

Research on Land
Resource Science
Innovation and Targeted
Poverty Alleviation
in China



2018' 中国土地资源科学创新与发展暨
倪绍祥先生学术思想研讨会论文集

中国土地资源科学创新 与精准扶贫研究

主 编 刘彦随 杨子生 方 斌

中国自然资源学会土地资源研究专业委员会
中国地理学会农业地理与乡村发展专业委员会

中国城乡发展智库联盟 | 南京师范大学地理科学学院

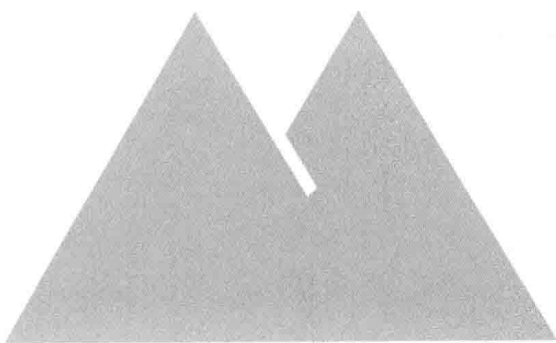
 南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

Research on Land
Resources Science
Innovation and Targeted
Poverty Alleviation
in China

2018' 中国土地资源科学创新与发展暨
倪绍祥先生学术思想研讨会论文集

中国土地资源科学创新 与精准扶贫研究

主 编 刘彦随 杨子生 方 斌



中国自然资源学会土地资源研究专业委员会
中国地理学会农业地理与乡村发展专业委员会

中国城乡发展智库联盟 | 南京师范大学地理科学学院

 南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

中国土地资源科学创新与精准扶贫研究 / 刘彦随,
杨子生, 方斌主编. — 南京: 南京师范大学出版社,
2018.4

ISBN 978-7-5651-3705-1

I. ①中… II. ①刘… ②杨… ③方… III. ①土地资
源-资源管理-研究-中国 ②扶贫-研究-中国 IV. ①F323.211
②F126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 065175 号

书 名	中国土地资源科学创新与精准扶贫研究
主 编	刘彦随 杨子生 方 斌
责任编辑	姜爱萍 仝玉林 孙 涛 等
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市玄武区后宰门西村 9 号(邮编:210016)
电 话	(025)83598919(总编办) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://www.njnup.com
电子信箱	nspzbb@163.com
照 排	南京凯建图文制作有限公司
印 刷	南京工大印务有限公司
开 本	889 毫米×1194 毫米 1/16
印 张	38.5
字 数	1165 千
版 次	2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5651-3705-1
定 价	168.00 元
出 版 人	彭志斌

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

《中国土地资源科学创新与精准扶贫研究》

编委会

顾问专家:石玉林 陆大道 傅伯杰 成升魁 余之祥

主 编:刘彦随 杨子生 方 斌

副 主 编:龙花楼 廖和平 郭丽英 乔伟峰

编 委:(按姓氏拼音排名)

蔡为民 陈银蓉 陈玉福 董玉祥 杜国明 方 斌

郭丽英 贺一梅 李玉恒 李裕瑞 廖和平 刘彦随

刘正佳 龙花楼 陆玉麒 彭海英 彭文英 乔伟峰

税 伟 王介勇 王黎明 王永生 吴克宁 吴 群

向梦杰 邢璐平 严茂超 杨 忍 杨园园 杨子生

袁林旺 袁睿佳 员学锋 张小林 周 扬

创新是民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。改革开放已进入不惑之年,中国经济步入新常态,土地资源学科迎来新挑战。新常态,意味着我国经济已由过去 30 多年的高速增长阶段转向中高速的平稳发展阶段,与传统的不平衡、不协调、不可持续的粗放增长模式基本告别。党的十八大以来,以习近平同志为总书记的党中央,从中国特色社会主义事业“五位一体”总布局的战略高度,从实现中华民族伟大复兴中国梦的历史维度,强力推进生态文明建设,引领中华民族永续发展。“既要绿水青山,也要金山银山”,“绿水青山就是金山银山”。面对共建山水林田湖“生命共同体”的新挑战,如何把握机遇,肩负起历史赋予的责任与担当是土地资源工作者的不竭动力。在适应新常态、把握新常态和引领新常态的过程中,对土地资源学科相关理论、观点和战略理念进行突破,对过去土地资源开发利用实践和模式进行超越,在土地制度设计、土地政策评估、土地可持续利用等诸多方面进行创新,对于进一步提高我国的土地资源开发利用与保护水平、巩固土地资源学科地位以及迎接全球可持续发展的新时代具有战略性意义。

中国自然资源学会土地资源研究专业委员会,是国内比较成熟和较有影响的学术团体之一,自 1986 年成立以来,积极开展全国性土地资源科学研究,加强学术交流与合作,致力于土地资源领域前沿科学研究、专业人才培养、技术推广,普及科学知识,传播科学思想和方法,为促进我国土地资源科学研究、学科发展和战略咨询发挥了重要导向作用,也为国家土地资源调查、评价、开发、利用与管理等方面提供了科学依据。2002 年 10 月开始将“两年一次”的全国土地资源学术年会制度化,注重把专业研究、学术交流与国家重大战略、学科发展前沿领域问题紧密地结合起来,突出土地资源学术研究面向国家战略需求和服务地方发展需要以及带动学科发展与学术交流的基本特点,并形成了专业委员会的特色年会品牌。据统计,自 2004 年 7 月至 2016 年 7 月的 12 年间,土地资源研究专业委员会主办的全国土地资源学术研讨会达 9 次,参会人数达 1 600 余人;相应地,在 2004 年 7 月至 2016 年 7 月期间,土地资源研究专业委员会主编出版了全国土地资源学术会议论文集 9 本,收录论文数达 874 篇,总字数达 1 200 余万字。“两年一次”甚至“一年一次”的土地资源学术研讨会,既为全国土地资源学术界同行进行交流与合作提供了难得的契机,也为同行们碰撞出学术思维新火花与启迪学术智慧搭建了良好的平台。

2018 年是改革开放 40 周年,也是倪绍祥先生诞辰 80 周年。为加快推进新形势下土地资源学科的发展和建设,弘扬倪绍祥先生的治学精神,有力地推动土地资源学科创新与发展,按照中国自然资源学会土地资源研究专业委员会关于“每两年主办一次全国土地资源学术会议”的学术活动制度,经研究,将于 2018 年 4 月下旬在江苏省南京市举行“2018’中国土地资源科学创新与发展暨倪绍祥先生学术思想

研讨会”。这次学术研讨会是由中国自然资源学会土地资源研究专业委员会和中国地理学会农业地理与乡村发展专业委员会主办,南京师范大学地理科学学院承办的又一次全国土地资源学术交流盛会。呈现在大家面前的这本论文集《中国土地资源科学创新与精准扶贫研究》,正是全国土地资源、乡村与城市地理领域专家学者和青年科技人员的最新研究成果展示,也是本次土地资源学术研讨会的标志性成果之一。本次学术研讨会尝试将土地资源学科与国家精准扶贫重大战略有机结合,旨在发挥土地资源学科在当今我国精准扶贫战略和脱贫攻坚重大政策的落实和实现方面的重要作用,加快土地资源学科的创新与发展。

论文内容涉及土地开发整治与精准扶贫模式、城乡土地集约利用与土地流转、土地生态安全与土地保护生态补偿、土地利用规划与城乡建设、土地分类与土地利用/覆被变化、其他国土资源问题与可持续发展等6个方面。综观论文集,具有以下3方面的特色。

(1) 前瞻性强。本论文集收入的论文69篇,得到了众多著名专家学者的支持,他们的撰稿和荐稿,保证了论文集的整体质量和学术水平。经编委会审定,大部分论文都立足于国家战略发展的新时期背景,针对当前土地利用转型与土地资源管理的新形势、新问题,创新性地提出相关解决途径,在很大程度上反映了我国新时期土地资源科学创新与发展战略研究最新的发展方向。尤其本论文集将土地资源学科与国家精准扶贫战略相结合,凸显了土地资源学科在推进国家发展战略中的重要性、应用性并展示出了土地资源学科的强大生命力。

(2) 专业特色鲜明。论文集既涵盖土地资源科学研究传统的优势领域,又涉及土地资源研究的许多新内容。从不同的角度和侧面探讨了我国新时期土地资源科学创新与发展战略问题,凸显土地资源学科专业特色。理论探索与实证分析结合,常规分析与新技术应用结合,对于进一步推进我国土地资源学科建设与创新发展,提高土地资源开发、利用、保护与管理的科技水平,具有重要的意义和价值。

(3) 群体优势突出。在论文作者中,有众多中青年教授、博导,有在读的年轻博士生、硕士生。年轻的科技人员是专业领域研究的新生力量,在读博士、硕士研究生已成为土地资源学科建设强有力的后备军,他们的积极参加,踊跃撰写论文,表明我国土地资源研究队伍不断壮大,土地资源科技事业后继有人。

本次全国土地资源学术研讨会的召开和论文集的出版,为新时期背景下的土地资源学科建设与创新发展战略的制定提供了科学依据,为专业领域的科技人员提供了学术交流的重要平台,尤其是为青年科技人员提供了拓展学术思维和启迪学术智慧的大好机会。会议的主办方和承办方为论文的收集,论文集的审定、编辑和出版工作付出了大量的辛勤劳动,在此致以诚挚的谢意!

中国自然资源学会理事长

成升魁

2018年3月于北京

序	(1)
---------	-----

A: 专 论

创新从土地类型到自然区划综合研究	刘彦随 (3)
中国农村贫困化地域分异特征及其精准扶贫策略	刘彦随,周扬,刘继来 (10)
大盈江流域土地资源开发保护与精准扶贫方略	杨子生 (19)
土地整治的生态系统服务研究进展与展望	王军,钟莉娜,应凌霄 (28)
京津冀地区人地矛盾及协同调控策略	
——生态压力视角	彭文英,李若凡,王建强 (37)

B: 土地开发整治与精准扶贫模式

典型区域土地整治工程与农村减贫模式探讨	王永生,刘彦随 (47)
山地梯田综合利用模式与扶贫开发效应	
——贵州从江稻鱼鸭复合生态农业系统与扶贫成效分析	杨子生 (54)
重庆市贫困村空间分布格局特征及影响因子分析	罗刚,廖和平,蒋璐遥,等 (61)
论以土地整治促进内蒙古精准脱贫	
——基于江西省土地整治政策的启示	王卓然 (70)
精准扶贫工作成效第三方评估机制创新性研究	
——基于内蒙古自治区精准扶贫工作成效第三方评估的实践	塔拉 (77)
土地流转助推产业精准扶贫创新模式探析	熊瑛,刘秋河,杨人懿,等 (83)

云南禄劝县精准推进农村危房改造模式分析	杨人懿,朱洁,杨诗琴,等 (88)
内蒙古东部农牧区生态移民中安置模式研究	
——以扎赉特旗为例	李高峰,郝润梅 (92)
基于扶贫开发的我国西南边疆县级土地利用区划研究	
——以云南芒市为例	钟文,杨子生 (97)

C:城乡土地集约利用与土地流转

中国城市土地集约利用时空差异及驱动因素分析	
——基于修正的土地集约利用模型	陈万旭,李江风,韦启杰,等 (107)
基于 PSR 模型的武汉市土地低碳集约利用评价研究	肖德恒 (116)
武汉市城市土地集约利用与城镇化关系的计量分析	李若洁 (122)
工业用地集约利用空间绩效评价与管控	周咏馨,田鹏许,高荣 (130)
和林格尔县盛乐镇农村耕地流转实证研究	陈苗苗,郝润梅 (137)
陕北黄土高原地区农地规模流转适宜性评价及空间分析	
——以陕西省子长县为例	周雪,陈伟 (143)
乡村旅游视角下不同类型农户对宅基地流转的认知与响应	
——以浙江省金华市浦江县为例	黄欢欢,邱枫,干青亚,等 (155)
多元路径下的农村宅基地退出方式及其效益研究	
——以江苏省阜宁县为例	卢诚,乔伟峰,冀青青,等 (162)
基于核密度估算的天津市耕地空间聚集特征分析	肖婷,蔡为民,邵将 (169)
基于耕地价值和增值收益的征地补偿研究	
——以河北省定州市征地制度改革为例	姚睿,吴克宁,冯喆,等 (177)
基于单季稻品种差异的农地适度规模确定	
——以湖南省沅江市为例	廖聪,朱红梅 (185)
内蒙古喀喇沁旗耕地资源预警分析	高原 (190)
试论耕地质量等别评价工作的重要性	张宇欣 (197)
乡村振兴视角下土地整治要素供给效率测度与调控	潘卓,廖和平 (202)
基于农户职业分化的耕地利用行为与效率研究	
——以湖北省宜城市为例	张光宏,朱亚颖 (212)

D:土地生态安全与土地保护生态补偿

- 我国东部 11 省(市)土地生态安全格局演变研究 陈莎,李冠,吴次芳,等 (223)
- 土地资源可持续利用生态安全评价研究
- 以海南省海口市和三亚市为例 梁言言,宋敏 (232)
- 基于主成分和 GM(1,1)模型的新疆绿洲土地生态风险预测研究
- 以新疆乌鲁木齐市为例 刘志有,李慧,徐馨怡,等 (240)
- 基于 Copula 函数的茶园土壤铜锌空间协同效应研究 董立宽,方斌,王晨歌 (250)
- 西安市土地生态安全动态评价与改进策略 姚星宇 (261)
- 耕地荒漠化现状及影响因素分析
- 以内蒙古正镶白旗为例 刘志涛,苏根成 (268)
- 县域资源环境承载力综合评价
- 以广东省茂名市电白区为例 谢娜,余银辉 (281)
- 农牧交错区农田环境认知及生态补偿意愿调查 韩子言,高阳,崔艳智 (289)
- 耕地保护生态补偿测算与跨区域均衡研究 曹彬蓉,宋敏 (296)
- 洱海流域生态系统服务价值研究 袁睿佳,张馨方 (306)
- 闽三角城市群生态系统服务价值核算及权衡协同关系 王亚楠,杨海峰,税伟 (314)
- 农地整理中 U 型混凝土渠强度及破坏原因分析 胡一鸣,叶艳妹 (325)

E:土地利用规划与城乡建设

- 土地利用动态规划研究 张叶笑,冯广京 (337)
- 地理国情综合区划体系:维度、指标与应用 孔雪松,刘耀林,刘殿锋 (345)
- 兴和县大库联乡土地利用总体规划研究 张文静 (353)
- 共享经济背景下乡村民宿发展及空间重构机制研究
- 以深圳市官湖村为例 陈燕纯,杨忍,王敏 (360)
- 湖南省城市紧凑度时空特征及影响因素研究 周维,朱红梅,刘庆,等 (373)
- 基于重庆实证的农民新村型集中居住建设机制研究 骆东奇,邓雪霜 (379)
- 县域田园综合体选址评价体系构建
- 以江苏省溧阳市为例 向梦杰,方斌 (386)

武汉城市圈三生空间格局演化特征分析	崔家兴,罗静,孔雪松,等 (396)
廊坊市城区公寓房的空间布局及其价格分布规律研究	郭文雅,张惜伟 (406)
基于 PRA 方法的乡村建设中多元空间重构机理研究	张寒冰 (414)
内陆地区县域土地城镇化空间差异及影响因素分析	温家明,吕添贵,李洪义 (422)
内蒙古康巴什新区城市土地规模的分析	庞善民,张裕凤 (431)

F: 土地分类与土地利用/覆被变化

面向自然资源统一管理的土地利用分类体系评析与整合	王向东,龚建 (439)
土地利用多功能性评价研究	高洁芝,郑华伟,刘友兆 (457)
土地利用变化的文献定量分析	常金为,员学锋,邵雅静,等 (468)
乌鲁木齐市土地利用变化及其驱动力分析	陈月娇,曹晓红 (477)
基于引力模型的三峡库区快速城镇化地区耕地利用变化差异分析	宋蕾,曹银贵,何灏,等 (485)
高寒草地 NPP 时空变化及气候与道路因子的影响研究	
——以川西若尔盖县为例	杨海峰,杜勇,王亚楠,等 (496)
县域土地资源环境承载力变化研究	
——以内蒙古和林格尔县为例	郭美骅,郝润梅 (505)
基于政府力和社会力交互作用视角的半城市化地区工业用地演化特征及其机制研究	
——以广东省佛山市顺德区为例	杨忍 (513)
近 10 年伊金霍洛旗土地利用/覆被变化特征分析	尹姝欢,张惜伟,张丹 (525)
云南省耕地压力时空差异及影响因素研究	杨青,杨子生 (532)

G: 其他国土资源问题与可持续发展

“营改增”是否影响了地方政府土地财政收入	王健,吴群,彭山桂,等 (545)
中国宅基地使用权研究与发展趋势	姚一晨,员学锋,侯瑞,等 (558)
交易成本视角下土地权属争议调处分析	白昊男,陈银蓉,袁凯华 (568)
国内房地产价格研究文献定量分析	应越,员学锋,侯瑞,等 (577)
中国各省能源碳排放与工业用水脱钩关系研究	许明军,冯淑怡,樊鹏飞 (589)
公众参与视角下美丽乡村共建共享网络机制	吴燕,李红波,尹国斌 (597)
后记	(605)

A: 专 论

创新从土地类型到自然区划综合研究^{*}

刘彦随

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要:倪绍祥先生 1939 年 6 月生于江苏省无锡市。1964 年本科毕业于北京大学地质地理系, 1967 年硕士毕业于华东师范大学地理系。曾在南京大学任教 10 余年, 1983—1985 年赴英国吕丁大学地理系进修遥感与土地资源。1994—2016 年在南京师范大学地理科学学院任教。在 50 多年的科学研究与教育生涯中, 倪先生矢志不渝、学贯东西、开拓创新, 在自然地理学、遥感地学分析、自然资源评价等方面取得了丰硕成果和显著成就。他先后主持或参加国家、部委及地方重点科研项目 10 余项, 荣获教育部科技进步奖、江苏省科技进步奖、原国家土地管理局科技进步奖、江苏省哲学社会科学优秀成果奖、全国首届优秀地理图书奖等多项奖励, 被授予“中国自然资源学会优秀科技工作者”“江苏省优秀科技工作者”“江苏省普通高校优秀学科带头人”“江苏省优秀研究生导师”等荣誉称号。倪先生从事地理学研究的学术思想与成就, 主要归纳为土地类型与土地评价研究、资源利用与保护研究、环境遥感与草地蝗虫研究、综合自然地理研究等 4 个方面, 为创新发展中国土地资源科学、综合自然地理学研究及学科建设、人才培养、学术交流做出了重要贡献。

关键词:倪绍祥; 地理学思想; 学术贡献; 土地类型; 土地评价; 综合自然地理学

1 土地类型与土地评价研究

20 世纪 80 年代初期, 农业发展与粮食生产是中国社会面临的主要问题和难题, 土地类型、土地评价、土地利用, 成为解决当前农业生产发展问题的重要课题。倪绍祥先生积极投身于土地类型、土地评价和土地利用系统研究。20 世纪 80 年代末到 90 年代初, 主要以研究土地类型与土地评价为主, 在长期潜心研究基础上, 独立编写了国内首部关于土地类型与土地评价的高等院校统编教材——《土地类型与土地评价概论》^[1], 该教材被北京大学等海内外 30 余所大学作为本科生或研究生的课程教材或主要教学参考书, 受到学术同行们一致好评, 为推进创新土地类型与土地评价理论和方法做出了贡献。

1.1 土地类型划分研究

土地类型划分是将相同等级的土地单元, 按照一定的划分原则和指标, 进行归并的过程。倪先生于 1984 年通过陆地卫星多光谱数字增强, 率先编绘了北京市怀柔县 1:10 万土地类型图, 20 世纪 90 年代初, 国内土地类型遥感解译多使用单一品种的遥感影像, 因而存在一定的局限性。倪先生在黄土高原“七五”遥感应用公关课题研究中, 应用多阶抽样解译法, 基于遥感图像提取内蒙古准格尔旗皇甫川流域的土地类型信息^[2]。多阶抽样解译法体现了从整体到局部, 从高级到低级土地类型的分层研究思路, 提

^{*} 原文《创新从土地类型到自然区划综合研究——倪绍祥先生的地理学思想与学术贡献》, 发表在《地理研究》2018 年 37 卷 3 期。谨以此文纪念倪绍祥先生诞辰 80 周年。

作者简介:刘彦随(1965—), 男, 陕西绥德人, 研究员, 博士生导师, 长江学者特聘教授。中国科学院精准扶贫评估研究中心主任, 中国科学院地理资源研究所区域农业与农村发展研究中心主任, 国际地理联合会(IGU)农业地理与土地工程委员会主席, 中国城乡发展智库联盟(CURTA)理事长, 中国农业资源与区划学会副理事长, 中国地理学会农业地理与乡村发展专业委员会主任。主要从事土地利用、区域农业与城乡发展研究。发表学术论文 420 余篇, 其中 SCI/SSCI 论文 130 余篇, 出版著作 16 部。E-mail: liuys@igsnrr.ac.cn。

高了区域土地类型调查与制图的精度和效率。

1.2 土地评价概念辨析

土地评价是土地利用规划的重要基础。不同学者在土地评价的理论问题认识上存在分歧。倪先生在科研实践的基础上,全面阐释了土地潜力评价、土地适宜性评价和土地生产潜力评价的不同内涵。他认为,这三类土地评价各有其特定的内容和服务目的,应明确区分。他主张在土地潜力评价之前要规定土地利用方式的优先次序,因为不同的土地利用次序,决定了土地潜力评价的结果。土地适宜性评价也应考虑土地利用方式,每块土地针对特定的土地利用方式进行适宜性等级评定。土地生产潜力是一定土地利用方式下的土地生产能力。从概念上理清三者的区别,有助于促进土地评价的规范化^[3]。

1.3 土地评价方法创新

倪先生率先将地理信息系统(GIS)技术应用到土地评价之中,形成了一套完整的方法体系。具体包括选择评价目标、确定评价因子及其分级值、建立评价因子数据库、建立土地适宜性评价模型、单项土地适宜性评价结果综合,最后将计算结果与研究区土地利用现状图、土壤图等进行抽样检验^[4]。该方法将土地空间数据与土地属性数据综合,可以灵活分析、处理地图数据,有效提高了土地适宜性评价的科学性,发展了土地评价定量方法。

1.4 农地与城市地价评估

20世纪80年代初到90年代末,国内地价评估的重点主要是城镇土地定级估价,而农用地估价研究不足。20世纪90年代初,国家土地管理部门草拟了农地评价相关规程,但局限于农用地的分等定级。倪先生在典型县实证调查与研究基础上,总结提出了一套完整的农耕地地价评估体系,主要评估流程包括划分农耕地区域、选定参照田块、测算参照田块地价、建立地价评估因素因子体系并确定权重、地价评估因子等级化、地价评估因子分值化、划分评估田块、计算评估田块总分值、测算农耕地区域平均分值地价、测算评估田块地价、检验评估田块地价、地价统计与分级^[5]。农耕地地价评估体系的建立和完善,推进了国内农耕地地价评估的系统化。

倪先生认为,正确评估城市土地价格,将地价作为经济杠杆去调控和引导城市土地市场,是强化城市土地资产管理的重要手段之一^[6]。他借用了阿朗索竞租理论和边际分析法,在城市土地类别基准价格调查、地价测算基础上,依据土地最高收益原则和最佳利用原则,评定城市土地综合基准地价,并将该方法率先应用于苏南地区。

2 资源利用与保护研究

20世纪80年代后期,为从根本上解决中国农村温饱问题和实现小康社会目标,使全国农业生产迈上一个新台阶,国家在黄淮海平原、三江平原、松辽平原等地开展了大规模的农业资源综合开发。倪绍祥先生参加了江苏省农业资源综合开发研究项目,在长期的科研实践中拓展和深化了农业资源综合开发的理论及方法。20世纪90年代末到21世纪初,倪先生的科研重点转为资源保护与可持续利用,2000年和2004年分别出版《我国国土资源利用与保护》和《中国土地资源态势与持续利用研究》。

2.1 农业资源综合开发内容的深化

在对江苏省南通市农业资源综合开发深入研究的基础上,倪先生结合社会主义市场经济对农业资源综合开发提出的新要求,提出农业资源综合开发内涵的五个层次^[7]:对尚未利用农业资源的开发利用;对中低产田、低产林、低产业园、低产水面等的深度开发;按照因地制宜、扬长避短原则,调整利用方向和生产布局,优化产业结构,进一步发挥区域资源优势;对农副产品的深加工和综合利用,使种养加衍

接,农工商协调发展;进一步开发农村劳动力资源和技术经济资源。

2.2 项目区选择与确定的原则

倪先生认为,农业资源综合开发的重点是按所确定的农业资源开发项目进行开发立项、资金贷拨、项目管理和项目验收。因此项目区的正确选择和确定是农业资源综合开发的关键问题。他提出选择和确定项目区的五大原则^[8],即有较大的开发潜力、土地利用的限制因素相对一致、建成后有明显的综合效益、地域上集中连片、因地制宜。并以江苏省泰县(现为泰州市姜堰区)为例,总结了选择和确定项目区的流程框架。首先,确定不同的土地质量级别及其分布。其次,进行区域土地生产潜力分析。再次,初选项目区。第四,对初选项目区进行投入产出分析及生态效益和社会效益分析,选择综合效益最大的初选项目区为最终项目区。

2.3 项目区开发规划方案与模型

制定科学、合理可行的项目区开发方案,是农业资源综合开发顺利开展以及资金回收的关键。倪先生认为项目区开发规划方案拟定应遵从三大原则,即有利于资源优势变成产品优势的原则、经济效益最大原则和生态优化原则。他还借鉴农业区位论、经济增长极理论以及生产函数模型,将项目区开发规划方案模型分为预测子模块、产业结构规划子模块以及投资产出分析子模块。预测子模块主要对地域经济、社会、生态系统的组成要素进行预测,是拟定项目区开发方案的重要基础。产业结构规划子模块主要是对项目区的工农业产业结构进行规划,并对农业内部不同行业进行规划。投资产出分析子模块主要研究不同投资情景下的产出效果,从而确定合理的投资水平^[9]。

2.4 耕地资源保护研究

倪先生认为,耕地资源是农业生产和土地安全的核心。在分析江苏省耕地安全问题时,他指出耕地安全问题主要体现在5个方面^[10]:耕地减少与人口增加矛盾突出;非农建设占用耕地;土壤肥力降低、退化加剧;农田环境污染日趋严重;粮食自给能力降低。其原因主要为种植业收入与成本倒挂,城镇与农村居民点建设失控以及政策管理不完善。2000年,倪先生撰写的《我国国土资源利用与保护》,全面、系统地论述了中国各类资源利用现状,被著名地理学家、国际地理联合会原副主席吴传均院士称赞为“国内第一部系统论述中国国土资源合理利用与保护的优秀著作”。

2.5 土地资源可持续利用研究

倪先生担任第三届中国自然资源学会土地资源研究专业委员会主任期间,确立了“两年一度的年会制度”。他注重以学会为平台组织开展土地资源科学领域学术交流与合作。他认为,土地可持续利用是土地优化配置的基本准则,土地资源优化配置又是土地可持续利用的重要途径。土地资源可持续利用是土地利用的最终目标,是实现经济社会可持续发展的重要基础。如何评价土地利用系统的可持续性?他基于自然持续性、经济持续性和社会持续性三方面系统构建了区域土地利用持续性评价模式,研究制定了包括建立目标、系统分析、单项系列判断和提供结论在内的评价流程^[11]。

3 环境遥感与草地蝗虫研究

20世纪90年代,倪绍祥先生以环境遥感及其应用研究为主。他在论文《我国资源与环境研究的进展与展望》中,从经济建设、灾害防治、生物量检测和作物估产、资源与环境动态监测、矿产资源探查等5个方面阐述了中国资源与环境遥感研究的最新进展。20世纪90年代后期,他率领课题组在国内开创了将遥感技术应用于蝗虫发生机理和预测研究的先河,在深入研究蝗虫发生机理的基础上建立了基于遥感与GIS技术的蝗虫发生预测模型及蝗虫监测预警技术系统。主持完成国家自然科学基金项目“环青

海湖地区草地蝗虫生境综合定量评估的遥感研究”“遥感与 GIS 支持下的草地蝗虫预测模型与技术系统研究”“遥感与 GIS 支持下的东亚飞蝗发生机理与预测模型研究”,2002 年出版了专著——《环青海湖地区草地蝗虫遥感监测与预测》^[12]。

3.1 环境遥感调查技术与方法研究

倪先生主持了国家科技攻关子项目“内蒙古准格尔旗资源遥感调查”,将遥感技术系统应用到资源调查,1992 年出版了《内蒙古准格尔旗资源遥感研究》^[13]。该著作从土地利用、森林资源、草地资源、土壤侵蚀类型与强度、土地类型、土地评价、水资源和土壤资源 8 个方面详尽探讨了遥感图像在资源调查与开发中的应用。他认为要有效进行土地资源环境调查和研究,必须革新调查和研究方法与手段。遥感具有宏观性和综合性、经济型、受自然条件限制较少、快速及动态监测等特点,适合于进行资源调查和环境监测^[14]。他在论文《遥感与土地资源研究》中介绍了遥感在土地综合制图、地物覆盖类型调查制图、大范围土地资源动态监测中的作用^[15]。

3.2 生境因子与草地蝗虫关系研究

20 世纪 80 年代中期到 90 年代末,草地蝗虫研究主要集中在内蒙古草地。1997 年,倪先生首次开展了环青海湖地区草地蝗虫相关研究。他认为,摸清草地蝗虫发生与生态环境的关系是有效防治草地蝗虫灾害的前提和基础。因此,他从气候、地形、土壤三大生境因子着手,探讨了气温、降水、海拔高度、地貌类型、坡度、坡向、土壤质地、土壤温度、土壤水分、土壤盐分含量等生态环境要素与草地蝗虫繁殖、生长的关系^[16]。

3.3 草地蝗虫生境分类研究

针对草地蝗虫生境特征,划分草地蝗虫生境类型,是管理草地蝗灾的重要内容。倪先生主张深入开展遥感图像与蝗虫生境特征关系分析,加强 GIS 在蝗虫灾害监测中的应用^[17]。他还提出草地蝗虫生境分类应遵循两大原则,即综合分析 with 主要因素相结合的原则、适度划分原则。基于以上原则,利用 TM 影像数据、DEM 数据、草地类型图和野外调查资料,在 GIS 平台下通过遥感影像处理、辅助地理数据处理和基于知识的影像分类三个模块,实现对环青海湖地区草地蝗虫生境类型分类,精度达到 84.23%^[18]。

3.4 草地蝗虫生境评价指标体系

倪先生认为,深入分析各种生境因子与蝗虫发生之间的关系是草地蝗虫生境评价的前提^[16]。草地蝗虫潜在发生的可能性等级由各生境因子对草地蝗虫产卵、孵化、成虫活动等影响程度而确定。他在长期研究工作基础上,总结提出草地蝗虫生境评价因子指标体系。该指标体系包括了三大生境因子、8 项指标。其中,3 大生境因子包括植被、地形、土壤。其中植被因子包括植被指数、优势种和总盖度 3 项指标;地形因子包括海拔高度、坡向 2 项指标;土壤因子包括土壤类型、表土质地和表土含水量 3 项指标。他还指出时间、空间因子对草地蝗虫生境的制约作用难以用数字精确表达,草地蝗虫生境对蝗虫发生的可能性只能以“严重”或“较严重”之类的量纲表示,因此适宜采用模糊综合评判法对草地蝗虫生境进行评价^[19]。有关蝗虫生境评价指标体系、预测模型及其监测预警技术,被蝗虫防治相关部门采用,产生了显著的经济效益、生态效益和社会效益。

4 综合自然地理研究

综合自然区划是认识自然和利用自然的一项重要工作^[20]。1992—1995 年期间,倪绍祥先生主持完成了国家自然科学基金项目“自然景观类型遥感解译为基础的中国综合自然区划研究”,为深入开展综合地理研究工作提供了重要理论与方法依据。

4.1 拓展了综合自然地理学相关理论

倪先生注重将自然和社会要素结合作为综合自然地理学的研究对象,他认为综合自然地理学在对自然地理特征、过程、机理进行研究的同时,必须将社会人文要素与过程纳入其中。研究重点应放在自然地理环境与人类活动之间相互影响与相互作用的过程与机理。他还强调,综合自然地理的综合性应包括内容上的综合与研究方法上的综合。内容上的综合着重从过程、机理、物质流、能量流和信息流上阐明自然地理环境要素与社会人文要素之间的相互作用、制约和反馈关系。方法上的综合则强调借用不同学科的理论和方法开展多学科、跨学科交叉研究。此外,他还将资源环境价值观引入综合自然地理研究中。他认为,在市场经济条件下,综合自然地理研究要与经济分析、评价相结合,区域资源的开发利用也应建立在经济效益分析的基础上^[21-22]。

4.2 提出综合自然地理区划的“三级区划”理论

1985—1990年,中国地理学者完成了“中国自然区划研究”重点课题,倪先生在此研究成果的基础上,依据综合分析主导因素相结合原则、发生学原则、自然资源开发利用和环境整治方向相一致原则,以及主导因素法,提出了由自然区、自然亚区和自然小区构成的“三级区划”体系。“自然区”的划分主要依据地域水热组合特征,以及地貌特征。“自然亚区”的划分则分为三种情况:①自然区内地带性差异显著,则依据地带性差异划分;②地带性因素与非地带性因素相结合划分亚区;③依据非地带性因素划分亚区;“自然小区”的划分更多考虑亚区内由地貌差异引起的植被、土壤等的差异。他运用该区划体系,将中国划分成8个自然区、30个自然亚区和71个自然小区^[23]。

4.3 提出基于自然景观类型的自然区划方法

以往自然区划的方法多采用自上而下、逐级划分的方法,主观随意性较大。中国地理学家也尝试采用了自下而上组合土地类型的方法进行自然区划。但倪先生认为,土地类型等级较低,在大尺度的自然区划中,归并难度较大。他首次提出基于遥感影像解译获得的自然景观类型数据,通过自下而上归并完成自然区划的新思路。按照该思路,他将华中地区划分为5个自然区,20个自然亚区和31个自然小区^[24]。该方法在实践中成功应用,为自然区划探索出了一条新路。

5 结语

从地理学理论研究、方法创新,到专业人才培养和实际应用,倪绍祥先生矢志不渝、学贯东西、开拓进取,创新了从土地类型、资源环境到自然地理区划综合研究,尤其在自然地理学、遥感地学分析、自然资源评价等方面取得了丰硕成果和显著成就。在50多年的科学研究与教育生涯中,倪先生乐观豁达、治学严谨、甘为人梯,热心帮助他人、倾心奉献学科、精心培养人才。倪先生以他的高尚品德、人格魅力和远见卓识,在全国范围内培养了大量优秀人才,结识了众多致密朋友,赢得了学界名师尊称。他所开创的学术事业正在蓬勃发展,他所践行的治学精神正在发扬光大。

参考文献

- [1] 倪绍祥. 土地类型与土地评价概论: 第3版[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [2] 倪绍祥, 周生路. 应用多阶抽样解译法从遥感图像上提取土地类型信息[J]. 遥感技术与应用, 1992, 7(4): 27-33.
- [3] 倪绍祥. 土地评价类别管见[J]. 地域研究与开发, 1992, 11(3): 10-12.
- [4] Ni Shaoxiang, Huang Xingyuan, Hu Youyuan, et al. GIS application in land suitability evaluation[J]. Chinese Science Bulletin, 1992, 37(22): 1911-1914.
- [5] 倪绍祥, 秦昆, 蒋建军, 等. 农耕地地价评估方法的探讨: 以南京市六合县玉带乡为例[J]. 地理学报, 1999, 54(2): 116-124.