

潜育性稻田
成因及改良途径研究

(资料汇编)

湖南省岳阳地区农科所

1984年8月

前 言

“潜育性稻田成因及改良途径”是省科委下达我所的重点科研课题，也是全省潜育性稻田成因及改良途径协作研究课题的一个组成部分。根据省协作组的要求，我所研究重点是洞庭湖区长江冲积的青紫潮泥与板页岩山区潜育性稻田成因与改良。本所从1975年起就开展了稻田地下水的调查研究，推动了全区潜育稻田的开沟排水工程改良，使50多万亩潜育性稻田进行了开沟改良，促进了我区农业生产的发展，1980年起列全省重点研究课题后，本所在所内开展了潜育性稻田成因模拟试验，不同耕作制度与耕作改潜定位试验，不同水型稻田的土壤特性的定位观测研究，全区不同类型潜育性稻田现状，成因及改良的调查研究，并先后在君山农场三分场七队。湘阴县湘临公社、岳阳县的新开公社、临湘县的羊楼司公社、江南公社，华容县新河公社等基点进行了潜育性稻田的综合改良示范试验，都取得了较好效果，成为当地推动农业生产的样板，并为全区潜育性稻田分类改良提供了科学依据，几项改良措施已在全地区推广应用。这个阶段研究工作到1984年止已基本结束，特将部分资料汇编成册，并拍摄了一套彩色幻灯片，作为本课题的总结汇报。由于水平有限，本汇编中的问题和错误肯定不少，敬请批评指正。

本课题由周寿求同志主持，并执笔编写本汇编的所有资料。参加本课题研究工作五年的有林瑞文，工作四年的有曾高亮，工作两年的有杨楚湘、陶佳良等同志，还有其他从事后勤工作的同志为本课题的开展作了大量的后勤工作。

本项研究承蒙湖南省土肥所所长、肖泽宏研究员，湖南农学院潘淑清副教授，及湖南省土肥所土壤室、湖南农学院土壤、农化教研室的老师们热情指导和大力帮助，在此表示深切感谢。

湖南省岳阳地区农科所

1984. 8. 25.

目 录

前言

岳阳地区潜育性稻田成因及改良途径.....	(1)
青紫潮泥改良利用技术研究总结.....	(10)
冷浸型潜育稻田改良试验示范小结.....	(20)
稻田地下水的调查研究.....	(25)
潜育性稻田还原性物质的初步研究.....	(30)
潜育性稻田成因模拟试验小结.....	(32)
不同耕作制改良潜育性稻田定位试验初报.....	(39)
不同耕作制改良潜育性稻田定位试验总结.....	(47)
一九八〇年稻田耕作制度定位试验小结.....	(54)
岳阳地区早稻坐蔸研究总结.....	(58)
潜育性低产稻田肥效试验初报.....	(63)
潜育性低产田紫云英施肥试验小结.....	(68)

岳阳地区潜育性稻田成因及改良途径

周 寿 求

潜育性稻田是一类分布广，受地下水危害严重，青泥层厚，土性差的低产田，据全区土壤普查统计，全区有潜育性稻田121万亩，占全区水田的36%，其中全层潜育性稻田70多万亩，占全区水田的21%，单产比一般稻田低150—250斤，改造这类田对加速农业发展有着重要意义。

我所根据省科委下达的科研课题任务，近三年来对潜育性稻田进行了区域性典型调查与定位研究，由于我区自然条件和成土母质极为复杂，东部有群峰林立的幕阜山系，西部有开阔的洞庭湖平原，从北到南有低丘起伏的环湖丘陵。全区又分布着八种成土母质，湖区有长江冲积的石灰性紫潮泥和湘江资江冲积的非石灰性黄潮泥，山丘区分布着板页岩、花岗岩、紫色砂页岩、四纪红土、临湘灰岩、河流冲积物。在这不同地区不同母质上发育的潜育性稻田有着极显著的差异，其成因、属性、改良途径各有不同的特点。现据我所的调查和定位研究，初步总结如下：

一、潜育性稻田形成的原因

潜育性稻田最明显的形态特征是土壤剖面具有稳定的青泥层或青沙泥层。其形成过程是一种生物学还原过程，这种生物学还原作用的存续和还原产物的积累是其形成的实质，即有机物质在土壤长期滞水条件下被嫌气微生物分解后所形成的产物在土壤剖面中淋溶累积，并随着还原过程的发展，使土壤剖面所累积的还原物质越来越多，并缓慢地下渗到深层；同时，生物学还原作用促进了土壤含铁锰矿物的还原分解从而推动了土壤其他矿物的解体和破坏，使土壤原来的土体结构遭到破坏，而形成还原性强，物理性差的青泥层。

通过我所的调查和模拟试验，初步认为潜育性稻田形成原因有如下三个方面的因素：

(1) 有机物质是潜育性稻田形成的物质基础。

没有有机物的施入，土壤潜育层难以形成，据我所成因模拟试验：不施有机肥的小区灌水三个月也不形成青泥层，耕作层土色仍呈黄褐色，但施用猪屎（亩施40石）和绿肥的各小区（亩施二千斤、四千斤、六千斤），施肥后10—15天耕作层就形成青泥层，氧化还原电位下降到30—40毫伏。只要土壤长期滞水，即使禾菟稻根也能使耕作层形成青泥层。1978年我所在冬耕晒垡的稻田上进行不同绿肥施用量试验中观测到，绿肥亩施3000斤以内的小区，耕作层只有接触绿肥的部分土壤变成青灰色，而未接触绿肥的土壤仍保持黄褐色，达1个半月之久，而亩施6000斤以上的各小区，在施肥十天后，耕作层就全部形成青泥，氧化还原电位也随绿肥用量增加而降低，据施肥后12天测定，亩施3千斤绿肥的小区土壤 E_h 为负16.2毫伏，亩施6千斤的小区土壤 E_h 为负106.2毫伏，亩施9千斤的小区土

壤Eh为负126.2毫伏。

(2) 土壤长期滞水是潜育性稻田形成的前提条件。

据我所以不同地下水位和不同绿肥用量在板页岩风化母质上进行潜育化成因模拟试验表明,虽然施绿肥和猪屎,各小区的耕作层在15天内由黄褐色氧化态转变成青灰色的还原状态,但这种还原状态能保持的只有地下水位高于田面20Cm的长期滞水的小区,而其他小区则因地下水位低和田面间歇断水而在早稻中后期又恢复到原来的氧化状态。大面积调查也有相似情况,据我所对水稻绿肥种植历史悠久的华容县护城公社、临湘县长安公社、岳阳市北港公社调查,这些单位都有一大批稻田,在解放前种中稻荇子,解放后种了二十多年双季稻绿肥,土壤并未形成青泥层,只有25%的低洼滞水稻田才形成了潜育性稻田,而这种田多为排水系统不完善,有些只能排地面渍水,不能排除地下水,有些低田连地面水也排不出去而造成土壤长期滞水。

(3) 影响稻田长期滞水的环境因素:

据调查有如下4个方面:

①水源。水源是稻田地下水的来源,也是引起地下水季节性变化的主要原因,主要有灌溉水、降水,水源浸漏水(水库、山塘、河流湖泊的浸漏水)山阴冷浸水和泉水。水源不同,因其对稻田地下水补给能力和性质影响不同而对潜育性稻田产生不同的影响,如灌溉水是灌滞型潜育性稻田地下水的主要来源,水源浸漏水是其附近稻田地下水上升的主要原因,冷浸水和泉水所引起的潜育性稻田,地下水位稳定,泥温水温低,土壤漂洗作用严重,土壤带灰白色,土体冷烂,而灌溉水引起的潜育性稻田的地下水位,因灌排水而升降,泥温并不太低,土壤漂洗作用也不太严重,青泥层多呈青灰色,潜育性的发育也弱,泥脚也浅。

②地势低洼。排水不畅,或者地面渍水无法排出。如湖区的湖心田,低湖田,山丘区的低洼垅冲田,或坡度急剧转缓的低田,排田与垅田交界处的低田,最易长期滞水而形成潜育性稻田。

③土质粘重。透水性差,稻田地下水不易排除,在板页岩和四纪红土母质的稻田常因土质粘重而易滞水形成潜育性稻田。

④底土层有不透土层。在山丘区,稻田底土层薄,有未风化的母岩托水,在湖叉区和河流冲积物的边缘区,底土为四纪红土和泥质页岩,变质岩及其风化物,表层为河湖冲积所形成的稻田,也易滞水形成潜育性稻田。

二、潜育性稻田类型及改良途径

在土壤普查中一般根据土壤剖面青泥层厚度和位置作为依据,划分为高位潜育、中位潜育、低位潜育、全层潜育等,这种划分方法在平原区有一定的价值,但对复杂的山丘区的潜育性稻田却难以归纳和运用。同时,水源不同对土壤属性和发展方向及改良利用途径都有不同的影响,因此我所根据调查的结果认为:应该把成土条件、成土过程、土壤属性及改良利用途径和差异作为进一步分类的综合依据,我所按此原则将我地区潜育性稻田初步归纳为五个类型:

(一) 灌滞型潜育性稻田

这种田主要是灌溉水下渗引起低田地下水位上升后，通过有机物的生物学还原作用而形成的。

(1) 分布特点：主要分布在丘陵区，据临湘县土壤普查资料统计：这种田占全县水田23.0%，占全县潜育性稻田的68%，成土母质多为板页岩，其次是紫色沙页岩和花岗岩的风化物，地形上属于低垅田，两垅汇合处的低田，排田与垅冲田交界处的低田，土壤普查中划为青泥田和青沙泥田。

(2) 土壤剖面特征：土壤剖面为A—P—G—W—C，和A—G—W—C，多属于高位潜育型和全层潜育型，青泥层多呈青灰色，但发育于紫潮泥和紫泥田的潜育层多呈暗紫色。耕层较软，泥脚稍深。

(3) 土壤属性：

①地下水水位高，地下水承压。据我所定位田观测，其不承压的自由水面高于稻田5—15cm，沿坡向呈侧向渗漏全年地下水位以灌水期最高，阴雨期次之，一般比灌水期低8—12cm，暴雨和阴雨可使地下水高于田面，秋早期和元月份地下水下降到最低值。常低于田面2.5—40cm。

②还原性物质含量高，特别是活性还原物含量高，据30个耕层样测定每100克土中：还原物总量在15—30毫克当量，活性还原物5—9毫克当量，亚铁4—6毫克当量，非潜育稻田的活性还原物只0.3—5毫克当量，亚铁只0—3毫克当量。还原物质年变化以5月份最高，其次是8月下旬至9月初。以冬干期和春早期最低，每百克土还原物总量在9—15毫克当量，活性还原物在1—5毫克当量。耕层以下各层次的还原物质含量变化不如耕层剧烈，以潜育层含量最高，比非潜育稻田要高1—10倍，特别是活性还原物，详见表一

表 一 还原性物质在土壤剖面分布状况 (11月20日)

田号	类 型	层 次	部 位 cm	还原性物质 (me/100克)		
				总 量	活性还原物	亚 铁
田 1 号	潜 育	A	0—17	10.28	0.45	0
		P	20—28	9.84	0.42	0
		W	45—60	9.12	0.40	0
上花 6 号	潜 育	A	0—18	13.98	1.87	1.51
		G	32—45	15.03	5.42	5.01
		W	50—60	9.55	0.85	0.05
下花 3 号	潜 育 (次 潜)	A	0—20	14.46	1.21	0.31
		G	20—35	13.45	3.19	2.55
		W	50—65	9.15	0.53	0

③全年泥温稍高，只3—4月日平均泥温低于非潜育性稻田0.1—6℃，其他时间高于非潜育性稻田。据我所三丘定位田观测结果见表二

表二 灌滞型潜育性稻田泥温状况

月份	田号 观测天数	下花6号 潜育性稻田	下花3号 潜育性稻田	下花坎田 淹育性稻田
全年	284	17.5	17.4	17.2
1月	21	6.8	6.2	7.0
2月	15	7.6	7.1	7.8
3月	28	12.3	12.7	11.4
4月	27	17.0	17.6	17.0
5月	24	21.4	21.3	21.1
6月	19	25.6	25.6	25.0
7月	29	28.4	28.2	27.5
8月	22	31.0	31.1	30.6
9月	25	23.2	23.0	23.0
10月	23	16.5	16.3	16.4
11月	22	12.0	11.8	11.9
12月	28	6.7	5.9	6.0

④土壤有机质含量较高，早稻前期土壤速效养分供应能力较弱。据20个土样测定：有机质含量为3.0—3.7%，在一般施肥水平下，4月底5月初土壤速效氮磷含量比非潜育性稻田低，速效钾较高，据我所内1981年定位田测定结果见表三

表 三

潜育性早稻田养分状况 (PPm)

养 分	田 号	潜育型	潜育型	潜育型	潜育型	潜育型	潜育型
		下 6 号	下 3 号	下 6 号	下 3 号	下 6 号	下 3 号
		速 效 氮		速 效 磷		速 效 钾	
月 份							
4/27	171	187	22.5	28.1	132.4	93.8	
5/14	154	173	13.2	17.9	110.1	84.8	
6/13	144	223	20.5	28.6	61.0	74.2	
6/30	146	168	12.4	19.2	69.5	54.8	
7/18	191	173	17.1	26.8	53.7	67.6	

在北港公社望城大队的低产潜育性稻田取样测定：5月初土壤速效磷特别低，只有3.5—5.5 P P m，早稻表现迟发僵苗。

⑤生产性能：对早稻生长有较大影响，一般表现迟发，少数田还僵苗。偏施氮肥易感染稻瘟病。对冬季作物为害最大：常使红花草大量死苗不长，单产低，亩产只500—1000斤；油菜也因受地下水为害生长不良，据定位调查，单产比非潜育性稻田低128%。

(4) 改良途径：

这种田的改良途径主要是通过生物学措施进行改良为主，结合进行小型工程措施改良。

①改制改潜：将低产双季稻绿肥制改为豆稻两熟制，通过两年也能达到改制改潜的目的。据我所定位试验，具有51cm青泥层的灌滞型潜育稻，改为豆稻田两熟制两年后，青泥层基本上消失，5月中旬，还原物总量由改制每百克土31.78毫克当量，下降到13.83毫克当量，活性还原物由9.43毫克当量下降到0.59毫克当量，亚铁由6.86毫克当量，下降到0.06毫克当量。

②增施速效磷肥，这对早稻僵苗的低产潜育性稻田有显著效果，亩施过磷酸钙50斤，一般可增产3—5成。

③早稻前期浅水勤灌，后期干干湿湿。既能提高前期泥温又能减少低田地下水来源。据试验观测，灌水2—2.5cm深比灌5—6cm深的水层，5cm深的泥温要高3—5℃。

④在田内边开等高切流沟，把上田浸水避开。也能降低低田的地下水位。

(二) 囊水型潜育性稻田

这种田绝大多数是由沼泽性湖田和浅水湖排水改田或围湖造田，脱沼泽后形成的，大

多数处于脱沼泽和半脱潜过程中，由于稻田地面水地下水直接与附近大湖和大排水渠相连，加上大面积地面水无法排走，而在低洼湖区蓄集以致使这些稻田继续保持潜育状况。

(1) 分布特点:

这类田主要集中成片分布在湖区，其次分布在环湖丘陵的湖叉区和河流切湾取直后废弃的湾河区，主要成土母质是湖积物和河流冲积物，据湘阴县土壤普查统计，这种田占全县水田的27.6%，占湖区水田的50%，占湖区潜育性稻田的90%。

(2) 土壤剖面特征:

土壤剖面属A—G型，少数A—G—S型，湖叉区的同源母质为A—G型，异源母质的属A—G—E型。潜育层的颜色也因母质而异：南洞庭湖区由湘江资江冲积的非石灰性黄潮泥发育的潜育性稻田，潜育层为青灰色和灰青色，东洞庭湖区由长江冲积物的石灰性紫潮泥发育的潜育性稻田，潜育层为灰蓝色或暗紫色，由沼泽性湖田演变的潜育性稻田，潜育层为灰黑色或深黑色（多属泥炭层或半腐烂草甸层）。耕层泥脚深，但人畜能耕作。

(3) 土壤属性:

①地下水位高，随附近大的水源丰缺而升降，地下水与地面水相连，不承压，土壤长期滞水。

②土壤还原性物质多：据三个点上取样测定，耕作层还原性物质总量，每百克土10—25毫克当量，冬春含量较低，为10—15毫克当量。活性还原物较高，每百克土2—9毫克当量；亚铁，1—7毫克当量；青泥层的还原物以沼泽性湖田脱沼泽后发育的潜育稻田较高，每百克土，还原物总量20—25毫克当量，活性还原物3—8毫克当量、亚铁2—7毫克当量。低产性潜育稻田的还原物含量较低每百克土总量，为9—15毫克当量，活性还原物为3—7毫克当量，亚铁只有1—4毫克当量。

③泥温在浅灌时不低，与高排田相似，见表四：（表四见下页）

但深水灌溉泥温要比附近高田低1—1.5℃。据定位观测，全年耕层泥温和5月耕层泥温，均比山丘区潜育性稻田高。

④营养生态不平衡，土壤严重缺乏速效磷。用0.5M碳酸氢钠浸提钼锑抗比色测定春耕前土壤速效磷均在5ppm以下，5月份土壤速效磷无释放高峰。土壤全量养分较高，如君山潜育紫潮泥，全氮0.17%，全磷0.16%，全钾3.5%，土壤磷的形态多以闭蓄态存在，占全磷55—65%，其次是Ca—P，而湘阴县非石灰性黄潮泥发育的潜育性稻田，全磷0.1%，全氮0.15%，全钾2.43%，闭蓄态磷占全磷的60—73%，速效养分动态从君山定位田观测、速效氮钾较高，速效缺乏，见表五（表五见下页）

⑤有机质含量高，一般达3.5—4.0%，草甸湖和沼泽田发育的潜育性稻田有机质含量较高。

⑥生产性能，这种田在湖区全都属低产田，早稻坐蔸严重，君山农场4万多亩水田，就有1万3千亩囊水潜育稻田，因早稻年年坐蔸，亩产只200—250斤。湘阴县湘临公社湘资大队的低产潜育稻田，因缺磷坐蔸，早稻亩产仅300斤。冬季红花生生长不良，产量低。亩产800—1000斤。

(4) 改良途径:

表 四

1980年君山囊水潜育稻田泥温状况

(°C)

耕层深 (Cm) 月/旬	高排潜育 3 号田					低排潜育 9 号田				
	天 数	日 平 泥 温				天 数	日 平 泥 温			
		5	10	15	20		5	10	15	20
5/中	5	23.7	23.3	23.0	22.2	8	23.9	23.4	23.4	22.4
5/下	10	25.9	25.1	24.6	24.2	10	26.6	25.4	24.1	23.8
6/上	8	26.0	25.3	25.2	24.8	8	26.8	26.2	25.4	25.1
6/下	7	26.9	26.2	26.1	25.3	7	28.2	27.2	26.2	25.8
7/上	10	26.9	26.6	26.3	26.1	10	27.5	27.4	26.9	26.7
8/上	8	27.6	27.5	27.5	27.4	8	27.5	27.3	27.3	27.2
8/下	8	28.9	28.4	27.7	27.3	8	29.5	28.1	27.6	27.3
9/上	10	25.9	25.8	25.8	25.7	10	26.8	26.3	26.1	26.0

表 五

君山潜育紫潮泥早稻田速效养分动态

(PPm)

项 目 月/日	高排潜育 9 号田			低排潜育 6 号田			备 注
	速 氮	速 磷	速 钾	速 氮	速 磷	速 钾	
4/23	191	23.7	90.7	215	7.4	105.9	
5/15	181	23.4	84.4	223	5.7	108.2	
6/ 2	168	23.8	77.0	208	7.2	106.0	
6/19	227	13.5	83.3	240	9.8	77.7	
7/15	183	11.5	102.9	199	9.5	116.3	

从长远观点看，必须建立区域性排水系统才能根治水害，但近期难办到，当前最经济有效的改良途径是施肥改良，同时实行改制，将双季稻改为杂交中稻。施肥上应采取增磷促早发，氮磷配合的原则。用过磷酸钙粘秧根和作面肥是防止这类田早稻僵苗最有效的措施。1982年湘阴浩河区早稻推广磷肥粘秧根和作面肥，消灭了僵苗，促进早发，早稻比81年亩增85斤，总产增加616万斤，1980年我所在君山试验，早稻亩施30斤过磷酸钙的比不施的亩增产263斤，施60斤比施30斤磷肥的亩增148斤，施90斤比施60斤磷肥的亩增36斤，81年全面施磷肥，1万3千亩潜育性低产田，基本消灭了早稻僵苗。在施肥上，还要配合氮肥施用，保证水稻分蘖期，孕穗期对氮的需要。据我所1982年在湘阴县湘临公社的定位试验：对照区，亩产576斤，高氮高磷区，亩产达864斤，比对照高288斤/亩，在栽培技术上还应抓好培育壮秧浅水勤灌，确保水稻高产，同时要种好绿肥，扩大有机肥源，培肥土壤。

（三）涝泉型潜育性稻田

这类田是地下水冒出田面，使稻田长期处于水分饱和状况下由泉水的漂洗作用和生物学还原作用共同影响下形成的，稻田受泉水的影响大，田面零散分布着涝眼。土体悬浮，严重的田无法耕作，成为沼泽性稻田。

（1）分布特点

这类田主要分布在花岗岩区的山丘低冲田中，其次石灰岩，变质岩区也有分布。据汨罗县资料统计：全县潜育性稻田占全县水田的22.5%（不包括次潜）而涝泉型潜育稻田占潜育性稻田的68%，地处于板页岩区的平江县岳口公社喻公大队，682亩水田，就有312亩涝泉型潜育稻田，占水田45.7%。

（2）土壤剖面特征：

土壤剖面属A—G型，或A—G—D型，泥脚深，涝眼附近的土体悬浮，远离涝眼的土壤只受潜育作用的影响，土壤剖面属A—G—C型，或A—G—W型。这类田土壤剖面，因涝眼数量，出水量及离涝眼远近不同而有明显差异。

（3）土壤特性：

①地下水位高、地下水承压，冒出田面，稻田地下水来源于地下泉水，终年不断流，对土体的漂洗作用强烈，土壤养分、粘粒流失严重。

②泥温低：稻田泥温水温比正常田低2—3℃。

③土壤全磷和速效磷含量低。据汨罗土壤普查测定，有机质3.09%，全氮0.163%，全磷0.07%，全钾2.50%，速效氮125ppm，速效磷2.2ppm，速效钾39ppm。

④还原性物质含量高：据板页岩区新开公社农科站定位田观测，每百克土壤，还原物总量全年变动在11—32毫克当量，活性还原物全年变动在5—9毫克当量、亚铁3—7毫克当量。

⑤生产性能：早稻迟发，分蘖力弱，生长慢，晚稻病多，产量低，亩产300—400斤。

（4）改良途径：

这种田改良的关键是开沟排水，把地下水引出田外，这是一项经济有效的措施，其次是抓生物措施进行改良。汨罗县川山公社，21934亩水田，潜育稻田占51.5%，78年狠

抓开沟治水，使50%的潜育性稻田得到改造，79年—81年连续三年增产51.3万斤，每年递增17.1万斤，每年每亩递增80斤，82年早稻又显著增产。平江县浩口公社喻公大队，通过开四沟排四水，改造烂泥田，连续两年增产20%。

(四) 冷浸型潜育性稻田

这种田是山阴冷浸水和大型水库冷漏水对山冲田长期侧渗漂洗作用加上“中稻冬泡”制而形成的潜育性稻田。

(1) 分布特点：这种田主要分布在山区，尤其是大山峡谷的山冲田分布最多，其次大型水库的附近。成土母质以板页岩和花岗岩山区分布最广，据土壤普查资料统计：临湘县这类冷浸田占全县水田的6.3%，占全县潜育性稻田的18.7%，平江县板页岩区中潜育性稻田占水田的40.0%，而冷浸型的占潜育性稻田的23.1%。全县山区冷浸型占全县山区水田的21.7%。

(2) 土壤剖面特征：

土壤剖面属 Ag—G—E 型和 A—G—E—C 型，土壤由于漂洗作用强烈，土壤剖面呈灰色或灰白色，而且漂洗层厚，有些达1.5米以上未见母质层，有些土壤剖面的土体呈白散泥和白胶泥，1.5米深未见淀积层。

(3) 土壤属性：

①泥温低，由于山高峪窄，日照要比垌田每天少2—3时，加上冷浸水灌田使泥温低，比无冷浸的小垌田低3—8℃。

②土壤还原性物质较多，活性还原物以亚铁所占比重较大，据6月在羊楼司横街队取样测定：还原物总量每百克土5—9毫克当量，活性还原物4—7毫克当量，亚铁3—6毫克当量。

③有机质和养分含量低，有机质在2%~2.5%，速效氮磷钾均较低，如羊楼司横街队冷浸田土壤速效氮，只垌田的70%，速效磷只垌田的一半，如表六：

表 六 横街队冷浸田养分状况 (6月5日) Ppm

田 号	类 型	速 效 氮	速 效 磷	速 效 钾
冲田 3 号	冷 浸	136	8.2	61
垌田 3 号	无 冷 浸	190	20.9	84

④生产性能：这种田因泥温水温低土壤肥力低，早稻生长不良，一般种植中稻，单产低，每亩300—400斤，病害较重，主要有稻瘟病和胡麻斑病，少数地方还发生白叶枯病。冬季泡水，不种其他作物。

(4) 改良途径：

这种改良的关键是开沟避冷浸，同时，结合进行生物措施改良。开沟排水台田后改冬泡为冬种绿肥油菜，同时，改常规中稻为杂交中稻，增施速效磷肥钾肥。增施山青绿肥、

提高地力。据羊楼司中心农技站82年作开沟避浸试验，开沟30—50C m深的比不开沟的亩增稻谷77—87斤。1983年试验种杂交稻亩产850—930斤，常规中稻亩产307斤，杂交稻亩增543—623斤。

(五) 漏浸型潜育性稻田

这种田由小山塘水库、台渠漏水引起附近稻田地下水位上升形成的潜育性稻田、多分布在上述水源附近。沙性母质上分布较多，主要分布在丘陵区，据临湘县土壤普查统计，这类田占水田3—5%。

这类田，泥温稍低，土质较差，肥力较低，秋冬作物生长不良。

改良的主要措施是开沟避浸，其次是从栽培施肥上进行改良。

青紫潮泥改良利用技术研究总结

岳阳地区农科所 周寿求

青紫潮泥是洞庭湖平原分布广、面积大、产量低、潜力大的一类低产田。占湖区稻田的百分之二十。这类田起源于沼泽性草甸土和无沼泽草甸发育阶段的浅水湖积物。六十年代通过大规模的围湖造田开沟排水的工程改良，初步形成了灌排体系。七十年代又开展了土地平整和大规模田园化建设，使这类稻田成为排灌较方便。田块方正的格网化稻田，其利用方式多为“中稻—冬闲”，“中稻—冬泡”，“双季稻—冬闲”，虽然地表水为害受到一定程度的控制，但由于地势低洼。积雨面积大，又靠近内湖，加上洞庭湖区属蓄洪区，多雨季节和防汛期不能向外湖排水，常造成地下水地面水同时危害加上土壤理化性状差，还原物含量高，营养物质供应失调，使水稻生长不良，单产很低，中稻实际亩产500~600斤，双季早稻亩产300~400斤，双季晚稻亩产300斤，单产比排水好的稻田低250~300斤。

1980年以前，我所单以开沟排水降低地下水为主要改良措施其改良^效果不显著。1980年起我所根据生态系统学理论，从“水稻~青紫潮泥~低洼多湿环境条件”这个农田生态系统的^特点出发，抓住系统中各个环节，应用平衡动态的观点，以建立高产稳产高效率的农田生态系统为目的进行综合性改良利用研究，通过四年多的研究得出结论，对这种田园化搞得好的青紫朝泥，当前应以生物措施为主结合工程措施进行综合性改良利用，重点抓好施肥改良和改制改良，对于部分排水很困难的青紫潮泥应改变利用方向，建立高效益的新的农田生态体系，才能取得投资少，见效快，成本低，经济效益高的效果。

1983年我所在新河公社新沟2队65亩青紫潮泥田上进行综合性改良示范试验。通过合

※林瑞文、李祖胜参加了此项研究

理施肥与改制改种,65亩稻田稻谷总产比1982年增加19800斤,亩增321.9斤,增产38.1%,现将其综合试验研究总结如下。

一、青紫潮泥土壤肥力特性研究

1、土壤剖面特征:

青紫潮泥土壤剖面呈Ag—G型结构,属全层潜育,整个剖面呈暗紫灰色或暗黑色。由草甸沼泽土发育来的潜育性青紫潮泥,剖面颜色深暗,并有泥炭或植物残体,质地轻壤;由浅水内湖排水后直接形成的青紫潮泥,剖面颜色呈暗紫灰色,土壤剖面多数有两个沉积层组成,上层是内湖静水沉积层,下层是外湖洪水期的沉积层,并有黑色芦苇残体嵌入其中,如新沟二队的青紫潮泥土壤剖面中,60厘米以上是内湖静水沉积层,质地颜色均匀,呈暗黑灰色,土壤颗粒小于0.01毫米的颗粒占60%以上,质地属轻粘土,土层结构呈胶泥状,60厘米以下是夹有泥炭和芦苇残根的外湖洪水沉积层,质地属轻壤,有些剖面上还有黑色间沙层出现,如图:

2、土壤农化性状:

据新沟二队6个青紫潮泥土壤剖面分析,(见表1)。

青紫潮泥全量养分状况

表1

土壤剖面		有机质 %	全量养分 %			PH值 水浸
层段cm	层次		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0—20	Ag	3.25 ± 0.99	0.198 ± 0.063	0.146 ± 0.014	3.19 ± 0.16	8.3
20—50	G ₁	1.26 ± 0.29	0.131 ± 0.010	0.146 ± 0.012	3.28 ± 0.20	8.5
50—100	G ₂	1.50 ± 0.56	0.121 ± 0.013	0.151 ± 0.012	3.29 ± 0.27	8.5

※按“土壤理化分析”的分析法,全量磷钾用碱熔法,钼锑抗法测磷,火焰光度法测钾,重铬酸法测有机质,开氏法测氮。

可见土壤剖面中全量养分含量高。磷钾分布均匀,全磷(P₂O₅)0.146 ± 0.014%,全钾(K₂O)3.19 ± 0.16%,有机质与全氮在耕作层含量高,分别达3.25 ± 0.99%,0.198 ± 0.063%底土层含量低,有机质只1.26 ± 0.29%~1.50 ± 0.56%,全量氮只0.121~0.131 ± 0.010%,含氮量与有机质之比值,G₁层高于Ag层和G₂层,分别为0.103%,0.067%,0.081%,可见各层付殖化程度存在差异。

(2)、有效养分不协调,速效氮钾与缓效钾含量高,速效磷含量低耕作层中除速效氮外,速效磷速效钾均低于底土层(详见表2)

青紫潮泥土壤剖面有效养分状况

表 2

(PPm)

剖面层次 (cm)		缓 效 钾	速 效 氮	速 效 磷	速 效 钾
Ag	0—20	412 ± 71	224 ± 78	7.3 ± 2.8	84 ± 18
G ₁	20—50	537 ± 29	84 ± 22	11.4 ± 1.4	116 ± 28
G ₂	50—100	439 ± 86	105 ± 22	12.9 ± 2.1	119 ± 32

※分析方法见 (土壤理化分析)

(3) 耕作层土壤有效养分季节变化规律:

据新沟二队 4 丘定位田定期取样测定: 耕层土壤有效养分供应量最大的是速效氮, 其次是速效钾, 以速效磷较少, 速效养分释放高峰期, 均出现在 5 月下旬到 6 月中旬, 其含量: 速效氮 203~220PPm, 速效磷 13.1PPm, 速效钾 116.3PPm, (详见表 3)。

(4) 土壤还原性物质含量情况。

据新沟基点冬翻晒垡的定位田取样分析, 灌水前潜育层还原性物质含量高于耕作层, 见 4 月 7 日取样分析表 4。

全年耕作层中还原物质含量, 以 3~4 月较低, 5 月下旬到 7 月底最高, 还原物总量达 10~15me/100g 土。活性还原物达 8~12me/100g 土, 其后下降, 这可能是造成中稻生长中期老叶成年叶大量出现早衰, 麻叶枯死的重要原因。

(5)、生产性能, 这类田种水稻前期出现僵苗不发, 中期早衰麻叶, 水稻生长发育不齐, 常形成公孙禾, 产量只 250~300 斤。

二、青紫潮泥施肥改良试验研究

合理施肥改善青紫潮泥的营养供应状况, 协调土壤与水稻营养供求矛盾是改土增产的重要措施。根据青紫潮泥田的农化性状, 为探讨各种肥料的增产效果而在新沟二队进行了小区与大田肥料对比试验, 小区试验在定位 4 号田上进行。

(一)、试验设计。

(1)、磷钾锌肥效对比试验设计

试验分 5 个处理: (1) 锌肥区: 亩施硫酸锌 3 斤, (2) 磷肥区: 亩施过磷酸钙 90 斤, (3) 钾肥区: 亩施氯化钾 20 斤, (4) 锌钾区: 亩施硫酸锌 3 斤, 氯化钾 20 斤, (5) 磷钾区: 亩施过磷酸钙 90 斤, 硫酸锌 3 斤。

小区面积 3 厘, 顺序排列, 重复二次, 所有各处理的肥料均作基肥面施, 施后打蒲滚平田。

底肥各区用量相同, 亩施尿素 20 斤。

青紫潮泥速效养分动态变化

表 3

养 分	月/日	田 号				平 均
		1 号田	2 号田	3 号田	4 号田	
速 效 氮	3 / 3	85	221	213	192	178 ± 63
	4 / 5	73	229	217	252	193 ± 81
	5 / 24	173	216	230	261	220 ± 37
	6 / 16	195	198	200	221	203 ± 12
	8 / 17	150	109	125	125	127 ± 17
速 效 磷	3 / 8	5.1	8.9	7.3	6.3	6.9 ± 1.6
	4 / 5	6.3	7.4	6.3	6.3	6.6 ± 0.6
	5 / 24	8.9	11.5	23.1	8.9	13.1 ± 6.8
	6 / 16	8.9	7.3	10.4	7.3	8.5 ± 1.5
	8 / 17	7.4	6.3	11.6	10.5	9.0 ± 2.5
速 效 钾	3 / 8	65	87	103	98	88 ± 17
	4 / 5	69	101	88	63	80 ± 18
	5 / 24	105	115	105	140	116 ± 17
	6 / 16	88	107	80	87	91 ± 12
	8 / 17	80	76	87	99	86 ± 10

※按（土壤理化分析）方法测定，速效磷用 0.5M 碳酸氢钠浸提钼锑抗比色法。

（2）氮磷钾正交试验

据四因素三水平正交表 $L_9(3^4)$ 设置 9 个处理，增加一个不施肥料的小区作对照，共 10 个处理，方案见表 5。

早稻和晚稻均按此方案进行，只晚稻的尿素用量减少， N_1 、 N_2 、 N_3 的尿素用量每亩分别为 10、20、30 斤，早、晚稻试验小区面积 3 厘，未设重复。早稻 4 月 29 日插秧，7 月 25 日收割，晚稻在 7 月 27 日插秧，10 月 15 日收割。

（3）大田示范对比试验

早稻与中稻用过磷酸钙作施磷肥的对比试验，青紫潮泥的湖田早稻 36 亩施磷肥，3 亩

青紫潮泥土壤剖面中还原性物质状况

表 4

(me/100g ±)

	田 号	A g 层 0—20cm	G ₁ 层 20—50cm	G ₂ 层 50—90cm
还 原 物 总 量	2号田	4.22	4.62	10.36
	3号田	4.17	7.47	19.63
	4号田	5.86	4.07	7.25
	5号田	3.39	3.98	5.57
活 性 还 原 物	2号田	1.86	3.27	9.45
	3号田	2.59	6.21	14.18
	4号田	3.70	2.91	5.48
	5号田	1.87	2.57	4.33
亚 铁	2号田	1.80	2.37	4.50
	3号田	2.58	6.00	7.53
	4号田	3.60	2.88	5.05
	5号田	1.50	2.10	3.94

不施磷肥, 17亩中稻施磷肥, 10亩中稻不施磷肥, 同时在处于半脱潜紫潮泥的正田中, 130亩早稻施磷肥, 12亩早稻不施磷肥。

在大田示范对比试验中, 不施磷肥的水稻均表现僵苗: 青紫潮泥的早稻最严重, 中稻次之, 半脱潜紫潮泥早稻较轻。

(二) 试验结果:

(1) 施速效磷肥增产最显著。

据磷钾锌肥效试验结果, 在氮肥基础上, 施磷肥处理亩产560斤, 比单施钾肥亩增120斤, 增产27.3%, 比单施锌肥的亩增93.3斤, 增产20%, 锌肥只在磷肥基础上有一定增产作用, 详见表6。

大田施磷肥示范对比试验中半脱潜紫潮泥(中位潜育的正田)施磷肥早稻比不施的增产29.7%, 青紫潮泥的湖田中, 早稻不施磷肥的亩产280.5斤, 施磷肥的亩产578.7斤, 增产1.06倍, 中稻施磷肥的比不施的增产17.8%, 详见表7。

一九八〇年我所在君山农场三分场七队的半脱潜紫潮泥上进行早稻三要素正交试验也