

牛皮碱垫渠防渗的作用及其效果

中国农业科学院农田灌溉研究所人和公社基点

牛皮碱也叫瓦碱,是一种碱化土,和一般盐土不同,含盐量很低,约0.2%,但碱性大,碱化度可高至20%以上,pH8.5以上,板结不透水,比一般土壤瘦薄,土温较好地低1—2度,土壤盐分组成以重碳酸盐为主,有的有碳酸盐。牛皮碱表层为碱化层,其厚度一般轻牛皮碱约10—20厘米,中牛皮碱约20—40厘米,重牛皮碱约40—70厘米。碱化层板结不透水,影响作物出苗,重者寸草不生。群众改良的办法,有深翻窖碱和起碱换土等。起掉的碱土多用于垫路、抹房顶等。根据牛皮碱的特性,我们采取起碱结合种稻、种绿肥或换土的综合改良措施,取得了良好结果。同时进行了起碱垫渠防渗透试验,防渗效果亦较显著。现将牛皮碱垫渠防渗的工作作一介绍。

渠道防渗是农田灌溉工作中的一项重要措施,在渠灌区,一般渠系渗漏水损失量占总

表 1 碱化渠底和渠边土壤的盐分分析 (1976) (单位%)

垫渠处理	取土日期	垫渠部位	全盐	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺ + Na ⁺	pH	碱化度
碱皮	7月3日	渠底	0.45	0.071	0.095	0.105	0.027	0.004	0.004	0.145	9.0	99
		渠边	0.63	0.090	0.249	0.116	0.025	0.003	0.002	0.260	9.0	92
垫渠	10月30日	渠底	1.25	0.230	0.318	0.148	0.126	0.002	0.001	0.463	8.9	90
		渠边	0.84	0.159	0.200	0.137	0.048	0.003	0.002	0.286	8.9	98
碱根	7月3日	渠底	0.11	0.024	0.0079	0.089	0.004	0.0055	0.004	0.039	8.2	37
		渠边	0.18	0.021	0.018	0.096	0.009	0.002	0.007	0.050	8.9	36
垫渠	10月30日	渠底	0.30	0.095	0.047	0.125	0.007	0.003	0.003	0.119	8.5	40
		渠边	0.50	0.138	0.0809	0.119	0.010	0.003	0.002	0.164	8.5	45
盐土	7月3日	渠底	0.18	0.071	0.018	0.078	0	0.023	0.007	0.036	8.0	6
		渠边	0.41	0.186	0.056	0.076	0	0.036	0.010	0.092	8.0	12
垫渠	10月30日	渠底	0.36	0.197	0.024	0.093	0	0.045	0.019	0.059	7.8	0
		渠边	0.28	0.121	0.034	0.0995	0	0.0298	0.012	0.0598	7.8	0
对照	7月3日	渠底	0.16	0.042	0.0197	0.082	0	0.012	0.003	0.044	8.1	0
		渠边	0.32	0.118	0.050	0.097	0	0.022	0.010	0.080	7.8	0
照	10月30日	渠底	0.46	0.177	0.094	0.095	0	0.039	0.017	0.104	7.8	0
		渠边	0.46	0.177	0.094	0.095	0	0.039	0.017	0.104	7.8	0

引水量的40—50%以上。水量的损失,不仅缩小了灌溉面积,还可引起地下水位抬高,导致土壤恶化,又从而增加排水负担。因此,渠系防渗从来就是灌区的一项重要建设。

我们在民权县人和公社黄集大队进行了牛皮碱垫渠防渗试验,根据同心环测验结果,一般青沙土渠18分钟渗完半斤水,而牛皮碱垫的渠道则需425分钟才能渗完。群众认为这种防渗效果好,当年在人和公社就修建碱化渠道4500余米。渠道防渗在发挥机井的潜力中占有重要地位,尤其是群井汇流,更需要搞好渠道防渗,而且牛皮碱垫渠防渗较黄土夯实省工,也不会干裂;较灰土夯实省工省料,也不怕冻;同时可就地取材,施工简易,较混凝土渠道省料省钱,是盐碱地区很好的一种防渗措施,具有很大的生产意义。

一、碱土垫渠防渗的作用

为什么碱土垫渠可以防渗?碱皮和碱根垫渠的土壤,碱化度高,交换性钠离子可占总交换量的36—99%,而盐土垫渠的土壤碱化度只6—12%(表1)。就可溶盐的理化性质来说,钠离子的半径比钙离子小,而其势能则比钙离子大,碱化土含有多量的交换钠,水化力强,可使土壤颗粒表面周围保持较厚的水膜,而使碱化土发生剧烈膨胀和高度分散,使土壤细粒填入土壤孔隙中,而大为减低土壤的渗透性,严重的几乎不透水。牛皮碱遇水极易分散,在输水和降雨的过程中,分散的土粒在沉降时,粗粒先落,细粒后落,因而形成沙、粘相间的多层次片状结构,更降低了渠道的渗漏能力(表2)。

表2 渠道中片状沉积与渗漏的关系 (1976)

观测渠道	观测日期	冲积层厚 (厘米)	层数	结 构	渗漏水 量 (升/分·米)
碱皮垫渠	7月3日	0	0		0.141
	8月23日	6.5	23	片 状	0.006
	12月3日	5	40	" "	—
碱根垫渠	7月3日	0	0		0.129
	8月23日	7.5	24	片 状	—
	12月3日	2	26	"	—
盐土垫渠	7月3日	0	0		0.151
	8月23日	3.6	8	波状层次	0.071
	12月3日	3.5	23	"	—
对 照	7月3日	0	0		0.361
	8月23日	2.0	6	无 明 显 结 构	0.173
	12月3日	0.7	6	"	—

再从土壤机械组成来看,碱皮和碱根垫渠的沉积层其粘粒(小于0.005毫米)含量都小于其下土层。说明由于钠离子的分散作用,上层土壤的粘粒将向下层移动,从而提高下层的防渗能力,但盐土垫渠并无此现象,上下层粘粒含量几乎没有变化(表3)。

二、碱土垫渠防渗的效果

起碱垫渠防渗试验有四种处理:(1)碱皮垫渠,即取牛皮碱表层土垫渠底和渠边,垫土厚度为15厘米;(2)碱根垫渠,即在牛皮碱下层取粘质土垫渠底和渠边,厚度也是15厘米;(3)盐土垫渠,即将括来的盐结皮垫渠底和渠边(盐结皮含盐量8%左右,垫土厚度

表3 渠底土壤的机械组成(%)

垫渠处理	层 次 (厘米)	土 壤 颗 粒 (粒径, 毫米)		
		2—0.05	0.05—0.005	<0.005
碱皮 垫渠	冲积层 0—6.5	20	72	8
	原渠底 6.5—115	19	66	15
碱根 垫渠	冲积层 0—7.5	17	75	8
	原渠底 7.5—125	14	73	13
盐土 垫渠	原渠底 3.5—8.5	19	64	14
	冲积层 0—3.5	23	67	13

5厘米,含盐量4%者垫土厚度为10厘米);(4)对照,为一般的青沙土渠。在同样渠道断面(底宽0.33米,边坡1:1)、长度(20米)和水深(0.1米)的条件下,采用静水测渗法,观测各种处理的渠道稳定渗漏量(表4)及渗漏水量(图1)。

表4 渠道稳定渗漏量(升/分·米)

观测时间	碱皮垫渠	碱根垫渠	盐土垫渠	对 照	备 注
7月3日	0.144	0.129	0.151	0.361	修渠后观测
8月23日	0.006	—	0.071	0.173	经两次大雨 雨后观测

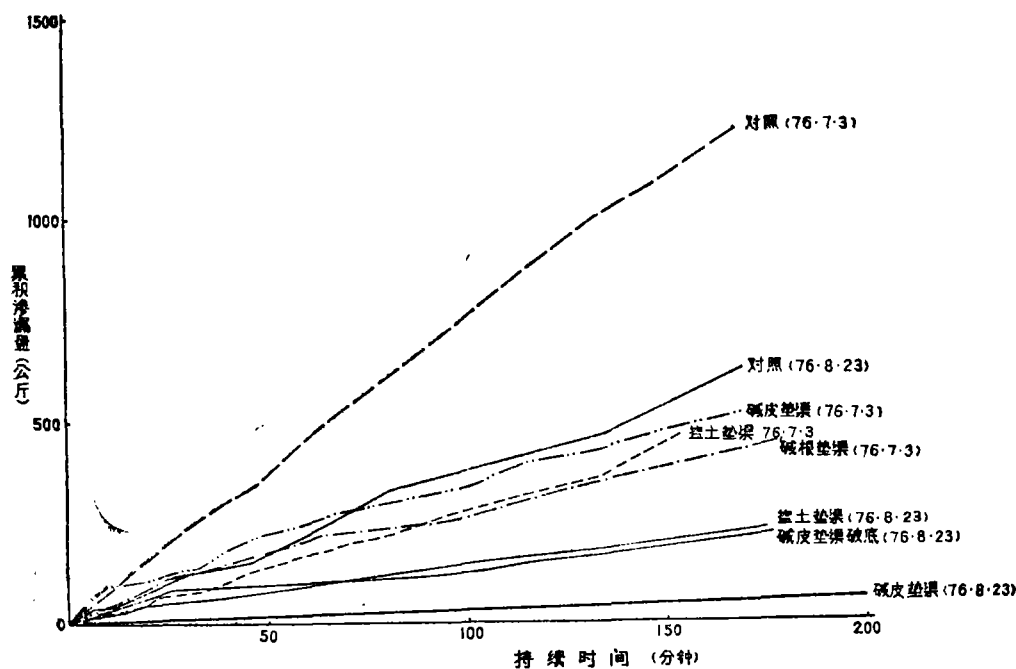


图1 渗漏水量与时间的关系

修渠后观测,碱皮、碱根和盐土垫渠的渗漏量均比对照低2倍多,而经过两次大雨,碱皮和碱根垫渠形成沙、粘层相间的多层次片状结构,防渗效果更为显著,碱皮垫渠较对照渗漏量低30多倍,而盐土垫渠比对照只低2倍,说明盐土垫渠虽有一定的防渗效果,

但比碱土差得多。关于选不同盐分组成的盐结皮,其垫渠防渗的效果可能不同,需进一步研究。

不论碱皮、碱根和盐土垫渠,其渠底都比渠边的渗透系数小,有的差8倍多,有的差30倍(表5),因此,碱化渠道防渗效果主要表现在渠底,另外也看出为了提高渠边防渗效果,渠道的构造和垫土的方法等问题还需进一步研究。

表5 渠底和渠边防渗效果的比较

项 目			天然含水量 (%)	天然干土重 (克/立方厘米)	水温 10°C 时渗透系数 (厘米/秒)*
碱 皮 垫 渠	渠底		26	1.41	1×10^{-5}
	渠边		24	1.35	3×10^{-4}
碱 根 垫 渠	渠底		21	1.46	1.1×10^{-5}
	渠边		16	1.36	9×10^{-5}
盐 土 垫 渠	渠底		21	1.35	2.8×10^{-5}
	渠边		16	1.47	8×10^{-4}

*用 51 型渗透仪分析的结果

利用土料防渗是各类防渗方法中最经济的一种,国外已有一些经验和科研成果,但应用上未大推广,至于利用盐碱土作为防渗材料尚未见到资料,有的国家曾用食盐碱化土壤,但防渗效果并不显著,也未引起重视。有的国家对含高盐量的土壤用于堤坝工程限制甚严。我国六十年代在新疆阿克苏地区用当地含盐量高的盐碱土修建中型水库获得成功。陕西水科所对黄土防渗做了大量试验工作,但在盐碱地区还未试用盐碱土作为防渗材料。我们这个尝试是初步的,如能进一步研究而获得更好的结果,将为解决防渗材料开辟一条新途径。

延安南部高塬区 草木樨作麦田绿肥的几点意见

延安地区农科所洛川试验站

无产阶级文化大革命,有力地推动了“农业学大寨”群众运动的深入发展。随着农田基本建设的开展,耕作制度的改革,作物良种的推广和复种指数的增加,肥料不足成为当前农业生产中的一个重要问题,特别是麦田表现更为突出。

延安南部塬区主产小麦,麦田面积占总耕地面积的一半,但麦田积肥时间短(从晚秋播种结束到播种小麦开始仅为三个月),肥料少,施肥面积仅占总麦田面积的三分之一,