

ICS 13.020.01
Z 06

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 5184—2020

人工湿地水质净化工程技术规范

2020 - 03 - 25 发布

2020 - 04 - 25 实施

河北省市场监督管理局 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.....	1
4 设计要求.....	3
5 预处理.....	4
6 人工湿地系统.....	5
7 施工和调试.....	10
8 运行与管理.....	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由河北省生态环境厅提出并归口。

本标准起草单位：河北省生态环境工程评估中心、北京科技大学。

本标准主要起草人员：曹利荣、王春敏、李子富、石晶晶、周晓琴、周律、杨会静、张翔、郑蕾、赵杨、刘冉、王素欣、曹智、邸振华。

人工湿地水质净化工程技术规范

1 范围

本标准规定了人工湿地水质净化工程的设计、预处理、人工湿地系统、施工和调试、运行与管理等技术要求。

本标准适用于生活污水处理（规模小于或等于10000 m³/d）、城镇污水处理厂出水深度处理、受污染地表水净化及其他类似水质的污水处理等人工湿地水质净化工程的设计、施工和调试、运行与管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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/T 19837 城市给排水紫外线消毒设备
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50869 生活垃圾卫生填埋处理技术规范
- CJ/T 3008 城市排水流量堰槽测量标准
- CJJ/T 54 污水自然处理工程技术规程
- CJJ 60 城镇污水处理厂运行、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

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

指通过模拟天然湿地的结构和功能，选择一定的地理位置与地形，根据需要，人为设计与建造的湿地。本标准中定义的人工湿地为人工湿地水质净化系统，主要通过填料、植物、微生物的协同作用对水体进行净化。

3.2

表面流人工湿地

指水在填料表面以上流动，从池体进水端水平流向出水端的人工湿地。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.2。

3.3

水平潜流人工湿地

指水在填料表面以下流动，从池体进水端水平流向出水端的人工湿地。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.3。

3.4

垂直流人工湿地

指水垂直通过池体中填料层的人工湿地。分别有下行垂直流人工湿地和上行垂直流人工湿地。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.4。

3.5

复合垂直流人工湿地

指由两个底部相连的池体组成，水从一个池体垂直向下（或向上）流入另一个池体中后垂直向上（或向下）流出。

3.6

组合式人工湿地

指由多个同类型或不同类型人工湿地池体构成的水质净化系统。

3.7

预处理

指在人工湿地前设置的处理单元，主要是去除水中漂浮物、油脂类污染物、悬浮物、泥沙等。

3.8

水力停留时间

指水在人工湿地处理区内的平均停留时间。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.8。

3.9

污染物面积负荷

指单位面积人工湿地在单位时间内接受并将其降解到预定程度的污染物的量。

注：改写CJJ/T 54—2017，定义2.1.17。

3.10

水力负荷

指单位面积人工湿地在单位时间内处理的水量。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.10。

3.11

水力坡度

指水在人工湿地内，沿水流方向单位路程长度上的水位下降值。

注：改写HJ 2005—2010，定义3.11。

3.12

填料

指在人工湿地内用以提供人工湿地植物与微生物生长并对污染物起过滤、吸附作用的填充材料。

3.13

渗透系数

指水流在人工湿地防渗层内单位时间流动通过的距离。

注：改写CJJ/T 54—2017，定义2.1.22。

3.14

孔隙率

指人工湿地填料层中，存在于填料间的孔隙体积占总体积的百分比。

注：改写CJJ/T 54—2017，定义2.1.20。

4 设计要求

4.1 选址与总体布置

4.1.1 人工湿地选址应符合城乡总体规划和其他专项规划，并应满足下列要求：

- a) 综合考虑服务区域范围内的设计水量、分布情况、发展规划以及变化趋势等因素；
- b) 处理生活污水的人工湿地工程，与环境敏感区的防护距离满足环评要求；
- c) 优先考虑具有自然坡度的洼地或塘，以减少或不用提升设施达到重力排放；
- d) 靠近受纳水体或便于回用的地点；
- e) 具有便利的交通、运输和水电条件。

4.1.2 人工湿地总平面布置应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；综合用房、预处理系统、消毒系统等建（构）筑物宜分区域集中布置，且建（构）筑物之间应考虑风向、距离、便于管理等因素；宜结合湿地植物配置、景观设施建设，形成与周围环境协调、自然的湿地风貌；因地制宜考虑人工湿地的利用，为公众提供体验自然、享受自然的休闲场所，发挥科普宣传教育作用。

4.1.3 人工湿地高程布置应充分利用原有地形，符合排水通畅、能耗低、投资少等要求，多单元湿地系统高程设计应尽量结合自然坡度，采用重力流形式，需提升时，宜一次提升。

4.1.4 用于受污染地表水水质净化的人工湿地选址除满足本标准 4.1.1 条的要求外，宜靠近取水方便的位置，净化后人工湿地出水宜靠近水体补水位置以利于水循环。

4.1.5 人工湿地处理设施应设置通向各构筑物和附属建筑物的必要通道，通道的设计可参照 GB 50014 的有关要求。

4.1.6 人工湿地的建设规模宜以近期规模为主，预留出远期扩建用地。小型工程可一次性建成附属工程。

4.2 设计水量

4.2.1 用于生活污水处理时，设计水量宜根据服务区域范围内实际调查的污水量确定。缺乏污水量调查资料的，可通过综合生活用水量指标和变化系数确定。

4.2.2 用于城镇污水处理厂出水深度处理和受污染地表水净化时，应根据需要处理的水量确定人工湿地设计水量。

4.3 设计水质

4.3.1 人工湿地进水水质的确定应符合下列规定：

- a) 用于城镇生活污水处理时，对进水水质进行调查，缺乏调查资料的，可参照 GB 50014 的有关规定或者周边地区同类污水处理厂进水水质确定；
- b) 农村居民生活污水水质通过实测确定进水水质，缺乏实测资料的，可参考农村生活污水管理相关文件；
- c) 用于城镇污水处理厂出水深度处理时，根据出水实际水质确定；
- d) 用于受污染地表水净化时，根据水体现状调查水质及未来水质预测综合确定。

4.3.2 预处理后进入人工湿地的进水水质浓度满足表 1 的规定。

表 1 预处理后进入人工湿地的进水水质要求

单位为：mg/L

人工湿地类型	五日生化需氧量 (BOD ₅)	化学需氧量 (COD _{Cr})	悬浮物 (SS)	氨氮 (NH ₃ -N)	总磷 (TP)
表面流人工湿地	≤50	≤120	≤100	≤10	≤3
水平潜流人工湿地	≤80	≤200	≤60	≤25	≤5
垂直流人工湿地	≤80	≤200	≤70	≤25	≤5

4.3.3 人工湿地水质净化工程应根据国家、河北省有关污染物排放标准和当地有关部门的规定，合理确定设计出水水质。

4.4 工艺流程

4.4.1 人工湿地处理工艺流程应根据进出水水质、人工湿地类型、建设规模、占地面积、地形特点等因素确定。

4.4.2 用于生活污水处理时，宜选取以下工艺流程：

生活污水→预处理→人工湿地→深度处理（选用）→消毒（选用）→排放或回用。

4.4.3 用于城镇污水处理厂出水深度处理时，宜选取以下工艺流程：

城镇污水处理厂出水→人工湿地→消毒（选用）→排放或回用。

4.4.4 用于受污染地表水净化时，宜选取以下工艺流程：

拦污栅→取水→预处理（选用）→人工湿地→消毒（选用）→排放。

5 预处理

5.1 一般规定

- 5.1.1 预处理的程度和方式应综合考虑进水水质、人工湿地类型及出水水质要求等因素，以满足人工湿地进水水质要求。
- 5.1.2 进水水质水量变化较大的，应设置调节池实现均质均量。
- 5.1.3 用于生活污水处理的人工湿地工程预处理设施宜设置排臭或除臭系统。
- 5.1.4 预处理系统产生的污泥应进行无害化、稳定化处理处置。

5.2 预处理设计

- 5.2.1 处理生活污水、城镇污水处理厂出水、受污染地表水，需设置格栅时，可参照 GB 50014 的有关规定。
- 5.2.2 用于农村生活污水处理时，调节池停留时间宜控制不少于 6 h。
- 5.2.3 进水的 SS 含量大于 100 mg/L 的，应设沉淀池。
- 5.2.4 处理生活污水中含油量大于 50 mg/L，宜设除油设备。
- 5.2.5 用于受污染地表水处理时，宜设置沉砂池。
- 5.2.6 预处理系统的机械设备、电气设备、控制仪表宜设在专用的辅助用房内或者采取防雨、防晒、防盗、防冻等安全措施。

6 人工湿地系统

6.1 工艺选择

- 6.1.1 人工湿地处理工艺应根据处理水种类、进出水水质要求、处理水量、气候条件、场地条件、景观要求等多种因素确定人工湿地类型。
- 6.1.2 人工湿地处理系统可由一个处理单元构成，也可由多个同类处理单元并联、串联或不同类型人工湿地串联的组合式人工湿地构成。
- 6.1.3 用于重点去除氨氮时，宜采用下行垂直流人工湿地工艺；用于重点去除总氮时宜采用复合垂直流人工湿地或“下行垂直流人工湿地+水平潜流人工湿地”。

6.2 工艺设计

- 6.2.1 人工湿地工艺设计主要包括表面积、水力停留时间、深度、形状与构造、进出水系统、填料布设、植物配置、防渗等内容。
- 6.2.2 人工湿地的表面积设计可按 BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、TN、TP 等污染物面积负荷和水力负荷进行计算，并应取其设计计算结果中的最大值。
- 6.2.3 人工湿地主要设计参数应通过试验或按相似条件下人工湿地的运行经验确定，在无上述资料时，可按表 2、表 3 和表 4 中的参数选用。根据河北省气候条件，参照 CJJ/T 54，将人工湿地工程所在地区按照年平均气温分为 I 区和 II 区，I 区的年平均气温低于 8℃，II 区的年平均气温为 8℃～16℃之间。

表 2 表面流人工湿地主要设计参数

项 目	设计参数			
	I 区		II 区	
	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水
BOD ₅ 负荷 [g/(m ² ·d)]	1.5~3.5	--	2.5~4.5	--
COD _{Cr} 负荷 [g/(m ² ·d)]	3.0~8.0	≤8	5.5~10	≤8
NH ₃ -N 负荷 [g/(m ² ·d)]	1.0~2.0	0.5~1.0	1.5~2.5	0.8~1.5
TN 负荷 [g/(m ² ·d)]	1.0~2.5	0.5~1.5	1.5~3.0	1.0~2.0
TP 负荷 [g/(m ² ·d)]	0.08~0.25	0.05~0.10	0.10~0.25	0.08~0.15
水力负荷 [m ³ /(m ² ·d)]	≤0.05	≤0.10	≤0.08	≤0.15

表 3 水平潜流人工湿地主要设计参数

项 目	设计参数			
	I 区		II 区	
	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水
BOD ₅ 负荷 [g/(m ² ·d)]	5~8	--	5~8	--
COD _{Cr} 负荷 [g/(m ² ·d)]	11~16	≤16	11~16	≤16
NH ₃ -N 负荷 [g/(m ² ·d)]	2.5~4.0	1.0~2.0	2.5~4.0	1.5~3.0
TN 负荷 [g/(m ² ·d)]	2.5~5.5	1.5~3.5	2.5~5.5	2.0~4.0
TP 负荷 [g/(m ² ·d)]	0.25~0.40	0.10~0.25	0.25~0.40	0.15~0.30
水力负荷 [m ³ /(m ² ·d)]	≤0.25	≤0.30	≤0.25	≤0.40

表 4 垂直流人工湿地主要设计参数

项 目	设计参数			
	I 区		II 区	
	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水	生活污水	污水处理厂出水、 受污染地表水
BOD ₅ 负荷 [g/(m ² ·d)]	6~8	--	6~8	--
COD _{Cr} 负荷 [g/(m ² ·d)]	13~18	≤20	13~18	≤20
NH ₃ -N 负荷 [g/(m ² ·d)]	3.0~4.5	1.5~2.5	3.0~4.5	2.0~3.5
TN 负荷 [g/(m ² ·d)]	3.0~6.0	2.0~4.0	3.0~6.0	2.5~4.5
TP 负荷 [g/(m ² ·d)]	0.25~0.45	0.10~0.30	0.25~0.45	0.20~0.35
水力负荷 [m ³ /(m ² ·d)]	≤0.08	≤0.40	≤0.12	≤0.50

6.2.4 人工湿地系统构建时结合现状地形，高程设计宜与建造地点的地势相适应。人工湿地建设场地的自然坡度宜小于或等于 2 %。

6.2.5 水平潜流人工湿地的设计宜符合下列要求：

- 单个处理单元面积宜小于 2000 m²，多个处理单元并联时，其单元面积宜平均分配；
- 长宽比宜为 3:1~10:1；
- 湿地总深度为填料深度加超高，填料深度宜为 0.5 m~1.2 m，超高宜取 0.3 m；
- 水力坡度宜为 0.5 %~1 %。

6.2.6 垂直流人工湿地的设计宜符合下列要求：

- 单元面积宜小于 1500 m²，多个处理单元并联时，其单元面积宜平均分配；
- 湿地底部坡度宜为 0.5 %~1 %；
- 湿地核心填料层深度宜不低于 0.5 m，超高宜取 0.3 m；
- 对于下行垂直流人工湿地，两次配水的渗透时间宜大于 3 h（水温小于或等于 12 ℃）或大于等于 2 h（水温大于 12 ℃）。

6.2.7 垂直流人工湿地采用底部排水时，应设有与底部排水管相连的通气管，管顶部应设置防杂物进入的保护罩。

6.2.8 表面流人工湿地的设计宜符合下列要求：

- 处理单元面积不宜大于 3000 m²，多个处理单元并联时，其单元面积宜平均分配；
- 长宽比宜为 3:1~5:1；
- 湿地总深度为水深加超高，水深宜为 0.3 m~0.6 m，超高应大于风浪爬高，且宜大于 0.5 m；

d) 水力坡度宜小于 0.5 %。

6.2.9 对形状不规则的人工湿地，应设置避免短流、滞流的导流设施。

6.2.10 为保证低温时期人工湿地的运行效果，可以考虑增加曝气设施、提高填料层厚度、提高湿地池体超高等方法。

6.3 进出水系统

6.3.1 人工湿地进出水系统设计，应保证配水和集水的均匀性和可调性。

6.3.2 人工湿地单元宜设置进出水闸、阀、堰进行流量控制。进水系统应便于清理，出水设计应保证池中水位可调，且应在出水处设置放空管以便于池体的维修。

6.3.3 表面流人工湿地的进出水系统可采用一个或几个进出口的方式进行配水和集水。宜设置大水量冲击时的溢流或分流设施。

6.3.4 水平潜流人工湿地宜采用穿孔管、配（集）水管、配（集）水堰和穿孔花墙等可使进出水均匀的配（集）水形式。潜流人工湿地应设置防止进水端壅水、发生表面溢流的设施。

6.3.5 垂直流人工湿地配水采用穿孔管时，管道上可覆盖铺设砾石层，也可采用明管配水，即配水管在填料表面以上，管线的布置应能够保证均匀配水。

6.3.6 采用穿孔管配水时应符合以下规定：

- a) 穿孔管的布管密度均匀，长度与湿地宽度大致相等；
- b) 管线可设在人工湿地表面也可设在内部；
- c) 穿孔均匀布于管上，足够大以防止被固体颗粒堵塞，管孔的尺寸和间距取决于处理水的流量和进出水水力条件，最大间距为湿地宽度的 10 %；
- d) 穿孔管位于人工湿地内部时周围选用粒径较大的填料，其粒径应大于穿孔管孔径。

6.3.7 集水管和出水管的管径应避免过小，以防止堵塞。

6.3.8 对进水管道系统、出水管道系统和放空管道系统等应考虑采取冬季防冻措施。

6.4 填料

6.4.1 人工湿地填料应能为植物和微生物提供良好的生长环境，应具有较强的机械强度、较大的孔隙率、比表面积、表面粗糙度、良好的生物和化学稳定性。

6.4.2 人工湿地填料选择可采用符合粒径要求的碎石、石灰石、页岩、陶粒、沸石、矿渣、炉渣等材料加工制作。填料层可采用单一材质或几种材质组合。施工完成后，填料孔隙率应保持在 30 %~45 %。

6.4.3 水平潜流人工湿地的填料铺设区域分为进水区、主体区和出水区。进水区长度宜为 1.0 m~1.5 m，出水区长度宜为 0.8 m~1.0 m。进水区填料应沿着水流方向按粒径从大到小铺设，出水区填料应沿着水流方向按粒径从小到大铺设。可根据需要设置覆盖层。

6.4.4 垂直流人工湿地、复合垂直流人工湿地不同类型填料宜同区域垂直布置，按水流方向，依次为配水层、填料层、过渡层和排水层。排水层应保证充分排水且不出现积水情况。垂直流人工湿地为防止霜冻及填料表面冲蚀可敷设覆盖层，选用 8 mm~16 mm 粒径的砾石，宜在水喷流范围内局部铺设厚度达到 50 mm。

6.4.5 对除磷有较高要求时，可铺设具有吸磷功能的填料，其填充量和级配应通过试验确定，吸磷填料区应便于清理或置换。

6.4.6 潜流人工湿地填料层应按照试验结果获得或者参照相似条件下实际工程运行效果进行设计，在缺乏相关资料时，可参照表 5 设计。

表 5 潜流人工湿地填料层主要设计参数

项目	水平潜流人工湿地			垂直流人工湿地		
	进水区	主体区	出水区	填料层	过渡层	排水层
填料直径 (mm)	16~6	0.2~6	8~16	0.2~6	4~8	8~12
填料深度 (m)	0.6~1.2	0.6~1.2	0.6~1.2	0.5~1	0.1~0.2	0.2~0.3
注：水平潜流人工湿地主体区和垂直流人工湿地填料层的填料级配应满足 $d_{60}:d_{10}<5$ ， d_{10} 指能使 10 % 的填料颗粒通过的筛孔直径， d_{60} 指能使 60 % 的填料颗粒通过的筛孔直径。						

6.5 植物

6.5.1 人工湿地植物选择宜选择耐污、净化能力强、根系发达、抗冻和抗病虫害、景观效果好、养护管理简单的本土植物，常用的植物有芦苇、鸢尾、香蒲等；进水含盐量高时应选择耐盐植物；不得选择外来入侵物种作为湿地植物。

6.5.2 人工湿地的植物可由一种或几种植物搭配构成。应根据植物的除污特性、生长周期、景观效果等因素合理配置，增加湿地的多样性、经济性和景观性。

6.5.3 人工湿地植物种植宜符合下列规定：

- a) 同一批种植的植物植株大小均匀，不宜选用苗龄过小的植物；
- b) 种植时间根据植物生长特性确定，宜选择在春季或初夏，也可在夏末或初秋种植。

6.5.4 人工湿地挺水植物的种植密度宜为 9~25 株/平方米，植物株距宜取 0.2 m~0.5 m，可根据植物种苗类型和单束种苗支数进行适当调整。浮水植物和沉水植物的种植密度不小于 3 株/平方米，具体密度依据植物品种确定。

6.6 防渗

6.6.1 用于生活污水处理时，人工湿地应对底部和侧面采取防渗措施，经处理后防渗层的渗透系数应不大于 10^{-8} m/s。用于城镇污水处理厂出水深度处理、受污染地表水净化的人工湿地，可根据处理来水的性质、地下水水位和水质情况，考虑防渗处理等级要求及基底处理方式情况决定是否采用防渗措施。

6.6.2 人工湿地防渗可采用粘土碾压法、土工膜法和混凝土法，可参照 GB 50869 和 CJJ/T 54 的有关规定。

6.7 配套设施

6.7.1 人工湿地工程应在处理系统总进水口和总出水口设置水量计量装置，计量装置可采用流量计、巴氏计量槽、计量堰等。计量槽、计量堰应符合 CJ/T 3008 的规定。

6.7.2 人工湿地工程的运行管理用房可根据实际需要进行设置，处理生活污水的，可按同规模城镇污水处理厂的标准设置或者适当简化。

6.7.3 工程范围内的道路，应按照运输、检修维护和运行管理时，车辆和人员通行的需要来设置，同时应与建设区内的景观工程相协调。

6.7.4 人工湿地出水根据要求需消毒时，宜采用紫外线消毒，可参照 GB/T 19837 的有关规定。

7 施工和调试

7.1 一般规定

7.1.1 施工单位应根据设计资料编制施工方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人，方案经施工单位、监理单位负责人批准后方可实施。

7.1.2 施工中，应做好埋地工程防渗及防腐的质量控制。

7.1.3 人工湿地的施工可参照 GB 50141 的有关规定。

7.2 施工基本要求

7.2.1 工程施工单位应在编制土建、电气、管道等施工方案的基础上，单独编制植物栽种、环境保护措施方面的施工方案。

7.2.2 人工湿地填料施工应按设计要求配置，填料中不得有泥土残渣及其他杂物，保证填料清洁。

7.2.3 人工湿地填料可由机械卸入场地，不得碾压。人工铺设前，应在填料表面铺设行走木板，不得在填料表面直接行走，施工中应防止填料压实而降低孔隙率，施工完成后，填料孔隙率应满足设计要求。

7.2.4 植物种植时，应保持填料湿润；植物生长初期，应保持池内一定水深。植物栽种初期，应加强管理，及时清除杂草，保证植物成活。对于枯死、空缺部位应及时补种。

7.3 调试运行

7.3.1 设备安装完工后，应按单体调试、局部联合调试和系统联合试运转三个步骤进行。联合试运转宜以清水为介质。

7.3.2 人工湿地系统调试运行初期应提高运行水位，植物生长稳定后降低水位到正常运行状态。

7.3.3 人工湿地系统调试运行时，应逐步提高污水处理的负荷，实现对微生物群落的驯化，直至达到设计要求和实现稳定运行。

7.3.4 在调试运行阶段应符合下列要求：

- a) 制定调试运行手册；
- b) 检查各设备，应能正常工作；检查配水管道及阀门，配水应均匀；
- c) 对各项运行参数进行测试，包括池内水深、进出水水量、进出水水质等。

8 运行与管理

8.1 一般规定

8.1.1 人工湿地运行可参照 CJJ 60 的有关规定。

8.1.2 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。

8.1.3 人工湿地工程运行前应编制运行维护手册，制定设备台账、运行记录、定期巡视、交接班、安全检查等管理制度，各岗位应有健全的技术操作规程、安全操作规程、岗位责任制及应急预案。

8.1.4 应制定植物病虫害防治应急预案。应根据植物生长情况确定收割次数，收割时间应在植物休眠期或者枯萎后，收割时应保护表层填料。

8.2 日常运行管理

8.2.1 湿地单元进水后，应检查人工湿地水位，配水应均匀、不得有侵蚀和短流现象，运行期间应进行日常检查，控制人工湿地水位。为预防堵塞，可在春、夏、秋季各放空 3 d~5 d，也可采用定期快速排水促使生物膜脱落。

8.2.2 应对人工湿地进出水水量、水质等指标进行检测与分析，检测位置和频率根据实际工程需要设定。

8.2.3 运行期间出现水质异常情况时，可增加检测内容、调整取样位置和检测频率，及时对产生原因进行分析，并做好记录。

8.2.4 运行期间遇到降雨强度大的情况，湿地床体水位上升超出填料表面而出现藻类、浮萍等水生生物时，宜根据具体情况在降低水位前完成清理。

8.2.5 运行期间遇到暴雨、洪水等情况时，宜进行水位调节。

8.2.6 当池内产生短流时，可通过调节水位解决，如仍出现水质不稳定现象，应检查填料是否堵塞，必要时更换部分填料。

8.2.7 应定期观察潜流人工湿地填料堵塞情况，如果出现堵塞现象，可采取以下措施：

- a) 采取措施降低进水中 SS 含量；
- b) 在污水进入人工湿地前进行预曝气；
- c) 多个人工湿地池体并联的，对堵塞的池体停止进水 2 d~3 d；
- d) 当填料过水量下降 30 % 以上时，应进行填料的翻动、清理或更换部分填料。

8.2.8 应根据植物的不同生长期进行管理，补种缺苗、勤除杂草，应定期对植物进行收割，收割时不得破坏填料表面。收割后的植物可以采用捆扎的方式堆存，降低植物的含水率，同时设置防火设施且符合国家现行有关防火规范的要求。根据湿地规模和植物种类，收割的湿地植物可以用作堆肥辅料、原料、生物质燃料、手工制品原料、工业原料等。

8.2.9 湿地植物病虫害防治应采取预防为主、治疗为辅的方针，发生病虫害时，应优先采用物理、生物方法防治病虫害，不宜使用除草剂、杀虫剂等易破坏生态系统的药剂。杂草可采取调节水位和人工清除的方式加以控制。

8.2.10 应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的清淤维护和处理单元田埂的维修。应对构筑物、建筑物及各种管道、闸阀、护栏、爬梯、照明设备等做定期检查和检修。

8.2.11 机械设备应保持清洁，无漏水、漏气等。构筑物堰口、池壁应保持清洁、完好。闸阀井应保持无积水。

8.2.12 对栅渣、浮渣、污泥、杂草等废弃物应及时运输，并统一放置在指定地点进行后处置。

8.2.13 根据机电设备要求，应定期检查维护。

8.2.14 设备维修前应断电，在开关处和明显位置悬挂维修和禁止合闸的标识牌。经检查确认无安全隐患后方可操作。

8.2.15 雷雨天气，运行管理人员不得进入湿地巡视，以防雷击。

8.3 冬季管理

8.3.1 冬季运行时，人工湿地可采取以下保温防冻措施：

- a) 对于潜流人工湿地，植物收割后，在保证消防安全的前提下可采用将收割的植物就地覆盖的方式对湿地表面进行保温；
- b) 对于潜流人工湿地，可将水位提升至湿地表层以上，形成冰层后降低运行水位至常水位，利用表面冰层对湿地起保温作用；对于表面流人工湿地，提高水位，表层水面结冰对湿地进行保温；
- c) 必要时，可采取在人工湿地表面覆盖塑料薄膜、安装塑料大棚等保温措施。

8.3.2 设备及管道应采取防冻措施，做好冬季防冻管理。
