

黑龙江省天保工程区绩效评价及其障碍因子甄别

李朝洪, 韦 唯, 姜 钰*

(东北林业大学经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:【目的】黑龙江省天保工程的主要目标既包括天然林保护与生态环境建设目标,也包括林区社会和谐发展目标,还包括转变林区发展方式、提升林区产业经济发展目标。对天保工程实施 20 多年来的绩效进行跟踪评价,考察天保工程区是否达到国家预期的效果,分析可能遇到的障碍或阻力。【方法】从森林生态、产业经济、社会稳定 3 个维度构建黑龙江省天保工程区绩效评价指标体系,将客观赋权的熵权与逼近理想解排序法(TOPSIS)相结合构建天保工程区绩效评价模型及障碍因子甄别模型,对 1997—2019 年黑龙江省天保工程区绩效进行评价及其障碍因子甄别。【结果】①1997—2019 年,黑龙江省天保工程区的综合绩效评价指数从 0.011 5 升至 0.799 7,森林生态维度绩效评价指数从 0.012 1 升至 0.711 2,社会稳定维度绩效评价指数从 0.010 2 升至 0.739 7,产业经济维度绩效评价指数从 0.013 4 升至 0.765 5;②1997—2019 年天保工程区产业经济维度、森林生态维度、社会稳定维度的障碍指数均值分别为 46.18%、27.62%、26.20%。【结论】黑龙江省天保工程二期比天保工程前、天保工程试点和天保工程一期的综合绩效水平及各维度绩效水平都有了明显提升;从动态发展视角来看,产业经济维度是天保工程的主要障碍因子,指标层的前 5 位障碍因子分别是人工林木材产量、木材产品销售量、第一产业涉林产业总产值、工程区木材产量、林业旅游与休闲服务产值。

关键词:天保工程区;绩效评价;障碍因子甄别;黑龙江

中图分类号:S7-9;F326.23

文献标志码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号:1000-2006(2022)05-0201-12



Performance evaluation and obstacle factor screening of Natural Forest Protection Project area in Heilongjiang Province

LI Chaohong, WEI Wei, JIANG Yu*

(College of Economics and Management, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: 【Objective】The purpose of Natural Forest Protection Project in Heilongjiang Province is to find out whether the implementation of the Natural Forest Protection Project (NFPP) in Heilongjiang Province has achieved the effect expected in terms of the state and the obstacles or resistance it may have encountered. This study also aims to track and evaluate the performance of the NFPP area. 【Method】From three dimensions of forest ecology, industrial economy and social stability, the performance evaluation index system of the NFPP area in Heilongjiang Province was constructed. The performance evaluation model and the obstacle factor discrimination model were constructed for the NFPP area by combining the entropy weight with the technique for order preference by similarity to the ideal solution (TOPSIS). This was undertaken to evaluate the 1997–2019 performances and discriminate between the obstacle factors for the NFPP area in Heilongjiang Province. 【Result】(1) From 1997 to 2019, the performance evaluation index for the NFPP area in Heilongjiang Province increased from 0.011 5 to 0.799 7; the performance evaluation index for the forest ecological dimension, the social stability dimension, and the industrial economy dimension increased from 0.012 1 to 0.711 2, from 0.010 2 to 0.739 7, and from 0.013 4 to 0.765 5, respectively. (2) The 1997–2019 average value of the obstacle index of the industrial economy dimension, the forest ecological dimension, and the social stability dimension stood at 46.18%, 27.62% and 26.20%, respectively. 【Conclusion】The overall performance level and the performance level for

收稿日期 Received: 2021-06-04

修回日期 Accepted: 2021-08-23

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(20BJY077)。

第一作者: 李朝洪(578656151@qq.com), 副教授, 博士。* 通信作者: 姜钰(dbylyj@126.com), 教授, 博士。

引文格式: 李朝洪, 韦唯, 姜钰. 黑龙江省天保工程区绩效评价及其障碍因子甄别[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2022, 46(5): 201–212. LI C H, WEI W, JIANG Y. Performance evaluation and obstacle factor screening of Natural Forest Protection Project area in Heilongjiang Province[J]. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition), 2022, 46(5): 201–212. DOI: 10.12302/j.issn.1000-2006.202106010.

each dimension of NFPP phase II significantly improved compared with those of the NFPP pilot and NFPP phase I. From the perspective of dynamic development, the industrial economy dimension was the main obstacle factor for NFPP. The top five obstacle factors in the indicator layer were found to be plantation timber output, sales volume of wood products, total output value for forest-related industries in the primary industry, timber output for the project area, and the output value for forestry tourism and leisure services.

Keywords: Natural Forest Protection Project area; performance evaluation; obstacle factor screening; Heilongjiang Province

为了从根本上遏制生态环境恶化,保护生物多样性,促进社会、经济的可持续发展,我国从1998年开始实施天然林资源保护工程(简称天保工程)^[1-4],通过对天然林的重新分类和区划,调整森林资源经营方向,促进天然林资源的保护、培育和发展,以达到维护和改善生态环境、满足社会和国民经济发展对林产品需求的根本目的。天保工程从工程试点(1998—1999年)至天保工程二期(2011—2020年)完成,历时20多年,对天保工程区建设效果进行跟踪评价具有重要的现实意义。天保工程绩效评价重点考察其主要目标和任务的实现程度,以及是否完成了各期的目标任务,所以,各期的主要目标和任务是建立绩效评价指标体系的依据。天保工程各期的主要目标^[1-2,4]包括:森林生态屏障建设目标(通过调减木材产量直至全面停伐、加强工程区森林管护及后备资源培育,来增加森林资源面积、蓄积并提升森林资源质量,恢复和提高森林生态系统保障能力);产业经济转型目标(即从以木材生产为主的独“木”产业经济向以天然林资源保护修复为主的生态主导型产业转型发展);林区社会稳定目标(因减产、停伐而产生的富余职工得到妥善分流和安置,林区经济社会发展由稳步复苏向和谐发展转变,民生状况明显改善,社会保障能力全面提升,林区社会和谐稳定)。目前,有多项研究应用描述分析法^[3-9]、生态足迹法^[10-11]、单位面积价值当量因子法^[12-15]、层次分析法^[16-19]、分布式测算方法^[20-22]、地理探测器方法^[23]、灰色投入产出系统方法^[24-28]等对特定研究区域特定内容的天保工程绩效进行了评价,为进一步研究天保工程绩效评价指标体系、评价模型及评价标准奠定了良好的基础^[29-31]。但已有研究多侧重于生态绩效的评价,且多数是对天保工程试点期及一期的中小尺度实施单位(小到某个国有林场)描述统计及政策绩效评价,亦有少数报道涉及天保工程二期绩效的评价(主要集中于生态、民生、森林管护、林下经济方面),部分侧重于天保工程成效正面宣传^[31],尚未形成公认的天然林保护工程绩效评价指标体系和评价方法,对天保工程实施以

来省级空间尺度工程区综合绩效及其障碍因子甄别进行探讨的研究也鲜见报道。

黑龙江省天保工程区2019年的森林面积、森林蓄积量分别占全国森林面积和森林蓄积量的9.12%和10.81%,在全国省域天保工程区中具有重要的地位,不仅是我国北方地区重要的生态安全屏障,也是我国木材的重要产区和战略储备基地^[32]。因此,本研究拟从森林生态、产业经济、社会稳定3个维度构建绩效评价指标体系,将客观赋权的熵权与逼近理想解排序法(technique for order preference by similarity to ideal solution, TOPSIS)相结合构建天保工程区绩效评价及障碍因子模型,对1997—2019年黑龙江省天保工程区绩效进行评价及障碍因子甄别,探究其是否达到国家预期的效果以及可能遇到的障碍或阻力来源,旨在从森林生态、产业经济、社会稳定三者协调统筹视角考察天保工程各期黑龙江省天保工程区绩效水平,以期为天保工程的绩效评价提供理论和方法依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

黑龙江省天保工程区覆盖龙江森工集团、伊春林业发展集团以及大兴安岭林业集团所下辖的国有林区(121°12′~134°05′E, 43°28′~53°33′N)。截至2019年,黑龙江省天保工程区在册在岗职工229 067人,天保工程生态护林员36 263人,实有森林管护面积17 719 821 hm²;森林面积1 990.46万hm²,森林蓄积量184 704.09万m³,全部造林面积64 885 hm²,其中天保工程造林面积44 416 hm²(表1)。黑龙江天保工程区共有森林公园107处、面积共2 319 346 hm²,其中国家级森林公园66处、面积共2 170 212 hm²;有自然保护区208个、面积共761万hm²,其中国家级自然保护区49个、面积共389万hm²。表1数据表明,天保工程实施20余年来,黑龙江省天保工程区森林资源实现了恢复性与培育性双增长,林区绝大多数失业及待转岗员工得到了妥善安置,林区经济得到了发展。

表1 黑龙江省天保工程区1999—2019年主要指标

Table 1 Key indicators of Natural Forest Protection Project area in Heilongjiang Province from 1999 to 2019

指标 indicator	年份 year			
	1999	2000	2010	2019
木材产量 / m ³ timber product output	6 940 696	6 931 296	6 041 993	4 100
森林面积/×10 ⁴ hm ² forest area	1 760.31	1 797.50	1 962.13	1 990.46
林地面积/×10 ⁴ hm ² woodland area	2 131.24	2 026.50	2 207.40	2 453.77
森林蓄积量/×10 ⁴ m ³ forest stock	141 069.30	137 502.31	164 487.01	184 704.09
年末实有封山育林面积/ hm ² area of closed forest at the end of the year for afforestation	496 100	1 038 214	463 975	409 517
全部造林面积/ hm ² total afforestation area	87 240	91 970	3 080	64 885
天保工程造林面积/ hm ² afforestation area of Natural Forest Protection Project	46 200	43 058	3 080	44 416
实有森林管护面积/ hm ² actual forest management and protection area	15 349 930	15 558 960	16 817 282	17 719 821
年末在册在岗职工人数 number of the on-the-job employees at the end of the year	472 491	386 454	285 209	229 067
安置富余职工人数 resettlement of surplus employees	—	60 441	9 044	—
林业产业总产值/×10 ⁴ 元 gross output value of forest industry	1 271 519	1 291 523	4 165 477	4 991 830
在岗职工年人均工资/元 average annual salary of on-the-job employees	11 059	12 300	19 765	38 841

1.2 绩效评价指标体系构建与数据来源

1.2.1 绩效评价指标体系构建

天保工程绩效评价关注其主要目标和任务的实现程度,所以各期的主要目标和任务是建立绩效评价指标体系的依据。根据天保工程政策^[1-2],黑龙江省天保工程区的主要目标为:①进行天然林保护与生态环境建设;②转变林区发展方式、提升林区产业经济发展;③促进林区民生及社会和谐发展。这3个目标是既与天保工程试点期、一期、二期并行,又以森林生态系统建设为重点的目标。因此,基于指标含义明确及其数据的可获得性与可比性,并结合黑龙江省天保工程区的主要目标,参考有关天保工程的行业标准 LY/T 1759—2008^[33]、LY/T 1818—2009^[34]中设定的预期评估指标,从森林生态、产业经济、社会稳定3个维度构建黑龙江省天保工程区绩效评价指标体系(表2),从三者协调统筹视角考察天保工程区绩效水平。

考虑到数据的有效性,森林生态维度绩效从“资源存量水平”和“资源保护力度”2个子层反映黑龙江省天保工程区对天然林保护结果存量、保护深度(生态建设与保护投资强度)和广度(自然保护区和森林公园建设强度)的生态屏障建设目标绩效;产业经济维度通过“产出水平”“产业结构”与“产业投资”3个子层反映黑龙江省天保工程区产业产出能力、产业结构升级与合理化、林业产业发展、林业支撑与保障投资的提升及产业经济发展目标绩效;社会稳定维度通过“居民生活与社会安全”“职工收入和社会保障”2个子层反映黑龙江省天保工程区民生及社会和谐稳定发展目标绩效。

在3个维度各子层下选择合理的指标层,确定其权重(表2)。

在“资源存量水平”子层下,设置“林地保有总量”“森林保有总量”“森林蓄积量”反映工程区对天然林资源保护结果存量水平;在“资源保护力度”子层下,设置“生态建设与保护投资”“自然保护区面积占比”“森林公园总面积占比”反映工程区生态建设与保护的支撑和建设强度;在“产出水平”子层下,设置“林业产业总产值”“第一产业涉林产业总产值”“人造板制造产值”“林业旅游与休闲服务产值”“工程区木材产量”“人工林木材产量”“木材产品销售量”“食用菌产量”反映工程区林业产业产出能力;在“产业结构”子层下,设置“林业第一产业产值占林业总产值比重”“林业第二产业产值占林业总产值比重”“林业第三产业产值占林业总产值比重”“产业结构层次系数”“产业结构合理化指数”反映工程区林业产业结构的高级化及合理化水平;在“产业投资”子层下,设置“林业产业发展投资总额”“林业支撑与保障投资总额”反映工程区林业产业可持续发展的保障力度;在“居民生活与社会安全”子层下,设置“森工职工信访率”“家庭暴力发生率”“公安机关查处治安案件数”“公安机关刑事案件立案数”“人民检察院纠正违法总件次”“人民法院审理一审案件数”等,反映工程区职工信访活动是否频繁、居民家庭是否和谐、社会治安及刑事案件是否减少、纠正违法案件等司法行为是否公正等涉及“居民生活与社会安全”水平的关键因素情况;在“职工收入和社会保障”子层下,设置“基本养老保险比”“基本

医疗保险比”“在岗职工年均工资”“当年离退休人员生活费”反映工程区职工社会保险覆盖是否全面、在岗及当年离退休职工收入是否提高等涉及“职工收入和社会保障”水平的主要方面。

表2 黑龙江省天保工程区绩效评价指标体系及其熵权

Table 2 Performance evaluation indicator system and entropy weight of Natural Forest Protection Project area in Heilongjiang Province

维度层 dimension layer		因子层 factor layer		指标层 indicator layer	
维度 dimension	熵权 entropy weight	因子 factor	熵权 entropy weight	指标 indicator	熵权 entropy weight
森林生态 维度 (D_F) forest ecological dimension	0.387 5	S_1 资源存量水平 resource stock	0.728 1	I_1 林地保有总量 forest land stock	0.337 6
				I_2 森林保有总量 forest area	0.351 7
				I_3 森林蓄积量 forest stock	0.310 7
		S_2 资源保护力度 resource protection strength	0.271 9	I_4 生态建设与保护投资 ecological construction and protection investment	0.436 9
				I_5 自然保护区面积占比 proportion of nature reserves area	0.298 8
				I_6 森林公园总面积占比 proportion of forest park total area	0.264 3
产业经济 维度 (D_1) industrial economic dimension	0.252 8	S_3 产出水平 output level	0.333 1	I_7 林业产业总产值 gross output value of forestry industry	0.061 6
				I_8 第一产业涉林产业总产值 gross output value of forestry industry involved in primary industry	0.131 1
				I_9 人造板制造产值 gross output value of wood-based panel manufacturing industry	0.070 3
				I_{10} 林业旅游与休闲服务产值 gross output value of forestry tourism and leisure service	0.252 6
				I_{11} 工程区木材产量 timber output in project region	0.093 4
				I_{12} 人工林木材产量 plantation wood output	0.136 8
		S_4 产业结构 industrial structure	0.112 3	I_{13} 木材产品销售量 wood product sales	0.114 0
				I_{14} 食用菌产量 edible fungus production	0.140 2
				I_{15} 林业第一产业产值占林业总产值比重 proportion of gross output value of forestry primary industry	0.095 3
				I_{16} 林业第二产业产值占林业总产值比重 proportion of gross output value of forestry secondary industry	0.205 7
				I_{17} 林业第三产业产值占林业总产值比重 proportion of gross output value of forestry tertiary industry	0.296 4
				I_{18} 产业结构层次系数 industrial structure hierarchy coefficient	0.004 3
				I_{19} 产业结构合理化指数 industrial structure rationalization index	0.398 3
S_5 产业投资 industrial investment	0.554 6	I_{20} 林业产业发展投资总额 total investment in forestry industry development	0.837 4		
		I_{21} 林业支撑与保障投资总额 total investment in forestry support and guarantee	0.162 6		
社会稳定 维度 (D_S) social stability dimension	0.359 7	S_6 居民生活与 社会安全 residents' life and social security	0.788 5	I_{22} 森工职工信访率 letter and visit rate of forest employees	0.256 0
				I_{23} 家庭暴力发生率 incidence of domestic violence	0.253 2
				I_{24} 公安机关查处治安案件数 number of public security cases investigated by public security organs	0.037 0
				I_{25} 公安机关刑事案件立案数 number of criminal cases filed by public security organs	0.254 5
		S_7 职工收入和 社会保障 employee income and social security	0.211 5	I_{26} 人民检察院纠正违法总件次 total number of illegal cases corrected by the People's Procuratorate	0.056 4
				I_{27} 人民法院审理一审案件数 number of first-instance cases heard by the People's Courts	0.142 9
				I_{28} 基本养老保险比 proportion of basic old-age insurance	0.123 1
				I_{29} 基本医疗保险比 proportion of basic medical insurance	0.124 6
				I_{30} 在岗职工年均工资 average annual salary of on-the-job employees	0.155 9
				I_{31} 当年离退休人员生活费 current year retiree cost of living	0.596 4

1.2.2 数据来源与预处理

“居民生活与社会安全”子层各指标(表2)数据直接选自信访、公安、检察院、法院等有关机构的《统计摘要》指标数据并汇总整理所得;其余各项指标中1997—2019年数据基于《中国林业和草原统计年鉴》按照研究区口径汇总计算所得。

为保证数据在动态上的可比性,对表2中的价值指标采用相应的价格指数平减为1997年价格口径的可比数据,以剔除价格因素的影响。具体而

言,采用固定资产投资价格指数(上年=100)对 I_4 生态建设与保护投资、 I_{20} 林业产业发展投资总额及 I_{21} 林业支撑与保障投资总额进行平减;采用林业产业总产值指数(上年=100)对 I_7 林业产业总产值进行平减;采用地区第一产业增加值指数(上年=100)对 I_8 第一产业涉林产业总产值进行平减;采用工业生产者价格指数PPI(上年=100)对 I_9 人造板制造产值进行平减;采用居民消费价格指数CPI(上年=100)对 I_{10} 林业旅游与休闲服务产值、

I_{30} 在岗职工年均工资、 I_{31} 当年离退休人员生活费进行平减。

1.3 熵权 TOPSIS 绩效评价模型构建

天保工程绩效评价的本质属于多目标决策单元评价,适宜采用熵权 TOPSIS 评价模型^[4]。该模型允许分别测量每项评估目标备选方案的可满足程度和不可满足程度。为了得到加权模糊决策矩阵,采用信息熵确定相应的客观权重——熵权,避免了各种主观因素的影响。构建熵权 TOPSIS 绩效评价模型,首先把表 2 中按 1997 年价格计算的价值指标与其他指标所构成的原始矩阵中不同量纲的数据转化为标准化值,然后对其采用信息熵确定的权重进行加权得到对应加权标准化值形成的决择矩阵,进而计算决择矩阵中每个加权标准化值与其最高值、最低值间离差平方的平方根,反映每个决策单元评价指标与最高值、最低值的贴近(差异)程度,进而测算出每个决策单元评价指标与最高值的相对贴近指数进行排序评价。

1.3.1 数据标准化及信息熵与熵权的确认

本研究指标体系中的产业结构合理化指数、森工职工信访率、家庭暴力发生率、公安机关查处治安案件数、公安机关刑事案件立案数及人民法院审理一审案件数等指标采用式(1)进行标准化,表 2 中其余指标的原始数据采用式(2)进行标准化。

$$l_{ba} = (I_{a,\max} - I_{ba}) / (I_{a,\max} - I_{a,\min}) ; \quad (1)$$

$$l_{ba} = (I_{ba} - I_{a,\min}) / (I_{a,\max} - I_{a,\min}) 。 \quad (2)$$

式中: I_{ba} 为原始矩阵中 a 指标在 b 年的数值; l_{ba} 为 a 指标在 b 年的标准化值, $I_{a,\min}$ 和 $I_{a,\max}$ 为原始矩阵中 a 指标在各个年份中的最低值与最高值。

采用以下公式确定绩效指标的信息熵 k_a 和熵权 f_a ^[4,27,35-38]:

$$k_a = -(1/\ln s) \sum (I_{ba} / \sum I_{ba}) \ln (I_{ba} / \sum I_{ba}) ; \quad (3)$$

$$f_a = (1 - k_a) / \sum (1 - k_a) 。 \quad (4)$$

式中: k_a 为第 a 指标在 b 年的信息熵, s 为 1997—2019 年的总年数,即 $s = 23$ 。

1.3.2 TOPSIS 模型的构建

通过原始矩阵中每个评价指标的无量纲化值 l_{ba} 乘以对应的熵权 f_a , 得到相应加权绩效指数 q_{ba} 构成的决择矩阵 Q :

$$Q = \begin{bmatrix} l_{11} & l_{12} & \cdots & l_{1n} \\ l_{21} & l_{22} & \cdots & l_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ l_{s1} & l_{s2} & \cdots & l_{sn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \cdots \\ f_n \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \cdots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \cdots & q_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ q_{s2} & q_{s2} & \cdots & q_{sn} \end{bmatrix} 。 \quad (5)$$

式中: n 为绩效评价总项目,即 $n = 31$ 。用 q_a^+ 、 q_a^- 分别代表 a 指标的加权绩效指数 q_a 在各个年份中(Q 中 a 列)的最高值与最低值,则:

$$Q^+ = \{ \max q_{ba} \mid a = 1, 2, 3, \dots, 31 \} = \{ q_1^+, q_2^+, \dots, q_s^+ \} ; \quad (6)$$

$$Q^- = \{ \min q_{ba} \mid a = 1, 2, 3, \dots, 31 \} = \{ q_1^-, q_2^-, \dots, q_s^- \} 。 \quad (7)$$

$$q_{ba} \text{ 与最高值 } q_a^+ \text{ 间离差平方的平方根 } S_b^+ = \sqrt{\sum (q_{ba} - q_a^+)^2} ; \quad (8)$$

$$q_{ba} \text{ 与最低值 } q_a^- \text{ 间离差平方的平方根 } S_b^- = \sqrt{\sum (q_{ba} - q_a^-)^2} ; \quad (9)$$

$$\text{天保工程区决策单元 } b \text{ 年的绩效评价指数}^{[4,36-38]} P_{1,b} = S_b^- / (S_b^+ + S_b^-) 。 \quad (10)$$

式中:绩效评价指数 $P_{1,b}$ 取值在 $[0, 1]$, 表示每个决策单元评价指标与最低值的差异程度,差异程度越大,说明每个决策单元评价指标与最高值的相对贴近程度就越高; $P_{1,b}$ 越高,绩效水平就越高。

1.3.3 绩效水平判定标准界定

绩效水平判定通常根据绩效评价指数的取值范围^[36-37] 来确定,当 $0 \leq P_{1,b} < 0.3$ 时,决策单元绩效被界定为较差水平;当 $0.3 \leq P_{1,b} < 0.6$ 时,决策单元绩效被界定为中等水平;当 $0.6 \leq P_{1,b} < 0.8$ 时,决策单元绩效被界定为良好水平;当 $0.8 \leq P_{1,b} \leq 1$ 时,决策单元绩效被界定为优秀水平。

1.4 障碍因子甄别模型构建

在黑龙江省天保工程区绩效评价的基础上,再分析天保工程区绩效的主要制约因素即主要障碍因子,目的是探究影响天保工程区绩效的薄弱环节即障碍因子,及时发出预警并提出切实可行的措施进行调整。

因此,构建障碍因子甄别模型对其进行分析: f_a 表示子层受到特定指标的作用效果,也就是熵权; d_a 是指特定指标 a 标准化值与最优目标值 1 的距离; $O_{1,a}$ 为指标 a 施给子层绩效的障碍指数^[38]。

$$d_a = 1 - l_{ba} ; \quad (11)$$

$$O_{1,a} = (d_a \times f_a) / \sum (d_a \times f_a) \times 100\% = [(1 - l_{ba}) \times f_a / (\sum (1 - l_{ba}) \times f_a)] \times 100\% 。 \quad (12)$$

维度层的障碍指数可以通过将该维度对应指标层的指标障碍指数加权计算得出。 $O_{1,a}$ 越大,表示该因子(指标或者维度)对绩效提升的抑制作用

越大,障碍指数 $O_{1,a}$ 最大的前几位因子就是影响黑龙江省天保工程区绩效提升的主要障碍因子。

2 结果与分析

2.1 黑龙江省天保工程区各维度绩效的评价

2.1.1 森林生态维度绩效稳健提升,森林生态显著改善

1997—2019年黑龙江省天保工程区各项绩效评价指数见表3。由表3可知,从1997—2010年,黑龙江省天保工程区森林生态维度绩效评价指数由0.012 1上升到0.251 2,绩效指数在1997—2010年间一直处于较差水平但呈现逐年平缓上升态势,这主要是由于黑龙江省天保工程区的无霜期短、寒冷季节长,森林生长缓慢。经过3年的木材产量减产、林相改造及造林活动,到2011年森林生态维度绩效水平进入中等绩效水平,天保工程二期的2011—2019年,森林生态维度绩效评价指数由

0.412 2提升到0.711 2,绩效水平呈现从中等水平向良好水平迅速提高态势,尤其是在2015年绩效达到良好水平后,绩效保持在良好水平且表现为逐年上升态势。

这是由于随着天保工程资金及时到位,人工造林、森林抚育、改培、管护等措施的有序落实及木材产量的不断减产下调^[1],资源存量水平和资源维护力度的各项具体指标数值都出现了稳定而明显的增加,尤其2014年天保工程区天然林商业采伐全面停止后,恢复性与培育性森林资源呈现双增长态势,森林质量提升也更加明显,从而使天保工程区森林资源稳步增加,森林生态维度绩效水平出现了大幅度的提升,2019年森林生态维度绩效达到良好水平,表明天保工程二期的森林生态状况与天保工程前、天保工程试点和天保工程一期相比有了显著改善,保护天然林和建设生态环境的目标得到良好实现。

表3 1997—2019年天保工程区绩效评价指数和绩效水平

Table 3 Performance evaluation index and performance level of Natural Forest Protection Project area from 1997 to 2019

年份 year	森林生态维度 forest ecological dimension		产业经济维度 industrial economic dimension		社会稳定维度 social stability dimension		工程区综合 project area summary	
	绩效指数 index	绩效水平 level	绩效指数 index	绩效水平 level	绩效指数 index	绩效水平 level	绩效指数 index	绩效水平 level
1997	0.012 1	较差	0.013 4	较差	0.010 2	较差	0.011 5	较差
1998	0.013 9	较差	0.015 6	较差	0.011 5	较差	0.024 5	较差
1999	0.021 3	较差	0.013 2	较差	0.012 3	较差	0.088 7	较差
2000	0.022 4	较差	0.175 6	较差	0.013 3	较差	0.089 3	较差
2001	0.032 9	较差	0.183 4	较差	0.016 2	较差	0.095 4	较差
2002	0.042 2	较差	0.226 7	较差	0.051 1	较差	0.125 0	较差
2003	0.059 3	较差	0.172 6	较差	0.112 1	较差	0.131 3	较差
2004	0.096 2	较差	0.158 7	较差	0.132 4	较差	0.154 0	较差
2005	0.111 3	较差	0.173 1	较差	0.142 5	较差	0.171 6	较差
2006	0.122 5	较差	0.185 6	较差	0.156 9	较差	0.189 0	较差
2007	0.143 3	较差	0.180 9	较差	0.163 0	较差	0.202 8	较差
2008	0.155 2	较差	0.224 8	较差	0.191 3	较差	0.236 6	较差
2009	0.232 2	较差	0.237 1	较差	0.235 2	较差	0.309 3	中等
2010	0.251 2	较差	0.276 2	较差	0.352 6	中等	0.393 1	中等
2011	0.412 2	中等	0.532 6	中等	0.370 3	中等	0.563 4	中等
2012	0.435 3	中等	0.452 4	中等	0.423 2	中等	0.586 5	中等
2013	0.462 7	中等	0.543 1	中等	0.433 5	中等	0.630 3	良好
2014	0.565 0	中等	0.567 2	中等	0.503 1	中等	0.734 1	良好
2015	0.612 5	良好	0.622 3	良好	0.550 4	中等	0.738 4	良好
2016	0.622 2	良好	0.669 3	良好	0.596 4	中等	0.749 4	良好
2017	0.656 1	良好	0.702 1	良好	0.644 2	良好	0.751 2	良好
2018	0.662 9	良好	0.730 5	良好	0.730 3	良好	0.765 5	良好
2019	0.711 2	良好	0.765 5	良好	0.739 7	良好	0.799 7	良好

2.1.2 产业经济维度绩效波动上升,后备替代产业成为新动能

由“产业经济维度”列(表3)可见,1997—2010年,产业经济维度绩效评价指数从0.0134上升到0.2762,天保工程一期绩效指数比天保工程试点期明显提升,但仍一直处于较差水平且表现为水平盘整变动;2011年产业经济维度绩效评价指数跨越式进入中等绩效水平,2011—2019年,天保工程二期产业经济维度绩效指数从0.5326提升到0.7655,绩效水平呈现由中等水平向良好水平震荡提升态势,尤其是在2015年绩效跨进良好水平后,绩效水平逐年上升,2019年绩效评价指数达到0.7655,贴近良好水平的上限并逼近优秀水平下限。

在天保工程一期,产业经济产出水平中木材产量下调,林区的产业经济结构发生了变化,而天保工程区管理观念及相应体制没有发生聚变,后续替代产业尚未成长、壮大,导致涉林产业经济产出水平增长平缓、涉林产业经济结构尚未得以合理调整,尤其天保工程资金在林业全部经济投入中的及时到位率欠佳且震荡式来回增减,也就是在“产业经济产出水平”绩效指数逐渐缓慢增长而熵权相对偏小、“产业经济结构”绩效指数总体上趋弱、“产业经济投资”绩效指数震荡式来回增减且“产业经济投资”熵权约60%的共同作用下,天保工程一期产业经济维度绩效维持在较差水平小幅震荡。2011年天保工程一期资金的补足及二期资金的及时拨付到位,致使在2011年天保工程区的产业经济产出水平各项指标数值井喷式增长,产业经济结构也出现了向生态、富民产业方向转化,从而使黑龙江省天保工程区产业经济维度绩效评价指数由2010年的较差水平跨越式进入天保工程二期伊始(2011年)的中等绩效水平。但在2012年,天保资金未及时到位且比2011年到位资金减少近1.2亿元,使产业经济维度的各项指标数值出现了下滑,导致2012年黑龙江省天保工程区产业经济维度绩效评价指数水平下探;2013年以后,天保工程资金及时到位率越来越高、数额也在递增,产业经济维度绩效指数较天保工程一期大幅度增长。尽管天保工程二期中的2014年前,涉林第二产业增加值及涉林第二产业占比呈现大幅度减少,但是生态旅游、林下北药种植等林下经济后备项目逐渐成长并发展壮大,尤其2014年“全面停伐”后,在天保工程惠民政策扶持下,后备替代产业项目中的生态旅游、森林康养、林下北药种植及精深加工、森林

生态食品等绿色富民产业已成为拉动林区经济发展的新引擎,黑龙江省天保工程区产业经济结构调整逐步加速,第三产业占比逐步加大,给被迫离岗及失业人员提供了许多重新就业的机会和途径,扭转了天保工程区“独木经济”及“等靠要”的局面,用人工商品林产出木材的过渡目标逐步实现,林业产业经济结构显现了朝合理化方向转变发展的态势,有效促进了林区林业产业经济的增长,使天保工程二期绩效水平呈现由中等水平向良好水平震荡提升态势。截至2019年的产业经济维度绩效水平几乎达到良好水平上限、贴近优秀水平下限,表明天保工程二期提升林区产业发展的目标得到良好实现。

2.1.3 社会稳定维度绩效平稳提高,维稳和社会协调成为关键

由“社会稳定维度”列(表3)可见,1997—2010年,天保工程区社会稳定维度绩效评价指数从0.0102上升到0.3526,天保工程一期社会稳定维度绩效指数比天保工程试点期出现了明显、快速的提升,但仍一直处于较差水平的缓慢上升趋势,直到2010年才达到中等绩效水平;2011—2019年,天保工程二期社会稳定维度绩效评价指数从0.3703提升到0.7397,绩效水平呈现由中等水平向良好水平快速拉升态势,尤其是在2017年社会稳定维度绩效跨进良好水平后,绩效水平呈逐年平稳上升态势,到2019年社会稳定维度绩效贴近良好水平的上限。

随着天保工程的推进,黑龙江省天保工程区木材产量随之大幅度压缩,作为劳动密集型的黑龙江省国有林区职工工资本来一直比较低,又出现了大量需要转产分流的富余人员,在2016年以前,天保工程区有些职工因为工资待遇低、基本养老保险欠账、森林分户管护协议纠纷、棚户区改造项目等问题而出现了大量的信访活动,影响了天保工程区社会稳定性。为此政府出台一系列针对性措施,如林计发〔2006〕92号文件^[39]的推出与逐步落实,以及从2010年1月1日起黑龙江省森工职工月工资标准的平均上调^[40],使得大规模林区职工信访活动和其他社会不稳定因素骤然减少,2010年林区社会保持了相对稳定,天保工程区社会稳定维度绩效水平上升到中等水平。但政策落实也因历史欠账过多或其他因素难以立竿见影,导致1997—2016年黑龙江省天保工程区社会稳定维度绩效水平一直处于由较差水平向中等水平缓慢上升中。为了让广大森工职工群众共享天保政策和改革发展红

利,响应天保工程区民生关切,维稳并促进天保工程区社会和谐,2016年12月22日,黑龙江省森林工业总局党委再次采取措施推动和落实职工社会保险补助费、政策性社会性支出补助费^[41],这两项举措极大地促进了黑龙江省天保工程区的社会稳定,所以在2017年社会稳定维度绩效评价指数达到0.6442并跨越式进入良好水平。随着同期森林生态维度绩效水平和产业经济维度绩效水平的提升,黑龙江省天保工程区通过抚育、改培、造林、管护以及政策性社会性岗位等吸收富余人员的转岗就业,并对在岗职工和灵活就业困难人员继续按照天保工程政策进行补助,天保工程区在岗职工年平均工资从1997年的11059元提高到2019年的38841元,这些措施为林区民生改善打开了良好局面,为社会稳定奠定了和谐基础。所以,天保工程二期在民生改善、社会保障能力方面比天保工程一期有了明显提升,2019年社会稳定维度绩效达到良好水平,社会稳定维度林区社会和谐稳定的发展目标得到良好实现。

2.2 黑龙江省天保工程区综合绩效的评价

2.2.1 天保工程区综合绩效滞后型攀升,良好实现天保工程二期目标

由“工程区综合”列(表3)可见,1997—2010年,天保工程区综合绩效评价指数从0.0115的较差水平上升到0.3931的中等水平,天保工程一期工程区综合绩效水平比天保工程前、天保工程试点期出现了明显的提升,但在天保工程一期,工程区综合绩效指数由2000年向2008年发展中仍然处于缓慢攀升态势,直到2009年和2010年才连续快速拉升到中等绩效水平;天保工程二期工程区综合绩效水平呈现由中等水平向良好水平的先快速、后平缓的提升趋势,尤其是工程区综合绩效从2012年的中等水平跨越式进入2013年良好水平并完成升级而形成2012—2015年的快速发展阶段,继而进入2015—2019年平缓发展阶段,绩效水平在良好状态下逐年平稳上升一直到2019年工程区综合绩效贴近优秀水平的下限,表明天保工程二期比天保工程一期工程区的综合绩效水平有了显著的提升。

2.2.2 森林生态维度是综合绩效提升的根本,社会稳定维度是综合绩效提高的历史堡垒

1997—2010年,在产业经济维度绩效徘徊于较差水平与森林生态维度绩效和社会稳定维度绩效缓慢上涨的共同驱动下,天保工程试点期和天保工程一期的工程区综合绩效呈现平缓增长态势;

2011—2019年,天保工程二期在森林生态维度绩效评价指数、产业经济维度绩效评价指数和社会稳定维度绩效评价指数快速拉升的协同作用下,工程区综合绩效指数显示出震荡上行发展态势;1997—2019年,天保工程区森林生态维度、社会稳定维度、产业经济维度的熵权分别为0.3875、0.3597、0.2528,体现的是各维度对天保工程区绩效产生影响的重要程度,也就是说,努力提高现存资源总量和资源维护力度所进行的天然林保护与生态环境建设是天保工程区绩效提升的重要前提,林区社会和谐发展与稳定是天保工程区绩效提升的攻坚堡垒,而产业经济产出水平的不断提高和产业经济结构不断优化,尤其国家对产业经济的持续投入使林区产业经济发展目标可持续提高,是实现天保工程区综合绩效可持续放大的动力源泉。

2.3 黑龙江省天保工程区综合绩效障碍因子甄别

2.3.1 各维度绩效障碍因子

1997—2019年黑龙江省天保工程区维度层与指标层的绩效障碍指数见表4。

由表4可知,1997—2019年产业经济维度障碍指数总体呈现先缓慢上升而后下降的“抛物线”型变化态势,森林生态维度障碍指数总体呈现“线性”波浪式下降态势,社会稳定维度障碍指数总体呈现先缓慢下降而后逐渐缓慢上升的近似“U”形变化态势;产业经济维度和森林生态维度对绩效的障碍影响逐渐减小,社会稳定维度对绩效障碍影响在2010年后逐渐增强。从障碍指数来看,产业经济维度障碍指数位列第1名;从障碍指数均值来看,产业经济维度、森林生态维度、社会稳定维度的障碍指数均值分别为46.18%、27.62%、26.20%,可见,1997—2019年产业经济维度的障碍作用最大,是首要障碍因子。

从时间段来看,在1997—2011年,森林生态维度障碍指数一直大于社会稳定维度障碍指数,位列障碍因子排名第2位,说明此时间段森林生态维度对绩效的障碍作用位列第二;而在2012—2019年,社会稳定维度障碍指数则高于森林生态维度障碍指数排名次序,社会稳定维度转化为第2位障碍因子,而同期森林生态维度则变为末位障碍因子。从维度层面障碍因子变化来看,未来应重点关切和解决林业产业的转型发展问题,同时应关注可能出现的影响民生与社会和谐稳定的问题。

表4 1997—2019年黑龙江省天保工程区障碍因子及障碍指数排名
Table 4 Ranking of obstacle factors (obstacle index) from 1997 to 2019

年份 year	维度(障碍指数/%) 排序 dimension (obstacle index) ranking	指标(障碍指数/%) 前5名 ranking top 5 indicators (obstacle indices)
1997	$D_1(37.59) > D_F(32.78) > D_S(29.63)$	$I_{10}(19.82) > I_{14}(11.04) > I_8(10.32) > I_{31}(10.32) > I_{20}(9.59)$
1998	$D_1(41.13) > D_F(33.20) > D_S(25.67)$	$I_{10}(20.09) > I_{14}(11.16) > I_{31}(10.45) > I_8(10.37) > I_{20}(9.36)$
1999	$D_1(42.81) > D_F(32.91) > D_S(24.28)$	$I_{10}(20.17) > I_{14}(11.15) > I_{31}(10.44) > I_8(10.31) > I_{20}(9.45)$
2000	$D_1(43.53) > D_F(32.54) > D_S(23.93)$	$I_{10}(20.38) > I_{14}(11.23) > I_8(10.58) > I_{31}(10.56) > I_{20}(9.00)$
2001	$D_1(44.47) > D_F(32.05) > D_S(23.48)$	$I_{10}(20.41) > I_{14}(11.24) > I_8(10.66) > I_{31}(10.51) > I_{20}(8.98)$
2002	$D_1(43.50) > D_F(32.10) > D_S(24.40)$	$I_{10}(21.23) > I_{14}(11.65) > I_8(10.99) > I_{31}(10.73) > I_{20}(8.43)$
2003	$D_1(48.52) > D_F(29.86) > D_S(21.61)$	$I_{10}(20.75) > I_{14}(11.58) > I_{31}(10.36) > I_8(9.57) > I_{20}(9.06)$
2004	$D_1(50.87) > D_F(28.42) > D_S(20.71)$	$I_{10}(23.00) > I_{14}(11.94) > I_{31}(11.41) > I_8(10.44) > I_{20}(10.03)$
2005	$D_1(53.19) > D_F(26.81) > D_S(20.00)$	$I_{10}(21.39) > I_{31}(10.54) > I_{14}(10.50) > I_8(9.83) > I_{20}(9.39)$
2006	$D_1(53.45) > D_F(26.13) > D_S(20.42)$	$I_{10}(21.72) > I_{31}(10.92) > I_{20}(9.95) > I_8(9.72) > I_{12}(8.79)$
2007	$D_1(49.95) > D_F(27.18) > D_S(22.87)$	$I_{10}(20.74) > I_{31}(10.33) > I_{14}(9.38) > I_{12}(9.25) > I_8(8.94)$
2008	$D_1(52.88) > D_F(25.32) > D_S(21.80)$	$I_{10}(22.04) > I_{31}(10.84) > I_{14}(10.33) > I_{20}(9.85) > I_{12}(9.81)$
2009	$D_1(56.28) > D_F(22.70) > D_S(21.02)$	$I_{10}(22.36) > I_{20}(10.87) > I_{12}(10.73) > I_{31}(10.64) > I_8(10.31)$
2010	$D_1(58.60) > D_F(20.71) > D_S(20.68)$	$I_{10}(23.90) > I_{20}(12.82) > I_{31}(11.47) > I_8(11.33) > I_{14}(8.66)$
2011	$D_1(42.26) > D_F(29.33) > D_S(28.41)$	$I_{10}(19.24) > I_{12}(13.57) > I_8(9.46) > I_{14}(9.11) > I_{13}(7.80)$
2012	$D_1(49.85) > D_S(25.96) > D_F(24.19)$	$I_{10}(15.79) > I_{12}(13.84) > I_8(9.39) > I_{31}(9.29) > I_{13}(9.07)$
2013	$D_1(47.98) > D_S(28.25) > D_F(23.77)$	$I_{12}(15.33) > I_{10}(14.50) > I_{13}(10.28) > I_{11}(9.30) > I_8(8.60)$
2014	$D_1(46.72) > D_S(29.44) > D_F(23.84)$	$I_{12}(15.19) > I_{10}(11.61) > I_{13}(11.04) > I_{11}(9.84) > I_8(8.96)$
2015	$D_1(37.96) > D_S(36.80) > D_F(25.24)$	$I_{12}(15.57) > I_{13}(13.85) > I_{11}(10.01) > I_{10}(9.79) > I_8(9.10)$
2016	$D_1(37.15) > D_S(33.76) > D_F(29.09)$	$I_{12}(16.83) > I_{13}(14.77) > I_{11}(10.96) > I_8(9.78) > I_{14}(9.22)$
2017	$D_1(43.00) > D_S(32.98) > D_F(24.02)$	$I_{12}(19.22) > I_{13}(17.00) > I_{11}(12.24) > I_9(10.24) > I_8(10.21)$
2018	$D_1(39.25) > D_S(32.84) > D_F(27.91)$	$I_{12}(27.00) > I_{13}(22.50) > I_{11}(18.41) > I_9(13.55) > I_{21}(4.67)$
2019	$D_1(41.18) > D_S(33.82) > D_F(25.00)$	$I_{12}(19.25) > I_{10}(17.72) > I_{13}(16.02) > I_{11}(13.13) > I_8(12.73)$

2.3.2 指标层绩效障碍因子

根据表4障碍指数的排名,1997年(天保工程前)的首要障碍因子是林业旅游与休闲服务产值,第2位到第5位障碍因子分别是食用菌产量、第一产业涉林产业总产值、当年离退休人员生活费、林业产业发展投资总额。天保工程试点期(1998—1999年)的主要障碍因子依次为林业旅游与休闲服务产值、食用菌产量、当年离退休人员生活费、第一产业涉林产业总产值、林业产业发展投资总额。这是因为黑龙江省天保工程区在1997—1999年已处于森林资源濒危、经济危困的处境,当时拖欠职工工资及离退休人员生活费更长达8~14个月之久,没有财力进行林业产业发展投资,更无资金发展林业旅游与休闲服务、食用菌等林下经济产业及涉林第一产业,这些因素必然会成为制约天保工程区绩效提升的主要障碍因子。

天保工程一期的2000—2010年,黑龙江省天保工程区绩效指标层的前5位障碍指数中,根据障碍指数的大小及出现的频数,首要障碍因子是林业

旅游与休闲服务产值(11,出现频数。下同),其次障碍因子分别为当年离退休人员生活费(11)、林业产业发展投资总额(10)、第一产业涉林产业总产值(10)、食用菌产量(9)、人工林木材产量(4)。2000—2010年,随着黑龙江省天保工程区天然林木材计划产量的不断下调,人工林木材产量受采伐限额限制,出现了大量待岗分流的人员,天保工程区拖欠职工工资与基本养老保险问题仍然未彻底解决,“独木经济”与“等靠要”的管理理念未能及时转变,尚无有效筹措资金的办法去发展林业旅游与休闲服务、食用菌等绿色富民的转型替代产业,经济危困状况更加严重,致使天保工程一期林业旅游与休闲服务产值、当年离退休人员生活费、林业产业发展投资总额、食用菌产量、第一产业涉林产业总产值仍然是制约天保工程区绩效提升的主要障碍因子。

天保工程二期的2011—2019年,黑龙江省天保工程区绩效指标层的前5位障碍指数中,根据障碍指数的大小及出现的频数,首要障碍因子是人工

林木材产量(9),其次障碍因子分别为木材产品销售量(9)、第一产业涉林产业总产值(8)、工程区木材产量(7)、林业旅游与休闲服务产值(6)。从指标层 2011—2019 年出现频数最高的前 5 项障碍因子来看,前 5 项都属于产业经济维度的指标,即产业经济维度是天保工程二期的主要障碍因子,与黑龙江省天保工程区维度层障碍因子的甄别结果一样,说明黑龙江省天保工程区产业转型仍有进一步发展的空间。

当年离退休人员生活费仅在 2012 年进入前 5 位障碍因子 1 次,2013—2019 年再也没出现在前 5 位障碍因子中,这是因为黑龙江省天保工程区按照(黑森劳[2016]1040号)文件普遍上调了天保工程区职工工资,并在 2013—2017 年按照天保工程二期中央财政对国有林业单位负担的职工基本养老、基本医疗等 5 项社会保险给予补助标准(财农[2011]138号)^[41]进行了分批次超额补偿,使得天保工程二期 2013 年及以后社会稳定维度的职工收入和社会保障水平有了稳步提高,当年离退休人员生活费已经不再是障碍因子;林业支撑与保障投资总额仅在 2018 年受黑龙江省天保工程区“政企分开”改制影响,进入前 5 位障碍因子 1 次,2019 年已经不再是障碍因子;人造板制造产值仅在 2017 年、2018 年进入前 5 位障碍因子各 1 次,2018 年以后已经不再是障碍因子;食用菌产量在 2016 年最后一次进入前 5 位障碍因子,之后再未出现在前 5 位障碍因子之中,说明食用菌产量已经不再是障碍因子;而年内完成林业产业发展投资总额在 2011—2019 年未排进前 5 位障碍因子,说明林业产业发展投资力度也已经不再是障碍因子。

3 结 论

黑龙江省天保工程区综合绩效评价结果表明,天保工程二期比天保工程前、天保工程试点和天保工程一期的各维度绩效水平都有了明显提升;天保工程推行 20 余年后,黑龙江省天保工程二期生态环境比天保工程一期有了明显改善,生态建设与保护投资也得到逐步提升,天保工程二期在民生改善、社会保障能力方面比天保工程一期有了明显提升,实现了良好的社会和谐与稳定。尽管黑龙江省天保工程区综合绩效障碍因子在 1997—2019 年不断变化,但是从动态发展视角来看,产业经济维度是天保工程的主要障碍因子,指标层的前 5 位障碍因子分别是人工林木材产量、木材产品销售量、第一产业涉林产业总产值、工程区木材产量、林业旅

游与休闲服务产值。基于以上结论,得出以下建议:

工程区重点应树立和贯彻“绿水青山就是金山银山”理念,多渠道开展天然林保护修复的宣传、推动全社会参与天然林保护修复,全面扎实落实天然林保护修复制度,确保天然林数量和质量持续提高;建立健全及完善天然林保护修复配套的规划、立法等政策保障体系,加固天保工程区天然林生态屏障,以保障国家生态安全;在产业经济转型发展过程中,应在分类经营、分区施策中加大后备森林资源——速生丰产用材人工林布局与培育的力度,以增强人工林木材产出量,提升工程区木材产量、木材加工及其产品销售量;有计划地进行林木的科学育种和育苗及营造林,因地制宜科学合理地进行经济林产品的种植与采集、花卉及其他观赏植物种植、陆生野生动物繁育与利用,努力提升第一产业涉林产业总产值;积极落实工程区林地保护利用规划,在不破坏地表植被、不影响生物多样性保护前提下,可在保护一般区域的人工林和天然林林地,适度发展生态旅游、休闲康养、特色种植养殖等绿色转型产业,推动天保工程区产业经济转型发展,以促进森林生态、产业经济与社会稳定与协调发展。

参考文献(reference):

- [1] 刘永红,倪巍.天保工程二期政策及相关问题解读[J].林业经济,2011,33(9):45-50.LIU Y H, NI Y. Nature Forest Protection Program phase II and related issues in policy interpretation[J]. For Econ, 2011, 33(9): 45-50. DOI: 10.13843/j.cnki.lyjj.2011.09.011.
- [2] 国家林业局天然林保护工程管理中心.权威解读:天然林资源保护工程二期政策[EB/OL].(2011-05-17)[2021-05-17].http://www.gov.cn/gzdt/2011-05/17/content_1865437.htm. Natural Forest Protection Project Management Centre of National Forestry Administration. Authoritative interpretation of the phase II policy of the Natural Forest Resource Protection Project[EB/OL].(2011-05-17)[2021-05-17].http://www.gov.cn/gzdt/2011-05/17/content_1865437.htm.
- [3] YU D Y, SHI P J, HAN G Y, et al. Forest ecosystem restoration due to a national conservation plan in China[J]. Ecol Eng, 2011, 37(9): 1387-1397. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2011.03.011.
- [4] 李朝洪,韦唯,刘舒欣.国有林区天然林资源保护工程绩效评价:以黑龙江省重点国有林区为例[J].林业科学,2021,57(4):153-162.LI C H, WEI W, LIU S X. Performance evaluation of Natural Forest Protection Project in state-owned forest region: a case study of key state-owned forest region in Heilongjiang Province[J]. Sci Silvae Sin, 2021, 57(4): 153-162. DOI: 10.11707/j.1001-7488.20210416.
- [5] 方小宇.宁夏原州区天然林资源保护工程实践与效果的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2005.FANG X Y. The practice and effect of the natural forest conservation in Yuanzhou District

- of Hui Autonomous Region of Ningxia[D].Yangling:Northwest A & F University,2005.
- [6] 赵炳柱,贾炜玮,李凤日.内蒙古大兴安岭森工企业天保工程实施效果评价[J].东北林业大学学报,2006,34(2):84-86. ZHAO B Z, JIA W W, LI F R. Effect evaluation of Natural Forest Protection Project for forestry enterprises in Daxing'anling of inner Mongolia[J]. J Northeast For Univ, 2006, 34(2):84-86. DOI: 10.3969/j.issn.1000-5382.2006.02.032.
- [7] 李友华,韦恒.清河林区天保工程实施的绩效评价:清河林区天保工程调研报告[J].中国林业经济,2008(6):34-37. LI Y H, WEI H. Performance evaluation of Qinghe forest implementing the project of Natural Forest Resources Protection: report of the investigation of the project of natural forest protection in Qinghe forest region [J]. China For Econ, 2008(6):34-37. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5919.2008.06.009.
- [8] 董彦华.基于森林资源变化的忻州市天然林保护工程实施效果评价[D].太原:山西农业大学,2013. DONG Y H. Effect evaluation of Natural Forest Protection Project of the city of Xinzhou based on the change of forest resources [D]. Taiyuan: Shanxi Agricultural University, 2013.
- [9] 李娜娜.山西省天然林资源保护工程经济效益评价[J].林业经济,2018,40(7):45-48. LI N N. The economic benefits evaluation of natural forest protection program in Shanxi Province [J]. For Econ, 2018, 40(7):45-48. DOI: 10.13843/j.cnki.lyjj.2018.07.008.
- [10] 颜丽娟.黑龙江大兴安岭地区“天保”工程一期生态效益分析[J].林业经济,2015,37(6):30-34. YAN L J. Analysis of ecological benefit during the first stage project of Natural Forest Protection in Daxing'anling region of Heilongjiang [J]. For Econ, 2015, 37(6):30-34. DOI: 10.13843/j.cnki.lyjj.2015.06.006.
- [11] 刘梓田.黑龙江省三维生态足迹的动态演变及驱动因子研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2021. LIU Z T. Study on the dynamic evolution and driving factors of three dimensional ecological footprint in Heilongjiang Province [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2021.
- [12] 幸绣程,支玲,谢彦明,等.基于单位面积价值当量因子法的西部天保工程区生态服务价值测算:以西部六省份为例[J].生态经济,2017,33(9):195-199. XING X C, ZHI L, XIE Y M, et al. Estimation of ecological service value in western Natural Forest Protection Project area based on equivalent factor approach of unit area value: taking six western provinces as an example [J]. Ecol Econ, 2017, 33(9):195-199.
- [13] 张逸如,刘晓彤,高文强,等.天然林保护工程区近20年森林植被碳储量动态及碳汇(源)特征[J].生态学报,2021,41(13):5093-5105. ZHANG Y R, LIU X T, GAO W Q, et al. Dynamic changes of forest vegetation carbon storage and the characteristics of carbon sink (source) in the Natural Forest Protection Project region for the past 20 years [J]. Acta Ecol Sin, 2021, 41(13):5093-5105. DOI: 10.5846/stxb202101200215.
- [14] 马永春.陕西省天然林保护工程效益评价[D].杨凌:西北农林科技大学,2010. MA Y C. Study on the efficiency of the Natural Forest Protection Project in Shannxi [D]. Yangling: Northwest A & F University, 2010.
- [15] 李秀民.延边林区天保工程实施效果评价体系的构建与实证研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2014. LI X M. Study on demonstration and construction of NFPP effect evaluation system in Yanbian forest region [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2014.
- [16] 马威,董希斌,毛波.呼伦贝尔市地方林业天然林资源保护工程实施效果的评价[J].东北林业大学学报,2015,43(6):139-142,148. MA W, DONG X B, MAO B. Evaluation on the implementation effect of Natural Forest Protection Program in Hulunbuir local forestry [J]. J Northeast For Univ, 2015, 43(6):139-142,148. DOI: 10.13759/j.cnki.dlxb.20150604.001.
- [17] 夏启财.青海省天然林资源保护工程绩效评价[J].陕西林业科技,2019,47(2):73-76,87. XIA Q C. Evaluation system of Natural Forest Resources Protection Project in Qinghai Province [J]. Shaanxi For Sci Technol, 2019, 47(2):73-76,87. DOI: 10.3969/j.issn.1001-2117.2019.02.017.
- [18] 范琳.山西省天然林保护工程综合效益评价[J].西北林学院学报,2019,34(3):265-272. FAN L. Comprehensive benefit assessment of Natural Forests Protection Project in Shanxi Province [J]. J Northwest For Univ, 2019, 34(3):265-272. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7461.2019.03.42.
- [19] 郭玉东.根河林业局天然林资源保护工程效益评价[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2015. GUO Y D. The benefit evaluation of Natural Forest Protection Project in Genhe Forestry Bureau in inner Mongolia [D]. Hohhot: Inner Mongolia Agricultural University, 2015.
- [20] 黄继红,郭仲军,刘永红,等.陕西省宁陕县天然林保护工程生态效益价值评估[J].西北林学院学报,2016,31(1):298-303. HUANG J H, GUO Z J, LIU Y H, et al. Assessment on ecological benefits of Natural Forest Protection Project in Ningshan County, Shaanxi [J]. J Northwest For Univ, 2016, 31(1):298-303. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7461.2016.01.52.
- [21] 周少舟.天然林资源保护工程效益评价[D].北京:中国林业科学研究院,2008. ZHOU S Z. Evaluation of effects of Natural Forest Protection Program [D]. Beijing: Chinese Academy of Forestry, 2008.
- [22] 王谦.基于平衡计分卡的天然林资源保护工程绩效评价指标体系研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2011. WANG Q. Research on the performance evaluation index system of Natural Forest Resources Protection Project based on BSC [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2011.
- [23] 郑树峰,王丽萍,臧淑英.大兴安岭天保工程区生态系统服务变化研究[J].地理科学,2021,41(7):1295-1302. ZHENG S F, WANG L P, ZANG S Y. The change of ecosystem services of Natural Forest Protection Project regions in the Da Hinggan Mountains [J]. Sci Geogr Sin, 2021, 41(7):1295-1302. DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2021.07.020.
- [24] 朱洪革,付玉竹,张少鹏.天保工程转移支付的森林生态效益及其影响机制[J].应用生态学报,2020,31(8):2663-2670. ZHU H G, FU Y Z, ZHANG S P. Ecological benefits of transfer payment of Natural Forest Protection Projects and their impact mechanisms [J]. Chin J Appl Ecol, 2020, 31(8):2663-2670. DOI: 10.13287/j.1001-9332.202008.009.
- [25] 朱震锋,刘向越,曹玉昆.要素投入、资源经营与林业生态工程建设的过程绩效:基于我国天保工程灰色投入产出系统的实证研究[J].世界林业研究,2018,31(6):1-9. ZHU Z F, LIU X Y, CAO Y K. Factor input, resource management and process performance of forestry ecological project: an empirical analysis based on grey input-output system of Natural Forest Protection Program [J]. World For Res, 2018, 31(6):1-9. DOI: 10.13348/j.cnki.sjlyj.2018.0097.y.
- [26] 柯水发,陈章纯,陈建成,等.中国西部十省区天然林保护工程实施效率评价:基于DEA模型[J].林业经济,2014,36(4):

- 65-71. KE S F, CHEN Z C, CHEN J C, et al. Evaluation on implementation efficiency of Natural Forest Protection Program in ten provinces of western China: based on DEA model[J]. For Econ, 2014, 36(4): 65-71. DOI: 10.13843/j.cnki.lyjj.2014.04.011.
- [27] WANG Y, ZHOU L H, YANG G J, et al. Performance and obstacle tracking to Natural Forest Resource Protection Project: a rangers' case of Qilian Mountain, China[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17(16): 5672. DOI: 10.3390/ijerph17165672.
- [28] 秦利, 张铭轩. 天保工程二期政策实施绩效实证分析[J]. 林业经济问题, 2021, 41(5): 455-463. QIN L, ZHANG M X. An empirical analysis on the implementation performance of the second phase of Natural Forest Protection Project[J]. Issues For Econ, 2021, 41(5): 455-463. DOI: 10.16832/j.cnki.1005-9709.20200259.
- [29] 何尤刚, 孔凡斌. 天然林保护工程绩效评价: 现状、问题与研究展望[J]. 生态经济, 2008, 24(2): 147-150. HE Y G, KONG F B. Effectiveness evaluation on the Natural Forest Protection Project: status, problems and research prospects[J]. Ecol Econ, 2008, 24(2): 147-150.
- [30] 余明龙. 天然林保护工程绩效评价现状问题与研究展望[J]. 农业与技术, 2016, 36(2): 187. YU M L. Present situation, problems and research prospect of performance evaluation of Natural Forest Protection Project[J]. Agric Technol, 2016, 36(2): 187. DOI: 10.11974/nyjys.20160133159.
- [31] 曹玉昆, 黄显乔, 朱震锋. 中国天然林资源保护工程效益评价研究综述[J]. 生态经济, 2018, 34(1): 107-111, 179. CAO Y K, HUANG X Q, ZHU Z F. A summary of benefit evaluation of Natural Forest Protection Project in China[J]. Ecol Econ, 2018, 34(1): 107-111, 179.
- [32] 高星, 刘景洋. 黑龙江省正式启动重点国有林区天保二期工程[EB/OL]. (2011-09-02) [2021-07-22]. http://www.gov.cn/jrzq/2011-09/02/content_1939306.htm. GAO X, LIU J Y. Heilongjiang Province officially launches the second phase of Natural Forest Protection Project in key state-owned forest areas[EB/OL]. (2011-09-02) [2021-07-22]. http://www.gov.cn/jrzq/2011-09/02/content_1939306.htm.
- [33] 国家林业局. 东北、内蒙古国有林区天然林资源保护工程评价体系: LY/T 1759—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008. Natural Forestry Administration of the People's Republic of China. Assessment system for Natural Forest Resource Protection Project in the national forestry areas of the Northeast and Inner Mongolia: LY/T 1759—2008[S]. Beijing: Standards Press of China, 2008.
- [34] 国家林业局. 天然林资源保护工程建设评价技术规程: LY/T 1818—2009[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009. State Forestry Administration of the People's Republic of China. Technical procedures for evaluation of natural forest protection & construction program: LY/T 1818—2009[S]. Beijing: Standards Press of China, 2009.
- [35] 李朝洪, 赵晓红. 黑龙江省森工国有林区生态建设与经济转型协调发展研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2019, 43(2): 144-152. LI C H, ZHAO X H. Study on the coordinated development of ecological construction and economic transformation in state-owned forest region of forest industry in Heilongjiang Province[J]. J Nanjing For Univ (Nat Sci Ed), 2019, 43(2): 144-152. DOI: 10.3969/j.issn.1000-2006.201804022.
- [36] 鲁春阳, 文枫, 杨庆媛, 等. 基于改进 TOPSIS 法的城市土地利用绩效评价及障碍因子诊断: 以重庆市为例[J]. 资源科学, 2011, 33(3): 535-541. LU C Y, WEN F, YANG Q Y, et al. An evaluation of urban land use performance based on the improved TOPSIS method and diagnosis of its obstacle indicators: a case study of Chongqing[J]. Resour Sci, 2011, 33(3): 535-541.
- [37] 郑华伟, 胡锋. 基于农户满意度的农村环境整治绩效研究: 以江苏省为例[J]. 南京工业大学学报(社会科学版), 2018, 17(5): 79-86. ZHENG H W, HU F. Study on performance of rural environment remediation based on farmers' satisfaction in Jiangsu Province[J]. J Nanjing Tech Univ (Soc Sci Ed), 2018, 17(5): 79-86. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7287.2018.05.010.
- [38] 李朝洪, 孙丹, 王志伟. 大小兴安岭国有林区产业转型绩效的驱动与障碍因素诊断[J]. 东北林业大学学报, 2020, 48(5): 133-138. LI C H, SUN D, WANG Z W. Driving and obstacle factors for industrial transition performance of state-owned forest areas in Daxing'an and Xiaoxing'an Mountains[J]. J Northeast For Univ, 2020, 48(5): 133-138. DOI: 10.13759/j.cnki.dlxb.2020.05.026.
- [39] 国家林业局, 中华人民共和国财政部. 关于做好天然林保护工程区森工企业职工“四险”补助和混岗职工安置等工作的通知[J]. 国家林业局公报, 2006(2): 36-41. NFA. Notice on doing a good job of “Four insurance” subsidies for employees of forest industry enterprises in Natural Forest Protection Project area and resettlement of mixed post employees[J]. National Forestry Administration Bulletin, 2006, (2): 36-41.
- [40] 袁泉. 黑龙江森工系统将上调企业职工工资[EB/OL]. (2010-01-27) [2021-06-27]. <http://news.sohu.com/20100127/n269855449.shtml>. YUAN Q. Heilongjiang forest industry system will raise the wages of enterprise employees[EB/OL]. (2010-01-27) [2021-06-27]. <http://news.sohu.com/20100127/n269855449.shtml>.
- [41] 财政部, 国家林业局. 关于印发《天然林资源保护工程财政专项资金管理办法(财农〔2011〕138号)》的通知[EB/OL]. (2011-06-22) [2021-07-22]. http://www.gov.cn/zwgk/2011-07/22/content_1911967.htm. NFA, MFC. Notice on printing and distributing ‘the measures for the administration of special financial funds for Natural Forest Protection Projects (No. 138, 2011, agriculture and economics department of the ministry of finance)’ [EB/OL]. (2011-06-22) [2021-07-22]. http://www.gov.cn/zwgk/2011-07/22/content_1911967.htm.

(责任编辑 郑琰琰)