

# 稻田的类型及其特点

熊毅 徐琪

(中国科学院南京土壤研究所)

我国有悠久的栽培水稻的历史,也是水稻栽培面积最广的国家。据初步统计,我国共有稻田面积3.8亿亩,其中80%以上集中于淮河以南的亚热带和热带地区。

栽培水稻首先要平整土地与开辟水源。为了在山区和丘陵坡地上种植水稻,须先逐级修筑梯田,而在积水洼地种植水稻,则需开沟排水。水源是种稻的必要条件,高地种稻应挖塘蓄水或引水上山,低平地既要疏浚河道,以利灌溉,又要防洪排涝。欲使水稻高产,合理灌溉与排水十分重要。我国农民有长期种植水稻的经验,根据各地的地形、水文、土壤以及灌溉水源修筑了各种形式的农田,这些农田的水肥条件与抗灾能力都不相同,所需栽培的水稻品种及其组合也不一样,农田的土地类型各有不同的适种性和生产能力,它既是水稻栽培的重要环境,也是定向培育良种和品种推广的重要依据。

## 一、农田的改造与建设

我国专门研究农田的文章虽然不多,但在农民实践中却积累了丰富的经验。在古书籍中也屡见有因地制宜修建农田的记载。例如,圩田是我国修建较早、规模较大的农田类型之一,据记载最早出现于汉代,在卑下之地修筑圩田,到唐代圩区的修建已经达到“缮完堤防,疏凿畎浍,列树以表道,决堤以灌田”的完美程度。同时,在丘陵地区则修建梯田,在沿海平原则修建田井等等。看来,在很早之前,我国的农民、农学家与水利学家已经注意到如何改造与建设农田以改善水稻栽培环境。近年来,由于水利条件的不断改善,新稻田面积不断增加,而老稻田中的沔田比重则明显下降。

农田建设是因地因土而制宜的。沔田多是为改造低洼沼泽而建设的,在低山丘陵坡地自成土上多修筑梯田,而在三角洲与山间盆地的草甸土上则多建平田或洋田。农田建成后,通过长期种稻与相应改土培肥措施,土壤肥力发生变化,农田也相应变化,例如,一熟沔田通过排水而改良成稻麦两熟田。同时,由于农田对水肥条件的再分配作用,又可影响土壤的生成发育及其肥力状况。又如,梯田因地形逐级升降,多受侧渗水影响,由于水肥条件的再分配,每一梯田的里框,受来自上框田的补给,多潮湿,而外框田则因水分渗漏快,多干爽,产生肥力上的差异。圩田中的肥力差异也很明显,头进、二进与三进田虽然高差不过半米,头进田地下水位低,水气协调,稻麦易高产;反之,三进田或圩心区,地下水位高,渍害重,不利于旱作物高产稳收。平田地区,尽管地形平缓,高差不大,但田块之间的微小高差,亦可导致水肥条件发生变化,影响作物生产,例如,天井田(其四周的田块均高)只比四周田低10~20厘米,土壤多出现表潜层,烤田不易,水稻多疯长,病虫害多,旱作则受渍害。

农田建设,严格地说是属于土地利用的范畴。合理利用土地,不仅包括保护土地,避免因不合理的措施招致农田水土流失或次生潜育化,而且还要不断培育土壤,消除限制农业生产的土壤因素,提高土壤肥力。在集约经营与频繁的人类经济活动影响下,同一类型的农田,可以

产生不同肥力水平的土壤，这对培育与推广良种都有密切的关系。

## 二、农田类型的划分原则

土壤是土地的主要内容，农田的划分除根据农田的地形、水文等特性而外，也需要考虑土壤的属性。农业土地中有农地和农田两个名词，本来没有严格的区别，但按一般习惯，农地表示旱地，而农田代表稻田。在我国，开辟稻田的地貌类型很复杂，有湖泊洼地、滨海滩涂、平原、山丘谷地与高原。在各种地貌类型所形成的稻田，具有不同的水文状况，灌排条件以及排

涝抗旱能力都不等。总的来说，水稻栽培的农田环境是不同的，为了便于水稻品种布局和有

关的农业技术推广，农田类型的划分是十分必要的。

本文暂拟的稻田分类约有三级：第一级主要依据地貌与水文条件，如圩荡田（低洼农田）、平洋田（平原农田）与岗塝田（梯级农田），系农田类型的组合；第二级主要依据微地貌，土壤水文与抗旱防涝的能力，如荡田、圩田、岗田、塝田、冲田等；第三级主要依据适种性与土壤属性，如囊水迟发圩田，爽水稳肥平围，侧渗早发塝田等。现将农田类型分类系统列入表1。

田组，从自然地理角度讲，相当于 Moormann 与 Van Breemen (1978) 所分的水下的 (phreatic)，泛滥的 (fluxial) 与高地的 (pluvial)，也类似 Buddenhagen 和 Persely (1979) 在非洲所分出的三种水稻栽培土地类型泛滥的 (flooded)，内陆的 (inland) 和高地的 (upland)，所不同的是，他们把有灌溉条件的作为一个类型分出，而我国的稻田不仅具备灌溉条件，而且也具备排水条件。田类主要考虑灌排难易与抗涝抗旱能力，比 Moormann 与 Van Breemen (1978) 的泛滥状况类型与 Khvsh (1981) 的望天田的环境分类要复杂得多。

表1 农田分类表

田 组	田 类	田 型
低洼农田 Depression fields (Phreatic)	圩 田 Polder fields	高、中、低圩田 土壤脱潜程度不同
	湖 荡 田 Swampy fields	
	洲 (槽) 田 Sand bar fields	土壤质地与脱潜 程度不同
	涂 田 Tidal fields	土壤盐分含量与地 下水矿化度不同
	坑 田 Cold muddy fields	表潜层厚度不同
平原农田 Plain fields (Fluxial)	平 田 Flat fields	高、中、低平田 土壤肥力不同
	洋 田 Basin fields	
梯级农田 Terraced fields (Pluvial)	岗 田 Mound fields	丘陵区 土壤质地与耕性 不同
	塝 田 Mound slope fields	
	冲 田 Intermound fields	
	垅 田 Upper valley fields	山区 土壤质地与耕性 不同
	垌 田 Middle valley fields	
	畈 田 Lower valley fields	

## 三、低洼农田类型

低洼农田简称圩荡田，地势低洼，灌溉水源充足，并常有洪涝威胁，旱季外河水位与田面相平或稍低，雨季则高于田面。这种农田地下水位高，在无排水条件下，只能种水稻，不能种旱作，水稻有时也难于保收(图1)。

1. 圩田 分布于三角洲地区的湖成洼地、丘陵平原间的交接洼地及河流沿岸的槽状洼地，通过人工筑堤围田而逐步建成。一般地形低洼，常为洪水泛滥积涝受灾的场所。另外，部分山涧或谷地的上游，因经受间歇性山水的影响，也可形成冬沅田。

我国很早就有兴建圩田的记载，开始于汉代(公元前100—200年)，到唐宋时代已经十分普

遍。圩田的建设不单纯为了抗洪防涝，要建立完善的排灌制度，以利种植，随着近代机电排灌系统的发展，很多地区已能合理排灌与控降地下水位，改制工作顺利进行，由单季稻改成稻麦两熟。

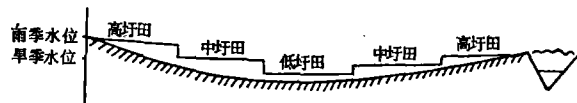


图1 圩田高度与河水位的关系

从水稻栽培的环境来说，圩田有两个不利的条件，一是渍水时间长，潜在肥力较高，而有效肥力较低，并常有毒质危害；二是渍水不能完全控制，暴雨后可积水盈尺。因此，所栽培的水稻多为高秆型地方品种，如过去里下河地区栽培的水稻“吊煞鸡”品种，不仅秆高，而且抗涝。

在长江三角洲平原中分布着一系列由泻湖形成的洼地，这种洼地比较开阔，面积可达上百平方公里，四周高而向中心缓倾，中心最低处与四周高差可达1.5—2.0米，从四周向中心可形成一进、二进与三进田，每进田高差约为半米。圩田面积大小不一，小的数百亩，大的上千亩。圩田四周多为河道，称外河，圩田内有纵横交差的沟河，称为内河。外河水位旱季略低于田面或与田面相平，雨季一般高出田面。因此，如无巩固的堤岸和排水设施，难于防洪排涝。

依据其田面高低，可分为高圩田、中圩田与低圩田。高圩田的田面在枯水位时可高出外河水位50厘米以上，丰水期则低于外河水位或与外河水位相平；中圩田田面在枯水位时高出外河水位30—50厘米，丰水期低于外河水位；低圩田的田面常年低于外河水位，丰水期可高出田面半米以上(表2)。圩田高低也反映土壤脱潜程度，高、中、低三种圩田分别为强、中、弱脱潜水稻土(表3)。

表2 圩田、湖荡田划分标准

田 类	田面与外河水位差 (厘米)	
	枯 水 期	丰 水 期
高 圩 田	>50	≥ 0
圩 田	30—50	30—50
低 圩 田 (湖 荡 田)	0—30	>50

表3 圩田土壤地下水位埋深(厘米)

土 壤	旱 季
强脱潜土壤	≥ 50
中脱潜土壤	50—30
弱脱潜土壤	≤ 30

2. 湖荡田 分布于湖泊边缘的淤积地带，经人工筑堤围垦而成，一面或两面临湖，地面一般低于湖水水位，如无排水设施基本不能耕种。湖荡田一般多为沼泽土，耕层有机质含量可高达5—10%，因沉积条件不同可粗分为沙壤质与粘质两种，经常受洪涝威胁，土壤肥力较低，宜种耐瘠耐涝的水稻品种。

3. 洲田 或称槽田，又称河床式圩田。分布于河流两岸泛滥地带或曲流地段，经筑堤围田耕垦而成。过去，多终年或季节性积水。洲田面积变幅甚大，有的数百亩，有的数千亩，甚至上万亩。为了抗御洪涝，多筑高堤，堤高者可达3米以上。遇特大洪水，仍有破堤被淹的危险。一般讲，耕作制度是水旱两熟，或种双季稻与单季稻。四川盆地系山间盆地，地势高，河流下切，排水通畅，泛滥地带较窄，称为槽田。土壤受泛滥影响，质地多沙质或沙壤质，肥力较低，不宜种高产水稻品种。

4. 涂田 又称滨海圩田，俗称滩涂。分布于沿海泛滥地带，经人工筑堤围垦而成。土壤与地下水中盐分含量高，经淡水冲洗脱盐，可逐渐辟田种稻。由于我国海岸线长，沉积物类型与植被组成有明显的地区分异，中亚热带以南的海岸带多生长红树林，形成反酸田，以北则多为盐涂田。所以，水稻品种应栽培耐盐与抗酸两种类型。盐涂田可按土壤与地下水所含盐分来细分，强度盐涂田、中度盐涂田与弱盐涂田。其土壤含盐量与地下水矿化度如表4。反酸田亦可分为

表 4 涂田地下水矿化度

等 级	土壤含盐(%)	矿化度(克/升)
强度盐渍	>5	10—30
中度盐渍	3—5	5—10
弱度盐渍	1—2	<5

三种,红树残体埋藏深度<25厘米,而地下水位30—40厘米的称重反酸田,红树残体埋藏深度>50厘米,而地下水位>75厘米的称弱反酸田,在两者之间的是中度反酸田。一般涂田和部分洲田的小潮水位高于地面或与地面相平,中潮水位高出地面30—50厘米,大潮水位>50厘米,甚至超过1米。根据潮水位高出地面的距离,涂田与部分洲田可分为高、中、低三个类型。高涂田的田面与大潮汛潮水位相平或略低于大潮汛潮水位,中涂田受中潮汛潮水影响,而低涂田的田面一般与小潮汛潮水位相平或低于小潮汛潮水位(图2,表5)。由于土壤与地下水的脱盐脱酸程度不一,应根据情况分别选育耐盐抗酸的水稻品种。

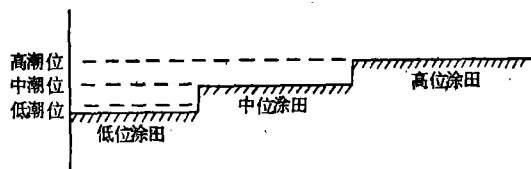


图 2 滩涂田与潮水水位的关系

表 6 坑田烂泥层厚度(厘米)

等 级	烂泥层厚度(厘米)
深 厚	>50
中 等	30—50
浅 薄	<30

表 5 洲田与涂田划分标准

田 类	田面与潮水位差(厘米)		
	小 潮	中 潮	大 潮
低 洲 田	≥ 0	30—50	>50
中 洲 田		≥ 0	>20
高 洲 田			≥ 0
低 涂 田	≥ 0	30—50	>50
中 涂 田		≥ 0	>20
高 涂 田			≥ 0

5. 坑田 坑田多为冷浸田,分布于河谷上游谷端或支谷潜水溢出带,受泉水、侧渗水和地表水影响,淤泥层厚,终年积水,故形成深浅不一的烂泥层,按其厚度分为深厚、中等与浅薄的三种(表6)。耕作不便,日照不足,水温土温较低,水稻应栽培高秆耐冷湿的品种。

#### 四、平原农田类型

平原农田简称平洋田,地形平缓开阔,河网较密,灌溉便利,无涝洪威胁,是种植水稻的良好地区。但由于河道中水位的变幅较大,如系高亢平原,河网密度较低,河水位低于田面2米以上,则需要高扬程的抽水机灌溉,消耗能量较大(图3,表7)。一般地区灌排均便,但如土质偏粘,内排水欠佳,长期种植双季稻三熟制,易招致表潜层(青泥层)的形成。

平洋田可按其质地分等,如粘壤质,沙壤质,上壤下粘,上粘下壤或沙砾质等。

1. 平田 分布于三角洲与河谷平原上,地形平坦,开发历史较久,河网较密,灌排条件较好,田块多方整化,道路沟渠布局合理。但由于成因不同,土壤条件有较大差异,按成因可分为剥蚀

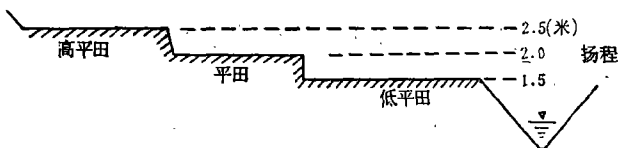


图 3 平田高度与提水扬程的关系

表 7 平田划分标准

田 类	提水扬程(米)	河网密度(%)
高 平 田	>2.5	<10
平 田	1.5—2.5	10—15
低 平 田	≤1.5	>15

平原,堆积平原,湖成平原和冲积平原等。剥蚀平原土壤肥力低,堆积平原土壤肥力高,湖成平原土质多粘重,而冲积平原土质较轻。根据相对高程与灌溉条件可分高平田、中平田与低平田三种(表7)。

(1) 低平田:河网密度大,河水位与地面高差小,灌溉方便,灌水扬程 $\geq 1.0$ 米,抗旱能力强,土壤肥沃,一般无旱灾威胁,宜种耐肥的高产水稻品种。

(2) 高平田:河网密度小,河水位与地面高差可超过2米以上,灌溉不便,灌水扬程 $> 2.5$ 米,旱季水源间有不足,或提水困难,大旱之年则有缺水威胁,土壤肥力一般较低,宜种中等耐肥的水稻品种。

(3) 中平田:一般简称平田,介于上述两者之间,河网密度与提水扬程亦介于两者之间,灌溉方便,土壤水肥条件好,宜选用耐肥高产的水稻品种。

2. 洋田 分布于山间或丘间平原之中,地形平缓而较开阔,一般自然排水条件较好,因有河流贯穿其间,经过人工改造,渠系配套,灌水与排水均便利。唯遇暴雨,山洪暴发,常受洪涝威胁。大旱之年,如无水库蓄水调剂,水源间有不足。总的来说,一般年景是旱涝无忧的,土壤肥力较高,宜选用耐肥高产品种。

## 五、梯级农田类型

梯级农田简称岗塘田,分布于丘陵与山岭的平缓岗顶与缓坡上,由于地形起伏大而倾斜,多沿坡度修筑梯田。这种农田,不受地下水影响,多靠塘坝蓄水灌溉,但蓄水面积较小,一般不超过10%,所以水源常感不足,如30—50天无雨,即有干旱威胁,故又称望天田。在已修建水库的地区,可发展自流灌溉,加强抗旱能力。这种农田的土壤肥力一般较低,以栽培耐瘠抗旱的水稻品种为宜。

丘陵地区的稻田可依据地形与水源条件的不同而分为岗田、塘田与冲田(图4)。山区则可分为塘田、塍田、垌田和畈田。丘陵地区岗谷高差虽小,但地形破碎,谷地短而小,集水面积不大,灌溉水源短缺,只靠塘坝水灌溉,望天田的比例大。有水库的地区,可部分实行自流灌溉。山区集水面积大,水源充足,干旱威胁小,但受山洪渍涝的机率高。由于稻田水肥条件差异大,只有选用不同程度耐旱耐瘠和高中程度耐水肥的品种组合,进行合理布局,始能均衡增产,高产稳收。



图4 山地丘陵区梯田分布模式

1. 岗田和塘田 岗田分布于丘陵的平缓顶部;塘田分布于丘陵顶部与山丘缓坡。地势高,坡度大,无地下水影响,多依靠塘坝灌溉,水源不足,多属望天田,抗旱能力只30—50天,以耐瘠抗旱的品种为宜。

2. 冲田 分布于丘陵山地中,以支谷为主,一般长200—300米,宽30—50米,每级梯田高差变动在0.5—1.0米之间,个别的可超过2米。由于地面水多向谷地集中,冲田的水肥条件较好,抗旱能力较高,约为50—100天,可栽培中等产量水平或高产的水稻品种。

3. 塍田 分布于低山丘陵谷地中的中上段,比冲田宽,地形稍有倾斜,修建级级梯田,三面为低山环抱,集水面积大,水源条件好,一般无干旱威胁,但遇暴雨,常受山洪影响,土质肥力较高,以栽培中高产品种为主。

4. 垌田 分布于山谷的中段或中上段,地形较开阔,宽度达几百米,微有倾斜,有溪流穿插其间,梯田排列不太规格,土质变化较大,水源较好,一般无旱涝威胁,特大暴雨,可能受山洪影响。以中高产品种为宜。

(下转第46页)

# 山东昌潍地区主要土壤磷肥效果的研究\*

陈福祥

(福建省三明地区农科所)

本文是山东省昌潍地区各种主要土壤、主要作物，七年的二百多处磷肥试验总结。并在摸清磷肥在本区褐土、棕壤、潮土、砂姜黑土、盐土等土类中二十八种土壤上①，对十余种作物的增产效果及其主要影响因素的基础上，提出了全区主要土壤磷肥效应划分的意见。

## 一、磷肥对主要作物的增产效果

据七年试验研究证明，磷肥对十种主要作物均有显著的增产效果(表1)。其中以对花生、大豆、豌豆最显著；小麦、谷子、地瓜次之；对玉米、高粱、烟草及棉花增产效果较小。

表1 磷肥对十种作物的增产效果

作物	磷肥平均施用量(斤/亩)	平均增产(%)	每斤磷肥增产(斤)
花生(12)	24	24	2.6
大豆(10)	35	50—80	2.1
豌豆	35—40	50	1.7
小麦(30)	36	33	1.4
谷子	32	18	1.4
地瓜	40—70	20	1.5(地瓜干)
玉米	37	15	0.9
高粱	25—30	13	0.8
烟草	30	15	0.5
棉花(11)	36	14	0.4—0.5(籽棉)

注：1. 作物右边括弧( )内的数字为试验点的数目。

2. 磷肥平均施用量为过磷酸钙的用量。

此外，磷肥对苹果、萝卜、白菜等果树蔬菜也有明显的效果。

可见，磷肥的增产效果：豆科作物大于禾本科作物，矮秆作物大于高秆作物，粮食作物大于经济作物。

从经济收益看：花生最大；大豆、烟草次之；小麦、棉花、谷子更次；地瓜、玉米、高粱较差。

磷肥还有较长的后效，据在丘陵棕壤(红沙土)上试验证明，磷肥不仅对当季作物有显著的增产效果，且对第二、第三季作物也有效。在小麦—大豆—小麦一年二作地上，第一季每斤磷肥增产小麦1.2斤，第二季又增产大豆2斤，第三季还增产小麦0.6斤。三年累积，每斤磷肥可增产粮食3.8斤。

## 二、磷肥对作物生长发育的影响

### (一)磷肥对作物根系的影响

根据几年的测定，磷肥对各种作物根系都有明显的促进作用。但对不同科的作物影响各有不同。

磷肥对禾本科作物根系影响的共同规律是：对次生根长度、粗细、根重的影响大，对次生根滋生的影响属次。如小麦，冬前单株次生根3.1条，单株根系干重1.0克，比不施磷肥(对照)的分别增加3.3%和100%；谷子，苗期单株次生根数2.1条，次生根长1.4厘米，比不施磷肥的分别增加1.33和3.38倍；玉米苗期单株次生根数虽与对照相近，而根系干重增加99%，每厘米根长干重增加36.9%，而且磷肥效果超过氮肥，单株次生根总长度增加了49.2厘米，每厘米根长干重增加了0.34毫克。

据观察，磷肥对豆科作物的影响，从幼根形成直到鼓粒期都很明显，不仅促进根系发展，根重增加，更重要的是加速了根瘤，尤其是侧根瘤的大量形成。如大豆用六斤纯磷②作基肥和苗期追肥的，较不施磷的

\* 本文是在山东省昌潍地区农科所(1959—1965年)进行的工作，现整理成文。参加工作的还有：刘瑞卿、桑祥林、王吉云、徐培良、高拯民、李广源、柳玉环、梁先斌等同志，谨此一并致谢。

① 属于褐土类的有黄土、二黄土等，属于棕壤类的有红沙土、麻岗土、红土等，属于潮土类的有河沙土、河淤土等，属于砂姜黑土类的有黑土、黑粘土、二性黑土等。

② 纯磷是以 $P_2O_5$ 计量。下同。

5. 畈田 分布于开阔的谷地或小盆地中，地形平缓，田块之间高差甚小，有较大河流穿插其间，灌溉方便，排水亦好，土质肥沃，以栽培高产品种为宜。

总之，农田类型不同，水肥条件各异，不仅需定向培育水稻品种，而且需合理布局，方能达到均衡增产的目的。