

吴 双,王 晗,李倩倩,等. 黄河下游滩区园林植物设计及生态修复研究——以河南省长垣市黄河滩区为例[J]. 江苏农业科学,2021,49(8):141-148,157.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.08.025

黄河下游滩区园林植物设计及生态修复研究 ——以河南省长垣市黄河滩区为例

吴 双,王 晗,李倩倩,王鹏飞

(河南农业大学风景园林与艺术学院,河南郑州 450002)

摘要:黄河下游滩区是滩区人民赖以生存的主要场所。习近平在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上强调“共同抓好大保护,协同推进大治理,让黄河成为造福人民的幸福河”,将黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略。本研究以长垣市黄河滩区生态保护和高质量发展规划为案例,剖析研究区域生态现状,分析植物在生态修复中的作用,最终提出基于“三滩分治”理念的植物种植规划策略:(1)植物规划设计原则;(2)“三滩分治”理念的形成;(3)植物种植规划总体布局;(4)基于不同功能分区的植物配置;(5)嫩滩生态修复策略。以期通过针对滩区提出的生态修复研究策略和植物配置方案,为黄河下游滩区植被的修复与生态治理研究方向提供参考。

关键词:植物景观;黄河下游;滩区;生态治理

中图分类号:TU986.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2021)08-0141-08

黄河下游滩区承担着落淤沉沙的功能,也是滩区人民赖以生存的家园,位于城乡区域的黄河下游滩区是城市河道景观的重要组成部分,既受人类活动影响也为人类提供活动空间,近年来,伴随着城市化的快速发展,滩区生态问题日趋严重,农业生产与生态修复治理之间的矛盾、居民公共活动空间与生态环境保护之间的矛盾愈发突出,如何处理好黄河下游滩区生态保护与城乡区域发展之间的关系,化解现状矛盾是黄河沿线亟待解决的问题。在生态文明建设大背景下,生态环境的修复治理工作应以加强黄河流域生态保护为目标,兼顾社会效益与生态效益并强调区域整体性、系统性和多功能性。植物是滨河生态系统中重要的组成要素之一,植物选择关系着水环境的安全以及景观的生态性和美学性,通过科学的植物设计有助于将黄河滩区打造成为林田草复合的生态系统,具有重要的研究意义。

1 研究区域概况及现状问题剖析

1.1 研究区域概况

黄河是中国北部大河,全长约 5 464 km,流域面积约 752 443 km²。本研究以长垣段黄河下游滩区为研究范围(图 1),流域总面积 1 051 km²。贯孟堤及生产堤以东 109 km²,为黄河干流控制;临黄大堤以西为金堤河水系,控制流域面积 700 km²;临黄堤以东、生产堤以西为天然文岩渠水系,控制流域面积 242 km²。长垣滩是黄河下游最宽最大的低滩区,本河段“二级悬河”态势严重,是黄河下游防洪体系的突出短板,长垣滩区为严重河段的典型。其次黄河下游生态流量较小,下游滩区生态保护区黄河水位年变幅变小,导致两侧河滩湿地面积减少、生态环境退化。

1.2 研究区域生态现状问题剖析

1.2.1 自然生态质量下降,湿地萎缩 黄河下游生态系统类型较少,长垣段滩区内以湿地、灌草、农田和林地为主,随高程呈梯度分布,还有大面积的退化裸地和弃耕地。河流湿地物种多样性显著低于同纬度气候带的内陆湿地,植被群落层次简单化、矮小化。此外导致湿地萎缩的原因还有黄河的“二级悬河”特征导致水陆交错带的自然形态几近丧失,水分和养分的横向传递受阻,河滩湿地植被带稀少,自然湿地生境受损,天然河流边缘效应难以

收稿日期:2020-11-06

基金项目:河南省林木资源普查项目(编号:30601796)。

作者简介:吴 双(1994—),女,河南周口人,硕士研究生,主要从事风景园林规划设计研究。E-mail: 549525321@qq.com。

通信作者:王鹏飞,教授,博士生导师,主要从事风景园林规划设计研究。E-mail: 188792041@qq.com。



图1 研究范围示意

体现^[1]。滩地存在明显的土地退化特征,存在一定程度的土地沙化和盐渍化,部分退化土地几乎无植被覆盖,生境条件极差。碎片化和不连续的生态景观也降低了自然走廊的生态功能价值^[2]。

1.2.2 水环境污染风险大 随着城市化和工业化进程加快,水环境污染程度不断加重,滩地生态问题越来越普遍,全国大部分城市河段都面临着水污染治理问题。滩区外水体受纳点、面源污染,存在劣类水体,水体质量改善存在较大压力,天然文岩渠上游水质不佳,在水环境遭受威胁的同时,黄河下游水资源保护机制不完善,对河流水质富营养化问题重视不够。导致河道水质较差,水资源保障能力不足。

1.2.3 人为活动影响大 滩区内分布大量的基本农田,且大部分为核心地区。水源地保护区涉及大量生活、生产区域,人为干扰强度大,农耕生产与生态保护修复争水争地的问题日益严重。扩张性开垦土地资源、非法占用湿地等行为,导致天然林草植被退化,湿地萎缩,自然生境遭到破坏,生物多样性减少等诸多生态环境问题^[3]。

2 植物景观规划的研究依据

2.1 植物景观在河道生态修复中的作用

运用水生植物治理河道生态系统是一种常见

的河道生态修复方式,通过植被恢复河流生态系统,不仅可以增加黄河下游的生物多样性,而且可以产生良好的景观效果^[4]。

2.1.1 植物修复是河道生态修复的重要途径 在河道生态治理中,植物治理是重要的生态治理方式,在河流水体中种植适当的水生植物可以有效净化水体。相关研究表明,控制面源污染的最佳措施是滨水植物形成的过滤带。污染物质通过植物的过滤、滞留、渗透等作用进入地表及地下,减少了污染物直接进入水体,从而有效改善水质^[5]。

2.1.2 河道滨水景观的主要要素之一 在河道景观规划设计中,植物是湿地功能的载体,通过种植乡土树种和观赏性植物,使植物种植兼具生态和美学价值,创造良好的景观效果,对人居环境的景观提升具有现实意义^[6]。

2.1.3 涵养水源,保持水土 植物根系较为发达,一方面可以牢牢固定土壤颗粒,另一方面根系能够滞留雨水,起到涵养水源的作用。在满足黄河防洪安全、生态安全要求的同时进行合理种植能够保持土壤水分,延缓地表径流的速度以及减少下游河道泥沙的淤积以起到保持水土的作用。

2.2 植物规划设计的原则

2.2.1 安全性原则 在城市河道绿地景观规划的植物设计中,不仅要考虑到植物本身是否安全,是否会影响生态平衡,还要考虑植物是否影响河道的行洪安全。依据《黄河流域综合规划》《黄河下游滩区安全建设规划》《河道管理条例》中的具体要求,植物要在保障黄河防洪安全、生态安全的同时进行合理种植。《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日)第二十条中,明确提出禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物^[7]。防洪安全对于黄河来说尤为重要,在行洪过程中冲走的高秆作物会对下游的建筑、河坝、桥梁等的安全造成威胁,因此在做滩区的植物设计时应将安全性放在首位。

2.2.2 科学性原则 计成在《园冶》一书中曾经说过“园林巧于因借,精在体宜”。“因”者乃就地审势,因地制宜,意思就是说,要选择正确的地方种植正确的植物^[8]。这就要求充分了解各种植物的生长习性,遵循植物群落的自然发展规律,从而为其确定正确的种植位置,做到适地适树,师法自然,尽可能科学地发挥植物本身的艺术美。

2.2.3 生态性原则 在河道生态系统中,植物是主要生产者,在一定程度上植物的多样性直接影响了

河流生态系统的组织结构。在进行其植物配置方案研究时,首先应保护现有生长条件良好的植物群落,以科学的生态修复措施为主,通过增加植物冠层结构、加强湿地生态系统修复、恢复嫩滩野生植物来改善沿黄生态环境从而提高生物多样性^[9-10]。尤其是在区域内河流生态系统中,在进行植物景观营造的同时也要注意植物和其他生态要素之间的关系,一定要注意植物景观和其他生态因素之间的联系,注意保护现有的野生动物栖息地,恢复遭到破坏的食物链,从保护生物群落平衡的角度考虑植物的选择。

2.2.4 艺术性原则 植物景观设计也同样遵循着艺术性原则。合理的植物配置既要具备生态性又要具备观赏性,既要考虑到植物自身的形象优美又要考虑到植物群落之间的对比与协调,植物与环境之间相融合相适应。发挥植物的观赏性、艺术性,提升景观效果渲染空间意境^[11]。设计者在植物设计时应根据植物本身的不同特点和设计意图,全面考虑景观营造效果,发挥植物的观赏性特征,运用统一、调和、均衡、韵律等原则,以孤植、对植、列植、丛植、群植、林植以及篱植等手法,综合应用植物材

料,形成各种不同的景观效果。

3 基于“三滩分治”理念的植物种植规划策略

3.1 “三滩分治”理念的形成

参照黄河下游生态廊道建设思路,根据河水对滩地影响的程度以及植物生长的立地条件不同,将规划区域河段在河流横断面上分为高滩、二滩、嫩滩 3 个区域进行“三滩分治”^[12]。相关学者提出了黄河下游滩区生态治理思路,由黄河大堤向主河槽的滩地在横断面上依次分区改造为高滩、二滩和嫩滩(图 2),根据黄河下游水沙特性、河道地形条件、人口分布、区位条件等,进行河道整治,稳定主槽,结合“二级悬河治理”及低洼地整治,利用疏浚主槽泥沙对滩区进行再造,自两岸大堤向河槽依次改造为高滩、二滩、嫩滩。高滩作为生态移民安置区,为居民提供生活空间,建设特色小镇,设防洪标准 20~50 年;二滩发展集约高效的农业、工业生产空间,构建田园综合体等,设防洪标准 5~10 年;嫩滩构建湿地生态空间,与河槽一起承担行洪输沙功能的黄河下游滩区综合治理思路^[12]。

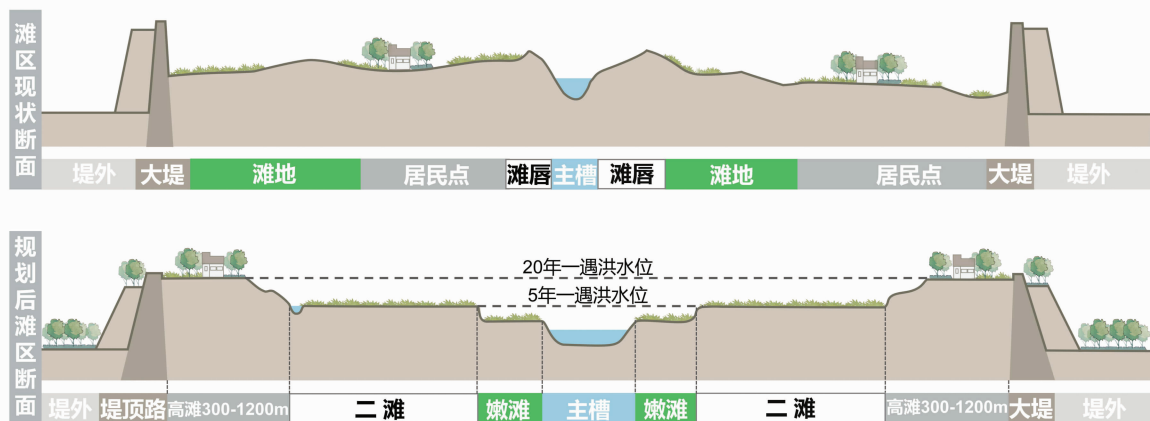


图2 黄河下游滩区生态再造治理典型断面示意

3.2 植物种植规划总体布局

不同区域内适应的植物景观功能不同,因此研究区域内黄河大堤、天然文岩渠右堤、贯孟堤将长垣黄河滩区分为一带两区(图 3)。将以黄河大堤与天然文岩渠右堤为边界,以天然文岩渠为主轴,沿渠乡村与镇区为点的部分划为天然文岩渠绿色活力带。将以贯孟堤与天然文岩渠右堤为边界,以倒灌区安全区为主体,集聚长垣起重、卫材、机械等特色产业布局,巩固发展提升,升级恼里副中心组团的部分划为特色产业集聚区。将以贯孟堤与天然

文岩渠右堤为边界,以低滩区为主体二滩高滩均有分布的部分划为三滩分治创新示范区。

3.3 基于不同功能分区的植物配置

3.3.1 天然文岩渠绿色活力带 黄河大堤堤顶是滩区的主干道,人流车流量较大,适合营造道路景观,2 侧可各植柳树或杨树,以种植用材树为主,如柳、榆、槐和各种杨树等。为了充分利用土地资源,在树木未成林之前,间种经济价值较高的药材、花草等。堤旁的带状公园选择具观赏性的园林植物。综上所述,该区域选择的植物有柳树、杨树、榆树、

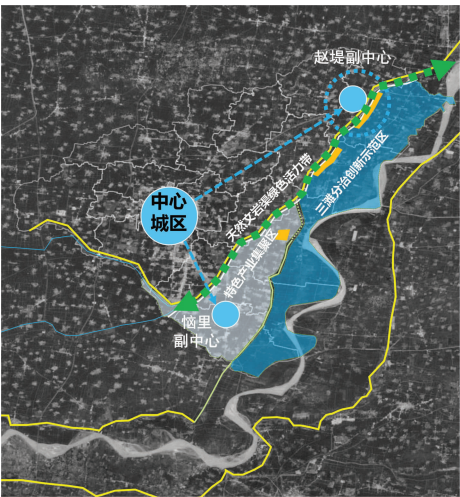


图3 总体布局分区

表 1 天然文言渠活力带植物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能	观赏季节
垂柳	<i>Salix babylonica</i>	杨柳科柳属	12 ~ 18 m	滞尘	春夏
杨树	<i>Populus</i>	杨柳科杨属	15 ~ 20 m	净化空气	春夏
榆树	<i>Ulmus pumila</i>	榆科榆属	15 ~ 25 m	抗有毒气体	夏季
银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科银杏属	10 ~ 20 m	观叶、观果	秋季
国槐	<i>Sophora japonica</i>	豆科槐属	15 ~ 25 m	观花观叶	春季
悬铃木	<i>Platanus acerifolia</i>	悬铃木科悬铃木属	15 ~ 25 m	观叶	春夏
栾树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	无患子科栾树属	10 ~ 20 m	观花	夏秋
圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	柏科圆柏属	8 ~ 15 m	观叶	四季
油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	松科	8 ~ 15 m	观叶	四季
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科刺槐属	10 ~ 25 m	观花	春季
垂丝海棠	<i>Malus halliana</i>	蔷薇科苹果属	2.5 ~ 5 m	观花	春季
紫叶李	<i>Prunus cerasifera f. atropurpurea</i>	蔷薇科李属	3 ~ 8 m	观叶、观果	四季
迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i>	木樨科素馨属	30 ~ 100 cm	观花	春季
连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木樨科连翘属	1 ~ 3 m	观花	春季
黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	蔷薇科蔷薇属	1 ~ 2.5 m	观花	夏季
月季	<i>Rosa chinensis</i>	蔷薇科蔷薇属	1 ~ 2 m	观花	夏季
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科紫薇属	2 ~ 3 m	观花	夏秋
金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i>	木樨科女贞属	1 ~ 2 m	观叶	四季
紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	豆科紫荆属	1 ~ 3 m	观花	春季
太平花	<i>Philadelphus pekinensis</i>	虎耳草科山梅花属	1 ~ 2 m	观花	春夏
玉簪	<i>Hosta plantaginea</i>	百合科玉簪属	30 ~ 100 cm	观花	夏季
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	百合科沿阶草属	10 ~ 20 cm	观叶	四季
鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	鸢尾科鸢尾属	50 ~ 90 cm	观花	夏季

3.3.3 三滩分治区 本区域以生态修复为主要目标,努力打造碧波荡漾、鸟语花香的湿地特色景观。高滩的植物种植上,选择观花灌木和高大乔木,营造清新宜居的怡人小气候,为居民提供隐蔽的活动场所,形成四季常绿、三季有花的植物景观。主要选择的植物有国槐、银杏、悬铃木、栾树、紫薇、樱花、连翘、迎春等(表3)。二滩的植物种植选择长垣

悬铃木、圆柏、油松等(表1)。在满足防洪需求的基础上对堤2侧进行景观改造,打造一条具有防风固沙、调控洪水的生态廊道。

3.3.2 特色产业聚集区 本区主要集聚长垣起重、卫材、机械等特色产业,因此在工厂附近以及在周边的农田区域和道路旁局部种植。考虑多种植有减少噪音、滞尘、等抗性较强的环保树种,以常绿树种为主,结合少量落叶树种。选择的植物有油松、龙柏、女贞、国槐、臭椿、榉树、夹竹桃、连翘等(表2)。通过种植具有防护功能的树种以形成防护林带,尽可能地减少工业活动对周边滩区居民日常工作生活的影响。

的经济农作物,以花卉、水果为主,在创造经济效益的同时,打造绿水青山的田园风光。主要选择的花卉植物有月季、牡丹、木槿等(表4)。经济作物有小麦、油菜花、花生、大豆等(表5)。嫩滩以生态修复为主要目的,主要种植能够快速恢复嫩滩的生态系统的植物,具有较强繁殖能力,兼有一定的耐干旱、抗水淹能力的植物。通过自然恢复和主动恢复重

表 2 特色产业聚集区植物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能	观赏季节
垂柳	<i>Salix babylonica</i>	杨柳科柳属	12 ~ 18 m	滞尘	春夏
杨树	<i>Populus</i>	杨柳科杨属	15 ~ 20 m	净化空气	春夏
榆树	<i>Ulmus pumila</i>	榆科榆属	15 ~ 25 m	抗有毒气体	夏季
国槐	<i>Ginkgo biloba</i>	豆科槐属	15 ~ 25 m	观花观叶	春季
悬铃木	<i>Sophora japonica</i>	悬铃木科悬铃木属	15 ~ 25 m	观叶	春夏
油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	松科	8 ~ 15 m	观叶	四季
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科、刺槐属	10 ~ 25 m	观花	春季
垂丝海棠	<i>Malus halliana</i>	蔷薇科苹果属	2.5 ~ 5 m	观花	春季
迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i>	木樨科素馨属	30 ~ 100 cm	观花	春季
连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木樨科连翘属	1 ~ 3 m	观花	春季
月季	<i>Rosa chinensis</i>	蔷薇科蔷薇属	1 ~ 2 m	观花	夏季
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科紫薇属	2 ~ 3 m	观花	夏秋
金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i>	木樨科女贞属	1 ~ 2 m	观叶	四季
紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	豆科紫荆属	1 ~ 3 m	观花	春季
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	百合科沿阶草属	10 ~ 20 cm	观叶	四季
臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	苦木科臭椿属	20 ~ 25 m	具有较强的抗烟能力、抗性极强	四季
榉树	<i>Zelkova serrata</i>	榆科榉属	25 ~ 30 m	观叶、观果	四季
夹竹桃	<i>Nerium oleander</i>	夹竹桃科夹竹桃属	2 ~ 5 m	抗烟雾、抗灰尘、抗毒物和净化空气、保护环境的能力	四季

表 3 高滩滩植物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能	观赏季节
银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科银杏属	10 ~ 20 m	观叶、观果	秋季
国槐	<i>Sophora japonica</i>	豆科槐属	15 ~ 25 m	观花观叶	春季
悬铃木	<i>Platanus acerifolia</i>	悬铃木科悬铃木属	15 ~ 25 m	观叶	春夏
栎树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	无患子科栎树属	10 ~ 20 m	观花	夏秋
圆柏	<i>Sabina chinensis</i>	柏科圆柏属	8 ~ 15 m	观叶	四季
油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	松科	8 ~ 15 m	观叶	四季
垂柳	<i>Salix babylonica.</i>	杨柳科柳属	6 ~ 18 m	观叶	春夏
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科、刺槐属	10 ~ 25 m	观花	春季
七叶树	<i>Aesculus chinensis</i>	七叶树科七叶树属	10 ~ 25 m	观叶	夏季
侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏科侧柏属	10 ~ 20 m	观叶	四季
杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>	杜仲科杜仲属	10 ~ 20 m	观叶	夏季
二乔玉兰	<i>Magnolia × soulangeana</i>	木兰科木兰属	10 ~ 18 m	观花、观叶	春季
合欢	<i>Albizia julibrissin</i>	豆科合欢属	4 ~ 15 m	观花	夏季
樱花	<i>Cerasus sp.</i>	蔷薇科樱属	4 ~ 16 m	观花	春季
西府海棠	<i>Malus micromalus</i>	蔷薇科苹果属	2.5 ~ 5 m	观花	春季
垂丝海棠	<i>Malus halliana</i>	蔷薇科苹果属	2.5 ~ 5 m	观花	春季
紫叶李	<i>Prunus cerasifera f. atropurpurea</i>	蔷薇科李属	3 ~ 8 m	观叶、观果	四季
梅花	<i>Armeniaca mume</i>	蔷薇科李属	4 ~ 10 m	观花	春冬
迎春	<i>Jasminum nudiflorum</i>	木樨科素馨属	30 ~ 100 cm	观花	春季
连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	木樨科连翘属	1 ~ 3 m	观花	春季
丁香	<i>Syringa oblata</i>	木樨科丁香属	1 ~ 3 m	观花	夏季
黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	蔷薇科蔷薇属	1 ~ 2.5 m	观花	夏季
月季	<i>Rosa chinensis</i>	蔷薇科蔷薇属	1 ~ 2 m	观花	夏季

表 3(续)					
中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能	观赏季节
棣棠	<i>Kerria japonica</i>	蔷薇科棣棠花属	1~2 m	观花	春夏
锦带花	<i>Weigela florida</i>	忍冬科锦带花属	1~3 m	观花	春夏
绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	蔷薇科绣线菊属	1~2 m	观花	夏季
金叶女贞	<i>Ligustrum × vicaryi</i>	木樨科女贞属	1~2 m	观叶	四季
紫荆	<i>Cercis chinensis</i>	豆科紫荆属	1~3 m	观花	春季
太平花	<i>Philadelphus pekinensis</i>	虎耳草科山梅花属	1~2 m	观花	春夏
榆叶梅	<i>Amygdalus triloba</i>	蔷薇科桃属	2~3 m	观花	春季
蜡梅	<i>Chimonanthus praecox</i>	蜡梅科蜡梅属	2~3 m	观花	冬季
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科紫薇属	2~3 m	观花	夏秋
牡丹	<i>Paeonia suffruticosa</i>	芍药科芍药属	1~2 m	观花	春季
玉簪	<i>Hosta plantaginea</i>	百合科玉簪属	30~100 cm	观花	夏季
麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	百合科沿阶草属	10~20 cm	观叶	四季
鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	鸢尾科鸢尾属	50~90 cm	观花	夏季
松果菊	<i>Echinacea purpurea</i>	菊科松果菊属	60~100 cm	观花	夏季
石竹	<i>Dianthus chinensis</i>	石竹科石竹属	30~50 cm	观花	夏季
萱草	<i>Heemerocallis fulva</i>	百合科玉簪属	30~100 cm	观花	夏季

表 4 二滩植物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能	观赏时间
白晶菊	<i>Chrysanthemum paludosum</i>	菊科茼蒿属	10~15 cm	观花	春季
石竹	<i>Dianthus chinensis</i>	石竹科石竹属	10~25 cm	观花	春夏
金盏菊	<i>Calendula officinalis</i>	菊科金盏菊属	30~60 cm	观花	春夏
雏菊	<i>Bellis perennis</i>	菊科雏菊属	10~15 cm	观花	夏季
红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	酢浆草科酢浆草属	5~15 cm	观花	春夏
鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	鸢尾科鸢尾属	50~90 cm	观花	夏季
穗花婆婆纳	<i>Veronica spicata</i>	玄参科婆婆纳属	40~50 cm	观花	夏季
郁金香	<i>Tulipa gesneriana</i>	百合科郁金香属	10~50c m	观花	春季
美女樱	<i>Verbena hybrida</i>	马鞭草科马鞭草科属	10~50 cm	观花	夏季
薰衣草	<i>Lavandula angustifolia</i>	唇形科薰衣草属	10~50 cm	观花	夏季
绣球	<i>Hydrangea macrophylla</i>	虎耳草科绣球属	30~150 cm	观花	夏季
松果菊	<i>Echinacea purpurea</i>	菊科松果菊属	60~100 cm	观花	夏季
凤仙花	<i>Impatiens balsamina</i>	凤仙花科凤仙花属	40~80 cm	观花	夏季
萱草	<i>Heemerocallis fulva</i>	百合科玉簪属	30~100 cm	观花	夏季
玉簪	<i>Hosta plantaginea</i>	百合科玉簪属	30~100 cm	观花	夏季
虞美人	<i>Papaver rhoeas</i>	罂粟科罂粟属	60~80 cm	观花	春夏
柳叶马鞭草	<i>Verbena bonariensis</i>	马鞭草科马鞭草科属	100~130 cm	观花	夏秋
白三叶	<i>Trifolium repens</i>	豆科车轴草属	10~30 cm	观叶、观花	春夏
紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	豆科苜蓿属	30~100 cm	观花	夏季
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	禾本科狼尾草属	30~100 cm	观叶	夏季

新恢复形成一个湿地植物种类丰富、群落类型多样的湿地生态系统。主要选择的植物有芦苇、怪柳、狗牙根、苍耳、聚穗莎草、节节草、马唐、灰藻等(表 6)。

3.4 嫩滩生态修复

由于黄河两岸周期性过水河流反复冲淤和人类的频繁活动,两岸大量湿地和鸟类保护区栖息地减少、生态服务功能退化,嫩滩生态修复工作迫在

表 5 二滩经济作物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	特色
西瓜	<i>Citrullus lanatus</i>	甜芦科西瓜属	30 ~ 50 cm	能降温去暑;种子含油,可作消遣食品
马铃薯	<i>Solanum tuberosum</i>	茄科茄属	50 ~ 80 cm	可入药,可以治胃痛、雅肋、痈肿等疾病
菠菜	<i>Spinacia oleracea</i>	藜科菠菜属	20 ~ 30 cm	菠菜有“ 营养模范生”之称
白菜	<i>Brassica pekinensis</i>	十字花科芸薹属	30 ~ 50 cm	白菜中含有的纤维素能起到润肠、促进排毒的作用
茄子	<i>Solanum melongena</i>	茄科茄属	30 ~ 50 cm	果可供蔬食,根、茎、叶入药,有利尿之效
番茄	<i>Solanum lycopersicum</i>	茄科茄属	30 ~ 60 cm	番茄的果实营养丰富,具特殊风味
葱	<i>Allium fistulosum</i>	百合科葱属	30 ~ 50 cm	葱含有蛋白质、碳水化合物等多种维生素及矿物质
豌豆	<i>Pisum sativum</i>	豆科豌豆属	50 ~ 100 cm	茎叶能清凉解暑,并作绿肥、饲料或燃料
辣椒	<i>Capsicum annum</i>	茄科辣椒属	30 ~ 60 cm	能增进食欲,维生素 C 的含量在蔬菜中居第一位
小麦	<i>Triticum aestivum</i>	禾本科小麦属	30 ~ 50 cm	小麦富含淀粉、蛋白质、脂肪、矿物质等
甘薯	<i>Ipomoea batatas</i>	旋花科番薯属	30 ~ 50 cm	甘薯补虚、健脾、开胃、强肾
花生	<i>Arachis hypogaea</i>	豆科落花生属	30 ~ 50 cm	花生长于滋养补益,有助于延年益寿
大豆	<i>Glycine max</i>	豆科大豆属	30 ~ 90 cm	是一种种子含有丰富植物蛋白质的作物
油菜花	<i>Blossica campestris</i>	十字花科芸薹属	60 ~ 80 cm	是中国最重要的油料作物

表 6 嫩滩植物种植规划建议名录

中文名	拉丁名	科属	株高	植物功能
黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	水鳖科黑藻属	50 ~ 80 cm	断株再生能力强,轮叶黑藻不易折断,即使被蟹夹断,也极易生根存活
金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	金鱼藻科金鱼藻属	40 ~ 100 cm	生长快
狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	小二仙草科狐尾藻属	40 ~ 100 cm	净化水体
芦苇	<i>Phragmites communis.</i>	禾本科芦苇属	40 ~ 150 cm	调节气候,涵养水源,所形成的良好的湿地生态环境,也为鸟类提供栖息、觅食、繁殖的家园
蒲草	<i>Typha angustifolia</i>	香蒲科香蒲属	50 ~ 150 cm	是重要的水生经济植物之一
莎草	<i>Cyperus rotundus</i>	莎草科莎草属	30 ~ 80 cm	生长较快
水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	蓼科蓼属	20 ~ 80 cm	生活力,再生力很强
香蒲	<i>Typha orientalis</i>	香蒲科香蒲属	40 ~ 70 cm	可以控制水土流失,促进土壤的发育和熟化,提高土壤中有机质及 N、P、K 等的含量,从而提高了土壤肥力
白茅	<i>Imperata cyrica</i>	禾本科白茅属	50 ~ 80 cm	根状茎可长达 2 ~ 3 m 以上,能穿透树根,断节再生能力强
碱茅	<i>Puccinellia distans</i>	禾本科碱茅属	20 ~ 40 cm	用于盐碱土地地区草坪建植和公路护坡
马唐	<i>Digitaria sanguinalis.</i>	禾本科马唐属	30 ~ 50 cm	在疏松、湿润而肥沃的撂荒或弃垦的裸地上,往往成为植被演替的先锋树种之一
黄河虫实	<i>Corispermum huanghoense</i>	藜科虫实属	10 ~ 20 cm	成片生长
苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科苦苣菜属	40 ~ 150 cm	花罢成絮,迎风飞扬,落湿地即生
钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>	菊科紫菀属	25 ~ 100 cm	喜生于潮湿的土壤,沼泽或含盐的土壤也可以生长
朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i>	蔷薇科委陵菜属	20 ~ 50 cm	喜生于湿地
苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	菊科苍耳属	20 ~ 90 cm	根系发达,入土较深,不易清除和拔出
旋鳞莎草	<i>Cyperus michelianus</i>	莎草科莎草属	30 ~ 80 cm	生长较快
荷花柳	<i>Cynanchum riparium</i>	萝摩科鹅绒藤属	9 ~ 12 cm	河南区域黄河特有植物
荭草	<i>Polygonum orientale</i>	蓼科蓼属	80 ~ 100 cm	具观赏价值
大刺儿菜	<i>Cephalanoplos setosum</i>	菊科刺儿菜属	60 ~ 120 cm	喜生于腐殖质多的微酸性至中性土中,生活力、再生力很强

眉睫。

3.4.1 生态修复策略

本研究采取自然恢复 + 主动恢复的策略。自然恢复是指依靠湿地的自我修复能力恢复湿地的生态功能,如利用黄河的水文周

期、本土植物种质资源、自然肥力等恢复原生湿地景观。主动恢复是指通过人工技术干预,加速嫩滩

植物群落演替,丰富植物种类以促进湿地生态系统的恢复^[13]。

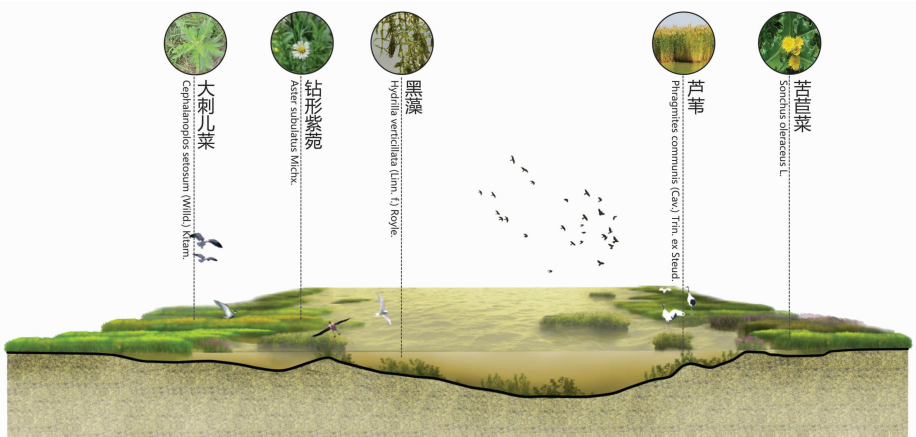


图4 嫩滩植物种植生态恢复示意

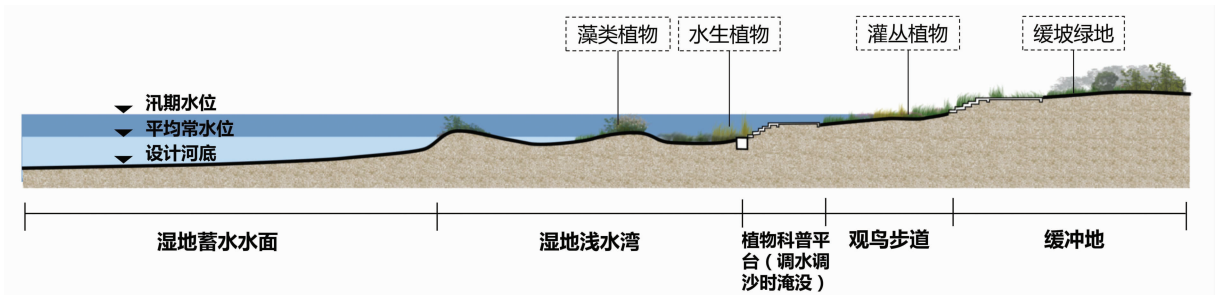


图5 嫩滩典型断面的植物种植示意

3.4.2 地带性特色植物生态保护策略 黄河流域有大量地带性特色野生花草。如苦苣菜、罗布麻、糙叶败酱等。由于黄河的周期性过水,该区域植物生长周期与陆生区域植物生长周期不同,陆生区域植物生长周期:3—5 月开始萌发、返青,5—7 月生长旺盛期,8—10 月生长逐渐变缓,开始结实传播。被洪水破坏区域植物生长周期:8 月初至 8 月中旬播种,经历快速的生长周期,约 40 d,覆盖度可达到 90%。9—10 月结实传播种子。通过对嫩滩野生花草生长周期(图 6)的分析,在嫩滩植物受到行洪破坏时,根据草本植物生长周期短的特性,可在洪水过后对滩地进行喷播野草种子,快速地恢复嫩滩的自然生态景观。

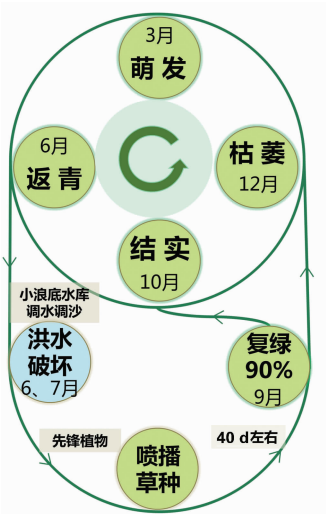


图6 嫩滩野生草花生长周期分析

4 结语

本研究以长垣黄河滩区生态保护规划为案例,提出了不同滩地分区的植被景观规划以及生态修复的具体策略。研究发现,依据“三滩分治”理念进行植物设计,不同的滩地适应以及需求的植物存在明显差异;黄河下游滩区植被景观修复遵循生态性、

科学性、安全性、艺术性 4 个主要原则;通过总体规划布局、植物规划设计、嫩滩生态修复这 3 个逐步深入的策略对黄河下游滩区园林植物景观进行修复,并提出参考性的植被配置模式。长期以来黄河下游滩区生态修复的研究多聚焦在防洪安全问题、水 (下转第 157 页)

粉葛幼苗中 MDA 含量呈显著上升趋势,这说明在高浓度下,粉葛体内活性氧的积累超出 SOD 的清除能力,该酶活性下降,所引起的是 MDA 的大量升高,受到的伤害较大。相对电导率也是反映粉葛细胞膜透性的一种指标,在逆境条件下,细胞膜遭破坏,透性增大,故可以通过此指标也进一步反映植株的抗旱能力。在本研究中,相对电导率均呈上升趋势,可见在高浓度 PEG-6000 处理下,膜系统遭到破坏很严重。

本研究结果表明,用不同浓度 PEG-6000 处理粉葛幼苗后,植株表现出不同耐受性,可抵御低浓度(5%)胁迫,但经 20%、30% PEG-6000 处理后,内外在指标植株形态、MDA 含量、相对电导率和可溶性蛋白含量等变化幅度较大,植株趋近死亡。可见,粉葛的耐受范围是有限的,高浓度的 PEG-6000 处理会影响粉葛的生长发育和生理特性。此外,本试验所设置的 5% 的浓度梯度对上述指标影响显著,故在之后的研究中可相应缩小浓度梯度和浓度范围,这样可以更加精确地研究粉葛的耐旱程度。

参考文献:

- [1] 王 丁,张丽琴,薛建辉. 林木对干旱胁迫的生理与分子响应研究综述[J]. 安徽农业科学,2011,39(25):15426-15431,15445.
- [2] 赖金莉,李欣欣,薛 磊,等. 植物抗旱性研究进展[J]. 江苏农业科学,2018,46(17):23-27.
- [3] 杨 锋,刘 晨,姜丽娟,等. 苹果属植物抗旱性评价[J]. 西北

(上接第 148 页)

资源状况、生物多样性等方面,忽视了植物配置对于黄河下游生态治理的重要作用。本研究从黄河生态安全出发,结合植物学、水文学等学科的研究成果,对滩区进行植物设计研究,以期黄河滩区植物景观和生态修复提供相关建议。

参考文献:

- [1] 张明祥,张阳武,朱文星. 河南省郑州黄河自然保护区湿地恢复模式研究[J]. 湿地科学,2010(1):67-73.
- [2] 肖笃宁. 景观生态学:理论、方法与应用[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [3] 翟文雅,伊若辰,黎子豪,等. 基于水位梯度变化的消落带城市段植被景观修复策略——以重庆市南岸区为例[J]. 园林,2020(8):56-60.
- [4] 兰 翔. 植物在河道生态修复中的应用[J]. 区域治理,2019(39):103-105.

- 农林科技大学学报(自然科学版),2020,48(8):119-128.
- [4] 孙振元. 葛藤及其开发利用[J]. 林业科技管理,2001(3):41-43.
- [5] 刘善臣,樊合生. 葛根的植物学特性及高产栽培技术[J]. 作物研究,2003(2):97-98.
- [6] 梁 洁,李 琳,唐汉军. 葛的功能营养特性与开发应用现状[J]. 食品与机械,2016(11):217-224.
- [7] 孙 华,李春燕,薛金涛. 葛根的化学成分及药理作用研究进展[J]. 新乡医学院学报,2019,36(11):1097-1101.
- [8] 李红宁,孙爱群,林长松,等. 六盘水葛资源及其药用价值研究[J]. 种子,2013,32(12):51-54.
- [9] 王 婷,胡 亮,李桂花. 优质粉葛栽培技术[J]. 北方园艺,2011(6):62-63.
- [10] 李 昕,潘俊娟,陈士国,等. 葛根化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国食品学报,2017,17(9):189-195.
- [11] 邢志华,马誉畅,李新萍,等. 葛根素及其衍生物抗炎、抗痛风作用研究进展[J]. 中国中药杂志,2017,42(19):3703-3708.
- [12] 黄再强,张燕飞,陈 玲,等. 川产葛根、粉葛总黄酮和多糖含量的对比分析[J]. 中药与临床,2017,8(3):11-14.
- [13] 何开跃,李晓储,黄利斌,等. 冷冻胁迫对福建柏苗可溶性糖和丙二醛(MDA)含量的影响[J]. 江苏林业科技,2000(6):6-8.
- [14] 周 颖,樊 荣,张建遂. 人参中可溶性蛋白质含量测定[J]. 辽宁中医药大学学报,2014,16(8):95-96.
- [15] 徐新娟,李勇超. 2 种植物相对电导率测定方法比较[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):311-312.
- [16] 岳 海,何双凌,耿建建,等. 丛枝菌根真菌对澳洲坚果幼苗耐旱性的影响[J]. 西部林业科学,2020,49(2):30-35,42.
- [17] 赵 洁,郎 莹,吴 畏,等. 土壤极端干旱对金银花光合生理生化特性的影响[J]. 西北植物学报,2017,37(12):2444-2451.

- [5] 葛文宏,侯 平. 水生态修复技术在河道治理中的应用探索[J]. 现代园艺,2018,370(22):168.
- [6] 任全进,徐勤明,陈晓莹. 水生植物在园林中的应用配置[J]. 江苏农业科学,2012,40(10):183-184.
- [7] 王远飞. 黄河滩区自然景观生态系统特征研究[D]. 开封:河南大学,2005.
- [8] 姚 瑶. 城市滨河绿地植物景观规划设计初探[D]. 北京:北京林业大学,2010.
- [9] 周志翔. 景观生态学基础[M]. 北京:北京农业出版社,2007.
- [10] 朱 浩,刘兴国,陈晓龙,等. 大连湖湿地修复区浮游植物群落结构与水质环境因子分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(11):270-274.
- [11] 苏雪痕. 植物造景[M]. 北京:北京林业出版社,1994.
- [12] 张金良,刘生云,暴入超,等. 黄河下游滩区生态治理模式与效果评价——黄河下游滩区生态再造与治理研究之五[J],人民黄河,2010(11):1-4-33.
- [13] 张建春,彭补拙. 河岸带研究及其退化生态系统的恢复与重建[J]. 生态学报,2003,23(1):56-73.