

广东省现代化农业示范区的土壤肥力 特性及其利用改良

黎积祥

(地质地理系)

为了社会主义农业的迅速发展,最近中共广东省委决定把广州市周围的广州市郊、佛山市郊、南海、番禺、顺德、花县、从化、增城等八个县(市郊)建成一个现代化农业的示范区和农产品商品的基地,作为全省建设现代化农业的准备,为全省农民树立农业现代化的榜样,这是广东社会主义农业生产建设的重要措施。

在示范区正确地贯彻“八字宪法”是获得高额丰产的重要关键。有计划地进一步大搞农田基本建设,改良土壤,实现土地园田化花果园化和绿化,培育高度肥沃的土壤,本文仅就农业示范区的土壤肥力及其土壤农业生产的特性的初步探讨,提供示范区生产的依据。

一、现代化农业与土壤条件

以农业为基础,实行优先发展重工业与迅速发展农业的方针是完全正确的。示范区计划在当年实现半机械化和部分机械化,到1962年基本实现机械化和电气化。在党的领导下大搞群众性的向现代化农业进军,在整个生产过程中实现机械化电气化,水利化,和化学化,迅速提高劳动生产率,特别是在南方耕作条件下实现农业现代化,将会发现许多新的特殊问题。

1.机械化问题:全区除了东北部从化和增城较高的山地外,绝大部分都是平原和丘陵台地,坡度较小(3—5—10),特别是珠江三角洲地势平坦,有利于机耕。但必须指出珠江三角洲冲积物,质地较为粘重,机械阻力较大,影响机耕的功效,应该入砂调节土壤物理性质和土壤水分状况,减少机耕的耗油量,提高机械耕作效率。

2.水利化问题:示范区地处珠江、流溪河和增江下游,大面积属于珠江三角洲和广花平原,河网交错,塘涌密布,水利资源丰富,特别是流溪河水电工程建成后,还可充分发展电力机械灌溉和排涝措施,在三角洲沙围田区,充分利用淡潮进行自流灌溉,而北部广花平原及坑塘田则可引入流溪河和增江水源灌溉,这是保证农田给水的有利条件。但必须指出,由于地势低平,洪水期往往泛滥成灾,对于作物很大威胁,应该加固堤围,修建山塘水库以及水坝水闸工程,拦蓄洪水,同时利用流溪河电力进行机械排除

内涝积水,这是保证示范区安全和丰收的重要措施。至于旱季期间,在三角洲地区往往造成咸潮倒灌,水田反咸,今年二月间干旱时,在广州郊区新滘公社河涌水的全盐量达0.4%左右,部分田面出现盐霜,而番禺则有部分禾苗被毒死,旱季三角洲土壤盐渍化对于水稻、蔬菜、甘蔗及其他作物是很大危害的。北部坑垌田区,旱季往往感到水源不足,因此,必须在山地丘陵区,充分利用山塘水库蓄淡灌溉,围堤修建水柜水闸,引淡洗咸洗酸,堵住咸潮,这是抗旱防咸的重要措施。

3.电气化问题:土壤质地,松紧度以及可塑性对于电犁耕作效能有密切关系,应该进行粘土入砂措施,调节土壤质地,水田要求做到三沙七泥或四砂六泥,旱地做到四沙六泥或泥沙各半,属砂壤至中壤质地,降低机械阻力,减少耗电量和机械损坏,提高耕作效率。流溪河水电站供给足够电力进行人工降雨,防旱防咸,浇灌市郊蔬菜及其经济作物。至于经济作物区和蔬菜地甚至水稻都可考虑设计电气化的田间管理和根外追肥,测定土壤中的氧化—还原电位,控制土壤中养分转化和可利用态的条件。

4.化学化问题:在示范区除了保证足够有机肥的施用外,应该贯彻以土为主,土洋结合,建立龙榜式肥料厂,制造土化肥,特别是珠江三角洲水稻土中磷钾和矽等元素特别缺乏,增施化学磷钾肥对于增产具有重要意义,制备农药防治各种作物的病虫害,应用同位素施肥方法,防止柑桔的黄龙病,使用植物生长刺激素对于水稻丰产和经济作物迅速生高产具有特殊意义。

二、示范区土壤肥力特性及其评价

示范区从珠江口到北部山地,地形变化很大,分布各种各样的土壤类型。根据示范区的土壤发生学特性和土壤利用改良的方向,把自然土壤和农业土壤的分类系统列于下面:

A.农业土壤分类系统

水稻土		旱地	田园
1.咸田	7.漏浆田	1.红泥地	1.菜园
(1)大咸田	(1)石龙底田	2.黄泥(水化)地	2.咸园
(2)咸田	(2)壳底田	3.黑沙地	
(3)反咸田	8.黄泥田	4.脂粉地	
2.矾田	(1)浅脚泥田	5.填地	
(1)轻矾田	(2)洪积黄泥田	6.基本地	
(2)矾田	(3)沙质浅脚黄泥田	(1)沙基	
(3)重矾田	9.沙泥田	(2)沙淋泥基	
3.油格田	(1)半沙泥田	(3)泥骨基	
(1)高油格田	(2)黑沙泥田	(4)低水基	
(2)低油格田	10.沙质田	(5)壳底基	
4.坑肉田	(1)沙土田	(6)白蟻泥基	
(1)乌泥田	(2)沙质沙浅脚田		

- | | |
|----------|-----------|
| (2) 泥田 | 11. 潮沙泥田 |
| (3) 油泥田 | (1) 潮沙田 |
| 5. 泥骨田 | (2) 潮泥田 |
| (1) 老沙骨田 | 12. 石灰板結田 |
| (2) 鉄釘田 | 13. 白蟻泥田 |
| (3) 鴨屎泥田 | 14. 結粉田 |
| (4) 重粘土田 | |
| (5) 死泥田 | |
| 6. 冷底田 | |
| (1) 积水田 | |
| (2) 烂澁田 | |
| (3) 湖洋田 | |

B. 自然土壤分类系統

山 崗 土 壤

1. 赤土性紅壤

(1) 赤土性紅壤

- ① 薄草皮厚土层赤土性紅壤
- ② 厚草皮薄土层赤土性紅壤
- ③ 厚草皮厚土层赤土性紅壤

(2) 赤土性草地紅壤

- ① 薄草皮薄土层草地赤土性紅壤
- ② 薄草皮厚土层草地赤土性紅壤
- ③ 厚草皮厚土层草地赤土性紅壤

(3) 水化赤土性紅壤

(4) 粗骨赤土性紅壤

2. 紅色石灰土

(1) 酸性紅色石灰土

(2) 碱性紅色石灰土

3. 紫色土

平地荒灘土壤

4. 亞热带草甸土

5. 亞热带沼澤土

6. 冲积土

农业土壤是人为生产劳动过程的产物，它起源于各种自然土壤，如紅壤、沼澤土、草甸土、冲积土等。农民在所有这些土壤上长期进行耕种、施肥、灌溉一系列的农业技

术措施,引起自然土壤深刻的变化,而它們演着新的方向发展。

特别是水稻土,在目前深耕改土,大量施肥和犁冬晒白、熏土等农业措施条件下,有利于土壤微生物活动,加速了有机质合成和分解以及矿物质的风化作用,引起了土壤熟化过程的更替,由一种土壤过渡到另一种土壤,应该采取正确的农业措施有可能促进土壤朝着肥力不断提高的土壤类型方向发展。

珠江三角洲沙围田区的土壤形成过程,早就已为劳动农民所认识,在古代这里是浅海,长期以来沉积物不断淤积,促进了三角洲的形成和发展。根据当地农民千百年来观察,三角洲形成过程经过鱼游、橈逼、鶴立、和草蒲四个阶段。形成大片肥沃盐渍化的草甸——沼泽类型的土壤,农民在这些土壤上种植水稻,形成了咸田,经过长期的耕作灌溉洗盐,促进土壤沿着脱盐化过程发展。随着耕作时间的延长,加深了土壤的熟化过程,使咸田逐渐向油格田和坭肉田过渡,在强度熟化阶段,如果耕作粗放,将会使土壤老化,演变为坭骨田,因此,我们应该合理施肥、灌溉和耕作,维持坭肉田过程的土壤类型。

至于坑垌田区随着土壤耕作年限的延续,土壤则沿着脱沼泽化过程发展,河边冲积性草甸土熟化后形成潮沙坭田。在谷底重度沼泽化土壤,栽培水稻后形成烂埡田。

在坡麓梯田的紅壤母质上种植水稻,由于过度湿润,加剧了土壤中鉄的氧化物和粘土矿物的水化作用($\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{水化}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$),因而土壤颜色由紅变黄,发育为紅壤地区广泛分布的黄坭田。

在自然土壤中,赤土性紅壤是古代湿润亚热带季雨林的条件下形成的,由于森林砍伐,随着植被的演变,引起土壤的更替,人为耕种后则向旱地的紅坭地(耕型紅壤)过渡。

根据访问和县志记载,于古代番順和南海一带,原系积水洼地,不能种植水稻,当地农民发挥智慧,进行洼地改造,挖鱼塘筑桑基,基塘相連,形成目前桑基鱼塘经济作物区。

关于各个土区的土壤形成已如上述,根据各个土区的土壤肥力特性阐述于下:

(一)沙围田区

沙围田区是示范区的主要粮食基地,当地农民根据小地形变化,地下水位以及耕作历史分为高围田、中围田、低围田和咸田四个土区:

1.高围田区——地势较高,地下水位低,耕作历史也久,每月仅有2—4天有潮水上田,土体有明显的干湿交替现象,干时坚硬,湿时粘韌,土壤强度潜育化过程,耕作也较困难。由于过去很少施肥,成土作用渐趋于老化阶段,——坭骨化过程,这类田以坭骨田为代表。

这种土壤包括死坭田,粘坭田和鉄釘田等田类,一般特性是:土体粘粒含量很多,有机质及其养分缺乏,湿胀干缩,往往形成卵状泥核,犁耙时阻力大。心土坚实,稜柱状结构,禾根难以深生,故水稻生长慢,发科少,产量不高。

2)中围田区——围垦时间较高围田短,地下水位较高,每月7—10天有潮水上田,土体松软湿润,结构明显,土壤处于中度熟化阶段——坭肉化过程,这类田以坭肉为代表。

这种土壤包括烏泥田和泥田，主要特点是：耕作层深厚，呈暗灰至灰黑色，很疏松，土壤質地大都是三沙七泥，有利于禾根发育，有机质很多，但磷鉀含量較少，它是示范区水田肥力最高的土壤。

3) 低围田区——位于靠近河边低平地方，地下水位高甚至較長時間地表积水，成田時間短，围垦時間不长，土壤尚处于輕度熟化阶段——油格化过程，这类田以油格田为代表。

这种土壤包括高油格田和低油格田两个变种，土质柔軟，粘韌，土体灰兰或灰黑色，糊状結構，底土油潤，富含有机质，潜在肥力很高，由于水分过多，通气性不良，有机物质分解緩慢，使水稻根系发育受到抑制，由于水分和氮素較多，往往造成后期倒伏和谷粒不实的现象。

4) 咸田区——靠近珠江口海边，地势低洼，围垦仅几年或十多年時間，在很大程度上还受咸潮影响，形成盐漬化阶段——咸田化过程，这类田以咸田为代表。

这种土壤包括不同盐漬程度的咸田，其特点是：可溶盐类以氯化鈉为主，硫酸盐次之，干旱季土壤水分强烈蒸发，盐分則随着土壤毛管水上升聚积于地表，形成白色的盐霜，这对于作物生长很大的危害性。

至于矾田是土壤下面埋藏一层紅树林泥炭层（农民称之为“木屎层”），它們分解后释放出的硫化物，溶于水中形成硫酸，促进土壤酸化过程，由于土壤酸性和含有毒害物质，影响水稻的生长。

在番禺及南海的南部，分布各种基水地的土壤，包括桑基，蔗基和果基，在这些經濟作物的土壤上，进行特殊的耕作和施肥的方法，几乎每年有3——8次挖塘泥捍桑基，利用塘泥培育桑基。因此，往往形成埋藏的土壤剖面，一般土层深厚，結構疏松，底土湿润，土壤水分状况与魚塘水位密切关联。各种基地土的肥力頗不一致，其中以砂淋泥基和松糕基土质較为肥沃，白蟻泥基次之，而砂基和积水基的土壤肥力較低。

珠江三角洲北部的坑垌田区，广泛分布，各种各样的水稻土类型。

黄泥田类型包括沙质浅脚黄泥田、洪积黄泥田等土壤变种，一般地下水位較低，发育在紅壤母质上，在缺乏水源地方，还受干旱的威胁。援引广州鵝湖的土壤剖面分析結果于下：

砂质浅脚黄泥田分析結果表

采样深度 (厘米)	有机质 %	PH	水解性酸度 me/100克	代换性盐基总 量me/100克	全 量 %			机 械 組 成 %		
					氮	磷	鉀	砂粒	粉砂粒	粘粒
0—15	1.11	4.82	4.80	4.13	0.102	0.11	—	55.94	19.56	24.48
15—25	1.64	6.18	1.33	5.74	0.048	0.16	2.18	34.04	28.10	37.80
25—10	1.16	6.42	1.63	7.36	0.043	0.072	1.33	25.19	34.31	40.50

这种土壤有机质含量較少，各种养分也較缺乏，呈酸性至微酸性反应，土体的表层为砂质，而下面为泥质。

泥肉田土质松软湿润腴滑, 有机质含量较多, 泥沙适中, 养分丰富, 它是示范区肥力最高的土壤。

冷底田分布于北部坑田区, 由于受冷泉影响, 而且阳光不足, 故土温低, 水分过多, 不利于禾苗发科。

潮沙泥田分布于河岸两旁, 成土母质为河流冲积物, 土层深厚, 耕性良好, 有机质和养分较多, 而潮沙田和潮泥田之间的泥沙比例很大差别, 潮泥田的质地较宜于水稻根系发育, 潮沙田含砂量多, 故有漏水漏肥的现象。

结粉田的机械组成以粉砂粒级为主, 由于有机质含量少, 土壤胶体物质的流失, 故土体分散性大, 犁耙后粉砂粒很快沉淀, 形成紧实的板结现象, 造成耘秧的困难, 必须当天耙田当天耘秧。

石灰板结田主要表现于石灰性和板结性的土壤理化特性, 土体中含有较多的石灰, 呈碱性反应, 不利于水稻生长(因为水稻最宜酸碱度范围为 $\text{PH}=6.0-6.5$), 土壤结构性不良, 孔隙少, 紧实, 不利于水稻根系的发育。

广州, 佛山及其城镇郊区, 分布各种菜园土壤, 因为地处人口集中的郊区, 肥料充足, 特别是垃圾肥, 厩肥及化学肥料的施用, 精耕细作, 合理轮种和间种, 故耕作层深厚, 土质松软湿润, 肥力很高, 它是供应城市蔬菜及其农产品商品的重要基地。

在示范区北部丘陵台地的坡地上广泛分布红壤, 它主要发育在花崗岩、红色砂岩及古老的沉积物上, 后者于接近地表的层位往往夹有一层磨圆度较大古沉积物的石砾, 它不仅减缓了土壤的发育, 而且给耕作带来一定的困难。

示范区人口稠密, 由于人为活动的影响, 植被都已破坏, 特别是植被稀疏的坡地, 表土有不同程度的侵蚀。现引用采自广州石牌的土壤剖面分析资料①于下:

赤土性红壤机械组成分析结果

采样深度 (厘米)	粒 级 含 量 % (粒径以毫米表示)					
	1.9—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01—0.005	0.005—0.001	< 0.001
0—10	31.25	12.85	5.28	2.83	15.78	32.01
20—30	31.01	9.60	4.00	4.33	15.31	35.75
40—50	30.37	9.96	4.45	4.44	15.43	35.33
80—90	23.42	5.11	8.00	6.53	19.72	37.22
120—130	29.78	8.23	8.29	6.24	21.54	24.92
200—210	18.43	12.92	1.34	5.56	24.81	36.94
300—310	14.87	4.52	15.10	9.27	23.10	33.14

这个剖面是发育在花崗岩风化壳上的深厚的红土层, 土体中原生矿物强烈的分解和

① И.И.格拉西莫夫, 馬溶之《中国土壤发生类型及其地理分布》, 《土壤专报》第32号。

富鋁化作用，全剖面以物理粘粒（ <0.01 毫米）為主，特別是心土粘化作用較明顯，故土壤質地較為粘重可塑性，對於機械耕作具有較大的阻力。

赤土性紅壤的化學分析結果

採樣深度 (厘米)	PH		腐殖質		代換性鹽基 (毫克當量/100克土)				活性 鋁	鹽酸取液		
	水提液	鹽提液	總量	N	代換量	Ca ⁺	Mg ⁺	H ⁺		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
0—10	5.92	3.94	1.70	0.04	4.38	1.21	0.19	1.5	1.77	0.0022	0.0488	0.0270
20—30	5.23	3.92	0.87	0.03	2.97	1.00	0.58	1.0	1.15	0.0020	0.0533	0.0283
40—50	5.83	4.09	0.66	0.02	3.19	1.29	0.22	0.7	0.96	0.0013	0.0529	0.0301
80—90	5.90	4.23	0.49	0.02	3.55	1.19	0.59	0.8	0.96	0.0022	0.0511	0.0304
120—130	5.14	4.33	—	—	2.94	1.29	0.52	0.6	0.96	0.003	0.0390	0.0340
200—210	5.50	3.89	—	—	4.21	—	—	1.5	1.02	0.0022	0.0746	0.0466
300—310	5.76	4.06	—	—	4.61	—	—	2.0	0.76	0.0018	0.0480	0.0440

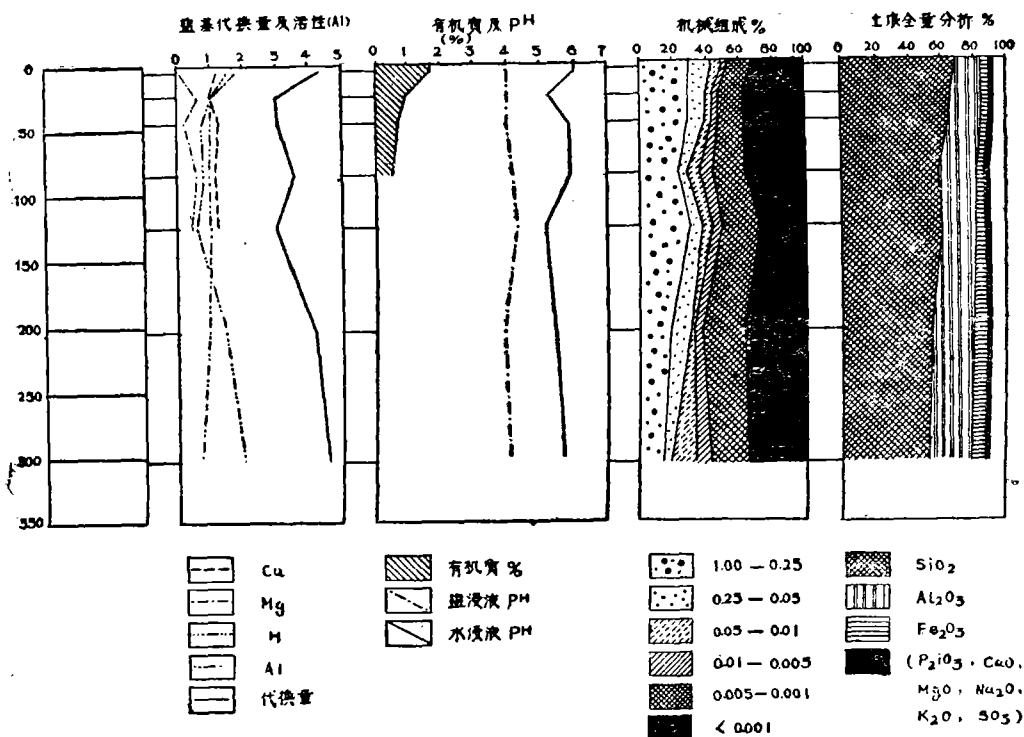
从上表化學分析結果可以看出，土壤溶液呈酸性反應，土壤腐殖質含量很少，代換量也低，代換性 Ca⁺、Mg⁺ 含量少，代換氫和活性鋁的含量較高，因而促進土壤酸化。鹽酸提取的 SiO₂ 和 R₂O₃ 的含量均很少，而且在整個剖面中均勻分布。但底土 R₂O₃ 略有增加，表明了風化帶里的富鐵、鋁化作用。

赤土性紅壤的全量化學分析結果(%)表

採樣深度 (厘米)	燒失量	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	So ₃
0—10	7.48	69.11	17.15	5.25	0.70	0.33	0.36	0.05	0.41	0.14
20—30	6.86	67.05	18.86	5.72	0.72	0.41	0.25	0.04	0.47	0.28
40—50	6.88	66.75	19.09	6.23	0.63	0.24	0.55	0.03	0.53	0.07
80—90	8.18	59.87	23.43	6.24	0.72	0.34	0.51	0.03	0.62	0.20
120—130	7.65	62.30	21.32	6.21	0.72	0.45	0.47	0.04	0.50	0.14
200—210	9.35	55.11	26.04	9.01	0.77	0.10	0.18	0.04	0.31	0.14
300—310	10.00	52.98	27.02	8.51	0.83	0.10	0.32	0.04	0.31	0.14

由於花崗岩風化過程殘留較多的石英，故 SiO₂ 含量很多，原生礦物組成中的長石和雲母強烈風化，鉛矽酸鹽很快分解形成 R₂O₃，隨著深度而 R₂O₃ 有規律地增加。同時由於強烈的淋溶作用，故鹼金屬和鹼土金屬含量都很少。

图 2 “赤土”性红壤化学性系图



从上面所述, 这种土壤的物理——化学性质对于作物生长的不利因素, 主要是由于植被破坏后, 引起土壤侵蚀, 因而土壤肥力降低, 为了实现示范区的园林化, 应该大力造林, 进行森林土壤改良; 在垦地必须实现坡地梯田化, 栽培各种经济作物, 果树及饲料什粮作物, 防止水土流失。

现援引增城北部山地红壤分析结果于下:

山地红壤物理——化学分析结果 表

采样深度 (厘米)	有机质 %	PH	水解性酸	代换性酸	活性铝	全 量 %			机 械 组 成 %		
			每百克土的毫克当量			氮	磷	钾	砂粒	粉砂粒	粘粒
0—20	2.78	5.9	4.55	0.99	0.59	0.087	0.024	0.057	61.15	12.00	26.85
20—43	1.29	5.8	3.77	1.16	1.26	0.037	0.030	0.085	53.51	21.00	21.45

从上面分析结果可以看出, 山地红壤的特征是: 土层浅薄, 富含砂粒和石砾, 有机质含量较多, 微酸性反应, 养分含量较少, 肥力不高。

三、土壤农业生产的特性

根据各个土区的特点和土壤性质，贯彻“八字宪法”，进行综合利用改良措施。

A. 水稻土的利用及其改良

1. 关于入砂改土问题：近年来关于粘土入砂的方法，争论很多，但入砂时必须考虑下面几个问题：

(i) 逐年入砂：粘土入砂花费劳动力大，应逐年入砂，每年可入500—700担左右，犁田后撒下去，然后耙田，使粘土与砂粒混合均匀。

(ii) 结合施有机肥入砂：如果土壤中有胶体缺乏，泥砂很难混合均匀，故入砂的同时施用有机肥料，使砂粒、粘粒和有机胶体三者协调，达到三砂七泥或四砂六泥的标准。

(iii) 结合轮作入砂：栽培旱作时就安排入砂，到了旱作收割后进行翻耕和整地，砂粒均匀分布表土。

(iv) 入芝麻砂：所入的砂粒太粗会影响耕作，宜入芝麻砂，最好是塘底砂、河涌砂和岗子黑砂，增加土壤有机物质。

沙围田的粘土入砂获得增产主要表现为：入砂后，植株茎秆粗壮，穗大粒多，根群发达，粒重增加。因此，粘土入砂是水稻增产的途径之一，也是沙围田土壤改良基本建设的重要措施。

2. 关于防止水稻倒伏问题：一般沙围田区水稻倒伏要比坑垌田区严重，其主要原因是：(1) 珠江口海风强劲，造成机械吹折；(2) 土质粘重糊烂，根系不稳固；(3) 水分过多，水稻地下部分不发达，而地上部分长得高而重，造成不平衡状态；(4) 土壤中氮素充足，而磷钾元素缺乏，造成水稻徒长现象。

防止水稻倒伏是保证增产的重要关键，至于防止水稻倒伏可考虑下面几项措施：

(i) 种植防护林带，减低风力。

(ii) 粘土入砂，增加土壤中砂酸，水解后为作物利用，增加茎干的砂质，增强抗倒能力。同时入砂可使土质疏松，有利于水稻根系发育。

(iii) 回青和分蘖期中，排水烤田到鸡爪裂，使根系插稳。

(iv) 增施磷、钾、钙等肥料，使 $N:P:K=2:1:2$ 。

(v) 犁冬晒白，深耕6—8寸，有利于根系的深插。

(vi) 选种抗倒品种，如矮仔占矮脚南特等。

(vii) 刈露水，刈禾尾，减少地上部分的负重。

(viii) 控制潮水，防止水分过多。

3. 关于咸矾田改良问题：防止咸田和矾田的盐渍化和酸化作用，对于水稻增产具有决定性的意义。根据三角洲具体情况，防止反咸反酸应该考虑下列几项措施：

(i) 在附近山地，修建山塘水库，蓄水引淡灌溉，洗盐洗酸。

(ii) 布置“非”字形排灌渠道系统, 安装水閘和水樑, 防止咸潮入田, 同时引入淡潮洗盐, 提早浸春, 冲洗三、四次, 排干灌满, 勤排浅灌, 不致反咸反酸。

(iii) 咸田可施用石膏, 在滨海采集萌尾, 踩青温田, 矾田则施用石灰、草木灰、糖渣及其他碱性肥料。

(iv) 选种耐咸耐酸品种, 如黄占, 塘埔矮等。

4. 关于深耕与施肥问题: 深耕改土和施肥是保证特大丰收的物质基础, 水稻土的深耕问题, 争论很多, 根据目前劳动力工具及其他条件, 一般可深耕 6—8 寸, 属于漏底田, 黄坑田, 砂质田及矾田等, 则以不打乱土层为宜, 每隔三、四年深耕一次, 使用套犁, 电犁及轻便拖拉机进行深耕, 节省劳动力。

深耕必须结合分层施肥, 底层施半腐熟有机肥(如稻秆、绿肥、堆肥等), 中层施入腐熟肥料, 面肥则以速效性肥料为宜, 尽快使生土变熟土, 活土变油土。石灰板结田应停施石灰, 多犁多耙, 各种绿肥踩青, 改变土壤板结性, 同时创造土壤结构性。冷底田施用热性肥料, 如石灰、草木灰、火烧泥、牛栏粪等, 增高土温。至于铁锈水田施入头发, 猪毛等可以消除铁锈毒质。

根据分析结果来看, 示范区的水稻土磷、钾含量较少, 特别是珠江三角洲沙围田区更加显得缺乏, 根据 1959 年我们在大滘人民公社进行肥料试验观察, 增施磷、钾肥, 水稻生长良好, 而且增产显著。因此, 制造施用磷、钾素的化学肥料和细菌肥料对于水稻丰产具有巨大意义。

必须强调指出, 人烟密集, 植被已被破坏, 野生绿肥极少, 因此, 应该结合城市和村庄绿化, 美化, 做到“四边”种植绿肥(如木豆), 同时结合轮作冬种绿肥(如红花草、蚕豆、苕子、田菁等), 这是改良土壤获得丰产的重要关键。

5. 关于合理排灌问题: 示范区实现水利化是水稻增产的重要措施, 布置“井”字形的排灌渠道网, 修建水閘、水樑, 做到排灌分家, 解决过去排与灌的矛盾, 应该勤排浅灌, 湿润灌溉, 防止大水漫灌, 做到要干就干, 要湿就湿, 回青后分蘖和孕穗期适当排干烤田, 防止倒伏。

但必须指出, 大型水利工程与小型水利建设同时并举, 排水与灌溉相结合, 这对于防洪、防旱和防咸具有重要意义。

至于冷底田和铁锈水田应该开环山沟和“非”字形排水渠道, 排除冷泉和锈水, 降低地下水位, 防止内涝和毒质渗入田间。

6. 关于平整土地问题: 结合土地规划, 平整土地, 田块平坦整齐, 建立“井”字形灌溉渠道, 把稻田分划为 1000—2000 米宽的大片田地, 建立水陆交通网, 在两条小排水支渠之间, 就有一条六米宽的拖拉机路或车子路, 这些道路与小排水渠道形成“川”字形, 把稻田划分成 200 米宽的田块, 所有河涌, 排灌渠和道路笔直整齐。

7. 关于合理轮作问题: 合理轮作是培育土壤肥力的重要措施, 结合逐年深耕改土进行轮作和间作, 发展经济作物、蔬菜以及其他什粮饲料作物, 特别是高围田区, 潮水上田日数较少, 可以安排水旱轮作, 其安排轮作方式可考虑: 水稻——花生(荚类、绿肥)——水稻, 蔬菜——水稻——花生。

8.关于水稻合理密植問題：水稻密植問題爭論很多，根据本区情况，密植规格可考虑 2×5 —— 2×6 —— 3×5 寸，每科4——6苗，每亩20——30万苗较为适宜，这样行株密度可使禾苗充分利用光能热量，而达到通风透光有利于有效分蘖的目的。

9.关于犁冬晒白和熏土問題：犁冬晒白和熏土是广东农民沿用已久的改良土壤方法，这样做可使土壤充分风化，释放出各种有效态的营养灰分元素和氮素，晒透透，放水泡田，促进土壤松化，改善土壤物理結構性，有利水稻根系发育。特别是冷底田、烂湿田和鉄銹水田，经过犁冬晒白和熏土，不仅提高土温，而且使低价鉄化合物轉变为高价鉄氧化物，达到消除毒质的目的。

B. 菜园土的利用及其改良

最近中共广东省委发出关于发展蔬菜的指示特别是郊区蔬菜生产应放在重要地位、示范区菜园土占有很大面积，这种土壤的合理利用和良好，对于蔬菜增产具有重要意义。

广州和佛山郊区的菜园土大都位于高围凹区，这种土壤耕作历史很久，土壤深度熟化、肥力较高。

根据蔬菜生长的土壤条件，应以土壤中性反应为宜，过酸或过碱都会产生病害（如酸性土壤会使菜心发生根肿病，需要施用石灰或草木灰）。土壤質地要以砂壤质至粘壤质为适中，（三砂七泥或四砂六泥）有利于根系发育。

土壤水热状况对于蔬菜生长很大影响，特别是夏季天气炎热，由于太阳热强烈照射和辐射热，引起土温剧烈上升，造成蔬菜嫩叶和幼根受热病害。因此，必须合理灌溉或浇水，经常保持湿润状态的适宜持水量，同时也可调节施肥浓度，有利于蔬菜发科和生长。但土壤水分过多，对于根系的呼吸作用受到抑制。因此，除了水生蔬菜（如西洋菜，通菜等）之外，一般蔬菜应该调节适宜的地下水和土壤水分状况。

城市可供垃圾肥、粪尿肥以及化学肥料作为菜园土的肥源，深耕整地结合施用垃圾肥作为基肥，一部分翻入土层中腐熟分解后可供菜作的营养灰分元素和氮素，一部分留在地表复盖层，可以调节土壤水热状况，特别是冬季，土壤微生物对于有机物质的分解释放能量，防止冻伤，同时旱季可以减少蒸发，雨季不致于土壤养分的淋失，这样，施用垃圾对于保水，保肥和保温都有很大作用。

追肥应以勤施，薄施和集中施的原则，利用人粪尿、水肥和化学肥料（如硫酸铵、过磷酸钙等）混合集中施用，蔬菜生长初期应以粪肥为主，但不可浓度过大，开花期则增施磷、钾肥，效果显著。根据各种蔬菜的生物学特性，施用各种微量元素肥料（如钼酸铵、硼酸、硫酸锰等），进行根外追肥。

合理轮作是充分利用地力，改良土壤和防止病虫害的耕作制度，在轮作的同时应该考虑间种和套种，提高土地生产利用率；应该以短养长，深根与浅根相结合，豆科与非豆科的换茬。

一般由于多年连作，最容易引起病虫害。通过轮作和间作可以调整根际土壤微生物的种类组成和营养物质的来源，还可消除一些有害微生物的繁殖，特别是豆科作物的根瘤菌固定空气中的氮素，为后作和间作供给所必需的氮素来源。

菜园土地必须实现园田化,平整土地,布置排灌渠道网安装电气动力浇水和自流灌溉。

C. 基水地土壤的利用及其改良

1) 实现水位标准化:土壤经常保持湿润状态,要求鱼塘水面离基面的标准:桑基为0.5—0.7公尺,蔗基为0.3—0.5公尺。

2) 施足基肥:桑和蔗的生物学特性不同,而肥料施用的要求也不一样。桑基施用土杂肥、垃圾肥、绿肥等效果显著,结合松土整地施用,每摘一造桑摘泥花层厚五分左右,蔗基要求充分利用塘泥,多次薄施,采用蔗行挖坑压青办法,蔗叶回田,混施石灰,加速有机肥的分解和腐熟。

3) 深耕改土:桑基要求深耕1尺左右,但沙基、泥骨基及壳底基不宜打乱土层,桑基提早冬耕,摘完尾造桑后即进行全面松土8—10寸,晒白几天,再擗大坭6—8分。蔗基可以边耕地边除虫,挖地晒冬,使土壤松化,有利于根系的发育。

4) 平基并塘:防止表土流失,实行全面平基并塘,要求塘面每个50—100亩,深1—2米,长方形的塘面以东西向为宜。基面阔50—80米,做到基面平整,实现园田化。

5) 合理轮作:蔗基进行甘蔗——甘薯轮种,蔗行间种黄豆、白豆、红豆等豆科绿肥作物,桑基冬季整枝后冬种蔬菜。要求10—15年换桑头一次,种蔬菜一年后才植桑,加速土壤风化,增施有机肥料,提高土壤肥力。

此外,还有个别基水地要求不同的改土措施:低水基的地下水位较高,土壤水分过多,应该入砂入坭达到水位标准化。瓦渣基应该清除瓦渣,以免妨碍作物根系发育和便于耕作。坭骨基土质粘重,可入黑粉砂,岗子砂,达到四砂六坭或坭砂各半的标准,改善土壤物理性状。

D. 赤土性红壤的利用及其改良

广州、佛山以北的丘陵、台地大面积的红壤荒地,植被都已破坏。表土浅薄瘦瘠,有机质缺乏,土壤物理结构性不良,透水性蓄水性也较差,植物生长所必需的养分缺乏,但红壤中代换氢和活性铝很多,酸度也高,不利于作物生长。

加速红壤熟化,提高土壤肥力是获得丰产的重要关键。在天然植被下,生物小循环建立有机物质的合成、分解和聚积的平衡。当红壤开垦后引起这个平衡的改变,特别是土壤微生物活动加速了有机质的分解。根据中山大学劳动地发育在红色砂岩的红壤分析结果,随着熟化年份的增加而土色逐渐由红色→红棕色→灰棕色→暗灰色,PH值增高,这主要是由于施用草木灰和石灰,中和土壤酸性。在耕作过程改善了土壤的结构性 and 通透性,有利于有机质的分解和矿化作用,转变为可利用态的养分,加速了红壤的熟化过程。

红壤荒地必须考虑综合利用,实现坡地梯田化、花果山化和园林化。种植各种饲料、油料及杂粉作物。经验证明,深耕改土,施用有机肥、土化肥、石灰和化学肥料,耕作保墒,合理排灌是改良红壤的有效措施。

在紅壤中需要施用氮、磷、鉀、鈣的各種成分的肥料，特別是磷肥效果更為顯著，最好是集中施，分期多次施，不致磷素流失和被固定。增加土壤中的氮素，主要是通過施用有機肥，栽培豆科綠肥解決。

開荒初期種植花生、芝麻，以後輪種薯類及其他飼料綠肥作物，灌溉方便地方還可種植蘿卜菜、油菜及其他雜糧作物，供給城市油料、蔬菜和肉類。

至於發展經濟林方面，應該等高穴垦種植各種果樹，株行間種植毛蔓豆、狗爪豆、鋪地木蘭、葛藤等復蓋植物，不僅作為綠肥增加土壤中有機質，而且保蓄土壤水分和調節土溫。更重要的是可以收穫大量飼料，以供養豬，發展畜牧業，而達到綜合利用紅壤荒地的目的。在栽培柑桔、油桐、油茶及其經濟林的初期，還可在植株周圍復蓋稿杆，不僅有保水保土的作用，而且腐爛後還可增加土壤有機質含量。在北部山地，坡度較陡，應以發展林業為主，栽培用材林，薪炭林及水土保持林，防止水土流失。

四、結 論

1. 實現機械化、水利化、電氣化和化學化對於土壤利用改良和管理具有實踐意義，調節和控制土壤養分和水熱狀況，建立基本農田制，培育高度肥沃性的耕作土壤。

2. 示範區農業土壤形成演變，水稻土是為生產勞動的產物，耕作過程促進土壤脫鹽漬化和脫沼澤化，使土壤沿着油格田、泥肉田和潮泥田方向發展，有利於水稻生長。

3. 水稻土的利用改良應該入沙入泥，達到三沙七泥標準，深耕結合分層施肥，防止倒伏，平整土地，布置排灌渠道網，合理密植和輪作，所有這些措施是獲得特大豐產的重要關鍵。

4. 基本地和菜園地的土壤，實現水位標準化，園田化，充分利用泥肥及城市肥源，平整土地，精耕細作，合理輪種，間種和套種，以短養長，長短相結合，深根與淺根相結合，豆科和非豆科相結合，達到多種經營，提高土壤肥力的目的。

5. 荒地紅壤結構不良，通透性差，植物營養物質缺乏，酸度高，氫、鋁離子多，不利於植物生長。紅壤綜合利用改良必須實現坡地梯田化、花果山化和園林化，施用有機肥石灰及磷、鉀肥料，栽培綠肥復蓋植物，防止水土流失，等高穴垦種植果樹及其它經濟林，大力發展林業和畜牧業。

參 考 文 獻

- ① 廣東土壤（佛山專區部分），廣東省土壤鑑定委員會編，1958。
- ② 廣州郊區蔬菜（番茄、菜心、玉豆、椰菜）豐產經驗調查總結報告，中山大學生物系蔬菜調查研究組，中山大學學報（生物科學專刊）1959年第二期。
- ③ И. И. 格拉西莫夫、馬溶之：中國土壤發生類型及其地理分布，土壤專報第32號。
- ④ 李慶遠：關於紅壤改良的研究，土壤通報1959年No. 5。
- ⑤ 黎積祥：關於水稻土的发生分類問題，土壤分類制圖，農業出版社，1959。
- ⑥ 石華、黎積祥等：廣東土壤區划（專刊稿），中國科學院華南綜合考察隊，1960。

