

## 农田水利灌排渠道工程改造设计分析

宋杨帆

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 农田水利灌排渠道工程对农业生产和水资源管理至关重要。然而, 许多地区的水利设施老化, 影响了灌溉效果和水资源的利用。我国的农田水利设施大多建于几十年前, 随着时间推移, 亟需进行改造。通过引入现代技术, 如智能灌溉和信息化管理, 可以提高灌排效率和水资源利用率。文章分析了我国农田水利灌排渠道工程改造的现状和面临的挑战, 并提出了相应的改造方案。

**[关键词]** 农田水利; 灌排渠道; 工程改造; 设计

DOI: 10.33142/hst.v8i3.15824

中图分类号: TV93

文献标识码: A

### Analysis of the Design and Renovation of Irrigation and Drainage Channel Projects for Agricultural Water Conservancy

SONG Yangfan

XPCC Surveying and Designing Institute Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Irrigation and drainage channel engineering in farmland is crucial for agricultural production and water resource management. However, the aging of water conservancy facilities in many regions has affected irrigation efficiency and the utilization of water resources. Most of Chinese agricultural water conservancy facilities were built decades ago, and over time, they urgently need to be renovated. By introducing modern technologies such as intelligent irrigation and information management, irrigation and drainage efficiency and water resource utilization can be improved. The article analyzes the current situation and challenges faced by the renovation of agricultural water conservancy irrigation and drainage channel projects in China, and proposes corresponding renovation plans.

**Keywords:** farmland water conservancy; irrigation and drainage channels; engineering renovation; design

#### 引言

农田水利灌排渠道工程作为农业生产的关键基础设施, 直接影响着水资源的合理利用、农田的灌溉排水及农业生产的稳定。然而, 随着农业生产方式的转型与升级, 以及气候变化导致的极端天气事件, 现有的农田水利灌排系统逐渐暴露出设施老化、功能缺失、规划不合理等问题。这些问题不仅妨碍了水资源的高效利用, 也制约了农业生产力的提升, 甚至对农业生态环境的可持续发展构成威胁。因此, 农田水利灌排渠道的改造设计, 已成为提升水利工程效益、保障粮食安全及实现农业可持续发展的迫切需求。现有设施的更新与优化, 不仅是必须进行的, 还应根据现代农业的需求, 充分利用先进技术手段, 推动水利资源的精细化管理与智能化调度。本文将深入探讨农田水利灌排渠道工程改造的设计原则与实施策略, 分析如何通过科学的改造设计, 提高灌排系统的效率与稳定性, 从而促进农业生产的持续增长, 为未来农业发展提供坚实的水利保障。

#### 1 农田水利灌排渠道工程改造设计原则

农田水利灌排渠道工程改造设计的原则涵盖了功能性、可持续性、经济性及适应性等多个方面。在设计时, 必须确保灌排系统具备高效功能, 能够满足农业灌溉与排水的基本需求, 同时提升水资源利用效率, 解决水土流失、

洪涝灾害等问题, 从而保障农业生产的稳定性及农田生态环境的可持续发展。特别需要关注可持续性, 改造设计中应充分考虑水资源的长远利用, 避免在短期内的过度开发, 确保水利设施的使用寿命较长, 并能够适应未来气候变化及农业发展的需求。在经济性方面, 确保项目的投入产出比合理, 应为设计的核心目标, 避免资源浪费, 实现资金的合理分配, 从而保障资金的最大效益。同时, 设计应具备较强的适应性, 考虑到当地水文、土壤、气候等自然条件及农业生产模式的差异, 提出个性化的设计方案, 结合实际情况提高工程的适应性与执行力。设计过程中, 还应注重生态环境的保护, 合理安排水源调配与土壤保护措施, 避免对自然生态系统的破坏, 推动农田水利与生态环境的和谐发展。

#### 2 农田水利灌排渠道工程存在的主要问题

##### 2.1 部分农田水利设施功能缺失

农田水利设施功能缺失, 已成为当前农田水利灌排渠道工程面临的一个重要问题。由于长期缺乏有效的维护, 或是建设初期设计存在缺陷, 许多水利设施未能发挥其应有的作用, 导致灌排系统的运行效率低下。在一些地区, 农田用水需求未能得到满足, 灌溉设施未能充分发挥作用, 排水系统功能不全, 致使农田频繁出现积水或干旱现象,

严重影响了农业生产的稳定性及农田生态环境。此外,因年久失修,部分老化水利设施无法适应现代农业的需求,灌溉与排水效率低下,管道堵塞、泵站故障等问题时有发生,进一步加剧了水利设施功能缺失的局面。

## 2.2 农田水利总体规划不完善

农田水利总体规划不完善,已成为当前农田水利灌排渠道工程中的一大突出问题。在许多地区,农田水利的总体规划缺乏科学性与系统性,未能充分考虑水资源的分布、土地承载力及不同区域农业需求,致使各项水利设施建设缺乏有效协调。一些地方的水利工程建设偏离了整体规划,过度依赖局部项目的临时性决策,缺乏长远的战略眼光。这样的分散建设方式,不仅导致了水资源的浪费,也引发了设施功能的重复建设。此外,未来发展趋势,如气候变化及区域农业结构调整等因素,未能充分考虑到规划中,导致现有水利设施在实际应用中,难以适应变化的需求<sup>[1]</sup>。在部分地区,农田水利规划未能有效结合农业生产需求与生态环境保护,造成了灌溉、排水等功能上的局部失衡,进而引发了水资源调配困难,甚至带来了水土流失与污染等环境问题。

## 2.3 农田水利建设资金投入不足

农田水利建设资金投入不足,已成为制约农田水利灌排渠道工程顺利实施及可持续发展的关键问题。在许多地区,由于资金不足或分配不当,相关基础设施建设进展缓慢,难以满足日益增长的农业灌溉需求。尤其是在经济较为薄弱的农村地区,农田水利项目往往面临资金来源单一的问题,过度依赖政府财政支持,而由于政府财政压力大,无法提供足够的资金保障。资金短缺,不仅影响了水利工程的建设进度,还可能导致关键设施建设质量不达标,甚至出现项目中途停工的情况。此外,水利设施的维护与管理需要持续的资金投入,而在运营过程中,许多地区由于缺乏足够的资金支持,导致设施年久失修,功能逐步丧失,这进一步加重了资金短缺对工程可持续性所带来的负面影响。

## 2.4 农田水利设施管护不到位

农田水利设施的建设与管理脱节现象较为严重,尤其是中小型农田水利设施普遍存在失修、老化和损毁等问题。部分闸门、泵站的启闭机、丝杠等关键组件由于被盗而未能及时更换;一些地区的田间沟渠因长期未得到治理而发生淤积,甚至有的沟渠被填平后用于耕种。与此同时,该县水政执法队伍建设薄弱,各乡镇(街道)的水利站面临专业技术人员短缺和管理维护经费不足的问题,导致难以开展有效的执法活动。这使得水利设施遭受人为破坏,河道污染问题得不到有效治理,严重影响了水利设施效益的正常发挥。

# 3 农田水利灌排渠道工程对策建议

## 3.1 切实加强农田水利基础设施建设

加强农田水利基础设施建设,是提升农业生产效益、

确保灌排系统正常运行的关键举措。资金投入必须加大,确保农田水利建设项目获得充分支持,以满足新建、扩建、修缮及升级等多方面的需求。资金的使用不仅应针对新设施的建设,还应重视对现有设施的改造与维护,以防设施老化或损坏影响灌排效果。在资金管理上,必须加强科学规划,确保合理配置与高效使用。农田水利设施的建设,应紧密结合当地的实际情况,包括水源分布、土壤类型、气候条件等,量体裁衣地制定适应当地需求的工程方案。现代化技术,如智能灌溉系统、自动监控设备以及传感器技术,应被广泛应用于建设过程中,以显著提高水资源利用效率,减少人为失误,优化灌排管理,并提升农业灌溉精细化管理水平。在建设过程中,生态环境保护亦应充分考虑,节水灌溉与绿色排水技术应被采用,以防止水土流失与地下水的过度抽取,从而确保水资源的可持续利用<sup>[2]</sup>。此外,完善的设施建设应伴随有效的管理与维护机制,定期进行检查、修复与更新,以保障设施的长期稳定运行,避免功能衰退对农业生产造成不利影响。

## 3.2 进一步完善农田水利规划

进一步完善农田水利规划,是确保灌排渠道工程高效、可持续运行的关键步骤。规划应基于科学的水文与气候数据,全面评估水资源的可用性与分布,充分考虑土地利用、农业种植结构及生产需求,从而制定出适应性强的水利方案。规划不仅要满足当前灌溉与排水的需求,还应具备前瞻性,能够应对未来气候变化及农业发展的挑战。例如,降水模式可能因气候变化而发生变化,规划中应考虑到可能出现的极端天气,并设计灵活应对机制,如备用水源、调节水库等。同时,区域协调性也应在农田水利规划中得到重视,避免只关注单一目标而忽视区域间水资源的合理调配与生态环境的保护。水利设施建设与生态环境保护应结合起来,规划中应采用节水灌溉技术与绿色排水系统,以减少自然资源消耗,防止水土流失与水污染等问题。在此基础上,规划还应与其他相关领域进行协调,如农业生产规划与土地利用规划,以确保水利工程与区域可持续发展目标的统一,最大化水利设施的综合效益。

## 3.3 建立稳定增长的投入机制

建立一个稳定增长的投入机制,是保障农田水利灌排渠道工程可持续发展的关键所在。水利工程的建设与维护需要大量资金,单靠政府财政拨款或一次性资金支持,难以满足长期、持续的需求。为此,必须建立多元化、长期稳定的资金投入机制,以确保农田水利项目能够持续推进。地方政府、企业、金融机构及农民等多方合作的资金筹集途径,应得到积极探索,创新融资模式。例如,采用政府与社会资本合作(PPP模式)来吸引社会资本参与水利建设与运营,不仅能够减轻政府财政压力,还能提高资金使用效率。同时,应建立长效的财政支持体系,为水利工程设立专项资金,并根据实际需求逐步增加财政投入,确保

项目不会因资金不足而停滞或降低建设标准<sup>[3]</sup>。此外,应鼓励农业生产者及水利企业增强投资意识,例如通过设立水利设施使用费、水资源税等措施,增加地方及企业对水利设施建设与维护的长期投入。

### 3.4 加强水利管护和执法能力建设

加强水利设施的管护与执法能力建设,是确保农田水利灌排渠道工程长期有效运行的关键措施之一。水利设施建设完成后,其良好的运行状态与资源浪费的防止,核心在于有效的管护与执法。应当建立完善的日常管理与维护体系,确保设施在使用过程中得到及时检查、保养及修复,从而延长使用寿命,并保持灌排系统的高效运行。针对不同类型的水利设施,还应制定详细的管护规范与维护计划,明确责任人,定期进行技术巡检,及时发现问题并加以解决,避免设施老化或损坏对农业生产造成不良影响。水利设施的管护,不仅是技术性问题,还涉及政策法规的执行。加强执法能力建设,确保相关法规与管理制度的落实,是保障水利设施管护的重要前提。水资源保护相关法律法规,应严格执行,打击非法取水、浪费水资源及破坏水利设施等行为。同时,还需加强水资源使用的监控,确保水资源合理分配与高效利用,避免不合理的用水行为造成资源浪费及生态破坏。执法人员的培训应得到加强,提高他们的法律意识与执法能力,确保管护与执法工作的高效进行。此外,地方政府应加强与农民及其他利益相关者的沟通与协作,积极推动社会力量参与水利设施的管护与监督,形成全社会共同关注与维护水利设施的良好氛围。

### 3.5 做好防洪工作以及河道清理工作

防洪工作与河道清理,是确保农田水利灌排渠道工程顺利运行的基础保障。防洪措施需依托科学的洪水预警系统,通过整合气象数据与流域水文信息,实时监控潜在的洪水威胁,并提前采取防范措施。在洪水季节前,堤坝与排水设施的稳定性应定期检查,对老化或损坏的部分进行修复与加固,确保设施能够承受可能的洪水压力。在规划与建设防洪设施时,流域的水文特征应综合考虑,优化设计方案,从而提升防洪能力。河道清理,是防洪措施中不可忽视的一部分。随着时间推移,河道内常常积累沉积物、杂草与垃圾,这些障碍物会阻碍水流通畅,增加洪水发生的风险。因此,河道的定期清理与疏浚至关重要。在清理过程中,必须彻底去除一切影响水流的障碍物,确保河道通畅,保障水流顺利排出,避免水位过高引发灾害。

### 4 农田水利灌排渠道改造后的效果分析

农田水利灌排渠道的改造,在多个方面展现了显著的效果,包括提高灌溉效率、增强排水能力、促进农业产量

以及改善生态环境。经过改造后的灌排系统,水资源能够更加高效地利用,水的分配得到优化,确保了精准灌溉,尤其是在水资源紧张或干旱地区,智能化的高效灌溉技术显著减少了水的浪费,为农业生产提供了充足的水源。同时,改造后的排水系统,有效解决了积水与排水不畅的问题,特别是在雨季或暴雨时段,能够迅速排除多余的水分,减少了水涝灾害的发生,保护了农田土壤结构与作物根系,避免了因排水不及时导致的农作物损害。农田水利的改造,也显著提高了农业产量。通过更加科学的水利配置与管理,作物生长的环境得到了改善,灌溉与排水周期变得更加精确,促进了作物的健康成长,从而提升了农田的产量和农民的收入<sup>[4]</sup>。同时,改造后的水利设施,不仅提高了农业生产能力,也对生态环境产生了积极影响。通过合理的水资源调度和绿色排水技术,负面影响对环境的减少得以实现,水土流失和地下水过度开采得到了有效防止,生态平衡得以维持,推动了可持续农业的发展。

### 5 结语

在对农田水利灌排渠道工程改造设计进行分析时,重点探讨了现有渠道系统的优化方案,并结合实际需求和最新技术发展,提出了切实可行的改造路径。通过加强水流调控、提升灌溉排水效率,以及改善水资源的合理利用,改造不仅能显著促进农业生产的稳定增长,还为实现水利管理的可持续性奠定了坚实基础。该改造设计的实施,将显著提升农田水利灌排系统的综合效益,有效应对日益严峻的水资源短缺问题,并为农业现代化和农村经济发展提供有力支持。随着技术的持续进步,未来,农田水利灌排渠道的改造设计将更加精准与高效,为农业生产提供更加稳定的水利保障。

### 【参考文献】

- [1]谈聪.农田水利灌排渠道工程改造设计[J].乡村科技,2024,15(13):155-157.
  - [2]顾连斌.加快农田水利灌排体系改造的建议与对策[J].工程建设与设计,2021(2):108-109.
  - [3]阎冠宇,李远华.对加强我国灌排基础设施建设的思考[J].中国水利,2003(15):53-56.
  - [4]薛利红,段婧婧,杨林章.太湖流域农田灌排系统生态化改造技术及相关标准[J].江苏农业学报,2022,38(1):81-86.
- 作者简介:宋杨帆(1997.4—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:工程管理(水利水电),当前就职单位名称:新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司,就职单位职务:水利工程设计,职称级别:初级。