

南伊沟景区生态环境承载力研究

包 杰, 杨小林, 王忠斌

(西藏大学农牧学院资源与环境学院, 西藏 林芝 860000)

摘要: 对西藏林芝地区米林县南伊沟景区进行生态环境承载力研究, 结果表明, 近期南伊沟景区生态足迹量为 674.70 hm², 有效生态承载力 841.13 hm², 生态盈余 166.43 hm²。就景区目前及近期规划来说, 开展旅游活动不会对景区生态环境产生大的影响, 景区生态足迹还可进一步发展。但从生态承载力方面考虑, 景区应特别注意远期规划。提出了南伊沟景区可持续发展对策。

关键词: 生态环境; 生态足迹; 生态承载力; 南伊沟

中图分类号: X826 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)07-0057-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.07.021

Research on Eco-environment Carrying Capacity of Nanyi Valley Scenic Area

BAO Jie, YANG Xiaolin, WANG Zhongbin

(Department of Resources & Environment, Agriculture and Animal Husbandry College, Tibet University, Linzhi Tibet 860000, China)

Abstract: Eco-environment carrying capacity of Nanyi Valley Scenic Area in Milin County, Linzhi area, Tibet was studied, the results showed that the recent ecological footprint of the scenic area was 674.70 hm², effective ecological carrying capacity was 841.13 hm², and ecological surplus was 166.43 hm². In terms of current and short-term planning of the scenic area, tourism activities will not bring serious damages to the ecological environment, and ecological footprint of the study area can be further developed. But from the perspective of ecological carrying capacity, the scenic area needs a proper long-term planning, so the paper proposes the sustainable development strategies for the Nanyi Valley Scenic Area. It provides the theoretic basis for the reasonable planning, effective management and sustainable development of the scenic area.

Key words: Eco-environment; Ecological footprint; Ecological carrying capacity; Nanyi Valley

生态环境承载力是评价生态环境管理、进行可持续发展决策的重要依据^[1]。对生态环境承载力的定量研究以及定量研究的方法探讨成为生态承载力研究的重点内容。目前国内外关于生态承载力的研究方法主要有自然植被净第一性生产力法、供需平衡法、生态承载力综合评价法、状态空间法和生态足迹法等^[2]。生态足迹(Ecological

footprint)是一种生物物理方法, 用于衡量在一定技术条件下, 为维持某一物质消费水平下的某一人口、某一区域的持续生存所必需的生态生产性土地的面积, 应用一个标准单位——全球平均生态生产性土地单位面积来表示建设用地的使用, 以及各种能源、可再生资源消耗情况, 是测度一个区域对于自然资本的需求和自然资本对人类生存、

收稿日期: 2015-05-07

作者简介: 包 杰(1986—), 男(蒙古族), 内蒙古赤峰人, 本科生, 专业方向为生态旅游。联系电话:(0)13889049430。E-mail: 0823yuan1020@163.com。

及周边类似气候区宜首推马铃薯黑色地膜全膜起垄覆盖栽培技术。

参考文献:

- [1] 石玉章, 卢玉霞. 马铃薯黑色地膜覆盖效果试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2013(3): 26-27.
- [2] 燕永丰. 旱地籽瓜不同覆膜方式的效果初报[J]. 甘肃农业科技, 2009(5): 22-24.
- [3] 石有大, 陈玉良, 刘世海, 等. 半干旱区不同覆膜方

式对土壤水分温度及马铃薯产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2013, 27(1): 19-24.

- [4] 张立功, 刘五喜, 马建辉, 等. 旱地小麦黑膜全膜覆盖穴播栽培 4 种方式比较[J]. 甘肃农业科技, 2013(9): 15-33.
- [5] 李继明. 安定区地膜马铃薯不同覆盖方式集雨保墒增产试验[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(5): 275-278.

(本文责编: 陈 伟)

繁衍与活动提供生态支撑的一个计算模型^[3-4]。

我们运用生态足迹理论,从需求角度计算西藏林芝地区米林县南伊沟景区生态足迹,从供给角度研究生态承载力,通过两者的比较来衡量和评价区域发展的可持续状况。如果区域的生态足迹超过了区域所能提供的生态承载力,就出现生态赤字;如果小于区域的生态承载力则表现为生态盈余^[5]。系统分析南伊沟景区生态环境承载力状况,可对景区合理规划、有效管理及最终实现可持续发展提供理论基础。

1 研究区概况

南伊沟旅游景区位于西藏自治区林芝地区米林县南部的南伊乡境内,距县城 5 km。该景区既是民俗旅游点,又是生态旅游区。南伊珞巴民族村在该景区内,景区总面积达 820 hm²,可见瀑布、草甸、雪山、冰川。气候条件良好,年平均气温 8.2 ℃,年降水量 675 mm 左右。景区动植物资源十分丰富,有种子植物 720 余种,主要包括松科植物、蕨类植物、药用植物和部分观赏价值高的植物,也分布有一定数量的珍稀动物。同时,还分布有一定数量的大型食用、药用真菌,藏药材资源也十分丰富。

南伊沟景区成立于 2006 年 8 月,现已投入资金 3 500 万元,完成南伊沟旅游风景区的总体规划、18 km 的环保车道及相关防护设施建设等工作,建有景区大门、景区停车场、游客服务中心、临时卫生间、综合服务区、珞巴文化体验馆等相关配套服务设施。景区内还有珞巴民俗村、沙棘岛、天边牧场、阴阳树、千年云杉王、扎贡沟原始森林、甘露洞(藏医药始祖宇妥·云丹贡布大师炼丹和教学处)等景点。

2 生态环境承载力的概念与研究方法

2.1 概念

生态环境承载力就是确定生态系统对人类活动的最大承受能力。所谓对人类活动的最大承受能力是指在不破坏生态系统服务功能的前提下,生态系统所能承受的人类活动的强度^[6]。生态环境承载力是建立在研究生态系统各项服务功能的基础上,结合社会经济系统运行的条件进行衡量的,包括生态系统对社会经济系统的支撑和社会经济系统对生态系统的压力,可描述生态系统与人类社会经济活动之间的关系。对生态环境承载力进行相关研究能够理顺人类与生态环境的关系,

实现人与自然协调、可持续发展。

2.2 研究方法

在生态足迹的评估中,包括了以下 6 种不同类型的对自然的利用方式:耕地、林地、牧草地、建筑用地、化石能源用地和水域^[7]。对已知人口的生态足迹的计算包括生产这些人口消费的资源 and 消耗所产生的废弃物所需要的生物生产性土地总面积。区域的生态承载力指这个区域所能提供给人类的生物生产性土地的面积总和。生态足迹揭示了人类已利用了多少自然资源,生态承载力则反映自然所能提供的产品和服务能力,两者之间的差值为生态赤字或生态盈余,以此可以评价研究对象可持续发展的状态和趋势。

景区的生态足迹可从消费和生产 2 个角度分别计算。从保护区内人员消费的角度计算得出的人均生态占用,可与区域的人均生态占用进行比较;从生产的角度(特别是利用或占用保护区的生态资源进行的生产)计算得出的生态占用则用于分析保护区内人类活动的生态影响和生态盈亏^[8-9]。

从生产的角度说,包括用于自己消费和用于贸易的全部产品都占用(消费)了生物生产性土地,这种生态足迹都是研究区域内的生物生产性土地。南伊沟景区地处农村地区,因此,我们主要计算研究区的生产型生态足迹^[10]。

2.2.1 生态足迹计算 生态足迹的计算基于以下 2 个事实:①人类能够估计自身消费的大多数资源、能源及其所产生的废弃物数量;②这些资源和废弃物能折算成生产和吸纳这些资源和废弃物的生物生产性面积。瓦克纳格尔(Wackernagel)将生物生产性用地分为耕地、林地、牧草地、建筑用地、化石能源用地和水域 6 种^[11],由于这 6 种生物生产性用地单位面积的生产能力差异较大,为了使结果具有可比性,通常在每种类型的生物生产性用地面积前乘以一个均衡因子。生态足迹计算公式如下:

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

$$a_i = C_i / Y_i \quad (i=1, 2, 3, \dots, 6) \quad (2)$$

式中, i 为消费类型; EF 为总的生态足迹; N 为区域总人口; e_f 为区域人均生态足迹; r_i 为*i*类用地的均衡因子; a_i 为*i*消费类型折算的人均生物生产性土地面积; C_i 为*i*消费类型的人均消费量; Y_i 为*i*消费类型的平均生产能力。

2.2.2 生态承载力计算 生态足迹方法将一个区

域实际提供给人类的所有生物生产性土地面积(包括水域)的总和定义为该区域的生态承载力 EC (Ecological capacity), 实现了用生物生产性土地面积这一生物物理指标来指示和评价生态足迹和生态承载力, 使生态承载力与生态足迹具有可比性。不同国家或地区的某类生物生产性面积的平均产量不同, 因此引入“产量因子”(Yield factor)表示^[12]。计算公式如下:

$$REC=(1-12\%)EC \quad (3)$$

$$EC=N \times ec \quad (4)$$

$$ec=\sum ec_i \quad (5)$$

$$ec_i=a_i \times r_i \times y_i \quad (6)$$

式中, REC 为有效生态承载力; EC 为区域总生态承载力; N 为区域人口数; ec 为人均生态承载力; ec_i 为 i 类用地人均生态承载力; a_i 为 i 类用地人均生物生产性面积; r_i 为均衡因子; y_i 为产量因子(生产力系数)。

2.3 数据的获取

根据实地调查, 景区内用地分五大类型, 分别为耕地 36.92 hm^2 , 林地 672.70 hm^2 , 牧草地 57.18 hm^2 , 建筑用地 12.14 hm^2 , 水域 38.55 hm^2 。景区内居民主要消费类型及数量通过实地调查获得; 均衡因子及产量因子参照世界平均值。根据统计, 南伊沟景区 2012 年共接待游客为 14.2 万人次, 且以每年 20% 的速度增长, 游客平均停留 1 d, 景区内当地人口 152 人。

3 结果与分析

3.1 生态足迹

景区内主要消费类型为生物资源和能源。其中, 生物资源有粮食、食用植物油、鲜菜、猪肉、牛羊肉、鲜蛋、禽类、水产品、食糖、鲜瓜果、鲜奶、木材; 能源包括汽油、液化石油气、天然气、电力。根据人均生物生产性土地面积计算公式, 生物资源和能源消费人均生物生产性土地面积计算结果分别见表 1、2。

景区内人均生态足迹计算结果见表 3。由于不

表 1 南伊沟景区生物资源消费人均生物生产性土地面积

生物资源	全球平均产量 (kg/hm ²)	景区内人均消费量 (kg)	人均生物生产性土地面积 (hm ²)	生物生产性土地类型
粮食	2 744	53.329	0.019 4	耕地
食用植物油	431	7.008	0.016 3	耕地
蔬菜	18 000	33.504	0.001 9	耕地
猪肉	74	15.615	0.211 0	耕地
牛羊肉	33	2.801	0.084 9	牧草地
鲜蛋	400	9.299	0.023 2	耕地
禽类	764	10.215	0.013 4	牧草地
水产品	29	9.931	0.342 5	水域
食糖	4 997	1.940	0.000 4	耕地
鲜瓜果	18 000	18.527	0.001 0	耕地
鲜奶	502	10.321	0.020 6	牧草地
木材	1.99(m ³ /hm ²)	0.026(m ³)	0.013 1	林地

表 3 南伊沟景区人均生态足迹

用地类型	人均面积 (hm ²)	均衡因子	人均生态足迹 (hm ²)
耕地	0.273	2.8	0.764 4
林地	0.013	1.1	0.014 3
牧草地	0.119	0.5	0.059 5
建筑用地	0.002	2.8	0.005 6
水域	0.343	0.2	0.068 6
化石能源用地	0.026	1.1	0.028 6
合计			0.941 0

同类型的土地其生产能力不同, 故引入均衡因子 r_i , 即认为世界平均 1 hm^2 生物生产性土地产出单位为 1 个单位时, 则 1 hm^2 耕地能产出 2.8 个单位; 1 hm^2 牧草地能产出 0.5 个单位; 1 hm^2 森林与化石能源用地能产出 1.1 个单位; 1 hm^2 水域能产出 0.2 个单位; 建筑用地由于其占用的土地一般为较好的耕地, 所以其均衡因子与耕地相同。

根据景区规划, 近期年游客量 17 万人次, 游客平均停留 1 d, 计算游客年平均瞬间有效人数为 465 人, 近期景区内当地人口 152 人, 近期管理服务人员 100 人, 合计有效人数为 717 人。因此, 景区内总生态足迹量为: $EF=N_{ef}=674.70 \text{ } hm^2$ 。

表 2 南伊沟景区能源消费人均生物生产性土地面积

能源	人均消费量 (t)	折算系数 (GJ/t)	人均消费量 (GJ/人)	全球平均能源足迹 (GJ/hm ²)	人均生物生产性土地面积 (hm ²)	生物生产性土地类型
汽油	0.013 7	43.124	0.591	93	0.006 4	化石能源用地
液化石油气	0.022 5	50.200	1.130	71	0.015 9	化石能源用地
天然气	0.000 2(m ³)	840.000(GJ/m ³)	0.168	93	0.001 8	化石能源用地
电力	280.7000(kWh)	0.008(GJ/kWh)	2.330	1 000	0.002 3	建筑用地

3.2 生态承载力

景区总生态承载力 (EC) 和有效生态承载力 (REC) 计算结果见表 4。其中, 产量因子是由景区所在地将米林县单位面积的生态生产力与世界平均生产力对比而得。减去 12% 用于保护生物多样性的面积, 就得到了可利用的人均生态承载力 (有效生态承载力)^[13]。

表 4 南伊沟景区生态承载力

用地类型	用地面积 (hm ²)	均衡因子	产量因子	生态承载力/可供生态足迹 (hm ²)
耕地	36.92	2.8	1.86	192.28
林地	672.70	1.1	0.93	688.17
牧草地	57.18	0.5	0.31	8.86
建筑用地	12.14	2.8	1.73	58.81
水域	38.55	0.2	1.00	7.71
化石能源用地	0	1.1	0	0
总生态承载力				955.83
有效生态承载力				841.13

3.3 生态足迹与生态承载力的比较

有效生态承载力与景区内实际生产型生态足迹的比较反映了保护区的生态盈亏。由以上计算结果可知, 近期南伊沟景区生态足迹量为 674.70 hm², 有效生态承载力 841.13 hm², 生态盈余 166.43 hm²。因此就目前及近期规划来说, 开展旅游活动不会对景区生态环境产生大的影响。景区生态足迹只占用有效生态承载力的 80%, 还有进一步发展的空间。

此外, 景区内人均生态足迹为 0.941 hm², 低于 2012 年全国人均生态足迹 (1.6 hm²)。2012 年共接待游客为 14.2 万人次, 并且以每年 20% 的速度增长, 在景区内居民生活水平提高的基础上, 未来显然会对景区生态环境产生不良影响。因此从生态承载力方面考虑, 景区应特别注意远期规划。

4 小结与讨论

1) 研究表明, 近期南伊沟景区生态足迹量为 674.70 hm², 有效生态承载力为 841.13 hm², 生态盈余 166.43 hm², 目前及近期开展旅游不会对景区生态产生大的影响, 但从生态承载力考虑, 应注意远期规划。旅游高峰期可以采取一定的措施控制旅游人数, 如采用分时段确定门票价格等, 防止过多的旅游者对景区自然环境造成不可接受的破坏。同时应加强对土壤、植被、森林、鸟类等生态资源的保护, 保持生态环境的良好状态。

2) 要促进南伊沟景区生态环境承载力的持续发展, 一是控制游客数量, 防止生态足迹过饱和。二是调整旅游方式。积极稳妥地开展以休闲度假作为主体的生态旅游, 实现社区居民增收、生态环境得到保护、独特民族文化得以传承的多赢目标。在生态旅游建设和发展中, 政府应加强规范与管理, 防止因生态旅游发展而带来新的环境问题。三是调整能源结构。减少直至弃用能源性木柴, 充分开发利用可再生能源, 减少化石能源的生态占用。四是开发新的景区。在合理规划的前提下, 增加景区和景点的开发。可在已开发景区中加强基础服务设施建设以适应日益增长的游客数量, 另外, 中、远期应加大新景区、景点的开发力度。

参考文献:

- [1] 魏子新, 周爱国, 王寒梅, 等. 地质环境容量与评价研究[J]. 上海地质, 2009, 30(1): 40-44.
- [2] 郝润梅, 杨 劫, 李素英, 等. 半干旱地区城市边缘区景观格局动态变化及存在问题浅析——以呼和浩特为例[J]. 资源科学, 2005, 27(2): 154-160.
- [3] 冉圣宏, 李秀彬, 吕昌河. 土地覆被及生态服务价值变化的多时间尺度模拟——以四川省渔子溪流域为例[J]. 地理学报, 2006(10): 1 113-1 120.
- [4] 冉圣宏, 吕昌河, 贾克敬, 等. 基于生态服务价值的全国土地利用变化环境影响评价[J]. 环境科学, 2006, 27(10): 2 139-2 144.
- [5] 何中发, 方 正, 孙彦伟, 等. 农用地土壤中汞元素形态特征浅析[J]. 上海地质, 2009, 30(1): 45-49
- [6] 何中发, 孙彦伟, 方 正, 等. 生态地球化学成果应用于农用地分等及质量动态监测初步构想[J]. 上海地质, 2009, 30(3): 35-38, 43.
- [7] 王 娟, 李良杰, 刘运成. 庐山温泉旅游资源开发研究[J]. 上海地质, 2010, 31(3): 68-72, 77.
- [8] 仇晓燕, 周晓丹, 万启春. 江苏扬州旅游地学资源初探[J]. 上海地质, 2010, 31(S1): 53-59.
- [9] 吴郭泉, 唐景薇. 基于生态理念的旅游用地规划创新初探[J]. 福建林业科技, 2009(1): 118-120.
- [10] 章锦河, 张 捷. 国内生态足迹模型研究进展与启示[J]. 地域研究与开发, 2007, 26(2): 90-96.
- [11] KISSINGER M, GOTTLIEB D. Place oriented ecological footprint analysis: the case of Israel's grain supply [J]. Ecological Economics, 2010, 69 (8): 1 639-1 645.
- [12] 刘 华, 邓明旺, 马 明. 甘肃近年生态足迹计算与分析[J]. 甘肃科技, 2011, 27(1): 1-3.
- [13] 徐 凌, 马书明, 张树深. 基于生态足迹的区域生态安全评价[J]. 辽宁师范大学学报: 自然科学版, 2009, 32 (3): 74.

(本文责编: 金 苹)