如何进一步提升灌区精细化管理水平

今年6月，习近平总书记在内蒙古考察时强调，河套灌区灌溉工程是千年基业，花了很大功夫，也很值得。要继续完善提升，提高科学分水调度水平。围绕进一步提升灌区精细化管理水平的一系列问题，学习时报高端智库版约请有关部门负责人、专家、地方领导展开三方笔谈。

创新灌区精细化管理体制机制

水利部农村水利水电司司长 陈明忠

粮食生产根本在耕地，命脉在水利。党中央、国务院高度重视农田水利工作，经过多年努力，基本形成了大中小微并举的农田灌溉排水基础设施网络。农田有效灌溉面积达到10.55亿亩，在约占全国耕地面积一半的灌溉面积上生产了全国77%的粮食和90%以上的经济作物。通过结合项目建设，不断完善灌区灌排工程体系和农业用水计量设施，加强灌溉用水管理，农业用水效率逐年提高，全国农田灌溉水有效利用系数由2020年的0.565提升到2022年的0.572。实践证明，发展灌溉特别是节水灌溉能有效应对我国特殊的自然条件、水资源禀赋等对农业生产的影响，对国家粮食安全具有极其重要的基础保障作用。

农田灌溉是最大的用水户，同时也是最大节水潜力所在。我国农业年用水量达3600多亿立方米，超过全国年用水总量的60%。如何用有限的水资源保障国家粮食安全和经济社会可持续发展，是必须回答的时代课题。因此，必须坚持节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力的治水思路，以农业水价综合改革为“牛鼻子”，创新体制机制，在工程节水和管理节水上下功夫，持续提升灌区建设管理水平，不断夯实保障国家粮食安全的水利基础。

一是加强灌区建设管理政策顶层设计。加强组织领导，将大中型灌区建设管理相关工作情况纳入省级党委和政府粮食安全责任制考核。会同国家发展改革委编制印发《“十四五”重大农业节水供水工程实施方案》，将124处大型灌区、30处新建灌区纳入实施范围；以2—3年为周期，会同财政部滚动编制中型灌区现代化改造方案。以深化农业水价综合改革为抓手，指导各地坚持“两手发力”、多轮驱动，发挥政府和市场、中央和地方、国有资本和社会资本多方面作用，创新多元化投融资模式，吸引社会资本参与灌区建设和管理，以适应现代化灌区建设运维融资需求。

二是不断夯实灌排工程设施基础。加快推进“十四五”大中型灌区现代化建设和改造，强化工程节水。出台大中型灌区现代化改造项目管理办法，规范项目建设管理，建立调度会商机制，做好跟踪指导。“十四五”以来，已累计安排中央投资640多亿元，用于1100余处大中型灌区建设和改造项目。建立部门协作机制，推动各地统筹大中型灌区和高标准农田建设，形成从水源、骨干渠系到田间末端的灌排工程体系，实现旱涝保收、高产稳产。会同农业农村部开展四川都江堰、内蒙古河套等6处整灌区推进高标准农田建设试点，打通农田灌排“最后一公里”。

三是着力提升灌区管护水平。加快新技术、新材料、新工艺及物联网、大数据、云计算在灌区建设管理中的应用，启动48处大中型灌区开展数字孪生灌区先行先试，提高预报、预警、预演、预案能力。全面开展灌区、灌排泵站标准化建设，出台标准化管理评价标准，指导26个省份出台省级实施细则，从组织、安全、工程、农业节水与供用水、信息化、经济管理等方面推动标准化，已完成1300多处灌区、灌排泵站标准化建设。指导各地“先建机制，后建工程”，充分调动社会资本、农民用水合作组织等用水主体参与灌区建设管理。积极探索农民、村集体、农民用水合作组织、新型农业经营主体等自主管护与专业化物业化管护相结合的运行管护机制。云南、湖北、四川等地创新“投、建、管、服”新机制，推动政府和经营主体建立利益共享、风险共担的长期合作关系，实现了工程“平常有人管、损坏有人修”。

四是强化灌区农业用水管理。严格落实大中型灌区取水许可制度，实行用水总量控制和灌溉定额管理，推进用水计量配置到供用水合理断面，不断完善灌溉用水定额体系，组织发布了14种主要作物灌溉用水定额，覆盖80%以上主要粮油作物播种面积，合理控制农业灌溉用水规模，实现科学精准灌溉、科学灌溉。会同国家发展改革委积极开展灌区水效领跑者引领行动，大力推进节水型灌区评价，公布23处灌区水效领跑者名单，推出182处节水型灌区，在水利部网站和相关微信公众号设置专栏宣传地方典型经验做法，营造全社会节水氛围。推广应用喷灌、微灌等高效节水灌溉技术，因地制宜推行灌区干支渠管道化，提高水资源利用效率和效益。

五是建立健全农业水价政策。牢牢把握农业水价、精准补贴等关键环节，推动完成大型灌区和重点中型灌区供水成本核算，大型灌区骨干工程平均执行水价从改革前的0.09元/立方米提高到改革后的0.13元/立方米。按照新颁布的《水利工程供水价格管理办法》《水利工程供水定价成本监审办法》，会同国家发展改革委等部门持续推进农业水价综合改革，实施精准政策供给，逐步形成灌溉增效、用水付费、精准补贴、节水有利的农业水价政策体系。截至2022年底，全国累计改革实施面积达7.5亿亩以上。

六是推进现代化灌区建设试点。今年5月，部署启动深化农业水价综合改革推进现代化灌区建设试点，第一批遴选11个试点灌区、10个试点县（区），按照有利于水资源节约集约利用、有利于灌区可持续发展和良性运行、有利于吸引社会资本投入现代化灌区建设、总体不增加农民种粮负担的原则，以深化农业水价综合改革为抓手，科学分类、精准施策，创新建设管理模式和投融资方式，力争通过2—3年时间，“两手发力”建成“设施完善、节水高效、管理科学、生态良好”的现代化灌区。当前，水利部成立工作专班，成立21个指导组，建立跟踪指导机制，安排专人开展深入蹲点调研，指导试点完善实施方案，分类建立政策供给体系。截至目前，18个试点完成方案批复，建立了工作台账。9个试点已与社会资本达成合作意向，21个试点正在按照新的水价形成机制测算水价。

提高灌区科学分水调度水平

内蒙古河套灌区水利发展中心党组书记 李根东

近年来，河套灌区按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时代治水方针，坚持“四水四定”原则，在提升灌区科学分水调度水平方面进行了深入研究和大胆实践，有效提升了水资源利用效率，为促进地方经济社会发展、构建生态安全屏障、保障粮食安全作出了积极贡献。

制定科学精准的分水计划。灌区除了农业供排水的主要功能之外，还兼有城市生活用水、生态保障供水、分凌分洪排涝、渠道水力发电等多项综合功能，水量分配需实行年度用水总量控制刚性约束，坚持优先保证生活用水、科学安排生产用水、合理兼顾生态用水、优化落实应急用水的分配原则。一是生活用水不受来水丰增枯减的影响，按核定取水许可量全年保证供水。二是农业用水按照灌溉面积、种植结构、灌溉定额、灌水定额、灌水次数、农田灌溉水有效利用系数、供水渠道级别等因素统筹考虑，按照灌区水源丰增枯减原则，将水量指标分解下达至各旗县区、各分中心，再以国管与群管渠道供水计量点为单元，逐级明确到乡（镇）、村、社、农民用水合作组织以及其他用水户，引导用水户在安排农业种植和工业生产时，充分考虑水资源承载能力，实行以水定播、以水定产，合理安排种植结构和生产计划。三是合理调剂生态用水。当上级水资源管理部门安排生态补水专项指标时，按生态指标保障用水，当年度来水没有生态补水专项指标时，优化农业与水生态用水过程，努力实现生产生态互补用水。四是充分利用分凌分洪应急水量。河套灌区是黄河水利委员会批准的黄河上游流域最大的分洪区。按照上级防御部门要求需要灌区分洪分凌减灾时，最大能力执行分凌分洪减灾任务，力争对湖海湿地、公益林地、盐碱荒地、渠道沟道等容水区域多引多供，在保障安全分凌分洪减灾的同时改善灌区生态环境。五是按照电调服从水调的原则，在灌区农业取水许可范围内，在保障其他用水的基础上兼顾发电用水。六是预留拉沙水量。根据取退水许可量预留必要的拉沙水量，确保灌区输水大动脉总干渠长久安全高效运行。

建立完善高效的水量调度机制。一是在水量调配中，采用渠道、沟道、泵站、节制闸、分洪区联合调度的模式，针对用水需求，实现众多渠道和建筑物的高效衔接，同时保证渠道不冲刷、不淤积，各类建筑物安全运行。二是在灌溉管理中，通过采取轮灌与续灌相结合的配水方式，实现上下游搭配、左右岸平衡、切稍轮灌、合理错峰，统筹安排取、供、排、退水量调度，提高灌溉效率和效益。三是推进自动化在线流量监测技术的开发与应用，针对灌区渠道、来水的实际情况，研发建成自动化断面在线流量监测系统，覆盖国管骨干渠道，有效提高水量数据的精准性和及时性，为进一步优化灌区水量调度提供技术支持。四是运用信息技术强化用水监管，依托现有的信息化基础平台，加快推进灌区信息化关键技术研发成果的应用，实现水情与调度指令的在线传递。运用大数据、物联网强大的分析、预测能力，进一步强化对水情、工情、农情、墒情、雨情等全方位的在线监控，提高灌区现代化管理水平。五是强化管理制度建设，通过多年的总结完善，制定出台灌区水量调度管理办法、灌区水量调度规程、灌区灌溉渠道量水管理办法、灌区分凌分洪优化调度方案等多项水量调度管理规章制度与优化方案，有效加强灌区精细化管理水平。

促进水资源绿色高效利用。面对日趋紧缺的来水量，需精打细算用好水资源，从严从细管好水资源。一是加快实施“十四五”灌区续建配套与现代化改造项目，通过项目实施进一步提高灌区骨干渠道衬砌率，减少骨干渠道输水渗漏损失，同时提高输送水效率。二是积极推广先进的水肥一体化、滴灌喷灌等技术，大力发展现代高效节水农业，促进水资源高效利用。三是强化水利科技引领能力，以灌区管理需求为主导，联合高校、科研院所合作开展技术攻关，充分利用科研院校的优势，在深度节水控水、盐碱地改良、灌区现代化改造等领域开展合作研究与技术研发，为灌区水资源绿色高效利用提供科学依据。四是积极推广符合水质要求的排干水、中水用于工业生产和农业灌溉，促进水资源循环利用。五是推进灌区水权确权工作，完成灌区国管渠道上开口的直口渠取水权确权工作，延伸将水权确权到农户。通过各级强化水量管理，提高水资源刚性约束能力，改变区域内公众的生活习惯以促进节约用水。六是推动地市间水权转让。节余水量通过水权转让支持其他地市工业项目用水需求，进一步提升水资源使用效益。七是大力发展滴灌节水方式，将滴灌高效节水项目纳入推进高标准农田建设项目总体规划，在灌溉方式上实现新突破。八是严格“总量控制、定额管理”，按照上级下达的分配计划，将水量指标细化到每条国管直口渠，细化到乡镇，严格实行计划用水管理，坚持“总量控制、供够关口”，从根本上扭转浪费水的现象。

随着工业化和城市化快速发展，我国水资源环境约束问题突出，转变高耗水生产方式、生活方式势在必行。根据水利部2022年公布的数据显示，目前我国有大型灌区449处、中型灌区5200多处、小型灌区1000多万处，各级灌区年引水量接近10000亿立方米，如果我们通过提高分水调度水平，灌溉水有效利用系数每提升0.01个百分点，就能节约近100亿立方米的宝贵水资源，将对保障我国水安全、促进社会高质量发展发挥重要作用。

灌区农业节水也要考虑其生态环境效应

中国农业大学水利与土木工程学院教授 黄权中

黄河流域是国际上公认的水资源严重短缺、供需矛盾特别突出的特大型流域。而河套灌区处于黄河流域内干旱、半干旱地区，多年平均降水量仅150毫米，而蒸发量却为降水量的14倍，因此没有灌溉就没有农业生产。灌区是黄河流域的用水大户，但由于来水量的减少，农业用水呈日趋紧张的局面；灌区内含水构造为封闭的地下水盆地，潜水径流不畅，加之地势平坦，地下水无水平排泄出路，土壤盐渍化问题十分突出。由此，水资源短缺和土壤盐渍化问题已成为制约河套灌区农业发展的两大关键因素，实施农业节水是实现河套灌区农业可持续发展及水土环境健康的关键措施。

灌区农业节水途径。河套灌区自1998年以来逐步实施灌区续建配套与节水改造等系列工程，取得了显著成绩。一是通过渠系衬砌提高渠系水利用系数。渠道衬砌除减少渠道水渗漏以外，还可以提升渠道断面过水能力。二是完善灌溉排水系统，提高部分区域的供水保障能力。如有的地方因灌排工程配套不完善、灌水保证率低，其耕地每年只能灌一次水（春汇）；需要兼顾土壤盐分淋洗的需求，灌水定额较大；这些耕地往往又因地下水埋深浅、排水系统不完善，实施灌水40天后地表仍水汪汪一片，造成大量水资源的浪费。三是减少秋浇灌水定额，适度降低秋浇灌溉面积。河套灌区由于土壤盐渍化比较严重，秋浇不但可起到盐分淋洗和土壤保墒的作用，同时还能缓解春季灌溉供水压力，弥补灌区渠系输配水能力的不足。但秋浇灌溉水量不宜高，耕地的秋浇面积也可适度减少，能节约一定的灌溉水量。四是在有条件区域因地制宜、适当增加井灌区面积。通过井灌井排或井渠结合灌溉的方式将地下水水位降到适宜的范围，可大幅降低潜水蒸发量，从而达到节水的目的。经估算，若保持其他条件不变，灌区地下水埋深在现有基础上增加1米，则灌区耕地地下水潜水蒸发量将减少3亿~4亿立方米，荒地和林草地潜水蒸发量将减少4亿立方米，灌区潜水蒸发总量将减少7亿~8亿立方米，节水效应十分可观。五是采用先进的田间节水技术提高灌溉均匀度、减少灌溉水的深层渗漏。可通过土地平整、田间长畦（沟）改短畦（沟）、低压管道输水、喷灌和滴灌等技术提升田间灌溉水利用系数，达到节水目的。此外，还可调整种植结构，降低高耗水作物的播种面积，以及鼓励土地流转，引导农户集中连片种植和规模化经营，降低支、斗、农渠行水时间，进而提高灌溉水利用系数，达到节约用水的目的。

灌区农业节水的生态环境效应。河套灌区是我国北方多个生态功能交汇区，处于“三北”防护林体系建设重大生态工程的关键节点位置，对于保障我国北方生态安全具有十分重要的意义。需要注意的是，灌区加大农业节水实施力度后，将引起地下水位下降，潜水蒸发减少，并对水土环境与灌区林草地及其他生态景观单元产生持续的影响。一是会改变灌区盐分循环规律。据资料显示，通过引用黄河水灌溉，灌区每年引入的盐分总量为250万吨，而通过乌梁素海排出的盐分约80万吨，每年大约有150万~180万吨的盐分累积在灌区的土壤、地下水和乌梁素海水体里。加大节水灌溉实施力度后，灌区排水量将进一步减少，在无额外生态补水的情况下，乌梁素海的湖水咸化进程将加剧。同时，虽然灌区土壤盐渍化水平持续降低，但灌区地下水矿化度呈缓慢增加的趋势。二是灌区防护林建设的灌溉需水量将增加，荒地地表植被的退化风险也将加大。此外，湖泊、海子等湿地生态补水需求量增加，位于灌区上游磴口县境内的乌兰布和沙漠沙尘暴及扬沙天数可能增加，防沙治沙难度可能加大。

对于灌区加大农业节水实施力度后盐分累积趋势增强问题，可通过完善排水系统以加强沟道排水排盐功能缓解。同时，还需增加乌梁素海的生态补水量，以维持湖区水体面积和增加湖区排盐量。对于荒地地表植被的退化风险问题，可考虑合理规划布置防护林、增加节水型林带种植面积、坚持乔灌草结合的办法予以应对，同时也可将灌区防护林的补充灌溉纳入灌区规划和续建配套工程中以增加灌溉的供水能力。此外，还需针对灌区各灌域的不同特点制定相应的地下水位控制方案和盐分淋洗策略。如对于灌域内地下水资源条件较好的区域，则适当增加井灌区面积，通过井渠结合的灌溉方式降低地下水位，减少潜水的无效蒸发；由于地下水位下降将对防沙治沙产生不利影响，因此乌兰布和灌域应严格控制地下水的开采、严控井灌区的规模、严禁耕地规模的无序扩张，还可适当布置太阳能光伏发电板，在降低土壤蒸发量的同时还能产生一定的经济效益；而地处灌区下游的乌拉特灌域，则应加强排水沟道建设的力度，积极降低地下水位，加快灌溉渠系续建配套和节水改造，提升灌溉保证率，进而提升农业用水效率。