

田间的滴灌水管，工厂的回收水箱，家里的节水龙头……如今，农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损等节水行动在全国开展得如火如荼。推动用水方式由粗放向节约集约转变、提高水资源利用效率、知行合一节水已在全社会形成共识，节约用水已成为人们的一种生产生活方式。今年世界水日的主题是“珍惜水、爱护水”，我国开展“中国水周”的宣传主题是“深入贯彻新发展理念，推进水资源集约安全利用”。

生态水权 至关重要

余新晓 贾国栋

缺水在世界各国正成为一种常态。水是谁的？水怎么分配？水权问题正在开启一个用水新时代。关于水权，人们往往想到的是生活用水、工业用水、农业用水，但很多时候忽视了生态用水。

水权，也称水资源产权，是指水资源稀缺条件下有关水资源的权利的总和，包括所有权、使用权和经营权。生态水权，也称生态环境用水权，是水权的重要组成部分，是指有关生态环境水资源开发利用的一切权利的总和。水权理论起源于国外。20世纪80年代，以美国、澳大利亚为代表的西方国家逐步建立了水权交易机制。中国自2000年水利部首次提出水权理论以来，水权相关理论和实践逐渐兴起并发展。目前，我国已基本建立水权分配、管理、保护和转让的法律制度和法规，并配以严格的政府监管，同时，水利建设投融资渠道较为畅通，建立了以水权交易为核心的中国水权交易所。

进入21世纪后，为充分发挥植被在水源涵养、径流调蓄、水质净化、水土保持等方面不可替代的生态作用，中国先后实施了“三北”和长江中下游地区等重点防护林建设、退耕还林还草工程、天然林保护工程等重大林业生态工程，全国森林植被覆盖率由新中国成立时的8.6%提升至目前的23.04%，并有望在2025年达到24%左右。植被大面积恢复与重建对改善生态环境、实现可持续发展起到了重要作用。

然而，在生态环境质量持续好转的同时，也存在一些现实问题亟待破解。由于初始密度普遍偏高、植物种选择不适宜、“重乔轻灌草”等历史原因，造成一些地区，特别是水资源相对短缺地区径流减少、造林成活率低、土壤干化、形成“小老头树”等生态退化问题，制约了生态保护和修复工作的持续推进。

究其原因，在于忽视了地区水资源的空间差异性，导致生态保护和修复与有限水资源量间的矛盾突出：对生态环境用水量的分配和界定不明确。

生态环境用水量按其水资源丰缺程度，一般可分为临界需水量、最适需水量、饱和需水量3类。临界需水量，即维持干旱、半干旱区植被生存的最小耗水量；最适需水量，即干旱、半干旱区植被正常生长并充分发挥生态防护功能的耗水量；饱和需水量，即干旱、半干旱区光温生产潜力最大发挥时的植物耗水量。因此，为使植被正常生长并充分发挥其功能和潜力，应根据我国不同地区水资源承载力、所要求的生态目标和修复目标的不同，立足生态环境用水量，明确界定生态水权，这也是开展生态保护和修复的基本前提和保障。

笔者认为，生态水权的实现首先需要立法保障，然后是水资源规划中对生态水权的规定，最重要的是水资源管理过程中，水行政主管部门对生态水权的重视与落实，特别是要落实对侵害生态水权的惩罚措施。

实现生态水权的分配，首先通过水资源评价确定流域和区域水资源可利用量，是合理配置水资源和确定初始水权的基础，同时还要摸清现状生产、生活、生态用水比例，分析生态环境用水量是否合理；其次，对流域或区域的生态环境进行评价，确定其生态环境脆弱性的等级；第三，计算和预测临界需水量、最适需水量、饱和需水量；第四，根据水资源的丰缺状况、生态环境的脆弱程度以及所要求的生态目标的需水量情况进行初始水权的预分配，协调流域上下游省份之间、地区之间的利益矛盾，以便水权的分配能顺利实施；最后，根据矛盾协调的结果，确定初始水权。

不同类型的生态环境用水量计算方法不同。城镇绿化用水、防护林草用水等以植被需水为主体的生态环境用水量，可采用定额计算方法；湖泊、湿地、城镇河湖补水等，以规划水面面积的水面蒸发量与降水量之差作为其生态环境用水量。

今后在开展生态保护和修复工作中，笔者建议，应充分并优先考虑当地生态环境用水的份额，保障生态水权的真正落地，形成以水定绿、林水相宜的生态格局，促进生态建设与水资源间的良性可持续发展，推动我国生态文明建设不断走向深入。

（作者系北京林业大学水土保持学院教授）



节水护水 中国在行动

鞠立新 梁梓琳



内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区新桥小学联合内蒙古自然博物馆举办“爱护水资源 珍惜每一滴水”主题科学课堂，师生们在水循环净化实验、节水爱水宣传等项目中学习水的知识，提高珍惜水、爱护水意识。图为学生在内蒙古自然博物馆展示节水爱水宣传画。 王正摄（人民图片）



世界水日来临，浙江省湖州市长兴县开展“护水节水，建设幸福河湖”活动。图为长兴县夹浦镇滨湖村盛家溪，村镇河长带领党员志愿者在河道内种植狐尾藻，净化水质。 王晋焱摄（人民图片）



安徽省芜湖市繁昌镇范家村东风村民组，供水施工人员进行农村供水改造作业。 肖本祥摄（人民图片）

用水结构调整

水是事关国计民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的控制性要素，节约用水是中国的一项基本政策。21世纪以来，推进农业、工业、城镇等领域节水，推动缺水地区节水，提高水资源利用效率，以水资源的可持续利用支撑经济社会持续健康发展的国家节水行动在中国全面展开。

北京是一座依水而建、因水而兴的文明古都，同时也是水资源严重紧缺的特大城市。长期以来，北京实施最严格的水资源管理制度，严格实行行政区域和行业用水总量控制，并将此项工作纳入各级政府和部门绩效考核。在生活节水方面，实施居民家庭阶梯水价，2016年5月1日起上调非居民用水水价，并首次实行城六区与其他区域差别化价格政策。推出一系列高效节水器具推广政策和激励机制，“十三五”以来，累计安装高效节水器具43万套。全市高校公共洗浴等场所全部实现IC卡计量收费系统，市属22家三级甲等医院开展节水改造，改造率超过80%，服务业用水精细化管理水平不断提升。

江苏省也是用水大户，制定了一系列节水行动方案：全省划定用水红线，严格把控用水总量；优化产业结构布局，严控高耗水、高污染行业发展，淘汰落后产能；发展高效节水农业，加大灌区配套建设和节水改造力度，在节水的同时促进作物增产和农民增收；实施企业节水技术改造，推动工艺节水、蒸汽和工艺水梯级利用、冷凝水回收、清污分流分质、废水处理中水回用等节水技术落地。

黄河流域当前水资源开发利用率达80%，远超一般流域40%生态警戒线，部分支流仍然存在断流或不能满足生态流量需求的现象。中央对黄河流域水资源保护高度重视，要求自2020年12月17日起对黄河流域水资源超载地区依法暂停新增取水许可。水利部全面开展取水管理专项整治行动，在13个地表水超载行政区和62个地下水超载县级行政区暂停新增取水许可。

为解决华北地区地下水超采问题，2018年8月以来，国家多措并举向京津冀地区实施河湖生态补水，京津冀地区地下水水位下降速率明显减缓，水面面积大幅增加。2019年浅层地下水超采区有55%的面积水位止跌或回升。同时，加强水资源统筹配置调度，自2014年以来，通过南水北调中线工程累计向京津冀地区调水超216亿立方米，直接受益人口3600余万人。

国家节水行动已取得可喜成效：2019年全国万元GDP用水量与万元工业增加值用水量分别比2015年下降24%和28%，农田灌溉水有效利用系数0.559，提前实现国家节水行动2020年目标；全国31个省市区全部出台省级节水行动方案；地方协调机制普遍建立。截至2020年10月，全国已有27个省市区建立节水部门协调机制或联席会议制度。目前，全国用水总量得到有效控制，整体用水结构逐渐调整，用水效率总体达到世界平均水平。

挖掘节水妙招

节水事关生产生活的方方面面。在国家节水行动中，各地在农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损等方面充分挖掘节水妙招。

“原来大水漫灌的时候，经常大半夜还得在地里忙活。现在用新的节水灌溉系统，省心省力，还省水！”河北的农民们深切感受到新型节水灌溉的益处。河北是我国的农业大省，小麦种植过程中大水漫灌现象普遍，水资源浪费严重。近些年里，河北推进农业节水增效，实施管灌、滴灌、喷灌等水肥一体化灌溉。在新型节水灌溉系统下，亩均节水50-60立方米，每年可节水3亿立方米左右。2020年5月，河北省级农业灌溉用水统一管理平台“农情宝”上线，该系统可以给农民提供精准灌溉方案数据指导，让每个用户都能有计划地科学浇水。经过测试，农户每年每亩土地可节水60立方米。

中水回用、雨水收集，这些都是江苏省的企业华丰电子这家用水大户的节水新“妙招”。工业废水经过过滤和反渗透工序，65%的水成为达标水，得到回收再利用。在屋顶建起大水箱，收集的雨水每年可节水1.28万吨左右。不仅如此，空调冷凝水也被回用，每年可节水1.5万吨。

像华丰一样，许多企业都在节水上下工夫。亚东工业（苏州）有限公司主要产品为涤纶、锦纶等化纤纺织品。2013年，企业投资300万元建立了一套中水回用设施，将生活废水等进行收集，然后通过三级生物转鼓+絮凝

沉淀处理后回用于厕所、浇花等，从而降低新鲜自来水的用量。2016年，企业又在厂区内新建一套废水处理回用设施，将生产过程中产生的废水进行收集，纳入回用设施系统处理后，回用到厂区内，实现了生产废水零排放的目标。

推进水资源循环梯级利用也是许多企业努力的方向。例如，维达纸业（浙江）有限公司将白水分为浊白水、清白水和超清白水，封闭循环使用，降低造纸耗水量，减少白水排放的污染负荷。通过用水分级、梯级利用，净化回用冷凝水综合回用等技术，公司做到白水回用率95%以上，年节水总量可达25万吨，年节省水费成本近60万元。

城镇居民在节水行动中也不甘落后。北京市民王女士拿着《北京市节水型生活用水器具推荐名录》，挑选自己家的高效节水淋浴器。“买名录里的生活用水器具，不仅可以节约用水，还可以享受20%的补贴呢！”王女士向记者介绍，自从知道这个名录，亲戚朋友家的生活用水器具就都在名录里挑了。“我们就是普通市民，平时也会注意及时关闭水龙头、在洗菜做饭的时候少浪费水，有这么一个方式为节约自己的一份力量，真的很高兴。”在“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的城市节水原则下，北京从法律、科技、行政、宣传等方面入手，提高全社会节水意识，实现了“农业用水负增长、工业用水零增长、生活用水控制增长、环境用水适度增长”的控制目标。

未来还有空间

尽管我国节水成效显著，但节水水平距离发达国家还有一定差距。经测算分析，全国节水潜力还有空间，2025年全国总节水潜力为298亿立方米，2035年全国总节水潜力为614亿立方米。

国家十四五规划提出了明确的“实施国家节水行动”要求。水利部相关工作人员介绍说，十四五期间，将加快建立节约用水工作部协调机制；启动实施黄河流域的深度节水控水行动，加强流域重点用水户超定额

用水的专项整治；推动200个以上县市区达到节水型社会标准；持续强化节约用水监督管理，对超定额超计划用水单位进行处理；推广滴灌、空冷等高效节水技术，加大节水器具在公众中的普及力度。

今年在工农节水方面将有新动作。据水利部透露，这些行动包括严格工业用水定额管理，严控钢铁、石化化工等高耗水行业产能；开展大中型灌区续建配套与现代化改造，支持黄河流域等重点区域发展节水农业、旱作农业，探索节水增粮增效技术路线，加快旱作节水示范区创建等。



在山东省邹平市粮食提质增效关键技术攻关项目明集镇解家村基地，农民用“智慧蛙”植保机器人给麦田喷药。 董乃德摄（人民视觉）