

我国江河演变新格局与系统保护治理

胡春宏, 张晓明

(中国水利水电科学研究院 流域水循环模拟与调控国家重点实验室, 100038, 北京)

摘要: 系统治理是我国新时期治水实践的根本遵循。近几十年来, 受自然气候演变与强人类活动影响, 我国江河“量-质-域-流-生”过程, 特别是水沙通量及其过程发生了显著变化, 导致河流水沙来源变化、河道冲淤转换、河床与河势形态演变、江湖关系变化及河口三角洲造陆减缓与蚀退等。我国江河演变呈现新的格局, 给江河湖库防洪安全、生态安全和沿岸经济发展带来新的挑战。面对治水新形势, 提出需从生态系统整体性和流域系统性出发, 科学认知江河水沙情势变化规律与发展趋势, 统筹确定流域适宜治理度与水沙调控临界阈值体系, 系统推进流域“量-质-域-流-生”协同修复, 优化布局水土流失治理格局, 持续提升水沙调控及优化配置利用体系整体合力, 保护河口生境系统, 保障江河长久安澜, 筑牢国家水安全防线。

关键词: 水沙情势; 江河演变; 流域治理度; 系统治理; 泥沙资源化利用

New pattern of river evolution and systematic protection and governance in China//Hu Chunhong, Zhang Xiaoming

Abstract: Systematic governance is the fundamental principle of water governance practice in China in the new era. In recent decades, influenced by changes of nature and climate and intensive human activities, the process of “quantity-quality-watershed-flow-ecology” has undergone significant changes, especially water and sediment fluxes and their processes, resulting in impact on sources of river and sediment, erosion and sediment deposition in river channels, evolution of riverbed and river regime morphology, changes in relationship between river and lake, slowing down of land formation in estuarine deltas and degradation. The evolution of river presents a new pattern, which poses new challenges to flood control safety, ecological safety and economic development in the coastal regions. Facing the new situation of water governance, it is proposed to get knowledge of changes and development trends of river and sediment, with consideration to integrity of ecosystem and systematicity of river basins, coordinate standards of defining critical threshold system for water and sediment regulation, promote coordinated restoration of “quantity-quality-watershed-flow-ecology”, optimize layout of erosion control, synergize water and sediment regulation, build an effective utilization system, protect habitats of estuary, ensure long-term stability of river, and create a foundation for water security in China.

Keywords: water and sediment conditions; river evolution; degree of river basin governance; systematic governance; utilization of sediment resources

中图分类号: TV882.8 文献标识码: B 文章编号: 1000-1123(2024)07-0001-08

江河是地球生命的主动脉, 是人类文明的发源地。江河保护与发展事关国计民生, 是治国安邦之要。

2021年10月, 习近平总书记在深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上指出, “继长江经济带发展

收稿日期: 2024-03-26

作者简介: 胡春宏, 中国工程院院士, 主要从事江河治理领域研究。

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFF1300801)。

战略之后,我们提出黄河流域生态保护和高质量发展战略,国家的‘江河战略’就确立起来了。”国家“江河战略”深入践行以人民为中心的发展思想,统筹水环境、水生态、水资源、水安全、水文化等不同领域和山水林田湖草沙等不同要素,开创了系统治理、综合治理和源头治理的国家江河治理新模式,笃定了将大江大河打造成为造福人民的幸福河的目标要求,是新阶段水利高质量发展的行动指南与根本遵循。

实施山水林田湖草沙一体化保护和系统治理,我国江河湖泊面貌实现历史性改善,越来越多的河流恢复生命,越来越多的流域焕发生机。永定河等一批断流多年的河流实现全线通水,华北明珠白洋淀水面面积稳定在250 km²以上。2013—2022年,全国治理水土流失面积60.2万 km²,水土流失面积和强度实现“双下降”;全国洪涝灾害年均损失占国内生产总值的比例,由上一个十年的0.55%降至0.27%;国内生产总值同比增长69.7%,但用水总量总体稳定在6100亿 m³以内。以南水北调工程为代表的重大跨流域、跨区域引调水工程实施,提升科学配置区域水资源的能力,有效平衡了生产力布局需求。随着“把脉”江河、系统治理,我国江河水沙情势发生趋势性演变,引发了江河生态格局新变化,如河道输沙量锐减、河道冲淤转换、沿程泥沙分布调整、河床与河势演变、江湖关系变化、河口三角洲造陆减缓与蚀退等问题,给江河湖库防洪安全、生态安全带来新的挑战。针对新老水问题,江河保护治理需坚持系统治理“治已病”,还要建立长效机制“治未病”,让江河永葆生机活力。

一、江河水沙情势变化

江河水沙情势变化是全球关注的重点问题。据统计,近60多年世界大河中有24%的河流径流量发生显著变化,40%的河流输沙量发生显著变化。亚洲河流的径流量和输沙量下降趋势最为显著,而南美洲亚马孙河的含沙量则呈上升趋势。近10年,全球河流进入海洋的年径流量与多年平均值相比基本持平,而年输沙量下降了20.8%。输沙量减少主要是由于流域水土保持和水利工程建设等人类活动对流域产

流产沙和泥沙输移的影响造成的,特别是大坝建设。

1. 我国江河水沙情势总体变化

据1956—2020年数据统计,我国12条主要河流年均径流总量为14 035亿 m³,年均输沙总量为14.03亿 t。年均径流总量M-K检验值处于-1.96~1.96区间(见图1),表明年均径流总量随时间变化相对稳定。如2010—2020年年均径流总量为14 655亿 m³,与20世纪50年代的15 237亿 m³相差不显著。2020年年均输沙总量M-K检验值为-8.25(见图2),表明年均输沙总量呈持续减小态势,如20世纪50年代年均输沙总量为26.52亿 t,90年代减至13.04亿 t,2011—2020年仅为3.81亿 t。与1956—2020年平均值比较,2000—2020年我国南方河流径流量基本持平,北方河流中除松花江径流量近期略有增加外其他河流均呈减小趋势,而内陆河塔里木河径流量基本持平,黑河与疏勒河分别偏大14%和26%;输沙量方面,松花江、钱塘江和疏勒河持平或偏大,其他河流偏小30%~97%(见图3、图4)。

2. 典型河流水沙变化

(1) 长江

受水土保持措施、水利工程和引调水工程等综

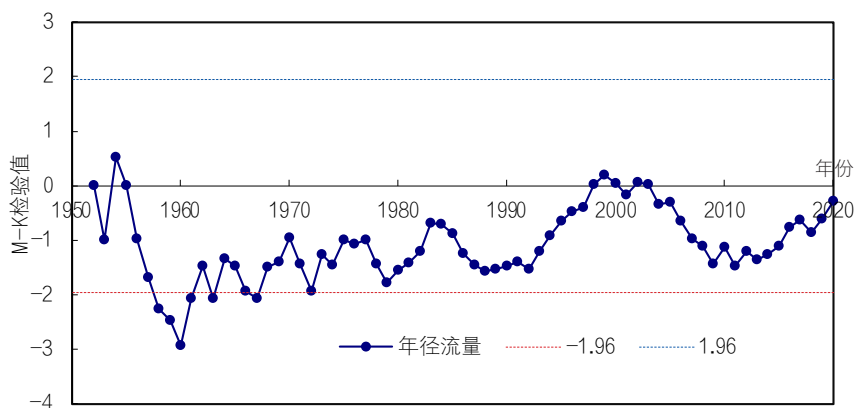


图1 我国主要河流年均径流总量M-K值变化

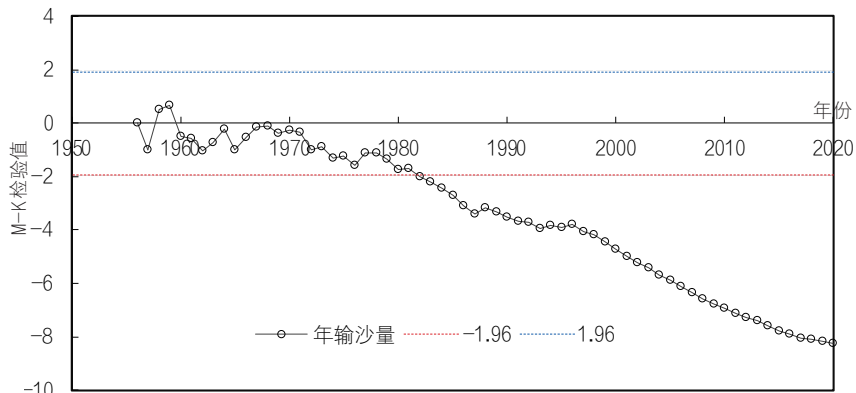


图2 我国主要河流年均输沙总量M-K值变化

合影响,长江上游径流量变化不大,干流输沙量大幅度减少。如图5所示,与三峡水库蓄水前相比,三峡库区以上河段2003—2020年各站年均径流量减少1.22%~2.96%,年均输沙量减少63.14%~93.74%。三峡水库蓄水运用后大量泥沙拦截在库区,与蓄水前相比,2003—2020年坝下游河道各站年均径流量减少0.89%~3.46%,年输沙量减少68.62%~92.91%,且年输沙量减少幅度沿程递减。受沿程河床冲刷与江湖汇入补给等影响,中下游江湖系统由泥沙淤积转变为泥沙供给,导致长江干流年均输沙量沿程递增。

(2) 黄河

黄河输沙量约占我国江河的60%,是世界上输沙量最大的河流。黄河潼关站1919—1959年年均径流量和输沙量分别为426亿 m^3 和16亿t,2010—2020年年均径流量和输沙量相对1919—1959年分别减少30%和89%(见图6)。黄河上游头道拐站1919—1986年年均径流量和输沙量变化不大,而2000—2020年年均径流量则减少25%,1987—2020年年均输沙量减少65%。黄河下游花园口站2010—2020年年均径流量和输沙量较1950—1986年分别减少30%和90%。河口利津

站2010—2020年年均径流量和输沙量较1952—1986年分别减少48%和86%(见图7)。

(3) 淮河

淮河年径流量1960年前后增减变化幅度较大,而后各年代增减相间,但年输沙量呈显著减少趋势,从20世纪50年代的2237.3万t减至2010年的364.4万t,减幅约84%(见图8)。

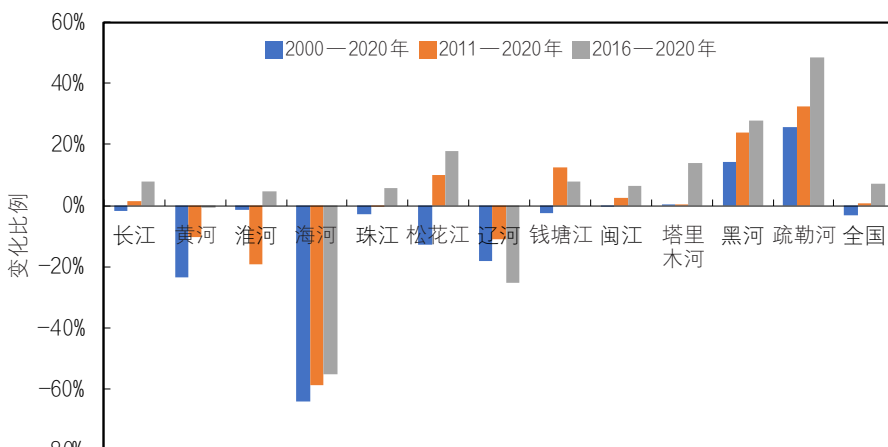


图3 我国主要河流近期年径流量与多年均值比较

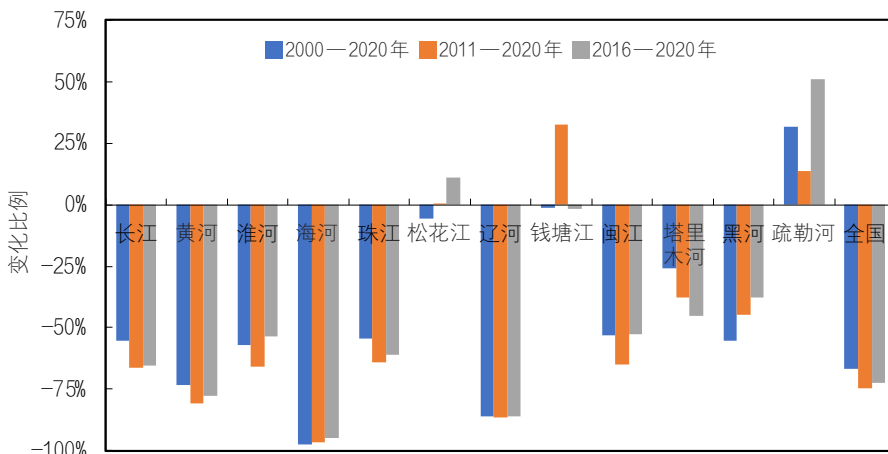


图4 我国主要河流近期年输沙量与多年均值比较

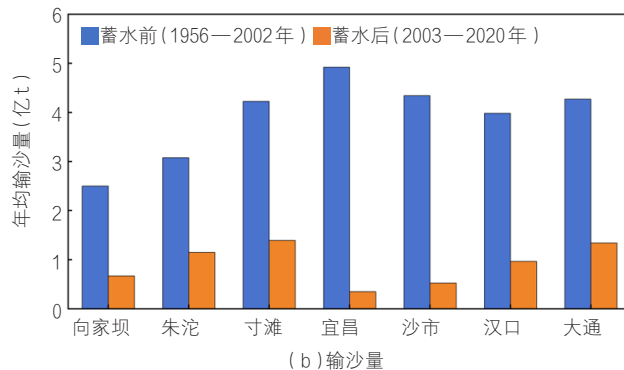
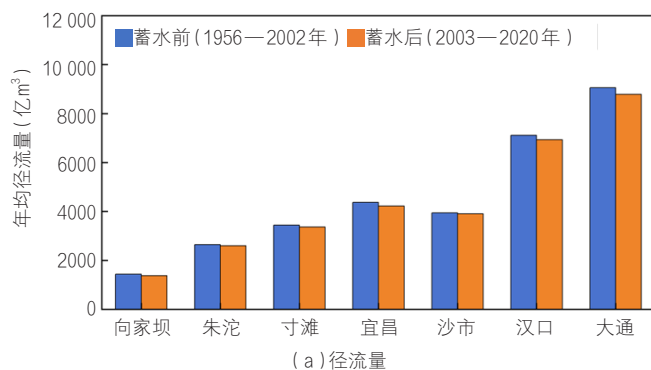


图5 三峡水库蓄水前后长江干流河道主要水文站年均径流量和输沙量变化

(4) 海河

海河年径流量和年输沙量均呈明显减少态势。代表站年均径流量从20世纪50年代的156.9亿 m^3 逐步减至2010年的29.4亿 m^3 ,减幅约81%。代表站年均输沙量从20世纪50年代的15 078.5万t减至2010年的121.0万t,减幅近99%。

(5) 珠江

珠江年径流量在多年平均值2836亿 m^3 上下波动,没有明显的变化趋势。珠江代表水文站年输沙量在1997年后呈减少趋势,1997—2020年年均输沙量为0.34亿t,比1957—1997年年均输沙量0.81亿t减少58.0%。

(6) 松花江

松花江佳木斯站年均径流量从20世纪50年代的831.9亿 m^3 减至2000年以后的409.0亿 m^3 ,减幅约50.0%;年均输沙量从20世纪50年代的1411.0万t减至20世纪70年代的710.3万t,2010年后则增至1300.1万t,与20世纪50年代相当(见图9)。

二、江河演变新格局

如上分析可知,近几十年我国年降水量总体稳定,但河道的来水来沙条件和边界条件发生显著变化,河流水量、水质、水域、水流和水生生物等自然条件也发生了不同程度的改变,对河流系统功能发挥产生深远影响,江河演变呈现新格局。

1. 入河泥沙量锐减,水沙关系发生变化

人类活动是河流输沙量发生变化的主导因素。其中,干流输沙量主要受到大型水库调

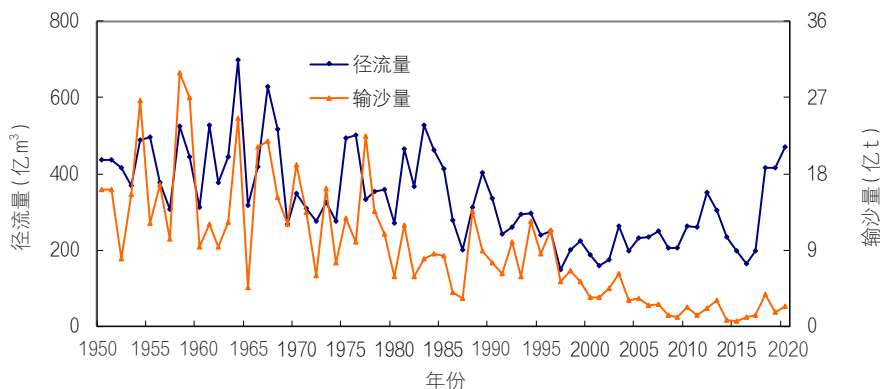


图6 1950—2020年黄河中游潼关站水沙量变化

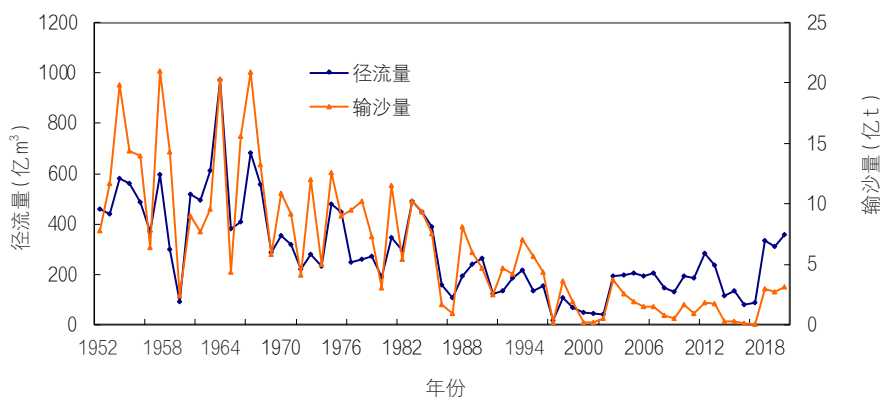


图7 1952—2020年黄河下游利津站水沙量变化

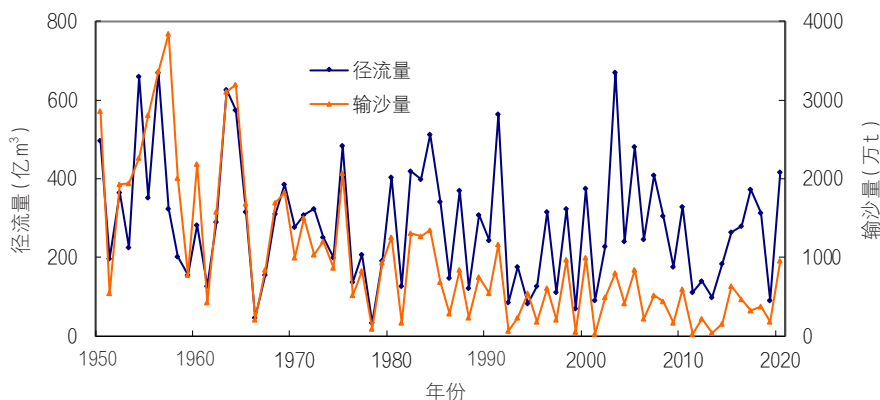


图8 1950—2020年淮河代表站水沙量变化

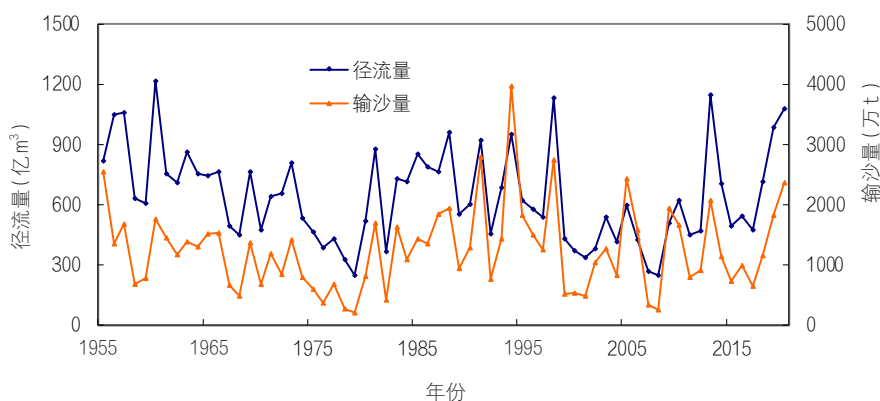


图9 1955—2020年松花江佳木斯站水沙量变化

蓄影响,支流输沙量则主要受到水土保持措施以及局部极端气候事件影响。

黄土高原严重的水土流失是黄河“沙多”的主要根源。随着近几十年来水土保持工作全面开展,皇甫川、窟野河、无定河、延河、汾河、北洛河和渭河等主要产沙区的入黄沙量大幅度减少,其中,2010年较1956—1986年减少88%~99%;2010年以来入黄的年均水量和沙量较1919—1959年分别减少30%和89%,黄河新的水沙关系形成。

长江上游干支流径流量入库比例总体变化不大,但随着金沙江、岷江、嘉陵江、乌江梯级水库逐步建成,干支流来沙量占三峡入库来沙比例较蓄水前降低70%。三峡水库又将入库沙量的76%拦在库区,致使出库水流含沙量极低,接近清水,长江中下游干流全线发生不饱和水流冲刷。同时,三峡及上游控制性水库在9—10月份集中兴利蓄水,长江中下游干流流量锐减,导致江湖水沙关系发生变化。

2. 河道冲淤转换,河床河势演变调整

黄河新的水沙关系使得黄河水沙运动和河道演变规律发生了新的变化。上游随着龙羊峡、刘家峡水库联合调度运用,宁蒙河段大流量过程减少,输沙动力减弱,导致河道淤积萎缩,形成新“悬河”。其中,内蒙古河段形成268 km的“悬河”,防洪形势严峻。2002年实施调水调沙以来,黄河中游小北干流河段持续淤积局面有所减缓,潼关高程降低,下游主槽得到全线冲刷,河道由累积性淤积转为累积性冲刷,缓解了“二级悬河”不利态势。

来水来沙条件的显著改变也打破了长江干流河道原有相对平衡的状态,上游处于水库库区的河道由自然条件下侵蚀转变为堆积,中下游河道则由相对平衡的状态转变为以冲刷为主的再造过程(见图10、图11)。三峡水库库区及坝下游河道总体河势基本稳定,但局部河段河势发生了显著调整,崩岸时有发生,如坝下游的弯曲河道特别是急弯段,出现了“渐进”或“突变”式撇弯切滩。未来相当长时间内三峡水库坝下游河道输沙处于不饱和状态,以冲刷为主的冲淤变化和河床再造将持续很长时间,影响深远。

3. 自然与人为影响交织,江湖关系失调

洞庭湖和鄱阳湖是长江中游仅存的两大通江湖泊。长江干流对两湖出流有顶托作用,而两湖出流又对长江干流水位有一定壅高影响。20世纪70年代至2003年期间,长江中下游干流河道冲淤基本平衡,两湖水文情势无趋势性变化。随着上游来沙锐减和水库拦沙影响,中下游干流全线冲刷,枯水期流量对应水位显著降低,且因水库兴利蓄水,长江中下游干流流量减少,共同导致9—10月份长江中下游干流水位显著降低。由此,长江对两湖出流顶托作用减弱,导致湖泊水位消落速率加快,水位降低,枯水期提前(见图12、图13)。

长江与两湖相互作用、相互影响,塑造了两湖季节性涨落的水文节律,形成两湖在长江乃至全球生态系统和生物多样性维系方面的重要地位和独特价值。然而,长江分流入洞庭湖水量减少、断流时间延长是长期的、趋势性的,不可逆转,直接影响湖泊湿地生

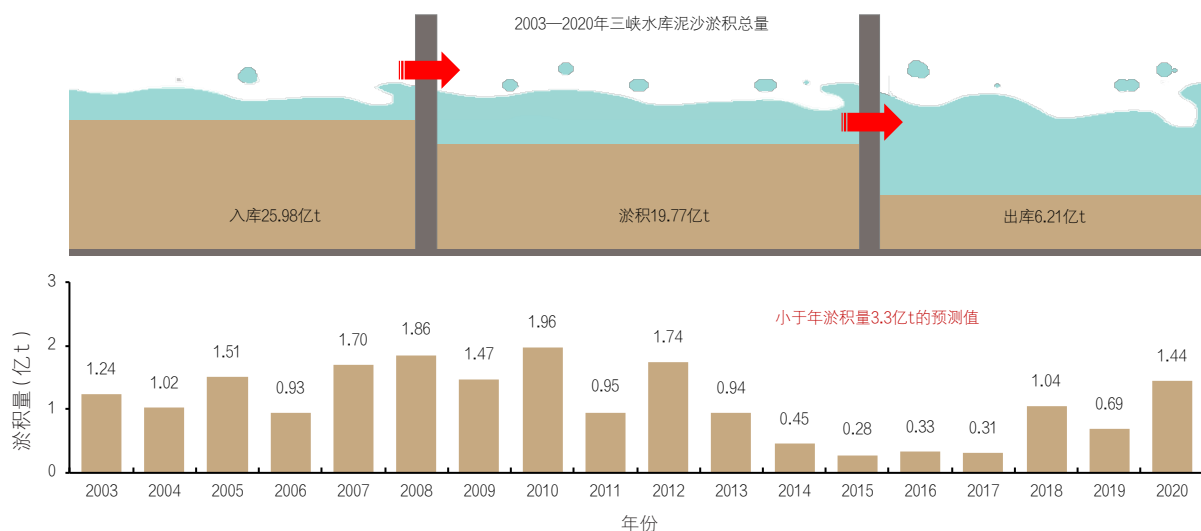


图10 三峡水库年均泥沙淤积量与泥沙分布

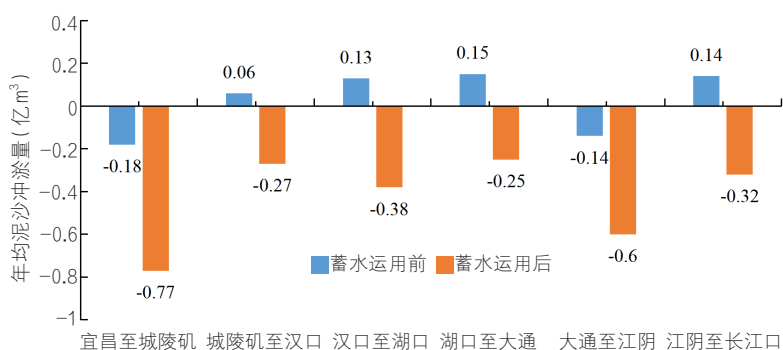


图11 三峡水库蓄水前后中下游河道沿程泥沙冲淤量

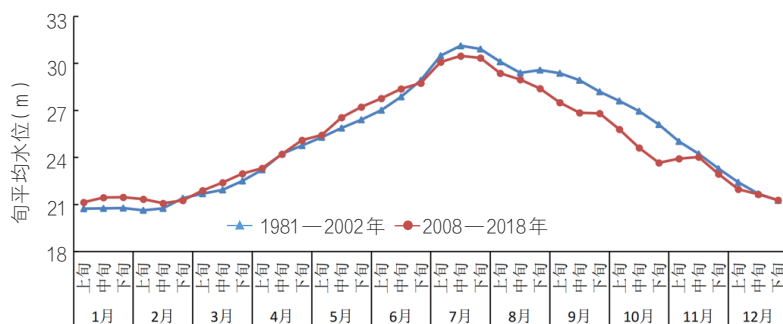


图12 三峡水库蓄水前后洞庭湖城陵矶站水位对比

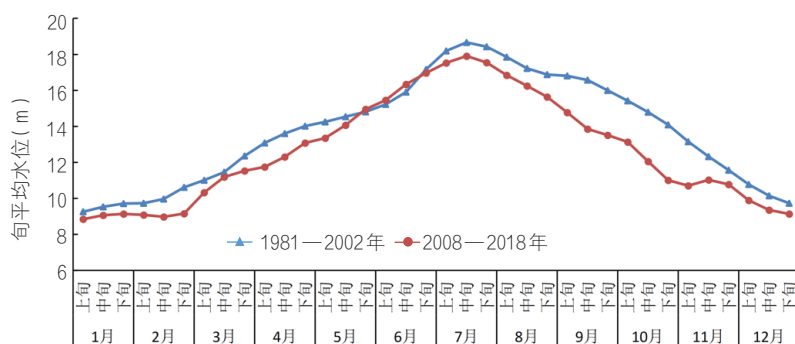


图13 三峡水库蓄水前后鄱阳湖星子站水位对比

态系统和滨湖区水资源开发利用等。江湖关系演变及其调控成为未来长江大保护面临的最重要、最复杂的问题之一。

4. 河口造陆减缓，三角洲湿地萎缩

流域生态系统健康维系需要特定的生态过程特别是水沙过程的支撑，而水沙过程变化影响河道冲淤，又影响河道水文生态过程。

黄河入海口利津站来沙量从20世纪50—60年代的12亿t/a减少到2011年之后的1亿t/a，减少了90%以上，径流量也相应减少了约70%。三角洲区域的洪水量级和持续时间也大为减少，基于自然节律的滩槽水力联系减弱甚至丧失，导致刁口河故道

蚀退超过10 km，面积超200 km²，海岸线普遍侵蚀后退。同时，黄河口单一的人海流路使三角洲绝大部分区域无法与黄河连通，“河—海—陆”水文连通受阻，打破了河流、沼泽、海滩的自然连通格局，引起湿地生态系统逆向演替，给沿岸经济发展与湿地生态保护带来严重威胁。

近20年来长江口来沙量显著减少，长江口河床冲刷已逐渐显现，造陆速率降低，河道主槽容积扩大，江心沙洲缩小，河口咸潮上溯，直接影响三角洲滩涂土地资源开发利用。

为此，需要调控江河流域水沙关系，维系全流域水沙平衡，降低流域来沙量变化和河口外水沙的不确定性影响，以稳定河势，保护河口生态系统。

三、江河保护与系统治理

水沙情势是流域生态保护和高质量发展最基础的边界条件。践行国家“江河战略”，统筹推进江河保护治理各项工作，关键是基于江河演变新格局下水沙关系协调与河流健康需求，针对性提出新水沙条件下全流域适宜治理度与水沙调控临界阈值体系，从生态系统整体性和流域系统性出发，坚持系统治理、协同治理，优化布局水土流失治理格局，持续提升水沙调控体系整体合力，保护河口生境系统，复苏

河湖生态环境，保障江河长久安澜。

1. 坚持系统观念，统筹推进江河保护治理

国家“江河战略”是基于系统思维，以流域为单元，以江河为纽带，以促进人水和谐共生、建设幸福江河为目标，支撑国家生态保护和高质量发展的重大战略。江河保护治理需以促进江河生态系统良性永续循环、增强生态屏障质量效能为出发点，遵循自然生态原理，运用系统工程方法，充分考虑江河上中下游的差异，统筹谋划，共同抓好大保护，加快形成系统治理、综合治理、源头治理的新模式，综合提升江河生态系统稳定性。

一是强化江河上游水源涵养。针对重点区域，通

过自然恢复和实施重大生态保护修复工程,遏制生态退化趋势,全面保护山水林田湖草沙生态要素,强化水源涵养功能,实现生态良性循环发展。二是抓好江河中游水土保持。基于水土保持率目标与流域适宜治理度,优化水土流失治理格局,科学论证、严格管控水土流失严重、生态脆弱的区域开展生产建设活动,改善中游地区生态面貌。黄土高原以减少入河泥沙、协调水沙关系为重点,推进塬面保护、坡耕地与沟道综合整治、小流域综合治理等重点工程;长江流域重点推进红壤区崩岗治理与石漠化区生态系统保护,防止土地石漠化蔓延;松辽流域突出保护好黑土地资源,改善和修复农田生态环境,稳步恢复提升黑土地地力。三是加强江河下游及河口保护。加大河口三角洲湿地生态系统保护修复力度,构建绿色生态走廊,提升河道生态功能,改善入海口生态环境。

2. 科学认知水土保持临界效应,确定流域适宜治理度

黄河的问题,表象在黄河,根子在流域。流域内山水林田湖草沙是一个生命共同体,生态保护要兼顾流域生态的不同组成要素,实施系统性保护治理。同时,坚持流域高质量发展的准则,即“有多少汤泡多少馍”,以水而定、量水而行。党的十八大以来,全国水土流失面积从294.9万km²下降至262.76万km²,黄土高原已经历史性实现了主色调由“黄”转“绿”。然而,面向新时代生态文明、美丽中国和幸福河湖建设目标,水土流失预防和治理到什么程度才算“行”与“好”?

从发生规律来看,水土流失作为自然过程不可能完全消失,且流域生态工程建设规模受限于区域资源环境的自然禀赋,布局则需因地制宜、因害设防。而水土保持生态工程的水沙调控效能存在临界效应,即不随措施规模的扩展而持续放大。临界效应说明,水土流失治理不可能将河流泥沙含量减到零或较低的数值,同时,水土保持措施布局及规模存在适宜度。从干流河道冲淤与中水河槽维系来说,若上中游水土流失治理将入河泥沙减至清水状态,那么中下游河道将面临剧烈冲刷、产生畸形河湾发育等诸多威胁防洪安全的问题,沿河取水工程将面临取不到水,河口将面临海水入侵、三角洲蚀退等诸多威胁河口生态环境与稳定的问题。因此,流域水土保持须充分考虑措施效能发挥的临界效应,基于自然资源禀赋和经济社会发展需求确定流域适宜治理度,以科

学调控入河水沙量及其过程,实现流域、河道与河口各系统及全流域水沙动态平衡。

3. 系统推进流域“量-质-域-流-生”协同修复,复苏河湖生态环境

河湖生态系统是以河湖水系为纽带,综合上下游、左右岸、干支流的经济-社会-自然复合系统,通过物质转移和能量交换,形成山水林田湖草沙等要素相互依存、紧密联系的有机链条和统一整体,在自然状况下处于相对稳定的动态平衡状态。复苏河湖生态环境的目标就是从生态系统整体性和流域系统性出发,实施“量-质-域-流-生”多要素协同保护与修复,山水林田湖草沙多系统协调,维护河湖生态系统功能。

水土保持是河湖生态环境治理和保护的头,与水环境管理互为促进、紧密结合。复苏河湖生态环境关键是以流域为单元,结合河流水量及其过程、水质、水域空间、水流连通性、水生态等条件,坚持系统治理、综合治理和协同治理,充分发挥水土保持的“拦沙减淤、净化过滤、调节反补、开源引流、减排增汇”作用,统筹水量、水质、水动能、水生态,协调上下游、左右岸、水域陆域,维系生态廊道,提升生态功能,保障生态安全。我国七大水系、十大流域片乃至各流域上中下游等各有不同,经济社会特点和生态环境状况有所差异,面临的核心问题都具有独特性。因此,流域保护治理的模式也不一样,需针对流域具体问题因地制宜,科学施策。

4. 持续提升水沙调控体系整体合力,保障江河流长久安澜

流域水土保持需维系适宜治理度以调控入河水量、沙量及其过程,水利枢纽需优化联合调度运用以调整河道水流结构,进而塑造河道形态及有利于下游河道减淤和水库库容长期保留的水沙过程。因此,流域水土保持措施、控制性水库与干流河道共同构筑河流水沙调控体系,对来水来沙过程进行科学调节,将天然状态下不协调的水沙关系塑造为尽可能协调的水沙关系。

目前,黄河流域基本形成了以上中游水土保持、中游干支流水库、下游堤防、河道整治、分滞洪工程为主体的“上拦下排、两岸分滞”的水沙调控体系。未来精准布局黄土高原水土流失治理格局,构建动力强劲的水沙调控工程体系,塑造与维持黄河基本输水输沙通道,改造下游河道并解放滩区,维持黄河口相对稳定流

路,以持续提升水沙调控体系整体合力。长江上游以三峡水库为核心的控制性水利枢纽工程陆续建成后,中下游防洪形势有所缓解,但防洪安全仍面临一系列问题。如:三峡水库坝下河道发生长时间、大范围的剧烈冲刷,局部河势变化剧烈,岸线崩退、支汊发展、切滩撇弯等现象时有发生,库尾变动回水区泥沙淤积问题较为突出。稳定安全的河势是堤防稳固和泄洪的基本保证,也是沿岸取排水口正常运行的基本条件。为此,针对中下游河道冲淤与河势控制,构建护岸、护底、潜堤工程,以及支汊串沟封堵工程和滩涂圈围工程。针对水库泥沙淤积,通过沙峰调度、库尾减淤调度和梯级水库联合调度,以“蓄清排浑”和“调沙提效”方式对泥沙进行实时动态调控。针对三峡水库蓄水运用后江湖关系变化,通过在湖泊出口建闸及其科学调度,调控两湖水资源和湿地生态环境,以协调防洪、供水、航运、生态环境保护之间的关系。

5. 优化水工程联合调度,保护河口生境系统

河流泥沙是河道冲淤、河口地貌塑造、岸滩演变的主要驱动因子。江河入海泥沙锐减导致河口河势不稳、滩槽易动、三角洲蚀退、航道回淤、海水入侵、污染累积和灾害频发。黄河口作为全球新生河口湿地的典型代表,自1999年小浪底水库运行以来,淤积在河口三角洲前缘的泥沙量较1996年以前清水沟流路河口时期显著减少,三角洲的淤长速率减缓,河口滨海区蚀退,湿地生态系统出现退化。长江口为径流与潮汐共同作用的多级分汊和中等强度的潮汐河口,也因来沙量锐减致使河口近岸冲蚀,岸线崩塌,河道主槽容积扩大,江心沙洲缩小,威胁河口区域防洪安全、供水安全与滩涂湿地生态保护。

河口保护的基础是河势稳定。为此,针对新的水沙条件,需强化气候变化和人类活动耦合驱动下河口系统稳定性及演变趋势预测与预警,调控入海水沙量与动力过程,以维持河口及三角洲淤蚀平衡。稳定河口流路,减少海岸蚀退,维持自然岸线稳定,促进三角洲整体生态环境质量提升。黄河口需推进现行流路淡水湿地生态补水,实施主河槽、滩地及整个三角洲横向连通,保证三角洲湿地生态系统的良性维持。长江口则需结合长江大保护背景,实施河势稳定工程,培育滩涂,推进整治工程的生态化,保护优良的生态环境。

6. 推进流域泥沙资源化利用,优化配置水土资源

多沙河流诸多问题的症结在于泥沙,如何将泥沙

作为一种资源与水资源一起优化配置和综合利用,给泥沙以出路是解决河流泥沙问题的基本思路。泥沙具有自然资源的有效性、可控性和稀缺性,在系统考虑流域泥沙的离散性、吸附性、可搬运性等属性,以及水沙不可分性、不协调性、时空分布不均匀性、产生异源等特征基础上,实现对泥沙在全流域的合理配置与资源化利用。

流域泥沙资源优化配置涉及水力配置、工程配置、生物配置和机械措施配置等技术系统。资源化利用途径则涉及直接利用和转型利用等方式。在资源化配置时,通过流域面上梯田和淤地坝措施实现固沙保肥和拦沙造地,结合河道水库拦沙、引水引沙、人工放淤、河槽冲淤、洪水淤滩、河口造陆和深海输沙等,针对性地直接利用粗、细泥沙。同时,通过利用泥沙生产建筑用砖类、高端装饰材料、型砂、微晶玻璃,以及改良盐碱地等路径实现泥沙资源的转型利用。黄河三门峡水库和小浪底水库累计淤积泥沙约150亿t,下游河道累计淤积约100亿t,泥沙资源化利用潜力大。为此,从全流域视角按照干流泥沙空间归属地科学设置泥沙配置单元,并基于水沙运动特性与水沙关系协调性维持,优化配置保水滞沙、水库拦沙、引水引沙、滩区放淤、挖沙固堤、河槽冲淤、洪水淤滩和输水输沙等利用模式,全面、科学、高效地配置泥沙资源。

四、结 语

江河生态系统是一个有机整体,流域又是一个复杂的地域综合体。国家“江河战略”明确了新时代江河保护治理的目标与路径,科学回答了如何处理好江河资源保护治理节约的优先关系、生态保护和高质量发展的协同关系、山水林田湖草沙生命共同体的耦合关系、流域与区域的统筹关系、水资源与生产力布局的适配关系等重大理论与实践问题。江河泥沙问题作为全球性的难题,直接影响国家的江河保护治理、防洪减灾和生态环境保护等诸多战略对策。受气候变化与强人类活动综合影响,我国主要江河水沙通量与水沙过程发生趋势性变化,导致江河演变呈现新格局,河流生态及其生态功能发挥随之发生正向或负向变化。面对治水新形势,在强化对江河湖库、河口演变及效应进行长期监测和跟踪研究基础上,坚持系统保护治理理念,科学确定流域适宜治理度,系统推进河流“量-质-域-流-生”协同修复,优化水工程联合调度,持续提升水沙调控(下转第16页)

推广、节水激励机制与精准补贴等方面,完善了促进节水的政策引导与市场化机制。在节水规划编制时,重点要从法律法规、财税政策、价格政策、监督管理等方面,提出建立健全节水制度机制的主要任务;从投融资、水权水市场管理、第三方节水服务、节水认证与水效标识等方面,提出完善节水市场机制的主要任务;从节水载体建设、水效领跑、节水标杆等方面,提出节水示范引领的主要任务。

(5) 加强科技支撑与节水宣教

节水科技进步是促进节水工作的重要支撑,节水宣传是实施节水行动的思想保障。《条例》规定了国家加强节水宣传教育和科学普及、提升全民节水意识和节水技能等要求。在节水规划编制时,应进一步强化科技支撑,从节水基础研究和技术创新、关键技术和重大装备研发、人才培养及队伍建设等方面提出节水技术研发创新的任务;从节水产学研用体系建设、技术转化、节水示范等方面提出节水技术与产品推广应用的任务;结合智慧水利建设提出节水管理信息化建设的任务。同时,从加大节水宣传力度、创新节水宣传形式、增强国情水情教育等方面,提出节水宣传教育的任务。

四、结 语

《条例》总结了党的十八大以来节水工作的丰富实践,将行之有效的经验做法转化为制度规范,全面、系统规范和促进节水活动,为保障国家水安全、推进生态文明建设、推动高质量发展提供有力的法治保障。编制节水规划作为落实《条例》的具体举措,要深入贯彻《条例》有关要求,科学编制规划,明确规划实施的保障措施,切实促进全社会节约用水,着力提升国家水安全保障能力,助力美丽中国和现代化国家建设。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国水法[N].人民日报,2002-08-31.
- [2] 国务院.节约用水条例[Z].2024.
- [3] 水利部.节水规划编制规程:SL/T 821—2023[S].2023.
- [4] 李原园.党的十八大以来我国水利规划理念创新和实践[J].中国水利,2022(19):37-39.
- [5] 邢西刚,汪党献,李原园,等.新时期节水概念与内涵辨析[J].水利规划与设计,2021(3):1-3+52.
- [6] 侯传河,林德才,汪党献,等.实施节水评价 限制用水浪费[J].中国水利,2020(7):23-25+28.

责任编辑 董林玥

(上接第8页)体系整体合力,保护河口生境系统,推进流域泥沙资源化利用,复苏河湖生态环境,优化配置全流域水土资源,保障江河长久安澜。

参考文献:

- [1] 李国英.为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业提供有力的水安全保障——写在2024年“世界水日”和“中国水周”之际[N].人民日报,2024-03-22(15).
- [2] 李国英.坚持系统观念 强化流域治理管理[N].人民日报,2022-06-28(10).
- [3] 胡春宏,张晓明,于坤霞,等.黄河流域水沙变化趋势多模型预测及其集合评估[J].水利学报,2023,54(7):763-774.
- [4] 胡春宏,张治昊,张晓明.维持黄河流域水沙平衡的调控指标阈值体系研究[J].水科学进展,2023,34(5):647-659.
- [5] 蒲朝勇.开拓进取攻 坚克难 全力推进新阶段水土保持目标任务落地见效[J].中国水利,2023(24):19-20.

- [6] 胡春宏,方春明,史红玲.三峡工程重大泥沙问题研究进展[J].中国水利,2023(19):10-16.
- [7] 胡春宏,张双虎.长江经济带水安全保障与水生态修复主要策略研究[J].中国工程科学,2022,24(1):166-175.
- [8] 韩玉芳,窦希萍.长江口综合治理历程及思考[J].海洋工程,2020,38(4):11-18.
- [9] ZHANGHUA W, YOSHIKI S T, QING Z, et al. Three-dimensional evolution of the Yangtze River mouth, China during the Holocene: impacts of sea level, climate and human activity[J]. Earth Science Reviews, 2018(185):938-955.
- [10] 许全喜,董炳江,袁晶,等.三峡工程运用后长江中下游河道冲刷特征及其影响[J].湖泊科学,2023,35(2):650-661.
- [11] LI LI, JINREN NI, FANG CHANG, et al. Global trends in water and sediment fluxes of the world's large rivers[J]. Science Bulletin, 2020(65):62-69.

责任编辑 吕彩霞