

高标准农田水利设施的优化设计与实施效果分析

纪中庭

巴州水利水电勘测设计有限责任公司, 新疆 库尔勒 841000

[摘要] 高标准农田水利设施的优化设计与实施, 在提高农业生产效率与实现可持续发展方面发挥着重要作用。保障农业生产的当务之急, 便是合理利用水资源, 提高灌溉效率。开展高标准农田建设项目, 显得尤为迫切。文章探讨项目实施过程中, 如何通过水利设施的优化与技术支持, 评估其对农业生产、生态环境及社会经济的多重影响, 为后续高标准农田建设提供实践经验与理论依据。

[关键词] 高标准农田; 水利设施; 水利设施优化

DOI: 10.33142/hst.v7i11.14300

中图分类号: TV212

文献标识码: A

Optimization Design and Implementation Effect Analysis of High Standard Agricultural Water Conservancy Facilities

Ji Zhongting

Bazhou Water Resources and Hydropower Survey and Design Co., Ltd., Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract: The optimization design and implementation of high standard agricultural water conservancy facilities play an important role in improving agricultural production efficiency and achieving sustainable development. The top priority for ensuring agricultural production is to make rational use of water resources and improve irrigation efficiency. It is particularly urgent to carry out high standard farmland construction projects. The article explores how to evaluate the multiple impacts of water conservancy facilities on agricultural production, ecological environment, and socio-economic development through optimization and technical support during project implementation, providing practical experience and theoretical basis for subsequent high standard farmland construction.

Keywords: high standard farmland; water conservancy facilities; optimization of water conservancy facilities

引言

新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县, 因其独特的地理位置与气候条件, 长期以来面临水资源短缺的严峻挑战。伴随着国家对农业现代化的重视, 高标准农田建设项目逐渐成为改善农业生产条件的重要举措。2021年, 在和静县的哈尔莫敦镇及巴润哈尔莫敦镇, 启动了总面积为 2.7 万亩的高效节水建设项目。通过对水利设施的优化, 水资源的利用效率得到显著提升, 农田建设的全面改善成为可能。项目的实施在经济与社会发展、农民收入水平提升及社会稳定维护等方面, 具有不可忽视的重要意义。

1 项目概述

和静县位于新疆天山南麓的焉耆盆地西北部, 区域总面积约 39,686 平方公里, 其中大部分为山地。该地区气候属中温带大陆性, 年均气温 8.7℃, 年降水量仅 50.6 毫米, 而年蒸发量却高达 2302.5 毫米, 水资源匮乏对农业生产造成了巨大挑战。因此, 灌溉用水在农业生产中至关重要。为提高灌溉效率和土地利用率, 高标准农田建设项目在和静县得以启动, 重点放在水利设施的优化、土壤改良以及基础设施的完善, 以此推动现代高效农业的发展。

2021年, 覆盖面积达 2.7 万亩的高效节水项目在该县的哈尔莫敦镇和巴润哈尔莫敦镇实施。项目区距离和静县城约 40 公里, 距库尔勒市 100 公里, 工程规模被划定

为小型项目 (IV级), 其建设标准符合《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 等规范要求。项目建设的重点涵盖了土地平整、灌排设施的改进、渠系建筑物的更新、输配电设施的配套, 以及防护林的补植和土壤肥力的提升。丰富的水土资源是该项目区的一大优势, 地表水年平均资源量为 38.62 亿立方米, 地下水资源量为 5.52 亿立方米, 可利用的水资源总量达到 7.55 亿立方米。农业基础设施通过项目的实施得到了极大改善, 生产条件显著提升。与此同时, 农业综合生产力不断提高, 农业生产与生态环境之间的良性循环逐步建立, 粮食安全与农业的可持续发展得到了更为坚实的保障。

2 高标准农田水利设施的优化设计与实施的必要性

在新疆巴音郭楞蒙古自治州的哈尔莫敦镇及巴润哈尔莫敦镇, 高标准农田水利设施的优化设计与实施, 体现出其重要性, 主要体现在几个方面。

2.1 促进经济与社会的可持续发展

农业在国民经济中的地位愈发重要, 成为一个关键的组成部分。已被确立为国家发展的战略目标的“三农”问题亟须解决。在此背景下, 为农业生产提供坚实基础条件的优化水利设施建设, 无疑将推动项目区的经济与社会发展, 并显著提升农业生产效益, 从而为农民提供更加稳定

的收入来源。

2.2 符合自治区规划与政策导向

本高标准农田建设项目已被正式纳入 2021 年自治区高标准农田建设的实施计划。这表明,项目的推进与自治区在农业现代化与可持续发展方面的总体目标高度契合。通过该项目的实施,有效响应自治区在推动高标准农业发展方面的各项要求,将为国家宏观农业经济的发展提供必要保障^[1]。

2.3 推广节水意识与节水型农业的发展

在干旱缺水的和静县,节水型农业的发展显得尤为重要。通过对水利设施的优化,灌溉水的利用效率将得到显著提升,从而推动农业灌溉技术及管理水平的全面进步。同时,土壤的次生盐碱化问题也将得到有效缓解,借助于提高节水意识,农民将更容易转向节水型农业,推动节水型社会的建设。

2.4 提升农民收入水平的有效途径

项目区内的土渠数量众多,其中不少渠道缺乏必要的防渗措施,导致水资源的利用效率较低,农作物灌溉的及时性受到影响,进而造成产量的显著下降。通过优化水利设施,使农田能够适时适量地进行灌溉,将水资源的合理利用变为可能,从而提高农作物的产量,实现当地农民收入水平的明显改善。

2.5 助力国家脱贫攻坚与实现共同富裕

在国家积极推动脱贫攻坚的背景下,和静县的贫困问题仍然较为突出。高标准农田水利设施的建设与优化,为消除贫困、改善民生提供了重要支持,促进农民收入的增长,有助于确保农村人口的脱贫目标如期实现。

2.6 维护社会稳定与促进民族团结

作为一个少数民族聚居区,和静县的社会稳定与民族团结至关重要,直接影响整个社会的和谐发展^[2]。高标准农田水利设施的优化设计与实施,将显著改善当地农业生产基础条件,为各民族的团结与社会稳定提供坚实保障,进一步推动和谐社会的构建。

3 高标准农田水利设施的优化设计原则

农田建设被视为保障粮食安全及重要农产品有效供给的基础性工程。在政策制定、组织动员、规划编制、资金整合及建设管理等方面,各级党委与政府的主导作用需充分发挥,以确保农田建设有效推进。资源整合原则强调对高效节水、土地整治及农业综合开发等多渠道资金与力量的统筹安排。实现高质高效完成农田建设目标的关键在于统一规划设计、统一标准与任务安排。在服务产业的原则下,农田建设项目必须与农业产业发展布局紧密结合。优先考虑将粮食生产功能区、重要农产品保护区及特色经济作物制种基地纳入建设范围,这一做法为农业产业基础设施的奠定提供了坚实基础。依据农业自然资源的生态条件与产业布局,连片推进原则合理确定高标准农田建设规模^[3]。科学设计与整体推进被视为实现目标的关键。在南

疆,整乡规划与整村推进被认为至关重要;而在北疆与东疆,整县规划与整乡推进则确保每片农田达到高标准。填平补齐原则在前期土地整治与高效节水项目实施的基础上,围绕农田建设的八项内容要求,开展区域摸底调查。采用“缺什么补什么”的策略,合理安排建设内容,以达到高标准农田建设的目标。

在建管并重的原则下,结合农村集体产权制度改革,农田建设项目的管护制度应当建立健全。探索建管护一体化机制的必要性,以确保高标准农田不仅能良好建设,还能实现长期有效使用。最后,多元投入原则重视财政资金的引导作用,积极吸引社会资本参与。稳定农村土地承包经营关系、加快土地确权颁证、推动土地流转,将激励广大农民及新型经营主体参与高标准农田建设。

4 高标准农田水利设施的路径

高标准农田水利设施的构建与优化不仅是现代农业发展的重要任务,更是水资源可持续利用的基本保障。以新疆巴音郭楞蒙古自治州和静县哈尔莫敦镇、巴润哈尔莫敦镇 2021 年 2.7 万亩高效节水项目为例,通过科学的设计和合理的实施,提升灌溉效率,实现水资源的高效利用。

4.1 水资源的科学评估

需要系统地分析地下水位、地表水储量以及年降水量等多方面数据,才能为水资源的合理利用奠定基础。在项目中,水资源的稀缺性尤其突出,评估其现状显得尤为关键。团队运用遥感技术、气象数据和历史水文记录,对区域水资源进行了综合分析。基于当地特殊的地形地貌条件,制定了适合本地区的水资源调配方案,并合理规划了不同水源的开发与利用。此外,地下水超采预防标准与地表水质监控要求也被严格遵守,确保未来农业用水不会对环境产生负面影响。

4.2 精细化灌溉方案的设计与执行

高效节水灌溉技术的推广和应用,通过现代节水技术,如滴灌、喷灌系统,水分蒸发和渗漏现象得到了显著减少。此类灌溉技术不仅能够针对作物的需水情况进行精准供水,还有效提升了水资源的利用效率。项目团队在农田中铺设了现代化灌溉管网系统,并使用监控设备实时跟踪土壤湿度与作物生长状况。根据不同作物生长阶段的需水量变化,智能控制系统自动调整灌溉频率和水量,确保每滴水都能高效利用。

4.3 农业与水利基础设施协调推进

在水利设施建设过程中,水利基础设施的合理设计,确保了水源能够迅速而均匀地输送至各农田地块,从而最大限度地减少水资源的浪费。团队通过硬质防渗渠道的铺设,有效避免了传统水渠渗漏问题的发生,并在关键灌溉节点设置了自动控制阀门,实现了水量的精准调节。除此之外,蓄水池的设计也作为重要的一环,保障了雨季及农闲季节多余水资源的储备。尤其在巴音郭楞地区,水资源

的稀缺性使得雨水集蓄系统的重要性更加突出,该系统能够最大限度地利用降水资源,减少农业生产对地下水的依赖。

4.4 智能水利监控系统的应用

通过物联网和大数据等现代技术手段,传感器和水流量监测仪器被广泛应用于整个水利系统的实时监控中。每块农田的土壤湿度、气象条件、灌溉需求等数据都通过智能系统进行分析,并根据需求调整灌溉参数,实现精准的水资源管理。这一系统不仅可以通过终端设备远程操作,确保水资源的高效利用,还能够及时发现管道漏水或设备故障等问题,从而减少水资源的浪费。在智能系统的辅助下,灌溉管理不仅更加精确,还降低了人工操作的失误率,提升了农业生产的可持续性。

4.5 技术培训与支持体系的建设

在项目实施过程中,针对当地农民与灌溉管理人员,项目团队进行了多次系统化的培训。通过理论学习与实地操作相结合的方式,农民们不仅掌握了现代化节水技术的使用方法,还学会了如何根据气候和作物条件灵活调整灌溉策略,使得水资源利用效率最大化^[4]。项目还组建了专业的技术支持团队,定期进行设备巡查与维护,确保水利设施能够长期稳定运行,避免设施因疏于管理而出现故障或效率低下的情况。

4.6 区域水资源综合调控机制的实施

为有效应对水资源紧缺的状况,项目团队与当地政府和水利部门合作,建立了一套区域水资源调配机制,不仅确保了农业生产在用水紧张时期的优先保障,还对居民生活和工业用水进行了科学的调控。在实施过程中,通过水权制度的研究与改进,农民的用水权益得到了有效保障。此外,项目引入市场化手段,推动水资源的合理分配,确保水资源能够最大化地服务于农业生产,特别是在干旱季节,水资源的优先调度保障了农业生产的顺利进行。

5 高标准农田水利设施的效果

5.1 土地利用结构的优化

经过合理调整,项目实施后,农业基础设施的完善,促使土地生产率大幅提升,为现代农业的高效与高产奠定了坚实基础。通过对田、林、路、渠等设施的多方位配套建设,项目区的土壤地力与保水能力得到了显著增强,使耕作变得更加容易。

5.2 节水效益

实施后,项目区每年实现节水 905.90 万立方米,有效降低了土地盐碱化与沙化的问题。同时,农村剩余劳动力得到了充分利用,劳动生产率显著提高,促进了农业、林业、牧业与渔业等产业的协同发展,打破了单一经营模式,不仅缓解了农业用工高峰期的压力,也推动了深加工与再加工行业的逐步发展。

5.3 人口、资源与经济的循环

通过优化土地利用与农村产业结构,项目促成了人口、

资源与经济之间的良性循环,助力当地居民脱贫致富,提高了小康生活水平。项目实施后,环境容量的提升有效缓解了人地矛盾,进而改善了居民的生活条件,提升了农村的社会风尚与劳动者素质。加速边疆地区经济建设的同时,项目也有助于维护社会稳定。

5.4 经济效益分析

经济效益的分析表明,高标准农田建设促进了粮食作物的保护与增产。根据和静县近几年的粮食作物平均单产数据,实施前小麦、玉米、辣椒与番茄的产量分别为 370 公斤/亩、400 公斤/亩、380 公斤/亩及 7000 公斤/亩,而实施后,这些作物的产量分别提升至 430 公斤/亩、475 公斤/亩、445 公斤/亩及 8000 公斤/亩。项目区作物的总增产达 6872 吨,净增产值为 994.01 万元,具体数据见下表 1。

表 1 经济效益分析表

作物名称	项目实施前	项目实施后	增产 (t)	单价 (元 /kg)	增加效益 (万元)	灌溉分摊系数	灌溉效益 (万元)
小麦	370 kg/亩	430 kg/亩	162	2.40	38.88	0.38	14.77
玉米	400 kg/亩	475 kg/亩	608	1.90	115.43	0.38	43.86
辣椒	380 kg/亩	445 kg/亩	702	8.50	596.70	0.38	226.75
番茄	7000 kg/亩	8000 kg/亩	5400	0.45	243.00	0.38	92.34
合计			6872		994.01		377.72

上述分析表明,农民每年可增加收入 377.72 万元。节水效益方面,灌溉水利用系数从 0.56 提升至 0.592,全县农业灌溉需水量由 16759.23 万 m³减少至 15853.33 万 m³,预计每年节约水资源 905.90 万 m³。节地效益方面,高效节水工程相较于土渠输水灌溉,节地 1.5%~4%。实施后,每年节地效益为 39.8 万元。在省工效益方面,由于灌溉用水量与时间的减少,灌溉机械化程度显著提高,劳动强度也得以降低。根据工程运行情况,预计每亩地每年可节省 1 至 2 个工时,而自动化灌溉区及大棚种植区的节省工时更是超过 10 个,计算出的省工效益为 54 万元。

5.5 生态效益与社会意义

农田灌排水设施的实施显著提升了灌溉水的利用率,节约的水量被用于周边的生态灌溉,不仅增强了绿洲农业,维护了农业生态环境。项目区的气候、土壤与水资源状况使得项目的实施既必要又可行。同时,在改造低产田的过程中,生态环境治理亦得到了重视,展现出积极的示范作用^[5]。该项目在提高农业生产水平、节约水资源及保护生态环境方面,具有显著的经济与社会意义,生态效益同样不可忽视。

6 结语

高标准农田水利设施的优化设计与实施,对新疆巴音

郭楞蒙古自治州和静县农业生产效率的提升,产生了显著的影响。科学的水资源评估、精细化的灌溉方案设计以及现代技术的广泛应用,使得项目有效提升了灌溉效率,实现了水资源的高效利用,推动了当地农业的可持续发展。数据显示,项目实施后,农作物产量显著提高,农民收入水平明显改善,节水效益也得到充分体现。该项目的成功实施,为其他干旱地区农业现代化提供了宝贵的参考与借鉴。智能监控系统的引入及技术培训的开展,显著提升了水利设施的管理水平,增强了农民的节水意识与技术能力,促进了经济、社会与环境之间的良性循环,为实现国家的脱贫攻坚与共同富裕目标奠定了坚实基础。未来,持续关注高标准农田水利设施的优化与创新,将为当地农业发展注入新的活力,助力乡村振兴与社会的和谐发展。

[参考文献]

- [1]薛瑶嘉.我国农田水利建设对粮食增产的贡献研究[D].哈尔滨:黑龙江大学,2024.
 - [2]王乐学.农村基层高标准农田水利建设探析[J].河南农业,2024(10):63-65.
 - [3]朱平儒.高标准农田水利工程建设优化研究[J].河北农机,2024(16):85-87.
 - [4]雷雪琴.高标准农田水利工程建设效益与保障措施[J].农业技术与装备,2024(7):67-68.
 - [5]刘家伟.新时期高标准农田水利建设面临的挑战及解决措施[J].农村科学实验,2024(17):68-70.
- 作者简介:纪中庭(1984.10—),毕业院校:塔里木大学,所学专业:农业水利工程,当前就职单位名称:巴州水利水电勘测设计有限责任公司,职称级别:高级工程师。