

# 农田水利工程规划设计策略与灌溉技术研究

张超 沈琪翔

山东省水利勘测设计院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i8.5682

**[摘要]** 在现代农业生产中,农田水利工程规划设计及其灌溉技术,是提高农作物产量和水资源利用效率的关键。文章探讨农田水利工程规划设计与灌溉技术,概述设计的核心要点,分析当前存在的现状问题,并据此提出了明确科学用地、实施精细化分类、完善设计标准、推广节水技术、创新设计方法及改善影响规划设计的不利因素,旨在提升农田水利工程与灌溉技术的整体水平。

**[关键词]** 农田水利工程; 工程规划; 灌溉技术

**中图分类号:** S275 **文献标识码:** A

## Research on the planning and design strategy and irrigation technology of irrigation and water conservancy projects

Chao Zhang Qixiang Shen

Shandong Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** In modern agricultural production, irrigation and water conservancy projects and irrigation technology are the key to improve the yield and efficiency of water resources. Article discusses the irrigation and water conservancy project design and irrigation technology, summarizes the core of the design, analysis of the current situation of the current problems, and puts forward the clear scientific land, the implementation of fine classification, improve the design standard, promotion of water-saving technology, innovative design methods and improve the adverse factors affecting the planning and design, aims to improve the overall level of irrigation and water conservancy project and irrigation technology.

**[Key words]** irrigation and water conservancy project; project planning; irrigation technology

### 引言

农田水利工程作为保障农业生产的基础设施,其规划设计与灌溉技术的优劣直接关系到农业生产的稳定性和可持续性。随着水资源日益紧张及农业现代化进程的加速,如何科学规划农田水利工程、提升灌溉效率,已成为现今社会亟待解决的农业问题。本文通过分析农田水利工程与灌溉技术现状,探讨其优化路径,致力于为提高农田水资源利用效率、促进农业可持续发展提供参考。

### 1 农田水利工程规划设计与灌溉技术要点

#### 1.1 农田水利工程设计标准

优化农田水利工程设计标准时,应深入剖析当地的气候特性、降水模式及季节性变化,直接关乎河流径流量及农作物需水规律。因此,设计标准的设定需基于全面的现场调研与实际的数据分析,综合考量灌区水源的稳定性、既有水利设施的运行状况,分析农作物的种植结构与用水特性,并了解地方经济的承受能力。通过细致考量,保证灌溉工程可应对季节性水资源波动,精准匹配农业生产的实际需求,从而科学界定工程的建设规模,为

农业生产的稳定高效打下良好基础。

#### 1.2 灌溉技术的取水方式

农田水利工程灌溉技术的取水方式,核心在于自流取水和提水灌溉两大类。对于依赖河流水源的灌溉系统,自流取水方式尤为关键,其进一步细化为无坝取水与有坝取水两种模式。无坝取水侧重于通过构建闸门系统,实现对渠道水流量的精准调控,有效抵御洪水侵袭,维护灌溉系统的稳定运行。而有坝取水借助在河流上构筑堤坝,利用溢流坝的巧妙设计提升水位,且增强汛期的防洪能力,精细控制了入渠流量,阻挡泥沙侵入,全方位保障农田的安全与灌溉效率。二种取水方式相辅相成,共同构成农田水利灌溉工程取水策略的多元化格局<sup>[1]</sup>。

### 2 农田水利工程规划设计的现状分析

#### 2.1 未遵循水资源利用的因地制宜性

在农田水利工程规划设计现状中,未能充分遵循因地制宜性原则,部分地方倾向于推行统一的水资源管理,忽视了地域间水资源禀赋与需求差异,“标准化”的做法限制了水资源的高效利用。现有的水资源利用缺乏实地调研与科学评估,忽视了对区

域水资源现状、需求及潜在问题,导致实施效果大打折扣<sup>[2]</sup>。农田水利灌溉的精细化管理离不开科技支撑,但部分区域技术资源获取与应用存在短板,难以实现对水资源的精准规划,影响了农田水利灌溉系统的整体效能。

### 2.2 农田水利监管机制存在改进需求

针对农田水利监管机制的不足,对规划设计的具体内容与操作流程缺乏明确界定,使得监管工作难以在有效机制下开展。部分监管体系内部部门间,职责界定模糊且协同机制缺失,导致监管责任分散、执行效率低下,影响了监管的全面性。监管手段与技术资源的不足,限制了监管部门对农田水利系统进行全面、高效地监控评估<sup>[3]</sup>。且对违规行为惩处不严,未能有效遏制违法行为发生,削弱了监管权威性,不利于农田水利资源的合理保护,需进行系统性改进。

## 3 优化农田水利工程规划设计与灌溉技术的研究策略

### 3.1 明确工程规划设计的用地保障

基于农田水利工程规划设计与灌溉技术的研究策略中,明确并强化工程规划设计的用地保障是实施的核心环节。首先,应构建科学的土地利用规划体系,将灌溉用地纳入城乡统筹发展规划中,明确界定灌溉区域范围,并依据法律法规实施严格保护。可通过精细化地理勘测与土地评估,精准划定灌溉区域边界,确保其面积与功能不受侵蚀。同时,建立灌溉用地动态监测与复审机制,及时应对城市化进程中的用地变化,维护灌溉区域的稳定与可持续利用。其次,面对城市扩张与新建项目的时代挑战,应坚持灌溉优先原则,开展严格的审批流程与公众参与机制,确保灌溉用地不受侵害。在具体的建设项目规划阶段,应充分评估其对灌溉系统的整体影响,采取前置规划措施,避免后期调整带来的负面效应。加强农村建设用地的科学规划,将灌溉需求作为重要考量因素,确保农田灌溉功能的充分发挥。最后,可建立健全的监管体系与公众参与机制,加大监管力度、提升监管效能,及时发现并纠正违规行为,维护灌溉区域的完整性与功能性。积极加强公众宣传教育,提升全社会对农田水利工程与灌溉技术的认识与保护意识,形成全社会共同参与、共同保护的良好氛围。

### 3.2 实施精细化水利工程分类管理

在实施精细化水利工程分类管理,以优化农田灌溉技术中,关键在于深入理解和细化各设计板块的功能特性,并据此构建高效、和谐的灌溉系统。首先,针对水利工程规划的生态功能区,应强调其综合效益,通过精准规划水系、绿化带、林地及耕地等要素,提升水资源利用效率,增强生态系统的稳定性和自恢复力。例如,采用生态友好的灌溉技术,如滴灌、喷灌等,减少水资源浪费。可设计多功能绿化带,美化环境且调节微气候,通过合理规划耕地布局,促进生态平衡与农业生产的和谐共生。其次,对于隔离功能区的精细化管理,应聚焦于构建有效的防护体系,保护农作物免受自然与人为因素侵害。应科学分析潜在威胁,采取针对性隔离措施,如建立智能化监控与预警系统,及时发现

并应对病虫害。可利用生态屏障和物理隔离设施,阻隔极端天气与污染源侵害,加强日常巡查与维护工作,确保隔离措施有效施行<sup>[4]</sup>。针对丘陵或山区等复杂地形区域,应特别重视应急功能区的规划设计,根据地形特点与自然灾害风险,科学规划农田与住宅布局,减少灾害影响。可在上游区域建设具备应急功能的坝体设施,提升防洪减灾能力。同时,建立健全应急响应机制,加强灾害预警与应急演练,确保在突发自然灾害时能够迅速响应,有效控制灾情,保障人民群众生命财产安全。

### 3.3 完善设计标准与灌溉技术要求

在规划小型水利灌区时,应深入农田一线,进行详尽的土壤、气候、水资源等自然条件调研,同时考虑区域经济发展水平、农民需求及未来发展趋势,确保灌区布局符合自然规律且满足社会经济需求。在具体的规划过程中,注重平衡经济建设用地与灌溉用地间的关系,通过科学合理的规划促进农民增收,同时保护生态环境。可修订设计标准,细致评估灌区区域规模边界,利用遥感、GIS等现代信息技术手段,精确掌握水资源的空间分布格局。结合区域经济特征,运用大数据分析、人工智能等先进分析方法,对农田未来发展规模、水资源变化趋势及保有量进行精准预测,确保规划设计的科学性与前瞻性。可建立严格的数据质量控制体系,保证输入模型的数据信息准确无误。避免模糊或不准确的数据导致决策失误,降低项目风险。同时,注重提升灌溉技术效率,可引入并推广先进的灌溉技术,根据作物需水规律和土壤水分状况进行精确灌溉,并加强对农民的技术培训,提高其应用先进灌溉技术的能力。基于节能减排与绿色发展的设计理念,可通过优化灌溉系统布局、提高水资源利用效率、推广清洁能源等措施,减少对环境的不良影响,实现灌溉系统的绿色可持续发展。

### 3.4 推广节水灌溉技术的实践应用

推进农田水利工程规划设计进程中,节水灌溉技术的实践应用不可或缺,其关乎水资源的高效利用,是农业生产可持续性的重要保障。因此,需要强化节水意识,引领灌溉技术创新来促进规划设计发展。需从思想层面入手,深化全社会对节水重要性的认识,可开展广泛的宣传教育,普及节水灌溉技术的知识与优势,激发农民及农业从业者采用节水灌溉技术的积极性。同时,依托科研机构与高校技术力量,持续推动节水灌溉技术的创新研发。可引入智能灌溉系统,结合土壤湿度传感器、气象监测站等设备,实时监测农田的土壤水分状况与气象条件,实现灌溉量的精准控制,确保作物得到适时适量的灌溉,还可避免水资源的过度消耗。同时,针对不同类型的作物及其生长周期,制定差异化的灌溉策略,实现水资源的优化配置。在农田水利灌溉系统建设中,应优先考虑长距离引水渠道的建设优化,减少对地下水的开采依赖。应科学合理地布局渠道,运用先进的输水技术,提高水资源输送效率,并加强雨水收集与利用系统建设,将雨水资源纳入农田灌溉体系,达成循环再利用,确保引水渠道及其周边环境的生态平衡。

### 3.5 拓展并创新数字化的设计方法

拓展并创新数字化的技术方法,是确保农田水利工程设计精度与前瞻性的关键所在,应勇于探索,将前沿的数字化工具与设计理念深度融合,以科技之力为灌溉技术赋能。首先,需构建集成化的数字设计平台,可无缝整合GIS、BIM、大数据分析的现代技术手段,使设计过程实现可视化、模拟化、智能化<sup>[5]</sup>。设计团队能够直观理解农田地形、土壤特性、水源分布等复杂信息,从而制定更加科学、合理的规划方案。同时,平台应支持多方案对比优化,快速筛选最优设计。在完成初步规划后,应充分利用科学试验与实地考察相结合的方式,对设计方案进行全方位、多角度验证。可模拟不同环境条件下的灌溉效果,评估方案的可行性。注意梳理并优化设计中的每个细节,确保设计可精准对接实际需求,避免出现“纸上谈兵”的情况。在具体的规划环节,需保持高度的环境敏感性,深入剖析农田水利工程所处的自然与社会条件,识别并评估各种环境因素对灌溉系统可能产生的正面或负面影响。针对潜在的不利因素,应提前制定应对策略与预案,确保灌溉技术能够在复杂多变的现场环境中稳定作业。

### 3.6 改善影响规划设计的不利因素

针对影响农田水利工程设计成效的不利因素,需采取系统性、多维度的改善措施,夯实农田水利发展基石。应完善相关的法律法规体系,明确管理权责并细化管理制度,确保农田水利工程的规划、设计、施工及运维各环节均有法可依、有章可循。同时,加强农田水利设施的维护与保养工作,建立常态化巡查与检修机制,确保施工设施的高效运行。应积极推动用水管理制度革新,实施定量管理、实时监测,促进水资源的高效利用。可在此基础上,加快农田水利管理的信息化建设步伐,利用现代化的智能手段,提升管理效能。例如,应用智能灌溉技术,搭建集成传感器网络、物联网技术与智能控制算法系统,实现对农田水利工程的精准控制。如在干旱季节,系统可自动分析土壤水分数据,远程操控灌溉设备,并记录分析灌溉数据,为农田水利工程

的规划设计提供数据支持。需要注意的是,应持续加强人才队伍建设,通过专业培训提升管理人员专业素养与管理能力,为农田水利规划设计的优化与创新提供人才动能,全面改善影响规划设计的不良因素,推动农田水利的高质量发展<sup>[6]</sup>。

## 4 结语

综上所述,农田水利工程规划设计与灌溉技术的优化,是提升农业生产效率、保障水资源可持续利用的重要途径,通过实施针对性的实践策略,能够有效应对当前面临的农业挑战,推动农田水利工程与灌溉技术的创新路径,且随着智能化趋势的不断迈进,持续加强技术的研发与应用,可推进农业的现代化发展,为乡村振兴与社会进程贡献力量。

## [参考文献]

- [1]王鹏.关于农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(17):1663.
- [2]陈生国.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究[J].农业灾害研究,2023,13(7):269-271.
- [3]张涛,张建新,张梦瑶.农田水利灌溉工程规划设计问题与优化方式探索[J].数码-移动生活,2023(9):139-141.
- [4]夏鹏飞.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究[J].科学与信息化,2024(3):151-153.
- [5]仲鹏飞,袁鹏,宋强,等.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术研究[J].水利电力技术与应用,2023,5(1).
- [6]周永军.新时期农田水利工程灌溉规划设计分析[J].水利电力技术与应用,2024,6(3).

## 作者简介:

张超(1991--),男,汉族,山东省临沂市人,硕士研究生,工程师,农业水利工程设计。

沈琪翔(1990--),男,汉族,吉林省白山市人,本科,工程师,水利水电工程。