

农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用

崔兆龙

山东省日照市莒县浮来山街道办事处

摘要：灌溉工程是保证农业经济发展和社会稳定的一项重大民生工程，在我国，由于农业生产规模的持续扩张，导致农业发展与社会水资源匮乏问题日益冲突。在新时代发展背景下，需要将节水灌溉理念融入农田水利灌溉工程设计和建设中，并对已有工程进行改造和优化。本文将重点对农田水利工程中高效节水灌溉技术的发展和應用进行分析。

关键词：农田水利工程；高效节水灌溉技术；发展与应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.05.063

前言

我国是以农业为主的国家，而农业的发展离不开水资源。若水资源匮乏则耕地产量及粮食品质难以提升，农业发展停滞，因此，水资源成为制约农业可持续发展的重要因素。当前，通过农田水利工程的建设和应用，在农田灌溉方面，按照不同农田的实际情况，采用不同农田灌溉技术，可有效降低农田灌溉用水浪费问题，提高水资源的综合利用率，推动当地农业健康与稳定发展，进而促进农业生产的可持续发展。

一、高效节水灌溉技术的重要性

在农业生产上，传统依赖于自然降水的灌溉模式，一旦到了旱季，降水就会变得非常稀少，从而影响农业生产健康发展。随着农田水利工程的开展，人们采用人工灌溉方法来取代传统灌溉方法，然而，目前我国采用的人工灌溉方式不够完善，导致水分严重流失，农业生产中水资源浪费严重，且伴随着水资源匮乏问题逐渐严重，我国一直在研究高效节水灌溉技术，并对其应用发展进行探索，以求可以最大限度地减少耕地人工灌溉时出现水资源浪费的情况，最大限度地在水资源在耕地灌溉中的利用率提到最大，从而推动作物的正常生长，进而促进农田水利工程稳定长久地可持续发展。

二、农田水利工程高效节水灌溉技术应用和发展存在的问题

（一）节水工程规划与设计存在缺陷

在进行节水灌溉工程规划设计时，需要根据当地具体情况，对节水灌溉工程展开科学设计与规划^[1]。然而，从当前规划与设计情况来看，在进行农田水利工程设计时，对数据有较强的依赖性，没有对实际农业情况进行深入调查研究，忽略当前乡村快速发展进程，从而造成节水灌溉工程设计不合理、不科学。另外，部分涉及人员在农田水利工程设计过程中，仅仅依靠自己的经验来完成设计，从而造成项目的不合理性与连贯

性，导致工程的利用效率较低。如果该项目设计与规划不合理，将导致农田水利工程的节水项目无法达到预期效果，同时也将导致工程施工成本、人工、材料费用以及工程质量受到极大影响。

（二）重工程建设轻后期管理

近年来，由于各地区对节水灌溉工程越来越关注，有关监理单位、政府及质检部门都加强了对工程设计及施工质量的监控，基本上可以确保工程的施工质量及施工效率。然而，由于缺乏水利设施维护与管理，导致水利设施在实际使用中的价值逐渐减少。但由于缺乏规范管理，导致节水灌溉工程在运行中的效果逐步降低，直至无法正常运行。当前，农田水利工程建设中存在着职责不清、有关部门管理措施不够科学、经费不足等问题。

（三）迫切需要改进传统农业灌溉方法

伴随农村经济的持续发展，提高农业产量和农民收入，已经成为农村工作的一项重要内容。在农田水利工程中，推广和使用高效节水技术，是提高农业产量，提高农民收入的一项重要措施。在许多地区，传统农业生产方式，已成为制约其推广与应用的主要因素。当前，许多农户还在使用着以往的大水漫灌的灌溉方法，像滴灌、微灌和喷灌等一些先进高效的灌溉技术，其推广面比较窄，导致农业生产效率不高，同时还造成水资源的大量浪费。为更好地解决这些问题，必须加强区域内水利部门与农业部门之间的联系与合作，并积极推广先进的节水灌溉技术，合理调整区域内农业种植结构，从而提升水资源的使用效率。

（四）高效节水灌溉技术管理能力不足

在现代农业建设中，管理与建设并驾齐驱，现代化农业生产对管理人员的知识层次、思维能力和综合素养都有特殊需求。但有些管理人员的专业知识体系还不够健全，现代农业生产经营能力不够强，综合素养有待提高，对农业生产管理中出现的问题发现不够及时、处理不够科学这就造成农业生产中的故障问题和安全事故不断出现，从而对农业生产经营造成不利影响。

三、农田水利工程高效节水灌溉技术要点

（一）喷灌技术

在农田水利工程建设中的喷灌技术（如图1所示），主要采用水泵、管道和自动喷头三种方式。在水泵的带动下，会产生压力，从而推动管道中的水箱喷头流动，在喷头处形成高压，把水喷到田间。这样喷洒效果较好，既能有效提高灌水效果，又能达到节约用水的目的。经试验发现平均灌水量可达90%，水分利用率

可达60~85%；与常规地面灌溉相比，其节水效果可达30%~50%。



图1 喷灌技术

(二) 隔沟灌溉技术

隔沟灌溉技术主要是在灌溉作业时，实施一条沟渠灌溉后再隔一个沟进行灌水^[2]。此做法主要适用于缺水严重的地区，其节水率达到50%。并利用地下水的渗透作用，缓慢地将灌水器中的水注入还未被灌溉的水沟中，在下雨情况下，由于没有进行充分灌溉，所以降雨对农作物的不利影响较小。

(三) 微灌技术

从事农业生产的有关技术人员，通过对滴灌技术的深入分析，根据其现实需要及存在的问题，对滴灌技术进行合理改造与发展。微灌作为一种新型灌溉方式，其主要灌溉方式有：水管灌溉方式、滴灌方式、微灌方式和渗透方式。可按要求选用特定的灌水模式。在此基础上，提出新型微灌技术，微灌技术的特点是较低的灌水量和较大的灌水周期。另外，该方法的灌水时间较短，能对灌水的用水量进行有效控制。另外，在灌水时，可以将养分、水分能输送到农作物的根部土壤。该方法简单易行，效率高，适应性强。通过对有关资料进行研究，并经实际应用，该技术在节水方面，可达到节水50~80%的效果，并能有效提高化肥利用率，能有效地改良土质。

(四) 间歇灌溉技术

虽然在国内，间歇灌溉技术还没有得到较好落实，但据实测，其对水资源的利用率高达85%，并且降低尾水量达到55%，较少水资源的深层渗透效果65%。同时，其对灌溉设备的要求也很低，几乎所有土地都可以使用；并且根据试验结果，该技术在首次浇灌的土壤或者是砂质土壤中作用更加显著。间歇灌溉技术的主要作用是通过水压将水推进到一定范围内，然后停止工作，等待地下水逐渐开始渗透，之后通过水压推动，以波浪形式向前。能够提高灌水器的速率，加快水流的速率，以及迅速封闭土体中的空隙，达到上述降低渗透性的优点。（各种高效节水灌溉技术分析表如表1所示）

表1 节水灌溉技术分析

节水灌溉技术名称	节约用水量	优势
喷灌技术	30%~50%	喷洒过程均匀，提高灌溉有效性
隔沟灌溉技术	50%左右	利用地下水渗透，降雨不会影响作物
微灌技术	50%~80%	灌水周期短，高效控制灌溉水量
间歇灌溉技术	大于85%	灌溉速度更快，水流动速度快

四、农田水利工程高效节水灌溉技术的发展

(一) 工程管理力度的增强

要加强农田水利工程日常管理，对其从引水到供水等各环节进行全程监管和管理，避免因管理不当而造成极其严重的水资源浪费，导致农田水利工程的使用效果下降^[3]。有关部门管理人员应加强对农田水利工程高效节水灌溉工程中所用有关机械设备的管理，确保其在使用过程中可以正常运转。为提高农田水利设施运行效率，政府相关领导要经常派专业技术人员进行农田水利设施维护。在此基础上，政策制定者应强化节水灌溉技术的调控，使小面积耕地得到最大程度地开发，以减少小面积耕地缺水与非均衡带来的负面效应。

(二) 加强工程规划的合理性

在推动高效节水灌溉技术发展时，对农田水利工程提出了更高要求，需要有关管理者对工程设计进行更好的整体规划，保证对其进行科学化、规范化应用，同时还需要引入更多先进的灌溉设备，从而提升水资源的综合利用率。在此过程中，设计者必须深入了解当地的自然气候，地质资料以及自然环境。在农田水利工程所在地，对实施该技术的地区，有较好的认识和理解。以当地天气和自然降水为基础，对低降雨量时期耕地地下水真实状况进行分析，对耕地的实际需要进行全面认识，这有利于有关技术人员对耕地灌溉用水进行更加科学、合理地控制，从而获得较好的高效节水灌溉效果。

(三) 农田水利工程高效节水灌溉技术应用前的准备工作

高效节水灌溉技术类型较多，每一种技术所采用的设施之间都有很大差异，并且相应设施的洒水范围和规格参数也有不同^[4]。因此，要想让节水灌溉技术可以被合理运用，达到农田用水高效节水目标，需要在采用该技术之前，做好必要的准备工作，从而推动农田地区采用最合理的灌溉技术。因此，在应用农田水利工程高效节水灌溉技术时，首先要对该地区农田水利设施进行全面调查，了解该地区的地形地貌、种植作物、土壤状况、周边水源等。因为农民缺乏相应的知识与经验，不能精确地推算出最佳的灌溉方式，因此，水利部门应该全面承担这项工作，派出专业工作人员，进行实地考察，并做好调查，调查结束后，技术人员应运用科学计

算方法,推算出作物的需水量及相应的应用技术,从而促进农业用水的最佳化。

(四) 加强高效节水灌溉技术的推广和示范基地创建

与农田水利工程现状相结合,在推进高效节水灌溉技术发展时,要注重其推广工作的有效开展,强化信息技术的应用,为高效节水灌溉技术的推广提供充足信息,对高效节水灌溉技术的推广进行优化,保证高效节水灌溉区技术的发展状态,为其科学发展提供更多的技术支持。与此同时,为实现农田水利工程高效节水灌溉技术的长期发展目标,必须注重高效节水灌溉示范基地建设,并在相应政策和标准的设计方案支撑下,对该地区的高效节水灌溉技术进行科学指导,充分利用与其有关的示范基地优势,提升人们对高效节水灌溉技术的关注程度。

(五) 重视高效节水灌溉技术的区域化及规模化发展

在提升农业用地和农田水利工程高效节水灌溉技术发展水平时,应以高效节水灌溉技术的发展现状和应用价值为依据,重视对有效节水灌溉进行区域化、规模化发展,为这一类技术的研究与开发打下坚实基础,从而使农业水利工程灌溉用水的利用率得到全方位提升,达到对有效节水灌溉技术进行科学运用的目的。同时,考虑高效节水灌溉技术的区域化和规模化发展特征,可以更有针对性和科学性地进行相关研究,深入发掘这一技术在农业生产中的应用潜能,从而提高农业生产效率。

(六) 注重优化水资源的分配

伴随时代的发展,建立高效节水灌溉工程,且大力推广、使用先进的节水灌溉技术,促使水资源得到有效保护和利用。在落实农田水利工程高效节水灌溉技术中,要最大限度地利用好水资源,为区域内的现代化建设打下良好基础。

首先,把水资源分配与农业有机地联系起来。在进行节水灌溉工程设计时,要考虑到对水资源的科学分配,采取分质供水方式,并注重对总量的控制,实现限额管理原则,将有限的水资源运用到每个必须使用的地方。其次要做好农田水利工程规划。在节水灌溉工程设计阶段,要确保设计人员和工程负责人员能够深入到具体区域,展开大量调查和勘察工作,对项目区域内的淡水资源状况有全面了解,进而实现对节水灌溉工程的设计优化和对水资源的科学分配。一般来讲,地表水可以分成两种类型,一是灌溉地区的地表水,二是利用水利工程蓄存下来的水源。对于非灌区的水源,可以通过饮用水源来分配。此外,为确保广大农民获得足够的农业灌溉水资源,专业人员应该对水资源进行合理分配,确保相同作物、相同面积的供水量相同,达到农业灌溉技术的均衡,从而可以有效地提高缺水地区的产量,提高农民的经济效益。

(七) 优化水利工程的后期管理

水利工程中的设施在长时间的使用中会产生一定损伤,很多政府机关在农田水利工程建成后忽略对这些设施的维护与更新,因为农民缺乏相应的设备维修技能,当这些设备发生故障时,往往很难及时修复,最后造成设备废弃,这既是一种巨大的浪费,也是不利于农业现代化发展的不利因素。因此,水利主管部门必须加强对农田水利工程的后期管理,以促进当地农业和经济的健康发展。县级水务局要组建水利设施管理机构,聘用有经验的专业人员,组建以水利设施维护、维修为主的高素质水利设施管理队伍。管理人员应定期到耕地中,对水利工程设施的使用情况进行检测,并对其情况进行详细记载,对破损设施要进行维护,对不能使用的设施要及时进行替换,以保证灌溉系统可以有效工作,延长灌溉系统的使用年限,降低国家财政的费用支出。

(八) 监测水量

在农业生产中,由于科技的迅速发展,农业生产的节水灌溉技术得到了明显提高^[5]。在将现代信息技术与农业灌溉技术进行优化组合之后,可以对作物在各阶段的用水量进行确定,并对其实时监控,从而可以对作物在各阶段中的用水量进行有效控制,促使作物灌溉得到真正意义上的现代化发展。在作物种植面积比较大的地区,或是作物已经到生长加快的时期,为保证作物正常生长,需要使用高效节水灌溉技术,对作物进行定时浇水。另外,为降低喷灌技术的水分蒸发,还需要以实时监测数据为基础,对其进行科学准确判定,并在地面上铺好地膜,确保喷灌水分能够被正确利用。

结语

农田水利工程建设后可以有效改善缺水状况,促进农业经济稳定发展,同时还可以避免在对作物进行灌溉时,造成不必要的水资源浪费。因此,我们应加强对高效节水灌溉技术的研究和开发,根据当地的土壤条件和作物生长需要,对水源进行科学、合理灌溉,提高水资源的利用效率,从而推动农业经济长期、稳定发展。

参考文献

- [1] 杨德福. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(1): 3.
- [2] 马晓涛, 刘向宇. 农田水利工程高效节水灌溉发展思路初探[J]. 水电水利, 2022, 6(8): 67-69.
- [3] 冯树森. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)农业科学, 2022(6): 3.
- [4] 玉素甫·吾买尔. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(5): 3.
- [5] 王建新. 农田水利工程高效节水灌溉技术的发展与应用[J]. 农机使用与维修, 2022(009): 000.