**Sustainable Development** 可持续发展, 2025, 15(9), 16-24
Published Online September 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/sd
https://doi.org/10.12677/sd.2025.159249

Hans汉斯

# 南京市绿道环境经济价值实现的研究

## ——以南京老山七珍线为例

栾研博[1]，唐杨明[1]，王思瑶[1]，徐润泽[1]，朱国伟[1,2*]

[1]南京师范大学环境学院，江苏 南京
[2]江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心，江苏 南京

收稿日期：2025年5月13日；录用日期：2025年6月20日；发布日期：2025年9月5日

## 摘 要

**本研究以南京老山七珍线绿道为例，探讨南京市绿道环境经济价值的实现路径。通过分析南京市绿化建设与绿道规划现状，结合改进的谢高地生态系统服务价值评估方法，量化老山森林生态系统的服务价值，并通过CVM法测算老山的旅游价值。针对价值可持续实现，提出生态旅游开发、森林银行、碳汇交易及“生态认养”等实现方式，强调政府引导、市场运作与社区协同的重要性。本研究为南京绿道生态价值评估提供了理论依据，并为其建设以及价值实现提供了实践参考。**

## 关键词

**绿道，生态价值，价值评估，价值实现**

# A Study on the Realization of Environmental and Economic Value of Nanjing Greenway

## —A Case Study of Nanjing Laoshan Qizhen Line

**Yanbo Luan[1], Yangming Tang[1], Siyao Wang[1], Runze Xu[1], Guowei Zhu[1,2*]**

[1]School of Environment, Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu
[2]Collaborative Innovation Center of Geographic Information Resources Development and Utilization in Jiangsu Province, Nanjing Jiangsu

Received: May 13th, 2025; accepted: Jun. 20th, 2025; published: Sep. 5th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 栾研博, 唐杨明, 王思瑶, 徐润泽, 朱国伟. 南京市绿道环境经济价值实现的研究[J]. 可持续发展, 2025, 15(9): 16-24. DOI: 10.12677/sd.2025.159249

## Abstract

**This study takes the Nanjing Laoshan Qizhen Line Greenway as an example to explore the path of realizing the environmental and economic value of the greenway in Nanjing. By analyzing the current situation of greening construction and greenway planning in Nanjing, combined with the improved Xie Gaodi ecosystem service value evaluation method, the service value of the Laoshan forest ecosystem was quantified, and the tourism value of Laoshan was measured by the CVM method. In view of the sustainable realization of value, the realization methods of ecotourism development, forest banking, carbon sequestration trading, and "ecological adoption" are proposed, emphasizing the importance of government guidance, market operation, and community coordination. This paper provides a theoretical basis for the evaluation of the ecological value of the Nanjing Greenway and offers a practical reference for its construction and value realization.**

## Keywords

**Greenway, Ecological Value, Value Assessment, Value Realization**

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

## 1. 南京市绿道概况

### 1.1. 南京市绿化

南京位于江苏省西南部、长江下游，经纬度：北纬 31˚14'~32˚37'，东经 118˚22'~119˚14'，属亚热带季风气候，雨量充沛，四季分明，年平均温度 15.4℃，年平均降水量 1106 mm。南京作为长江经济带的重要门户城市，既是长江经济带的重要增长极，也是长三角经济核心区的重要区域中心城市，但同时也是我国环境压力瓶颈较大的地区。

南京市是我国的四大园林城市之一。根据《中国统计年鉴》(2024)的 2023 年全国城市绿地面积数据，江苏省城市绿地面积 322,475 公顷，仅次于广东省的 557,540 公顷，而南京市的园林绿地面积以 94,898 公顷居于江苏省首位。从人均绿地面积来看，除 2017~2018 年间南京市人均公园绿地面积略有下降外，2012~2023 年间，南京市的人均公园绿地面积整体呈上升趋势，截至 2023 年底，南京市人均公园绿地面积达 16.23 $m^2$ (见表 1、图 1)。

**Table 1.** The change in per capita park green space area in Nanjing from 2012 to 2023
**表 1.** 南京市 2012~2023 年人均公园绿地面积变化表 [1]

| 年份 | 面积/$m^2$ | 年份 | 面积/$m^2$ | 年份 | 面积/$m^2$ | 年份 | 面积/$m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2012 | 13.94 | 2015 | 15.10 | 2018 | 15.47 | 2021 | 16.18 |
| 2013 | 14.55 | 2016 | 15.34 | 2019 | 15.70 | 2022 | 16.20 |
| 2014 | 14.98 | 2017 | 15.55 | 2020 | 16.09 | 2023 | 16.23 |

[1]数据来源：南京市统计局(https://tjj.nanjing.gov.cn/)。

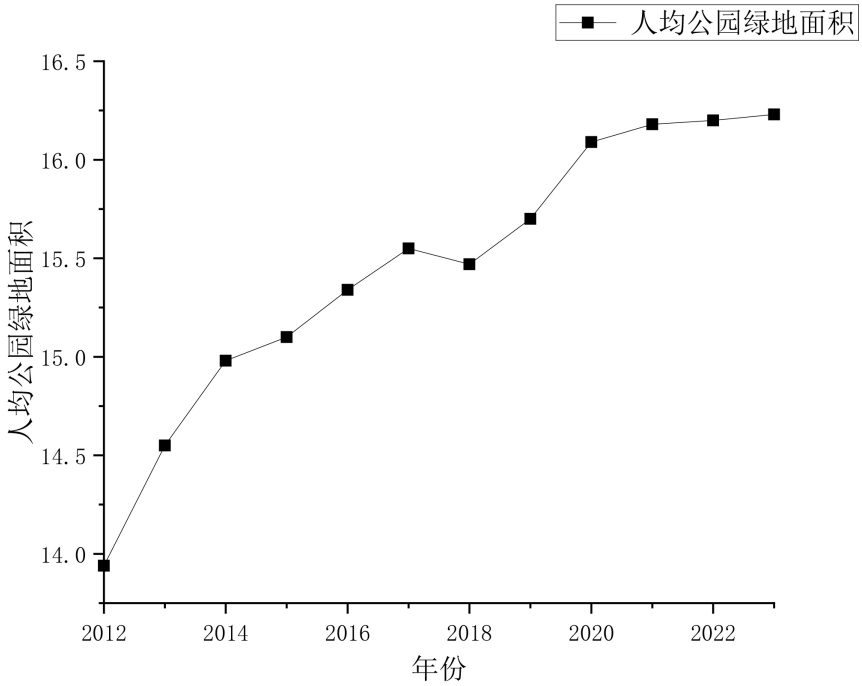


**Figure 1.** The changing trend of per capita green space area in Nanjing from 2012 to 2023
**图 1.** 南京市 2012~2023 年人均绿地面积变化趋势图

### 1.2. 南京市绿道

2012 年编制完成的《南京市城市总体规划》就提出完善十分钟便民绿地服务圈的要求。2013 年根据《南京市绿道规划》启动绿道建设，至 2018 年底已累计建成包括明城墙绿道、滨江绿道、明外郭－秦淮新河绿道等。2017 年，市政府发布《南京市绿道建设三年行动计划(2018~2020 年)》，计划用三年时间，新增绿道里程 860 公里。2019 年，《南京市绿道总体规划(2019~2035 年)》获市政府批复，对市区绿道进行规划，计划至 2022 年，全市区级以上绿道线网总长度将达到 1614 km；至 2035 年全市区级以上绿道线网总长度将达到 2662 公里。

2024 年 5 月 13 日，南京市绿化园林局编制《南京市森林步道建设指南(试行)》，旨在推进落实南京市森林步道建设，完善森林步道建设行动计划，规范南京市森林步道建设。该指南明确了森林步道的建设背景、依据、目的及适用范围，规定了选线原则、步道分级分类、森林廊道与慢行步道系统、节点服务及配套设施等建设要点，并规范了建设程序以及提供了优秀案例作为参考，为森林步道建设提供了全面的指导。

目前，南京已先后在栖霞山国家森林公园、老山国家森林公园、平山省级森林公园、溧水无想山国家森林公园内完成 6 条森林步道的建设。

### 1.3. 南京市老山七珍线概况

老山国家森林公园成立于 2014 年，位于浦口区的老山林场，由 1991 年在老山林场发展而来，占地面积为 80.4 平方千米，有“南京绿肺、江北明珠”的美誉，其自然资源丰富，森林覆盖率达到 95%以上，是国家 AAA 级旅游景区，也是江苏省第一大国家森林公园。园区通过提升森林植被质量，开展林相改造、生态旅游等工作，使得老山林区的自然森林景观品质显著提升。由于市民探寻野趣的体验需求也日益增长，老山抢抓机遇转化优势，加快推进森林步道建设，分别于 2022 年、2023 年建成老山吴家大洼森

林步道和南京老山七珍线森林步道。

2023 年，老山国家森林公园管理单位开展老山七珍线森林步道建设，总长约 5.88 公里，宽约 1.5 米。步道位于老山东南部，起于七佛寺，终于珍珠泉，全线均位于老山山脚，坡度缓和。该森林步道依托七珍线骑行道建设，采用低影响开发措施，在保护原生植被基础上完善生态步道，并因地制宜设置油茶林、观景亭、竹林三处特色景观节点，形成体验丰富的曲径通幽路径。步道串联老山国家森林公园、不老村等浦口区知名景点，构建“以路串景、以路为景”的旅游环线。建成后多次举办马拉松赛事等，可以有效满足公众高品质生态需求，助推区域生态旅游发展。

## 2. 绿道环境经济价值评估

### 2.1. 绿道环境经济

绿道环境经济是将环境经济聚焦到绿道这一具体载体上，以生态保护与城市发展的有机融合为核心，通过绿色廊道构建实现生态资源向综合效益的可持续转化。作为城市与自然间的缓冲带，绿道不仅通过植被固碳、调节微气候、净化空气等生态功能降低环境治理成本，还依托休闲游憩、景观提升等衍生服务创造多维经济价值。

### 2.2. 绿道环境经济评估方法

环境经济评估方法是通过一定的手段，对环境(包括组成环境的要素、环境质量)所提供的物品或服务进行定量评估，并通过货币的形式表征出来。目的是衡量人们对环境物品或服务的偏好程度。生态环境的多样性及其经济价值的复杂性决定了在对生态环境经济价值进行评估时需要采用多种不同的评估方法[1]。国家标准化组织强调通过货币化评估量化环境价值，国家标准(GB/T 24008-2024)根据其要求将生态环境价值评估方法分为三大类：直接市场法、显示性偏好法及陈述性偏好法。

直接市场法通过市场交易数据直接衡量环境产品或服务的价值，森林绿道的门票和活动收费等具有明确的市场价格，能够直接反映消费者的支付意愿和资源的经济价值，适用于直接市场法去评估其经济价值。显示性偏好法通过观察消费者消费行为间接评估环境资源的价值，故可以通过此法间接评估绿道的游憩价值。陈述性偏好法主要应用于不能采用直接市场法和揭示性偏好法的环境资源的价值评估，常用于评估非市场环境资源的经济价值，对于生物多样性的潜在价值，可采用陈述性偏好法中的条件价值评估法(CVM)，通过设计问卷询问公众为保护绿道特有物种或生态系统的支付意愿来获取其经济价值。

### 2.3. 绿道经济价值

《环境影响及相关环境因素的货币价值评估》(GB/T 24008-2024)结合 ISO、IEC 等国际国外标准将生态环境的经济价值分为使用价值(Use Value)和非使用价值(Non-Use Value)。使用价值是指环境资源直接满足于人类当前需求的价值，包括直接使用价值、间接使用价值及选择价值[2]。非使用价值与当前环境资源的使用并无直接关联，是人类对其存在所赋予的价值，包括存在价值、遗赠价值和利他价值。根据以上分类，应用在绿道上，其直接经济价值体现在林木资源能提供木材等可直接利用的自然产品、促进旅游业的发展等；间接使用价值体现在涵养水源、净化空气、调节气候等作用上；选择价值体现在未来可能的发展潜力，如扩展旅游设施等；存在价值体现在绿道所具有的美学价值，可以提供美学享受，增进居民幸福感；对于遗赠价值来说，绿道还有保护濒危物种、维持生物多样性的重要意义，此外森林固碳功能有助于应对气候变化，具有长期气候调节效益；利他价值更多的体现在对他人和社会的贡献上，绿道在净化空气、缓解城市热岛效应的作用上，间接地降低了居民健康风险，也能够体现出绿道的利他价值。

## 3. 南京老山七珍线环境价值

### 3.1. 南京老山七珍线特色

老山国家森林公园自然资源丰富，森林覆盖率达到 95%以上，地带性植被是具有过渡性质的落叶阔叶林[3]。在 2023 年老山景区生物多样性普查中，有陆生脊椎动物 176 种，占全省物种的 39.20%，涵盖两栖类、爬行类、鸟类及哺乳类 4 个类群，包括国家重点保护动物 25 种；在昆虫多样性方面，共记录昆虫 718 种，占全省物种的 37.43%，包括丝带凤蝶、冰清绢蝶、狭丽叩甲、中华虎凤蝶和拉步甲 5 种老山特色昆虫；植物资源方面，有维管植物 1187 种[4]，包括珍稀保护植物 12 种，维管植物总数仅次于紫金山，为南京野生植物最丰富的景区。在国家林草局于 2023 年公布的《陆生野生动物重要栖息地名录》中，老山国家森林公园被认定为江苏南京浦口老山獐及中华虎凤蝶重要栖息地。

### 3.2. 南京老山七珍线环境价值

1997 年，Costanza 等人在《Nature》杂志上发表的《全球生态系统服务价值和自然资本》一文，首次尝试以货币形式对生态系统服务功能进行估算，开启了生态系统服务价值估算原理与方法的研究先河。此后，谢高地等学者以 Costanza 的评估体系为基础，通过对专业人员开展问卷调查，成功构建了一套基于专家知识的当量因子法生态价值估算体系。2023 年，张亚丽等学者在谢高地的研究基础上，进一步改进了生态系统服务价值的计算。

**Table 2.** The basic equivalent of the service value per unit area of forest ecosystems
**表 2.** 森林生态系统单位面积服务价值基础当量

| 生态系统 | 供给服务 | | | 调解服务 | | | | 支持服务 | | | 文化服务 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 食物生产 | 原料生产 | 水资源供给 | 气体调节 | 气候调节 | 净化环境 | 水文调节 | 土壤保持 | 维持养分循环 | 生物多样性 | 美学景观 |
| 针叶林 | 0.22 | 0.52 | 0.27 | 1.70 | 5.07 | 1.49 | 3.34 | 2.06 | 0.16 | 1.88 | 0.82 |
| 针阔混交林 | 0.31 | 0.71 | 0.37 | 2.35 | 7.03 | 1.99 | 3.51 | 2.86 | 0.22 | 2.60 | 1.14 |
| 阔叶林 | 0.29 | 0.66 | 0.34 | 2.17 | 6.50 | 1.93 | 4.74 | 2.65 | 0.20 | 2.41 | 1.06 |
| 灌木 | 0.19 | 0.43 | 0.22 | 1.41 | 4.23 | 1.28 | 3.35 | 1.72 | 0.13 | 1.57 | 0.69 |

**Table 3.** Overview of major crops production in Nanjing City in 2023
**表 3.** 南京市 2023 年主要农作物生产概况 [1]

| 类别 | 面积(公顷) | 产量(千克/公顷) | 价格(元/千克) |
|---|---|---|---|
| 小麦 | 43,730 | 5029 | 2.5342 |
| 稻谷 | 81,670 | 8642 | 2.8746 |
| 玉米 | 5210 | 6247 | 2.5984 |
| 大豆 | 4320 | 2592 | 5.091 |
| 油菜籽 | 20,480 | 2410 | 6.6588 |
| 棉花 | 200 | 1214 | 16.365 |
| 苎麻 | 180 | 2455 | 12 |
| 糖料 | 100 | 42,973 | 0.5228 |
| 蔬菜(含菜用瓜) | 80,970 | 34,559 | 2.266 |
| 西瓜 | 3250 | 38,450 | 4.01 |

本文对老山七珍线生态服务价值进行评估，由于其位于老山国家森林公园内，该公园森林覆盖率达95%，故对于老山七珍线的服务价值，本文选取森林生态系统的服务价值基础当量。选取的指标分为供给服务、调解服务、支持服务和文化服务等 4 大项，其下细分为食物生产、原料生产、水资源供给、气体调节、气候调节、净化环境、水文调节、土壤保持、维持养分循环、生物多样性、美学景观 11 小项[5]。参照全国森林生态系统单位面积服务价值当量值(见表 2)、南京市 2023 年主要农作物的种植面积、产量和平均价格(见表 3)、老山国家森林公园各植被覆盖面积(见表 4) [6] [7]以及各学者发表的同类研究成果，采用张亚丽等学者改进的谢高地法进行 2023 年老山各类森林生态系统的服务价值评估。

**Table 4.** The coverage area of various vegetation in Laoshan National Forest Park
**表 4.** 老山国家森林公园各植被覆盖面积

| 类别 | 针叶林 | 针阔混交林 | 阔叶林 | 灌木 |
|---|---|---|---|---|
| 面积(公顷) | 1335.06 | 4652.56 | 880.76 | 96.8 |

根据改进的谢高地法，生态系统服务价值(Ecosystem Service Value, ESV)的计算公式为：

$$\mathrm{ESV} = e_{ij} \bullet E_a \bullet A_j \tag{1}$$

式中 $e_{ij}$ 为单位面积第 j 类生态系统第 $i$ 项生态服务的基础当量，$E_a$ 为修正系数，$A_j$ 为第 $j$ 类生态系统的面积。修正系数 $E_a$ 的计算公式为：

$$E_a = \frac{1}{7}\sum_{i=1}^{n}\frac{m_i p_i q_i}{M}\left(i = 1, \cdots, n\right) \tag{2}$$

式中 $i$ 为农作物种类；$p_i$ 为 $i$ 种农作物某年的全国平均价格(元/kg)；$q_i$ 为 $i$ 种农作物的单位面积产量(kg/hm$^2$)；$m_i$ 为 $i$ 种农作物的种植面积(公顷)；$M$ 为所有农作物的种植面积(公顷)；$\frac{1}{7}$指在无人力成本投入情况下自然运行的生态系统所提供的经济价值是单位面积农田所提供的粮食生产价值的七分之一[8]。

**Table 5.** The service value of various vegetation types along the Laoshan Qizhen Line in 2023 (CNY)
**表 5.** 2023 年老山七珍线各植被类型的服务价值(元)

| 生态系统 | | 针叶 | 针阔混交 | 阔叶 | 灌木 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 供给服务 | 食物生产 | 1 731 739.87 | 8 503 796.68 | 1 505 964.63 | 108 439.66 | 11 849 940.85 |
| | 原料生产 | 4 093 203.34 | 19 476 437.56 | 3 427 367.78 | 245 416.07 | 27 242 424.75 |
| | 水资源供给 | 2 125 317.12 | 10 149 692.81 | 1 765 613.71 | 125 561.71 | 14 166 185.35 |
| 调解服务 | 气体调节 | 13 381 626.29 | 64 464 265.17 | 11 268 769.83 | 804 736.43 | 89 919 397.72 |
| | 气候调节 | 39 908 732.53 | 192 844 163.46 | 33 754 379.67 | 2 414 209.29 | 268 921 484.95 |
| | 净化环境 | 11 728 601.87 | 54 588 888.38 | 10 022 454.27 | 730 540.87 | 77 070 485.39 |
| | 水文调节 | 26 290 959.89 | 96 284 923.72 | 24 614 732.25 | 1 911 962.44 | 149 102 578.30 |
| 支持服务 | 土壤保持 | 16 215 382.45 | 78 454 382.29 | 13 761 400.94 | 981 664.30 | 109 412 829.98 |
| | 维持养分循环 | 1 259 447.18 | 6 034 952.48 | 1 038 596.30 | 74 195.56 | 8 407 191.52 |
| | 生物多样性 | 14 798 504.37 | 71 322 165.72 | 12 515 085.39 | 896 054.04 | 99 531 809.51 |
| 文化服务 | 美学景观 | 6 454 666.80 | 31 272 026.51 | 5 504 560.38 | 393 807.19 | 43 625 060.87 |
| 合计 | | 137 988 181.69 | 633 395 694.79 | 119 178 925.16 | 8 686 587.55 | 899 249 389.19 |

运用公式(2)可求得修正系数 $E_a$ = 5896.02，经计算，可得 2023 年老山国家森林公园不同植被类型的服务价值(见表 5)。

### 3.3. 南京老山七珍线的服务价值分析

2023 年老山森林生态系统服务总价值量约为 8.99 亿元，按当年末常住人口 950.70 万人计算，仅老山国家森林公园即可人均享受其生态系统的服务价值约 94.59 元。老山 4 类森林植被生态服务贡献中，价值量和占比从大到小排序为针阔混交林 6.33 亿元(70.44%)、针叶林 1.38 亿元(15.34%)、阔叶林 1.19 亿元(13.25%)、灌木林 0.09 亿元(0.97%)；4 类森林生态系统单位面积服务价值量从大到小排序为针阔混交林 136 139.18 元/hm$^2$、阔叶林 135 313.73 元/hm$^2$、针叶林 103 357.29 元/hm$^2$、灌木林 89 737.47 元/hm$^2$，针阔混交林和阔叶林单位面积生态系统服务价值量相差不大(约 0.18%)。可以看出老山森林生态系统提供的服务价值中，阔叶林所占优势较大。在老山的 11 项森林生态系统服务的价值贡献中，价值量最大的为气候调节 2.69 亿元，约占总价值量的 29.91%，价值量最小的为维持养分循环 0.08 亿元，约占总价值量的 0.93%。

## 4. 南京老山七珍线绿道经济价值

### 4.1. 南京与其他城市绿道设置对比

2019 年，南京与广州、福州、成都、武汉、郑州等 8 市共同成为全国绿道建设的示范城市。以上城市在总体规划原则上，均突出生态优先、以人为本的原则，但是在文化方面，南京市强调突出文化因素，达到文化遗产保护与文化旅游体验的和谐统一，现代文化元素与历史文化遗存的和谐统一，生态自然和彰显文化的和谐统一；突出园林绿化特色和文化内涵，彰显古都风貌。

### 4.2. 南京老山七珍线价值优势

老山包含老山七珍线在内，从规划至今，享受到了许多的政策红利，如南京江北新区“十四五”生态环境保护规划中明确围绕老山等生态旅游资源，开展全域旅游合作和生态环境共保联治，共同打造区域精品旅游路线。此外，浦口区的乡村旅游大多数集中在环老山片区，主要依赖于老山良好的自然生态环境，且老山森林步道距离主城区仅 30 分钟左右的车程，拥有主城区巨大的潜在消费人群，其资源独特性和良好的区位条件可以满足周边城市居民周末休闲度假的需求，同时也能吸引全国范围内的生态旅游爱好者。基于 CVM 法对 500 名游客与市民进行问卷设计调查与数据收集，将其调查结果带入数学模型中，可计算受访者平均受偿意愿：

$$WTP_{mean} = \int_0^{T_{max}} \frac{dT}{1+\exp\left(-\alpha_0 - \beta\overline{X} - cT\right)} \tag{3}$$

其中 $\alpha_0$ 为常数，$\beta$ 为各变量回归系数，c 为投标值回归系数，$\overline{X}$ 为各解释变量的平均值，T 为投标起始值。结果表明 WTP = 200 元/年，而南京老山森林公园年均游客量为 100 万人次，因此南京老山森林公园旅游价值为 2 亿元。2023 年，南京老山七珍线森林步道建成，预计年接待游客量将提升 40%，带动周边旅游经济收入增长 30%，将进一步释放老山国家级森林公园的旅游价值，打造长三角地区生态旅游新地标。

## 5. 绿道价值可持续实现

老山可借鉴已有的环境价值实现机制，建立补偿标准体系，探索政府－市场－公众协同机制。

首先要突出政府主导作用，完善生态补偿顶层设计，健全法治保障，完善制度设计，构建科学合理

的生态补偿战略框架。其次，引入市场机制，促进生态产品价值转化，培育环境产权交易市场，推动生态资源资产化、资本化运作。如将七珍线的碳汇、水源涵养等生态服务打包为“生态产品包”，通过政府采购或企业认购实现价值转化。这些市场化举措不仅能够调动企业、社会组织和个人等多元主体的积极性，还能优化资源配置，实现生态效益与经济效益的双赢。另外，公众作为生态系统的重要组成部分，应积极参与生态补偿工作。如提升公众的环保意识，认识到生态保护的重要性，并主动承担生态补偿的责任；支持企业和个人实行绿色信贷业务，缓解资金短缺问题。

### 5.1. 生态旅游开发

整合区域内的资源，打造特色旅游线路，南京老山森林公园可以与周边城市如扬州、镇江等知名森林公园开展旅游合作，共同制定旅游发展规划和营销策略。通过联合举办旅游节、推广活动等方式，提升整个区域的知名度和美誉度；加强旅游基础设施建设，提高步道基础设施建设质量和旅游服务水平，为游客提供更加便捷、舒适的旅游体验；开发与当地南京老山森林公园相结合的旅游产品，如推行步道跑步健身项目、度假休闲活动等，充分利用生态资源的独特性和吸引力。

### 5.2. 森林银行

老山可引入专业化管理团队，采用智能化监测系统和科学化培育方案，提升造林质量和资源利用效率。同时，通过创新绿色金融产品，如林业碳汇质押贷款、生态收益权信托等，拓宽生态价值实现的金融渠道。另外，森林银行通过“资源变资产、资金变股金、林农变股东”的股份合作模式，建立利益共享机制，使林农能够深度参与并分享生态价值转化的经济红利，实现生态保护与民生改善的双赢格局。

### 5.3. 生态激励

对于政府层面，可将七珍线的生态服务价值(如碳汇量、生物多样性等)纳入江北新区政绩考核体系，通过量化指标倒逼管理效能提升；同时，对积极参与绿道保护的企业实施税收减免政策，以激发市场主体的生态责任感。对于公众层面，可设计“绿色积分”制度，游客通过在老山进行低碳行为(如徒步、垃圾分类)来积累积分，以此兑换文创产品，形成“行为–奖励–再参与”的良性循环。

### 5.4. 生态认养

为构建“政府引导、市场运作、公众共治”的多元生态价值实现机制，可深化“生态公益众筹”模式创新，以“生态认养”为核心激发社会参与活力。政府通过政策引导与平台搭建，联合第三方机构开发线上认养系统，例如上海“绿色上海”平台允许公众以捐资代劳形式认养古树或绿地，用户可在线选择具体树木或绿地，支付小额资金(如 100 元/年或 10 元/$m^2$，树种和绿地类型，不同价格会有不同)后获得电子认养证书，并定期接收植被生长监测报告[9]。认养资金由平台统一管理，分别用于植株或绿地养护与平台运营成本等。通过“生态认养”的方式，推动生态保护从政府主导转向全民共建，为城市绿道可持续发展提供长效社会支撑。

### 5.5. 碳汇交易

老山可整合森林、湿地等资源，构建区域性碳汇交易平台，形成标准化交易产品，并通过科学计量模型确保数据可信度。平台对接区域碳市场，推动绿道碳汇纳入企业减排体系，结合价格保障机制稳定收益。引入区块链技术全程追溯碳汇生成与交易流程，使交易过程高效、公开、透明。整个交易活动的运行机制是：老山地区通过碳汇交易平台提供森林碳汇产品，政府作为监督者保证交易进行，碳汇需求者通过合理竞争在交易平台进行购买，剩余第三方负责通过提供资金支持、整合资源、咨询服务、介绍

等协助平台提供服务和资源配置。

## 6. 结论与建议

针对南京老山七珍线森林步道环境价值实现的研究进行探讨，对南京老山森林步道生态系统服务价值进行分析，得出老山森林生态系统服务总价值量约为 8.99 亿元，旅游价值约为 2 亿元。老山森林步道作为南京重要的生态廊道，在生物多样性保护、水土保持、气候调节等方面发挥了重要作用。步道的建设与维护有效促进了生态系统的稳定性，为区域生态环境改善提供了有力支撑。步道也为市民提供了优质的休闲健身场所，增强了公众的生态环保意识。同时，步道沿线的自然教育节点和科普设施，成为青少年自然教育的重要基地，促进了生态文化的传播。

同时希望未来可进一步开展步道对区域生态系统服务功能的长期监测与评估，探索步道建设与生态保护的最优平衡点，为类似项目的规划提供科学依据。引入更多市场化运营模式，如开发特色生态旅游产品、举办森林康养活动等，进一步提升步道的经济附加值。加强与周边社区的合作，推动乡村振兴与生态旅游的深度融合。通过数字化手段(如 AR 导览、生态监测 APP 等)增强步道的互动性与教育功能，吸引更多年轻群体参与。同时，增强步道的社会宣传，打造南京生态旅游品牌。

## 参考文献

[1] 卫滨, 朱凌云, 余泠. 生态环境价值评估方法浅析[J]. 中国资产评估, 2021(11): 24-27.

[2] International Organization for Standardization (2019) Monetary Valuation of Environmental Impacts and Related Environmental Aspects.

[3] 笪红卫, 康宏兴, 邵娟, 等. 森林公园道路景观林的改造配置模式——以老山森林公园为例[J]. 江西林业科技, 2011(6): 61-63.

[4] 刘晓巍, 杨皖乔, 朱红斌. 南京老山杜衡群落特征和物种多样性研究[J]. 江苏林业科技, 2023, 50(5): 13-16+38.

[5] 李江月, 叶霖晓, 吴普侠. 基于改良当量因子法的汉中市森林生态系统服务价值评估[J]. 陕西林业科技, 2024, 52(3): 46-52.

[6] 宗小睿. 基于生态保护优先理念的南京老山风景区南麓土地利用优化研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京工业大学, 2020.

[7] 王馨悦. 老山国家森林公园游览线路选线及优化研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京林业大学, 2019.

[8] Zhang, Y., Hu, X., Wei, B., Zhang, X., Tang, L., Chen, C., *et al*. (2023) Spatiotemporal Exploration of Ecosystem Service Value, Landscape Ecological Risk, and Their Interactive Relationship in Hunan Province, Central-South China, over the Past 30 Years. *Ecological Indicators*, **156**, Article 111066. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111066

[9] 陈玺撼. 绿化认建认养“一树难求” [N]. 解放日报, 2025-03-12(007).