

21 世纪初，水体污染成为我国经济社会发展面临的重大挑战，这其中，松花江重大水污染、太湖大规模蓝藻水华等事件，让全社会对水污染问题投入了极大关注。为了彻底扭转水污染带来的被动局面，2007 年，我国启动了“水体污染控制和治理重大专项”，系统解决水环境治理问题。经过 10 多年的努力，曾经的绿水青山再次回到我们面前。在“水专项”启动前，我国优良水体，也就是一类到三类水体断面的比例只有 55%，而到 2022 年，全国优良水体断面比例大幅上升至 87.9%，劣五类水体从 20.8% 下降到 0.7%；“水专项”启动前，城镇供水水质达标率仅为 58%，2019 年，已经提高到 96% 以上。是什么重新点亮了江河湖泊的美丽秀色，让问题水变成放心水？

水体污染控制和治理是一项技术约束型的行业，有极强的社会公益属性。它不能全靠市场经济手段，更需要有组织地开展集中攻关，充分发挥我国新型举国体制优势。10 多年来，我国集中了全国最优秀的科研力量，包括 300 多家科研院所、10 多所高校、100 多家企业、4 万余名科技人员，组成了产学研用联合攻关团队，探索了完整高效的产学研用合作技术链和产业链，边研究边应用，大幅提升了我国水污染控制治理能力现代化水平和综合治理效能。

遍布全国的“眼睛”

水质是水污染治理最重要、最关键的指标。水质监测，就像环境保护的眼睛，如何快速准确地实时监测，是国家水污染治理和管理的基础和依据，非常重要。以往我们的水质监测，主要是靠人工采样、手工监测，采样人员经常要跋山涉水去很远的地方。因为有的河流、湖泊是在深山老林里面，从样品的采集、运送到实验室，人力物力投入比较大，监测耗时长，样品也不易保存，所以不能真实地反映实际水质的真实状况。同时监测数据是靠人工报送，数据的实时性和准确性也难以保障，存在着很多监管盲区。经过 10 多年的产学研用联合攻关，我们克服了大量科技和标准化难题，取得了重大突破。

一是全国建网。我国从南到北、从东到西，水系是非常复杂的，水质、水量差异非常大，有的地方水很少，有的地方水很多，影响因素又比较多。我们系统地搞清楚了全国流域的水系，结合行政区划边界，还有一些重要的污染源企业的分布以及重要河流、湖泊、水库的特征，按照国际最新的流域水生态功能分区的思路，在全国 1835 条流域和 210 个湖库上重点设置了 1837 个水环境自动监测站。

二是自动监测。建网以后需要解决监测哪些指标的问题，我们系统分析了全国不同区域、不同类型水环境变化的规律，筛选提出了 9+N，也就是 COD（化学需氧量）、氨氮、总氮、总磷等 9 个指标，再加一些特征指标。9+N 的自动监测指标体系能够达到差异化水环境管理的要求，更重要的是，研制出了适合我国水质梯度的同步自动监测仪器。自动监测仪器的核心设备实现了 100% 的国产化，进

“水专项”让问题水变成放心水

□ 吴丰昌



吴丰昌，中国工程院院士。长期致力于环境基准与污染风险防控理论、技术研发与工程实践，在环境基准理论方法、关键技术和工程应用等方面取得了创新性成果，在环境标准制修订、管理制度创建、业务应用和流域环境风险防控工程建设方面发挥了关键作用，推动了我国环境基准领域的发展进程，为提高环境标准制修订和污染控制的科学性、规范性和适用性作出重要贡献。获国家科技进步二等奖 2 项、省部级一等奖 5 项；获何梁何利科学与技术进步奖、国际环境毒理与环境化学学会政府服务奖、国家科技创新领军人才和全国五一劳动奖章；2020 年获全国第二届创新争先奖奖状。

口仪器原来每个水站需要 300 万元，现在国产仪器只需要 50 万元，而且性能非常稳定。

三是建设平台。实现了自动监测数据传输、智能审核、预警预报、智能化管理和调控决策支持系统的一系列关键技术。建设了由国家、流域、省级、地市级组成的四级水质自动监测业务平台，实现了对我国十大重点流域的水质监测评价，重点水源地区以及跨省界水质管理的预报预警，形成了自动站和信息化建设的系列技术标准。目前每月可审核数据 2000 万条以上，可累计产生监测数据 760 多万条，质控数据和监测运行日志达到 950 万多条，数据有效率在 95% 以上。

目前国家水质监测网在我国水环境质量评估、考核、监督等业务化工作中发挥了非常重要的作用。水质自动监测网的建设是我国重大管理需求驱动产学研用合作模式的成功典范，通过业务运维的标准化，推动形成了自动监测的硬件生产、软件开发、试剂供应和系统运营等上下游产业发展的技术链和产业链。到目前为止，带动了全国一万多个省、市、区、县监测预警平台的建设和上千亿元的工程投资。我国自动监测网是目前为止世界上规模最大、功能最齐全、发挥效果最好的监测网，它的业务化运行在我国环境保护历史上具有重要的里程碑意义，标志着我国水环境实现了统一管理、无死角监控、责任垂直落实，水质监测实现了智能化和信息化。

让科研成果实现从“书架”到“货架”的顺利对接

政府与市场协同发力，共建智能化水质监测网，体现了新型举国体制

强大的动员能力和攻坚克难的巨大执行力。长期以来，我国环保装备制造技术创新能力不足，核心装备国产化率较低。面对巨大的市场需求，企业有动力，但是缺乏核心技术；而科研单位的成果又常常局限于“书架”和“实验室”。科技重大专项恰恰是在政府与市场之间架起了一座桥梁，打通了产学研用之间的通道，让科研成果实现从“书架”到“货架”的顺利对接。水质监测网为监测和评估全国的水质状况提供了可靠依据，而臭氧发生器等高科技装备的重大突破，则为污水治理提供了技术保障。经过 10 多年的努力，水专项在工业废水治理、城镇污水治理和饮用水安全保障治理等重点领域一次次取得突破，我国的各类水体质量不断好转。

工业废水处理是困扰企业的关键性环保难题，为了帮助企业解决好工业废水处理问题，“水专项”以企业实际需求为导向，在治理技术、治理效果、治理成本等多个方面设置专项课题进行研究，一步步推动了我国工业水污染控制技术的进步。经过 10 多年的努力，我国主要工业废水和污染物排放占比平均下降了 20 个百分点，两种主要污染物——化学需氧量和氨氮大幅下降了 80% 到 90%，多项技术已经实现了国际领先。

除了工业废水净化，城镇污水处理也是水专项的一个重要课题。2006 年，原国家环保总局提出要求，污水厂净化水向重点流域或者湖库等水域排放时，必须执行一级 A 标准，水体悬浮物、总氮、总磷等物质的含量必须达标。这对于当时的大部分污水处理厂来说，都难以达标，都需要改造升级。当时国内没有可参照的工程经验，国际上也没有成熟的技术方案，如何才能执行一级 A 排放标准，大家心里没底。因此围绕一级 A 提标改造核心技术，我们组织产学研用联合攻

关，选择了无锡市芦村污水处理厂作为典型示范，边研究边应用，打造出了全国首座一级 A 提标改造的样板工程。“水专项”作为国家课题，聚焦我国城镇污水处理厂改造升级，组织国内多家优秀团队共同攻关，打造了世界领先、成本可控的技术体系，全面达到一级 A 标准。推动太湖流域成为全国首个污水处理整体达标的区域，引领带动巢湖、京津冀、三峡库区和滇池等重点流域，开展污水处理提标改造，并进一步辐射至多项国家重大工程。污水处理厂提标改造的技术服务和产品深受市场欢迎，销售额已突破 500 亿元，带动了万亿级的城镇水环境工程设施建设和效能提升。

水污染治理中最受公众关注、与日常生活息息相关的，无疑是饮用水。10 多年前，我国饮用水的深度处理、输配技术相对比较落后。曾经某一时段，出现过水龙头流黄水现象，应急的处理方法，就是让居民大量地放水，直到它变清为止。2008 年北京黄水问题，就是因为当时北京调用了河北黄壁庄水库的水。河北来的水和北京的供水水质上有微小的差异，所以使管网管垢中多年已经形成的平衡被打破了，造成部分供水发生流黄水的现象。我们提出了两项具有普适性的水源切换管网黄水的预测指标标准，通过这个标准就可以判别水源切换时，管网是否敏感，是否容易流黄水。在南水北调规模进京的时候，我们提前绘制了 1.5 万多公里长的北京管网黄水风险分布图，针对判别出来存在流黄水风险的这些地区，和水厂同志一起，制定逐步提高外来水比例的技术方案，过了一段时间，完全切换成新水源。在这个过程中，我们还要同时调节水厂消毒剂的投加量，对管网末梢的余氯加以控制，达到综合调控、维持管网稳定性的目的。这套技术方法，在南水北调北京

受水区得到了比较成功的应用。目前南水北调来水已占整个北京城区日供水量的 70% 以上，没有发生过大面积流黄水的现象，有力支撑了南水进京后首都供水安全保障。同时这套方法还推广到其他受水区，如山东的济南、河南的郑州等，以及南水北调东中线一期工程。

“产学研用合作驻点”发挥重要作用

10 多年来，“水专项”在长江中下游部署了 50 多个合作驻点团队，由科技部、生态环境部集结国家百城千县、万名专家，实施大规模科技帮扶行动，深入一线，解决长江流域突出的生态环境问题。2021 年，长江干流一到三类优良水体断面比例为 92%，较 2015 年的 73%，上升了 19 个百分点；国内生产总值达到 53 万亿元，较 2015 年增长了 73%，实现了生态环境和社会经济的双赢。新型举国体制下的“产学研用合作驻点”模式，由政府牵头、科研院所研发、企业落实，与地方治污工程建设深度融合，是一大成功的探索和实践，在我国典型流域和重点地区发挥了重要作用。同时，这一机制在京津冀生态廊道建设

学习时报与央视中国经济大讲堂合办

更多精彩内容扫码看视频

（上接 1 版）

纪检监察机关是党的“纪律部队”，是推进全面从严治党的重要力量，在推进中国式现代化进程中肩负重要使命、发挥重要作用。新征程上，全党中心任务就是以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。纪检监察机关要始终心怀“国之大者”，坚持从全局谋划一域、以一域服务全局，履行好党章和宪法赋予的职责，履行好协助职责、监督专责，在推进中国式现代化进程中找准围绕中心、服务大局的切入点着力点。总体来说，要发挥好六个作用：一是维护作用。坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”，坚持和加强党中央集中统一领导，确保中国式现代化始终沿着正确方向前进。二是保障作用。加强对党的理论和路线方针政策执行情况的监督检查，及时纠偏正向，保障党中央关于中国式现代化决策部署落到实处。三是净化作用。严明纪律作风，深入推进党风廉政建设和反腐败斗争，持续净化政治生态，构建清廉社会生态，为中国式现代化建

设创优环境。四是推动作用。层层压实责任，推动各级党组织在推进中国式现代化进程中履职尽责、为民造福。五是激励作用。坚持严管厚爱结合，充分调动各方面积极性主动性创造性，激励党员干部群众以满腔热忱投身中国式现代化建设。六是服务作用。把正风肃纪反腐与深化改革、完善制度、促进治理、推动发展贯通起来，自觉服务中国式现代化建设。

在推进中国式现代化进程中要重点抓好的六项任务

纪检监察机关因党而生、为党而战、兴党而强，新征程上要在服务保障党的中心任务中忠诚履职、在推进中国式现代化进程中担当作为，重点抓好保落实、清障碍、优环境、聚合力、惠民生、强治理六项任务。

具体化精准化常态化开展政治

监督，保障中国式现代化战略部署落实见效。推进中国式现代化，关键是把习近平总书记擘画的宏伟蓝图、党的二十大作出的战略部署化为现实。纪检监察机关要坚持党中央决策部署到哪里，政治监督就跟进到哪里，聚焦习近平总书记重要指示批示、党的二十大决策部署，加强对贯彻落实情况的监督检查，做到全程监督、跟进监督、精准监督。构建发现问题、提出建议、压实责任、纠正偏差、推动整改、深化治理的全链条监督闭环，坚决纠治做选择、搞变通、打折扣等突出问题，打通贯彻执行中的堵点淤点难点。

一体推进“三不腐”，为中国式现代化清障护航。腐败是经济社会发展的毒瘤，是实现中国式现代化的“拦路虎”。要永远吹冲锋号，坚持严的基调、严的措施、严的氛围不动摇，坚决查处政治问题和经济问题交织的腐败，深化金融、国企、粮食购销等重点领域腐败治理，化解中国式现代化建设中的风险隐患。做实以案为鉴、以案促改、以案促治，完善

防治腐败滋生蔓延的体制机制，破除制约高质量发展的顽瘴痼疾。加强新时代廉洁文化建设，营造和弘扬崇尚廉洁、抵制腐败的良好风尚，把廉洁理念贯穿中国式现代化全过程。

坚持纠“四风”树新风并举，为中国式现代化营造良好环境。推进中国式现代化，是一项前无古人的开创性事业，必然会遇到各种风险挑战、艰难险阻甚至惊涛骇浪。越是这样越要加强作风建设，以好的作风激发斗志、树立形象、赢得民心。要锲而不舍落实中央八项规定精神，对顶风违纪行为露头就打、从严查处，对风腐一体问题深挖细查，狠刹享乐奢靡歪风。把纠治形式主义、官僚主义摆在更加突出的位置，及时发现并纠正玩忽职守不作为、任性用权乱作为、搞“形象工程”加重基层负担等问题。推进作风建设常态化长效化，开展新风正气宣传教育，把好作风弘扬在新时代。

激发动力活力，为中国式现代化凝聚更为广泛的奋斗力量。实现中国式现代化不是等得来、喊得来

的，而是拼出来、干出来的，需要广大党员干部凝心聚力、团结奋斗。要深刻认识全面从严治党的目的不是要把人管死，而是要通过明方向、立规矩、正风气、强免疫，更好激发广大党员干部的积极性主动性创造性。准确把握从严管理监督和鼓励担当作为的辩证统一关系，积极践行“纪检监察机关也是干部之家”的理念，运用“四种形态”，坚持“三个区分开来”，做实精准问责、容错纠错、澄清正名、回访教育，着力消除影响干部担当作为的各种消极因素，形成奋进新征程、建功新时代的浓厚氛围和生动局面。

深化整治群众身边腐败和不正当之风，让中国式现代化建设成果更多更公平地惠及全体人民。中国式现代化是全体人民共同富裕的现代化，是以人民为中心、促进人的全面发展的现代化。纪检监察机关要执纪执法为民、纠风治乱为民，以保障党中央关于增进民生福祉、促进共同富裕政策落实为重点，排查治理民生领域“微腐败”、消除妨碍惠

中，也发挥了重要的支撑作用。永定河治理中产学研用合作模式就是一个典型例子。美丽的永定河是京津冀三条生态廊道之一，非常漂亮，是华北地区非常靓丽的一道风景线。自上个世纪 80 年代以来，官厅水库以下常年断流，水体自净能力比较差，生态受损。2016 年国家发展改革委、水利部、原国家林业局联合印发《永定河综合治理与生态修复总体方案》。2018 年 6 月，北京、天津、河北和山西四地政府与战略投资人共同出资组建永定河流域投资有限公司，负责永定河流域的总体治理。生态环境部、住房和城乡建设与河北、北京、天津地方政府签署了部省共同推进实施合作备忘录，纳入水十条绩效考核。确立了地方首长和首席科学家负责制，地方是责任主体，对环境质量改善负责，科学家负责技术攻关和科学目标的完成，企业负责落地和实施，地方政府负责管理、组织、协同和配套政策，产学研用各有分工，密切合作。

经过多年的努力，产学研用合作支撑了永定河 78 个修复工程，总投资在 370 亿元以上，取得了显著效果。865 公里长的永定河，实现了 40 年来的首次全线通水，妨水河水质明显改善，世园会周边 8000 米枯河重现清流，有效保障了 2022 年冬季奥运会和北京世园会等重大项目的实施。永定河上游新增水源涵养林面积 6.65 万平方公里，水生态系统也得到有效恢复。与 2007 年相比，京津冀三省市，2020 年优良水体断面的比例增加了 34%，有效支撑实现有河有水、有水有鱼、有鱼有草、人水和谐，助力了京津冀协同发展、雄安新区、北京城市副中心等一大批国家重大战略的实施。

为了让老百姓喝上放心水，10 多年来，“水专项”针对黄水、高藻水、臭味等饮用水的突出问题，研发出一系列核心技术与设备，构建了从源头到龙头的饮用水安全保障技术体系。同时，在太湖流域、京津冀、南水北调沿线等重点区域，开展了综合示范和推广应用。全国城市供水水质抽查达标率已由 2009 年的 58.2%，提高到近年的 96% 以上，直接受益人口超过 1 亿，惠及人口 5 亿多。

我们赶上了一个非常好的时代，以国家重大战略和解决问题为导向的产学研用合作和举国体制，是被证明的非常重要的两条宝贵经验。生态文明建设为产学研用提供了广阔的舞台。治水之路没有终点，未来我们还要继续坚持和持续发挥新型举国体制的优势，充分发挥产学研用合作的叠加效应，为美丽中国建设保驾护航。

（作者系天津市委常委、纪委书记，市监委主任）