

# 暗管排水改善水稻土通透性的探讨

庞振祥

(江苏省昆山农田水利试验站)

## STUDIES ON THE EFFECT OF THE TILE DRAINAGE ON THE PERMEABILITY OF PADDY SOILS

Pang Zhen-xiang

(Kunshan Station of Agricultural Land and Water  
Conservancy of Jiangsu Province)

昆山东城北同心圩,地处太湖湖东澄低洼圩区,田面高程2.3—3.3米(吴淞基面),近半数农田在汛期常水位以下,土质粘重板结,通透性差。七十年代以来,随着双三制面积逐步扩大,使土壤渍水时间加长。再由于本地区地下水的动态特点是易升不易降,因此,整个稻季从4月底、5月初到10月底、11月初约有半年时间土壤基本上处于淹水状态。同时近几年来无机化肥的不断增加和有机肥料的不足,土壤又得不到晒垡,耕种期间拖拉机对土壤的压板,双抢期间烂耕烂耙,使土壤逐渐板结,结构变坏,耕作层浅,犁底层增厚、致密,阻碍稻田水分垂直渗漏,影响土壤通透性,并使土壤还原有毒物质增加,土壤环境恶化,从而对水稻的生长发育造成障碍,产量不稳。

为了改善水稻土的通透性,有利于水稻生长发育。几年来我站在大田中进行了稻田暗管排水试验,试验表明,增设地下暗管,排除稻田地下水,对改善稻田通透性,增加水稻产量,是有一定作用的。

### 一、农田排水暗管设施

目前我站使用的暗管材料是砖瓦厂烧制的单孔瓦管,每节长270—350毫米,内圆外

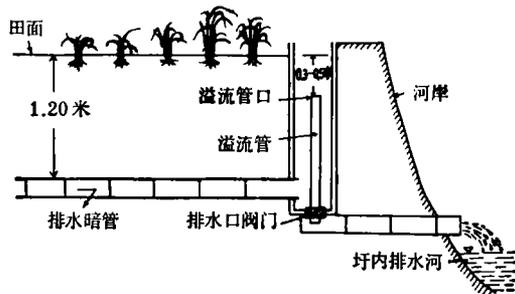


图1 排水暗管布置图

Fig. 1 The arrangement of drainage tiles

方,孔径 80 毫米左右,管壁厚 20 毫米。

暗管的布置,必须考虑麦、稻两季运用,一般是每块田中间埋设一条,垂直于河沟,纵坡采用 0.1%,以利于排地下水流入河、沟(或者下一级暗沟),暗管的上端距离灌溉渠道约 2—3 米,以防止灌溉中的水经过暗管漏失。暗管埋设不串田,以免种水稻时各块田里的水层通过暗管而相连通。为了控制稻田地下水位,暗管排水口要求能排、能堵、能控、管理运用方便,因此暗管排水口制成竖井落差式(图 1)。

暗管的埋深和间距,主要决定于土壤的透水性。根据各地调查资料,不同土壤的暗管埋深和间距也应不同(表 1)。同心圩试验区属粘壤土,管距采用 16 米,埋深 1.2 米。

表 1 不同土壤暗管的埋深和间距

Table 1 The depth and interval of tiles in different soil types

土 质 Soil texture	暗管埋深 (m) Depth of tile	暗管间距 (m) Interval of tile
粘 土 Clay	1.2	10
壤 土 Loam	1.2	15
沙 壤 土 Sandy loam	1.0 (棉区 1.5) (cotton field 1.5)	20

## 二、暗管排水的管理、运用

(一) 间歇灌溉,控制田间渗漏 为了控制田间渗漏水量,用 1—2 寸口径的溢流管插入暗管排水口内(图 1),使溢流管的上方排水孔的位置在田面下 0.3—0.5 米,以排除稻田地下水,可控制稻田地下水埋深在 0—0.3—0.5 米之间。稻田田面水和耕层土壤重力水经暗管下渗并由溢流管孔排出,待田间水层落干,土壤保持两天湿润状态,然后再灌水。按此往复间歇灌水,以减少稻田需水量。

(二) 间歇排水,更新土壤环境 根据稻根生长情况,当出现黑根时,应启开暗管排水口阀门,使田间水层下渗,由暗管排出,降低稻田地下水位,使根系活动层土壤水气更新,让耕层土壤保持两天左右的湿润状态,然后堵塞暗管排水口阀门,随即灌水。如果又出现黑根,则重复进行上述的排水办法。

几年来的实践证明,在水稻分蘖、拔节、抽穗和灌浆结实期,暗管排水的上述管理、应用较为有效。在施肥、施药后 3—4 天内,应堵塞暗管排水口阀门或溢流管排水孔,以防止肥料、农药淋失。而在搁田期,暗管排水口阀门应启开排水,以利搁田。

## 三、暗管排水改善水稻土通透性的效果

(一) 增强稻田水分的垂直渗漏 试验表明,稻田有水层时,暗管排水 1 小时,田面水下降 2—3 毫米;稻田无水层而地下水埋深在 0.1 米左右时,暗管排水 1 小时,地下水位

下降约 2—3 厘米。如施行间歇灌溉以控制田间渗漏,当田块中有水层时,用稻田渗漏量测定器在暗管与田岸边之间实测平均日渗漏量约 7 毫米,不作暗管排水处理的田块,平均日渗漏量只 3 毫米。根据同心圩的实际观察,在土质粘重地区,可利用暗管排水、搁田、晒田,一般半天就可落干田面水,5 天即可达到搁田的要求。暗管排水田亦可灌水到收割前 3—5 天时间,然后开启暗管排水口阀门,以便畅流排水,田面就很快落干,可以做到割稻不陷脚,耕种麦田不烂。

(二) 稻田土壤水气得到更新 通过增加稻田渗漏,可使耕层土壤水气得到更新。根据 1977, 1978 两年资料统计,安设暗管排水以增加渗漏的稻田,可使 5—15 厘米深的土壤氧化还原电位经常保持在 100 毫伏以上;未经暗管排水的稻田,氧化还原电位经常处在 100 毫伏以下。利用暗管排水增加渗漏量后,排出水的水溶性亚铁和稻田耕层的水溶性亚铁明显减少。1976 年,在同心一队大田实测,暗管排出水的亚铁含量为每升 1.3 毫克当量,未经暗管排水的(对照)为每升 2.5 毫克当量,暗管排水稻田中水的亚铁离子要比对照减少一半。1978 年后季晚稻测定,拔节孕穗期,控渗田土壤的亚铁含量为每百克干土 0.41 毫克当量,未作暗管排水处理的为 0.89 毫克当量;灌浆期控渗田土壤为每百克干土 0.63 毫克当量,间歇暗管排水田为 0.45 毫克当量,不作暗管排水处理的为 3.5 毫克当量。由此可见,增加渗漏量处理的稻田,通气透水性能较好。

#### 四、暗管排水对水稻生长发育的影响

(一) 增强水稻根系活力 暗管排水可增加水稻土壤通气性,使水稻根系活动力增强。从 1977、1978 两年的试验资料统计,在不同生育期对根系的根色检查(表 2)可以看出,通过暗管排水增加稻田通透性的稻田,比未安设暗管排水处理的稻田,在水稻分蘖期,

表 2 不同生育期根系色泽的变化

Table 2 Variation of root color in different growth periods

年.月.日 Date	处 理 Treatment	生 育 期 Growth period	根数/10 株 Amount of roots/ten plants						
			总根量 Total amount of roots	白 根 White root	%	棕色根 Brown root	%	黑 根 Black root	%
77.6.4	控 渗 田 Tile drain	分 蘖 期 Tillering	479	126	26.3	314	65.4	39	8.2
	对 照 Check		472	80	16.9	346	73.4	46	9.7
78.8.29	控 渗 田 Tile drain	拔节孕穗期 Elongating and booting	167	28	16.8	117	69.9	22	13.3
	对 照 Check		176	14	8.0	126	71.6	36	20.4
78.9.5	间 歇 排 水 Interval drain	抽 穗 期 Ear emergency	194	26	13.4	156	80.4	12	6.2
	对 照 Check		201	0	0	153	76.1	48	23.9

白色根多 10% 左右,而黑色根则少 2%;拔节孕穗期,白根多 9%,黑色根少 7%;抽穗期白色根多 13%,黑色根少 18% 左右。

(二) 增加水稻有效分蘖 由于暗管排水,稻田通透性好,根系活力强,吸收氮、磷、钾等养分的能力增强,促使稻苗分蘖速度快、分蘖退化少,有效分蘖率高。根据我站几年来的试验资料统计,应用暗管排水处理的稻田,有效分蘖率一般可以提高 7—10% 左右,从而也提高了成穗率。

(三) 提高水稻结实率 暗管排水的稻田土壤通透性好,可防止水稻生长中后期根系早衰,提高结实率。水稻土壤通透性好,根系发达,生长中期有利幼穗分化发育,减少颖花退化,增加颖花数。生长后期根系不易早衰,灌浆结实所需要的水分、养分能得到满足,提高结实率。我们几年来的试验结果表明,结实率一般每穗可增加 2—7 粒。

因此,采取暗管排水适当增加渗漏量的稻田,比不作暗管排水处理的稻田,稻谷产量一般可以增加 8% 左右。