

# 高标准农田建设中农田水利设施的适配性改造策略

王鲁宁

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

DOI:10.32629/hwr.v10i1.6760

**[摘要]** 为达成农田水利设施与高标准农田建设的深度契合,增进粮食产出与水资源运用效率,本文着眼于适配性改造关键需求,从区域禀赋适配、技术模式适配、管护体系适配三个维度搭建改造策略架构,界定不同区域存在差异的改造关键,拿出灌排系统、节水技术、智能装备的精准匹配方案,构建权责明晰、机制健全、技术保障的管护适配体系。科学合理的适配性改良能大幅提升水利设施的防洪抗旱水平、节水效率与运行可靠性,为高标准农田“早涝保收、高产稳产”目标给予关键支持。本文给出的策略可为各地高标准农田水利设施改造实践供给科学参考与技术支撑。

**[关键词]** 高规格农田; 适配性改良处理; 区域差异化; 管护体系

中图分类号: S27 文献标识码: A

## Strategies for the adaptive transformation of farmland water conservancy facilities in high-standard farmland construction

Luning Wang

XPCC Surveying & Designing Institute Group Co., Ltd.

**[Abstract]** In order to achieve a deep integration between agricultural water conservancy facilities and high standard farmland construction, and to enhance the efficiency of grain output and water resource utilization, this article focuses on the key needs of adaptive transformation. From three dimensions of regional endowment adaptation, technological model adaptation, and management and maintenance system adaptation, a transformation strategy framework is built to define the key transformation factors that differ in different regions. Accurate matching schemes for irrigation and drainage systems, water-saving technologies, and intelligent equipment are proposed to construct a management and maintenance adaptation system with clear responsibilities, sound mechanisms, and technical guarantees. Scientific and reasonable adaptation improvement can significantly enhance the flood and drought resistance level, water-saving efficiency, and operational reliability of water conservancy facilities, providing key support for the goal of "drought and flood protection, high and stable yield" in high standard farmland. The strategies presented in this article can provide scientific reference and technical support for the renovation of high standard agricultural water conservancy facilities in various regions.

**[Key words]** High specification farmland; Adaptation improvement processing; Regional differentiation; Management and protection system

### 引言

高标准农田建设的重点是构建“田、土、水、路、林、电、技、管”综合配套体系,其中水利设施作为关键依托,其契合度直接关乎农田综合生产能力。目前,部分区域存在水利设施与地域条件不协调、技术模式与种植要求不契合、管护机制与设施运营不相符等问题,影响了高标准农田建设成效。

#### 1 高标准农田建设中水利设施适配性核心问题解析

##### 1.1 平原区: 规模化与灌排体系适配性不足

平原区域虽说具备地块集中、适于规模化种植的优点,但现有的水利设施大多存在与大规模生产匹配程度欠佳的问题,核心矛盾表现为灌排体系呈现碎片化态势,主干渠、支渠和斗渠的连接存在障碍。一些区域依旧采用传统的土渠,防渗漏能力弱、输水过程中损耗多,难以满足规模化种植的集中灌溉需求。北方平原地区的状况格外显著,地下水过度开采与地表水利用不足并存,水源的调配缺乏整体的系统性,仅依靠地下水的灌溉方式不仅使水资源短缺问题更加严重,还造成灌溉成本一直居高不下。

下<sup>[1]</sup>。配套设施的适配性缺陷同样突出,灌溉与排水的协同机制匮乏,低洼区域排水支沟的数量密度不足,传统的明沟排水手段难以承受雨季的集中降水,易诱发内涝灾难。

### 1.2 丘陵山区: 地形条件与水利设施适配性失衡

丘陵山区地块分散、地形高低落差大,当下水利设施与地形状况的匹配度极度失调,成为阻碍高标准农田建设的核心障碍,田块布局未能充分依据等高线进行设计,梯田化水平不高,坡面径流汇聚迅速,蓄水能力欠佳,工程性缺水的问题十分突出;灌溉管网的布局欠缺针对性,未按照地形的高低落差进行压力分区设计,造成高处农田灌溉水量不足、低处农田灌溉水量过多,灌溉均匀度普遍低于0.7。部分地域仍旧采用传统漫灌手段,水资源损耗极大,与丘陵山区水资源短缺的禀赋特点相冲突,排水系统与水土保持需求的匹配度不足同样要紧,坡面缺少完备的截洪、排水设施,部分区域采用了硬质衬砌式沟渠,虽提高了排水效率,但加重了水土流失,损害了农田生态。

### 1.3 干旱半干旱区: 水资源禀赋与设施适配性错位

干旱半干旱区域水资源极度短缺,然而现存水利设施与水资源禀赋的匹配度严重失调,关键体现为收集利用能力欠佳和节水设备落后,水源工程建设呈现零散状态,小型水库、塘坝这类集蓄设施数目匮乏、分布失当,难以对雨水与洪水资源进行有效截留,众多地表径流无端损耗;灌溉体系与治盐需求的契合度欠佳。某些绿洲农田仍旧采用大水漫灌模式,深层渗漏的情况十分严重,不仅造成了水资源的浪费,还加重了土壤盐碱化程度。西北区部分绿洲农田土壤盐分含量超出3%,大幅超出作物生长可承受的阈值。节水技术与作物需求适配性欠佳,进一步恶化了水资源紧张状况,现有的节水设施多数是统一配置,没有结合作物种类、生育期需水特征开展差异化设计,粮食作物、经济作物与果树共享同一套节水系统,灌溉定额和灌水周期设置失当,造成作物水分利用效率不高<sup>[2]</sup>。据内蒙古部分地区的数据,现有节水装置的节水比率仅约20%,灌溉用水的利用系数低于0.65,与干旱半干旱区“高效节水、精准用水”的关键需求存在明显差距,极大阻碍了高标准农田产能的提高。

## 2 水利设施适配性的核心影响因素剖析

### 2.1 作物类型与种植模式的刚性约束

作物类型及种植方式是左右水利设施适配性的重要刚性要素,不同种类作物的需水排灌规律差别明显,对灌排系统的参数设定大相径庭,水稻身为喜爱水的作物,得维持特定的水层深度,对灌排系统把握水位的精确程度要求高;与之不同的是,小麦、玉米等旱作农作物需要“干湿交替”的土壤状况,过度浇灌易造成根系溃烂。当前设施大多采用“统一化”规划,未依据作物类型对灌溉定额、灌水周期等关键参数进行优化,造成灌排系统与作物需求显著脱节,种植模式的多样化进一步激化了适配性冲突,轮作、间作、套作等复杂种植模式对灌排系统的灵活性提出了极高要求,而现有的设施大多是针对单一作物种植进行设计,难以契合多样化种植的动态需求<sup>[3]</sup>。作物耐涝、耐盐等特性的不同未被充分顾及,单一化的排水准则、灌溉样式使得耐涝性欠

佳的作物频繁遭遇水涝,耐盐性不佳的作物生长受到约束,鉴于灌排系统与作物需求的适配状况不佳,会使得作物产量的波动范围在15%~25%,极大地损害了高标准农田的稳产性。

### 2.2 现有设施基础与经济条件的双重限制

现有设施基础欠佳与区域经济状况不佳构成双重约束,严重掣肘水利设施适配性的增强。部分地域仍旧采用数十年前修筑的灌溉装置,管道老旧,渗漏状况严峻,喷头、滴头等关键部件损耗加重,灌溉均匀性与节水功效显著下滑。设施配备不齐全,缺少必需的量水、控水装置,难以实现精准灌排。经济状况欠佳的区域遇到改造资金不足的难题,无力承受高效节水设施、智能装备的采购与安装费用,只能维持传统低效水利设施的运转。区域经济发展水平同样决定了技术选型的适配程度,经济发达区域虽具备引入高端智能设备的实力,但部分装置因技术难度大、维护费用大,与基层运维水平不相契合,最终沦为“摆设”。经济不发达区域因资金短缺,仅能选择低投入、低功效的设施,进而降低适配性水平。水资源分布的区域不均衡同样对设施适配度构成刚性限制,在水资源严重匮乏的地区,若没有高效节水设施,会直接造成设施与水资源需求适配性的偏差。

### 2.3 运维能力与管理机制的深层制约

基层运维能力不够与管理机制存在缺陷是阻碍水利设施适配性长久发挥的深层缘由,目前从事运维工作的人员大多是当地农户兼职,缺少专业的水利设施运维相关知识与技巧,特别是智能装备的操作、调试、维修能力极为欠缺,致使部分先进设施无法顺利运行,只能回归传统灌溉模式。感知系统、控制系统等智能装备后期的维护成本居高不下,有些区域因没有专项维护经费,设备出现故障后无法迅速修复,进而降低了设施的适配度,管理体制的漏洞进一步恶化了适配性难题,权责界定不明确造成“谁建设、谁管护”的责任链条脱节,政府、村集体、农户、新型经营主体之间的管护责任混沓,出现设施损坏后呈现“无人管、无人修”的现象。跨区域水利设施缺失统一的管理协调办法,水资源调度与设施运营各搞一套,难以达成整体匹配,石津灌区部分区域的调研结果表明,由于运维能力和管理机制存在欠缺,智能灌溉设施的正常运转率仅在60%上下,众多设施呈现“低效运行”或“闲置”的状况,极大地浪费了资源。

## 3 保障长效运行的管护体系适配性改造策略

### 3.1 权责体系与设施产权的适配重构

管护体系革新的首要工作是清晰界定权责,达成与设施产权归属的精准契合,针对由政府出资建设的骨干水利设施,推行“县级水利部门监管+乡镇水利站管护”模式,确定县级部门的监督指导任务与乡镇站的日常运营任务,订立管护责任书,把管护效果纳入绩效考评;就村集体持有的支渠、斗渠等设施而言,实行“村集体主导+农户参与”管护模式,由村民代表大会拟定管护章程,明确农户的管护职责与合理用水权限。针对新型经营主体自主建造的田间水利设施,推行“产权归主体、管护由主体”的模式,政府借助购买公共服务、给予补贴奖励等手段引导其开展好管护工作;跨村、跨乡镇的水利项目,搭建联合管

护架构,组建管护理事团体,全面协调管护工作,优化产权登记及流转规章,界定各类设施的产权所属,为权责区分提供法律凭据<sup>[4]</sup>。利用权责体系的重新构建,可切实化解“谁来管、管什么、怎么管”的难题,设施管护的达标率提升至90%以上。

### 3.2 经费保障与设施运维的适配设计

经费保障机制改进应结合设施运维开支,搭建“多元投入、精准保障”的适配体系,构建“政府财政补贴+用水户付费+社会资本补充”的经费筹集模式,县级财政把骨干设施管护经费列入年度预算,按照设施规模与运维需求精准计算补贴额度;恰当规划水价机制,推行“分类水价+阶梯水价”,农业用水按照成本设定价格,对规模化经营主体实行特惠水价,水费收益专项用于设施保养。经费运用应推行精准化管控,依据设施种类划分管护经费占比,骨干渠系、泵站等大型设施着重保障维修、电费等高额开支,田间小型设施侧重日常养护资金;构建经费使用公开制度,按周期公布经费收支详情,接受用水户监管,鉴于小型设施运维成本低廉的特性,推行“以工换工”“群众自筹+政府补贴”的低成本管理模式,缓解经费压力,借助经费保障机制的合理适配,能够保证管护经费全额落实,使设施正常运转率提高85%以上。

### 3.3 技术服务与管护能力的适配提升

技术服务体系革新应着重基层管护能力弱项,达成与管护需求的精准契合,构建“县级技术指导+乡镇服务站+村级管护员”三级技术服务架构,县级水利部门组建设计技术专家小组,按期开展管护技术培训;乡镇筹建水利技术服务站点,配置专业技术人才,开展现场技术辅导;村级选取有经验的农户担当管护员,经培训达标后承担日常管护工作。针对智能装备运维方面的技术瓶颈,推行“政府购买服务”模式,托付专业机构开展设备检修、系统升级等技术支持;设立技术服务热线与线上咨询窗口,为管护人员给予便捷技术援助<sup>[5]</sup>。制订简易化管护手册,把繁杂的运维技术转变为明白易晓的操作规程,提高基层管护员实操水平。

水利设施适配性提高的关键在于“精准破解制约、靶向解

决问题”,应先明晰不同区域的适配性缺陷与核心影响因子,再有的放矢地拟定改造策略,未来要更进一步凸显问题导向和需求导向,依据不同区域的资源特性、生产状况、经济水准,搭建“一区一策”的精准改造模式,与此同时增强设施建设与维护的协作,促使传统水利设施朝着智能化、生态化方向转变,持续提升适配性水平,为高标准农田建设给予更稳固的水利保障。

## 4 总结

本文率先剖析了不同区域水利设施适配性的关键问题,接着探究了作物需求、设施基础、运维能力等关键影响要素,最终着眼于管护体系提出适配性改进策略,构建“问题—因素—策略”的完整分析架构,关键结论如下:一是平原区、丘陵山区、干旱半干旱区分别碰到规模化适配匮乏、地形适配失稳、水资源禀赋适配偏差等问题;二是作物类型、设施基础、经济条件、运维能力、管理机制作为影响适配性的核心要素,带来多重掣肘;三是通过重塑权责架构、健全经费支撑、加强技术支持,能够切实化解管护层面的适配性困境,维持设施长久运行。

### [参考文献]

- [1]裴海河,许涤非,魏志刚,等.高标准农田建设中的农机适配研究与区域实践[J].农机科技推广,2025(7):31-32.
- [2]龚璐,程欣炜.“制度-技术”双轮驱动:高标准农田数字化碳管理政策的创新框架[J].现代农机,2025(5):24-27.
- [3]高扬,逢蕾,杨楠.寒旱区高标准农田建设中存在的问题及治理对策[J].寒旱农业科学,2025,4(9):791-795.
- [4]芮文镛.节水灌溉技术在甘肃省高标准农田中的应用研究[J].现代农业科技,2025,(21):165-167+194.
- [5]卜苗羽,李先春,李少华.保定市农业节水技术应用现状与发展路径分析[J].河北农机,2025(15):128-130.

### 作者简介:

王鲁宁(1993--),男,汉族,山东人,本科,工程师,现任职于新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司,研究方向:农田水利工程。