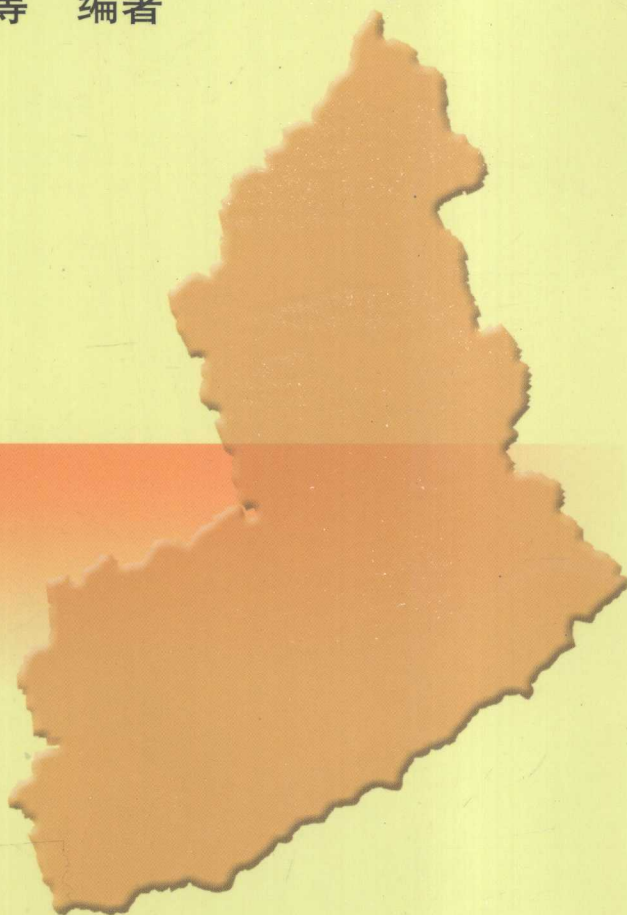


WENXIXIAN GENGDI ZIYUAN
PINGJIA YU LIYONG

闻喜县耕地资源 评价与利用

刘银忠等 编著



 中国农业出版社

闻喜县耕地资源 评价与利用

刘银忠等 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

闻喜县耕地资源评价与利用 / 刘银忠等编著. —北京: 中国农业出版社, 2005. 6

ISBN 7-109-09943-1

I. 闻... II. 刘... III. ①耕地-土地资源-经济评价-闻喜县 ②耕地-土地资源-资源利用-闻喜县
IV. F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 064305 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)

出版人: 傅玉祥

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

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.25 插页: 1

字数: 430 千字 印数: 1~500 册

定价: 100.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是对山西省闻喜县耕地地力调查与质量评价成果的集中反映,是在充分应用“3S”技术进行耕地地力、质量调查并应用模糊数学方法进行成果评价的基础上,首次对闻喜县耕地资源历史、现状及问题进行了分析、探讨,并引用大量调查分析数据对闻喜县耕地地力、耕地质量及蔬菜地、果园、中低产田地力和质量状况等做了深入细致的分析,揭示了闻喜县耕地资源的本质及目前存在的问题,提出了耕地资源合理改良利用意见,为各级农业科技工作者、各级农业决策者制定农业发展规划,调整农业产业结构,加快绿色、无公害农产品基地建设步伐,保证粮食生产安全,科学施肥,退耕还林还草,进行节水农业、生态农业以及农业现代化、信息化建设提供了科学依据。

本书共八章,第一章自然与农业概况;第二章耕地地力调查与质量评价的内容与方法;第三章耕地土壤属性;第四章耕地地力评价;第五章耕地环境质量评价;第六章蔬菜地地力与质量状况;第七章中低产田改良利用及果园土壤培肥;第八章耕地地力调查与质量评价应用研究。

本书适宜农业、土肥科技工作者以及市、县、乡(镇)从事农业技术推广与农业生产管理的人员阅读。

编写人员名单

主 编 刘银忠

副 主 编 张藕珠 王晋民 史俊民

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王晋民 史俊民 刘建玲 刘银忠

闫建波 张宗辉 张国进 张藕珠

周升高 周惠芳 赵明申 席国琴

郭 平 郭平福 裴玉柱

为适应 21 世纪我国农业发展的需要,增强我国农产品参与国际竞争的能力,促进农业结构战略性调整和优质、高产、高效、安全、生态农业的发展,针对当前我国耕地土壤质量存在的突出问题,2003 年在农业部精心组织下,在山西省土壤肥料工作站、运城市土壤肥料工作站及闻喜县农业局广大科技人员的共同努力下,完成了闻喜县耕地地力调查与质量评价工作,并于 2004 年 4 月 29~30 日通过了农业部组织的成果验收,获有关专家高度评价。通过此项工作的开展,摸清了闻喜县耕地地力和质量状况,查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素,建立了闻喜县耕地地力评价体系,提出了闻喜县耕地资源合理配置及耕地质量保护、耕地适宜种植、科学施肥及土壤退化修复的意见和方法,初步构建了闻喜县耕地资源信息管理系统。同时,对本县特色蔬菜、小麦、中药材生产进行了专题调查,根据调查结果,找出了生产中存在的问题,并提出了相应对策、措施以及标准化生产技术规范。这些成果为全面提高闻喜县农业生产水平,实现耕地质量计算机动态监控管理,适时提供辖区内各个耕地基础管理单元土、水、肥、气、热状况及调节措施提供了基础数据平台和管理依据。同时,也为各级农业决策者制定农业发展规划、调整农业产业结构、加快绿色食品基地建设步伐、保证粮食生产安全以及促进农业现代化建设提供了最基础的第一手科学资料和最直接的科学依据,亦为今后大面积开展耕地地力调查与质量评价工作,实施沃土工程,发展旱作节水农业及其他农业新技术普及工作提供了技术支撑。

《闻喜县耕地资源评价与利用》一书,系统地介绍了耕地资源评价的方法与内容,应用大量的调查资料,分析研究了闻喜县

耕地资源的利用现状及问题，提出了合理利用的对策和建议。该书集理论指导性和实际应用性为一体，是一本值得推荐的实用技术读物。我相信，该书的出版将对闻喜县耕地的培肥和保养、耕地资源的合理配置、农业结构调整及提高农业综合生产能力起到积极的促进作用。

楊文完

2005 年 4 月

耕地是人类获取粮食及其他农产品最重要、不可替代、不可再生的资源，是人类赖以生存和发展的最基本的物质基础，是农业发展必不可少的根本保障。新中国成立以来，山西省闻喜县先后开展了两次土壤普查，即 1958 年的第一次土壤普查和 1984 年的第二次土壤普查。两次土壤普查工作的开展，为闻喜县国土资源的综合利用、施肥制度改革、粮食生产安全做出了重大贡献。近年来，随着农业、农村经济体制的改革以及人口、资源、环境与经济发展矛盾的日益突出，农业种植结构、耕作制度、作物品种、产量水平、肥料、农药使用等方面均发生了巨大变化，产生了诸多如耕地数量锐减、土壤退化污染、次生盐渍化、水土流失等问题。针对这些问题，开展耕地地力调查与质量评价工作是非常及时、必要和有意义的。特别是对耕地资源合理配置、农业结构调整、保证粮食生产安全、实现农业可持续发展有着非常重要的意义。

闻喜县耕地地力调查与质量评价工作，于 2003 年 6 月底开始到 2004 年 4 月结束，完成了闻喜县 7 镇、6 乡、342 个行政村、87 万亩耕地的调查与评价任务，采集大田土样 305 个、菜田土样 113 个、耕地质量调查土样 80 个、灌溉水水样 12 个、蔬菜植株样 14 个、土壤容重样 84 个、果园土壤样 20 个，并调查访问了 418 个农户的农业生产、土壤生产性能、农田基础设施、农田污染状况、农田施肥水平等情况；完成了 668 个样品、135 个分析项目、10 582 个分析项次的分析化验任务和 20 余万调查、收集数据的计算机录入工作；基本查清了闻喜县耕地地力、耕地质量、土壤养分、土壤障碍因素状况，划定了闻喜县绿色农产品、无公害农产品种植区域；建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量高的闻喜县耕地地力评价体系，并充分应用 GIS、GPS 技

术初步构筑了闻喜县耕地资源信息管理系统；提出了闻喜县耕地保护、地力培肥、耕地适宜种植、科学施肥及土壤退化修复办法等；形成了具有生产指导意义的 22 幅数字化成果图。收集资料之广泛、调查数据之系统、成果内容之全面是前所未有的。这些成果为全面提高农业工作的管理水平，实现耕地质量计算机动态监控管理，适时提供辖区内各个耕地基础管理单元土、水、肥、气、热状况及调节措施提供了基础数据平台和管理依据。同时，也为各级农业决策者制定农业发展规划、调整农业产业结构、加快绿色食品基地建设步伐、保证粮食生产安全、进行耕地资源合理改良利用、科学施肥以及退耕还林还草、节水农业、生态农业、农业现代化建设提供了最基础的第一手科学资料和最直接的科学依据。

为了将调查与评价成果尽快应用于农业生产，同时，推动山西省乃至全国耕地地力调查与质量评价工作的开展，我们在全面总结闻喜县耕地地力调查与质量评价成果的基础上，引用大量成果应用实例和第二次土壤普查、土地详查有关资料，编写了《闻喜县耕地资源评价与利用》一书，首次比较全面系统地阐述了闻喜县耕地资源类型、分布、地力与质量基础、利用状况、改良措施等，并将近年来农业推广工作中的大量成果资料录入其中，从而增加了该书的可读性和可操作性。

在本书编写过程中，承蒙闻喜县农业局广大技术人员的热忱帮助和支持，特别是闻喜县前任局长王绍文、现任副局长张宏乐及丁宗民、鲁闻庆、刘月贤、仇丰年科长也参加了本书的撰写，张林洲、张卫萍、张瑾等在数据库建立方面做了大量工作，在此一并致射！

编 者

2005 年 3 月

序
前言

第一章 自然与农业概况	1
第一节 自然概况	1
一、地理位置与行政区划	1
二、土地资源概况与人口分布	2
三、地形地貌	2
四、自然气候与水文地质	3
五、自然植被	5
六、成土母质与土壤类型	5
第二节 农业概况	6
一、农业发展历史	6
二、农业发展现状	8
三、农村经济概况	9
第三节 农田基础设施概况	9
一、农田基础设施	9
二、农田排灌系统设施	9
三、田园化或梯田化水平	11
四、其他农田设施状况	11
第四节 耕地保养利用与施肥管理	11
一、主要耕作方式及影响	11
二、耕地利用现状、生产管理 & 效益	12
三、施肥状况与耕地养分演变	12
四、农田环境质量历史变迁	13
五、耕地利用与保养管理简要回顾	13

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
一、组织准备	14
二、物质准备	14
三、技术准备	15
四、资料准备	15
第二节 室内预研究	15
一、确定采样点位	15
二、确定采样方法	17
三、确定调查内容	18
四、确定分析项目和方法	19
五、确定技术路线	19
第三节 野外调查及质量控制	21
一、调查方法	21
二、调查内容	21
三、采样数量	23
四、采样控制	23
第四节 样品分析及质量控制	23
一、分析项目及方法	23
二、分析测试质量控制	25
第五节 评价依据、方法及评价标准体系的建立	28
一、评价原则依据	28
二、评价方法及流程	30
三、评价标准体系建立	34
第六节 耕地资源管理信息系统建立	39
一、耕地资源管理信息系统的总体设计	39
二、资料收集与整理	41
三、属性数据库建立	42
四、空间数据库建立	46
五、空间数据库与属性数据库的连接	48
第三章 耕地土壤属性	50
第一节 耕地土壤类型	50
一、土壤类型及分布	50
二、土壤类型特征及主要生产性能	50
第二节 有机质及大量元素	56
一、含量与分布	57

二、分级论述	65
第三节 中量元素	70
一、含量与分布	71
二、分级论述	78
第四节 微量元素	82
一、含量与分布	82
二、分级论述	91
第五节 其他理化性状	96
一、土壤 pH	96
二、土壤容重	97
三、耕层质地	97
四、土体构型	98
五、土壤结构	98
六、土壤孔隙状况	99
第六节 耕地土壤属性综述与养分动态变化	100
一、耕地土壤属性综述	100
二、有机质及大量元素的演变	102
第四章 耕地地力评价	105
第一节 耕地地力分级	105
一、面积统计	105
二、地域分布	105
三、地力特征	109
第二节 耕地地力等级分述	110
一、一级地	110
二、二级地	111
三、三级地	113
四、四级地	114
五、五级地	116
六、六级地	117
七、七级地	118
八、八级地	120
九、九级地	121
第五章 耕地环境质量评价	125
第一节 耕地土壤重金属含量状况	125
一、大田耕层 (0~20cm) 土壤重金属含量	125
二、综合评价	129

第二节 耕地水环境状况	129
一、分析结果	129
二、不同区域含量状况	129
三、综合评价	129
第三节 点源污染对农田的影响	129
一、分析结果	132
二、不同点源对农田的影响	132
第四节 化肥农药对农田的影响	132
一、化肥对农田的影响	132
二、农药对农田的影响	138
第五节 耕地环境质量评价	138
一、评价标准	138
二、面污染水土综合评价	139
三、点污染水土综合评价	154
第六章 蔬菜地地力与质量状况	157
第一节 蔬菜生产历史与现状	157
一、历史	157
二、现状	157
第二节 调查结果与分析	157
一、农户调查结果与分析	158
二、蔬菜地土壤属性	159
三、重金属及农药残留状况	165
第三节 蔬菜地地力评价	170
一、评价结果与区域分布	170
二、各等级质量特征	170
第四节 蔬菜地质量评价	174
一、评价结果与区域分布	174
二、不同等级质量特征	176
三、蔬菜样品质量评价	176
第五节 菜田剖面理化性状分析	177
一、各土壤剖面的基本情况	177
二、蔬菜土壤剖面不同层次养分变化趋势	178
三、各土壤剖面不同类型间变化趋势	180
第六节 蔬菜地合理利用	184
一、蔬菜地适宜性评价	184
二、蔬菜地合理利用	186
三、无公害蔬菜综合生产指南	192

I 黄瓜病虫害安全控害技术规程	194
II 番茄病虫害安全控害技术规程	200
III 辣椒无公害栽培技术规程 (试行)	205
IV 绿芦笋无公害栽培技术	209
V 芹菜无公害栽培技术规程 (试行)	212
VI 大白菜无公害栽培技术规程	215
VII 无公害大葱栽培技术规程	217
VIII 无公害大蒜生产技术规程	218
IX 韭菜无公害栽培技术规程	220
X 无公害茄子生产技术规程	222
XI 草莓无公害栽培技术规程	225
XII 花椰菜无公害栽培技术规程	227
第七章 中低产田改良利用与果园土壤培肥	230
第一节 中低产田类型分布及改良利用	230
一、盐碱耕地型土壤改良利用	230
二、坡地梯改型土壤改良利用	231
三、障碍层次型土壤改良利用	232
四、灌溉改良型土壤改良利用	233
五、瘠薄培肥型土壤改良利用	234
第二节 果园土壤质量状况及培肥对策	235
一、果园基本情况	235
二、果园土壤质量状况	235
三、生产管理状况	238
四、主要存在问题	239
五、果园土壤培肥对策	240
第八章 耕地地力调查与质量评价应用研究	242
第一节 耕地资源合理配置研究	242
一、耕地数量平衡与人口发展趋势分析预测	242
二、耕地地力与粮食生产能力分析	242
三、耕地资源合理配置意见	244
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策	245
一、耕地地力现状及特点	245
二、存在主要问题及原因分析	246
三、耕地培肥与改良利用对策	247
四、成果应用与典型事例	248
第三节 耕地污染防治对策与建议	249
一、耕地环境质量现状	249

二、原因分析·····	250
三、控制、防治、修复污染的措施与建议·····	251
四、成果应用·····	253
第四节 农业结构调整与适宜性种植·····	254
一、农业结构调整的原则·····	254
二、农业结构调整的依据·····	254
三、土壤适宜性及主要限制因素分析·····	254
四、种植业布局分区建议·····	256
五、农业远景发展规划·····	257
第五节 主要作物标准施肥系统的建立与无公害农产品生产对策研究·····	258
一、养分状况与施肥现状·····	258
二、存在问题及原因分析·····	259
三、化肥施用区划·····	260
四、无公害农产品生产与施肥·····	266
五、不同作物的科学施肥标准·····	267
第六节 耕地质量管理对策·····	267
一、建立依法管理体制·····	267
二、建立和完善耕地质量监测网络·····	268
三、农业税费政策与耕地质量管理·····	269
四、扩大无公害农产品生产规模·····	269
五、加强农业综合技术培训·····	270
第七节 耕地资源管理信息系统的应用·····	271
一、领导决策依据·····	271
二、动态资料更新·····	271
三、耕地资源合理配置·····	272
四、土、肥、水、热资源管理·····	273
五、科学施肥体系与灌溉制度的建立·····	274
六、信息发布与咨询·····	276
第八节 耕地施肥情况调查与平衡施肥·····	277
一、概况·····	277
二、调查方法·····	277
三、调查结果及施肥现状·····	278
四、存在问题及原因分析·····	278
五、平衡施肥建议·····	280
第九节 北垣区耕地质量状况及优质小麦生产措施探讨·····	284
一、自然概况·····	284
二、现状及存在问题·····	284
三、基本对策和措施·····	286

第十节 耕地质量状况与中药材远志标准化生产对策研究	287
一、远志主产区薛店镇耕地质量现状	287
二、远志标准化生产技术规程（SOP）	288
三、远志主产区目前存在的主要问题	289
四、远志实施标准化生产的对策	290

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

闻喜县位于山西省南部，运城盆地北端，地理坐标介于东经 $110^{\circ}59'33''\sim 111^{\circ}37'29''$ ，北纬 $35^{\circ}9'38''\sim 35^{\circ}34'11''$ 之间，海拔高度 $450\sim 1\,572\text{m}$ 。县境东以中条山为屏隔望绛县、垣曲，西与稷王山相隔，毗接万荣、稷山，北部与新绛、侯马相连，南部与夏县相邻，东西长 57.55km ，南北宽 45.3km ，总辖面积 175.70 万亩^①。

全县共辖 7 个镇，6 个乡，342 个行政村，1 615 个村民小组，总人口 37.02 万，其中农业人口 32.45 万，占总人口的 87%（表 1-1）。

县城位于涑水平川的西部，人口稠密，经济繁荣。南同蒲铁路、大运公路、大运高速公路穿境而过，交通发达，条件优越，是闻喜政治、经济和文化的中心。全县 13 个乡镇中，经济最为发达的是东镇镇和桐城镇。其中东镇镇的海鑫集团，是全国钢铁行业二十强之一，年上缴利税占全县财政收入的 40% 以上。

表 1-1 闻喜县行政区划基本情况

乡镇名称	村民委员会（个）	自然村（个）	总人口（人）	乡村人口（人）
合 计	342	717	370 200	324 513
桐城镇	65	79	95 136	64 533
郭家庄镇	38	83	33 961	32 793
凹底镇	25	28	29 435	28 333
薛店镇	10	13	12 823	12 564
东镇镇	24	49	43 448	36 193
礼元镇	32	47	28 761	28 985
河底镇	41	81	35 633	34 106
神柏乡	14	20	10 791	10 055
阳隅乡	15	34	14 577	14 198
侯村乡	17	29	24 298	18 846
裴社乡	24	60	14 909	18 502
后宫乡	27	96	17 531	17 140
石门乡	10	98	8 897	8 265

① 亩为非法定计量单位，1 亩=1/15 公顷（ hm^2 ）。