

青县耕地资源 评价与利用

◎ 姚培清 主编

QINGXIANGENGDI ZIYUAN

PINGJIA YULIYONG



主 编：姚培清

副 主 编：韩义飞 孟 娟 王俊才

编写人员：姚培清 韩义飞 孟 娟 王俊才 崔风俊
赵俊云 吴淑俊 叶 灵 刘美艳 陈喜昌
刘 鹏

图书在版编目(CIP)数据

青县耕地资源评价与利用 / 姚培清主编. ——石家庄：
河北科学技术出版社, 2016. 7

ISBN 978-7-5375-8456-2

I. ①青… II. ①姚… III. ①耕地资源—资源评价—
青县 ②耕地资源—资源利用—青县 IV.

①F323.211 ②F327.224

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 175184 号

青县耕地资源评价与利用

姚培清 主编

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)

印 刷 石家庄联创博美印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 9.75

字 数 158 千字

版 次 2016 年 6 月第 1 版

2016 年 6 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

前 言

土壤是人类赖以生存和发展的最根本的物质基础，是一切物质生产最基本的源泉。耕地资源数量和质量对农业生产的发展、人类物质水平的提高乃至国民经济的发展都有巨大的影响。改革开放以来，我国农村经济实现了从计划经济到市场经济的巨大转变，农业正从传统农业迈向现代农业。近年来，农村经营体制、耕作制度、作物品种、种植结构、产量水平、肥料和农药的使用均发生了巨大的变化，县域经济的快速发展，产生了诸如耕地减少、土壤退化污染、次生盐渍化、水土流失等系列问题，特别是进入新世纪，面临资源短缺、人口密集、生态环境破坏的巨大压力，对我国农业发展提出了更高的要求。针对这些问题，开展耕地地力调查与质量评价工作，对耕地资源的合理配置、农业结构合理调整、保障粮食生产安全、促进农业可持续发展具有重要意义。

青县从 2009 年开始实施农业部测土配方施肥项目，利用测土配方施肥项目的野外调查和分析化验数据，结合第二次全国土壤普查、土地利用现状调查等成果资料，在河北省土肥站、沧州市土肥站等相关部门技术人员的共同努力下，完成了青县 11 个乡镇场、365 个行政村、98 万亩耕地的调查与评价任务；摸清了青县耕地地力、耕地质量、土壤障碍因素状况；建立了较为完善的耕地地力评价体系；为农业决策者制定粮食安全发展规划、调整农业产业结构、建设无公害农产品生产基地、保障粮食生产安全、耕地资源的合理配置、平衡施肥、发展节水农业及生态建设等提供了科学依据。

为将本次调查与评价应用于农业生产，我们编写了此书，共计十章，该书以测土配方施肥试点补贴资金项目为基础，叙述了青县各乡镇耕地的质量状况，耕地地力调查与评价的方法及理论依据，系统地分析了耕地资源数量和质量变化的趋势及面临的问题，提出了耕地资源合理配置、种植业合理布局以及耕地

资源合理利用的对策与建议。制定了不同区域、不同作物、不同肥力条件的测土配方施肥指标体系，建立了青县耕地资源信息管理系统及测土配方施肥专家咨询系统；编写了青县测土配方施肥项目技术报告，编绘了青县土壤养分图、作物施肥分区图和耕地地力评价图。

此书在编写过程中，参考了有关资料和书籍，在此对引用资料的原作者致以诚挚的谢意。

此书不足之处在所难免，恳请广大读者和专家提出宝贵意见。

编者

2015 年 9 月

目 录

第一章 自然与农业生产概况	(1)
第一节 自然概况	(1)
第二节 农村经济概况	(3)
第三节 农业生产概况	(4)
第二章 耕地地力调查评价的内容和方法	(6)
第一节 准备工作	(6)
第二节 室内研究	(7)
第三节 野外调查与质量控制	(10)
第四节 样品分析与质量控制	(12)
第五节 耕地地力评价原理与方法	(15)
第六节 耕地资源管理信息系统的建立与应用	(20)
第三章 耕地土壤的立地条件与农田基础设施	(24)
第一节 耕地土壤立地条件	(24)
第二节 农田基础设施	(25)
第四章 耕地土壤属性	(27)
第一节 耕地土壤类型	(27)
第二节 有机质及大量元素	(32)
第三节 中微量元素	(36)
第四节 其他属性	(41)
第五节 耕地养分变化动态	(41)
第五章 耕地地力评价	(43)
第一节 耕地地力分级	(43)
第二节 耕地地力等级分述	(44)
第三节 耕地地力评价结果符合性检查结果	(47)

青县耕地资源 评价与利用

第六章 中低产田类型及改良利用	(49)
第一节 灌溉改良型	(49)
第二节 瘠薄培肥型	(52)
第七章 蔬菜地力评价及合理利用	(54)
第一节 蔬菜生产历史与现状	(54)
第二节 蔬菜地力评价	(55)
第三节 蔬菜地合理利用	(63)
第八章 耕地资源合理配置与种植业布局	(73)
第一节 耕地资源合理配置	(73)
第二节 种植业合理布局	(81)
第九章 耕地地力与配方施肥	(87)
第一节 耕地养分缺素状况	(87)
第二节 施肥状况分析	(90)
第三节 田间肥效试验及结果分析	(94)
第四节 主要作物配方施肥技术	(148)
第十章 耕地资源合理利用的对策与建议	(153)
第一节 耕地资源数量和质量变化的趋势分析	(153)
第二节 耕地资源利用面临的问题	(154)
第三节 耕地资源合理利用的对策与建议	(155)
第四节 耕地地力培育的措施	(157)

第一章 自然与农业生产概况

第一节 自然概况

一、地理位置与行政区划

青县属河北省沧州市。位于冀中东部，沧州市北部。在东经 $116^{\circ}34' \sim 117^{\circ}6'$ ，北纬 $38^{\circ}24' \sim 38^{\circ}45'$ 。全县南北长 25km，东西长 48km。东南部与黄骅市接壤；东北部、北部与天津市静海县相连；西部与廊坊市大城县毗邻；西南部、南部与本市河间市和沧县相接。东临渤海 60km，南距沧州市区 35km，北距北京 150km、天津 80km，京沪铁路、京沪高速公路、104 国道和京杭大运河纵穿全境，地处畿辅要塞，是河北省进入京津的北大门，素有“津南第一县”之称。全县辖 6 镇 4 乡 1 个国有农场，345 个自然村、14 个居民委员会。辖区总面积 1485844.5 亩。耕地面积 977280 亩，其中常用耕地 861780 亩，农业人口人均占有 2.625 亩。总人口 392769 人，其中农业人口 328498 人。

二、自然气候与水文地质

青县属半干旱、半湿润大陆性季风气候区，四季分明，光照充足，雨量偏少，降雨量年际变化显著，近 30 年平均降水量为 535.3mm，自 1964 ~ 2003 年 40 年有气象资料以来，降水最多的一年是 1964 年，降水 1197.5mm，最少的一年是 1968 年，降水 247.1mm，相差 4.8 倍。一年四季降水不均匀，春季干旱，约占全年降水量的 12.2%。夏季炎热多雨，约占全年降水量的 67.9%，且降水多集中在 7 月下旬、8 月上旬这 20 天，约占全年降水量的 52.9%。秋季早涝不均，约占全年降水量的 17.6%。冬季严寒少雪，降水占全年的 2.4%。由上述原因，造成青县旱、涝、碱严重。蒸发量 1840.7mm，蒸发量是降水量的 2.9 倍，蒸发量与降水量的差值使土壤干湿情况变化较大。青县属于北方长日照地区，全年日照为 2726.2 小时，日照百分率为 61%。太阳辐射能年总量为 125.7kCal/cm。从年内分配来看，4 ~ 9 月份光照为最高，平均日照为 8.25 小时，比全年平均日照多 0.78 小时。青县年平均气温 12.6℃，7 月份最热，1 月份最冷。无霜期年平均 220 天，有的年份出现早霜和冬春寒流灾害，为此在农业生产中，应选用适应性强、抗寒逆性强的品种。

青县耕地资源 评价与利用

青县境内河流众多,以南运河,子牙新河、北排河为主体连接着西支港河,东支港河、朱家河、陈圩河、马兰河、马厂碱河九大河流,历史有九河下梢之称,均深3~4m,面积达24120亩,除子牙新河、北排河有少量积水外,其他河流均基本常期干涸。较深的干支渠有52条,面积14160亩,在雨季有少量积水,其他时期基本无积水。坑塘有942个,面积14340亩。其中可利用坑塘525个,面积5190亩,改造后能利用的有417个,面积9150亩。青县水资源总量多年平均为8611万立方米,可利用量为3829万立方米。平水年水资源总量为5844万立方米,可利用量为2550万立方米。偏枯年水资源总量为2434万立方米,可利用量为1200万立方米。从目前农业、工业、生活用水来看,农业用水(按2000年计算)平水年为6400万立方米;多年平均5000万立方米;偏枯年为8474万立方米。工业、生活水平水年为2995万立方米;多年平均为2750万立方米;偏枯年为2811万立方米。按供需平衡计算,多年平均缺水3921万立方米;平水年缺水6845万立方米;偏枯年缺水10085万立方米,需大于供。运东地处滨海区缺水更为严重。由此可见,水资源极缺是限制工、农业生产发展的主要因素之一。

到2009年全县共拥有机电井2785眼,其中深机井1325眼,浅机井1460眼,已配套2723眼,有效灌溉面积493000亩。

三、地形地貌

青县属华北冲积平原的一部分,也是渤海凹陷大陆下沉,逐渐为冲积物填充而成,上部为黄河、海河冲积物所覆盖。全县地势西南高,东北低,海拔高程在3.5~7.5m,坡降1:11000。由于河流不同时间的交错沉积,以及下切和再沉积作用,地势有微度起伏,可进一步划分为准缓岗、低平地、微斜平地、洼地等小地貌单元。

四、土地资源概况

青县辖区土地总面积为1485845亩,其中农用地面积1180173亩,占总面积的79.43%;建设用地21216705亩,占总面积的14.28%;未利用土地93503亩,占总土地面积的6.3%。在农用地中,耕地总量为977280亩,占全县土地总面积的62.33%,其中常用耕地861780亩,占全县总土地面积的57.99%;园地面积181605亩,占全县土地总面积的12.23%;林地面积57855亩,占全县土地总面积3.9%。在耕地中水浇地为493335亩,占耕地总量的53%。

五、土壤类型

青县土壤的分布,受地貌、母质和河流水文地质条件影响,土壤的微域分布规律性较为明显。人工排灌,平整土地等活动在一定程度上也改变了土壤的

性状，使基层土壤的分布较为复杂。按全国第二次土壤普查工作分类方案，本县土壤共划分为2个土类、4个亚类、11个土属和32个土种。本县土壤分潮土和（草甸）盐土2大类，以潮土土类为主。潮土土类总面积为1159365亩，占全县总面积的78.03%。潮土土类又分普通潮土、盐化潮土、湿潮土3个亚类。普通潮土亚类面积1022745亩，占全县总面积的68.84%，面积约129285亩，占全县总面积的8.71%；湿潮土面积7320亩，占全县总面积的0.5%。

按土种分，普通潮土亚类主要分为黏性两合土（中壤质）、红黏土（重壤质）、两合土（轻壤质）和沙性土（沙壤质）4个土属，10个土种。盐化潮土按硫酸盐、氯化物化分为两合土、黏性两合土、红黏土等三个土属，按表层质地和盐化程度划分：轻盐两合土、底黏两合土、中盐两合土、底黏两合土、轻盐黏性两合土、轻盐底黏黏性两合土、中盐黏性两合土、中盐底黏黏性两合土、底沙黏性两合土和重盐黏性两合土、轻盐黏质土、中盐黏质、漏沙黏质和重盐黏质土等14个土种。湿潮土主要分为黏质沼泽化潮土一个土属，轻度黏质沼泽化潮土和中度黏质沼泽化潮土两个土种。

普通潮土中黏性两合土面积为493020亩，占全县总面积的33.19%；红黏土面积为481155亩，占总面积的32.39%；两合土面积为45555亩，占总面积的3.07%；沙性土面积为3705亩，占总面积的0.25%；盐化潮土中硫酸盐、氯化物两合土属面积为51660亩，占总面积的3.48%；硫酸盐、氯化物黏性两合土属面积为70485亩，占总面积的4.75%；硫酸盐、氯化物红黏土属面积为7140亩，占总面积的0.48%。

盐土是本县的另一土类，面积25545亩，占全县总面积的1.72%。划分草甸盐土一个亚类，又分为轻壤质、中壤质、黏质草甸土3个土属，5个土种。

第二节 农村经济概况

一、农业总产值

2009年全县农林牧业商品产值382990万元，其中农业产值299791万元，林业产值694万元，畜牧业产值73879万元，渔业产值306万元。农业总产值占全县国民经济总产值的15.2%，在农业总产值中，其中粮食作物商品产值62295万元，蔬菜商品产值217640万元，棉花商品产值6376万元，而蔬菜产值又占农业总产值的72.6%。蔬菜产业已成为青县的支柱产业。全社会固定资产投资588896万元。

二、农民人均纯收入

2009年底城乡居民储蓄余额806304万元，农民人均纯收入5647元。

第三节 农业生产概况

一、农业发展史

青县辖6镇4乡1个国有农场345个行政村，总耕地面积86170亩，其中水浇地493335亩，占耕地面积的57.2%。平均每个农业人口占有耕地2.625亩，高于全国和全省的平均水平。青县地处海河低平原区，水、气、热、光等生态环境在全县各地差异不明显，只是地下水含盐量差异较大，远东地区地下水含盐量较高，无淡水区，制约了农业的发展。运西地下水资源含盐量较低，水质较好，适合各种各样的农业生产，为此，近20年来种植制度的演变远东地区变化较小，主要以粮食生产为主。运西地区变化较大，大体分成两个阶段。第一阶段：粮食生产阶段。从1983年到1992年之间，是青县粮棉生产大发展时期，联产承包责任制的实施，极大地激发了农民的生产积极性，农业投入不断加大，粮食单产和总产都有了很大的提高。第二阶段：粮菜发展阶段；从1993年起全县蔬菜产业得到了迅猛发展，以齐营、孟营、达子营、李营、张广王等村为带动点，棚室蔬菜生产得到跨越式发展，成为青县的支柱产业。到2009年底全县蔬菜面积达到337000亩，产量1632300t，其中蔬菜产值占全县农业产值的72.6%，2002年3月青县被河北省命名为“蔬菜之乡”，2003年6月被农业部命名为无公害蔬菜生产示范县。

青县现有耕地面积861780亩，其中粮食播种面积797580亩，棉花播种面积55050亩，油料作物播种14250亩，蔬菜类337305亩，复种指数139.7%，粮食作物平均单产365kg/亩，总产量294469吨，其中冬小麦平均单产321kg/亩，总产量7158吨，夏玉米平均单产390kg/亩，总量21701吨，油料平均单产174kg/亩，总产量2485吨，蔬菜类单产4839kg/亩，总产163230吨，果品生产以梨枣为主，还有桃、葡萄，总产量53301吨，全县种植业总产值301917万元，占农业总产值的77.8%。

表1-1 2009年农业生产概况

农作物	播种面积(亩)	平均单产(kg/亩)	总产量(kg)
粮食作物	797580	365	294469000
小麦	222735	321	71580000
玉米	556395	390	217010000
油料作物	14250	174	2485000
棉花	55050	67.5	3716000
蔬菜	337305	4839	1632300000
瓜果	22905	3040	69645000

二、农业生产条件

青县 2009 年耕地面积 861780 亩，总人口 392769 人，其中农业人口 328498 人，人均耕地 2.63 亩，农业劳动力 193889 个，每个劳动力平均负担耕地 4.44 亩，是一个以粮、菜、棉生产为主的农业县。粮食作物以玉米、小麦、大豆为主，经济作物以蔬菜、棉花为主。实行联产承包责任制以来，青县农业生产有了跨越式发展，截至 2009 年全县深机井 2785 眼，水浇地 493335 亩，旱涝保收面积 332385 亩，水浇地和高产稳产田分别占耕地面积的 57.2% 和 38.57%。拖拉机配套农具 12619 台套，其中大中型拖拉机配套农具 994 台套，大型收获机械 97 台，运输机械 25873 辆，农业机械化水平有了显著提高，基本上能满足农业生产的需要。全县农用化肥施用量为 91165 吨，其中氮肥 36427 吨，磷肥 32010 吨，钾肥 4926 吨，复合肥 17802 吨，农药使用量 695 吨，农膜使用量 4186 吨。2009 年全县粮食总产量 294469 吨，蔬菜总产量 1632300 吨，其中大棚蔬菜产量 816150 吨，棉花总产量 3716 吨。

三、耕地数量

耕地总量为 977280 亩，占全县土地总面积的 62.33%，其中常用耕地 861780 亩，占全县总土地面积的 57.99%；园地面积 181605 亩，占全县土地总面积的 12.23%；林地面积 57855 亩，占全县土地总面积 3.9%。在耕地中水浇地为 493335 亩，占耕地总量的 53%。

四、耕地养分与演变

在第二次全国土壤养分普查中（1982 年），青县土壤养分含量较低（除钾素外），土壤有机质含量 0.6 ~ 1.5g/kg，碱解氮含量多在 30 ~ 90mg/kg，速效磷含量多在 2 ~ 20mg/kg，速效钾含量多在 100 ~ 150mg/kg。30 多年来由于氮、磷、肥大量投入，使土壤氮、磷养分含量有了较大提高，但部分地块，特别是旱薄地的有机质和钾的含量有下降趋势。当前青县土壤有机质含量在 1.7 ~ 19.7mg/kg，碱解氮含量在 28.2 ~ 199.9mg/kg，速效磷含量多在 0.3 ~ 88.8mg/kg，速效钾含量在 15 ~ 243mg/kg。

第二章 耕地地力调查评价的内容和方法

第一节 准备工作

一、组织准备

(1) 成立领导小组，切实加强领导。为加强青县测土配方施肥项目工作的领导，青县成立了测土配方施肥项目工作领导小组，由分管农业副县长颜世东任组长，农业局局长胡冀生任副组长，由农业、财政、工商、技术监督、各乡镇等单位主要领导为成员组成测土配方施肥领导小组，下设办公室，农业局副局长王俊才任主任，负责全县测土配方施肥项目的组织实施、协调指导和监督检查工作。

(2) 建立专家技术顾问组，加强技术指导。为保证该项目工作按质按量完成，成立了由主管局长王俊才任组长的技术工作组，成员由土肥站及农业局相关科站技术骨干组成，负责制定技术方案，组织技术培训，技术指导，确保技术措施落实到位。

(3) 组建野外调查采样队伍。野外调查采样是耕地地力评价及配方施肥的基础，其准确性直接影响评价结果，为保证野外调查及采样工作的质量，青县成立了5个野外调查采样队，每个队配备有专门的交通工具，GPS定位仪及相应的调查表，取样工具等，根据项目统一安排，青县分三次完成了对全县3302个采样点的调查采样工作。

二、物质准备

根据项目工作的需要，青县配置了手持GPS定位仪，地理信息系统软件，印制了野外调查表，购置了采样工具、样品袋，更新改造了化验室，购置了化验仪器设备及化学试剂、器皿及田间试验所需工具和试验肥料。

三、技术准备

(1) 建立了青县耕地类型区，耕地地力等级及耕地质量评价体系。

(2) 组织建立了GIS支持的青县耕地资源基础数据库。

(3) 确定了取样点：应用土壤图、土地利用图叠加确定评价单元，在评价单元内，参照第二次土壤普查采样点进行综合分析，确定调查和采样点位置，青县此次项目涉及面积 861780 亩，确定野外调查取样点 3302 个。

(4) 按照农业部《测土配方施肥技术规范修订稿》的要求制定了青县冬小麦、夏玉米田间肥效试验及田间示范实施方案，同时按高中低三个地力水平确定了试验地块。

四、资料准备

根据省站统一安排，2008 年底完成了对项目实施所需原始资料的收集工作，包括：青县土地利用现状图，第二次土壤普查成果图件，第二次土壤普查基础资料，土地详查资料，农作物布局，近几年农业生产统计年报，土壤监测等其他相关资料。

第二节 室内研究

一、确定采样点位

1. 布点原则 本次调查是在第二次土壤普查的基础上对全县不同土壤类型，不同土壤地力及耕作条件下的良田地力状况进行采样摸底。

为使调查更具科学性、合理性，调查采样必须遵循以下原则：一是布点要有广泛的代表性，兼顾均匀性；二是耕地地力调查布点可能在第二次土壤普查的取样点上布点；三是样品的采集要具典型性，采集样品要具有所在评价单元所表现特征最明显、稳定、典型的性质；四是要避免各种非调查因素的影响，同时布点和采样必须由省市技术组及农业生产专业技术人员提供技术支持。

2. 布点方法 按照农业部测土配方施肥实施方案的总体要求，大田每 100 亩布一个点，在图上标注采样点编号，同时在实际进行时，可考虑点位的均匀性，进行适当调整。

二、确定采样方法

野外采样点确定后，在作物收获前后，秋冬施肥前采样，根据点位图，到点位所在村庄用 GPS 定位仪进行定位。向已确定采样地块的户主，按调查表格的内容逐项进行调查填写，在田块中按 0~20cm 土层采样，采用“经 X”法与“S”法或棋盘法其中任何一种方法，均匀随机采取 15~20 个采样点，充分混合后，四分法 1kg，采样工具用木铲、竹铲、塑料铲、不锈钢土钻、环刀等，每袋土样填写两张标签，内外各具，标签主要内容为样品野外编号、采样深度、

采样地点、采样时间、采样人等。

三、确定调查内容

在采样的同时，按要求对样点的立地条件，土壤属性，农田设施，生产性能与管理污染等情况进行详细调查。

1. 立地条件 经纬度及海拔高度由 GPS 定位仪进行，经纬度单位按统一标准填写。

土壤名称：按照全国第二次土壤普查时的连续命名法填写。

地貌类型：填写以形态特征划分的五大地貌类型，即山地、丘陵、平原、高原、盆地等。

地形部位：指中小地貌单元，如冲积平原分为缓岗、洼地，二坡地，小低平地，小浅平洼地，小二坡地、河漫滩等。

坡度：分为：平地（ $3 \sim 7^\circ$ ），缓坡（ $7 \sim 15^\circ$ ），陡坡（ $15 \sim 25^\circ$ ），极陡坡（ $25 \sim 35^\circ$ ），险坡（ $>35^\circ$ ）六级。

潜埋深：分为深位（ $3 \sim 5\text{m}$ ），中位（ $2 \sim 3\text{m}$ ），高位（ $<2\text{m}$ ）。

潜埋水质：依据含盐量（ g/L ），分为淡水（ <1 ）。微淡水（ $1 \sim 3$ ）咸水（ $3 \sim 10$ ），盐水（ $10 \sim 50$ ），卤水（ >50 ）。

2. 土壤属性

土壤质地：指表层质地，按卡钦斯基分类：即砂质沙壤、轻壤、中壤、重壤、黏质六类。

土体构型：指不同土层之间的质地构造变化情况，一般可分为薄层型（ $<30\text{cm}$ ），松散型（通体沙型）等实型（通体黏型），夹层型（夹砂砾型、夹黏、夹料姜型），上紧下松型（漏沙型），上松下紧型（蒙金型），海绵型（通体壤型）等。

耕层厚度：按实际测量确定，单位统一为 cm ，石灰结构等所发生的层位，应描述障碍层次的种类及其深度。

障碍层厚度：或实测或访问当地群众，或查对土壤普查资料。

障碍层次及出现深度：主要指沙、黏、砾、卵石、料浆所发生的层位应描述出障碍层次的种类及其深度。

盐碱情况：盐碱类型分为苏打盐化、硫酸盐盐化、氯化物盐化、碱化等。盐化程度分为重度、中度、轻度，碱化程度分为轻、中、重等。

3. 农田设施调查

地面平整度：按大范围地形坡度确定，分为平整（ $<3^\circ$ ），基本平整（ $3 \sim 5^\circ$ ），不平整（ $>5^\circ$ ）。

灌溉水源类型：分为河流、地下水（深、浅层）污水等。

输水方式：分为漫灌、畦灌、沟灌、喷灌等。

灌溉次数：指当年累计的次数。

年灌水量：指当年累计的水量。

灌溉保证率：按实际填写，分为稳定、不稳定、困难、无灌溉条件四类。

排涝能力：分为良好、个别年份沥涝，短期积水，季节性积水四类。

4. 生产性能管理调查

家庭人口：以调查户户籍登记为准。

耕地面积：指调查当年该户种植的所有耕地。

施肥情况：肥料分为有机肥、氮肥、磷肥、钾肥、复合肥、微肥及其他肥料，填写时注明产品名称及主要成分。

农药费用：指本年度每亩耕地所需农药的费用。

产品销售及收入情况：指采样点所要调查的农户上年度所种植的农产品总产量，农产品的市场价格、销售收入等。

四、确定分析项目与方法

1. 物理性状 土壤容重，采用环刀法。

2. 化学性状

pH 值的测定：采用玻璃电极法；

有机质的测定：采用重铬酸钾—硫酸液—油溶法；

有效磷的测定：采用碳酸氢钠提取—钼锑抗比色法；

速效钾的测定：采用乙酸铵提取—火焰光度法；

全氮的测定：采用半微量凯氏法；

缓效钾的测定：采用硝酸提取—火焰光度法；

土壤有效铜、锌、铁、锰的测定：采用 DTPA 提取—原子吸收光谱法；

土壤水溶性硼的测定：采用甲亚胺—H 比色法或姜黄素比色法；

土壤有效态硫的测定：采用氯化钙浸提—硫酸钡比浊法。

五、确定技术路线

(1) 建立县级耕地类型区、耕地地力等级体系，确定试点县耕地地力与土壤环境。

(2) 确定由省站组织建立 GIS 支持的试点县耕地资源基础数据库，负责组织数据库建立和录入。

(3) 确定取样点心：应用土壤图、土地利用现状图等图件叠加确定评价单元，在评价单元内，参照第二次土壤普查采样点进行综合分析，确定调查和采样点位置。

(4) 技术培训:

田间调查技术: 包括采样点选择、GPS 应用技术、采样技术、调查表填写等。

计算机应用技术: 数据录入、图件数字化、数据库建立、GIS 等。

化验技能: 包括样品前处理、精密仪器使用、化验结果计算、化验质量控制等。

调查报告编写。

第三节 野外调查与质量控制

一、调查方法

(1) 确定调查单元: 用土壤图、基本农田保护图及土地利用现状图叠加产生的图斑作为耕地地力调查的基本单元, 粮田每个单元代表面积 100 亩左右, 根据本县耕地调查面积确定总采样点数量 3302 个。

(2) 用 GPS 确定采样点的地理坐标: 选定调查的单元, 并选择有代表性的地块用 GPS 确定该采样点的经纬度及海拔。

(3) 大田调查与取样: ①选择有代表性的地块按统一规程进行取样。②填写采样点基本情况调查表。③填写采样点农户调查表。

(4) 调查数据的整理: 由野外调查所产生的一级数据, 经技术负责人审核后由专业人员按数据库要求进行编码、整理、录入。

二、调查内容

1. 立地条件 经纬度及海拔高度由 GPS 定位仪进行, 经纬度单位按统一标准填写。

土壤名称: 按照全国第二次土壤普查时的连续命名法填写。

地貌类型: 填写以形态特征划分的五大地貌类型, 即山地、丘陵、平原、高原、盆地等。

地形部位: 指中小地貌单元, 如冲积平原分为缓岗、洼地, 二坡地, 小低平地, 小浅平洼地, 小二坡地、河漫滩等。

2. 土壤属性坡度 分为平地 ($3 \sim 7^\circ$)、缓坡 ($7 \sim 15^\circ$)、陡坡 ($15 \sim 25^\circ$)、极陡坡 ($25 \sim 50^\circ$)、险坡 ($>35^\circ$) 五级。

潜水埋深: 深位 ($3 \sim 5\text{m}$), 中位 ($2 \sim 3\text{m}$), 高位 ($<2\text{m}$)。

潜水水质: 依据含盐量 (g/L), 分为淡水 (<1)、微淡水 ($1 \sim 3$)、咸水 ($3 \sim 10$)、盐水 ($10 \sim 50$)、卤水 (>50)。

土壤质地：指表层质地，按卡钦斯基分类：即沙质、沙壤、轻壤、中壤、重壤、黏质六类。

土体构型：指不同土层之间的质地构造变化情况，一般可分为薄层型（ $<30\text{cm}$ ）、松散型（通体沙型）、等实型（通体黏型）、夹层型（夹沙砾型、夹黏、夹料姜型）、上紧下松型（漏沙型）、上松下紧型（蒙金型）、海绵型（通体壤型）等。

耕层厚度：按实际测量确定，单位统一为 cm ，石灰结构等所发生的层位，应描过障碍层次的种类及其深度。

障碍层厚度：或实测或访问当地群众，或查对土壤普查资料。

障碍层次及出现深度：主要指沙、黏、砾、卵石、料浆所发生的层位应描述出障碍层次的种类及其深度。

盐碱情况：盐碱类型分为苏打盐化、硫酸盐盐化、氯化物盐化、碱化等。盐化程度分为重度、中度、轻度，碱化程度分为轻、中、重等。

3. 农田设施调查

地面平整度：按大范围地形坡度确定，分为平整（ $<3^\circ$ ）、基本平整（ $3 \sim 5^\circ$ ）、不平整（ $>5^\circ$ ）。

灌溉水源类型：分为河流、地下水（深、浅层）、污水等。

输水方式：分为漫灌、畦灌、沟灌、喷灌等。

灌溉次数：指当年累计的次数。

年灌水量：指当年累计的水量。

灌溉保证率：按实际填写，分为稳定、不稳定、困难、无灌溉条件四类。

排涝能力：分为良好、个别年份沥涝、短期积水、季节性积水四类。

4. 生产性能管理调查

家庭人口：以调查户户籍登记为准。

耕地面积：指调查当年该户种植的所有耕地。

施肥情况：肥料分为有机肥、氮肥、磷肥、钾肥、复合肥、微肥及其他肥料，填写时注明产品名称及主要成分。

农药费用：指本年度每亩耕地所需农药的费用。

产品销售及收入情况：指采样点所要调查的农户上年度所种植的农产品总产量，农产品的市场价格、销售收入等。

三、采样质量控制

（1）按照农业部测土配方施肥实施方案的总体要求，大田每 100 亩布一个点，在图上标注采样点编号，同时在实际进行时，可考虑点位的均匀性，进行适当调整。