

区域耕地数量控制与 质量提升实践



孔祥斌 著



科学出版社



区域耕地数量控制与 质量提升实践

孔祥斌 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书依据区域耕地资源禀赋特点,结合土地资源学、土地经济学、资源经济学等众多学科知识,从耕地数量质量管理的技术创新出发,针对区域耕地资源数量质量管理中出现的问题,准确把握耕地数量质量并重管理的需求,秉承研究来源于实践、服务于实践的宗旨,通过10年的系统研究,建立适合我国区域耕地资源数量质量并重的科技支撑体系。

本书可作为土地利用与保护领域技术人员、研究人员及管理人員的技术指导用书,也可作为高等院校相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

区域耕地数量控制与质量提升实践 / 孔祥斌著. —北京: 科学出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-03-039533-7

I. ①区… II. ①孔… III. ①耕地管理—研究—中国 IV. ①F323. 211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 006751 号

责任编辑: 林 剑 / 责任校对: 宣 慧

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 耕者工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 19 1/2

字数: 400 000

定价: 118.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

主要参加人员

孔祥斌	赵 晶	李翠珍	秦 静
张青璞	谭 敏	刘 怡	林 晶
王 健	董 涛	李 涛	

作者简介

孔祥斌，中国农业大学土地资源管理系教授。2003 年至今从事中国耕地资源利用与保护的研究工作。2011~2012 年先后两次到美国俄亥俄州立大学做访问学者。

截至 2013 年年底，累积发表学术论文 110 多篇，其中 SCI/EI 收录 30 多篇；在《中国土地科学》《资源科学》《地理学报》《自然资源学报》《地理科学进展》等刊物发表论文 70 多篇；先后接受《国土资源部报》、*South China Morning Post*、《科学时报》记者约稿，发表我国耕地利用与保护方面的相关文章 30 多篇。独立完成《区域农户土地利用转型对耕地质量的影响》《大都市区域耕地利用与保护》《华北集约化农区土地利用变化及其可持续研究》3 部专著，主编了研究生教材《土地资源利用与保护》，参编教材 5 部，撰写国家级及北京市、天津市、重庆市等省部级区域耕地资源利用与保护研究报告 20 多部。

其中，学术专著《大都市区域耕地利用与保护》获得 2010 年北京市哲学社会科学成果二等奖。科研项目中“大都市区耕地多功能保护理论与技术集成研究”（副主持人）获得了国土资源部 2010 年国土资源科学技术一等奖，“北京山区土地利用变化规律及持续持续模式研究”获得 2009 年北京市科技进步三等奖；参与的科研项目“全国耕地质量等级调查与评定”获得国土资源部 2012 年国土资源科学技术奖一等奖。

2003 年至今被聘为国土资源部农用地分等专家、补充耕地数量质量等级折算专家、农用地产能核算专家、国土资源部土地利用规划专家、国土资源部土地集约利用评价专家，北京市、上海市、重庆市和天津市耕地质量利用与保护专家。2010 年被聘为农业部“耕地质量利用与建设”专家，2013 年被聘为“国土资源部专家评论员”。

前 言

我国是一个拥有十三多亿人口的大国，要养活约占世界四分之一的人口，保证国家粮食安全，就必须保证相当数量和质量的耕地资源。可以说，耕地资源数量控制与质量提升不仅关系到我国粮食安全，也是关系到整个社会可持续发展的全局性战略问题。土地资源要满足我国的全球化、工业化、城市化、气候变化、粮食安全、农村安全等多种需求，而这些都对耕地数量的控制和质量的提升提出了压力和挑战。要化解这些矛盾和压力，应对挑战，必须提出新的应对思路和技术方法。

为了保证耕地数量不减少，我国实行了全世界最严格的耕地保护制度，耕地总量动态平衡。而“耕地占补平衡”作为耕地资源保护的一种平衡机制，在保护耕地数量的同时，其负面影响也在不断增加，就是仅考虑耕地数量的占补平衡，难以保障耕地的质量，因而迫切需要建立数量与质量同时考虑的补充耕地的设计技术与方法。在城市化进程中，大量的优质耕地资源转化为建设用地，迫切需要对这些优质土壤资源的价值进行核算，采取移土造地的方法，补充耕地，提高补充耕地的质量。都市农业的快速发展，使得耕地资源的利用控制更加需要深入的研究和探索，需要通过具体地块的耕地资源进行设计，才能满足现代农业、都市农业发展的用地需求，同时使耕地资源得到有效保护。在耕地资源实际的保护主体缺失的条件下，如何寻求增加效益和持续利用农田进行平衡，需要进行技术和政策创新，为都市农业发展提供条件。我国的耕地资源保护采用行政手段一刀切的大一统的保护策略，如何平衡不同的利益主体的需求，特别是农户、村、乡镇集体增加耕地保护的动机，迫切需要设计耕地资源保护的补偿机制。

现有的耕地占补平衡技术存在的问题以及原有的耕地资源管理技术重视耕地的数量控制，缺乏对提升耕地质量的技术研究，从而导致了耕地资源管理出现了极大的问题，这些问题已经影响了我国耕地资源的可持续利用。因此，耕地保护必须从仅重视耕地数量的管理转移到耕地数量质量并重管理上来，并对耕地数量控制质量提升技术进行创新：从以耕地数量控制为主，耕地质量建设缺少，转移到耕地数量控制与耕地质量提升并重的技术上来；从重视耕地保护的行政控制转化到多种方法包括经济手段的应用上来；从仅重视补充耕地数量转化到耕地数量质量并重的技术上来；从仅重视区域尺度的耕地控制技术转移到从区域到村级多

种尺度下耕地质量提升技术创新上来；从建设占用优质耕地表层土壤管理的技术缺失到建设占用优质耕地土壤管理技术创新上来。

在近 10 年的不断求证、研究过程之中，我们先后承担了北京市、天津市、重庆市、上海市等多个区域的耕地数量控制和质量提升技术方面的研究与实践。我们完成了北京市耕地保护专题研究，北京市移土造地研究，天津市土地开发潜力研究，重庆市耕地与基本农田保护研究，北京市补偿耕地数量质量按等级折算研究，北京市耕地保护补偿机制研究，首都都市型现代农业用地规模及附属设施用地控制标准研究，海淀北部新区农村居民点整理模式、布局及其对策研究，房山区耕地和基本农田保护专题研究等研究，有着丰富的耕地数量控制与质量提升方面的实践经验，在研究中，形成了完善的区域耕地数量控制与质量提升技术方法。

本书依据区域耕地资源禀赋的特点，结合土地资源学、土地经济学、资源经济学等众多学科知识，从耕地数量质量管理的技术创新出发，针对区域耕地资源数量质量管理中出现的问题，提出区域耕地数量控制和质量提升的关键技术创新。

全书分为 6 个部分，15 章。第 1 部分对区域耕地数量控制与质量提升的相关理论进行简单的概括和总结。第 2 部分从 2~4 章重点介绍了区域耕地数量补充和数量控制实践技术，包括区域未利用地补充耕地潜力评价技术、区域农村居民点整理补充耕地潜力评价技术、区域耕地保有量测算技术。第 3 部分从 5~8 章重点介绍了区域耕地质量提升和保护的相关技术、机制与对策。区域耕地质量提升技术包括区域耕地质量提升潜力测算技术、区域耕地资源和耕地表土资源价值测算技术、区域耕地表土剥离与覆土技术、区域补充耕地数量质量等级折算技术。第 4 部分和第 5 部分重点介绍了区域耕地与基本农田布局优化和预警技术。第 6 部分主要介绍了耕地数量质量控制与提升的保障机制，包括耕地保护经济补偿标准测算技术等。

区域耕地资源数量质量控制与提升技术，准确把握耕地数量质量并重管理的科技支撑需求，秉承理论来源于实践、服务于实践的宗旨，通过 10 年的系统研究，建立起适合我国国情的区域耕地资源数量质量并重管理的科技支撑体系；同时将这些成果研究与耕地资源保护的需求进行紧密结合，为国土资源部门的相关管理提供全面、系统、长期的技术支撑，使区域耕地资源数量质量控制与提升技术在国家、省市、区县多尺度得到了广泛的应用，取得了显著的社会效益和经济效益。

本书是在课题组承担的国家科技支撑项目以及为国土资源部及北京市、天津市、上海市等地的国土资源局进行专题研究报告基础上形成的。完成耕地数量控

制与质量提升的研究，正是顺应了国土资源管理的需求，本书是各级国土资源管理者智慧的结晶。在这里要感谢国土资源部耕地保护司，北京市、天津市、重庆市、上海市等地的国土资源局的相关领导、专家及同行的大力支持、悉心指导和鼎力帮助。

鉴于耕地数量控制与质量提升问题的系统性、复杂性、集成性以及作者知识、能力及研究水平有限，书中难免存在不妥与疏漏之处，还请读者给予批评和指正。

孔祥斌

2013年8月

目 录

第 1 部分 区域耕地数量控制与质量提升的理论基础

1 区域耕地数量控制与质量提升理论基础	3
1.1 我国耕地资源分布的空间差异性特征	3
1.2 相关理论基础	10
1.3 耕地保护理念创新	15

第 2 部分 区域补充耕地潜力评价与数量控制技术

2 区域未利用地补充耕地潜力评价技术	23
2.1 北京市未利用地开发补充耕地潜力评价	23
2.2 天津市未利用地开发补充耕地潜力评价	32
2.3 房山区未利用地开发补充耕地潜力评价	44
3 区域农村居民点整理补充耕地潜力评价技术	48
3.1 天津市农村居民点整理补充耕地潜力评价	48
3.2 海淀北部地区农村居民点整理补充耕地潜力评价	53
4 区域耕地保有量测算技术	61
4.1 房山区耕地保有量测算	61
4.2 重庆市耕地保有量测算	76
4.3 北京市耕地保有量测算	84

第 3 部分 区域耕地质量提升技术

5 区域耕地质量提升潜力测算技术	91
5.1 基于生产能力的天津市耕地质量提升潜力测算	91
5.2 基于质量优先的北京市未利用地宜耕性质量评价	96
5.3 基于质量优先的房山区未利用地宜耕性质量评价	99
5.4 北京市基本农田保护区内耕地等别提升潜力评价	100
6 区域耕地资源和耕地表土资源价值测算技术	112
6.1 耕地资源与表土资源功能价值的区别与联系	112

6.2	耕地资源价值测算——以北京市为例	116
6.3	表土资源价值测算——以大兴区、通州区为例	120
7	区域耕地表土剥离与覆土技术	126
7.1	表土剥离和覆土区的空间匹配分析	126
7.2	表土剥离和覆土的技术环节	128
7.3	表土剥离和覆土的工程类型	130
8	区域补充耕地数量质量等级折算技术	133
8.1	上海市崇明县耕地占补平衡等级折算系数的制定	133
8.2	北京市补充耕地数量质量等级折算系数的验证技术	158

第4部分 区域耕地与基本农田空间布局优化、划定与设计技术

9	区域耕地空间布局优化技术	163
9.1	北京市耕地空间布局优化方案	163
9.2	房山区耕地空间布局优化	166
10	区域基本农田划定技术	173
10.1	北京市市级基本农田保护区划定	174
10.2	大兴区基本农田划定	176
10.3	房山区基本农田保护区划定	187
10.4	滦县新兴矿区基本农田划定	189
11	区域项目区优质耕地设计技术	201
11.1	项目区耕地利用功能分区设计	201
11.2	项目区工程设计	203

第5部分 区域耕地预警技术

12	区域耕地预警技术	221
12.1	村镇耕地资源利用安全预警体系的建立	221
12.2	预警结果分析	226

第6部分 耕地数量质量控制与提升的保障机制

13	耕地利用经济过程分析和耕地保护经济补偿标准测算技术	233
13.1	当前耕地资源价值的实现程度分析	233
13.2	耕地利用的经济过程分析技术	234
13.3	耕地转为建设用地的经济过程及其收益分析	238
13.4	集体土地流转过程中乡镇政府和村集体的收益分析	250

13.5	耕地保护补偿标准测算技术	254
14	耕地保护补偿资金需求测算技术和资金分配技术	259
14.1	耕地保护补偿资金的需求测算	259
14.2	方案对比分析	266
15	都市型现代农业用地及其附属设施用地控制技术	267
15.1	都市型现代农业用地在土地利用与管理中存在的问题	267
15.2	都市型现代农业用地类型及其附属设施用地类型的划分技术	269
15.3	都市型现代农业用地分区控制技术	272
15.4	都市型现代农业用地控制规模和附属设施用地控制标准	277
	参考文献	290
	附录	294

第 1 部分

区域耕地数量控制与质量提升的理论基础

1 区域耕地数量控制与质量提升理论基础

1.1 我国耕地资源分布的空间差异性特征

耕地作为一种资源，与货币资本、劳动力要素等市场化要素具有重要区别。经济学上的耕地往往与货币、劳动力等生产要素结合更加紧密，只是一个数量上的概念，在经济学家看来，任何耕地具有同样的功能。作为进行粮食生产的重要因素，耕地资源现实生产能力取决于光照、温度、降水、坡度、土壤、作物品种、灌溉、排水条件和农户的投入积极性等众多因素，由于我国自然条件差异巨大，耕地的粮食生产保障能力差异巨大，因此，谈耕地资源利用与保护，必须从耕地资源分布的空间特征出发，从耕地资源是承载作物生产力的要素的空间出发，否则，失去这个生产力承载的空间，粮食生产就无从谈起，粮食安全就无法保障。

1.1.1 我国自然资源条件差异特征

1.1.1.1 气候条件空间差异特征

我国境内有平原、丘陵、盆地、高原、山地等各种地貌类型，大部分地区相对高差大，气候状况在东西南北、高低上下各个方向都有变化。

1) 纬度地带性强，南北热量相差悬殊

我国自南向北有南热带、中热带、北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带、北温带九个气候带（温度带），热量由南向北递减。最南部的南热带（赤道热带），主要包括南海中的一些岛屿，热量资源十分丰富，年平均气温高于 25°C ，最热月平均气温 $28\sim 29^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温不低于 20°C ，年较差 $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ ， $>0^{\circ}\text{C}$ 积温 9300°C 左右，长夏无冬。而最北部大兴安岭北端的北温带，年平均温度为 $-5\sim -2^{\circ}\text{C}$ ，最热月平均气温 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温达 $-31\sim -26^{\circ}\text{C}$ ，冬长无夏。这就是说，受地理纬度的影响，我国南北年平均气温

差 $27\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温差 50°C ， $>0^{\circ}\text{C}$ 积温差 7000°C 左右，差别十分显著。温度差异使我国的耕地资源在利用上形成了一年一熟、一年两熟和一年三熟等多种耕作制度。

2) 距海远近不同，东西干湿差异大

我国位于太平洋西岸，西南距印度洋也不远。受东南季风和西南季风的影响，从沿海向内陆湿度逐渐减小，降水量越来越少。东南沿海的福州、广州一带，大气年平均水汽含量为 $1900\sim 2200$ 帕，年平均相对湿度为 77% 左右，年降水量为 $1300\sim 1700$ 毫米；而西北内陆新疆的吐鲁番、哈密一带，年平均水汽含量为 $500\sim 800$ 帕，年平均相对湿度为 40% 左右，年降水量仅 $15\sim 35$ 毫米。自东南向西北，有湿润、半湿润、半干旱、干旱和极干旱地区，相应的天然植被有森林、森林草原、典型草原、荒漠草原等类型。这些差异，形成了我国以 400 毫米为特征的降雨线分布特征，从而形成了胡焕庸线。在胡焕庸线以东，降雨量超过 400 毫米，包括了我国东部区域的东北平原区、华北平原区、长江中下游平原区和江南丘陵区以及珠江三角洲，这些区域是中国耕地资源分布最为集中、质量最为优越的区域。而在 400 毫米降雨量以西，则是高原、沙漠，是中国的农牧交错带，是中国牧业发展的重点区域。因此，东西差异，是造成中国耕地质量空间差异的一个重要因素。

1. 1. 1. 2 光照条件空间差异特征

我国全年太阳总辐射量的分布具有显著的地区差异，其基本规律是西部多于东部，干燥地区多于湿润地区，高原多于平原。年太阳总辐射量 $586\ 000$ 焦耳/平方厘米等值线大致从大兴安岭西麓向西南延伸至云南和西藏的交界处。此线东南部由于阴雨天气多，日照少，年太阳辐射总量小于 $586\ 000$ 焦耳/平方厘米；此线西北部的干旱、半干旱地区，晴天多，云量少，年太阳总辐射量一般都大于 $586\ 000$ 焦耳/平方厘米。

太阳总辐射量年内变化的规律是夏季最多，冬季最少，春季多于秋季。月总辐射量最大值和最小值出现的时间也有明显差异。全国大部分地区月总辐射量最大值一般出现在 $4\sim 8$ 月，最小值多出现在 12 月。因各地情况不同，具体出现时间也有差异。冬季，西藏东南部为全国太阳辐射高值区，川黔、湘西一带形成低值中心。春季，西藏东部和内蒙古为太阳辐射高值中心；在长江和珠江之间，由于阴雨太多，形成低值区。秋季，低值中心位于川黔之间，夏季则出现在西南季风影响强烈的云南高原西部。光照条件的差异对播种作物的种类影响显著。

1.1.1.3 降水条件空间差异特征

根据降水量的分布状况,我国降水资源可分为三大类地区:①西北干旱地区。该地区降水总量不能满足农作物最低限度的需求,必须依靠灌溉,降水只对农作物需水起部分补充作用。②秦岭—淮河以北的北方地区。该地区从降水量多年平均值来说,能满足一季旱作物的需要;但降水季节分配不均,夏雨集中,且多暴雨,多数时间缺水,冬春干旱和夏秋洪涝交替出现,降水变率也大,保证率不高,需采取蓄、排、引、溜等水利措施才能实现农业的稳产、高产。③秦岭—淮河以南的南方地区。该地区降水量一般能满足水旱作物的需求;但降水时段往往不与作物需水时段相吻合,特别是在推广双季稻三熟制的情况下,天然降水总不能适时满足作物的水分需求,必须相应的采取水利措施。

1.1.2 我国社会经济条件差异特征

1.1.2.1 我国人口分布特点

我国人口地区分布的总特点是东部多,西部少;平原、盆地多,山地、高原少;农业地区多,林牧业地区少;温湿地区多,干寒地区少;开发早的地区多,开发迟的地区少;沿江、海、交通线的地区多,交通不便的地区少。我国人口分布一般东部沿海地区多,西部内陆地区少,地理上主要以黑龙江漠河与云南腾冲连线为分界线,东南多,西北少。从全国各省份(不含港澳台地区)来看(图1-1),2008年,北京市、天津市、山东省、河南省、江苏省、上海市、浙江省、广东省的人口密度达到500人/平方公里以上;辽宁省、河北省、山西省、湖北省、重庆市、安徽省、湖南省、江西省、福建省的人口密度为200~500人/平方公里;西部省份人口密度较小。

历史上,自宋朝以来,中国的经济重心逐渐由西部向东部转移,由黄河流域向长江流域转移,良好的自然环境推动了经济发展;近代以来,东部地区便利的交通为其发展与交流提供了极其便利的条件,为东部提供了良好的发展基础;改革开放以来,东部良好的基础使东部成为经济发展的重心,经济的发展带来了人口的流动,西部地区尽管人口密度比中东部低很多,但西部地区人口对环境的相对压力已经大于中东部地区。

1.1.2.2 我国经济发展水平空间差异特征

我国的东西部存在着巨大的差异,其中比较突出的是社会经济发展水平的差

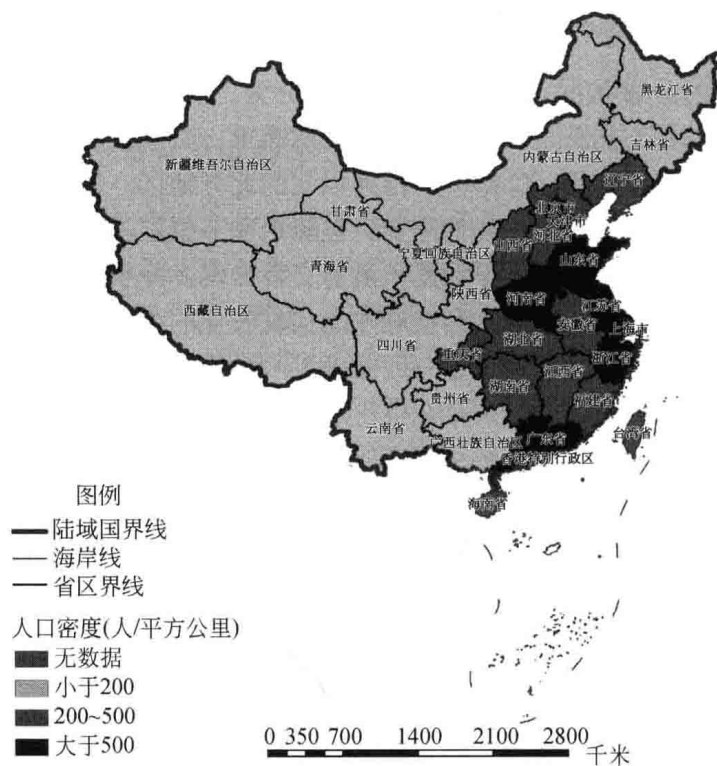


图 1-1 全国人口密度空间差异图

别。从全国各省份（不含港澳台地区）来看（图 1-2），2008 年北京市、天津市、山东省、江苏省、上海市、浙江省、广东省的地均 GDP 达到 2000 万元/平方公里以上；吉林省、辽宁省、河北省、河南省、山西省、陕西省、湖北省、重庆市、安徽省、湖南省、江西省、福建省的地均 GDP 为 500 ~ 2000 万元/平方公里；西部省份地均 GDP 水平较低，在 500 万元/平方公里以下。

东西部的差异是一系列自然环境和社会环境因素叠加的结果（胡兆量，1997）。①历史背景。历史上我国的文化中心、经济和政治中心都有东移趋势。东部地区有较深厚的文化、经济和政治基础。②开放顺序。1978 年，我国的改革开放是从沿海开始向内地推进的。先进的科学技术首先传到沿海一带，商品经济首先在沿海地区兴起。③人文因素。东南沿海华侨、海外华人、港澳台亲属多。他们为家乡带来丰富的信息、资金、先进的技术和管理经验，促进了故乡经济和社会的繁荣。④经济结构。东部地区集体企业、外资企业比重大，受旧体制束缚小，比较活跃；西部地区，受旧体制影响的国有企业多，改革任务重，发展相对迟缓，资源型产品比重较大，利润率低。