

农田水利规划设计与灌溉技术措施

刘嘉男¹ 蔡至琛² 贾如浩¹

1. 山东省水利勘测设计院有限公司 山东 济南 250000

2. 水发规划设计有限公司 山东 济南 250000

摘要: 农田水利规划设计与灌溉技术措施对农业生产至关重要。规划需因地制宜,考虑自然环境与作物需求,构建节水高效系统。面临水资源短缺等挑战,应加强前期调研,科学布局灌溉设施,提升农民参与度。灌溉技术涵盖滴灌、喷灌、渗灌等,各具特色,需合理选择。政府应增加投入,制定政策扶持,推广先进技术。信息化建设与管理能提高灌溉效率,促进农业可持续发展,确保粮食安全和水资源有效利用。

关键词: 农田水利; 规划设计; 灌溉技术措施

引言: 农田水利规划设计与灌溉技术措施是现代农业发展的重要基石。随着水资源日益紧张及农业现代化需求提升,科学合理的农田水利规划与高效灌溉技术的应用显得尤为重要。本文旨在探讨农田水利规划设计的原则、目标及存在的问题,并分析滴灌、喷灌、渗灌等主要灌溉技术的优劣,提出改进策略,以期为农田水利建设提供理论指导和实践参考,促进农业水资源的高效利用与农业的可持续发展。

1 农田水利规划设计概述

1.1 农田水利规划设计的定义及作用

农田水利规划设计是指对农田灌溉、排水及其他水利设施进行合理布局和科学规划的过程。其作用主要体现在提高农田的水分利用效率,促进农作物健康生长,以及增强农田的抗灾能力。科学合理的农田水利规划设计能够为农业生产提供稳定的水资源支持,从而提高农业生产效率和产量。

1.2 农田水利规划设计的原则及目标

农田水利规划设计的原则包括树立全局观念、从实际出发、因地制宜、充分利用现有设施等。其目标是构建一个高效、节水、环保的农田灌溉系统,实现水资源的可持续利用。同时,通过科学的规划设计,提高农田的灌溉效率和排水能力,确保农作物的正常生长和丰收。

1.3 农田水利规划设计的历史沿革与现状分析

农田水利规划设计的历史悠久,从早期的简单灌溉设施到现在的现代化灌溉系统,经历了不断的发展和完善。当前,我国农田水利规划设计在技术水平、设计理念和管理方式上都有了显著提高。然而,仍存在一些问題,如部分地区规划设计不合理、设施老化、资金投入不足等。这些问題制约了农田水利工程的发展,需要采取切实有效的措施加以解决。

1.4 农田水利规划设计面临的主要挑战

农田水利规划设计面临的主要挑战包括:一是水资源短缺与分布不均,使得部分地区的水资源供需矛盾突出;二是农业生产方式的转变对农田水利设施提出了更高的要求,需要更加智能化、精细化的灌溉系统;三是气候变化对农田水利的影响日益显著,极端天气事件频发,增加了规划设计的难度;四是资金和技术投入不足,制约了农田水利规划设计的创新和发展。

2 农田水利规划设计中存在的问题

2.1 规划准备不足

(1) 对当地地理、气候、土壤等基础情况的了解不够深入。农田水利规划设计需要充分考虑自然环境的复杂性和多样性,包括地形地貌、土壤类型、地下水位、降雨分布以及气候特征等因素。然而,在实际操作中,设计者往往缺乏对当地自然环境的深入了解,导致设计方案难以适应实际情况,降低了灌溉系统的有效性和可靠性。(2) 数据收集不全面,调研不深入。农田水利规划设计需要大量的基础数据支撑,包括土壤类型分布图、地下水位监测数据、降雨历史记录以及农作物需水量等。然而,由于数据获取渠道有限、调研时间紧迫或资金不足等原因,设计者往往难以收集到全面、准确的数据,导致设计方案缺乏科学依据,可靠性不高。

2.2 设备规划不合理

(1) 选择不适用或性能不佳的设备。农田水利设施种类繁多,性能各异,选择适合的灌溉设备是确保灌溉系统有效运行的关键。然而,在实际操作中,设计者往往因对设备性能了解不足或受成本限制,而选择了一些不适用或性能不佳的设备。这些设备在运行过程中往往难以满足灌溉需求,甚至造成水资源的浪费和设施的损坏^[1]。(2) 设施规划不科学,导致灌溉系统布局不合理

和灌溉设施配置不当。灌溉系统的布局和设施配置需要充分考虑地形、作物分布、水源位置以及灌溉需求等因素。然而,在实际操作中,设计者往往因缺乏科学规划或受时间、资金等因素制约,而导致灌溉系统布局不合理,灌溉设施配置不当。这不仅降低了灌溉效率,还增加了运行成本和维护难度。

2.3 缺乏农民参与

(1) 农民对农田水利规划设计的了解和参与度不足。由于信息不对称、沟通渠道不畅或农民自身知识水平有限等原因,农民往往对农田水利规划设计缺乏深入了解,参与度不高。这不仅削弱了农民对规划设计的认同感和归属感,还可能导致设计方案难以充分反映农民的实际需求和利益。(2) 规划设计未充分考虑农民的需求和利益。农田水利规划设计需要充分考虑农民的生产习惯、耕作方式以及对水资源的需求等因素。然而,在实际操作中,设计者往往忽视农民的需求和利益,导致设计方案与农民的实际需求脱节。这不仅降低了项目的可接受性和可持续性,还可能引发农民对规划设计的抵触情绪,影响项目的顺利实施和推广应用。

3 农田水利灌溉主要技术措施

3.1 滴灌技术

(1) 工作原理及优势。滴灌技术是通过低压输、配水管道,将水精准输送到作物根区附近的土壤或根系所在的土层中。其核心在于滴灌管道系统,该系统通过毛管上的滴头、孔口或滴灌带等灌水器,以水滴的方式缓慢而均匀地滴入土壤。这种技术专为满足作物生长的灌溉需求而设计,流量小且水分缓缓渗入土壤,节水效果显著。(2) 精确控制水量和灌溉频率。滴灌技术能够精确控制灌水量和灌溉频率,根据作物的实际需求进行针对性灌溉,避免了水分的过度浪费和土壤盐碱化的问题。(3) 提高水的利用效率。滴灌技术不仅减少了土壤表面的水分蒸发,还避免了深层渗漏,显著提高了水的利用效率。同时,由于水肥一体化管理的实现,滴灌施肥技术还能显著提高肥料的利用率^[2]。(4) 挑战与局限性。尽管滴灌技术具有诸多优势,但其建设和维护成本较高。滴灌系统需要储药罐、电泵等配套设施的投入,且在使用过程中需要不定期的维护和检查,保养费用也相对较高。此外,滴灌系统对水质和土壤的要求也较高,需要优质的水源和较好的土壤通透性。

3.2 喷灌技术

(1) 工作原理及优势。喷灌技术是通过水泵和管道设施为水源加压,将其喷洒至空中,分散成水滴或水雾状态后降落至田间的灌溉方式。它能够覆盖大面积农

田,实现均匀灌溉,提高农田水利效率和生产力。(2) 覆盖大面积。喷灌技术通过机械设施实现自动化作业,能够节省劳动力,并且减少水分蒸发损失和土壤侵蚀,节约水资源并保护土壤环境。(3) 减少水分蒸发损失和土壤侵蚀。喷灌技术能够根据作物需水规律和土壤条件调整喷水量和喷水时间,有效避免了水资源的浪费,并减少了土壤侵蚀的问题。(4) 挑战与局限性。喷灌系统的建设和维护成本同样较高,包括管道铺设、水泵购置、喷头安装以及控制系统建设等。此外,喷灌效果还受到水质和气象因素的影响,如风力可能导致水滴偏移,影响灌溉均匀性。

3.3 渗灌技术

(1) 工作原理及优势。渗灌技术是通过地下管道将水输入田间埋于地下一定深度的渗水管道或鼠洞内,借助土壤毛细管作用湿润土壤的灌水方法。其优势在于能够实现水资源高效利用,减少蒸发和流失,同时保护土壤环境,提高土壤质量和农作物生长状况。(2) 实现水资源高效利用。渗灌技术通过控制供水压力,减少了水的渗漏和蒸发浪费,使植物长期处于最佳生长状态。这种灌溉方式还缩短了作物的生长周期,实现了增产增收的目标。(3) 保护土壤环境。渗灌技术能够保持土壤疏松状态,不破坏土壤结构,减少土壤表面板结,为作物提供良好的土壤水分状况。同时,它还能减少杂草生长和植物病虫害的发生。(4) 挑战与局限性。渗灌技术的建设和维护成本也较高,且对土壤质地和通透性要求较高。一旦管道堵塞或破坏,难以检查和修理。此外,渗灌技术在某些土壤条件下可能产生深层渗漏的问题,特别是透水性较强的轻质土壤更容易发生渗漏损失。

4 农田水利规划设计与灌溉技术措施的改进策略

4.1 加强前期调研与规划

(1) 深入了解当地基础情况:当地地理环境的独特性,如地形地貌、水系分布、土壤类型等,对农田水利设施的建设和运行有着重要影响。例如,山区和丘陵地区的地形复杂,需要考虑灌溉水的提升和输送问题;平原地区则可能面临排水不畅的问题。气候特征,如降雨量、蒸发量、温度等,直接决定了灌溉需求和方式。土壤条件,如土壤质地、保水能力、酸碱度等,则影响着作物的生长和灌溉效果。因此,在规划设计之前,必须进行全面、深入的调研,获取准确的基础数据。(2) 全面收集数据,深入开展调研:除了地理、气候、土壤等基础数据外,还需要收集当地的作物种植结构、灌溉需求、水资源状况等信息。这些信息可以通过问卷调查、实地访谈、历史数据分析等方式获取。通过全面收集数

据并深入开展调研,可以确保设计方案的可靠性和针对性,提高灌溉系统的效率和节水性能^[3]。

4.2 科学选型与合理布局

(1) 选择适用性强、性能优良的灌溉设备:在选择灌溉设备时,需要考虑当地的气候条件、土壤类型、作物种类以及灌溉需求等因素。例如,在干旱地区,滴灌和渗灌技术因其节水性能优越而备受青睐;在湿润地区,喷灌技术则因其覆盖面积广、灌溉均匀而得到广泛应用。此外,还需要考虑设备的耐久性、易维护性以及成本效益等因素,以确保灌溉系统的长期稳定运行。

(2) 科学合理地规划灌溉设施:灌溉设施的布局需要充分考虑地形、水系、土壤和作物分布等因素。通过科学合理的规划,可以实现灌溉水的有效利用和节约,减少水土流失和环境污染。例如,在山区和丘陵地区,可以采用梯级蓄水灌溉系统,利用地形优势实现水的自然提升和储存;在平原地区,则可以采用渠道灌溉和管道灌溉相结合的方式,提高灌溉水的输送效率和节水性能。

4.3 提高农民参与度

(1) 加强与农民的沟通与合作:在规划设计阶段,需要与农民进行充分的沟通和合作,了解他们的实际需求和意见。这可以通过召开座谈会、发放调查问卷、实地走访等方式进行。通过倾听农民的声音,可以更准确地把握他们的需求,设计出更符合当地实际、更易于农民接受的农田水利设施。(2) 通过技术培训和宣传教育提高农民的节水意识和灌溉技能:农民的节水意识和灌溉技能直接影响到农田水利设施的使用效果。因此,需要加强对农民的技术培训和宣传教育,提高他们的节水意识和灌溉技能。这可以通过组织培训班、现场示范、发放宣传资料等方式进行。通过培训和宣传教育,可以帮助农民掌握正确的灌溉方法和管理技巧,提高他们的节水意识和灌溉效率,从而确保农田水利设施的有效运行和长期效益。

4.4 加大资金投入与政策扶持

(1) 政府应增加对农田水利规划设计与灌溉技术措施的资金投入:政府可以通过设立专项资金、提供财政补贴等方式,增加对农田水利建设的投入。这些资金可以用于灌溉设备的购置、灌溉设施的维修和管理、技术培训和宣传教育等方面,确保农田水利设施的正常运行

和持续改进^[4]。(2) 制定相关政策,鼓励和支持节水灌溉技术的研发和推广:政府可以制定一系列优惠政策,如税收减免、贷款贴息等,来鼓励和支持节水灌溉技术的研发和推广。同时,还可以通过建立节水灌溉技术示范区和推广站等方式,推广先进的节水灌溉技术和经验,提高农民的节水意识和灌溉技能。

4.5 推进信息化建设与管理

(1) 构建信息化管理平台:可以通过构建信息化管理平台,实现农田水利设施运行数据的实时采集、存储、分析和展示。这不仅可以提高数据的准确性和时效性,还可以为决策者提供科学依据,帮助他们做出更加明智的决策。同时,信息化管理平台还可以实现灌溉设备的远程监控和自动控制,提高灌溉系统的智能化程度和管理效率。(2) 采用先进的监测和控制技术:在信息化建设与管理中,可以采用物联网、大数据、人工智能等先进的监测和控制技术。通过这些技术,可以实现对灌溉系统的实时监测和智能控制,及时发现和解决灌溉中的问题。同时,还可以利用这些技术对灌溉数据进行深入挖掘和分析,找出灌溉规律和优化空间,为灌溉计划的制定提供科学依据。

结束语

综上所述,农田水利规划设计与灌溉技术措施是保障农业生产稳定和提高水资源利用效率的关键。通过科学合理的规划设计与采用先进的灌溉技术,不仅能够有效解决水资源短缺问题,还能提升农田的抗灾能力,促进农业可持续发展。未来,我们应继续加强农田水利设施的建设与管理,不断创新灌溉技术,加大资金和技术投入,以实现农业水资源的高效利用,为粮食安全和现代农业发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]陈丽芳.农田水利规划设计与灌溉技术措施研究[J].河南农业,2022,(05):45-46.
- [2]刘淋淋.农田水利规划设计与灌溉技术措施[J].水利技术监督,2024,(11):114-115.
- [3]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,(07):69-70.
- [4]张德儒.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术分析[J].南方农机,2023,(11):114-115.