

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB61/T XXXX—XXXX

河流湿地修复技术规程（征求意见稿）

Technical regulation on restoration of river wetlands

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

陕西省市场监督管理局

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 基本要求	3
5 技术要求	3
5.1 基底修复	3
5.2 地貌形态修复	3
5.3 河岸带修复	4
5.4 水环境修复	4
5.5 物种修复	4
5.6 生态监测	5
5.7 后期评价	5
附 录 A.....	6
附 录 B.....	9
附 录 C.....	11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由陕西省林业局提出并归口。

本文件由陕西省林业科学院、陕西省林业调查规划院、陕西省黄河湿地省级自然保护区、合阳县黄河湿地保护中心、陕西千渭之会国家湿地公园共同起草。

本文件主要起草人：谢治国、于军胜、李联队、俞靓、吴爱娇、杨波、李军保、张璐、田晓征、高娅妮、何冰、雷秀云、孙瑞鑫、刘艳什、姚遥、邓小明、乔千民、徐晓骐。

本文件首次发布。

本文件由陕西省林业科学院解释。

联系信息如下：

单位：陕西省林业科学院

电话：02968292035

地址：陕西省西安市未央区大白杨东路3号

邮编：710016

1 范围

本标准规定了河流湿地修复的基本原则和技术要求。

本标准适用于陕西省范围内的河流湿地。

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。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/T1.1 标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写

GB/T13016 标准体系表编制原则和要求

GB/24708 湿地分类

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 50286 堤防工程设计规范

LY/T 2090 湿地生态系统定位观测指标体系

SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则

山水林田湖生态保护修复工程指南（试行）自然资办发[2020] 38 号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿地 wetland

天然的或人工的，永久性的或间歇性的沼泽地、泥炭地、水域地带，带有静止或流动、淡水或半咸水及咸水水体，包括低潮时水深不超过 6 米的海域。

3.2

河流湿地 river wetland

围绕天然河流水体而形成的河床、河滩、洪泛区、冲积而成的三角洲、沙洲等自然体的统称。

3.3

基底 substrate

湿地地表的底层物质，一般为土壤，也包括人工砂、纤维，可为植物繁殖和增长、动物和微生物的栖息及繁殖提供适宜的空间和理化条件。

3.4

河流廊道 river corridor

河道及其两岸滩区、水域岸线区以及与之连通的湖泊等形成的空间区域。实际规划设计工作中，河流廊道宽度可采用对应某一洪水频率的河流滩区范围。

3.5

生态重建 reconstruction

因自然灾害或人为破坏导致生态功能和自我恢复能力丧失，生态系统发生不可逆转变，以人工措施为主，通过生物、物理、化学、生态或工程技术方法，围绕修复生境、恢复植被、生物多样性重组等过程，重构生态系统并使生态系统进入良性循环的活动。

3.6

生态型护岸 ecological revetment

在传统护岸技术基础上，利用活体植物和天然材料作为护岸材料，既满足岸坡防护要求，又能为生物提供良好栖息地条件、改善自然景观的护岸结构。

4 基本要求

生态优先，尊重自然。以维护河流生态系统原真性和完整性为核心，顺应自然规律，充分发挥生态系统自我修复功能。坚持自然恢复为主，人工修复为辅；坚持选择本土物种，维护生态安全。

统筹兼顾，综合治理。统筹考虑河流生态功能定位和滨水空间开发利用现状，坚持问题导向，分类施策，科学确定生态保护修复目标，兼顾短期修复效果和长期可持续性，并与周边环境、景观相协调。

因地制宜，科学修复。追根溯源、系统梳理隐患和风险，对自然生态系统进行全方位生态问题诊断，充分考虑区域自然禀赋，衔接其他空间管控要求，开展保护修复，提高修复措施的科学性和针对性。

5 技术要求

5.1 基底修复

当水体污染较严重或基底遭到破坏时应进行基底修复。宜参照原有地形地貌，以稳定湖岸、满足动植物生长为目的来选择修复措施。淤积状态的基底，可参照《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》，根据底泥污染状态、水深、湖容管理要求等考虑是否需要清淤，或结合地形改造进行基底修复。冲刷状态的基底，由于风浪或水流冲刷造成崩岸或具有崩岸风险的，宜参照原有状态进行恢复。

5.2 地貌形态修复

由于人类活动引起河流渠道化、水系阻隔河道并导致河流生态系统退化时，应进行河流地貌形态修复。地貌形态修复应以水流的自然规律为基础，尊重已形成的水陆格局。常用的修复措施包括河流平面形态蜿蜒性修复、断面形状多样性修复及地貌单元生态重建等。

5.3 河岸带修复

在进行岸带修复的过程中尽量减少人为干预，最大限度保持岸带的自然状态。坡度较小、岸坡较稳定的河道，可以采用纯植物措施进行防护；岸带坡度较陡，水流冲击力度较大的区域，可采用块石护坡、透水砖护坡和生态袋护坡等。岸带修复应兼顾防洪、水土保持和生态环保要求，宜采用具有透水性好、适宜植被生长的材料和结构型式，不应使用混凝土、水泥等硬质铺装材料。河流生态型护岸类型见附录A。

5.4 水环境修复

现状水环境不满足目标的应采取必要修复措施进行修复。水环境的生态修复可通过改善湿地水质和控制水位两种方式，从而提升水体的自净力及生产力。常用的方法有水位调整、水系改造、水体净化、水位补给、防洪蓄洪等。宜选用径流拦截、湖水净化等原位水质改善技术，并预防藻类堆积。

5.5 物种恢复

5.5.1 植物群落修复

湿地植物覆盖率降低或物种丰富度降低时应进行修复。植物群落恢复可依水分梯度由低到高分布种植湿生植物、挺水植物、浮叶植物、

漂浮植物和沉水植物，并结合水位变幅区的水位变化情况、水深、透明度及基底情况具体确定，一般在深水区域或岩石基底区不宜恢复沉水植物。常用的湿地植物物种及种植参数见附录 B。

5.5.2 动物栖息地构建

动物栖息地的构建主要以动物保护为主，引进为辅。遵循自然一致原则，充分考虑湿地动物活动及生境的季节性规律，如鱼类的洄游、越冬候鸟的季节性迁徙，协调动物活动及植物生长阶段在时间上的关系。常见的方法是用腐木或者河床植石等在河道中构筑适宜生物栖息的鱼巢护岸或人工渔礁等。

5.6 生态监测

河流湿地修复前后，应对其开展一定时期的生态监测。根据生态特点和时间情况，制定监测方案，内容主要包括总体概况、气象监测、土壤监测、水文监测、水质监测、生物监测和灾害监测等项目。监测频次和方法按 LY/T 2090 执行。具体监测项见附录 C。

5.7 后期评价

通过反馈回来的修复工程的优劣，对存在不足之处及成功之处进行分析总结，便于完善修复技术体系。

附录 A

(规范性附录)

河流生态型护岸类型表

河流生态型护岸类型表见表 A.1。

表 A.1 河流生态型护岸类型表

分类	生态护岸类型	适用条件	典型示意图
天然材料	植物护岸	适用于边坡土质条件较好、坡度平缓(坡比 $<1:2.5$)、流速 <1.0 m/s 的河道。	
	叠石护岸	适用于公园绿地、城镇段等景观要求较高区域的河道。	
	石笼护岸	适用于水流流速较大、景观要求一般的河道，根据岸后用地条件，岸坡可陡可缓。	
	木(竹)桩护岸	适用于岸坡稳定性尚可但需短期坡脚防护、开挖受限需短期支护的小型河道。为延长木桩护岸使用期，桩顶尽量处于常水位以下或对水位变动范围内桩体进行环保防腐处理。	

表 A.1 河流生态护岸类型表（续）

分类	生态护岸类型	适用条件	典型示意图
混凝土制品生态护岸	预制混凝土块护岸	适用于水流流速一般、岸后用地条件好、生态景观要求一般的河道。	
	预制混凝土块挡墙护岸	适用于水流流速一般、不具备缓坡条件、岸后为人群密集活动区域，结构安全性、景观性要求较高的河道。	
	生态混凝土、无砂混凝土护岸	适用于流速平缓的河道，用于水位变动区坡面护砌。	
	仿木桩护岸	适用于水力冲刷作用较小的中小河道。	

表 A.1 河流生态护岸类型表（续）

分类	生态护岸类型	适用条件	典型示意图
土工合成材料	生态毯护岸	适用于岸坡坡度较缓、水流流速平缓、对绿化率要求较高的中小河道，风浪区可采用对应水土保护毯。	
	生态袋护岸	适用于水流流速平缓、岸后用地条件好、生态景观要求较高的河道。	
	土工格室护岸	适用于水流流速平缓、生态要求较高的郊野河道，根据岸后用地条件，可采用不同的铺设方式，岸坡可缓可陡。	
	三维土工网垫护岸	参见《土工合成材料塑料三维土工网垫》（GB/T 18744）适用条件、主要特点、设计及施工技术要点、检验、管养要点。	

附录 B

(规范性附录)

常用湿地植物种类及种植要求

常用湿地植物种类及种植要求见表 B.1。

表 B.1 常用湿地植物种类及种植要求

植物种类	适宜种植常水位水	植物名称	拉丁文学名	繁殖体	种植方式	种植密度
湿生植物	<10 cm	灯芯草	<i>Juncus effusus</i>	根茎	分株	5~10 株/m ²
		鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	根茎	分株	5~10 株/m ²
		红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	根状茎	扦插	5~10 株/m ²
		旱柳	<i>Salix matsudana</i>	胸径 5 cm 以上的幼苗	栽种	0.1 株/m ²
		蒿柳	<i>Salix viminalis</i>	胸径 2 cm 以上的幼苗	栽种	0.5 株/m ²
		杞柳	<i>Salix integra</i>	胸径 2 cm 以上的幼苗	栽种	0.5 株/m ²
挺水植物	10~15 cm	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	保留 30 cm 以上	分株	5~10 株/m ²
		香蒲	<i>Typha orientalis</i>	地下茎	分株	5~10 株/m ²
		水葱	<i>Scirpus validus</i>	地下茎	分株	5~10 株/m ²
		水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	根茎	分株	5~10 株/m ²
		慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>	地下茎	分株	5~10 株/m ²
		菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	根状茎	分株	5~10 株/m ²
		莲	<i>Nelumbo nucifera</i>	地下茎	栽插	2~4 株/m ²

表 B.1 常用湿地植物种类及种植要求（续）

植物种类	适宜种植常水位水	植物名称	拉丁文学名	繁殖体	种植方式	种植密度
漂浮植物	50~100 cm	水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>	带根植株	播撒	10~20 株/m ²
		萍蓬草	<i>Nuphar pumilum</i>	幼小植株	播撒	10~20 株/m ²
		槐叶萍	<i>Salvinia natans</i>	幼小植株	播撒	10~20 株/m ²
浮叶植物	50~100 cm	茳菜	<i>Nymphoides peltatum</i>	保留 30 cm 以上	栽插	10~20 株/m ²
		睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>	地下茎	栽插	2~4 段/m ²
		芡实	<i>Euryale ferox</i>	地下茎	栽插	1~2 段/m ²
		菱	<i>Trapa bispinosa</i>	根茎	栽插	1~2 段/m ²
沉水植物	100~150 cm	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	6~8 cm 健壮茎段或根系	撒播	3~5 芽/丛, 5~10 丛/m ²
		竹叶眼子	<i>Potamogeton malaianus</i>	10~15 cm 带芽断枝	撒播	3~5 芽/丛, 5~10 丛/m ²
		穗状狐尾	<i>Myriophyllum spicatum</i>	10~12 cm 带芽断枝	撒播	5~6 芽/丛, 5~10 丛/m ²
		黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	6~8 cm 带芽茎段	撒播	5~6 芽/丛, 5~10 丛/m ²

附录 C

(规范性附录)

河流湿地监测指标

河流湿地监测指标见表 C.1。

表 C.1 河流湿地监测指标

指标类型	观测指标	单位	监测频度	备注
总体概况	湿地面积	hm ²	每年一次	—
	地形地貌	—	每年一次	平原、丘陵、高原等
	人为干扰强度	—	每年一次	重度、中度、轻度及无人
气象监测	气压	hPa	连续观测	—
	风	m/s	连续观测	以观测点下垫面为基准面
	空气温度	℃	连续观测	以观测点下垫面为基准面
	空气湿度	%	连续观测	以观测点下垫面为基准面
	辐射	W·m ⁻²	连续观测	以观测点下垫面为基准面
	大气降水	mm	每次降水时观测	—
	蒸发量	mm	连续观测	—
土壤监测	土壤容重	g·cm ⁻³	每年一次	—
	土壤孔隙度	%	每年一次	—
	沉积层厚度	m	每年一次	—
	含水量	%	连续观测	—
	土壤渗透系数	mm·d ⁻¹	每年一次	—
	土壤 PH		每月一次	—
	土壤中各离子含量	mg·kg ⁻¹	每年一次	土壤水溶性盐分
	土壤全氮亚硝态氮	mg·kg ⁻¹	每季一次	—
	土壤全磷，有效磷	mg·kg ⁻¹	每季一次	—
	土壤全钾，有效钾	mg·kg ⁻¹	每季一次	—
水文监测	水位	m	连续观测	—
	流量	m ³ ·s ⁻¹	连续观测	—

表 C.1 河流湿地监测指标（续）

指标类型	观测指标	单位	监测频度	备注
水文监测	流速	$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$	连续观测	—
	平均淹水深度	m	连续观测	—
	最大淹水深度	m	连续观测	—
水质监测	温度	$^{\circ}\text{C}$	每季一次	—
	PH	—	每季一次	—
	硬度	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	TSS	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	总氮	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	总磷	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	氨氮	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	硝态氮	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	COD	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	BOD ₅	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
	DO	$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$	每季一次	—
生物监测	野生动物种类	—	每季一次	—
	野生动物密度	—	每季一次	—
	植被类型	—	每季一次	—
	植被面积	hm^2	每季一次	—
	植被覆盖率	%	每季一次	—
	植物种类	—	每月一次 (生长期)	—
	植物密度	—	每月一次 (生长期)	—
	植物高度	m	每月一次 (生长期)	—
	植物盖度	%	每月一次 (生长期)	—
灾害监测	疫源疫病	—	发生时监测	—
	有害入侵物种	—	发生时监测	—
	虫害、病害	—	发生时监测	—
	火灾	—	发生时监测	—
	气象灾害	—	发生时监测	—