

盐城市沿海滩涂利用模式分析

陈丽 (江苏省滩涂生物资源与环境保护重点建设实验室, 盐城师范学院, 江苏盐城 224002)

摘要 盐城市位于江苏沿海中部, 拥有漫长的海岸线和广阔的滩涂资源, 由于历史和自然条件的影响, 形成了以农业为主, 自然保护区为特色, 港口和临港产业逐渐兴起的滩涂利用模式。滩涂利用的空间分布特点主要有: 围垦面积南多北少, 利用程度南北高、中间低, 潮上带开发率和开发强度都高于潮间带, 港口、旅游、能源等利用模式仍处于开发的起步阶段; 从开发模式来看, 经历了从海盐生产到盐农并举, 从“围垦- 养殖- 开垦”到“养殖- 围垦- 开垦”, 从农业开发到综合开发的转变过程, 随着生态保护理念的深入, 以保护区为核心的圈层开发模式逐渐形成。

关键词 盐城; 滩涂; 模式

中图分类号 F301.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)36-11926-03

在人地矛盾日益加剧的背景下, 盐城沿海地区广阔的滩涂, 成为江苏乃至全国范围内最重要的后备土地资源之一, 同时, 滩涂作为沿海重要的湿地资源又具有极其重要的生态价值。随着滩涂经济效益的显现与生态保护观念的深入, 滩涂利用呈多元化的发展趋势。

1 概述

1.1 滩涂 滩涂的概念有广义和狭义之分。广义的滩涂是指在海滨、河滨、湖滨形成的泥沙堆积地貌, 其物质组成有淤泥质、泥砂质、砂泥质、砂质、砾石质和卵石质等不同成分。狭义的滩涂也称海涂, 是指淤泥质海岸潮间浅滩^[1]。从属性来看, 滩涂既属于土地, 又是海域的组成部分。

1.2 盐城市沿海滩涂 盐城市位于江苏沿海中部, 东濒黄海, 市境东部沿海海岸线长 582 km, 占江苏省海岸线总长度的 56% 左右。沿海滩涂(含辐射沙洲) 面积 45.3 万 hm^2 , 占全省和全国滩涂面积的 75% 和 18%, 其中潮上带 16.7 万 hm^2 , 潮间带 15.3 万 hm^2 , 辐射沙洲 12.7 万 hm^2 , 分别隶属于东台、大丰、射阳、滨海、响水 5 县(市), 近期可供开发利用的面积达 1 300 km^2 。沿海 5 县市海岸带以射阳河口为界, 以北为侵蚀的粉砂淤泥质海岸, 潮间带海滩较窄, 一般宽 500 ~ 1 000 m; 以南为堆积的粉砂淤泥质海岸, 沿岸潮间带浅滩宽 10 ~ 13 km, 自然淤长速度快, 还包括面积可观的辐射沙洲。目前, 射阳河口以南沿海地段以 1 333.3 hm^2 的成陆速度向大海淤长。盐城海岸带土地利用变化有异于内陆区域, 除了社会经济条件外, 更重要的是受自然因素的影响, 尤其以海岸带冲淤变化对土地利用变化的影响最大。

2 利用类型

目前盐城市滩涂资源开发利用类型主要有: 种植业和水产养殖业; 海水及海洋能开发; 港口与村镇建设; 工业开发; 自然保护区与旅游业; 房地产及相关产业; 海塘工程等。

2.1 种植业和水产养殖业 种植业和水产养殖业是最传统的滩涂利用模式。滩涂围垦过去曾促使了沿海地区盐、渔、粮、棉种植等传统产业基地的形成, 现在对保持耕地总量动态平衡仍起着重要的作用。从作物分布类型来看, 渠北地区以棉花、蔬菜、果树、温室作物栽培为主; 渠南土地盐碱化较重, 适宜耐盐碱的棉花、果树等作物; 东台、大丰、射阳 3 县

(市) 的滩涂畜牧业已具有一定的外向型特点。从作物的种类来看, 分为纤维、药用、香料、油脂和饲料 5 大类, 比较名贵的有何首乌、留兰香、罗布麻、香茅等。

滩涂养殖以海水养殖为主, 以及少部分的淡水养殖。海水养殖包括海堤外高涂养殖和浅海养殖, 品种主要有文蛤、四角蛤、青蛤、泥螺、泥蚶、西施舌、竹蛏等贝类, 紫菜等藻类。淡水养殖的主要品种为淡水鱼、罗氏沼虾和鳊鱼, 主要是室内外池塘养殖。

目前, 盐城沿海形成了灌东农场、滨淮农场、新洋农场、方强农场、大中农场、淮海农场、临海农场、海丰农场、上海农场、川东农场等大型农场; 新洋港、斗龙港、王港、统腋港等渔港。农业经营方式由渔民、农民个体和农场集体向公司化转变。

2.2 港口建设 盐城市海岸气候温和, 港口常年不冻, 波浪较小, 泊位条件较好, 台风和海雾的影响也较小, 大部分海岸陆域广阔, 建港及库场用地富足, 有利于建港(表 1)。盐城市沿海地区可利用的港口资源包括灌河口、废黄河口和辐射沙洲内缘海岸 3 种类型, 共有 12 个通海港口, 规模较大的有陈家港、滨海港、射阳港和大丰港等, 其中大丰港为国家一类口岸, 其他 3 个为二类口岸。从整体看, 除射阳港以外, 都具有建设万吨级码头的条件, 滨海港还具有建成亿吨级以上的大型深水港的潜力; 各港都具有陆域广阔, 集疏运和库场用地充足的优势; 各港都处于纯港口建设阶段, 港城、临港产业的发展尚在规划或建设初期阶段。

辐射沙洲内缘海岸众多通潮河口均已建闸, 通航价值降低, 为中小型渔港提供了良好的掩护条件, 如新洋港、斗龙港、王港等已成为重要的地方小型渔港。

2.3 自然保护区建设与旅游业 盐城沿海滩涂及滩外旅游资源可以分为开山岛、灌河口-扁担港口、扁担港口-四卯西河口、四卯西河口-老坝港 4 个区域: 开山岛位于灌河口外, 是盐城沿海唯一的基岩小岛, 具有河海交融的独特景观, 适合建立休闲度假中心, 开展观海及海上旅游活动; 灌河口-扁担港口岸段以废黄河口为中心, 以侵蚀海岸微地貌、盐田风光为特色; 扁担港口-四卯西河口岸段以射阳河口为中心, 拥有里下河四大排涝入海口, 以珍禽栖息、芦苇丛生的河口河盐沼风光为特色, 其中丹顶鹤自然保护区是我国第一处海涂型自然珍禽和湿地保护区, 是联合国人与生物圈保护网络成员; 四卯西河口-老坝港岸段以丰富的特种动植物、独特的地质地貌景观为特色。其中包括麋鹿自然保

护区、岸外大型辐射沙脊群。

表1 盐城市沿海港口资源及开发前景

港口	地貌条件	水深条件	掩护条件	开发前景
陈家港	潮汐河口	10 m 深水岸线长10 km; 有拦门沙	对N~E 风开敞, 深水河口内, 掩护条件好	5 000 ~10 000 t
滨海港	废黄河三角洲前缘、淮河入海水道下游的侵蚀岸段	废黄河口两侧约10 km 岸线距- 10 m 等深线最近处仅2.0 km; 无拦门沙	开敞海岸; 局部冲刷严重, 建防波堤投入大	10 万 ~20 万t
射阳港	射阳河口, 废黄河三角洲南缘	河口建闸, 且有拦门沙	对N~NE 风开敞, 河口码头掩护好	1 000 ~3 000t
大丰港	潮流脊与海岸间大型潮汐水道	西洋水道- 10 m 等深线深槽直通外海	东北方受东沙掩护	5 万 ~10 万t

注: 资料来源于《盐城市海洋功能区划2002》。

盐城沿海滩涂旅游开发项目大致集中在湿地生态、港口经济、生态农业和海盐文化等类型的地区。如: 珍禽自然保护区、麋鹿自然保护区、大丰港、滨海港、天下第一灶、海盐博物馆等。根据巴特勒的旅游地生命周期的探索、参与、发展、巩固、停滞、衰落或复苏6 个阶段的特点^[2], 盐城滩涂旅游开发大致处于参与向发展过渡的阶段, 处于旅游地开发的初期, 尚未形成明确的客源地, 广告宣传力度不大; 投资以本地为主, 外来投资比重有所提高; 旅游基础设施建设启动; 各种人造景观开始出现。

2.4 工业与村镇建设 “九五”期间, 盐城沿海地区基础设施建设力度加大, 交通、通信、供水、供电等基础设施条件明显改善。海岸沿线工业逐步发展, 海产品综合加工能力进一步提高, 但总量仍然偏小, 传统产业占较大比重, 包括化工、造纸、造船等, 企业小而散, 产品技术含量和附加值不高, 地区之间产业、产品结构雷同, 特别是紧靠海岸的狭长地带, 除盐场、港口和城镇有工业企业外, 其他地区工业分布很少。

沿海城镇是海洋开发的基地, 应充分利用港口优势大力发展加工业, 带动城镇和产业发展。将港口、港口开发区纳入城市总体规划, 统筹布局生活区、公共服务设施以及基础设施。新一轮的盐城海洋功能区划, 共划定工业区、城镇区30 个, 总面积43 223 km²。

2.5 海水及海洋能开发

2.5.1 盐及盐化工产业。 盐城因盐而得名, 长期以来沿海滩涂盐田遍布, 目前仍是江苏的主要产盐区之一。盐田主要分布在响水、滨海、射阳和大丰沿岸滩涂上, 包括灌东、新滩、射阳3 个省属国有盐场, 以及4 县(市)、乡盐场, 军分区部队盐场及滨淮农场盐场等。近年来, 盐业生产在市场经济条件下, 根据自然条件和社会需求, 在突出制盐主体地位的同时, 改造挖潜盐化工, 实施退盐转养、发展临海工业等结构调整。形成了精制盐、粉精盐、加碘盐、低钠盐、锌营养盐等10 余个品种的盐产品, 氯化钾、溴素、氯化镁、溴氢酸、溴化钠、溴化钾、溴化铵、硫酸钠、药用氯化钠等20 余个品种的盐化工产品。而一些土壤偏砂性和气候条件不利的盐场, 由于生产成本高、产量低, 已逐步转向海、淡水养殖, 被列为港口开发和城镇建设的备用地。

2.5.2 风力发电。 根据盐城市气象局近30 年的气象资料及现有测风塔的测风资料显示, 盐城沿海平均风速3.5 m/s, 70 m 测风塔所测沿海平均风速7.5 m/s, 可利用的风力资源十分丰富, 沿岸海陆交界地带为风能可利用区。据统计江苏沿海有可建500 万kW 装机风电的可能, 大部分区域在盐城市管理范围内, 13.3 万hm² 的潮汐沙洲, 更是全世界不可多得

的理想的风电场址。目前, 东台、大丰风电厂已开工建设, 响水、滨海、射阳的风电厂都已进入实质性操作阶段。

2.5.3 海洋能利用。 通常指蕴藏于海水中的可再生能源, 主要包括潮汐能、波浪能、温差能、海流能、盐差能等^[3]。目前, 可供开发的海洋能主要包括: 潮汐能、潮流能和波浪能。

潮汐能开发最重要的条件是平均潮差大于2 m^[4], 盐城沿海滩涂具备这一条件的地区主要位于灌河口和射阳河口。其中灌河口水深条件较好、水深岸线丰富、水域广阔, 平均潮差3.15 m, 潮差势能巨大, 且河床冲淤较小, 有长远开发利用的可能性和可观的经济效益。射阳河口平均潮差2.33 m, 自然岸线13 km, 纳潮能力强, 解决河道淤积与河口拦门沙后, 可与建设中的射阳河口电厂连网。

潮流能的大小与潮流的速度和流量有关, 一般来讲, 潮流能开发的基本条件是潮流流速大于2 m/s。辐射沙洲区的斗龙港南侧的西洋水道, 特别是王港以东的西洋主槽, 是境内主槽较深、槽断面较宽、相对稳定、潮差较大、潮流能开发潜力较大的区域。

盐城海域水深在15 ~20 m 附近有3 个大浪区, 中心分别位于废黄河口、射阳河口及朥港以东约200 m, 最大浪高可达9 m, 其中开山岛、东沙都是开发利用波能较好的区域。

3 开发强度分析

3.1 滩涂围垦面积南多北少 围垦是实现滩涂后备资源利用的最直接的途径, 也是对滩涂湿地生态演变影响最强的一种土地利用方式^[5]。滩涂围垦及其利用的空间分布南多北少, 反映了海岸带类型从淤长型向侵蚀型过渡的变化特点。

从用地类型看, 20 世纪60 年代以前耕地以盐田为主^[6]。从60 年代开始种植和养殖用地比重逐渐增大。到20 世纪末, 盐城沿海滩涂总计围垦19.4 万hm², 主要表现为将湿地转化为种植业、水产和盐业用地, 近几年沿海港口、工业、旅游开发用地比重迅速增加。充分反映了不同土地利用类型经济收益差异驱动下, 滩涂利用方式朝多元化方向发展的趋势。在各种用地类型中, 种植面积与林地面积总体表现为自南向北递减, 水产养殖面积表现为中间大南北小, 盐田面积则呈北多南少的趋势, 体现了南北区域在海岸带类型、土壤性状、日照、降水等土地利用限制条件的空间差异(图1)^[5]。

3.2 利用程度南北高、中间低 从盐城沿海滩涂围垦的历史过程可看出, 20 世纪90 年代, 盐城沿海滩涂总计围垦19.4 万hm², 60 年代以前围垦面积最大, 占总围垦面积的50.5%, 随着人口的增长和经济的发展, 滩涂围垦及利用强度不断增强, 60 ~80 年代围垦土地的利用率递增。

总的看来, 围垦滩涂的利用程度低, 建国后的50 多年,

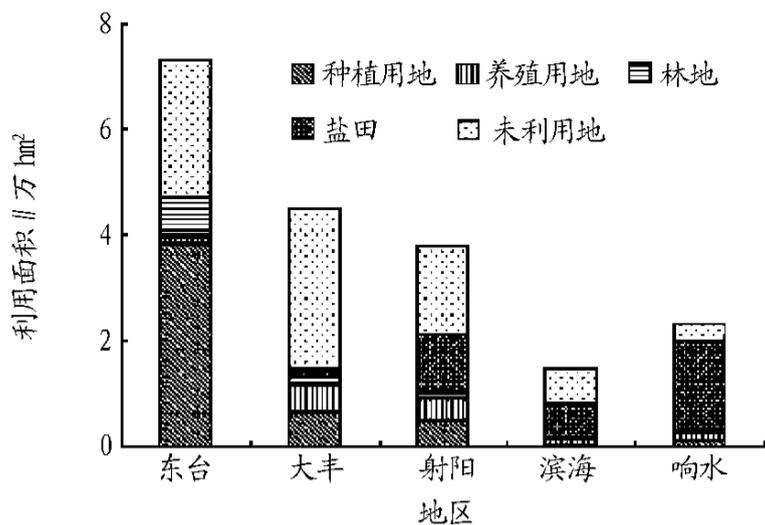


图1 海岸带围垦利用空间差异

共围垦土地19.4万 hm^2 ，到1997年垦区内尚有未利用荒地8.4万 hm^2 。其主要原因在于垦区的耕作制度与作物布局都要考虑盐土改良的需要，且生产力水平都较低，比较利益不高。利用程度表现为南北高、中间低，其中响水由于围垦时间较早，大部分垦区都是在20世纪50和70年代建立的，利用率最高，达85.8%。已围垦的滩涂面积中，仍有1/5处于围而未用的状态，已开发的大多是中低产田和低标准盐田；潮间带和岸外辐射沙洲适宜进行贝藻类增养殖的仅利用1/3左右；-15m等深线以内的浅海绝大多数用于自然采捕。

3.3 潮上带开发率和开发强度都高于潮间带 从滩涂开发部位的总体特征来看，潮上带开发率和开发强度都高于潮间带。目前，盐城滩涂开发效益不高的一个重要原因就是开发部位较窄，水平方向以潮上带为主，潮间带开发滞后；垂直方向，低滩围垦甚至水下围垦很少。由于潮下带、潮间带、潮上带资源组合特征、不同项目开发适宜性、开发技术成熟度的不同，滩涂开发由海向陆，形成农、林、牧、副、渔、工矿、交通、市政和城镇居民点的开发序列，随高程递变的土地利用方式的梯级变化^[7]。以射阳县为例，2003年滩涂开发利用面积已达5.2万 hm^2 ，占全县滩涂总面积的77.7%，其中潮上带滩涂已开发利用71.6 km^2 ，占全县潮上带滩涂总面积的89.0%，而潮间带滩涂已初步利用46.3 km^2 ，仅占全县潮间带滩涂总面积的33.6%。

3.4 港口、旅游、能源等利用模式处于开发的起步阶段 由于海岸条件的限制，盐城市沿海地区城镇缺乏，主要以渔村和渔港小镇为主，产业结构以种植业和养殖捕捞业为主；长期以来，现代工业和港口业的发展缓慢，尚处于起步阶段，在全市海洋经济结构中的比例很小，对沿海经济的支撑和带动作用较小。因此，盐城沿海与青岛、大连等港口城市相比较而言，产业结构单一，经济效益低下。

4 开发模式变迁

4.1 从海盐生产到盐农并举 盐城滩涂开发以来，绝大多数时间都以盐、农开发为主，大致经历了原始粗放利用—海盐生产—盐农并举的阶段。唐宋以前，开发区域集中于范公堤（今204国道）沿线；黄河夺淮以后，随着滩涂淤长，开发区域逐步东移，清末和民国时期已达黄海公路一带；近代开发则形成了淮北以海盐为主，淮南以农垦为主的开发格局。

建国后，沿海滩涂开展了大规模治水兴垦运动，大兴农田水利建设，组织大批城市移民到海涂垦荒安家，建立了海丰农场、上海农场、川东农场等一批大型农场，成为华东地区

重要的商品粮、棉基地。改革开放以来，则形成了盐业、粮棉、对虾、鳗鱼、淡水鱼、文蛤、紫菜、林果、畜牧等商品生产和出口创汇基地，农业产业化程度迅速提高。

4.2 从“围垦-养殖-开垦”到“养殖-围垦-开垦” 传统的滩涂开发格局主要为“围垦-养殖-开垦”，近年来，沿海开发的效益有了明显提高，滩涂开发模式也发生了很大的转变。从开发项目的效益看，近年来新开发的滩涂虾贝混养模式，平均效益达1.5万元/ hm^2 ，虾贝混养的模式不但使养殖效益得到保证，而且抗御自然风险的能力也明显增强。从沿海地区新的滩涂开发模式看，由传统的围垦后搞养殖转为未围先用，直接搞海水养殖、高涂养殖，大大减少了开发资金的投入，缩短了开发周期，使滩涂开发利用步伐明显加快。

4.3 从农业开发到综合开发 目前盐城近海开发的重点大致围绕港口利用、浅海养殖、生态旅游、植树造林以及资源深加工等方面，滩涂开发向纵深发展，滩涂开发项目的整体水平和总体经济效益提高。如，沿海防护林体系，既有利于沿海防护，又可改善生态环境；经济林木可进行加工增值；沿海滩涂的旅游资源开发，围绕沿海的自然风光、林业带、港口、两个自然保护区等进行重点开发，并加强相关服务项目的建设，旅游地定位为“科技型”的长途游和“休闲型”的短途游，建设成集旅游、休闲、娱乐、科研于一体的新兴产业基地。

4.4 以保护区为核心的圈层开发模式 盐城沿海滩涂的生态资源优势受两个国家级自然保护区的影响难以最大限度地发挥，保护与开发之间存在矛盾，主要有：滩涂围垦使得湿地面积缩小，野生动物生境破坏，原生生物资源减少。滨海县近10年没有丹顶鹤的稳定分布，响水也只在盐田中有少量栖息。生物入侵威胁湿地原生生态系统平衡。米草引入我国40多年来，逐渐从促淤造陆、保滩护岸等生态功能发展为侵占本地生物生长空间，破坏近海生境，减弱潮汐流强度，堵塞河口区排水通道，诱发赤潮等负面影响。随着一系列经济开发规划的实施，湿地保护与经济开发的矛盾更加突出，如位于大丰、东台沿海的风电项目，施工期工程产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等将对保护区内的野生生物产生一定的负面影响，建成后，风电场的风机叶片会直接影响鸟类的迁飞。

随着地球生态环境的变化和湿地研究的兴起，沿海湿地的生态价值逐渐凸显，出于对湿地生态系统的保护，将盐城沿海5县市所辖的滩涂、海岸线和近海水域全部纳入到自然保护区的范围，并按照控制程度划分为核心区、实验区和辐射区，其核心区面积达1.7万 hm^2 。滩涂开发强度以保护区、核心区为中心呈圈层增加的趋势，核心区以保护为主，禁止永久性建筑和工业项目；实验区以保护性开发为主，发展养殖、旅游、房地产、生态工业等；辐射区开发强度可逐步增大，可在环境允许的条件下，发展港口、造船、发电、重化工等现代临港产业。

5 结语

随着沿海地区在江苏经济发展战略中地位的迅速提升，盐城市滩涂利用的潜力巨大，应着重改善水土资源空间分配不均，淡水供应不足的状况；提高沿海工业层次和内生型产

承载力,从而反映土地利用系统的持续性;LUCC 研究是在 AEZ 研究的基础上,通过分析引起土地利用和土地覆盖变化的驱动力建立土地资源、土地利用和经济模型,预测未来的变化,反映未来土地利用的可持续性^[32,34]。

3 土地资源持续利用研究的趋势

当前,土地资源持续利用评价指标体系比较混乱,尚未有一个被普遍接受的体系。且评价体系中的部分指标难以量化,存在较强的主观性,影响了整个体系在评价过程中的准确性、科学性。取定性评价和定量化之长,建立一个操作性强、被普遍认同的指标体系,用于指导土地资源利用,是迫切需要解决的问题。

20 世纪以来,以系统为研究对象的一般系统论、信息论、控制论、耗散结构论、协同论、突变论等理论,从不同的角度,采用不同的方法,讨论了以系统为研究对象的结构、功能等,以对系统进行比较全面的研究、解释及实际应用。而将系统论的理论和研究方法引入土地资源利用中,为土地资源持续利用研究开辟了广阔的空间。

在研究方向上,经济学家运用经济学原理,建立土地资源经济利用系统,以求土地资源利用达到最大的经济效益;生态学家从生态学和景观学的角度建立土地生态系统,指导土地利用,满足土地生态保护的需要;社会学家从代际公平的原则出发,强调在代际之间合理分配土地资源的利用。另外,部分研究者从土地资源利用系统的子系统出发,开展细分化研究,如研究农业土地资源利用系统、城镇土地资源利用系统,其中又将农业土地资源利用系统细分成农田、森林、草原等子系统等。细分化的研究割开了系统的整体性和各个子系统之间的相互联系,且增加了量化土地资源利用系统的难度。

结合经济、生态、社会等学科的理论,在深化子系统研究的基础上,从整体开展土地资源持续利用系统理论研究,量化土地资源持续利用系统,使复杂的系统简单化,便于人们调控土地资源利用的方向,应是今后研究的重点。

参考文献

- [1] 张凤荣,王静,陈百明,等.土地持续利用评价指标体系与方法[M].北京:中国农业出版社,2003:324-325.
- [2] 联合国粮农组织.持续土地管理评价大纲[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [3] 唐华俊.中国土地资源持续利用的理论与实践[M].北京:农业科技出版社,2000.
- [4] 傅伯杰,马诚.土地可持续利用评价的指标体系与方法[J].自然资源学报,1997,12(3):112-118.

(上接第11928页)

业的发展,加快工业化与城镇化的步伐;完善道路等基础设施,打通沿海开发的集疏运通道,开辟港口腹地;城市发展重心东移,避免在区域竞争中被边缘化;注重开发过程存在潜在的生态破坏和被污染的挑战,大力发展生态经济。

参考文献

- [1] 任美镔.中国海涂开发利用的现状与对策[J].中国科学院院刊,1996(6):440-443.

- [5] 陈百明,张凤荣.中国土地可持续利用评价指标体系的理论与方法[J].自然资源学报,2001,16(3):197-203.
- [6] 谢俊奇.可持续土地利用的社会资源环境和经济影响评价的初步研究[J].中国土地科学,1998,12(3):1-5.
- [7] 许彦曦,彭补拙,李春华.土地用途管制与区域土地资源可持续利用研究[J].土壤,1998(3):137-142.
- [8] 魏杰.土地资源持续利用:另一种审视[J].中国土地,1996(2):29-31.
- [9] 尹君.可持续土地利用内涵及其评价指标体系研究[J].河北农业大学学报,2001,24(1):78-81.
- [10] 谢经荣,林培.论土地持续利用[J].中国人口·资源与环境,1996,6(4):13-17.
- [11] 刘彦随.区域土地利用优化配置[M].北京:学苑出版社,1999.
- [12] 刘黎明,林培.黄土高原持续土地利用研究[J].资源科学,1998,20(1):54-61.
- [13] 郝晋珉.土地利用控制[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [14] 余海鹏,孙亚范,黄适富.重庆市农业土地资源开发利用的可持续性评价[J].数量经济技术与经济研究,1998(2):27-30.
- [15] 曲福田.可持续发展的理论与政策选择[M].北京:中国经济出版社,2000.
- [16] 于静波.我国土地资源持续利用的框架[J].国土与自然资源研究,1997(2):29-31.
- [17] 刘江.中国可持续发展战略研究[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [18] 张淑涣.中国农业生态经济与可持续发展[M].北京:社会科学文献出版社,2000.
- [19] 张素兰.四川省土地资源优化配置及其可持续利用[J].西南农业学报,1999,12(增刊1):81-86.
- [20] 叶文虎,栾胜基.论可持续发展的衡量与指标体系[J].世界环境,1996(1):7-11.
- [21] DUMANSKI J. Assessing the sustainable of saskatchewan farming system, CLBRR technical bulletin[Z].1994.
- [22] ISSS ITC. Sustainable land management & GEOinformation[M]. Netherlands: ITC Enschede, 1997.
- [23] FAO, UNDP, UNEP, et al. Land quality indicators and their use in sustainable agriculture and rural development[J]. Agriculture Development, 1997(2):5.
- [24] DUMANSKI J, HERR C. Land quality indicators: research plan[J]. Agriculture Ecosystem and Environment, 2000, 81:93-102.
- [25] UNDP. 人类发展报告[M]//中国国家计委社会发展司,译.北京:中国财政经济出版社,1995.
- [26] 张凤荣.持续土地利用管理的理论与实践[M].北京:北京大学出版社,1993.
- [27] 谢俊奇.可持续土地管理研究回顾与前瞻[J].中国土地科学,1999,1(1):34-37.
- [28] 谢俊奇.可持续土地利用系统的指标、评价和规划实践系列研究[D].北京:中国农业大学,1999.
- [29] 李植斌.城市土地可持续利用理论与评价[M].合肥:中国科学技术大学出版社,1999.
- [30] 李家永.GIS支持的县级区域开发与规划的土地资源评价[J].地域研究与开发,1996(1):8-13.
- [31] 尹君.土地资源持续利用评价指标体系研究[J].中国土地科学,2001,15(2):6-9.
- [32] 张梅,尹君.区域土地资源持续利用评价[J].河北农业大学学报,2002,25(4):255-258.
- [33] 邱扬,傅伯杰.土地持续利用评价的景观生态学基础[J].资源科学,2000,22(6):1-8.
- [34] 谢俊奇.可持续土地利用系统研究[J].中国土地科学,1999,13(4):35-38.
- [2] 保继刚,楚义芳.旅游地理学[M].北京:高等教育出版社,1999:106-108.
- [3] 刘全根.面向海洋,开发能源[J].大众科学,2000(8):12-22.
- [4] 杨立忠,杨钧锡,别义勋.新能源技术[M].北京:中国科学技术出版社,1994:213-227.
- [5] 欧维新,杨桂山.盐城海岸带土地利用变化的生态环境效应研究[J].资源科学,2004,26(3):76-83.
- [6] 江苏省农业资源开发局.江苏沿海垦区[M].北京:海洋出版社,1999:66-135.
- [7] 裘江海.浅论新围滩涂立体开发模式[J].浙江水利科技,2005(6):16-19.