场监测日期			
测点名称				分析日期			
工况				样品类型			
测试项目				自动仪器测量范围			
实际水样测试							
样品编号	采样时间	水质分析仪测定值	实验室测定值	绝对误差	相对误差	标准限值	结果评定
质控样品测定							
质控样编号	测试时间	测试结果	标准样品编号及批号		标准样品浓度范围		结果评定
技术说明							
	方法		仪器名称		仪器型号	仪器出厂编号	检出限
试验仪器							
自动仪器							
比对结果	(比对结论、其他意见或建议)						

监测：

编写：

审核：

批准：

日期：
