

ICS 13.020.01
CCS Z 05

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3600—2025

人工湿地水质监测与评价技术指南

2025 - 12 - 30 发布

2026 - 04 - 01 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 监测	2
5 评价	3
附录 A（规范性） 监测项目分析方法	5
附录 B（资料性） 人工湿地水质监测现场调查表	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山西省生态环境厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省生态环境标准化技术委员会（SXS/TC13）归口。

本文件起草单位：山西省生态环境规划和技术研究院、山西省生态环境监测和应急保障中心（山西省生态环境科学研究院）、华东师范大学。

本文件主要起草人：曾剑、刘文丽、王日华、胡亚辉、李明霞、樊晓燃、张智渊、李焕峰、薛梦莹、贾彩霞、张利琴。



人工湿地水质监测与评价技术指南

1 范围

本文件给出了人工湿地水质监测与评价的术语和定义、监测和评价。

本文件适用于山西省辖区内以低污染水为进水的人工湿地环境保护验收和运行维护的水质监测与评价。其他人工湿地可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3838 地表水环境质量标准
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB 11892 水质 高锰酸盐指数的测定
- GB 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
- GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
- GB 13195 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法
- GB 50179 河流流量测验规范
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ/T 92 水污染物排放总量监测技术规范
- HJ 195 水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法
- HJ 199 水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法
- HJ 355 水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N等）运行技术规范
- HJ/T 399 水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法
- HJ 493 水质 样品的保存和管理技术规定
- HJ 505 水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法
- HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法
- 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 630 环境监测质量管理技术导则
- 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 665 水质 氨氮的测定 连续流动-水杨酸分光光度法
- HJ 666 水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法
- HJ 667 水质 总氮的测定 连续流动-盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ 668 水质 总氮的测定 流动注射-盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ 670 水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法
- HJ 671 水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法
- HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

HJ 1147 水质 pH 值的测定 电极法

HJ 1396 水质 水温的测定 传感器法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人工湿地

模拟自然湿地的结构和功能，人为地将低污染水投配到由填料（或土壤）与水生植物、动物和微生物构成的独特生态系统中，通过物理、化学和生物等协同作用使水质得以改善的工程。或利用河滩地、洼地和绿化用地等，通过优化集布水等强化措施改造的近自然系统，实现水质净化功能提升和生态提质。

人工湿地按照填料（或土壤）和水面的位置关系，分为表面流人工湿地和潜流人工湿地。

3.2

表面流人工湿地

水面在土壤表面以上，水从进水端流向出水端的人工湿地。

3.3

潜流人工湿地

水面在填料表面以下，水从进水端水平或垂直流向出水端的人工湿地。

潜流人工湿地按照水流方向，分为水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地。水平潜流人工湿地指进水水平流过填料层的人工湿地；垂直潜流人工湿地指进水垂直流过填料层的人工湿地，按水流方向不同又可分为下行垂直流人工湿地和上行垂直流人工湿地。

3.4

低污染水

达标排放的污水处理厂出水、微污染水、农田退水等类似性质的水。

3.5

微污染水

化学需氧量、氨氮、总磷等主要水质指标差于 GB 3838 中 III 类标准限值，但不差于 V 类标准限值的水。

4 监测

4.1 监测点位、项目及频次

4.1.1 验收监测

4.1.1.1 在人工湿地系统的总进水口、各处理单元出水口和总出水口设置监测点位。

4.1.1.2 监测项目包括但不限于：流量、水温、溶解氧、pH 值、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮和总磷。

4.1.1.3 监测频次不少于 2 天，每天不少于 4 次，采样时间间隔不小于 4 小时。

4.1.2 运行维护监测

4.1.2.1 在人工湿地系统的总进水口和总出水口设置监测点位。

4.1.2.2 监测项目包括但不限于：流量、水温、溶解氧、pH 值、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总氮和总磷；结合人工湿地出水接纳水体或回用需求，可增加相应的监测项目。

4.1.2.3 宜采用在线监测和人工监测相结合的方式，采取在线监测的项目每日记录监测数据，采取人工监测的项目每月不少于 2 次，每次监测不少于 3 个样品，样品采集时间间隔不小于 4 小时。

4.1.2.4 若出水水质波动或恶化时，视情况在各处理单元开展水质监测分析，根据需要适当增加监测点位、项目和频次。

4.1.2.5 结冰期、封冻期、解冻期在确保安全条件下，破冰后水流明显时进行采样。

4.2 监测分析

4.2.1 在线监测

4.2.1.1 总进水口宜安装流量在线监测设备，总出水口宜安装包括流量、化学需氧量、氨氮、总磷等的在线监测设备。

4.2.1.2 在线监测设备按 HJ 355 规定进行运行维护。

4.2.2 人工监测

4.2.2.1 宜选择在连续两天无降雨之后监测。按照标准分析方法和 HJ 91.2 的要求，准备采样器材、现场测试仪器和相应的安全防护设施。

4.2.2.2 水温、pH 值、溶解氧在现场测定。其他项目的样品采集、保存和交接均按照所采用的分析方法和 HJ 493 的要求开展。

4.2.2.3 监测项目分析方法按照附录 A 执行。

4.2.2.4 本文件实施后国家发布的监测方法标准，如适用性满足要求，同样适用于本文件相应监测项目的测定。

4.2.2.5 验收监测宜在人工湿地稳定运行状态下开展。

4.3 现场监测调查

现场监测期间，监测人员对人工湿地进行现场调查，现场调查表见附录 B。

4.4 监测数据

4.4.1 监测数据按照相关监测技术规范、标准分析方法和 HJ 630 的要求处理。

4.4.2 数据修约规则执行 GB/T 8170。

4.4.3 测定结果低于分析方法检出限时，使用“方法检出限”后加“L”表示，日均浓度值统计时以 1/2 方法检出限参与计算。

4.5 质量保证和质量控制

4.5.1 在线监测质量保证和质量控制参照 HJ 355 规定执行。

4.5.2 人工监测样品采集、现场测定和实验室分析质量保证和质量控制参照 HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 493、HJ 630 和标准分析方法中相关规定执行。

5 评价

5.1 水质评价

5.1.1 评价指标至少包括化学需氧量、氨氮和总磷三项。

5.1.2 采用单因子评价，即根据人工湿地总出水口化学需氧量、氨氮和总磷等监测项目的日均浓度值，与 GB 3838 相应类别指标限值相比，以参评指标中类别最高的一项确定水质。

5.1.3 根据受纳水体水生态环境保护目标要求，对于超过 GB 3838 相应标准限值的指标，计算其超标倍数。超标倍数按公式（1）计算：

$$B = \frac{\rho - \rho_i}{\rho_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

B —— 某指标超标倍数；

ρ —— 该指标日均浓度值，mg/L；

ρ_i —— 该指标i类水质标准限值，mg/L。

5.2 处理效果评价

5.2.1 通过对人工湿地总进水口、总出水口水质监测，评价人工湿地水质净化处理效果。

5.2.2 处理效果采用削减率表示。削减率按公式（2）计算：

$$\eta = \frac{\rho_{in} - \rho_{out}}{\rho_{in}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

η —— 某指标削减率；

ρ_{in} —— 人工湿地总进水口该指标的日均浓度值，mg/L；

ρ_{out} —— 人工湿地总出水口该指标的日均浓度值，mg/L。

5.2.3 水温、pH 值和溶解氧不计算削减率。

附 录 A
(规范性)
监测项目分析方法

监测项目分析方法按表 A.1 执行。

表 A.1 监测项目分析方法

序号	项目	分析方法	标准编号
1	流量	河流流量测验规范	GB 50179
		水污染物排放总量监测技术规范	HJ/T 92
2	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB 13195
		水质 水温的测定 传感器法	HJ 1396
3	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506
4	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147
5	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901
6	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505
7	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828
		水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法	HJ/T 399
8	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定	GB 11892
9	氨氮	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ 195
		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
		水质 氨氮的测定 连续流动-水杨酸分光光度法	HJ 665
		水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法	HJ 666
10	总氮	水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ 199
		水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636
		水质 总氮的测定 连续流动-盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 667
		水质 总氮的测定 流动注射-盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 668
11	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893
		水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法	HJ 670
		水质 总磷的测定 流动注射-钼酸铵分光光度法	HJ 671

附录 B

(资料性)

人工湿地水质监测现场调查表

人工湿地水质监测现场调查表见表 B.1。

表 B.1 人工湿地水质监测现场调查表

项目名称		建成时间	
地址		运行时间	
联系人		联系方式	
湿地类型	表面流人工湿地 <input type="checkbox"/> 潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 水平潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 垂直潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (可同时“√”)		
工艺流程			
设计处理能力(万吨/天)			
监测期间实际处理量(万吨/天)			
进水类型	污水处理厂尾水 <input type="checkbox"/> 微污染水 <input type="checkbox"/> 农田退水 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (可同时“√”)		
排水去向	回用 <input type="checkbox"/> 排入河流 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> (可同时“√”)		
在线监测设备安装情况			
受纳水体名称及功能区类别			
设计进水水质要求			
设计出水水质			
注：若选其他，注明具体内容。			

填表人：

运行维护单位工作人员：

填表日期： 年 月 日