

农田排水沟道淤积对盐碱地改良的影响研究

吕峰¹ 刘兴华² 李永胜²

1.内蒙古河套灌区水利发展中心排水分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：农田排水沟道中的淤积问题严重影响盐碱地的改良效果。淤积物的积累导致排水不畅，使得水分无法有效排出，土壤中的盐分未能及时排放，进一步加剧盐碱化程度。为有效解决这一问题，本研究探讨了清理排水沟道淤积、优化排水设计、以及智能化排水系统应用等方法。通过综合治理，改善了排水功能，减少了水土流失，推动了盐碱地的改良。此外，提出了评估机制和政策保障措施，为盐碱地治理提供了理论支持和实践指导。

【关键词】：农田排水；淤积；盐碱地；改良；水土管理

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.052

引言

农田排水沟道的淤积问题长期以来困扰着盐碱地的改良工作。排水系统的功能失常直接导致盐分无法有效排出，土地盐碱化现象严重，影响农作物的生长和土地生产力。在盐碱地的治理过程中，如何有效清理和管理排水沟道中的淤积，成为提升改良效果的关键。当前，许多盐碱地改良项目面临排水不畅、淤积物过多等挑战，这不仅加大了治理难度，也影响了改良成果的持续性。针对这一问题，深入研究淤积对盐碱地改良的具体影响，提出科学的管理对策，具有重要的实际意义。

1 排水沟道淤积的成因与特征

(1) 淤积物的来源：排水沟道中的淤积物主要来源于土壤中的细颗粒物，如沙粒、泥土、腐殖质以及来自周围农田的化学物质。这些颗粒随水流进入排水系统，在水流速度减缓的区域沉积，形成淤积层。特别是在农业灌溉过程中，水流带走土壤中的盐分、矿物质和有机物，最终导致排水沟道中的沉积物增加。雨水冲刷和风力搬运也可能将外部的杂质带入沟道，从而加剧淤积现象。长时间未清理的排水沟道容易形成厚重的淤积层，这不仅影响水流，还影响盐碱地的改良效率。

(2) 淤积对排水系统的影响：淤积物的积聚导致排水沟道的通畅性降低，水流速度减缓，排水效果严重受阻。随着时间的推移，淤积层会逐渐加厚，排水系统的排水能力下降，形成“堵塞”现象^[1]。这使得农田中的水分无法及时排出，导致水分积聚、土壤湿度过高，进而加剧盐分在土壤中的浓缩。长时间的排水不畅，不仅影响土壤通透性，还可能导致水位上升，进而促使盐碱地的盐分迁移和积聚，恶化土地的盐碱

化程度，影响作物生长和土壤质量。

(3) 淤积物对盐碱地改良的影响：淤积导致水流无法顺利排出，从而阻碍了盐分的有效排放。盐分在土壤中的积累使得土壤的盐碱度增加，严重影响作物根系的吸水能力，抑制植物生长。淤积还会改变水文环境，增加土壤表面盐分的溶解度，进而促进盐分的向上迁移。排水系统功能的退化不仅影响水分调节，还阻碍了有机肥料和土壤改良剂的有效渗透，使盐碱地改良进程滞缓，甚至可能加重盐碱地的盐碱化问题。

2 排水沟道淤积对水土流失的影响

(1) 排水不畅对水土流失的影响：排水系统的淤积直接导致水流不畅，水分滞留在农田和沟道中，造成土壤过湿或积水现象。长期的水分过多，不仅使得土壤的表层失去固结性，还会引发水土流失问题。特别是在排水系统不能有效排除多余水分时，农田的水流在沟道内部反复浸泡，土壤的结构松散，易于发生侵蚀，泥沙被冲刷到下游，增加了土壤流失的风险。同时，过湿的土壤无法有效吸收水分，流失的水量增大，进一步加剧了土壤的贫瘠性，影响作物生长。

(2) 水土流失对盐碱化的加剧作用：水土流失加速了盐分的迁移，尤其是在盐碱地中，水流将溶解的盐分带离表土，向下层土壤输送，形成盐碱层的加深。土壤中一旦出现水土流失，剩余的水分不仅无法有效排除，还携带着盐分不断向外扩散^[2]。这些盐分积聚在表土附近，逐渐升高表层盐碱度，形成更加不利于农作物生长的环境。水土流失和盐碱化相互影响，循环加剧，使盐碱地的改良变得更加复杂，并且需要更多的水土保持措施以恢复土壤健康。

(3) 淤积与水土流失的循环关系：排水沟道的淤积导致水流减缓，水分难以有效排出，从而造成水土

流失问题的加剧。水土流失带走了土壤中的细颗粒物，这些细颗粒物又沉积到沟道中，进一步加剧了淤积现象。淤积物的积累使得排水能力下降，导致排水系统无法及时排除多余水分，进而引发更多的水土流失。在这一过程中，盐分随水土流失一起向下扩散，使得盐碱地的改良更加困难。淤积和水土流失交织在一起，形成了一个难以打破的循环，严重影响了农田的生产力和土壤的健康状态。

3 盐碱地改良中的排水系统优化

(1) 清理排水沟道淤积的措施：清理排水沟道中的淤积物是提高排水系统功能的首要步骤。针对淤积的清理，可采用机械清挖和水力疏浚两种方式。机械清挖可以有效去除沉积物，恢复沟道的原有深度和宽度，确保排水通畅。水力疏浚通过高压水流冲刷沟道，能够将细小的淤积物逐步排除，尤其适用于细沙或泥土的清理。对于长期未清理的沟道，可结合深度清理与定期维护的方式，防止淤积物再次积聚。考虑到化学物质对淤积物的附着，采用生物或化学处理技术也有助于减少有害物质的沉积，降低排水系统污染风险。综合运用这些清理措施，不仅能提高排水系统的效能，还能有效减缓水土流失和盐碱化的加剧。

(2) 优化排水设计与管理：排水系统的优化设计对盐碱地改良至关重要。设计时需充分考虑沟道的流量需求、坡度变化及土壤类型等因素。根据土壤的渗透性和盐分分布，设计合理的排水坡度和沟道深度，确保排水能力与排水速度的平衡。针对盐碱地的特殊需求，合理规划排水与灌溉的结合，避免水分过度积聚或快速流失，从而影响土壤的盐分调控^[3]。排水系统的管理同样重要，需要建立定期检查与维护机制，及时清除淤积物，避免排水功能下降。在现代化管理方面，利用遥感监测技术和智能化控制系统，对排水沟道的运行状态进行实时监测与调节，提升排水系统的响应能力和效率。通过优化设计和科学管理，排水系统的长期稳定运行能够为盐碱地的改良创造更好的水文条件。

(3) 排水系统对盐碱地改良效果的提升作用：合理的排水系统能够有效控制土壤水分，促进盐分的合理排放，防止盐分在土壤表面或根层的过度积聚。良好的排水条件可以减少盐分对作物根系的抑制作用，保持土壤的通透性，改善土壤的物理性质和水化学环境。在盐碱地的改良过程中，排水系统不仅改善了土壤的湿润状态，还促进了土壤中有益微生物的活动，有助于改良土壤的养分结构。通过有效排水，农田中的积水减少，从而防止了盐分在水位上升时的重新迁

移。排水系统优化不仅能直接改善盐碱地的水文条件，还通过调节盐分和水分的动态平衡，提升改良效果，增强土壤的生产力和生态稳定性。

4 解决排水沟道淤积问题的技术与策略

(1) 淤积清理技术：淤积清理技术是解决排水沟道功能退化的重要手段。针对不同类型的淤积物，清理技术需因地制宜。机械清理是最常见的技术方法，使用挖掘机等大型机械设备去除积聚的泥沙和有机物。机械清理能够快速有效地恢复沟道的原有水流通道，但对于细粒物质的清除不够彻底，可能需要辅助的水力清洗。水力清洗技术通过高压水流冲刷沟道壁，达到疏通淤积物的效果。此方法特别适用于细小颗粒或粘土的清理。对于长期积累的坚硬淤积层，可以采用化学溶解或物理破碎技术，如应用微波或气泡技术加速淤积物的溶解或碎化。利用生物技术来解决淤积问题也是一种新兴的途径，通过利用微生物或植物的自然力量分解或吸收沟道中的有机物，达到清理和减少有害沉积物的效果。综合运用这些技术可以在不同的土壤和环境条件下，高效清除排水沟道中的淤积，恢复其正常功能。

(2) 生态修复与排水结合策略：生态修复与排水系统结合是一种可持续的解决方案，能够在处理淤积问题的同时，促进盐碱地的改良。生态修复强调利用自然环境的自我恢复力来改善排水沟道的生态功能。通过种植耐盐植物或水生植物，增强土壤的固结性，减少水土流失，并通过植物根系吸收部分盐分，缓解土壤盐碱化^[4]。植物的根系能够提高土壤的渗透性，减少表层土壤的板结，帮助排水沟道更加顺畅地排水。结合生态修复的排水策略不仅能清除淤积，还能通过改善沟道两侧生态环境，促进土壤的天然自净化过程。人工湿地或湿地植物群落的建设在改善排水沟道的水质方面也显示出显著效果，能够通过吸附和降解有害物质，降低沟道中的化学污染，提升排水水质。在盐碱地改良过程中，采取这种综合的生态修复方法有助于保持土壤水分的合理平衡，提高土壤的生产能力，减少人为干预，进而实现长期稳定的土地利用。

(3) 智能化排水管理系统的应用：智能化排水管理系统的应用为解决排水沟道淤积问题提供了全新的解决方案。通过传感器技术、遥感监测和数据分析，能够实现对排水系统实时监控与调节。传感器能够监测排水沟道中的水流量、水位、淤积量等数据，并将数据传输到中央控制系统进行分析。这一系统可以准确识别排水系统中的潜在问题，并自动调节水流，以实现最优排水效果。遥感技术则能对大范围的排水系

统进行监测,及时发现淤积物的积累区域,从而优化清理计划。结合大数据分析,能够根据历史数据和气象条件预测排水需求,调整排水系统的运行模式,减少因突发降雨或灌溉导致的排水不畅。智能化系统还能与灌溉系统联动,优化水资源的配置,避免不必要的水土流失。这些技术的结合不仅提高了排水系统的效率,还减少了人为操作的干预,降低了管理成本,确保排水系统长期高效运作。

5 盐碱地改良的综合管理对策

(1) 综合治理方案的提出:盐碱地的改良需结合多种方法实施综合治理,单一的技术手段往往难以解决根本问题。综合治理方案应该以水土资源的合理利用为基础,通过优化排水、改良土壤、种植适应性强的植物等措施,共同促进盐碱地的恢复。在水土管理方面,首先需要改善排水系统,通过疏浚沟道、清理淤积,确保排水畅通,避免水分滞留和盐分积聚。采取合理的灌溉方式和水管理手段,调整灌溉量,确保土壤中的盐分得到有效排放。在土壤改良方面,应用生物改良和化学改良相结合的方式,增加有机物质和腐殖质,提高土壤的肥力和水保持能力。在作物选择上,需选用耐盐碱植物或提高作物的耐盐碱能力,减少盐分对植物生长的抑制。该方案的核心是协同效应,各种改良手段相互配合,综合施策,从根本上改善盐碱地的生产能力和生态环境。

(2) 持续改良效果的评估机制:持续评估改良效果是保证盐碱地治理效果长期有效的重要环节。建立科学、系统的评估机制,可以确保治理措施的实施效果并根据实际情况做出调整。在评估过程中,除了土壤盐碱度、土壤水分含量、作物生长状况等传统指标外,还应纳入排水系统的功能评估、沟道淤积的监测和生态恢复效果的分析。对于排水系统的评估,可以通过监测水流速度、水位、排水效果等指标,确保水

分能够有效排出,避免盐分过度积累^[5]。土壤盐碱度的变化则需要通过定期取样和化学分析,评估改良措施对土壤的影响。同时,应通过长期跟踪调查,评估植物生长状况和作物产量,确保改良措施不会影响作物生产力。数据分析和定期检查能够为治理方案的优化提供依据,及时发现潜在问题,做到动态调整,确保盐碱地改良的持续性和稳定性。

(3) 政策支持与管理保障措施:盐碱地改良是一项系统工程,除了技术手段的支持外,政策保障也起着至关重要的作用。政府应出台针对盐碱地改良的政策和规划,提供必要的资金支持和政策引导。通过财政补贴、税收优惠等手段,鼓励农民和农业企业参与盐碱地治理项目,并在技术上给予支持。应制定专门的土地使用政策,保障盐碱地改良项目的实施,并采取科学的土地流转机制,促进土地的集约化使用,提高土地的生产效益。政府还需加强对盐碱地改良工作的监管和指导,确保各项措施的落实。特别是在改良项目的实施过程中,应注重技术培训和经验分享,提高相关人员的专业素质和技术能力。加强跨部门协调与合作,构建多方参与的工作机制,通过社会、经济、科技等多方面的支持,推动盐碱地改良工作进行,并确保其长期效益的最大化。

6 结语

盐碱地改良面临着排水沟道淤积、水土流失等多重挑战,然而通过综合治理措施,如清理排水沟道淤积、优化排水设计与管理以及应用智能化排水系统等,可以有效改善盐碱地的人文条件和土壤质量。通过实施科学的评估机制、政策支持和技术创新,有望持续推进盐碱地改良工作,提高农业生产效益,恢复生态环境。盐碱地的治理不仅需要技术层面的突破,更需要政策保障与全社会的共同参与,才能实现可持续发展。

参考文献:

- [1] 曹福.农田排水系统优化设计对盐碱地改良的影响及实施案例[J].农家科技,2025(28):76-78.
- [2] 闫晓桐,常晓敏,管孝艳,陶园.基于文献计量的灌溉排水改良盐碱地研究进展[J].节水灌溉,2025(6):65-73+81.
- [3] 杨舒涵.上海滩涂成陆农田盐碱地改良的探索实践[J].上海农村经济,2025(11):24-26.
- [4] 潘延鑫,冯绍元,罗纨,贾忠华,井思媛.典型盐碱地改良区农田排水沟水体与底泥界面氧通量研究[J].水利学报,2019,50(7):835-843.
- [5] 葛佳颖,邵建均,庄海峰,李纪伟,鲁祎,高红贝,单胜道.生态沟渠对农田排水氮磷等营养元素拦截效果的稳定性研究[J].浙江农业科学,2025,66(9):2264-2270.