

水资源刚性约束驱动下县域用水效率提升的策略与路径探索

克来木汗·买买提

尉犁县水利工程建设管理站 新疆 841500

【摘要】：在我国西北干旱区，水资源短缺问题长期制约着区域经济社会发展，尤其在新疆南疆县域地区，农业用水占总用水量的比重极高，水资源利用效率低下、灌溉结构单一、节水意识薄弱等问题突出。随着“最严格水资源管理制度”的深入实施，水资源刚性约束成为县域经济社会可持续发展的关键前提。本文以南疆县域为研究对象，探讨在水资源总量与质量双重约束下，如何通过优化农业用水结构、推进节水技术应用、健全水权与价格机制、强化水资源管理体制等措施实现用水效率的系统提升。

【关键词】：水资源刚性约束；县域用水效率；农业节水；南疆地区；水权制度

DOI:10.12417/2705-0998.25.20.029

引言

新疆南疆地区地处干旱荒漠带，年均降水量不足 100 毫米，而蒸发量超过 2000 毫米，水资源时空分布极不均衡。随着农业现代化和人口增长，区域用水需求持续增加，水资源供需矛盾日益尖锐。根据相关统计，南疆农业用水占总用水量的 90% 以上，灌溉方式以传统漫灌为主，水利用率普遍偏低，不仅造成水资源浪费，也加剧了地下水超采和生态环境恶化。在“水资源刚性约束”政策背景下，如何实现有限水资源条件下的高效配置和集约利用，成为县域经济社会发展的核心命题。本文立足南疆典型县域的现实情况，从水资源约束与农业发展关系出发，分析当前存在的主要问题与制约因素，提出符合区域特征的用水效率提升路径与策略，以期为干旱地区县域水资源管理与农业可持续发展提供实践参考。

1 水资源刚性约束背景下县域农业用水现状

1.1 南疆县域水资源特征与利用格局

南疆地区位于塔里木盆地南缘，地处干旱与半干旱气候带，降水稀少、蒸发量大，是我国典型的水资源紧缺区域。该区域主要依赖天山、昆仑山冰雪融水及地下水作为主要水源，具有“水源集中、分布不均、供给刚性强”的特点。由于自然条件限制，河川径流时空分布极不均衡，春夏季来水集中、秋冬枯水明显，使得农业生产周期性缺水问题突出。县域用水结构中，农业灌溉占比普遍超过 90%，工业与生活用水所占比例较小。农业灌溉仍以地表水为主，传统渠道输水系统效率较低，渗漏、蒸发损失严重，输配水综合损失率高达 30%~40%。与此同时，部分县域尚未建立完善的水资源监测与调控体系，取水许可与总量控制机制落实不力，导致区域间供水矛盾频发，生态用水保障不足。总体而言，南疆县域水资源开发利用格局呈现“农业高耗、生态紧张、供需失衡”的特征。

1.2 农业用水效率偏低的主要表现

南疆农业用水普遍存在效率低、浪费严重等问题，表现出明显的粗放型特征。首先，从灌溉技术层面看，现代节水技术推广缓慢。虽然部分地区已引入滴灌、喷灌等高效节水灌溉方

式，但整体覆盖率不足 60%，仍有相当比例的农田采用传统漫灌方式，灌溉水有效利用系数低于 0.5，远低于全国平均水平。其次，种植结构单一，棉花、小麦等高耗水作物占据主导地位，农业生产对水资源的依赖性极强。作物结构缺乏弹性调整机制，节水导向不明显。再次，农户节水意识不足，缺乏科学的用水管理理念。多数灌区未安装计量设施，用水价格政策执行不到位，“多用不罚、节水无奖”的用水行为普遍存在。管理层面上，灌区管理机构权责分散，经费投入不足，基础设施维护不及时，导致节水工程运行效益逐年递减。此外，农田水利信息化建设滞后，用水监控手段薄弱，无法实现精准调度与动态监管。

1.3 水资源约束对县域农业的影响

随着国家“最严格水资源管理制度”的实施，南疆县域农业发展正面临日益突出的水资源约束。农业用水总量控制、灌溉定额限制及生态用水优先配置，使部分县域不得不压缩高耗水作物种植面积，农业扩张受到明显限制。在一些地区，耕地被迫休耕或轮灌，农民收入增长受到影响。同时，水资源的刚性约束也倒逼农业生产方式转型升级。传统的高耗水、高投入、低效益模式已难以为继，节水农业、智慧灌溉与生态农业逐渐成为主导方向。通过引入精准灌溉、节水种植制度以及用水权交易机制，南疆县域正在探索以“水资源效率提升”推动农业高质量发展的新路径。可以说，水资源的限制既是农业发展的瓶颈，更是促进其向集约化、可持续方向转型的关键动力，为构建人与自然和谐共生的现代农业体系提供了新的契机。

2 县域农业用水效率提升的现实意义

2.1 保障区域粮食安全与经济可持续发展的必然要求

南疆县域地处干旱区，是新疆乃至全国重要的特色农产品生产基地，农业在区域经济结构中占据主导地位，既承担着保障地方粮食安全的重任，也是农民增收、社会稳定的基础。然而，区域水资源总量有限，开发利用强度高，农业生产长期依赖大规模灌溉，这使得水资源成为制约农业可持续发展的关键因素。提高农业用水效率，是在水资源刚性约束下保障粮食产

能和经济稳定的重要途径。一方面,科学灌溉与精准用水可以在有限水量条件下实现“以水定效”,通过改进灌溉制度、推广高效节水技术、优化作物布局,达到“节水不减产、减水提效益”的目标。另一方面,提高单位水量产出率,可显著降低农业生产成本,减少无效投入,提升农业经济效益。同时,高效用水还可为新疆的产业结构调整创造空间,将节约下的水资源合理分配至高附加值产业和生态用水领域,从而实现资源配置优化与经济增长方式转变。可以说,节水型农业的建设不仅是应对水资源短缺的迫切要求,更是推动县域经济向绿色、高效、可持续方向转型的战略举措,为实现“稳粮增收、富民兴疆”的目标提供了坚实保障。

2.2 促进生态环境改善与绿色发展的关键途径

新疆生态环境极为脆弱,绿洲生态系统依赖有限的水资源维系,一旦用水不当,极易造成地下水位下降、土地盐碱化、沙化加剧等一系列生态问题。长期以来,由于传统漫灌方式普遍存在,水量分配不均和管理粗放导致部分区域出现“地表积水、地下干涸”的矛盾格局,不仅破坏了农田生态,也威胁了绿洲可持续发展。提升农业用水效率,是改善新疆生态环境、实现绿色发展的根本途径。通过推广喷灌、滴灌等高效节水技术,可以有效控制土壤含水量,减少水分蒸发与渗漏,防止土壤次生盐渍化。同时,加强用水监测与调度,实现“精细化灌溉管理”,可防止地下水超采,维护区域水文平衡。节水型农业的发展还能为生态用水留足空间,使河流下游和荒漠边缘地区生态系统获得必要补水,从而在一定程度上遏制绿洲退化与沙化扩张。此外,节水与生态农业结合的模式,可促进农田绿色循环利用,如利用再生水灌溉、发展生态林带与水土保持工程,形成“节水—增产—护绿”的良性循环。总体而言,农业用水效率的提升不仅是一项技术工程,更是生态文明建设的重要组成部分,是推动新疆实现高质量、可持续绿色发展的必由之路。

3 制约县域农业用水效率提升的主要因素

3.1 制度与管理体系不完善

目前,新疆多数县域在水资源管理方面仍存在体制性障碍,管理机制分散、职责划分不清。水资源管理部门与农业、发改等部门在职能上存在交叉与重叠,缺乏高效的统筹协调机制,导致政策执行碎片化、监管责任不明确。水权制度尚处于探索阶段,农户普遍缺乏明确的取水额度与使用权认定,难以形成稳定的水资源配置和管理秩序。与此同时,现行水价形成机制缺乏灵活性和激励性,农业用水价格过低,未能体现“多用多付、节水得益”的原则,导致节水积极性不足。一些地区虽已试点“水权交易”或“定额管理”,但由于缺乏完善的法律保障与监管体系,实际效果有限。此外,基层水管组织力量薄弱,监管缺位、数据统计不全,用水管理仍停留在经验型与

行政型阶段,缺乏精细化与信息化管理支撑。

3.2 节水技术推广与设施建设滞后

新疆县域节水农业的发展在技术与设施层面仍存在明显短板。虽然部分地区已引入滴灌、喷灌、微灌等高效节水技术,但整体普及率仍不足60%,且应用范围主要集中在重点灌区和高产示范田。许多中小农田仍采用传统漫灌方式,水分利用率偏低。节水工程建设投资大、维护成本高,部分项目缺乏后期管理和技术支持,造成“重建设、轻运维”的问题。农田水利基础设施普遍老化,支渠、斗渠衔接不畅,渗漏和蒸发损失严重,水量传输效率低。另一方面,技术指导体系不健全,农民节水技能培训不足,部分节水设备使用不当或闲置,导致节水工程实际效益未能充分发挥。

3.3 农业种植结构调整缓慢

农业种植结构的不合理是制约新疆节水农业发展的重要因素。长期以来,受传统种植习惯与经济收益驱动,农户普遍偏好高耗水经济作物,如棉花、玉米等。这些作物虽经济价值较高,但需水量大、灌溉周期长,与当地有限的水资源条件相矛盾。由于缺乏政策引导与产业扶持,低耗水、高附加值的特色作物(如枸杞、红枣、油料作物等)推广困难,农业结构调整步伐缓慢。此外,农业生产布局未能充分考虑水资源承载力与生态约束条件,“以地定产”而非“以水定产”的模式仍较普遍,导致水资源利用与生态环境保护之间矛盾加剧。整体来看,农业结构优化、节水技术普及与制度保障的脱节,构成了新疆县域农业用水效率提升的主要瓶颈。

4 县域农业用水效率提升的策略与路径

4.1 完善水资源管理与制度体系

县域应建立以水权为核心的资源配置制度,明确各用水主体的权责关系,实行可量化、可交易的水权制度。通过“定额分配+超额加价”的水价机制,引导农户自觉节水。强化用水监测与信息化管理,利用遥感监测、物联网技术实时掌握灌区水量变化,实现动态调控。应推动“河长制”“田长制”与灌区管理相结合,形成多层次协同治理体系。

4.2 推进高效节水技术与基础设施建设

应加快推进滴灌、喷灌、管灌等高效节水技术的全覆盖,尤其在棉花、玉米等主导作物上进行标准化示范推广。加大农田水利工程建设投资,更新老化渠系,推广膜下滴灌与管道输水技术,减少输配水损耗。加强节水设备运维管理,建立设备更新与维护资金保障机制,确保节水工程长期发挥效益。

4.3 优化农业结构与生产布局

根据区域水资源承载能力,科学规划农业用地布局,压减高耗水作物面积,扩大节水型和经济型作物种植,如枣树、葡萄、设施蔬菜等。建立水资源利用与农业补贴挂钩机制,对节

水农业项目给予政策扶持。推广“种养结合”“旱作农业”等生态农业模式，实现节水与增效并举。

4.4 强化农民节水意识与技术培训

提升用水效率不仅依靠技术，更依赖人的主动参与。应通过政策宣传、示范基地建设和农民培训等多种形式，提高农民对水资源危机的认知。建立节水型农民示范户制度，鼓励互帮互学，形成“人人重视节水、人人参与管理”的社会氛围。

5 结语

在水资源刚性约束的背景下，提升县域农业用水效率已成为新疆南疆地区可持续发展的战略任务。研究表明，影响县域

用水效率的因素具有系统性和复杂性，涉及制度管理、技术创新、产业结构和社会行为等多个层面。要实现高效节水目标，必须在顶层设计上强化制度保障，在技术推广上形成长效机制，在社会治理上激发主体动力。通过水权制度建设、农业结构优化、节水技术推广与生态修复并行推进，南疆县域有望形成节水型农业发展的长效格局。未来应进一步探索水资源管理数字化与智能化路径，构建“政府引导、市场调节、社会参与”的综合用水治理体系，使有限的水资源在保障农业稳产增收的同时，实现生态环境的持续改善，为西部地区高质量发展提供水资源保障。

参考文献：

- [1] 于琪洋.加快推动建立落实水资源刚性约束制度为推进中国式现代化提供有力水资源保障[J].中国水利,2023,(24):9-10.
- [2] 常帅.强化水资源刚性约束，推动黄河流域生态保护和高质量发展[J].民主与科学,2023,(06):32-33.
- [3] 刘晨,曹学白,何鑫.发挥水资源刚性约束作用[C]//推动新阶段水利高质量发展全面提升水安全保障能力论文集.德州黄河河务局;德州黄河河务局供水局,2023:84-89.
- [4] 何梁,王占海,郝培净.调水工程节水刚性约束评判体系研究及应用[J].中国农村水利水电,2023,(12):201-206.
- [5] 肖雪,李清清,吴江,等.面向刚性约束的汉江流域水资源承载状况评价及管控建议[J].中国水利,2023,(14):39-43.
- [6] 王艺霖,洪昌红,雷洪成,等.基于 SWOT 模型的广东省水资源刚性约束战略研究[J].广东水利水电,2023,(07):68-74.