

关于盐碱地改良技术的探讨

闫 鹏

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要：本文全面分析了盐碱地的成因，指出其受气候、土壤、地形及农业生产活动等多重因素作用。在干旱地区，盐分因蒸发而积聚；土壤性质与结构亦影响盐分分布。不当农业活动，如高盐灌溉与不合理施肥，进一步加剧盐碱化。为应对此问题，本文探讨了多种改良技术：农业综合开发技术注重耕作与灌溉管理；化学改良技术利用化学反应降低盐分；生物改良技术借助微生物与植物改善土壤；工程改良技术则通过水利设施与暗管排盐等手段除盐。这些技术为盐碱地修复提供了有效路径。

关键词：盐碱地；成因；改良技术

引言

盐碱地是指土壤中含有过量可溶性盐分，导致土壤肥力下降、农作物生长受阻的土地类型。盐碱地的存在不仅影响农业生产，还可能导致生态环境恶化。因此，研究盐碱地的成因及其改良修复技术具有重要意义。本文将从气候条件、土壤性质、地形地貌和农业生产活动等方面分析盐碱地的成因，并介绍多种改良修复技术，以期对盐碱地的治理提供科学依据和技术支持。

1 盐碱地成因

1.1 气候条件

气候条件是影响盐碱地形成的最基本因素之一，特别是在干旱、半干旱地区，其作用尤为显著。我国东北、西北、华北的广大区域，因降水量远低于蒸发量，形成了独特的干旱气候环境。在这样的条件下，溶解在水中的盐分难以通过自然降水有效冲刷带走，反而容易在土壤表层积聚。夏季，虽然这些地区会迎来集中的降雨，大量的可溶性盐会随着雨水渗透到土壤下层或被雨水冲刷带走，形成所谓的“脱盐”季节。然而，到了春季，随着气温回升，地表水分蒸发加剧，地下水中的盐分随着毛管水上升到地表，形成“返盐”现象，使得土壤表层盐分浓度增加。在西北地区，由于年降水量极低，蒸发作用全年持续，土壤盐分的季节性变化不如其他地区明显，但长期的蒸发作用使得土壤中的盐分不断积累，形成了大片的盐碱地。此外，风的作用也不容忽视，它不仅能加速土壤水分的蒸发，还能将地表的盐分吹扬到远处，进一步扩大盐碱地的范围。

1.2 土壤性质

盐碱地的成因复杂多样，但土壤本身的物理化学性质无疑是决定其是否易于盐碱化的核心因素。盐碱土，这一特定类型的土壤，其主要成分包含了诸如氯化钠、

硫酸钠等水溶性盐，以及碳酸钠、碳酸氢钠等碱性物质。这些成分在土壤中的含量一旦超越了某一临界值，就会对土壤的结构和性质产生显著影响，进而引发土壤的盐碱化现象。盐碱土的pH值通常偏高，这种环境对于大多数作物的生长而言是极为不利的，因为大多数作物更倾向于在中性或微酸性土壤中生长。

土壤的毛管性能和团粒结构，作为土壤物理性质的两大关键要素，对于盐分的积聚过程同样具有深远的影响。具体来说，土壤的毛管水上升高度大、速度快，意味着随着水分的上升，盐分也有更多的机会被携带至地表，从而增加了土壤盐碱化的风险。相反，如果土壤具备良好的团粒结构，由于其内部存在着大量稳定且微小的孔隙，这些孔隙能够有效地减缓水分和盐分的上升速度，进而减少盐分在地表的积聚量。

1.3 地形地貌

地形的高低起伏不仅决定了地表水和地下水的自然流动路径，还深刻影响着盐分的迁移和积聚模式^[1]。具体而言，水溶性盐分通常会随着水流的方向，从地势较高的区域向地势较低的区域迁移。这一过程中，盐分往往会在低洼地带或那些排水系统不完善、水流不畅的区域逐渐积聚，进而形成盐碱地。此外，地下水位的高低对于土壤盐碱化的程度具有决定性的影响。当地下水位较高，且水中所含盐分较大时，这些盐分很容易通过土壤中的毛细管作用上升到地表，导致土壤盐碱化现象加剧。这种毛细管作用类似于自然界中的吸管效应，使得盐分能够随着水分的上升而迁移到地表附近。相反，如果地下水位相对较低，盐分随着毛细管水上升的过程就会受到阻碍，难以到达地表，从而减少了土壤盐碱化的风险。因此，地形地貌和地下水位的高低共同构成了影响盐碱地形成的重要因素。

1.4 农业生产活动

盐碱地的形成是一个复杂而多样的过程,其中人类不合理的农业生产活动起到了显著的推动作用,尤其是导致次生盐碱化的加剧。随着全球人口的持续增长和农业集约化程度的不断提升,对水资源的需求日益迫切。在许多地区,由于淡水资源的匮乏,农民不得不转而使用含盐量较高的微咸水,甚至在某些极端情况下,不得不采用未经处理的工业废水进行农田灌溉。这些非传统水源中的盐分,在灌溉过程中被大量带入土壤之中。随着时间的推移,这些盐分在土壤中不断积累,逐渐超出了土壤的自我调节和净化能力,最终导致土壤盐碱化的发生。盐碱化的土壤不仅肥力下降,而且作物的生长和产量也会受到严重影响。除了灌溉水源的问题,过量使用化肥,特别是氮肥,不仅不能有效提高作物的产量,反而会增加土壤中的盐分含量,破坏土壤结构,降低土壤的自我调节和恢复能力。此外,重灌轻排的灌溉方式也是导致土壤盐碱化的一个重要原因。在许多地区,农民只注重灌溉而忽视排水,使得土壤中的盐分无法得到有效排出,长期积累下来,进一步加剧了盐碱化问题。土壤改良剂的使用不当同样可能引入额外的盐分。虽然土壤改良剂的初衷是改善土壤结构和肥力,但若其中含有较高的盐分,长期使用不仅不能达到预期效果,反而可能加重土壤的盐碱化程度,对农业生产造成更大的威胁。

2 盐碱地改良修复技术

2.1 农业综合开发技术

农业综合开发技术是盐碱地改良的基础和核心,它通过一系列农业管理措施,实现盐碱地的逐步改良和恢复。(1)合理耕作与科学灌溉。1)合理耕作是改良盐碱地的基础。深耕深松可以打破土壤板结,增加土壤透气性,有利于作物根系生长和土壤微生物活动。同时,深耕还能将深层盐分翻至表层,通过灌溉和排水措施将盐分带走。秸秆还田则可以增加土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤保水保肥能力。2)科学灌溉是盐碱地改良的关键。灌溉时,应根据土壤盐分含量、作物需水量和气候条件,制定合理的灌溉制度和灌溉量。灌水洗盐是一种常用的方法,通过大量灌溉,将土壤中的盐分溶解并随水排出。但需注意,灌溉水应为淡水或低盐水,以免加重土壤盐碱化。此外,还应采用节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,以减少水分蒸发和盐分积聚。(2)测土配方施肥。测土配方施肥是根据土壤养分含量和作物需肥量,科学制定施肥方案的一种技术。通过测定土壤中的氮、磷、钾等养分含量,结合作物生长需求和土壤盐分状况,合理搭配肥料种类和用量。这不仅可

以满足作物生长需求,还能避免过量施肥导致的土壤盐分积累^[2]。同时,有机肥的施用也是改良盐碱地的重要手段,它可以增加土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤肥力。(3)种植耐盐碱作物。种植耐盐碱作物是盐碱地改良的一种有效方法。耐盐碱作物具有较强的抗盐碱性,能在高盐环境下正常生长和繁殖。通过种植这些作物,可以逐步降低土壤盐分含量,改善土壤环境。同时,耐盐碱作物还具有一定的经济价值,如水稻、油菜等,可以在改良盐碱地的同时提高农民收入。

2.2 化学改良技术

在盐碱地的改良与修复过程中,化学改良技术作为一种重要的手段,发挥着不可替代的作用。该技术通过精准地向土壤中添加特定的化学物质,旨在降低土壤的pH值和碱化度,从而有效改善土壤结构,并显著减少土壤中的可溶性盐分,为作物的健康生长创造有利条件。

(1)添加化学物质。在化学改良技术中,添加化学物质是核心环节之一。石膏、磷石膏、脱硫石膏等是广泛应用的化学改良剂。这些改良剂能够与土壤中的盐分发生化学反应,生成难溶性盐类,进而有效降低土壤中的可溶性盐分含量。例如,石膏与土壤中的碳酸钠反应后,会生成不易溶于水的碳酸钙和硫酸钠,从而显著降低土壤的盐分含量。同时,石膏作为作物生长所需的钙元素来源,还能促进作物的健康生长。此外,硫磺和腐殖酸同样被视为有效的化学改良剂。硫磺的加入可以降低土壤的pH值,使土壤环境更加适宜作物的生长需求。而腐殖酸则能显著增加土壤中的有机质含量,进一步改善土壤结构,提高土壤的保水和保肥能力。这些化学物质可以通过撒施、沟施等多种方式施入土壤,与土壤充分混合后发挥其改良作用。(2)施用土壤调理剂。除了添加化学物质外,施用土壤调理剂也是化学改良技术的重要组成部分。土壤调理剂是一种专门设计用于改良土壤结构的化学物质,它能够通过多种途径提高土壤的肥力和作物的产量。常用的土壤调理剂包括有机酸、有机碱基等。这些调理剂能够与土壤中的盐分发生反应,进一步降低土壤盐分含量。同时,它们还能增加土壤中的有机质含量,改善土壤的团粒结构,使土壤环境更加有利于作物的生长。

2.3 生物改良技术

生物改良技术是利用微生物、植物及其他生物的作用来改良盐碱地的方法。它具有成本低、环保等优点,是盐碱地改良的重要方向之一。(1)种植耐盐碱植物。种植耐盐碱植物是生物改良技术的核心。耐盐碱植物具有较强的抗盐碱性,能在高盐环境下正常生长和繁殖。

通过种植这些植物,可以逐步降低土壤盐分含量,改善土壤环境。同时,耐盐碱植物还具有一定的经济价值,如碱蓬草、柽柳等,可以作为饲料、油料等原料使用。这些植物的根系还能分泌有机酸等物质,与土壤中的盐分发生反应,降低土壤盐分含量。(2)利用微生物改良。微生物在盐碱地改良中也发挥着重要作用。一些微生物能够分解土壤中的有机物质,释放养分供作物吸收利用。同时,微生物还能与土壤中的盐分发生反应,降低土壤盐分含量。例如,某些细菌能够分泌酸性物质,降低土壤pH值;真菌则能分解土壤中的有机酸盐,减少土壤中的盐分积累。因此,可以通过接种有益微生物、施用微生物菌肥等方式,促进土壤中微生物的繁殖和活动,从而改良盐碱地。(3)生物修复技术。生物修复技术是利用生物体的代谢活动来去除或降低土壤中污染物含量的方法。在盐碱地改良中,生物修复技术可以用于去除土壤中的盐分和重金属等污染物。例如,一些植物能够吸收和积累土壤中的盐分和重金属元素;微生物则能通过降解有机污染物和转化无机污染物等方式降低土壤污染程度。通过种植这些植物或接种有益微生物等方式,可以实现盐碱地的生物修复。

2.4 工程改良技术

工程改良技术是盐碱地改良中最为直接和有效的方法之一。它通过修筑水利设施、采用排水技术等手段,直接降低土壤盐分含量和改善土壤环境。(1)修筑水利设施。修筑水利设施是工程改良技术的核心。通过修筑防渗渠、排水沟、引水渠等水利设施,可以减少灌溉时土壤水分的蒸发和流失,降低地下水位和土壤含盐量。同时,这些设施还能为作物提供充足的水分和养分支持,促进作物生长和发育。在修筑水利设施时,应根据当地气候、地形和土壤条件等因素进行合理规划和设计。(2)采用暗管排盐技术。暗管排盐技术是一种高效的盐碱地改良方法。它通过在盐碱地中埋设暗管系统,利用暗管排水的方式来排除土壤中的盐分和多余水分。暗管系统通常由进水口、排水管、出水口等组成。在灌

溉时,水分通过进水口进入暗管系统;在排水时,盐分 and 多余水分则通过排水管排出系统外。通过暗管排盐技术,可以显著降低土壤盐分含量和改善土壤环境。同时,该技术还具有成本低、效果好等优点。(3)客土改良与覆盖。客土改良是指将盐碱地表面的土壤挖去一层或几层,换上新的肥沃土壤的方法。这种方法可以直接降低土壤盐分含量和改善土壤结构。但需要注意的是,客土改良需要投入大量的人力、物力和财力资源;同时,在挖去盐碱土后还需妥善处理以防止环境污染^[3]。因此,在实际应用中需根据具体情况进行合理选择。客土覆盖则是指在盐碱地表面覆盖一层或多层物质的方法。这种方法可以减少土壤水分的蒸发和流失;同时覆盖物还能阻止盐分随水分上升到地表。通过客土覆盖技术可以降低土壤盐分含量和改善土壤环境。但需要注意的是,在选择覆盖物时需考虑其透气性、保水性和耐腐蚀性等因素;同时在使用过程中还需定期检查和更换覆盖物以防止其老化或破损。

结束语

综上,盐碱地的成因复杂多样,改良修复工作也面临诸多挑战。然而,通过采用农业综合开发技术、化学改良技术、生物改良技术和工程改良技术等多种手段,我们可以有效地降低土壤盐分,改善土壤结构,提高土壤肥力,为盐碱地的治理提供有力支持。未来,我们还需要继续加强盐碱地改良修复技术的研究和应用,推动盐碱地治理工作的深入开展,为农业生产和生态环境的可持续发展做出贡献。

参考文献

- [1]童辉,石明吉,张君平.盐碱地综合治理与利用技术研究[J].工程技术研究,2022,7(23):194-196.
- [2]高志军.盐碱地综合治理工程模式及其应用[J].南方农业,2021,15(05):7-9.
- [3]杜良宗,孙三民,谭昆,等.新疆土壤盐碱地形成的原因及改良措施[J].种子科技,2021,39(03):59-60.