

平顺县

耕地地力评价与利用

PINGSHUNXIAN GENGDI DILI PINGJIA YU LIYONG

李纪堂 主编

 中国农业出版社

平顺县

耕地地力评价与利用

李纪堂 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

平顺县耕地地力评价与利用 / 李纪堂主编. —北京:
中国农业出版社, 2014. 12
ISBN 978-7-109-19885-2

I. ①平… II. ①李… III. ①耕作土壤—土壤肥力—
土壤调查—平顺县②耕作土壤—土壤评价—平顺县 IV.
①S159.225.4②S158

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 279581 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(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
2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 7.75 插页: 1
字数: 180 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)

内容简介

本书全面系统地介绍了山西省平顺县耕地地力评价与利用的方法及内容。首次对平顺县耕地资源历史、现状及问题进行了分析、探讨，并引用大量调查分析数据对平顺县耕地地力、中低产田地力做了深入细致的分析。揭示了平顺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、各级农业决策者制订农业发展规划，调整农业产业结构，加快绿色、无公害、有机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，为节水农业、生态农业及农业现代化、信息化建设提供了科学依据。

本书共六章。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：中低产田类型分布及改良利用；第六章：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：李纪堂

副 主 编：宋爱民 任 霖 申记平

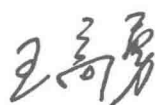
编写人员（按姓名笔画排序）：

马少娟	马艳军	王 丹	石 杰
申予丽	申记平	申辉军	任 霖
刘 萍	刘晶莹	闫维平	李纪堂
杨红飞	宋爱民	张 娟	张爱琴
范 玲	赵良国	赵雪斌	秦春林
郭华芳	郭贵璐	崔永霞	程子良
舒海彦	裴建军		

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、生态农业的发展，针对当前我国耕地土壤存在的突出问题，2009年平顺县被确定为国家级测土配方施肥补贴项目县之一，根据《全国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、长治市土壤肥料工作站、平顺县农业委员会广大科技人员的共同努力下，2012年完成了平顺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，摸清了平顺县耕地地力状况；查清了影响当地农业生产持续发展的主要制约因素；建立了平顺县耕地地力评价体系；提出了平顺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；初步构建了平顺县耕地资源信息管理系统。这些成果为全面提高平顺县农业生产水平，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；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。

该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，分析研究了平顺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。相信该书的出版将对平顺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。



2012年11月

前言

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，山西省平顺县先后开展了两次土壤普查。两次土壤普查工作的开展，为平顺县国土资源的综合利用、施肥制度改革、粮食生产安全作出了重大贡献。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及时、必要的和有意义的。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。

平顺县耕地地力评价工作，于2009年5月开始至2012年10月结束，完成了平顺县5镇7乡、262个行政村的18.2万亩耕地的调查与评价任务。3年共采集土样3200个，并调查访问了300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3200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；基本查清了平顺县耕地地力、土壤养分、土壤障碍因素状况，划定了平顺县农产品种植区域；建立了较为完善的、可操作性强的、科技含量高的平顺县耕地地力评价体系，并充分应用GIS、GPS技术初步构筑了平顺县耕地资源信息管理系统；提出了平顺县耕地保护、地力培肥、耕地适宜种植、科学施肥及土壤退化修复办法等。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,在全面总结平顺县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平顺县耕地资源类型、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、长治市土壤肥料工作站、平顺县农业委员会广大技术人员的热忱帮助和支持,特别是平顺县农业委员会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。平顺县人民政府副县长路晓波、平顺县农业委员会主任宋爱民安排部署了本书的编写;由任霖、申记平完成编写工作;参与野外调查、土壤分析化验和数据处理的工作人员有:申记平、杨红飞、赵良国、刘萍、申予丽、舒海彦、周泽涛、张鹏伟、申彩芳、张文勇、赵雪斌、程支良、范玲、秦春林、裴建军、马艳军、刘晶莹、马少娟;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;野外调查、室内数据汇总、图文资料收集和文字编写工作由平顺县农业委员会完成,在此一并致谢。

编 者

2012年11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	1
三、自然气候与水文地质	2
四、农村经济概况	4
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	5
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	7
四、耕地利用与保养管理简要回顾	8
第二章 耕地地力调查与质量评价的内容与方法	9
第一节 工作准备	9
一、组织准备	9
二、物质准备	9
三、技术准备	9
四、资料准备	10
第二节 室内预研究	10
一、确定采样点位	10
二、确定采样方法	11
三、确定调查内容	11
四、确定分析项目和方法	12
五、确定技术路线	12

第三节 野外调查及质量控制	13
一、调查方法	13
二、调查内容	14
三、采样数量	15
四、采样控制	15
第四节 样品分析及质量控制	16
一、分析项目及方法	16
二、分析测试质量控制	16
第五节 评价依据、方法及评价标准体系的建立	20
一、评价原则依据	20
二、评价方法及流程	21
三、评价标准体系建立	23
第六节 耕地资源管理信息系统建立	25
一、耕地资源管理信息系统的总体设计	25
二、资料收集与整理	26
三、属性数据库建立	28
四、空间数据库建立	32
五、空间数据库与属性数据库的连接	34
 第三章 耕地土壤属性	 36
第一节 耕地土壤类型	36
一、土壤类型及分布	36
二、土壤类型特征及主要生产性能	36
第二节 有机质及大量元素	51
一、含量及分布	51
二、分级论述	55
第三节 中量元素	56
一、含量与分布	56
二、分级论述	58
第四节 微量元素	58
一、含量与分布	58
二、分级论述	62
第五节 其他理化性状	64
一、土壤 pH	64
二、耕层质地	65
三、土体构型	66
四、土壤结构	66

五、土壤孔隙状况	67
第六节 耕地土壤属性综述与养分动态变化	67
一、耕地土壤属性综述	67
二、有机质及大量元素的演变	68
第四章 耕地地力评价	69
第一节 耕地地力分级	69
一、面积统计	69
二、地域分布	69
第二节 耕地地力等级分布	70
一、一级地	70
二、二级地	71
三、三级地	72
四、四级地	73
五、五级地	74
第五章 中低产田类型分布及改良利用	77
第一节 中低产田类型及分布	77
一、坡地梯改型	77
二、干旱灌溉型	77
三、瘠薄培肥型	78
第二节 生产性能及存在问题	78
一、坡地梯改型	78
二、干旱灌溉型	78
三、瘠薄培肥型	78
第三节 改良利用措施	79
一、坡地梯改型中低产田的改良作用	80
二、干旱灌溉型中低产田的改良利用	80
三、瘠薄培肥型中低产田的改良利用	80
第六章 耕地地力调查与质量评价的应用研究	81
第一节 耕地资源合理配置研究	81
一、耕地数量平衡与人口发展配置研究	81
二、耕地地力与粮食生产能力分析	81
三、耕地资源合理配置意见	83
第二节 耕地地力建设与土壤改良利用对策	83
一、耕地地力现状及特点	83

二、存在主要问题及原因分析	84
三、耕地培肥与改良利用对策	85
第三节 农业结构调整与适宜性种植	85
一、农业结构调整的原则	86
二、农业结构调整的依据	86
三、土壤适宜性及主要限制因素分析	86
四、种植业布局分区建议	87
五、农业远景发展规划	89
第四节 主要作物标准施肥系统的建立与无公害 农产品研究	89
一、养分状况与施肥现状	89
二、存在问题及原因分析	90
三、化肥施用区划	91
四、无公害农产品生产与施肥	93
五、不同作物的科学施肥标准	94
第五节 耕地质量管理对策	94
一、建立依法管理体制	94
二、建立和完善耕地质量监测网络	95
三、农业税费政策与耕地质量管理	96
四、扩大无公害农产品生产规模	96
五、加强农业综合技术培训	97
第六节 耕地资源管理信息系统的应用	97
一、领导决策依据	97
二、动态资料更新	98
三、耕地资源合理配置	98
四、土、肥、水、热资源管理	100
五、科学施肥体系与灌溉制度的建立	100
六、信息发布与咨询	102
第七节 玉米田土壤质量状况	102
一、立地条件	102
二、养分状况	103
三、质量状况	105
四、生产管理状况	105
五、主要存在问题	106
第八节 玉米田土壤培肥对策	107
一、增施土壤有机肥，尤其是优质有机肥	107
二、合理调整化肥施用比例和用量	107

目 录

三、增施微量元素肥料.....	107
四、玉米的施肥方法和原则.....	107
五、科学的灌溉和耕作管理措施.....	108

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

平顺县位于山西省东南部、太行山南巅，地理坐标为北纬 $35^{\circ}56'37''\sim 36^{\circ}27'44''$ ，东经 $113^{\circ}11'45''\sim 113^{\circ}44'04''$ 。东与河南林州市接壤，西与长治市郊区、潞城市相连，南邻壶关，北靠黎城及河北涉县。境内海拔落差大，最高海拔 1 876 米，最低 380 米，总土地面积 1 550 千米²。

全县辖 5 镇 7 乡，262 个村民委员会，2011 年末农户 45 403 户，全县总人口 15.5 万人，其中农业人口 13.7 万，占总人口的 87.7%。详细情况见表 1-1。

表 1-1 平顺县行政区划与人口情况

乡（镇）	村民委员会（个）	农户数（户）	农业人口（人）
青羊镇	30	6 896	20 800
西沟乡	14	2 414	7 304
龙溪镇	23	5 670	17 010
杏城镇	25	3 602	11 415
东寺头乡	29	3 468	8 728
虹梯关乡	19	2 644	7 130
石城镇	30	4 033	12 149
阳高乡	21	3 165	9 500
北耽车乡	19	3 320	9 645
中五井乡	15	2 403	7 339
北社乡	25	5 147	17 783
苗庄镇	12	2 641	8 730
总 计	262	45 403	137 533

二、土地资源概况

据 2011 年统计资料显示，平顺县国土总面积为 1 550 千米²（折合 232.5 万亩）*。其

* 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。

中：山地 1 358 千米²，占总土地面积的 87.6%；丘陵面积 120 千米²，占总土地面积的 7.7%；平川 40 千米²，占总土地面积的 2.6%；其他面积 32 千米²，占总土地面积的 2.1%。

平顺县地势为东南高而西北低，浊漳河由西向东横穿县境北部，虹霓河由西南向东北方向斜割东南部，百里滩由南向北纵切西半部。这“两河一滩”呈现出一个形似三角形的侵蚀堆积地貌。根据地形地势和气候条件，全县分为东南山区、北部河谷、西部台地。县境内海拔最高为 1 876 米。位于杏城镇风泽岭；海拔最低为 380 米，位于石城镇马塔村。

平顺县土壤共分褐土、粗骨土、水稻土、石质土和潮土五大土类，8 个亚类，20 个土属，40 个土种。五大土类中以褐土为主，面积占总耕地面积的 93.8%；其次为粗骨土，面积占 3.5%；潮土面积占 1.3%；石质土面积占 1.3%；水稻土面积占 0.1%。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

平顺县属暖温带大陆性季风气候，由于本县境内地形复杂，海拔高差较大，使各地气温高低、降水多少，差异悬殊。总的气候特点是：冬季极为寒冷，晴朗干燥；夏季炎热，夏秋之交雨量集中，春旱多风。

1. 气温、无霜期 年平均气温 9.1℃，1 月最冷，平均气温 -5.8℃，极端最低气温 -23.9℃（1958 年 1 月 16 日）；7 月最热，平均气温为 22.1℃，极端最高气温为 36.9℃（1978 年 6 月 30 日）。逐月平均气温的变化规律是：春季（3~5 月）气温回升快，每月以 6~7℃逐渐上升；秋季与初冬季节（9~12 月）降温也快，每月以 5~7℃逐渐下降。7 月是一年中气温最高的月份，1 月又是一年中气温最低的月份，1~7 月为增温时期，7 月至翌年 1 月为降温时期。稳定在 0℃以上的初日为 3 月 10 日，终日为 11 月 21 日，共 256.7 天；初终积温 3 741.1℃；稳定通过 10℃的初日为 4 月 24 日，终日为 10 月 10 日，共 170 天，初终有效积温 3 137.6℃。

无霜期平均为 178.8 天，平均初霜期为 10 月上旬，终霜期为次年 4 月中旬，东南山区无霜期较短，北部河谷无霜期较长，南北相差 15 天左右，一般背阴坡比向阳坡初霜来得早。

2. 地温 地温分布与气温分布基本一致，地表 5 厘米土温随着气温的变化而变化。各月平均 5 厘米土温都稍高于各月平均气温 1℃以上或 2℃左右，春季（3~4 月）、秋季（10~11 月）相差 1~1.5℃，其余各月均相差 2℃左右。根据 5~20 厘米不同深度地温的观察分析，2 月、3 月和 8 月、9 月上下比较均匀，相差 0.1~0.2℃；春、夏季（3~8 月）上层高于下层，秋、冬季上层低于下层。

3. 日照及刮风 年平均日照时数为 2 551.7 小时，最多日照总时数为 2 987.3 小时（1965 年），最少日照总时数为 2 184.1 小时（2011 年），平均年日照百分率为 58%。

全年风向以西南风为主，频率为 14%，年平均风速为 2.3 米/秒，各月之间差异不大，

冬春两季较大,夏季较小,秋季一般。极值最大风速为16米/秒(1963年2月25日)。

4. 降水量 平顺县一般降水量为550~700毫米,1957—1984年28年平均年降水量597毫米,主要集中于7~9月,占全年降水量的63%;12月至翌年5月降水量仅占全年降水量的16.6%。历年冬季降水量平均为16.0毫米,占全年降水量的2.6%;历年春季降水量平均为86.3毫米,占全年降水量的13.8%。因此,全年降水分布情况的主要特点是,夏秋之交雨水充沛,冬春季节雨雪稀少。

5. 蒸发量 蒸发量平均为1631.6毫米,以5月、6月蒸发量最大,达到250多毫米;1月和12月蒸发量最少,为50多毫米。年蒸发量是年降水量的2.68倍,全年土壤水分都处于亏损状态。降水少、蒸发大,是造成本县十年九旱气候特点的重要原因。

(二) 成土母质

平顺县成土母质主要有以下几种:

1. 残积母质 是岩石风化物就地残留而形成的山地土壤,经长时间的日晒雨淋风化的成土母质。平顺县残积母质主要有石灰岩质、白云岩质、砂页岩质、闪长岩质、石英岩质的风化和半风化物,局部地区还是坚硬岩石。一般土层较薄,土质较粗,多具砾石,淋溶作用较强,表层石灰反应上部较强,下部较弱,有的无石灰反应。主要分布在东部和漳河、虹霓河等河沟两岸,山坡下部。

2. 坡积母质 由山坡上部物质受重力及雨水的作用搬运而来,多堆覆在山坡中下部,常有黄土混杂或上覆黄土,含有砾石,坡积物与下部基岩没有直接发生关系。质地粗细不均,石灰反应不同,根据组成母质的主要成分可分为:石灰岩质、白云岩质、砂页岩质、黄土质、红黄土质等。

3. 黄土、红黄土母质 黄土、红黄土是本县分布比较广泛的主要成土母质类型,据其成因,可分风积物和洪冲积物两类。

4. 洪积淤垫母质 分布于全县沟凹、河滩等地,由山谷、丘陵、“U”形冲沟中经洪水冲刷搬运而来,加上人工堆垫,而成为“淤垫母质”,是本县主要成土母质类型之一。其泥沙混合堆积,土体中有不规则的、厚薄不同的淤积层次,质地偏沙,并含有一定数量的砾石,石灰反应强弱不一。

5. 古土壤母质 零星分布在山地和黄土丘陵。“黑垆土”属于埋藏于本县马兰黄土中的古土壤,系第四纪中冷湿条件所成。“黑垆土”母质土体不厚,厚度只有25~70厘米,呈条带状分布,养分含量较为丰富。

(三) 河流与地下水

1. 河流 平顺县河流分布主要有3条:浊漳河、虹霓河、百里滩。

浊漳河贯穿本县县境北部,发源于平顺、沁县、和顺等地,由本县王曲村入境,横穿北部北耽车乡、阳高乡、石城镇3个乡(镇),至马塔村出境流入河北涉县,全长54千米。浊漳河在平顺县境内有主要支沟7条,共流域面积11000千米²,多年平均流量21米³/秒以上。最大洪峰流量达2000米³/秒,最少枯水流量也达12米³/秒。

虹霓河发源于平顺县东寺头乡,流经东寺头乡、虹梯关乡2个乡(镇),与虹梯关乡河坪辿出境,流入河南林州市。但仅在虹梯关境内为常年河流,上游主要为季节性河流,