

# 《人工湿地运行维护技术规范（征求意见稿）》编制说明

《人工湿地运行维护技术规范》编制组

二〇二五年三月

# 目 录

一、项目背景 .....	1
(一) 任务来源 .....	1
(二) 标准起草单位及主要起草人 .....	1
二、制定标准的必要性和可行性 .....	2
(一) 制定标准的必要性 .....	2
(二) 制定标准的可行性 .....	3
三、主要起草过程 .....	3
(一) 成立标准编制组 .....	3
(二) 开展广泛调研 .....	3
(三) 编制标准征求意见稿和编制说明 .....	4
(四) 标准审查 .....	5
四、主要条款内容及确定依据 .....	5
(一) 适用范围 .....	5
(二) 术语和定义 .....	5
(三) 基本规定 .....	7
(四) 启动期运行维护 .....	7
(五) 试运行期运行维护 .....	8
(六) 稳定运行期运行维护 .....	8
(七) 特殊时期运行维护 .....	10
(八) 监测与记录 .....	11
(九) 附录 .....	12

五、与现行法律、法规、标准的关系 .....	12
（一）与现行法律、法规的关系 .....	12
（二）与现行标准的关系 .....	12
六、重大意见分歧的处理依据和结果 .....	13
七、作为推荐性标准的建议及其理由 .....	14
八、实施标准的措施 .....	14
附件 1 反馈意见及采纳情况汇总表 .....	16
附件 2 专家审查会意见修改情况汇总表 .....	22

## 一、项目背景

### （一）任务来源

人工湿地污水处理技术在世界各地广泛应用于农业面源、污水处理厂尾水、暴雨径流等高、低浓度的污水处理，与传统污水处理工艺相比，人工湿地具有工艺简单、操作简单、处理效果好、管理简单等优点。“十四五”是推进美丽中国建设第一个五年，生态文明建设进入高质量发展新阶段，以政策为引领，以水质目标考核为刚性约束，水环境管理及水污染防治工作不断收严收紧，作为低污染水体治理的重要内容，因地制宜地建设人工湿地越来越成为水质提升的重要举措。随着《黄河保护法》的实施，人工湿地的建设在国家及省级的政策规划中得以明确，人工湿地的重要性凸显，并通过推进工程建设得以实施，同时科学合理的运行维护是保障人工湿地处理系统稳定运行的主要措施。

根据2024年7月5日山西省市场监督管理局印发的《关于下达2024年度第二批山西省地方标准制修订项目计划的通知》（晋市监函〔2024〕163号），《人工湿地运行维护技术规范》（以下简称《标准》）已列入山西省2024年度地方标准制修订计划。《标准》为推荐性地方标准，项目编号2024-02079。

### （二）标准起草单位及主要起草人

标准起草单位：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）、泽州县丹河湿地建设运营有限公司。

标准主要起草人：王爱一、马艳霞、高琼、赵宏玺、靳琳芳、李昉梅、毛雨廷、李淏铖、耿毅、李莉、闫函、张伟生、王建兴、杜晓玮、李宁芳、魏波。

## 二、制定标准的必要性和可行性

### （一）制定标准的必要性

（1）为持续改善水环境质量、黄河流域生态保护和高质量发展提供技术支撑。生态环境部在《重点流域水生态环境保护“十四五”规划编制技术大纲》中将人工湿地作为改善河湖生态环境的重要措施。2021年生态环境部发布的《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）可指导各地开展人工湿地水质净化相关工作。根据调研，目前我省已建人工湿地存在重建设、轻运行的现状，湿地运行中也暴露出很多问题，能否长期有效运行很大程度上影响湿地对水质的净化效果。《标准》的编制对进一步加强水生态保护修复，指导并提升全省人工湿地运行维护的规范性，保障出水稳定达标、延长使用寿命具有重要作用。

（2）可推动科技成果向标准化转化。2023年3月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）成功申报一项省重点研发计划项目《城镇生活污水处理厂尾水潜流人工湿地集成技术与示范》。主要研究内容为：针对冬季北方城镇生活污水处理厂尾水潜流人工湿地处理效果不稳定的现状，对尾水潜流人工湿地开展多种技术集成研究与工程示范，对示范效果进行评估与标准化应用，研究制定保障尾水人工湿地冬季处理效果相关的技术规范，为国家黄河流域生态保护和高质量发展提供一定技术支持。《标准》与该科研项目相结合，对指导全省应用有重要的意义。

（3）填补人工湿地运行维护方面的技术规范空白。经标准

查新查重检索，与国家、行业、山西省地方标准无重名，暂无具体针对人工湿地运行维护的相关标准。《标准》可填补我省在人工湿地运行维护方面的技术规范空白，为规范人工湿地运行维护、建立规范有序的长效机制提供技术支撑。

## **（二）制定标准的可行性**

《标准》符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等环境法律法规，与《重点流域水生态环境保护“十四五”规划编制技术大纲》等环保政策规定相一致。

《标准》在编制过程中，借鉴了《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）、《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010）以及其他省关于人工湿地运行维护相关标准制定的经验，调研了我省已建人工湿地建设运行和维护管理现状，分析了人工湿地在运行维护方面存在的问题，与人工湿地运行管理人员及有关专家针对标准的内容进行了充分的咨询和交流讨论，结合实际情况不断完善标准内容，《标准》制定实施具有可行性。

## **三、主要起草过程**

### **（一）成立标准编制组**

2024年7月5日，《标准》列入2024年度第二批山西省地方标准制修订项目计划（晋市监函〔2024〕163号），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）、泽州县丹河湿地建设运营有限公司共同组织成立了标准编制组。

### **（二）开展广泛调研**

（1）资料调研：标准编制组持续开展人工湿地运行维护相

关标准、规范、政策文件等调研，了解国家及其他省份人工湿地运行维护方面相关做法、经验、政策等，并进行梳理研究。在结合国家《人工湿地污水处理工程技术规范》(HJ 2005-2010)、《污水自然处理工程技术规程》(CJJ/T 54-2017)、《人工湿地水质净化技术指南》(环办水体函〔2021〕173号)等标准和文件，以及省内外现有已发布的有关人工湿地水质净化和运行维护方面的政策，梳理、研究编制《标准》草案。

(2) 实地调研：标准编制组积极对接全省 11 个地市生态环境部门并组织开展全省已建人工湿地现场调研，与人工湿地建设运营单位技术人员进行座谈交流，咨询人工湿地相关领域专家，选择已建典型尾水人工湿地开展水质现状监测，在此基础上总结了我省已建人工湿地建设运行现状和存在的问题。

(3) 技术研讨：一方面组织多次召开内部研讨会对《标准》框架及内容进行反复讨论修改；另一方面积极与人工湿地相关领域专家和标准领域专家对接咨询，研究人工湿地运行维护技术细节和标准框架体系。

### **(三) 编制标准征求意见稿和编制说明**

在广泛调研的基础上，明确了标准的适用范围、术语定义和基本内容，编制征求意见稿及编制说明等文件。

2024 年 10 月 9 日报送省生态环境厅对外广泛征求意见，包括省水利厅、省住房和城乡建设厅、各市生态环境局、各市生态环境监测中心、省生态环境规划和技术研究院、省环境科学学会、太原理工大学、山西大学、山西低碳环保产业集团有限公司、人工湿地运维单位等共 38 家单位。其中 6 家单位对《标准》提出

18 条修改意见，采纳 12 条、部分采纳 1 条、未采纳 5 条，并进一步修改征求意见稿和编制说明。

#### **（四）标准审查**

2025 年 2 月 13 日，山西省生态环境标准化技术委员会组织专家对《标准》（征求意见稿）进行了专家审查，专家组一致同意通过。

《标准》编制技术路线见图 1。

### **四、主要条款内容及确定依据**

本标准主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、启动期运行维护、试运行期运行维护、稳定运行期运行维护、特殊时期运行维护、监测与记录、附录共十项内容。

#### **（一）适用范围**

本文件适用于山西省境内提升改善低污染水体水质的人工湿地的运行维护，其他人工湿地的运行维护可参照执行。

#### **（二）术语和定义**

本标准中涉及一些专业词汇术语，为规范术语应用，共列出 12 个相关重要术语并给出其定义。

（1）低污染水体，直接采用了《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173 号）。

（2）人工湿地、表面流人工湿地、潜流人工湿地、填料、微污染水体、预处理、后处理、表面水力负荷 8 个术语和定义，参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173 号）并进行调整。

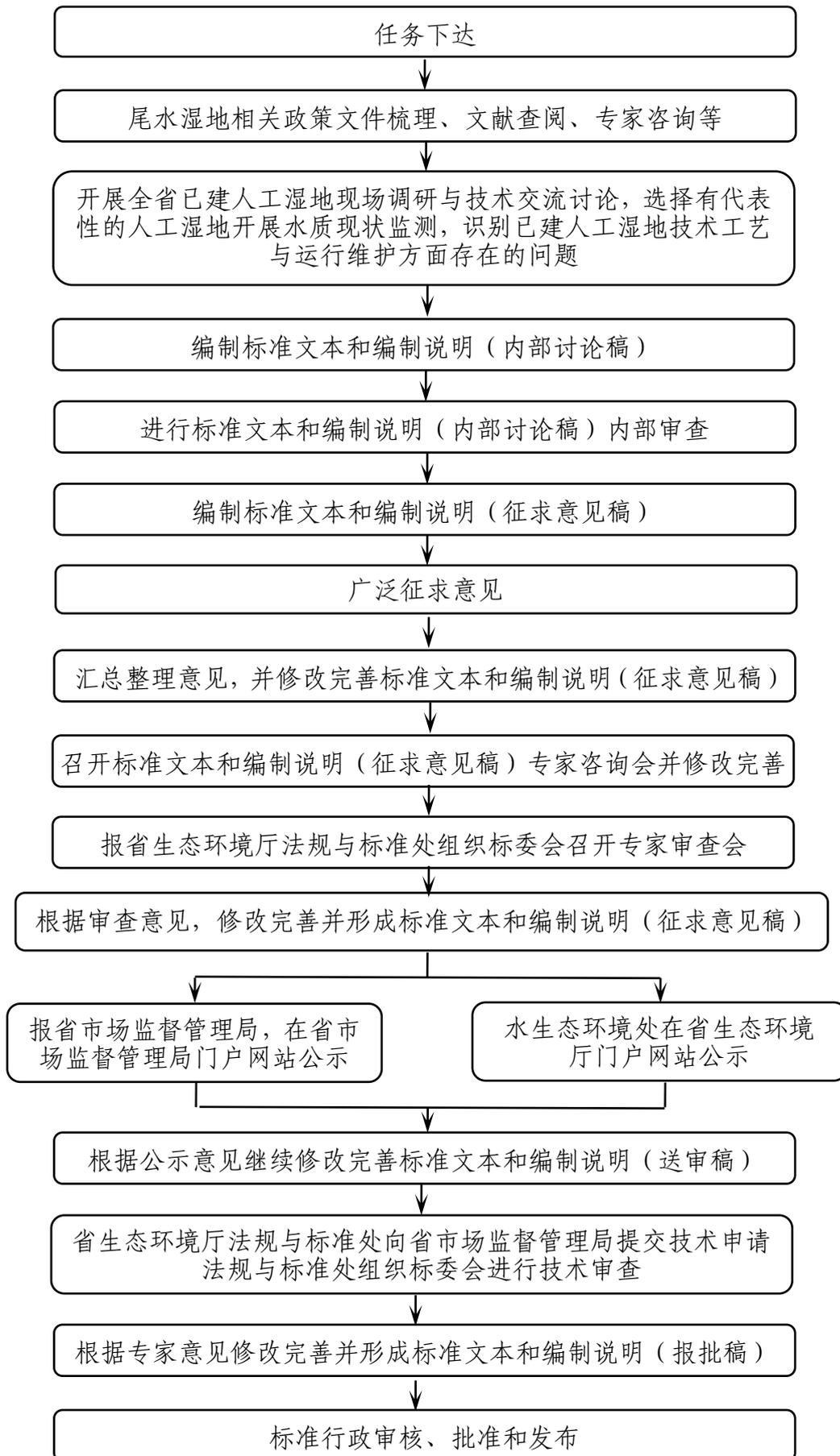


图 1 标准编制技术路线图

(3) 启动期、试运行期、稳定运行期 3 个术语和定义，参照《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》(DB32/T 4788-2024)并结合我省实际进行调整。

### **(三) 基本规定**

(1) 明确了人工湿进水水质、水量以及进水量日均值的具体要求。

(2) 考虑到冬季低温环境人工湿地处理效能会降低的情况，提出了采取保温措施，确保核心功能区连续运行的要求。

(3) 考虑到含氯消毒剂会对人工湿地植物和微生物有抑制和破坏作用，提出进水为污水处理厂出水不应采用含氯消毒剂的要求。

(4) 参照《人工湿地水质净化技术指南》(环办水体函〔2021〕173号)、《人工湿地污水处理工程技术规范》(HJ 2005-2010)以及《污水处理厂尾水人工湿地深度净化技术指南》(T/CSES 30-2021)，提出了运行维护人员应熟悉和掌握相关内容的要求。

(5) 参照《人工湿地污水处理工程技术规范》(HJ 2005-2010)，提出了有关制度建立的内容。

(6) 提出了建立长期有效的水质、水量监测评价制度的要求。

### **(四) 启动期运行维护**

(1) 直接引用《人工湿地水质净化技术指南》(环办水体函〔2021〕173号)中有关人工湿地调式步骤的要求。

(2) 结合我省部分运维单位运维经验、相关文献查询结

果，增加提出了启动期水位控制的具体规定。

(3) 参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），提出了在人工湿地启动后，宜适当添加安全的微生物菌剂辅助形成微生物群落、及时栽种湿地植物的要求；提出了进入联合试运转后，进水表面水力负荷应达到最大设计负荷、联合试运转不少于72h的要求。

### **（五）试运行期运行维护**

(1) 参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），结合会议专家和人工湿地运维单位意见，提出试运行期时长不应少于3个月，应保证1个月以上的稳定运行的要求。

(2) 参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）、《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》（DB32/T 4788-2024），提出了试运行期水位控制的具体规定、通过观察植物生长状况对植物存在问题的处置要求、对发生水棉或其他浮游植物滋生时进行人工打捞的措施要求。

### **（六）稳定运行期运行维护**

#### **（1）预处理设施**

增加了表面流人工湿地进水杂物较多时宜采取的预处理措施要求；参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），提出潜流人工湿地的进水悬浮物浓度高于20mg/L时，应启动预处理设施的要求。

根据我省已建预处理单元的类型、申报水污染防治资金

人工湿地项目情况、会议专家意见，我省人工湿地预处理系统一般为包括生态滞留塘、沉淀池、格栅等设施设备，未见生态砾石床工艺，为此标准参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），仅对生态滞留塘的运行维护提出相关要求。

考虑到标准内容的完整性，标准增加提出了表面流了沉淀池、格栅等设施设备的运行维护要求。

## （2）人工湿地

水位控制：参照《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》（DB32/T 4788-2024），结合我省已建人工湿地的实际情况，提出了表面流和潜流人工湿地的正常运行水位控制要求。

主体构筑物：直接引用《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）中主体构筑物的日常检查和修复要求。

植物管理：提出人工湿地植物长期维护应按照附录 A 的规定实施的要求。

生物控制：参照《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》（DB32/T 4788-2024），结合我省已建人工湿地的实际情况，提出了杂草、藻类、蚊蝇、病虫害等控制措施。

湿地防堵：参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）中填料维护及湿地防堵的相关内容，提出了每日巡视要求，对表面流人工湿地提出了具体的淤积预防措施；对潜流人工湿地出现漫流现象分析原因并提出及

时处理要求；对潜流人工湿地提出必要时进行淤泥排空，并对排空、清淤方式提出相关要求。

填料沉降：提出定期检查填料沉降现象，对超出设计允许范围的情况，提出分析沉降原因并及修复的要求。

### （3）后处理设施

参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），提出了稳定塘的运行维护要求；为使标准内容更加完整，标准增加提出了消毒和增氧设施的运行维护要求。

### （4）配套设施

引排水和集布水系统：参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）、《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》（DB32/T 4788-2024）中相关内容并进行调整，提出了对引排水和集布水系统周期性巡查的要求，对发现的问题进行及时处置的措施要求。

自动化控制系统：随着人工湿地自动化运维的进程不断推进，对人工湿地运维管理的不断提升，标准查阅相关文献和资料，增加提出了对自动化控制系统的硬件巡检、软件管理和系统调试的具体运行维护要求。

废弃物处置：标准对人工湿地运维产生的植物残体、浮渣和淤堵杂物等，提出了具体处理处置要求。

（5）参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），结合我省已建人工湿地的实际情况，提出了人工湿地常见运行异常及建议措施（附录B）。

### （七）特殊时期运行维护

(1) 汛期运行维护：为避免湿地遭受洪水的过度冲刷和破坏，防止因汛情导致湿地系统运行异常，保障洪水后迅速恢复湿地功能，标准增加提出了人工湿地汛期期间和汛期结束后的具体保护措施要求。

## (2) 低温环境运行维护

表面流人工湿地：提了出冰盖保温的相关要求。

潜流人工湿地：参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），结合我省已建人工湿地的实际情况和专家意见，按照进水类型的不同，提出具体的运行维护要求：当进水为微污染水体时，提出进水温度低于8℃可采取植物覆盖、冰盖和空气隔绝层保温、覆盖塑料薄膜或搭建温室大棚的保温措施；当进水为污水处理厂出水时，提出了进水管网保温和湿地进水温度要求，同时可采取采取植物覆盖、覆盖塑料薄膜或搭建温室大棚的保温措施要求；为提高人工湿地低温处理效果，参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）、《城镇污水处理厂尾水湿地运行与维护技术规程》（DB32/T 4788-2024），提出在人工湿地低温运行期间，宜采取预处理、人工曝气、多点进水、降低表面水力负荷、延长停留时间等工艺强化措施的要求。

## (八) 监测与记录

(1) 监测：提出了监测人工湿地进出水的水质、水量的相关要求，增加提出宜采取人工监测和自动监测相结合的方式、优先采用自动监测，并对不同监测方式提出具体要求；考虑过到我省已逐步开展流域水生态观测和监测工作，标准

增加提出了在条件允许的情况下，可酌情开展生物多样性的观测或监测的要求。

(2) 记录和报表：参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），提出了每日填运行记录的要求（附录C）；提出了宜执行计划报表、统计报表和分析报告制度；提出做好档案管理工作的要求。

### **（九）附录**

本标准共设置3个附录，人工湿地植物生长期维护方法（附录A）、人工湿地常见运行异常及建议措施（附录B）、人工湿地运行记录样表（附录C）。

人工湿地植物生长期维护方法（附录A）、人工湿地运行记录样表（附录C）2个附录是在查阅文献资料以及结合我省实际情况的基础上进行的编制；人工湿地常见运行异常及建议措施（附录B）是在参照《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号），结合我省已建人工湿地的实际情况的基础上进行调整和完善。

## **五、与现行法律、法规、标准的关系**

### **（一）与现行法律、法规的关系**

本标准的制定符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规，编制程序符合《中华人民共和国标准化法》《山西省标准化条例》等相关要求。

### **（二）与现行标准的关系**

《标准》与国家、行业、山西省地方标准无重名，暂无具体针对人工湿地运行维护的相关标准。国家层面，原环境

保护部、住房城乡建设部分别于 2010 年、2017 年出台了《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010）、《污水自然处理工程技术规程》（CJJ/T 54-2017）等行业标准，但上述标准将人工湿地作为高浓度污水的处理设施，已不适应当前新形势下，以提升污水处理厂出水水质来实现河湖水环境目标或再生水回用的新要求；此外，上述标准侧重设计，对人工湿地的运行维护考虑不足。

《标准》依据我省实际，在现有相关标准、文件的基础上对人工湿地的运行维护提出细化要求，保障人工湿地的正常稳定运行。

## 六、重大意见分歧的处理依据和结果

（1）条款 1、2 建议将本文件改为本规范或本标准。

**未采纳原因：**执行《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）中相关要求，明确为“文件”。

（2）建议在周围地质条件、地下水补给和排泄、生境条件等方面明确人工湿地的选址原则。

**未采纳原因：**人工湿地选址属于前期工作，与《标准》规定内容相关性不大。《标准》不再单独明确。

（3）运行期对土壤及地下水污染及时进行检测。

**未采纳原因：**目前已颁布的国家和地方等有关人工湿地的标准、规范均未涉及该项内容要求。《标准》不再单独明确。

（4）7.1.2 冰盖和空气隔绝层保温中气候寒冷时，可将人工湿地水位提升约 5cm-10cm，待覆冰完成后，建议将水位降至正

常运行标准并缩短水力停留时间。

**未采纳原因：**人工湿地冬季形成冰盖保温后，是否调整水力停留时间取决于湿地工程设计、运行状况以及外部环境条件。对于表流湿地，可以考虑减小进水流量或增加湿地表面积来适当延长水力停留时间，确保污水得到充分处理；对于潜流湿地，由于水流在湿地床层下流动，冰盖对其影响较小，但仍需根据湿地处理效果和温度情况，适时调整进水流量和停留时间。为此统一规定为“缩短水力停留时间”不符合实际。《标准》不再单独明确。

(5) 7.3 建议缩短水力停留时间。

**未采纳原因：**依据《人工湿地水质净化技术指南》（环办水体函〔2021〕173号）“人工湿地可采取强化措施，如...延长水力停留时间等”。由于冬季会导致微生物活性降低，需要更长的时间来完成污染物的降解。为此统一规定为“缩短水力停留时间”不符合实际。《标准》不再单独明确。

对以上未采纳的意见，编制组已向提出意见的单位反馈说明并达成一致意见。

## 七、作为推荐性标准的建议及其理由

按照生态环境部印发的《生态环境标准管理办法》规定“法律法规未规定强制执行的国家和地方生态环境标准，以推荐性标准的形式发布”，本《标准》为推荐性标准。

## 八、实施标准的措施

为保证本标准的顺利实施，《标准》发布后应加大宣贯力

度，组织对相关人员进行培训学习，使各相关部门、单位尽快了解《标准》的内容，切实有效地规范和指导各市人工湿地的运行维护工作。

附件 1:

反馈意见及采纳情况汇总表

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
晋城市生态环境局	1	按照《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010）第四条第二点的规定，人工湿地进水水质应满足相应水质要求。建议增加人工湿地进水水质要求的内容。	采纳		《标准》适用范围为：提升改善低污染水体水质的人工湿地，其他人工湿地的运行维护可参照执行。同时规定了“低污染水体”的术语和定义，即已对进水水质加以明确。
太原市生态环境监测中心	2	条款 1、2 建议将本文件改为本规范或本标准。	未采纳	执行《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020）中相关要求。	
	3	条款 4.1.1 建议删除“达标排放的污水处理厂出水等”，与低污染水体定义有重复。	采纳		已删除
	4	附录 B 表 B.1 备注中缺 2。	采纳		已调整
	5	附录 C 表 C.1 中 1，建议删除“进水涉及污水处理厂的应联系进水污水处理厂”	采纳		已删除
山西省朔州市生态环境监测中心	6	建议在周围地质条件、地下水补给和排泄、生境条件等方面明确人工湿地的选址原则。	未采纳	人工湿地选址属于前期工作，与《标准》规定内容相关性不大。《标准》不再单独明确。	
	7	建议增加湿地水生态监测的制度要求，掌握水环境和水生态状况以支撑湿地运行管理。	采纳		在 9.1.4 小节已增加提出“在条件允许的情况下，可酌情开展生物多样性的观测或监测工作。”
山西大学	8	《人工湿地运行维护技术规范》（以下简称“规范”）所列举的人工湿地植物皆为	采纳		在附录 A（人工湿地植物长期维护建议）中已明确湿地

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
		落叶草本植物，冬季地上部分会完全死亡。人工湿地植物能够吸收和吸附的重金属和其他污染物等，冬季如何处理死亡的地上部分是人工湿地面临重要的生态环境问题。如果不处置死亡的湿地植物，其吸收和吸附的污染物随着湿地植物死亡残体的分解，这些污染物会返回湿地，起不到净化湿地水生态环境的功能。因此，建议补充冬季湿地植物死亡残体的处置方法。			植物长期运行维护要求；在6.3小节中提出“一旦死亡及时补种。” 在7.4.3.1小节提出“植物残体宜通过制作有机肥、生物质燃料、饲料等方式进行资源化利用。” 8.1.2小节中提出“汛期结束后，...排查人工湿地植物受损情况，及时扶正、补栽和清除植物残体。”
	9	从科学性看，《附录A（规范性附录）常见湿地植物主要习性》列入了凤眼莲（水葫芦），凤眼莲已列入我国入侵植物名录，严重威胁水生态环境，建议删除。	采纳		根据专家意见已删除原附录A（规范性附录）《常见湿地植物主要习性》
	10	建议所有湿地植物给出规范的拉丁学名。	采纳		根据专家意见已删除原附录A（规范性附录）《常见湿地植物主要习性》
	11	其他需商榷的问题： （1）长芒草为典型的中旱生植物，是否适于人工湿地，还需商榷。 （2）香蒲规范的中文俗名是水烛。另外，山西有多种香蒲属植物分布，除水烛外，小香蒲（ <i>Typha minima</i> ）、无苞香蒲（ <i>Typha laxmannii</i> ）等，请一并考虑。 （3）对城市湿地和湿地公园等人工湿地，建议增加粉美人蕉（水生美人蕉 <i>Canna glauca</i> ）、睡莲（ <i>Nymphaea tetragona</i> ）和水竹芋（再力花 <i>Thalia dealbata</i> ）等水生列入附录A，这些植物不仅有净化水质的功	采纳		根据专家意见已删除原附录A（规范性附录）《常见湿地植物主要习性》

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
		能，而且还是具有较高观赏价值的植物，兼具美化湿地功能。			
山西低碳环保产业集团有限公司	12	3.5 中对“微污染水体”概念有歧义，氨氮、总磷、化学需氧量不差于 V 类标准，但其他指标超过 V 类标准时水体为重度污染，建议适当调整。	采纳		在原来污染物的基础上增加“等主要水质指标”，即“化学需氧量、氨氮、总磷等主要水质指标”，已涵盖了其他指标。
	13	6.3.1 水位控制建议增加： 1、雨水径流或洪水对湿地带来短期冲击时，提前对湿地系统的排空设施、拦水及超越管渠进行检查检修，以保护系统正常运行； 2、湿地出水量较大且出水与受纳水体的水位差较大时，及时检查消能、防冲刷设施； 3、定期检查检修进入地表水体的总排水管的防倒灌设施。	部分采纳	“2、3”条意见未采纳。 根据《入河排污口管理技术导则》（SL 532-2011）入河排污口应设置在设计洪水淹没线之上。当入河排污口设置在洪水淹没线以下需设置防倒灌设施，当水位差较大时可设置消能、防冲刷等设施，且这些设施不具有普遍性。《标准》不再单独明确。	采纳第“1”条意见： 在 8.1.1 小节提出：“当表面流人工湿地水位超过警戒水位时，应及时排水”“潜流人工湿地...必要时通过旁路排涝”。汛期前的对各类管（渠）的检查属于配套设施运行维护内容，已包含相关内容，《标准》不再单独明确。
	14	监测和记录章节中建议增加中央控制系统的运行要求。	采纳		已增加 7.4.2 自动化控制小节，并对硬件巡检、软件管理和系统调试等运行维护内容提出了具体要求。
	15	运行期对土壤及地下水位污染及时进行检测。	未采纳	目前已颁布的国家和地方等有关人工湿地的标准、规范均未涉及该项内容要求。《标准》不再单独明确。	
	16	在寒冷地区，定期对湿地系统集配水及进出水管做防冻检查。	采纳		在 8.2.2.2 小节提出“...应做好进水管道的保温措施”，且各类管（渠）防冻检查属于配套设施运行维护内容，已包含相关内容，《标准》

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
					不再单独明确。
大同市御东建设工程有限公司（十里河汇御河湿地、御河湿地运维单位）	17	7.1.2 冰盖和空气隔绝层保温中气候寒冷时，可将人工湿地水位提升约 5cm-10cm，待覆冰完成后，建议将水位降至正常运行标准并缩短水力停留时间。	未采纳	人工湿地冬季形成冰盖保温后，是否调整水力停留时间取决于湿地系统的具体设计、运行状况以及外部环境条件。对于表流湿地，可以考虑减小进水流量或增加湿地表面积来适当延长水力停留时间，确保污水得到充分处理；对于潜流湿地，由于水流在湿地床层下流动，冰盖对其影响较小，但仍需根据湿地处理效果和温度情况，适时调整进水流量和停留时间。为此统一规定为“缩短水力停留时间”不符合实际。《标准》不再单独明确。	
	18	7.3 建议缩短水力停留时间。	未采纳	依据《人工湿地水质净化技术指南》“人工湿地可采取强化措施，如...延长水力停留时间等”。由于冬季会导致微生物活性降低，需要更长的时间来完成污染物的降解。《标准》不再单独明确。	
山西省水利厅	19	无意见			
山西省住房和城乡建设厅	20	无意见			
太原市生态环境局	21	无意见			
大同市生态环境局	22	无意见			
朔州市生态环境局	23	无意见			
忻州市生态环境局	24	无意见			

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
吕梁市生态环境局	25	无意见			
晋中市生态环境局	26	无意见			
阳泉市生态环境局	27	无意见			
长治市生态环境局	28	无意见			
临汾市生态环境局	29	无意见			
运城市生态环境局	30	无意见			
大同市生态环境监测中心	31	无意见			
忻州市生态环境监测中心	32	无意见			
吕梁市生态环境监测中心	33	无意见			
晋中市生态环境监测中心	34	无意见			
阳泉市生态环境监测中心	35	无意见			
长治市生态环境监测中心	36	无意见			
晋城市生态环境监测中心	37	无意见			
临汾市生态环境监测中心	38	无意见			
运城市生态环境监测中心	39	无意见			
山西省生态环境规划和技术研究院	40	无意见			
山西省环境科学学会	41	无意见			

反馈单位	序号	反馈意见	是否采纳	部分采纳情况说明/未采纳原因	备注（修改情况）
太原理工大学	42	无意见			
太原湿地运维单位	43	无意见			
榆社县城建交通综合服务中心（晋中榆社人工湿地）	44	无意见			
山东公用环保科技集团有限公司（长治黄碾、浊漳河南源店上段、黎城县小东河人工湿地）	45	无意见			
山东启东建筑工程有限公司（长治北寨人工湿地）	46	无意见			
泽州县丹河湿地建设运营有限公司（晋城丹河、巴公河、薛庄、背荫人工湿地）	47	无意见			
北京广诚环境科技有限公司（吕梁石楼人工湿地）	48	无意见			
山西省运城市芮城县人工湿地管理处（运城芮城县尾水人工湿地）	50	无意见			
运城市生态环境局万荣分局（运城万荣县尾水人工湿地）	51	无意见			

## 附件 2:

### 专家审查会意见修改情况汇总表

序号	专家意见	修改情况
1	进一步优化标准适用范围,完善术语和定义;	<p><b>1、已优化标准使用范围:</b> 将适用对象“山西省内承担达标排放尾水和微污染水体水质改善和提升任务的人工湿地”,调整为“山西省境内提升改善低污染水体水质的人工湿地”。</p> <p><b>2、按要求完善了术语和定义:</b></p> <p>(1)微调了“人工湿地、表面流人工湿地、填料、微污染水体、表面水力负荷”5个术语的定义。</p> <p>(2)调整了“潜流人工湿地”定义的格式:从第二句话开始另起一段。</p> <p>(3)补充了“低污染水体”的术语和定义:达标排放的污水处理厂出水、微污染水体、农田退水及类似性质的水体。——直接引用《人工湿地水质净化指南》(环办水体函〔2021〕173号)</p> <p>(4)为使标准“7稳定运行期运行维护”内容表述更有逻辑性,会后编制组查阅相关资料补充了“预处理”的术语和定义:为满足工艺总体要求和人工湿地进水水质要求,在人工湿地前设置的生态滞留塘、沉淀池、格栅等处理工艺。——参照《人工湿地水质净化指南》(环办水体函〔2021〕173号)并进行微调。</p> <p>(5)为使标准“7稳定运行期运行维护”内容表述更有逻辑性,会后编制组查阅相关资料补充了“后处理”的术语和定义:根据接纳水体功能或用户要求,在人工湿地出水后设置的消毒、增氧、稳定塘等处理工艺。——参照《人工湿地水质净化指南》(环办水体函〔2021〕173号)并进行微调。</p> <p>(6)调整“启动阶段”术语为“启动期”,将其定义拆分为启动期和试运行期。 调整了“启动期”的定义为:将“人工湿地系统从开始进水到初步具备处理功能的阶段”调整为“人工湿地从开始进水到完成联合试运转的阶段。” 调整了“试运行期”的定义为:将“在启动期后,对人工湿地系统的性能进行测试和优化的阶段,使系统稳定达到设计处理效果。”调整为“在启动期后,对人工湿地的性能进行测试和优化,达到设计处理效果的阶段。” 删除了原定义中“启动阶段按时间和水位调节的不同,可分为启动期和试运行期。”</p> <p>(7)调整“稳定成熟阶段”术语为“稳定运行期”,微调了其定义:将“人工湿地完成启动阶段后,系统达到相对稳定的状态”调整为“在试运行期后,人工湿地达到相对稳定的状态”。</p> <p>(8)删除了“表面污染负荷”术语和定义,会后编制组经与多个运维单位沟通,确定人工湿地进水不进行表面污染负荷调节,删除了原标准文本中的相关内容,故对“表面污染负荷”术语和定义一并删除。</p>

序号	专家意见	修改情况
2	细化监测与记录相关内容；	<p><b>1、“10 监测与记录”调整为“9 监测与记录”。</b></p> <p><b>2、调整了“9.1（原 10.1）监测”的相关内容：</b></p> <p>（1）9.1.1（原 10.1.1）删除了原水质指标中的“溶解氧、浊度、高锰酸盐指数和总氮”四项指标，增加了“悬浮物”。在“增加相应的水质指标”调整为“可增加相应的水质指标”。</p> <p>（2）9.1.2（原 10.1.2）删除了原“相结合的方式监测人工湿地水质”中的“监测人工湿地水质”，删除了“优先采用自动监测的方式”中的“的方式”。</p> <p>（3）9.1.3（原 10.1.3）调整了人工监测和自动监测的顺序，先人工监测再自动监测；将“水质在线监测系统的运行维护技术要求按 HJ355 规定执行。人工监测每月应不少于 2 次，监测方案按 HJ91.1 规定执行。”调整为“人工监测频次每月应不少于 2 次，自动监测的运行维护应按 HJ355 规定执行。”</p> <p>（4）删除了原 10.1.4 和 10.1.5 的内容。</p> <p>（5）9.1.4（原 10.1.6）删除了“或监测工作”中的“工作”。</p> <p><b>3、调整了“9.2（原10.2）记录和报表”的相关内容：</b></p> <p>（1）9.2.1（原10.2.1）精简相关内容为：每日填写生产运行记录，记录样表可参考附录C。</p> <p>（2）9.2.2（原10.2.2）精简相关内容为：人工湿地运行维护宜执行计划报表、统计报表和分析报告制度。</p> <p>（3）删除了原10.2.3和10.2.4的内容。</p> <p>（4）9.2.3（原10.2.5）精简相关内容为：应做好档案的分类归档、存储和保存工作。</p>
3	按照调整后的文本，修改编制说明。	按照调整后的《标准》文本认真修改完善了编制说明，增加了附件 2：专家审查会意见修改情况汇总表。