

宁夏引黄灌区农田水利工程中水资源调配与节水灌溉策略研究

李小飞

宁夏农垦勘测设计院(有限公司) 宁夏 银川 750000

摘要:宁夏引黄灌区作为宁夏经济核心区域,面临水资源供需矛盾、利用效率低及生态环境问题。本文分析了灌区概况、水资源现状及调配存在的主要问题,提出了通过工程措施、管理措施优化及生态保护与修复策略来调配水资源,同时介绍了技术创新、政策支持与激励及农业种植结构调整等节水灌溉策略。这些策略旨在提高水资源利用效率,保障农业可持续发展,促进人与自然和谐共生。

关键词:宁夏引黄灌区;农田水利工程;水资源调配;节水灌溉策略

引言:宁夏引黄灌区作为宁夏北部的重要经济区,承载着农业、工业和服务业的综合发展。随着人口增长和经济活动增加,水资源供需矛盾日益突出。本文深入探讨宁夏引黄灌区的水资源调配与节水灌溉策略,旨在为该区域水资源的高效利用和可持续发展提供理论支持和实践指导。

1 宁夏引黄灌区概况与水资源现状

1.1 灌区自然地理与社会经济概况

宁夏引黄灌区地处黄河上游,位于宁夏回族自治区北部,地理坐标大致在东经104°15'-106°50',北纬37°40'-39°25'之间。灌区地势平坦,土壤肥沃,气候属于温带大陆性干旱半干旱气候,年平均降水量较少,且降水时空分布不均,蒸发量大。灌区是宁夏经济最发达、人口最集中的地区,农业、工业和服务业均有一定的发展规模。农业是灌区的基础产业,主要种植小麦、玉米、水稻等粮食作物以及蔬菜、水果等经济作物。工业以能源、化工、建材等重工业为主,服务业则涵盖了商贸、物流、旅游等多个领域。

1.2 灌区水资源禀赋与开发利用现状

宁夏引黄灌区的水资源主要来源于黄河过境水和当地降水。黄河过境水是灌区农业灌溉的主要水源,多年来平均引黄水量较为稳定。当地降水由于时空分布不均,且降水量少,难以直接满足农业灌溉需求,但可以通过集雨工程等方式进行收集利用。在开发利用方面,灌区经过多年的建设和发展,已形成了较为完善的灌溉工程体系,包括渠道、泵站、水库等。渠道灌溉是主要的灌溉方式,但部分渠道存在老化失修、渗漏严重等问题,导致水资源浪费较大。同时,灌区的水资源利用效率整体不高,农业灌溉用水定额偏高,工业和生活用水

也存在一定的浪费现象。

1.3 灌区水资源面临的主要问题

1.3.1 水资源供需矛盾突出

随着灌区人口的增长和经济的发展,对水资源的需求不断增加。而黄河来水量受上游用水和气候变化等因素的影响,存在一定的不确定性,导致灌区水资源供需矛盾日益突出。特别是在干旱年份,水资源短缺问题更加严重,影响了农业生产和生态安全。

1.3.2 水资源利用效率低下

农业灌溉是灌区最大的用水户,但传统的灌溉方式如大水漫灌等,导致水资源浪费严重。同时,工业和生活用水的重复利用率较低,也存在一定的浪费现象。此外,水资源管理不善,缺乏有效的水资源调配机制,也使得水资源利用效率难以提高^[1]。

1.3.3 水生态环境问题严重

由于过度开发利用水资源,灌区的水生态环境受到了一定程度的破坏。黄河河道萎缩,湿地面积减少,水生生物多样性下降。同时,农业面源污染和工业废水排放也对水环境质量造成了影响,导致部分河道水质恶化。

2 宁夏引黄灌区水资源调配过程中存在的主要问题

2.1 工程性缺水

北部引黄灌区主要水利设施大多是20世纪五六十年代在原有基础上整修、改造、扩建而成的,工程标准低,老化失修加剧,骨干渠道渗漏严重,水量损失较大。部分干渠、支渠存在渠道淤积、渗漏现象,输水能力下降。据统计,灌区干支渠年均渗漏损失水量约占引水量的15%-20%。同时,灌区的排水系统不完善,部分地区存在排水不畅问题,导致农田渍涝和土壤盐渍化加剧。此外,灌区缺乏调蓄工程,难以应对季节性水资源短缺和

干旱灾害,在干旱年份,水资源供需矛盾更加突出。

2.2 管理性缺水

水资源管理体制不完善是导致管理性缺水的主要原因。目前,灌区水资源管理涉及多个部门,存在职责不清、协调困难等问题,导致水资源调配效率低下。水价形成机制不合理,农业水价偏低,无法反映水资源的真实价值,农民节水意识淡薄,缺乏节水动力。同时,水资源监测和计量设施不完善,难以实现精准配水和用水量计量,不利于水资源的科学管理和合理调配。

2.3 生态性缺水

灌区长期高强度的水资源开发利用,超出了水资源和水环境的承载能力,导致生态性缺水问题日益严重。大量引用黄河水,使得黄河下游生态用水受到影响,河流生态系统遭到破坏。灌区内部湿地、湖泊等水域面积不断缩小,生态功能退化,生物栖息地减少,生物多样性受到威胁。此外,不合理的灌溉方式导致土壤盐渍化加剧,进一步恶化了灌区的生态环境^[2]。

3 宁夏引黄灌区水资源调配优化策略

3.1 工程措施优化

宁夏引黄灌区部分水利设施历经多年运行,老化失修问题较为突出,这极大地影响了水资源的调配效率。因此,加大水利工程建设与改造力度刻不容缓。对于老化失修的干支渠,要全面开展清淤、衬砌工作。清淤作业能够清除渠道内堆积的淤泥和杂物,恢复渠道原有的过流能力,确保水流顺畅。而衬砌则可以采用混凝土、浆砌石等材料,在渠道内壁形成坚固的保护层,有效减少渠道渗漏。规划建设新的调蓄工程是增强灌区水资源调蓄能力的关键举措,合理布局水库、蓄水池等调蓄设施,能够在丰水期储存多余的水资源,在枯水期或干旱灾害发生时进行调配使用。例如,在降雨充沛的季节,将多余的水引入水库储存起来,当遇到干旱年份,农作物急需灌溉时,再将水库中的水释放出来,保障农业生产的正常进行。这不仅提高了灌区应对干旱灾害的能力,还能有效调节水资源的时空分布不均问题;同时,完善灌区排水系统至关重要。加快推进涝区治理工程,通过修建排水沟渠、排水泵站等设施,及时排除农田积水,解决农田渍涝问题。长期积水会导致土壤透气性变差,影响农作物根系的生长和发育,而完善的排水系统能够有效降低土壤湿度,改善土壤环境。另外,合理的排水还能降低土壤盐渍化程度,防止土壤盐分积累对农作物造成危害,保障农作物的产量和质量。推广管道输水灌溉技术是减少输水损失的有效途径,传统的明渠输水方式在输送过程中容易受到蒸发、渗漏等因素的影

响,导致大量水资源浪费。而管道输水灌溉技术能够将水直接输送到农田,减少了输水过程中的蒸发和渗漏损失。与明渠输水相比,管道输水的损失率可降低至5%以内,大大提高水资源的利用效率。因此,应逐步加大管道输水灌溉技术的推广力度,替代传统的明渠输水方式。

3.2 管理措施优化

深化水资源管理体制改革的优化水资源调配的基础,建立统一、高效的水资源管理机构,明确各部门的职责,打破多头管理的局面,加强部门间的协调与合作。通过统一规划、统一调配和统一管理,实现水资源的优化配置和高效利用。例如,成立专门的水资源管理委员会,负责统筹协调农业、工业、生活等各方面的用水需求,制定科学合理的水资源调配方案。建立合理的水价形成机制,实行阶梯水价和超定额累进加价制度。对于用水量在定额范围内的用户,给予适当的水价优惠;对于超出定额用水的用户,则按照超出的部分实行加价收费。这种价格杠杆机制能够引导农民自觉节约用水,提高水资源的利用效率。加强水资源监测和计量设施建设是提高水资源管理科学化、精细化水平的关键。建立水资源信息化管理平台,利用先进的传感器、物联网等技术,实现对水资源的实时监测和精准配水。通过在灌区的各个关键节点安装水位、流量等监测设备,及时掌握水资源的动态变化情况^[3]。同时,完善用水计量设施,确保每一滴水都能准确计量,为水资源的合理调配和管理提供准确的数据支持。

3.3 生态保护与修复措施

加强黄河水资源保护是保障灌区可持续发展的前提。严格落实黄河流域生态保护和高质量发展战略,合理控制引黄水量,保障黄河下游生态用水需求。在制定引黄计划时,要充分考虑黄河生态系统的平衡,确保黄河有足够的水量维持其生态功能。加强工业废水和生活污水的处理与达标排放监管,确保污水经过有效处理后再排放到环境中。同时,推广绿色农业生产方式,减少农业面源污染。降低农药、化肥的使用量,采用生物防治、有机肥料等绿色生产技术,减少农药、化肥对土壤和水体的污染。湿地是重要的生态系统,具有调节气候、净化水质、保护生物多样性等多种功能。开展生态补水工程,通过引黄补水等方式,恢复灌区内部的湖泊、河流生态系统,改善水生态环境,实现人与自然的和谐共生。

4 宁夏引黄灌区节水灌溉策略改进

4.1 技术创新与推广

在宁夏引黄灌区,大力推广先进的节水灌溉技术是

提升水资源利用效率的关键。滴灌技术凭借其精准灌溉的优势,在枸杞、葡萄等经济作物种植中展现出巨大潜力。通过滴灌系统,水能够直接输送到作物根部,减少了水分在输送过程中的蒸发和渗漏损失,实现了水资源的精准利用。这不仅节约了大量用水,还能为作物提供更适宜的水分条件,从而提高作物的产量和品质。值得注意的是,尽管传统观念认为喷灌技术适用于大田作物,模拟自然降雨并将水均匀地喷洒在农田中,使作物得到全面、均匀的灌溉,然而在宁夏当前的实践中,喷灌更多地被应用于蔬菜种植。与传统的漫灌方式相比,无论是在大田作物还是蔬菜种植中采用喷灌,都能有效减少深层渗漏和地表径流,避免水资源的浪费。为了进一步提高节水灌溉技术水平,还需加强相关技术的研发。针对灌区特殊的气候、土壤和作物种植情况,研发适合本地的节水灌溉设备和技术,提高其适用性和可靠性。同时,建立节水灌溉技术示范基地至关重要。通过在示范基地展示先进的节水灌溉技术和设备,让农户直观地看到节水灌溉带来的效益,从而起到示范引领作用,推动节水灌溉技术在整个灌区的广泛应用。

4.2 政策支持与激励

政府在推动节水灌溉发展中应发挥主导作用,出台一系列强有力的政策支持与激励措施。设立节水灌溉专项补贴资金是降低农户和企业使用成本的有效手段。对于采用滴灌、喷灌等节水灌溉技术的农户和企业,给予一定比例的资金补贴,减轻他们在设备购置和安装方面的经济负担,提高他们采用节水灌溉技术的积极性。制定税收优惠政策能够鼓励企业积极参与节水灌溉产业发展,对生产和销售节水灌溉设备的企业给予税收减免,降低企业的运营成本,提高企业的市场竞争力。这将吸引更多的企业投入到节水灌溉设备的研发和生产中,丰富节水灌溉设备市场,为灌区提供更多优质、高效的节水灌溉产品。建立节水奖励机制可以激发全社会参与节水灌溉的积极性,对节水成效显著的地区、企业和个人进行表彰和奖励,树立节水典范,形成良好的节水氛围^[4]。通过政策支持与激励,引导社会资源向节水灌溉领域集聚,形成政府、企业和社会共同参与的节水灌溉发展格局。

4.3 农业种植结构调整

根据宁夏引黄灌区的水资源条件和市场需求,优化农业种植结构是降低农业用水总量的重要途径。减少高耗水作物的种植面积是首要任务,例如适当调减水稻种植面积。水稻种植需要大量的水资源,在缺水的灌区,过度种植水稻会加剧水资源紧张局面。推广耐旱水稻品种可以在一定程度上缓解这一问题,这些品种在生长过程中对水分的需求相对较低,能够在保证一定产量的同时减少用水量。扩大耐旱作物和节水型作物的种植比例是农业种植结构调整的重点。增加枸杞、葡萄等特色经济作物种植面积,这些作物不仅具有较高的经济效益,而且相对耐旱,对水资源的需求相对较少。发展设施农业和高效节水农业,推广间作、套种等种植模式,可以充分利用土地和水资源,提高资源利用效率。加强农业产业结构调整规划和引导,制定科学合理的种植计划,推动农业向节水、高效、绿色方向发展,实现农业可持续发展与水资源保护的良性互动。

结束语

综上所述,宁夏引黄灌区的水资源调配与节水灌溉策略是保障农业可持续发展和生态平衡的关键。通过实施一系列优化措施和创新策略,不仅可以提高水资源的利用效率,还能促进农业产业结构的调整,实现经济、社会和生态效益的协调发展。未来,应持续关注灌区水资源管理,推动节水灌溉技术的广泛应用,为宁夏引黄灌区的长期发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]张宝军,由国栋,刘燕.滨州市引黄灌区水资源优化配置措施分析[J].海河水利,2021,(05):13-15.
- [2]陈小明,马力,王瑞.高效节水灌溉技术与智能农业融合发展的现状与展望[J].农业现代化,2020,41(1):56-60.
- [3]夏莲,石晓平,冯淑怡,等.农业产业化背景下农户水资源利用效率影响因素分析——基于甘肃省民乐县的实证分析[J].2021(2013-12):111-118.
- [4]邢成生.农田水利灌溉基本模式及节水技术应用价值和方式的分析[J].种子世界,2024,(12):174-176.