

珠江三角洲耕地质量 评价与利用

广东省土壤肥料总站 编著

 中国农业出版社

珠江三角洲耕地质量 评价与利用

广东省土壤肥料总站 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

珠江三角洲耕地质量评价与利用/广东省土壤肥料总站编著. —北京: 中国农业出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 109 - 11773 - 0

I. 珠… II. 广… III. ①珠江三角洲—耕地—土地资源—评价②珠江三角洲—耕地—土地资源—资源利用
IV. F323. 211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 105013 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
责任编辑 贺志清

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10.25 插页: 8
字数: 222 千字 印数: 1~800 册
定价: 50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

一、珠江三角洲耕地地力调查与质量评价工作



召开珠江三角洲耕地地力调查与质量评价工作动员会



调查农户生产情况



使用全球卫星定位仪 (GPS) 确定采样点位置



样品采集



样品分析测试



建立耕地资源管理信息系统

二、珠江三角洲耕地利用状况



农民积极调整作物结构，大量稻田改作菜地



旱坡地被用作种植荔枝、龙眼等果树



仍有大量的耕地用于种植水稻

三、农业现代化进程中的耕地利用状况



机械化收割，提高了稻秆还田的数量



众多菜场已实施标准化生产，节水灌溉呈现规模



耕地功能发生变化，在许多花卉生产基地，部分土地不再耕种，仅仅是承载体

主 编：梁友强

副 主 编：汤建东 钟继洪

参编人员：（按姓氏笔画顺序排列）

艾绍英 刘鉴明 李盟军 吴靖宇 余炜敏

张国林 张育灿 张新明 张满红 陈俊坚

林兰稳 林碧珊 姚建武 骆伯胜 谭 军

图件制作：邓南荣 甘海华 赖雪梅 彭凌云

数据处理：贾爱萍 刘彦红 高家俊

前言

“万物土中生”，“有土斯有粮”，耕地是农业的基础，是农业生产最基本和不可替代的生产资料。查清土壤资源，对于农业乃至整个国民经济的发展是必不可少的。新中国成立以来，广东省先后于 1958 年、1979 年开展过两次大规模的土壤普查，土壤普查的丰硕成果在广东省的农业区划、中低产田改造、科学施肥、开荒造地等方面发挥了重要作用。改革开放后，广东省特别是珠江三角洲地区经济迅速发展，人口迅猛增加，基础设施建设占用大量优质耕地，导致耕地面积锐减。同时，由于农村经营管理体制、种植结构、耕作制度、肥料使用、产量水平、废物排放等方面发生了显著变化，引发了土壤肥力下降、菜地次生盐渍化、土壤环境污染等问题。开展耕地地力调查与质量评价工作，摸清耕地质量变化的因素和条件，对耕地资源的合理配置、种植业结构调整、保证农产品质量安全、降低农业生产成本、实现农业可持续发展都具有十分重要的意义。

2002 年，在国家财政部的大力支持下，农业部启动实施了耕地地力调查与质量评价项目。按照农业部的部署，广东省土壤肥料总站自 2002 年起，在佛山市高明区开展了耕地地力调查与质量评价试点工作。2003 年至 2005 年，分别组织技术人员对广州市白云区、番禺区、花都区、从化市、增城市，佛山市南海区，惠州市惠阳区、博罗县，东莞市，江门市新会区和台山市的耕地地

力、土壤环境及农户生产情况进行了调查与质量评价。4年共调查珠江三角洲以出口农产品为主的12个县(市、区),调查面积达 $425\,581\text{hm}^2$ (6 383 715 亩^①)。其中耕地面积 $350\,306\text{hm}^2$ (5 254 590 亩),占珠江三角洲耕地总面积 $699\,344\text{hm}^2$ (10 490 160 亩)的50%,平原区的果园和丘陵区坡度较小的果园 $75\,275\text{hm}^2$ (1 129 125 亩),占珠江三角洲果园总面积 $238\,539\text{hm}^2$ (3 578 085 亩)的31.6%。

珠江三角洲12个县(市、区)的农户调查、野外采样、化验分析、成果资料汇总严格按照《全国耕地地力调查与质量评价技术规程》的要求进行。其中,样点布设和耕地资源管理信息系统建立均采用了GIS的技术支持;农户调查和野外采样在确定具有代表性的田块后,用全球卫星定位仪(GPS)进行定位;耕地地力综合评价应用了相关分析、因子分析、模糊评价、层次分析等数学原理和地统计插值分析等方法。汇总时,由于地域差异性较小,12个县(市、区)的耕地质量评价采用统一的标准、评价因子和权重值,确保评价结果具有可比性。

为确保珠江三角洲耕地地力调查与质量评价工作圆满完成,广东省土壤肥料总站组织广东省生态环境与土壤研究所、广东省农业科学院土壤肥料研究所、华南农业大学资源环境学院和12个项目县(市、区)农业局(农业技术推广中心)等单位成立了“珠江三角洲耕地地力调查与质量评价工作领导小组”,组长由广东省土壤肥料总站站长担任,副组长由科研教学单位和各县(市、区)农业部门领导担任。各单位抽调了技术骨干参与调

^① 亩为非法定计量单位,1亩=667m²。

查与评价工作,根据不同阶段的工作内容,组建了野外调查队、样品化验分析组、县域耕地资源管理信息系统制作组。其中野外调查采用专业队的形式,每队4~5人,其中至少有2名具有野外土壤调查工作经验的专业人员,负责样品采集和农户调查过程中的表格填写。样品化验工作全部由科研教学单位承担,同时用标准样校准分析数据,确保化验结果的准确性。耕地资源管理信息系统由专门从事地理信息系统的教学科研人员负责图件的整理和数字化,绘制野外调查样品点位图,建立属性数据库和空间数据库。与此同时,广东省土壤肥料总站还聘请了11位专家,成立技术指导小组,对调查布点方案进行审查,研究确立评价指标体系,确定各指标的权重值,指导野外农户调查,监督样品测试质量,评审成果报告。

据统计,12个县(市、区)的调查共采集土壤样本数2 426个,每个样本代表面积 144.4hm^2 (2 166亩);采集土壤环境样本1 171个,每个样本代表面积 299.2hm^2 (4 487亩)。采访农户2 426户。编写工作报告、技术报告各12篇,专题报告48篇,绘制土壤养分图、中低产田分布图、种植利用区域分布图等共143幅。调查结果表明,改革开放以来,珠江三角洲地区不断优化种植业结构,耕地利用强度加大,复种指数提高,农民大量增加了化肥投入,磷素在土壤中得到积累。但在耕地的开发利用过程中,也存在不少问题。首先,非农建设占用大量优质耕地,导致该地区旱涝保收耕地面积减少;其次,耕地重用轻养的情况较为普遍,农田施用有机肥减少,化肥施用不科学,导致土壤有机质和全氮出现不同程度的下降,土壤硝酸盐累积明显,部分土壤产生次生盐渍化;再次,工业“三废”不合理排放和化

肥农药的不合理使用,导致部分地区土壤重金属含量超标,灌溉水受污染,农产品质量达不到安全食用标准。如果这些问题不采取措施解决,将会降低耕地质量,增加农业生产成本,削弱农产品竞争力,严重影响农民增收和农业的可持续发展。为此,珠江三角洲地区必须树立科学发展观,严格执行《基本农田保护条例》,落实耕地保护责任制度,转变土地利用方式和管理方式,节约和集约利用耕地资源,继续搞好耕地易地开发,确保耕地占补平衡。要增加投入,加大农田基础设施建设力度,进一步改善耕作条件。充分利用珠江三角洲有机肥源众多的优势,扶持农业生产企业使用农业机械进行秸秆还田、喷泥抬田和生产商品有机肥料,引导农民增施农家肥,培肥地力。对轻度污染的耕地,应告知农民群众该地块适宜种植农作物的种类和不宜种植的种类;对污染严重的耕地,应改种观赏花卉、苗木。建立健全土壤环境监测体系,开展土壤、灌溉水和农产品质量检测,推广污染土壤修复技术。通过地力调查与质量评价,初步摸清了珠江三角洲耕地的综合生产能力,建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量较高的珠江三角洲耕地地力评价体系;基本摸清了珠江三角洲耕地土壤环境质量及问题,系统查清了影响当地种植业生产持续发展的主要制约因素。建立了耕地资源管理信息系统,全面提出了耕地资源合理配置和改良利用、配方施肥、耕地适宜性种植、无公害农产品管理措施等。这些成果为珠江三角洲地区各级农业决策者制定农业发展规划、调整种植业结构、建设无公害农产品生产基地和农业现代化示范区提供了最基础的第一手科学资料和最直接的科学依据,也为今后全省大规模开展耕地地力调查、中低产田改造、实施沃土工程、科学施肥等工作提供了技术支撑。

《珠江三角洲耕地质量评价与利用》是广东省土壤肥料总站组织有关单位在汇总 12 个县（市、区）耕地地力调查与质量评价成果的基础上，引用第二次土壤普查、土地年度变更调查及土壤监测等有关资料编写而成的。珠江三角洲耕地地力调查与质量评价成果汇总工作得到了农业部种植业管理司、广东省农业厅、全国农业技术推广服务中心的大力支持。在编写《珠江三角洲耕地质量评价与利用》过程中，得到了广东省生态环境与土壤研究所、华南农业大学资源环境学院、广东省农业科学院土壤肥料研究所等单位的大力协助。在地力调查过程中，得到了广州市白云区农业局、番禺区农业技术推广中心、花都区农业技术推广中心、从化市农业局、增城市农业局，佛山市高明区农业技术推广中心、南海区农业技术推广总站，惠州市惠阳区农业技术推广中心、博罗县农业局，东莞市农业技术推广服务中心，江门市新会区农业局、台山市农业局和广州市农业环境与植物保护总站、佛山市农业技术推广中心、惠州市农业技术推广中心等单位的大力协助。此外，郑惠典、叶细养同志主持组织了耕地地力调查与质量评价的前期工作，梁兆朋、江腾辉同志对项目县工作进行了指导。

由于编者技术水平有限，书中难免有失误和不妥之处，恳请各位读者、专家提出宝贵意见。

编 者

2006 年 12 月

目 录

前言	1
第一章 自然与农业概况	1
第一节 自然概况	1
第二节 农业概况	5
第三节 农田基础设施概况	8
第四节 耕地利用与保养	8
第二章 耕地地力调查与质量评价的内容与方法	14
第一节 工作准备	14
第二节 室内样点布设	16
第三节 野外调查与样品采集	17
第四节 样品分析及质量控制	19
第五节 耕地资源管理信息系统	22
第六节 耕地地力评价依据及方法	25
第七节 耕地环境质量评价依据与方法	32
第八节 资料汇总与图件编制	36
第三章 珠江三角洲耕地土壤属性	38
第一节 耕地土壤养分状况	38
第二节 耕地土壤其他属性	76
第三节 耕地土壤属性变化及成因	82
第四章 耕地地力评价	85
第一节 耕地地力分级	85
第二节 耕地地力级别描述	88
第三节 评价结果与全国耕地地力等级体系	92
第五章 耕地资源利用与保养	94
第一节 耕地资源利用状况	94

第二节	中低产田现状分析	96
第三节	耕地利用与保养中存在的主要问题	100
第四节	中低产田改良方案	103
第五节	耕地改良利用的对策与建议	106
第六章	耕地质量与配方施肥	109
第一节	耕地养分的缺素状况	109
第二节	施肥状况分析	116
第三节	施肥中存在的主要问题	119
第四节	对策和措施	121
第五节	主要作物的施肥建议	123
第七章	耕地资源合理配置与种植业布局	129
第一节	种植业在珠江三角洲农业中的地位	129
第二节	近 20 年来珠江三角洲种植业结构调整情况	130
第三节	不同作物的区域布局特点	132
第四节	作物改制对耕地质量的影响	135
第五节	作物结构调整的优势和面临的问题	137
第六节	优化珠江三角洲作物布局的建议	139
第八章	耕地资源合理利用的对策与建议	143
第一节	珠江三角洲耕地数量与质量变化的趋势分析	143
第二节	广东省内其他地区耕地资源利用面临的问题	144
第三节	耕地资源合理利用的对策与建议	146

第一章 自然与农业概况

第一节 自然概况

一、地理位置与行政区划

珠江三角洲位于广东省大陆的中南部,地理坐标介于东经 $111^{\circ}59'$ ~ $115^{\circ}26'$,北纬 $21^{\circ}27'$ ~ $23^{\circ}56'$ 之间,是西江、北江、东江下游的冲积平原。行政区域包括广州、深圳两个副省级城市,珠海、佛山、江门、东莞、中山五个地级市以及惠州市的惠城区、惠阳区、惠东县、博罗县、肇庆市的端州区、鼎湖区、高要市和四会市。全区共辖 326 个镇,5 480 个行政村。

二、土地资源概况与人口分布

珠江三角洲是广东省最大的平原。据省国土部门统计^①,2004 年珠江三角洲地区土地面积 4.17 万 km^2 , 占全省 23.20%, 其中耕地 69.93 万 hm^2 , 园地 25.49 万 hm^2 , 林地 118.99 万 hm^2 , 建设用地 76.04 万 hm^2 , 未利用地 34.72 万 hm^2 。耕地中,灌溉水田面积 51.75 万 hm^2 , 占耕地总面积的 74.00%; 望天田面积 0.24 万 hm^2 , 占耕地总面积的 0.34%; 水浇地面积 1.24 万 hm^2 , 占耕地总面积的 1.77%; 旱地面积 13.01 万 hm^2 , 占耕地总面积的 18.60%; 菜地面积 3.70 万 hm^2 , 占耕地总面积的 5.29%。

2004 年珠江三角洲地区常住人口为 4 002.39 万人, 占年末全省常住人口 8 303.72 万人的 48.20%。乡村人口 1 593 万人, 其中从事农林牧渔业的人数为 316.68 万人。全区人均占有耕地 0.017 5 hm^2 (0.26 亩), 农业人口人均耕地 0.044 hm^2 (0.66 亩)。

三、地形地貌

珠江三角洲原是一个多岛屿的海湾,由西、北、东三江夹带泥沙在海湾内不断堆积,逐渐淤高成平原。由于地质构造的断裂、凹陷、地壳升降等运动的影响,区内发生海侵、海退和陆地升降,表现为平原区沉降,边缘区上升,形成了古三角洲、老三角洲和新三角洲。目前,东、西、北三面被山地围绕,南临南海,构成一个马蹄形海湾形势。珠江三角洲在大地构造上属华南准台地的一部分,地势总体低平宽广,但区内地貌形态多样,主要

^① 本书多处出现了耕地面积数。《广东农村统计年鉴》将来源于广东省国土资源厅的土地面积数称为“按新口径统计”面积。本书借用这种术语,将由国土部门提供的数称为“新口径”数,将省统计局统计的相关数据称为“旧口径”数。

有山地、丘陵、台地、河流冲积平原、三角洲和滨海平原。较大的地貌有潭江冲积平原、台山滨海平原、高要盆地、四会绥江下游冲积洼地和冲积平原、广花平原、东江冲积平原洼地、深圳滨海平原、三角洲平原。区内有 1/5 的面积为星罗棋布的丘陵、台地和残丘，沿海有数百个岛屿。珠江三角洲是由多条河流、多个顶点向海顺序推进而成的复式三角洲，西北江三角洲有山地、丘陵和孤丘，分散于平原之中，形成了一个特殊的地貌景观；东江三角洲平原开阔宽广，基本无山丘、台地和孤丘，具有典型的三角洲特色。耕地所处的小地貌类型主要有梯田（或梯地）、坑田、垌田、洋田、低壟积水田、沙围田和基水（塘）地。

四、自然气候与水文地质

珠江三角洲绝大部分地区在北回归线以南，属亚热带季风气候，暖湿多雨，多年平均气温在 21.8℃ 左右，年最高气温在 36.7~38.7℃ 之间，最低气温在 -1℃ 左右，年气温高于 35℃ 的最多为 25d，0℃ 以下气温极少出现。多年平均降水量在 1 600~2 300mm 之间，最大为 2 250~2 850mm，最小为 1 000mm 左右，其中汛期（4~9 月）占全年雨量的 81%~85%。多年相对平均湿度在 76%~83% 之间。全区光照充足，雨量丰富，十分适合亚热带作物生长。

珠江三角洲内河道纵横成网状，水系密布，水流互相沟通，河网密度高达 2km/km²。水系包括西江、北江思贤滘以下和东江石龙以下河网水系和入注珠江三角洲的河流。其中，从西向东流入珠江三角洲的河流有潭江（锦水）、高明河、沙坪水（古劳河）等；从北向南流入的有流溪河、增江、沙河、西福河、雅瑶水、南岗河等；从东向西流入的有寒溪水等。还有直接流入伶仃洋的茅洲河和深圳河。三角洲内诸河自东而西汇集于虎门、蕉门、洪奇门（沥）、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门八个口门入注南海。珠江三角洲土壤的形成深受周期性潮汐影响，一般每天一次高潮和低潮，越往上游潮差越小。在低围田区，每月潮水可能上田 10d 以上，中围田区每月潮水可能上田不足 10d，而在地势较高的高围田，只有大潮或高潮时才能有较大面积短时间上田。利用潮水灌溉农田，是珠江三角洲的重要特点。但潮汐对珠江三角洲土壤盐化作用也有较大影响，咸潮使土壤含有氯化钠，长期作用形成重咸田或中咸田、轻咸田，给农作物带来危害。

五、成土母质与人为活动

珠江三角洲土壤的成土母岩、母质复杂，主要有：河流冲积物、宽谷冲积洪积物、河流沉积物、三角洲沉积物、滨海沉积物、花岗岩、砂页岩等。

河流冲积物：珠江三角洲河流众多，水网密布。河流冲积物多分布于河流中、下游沿岸较近的地带，或二级河成阶地。由于各河流水文状况不同，造成河流冲积物物质颗粒粗细有一定差异，河流冲积物一般发育形成河砂泥田、砂质田、大眼砂田、黏土田、黄泥底田、结粉砂田、泥田、石仔底砂质田、潮砂田、潮砂泥田、潮泥田、乌潮泥田、泥肉田、乌涂田、松泥田、油泥田、油黑泥田、石灰性松泥田等。河流冲积物形成土壤的共同