

基于可持续发展的昌吉市农业灌溉供水模式探索

徐小强

昌吉市水利管理站 新疆 昌吉 831100

摘要：昌吉市作为天山北坡经济带的核心区，面临着严峻的水资源短缺问题，尤其是农业灌溉供水矛盾日益突出。本文分析了昌吉市农业灌溉供水的现状、存在的问题及挑战，并探索了基于可持续发展的农业灌溉供水模式。通过对昌吉市水资源现状、供需矛盾、水利设施老化、节水措施不足等问题的剖析，提出了包括政策调控、水利设施建设、节水技术应用、农业产业结构调整等多方面的对策与建议，旨在为昌吉市乃至类似地区实现农业灌溉供水的可持续发展提供参考。

关键词：昌吉市；农业灌溉；水资源短缺；可持续发展；节水技术

1 引言

水资源是农业生产的命脉，对于保障国家粮食安全、促进农村经济发展具有重要意义。然而，随着人口增长、工业化进程加快和气候变化等因素的影响，水资源短缺问题日益严重，尤其是农业灌溉用水面临着巨大的挑战。昌吉市作为新疆维吾尔自治区的重要农业区，其农业灌溉供水矛盾尤为突出。本文旨在通过深入分析昌吉市农业灌溉供水的现状和问题，探索基于可持续发展的农业灌溉供水模式，为保障该地区农业生产的可持续发展提供科学依据。

2 昌吉市水资源现状

2.1 水资源概况

昌吉市作为天山北坡经济带的核心节点城市，在区域经济发展中占据着重要地位。其水资源构成主要涵盖三屯河、头屯河等河流水系，以及地下水补给资源。然而，受特殊地理位置和干旱半干旱气候条件制约，区域内水资源呈现出总量先天不足、时空分布失衡的显著特征。从空间维度来看，山区降水与河流水量相对充沛，但中下游平原地区水资源极度匮乏；在时间分布上，降水主要集中于夏季，春季水资源短缺，农业灌溉“卡脖子”问题尤为突出。

近年来，随着昌吉市工业化、城镇化进程的加速推进，以及人口规模的持续增长，工业生产、居民生活、生态维护等各领域用水需求呈爆发式增长态势。据相关统计数据显示，近五年间全市用水总量年均增长率远超水资源自然补给增速，使得原本就紧张的水资源供需矛盾进一步加剧，水资源短缺已成为制约昌吉市可持续发展的关键瓶颈因素。

2.2 农业用水现状

在昌吉市的用水结构中，农业用水占据绝对主导地位

位，用水量占全市总用水量的78%以上，堪称用水大户。根据《昌吉市农业灌溉供水矛盾》中的数据，2022年昌吉市农业分配水量为31056万方。但实际情况中，农业灌溉供水量远远超出计划分配额度。

这一现象背后存在多重复杂原因。首先，基于国家粮食安全战略需求，春麦播种任务大幅增加，加之地方耕地开发规模超出规划预期，实际耕地种植面积显著高于计划指标，导致灌溉用水需求急剧攀升。其次，为保障粮食稳产高产，昌吉市不得不大量引调外区域水资源，并挤占部分林业生态用水指标。然而，这种超计划用水行为不仅加剧了水资源的供需矛盾，使得工业、生活及生态用水保障压力倍增，还可能导致生态环境恶化等一系列问题，对区域生态系统的稳定性和可持续性构成了一定威胁。

3 昌吉市农业灌溉供水存在的问题

3.1 农村水利设施老化

昌吉市农村水利设施普遍存在老化现象，尤其是斗、农渠等末级渠系。受限于地方财政投入不足和维护管理机制缺失，大量水利设施常年缺乏系统性修缮与养护，工程破损、渗漏等问题突出，输水效率大幅下降，水损较大。根据2022年统计数据，昌吉市斗渠防渗率为71%，农渠防渗率为81%，斗、农两级渠道水损高达24%。这不仅浪费了宝贵的水资源，还增加了农民的灌溉成本。

3.2 节水设施建设滞后

尽管近年来昌吉市在节水灌溉技术推广方面取得了一定成效，但区域发展不均衡问题依然显著。部分乡镇由于资金短缺、技术应用意识薄弱等原因，节水设施建设明显滞后于全市平均水平，传统大水漫灌的粗放灌溉方式仍普遍存在。此外，园林灌溉领域同样存在用水效

率低下的问题。目前,全市园林业总面积达27.88万亩,但采用节水灌溉技术的面积仅占28%,大部分园林绿地仍依赖传统灌溉方式,水资源浪费现象严重。这种情况不仅加剧了水资源供需矛盾,也增加了农业生产成本,制约了农业节水增效目标的实现。

3.3 中水回用率不高

昌吉市现有三座污水处理厂,具备较强的污水处理能力。其中,第二污水处理厂每年处理后的中水可达2000万方。然而,由于中水回用管网等配套设施建设不完善,中水输送、储存和使用体系尚未形成,导致大量处理后的中水无法得到有效利用。中水回用率偏低不仅造成了水资源的二次浪费,也增加了污水处理的运行成本和环境压力。同时,大量中水直接排放还可能对周边水体环境造成潜在影响,未能充分发挥中水作为“第二水源”的资源价值和生态效益。

3.4 水库调蓄能力不高

昌吉市现有三屯河水库、努尔加水库两座中型水库和黎明水库一座小(I)型水库。但受限于工程建设标准、运行管理条件等因素,水库调蓄能力普遍不足。三屯河水库因存在安全隐患,从2019年-2024年长期空库运行,无法发挥正常的调蓄功能;黎明水库因渗漏问题严重,长期处于空库状态,难以承担灌溉供水任务;努尔加水库虽然能够正常运行,但受库容规模限制,在灌溉用水高峰期也难以满足农业用水需求。水库调蓄能力不足,使得昌吉市在应对季节性缺水、干旱等极端气候时缺乏有效的水资源调控手段,加剧了农业灌溉用水的供需矛盾。

4 昌吉市农业灌溉供水模式探索

4.1 政策调控措施

4.1.1 落实以水定城、以水定地、以水定产、以水定人要求

昌吉市作为水资源相对匮乏的地区,其农业灌溉供水模式的可持续发展首先需从政策层面进行宏观调控。严格落实“以水定城、以水定地、以水定产、以水定人”的原则,是确保水资源合理配置和高效利用的关键。具体而言,应根据水资源承载能力,科学规划城市规模,避免盲目扩张导致的水资源过度开发。同时,合理确定农业用地规模,优化产业布局,推动产业结构向低耗水、高效益方向转型^[1]。此外,还应根据水资源状况,控制人口规模,实现人口与水资源的协调发展。通过这些措施,构建起与水资源相适应的城市发展模式,为农业可持续发展奠定坚实基础。

4.1.2 严格水资源论证和取水许可管理

水资源论证和取水许可管理是保障水资源可持续利用的重要手段。应加强对各行业用水需求的水资源论证工作,确保用水行为在水资源可承载范围内。对于新建、改建、扩建的用水项目,必须进行严格的水资源论证,评估其用水合理性、可行性和对水资源的影响。同时,加强取水许可管理,规范取水行为,防止超计划用水和非法取水现象的发生。对于超计划用水行为,应依法进行处罚,并责令其整改,直至达到规定的用水标准。通过这些措施,建立起严格的水资源管理制度,确保水资源的合理开发和有效保护。

4.1.3 推进农业水价综合改革

农业水价综合改革是促进农业节水、提高水资源利用效率的重要途径。持续推进农业水价综合改革,完善农业水价形成机制,建立反映水资源稀缺程度的水价体系。同时,实行精准补贴与节水奖励机制,对采取节水措施、提高用水效率的农民给予补贴和奖励,激发农民节水的积极性。通过深化农业水价综合改革措施,引导农民合理用水、节约用水,推动农业可持续发展。

4.2 水利设施建设与改造

4.2.1 加快农村水利设施节水改造

农村水利设施是农业灌溉的重要基础。各部门应加大对农村水利设施节水改造的投入力度,提高斗、农渠等末级渠系的防渗率和完好率。通过改造老旧渠系、建设节水设施等措施,降低渠系水损、提高用水效率。同时,加强对节水设施的日常维护和管理,确保其正常运行和发挥效益。此外,还应加快推进高标准农田建设,推广普及高效节水灌溉方式,进一步提高农业灌溉的节水效果。

4.2.2 推进大型灌区续建配套与现代化改造

大型灌区是昌吉市农业灌溉的重要组成部分。加快推进三屯河大型灌区的续建配套与现代化改造工程,提高灌区的水资源利用率和灌溉保证率。通过改造河道、渠道等水利设施,降低水资源渗漏率和损失率;同时,加强灌区信息化建设,通过信息化手段优化水资源配置和调度,提高灌溉效率,尤其是在抗旱等关键时期能迅速响应旱情变化,及时调整供水策略,实现灌溉管理的智能化和精细化,提高水资源利用效率^[2]。

4.2.3 优化水库调度增强调蓄能力

水库是昌吉市水资源调蓄的重要设施。2025年三屯河水库已开始蓄水,两库总库容达1亿方,最大调蓄能力7129万方,能够有效对三屯河流域径流进行充分调节。科学制定三屯河水库与努尔加水库联合调度方案,提高其调蓄能力和安全运行水平,构建起完善的水资源调蓄

体系,提高供水保障能力,确保在干旱年份或用水高峰期能够满足农业灌溉的用水需求。

4.3 节水技术应用与推广

4.3.1 推广节水灌溉技术

节水灌溉技术是提高农业用水效率的关键。应大力推广节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等高效节水灌溉方式。通过建设节水灌溉示范工程、开展节水灌溉技术培训等措施,引导农民转变灌溉观念、掌握节水灌溉技术^[3]。同时,加强对节水灌溉设备的研发和推广工作,提高其适应性和可靠性。此外,还应建立节水灌溉技术服务体系,为农民提供全方位的技术支持和指导服务。

4.3.2 加强中水回用技术推广

中水回用是缓解水资源短缺的有效途径。应加强对中水回用技术的研发和推广工作,提高中水的利用效率和范围。通过建设中水回用设施、完善中水回用配套设施等措施,将中水广泛应用于城市绿化、公厕冲洗、消防用水等领域。同时,加强对中水水质的监测和管理工作,确保其达到相关标准和要求。此外,还应加强宣传教育,提高公众对中水回用的认识和接受度。

4.3.3 农业产业结构调整

耐旱型、低耗水农作物品种是农业产业结构调整的重要方向。通过调整作物种植结构、优化种植布局等措施,降低农业灌溉用水量。通过推广耐旱作物种植技术、提供耐旱作物种子等措施,鼓励农民种植耐旱作物。同时,加强对耐旱作物品种的研发和选育工作,提高其产量和品质。高耗水农作物是农业灌溉用水的主要消耗者,应根据水资源承载能力合理确定农业产业结构,压减高耗水农作物种植面积,加强对农民的宣传教育,提高其对水资源保护和节约用水的认识。

4.3.4 发展高效节水农业

高效节水农业是农业产业结构调整的核心目标。应积极发展高效节水农业,提高农业用水效率和效益。通过建设集中连片的高效节水灌溉示范工程、推广高效节水灌溉技术等措施,引导集约节约的用水方式。同时,加强对高效节水农业的政策扶持和资金支持力度,推动其快速发展和广泛应用。此外,还应加强高效节水农业的技术研发和创新工作,不断提高其技术水平和应用效果。

5 案例分析

5.1 三屯河灌区节水改造案例

三屯河灌区是昌吉市的重要农业区之一,其灌溉面积占全市总灌溉面积的较大比例。然而,由于水利设施老化、节水设施建设滞后等原因,导致该灌区水资源利

用效率低下、浪费现象严重。为此,昌吉市近年来加大了对三屯河灌区的节水改造力度。通过实施渠道防渗、管道输水等节水改造工程,三屯河灌区的渠系水利用系数得到了显著提高。同时,灌区还积极推广滴灌水肥一体化等高效节水灌溉技术,降低了灌溉用水量并提高了作物产量和品质。据统计,通过节水改造和技术推广等措施的实施,三屯河灌区的灌溉用水量较改造前降低了约30%,而作物产量则提高了约10%。

5.2 中水回用示范工程案例

昌吉市第二污水厂处理后的中水量每年约2000万方,但由于中水回用配套设施不完善等原因,导致大部分中水未能得到有效利用。为此,昌吉市近年来建设了一批中水回用示范工程,将中水广泛应用于城市绿化、公厕冲洗、消防用水等领域。通过建设中水回用管网、泵站等配套设施以及完善中水回用政策和管理制度等措施的实施,昌吉市的中水回用率得到了显著提高。据统计,目前昌吉市的中水回用率已达到约60%,有效缓解了城市用水紧张问题并降低了污水处理成本^[4]。

结语

本文通过对昌吉市农业灌溉供水现状、存在的问题及挑战进行深入分析,提出了基于可持续发展的农业灌溉供水模式。该模式包括政策调控措施、水利设施建设与改造、节水技术应用与推广以及农业产业结构调整等多个方面。通过实施这些措施和政策建议,可以有效缓解昌吉市农业灌溉供水矛盾、提高水资源利用效率并保障农业生产的可持续发展。未来,随着气候变化和人口增长等因素的影响日益加剧,昌吉市将面临更加严峻的水资源短缺问题。因此,需要进一步加强水资源管理和保护工作,推动农业灌溉供水模式的不断创新和完善。同时,还需要加强与国际国内先进地区的交流与合作,引进和借鉴先进的节水技术和管理经验,为昌吉市农业灌溉供水的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1]绿色灌溉:节水农业的可持续实践[J].可持续发展经济导刊,2024,(09):2.
- [2]马升,杨艳.推广高效节水灌溉技术促进农业可持续发展[J].河北农机,2024,(06):132-134.
- [3]吴艳春.浅谈发展农业节水灌溉实现可持续发展[J].农业开发与装备,2020,(10):101-102.
- [4]崔燕.试论节水灌溉及农业可持续发展的关系[J].甘肃农业,2019,(11):109-110.