

基于生态足迹的自然保护区可持续发展研究 ——以鹞落坪国家级自然保护区为例

戴科伟, 钱 谊, 张益民, 孙 靖

(南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210097)

[摘要] 通过对鹞落坪自然保护区可持续度的现状进行的分析, 利用生态足迹模型, 对设定条件下鹞落坪自然保护区生态容量的动态变化进行了预测, 对鹞落坪自然保护区的可持续发展能力进行了评估, 并提出对策与措施。

[关键词] 生态足迹, 生态容量, 自然保护区, 鹞落坪

[中图分类号] X24 S759.9 [文献标识码] A [文章编号] 1001-4616(2007)02-0115-07

The Assessment of Sustainable Development in Nature Reserve Based on Ecological Footprint Model —— the Case of Yaohoping National Nature Reserve

Dai Kewei, Qian Yijun, Zhang Yimin, Sun Jing

(School of Geographic Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

Abstract The ecological capacity is dynamic and changeable. Using the ecological footprint method, in this paper, a successful attempt is made on the dynamic analysis of the ecological capacity in historic state and some specific scenarios in the future. Through analysis of the sustainability statement of YNNR, it is put forward that the ecological capacity of the Nature Reserve is more or less in a state of surplus. But the industry structure is not reasonable and the Nature Reserve lacks the capacity of sustainable and rapid development. A firm making a forecast for the ecological capacity in specific scenarios of YNNR. It is put forward that the total ecological capacity of YNNR in 2010 will be 19.3% higher than that in 2000 through improving industry structure.

Key words ecological footprint, ecological capacity, nature reserve, Yaohoping

0 引言

生态容量的概念可概括为: 生态系统的自我维持、自我调节能力, 资源与环境子系统的供容能力及其可维持的社会经济活动强度和具有一定生活水平的人口数量^[1]。生态容量是动态变化的, 随着自然条件、产业结构和资源利用方式的改变, 生态容量也随之发生变化。而生态足迹 (Ecological Footprint) 最早由加拿大生态经济学家 W. Rees 等在 1992 年提出, 1996 年由其博士生 M. Wackernagel 等加以完善, 是一种测量人类对自然资源生态消费的需求 (生态足迹) 与自然所能提供的生态供给 (生态容量) 之间的差距的方法^[2-4]。生态足迹由于可操作性强, 以及具有很强的可复制性, 在可持续发展研究中日益受到重视。

1 生态容量的概念模型

1.1 生态足迹的计算模式

$$EF = Nef = N \sum r_i a_i, \quad (1)$$

收稿日期: 2006-11-30 修回日期: 2007-01-02

基金项目: 国家高技术应用部门发展项目—区域生态承载力研究基金资助项目。

作者简介: 戴科伟 (1979—), 博士研究生, 主要从事环境规划与管理的学习与研究。E-mail: helbdkw@163.com

通讯联系人: 钱 谊 (1955—), 教授, 主要从事环境管理与规划的教学与研究。E-mail: njjiany@163.com

$$a_i = \frac{c_i}{Y_i} = \frac{P_i + I_i - E_i}{Y_i \times N} \tag{2}$$

式中: i 为用地消费类型 ($i = 1, 2 \dots 6$); r_i 为 i 类用地的等价(均衡)因子; a_i 为 i 消费类型折算的人均生物生产性土地面积; Y_i 为 i 消费类型的平均生产能力; c_i 为 i 消费类型的人均消费量; P_i 为 i 消费类型年生产量; I_i 为 i 消费类型年进口量; E_i 为 i 消费类型年出口量; N 为评价区人口数; q 为人均生态足迹; EF 为总的生态足迹.

1.2 生态容量计算模式

$$ec_i = a_i \times r_i \times y_i \tag{3}$$

$$ec = \sum ec_i \tag{4}$$

$$EC = N \times ec \tag{5}$$

式中: ec 是人均生态容量, ec_i 是 i 类用地人均生态容量, a_i 是 i 类用地人均生物生产性面积, r_i 是均衡因子, y_i 是产量因子(生产力系数), EC 是区域总生态容量, N 是区域人口数.

1.3 关于贸易手段和土地的经济产出水平

$$P_i = C_i - I_i + E_i (i = 1, 2 \dots 6). \tag{6}$$

式中: P_i , C_i , I_i , E_i 分别为 i 类产品的生产量、消费量、输入(进口)量、输出(出口)量.

1.4 生态容量总的概念模型

综上所述, 生态容量总的概念模型是:

$$EC = F(A, S, Y, M, P, C, IE, EO \dots). \tag{7}$$

即生态容量是生物生产性土地 A 、土地利用结构 S 、土地生产力 Y 、生产方式 M 、人口 P 、消费 C 、贸易(输入输出) IE 、经济产出水平 EO 等要素的函数.

2 研究区概况

鹞落坪国家级保护区地处皖鄂两省三县(安徽岳西、霍山和湖北英山)交界处, 地理座标为北纬 $30^{\circ}40' \sim 31^{\circ}06'$, 东经 $116^{\circ}31' \sim 116^{\circ}33'$, 总面积 $12\,300\text{ hm}^2$. 1991 年经安徽省人民政府批准建立, 1994 年晋升为国家级自然保护区, 主要保护对象为北亚热带常绿落叶阔叶混交林生态系统及珍稀物种, 属于资源管理保护区.

鹞落坪自然保护区位于大别山区, 地处北亚热带与暖温带交界处, 在我国森林生态系统类型的自然保护区中有一定的代表性. 该保护区由原先的集体林区改制而成, 保护区范围与岳西县包家乡行政区域完全重叠, 社区发展与保护区管护存在矛盾. 选择该保护区作为研究对象具有典型意义.

根据鹞落坪自然保护区的资源分布特点及分区保护的原则, 将保护区划分为 3 个功能区, 即核心区、缓冲区、实验区.

核心区: 考虑边界划分和管理的可操作性, 选择生态系统受人为影响最小、保护对象最为集中的地段, 共建立了 4 个核心保护区. 核心区合计面积 $2\,120\text{ hm}^2$, 占自然保护区总面积的 17.2% .

缓冲区: 在 4 个核心区外围均设缓冲区, 其面积约 $2\,840\text{ hm}^2$, 占保护区总面积的 23.9% .

实验区: 在缓冲区外围设置实验区, 面积合计约为 $7\,340\text{ hm}^2$, 占保护区总面积的 59.7% . 在本区可开展培育有经济价值的生物资源、开展生态旅游和科普宣传活动; 进行居民点和集镇建设等.

3 鹞落坪自然保护区的生态容量动态研究预测

自然保护区的可持续发展首先是自然生态系统的可持续发展. 必须尽可能地减少人类活动对自然保护区主要自然生态系统的干扰, 让自然生态系统按照自然生态规律, 保持相对稳定并向良性方向演替. 然而, 对于有人类居住的自然保护区的可持续发展, 还必须要有该保护区内社区在划定范围内的可持续发展. 只有做到社区的可持续发展并兼顾社区的利益, 才能实现对自然生态系统的最少的干扰, 才能将社区对自然生态系统的干扰转化成自然保护的动机. 自然保护区内社区的可持续发展是建立在特定的生态容量基础上的, 该生态容量是严格按照自然保护区管理规定允许人类活动范围之内的生态容量. 生态容量是指一

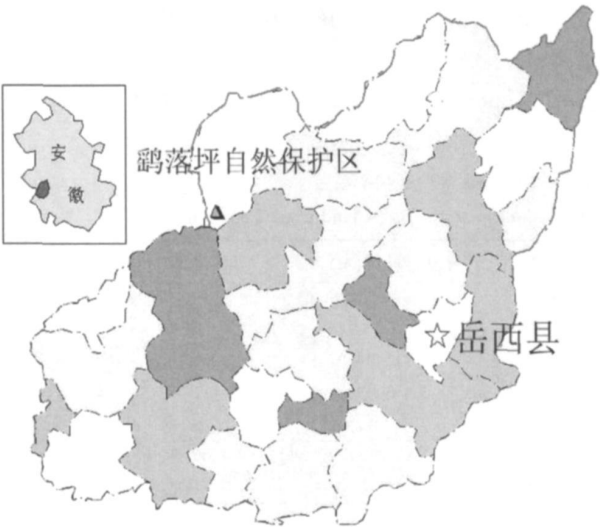


图1 鹞落坪国家级自然保护区地理位置图
Fig.1 The geological location of YNNR

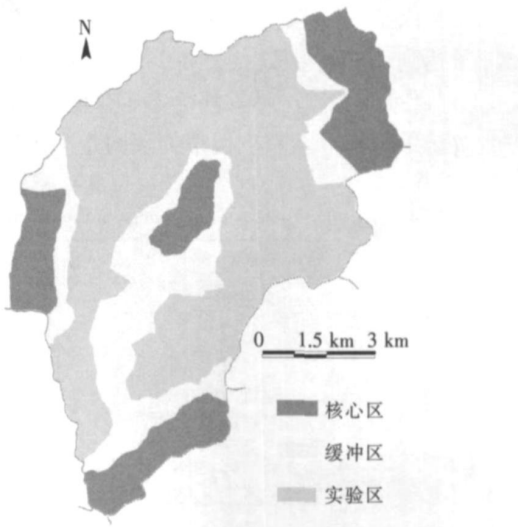


图2 鹞落坪自然保护区功能区划图
Fig.2 Zoning of YNNR

定历史时期、一定技术条件下、一定利用方式下所能承载的人类活动的类型和强度,它是一种动态变化的量值。换言之,生态容量可作为生态持续度的度量指标。

本文依据生态足迹分析法,将生态容量归一化为可供的生物生产性土地的数量,以分析鹞落坪自然保护区生态容量的动态变化,寻求提供社区社会经济发展所需要的较大生态容量,提高社区发展的生态持续度,以保证该保护区的可持续发展。

3.1 若干单个发展模式改变条件下的生态容量预测

本文根据以上生态容量概念模型来预测不同的发展模式可能对鹞落坪自然保护区生态容量的影响,以选择较好的发展模式,提高可供社区发展的生态容量,保证社区发展的生态可持续性。

以 2000 年可供利用土地的实际生态承载力(表 1)为依据进行预测。其中,林地中仅有 935 hm² 人工林和宜林荒地按自然保护区管理条例为可利用部分;其余 5 302 hm² 为次生林,属保护对象并将逐步施以严格的保护,即属不可利用部分。

表 1 2000 年鹞落坪自然保护区现状土地利用结构与生态容量
Table 1 The present land-use structure of YNNR in 2000 and the ecological capacity

类型	生产面积 /hm ²	均衡因子	产量因子	承载力 /hm ²	人均承载力 /(hm ² /人)
耕地	770	2.8	2.834 1	6 110.319 6	1.034 2
草地	693.33	0.5	1	346.665	0.058 7
林地	6 237	1.1	1.176 0	8 068.183 2	1.365 6
建筑用地	129.91	2.8	0.959 8	349.125 3	0.059 1
水域	212	0.2	0.2	8.48	0.001 4
合计				14 882.773 1	2.519 0

* 不含缓冲区的耕地利用。

3.1.1 调整土地利用结构(产业结构)

(1) 将实验区的 5 302 hm² 次生林加以严格的保护,不准用于采伐和种植。按现有的生产力水平,林地的生态容量将下降 85%,总的生态容量将下降 47%(表 2)。然而,产业结构的调整不应使生态容量大幅度下降。因此,按照自然保护区管理条例的规定对实验区次生林的严格保护及利用方式的调整,需要逐步进行,并要与其它增加容量的措施同步展开,以保证生态容量的相对稳定或不发生大幅度下降,有利于该保护区的可持续发展。

(2) 适当发展旅游业。在自然保护区开展旅游活动,对土地の利用应当局限于实验区用于生产生活的土地,并且主要应为自然生态游和田园风光(农家乐)生态游,不宜建设大规模的旅游设施。依此原则,仍然需要占用一小部分土地修建道路、进区的停车场、小型旅游设施。假定发展旅游产业需要分别将 5% 的草地(35 hm²)和 5% 人工林地(46 hm²)调整为建筑用地。假定在林地调整的前提下再发展旅游业,并且为了适当控制旅游客流,加之新建旅游设施短时间也难以达到高产,因此假定新增建筑用地(用于旅游业)

产量因子为 0.5 按此调整,生态容量的变化如表 5~ 12 其生态容量将增加 0.6% (约 47 hm²). 若产量因子达到 1 (即旅游效益提高 1 倍), 其生态容量则增加达 2.0% (约 160 hm²).

发展旅游业, 不仅使生态容量的增加, 更重要的是单位生态容量的经济产出率将有大幅度提高, 通过贸易手段将可能减少大量的区内生态足迹换回更多的净生态容量 (生态盈余).

表 2 鹞落坪自然保护区林地调整后的生态容量变化

Table 2 The change in ecological capacity before and after the forest land is readjusted in YNNR

类型	生产面积 /hm ²	均衡因子	产量因子	承载力 /hm ²
耕地	770	2.8	2 834 1	6 110. 319 6
草地	693. 33	0.5	1	346. 665
林地	935	1.1	1 039 9	1 065. 537 2
建筑用地	129. 91	2.8	0 959 8	349. 125 3
水域	212	0.2	0. 2	8. 48
合计				7 880. 127 1
变化				- 7 002. 646

表 3 鹞落坪自然保护区发展旅游业后的生态容量变化

Table 3 The change in ecological capacity before and after the tourism is developed in YNNR

类型	生产面积 /hm ²	均衡因子	产量因子	承载力 /hm ²
耕地	770	2.8	2 834 1	6 110. 319 6
草地	658. 33	0.5	1	329. 165
林地	889	1.1	1 039 9	1 016. 918 2
建筑用地	129. 91	2.8	0 959 8	349. 125 3
增加的建筑用地	81	2.8	0. 5	113. 4
水域	212	0.2	0. 2	8. 48
合计				7 927. 408 1
变化				+ 47. 281

3. 1. 2 调整生产结构与提高经济产出率

通常情况下调整生产结构的同时也提高了经济产出率. 由此对现状农业和林业的各项生产做经济产出率分析, 并提出调整生产结构的方向.

(1) 耕地单位种植面积和生态足迹的经济产出率. 鹞落坪自然保护区耕地单位种植面积和单位生态足迹的总产值产出率如表 4 从表中可以看出, 蔬菜的经济产出率最高, 其次是药材, 其它、粮食则较低. 如果考虑复种指数, 在鹞落坪自然保护区, 蔬菜 1 年至少可种二茬, 药材和其它都可能用于倒茬, 而主要粮食品种 1 年只能种一茬, 因此单位耕地面积的蔬菜、药材的经济产出率可能会更高.

表 4 鹞落坪自然保护区耕地单位种植面积和生态足迹的经济产出率

Table 4 The economic output ratio of per unit planting area of arable land and the ecological occupation

	种植面积 /hm ²	总产值 /元	产出率 /(元 /hm ²)	生态足迹 /hm ²	产出率 /(元 /hm ²)
粮食	315	1 417 000	4 498. 4	536	2 643 6
蔬菜	250	4 500 000	18 000. 0	625	7 200
其它	60	144 000	2 400. 0	203	709. 4
药材	210	1 102 500	5 250. 0	1 022	1 078 7
合计	835	7 163 500	8 579. 0	2 386	3 002 3

如果将其它种植的一半面积改为种植蔬菜, 将一部分产量较低的粮田 (如 45 hm²) 也改为种植蔬菜 (假定 1 年种二茬). 生产力水平按现状计算, 则种植结构与经济产出率的变化如表 5 种植业总产值将增加 26.3%, 单位种植面积的经济产出率将提高 19.9%, 单位生态足迹的经济产出率将提高 20.2%. 表中种植面积增加源于蔬菜的复种指数大, 相应地生态足迹和生态承载力均略有增加 (约相当于耕地生态承载力的 5.1%).

(2) 林地单位生态足迹的经济产出率. 鹞落坪自然保护区林地单位面积生态足迹的总产值产出率如表 6, 其中茶叶的产出率最高, 其次是三桠, 而其它、商品材则较低. 提示茶叶和三桠是值得推荐的生产项目, 但是要注意防止水土流失, 而商品材则是应尽快淘汰的项目.

表 5 鹧落坪自然保护区种植业调整后经济产出率变化

Table 5 The change in the economic output ratio before and after the plantation is readjusted in YNNR

	种植面积 /hm ²	总产值 /元	产出率 /(元 /hm ²)	生态足迹 /hm ²	产出率 /(元 /hm ²)
粮食	270	1 214 571	4 498. 4	459. 4	2 643. 6
蔬菜	370	6 660 000	18 000. 0	925	7 200
其它	30	72 000	2 400. 0	101. 5	709. 4
药材	210	1 102 500	5 250. 0	1 022	1 078. 7
合计	880	9 049 071	10 283. 0	2 507. 9	3 608. 2
变化	+ 45	+ 1 885 571	+ 1 704. 0	+ 121. 9	+ 605. 9

表 6 鹧落坪自然保护区林地单位生态足迹的经济产出率

Table 6 The economic output ratio of per unit forest land occupation in YNNR

	生态足迹 /hm ²	总产值 /元	产出率 /(元 /hm ²)
茶叶	173	3 120 000	18 034. 68
三桠	150	900 000	6 000. 0
其它	236. 56	332 128	1 403. 99
商品材	208. 33	274 500	1 317. 62
合计	767. 89	7 163 500	9 328. 81

表 7 鹧落坪自然保护区林副产品种植单位生态足迹的经济产出率

Table 7 The economic output ratio of per unit occupation of the forest and side products in YNNR

	生态足迹 /hm ²	总产值 /元	产出率 /(元 /hm ²)
香菇	5. 71	7 728	1 353. 42
茯苓	130. 37	78 000	598. 30
天麻	84. 73	221 760	2 617. 25
木耳	15. 75	24 640	1 564. 44
合计	236. 56	332 128	1 403. 99

本表生态足迹按本地产量计算.

其它项目包括香菇、茯苓、天麻、木耳等生产,本身直接占用的林地并不多,但是由于其生产需要大量木材供作营养源,这一部分生态足迹较大,若能另用可持续利用的材料(如秸秆)代替,则该生产项目的林地生态足迹将会大幅度下降,相应地产出率将会大幅度提高.假如按原来的生产规模完全不使用木材的情况下,该生产项目单位面积林地生态足迹的产出率将由 1 404元 /hm²提高到 13 839元 /hm²,其产出率界于茶叶与三桠之间,则可成为生态足迹较小经济效益较高的推荐生产项目.在其它生产项目中,各个品种单位面积林地生态足迹的经济产出率也是有差别的,其中天麻最高,茯苓最低(表 7).天麻的市场趋势看涨;而香菇生产最有可能用秸秆取代木材,主要改种这二个品种将可能大幅度提高单位生态足迹的经济产出率.从而提示,天麻和香菇在其它种植项目中最值得推荐.

3. 1. 3 调整消费结构

少用或不用木柴做燃料,充分利用太阳能、生物能,并补充一部分水电和液化气.在燃料能源消费结构中,如果不用木柴,假定使用太阳能、生物能各占 30%、水电能和液化石油气能各占 20%,并且能源总消费量略有增加,仅能源消费这一项就可节约生态容量 2 981 hm²,占原来生态足迹的 20. 0%(表 8).而且液化石油气消耗的是区外资源,仅占用用于吸收 CO₂的区内林地资源,基本上不影响林地的主要生态功能,这一部分生态足迹不在区内生态容量范围之内.太阳能和生物能利用所占用的少量建筑用地可在住宅用地中调节.因此,按此燃料消费结构调整方案节约的生态容量约为 3 081 hm².

表 8 鹧落坪自然保护区能源消费结构调整前后生态足迹的变化

Table 8 The change in the ecological occupation before and after the energy consumption structure is readjusted in YNNR

		薪材	液化石油气	太阳能	生物能	水电	合计
调整前	消费量 /GJ	40 599	819	0	0	0	41 418
	生态足迹 /hm ²	3 079	12	0	0	0	3 091
调整后	消费量 /GJ	0	10 000	15 000	15 000	10 000	50 000
	生态足迹 /hm ²	0	100	10	110

3. 1. 4 提高生产力水平

利用新技术提高蔬菜、药材、茶叶以及人工林的产量.假定蔬菜的单产提高 30%,药材的单产提高 15%,则耕地的生产力水平将比现状提高 14. 4%(表 9).假定茶叶的单产提高 15%,人工林的单产提高 10%,按照调整后的林地计算,则林地的生产力水平将提高 9. 6%.经比较,整个生态容量将提高 12. 4%(表 10).

表 9 鹧落坪自然保护区耕地产量调整因子变化计算

Table 9 The calculation of the yield factor of the arable land in YNNR

分类	产量调整因子	生产面积 /hm ²	调整后生产面积 /hm ²
粮食	1. 639 9	315	516. 568 5
蔬菜	2. 5× 1. 3	250	812. 5
其他	3. 377 2	60	202. 632
药材	4. 867 9× 1. 15	210	1 175. 597 8
合计	3. 242 3	835	2 707. 298 3
比现状提高 %	14. 4		

表 10 鹞落坪自然保护区部分土地生产力水平提高后生态容量的变化

Table 10 The change in the ecological capacity of YNNR after the productivity of some land is improved

类型	生产面积 /hm ²	均衡因子	产量因子	承载力 /hm ²
耕地	770	2.8	3 242 3	6 990. 398 8
草地	693. 33	0.5	1	346. 665
林地	935	1.1	1 130 6	1 162. 822 1
建筑用地	129. 91	2.8	0 959 8	349. 125 3
水域	212	0.2	0. 2	8. 48
合计				8 857. 491 2
比现状提高 /%				12. 4

3. 2 设定情景下的生态容量预测

3. 2. 1 情景设定

参考区域社会经济发展目标设定,在 2000 年的基础上,鹞落坪自然保护区及其社区按照可持续发展的原则实施发展,到 2010 年社会经济发展发生了如下的变化,据此来预测生态容量的动态变化:

(1) 实验区进一步划分为科学实验区、生产示范区和居民生活区,对保护区森林生态系统实施严格的保护.不仅是核心区和缓冲区的天然次生林,也包括实验区的天然次生林都得到严格的保护,科学实验区内每年的木材择伐量控制在 100 m³ 之内.森林生长量每年提高 1 个百分点,林分的平均蓄积量有大幅度提高.在经过 10 年左右实施严格保护的情景下,全区天然次生林林分平均蓄积量将可能提高 77%.

(2) 在上述基础上,社区的土地利用结构做了大幅度调整.原居住在缓冲区内的居民一部分迁至实验区,一部分就地转业为护林工,分布在缓冲区内的 41 hm² 耕地全部转变成林地,5 hm² 居住用地保留 3 hm² (其中一部分用于保护设施建设),余 2 hm² 转变成林地;迁入实验区的居民居住用地由 2 hm² 耕地调整补充,这样耕地总面积将减少 43 hm².实验区的天然次生林全部采取严格的保护后,可用于生产的林地将减少 5 302 hm² (但可用作化石能源用地消纳 CO₂);另外实验区将有 5% 的人工林和草地调整用于旅游业,变成建筑用地,这样可用于生产的林地又将减少 46 hm²,草地将减少 35 hm²,建筑用地将增加 81 hm².水电厂扩容 1 倍,将增加水电厂建筑用地 25. 38 hm²,这一部分基本利用河滩地等尚未利用的土地.

(3) 在上述基础上,产业结构也做了较大幅度调整.国内生产总值 (GDP) 结构,第一产业比重由 56. 0% 下降到 30%,第二产业 (主要为农副产品和旅游纪念品加工) 由 10. 3% 上升到 22%,第三产业 (主要是旅游业和商业服务业) 由 33. 7% 上升到 48%.种植业、林业、畜牧业结构都相应做了调整.其中,种植业适当调减粮食种植面积,增加蔬菜种植面积,药材种植保持稳定,其它种植 55 hm² 改种蔬菜;人工林地中扩大有机茶叶种植,扩大香菇和天麻的种植 (其它种植总量不变),三桠种植面积不变,相应减少用材林面积;畜牧业利用蔬菜产品的下脚料做饲料增加一些兔的生产.此外,利用部分水面适当发展了一些观赏与食用结合的水产养殖业.

(4) 由于使用新技术,生产力水平有较大幅度提高.旅游业的产量因子将达到 0. 8 粮食单产将提高 10%,蔬菜单产将提高 30%,药材单产将提高 15%;茶叶单产将提高 15%,人工林木材、三桠和其它单产都将提高 10%;羊的单产将提高 10%,兔的单产将提高 30%,牛不再输出,基本不用草地,羊、兔生产用草地面积按原来比例调整;水电实际产量将提高到可能产量的 85%.

(5) 在能源消费中,汽油等油料消费总量由原来的 4 044. 87 GJ 大幅度提高到 8 500 GJ 电能消费 (含动力、照明、办公) 由 26 465 GJ 上升到 40 000 GJ 主要用水电;燃料消费总量略有增加,总消费量由 41 418 GJ 增加到 50 000 GJ 但基本上不用木柴,由太阳能、生物能各占 30%、水电和液化石油气各占 20% 取代.

(6) 人口保持动态平衡,人口数量维持 2000 年末水平,仍然为 5 908 人.

根据上述设定的情景,2010 年鹞落自然保护区的生态容量 (可供承载的生物生产性土地面积) 如表 11.

表 11 鹞落坪自然保护区设定情景下的可承载土地面积

Table 11 The bearable land area of YNNR under the specific scenario

可承载土地类型	面积 /hm ²
耕地*	882
草地	658. 33
林地	889
建筑用地	236. 29
水域	212
化石能源用地 (核心区 + 缓冲区)**	4 883
化石能源用地 (实验区)**	5 302
合计	13 062. 62

* 耕地按种植面积计, ** 化石能源用地主要用于吸纳 CO₂

3.2.2 设定情景下 各类土地的产量调整因子

保护区各类用地 2010年设定情景下的产量调整因子见表 12,其中水域产量调整因子同 2000年.

表 12 2000年和 2010年各类用地产量因子和土地面积

Table 12 The yield factor and the area of YNNR in 2000 and 2010

类型	2010年 (设定情景下)		2000年 (现状)	
	生产面积 /hm ²	产量调整因子	生产面积 /hm ²	产量调整因子
耕地	882	3.437 6	770 ^a	2.834 1
草地	658.33	1.239	693.33 ^a	1
林地	931	1.113	637	1.176
建筑用地	236.29	0.901	129.91	0.959
水域	212	0.2	212	0.2
化石能源用地	1043	1.355	4840	1.259 7

* 2000年耕地、草地的生产面积和生态容量均按实验区内可利用部分计算,不包括缓冲区内已利用的部分.

3.2.3 设定情景下保护区生态容量计算

设定情景下鹞落坪自然保护区 2010年生态容量见表 13.

表 13 鹞落坪自然保护区 2000和 2010(设定情景)全区生态容量变化

Table 13 The ecological carrying capacity of the whole YNNR in 2000 and 2010 (under the specific scenario)

类型	2010年 (设定情景下)		2000年 (现状)		容量增减	
	生产面积 /hm ²	容量 /hm ²	生产面积 /hm ²	容量 /hm ²	hm ²	%
耕地	882	8489.4970	770 ^a	6110.3196	+2379.1774	+38.9
草地	658.33	407.9342	693.33 ^a	346.665	+61.2692	+17.7
林地	931	1140.0281	6237	8068.1832	-6926.5165	-85.8
建筑用地	236.29	596.3771	129.91	349.1253	+247.2518	+70.8
水域	212	8.48	212	8.48	0	0
小计	2919.62	10642.3164	8042.24	14882.7731	-4240.4567	-28.5
化石能源用地	10143	15118.1415	4840	6706.6428	+8411.4987	+125.4
合计	13062.62	25760.4579	12882.24	21589.4159	+4171.042	+19.3

* 2000年耕地、草地的生产面积和生态容量均按实验区内可利用部分计算,不包括缓冲区内已利用的部分.

4 结果分析

在设定情景下,到 2010年鹞落坪自然保护区全区总的生态容量比 2000年提高了 19.3%,其中可直接用于社区发展的(不含化石能源用地部分)生态容量下降了 28.5%,惟一原因是林地的利用做了大幅度调整,实验区的天然次生林也实施了严格的保护.林地的生态容量占原有可利用生态容量的 54.2%,林地的大幅度调整对生态容量的影响势必较大,其它土地类型的生态容量增加还不足以弥补林地生态容量下降.

按设定的情景,2010年可直接用于社区发展的生态容量为 10642 hm²,略低于 2000年区内实际的生产型生态足迹 12068 hm²的水平,但是这并不影响社区的发展,原因有二:一是社区经济结构发生了变化,生态足迹水平在下降;二是按照设定的情景,社区的经济产出水平将大大提高,可以通过贸易方式换回大量的产品,足以减少在区内的生态足迹,区内的生态容量将可能得以充分的外延.鹞落坪自然保护区的化石能源用地占整个生态容量的 58.7%,是社区可直接利用生态容量的 1.4倍,这一部分生态容量的绝大部分可认为是对周边区域乃至世界的贡献.由于该区对区域生态容量做出了较大的贡献,用贸易手段换回一部分生态容量应当是合理的公平的,此外还应当通过其它方式对该保护区的贡献予以适当的生态补偿.

[参考文献]

[1] 石月珍. 生态承载力定量评价方法的研究进展[J]. 人民黄河, 2005, 27(3): 6-8
[2] Ree W E. Ecobgical footprint and appropriated carrying capacity: what urban leaves out[J]. Environment and Urban ization 1992, 4(2): 47-52
[3] Wackemagel M, Ree W. Our Ecobgical Footprint Reducing Human Impact on the Earth[M]. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996
[4] 王书华. 生态足迹研究的国内外近期进展[J]. 自然资源学报, 2002, 17(6): 776-782

[责任编辑: 孙德泉]