

运维新人必修课：水污染源在线监测系统 (COD_{Cr}、NH₃-N 等) 在线监测设备验收全解析

参考依据：HJ 354-2019 / HJ 353-2019 / HJ 212-2025

一、验收的门槛：不是你想验，想验就能验

在进行现场测试前，首先要确认是否具备验收条件。根据 HJ 354-2019 第4章规定，必须满足以下硬性指标：

- 资料齐全：提供选型、设计、安装调试报告及试运行报告。
- 合规性证明：提供流量计、标准计量堰（槽）的检定证书，仪器符合 HJ 353-2019 表1技术要求的证明材料，需有中国环境监测总站出具的适用性检测报告和环保产品认证。
- 联网稳定性：已与环保部门联网并提供联网证明。数据控制单元已稳定运行一个月，设备运转率 >90%，数据传输率 >90%。
- 采样单元：水质自动采样单元已稳定运行一个月，具备留样及报警功能。

二、验收核心四重奏：建设、仪器、联网、运维

1. 建设验收

主要检查硬件环境，包括：

- 排放口：是否规范化整治，有无环境保护图形标志牌。
- 监测站房：专室专用，新建面积不小于15m²，高度不低于2.8m，与采样点距离不大于50m，配备空调（来电自启动）、稳压电源（不小于5kW）及视频监控。
- 采样单元：COD、氨氮、总磷、总氮分析仪必须测量混合水样，管路为明管并标注流向，设置人工比对采样口。

2. 仪器设备验收

- 基本验收：电缆管路铺设规范，设备安装牢固，必要时设防雷设施。
- 功能验收：具有时间设定、自动校准、数据显示存储、三级密码权限、断电自复位、故障报警、远程控制等功能。

3. 联网验收 (HJ 212-2025 新规重点)

- 通信稳定性：数据控制单元在线率 90% 以上，掉线后 5 分钟内重新上线，每日掉线次数不超过 5 次，数据传输稳定性 99% 以上。
- 数据传输安全性：按 HJ 212 规定加密处理传输，一端请求连接另一端须进行身份验证。
- 通信协议正确性：完全符合 HJ 212 的相关要求。
- 数据传输正确性：任取连续 7 天数据，平台接收与数控单元存储数据完全一致；三端实时数据误差小于 1%。
- 现场故障模拟：人为模拟断电、断水、断气等故障，恢复后系统能正常自启动，故障前数据不丢失。

4. 运行与维护方案验收

检查是否建立了完整的运维方案、作业指导书及记录表格（日常巡检、定期维护、校准记录、易耗品更换记录等）。

三、性能指标详解：名词解释与计算方法

1. 液位比对误差 & 流量比对误差（超声波明渠流量计）

- 液位：便携式明渠流量计与在线流量计同时测量同一断面，每2分钟记录一次，连续6次，计算绝对误差。
- 流量：两者同时开始计时，读取10分钟内累积流量，计算相对误差。
- 指标限值：液位比对误差 $\leq 12 \text{ mm}$ ；流量比对误差 $\leq \pm 10\%$

2. 采样量误差 & 温度控制误差（水质自动采样器）

- 采样量误差：设置采样体积，实际接取后测量，计算相对误差，限值 $\leq \pm 10\%$ 。
- 温度控制误差：设定恒温 4°C ，稳定后每隔10分钟测一次，连续6次，取最大绝对误差，限值 $\leq \pm 2^\circ\text{C}$ 。

3. 24H 漂移（COD、氨氮、总磷、总氮分析仪）

仪器以离线模式，通入浓度为量程上限值 80% 的标准溶液，以1小时为周期，连续测定24小时。取前3次均值为初始值，计算后续每次与初始值的差值占量程上限的百分比。

计算公式： $RD = (\text{后续测定值} - \text{初始值}) / \text{量程上限} \times 100\%$

指标限值： $\leq \pm 10\% \text{ F.S.}$ （满量程）

4. 准确度（旧称示值误差，适用所有分析仪）

以离线模式，分别导入量程上限值 20% 和 80% 的标准溶液，各连续测定3次，计算平均值与标准值的相对误差，取两者最大值 ΔA_{max} 即为示值误差。

指标举例（COD）： $< 30 \text{ mg/L}$ 时绝对误差 $\leq \pm 5 \text{ mg/L}$ ； $\geq 30 \text{ mg/L}$ 时相对误差 $\leq \pm 10\%$

5. 实际水样比对——最关键的实战考核

让在线仪器与实验室手工方法同时测同一废水，看结果是否匹配。

注意：COD、氨氮、总磷、总氮比对使用的是自动采样器采集的混合水样，而非排放口瞬时样！

以在线模式运行，以1h为周期，测定实际废水3个，每个水样平行测2次，实验室同步用国标法（如 HJ 828）分析。

四、验收指标速查表（COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN）

数据来源：HJ 354-2019 表2

仪器类型	验收项目	指标限值
	24h 漂移 (80%量程)	±10% F.S.
COD _{Cr} 分析仪	准确度 (有证标样)	<30 mg/L: ±5 mg/L ≥30 mg/L: ±10%
	实际水样比对	<30: ±5 mg/L 30~60: ±30% 60~100: ±20% ≥100: ±15%
	24h 漂移 (80%量程)	±10% F.S.
NH ₃ -N 分析仪	准确度 (有证标样)	<2.0 mg/L: ±0.3 mg/L ≥2.0 mg/L: ±10%
	实际水样比对	<2.0 mg/L: ±0.3 mg/L ≥2.0 mg/L: ±15%
	24h 漂移 (80%量程)	±10% F.S.
TP 分析仪	准确度 (有证标样)	<0.4 mg/L: ±0.06 mg/L ≥0.4 mg/L: ±10%
	实际水样比对	<0.4 mg/L: ±0.06 mg/L ≥0.4 mg/L: ±15%
	24h 漂移 (80%量程)	±10% F.S.
TN 分析仪	准确度 (有证标样)	<2.0 mg/L: ±0.3 mg/L ≥2.0 mg/L: ±10%
	实际水样比对	<2.0 mg/L: ±0.3 mg/L ≥2.0 mg/L: ±15%

五、HJ 212-2025 联网新规 (2026年1月1日起实施)

1. 新老设备过渡政策

- 新联网点位：2026年1月1日起，必须选用符合新标准的自动监测设备，规范完成联网工作。
- 已安装点位：原有设备可通过逐步老化淘汰更新，鼓励企业借助两新政策主动适应新标准升级改造。

2. 联网新要求

- 首次联网注册：规范了现场机首次联网注册的设置流程。
- 通信方式：明确了监测分析仪器与数据采集传输设备的通信方式。
- 数据采集与计算：规范了自动监测数据采集与计算、有效性判别。
- 网络安全：对网络传输安全、密钥管理提出了明确规定。

六、总结

作为运维新人，掌握验收不仅是学会看报告，更是理解仪器脾性的最佳途径。牢记以下关键词：

- 依据：HJ 353-2019 (安装调试)、HJ 354-2019 (验收)、HJ 212-2025 (联网传输)。
- 流程：安装 → 调试 (13天) → 试运行 (30天) → 验收。
- 核心：24h 漂移 (稳定性) 和实际水样比对 (准确性)。
- 细节：比对用混合水样，来自自动采样器，采样时务必确认。
- 新规：2026年1月1日起，新联网点位必须符合 HJ 212-2025 要求。