

水利工程技术对农业灌溉系统效率的影响研究

张军

新疆维吾尔自治区塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v8i11.5888

[摘要] 在全球水资源日益紧张背景下,农业作为用水大户,其灌溉效率的提升显得尤为重要。因此,研究水利工程技术对农业灌溉系统效率的影响,不仅关乎水资源的可持续利用,也是保障粮食安全、促进农业可持续发展的关键。水利工程技术作为提高灌溉效率的重要手段,通过优化水资源配置、提升灌溉技术水平和加强灌溉管理等途径,为农业灌溉系统的现代化转型提供了有力支撑。

[关键词] 水利工程技术; 农业灌溉系统; 影响

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Research on the Impact of Water Conservancy Engineering Technology on the Efficiency of Agricultural Irrigation Systems

Jun Zhang

Kongque River Water Conservancy Management Center in Kaidu, Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] Against the backdrop of increasingly scarce global water resources, the improvement of irrigation efficiency in agriculture, as a major water user, is particularly important. Therefore, studying the impact of water conservancy engineering technology on the efficiency of agricultural irrigation systems is not only related to the sustainable use of water resources, but also a key factor in ensuring food security and promoting sustainable agricultural development. Water conservancy engineering technology, as an important means to improve irrigation efficiency, provides strong support for the modernization transformation of agricultural irrigation systems through optimizing water resource allocation, improving irrigation technology levels, and strengthening irrigation management.

[Key words] water conservancy engineering technology; Agricultural irrigation system; influence

引言

农业灌溉系统是农业生产不可缺少的基础设施,直接影响着作物的生长发育与产量。农田灌溉是保障农田干旱季节用水需求的一种有效措施,是保证作物正常生长发育的重要手段。这对稳定农业生产和保障粮食安全具有十分重要的意义。现代农业灌溉系统可以精确控制灌溉水量与时间,同时满足作物对水、养分的需求。这类精确灌溉既能提高作物产量,又能改善作物品质,是提升农业综合效益的关键。

1 现代水利工程技术概述

随着科学技术的不断进步,现代水利技术得到了长足的发展,为提高灌溉效益、实现可持续农业提供了新的契机。这些技术包括:微灌(滴灌、喷灌)、自动水管理系统、土壤水分监测技术和智能灌溉系统,但不仅限于此。这些革新技术使得农业灌溉更精准,更有效,更少的水资源浪费。如微灌技术,可将水分直接输送至作物根部,大大提高水分利用率,减少蒸发与水土流

失。该系统将传感技术与数据分析相结合,可根据作物需水量及气象条件对灌溉方案进行自动调整,以保证灌溉的时效性与精确性。另外,土壤水分监测技术的应用,可以帮助农户了解土壤水分状况,避免灌水过多或过少。本项目的实施,不仅可以提高灌溉系统运行效率,而且可以为水资源的可持续利用提供有力的技术支撑。

2 农业灌溉系统的现状

2.1 当前灌溉技术的局限性

在对农业灌溉系统现状进行探讨的时候,我们不能不提到当前灌溉技术存在的种种局限。传统灌溉方式(如渠灌、混灌)已得到广泛应用,但存在效率低、资源利用率低等问题。这些灌溉方式往往会造成大量水资源的流失,而且灌溉不均还会影响作物的生长。同时,传统灌溉方式对供水与供水时间的调控缺乏灵活性,难以适应气候变化与非规则降水格局的变化。低效率灌溉不仅造成水资源过度消耗,同时也增加了能源消费与运行成

本,给农户带来额外的经济负担。这一局限已成为农业生产可持续、科学发展的一个重要障碍。

2.2 水资源的使用和管理问题

水资源利用与管理是当前农业灌溉领域面临的一大难题。全球水资源分布不均的地理现状,造成一些地区缺水严重,另一些地区则出现因管理不善而导致的供水过量、水资源浪费等问题。在缺水地区,过度依靠有限水源灌溉会引起地下水位下降,进而引发土地沉降、生态破坏等一系列环境问题。另外,不合理的水资源配置与管理会造成资源浪费与低效率,不仅直接影响农业生产,而且可能继而引发社会经济与环境问题。合理的水资源管理策略应从水资源可持续利用的角度出发,通过对水源进行合理规划,提高灌溉效率,采取节水技术,保证水资源的长期可持续利用。

2.3 对农作物产量和质量的影响

灌溉系统是影响作物产量与品质的重要因素。不合理的灌溉方式会导致作物生长不良,病害频发,营养不均衡。例如,水量过多的会导致土壤盐分的累积,进而影响植物的生长及土壤的健康;水量过少的会导致水分胁迫,影响植物的正常生长,降低产量,二者都会影响植物和土壤的健康状况。在全球气候变化背景下,极端气候事件频发,农业生产面临着极大的不确定性。因此,改善灌溉系统,不仅是水资源高效利用的重要环节,也是影响农业生产能力与粮食安全的重要因素。采用滴灌、智能灌溉等先进灌溉技术与管理手段,可实现对供水的精准控制。本项目提出了一种新的灌溉方式,即通过对灌溉次数和灌水频率的精确控制,保证作物在最适宜的生长状态下获取所需的水分,从而提高作物的产量与品质。

3 水利工程技术对灌溉系统效率的影响

3.1 提高水资源利用效率

现代水利技术对提高水资源利用率起到了至关重要的作用,改变了传统灌溉方式效率低下的弊端。传统灌溉方式往往会造成50%-60%的失水,其原因是水分在输移过程中的蒸发及土壤入渗。与此形成鲜明对比的是,滴灌、喷灌等现代灌溉技术能直接把水送到作物根部,从而大大降低了水的损失。滴灌技术是一种先进的灌溉方法,它通过对每一滴水的精确控制,保证水能直接、有效地到达作物根部。另外,智能化灌溉系统的应用,使灌溉效率得到了极大的提高。该系统将传感器与先进数据分析技术相结合,可根据作物实际需水量及土壤水分状况,对灌溉方案进行自动调整。这样既可减少水资源浪费,又可提高灌溉精度与时效性。采用这种高效灌溉方式,既节约了水资源,又降低了灌溉费用,提高了经济效益。特别是在缺水地区,采用这些现代化灌溉技术对保证农业可持续发展意义重大。这些设施不但可以提高农民对有限水资源的使用效率,而且可以减轻农业生产带来的环境压力。

3.2 增强灌溉系统的可持续性

现代水利技术是提高农业生产活动可持续发展的重要手段。在全球气候变化与极端气候事件频发的背景下,灌溉系统可

持续发展成为保障农业生产安全的重要因素。气候智能灌溉技术是一种基于气候模式与气象信息的智能灌溉技术,可实时、有效应对气候变化为农业生产带来的不确定性与风险。这种智能化灌溉方式,既能优化水资源利用,又能维持水生态平衡,减少过度开发和使用天然水资源。另外,现代水利技术还可以大大减少农业灌溉对人工作业的依赖性,降低人为误差,节约运行成本。这些技术可以提高灌溉精度,提高灌溉效率,保证农业用水的优化利用。如在灌溉系统中安装土壤水分传感器、自动控制装置等,使灌溉系统能按实际需求进行精确配水,避免水资源浪费,可降低化肥用量,降低环境污染。

3.3 促进农作物产量和质量提高

现代水利技术通过精确控制灌水次数,实现作物用水优化管理,在保障作物生长需要的前提下,减少因不合理灌溉造成的农作物生长问题。精准的水分调控有利于改善土壤结构,防止土壤板结,为作物根系提供良好的水、气、肥等环境条件。滴灌技术可有效降低水分蒸发损耗,降低土壤盐渍化风险,对维持土壤健康、提高作物产量具有重要意义。另外,智能灌溉系统等现代水利技术,可根据土壤湿度、气象条件,对灌溉方案进行自动调整。该系统不仅能提高水资源利用率,还能减少化肥损失,优化作物生长环境。更加精确的灌溉方式,就是让作物在最合适的环境下生长,从而提高作物的健康度,提高产量,提高品质。因此,采用现代水利工程技术,不仅可以节约用水,而且可以显著地提高农业生产效率与产出质量。

3.4 提升灌溉系统的整体管理和监控能力

现代水利技术的发展,不仅提高了灌溉效率,而且使整个灌区的管理与监测能力得到了极大的提高。通过集成先进的信息技术和自动化系统后台能够获取实时的灌溉数据,包括水量使用、灌溉时间和土壤湿度等,从而使农民和管理者能够更精确地监控和调整灌溉计划。例如,利用传感器、卫星遥感等技术对大面积农田进行实时监测,帮助农户进行灌溉决策,实现资源优化配置。同时,该系统还具备对未来用水需求及气候变化趋势进行自动采集与分析的能力,为农户提供灌溉决策依据。这样的综合分析能力,不仅可以提高日常农业生产的灌溉效率,而且可以提高对诸如旱灾、水灾等极端气候事件的适应性。现代水利技术通过对水工程进行全面的监测,有效地减少了人为失误及传统管理方式的不足所造成的资源浪费。现代水利技术是提高灌溉系统综合管理与监测能力的重要手段,能为农业生产提供更为可靠的水资源管理方案。这一技术进步对应对日益复杂的农业生产环境,应对全球气候变化挑战,保障全球粮食安全提供了新的方向和助力。

4 挑战与对策

4.1 技术推广中的障碍与挑战

在水利工程技术推广至农业灌溉系统的过程中,面临着多方面的障碍与挑战。首先,新技术的普及难度高是一个显著问题。据相关统计,尽管现代水利工程技术已在全球范围内取得显著进展,但在一些农业地区,尤其是发展中国家和偏远地区,传

统灌溉方式仍占据主导地位。这些地区由于资金、技术和人力资源的限制，难以快速接受和应用新技术。其次，技术推广过程中农民存在认知障碍。许多农民习惯于传统的灌溉方式，对新技术持怀疑态度，认为改变意味着风险。这种心理抵触情绪在一定程度上阻碍了新技术的推广。为了克服这一障碍，需要加强对农民的培训 and 宣传，通过成功案例的展示，让他们亲眼看到新技术带来的实际效益。最后，技术兼容性和适应性也是技术推广中不可忽视的挑战。不同地区的气候、土壤和水资源条件差异较大，这要求水利工程技术必须具有良好的兼容性和适应性。然而，在实际应用中，一些技术可能因不适应当地环境而效果不佳。因此，在技术推广过程中，需要充分考虑当地实际情况，进行技术改进和优化。

4.2 政策与法规对水利工程技术应用的影响

政策与法规在水利工程技术应用中扮演着至关重要的角色，它们不仅为技术的推广和应用提供了法律保障，还通过一系列激励和约束措施，促进了农业灌溉技术的进步和效率提升。例如，我国近年来出台了一系列关于水资源管理和农业灌溉的政策法规，如《中华人民共和国水法》和《农田水利条例》等，这些法规强调了水资源的节约、保护和高效利用的重要价值，为水利工程技术的发展和應用提供了明确的指导方向。

在具体实践中，政策与法规对水利工程技术应用的影响体现在多个方面。一方面，通过制定严格的水资源管理制度，如实行取水许可制度和水资源有偿使用制度，有效遏制了水资源的过度开发和浪费现象，为水利工程技术的高效应用创造了良好的外部环境。另一方面，政策与法规还通过提供财政补贴、税收优惠等激励措施，鼓励农民和企业采用先进的水利工程技术，提高灌溉效率。此外，政策与法规还通过构建完善的水利工程技术标准体系和监管机制，保障了技术的规范应用和安全运行。例如，我国制定了《节水灌溉工程技术规范》等一系列标准，对水利工程技术的设计、施工、验收等环节进行了明确规定。同时，政府还加强了对水利工程技术应用的监管和评估，确保技术能够真正发挥提高灌溉效率的作用。

4.3 提升灌溉效率的策略与建议

在探讨提升灌溉效率的策略与建议时，我们不得不提及技术创新与实际应用相结合的重要性。现代水利工程技术，如智能灌溉系统，通过集成传感器、物联网和大数据分析，实现了灌溉的精准化和自动化。在工程设计层面，优化灌溉系统布局，提高水资源分配的科学性，是提升灌溉效率的又一重要策略。通过引

入先进的工程设计软件，如GIS和CAD，可以精确模拟灌溉水流路径，优化灌溉网络布局，减少水损。根据实际的灌溉应用场景，合理设计灌溉渠道，采用防渗材料，也是减少水资源流失、提高灌溉效率的有效手段。

在政策支持方面，政府应加大对水利工程技术应用的扶持力度，通过财政补贴、税收优惠等政策，鼓励农民和企业采用先进的灌溉技术并促进工程技术的升级迭代。同时，建立健全的农业灌溉用水管理制度，如实行灌溉用水定额管理，对超定额用水实行累进收费，可以促进社会各群体养成节约水资源的意识。此外，加强农民的技术培训，提升其使用先进灌溉技术的能力，也是提升灌溉效率不可或缺的一环。

5 结束语

综上所述，尽管本研究对水利工程技术对农业灌溉系统效率的影响进行了全面而深入的探讨，但仍存在一些研究局限。未来研究可以在数据收集、量化分析、挑战剖析以及策略创新等方面进一步深化和完善。通过持续的努力和探索，我们有望为农业灌溉系统的效率提升提供更加科学、全面和可行的解决方案。

[参考文献]

- [1]张彦杰.水利工程技术对农业灌溉系统效率的影响研究[J].中华建设,2024,(09):172-174.
- [2]刘敏.农田水利工程设计准则及常见问题分析[J].农机使用与维修,2024(03):33-35.
- [3]赵东彦.试论加强小型水利工程管理以及节水灌溉技术[J].中国设备工程,2024(03):236-238.
- [4]库海斌.刍议农田灌溉水渠水利工程施工技术[J].低碳世界,2023,13(09):49-51.
- [5]宋正彦.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术分析[J].新农业,2023(03):95-96.
- [6]徐凤臣,高贤坤.农田水利工程节水灌溉技术的运用与实施要点[J].智慧农业导刊,2022,2(15):65-67.
- [7]郑玉娥.小型农田灌溉水利工程管理措施[J].农业科技与信息,2022(08):96-98.
- [8]罗涛.浅谈小型农田水利工程的施工质量管理[J].居舍,2022(21):144-147.

作者简介:

张军(1966—),男,汉族,陕西西安人,本科,高级工程师,水利工程及灌溉管理。