

节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究

张 翔

摘 要：随着全球水资源短缺问题的日益严峻，节水灌溉技术在农田水利工程中的应用成为了持续提高农业生产效率和实现水资源可持续利用的关键。本研究围绕节水灌溉技术在农田水利工程中的具体应用进行了探讨。

关键词：节水灌溉技术；农田水利工程；应用

水资源作为人类生存和发展的重要基础资源，在农业领域尤为关键。然而，由于气候变化、人口增长和工业用水增加等因素的影响，全球许多地区都面临着严重的水资源短缺问题。在农田水利工程中，传统的灌溉方法往往因低效和浪费大量水资源而受到批评。因此，发展和采用节水灌溉技术不仅是提高农业水利利用效率的有效途径，也是促进农业可持续发展的必要措施。

一、节水灌溉技术在农田水利工程中应用面临的问题

1. 技术推广的经济障碍

节水灌溉技术的推广与实施往往伴随着较高的初始投资成本，包括先进灌溉设备的购置费用、安装调试费用以及必要的基础设施建设。对于多数农户而言，这样的成本可能难以承受，尤其是在经济欠发达地区。此外，由于节水灌溉技术的长期效益和间接效益（如环境保护和生态平衡）很难立即体现，在缺少即时回报的情况下，农户的投资热情降低。金融机构对农业贷款的谨慎态度以及缺乏针对节水灌溉项目的财政补贴或贷款优惠政策，进一步加剧了技术推广的经济障碍。

2. 农民知识水平与接受度问题

农民的知识水平和对新技术的接受度直接影响节水灌溉技术的普及和应用效果。一方面，部分农民缺乏关于水资源管理和节水技术的基础知识，不能充分认识到节水灌溉技术的重要性和紧迫性。另一方面，即便有所了解，农民可能因为习惯传统的耕作方式而对新技术持保守态度，担心改变既有的农业实践会带来风险，例如影响作物产量或增加劳动强度^[1]。

3. 基础设施与技术支持不足

尽管节水灌溉技术具有显著的节水潜力和经济效益，但在实际推广过程中，不完善的基础设施建设和技术支持服务不足严重制约了其应用。在一些地区，灌溉基础设施老化失修，无法与现代节水设备兼容，导致即便引入高效技术也难以发挥预期效能。同时，技术支持体系的不健全使得农户在遇到设备故障或操作问题时难以获得及时有效的帮助，增加了技术应用的难度和风险。此外，由于农田水利设施的建设和维护需要专业知识和技术，人才短缺也成为限制技术推广的一个关键因素。

二、节水灌溉技术在农田水利工程中的应用

1. 表面灌溉技术

表面灌溉技术是最传统的农田水灌溉方法，它通过渠道或水沟将水直接引入农田，让水在地表自然扩散和渗透。这种方法简便易行，适合平坦且土壤透水性好的地区使用。然而，由于水分分布不均和蒸发损失较大，水资源的利用率相对较低。近年来，对传统表面灌溉技术的改进包括使用水泥或塑料材料来建造防渗渠道，减少输送过程中的水损失，并通过土地平整处理提高田间水的均匀分布程度。此外，采用闸控方式进行定量供水，能够进一步提高灌溉效率并节约用水。

2. 喷灌技术

喷灌技术通过加压设备和管道系统，将水以雾状形式均匀喷洒在农作物和土壤表面。它可以灵活应用于不同地形和作物，节水效果显著，并且可以结合施肥、施药等农业操作。喷灌系统主要分为固定式、半固定式和移动式三种类型，其中，半固定式喷灌系统在我国应用较为广泛。喷灌技术的关键在于喷嘴的设计和压力控制，需要根据不同的作物和生长阶段调整喷水量和喷水范围。当前研究正在致力于提升喷头的智能化水平，实现更精准的灌溉管理^[2]。

作者简介：张翔（1993.5——），男，汉族，新疆博乐人，大学专科学历，主要从事水利工程方面的监理工作。

3. 微灌技术

微灌技术是指通过低流量的水供应系统,将水和营养液直接输送到植物根部附近土壤的一种精确灌溉方法。它包括滴灌、微喷灌、脉冲灌等多种形式。微灌具有很高的水利用效率,可减少水分蒸发和深层渗漏,同时减少杂草的生长。微灌技术适用于果园、温室作物以及高附加值的经济作物,尤其在干旱和缺水地区表现出巨大的优势。目前,优化设计微灌系统的布局和运行参数,使其与作物需水规律相匹配是研究重点。

4. 滴灌技术

滴灌是微灌技术中最为常见的一种形式,它通过在田间安装滴头,将水滴状缓慢地直接滴注于作物根部附近的地表或地下。滴灌技术可以最大限度地减少水分的无效消耗,提高田间水分利用效率,并且有助于作物均衡吸收水分和营养。该技术特别适合于长期干旱、土壤盐碱化严重或者地势起伏较大的地区。随着智能水肥一体化技术的发展,滴灌系统可以实现远程监控和自动化管理,更好地适应现代农业发展的需求。

5. 地下渗灌技术

地下渗灌是一种将水通过地下管道系统直接输送到植物根际区的灌溉方式,管道上设有微小的出水孔或裂缝。由于水是在地表以下流动和释放,因此减少了地表蒸发和风的干扰。地下渗灌技术不仅提高了水的利用效率,而且有助于减少土壤侵蚀和病害的发生。这种技术适用于那些要求土壤湿度较高且对地表灌溉不便的作物。目前,地下渗灌的研究集中在管道材质的选择、水力参数的优化以及与其他农业管理措施的集成应用等方面。

三、节水灌溉技术在农田水利工程中的推广策略与建议

1. 提升农民节水意识与技术培训

提升农民的节水意识是推广节水灌溉技术的重要前提。首先,可以通过政府宣传、教育及示范项目来增强农民对水资源紧缺性的认识以及节水灌溉技术的好处。通过组织农田水利知识讲座、实践研讨会和现场演示活动,让农民直观地了解不同节水技术的适用性和效益。其次,开展针对性的技术培训,提高农民的操作技能和管理能力。这不仅包括灌溉设备的日常使用和维护,还应涵盖农业水管理策略和作物水分需求知识。此外,借助现代信息技术,如手机APP和在线课程,可以扩大培训的覆盖范围并提供更加灵活的学习方式^[3]。

2. 加强基础设施建设与维护体系

基础设施的建设和完善是确保节水灌溉技术有效实施的关键。应投资于高效灌溉系统的建设,包括渠道硬化、管道铺设、泵站建设等,以降低输水过程中的损失。同时,建立相应的维护体系,确保灌溉设施长期稳定运行。这需要地方政府和水利部门制定合理的维护计划,并安排专项资金支持。在设施更新升级方面,鼓励采用智能化、自动化的先进灌溉设备,提高灌溉精度和效率。对于已经陈旧失修的设施,应进行及时修复或更换,避免水资源浪费。同时,加强对灌溉系统运行状况的监测,及时发现问题并进行干预处理。

3. 构建多元化合作机制与服务体系

为了更有效地推广节水灌溉技术,需要构建政府、企业、科研机构 and 农户之间的多元化合作机制。政府可以出台相关政策,激励企业和科研机构研发更适合当地实际需要的节水灌溉技术,并通过补贴、贷款优惠等方式支持农户采纳新技术。同时,建立跨区域的交流合作平台,促进成功经验的分享和技术的互相学习。此外,完善服务体系对于保障技术顺利推广同样重要。提供全方位的服务,包括前期咨询、方案设计、设备安装调试、技术支持和售后服务等,帮助农户解决实际应用遇到的问题。

结语

水灌溉技术的应用显著提高了水资源利用效率,减少了水分蒸发损失,并为农业可持续发展提供了强有力的支撑。未来的研究应关注节水技术的优化组合、智能化管理系统的开发以及区域性适用性研究,以进一步提升节水灌溉技术的效果和范围。综上所述,节水灌溉技术在农田水利工程中的推广和应用,不仅有助于解决水资源危机,也为全球农业的绿色发展提供了新的方向。

参考文献

- [1] 崔树娟. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用. 工程建设与设计, 2021(15): 76-78.
- [2] 阮德才. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究. 种子世界, 2022(3): 0105-0107.
- [3] 刘家伟. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用. 智慧农业导刊, 2022, 2(22): 62-64.