

我这次有机会来新疆工作，感到很高兴，你们对荒漠进行斗争已作出伟大的贡献。我们苏联同志能参加一部分工作，感到十分荣幸。

大家都知道，要开垦盐碱地是一件很不容易的事，要把盐碱地改良好，决不是一两天的事，而是需经长期不断的斗争才能获得。

这个地区进行土壤改良，是否需要排水沟？曾引起很多同志的争论，有人主张排水，有人主张不排水，也有人主张无排水压盐，所以产生各种不同的见解，这是完全可以理解的。因为每个人都愿意少花钱，得到最高的产量，而挖掘深排水沟或进行巨大的土壤改良工作，都需要化费很大的劳力。采用无排水压盐，在开始几年也能打很多粮食，也有的在挖了排水沟，化费很大的劳力，结果长不出庄稼。为什么会产生这种不同的结果呢？这正说明了北疆各地自然条件并不全一样，现在就来作一简单介绍。

一、北疆自然情况

天山很高，有雪线，也有冰川，降雪量大，很多河流发源于天山，并有很多地下逕流，流向平原地区。天山的山脚下有很多卵石，在前山地区地表就能见到礫石层，烏伊公路以北为部分礫石与土的混合物，下部为礫石层。愈向北礫石层埋藏愈深，再往北为砂子礫石层，埋藏得更深，再往北去石子和砂子都没有了，成了细土。柳沟地区地势很低过去可能为湖泊，往北地形稍有升高。

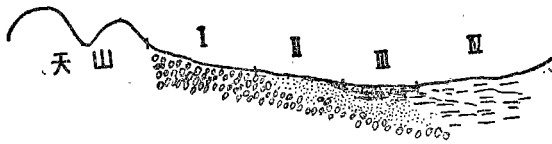


图1 北疆地层排列示意

I—礫石地带； II—砂和礫石地带； III—砂质或砂壤质地带； IV—较粘重的壤土或重壤土。

II、III区地表有时也有细土层。

山下一般无盐渍化，即使有也很轻，为非盐渍化地区，当地老乡在很早以前，就有灌溉，灌溉时期虽长，但并不见盐渍化。在石河子地区，土壤剖面下部有礫石层，又无盐渍化，故开垦以后很成功。将近奎屯，礫石愈来愈少，甚至不见，相反，盐渍化却愈来愈重。往北有些地区，地表有泉水露出，分布有潮湿盐土。

由奎屯到下野地的途中，见到了苏打盐土，在较高地形部位有蓬松盐土，窪地有沼泽盐土。在下野地的

北疆盐渍土的改良*

B. A. 柯夫达

平地遇见蓬松盐土，高地有龟裂土。

总之，此地区的土层中，只要没有礫石层存在，灌溉后由于地下水抬高，就有可能引起土壤次生

盐渍化。开垦后地下水位有时提高很快，有时较慢，经过2—3年土壤愈变愈坏。所以产生这种不一致性，应从地下水来考虑。

地下水在出山口后，通过礫石层很快向下流动，到达低处，由于土质粘重，坡度平缓，流速减低，盐分就在低地累积起来。

天山很高，山水压力很大，准噶尔盆地四周为山，地下水从四面流入，所以在扇缘形成泉水露出带。

新疆地区年蒸发量很高可达2,000—3,000毫米，但因洪积扇之上部被礫石层所复盖，地下水位深达10—100米，故不能上升至地表。属淡水，也无盐渍化。洪积扇的下部低地，会因积水而形成沼泽，同时也会由于蒸发量大而引起盐渍化。因为天然水并不象蒸馏水，其中一点也不含盐分。河水含盐0.2克/升，我们尚认为其是甜水，如换算一下则每方水中含可溶性盐类200克，如每年蒸发量为2,000毫米，则一公顷地就要蒸发20,000方水，即每公顷由于蒸发而增加的盐量为 $200 \times 20,000 = 4,000,000$ 克，即4,000公斤，如果不是一年而是十年，二十年，那留下的盐分是非常可观的。

现根据地貌、水文地质条件以及地球化学，可将北疆分成四种不同的类型：

(1) 洪积扇天然排水区：为石质沉积物，自然排水良好，无盐渍化威胁，或极微弱，但灌溉会引起漏水。

(2) 残余古老盐土区：土层下部具有礫石层，排水良好，但表土为粘土。根据地质资料所述，天山逐年上升，而形成残余盐土，也有可能曾经过蓬松盐土阶段。

(3) 泉水区：地下水在洪积扇末端形成泉水露出地带，可能部分是淡水，部分是矿化度不高的盐水。

(4) 洼地积水区：所处地势最低，四周之盐分向中心集中，地下水是盐水，无天然排水出路和透土层，盐分易于随地下水上升至地表。

由于自然条件不同，土壤改良措施也就不相同。如图1所示，在第II、III区垦荒，可不用排水沟，但第IV区必须要开排水沟。所以建立农场首先应选择第

* 柯夫达通讯院士1958年9月在新疆下野地农场的报告，由吴均同志翻译，许志坤同志整理，全文未经报告人审校，如有错误，由整理人负责。

II、III区,可以达到花钱少,效果好。第III区首先要洗鹽,但因地下水較淡,故开排水溝关系不大。有时在地下水矿化度低的情况下,也会形成苏打鹽土,难于开垦。第IV区,不但要洗鹽,即使是垦荒的第一年,也要开排水溝。

由此可得出結論:在不同地区,进行开垦应当采用不同的方法。

二、地下水在土壤鹽渍化过程中的作用

地下水蒸发的多少与其埋藏深度有着密切关系。当地下水在8米、10米时,蒸发很少。从5米开始蒸发量就逐渐增加,3米时蒸发作用强烈地进行,达2米或小于2米时,蒸发量迅速地增加,增加的量不是几倍,而是很多倍(图2)。

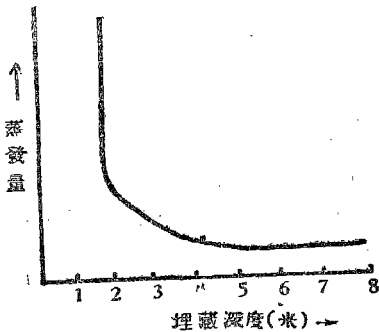


图2 地下水埋藏深度与蒸发量的关系

地下水低于5米,則随蒸发而上升的地下水很少,鹽分也就少。如地下水位在2—3米时,蒸发量大,鹽分很快上升至地表,产生鹽渍化。地下水的这种深度称为临界深度。

在自然条件下,地下水位在1—2米,此时鹽土与地下水有直接毛管联系,由于鹽分上升而形成的鹽土,称为活性鹽土。如果原来地下水位較深(10米),由于灌溉而抬高了水位,鹽分上升,累积于地表产生鹽化,称为次生鹽渍化,形成的鹽土称为次生鹽土。例如1957年的水田,今年播种棉花,生長很不好,其原因就是由于地下水位太高,若是开排水溝,使地下水位降至2—3米以下,則蒸发量也将显著降低。因此以挖排水溝代替天然排水条件(礫石层)更有利于排水。

排水溝的作用有三:(1)减少地下水蒸发;(2)降低地下水位至临界深度以下;(3)排出鹽水。

如果临界深度为2米,农排的深度还应深些,可考虑在2米以上(2.5—3.0米)。蓬松鹽土、龟裂鹽土地区的地下水位很深,排水溝挖3米深不起作用,故就不必开排水溝。如果土壤質地粘重,鹽化重,透水性差,或有碱化現象,排水溝深度以2.5—3米为好,間距200—300米。如果母質为輕粘或壤土,輕度鹽化,无碱化

現象,无吸收性鈉,排水溝深2.5—3米,間距400—600米为宜。排水渠应分設在灌水渠的兩边(图3)。当土壤質地粘重,有碱化現象,还可增設临时排水溝(毛排),深度为0.7—1.0米,間距50—100米。

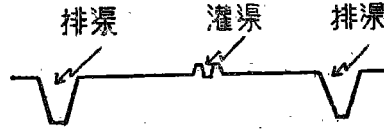


图3 排水渠的布置

三、洗鹽問題

洗鹽也有称压碱,虽同屬一个名詞,但涵义并不相同。降雨或灌水后,水总是向下渗透,灌水对鹽渍土的作用有三个方

(1) 灌溉后,除部分鹽外,土壤总鹽量并不改变,灌水仅將鹽分压至50或100厘米深处,故在停止灌溉后,随着土壤水分的蒸发,鹽分不重新上升至地表,使表土含鹽量不仅沒有降低,反而还增高。当地下水位接近地面时,并是鹽水,那不挖排水溝洗鹽,效果往往不好。

(2) 中間洗鹽,兩旁不洗,那么中間的鹽分很快就会压至周圍地里,虽中間的鹽分降低了,但兩边的鹽分却增加,整个地块內的总鹽量沒有增减。用这种方法的洗鹽,称为不开排水溝的洗鹽,又称干溝洗鹽,实际上就是压鹽。用此法洗鹽,仅能利用土地面积10—30%,而70—90%不能利用。

第一、二种洗鹽法是不完全可靠的。无排水溝而种稻也是常見的,也有四周种稻,中間种棉花,結果造成棉花的大量死亡。

什么叫土壤改良?根据馬克思的指示,就是要把土壤根本改良好。从灌溉历史上来看,上述两种办法是不能根本改良土壤的,只有挖排水溝,才能真正把土壤改良好。

排水溝的設置,应当是兩面排水(图4)。当兩边开了排水溝,在灌溉后,地下水形成中間高,兩边低的临时水位,这样田块中間的淡水,把含鹽的地下水挤向兩边,使兩边的地下水位迅速抬高,但因距排水溝很近,很快就从排水溝中排除,鹽分也随水被帶走。在这种情况下,不論是洗鹽或是压鹽效果都較好,我們認為可以解决問題。

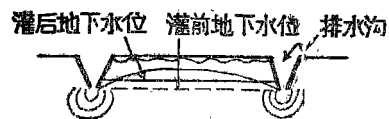


图4 排水溝的布置对地下水位的影响