

我国耕地数量变化研究的回顾

——进展及问题

刘毅华

(广州大学地理系 广州 510405)

摘要 我国作为一个人口众多的农业大国,耕地资源十分紧缺,人口与耕地的矛盾突出,合理、高效和可持续地开发利用耕地资源至为重要。建国以来,许多学者都对我国的耕地资源进行了深入地研究,其中有关耕地数量变化的研究就是近期的一个重要研究内容之一。本文通过对我国耕地数量变化研究的回顾,总结了耕地数量变化研究方面的主要进展,并指出了研究中存在的主要问题及其给人们的启示。

关键词 耕地数量变化;可持续发展;土地利用/土地覆盖

中图分类号 F301.24

土地是人类赖以生存和发展的重要资源基础,土地的利用与变化,不仅直接影响社会经济的可持续发展,而且还间接影响到全球环境的变化,故土地利用研究在国内外倍受关注,如国际上发起并在全球范围内开展了对“土地利用与全球土地覆盖变化”(LUCC)的研究,土地利用已成为当今地理学的一个新的研究热点和前沿。我国作为一个人口众多的农业大国,耕地资源十分紧缺,尤其是面临着人口不断增加,经济快速增长所导致的非农用地的急剧膨胀以及各种自然和人为因素导致的各种耕地退化和流失,使得人口与耕地的矛盾极为突出,因此耕地数量变化已成为影响我国社会经济可持续发展的关键问题,也是全球“土地利用/土地覆盖变化”(LUCC)研究的一个重要组成部分。

1 耕地数量变化研究的发展阶段

1.1 基础研究阶段:土地利用调查研究阶段(50年代初期~80年代初期)

长期以来,根据我国的国情与社会经济发展的需要,为了摸清家底,国内对土地利用的研究主要是致力于土地利用调查研究^[1],主要有50~60年代对诸如东北地区、黄土高原地区等的地区性土地利用调查、60~70年代对宜农荒地资源的调查以及80年代的土地利用规划、土地承载力研究与土地利用研究等。在这一阶段,基本摸清了我国耕地资源的家底,研究的重点是耕地资源及其利用现状的调查和开发利用规划,几乎未涉及耕地数量变化与可持续

利用问题,但是这些研究为目前开展耕地数量变化研究奠定了十分有益的基础,可称为基础研究阶段。

1.2 研究萌芽阶段:土地与耕地资源合理利用研究阶段(80年代中期~90年代初期)

自80年代中期至90年代初期,随着国土严重超载、用地矛盾突出、利用效益低下、土地退化严重等一系列土地问题的出现,土地及耕地资源的合理利用成为研究的重心,为土地与耕地资源合理利用研究阶段。该阶段对土地资源合理利用的研究,主要是以对全国或大区域土地资源特点、优势与潜力的分析为基础,阐述土地资源开发与利用中的主要问题,提出相应的土地资源合理利用途径与措施,其中代表性的对全国的研究有“我国的土地资源”、“土地资源利用保护与农业生态建设”、“中国土地资源合理开发利用的经验与模式”和“我国土地利用的问题与对策”等^[2~5],区域性的研究有“京津地区土地资源的合理利用”和“内蒙古土地资源及其合理利用”等^[6,7]。同时,期间还研究了耕地资源的合理开发利用问题^[8],而且已注意到我国社会经济快速发展过程中耕地面积的减少问题^[9,10],明确提出耕地数量的减少已成为我国耕地的主要问题之一^[11],认为耕地减少是一个不容忽视的严重问题^[12],并把耕地数量的减少提高到了“危机”的高度^[13],虽然该方面的研究较为有限,但自此耕地数量的减少问题开始为大家所关注,尤其是在80年代末期,由国土资源部(原国家土地管理局)首次组织实施了全国以县为单位的土地详查工作,并使用了航、卫片等遥感

技术,大大提高了数据的准确率和可靠性,为耕地资源数量变化研究提供了科学基础,成为耕地数量变化研究的重要发端。

1.3 迅速发展阶段:土地与耕地资源可持续利用研究阶段(90年代)

进入 90 年代,可持续发展概念被广泛接受,随着可持续发展研究的不断发展和深入,我国作为农业大国十分关注农业可持续发展的研究,其中土地资源的可持续利用是其重要研究内容之一,以前期土地与耕地资源的合理利用为基础,对土地及耕地资源的可持续利用进行了较为广泛的研究。研究中既探讨了土地资源可持续利用的概念、含义、标准、评价原则与指标等基本理论问题^[14~22],又具体结合全国和一些区域的实际情况分析了土地资源可持续利用所面临的主要问题,提出了实现土地资源可持续利用的相应对策与措施^[23~27]。同时,我国人口众多、耕地资源稀缺,耕地资源是最为重要的农业自然资源,更是国民经济基础的基础和社会稳定发展的基础,其开发与利用直接制约着国民经济的发展速度和农业的可持续发展,鉴于耕地资源如此重要的战略地位和作用,中共中央、国务院于 1997 年下达了“关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知”,通知中确立了我国必须实现耕地总量动态平衡的战略目标,这一方针和目标的确立,既是根据我国人均耕地资源相对紧缺、土地粗放利用、浪费严重的国情提出来的,也是根据国民经济和建设可持续发展的战略提出来的,对耕地资源的可持续利用研究意义深远。综观这一阶段的研究主要是分析我国耕地资源的形势和及其存在问题并阐述问题产生的主要原因以及耕地资源可持续利用的机制、途径与对策等^[28~35,57]。

在对耕地资源的可持续利用研究中,普遍认为耕地减少是耕地资源可持续利用的主要障碍,也是危及我国社会经济可持续发展的重要因素,使得我国耕地资源的动态变化成为大家关注的焦点,耕地数量变化及其可持续利用研究迅速发展起来。特别是 90 年代中期以来,耕地数量变化研究的成果倍出,成为可持续发展研究和土地资源可持续利用研究的热点问题之一,在短短的数年内,着重研究了我国耕地数量的动态变化及其区域特征^[36~41],分析了耕地数量变化与经济发展、城市化等的相互关系^[42~44],阐述了我国耕地面积变化的驱动机制^[45~48, 58~60],并对耕地变化的趋势进行了预测^[49, 50],可被看作是耕地数量变化研究的迅速发展阶段。

因此,虽然对耕地数量变化的研究起步相对较晚,但由于耕地数量变化问题在我国特殊性,其发展迅速,进展较快。

2 耕地数量变化研究的主要进展

2.1 摸清了我国及部分省份耕地资源数量的动态变化过程

就全国而言,建国以来我国耕地面积的变化经历了一个从增长到减少的过程,1958 年以前耕地面积从 1952 年的 $10798.53 \times 10^4 \text{hm}^2$ 增加到 1957 年的 $11183 \times 10^4 \text{hm}^2$,1958 年后耕地面积虽然有过几次小幅度的上升但总趋势为逐年下降,并经历了 1958~1961 年、1965~1977 年、1981~1987 年和 1992 年持续至今的数次耕地大幅度减少的时段^[36,41]。但各省耕地资源数量的变化过程却有不同,以广东省为例,其耕地面积自 1956 年开始下降,并有 1956~1960 年、1962~1964 年、1966~1968 年、1975~1988 年、1990~1996 年 5 个较大幅度的减少阶段,耕地数量下降速度大大高于全国的平均速度^[40]。

2.2 分析了我国耕地数量变化的区域特征与地域类型

研究中一般以 1985 年后的耕地面积数据为基础,运用耕地面积总减少量、耕地面积净减少量、耕地面积损失率和耕地面积变化率等指标,分析耕地数量的区域变化^[36, 38, 39],并划分出耕地资源数量变化的地域类型^[36,40]。其中,在耕地数量的区域变化方面^[38,39],研究结果表明:总体而言,我国耕地北方增加、南方减少;东、中部地区耕地面积减少、西部地区耕地面积增加;平原丘陵区耕地面积多为减少、山地高原区耕地面积普遍增加;其中蒙古高原区、东北平原区和滇西高原区等是耕地面积增加最多的地区;粤闽沿海区、长江中下游区和山东半岛丘陵区是耕地面积减少比例最大的地区;各省耕地数量变化差异很大,其中耕地面积变化率为 $-11.5\% \sim -2.5\%$ 的有辽、京、鲁、苏、闽、粤、鄂、陕等, $-2.5\% \sim -0.7\%$ 的有冀、豫、晋、皖、湘、赣、黔、川、渝, $-0.7\% \sim 0.2\%$ 的有吉、内蒙古, $0.2\% \sim 3.9\%$ 的有黑、桂、滇、甘、宁、青、新、藏。在耕地数量变化的地域类型划分研究方面,一般根据各地耕地面积的变化率等指标,将其划分为耕地资源流失严重区(类型)、耕地资源流失较快区(类型)、耕地资源流失缓慢区(类型)和耕地资源无流失区(类型)等及相应的二级类型(区)^[36,40]。

2.3 探讨了耕地数量变化的驱动力

耕地数量变化的原因是耕地数量变化与可持续利用研究的核心。大量研究表明,虽然形式上耕地数量减少是国家基本建设占用耕地、乡镇企业发展占用耕地、个人建房占用耕地、农业结构调整占用耕地、土地退化与灾害毁地等所造成的^[36,48],但耕地数量的变化有其深刻的自然、经济与社会背景,被认为是“自然条件和社会经济条件综合作用的结果”^[38]。耕地数量变化既有经济发展、人口增长、社会系统压力、科技进步和城市化等方面的原因^[41~43, 58, 59],又与土地开发的比较经济利益、“房地产”等社会行为和缺乏合理的土地管理与监测系统密切相关^[44, 45, 47, 60]。如对深圳土地利用变化机制的研究认为人口增长、外资的投入和第三产业的发展是其外在驱动力,土地的交通条件、地形条件和土地利用现状是土地利用变化的内在因素^[46]。

2.4 预测了我国耕地未来的变化趋势

我国耕地数量不断减少的逆向变化趋势,使我国的人地矛盾更趋尖锐,耕地资源未来的近一步发展引起了极大关注,不同部门和学者对此开展了研究,代表性的有国家土地管理局王先进的“我国耕地的现状、发展趋势及对策”^[51]、中国科学院自然资源综合考察委员会受全国农业区划委员会委托组织完成的“中国土地资源生产能力及人口承载量”^[52]、中国农业科学院完成的“中国中长期食物发展战略研究”^[53]、中国人民大学完成的“走向21世纪的中国人口、环境与发展”^[54]以及中国科学院地理研究所贾绍凤等人的“我国耕地变化趋势与对策再探讨”^[49]等,预测结果我国耕地资源数量将进一步减少,2020~2025年与2050年的期末保有耕地面积将分别是 $12251 \times 10^4 \sim 13467 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 、 $10939 \times 10^4 \sim 11466.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

2.5 提出了遏止耕地数量减少与可持续利用的基本对策

为了实现耕地资源的可持续利用,遏止我国耕地资源数量的大幅度减少,针对耕地资源数量减少的原因,提出了相应的对策与措施,概括起来主要有控制人口增长,协调人地关系;科学制定土地利用规划和城镇规划,以土地供应制约和引导需求;实施土地用途管制制度,严格控制非农建设用地;建立基本农田保护区,建设耕地管制区;调整经济利益,提高种植业比较效益;加强土地管理,实施耕地总量动态平衡管理;积极进行土地开发和复垦;节约用地,加强旧城改造和土地整理等。

3 耕地数量变化研究中存在的主要问题及其建议

由于研究起步较晚、时间较短,加之受学科总体发展水平的制约,耕地数量变化研究中亦存在有一定的问题。

3.1 存在问题

3.1.1 研究的区域类型不尽完备,缺乏小区域微观研究 目前,耕地数量变化的研究以宏观性的大、中区域研究为主,主要集中于对全国和一些省(区)耕地数量变化的研究^[36~41, 43, 45, 49, 55, 56],也有少量对如地区(市)等中观区域耕地数量变化的研究^[42, 44, 46, 47, 50],但是极少有对诸如县(市)等更小区域的耕地数量变化的“微观”研究,使得耕地数量变化研究在其研究区域的类型上不尽完备,缺少对微观、小区域的耕地数量变化及其可持续利用的研究。

3.1.2 同一地域耕地数量变化的系统研究不够 总体而言,近期对耕地数量变化已进行了较为系统的研究,研究已涉及到耕地数量变化的动态过程、地域差异与类型、驱动机制、发展趋势与持续利用对策等多个方面,但是这些方面的研究往往散见于不同研究者对不同地域的耕地数量变化研究中,特别是对中、小区域目前还未见有对同一地域耕地数量变化上述内容的系统、完整研究,如研究相对较多的广东省及珠江三角洲地区耕地数量变化的研究也主要是对其耕地数量变化的地域类型、驱动机制的研究,近期缺少对同一地域耕地数量变化的全面、系统研究。

3.1.3 研究方法有不完善之处 耕地数量变化研究方法的不足主要表现在两个方面:一是对耕地数量变化的研究总体上以定性研究为主,研究中较少应用定量研究方法,即使运用也是诸如相关分析等较为简单的数学方法^[43, 44, 46, 47],定量研究程度和研究精度有待提高;二是在耕地数量变化预测中,所采用的预测方法问题较多,例如在中国农业科学院主持完成的“中国中长期食物发展战略研究”中^[53],是按照目前国家对建设占用耕地的控制指标来预测未来的耕地占用趋势的,但实际上每年的耕地占用数都超过了国家控制指标,其预测结果就难以令人信服;中国人民大学完成的“走向二十一世纪的中国人口、环境与发展”研究^[54],又基于人口城镇化和劳动力非农化是耕地占用的主要原因,根据非农劳动力的增长趋势预测耕地占用趋势,预测中只

考虑到城镇人口的增加会增加占用耕地,但却没有考虑农村人口的减少又会减少耕地的占用,致使耕地占用的预测结果明显偏大。

3.1.4 研究观点不一,研究结论甚至相互矛盾。研究中对耕地数量变化驱动力的看法及其发展趋势的预测结果极不统一,一些研究结论甚至互相抵触。例如,在对耕地数量变化驱动力的分析中,多数学者提出城镇化或人口城镇化、劳动力非农化是近期我国耕地数量减少的主要原因之一^[36, 38, 45, 54],但也有部分学者提出“人口城镇化并非造成耕地占用的主要原因”^[49],反而认为“一定程度上,城市化为农业生产的集约化和现代化创造了有利的条件,最终将会提高耕地资源的利用效益。就珠江三角洲地区近十几年的实际情况而言,快速的城市化过程与大量的耕地资源流失过程在时间上伴生。这种空间上和时间上的伴生现象仅能说明两者之间存在着某种内在联系,但不宜将耕地面积减少的责任全部或大部分归结于城市化的发展”^[42]。又如在我国耕地变化趋势的预测中,各家预测结果相差较大,对 2050 年我国耕地面积的预测相差 $944.7 \times 10^4 \sim 4411.7 \times 10^4 \text{hm}^2$,相对误差(以大数为除数)达 8%~38.5%。

3.2 建议

上述问题的存在严重制约着耕地数量变化研究未来的进一步发展,成为耕地数量变化研究中亟待解决的问题。为此,应主要从以下几个方面予以注意。

3.2.1 加强小区域微观研究,进一步丰富和完善我国耕地数量变化研究的地域体系。耕地数量的变化具有很强的地域性,不同地域其耕地数量变化的特点、机制及演变趋势均有较大的差异。针对目前我国耕地数量变化研究主要以大、中区域为主的情况,应进一步加强对县(市)级等小区域的微观研究,以丰富研究区域的类型,完善我国耕地数量变化研究的地域体系,将耕地数量变化研究推向深入。

3.2.2 加强同一地域耕地数量变化的系统研究,揭示耕地数量变化的规律。耕地数量变化研究涉及到的内容很多,主要包括耕地数量的时空变化特点、驱动机制、演变趋势及可持续利用对策等,因此只有对耕地数量的变化进行上述方面的系统研究,才能很好地揭示其变化规律,为耕地资源的可持续利用服务。

3.2.3 定性研究与定量研究相结合,依赖新技术和方法提高定量研究的精度。对耕地数量变化研究来说,定性研究与定量研究都是必不可少的重要方

法与手段。针对目前研究方法中所存在的问题,应努力运用新的技术和方法提高定量研究的精度和水平。

3.2.4 加强耕地数量变化驱动力的研究,为耕地数量变化预测提供可靠的依据。耕地数量变化驱动力的研究是全球土地利用/土地覆盖(LUCC)变化研究的焦点之一,其研究不仅可丰富全球土地利用/土地覆盖(LUCC)变化研究的内容和理论,也将为耕地数量变化预测提供可靠的依据。

参考文献

- 1 郭焕成,靖学青. 土地利用研究的背景、任务及发展趋势. 地理学与国土研究, 1996, 12 (3): 6~10.
- 2 赵其国. 我国的土地资源. 地理学报, 1990, 45 (2): 154~162
- 3 徐琪. 土地资源利用保护与农业生态建设. 中国人口、资源和环境, 1991, 1 (1): 71~75
- 4 孙鸿烈, 胡鞍钢, 傅伯杰. 中国土地资源合理开发利用的经验与模式. 中国人口、资源与环境, 1991, 1(3,4): 1~7
- 5 蔡运龙. 我国土地利用的问题与对策. 中国人口、资源与环境, 1992, 2 (4): 43~49
- 6 徐志康. 京津地区土地资源的合理利用. 自然资源, 1987, (1): 14~20
- 7 刘国忠. 内蒙古土地资源及其合理利用. 自然资源, 1989, (2): 1~7
- 8 徐志康. 京津唐地区耕地合理利用问题. 自然资源, 1985, (2): 27~33
- 9 陈景元. 工业化过程中农田的消失——人类面临的最大环境危机. 地理学与国土研究, 1985, 1 (4): 44~48
- 10 陈国南. 2000 年我国耕地资源的可能变化及其对策. 自然资源, 1987, (1): 1~6
- 11 彭德福. 浅议我国的耕地问题与对策. 地域研究与开发, 1987, 6 (3): 1~5
- 12 刘明, 唐子君, 石成林. 耕地减少是个不容忽视的严重问题. 经济地理, 1989, 9 (3): 194~199
- 13 马爱民. 我国耕地的危机与对策. 国土开发与整治, 1991, 3 (1): 49~53
- 14 周诚. 中国大陆经济、社会的可持续发展战略与土地资源的可持续利用. 中国土地科学, 1996, 10 (6): 4~5
- 15 张凤荣. 关于持续土地管理的评价. 中国土地科学, 1996, 10 (4): 30~32
- 16 刘黎明. 黄土高原持续土地利用研究. 国土开发与整治, 1996, 6 (3): 40~45
- 17 傅伯杰, 陈利顶, 马诚. 土地可持续利用评价的指标体系与方法. 自然资源学报, 1997, 12 (2): 112~112

- 18 张光宇, 刘永清. 土地可持续利用的系统学思考. 中国人口、资源与环境, 1998, 8 (1): 11~14
- 19 陈美球, 刘桃菊. 加强对土地资源可持续利用的认识. 中国人口、资源与环境, 1999, 9 (2): 82~84
- 20 王万茂, 李俊梅. 关于土地资源持续利用问题的探讨. 中国土地科学, 1999, 13 (1): 15~19
- 21 谢俊奇. 可持续土地利用系统研究. 中国土地科学, 1999, 13 (4): 35~38
- 22 谢俊奇. 可持续土地管理研究回顾与前瞻. 中国土地科学, 1999, 13 (1): 34~37.
- 23 陈群民. 谈土地资源的可持续利用. 同济大学学报 (人文·社会科学版), 1996, 7 (2): 37~41
- 24 谢经荣, 林培. 论土地持续利用. 中国人口、资源与环境, 1996, 6 (4): 13~18
- 25 陈朝辉, 徐海清, 张衍柏等. 广州市土地资源的保护和可持续利用研究. 热带地理, 1996, 16 (4): 350~356
- 26 王玉亮, 杨士弘. 可持续发展的珠江三角洲土地资源研究. 热带地理, 1997, 17 (3): 233~237
- 27 华瑾. 广西玉林市土地资源可持续利用研究. 经济地理, 1999, 19 (4): 85~89
- 28 李应中, 毕于运, 杨瑞珍等. 中国耕地的持续利用. 经济地理, 1995, 15 (4): 78~84
- 29 谢守红. 广东省耕地资源的发展趋势与保护对策. 国土开发与整治, 1996, 6 (4): 22~25
- 30 王令超, 罗新正, 刘惠茹. 河南省耕地可持续利用研究. 地域研究与开发, 1997, 16 (4): 76~79
- 31 王德起, 曲福田. 我国耕地保护机制研究. 中国土地科学, 1997, 11 (1): 16~20
- 32 田其云. 论耕地持续利用的法律保障. 国土与自然资源研究, 1997, (2): 32~35
- 33 保护耕地问题专题调研组. 我国耕地保护面临的严峻形势和政策性建议. 中国土地科学, 1997, 11 (1): 2~11
- 34 蒙吉军, 傅在毅. 我国耕地资源持续利用研究. 地域研究与开发, 1998, 17(4): 32~36
- 35 曲福田. 可持续发展战略下的江苏省耕地保护问题. 中国人口、资源与环境, 1999, 9 (3): 44~49
- 36 陈利顶. 我国近年来耕地资源动态变化的区域特征及对策分析. 自然资源, 1996, (5): 1~8
- 37 葛京风, 李瑞秋, 吕一河. 河北省耕地资源动态变化及持续利用对策研究. 国土开发与整治, 1997, 7 (4): 58~62
- 38 蔡玉梅, 任国柱. 中国耕地数量的区域变化及调控研究. 地理学与国土研究, 1998, 14 (3): 13~18
- 39 党安荣, 阎守邕, 田青. 地理信息系统支持下的中国耕地面积空间变化研究. 中国人口、资源与环境, 1998, 8 (4): 45~50
- 40 孙贤国, 曹康琳, 王鹏. 广东省耕地资源变化地域类型研究. 地理科学进展, 1999, 18 (2): 186~191
- 41 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
- 42 黄宁生, 朱照宇, 乔玉楼等. 珠江三角洲城市化进程中耕地面积的变化特征分析. 热带地理, 1998, 18 (4): 296~301
- 43 黄宁生. 广东耕地面积变化与经济发展关系的初步研究. 中国人口、资源与环境, 1998, 8 (4): 34~38
- 44 叶嘉安, 黎夏. 珠江三角洲经济发展、城市扩张与农田流失研究—以东莞市为例. 经济地理, 1999, 19(1): 67~72
- 45 丁光伟, 李世顺. 我国农用土地资源变化的驱动力分析. 国土开发与整治, 1997, 7 (3): 31~34
- 46 史培军, 陈晋, 潘耀忠. 深圳市土地利用变化机制分析. 地理学报, 2000, 55 (2): 151~160
- 47 王良健, 刘伟, 包浩生. 梧州市土地利用变化的驱动力研究. 经济地理, 1999, 19 (4): 74~79
- 48 毕于运. 中国土地占用八大问题. 资源科学, 1999, 21 (2): 30~35
- 49 贾绍凤, 张豪禧, 孟向京. 我国耕地变化趋势与对策再探讨. 地理译报 (地理科学进展), 1997, (1): 24~30
- 50 陈宁. 浅析汕头市耕地减少趋势与防止措施. 热带地理, 1989, 9 (1): 8~14
- 51 王先进. 我国耕地的现状、发展趋势与对策. 人民日报, 1989, 7, 24
- 52 中国土地资源生产能力及人口承载力研究课题组. 中国土地资源生产能力及人口承载力. 北京: 中国人民大学出版社, 1992
- 53 中国中长期食物发展战略研究课题组. 中国中长期食物发展战略. 北京: 农业出版社, 1993
- 54 林富德. 走向二十一世纪的中国人口、环境与发展. 北京: 高等教育出版社, 1996
- 55 张卫建, 谭淑豪. 我国东部沿海地区耕地非农化问题及对策. 地理学与国土研究, 1998, 14 (4): 20~23, 29
- 56 赵永红, 王国强, 刘夏茹. 河南省耕地资源演变形式研究. 地域研究与开发, 1999, 18 (1): 69~72
- 57 刘毅华. 南海市耕地数量变化及可持续利用对策. 热带地理, 2002, 22 (2): 56~61
- 58 邵晓梅, 杨勤业, 张洪业. 山东省耕地变化趋势及驱动力分析. 地理研究, 2001, 20 (3): 298~306
- 59 朱振华, 濮励杰, 彭补拙等. 长江三角洲地区耕地数量变化及保护对策. 长江流域资源与环境, 2001, 10 (4): 316~322
- 60 杨桂山. 长江三角洲近 50 年耕地数量变化的过程与驱动机制研究. 自然资源学报, 2001, 16 (2): 121~127

- review. J., Hydrol, 1987, 91: 255~293
- 30 Russo D, Bresler E, Shani U and Parker JC. Analysis of infiltration events in relation to determining soil hydraulic properties by inverse problem methodology. Water Resour. Res., 1991, 27: 1361~1373
- 31 Nunzio romano. Use of an inverse method and geostatistics to estimate soil hydraulic conductivity for spatial variability analysis. Geoderma., 1993, 60: 169~186
- 32 Sisson JB, Ferguson AH and van Genuchten MT. Simple method for predicting drainage from field plots. Soil Sci. Soc. Am. J., 1980, 44: 1147~1152
- 33 imunek J. and van Genuchten MT. Estimating unsaturated soil hydraulic properties from tension disc infiltrometer data by numerical inversion. Water Resour. Res., 1996, 9: 2683~2696
- 34 imunek J, and van Genuchten MT. Estimating unsaturated soil hydraulic properties from mutiple tension disc infiltrometer date. Soil Sci., 1997, 162: 383~398
- 35 imunek J, van Genuchten MT, Molly M Gribb, Hopmans JW. Parameter estimation of unsaturated soil hydraulic properties from transient flow processes. Soil & Tillage Research, 1998, 47: 27~36
- 36 Francois Lehmann and Philippe Ackerer. Determining soil hydraulic properties by inverse method in one-dimensional unsaturated flow. J. Environ. Qual., 1997, 26: 76~81

ADVANCES IN STUDY ON INVERSE METHOD TO DETERMINE SOIL HYDRAULIC PROPERTIES

Zhang Jun Xu Shaohui

(*Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008*)

Abstract The numerical inverse method is an indirect method to determine soil hydraulic properties. In this paper, the author introduces characteristics, elaborates basic principles, reviews status of the research and looks into the future of the method.

Key words Soil hydraulic property, Indirect method, Numerical inverse method

(上接第 197 页)

A REVIEW OF STUDIES ON QUANTITATIVE CHANGE IN CULTIVATED LAND IN CHINA

Liu Yihua

(*Dept. Of geography, Guangzhou University, Guangzhou 510405*)

Abstract Ours is a big agricultural country with such a large population, but limited land resources and the conflict between the two has been growing more and more prominent. How to exploit the land resources in a reasonable, effective and sustainable way is extremely important in tackling with the problem. Since 1949, a great many scholars have been doing profound research on land resources in China, The study on quantitative change in cultivated land is an important aspect of the recent research on land resources. This paper reviews and summarizes main progresses in the study on quantitative change in cultivated land and points out some problems still existing in the study and possible solutions.

Key words Quantitative change, Cultivated land, Sustainable development, LUCC