

利用 PRA 方法研究小区域长时间土地利用变化 ——以科尔沁沙地尧勒甸子村为例

赵 杰 赵士洞

(中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101)

摘 要 土地利用变化研究涉及多个时空尺度,目前正由全球性研究不断转向针对性的区域性研究。典型区域的小尺度研究是其研究的一个重要方面。参与性农村评估(PRA)是一种通过与研究地区居民进行非正式访谈来对地方的实际情况有所了解的方法。本文借助参与性农村评估方法结合实地测量,以科尔沁沙地东南部尧勒甸子村为例对小尺度区域的土地利用变化进行初步研究。绘制了一系列尧勒甸子村建国以来各个时代的土地利用图,重建和恢复了该地 50 a 来的土地利用过程,并运用 GIS 对其土地利用变化进行了研究。

关键词 参与性农村评估方法 土地利用变化 小区域 尧勒甸子村 GIS

The Application of the Participatory Rural Appraisal Method to the Study of Land Use Change on Local Scales——A Case Study of Yaoledianzi Village in Korqin Sands

ZHAO Jie ZHAO Shidong

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research , CAS ,Beijing , 100101)

Abstract The research of land use change deals with different spatial-temporal scales , and is now developing in the direction of the regional research. The research of a typical region on local scale is one of the important aspects in land use change. The Participatory Rural Appraisal(PRA) is a method with which the researchers can get to know the basic situations of the study area by using informal interview with the local residents. PRA was used here along with the field measurement applied to study the land use change on village scale , with Yaoledianzi Village of Korqin Sands as an example. In this study a series of land use maps of different periods were drawn , the land use history of the past 50 years was reconstructed , and land use change was analysed by GIS.

Key words PRA(Participatory Rural Appraisal) land use change village scale Yaoledianzi village GIS

随着科技的发展和社会生产力的提高,目前人类正以前所未有的速度和规模对土地产生重大影响,造成了地球系统的气候、生物地球化学循环、水文及生物多样性等的变化。土地利用及其变化普遍被研究者认定为全球变化研究的核心(Fresco , 1997 ; Turner , 1993 , 1995 ; 陈泮勤 , 1994 ; 顾朝林 , 1999 ; 李秀彬 , 1996)。然而土地利用及其变化是一个复杂的过程与系统。这种过程之所以复杂,一方面在于土地利用系统的影响因子的多样性及其各个因子之间的相互作用关系的复杂性;另一方面则在于土地利用的空间规模相关性。所谓规模相关性是指土地利用的特性、土地利用变化的过程以及各种

影响土地利用变化的因素及其作用方式等都有一种与空间规模尺度密切相关联的特点,在不同的空间规模层次上具有不同的表现形式。而且,土地利用及其变化在不同规模尺度之间的差异并不一定表现出渐变的形式,相邻两种尺度之间往往存在着某种“门槛”效应(陈佑启 , 2002 ; 程宇 , 1999)。高级规模尺度上的土地利用可能具有某些级别上所没有的特殊过程与作用机理,某个空间规模级别上的土地利用活动或过程并不一定会在其他更高或更低规模层次出现。在不同规模层次上,往往会发现土地利用的不同类型与结构,土地利用与其自然生态、社会经济等因子之间不同的相互作用关系以及不同的土

地利用演变过程。大尺度规模往往有利于揭示土地利用及其变化与各因子之间相互作用的总体趋势；但大尺度由于存在着过多的综合，不利于对小范围内土地利用的特征、影响因素及过程进行准确地描述。而目前的土地利用研究多集中在全球和区域规模，对更小规模尺度的研究则涉及较少。现有上述的研究中，遥感技术、GIS 技术，有关部门的土地利用现状图等都是基本的技术和资料（顾朝林，1999；刘慧平，1999；史培军，2000；王静爱，1988；杨立民，1999；庄大方，1995；赵济，1990；Fung，1987；Gong，1989，1990；Loveland，1995；Skole，1993）。然而在研究小区域尺度的土地利用问题时，因缺乏这些高新技术，没有相关图件和详细的社会经济统计资料，要研究土地利用变化就必须开辟新途径。本文以科尔沁沙地尧勒甸子村为例，应用参与性农村评估方法（简称 PRA）对其土地利用变化进行尝试性研究。

1 参与性农村评估方法及其应用

参与性农村评估（郭学斌，2001；吴兆录，1997）是通过与研究地区居民进行非正式访谈来对地方的实际情况有所了解的一种方法。与一般调查研究方法比较，PRA 具有应用范围广、成本低、参与程度高和灵活性强的特点。参与程度高体现在调查者与被调查者共同参与信息的收集、问题的分析、决策，增加了他们解决问题的能力 and 执行决策的自觉性；灵活性强体现在 PRA 的应用不受限于场地，可以在家里，也可以在田间地头，没有固定的方式方法。在尧勒甸子村生态示范区应用 PRA 旨在收集当地土地利用的基本情况和土地利用变化的事实，对这些调查信息进行理论分析之后又将其返回给当地居民，以期他们在认识自我的基础上更好地利用和保护土地资源。具体应用 PRA 的半结构访谈工具进行。半结构访谈是指有一定的采访主题和提前拟定的采

访提纲，但在采访过程中又不局限于单一、狭窄的主题和拟好的提纲，而是围绕主题向被采访者进行开放式提问，在和谐的气氛中，被采访者介绍经验，回忆过去发生的事情，发表对过去或现在发生事件的看法或愿望的采访方式（图 1）。

（1）根据研究区的现有资料，包括奈曼旗志、建国以来尧勒甸子村的社会经济统计资料、1:5 000 的 1989 年植被图、土壤图，1985 年、1989 年、1993 年土地利用图。确定研究方案后，参照 1:5 000 的 1989 年尧勒甸子村地形图，对主要的沙丘、井、居民点和道路等地貌和地物进行图上标注。

（2）逐个农户访问：农户访问是运用 PRA 方法进行土地利用现状调查中最为重要的一个环节。1991~2000 年，先后 7 次对当地居民进行逐户调查。在有礼貌地进行自我介绍、说明来意，取得当地居民的理解与支持之后进行访谈。访问的内容包括：农户人口和劳动力组成，人口素质，家庭收入支出情况，农事及非农事活动以及在收入中占的比例；拥有的各类土地利用数量，农事活动及收入、支出情况，非农活动及收、支情况，对土地利用状况的评价；对科学技术的渴望程度。

（3）知情人访问：知情人访问就是对村里总体情况的了解。选择知情人，以任职多年的村干部、村会计和教师为好，为了数据的可靠性，各类人员不少于 2 人。访问内容包括：土地资源的总数量及利用情况，各种土地利用类型的分布、权属及相关的土地利用政策，村庄的主要经济支柱，村委会的机构组成。召集 60 岁以上的长辈、教师和历届村干部，共同在 1:5 000 的地形图上讨论现实土地利用类型与分布，并进行实地勘察。

（4）绘制土地利用图：由于很难收集到有关农村土地利用的历史资料，当地居民记忆的东西就成为历史信息的主要来源。召集这些居民讨论各时期的

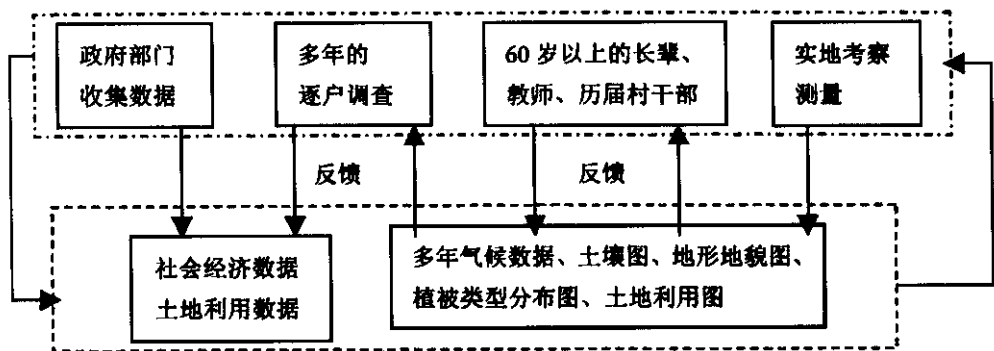


图 1 PRA 流程图

Fig.1 PRA flow chat

土地利用状况、农业信息、政治和社会经济变化,以及几十年来土地利用变化的过程和原因;根据研究区的发展历史,选择出几个重要的历史时期,将调查的信息编绘在地形图和现有土地利用图上;进行实地测量,绘制土地利用的历史图件。

(5)对从调查地点得到的信息经参照相关材料进行分析之后,得出认识,并把这些认识返回到当地居民,请他们评述,确定研究所用的数据。

通过 PRA 方法收集到了尧勒甸子村有关土地利用现状和历史的大量信息、资料。绘制了 1:5 000 的 1950 年、1960 年、1970 年和 1999 年的土地利用图。基本恢复了建国以来该地的土地利用过程。

2 研究区概况

尧勒甸子村位于科尔沁沙地东南部,隶属内蒙古自治区通辽市奈曼旗昂乃乡。总面积 1 282.8 hm²。属温带干旱-半干旱大陆性季风气候,多年平均气温 6.4℃,多年最热月平均气温和最冷月平均气温相差 36.7℃。年均降水量 364 mm,年均蒸发量则是降水量的 3 倍多。全年平均风速 3.5 m/s,年均大风日数 22.4 d。地貌以起伏沙丘地为主,也分布有几块大的甸子地和一些小块丘间甸子地。土壤类型以风沙土为主,草甸土为辅,比例约为 9:1。

尧勒甸子村现有人口 406 人,农户 99 户,其中汉族 65 户,蒙古族 33 户。该村以种植业为主、草场放牧业占较小比重的偏农型农牧混合经营型自然村。其农垦史只有 100 多年,但发展迅速。据考证,辽代以前尧勒甸子村以游牧为主,从辽太祖时期(公元 947 年)起,开始出现种植业,但规模极小,同时牧业也从游牧逐渐走向定居放牧,乾隆 13 年(1748 年)种植业逐步扩展,1931 年大部分的甸子地已开垦成农田,1949 年尧勒甸子村已成为种植业为主的村庄^①。该村作物结构单一,只有粮食作物,主要是玉米、春小麦、稻子和豆类。1999 年,粮食作物播种面积 120.77 hm²,总产 5.025×10⁵ kg。其中小麦用来自食(不出售),玉米和水稻是主要的商品粮。家畜以绵羊和生猪养殖为主,1999 年有大牲畜 95 头,猪 250 口,绵羊 320 只。大牲畜主要作为役畜。

3 结果与分析

基于 PRA 的结果,运用 GIS 的空间分析功能,

分析建国以来尧勒甸子村土地利用的结构与格局变化。

3.1 土地利用现状

研究区的土地利用类型有:耕地(包括旱地和水浇地)、林地、草地、非农用地(包括居民点和道路)和沙地。1999 年,尧勒甸子村耕地 120.77 hm²,林地 155.33 hm²,草地 530.15 hm²,沙地 457.19 hm²,园地 7.27 hm²,非农用地 12.09 hm²。土地利用结构和分布见图 2 和表 1。

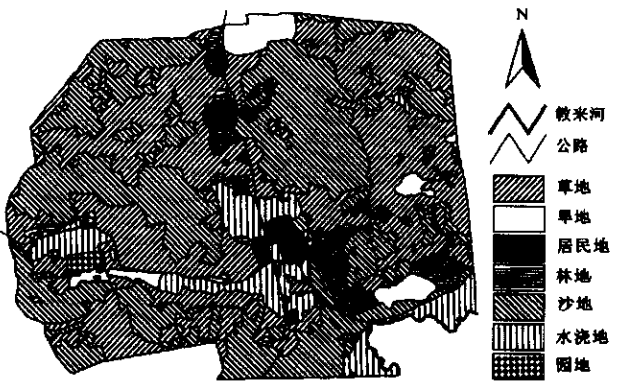


图 2 尧勒甸子村 1999 年土地利用图
Fig.2 Land use of village Yaoledianzi of 1999

表 1 1999 年尧勒甸子村土地利用情况
Table 1 Land use of village Yaoledianzi in 1999

土地类型	面积/hm ²	结构/%
旱地	14.12	1.10
水浇地	106.65	8.31
草地	530.15	41.33
沙地	457.19	35.64
林地	155.33	12.11
非农用地	12.09	0.94
园地	7.27	0.57

水浇地大多靠近居民点。种植玉米、小麦、水稻,除河滩地的稻子直接引自教来河水灌溉外,其余作物全靠机电井抽取地下水灌溉,生产力较高。玉米单产 5 250 kg/hm²,小麦单产 4 875 kg/hm²,稻子单产 4 500 kg/hm²。旱地一般远离村庄,耕作管理粗放,采取掠夺式的经营,没有或很少有肥料施入,致使土壤有机质得不到补充;加上在春季干旱大风季节,地表裸露土壤不断发生风蚀,肥沃的表层土壤

① 奈曼旗县志。

吹蚀殆尽。仅仅适合于谷子、高粱等抗干旱、耐贫瘠的作物生长。

3.2 土地利用变化

不同时期的土地利用格局见图 3。1950 年仅有草地、沙地、耕地、非农用地(道路和居民点)4 种土地利用类型。其类型比较单一,草地和沙裸地是主要的土地利用类型,分别占土地总面积的 42% 和 49%。耕地中只有旱地,主要集中在居民点和东西

向道路附近的坡度平缓处。1960 年、1970 年,仍然只有上述 4 种土地利用类型,但草地开始大幅度减少,沙地和旱地迅速增加。1970 年,沙地在土地总面积的比例已超过 60%,而草地减少到土地总面积的 24%。1985 年,出现了灌木林和水浇地,但其面积很小,共计只占土地总面积的 3.3%,草地减少至土地总面积的 18%,沙地和旱地进一步扩张,沙地达到总面积的 65%。1989 年,又增加了园地和有林

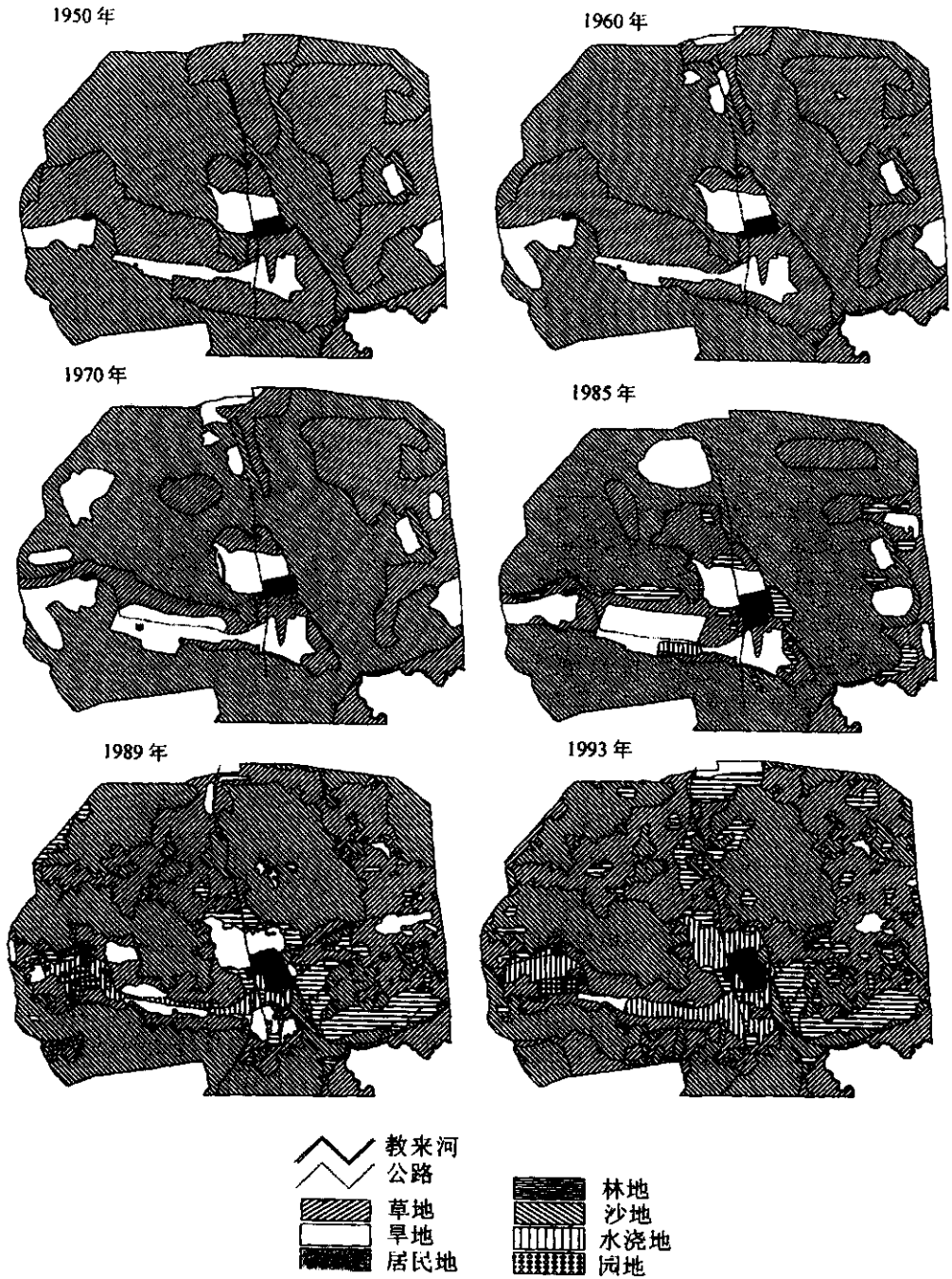


图 3 尧勒甸子村土地利用格局变化

万方数据 Fig.3 Land use change during the period from 1950 to 1999 of village Yaoledianzi

地利用类型,同时沙地和旱地开始减少,草地逐渐恢复,水浇地面积大增。1993年和1999年,林地、水浇地和草地进一步扩大和恢复,旱地、沙地面积缩小,而园地和非农用地变化不大。不同时期土地利用结构见图4。

建国以来尧勒甸子村土地利用发生很大变化,1985年前后,土地利用变化差异显著。1985年以前,草地、沙地和旱地是主要的土地利用类型,其中沙地和草地占土地总面积的85%以上;没有水浇地、林地和园地。1950~1985年,草地转变为旱耕地和沙地,面积持续减少,旱地和沙地面积迅速扩大。在此期间,草地减少302.44 hm²,沙地增加182.80 hm²,旱地增加67.97 hm²。1985年,开始出现水浇地和林地,但是面积微小,不足土地总面积的

5%;1985年以后,土地利用变化有了明显的转变,沙地、旱地向草地和林地转化,草地向林地转化,旱地向水浇地转化。形成草地、水浇地、林地增加,沙地、旱地减少的格局。园地和非农用地变化不大。1985~1999年,草地增加了299.16 hm²,水浇地增加了101.56 hm²,林地增加了113.72 hm²,沙地减少了371.22 hm²,旱地减少了151.05 hm²。草地、沙地、林地和水浇地成为主要的土地利用类型。

1950~1985年,尧勒甸子村耕地面积迅速扩大,1970年曾达到耕地面积176.20 hm²,几乎全部都是旱地,水浇地只有4 hm²,农民完全靠天吃饭,实行休闲轮作,种2~3 a就予以撂荒。1985年以后,旱地一部分被退耕还草,大面积旱地被改造成水浇地。由于沙地减少,草地逐步恢复,林地发展,旱

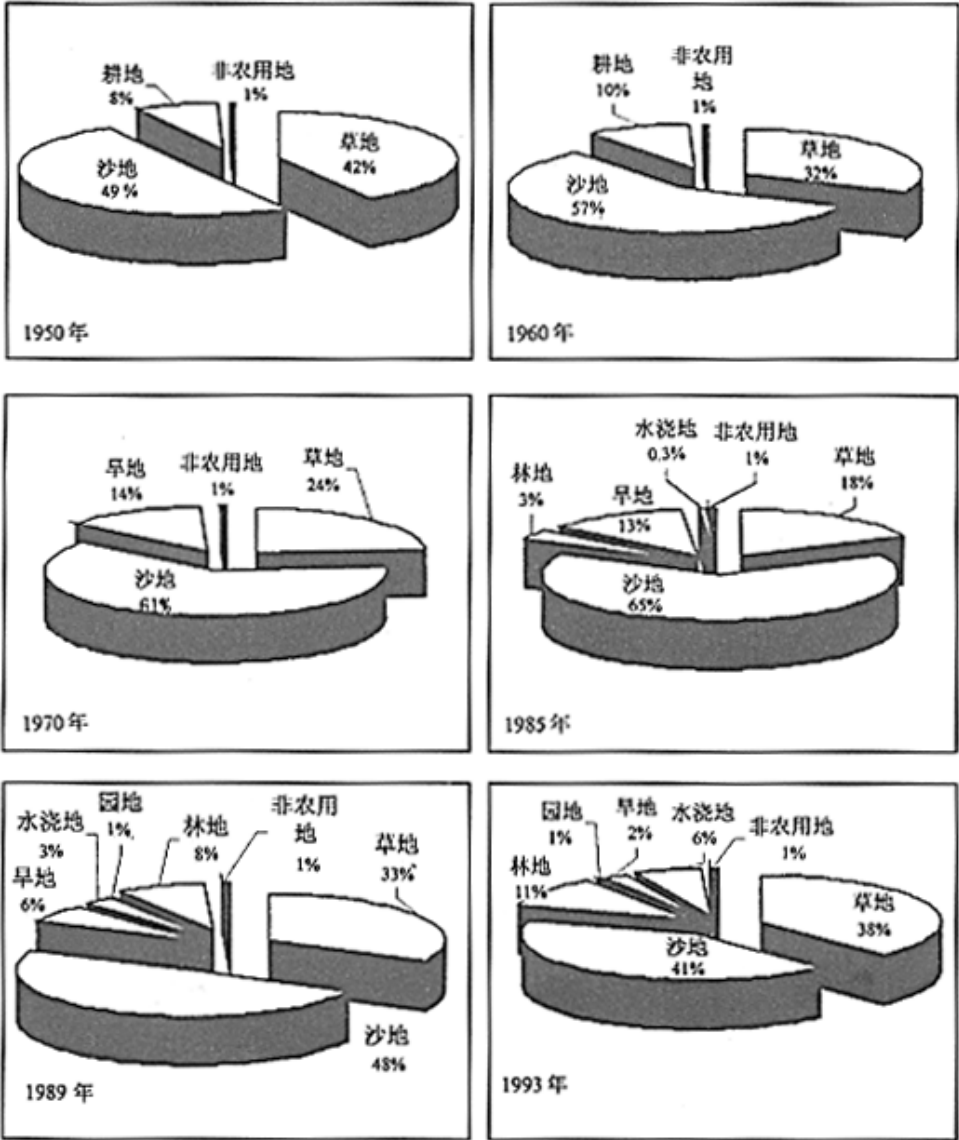


图4 土地利用结构变化

万方数据 Fig.4 Land use change statistics in village Yaoledianzi

地被改造,土地利用结构趋向合理。

4 结 论

土地利用变化研究涉及不同的时空尺度,土地利用变化受不同空间尺度的变量控制,不同尺度只能回答不同的问题。目前土地利用变化研究正由全球性研究不断转向针对性的区域性研究。而典型区域村庄尺度的研究是土地利用变化研究的一个重要方向(陈泮勤等,1994;程充,1999)。要实施土地资源合理利用的措施,必须依据村庄这样的基层单位的研究结果。然而小尺度区域研究的一个最大难点和障碍在于数据的可得性。尤其在中国的村庄,长时序的土地利用数据和图件更是缺乏。以科尔沁沙地尧勒甸子村为例,借助 PRA 工具,绘制了建国以来各个时代的土地利用图,恢复和重建了该地建国以来的土地利用过程,结合 GIS 详细分析了该地 50 a 来的土地利用变化过程,为以后深入探讨土地利用变化机制的研究作了比较充分的数据准备。

参 考 文 献

陈泮勤,孙成权.1994.国际全球变化研究核心计划(二).北京:气象出版社,3~10.

程充.1999.农牧交错带研究中的现代生态学前沿问题.资源科学,21(5):1~7.

陈佑启,Peter H Verburg.2002.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,20(3):197~202.

顾朝林.1999.北京土地利用/覆盖变化机制研究.自然资源学报,14(4):307~312.

郭学斌.2001.PRA 在土地利用现状调查中的应用.山西林业科技,(2):18~26.

李秀彬.1996.全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆盖变化的国际研究动态.地理学报,51(6):553~558.

刘慧平,朱启疆.1999.应用高分辨率遥感数据进行土地利用与土地覆盖变化检测的方法及其研究进展.资源科学,21(3):23~27.

史培军,宫鹏等.2000.土地利用/覆盖变化研究的方法与实践.北京:

科学出版社,15~35.

Turner B L II 等,陈百明译.1994.全球土地利用与土地覆被变化:进行综合研究. AMBIO,23(1):91~95.

Turner B L II,D Skole,S Sanderson,G Ficher et al.1997. Land use and land cover change. 地学前缘,1(1~2):26~33.

王静爱,史培军.1988.论内蒙古农牧交错带土地资源利用及区域发展战略.地域开发与研究,7(1):24~28.

吴兆录.1997.参与性农村评估在物种和景观变化研究中的应用.应用生态学报,8(增刊):89~94.

杨立民,朱智良.1999.全球及区域尺度土地覆盖土地利用研究的状态和展望.自然资源学报,14(4):340~344.

赵济,王静爱.1990.内蒙古农牧交错带土地利用与土壤侵蚀研究.见北京师范大学地理系.区域环境自然灾害地理研究,北京:科学出版社,45~50.

庄大方,刘纪远.1995.中国土地利用程度的区域分异模型研究.自然资源学报,12(2):105~111.

Fresco L,Leemans R,Turner B L II et al.1997. Land use and cover change open science meeting proceedings. Institut Cartografis de Catalunya,1~12.

Fung T,LaDrew E. 1987. Application of principal components analysis to change detection. P E & Remote Sensing,53:1649~1658.

Gong P,Howarth P J.1989. Performance analysis of probabilistic relaxation methods for land-cover classification. Remote Sensing of Environment,30:33~42.

Gong P,Howarth P J.1990. The use of structural information for improving land-cover classification accuracies at the rural-urban fring. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,56(1):67~73.

Loveland T R,Merchant J W,Brown J F,Ohlen D O,Reel B C et al.1995. Seasonal land-cover regions of the united states. Annals of the Association of American Geographers,85(2):1453~1463.

Skole D,Tucker C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon:satellite data from 1978~1988. Science,26:1905~1910.

Turner B L II,Moss R H,Skole D L. 1993. Relation of land use and global land cover change. IGBP Report No. 24 and IHDP Report No. 5. Stockholm,1~5.

Turner B L II,Skole D,Fisher G,Fresco L,Leemans R et al. 1995. Land use and cover change science/research plan IGBP Report No. 35. IHDP Report (7):60~63.