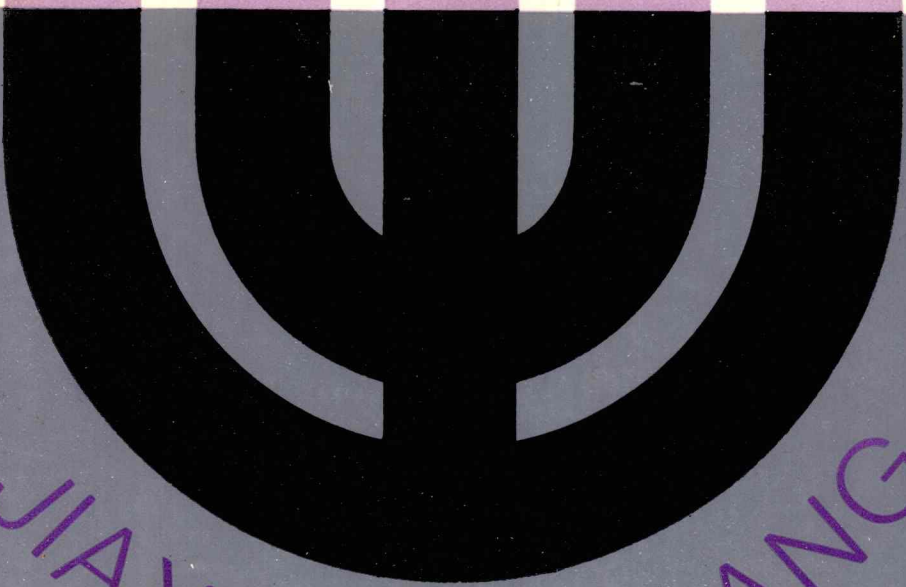


浙江土壤系列丛书之四

嘉兴土壤

嘉兴市土壤志(图)编辑委员会 编
嘉兴市农林局

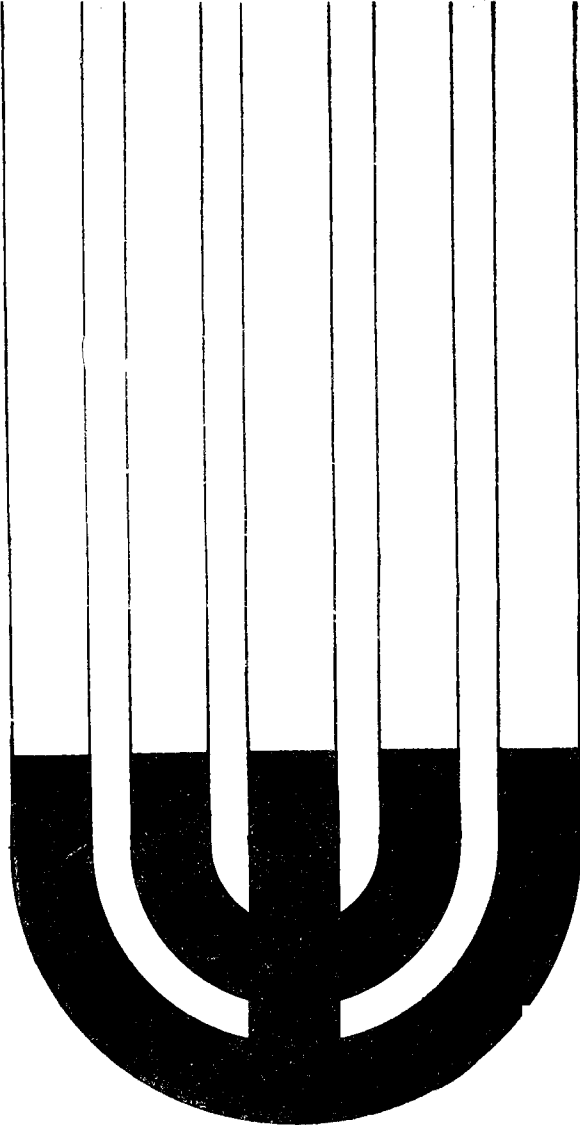


JIAXING TURANG

浙江科学技术出版社

浙江土壤系列丛书之四

嘉兴土壤



浙江科学技术出版社

责任编辑：章建林

封面设计：潘孝忠

嘉 兴 土 壤

嘉兴市土壤志(图)编辑委员会 编
嘉 兴 市 农 林 局

*

浙江科学技术出版社出版

浙江省良渚印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：17.5 插页：14 字数：413,000

1991年4月第 一 版

1991年4月第一次印刷

印数：1—1,150

ISBN 7-5341-0352-5/S·61

定 价：8.00 元

嘉兴土壤志(图)编辑委员会

主任委员 杜云昌

副主任委员 费金海 张益农 王国峰

委 员 范俊方 黄锦法 方兆登 曹慈音

杨能庭 唐诗玉 徐云天 杨春雄

姚鼎汉 金 伟 邹强金 强本南

唐浩松 黄一甫 沈慧生 许三兴

编写人员 张益农 王国峰 范俊方 黄锦法

严 强 方兆登 曹慈音 费金海

俞慧明 许升元 杨能庭 徐云天

杨春雄 姚鼎汉 金 伟 邹强金

张顺泉 顾克章 黄一甫

土壤制图 许升元 黄锦法 胡永祥 沈慧生

唐浩松 徐进荣 盛晓莉

土壤化验 曹慈音 方兆登 俞慧明 王雪根

数据统计 严 强 杨松华 陈明献

前 言

土壤是农业生产的基础。开展土壤普查,是合理利用和保护土壤资源,提高科学种田水平,加速农业现代化建设的一项基础工作。遵照国务院国发(1979)111号文件精神及浙江省土壤普查办公室的具体部署,在原嘉兴地区行署领导下,成立嘉兴地区土壤普查领导小组及办公室,于1979年11月在桐乡县石门乡进行土壤普查试点,培训技术骨干,摸索经验。1980—1981年,各县先后开展第二次土壤普查工作(含土地利用现状概查),至1985年1月,完成县级土壤普查任务。这次普查,以专业队为主,土壤分类系统明确,并采用航片、遥感、计算机及孢粉、 ^{14}C 监测等先进技术,因而在科学性、生产性、实用性等方面,比第一次土壤普查均有很大进展。

1983年,嘉兴地区撤消,分设嘉兴、湖州两市,实行市管县的体制,在嘉兴市人民政府领导下,于1984年10月份成立土壤志、土壤图编辑委员会(简称土壤志编委会),由市农林局具体负责。从1985年下半年起,市土肥站和编委会着手进行市级土壤普查资料汇总,采集省、市骨干剖面样品,进行县际土壤考察与界线接边,梳理并确定全市土壤分类系统,对主要土壤类型,还补充测定了某些诊断项目。经过两年多的努力,编写出《嘉兴土壤》(初稿),编绘了土壤普查成果图件,汇编各类数据资料及土壤肥料专题报告等,于1987年9月23日通过省级鉴定验收。

《嘉兴土壤》的执笔人:

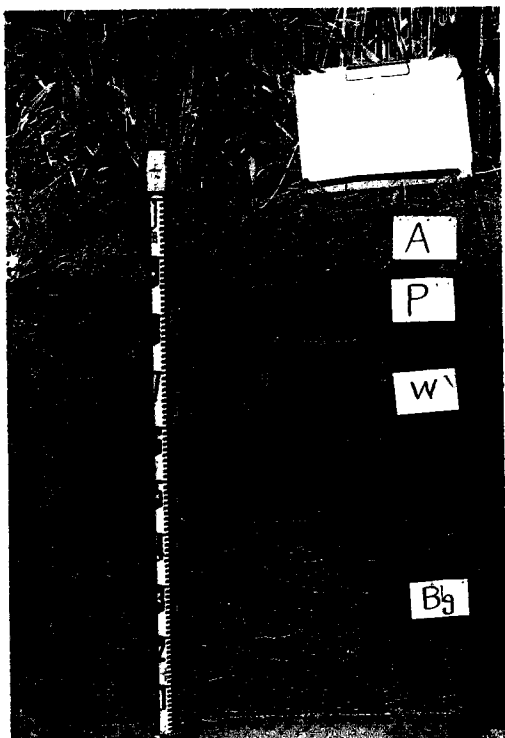
概述:费金海、俞慧明、黄锦法;第一编第一章:张益农、杨能庭、范俊方、俞慧明;第一编第二章:张益农、黄锦法;第二编:张益农、严强、徐云天、杨春雄、姚鼎汉、金伟、邹强金、张顺泉、顾克章、黄一甫;第三编第一章:王国峰;第三编第二章:方兆登;第三编第三章:黄锦法;第三编第四章:范俊方;附录:曹慈音、严强、许升元、俞慧明、黄锦法、范俊方、张益农。

省级验收通过后,又组织多次讨论,对本书初稿及成果图件作了修改、补充和修正。全书最后由张益农、范俊方、黄锦法、王国峰定稿。

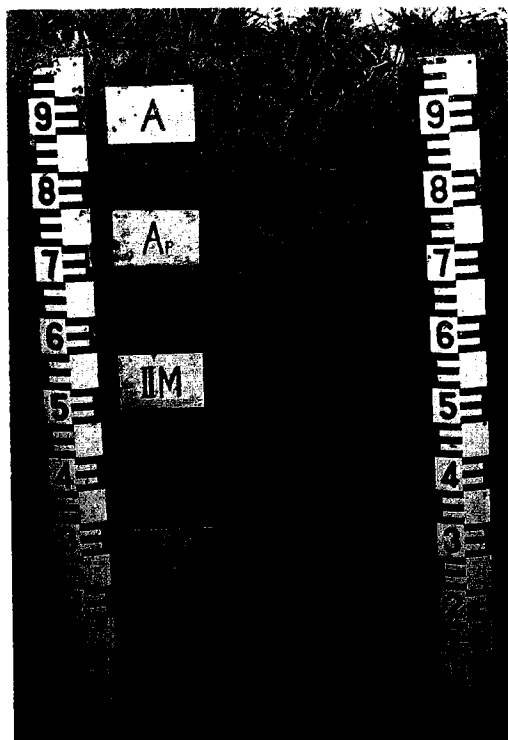
《嘉兴土壤》共有3编10章和4个附录。在编写过程中,得到浙江省土壤普查办公室浙江农业大学、浙江省农科院的具体指导,市属各有关局、市区划办、市农科所、嘉兴农校、各县(区)土肥站的配合和大力支持。曾得到俞震豫、侯传庆、严学芝、魏孝孚、冯志高、吴玉卫、严伯瑾、徐松林、吕仁焕、陈亢中、黄增奎、王琛法、吴次芳等专家的审查与帮助,在此一并致谢。由于土壤普查工作涉及面广,工作量大,限于水平和时间,目前仍有不少错误和不当之处,敬请读者指正。

编 者

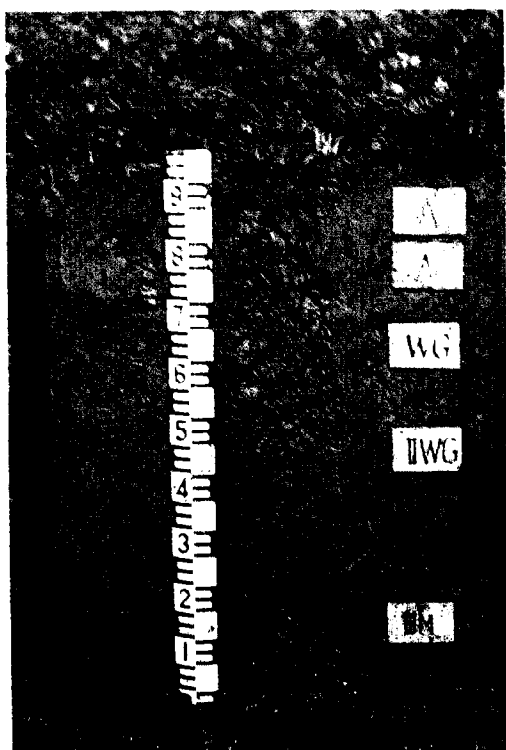
1989年11月



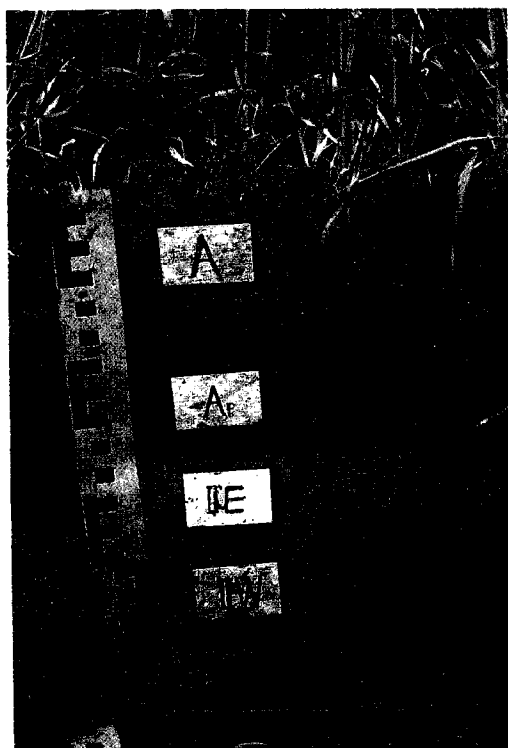
①黄斑田(采样地点: 嘉兴郊区七星乡新荡村)



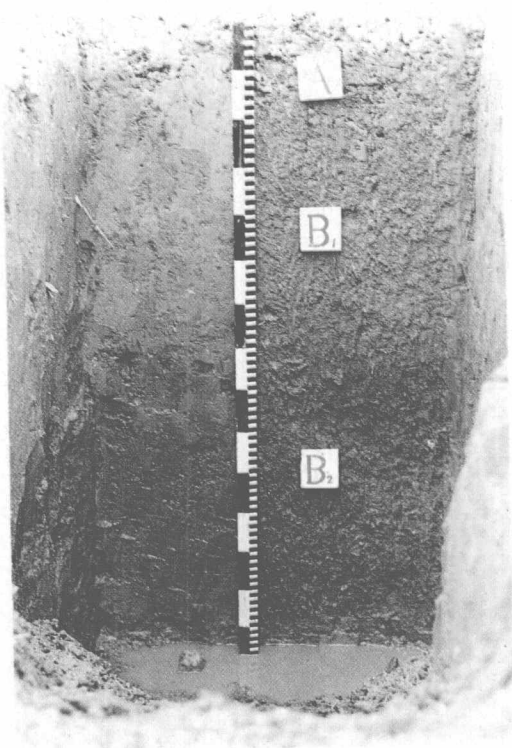
②青紫泥田(采样地点: 嘉兴郊区双桥乡)



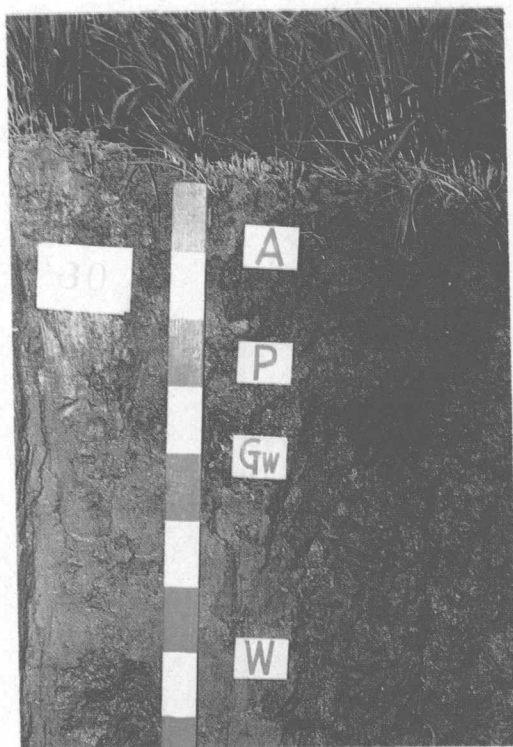
③黄化青紫泥(采样地点: 嘉善县陶庄乡)



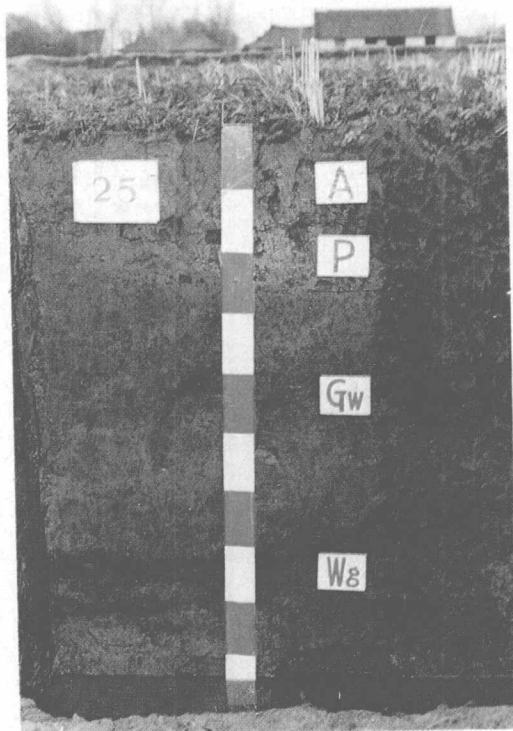
④小粉田(采样地点: 桐乡县上市乡)



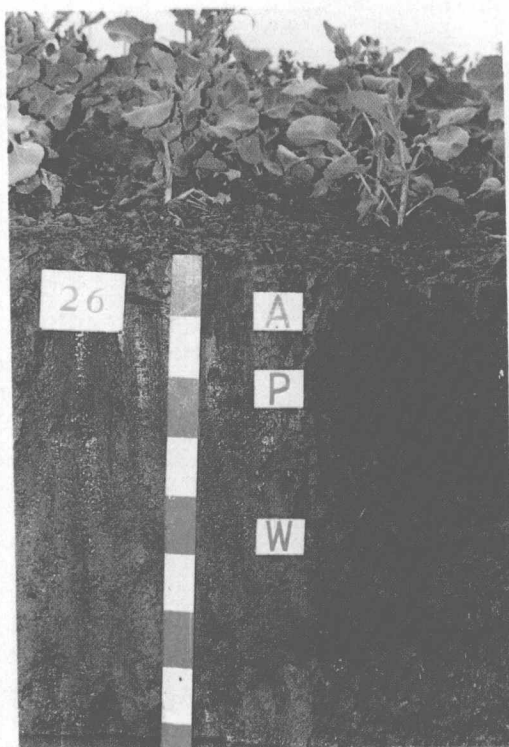
⑤ 堆叠土 (采样地点: 海宁县淡桥乡唐庄村邱家组共育室前)



⑥ 粉泥田 (采样地点: 海盐县长川坝乡泰山村)



⑦ 青粉泥田 (采样地点: 平湖县瓦山乡建新村王家埭)



⑧ 淡涂泥田 (采样地点: 平湖县全塘镇星华村)

目 录

概述.....	(1)
---------	-------

第一编 成土条件与土壤分类

第一章 成土条件和因素	(5)	壤	(16)
第一节 成陆过程	(5)	第二章 土壤分类与分布	(17)
第二节 地质地貌与土壤	(8)	第一节 土壤分类的原则与依据	(17)
第三节 母质与土壤	(9)	第二节 土壤分类与命名	(18)
第四节 气候与土壤	(13)	第三节 土壤区域性分布规律	(27)
第五节 河网水系与土壤	(14)	第四节 古土壤层的类型	(32)
第六节 时间因素、人类生产活动与土			

第二编 各类土壤性状特征

第一章 水稻土类	(37)	第二节 灰潮土亚类	(93)
第一节 水稻土类的基本特征	(37)	第三章 滨海盐土土类	(97)
第二节 水稻土各亚类的性态特征	(40)	第一节 滨海盐土亚类	(97)
第三节 渗育型水稻土亚类	(42)	第二节 潮化盐土亚类	(99)
第四节 潜育型水稻土亚类	(47)	第三节 潮间盐土亚类	(101)
第五节 脱潜潜育型水稻土亚类	(74)	第四章 其他土类	(103)
第六节 潜育型水稻土亚类	(84)	第一节 红壤土类	(103)
第二章 潮土土类	(88)	第二节 粗骨土类	(107)
第一节 潮土亚类	(88)	第三节 黑色石灰土土类	(108)

第三编 土壤改良与利用

第一章 土壤养分	(113)	第三节 嘉兴平原主要水稻土肥力的评	
第一节 土壤有机质	(113)	估	(146)
第二节 土壤氮素	(117)	第四节 水稻土的次生潜育化问题	(152)
第三节 土壤磷素和钾素	(123)	第三章 土壤分区及其改良利用	(155)
第四节 农田土壤养分综合评价及碳、		第一节 土壤改良利用分区	(155)
氮、磷、钾平衡分析	(129)	第二节 中、低产土壤的改良	(166)
第五节 土壤微量元素状况及重金属元		第三节 土壤资源的合理开发利用	(172)
素背景值	(132)	第四章 旱地土壤的开发利用	(175)
第二章 水田土壤物理性	(136)	第一节 历史的沿革	(175)
第一节 水田土壤的一些物理性指标	(136)	第二节 旱地的分布	(176)
第二节 水稻土物理性的讨论	(144)	第三节 旱地开发利用状况	(176)

附 录

一、嘉兴市主要土种志	(185)	三、土壤理化测定及说明	(240)
二、嘉兴市第二次土壤普查工作报告	(234)	四、土壤普查数据的电脑处理及应用	(247)

概 述

嘉兴市是浙江省省辖市，含城、郊两区和嘉善、平湖、海盐、海宁、桐乡5县，共146乡（镇）。地处长江三角洲的杭嘉湖平原，东邻上海，西连杭州，南临杭州湾，北接苏州，处于上海经济区的中心地带。方位是东经 $120^{\circ}17'27''$ — $121^{\circ}15'24''$ ，北纬 $30^{\circ}19'39''$ — $31^{\circ}1'57''$ 。东西长95公里，南北宽77公里。土地总面积3932.11平方公里，总人口299.53万，人口密度为每平方公里762人。嘉兴市地处北亚热带南缘，是典型的季风性气候，特点是：四季分明，气候温和湿润，干湿季明显，光照充足，雨量充沛。年平均气温 15.7°C ，大于 0°C 平均积温为 5620 — 5988°C ，大于 10°C 活动积温 4950 — 5039°C ；年日照2077小时，无霜期227—240天，常年降水量1060—1180毫米，由于夏季湿热，冬季干冷，干湿交替、氧化还原、淋溶淀积作用对成土过程起着主导作用。雨热同步，光温互补的气候条件，为植物生命活动创造了适宜环境，有利土壤微生物的旺盛活动，促进土壤的物质循环。但春季多雨往往造成渍害，秋季阴雨，土壤滞水僵闭，致使烂耕烂种，影响冬作生产。

全市境内河港纵横。按流域性排涝规划，可分入海（钱塘江、杭州湾）、入浦（黄浦江）南北二区。入海以长山河、海盐塘和尚未建成的盐官塘为骨干河道，组成南排水系。入浦以大运河、兰溪塘、芦墟塘、红旗塘、三店塘、平湖塘等为骨干河道组成入浦水系，入浦又分北泄和东泄两路。嘉兴市区则是主要骨干河道汇集与散发地。建国以来，农田水利工程建设较快，全市涝区有防洪圩岸9887公里，海塘护岸103公里，排灌渠系18823公里，地下渠道约500公里。尽管如此，水旱灾害仍时有发生，全市易受旱涝面积197.99万亩，占水田总面积的65%，其中北部和西部重涝田89.2万亩，中南部易旱易涝面积66.29万亩，东南沿海易旱面积42.48万亩。

嘉兴市地势平坦，平原土地面积为3489.08平方公里、占88.71%，水域403.73平方公里，占10.27%；杭州湾沿岸有少量山丘分布，面积为39.30平方公里，占1.00%。根据土地利用现状概查资料：耕地391.74万亩，占土地总面积的66.42%（其中，水田330.31万亩，占耕地面积的84.42%，旱地、菜地共47.75万亩，占耕地的12.13%）。园地54.70万亩，占土地总面积9.27%，以桑园为主，面积为54.4万亩。

全市土壤类型有6个土类、12个亚类、21个土属、63个土种，土壤总面积496.24万亩（包括沿海滩涂），其中以水稻土土类为主，占68.90%，潮土土类次之，占22.21%，还有少量滨海盐土、红壤、粗骨土、石灰岩土土类。

嘉兴市农业生产历史悠久，早在7000多年前，就有原始村落栖居。经过长期开发，农业较为发达，盛产稻米、蚕茧、棉花、络麻、油菜籽、生猪、小湖羊皮、水产品等。并有大量的农产品输出，素有“丝绸之府，鱼米之乡”之称。目前，全市拥有手扶拖拉机2.5万台，各

种脱粒机械11.7万台，植保机械27.8万台。1984年施用化学肥料54.19万吨，其中氮肥44.6万吨，每亩施用氮肥112公斤。1985年农村用电达到62735万度，平均每个农村人口257度。随着生产条件的改善，农业生产也提高到一个新的水平，1984年粮食总产量24.58亿公斤，平均亩产892.5公斤；提供商品粮9.295亿公斤，蚕茧2833万公斤，生猪185.58万头，水产品1974.25万公斤。

党的十一届三中全会以来，随着农村管理体制的改革，产业结构的调整，农村经济发生了明显的变化，经济增长速度加快，乡镇企业和第三产业的比重逐年提高。1985年农村社会总产值52.36亿元，每个农村劳力3220元。其中工业、建筑业、商品和运输业达到34.46亿元，占农村社会总产值的65.8%，农业总产值17.9亿元，占34.2%。从事乡镇企业和第三产业的农村劳力有53.83万人，占农村总劳力的33.1%。随着农村经济的发展，农民生活水平也有了很大改善，1988年农村人均收入1189元。

1985年1月，国务院批准嘉兴市为沿海经济开发区的开放城市。根据“改革、开放”的新要求，有关部门和广大科技工作者，分析研究了嘉兴市土地资源的利用现状和社会经济发展趋势，从全市垦殖系数高，后备资源不足，部分地区生产内容较为单一，发展不平衡的实际情况出发，进一步探索农村产业结构改革的路子和方向，逐步优化粮食作物结构，建立食用粮食、工业粮食、饲料粮食、外贸粮食相结合的新结构；在保证粮食生产稳定增长的同时，促进粮食作物、经济作物和肥料作物的协调发展，使种植业结构更趋合理化。

土壤是农业生产的基础，通过土壤普查和土地资源概查，为合理利用和保护土壤资源、提高科学种田水平，建立最佳种植业结构、强化农业提供依据。

第 一 编

成土条件与土壤分类

第一章 成土条件和因素

第一节 成陆过程

关于杭嘉湖平原的成陆过程,很多学者曾作过考证及论述。华东师大陈吉余等提出“浅海—泻湖”说^[1],浙江博物馆吴维堂等提出“杭州湾北岸中部陆地”说^[2],浙江省地质研究所蔡祖仁等提出“四次海浸”说^[3],严钦尚等全面阐述了杭嘉湖平原的演变^[4]。以上四种说法,都有一定的科学依据,并在某方面作了精辟的分析,对了解杭嘉湖成陆过程,颇多裨益。尽管他们对成陆原因、成陆时间、成陆范围的认识有所不同,但在许多方面有其共同性,而且可相互补充完善。根据前人的论述及这次土壤普查中野外调查,样本的¹⁴C测定,微古孢粉分析等,对杭嘉湖平原的成陆过程,有以下的认识:

第四纪以来,浙北平原曾经历过四次比较明显的海侵。第一次约距今11—12万年,第二次距今3.5—4万年,第三次距今1.2—0.8万年,即发生于全新世早期,这次规模最大,此时整个浙北沿海平原沦为海域,西侧和南缘分别为河口湾和海湾环境,随后海面下降,使杭嘉湖平原先后露出水面,形成古老土壤层,到了全新世中期(距今6000—7000年),海面回升,发生第四次海浸。浙北沿海平原的一部分,被海水再次浸没成为浅水湾。当时长江出海口在镇江、扬州一带,而钱塘江都以本流域的来沙,在其河口发育沙嘴。由于长江来沙丰富,所以长江沙嘴伸展非常迅速。它的南沙嘴受强风的影响,向东南反曲,形成反曲沙嘴,前缘与王盘山相联,当时的海岸线经江苏常熟、福山、太仓、上海漕泾一线入海至王盘山折而西至澈浦。它与钱塘江北岸沙嘴相连,形成一个大包围圈,把以太湖为中心的浅水海湾,逐渐封闭,仅以几条通道与海洋相通,成为现在太湖前身的泻湖。在此次海浸期间,杭州湾北岸的中部未受海浸。从地层上看,嘉兴、硖石、桐乡 的钻孔中(表1-1),都未见到明显的海相层,陆相却很显著。从大量古遗址发掘与考证(图1-1),也发现杭州湾南北两岸成陆的过程不同,南岸平原在7000多年前是浅海和泻湖,而杭州湾北岸平原区的中部,在7000多年前是陆地。如桐乡县石门罗家角遗址,经¹⁴C测定为7040±150年,是建立在陆相沉积上。而南岸的河姆渡遗址(¹⁴C测定为6960±130年),却建在滨海泻湖相地层上。基本同一时期、同一海面高度下出现此种差别,证明桐乡罗家角一带地势较高,未受海浸。因此,北岸平原中部(图

注:[1] 长江三角洲的地貌发育(地理学报25(3), 1959, 201—220页)

[2] 从新石器时代文化遗址看杭州湾两岸的全新世古地理(地理学报38(2), 1983, 113—125页)

[3] 浙江北部沿海第四纪以来的海面变化(中国第四纪海岸线学术讨论会论文集, 1985, 171—183页)

[4] 杭嘉湖平原全新世沉积环境的演变(地理学报42(1), 1987)

表1-1 杭州湾北岸全新统地层对比表

深度 (m)	杭 州 湖 滨	德 清 北 横	桐 乡 上 市	峡 石 东 山	嘉 兴
5	黑色有机质粘土	黄色粘土	浅灰、灰黄粘土, 下部夹黄色粘土	黑色含腐殖质粘土, 附近深3—4米处有大树芦苇残体, 广亚化石	上部浅灰灰黄粘土, 下部黄褐色粘土, 间夹薄层粉砂, 具薄层理
	青灰色粉砂及灰色粘土	灰黄色重亚砂土	浅灰、灰褐色含砾粘土、砾棱角状, 夹薄层黄色粘土和浅灰色粉砂	黄色粘土夹硅化白云岩碎块	
10	灰色粘土夹粉细砂, 下部为青灰色粘土。含广盐性和窄盐性有孔虫、中华丽花介等	灰白色粉土质亚粘土含铁锰结核	深灰、灰黄色粉砂质粘土, 含砾石	紫红色、褐色砖化白云岩碎块, 夹黄色粘土	中上部灰色粉砂质粘土含植物碎质, 下部灰黄色粉砂
15		灰黑色粉细砂, 18米处产海业贝壳化石			深色灰含砾粘土砾径1—3cm为火山岩
20	灰黑色粘土, 含淡水及微盐水贝壳及广盐性有孔虫	灰黑色粘土		褐色、灰红色火山碎屑岩、硅化白云岩、夹黄色粘土	
25		含砾中、细砂			
30	棕黄色粉砂质粘土				
35					
40					

注: ■海相, 滨海相, □陆相

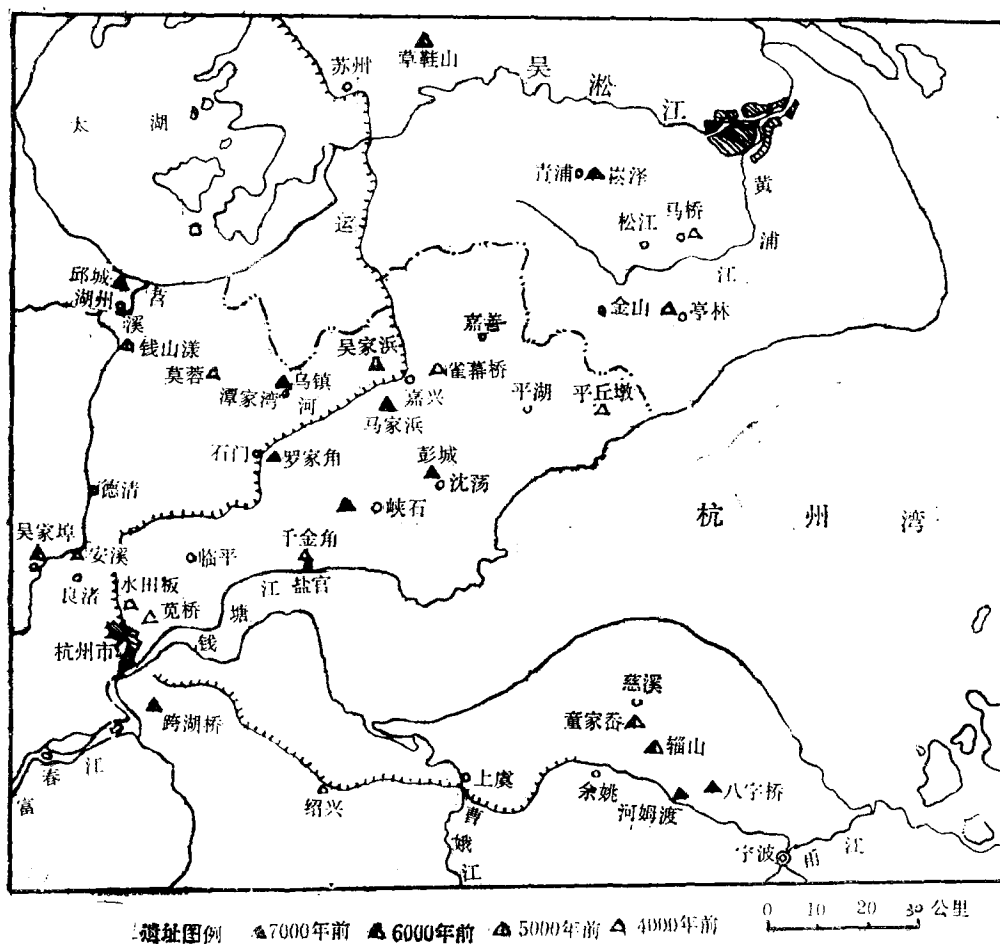


图1-1 杭州湾两岸新石器时代遗址分布

1-2) 成陆甚早,北部平原是由中部向四周发展。当时北岸的西部和北部是内陆巨浸,为一大片湖泊区。据记载,以东江、吴淞江、娄江(简称“三江”),作为潮汐对于太湖的通道,它们曾把长江南岸沙嘴割裂成不连续的段落,后来“三江”水道淤塞或缩狭之后,太湖才不受潮汐影响,逐渐演变为淡水湖泊。在北岸的南侧由于长江、钱塘江古沙嘴形成漏斗状河口,拦门沙坎发育,奠定杭州湾喇叭口状,钱塘江涌潮开始出现,对沿岸地貌起了很大的改造作用。涌潮横溢,泥砂加积两岸,使沿江地面比内地高,西部比东部高,形成成陆年龄较短的沿江高地,从而使平原上的低洼处发育湖泊,并使河流改向,发生水域扩大与水面缩小沼泽发育多次更迭,后来随着人类利用改造的加强,逐渐形成现今地势平坦、河流密布、北部湖泊星罗的杭嘉湖平原。

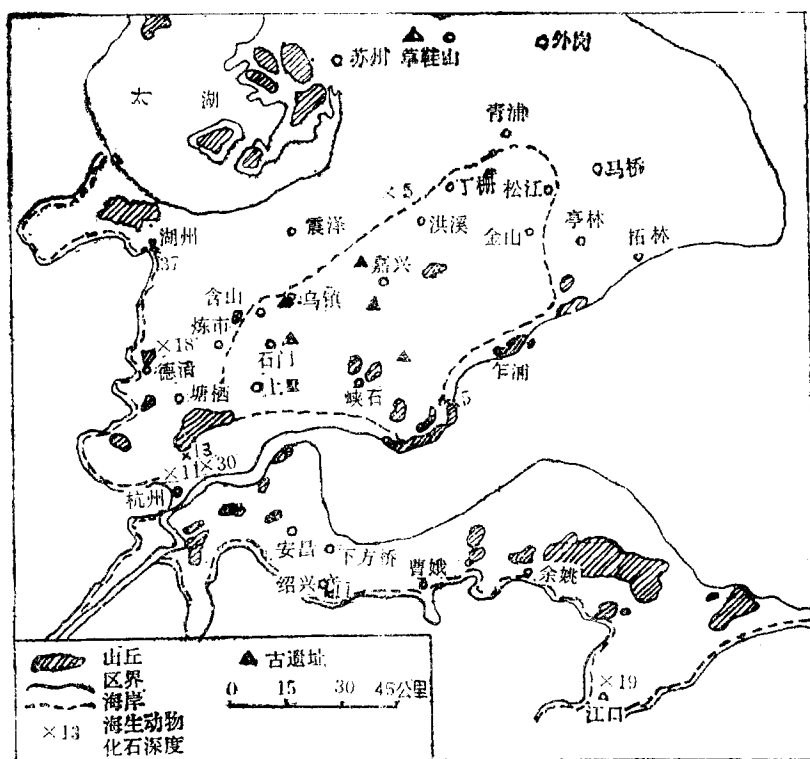


图1-2 杭州湾两岸7000年前的海陆分布

第二节 地质地貌与土壤

本区地质构造属扬子古陆的组成部分，以杭州凹陷构造单元为主。杭州凹陷属复向斜性质，三迭纪以前处于长期下沉状态。中生代燕山运动使杭州附近形成一系列的背斜和向斜山地。在褶皱的同时，有火山活动，流纹岩和凝灰岩的喷出，它决定了长江山地地质的基本轮廓，使本区处于沉降下陷，形成北东倾伏的中生代断陷盆地，创造了接受第四纪沉积物质的地质基础。新构造运动以来，一直表现为下沉运动，沿海山体则沦为残丘，形成侵蚀剥蚀丘陵地貌。广大平原地区为第四纪疏松沉积物所覆盖，覆盖物厚度由西南向东北递增，如余杭临平为43米，海宁长安镇89米，嘉兴190米，嘉善西塘250米。第四纪以来，经历多次海浸海退，逐步发育而成北部松散堆积平原地貌。后来由于江道缩狭，排水不畅，洼地积水成湖。随着人类利用改造的加强，逐步形成湖泊广布、水网交叉的水网平原地貌。

东部滨海平原及沿江高地为近期江海共同冲积而成。杭州湾喇叭口奠定后，钱塘江涌潮横溢，泥砂加积两岸，形成沿江地面比内地高，土质砂性重的海积平原地貌。

从区域地貌上看，嘉兴市还可细分为四个地貌类型。

1. 侵蚀剥蚀丘陵

古生代、中生代地层，由于经受了第三纪以来长期的下沉和风化剥蚀作用，发育成为众

多的剥蚀残丘，山体圆浑，断续绵亘于沿江（海）一带。大部为侏罗系的凝灰岩及燕山晚期的花岗斑岩、闪长玢岩等，母质为其原积物或坡积物。因地处红壤带北缘，红壤化作用较弱，形成的红色风化壳厚薄不一，经历剥蚀风化而发育成黄泥土、黄砾泥等。此外震旦系硅质白云岩、白云质灰岩等尚有零星分布。

Ⅱ. 海积平原 (Q_4^{sm})

包括海涂围垦区及沿江（海）公路外侧的狭长地带，为钱塘江涌潮以后（2500年左右）所沉积，由于历史时期水动力条件的变化，涨坍不一，以坍为主。据历史记载，宋、元以后才渐趋稳定。其母质为新海相沉积物，经历盐渍化作用、脱盐作用而发育成涂泥土、咸泥土、淡涂泥田等。质地偏轻，含有不同程度的盐分，均有钙反应。除涂泥土尚未围垦外，目前已辟为农田。

Ⅲ. 冲积海积平原 ($Q_4^{1-2al-m}$)

分布于大运河东南广大地区。地势高平，海拔4.5米左右（吴淞高程，下同），是长江、钱塘江夹带的泥砂在河口堆积而成，由于河口地区水动力结构十分复杂，河槽极不稳定，发生泥砂大冲大淤的变化。按其冲积物质来源，可概分为两个亚区：

Ⅲ₁. 近海冲积平原亚区：分布于海积平原内侧的条带状地段。纵深约5—10公里。为钱塘江涌潮前后及长江夹带的泥砂冲积而成。地势高亢，俗称沿江高地，海拔5.5米左右，河道稀疏，母质为近海相沉积物，盐分已被淋洗，正在进行脱钙作用及离铁作用，发育成粉泥田，质地中壤至重壤。为嘉兴市稻棉、稻麻轮作区的主要土壤类型。

Ⅲ₂. 冲积平原亚区：分布于中部及东部的水网平原区，地势平坦，田地相间高程4—5米，河网交叉，母质为河相沉积物，经历草甸化、潜育化作用，发育成黄斑田、黄心青紫泥田、堆叠土等，以重壤为主，为粮、桑的主要产区。

Ⅳ. 泻湖湖沼平原 ($Q_4^{2-3lag-h}$)

由于长江和钱塘江沙嘴的不断伸展，形成一个以太湖为中心的古泻湖，最后演变成淡水湖泊。在泥砂和大量水生植物的堆积下，湖泊水面日趋缩小，变浅或被分隔，形成湖沼平原。主要分布于红旗塘以北低洼地区，湖泊众多，海拔3.3—3.8米。母质以湖沼相沉积物为主，颗粒匀细。其成土过程是在古潜体基础上，逐步脱潜。发育成青紫泥田、黄化青紫泥田，土体粘闭，常夹有埋藏的腐泥层、泥炭层。为粮、鱼主要产区。

第三节 母质与土壤

水网平原地区的母质类型，是个比较复杂的问题，它受潮、河、江、海的水力搬运和沉积环境的制约，往往交互影响，不易严加区别，特别是缺乏定量的数据。我们除利用常规分析材料及一般概念性知识外，借助于浙江农业大学土化系对嘉兴市代表性土壤的微体古生物分析、孢粉分析资料，以及移植地质领域沉积学上乌德—温德华思(Woden-Wentwarth)粒度计算，并对某些参数进行聚类分析，试图对平原地区沉积母质的沉积环境作以下粗浅的区分。