

构建多层次全方位的农业节水体系

——对话康绍忠、王景雷、赵斌

嘉宾

康绍忠 中国工程院院士、中国农业
大学水利与土木工程学院教授

王景雷 中国农业科学院农田灌溉研
究所副所长

赵斌 甘肃省民勤县委常委、县政府
常务副县长

主持人

农民日报·中国农网记者 王振东
见习记者 韩松妍



◇康绍忠



◇王景雷



◇赵斌

我国人均水资源量约为世界平均水平的35%，节约用水是解决我国水安全问题的关键举措。5月1日起，《节约用水条例》正式实施，其中针对农业领域提出了一系列综合性节水措施。农业是用水大户，也是节水潜力所在。如何以水而定、量水而行，因地制宜、分区实施，建设节水型农业生产体系？如何在灌区开展以节水为中心的现代化改造？以提升用水效率为目的的农业水价综合改革面临哪些瓶颈？农业节水如何实现共联共建？本期对话邀请康绍忠、王景雷、赵斌等专家和地方代表展开交流讨论。

农业节水不仅是保障国家粮食安全、促进农民增收和推动现代农业发展的重要手段，也是实现水资源可持续利用、应对气候变化挑战的关键措施

主持人：我国水资源短缺形势严峻，农业节水对我国有怎样的意义？当前农业节水有何成效？

康绍忠：水是农业的命脉，近10年，我国在灌溉面积不断扩大的情况下，农业灌溉用水基本实现零增长，农业节水增效取得显著进步。灌溉水有效利用系数从2014年的0.530增加到2023年的0.576，单方灌溉水的粮食生产力从1.58公斤左右增加到1.88公斤左右。耕地亩均灌溉用水量由2014年的402立方米下降到2022年的364立方米，降低了9.5个百分点。过去20年通过大中型灌区续建配套和现代化改造、高标准农田建设以及高效节水灌溉技术和农艺节水技术的广泛应用，我国形成了1100亿立方米以上的年农业节水能力，其中工程节水与农艺节水的比例分别为54.24%和45.76%，对提升粮食综合生产能力发挥了重大作用。

王景雷：农业节水对我国具有重要意义，如通过提高灌溉效率和减少水分浪费，有助于保障农作物的产量稳定，确保国家粮食安全；实施节水措施能够有效减少农业用水量，缓解水资源的供需矛盾；通过节水技术的应用，可以降低农业生产成本，提高农业经济效益，进而增加农民收入；农业节水技术的发展和推广应用是现代农业发展的重要组成部分，有助于推动农业技术进步和产业升级；农业节水有助于提高水资源的利用效率和循环利用率，促进水资源的可持续利用，对于维护生态平衡和水环境健康具有重要作用；农业节水可以缓解水资源的短缺，提高农业抵御气候变化的能力。综上所述，农业节水不仅是保障国家粮食安全、促进农民增收和推动现代农业发展的重要手段，也是实现水资源可持续利用、应对气候变化挑战的关键措施。

主持人：我国水资源与其他社会资源的空间分布不匹配，强化逆水种植在农业水资源节约集约利用中意义重大。在您看来，应如何以水而定、量水而行，因地制宜、分区实施，建设节水型农业生产体系？实际工作中有哪些经验可以分享？

康绍忠：在水资源严重紧缺的条件下，要保障食物安全和农产品生产用水，必须发展节水的高水效农业，减少单位食物生产的净耗水和灌溉用水，这既是保障国家粮食安全和农产品有效供给、维护生态安全和全面推进乡村振兴的现实选择，也是加快建设农业强国的战略要求。我们在2017年2月提出了“关于京津冀一体化背景下地下水严重超采区发展适水农业的建议”，适水农业是指通过地表水、地下水、非常规水的优化配置和开发、利用、节约、保护，最大限度满足农业用水需求，以水定农业规模、以水定种植结构、以水定作物产量，控制水资源开发利用的不利环境影响，保障水资源可持续利用和农业可持续发展。例如针对华北蔬菜产能过剩的现状，可压减蔬菜种植面积20%—25%，在稳定蔬菜价格和提升蔬菜品质的基础上，保障农民收益，同时可减少灌溉用水10亿—12亿立方米，

对减少地下水开采效果显著。

赵斌：近年来，甘肃省民勤县实施种植结构调整，在稳定小麦、玉米等粮食作物的基础上，推广粮菜兼用型节水作物马铃薯的种植，扩大瓜菜、茴香、食葵、辣椒等高效节水作物的播种面积。推广作物科学灌水技术，最大限度实现灌水与作物需水规律相吻合，实现全种植作物、全生产过程推广应用节水技术。同时，建立健全考核机制，成立专项考核组，采取一季一考核一评分一公示的考核模式，将考核结果纳入各镇年度绩效考核。制定印发《民勤县高效节水灌溉设施资金奖补实施方案》，对2022年、2023年自筹资金配套滴灌、喷灌、微灌等高效节水灌溉设施的农户进行奖补，共计2048.83万元，激励群众自筹资金配套高效节水设施面积29.51万亩。

我国灌区节水还有较大潜力，需要继续加大灌区续建配套与现代化改造、高标准农田建设、高效节水灌溉推广应用、农业节水关键技术与产品研发的投入力度

主持人：刚刚也提到，在我国粮食生产实现“二十连丰”的同时，灌溉用水量总量实现零增长，我国农田灌溉水有效利用系数从0.530提高到0.576。怎么看待这0.046的提升？这一指标在国际上处于什么水平？有何差距？

康绍忠：过去10年，灌溉水有效利用系数提升了0.046，这是我国大力推进灌区续建配套与现代化改造、高标准农田建设、发展高效节水灌溉、加大农业节水技术研究和推广的体现，大约相当于10年减少了从灌溉水源到田间的水量损失1700亿—1800亿立方米，这些节约的水量大部分用于扩大灌溉面积，为提升我国粮食产能和实现“二十连丰”作出了重要贡献。但仍与先进国家农田灌溉水有效利用系数目前普遍达到的0.7—0.8有差距，存在较大的提升空间，灌区节水还有较大潜力。挖掘这些潜力，还需要继续加大灌区续建配套与现代化改造、高标准农田建设、高效节水灌溉推广应用、农业节水关键技术与产品研发的投入力度。

王景雷：10年来，我国农田灌溉水有效利用系数提升了0.046，显示出我国在节水灌溉方面已经取得了一定的进展。但是，为了缩小与国际先进水平的差距，还需要进一步推广节水灌溉技术，全面提升农业用水效率。然而，农业节水仍面临一些挑战，包括农业用水量计量设施的不完善导致难以精确计量和控制用水量，这对于实施精准补贴和节水奖励造成了困难；节水技术研发投入相对不足，与新一代信息技术、生物技术、新材料技术的融合发展尚不充分，节水设备成套化、系列化、标准化水平较低；在水资源丰富的南方地区，农业水价综合改革的推进遇到了较大阻力，这影响了农业用水量指标的细化分解到村组、用水合作组织等用水主体；有利于促进水资源节约集约利用的水价形成机制尚未完全建立，市场主导的投资内生增长机制尚不健全，节水领域民间投资活力还需进一步激发；我国节水型企业总体呈现小、少、散的特点，缺乏具有广泛认知度、品牌影响力和规模优势的龙头企业等。

主持人：大中型灌区是我国农业生产的主力军，也是主要的用水部门。在您看来，灌区节水挖潜任务完成到了什么程度？

王景雷：大中型灌区是保障国家粮食安全的重要基础。到2022年，我国大中型灌区有效灌溉面积为5.2亿亩，灌溉用水量约为2085.6亿立方米，约占全国灌溉用水量的61%，粮食单产高于全国平均水平。2000—2021年由于灌区现代化改造、田间灌排

渠系的完善和高效节水灌溉技术的应用，形成了年节约508.43亿立方米的能力，约占农业节水总量的54.24%。但是，目前大中型灌区有效灌溉面积与设计灌溉面积仍存在一定差距，可新增（恢复）灌溉面积8600多万亩，粮食增产潜力非常可观。

赵斌：民勤县主要有大中型灌区4个，其中红崖山灌区为大型灌区，属于井河混灌区，水源为地表水和地下水，通过骨干渠系、田间渠道和地下管网进行输水灌溉；昌宁、环河及南湖灌区为中型灌区，属于纯井灌区，水源为地下水，通过机井沟和地下管网进行输水灌溉。近年来，依托石羊河流域重点治理、高效节水灌溉、红崖山灌区续建配套与节水改造等项目，对灌区内破损严重的骨干渠系、田间渠道进行了改造提升，目前运行高效节水灌溉面积77.16万亩。后期将通过高标准农田建设，实现灌区高效节水面积全覆盖。

主持人：农业节水技术要求高，前期成本投入大，节水农业推广进程缓慢。目前，灌区以节水为中心的续建配套和现代化改造存在哪些问题？您认为，未来我国灌溉科技和装备应重点攻关哪些“卡脖子”技术难题？

康绍忠：我国的灌区工程设施大多建于20世纪50年代至70年代，虽然自20世纪90年代启动了大型灌区续建配套与节水改造，但由于长期投入不足，灌区工程仍然标准低、配套差、管理不畅，特别是中小型灌区工程损坏率高，末端渠道破坏严重，灌溉“最后一公里”不畅通，效益降低。具体来说，缺乏统一管理不同类型农田水利工程的行政管理体制，灌区现代化改造与高标准农田建设缺乏有效联动，影响工程效益正常发挥；灌区工程量大面广，灌排工程设施不配套，灌溉除涝保证率低，工程建设标准偏低，工程设施薄弱仍然是影响灌溉效益的最大“硬伤”。解决我国粮食和重要农产品稳定安全供给与水资源短缺矛盾的关键在于科技创新，走“藏水于技”之路，即通过高水效农业理论与方法创新，开发高水效农业核心技术关键技术与重大关键产品，构建可持续的区域高水效农业新模式，大幅度提高灌溉水利用率，在农业总用水量不增加或不增加的条件下，获得粮食或其他农产品产量与质量的大幅度增加。

王景雷：我们要以提高我国灌溉水利用效率、提升节水灌溉技术与产品智能化水平为目标，以数字化和智能化技术驱动农业发展，突破规模化、集约化、精良化、智慧化的高效节水灌溉技术瓶颈，重点解决作物耗水与灌溉供水的协同均衡调控问题，研发智能取水装置、大流量过滤器、智能精准喷灌设备、墒情一体化监测设备，为保障我国粮食作物综合生产能力和水资源可持续利用提供技术支撑。

主持人：节水灌溉设备要建好更要管好、维护好。农业生产具有特殊性，灌溉设备使用强度大、损耗高。在建好节水灌溉设备后，需要多方共同努力，做好设施维护，让设备长久发挥效用，对此，您有何建议？

王景雷：俗话说“三分建，七分管”。节水灌溉设备要长久发挥效用，建成后的管理维护至关重要。管护不是简单地看管，也不是使用方、管理方、所有权方单方的事情，而是需要多方共同参与，还需要了解节水灌溉设备方面的技术，这样才能营造一个多方参加并且具备专业知识的相对专业的管护团队。可根据当地的实际情况，成立农村合作社、种粮大户联合体等非官方的管护团队。工程建成后还可委托具有灌溉技术的专门公司、企业进行节水灌溉设备的统一管理和维护。节水灌溉设备也可以参加农业保险，设备的管护由保险公司统一负责，保费根据情况，可以由使用方、所有权方等支付。此外，管理部门应针对高效节水灌溉的新技术和智能装备应用中遇到的操作问题，定期对基层管水、用水和设备维护人员开展技术培训。

康绍忠：高效节水灌溉工程建好后，要做到可持续运行和发挥作用，必须政、企、管、用多方共同努力，探索新的运行机制和管理办法。需要探索规模化经营、拓展盈利渠道反哺节水灌溉设施建管的模式；创新专业化社会力量参与节水灌溉工程建设和管护机制；充分发挥农民用水合作组织管理节水灌溉工程的实质性作用。

赵斌：以民勤县为例，我们通过制定保养与维修制度、运行技术操作规程等各项规章制度和管理办法，使用户在工程运行管理过程中真正做到有章可循、有法可依。同时，安排专人负责高效节水灌溉设施运行管理，具体负责灌溉制度确定、灌溉系统运行、维修和日常管护等工作，确保灌溉设备科学、规范运行。另外，我们还成立了监督领导小组，负责工程建成后运行和管理的监督检查指导工作。技术人员实地察看设备使用、维修和管护等情况，适时提出管护建议，征求用户使用意见，梳理第二年所需配件，及时采购备货，以保证下年度的正常运行。

农业节水涉及多方面，需要建立政府主导、各方协同、市场调节、公众参与的节水机制，共同构建一个多层次、全方位的农业节水体系，促进农业节水工作的深入开展

主持人：我国自2016年启动农业水价综合改革，以综合手段提升农业用水效率，减少农业用水总量和强度，有利于缓解我国用水紧张的态势。为什么必须推进农业水价综合改革？当前面临哪些瓶颈？

康绍忠：长期以来，我国农田水利基础薄弱，运行维护经费不足，农业用水管理不到位，农业水价形成机制不健全，农业水价总体偏低，不能有效反映水资源稀缺程度和生态环境成本，价格杠杆对促进节水的作用未得到有效发挥，不仅造成农业用水方式粗放，而且难以保障农田水利工程良性运行。农业水价综合改革意义深远，首先有利于缓解我国用水紧张的态势，保障国家粮食安全；其次有利于从根本上破解农田水利工程“有人建、没人管”的顽瘴痼疾；还有利于推动农业供给侧结构性改革。

值得注意的是，我们不能简单地讲农业水价综合改革与提高农业水价、增加农民种地成本画等号，这是一种误解。农业水价改革并不是单纯地提高水价，总体上不增加农民负担是改革需要遵循的原则。当然，不收费就难以实现农业节水，要在农民承受能力范围内尽量挖掘价格空间，体现水资源价值，尤其在节水改造后，用水量降低情况下，适当提高水价并不会增加农民水费支出。同时，要敢于碰一些禁区，拓宽思路，通过精准补贴等办法，既不增加农民负担，又促进农业节水。

王景雷：在推进农业水价综合改革的过程中，我国也面临着一些瓶颈。尽管国家已经提出到2025年基本完成农业水价综合改革的目标，但目前实际实施的面积仍然有限，实施过程中面临的问题也很多。许多改革方案不够细化，方案与实际情况脱节，保障措施不实，相关部门之间的沟通协调存在问题，这导致整体改革进度未能达到预期目标。同时，水价调整落实难度较大。一方面，由于农业产业，特别是粮食作物的经济效益较低，地方政府在调整农业灌溉用水水价时缺乏主动性和积极性；另一方面，由于农民的水商品意识不强，他们对水价调整较为敏感，甚至存在抵触情绪。此外，许多地方配套政策难以细化，改革还面临着资金方面的问题等。

截至2022年底，全国累计实施农业水价综合改革的面积超过7.5亿亩，成效逐步显现。各地区要根据地区实际情况制定科学有效的农业水价形成机制、精准补贴和节水激励机制、工程管护机制，要有

完善的配套基础设施，同时要强化组织保障。具体来说，在农业水价形成机制方面，需要充分考虑用水农户的承受能力，形成合理的农业水价；在精准补贴和节水奖励机制方面，要可操作性强，同时能够提高农民节水积极性，也要避免产生矛盾；在健全工程管护机制方面，要产权明晰，明确管护主体和管护责任人，并落实管护经费，形成“建有人管、管有其人”的管理格局；政府牵头抓总，各部门密切配合是农业水价综合改革顺利完成的保障。

主持人：长期以来，我国节约用水工作主要依靠政府推动。《节约用水条例》规定，建立政府主导、各方协同、市场调节、公众参与的节水机制。在农业领域，您认为可以从哪些方面着手齐抓共管？

王景雷：农业节水涉及多方面，需要建立政府主导、各方协同、市场调节、公众参与的节水机制。政府应继续发挥主导作用，制定合理的政策框架，为农业节水提供法律和政策支持，包括出台鼓励节水的补贴政策、税收优惠、水权交易制度等，以及确保这些政策的落实和执行。建立多元化的资金投入机制，为农业节水项目提供资金保障。同时，实施激励机制，对节水效果显著的农户或组织给予奖励。此外，推动建立水权交易市场，通过市场机制调节水资源的配置。鼓励社会各界参与农业节水工作，包括企业、社会组织、志愿者等。通过公众参与，形成全社会关注和支持农业节水的良好氛围。通过上述措施的实施，可以实现政府、市场、社会和农户有效协同，共同构建一个多层次、全方位的农业节水体系，促进农业节水工作的深入开展。

康绍忠：由于农村生产力水平相对较低，节水设施建设短期内仍需国家财政的支持，尤其是对于长期存在水资源短缺的华北、西北、东北西部地区而言，更应推行较大力度的优惠补贴政策，鼓励、吸引农民与企业参与到新型节水技术的应用与推广之中。对于有城镇生活和工业供水的灌区，可以通过农业节水向城镇生活和工业转移更多的水权，此种情况下社会资本流入的积极性较高，可采用独资、合资以及股份制等资本导入途径，对灌区节水设施建设提供充足、持续的资金支持。同时，需要制定合理的用水价格，以市场化手段确保水资源的高效利用。以农业灌溉，特别是以粮食作物灌溉为主的灌区，如果通过节水改造扩大灌溉面积，增加粮食产能，就应该以政府投入和节水优惠补贴为主，并且进一步完善国家、集体以及个人三方筹资的模式，夯实农业节水设施建设与技术推广的资金基础。

赵斌：就民勤县而言，我认为，应将节水目标和责任逐级分解到部门、镇、村、社，建立县级领导包镇、科级干部包村的网格化责任体系，同时各相关部门主动沟通协作，形成合力，共同推动节水农业工作。大力实施高标准农田建设项目，持续做好红崖山灌区续建配套与末端渠系改造。在积极推进水资源统一管理、优化水资源配置的基础上，不断深化农业用水管理体制。同时，拓宽资金渠道，逐步建立政府、社会和农民投入相结合的多元化、多层次投入机制。还可通过组织培训班、讲座、现场会、发放资料等多种形式，普及节水知识，增强全民节水意识，形成推进节水灌溉工作的浓厚氛围。

主持人：在水资源短缺背景下，我国农业节水发展取得了显著进步，但与世界先进水平仍有差距。推进农业节水增效，既要大力调整种植结构，落实作物科学灌水技术，构建可持续的区域高水效农业新模式，也要加快灌区现代化改造，完善续建配套设施，进一步推广节水灌溉技术，还要加大力度推行精准补贴和节水奖励政策，调整水价和改革用水管理体制，实现政府、市场、社会和农户之间的有效协同，以此促进农业节水工作的深入开展，更好助推农业强国建设。感谢三位嘉宾做客《对话》栏目，带来精彩观点！