■时代记录

黄河治沙记

□胡金华

一

没触摸黄河时，小时候的我曾幼稚地想：黄河黄，把泥沙打捞出来，黄河不就清了吗？可谁能打捞尽一条大河的泥沙？不是神仙谁能做到？大人们都笑话我。看似简单的事，常常一点都不简单。

时代不同了，曾经这件神仙都做不到的事现在做成了。

我是南方人，虽然和水打了半辈子交道，但接触的全是南方的江河湖泊，前几年才真正开始与黄河打起交道。当有人指着黄河为难地跟我说“推算历史上最大洪峰达到每秒36000立方米，有记录的最大洪峰达每秒22300立方米”时，我一开始很不以为意，因为那只是我在南方亲历的一条中小河流的最高峰值。但一捧黄河水，我就明显感觉到黄河水的分量非南方水所能相比。我的朋友直率地跟我说：“你要了解黄河，必须抛弃南方水思维，要从一粒沙的角度去了解黄河水。”

于是，我特地去了青藏高原，去了黄河长江的源头三江源，沿着黄河源头顺流而下，了解黄河水中一粒沙的由来。黄河青海段的河水如雪水般清透碧蓝，世人有“天下黄河贵德清”之说。黄河至甘肃刘家峡受洮河汇入影响开始变浑。待流出兰州深入黄土高原，抵达内蒙古河口镇，进入晋陕大峡谷后，黄河水才彻底浑黄。黄河中的九成泥沙来自黄土高原，加之“几”字弯沿岸毗邻腾格里、乌兰布和、库布齐三大沙漠，风沙入河。而毛乌素沙地虽然不直接濒临黄河，但通过支流也向黄河输送了大量泥沙。这就是黄河水“由清变黄”的全过程。

黄河泥沙当然有其绝异之处。古往今来，有不少描摹黄河泥沙的诗文脍炙人口。若说李白《公无渡河》的“黄河西来决昆仑，咆哮万里触龙门。波滔天，尧咨嗟”对黄河水裹挟泥沙的描绘还不那么明显的话，刘禹锡《浪淘沙》的“九曲黄河万里沙，浪淘风簸自天涯”则直观得多，生动写出了黄河奔涌千里的壮阔景象。到了近现代，著名的《黄河颂》中，光未然以“浊流宛转，结成九曲连环”概括黄河的形态，赋予黄河泥沙厚重的民族文化意蕴。

行走江河，普通人关注的或许是水势水景水质等，可我们水利人天生就要复杂得多。闻名遐迩的壶口瀑布，浊浪滔天，地动山摇。我不仅被这强大的力量、强悍的生命力震撼，更为这黄澄澄的水、厚重的泥沙深深担忧。到了中下游，这些泥沙会到哪里去？

翻阅黄河史，我发现黄河水患一旦成灾，后果严重。携带大量泥沙的黄河流到中下游后，由于泥沙淤积，黄河成为“悬在天上的河流”，三年两决口，百年一改道，连入海口也不断变更。黄河哺育了中华民族，也曾给这个民族带来深重的灾难。为了治理黄河，历代先贤作了巨大贡献，黄河边因此留下了许多可歌可泣的故事和波澜壮阔的诗篇。尤其是始终以人民为中心的中国共产党人，在1946年的炮火硝烟中，便带领黄河沿岸人民开启“人民治黄”的新篇章，创造了中华民族治水史上的丰功伟绩。今年是中国共产党领导人民治理黄河八十周年。我们看到了一座座高耸的大坝电站，目睹了一批批重大水利工程，参观了许多博物馆，听到了黄河水滔滔不绝的历史回声。从水患的惨不忍睹到今天的风平浪静、大河安澜，我们心中难以平静。今年秋汛之前，我特定来到中游水库群。我想看看，如今的黄河水怎么样了？那千百年来让黄河浑浊的泥沙又去了哪里？

二

在满目青翠中，沙丘一样的红色大坝如一条巨龙横在天际，鲜艳夺目。这就是黄河中下游的控制性工程——小浪底水利枢纽。小浪底大坝高160米，相当于53层大楼高，总库容126.5亿立方米，有885个西湖那么大。大坝三孔正开，先是上面的孔打开泄洪，为来临前的暴雨腾空库容，清清的黄河水一泻千里。然后，底孔大开，水有雷霆万钧之势，泄沙冲河，解决下游河道泥沙淤积问题。

小浪底水库高级工程师李立刚说：“你们看到的壮美，源自我们水利人的奋斗和坚守，其实我们每天的工作如履薄冰。”拿调沙来说，每年汛期来临之前，黄河上下游需统一测算水沙，同步调度、接力泄洪，人工制造出可控的高速水流，一路冲刷下游淤积严重的河道，把沉淀的淤泥直接冲进大海。小浪底水利枢纽已陆续向下游应急抗旱调水运行二十多年，确保了黄河二十七年不断流，维护了黄河健康生命。同时，小浪底水利枢纽连续开展调水调沙33次，硬生生把持续抬高的“地上悬河”整体往下切深了3米多。黄河下游河道过洪能力直接翻两倍，两岸百姓得以安居乐业。百姓们再不用像以前那样，每逢汛期彻夜难眠，刮风下雨就盯着河堤，生怕一夜决堤，家田尽毁。我们连连叫好，由衷地佩服这么伟大的工程和精准的预判与调度。

我的好友、毕生耕耘在黄河的陈维达给我讲了一串串比黄河还长的故事。特别是捞沙冲沙的过往，使我明白看到和听到的壮举是多少代人不懈努力的结果。这是中国和世界河流史上的奇迹，运用了许多独一无二的科技成果，创造了中国式治理模式。

以前历朝历代治黄，全都在下游修堤、加高堤坝，结果泥沙年年沉，河床年年涨，堤坝年年加高，最后活生生堆出一条河床比城市地面高出好几米的“地上悬河”。汛期一来，水压顶不住，随时崩堤决口，老百姓只有迁徙逃难的命。千百年来，黄河水患之所以无解，就是因为所有人都在“堵下游”，没人能“锁上游泥沙”。直到小浪底水库建成，这个死循环才被彻底打破。那座表面看着平凡的红色大坝，实际上肚子里有100多条洞室交错盘绕。泄洪洞、排沙洞、发电洞层层错开，纵横贯通，像个地下迷宫。全世界仅此一份，专门为脾气暴躁的黄河量身定做。

普通水库的弊端明显：泄洪口都在表层，放水的时候清水浑水一起流，时间久了，沉重的泥沙全部沉在库底，慢慢淤积，最后库容被彻底堵死，水库直接报废。黄河泥沙量是长江流域河流的许多倍，水少沙多，用普通水库的逻辑，黄河的水库根本撑不住几年。小浪底水库的设计则很好地将水和沙彻底分开治理。黄河里的泥沙重，自然下沉，在库底形成厚厚的浑水层，也就是水利人常说的异重流——这就给了我们利用的空间。每到调水调沙时节，上游的万家寨、三门峡水库会统一配合，精准调度放水。高速水流一路冲刷而下，搅动库底沉淀的淤泥，厚厚的浑水裹挟着堆积多年的泥沙，顺着底层排沙洞一股脑儿冲出去。全程不用一台挖沙船，不用人工清淤，完全靠水流的自然力量，以水冲沙、以沙刷河。

20世纪90年代，在修建小浪底水库的时候，国外专家看完图纸直接摇头，说这么复杂的地下洞群，施工难度太大，根本不可能建成，劝我们直接照搬国外常规水库方案。可他们不懂黄河。国外的河没有这么多泥沙，没有千年淤积的难题，若是盲目照搬过来，根本治不住黄河。在设计小浪底水库的库容时，中国团队把水划分得极其精细。一方面，专门预留了超大淤沙空间，能接住上游数十年的泥沙，杜绝河床逐年抬高的隐患；另一方面，单独划出防洪库容，足以稳稳扛住千年一遇的特大洪水。这里的每一寸库容，都用在了黄河治理关键的痛点上。我们在小浪底水库看到的冲沙的壮观场景，其实是黄河上游水库群联合调度、统一作战的结果，背后是一条完整的治黄链条。

随着科技的进步，这种良好的发展趋势更加明显。今年黄河调水调沙期间，黄河水利科学研究院联合中国科学院水生生物研究所，首次应用水下图像声呐探测与环境DNA技术，精准捕捉到鱼类由干流高含沙带向支流低含沙带主动迁移的避险行为，证实支流水库下泄清水发挥了生态庇护功能。这是黄河水利科学研究院连续第四年牵头开展调水调沙生态影响跟踪监测，为持续优化调水调沙方案提供了科学依据。据说，科研团队下一步将聚焦“水沙调控—生态响应—栖息地修复”全链条科学问题，依托国家重点研发计划、水利部重大科技项目等，系统开展调水调沙生态效应机理研究……黄河的泥沙还可以变废为宝、化害为利？听着听着，我的眼前好像有一幅河清岸绿的图景徐徐展开。

第二天再登小浪底大坝，在无人机操作平台，我有了不同于昨天的感觉。黄河更为辽阔，而天空也更为高远。

三

离开小浪底，我来到了“万里黄河第一坝”——三门峡水利枢纽。三门峡水利枢纽比我年纪还大。虽然我是第一次来，但我的启蒙老师的爱人曾于20世纪六七十年代在这里工作。当时，他正和我的老师谈恋爱，风华正茂。他给我们讲了三门峡水利枢纽的伟大，讲建设运行时曾遇到的艰难。那时我们年少，不太懂这些，但他讲到天寒地冻时耳朵、手指裂开的细节让我印象深刻。因此，我在观看三门峡建设时期的纪录片时，感到既熟悉又陌生，既激动又唏嘘。那个年代，要建成这么大的水库电站实在不容易啊！

然而这么伟大的工程，曾差点就因为泥沙而陷入荒废。三门峡水利枢纽是新中国成立后黄河干流上兴建的第一座大型水利枢纽工程。1960年9月14日，水利枢纽开始下闸蓄水。然而运行仅一年多，水库泥沙淤积严重，93%的泥沙都淤在库内。潼关河床高程抬高4.4米，渭河河口形成拦门沙。渭河下游泄洪能力迅速降低，两岸地下水位抬高，水库淤积末端上延……三门峡电站董事长牛锐锋告诉我，1962年3月19日，国务院决定将三门峡水利枢纽的运用方式由“蓄水拦沙”改变为“滞洪排沙”——汛期闸门全开敞泄，只保留防御特大洪水的任务。这是方向性的变化，由此开启三门峡工程长达六十多年的研究、改造、实践，再研究、再改造、再实践的漫漫征程。

从工程改建、水库调度运用研究调整及库区泥沙治理等三个方面，水库先后进行了6次改建，对运用方式进行了11次研究调整，采取包括潼关清淤、小北干流放淤、河道裁弯取直等多项清淤实验，开展库区泥沙治理，千方百计不断改造和完善。在这一过程中，三门峡水利枢纽一边发挥着巨大的综合效用，一边为新中国乃至世界多泥沙河流坝工建设探索、实践积累着宝贵的知识和经验，在保障黄河长治久安中贡献“三门峡力量”，为世界河流泥沙治理和水利科技研发开拓“试验场”，提供“三门峡方案”。可以说，没有三门峡的实践，就不会有后来的调沙水库。牛锐锋给了我一本厚厚的数据书，无数的数据证明了这场变迁的科学性。我内心更加肃然起敬，这是多少人、多少年的心血？他们在黄河里打捞的是岁月，是赤胆忠心。没有这些人，黄河淤积的泥沙恐怕难以清净。



如今，三门峡水利枢纽这个“共和国治黄的长子”依然屹立，发挥着巨大作用。2021年，黄河发生新中国成立以来最严重的秋汛，8月底至10月初，各控制水文站洪峰流量均创同期历史纪录。潼关水文站10月洪峰流量达1979年以来最大。面对异常严峻的防洪形势，在党中央的统一指挥下，水利部、黄河水利委员会果断启用三门峡水库拦洪。三门峡水库转入拦洪运用后，迅速缓解了下游严峻的防洪压力，成功抵挡住了滔滔黄水。

我摸着大坝下的石头，如摸着年迈的父母依然为儿女尽力奉献的粗糙的手，心中充满感激。难怪身旁的老诗人激情澎湃，当场大声朗诵起诗人贺敬之的《三门峡——梳妆台》。

四

看了这么多，接触采访了许多水利人后，我了解到，在党和政府的统一指挥下，我们治理黄河的泥沙其实有两个体系。一个是岸上的水土保持，稳土固沙，绿化岸坡，以地方为主；一个是河里的科学识泥，合理用沙，泄洪冲沙，以水利部和黄河水利委员会为主。两个都是伟大的工程，相互配合，相得益彰。

过去，黄河一碗水半碗泥。1949年以来，经过系统治理，黄河下游已近七十年没有发生重大决口灾害事件，黄土高原植被覆盖率从30%提升到60%以上，年均输沙量从16亿吨下降到3亿吨——这是全世界瞩目的治河成绩。2026年5月，黄河水利委员会发布《黄河流域水土保持公报（2025）》，其中有一组数字，乍看矛盾：截至2025年，黄河流域水土流失面积24.04万平方千米，累计初步治理水土流失面积29.05万平方千米。治理的怎么比流失的多5万多平方千米？这不是统计口径打架。这恰恰是读懂黄河治理两个体系的钥匙。

一路上，我们听到的黄河水土保持、护坡固沙的事迹很多。故县水库，成为我们进一步了解黄河的重要地点。故县水库是黄河水利委员会管辖的一座大型水库，是黄河中游支流洛河的关键控制性工程，事关洛阳和下游的安全。

身临其境，如果没听介绍，你大概会以为是到了绿水青山的秀丽江南。我坐船在库区航行，碧波荡漾，心中早就有了回家的感觉。故县水利枢纽管理局库区管理分局水政渔政科的赵富涛告诉我们，这库区的水质特别好，是Ⅱ类水质，有时可达Ⅰ类，是洛阳的主要水源。他一路向我们介绍了库区水由浊变清、岸坡由黄变绿的历史，也介绍了他们普法执法的心路，特别是打击非法捞沙和侵占河湖岸线的收获。他高兴地说，近些年来，由于依法治水和生态文明观念的普及，水土保持政策的落实，河湖长制的实行等，他们水行政执法的环境一天天变好，“青山绿水的现实让老百姓尝到了甜头”。我们同船人都发出了爽朗的笑声，这种发自内心的声音似乎也感染了水面上的白鹭。

鸟儿一边盘旋，一边欢叫，久久不愿离开。鸟儿和鱼儿都是黄河的原住民。它们大概最懂黄河，最记得黄河的点滴变迁，更记得每一个治沙人。



追风赶月

□何喜东

左航到项目组报到那天，只当是一次普通锻炼。毕业两年，他一直在西北干石油地质。上级号召近五年入职的大学生报名参与项目建设，队长找他谈话。他像往常接任务一样应了下来，也没问锻炼多长时间。

音乐混杂着轨道的咔嚓声，火车开了4个半小时。窗外景致层层更迭，西安的楼，咸阳的厂，渭北的塬，最后只剩满眼黄沙。左航的耳机里循环着毕业时存下的《追风赶月的人》，歌词唱着“每次见你都像飞鸟，追风赶月不停”。而他这只飞鸟，就要落在这片黄沙里了。

来接站的老孙头发灰白，脸色黑里透红，一看就是在陕北风沙里浸泡了大半辈子的人。皮卡碾着黄沙往地平线开去，直到眼前出现的塔吊长臂挑着落日，焊花在沙尘里明灭，数千台设备震得大地微微发颤。他们住的营地板房，整齐排列在沙地上。推开门，一股泡面味混着沙尘的气息。

“天然气深冷项目，是国家重点工程。”老孙带他走进厂区，“你赶上大场面了。”左航没应声，耳机里的歌声还在轻轻响着。

厂区“挺进深冷、能源报国”的红色标语，显示着这是全新的事业。他从未想过自己会扎进毛乌素腹地，成为这宏大叙事里的一员。后来他才懂得“深冷”二字的分量。深度低温技术，零下271℃直逼绝对零度，以此从天然气中提取乙烷、丙烷与稀有气体，转化为化工原料与战略储备物资。

左航到项目组的第一课，就是爬20层的分离塔。1300多级台阶，早晚各巡检一趟。学地质的他懂地层岩芯，可对着上百个阀门、几十块仪表却总记混编号。有次漏记压力表数值，被带班的张萱当众点了名。张萱比他早来一年，话不多，干活踏实。那天晚上，张萱抱着一摞图纸递给他，图上手绘的流程树形图主干分支标得很清楚。“这是我以前用过的流程图，送你了！”她语速快，说完便转身走进工地，红色的工装被风灌得鼓鼓的。

第二天，他按着图纸熟悉流程，还把地质专长用上，标上地形高差辅助记忆，渐渐摸出了门道。再爬分离塔时，他不再两眼一抹黑。他站在塔顶，看夕阳像熔化的岩浆沉向沙漠边缘。再回头时，厂区的灯次第亮起，一盏接一盏像黑夜里撒下的星星。远处机场跑道亮成光带，高速车流拖着光尾划过夜幕。奔忙的人们永远不会知道，沙漠深处有这样一片灯火，有这样一头永不停歇的钢铁巨兽。他扶着护栏，能感觉到塔体随机器微微震颤，忽然懂得了工业的浪漫。那天在塔顶站了很久，耳机里的歌声循环着，他把打退堂鼓的念头，和落日一起沉进了沙海。

日子很快被忙碌填满。项目二期施工高峰期，左航的手套磨破了一双又一双，血泡破了又长，结成硬茧。压力和偏头痛像沙子，顺着衣领往骨头缝里钻。间歇性偏头痛是考研时留下的毛病，熬夜多了，太阳穴便会突突地跳。这里的冬天从不打招呼，寒潮裹着雪粒一夜覆了沙地，泼水成冰。往年这种天气早该歇工了，可工期不等人。

项目组提出大胆方案，搭气膜保温棚罩住工地，冬季不停工。消息传开，所有人心里都没底。企业地面工程史上，从未用过这么大规模的气膜棚，没人敢保证能扛住毛乌素的风。方案论证会开了一轮又一轮，最后项目长拍板：“国家等着用特气，工期拖不起，我们等不起。”项目长从立项就扎在工地，每套流程每台设备都熟得像自己的手掌纹。那个冬天，左航竟没觉得有多冷，只有摘下手套看见手背的冻疮时，才后知后觉想起这是零下30℃的大漠。他后半夜回来，看见项目长披着工装靠在板房门口抽烟，地上扔了五六个烟头。老孙说，项目长压力大得整宿睡不着，说梦话都是设备参数。

深冷装置调试阶段，每降1℃都是在闯技术无人区。张萱守在现场熬红了眼，人瘦了一圈。左航帮着她整理数据，泡在现场盯着参数和工艺节点，三天三夜没合眼。晚上偏头痛伴着低烧，他在塔上巡检时，腿一软差点摔下去。跟在身后的张萱眼疾手快，攥住他的工装后襟，才把他拽回台阶。

左航习惯性地爬上分离塔，看到晨阳把塔林镀成银色，像沙地里长出来的雕塑。这个塔上挂着一个定时拍摄相机，这400多天的时间，被完整地一帧一帧拍进相机里。他取下相机，把里面的几万张照片挑选出来，制成了一分钟的视频。当这段配着他最喜欢的歌曲的视频在屏幕亮起时，一帧帧画面飞速闪过，塔下的月影、漠北的风沙，调试时紧绷的脸颊、投产时舒展的眉头，都被压缩进追风赶月的光影里。一分钟很短，短到只够听完半段旋律。一分钟很长，装下了年轻人热血拓荒的全部岁月。

项目完工那天，风吹得人站不稳。所有建设者整齐地站在装置区前，看着设备产出的高纯度特气，被罐车运往全国各地。左航站在队伍里，搓着冻僵的手，一种成就感悄悄从心底里长出来。他侧头看见，和他一起来项目组的同学们，都在望着装置区出神。

追风赶月的年轻人，带着青涩走进沙海，曾以为只是来建一座工厂，最后却发现和这座工厂一起，在沙海里扎下了根。挺进深冷的路还很长，就像这些年轻人的成长，永远在路上。