

上海市工程建设规范

人工湿地水质净化技术标准

Technical standard for water and wastewater purification with constructed wetland

DG/TJ 08—2100—2024

J 12086—2024

主编单位:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

批准部门:上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期:2024年5月1日

同济大学出版社

2024 上海

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定[2023]576号

上海市住房和城乡建设管理委员会关于 批准《人工湿地水质净化技术标准》为 上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司主编的《人工湿地水质净化技术标准》，经我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为 DG/TJ 08—2100—2024，自 2024 年 5 月 1 日起实施，原《人工湿地污水处理技术规程》(DG/TJ 08—2100—2012)同时废止。

本标准由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理，上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司负责解释。

上海市住房和城乡建设管理委员会

2023 年 11 月 3 日

前 言

为推进上海市海绵城市建设、提升水环境质量、促进水资源利用,根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2021年上海市工程建设规范、建筑标准设计编制计划〉的通知》(沪建标定〔2020〕771号)的要求,标准编制组对人工湿地的应用范围和运行效果进行广泛调查研究,认真总结技术发展和实践经验,对《人工湿地污水处理技术规程》DG/TJ 08—2100—2012 进行全面修订。

本标准主要内容有:总则;术语和符号;工艺流程选择;设计;施工和验收;运行和管理。

本标准修订的主要技术内容有:根据人工湿地目前应用情况修改了适用范围,从处理原污水改为处理城镇污水处理厂(站)尾水、农田退水、受污染的雨水和微污染河湖水;在术语中补充了渗透系数,修改了表面 COD_{Cr} 负荷等术语的定义;在工艺流程选择中,按照适用范围推荐工艺流程选择原则和不同预处理要求;在设计中,按适用范围补充了人工湿地设计水量要求,并相应修改了不同类型湿地的主要设计参数,补充了水平潜流和表面流人工湿地辅助充氧设计要求,补充了垂直潜流人工湿地的几何尺寸要求,更新了人工湿地植物种类和种植要求以及水生动物的种类和投放要求,更新了人工湿地填料种类,并补充了人工湿地填料的初始空隙率和防止填料堵塞的进出水设计要求,还新增了人工湿地景观设计要求;在施工和验收中补充了填料铺设的施工要求,细化了验收的内容;在运行和管理中,补充了水量水质检测、自动控制与信息化管理、应急和安全管理要求。

各单位及相关人员在执行本标准过程中,如有意见和建议,请反馈至上海市绿化和市容管理局(地址:上海市胶州路 768 号;邮编:200040;E-mail:kjxxc@lhsh.gov.cn),上海市工程设计研究总院(集团)有限公司(地址:上海市中山北二路 901 号;邮编:200092;E-mail:lichunju@smedi.com),上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路 683 号;邮编:200032;E-mail:shgcbz@163.com),以供修订时参考。

主 编 单 位:上海市工程设计研究总院(集团)有限公司

参 编 单 位:上海市工程设计科学研究所有限公司

上海市园林科学规划研究院

上海水生科技股份有限公司

上海同瑞环保工程有限公司

上海市园林设计研究总院有限公司

上海同济环境工程科技有限公司

上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司

同济大学

主要起草人:张 辰 聂俊英 李春鞠 谭学军 崔心红

王丽卿 徐后涛 朱 义 唐 利 宗兵年

李新建 吉 驰 袁 悦 施震东 丁方达

张静晨 顾敏燕 柯 杭 陈 华 刘 涛

主要审查人:何池全 崔长征 李旭东 杨 凯 商侃侃

陆松柳 卢 峰

上海市建筑建材业市场管理总站

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	3
3	工艺流程选择	4
4	设 计	5
4.1	一般规定	5
4.2	水平潜流人工湿地	6
4.3	垂直潜流人工湿地	11
4.4	表面流人工湿地	13
4.5	防 渗	16
4.6	填 料	16
4.7	生 物	17
4.8	景观美化	18
5	施工和验收	19
5.1	施 工	19
5.2	启动和调试	20
5.3	工程验收	20
6	运行和管理	22
6.1	日常运行	22
6.2	安全和应急管理	23

本标准用词说明	25
引用标准名录	26
标准上一版编制单位及人员信息	27
条文说明	29

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Selection of flow chart	4
4	Design	5
4.1	General requirements	5
4.2	Horizontal subsurface flow constructed wetland	6
4.3	Vertical subsurface flow constructed wetland	11
4.4	Free water surface constructed wetland	13
4.5	Seepage prevention	16
4.6	Media	16
4.7	Organism	17
4.8	Landscaping	18
5	Construction and acceptance	19
5.1	Construction	19
5.2	Commissioning	20
5.3	Acceptance	20
6	Operation and management	22
6.1	Routine management	22
6.2	Safety and emergency management	23

Explanation of wording in this standard	25
List of quoted standards	26
Standard-setting units and personnel of the previous version	27
Explanation of provisions	29

1 总 则

1.0.1 为推进上海市生态文明建设、提升水环境质量、促进水资源的可持续利用,规范人工湿地水质净化工程的建设和管理,提高工程质量,修订本标准。

1.0.2 本标准适用于处理城镇污水处理厂(站)尾水、农田退水、受污染雨水、微污染河湖水的人工湿地的设计、施工验收、运行和管理。

1.0.3 人工湿地的设计、施工验收、运行和管理,除应符合本标准的规定外,尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 表面流人工湿地 free water surface constructed wetland

存在自由水面,进水以水平流方式从湿地的首端流至末端的人工湿地。

2.1.2 水平潜流人工湿地 horizontal subsurface flow constructed wetland

无自由水面,进水以水平流方式从首端流至末端,且内部设置填料的人工湿地。

2.1.3 垂直潜流人工湿地 vertical subsurface flow constructed wetland

进水以垂直流方式从湿地的顶部流至底部或者从底部流至顶部,且内部设置填料的人工湿地。

2.1.4 人工湿地生物 constructed wetland organism

人工湿地中具有污染物去除功能的微生物、植物和动物的总称。

2.1.5 人工湿地填料 substrates of constructed wetland

放置于人工湿地中,为水质净化提供过滤、阻截、吸附功能或为微生物提供附着生长表面的功能性介质材料。

2.1.6 配水系统 distributing system

用于人工湿地均匀进水的设施,主要包括穿孔管、穿孔渠、穿孔墙和矩形堰等。

2.1.7 集水系统 collecting system

用于人工湿地均匀出水的设施,包括穿孔管、穿孔渠、穿孔墙

和矩形堰等。

- 2.1.8 表面水力负荷 hydraulic surface loading rate
单位面积人工湿地在单位时间所处理的水量。
- 2.1.9 表面 COD_{Cr} 负荷 COD_{Cr} surface loading rate
单位面积人工湿地在单位时间所接受的 COD_{Cr} 量。
- 2.1.10 水力停留时间 hydraulic retention time
所处理的水从进入人工湿地到流出人工湿地的平均时间。
- 2.1.11 空隙率 porosity
充填填料堆积体积中, 填料间空隙体积所占的百分比。
- 2.1.12 渗透系数 permeability coefficient
人工湿地填料单位水力梯度下的渗流流速。

2.2 符 号

- A ——人工湿地面积；
 H_s ——处理区的填料厚度；
 K_y ——填料渗透系数；
 L ——人工湿地长度；
 n ——水力坡度；
 Q ——进水流量；
 W ——人工湿地宽度。

3 工艺流程选择

3.0.1 人工湿地处理工艺流程应根据进水水质条件和出水水质要求,综合考虑各类型人工湿地的特点和工程用地等环境条件,通过技术经济比较后确定。

3.0.2 人工湿地处理系统可由单一或多个类型组合而成,根据实际情况,可采用并联式、串联式或组合式。

3.0.3 人工湿地应根据湿地类型和进水水质情况选择不同程度的预处理设施。当进水存在漂浮物时,宜设置格栅。预处理工艺设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 和《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335 的有关规定。

3.0.4 处理城镇污水处理厂(站)尾水时,在人工湿地前可不设置预处理设施。

3.0.5 处理微污染河湖水时,可根据需要在人工湿地前设置格栅、沉淀、沉砂和过滤等预处理设施。

3.0.6 处理受污染雨水时,在人工湿地前宜设置调蓄和沉淀等预处理设施,并应设置雨季超标雨水的超越和旱季补水措施。

3.0.7 处理农田退水时,在人工湿地前宜设置调蓄和沉淀等预处理设施,宜设置旱季补水措施。

3.0.8 人工湿地出水排入水体或再生利用前,宜根据实际需求设置充氧或消毒工艺,其设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 和《城镇污水再生利用工程设计规范》GB 50335 的有关规定。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 人工湿地设计时应充分利用进水水压与原有地形,用地布局和高程设计宜与建造地点的地势相适应。当高程上不能避免超标降雨径流进入时,应设置超越通道和人工湿地防冲刷设施。

4.1.2 人工湿地设计应包括池体设计、配水/集水系统设计、防渗设计、填料配置、生物配置和景观美化。

4.1.3 人工湿地的设计水量应符合下列要求:

1 处理城镇污水处理厂(站)尾水时,设计水量应与需要处理的污水处理厂(站)出水量相适应。

2 处理微污染河湖水和农田退水时,设计水量应根据受纳水体的水质需求、可利用面积等因素确定。

3 处理受污染雨水时,设计水量应根据控制径流污染的水量、调蓄水量和水质提升目标确定。受污染雨水宜调蓄后处理,人工湿地宜与雨水调蓄设施共建,也可根据实际用地条件分建。

4.1.4 人工湿地的设计进水水质宜以实测值为基础确定,在无实测资料时,可按相似工程确定。

4.1.5 人工湿地的出水水质应根据受纳水体环境容量或用户需求合理确定,并应符合国家和本市现行有关标准的规定。

4.1.6 人工湿地应根据处理水量合理确定组数,保证在检修时的处理能力。

4.1.7 人工湿地设计总面积宜分别按表面水力负荷和表面 COD_{Cr} 负荷计算,并应取二者中的大值,人工湿地的单体面积应结合配水和集水的均匀性计算确定。

4.1.8 人工湿地的设计水位宜根据地块特征、排放方式、植物配置等因素综合确定。

4.1.9 人工湿地工程的建设应合理配置植物、动物与微生物。

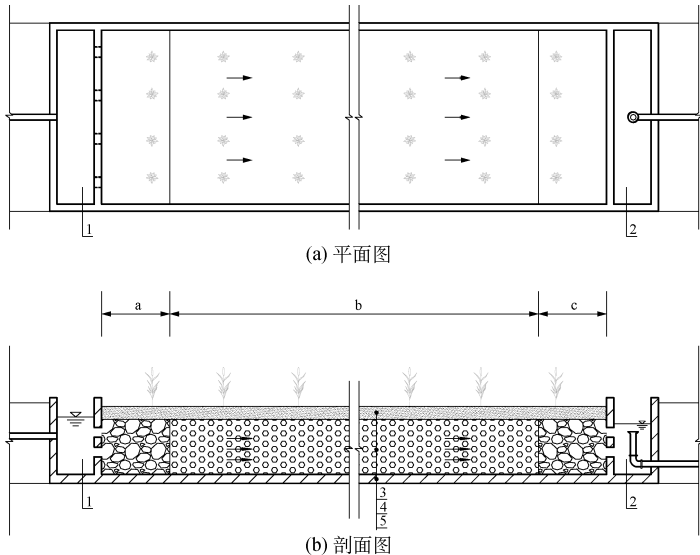
4.1.10 人工湿地工程宜建设信息化管理系统。

4.1.11 人工湿地宜根据场地特征设置植物收割临时堆放或填料换填的场地和运维道路。面积超过 1 ha 的潜流人工湿地,宜设置清淤设施。

4.2 水平潜流人工湿地

4.2.1 水平潜流人工湿地结构应符合下列要求:

1 应设置进水区、处理区和出水区,处理区自上而下宜为植物与覆盖层、填料层、防渗层(图 4.2.1)。



1—配水渠;2—出水渠;3—植物与覆盖层;4—填料层;5—防渗层
a—进水区;b—处理区;c—出水区

图 4.2.1 水平潜流人工湿地示意图

2 进水区和出水区宜放置粒径为 40 mm~80 mm 的卵石和砾石,长度宜为 0.5 m~1.0 m,宜分布于整个湿地床宽。

3 处理区填料粒径宜为 4 mm~30 mm。

4 填料层厚度宜为 0.6 m~1.0 m。

5 植物与覆盖层的覆盖物厚度应大于 200 mm,材料宜选用透气透水性能好的覆盖物。

4.2.2 水平潜流人工湿地的主要设计参数宜根据试验资料确定,无试验资料时,可采用经验数据或按表 4.2.2 的规定取值。

表 4.2.2 水平潜流人工湿地的设计参数

参数	取值
表面 COD _{Cr} 负荷[g/(m ² ·d)]	3~12
表面水力负荷[m ³ /(m ² ·d)]	0.3~1.5
水力停留时间(d)	0.7~3

4.2.3 水平潜流人工湿地的几何尺寸设计应符合下列要求:

1 单池长度宜为 20 m~50 m,长宽比宜为 3:1~4:1。

2 水力坡度宜为 0.5%~1.0%。

4.2.4 水平潜流人工湿地宽度和长度,可按下列公式计算:

1 人工湿地宽度

$$W = \frac{Q}{86400 \times K_y \times n \times H_s} \quad (4.2.4-1)$$

式中:W——人工湿地宽度(m);

Q——进水流量(m³/d);

n——水力坡度;

K_y——填料渗透系数(m/s);

H_s——处理区填料厚度(m)。

2 人工湿地长度

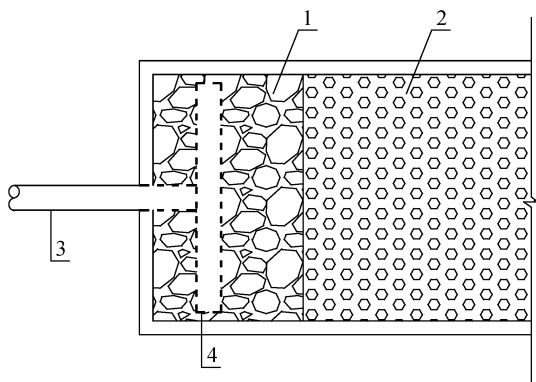
$$L = \frac{A}{W} \quad (4.2.4-2)$$

式中： L ——人工湿地长度(m)；

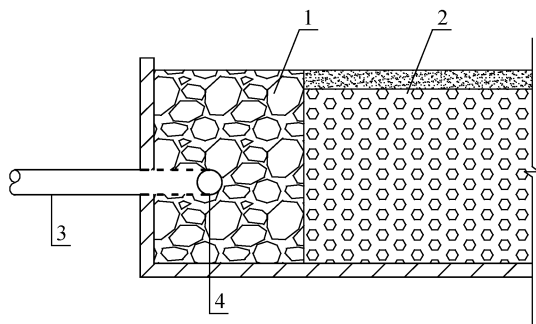
A ——人工湿地面积(m^2)。

4.2.5 水平潜流人工湿地宜采用多点配水方式，可采用穿孔管或穿孔墙，并应符合下列要求：

1 穿孔管可设置于床面以下，长度宜略小于人工湿地宽度(图 4.2.5-1)，穿孔管相邻孔距宜按人工湿地宽度的 10% 计，且不宜大于 1 m，孔径宜为 20 mm~30 mm。



(a) 平面图

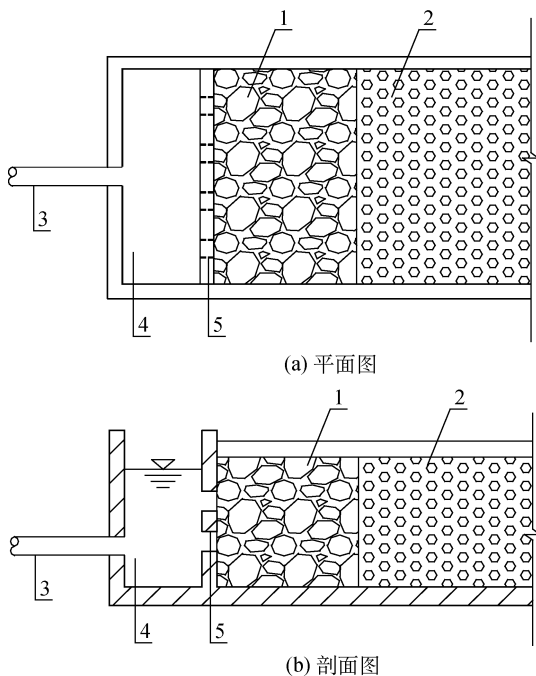


(b) 剖面图

1—进水区；2—处理区；3—进水管；4—穿孔管

图 4.2.5-1 水平潜流人工湿地穿孔管配水方式

2 穿孔墙长度宜与人工湿地宽度相同(图 4.2.5-2),穿孔墙的开孔率宜为 30%,孔径宜为 55 mm~115 mm。



1—进水区;2—处理区;3—进水管;4—配水渠;5—穿孔墙

图 4.2.5-2 水平潜流人工湿地穿孔墙配水方式

4.2.6 水平潜流人工湿地应集水均匀,集水方式宜采用穿孔管或穿孔墙,出水口宜设置可调节水位的溢水管或堰等(图 4.2.6-1 和图 4.2.6-2)。

4.2.7 水平潜流人工湿地宜采用跌水充氧、机械曝气等方式进行辅助充氧。采用跌水充氧时,应防止水流对构筑物的冲刷;采用机械曝气时,曝气管应设置在进水区或出水区。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028033130005006123>