

ICS 65.020  
B11

# DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1376—2016

---

## 农村生活污水人工湿地处理工程技术规范

Technical specification constructed wetlands for rural sewage treatment  
engineering

地方标准信息服务平台

2016 - 12 - 22 发布

2017 - 04 - 01 实施

---

北京市质量技术监督局

发布

## 目 次

前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 缩略语.....	3
5 设计水量与水质.....	3
6 总体要求.....	4
7 工艺设计.....	5
8 配套工程.....	11
9 施工验收.....	12
10 运行与维护.....	13

地方标准信息服务平台

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京市水务局提出并归口。

本标准由北京市水务局组织实施。

本标准起草单位：北京森淼天成环保科技有限公司、北京市水科学技术研究院、北京市农村经济研究中心、北京市农林科学院植物营养与资源研究所、北京联合大学生物化学工程学院。

本标准主要起草人：禹宙、时光寨、黄炳彬、景永强、刘坤一、冯建国、刘宝存、刘金瀚、张成军、李鹏、黄晓东、张恩祥、程艳玲。

本标准为首次发布。

地方标准信息服务平台

# 农村生活污水人工湿地处理工程技术规范

## 1 范围

本标准规定了人工湿地处理农村生活污水的总体要求、工艺设计、施工与验收、运行与维护等的技术要求。

本标准适用对象为农村生活污水或具有类似性质的污水，包括民俗、旅游、观光等餐饮业生活污水，村庄、景区、偏远居住点等日常生活污水，以及小型污水处理厂尾水等。

## 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，仅所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 3096 声环境质量标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 50003 砌体结构设计规范
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50046 工业建筑防腐蚀设计规范
- 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 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- 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 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50332 给水排水工程管道结构设计规范
- GB 50334 城市污水处理厂工程质量验收规范
- GB 50924 砌体结构工程施工规范
- CJJ 17 生活垃圾卫生填埋技术规范
- CJJ 60 城市污水处理厂运行、维护及安全技术规程
- HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
- DB 11/307-2013 水污染物综合排放标准
- DBJ 01-47 北京市给水排水管道工程施工技术规程

### 3 术语和定义

HJ 2005-2010界定的及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了HJ 2005-2010中的某些术语和定义。

#### 3.1

##### 人工湿地 constructed wetlands

用人工筑成水池和沟槽，底面铺设防渗漏隔水层，充填一定深度的基质层，种植水生植物，利用基质、植物、微生物的物理、化学、生物协同作用使污水得到净化。按照污水流动方式分为表面流人工湿地、垂直潜流人工湿地和水平潜流人工湿地。

[HJ2005-2010，定义3.1]

#### 3.2

##### 孔隙率 porosity

人工湿地基质中，存在于基质间的孔隙体积占全部体积的百分比。

#### 3.3

##### 水力停留时间 hydraulic retention time

污水在人工湿地内的平均驻留时间。

#### 3.4

##### 表面污染负荷 pollution surface loading

每平方米人工湿地在单位时间内去除的污染物数量，包括COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP等。

#### 3.5

##### 表面水力负荷 hydraulic surface loading

每平方米人工湿地在单位时间内所能接纳的污水量。

#### 3.6

##### 水力坡度 hydraulic slope

污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。

[HJ 2005-2010，定义3.11]

#### 3.7

##### 渗透系数 coefficient of permeability

在人工湿地基质中，单位水力梯度下的渗流流速。

#### 3.8

##### 基质 bed filler

提供人工湿地植物与微生物生长并对污染物起过滤、吸收作用的填充材料，包括碎石、土壤、砂子等。

### 3.9

#### 预处理 pretreatment

为满足工程总体要求、人工湿地进水水质要求及减轻湿地污染负荷，在人工湿地前设置的处理工艺，如格栅、沉淀、厌氧、渗滤等。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BOD<sub>5</sub>: 五日生化需氧量；

COD<sub>Cr</sub>: 重铬酸钾化学需氧量；

SS: 污水中悬浮物质含量；

NH<sub>3</sub>-N: 污水中以游离氨（NH<sub>3</sub>）和铵离子（NH<sub>4</sub><sup>+</sup>）形式存在的氮含量；

TN: 污水中无机氮和有机氮的总量；

TP: 污水中以无机态和有机态存在的磷的总量。

## 5 设计水量与水质

### 5.1 设计水量

农村生活污水水量应通过实际测量确定。当缺乏实测数据时，可根据当地用水定额，结合建筑内部给排水设施水平和排水系统普及程度等因素确定，可按当地相关用水定额的40%-80%采用。居民生活用水量见表1。

表1 农村居民综合生活用水量参考取值

农村居民用水量(L/(人·日))	污水排放系数
60~145	0.4~0.8

### 5.2 设计进水水质

设计污水水质应经实地监测确定。如缺乏相关资料时，可参考表2数据确定。

表2 农村居民综合生活污水水质参考值

指标	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
农村生活污水	100~300	200~550	100~300	20~60	2~7

### 5.3 设计出水水质

设计出水水质，按照DB11/307-2013 的规定执行。若出水用于回用，应根据回用用途参照相关标准执行。

## 6 总体要求

### 6.1 工程项目构成

6.1.1 人工湿地系统工程项目主要包括：预处理设施、人工湿地设施和配套设施等。

6.1.2 预处理设施包括：格栅、调节池、沉淀池。

6.1.3 污水处理设施主体是人工湿地。人工湿地主要包括池体、基质、集配水系统、植物、防渗层等。

6.1.4 配套设施包括：引水、退水、道路、绿化、照明系统等。

### 6.2 场址选择

6.2.1 应符合村镇总体规划要求。

6.2.2 应考虑防洪排涝，并符合该地区防洪标准的规定。

6.2.3 应考虑当地地质、气象、水文特征等因素，并进行工程地质、水文地质等方面勘察。

6.2.4 应便于污水收集及处理后的尾水排放或回收利用。

6.2.5 应邻近道路，便于运行维护和管理。

### 6.3 总平面布置

6.3.1 应充分利用自然环境的有利条件，满足土建施工、设备安装、湿地维护及日常管理等要求。

6.3.2 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，当需要提升时，应一次提升。

6.3.3 宜结合当地农业生产，便于达标出水的回收利用。

6.3.4 应根据当地的地形地貌，综合考虑湿地轮廓外形、水生植物的配置、景观附属设施的营造等，使工程达到景观化的效果。

### 6.4 环境友好要求

农村生活污水人工湿地处理系统应达到表3的环境友好指标要求。

表3 人工湿地环境友好指标

序号	项目	内容
1	能耗指标	吨水耗能量：0 kw~0.2kw
2	氧气产生指标	吨水氧气产生量：0.004 kg~0.06kg
3	生物质能指标	吨水干物质产生量：0.003 kg~0.05kg
4	材料使用要求	宜使用可降解的材料
5	使用年限指标	设计使用年限 30 年

## 7 工艺设计

### 7.1 工艺流程

7.1.1 农村生活污水人工湿地处理系统工艺选择应根据污水特征、区域环境、出水水质要求等因素进行确定。

7.1.2 预处理系统以及配套系统设计应符合 GB50014 及 GB50015 等的规定。

7.1.3 农村生活污水人工湿地处理系统典型工艺流程见图 1。

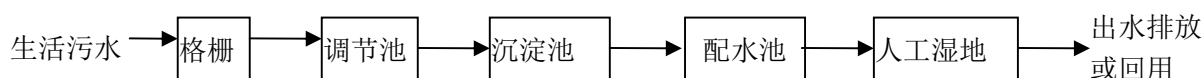


图1 农村生活污水人工湿地处理系统典型工艺流程

### 7.2 污水预处理

7.2.1 为保证人工湿地处理效果，预防淤堵，农村生活污水应经预处理后方可进入人工湿地进行处理。

7.2.2 预处理系统的设计须达到下列要求：

- 去除悬浮物、漂浮物；
- 具有水量调节能力；
- 若来水所含油脂大于 50mg/L，应考虑采用隔油措施。

7.2.3 工艺设计中预处理系统应地埋或加盖，避免臭味散发和蚊蝇滋生。

7.2.4 污水进入预处理系统时应设格栅拦截，栅条间隙应满足水泵的要求，宜为 25mm~40mm。

7.2.5 调节池的主要目的是提供对污水处理负荷的缓冲能力，防止处理系统负荷的急剧变化，并减少进入处理系统污水流量的波动，停留时间可采用 8h-24h。

7.2.6 配水池主要目的是满足人工湿地的布水要求，配水池内设置自动布水装置，自动布水入湿地，实现均匀布水。

7.2.7 沉淀池有效容积应为污水驻留和污泥沉积两部分容积之和。采用沉淀池预处理时，应符合下列要求：

- 沉淀池外壁距建筑物外墙 $\geq 5\text{m}$ ，距离地下水取水构筑物 $\geq 30\text{m}$ ；
- 污水经过沉淀池时， $\text{BOD}_5$ 去除率可按 20%计算；
- 污水在池中停留时间应根据污水量确定，应采用 4h~8h；污泥清掏周期应为 6 个月~12 个月。

### 7.3 人工湿地

#### 7.3.1 一般规定

7.3.1.1 应在满足污染负荷和水力表面负荷的技术要求条件下，提高土地使用率。

7.3.1.2 人工湿地应考虑因雨洪水冲击造成的破坏或淤堵风险，采用相应解决方案。



7.3.1.3 结合场地、工艺及来水水质等特点，人工湿地设计中可采用多级或多工艺组合。

### 7.3.2 工艺形式

#### 7.3.2.1 表面流人工湿地

水面在基质层表面以上，水流从池体进水端水平流向出水端的人工湿地。表面流人工湿地由于占地面积较大及存在一定的环境卫生问题，且存在冬季低温冰冻问题，不适宜于北京市农村生活污水处理。示意图详见图2。

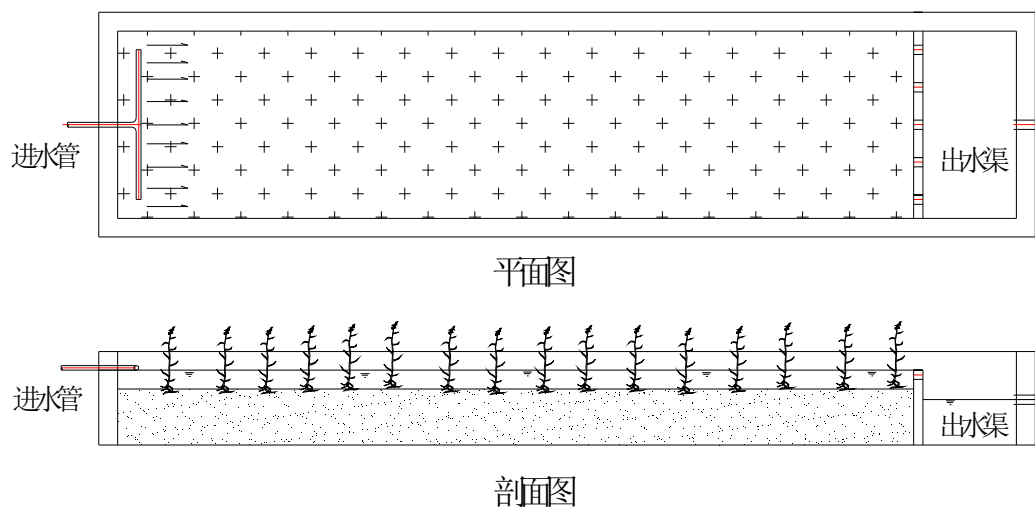


图2 表面流人工湿地结构示意图

#### 7.3.2.2 垂直流人工湿地

污水垂直通过填料层的人工湿地。示意图详见图3。

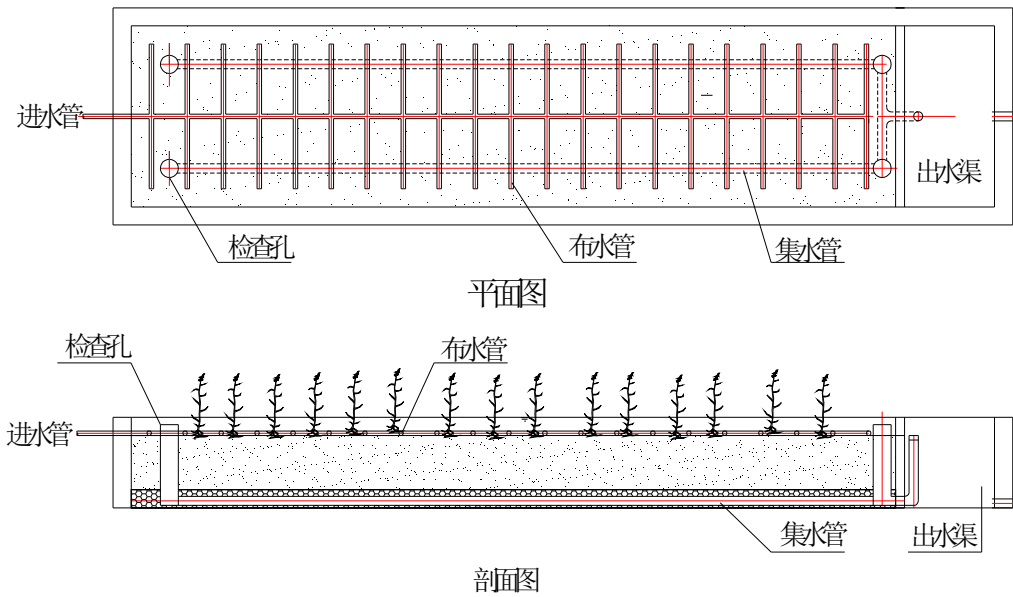


图3 垂直流人工湿地结构示意图

### 7.3.2.3 水平潜流人工湿地

水面在填料层表面以下，水流从池体进水端水平流向出水端。示意图详见图4。

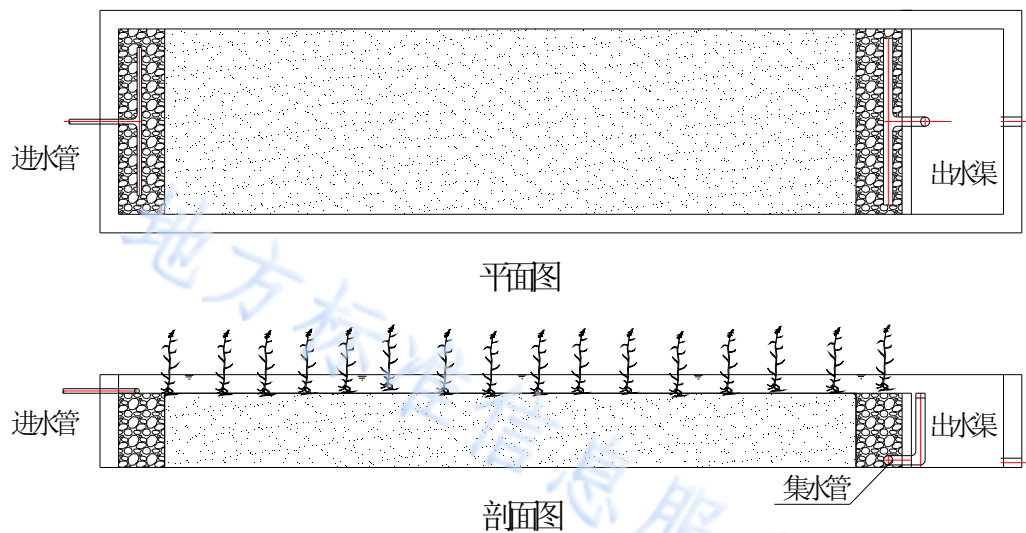


图4 水平潜流人工湿地结构示意图

## 7.3.3 设计参数及公式

### 7.3.3.1 设计参数

生活污水经过预处理后可直接采用垂直流或者水平潜流人工湿地进行处理，其主要设计参数如表4所示。

表4 人工湿地主要涉及参数

设计参数	垂直流	水平潜流
BOD <sub>5</sub> 表面负荷 N <sub>BOD</sub>	≤8g/ (m <sup>2</sup> ·d)	≤8g/ (m <sup>2</sup> ·d)
NH <sub>3</sub> -N表面负荷 N <sub>氨氮</sub>	2.5 g/ (m <sup>2</sup> ·d) ~8g/ (m <sup>2</sup> ·d)	2 g/ (m <sup>2</sup> ·d) ~5g/ (m <sup>2</sup> ·d)
TP表面负荷 N <sub>TP</sub>	0.2 g/ (m <sup>2</sup> ·d) ~0.6 g/ (m <sup>2</sup> ·d)	0.2 g/ (m <sup>2</sup> ·d) ~0.6 g/ (m <sup>2</sup> ·d)
水力表面负荷 N <sub>q</sub>	≤200L/ (m <sup>2</sup> ·d)	≤200L/ (m <sup>2</sup> ·d)
水力停留时间 T	≥2d	≥3d
填料深度 h	800mm~2000mm	800mm~1500mm

7.3.3.2 人工湿地系统污染物去除率

人工湿地系统对污水中污染物的去除率可参考表5。

表5 人工湿地系统污染物去除率

单位：%

人工湿地类型	BOD <sub>5</sub>	CODCr	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
垂直流湿地	90~97	85~94	95~98	88~97	85~95
水平潜流湿地	85~92	80~90	90~93	75~85	80~90

7.3.3.3 设计公式

人工湿地设计时应根据污染物负荷、水力表面负荷、水力停留时间等进行计算，同时需要计算穿孔管及基质的过流能力等，可参考如下计算公式：

a) 人工湿地污染物负荷计算

人工湿地污染负荷有BOD<sub>5</sub>表面负荷、总氮表面负荷、氨氮表面负荷、总磷表面负荷，用污染负荷计算人工湿地面积按公式（1）计。

$$A = \frac{Q(C_0 - C_1)}{N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- A ——人工湿地面积，m<sup>2</sup>；
- Q ——污水流量，m<sup>3</sup>/d；
- C<sub>0</sub> ——进水污染物浓度，mg/L 或 g/m<sup>3</sup>；
- C<sub>1</sub> ——出水污染物浓度，mg/L或g/m<sup>3</sup>；
- N ——污染物表面负荷，g/ (m<sup>2</sup>·d)。

b) 水力表面负荷计算

用水力表面负荷计算人工湿地面积按公式（2）计算。

$$A = \frac{Q}{N_q} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- A ——人工湿地面积，m<sup>2</sup>；
- Q ——污水流量，m<sup>3</sup>/d；

$N_q$  ——水力表面负荷， $m^3/(m^2 \cdot d)$ 。

c) 水力停留时间计算

水力停留时间 $T$ 计算按公式(3)计算。

$$T = \frac{Shn}{Q} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$T$  ——水力停留时间， $d$ ；

$Q$  ——污水流量， $m^3/d$ ；

$S$  ——人工湿地表面面积， $m^2$ ；

$h$  ——人工湿地基质深度， $m$ ；

$n$  ——人工湿地填料孔隙率。

d) 穿孔管孔口出流计算

穿孔管孔口出流可参考公式(4)计算。

$$Q = h_{孔} \times m \times A_{孔} \times \sqrt{2 \times g \times h_{孔口}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$Q$  ——穿孔管过流流量， $m^3/s$ ；

$m$  ——单孔孔口出流流量系数，一般取0.60~0.62；

$A_{孔}$  ——穿孔管孔口面积总和， $m^2$ ；

$h_{孔口}$  ——孔口出流设计进出水水位差， $m$ ；

$h_{孔}$  ——安全系数，包含淤堵、遮蔽等影响，为安全起见， $h_{孔}$ 宜取0.1~0.2；

$g$  ——重力加速度， $m/s^2$ 。

e) 渗流计算

垂直水流方向过流断面渗流计算可参考公式(5)计算。

$$Q = h_k \times A \times k \times J \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$Q$  ——渗流流量， $m^3/s$ ；

$k$  ——洁净基质的渗透系数， $m/s$ ，无实测数据时，渗透系数取值可参考表6；

$J$  ——水力坡度；

$A$  ——垂直水流方向的渗流全断面面积， $m^2$ ；

$h_k$  ——安全系数，含淤堵、滞留等影响，为安全起见，安全系数 $h_k$ 宜取0.1~0.2，湿地基质粒

径越小取值越小。

表6 洁净填料线性渗透系数  $k$

填料粒径 mm	0.1~2	2~5	5~10	10~30	20~40
渗透系数 m/s	$1.5 \times 10^{-4}$	$1.5 \times 10^{-3}$	0.20	0.88	1.18

### 7.3.4 几何设计

7.3.4.1 水平潜流人工湿地的单元长宽比宜控制在 1:1~3:1 之间。

7.3.4.2 垂直流人工湿地应根据地形和景观设计需求确定形状。

7.3.4.3 人工湿地单个池体面积不宜大于 1000m<sup>2</sup>。

7.3.4.4 人工湿地池体围堤（或挡墙）顶高与设计高水位线高差应不小于 20cm。

### 7.3.5 防冻设计

7.3.5.1 冬季运行时，湿地内部的水温应不低于 5℃。

7.3.5.2 表面覆盖保温层，保温层的厚度应大于 10cm。

7.3.5.3 运行水位应控制在保温层以下。

7.3.5.4 在寒冷地区，集、配水及进、出水管的设置应考虑防冻措施。

### 7.3.6 防渗设计

7.3.6.1 人工湿地的底部和侧面应进行防渗处理，防渗层的渗透系数应不大于 10<sup>-8</sup>m/s。

7.3.6.2 防渗层可采用聚乙烯（PE）土工膜或其他建筑工程防水材料，应参照 CJJ17 执行。

### 7.3.7 基质

7.3.7.1 人工湿地基质应具有良好的透水性。基质填充后湿地孔隙率宜为 30%~40%。

7.3.7.2 人工湿地常用的基质有碎石、土壤、砂子等。基质的选取应考虑本地优先。

7.3.7.3 人工湿地应加入含钙、镁、铁较为丰富的固磷基质。水平潜流人工湿地沿水流方向分为配水区、处理区和集水区。集配水区基质粒径应为 20mm~100mm；处理区基质粒径应为 2mm~20mm。

7.3.7.4 垂直流人工湿地一般从上到下分为处理层和集水层。处理层基质粒径应为 0.2mm~5mm；集水层基质粒径应为 5mm~40mm。

### 7.3.8 植物选配

7.3.8.1 人工湿地应选择耐污能力强、去污能力好的植物，优先选择本地植物。

7.3.8.2 常用的水生植物有芦苇、香蒲、菖蒲、千屈菜、水葱、茭白等。

7.3.8.3 植物最佳种植季节为春季，必要时夏季、秋季也可种植。

7.3.8.4 人工湿地可选择多品种植物分区搭配种植，增加植物的多样性及景观效果。

### 7.3.9 布水与排水

7.3.9.1 人工湿地单元宜采用穿孔的布（集）水管或布（集）水堰等装置来实现集配水的均匀。

7.3.9.2 穿孔管的管孔密度应均匀，管孔的孔径和间距取决于污水流量和进出水的水力条件，由公式（4）计算。

7.3.9.3 穿孔管周围应选用粒径较大的填料，其粒径应大于穿孔管孔径。

7.3.9.4 人工湿地单元进水应设置流量控制设施，并保证按设计流量分配方案可控配水。

7.3.9.5 人工湿地池体出水应设可调节水位的调节装置。

7.3.9.6 人工湿地出水可设置消能设施。

7.3.9.7 人工湿地出水应设置排空设施。

#### 7.3.10 管道冲洗及通气

7.3.10.1 人工湿地污水处理系统设计时应考虑对布水和集水管道的冲洗。

7.3.10.2 潜流人工湿地底部集水管道应设通气管道（装置），可与检修管道（装置）合并设计。

#### 7.4 溢流设计

预处理设施和人工湿地都应设置溢流设施。

#### 7.5 工程二次污染物控制

7.5.1 人工湿地运行过程中应满足 GB14554 中对臭味的规定。

7.5.2 预处理设施产生的污泥处理与处置设计应符合 GB50014 中污泥处理和处置的规定。

7.5.3 人工湿地的噪声处理应符合 GB3096 中的规定。

### 8 配套工程

#### 8.1 土建工程

8.1.1 预处理构筑物结构设计应符合 GB50069、GB50332 的规定，宜采取钢筋混凝土或者钢筋混凝土与砌体结合的结构，且达到 P6 级抗渗强度。

8.1.2 预处理构筑物采用钢板等结构时，应做好防腐处理，具体措施应参照 GB50046。

8.1.3 预处理构筑物宜采取全埋式，可以保持生活污水的温度，有利于人工湿地的处理效果。

8.1.4 人工湿地池体围护宜采用土堤、钢筋混凝土挡墙或砌筑挡墙结构。条件许可时，优先选用土堤。

8.1.5 人工湿地池体当采用原土结构时需根据土质确定放坡坡度，且不得陡于 45 度。

8.1.6 人工湿地池体当采用钢筋混凝土挡墙结构时，结构设计应符合 GB50010 的规定。

8.1.7 人工湿地池体采用砖砌结构挡墙结构时，结构设计应符合 GB50003 的规定。

#### 8.2 设备安装

8.2.1 当预处理构筑物出水口与人工湿地进水口高差小于人工湿地进水需求的水位差时，预处理设施应采用污水提升设备保证人工湿地的水力条件。

8.2.2 污水提升泵宜采用潜污泵，应至少设一台备用泵。水泵安装于池底时应进行固定，水泵宜采用耦合式安装，便于检修和维护。

#### 8.3 电气系统

8.3.1 人工湿地污水处理工程的供配电系统应符合 GB50052 和 GB50053 的规定。

8.3.2 人工湿地污水处理工程的低压配电设计应符合 GB50054 的规定。

8.3.3 人工湿地污水处理工程的照明设计应符合 GB50034 的规定。

#### 8.4 自动控制

8.4.1 设备的运行应采用自动控制系统，正常运行时无需人工操作。

8.4.2 现场控制设备通过“手动/自动”选择开关进行切换，应由现场开关直接控制设备。

### 9 施工验收

#### 9.1 一般规定

9.1.1 施工单位应具有国家相应的施工资质，除遵守相关的施工技术规范之外，还应遵守国家、北京市有关部门颁布的劳动安全及卫生、消防等强制性标准。

9.1.2 施工中使用的设备、材料、器件等应符合相关的国家标准，并应取得供货方的产品合格证后方可使用。

9.1.3 构筑物的施工和验收应符合 GB50141 的规定；混凝土结构工程的施工和验收应符合 GB50204 的规定；设备安装和验收应符合 GB50231 的规定；管道工程的施工和验收应符合 GB50268 的规定。

9.1.4 人工湿地竣工验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收文件归档。

9.1.5 工程竣工验收后，工程设计单位应向运行管理单位提供运行维护详细说明书。

#### 9.2 施工

9.2.1 施工单位应建立质量管理体系，并应对施工全过程进行质量控制。

9.2.2 人工湿地基础应符合结构稳定要求。如构筑物基础土壤为有机土、膨胀土、湿陷性黄土或淤泥质等不利土质，应进行清除置换。

9.2.3 人工湿地回填土基底和边坡应进行夯实，满足整体及局部稳定性的要求。在夯实过程中，应考虑土壤的湿度，不应在阴雨天施工。

9.2.4 人工湿地池围护结构采用混凝土结构时，其施工应符合 GB50204 的要求。

9.2.5 人工湿地池围护结构采用砌体结构时，其施工均应满足 GB50924 的要求。

9.2.6 人工湿地污水处理工程的施工现场供用电安全应符合 GB50194 的规定。

9.2.7 人工湿地内的管道施工应符合 DBJ01-47 的规定。管道安装后应进行重点保护，避免挤压破坏；施工过程中做好管口临时封堵，不应有异物落入管内。

9.2.8 基质铺设过程中应从选料、洗料、堆放、填料四个方面加以控制，避免泥土混入填料，保证填筑材料的含（砂）量和填料粉末含量应符合设计要求值。

9.2.9 施工时，人工湿地床内填料应避免压实，保持疏松孔隙。

9.2.10 植物种植时间应选择在春季。在植物种植前，建设单位应组织通水试运行，对全系统进行试水。试水合格并满足设计调控要求、湿地填料表面平整后，才可进行植物种植。

9.2.11 管道安装坡度、高程应符合设计要求，严防出现倒坡。接口严实，无渗漏。

9.2.12 管网（包括检查井等）、构筑物（各类水池、人工湿地围护等）内部、以及各部分接口，防渗处理应符合相关技术要求。防渗施工结束后，应进行闭水试验，确保防渗效果。

### 9.3 质量验收

9.3.1 人工湿地工程验收程序应按下列规定划分：

- a) 工程的主要部位工程质量验收；
- b) 设备安装工程单机及联动试运行验收；
- c) 通水试运行验收；
- d) 人工湿地工程竣工验收。

9.3.2 工程的性能验收包括：功能试验、技术性能试验、设备和材料试验。其中，技术性能试验至少应包括以下项目：

- a) 处理污水量；
- b) 出水水质达到设计要求；
- c) 电能消耗。

9.3.3 人工湿地工程验收申报制度应参考 GB50334 中的规定和要求。

9.3.4 竣工验收后，相关设计、施工、质量验收文件及运行维护手册交与运行维护单位。

9.3.5 竣工验收合格后，工程可正式投入运行。

## 10 运行与维护

### 10.1 一般规定

10.1.1 农村生活污水人工湿地处理工程的运行管理应参照 CJJ60 的规定执行。

10.1.2 人工湿地污水处理工程的操作人员、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、应急处理等知识和操作技能的培训。

10.1.3 人工湿地污水处理工程应建立生产设施运行状况、设施维护等的登记制度。

10.1.4 运行人员应至少每周检查一次各类设备、仪表和湿地的运行情况，并做好运行记录。

10.1.5 工艺流程图、操作规程等应挂于明显位置。

### 10.2 管理和维护

10.2.1 使用单位应严格按照运行维护手册进行后期维护和管理，确保人工湿地正常运行。

10.2.2 人工湿地污水处理系统进水后，应检查配水效果，配水应均匀，不应有侵蚀和短流现象。人工湿地池体水位控制应适宜。对于连续流运行的人工湿地池体，应至少每月降低一次湿地池水位，实施间歇流运行 3 天~5 天，每年应在春、夏、秋三季各实施一次。



- 10.2.3 植物栽种初期,应加强管理,及时清除杂草,并及时清除攀援藤蔓,保证植物成活。对于枯死、空缺部位应及时补种。
- 10.2.4 人工湿地污水处理系统运行期间应每周至少巡视一次,清除进出水口及配水管道淤堵物,并观测、记录人工湿地池体水位变化,若出现湿地基质层表面积水现象,应立刻进行疏松。
- 10.2.5 人工湿地越冬运行期间,应保留植物及枯叶,并控制适宜水位,维持稳定流量,待开春后再行收割植物。
- 10.2.6 当人工湿地池体过水能力明显下降,基质层表面布有大量有机物质时,应进行清除。如果表面出现积水,应将过滤层上部积水处的基质刨松。
- 10.2.7 人工湿地预处理设施应至少每月检测一次,当池内淤积物达到设计厚度时,应及时清掏处理。
- 10.2.8 日常运行中,应对人工湿地污水处理系统进出水水质进行监测,各检测项目应按照国家 and 北京市相关标准和规定执行。主要监测项目包括:水位、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN等。监测频率应不少于每月一次。如发生异常现象,应及时采取措施。
- 10.2.9 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,按照要求巡视并检查构筑物、设备、电器和仪表的运行情况,并做好运行记录,其频次达到每周至少一次。
- 10.2.10 运行管理人员应对相关设备进行保养、检查和清扫,频次为每月至少一次,预防设备发生功能障碍和故障。
- 10.2.11 人工湿地运行中系统老化、发生堵塞后,若采用表层刨松、间歇运行等措施无法恢复设计过流能力,则应更换或清洗人工湿地系统的局部填料。

---

地方标准信息服务平台