

Analysis of Irrigation Planning and Design in Agricultural Water Conservancy Engineering

Yanping Wen

Xinjiang Changji Fanghui Hydropower Design Co., Ltd., Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

Agriculture requires the support of agricultural water conservancy projects, among which irrigation planning and design are key tasks. The paper provides an in-depth discussion on the current status of irrigation planning and design work in water conservancy projects, and analyzes the existing problems one by one, specifically manifested as insufficient systematic design, insufficient foresight, and a lack of participation and interaction among all parties in the design. On this basis, specific improvement suggestions are proposed, which are discussed from three aspects: preliminary preparation, technical resources, and supervision and management, aiming to provide some help for improving the quality of irrigation planning and design work in agricultural water conservancy projects. This system significantly improves management efficiency and decision-making scientificity by comprehensively monitoring the construction process, real-time recording and analysis of project progress, quality and safety information, and providing strong information support for project quality and safety.

Keywords

farmland; water conservancy engineering; irrigation planning; planning design

基于农田水利工程中灌溉规划设计分析

文艳萍

新疆昌吉方汇水电设计有限公司, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要

农业需要农田水利工程的支持, 其中灌溉规划设计更是关键工作。论文对当下水利工程灌溉规划设计工作现状进行深入讨论, 对其中存在的问题逐一分析, 具体表现为设计系统性不足、前瞻性不足、设计中缺少各方参与互动。在此基础上, 提出具体改进建议, 分别从前期准备、技术资源、监督管理三个层面展开论述, 旨在为农田水利工程灌溉规划设计工作质量的提升提供些许帮助。该系统通过全面监控工程建设过程, 实时记录与分析工程进度、质量与安全信息, 显著提高了管理效率与决策科学性, 为工程质量和安全提供了有力的信息化支撑。

关键词

农田; 水利工程; 灌溉规划; 规划设计

1 引言

作为国家重点工程, 农田水利工程涉及中国农业高质量发展。现阶段, 农田水利工程灌溉规划设计还存在一些不足, 相关问题给农田水利工程建设造成不良影响。对此, 文章结合实际情况, 提出了具体的优化建议。

2 农田水利工程灌溉规划设计的基本概述

在中国经济社会发展的广阔画卷中, 农业水利工程始终占据核心地位, 引发了社会各界的深切关注。在此背景下, 众多资源得以优化配置, 一系列气势恢宏的水利工程项目相继落成, 为农业现代化的快速推进提供了坚实的支撑。然而, 随着国内经济结构的不断升级与全球经济形势的深刻变化,

农田水利工程建设正面临前所未有的挑战与新的发展机遇, 其不仅要持续提升实用性, 还需与现代设计理念深度融合, 力求在功能性与审美性之间寻求最佳的平衡点^[1]。“五位一体”总体战略部署, 也为中国乡村地区的生态文明建设树立了更为严格的标准。战略着重强调了农业生产活动应致力于构建人与自然、社会和人们之间和谐共生, 旨在推动农村物质文明与精神文明的同步提升。这一战略导向明确指出, 在追求经济快速发展的同时, 必须坚决守护生态环境, 避免以牺牲长远利益为代价换取短期的经济繁荣。因此, 在农田水利工程灌溉系统的规划与设计环节, 生态文明建设被提升到了前所未有的战略高度, 致力于推动传统经济型农田水利工程向绿色生态型工程的转型升级, 以实现经济发展与环境保护的双赢局面。这一转型不仅是生态文明建设的内在要求, 也是农田水利事业实现可持续发展的关键所在, 引领着水利工程建设向更加绿色、环保、可持续的未来方向稳步前行。

【作者简介】文艳萍(1986-), 女, 中国陕西户县人, 本科, 高级工程师, 从事水利工程规划设计研究。

3 农田水利工程灌溉规划设计工作现状探索

3.1 规划设计工作系统性缺失

在农田水利工程的规划与设计过程中，地形、地貌、气候、土壤等地域性特征是开展设计规划不可或缺的基石。然而，当前部分项目在规划与设计环节，并没能充分融入这些关键性地域特征，进而造成了设计方案与实际环境情况脱节的问题，所生成的规划设计方案并不能有效适应和应对当地复杂多变的自然环境。水资源是进行作为农田水利工程灌溉规划与设计的核心考量要素，其分布特征、供需状况等均需要经过科学严谨的分析与评估。若此环节出现疏漏，将直接导致灌溉、排水等工程设计的合理性下降，进而引发水资源利用效率低下的危害，导致水资源的分配不均衡。这些关键性地域特征与自然生态环境密切相关，一旦未能在规划设计环节进行全方位地考量，就可能造成工程建设遭受自然灾害风险指数增加，甚至还可能威胁周边的生态环境，引发水土流失等诸多生态问题。另外，部分项目在进行规划设计工作时，对地形地貌的复杂性与地势的起伏变化有所忽略，设计方案导致灌溉水流难以均匀分布至各农田区域，部分农田因水资源不足而生长受阻，而另一部分农田则会因积水太多而受损。在设计环节，土壤透水性、地下水位等相关要素也未能被纳入考量范围，所设计的排水系统设计存在缺陷，积水、排水不畅等问题时有发生，给农田耕作、农作物生长造成不良影响。

3.2 前瞻性与全局性视野的缺失

气候变化影响重大，可能会引起地区降水模式的变迁、温度波动的加剧以及水资源空间分布的重组等，然而在设计期间相关人员却未能给予足够的重视。这一忽视使得工程项目在面对未来气候波动时显得尤为脆弱，最终引发灌溉水源枯竭的挑战，所设计的排水系统也无法有效适应极端降水事件，进而影响到农田灌溉效率与排水功能的正常发挥，对农业生产系统的稳定性构成潜在威胁。另外，规划流程中未能充分融入区域发展战略与土地利用规划的核心要素，导致农田水利工程与周边自然环境及既有基础设施之间的协同性不足。这些缺乏前瞻性的设计，不仅可能对周边环境构成干扰，还可能对城市规划与建设产生负面影响，未来对系统进行改造与升级的经济负担相对更重，同时也导致了宝贵资源的无谓消耗。除此之外，规划方案未能准确预测人口规模的增长趋势，对农业生产规模的扩张需求考虑也不足，致使农田水利工程可能难以满足未来水资源需求，后续农田灌溉面积扩展的需求也难以满足。尤为值得关注的是，在规划与执行阶段，现有设计对生态系统保护的考量不足，这就可能造成农田水利工程建设活动对生态环境造成了难以逆转的损害，比如造成湿地的填埋等，这种情况不仅加剧了水资源的污染问题，还严重破坏了自然生态平衡，后续需要投入较大的生态环境修复的成本，修复难度也显著增加。

3.3 技术含金量有待提升

在农田水利灌溉工程的实践中，传统技术方法的应用普遍遭遇效率与能耗的双重瓶颈。具体而言，传统灌溉系统在设计层面存在固有缺陷，如漏水与蒸发导致的水资源损耗显著，这不仅加剧了水资源的紧张态势，还额外增加了能源消耗。在某些区域，农田水利灌溉工程的操作模式依然严重依赖人工，诸如会采用手摇灌溉与土渠排水等传统手段，传统操作手段效率低下且受限于人力资源的可用性，难以保障工程的持续高效运行。进一步而言，传统技术框架下的灌溉工程技术含金量不高，与现代农业生产多样化发展趋势不匹配。传统模式之下，工程所依赖的设备设施可能还会因环境、时间等因素产生故障问题，耐用性不足，进而导致了维护成本的攀升。尤为重要的是，由于维护与升级机制的缺失或滞后，这些工程往往陷入长期低效运行的困境，难以充分展现其应有的效能与潜在价值。

3.4 管理监督缺失

管理监督机制设置不健全，监督力度不足，管理不到位，往往导致规划设计方案的频繁更迭，部分设计内容的反复调整，多次更改，这不仅延长了工程建设的时间跨度，还增加了额外的成本负担，从而阻碍了工程的顺利推进。监督缺失，还可能使得施工质量难以有效保证，部分工程中存在所使用的材料品质不达标、施工操作不规范高效等现实问题，农田灌溉工程的使用寿命和安全性构成了严重威胁。尤为值得关注的是，管理监督的缺失为施工过程中的违规行为提供了可乘之机，如贪污腐败现象的滋生、工程资金的非法占用等，这些不当行为不仅严重损害了农田水利工程的整体质量和公众形象。

3.5 规划设计中参与方互动沟通缺失

农田水利灌溉工程的规划与实施，若缺乏与农民的深度对话与广泛吸纳其参与，设计方案往往难以全面体现农民的实际需求。具体而言，若未充分考虑农民种植的作物种类，未能准确把握季节性灌溉需求，灌溉系统的设计可能与农民的种植规划存在偏差，导致灌溉工程的实际应用效能的下滑。此外，规划设计期间若未能和农业企业、合作社等展开密切互动，彼此之间缺少交流，协商未能达成一致，设计方案可能难以精准对接这些主体的生产需要和实际管理需求，进而削弱工程的实施效果与社会贡献^[2]。尤为重要的是，在整个设计规划流程中，水利部、生态环境部等相关部门若沟通协调不畅，若缺乏有效的跨部门沟通与合作，工程设计方案可能会与现行政策法规产生抵触，这不仅会阻碍工程的审批进程与实施节奏，还可能引发成本上升与工期延误等问题，对农田水利灌溉工程的顺利推进构成显著障碍，亟须引起高度重视。

4 农田水利工程灌溉规划设计要点

4.1 前期准备层面

一方面，相关人员要做好前期勘测。该工作是规划设

计的关键步骤,也是整个农田水利灌溉工程建设中的关键基石,其重要性无可替代。为确保后续规划设计的精准性与实用性,规划设计人员必须亲临现场,广泛搜集并深入剖析来自多个维度的数据信息。为了真正设计规划好灌溉工程,达成建设目标,在项目启动之初,相关人员还必须全面且深入地开展实地勘测作业。这一作业应涵盖地质构造、水文状况、土壤属性、地貌形态等多个关键方面,确保考察要素能够涵盖影响工程的各个方面。同时,还需要对项目周边生态环境的细致考察,规划设计应考虑到项目对自然环境的负面影响,并尽量规避。基于这些详尽的前期勘测数据,设计人员能够制定出既科学合理又切实可行的实施方案,确保其与既定的规划设计目标高度一致,最终确保农田水利工程项目能够稳健、可持续运行,为农业生产提供足够的水源保障。另一方面,要构建多方沟通交流机制。首先,农民群体是与灌溉工程联系最为紧密的群体,也是最为直接的受益者,其参与度对工程项目的成功实施具有举足轻重的地位。因此,应构建多元化的沟通平台,如积极举办农民代表大会、座谈会,或是实地调研农户,从而深入洞察农民的实际需求,了解广大农民的种植概况及用水习惯,进而确保规划设计精准对接农民的实际需要。其次,规划设计工作还需要农业生产主体的参与,因此相关人员需要和农业企业、合作社等主体开展深度对话,全面把握其经营需求,并充分吸纳其宝贵意见,以此保证规划设计与农业生产实践的深度融合,确保工程项目切实服务于农业生产大局。最后,还需要水利、农业、环保等多个政府部门的协同合作,从而能够精准把握政策导向,使规划设计基于法律、技术标准要求。

4.2 技术资源层面

一方面,引进应用精准灌溉技术,比如滴灌、喷灌,从而结合农作物的实际生长周期,以及土壤水分等相关条件,灵活调整灌溉水量,确保作物在关键生长期获得充足且适量的水分,既满足了作物生长需求,又显著提升了灌溉效率,大幅度减少了不必要的水资源消耗,有效规避了因过度灌溉导致的土壤盐碱化问题。还可以应用自动化控制系统,加入传感器、控制器等高新技术设备,实现全天候、不间断地监测土壤湿度、气温、降雨量等关键气象条件,基于实时数据智能决策,合理调整灌溉周期,灵活调控灌溉水量,提

升灌溉作业的精准化、自动化。另一方面,在节水灌溉技术领域,还可以实施地膜覆盖技术,渗灌、微喷灌等技术,以此来控制水分蒸发,减少水分流失。地膜覆盖技术通过物理阻隔,实现对土壤表层水分的蒸发的合理控制,将土壤湿度控制在稳定范围内。再应用渗灌与微喷灌技术,直接将水分输送到作物根系附近,减少了水分在传输过程中的损失,实现了水分的精准供给,进一步提升了灌溉水的利用效率^[1]。

4.3 管理监督层面

针对农田水利工程项目的多样性和复杂性,构建一个综合性的管理体系是确保其顺利实施的关键。该体系需精确划分各级管理机构的权责边界,通过实施岗位责任制与绩效考核机制,有效激发管理人员的积极性与责任感,进而提升整体管理效能与工作标准。在工程建设过程中,加强监督与检查机制,涵盖施工现场巡查、工程质量评价及材料使用审核,采用定期与随机抽查相结合的方式,确保各项操作遵循既定的设计标准与规范,及时发现并解决潜在问题,保障工程质量和进度。技术层面的支持对农田水利工程建设同样至关重要。通过提供技术咨询、组织专业培训等措施,强化施工人员与管理人员的专业技能与管理素养。建立技术支持与交流平台,该平台不仅传播最新的工程技术与管理理念,还鼓励技术创新与经验分享,推动工程建设技术的不断进步与整体提升。随着信息技术的快速发展,信息化管理系统在农田水利灌溉工程管理中日益凸显其重要性。

5 结语

经过研究发现,农田水利工程灌溉规划设计存在设计方案前瞻性、科学性不足的问题,后续的监督力度有待增强。基于问题,文章提出了相应的对策建议,旨在为业内人士提供参考。

参考文献

- [1] 刘军.广东省农田水利建设水土流失因素及治理对策[J].水利技术监督,2024(3):267-271.
- [2] 许本亮.新时期小型农田水利工程管理问题与对策[J].城市建设理论研究(电子版),2023(20):208-210.
- [3] 刘倩.水利工程节水灌溉规划与设计中的问题及对策[J].水上安全,2023(4):92-94.