

# 浅谈水利工程与农业可持续发展

买志武

中宁县舟塔乡人民政府 宁夏 中卫 755199

**摘要:** 水利工程是农业可持续发展的关键支撑,通过灌溉系统保障作物水分需求,提高粮食产量与质量;借助水库、渠道等防洪减灾,稳定农业生产;合理调配水资源,改善土壤与生态环境,维护生物多样性。同时,水利工程优化能源结构,带动农业产业链延伸,促进农村经济多元化。然而,其发展也面临资源过度开发、工程老化等问题。需通过技术创新、政策完善、社会参与及生态保护,实现水利工程与农业的协调发展。

**关键词:** 水利工程;农业可持续;发展路径

引言:农业的稳定与发展,关乎国家粮食安全与社会经济命脉,而水资源则是农业生产的命脉所在。在我国,水资源分布不均、季节变化大等问题,始终制约着农业的可持续发展。水利工程作为调控水资源的重要手段,不仅能有效解决农业灌溉用水难题,提高水资源利用效率,还能在防洪、排涝等方面发挥关键作用,为农业创造稳定的生产环境。探讨两者关系,对推动农业可持续发展意义重大。

## 1 水利工程对农业可持续发展的基础作用

### 1.1 水资源调控与农业供给保障

(1) 灌溉系统对作物产量的直接影响。完善的灌溉系统能按作物生长周期精准供水,解决自然降水不均问题。比如喷灌、滴灌等高效灌溉方式,可减少水资源浪费,让作物在关键生长期获得充足水分,显著提升产量。数据显示,有灌溉条件的农田比雨养农田产量平均高30%-50%,是保障粮食稳定供给的关键。(2) 水库、渠道等工程对干旱/洪涝的抵御能力。水库可在雨季蓄水、旱季放水,渠道能快速疏导水流。干旱时,水库通过渠道为农田补水,缓解旱情;洪涝时,渠道及时排涝,水库拦蓄洪水,降低农田受灾程度,保障农业生产稳定,减少因灾害导致的减产损失<sup>[1]</sup>。

### 1.2 土壤与生态环境改善

(1) 水土保持工程对土地肥力的维护。梯田、淤地坝等水土保持工程,能减缓水流速度,减少土壤侵蚀。避免表层肥沃土壤流失,维持土地肥力,同时拦截泥沙,防止耕地沙化、退化,为农业持续耕作提供良好土壤条件,延长耕地使用寿命。(2) 水利工程对湿地保护与生物多样性提升。水利工程可调节区域水文,维持湿地水位稳定,为湿地动植物提供适宜生存环境。如通过合理调控水量,保护沼泽、滩涂等湿地生态系统,促进水生植物生长,为鸟类、鱼类等提供栖息地,丰富生物多样

性,助力生态农业发展。

### 1.3 能源与经济效益

(1) 水电工程对农村能源结构的优化。小型水电工程适合农村地区,可提供清洁、廉价的电力,替代传统的柴薪、煤炭等能源。减少对森林资源的砍伐和煤炭的使用,降低环境污染,改善农村能源结构,为农业生产的电气化(如灌溉设备、加工机械用电)提供保障,提高农业生产效率。(2) 水利设施带动农业产业链延伸。水库、池塘等水利设施为水产养殖提供场地。利用这些设施开展鱼类、虾类等水产品养殖,不仅增加农产品种类,还能带动水产品加工、销售等相关产业发展,延伸农业产业链。增加农民收入,促进农村经济多元化发展,提升农业经济整体效益,推动农业可持续发展。

## 2 水利工程与农业可持续发展的矛盾分析

### 2.1 资源过度开发问题

(1) 地下水超采导致的生态退化。许多农业主产区因地表水资源不足,长期依赖抽取地下水灌溉,形成持续性超采。地下水位持续下降后,含水层逐渐疏干,水井出水量锐减甚至报废,灌溉难度与成本不断攀升。同时,地下水位下降引发地面沉降,导致耕地土层结构破坏,保水保肥能力衰退。在滨海地区,还会出现海水入侵现象,使地下淡水水质恶化,农田出现盐渍化,最终沦为荒地,植被也因缺水枯萎,区域生态系统趋于干化。(2) 大坝建设对河流生态系统的破坏。大坝在拦截水源保障灌溉的同时,阻断了河流的自然径流过程。许多鱼类的洄游通道被切断,产卵场遭到破坏,种群数量大幅减少甚至濒临灭绝。大坝还会拦截河流中的泥沙,导致下游河道泥沙补给不足,河床逐渐裸露,河岸易发生坍塌。沿岸农田失去泥沙淤积带来的肥力补充,土壤逐渐贫瘠,同时河道生态失衡也影响了周边的水文循环,间接破坏农业生产的生态基础。

## 2.2 工程老化与维护缺失

(1) 传统水利设施效率低下与资源浪费。大量灌溉渠道、泵站等设施建于上世纪中后期,经长期运行已严重老化。渠道出现衬砌破损、渗漏、淤积等问题,大量水资源在输送过程中流失,未到达农田就已渗漏或蒸发。泵站设备老化导致抽水效率大幅下降,不仅消耗过多能源,还常出现供水不及时的情况,延误作物关键生长期的灌溉需求,既造成资源浪费,又影响农业生产稳定<sup>[2]</sup>。(2) 农村地区水利设施更新滞后。农村小型水利设施因资金投入不足,更新换代严重迟缓。不少村庄仍在用简陋的土渠灌溉,渠道淤塞严重,水流速度缓慢,沿途损耗极大。部分机井和灌溉设备缺乏现代化调控装置,无法根据作物生长规律精准供水,只能沿用大水漫灌的粗放模式。设施落后既难以满足现代农业的灌溉需求,又加剧了水资源供需矛盾。

## 2.3 政策与管理短板

(1) 跨区域水资源分配的冲突。水资源的流动性使跨区域水利工程常陷入分配争议。上游地区为保障自身农业灌溉,在枯水期往往过度截留水源,导致下游农田灌溉用水短缺,影响作物种植与生长。而下游若过度抽取水资源,又会反过来影响上游的春耕用水。由于缺乏统一的调度与协调机制,区域间利益冲突难以化解,造成水资源利用失衡,阻碍流域农业协同发展。(2) 农民参与水利决策的机制不足。当前水利工程的规划与管理多由政府主导,农民的参与渠道有限。在工程选址、设计等环节,未充分征求农户意见,导致部分设施与当地农业生产实际脱节,如水库远离主要农田,增加灌溉成本,农户使用意愿低下。同时,设施管护政策制定缺乏农民参与,管护责任与费用分摊不合理,挫伤农民参与积极性,使设施因缺乏维护加速老化。

## 2.4 气候变化带来的不确定性

(1) 极端天气对水利工程的挑战。全球气候变化导致暴雨、持续干旱等极端天气频发。强暴雨易使中小型水库超汛限水位,不得不紧急泄洪,造成下游农田被淹。而长期干旱则导致水库蓄水量急剧减少,多数灌溉设施因水源不足无法运行,大片农田面临灌溉困难。现有水利工程的设计标准难以应对日益极端的天气变化,凸显出明显的短板。(2) 农业用水需求的动态变化。气候变化改变了传统的降水规律与作物生长周期,使农业用水需求呈现不稳定波动。气温升高导致作物蒸发量增加,需水量相应上升;降水时空分布不均则使作物关键生长期的补水需求更加迫切。同时,农业种植结构调整后,经济作物与传统粮食作物的需水特性差异显著,现有水利工

程的供水方案难以适配这种动态变化,常出现“供非所需”的情况。

## 3 实现水利工程与农业可持续发展的路径

### 3.1 技术层面

(1) 推广智能灌溉系统与精准农业技术。智能灌溉系统依托物联网、大数据等技术,可实现对农田土壤墒情、作物需水量的实时监测与动态调控。例如,滴灌、喷灌结合土壤湿度传感器与智能阀门,能根据作物生长阶段自动调节供水量,将灌溉水有效利用系数从传统漫灌的0.4-0.5提升至0.8以上,显著减少水资源浪费。同时,精准农业技术(如无人机遥感监测、变量施肥技术)可与智能灌溉协同,通过分析作物生长状况优化水肥配比,避免因过量灌溉导致的土壤盐碱化,既提升农业产量,又降低对生态环境的压力。目前,我国在华北平原、西北干旱区已试点推广此类技术,未来需进一步降低设备成本、简化操作流程,推动其在农村地区的规模化应用。(2) 发展生态友好型水利材料与结构。传统水利工程常用的混凝土、浆砌石等材料,易导致河道硬化、生态隔绝,而生态友好型材料(如透水混凝土、生态袋、植草混凝土)可改善这一问题。例如,透水混凝土铺设的渠道底部可实现水分下渗,补充地下水;生态袋堆砌的河岸可为植物生长提供空间,形成自然缓冲带,为水生生物创造栖息地。在工程结构设计上,可借鉴“生态坝”理念,在大坝底部设置鱼类洄游通道,或在渠道两侧预留生态沟渠,模拟自然河流的水文过程,减少对河流生态系统的破坏。此外,新型防渗材料(如环保土工膜)的应用,既能降低渠道渗漏损失,又可避免传统防渗材料的化学污染,实现工程功能与生态保护的兼顾<sup>[3]</sup>。

### 3.2 政策层面

(1) 完善水资源产权制度与生态补偿机制。明确水资源产权是实现高效分配的基础,需进一步细化水资源使用权确权,将农业用水指标精准分配至农户、合作社等主体,通过“水权交易”机制允许节余水量跨区域、跨行业流转,激励农业主体主动节水。同时,建立健全生态补偿机制:对因保护水源、维护河流生态而限制农业开发的区域,由受益地区给予经济补偿;对地下水超采区实施“退灌还水”的农户,提供粮食补贴或产业转型支持,平衡生态保护与农业发展的利益关系。例如,我国宁夏、内蒙古等地已开展水权交易试点,通过市场化手段优化水资源配置,为农业节水提供了政策保障。(2) 建立跨区域水利协同管理平台。针对跨区域水资源分配冲突,需打破行政壁垒,构建由水利、农业、生态环境等部门参与的协同管理平台。平台可整合流域内水文监测

数据、农业用水需求、水利工程调度信息,实现“统一规划、统一调度、统一监管”。例如,在长江流域、黄河流域,可通过平台协调上游水库蓄水与下游农田灌溉的关系,避免因区域利益冲突导致的水资源浪费或短缺;同时,建立跨区域协商机制,对水资源分配争议进行民主协商,确保决策公平性与科学性。

### 3.3 社会层面

(1) 提升农民水利意识与参与能力。农民是农业用水的直接使用者,其水利意识与参与能力直接影响水利工程效益。需通过“田间课堂”“技术培训”等形式,向农民普及节水灌溉技术、水资源保护知识,让农民认识到水资源短缺的严峻性与节水的经济效益;同时,鼓励农民参与水利工程的规划、建设与管护,例如在小型农田水利设施建设中,让农民提出符合当地农业生产实际的设计建议,在工程建成后由农民组建管护小组,负责日常维修与水费收取,增强农民的责任意识与归属感。此外,可通过“节水示范户”评选、节水补贴等方式,激发农民参与节水的积极性。(2) 鼓励社会资本投入农村水利建设。农村水利建设资金缺口较大,单靠政府投入难以满足需求,需拓宽融资渠道,吸引社会资本参与。可通过PPP(政府和社会资本合作)模式,引导企业、社会组织投资农村水利项目,例如由社会资本建设智能灌溉系统、小型水库,政府通过特许经营、补贴等方式保障其合理收益;同时,简化社会资本参与农村水利的审批流程,明确投资回报机制与风险分担方式,降低投资门槛。此外,可鼓励金融机构推出“水利惠农贷款”,为农民或合作社建设小型水利设施提供低息贷款,缓解资金压力,形成“政府引导、社会参与、多元投入”的农村水利建设格局<sup>[4]</sup>。

### 3.4 生态层面

(1) 构建“水利-农业-生态”一体化评估体系。传统水利工程评估多侧重工程效益与农业产量,忽视生态影响,需建立涵盖水资源利用效率、农业经济收益、生态环境质量的一体化评估体系。评估指标可包括灌溉水有效利用系数、农田土壤肥力、河流生态流量保障率、生物多样性指数等,通过定量分析水利工程对农业与生态的综

合影响,避免“重生产、轻生态”的建设倾向。例如,在水利工程立项前,需开展生态影响评价,判断工程是否会破坏湿地、影响鱼类洄游;在工程运营过程中,定期监测生态指标,若出现土壤退化、生物多样性下降等问题,及时调整工程调度方案,实现“工程效益、农业收益、生态保护”的协调统一。(2) 加强湿地、河流等生态系统的保护修复。湿地与河流是农业生态系统的重要组成部分,需将水利工程建设与生态修复同步推进。对于湿地,可通过水利工程调控水位,维持湿地生态需水量,例如在干旱季节通过渠道向沼泽湿地补水,防止湿地萎缩;同时,清理湿地周边的排污口,减少农业面源污染对湿地的破坏。对于河流,需开展河道生态修复,拆除阻碍生态的小型水坝,恢复河流自然蜿蜒形态,在河岸种植本土水生植物,构建滨岸缓冲带;此外,加强地下水超采区的生态修复,通过“引河补源”“人工回灌”等方式提升地下水位,缓解地面沉降与土壤沙化,为农业生产恢复良好的生态基础。

### 结束语

水利工程与农业可持续发展紧密相连、相辅相成。合理的水利工程建设为农业稳产高产筑牢根基,在保障供水、改善生态、带动产业等方面成效显著。但当前,资源过度开发、工程老化等问题仍待解决。未来,我们需持续推进技术创新,完善政策管理,鼓励社会参与,强化生态保护。唯有如此,才能充分发挥水利工程效能,推动农业走上生态友好、经济高效、持续稳定的发展之路,助力乡村振兴与国家粮食安全。

### 参考文献

- [1]王立鹏.新形势下如何加强水利工程与农业可持续发展的分析[J].农业开发与装备,2024,(11):111-113.
- [2]陈继友.新形势下水利工程建设对生态环境的影响综述[J].水上安全,2023,(09):89-91.
- [3]仝玲.论新形势下建设节约型农业水利工程的意义[J].现代物业,2023,(05):34-36.
- [4]朱大海.农业资源与农业可持续发展探析[J].农业开发与装备,2025,(07):74-76.