

# 宁夏同心县韦州镇盐碱地治理改良技术研究

眭 磊

宁夏农垦勘测设计院(有限公司) 宁夏 750011

**摘要:**同心县韦州镇位于宁夏扬黄灌区,部分田块地势低洼,常年有灌无排,地下水位高,导致土地盐渍化日益严重。为提高粮食生产水平和效益以及水土资源利用率,改良土壤盐渍化,规划实施暗管排水措施降低土壤地下水位。试验实施前,调查并收集整理暗管排水技术的内容和要求,试验中对土壤盐渍化和地下水位做基础调查,每隔10天对暗管排水下的耕地进行土壤的PH、全盐量的数据采集分析。试验结果表明暗管排水实施后土壤PH与未布设暗管之前相比明显下降。试验证明暗管排水在盐碱地改良方面效果显著,为扬黄灌区周边的土地盐渍化治理可以起示范作用。

**关键词:**渗透系数;地下水;暗管;盐碱地

## 一、引言

宁夏扬黄灌区地处西北,位于宁夏中部干旱带,全年降雨稀少、强烈的蒸发,极易将土壤中的盐分带到地表集聚,地下水含有大量盐分会随着水蒸气的蒸发向地表层迁移,以此形成地表积盐,最终导致土壤盐渍化。同时,在灌溉期间,灌溉方式以地面灌溉为主,灌排体系不健全,经过多年耕种,相对较低的地方就会成为相对的排水区,盐分也会逐年积累在此处。根据国内外研究现状发现,暗管排水方式在盐渍化治理方面与明沟排水、竖井式排水相比占主导地位,在大量分析实测资料的基础上,结合宁夏实际情况的暗管排水指标和有关参数,为更好地推广暗管排水技术提供理论依据<sup>[1]</sup>。

## 二、同心县韦州镇地理条件

### (一)地理条件

同心县位于宁夏回族自治区中南部,隶属吴忠市管辖。地理东与盐池县、甘肃庆阳市环县接壤,南与固原市原州区毗连,西与中卫市沙坡头区、中宁县、海原县为邻,北与吴忠市红寺堡区交界,地处鄂尔多斯台地南部黄土高原,地势呈南高北低之势,属丘陵沟壑区。同心县东北部韦州镇,距同心县城约90 km,地理位置介于东经 $106^{\circ}28'37''$ ~ $106^{\circ}30'24''$ ,北纬 $37^{\circ}13'13''$ ~ $37^{\circ}16'41''$ 之间。

### (二)地形地貌

韦州镇扬黄灌区农田项目区位于青龙山西麓的古洪积扇经洪水切割形成的四级洪积阶地。地面高程在1500~1580 m,总的地势自南东向西北倾斜,坡度一般在16~20‰。地形起伏较大,在全新世以来的洪水冲刷切割下,形成多个走向与总地势倾斜方向一致的梁地和洼地,呈现出波状起伏的垄岗地貌景观。四级阶地前缘,亦已经破坏成为陡坡,高出三级洪积阶地20~30 m。

### (三)气候条件

项目区地处宁夏中部干旱带,具有明显的大陆性气候

特点:冬季持续时间较长、春季迎来气候变暖的时间较其他地方稍迟、夏季集中升温时间短、秋季变凉的时间较早,与北方气候变化基本一致,干旱时间较多,降雨量较为稀少而且风沙严重。多年平均气温 $8.7^{\circ}\text{C}$ ,年平均最高 $10.6^{\circ}\text{C}$ ,年平均最低 $7.2^{\circ}\text{C}$ ,月平均最高气温 $23.1^{\circ}\text{C}$ ,降雨量具有地域性划分的现象,时间分布上也比较明显,降水大部分集中在7~9月三个月,约占全年总降水量的60%~70%,本地区标准冻土深度为1.37 m。

### (四)水文地质条件

项目区属黄河流域,苦水河一级支流甜水河从项目区西侧穿过。在项目区内,分布的二级支流主要有甘沟、后头沟、庙梁沟、关庄台沟、陶家大沟、苏英断头沟、南滩沟红城水沟和沙沟,其中甘沟直接汇入甜水河,其余沟道经宁夏扶贫扬黄灌溉工程实施的导引沟道汇流后入甜水河。

受当地地下水埋深的实际情况影响,包气带及含水层透水性大,项目区1~2 m分化层处第三系破碎带,局部地区为凹陷坑,导致产生局部明水。

由此可见,项目区除局部地段自然排水条件尚佳之外,大部分地区自然排水条件很差或不具备自然排水条件,局部地块造成地表积水,根本原因是农田开发时把相对高的地方的地表分化土推向低洼处,在长期的农田灌溉条件下,是低洼处形成积水。因而在农田扬黄灌溉条件下,大面积土壤次生盐渍化灾害的发生。

### (五)土壤类型

项目区土壤以灰钙土为主,其成土母质为冲积洪积物。表层土壤质地为沙壤土,颗粒组成以细沙为主,土层深厚、土壤中夹有一定砂砾层。土壤有机质层厚0.19 m,有机质含量 $12.25\text{ g/kg}$ ,钙积层出现在0.19 m以下,厚度0.37 m。表层土壤较松、表层下土壤密实。总面积7100亩。主要以第三系地层为主,地层岩性为第四系冲洪积粉质壤土及砂卵砾石及泥岩。

## 三、研究内容和方法

### (一) 研究内容

针对暗管排水改良盐碱地效果的大田试验问题, 本文通过项目实施前后的效果分析, 初步得到一个该项技术对土壤盐性的影响规律。因此, 以此为设计目标主要进行以下几方面研究。

1. 在人为灌溉条件、自然降雨条件、地下水位置条件下暗管排水技术对地下水埋深的影响, 得到项目设计并完成实施后的作用效果。

2. 人工收取项目区土样, 简易分析土壤全盐量, 以此说明暗管排水技术对盐碱地的改良效果。

### (二) 研究方法

1. 前期准备, 收集资料, 确定实施方案。

2. 分析暗管排水在不同阶段对土壤盐渍化的改良程度。

### 四、试验设计

试验区位于同心县东北部韦州镇, 灌溉水源为红寺堡扬水灌区红五千渠十一斗。蒸发强烈, 极易将土壤中的盐分带到地表集聚, 地下水中的盐份随地下水的蒸发而源源不断地向地表迁移聚集, 形成地表积盐。土壤层存在不透水性土壤障碍层。在二级扬水开发前, 土壤盐渍化现象不明显, 当二级扬水泵站完成运行后, 二级扬水泵站灌区灌溉方式粗放, 使得一级扬水灌区地下水水位升高, 导致一级扬水灌区的土壤盐渍化加剧<sup>[2]</sup>。

试验区田间排水采用二级暗管排水, 吸水管选取 75 mm 的单臂波纹管, 在吸水管外包料采用 68g/m<sup>2</sup> 无纺布。集水管根据情况分段计算, 集水管采用 UPVC 塑料管, 根据控制排水面积计算, 管径选用 90 ~ 250 mm。吸水管和集水管的流速均满足排水管道的比降应满足管内最小流速不低于 0.3 m/s 的要求, 外包滤料 60% 粒径为 12 mm ~ 5 mm, 40% 粒径为 5 mm ~ 2 mm。吸水管与集水管连接处设检查井。检查井的主要作用是对排水管的功能进行检查, 检查井可以同时当做观测井来监测土壤 PH 以及全盐量。

### 五、试验检测结果分析

#### (一) 土壤盐渍化程度调查分析

根据调查分析, 该区域 71% 属于重盐渍区, 2% 属于非盐渍区, 其余的属于中轻度盐渍区。排水不畅、土壤母质含盐、不透水障碍层、灌溉工程引入后地下水水位发生变化, 是土壤逐渐盐碱化的主要原因。究其原因, 还是排水的问题不得根本解决。因此, 完善排水系统, 修筑并完善排水沟道, 合理有效的依托改良技术控制地下水水位, 是根本上解决盐碱地问题的核心与关键。

#### (二) 地下水埋深调查分析

根据现场调查分析, 在整个地下水埋深观测期内, 地下水位于 1.0 m ~ 2.0 m 的土地面积概率达到 51.5%, 地下水埋深位于 2.0 m 以下时的耕地面积概率占 41.9%。由于农田灌溉, 地下水得到了人为新补给, 打破了原有的天然补给、

径流、排泄均衡, 水位将上升, 地下径流排泄断面将会增大, 以增加其排泄量, 寻找新的地下水补给、径流、排泄均衡。当地下水位上升到某一高度, 地下水新的排泄量已经与灌溉条件下地下水补给量持平, 打破了新的水均衡, 水位将不再上升。这时的地下水水位还未达到潜水蒸发的临界深度, 土壤原生含盐量又未达到盐渍化程度时, 土壤次生盐渍化不会产生, 或土壤原生含盐量虽未达到了盐渍化程度, 其盐渍化程度也将不断降低<sup>[3]</sup>。

#### (三) 暗管排水对土壤 PH 的影响

试验期间二级暗管排水区土壤表层的 PH 总体上呈波动下降的趋势。通过对埋设暗管前的实测数据进行分析, 二级暗管排水区的土壤 PH 控制在 8.52 ~ 9.51 之间。在暗管埋设后, 由于灌溉水、降雨、气候等因素的影响, 土壤的 PH 值出现明显的下降现象, 9 月份中旬灌溉用水停止, 试验片区土壤 PH 下降到 8.48, 与未布设暗管之前相比降低了 5.9%; 9 月下旬之后, 受气候因素控制, 干旱和蒸发将土壤层盐分增加, 导致土壤 PH 下降, 试验区域的土壤 PH 下降到 8.14, 与布设暗管之前相比降低 12.1%, 暗管排水方式对于盐碱地土壤的 PH 具有很明显的改良作用。

#### (四) 暗管排水对土壤全盐量的影响

根据试验结果分析, 试验区受降雨和灌溉的影响, 通过雨水下渗后, 土壤全盐量由 0.61 g/kg 增加到 0.73 g/kg, 升高了 35.9%。随着雨水下渗, 土体的土壤全盐量直线下降。最后到灌溉、雨季结束, 土体的土壤水分大量蒸发, 造成全盐量急剧增加。因此, 暗管排水在雨水, 灌溉水充足的情况下对盐碱地土壤的全盐量有明显的改良作用<sup>[4]</sup>。

### 六、结束语

结合现状, 采用传统技术和新技术相结合, 实施二级暗管排水, 以及清挖恢复排水沟道, 使灌区土地地下水水位降低, 消除局部低洼地势明水现状, 缓解扬黄灌区盐碱化趋势, 减少土壤含盐量。实行暗管排水, 土壤盐含量普遍降低, 效果显著阶段达到 13%。该次研究通过对宁夏扬黄灌区以暗管排水方式改良盐渍化土地的成功实践案例, 一定程度上可以对周边扬黄灌区土地盐渍化治理起示范带头作用。

#### 参考文献:

- [1] 魏霄, 马静. 宁夏银南灌区暗管排水工程运行效果监测评价 [J]. 宁夏农林科技; 2007,06(2)18-19.
- [2] 番兴业. 渠道和水田渗漏下的暗管排水计算 [J]. 水利学报, 1980(1):60-65.
- [3] 于淑会, 刘金铜, 李志祥, 刘慧涛, 谭莉梅. 暗管排水排盐改良盐碱地机理与农田生态系统响应研究进展 [J]. 中国生态农业学报, 2012,20(12)1664-1672.
- [4] 王雪, 李凯, 侯毛毛. 农田暗管排水的经济与生态效益分析 [J]. 江苏农业科学, 2013,41(2):373-375.