

中国土地利用文献分析及研究进展

张镱锂¹, 聂 勇^{1,2}, 吕晓芳^{1,3}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049;
3. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘 要:中国生态与环境及可持续发展面临的许多问题都与土地利用及其变化有着密切的联系,寻求解决这些问题的途径的迫切性决定了开展土地利用综合研究的必要性和重要性。土地利用研究文献则是反映土地利用研究水平、研究现状及趋势的晴雨表,对于展示中国的土地利用研究成果,制定科学的区域可持续发展政策,正确认识我国土地利用研究的热点(区域和问题)有着重要的科学价值和借鉴意义。通过对近百年来国内发表的中文文献的不完全统计和分析,以 1978~2007 年发表的 4531 篇中国土地利用研究论文为数据源,利用文献计量学方法,从中国土地利用研究文献的数量、研究区域、研究方法、研究主题的分布及变化等方面进行了深入的分析,并探讨了中国土地利用研究现状及发展趋势。

关 键 词:土地利用;土地利用和土地覆被变化;研究进展;文献分析;中国

1 引言

土地资源是人类赖以生存与发展的基础资源和物质保障,土地利用则反映了人类与自然界相互影响与交互作用最直接和最密切的关系^[1]。土地资源能否得到合理和有效利用,直接关系到人类社会经济能否持续增长、能否保证不断增长的人口的食物安全、能否维护人类生活环境的生态安全等一系列可持续发展重点问题。随着我国人口增长、生产力发展、城市化进程的加速,土地利用的主体和问题结构日趋复杂、利用强度日益增大,土地紧缺、土地污染、土地退化等问题逐渐暴露出来,寻求解决这些问题的科学途径决定了开展土地利用综合研究的必要性和重要价值。

20 世纪 70 年代末以来,国内学者针对我国土地利用分类、现状、动态监测及可持续利用与管理等方面的研究逐渐展开,并取得了一批有价值的研究成果,论文报道逐年增加。尤其是以土地利用研究热点问题与研究进展的阐述较多^[2-5],但缺乏对土地利用研究的论文报道进行系统、定量的分析。本文对我国学者近 30 年来在国内发表的土地利用研

究的论文成果进行计量统计分析。目的是全面展示中国土地利用研究的时空格局与重点领域,促进土地利用研究的国内与国际交流,为决策者制定科学的战略部署和区域可持续发展策略提供科学依据。

2 文献来源与处理方法

本文数据取自清华同方光盘股份有限公司组织实施的中国期刊全文数据库(理工 A 和农业数据库)收录的 587 种期刊,该数据库全文期刊的数据完整性达到 98%^[6,7]。本文以“篇名 = 土地利用或土地覆被或土地覆盖”的方式,进行系统检索;检索时段为 1911 年至 2007 年,其中 1911~1940 年和 1967~1977 年未检索到公开发表的论文,1941~1966 年的 26 年间仅有 22 篇符合检索条件的文章。鉴于本次检索 1911~1977 年间可能存在数据的不完整性,本文选择 1978~2007 年间检索的文献进行研究;将检索到的文献保存在不同年代的文献列表中,采用文献计量学方法,并结合 GIS 空间分析功能编绘和处理时空数据,重点从土地利用研究的文献数量、研究区域、研究方法、研究主题的分布及变

收稿日期:2008-06; 修订日期:2008-10。

基金项目:国家自然科学基金项目(40771206,90202012);国家重点基础研究发展计划(2005CB422006)。

作者简介:张镱锂(1962-),男,吉林人,研究员,博士生导师。从事生物地理学与自然地理综合研究。Email:zhangyl@igsnrr.ac.cn

化趋势等方面进行剖析。

3 结果分析

3.1 成果数量特征

1978 年以来,国内土地利用研究成果的论文报道呈现低速、中速和高速发展三个阶段(图 1)。本研究时段(1978~2007 年)检索出土地利用研究文献总量 4531 篇,从文献的年度分布可知,1993 年之前为低速期,文献数量较少;1993~1998 年为成果发表的中速时段,1996 年文献数量首次达到 100 篇;1998 年后进入论文产出高速期,年净增长率高达 26.8%,文献产出量呈持续快速上升趋势。其中 2002~2007 年间,每年文献增加数量都大于 80 篇,2006 年比 2005 年增加了 129 篇文献,增长率达到峰值,而 2007 年一年的论文数量达到 796 篇,2002~2007 年发表的论文占文献总量的 65.0%。这表明我国土地利用研究的领域不断扩展,从事土地利用研究的科技队伍不断加强的同时,国家有关部门对该领域研究的支持力度持续加强,项目资助数和经费额度均明显提高。

在本次统计中,注明项目资助的论文 2255 篇,占总文献量的 49.77%。在所标注的项目类型中,以国家自然科学基金项目、各省区市科技厅和教育厅资助项目、中国科学院知识创新工程项目、国际合作项目及国家重点基础研究发展计划项目为主。其中标有国家自然科学基金项目资助的论文 890 篇,约占全部标有项目资助文献的 39.5%;标有各省市自治区科技厅和教育厅项目资助的 672 篇,标有中

科院知识创新工程项目及国际合作项目资助的论文约占 25.0%,标有国家重点基础研究发展计划(973)资助的论文达 216 篇(9.6%)。从标注各部委资助项目的论文数量看,前 3 位排序为:科技部(504 篇)、教育部(351 篇)与国土资源部(124 篇)。此外,土地利用领域研究也得到了国家林业局、国家环保总局、国家气象局、农业部、水利部、国防科工委等部委的项目资助。过去十年中,土地利用研究领域成果迅速增加,展示了国家自然科学基金及科技部、教育部、国土资源部、国防科工委等各部委对土地利用领域研究工作的强力支持,及中科院知识创新工程项目对该研究领域的重视。

3.2 载文刊物的数量分布与研究成果的水平

我国 1995 年出版的首部科技论文引证的工具书——《中国科学引文索引》(CSCI)为评价学术机构或科学人才的学术水平提供了量的指标(发表论文数)和“质”的指标(论文被引证数),2006 年“被引频次最高的中国科技期刊 500 名排行表”中,《地理学报》、《地理科学进展》、《地理研究》、《地理科学》等核心期刊位于前列^[7]。在本次检索的 587 种不同级别的刊物中,发文量在 10 篇(科学通报为 9 篇)以上的主要核心刊物(表 1)仅 27 种,其上收录的相关论文占文献总量的 33.4%。其中与土地资源配、土地资源规划关系密切的刊物,如《中国土地》和《中国土地科学》收录的论文居多,分别为 96 篇和 188 篇;《资源科学》、《地理学报》、《自然资源学报》、《地理科学进展》、《地理研究》、《地理科学》和《地球科学进展》等地理科学研究的主要核心期刊上发表的论文也很多;《中国科学》和《科学通报》两

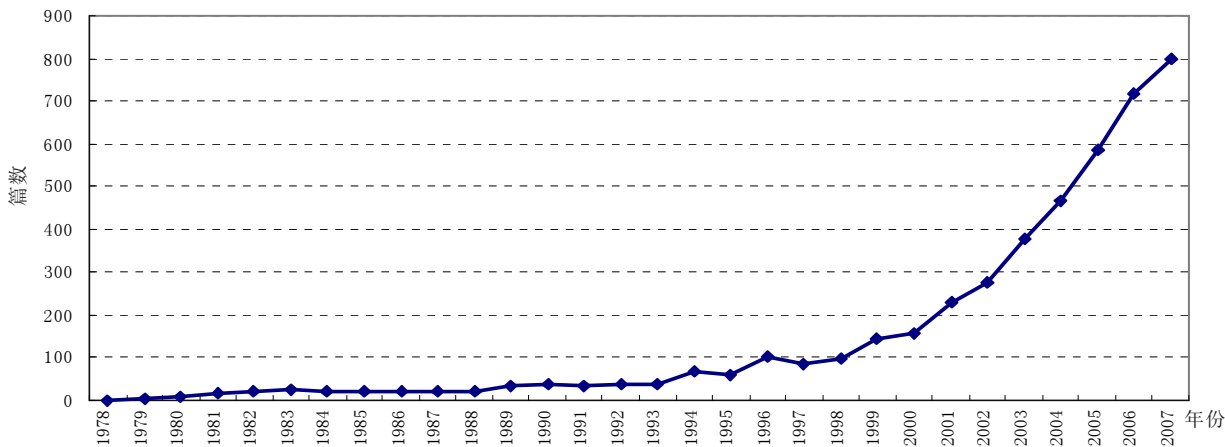


图 1 1978~2007 年中国土地利用中文文献数量分布

Fig.1 Chinese literature quantity change of land use in China from 1978 to 2007

表 1 1978~2007 年中国土地利用文献在重要刊物上的数量(篇)
Tab.1 Chinese literature quantity change of land use in China
on key Chinese journals from 1978 to 2007

刊物名称	文献数量	刊物名称	文献数量
中国土地科学	188	国土资源遥感	52
资源科学	128	山地学报	46
水土保持学报	110	生态学报	44
中国土地	96	地理科学	42
地理学报	95	遥感学报	40
自然资源学报	94	国土资源	38
地理科学进展	92	土壤	35
国土与自然资源研究	76	测绘通报	26
农业工程学报	75	地球科学进展	24
经济地理	66	中国科学	14
地理研究	61	土壤学报	11
地域研究与开发	52	科学通报	9

大国内顶级期刊中共发表了 20 余篇论文。这些重点刊物发表的该研究领域论文数量多在 1999 年后增长幅度较大。这表明国内学者近年来不断拓展土地利用研究深度,发表论文的理论水平和方法创新有了明显提高。

3.3 研究区的空间分布特点

在近 30 年土地利用研究论文中, 针对典型地区作案例研究的仅有 763 篇(占研究时段论文总量的 16.8%)。将研究区按行政单元和地域单元两类进行分析,结果如下。

以完整行政单元为研究区的论文,其研究区域遍布于全国 33 个省、市和自治区(表 2)。其中以北

京市的行政单元为案例的研究成果最多, 有 67 篇(占案例研究文献量的 8.78%),其次是以重庆市、内蒙古自治区和河北省的行政单元为案例的研究,论文分别为 59 篇、48 篇和 43 篇。过去的 30 年中,年产出论文大于 2 篇的只有北京市(图 2),年产出 1.5~2 篇的仅有重庆市和内蒙古自治区,绝大多数的省、市、自治区年产出量不到 1 篇,特别是经济欠发达的省区,如西藏、青海、甘肃等省区 2 年的产出量还不到 1 篇,说明中国土地利用研究存在显著的区域性差异,尤其西部地区的研究较弱。以省、市、区行政单元为研究区且论文数超过 10 篇的省市有 10 个,其中东部地区占 8 个,西部地区只有 2 个,表明就省级案例研究而言,土地利用研究也有较强的地域性,与社会经济发展需求有一定关系,随着西部大开发的步伐的加快,研究西部地区土地利用的力度将会加强。在该类论文中,又以直辖市为案例的研究论文为主,其多寡顺序为:北京市、重庆市和上海市。就北京而言,随着我国经济的高速发展,北京市出现了以城市化为主要特征的大规模的土地利用/覆被变化^[8,9]。基于北京市重要区位作用,学者们对其土地利用变化驱动机制^[10]、发生过程及其环境效应等方面进行了广泛的探讨。在以国家完整行政单元为研究区域的论文中, 以中国为研究区的文章有 140 篇,分布于 56 个刊物;在成果的年度产出中以 2005

表 2 1978~2007 年以中国市区内行政单元为研究区的论文统计
Tab.2 Statistics of the papers taking administrative division in the provinces,
municipalities and autonomous regions as the study area from 1978 to 2007 in China

地区	文献量		地区	文献量		地区	文献量		地区	文献量	
	数量 (篇)	占百分比 (%)		数量 (篇)	占百分比 (%)		数量 (篇)	占百分比 (%)		数量 (篇)	占百分比 (%)
北京	67	8.78	贵州	27	3.54	山西	18	2.36	天津	11	1.44
重庆	59	7.73	广西	26	3.41	湖北	16	2.10	广东	9	1.18
内蒙古	48	6.29	湖南	24	3.15	陕西	16	2.10	西藏	8	1.05
河北	43	5.64	四川	23	3.01	黑龙江	16	2.10	台湾	6	0.79
江苏	39	5.11	福建	21	2.75	甘肃	15	1.97	香港	6	0.79
新疆	38	4.98	山东	21	2.75	青海	14	1.83	辽宁	4	0.52
上海	34	4.46	江西	19	2.49	安徽	13	1.70	澳门	0	0
浙江	32	4.19	河南	18	2.36	宁夏	12	1.57			
云南	31	4.06	吉林	18	2.36	海南	11	1.44			

年最多,达 27 篇,其次为 2007 年有 15 篇。

以完整地理单元或流域单元为研究区的研究成果逐年增多。研究关注尺度范围较广,从小流域到黄土高原,从大兴安岭林区到东北亚自然带等。以流域为研究区的文献有 256 篇,如关于黄土丘陵小流域的文献有 18 篇,关于黑河流域、太湖流域和澜沧江流域的文献分别为 12 篇、9 篇、9 篇(表 3),以鄱阳湖、长江流域、滥泥河等流域为研究案例区的论文较少。以独立地理单元或区域为研究区的论文 158 篇;其中黄土高原成果最多(49 篇),三峡库区(22 篇)次之。

3.4 研究方法与数据源

将已发表的土地利用领域论文所涉及的研究方法分为:理论与描述性、3S 技术与合成、数理统计与构造模型及计算机技术应用等四类。据此分类法,理论与描述性文章有 3297 篇,约占文献总数的 70%(比例下同),说明随着土地利用问题在国际科学研究与区域可持续发展领域研究的不断深化,中国学者更加重视土地利用研究领域的基础理论探讨。应用 3S 技术及合成方法的论文数量占第 2 位,有 836 篇(占 18.45%),该类方法具有多时相、更新速率快、海量数据应用的特点,增加了研究的科技含量,在更全面、即时反映土地利用变化信息中发挥着重要作用。采用数理统计与建模方法的文献有 197 篇,主要包括模糊评价法、元胞自动机、多目标线性规划、主成分分析法、灰色数学模型、聚类分析等。研究者以定量的精确判断、抽象的数学模型及合理的趋势推导,使研究结果更科学、更准确,推进了地理学研究方法的创新。计算机技术在土地利用研究中应用的论文 201 篇,主要包括计算机制图软件、信息管理系统、数据库结构设计等专业计算机技术在土地利用量化研究中的应用,体现了土地利用研究的多学科交叉特点。

研究中使用的数据类型多样且变化较明显。1998 年以前除了少量研究使用航空和航天遥感数据外,大部分采用野外调查资料、观测资料和统计资料从事研究。之后,多利用各类遥感卫星数据,如 TM、SPOT、IKONOS、QUICKBIRD 等数据;近年来则多采用将遥感数据与野外调查数据、统计资料等多数据源复合分析^[1],使结果更客观和准确。



3.5 理论方法研究

土地利用研究的基础理论文献(指围绕基础理论研究的概述和综述性论文)约占文献总数的 72.77%。从文献的研究主题上看,关于土地利用/覆被变化(Land use/land cover change,简称 LUCC)研究的理论探讨最多,论文达 1067 篇(占基础理论文献的 32.36%,比例下同);其次土地利用现状分析的

表 3 1978~2007 年中国主要流域与典型区域研究成果统计
Tab.3 Statistics of the papers on typical geographical units and major watersheds in China from 1978 to 2007

主要流域	篇数	独立地理单元	篇数
黄土丘陵小流域	18	黄土高原	49
黑河流域	12	三峡库区	22
太湖流域	9	科尔沁	20
澜沧江流域	9	西双版纳保护区	16
霍林河流域	5	松嫩平原	12
长江流域	4	中国西部地区	11
塔里木河流域	3	红壤丘陵区	9
滥泥河流域	2	喀斯特地区	6
梭磨河流域	2	中国西北地区	5
鄱阳湖流域	1	农业开发区	5
其他流域	191	青藏高原	3
合计	256	合计	158

文献有 818 篇(24.81%);土地利用规划研究、土地可持续利用和土地利用分类系统与分区的论文分别占 21.02%、17.71%和 4.09%。从发表时间看,理论研究论文数量自 1997 年后呈现快速增长趋势,到 2007 年此类文献达 569 篇,占该年总文献量的 71.48%。

在方法论探讨中,涉及土地利用变化的研究最多,占 36.87%,特别是近年来,较多的是采用卫星遥感影像结合 GIS 技术分析土地利用的格局变化、驱动力分析、土地利用的预测和模拟及生态与环境效应等方面。其次为土地利用现状分析研究的方法论探讨,有 413 篇(占方法论文献总数的 33.47%)。土地利用规划研究,一方面应用线性规划、灰色系统理论等方法进行理论探讨,并且提出了规划编制程序;另一方面,高新技术应用较为深入,如应用多种计算机语言编程研制的计算机辅助系统(ILPIS)可实现人机互动性的土地利用总体规划^[12],引入 GIS 的图形处理与量算、规划方案的辅助决策等重要处理功能,提升了土地利用规划水平。土地利用分类系统与分区和土地利用可持续利用的综述类论文分别占方法论类文献总量的 15.32%和 4.29%。

3.6 重要主题的研究进展

根据土地利用研究的特点,将所统计的论文归为土地利用分类系统与分区、土地利用现状分析、LUCC 及其驱动力、土地可持续利用和土地利用规划等 5 个研究主题。其中,LUCC 及其驱动力研究的文献数量最多,占文献总数的 33.59%(下同)(图 3);随着 1999 年 IGBP 和 IHDP 提出将土地利用过程、土地利用/覆被变化的人类响应、综合的全球和区域模型作为研究主题^[13,14],国内有关 LUCC 及驱动力研究的论文成果迅速增多。其次是土地利用现状研究,占 27.17%。土地利用规划的研究占 18.03%。土地可持续利用和土地利用分类系统与分区方面的研究分别占 14.06%和 7.15%。

3.6.1 土地利用分类系统与分区研究

土地利用分类系统研究是土地利用研究的基础。土地利用类型定义与规范化对土地资源质量评价、土地利用结构调整、土地利用规划确定等与土地属性相关的研究与实践活动有重要的科学价值。研究成果显示,1997 年以前,研究以城市及部分县级土地利用现状分类探讨为主;1998 年以来,以典型地区(如农牧交错带、库区、湖区等)为对象和服务于特殊目的的土地利用分类体系的研究逐步增

多^[15]。

近年来对于完善现有土地利用分类体系的理论探讨较多,1984 年由全国农业区划委员会颁发的《土地利用现状调查技术规程》对我国土地利用现状作了比较详尽的分类。但随着社会经济的发展,特别是城市化的推进,该分类体系需要逐渐完善,如在现有分类体系的横向上,城镇用地的分类、土地利用类别的含义、与城镇分类体系的衔接等方面都需要改进^[16];在纵向上,有学者指出在全面分析现有土地分类体系基础上,构建符合多用途需要,利于管理的多级分类系统的设想^[17]。

土地利用分区是在充分了解自然条件和社会经济条件的演变发展规律的基础上,根据土地的地域性差异和社会发展的要求,对土地利用的方向、结构及布局进行分区。早期的研究多探讨土地利用区划的基本概念、分区原则、基本原理、作用与意义等方面。随着案例研究的深入、方法的成熟,近年来关注较多的是以形成土地利用格局的驱动力因子分析及变化的预测研究为土地利用分区提供理论支撑。如利用遥感解译地域分类和聚类分析地域归类方法,进行土地利用地域分区研究^[18,19];又如对农村^[20]、城乡交错带^[21]、河谷^[22]与山地^[23]等典型区的土地利用系统分区的理论探讨等。

3.6.2 土地利用现状研究

土地利用现状综合分析是从区域土地利用整体角度分析土地利用优劣势、开发利用现状和空间组合特征,指出区域土地利用特点和存在问题,为土地可持续利用和土地规划等提供科学依据。1978 年以来,区域土地利用现状研究呈现出如下特点:①研究区域集中于东部经济发达地区^[23]、北方农牧交错带及绿洲地区^[24,25]等;西部大开发战略提出后,西部生态与环境脆弱区的土地利用问题日益受到关注,研究区域进一步拓展到新疆、四川等省区^[26];②研究焦点从农牧区的农、林、牧用地结构分析发展到城市和城乡接合部的土地利用现状研究^[27],反映了我国城市化步伐的加快对土地环境的影响加剧。③研究内容从单一土地利用结构现状分析到综合考虑土地利用结构与区域的社会、经济效益;④在研究方法上,不仅对土地利用现状作定性分析,而且利用数理统计或 GIS 空间分析手段,对大量的统计数据作更深入的挖掘,揭示出地理现象的内在规律性^[28];在分析指标的选择上,从单一指标分析到多指标综合分析^[29];⑤在数据源方面,现多采用遥感

影像与调查数据相结合,使土地利用现状分析结果精度提高。

3.6.3 土地利用/土地覆被

变化及驱动力研究

土地利用与土地覆被变化(LUCC)研究最初主要集中于土地利用与土地覆被类型的人工调查、分类与制图,从而实施最有效的空间布局。20 世纪上半叶,经济和技术的巨大进步导致了土地利用与土地覆被的剧烈变化,学者

们构建了一定的 LUCC 的理论和模型。20 世纪 50、60 年代,随全球环境变化研究的展开,科研工作者开始关注全球变化中大尺度的 LUCC 问题。80 年代中后期以来,面向解决全球环境变化和可持续发展领域的若干重大问题,LUCC 研究日益受到国际社会重视^[1],90 年代后,LUCC 研究空前繁荣,呈现出“从全球到区域,从自然到人文与自然综合”的发展趋势。2005 年,IGBP 和 IHDP 发起的 LUCC 项目结束,LUCC 增进了对土地利用的自然变化动态及其造成后果的认识,对相应的内在社会动态的理解是有限的。因此,新阶段的 GLP(Global Land Project)项目由 IGBP 和 IHDP 发起,旨在更好集成对耦合的人类和环境系统的理解。国内学者在学习和借鉴国外 LUCC 研究成果的同时,在区域 LUCC 研究方面取得了创新性的成果。

中国的 LUCC 研究,在研究区域的时空尺度选择上表现为多层次、多尺度综合化。空间尺度分为:

(1) 研究范围的多尺度特点。该类研究较多,包括①全国或较大区域,如采用时间序列较完整的土地利用调查、普查资料、统计年鉴与空间型遥感数据平台,利用 GIS 空间分析,数学建模、计算机技术等手段,对全国^[30-34]、中国西部地区^[35,36]、中国东北地区^[37]、长江沿线样带^[38]等大区域的土地利用类型区域组合、土地利用程度变化和动态度,土地利用结构类型变化等方面进行了较全面的研究;②中等尺度区域,利用历史材料和数据分析岷江上游山地系统土地利用/覆被变化规律^[39];探讨了藏文化的自然观、价值观和饮食习惯、居住方式等独特的传统文化因素对土地利用变化的影响^[40],还有以省^[41]或地

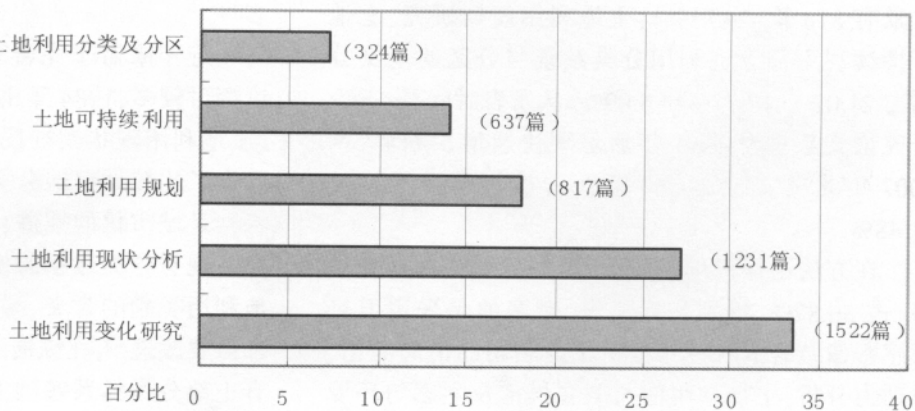


图 3 1978~2007 年中文土地利用研究文献主题统计

Fig.3 Statistics of papers in different research topics of land use in China from 1978 to 2007

区^[42-44]为典型区开展的土地利用变化研究;③小尺度区域,主要集中在下列两类地区:一类是人文和自然驱动力极为活跃地区,如拉萨市^[45]、深圳市^[46]、长江三角洲^[47]等,另一类是“脆弱区”,多选择“生态与环境敏感区”进行了研究,例如中国东北样带^[48]、地处干旱、半干旱过度带的农牧交错带^[49]、三江源地区^[50,51]、珠峰地区^[52]、城乡过渡区^[53]等。

(2) 同一研究范围内不同空间分辨率探讨土地利用特征,包括不同的影响因素、不同的演变机理与过程的研讨。如选取中国土地利用类型、人口与社会经济因素以及土壤地形气候等自然因素的数据为参数,对之进行数据的网格化处理后,以 32km*32km 的网格作为最基本的分析尺度,通过平均值法分别建立 32km*32km,64km*64km,96km*96km,128km*128km,160km*160km,192km*192km 等 6 个规模层次,利用相关分析法、多元回归法等数理统计方法分析了我国土地利用影响因素及与空间规模的相关性^[54]。

LUCC 驱动力与驱动机制研究趋于综合化。研究表明 LUCC 驱动力主要包括两大类:(1) 虽受社会经济因素影响,LUCC 仍与区域自然地理环境密切相联,在自然条件复杂的地区,各种自然因素对土地利用变化仍发挥着很大的作用,如与水土资源条件的区域分异、自然地理单元要素的综合特征等有着显著相关性;(2) 对于受自然因素限制较小的区域,在较大空间及较长时期里的土地利用/覆被的变化则主要受经济发展、人口增长、传统文化及土地管理政策等人文因素共同作用^[40,45,55,56],而且 LUCC 驱动力有显著的时空尺度特点,在不同的时空尺度

上又表现出不同尺度的综合性、复杂性和变化性等特点^[53]。

在 LUC 的环境效应研究方面,土地利用通过土地覆被的变化影响全球和区域环境,人类活动产生的区域环境变化在强度上甚至超过自然因素引起的环境变化。我国学者一方面系统研究 LUC 对生态功能^[48,57]、区域气候^[58]、流域径流^[59]、水量和水质^[60,61]、土壤碳氮储量^[62]、土壤侵蚀和养分及土壤水分^[63]等生态与环境要素的影响;另一方面,深入探讨了典型区土地利用变化对城市生态与环境安全水平^[64]、粮食安全^[65,66]等社会经济发展要素的影响。

运用时间序列模型、遥感影像融合方法及 3S 技术合成等方法对 LUC 过程进行动态监测和预测研究增多。据统计,1998 年以前关于土地利用动态监测的文献较少,多探讨土地利用动态监测基础理论及水文要素较明显区域的土地利用状况动态监测;1999 年后该类研究成果大量发表。土地利用动态监测的空间尺度较广泛,从小试验区至城市、流域和全国范围都有研究开展,针对不同区域尺度的土地利用动态监测系统的集成研究较为成熟,且多采用 GIS 与 RS 集成技术;如研制了区域土地利用监测系统(RLUMS)^[67]、土地利用动态监测数据库(DBDML)^[68]等。

3.6.4 土地可持续利用研究

持续土地利用的思想是由 1990 年在新德里召开的首次国际土地持续利用系统研讨会上正式确认的。随着我国社会经济的发展,国内对土地可持续利用研究的探讨逐渐深入,关注的焦点从对土地可持续利用的概念、目标和意义的阐述到对不同土地利用系统进行量化可持续利用的社会、资源、环境和经济影响评价的研究和与土地利用规划、土地利用压力、土地制度改革和土地开发等方面之间关系的探讨。主要进展为:①农业土地可持续利用与管理。研究集中在保证耕地总量与农业用地质量上的动态平衡方面。基于近年来我国耕地面积减少的状况,提出了实现耕地的可持续利用需要耕地总量动态平衡与耕地的永续利用并举^[69];并通过案例研究提出一系列土地可持续利用对策,如农业土地利用结构的优化^[70]、建立生态农业体系实现土地可持续利用^[69]等措施。②城市土地可持续利用研究:通过对耕地总量动态平衡下城市土地利用模式、城市土地利用与农地保护的关系、城镇土地利用的最有效使用分析等一系列协调城市发展与农业生产

的主体研究,为协调城市发展与耕地保护的关系提供了科学依据。针对城市土地利用的不合理导致生态问题,开展了城市土地利用对城市植被的影响^[71]、城市土地生态系统建设^[72]等方面的研究,为实现城市土地的可持续利用提出了科学建议。城乡交错带是在城市与乡村地域体系基础上衍生的一种过渡性区域,是目前全球范围内土地利用问题最多、矛盾最尖锐的地区,对城乡边缘带的研究是我国社会发展面临的重大课题。近来对北京市^[73]、广州市^[74]等城市城乡交错带的土地利用现状、问题和原因等进行了深入研究,提出了在城市化进程中实现各案例城市最为敏感地带的可持续发展对策与措施。

3.6.5 土地利用规划研究

在已发表的土地利用规划论文中,理论探讨类文献占 80%以上。与社会发展步伐一致,早期的土地利用规划研究多探讨市场经济条件下土地利用的宏观调控。改革之初,我国逐步建立和完善社会主义市场经济体制,怎样正确理解市场机制对土地资源配置的基础性调节作用,如何实现政府对土地利用的宏观调控作用,学者们探讨了在市场经济条件下开展土地利用规划的必要性,并通过比较不同国家和地区规划的差异,提出了一系列适用于市场经济体制和我国国情的土地利用规划内容、方法和模式^[75]。

1996 年后,城市土地利用规划研究逐渐增多。新的土地管理法明确指出城市总体规划应当与土地利用总体规划相衔接,土地利用总体规划的着眼点是行政辖区内全部土地(城镇及农村用地)的利用结构及空间布局,而城市规划的着眼点是各级城市规划区内的用地布局和资源配置,是前者的重要内容之一。随着经济的迅猛发展,非农建设用地急速扩张,两种规划之间的矛盾日益突出,由于两者在基础数据、用地分类、人口统计口径等方面的不一致性,使得两者的衔接更为困难。因而出现了较多关于城市规划与土地利用规划的关系方面的探讨,通过对沈阳市^[76]、三亚市^[77]等地区作案例分析后,提出两类规划的协调应在地区发展战略的界定下,实现两者间城镇空间布局形态和环境容量规模的相互一致。

县级土地利用规划研究日趋成熟。县级土地利用总体规划具有承上启下,面向基层,能起到对各项用地进行直接调控的作用,是土地利用总体规划体系的一个关键环节。国家颁布的《县级土地利用

总体规划编制规程》(1997)推进了我国县级土地利用规划的规范化和法制化。大部分该类研究利用 GIS 空间分析、规划模型等方法,对案例县做土地利用规划的案例分析,提出的县级土地利用规划的特点、内容、步骤及实施的措施,为当地的土地利用结构优化和布局调整提供了理论支持。

4 结论与讨论

对我国学者在国内发表的成果分析可见,1978年以来,中国的土地利用领域研究具有如下特征:论文在数量上呈现稳步上升趋势、质量逐渐提高,尤其近 10 年二者均呈快速提升蓬勃发展态势;选择某研究区展开主题实证研究的论文比例低(仅 16.8%),理论性综述和探索性论文较多;以 LUCC 及其驱动力研究报道为主(占 33.6%),土地利用分类系统(和分区)研究论文少(7.15%);研究区遍布全国,以东部为主,近年有向西部地区、特别是干旱区农牧交错带、城乡过渡带等环境敏感区集中的趋势,以自然地理单元或流域单元为案例区的研究略高于以行政单元为研究区的研究;在技术方法方面,利用 3S 技术、实验方法和模型模拟等来进行土地利用研究,增加了研究的科技含量;使用数据由单一数据源逐步转向多源遥感数据与野外调查数据、其它专题数据及统计数据等多类型数据融合的方式。

基于 30 年来我国土地利用研究领域取得的显著进展,结合国内外土地科学的发展趋势,从以下几个方面探讨近期土地利用理论和方法研究的重点:

(1)深化人类和环境耦合的土地利用系统理论体系研究。土地利用理论是地理学中人地关系理论的核心,土地利用的分布和变化格局反映了人与自然的的关系,也反映了人与人的社会关系,其问题的复杂性决定了对人类和环境耦合系统进行综合研究的必要性。以往开展的研究从多视角、多学科领域、多侧重点对土地利用的主题进行分析和探讨,但各研究主题间缺乏充分的衔接点,这也是土地利用理论综合研究的困难所在。在针对各土地利用研究主题进行创新性研究的同时,应充分展开广泛的国内、国际协作与交流,进一步加强研究主题间的理论关系与综合集成研究。

(2)注重土地利用系统的方法研究,统一数据标准并建立数据共享平台。近来大量研究围绕 3S

技术及合成、数理统计与建模及计算机技术在土地利用研究中的应用展开,但由于我国土地利用系统的复杂性、显著的区域差异性和时间变异性,不仅需要在格局及过程研究中不断深入,更重要的是强化对系统变化机理的方法研究。目前,多源数据的有机融合技术、自然因子与社会经济因子的耦合技术等还不成熟,今后需加强该方面的研究。国内的土地利用研究对遥感影像数据较为重视,但由于其更多用于分析土地利用的形成格局,不能全面揭示形成过程及社会经济因素的影响,因此需要重视其它信息来源及获取技术的研究,重视多数据源融合技术的探讨。研究者或研究项目之间采用的数据差异较大(数据类型或分辨率等不一、分析角度不同等),结论差异,难于在同一口径下比较分析,更难以实现数据共享,未来的研究数据应向平台化发展,以提升研究成果精度和应用范围。

(3)构建土地利用多尺度耦合系统,进行典型区的个案试验研究。土地利用在不同尺度上具有不同的特征,已有较多研究探讨了许多不同区域和典型地区的土地利用问题,在中小尺度上对个案的土地利用研究虽然提供了很多有益的见解,但由于缺乏系统或普适的定量方法,对于同一较大尺度下的个案研究之间无法相互比较分析,不利于更高层次的综合和建立区域普适的模型。研究中需要清楚地界定不同尺度上土地利用研究问题的侧重点,构建、训练并完善多尺度耦合系统模型。对已开展研究的典型区域进行内容上的深化,并聚焦于有代表性的环境敏感区和生态脆弱区或发展热点地区等进行研究。

(4)加强区域土地可持续利用评价指标和模式的量化研究。中国正面临着人口增长、资源短缺、生态与环境问题突出等一系列与土地利用密切相关的可持续发展重点问题,解决和缓解上述矛盾,需要强化土地利用研究与人口、资源、环境和发展战略及区域可持续发展研究的结合。以往多以土地可持续利用的基础理论及部分地区的个案研究及定性分析为主,针对各典型区土地利用系统的可持续性评价指标体系及土地可持续性利用模式量化探讨偏少,标准化、量化研究有待加强。

致谢:在论文分析中得到北京大学蔡运龙教授、国家自然科学基金委员会宋长青研究员和冷疏影研究员、中科院地理资源所李秀彬、朱会义、王秀红、摆万奇等先生的宝贵建议,特此致谢!

参考文献

- [1] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向. 地理学报, 1996, 51(6): 553~558.
- [2] 陈怀亮, 徐祥德, 刘玉洁. 土地利用与土地覆盖变化的遥感监测及环境影响研究综述. 气象科技, 2005, 33(4): 289~294.
- [3] 蔡玉梅, 谢俊奇, 赵言文 等. 2000 年以来中国土地利用规划研究综述. 中国土地科学, 2006, 20(6): 56~61.
- [4] 谭少华, 倪绍祥. 20 世纪以来土地利用研究综述. 地域研究与开发, 2006, 25(5): 84~89.
- [5] 曹银贵, 周伟, 程烨 等. 土地利用变化研究现状. 浙江林学院学报, 2007, 24(5): 633~637.
- [6] 中国学术期刊(光盘版)电子杂志社. 中国期刊全文数据库(CJFD)简介. <http://www.cnki.net>.
- [7] 潘云涛, 马峥, 郭红 等. 2006 版中国科技期刊引证报告(核心版). 北京: 科学技术文献出版社, 2006. 122.
- [8] 何春阳, 史培军, 陈晋 等. 北京地区土地利用/覆盖变化研究. 地理研究, 2001, 20(6): 679~688.
- [9] 庄大方, 邓祥征, 战金艳 等. 北京市土地利用变化的空间分布特征. 地理研究, 2002, 21(6): 667~674.
- [10] 顾朝林. 北京土地利用/覆盖变化机制研究. 自然资源学报, 1999, 14(4): 307~312.
- [11] 白淑英, 张树文, 张养贞. 土地利用/土地覆被时空分布 100 年数字重建——以大庆市杜尔伯特蒙古族自治县为例. 地理学报, 2007, 62(4): 427~436.
- [12] 赵小敏, 王人潮. 土地利用总体规划计算机辅助系统(ILPIS)的研究. 中国土地科学, 1997, 11(5): 31~34.
- [13] Lambin E F, Baulies X, Bockstael N, et al. Land use and land cover change: Implementation strategy. IGBP Report No. 48 and IHDP Report No. 10, Stockholm: IGBP, 1999.
- [14] Turner II B L, Skole D, Sanderson S et al. Land use and land cover change (LUCC) implementation strategy. IGBP Report No.48 and HDP Report No.10. Stockholm: IGBP, 1999.
- [15] Yan Jianzhong, Zhang Yili, Bai Wanqi et al. Land cover changes based on plant successions: Deforestation, rehabilitation and degeneration of forest in the upper Dadu River watershed. Science in China (D), 2005, 48(12): 2214~2230.
- [16] 李树国, 马仁会. 对我国土地利用分类体系的探讨. 中国土地科学, 2000, 14(1): 39~40.
- [17] 徐忠国, 罗建美, 陈路扬. 完善我国土地利用分类体系的若干设想. 国土资源, 2002, 7: 32~35.
- [18] 周生路, 傅重林, 王铁成 等. 土地利用地域分区方法研究——以桂林市为例. 土壤, 2000, 1: 6~10.
- [19] 王秀红, 何书金, 张懿铨 等. 基于因子分析的中国西部土地利用程度分区. 地理研究, 2001, 20(6): 731~738.
- [20] 吴兆录. 土地利用模式与农村可持续发展研究. 云南大学学报(自然科学版), 1997, 19(suppl.): 79~81.
- [21] 陈佑启. 城乡交错带土地利用模式探讨. 中国土地科学, 1997, 11(4): 33~36.
- [22] 王成, 徐化成, 郑均宝. 河谷土地利用格局与洪水干扰的关系. 地理研究, 1999, 18(3): 327~335.
- [23] 朱连奇, 钱乐祥, 刘静玉 等. 山区农业土地利用模式的设计. 地理研究, 2004, 23(4): 479~486.
- [24] 刘全友, 童依平. 北方农牧交错带土地利用现状对生态环境变化的影响——以内蒙古多伦县为例. 生态学报, 2003, 23(5): 1025~1030.
- [25] 蒙古军, 刘家明. 绿洲土地利用评价——以张掖绿洲为例. 中国土地科学, 1998, 12(3): 13~17.
- [26] 王秀红, 何书金, 罗明. 土地利用结构综合数值表征——以中国西部地区为例. 地理科学进展, 2002, 21(1): 17~24.
- [27] 王国强, 王令超, 李春发 等. 城乡结合部土地利用研究——以郑州市为例. 地域研究与开发, 2000, 19(2): 32~35.
- [28] 高志强, 刘纪远, 庄大方. 基于遥感和 GIS 的中国土地利用/土地覆盖的现状研究. 遥感学报, 1999, 3(2): 134~138.
- [29] 王雨晴, 宋戈. 城市土地利用综合效益评价与案例研究. 地理科学, 2006, 26(6): 743~748.
- [30] 郭笃发. 利用马尔科夫过程预测黄河三角洲新生湿地土地利用/覆被格局的变化. 土壤, 2006, 38(1): 42~47.
- [31] Liu Jiuyan, Liu Mingliang, Zhuang Dafang, et al. Study on spatial pattern of land use change in China during 1995~2000. Science in China (Series D), 2003, 46(4): 373~384.
- [32] 刘纪远, 布和敖斯尔. 中国土地利用变化现代过程时空特征的研究——基于卫星遥感数据. 第四纪研究, 2000, 20(3): 229~239.
- [33] 刘纪远, 张增祥, 庄大方 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析. 地理研究, 2002, 22(1): 1~12.
- [34] 李秀彬. 中国近 20 年来耕地面积的变化及其政策启示. 自然资源学报, 1999, 14(4): 329~333.
- [35] 郑丙辉, 田自强, 王文杰. 中国西部地区土地利用/土地覆盖近期动态分析. 生态学报, 2004, 24(5): 1078~1085.
- [36] 何书金, 王秀红, 邓祥征 等. 中国西部典型地区土地利用变化对比分析. 地理研究, 2006, 25(1): 79~86.
- [37] 刘彦随, 彭留英, 陈玉福. 东北地区土地利用转换及其生态效应分析. 农业工程学报, 2005, 21(11): 175~178.
- [38] 龙花楼, 李秀彬. 长江沿线样带土地利用变化时空模拟及其对策. 地理研究, 2001, 20(6): 660~668.
- [39] 樊宏. 岷江上游近 50a 土地覆被的变化趋势. 山地学报, 2002, 20(1): 64~69.
- [40] 摆万奇, 张懿铨. 青藏高原土地利用变化中的传统文化因素分析. 资源科学, 2002, 24(4): 11~15.
- [41] 李团胜. 陕西省土地利用动态变化分析. 地理研究,

- 2004,23(2):157~164.
- [42] 朱会义,李秀彬,何书金等.环渤海地区土地利用的时空变化分析.地理学报,2001,56(3):253~260.
- [43] 摆万奇,阎建忠,张懿铨.大渡河上游地区土地利用/土地覆被变化与驱动力分析.地理科学进展,2004,23(1):71~78.
- [44] 仙巍,邵怀勇,周万村.嘉陵江中下游地区近30年土地利用与覆被变化过程研究.地理科学进展,2005,24(2):114~121.
- [45] 张懿铨,李秀彬,傅小锋等.拉萨城市用地变化分析.地理学报,2000,55(4):395~406.
- [46] 摆万奇.深圳市土地利用动态趋势分析.自然资源学报,2000,15(2):112~116.
- [47] 杨桂山.土地利用/覆被变化与区域经济发展——长江三角洲近50年耕地数量变化研究的启示.地理学报,2004,59(suppl.):41~46.
- [48] 岳书平,张树文,闫业超.东北样带土地利用变化对生态服务价值的影响.地理学报,2007,62(8):879~886.
- [49] 战金艳,邓祥征,岳天祥等.内蒙古农牧交错带土地利用变化及其环境效应.资源科学,2004,26(5):80~88.
- [50] 张懿铨,丁明军,张玮等.三江源地区植被指数下降趋势的空间特征及其地理背景.地理研究,2007,26(3):500~507.
- [51] 张懿铨,刘林山,摆万奇等.黄河源地区草地退化空间特征.地理学报,2006,61(1):1~14.
- [52] 张玮,张懿铨,王兆锋等.珠穆朗玛峰自然保护区植被变化分析.地理科学进展,2006,25(3):12~21.
- [53] 王静爱,何春阳,董艳春等.北京城乡过渡区土地利用变化驱动力分析.地球科学进展,2002,17(2):201~208.
- [54] 陈佑启,Verburg P H.中国土地利用/土地覆盖的多尺度空间分布特征分析.地理科学,2000,20(3):197~202.
- [55] 朱会义,何书金,张明.环渤海地区土地利用变化的驱动力分析.地理研究,2001,20(6):669~678.
- [56] 史培军,陈晋,潘耀忠等.深圳市土地利用变化机制分析.地理学报,2000,55(2):151~160.
- [57] 张懿铨,阎建忠,刘林山等.青藏公路对区域土地利用和景观格局的影响——以格尔木至唐古拉山段为例.地理学报,2002,57(3):253~266.
- [58] Gao Xuejie, Zhang Dongfeng, Chen Zhongxin et al. Land use effects on climate in China as simulated by a regional climate model. Science in China (D), 2007,50(4):620~628.
- [59] 史培军,袁艺,陈晋.深圳市土地利用变化对流域径流的影响.生态学报,2001,21(7):1041~1049.
- [60] 高俊峰,闻余华.太湖流域土地利用变化对流域产水量的影响.地理学报,2002,57(2):194~200.
- [61] 蒋勇军,袁道先,谢世友等.典型岩溶农业区地下水与土地利用变化分析——以云南小江流域为例.地理学报,2006,61(5):471~481.
- [62] 刘纪远,王绍强,陈镜明等.1990~2000年中国土壤碳氮蓄积量与土地利用变化.地理学报,2004,59(4):483~496.
- [63] 傅伯杰,陈利顶,马克明.黄土丘陵区小流域土地利用变化对生态环境的影响——以延安市羊圈沟流域为例.地理学报,1999,54(3):241~246.
- [64] 史培军,潘耀忠,陈晋等.深圳市土地利用/覆盖变化与生态环境安全分析.自然资源学报,1999,14(4):293~299.
- [65] 邵晓梅.区域土地利用变化及其对粮食生产影响分析——以山东省为例.地理科学进展,2003,22(1):30~37.
- [66] 温仲明,杨勤科,焦峰等.试论区域土地利用变化的经济学原因及意义.水土保持通报,2002,22(2):75~78.
- [67] 赵庚星,王人潮,李涛.区域土地利用监测系统(RLUMS)的研制与应用.农业工程学报,1999,15(4):198~202.
- [68] 王晓栋.TGIS数据模型和土地利用动态监测数据库的实现.清华大学学报(自然科学版),2000,40(S1):15~18.
- [69] 孙霞,王凯荣,谢小立.湖南桃江农业可持续发展的土地利用结构优化.山地学报,2005,23(2):203~208.
- [70] 周游游.农业活动与岩溶山区土地利用的可持续性探讨.地理科学,2000,20(5):431~436.
- [71] 赵海霞,江源,刘全儒.城市土地利用对植被特征影响的研究.地球科学进展,2002,17(2):247~253.
- [72] 李晶,任志远.城市土地生态系统建设研究——以西安市为例.干旱区研究,2002,19(1):75~78.
- [73] 陈佑启.北京城乡交错带土地利用问题与对策研究.经济地理,1996,16(4):47~50.
- [74] 张建明,许学强.从城乡边缘带的土地利用看城市可持续发展——以广州市为例.城市规划汇刊,1999,3:15~19.
- [75] 朱凤武,彭补拙.中国县域土地利用总体规划的模式研究.地理科学,2003,23(3):282~286.
- [76] 肖笃宁.土地利用规划和城市规划.中国土地科学,1996,10(6):12~13.
- [77] 邹春洋.城市规划和土地利用规划的矛盾和协调——以三亚市为例.热带地理,1996,16(3):271~275.

Chinese Literature Analysis on Land Use Research in China

ZHANG Yili¹, NIE Yong^{1,2}, LV Xiaofang^{1,3}

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

2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Many ecological and environmental problems in China and the difficulties emerging in the progress of sustainable development are always related to land use and its change. So it is necessary to find ways to solve such problems that determine the necessity and importance of the comprehensive researches on land use. The research literature on land use reflects the level, current situation and trend of the researches, which have important scientific value and strategic significance in showing the land use researches in China, providing scientific basis for policy formulation of regional sustainable development and identifying hotspot region and problem in the land use researches. This paper further analyzed the aspects of quantity, study area, method, topics and changes of Chinese literature on land use in China in the latest 30 years by the method of bibliometrics, and explored the current situation and trend of researches on land use based on 4531 relevant papers covering the period 1978–2007 that were gained through incomplete searches for and analysis on the literatures in recent 100 years. The literature analysis showed that: (1) The numbers of Chinese literature on land use in the latest 30 years steadily increased from 2 articles in 1978 to 796 in 2007, and the quality of the papers improved gradually, especially, both kept a trend of rapid development in the past 10 years. (2) The percentage of papers on case researches of the special study area was low (only 16.8%), however, the number of theoretical papers and reviews took up quite a few. (3) The number of papers on LUCC and their driving forces were the most (33.6%), and papers on land use classification and partitioning were fewer (7.15%) in the distribution of research topic. (4) In view of the study area, the researches are mainly distributed in eastern China, but the trend of the new research was focused on western China, especially environmental sensitive area, such as arid farming–pastoral zone, rural–urban fringe recently. The researches which took the geographical unit or watershed as the case study area were more than that taking the administrative division as the case study area. (5) On technical aspect, 3S technique, experiment and modeling were used to the land use research, which increased the scientificity and technicality of the research and changed the features of the way of using data, that is to integrate the multisource remote sensing data with field investigation, thematic data and statistical data. The main trend and direction of theory and method on land use research included the urgent further and integrated study of land use theory at a coupled human–environment system, the strengthening and deepening of case study in typical geographical units, the deepening and integrating of the methods used in mechanism study, the multi–scale construction of land use coupled system, the unification of data standardization and establishing the share platform of data, enhancing the quantitative research on the evaluation indexes and model of land use and regional sustainable development.

Key words: land use; land use and land cover change; research progress; literature analysis; China