

# 节水灌溉对红寺堡扬水灌区用水定额的影响及效益评估

陈龙

宁夏红寺堡扬水管理处，宁夏中卫，755100；

**摘要：**红寺堡扬水灌区作为重要的农业生产区域，水资源利用效率对区域农业可持续发展至关重要。本文聚焦节水灌溉技术在该灌区的应用，深入分析其对用水定额的影响，并从节水、经济和生态三个维度进行效益评估。研究结果显示，滴灌、微灌及膜下滴灌等技术的推广显著降低了用水定额，提升了灌溉水利用系数，同时带来了显著的经济收益和生态改善，为灌区水资源优化配置及农业高质量发展提供了有力支撑。

**关键词：**红寺堡扬水灌区；节水灌溉；用水定额；效益评估；农业可持续发展

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.10.031

## 引言

水资源是农业生产的命脉，尤其在干旱半干旱地区，水资源短缺已成为制约农业发展的关键瓶颈。红寺堡扬水灌区作为依托扬水工程发展起来的农业灌区，长期面临水资源供需矛盾突出的问题。随着农业规模化、集约化发展，传统粗放式灌溉方式导致水资源浪费严重、用水效率低下，不仅加剧了水资源紧张局面，还影响了农作物产量和质量的稳定提升。

在此背景下，推广节水灌溉技术成为破解灌区水资源困境的重要途径。近年来，红寺堡扬水灌区逐步引入并应用多种节水灌溉技术，旨在通过技术革新优化用水结构、降低用水定额。本文基于红寺堡扬水灌区的实际情况，系统梳理节水灌溉技术的应用现状，分析其对用水定额的具体影响，并全面评估其产生的节水、经济及生态效益，以期为灌区水资源管理及农业可持续发展提供理论参考和实践指导。

## 1 红寺堡扬水灌区概况

### 1.1 地理位置与自然条件

红寺堡扬水灌区位于宁夏回族自治区吴忠市红寺堡区，地处鄂尔多斯台地向黄土高原过渡地带，属于典型的温带大陆性气候。该区域年降水量较少，蒸发量较大，气候干旱，水资源禀赋较差，农业生产高度依赖扬水工程引入的黄河水资源。灌区地形以丘陵、缓坡为主，土壤类型多为砂壤土，保水保肥能力较弱，自然条件对灌溉技术的适应性提出了较高要求<sup>[1]</sup>。

### 1.2 灌区水利工程现状

红寺堡扬水灌区依托红寺堡扬水工程形成了较为

完善的灌溉水利体系，该工程通过多级泵站将黄河水提升至灌区，保障农业灌溉用水需求。目前，灌区已建成干、支、斗、农四级渠道网络，部分渠道采用了衬砌技术以减少渗漏损失。但由于灌区面积较大、地形复杂，部分区域仍存在工程老化、配套设施不完善等问题，传统地面灌溉方式在部分农田中仍占一定比例，制约了水资源利用效率的进一步提升。

## 2 节水灌溉技术在红寺堡扬水灌区的应用

### 2.1 主要节水灌溉技术类型

#### 2.1.1 滴灌技术

滴灌技术是通过滴头将水缓慢、均匀地滴入作物根区土壤的灌溉方式，能够实现水资源的精准供应。在红寺堡扬水灌区，滴灌技术主要应用于枸杞、葡萄等经济作物种植中，其通过铺设地下或地表滴灌带，根据作物生长需水规律精准调控灌水量，有效减少了水分蒸发和深层渗漏，提高了水资源利用效率<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 微灌技术及膜下滴灌技术

微灌技术是比滴灌更为精细的灌溉方式，包括微喷灌、涌泉灌等，主要用于设施农业及果树种植，能够精确满足作物局部根系的水分需求。膜下滴灌技术则是将滴灌与地膜覆盖相结合，通过地膜减少土壤水分蒸发，同时利用滴灌精准供水，在灌区的蔬菜、瓜类作物种植中应用广泛，兼具节水和保温保墒的双重效果。

### 2.2 节水灌溉技术推广情况

近年来，红寺堡扬水灌区通过政府引导、政策扶持及技术培训等方式，积极推广节水灌溉技术。截至目前，滴灌、微灌及膜下滴灌等技术已在灌区多个乡镇实现规

模化应用，覆盖面积逐年扩大。其中，经济作物种植区的节水灌溉技术覆盖率较高，部分区域已形成“连片推广、集中管理”的模式。同时，灌区还建立了技术示范基地，通过现场观摩、经验交流等形式，提高了农户对节水灌溉技术的认知度和接受度，为技术的进一步推广奠定了良好基础。

### 3 节水灌溉对红寺堡扬水灌区用水定额的影响

#### 3.1 用水定额变化分析

用水定额是衡量农业用水效率的重要指标，指单位面积作物在一定生育期内的用水量。节水灌溉技术在红寺堡扬水灌区的应用，显著改变了传统灌溉模式下的用水定额。数据显示，与传统地面灌溉相比，采用节水灌溉技术的区域，整体用水定额呈现明显下降趋势。其中，滴灌技术的节水效果最为显著，单位面积用水量较传统灌溉减少 30%-50%；微灌技术的用水量减少 20%-40%；膜下滴灌技术因减少蒸发损失，用水量较传统灌溉减少 25%-45%<sup>[3]</sup>。这一变化表明，节水灌溉技术通过精准供水、减少浪费，有效降低了灌区的整体用水强度，提高了水资源配置效率。

#### 3.2 不同作物用水定额变化对比

不同作物因生长特性和需水规律不同，用水定额对节水灌溉技术的响应存在差异。在红寺堡扬水灌区，经济作物（如枸杞、葡萄）采用滴灌技术后，用水定额下降幅度较大，这与其生长期长、需水集中且对水分敏感的特点密切相关；大田作物采用微灌技术后，用水定额较传统灌溉减少 20%-30%，且用水量的稳定性显著提高，避免了传统灌溉中因过量或不足导致的产量波动；蔬菜作物采用膜下滴灌技术后，用水定额下降 25%左右，同时因水分供应均衡，作物生长周期缩短，间接减少了总用水量。总体来看，节水灌溉技术对高附加值作物用水定额的降低作用更为明显，体现了技术应用与作物类型的适配性对节水效果的影响<sup>[4]</sup>。

### 4 节水灌溉在红寺堡扬水灌区的效益评估

#### 4.1 节水效益

##### 4.1.1 节水量计算

红寺堡扬水灌区的节水灌溉技术应用以滴灌为主，2024 年灌区已推广节水灌溉技术的 49.36 万亩农田均采用滴灌技术。经实际监测数据核算，采用该技术后，

年均节水量可达 6658 万立方米。具体来看，15.2 万亩经济作物种植区（如枸杞、葡萄）亩均节水约 150 立方米，节水量达 2280 万立方米；22.6 万亩大田作物（如玉米、小麦）亩均节水 100 立方米，节水量为 2260 万立方米；11.56 万亩蔬菜等作物亩均节水 175 立方米，节水量达 2118 万立方米。这 6658 万立方米的节水量，相当于 133 个库容 50 万立方米的小型水库蓄水量，极大缓解了灌区水资源供需矛盾，也为工业及生态补水等提供了宝贵水源，充分体现了滴灌技术在灌区节水实践中的主导作用。

##### 4.1.2 灌溉水利用系数提升

灌溉水利用系数是衡量灌溉系统水资源利用效率的关键指标，指作物实际利用的水量与灌溉系统引入总水量的比值。在传统灌溉模式下，红寺堡扬水灌区的灌溉水利用系数较低，主要因渠道渗漏、田面蒸发等造成水量损失。节水灌溉技术的应用，通过减少输水过程中的渗漏和田间蒸发，显著提升了灌溉水利用系数。目前，灌区采用节水灌溉技术的区域，灌溉水利用系数已从传统的 0.5 左右提升至 0.7-0.8，部分高效节水示范区甚至达到 0.85 以上，接近国内先进水平。这一提升意味着单位水资源量能够产生更大的农业生产效益，水资源的“边际产出”显著增加。

#### 4.2 经济效益

##### 4.2.1 降低灌溉成本

节水灌溉技术在减少用水量的同时，也降低了灌溉过程中的成本投入。一方面，用水量减少直接降低了水费支出，尤其对于扬水灌区而言，水费在农业生产成本中占比较高，节水带来的费用节约效果明显；另一方面，部分节水灌溉技术（如滴灌、微灌）可实现自动化控制，减少了人工灌溉的劳动力投入，降低了人工成本。据测算，采用节水灌溉技术的农户，年均灌溉成本较传统灌溉降低 15%-25%，显著提升了农业生产的经济效益<sup>[5]</sup>。

##### 4.2.2 增加农作物产量与质量

节水灌溉技术通过精准调控水分供应，为作物生长创造了适宜的水分环境，有利于提高农作物的产量和质量。在红寺堡扬水灌区，采用滴灌技术的枸杞，果实饱满度和糖分含量显著提升，亩产量较传统灌溉增加 10%-15%；微灌种植的玉米，因水分供应均衡，千粒重提高，亩产量增加 8%-12%；膜下滴灌的蔬菜，病虫害发生率降低，商品率提升，市场售价提高 10%左右。产量和质量

的双重提升,直接增加了农户的经济收入,提高了农业生产的盈利能力。

#### 4.2.3 促进产业结构调整

节水灌溉技术的推广为红寺堡扬水灌区的产业结构调整提供了支撑。由于节水技术能够精准满足高附加值作物的生长需求,农户种植经济作物的积极性显著提高,灌区逐步形成了以枸杞、葡萄、设施蔬菜为主的特色农业产业体系,改变了以往以粮食作物为主的单一结构。产业结构的多元化不仅提高了农业生产的抗风险能力,还延长了农业产业链,促进了农产品加工、销售等相关产业的发展,带动了区域经济的整体提升。

### 4.3 生态效益

#### 4.3.1 减少水土流失

传统地面灌溉方式易导致地表径流过大,加剧土壤侵蚀和水土流失。节水灌溉技术(如滴灌、微灌)通过控制灌溉强度和范围,减少了田面径流的产生,降低了水流对土壤表层的冲刷。同时,膜下滴灌技术中的地膜覆盖还能固定土壤表层,进一步抑制水土流失。监测数据显示,推广节水灌溉技术的区域,水土流失量较传统灌溉区域减少40%~60%,有效保护了灌区的土地资源。

#### 4.3.2 改善土壤质量

过量灌溉会导致土壤次生盐渍化,而节水灌溉技术通过精准控制灌水量,避免了土壤水分过多引发的盐分积聚。同时,滴灌、微灌等技术将水分直接输送至作物根区,减少了对土壤表层结构的破坏,有利于维持土壤的团粒结构和通气性。长期应用节水灌溉技术的农田,土壤有机质含量有所提升,pH值更趋于适宜作物生长的范围,土壤肥力得到改善,为农业可持续发展奠定了土壤基础。

#### 4.3.3 保护生态环境

节水灌溉技术减少了农业用水量,间接增加了生态环境用水量,有利于改善灌区及周边的生态环境。一方面,节余的水资源可用于补充周边湿地、河流等生态用水,维持生态系统的稳定;另一方面,减少灌溉过程中

的地下水开采,避免了地面沉降等地质问题。此外,节水灌溉技术还降低了农药和化肥随水流的流失量,减少了对水体和土壤的污染,有利于构建绿色、生态的农业生产体系。

### 5 结论

红寺堡扬水灌区推广应用滴灌、微灌及膜下滴灌等节水灌溉技术,对优化用水定额、提升水资源利用效率产生了显著效果。实践表明,节水灌溉技术不仅降低了整体及不同作物的用水定额,还带来了多重效益:在节水方面,显著提高了节水量和灌溉水利用系数;在经济方面,降低了灌溉成本,增加了农作物产量与质量,推动了产业结构调整;在生态方面,减少了水土流失,改善了土壤质量,保护了生态环境。未来,红寺堡扬水灌区应进一步加大节水灌溉技术的推广力度,结合不同作物类型和区域特点优化技术应用模式,同时加强水利工程配套和智能化管理水平,持续提升水资源利用效率,为灌区农业可持续发展和生态环境保护提供坚实保障。

### 参考文献

- [1] 宋雪迪. 辽宁省农业用水定额修订探析[J]. 陕西水利, 2025, (07): 90-92.
- [2] 韩克满. 农田水利节水灌溉工程的建设与管理原则及策略[J]. 农村科学实验, 2025, (07): 82-84.
- [3] 苏冬源, 何令祖, 莫明珠, 等. 广西农业灌溉用水定额修订方法[J]. 节水灌溉, 2025, (03): 100-104+112.
- [4] 赵泽峰. 农业节水中发展高效节水灌溉工作探讨[J]. 内蒙古水利, 2024, (12): 31-32.
- [5] 郭龙. 新时代背景下农田水利节水灌溉技术的运用研究[J]. 河南农业, 2024, (18): 64-66.

作者简介: 姓名: 陈龙, 性别: 男, 民族: 汉, 出生年月: 1988.04.17, 籍贯: 宁夏, 职务/职称: 副科级, 助理工程师十一级, 学历: 本科, 研究方向: 灌溉调度管理。