

节水灌溉技术在农业领域的应用与效果评估

李 娟

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 河北 保定 050000

摘 要：该研究系统地论述了节水灌溉在农业领域中的运用及效果评价。通过对国内外的经典案例进行深入分析，揭示了节水灌溉技术在各种地域和农作物种植环境下所带来的节水效益和经济回报。研究构建效果评估指标体系，采用定量和定性方法评价该技术对水资源利用效率，作物产量品质和土壤改良的促进作用。研究表明：节水灌溉技术明显提高农业用水效率和农业的可持续发展。同时本文也对今后的技术发展趋势进行了预测，着重指出技术创新，政策扶持以及农户培训等对促进节水灌溉技术的广泛应用具有重要意义。该研究的目的是为农业水资源管理及节水灌溉技术的推广应用提供科学依据和决策支持。

关键词：节水灌溉技术；农业领域；效果评估

引言

伴随着全球气候变化与人口的增加，水资源越来越短缺，已经成为农业可持续发展中的关键限制因素。尤其是干旱半干旱地区的农业用水压力更大。所以，大力发展节水灌溉技术以提高农业用水效率对确保粮食安全和促进农业生态平衡有着十分重要的作用。研究目的在于深入探究节水灌溉在农业领域中的运用及效果评估情况，为农业水资源管理工作提供科学参考。通过对节水灌溉技术原理，特点和应用实例进行系统分析，评价了节水灌溉技术在不同地理区域和作物种植情况下的节水效果和经济效益，继而为节水灌溉技术的推广应用和农业用水结构的改善提供决策支持。本研究不但有利于缓解农业用水紧张状况，而且也会促进农业朝着更绿色和更有效的方向迈进。

1 节水灌溉技术综述

1.1 节水灌溉技术的定义与分类

节水灌溉技术顾名思义就是一种能显著降低灌溉用水量而又能维持或者增加农作物产量的灌溉方式。该技术在传统灌溉方式上进行了改进与优化，旨在提高水资源利用效率、减少浪费、尽可能降低对环境造成的不利影响。从分类看，节水灌溉技术有滴灌技术，喷灌技术和微灌技术。滴灌技术是利用管道系统及滴头将水或者营养液慢慢准确地滴在植物根部的土壤中，从而达到水肥一体化经营的目的^[1]。喷灌技术的核心是利用喷头将水

喷射到空气中，从而产生微小的水滴，这些水滴均匀地分布在地面和农作物上，特别适合大规模的灌溉活动。微灌技术集滴灌与喷灌于一体，利用微喷头或者微喷带以较低流量润湿作物根部区域。这几种技术各有其独特之处，但其共同的目的是达到灌溉的高效和节水。

1.2 技术原理与特点剖析

节水灌溉技术主要是根据作物需水规律以及土壤水分运动规律来制定其原理。通过对灌溉水量，灌溉时间以及灌溉方式等进行科学合理的调控，保证水分可以均匀高效的供应作物的生长需求。该技术在降低水分深层渗漏及地表蒸发的同时，提高作物吸收水分利用效率。从特征上看，节水灌溉技术节水效果显著。与传统灌溉方式相比较，这类技术可以节约大量的水资源，尤其对于水资源短缺地区来说显得尤为重要。

1.3 适用范围和限制因素的讨论

节水灌溉技术对多种土壤类型，多种作物种类都有很好的适应性。沙质或黏土土壤、粮食作物或经济作物均可选择适宜的节水灌溉技术以提高灌溉效率。尤其在干旱半干旱区域，上述技术已成为农业生产中的重要依托。但节水灌溉技术在推广应用过程中也存在着一定的制约因素。一是技术投入成本居高不下，主要表现在设备购置，安装及维修成本上。这对经济条件差的地区，对农民都是相当大的包袱。二是技术要求高，需掌握一定专业知识与技能方能进行有效的运行与管理。另外，部分区域水资源条件，气候条件以及土壤条件等因素都会对节水灌溉技术实施效果造成一定的影响。

2 节水灌溉在农业中的应用

2.1 不同区域节水灌溉技术应用案例

节水灌溉技术已被越来越多地运用到农业领域中，

通讯作者：李娟，出生年月：1992年2月，民族：汉，性别：女，籍贯：河北省保定市安国，单位：河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司，职称：中级工程师，学历：硕士，邮编：050000，研究方向：水文规划。

不同区域的运用案例充分证明了该技术具有多样性与适应性。中国西北地区等干旱半干旱地区滴灌、微灌技术应用广泛。这些区域水资源缺乏,常规大水漫灌既浪费了水资源又不能满足农作物生长需要。通过滴灌及微灌技术的应用,可将水分直接运输至作物根部,在降低水分蒸发及渗漏损失的前提下大大提高灌溉效率。这些区域采用节水灌溉技术,既提升农作物产量与质量,又有效改善土壤环境,推动农业可持续发展。喷灌技术被广泛地应用于水资源丰富却又需要管理的区域,例如南方部分水稻种植区。尽管这些区域水资源比较丰富,但是受地形、气候等因素影响,水资源并不均匀分布,而且出现季节性缺水现象^[2]。利用喷灌技术可在提高水稻产量与质量的前提下,达到水稻田灌溉均匀,避免浪费水资源。另外,在某些特定的农作物种植区,例如设施农业和果园,节约用水的灌溉方法也被广大农民所采纳。在这些区域栽培的农作物需要更多的水分与养分,利用节水灌溉技术能够实现农作物精准灌溉与施肥,在提升果实质量与口感的同时提升农作物生长速度与产量。

2.2 在应用期间进行了技术调整和优化

节水灌溉技术应用中,对技术进行调整和优化必不可少。由于各地土壤,气候以及作物种类等方面都有差别,所以节水灌溉技术需做出适当调整与优化才能更好地满足各地实际。如土壤质地较重区域,需适当加大滴灌、微灌等灌溉量,以免土壤板结、作物长势差,气候干燥区需强化喷雾化效果才能改善灌溉均匀度及作物吸收效率。另外,伴随着科学技术的日益进步,节水灌溉技术得到了创新与优化。比如在智能农业中结合节水灌溉技术,就能够实现农田精准监测与治理,提升灌溉精准度与效率。通过节水灌溉技术及水肥一体化技术的结合,能够实现农作物精准施肥及灌溉,在提高农作物产量及质量的前提下,减少化肥及农药用量,减少农业生产过程中造成的环境污染。

2.3 农户接受度与推广策略

农户不仅是节水灌溉技术的终端用户,也是其最大的受益方,因此,农户对这项技术的接受度和推广策略具有至关重要的作用。普及节水灌溉技术时,需重视宣传与培训工作,增强农民的技术认知度与接受程度。同时,还需要制定切实可行的推广策略,如政策扶持、示范带动、技术服务等,以激发农户使用节水灌溉技术的积极性和主动性。另外,还要重视技术的实用性与经济性,保证节水灌溉技术能真正给农民带来利益与好处。只有使农民切实体会到节水灌溉技术所带来的优点与效益,才能使其得到广泛应用与普及,从而推动农业可持

续发展。

3 节水灌溉技术成效评价方法研究

3.1 效果评估指标体系的构建

对节水灌溉技术实施效果进行评价时,建立全面客观的指标体系非常关键。该指标体系需考虑的因素较多,主要有水资源的节约量,作物产量和质量的变化,土壤改良效果及经济效益和社会效益。水资源节约量的大小是评价节水灌溉技术实施成效的直接标志之一。将传统灌溉方式与节水灌溉方式用水量进行对比分析,能直观体现节水灌溉技术降低水资源消耗的优越性。同时该指标还有利于指导农户及农业管理者对水资源合理开发利用问题给予更多关注。作物产量和质量的变化,是评价节水灌溉技术实施成效的一个重要方面^[3]。节水灌溉技术既能减少水资源浪费,又能提升作物产量与质量。通过比较不同灌溉方式作物生长状况,产量及品质指标等,可科学评价节水灌溉技术在农业生产中所发挥的特定促进作用。在评价节水灌溉技术成效时,土壤改良效果同样是一个不容忽视的侧面。节水灌溉技术可以改善土壤环境、提高土壤肥力、增强保水能力。通过观察对比不同灌溉方式对土壤物理性质,化学性质及生物性质的影响,可综合评价节水灌溉技术在土壤改良中的积极效果。最后以经济效益和社会效益作为评价节水灌溉技术成效的综合指标。节水灌溉技术可以降低农业生产成本、增加农民收入,也可以减少化肥、农药用量、减少农业生产过程中的环境污染等。通过对节水灌溉技术所产生的经济效益与社会效益进行综合考量,能够更全面地评价节水灌溉技术的推广应用价值。

3.2 评估方法和手段

评价节水灌溉技术实施效果,使用科学的手段与手段非常关键。定量分析方法被认为是最常见的评估手段之一,该方法通过对多个指标进行量化处理,并利用统计学和数学模型等多种工具来进行深入的分析和比较。该方法能客观反映节水灌溉技术成效,但是需要海量数据支持及专业分析能力。定性评估手段还是评价节水灌溉技术实施成效的一种重要手段。其主要是依靠专家们的经验与知识,通过观测、访谈、问卷调查来搜集资料,主观地判断与评价节水灌溉技术实施的成效。该方法可以弥补定量分析中存在的缺陷,并给出更全面、更深刻的评价结果。模型模拟和预测是一种评价节水灌溉技术成效的高级手段^[4]。通过构建数学模型或者计算机模拟模型能够模拟出不同灌溉方式对作物生长,水资源消耗和经济效益的影响。该方法可以对节水灌溉技术进行远期效果预测,从而为决策提供更科学、更精确的基础。

4 节水灌溉技术成效评价的案例研究

4.1 国内外典型实例精选

在节水灌溉技术效果评估的实例分析中,我们精心选取了国内外多个典型案例进行研究。这些实例涉及不同地理区域,气候条件,作物种类以及灌溉方式等因素,从而保证了分析的全面性与代表性。就国内实例而言,主要集中于黄河流域,长江流域和西北干旱地区节水灌溉工程。这些地区代表着我国水资源丰富却又需求管理,水资源紧张和极端干旱3种不同的地区。从这些实例中可以看出滴灌,喷灌及微灌节水灌溉技术应用之广泛及其对提高水资源利用效率,促进作物生长及改善土壤环境所取得的明显效果。在国外案例中,选取美国,澳大利亚,以色列先进节水灌溉项目进行借鉴。这些国家的节水灌溉技术研究开发与应用走在世界前列,并取得了大量实践经验。通过对这些案例的深入分析,我们能够吸取它们在技术创新、政策支持以及农户参与等多个方面的成功实践,从而为我国节水灌溉技术的进一步发展提供有价值的参考和启示。

4.2 案例分析方法和流程

在这些典型案例的分析中,我们综合运用定性和定量方法。首先通过搜集案例相关信息与数据并进行了详细描述与梳理,了解了案例基本概况,技术特点及应用效果。接着,采用统计分析方法,对所采集的资料进行了处理与分析,并提取了反映节水灌溉技术成效的关键指标与因子。分析的过程中注意多角度地深入分析案例。一方面重视节水灌溉技术对提高水资源利用效率,促进作物生长及改善土壤环境的直接作用^[5]。另一方面也注意到了它对农业生产成本,农民收入和农村生态环境的间接作用。另外,我们也深入地探讨了个案所面临的问题与挑战,希望能为节水灌溉技术在国内的推广应用提供一些有益参考。

4.3 评估结果对比与讨论

从国内外典型案例对比分析中可以看出,节水灌溉技术已在各地区、各情况下显示了较好的应用效果。从国内实例来看,黄河流域,长江流域及西北干旱地区节

水灌溉项目对于提高水资源利用效率,促进作物生长及改善土壤环境都有明显效果。对比国外先进案例,我国节水灌溉技术研发及应用还存在一定差距,但是在政策扶持及农户参与上也显示出自身特点及优势。对评估结果进行比较和讨论,不仅使我们发现节水灌溉技术具有很大的潜力及广阔的发展前景,而且使我们对我国节水灌溉技术推广应用过程中存在的挑战及问题有一个更清楚的了解。今后还需进一步加大技术创新与研发力度以提升节水灌溉技术适应性及普及率,与此同时,仍需加强政策引导与农户培训,以提升农户节水灌溉技术认知与接受水平。最终通过整个社会的努力,促使节水灌溉技术广泛运用于农业领域并不断发展。

结语

通过对节水灌溉技术应用及效果评估进行深入研究后,我们认为节水灌溉技术显著提升了农业水资源的利用效率,减少浪费,在各种气候、土壤条件中显示出优越性。不但如此,上述技术促使作物产量稳步增长,质量不断提高,给农民带来较高经济效益。与此同时,还能有效地改善土壤环境,从而为农业的可持续发展打下坚实的基础。展望未来,面对全球水资源逐渐减少的问题,节约用水的灌溉方法在农业领域将扮演更为关键的角色。希望科技不断创新,例如智能灌溉系统之开发与运用,达到更加准确之水资源管理及更加节水之功效。

参考文献

- [1]张德儒.高效节水灌溉技术对于农田效益的提升价值及建设措施[J].南方农机,2023,54(13):78-80.
- [2]舒鸿霄.新时期农业种植高效节水灌溉技术应用探讨[J].智慧农业导刊,2022,2(11):94-96.
- [3]陈林.农业高效节水灌溉技术现状及发展[J].智慧农业导刊,2022,2(04):80-82.DOI:10.20028/j.zhnydk.2022.04.026.
- [4]赵宏娜.农业灌溉节水措施的应用[J].智慧农业导刊,2022,2(04):86-88.DOI:10.20028/j.zhnydk.2022.04.028.
- [5]苏荟.新疆农业高效节水灌溉技术选择研究[D].石河子大学,2014.