

黄河三角洲湿地发展概述及治理修复建议

尹聪^{1,2}, 兰丽茜^{1,2}, 宋晓晓^{1,2}, 陈默^{1,2}, 严晋^{1,2}

(1.山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 青岛 266061; 2.自然资源部北海海洋技术中心 青岛 266102)

摘要: 黄河流域在我国经济社会发展和生态安全方面具有十分重要的地位,其下游的黄河三角洲分布有世界上暖温带保存最广阔、最完善、最年轻的滨海湿地生态系统,该区域特殊的地质地貌决定了其生态多样性,需要进行重点研究和保护。文章立足于我国现有湿地保护政策和湿地面积缩小的现状,提出黄河三角洲湿地保护可着重围绕其岸线变化、冲淤速率、地形地貌等开展研究,并采用减压分洪扩充法等治理修复方法扩大湿地面积,为推动黄河流域及黄河三角洲湿地的生态保护和高质量发展提供有效参考。

关键词: 湿地; 黄河三角洲; 湿地退化; 湿地研究; 治理修复

中图分类号: X37

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2024)02-0110-05

Development Overview and Suggestions to Governance and Restoration on Wetland of the Yellow River Delta

YIN Cong^{1,2}, LAN Liqian^{1,2}, SONG Xiaoxiao^{1,2}, CHEN Mo^{1,2}, YAN Jin^{1,2}

(1. Shandong Province Key Laboratory of Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao 266061, China;

2. North China Sea Ocean Technology Center, Ministry of Natural Resources, Qingdao 266102, China)

Abstract: The Yellow River Valley holds a very important status on economic and social development as well as the ecological security of China. At the lower reaches of the Yellow River develops the Yellow River Delta where the widest, youngest and most perfect costal wetland ecosystem on the warm temperate zone of the world distributed. The Yellow River Delta boasts the unique geological landform which determines its ecological diversity, also with an important international significance for protection, so more meaningful studies and great protection should be implemented in this region. The paper based on the policies and regulations as well as the status quo of wetland area decreasing, put forward some issues on the study content, such as shoreline variation, erosion and deposition rate, geomorphology, as well as the restoration methods of decompression and diversion to expand the Yellow River Delta wetland, with the aim of providing effective reference to strengthen ecological protection and promoting high-quality development

收稿日期: 2023-06-12; 修订日期: 2024-02-20

基金项目: 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室开放基金项目“黄河三角洲湿地治理及保护策略研究——基于地质环境变化机制的分析”(202108)。

作者简介: 尹聪, 工程师, 硕士研究生, 研究方向为海洋地质和船舶管理

通信作者: 宋晓晓, 工程师, 硕士研究生, 研究方向为海洋能和船舶管理

of the Yellow River Delta wetland and the Yellow River Valley as a whole.

Keywords: Wetland, Yellow River Delta, Wetland degradation, Wetland research, Governance and restoration

0 引言

黄河发源于青藏高原,是我国仅次于长江的第二大河,也是中华民族的“母亲河”。当前党和国家对黄河流域保护和发展的关注度很高,党的十八大以来,习近平总书记多次实地考察黄河流域生态保护和他展情况,多次就三江源、祁连山、秦岭等重点区域生态他保护建设提出要求。在2019年召开的黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上,习近平总书记强调“下游的黄河三角洲是我国暖温带最完整的湿地生态系统,要做好保护工作,促进河流生态系统健康,提高生物多样性”。保护黄河三角洲湿地是黄河流域生态保护和高质量发展极其重要的环节,合理的湿地治理修复具有关键意义。本研究阐述黄河三角洲概况,指出其存在的问题,并结合其湿地演化特点进一步探究并提出治理修复策略,以期为保护黄河三角洲湿地生态和地质环境提供有益参考。

1 黄河三角洲概况及存在的问题

1.1 黄河三角洲概况

黄河三角洲是黄河携带泥沙在渤海入海口凹陷处沉积而形成的冲积平原,受新华夏构造体系和北西向构造的控制。现代黄河三角洲是1855年黄河在河南兰考铜瓦厢决口,自徐淮古道北徙,夺大清河从利津入渤海,后逐渐发育的巨大扇形堆积地貌,西侧以垦利宁海为顶点,北起套尔河口,东南至淄脉沟口的扇形地带,面积约5 250 km²,海岸线长约186 km^[1-2]。

近年来黄河三角洲在入海口的变化较为明显。20世纪80年代至90年代,黄河三角洲随着河流逐渐进入渤海,且向东南方向弯曲和延伸。1996年6月清水沟流路原清8剖面向上950 m处进行人工改道^[3],迫使河流向东北方向转向。2000年前后原有黄河三角洲不再有泥沙补充,侵蚀和沉降导致其尖端萎缩,而北部新的黄河入海口处则形成新的半岛。由于黄河携带大量泥沙,新形成的半岛面积不断增大,原有黄河三角洲面积继续萎缩。2015年新

的黄河入海口尾端分出两叉,新黄河三角洲的面积明显大于原有黄河三角洲。

1.2 存在的问题

现代黄河流域目前存在诸多问题,主要包括黄河水资源总量不足、时空分布不均以及开发利用过度。黄河流域水资源十分短缺,多年平均天然河川径流量约为559亿m³,仅占全国河川径流量的2%;人均年径流量为473 m³,仅为全国人均年径流量的23%。如此短缺的水资源却承担着全国15%耕地和12%人口的供水任务,加之水资源时空分布严重失衡,径流量日益减少。2013年黄河径流量减少32%~50%,2014年黄河出现罕见的全流域性干旱,2015年黄河干支流径流量为50年来的最低点^[4]。

近年来黄河水沙减少,黄河三角洲不断被海水侵蚀。根据利津站的水文统计数据,1998—2016年黄河入海口一带蚀退明显,刁口河故道区域岸线累计蚀退超过10 km,侵蚀导致湿地退化面积超过200 km²。黄河三角洲油气资源开采、运输和加工过程中,由于化石燃料的不完全燃烧,大量的持久性有机污染物在不同环境介质中传递和富集,造成盐渍化土壤污染,导致生态系统退化、生物多样性降低。外来物种互花米草入侵黄河三角洲使河口湿地大面积退化,造成鸟类觅食、栖息生境逐渐减少甚至丧失,导致鸟类多样性降低,滩涂底栖动物密度降低60%^[4]。

20世纪50年代以来,我国滨海湿地损失约50%,天然红树林面积减少约73%,珊瑚礁被破坏约80%^[5],黄河三角洲湿地面积不断萎缩。20世纪70年代以来,由于降水量减少以及城市生活和农业等对上游水资源需求增加,流向黄河三角洲的水和泥沙锐减,黄河甚至出现断流的情况,对黄河三角洲湿地可持续健康演化的影响很大。据统计,40年间黄河三角洲的自然湿地面积年均减少30.58 km²,人工湿地面积年均增加24.47 km²,但湿地总面积年均减少6.13 km²^[6]。虽然人工湿地面积有所增

加,但人工湿地毕竟不是天然形成的,无法取代自然湿地。

有学者针对黄河三角洲开展多项研究,大多集中于地形地貌方面,包括沉积物粒度和成分^[7-8]、海岸带冲淤情况^[1,3]、三角洲叶瓣演化历史^[9-10]、河流改道情况^[11-12]等;也有学者关注湿地退化^[13]、湿地生态环境^[14]等方面。但现有研究对其他方面涉及较少,如较少将黄河三角洲的进积过程与滨海湿地的演化加以联系开展研究,缺乏对黄河三角洲湿地系统演化的理解以及对其开展有效修复和保护。因此,要实现黄河流域生态保护和高质量发展的主要目标任务,保障黄河流域长治久安,让黄河成为造福人民的“幸福河”,亟须进一步更新黄河流域保护理念,拓展黄河三角洲领域的研究范围,在继续研究黄河三角洲地形地貌和地质演化的基础上,更多关注黄河三角洲湿地在地质演化中重要的生物过程以及修复和改造等内容。

2 黄河三角洲湿地研究及治理修复建议

2.1 湿地保护政策

我国于 20 世纪后期逐渐认识湿地保护的重要性,相继颁布多项法律法规和政策规划,为湿地资源的永续利用打好基础。例如:2000 年发布的《中国湿地保护行动计划》是我国早期开展湿地保护、管理、可持续利用的行动指南;2003 年国务院批复《全国湿地保护工程规划(2002—2030 年)》,我国湿地保护工作进入新的历史阶段,此后湿地保护工作被纳入国民经济和社会发展“五年计划”;2004 年国务院办公厅发布《关于加强湿地保护管理的通知》,及时遏制人为破坏湿地、减少湿地的趋势;2016 年国务院办公厅发布《湿地保护修复制度方案》,严格湿地用途监管,确保湿地面积不减少,增强湿地生态功能,维护湿地生物多样性,全面提升湿地保护与修复水平;2021 年通过《中华人民共和国湿地保护法》,标志着我国湿地保护正式走向法治化。值得一提的是,2022 年《中华人民共和国黄河保护法》的颁布是国家“江河战略”法治化的重要里程碑,对于保障黄河安澜以及实现人与自然和谐共生具有重大意义。

此外,我国加强对湿地保护标准化的支撑力

度,不断建立健全湿地领域标准体系,优先启动《湿地基本术语》《湿地生态监测规范》等国家、行业标准的立项、编写工作,积极推进对湿地保护标准的培训和宣贯,同时参与国际湿地保护标准相关工作。2022 年我国在承办《湿地公约》缔约方大会时,向国际社会展示了我国湿地保护标准化的成功经验和做法。

在上述法律法规、政策规划以及标准体系的保障下,未来应在科学论证、资料分析和地质特性研究的基础上制定黄河三角洲湿地修复和保护措施,促进“母亲河”生态系统可持续发展以及湿地自然风貌永续演化。

2.2 立足科学研究开展治理修复

2.2.1 岸段变化及冲淤速率研究

不同性质岸段的侵蚀淤积状态有所不同。现代黄河入海口岸段泥沙来源丰富,通常处于淤积状态;前期黄河入海口岸段由于入海口改道阻断泥沙来源,往往处于较强的侵蚀状态;而很久以前的黄河入海口岸段由于河流改道时间已久,往往处于弱侵蚀或平衡状态。因此,建议科学划分黄河三角洲岸段,并对不同岸段开展侵蚀淤积监测与研究。

2.2.2 湿地地形地貌研究

湿地地形地貌研究是湿地研究的重要方面,主要包括黄河三角洲的古河道和潮道分布,洼地和相对高地分布,以及沙脊、沙丘和淤泥滩分布。近年来黄河三角洲湿地大幅缩小,其原因一方面是水沙输入大量减少,另一方面是没有很好地利用洪水时期对不同的地形地貌单元进行调控。

2.2.3 地质、水位和水质研究

地质研究主要包括沉积物的类型分布、粒度特征、表层和柱状采样以及纵向地质剖面,由于这方面已有研究较多,可以收集资料为主,同时进行补充性研究。此外,应研究湿地水位和水质情况,包括淡水和咸水的界限以及水环境质量等。

2.2.4 湿地生态系统服务功能研究

频繁的人类活动、植物入侵等改变湿地景观和生态地质环境,从而深刻影响湿地生态系统服务功能。目前有些科研院所已在黄河三角洲地区建立野外观测站,有利于针对湿地生态系统开展长期观

察和对比研究。

2.2.5 湿地面积变化及发展趋势研究

全球湿地面积变化一直是很多学者关注的问题。近年来自然湿地面积明显缩小,其中到底缩小多少、主要原因是什么、发展趋势如何、可能导致什么后果等都是重要的关注点。

2.2.6 湿地改造与治理研究

在湿地面积连年锐减的情况下,治理修复湿地以及逐步扩大湿地面积是当前的重点工作。黄河三角洲湿地的特殊之处在于其位于黄河入海口,虽然近年来黄河水沙减少甚至有时断流,但其丰水期仍有较多水沙注入海中,充分利用这些水沙对湿地改造有重要作用。数十年前进入黄河三角洲的河道总是按照“水往低处流”的规律自由改道,黄河亦有“三年两决口、百年一改道”的说法,逐渐形成三角洲叶瓣。但近年来由于海岸带油气开发对黄河实行人工改道,逐渐形成新的三角洲叶瓣(如现在的入海口)。因此为调整湿地状态或扩大湿地面积,在必要情况下可与相关油气田进行协商,对黄河入海口进行人工改道,形成新的三角洲叶瓣。

2.2.7 扩大湿地面积

明朝时期主要采取加高河堤的方法抵御洪水,

但仍然出现黄河泛滥的现象,给人民造成巨大灾难。为此,明朝水利学家潘季驯采用“束水冲沙法”降低河床,河水泛滥明显减轻,同时采用“滚水坝分洪法”,取得良好抗洪效果。“滚水坝分洪法”即事先选择低洼区,当洪水来临时打开堤坝放水进入低洼区,以减轻洪峰压力。因此,可在开展黄河三角洲湿地地形地貌研究的基础上合理划分相对洼地和高地,再利用潘季驯的“滚水坝分洪法”,在合适位置建立分洪堤坝,使洪水注入洼地,从而适当扩大湿地面积,这种方法可称为“减压分洪扩充法”。

3 结语

湿地被称为“地球之肾”,具有调节地球水分平衡的重要作用,与森林、海洋并称地球三大生态系统。盲目围垦和改造、任意排放污染物、海岸侵蚀等原因可导致湿地面积锐减。黄河三角洲湿地是世界上比较稀有的河口湿地生态系统之一,目前其自然湿地面积不断萎缩,整体呈现湿地人工化或湿地退化的特点。因此,应针对黄河三角洲湿地进行地质、地形地貌、水质、生物、整治修复方法等方面的多角度研究,改变湿地不断退化的现状,采取有效措施扩大自然湿地面积,并对湿地进行治理修复。

参考文献(References):

- [1] 尹延鸿.现代黄河三角洲海岸的冲淤及造陆速率[J].海洋地质动态,2003,19(7):13-18.
YIN Yanhong.The erosion-silting and land-making rate of the modern Yellow River Delta[J].Marine Geology Letters,2003,19(7):13-18.
- [2] 叶青超.黄河三角洲的地貌结构及发育模式[J].地理学报,1982(4):349-363.
YE Qingchao.The geomorphological structure of the Yellow River Delta and its evolution model[J].Acta Geographica Sinica,1982(4):349-363.
- [3] 尹延鸿,周永青,丁东.现代黄河三角洲海岸演化研究[J].海洋通报,2004,23(2):32-40.
YIN Yanhong,ZHOU Yongqing,DING Dong.Evolution of modern Yellow River Delta coast[J].Marine Science Bulletin,2004,23(2):32-40.
- [4] 陈怡平,傅伯杰.关于黄河流域生态文明建设的思考[EB/OL].<https://www.chinathink tanks.org.cn/content/detail/id/hs9bry47>,2020-01-15.
CHEN Yiping,FU Bojie.Reflections on ecological civilization construction of the Yellow River Valley[EB/OL].<https://www.chinathink tanks.org.cn/content/detail/id/hs9bry47>,2020-01-15.
- [5] 叶思源.正在退化的滨海湿地[N].中国自然资源报,2018-06-12(5).
YE Siyuan.The degrading coastal wetland[N].China Natural Resources Daily,2018-06-12(5).
- [6] 洪佳,卢晓宁,王玲玲.1973—2013年黄河三角洲湿地景观演变驱动力[J].生态学报,2016,36(4):924-935.
HONG Jia,LU Xiaoning,WANG Lingling.Quantitative analysis of the factors driving evolution in the Yellow River Delta wetland in the

- past 40 years[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2016, 36(4): 924–935.
- [7] 乔淑卿, 石学法. 黄河三角洲沉积特征和演化研究现状及展望[J]. *海洋科学进展*, 2010, 28(3): 408–416.
QIAO Shuqing, SHI Xuefa. Status and prospect of studies on sedimentary characteristics and evolution of the Yellow River Delta[J]. *Advances in Marine Science*, 2010, 28(3): 408–416.
- [8] 顾效源, 鲁青原, 叶思源, 等. 黄河三角洲进积与滨海湿地地质环境演替模式[J]. *地质论评*, 2016, 62(3): 682–692.
GU Xiaoyuan, LU Qingyuan, YE Siyuan, et al. Deltaic progradation and geo-environmental succession of coastal wetlands in the Yellow River Delta[J]. *Geological Review*, 2016, 62(3): 682–692.
- [9] 何磊, 叶思源, 袁红明, 等. 黄河三角洲利津超级叶瓣时空范围的再认识[J]. *地理学报*, 2019, 74(1): 146–161.
HE Lei, YE Siyuan, YUAN Hongming, et al. Rethinking the spatio-temporal distribution of Lijin superlobe in the Yellow River Delta[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(1): 146–161.
- [10] 刘猛, 毕乃双, 纪金龙, 等. 现行黄河三角洲叶瓣蚀积演化对动力环境的影响[J]. *海洋地质前沿*, 2018(6): 8–18.
LIU Meng, BI Naishuang, JI Jinlong, et al. Evolutions of the active deltaic lobe of Yellow River Delta and its response to hydrodynamics [J]. *Marine Geology Frontiers*, 2018(6): 8–18.
- [11] 尹延鸿, 尹发庆. 黄河尾间河道 1996 年改道的意义及黄河三角洲演化趋势[J]. *海岸工程*, 2001(4): 36–42.
YIN Yanhong, YI Faqing. The significance of the sub-aqueous changed route since 1996 and the evolution trend of the Yellow River Delta [J]. *Coastal Engineering*, 2001(4): 36–42.
- [12] 韩广轩, 栗云召, 于君宝, 等. 黄河改道以来黄河三角洲演变过程及其驱动机制[J]. *应用生态学报*, 2011(2): 467–472.
HAN Guangxuan, LI Yunzhao, YU Junbao, et al. Evolution process and related driving mechanisms of Yellow River Delta since the diversion of Yellow River[J]. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2011(2): 467–472.
- [13] 姚长新, 袁红明, 孟祥君, 等. 黄河三角洲滨海湿地损失和退化的自然因素[J]. *海洋地质与第四纪地质*, 2011, 31(1): 43–50.
YAO Changxin, YUAN Hongming, MENG Xiangjun, et al. Natural factors for deterioration of coastal wetland in the Yellow River Delta [J]. *Marine Geology & Quaternary Geology*, 2011, 31(1): 43–50.
- [14] 高茂生, 叶思源, 张国臣. 现代黄河三角洲滨海湿地生态水文环境脆弱性[J]. *水文地质工程地质*, 2012, 39(5): 111–115.
GAO Maosheng, YE Siyuan, ZHANG Guochen. The vulnerability of ecohydrological environment of the modern Yellow River Delta coastal wetland[J]. *Hydrogeology & Engineering Geology*, 2012, 39(5): 111–115.