

JIANGXIAN GENGDI ZIYUAN
PINGJIA YU LIYONG

绛县耕地资源 评价与利用

刘银忠等 编著



 中国农业出版社

绛县耕地资源 评价与利用

刘银忠 等 编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绛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, 2007. 1

ISBN 978-7-109-11331-2

I. 绛... II. 刘... III. ①耕地—土地资源—经济评
价—绛县 ②耕地—土地资源—资源利用—绛县
IV. F323. 211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 162188 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 1 月第 1 版 2007 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14 插页: 1

字数: 340 千字 印数: 1~500 册

定价: 80.00 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

本书全面系统地介绍了绛县耕地资源历史、现状及问题,并引用大量调查分析数据对绛县耕地地力、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,揭示了绛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,为调整农业产业结构,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。

本书共设两大部分。第一部分绛县耕地资源评价与利用共八章,第一章自然与农业生产概况;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;第七章中低产田类型分布及改良利用;第八章耕地地力调查与质量评价应用研究。第二部分绛县耕地地力调查与质量评价成果图,共选2幅1:5万计算机成果图缩编为1:25万成果图进行展示。

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。

主 编 刘银忠

副 主 编 张藕珠 张国进 郭平福

编 者 (按姓氏笔画为序)

王海景 刘银忠 毕研军 杜文波

李志强 张国进 张藕珠 孟晓民

赵志宏 赵国平 周 婷 姜丽娟

徐云文 郭平福 崔毅勇 程宏恩

缙红星 霍高峰

土壤是人类赖以生存和社会发展的物质基础，耕地是农业生产最基本的、不可替代的生产资料，然而，随着人口的增长和经济的发展，人均耕地面积不断减少、粮食安全及耕地的合理开发利用等问题，成为科学界研究的重要课题。2005年在农业部的精心组织下，经山西省土壤肥料工作站、绛县土壤肥料工作站及绛县农业局广大科技人员共同努力，完成了绛县耕地地力调查与质量评价工作。通过此项工作的开展，摸清了绛县耕地地力与质量状况，查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素，建立了绛县耕地地力评价体系，提出了绛县耕地资源合理配置及耕地质量保护、耕地适宜性种植、科学施肥及土壤退化修复的意见和方法，建立了绛县耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高绛县农业生产水平，实现耕地计算机动态监控管理，实时提供县内各个耕地基础管理单元水、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，亦为各级农业决策者制定农业发展规划、调整农业产业结构、耕地地力建设、加快绿色食品基地建设步伐、保证粮食生产安全以及退耕还林还草和促进农业现代化建设，提供了最基础的第一手资料和最直接的科学依据，亦为今后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推广普及工作提供了技术支撑。

《绛县耕地资源评价与利用》一书，系统介绍了耕地资源评价的方法与内容，应用大量的调查资料，分析研究了绛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，该书的出版将对绛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将起到积极的促进作用。

楊文完

2006年11月

前言

自全国第二次土壤普查以来,农村管理体制改革的推进和农业产业结构调整不断推进,农业生产投入逐年增加,耕地地力质量随之发生了较大变化。为适应新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,2004年农业部在全国继续开展耕地地力调查与质量评价工作,我们选择全省优势农产品重点发展区域之一的绛县作为此次区域性耕地地力调查与质量评价工作县。

此次调查与评价工作从2004年7月开始,到2005年5月结束,整个工作分工作准备、室内预研、调查采样、分析化验、评价体系建立、耕地资源信息管理系统建立六个方面。省、市成立了项目工作领导小组、专家组、技术指导组,绛县成立了工作领导小组、办公室,并组建了调查队伍,省农业厅耕地地力调查与质量评价工作领导小组确定有计量认证、有一定规模、能够胜任分析化验工作的运城市土壤肥料工作站测试中心为此次分析化验单位,确定山西农业大学资源环境学院为数据化图件制作单位,确定全省土肥系统农科教34位有丰富生产实践经验及学术水平的专家为耕地地力评价专家。

10个月来,在山西省土壤肥料工作站、绛县农业局、运城市土壤肥料工作站和山西农业大学资源环境学院等相关部门科技人员的共同努力下,完成了230个大田土样、40个蔬菜田土样、18个果园土样、25个大田面源污染调查土样、43个菜田面源污染调查土样、3个果园面源污染调查土样、6个

点源 24 个污染调查土样、17 个灌溉水样、8 个蔬菜收获物样品、4 个果品样、31 个土壤容重样的采样工作，并根据技术规程，对采样地块农户进行了调查访问，认真填写了调查表格；完成了 460 个样品、143 个分析项目的分析化验任务，取得分析数据 6 545 个；基本查清了绛县耕地地力、耕地质量、土壤障碍因素状况，划定了绿色农产品、无公害农产品种植区域；建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量高的省级、市级耕地地力评价体系，并充分应用 GIS、GPS 技术初步构筑了绛县耕地资源信息管理系统；编写了工作、技术、成果方面的报告，涉及 13 个专题，提出了耕地保护、地力培肥、耕地适宜种植、利用方式、科学施肥及土壤退化修复方法等；形成了具有生产指导意义的 23 个数据化成果图。这些成果全面提高了土肥工作管理水平，实现了耕地质量计算机自动动态监控管理，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、建设绿色食品基地、保证粮食安全、进行耕地资源合理配置、平衡施肥、发展节水农业及生态农业等提供了科学依据。

此次调查与评价工作涉及范围广，技术难度大，时间紧、任务重，为了确保工作任务圆满完成，我们充分借鉴了前两年在永济市、盐湖区、闻喜县开展耕地地力调查与质量评价试点工作的成功经验，对组织分工、任务职责及质量保证等进行了合理安排并提出具体要求。调查采样由绛县农业局完成，省土壤肥料工作站、运城市土壤肥料工作站负责质量控制；分析化验由运城市土壤肥料工作站测试中心完成，省土壤肥料工作站进行质量控制；基本图件标准数据化、耕地地力和质量评价、相关数据化图件制作以及县级耕地资源信息管理系统建立等由山西农业大学资源环境学院承制，山西省土壤肥料工作站、绛县农业局监制；工作报告由山西省土壤

肥料工作站完成，技术报告由绛县土肥站、运城市土肥站合作完成，成果专题报告由绛县农业局与绛县土肥站完成，所有文字报告均由山西省土壤肥料工作站通稿并修改后统一印刷。由于组织分工合理，任务职责明确，质量保证措施到位，部门配合默契，从而保证了整个试点工作能够保质保量如期完成。这些工作经验和成果为我们今后开展耕地地力调查与质量评价工作、实施沃土工程、旱作节水农业及其他农业新技术普及工作奠定了组织基础，提供了技术支撑。

由于工作时间短，技术水平有限，成果中难免有失误和不足，恳请各位领导、各位专家提出宝贵意见。

编 者

2006年10月

序 前言

第一章 自然与农业生产概况	1
第一节 自然与农村经济概况	1
一、地理位置与行政区划	1
二、土地资源与人口分布	1
三、自然气候与水文地质	2
四、农村经济概况	5
第二节 农田基础设施	5
一、农田基础设施	6
二、农田排灌系统设施	6
三、园田化和梯田化水平	7
四、其他农田设施状况	7
第三节 农业生产概况	7
一、农业发展历史	7
二、农业发展现状与问题	8
第四节 耕地保养利用与施肥管理	9
一、主要耕作方式及影响	9
二、耕地利用现状、生产管理及效益	9
三、施肥状况与耕地养分演变	10
四、农田环境质量与历史变迁	10
五、耕地利用与保养管理简要回顾	10
第二章 耕地地力调查与质量评价的内容与方法	12
第一节 准备工作	12
一、组织准备	12
二、物质准备	12
三、技术准备	12
四、资料准备	13

第二节 室内预研究	13
一、确定采样点位	13
二、确定采样方法	14
三、确定调查内容	15
四、确定分析项目和方法	15
五、确定技术路线	16
第三节 野外调查及质量控制	17
一、采样数量	17
二、代表性、均匀性、典型性分析	17
第四节 样品分析及质量控制	18
一、分析项目、方法及分析项次	18
二、分析测试质量控制	19
第五节 评价依据、方法及评价标准体系的建立	21
一、评价原则依据	21
二、评价方法及流程	23
三、评价标准体系建立	27
第六节 耕地资源管理信息系统的建立	32
一、耕地资源管理信息系统的总体设计	32
二、资料收集与整理	33
三、属性数据库建立	35
四、空间数据库建立	38
五、空间数据库与属性数据库的连接	41
第三章 耕地土壤属性	42
第一节 耕地土壤类型	42
一、土壤类型及分布	42
二、土壤类型特征及主要生产性能	42
第二节 有机质及大量元素	45
一、含量与分布	45
二、分级论述	47
第三节 中量元素	50
一、含量与分布	50
二、分级论述	52
第四节 微量元素	54
一、含量与分布	54
二、分级论述	57
第五节 其他理化性状	60
一、pH	60

二、容重	61
三、土壤质地	61
四、土壤构型	61
五、土壤结构	61
第六节 耕地土壤属性综述与动态变化	62
一、耕地土壤属性综述	62
二、有机质及大量元素的演变	96
第四章 耕地地力评价	97
第一节 耕地地力分级	97
一、面积统计	97
二、区域分布	97
第二节 耕地地力等级分述	98
一、一级地	98
二、二级地	99
三、三级地	100
四、四级地	101
五、五级地	102
六、六级地	103
七、七级地	104
八、八级地	105
九、九级地	106
第五章 耕地环境质量评价	109
第一节 耕地土壤重金属含量状况	109
一、土壤砷	109
二、土壤铅	111
三、土壤铬	111
四、土壤镉	112
五、土壤汞	112
第二节 耕地水环境状况	113
第三节 点源污染对农田的影响	113
一、土壤	113
二、水质	118
第四节 化肥农药对农田的影响	118
一、化肥对农田的影响	118
二、农药对农田的影响	119
第五节 耕地环境质量评价	120

一、面源污染水土综合评价·····	120
二、点源污染水土综合评价·····	125
第六章 蔬菜地地力与质量状况·····	128
第一节 蔬菜生产历史与现状·····	128
一、历史·····	128
二、现状·····	129
第二节 调查结果与分析·····	131
一、农户调查结果分析·····	131
二、蔬菜地土壤属性·····	133
三、重金属及农药残留状况·····	138
四、灌溉水质量状况·····	142
第三节 蔬菜地地力评价·····	142
一、评价结果与区域分布·····	142
二、各等级质量特征·····	143
第四节 蔬菜地质量评价·····	149
一、评价结果与区域分布·····	149
二、不同等级质量特征·····	152
三、蔬菜样品质量评价·····	152
第五节 蔬菜地的合理利用·····	153
一、蔬菜地适宜性评价·····	153
二、蔬菜地合理利用·····	155
第七章 中低产田类型分布及改良利用·····	159
第一节 中低产田类型分布及改良利用·····	159
一、灌溉改良型·····	159
二、坡地梯改型·····	159
三、障碍层次型·····	160
四、瘠薄培肥型·····	160
第二节 主要障碍因素分析·····	160
一、灌溉改良型·····	160
二、坡地梯改型·····	160
三、障碍层次型·····	161
四、瘠薄培肥型·····	161
第三节 改良利用措施·····	161
一、灌溉改良型中低产田的改良利用·····	162
二、坡地梯改型中低产田的改良利用·····	162
三、障碍层次型中低产田的改良利用·····	163

四、瘠薄培肥型中低产田的改良利用	163
第八章 耕地地力调查与质量评价应用研究	164
第一节 耕地资源合理配置研究	164
一、耕地数量平衡与人口发展趋势分析预测	164
二、耕地地力与粮食生产能力分析	164
三、耕地资源合理配置意见	166
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策	166
一、耕地地力现状及特点	166
二、存在主要问题及原因分析	168
三、耕地培肥与改良利用对策	168
四、成果应用与典型事例	169
第三节 耕地污染防治对策与建议	170
一、耕地环境质量现状	170
二、原因分析	170
三、控制、防治、修复污染的措施与建议	171
四、成果应用	171
第四节 农业结构调整与适宜性种植	171
一、农业结构调整的原则	172
二、农业结构调整的依据	172
三、土壤适宜性及主要限制因素分析	172
四、种植业布局分区建议	174
五、农业远景发展规划	175
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	176
一、养分状况与施肥现状	176
二、存在问题及原因分析	176
三、化肥施用区划	177
四、无公害农产品的生产与施肥	181
五、不同作物的科学测土配方施肥标准	182
第六节 耕地质量管理对策	182
一、建立依法管理体制	183
二、建立和完善耕地质量监测网络	183
三、农业税费政策与耕地质量管理	184
四、扩大无公害农产品生产规模	185
五、加强农业综合技术培训	186
第七节 耕地资源管理信息系统的应用	186
一、领导决策依据	186
二、动态资料更新	187

三、耕地资源合理配置·····	187
四、土、肥、水、热资源管理·····	189
五、科学施肥体系与灌溉制度的建立·····	190
六、信息发布与咨询·····	191
第八节 峨嵋台垣区耕地质量与优质小麦生产 ·····	192
一、自然概况·····	192
二、现状及存在问题·····	192
三、基本对策和措施·····	194
第九节 耕地质量状况与甘薯标准化生产对策 ·····	194
一、甘薯主产区耕地质量现状·····	195
二、甘薯标准化生产技术规程·····	196
三、甘薯主产区存在的主要问题·····	197
四、实施甘薯标准化生产的对策·····	197
第十节 耕地质量状况与生地标准化生产对策 ·····	198
一、生地主产区南樊镇耕地质量状况·····	198
二、生地标准化生产技术规程·····	199
三、生地主产区目前存在的主要问题·····	201
四、生地实施标准化生产的对策·····	201
第十一节 耕地质量状况与山楂标准化生产对策研究 ·····	201
一、山楂产区的耕地质量现状·····	202
二、山楂标准化生产技术规程·····	203
三、栽培技术·····	203
四、采取、加工、包装、贮藏及运输·····	204
五、山楂产区目前存在的主要问题·····	204
六、山楂实施标准化生产的对策·····	204

第一章 自然与农业生产概况

第一节 自然与农村经济概况

一、地理位置与行政区划

绛县位于山西省南部、运城市东北端。县境东部和南部由中条山环抱，高峻而挺拔；西部和北部由平川和盆地构成，低凹而平坦。东部和东北部与翼城县毗连，西部和南部与闻喜县接壤，南跨中条山与垣曲县相邻，北枕绛山可俯瞰曲沃、侯马两地。地理坐标为：东经 $110^{\circ}24' \sim 110^{\circ}48'$ ，北纬 $35^{\circ}20' \sim 35^{\circ}38'$ 。东西长 49.1km，南北宽 35.4km，总面积 993.49km²。

全县辖 13 个乡镇、212 个行政村、644 个自然村，乡村户数 53 108 户，总人口 27.15 万人，其中农业人口 22.22 万人，劳动力总数 12.19 万人。

二、土地资源与人口分布

全县土地总面积 993.49km²，折合 149.023 万亩^①，占山西省土地总面积的 0.64%，占运城市土地总面积的 7.13%，在运城市 13 个县（市、区）中居第十位。2002 年，人均土地面积 5.46 亩。按土地利用现状分类，大体情况是：耕地 49.37 万亩，园地 0.76 万亩，林地 54.80 万亩，草地 16.97 万亩，居民及工矿用地 6.09 万亩，交通用地 1.94 万亩，水域 2.34 万亩，特殊用地（国防）0.64 万亩，未利用地 2.24 万亩。

绛县的土壤分布受地形、地貌、水文、母质、植被和人为条件的影响，土壤类型较为复杂，但仍有一定的分布特点。地带性土壤及隐域性土壤分布明显，但有一定的规律。全县土壤有褐土、草甸土、沼泽土 3 个土类，9 个亚类，25 个土属，49 个土种。

2000 年，人均土地面积 5.49 亩，人均占有耕地 1.82 亩，其中农业人口人均耕地 2.22 亩，见表 1-1。

表 1-1 绛县行政区划与农业人口占有耕地情况

乡镇名称	村民委员会 (个)	乡村户数 (户)	乡村人口 (人)	劳动力总数 (人)	人均占有耕地 面积 (亩)	耕地面积 (亩)
合 计	212	52 957	217 699	114 315	2.27	493 687.77
山底乡	15	4 278	18 197	8 643	1.86	33 793.16
郝庄乡	19	456	18 936	9 809	2.88	54 590.40
横水镇	7	5 576	23 172	11 304	1.73	40 041.60
冷口乡	16	2 298	9 560	4 375	3.46	33 074.87

① 亩为非法定计量单位，1 亩=667m²。