

2023-2024 年度
山西省统计科学研究课题
优秀成果

项目编号 2023LZ009

项目类别 重点课题

项目名称 “双碳”目标下山西旅游生态效率时空演化
及影响因素研究

项目负责人 韩慧

承担单位 山西财经大学

课题组成员 张宇硕 贾焱焱 吴雅诗 廖国庆 商子乾
徐佳浩

项目编号	2023LZ009
------	-----------

山西省统计科学研究项目结项评审活页

(活页文字表述中不得直接或间接透露个人相关背景材料)

课题名称：“双碳”目标下山西旅游生态效率时空演化及影响因素研究

内容简介 (本课题解决的主要问题, 重点和难点, 学术价值, 创新之处) :

1. 解决的主要问题

旅游业作为“诗与远方”珠联璧合的新兴业态一度被认为是“无烟”产业, 然而, 随着旅游业发展规模无序增长、速度加快, 旅游业对资源环境的剥夺效应逐渐凸显, 旅游经济增长模式粗放、生态效率低等结构性问题成为中国旅游业高质量发展的重要症结。保护、恢复和促进可持续利用陆地生态系统是联合国《2030年可持续发展议程》17项可持续发展目标之一。《中国生态旅游与绿色发展报告: 2021》亦明确指出, 在碳达峰与碳中和背景下, 生态旅游以人与自然和谐共生为准则, 以环境保护为前提, 以可持续发展为目标。旅游生态系统是以自然生态系统为本底并通过人类旅游活动对其适应与改造而建立的自然生态系统和旅游社会经济系统复合体系, 旅游生态效率不仅是反映旅游生态系统绩效“精明式成长”和绿色集约发展成果的“晴雨表”, 而且是衡量旅游地人地系统协调和可持续发展的重要砝码。

山西属于内陆省份, 总面积达15.6万平方千米, 占全国总面积的1.6%, 包共包括11个地级市, 历史文化旅游资源丰富。2023年山西省重点监测景区接待游客8070.5万人次, 比上年增长163.4%; 门票收入26.9亿元, 增长219.0%; 经营收入45.3亿元, 增长195.4%, 旅游业有着极大的发展空间和发展潜力。煤焦冶电是山西四大传统支柱性产业, 这种能源消耗导致严重的生态问题, 例如区域性环境污染、水资源的污染等。因而, 在新发展理念指引下, 山西需要推动传统产业向绿色低碳转型升级, 从而促进人与自然和谐共生及推进旅游业高质量发展。

本研究在系统归纳已有文献的基础上, 梳理旅游生态效率相关定义, 对旅游生态效率测度的指标体系进行构建; 并以山西省为研究区域, 通过统计年鉴等搜集相关数据, 并依据空间分析方法对其时空演化特征进行归纳, 在此基础上运用计量经济学方法对山西旅游生态效率的影响因素进行定量测度, 针对性地提出促进山西省旅游生态效率提升的相关对策建议, 助力山西省旅游业高质量发展, 研究的主要问题包括:

(1) 旅游生态效率的指标体系构建

通过对采用模型法测度旅游生态效率的相关文献进行梳理, 发现学术界尚未形成统一的指标体系, 对于多投入多产出的效率模型的应用, 大多数学者将旅游资源、劳动力、旅游资本等作为投入

指标，将旅游总收入和旅游总人次作为期望产出，将旅游碳排放和“三废”为代表的废水、废气和固体废弃物作为非期望产出。

在参考国内外学者研究的基础上，将旅游系统和生态系统相结合，根据旅游生态效率的定义以及旅游业的综合性与复杂性的特征，采用多投入多产出的超效率 SBM 模型，并遵循数据可获取性、指标科学性和数据因果性等原则，综合选择具有反映旅游业基本特征和解释投入产出因果逻辑能力的各项指标。因此结合国内外研究成果，在投入指标方面，综合选取旅游劳动要素、旅游资本要素、旅游服务要素作为一级投入指标；在产出指标方面，选取旅游经济效益作为一级期望产出指标；选取旅游环境污染量作为一级非期望产出指标，构建山西省旅游生态效率指标体系。

①投入指标：在经济学中，经济学家将土地、资本、劳动力等视为重要生产要素，在此基础上，本研究遵循指标科学性、数据因果性以及可获得性等原则综合选取资本、劳动力和服务作为投入指标。在土地方面，基于数据可获得性，当前国内尚未构建与旅游用地相关的数据体系，所以不能精确计量旅游用地，并且对旅游业的发展影响较小，所以暂时没有将其作为投入因素来考虑。在资本方面，固定资产投资额可以衡量旅游发展效率，因此本研究采用第三产业固定资产投资额代替旅游业固定资产投资额表征旅游业资本要素。在劳动力方面，旅游业是劳动力密集型的第三产业，其发展离不开人的参与，因此本研究采用第三产业从业人数表征旅游业劳动力投入要素。在旅游服务要素方面，旅游目的地的旅游资源是吸引不同客源地游客的主要原因，因此将 4A 级及以上景区数、星级饭店数纳入投入指标以表征旅游业服务要素。

②产出指标：产出是指企业生产活动中所产生的有形或无形的价值，包括期望产出和非期望产出。期望产出是指一些生产者期望得到的并且积极有益的指标，结合之前学者相关方面的研究，故本研究采用旅游总人次和旅游总收入表征旅游经济效益；非期望产出是指在生产过程中产生的对环境造成破坏的以及不期望得到的一些消极有害的指标，结合国内外相关学者研究，本文用“三废”来表征旅游产出要素，即旅游二氧化硫排放量、旅游污水排放量和旅游业烟(粉)尘排放量。由于我国尚未建立完善的环境监管体系，所以无法获得与旅游业相关的环境数据，因此采用特定区域旅游总收入与 GDP 的比值来表征旅游环境污染量。

(2) 山西省旅游生态效率的测度及时空变化特征探究

基于构建的旅游生态效率测度的指标体系，测算出山西省旅游生态效率，并在此基础上运用空间分析方法探究其时空变化趋势与区域差异等，并对此进行总结归纳，结论如下：

①经过对 2012-2021 年山西省 11 个地市旅游生态效率的综合分析，以 2016 年为界，将其时间演变趋势划分为两个阶段。在第一阶段（2012-2016 年），山西省旅游生态效率基本保持较低水平，虽略有上升，但整体呈现稳定态势。具体而言，从 2012 年的 0.175 增长至 2016 年的 0.262，增长幅度相对较小，上升趋势相对平缓。进入第二阶段（2016-2021 年），山西省旅游生态效率呈现波动上升态势。在此期间，尽管 2020 年出现短暂下降，但整体仍保持上升趋势。至 2018 年，山西省旅游生态效率提升至中等水平，并在 2021 年达到很高水平。这一变化表明，在山西省旅游业快速发展的同时，地方政府同样重视生态环境的保护和资源的节约利用，通过实施节能减排等有效措施，

有效提升了旅游生态效率，实现了经济与环境的协调发展。

②根据山西省各地市旅游生态效率的描述性统计分析，发现在 2012 至 2021 年的评价期内，晋中地区和晋北地区的旅游生态效率值呈现出较大的方差。具体结果如下：晋中地区的方差为 0.102，晋北地区为 0.090，而晋南地区则为 0.055。这一数据反映了各地市旅游生态效率的整体波动幅度，其中晋中地区的波动最为显著，晋北地区次之，晋南地区的波动幅度相对较小。将综合效率进行细分可得，山西省的规模效率表现相对平稳，总体水平较高。而纯技术效率的变化趋势则呈现出明显的“先降后升”特征。在 2012-2021 年间，山西省旅游生态纯技术效率的均值为 0.634。在此期间，大同、朔州、阳泉、吕梁的纯技术效率均值高于山西省 11 个地市的平均水平，说明这些地区的纯技术效率相对有效，其旅游生态纯技术效率已达到环境生产前沿。相比之下，太原、忻州、晋中、长治、晋城、临汾、运城等地的旅游生态纯技术效率均值均低于山西省的平均水平，意味着这些地市在旅游能源资源的有效利用方面仍有较大的提升空间。特别是在旅游环境治理、节能减排技术、管理水平和从业人员素质等方面，这些地市需要作出相应的改进。

③经过对山西省旅游业 Malmquist 生产率指数的时间序列分析，可以得出以下结论。山西省 11 个地市的全要素生产率平均值为 1.231，意味着旅游业生态效率平均提升了 23.1%。其中，技术进步变化的平均值为 1.244，纯技术效率变化的平均值为 0.992，规模效率变化的平均值为 1.016。这表明山西省旅游业的生态技术在整体上有所提升，但仍有待提高。为了有效提升全要素生产率，需将关注点聚焦于规模效率的动态变化之上。此外，从 Malmquist 生产率指数的变化趋势来看，该指数呈现出波动上升的特点，这反映了山西省旅游生态效率的上升幅度正在逐步增大。特别是在 2019-2020 年间，上升幅度最为显著，达到了 62.3%。然而，在 2013-2014 年间，该指数曾出现短暂的下降，下降了 6%。纯技术效率和规模效率在此期间基本保持稳定。尽管技术增长对整体全要素生产率产生了较大的推动作用，但其水平并不稳定，波动幅度较大。鉴于此，为推动山西省旅游业的稳步健康发展，有必要逐步提升技术效率，并促进技术进步实现持续增长。

④根据先前测定的旅游生态效率值，选定 2012、2015、2018 和 2021 年这四个评价期内效率值变动显著的年份，并运用 Arcgis10.8 软件绘制了山西省在这四年间的旅游生态效率空间格局图。从图中可以观察到，山西省旅游生态效率的空间分布与各地市的经济发展并未展现出一致性，而是呈现出明显的空间非均衡性。2012 年，大同、吕梁、临汾这三个地市的旅游生态效率值最高，但其效率值仍处于较低水平，山西省整体呈现一种低值均衡状态。到 2015 年，太原、阳泉、晋中三市的旅游生态效率有所提升，而其他地市则未见明显变化，空间分布仍旧维持着低值均衡状态。进入 2018 年，山西省各地市的旅游生态效率均有了较大的提高，大部分地市都达到了中等水平。在这一年里，阳泉、吕梁、晋中、晋城、运城这五个地市的生态效率更是达到了较高水平，从而使得空间格局相对均衡。2021 年，山西省各地市的旅游生态效率值相较于 2018 年有了显著的增长。除了长治、阳泉、运城三市外，其他地市均达到很高的生态效率水平。长治市的旅游生态效率增长相对缓慢，因此仍维持在中等水平，而整个空间格局也处于相对均衡状态。

(3) 山西省旅游生态效率的影响因素分析

在明确山西省旅游生态效率时空演化特征的基础上,通过理论推导出旅游生态效率相关影响因素进行分析,并通过 Tobit 回归分析对山西省总体旅游生态效率影响因素的具体影响进行定量刻画,明确各影响因素的作用,结论如下:

①旅游产业结构对旅游生态效率具有显著的正向影响。在统计回归分析中,该影响在 1%的显著性水平下呈现出高达 1.019 的回归系数,表明在 2012-2021 年间,山西省旅游产业结构的调整对旅游生态效率的提升起到了直接的推动作用。这一结果的产生,主要源于旅游产业自身发展的内在逻辑。随着旅游产业的蓬勃发展,产业结构的优化升级已成为其发展的必由之路。鉴于旅游业对环境因素的显著依赖性,实现生态化发展成为其产业结构优化的重要方向之一。一个合理的旅游产业结构能够有效优化旅游业发展的要素资源配置,通过提升资源配置效率,进而实现旅游业发展的质量提升和效益增加。这将有助于推动山西省旅游生态效率水平的提升,促进旅游产业的可持续发展。

②经过深入的统计分析可知,区域经济发展水平对旅游生态效率的提升具有显著的负面影响,且该影响在 1%的显著性水平下通过了检验。这一发现与山西省当前的经济发展模式有着密不可分的关系。山西省的经济增长长期依赖于粗放式的发展方式,这种方式对自然生态环境造成了巨大的压力和破坏。同时,山西省的旅游经济以观光游和休闲游为主导,这些活动在很大程度上依赖于自然环境。因此,粗放式的发展方式不仅破坏了生态环境,还限制了旅游经济的可持续发展。更为严重的是,这种发展方式还加剧了旅游碳排放的增加,进一步对旅游生态效率的提升产生了负面影响。

③城镇化水平与旅游生态效率之间呈现出显著的正相关关系,其回归系数为 0.721,且这一结果在 1%的置信水平下具有统计显著性。这一发现表明,地区城镇化水平的提升对旅游生态效率的提升产生了积极的推动作用。然而,这种推动作用并非完全依赖于城镇化带来的要素集聚对旅游业的直接促进。城镇化进程的加快确实扩大了潜在的旅游市场规模,但居民生活意识的转变以及对旅游活动的需求增长是一个渐进的过程,并非一蹴而就,需要一定时间的积累才能逐渐显现其效果。此外,值得注意的是,当前我国城镇化发展以粗放式为主,这在一定程度上给资源环境带来了负面影响。城镇化过程中所产生的环境污染问题以及对历史文物、遗产建筑等造成的潜在损害,均对旅游生态效率的提升构成了阻碍。

④科技创新能力的显著提升对旅游生态效率具有显著的正向推动作用,经过严谨的数据分析,其回归系数在 1%的置信水平下通过了显著性检验。科技创新能力的增强不仅能够有效促进旅游企业在运营层面的转型升级,还有助于推动旅游业的规模实现稳步扩张。同时,科技创新能够深入挖掘并充分释放旅游资源的内在潜力,通过不断开发新增资源,为旅游业的持续发展注入新的动力。此外,科技创新具备环保特性,对生态环境的负面影响较小,因此,其对旅游业发展所带来的环境压力相对较低,有助于实现旅游业的绿色可持续发展。

⑤环境规制对旅游生态效率具有显著的正向影响,并通过了 1%的显著性检验。这一结果表明,环境规制在保护区域环境质量、防治污染以及推动城市和产业的绿色发展等方面具有不可或缺的重要作用。同时,环境规制也被视为促进技术落后的污染型企业向如生态旅游等现代服务业转型的关

键手段。在旅游生态效率领域，环境规制的实施将引导污染密集型企业向低污染、高技术方向转型，进而改善旅游环境，为企业实施绿色创新策略、优化经营管理、提升生产效率提供有力支持。因此，环境规制在提升旅游生态效率、保护环境质量、促进产业转型和绿色发展等方面发挥着至关重要的作用。

⑥政府干预对山西省旅游生态效率的影响并未达到预期效果。此现象可能是由于目前政府干预主要聚焦于企业层面，尚未实现对旅游业发展全产业链的广泛覆盖。同时，在推动旅游产业实现生态化和低碳化发展的具体措施实施上，政府也面临一定的滞后性和不可控因素的挑战。此外，政府的干预工作不仅着眼于当前旅游业的绿色化发展，更致力于推动发展观念的深刻转变，即由原先的粗放式发展向集约化、生态化、绿色化的发展模式转变。然而，实现这一转型需要相应的政策配套和法律法规支持，而政策的制定与实施往往存在一定的滞后性和执行难度。

(4) 山西省旅游生态效率优化对策研究

在深入探究山西省旅游生态效率影响因素的基础上，结合山西省的实际情况，提出适宜山西省旅游业高质量发展的相关对策建议，促进山西省旅游生态效率的提升，实现山西省经济发展与环境保护的双赢。针对提升山西省旅游生态效率提出以下建议：

①加强区域协调，缩小旅游生态效率差异

不断加强山西省 11 个地级市之间的合作，保护山西省旅游生态环境。山西省 11 地市的旅游生态效率测度水平存在差异，具有一定的空间异质性，这种空间差异主要来自晋北、晋中、晋南的内部差异。因此，山西省一方面需要加强 11 个地级市之间的旅游生态环保协同机制，实现不同地区之间资源的互补与共享，打破行政区分割限制，建立区域旅游联动机制，积极发挥各地区的空间溢出效应，实现各区域的整体协调，缩小旅游生态效率差异；另一方面，各地级市要抓住建设国家战略的重大机遇，充分利用各市的位置、资源与政策优势，加强各区域之间的经济、文化和政治联系。

②转变经济发展方式，推动产业结构升级

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，加快产业结构优化升级，促进新旧动能接续转换，是高质量发展题中之义。煤、焦、冶、电，是山西四大传统支柱产业，是造成山西省生态压力的主要原因，也是山西转型发展的主战场。在新发展理念指引下，山西省各地级市正处于传统产业转型升级时期，第三产业比重逐渐上升，但是许多地区的产业结构依然偏向传统的工业化，使得旅游业与其关联产业融合发展受到阻碍。所以，每个地市都要在抓好传统产业转型升级的同时，也要不断地发展壮大战略性新兴产业，对工业布局进行优化，对工业结构进行调整，让一二三产业融合发展，同时促进本地区的旅游一体化。

③实施因地制宜战略，推进区域特色发展

不同区域由于地理位置、资源优势及发展政策不一致，制定区域内部协调发展政策需要充分结合各地实际情况。根据山西省地区旅游发展的现实状况，晋中市平遥古城在低碳建设和管理水平等方面具有科学的管理规划，具有示范带头作用，同时推动了旅游产业绿色低碳发展，带动旅游经济

提升。省会太原市在资源与经济方面优于其他城市，因此可以利用地理位置的中心性和资源的丰富性发展生态旅游，促进旅游生态与旅游经济良性互动。大同市的自然景观与人文景观相较于其他城市有着更坚实的基础，旅游发展方面也更具有经验，做到旅游有效供给的同时，提高服务的质量与弹性，更好地满足大众旅游消费需求，从而促进旅游生态效率的提升。相比之下，吕梁市和朔州市在旅游开发方面没有明显的优势，旅游资源贫乏，旅游规模较小，但是可以依托吕梁山脉发展旅游，从而促进生态效益的提高。因此这类地市需要找准各自的旅游定位，自主开发具有新颖性创新性的旅游资源，构建生态屏障，促进绿色发展，利用其他产业的经济带动旅游产业，以期做到旅游产业发展能够反哺其他产业的提升。晋南地区的四个地级市则凭借自身的旅游资源迅速发展起来，其中，临汾以黄河和洪洞为核心，发展根祖文化旅游；运城市以历史文化为核心，弘扬关公文化；晋城市和长治市则依托太行山发展红色旅游。因此，各个城市应该明确自己的城市定位，因地制宜发展区域特色，同时借助各种技术创新、政策制度，促进城市经济发展，带动生态旅游效率的提升。

④促进能源产业绿色转型，转变区域旅游发展模式

煤、焦、冶、电，是山西四大传统支柱产业，能源消耗水平对旅游生态效率的影响较大，应该大力发展新能源和技术更迭，减少能源消耗水平。在传统产业转型过程中，企业主动应变求变，与新场景、新业态加速融合，由“黑”转“绿”催生新动能，注重融合发展推动产业蝶变，促进能源产业绿色转型。做好传统产业升级改造，坚持创新驱动引领，加快完善科技创新体系，提升价值创造能力，加速推进传统产业集群式发展，培育壮大发展新动能，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，并根据实际情况，因地制宜地制定合理的环境管制措施。

⑤大力支持技术投入，完善生态环境治理体系

旅游企业一方面要重视技术投入对旅游生态效率正向影响，发挥科技创新推动旅游生态环境改善，开发碳排放核算核查系统，建立碳足迹管理体系；同时主动优化生产投入要素配置，以政策扶持为引导，鼓励校企合作，寻求院校技术支持，积极引进优秀的科技人才，组建科技研究机构，健全科技驱动型的科技创新体系。另一方面，政府要加强区域旅游基础设施建设，重视旅游生态环境治理，完善生态环境监测、治理体系，制定生态旅游法规，普及降污减排的知识，推广治污减排方案与服务，加强监管力度，严格贯彻监管标准，设立奖惩机制，宣传低碳旅游方式，引导游客绿色消费，全力创建生态旅游示范区。

2. 研究重点

(1) **旅游生态效率的精准测量**。确立科学的生态效率评价指标体系，既要考虑旅游业的经济效益，也要充分考虑其生态环境影响。数据的收集与整理需要具有时效性和准确性，以确保研究结果的真实可靠。

(2) 山西省旅游生态效率的**测度及时空变化特征**探究。通过计算旅游生态效率，探究其时空变化特征，为后续影响因素分析提供依据。

(3) 山西省旅游生态效率的**影响因素**分析。运用理论推导和实证分析等方法，分析影响旅游生态效率的因素，为提升山西旅游生态效率提供参考。

3. 研究难点

(1) 指标体系构建

构建旅游生态效率测度的指标体系需要充分考虑各种因素，如资源消耗、环境质量、旅游收入等，以确保指标体系的全面性和科学性。

(2) 时空演化的动态性分析

时空演化研究需要考虑时间和空间的双重维度，分析过程相对复杂。需要运用合适的数学模型和方法来揭示时空演化的动态特征和趋势。

(3) 影响因素分析

在分析山西省旅游生态效率的影响因素时，需要运用理论推导和实证分析等方法，以确保分析的准确性和可靠性。影响因素之间可能存在复杂的交互作用，使得单一因素的分析结果可能不够准确。需要考虑多个因素之间的相互影响和共同作用，进行综合性的分析。

4. 学术价值

(1) 研究有助于深入理解旅游生态效率的概念、内涵及评估方法。通过构建科学的评估指标体系，可以量化分析山西旅游生态效率的现状、变化趋势及存在的问题，从而进一步丰富和完善旅游生态效率的理论体系。

(2) 研究山西旅游生态效率的时空演化有助于揭示旅游业发展与生态环境之间的动态关系。通过对不同时间段和地区的旅游生态效率进行比较分析，可以发现旅游业在发展过程中对生态环境的影响以及生态环境的改善对旅游业发展的推动作用。这有助于为政策制定者提供科学依据，制定更加合理的旅游业发展政策，实现旅游业与生态环境的协调发展。

(3) 研究影响山西旅游生态效率的因素有助于深入理解旅游业发展的内在机制。通过对经济、社会、环境等多方面因素的分析，可以揭示各因素对旅游生态效率的影响程度和方式。这有助于为旅游业提供针对性的改进措施，优化资源配置，提高旅游业的整体效率。

5. 创新之处

(1) 旅游生态效率的研究模型理论已较为成熟，但对效率测度不同研究模型之间结合使用的问题鲜有进行深入研究，针对山西省尝试采用超效率 SBM 模型，不仅能解决传统研究模型使用受限的问题，实现效率值的横纵动态可比，还能有效解决样本数量少引起的效率评价偏差问题；

(2) 在构建旅游生态效率评价指标体系方面，本研究的非期望产出选择环境污染指标进行度量，突破以旅游碳排放作为非期望产出所导致的数据局限性。

(3) 拓展旅游生态效率的研究视角，以往对于旅游生态效率的研究视域主要集中于国家层面、黄河流域、长江经济带等成熟经济区域，鲜有以山西省为主体的研究，因此本项目以山西省为研究对象，为山西省旅游业的可持续发展提供了参考。

说明：页数不够可另加页。