

水利工程

高标准农田建设中水利工程配套技术路径

庄娜

山东省菏泽市曹县磐石街道办事处便民服务中心

DOI: 10.12238/jpm.v6i6.8098

[摘要] 高标准农田建设承载着保障粮食安全、提升农业质量效益的重任，而水利工程作为基础支撑环节，其配套技术路径的选择，直接影响建设成效与可持续运行能力。当前在多种自然地理条件、行政分割及基层执行力差异的现实背景下，水利配套技术往往陷入脱节、重复甚至低效的问题。本研究围绕水利工程在高标准农田建设中的作用定位，从区域水资源条件出发，分析实际限制因素，并提出分层分类的配套技术路径，强调系统性配置与管护机制联动，寻求一种更加贴合现实、可执行性强的技术组合方案。该路径不仅服务于当前建设任务，也为后续管养提供可借鉴的参考方向。

[关键词] 高标准农田；水利工程；灌排系统；节水灌溉；运行保障

Supporting technical path of water conservancy projects in high-standard farmland construction

Zhuang Na

Convenience Service Center of Panshi Sub-district Office, Cao County, Heze City, Shandong Province,
Cao County, Heze City, Shandong Province.

[Abstract] The construction of high-standard farmland bears the important task of ensuring food security and improving the quality and efficiency of agriculture, and the selection of supporting technical paths of water conservancy projects, as the basic support link, directly affects the construction effectiveness and sustainable operation ability. At present, under the realistic background of various natural geographical conditions, administrative segmentation and differences in grassroots execution, water conservancy supporting technologies often fall into disjointed, repetitive and even inefficient problems. Focusing on the role of water conservancy projects in the construction of high-standard farmland, this study analyzes the actual constraints from the perspective of regional water resources conditions, and proposes a hierarchical and classified supporting technology path, emphasizing the linkage between systematic allocation and management and protection mechanism, and seeking a more realistic and enforceable technology combination scheme. This path not only serves the current construction task, but also provides a reference direction for subsequent management.

[Key words] high-standard farmland; Hydraulic engineering; irrigation and drainage systems; water-saving irrigation; Operational Guarantee

引言：

高标准农田的本质在于生产力基础设施的重构，而非单纯的土地整理。水利工程作为其中核心环节，长期面临“建而不管、建而不联、建而不稳”的问题。过去大量项目在技术手段选择上缺乏针对性，导致水利设施难以与耕作制度、灌溉需求、气候分布相协调。尤其是在一些丘陵、平原交界地区，地形多样化、管理主体多元，工程实施中既有设计层面的失配，也存在后期管护主体模糊的问题。因此，有必要对水利配套技术路径进行重新审视与细化，从系统规划、因地制宜的技术整合、

再到可持续运行维护机制，形成一套具有适应性的策略体系。这不仅回应了当前农田建设的实际需求，也为长远的农业水资源利用方式提供基础逻辑支撑。

1 高标准农田水利建设的整体布局技术认知

1.1 高标准农田建设的基本内涵技术体系

农业农村基础设施建设不同于一般的工程建设项目，也不是各项技术简单的堆砌，而是对农业生产要素的技术组合，即技术包括平整土地、改良土壤、灌溉设施、农电入地等多项技术组合，但从本质上说就是指适区适度的技术体系，即必须充

分立立足于当地的耕地现状和耕作制度进行统一技术模式的创建,在实践中得以推广与复制,而不是以标准而远离农田耕种需求。

1.2 水利工程在农业基础设施中的功能定位

高标准农田中的水利工程,不仅有供水排水任务,还承担着协调农时、均衡用水、规避种植风险的水生态调节系统作用,应由供水型工程向农业水生态调节系统转型升级,灌排工程应与气候节律、农业产业结构高度吻合,并且能够根据地域分区调配,层级调控。只有整合到农田结构中,才能实现真正的水利稳定支撑功能。

2 水利工程配套过程中面临的现实障碍

2.1 地形条件对水利配套的制约

地形区要求水利设施的设计参数、施工排布、维护作业均有不同。平地要求大区域集中灌溉,山区则要求小范围独立水源点配合错落式梯级灌溉设施。在具体实施过程中,常常采取统一的设计标准,无视地形与排灌方向、地块组合相互制约的影响因素,造成设施排布不合理,灌溉设施灌排效能低。此外,部分地区因缺少测绘、观测数据等,工程缺乏设计依据,配置设施无法达到设施应有的调节功能,造成无效配置和低耕地使用率现象。

2.2 资金分配管理体制的不协调问题

资金管理边界不清,致使配套水利工程有时一再立项、部门多头、交叉重复、责任扯皮、资金分割。水利工程规划设计行政主管部门与农业主体不对接,不能将各水利工程划块集中起来统一安排、系统调度。各工程投入渠道、环节繁多,配套建设过程管理繁琐,难以确保功能单元同步建设。工程在一些地方基层信息公开机制不畅,建设方、施工方、供货方的选取,工程建设设备、设施的采办、工程建设的进度都有可能受到不当行政干预和低效运转,工程质量得不到有效监督和保障,建成后利用程度很低。

2.3 农户参与度不足、使用效率问题

由于农户是终端用户,对于在规划设计、建设、管理等方面的话语权较小,这就使得水利工程脱离了实际耕作需求,造成了部分设施位置不合理、使用较为繁琐、运行成本较高或收益率较低的现象,用户主观使用较少。水利工程存在缺少用户分级管理制度,管理运维由行政管理代替自运行,在技术支持与日常维护方面不足^[1],从而造成设施损耗较大,设施投入的产出低等现象,浪费了财政支出,也不利于农田建设产生实际作用。

3 高标准农田建设中水利工程配套技术路径

3.1 以灌排系统优化提升用水效率

系统优化不看设备的性能,而是看设备的排布与农地的匹配度。目前,高标准农田建设普遍存在的系统设计“重建设,轻统筹”的问题,未能针对作物的需水特性、地区的地势特点

做动态化的匹配。节水本质上是重构农田地块与沟渠系统之间的功能分界,改变农田中间水渠由末端补水工具到可控输配渠的功能,推进主渠道按区域地势高低分级布置以及设计相应的节制闸槽与配套节制阀门,实现渠系自流为主,动力补水为辅的分段灌溉手段。排渍排水方面应打破排多储少的固有思维,实现蓄排联用技术的应用,部分排渍水渠变更为雨季储存水源点,提高系统在不同季节的再用能力。在设计上应当考虑到水资源在时间空间分布的问题,对于季节性缺水的地域设置双水源,主用水以灌渠为主,辅助用地以打井为主,建立可靠的储备供水能力。灌排系统优化不是为了布置复杂的系统而进行的系统优化,而是每一段都要考虑整个水利系统的结构如何布设,而非独立分割。推进时需明晰工程管护责任人,建立灌区内分段管理细则,引入简易测流设备和远程监测设备,逐步形成数据驱动调度、作物需求供给的运行模式^[2]。该类优化并不需要巨额投资,而只是能力优化,是在提高规划能力,统筹本地适配度判断能力之后取得效益的优化,且优化的效果不仅仅是节水增效,还包括作物生长过程的可控性和稳定性增加。

3.2 因地制宜推进小型水利设施整合

小型农田水利工程,具有离田园最近的“最后一公里”使用属性,而现状主要表现在重复、孤网运行、无人看管。整合上来讲,则要结合实际需求,开展对现有工程的技术调查及功能分类,确定在本区域整个水利工程中的作用。从具体使用地区来讲,丘陵山地地区要结合具体的水源状况、作物用途及地块分布现状进行分地域开展针对性改造,特别是平原、丘陵、沿海低洼地带,对原有小型农田水利工程,重点以整组整地,成片改造提水及排涝能力为主。开展整合中,要打破村级、地域划分,通过跨村共建、片区合作重构水利工程设施,对于原设施功能重叠或实效较低的水池(塘)、水窖、提水泵站,要通过淘汰、再利用方式,杜绝简单维修或翻新扩建。新建也要考虑与原渠道设施的接入,方便今后的联管联动,形成整个管网、水源点、控制站等之间的封闭。总体来看,开展小型农田水利工程整合,从技术措施上讲,要多考虑应用简易组装式提水泵站、小型管道式压力输配、太阳能辅助动力等技术含量不高、技术经济性较强的水工工程设施,满足当地农村用水条件变化幅度大、管理运维需求较低的现实需要。从管理方式上考虑,则要求一个片区统一安排、统一调度使用,可由村集体或者专业的水务组织实施运维,避免造成不管不问、无人管理的局面^[3]。

3.3 构建多级调控水网保障稳定供水

水量不均绝大部分农区已成为影响高标准农田高效运行的主要因素之一。多层次控制水网不只是为了提高整个系统可调水量的质和量,而是通过确定不同层级的结构划分及其系统调控逻辑,提升整个系统的稳定程度。目前农业区域水利灌溉普遍存在单级水网的情况,没有中间的调节过程,在早期或

需求高峰期间会出现断流的情况,使生产目标推迟或被中断、生产成本增加。解决水网系统运行环节中的断流问题必须在宏观上把整个水网明确分为“水源—管网—用户”三个层次,即水源层的区域性引调水工程或水库网络、管网层的片区骨干管网加泵站群网络和用户层的各小块田地加微滴灌网络,并在调控管理上应增加其伸缩弹性和紧急切换功能,预留调蓄用水的节点式水窖和二级泵站,使其在农闲期工作作为调水储能,在使用需求较高时作为减压蓄水地带,而在农水运行控制上,可参照用水时间段、作物需水周期制定时段内分时水量调整制度,将“稳定供水”转变为“弹性配水”,减小水量不均匀性引起的输水、配水损失,而在技术措施上倡导考虑实施区域流量观测及远程集中控制的平台,分别对不同的水源进行调水,并打通工程间的信息通道,使整个区域的水量分布显示可视可控^[4]。这一体系的作用不在于简单的水量保证,而是在于系统能够针对非正常气候、水源及系统的运行失衡等情况进行水文调节的能力。通过多级调控网络的构建,农田用水不再完全依赖自然水周期,而可在人为调节下形成相对稳定的农业用水环境,从而支撑更高密度、更高稳定性的农业生产体系。

3.4 推广节水灌溉设备保障精准用水

灌溉机具的发展应该建立在对所用水作物需水特性、土壤水分保持性质和作业方法的基础之上,而不是单纯以机具的新颖与否作为评价的标准。灌溉用水量的精准投入才是影响节水量的因素,滴灌、微喷、管灌等不同方式都有各自对应的适用范畴,要根据作物根系埋深、坡度和水压环境来区别匹配。发展机具方式要改变目前对补贴拉动为主的模式,回归到用水效果和适用程度为考量依据的机具配置思路,将发展节灌的根本定位从“建了多少”转化为“是否使用”。对于具有多个经营业主共享灌溉设施的区域应选配定量控制灌溉的自动球阀,满足每个经营主体独立计量与调度的功能,便于精准调度管理。引进技术过程中要同时配套建设包括机具运转、维护、检修、升级在内的长时间服务,交由专人服务人员管理,减少种植户的操作负担^[5];旱区推广水肥一体化,采用自动化投肥系统与水源进行联动投灌,提高灌溉率的同时优化养分配比。结合天气预报、土壤水分检测系统和作物需水模型,在使用过程中对机具进行相应调整,进一步形成基于数据指导调度的精确灌水思路。为防止灌溉机具的闲置使用或利用率较低,在满足公正的基础上,可形成片区式的机具共用模式及机具评价和更新制度。

3.5 完善管护机制提升工程运行保障

农田水利设施的长久有效运转关键在管护机制,而不仅仅是靠其建成后就位后的监管和有限时间管理。在目前责任主体不明晰、管护技术支持少、激励措施不明确而导致的工程运行能力弱化是致使现状下大部分工程“有恙难医”的主要原因。对于完善农田水利设施管护机制来说,首先需要明晰责任主

体,从工程产权单位、工程的日常管护单位、工程出现突发事件应急维修单位的权责划分上进行明确定位,进而确定管护的责任主体。就农村人口老龄化和体力劳动人数偏少的趋势来看,可以成立以行政区县划分的以工程片区为中心的专业运维服务队伍,以片区为单位的制度保障,提升工程运行的技术支撑能力和及时响应速度。就机制制度的设置来说,需要推出动态性巡查制度和定期性维修制度,让工程运行中的问题应查尽查,对发现的问题应修则修,并建立工程管护机制与上级财政运行管护资金挂钩,保证工程能运行也有运行的动力^[6]。在资金上,也应对工程运行管护经费进行专项预留,和农民自我承担费用相结合,以促进工程管护经费来源多样化和管护机制运行制度化。另外,也可以与现有的气象、水文信息系统联动,搭建工程运行监管与辅助的平台,对水利设施的运行情况进行实时评估和远距离调控,尽量减少人为因素的猜测和误判。在操作技术方面,应统一设施接口、易损件易损周期、易损件常用替换件配备标准,从简易方便运维操作角度和可复制推广角度出发,将工程设施运行管护工作做到能运用、能持续、能发挥长效作用。

结束语:

水利工程不是孤立存在的技术单元,而是高标准农田建设中最具连通性的系统支柱。从灌排系统布局到设施设备的细节选型,从区域差异化应对到工程运行保障机制,任何一个环节的缺失或薄弱都会对整体农田效益构成干扰。这份研究所提出的配套技术路径,不是简单的技术堆叠,而是基于土地、水源、管理、农民参与等多因素耦合状态下的综合应对方案。真正可行的技术路径,不在于技术本身多先进,而在于能否融入具体地块、满足农事需求、具备运维能力并得到农户认同。未来在大规模建设与改造过程中,应将水利工程放入农田系统整体运行框架中去看待,逐步走向结构合理、运行稳定、效益持久的方向。

[参考文献]

- [1]王志勇.高标准农田水利工程建设中的技术路径研究[J].水利技术与经济,2022,14(03):120-123.
- [2]李俊鹏.高标准农田水利配套设施建设中的技术方案优化[J].农业水利,2020,18(01):45-47.
- [3]赵明.高标准农田灌溉系统的设计与实施技术研究[J].水利建设与管理,2021,29(04):56-58.
- [4]周东亮.高标准农田建设中水利工程配套技术应用的关键问题分析[J].农业水利与灌溉工程,2020,22(02):76-79.
- [5]高文杰.高标准农田建设中水利设施规划与建设的思考[J].现代农业技术,2022,10(06):134-136.
- [6]张志强.高标准农田建设水利配套的优化路径探讨[J].水利与水电工程,2021,34(05):92-95.