

ICS 13.020.01
CCS Z 04

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 3602—2025

人工湿地水质净化工程生态环境
绩效评价指南

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	1
4 总体原则	2
5 评价体系	2
6 评价结果	3
附录 A（资料性） 人工湿地水质净化工程基本情况表	5
附录 B（规范性） 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表	7

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）、云扬八方工程有限公司、山西低碳环保产业集团有限公司。

本文件主要起草人：张伟锋、李文辉、樊晓燃、张智渊、巩泽、薛梦莹、李焕峰、巩子越、张城、刘林刚、徐敏敏、刘丹、王玉杰、马秀娟、赵钱垒。



人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价指南

1 范围

本文件给出了人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价的术语和定义、总体原则、评价体系及评价结果。

本文件适用于山西省辖区内提升改善低污染水水质的人工湿地水质净化工程,其他人工湿地工程可参照执行。

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

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。

3.6

生态环境绩效评价

对人工湿地水质净化工程进行生态环境绩效评价的过程。

4 总体原则

4.1 以持续改善水生态与水环境为目标导向，坚持定量和定性相结合，客观、全面评价人工湿地水质净化工程生态环境绩效。

4.2 开展绩效评价前应对人工湿地水质净化工程基本情况进行调查，调查内容参见附录 A。

4.3 人工湿地工程应以达到连续稳定运行状态后一个年度的运行数据作为生态环境绩效评价的依据，从工艺技术、生态环境效益及运行管理等方面进行评价，评价内容按照附录 B 执行。

5 评价体系

5.1 评价指标组成及分值

人工湿地工程生态环境绩效评价指标包含 3 个层级，其中，一级指标 3 项，二级指标 13 项，三级指标 22 项，具体评价指标组成及分值见表 1。

表 1 人工湿地工程生态环境绩效评价指标组成及分值

一级指标		二级指标		三级指标	
指标名称	分值	指标名称	分值	指标名称	分值
工艺技术	20	工艺技术先进性	11	工艺选型	5
				日处理 1 万吨水占地面积	3
				湿地填料类型	3
		工艺技术适宜性	9	植物种类	3
				进水要求	3
				湿地设计处理规模与处理水量匹配性	3
生态环境效益	56	污染物削减效果	18	化学需氧量削减率	6
				氨氮削减率	6
				总磷削减率	6
		出水水质	18	出水水质达标情况	18
		运行负荷情况	5	运行负荷率	5

表 1 人工湿地工程生态环境绩效评价指标组成及分值（续）

一级指标		二级指标		三级指标	
指标名称	分值	指标名称	分值	指标名称	分值
		生态环境营造	10	栖息水鸟情况	5
				植被覆盖率	5
		植物资源化利用情况	5	湿地植物收割后资源化利用	5
运行管理	24	运维保障	6	吨水运维费用	3
				运维资金保障	3
		植物收割情况	3	植物及时规范收割	3
		集配水系统	3	集配水系统维护	3
		在线监测设备	3	在线监测设备安装、联网及运行情况	3
		管理制度	6	运行管理制度	3
				运行管理台账、档案保存	3
		突发事件	3	突发事件发生及处置	3

5.2 评价得分

人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价得分按公式（1）计算：

$$Q = \sum q_i \quad (1)$$

式中：

Q ——人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价总分；

q_i ——第 i 项三级指标得分。

6 评价结果

评价总分为 100 分，评价结果按照表 2 进行分级。

表 2 评价结果分级标准

评价等级	判定条件
A	$Q \geq 90$
B	$80 \leq Q < 90$
C	$60 \leq Q < 80$
D	$Q < 60$

附录 A

(资料性)

人工湿地水质净化工程基本情况表

人工湿地水质净化工程基本情况见表 A.1。

表 A.1 人工湿地水质净化工程基本情况表

工程名称			
工程地址	_____市_____县(市、区)_____乡(镇)	坐 标	经度_____ 纬度_____
建成投运时间	_____年_____月_____日	总投资(万元)	
建设单位		运营单位	
处理规模(吨/天)	设计处理规模_____ 实际处理水量_____	湿地类型	<input type="checkbox"/> 表面流人工湿地 <input type="checkbox"/> 水平潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 上行垂直潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 下行垂直潜流人工湿地 <input type="checkbox"/> 其他_____
进水来源	<input type="checkbox"/> 污水处理厂尾水 <input type="checkbox"/> 农田退水 <input type="checkbox"/> 微污染水 <input type="checkbox"/> 其他_____	排水去向	<input type="checkbox"/> 接纳水体名称_____ <input type="checkbox"/> 回用去向及回用量_____
下游最近国控断面名称、水质目标及距离(km)	断面名称_____ 水质目标_____ 距 离_____	下游最近省控断面名称、水质目标及距离(km)	断面名称_____ 水质目标_____ 距 离_____

表A.1 人工湿地水质净化工程基本情况表（续）

设计进水水质	化学需氧量 (mg/L)		设计出水水质	化学需氧量 (mg/L)	
	氨氮 (mg/L)			氨氮 (mg/L)	
	总磷 (mg/L)			总磷 (mg/L)	
工艺流程（指湿地进出水全过程）			主要建设内容		
占地面积（亩）	<input type="checkbox"/> 总占地面积_____ <input type="checkbox"/> 潜流人工湿地面积_____ <input type="checkbox"/> 表面流人工湿地面积_____ <input type="checkbox"/> 其他_____		种植植物（种类及面积）（亩）	<input type="checkbox"/> 芦苇_____ <input type="checkbox"/> 香蒲_____ <input type="checkbox"/> 黄菖蒲_____ <input type="checkbox"/> 鸢尾_____ <input type="checkbox"/> 千屈菜_____ <input type="checkbox"/> 其他_____	

附录 B

(规范性)

人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表

人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价按照表 B.1 执行。

表 B.1 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表

一级指标	二级指标	三级指标	分值	评分内容及评分细则	评价依据及数据选取	得分	备注
工艺技术	工艺技术先进性	工艺选型	5	a)全部为潜流人工湿地，得 5 分； b)潜流人工湿地与表面流人工湿地的组合，70% ≤ 潜流人工湿地面积占比 < 100%，得 4 分；50% ≤ 潜流人工湿地面积占比 < 70%，得 3 分；潜流人工湿地面积占比 < 50%，得 2 分； c)全部为表面流人工湿地，得 0 分。	依据现场实际情况和相关资料确定。		
		日处理 1 万吨水占地面积	3	a)日处理 1 万吨水占地面积 ≤ 30 亩，得 3 分； b)30 亩 < 日处理 1 万吨水占地面积 ≤ 40 亩，得 2 分； c)日处理 1 万吨水占地面积 > 40 亩，得 0 分。			
		湿地填料类型	3	a)填料孔隙率 ≥ 50%，得 3 分； b)填料孔隙率 < 50%，得 0 分。			
	工艺技术适宜性	植物种类	3	a)湿地优先选用本土植物，成活率高、耐污能力强、耐寒耐冻和水质净化效果好，且未列入《重点管理外来入侵物种名录》中的植物，得 3 分； b)湿地未选用本土植物或选用成活率低、耐污能力差、耐寒耐冻和水质净化效果较差，且未列入《重点管理外来入侵物种名录》中的植物，得 1 分； c)湿地选用《重点管理外来入侵物种名录》中的植物，得 0 分。			

DB 14/T 3602—2025

表B.1 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表（续）

一级指标	二级指标	三级指标	分值	评分内容及评分细则	评价依据及数据选取	得分	备注
工艺技术	工艺技术适宜性	进水要求	3	a)进水悬浮物浓度 ≥ 20 mg/L，并在湿地前端设置生态滞留塘、生态砾石床、沉砂池等预处理设施，或进水悬浮物浓度 < 20 mg/L，得 3 分； b)进水悬浮物浓度 ≥ 20 mg/L，且未在湿地前端设置生态滞留塘、生态砾石床、沉砂池等预处理设施，得 0 分。	依据现场实际情况确定，进水悬浮物浓度采用达到稳定运行状态后 1 年有效数据的平均值，采样频次为评价期一年内，每季度至少 1 次。		
		湿地设计处理规模与处理水量匹配性	3	a)湿地设计处理规模 \geq 污水处理厂同时期的实际日处理规模或河流多年平均径流量，得 3 分； b)湿地设计处理规模 $<$ 污水处理厂同时期的实际日处理规模或河流多年平均径流量，得 0 分。	依据现场实际情况和相关资料确定。		
生态环境效益	污染物削减效果	化学需氧量削减率	6	a)污染物实际削减率 \geq 污染物设计削减率，得 6 分； b)污染物实际削减率 $<$ 污染物设计削减率的 80%，得 3 分； c)污染物实际削减率 $<$ 污染物设计削减率的 50%，得 0 分。 化学需氧量、氨氮和总磷三项污染物削减率指标均依据以上取值范围得分。	污染物削减率=（进水浓度-出水浓度）/进水浓度 $\times 100\%$ 。 设计进、出水浓度依据项目资料确定。实际进、出水浓度采用达到稳定运行状态后 1 年有效数据的平均值。若有在线监测设备，数据以生态环境部门联网在线监测报告为准；若无在线监测设备，数据以手工监测报告为准。采样频次为评价期一年内，每季度至少 1 次。		
		氨氮削减率	6				
		总磷削减率	6				

表B.1 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表（续）

一级指标	二级指标	三级指标	分值	评分内容及评分细则	评价依据及数据选取	得分	备注	
生态环境效益	出水水质	出水水质达标情况	18	a)人工湿地出水化学需氧量、氨氮、总磷 3 项主要污染物均达到或优于 GB 3838 III类限值，得 18 分； b)人工湿地出水化学需氧量、氨氮、总磷任 1 项污染物未达到 GB 3838 III类限值，得 0 分。	依据现场实际情况确定，实际出水水质采用达到稳定运行状态后 1 年有效数据的平均值。若有在线监测设备，数据以生态环境部门联网在线监测报告为准；若无在线监测设备，数据以手工监测报告为准。采样频次为评价期一年内，每季度至少 1 次。			
	运行负荷情况	运行负荷率	5	a)60% ≤ 运行负荷率 ≤ 100%，得 5 分； b)30% ≤ 运行负荷率 < 60%，得 3 分； c)运行负荷率 < 30%，或 > 100%，得 0 分。	运行负荷率=实际处理水量/设计处理规模× 100 %。 依据现场情况及相关资料确定，实际处理水量采用达到稳定运行状态后 1 年有效数据的平均值。			
	生态环境营造	栖息水鸟情况		5	a)湿地有栖息水鸟，得 5 分； b)湿地无栖息水鸟，得 0 分。	依据现场情况及评价期内湿地栖息水鸟照片、影像等资料确定。		
		植被覆盖率		5	a)植物覆盖湿地面积比例达到 100%，得 5 分； b)50% ≤ 植物覆盖湿地面积比例 < 100%，得 3 分； c)植物覆盖湿地面积比例 < 50%，得 0 分。	依据现场情况及相关资料确定。		
	植物资源化利用情况	湿地植物收割后资源化利用		5	a)通过肥料化、材料化、能源化等多种方式对收割后的湿地植物进行资源化利用，得 5 分； b)收割后的湿地植物未进行资源化利用，得 0 分。	依据现场情况及相关资料确定。		

DB 14/T 3602—2025

表 B.1 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表（续）

一级指标	二级指标	三级指标	分值	评分内容及评分细则	评价依据及数据选取	得分	备注
运行管理	运维保障	吨水运维费用	3	a)吨水运维费用 ≤ 0.2 元,得3分; b)吨水运维费用 > 0.2 元,每提高0.05元,扣0.2分,直至扣完为止。	吨水运维费用指人工湿地处理每吨污水所需花费的运行和维护费用,包含人工湿地进出水泵站的运行维护费用。人工湿地进水需支付水费的,水费不计入运维费用。依据现场实际情况及湿地运营单位财务报表相关资料确定。		
		运维资金保障	3	a)按时支付运维资金,得3分; b)未按时支付运维资金,得0分。	依据现场情况及相关资料确定。		
	植物收割情况	植物及时规范收割	3	a)若植物及时收割,并未对湿地基质造成影响的,降碳效果良好,得3分; b)若植物未及时收割,对湿地基质造成影响,无降碳效果,得0分。	植物收割时间为一年一次,太原市以北地区10月底收割,太原市以南地区11月15日前收割。依据现场实际情况确定。		
	集配水系统	集配水系统维护	3	a)每年至少一次对湿地工程输水管道、集配水设施、湿地进出水装置进行定期清淤维护,得3分; b)未对湿地工程输水管道、集配水设施、湿地进出水装置进行定期清淤维护,得0分。	依据现场情况及相关资料确定。		
	在线监测设备	在线监测设备安装、联网及运行情况	3	a)安装在线监测设备,正常运行并联网,得3分; b)安装在线监测设备,正常运行但未联网,得1分; c)未安装在线监测设备或未运行,得0分。			

表 B.1 人工湿地水质净化工程生态环境绩效评价表（续）

一级指标	二级指标	三级指标	分值	评分内容及评分细则	评价依据及数据选取	得分	备注
运行管理	管理制度	运行管理制度	3	a)制定运行管理制度，得 3 分； b)未制定运行管理制度，得 0 分。	依据现场情况及相关资料确定。		
		运行管理台账、档案保存	3	a)自人工湿地投运以来有完整的运行管理台账，并归档保存，得 3 分； b)有运行管理台账，但不完整，得 1 分； c)无运行管理台账，得 0 分。			
	突发事件	突发事件发生及处置	3	a)评价期内未发生突发事件，得 3 分； b)发生突发事件并采取了有效的应急措施，得 1 分； c)发生突发事件未采取相应的应急措施，得 0 分。			

