

# 浅析响水县盐碱地水土保持措施体系构建 难点与对策

王 琪<sup>1</sup>, 杭庆丰<sup>1</sup>, 薛 亮<sup>1</sup>, 曹 瑛<sup>2</sup>

(1. 江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 江苏 盐城 224051;

2. 江苏省河道管理局, 江苏 南京 210029)

**摘要:** 本文介绍了响水县盐碱地土壤基本特点, 分析了影响植物种植和生长的不利因素、水土保持措施体系构建的难点; 结合当地盐碱地改良经验, 提出了土壤改良、人工排盐、地形处理、土地整治、因地制宜, 合理选择与配置植物、适当提高种植密度, 采取复合种植模式等对策, 为当地盐碱地的水土保持工作提供参考。

**关键词:** 盐碱地; 土壤改良; 植物种植; 水土保持

**中图分类号:** S157

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1007-7839 (2017) 05-0016-04

## Brief analysis of construction difficulties and countermeasures for soil and water conservation measure system around saline-alkali land in Xiangshui

WANG Qi<sup>1</sup>, HANG Qingfeng<sup>1</sup>, XUE Liang<sup>1</sup>, CAO Ying<sup>2</sup>

( 1.Yancheng Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Yancheng 224051, Jiangsu; 2. River Channel Management Bureau of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu )

**Abstract:** The fundamental feature of the saline-alkali land in Xiangshui is introduced. The unfavorable factors for plants and the construction difficulties of soil and water conservation measure system are analyzed. Combining with the local experience, soil improvement, artificial salt elimination, terrain treatment, land consolidation, reasonable selection and configuration of plants in the light of local conditions, increasing planting density properly and compound planting pattern are proposed. It provides references for the soil and water conservation work in the local saline-alkali land.

**Key words:** saline-alkali land; soil improvement; plant planting; soil and water conservation

## 0 引言

响水县位于江苏省东北部沿海地区, 由黄淮冲积平原构成, 地势平坦, 起伏较小, 因多次受到海水侵溢, 境内土壤中盐分较重, 土质碱板瘠薄, 后通过换土扛地、淋盐洗碱等措施, 境内大部分盐

碱地得到改良。目前, 盐碱地主要分布于 G228 国道、灌河、中山河与黄海海堤之间的区域, 面积约 268.69 km<sup>2</sup> (不含无周界的滩涂), 土地主要利用方式为盐场、水产养殖。近年来, 随着盐城市盐田综合开发利用步伐的加快, 上述区域将兴建各类建设项目。该区域属于省级水土流失重点预防区,

收稿日期: 2017-02-23

作者简介: 王琪 (1982-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事水文测验、水土保持工作。

而实践表明盐碱地上存在绿化就不能取得良好效果,给水土流失防治措施布置带来困难。因此,分析盐碱地水土保持措施体系构建中存在的难点并提出相应对策就显得十分必要。

## 1 现状土壤基本特点

现状为侵入型滩涂,原为古淮河入口沉积土,为滨海盐渍土;按含盐化学成分为氯化盐渍土,绝大多数为盐碱荒地、盐田、养殖场。据调查,土壤含盐量最高达 0.6% 以上,PH 值最高可达 9.2,有机含量低,土壤结构性差、透水性差;旱时容易形成土壤反盐,现状有土壤板结现象。每到夏秋季节,土壤表层积聚大量白色盐层,具有“盐、涝、板、薄”的特点。现场原生植物主要以耐碱性的碱蓬、芦苇为主。从长势分析,植物生长慢,土壤板结严重,土壤贫瘠。

## 2 水土保持措施体系构建难点分析

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008),水土流失六项防治指标中林草指标恢复系数、林草覆盖率均与林草植被面积有关,其对防治目标的实现起着关键作用。可见,植物措施是水土保持措施体系的关键因子。一般来讲,当土壤中可溶性盐类达到 0.1% 时植物的生根已受影响,超过 0.3% 时一般植物不能生长,超过 0.5% 时绝大多数植物都不能生长<sup>[1]</sup>。根据调查,当地盐碱地影响植物种植和生长主要不利因素有:①因滨海土被海水盐渍而成,土壤含盐量高,如碳酸钠、碳酸钾,对植物伤害较大。大多数植物都不能在 PH 值低于 3.5 和高于 9 的情况下生长<sup>[2]</sup>;②因土地利用主要为盐场、养殖场,土壤和地下水的盐分组成与海水基本一致,均以氯化物为主,且地下水矿化度较高,部分可达 46000 mg/kg。沿海滩涂区来水量主要为本地降雨径流和中山河引水量,而中山河来水量受上游控制。因此,滩涂区缺乏淡水资源;③滩涂区部分地面高程仅约为 2.2 ~ 4.5 m,而地下水位高程较高。目前,滩涂的排涝主要通过蒲港河、三圩河等圩内河道,仅靠灌东扬水闸、三圩西闸等中小型涵闸排入黄海,总设计流量不足 400 m<sup>3</sup>/s。当遭遇暴雨、排水不良时,容易引起区域内涝;④根据地质资料,区域土壤含有较丰富的石灰质以及氯化钠、氯化钾为主的可溶性盐,

有机质含量低,土壤肥力不足、营养元素缺乏,不利于促进植物生长;⑤土体板实,据初步调查土壤渗透系数约为  $4.5 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-6}$  cm/s (粉土约为  $4.5 \times 10^{-3}$ ),土层为微透水性(粉土为中透水性),造成土壤渗漏小,排盐缓慢。

综上所述,除了采用常规的拦、挡、苫盖、排水等防治措施外,如何解决土壤“盐、涝、板、薄”的问题,为植物创造适宜的生长条件,是当地盐碱地水土保持措施体系构建的难点与关键。

## 3 盐碱地改良历史经验与对策措施

### 3.1 盐碱地改良经验

盐碱地绿化的主要不利因素是土壤的“盐、涝、板、薄”。因此,盐碱地绿化势必和盐碱地改良相结合,先改土、后绿化,边改土、边绿化。建国之前,响水县境内大部分地区为盐碱荒地,寸草不长。后以治碱改土、以水改土着手,主要采取如下措施<sup>[2]</sup>:①换土扛地,挖塘取黑土覆盖到盐碱地上,这种方法只能在表层沙土较浅的地区进行,对于大面积盐碱土则不适用。沙土层深厚的地区,将表层的盐碱沙土翻到底层,把底层盐分少的沙子翻到地表,时间一长,表层土壤又逐渐碱化。后又通过翻黑土抗油泥、掺拌沙子等措施来改良土壤。但速度太慢,效果不理想;②淋盐洗碱。本着“盐随水来,盐随水去”的原理,结合农田水利工程建设,在盐碱地开挖排灌渠道,既能引水灌溉,又能改良土壤。通过深沟密网,将碱地框成方格,灌水沤碱,淋盐爽碱,使盐分随着水流走,逐渐减少土中盐分,效果较好;③碱、旱改水。将盐碱地或旱田,改造成水田,配套建设排灌工程,盐碱土质得到较好的改善。另外,滩涂区盐碱地上已建设完成的交通道路、棚户区改造等建设项目,绿化区域通过土壤改良、排盐等措施相结合,目前取得良好的效果。

### 3.2 对策措施

从响水县历史治理经验以及开发建设项目采取的措施来看,遵循“盐随水来,盐随水去,水散盐留”的土壤水盐运动规律,围绕影响当地的植物种植和生长的不利因素,将土壤改良、排盐等多种措施相结合是解决上述难点的基本对策。

#### (1) 土壤改良

主要通过改变土壤的通透性、局部酸性环境

促进植物生长,培养微生物自我循环的酸性环境;盐因为土壤水分的直接蒸发形成由下而上的带动,通过地被植物的全覆盖和增加人工覆盖物结合隔离层进行压盐处理。土壤有机质不仅含有林木生长的大量营养元素,还能改善土壤结构和提高土壤的通透性,促进脱盐过程等。同时,有机质分解产生的有机酸,能中和土壤碱性。响水县盐碱土有机质含量低,当地某工程分别通过添加几公分的牛粪、草炭、煤炭对土壤进行改良,将10 cm左右的稻壳均匀撒施种植土表面,并与种植土掺拌均匀;将种植土、山皮砂、腐熟牛粪、草炭按照一定比例(体积)对树穴进行改良;对于草坪、地被种植区表层30 cm土体施山皮砂3 cm、草炭3 cm,并掺拌均匀。

## (2) 人工排盐

地下水位高低与矿化度的大小与土壤盐碱化有着密切的关系,地下水位越高,含盐的地下水越易通过毛管上升至地表,水分蒸发后,盐分便留在土壤表层,引起盐碱化;而地下水矿化度越高,则土壤越容易盐碱化<sup>[3]</sup>。

排盐工程主要通过铺设排盐管将土壤中的盐分排走,通过人工隔断等措施降低地下水位,达到土壤脱盐和防止返盐的目的。其中,暗管排盐是常用的方法之一,将排水管道埋在地下一定深度进行排水。暗管排水改良在滨海及内陆盐碱地改良方面具有十分重要的作用<sup>[4]</sup>。渗管一般为水平封闭式,主管和次级管相连,主管的渗水汇入次管中,然后流入排水沟渠排走。暗管的埋设深度、间距、纵坡等参数主要取决于耕地作物种类、土壤结构、地下水位埋深及气候等情况<sup>[5]</sup>;暗管管材有混凝土、塑料、波纹钢等。响水县盐碱地某工程,排盐管利用DN60双壁波纹渗管,排盐管坡度为0.2%,间距根据实际情况确定;检查井与市政排水系统连接,部分采用DN300混凝土管直接排至附近水渠;排盐管外侧利用无纺布包裹,确保其渗水性、透水性。从下往上分3层结构:最底层排盐沟渗管上、下各用100 mm厚中沙回填;中间层铺设20 cm的石屑淋水层,上部铺设无纺布,既不影响上部积水的下排,又可隔断地下碱水通过毛细管的蒸发;最上层为80 cm厚的种植土。见图1所示。

## (3) 地形处理

地形地貌引起水盐的分配和运动,陆地上的盐分移动基本趋势是盐分随地面和地下径流由高

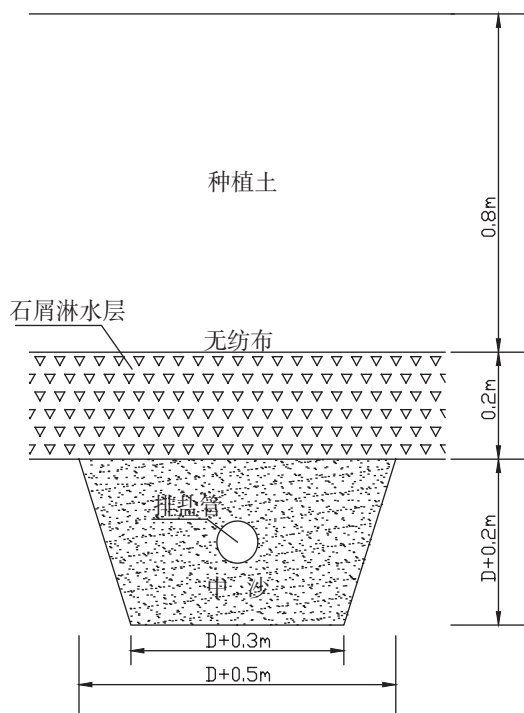


图1 排盐做法剖面示意图

处往低处汇集,积盐由高处到低处逐渐加重<sup>[3]</sup>。抬高地形也是盐碱地改良的有效方法<sup>[5]</sup>。一方面有利于在降雨或灌溉时,靠淋洗作用使盐从耕作层中流失出去;另一方面抬高中央地块,使水的蒸发距离增加,不利于地下水的上升,进一步减缓盐的向上运动,有利于抑制返盐。响水县盐碱地某工程,对道路两侧约8 m宽的绿化带进行局部采取适当地形锥坡,由两侧逐步向中部增加高度,形成1 m多的高差,通过地形锥坡,促进场地排水,防止地面积涝,减缓盐分的堆积,可以营造适应更多种植物生长的环境,提高植物成活率。见图2。

## (4) 土地整治

当地土壤板结、透水性差,种植前进行土地整治对于灌溉压盐及排水防治涝害非常重要,能够增加土壤疏松性;有助于水分均匀的向下流,从而实现水溶解盐的效果。响水县盐碱地某工程土地整治遵循与蓄水保土相结合、与防排水工程相结合的原则,采取的措施有凹凸整平、回填,要求“挖填平衡”。坑凹地一般采用条带式分条填埋,或任意工作线(面)回填,绿化区域回填材料利用种植土。回填方式根据地形、施工条件和面积等因素来确定,一般采用人工、小型机械相结合的方式。坑凹回填后,采取粗、细两种方式对回填场地进行平整。堆垫高度基本接近设计标高时,采



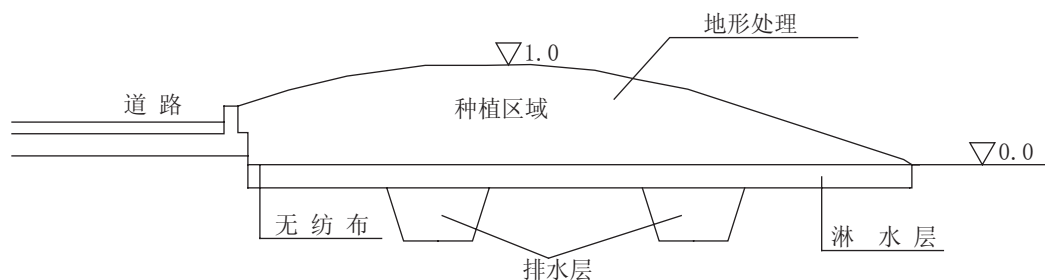


图2 地形处理示意图

取全面粗平整,待地面沉陷稳定后,补填沉陷并进行细平整。

#### (5) 因地制宜,合理选择与配置植物

对于盐碱地来说,其植物品种的选择要注意当地的自然环境、土壤、地下水位、淡水资源等。当地土壤具有“盐、涝、板、薄”的特点,虽然对种植区域采取土壤改良等措施,但是在植物品种配置时仍需遵循“适地适树”的原则,兼顾美化环境,选择具有抗盐碱、耐盐碱的植物。如,抗盐碱树种主要有红花槐、国槐、紫穗槐、女贞、刺槐、红叶石楠、红叶樱花等;耐盐碱树种主要有榆树、栾树、泡桐、刺槐、金叶女贞、碧桃、大叶黄杨等。苗木规格应当大小适中,大苗抗逆性较强,易成活,但不易运输。响水县盐碱地某道路工程绿化带,设计方案配置

可增加植物蒸腾作用,降低地下水位。植物死亡根系和枯枝落叶分解腐烂后,一方面改良土壤结构、增加土壤有机质含量;另一方面则增加了土壤微生物种群数量和提高了土壤酶活性,能有效提高土壤肥力<sup>[6]</sup>。另外,采用复合的种植模式,形成乔木、灌木、草地组成的多层次绿地,由于层层覆盖,有效减少土表水分的蒸发,抑制盐碱上升积累。多种植物形成强大的根系,吸收水分加强植物蒸腾,能够降低地下水位。响水县盐碱地某道路工程两侧绿化带,设计方案选用金叶槐、刺槐、桂花等乔(灌)木,株距一般为1.5~2.0 m,下部地被植物采用4株/m<sup>2</sup>的夹竹桃、36株/m<sup>2</sup>红叶石楠、25株/m<sup>2</sup>的龙柏篱等多种植物,以及裸土部分撒播狗牙沟草籽,形成多层次的绿化带。见图3。

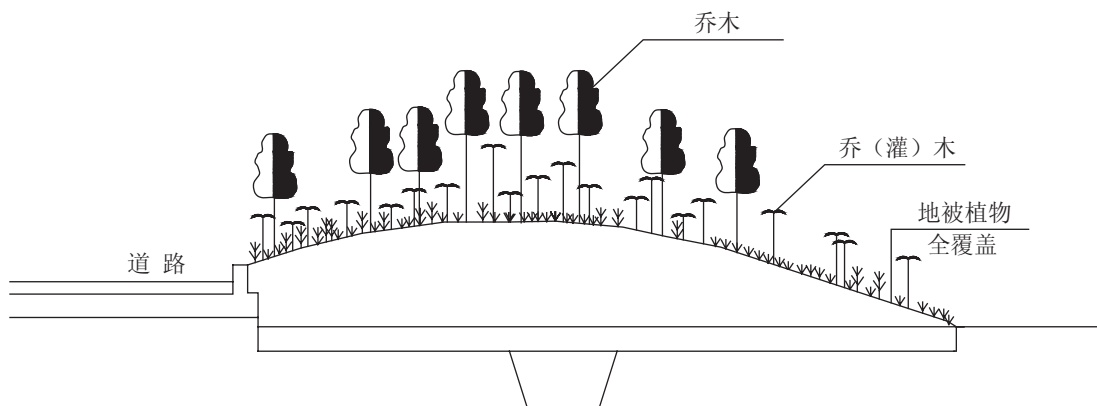


图3 复合种植示意图

刺槐、金叶槐、红叶石楠等耐盐碱性的品种,兼顾美观选择桂花、夹竹桃、龙柏篱等。苗木的胸径取为8~12 cm,地径为5~6 cm。

#### (6) 适当提高种植密度,采取复合种植模式

滨海盐碱地具有风速大、蒸发量大、高盐等特点,由于土壤贫瘠,植物生长较慢,可适当提高种植密度,以减少盐分的上升,提早郁闭,降低风速,减少地面蒸发,保持土壤湿度,抑制返盐返碱。同时,

## 4 结语

随着盐田综合开发利用步伐的加快,响水县滨海盐碱地将兴建各类建设项目,而该区域土壤具有“盐、涝、板、薄”的特点,不利于植物种植和生长,给水土保持措施布设带来困难。本文结合响水县盐碱地治理及工程经验,围绕“盐随水来,

(下转第23页)

