

农田水利节水灌溉系统设计的优化策略

黄雪峰

新疆正达建设工程有限公司 新疆博乐 833400

摘要：随着全球气候变化和人口增长，水资源短缺成为全球面临的重大挑战之一。在这种背景下，农田水利节水灌溉系统的设计显得尤为关键，它直接影响到农业的可持续发展和水资源的合理利用。本文旨在探讨和分析当前节水灌溉系统中存在的设计问题，并提出相应的优化策略，以提高灌溉效率，减少水资源浪费。

关键词：农田水利；节水灌溉；系统设计；优化策略

农业作为全球最大的淡水资源消耗者，其灌溉用水的管理直接影响到全球水资源的配置和利用效率。传统的灌溉方法如表面灌溉和淹灌等，由于水的利用效率低，导致大量的水资源被无效蒸发和渗漏，加剧了水资源的紧缺状况。随着全球人口的增长和气候变化的加剧，水资源短缺问题日益凸显，尤其是在农业领域，灌溉用水占据了全球淡水使用的大部分比例。因此，发展高效节水灌溉技术对于提高水资源利用率、保障粮食安全和可持续发展具有重要意义。为了应对这一问题，开发和推广节水灌溉技术，优化农田水利节水灌溉系统设计，已成为农业水资源管理的迫切需求。

一、农田水利节水灌溉系统的重要性

节水灌溉系统对于提高农业用水效率、保障粮食安全和生态环境的可持续性具有至关重要的作用。随着全球气候变化的加剧和可用淡水资源的减少，传统的灌溉方法已经无法满足现代农业生产的需求。节水灌溉技术能够减少水分的无效蒸发和渗漏，同时保证作物生长所需的水分供给，从而达到节约水资源和增加农业产出的双重目标。此外，节水灌溉系统有助于减少土壤盐碱化和地下水位下降等环境问题的发生率，为生态环境保护提供了有力支持^[1]。

二、农田水利节水灌溉系统设计的现状与问题

1. 当前节水灌溉系统的设计现状

目前，节水灌溉系统在全球范围内得到了广泛的应用和发展，尤其是喷灌、滴灌等高效灌溉技术。这些技术通过减少水分的浪费、提高灌溉的精准度来提升水资源的利用效率。在发达国家，自动化和智能化的灌溉系统已经开始普及，这些系统能够根据作物需水情况和天气条件自动调整灌溉计划。然而，在许多发展中国家，

由于资金和技术限制，简单的灌溉方法如畦灌仍然占据主导地位，这导致了较低的水资源利用率和较高的劳动力需求。

2. 设计中存在的主要问题

尽管节水灌溉技术不断发展，但在实际应用中仍面临多方面的挑战。首先，高昂的初期投资成本是限制先进技术广泛应用的主要障碍之一。其次，技术的复杂性要求使用者具备一定的技能和知识，这对农民的培训提出了更高要求。此外，现有的灌溉设施在设计和实施过程中往往忽视了对当地特定环境的适应性评估，导致灌溉系统的实际运行效率低于预期。还有一些地区由于缺乏有效的管理和维护体系，导致灌溉设施迅速老化损坏，进一步降低了灌溉效率。这些问题的存在说明当前节水灌溉系统设计尚需进一步优化，以满足不同地区农业生产的实际需求。

三、农田水利节水灌溉系统设计的优化策略

1. 技术创新与更新

在农田水利节水灌溉系统设计中，技术创新与更新是提高灌溉效率和节约水资源的重要策略。随着科技的进步，新的灌溉技术和设备不断涌现，为农田水利提供了更多选择和可能性。首先，智能灌溉系统的开发和应用是技术创新的典型代表。通过利用遥感技术、物联网、大数据和人工智能等先进技术，智能灌溉系统能够实现

对农田水分的实时监测和精确控制。这种系统可以根据作物需水量、土壤湿度、气象条件等因素自动调整灌溉计划，避免过量或不足灌溉，从而达到节水和提高产量的目的。其次，更新传统的灌溉设备和技术也是技术创新的重要内容。例如，滴灌和微喷灌技术通过将水直接输送到作物根部，减少了水的蒸发和漏失，提高了水的

利用效率。同时,这些技术还可以减少土壤侵蚀和盐碱化的风险,有利于保护农田生态环境。此外,技术创新还包括对灌溉水源的多元化开发和利用。例如,通过建设雨水收集系统和再生水处理设施,可以有效增加灌溉水源,缓解水资源紧张的状况^[2]。

2. 土地管理与耕作方法优化

土地管理与耕作方法的优化对于提升农田水利节水灌溉系统的效率至关重要。良好的土地管理不仅能够改善土壤结构,还能提高土壤的保水和渗透能力,从而减少灌溉水的需求量。首先,合理的土地整治是优化土地管理的基础。这包括整理土地形态,如平整土地以消除坑洼,这有助于减少灌溉时的水流不均匀和积水现象。去除杂草和残留作物秸秆也可以减少对水分的无效消耗。其次,地表覆盖技术如使用作物残茬覆盖或塑料地膜覆盖,可以降低土壤表面的蒸发,减少水分的损失。同时,这也能抑制杂草生长,减少对水分和养分的竞争。

3. 灌溉渠道现代化

灌溉渠道现代化是提高灌溉水利用效率、减少水资源浪费的重要措施。传统的灌溉渠道往往由于设计不合理、维护不到位等原因,导致大量水资源在输送过程中损失。因此,现代化的灌溉渠道设计和建设至关重要。首先,渠道防渗技术的应用是现代化的关键。通过使用混凝土、防渗膜等材料对渠道进行衬砌,可以显著降低渠道的渗漏率,确保更多的水被有效输送到农田。同时,渠道的横断面设计也需要优化,以减少水流在输送过程中的阻力,提高输水效率。其次,渠道自动化控制技术的引入也是现代化的一部分。通过安装水位计、流量计和自动闸门等设备,可以实现对渠道流量和水位的实时监测及自动调节。这样不仅可以根据实际需要调整水量,还能及时响应突发情况,如降雨或干旱,从而优化水资源的分配和使用。再者,渠道的定期维护和管理同样重要。渠道的检查和维修应定期进行,以防止因破损或堵塞导致的水流损失。此外,通过使用远程监控系统,管理者可以及时发现并解决渠道运行中的问题,保障渠道系统的高效运行。最后,现代化的渠道设计还应该考虑到环境和社会因素。例如,在渠道规划时应尽量避免对

周边生态环境的破坏,同时考虑对当地的影响,如土地征用和居民搬迁等^[3]。

4. 水资源综合管理

水资源综合管理是确保农田水利节水灌溉系统可持续运作的关键环节。它涉及水资源的合理规划、高效利用、持续监测和科学调度,以满足农业灌溉需求,同时保护水资源不受过度开发的威胁。首先,水资源的合理规划需要基于详尽的水资源调查和评估。这包括分析水资源的总量、时空分布、水质状况以及可利用性。在此基础上,制定科学的水资源利用计划和分配方案,确保各个用水领域和用户之间的公平性和合理性。其次,高效利用水资源要求采用节水灌溉技术和方法。例如,滴灌、喷灌等现代灌溉技术可以准确控制灌溉量,减少水分的蒸发和渗漏损失。同时,改进传统的淹灌和畦灌方法,提高灌溉水的均匀度和利用率。再者,持续监测是水资源综合管理不可或缺的一部分。通过建立水资源监测网络,收集关于水资源量和质的实时数据,可以为水资源管理提供科学依据。监测数据可以帮助管理者及时发现问题,调整灌溉策略,应对极端气候事件如干旱或洪水。

结语

综上所述,农田水利节水灌溉系统设计的优化是一个多方面、系统性的工程,需要政府、科研机构、农业企业和农户的共同努力。通过科学的设计、精细的管理和维护,可以在全球水资源紧缺的背景下,为农业生产提供节水、高效、可持续的水利解决方案,支持农业的可持续发展。

参考文献

- [1] 吕敬峰.农田水利工程中节水灌溉技术的应用[J].中国设备工程,2024,(10):212-214.
- [2] 王振南.节水灌溉技术在农田水利工程中的应用研究[J].陕西水利,2024,(05):95-96+102.
- [3] 姚玉峰.节水灌溉技术在农田水利中的应用研究[J].河南农业,2024,(06):58-60.