

Xiang Shan Xian Geng Di Zhi Liang
Ping Jia Yu Guan Li

象山县耕地质量 评价与管理

张欢 黄玉 © 主编



Gengdidili

$$2a + b = x$$

$$\pi = 3.141592654$$

$$R\alpha + 40a + 40 \times 2a = 0$$

中国农业科学技术出版社

$$y = \sin(\alpha) - 1/2 \text{gt}$$

S159.255.4

4

Xiang Shan Xian Geng Di Zhi Liang
Ping Jia Yu Guan Li

象山县耕地质量 评价与管理

张欢 黄玉 © 主编



Gengdidili

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

象山县耕地质量评价与管理 / 张欢, 黄玉主编. —
北京: 中国农业科学技术出版社, 2015.12

ISBN 978-7-5116-2332-4

I. ①象… II. ①张…②黄… III. ①耕作土壤-土壤评价-
象山县②耕作土壤-资源管理-象山县 IV. ①F323.211

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第252837号

责任编辑 闫庆健 菅景影

责任校对 贾海霞

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街12号 邮编: 100081

电话 (010)82106632(编辑室) (010)82109704(发行部)

(010)82109709(读者服务部)

传真 (010)82106625

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京教图印刷有限公司

开本 710mm × 1 000mm 1/16

印张 6.75

字数 115千字

版次 2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

定价 35.00元

《象山县耕地质量评价与管理》 编委会

主 编：张 欢 黄 玉

副 主 编：李方勇 章增强

编写人员：（按姓氏笔画排序）

杨 杰 肖灵压 吴才友 余朝旭

张 勇 陆 雁 陈月丹 陈宏明

陈剑辉 陈燕华 林家威 金 鑫

倪 彪 奚 凯 陶安安 董威江

蒋天梅 蒋 晔 谢剑敏 鲍汉科

审 稿：章明奎

内容提要

本书是象山县测土配方施肥项目的重要成果之一，是在完成全县耕地地力评价工作的基础上编写而成。书中概述了象山县自然条件和农业生产基本情况；系统地介绍了耕地地力的调查与评价方法；分节定量地阐述了各级耕地的分布、立地条件、养分状况和生产性能及管理；总结了耕地土壤的重金属污染和环境质量状况；构建了象山县耕地资源管理信息系统。在此基础上，提出了象山县种植业产业结构调整的思路，提出了耕地管理对策。本书是象山县耕地质量研究方面最新成果的总结，可为农业、土地管理等部门提供参考。

前 言

象山县是宁波市下辖县，位于象山港与三门湾之间，三面环海，两港相拥，全县陆域面积1 175 km²，农渔业发展条件优越，生态环境优美，农渔业生产规模居全省前列，特色农业最具魅力，农业在象山县国民经济中有着重要的地位。象山县各级政府领导的高度重视保护耕地和提升农村生态环境，增加农业生产效益，保证农产品质量安全，促进农业可持续发展。自2008年被列入中央测土配方施肥补贴项目实施县以来，象山县把测土配方施肥技术推广和耕地地力评价工作作为提高农民科学施肥水平、促进农业持续增产增收、提升农业综合生产能力、减少农业面源污染的一项重要举措。为了有效地实施测土配方施肥工作，促进农业的可持续发展，于2008—2011年开展了耕地地力评价工作。为了做好这项工作，我县委托浙江大学作为技术依托单位，在宁波市农业技术推广总站的业务指导下，按照《测土配方施肥技术规范》和《全国测土配方施肥工作方案》要求，制定实施方案，全面完成了样点布设、野外调查和采样、分析测试、调查资料的整理和录入、耕地质量信息系统建立、报告编写等各项工作，较好地完成了任务。

这次耕地地力评价工作共采集土壤样品约1 800个，土壤类型涉及红壤、黄壤、水稻土、潮土和滨海盐土等5个土类，主要测试了有机质、全氮、有效磷、速效钾、pH值、全盐量、阳离子交换量、重金属元素等项目。通过耕地地力评价，构建了象山县耕地地力评价指标体系，基本查清了全县耕地基础生产能力、土壤养分状况、土壤障碍因素和土壤综合质量状况，建立了象山县测土配方施肥数据库和县域耕地资源管理信息系统，完成了全县耕地地力分级图和相关养分分级图。获得的成果在促进科学施肥、平衡土壤养分、实现农业增产增收等方面发挥了积极作用。

这次耕地地力调查与评价工作有3个特点：一是起点高，调查以第二次土壤普查成果和已有的图件为基础，为建立数据库打好的基础；二是技术含量高，调查过程以浙江大学为技术依托单位，充分运用“3S”技术，进行采样和构建信息系统；将调查获得的大量数据，转化为能全面反映本县土壤特性的直观图件，实现了测土配方施肥由“点指导”向“面指导”扩展、由“简单分类指导”向“精确定量分类指导”的转变，真正做到“以点测土、全面应用”；三是成果实用性强，调查提供了一套现代化、数字化、信息化程度高的图文和管理信息系统，实现了耕地资源的数字化、可视化、动态化管理，对区域作物施肥知识进行形式化表达；建立作物配方施肥模型，为发展高效生态农业、“精准农业”提供全面、系统的信息资源，为耕地保护、培肥、改良、利用规划等决策提供依据，为农民种植生产提供指导。实现了由专家、技术人员通过培训、田间地头直接指导、发放施肥建议卡等传统指导方法，向利用现代信息技术进行社会化服务的先进服务形式的转变。

为了全面总结这次耕地地力的成果，我们编写了《象山县耕地质量评价与管理》一书。本书的出版是全县土肥系统人员共同努力的结果，编写过程中得到了浙江大学、宁波市农技推广总站等单位的大力支持。

由于编者水平有限，加上时间仓促，错误之处在所难免，敬请读者给予指正。

编者

2015年11月

目 录

第一章 自然条件与农业概况

第一节 地理位置与行政区划	1
一、地理位置	1
二、历史沿革	1
三、行政区划与人口	2
第二节 自然条件	2
一、地形	2
二、气候	2
三、岩石与母质	3
四、水系与水资源	3
五、植被	3
六、土地与土壤资源	4
第三节 象山县农业生产状况	4
一、农业生产现状	4
二、标准农田基本建设	5

第二章 耕地地力调查与评价的技术路线

第一节 田间调查和土样采集	6
一、调查内容	6
二、样品采集	11
三、样品检测	11
第二节 评价依据及方法	12
一、评价原则及依据	12
二、评价技术流程	13
三、评价指标	15
四、评价方法	18
第三节 耕地资源管理信息系统建立与应用	19
一、资料收集与整理	19
二、空间数据库的建立	20
三、属性数据库的建立	21
四、空间数据库与属性数据库的连接	24
五、评价单元的确定及各评价要素的录入	25
六、耕地资源管理信息系统的主要功能	25

第三章 耕地立地条件与农田基础设施建设

第一节 耕地立地条件	29
一、立地条件	29
二、耕地土壤与类型	30
第二节 农田基础设施	34
一、大中型农业水利工程	34

二、农业现代化状况	34
-----------------	----

第四章 耕地土壤肥力状况及其变化

第一节 施肥状况	36
第二节 耕地土壤养分现状	37
一、土壤酸碱度	37
二、土壤阳离子交换量	37
三、土壤有机质	38
四、土壤有效磷	39
五、土壤速效钾	40
六、土壤全盐量	41
第三节 耕地土壤养分的历史演变	42

第五章 耕地地力分析

第一节 耕地地力总况	44
一、耕地地力分级面积	44
二、各级耕地土种构成	45
第二节 二级耕地地力分述	46
一、立地状况	47
二、理化性状	47
三、养分状况	50
四、生产性能及管理建议	52
第三节 三级耕地地力分述	52
一、立地状况	53
二、理化性质	54

三、养分状况	58
四、生产性能及管理建议	62
第四节 四级耕地地力分述	62
一、立地状况	63
二、理化性质	63
三、养分状况	67
四、生产性能及管理建议	70
第五节 五级耕地地力分述	70
一、立地状况	71
二、理化性质	71
三、养分状况	73
四、生产性能及管理建议	74

第六章 耕地地力评价成果的应用

第一节 氮磷钾施肥分区	76
一、土壤氮磷钾养分含量分级及施肥标准	76
二、耕地土壤氮磷钾丰缺分析	77
三、土壤氮磷钾含量综合分布和分区施肥	78
四、耕地土壤培肥途径	78
第二节 种植业结构调整	79
一、种植业布局现状与问题	80
二、种植业结构调整的目标	81
三、种植业结构调整的对策	81
第三节 耕地土壤环境质量管理	83
一、土壤环境质量现状	83
二、耕地环境质量管理对策	85

第七章 耕地地力建设对策与耕地质量管理建议

第一节 地力建设的对策	87
一、耕地地力现状分析	87
二、土壤改良利用的对策与建议	87
三、耕地地力建设的对策与建议	88
第二节 加强耕地质量管理的对策与建议	90
一、建立健全耕地质量监测体系和耕地资源管理信息系统	90
二、健全耕地保养管理法律法规体系	90
三、加大政府支持力度 建立耕地保养管理专项资金	91
参考文献	92

第一章 自然条件与农业概况

第一节 地理位置与行政区划

一、地理位置

象山县位于东经 $121^{\circ}34' \sim 122^{\circ}20'$ ，北纬 $28^{\circ}45' \sim 29^{\circ}49'$ ；居浙江省中部沿海，象山港与三门湾之间，三面环海，两港相拥。全县由象山半岛东部和沿海608个岛礁组成，总面积 $6\,510\text{km}^2$ ，其中，陆地面积 $1\,175\text{km}^2$ ，海域面积 $5\,335\text{km}^2$ 。

象山县地处半岛，海洋资源得天独厚。 -10m 等深线浅海 15.33万 hm^2 ，浅涂 2万 hm^2 ，海水养殖面积 1.31万 hm^2 。海岸线长 800km ，其中，大陆海岸线长 300km ，海岛海岸线长 500km 。沿海港湾交叉，开发条件良好，尤以象山港、石浦港闻名。

二、历史沿革

春秋时，象山县为越国鄞地；汉为鄞县、回浦（后改章安）两县地；唐初分属宁海及鄞县；神龙二年（公元706），析台州宁海、越州鄞县地置象山县，治彭姥村，因村北有山，“形似伏象”，故名象山，县以山名，属台州；广德二年（公元764），改隶明州（明代改称宁波）。

民国元年，南田立县，治樊岙，同年4月，划象山东溪岭以南地入南田县，遂迁治石浦。翌年取消划并，南田还治樊岙。1940年，撤南田县，另置三门县，南田为其辖地。1949年7月8日，象山解放；10月成立县人民政府，属宁波专区；1952年，南田从三门划归象山；1954年4月，象山改隶舟山专

区；1958年10月，宁海县并入象山，隶台州专区；1961年10月，复置宁海县，象山还治原境，回属宁波专区（后称地区）；1983年，宁波地、市合并，象山为宁波市属县。

三、行政区划与人口

象山县下辖丹东、丹西、爵溪3个街道办事处，西周、东陈、墙头、贤庠、黄避岙、茅洋、泗洲头、晓塘、石浦、高塘、鹤浦、涂茨、大徐、新桥、定塘等15个乡镇。2010年末全县户籍总人数为54.03万人。

第二节 自然条件

一、地形

象山县地形狭长，海岸曲折，地质构造属“华南台块”中的华麦背斜，褶皱简单，但断裂发育较多，属天台山余脉。自宁海延伸象山半岛至舟山列岛，在地质构造上是以一组北偏东 30° 方向的隆起带为骨干，在其东南部为地壳下沉带，使整个地形西北高（上升）东南低（下沉），境内多低山丘陵，海拔多在200m左右，主峰在500m以上的有牛料岗、蒙顶山、大雷山、五狮山、射箭山、珠山；与宁海交界的东搬山，海拔810m，是全县之冠。

二、气候

象山县地处亚热带季风气候区，总的气候特点是：温暖湿润、四季分明、光能充足、热量丰富、雨量充沛、冬夏长春秋短、灾害性天气亦多。由于地处半岛，海洋性气候明显，夏热无酷暑、冬冷无严寒。

全年平均气温 17.1°C ，最冷月的1月平均气温为 6.0°C ，极端最低气温 -7.2°C ；最热月的7月平均气温 28.2°C ，极端最高气温 39.7°C ； $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温天气年平均7.7天。年平均降雨量1 495.2mm；降雨主要有二多二少一均匀5个阶段，即3~4月的均匀春雨期，5~6月的梅雨和8~9月的台风秋季多雨期，7月的夏旱和10月至翌年2月的秋冬干旱少雨期。年平均降雨日155.7天，3月的春雨和6月的梅雨雨日较多，月平均雨日均为17天左右。年平均蒸发量1 505.6mm。年平均日照时数1 734.3小时。年平均雷暴日数28天。年平均无霜天数257天。年平均风速 2.4m/s ，全年主导风向为北风，其中，夏季主导风向为南到南南东，冬季主导风向为北到北北西。

三、岩石与母质

县内低山丘陵的岩石主要是侏罗纪的凝灰岩、熔质凝灰岩、流纹岩等,少数是燕山晚期的花岗岩;尤以熔质凝灰岩为多数,其特点是色浅、酸性(SiO_2 含量高),石英质多坚硬。因此,遭受侵蚀分化以后,露头也特别多;同时在受到地质挤压的动力作用后又容易破碎,变成坡积体,在低山丘陵下部形成许多带有棱角岩块的堆积岩。

四、水系与水资源

象山溪河源短流促,独注入海。流域面积在 20km^2 以上的水系有大塘港、南大河、淡港、西周港、下沈港、东塘河、樊岙港。其中,大塘港水系位于定山平原,流域面积为 134km^2 ;干流大塘港原为三门湾内港,1975年堵口蓄淡成河,长 18km ,平均宽 500m 。

象山县多年平均水资源总量为 9.33 亿 m^3 ,人均水资源量为 $1\ 743\text{m}^3$,处于全国警戒值水平。但是,由于象山的特殊地形条件,可开发或利用的多年平均水资源量仅为 4.97 亿 m^3 ,人均占有量仅为 929m^3 。象山境内可开发的蓄水工程潜力不大,估计在现有蓄水工程 1.31 亿 m^3 情况下,尚可开发的水利工程蓄水量仅为 0.60 亿 m^3 左右,总蓄水容量为 1.9 亿 m^3 左右,90%保证率供水量仅为 2.8 亿 m^3 左右,年人均仅为 523m^3 ,而优质水仅为 2.1 亿 m^3 ,年人均均为 350m^3 。

五、植被

境内以森林植被为主,属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带。由于长期频繁的人类活动,原始植被常绿阔叶林几乎绝迹,代之针叶林、灌丛等次生植被及人工引种植被类型;次生植被由人工造林、封山育林而成,森林覆盖率约59.06%。境内森林植被的水平分布,从西北向东南,随着降水量、湿度的递减,毛竹林的分布相应减少;从北到南由于热量和光照的递增,热带成分的植物增加,而北温带成分的植物显著减少。如鹅耳枥属、椴属、白蜡属、苹果属仅分布于北部;相反,热带成分的羊蹄甲属仅见于南部;木麻黄、大叶桉、赤桉等栽培植物的生长情况也反应了上述特点。海岛、滨海地段有大叶黄杨、海桐、岩柃、米碎花、大叶胡颓子、猪毛蒿、毡毛马兰等内陆不曾分布的植物分布。境内现状植被,根据《中国植被》分类原则和系统,可归属5个植被型组、12个植被型、23个群系;栽培植被分为2个植被型、4个植被亚型、13个植被组合。

六、土地与土壤资源

根据《浙江省第二次土壤普查工作分类暂行方案》，象山县第二次土壤普查表明，境内土壤有5个土类，13个亚类，31个土属，52个土种。

（一）红壤土类

分布在海拔500m以下的低山丘陵区，面积6.95万 hm^2 ，占山地总面积98.6%，其中红壤亚类0.23万 hm^2 ，黄红壤亚类3.05万 hm^2 ，侵蚀型红壤亚类3.67万 hm^2 。代表性土属有红泥土、黄泥土、砂黏质红泥、石砂土、白岩砂土。

（二）黄壤土类

面积仅293 hm^2 ，主要分布于海拔500m以上的山脊岗背上。由于地势高，空气和土壤湿度大，无明显旱季，灌丛和草被生长茂密，表土有机质积累较多，呈棕灰色到暗褐色，有的还保存着较好的枯枝落叶层。[B]层中氢氧化物水化度高，土体呈黄色或棕黄色，土体构型常为A0-A-[B]-C或A-[B]-C型。代表性土属有山黄泥土、山地石砂土。

（三）潮土土类

主要分布于沿海平原的林海门前涂、黄避吞兵营塘、金星永安塘、高塘岛群英塘、鹤浦万全塘等，面积0.33万 hm^2 ，占全县土壤面积的3.0%。成土母质为近代海相沉积物，土层深厚，上下层质地、土色基本一致，下层常见锰斑。属灰潮土亚类，有洪积泥砂土、清水砂、滨海砂土、淡涂黏等4个土属。

（四）盐土土类

该类土壤盐分较重，面积0.49万 hm^2 ，占土壤总面积4.54%，大多分布于20世纪70年代围垦的塘田中。分滨海盐土和潮滩盐土2个亚类及涂砂土、咸泥土、咸黏土3个土属。

（五）水稻土土类

广布于境内滨海平原及山谷溪畔，为境内最主要的农业土壤，面积3.04万 hm^2 ，占全县土壤面积的28.0%。因水分和地形等成土因素的变化，水稻土可分为渗育型、潴育型、潜育型和盐渍型等4个亚类与15个土属。

第三节 象山县农业生产状况

一、农业生产现状

象山发展农业条件良好、历史悠久，农业是区内国民经济的支柱产业。

目前,全县拥有2.07万 hm^2 耕地、5.33万 hm^2 林地和3 648艘海洋捕捞渔船。

2010年全县实现农业总产值76.54亿元,列全省前茅。“三水一菜”(水产、水果、水禽、蔬菜)是象山县农业的主导产业,全县现有柑橘、枇杷、杨梅、茶叶、竹笋等经济林2万 hm^2 ,浙东白鹅饲养量达到148万羽。“种子种苗”工程有效实施,建成优质柑橘、特种野猪、浙东白鹅和大黄鱼等种苗基地15个,水产品总量居全国前茅,海洋捕捞业平稳发展,水产养殖业迅猛增长,海淡水养殖面积1.53万 hm^2 ,建有全国最大的深水抗风浪网箱养殖基地,现已发展深水抗风浪网箱80只。海洋生物资源综合开发利用不断突破。全国四大群众渔港之一的石浦港后方建有华东地区最大的水产品批发市场——中国水产城,年交易量20万 t。

2010年共新增县级以上农业龙头企业11家,累计达到81家,其中,国家级2家,省级4家,市级25家,县级50家。新增农民专业合作社101家,累计288家,入社农户7 128户。新认证无公害农产品15个,绿色食品4个,有机食品6个。全县累计获得无公害农产品产地认证79个,无公害农产品83个,绿色食品33个,有机食品16个。新增定塘大棚葡萄、鹤浦幼稚枇杷、东陈蟹贝育肥净化3个市级农业产业基地,全县累计15个。

二、标准农田基本建设

全县现有经国土部门核定的标准农田总面积为1.37万 hm^2 ,被省国土资源厅划定为“千万亩标准农田质量提升工程”区域的标准农田1.19万 hm^2 。2008年,根据省政府、省农业厅和省国土资源厅相关文件精神,开展了全县标准农田地力调查与分等定级工作,实际参加调查的标准农田面积0.74万 hm^2 ,其中一等地0.23万 hm^2 、二等地0.49万 hm^2 、三等地0.017万 hm^2 。从调查情况来看,全县标准农田土壤有机质含量适中,速效钾丰富,土壤宜种性广。但多数农田耕作层浅,土壤有效磷含量不高,部分区域存在土壤渍潜、黏闭等问题,排灌基础设施受不同程度损坏,已经严重制约农田生产能力的进一步提高。

自2009年起,象山县启动了0.073万 hm^2 标准农田质量提升试点示范项目。随后在2010年和2011年均启动了533 hm^2 的标准农田质量提升工程试点项目,使全县标准农田质量提升试点项目总面积达到0.18万 hm^2 。标准农田质量提升工程、土壤培肥项目与农田基础设施完善同步立项、配套实施。通过3~4年连续培肥,逐渐将涉及的项目区二等地改造成一等地,完善的农田质量检测与监测体系,对定位监测点土壤地力进行长期、动态、有效监测和评价。