

我国土地利用研究的发展态势与重点领域

陈百明¹, 张凤荣²

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国农业大学资源环境学院, 北京 100094)

摘要: 进入21世纪以来, 土地利用研究在与土地管理实践的密切结合中扩展了学术影响, 提高了学科地位。在土地利用的调查与监测、综合属性评价、规划与设计、变化与机制、工程与技术等方面取得长足的进展。基于发展态势的分析, 本文提出应加强土地利用的基础理论研究、重视土地利用的方法体系研究、拓展土地利用的研究视角和深化研究内涵、强化土地利用的数据积累和整合能力等; 根据国家在参与经济宏观调控、建设“两型社会”、保障粮食安全等三方面对土地利用研究提出需求的基础上, 阐述了土地利用研究的4个重点领域。

关键词: 土地利用; 研究进展; 发展态势; 重点领域

文章编号: 1000-0585(2011)01-0001-9

1 引言

国际地圈-生物圈计划(IGBP)和全球环境变化中的人文计划(IHDP)联合提出的“土地利用/覆被变化”研究计划把土地利用定义为: 人类对土地自然属性的利用方式、目的和意图, 是土地的经济和社会属性。也就是人类为经济社会目的而对土地进行长期或周期性经营的过程, 所以土地利用既受自然条件的作用和制约, 又受经济、技术、社会条件的影响, 土地利用状况是在一个特定区域内的自然、经济、技术和社会条件共同影响的产物。

2 土地利用研究进展

从国内外土地利用研究现状来看, 土地利用研究都是在与土地管理实践密切结合中得到不断发展^[1]。由于土地利用研究重视实际应用和对经济社会热点问题的关注, 从而扩展了学术影响, 提高了学科地位。

2.1 土地利用的调查与监测

开展土地利用研究的前提是土地利用调查, 而土地利用调查的基础是土地利用的分类, 以及在调查基础上实时监测与快速更新。

2.1.1 土地利用分类与调查 目前在国内外的土地利用分类研究中, 都是根据土地利用特点及土地利用的产品或土地功能的差异划分土地利用类型^[2,3]。主要土地利用类型有: 耕地、林地、牧草地、建设用地、自然保护区等。土地利用还可进行层次分类, 如第一级

收稿日期: 2010-07-20; 修订日期: 2010-10-19

基金项目: 国家科技支撑计划子课题(2008BAB38B02-3); 国家自然科学基金项目(40971107)。

作者简介: 陈百明(1951-), 男, 浙江上虞人, 研究员, 博士生导师, 主要从事土地资源类型、评价、利用、规划及土地生产潜力研究。E-mail: chenbm@igsrr.ac.cn。

张凤荣(1957-), 男, 河北沧州人, 教授, 博士生导师, 主要从事土地评价, 土地利用规划、持续土地利用管理、土壤地理学研究。E-mail: zhangfr@cau.edu.cn

按土地利用特点和主导功能划分；第二级按土地利用的主导产品或具体功能划分；第三级按集约水平划分等；具体划分层次一般依据研究尺度而定。许多发达国家在二战后开展了大规模的土地利用状况调查，在 20 世纪 80 年代前已基本完成，现在已没有政府主导的大规模的调查工作。因此，国外有关土地利用调查方面的研究，主要是如何利用遥感技术通过波段组合和处理和分类算法等技术提高土地利用分类精度的研究，以及应用于宏观尺度的土地利用分析。我国在 1996 年全面完成了第一次全国土地利用现状调查，在制订包括 8 大类、46 个二级类的土地利用分类体系的基础上，基本查清了全国土地利用状况，包括各种土地利用类型的面积、分布和权属（所有权）状况。时隔 10 年后，2006 年国务院下发了《关于开展第二次全国土地调查的通知》，主要任务包括：开展农村土地调查，查清全国农村各类土地利用状况；开展城镇土地调查，掌握城市建成区、县城所在地建制镇建成区的土地状况；开展基本农田状况调查，查清全国基本农田状况；建设土地调查数据库，实现调查信息的互联共享。目前第二次全国土地调查工作已经完成全部县（市）的调查与入库工作和逐级汇总，形成了以 2009 年 12 月末同一时点的全国土地利用状况的调查成果。这次土地利用状况调查全部以高分辨率的正射遥感影像为调查的底图，采取室内地类判读与地面校核和权属确定的方式，首次全面实现了 RS 与 GIS 的结合，建立了国家、省、地、县四级集影像、图形、地类、面积和权属于一体的土地利用状况的调查数据库及管理系统。该成果将为编制土地利用总体规划，合理利用、有效保护土地资源和实行最严格的耕地保护制度提供依据。

2.1.2 土地利用的动态监测 目前国内外的土地利用动态监测都是以 3S 技术为基础，充分发挥航天、航空遥感与地面调查互补优势，实现土地利用的多尺度、多频率、多角度、高精度和高效快速监测。我国在这方面更注重从宏观尺度掌握新增建设用地空间分布和发展趋势，从微观尺度把握新增建设用地的合法性，点面结合和“天地结合”的监测方式，为中央政府掌握建设用地扩张的真实情况提供服务。目前，国土资源部门应用 SPOT-5 等米级高分辨率遥感数据对 93 个 50 万人口以上城市的主城区和国家级开发区的新增建设用地数量及其占用耕地、非耕地情况实施了 1:10000 精度的监测，监测成果在土地监管、土地利用基础数据更新等方面发挥了重要作用。应用 RS 和 GIS 技术全面完成了全国耕地后备资源调查评价工作，支持了土地的合理开发利用规划。

2.2 土地利用的综合属性评价

在土地利用的评价方面，从 20 世纪 70 年代偏重于土地自然属性的土地适宜性评价、土地潜力评价，到 80 年代的土地承载能力评价以来，逐渐转向注重土地综合属性的土地利用可持续性评价、生态安全评价与集约性评价。

2.2.1 土地利用的可持续性评价 发达国家已经完成了城市化，进入后工业化时期，基本没有大规模的基础设施建设，城乡差别较小，因此，土地利用更强调人与自然的和谐统一，关注可持续性。我国在 20 世纪 90 年代中后期引进国外的土地利用可持续评价，一度成为研究的热点问题。国内学者依据 FESLM 的基本框架，系统地阐述了在生产性、安全性、保护性、可行性和可接受性五个准则下的土地利用可持续性评价的内容与方法，并以典型区域为例进行了可持续利用分析^[4~6]。有些学者对土地利用可持续评价指标体系的理论和方法进行了探讨。当前面临的问题是选择评价指标、界定阈值等环节的科学依据不够充分，特别是对采用多指标综合评价方法得出的结果进行解释时显得说服力弱或主观意向强。

2.2.2 土地利用的生态安全评价 土地利用的生态安全指标体系、评价方法及其案例研究是其主要研究内容。目前土地利用的生态安全评价主要以指标体系构建为主,开展区域性的土地利用生态安全评价^[7],通常运用 AHP 法、综合评分法、物元分析法等,对土地利用的生态安全状态进行量化计算和动态综合评价。同样存在选择评价指标、界定阈值等环节的科学依据不够充分,常常与其他的评价差别不大,生态安全的特色不够鲜明。

2.2.3 土地利用的集约性评价 当前我国的研究主要集中在城市和建设用地方,针对城市土地集约利用内涵、评价指标体系以及评价方法等开展研究^[8]。国土资源部先后颁布了《城市土地集约利用潜力评价技术方案》、《开发区土地集约利用评价技术方案》和《建设用地集约节约利用评价规程》等行业标准。当前建立集约利用评价指标体系是热点之一,各种评价方法,如层次分析法、主成分分析法、DEA 方法在研究中采用较多,同时人工神经网络方法、压力—状态—响应模型、协调度模型等也引入到集约利用评价中。由于土地利用的功能及禀赋的差异性,很难形成普适的集约评价指标体系和评价方法,确定集约度的理想值更难,需通过在理论与方法的创新,解决实践问题。

2.2.4 土地利用的多功能评价 土地利用实质上是实现土地资源的生产功能、生态功能和生活功能的过程。从本质上说,生产、生态和生活功能是不可分割的,然而由于在土地利用中存在多种不同的利益主体,不同利益主体追求土地资源功能的侧重点不同,因此土地资源功能之间存在一定的冲突。为更好地促进土地的合理利用,需要协调土地资源的各种功能,所以开展土地利用的多功能评价已成为新的研究方向。近期的一些研究,一般在界定多功能性的基础上,选取与土地利用密切相关的功能指标体系,建立指标与多功能性之间多维度关联矩阵;对指标进行标准化处理,评估各种功能,得出各项功能中哪些功能提高?哪些功能下降?及提高或下降的幅度;有些还计算总功能的实现率等。这些分析研究对于在土地利用政策制定和实施过程中,充分考虑多功能的全面提升具有重要意义。

2.3 土地利用的规划与设计

改革开放之前,我国土地利用规划主要是针对农地的“山水田林路”的规划设计。进入 20 世纪 80 年代中期以来,由于工业化和城市化的快速发展,导致建设占用耕地迅速增加,危及国家粮食安全。1986 年国家开始要求编制土地利用总体规划。第一轮土地利用总体规划的指导思想是“一保耕地、二保建设(用地)”。第二轮土地利用总体规划的核心是保证“耕地总量动态平衡”,特别重视土地开发整理增加耕地工作。第三轮土地利用总体规划中,“节约和集约用地”成为主题。经过前两轮的土地利用规划和新一轮土地利用规划修编工作的实践及研究,土地利用的规划研究形成了指标加分区的土地利用规划模式。在第二轮规划中,主要包括耕地保有量、基本农田、非农建设占用耕地、土地整理复垦开发四个指标;新一轮规划修编中则进一步区分约束性指标和预期性指标,包括耕地和基本农田保有量、建设用地总量和城乡建设用地总量等约束性指标和相关预期性指标,体现了适应市场经济的刚性和弹性相结合的特点。初步建立了我国土地利用规划的体系^[9]。在内容上体现为土地利用总体规划、专项规划(土地整理复垦开发规划、基本农田保护规划等)和土地利用规划设计三级。在空间上体现为不同范围或管理层面的土地利用规划,即国家、省、地、县、乡五级,规定了土地利用规划编制办法和规程。

2.4 土地利用的变化与机制

我国自 20 世纪 90 年代跟踪 LUCC 研究以来,土地利用变化一直是热点研究问题。土地利用变化的驱动力和变化机制以及对土地利用的响应研究是土地利用变化的研究主

题。近年来已经从分析变化驱动力和驱动机制,转向空间模拟研究;从单方法模拟研究转向多种方法结合的模拟研究;从重视自然因素的驱动力到更加重视经济社会因素对土地利用变化的影响以及土地利用方式的响应对策。土地利用变化的模拟研究也取得了很大的发展^[10~12],涌现出许多建模方法和技术。此外有关土地利用变化与全球环境变化关系的研究也时有出现。许多学者关注土地利用变化造成的生态环境效应,选择典型区域,开展土地利用变化的空间格局、规律及其生态环境效应研究^[13]。目前国外主要研究土地利用变化和景观过程中模型的互动和反馈机制;研究区域则更关注生态脆弱地区和城乡交错区。已经把土地利用置于整个地球系统的框架内来考虑其变化的原因和影响;旨在通过对人类与其生活环境系统之间各种反馈作用的综合理解,实现人类与环境系统的可持续性。无论是国内还是国外,土地利用变化研究的手段基本上都是应用 RS 和 GIS 技术。国内的研究则关注经济社会发展引发的土地利用变化,偏重于如何合理利用和开发土地资源,同时兼顾生态环境的保护。

2.5 土地利用的工程与技术

在土地利用的工程与技术方面,发达国家在几十年前就基本完成了土地整理工程,近年来这方面成果不多,主要是做一些开发效应的追踪研究。我国土地利用的工程和技术研究紧密结合生产实际,取得显著进展。20 世纪末为了保证粮食安全,国家实施耕地占补平衡的政策,开发耕地后备资源。进入 21 世纪,鉴于耕地后备资源越来越少,以及耕地后备资源开发带来的生态问题,开始将土地开发逐步转向土地整理,并开始重视土地复垦。近年来已开始探讨土地整理、开发的生态化技术和损毁土地的生态复垦技术,并取得一定进展^[14~16]。近来又提出土地综合整治的概念,特指以土地整理、复垦、开发和城乡用地增减挂钩为平台,按照土地利用总体规划所确定的目标和用途,采取行政、经济、法律、工程技术等手段,对田、水、路、林、村综合调整和改造,以增加耕地面积,提高土地利用效率,改善生产生活条件和生态环境的活动。

2.5.1 农用地整理 从重视土地整理的增地效益及提高农地质量到开始关注农用地整理的生态效益与景观价值,对土地整理的生态景观设计技术的研究也越来越多。更多学者从增地与增产效益方面的工程技术,开始探讨保证经济效益、社会效益、生态效益等方面的技术体系,试图为不同土地整理方向与整理模式提供技术支撑。

2.5.2 建设用地整理 由于依靠开发耕地后备资源补充耕地越来越困难,农用地整理增加耕地潜力十分有限,政府已经关注通过整理和复垦闲置废弃的建设用地来补充耕地和增加城市建设用地的供给,建设用地整理的技术逐渐成为研究热点。当前的研究主要集中在农村建设用地的整治及相应的工程技术等方面。

2.5.3 工矿区土地复垦 工矿区土地复垦的技术性特点突出,所以在土地复垦工程技术方面取得明显的进展,目前更多的学者将土地复垦技术与污染土壤修复技术相结合,更加关注与生态恢复模式、生态景观格局相关的技术体系的研究。

2.6 土地利用区划与分区

不同土地利用区域的客观存在决定了土地利用需要开展区划研究,揭示土地利用的地域分异、特征及形成过程。受地域分异制约的土地利用组合状况大致决定了土地利用的方式。我国的自然环境具有南北纬度差异大,沿海与内陆差别显著,地形东西高差悬殊以及季风强盛等特点,水平地带的分异由于地形与季风等影响而较复杂。纬向分异、经向分异与地貌的综合影响作用使得大尺度分异的特点非常突出,不同地域内各影响因素所起的作

用也有较大差异。当前有关土地利用区划的国内外研究成果很多,众多学者开展了大量不同尺度的研究工作,提出各自的土地利用区划方案^[17, 18]。我国由政府部门主导的土地利用分区主要根据不同层次的行政区划性质,确定不同的要求。国家、省级的分区体现战略性和指导性,为确定土地利用战略和要求服务;地市级分区体现政策性,确定不同的土地利用政策导向和需求;县、乡级分区体现实施性,用于土地用途管制,确定不同的土地用途管制规则。

3 土地利用研究发展态势

3.1 加强土地利用的基础理论研究

我国的土地利用研究在紧密结合国家需求,解决国民经济发展过程中的土地利用问题方面取得了长足的进展,有力地支持了土地管理工作^[19, 20]。但是,目前大多数土地利用研究还是以应用性为主,基础理论研究探讨较少,亟需在应用研究基础上进行深入的基础理论研究,形成自己的核心基础理论。现阶段,土地利用研究所依据的基础理论大多是从别的学科借鉴来的,尚未形成自己的基础理论。以问题为导向的土地利用研究,经常将研究焦点集中在土地利用政策的解释上,忽视了对土地利用科学问题的提炼,难以得出具有普遍指导意义的基本理论/原理的研究成果,削弱了解决土地利用问题的指导作用。由于缺乏原始创新性成果,造成集成创新的能力不够,限制了土地利用研究的发展。尽管解决经济社会发展中的问题是我国土地利用研究的传统优势,但是只有从应用性研究中,有意识地积累数据资料,通过归纳与总结,寻找科学问题,进行深层次的探索,找出规律性的现象,凝练出科学原理,发展成基础理论,才能形成土地利用领域的概念、术语、理论和方法,建立符合土地利用研究自身特点的理论框架和研究范式。增强原始创新和集成创新的能力,也才能够从深层次上指导土地管理的实践。

3.2 重视土地利用的方法体系研究

计算机技术、遥感技术、数学方法在土地利用研究中的应用不断对土地利用研究方法手段产生重大的影响。随着数学与计算机技能的普及,土地利用研究中已经形成量化研究风气^[21~23]。但另一方面,又出现缺乏逻辑定性思维,滥用数学统计方法的倾向。当前在评价方法上,应用数学模型方法开展研究的成果很多,多是选择若干因素,应用某一模型来计算得出一个结果,但缺乏深入分析和了解模型方法的优缺点和适用范围。有些研究从统计年鉴取得一些数据,或用年代久远的受当时条件限制调查准确度并不高的数据,将这些数据利用 GIS 叠加在一起,用“特尔菲”方法,构建一个数学模型,算出一些数值,既缺少对数据来源的交代和数据校核,又使得结果分析流于空泛。今后的关键问题是要搞清楚不同因素对土地利用的影响及其作用机理,这才可能对相关数据有甄别能力,对数学模型计算出来的结果有解释与验证的能力。一定要明确只有定性正确才能够指导定量研究的准确性。定量研究不能够代替定性分析,土地利用系统的复杂性决定了必须采用从定性到定量综合集成方法来研究土地利用问题。定量分析的方法也只有与本质上机理上的定性分析结合在一起时才能充分发挥其作用。

3.3 拓展研究视角和深化研究内涵

由于土地利用问题的复杂性和综合性,促使了学科的渗透交叉。越来越多的学者从人文因素出发研究土地利用问题,利益相关者、博弈论等经济学理论的引入,土地利用的经济机制也成为热点。土地利用引发的生态环境问题引起更多的关注,土地利用的规划和工

程设计中越来越体现了生态学的思想^[24]。

在土地利用变化与机制研究中,对变化过程和驱动力分析日趋深入,从重视自然因素对土地格局的影响到更加重视经济社会因素对土地利用变化的影响以及土地利用方式的响应对策,从单方法模拟研究转向多方法结合的模拟研究,大大提高了研究的质量和深度^[25]。

在土地利用工程与技术的研究中,从以往对耕地数量保护和质量保护、土地退化防治的研究,扩展到了数量、质量和生态的并重,而且越来越注重生态保护。同时,也已经意识到非工程技术措施在土地利用中的重要作用,越来越多的学者从经济社会发展角度、从人地关系角度去研究土地利用的工程与技术问题^[26]。

土地利用研究中一直关注耕地保护与粮食安全和社会稳定的关系^[27],当前又根据城乡统筹发展的大背景,研究征地过程中的农民权益、耕地保护与发展权,以及耕地生态功能与生态补偿、耕地保护经济补偿等问题。

3.4 强化土地利用的数据积累和整合能力

通过比较可以发现,国外土地利用研究大多有长期的实验数据支持,我国则缺乏定位实验的数据,甚至缺乏可信度高的统计数据。国外的研究偏重于在翔实数据支持下针对具体的问题,国内研究则在缺乏系列数据支撑的条件下罗列出一大堆指标,要解决的主要问题不够突出。也因为数据的限制,常常只能开展静态的评价,其结果一般还不能用于空间上的比较,所以必须重视数据积累和整合技术,在土地利用调查数据、监测数据的基础上,研究如何实现土地利用多源异构数据的交换和互操作问题,开发土地利用多源异构数据交换标准、交换模式和交互操作技术,不同尺度土地利用多源异构数据转换融合技术,建立起不同部门、不同领域之间信息共享的通道,使空间数据在不同空间数据模型之间自由转换、交互操作,形成多源数据整合的综合技术体系,为土地利用研究夯实牢固的基础。

4 土地利用研究的国家需求与重点领域

4.1 国家需求

我国人多耕地少,食物生产、经济发展和生态建设三者用地之间的矛盾将在今后相当长的时期内十分突出。如何统筹耕地保护、经济发展与生态建设之间的关系,以土地利用的合理调控促进经济发展方式转变、保障食物安全、满足生态建设需要,将是土地利用研究面临的主要需求。

4.1.1 参与经济宏观调控对土地利用研究提出的需求 国家把土地政策定位为国家经济宏观调控的重要手段之一,土地政策上升到了与货币政策和财政政策同等重要的地位。这给土地利用研究提出了新的要求,促使深化土地利用理论与方法的研究,探索土地利用变化与经济社会发展的关系,建立预测各类用地变化/需求的定量化模型,发展土地利用变化的模拟技术和虚拟现实技术,建立和完善土地利用结构优化决策技术;开展土地利用相关规划耦合技术;发展土地利用规划的环境影响评价和监测技术;结合空间规划,完善包括宏观、中观到微观层面的土地利用规划体系;探索目标规划与弹性规划反馈互动的动态规划方法。研发土地利用预测、规划编制到实施管理的一体化信息技术;

4.1.2 建设“两型社会”对土地利用研究提出的需求 国家多次重申必须把建设资源节约型、环境友好型社会放在工业化、现代化发展战略的突出位置。节约集约利用土地是其

中的重要方面。2008 年，国务院发出了《关于促进节约集约用地的通知》，提出“首先要探索促进节约集约利用土地的经济手段和政策措施；第二要加大对节约集约利用土地资源关键技术的攻关力度，探索节约集约利用土地的新途径和方法”。所以需要在节约集约利用研究方面，将静态评价与动态评价相结合；对微观用地主体的评价与宏观区域土地利用评价相结合；经济学上的土地集约利用评价与生态学上的环境和生态风险评价相结合；建立多目标、多尺度的评价指标体系和综合评价结果的解析模型，建立土地节约集约利用的决策支持系统。并探索不合理的土地利用导致退化的自然、经济、社会机理和过程，完善和创新土地可持续利用的工程技术。

4.1.3 保障粮食安全对土地利用研究提出的需求 从 1986 年颁布《中华人民共和国土地管理法》以来，耕地保护一直是土地管理工作的重中之重。为此，国家不断出台相关文件，强化耕地与基本农田的保护。同时，为了填补建设占用耕地的减少，也开展了新时期的土地开发整理工作，以补充耕地，实现占补平衡的目标。但耕地保护形势依然严峻，开发后备资源受到各种限制，保持数量平衡已越来越困难；保持质量平衡更是任重道远。由于种田比较效益差，农民种田积极性低，地方政府保护耕地的积极性不高等问题，如何确定可行的耕地保护目标，耕地占补平衡是否按等级折算，是否适时开展跨省域的耕地占补平衡，采取何种经济措施给予耕地保护以公平补偿，建立健全耕地保护的约束机制和激励机制，都需要继续研究，以实现耕地保护确保粮食安全的目标。

4.2 重点领域

4.2.1 土地利用的变化与机制领域 土地利用变化研究方向一直是热点问题，也取得了很好的进展。如模型方法广泛应用于土地利用变化的研究，将复杂的土地利用状况进行简单、抽象和结构性的处理，用以研究土地利用变化过程、驱动力、变化影响及变化趋势预测等^[28, 29]。今后应进一步加强研究自然因素和经济社会因素对土地利用变化的耦合作用，特别是研究土地的自然禀赋对经济社会驱动力的制动作用，以及经济、社会、技术发展对土地利用变化的改造作用。前者需要加强对不同土地利用类型的形成、演化、分布规律和特性的科学认识。应该说，由于有了更高精度和全覆盖的土地利用调查成果和遥感影像图，以及可以借鉴的其他学科的研究成果，在这方面进行深入研究有了更好的基础。对于后者，在揭示区域土地利用特征的基础上，应用工程技术成果，结合区域经济社会发展水平，从技术经济角度开展深入研究，使土地利用的变化方向科学可行，促进经济社会的可持续发展。

4.2.2 土地利用的环境影响与效应领域 近年来已日益重视土地利用的生态环境影响与效应研究，包括揭示土地利用的生态环境过程、生态环境功能以及由于土地利用引起的生态环境变化和机理等，政府部门也开始建立土地利用的生态管护机制；提出“数量、质量、生态”三位一体的耕地保护思路。今后应该从总体上把各类土地利用系统看作人工生态系统，从生态系统的整体性视角深刻认识其中的物流、能流及其与环境的交换关系，从系统论的角度揭示土地利用过程对生态环境产生的影响与效应，进而从土地利用的数量、质量与生态三者相互作用关系分析对经济社会发展的影响和效应；为实现土地利用的生态健康、环境友好、功能优化提供理论分析和实践应用依据。

4.2.3 土地利用的调查与监测领域 在遥感影像的土地利用信息提取的应用研究中，多种不同的分析方法被引入，如决策树分类方法、基于知识的分层综合分类法等，在信息辨识精度方面取得了较明显的进展^[30~32]。今后土地利用的调查、监测技术主体还是遥感应

用技术。遥感监测精细分类、多源遥感数据集成、多尺度遥感数据转换以及多源遥感信息快速提取是土地利用调查、监测的主要发展方向。融合光谱特征、纹理特征和空间特征与地学知识,基于遥感图像处理系统进行土地利用信息快速提取代表了新趋势。土地利用监测也从单一的土地数量监测向土地质量、土地退化监测和土地生态监测等综合监测发展。在数字化技术方向上,要集成 3S 技术和网络技术,开发形成满足不同比例尺的城乡土地利用现状调查及其变更调查需求的技术体系和作业流程;开发土地利用的数字填图系统,构建统一的数字土地利用平台,实现对各种土地利用信息数据的自动采集、处理与建库的一体化管理。建立数字化土地调查、监测技术与方法体系。

4.2.4 土地利用信息的开发和决策领域 在未来的经济社会发展过程中,强烈的土地需求将对土地利用的强度、方式、规模、布局等造成深远的影响。在各类土地利用基础数据库已经建立的基础上,与宏观经济决策模型相结合的土地利用信息的深度挖掘技术方法、决策支持系统和智能化管理系统将是重要的研究方向,同时要注重定量化和各种方法的集成,在以往 GIS 空间分析等方法的基础上^[33],应更加重视应用农户访谈、问卷调查等社会学的方法,使研究更具有精确性和逻辑性,以给管理决策者提供客观的决策依据。

参考文献:

- [1] 陈百明. 土地资源学概论. 北京: 中国环境科学出版社, 1996.
- [2] 陈百明. 土地分类体系与土地评价问题探讨. 自然资源, 1986, 9(2): 91~96.
- [3] 陈百明, 等. 土地利用与生态特征区划. 北京: 气象出版社, 2003.
- [4] 张凤荣. 持续土地利用管理的理论与实践. 北京: 北京大学出版社, 1996. 11~20.
- [5] 张凤荣, 王静, 陈百明. 土地持续利用评价指标体系与方法. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [6] 陈百明, 张凤荣. 中国土地可持续利用指标体系的理论与方法. 自然资源学报, 2001, 16(3): 197~203.
- [7] 田克明, 王国强. 河南省农用地生态安全评价探讨. 中国生态农业学报, 2007, 15(1): 157~158.
- [8] 杨东朗, 张晓明, 刘萍. 基于 PSR 模型的城市土地集约利用评价. 陕西师范大学学报, 2008, 36(1): 90~93.
- [9] 王万茂. 土地利用规划学. 北京: 科学出版社, 2006.
- [10] 陈百明, 刘新卫, 杨红. LUCC 研究的最新进展评述. 地理科学进展, 2003, 22(1): 22~29.
- [11] 邱炳文, 陈崇成. 基于多目标决策和 CA 模型的土地利用变化预测模型及其应用. 地理学报, 2008, 63(2): 165~174.
- [12] 蔡运龙. 土地利用/土地覆被变化研究: 寻求新的综合途径. 地理研究, 2001, 20(6): 645~652.
- [13] 陈百明. 试论中国土地利用和土地覆被变化及其人类驱动力研究. 自然资源, 1997, 19(2): 31~36.
- [14] 翟有龙. 土地开发整理规划的目标体系及其确定依据. 干旱区地理, 2004, 27(2): 245~249.
- [15] 罗明, 王军. 中国土地开发整理的区域差异与对策. 地理科学进展, 2001, 20(2): 97~103.
- [16] 龙花楼. 区域土地利用转型与土地开发整理. 地理科学进展, 2003, 22(2): 133~140.
- [17] 陈百明, 郑伟元, 刘国洪, 等. 土地利用总体规划修编中土地利用分区的探讨. 中国土地科学, 2005, 19(增刊): 88~99.
- [18] 张凤荣, 等. 中国土地资源及其可持续利用. 北京: 中国农业大学出版社, 2000.
- [19] 郑伟元. 中国城镇化过程中的土地利用问题及政策走向. 城市发展研究, 2009, (3): 16~19.
- [20] 叶剑平. 城乡统筹发展与土地利用. 现代城市研究, 2009, (2): 17~19.
- [21] 田光进, 邬建国. 基于智能体模型的土地利用动态模拟研究进展. 生态学报, 2008, 28(9): 4451~4459.
- [22] 贾泽露. 土地利用规划管理信息系统的设计. 地理空间信息, 2008, 6(4): 25~27.
- [23] 常学礼. 坝上地区沙漠化过程对景观格局影响的研究. 中国沙漠, 1996, 16(3): 221~226.
- [24] 张正峰. 土地整理中的生态服务价值损益估算. 农业工程学报, 2008, 24(9): 69~72.
- [25] 王思远, 张增祥, 周全斌, 等. 中国土地利用格局及其影响因子分析. 生态学报, 2003, 23(4): 649~656.

- [26] 叶艳妹,吴次芳. 可持续农地整理的理论和方法研究. 北京:中国大地出版社,2002.
- [27] 陈百明. 未来中国的农业资源综合生产能力与食物保障. 地理研究,2002,21(3):294~304.
- [28] 王秀兰,包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨. 地理科学进展,1999,18(1):81~87.
- [29] 王思远,刘纪远,张增祥,等. 中国土地利用时空特征分析. 地理学报,2001,56(6):631~639.
- [30] 王克峰,李芹,吴家强. MapGIS 在县(市)级土地利用总体规划中的应用研究. 测绘与空间地理信息,2007,30(1):29~32.
- [31] 王力,牛铮,尹君,等. 基于遥感技术的小城镇土地利用变化分析——以黄骅镇为例. 资源科学,2006,28(5):68~75.
- [32] 吴桂平,曾永年,邹滨,等. AutoLogistic 方法在土地利用格局模拟中的应用——以张家界市永定区为例. 地理学报,2008,63(2):156~164.
- [33] 胡振琪,王金,杨成兵,等. 基于 RS 与 GIS 的榆林地区土地动态变化分析. 水土保持学报,2008,22(4):82~85.

Trend and priority areas in land use research of China

CHEN Bai-ming¹, ZHANG Feng-rong²

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. College of Resources and Environmental Sciences, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: Land use research has enhanced the academic status and the academic impact with the close combination of land management practices since the beginning of the 21st century. It has made great progress in the investigation and monitoring, comprehensive property evaluation, planning and design, change and mechanisms, engineering and technology of land use. In the analysis of development trend, the paper proposes some suggestions, namely, strengthening the basic theory, paying attention to the methods system, widening perspectives and deepening the connotation, and strengthening aggregation and integration capabilities in land use research. In accordance with national demands for land use of participation in the economic macro-control, construction of resource-saving and environment-friendly society, as well as guarantee of food safety, the paper describes four priority areas on land use study.

The study of land use change and mechanisms should focus on natural, economic and social factors on the coupling, as well as economic, social, technological development on the transformation of land use. The analysis of environmental impact and effects on land use should put emphasis on the interaction between economic and social development impact and the effects from land-use quantity, quality and ecological factors. The investigation and monitoring of land use should be aided with digital survey and monitoring technology and methodology. The development and decision-making of land use information should be combined with the macro-economic decision model.

Key words: land use; research advances; development trend; priority areas