

井陘县

耕地资源评价与利用

井陘县农业畜牧局 编著



河北出版传媒集团
河北人民出版社

目 录

井陘县耕地资源评价工作报告·····	(1)
第一章 自然与农业生产概况·····	(10)
第一节 自然概况·····	(10)
第二节 土地资源概况·····	(24)
第三节 农村经济概况·····	(27)
第四节 农业生产概况·····	(28)
第二章 耕地地力质量评价的内容与方法·····	(37)
第一节 准备工作·····	(37)
第二节 室内研究·····	(42)
第三节 评价样点养分分析与质量控制·····	(49)
第四节 耕地地力评价原理与方法·····	(54)
第五节 耕地资源管理信息系统的建立与应用·····	(62)
第三章 耕地土壤的地力条件与农田基础设施·····	(66)
第一节 耕地土壤地力条件·····	(66)
第二节 水土保持与土地整理开发·····	(71)
第三节 农田基础设施·····	(76)
第四章 耕地土壤分类及属性·····	(82)
第一节 耕地土壤分类·····	(82)
第二节 土种归属、主要性状及生产性能叙述·····	(85)
第三节 耕地土壤属性·····	(93)
第五章 耕地地力质量评价·····	(102)
第一节 耕地地力分级·····	(102)
第二节 耕地地力等级分述·····	(105)
第六章 山旱耕地及中低产田改良利用·····	(110)
第一节 坡耕地改造·····	(110)
第二节 沙旱漏地改造·····	(112)

第三节	旱耕地土壤培肥·····	(113)
第四节	旱耕地集雨蓄水与节水补灌·····	(114)
第五节	旱耕地主要作物施肥技术·····	(116)
第六节	中低产田改良利用措施·····	(122)
第七章	耕地地力与配方施肥·····	(133)
第一节	耕地养分缺素状况·····	(133)
第二节	施肥状况分析·····	(137)
第三节	肥料效应田间试验结果·····	(141)
第四节	肥料配方设计·····	(156)
第五节	配方肥料的合理施用·····	(158)
第六节	主要作物配方施肥技术·····	(165)
第八章	耕地资源合理配置与种植业布局·····	(170)
第一节	耕地资源合理配置·····	(170)
第二节	种植业合理布局·····	(176)
第九章	耕地资源合理利用的对策·····	(180)
第一节	耕地资源数量和质量变化趋势分析·····	(180)
第二节	耕地资源利用面临的问题·····	(189)
第三节	耕地资源的可持续利用对策·····	(191)

主 任：马利民

副 主 任：杨瑞让 贾文竹 吕英华 郝月皎 李 琴

委 员：梁万科 王文清 李娟茹 张里占 李旭光
郝立岩

主 编：王文清 梁万科

副 主 编：苗金星 郭俊庭

编写人员：王文清 梁万科 苗金星 郭俊庭 杨海如
于君花 杜振华 吕英华 段霄燕 李 琴
李娟茹 谢 红 郝立岩 刘淑桥 赵 立
刘晓丽 许永红 田红卫 王秀艳 王英霄
丁月芬

前 言

耕地是人类赖以生存和发展的最根本的物质基础，是一切植物生长最基本的源泉。开展耕地地力质量评价，掌握耕地地力等级及其养分变化规律、障碍因素，对优化耕地资源配置，调整农业生产结构，指导农民科学施肥，促进农业可持续发展，提高农产品产量，改善农产品品质，增加农民收入，减少肥料资源浪费，防止土壤退化和污染，确保粮食生产安全，加强农业生态环境建设，丰富土壤肥料科学等，具有十分重要的意义。

为推进测土配方施肥深入开展，井陘县土肥站根据农业部对耕地地力质量评价工作的总体要求和河北省土壤肥料总站的布置安排，应用测土配方施肥成果，组织有关专业技术人员编写了《井陘县耕地资源评价与利用》一书。本书设有9章。第一章从自然、土地资源、农村经济、农业生产等方面进行了论述。第二章从耕地地力质量评价的准备、评价要素的研究、评价样点养分测试与质量控制、评价原理与方法、耕地资源管理信息系统的建设与应用进行了全面论述。第三章从立地条件、水土保持与土地整理开发、防护林建设、农田基础设施等方面进行了论述。第四章从耕地土壤分类、土种归属主要性状及生产性能、耕地土壤养分状况及变化动态进行了全面论述。第五章从耕地地力分级、主要属性及改良利用措施等方面进行了论述。第六章从坡耕地、沙旱漏地改造、土壤培肥、集雨蓄水与节水补灌、主要作物施肥技术、中低产田改良利用措施等方面进行了全面论述。第七章从肥料效应田间试验、肥料配方设计、配方肥料的合理施用、主要作物配方施肥技术等方面进行了论述。第八章从优化耕地资源配置和种植业区域布局方面进行了论

述。第九章从耕地资源数量与质量变化趋势、耕地资源利用面临的问题及可持续利用对策等方面进行了全面论述。

在本书编写过程中，得到了河北省土肥站马利民同志和石家庄市土肥站郝月皎同志的大力支持和具体指导，在此表示衷心感谢。由于水平有限，书中错误和不当之处在所难免，敬请指正。

编者

2011 年 1 月

井陘县耕地资源评价工作报告

一、目的意义

耕地是人们赖以生存和发展的最根本的物质基础，是一切物质生产最基本的源泉。耕地地力高低直接影响作物的生长发育及产量和品质。掌握耕地地力状况及其变化规律，对调整农业结构，指导农民科学施肥，促进农业可持续发展，提高农产品产量，改善农产品品质，增加农民收入，减少肥料等资源浪费，防止土壤退化和污染，加强农业生态环境建设等均具有十分重要的意义。建国以来我省开展过两次土壤普查工作。第一次土壤普查工作在 1958 年至 1960 年三年间进行，1979 年开始的全国第二次土壤普查，到 1984 年完成了全省土壤普查的野外调查，至今已经过了 20 多年。土壤普查的丰硕成果，在农业区划、农业综合开发、中低产田改良和科学施肥方面，得到了广泛的应用，为高标准基本农田建设，农业综合开发、农业结构调整、农业科技研究、新型肥料的开发提供了科学依据。20 多年来，我国农村经营管理体制、耕作制度、作物品种、种植结构、产量水平、有机肥和化肥使用总量与品种结构、农药使用等均发生了巨大变化，我县的耕地地力状况也发生了重大的变化。进入新世纪，面临人口、资源、环境的巨大压力和加入 WTO 的机遇和挑战。同时，我县的农产品已经从供给不足发展到结构性自给有余，面临调整农业结构问题。由于对耕地地力底数不清，盲目施肥、乱用农药、不讲科学的生产方式带来了耕地和农产品污染等问题，我们可以经常看到的报道：蔬菜种植使用剧毒农药、果品使用激素、污水灌溉农田等带来的种种问题。我国的农产品由于重金属超标准不能出口，影响农民的收入等。

开展耕地地力评价，一是为食物安全和农村经济发展提供科学依据。由于城镇的发展、道路的建设、农业结构调整、灾害损失

等，耕地面积的减少是不可逆转的现实。粮食安全问题始终是一个不可忽视的问题，在有限的耕地情况下，农业的发展决定于耕地的质量。要使耕地质量在现有的基础上不断发展提高，首先要摸清现有耕地地力状况，摸清耕地质量变化的因素和条件，因地制宜地采取对策。二是为耕地质量建设和农业可持续发展提供依据。十一届三中全会以来的改革 30 年，联产承包责任制极大地调动了农民生产的积极性，同时也在开放的农资市场和农产品市场经济的影响下，农业在追求最大产量的过程中，过度地消耗耕地地力，带来耕地土壤质量的一系列变化。摸清耕地质量和土壤质量变化的因素和条件，是进行耕地和土壤生产能力保护，进行耕地质量建设和合理利用土地的重要基础，是确保农业可持续发展的重要基础。由于农业生产中的不合理因素给环境造成了巨大污染压力。三是为无公害农产品生产提供依据。随着人民生活水平的提高，对农产品的质量和安全提出了更高要求，要求提供营养价值高、口味好、无有害残留的高品质农产品。摸清耕地土壤污染状况，加强农业生产环节的管理和投入管理，培养农民的科技意识，是实现农业节本增效，提高农民收入的重要途径。四是农业结构调整提供依据。21 世纪，我国农业将进入全面实现战略性转移，农业生产的目标从产量最大化，转为效益最大化。农产品正逐步成为买方市场，需求结构在发生变化。当前种植粮食作物的效益比较低，农民迫切需要发展新的种植品种，迫切需要发展效益高的作物。通过对耕地土壤适宜性调查和评价，建立起我县的土壤适宜性指标体系，可直接为农作物种植结构的调整提供依据，为发挥区域优势，发展特色农业，提高耕地资源利用效率，提高农业劳动生产率。五是为指导科学施肥提供依据。科学施肥要求根据土壤养分的变化及时调整配比，这样才能用较少的投入获得较大的经济收入。第二次土壤普查之后近 30 年的耕作和施肥，特别是不同农户间的种植制度、产量、肥料投入差异较大，土壤养分情况发生了很大的变化。应用第二次土壤普查数据已经无法指导当前的科学施肥，迫切需要为耕地土壤养分数据进

行更新，以满足指导生产的需要。

二、工作组织

（一）组织保障

为加强耕地地力评价工作的领导，成立了由农业局长任组长，主管项目副局长任副组长的“井陘县耕地地力质量评价”工作领导小组，负责组织协调、落实人员、安排资金、制定工作计划、指导调查工作。领导小组下设办公室，办公室设在土肥站，主要负责项目组织、协调与督导。领导小组多次召开工作协调会，及时解决工作中出现的问题。

（二）组建专业班子，确定评价样点

确定耕地地力评价样点，是耕地地力评价的基础，其准确性直接影响评价结果。为确保评价质量，组建了专业班子，专业班子由参加过第二次土壤普查人员和土肥站专业技术人员组成。全县 36 万亩耕地，17 个乡镇，318 个行政村的农用地，参加了地力评价工作。在测土配方施肥的 8023 个采样点中，按照耕地土壤类型分布面积及种植作物区域，布点均匀的原则选取了 2004 个代表性样点，作为耕地地力评价样点，确定评价单元 4772 个，对缺点区域进行了补充。按照确实定样点，将采样地块基本情况调查表和农户施肥情况调查表、化验数据、表格形式，以农业部汇总软件录入格式导出上报技术依托单位。

（三）加强质量控制

为保证耕地地力评价的科学性、可比性、系统性和可操作性，对参与地力评价样点的化验数据数值进行了反复检查，剔除不合理数据，而且上报的化验项目齐全，符合测土配方施肥技术规范要求，数据准确真实有效，为评价奠定了坚实的基础。

（四）参加技术培训

耕地地力评价工作，涉及知识面广，技术性强，为高质量完成项目任务，专业技术骨干参加全国、省耕地地力评价技术培训，数

据统计人员熟练掌握了计算机技能，熟练运用 CIS 地理信息系统软件、数字化图件及数据库平台进行各种统计分析。

（五）加强部门间协作

由于耕地地力评价工作涉及面广，为保证高质量完成项目任务，在项目实施中。依托省、市专业技术部门，发挥其技术优势。县土肥站技术人员分工明确，各负其责，并相互交叉参加资料收集、野外补充调查取样化验分析等，使项目得到顺利实施。

三、主要工作成果

通过耕地地力评价项目，形成了以下对当前和今后一个时期农业生产积极广泛而深远影响的工作成果。

（一）文字报告

1. 井陘县耕地地力质量评价工作报告
2. 井陘县耕地地力质量评价与利用

（二）耕地质量管理信息系统和平衡施肥专家指导系统

1. 井陘县耕地质量管理信息系统
2. 井陘县平衡施肥专家指导系统

（三）数字化成果图

井陘县形成耕地地力等级、施肥分区图、耕层养分等图件共 14 个。

1. 井陘县耕地地力等级图
2. 井陘县作物施肥分区图
3. 井陘县测土配方施肥点位图
4. 井陘县耕层土壤有机质等级图
5. 井陘县耕层土壤全氮等级图
6. 井陘县耕层土壤碱解氮等级图
7. 井陘县耕层土壤有效磷等级图
8. 井陘县耕层土壤有效钾等级图
9. 井陘县耕层土壤有效硫等级图

10. 井陘县耕层土壤有效硼等级图
11. 井陘县耕层土壤有效锌等级图
12. 井陘县耕层土壤有效铁等级图
13. 井陘县耕层土壤有效铜等级图
14. 井陘县耕层土壤有效锰等级图

四、主要工作

(一) 收集相关资料。主要包括图件资料、属性数据资料和其他资料。图件包括：地形图、行政区划图、土地利用现状图、第二次土壤普查成果图件、基本农田保护区定界图等相关资料。属性数据资料包括：第二次土壤普查基础资料、土地详查资料、国民经济统计年报、土壤监测、田间试验，耕地环境质量监测资料，农作物布局等。其他资料包括：土壤改良、生态建设、土壤典型剖面照片、当地典型生态景观照片、特色农产品介绍（文字、图片）地方介绍资料等。

(二) 建立耕地资源基础数据库。利用 2007~2009 年测土配方施肥所取得的调查、测试、试验数据和第二次土壤普查资料数据，建立了规范的井陘县耕地资源空间数据库和属性数据库。

(三) 建立县域耕地资源管理信息系统。利用农业部统一提供的系统平台软件，与先期建成的空间数据库、属性数据库连接，建立本县耕地资源管理信息系统，有效的管理、分析、利用测土配方施肥的数据资料，为耕地地力评价提供数据来源。

(四) 确定耕地地力评价指标体系。河北雅信技术服务有限公司为我县耕地地力评价技术依托单位，进行图件数字化，建立县域耕地资源管理信息系统，提供评价数据和成果。评价结果归入全国耕地地力等级体系。

1. 确定评价指标体系

耕地地力评价指标的确定遵循以下几方面的原则，一是选取的因子对耕地地力有比较大的影响。二是选取的因子在评价区域内的

变异较大，便于划分耕地地力等级。三是选取的评价因素在时间上具有相对的稳定性，评价结果能够有较长的有效期。四是通过常规的方法可以获取评价指标的相关数据。

按上述原则，省市土壤肥料专家在全国耕地地力评价指标体系框架中，选择适合当地对耕地地力影响较大的指标作为评价因素，在充分讨论的基础上，通过两轮投票确定了我县 9 个因素作为耕地地力的评价指标。评价指标包括：理化性状（土壤质地、成土母质）耕层养分（有机质、有效磷、有效钾）土壤管理（灌溉能力、田面坡度、障碍因素）立地条件（地貌类型、地形部位）。

井陘县耕地地力质量评价指标体系

	序号	代码	要素名称	评估值			
立地条件	1	AL204000	地貌类型	丘陵	山地		
				1	0.8		
	2	AL205000	地形部位	丘间洼地	丘间坡麓	丘坡面	丘坡顶
				0.9	1	0.8	0.7
	3	AL401000	质地	沙壤	轻壤	中壤	
				0.7	1	0.9	
耕层养分状况	4	AL501000	有机质	20	15	10	<10
				1	0.85	0.7	0.5
	5	AL503000	有效磷	120	90	60	<60
				1	0.85	0.7	0.5
	6	AL505000	速效钾	150	120	80	<80
				1	0.85	0.7	0.5
土壤管理	7	AL601000	障碍层类型	无明显障碍	灌溉改良	瘠薄培肥	
				1	0.8	0.4	
	8	AL701000	灌溉保证率	充分满足	基本满足	一般满足	无灌溉条件
				1	0.9	0.8	0.4
	9	AL704000	排涝能力	强	较强	中	
				1	0.9	0.8	

2. 确定评价单元

评价单元是评价的最基本单位，评价单元划分的合理与否直接关系到工作量的大小和评价结果的准确性。本次地力评价采用土壤图、土地利用现状图、叠加形成的图斑作为评价单元，每个评价单元的土壤类型、利用方式一致。共划分出 4772 个评价单元。

3. 确定取样点

应用土壤图、土地利用现状图叠加，在评价单元内，参照第二次土壤普查采样点进行综合分析，确定调查和采样点位置，确定参与评价的采样点 2004 个。

4. 建立评价模型

主要包括四项关键技术：一是确定各评价指标的隶属度；二是确定各评价指标的权重；三是计算耕地地力综合指数（IFI）；四是划分耕地地力等级。

5. 评价结果归入全国耕地地力体系

依据《全国耕地类型区、耕地地力等级划分》，归纳整理了各级耕地地力要素主要指标，形成了与粮食生产能力相对应的地力等级，并将各等级耕地归入全国耕地地力等级体系。

6. 评价结果的汇总

编写了本书《井陘县耕地资源评价与利用》，本书稿共分 9 章 34 节，全面介绍了井陘县的自然与农业生产概况、农田基础设施；确定了耕地地力调查评价的原理、内容、方法，对耕地地力进行了分等定级；分析阐述了耕地土壤属性；提出了耕地资源合理利用的对策与建议。

五、耕地地力评价结果

（一）井陘县耕地地力各等级面积

井陘县耕地总面积为 36 万亩，占全市土地总面积的 17.4%，其中 1 级地 8.8 万亩，占耕地总面积的 24.4%，2 级地 11.1 万亩，占耕地总面积的 30.8%，3 级地 8.7 万亩，占耕地总面积的

24.2%，4级地5万亩，占耕地总面积的13.9%。5级地2.4万亩，占耕地总面积的6.7%。

耕地地力评价结果

等 级	一 级	二 级	三 级	四 级	五 级	总 计
面 积（万亩）	8.8	11.1	8.7	5	2.4	36
占总耕地面积（%）	24.4	30.8	24.2	13.9	6.7	100

（二）耕地地力等级的行政区域分布

将耕地地力等级分布图与行政区划图叠置分析，从耕地地力等级行政区域分布数据库中权属字段检索出各等级的记录，统计各级地各乡镇的分布状况。

耕地地力等级的行政区域分布（单位：亩）

	一级地	二级地	三级地	四级地	五级地
南王庄乡	4418.68	1601.37	3852.32	527.64	31.23
北正乡	1300.92	303.18	2262.47	0.00	0.00
测鱼镇	1550.02	535.74	983.49	1248.62	6261.78
南陘乡	1888.09	1226.56	4503.27	3507.58	227.26
南峪镇	1640.85	3682.88	3702.91	0.00	0.00
上安镇	569.36	7593.97	3410.99	8524.14	736.45
孙庄乡	8441.83	62.74	2427.43	749.22	3697.87
天长镇	2136.28	1317.55	5307.98	7647.57	82.66
威州镇	17936.22	57605.78	22314.60	2637.07	56.76
微水镇	34029.73	4426.11	8074.17	973.60	3507.34
吴家窑乡	4508.12	2110.73	6667.26	5432.21	943.76
小作镇	1876.62	1617.48	10158.33	457.12	14.94
秀林镇	4573.30	27413.73	131.82	6018.11	2931.95
于家乡	1713.98	1467.32	2429.77	6069.16	144.33
苍岩山镇	97.54	0.00	458.34	2414.71	3867.76
辛庄乡	961.23	498.85	5252.05	1195.11	1092.28
南障城镇	115.19	264.07	5437.56	2089.87	126.00

六、工作体会

1. 领导重视

强有力的领导组织是耕地地力评价工作任务完成的关键，精细准备为完成任务打下了良好基础。专门组织了业务工作班子，制定了实施方案，确定了耕地地力评价的技术路线、方法步骤、时间安排和提交的成果等。

2. 实施目标管理

与省、市土肥站和河北雅信技术服务有限公司为技术依托，各部门密切配合，组成精干队伍，责任明确，工作中各有所长，互补其短，各司其职。在时间紧任务重的情况下，按照工作任务划分阶段，明确各阶段的任务目标、完成时间和责任人，分工明确，责任到人，从而保证了阶段目标和整个任务的按时完成。

七、问题与建议

耕地地力评价工作技术性很强，基层掌握计算机知识、制图技术、高等数学及土肥专业知识的人员缺乏，建议进一步加强技术培训，提高工作人员的技术水平。

第一章 自然与农业生产概况

第一节 自然概况

一、地理位置

井陘县地处太行山东麓，河北省西陲。北邻平山县，东部和东南部与获鹿、元氏、赞皇三县毗连，西部和西南部同山西省孟县、平定、昔阳三县接壤；位于北纬 $37^{\circ}42' \sim 37^{\circ}13'$ ，东经 $113^{\circ}48' \sim 114^{\circ}18'$ 之间。县城微水镇东距省会石家庄市 40km，东北距首都北京 350km。全县总面积为 1381km^2 (207.15 万亩)，其中耕地 36 万亩，占总面积 17.4%。2008 年人口总数 326225 人，每平方公里 236 人。

二、地质历史和地质构造

井陘盆地为一向斜盆地，其基地构造以褶皱为主，盖层构造以断裂为主。

盆地基底为太古界、元古界变质岩系地层，褶皱核部在井陘矿区石炭系、二叠系地层，斜轴线由南西向北东延伸，自娘子关向东北穿过井陘矿区至威州北部。翼部为下寒武统地层，盆地中心大面积分布着中奥陶系地层，其盆地中心产状一般倾斜小于 20° 。而翼部及断层带附近产状倾角达 60° ，使底板埋深达 400 多米。

盆地盖层以高角度的正断层和逆冲断层为主，按断裂构造走向主要有三组。第一组为北东向断裂带，位于盆地的东半部，共有 4 个断裂带，其中测鱼至头泉断裂带规模最大，延伸约 30km，由数条平行逆断层组成。其次为北部南陘断裂带，由两条正断层组成一地堑。第二组为北西向断裂带，位于盆地西北部，以逆断层为主。

第三组为南北向断裂带，即井陘矿区西侧与东侧正断层组成的地堑式断陷盆地、井陘矿区断裂带和支沙口支营庄（在山西平定县境内）断裂带。

境内地层出露比较齐全，岩性及分布比较清晰，由老至新排列有序。

出露的太古界地层主要是阜平群，其岩性由一套遭受区域混合岩化作用的中浅变质的各种片麻岩、变粒岩、大理岩和斜长角闪岩等组成，其间夹有磁铁石英岩透镜体。这套岩石主要分布在境内北部冶河和小作河下游，以及测鱼、胡家滩等地。

出露的下元古界的地层主要是甘陶河群，基岩由一套浅变质的砾岩、沙岩、板岩、白云岩和变质安山岩组合而成，并具有三次规模较大的中性喷发活动。这套岩石主要分布在县境东南部和北部。

出露的上元古界震旦系的地层，其岩性包括燧石条带白云岩、燧石砾岩、石英岩、沙岩、石英沙岩、钙质页岩等。主要分布在县域东南部，由测鱼一带至山西境内。

出露的古生界寒武系的地层，分为下、中、上统，各统均有分布。其岩性包括泥质条带致密灰岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩、白云岩、含钙质页岩、暗紫红色粉沙页岩、紫色页岩等。主要分布在庄子头、冶里一线以北的上庄（今南陘乡上庄）桃王庄、米汤崖等地，以及东方岭、南障城一线以东等地。

出露的古生界奥陶系地层，其岩性主要包括灰、深灰色致密灰岩蠕虫状灰岩、白云岩、含燧石结核透镜体。奥陶系地层分布比较广泛，主要分布在东方岭、南障城一线以西，小作镇以南。

出露的古生界石炭纪主要分布于井陘矿区，二叠纪零星分布于井陘盆地内，大部被新生代第四系所掩盖。

新生代第四纪下更新统冰碛层分布于北张村和马峪附近；雪山玄武岩见于井陘盆地、甘陶河下游马峪一带，中更新统洞空残积层分布在青石岭、北固底的奥陶纪洞穴中。上更新世冲积层零星分布于绵河两岸二级阶地上；洪积坡积层见于威州东头、微水、良都