

偏关县

耕地地力评价与利用

PIANGUANXIAN GENGDI DILI PINGJIA YU LIYONG

袁建国 主编



 中国农业出版社

偏关县

耕地地力评价与利用

袁建国 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

偏关县耕地地力评价与利用 / 袁建国主编. —北京:
中国农业出版社, 2013. 12

ISBN 978-7-109-18537-1

I. ①偏… II. ①袁… III. ①耕作土壤-土壤肥力-
土壤调查-偏关县②耕作土壤-土壤评价-偏关县 IV.
①S159.225.4②S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 259464 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 100125)

责任编辑 杨桂华

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 9.75 插页: 1

字数: 240 千字

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)

[illegible]

本书共九章。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和方法；第三章：耕地土壤的立地条件与农田基础设施；第四章：耕地土壤属性；第五章：耕地地力评价；第六章：耕地土壤环境质量评价；第七章：中低产田类型分布及改良利用；第八章：耕地地力评价与测土配方施肥；第九章：耕地地力调查与质量评价的应用研究。

本书适宜农业、土肥科技工作者以及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：袁建国

副 主 编：贺 存 李变梅

编写人员（按姓名笔画排序）：

马文彪	王 应	王春梅	王荣斌	王俊梅
兰晓庆	李 斌	李来保	李变梅	张先娥
张君伟	张改过	张艳萍	陈俊美	罗效良
赵小凤	赵建明	赵彩萍	贺 存	贺玉柱
袁建国	贾艳荣	韩三翠	薛 强	薛琴琴

农业是国民经济的基础，农业发展是国计民生的大事。为适应我国农业发展的需要，确保粮食安全和增强我国农产品竞争的能力，促进农业结构战略性调整和优质、高产、高效、生态、安全农业的发展。针对当前我国耕地土壤存在的突出问题，2008年在农业部精心组织和部署下，偏关县成为测土配方施肥补贴项目县，根据《测土配方施肥技术规范》积极开展测土配方施肥工作，同时认真实施了耕地地力调查与评价。在山西省土壤肥料工作站、山西农业大学资源环境学院、忻州市土壤肥料工作站、偏关县农业委员会、偏关县农技中心广大科技人员的共同努力下，2011年完成了偏关县耕地地力调查与评价工作。通过耕地地力调查与评价工作的开展，摸清了偏关县耕地地力状况，查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素，建立了偏关县耕地地力评价体系，提出了偏关县耕地资源合理配置及耕地适宜种植、科学施肥及土壤退化修复的意见和方法，初步构建了偏关县耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高偏关县农业生产水平，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订农业发展规划、调整农业产业结构、加快无公害、绿色、有机食品基地建设步伐、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，也为今后大面积开展耕地地力调查与评价工作，实施耕地综合生产能力建设，发展旱作节水农业，测土配方施

肥及其他农业新技术普及工作提供了技术支撑。

本书系统地介绍了耕地资源评价的方法与内容,应用大量的调查分析资料,分析研究了偏关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,该书的出版将对偏关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。



2011年12月

前言

耕地是人类获取粮食及其他农产品最重要的、不可替代的、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。新中国成立以后，山西省偏关县先后开展了两次土壤普查。两次土壤普查工作的开展，为偏关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、水地流失等问题。针对这些问题，开展耕地地力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。

偏关县耕地地力评价工作，于2008年3月底开始至2011年12月结束，完成了偏关县4镇、6乡、248个行政村的55.73万亩耕地的调查与评价任务。3年共采集大田土样5700个，调查访问了600个农户的农业生产、土壤生产性能、农田施肥水平等情况；认真填写了采样地块登记表和农户调查表，完成了5700个样品常规化验，1700个样品中微量元素分析化验、数据分析和收集数据的计算机录入工作；基本查清了偏关县耕地地力、土壤养分、土壤障碍因素状况，划定了偏关县农产品种植区域；建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量高的偏关县耕地地力评价体系，并充分应用GIS、GPS技术初步构筑了偏关县耕地资源信息管理系统；提出了偏关县耕地保护、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多幅数字化成果图。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订农业发展规划,调整农业产业结构,加快无公害、绿色、有机食品基地建设步伐,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,在全面总结偏关县耕地地力评价成果的基础上,引用了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《偏关县耕地地力评价与利用》一书。首次比较全面系统地阐述了偏关县耕地资源类型、分布、地理与质量基础、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。

在本书编写的过程中,承蒙山西省土壤肥料工作站、山西省农业大学资源环境学院、忻州市土壤肥料工作站、偏关县农业委员会、偏关县农技中心广大技术人员的热忱帮助和支持。特别是偏关县农业委员会、偏关县农技中心广大工作人员在土样采集、农户调查、土样分析化验、数据库建设等方面做了大量的工作。薛强主任安排部署了本书的编写,由县农业委员会总工程师袁建国、土壤肥料工作站长李变梅完成编写工作,参与野外调查和数据处理的工作人员有张艳萍、张先娥、张改过、王春梅、韩三翠、薛琴琴、李斌、何吉拴、胡荣耀、武俊山、闫均、柴太林、陈建平平等同志。土样分析化验工作由偏关县土壤肥料工作站化验室完成;图形矢量化、土壤养分图、耕地地力等级图、中低产田分布图、数据库和地力评价工作由山西农业大学资源环境学院和山西省土壤肥料工作站完成;野外调查、室内数据汇总、图文资料收集和文字编写工作由偏关县农业委员会、偏关县农技中心完成,在此一并致谢。

编 者

2011年12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、土地资源概况 2

三、自然气候与水文地质 2

四、成土母质 4

五、水文 4

六、自然植被 5

七、农村经济概况 5

第二节 农业生产概况 6

一、农业发展历史 6

二、农业发展现状与问题 6

第三节 耕地利用与保养管理 7

一、主要耕作方式及影响 7

二、耕地利用现状、生产管理 & 效益 7

三、施肥现状与耕地养分演变 8

四、农田环境质量与历史变迁 8

五、耕地利用与保养管理简要回顾 9

第二章 耕地地力调查与质量评价的内容和方法 10

第一节 工作准备 10

一、组织准备 10

二、物质准备 10

三、技术准备 10

四、资料准备 11

第二节 室内预研究 11

一、确定采样点位 11

二、确定采样方法	12
三、确定调查内容	12
四、确定分析项目和方法	13
五、确定技术路线	13
第三节 野外调查及质量控制	14
一、调查方法	14
二、调查内容	15
三、采样数量	16
四、采样控制	16
第四节 样品分析及质量控制	17
一、分析项目与方法	17
二、分析测试质量控制	18
第五节 评价依据、方法及评价标准体系的建立	21
一、评价依据	21
二、耕地地力评价方法及流程	22
三、耕地地力评价标准体系建立	24
第六节 耕地资源管理信息系统建立	26
一、耕地资源管理信息系统的总体设计	26
二、资料收集与整理	27
三、属性数据库建立	29
四、空间数据库建立	33
五、空间数据库与属性数据库的连接	36
第三章 耕地土壤的立地条件与农田基础设施	37
第一节 耕地土壤的立地条件	37
一、地形地貌特点及分类	37
二、成土母质类型及特征	38
三、水资源状况及分布	38
第二节 农田基础设施	38
一、梯田化水平	38
二、其他农田设施状况	39
第四章 耕地土壤属性	40
第一节 耕地土壤类型	40
一、土壤类型及分布	40
二、土壤类型特征及主要生产性能	43
第二节 有机质及大量元素	52
一、含量与分布	52

二、分级论述	56
第三节 中量元素	58
一、含量与分布	59
二、分级论述	60
第四节 微量元素	61
一、含量与分布	61
二、分级论述	64
第五节 其他理化性状	66
一、土壤 pH	66
二、土壤容重	67
三、耕层质地	68
四、耕地土壤阳离子交换量	69
五、土体构型	69
六、土壤结构	70
七、土壤碳酸钙含量	71
八、土壤孔隙状况	71
第六节 耕地土壤属性综述与养分动态变化	72
一、耕地土壤属性综述	72
二、有机质及大量元素的演变	73
第五章 耕地地力评价	74
第一节 耕地地力分级	74
一、面积统计	74
二、地域分布	74
第二节 耕地地力等级分布	74
一、一级地（相当于国家五级地）	74
二、二级地（相当于国家六级地）	76
三、三级地（相当于国家七级地）	77
四、四级地（相当于国家八级地）	78
五、五级地（相当于国家九级地）	79
六、六级地（相当于国家十级地）	80
第三节 各乡（镇）耕地地力等级分布及评价	81
第六章 耕地土壤环境质量评价	83
第一节 耕地土壤重金属含量状况	83
一、耕地重金属含量	83
二、分布规律及主要特征	83
第二节 点源污染对农田的影响	84

一、分析结果	84
二、评价模式	84
三、评价参数与评价标准	85
四、评价结果与分析	85
第三节 肥料农药对农田的影响	87
一、肥料对农田的影响	87
二、农药对农田的影响	90
第四节 耕地环境质量评价	90
一、土壤	90
二、绿色食品产地环境技术条件	92
第七章 中低产田类型分布及改良利用	93
第一节 中低产田类型及分布	93
一、坡地梯改型	93
二、瘠薄培肥型	93
第二节 生产性能及存在问题	94
一、坡地梯改型	94
二、瘠薄培肥型	94
第三节 改良利用措施	94
一、坡地梯改型中低产田的改良利用	95
二、瘠薄培肥型中低产田的改良利用	95
第八章 耕地地力评价与测土配方施肥	96
第一节 测土配方施肥的原理与方法	96
一、测土配方施肥的含义	96
二、应用前景	96
三、测土配方施肥的依据	97
四、测土配方施肥确定施肥量的基本方法	98
第二节 测土配方施肥项目技术内容和实施情况	100
一、野外调查与资料收集	100
二、采样分析化验	101
三、田间试验	101
四、配方设计	102
五、配方应用与效果评价	103
六、配方肥加工与推广	103
七、数据库建设与图件制作	104
八、化验室建设	104
九、技术推广应用	104

十、耕地地力评价	105
十一、技术研发与专家系统开发	105
第三节 田间肥效试验及施肥指标体系建立	106
一、测土配方施肥田间试验的目的	106
二、测土配方施肥田间试验方案的设计	106
三、测土配方施肥田间试验设计方案的实施	108
四、田间试验实施情况	109
五、初步建立了马铃薯、玉米测土配方施肥丰缺指标体系	110
第四节 主要作物的测土配方施肥技术	112
一、马铃薯测土配方施肥技术	112
二、玉米测土配方施肥技术	116
第九章 耕地地力调查与质量评价的应用研究	121
第一节 耕地资源合理配置研究	121
一、耕地数量平衡与人口发展配置研究	121
二、耕地地力与粮食生产能力分析	121
三、耕地资源合理配置意见	123
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策	123
一、耕地地力现状及特点	123
二、存在的主要问题及原因分析	124
三、耕地培肥与改良利用对策	125
四、成果应用与典型事例	125
第三节 耕地污染防治对策与建议	128
一、耕地环境质量现状	128
二、原因分析	128
三、控制、防治、修复污染的方法与措施	128
第四节 农业结构调整与适宜性种植	129
一、农业结构调整的原则	130
二、农业结构调整的依据	130
三、土壤适宜性及主要限制因素分析	130
四、种植业布局分区建议	131
五、农业远景发展规划	132
第五节 耕地质量管理对策	133
一、建立依法管理体制	133
二、建立和完善耕地质量监测网络	134
三、农业税费政策与耕地质量管理	134
四、扩大无公害、绿色、有机农产品生产规模	135
五、加强农业综合技术培训	135

第六节 耕地资源管理信息系统的应用	136
一、领导决策依据.....	136
二、动态资料更新.....	136
三、耕地资源合理配置.....	137
四、土、肥、水热资源管理.....	138
五、科学施肥体系的建立.....	139
六、信息发布与咨询.....	140

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

偏关为三关首镇，晋之屏藩。始名偏关寨，创建于五代北汉天会元年，由元开始，更名偏头关，清雍正三年（1725 年）改建县至今。据偏关县志记载：偏关古林胡地也，禹黄冀州之域；战国属燕、秦汉属雁门；北魏代郡，随属马邑；唐属岚州；宋隶火山，熙宁后属辽武州；金元仍之；明隶太原府；清雍正三年，升宁武为府、偏关建县。

偏关县位于晋西北黄土高原，地理坐标为：北纬 39°16′~39°40′，东经 110°20′~112°00′。北靠长城与内蒙古清水河接壤；西临黄河与内蒙古准格尔旗相望；南与河曲、五寨两县相连；东与神池、平鲁两县毗邻。全县为黄河中游黄土丘陵沟壑区，自东向西倾斜，境内梁峁起伏，沟壑纵横，地面支离破碎，山高坡陡，侵蚀十分严重。最高海拔 1 853 米，在南堡乡青杨岭；最低海拔 876 米，在天峰坪镇黄河侵蚀基点面。相对高差 977 米，平均海拔 1 377 米。

全县辖 4 个镇、6 个乡、229 个行政村、421 个自然村、1 个居民委员会。2010 年年末，全县总人口 113 826 人，其中农业人口 87 364 人，占总人口的 76.75%，农户 39 910 户，见表 1-1。

表 1-1 偏关县行政区划与人口情况（2010 年）

乡（镇）	农业人口（人）	村民委员会（个）	自然村（个）
新关镇	19 497	47	68
老营镇	7 807	21	41
天峰坪镇	9 349	16	27
万家寨镇	8 137	20	72
窑头乡	14 494	33	49
陈家营乡	7 361	22	37
水泉乡	5 280	11	41
楼沟乡	5 280	26	29
尚峪乡	5 353	16	38
南堡子乡	4 806	17	19
合计	87 364	229	421

二、土地资源概况

据 2010 年统计资料显示,偏关县国土总面积为 1 686.4 千米² (折合 252.95 万亩^①),其中:山地为 623.4 千米²,占总面积的 36.97%;丘陵为 1 063 千米²,占总面积的 63.03%。农用地总面积为 100 557.05 公顷,占总土地面积的 59.63%。在农用地中,耕地面积 37 153.33 公顷 (合计 55.73 万亩),占土地总面积 22.03%;林地面积 57 153.98 公顷,占土地总面积 33.89%;园地面积 363.38 公顷,占土地总面积 0.22%;牧草地 5 883.8 公顷,占土地总面积 3.49%;其他农用地面积 5 564.29 公顷,占土地总面积 3.30%。建设用地面积 4 222.46 公顷,占土地总面积 2.50%;在建设用地中,交通水利用地 621.37 公顷,占土地总面积 0.37%;城乡建设用地面积为 3 494.54 公顷,占土地总面积 2.07%;其他建设用地面积 106.55 公顷,占土地总面积 0.06%。未利用土地面积为 60 518.02 公顷,占土地总面积 35.89%。水域面积为 1 376.71 公顷,占土地总面积 0.82%。

偏关县全境属于黄河中游梁峁沟壑状丘陵区。地势东高西低,呈一面斜坡。1 千米以上的沟壑密度为 3.44 千米/千米²,地表被第四纪风积黄土覆盖,植被稀疏,风蚀水蚀强烈。全县境内 1 千米以上的沟迹 2 781 条,1 千米以下的沟迹遍布全县,沟壑面积占总面积的 48%,平均侵蚀模数为 1.2 万吨/千米。

偏关县全境地表面多为黄砂土覆盖,由于地面倾斜,长期雨水冲刷,切割严重,形成了以下地貌特点:沟壑纵横、梁峁遍布、地形破碎、起伏不平,全县山河相间、平行排列、河流源东流西、注入黄河。

偏关县土壤分为黄绵土、栗褐土、风沙土三大土类,黄绵土、淡栗褐土、草原风沙土 3 个亚类,黄绵土、黄土质淡栗褐土、黑垆土质淡栗褐土、洪积淡栗褐土、固定草原风沙土、黄土状淡栗褐土 6 个土属,黄绵土、耕淡栗黄土、二合淡栗黄土、黑淡栗黄土、洪淡栗黄土、底砾洪淡栗黄土、耕漫沙土 7 个土种。3 大土类中以栗褐土为主,占全县总面积的 67.94%;其次为黄绵土,面积占 29.51%;第三是风沙土,面积占 2.55%。在各类土壤中,宜农土壤比重大,适种性广,有利于农、林、牧业全面发展。

三、自然气候与水文地质

偏关县地处中纬度,远离海洋,受山岳阻隔,故属暖温带半干旱大陆性季风气候。其一般特征是:四季分明,变化显著,冬春较长,夏秋颇短;冬季寒冷少雪,春季干燥多风,夏季高温炎热,秋季凉爽多雨;冬春盛行西北风,夏秋多刮偏南风。但最近几年气候较为反常,干旱增多。

1. 气温 偏关县年平均气温由县的西部向东部递减,等温线的走向与等高线的走向比较一致。黄河沿岸最暖,该区年平均气温在 8℃ 以上;关河、县川河谷地的年平均气温

^① 亩为非法定计量单位,1 亩=1/15 公顷。考虑基层读者的阅读习惯,本书“亩”仍予保留。——编者注