

ICS xxxx

CCS xxx

DBXX

陕西省地方标准

DB XX/T XXX—XXXX

# 城市景观河道人工湿地工程建设规程

Construction regulations for Constructed Wetland Engineering of Urban Landscape  
River

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 实施

陕西省市场监督管理局 发布



目 录

前 言.....II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 城市景观河道人工湿地设计要求..... 2

5 城市景观河道人工湿地工程的监测 ..... 5

6 城市景观河道人工湿地的维护与管理 ..... 6

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司提出。

本文件由陕西省自然资源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司，陕西省土地工程建设集团有限责任公司。

本标准主要起草人：

本标准由陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司

电话：029-86625017

地址：陕西省西安市浐灞生态区兴泰七街439号

邮编：710021

# 城市景观河道人工湿地工程建设规程

## 1 范围

本标准规定了城市景观河道人工湿地工程的术语、定义与总则，城市景观河道人工湿地工程规模、防洪排涝标准和水质控制指标，设计要求、监测、维养与管护等。

本标准适用于城市内及周边各类河道、水系沟叉、人工水道的湿地新建、改扩建及生态湿地修复工程。

## 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，仅该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 3838 地表水环境 质量标准
- GB 50288 灌溉与排水工程设计标准
- GB 50707 河道整治设计规范
- 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
- SL 4 农田排水工程技术规范
- SL/Z 479 河湖生态需水评估导则
- SL 482 灌溉与排水渠系建筑物设计规范
- SL 709 河湖生态保护与修复导则
- SL/Z 712 河湖生态环境需水计算规范

## 3 术语和定义

### 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 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。

### 3.3 城市景观河道人工湿地

指通过模拟天然湿地的结构和功能，基于城市河道设计与建造具有景观效应与人工湿地水质净化系统的人工湿地。

### 3.4 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。

### 3.5 湿地池

指天然形成或人工修筑形成的封闭区域，其水流从区域的一端流向另一端。

### 3.6 湿地基质

指提供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，包括土壤、砂、砾石、沸石、石灰石、页岩、塑料、陶瓷等。

### 3.7 水力停留时间

指水在人工湿地处理区内的平均停留时间。

### 3.8 水力负荷

指单位面积人工湿地在单位时间内处理的水量。

### 3.9 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。

### 3.10 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。

### 3.11 BOD<sub>5</sub> 负荷

指处理设施单位容积能够接纳处理的 BOD<sub>5</sub> 的浓度。

## 4 城市景观河道人工湿地设计要求

### 4.1 总则

4.1.1 城市景观河道人工湿地设计应遵循生态保护优先的原则，依据河道生态状况、地形地貌、河道走势，湿地规模及需求，分区块进行湿地生态建设或修复。

4.1.2 城市景观河道人工湿地应满足水质净化指标、水系沟通、防洪、排涝等要求，并与区域水功能区、生态景观相协调。

4.1.3 城市景观河道人工湿地形态应与河流方向一致，利用地形变化以及水面宽窄、曲直变化等来影响和控制水流线路和速度。

4.1.4 城市景观河道人工湿地生态需水计算方法应符合 SL/Z 479、SL 709、SL/Z 712 等有关规定，并提出最低和适宜的生态水位和生态基流要求。

4.1.5 城市景观河道人工湿地湿生植物和水生植物应以本土植物为主，不得采用入侵性植物物种。

4.1.6 城市景观河道人工湿地工程应遵循下列原则：

- a) 应设置独立的功能性湿地；
- b) 城市景观河道人工湿地宜布置在河道滩地相对较高的区域；
- c) 城市景观河道人工湿地内给水系统应相对独立；
- d) 选择当地优势水质净化能力强的作物，并制定专项维护方案；

- e) 宜采取适当保温措施，保障湿地生物在低温季节正常生长，确保冬季湿地净化效果；
  - f) 应提出生态需水过程和需水总量的要求，确保动植物生长所需水量。
- 4.1.7 城市景观河道人工湿地工程设计应对河床糙率值的改变情况进行分析评价，并在此基础上复核河道的过流能力、推求水面线。必要时调整湿地工程布置、湿地植物种类和种植密度等河道综合治理总体布置。
- 4.1.8 本标准未尽事宜，按有关规范执行。

4.2 城市景观河道人工湿地工程规模

城市景观河道人工湿地的规模宜按表 1 划分。

表 1 城市景观河道人工湿地规模划分

| 分类   | 计量单位 | 城市景观河道人工湿地规模 |               |         |
|------|------|--------------|---------------|---------|
|      |      | 小型           | 中型            | 大型      |
| 处理能力 | m³/d | <3000        | 3000(含)~10000 | ≥ 10000 |

4.3 城市景观河道人工湿地防洪排涝标准

- 4.3.1 城市景观河道人工湿地工程一般不设防洪标准，可根据湿地工程的重要性、遭遇行洪时水毁损失程度可分区块按河道主槽行洪排涝流量或水位确定保护标准。
- 4.3.2 大、中、小型湿地工程的排涝保护标准一般可按 5 年、3 年、2 年一遇农田排涝标准设计，耐淹水深和耐淹历时等参数可按当地或邻近类似地区排水试验资料，或调查资料分析确定，具体计算可参照 SL4、GB50288 等。
- 4.3.3 专为河道湿地工程配置的渠系及其构筑物应满足湿地输水、排涝等规模要求，设计标准宜采用湿地排涝保护标准。
- 4.3.4 湿地范围内的现状水系不宜做大幅度调整，承担行洪、排涝功能的水系，应保障其运行安全其设计标准应满足行洪、排涝要求。
- 4.3.5 穿堤建筑物或在堤上修建的湿地配水渠系建筑物，其级别应不低于所在堤防工程级别。

4.4 湿地池布置

- 4.4.1 城市景观河道人工基质湿地通常布置成处理能力较强的垂直流湿地。垂直流湿地应按照配水主干道(供水管道划分成区片(或块、段)，再按照配水支渠道(管)划分成若干个湿地单元，每个湿地单元中的湿地池个数不宜超过 4 个。
- 4.4.2 城市景观河道人工湿地池沿水流方向宜呈长方形布置，长宽比可取 3:1~10:1，以保证水流流态均匀稳定，无流漩涡；有条件时可通过物理模型或数学模型模拟分析池内流速、流态状况，优化确定湿地池纵横向布置等。
- 4.4.3 城市景观河道人工湿地水深宜为 0.4~1.6 m，我省城市景观河道人工湿地水深，可参照表 2 设计。水力坡度宜小于 0.5~1%。考虑底栖动物越冬水深要求，局部水深可控制在 1.5~2.0 m。对潜流湿地人工基质的厚度还应考虑植物根系的影响深度。

表 2 城市景观河道人工湿地水深主要设计参数

| 地区 | 水深(m)     |
|----|-----------|
| 陕北 | 0.8 ~ 1.6 |
| 关中 | 0.5~0.8   |
| 陕南 | 0.4~0.5   |

- 4.4.4 湿地池纵向坡度可根据地形、水头差等条件确定，一般不陡于现状河道纵坡。

4.5 人工湿地基质选择

4.5.1 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。

4.5.2 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%。

4.5.3 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 8~16 mm 粒径的砾石，宜在水喷流范围内局部铺设厚度达到 50 mm。

4.5.4 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。

4.5.5 城市景观河道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 3 设计。

表 3 城市景观河道人工湿地填料层主要设计参数

| 项目       | 城市景观河道人工湿地 |         |         |
|----------|------------|---------|---------|
|          | 填料层        | 过渡层     | 排水层     |
| 填料直径(mm) | 0.2~6      | 4~8     | 8~12    |
| 填料深度(m)  | 0.5~1      | 0.1~0.2 | 0.2~0.3 |

4.6 湿地植物选择与种植

4.6.1 按照原生性、整体性、多样性原则，遵循适宜生态水位和群落演替规律进行生境营造，满足动植物生境需求，可选择一种或多种植物作为优势种搭配栽种，增加植物的多样性并具有景观效果。

4.6.2 宜选择区域内敏感植物、特有植物、特有动物作为生态环境的指示物种。

在生态驳岸上宜配置灌木及草本植物群落时，应当考虑当地鸟类季节性变化的栖息需求，为陆上昆虫、鸟类等提供觅食、繁衍的场所。

4.6.3 人工基质湿地植物种植的时间宜为春季。

4.6.4 应按照湿地功能分区选择湿地植物群落种类，满足水体净化、生态防护和生境修复的需要，且乡土植物不低于 80%，防范外来入侵物种。

4.6.5 湿地植物应选择根系发达、抗冻及抗病虫害能力强、经济价值高且易于管理的乡土植物；对有水质净化、水质指标提升要求的湿地还应选用耐污能力强、去污效果好的种类。

4.6.6 人工湿地植物的栽种移植包括根幼苗移植、种子繁殖、收割植物的移植以及盆栽移植等。

4.6.7 水生植物的种植需综合考虑湿地水位变化，沉水植物种植区水深宜在 0.5~2 m 的区域；浮水植物种植区水深宜在 0.2~2m 的区域；挺水植物种植区水深宜在 0~0.6 m 的区域。

4.6.8 单位面积的种植密度可按水体养分含量测算确定，并结合沉水植物、浮水植物、挺水植物的生长习性等特点进行。在缺乏相关资料时，可参照表 4 设计。

表 4 我省城市景观河道人工湿地植物选择与种植

| 地区 | 景观植物类型     | 推荐植物             |
|----|------------|------------------|
| 陕北 | 沉水         | 山姜、蔗草、香蒲等        |
| 关中 | 浮水、沉水植物    | 水芹菜、李氏禾、山姜       |
| 陕南 | 挺水、浮水、沉水植物 | 荷花、芦苇、水芹菜、李氏禾、山姜 |

4.6.9 垂直潜流人工湿地的植物宜种植在渗透系数较高的基质上。



4.7 防渗

- 4.7.1 城市景观河道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。
- 4.7.2 防渗层可采用黏土层、聚乙烯薄膜及其他建筑工程防水材料，可参照 CJJ17 执行。

4.8 配套设施

- 4.8.1 城市景观河道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、量水堰、巴氏计量槽等。计量槽、计量堰应符合 CJT3008 的规定。
- 4.8.2 城市景观河道人工湿地工程的运行管理用房可根据实际需要进行设置，接收生活污水的，可按同规模城镇污水处理厂的标准设置或者适当简化。

4.9 城市景观河道人工湿地进、出水水质要求

- 4.9.1 湿地工程的入口水质应满足河道所在水功能区水质标准要求。
- 4.9.2 湿地工程的出口水质应符合设计要求的水质指标标准，且不低于河道所在水功能区水质标准。

4.10 城市景观河道人工湿地水质净化能力分析

- 4.10.1 人工湿地的主要设计参数根据试验资料确定，无试验资料时，可参照表 5 初步估算。

表 5 城市景观河道人工湿地设计参数

| 项目      | 指标                                         |                                         |          |
|---------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
|         | BOD <sub>5</sub> 负荷/kg/(m <sup>2</sup> ·d) | 过渡层/m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·d) | 水力停留时间/d |
| 垂直流人工湿地 | 80~120                                     | <0.2~0.5                                | 1~3      |

- 4.10.2 人工湿地水质净化能力宜通过试验确定，无试验资料时，可参照表 6 初步估算。

表 6 城市景观河道人工湿地污染物去除效率

| 项目      | 指标(%)            |                   |       |                    |       |
|---------|------------------|-------------------|-------|--------------------|-------|
|         | BOD <sub>5</sub> | COD <sub>Cr</sub> | SS    | NH <sub>3</sub> -N | TP    |
| 垂直流人工湿地 | 50~90            | 60~80             | 50~80 | 50~75              | 60~80 |

5 城市景观河道人工湿地工程的监测

5.1 一般规定

- 5.1.1 应按湿地功能分区、工程安全监测和控制运行需要设置相应的监测仪器设备，建立安全监测、操作控制及运行维护系统。
- 5.1.2 城市景观河道湿地工程监测包括巡视检查和自动观测。监测对象包括水文气象、壅水及输配水建筑物、湿地漫流系统、湿地植物、湿地水位和湿地进出水水质，以及河道流量、水位、流速等。有条件时可建立智慧监测及控制运行系统。
- 5.1.3 智慧监测应满足实用、可靠、先进、经济的原则，并应满足湿地工程现代化管理的需求。

5.2 景观河道人工湿地工程监测设计

- 5.2.1 湿地植物监测可结合工程建设目的和植物管理需求设置监测项目，如植株密度、病虫害、土壤温湿度、蒸腾蒸发量等，有条件时也可根据需要进行土壤盐分、光照、空气温湿度、二氧化碳以及植物茎流、叶片温湿度、果实变化、茎粗变化等。

5.2.2 对有水质处置要求或水质指标提升要求的湿地工程，应根据水质处理工艺需要设置监测项目：

- a) 进、出水水质；
- b) 湿地水位及其控制调节状况；
- c) 湿地植物生长状况；
- d) 湿地基质活性及净化能力；
- e) 其它。

5.2.3 湿地其它各类建筑物、河道水流状况等监测项目及应参照有关规程规范进行，并满足湿地工程安全控制运行的要求。

5.2.4 规模较大或有自动化管理需求的湿地工程宜采用智慧监控系统，其系统可采用分层分布式系统，由监测仪器、数据采集装置、通信装置、自动监测计算机及外部设备、数据采集软件、信号及控制线路、通信及电源线路等组成。

## 6 城市景观河道人工湿地的维护与管理

### 6.1 一般规定

6.1.1 城市景观河道人工湿地工程维护与管理应按照湿地功能分区要求制订和实施养护计划，可参照CJJ60、HJ2005等有关规定并结合湿地工程实际编制。

6.1.2 工程运行前应建立设备台账、运行记录、定期巡视、交接班、安全检查、应急预案等各种管理制度。

6.1.3 养护管理内容主要包括整形修剪、有害生物防治、改植补植、收割与打捞、湿地防护、湿地供排水建筑物的运行与维护保养等。

### 6.2 维护管理的设施配备

6.2.1 湿地工程宜以湿地规模设置养护管理站(所)。

6.2.2 每个管理站(所)应根据河道区域的气候特点、地形、土质、植物配植和技术能力配置相应的人员、工具、仪器、管理及仓储房屋等设施。其配备数量及要求参见有关标准执行。

6.2.3 对有水质净化、水质指标提升要求的湿地还应设置生化实验室。

6.2.4 养护管理站(所)可结合河道维养驿站、防汛站(屋)、河湖长管理等需求联合配置，以便发挥人员、设备设施的最大效益。

### 6.3 湿地工程的运行管理与维护

6.3.1 当出现暴雨、洪水、结冰期以及湿地断流等情况时，检查人工湿地水位，适时进行水位调节，不得出现进水端壅水现象和出水端淹没现象。

6.3.2 应对人工湿地进、出水水量、水质等指标进行检测与分析，检测频率应满足有关要求；当水质出现异常情况时，应增加检测内容及频次，及时对产生原因进行分析，并做好记录。

6.3.3 按植物的不同生长期，进行缺苗补种、杂草清除等管理，定期对植物进行收割并转运。

6.3.4 湿地植物病虫害防治应以预防为主、治疗为辅；当发生病虫害时，应优先采用物理、生物方法防治病虫害，不得使用除草剂、杀虫剂等易破坏生态系统的药剂。

6.3.5 应对湿地工程的输水管道、集配水设施、湿地进出水装置、湿地池单元田埂等进行定期检查，定期进行清淤和维修维护等。

6.3.6 人工湿地在低温环境运行时，可采用必要的保温措施，湿地水温宜维持在4℃以上，以适应植物、微生物的生长。

6.3.7 其它运行维护，如机电及金属结构设备、防冰冻、潜流湿地的防堵塞、收割植物以及污泥处置等，均应按工程实际制定专项管理维护方案进行。

---