

牢记嘱托 大河五年之变
长治久安

保障黄河长治久安。黄河水少沙多、水沙关系不协调,是黄河复杂难治的症结所在。尽管黄河多年没出大的问题,但黄河水害隐患还像一把利剑悬在头上,丝毫不能放松警惕。要保障黄河长治久安,必须紧紧抓住水沙关系调节这个“牛鼻子”。要完善水沙

调控机制,解决九龙治水、分头管理问题,实施河道和滩区综合提升治理工程,减缓黄河下游淤积,确保黄河沿岸安全。

——摘自习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上上的讲话,2019年9月18日,河南郑州

答好黄河安澜的时代问卷

□本报采访组

黄河是中华民族的母亲河,也是世界上含沙量最大的河流,曾因“多淤、多决、多徙”造成不少灾害。经过新中国成立以来大规模治理,黄河“三年两决口,百年一改道”的局面得到彻底扭转,但水害隐患还像一把利剑悬在头上。

黄河安澜,总在心头。党的十八大以来,习近平总书记多次深入沿黄九省区考察,5年间三次主持召开黄河流域座谈会,为保障黄河安澜“把脉诊病”,深远谋划黄河长治久安宏伟蓝图,将黄河流域生态保护和高质量发展战略向纵深推进。

5年来,水利部和沿黄九省区锚定目标,一步一个脚印地扎实推进,持续完善黄河水沙调控体系、雨水情监测预报体系、流域防洪工程体系,不断提升流域水安全保障能力,共同答好黄河安澜的时代问卷。

“必须紧紧抓住水沙关系调节这个‘牛鼻子’”

“以前庄稼就收一季,麦子能收,后面就不成了。”河南省新乡市封丘县荆隆宫乡老鸦张村,58岁的村民连瑞菊作为受益群众之一,对黄河调水调沙有着直观感受:“小浪底调水调沙之后,把河道排(拉)深了,后面就没怎么涨过水了!”

黄河水少沙多、水沙关系不协调,导致下游形成“河淤提高,人沙赛跑”的险局,特别是主河槽行洪能力下降,威胁滩区群众生命财产安全。习近平总书记指出:“要保障黄河长治久安,必须紧紧抓住水沙关系调节这个‘牛鼻子’。”

调水调沙正是解决问题的“一剂良药”。“结合汛前腾库迎洪,通过万家寨、三门峡、小浪底这3座已建水库‘接力’,一段一段地输送水库和河道里的泥沙,直至入海。”水利部黄河水利委员会(以下简称:黄委)总工程师魏向阳介绍。

控制着黄河90%的水量和近100%的沙量的小浪底水库是绝对主力。2019年以来,黄委组织开展9次调水调沙,小浪底水库排沙14.82亿吨,“这相当于又造出来一座10亿立方米库容的大型水库,延长了小浪底水库的使用寿命。”魏向阳说,通过持续调度,累计冲刷黄河下游泥沙2亿吨,河槽过流能力稳中有增,并向黄河尾间生态补水超10亿立方米,实现了防洪保安、排沙减淤、改善生态等多重目标。

成效背后,是水利部门对习近平总书记重要讲话精神的深刻领悟与实践运用。立足流域系统性,水沙调控机制持续完善,调水调沙“朋友圈”范围不断扩大。支流上的陆浑、故县、河口村水库2023年首次纳入联合调度,通过调水调沙关键期支流水库下泄清水,促进

了入黄口干流河段清水带的形成,改善了排沙期鱼类栖息生境,减少对水生生物及其栖息地的影响。针对宁蒙河段新悬河问题,黄委连续两年启动黄河干流上中游重点水库联合排沙调度,以维持上中游水库的宝贵库容。

2024年4月3日,水利部印发《黄河水沙调控体系工程名录》,将黄河干支流34座工程纳入黄河水沙调控统一调度。“从统筹全流域的角度来建立健全联合调度机制,修订完善联合调度方案,将进一步增强水沙调控体系的整体合力。”黄委水旱灾害防御局副局长滕翔说。

经过23年持续调度,黄河下游主河槽最小过流能力由2002年的1800立方米每秒提高到目前的5000立方米每秒。调水调沙显著打开了下游防洪调度空间,减小了黄河漫滩的几率,这让更多像连瑞菊一样的滩区群众感到安心。

对完善黄河水沙调控体系来说,今年7月9日开工的黄河古贤水利枢纽工程是重大利好,其建成后将有效解决小浪底水库调水调沙后续动力不足这一突出问题。“古贤工程建成后,与三门峡、小浪底水库多库联调,还将有效降低潼关高程,让三门峡水库迎来新的生命周期,确保下游河床长期不抬高。”魏向阳说。

“迅速查漏补缺,补好灾害预警监测短板”

8月27日,随着小浪底库区郭岭站、狼窝顶站、杨树洼站的3台水利测雨雷达实时雨情信息影像呈现在数字孪生小浪底集控中心的大屏幕上,标志着小浪底水利枢纽库区水利测雨雷达投入组网试运行。

测雨雷达是雨水情监测预报“三道防线”中第一道防线的重要组成部分。由3台测雨雷达组网形成的三角监测区,可对未来1~3小时的短临降雨进行高精度预报,实现数字孪生小浪底系统雨情监测数据输入由“落地雨”向前置到“云中雨”的转变。

黄委水文局测验处新技术科副科长牛茂苍牵头研发的光电测沙仪,实现了每6分钟一次自动传输含沙量数据,最大监测量程可达900千克每立方米以上。黄委水文局河南水文学水资源局副局长孙建民说:“过去测含沙量不仅是个技术活还是个体力活,现在有了光电测沙仪,黄河泥沙在线监测又快又准。目前已经在小浪底、花园口等26个水文站安装应用。”

靠河工程上,一个个监控系统全天候“注视”着脚下的黄河,天眼系统、巡查预警机、自计水尺、移动监测车等信息化装备正让

防汛日益“耳聪目明”。

滚滚浪涛中,河南、山东黄河河务局创新研发的“智能石头”“坝岸智能卫士”等智能化设备实现了水下根石的实时监测预警,改变了传统治黄根石探摸、人工查险报险等工作方式,通过提前预判险情发生,为险情“抢早、抢小、抢住”发挥关键作用,大幅度提高了防汛工作的网络化、智能化水平,已广泛推广应用。

进入数字时代,黄河治理走向“智”理,为保障黄河安澜提供了重要支撑。2022年,黄委发布《数字孪生黄河建设规划(2022—2025)》,提出“十四五”期间加快构建数字孪生黄河。

黄委信息中心副主任齐齐海说:“数字孪生黄河建设,重点之一是结合实战需求,完善黄河水旱灾害防御‘四预’系统,提升防洪调度系统智慧化水平,将‘未知’变为‘预知’,为防洪调度部署提供可靠的决策依据。”

近年来,黄委充分运用数字孪生黄河防汛业务应用成果,协同开展雨水情监测预报、水库调度、洪水模拟预演,科学精细调度干支流骨干水库,合理调控洪水泥沙,成功迎战5年来干流14场编号洪水,确保了黄河防汛安全。

数字孪生黄河在加快推进的同时,“三条黄河”中的“模型黄河”建设也有新进展。日前,黄河下游河道模型设备率定校准操作平台及模型沙快速置换设备落位黄河水利科学研究院的“模型黄河”试验基地,标志着“模型黄河”数字化网络化智能化提升工程迈上新台阶,将更好满足新时期、新形势下开展水沙运动及河床演变规律探索、河道整治、洪水防御、水工程调度、重大水利工程建设论证等需要。

“要强化综合性防洪减灾体系建设”

“上足巡查人员,24小时巡查薄弱堤段和险工险段,必须要守住大堤安全……”和黄河人谈起防汛,记忆总会被拉回2021年的秋天。

抗御新中国成立以来最严重的秋汛,过程惊险万分,胜利来之不易。2021年10月,习近平总书记来到山东东营考察,强调“要强化综合性防洪减灾体系建设,加强水生态空间管控,提升水旱灾害应急处置能力,确保黄河沿岸安全。”

近年来,立足防大汛、抗大险,统筹高质量发展和高水平安全,水利部和沿黄相关省份、堵漏洞、补短板、强弱项,持续提升流域防洪能力。

加快完善流域防洪工程体系,为确保黄河安澜“强筋健骨”。

黄河下游“十四五”防洪工程2022年7月开工,建成后将有效改善下游游荡性河段河势,提高黄河河南段、山东段河道排洪输沙能力。目前,168处河道工程完成投入使用验收。

2024年8月29日,黄河宁夏段河道治理工程首个标段完工。两天后,在距离其1000多公里的黄河下游,全长19.08公里的山东省东平湖老湖区洪水相机南排与柳长河段航道“三改二”工程破土动工。山东省水利厅厅长黄红光介绍,工程建成后,老湖区洪水相机南排能力将提高到450立方米每秒,显著提升东平湖调蓄黄河洪水、大汶河来水能力。

实行“兵团作战”,强化水工程统一联合调度。应对2021年黄河秋汛中,防洪调度用足“绣花功夫”,一立方米一立方米库容算,一厘米一厘米水位算,一个流量一个流量算,将水库、蓄滞洪区和河道的防御功能发挥到极致,实现“人员不伤亡、滩区不漫滩、工程不跑堤”防御目标,避免了下游140万群众转移,399万亩耕地受淹。

先进技术手段运用于防汛的效果也在不断显现。“起飞,悬停,四方位移动,拍摄工程坦坡……”在山东省历城黄河华山管理段,女子无人机飞行小队谢雨晴操作无人机,对河道工程重点部位进行巡查。历城黄河华山段全面应用山东黄河河务局“三个全覆盖”建设成果已有2年,不仅实现无人机巡河,还实现了视频实时监控、视频会议随时连线,极大提高了工作效率。

除了科技加持,技能培训对防汛同样重要。在山东滨州黄河防汛抢险培训基地,管道、滑坡等常见险情识别和抢护方法,通过图示和模型直观展示。“基地集险情模拟、现场教学、实操训练于一体,可以开展专群队伍素质培训、观摩学习。”山东惠民黄河河务局副局长马彦磊说。

近年来,黄河下游沿线的防汛抢险培训基地越来越多,为河务部门人员及当地群防队伍提供了以演备战、以练代训的场所,切实提高了防汛抢险实战水平和应急处置能力。

在黄河滩区迁建工程安置小区里,连瑞菊坐在自家明亮的落地窗旁,讲述着一家人的幸福故事。未来,随着以骨干水库等重大水利工程为主的调控体系逐步完善,随着黄河流域生态保护和高质量发展战略纵深推进,会有更多的黄河幸福故事上演。

(本报采访组成员:李国隆、席鼎、陈晓磊、马晓媛、黄一为、刘艳飞)

■ 见证者说

我们的底气更足了

——访水利部黄河水利委员会总工程师魏向阳

说起黄河水沙调控,水利部黄河水利委员会总工程师魏向阳感慨:“和黄河的水沙打了一辈子交道,现在底气越来越足了。”

作为一名资深治黄人,魏向阳见证了变化,也熟悉变化的过程。

黄河的问题主要是“水少沙多,水沙关系不协调”,造成下游河床严重淤积。“治黄人一直在探索通过人工手段,改变不协调的水沙关系,但没有成熟的经验可以借鉴。”忆及当年的探索,魏向阳说,“时任黄委主任李国英同志提出,调节水沙关系要有两个重要前提,一是有大型调节水库,二是探索出调水调沙的内在规律。调水调沙,就是治黄人一步步摸索出来的,开启了被动治黄走向主动治黄的一个里程碑。”

2001年小浪底工程建成投用,让调水调沙有了实践基础。“2002年7月4日到15日,我们首次实施了大规模的调水调沙试验,取得显著成效,成功使6600万吨泥沙入海。”魏向阳说。

一次次的调水调沙实践及反复研究,无数次的计算和技术研讨,使得对

黄河水沙运动规律的认识把握不断加深。“现在我们对人工塑造异重流已经轻车熟路了。刚起步那时候是很费劲的,国内主流专家一致认为异重流能通过调度形成,但就是找不到规律。李国英主任带着大家反复研究,终于通过调度成功塑造了异重流,排沙效果显著。”魏向阳说。艰难探索结出硕果,“黄河调水调沙理论与实践”获得了2010年度国家科学技术进步奖一等奖。

近年来,以骨干水库等重大水利工程为主的水沙调控体系不断完善,参与调水调沙联合调度的水库从黄河中下游干流拓展到支流,又延伸到上中游的水库群。

更可喜的是古贤水利枢纽今年开工。“工程建成后和已建的工程联合运用,可以有效增强调水调沙后续动力,确保下游河床长期不抬高。”魏向阳说。

“数字孪生黄河建设加快推进,为提升水沙调控效果提供有力支撑。随着水沙调控体系逐步完善,加上黄河保护法的护航,实现水沙关系协调,我们心里的底气更足了!”魏向阳坚定地说。



河南标准化堤防

本报通讯员 于涛 摄



历城黄河华山管理段,职工操作无人机对河道工程重点部位进行巡查。

本报记者 黄一为 摄



小浪底调水调沙

本报通讯员 段万卿 摄