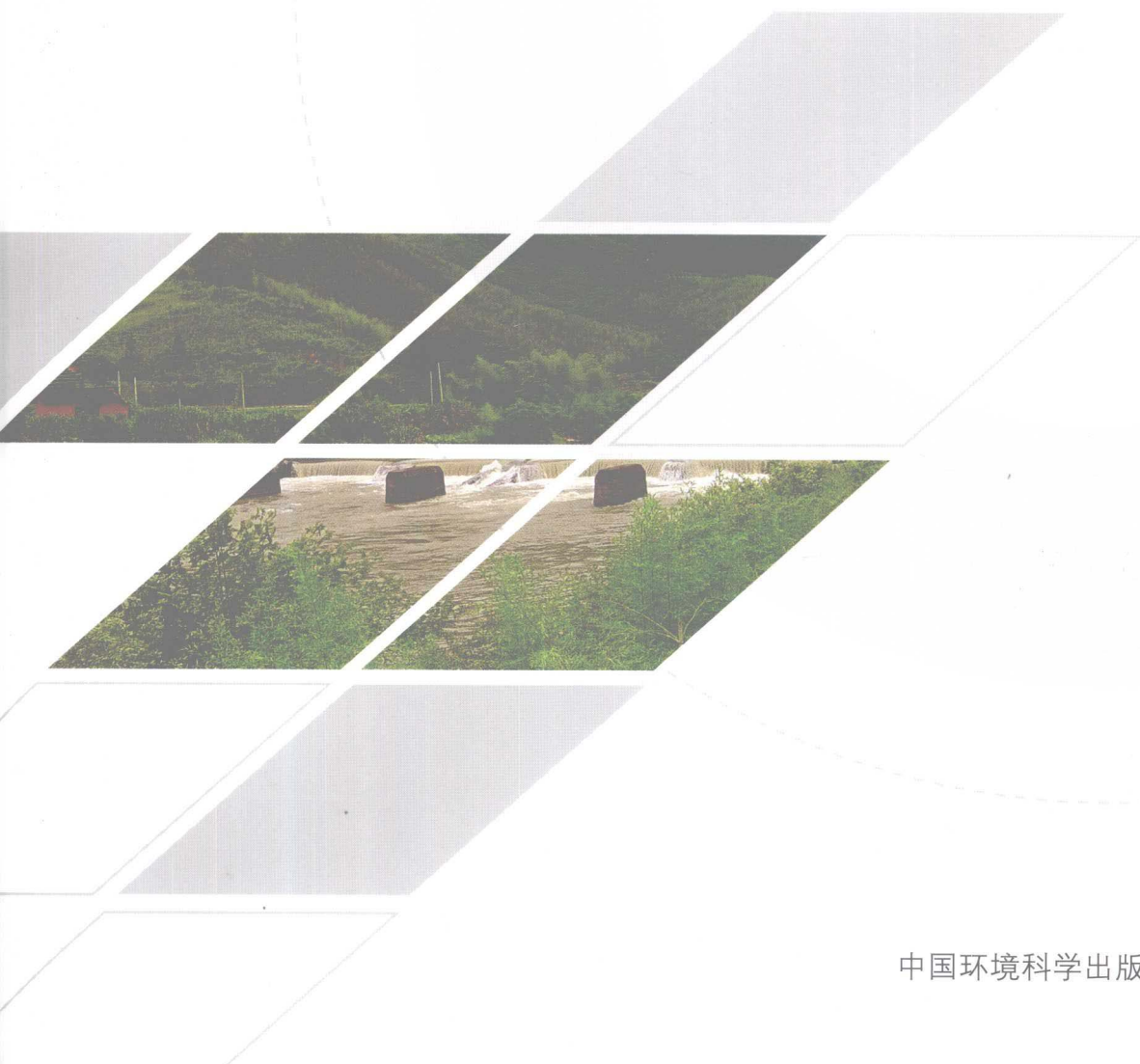


县域尺度农用地 评价、规划与开发整理 示范区建设

许 皞 门明新 陈亚恒 著



中国环境科学出版社

县域尺度农用地评价、规划与 开发整理示范区建设

许 皞 门明新 陈亚恒 著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

县域尺度农用地评价、规划与开发整理示范区建设/
许皞, 门明新, 陈亚恒著. —北京: 中国环境科学出版
社, 2009

ISBN 978-7-80209-630-1

I. 县… II. ①许…②门…③陈… III. ①农业用
地—土地评价—中国②农业用地—土地规划—中国③农
业用地—土地资源—资源开发—中国 IV. F323.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 042038 号

责任编辑 刘 璐
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2009 年 2 月第 1 版
印 次 2009 年 2 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 17.25
字 数 380 千字
定 价 45.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

编写组成员名单

组 长：许 皦

副 组 长：门明新 陈亚恒

主要成员：王树涛 李新旺 张 利 陈 影

张俊梅 霍习良 朱永明 周亚鹏

常金华 彭正萍 刘会玲

前 言

土地是人类赖以生存的环境基础，它是人类社会生产中最重要自然资源和生产资料。农用地是土地的精华，是农业生产最重要的基础资源，它生产着人们生产、生活所需的 80% 以上的热量、75% 以上的蛋白质和 88% 以上的食物，是一种重要的战略资源，其无疑成为经济发展、社会稳定和粮食安全问题的重点。在人口不断增长与社会需求日益膨胀的双重压力下，人类对资源的过度开发与利用，造成全球性资源、环境、能源和粮食等出现重大危机。如何在有限的土地上，为日益增多的人口提供充足的食物、工业原料、建筑场地和自然环境，是当今人类瞩目的大事。我国人口众多，人民生活水平不断提高，粮食消费需求将呈刚性增长，而农用地数量不断减少，质量不断退化对粮食生产的约束日益突出的形势仍然持续，粮食的供需将长期处于紧平衡状态，保持粮食长期供求平衡的任务十分艰巨，保障粮食安全面临严峻的挑战。因此，切实保护农用地、科学规划和合理集约利用土地始终是我国经济发展、社会稳定和国家自立的全局性重大战略问题，对实现全面建设小康社会的目标、构建社会主义和谐社会和推进社会主义新农村建设具有十分重要的意义。

河北省沿海的卢龙县具有优越的地理区位优势，是我国具有广阔发展空间的京、津、冀都市圈新经济增长极的重要一分子，又是沟通东北与华北交通联系的咽喉要道，并且位于环渤海经济区的显著位置，成为东北、华北和华东三大区域经济辐射和产业转移链中重要的一环。加上卢龙县本身生态环境脆弱、土地类型多样、宜农用地严重匮乏，有统计数据显示近几年随着工业的发展该县农用地数量急剧萎缩，使本来就非常珍稀的农用地更加捉襟见肘。该县农用地数量的无计划减少对有限的农用地资源基础及其安全保障形成的压力越来越大，对粮食安全、社会经济发展与生态环境改善的约束也越来越明显，农用地资源的保护与控制面临的环境越来越严峻，其造成的结果是卢龙县目前土地利用效率不高，束缚了该县的可持续发展。

作者和课题组成员针对上述原因，重点围绕“科学评价农用地质量、提高农用地生产能力、合理开发整理农用地后备资源、土地合理规划与提高农用地集约利用水平”等战略目标，在总结国内外有关研究的成果基础上，结合河北省卢龙县的自然条件及社会经济具体情况，对县域农用地质量评价、农用地生产能力核算、农用地后备资源目标生产能力测算及土地利用规划、整理、集约利用等研究的原理、方法和应用进行了较为系统的研究。科学量化了农用地质量状况，探明了农用地的数量和质量状况，从而为保持农用地总量动态平衡提供必要的前提；农用地生产能力核算和农用地后备资源开发整理研究，是实现区域内农用地总量动态平衡和提高农用地质量的重要途径；基本农田是粮食生产的重要基础，保护基本农田是农用地保护工作的重中之重，科学划定基本农田保护区是实现基本农田保护的关键手段；科学规划土地用途和土地集约化评价为土地的可持续利用提供了重要保障。因此，通过对河北省卢龙县农用地资源的质量、生产能力、

土地利用规划、土地集约利用与基本农田整理示范区建设等不同角度、不同层面的研究,为引导正确的土地利用方式、优化土地利用布局和提高土地利用效益等提供了科学依据。本书的成果不仅能够对卢龙县的农用地资源保护、粮食安全保障以及促进经济社会的可持续发展作出贡献,而且还能推广应用到其它条件类型相似的区域。

全书共计八章,第一章介绍了卢龙县社会经济状况及本研究立题背景和国内外研究进展;第二章介绍了本书的研究内容、基本理论依据与研究方法;第三章和第四章分述了卢龙县农用地分等定级估价和农用地产能核算的研究结果;第五章和第六章以卢龙县为例,阐述了土地利用结构与布局优化及土地集约利用的研究;第七章和第八章分别介绍了基本农田保护区划定与整理示范区建设。

本书是在国土资源部“国土资源大调查之土地资源调查、评价、监测”项目、河北省国土资源厅新一轮国土资源大调查与国家基本农田示范区建设等项目共同资助下完成的,在此一并表示衷心的感谢。由于作者水平有限,书中难免存在一些缺点和不足,在此恳请读者批评指正。此外,书中对于别人的论点和成果都尽量给予了引证,如有不慎遗漏引证之处,恳请诸位专家见谅。

作 者
2009年2月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 研究的背景及意义	1
第二节 国内外研究进展	2
第三节 研究内容与技术方案的	7
第二章 农用地评价与规划利用基础理论与研究区概况	11
第一节 农用地评价与规划利用基础理论	11
第二节 卢龙县概况	20
第三章 卢龙县农用地质量评价研究	28
第一节 卢龙县农用地分等研究	28
第二节 卢龙县农用地定级估价方法研究	36
第三节 卢龙县标准样地设置	50
第四章 卢龙县农用地生产能力核算研究	59
第一节 农用地生产能力核算概述	59
第二节 卢龙县农用地产能核算研究过程	63
第三节 卢龙县农用地产能核算及结果分析	69
第四节 卢龙县农用地生产能力核算成果的应用研究	76
第五节 卢龙县耕地后备资源生产能力核算	79
第五章 卢龙县土地利用结构布局规划研究	92
第一节 土地利用结构布局规划系统分析	92
第二节 卢龙县土地利用现状及动态变化	102
第三节 卢龙县土地利用结构优化	112
第四节 卢龙县土地利用分区分析	138
第六章 卢龙县土地集约利用评价	146
第一节 土地集约利用评价概述	146
第二节 相关概念及理论基础	146
第三节 卢龙县土地集约利用评价	150
第四节 集约利用评价成果在规划指标分解中的应用	163

第七章 卢龙县基本农田保护空间规划研究	176
第一节 卢龙县基本农田保护区规划基础	176
第二节 卢龙县粮食需求量和粮食供给量确定	181
第三节 卢龙县基本农田保护区最终确定	193
第八章 卢龙县农用地开发整理潜力及示范区建设	202
第一节 研究内容、方法、技术路线	202
第二节 耕地开发整理内涵及潜力结构分析	204
第三节 卢龙县耕地开发整理潜力的测算	207
第四节 耕地开发整理潜力分区及时序安排	218
第五节 卢龙县基本农田整理目标空间配置	224
第六节 卢龙县基本农田整理示范区建设	228
附表	244
附表 1 河北省卢龙县农用地分等单元属性数据	244
附表 2 卢龙县农用地农贸市场作用分值	254
附表 3 卢龙县农用地道路通达度作用分值	255
附表 4 卢龙县农用地中心城镇作用分值	257
附表 5 卢龙县后备资源因素组合类型	258
附表 6 卢龙县各乡镇耕地后备资源目标等别与产能	260
参考文献	262

第一章 绪 论

第一节 研究的背景及意义

在人口不断增长与社会需求日益膨胀的双重压力下，人类对资源的过度开发与利用，造成全球性资源、环境、能源和粮食等出现重大危机。随着社会的进步和经济的迅速发展，并没有迹象可以表明，困扰着整个世界的人口—粮食—资源—环境的连锁问题将会得到缓解，相反在某些国家和地区这个问题将会越来越突出。农用地资源作为人类社会赖以生存和发展不可或缺的物质基础，是关系到上至一个国家下到一个县域经济命脉的重要战略资源和经济社会发展的基础，农用地数量和质量对农业生产的发展、人类物质水平的提高，乃至对整个国民经济的发展都有巨大的影响。

农用地作为人类赖以生存和发展的物质基础，是一切物质生产最基本的源泉，人类生命活动所需的 80% 以上的热量、75% 以上的蛋白质、88% 以上的食物都来自于农用地。农用地除了提供人类基本食物和纤维以保证粮食安全最直接的生产功能外，还承载着满足工业化和城市化的用地以及生态建设的退耕还林、还草的需求功能，尚具有更大的吸纳与缓解农村大量剩余劳动力就业压力的社会保障功能，维护生物多样性、调节气候、保育环境、营养物质的贮存与循环等生态服务和景观文化功能，并蕴涵着农业与经济社会可持续发展资源需求的巨大潜力与潜在价值。

随着工业化和城市化进程的加快，城市扩展与建设用地的增加不可避免地要占用稀缺的农用地资源，致使农用地资源非农化利用的趋势加剧，人均农用地资源拥有量不断降低；并且由于城镇的周边多为土壤肥沃、生产力较高的农用地，城市扩张必然要导致优质农用地的损失，将进一步加剧原本就紧张的农用地供需之间的矛盾。另外，为了改善生态环境和提高人民生活水平，退耕还林、还草、农业结构调整等也将占用大量农用地，每年灾害损毁农用地难以抗拒，而这一系列转化意味着对农用地的需求量将呈现不断增加的趋势，这一切都表明我国正面临着严峻的农用地资源安全状况，农用地已经成为最稀缺的基本资源之一。为了满足日益增长的农用地需求，开垦农用地后备资源成为扩大农用地面积的主要途径，但由于后备资源所在区域水资源短缺、生态环境较脆弱、限制因素较多，加上耕地后备资源自身质量差，开发后极易引起生态问题，并受绝对供给量的局限及开垦利用条件与开垦成本高的影响，耕地后备资源的开垦潜力已很有限。耕地数量减少、耕地后备资源日趋匮乏与城镇化水平提高和粮食需求量扩张已经成为不可避免的矛盾，由此引发的人口与耕地、人口与粮食、经济发展与占用耕地之间的矛盾日益尖锐，在一定程度上威胁到了我国的农业与社会经济的可持续发展。

为了保障粮食安全与有限的耕地资源，国家明确规定 1.2 亿 hm^2 （18 亿亩）耕地保护

面积要作为一个长期目标坚决守住,基本农田“红线”不能动;提出耕地总量动态平衡的战略,按照“占多少,垦多少”的原则,由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地;建设用地规模要压缩,城市发展以内涵为主不要扩张外延等一系列解决方案。并于2008年10月23日由国务院颁布并实施《全国土地利用总体规划纲要》(以下简称《规划》),强调了守住1.2亿 hm^2 (18亿亩)耕地红线,《规划》中明确提出全国耕地保有量到2010年保持在1.212亿 hm^2 (18.18亿亩);在规划期内,确保1.04亿 hm^2 (15.6亿亩)基本农田数量不减少、质量有提高;要求加大补充耕地力度,严格执行建设占用耕地补偿制度;要求通过适度开发宜耕后备土地、组织实施土地开发重大工程,积极推进土地整理复垦开发补充耕地等措施。

因此,在当前严峻的农用地资源安全形势下,针对农用地资源在工业化、城市化的情况下不断被侵蚀,农用地资源对农业与社会经济快速发展的约束日益突出等问题,本书以冀东山地丘陵卢龙县为研究区域,研究农用地及其后备资源的质量与综合生产能力,探索农用地质量及其生产能力时空变化规律与发展趋势,提出保护农用地数量、提高农用地质量与生产能力的控制技术,以协调、缓解当前日益尖锐的人地矛盾,实现既能保障经济发展又能对农用地进行有效保护的“双赢”战略目标。为制定和实施农用地保护政策,实行开发和保护并举的管理方针,确定农用地开发整理重点区域、基本农田建设和农用地地力提升,确定农用地流转的生态损失与补偿机制等提供理论与实践依据;其在土地规划、土地利用、地籍管理、金土工程等土地管理工作中也将发挥重要的基础性、战略性作用,最终保障农用地资源的可持续利用和社会经济的可持续发展。

第二节 国内外研究进展

一、国外研究进展

国外对农用地质量评价主要是由征收土地税发展起来的,美国1933年提出的“斯脱利指数分等”和康乃尔评价系统,德国财政部1934年提出的《农地评价条例》均作为赋税的依据。科学的土地评价起源于美国的土地潜力评价,早在20世纪30年代初期,在美国尤其是中西部,由于严重的土壤侵蚀和大量的水土流失,很有必要根据自然环境特征,提出合理的土地利用和土地管理。于是,基于土地利用不导致环境退化的原则,提出了土地利用潜力分类。最初是以土壤分类为基础,按土壤、坡度、侵蚀类型和侵蚀强度划分了8个土地利用潜力级,目的是为水土保持服务。1961年,美国农业部土壤保持局正式颁布了土地潜力分类系统。这是世界上第一个较为全面的土地评价系统。

继土地潜力评价之后,土地评价朝着综合化方向发展。前苏联在1955年以来在大规模的土地资源研究的基础上,农业部于1976年正式颁布了应用于地籍工作的土地评价方法。该方法以区划单位为背景,根据土壤特征确定土地评价单元——农业土壤组,然后按照经济指标评价土地质量,将土地的自然特征和土地的利用特征(产量和生产费用)相结合,是一种较为综合的土地评价方法。1985年,特纳(Turner)从土地的生态条件评价、财政与经济分析、社会条件评价等方面论述了土地评价综合分析过程。1984年,

斯密特 (Smit) 等人把土地评价看做是一种综合的方法, 主要是为土地利用规划或政策制定者服务, 其目的是提供把土地清查与土地利用规划衔接起来的分析手段。通过分析自然、经济和社会条件, 建立综合的土地评价模型, 包括数据处理、建模、求解、评价预测和制图, 并应用于加拿大安大略省的农业土地评价。这一方法的优点是能进行土地利用和产量预测。预测中考虑了人口结构、农产品需求量、城市用地需求和能源供给条件的变化。

对于农用地综合生产能力, 国外没有这种提法, 许多文献是有关农业生产力方面的研究, 研究方向偏重于土地生产潜力。德国化学家李比希 1840 年发表的“有机分子在农业和生理学中的应用”是土地生产潜力研究的开端, 迄今为止已有 160 多年的历史。20 世纪 20 年代初, 一些学者利用量子效率理论研究光合作用过程, 认为作物生产潜力的大小最终取决于光照的多少和光能利用效率的高低。60 年代到 80 年代, 生产力数值模型得到迅速发展, 进入 90 年代, 欧美等国已经普遍采用数值方法研究生产力分布状况, 国外对作物生产潜力的研究主要服务于对土地生产力的评价, 利用作物生长模拟模型如 CERES 模型 (美国, Jones, 1987)、WOFOST (荷兰, Van Keulen 和 Wolf, 1986) 对作物产量潜力进行预测。

国外学者主要从农业投入或要素投入的角度来探讨如何提高农业综合生产力水平。从农业投入方面来说, 需要加强对农业资源贫乏地区 (如干旱地区、山区等) 的高产粮食品种的培育、交通和水利设施建设等方面的投入 (John Pender, 2004)。特别是要探索如何对发展中国家的传统农业进行有效地投入, 来实现农业现代化, 促使农业增长, 以满足工业化对农业剩余和劳动力需求等问题。还有的学者从农作物高产高效的耕作栽培、利用光能的角度探讨如何提高作物产量, 提高农业生产力。20 世纪 80 年代以来, 作物高产研究受到许多国家的重视, 如最早由美国钾、磷研究所倡导并开展的“作物最高产量研究” (MYR) 已由美国扩展到其他 10 多个国家, 并取得丰硕成果。

耕地后备资源适宜性评价是土地评价的一个重要组成部分。美国于 1961 年正式颁布了土地潜力分类系统。土地潜力分类系统以农业生产为目的, 主要从土壤的特征出发来进行土地潜力评价, 采用三级分类制, 即潜力级、潜力亚级和潜力单位。潜力级是根据土地对大田作物或牧草的限制性强度来划分的, 共划分了 8 个潜力级, 从 I 级到 VIII 级限制性逐渐增强; 在潜力级内, 根据限制性因素的种类划分为 4 个亚级, 即侵蚀、水分、表层土壤和气候条件, 潜力亚级既是潜力级的续分, 又是潜力单位的组合; 潜力单位是根据土地适宜于作物种类、土地保护和管理措施以及生产潜力的相似性来划分或归并的。继美国之后, 参照美国的系统与方法, 加拿大土地清查中的土地潜力分类系统 (1963) 和英国土壤调查局的土地利用潜力分类系统 (1969) 相继推出。这一时期的土地评价研究以美国的土地潜力分类系统为代表, 其特点表现为从解译土壤调查资料和土壤图以及调查地区的地理位置和气候条件入手, 进行一般目的的土地评价, 主要考虑土地自然属性的变化和广泛的、标准化的土地利用, 而未涉及社会经济条件和技术条件的变化。

与上述研究的历史形成显著对照的是土地利用规划在国外已有 200 多年的历史。20 世纪上半叶, 国外土地利用规划只是传统的建设性或蓝图规划, 土地利用结构优化研究没有得到重视, 其研究的方法也大多采用定性的经验规划方法。到了 70 年代, 土地评价为更好地满足土地利用规划的要求, 开始从一般目的的土地评价向有针对性的、专门性的

土地评价过渡,最值得提到的是联合国粮农组织在 1976 年发表的《土地评价纲要》,这是一个针对特定的土地利用方式对土地的适宜性和适宜度做出评定的土地评价方案,先后被许多国家所采用。从其目标和任务来看,这一时期的土地资源配置研究才真正地进入实质性阶段。其中以美国、英国、日本、澳大利亚和原苏联等国的土地资源配置研究工作最具代表性。

进入 20 世纪 80 年代以来, GIS 技术、遥感信息系统、计算机等先后应用在土地利用优化配置的研究中,主要研究领域为:城市化、农业发展与土地利用优化配置的机理研究;农作物、林业、水产养殖、交通运输等产业用地的优化配置研究;土地使用政策及其对土地利用优化配置的作用研究等,如 Xing 等应用 GIS 和多目标规划来预测土地利用中引起的争地矛盾的原因,由此得出解决的策略;Sharifi 等探讨了把土地利用动态规划系统用于农场土地配置的决策支持系统,其采用的模型是由具有决策模型的 GIS 分析和综合规划模型组成,其中综合规划模型又包括作物生长模式、线性规划模型和使规划设计转为可操作规划的空间配置决策模式;E.Chuvieco 曾就土地利用中把线性规划与 GIS 结合的理论与方法进行了探讨,对空间属性进行优化和变量组合,并在西班牙进行土地规划实验;Xuan-Ghu 等运用 SDSS 构建了土地利用的空间决策支持系统;Stark 探讨了在德国应用 GIS 分析土地规划中的争地矛盾和保护土地及计算公共工程对土地的需求;Huizing H.等将混合多目标整数规划应用于土地利用规划;Dokmeci 等进行了多目标土地利用规划;Rao K.等用遥感手段进行土地利用规划。另外,1994 年荷兰瓦赫宁根大学在哥斯达黎加开展的“持续土地利用开发”(USTED)研究项目,提出了一套将 GIS、土地生产力定量模拟、专家知识与线性规划模型融于一体的定量化土地利用系统分析方法体系。由此可见,国外土地资源配置的研究范围比较广泛,注重探讨深度,并使用了先进的技术手段。但从整体上看,对于区域土地利用的整体性、层次性以及土地利用优化配置动因机制的研究仍显不足。虽然我国的社会体制、人地关系特点、经济发展水平、土地利用管理与经营方式、土地政策等方面与国外有很大的差异,但是,我国仍然可以广泛借鉴国外的成功经验和研究方法。

在土地集约利用方面,各国学者都对土地集约利用问题展开了多层面的研究。早在 20 世纪初,美国著名土地经济学家理查德·T·伊利在其名著《土地经济学原理》一书中就阐明了人口、土地资源的稀缺性、地价等因素对城市土地集约利用的影响。1909 年,德国经济学家韦伯(Weber)出版了《工业区位论》,从运输成本、劳动力成本和集聚因素视角出发,考察了城市建设当中工业的选址及布局问题,其中涉及如何优化土地资源配置问题。20 世纪 90 年代以来,各国的土地利用思想明显地改变,1999 年美国研究完成“精明的增长的城市规划立法指南”,到 2002 年年底,美国已经有 14 个州全部或部分采用了“精明的增长的城市规划立法指南”的建议,越来越多的人开始认识到土地问题的重要性。随后,中西方国家都在探索一种新的土地利用方式以缓解土地资源矛盾。例如日本东京、加拿大蒙特利尔等城市加强地下空间利用,开拓城市土地立体利用的新模式,美国规划学界提出的“精明增长”“紧凑式发展”“内填式发展”等城市土地利用思想等。在此期间,各国学者在不同的领域构造了大量的综合研究模型来定量地研究土地集约利用,其中典型的模型有 IMAGEI 模型、CLUE 模型、IMPEL 模型、日本的 LU/GEC—1 模型等。特别是随着遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)的广泛应

用,为土地调查、评价、监测、预警、管理、辅助决策等方面提供了十分有效的手段,也为促进土地集约利用提供了重要的技术保障。

二、国内研究进展

我国的土地评价工作始于 1951—1955 年财政部组织的查田定产工作。系统的土地评价研究工作始于 20 世纪 50 年代的荒地普查。自 70 年代后期开始,以合理利用土地为目的的土地评价研究蓬勃发展。在中国科学院、国家计委自然资源综考会的主持下,参照 FAO 的《土地评价纲要》并结合我国实际拟定的 1:100 万土地资源图分类体系,采用五级分类制,即土地潜力区、土地适宜类、土地质量等、土地限制型和土地资源单位,拟定了富有特色的编图制图规范,出版了覆盖全国的 63 幅图件。

1981 年,原农牧渔业部仿照美国农业部土地利用潜力分类系统拟定的《中国第二次土壤普查暂行技术规程》中的土地生产力标准分级,采用单层次分级系统,根据土地的适宜性和限制性,将全国土地分为八级。“七五”期间,农科院和原农牧渔业部共同完成了《我国中低产田分布及粮食增产潜力研究》,报告中按土壤肥力、土壤理化性状、土壤障碍因素与农用地生产水平等条件综合比较,把全国耕地划分为 5 个等级。1995 年中国农科院农业自然资源和农业区划所,以县级为单位对耕地进行了分区评价。1996 年农业部颁布了行业标准《全国耕作类型区、耕地地力等级划分》,把全国划分为 7 个耕地类型区、10 个耕地地力等级。

1986 年,原农牧渔业部土地管理局和中国农业工程研究设计院等研究制定了《县级土地评价技术规程(试行草案)》,主要以水、热、土等自然条件为评价因素,划分农用地自然生产潜力的级别。经过 10 多年的研究,集国内外系统土地评价之大成,于 2003 年颁布实施了《农用地分等规程》《农用地定级规程》和《农用地估价规程》3 个行业标准,基本构建了我国农用地的等、级、价技术体系框架。

我国对农用地生产潜力研究的历史较短,但发展较快。1938 年,国际地理学会把农业生产潜力列入议题。受其影响,任美镛首先注意到我国生产力研究的重要性,并以农业生产潜力为基础估算土地承载力。从 20 世纪 50 年代开始先后对作物的光合、光温、气候生产潜力等概念和估算方法进行了研究。80 年代,中科院等科研机构开展土地生产潜力研究,并将土地生产潜力和土地利用方式等结合起来推算粮食产量,对我国粮食安全状况进行分析。原农牧渔业部、土地管理局和中国农业工程研究设计院等单位依据国内外土地评价理论,并结合我国实际,以水、热、土等自然条件为评价因素,进行农用地生产潜力评价,划分农用地自然生产潜力级别。

相比较而言,我国作物生产潜力的评估方法存在明显的问题:①偏重数值计算,实证性较差。所提出的各类模型方法基本上以理论推导和模型分析为主,所需参数和订正系数很少做系统的试验测定,与生产实际有一定差距。②各种方法和模型测算的潜力值统一性差,可比性差。③多数研究试验局限于田间小区的定位观测。这种以点带面的试验容易造成潜力分析结果的失真,指导生产决策的依据不足。④潜力研究仍局限于气候、土壤等自然影响因素,对于社会经济技术的影响因子考虑甚少。多数研究缺乏从区域整体角度综合考虑自然潜力和经济技术的协调、潜力开发与资源环境保护等。

在粮食生产潜力的研究方面,一些学者做了有益的尝试,并取得了一定的成就。姜

世忠在阐述作物光合、光温、气候、土地生产力、生产潜力、产值潜力的概念及计算公式的基础上,提出了用生产潜力和潜力指数定量测度区域农业生产潜力的方法,对评价一个地区的生产潜力,指导农牧生产的发展具有重要意义。张洪业等通过对黄淮海平原 339 个县(市)土地资源的调查分析,把该地区分为 4 个区和 15 个亚区,估算出不同类型的区域中低产田和荒地的面积,且对黄淮海平原中低产田与荒地资源开发条件和潜力进行了初步分析。高志强、刘纪远借助 GIS 工具,利用层次分析法,对中国土地潜力资源进行了综合分析和评价,在评价的基础上,对中国土地资源的农用地潜力、生产潜力、生产潜力总量、人口容量潜力及综合潜力的大小和空间分布特征进行了分析。王宗明、梁银丽通过对黄土区区域主要粮食作物的增产潜力进行分析,得出温度、降水是造成该区域作物产量低而不稳的重要原因,通过分析温度满足率 TCR 和水分满足率 WCR 来揭示黄土区区域温度和水分对生产潜力的影响程度。曾希柏、陈同斌等根据我国各地区 1990—1998 年的化肥施用量和作物产量,以粮食作物为主要研究对象,根据不同年份单位播种面积的粮食产量和肥料施用量变化,求出相应的单位播种面积可能达到的粮食生产潜力,并以此为基础计算出该地区单位播种面积的粮食的增产潜力。李茂、张洪业根据 50 年来农用地面积、复种指数、粮食产量等统计资料,分析我国省际农用地面积和粮食生产力变化的差异,提出农用地粮食生产力相对指数的概念,定量分析各省农用地在全国粮食生产中的相对重要性,为农用地保护政策提供科学依据。李三爱用作物生长模型 CERES-Wheat 和 CERES-Maize 研究北方旱农区小麦、玉米田间水平及区域水平的水分生产潜力,用 Arc View 展示小麦、玉米的潜力值,揭示潜力值的大小及空间分布规律,分析潜力值大小、可开发性和开发度,客观而科学地评价旱农区农业开发的潜力及前景,为生产实践中确定适宜的开发对策提供可靠的理论依据。毕红杰结合我国粮食的供需状况和发展趋势及吉林省粮食生产现状,借鉴国内外研究成果,分析影响吉林省粮食增产潜力的障碍性因素及影响程度,寻求粮食增产潜力的发挥空间。周永娟以地理信息系统(GIS)和河南省农业空间数据库及属性数据库为基础,采用机制法,通过光、温、水、土和社会因子的逐级衰减,以县为单位计算了河南省棉花生产潜力。将计算结果与现实棉花单产比较分析,确定了河南省棉花生产潜力开发的优势区。最后在综合分析单产潜力、潜力系数、总产潜力和开发优势的基础上提出了河南省不同棉区的棉花发展对策。周治国等引入知识模型概念,通过光、温、水、土、施肥、灌溉、社会等因子的逐步衰减,建立了作物生产潜力估算的知识模型。以江苏省的作物生产系统为案例,应用该系统对江苏地区的作物生产潜力区域优势进行实例评价,并与实际单产相比较,进行单产潜力、潜力系数和总产潜力的对比分析,确定作物生产地域优势。

对于后备资源研究,我国在 20 世纪 50 年代至 60 年代,为了开垦荒地资源、振兴农业,从大农业的角度开展了对荒地资源的综合性评价,产生了两个较为系统的土地评价体系,一个是农垦部荒地勘测设计院提出的四级分类评价体系;另一个是中国科学院自然资源综合考察委员会提出的以土地生产力高低为依据的三级分类评价体系。80 年代至 90 年代,后备土地资源调查评价工作得到广泛开展。80 年代初,石玉林以宜农荒地的自然生产力高低、对农业生产的适宜程度及对农业生产的限制程度等为标准提出了全国宜农荒地分类系统。主要以土地开发为目的,按荒地对农业生产的质量进行系统科学分类,采用区、等、组和类型四级划分。1988—1990 年,国家计划委员会和国家土地管理局

组织了全国待开发土地资源调查评价。1990—1993 年, 全国农业区划委员会组织了“四荒”资源的调查评价。1997 年各省(自治区、直辖市)为编制 1997—2010 年土地利用总体规划而进行了农用地后备资源调查评价。随着后备资源调查评价工作的开展, 后备土地资源评价作为土地评价的一方面, 也开始了诸多理论研究。如黄土残塬沟壑区土地开发适宜性评价方法研究, 四川省涪陵市未利用地适宜性评价和开发利用研究, 山西省耕地后备资源评价方法及其应用。20 世纪 90 年代以来, 一些学者提出了耕地资源可持续利用的评价指标, 通过建立指标体系, 从生产性、稳定性、保护性、经济可行性和社会可接受性方面对耕地利用的可持续性进行评价。张凤荣等根据土地的自然属性进行了后备土地资源调查, 2004 年张迪、张凤荣等对后备资源供给能力从经济适宜性角度进行了分析。

土地利用规划和耕地保护是土地资源可持续利用的重要手段和工具, 是以土地资源合理配置和布局为核心, 以经济效益、社会效益、生态效益耦合为最佳目标, 依据土地资源自然特点、社会经济条件和发展用地需求, 在时间和空间上对区域内全部土地进行开发、利用、整治、保护所做的总体部署和具体安排。新中国成立后, 我国土地利用规划经历了两个高峰期, 即 1956—1960 年和 1997—2000 年两个阶段。前一阶段以发展农业合作社和人民公社为目的, 主要是为顺应农业机械化和大规模农业建设而开展的, 所以在规划的设计上只针对农用地的规划, 没有统筹全局的构思, 因而缺乏长远性、广泛性和全面性。后一阶段是一个大的飞跃, 土地利用规划在 3 年中连续有 6 部重要的法律、法规、规章出台, 土地利用总体规划一跃成为土地管理的龙头, 而且其重要性和发展潜力仍在不断挖掘。

自 20 世纪 80 年代中期, 尤其是进入 90 年代以来, 土地利用规划的内容无论是在深度和广度方面都有了很大的发展。林培先生 1992 年开始将多目标土地利用分析方法引入土地利用规划中, 提出“多目标土地利用规划”。同时, 基本农田保护和生态农业设计模式的土地利用规划方法也引入到我国的土地规划实践。

在土地集约利用方面, 国内的许多学者在基础理论、评价方法和指标体系构建、土地集约利用模式等方面进行了深入的研究。与国外相比, 我国的土地集约利用研究起步较晚, 大致是从 20 世纪 90 年代开始。包括周诚先生、毕宝德先生在内的部分专家学者认为, 根据我国的现有国情, 我国的农业土地集约经营应该走以科技进步为前提的适量的劳动集约和适度的资金集约相结合的道路。

第三节 研究内容与技术方案的

一、研究内容

(一) 卢龙县农用地质量评价研究

(1) 根据构成农用地质量相对稳定的自然条件和社会经济条件, 综合考虑农用地的自然条件、利用水平和社会经济效益, 结合野外实地调查和实验分析手段, 以县域 1:5

万比例尺图为底图,应用先进的 GIS 分别对农用地的自然质量、利用质量和经济效益 3 个不同层面的综合质量进行评价;

(2) 按影响农用地质量的不同作用尺度,采用宏观区域控制,建立包括因素指标控制区、标准耕作制度、产量比系数、基准作物、指定作物、光温生产潜力、指定作物最大产量、标准粮、标准粮产量、产量-成本指数、土地利用系数与土地经济系数等全省可比的技术参数体系;

(3) 构建了不同级别标准样地设置的方法和原则,确定了标准样地的监测属性,并确定出卢龙县标准样地的等别、数量与位置;

(4) 在分等的基础上,建立以“区位因素”与“耕作便利因素”为修正因素的农用地级别修正法和频率分布法划分级别相结合的农用地的定级方法,最后探索用收益还原法评估农用地地价的方法。

(二) 农用地产能核算及农用地后备资源的目标等别、目标生产能力的确定研究

(1) 根据农用地生产能力的可实现程度,通过建立不同层次的农用地生产能力的核算模型,分别核算农用地的实际生产能力、可实现生产能力、理论生产能力;

(2) 通过不同层面的生产能力的比较分析,掌握卢龙县总体和不同区域内农用地综合生产能力的状况,确定农用地利用强度和增产潜力;

(3) 通过对农用地后备资源的分析,确定卢龙县农用地后备资源的类型、数量及质量状况,建立农用地后备资源开发适宜性评价模型,确定开发适宜性级别;

(4) 通过对影响农用地后备资源开发的背景要素和立地条件分析,设计农用地后备资源目标因素组合,科学合理确定开发目标等别;

(5) 根据目标等别,应用建立的农用地生产能力核算模型,测算农用地后备资源的目标生产能力。

(三) 土地利用结构优化布局、规划

(1) 在对土地利用结构与布局优化的相关概念和基础理论探讨的基础上,应用系统论思想,构建土地利用优化模型系统,采用聚类分析与 GIS 空间分析相结合的方法进行土地利用的功能分区,指出分区土地利用的调整方向。

(2) 辨析传统规划模型方法在解决土地利用规划中不确定的、非线性的、动态性与弹性等规划难点问题的缺陷与不足,构建基于人工神经网络模型方法的土地利用规划方法,确定卢龙县土地利用规划布局方案。

(四) 土地集约利用评价及其成果在规划指标分解中的应用研究

(1) 构建土地利用系统,阐述土地集约利用的基本内涵,分析规划对集约利用评价的要求,并提出在宏观层面上对土地集约利用含义的新的诠释。

(2) 以卢龙县为例,在对研究区土地利用现状分析的基础上,依照系统论观点,建立土地利用系统,设计两大子系统的集约利用评价指标体系与方法,对各系统进行评价。

(3) 探讨土地集约利用评价成果与规划指标分配的衔接方法,提高土地集约利用评

价成果的转化率。

（五）基本农田保护区规划与示范区建设

（1）建立利用等与标准粮的嫁接关系，求算农用地粮食供应量的方法；应用农用地分等定级的中间成果，重新选取评价指标，确定基本农田的遴选顺序分值；最后确定卢龙县基本农田保护区规划的数量和空间布局。

（2）以卢龙县为例，探索运用农用地分等成果，评价农用地开发整理潜力与其空间优化配置的新方法。

二、研究思想方法与技术方案

（一）研究思想方法

结合研究区农用地资源的具体情况，以辩证的系统思维方式为哲学基础，注重学科交叉和多学科综合，着眼于宏观，立足于微观，突出重点、兼顾一般，理论探讨与实际应用、典型的分析和区域调控相结合，充分利用当今的最新科技成果，去探索农用地系统的基本规律，完善和发展农用地资源安全保障研究的理论与方法，最终解决土地管理的实际问题。

主要思想方法包括：理论研究和实证研究并重、定性和定量结合、国内与国外相互参照和多学科综合、交叉研究等。

（1）理论研究和实证研究并重。对农用地资源安全、粮食安全管理开展系统和深入的理论探索，结合对经济学生产函数理论的认识，研究农用地资源的综合生产能力，尝试进行农用地质量评价、农用地和耕地后备资源产能核算等内容进行实证研究。

（2）国内与国外相互参照。我国在经济快速发展的时期面临的农用地资源问题，发达国家与其他发展中国家也已经或正在经历，发达国家在他们经济社会快速发展的时期，也曾面临农用地资源利用战略调整的重大问题，他们处理农用地资源短缺、粮食安全等问题的经验和教训对我国现阶段类似问题的解决具有极大的借鉴意义。基于这样的认识，要注重收集国外文献，结合国内文献和研究区现状进行参照比较研究。同时鉴于研究区的特殊情况，不可能全盘照搬国内外的历史经验，而只是对其进行充分的参考。

（3）多学科综合、交叉研究。农用地资源问题的形成和加剧不仅有自然原因，也有社会原因、经济原因、生态环境原因，单独依靠某部门或某领域学科已经无法解决农用地资源问题。为了揭示农用地资源开发利用和管理问题的产生过程和机理，必须从经济、社会、生态环境等多个层面进行研究，广泛吸纳社会各方面参与，充分听取各方面意见，进行多学科交叉和综合研究。在实践中，除了注意吸收和融合经济、社会、生态环境等方面的已有成果外，还要扩展视野，开阔思路，避免研究结论的片面性，在研究过程中多次邀请各方面专家进行咨询。通过这些措施，力求研究成果的科学性、先进性和实用性。

（4）野外调查与内业处理相结合的方法。野外调查是获取数据最有效的手段之一，通过野外调查可以获得第一手能够准确反映事物特征的数据，也可以用于辅助分析图像或其他信息。本书通过野外调查、布设土壤采样点，获取了土体构型、表土质地、土壤