

小型农田水利工程管理及养护问题研究

唐明妮

四川省甘孜藏族自治州丹巴县革什扎镇人民政府综合服务站 四川 甘孜藏族自治州 626300

摘要: 小型农田水利工程以渠道、塘坝等形式存在, 承担灌溉等核心功能, 但面临自然环境挑战与农业用水需求矛盾。当前管理存在体制缺陷、资金短缺、技术力量薄弱等问题, 养护方面有标准缺失、主体动力不足、自然损耗与人为破坏等困境。本文提出完善管理体制、多元化资金投入、强化技术支撑与能力建设、增强养护意识等策略, 以提升工程管理养护水平, 保障农业用水需求。

关键词: 小型农田水利工程; 管理体制; 资金投入; 技术支撑; 养护意识

引言: 农业是国民经济基础, 小型农田水利工程是保障农业稳产增产的关键设施。以渠道、塘坝等多种形式构建起农田灌溉体系, 在高海拔等地区发挥着不可替代的作用。然而, 受自然环境、农业用水需求变化等因素影响, 工程管理与养护面临诸多挑战。研究小型农田水利工程管理及养护问题, 提出有效解决策略, 对保障农业用水安全、促进农业可持续发展具有重要意义。

1 小型农田水利工程的特点与挑战

1.1 工程类型与功能

小型农田水利工程以渠道、塘坝、泵站、蓄水池等为主要形式, 承担着灌溉、供水、防洪等核心功能^[1]。渠道通过人工开挖或整治自然沟谷, 形成输水网络, 将水源引入农田, 一般单条渠道长度在500米至3000米之间; 塘坝依托地形筑坝蓄水, 调节径流, 保障旱季灌溉需求, 小型塘坝蓄水量通常在1万立方米至10万立方米; 泵站借助机械动力提升水位, 解决高海拔或远距离输水难题, 单座泵站提升高度一般在10米至50米; 蓄水池则分散布置于田间地头, 储存雨水或灌溉余水, 满足作物关键生长期用水, 单个蓄水池容积多在50立方米至500立方米。这些工程形式相互补充, 共同构建起适应不同地形条件的农田灌溉体系。在高海拔地区, 工程设计需重点考虑环境适应性。低温导致混凝土易冻胀开裂, 需采用抗冻性能更优的特种水泥或添加防冻剂; 冻融循环加剧土壤松动, 渠道边坡需通过放缓坡度、增设护坡结构(如干砌石、格宾网)提升稳定性; 降水集中且强度大, 塘坝坝体需加强防渗处理, 避免渗漏引发溃坝风险; 坡地地形易引发滑坡, 泵站、蓄水池等点状工程选址应避免地质不稳定区域, 或通过锚固、排水等措施降低转移风险。

1.2 自然环境对工程的影响

海拔2000米以上地区气候特征显著。年均温偏低延长作物生长周期, 但低温也限制工程冬季施工与运行;

昼夜温差大导致混凝土收缩膨胀频繁, 加速结构老化, 昼夜温差可达15摄氏度至20摄氏度; 降水年内分配不均, 雨季集中降雨易引发渠道超负荷运行, 旱季则因水源枯竭导致灌溉中断。土地坡度15度至30度进一步加剧工程运行压力。渠道若未根据坡度调整纵坡, 水流速度过快会冲刷渠床, 过慢则引发泥沙淤积; 边坡未采取防护措施时, 雨水冲刷易导致土体流失, 甚至引发整体失稳; 塘坝蓄水后, 水压力与土压力共同作用可能推动坝体向下游移动, 需通过增设反滤层、压重平台等措施增强抗滑能力。

1.3 农业用水需求与工程匹配性

农业用水需求与工程供水能力常存在矛盾。作物灌溉周期受品种、气候影响差异大, 如青稞需在拔节期中补水, 而马铃薯对水分敏感期更长, 但现有工程多按平均需水量设计, 难以满足峰值需求; 土地分散经营模式下, 农田分布零散, 渠道、管道等输水工程需频繁分支, 导致水头损失增加, 末端灌溉效率下降; 小型工程维护依赖基层力量, 但分散布局增加了巡查与维修难度, 部分偏远区域设施老化后长期失修, 进一步削弱供水能力。此外, 农户对工程维护的参与度关乎工程寿命, 但缺乏有效激励, 集体维护责任就难以落实。大家往往只考虑自身用水便利, 对工程维护不上心, 长此以往, 工程设施损坏加剧, 最终影响整体农业用水保障。

2 小型农田水利工程管理现状与问题分析

2.1 管理体制与责任划分

当前小型农田水利工程的管理体制存在显著缺陷, 产权归属问题长期未得到有效解决。多数工程由集体投资建设, 名义上归集体所有, 但实际使用中农户共享资源, 政府承担监管职责, 三者权责边界模糊^[2]。这种模糊状态导致工程维护责任难以落实, 出现“多方都管、多方不管”的困境。例如, 渠道破损时, 集体组织认为应

由农户自行修复,农户则期待政府出资,最终往往因责任推诿延误维修时机。管理主体缺位是另一突出问题。基层水利机构受编制限制,人员配置不足,且缺乏专业培训,难以对分散的工程进行系统管理。部分地区虽设立水利服务站,但因经费短缺、设备落后,仅能完成基础数据统计,无法开展技术指导或组织养护工作。与此同时,农户作为工程直接使用者,参与维护的积极性普遍较低。一方面,缺乏激励机制导致“搭便车”心理普遍;另一方面,农户对工程长期效益认知不足,更关注短期农业产出,忽视维护投入的必要性。

2.2 资金投入与使用效率

资金短缺是制约工程可持续运行的核心因素。财政资金虽为工程建设的主要来源,但分配侧重于新建项目,对既有工程养护的投入严重不足。社会资本参与渠道有限,由于农田水利工程收益周期长、回报率低,企业或个人投资意愿较弱,导致养护资金长期依赖财政拨款,难以形成多元化融资机制。资金使用效率低下进一步加剧了养护困境。现有资金分配中,应急维修占比过高,预防性维护投入不足。工程老化初期的小修小补被忽视,直至出现严重损坏才申请大额维修资金,形成“损坏-大修-再损坏”的恶性循环。此外,资金拨付流程繁琐,从申报到到位常需数月,错过最佳维护窗口期,导致小问题演变为大隐患。

2.3 技术力量与人员配置

专业技术人员短缺是基层水利管理的普遍现象。县级水利部门技术人员多集中于防汛抗旱等应急工作,对农田水利工程养护的技术支持不足。乡镇水利站人员年龄偏大,知识结构老化,难以掌握新型材料或生态护坡等先进技术。养护知识普及率低则放大了技术缺口。农户作为工程维护主体,缺乏系统培训,对渠道淤积、设备检修等基础操作仅凭经验进行,常因方法不当导致二次损坏。例如,冬季防冻措施不到位引发混凝土冻胀破坏,因未掌握科学排水方法导致边坡塌方等问题频发。技术力量的薄弱还体现在养护标准缺失上。目前尚未形成针对不同气候与地形条件的工程养护规范,高海拔地区与平原地区的养护要求混为一谈,导致维护措施缺乏针对性。技术人员与农户之间信息传递不畅,先进技术难以转化为实际养护能力,进一步制约了工程效能的发挥。

3 小型农田水利工程养护问题与成因

3.1 养护内容与标准缺失

当前小型农田水利工程养护缺乏系统性规范指导,导致日常管护工作随意性较强。渠道淤积、设备检修等关键环节的周期未明确界定,部分工程因长期未清理导致

输水效率下降,或因设备带病运行引发突发故障^[1]。例如,渠道淤积超过设计深度30%时,水流阻力显著增加,但多数地区未建立定期监测机制,仅凭经验判断清淤时机,易造成灌溉用水浪费或农田受旱。高海拔地区因气候条件特殊,对养护标准提出更高要求,但现有规范多针对平原地区制定,未充分考虑冻融循环对混凝土结构的破坏、强紫外线对塑料管道的老化加速等问题,导致工程在极端环境下寿命缩短。边坡加固、防渗处理等专项养护措施在高海拔地区的应用标准亦不健全,难以有效应对滑坡、渗漏等风险。

3.2 养护主体与激励机制

农户作为工程直接使用者,普遍存在“搭便车”心理,导致集体养护动力不足。由于工程效益共享但责任分散,部分农户认为自身参与养护对整体效果影响有限,更倾向于依赖他人付出,最终形成“无人牵头、全员观望”的僵局。政府虽通过补贴引导农户参与,但补贴标准与养护成本不匹配,且缺乏差异化激励机制。例如,按亩均补贴的方式未考虑工程实际养护需求,导致部分急需维修的工程因位置偏远或规模较小难以获得足够资金;而奖惩机制缺失则进一步削弱了责任落实效果,对主动养护的农户缺乏正向激励,对破坏工程的行为也未建立有效追责制度,难以形成“养护有奖、破坏受罚”的良性循环。

3.3 自然损耗与人为破坏

自然环境对工程的侵蚀作用在高海拔地区尤为显著。冻融循环导致混凝土内部应力集中,加速结构劣化,单次冻融循环可使混凝土强度降低0.5兆帕至1兆帕;昼夜温差大引发金属部件热胀冷缩,造成连接处松动或断裂。水土流失问题则因植被覆盖率低而加剧,雨季冲刷使渠道边坡土壤流失,暴露基础结构,缩短工程使用寿命,单次雨季可使边坡土壤流失厚度达0.1米至0.2米。农业活动对工程的间接破坏同样不容忽视。为扩大耕种面积,部分农户在工程保护范围内过度开垦,破坏原有排水系统,导致雨水倒灌侵蚀基础。牲畜放牧缺乏管控,频繁踩踏渠道边坡或泵站设施,造成表面破损或结构变形。此类行为因缺乏有效监管,逐渐演变为普遍现象,进一步削弱了工程抵御自然灾害的能力。

4 优化管理与养护的策略建议

4.1 完善管理体制与责任机制

产权明晰是提升工程管理效能的基础^[4]。需通过立法或政策文件明确工程所有权归属,对集体所有工程可细化至村组层级,并赋予管理决策权;对农户自建或共用工程,则通过登记确权方式保障权益。在此基础上,构建“政府主导统筹、农户主体参与、市场力量补充”的

协同管理模式。政府侧重制定规划与监管标准,农户通过民主协商承担日常巡查与简单维护,市场主体以技术外包或设备供应形式参与专业化养护,形成权责匹配的治理格局。借鉴“河长制”经验,将农田水利设施纳入基层网格化管理体系。以行政村为单位设立“渠长”“坝长”,由村干部或技术骨干担任,负责组织农户定期巡查、记录工程状态,并及时上报隐患。县级水利部门建立数字化监管平台,整合巡查数据与工程档案,实现动态跟踪与精准调度,强化从发现问题到解决问题的闭环管理。

4.2 多元化资金投入与使用

财政资金需向小型农田水利工程倾斜,设立专项养护基金并纳入年度预算,重点支持高海拔地区工程改造与预防性维护。同时,创新融资模式吸引社会资本参与,通过PPP(政府与社会资本合作)框架引入企业投资,允许在合规前提下通过收取水费、生态补偿等方式获得合理回报,形成“投资—运营—收益”的良性循环。探索“以水养水”的可持续融资机制。根据工程供水能力与农户承受力,科学核定水价并建立动态调整机制,将部分水费收入专项用于工程维护;对经济薄弱地区,可通过财政补贴平衡水价与成本差距。此外,鼓励农户以劳力或土地入股参与工程养护,按贡献分配收益,既降低资金压力,又增强参与感。

4.3 技术支撑与能力建设

鉴于高海拔地区独特的气候条件,需积极研发并推广耐寒、抗冻、抗冲刷的工程技术。比如,用高分子复合材料替代传统混凝土修建渠道,增强抗冻能力;采用生态护坡技术,像植草砖、石笼网等加固边坡,兼顾稳定与生态。在泵站、蓄水池等关键位置安装智能监测设备,实时掌握结构健康状况,为精准养护提供支撑。基层技术人员与农户能力提升要同步推进。一方面,通过定向培养、继续教育等途径充实基层水利队伍,定期开展新技术培训与现场实操演练,每年培训不少于4次,每次不少于2天。另一方面,针对农户开展“菜单式”技术

指导,编制易懂易操作的养护手册并配发图文教程,着重培训渠道清淤、设备保养等基础技能,提升农户自主维护能力。

4.4 强化养护意识与激励机制

通过村务公开栏、短视频平台等渠道普及工程价值,强调与粮食安全、生态保护的关联性,引导农户从“被动接受”转向“主动维护”。将工程养护纳入村规民约,明确农户责任义务并公开评议执行情况,营造“爱护工程光荣”的社区氛围^[5]。建立正向激励机制激发参与热情。推行“养护积分制”,农户每完成一次巡查或维修任务可获得积分,兑换农资或生活用品;对长期表现突出的个人或小组给予荣誉表彰与资金奖励,并在政策扶持(如贷款优惠、项目优先)中予以倾斜,形成“养护得实惠、参与有回报”的良性互动。

结束语

小型农田水利工程管理养护任重道远。通过完善管理体制、多元化资金投入、强化技术支撑以及提升养护意识与激励机制等多方面举措,能够有效解决当前面临的管理体制不清晰、资金短缺、技术薄弱和养护动力不足等问题。这些策略的实施将切实提升工程的管理与养护水平,保障工程长期稳定运行,为农业发展提供坚实的水利支撑。

参考文献

- [1]张斌.小型农田水利工程管理养护问题研究[J].农家参谋,2022(5):174-176.
- [2]陈庆增.小型农田水利工程管理养护问题探讨[J].江西农业,2022(20):52-54.
- [3]柯玉花.小型农田水利工程管理养护问题研究[J].科学与财富,2022,14(28):233-235.
- [4]孙立国.水利工程管理养护问题分析[J].商品与质量,2022(13):31-33.
- [5]李世锦.小型农田水利工程施工管理及养护问题思考[J].数码-移动生活,2023(1):118-120.