

中国省域旅游、经济与生态环境的耦合协调分析

戈冬梅¹ 陈群利¹ 赖志柱²¹

(1. 贵州工程应用技术学院 生态工程学院, 贵州 毕节 551700;

2. 华东师范大学 地理信息科学教育部重点实验室, 上海 200241)

【摘要】: 文章构建了旅游产业、经济发展水平及生态环境的综合评价指标体系, 计算了中国 31 个省域 2003—2017 年的耦合度和协调度。研究发现, 耦合度呈波动上升趋势, 而协调度先上升后波动下降。从耦合协调的空间分布看, 吉林、黑龙江、江西、广西、贵州、云南、甘肃和宁夏的耦合水平和协调水平较低, 辽宁、浙江、福建、山东、海南、重庆和陕西的耦合水平和协调水平较高, 经济发达的北京、天津、上海、江苏、广东等省份及西藏、青海具有较低耦合水平和较高协调水平, 其余中西部地区具有较高耦合水平和较低协调水平。从三系统发展类型看, 中部地区、除重庆外的西部地区与河北省属于经济、旅游与生态环境基本协调发展地区, 其余省份均属于超过生态环境承载阈值。

【关键词】: 旅游 生态环境 耦合 协调

【中图分类号】: F590 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)04-132-08

当前, 旅游休闲正在成为中国人的必需品, 旅游休闲消费也日益成为拉动经济增长的新动力。但随着旅游业的快速发展, 其对经济和生态环境带来的是积极影响还是消极影响, 已成为广大学者关注及研究的焦点。旅游业对于经济的影响, 从旅游业在国民经济中所起到的作用看是很明显的。同时, 我们也必须重视旅游业对生态环境的影响。大多数旅游资源, 无论是自然旅游资源还是人文旅游资源, 其本身就是旅游目的地环境的重要组成部分, 旅游目的地环境不仅是吸引旅游者来访的重要决定因素, 而且其环境质量还将影响旅游者的满意程度。首先, 有研究表明, 旅游业的发展对生态环境的破坏已逐渐凸显, 目前旅游业所需要的能源大多来自化石燃料, 占每年全球温室气体排放的 5%。在旅游业导致的总体二氧化碳排放量中, 航空占 40%、汽车占 32%、住宿占 21%。其次, 很多的旅游资源是不可再生的, 一旦破坏, 就无法再现, 即使能复制, 也没有最初的旅游价值了。联合国经济合作与发展组织在一份报告中曾经指出: “一个高质量的环境是旅游业的基础, 发展旅游业这一行动本身又构成了对高质量环境的威胁。”因此, 旅游与经济发展水平、生态环境三者之间具有非常密切的关系。如何让旅游业与经济发展水平和生态环境可持续协调发展是我们必须重视的问题。

耦合理论是一个物理学名词, 描述的是两个或两个以上的事物之间通过相互作用而相互影响的关系, 这种关系可能使结果朝着积极方向发展, 也可能使结果朝着消极方向发展。但是由于耦合度只能说明相互作用程度的强弱, 无法反映协调发展水平的高低, 为了进一步分析多因素之间的协调发展水平, 学者们对多因素之间的耦合协调发展水平进行了研究。把耦合理论运用于旅游的影响研究也非常多, 有学者对旅游与区域经济之间的耦合协调进行了研究, 如刘佳等^[1]分析了 2012 年山东省蓝色经济区 7 个城市旅游产业与经济协调度; 周瑞雪等^[2]对河南省旅游产业和区域经济耦合度进行了测算; 姜嫣等^[3]测算了

作者简介: 戈冬梅, 硕士, 副教授, 研究方向为旅游产业规划与发展战略。E-mail: gdm10181@163.com

基金项目: 国家自然科学基金项目“城市设施区位的地理计算模型与系统”(41671396); 贵州省理论创新课题联合基金“‘一带一路’背景下毕节市乡村旅游助力乡村振兴研究”(GZLCLH-2020-331); 贵州省教育厅青年科技人才成长项目“大方兴隆乡生态旅游开发研究”(黔教合 KY 字(2018)399)

2001—2010 年东部 10 个省份的区域旅游产业和经济的耦合度；刘金栋等^[4]对 2010 年中国 31 个省份的旅游产业与区域经济的协调度进行了分析；高楠和马耀峰^[5]测算了 1993—1999 年、2000—2005 年和 2006—2011 年三个时段中国省际旅游产业和区域经济的耦合协调度；庞闻等^[6]比较了 2001—2009 年上海和西安两市的旅游经济和生态环境耦合协调度。也有学者对旅游产业与生态环境之间的耦合度进行了研究，如王宁^[7]通过耦合容量模型和障碍度要素分析法对 2001—2012 年杭州市的旅游经济和生态环境进行了研究；张玉萍等^[8]对 2001—2011 年吐鲁番的旅游经济和生态环境的耦合协调度进行了研究；方叶林等^[9]对 2001—2011 年中国 31 个省份的旅游产业和生态环境进行了耦合协调度分析；李锋和郭振江^[10]分析了 2012 年中国省际旅游环境与旅游收入的耦合协调度；符莲等^[11]研究了贵州喀斯特地区旅游产业和生态环境的耦合协调状况；丛小丽等^[12]对吉林省的各州和地级市做了生态旅游与旅游环境耦合协调的时空动态分析。也有学者从旅游业、经济和生态环境三因素耦合的视角做了一些研究，如韦福巍等^[13]对 2000 年、2005 年、2010—2012 年广西 14 个地级市的旅游产业、社会经济、生态环境进行了耦合度测算；周成等^[14]对 2002—2013 年长江经济带 11 个省份的经济、生态环境和旅游产业的耦合度进行了测算；周成等^[15]对 2012 年中国 31 个省份截面数据的旅游、区域经济和生态环境进行了耦合协调度测算。这些研究充分说明了旅游、经济与生态环境三因素耦合的重要性，但其研究内容都限定于某个区域、某个年份或若干年份，没有对我国省级层面做长时间的耦合协调分析。此外，在三因素甚至更多因素耦合的研究方面，姜磊等^[16]讨论、修正了三系统耦合公式并将其推广到 n 系统耦合；韩文艳等^[17]研究了丝绸之路经济带 9 个省份的城镇化—生态环境—旅游产业的三因素耦合协调关系；李雪松等^[18]研究了长江经济带城市经济—社会—环境的三因素耦合协调关系；姜磊等^[19]研究了长江中游城市群 36 个城市的经济—城市—社会—环境四因素耦合；索志林和陈佳男^[20]构建了中国 31 个省份的城镇化评价体系并做了四因素的耦合协调分析。

综上所述，运用面板数据对旅游产业、经济发展水平和生态环境的协调发展程度进行研究非常重要，它关系到一个地区乃至一个国家的旅游业能否可持续发展，从而影响社会经济的可持续发展的问题。

1 指标体系与耦合协调度模型

1.1 旅游产业、经济发展水平与生态环境指标体系的构建

为了评价旅游产业—经济发展水平—生态环境的耦合协调度，需要对每个系统进行综合评价。依据旅游产业—经济发展水平—生态环境耦合协调系统的特征，遵从数据可获得性、指标代表性、科学性、整体性和层次性等原则，并参考相关研究成果，表 1 列出了旅游产业—经济发展水平—生态环境三个子系统的综合测度指标及对应的类型，其中，旅行社效应和星级饭店效应分别为旅行社营业收入和星级饭店营业收入与相应从业人数的比值，旅行社从业占比和星级饭店从业占比分别为旅行社从业人数和星级饭店从业人数与相应研究区域的第三产业从业人数的比值，“+”和“-”分别表示对应的指标为正向指标(数值越大越好)和负向指标(数值越小越好)。

表 1 指标体系及平均权重

子系统	一级指标	平均权重	二级指标	类型	平均权重
A 旅游产业	A ₁ 旅游收入	0.2233	A ₁₁ 国内旅游收入/亿元	+	0.3504
			A ₁₂ 入境旅游外汇收入/万美元	+	0.6496
	A ₂ 旅游接待规模	0.2143	A ₂₁ 国内旅游总人次/万人次	+	0.2744
			A ₂₂ 入境旅游人数/百万人次	+	0.7256
	A ₃ 旅游产业效应	0.1979	A ₃₁ 旅行社效应/(万元/人)	+	0.5435
			A ₃₂ 星级饭店效应/(万元/人)	+	0.4565

	A ₄ 旅游就业效应	0.2071	A ₄₁ 旅行社从业占比/%	+	0.5375
			A ₄₂ 星级饭店从业占比/%	+	0.4625
	A ₅ 游客行为	0.1574	A ₅₁ 国内旅游人均消费/(元/人天)	+	0.2207
			A ₅₂ 入境旅游人均天消费/(美元/人天)	+	0.3269
			A ₅₃ 入境旅游人均停留天数/天	+	0.4524
B 经济发展水平	B ₁ 经济水平	0.3097	B ₁₁ 人均 GDP/(元/人)	+	0.5521
			B ₁₂ 人均固定资产投资/(万元/人)	+	0.4479
	B ₂ 产业结构	0.2782	B ₂₁ 第二产业比重/%	+	0.2972
			B ₂₂ 第三产业比重/%	+	0.7028
	B ₃ 对外贸易	0.4121	B ₃₁ 进出口占 GDP 比重/%	+	0.6217
			B ₃₂ 外商直接投资占 GDP 比重/%	+	0.3783
C 生态环境	C ₁ 生态资源禀赋	0.4515	C ₁₁ 人均湿地面积/(平方米/人)	+	0.7271
			C ₁₂ 森林覆盖率/%	+	0.1609
			C ₁₃ 人均绿地面积/(平方米/人)	+	0.1120
	C ₂ 污染物排放	0.1635	C ₂₁ 人均二氧化硫排放量/(吨/人)	-	0.1880
			C ₂₂ 人均烟粉尘排放量/(吨/人)	-	0.2069
			C ₂₃ 人均废水排放总量/(吨/人)	-	0.1997
			C ₂₄ 人均废水中氨氮排放量/(吨/人)	-	0.1997
			C ₂₅ 人均废水中化学需氧量排放量/(吨/人)	-	0.2057
	C ₃ 生态治理	0.3850	C ₃₁ 人均水土流失治理面积/(平方米/人)	+	0.5310
			C ₃₂ 人均工业污染治理完成投资/(元/人)	+	0.4690

需要说明的是,由于 2009 年以前,对旅游企业的统计主要是以旅行社、酒店为主,而 2010 年对旅游企业的统计拆分成旅行社、星级饭店和旅游景区,为了指标时间序列的一致性,仅选择了旅行社和星级饭店的相应指标,对于游客行为的指标,根据数据的可得性,选取了国内旅游人均消费,入境旅游人均天消费、入境旅游人均停留天数 3 个指标。

本文研究的样本期是 2003—2017 年,数据来源于 2004—2018 年的《中国统计年鉴》《中国旅游统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》。

1.2 数据标准化

由于本研究所考虑的三个子系统均包含多个评价体系，而各指标度量单位和数量级均不相同，且每个指标对系统存在正向作用或负向作用。因此，需要对各个指标加以标准化来消除度量单位、数量级以及指标类型对系统不同作用的影响。我们采用的标准化计算公式为：

$$x'_{ijt} = \begin{cases} \frac{x_{ijt} - \min_i \{x_{ijt}\}}{\max_i \{x_{ijt}\} - \min_i \{x_{ijt}\}}, & j \in J^+ \\ \frac{\max_i \{x_{ijt}\} - x_{ijt}}{\max_i \{x_{ijt}\} - \min_i \{x_{ijt}\}}, & j \in J^- \end{cases} \quad (1)$$

式中： x_{ijt} 表示研究区域 i 的指标 j 在时期 t 下的样本值， J^+ 、 J^- 分别表示正向指标和负向指标的集合， $\min_i \{x_{ijt}\}$ 、 $\max_i \{x_{ijt}\}$ 分别表示在时期 t 下所有研究区域 i 中给定指标 j 的最小值和最大值。显然，标准化后的 x'_{ijt} 介于 0 和 1 之间。此外，这里的研究区域 i 是指我国 31 个省域单元 (港澳台地区由于数据的缺乏不予考虑)，研究时期 t 表示 2003—2017 年。

1.3 评价得分

由于三个子系统均包含若干一级指标，每个一级指标都下辖一个或多个二级指标，而二级指标的数据可由相关统计年鉴查询或计算得到。利用二级指标数据计算一级指标的综合值，以及利用各子系统的一级指标综合值分别计算对应子系统的综合值，权重的选取或设置非常重要。主观赋权法或专家赋权法有其不可避免的主观性，为此本文采用客观赋权法中的变异系数法来计算权重，该方法的基本原理是，如果某个指标的取值差异越大，则越能达到区分样本的目的，从而赋予该指标的权重也应该越大。本文采用的变异系数法计算权重的公式为：

$$v_{jt} = \frac{s_{jt}}{\overline{x_{jt}}}, \quad j \in S_k \quad (2)$$

$$w_{jt} = \frac{v_{jt}}{\sum_j v_{jt}}, \quad j \in S_k \quad (3)$$

式中： S_k 表示属于某个一级指标 K 的所有二级指标构成的集合，如一级指标“ C_3 生态治理”的 S_k 由二级指标“ C_{31} 人均水土流失治理面积”及“ C_{32} 人均工业污染治理完成投资”构成。 v_{jt} 表示时期 t 下二级指标 j 的变异系数， $\overline{x_{jt}}$ 和 s_{jt} 分别表示时期 t 下指标 j 的样本均值及样本均方差， w_{jt} 表示时期 t 下指标 j 的权重。由于本文数据为面板数据，涉及 31 个省域单元 27 个二级指标 15 年的数据，需要分别计算 27 个二级指标所有年份的权重，考虑篇幅限制，仅列出各个二级指标所有年份的平均权重 (参见表 1 的最后一列)。

利用各二级指标的权重与标准化后的数据，可以计算各个一级指标的综合得分，计算一级指标综合得分的公式为：

$$y_{ikt} = \sum_{j \in S_k} w_{jt} x'_{ijt} \quad (4)$$

式中： y_{ikt} 表示时期 t 下研究区域 i 的一级指标 k 的综合评价得分。再利用一级指标的结果及变异系数法计算各个子系统的综合评价价值，其方法和步骤完全类似于各二级指标数据计算一级指标的思路和过程。下面给出了根据各子系统的一级指标值计

算子系统综合评价值的计算公式。

$$U_{tour,it} = \sum_k \lambda_{ikt} y_{ikt}, \quad k \in A \quad (5)$$

$$U_{econ,it} = \sum_k \lambda_{ikt} y_{ikt}, \quad k \in B \quad (6)$$

$$U_{envi,it} = \sum_k \lambda_{ikt} y_{ikt}, \quad k \in C \quad (7)$$

式中： $U_{tour,it}$ 、 $U_{econ,it}$ 、 $U_{envi,it}$ 分别表示研究区域 i 在时期 t 下的旅游产业子系统、经济发展水平子系统以及生态环境子系统的综合评价值， λ_{ikt} 为研究区域 i 的一级指标 k 在时期 t 下的权重， y_{ikt} 为研究区域 i 的一级指标 k 在时期 t 下的评价值， $A=\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}$ 、 $B=\{B_1, B_2, B_3\}$ 和 $C=\{C_1, C_2, C_3\}$ 分别表示三个子系统对应各自一级指标的集合。同样，我们利用变异系数法计算各个时期所有一级指标的权重，表 1 的第 3 列给出了一级指标所有年份的平均权重。

1.4 耦合协调度模型

计算出子系统的综合评价值后，就可以计算 31 个省域单元在各个时期 t 下的整体系统综合评价值，该综合评价值也是耦合协调度模型中的综合协调指数 T ，其计算公式为：

$$T_{it} = w_{tour,it} \cdot U'_{tour,it} + w'_{econ,it} \cdot U'_{econ,it} + w_{envi,it} \cdot U'_{envi,it} \quad (8)$$

式中： $U'_{tour,it}$ 、 $U'_{econ,it}$ 、 $U'_{envi,it}$ 分别为 $U_{tour,it}$ 、 $U_{econ,it}$ 、 $U_{envi,it}$ 的标准化结果， $w_{tour,it}+w_{econ,it}+w_{envi,it}=1$ ，且 $w_{tour,it}$ 、 $w_{econ,it}$ 、 $w_{envi,it}$ 都大于等于 0。 T_{it} 表示研究区域 i 在时期 t 下的综合协调指数。

上述综合协调指数的计算公式涉及权重 $w_{tour,it}$ 、 $w_{econ,it}$ 、 $w_{envi,it}$ 的确定问题，目前主要存在两种设定子系统间权重的做法，其一是采用客观权重法计算权重；其二是根据研究者的立场和判断，主观设定三个子系统的权重。考虑到三个子系统之间可以相互影响及相互补偿，我们认为旅游产业、经济发展水平及生态环境三者在整个大系统中具有同等的地位，其权重也应该相同，为此，将三个子系统的权重全部设定为 $1/3$ 。

耦合度来源于物理学中的容量耦合概念，这里指各子系统相互依赖、相互促进的动态关联关系，反映多个系统通过各种相互作用彼此影响以至协同的现象， n 个子系统的耦合度计算公式^[16, 21-22]为：

$$C_n = \left[\frac{U_1 U_2 \cdots U_n}{\prod_{i \neq j} (U_i + U_j)} \right]^{1/n} \quad (9)$$

式中： U_i 表示第 i 个子系统的综合评价值， n 为子系统的总数目。耦合度 C_n 的值越大，表示系统间的耦合作用越好，关联作用越明显。姜磊等^[16]证明了上述耦合度 C_n ($n \geq 2$) 的取值范围在 $[0, 0.5]$ 内，若是对其进行两倍扩大又存在扩大耦合度的问题。且公式 (9) 在计算上比较烦琐，尤其是当子系统数目大于 2 时更是烦琐，不利于该模型的推广使用。因此，对于本文考虑的旅游产业—经济发展水平—生态环境三个子系统的情况，参照姜磊等^[16]推荐的耦合度计算公式，本文采用的计算公式为：

$$C_{it} = \sqrt[3]{\frac{U_{tour,it} \times U_{econ,it} \times U_{envi,it}}{[(U_{tour,it} + U_{econ,it} + U_{envi,it}) / 3]^3}} \quad (10)$$

耦合度能较好地反映各子系统之间相互作用的强弱，但不能体现大系统的整体协调性，为此引入反映综合发展水平的协调度指标，其计算公式为 $D_{it} = \sqrt{C_{it} \times T_{it}}$ ， D_{it} 表示研究区域 i 在时期 t 下的协调度。

计算出耦合度和协调度后，可以依据数值大小将耦合水平和协调水平划分为多个阶段(通常分为四个阶段，如低水平、中等水平、较高水平和高水平)，很多学者采用主观设定临界值的方法对耦合水平或协调水平进行划分，该方法具有两个缺陷，其一是各个决策者的划分依据不同从而结果各异，不具有可比性；其二是当实际计算出来的耦合度或协调度呈现不均匀分布时，主观划分容易导致分类异常或不准确。因此，本文采用客观的四分位数进行划分，该方式获得的耦合类型和协调类型更为客观，对于将本文考虑的 31 个省域单元分为四种不同类型的地区也更为客观。

2 实证分析

2.1 时间序列的省域平均耦合度和协调度

建立旅游产业—经济发展水平—生态环境评价指标体系之后，采用变异系数法计算权重，首先利用二级指标的样本数据计算一级指标的综合值，再利用一级指标的综合值计算三个子系统的综合评价价值，然后计算大系统的综合协调指数，最后根据耦合度公式和协调度公式计算三个子系统之间的耦合度和协调度。首先，分析中国 31 个省域单元 2003—2017 年耦合度和协调度的平均值，结果如图 1 所示。

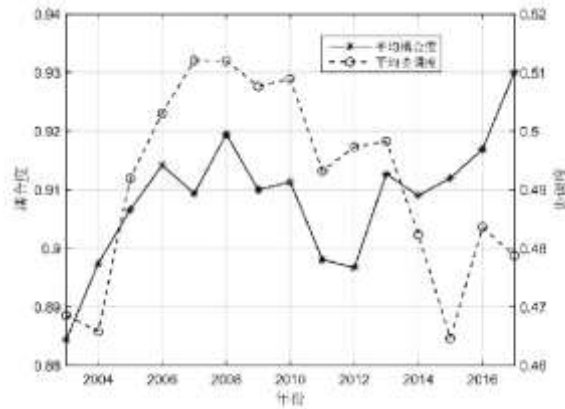


图 1 2003—2017 年耦合度和协调度均值

从图 1 可以看出，总体上，中国 31 个省域单元的平均耦合度值和平均协调度值分别介于 0.884~0.931 和 0.464~0.513 之间，平均耦合度呈现上下波动的上升态势，而协调度先上升后波动下降。也就是说，随着时间的变化，三个子系统间的相互作用越来越大，但相互协调关系前期较好后期变差。从平均耦合度来看，国家的每五年计划时期段，耦合度均呈现出了上升的趋势。2008 年后，虽然增加了中国的传统节日，但是取消了“五一”长假，导致后续 5 年的耦合度出现下降趋势，使其相互作用力差。从平均协调度看，“十五”与“十一五”期间，三个子系统的协调作用逐渐提升，仅“十一五”的最后两年略微下降。“十二五”与“十三五”期间，三个子系统的协调作用呈波动式下降，2015 年上海外滩踩踏事件、股市暴跌、天津港爆炸事件及深圳滑坡事故等旅游、经济及生态事件综合导致了 2015 年的协调度达到最低的拐点。

2.2 研究初期和研究末期省域耦合度和协调度的变化

首先，我们计算了 2003—2017 年的耦合度，并按照四分数法对每一年的耦合度进行分类，图 2 展示了 2003 年和 2017 年中国 31 个省域单元的耦合度的空间分布。

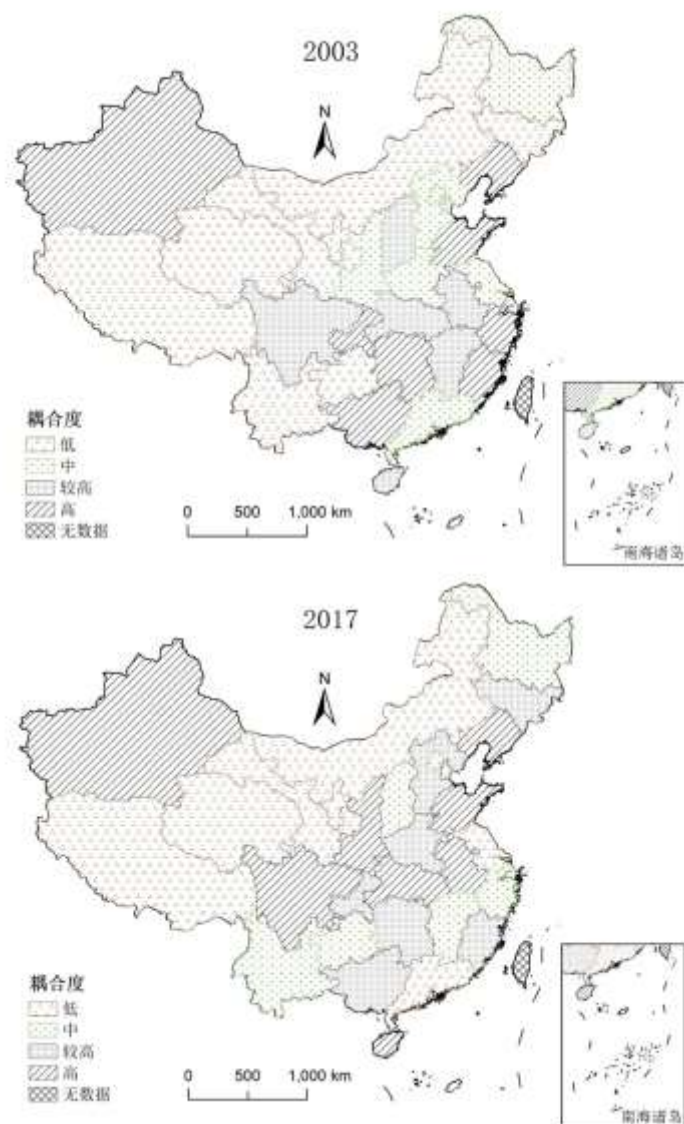


图 2 31 个省域单元的耦合度分布

由图 2 可知，将 2017 年的结果与 2003 年相比，耦合水平从低到高变化的省域单元有 11 个，包括河北、吉林、上海、安徽、河南、湖北、海南、四川、贵州、云南和陕西，其中，吉林和陕西的变化最明显。耦合水平从高到低变化的省域单元有 11 个，包括天津、山西、江苏、浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、重庆和宁夏，其中，天津和浙江变化最明显。

2003 年高耦合度值主要集中在辽宁、浙江、福建、山东、湖南、广西、重庆、新疆。耦合度低的地区大多集中在经济相对落后但旅游资源丰富、生态环境保护较好的中西部地区，包括内蒙古、吉林、贵州、云南、西藏、甘肃和青海，也包括经济与旅游均发达但生态环境压力巨大的上海。

从 2017 年的耦合度空间分布来看，高耦合度值的地区主要集中在安徽、湖北 2 个中部省份，四川、陕西和新疆等 3 个西部省份，也包括东部的辽宁、山东和海南。低耦合度值的地区主要集中在经济相对落后但旅游资源丰富、生态环境保护较好的内蒙古、西藏、甘肃、青海、宁夏等 5 个西部省份，还包括经济发达的天津、江苏、广东等 3 个东部沿海省份。

耦合度仅能反映系统间是否有相互作用，而要了解系统间作用力是否协调，需要进一步从协调度来反映。因此，我们计算了 31 个省域单元 2003—2017 年的协调度，并按照四分位数法对每一年的协调度进行分类，将 31 个省域单元划分为低协调、中度协调、较高协调和高协调四种类型。

图 3 展示了 2003 年和 2017 年中国 31 个省域单元的协调度的空间分布。高协调度地区都集中在经济发展好、旅游业发展快但生态环境发展较差的北京、天津、上海、江苏、浙江、福建和广东等 7 个东部省份。此外，2003 年西藏与 2017 年内蒙古的协调度也很高。经济、旅游、生态环境发展都较差的河北、吉林、河南、广西、贵州、甘肃、新疆在 2003 年和 2007 年均属于低协调水平，安徽和黑龙江分别是 2013 年和 2017 年协调度低的地区。各地区协调度高低的分布受制于三子系统的综合评价指数和权重，比如北京、上海、江苏、广东的经济发展和旅游发展均排在全国前五名，生态环境排位比较靠后，这几个地区均为高协调地区。

2.3 省域的平均耦合度和平均协调度的变化

图 4 给出了 31 个省域单元 2003—2017 年的平均耦合水平和平均协调水平分布。吉林、黑龙江、江西等 3 个中部省份与广西、贵州、云南、甘肃、宁夏等 5 个西部省份的平均耦合度和平均协调度都相对较低，特别是贵州、甘肃 2 个省的平均耦合水平与平均协调水平都极低。辽宁、浙江、福建、山东、海南等 5 个东部省份以及重庆、陕西的平均耦合度和平均协调度都相对较高，福建表现最为明显，均为极高水平。经济比较发达的北京、天津、上海、江苏、广东等东部沿海省份与西藏、青海 2 个经济发展起步较晚的西部省份具有较低的耦合水平与较高的协调水平，北京、上海 2 个直辖市的耦合水平极低但协调水平极高。地处我国中西部的山西、安徽、河南、湖北、湖南、四川和新疆具有较高的耦合水平和较低的协调水平，其中，新疆具有极高的耦合水平与极低的协调水平。沿海地区三子系统的相互作用力表现不明显，但由于经济发达，一定程度能拉高该地区的协调水平，尤其北京、上海 2 个直辖市人口密度过大，污染物排放量也大，环境质量有恶化的趋势，从而导致其耦合度偏低。西部的广西、贵州、甘肃、新疆及中部的吉林、黑龙江、河南，其自然资源禀赋相对较高，同时，因经济不发达或欠发达，污染物排放量也相对较小，所以生态环境得分偏高，但这些地区旅游发展起步较晚、区位与交通条件不好或产品比较单一，拉低了这些地区的协调水平。

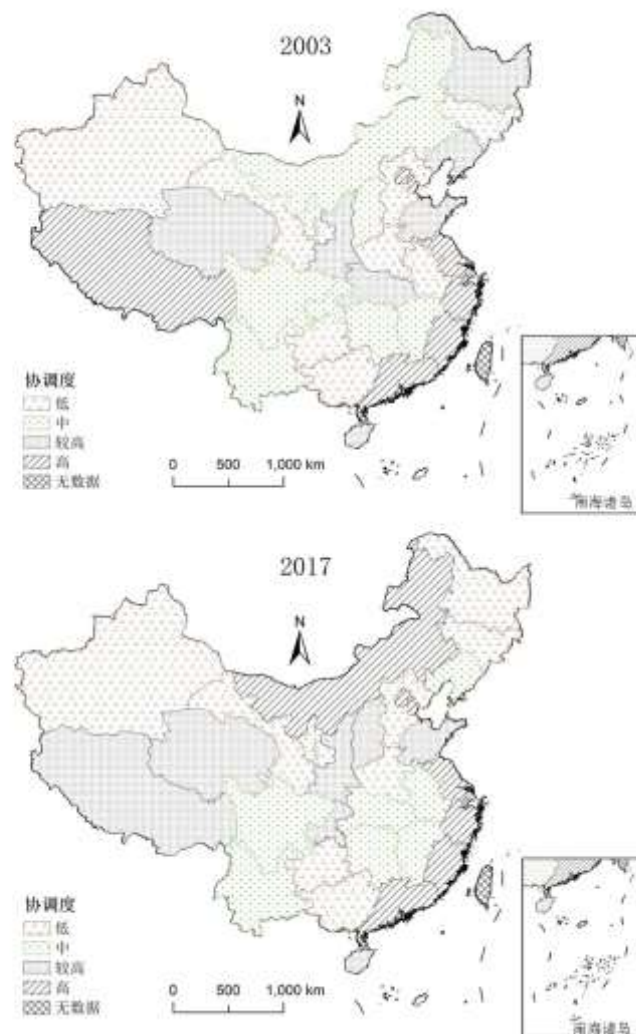


图 3 31 个省域单元的协调度分布

2.4 系统发展的类型分析

从上文耦合度和协调度的分析可知，许多地区处于高耦合度低协调度或低耦合度高协调度的状态。为了进一步了解三子系统之间作用力强协调关系差与作用力弱协调关系强的原因，进一步对耦合协调度进行分类分析。从旅游产业、经济发展水平、生态环境三个子系统的发展角度来看，对 31 个省域单元三个子系统在整个研究时期的平均综合评价价值进行比较，可将其划分为四种基本类型：(1)经济超前型，经济与旅游的发展和生态环境系统基本协调。(2)旅游超前型，经济与旅游的发展和生态环境系统基本协调。(3)经济超前型，经济或旅游的发展超出了生态环境系统的承载阈值。(4)旅游超前型，经济或旅游的发展超出了生态环境系统的承载阈值。上述四种类型分别用经济超前且基本协调型、旅游超前且基本协调型、经济超前但超出生态承载型和旅游超前但超出生态承载型表示。

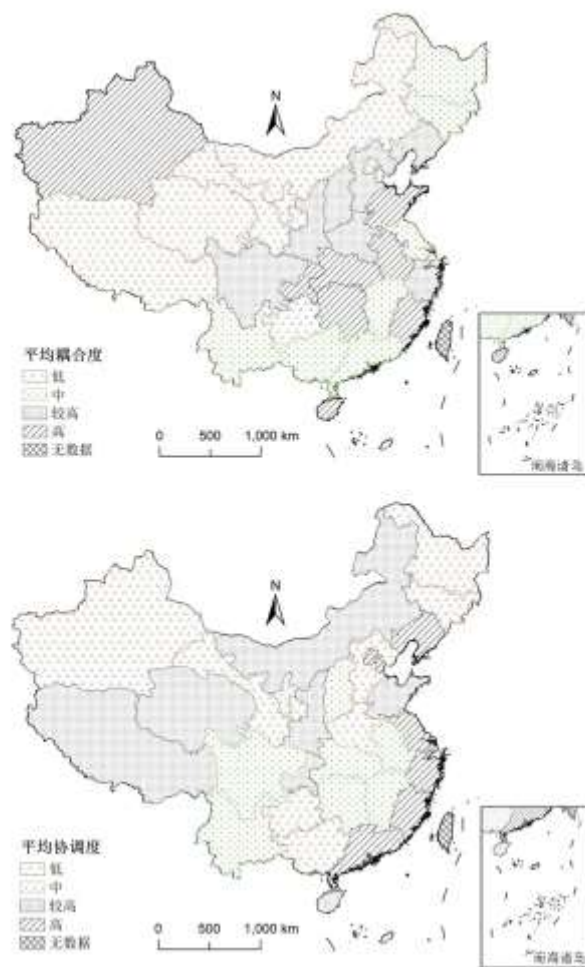


图 4 31 个省域单元的平均耦合度和平均协调度分布

由图 5 可知, 11 个东部地区中有 10 个地区(占比达 90.91%), 其经济与旅游发展超出了生态环境承载阈值。其中, 广东和海南属于旅游超前发展, 且旅游业发展与经济发展水平超出了其生态环境阈值。作为南方沿海省域在广东, 改革开放以来, 广东的工业产业先走一步, 取得了显著成绩, 走在了全国前列, 集聚了大量人口。同时, 广东具有得天独厚的旅游资源, 如韶关的丹霞地貌、清远的原始森林、湛江的热带半岛及美丽的海滩等, 还有良好的区位优势(是出入境旅游的重要通道), 加上舒适的气候及品种繁多的美食, 成为我国旅游热门的地区。由于工业发展及大量的游客导致了广东污染防治力度与经济快速发展不相匹配, 重点流域存在部分断面水质明显下降等现象, 使得该地区的旅游发展和经济发展明显超出其生态环境的承载力。海南依托热带海岛的优势地理位置和独特的热带风光, 吸引了众多的国内外游客, 但过去这些年盲目填海造地造景和过热的房地产项目等, 引致该地区生态环境出现部分恶化, 旅游和经济的快速发展过度消耗了生态环境资源。北京、天津、辽宁、上海、江苏、浙江、福建和山东等 8 个东部沿海省份及西南地区唯一的直辖市重庆的经济发展水平高、居住密度偏大, 一定程度上牺牲了生态环境或者说过度利用生态环境, 引致的污染物排放也较大, 且其本身的自然资源禀赋相对缺乏, 属于经济发展超前且超出生态环境的承载力水平。经济与旅游的发展和生态环境系统基本协调型的地区集中于 8 个中部省份和 10 个西部省份, 此外东部地区河北的经济与旅游的发展也与生态环境系统基本协调。其中, 中部的河南、湖南两省与西部的广西、四川、贵州、云南、陕西、新疆 6 省份属于旅游发展超前, 经济与旅游的发展和生态环境系统基本协调。东部的河北、中部的山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、湖北 6 省份和西部的内蒙古、西藏、甘肃、青海、宁夏等 5 省份均属于经济发展超前, 经济与旅游的发展和生态环境基本协调。

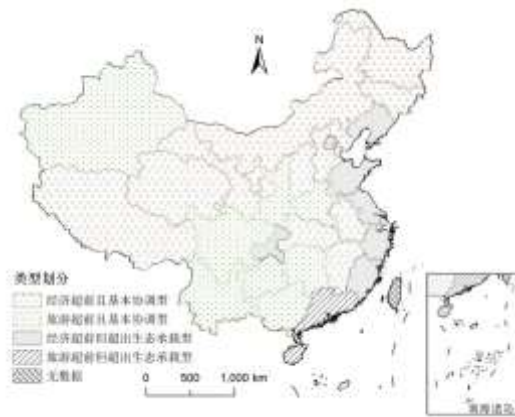


图 5 31 个省域单元的系统发展类型划分

3 结论与建议

本文建立了中国 31 个省域单元的旅游产业、经济发展水平与生态环境的综合评价指标体系，利用变异系数法计算权重，采用耦合协调度模型对 31 个省域单元旅游产业、经济发展水平与生态环境三子系统之间的耦合度和协调度进行了空间分析，结论如下。

(1)从时间序列看，中国 31 个省域单元的平均耦合度和平均协调度值分别取值于 0.884~0.931 和 0.464~0.513 之间，耦合度总体呈现波动的上升态势，而协调度则呈现出先上升后波动下降的趋势。

(2)从研究初期和研究末期省域耦合度的变化来看，各省份 2003 年和 2017 年耦合度和协调度的变化幅度不是很明显，耦合水平从低到高变化的省域单元有 11 个，包括河北、吉林、上海、安徽、河南、湖北、海南、四川、贵州、云南和陕西，其中，吉林和陕西的变化最明显。耦合水平从高到低变化的省域单元有 11 个，包括天津、山西、江苏、浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、重庆和宁夏，其中，天津和浙江变化最明显。

(3)从研究初期和研究末期省域协调度的变化来看，经济及旅游业均发展较快但生态环境发展较差的北京、天津、上海、江苏、浙江、福建和广东等东部地区是 2003 年和 2017 年高协调度集中地区，经济旅游生态环境发展都不好的河北、吉林、河南、广西、贵州、甘肃、新疆均是协调度低的地区。

(4)从省域的 15 年平均耦合度和平均协调度的变化来看，吉林、黑龙江、江西、广西、贵州、云南、甘肃和宁夏的平均耦合度和平均协调度都相对较低，辽宁、浙江、福建、山东、海南、重庆和陕西的平均耦合度和平均协调度都相对较高。经济比较发达的北京、天津、上海、江苏、广东等沿海地区和西藏、青海具有较低的耦合水平和较高的协调水平。地处我国中部和西部的河北、山西、安徽、河南、湖北、湖南、四川和新疆具有较高的耦合水平和较低的协调水平。

(5)从三个子系统的发展类型来看，大部分地区的经济、旅游与生态环境发展是基本协调的，仅 11 个省份超出了生态环境承载阈值。所有中部地区、除重庆之外的所有西部省份和 1 个东部地区河北，这 20 个地区的经济与旅游的发展和生态环境达到基本协调，其中河南、湖南、广西、四川、贵州、云南、陕西、新疆 8 个中西部省份属于旅游发展超前基本协调，其余的 12 个省份属于经济发展超前基本协调。重庆和除河北以外的所有东部地区的经济与旅游的发展超出了生态环境的承载阈值，其中广东和海南 2 省是由于依赖生态环境快速发展旅游业，导致了旅游业超前的超出生态环境的承载阈值，其余 8 个东部省份都是因为快速的经济超前发展，过度依赖于生态环境，导致了超出生态环境的承载阈值。

各种交通条件越来越完善,高铁营运里程达到 2.9 万千米的新突破,使得人们出行越来越快捷方便,城乡居民收入稳步增长,消费结构加速升级,人民群众健康水平大幅提升,带薪休假制度逐步落实,假日制度不断完善,中国旅游国际地位和影响力大幅提升。出境旅游人数和旅游消费均列世界第一,与世界各国各地区及国际旅游组织的合作不断加强。在旅游业快速发展的大好背景下,在旅游业发展过程中需要保护好青山绿水,各地发展旅游业要走保护生态环境、可持续发展、具有自己特色的道路,重点推动中西部地区精品旅游发展。如甘肃、青海、宁夏、黑龙江和新疆等经济、旅游与生态环境基本协调但旅游业发展较为落后的地区,应充分利用好旅游业起步晚、生态环境保护好的特点,完善旅游接待设施,提高接待能力,采用旅游产品极品开发模式,促进旅游业和经济的快速发展。新疆应该打造好丝绸之路的核心区,宁夏应该建立好内陆开放型经济试验区,黑龙江应该加快完善对俄铁路通道与区域铁路网,发展好边境游与国内国际旅游。5 个西南地区在利用好高禀赋的旅游资源的的同时,要保护好生态环境,开发出极品旅游资源产品。广西要利用好“一带一路”的北部湾经济区和珠江—西江经济带开发发展及东盟地区国际联盟的机遇,发展好西南、中南地区的经济与旅游合作。云南要利用好大湄公河次区域经济合作新高地,建设成为面向南亚、东南亚的辐射中心。11 个东部地区经济和旅游业发展都比较快,应该重视保护生态环境,开发精品旅游产品。如海南应定位为发展国际旅游岛的模式,但是随着几年的发展,有专家认为海南应该定位为国人富人的集聚地,市场定位将更加准确。而福建应该利用好首个生态示范省的机遇,发展好福建海峡蓝色经济试验区的建设。贯穿好全域旅游发展的理念,如浙江省安吉县发展乡村旅游产业的美丽乡村,帮扶和带动湖南、四川和贵州等地的贫困乡村旅游发展,让省域各地区达到全域资源整合,实现全要素综合调动,全社会共治共管、共建共享的目标。

参考文献:

- [1]刘佳,陆菊,杜亚楠.滨海旅游业与地区经济发展系统耦合作用与耦合效率评价——以山东半岛蓝色经济区七城市为例[J].北京第二外国语学院学报,2015(5):14-21.
- [2]周瑞雪,陈玉英,王露瑶,等.河南旅游产业与区域经济耦合水平测度研究[J].四川旅游学院学报,2014(6):30-35.
- [3]姜嫣,马耀峰,高楠,等.区域旅游产业与经济耦合协调度研究——以东部十省(市)为例[J].华东经济管理,2012(11):47-50.
- [4]刘金栋,郑向敏,谢朝武.省域旅游产业与区域经济的耦合协调度研究[J].旅游论坛,2013(1):42-47.
- [5]高楠,马耀峰.旅游产业与区域经济耦合关系的时空差异——基于中国省际面板数据的实证分析[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2014(5):90-96.
- [6]庞闻,马耀峰,杨敏.城市旅游经济与生态环境系统耦合协调度比较研究——以上海、西安为例[J].统计与信息论坛,2011(12):44-48.
- [7]王宁.2001—2012 年杭州市旅游经济与生态环境耦合态势研究[J].旅游论坛,2015(3):60-65.
- [8]张玉萍,瓦哈甫·哈力克,党建华,等.吐鲁番旅游—经济—生态环境耦合协调发展分析[J].人文地理,2014(4):140-145.
- [9]方叶林,黄震方,段忠贤,等.中国旅游业发展与生态环境耦合协调研究[J].经济地理,2013(12):195-201.
- [10]李锋,郭振江.中国省际“旅游环境—旅游收入”的耦合协调度差异研究[J].旅游论坛,2014(4):57-64.
- [11]符莲,熊康宁,高洋.喀斯特地区旅游产业与生态环境耦合协调关系定量研究——以贵州省为例[J].生态经济,2019(1):

- [12] 丛小丽, 黄悦, 刘继生. 吉林省生态旅游与旅游环境耦合协调度的时空演化研究[J]. 地理科学, 2019(3): 496-505.
- [13] 韦福巍, 周鸿, 黄荣娟. 区域城市旅游产业、社会经济、生态环境耦合协调发展研究——以广西 14 个地级市为例[J]. 广西社会科学, 2015(3): 24-28.
- [14] 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(3): 186-193.
- [15] 周成, 金川, 赵彪, 等. 区域经济-生态-旅游耦合协调发展省际空间差异研究[J]. 干旱区资源与环境, 2016(7): 203-208.
- [16] 姜磊, 柏玲, 吴玉鸣. 中国省域经济、资源与环境协调分析——兼论三系统耦合公式及其扩展形式[J]. 自然资源学报, 2017(5): 788-799.
- [17] 韩文艳, 陈兴鹏, 庞家幸, 等. 城镇化—生态环境—旅游产业耦合协调发展研究——以丝绸之路经济带 9 省(区、市)为例[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 2018(6): 762-769.
- [18] 李雪松, 龙湘雪, 齐晓旭. 长江经济带城市经济—社会—环境耦合协调发展的动态演化与分析[J]. 长江流域资源与环境, 2019(3): 505-516.
- [19] 姜磊, 周海峰, 柏玲. 长江中游城市群经济—城市—社会—环境耦合度空间差异分析[J]. 长江流域资源与环境, 2017(5): 649-656.
- [20] 索志林, 陈佳男. 我国人口、社会、经济、生态城镇化测度及其耦合协调性[J]. 江苏农业科学, 2019(6): 299-304.
- [21] 马丽, 金凤君, 刘毅. 中国经济与环境污染耦合度格局及工业结构解析[J]. 地理学报, 2012(10): 1299-1307.
- [22] 刘法威, 许恒周, 王姝. 人口—土地—经济城镇化的时空耦合协调性分析——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 城市发展研究, 2014(8): 7-11.