

基于DPSIRM框架的乡村三元系统耦合演化分析

杨政¹, 郭庆^{2*}, 程翠萍¹, 韦露露¹

¹成都理工大学管理科学学院, 四川 成都

²四川兴川重点项目股权投资基金管理有限公司, 四川 成都

Email: 1348775476@qq.com, *11444766@qq.com, 2936795339@qq.com, 1003585671@qq.com

收稿日期: 2020年11月21日; 录用日期: 2020年12月20日; 发布日期: 2020年12月30日

摘要

本文全面解析了系统耦合机制, 构建了囊括旅游、经济和环境在内的乡村三元系统耦合模型, 提出“驱动力-压力-状态-影响-响应-管理”(Driving force-Pressure-State-Impact-Response-Management, DPSIRM)框架下乡村旅游、经济和环境耦合协调测度指标体系, 并以北京市密云区为例, 测算了该地区2011~2015年间乡村三元系统间交互关系的耦合协调水平, 得出以下结论: (1) 三元系统耦合水平的变化趋势与两元系统耦合水平变化趋势息息相关, 具体表现在研究对象初始阶段, 各个两元系统耦合度增长明显, 三元系统耦合度也增长极快; (2) 该地区的乡村三元系统的两两系统耦合度不断上升, 已接近协调发展类, 耦合优化趋势明显; (3) 乡村三元系统指数在不断的波动上升, 其中乡村旅游元系统波动最为明显。(4) 乡村旅游元系统对三元系统耦合状况发挥着重要的作用。当下, 国家正坚决要打赢脱贫攻坚战并全面解决“三农”问题, 统筹推进农村经济建设、生态文明建设, 加强对农村环境问题综合治理, 实施乡村旅游精品工程, 促进乡村经济的发展。因此, 北京市密云区应该牢牢抓住时下机遇, 在响应国家政策的同时, 因地制宜地制定美丽乡村发展、生态涵养区发展战略计划, 将单一优势转换为全面优势, 走以发展乡村旅游带动经济增长的乡村振兴之路。

关键词

乡村旅游, 三元系统, DPSIRM模型, 耦合演化

Coupling Evolution Analysis of Rural Ternary System Based on DPSIRM Framework

Zheng Yang¹, Qing Guo^{2*}, Cuiping Cheng¹, Lulu Wei¹

*通讯作者。

¹College of Management Science, Chengdu University of Technology, Chengdu Sichuan

²Sichuan Xingchuan Key Project Equity Investment Fund Management Co., Chengdu Sichuan

Email: 1348775476@qq.com, *11444766@qq.com, 2936795339@qq.com, 1003585671@qq.com

Received: Nov. 21st, 2020; accepted: Dec. 20th, 2020; published: Dec. 30th, 2020

Abstract

This paper comprehensively analyzes the system coupling mechanism, and constructs a rural ternary system coupling model including tourism, economy and environment, and the index system of coupling measurement of rural tourism, economy and environment under the frame of driving force-pressure-state-impact-response-management (DPSIRM) framework is put forward. Taking the Miyun District of Beijing as an example, the coupling coordination level between ternary system of rural tourism, economy and environment is calculated from 2011 to 2015. And the following conclusions are drawn: 1. The change trend of the coupling level of the ternary system is closely related to the coupling trend of three dual systems of rural tourism-economy, economy-environment, tourism-environment. In the initial stage of the study, the coupling degree of each dual system increased obviously, and the coupling degree of the ternary system also increased rapidly. 2. The dual system's coupling degree of the rural ternary system in this area is rising, which is close to the coordinated development class, and the coupling optimization trend is obvious. 3. The rural ternary system index is rising in constant fluctuation, among which the fluctuation of rural tourism meta-system is the most obvious. 4. The rural tourism meta-system plays an important role in the coupling of the ternary system. China is currently promoting the construction of rural economy and ecological civilization, strengthening the comprehensive management of rural environmental problems, implementing the top-quality project of rural tourism, and promoting the development of rural economy. Therefore, Miyun District in Beijing should firmly seize the current opportunity, in response to national policy. According to local conditions, the local government should formulate a strategic plan for the development of beautiful countryside and ecological conservation area, transform the single advantage into the comprehensive advantage, and take the road of developing rural tourism to drive economic growth.

Keywords

Rural Tourism, Ternary System, DPSIRM Framework, Coupling Evolution

Copyright © 2020 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. 引言

2020年是全面建成小康社会目标实现之年，是全面打赢脱贫攻坚战收官之年。党中央认为，完成上述两大目标任务，脱贫攻坚最后堡垒必须攻克，全面小康“三农”领域突出短板必须补上。乡村旅游是具有增长潜力的新型业态，是解决“三农”问题的积极途径，是推动城乡统筹一体化，促进新型城镇化乡村振兴、美丽乡村建设的重要因素[1]。当前，乡村旅游发展进入了新阶段，但仍然以传统的粗放式发展为主，在发展乡村旅游，促进区域经济增长的同时，也导致了生态环境退化等“公地悲剧”，乡村经济与环境之间的矛盾日渐突出，2018年9月，中共中央、国务院印发了《乡村振兴战略规划(2018~2022年)》文件，文件中明确指出农村环境和生态问题比较突出，乡村发展整体水平亟待提升。

实现旅游地区的可持续发展可以为乡村振兴提供源源不断的动力[2]，因此，以地区“乡村振兴”为根本出发点，以防止返贫、改善民生、逐步实现共同富裕为根本目的，以发展旅游业、促进旅游资源的合理开发与利用、实现旅游业的可持续发展为落脚点出发，将乡村生态优势转化为发展生态经济的优势，着力寻找乡村旅游发展、经济建设以及生态环境保护的契合点，打造绿色生态环保的乡村生态旅游产业链，推动乡村旅游的绿色化发展，是建设美丽乡村的关键之处。

2. 我国乡村三元系统的发展现状

乡村旅游作为旅游行业的一大分支，近些年来逐渐走入国人的视角，受到人们的青睐与向往。但其在给中国乡村带来巨大经济收益的同时，引发的生态环境问题也日益凸显，阻碍中国乡村旅游业的进一步发展。因此，如何协调好乡村旅游、经济与环境三元系统之间的矛盾已成为国内外学术界研究重点。目前，关于各系统之间的研究，将各系统视为有机结合的整体进行探讨已成为学术界的共识。其中一个最主要的研究方向是从各系统之间耦合协调度的角度出发，探究各系统之间诸多要素的交互作用，全面地解析与评价各系统的综合发展水平。

现有大量研究从多视角对乡村旅游、经济与环境等系统中两元系统的相互关联与作用作出了基本阐述与判断。各国学者对乡村旅游和经济两元系统之间具有较为统一的观点：乡村旅游业的发展直接或间接的对当地经济增长具有促进关系，对减少区域不平等有重大影响[3] [4] [5] [6]。就乡村旅游与环境系统间的交互作用而言，已有学者借助熵权法与综合评价法，对耦合协调度进行分析，进而阐述了发展乡村旅游对当地生态环境具有一定的消极影响[7]，乡村旅游业亟需进行生态化转型[8]。关于经济与环境之间的研究大多运用不同的方法，如系统科学理论与协同学理论[9]对乡村经济和环境两元系统之间协调度进行测度评价，呈现出明显的区域差异性。

现阶段，将中国乡村旅游、经济与环境(Tourism-Economy-Environment, TEE)的三元系统相结合作为一个有机整体进行研究的研究尚缺。尽管有相关学者进行类似的研究，利用耦合协调数学模型对旅游产业、生态环境和区域经济三者进行相关的研究[10] [11]，但缺少对旅游产业的细化分析。

考察现有研究可知，目前仍有以下两个方面亟待深化：一是在研究两元系统分析框架之上，从多视角、多维度探寻三元系统之间的作用机理；二是对子系统之间的作用机理进行整体动态研究。解决上述问题有助于更加全面的认识乡村旅游、经济以及环境三者之间的作用关系。为此，本文运用驱动力-压力-状态-影响-响应-管理(DPSIRM)框架，构建乡村 TEE 三元系统耦合协调测度的指标体系以及三元耦合模型，选取北京市密云地区作为研究对象，探讨当地乡村旅游、经济和环境耦合协调关系及演变趋势，以期对该地区乡村旅游、经济与环境的协调发展提供支持和借鉴，为乡村经济的绿色发展提供建议。

3. 系统耦合与耦合协调演化的理论解析

3.1. 两元系统耦合

子系统间相互促进时为良性耦合，否则为恶性耦合[12]。为了深入研究和分析耦合的关系，本文构造了能够反映子系统间协调关系的乡村旅游与环境、乡村旅游与经济、乡村经济与环境三个两元耦合评价模型[13]，得出的两元系统耦合模型计算公式如下：

$$X = \left[\frac{AB}{\left(\frac{A+B}{2}\right)^2} \right]^2 \quad (1)$$

$$Y = aA + bB \quad (2)$$

$$Z = \sqrt{X \times Y} \quad (3)$$

其中A、B分别表示两元系统指数，X表示系统协调度，Y表示两元系统综合发展水平，Z表示耦合度，耦合度值介于0至1之间，耦合度值越大表明两元系统的耦合程度越好，反之，耦合程度越低下。本文认为乡村旅游与环境两元系统重要程度相同，故 $a = b = 1/2$ ，同样地，乡村旅游与经济系统、乡村环境与经济系统与上文所述一致。

3.2. 三元系统耦合

$$X' = \left[\frac{ABC}{\left(\frac{A+B+C}{3} \right)^3} \right]^3 \quad (4)$$

$$Y' = aA + bB + cC \quad (5)$$

$$Z' = \sqrt{X' \times Y'} \quad (6)$$

此处A表示乡村旅游元系统指数，B表示乡村经济元系统指数，C表示乡村环境元系统指数，X'表示三元系统协调度，Y'表示三元系统综合发展水平，Z'表示耦合度。耦合度值越大，表明乡村旅游、经济和环境三元系统的耦合程度越好。本文认为乡村旅游元系统、乡村经济元系统、乡村环境元系统重要程度相同，故 $a = b = c = 1/3$ 。

3.3. 三元系统耦合的理论解析

现阶段，对于两元系统机制的研究分析已较为成熟，但是对于三元系统耦合机制的分析仍处于探究阶段，理论模型的解析也相对较少。因此，本文根据已有研究成果，构建三元系统耦合演化模型[14]。假设三元系统的发展呈现周期性变化，演化路径满足S形变动机制。其基本原理如图1所示，三个层级分别表示三个发展周期，层级越高表示发展水平越高。图中，X、Y分别表示发展水平和协调水平在系统自身以及周围环境的相互影响下的发展速度，线段p、q、n分别表示第一层级、第二层级、第三层级椭圆柱与Y-O-Z平面在Y轴负半轴的交线。在每一个发展周期内，整个系统会经历四个发展阶段：I为基础协调共生阶段，此时乡村旅游、经济、环境三元系统互不影响，各自发展良好；II为协调发展阶段，该阶段表现的特征为乡村经济的迅速增长会在一定程度上破坏环境，阻碍乡村旅游的发展，进而乡村经济发展开始受到制约，系统间的矛盾暂不突出；III为极限发展阶段，环境问题严重，对乡村旅游、经济的制约作用大于促进作用，乡村旅游、环境和经济间的矛盾严峻；IV为螺旋上升发展阶段，进入该阶段表明乡村旅游、环境和经济间的关系恶化到十分严峻的态势，亟需进行改进，若在此时得到相关技术、资本等支持或是政策干预，三元系统间的相互制约则会转化为相互促进，实现跃迁。

从I至III，三元系统的协调与发展水平经历了逐渐衰退的过程。假设处于III区域的耦合水平为图1中的s处，如果外界不加以干涉，那么将沿着s至p路径进行演化；相反如果得到技术、资金和政策等帮扶，对系统进行改善，那么演化路径将极有可能变为从s至q，三元耦合关系将向正反馈方向发展，最终呈现整个系统向更优质的耦合水平跃迁的态势，进入下一个演化周期。同理，当耦合水平处于m处的时候，若得到技术、资金和政策等帮扶，对系统进行改善，其演化路径可能变为从m至n，进入下一周期，若不加以干涉，则极有可能沿着m至q进行演化。

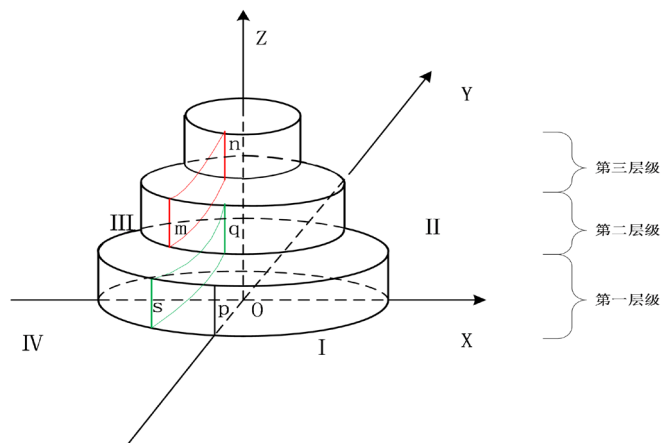


Figure 1. Analysis of coupling transition model of three meta-systems
图 1. 三元系统耦合跃迁模式解析

4. 指标体系与数据说明

4.1. 乡村 TEE 三元系统耦合的 DPSIRM 框架

1993 年，欧洲环境署在综合了压力 - 状态 - 响应(Pressure-State-Response, PSR)模型和驱动力 - 状态 - 响应(Driving force-State-Response, DSR)模型优点的基础上，提出了驱动力 - 压力 - 状态 - 影响 - 响应(Driving force-Pressure-State-Impact-Response, DPSIR)模型。本文在 DPSIR 模型的基础上，加入了管理因素[15]，即以驱动力 - 压力 - 状态 - 影响 - 响应 - 管理(DPSIRM)模型构建乡村旅游、经济和环境耦合协调测度指标体系，包括乡村旅游系统、乡村经济系统、乡村环境系统等部分，如图 2 所示。具体含义为：人口、经济和社会发展作为“驱动力”推动乡村旅游的发展，同时也对乡村旅游发展进程造成一定“压力”；面对乡村旅游的发展，当地环境子系统以及经济子系统也在发生“状态”改变；三元系统的状态改变对当地人们的生活造成一定程度上的“影响”；为了消除不良影响，人们采取了一系列“响应”措施来改善当地环境，加速当地经济发展水平，优化乡村旅游发展大局。整个体系中的每个环节都渗透着“调控”和“管理”的思想，以达到乡村可持续发展、乡村振兴的目的。

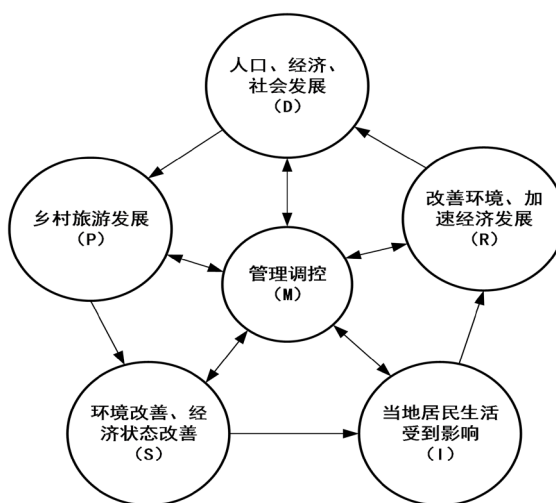


Figure 2. DPSIRM framework of rural TEE ternary system
图 2. 乡村 TEE 三元系统 DPSIRM 框架模型

4.2. 乡村 TEE 三元系统耦合协调测度的指标体系设计

指标体系的构建是一个涉及概念界定、指标取舍、数据采集等多方面多学科的复杂研究[16]。由于乡村旅游、经济和环境三者相互作用，互相影响，因此乡村 TEE 三元系统耦合协调测度的指标体系构建以 DPSIRM 框架模型作为理论基础，遵循科学性、系统性、完备性和可操作性等原则，同时参考国内外已有研究成果，选取乡村旅游、经济和环境等维度，以建立乡村 TEE 三元系统耦合协调测度的指标体系，如表 1 所示。

Table 1. Coupling degree of rural TEE ternary system

表1. 乡村TEE三元系统耦合协调测度的指标体系

指标类型	指标名称	指标编码	指标单位	指标方向	参考文献
旅游	旅游经营收入	X1	亿元	+	[8] [17]
	观光园个数	X2	个	+	[18] [19]
	旅游高峰期从业人员	X3	人	+	[18] [19] [20] [21] [22]
	旅游接待人次	X4	人	+	[23]
	旅游总收入	X5	万元	+	[24]
经济	居民人均可支配收入	Y1	元	+	[25]
	居民人均消费支出	Y2	元	+	[26]
	乡镇及行政村从业人员	Y3	万人	+	[27] [28]
	用电量	Y4	万千瓦小时	+	[29] [30]
	农业机械总动力	Y5	万千瓦	+	
	固定资产投资	Y6	亿元	+	[31]
环境	林木覆盖率	Z1	%	+	[32] [33]
	人口密度	Z2	人/平方公里	-	[34]
	生活垃圾无害化处理量	Z3	万吨	+	
	化肥施用量	Z4	吨	-	[35]
	污水处理量	Z5	万立方米	-	[36]
	二氧化硫年均浓度值	Z6	微克/立方米	-	[37]

4.3. 数据来源及处理说明

本文的研究时序为2011年至2015年，以我国北京市密云区作为研究对象。文中数据来源于历年《北京统计年鉴》、《北京区域统计年鉴》以及地区政务网站。部分缺失数据统一采用线性拟合算法估算而得，对数据的说明及处理过程如下：

(1) 指标值的标准化处理

由于乡村TEE三元系统中指标方向、指标数据量纲等差异性，本文采用Min-Max方法进行无量纲化处理，其中正向指标与负向指标具体处理的方法分别如下：

$$\text{正向指标: } T'_{ij} = \frac{T_{ij} - \min T_{ij}}{\max T_{ij} - \min T_{ij}} \quad (7)$$

$$\text{负向指标: } T'_{ij} = \frac{\max T_{ij} - T_{ij}}{\max T_{ij} - \min T_{ij}} \quad (8)$$

式中 T_{ij} 表示第 i 年的第 j 个指标的原始值, 本文中 i 的取值范围从 2011 到 2015, j 取 1 至 17。 $\min T_{ij}$ 表示 i 年中 j 的最小值, $\max T_{ij}$ 表示 i 年中 j 的最大值, T'_{ij} 的值越大说明该系统状况越好, 反之则越差。

(2) 指标权重的确定

在信息系统论中, 信息熵是信息无序度的度量, 本文综合熵权法与 TOPSIS [38], 得到权重指标的计算方法:

$$Q_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_{i=1}^5 T_{ij}} \quad (9)$$

$$M_j = \left(\frac{-1}{\ln 5} \right) \sum_{i=1}^5 Q_{ij} \ln Q_{ij} \quad (10)$$

$$W_j = (1 - M_j) \sum_{j=1}^{17} (1 - M_j) \quad (11)$$

式中 Q_{ij} 是将标准化后的指标进行归一化处理后的值, M_j 是第 j 个指标的熵, W_j 是第 j 个指标在整个 5 年中的权重值。

(3) 元系统指数的测算

元系统指数可以测出各个元系统的发展程度, 元系统指数越高则发展的越好, 反之则越差。

$$A = \sum_{i=1}^5 W_i P_i \quad (12)$$

$$B = \sum_{j=1}^6 W_j P_j \quad (13)$$

$$C = \sum_{k=1}^6 W_k P_k \quad (14)$$

式中 A 、 B 、 C 分别表示乡村旅游、经济与环境元系统指数; W_i 、 W_j 、 W_k 分别表示乡村旅游、经济与环境的权重; P_i 、 P_j 、 P_k 表示乡村旅游、经济与环境的标准数值。

(4) 耦合发展类型的判断

为比较各两元耦合系统、三元耦合系统的子系统间的协调程度, 本文采取均匀分布函数法将各子系统耦合发展类型进行等级划分[39], 划分为失调类和协调类两大类, 具体划分如表 2 所示。

Table 2. Criteria and types of coupling degree

表 2. 耦合度的判别标准及划分类型

失调类		协调类	
协调范围	失调类型	协调范围	协调类型
0.001~0.100	极度失调	0.501~0.600	勉强协调
0.101~0.200	严重失调	0.601~0.700	初级协调
0.201~0.300	中度失调	0.701~0.800	中级协调
0.301~0.400	轻度失调	0.801~0.900	良好协调
0.401~0.500	濒临失调	0.901~1.000	优质协调

5. 案例分析

5.1. 研究区概况

密云区隶属北京市，地理坐标西起东经116°39'33"，东至东经117°30'25"，东西长69公里；南起北纬40°13'7"，北至北纬40°47'57"，位于北京市东北部，属燕山山地与华北平原交接地，是华北通往东北、内蒙古的重要门户，故有“京师锁钥”之称。密云山水兼备，自然地貌特征为“八山一水一分田”，山区面积1771.75平方公里，占总面积4/5；林木覆盖率达72.5%，十分适宜发展乡村旅游项目。密云区作为北京市唯一参选地区，以良好的旅游资源和生态优势，在全国104个参评目的地中脱颖而出，获评“网民最喜欢的十大乡村旅游目的地”称号。可见，密云区乡村旅游发展空间巨大。为更好地发展当地乡村旅游项目，需要探寻密云区乡村旅游、经济与环境的相互发展规律，以便最终求得当地经旅游、经济、资源、生态、环境的和谐可持续发展。

5.2. 元系统指数

由两元系统耦合模型公式得出的结果可视化后如图3所示，从图3可以看出乡村旅游元系统指数在0.03至0.25之间，增长幅度最大，虽在2015年有所下滑，但总体仍呈上升态势；乡村经济元系统指数在0.13~0.20之间，其发展态势较于其他子系统，相对平缓；乡村环境元系统指数在0.11~0.25之间，在2011年有所下滑之后，从2012年起呈现上升态势。总体说来，五年内，三元系统指数分布在0.1至0.25之间，发展水平较低，但均呈上升态势。

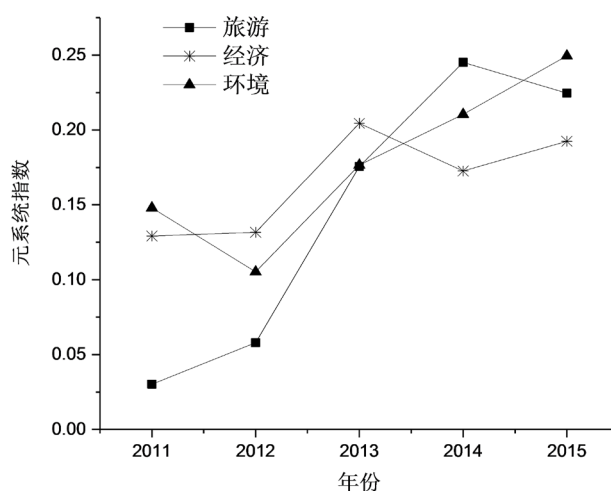


Figure 3. Meta-system index of rural tourism, economy and environment

图3. 乡村旅游、经济与环境的各元系统指数

同时，乡村旅游、经济与环境之间也存在一定的联系。2012年至2013年，旅游-经济-环境三元系统指数呈同向增加趋势，表明密云处于大力发展乡村旅游的时期，其经济呈现快速增长，环境质量增长趋势也较为明显。2014年，乡村旅游的发展更是达到五年内的峰值，虽然乡村经济元系统指数出现少许回落，但乡村环境元系统指数仍呈上升状态，这与密云区把旅游业作为全区经济发展的支柱产业，深入实施生态涵养发展区的生态转型方式密不可分。从长期趋势来看，乡村旅游元系统的发展拉动了区域经济，同时伴随着环境质量的改善。

5.3. 系统耦合分析

5.3.1. 两元系统耦合

通过公式(1)、(2)、(3)，可得两元系统耦合度与协调度值，限于篇幅，计算结果未列，综合计算结果如图4所示，研究发现如下：

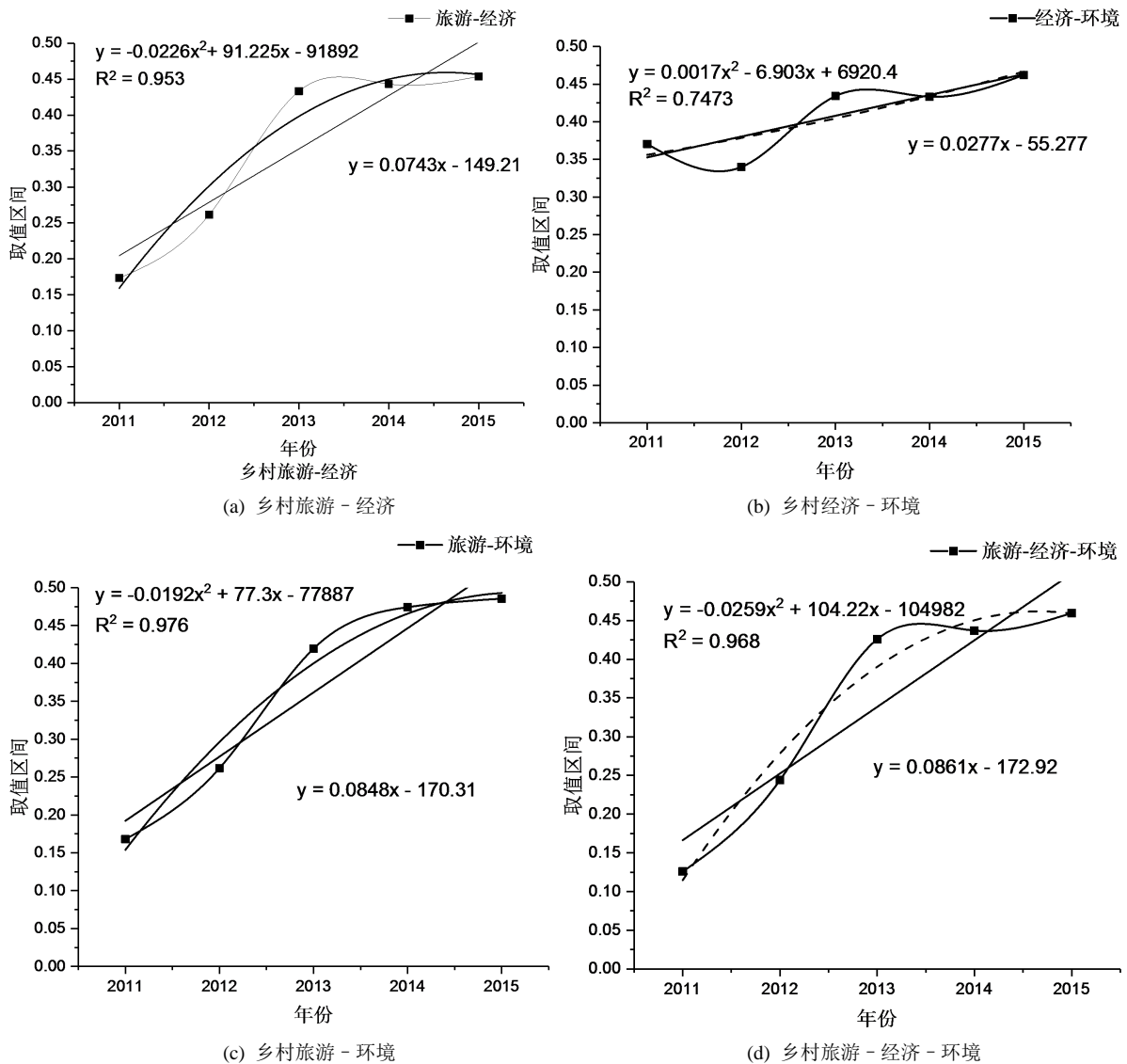


Figure 4. Coupling situation of changes trend of dual and ternary system in Miyun District of Beijing

图 4. 北京市密云区两元与三元系统耦合态势变化趋势图

(1) 乡村旅游 - 经济、乡村旅游 - 环境两个两元系统耦合度从2011年至2013年大幅增长，在2013年后增长速度放缓，处于缓慢增长状态，维持在濒临失调类型；五年内，他们均从严重失调衰退类，转换为濒临失调衰退类，耦合度的提升变动主要由乡村旅游的发展带动；

(2) 乡村经济 - 环境耦合度在2011年至2012年下滑之后，从2012年起呈增长态势；相较其余年份而言，其增长幅度在2012年较大，2013年后维持在0.40~0.49之间。同时分析可知，2011年至2015年耦合发展类

型从轻度衰退类发展成濒临衰退类，耦合度的变动主要受经济的影响，与经济增长时序变动规律基本一致。究其原因可能与2012年密云区经济策略调整有关，在“三个走在前列”奋斗目标的指引下，注重生态涵养发展，以“稳中求进”为总基调，以实现经济的健康发展；

(3) 综合来看，乡村旅游-环境、乡村旅游-经济、乡村经济-环境三个两元系统耦合的耦合度均未超过0.5，未实现从衰退类到协调类的跨越，两两耦合水平较低，总体呈耦合优化趋势。随着国家循环经济、绿色经济的倡导，产业发展不只是单纯追求GDP的增长，而是寻求绿色发展，在产业发展带动经济的同时，注重生态文明的融合，大力发展资源节约型、绿色循环型产业经济，促进全面可持续发展。因此，密云区顺应国家政策，统筹推进农村经济、生态文明等建设，寻求乡村旅游多功能多样化发展，大力发展生态旅游、休闲旅游。

5.3.2. 三元系统耦合

从图4中可发现乡村 TEE 三元系统耦合度发展态势在 2011 年至 2013 年处于快速上升阶段，2013 年以后发展速度减缓，整体维持在濒临衰退发展水平。其协调度可分为两个阶段：2011 年至 2013 年为第一阶段，协调度上升趋势明显且跨度较大；2014 年至 2015 年为第二阶段，该阶段发展速度放缓，呈现缓慢上升态势。而乡村 TEE 三元系统耦合与乡村旅游-经济、乡村旅游-环境两个二元耦合系统变化规律相似，其耦合度的变动主要受乡村旅游元系统影响，且发展迅速。密云区一直以旅游业作为该区支柱性产业，坚持走旅游带动经济的发展之路，“十二五”期初，旅游收入总量在生态涵养区中排第三位，为该区的经济发展做出了巨大贡献。而由图5可以更加形象直观的看出 2011 年至 2015 年，密云区乡村 TEE 三元系统发展极不平衡，尤其是在 2011 年。十八大以前，国家的经济重点在于集中精力支持“三农”、教育、卫生、科学、文化等事业的全面发展，对于环境的保护以及旅游业的重视程度相对较弱，“以环境换经济”的现象严重，旅游业处明显的粗放式发展态势。

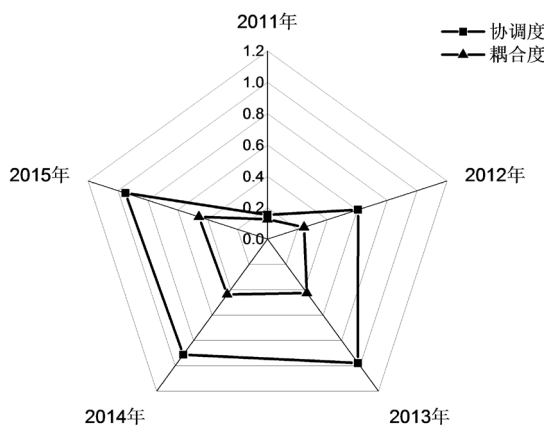


Figure 5. Coupling degree of rural TEE ternary system

图5. 乡村 TEE 三元系统耦合

6. 结论

(1) 总体来看，北京市密云区乡村 TEE 三元系统指数均呈现出持续上升的良好态势。2011 年至 2015 年是中国国家经济增速最快的几年，在总体发展态势良好的前提下，尤其是国家出台的相应政策，使得乡村旅游和经济元系统指数在不断上升，乡村环境元系统指数也得到提高。三元系统之间具有相对独立性，三者的发展并不总能保持一致，在每一元系统的子指标中都呈现出了不同类型的变化，但三元系统总体发展水平仍呈现不断提高的趋势。

(2) 在乡村 TEE 三元系统耦合交互作用中, 两两系统耦合度较低, 均未实现从衰退类到协调发展类的跃迁, 耦合优化趋势明显。因此, 实现协调可持续发展任重而道远。将三元系统的各两元系统耦合变化曲线分别与三元系统耦合变化曲线相比较, 发现乡村旅游 - 经济两元系统的耦合态势变化与三元系统耦合发展变化规律大致相同, 不含乡村旅游的两元系统耦合态势变化与三元系统耦合变化规律差异较大, 而乡村旅游 - 环境的两元系统变化态势居中。由此可以推测, 乡村旅游元系统在乡村 TEE 三元系统耦合变化中发挥着重要的作用。

(3) 在系统耦合演化的过程中, 三元系统耦合水平的变化趋势与三种两元系统的耦合水平变化趋势息息相关。研究年份初, 各个两元系统耦合度增长明显, 三元系统耦合度也增长迅速; 但在乡村经济元系统指数出现负向变化时, 乡村经济 - 环境两元系统耦合度呈现负向变化, 乡村旅游 - 经济两元系统以及三元系统的耦合度变化趋势也变缓。这一特征表明, 在对北京市密云区甚至全国其他相似的地区进行研究时, 不仅要关注各个元系统变化, 同时也应整体监测系统的整体演化趋势, 需采取多种管控手段, 及时调整发展策略。同时, 对多个元系统的监控管理也有利于各职能部门打破壁垒、相互配合, 结合成更加紧密的有机体, 最终实现地区的协调可持续发展。三元系统耦合演化过程中, 系统的耦合度不断上升, 即将向更加优质的耦合层次跃迁, 将有利于进一步研究更为合理的三元系统发展模式。

在 2018 年中共中央、国务院共同印发的《乡村振兴战略规划(2018~2022 年)》文件精神指导下, 为了进一步提升各个区域乡村 TEE 三元系统耦合水平, 为更加协调可持续发展, 在制定发展战略时, 要根据不同地区区域的特征, 综合考虑多方面影响因素, 分析不同举措的优势与劣势, 在发展乡村旅游的同时, 兼顾生态环境保护, 推进生态文明建设, 带动乡村经济增长, 将乡村生态优势转化为发展生态经济的优势, 提供更多更好的绿色生态产品和服务, 促进生态和经济良性循环。因此, 北京市密云地区需考虑多方面因素, 在兼顾环境的同时, 因地制宜地制定美丽乡村发展、生态涵养区发展战略计划, 利用区域优势实现乡村旅游产业的发展, 从而使区域经济保持高速发展, 将单一优势转换为全面优势, 走以发展乡村旅游带动经济增长的乡村振兴之路。

参考文献

- [1] 黄璨, 邓宏兵, 李小帆. 乡村旅游空间结构与影响因素研究——基于湖北省的实证分析[J]. 国土资源科技管理, 2017, 34(1): 116-125.
- [2] 束惠萍, 管志杰, 徐艳. 乡村振兴战略下旅游度假区可持续发展研究——以天目湖旅游度假区为例[J]. 东北农业科学, 2019(4): 81-84.
- [3] Perdue, R.R., Long, P.T. and Allen, L. (1987) Rural Resident Tourism Perceptions and Attitudes. *Annals of Tourism Research*, **14**, 420-429. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(87\)90112-5](https://doi.org/10.1016/0160-7383(87)90112-5)
- [4] 胡芬, 覃晓曦. 区域生态环境与旅游经济的耦合协调关系[J]. 区域治理, 2019(35): 41-46.
- [5] Mariana, B. and Cristina, B. (2015) Rural Tourism and Its Implication in the Development of the Fundata Village. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, **188**, 276-281. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.393>
- [6] Li, H.Y., Chen, J.L., Li, G., et al. (2016) Tourism and Regional Income Inequality: Evidence from China. *Annals of Tourism Research*, **58**, 81-99. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2016.02.001>
- [7] 程慧, 徐琼, 郭尧琦. 我国旅游资源开发与生态环境耦合协调发展的时空演变[J]. 经济地理, 2019, 39(7): 233-240.
- [8] 李莺莉, 王灿. 新型城镇化下我国乡村旅游的生态化转型探讨[J]. 农业经济问题, 2015, 36(6): 29-34.
- [9] 姚锐. 农村经济发展与环境保护的协调发展研究[J]. 农村经济与科技, 2020(12): 202-203.
- [10] 李永平. 旅游产业、区域经济与生态环境协调发展研究[J]. 经济问题, 2020(8): 122-129.
- [11] 周成, 冯学钢, 唐睿. 区域经济-生态环境-旅游产业耦合协调发展分析与预测——以长江经济带沿线各省市为例[J]. 经济地理, 2016, 36(3): 186-193.

- [12] 高楠, 马耀峰, 李天顺, 等. 基于耦合模型旅游产业与城市化协调发展研究——以西安市为例[J]. 旅游学刊, 2013, 28(1): 62-68.
- [13] 王琦, 陈才. 产业集群与区域经济空间的耦合度分析[J]. 地理科学, 2008, 28(2): 145-149.
- [14] 逯进, 常虹, 汪运波. 中国区域能源、经济与环境耦合的动态演化[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(2): 60-68.
- [15] 杨俊, 李雪铭, 李永化, 等. 基于 DPSIRM 模型的社区人居环境安全空间分异——以大连市为例[J]. 地理研究, 2012, 31(1): 135-143.
- [16] 刘薇. 北京市生态文明建设评价指标体系研究[J]. 国土资源科技管理, 2014, 31(1): 1-8.
- [17] 龙肖毅, 张咏梅. 乡村旅游产业与农村经济发展交互耦合协调发展的实证研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(5): 104-107.
- [18] 徐露. 基于体验经济视角下的乡村旅游产品深度开发研究[J]. 农业经济, 2016(6): 34-36.
- [19] 赖焱. 乡村振兴背景下农村生活污水人工湿地处理技术浅析[J]. 南方农业, 2020, 14(5): 172-178.
- [20] 赵华, 于静. 新常态下乡村旅游与文化创意产业融合发展研究[J]. 经济问题, 2015(4): 50-55.
- [21] 韩永, 张迪, 万林战. 低碳经济背景下我国乡村旅游发展的对策[J]. 社会科学家, 2018, 259(11): 91-97.
- [22] 焦晓岭. 乡村旅游对农村经济的影响及发展研究[J]. 农家参谋, 2020(21): 7+44.
- [23] 任强. 乡村旅游对农村经济增长的影响及对策[J]. 社会科学家, 2019(4): 75-81.
- [24] 周贵平. 新型城镇化背景下我国乡村旅游生态化转型分析——以江苏省为例[J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(9): 172-175.
- [25] 邓椿. 山西省旅游产业-城镇化-生态环境耦合协调发展分析[J]. 地域研究与开发, 2018, 37(6): 85-89.
- [26] 吴言明, 邓小桂. 旅游业之于民族地区新型城镇化的推动作用研究——基于“巴马现象”的现象观察与调查研究[J]. 广西师范学院学报(自然科学版), 2017(4): 1-9.
- [27] 马迎霜, 陈芳, 王庆. 农村经济与农业生态环境协调发展水平评价——以湖北省黄冈市为例[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(5): 597-599.
- [28] 张众. 乡村旅游相关利益主体角色、定位及合作模式[J]. 农业经济, 2014(6): 88-89.
- [29] 席建超, 赵美风, 葛全胜. 乡村旅游诱导下农户能源消费模式的演变——基于六盘山生态旅游区的农户调查分析[J]. 自然资源学报, 2011, 26(6): 981-991.
- [30] 田晓霞, 闫敏, 冀雁龙, 等. 昌吉州农村发展与乡村旅游关系研究[J]. 新疆农业科学, 2012, 49(11): 2151-2156.
- [31] 李涛, 廖和平, 杨伟, 等. 重庆市“土地、人口、产业”城镇化质量的时空分异及耦合协调性[J]. 经济地理, 2015, 35(5): 65-71.
- [32] 胡雨凯. 乡村振兴建设背景下海南乡村旅游开发现状及发展路径研究[J]. 经济研究导刊, 2019(34): 163-167.
- [33] 杨应明, 毕迎鑫, 孙光辉, 等. 乡村旅游评价指标体系研究——以盘县为例[J]. 旅游纵览(下半月), 2019(10): 49-50.
- [34] 尤海涛, 马波, 陈磊. 乡村旅游的本质回归: 乡村性的认知与保护[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(9): 158-162.
- [35] 闫桂权, 何玉成, 张晓恒. 绿色技术进步, 农业经济增长与污染空间溢出——来自中国农业水资源利用的证据[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(12): 129-143.
- [36] 方春梅, 杨新征, 钱锋, 等. 旅游发展的用水问题及对策——以大圩乡发展乡村旅游用水为例[J]. 安徽农学通报, 2007, 14(16): 61-62.
- [37] 邓谋优. 我国乡村旅游生态环境问题及其治理对策思考[J]. 农业经济, 2017(4): 38-40.
- [38] 张荣光, 钱崇斌, 王相悦. 基于熵权-TOPSIS 法的资源型城市低碳转型效率研究——以攀枝花市为例[J]. 学海, 2016(4): 158-162.
- [39] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理, 1999, 19(2): 171-177.