

# 孝义市

## 耕地地力评价与利用

XIAOYISHI GENGDI DILI PINGJIA YU LIYONG

高晓霞 主编



 中国农业出版社



## 图书在版编目 (CIP) 数据

孝义市耕地地力评价与利用 / 高晓霞主编. —北京:  
中国农业出版社, 2013. 9

ISBN 978-7-109-18229-5

I. ①孝… II. ①高… III. ①耕作土壤-土壤肥力-  
土壤调查-孝义市②耕作土壤-土壤评价-孝义市 IV.

①S159.225.4②S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 192154 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 10 月第 1 版 2014 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 11.25 插页: 1

字数: 260 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)



## 编写人员名单

主 编：高晓霞

副主编：贺玉柱 牛建中

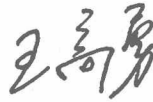
编写人员(按姓名笔画排序)：

王立志	王艳平	王慧杰	牛建中	史永青
史海芝	兰晓庆	刘生平	齐晶晶	李 琪
李学泽	张小玲	张文胜	张君伟	武翠娥
范树仁	罗卫东	赵建明	赵凌云	贺玉柱
高成厚	高志斌	高晓霞	郭逢彪	崔三平

农业是国民经济的基础，是建设小康社会的重要支撑。为适应新时期农业发展的需要，确保粮食安全，增强农产品竞争能力，促进农业结构战略性调整，提高农业效益，促进农业增效、农民增收。针对当前耕地土壤存在的突出问题，2008年孝义市被农业部列为测土配方施肥项目县，根据《测土配方施肥技术规范》，孝义市积极开展测土配方施肥工作，同时认真进行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、吕梁市土壤肥料工作站、孝义市农业技术推广中心科技人员的共同努力下，2011年完成了孝义市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，摸清了孝义市耕地地力状况，查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素，建立了孝义市耕地地力评价体系，提出了孝义市耕地资源合理配置及耕地适宜种植、科学施肥及中低产田改造的意见和方法，初步构建了耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高农业生产水平，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、肥、水、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。

《孝义市耕地地力评价与利用》一书，集理论指导性和实际应用性为一体，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，分析研究了孝义市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。是一本值得推荐的实用技术读物。该书的出版将对孝义市耕地的培肥和保养、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推动和指导作用。



2014年6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。孝义市先后开展了两次土壤普查，两次土壤普查工作的开展，为孝义市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、水土流失等问题。针对这些问题，开展耕地地力评价工作是非常必要的。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。

孝义市耕地地力评价工作，与2008年3月底开始到2011年9月结束，完成了孝义市7镇、5乡、5个街道办事处、377个行政村的50.8万亩耕地的调查与评价任务，3年共采集土样5370个，并调查访问了400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5370个样品常规化验、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；基本查清了孝义因素状况，划定了孝义市农产品种植区域；建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量高的孝义市耕地地力评价体系，并充分应用GIS、GPS技术初步构筑了孝义市耕地资源信息管理系统；提出了孝义市耕地保护、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、肥、水、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,在全面总结孝义市耕地地力评价成果的基础上,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,编写了本书。首次比较全面系统地阐述了孝义市耕地资源类型、分布、地理与质量基础、利用状况、改善措施等,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。

在书本编写的过程中,承蒙山西省土壤肥料工作站、山西农业大学资源环境学院、吕梁市土壤肥料工作站、孝义市农业技术推广中心技术人员的热忱帮助和支持,特别是孝义市农业技术推广中心的工作人员在土样采集、农户调查、数据库建设等方面做了大量的工作。图形矢量化、土壤养分图、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,在此表示致谢。

编者

2014年6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、农村经济概况 .....	5
第二节 农业生产概况 .....	5
一、农业发展历史 .....	5
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, 生产管理及效益 .....	8
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 .....	9
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与方法 .....	11
第一节 工作准备 .....	11
一、组织准备 .....	11
二、物质准备 .....	11
三、技术准备 .....	11
四、资料准备 .....	12
第二节 室内预研究 .....	12
一、确定采样点位 .....	12
二、确定采样方法 .....	13
三、确定调查内容 .....	14

四、确定分析项目和方法 .....	14
五、确定技术路线 .....	14
第三节 野外调查及质量控制 .....	16
一、调查方法 .....	16
二、调查内容 .....	16
三、采样数量 .....	17
四、采样控制 .....	18
第四节 样品分析及质量控制 .....	18
一、分析项目及方法 .....	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 .....	22
一、评价依据 .....	22
二、评价方法及流程 .....	24
三、评价标准体系建立 .....	27
第六节 耕地资源管理信息系统建立 .....	28
一、耕地资源管理信息系统的总体设计 .....	28
二、资料收集与整理 .....	29
三、属性数据库建立 .....	31
四、空间数据库建立 .....	35
五、空间数据库与属性数据库的连接 .....	38
<b>第三章 耕地土壤属性</b> .....	<b>39</b>
第一节 耕地土壤类型 .....	39
一、土壤类型及分布 .....	39
二、土壤类型特征及主要生产性能 .....	40
第二节 有机质及大量元素 .....	61
一、含量与分布 .....	62
二、分级论述 .....	64
第三节 中量元素 .....	67
一、含量与分布 .....	68
二、分级论述 .....	68
第四节 微量元素 .....	69
一、含量与分布 .....	70
二、分级论述 .....	71
第五节 其他理化性状 .....	73
第六节 耕地土壤属性综述与养分动态变化 .....	78
一、耕地土壤属性综述 .....	78
二、有机质及大量元素的演变 .....	79

第四章 耕地地力评价 .....	80
第一节 耕地地力分级 .....	80
一、面积统计 .....	80
二、地域分布 .....	80
第二节 耕地地力等级分布 .....	80
一、一级地 .....	80
二、二级地 .....	81
三、三级地 .....	82
四、四级地 .....	83
五、五级地 .....	84
六、六级地 .....	85
第五章 耕地土壤环境质量评价 .....	88
第一节 耕地土壤重金属含量状况 .....	88
一、耕地土壤重金属含量 .....	88
二、分布规律及主要特征 .....	88
三、重金属污染的主要危害 .....	91
第二节 耕地水环境质量评价 .....	91
一、分析结果 .....	91
二、评价模式 .....	92
三、评价参数与评价标准 .....	92
四、评价结果与分析 .....	93
第三节 点源污染对农田的影响 .....	94
一、分析结果 .....	94
二、评价模式 .....	95
三、评价参数与评价标准 .....	95
四、评价结果与分析 .....	96
第四节 肥料和农药对农田的影响 .....	96
一、肥料对农田的影响 .....	96
二、农药对农田的影响 .....	99
第五节 耕地环境质量评价 .....	99
一、面源污染水土综合评价 .....	99
二、点源污染土壤综合评价 .....	101
第六章 中低产田类型分布及改良利用 .....	102
第一节 中低产田类型及分布 .....	102
一、坡地梯改型 .....	102

二、干旱灌溉改良型·····	102
三、瘠薄培肥型·····	103
四、障碍层次型·····	103
第二节 生产性能及存在问题·····	103
一、坡地梯改型·····	103
二、干旱灌溉改良型·····	103
三、瘠薄培肥型·····	104
四、障碍层次型·····	104
第三节 改良利用措施·····	104
一、坡地梯改型中低产田的改良利用·····	105
二、干旱灌溉改良型中低产田的改良利用·····	105
三、瘠薄培肥型中低产田的改良利用·····	106
四、障碍层次型中低产田的改良利用·····	106
<b>第七章 玉米土壤质量状况及培肥对策</b> ·····	<b>107</b>
第一节 玉米土壤质量状况·····	107
一、立地条件·····	107
二、养分状况·····	107
三、质量状况·····	109
四、生产管理状况·····	109
五、主要存在问题·····	109
第二节 玉米土壤培肥·····	110
一、增施土壤有机肥，尤其是优质有机肥·····	110
二、合理调整化肥施用比例和用量·····	111
三、增施微量元素肥料·····	111
四、合理的施肥方法和施肥时期·····	111
五、科学的灌溉和耕作管理措施·····	112
<b>第八章 耕地地力调查与质量评价的应用研究</b> ·····	<b>113</b>
第一节 耕地资源合理配置研究·····	113
一、耕地数量平衡与人口发展配置研究·····	113
二、耕地地力与粮食生产能力分析·····	113
三、耕地资源合理配置意见·····	115
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策·····	115
一、耕地地力现状及特点·····	115
二、存在主要问题及原因分析·····	116
三、耕地培肥与改良利用对策·····	117
四、成果应用典型事例·····	117

第三节 耕地污染防治对策与建议 .....	121
一、耕地环境质量现状 .....	121
二、控制、防治污染的方法与措施 .....	122
第四节 农业结构调整与适宜性种植 .....	123
一、农业结构调整的原则 .....	123
二、农业结构调整的依据 .....	123
三、土壤适宜性及主要限制因素分析 .....	123
四、种植业布局分区建议 .....	124
五、农业远景发展规划 .....	126
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 .....	126
一、养分状况与施肥现状 .....	126
二、存在问题及原因分析 .....	127
三、无公害农产品生产与施肥 .....	128
四、不同作物的科学施肥标准 .....	128
第六节 耕地质量管理对策 .....	130
一、建立依法管理体制 .....	130
二、建立和完善耕地质量监测网络 .....	130
三、农业税费政策与耕地质量管理 .....	131
四、扩大无公害农产品生产规模 .....	131
五、加强农业综合技术培训 .....	132
第七节 耕地资源管理信息系统的应用 .....	132
一、领导决策依据 .....	133
二、动态资料更新 .....	133
三、耕地资源合理配置 .....	134
四、土、肥、水、热资源管理 .....	135
五、科学施肥体系与灌溉制度的建立 .....	136
六、信息发布与咨询 .....	137
第八节 孝义市玉米无公害生产适宜性分析报告 .....	138
一、玉米生产条件的适宜性分析 .....	138
二、玉米生产技术要求 .....	138
三、玉米生产目前存在的问题 .....	142
四、玉米生产的对策 .....	142
第九节 孝义市小麦无公害生产适宜性分析报告 .....	142
一、小麦生产条件的适宜性分析 .....	142
二、小麦无公害生产技术要求 .....	143
三、小麦生产目前存在的问题 .....	145
四、小麦生产的对策 .....	146
第十节 孝义市耕地质量状况与番茄标准化生产的对策研究 .....	146

---

一、番茄主产区耕地质量现状·····	147
二、番茄标准化生产技术·····	147
三、番茄主产区存在的问题·····	151
四、番茄实施标准化生产的对策·····	151
第十一节 孝义市耕地质量状况与苹果标准化生产的对策研究 ·····	152
一、苹果主产区耕地质量现状·····	152
二、苹果标准化生产技术·····	152
三、苹果主产区存在的问题·····	159
四、苹果实施标准化生产的对策·····	159
第十二节 孝义市耕地质量状况与核桃标准化生产的对策研究 ·····	160
一、核桃主产区耕地质量现状·····	160
二、核桃标准化生产技术·····	160
三、核桃主产区存在的问题·····	164
四、核桃实施标准化生产的对策·····	164

# 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

孝义是一座人文荟萃的古老城市。早在七八千年前的新石器时代，就有人类在孝河流域繁衍。周定王十三年（前 594 年）始置瓜衍县，秦王政二十二年（前 225 年）属兹氏县域，三国曹魏政权在孝义境内置中阳县，北魏太和十七年（493 年）改置永安县。唐贞观元年（672 年）因邑人郑兴“割股奉母”孝行闻于朝，唐太宗李世民敕赐改名为孝义。1992 年经国务院批准，撤县建市。

孝义市位于吕梁山中段东麓，晋中盆地西南隅，北与汾阳市为毗邻，西与交口县、中阳县接壤，东与介休市隔汾河相望，南与灵石县相连，介于北纬  $36^{\circ}56' \sim 37^{\circ}18'$ ，东经  $111^{\circ}21' \sim 115^{\circ}55'$ 。东西宽 46 千米，南北长 26.6 千米，全市最高海拔为 1777 米，最低海拔为 731.5 米。

全市共辖 7 镇、5 乡、5 个街道办事处，377 个村。2008 年末农户 69 910 户，全市总人口 45.3 万人，其中农业人口 30.8 万人，占总人口的 67.99%。详细情况见表 1-1。

表 1-1 孝义市行政区划与人口情况

乡（镇、街道办事处）	总人口（人）	村（居）民委员会（个）	村民小组	自然村（个）
新义街道办事处	105 382	20	25	5
中阳楼街道办事处	27 938	15	70	14
振兴街道办事处	16 411	11	51	10
崇文街道办事处	21 633	10	35	7
东许街道办事处	11 307	14	66	13
兑镇镇	56 248	26	126	25
阳泉曲镇	44 213	37	178	35
下堡镇	23 892	30	150	29
西辛庄镇	15 911	37	181	36
高阳镇	23 811	33	155	26
梧桐镇	26 107	20	97	19
柱濮镇	15 433	30	151	29
大孝堡乡	22 183	21	108	21
下栅乡	15 557	26	132	26
驿马乡	9 229	38	187	38
南阳乡	8 177	23	116	23
杜村乡	9 579	23	115	21
总计	453 011	414	1 943	377



## 二、土地资源概况

据 2010 年统计资料显示,孝义市国土总面积为 945.8 千米<sup>2</sup> (折合 141.87 万亩<sup>①</sup>),其中:山地 147.64 千米<sup>2</sup>,折合 22.15 万亩,分布于南阳、杜村海拔 1 200 米以上,占全市总面积的 15.61%;丘陵 442.26 千米<sup>2</sup>,折合 66.34 万亩,分布于西辛庄、阳泉曲、驿马、柱濮兑镇、下堡及东许、高阳等 8 个乡(镇)及南阳、杜村的东部,海拔 900~1 200 米,占全市总面积的 46.76%;垣地 182.73 千米<sup>2</sup>,折合面积 27.4 万亩,分布于下栅、东许、高阳、下堡、兑镇 5 个乡(镇、街道办事处),海拔 800~1 000 米,占全市总面积的 19.32%;平原 173.17 千米<sup>2</sup>,折合 25.98 万亩,分布于垣地之下的高阳、中阳楼、大孝堡、振兴、梧桐、下栅、新义街、崇文 8 个乡(镇)办,海拔低于 900 米,占全市总面积的 18.31%。2010 年全市耕地为 50.8 万亩,其中:水浇地 7.92 万亩,占耕地面积的 15.6%。

孝义襟吕梁带汾水,地质构造形态受西部吕梁山和东部霍山凸起及中间断陷盆地所控制。形成了由西北向东南呈舒缓波状起伏地形。孝义的西部山区山川壮丽,景色万千。其山地为石灰岩千石山区,属吕梁山脉。山顶浑圆,山脊起伏,山坡呈阶梯状,沟谷切割陡峭,地表大部分被灌木覆盖,主要山峰有龙盘山、凤凰岭等,海拔 1 200~1 400 米,最高峰薛颀岭海拔高达 1 716 米,为孝义第一高峰。山区面积为 147.64 千米<sup>2</sup>,占总面积的 15.61%。

中部地区一部分被黄土覆盖,形成典型的黄土丘陵地貌,沟底基岩出露,丘陵区地形破碎,梁峁相连,重峦叠嶂,梯田遍布。黄土丘陵区面积 442.26 千米<sup>2</sup>,占总面积的 46.76%。中部地区的另一部分由于河溪洪水的切割,被切割为长梁状台垣地貌。台垣面开阔平坦,地势呈北东向倾斜,沟谷深切,谷底有溪流,垣面和缓坡面多作为农田,除少数台垣平地可灌溉以外,大部分耕地为旱田,面积为 182.73 千米<sup>2</sup>,占总面积的 19.32%。

东部为太原盆地的组成部分,地势平坦,水源丰富,土壤肥沃,灌溉方便,是孝义的主要粮食产区,该部分面积为 173.17 千米<sup>2</sup>,占总面积的 18.31%。

孝义市土壤共分褐土、潮土、红黏土和粗骨土四大土类,8 个亚类,16 个土属,23 个土种;四大土类中以褐土为主,面积占 78.97%;其次为潮土,面积占 11.93%;粗骨土面积占 6.45%;红黏土最少,仅占 2.65%。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

### (一) 气候

孝义市境域处于东亚大陆与蒙新高压气候区过渡地带,属暖温带大陆性半干旱半湿润

<sup>①</sup> 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