

关于提升农田水利渠道防渗改造效率的实施策略研究

文 / 石 珂 山东省东营市河口区义和镇人民政府

摘要：农田水利渠道防渗改造效率是保障农业水资源合理利用、推动农业可持续发展的关键环节。当前农田水利渠道在防渗改造过程中，存在技术选择适配性不足、施工管理精细化程度欠缺、后期维护机制不完善等问题，制约了改造工作的整体成效。研究从技术应用、施工管理、维护保障等维度出发，探索优化防渗改造效率的具体路径，通过明确不同区域渠道特性与防渗技术的匹配原则，强化施工全流程质量管控，构建长效维护体系，为提升农田水利渠道防渗改造的科学性与实效性提供方向，助力农业生产条件改善与水资源利用效率提升。

关键词：农田水利渠道；防渗改造；效率提升；施工管理；维护体系

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.24.081

引言

农田水利渠道的防渗性能是提升水资源利用效率和保障农业生产稳定的关键。当前，传统渠道普遍存在渗漏严重、输水效率低等问题，不仅浪费水资源，也推高了灌溉成本，制约了农业可持续发展。防渗改造作为解决这一问题的核心举措，其效率直接关系到改造成果能否及时惠及农业生产。因此，深入剖析改造过程中的关键问题与影响因素，探索有效的优化策略，对推动防渗改造工作高效、有序开展，强化农业水利保障能力具有重要意义。

一、农田水利渠道防渗改造现状及现存问题分析

（一）农田水利渠道防渗改造的整体实施情况

当前，农田水利渠道防渗改造已在全国不同地形与灌溉规模的区域广泛推进，重点围绕老旧渠道修复及新型防渗材料应用展开，旨在降低渗漏、提高输水效率。然而，各地改造进度不均，部分偏远地区受制于地理条件和资源投入，进展相对滞后。为不影响农灌，改造多安排在非灌溉期实施，但部分地区因工期安排不合理，导致改造与农业生产衔接不畅，影响了改造成效的及时发挥。

（二）农田水利渠道防渗改造中的技术适配性问题

在防渗改造技术选型中，部分地区存在技术与实地条件不匹配的问题。例如，黏性土壤区域盲目采用混凝土衬砌，易因土体胀缩引发开裂，反而加剧渗漏；沙质土壤区域所用防渗膜过薄，抗磨损能力不足，缩短了使用寿命。此外，不少地区对新型防渗技术掌握有限，仍沿用浆砌石、砖砌等传统工艺，此类方式施工周期长、防渗效果持久性差，严重制约了改造效率的提升^[1]。

（三）农田水利渠道防渗改造中的管理与维护短板

在施工管理方面，部分项目缺乏统一质量标准，施工操作不规范，如基底处理不彻底、防渗材料铺设不平整，导致局部渗漏频发。进度管理僵化，面对天气、材料供应等突发状况时难以灵活调整，常引发工期延误。在后期维护上，多数地区尚未建立常态化巡查与修复机制，渠道出现轻微损坏时未能及时处理，小问题逐渐恶化，严重削弱了防渗改造的长期效果。

二、农田水利渠道防渗改造效率的关键影响因素识别

（一）区域自然条件对防渗改造效率的影响

区域自然条件显著影响防渗改造效率。气候方面，多雨地区基坑积水会加大基底处理难度并拖延工期；干旱地区土体易开裂，对防渗材料贴合工艺提出更高要求。地形方面，山区渠道场地狭窄，大型设备进场困难，主要依赖人工，导致效率低且成本高；相比之下，平原地区地形平坦，施工条件优越，改造效率显著更高。

（二）技术选择与应用水平对防渗改造效率的影响

技术选择与应用水平是决定防渗改造效率的核心。先进且适用的技术（如高分子防渗膜、喷涂材料）能显著提升效率。然而，若应用水平不足，如焊接不牢、喷涂不均，将导致效果不佳甚至返工，反而降低效率。此外，技术推广不力致使部分单位仍沿用传统工艺，也从源头上制约了效率提升^[2]。

（三）资金投入与资源配置对防渗改造效率的影响

资金投入与资源配置直接影响防渗改造的进度与质量。资金不足会限制材料采购，导致选用劣质防渗材料，影响工程效果；同时可能引发施工人员薪酬拖欠，动摇队伍稳定，延误工期。资源配置方面，若设备、材料供应与施工进度不匹配，或人力资源中技术人员匮乏、施工人员技能不均，均会造成施工中断或质量下降，严重制约改造效率的提升。

三、农田水利渠道防渗改造的技术优化策略

（一）基于区域特性的防渗技术选型方法

针对不同区域的自然条件，建立科学的防渗技术选型体系是提升改造效率的基础。在黏性土壤区域，应优先选用柔性防渗材料，如复合土工膜，其具有良好的延展性，能够适应土壤的膨胀收缩，减少开裂风险；在沙质土壤区域，需选用耐磨性强、厚度足够的防渗膜，并搭配土工布作为保护层，防止土壤颗粒对防渗膜的磨损^[3]。结合区域气候特点，在寒冷地区选用抗冻性强的防渗材料，避免冬季低温导致材料冻裂；在高温地区选用耐高温、抗老化的材料，延长材料使用寿命。通过精

准的技术选型，确保防渗技术与区域特性高度匹配，提升改造效果与效率。

(二) 新型防渗材料的应用与推广路径

新型防渗材料的应用是提升防渗改造效率的重要突破口。加大对高分子复合防渗材料、生态防渗材料等新型材料的研发与推广力度，通过与科研机构、生产企业合作，开展新型材料的性能测试与应用试验，验证其在不同环境下的适用性与可靠性。建立新型材料推广平台，组织施工单位、技术人员参加新型材料应用培训，普及新型材料的施工工艺与操作要点，提升技术人员的应用能力。通过政策引导，对采用新型防渗材料的改造项目给予一定的补贴，降低项目成本，提高施工单位采用新型材料的积极性，推动新型材料在防渗改造中的广泛应用。

(三) 防渗改造施工工艺的精细化改进

防渗改造施工工艺的精细化改进涵盖三个环节：基底处理采用机械与人工结合的方式，确保平整与压实；材料铺设环节，针对不同材料制定标准化流程，如严格控制土工膜焊接参数，并采用分段铺设与固定以防移位；验收环节引入无损检测技术，全面排查缺陷，避免返工，从而有效提升施工效率与质量。

四、农田水利渠道防渗改造的施工管理强化措施

(一) 施工前期的规划与准备工作优化

施工前期的充分规划与准备是确保改造工作高效推进的前提。在项目规划阶段，深入调研改造区域的渠道现状、自然条件、农业生产需求等，制定详细的施工方案，明确施工进度、质量目标与资源配置计划。做好施工图纸的设计与审核工作，确保图纸符合实际情况，避免因图纸问题导致施工变更^[4]。在资源准备方面，提前与材

料供应商、设备租赁企业签订合同，明确材料与设备的供应时间、规格与质量要求，确保施工所需资源及时到位。对施工人员进行岗前培训，培训内容包括施工工艺、安全规范、质量标准等，提升施工人员的专业素养与操作技能。

(二) 施工过程中的质量与进度管控方法

施工过程中需建立完善的质量与进度管控机制，确保改造工作有序推进。在质量管控方面，设立专门的质量监督小组，对施工各环节进行实时监督检查，如基底处理质量、防渗材料铺设质量、焊接质量等，发现问题及时要求整改，并做好检查记录。采用信息化管理手段，如通过手机APP上传施工照片、视频，实现施工过程的可视化管理，便于管理人员随时掌握施工质量情况。在进度管控方面，制定详细的施工进度计划，将施工任务分解到每天、每个班组，并定期对施工进度进行检查与分析，若发现进度滞后，及时查找原因并采取措施调整，如增加施工人员、延长工作时间等，确保施工进度按计划推进。

(三) 施工后期的验收与交接管理规范

施工后期的验收与交接管理是保障改造成果的重要环节。制定严格的验收标准，验收内容包括渠道外观质量、防渗性能、结构稳定性等，验收过程需邀请业主、监理单位、设计单位共同参与，确保验收结果客观公正。对于验收合格的项目，及时办理交接手续，明确后期维护责任主体与维护要求，并向维护单位提供详细的施工资料，如施工图纸、材料合格证明、验收报告等，便于维护单位开展后期维护工作。对于验收不合格的项目，明确整改要求与整改期限，整改完成后重新组织验收，直至验收合格，避免不合格项目投入使用，影响防渗效果与农业生产。见表1：

表1：典型渠道防渗改造项目主要经济与效益指标对比

项目地区	改造渠道长度 (km)	投资总额 (万元)	单位长度投资 (万元/km)	年节水量 (万 m ³)	农业增产效益 (万元/年)
江苏省宿迁市	12.5	850	68.0	42.0	110
河南省商丘市	15.3	970	63.4	50.5	132
四川省广安市	10.8	720	66.7	36.2	98
山东省菏泽市	18.0	1200	66.7	58.4	145
湖南省益阳市	13.6	930	68.4	46.3	120

(数据来源：水利部《全国农田水利建设统计年鉴(2023)》)

五、农田水利渠道防渗改造后的长效维护体系构建

(一) 日常巡查与检测机制的建立

建立常态化的日常巡查与检测机制，是及时发现渠道问题、保障防渗效果的基础。明确巡查主体，可由当地水利部门、乡镇政府或委托专业维护机构负责日常巡查，巡查频率根据渠道重要程度与使用情况确定，如重要灌溉渠道每月巡查2-3次，一般渠道每月巡查1次。巡查内容包括渠道外观是否存在裂缝、破损、渗漏现象，渠道周边是否存在杂物堆积、植被破坏等情况。

定期开展专业检测，每年组织一次全面检测，采用渗漏检测仪器、无人机航拍等技术手段，对渠道防渗性能、结构稳定性进行检测，形成检测报告，为后续维护提供依据。

(二) 故障修复与应急处理方案的制定

为保障防渗渠道长期稳定运行，必须制定系统化的故障修复与应急处理方案。针对裂缝、衬砌脱落、膜体破损及堵塞等常见问题，应预先明确从检测、评估到修复与验收的全流程技术规范。同时，需配备专业维修队

伍与专用设备材料，确保故障发生后能够迅速响应、有效处置。此外，应建立完善的应急响应机制，对暴雨、洪水、地质灾害等风险进行预警并制定专项预案，确保险情发生时能立即组织抢险加固与渗漏封堵，最大限度控制损害，维护渠道防渗体系安全。

(三) 维护资金的保障与管理方式

为确保防渗改造后渠道的长效运行，必须建立稳定可靠的维护资金保障与管理机制。在资金筹集方面，应构建多元化投入体系，在依靠政府财政拨款的基础上，合理核定灌溉水费标准，并积极引导农业企业、合作社等社会资本参与，拓宽资金来源。在资金管理方面，须设立专用账户，严格限定资金用于巡查、维修及设备更新等维护用途，并按年度预算执行支出。同时，应健全监督机制，定期由第三方开展资金审计，并将结果公开公示，接受社会监督，确保资金使用透明、高效^[5]。见图1所示。

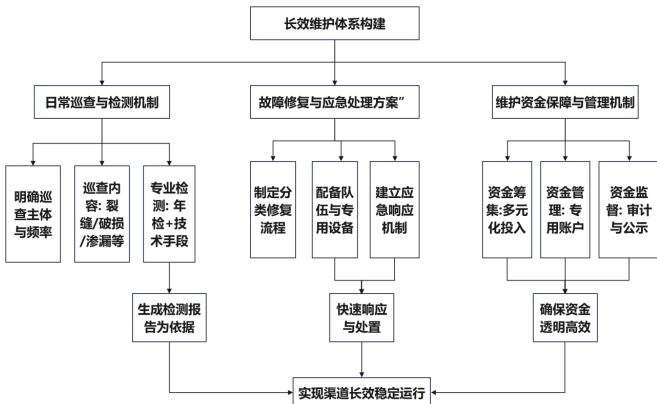


图1: 农田水利渠道防渗改造长效维护体系构建图

六、提升农田水利渠道防渗改造综合效益的配套措施

(一) 政策支持与引导机制的完善

完善的政策支持与引导机制能够为防渗改造工作提供有力保障。政府部门应出台针对性的政策文件，明确防渗改造工作的目标任务、扶持政策与管理要求，如对改造项目给予财政补贴、税收优惠，对表现突出的单位与个人给予表彰奖励等，激发各地开展防渗改造工作的积极性。加强政策宣传解读，通过政府官网、电视、报纸等渠道，宣传防渗改造的重要意义与政策内容，提高群众对防渗改造工作的认识与支持度，营造良好的工作氛围。建立政策执行监督机制，定期对政策落实情况进行检查，确保政策措施落地见效，推动防渗改造工作持续推进。

(二) 多方协作与参与模式的构建

构建多方协作与参与模式，能够整合各方资源，形成工作合力，提升防渗改造效率与综合效益。加强政府部门之间的协作，如水利部门、农业部门、财政部门等，明确各部门职责，统筹推进防渗改造工作，避免出现推

诿扯皮现象^[6]。鼓励科研机构、高校、企业参与防渗改造工作，科研机构与高校可提供技术支持与人才培养，企业可提供优质的防渗材料与施工服务，形成“政府主导、科研支撑、企业参与、群众配合”的协作模式，共同推动防渗改造工作高质量开展。

(三) 效益评估与反馈机制的建立

建立科学的效益评估与反馈机制，能够及时总结防渗改造工作经验，优化后续工作策略。制定全面的效益评估指标体系，评估内容包括经济效益、社会效益、生态效益等，定期对防渗改造项目的效益进行评估。建立反馈机制，通过问卷调查、座谈会等方式，收集农民、施工单位、维护单位对防渗改造工作的意见与建议，分析存在的问题与不足，并根据评估结果与反馈意见，及时调整优化防渗改造策略与措施，不断提升防渗改造的综合效益。

结语

本文围绕提升农田水利渠道防渗改造效率展开研究，通过分析改造现状与问题、识别关键影响因素，从技术优化、施工管理、长效维护、配套措施等方面提出具体实施策略，为防渗改造工作提供了系统的思路与方向。提升农田水利渠道防渗改造效率是一项长期且复杂的任务，需要持续投入资源、优化策略，未来还需结合农业现代化发展需求与技术创新成果，进一步完善改造方案，推动防渗改造工作向更高质量、更高效益方向发展，为保障国家粮食安全、推动农业可持续发展提供坚实的水利支撑。

参考文献

[1] 徐晖. 农田水利工程灌溉渠道防渗衬砌施工技术分析[J]. 江西农业, 2025, (17): 125-127.
 [2] 刘瑞宁, 李萍. 农田水利工程防渗渠道施工的关键技术和质量控制措施[J]. 农村科学实验, 2025, (16): 94-96.
 [3] 冯立国. 水利施工中渠道防渗与农田节水灌溉技术整合面临的问题及对策[J]. 农村科学实验, 2025, (08): 90-92.
 [4] 邵国社. 水利工程中的农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术[C]// 广西生产力学会. 新质生产力与科技发展学术研讨会论文集. 礼泉县水旱灾害防御中心; , 2025: 308-310.
 [5] 郑志亮. 农田水利工程设计中的渠道设计与施工管理分析[C]// 广西生产力学会. 新质生产力与科技发展学术研讨会论文集. 当涂县双摆渡排涝管理站; , 2025: 533-535.
 [6] 丁宝民. 农田水利工程防渗渠道施工影响因素及措施[J]. 新农民, 2025, (01): 79-81.
 作者简介: 石珂 (1994.01-), 男, 汉族, 山东聊城, 助理工程师, 大学本科, 研究方向: 水利工程。