

ICS 13.020.40  
Z 05

# DB41

河 南 省 地 方 标 准

DB41/T 1947—2020

---

## 污水处理厂尾水人工湿地工程技术规范

2020 - 01 - 21 发布

2020 - 04 - 21 实施

河南省生态环境厅  
河南省市场监督管理局

发布



# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总体设计 .....	3
5 工程设计 .....	4
6 主要辅助工程 .....	7
7 施工与验收 .....	7
8 运行与管理 .....	8

## 前 言

为贯彻执行《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》和《河南省水污染防治条例》等法律法规，加强对城镇污水处理厂尾水人工湿地工程的规范化设计、施工、验收和管理，制定本标准。

本标准由河南省生态环境厅提出并归口。

本标准起草单位：郑州大学、河南省水利勘测设计研究有限公司。

本标准主要起草人：于鲁冀、靖中秋、高镜清、梁亦欣、王文垅、冯光伟、栗晓燕、李会敏、侯晓辉、陈涛、孔德芳、梁静、张宽、柏义生、牛贺道、赵廷华、徐艳红。

# 污水处理厂尾水人工湿地工程技术规范

## 1 范围

本标准规定了污水处理厂尾水人工湿地工程的总体设计、工程设计、主要辅助工程、施工与验收、运行与管理。

本标准适用于新建、改建和扩建城镇污水处理厂尾水人工湿地工程的设计、施工、验收和运行管理。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
- GB/T 18921 城市污水再生利用 景观环境用水水质
- GB/T 19772 城市污水再生利用 地下水回灌水质
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB 20922 城市污水再生利用 农田灌溉用水水质
- GB/T 25499 城市污水再生利用 绿地灌溉水质
- GB 50003 砌体结构设计规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50069 给水排水工程构筑物结构设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB/T 50252 工业安装工程施工质量验收统一标准
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50334 城镇污水处理厂工程质量验收规范
- JGJ 79 建筑地基处理技术规范

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》环境保护部2017年

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 尾水

污水经城镇污水处理厂处理后的出水。

#### 3.2

##### 人工湿地

人为模拟天然湿地系统结构和功能而建造的、可人工控制运行的湿地系统，由围护结构、防渗系统、填料、水生植物及集配水系统等部分构成，利用填料、植物、微生物的三重协同作用对受污染水进行处理的一种工艺。

根据水的流态，分为表面流人工湿地和潜流人工湿地，潜流人工湿地进一步分为水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿地。

#### 3.3

##### 表面流人工湿地

水在填料表层以上，从池体进水端水平流向出水端的人工湿地。

#### 3.4

##### 潜流人工湿地

水在填料中流动，从湿地池体一端进入，沿填料孔隙流向出水端，经填料表面吸附阻截、植物同化吸收以及系统中微生物的降解等作用，使水质得以净化的人工湿地。

#### 3.5

##### 水平潜流人工湿地

水在人工湿地填料层表面以下流动，从池体进水端水平流向出水端的人工湿地。

#### 3.6

##### 垂直潜流人工湿地

水以垂直流方式通过池中填料层的人工湿地。水流方向可以从填料顶部流至底部（垂直下行流）或者从底部流至顶部（垂直上行流）。

#### 3.7

##### 填料

为人工湿地植物与微生物提供生长环境并对污染物起过滤、阻截、吸附等作用的填充材料，如除磷填料、生物填料、砂砾、沸石、石灰石、页岩、陶粒等。

#### 3.8

##### 水力坡度

水在人工湿地内沿水流方向单位渗流路程长度上的水位下降值。按式（1）计算。

$$i = \frac{\Delta H}{L} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$i$  —— 水力坡度，%；

$\Delta H$  —— 污水在人工湿地内渗流路程长度上的水位下降值，m；

$L$  —— 污水在人工湿地内渗流路程的水平距离，m。

#### 3.9

**水力停留时间**

水在人工湿地内的平均停留时间。潜流人工湿地的水力停留时间按式（2）计算。

$$t = \frac{V \times \varepsilon}{Q} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$t$  —— 水力停留时间，d；

$V$  —— 人工湿地填料在自然状态下的淹水体积，包括填料实体及其开口、闭口孔隙， $m^3$ ；

$\varepsilon$  —— 孔隙率，%；

$Q$  —— 人工湿地设计水量， $m^3/d$ 。

**3.10****表面水力负荷**

单位面积人工湿地在单位时间内所能接纳的污水量。按式（3）计算。

$$q_{hs} = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$q_{hs}$  —— 表面水力负荷， $m^3/(m^2 \cdot d)$ ；

$Q$  —— 人工湿地设计水量， $m^3/d$ ；

$A$  —— 人工湿地面积， $m^2$ 。

**3.11****表面有机负荷**

单位面积人工湿地在单位时间内去除的五日生化需氧量（ $BOD_5$ ）。按式（4）计算。

$$q_{os} = \frac{Q \times (C_0 - C_1) \times 10}{A} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$q_{os}$  —— 表面有机负荷， $kg/(hm^2 \cdot d)$ ；

$Q$  —— 人工湿地设计水量， $m^3/d$ ；

$C_0$  —— 人工湿地进水有机污染物浓度， $mg/L$ ；

$C_1$  —— 人工湿地出水有机污染物浓度， $mg/L$ ；

$A$  —— 人工湿地面积， $m^2$ 。

**3.12****孔隙率**

人工湿地填料层中，存在于填料间的孔隙体积占总体积的百分比，%。

**3.13****渗透系数**

水在人工湿地填料或防渗层中，单位水力坡度下的渗流流速， $m/s$ 。

**4 总体设计****4.1 基础资料调查收集**

4.1.1 调查收集满足人工湿地工程设计要求的气象、水文、地质等基础资料和地形图、排水管网或排水管道图等图纸及测量资料。

4.1.2 收集人工湿地工程所在区域总体规划及现状资料、城镇污水处理厂尾水水质、水量和排放规律资料、人工湿地出水接纳水体的水文、水质资料等。

#### 4.2 场址选择

4.2.1 应符合当地总体发展规划和生态环境保护规划的要求，以及综合考虑交通、土地权属、土地利用现状、发展扩建、再生水回用等因素。

4.2.2 宜选择离污水处理厂尾水排放口较近或便于回用的地点。

4.2.3 优先考虑自然坡度为0%~3.0%的洼地、荒地或塘等经济价值低、便于利用的土地进行建设，应充分利用原有地形，高程设计宜与建造地点的地势相一致。

4.2.4 考虑洪水、内涝的威胁，人工湿地设计应满足相应的防洪标准。

#### 4.3 总平面布置

4.3.1 充分利用场地环境条件，按照使用功能和流程要求，构筑物的布置应紧凑、合理，构筑物间距应满足施工、设备安装、填料装填及日常管理的要求。

4.3.2 应符合排水通畅、降低能耗的要求。系统内水流应优先采用重力流，需提升时，宜一次提升。

4.3.3 结合湿地植物配置、景观设施建设，形成与周围环境协调、自然的湿地风貌。

4.3.4 总平面布置应考虑近远期结合，有条件的地方可按远期规划水量布置，分期建设。人工湿地系统内道路可建在单体与单体之间的堤坝上，各单体间宜有道路连通。

4.3.5 办公室、化验室、管理房等附属构筑物，宜布置在夏季主导风向的上风向。

### 5 工程设计

#### 5.1 设计水量和水质

5.1.1 人工湿地设计水量应根据城镇污水处理厂的實際外排水量确定，结合可利用土地面积，考虑处理规模的近、远期分配。

5.1.2 人工湿地进水水质应符合 GB 18918 和地方标准关于城镇污水处理厂尾水水质的要求。

5.1.3 人工湿地出水水质参考项目环评批复和当地环境管理要求确定。

5.1.4 人工湿地出水用作再生回用水时，出水水质根据不同用水途径应符合 GB 20922、GB/T 19923、GB/T 18920、GB/T 18921、GB/T 19772、GB/T 25499 等相关要求。

#### 5.2 工艺选择

5.2.1 人工湿地工艺选型应根据进、出水水质和处理水量，综合考虑各类型人工湿地的特点、工程用地和投资等因素，通过技术经济比选确定最佳方案。

5.2.2 根据进水水质情况和出水水质要求，可在人工湿地系统前端设置水质调节池、生物氧化池、生态滞留塘、挺水植物过滤区等预处理设施，在人工湿地系统后端设置强化除磷、消毒等后处理设施。人工湿地工程工艺流程见图1。



注：虚线框内为可选择工艺单元。

图1 污水处理厂尾水人工湿地工程工艺流程图

5.2.3 人工湿地主要去除有机物时，根据进水水质特征、出水水质要求和实际用地条件，合理选择组合表面流人工湿地、水平潜流人工湿地或垂直潜流人工湿地。



5.2.4 人工湿地主要去除氨氮 ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) 时, 宜采用垂直下行流人工湿地。

5.2.5 人工湿地主要去除总磷 (TP) 时, 可选择垂直上行流人工湿地, 也可在人工湿地后端设置 TP 强化处理设施。

5.2.6 人工湿地出水消毒方式根据出水排放去向或回用途径确定。

### 5.3 工艺设计

5.3.1 主要工艺设计参数宜根据试验资料确定, 也可参考表 1 确定。

表1 人工湿地主要设计参数

项目	表面流人工湿地	水平潜流人工湿地	垂直潜流人工湿地
处理单元长宽比	3:1~5:1	<3:1	
处理单元面积 / $\text{m}^2$	—	$\leq 800$	$\leq 1000$
水深 / m	0.3~0.5	—	—
填料厚度 / m	—	0.8~1.4	
水力坡度 / %	<0.5	0.5~1	
水力停留时间 / d	5~8	2~4	1.5~3
表面水力负荷 / [ $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ]	$\leq 0.07$	$\leq 0.3 \sim 0.5$	$\leq 0.4 \sim 0.6$
$\text{BOD}_5$ 表面负荷 / [ $\text{kg} / (\text{hm}^2 \cdot \text{d})$ ]	$\leq 4$	$\leq 30$	

5.3.2 应根据处理水量的大小合理确定处理单元数, 一般不应少于平行两组。

### 5.4 集配水方式

#### 5.4.1 表面流人工湿地

5.4.1.1 人工湿地单元进水口应根据湿地形状合理选择布水方式, 宜采用多点进水或溢流堰进水, 如穿孔管、穿孔墙、配水堰等装置, 保证配水均匀。

5.4.1.2 穿孔管的长度应与人工湿地单元的宽度基本一致, 管孔密度应均匀, 相邻孔距宜按湿地宽度的10%计, 不宜大于1 m, 孔径宜为2 cm~3 cm。

5.4.1.3 穿孔墙可设置于床面以下, 长度略小于人工湿地单元的宽度, 开孔率宜为30%, 孔径和间距取决于水的流量、流速及进水的水力学特性。

5.4.1.4 配水堰宜采用三角堰、梯形堰及矩形堰, 配水堰的形式和尺寸应根据进水的流量及水力学特性进行选择。

5.4.1.5 人工湿地集水应均匀, 宜采用穿孔管, 出水宜设置可旋转弯头或其他水位调节装置。

5.4.1.6 人工湿地出水宜设置排空阀等排空设施。

#### 5.4.2 潜流人工湿地

5.4.2.1 人工湿地进出水系统宜设置进出水闸、阀、堰进行流量控制, 保证配水和集水的均匀性、可调性。

5.4.2.2 根据植物生长的需要、水力停留时间和湿地单元的维护等因素确定湿地水位, 在出水处设置旋转弯头、控制阀门等装置保证水位可调。

- 5.4.2.3 人工湿地宜采用多点配水，可采用穿孔花墙、并联管道、穿孔管等方式均匀配水。
- 5.4.2.4 穿孔花墙的开孔比宜为30%，孔口流速不宜大于0.2 m/s。
- 5.4.2.5 穿孔管的长度应与人工湿地单元的宽度基本一致，管孔密度应均匀，相邻孔距宜按湿地宽度的10%计，不宜大于1 m，管内流速宜为1.5 m/s~2 m/s，配水孔宜斜向下45°交错布置，孔口直径不小于5 mm，孔口流速不小于1 m/s。
- 5.4.2.6 垂直流人工湿地的配水支管长度不宜大于6 m，间距宜为1 m~2 m。
- 5.4.2.7 人工湿地集水应均匀，宜采用穿孔管，集水管流速不宜小于0.8 m/s，集水孔宜斜向下45°交错布置，孔口直径宜为2 cm~3 cm。
- 5.4.2.8 穿孔管周围填料的粒径应大于穿孔管孔径。
- 5.4.2.9 人工湿地应设置通气管，与集水管相连，管口高出覆盖层顶面300 mm。
- 5.4.2.10 人工湿地各单元宜设置排空阀等排空设施。

## 5.5 填料设计

- 5.5.1 人工湿地填料应选择机械强度高、比表面积大、稳定性好、具有合适孔隙率及粗糙度、取材方便、价格低廉的材料，兼顾当地资源条件，选用石灰石、砾石、矿渣、蛭石、沸石、砂石等。
- 5.5.2 人工湿地填料应达到设计要求的粒径范围，有效粒径比例不宜小于80%。
- 5.5.3 人工湿地填料可
- 5.5.4 选用多种材料不同配比、填料粒径大小及正反级配组合，增强净化效果，减缓堵塞。
- 5.5.5 人工湿地填料可根据污染物处理要求的不同，选择使用功能性填料。湿地出水水质对TP要求较高时，可使用含钙、镁较为丰富的高炉渣、粉煤灰、聚合氯化铝残渣、陶粒等具有吸磷功能的材料强化除磷，也可使用包裹铁粉、麦饭石、膨润土、骨料等的填料强化除磷；出水水质对NH<sub>3</sub>-N要求较高时，可使用沸石、硅石、陶粒、粉煤灰、钢渣、附载复合微生物菌剂的陶粒、沸石、硅石等强化除氮；出水水质考虑总氮(TN)时，可填充缓释碳源填料或自养反硝化填料。
- 5.5.6 水平潜流人工湿地填料层的初始孔隙率宜控制在30%~50%；垂直潜流人工湿地的填料层中上部分的初始孔隙率宜控制在15%~30%，中下部分的初始孔隙率宜控制在20%~40%。
- 5.5.7 人工湿地填料层应能为植物根系提供足够生长空间，潜流人工湿地填料厚度宜为80 cm~140 cm。

## 5.6 植物选配

- 5.6.1 人工湿地宜选用移栽后成活率高、根系发达、耐污去污能力强、具有抗冻及抗病虫害能力、综合效益高、容易管理的本土植物，谨慎选择外来入侵物种。
- 5.6.2 人工湿地的植物应根据植物的去污特性、生长周期、景观效果等由一种或几种植物搭配构成。
- 5.6.3 应根据人工湿地水深和湿地类型合理配置植物，表面流人工湿地可选择芦苇、菖蒲、水葱等挺水植物；潜流人工湿地可选择芦苇、水芹、水葱、香蒲、千屈菜、菖蒲、风车草、鸢尾等挺水植物。
- 5.6.4 人工湿地植物的种植包括根幼苗移植、种子繁殖、收割植物的移植及盆栽移植等，植物栽种初期要保证其成活率，应根据植物生长特性确定种植时间，宜为春季。为提高低温季节净化效果，人工湿地植物宜采取一定的轮作方式，秋冬季节可种植黄花鸢尾、水葱、水芹、西伯利亚鸢尾等具有耐低温性能的植物。
- 5.6.5 人工湿地植物的种植密度可根据植物种类与工程要求进行调节，挺水植物宜为10株/m<sup>2</sup>~25株/m<sup>2</sup>，浮水植物宜为3丛/m<sup>2</sup>~9丛/m<sup>2</sup>，沉水植物宜为9丛/m<sup>2</sup>~25丛/m<sup>2</sup>。
- 5.6.6 人工湿地植物种植时应保持介质湿润，生长初期池内应保持一定水深，逐步增大水力负荷使其驯化适应处理水质。

## 5.7 防渗设计

- 5.7.1 人工湿地应在底部和侧面进行防渗处理，防渗层的渗透系数应不大于  $10^{-8}$  m/s。
- 5.7.2 当原有土层渗透系数大于  $10^{-8}$  m/s 时应构建防渗层，防渗材料可根据当地的实际情况选取，优先选取复合土工膜（两布一膜）。
- 5.7.3 人工湿地内穿墙管、穿孔管、穿孔墙等处应作防渗局部处理。
- 5.7.4 人工湿地应根据进水水质和土壤渗透系数进行防渗设计。
- 5.7.5 在施工时应尽量保持原土层，在原土层上采取防渗措施。
- 5.7.6 防渗层完工后应进行渗透试验。

## 6 主要辅助工程

### 6.1 电气系统

- 6.1.1 供电方式应根据用电要求，与当地电力部门协商确定。
- 6.1.2 供配电设计应符合 GB 50052 和 GB 50053 相关要求。
- 6.1.3 低压配电设计应符合 GB 50054 相关要求。
- 6.1.4 照明设计应符合 GB 50034 相关要求。

### 6.2 给水、排水和消防

- 6.2.1 应有可靠的供水水源和完善的供水设施，给水设计应符合 GB 50013 和 GB 50015 相关要求。
- 6.2.2 排水设计应符合 GB 50014 相关要求。
- 6.2.3 消防设施设计应符合 GB 50016 和 GB 50140 相关要求。

### 6.3 土建与结构

- 6.3.1 围护宜采用土堤、钢筋混凝土挡墙或砌筑挡墙结构，条件允许时优先选用土堤。
- 6.3.2 人工湿地池体采用原土结构时应根据土质确定放坡坡度，且不得陡于  $45^\circ$ 。
- 6.3.3 建（构）筑物结构设计应符合 GB 50003、GB 50010 和 GB 50069 等相关要求。
- 6.3.4 建筑物抗震等设计应符合 GB 50011 相关要求。

## 7 施工与验收

### 7.1 工程施工

- 7.1.1 施工单位应具有相应的施工资质，施工过程应符合国家及地方有关标准和规范要求。
- 7.1.2 施工单位应采取有效的污染控制措施及安全技术措施。
- 7.1.3 施工中使用的设备、材料、器件等应有产品合格证，设备与器材在安装前应进行完好性和完整性检验。
- 7.1.4 管道工程、混凝土结构工程、砌体结构工程、构筑物工程的施工，应分别符合 GB 50268、GB 50204、GB 50203 和 GB 50141 等相关要求。
- 7.1.5 施工前期准备应清除场地内的障碍物，平整场地。
- 7.1.6 开挖基坑有一定的角度放坡，采用机械开挖与人工修整相结合的施工技术方法，基坑上平面周边布设草坪稳定基坑周边土方。潜流人工湿地周边护坡宜采用夯实的土壤构建，夯实过程应满足 JGJ 79 相关要求。
- 7.1.7 防渗层下方的基础层应平整、压实、无裂缝、无松土，表面应无积水、石块、树根和尖锐杂物。

7.1.8 填料铺设过程中应从选料、洗料、堆放、撒料四个方面加以控制，对填料进行级配、清洁，保证填筑材料的含泥（砂）量和填料粉末含量符合设计要求值。

7.1.9 采用穿孔管进行集配水时，在施工中应注意对穿孔管的保护，不应损坏穿孔管。

## 7.2 工程验收

7.2.1 人工湿地工程验收应按建筑工程质量验收、设备安装工程单机及联动试运转验收、植物栽种验收、环保验收、竣工验收的程序进行。

7.2.2 土建工程质量验收应符合 GB 50334、GB 50268、GB 50141 相关要求。

7.2.3 设备安装工程质量验收应符合 GB/T 50252、GB 50231、GB 50334 相关要求。

7.2.4 植物栽种验收内容包括植物种类、规格、栽种量、栽种密度、生长情况和养护情况等，并填写植物生长状况表。

7.2.5 环保验收在试运行结束之后进行，试运行时间 6 个月以上，环保验收应执行《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定。

7.2.6 在各单项验收后进行人工湿地工程竣工验收，工程竣工验收由建设单位负责组织实施，由参与工程建设的勘察、设计、施工、监理等单位共同参与。

7.2.7 工程竣工验收合格后，人工湿地方可投入正式使用。建设单位应在规定期限内，将项目前期、勘察、设计、竣工验收报告和有关技术资料文件立卷归档，向建设行政主管部门备案。

## 8 运行与管理

### 8.1 一般规定

8.1.1 可根据当地实际情况选择适宜的人工湿地管理模式，宜委托第三方运营。

8.1.2 人工湿地运营单位应定期对人工湿地运行状况进行检测，并负责对植物、布水管道、填料、附属设施等进行管理和维护，保证人工湿地正常运行。

8.1.3 运行人员、技术人员及管理人员应进行相关法律法规、专业技术、安全防护、应急处理等理论知识和操作技能的培训。

8.1.4 运行管理人员应熟悉处理工艺和设施、设备的运行要求、技术指标以及安全操作规程。

8.1.5 按照人工湿地系统运行维护手册进行后期维护和管理。

8.1.6 工程在运行前应制定设备台账、运行记录、定期巡视、交接班、安全检查、应急预案等管理制度。

8.1.7 工艺设施和主要设备应编入台账，定期对各类设备、电器、自控仪表及建（构）筑物进行检修维护。

8.1.8 工艺流程图、操作和维护规程等应示于明显部位。

### 8.2 水质水量监测

8.2.1 人工湿地进、出水口可根据实际需要安装水质在线监测设备。未安装水质在线监测设备的人工湿地，日常运行中应定期对湿地进、出水口流量、化学需氧量（COD）、NH<sub>3</sub>-N、TP 等主要监测项目进行监测。

8.2.2 人工湿地运营单位应定期委托有资质单位对湿地进、出水口流量、水位、水温、溶解氧、pH 值、悬浮物、BOD<sub>5</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP 等项目进行监测，并出具监测报告，存档备案。

### 8.3 植物管理

8.3.1 人工湿地在种植植物后即应充水，初期应进行水位调节。

- 8.3.2 植物系统建立后，应连续进水，保证水生植物的密度及良性生长。
- 8.3.3 应根据植物生长情况，进行分苗、缺苗补种、杂草清除等管理，不宜使用大量除草剂、杀虫剂等。
- 8.3.4 结合人工湿地内植物的生长特点，适时定期收割植物，按当地要求妥善处理，不应随意堆放。

#### 8.4 低温运行管理

- 8.4.1 采取预处理、人工曝气、延长水力停留时间等工艺强化措施，提高冬季湿地运行效果。
- 8.4.2 通过植物优选、填料组配，增强冬季湿地净化效果。
- 8.4.3 低温运行时应对进、出水管采取防冻保温措施。可选择植物覆盖保温、温室大棚保温、塑料薄膜保温等保温措施；持续低温时也可降低运行水位，在冰层和水面间形成空气隔绝层，提高保温效果。

#### 8.5 湿地防堵运行维护

- 8.5.1 控制进水中悬浮物的浓度，减轻人工湿地运行负荷，防止堵塞。
  - 8.5.2 选择合适的配水及排水系统，设置人工湿地运行间歇期，促进湿地复氧，防止填料堵塞。
  - 8.5.3 人工湿地单元宜适当进行停床轮休、增加湿地复氧及微生物内源呼吸消耗。
  - 8.5.4 根据人工湿地实际运行情况，堵塞严重的处理单元可挖掘清洗局部填料或更换新填料。
-