

浅井结合暗管改良低洼 圩区土壤的效果

葛 相 云

(江苏省建湖县农水办公室)

RECLAMATION OF POORLY DRAINED SOIL BY SHALLOW WELLS COMBINED WITH TILE DRAINAGE IN POLDER LAND OF THE LIXIA RIVER NORTHEASTERN JIANGSU PROVINCE

Ge Xiang-yun

(Office of Agriculture and Water Conservancy in
Jianhu County, Jiangsu Province)

建湖县地处苏北里下河地区的东北部,是射阳河下游的水网圩区。全县耕地 85 万亩,除上冈、建阳两块高地约 20 万亩,其地面高程(废黄河零点,以下同)在 2.0 米以上外,其余耕地均为高程低于 2.0 米的低洼圩区。圩区外河水位一般在 1.0 米左右,汛期可达 2.0 米以上。圩内地下水埋藏深度,冬、春季一般为 0.3—0.6 米,其中地面高程在 1.5 米以下的 45 万亩洼地,地下水埋藏深度只有 0.2 米左右。这些洼地,过去大都是一年只长一季水稻的沷田。

本区成土母质为湖相沉积物。土质除串场河以东有 7 万亩砂壤土外,其余均属重粘土。土壤有机质含量较高,保水保肥力虽强,但因长期受明涝、暗渍的影响,肥力不易发挥,有效养分含量不高,有效氮、速效磷均属极低水平(表 1)。为此,我们曾进行浅井结合

表 1 土壤的养分状况(1975 年)

Table 1 Nutrient status of soils

土层深度 (m) Soil depth	有机质 (%) Organic matter	全氮 (%) Total N	有效氮 (ppm) Available N	速效磷 (ppm) Rapidly available P ₂ O ₅
0—0.2	2.26—2.94	0.13—0.19	92.0	3.3
0.2—0.4	2.13—2.39	0.12—0.14	41.0	2.3
0.4—0.5	1.98—2.42	0.12—0.14	28.0	极 少

暗管以改良土壤的试验,效果很好,现简约报道如后:

一、低洼圩区农业生产上存在的主要问题

实践证明,低洼圩区农业生产上存在的主要问题是明涝、暗渍危害。

所谓明涝,就是外河水位涨过地面,农田积水,不能自流排水,作物受淹,轻则减产,重则失收。几年来,我县采取筑圩建闸、发展机电、挡水排涝的措施,基本上达到了日雨 200 毫米不受涝的标准。

所谓暗渍,就是地面虽无积水,但地下水位很高,土壤处于过湿的状况下,作物受渍,根系不发达,不能正常生长,产量不高。据测定,地下水位以上的土层,除表层 5 厘米土层被风吹日晒变得干硬板结外,5 厘米以下均为饱含水分的烂粘土(青泥层),5—15 厘米土层的土壤孔隙率为 46%,含水量达 41%;15—40 厘米土层的土壤孔隙率为 48%,含水量达 46%,孔隙中基本上都充满了水分,空气很少。在 20 厘米以下的土层中,就找不到作物的根系。小麦苗期根浅,长势还可以,当根系伸到地下水时,就根烂叶黄,抽穗后麦芒发白,灌浆不足,千粒重比不受渍的要低 4—6 克,产量较低。如 1969—1973 年,地势低洼(地面高程在 1.1—1.5 米左右)的钟庄公社小麦单产每亩只有 271 斤,比位于高地的上冈公社的单产每亩少 90 斤。在水田,由于受地下水的顶托,土壤中的盐碱和有毒物质也无法向下淋爽,造成水稻栽插后,秧根发黑,僵苗不发,穗数不足,后期早衰,产量不高,如钟庄公社比地处高地的建阳公社的水稻单产每亩少 200 多斤。

由此可见,治理暗渍,改良土壤,是低洼圩区建设高产稳产农田的根本措施,而治渍改土的中心环节,关键是降低地下水位。只有把过高的地下水位降下去,才能使低地相对变高田,把水多、气少、缺磷、多盐碱的冷板土壤改良成为结构疏松,水、肥、气、热协调,适宜作物生长的高产土壤。近年来,我们推广了联圩和分框封闭的方法,把高低水分开,用机动力将内河水抽排到外河,使内河起到排地下水的作用,在生产上收到了一定的效果。但这个方法还存在不少问题,如联圩抽排,影响通船积肥;内河水质变坏,影响育秧和社员吃水;地下水下降深度达不到建设双纲田、吨粮田的要求。为了解决这些问题,1975 年在建东大队进行了单井抽水试验,1978 年又进行了浅井结合暗管降低地下水位的试验。

二、浅井结合暗管的工程布置及井型

试区面积 550 亩,布置抽水主井 1 眼,副井(不抽水)3 眼,井距 240 米。主井和副井之间用水泥暗管串连(图 1)。暗管埋深 3—4.5 米,管径 20 厘米,每节管长 0.7 米,管与管之间的接缝处,亦起渗透排水作用。暗管将渗入三口副井的地下水汇集到主井统一抽排,抽出的水通过排水管(埋深 1.0 米)自流排入外河。主井深度为 5.0 米(不穿破刚土层),井内径:底部 2.0 米,逐步扩大到 3.0 米,砌到 3.0 米高度时再逐渐收缩,到地面以上为内径 0.6 米的井台。副井深度为 3.5 米,井内径:底部为 1.5 米,中间扩大到 2.0 米,向上逐渐收缩,在离地面 1.0 米处封闭(留一观测孔,以观测井水位的变化)。主井和副井的结构,详见图 2 所示。

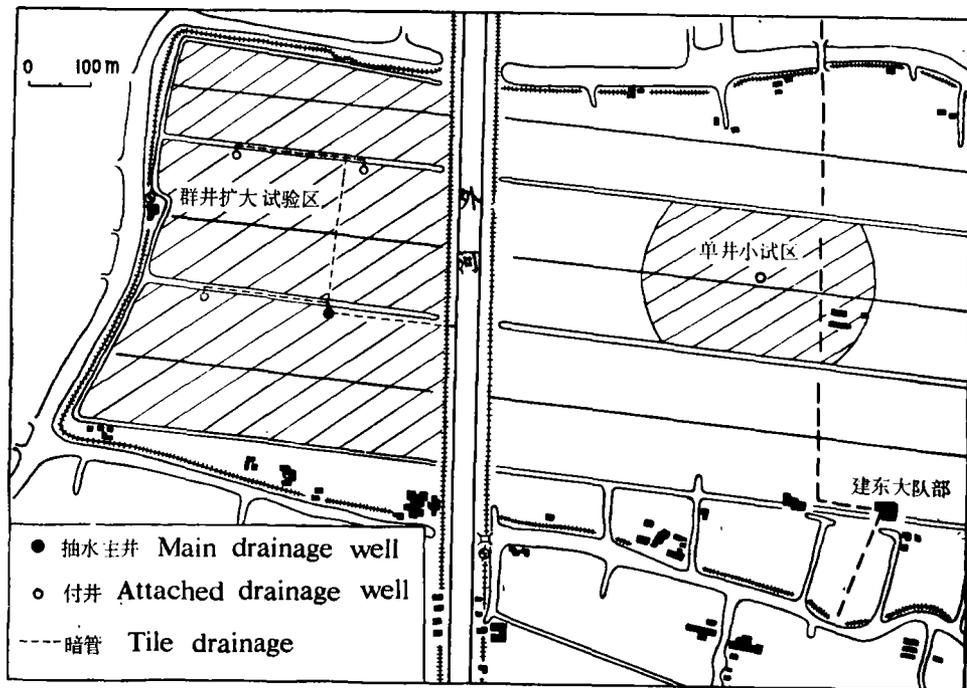


图1 建东大队浅井结合暗管排水工程布置图

Fig. 1 Shallow wells drainage combined with tile drainage in Jiandong Brigade

三、浅井结合暗管改良低洼圩区土壤的效果

通过试验初步证明,浅井结合暗管是改良低洼圩区土壤的有效途径,其效果主要表现在以下几方面:

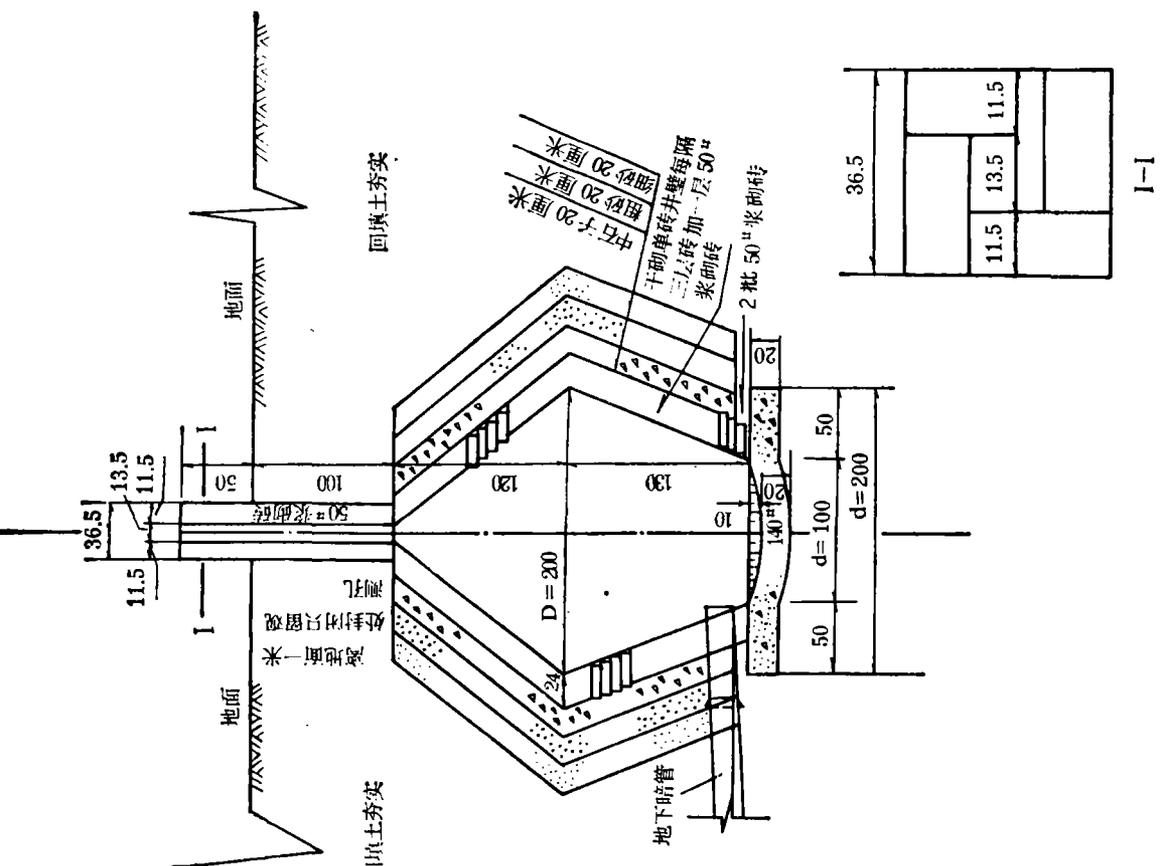
1. 有效地降低了圩内的地下水位。1978年12月浅井连续抽水30天,地下水形成一个降落漏斗(图3),距抽水主井196米处的地下水埋深由原来的0.4米左右下降到0.96米(表2),而且从1978年11月中旬至1979年3月初,100多天时间内,地下水埋深一直保持在1.2—1.3米之间,保证了小麦根系的正常生长。

表2 井群抽水时地下水位的降落情况

Table 2 The variation of ground water level by pumping of wells

距主井距离(m) Distance from main well	10	34	58	82	132	196
地下水埋深(m) Ground water level	2.11	1.68	1.30	1.17	1.04	0.96

2. 淋盐爽碱,通气增温,改良土壤。建东大队单井试验区120多亩耕地,经过两年多的浅井排水,原来的青泥层已全部改良成结构疏松,适宜作物生长的好土层。浅井结合暗管的试验区,经过半年多来的抽水,表层土壤含盐量有所降低(表3)。土壤水气条件得以改



主井结构图

Structure of main drainage well (Unit: cm)

副井结构图

Structure of attached drainage well (Unit: cm)

图 2 主井和副井结构图

Fig. 2 Structure of main drainage well and attached drainage well

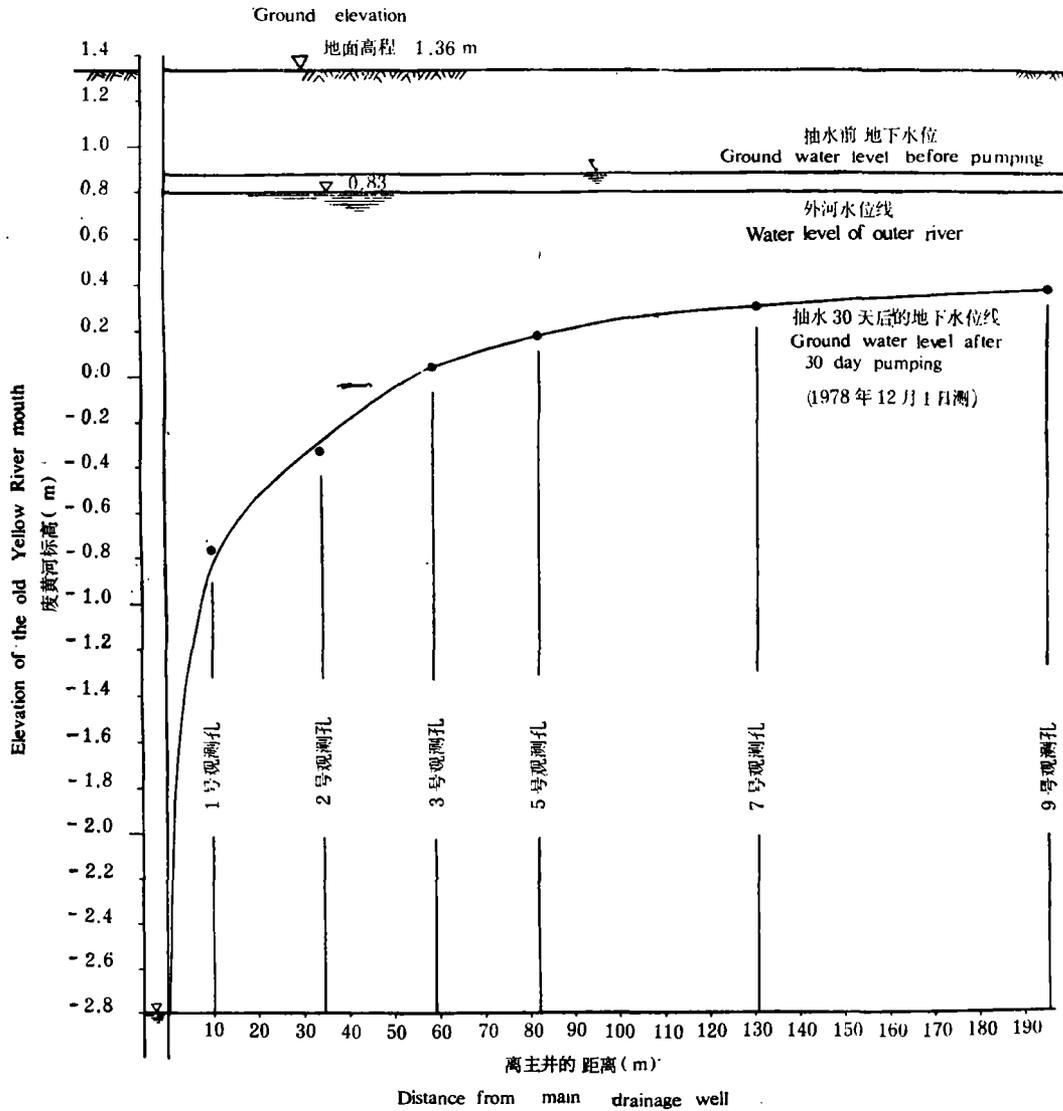


图 3 浅井结合暗管抽水 30 天后地下水位降落曲线

Fig. 3 Curve of the falling of ground water level after 30 day pumping by shallow wells combined with tile drainage

表 3 浅井抽水前后土壤的盐分变化

Table 3 Variation of soil salt regime before and after pumping by shallow wells

土壤深度 (m) Soil depth	抽水前土壤含盐量 (%) Content of soil salt before pumping	抽水后土壤含盐量 (%) Content of soil salt after pumping
0.0—0.2	0.11	0.09
0.2—0.4	0.14	0.11
0.4—0.6	0.12	0.12
0.6—1.0	0.16	0.14

表 4 抽水前后土壤的养分状况

Table 4 Nutrient status of soils before and after pumping

土层深度(m) Soil depth	有效氮 (ppm) Available N		速效磷 (ppm) Rapidly available P ₂ O ₅	
	抽 水 前 Before pumping	抽 水 后 After pumping	抽 水 前 Before pumping	抽 水 后 After pumping
0.0—0.2	126	144	10	13
0.2—0.3	41	102	3	11
0.3—0.6	28	56	2	9
0.6—1.0	5	11	2	4

善,有效养分含量也随之上升,不同土层的有效氮、速效磷含量见表 4。

3. 促使根系发育,为农作物生长创造了一个良好的环境。试区棉花根长 0.87 米,比对照区的 0.32 米深 0.55 米。试区皮棉单产每亩 123.5 斤,比对照区增产 20%。试区小麦越冬前根系深 0.52 米,比对照区的根系要深 0.27 米,1978 年陶舍生产队小麦单产每亩高达 832 斤。浅井抽水不仅对旱作物有增产作用,而且对水稻也有同样的增产效果,试区内南京 11 号中稻根系深 23.1 厘米,基本上都是白根,千粒重 26.8 克,而对照区根深为 18.3 厘米,且黑根居多,千粒重 24.4 克,试区水稻单产比对照区增产 12%。

综上所述,浅井结合暗管确能有效地降低地下水位,改良土壤。但必须指出,浅井区的田间三沟,仍须健全配套,以便暴雨以后能迅速排除地面积水,减少向地下的渗透水量。另外,凡是犁底层有不透水的土层,可配合深浅沟和土暗沟,穿破滞水层,这样,降低地下水位防渍改土的效果会更好。汛期当外河水位高于自流排水管高程时,应当考虑抽排。