

高标准农田建设中农田水利设计与管理

冀陆陆

石嘴山市水利勘测设计院有限公司 宁夏 石嘴山 750000

摘要：高标准农田是农业现代化的基石，关乎国家粮食安全与乡村振兴战略的落地成效。本文聚焦高标准农田建设中的农田水利设计与管理。阐述了高标准农田水利设计与管理的重要性，设计要点涵盖因地制宜、节水高效、综合利用等原则，以及灌溉、排水、蓄水设施等设计内容。分析了当前管理现状，存在资金投入不足、管理人才缺乏、设施老化损坏严重和农民参与度不高等问题。并针对性地提出了加大资金投入与优化管理、强化人才培养与引进、完善设施维护与更新机制、提高农民参与度等加强策略，旨在为提升高标准农田水利建设水平提供参考。

关键词：高标准；农田建设；农田水利；设计与管理

引言：高标准农田建设是保障国家粮食安全、促进农业可持续发展的重要举措，而农田水利在其中起着关键支撑作用。科学合理的农田水利设计能确保农田灌溉、排水的顺畅，提高水资源利用效率。有效的管理则可保障水利设施的长期稳定运行。然而，目前我国在高标准农田水利设计与管理方面仍面临诸多挑战，如设计不够科学、管理机制不完善等。深入探讨高标准农田水利的设计与管理，对于推动农业现代化、提升农业综合生产能力具有重要的现实意义。

1 高标准农田水利设计与管理的重要性

高标准农田水利设计与管理是农业生产的关键环节，对农业发展、粮食安全以及生态环境都有着深远意义。从农业生产角度来看，高标准农田水利设计能根据不同地区的土壤、气候和农作物需求，合理规划灌溉、排水系统，确保农田水分条件适宜，有效避免因干旱或洪涝导致的减产甚至绝收。比如在干旱地区，精准的灌溉设计可提高水资源利用效率，保障作物生长需水；在多雨地区，完善的排水系统能及时排出积水，为农作物创造良好的生长环境。从粮食安全层面而言，高标准农田水利设施的稳定运行是粮食稳产高产的坚实保障。稳定的灌溉与排水系统，能够有效降低自然因素对农业生产的影响，保障农作物产量和质量。我国作为人口大国，保障粮食供应至关重要，而农田水利设计与管理为粮食安全筑牢根基。在生态环境保护方面，科学的农田水利设计与管理可以减少水资源浪费和污染，通过节水灌溉、合理排水等措施，维持区域水生态平衡，促进农业生态系统的可持续发展，实现农业与生态环境的协调共生^[1]。

2 高标准农田水利设计要点

2.1 设计原则

2.1.1 因地制宜原则

农田水利设计必须充分考虑不同区域的自然条件、地形地貌、土壤特性及种植结构差异。在山区，地形起伏大，可依据地势修建梯田式灌溉系统，利用重力实现自流灌溉，减少能源消耗；同时，在坡地设置截水沟、排水沟，防止水土流失。平原地区地势平坦，河网密布，应结合现有水系布局，合理规划灌溉渠道与排水河道，提高灌溉排水效率。此外，不同土壤质地的保水保肥能力不同，沙质土壤保水性差，需采用少量多次的灌溉方式，配套滴灌、喷灌等节水设施；黏质土壤透水性弱，要加强排水设计。依据当地种植作物种类，若为水稻等需水量大的作物，应设计蓄水能力强的灌溉系统；而对于耐旱作物，则适当降低灌溉设施的规模与强度。

2.1.2 节水高效原则

在水资源日益紧缺的背景下，节水高效原则是农田水利设计的必然要求。一方面，通过采用先进的节水灌溉技术，如滴灌、微喷灌、智能喷灌系统等，实现精准灌溉。滴灌可将水直接输送到作物根部，减少水分蒸发和渗漏损失，相比传统漫灌节水可达30%-50%；智能喷灌系统能根据土壤湿度、气象条件自动控制灌溉时间和水量，提高灌溉效率。另一方面，优化灌溉制度，制定科学合理的灌溉定额和灌溉周期，避免盲目灌溉造成水资源浪费。同时，对灌溉水进行计量管理，推广水价改革，利用经济手段引导农民节水。此外，在输水环节，采用管道输水代替明渠输水，减少输水过程中的渗漏和蒸发，提高水的有效利用率，从而以最少的水资源投入实现最大的农业产出效益。

2.1.3 综合利用原则

高标准农田水利设计应突破单一功能局限，秉持综合利用原则。在满足农田灌溉排水基本需求的基础上，将水利设施与防洪、除涝、养殖、生态景观建设等功能

有机结合。例如,在河道整治中,通过拓宽加深河道、加固堤防,既提升河道行洪能力,保障农田免受洪水威胁,又可利用河道水面开展水产养殖,增加农民收入。修建的小型水库、塘坝等蓄水设施,除为农田供水外,还可作为生态景观节点,发展乡村旅游。此外,将农田水利系统与农村生活用水、工业用水合理调配,实现水资源在不同领域的高效利用。

2.2 设计内容

2.2.1 灌溉系统设计

灌溉系统设计需以满足农作物生长需水为核心,结合地形、水源、作物种类等因素综合规划。在水源丰富且地势平坦地区,可采用渠灌系统,通过干支斗农渠的合理布局,将水输送至田间;在丘陵山区,可利用地形高差,建设自流灌溉系统,降低灌溉成本。同时,根据不同作物的需水规律,选择合适的灌溉方式,如蔬菜、果树等经济作物适合滴灌,大田作物可采用喷灌或低压管灌。此外,引入智能灌溉控制系统,实时监测土壤墒情、气象数据,精准调控灌溉时间与水量,实现水资源的高效利用,保障农作物生长的水分需求。

2.2.2 排水系统设计

排水系统设计是防止农田渍涝、改善土壤通气性的重要举措。依据农田地形、地下水位及降雨情况,合理布置排水渠道与排水设施。对于地势低洼、易积水区域,构建由干沟、支沟、斗沟、农沟组成的四级排水体系,及时排除地表积水;针对地下水位过高的农田,增设暗管排水或鼠洞排水设施,降低地下水位,防止土壤盐碱化。同时,排水系统需与灌溉系统相互配合,确保灌排畅通。此外,注重排水系统与周边水系的衔接,保障排水出路畅通,避免内涝灾害,为农作物生长创造良好的土壤环境。

2.2.3 蓄水设施设计

蓄水设施设计是调节水资源时空分布、保障农田灌溉用水的关键。根据区域水资源状况和灌溉需求,因地制宜建设蓄水工程,如小型水库、塘坝、蓄水池等。在山区,利用山谷地形修建水库,拦蓄汛期洪水,为旱季灌溉储备水源;在平原地区,改造或新建塘坝、蓄水池,收集降雨径流和再生水。设计时需考虑蓄水设施的容量、防渗性能及安全性,采用黏土防渗、土工膜防渗等技术,减少水量渗漏损失。同时,配套建设引水、放水设施,确保蓄水设施能有效蓄水、合理用水,提高水资源的调控能力,增强农田抵御干旱灾害的能力^[2]。

3 高标准农田水利管理现状

3.1 资金投入不足

高标准农田水利建设与管理需要大量资金支撑,但当前资金投入存在明显不足。一方面,相关部门财政资金有限,在农田水利建设上的拨款难以满足建设需求,且资金分配较为分散,难以形成规模效应,导致部分关键水利设施建设进度缓慢。另一方面,社会资本参与积极性不高,农田水利项目投资回报周期长、收益低,难以吸引企业和个人投资。此外,农田水利管理的日常维护、设备更新等也需要持续资金投入,由于资金短缺,许多地方只能对设施进行简单维护,无法开展大规模修缮和升级,严重影响水利设施的正常运行和使用寿命。

3.2 管理人才缺乏

目前,高标准农田水利管理领域专业人才匮乏。一方面,农田水利管理工作条件艰苦,工作环境相对较差,难以吸引高校水利专业毕业生投身其中,导致新鲜血液注入不足。另一方面,现有管理人员专业素质参差不齐,部分人员缺乏系统的水利知识和管理技能培训,对先进的水利设施操作和管理方法掌握不够,难以适应高标准农田水利管理的技术要求。此外,基层水利管理单位待遇较低,激励机制不完善,人才流失现象严重,使得管理队伍不稳定,进一步加剧了管理人才缺乏的状况,影响了农田水利管理工作的质量和效率。

3.3 设施老化损坏严重

高标准农田水利设施经过多年运行,老化损坏问题日益突出。部分灌溉渠道、排水管道因长期使用,出现破损、渗漏现象,输水效率大幅降低,不仅造成水资源浪费,还影响灌溉排水效果。一些小型水库、塘坝等蓄水设施,由于建设标准低、维护不到位,坝体渗漏、闸门老化等问题频发,存在较大安全隐患。此外,随着农业现代化发展,原有的水利设施在设计和功能上逐渐难以满足新型农业生产需求,但由于缺乏资金和技术支持,更新改造进度缓慢,导致设施老化损坏情况愈发严重,制约了农田水利效益的发挥。

3.4 农民参与度不高

在高标准农田水利管理中,农民参与度普遍较低。一方面,部分农民对农田水利设施的重要性认识不足,缺乏主动参与管理和维护的意识,将水利设施建设和管理视为政府的责任,存在“等靠要”思想。另一方面,农田水利管理工作专业性较强,农民缺乏相关知识和技能,即便有参与意愿,也难以有效开展工作。此外,现行的农田水利管理模式中,农民参与管理的渠道和机制不完善,缺乏有效的激励措施,农民参与管理无法获得实际利益,导致农民参与管理的积极性不高,使得农田水利设施管理缺乏群众基础,管理效果大打折扣。

4 加强高标准农田水利设计与管理的策略

4.1 加大资金投入与优化资金管理

为破解农田水利建设资金困局,需构建多元可持续的资金保障体系。政府部门应加大财政专项资金投入,建立逐年递增的资金增长机制,并整合涉农资金,避免分散低效。吸引社会资本方面,推广PPP模式,探索项目资产证券化,将未来收益证券化融资;设立产业投资基金,吸纳金融与社会闲散资金。在资金管理上,运用区块链技术实现流向透明可追溯,杜绝挪用风险;引入第三方审计机构定期核查,并建立反馈机制,依据项目主体意见动态调整资金分配策略,确保资金精准投入、高效利用,为农田水利建设提供坚实资金支撑。

4.2 强化人才培养与引进

针对管理人才匮乏的现状,需打造全方位、多层次的人才发展体系。在人才引进方面,不仅要提供优厚的物质待遇,还需为人才搭建良好的发展平台,设立农田水利科研创新项目,鼓励人才开展技术攻关;建立人才交流合作机制,定期组织与国内外先进地区的人才交流活动,拓宽视野。对于高端人才和团队,可采取“一事一议”的方式,满足其个性化需求。在人才培养上,构建“高校+企业+基层单位”的联合培养模式,高校提供理论知识教学,企业开展实践技能培训,基层单位提供实习岗位,实现产学研深度融合;开发线上线下相结合的课程体系,线上提供水利工程设计、设施运维等理论课程,线下组织实地操作、案例研讨等实践课程;建立人才成长档案,跟踪记录人才的培训、工作表现等情况,为人才晋升、奖励提供依据,营造良好的人才成长环境,打造一支专业能力强、创新意识足、扎根基层的农田水利管理人才队伍。

4.3 完善设施维护与更新机制

为有效应对设施老化损坏问题,需构建科学、高效的设施全生命周期管理机制。在设施维护方面,建立分级分类维护制度,根据设施的重要程度、使用频率等因素,将水利设施划分为不同等级,制定差异化的维护标准和周期;组建专业化的维护队伍,通过政府购买服务或成立专门维护机构的方式,提高维护的专业性和及时性。在设施更新上,开展设施现状普查评估,建立设施更新改造数据库,运用地理信息系统(GIS)技术对设施

位置、运行状况等进行可视化管理;制定分阶段更新改造规划,优先对存在安全隐患、严重影响灌溉排水效率的设施进行更新;推广应用新型材料和智能化设备,如采用高分子复合材料修复渗漏渠道,安装智能闸门实现远程控制。

4.4 提高农民参与度

提升农民参与度是加强农田水利管理的核心路径,需从思想、能力与机制多维度推进。在宣传教育上,除借助传统媒体科普外,组织农民实地参观农田水利示范基地,通过智能滴灌、高效排水等设施的直观展示,增强其对水利重要性的认知;邀请种植大户、技术能手分享经验,发挥示范效应。能力培养方面,开设“田间课堂”,结合农时与需求开展灌溉设备操作、设施维护等培训,并建立“农民水利技术员”认证制度,对考核通过者给予证书、物质奖励与政策倾斜,激发学习热情。机制建设上,完善村民议事制度,保障农民全程参与项目各环节;推行积分制,参与设施维护、提出建议可兑换生活用品或抵扣灌溉费;鼓励农民以土地、资金入股合作社,实现共建共管共享,激活农民参与农田水利管理的内生动力^[1]。

结束语

高标准农田水利设计与管理是一项系统且长期的工程,关乎农业发展根基与国家粮食安全。通过落实因地制宜的设计原则,优化灌溉、排水与蓄水设施建设,针对性解决资金、人才、设施及农民参与度等管理难题,能够切实提升农田水利建设水平。未来,需持续强化科技赋能与机制创新,不断完善设计管理体系,推动高标准农田水利建设向更高质量、更可持续方向发展,为现代农业发展筑牢坚实水利基础,助力乡村振兴战略全面实施。

参考文献

- [1]詹文泰.关于土地整治中的农田水利设计的研究[J].黑龙江水利科技,2021,42(12):174-176
- [2]曹颖,刘统兵.土地整理中的农田水利设计与管理[J].住宅与房地产,2021(50):129-130
- [3]张蒙蒙.土地整理中的农田水利设计与管理分析[J].南方农业,2021(52):169-170