

# 水利工程在盐碱地改良中的应用与优化研究

蒋少明

身份证号: 6541281992\*\*\*\*0038

**摘要:** 在全球土地资源日益紧张的新时代背景下, 盐碱地改良成为提升土地利用效率、保障粮食安全的关键举措。水利工程凭借其调节土壤水盐运动、改善土壤理化性质的独特功能, 在盐碱地改良中占据核心地位。然而, 当前水利工程在盐碱地改良应用中存在水资源利用效率低、工程布局不合理、管理维护不足等问题, 严重制约改良效果。因此, 深入研究水利工程在盐碱地改良中的应用与优化策略, 对提高盐碱地改良成效、实现土地可持续利用具有极为重要的理论意义与现实价值。

**关键词:** 水利工程; 盐碱地改良; 应用模式; 优化策略; 水盐运动

## Application and Optimization Research of Water Conservancy Engineering in Saline alkali Land Improvement

Jiang Shaoming

ID Card Number: 6541281992\*\*\*\*0038

**Abstract:** Against the backdrop of increasingly scarce global land resources in the new era, the improvement of saline alkali land has become a key measure to enhance land use efficiency and ensure food security. Water conservancy engineering, with its unique function of regulating soil water and salt movement and improving soil physical and chemical properties, occupies a core position in the improvement of saline alkali land. However, there are problems with low water resource utilization efficiency, unreasonable engineering layout, and insufficient management and maintenance in the current application of water conservancy projects in saline alkali land improvement, which seriously restrict the improvement effect. Therefore, in-depth research on the application and optimization strategies of water conservancy engineering in saline alkali land improvement is of great theoretical significance and practical value for improving the effectiveness of saline alkali land improvement and achieving sustainable land use.

**Keywords:** Water conservancy engineering; Improvement of saline alkali land; Application mode; Optimization strategy; Water salt movement

## 0 引言

盐碱地是一种因土壤中盐分和碱分过高, 导致农作物生长受限、土地生产力下降的特殊土地类型。据统计, 全球盐碱地面积约为 10 亿公顷, 我国盐碱地总面积也达到 15 亿亩左右, 且呈现出分布广、类型多、危害重的特点。盐碱地的存在不仅造成土地资源的浪费, 还对生态环境和农业生产产生不利影响。水利工程作为改善土壤环境、调节水盐平衡的重要手段, 在盐碱地改良中发挥着不可替代的作用。通过合理的水利工程措施, 可以有效降低土壤盐分含量, 改善土壤结构, 为农作物生长创造良好条件。因此, 研究水利工程在盐碱地改良中的应用与优化, 对于挖掘盐碱地生产潜力、促进农业可持续发展意义深远。

## 1 盐碱地形成机理与危害

盐碱地的形成是一个复杂的自然和人为因素综合作用



图1 盐碱地

的过程(如图1所示)。从自然因素来看, 干旱和半干旱地区蒸发强烈, 降水稀少, 地下水水位较高时, 地下水中的盐分随水分蒸发上升至地表, 盐分不断积累从而形成盐碱地。在地形低洼、排水不畅的区域, 盐分容易积聚, 也会导致土壤盐碱化。此外, 滨海地区受海水入侵影响, 土

壤含盐量大幅增加,形成滨海盐碱地。人为因素方面,不合理的灌溉方式,如大水漫灌且排水设施不完善,会使地下水水位上升,加速盐分向地表积聚;长期使用劣质灌溉水,水中过高的盐分也会导致土壤盐碱化。

## 2 水利工程在盐碱地改良中的作用原理

### 2.1 调节水盐运动

水利工程通过灌溉、排水等措施,能够有效调节土壤中的水盐运动。合理的灌溉可以稀释土壤中的盐分,使盐分随灌溉水向下迁移,降低土壤表层盐分含量。而完善的排水系统则能及时将含有盐分的灌溉水排出,防止盐分在土壤中积聚。在灌溉过程中,通过控制灌溉水量和灌溉频率,可实现对土壤水盐动态平衡的精准调控。例如,采用滴灌、喷灌等节水灌溉技术,不仅能减少水资源浪费,还能避免因过量灌溉导致地下水水位上升,从而有效控制盐分的运移和积累。

### 2.2 改善土壤理化性质

水利工程对土壤理化性质的改善主要体现在多个方面。一方面,灌溉可以增加土壤含水量,改善土壤的通气性和透水性,为土壤微生物活动创造良好条件,促进土壤有机物质的分解和转化,提高土壤肥力。另一方面,排水系统的建设能够降低地下水水位,减少土壤中过多的水分,防止土壤因长期积水而发生沼泽化和盐渍化。

## 3 水利工程在盐碱地改良中的常见应用模式

### 3.1 灌排配套工程模式

灌排配套工程模式是盐碱地改良中最基础也是最常用的模式。该模式主要由灌溉系统和排水系统组成。灌溉系统包括水源工程、输水渠道和田间灌水设施等,其作用是将符合质量要求的灌溉水输送到田间,满足农作物生长需求的同时起到淋盐作用。排水系统则由各级排水沟道和排水站组成,负责及时排除田间多余的水分和盐分。在实际应用中,灌排配套工程模式要求灌溉系统和排水系统相互协调,合理规划灌排渠道的布局和规模。例如,根据土壤质地、地形地貌和地下水水位等因素,确定合适的渠道间距和深度,确保灌溉水能够均匀分布,排水畅通无阻。表1展示了不同灌排配套工程模式参数对土壤盐分降低效果的影响。

表1 不同灌排配套工程模式参数对土壤盐分降低效果的影响

灌排模式类型	渠道间距 (m)	渠道深度 (m)	土壤盐分降低率 (%)
模式一	50	1.2	25
模式二	80	1.5	32
模式三	100	1.8	38

### 3.2 暗管排水工程模式

暗管排水工程模式是一种高效的盐碱地改良措施。该模式通过在地下一定深度铺设排水管道,利用管道的渗透和排水功能,将土壤中的多余水分和盐分排出。暗管排水具有排水效果好、不占用耕地、便于农业机械化作业等优点。暗管的铺设深度和间距是影响排水效果的关键因素,一般来说,暗管铺设深度应根据地下水水位和土壤质地确定,通常在1-1.5米之间;暗管间距则根据土壤渗透性和盐碱化程度而定,渗透性好的土壤,暗管间距可适当加大,反之则应缩小。与明沟排水相比,暗管排水工程模式在降低土壤盐分、改善土壤结构方面具有更显著的优势。表2对比了暗管排水和明沟排水在不同土壤条件下的排水效率和盐分降低效果。

表2 暗管排水和明沟排水在不同土壤条件下的排水效率和盐分降低效果

排水方式	土壤类型	排水效率 (m <sup>3</sup> /亩·天)	土壤盐分降低率 (%)
暗管排水	砂土	1.2	35
暗管排水	壤土	0.8	30
明沟排水	砂土	0.9	28
明沟排水	壤土	0.6	23

### 3.3 节水灌溉工程模式

节水灌溉工程模式在盐碱地改良中发挥着重要作用。常见的节水灌溉方式有滴灌、喷灌、微灌等。滴灌是通过滴头将水缓慢、均匀地滴入作物根系附近土壤,具有节水、省肥、减少土壤板结和盐碱化等优点。喷灌则是利用喷头将水喷洒到空中,形成细小水滴均匀地降落到田间,具有灌溉均匀、适应性强、可结合施肥等特点。节水灌溉工程模式能够精确控制灌溉水量,避免因过量灌溉导致地下水水位上升和土壤盐碱化加剧。

## 4 水利工程在盐碱地改良应用中存在的问题

### 4.1 水资源利用效率低

在盐碱地改良的水利工程应用中,水资源利用效率低是一个突出问题。一方面,部分地区灌溉方式落后,仍大量采用大水漫灌,导致水资源浪费严重,灌溉水利用系数较低。另一方面,排水系统不完善,未能实现对排水中盐分和水资源的有效回收利用,造成了水资源的二次浪费。此外,缺乏科学的水资源调配和管理机制,使得在盐碱地改良过程中,水资源不能得到合理分配和高效利用,进一步加剧了水资源短缺与浪费并存的矛盾。

### 4.2 工程布局不合理

水利工程布局不合理也是影响盐碱地改良效果的重要

因素。在一些地区,灌排渠道规划缺乏科学论证,没有充分考虑地形地貌、土壤条件和地下水位等因素,导致灌溉水分布不均,排水不畅。例如,部分区域灌溉渠道过长,输水损失大;排水系统的走向和坡度设计不合理,影响排水效率。

## 5 水利工程在盐碱地改良中的优化策略

### 5.1 提高水资源利用效率

为提高水资源利用效率,应大力推广节水灌溉技术,如滴灌、喷灌、微灌等,根据不同作物需水规律和土壤条件,合理选择灌溉方式和灌溉制度,减少水资源浪费。同时,加强排水系统的建设和改造,提高排水效率,实现对排水中水资源的回收利用,如用于工业冷却、景观用水等。

### 5.2 优化工程布局

优化水利工程布局需要综合考虑多方面因素。在规划设计阶段,应充分开展实地勘察和科学论证,结合地形地貌、土壤质地、地下水位等条件,合理布局灌排渠道和其他水利设施。采用先进的工程设计理念和技术手段,优化灌溉系统的输水渠道设计,减少输水损失;科学设计排水系统的走向、坡度和断面尺寸,确保排水畅通。

## 6 结语

水利工程在盐碱地改良中具有不可替代的重要作用,通过调节水盐运动、改善土壤理化性质和控制地下水位等原理,运用灌排配套、暗管排水、节水灌溉等多种应用模式,为盐碱地改良提供了有效的技术手段。未来,随着科技的不断进步和对盐碱地改良研究的深入,水利工程在盐碱地改良领域将不断创新,为实现盐碱地的可持续利用和农业的可持续发展提供更有力量的支撑。

### 参考文献:

- [1] 周和平,徐小波,王少丽等.盐碱地改良技术综述与一种新的研究模式展望[J].中国科学基金,2012(3):157-162.
- [2] 周胜利.盐碱地改良技术在园林绿化施工中的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2015,000(035):1248.
- [3] 李洪斌,李文琳.东营市水利措施在改良盐碱土中的应用[J].山东水利,2005(7):22.

作者简介:蒋少明(1992.01-),男,汉族,湖南永州江华,大学本科,中级工程师,研究方向:主要从事农田水利工程方面的研究工作。