

文章编号:1005-0523(2020)02-0046-10

# 新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调发展研究

张 年, 张 诚

(华东交通大学交通运输与物流学院, 江西 南昌 310013)

**摘要:**在阐述新农村经济、交通运输与农村生态环境耦合发展机理的基础之上,引入耦合协调评价模型,通过构建相关评价指标体系,对云南省2007—2016年新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调发展状况进行实证分析。研究表明:分析期内三大系统的综合发展水平总体处于逐年提升趋势,但农村生态环境的综合评价指数波动较大,且呈现出“先波动上升后降再升”态势;近年来三者之间的耦合协调度呈稳步上升趋势,整体上实现了由轻度失调逐步向初级协调发展的改善性变化,但耦合协调关系处于颀颀状态,协调等级仍处于较低水平,农村生态环境系统的发展滞后成为制约三者耦合协调水平提升的障碍性因素。根据所作分析和研究结论,文章提出了若干政策建议。

**关键词:**新农村经济;交通运输;农村生态环境;耦合协调度;云南省

中图分类号:F503;F323 文献标志码:A

DOI:10.16749/j.cnki.jecjtu.2020.02.007

2017年10月习总书记在党的十九大报告中首次提出了“实施乡村振兴战略”,随着这一战略的提出,“如何进一步有效推动新农村经济建设”又一次成为从案头到田间地头的热议话题。而俗话说“要致富,先修路”,交通运输对新农村经济的影响不言而喻,同时农村经济的环境依赖性和交通运输的资源消耗性决定了新农村经济、交通运输与农村生态环境间存在着相互促进又相互制约的多元矛盾关系。2018年5月习总书记在全国生态环境保护大会上指出生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计,并着重强调要持续开展农村环境整治行动,打造美丽乡村。因此,在我国全力推进新农村经济和高度重视生态文明建设的时代背景下,进行新农村经济、交通运输与农村生态环境的耦合协调发展研究具有十分重要的理论与实践意义。

从现有文献来看,目前较多的研究是集中于研究农村经济建设和生态环境的协调发展问题,如刘玲等<sup>[1]</sup>研究了新型城镇化与生态环境的耦合关系,构建了两者的耦合协调度预测区间测算模型;田万慧等<sup>[2]</sup>、陈锋正等<sup>[3]</sup>、宋彩平等<sup>[4]</sup>以不同城市和地区为角度对农村经济发展与生态环境保护进行了耦合协调分析。此外,亦有少量学者如赵一平<sup>[5]</sup>、司武国<sup>[6]</sup>、陈川等<sup>[7]</sup>、七堪雄<sup>[8]</sup>分别就农村经济与交通运输以及交通运输与农村生态环境二者的相互关系展开了定性分析,而将新农村经济-交通运输-农村生态环境三者关系放在一个复合系统中进行研究的文献不多,针对三者关系进行定量实证分析的案例略显不足。云南省是我国典型的农业大省,全省75%的国民收入、70%的财政收入、60%的创汇收入以及80%的轻工业原料都直接或间接来自其农业,新农村经济的发展对于全省经济的发展起着举足轻重的推动作用,近年来其快速发展刺激并拉动了云南省交通运输的发展,同时也对农村生态环境产生了诸多负面影响。鉴于此,本研究将在探讨新农村经济、交通运输与农村生态环境耦合协调发展作用机理的基础之上,构建评价指标体系,以云南省为例,分析这三大系统的耦合关联度和耦合协调发展状态,揭示其演变规律,以期构建新农村经济-交通运输-农村生态环境三

收稿日期:2019-09-17

基金项目:国家自然科学基金资助项目(71662011);江西省教育厅科技项目(GJJ170387);江西省经济社会发展智库项目(19ZK07)

作者简介:张年(1980—),女,讲师,主要研究方向为交通运输与物流管理,供应链管理。

通讯作者:张诚(1962—),女,教授,博士,博士生导师,华东交通大学首席教授,研究方向为物流管理。

位一体的互动发展模式,同时也期为云南省新农村经济发展和交通运输规划指明方向,为农村生态环境问题的治理提供政策依据和参考。

## 1 研究区概况和耦合机理分析

### 1.1 研究区概况

云南省地处中国西南边陲,是中国陆上唯一能够与东南亚、南亚直接相通的省份,是中国四大林区之一,也是中国自然保护区类型最多的省份,其动植物种类数居全国之冠,素有“动植物王国”的美称。全省分布有高等植物 19 365 种,约占全国总数的 55%,脊椎动物 2 273 种,约占全国总数的 62%,其生态环境是整个中国西南地区的重要生态安全屏障。云南大部分农村都位于自然生态条件较好、原始森林和原生生态保存较为完整的边远山区,生态基础得天独厚。近年来,云南省农村经济一直处于稳步增长态势,2017 年全省农林牧渔业投资高达 896.00 亿元,比上一年增长 42.4%,农业总产值 3 808.84 亿元,同比增长 6.0%,近十年农业总产值平均增速达 12.0%,其增幅高于全国平均水平 1.28%。此外,云南是高原山区省份,地形地貌十分复杂,公路一直是主要的交通运输手段,同时云南省作为我国西部地区水资源较为丰富的省份,具有开发价值的主要河流多达 63 条,跨越长江、珠江、红河、澜沧江—湄公河、怒江、独龙江六大水系,可开发航运里程近 9 000 km。近 5 年全省公路水路投资完成 5 233 亿元,全省公路总里程达到 24.3 万 km,高速公路 5 年新增里程 2 079 km,达到 5 022 km;一、二级公路 5 年新增里程 2 022 km,达到 1.33 万 km;农村实现 100%建制村通硬化路;航道里程 5 年新增 919 km,达到 4 294 km,并有多条通往东南亚各国的国际水运线;铁路运营里程达到 2 700 km,沪昆铁路的开通使之顺利步入高铁时代;民航机场有 12 个,国内外航线达 367 条,总体来说交通基础设施日益完善。

综上所述,将云南省作为个案来分析新农村经济、交通运输与农村生态环境三大系统的耦合协调发展问题,具有一定的典型性和代表性,可为其他地区提供有益的借鉴。

### 1.2 新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调发展的作用机理

耦合是指两个或两个以上系统相互作用、相互影响、不断协同的一种物理现象,新农村经济、交通运输和农村生态环境作为三个复杂且相互关联的系统,它们之间存在显著的彼此相互促进、相互影响又相互制约的耦合关系。

首先,三者之中农村生态环境是新农村经济和交通运输可持续发展的前提。一方面,“绿水青山就是金山银山”,良好的农村生态环境不仅直接影响到农村人口的生活质量,同时也是促进新农村经济快速健康发展的重要保证,农林牧渔等农村经济活动都要以农业生物为基本活动对象,而所有农业生物的繁衍生长都离不开良好的农村生态环境。另一方面,农村生态环境的恶化会引起暴雨、泥石流、沙尘暴等极端恶劣天气,从而干扰交通运输设施的正常运行并阻碍运输活动,农村水土流失会造成湖泊、河道泥沙的淤积,从而导致河床的增高和内河航道里程的萎缩。因此,农村生态环境的优劣不仅会影响运输活动的可靠性、可达性和安全性,甚至决定着部分甚至整个交通运输网络是否能够顺畅高效地运转,影响其运输效率、运输能力以及运输的成本和费用。

其次,发达的交通运输网络和完善的交通基础设施是农村与外界进行沟通的基础,交通运输所带来的人流与物流的变化是新农村经济得以延续和发展的重要条件。具体来说,便捷的交通运输对于新农村经济的带动作用主要表现在以下四个方面:一是,促进城乡一体化,打破农村经济原有自给自足的封闭式、小格局状态,增强农村与城市的沟通与联系,提高农村城镇化水平,推进乡镇企业发展,缩小城乡差距;二是,调整农村产业结构,通过将农村和山区中具有地方特色的农副产品和文化旅游资源对外输出,带动当地农产品加工业、运输业、餐饮业、旅游业和服务业等农村第二、第三产业的发展,促进农村产业链的延伸和产业范围的拓展;三是,加快农村信息传播,提高农业生产效率,即良好的交通运输体系不仅有利于加快副产品的输出,也有利于城市中先进的产品、知识、技术和设备源源不断向农村输入,促进农村技术进步和生产效率的提升,进而增加产出效益;四是,推动农村经济发展,提高农民生活水平。可见,便捷的交通运输可以加

快农村经济由粗放型的增长方式向集约型增长方式的转变,这有利于减轻对生态环境的压力,但同时不可否认,交通运输业是典型的资源消耗型产业,尤其是铁路、公路等交通运输线路和相关基础设施建设不可避免会对农村周围的生态环境造成水土流失、水质受损、土地资源破坏、土壤肥力降低、扬尘和大气污染等不同程度的负面影响。

最后,新农村经济是农村生态环境保护和交通运输发展的重要支撑。由于农村公路等相关基础设施建设并非由国家和地方政府全额拨款,而是根据需求进行一定比例的补贴,需要农村自筹资金,因此新农村经济的发展为完善农村交通基础设施体系尤其是农村公路建设提供足够的资金支持;此外,农村经济的发展和农民生活水平的提高,将引起当地消费结构的变化,即产生更多的除食品之外的高层次的消费需求,而消费需求的不断增长和多样化必将对当地交通运输提出更高的要求,进而诱导当地交通运输网络和基础设施的不断完善。同时,每个区域都有一定的环境容量和生态承载能力,在其阈值内发展新农村经济,两者会相互促进,即新农村经济的发展会给农村生态环境建设提供充足的资金和技术力量,促进农村生态环境的改善,反之,就会对农村生态环境造成破坏,譬如随着新农村经济的发展,大量使用农药、化肥和地膜将造成土壤的退化以及水质的污染和富营养化,乡村旅游资源的盲目开发和乡镇企业的迅速扩张会造成水土流失、环境污染、资源浪费等一系列问题。

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 耦合模型的构建

本文拟从新农村经济、交通运输与农村生态环境这三个系统的基本特点出发,构建三者的耦合模型,其中,这三个系统的综合评价函数可表示为

$$f(x) = \sum_{i=1}^m a_i x_i' \quad (1)$$

$$g(y) = \sum_{i=1}^n b_i y_i' \quad (2)$$

$$h(z) = \sum_{i=1}^k c_i z_i' \quad (3)$$

式中: $f(x)$ 、 $g(y)$ 、 $h(z)$ 分别代表新农村经济、交通运输与农村生态环境的评价指数; $a_i$ 、 $b_i$ 、 $c_i$ 分别对应表示三大系统中各指标的权重值,借鉴相关文献的做法该值采用熵值赋权法计算得出<sup>[4]</sup>,计算结果见表3。如式(4)、式(5)所示, $x_i'$ 、 $y_i'$ 、 $z_i'$ 分别表示新农村经济、交通运输与农村生态环境的指标值,为避免所选指标数据量纲不一致采用极差法对原始指标数据进行标准化处理, $\max x_i$ 与 $\min x_i$ 分别表示指标的最大值和最小值,对应的 $y_i$ 和 $z_i$ 的取值依此类推

$$\text{正向指标标准化} \quad x_i' = \frac{x_i - \min x_i}{\max x_i - \min x_i} \quad (4)$$

$$\text{负向指标标准化} \quad x_i' = \frac{\max x_i - x_i}{\max x_i - \min x_i} \quad (5)$$

计算新农村经济、交通运输与农村生态环境相互作用的耦合度关系式为

$$C = \left\{ \frac{f(x) \times g(y) \times h(z)}{(f(x) + g(y)) \times (f(x) + h(z)) \times (g(y) + h(z))} \right\}^{\frac{1}{3}} \quad (6)$$

式中: $C$ 为三个系统的耦合度, $C \in [0, 1]$ 。 $C$ 值越大,表示三者之间的关联性越强,耦合度越大,当 $C=1$ 时系统处于最佳耦合协调状态; $C$ 值越小,表示系统间的关联程度越弱且向无序混乱方向发展, $C=0$ 时,系统各要素之间无关联度,整个系统为完全无序状态。不同耦合度值对应耦合度等级见表1。

虽然 $C$ 能表示新农村经济、交通运输与农村生态环境三者的耦合强度,但不能反映三者之间具体的协调性强弱。鉴于此,文章进一步引入耦合协调度模型以更好地评判三者之间的耦合协调程度,计算公式

如下

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (7)$$

$$T = \alpha f(x) + \beta g(y) + \delta h(z) \quad (8)$$

式中: $D$ 为耦合协调度, $D \in [0, 1]$ ;  $T$ 为新农村经济-交通运输-农村生态环境的综合评价指数,反映三者整体发展水平; $\alpha, \beta, \delta$ 为待定系数,本研究中认为 $f(x), g(y)$ 和 $h(z)$ 的重要性平等,因此 $\alpha, \beta, \delta$ 的值均取 $1/3$ 。为了更加直观地反映新农村经济、交通运输和农村生态环境耦合协调发展状况,对耦合协调等级进一步进行了划分<sup>[4]</sup>,详见表 2。

表 1 耦合度等级划分标准

Tab.1 Coupling degree classification standard

耦合度值	发展阶段	耦合度值	发展阶段
$C=0$	不耦合	$0.5 \leq C < 0.8$	磨合耦合
$0 < C \leq 0.3$	低水平耦合	$0.8 \leq C < 1$	高水平耦合
$0.3 < C < 0.5$	颀颀耦合	$C=1$	完全耦合

表 2 新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调发展等级

Tab.2 Coupling coordinated development levels of new rural economy-transportation-rural ecological environment

协调发展程度	耦合协调度	协调等级	$f(x), g(y), h(z)$ 关系界定	发展类型
失调衰退	0 ~ 0.09	极度失调	$f(x) > g(y) > h(z)$	新农村经济优先 农村生态滞后型
	0.1 ~ 0.19	严重失调	$f(x) > h(z) > g(y)$	新农村经济优先 交通运输滞后型
	0.2 ~ 0.29	中度失调	—	—
	0.3 ~ 0.39	轻度失调	$g(y) > f(x) > h(z)$	交通运输优先 农村生态滞后型
过度调和	0.4 ~ 0.49	濒临失调	$g(y) > h(z) > f(x)$	交通运输优先 新农村经济滞后型
	0.5 ~ 0.59	勉强协调	—	—
协调发展	0.6 ~ 0.69	初级协调	$h(z) > f(x) > g(y)$	农村生态优先 交通运输滞后型
	0.7 ~ 0.79	中级协调	$h(z) > g(y) > f(x)$	农村生态优先 新农村经济滞后型
	0.8 ~ 0.89	良好协调	—	—
	0.9 ~ 1.00	优质协调	$f(x) = g(y) = h(z)$	同步发展型

## 2.2 指标体系构建与数据来源

目前对新农村经济、交通运输、农村生态环境的耦合协调分析尚未建立统一的评价指标体系,本研究依据新农村经济-交通运输-农村生态环境三大系统的内涵特征及其耦合作用机理,遵循数据科学性、完整性、可获性、可比性和可量化等原则,参考相关研究成果<sup>[1-4]</sup>,同时结合云南省新农村经济、交通运输、农村生态环境的实际情况和模型要求,最终选取了 35 个指标,构建评价指标体系,详见表 3。各指标数据来源于《中国统计年鉴(2008—2017)》、《云南统计年鉴(2008—2017)》和《中国农村统计年鉴(2008—2017)》,并经整理所得。

表3 新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调度评价指标体系

Tab.3 Coupling coordination degree evaluation index system of new rural economy-transportation-rural ecological environment

系统	评价指标	权重	性质
新农村经济子系统	城镇化率/%	0.076	正向
	城乡居民收入比/%	0.079	负向
	第一产业从业人数比重/%	0.055	负向
	农村农用机械动力/万 kW	0.081	正向
	农业增加值占农业总产值的比重/%	0.064	正向
	人均农业总产值/万元	0.127	正向
	人均粮食产量/t	0.180	正向
	农村居民家庭人均纯收入/元	0.086	正向
	农民人均文教娱乐服务支出占家庭消费支出的比重/%	0.133	正向
	农村恩格尔系数/%	0.120	负向
交通运输子系统	高速等级公路里程/万 km	0.037	正向
	一级等级公路里程/万 km	0.039	正向
	二级等级公路里程/万 km	0.080	正向
	三级等级公路里程/万 km	0.113	正向
	四级等级公路里程/万 km	0.062	正向
	公路营运汽车拥有量/万辆	0.071	正向
	铁路货物周转量/(亿吨·km)	0.036	正向
	公路货物周转量/(亿吨·km)	0.095	正向
	航空货物周转量/(亿吨·km)	0.061	正向
	水运货物周转量/(亿吨·km)	0.101	正向
	铁路旅客周转量/(亿人·km)	0.060	正向
	公路旅客周转量/(亿人·km)	0.080	正向
	航空旅客周转量/(亿人·km)	0.096	正向
水运旅客周转量/(亿人·km)	0.070	正向	
农村生态环境子系统	人均农作物播种面积/(hm <sup>2</sup> /人)	0.074	正向
	人均蔬菜面积/(hm <sup>2</sup> /人)	0.106	正向
	森林覆盖率/%	0.083	正向
	农业有效灌溉面积比率/%	0.063	正向
	单位农田化肥施用量/(t/hm <sup>2</sup> )	0.075	负向
	单位农田农药施用量/(t/hm <sup>2</sup> )	0.104	负向
	单位农田农用塑料薄膜施用量/(t/hm <sup>2</sup> )	0.082	负向
	人均水资源量(m <sup>3</sup> /人)	0.091	正向
	水土流失治理面积/千 hm <sup>2</sup>	0.104	正向
	粉尘排放量/t	0.131	负向
	二氧化硫排放量/t	0.087	负向

### 3 结果分析

根据上述研究方法,由式(1)~式(8),可以分别计算出云南省 2007—2016 年新农村经济-交通运输-农村生态环境三个系统的综合评价函数值  $f(x)$ ,  $g(y)$ ,  $h(z)$ , 以及耦合度  $C$ , 综合评价指数  $T$  和耦合协调度  $D$ , 结果见表 4、图 1 和图 2。

表 4 云南省 2007—2016 年新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合协调发展水平结果

Tab.4 Coupling coordinated development level results of new rural economy-transportation-rural ecological environment in Yunnan province from 2007 to 2016

年份	新农村经济 评价指数 $f(x)$	交通运输评价 指数 $g(y)$	农村生态环境 评价指数 $h(z)$	耦合度 $C$	综合评价 指数 $T$	耦合协调 度 $D$	耦合协调 类别	类型划分
2007	0.066	0.139	0.504	0.395	0.236	0.305	轻度失调	农村生态优先 新农村经济滞后型
2008	0.094	0.220	0.570	0.415	0.295	0.350	轻度失调	农村生态优先 新农村经济滞后型
2009	0.125	0.282	0.547	0.439	0.318	0.374	轻度失调	农村生态优先 新农村经济滞后型
2010	0.210	0.325	0.536	0.474	0.357	0.411	濒临失调	农村生态优先 新农村经济滞后型
2011	0.230	0.442	0.585	0.473	0.419	0.445	濒临失调	农村生态优先 新农村经济滞后型
2012	0.321	0.469	0.343	0.495	0.378	0.432	濒临失调	交通运输优先 新农村经济滞后型
2013	0.444	0.557	0.354	0.494	0.451	0.472	濒临失调	交通运输优先 农村生态滞后型
2014	0.789	0.692	0.401	0.484	0.627	0.551	勉强协调	新农村经济优先 农村生态滞后型
2015	0.945	0.771	0.434	0.480	0.717	0.587	勉强协调	新农村经济优先 农村生态滞后型
2016	0.966	0.812	0.519	0.487	0.765	0.611	初级协调	新农村经济优先 农村生态滞后型

### 3.1 综合评价指数时序分析

由表 4 和图 1 可知,2007—2016 年云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境复合系统的综合发展水平除在 2012 年出现波动下滑外,总体处于逐年提升状态,发展趋势良好。从新农村经济综合评价价值来看,近年来云南省新农村经济得到了飞速发展,其综合评价指数从 2007 年的 0.066 增长到了 2016 年的 0.966,特别是自 2014 年起,新农村经济发展势头开始远远反超交通运输和农村生态环境。自 2012 年国务院印发《全国现代农业发展“十二五”规划》以来,云南省委省政府切实抓好强农惠农富农政策的落实,并积极出台了包括《云南省农业和农村经济发展“十二五”规划》、《关于加快高原特色农业发展的决定》、《云南省人民政府关于加强全省农村公路建设的意见》等在内的一系列加强云南省新农村经济发展的政策和措施,使得云南省农田水利、机械和交通等基础设施都获得极大改进,人均粮食产量、人均农业总产值和人均纯收入也随之获得大幅度提高。此外,自 2014 年起云南省农民人均文教娱乐服务支出占家庭消费支出的比重大幅度提高,可以看出云南省农民主动接受教育和农业技术技能培训的意愿大大增加,农民自身素质和现代农业生产能力的提高对于新农村经济的发展也有极大的促进作用。同时,结合表 3 数据可以看出,“人均粮食产量”、“农民人均文教娱乐服务支出占家庭消费支出的比重”这两个指标的权重较高,这说明农民增产增收、在消费结构上更高层次的需求变化以及对教育培训需求的增加对于云南省新农村经济综合评价指数的提高有较大影响。

从交通运输的发展状况来看,云南省交通运输综合评价指数一直呈稳步提升态势,但自 2014 年开始滞后于新农村经济的发展。究其原因在于,尽管云南省近年来在铁路、公路、水路、航空等交通运输建设方面进行了大量的投入,但相对周边省份还是较为落后,其铁路路网密度和水路路网密度明显滞后于全国平均水平。这一方面是由于云南省很多地区水运长期以来物流需求较小,虽然水资源丰富但其航运价值没有办法得到体现,也就遏制了该地区的水运建设发展;另一方面,受地形地貌影响,云南省铁路运输基础薄弱,全省

16个地级市自治州,目前仍有保山、临沧等7个地级市自治州所在地至今不通普铁。路网密度过低将引起运输密度过大,进而导致其运输负荷过高,最终影响到其客货周转量的提高。另外,虽然近十年来云南省公路总里程不断增长,但截至2016年底云南省未接通高速的县有将近60个,部分县镇乡村政府热衷于投资新建公共项目,而不愿意投资维护已有的公路项目,导致对各地方和县镇乡村起重要衔接作用的三级公路维护与建设发展极为缓慢,2016年云南省三级公路建设里程较之2007年下降了8.99%,部分三级公路随着高等级公路的发展逐渐成为老路旧路甚至是废路,严重制约和影响了县镇乡村道路与其他高等级公路的有效衔接和运输效率。结合表3数据可以看出,在对云南省交通运输综合发展水平的影响上,“三级等级公路里程”、“水运货物周转量”这2个指标均具有较高的权重,但目前云南省这两个指标是其短板,有待提高。由此可见,随着新农村经济在近几年的飞速发展,云南省交通运输发展在满足新农村经济发展需求,优化农村经济发展空间格局等方面的能力逐渐减弱。

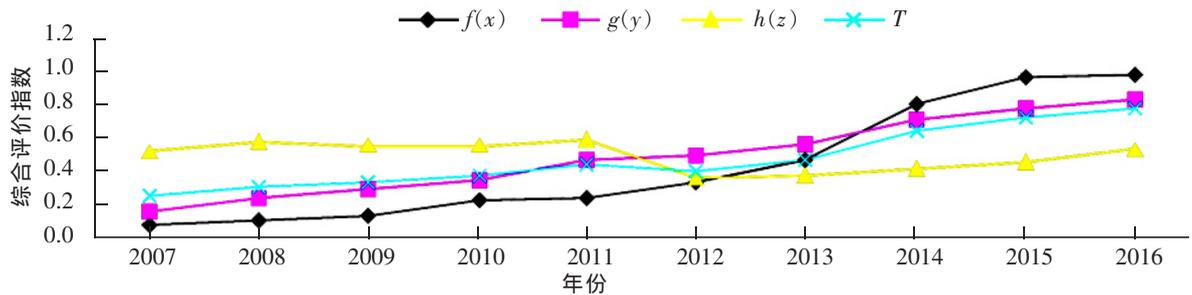


图1 云南省2007—2016年新农村经济-交通运输-农村生态环境综合评价指数

Fig.1 Comprehensive evaluation index of new rural economy-transportation-rural ecological environment in Yunnan Province from 2007 to 2016

从农村生态环境综合评价值来看,其波动性较其它两大系统大得多。由图1可以看出,2007—2011年,云南省农村生态环境综合评价指数一直处于小幅波动的缓慢上升状态,其综合评价值一直高于新农村经济系统和交通运输系统的综合评价值;2012年农村生态环境综合评价指数出现大幅度回落,可见随着这一年云南省一系列强农惠农富农政策的出台,其新农村经济发展犹如破竹之势,农村建设用地开始不断扩张,加之大规模开垦农田、施撒化肥和农药、修建公路和水库,直接加剧了对农村生态环境的破坏,导致农村生态环境承载能力的迅速下降,而且不难看出,农村生态环境综合评价指数的下跌也引起了该年云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境复合系统综合评价指数的同步下滑;2013—2016年农村生态环境综合评价指数又逐渐缓慢回升,这说明前期农村生态环境的恶化也引起云南省政府的高度重视,后期开始逐步加大对农村生态环境的建设和保护力度,而这一期间农村生态环境综合评价值要明显低于新农村经济和交通运输综合评价值,表明相对于新农村经济和交通运输业的繁荣发展,目前云南省农村生态环境正处于发展不足、亟待改善提高的状态。

### 3.2 耦合度与耦合协调度时序分析

从耦合度指标来看(见图2),2007—2016年云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合度值一直

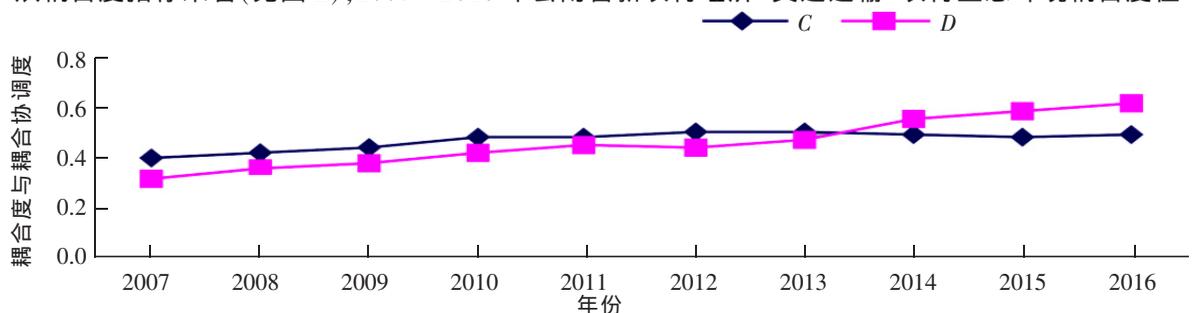


图2 云南省2007—2016年新农村经济-交通运输-农村生态环境耦合度及耦合协调度

Fig.2 Coupling degree and coupling coordination degree of new rural economy - transportation - rural ecological environment of in Yunnan Province from 2007 to 2016

未能突破 0.5,2007—2012 年,耦合度从 0.395 波动上升至最高值 0.495,但 2012 年之后开始逐年缓慢下滑,2016 年又小幅回升至 0.487,根据表 1 耦合度划分等级,近年来云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境三者之间一直处于颀颀期,从总体趋势上看虽然三者耦合度有所增长,但新农村经济和交通运输的发展与农村生态环境并没有较好融合,处于非良性耦合阶段。

耦合协调度方面,云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境整体协调程度呈持续上升趋势,由 2007 年的 0.305 发展到 2016 年的 0.611,表明这大 3 系统的协调关系不断得到改善。结合表 4 数据具体分析,近十年来三者的耦合协调度大致可以划分为 3 个阶段:第一阶段为轻度失调阶段(2007—2009 年),这一时期整个系统的耦合协调度介于 0.305 至 0.374 之间,耦合协调类型为农村生态优先新农村经济滞后型,这表明在该期间云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境之间的相互促进作用不是很强,农村生态环境保持较为良好,但农村经济发展相对极为落后,三者的协同发展效应还处于较弱的水平;第 2 阶段为过度失调阶段(2010—2015 年),这一阶段耦合协调度由 0.411 上升至 0.587,耦合水平也由濒临失调上升为勉强协调,三者的耦合协调效应不断增强,耦合协调类型先后经历了农村生态优先新农村经济滞后型-交通运输优先新农村经济滞后型-交通运输优先农村生态滞后型-新农村经济优先农村生态滞后型的转变,一方面可以看出该阶段交通运输对于新农村经济的支撑作用迅速增强,两者发展处于你追我赶之势,这也进一步说明交通运输业与新农村经济两者之间是相互促进、相互制约的,如果两者协调发展可以相互带动、相互繁荣;另一方面也可以看出,新农村经济与交通运输业的快速增长与发展对脆弱的农村生态环境产生了胁迫作用,农村生态环境发展因而逐渐滞后;第 3 阶段为协调发展阶段,即 2016 年整个系统的耦合协调度值突破 0.6,耦合协调类型步入初级协调,但耦合协调类型还处于新农村经济优先农村生态滞后型,这说明云南省新农村经济发展势头良好,新农村经济-交通运输-农村生态环境的整体协调程度进一步得到改善,促进了三者耦合协调度的进一步提高,但总体来说,农村生态环境尚处于滞后状态,云南省新农村经济和交通运输业的可持续发展水平还有待进一步提升。

#### 4 结论与建议

本文对云南省 2007—2016 年新农村经济-交通运输-农村生态环境三者耦合协调关系进行了实证分析,得到如下结论:首先,从综合评价指数时序分析来看,除农村生态环境处于多变波动状态外,新农村经济和交通运输系统整体都呈上升趋势,尤其是新农村经济系统发展态势非常良好,但需要重视的是自 2014 年开始交通运输业开始逐渐滞后于新农村经济的发展,交通运输对于新农村经济发展的支撑和促进作用正在所有减弱。其次,从耦合度与耦合协调度时序分析来看,云南省新农村经济、交通运输与农村生态环境的耦合协调度水平由轻度失调、濒临失调、勉强协调、初级协调依次递进,但从耦合度来看三者各要素之间仍处于颀颀中磨合状态,还属于较低水平的初级耦合协调,新农村经济在三大系统中的主导作用越来越强,而农村生态环境的滞后性也日益明显。这一方面是由于云南省的新农村经济发展仍处于量的扩张的粗放式农业发展模式,层次较低,农村产业结构需要进一步转型升级和优化;另一方面是由于农村生态环境系统自身具有脆弱性,新农村经济的粗放增长和交通运输业的飞速发展,都会对农村生态环境产生较强的胁迫作用,产生水土流失、水质受损、土壤退化、环境污染等一系列问题。

基于上述结论,要使云南省新农村经济-交通运输-农村生态环境系统顺利走出颀颀期,实现由初级耦合协调向良性耦合协调的突破转变,文章提出以下对策和建议:

- 1) 抓住云南省由农业大省向农业强省发展的契机,改变现有农业发展模式,实现新农村经济的可持续发展。一方面,稳步推进云南省乡村振兴战略,通过“造血”方式来不断改善农业生产和流通的基本条件,引入更多的先进知识、技术、设备和方法提高农业综合生产能力<sup>[9]</sup>,借助专家技术指导、农民科技培训,多渠道、多方式创造条件提高农村居民受教育水平,提升农业生产效率、产出效益和运输效率。譬如,目前云南省农产品流通一般至少要经过“收割—运输至批发市场—批发商—运输至消费地—零售商—消费者”多个环节,期间要经过公路、铁路等多种运输方式周转,而很多农产品都具有易破易腐性;因此,在铁路、公路沿线应加大农产品仓储设施的投资,合理选址设置农产品仓储中心或物流中心,改善农产品储存环境,尤其对于易腐

农产品应加强其冷链物流的运输管理,减少农产品运输过程中的不必要损失。另一方面,优化农村产业结构,目前云南省农村经济收入主要以农村第一产业为主,如茶叶、花卉、蔬菜、水果、坚果、咖啡、中药材以及畜牧业等都是云南省特色优势产业,而农村第二产业多为初级原材料加工企业,占云南省农村经济收入比重不高,缺乏具有市场竞争力的知名品牌企业。云南省应大力发展优势农产品加工业,重视农产品的深加工制造和品牌打造,如畜牧业发达的地区应加速肉、毛、绒、皮等畜产品资源的加工转化,花卉资源丰富的地区应加速其花卉业向美容、药用、营养保健、食品等高价值的精深加工转型,传统农村纪念品和工艺品可向采用先进技术的加工工艺转变,延长农村产业链,增加优势农产品附加值,使农村劳动力从效率低下的第一产业中转移出来。此外,在调整优化农村第一和第二产业基础上,积极发展农村第三产业经济,尤其加大是低能耗、低排放的旅游休闲、现代服务贸易等第三产业的培植与发展力度。对于旅游资源丰富但开发程度不高、旅游开发空间结构还不完整的农村地区,可大力发展乡村古镇旅游、生态农业观光旅游和农家乐休闲旅游,并帮助丰富其旅游产品供给的内容、层次和方式,提升当地农村旅游业的特色、环境和品质。

2) 积极搭建农村综合信息公共服务平台。新型农业的发展,信息化是关键,畅通无阻的信息化网络平台,是农户快速获得市场消息的根本保障,也是及时了解铁路、公路、水运和航空客货运信息,全面提升农产品流通效率的重要基础。要搭建农村公共信息平台,首先要继续实施“村村通工程”,特别是对于云南省边远山区和沿边少数民族地区,要帮助加快实现网络通信基础设施的跨越式发展,提升云南省农村宽带网络的覆盖率;其次,对于云南省已经建成的一系列服务于农业不同领域的信息服务平台进行整合,并通过逻辑接口共享各涉农信息服务平台的资源,在整合的基础上再进一步完善和构建云南省省级农村综合信息公共服务平台,从而实现农业基础信息、生产技术信息、市场信息、农业政策信息、农产品运输信息等涉农信息的共享。

3) 优化交通运输网络,拓展云南省农村经济发展空间格局,进一步增强综合交通运输体系对于云南省新农村经济发展的推动力和影响力。其中,三个方面有待重点突破:一是,云南省铁路建设应增强对内延伸的深度和广度,对于普洱、保山、临沧、迪庆、西双版纳、德宏、怒江7个目前铁路不通的地级市自治州,应加快其铁路的建设通车和建设规划,缓解由于铁路路网密度过低、运输密度过大所带来的货物集散能力差、农产品流通效率低等问题;同时,借助于“一带一路”的契机,进一步加强云南铁路线路对外与东南亚、南亚市场的衔接,如与云南毗邻的老挝、越南、缅甸等国都属于经济发展较为落后,交通基础设施投入严重不足的国家,通过加快玉磨铁路、大瑞铁路等国际大通道铁路线路和铁路沿线的基础设施建设,可以使云南省成为中国面向东南亚、南亚市场的辐射中心以及整个西南地区农副产品外销的重要集散中心,促使云南省甚至是整个西南地区的农副产品可以更好更快地打入国际市场,扩大产品出口规模。二是,改善云南省公路等级结构,一方面,应加强对农村起重要连接作用的二级公路、三级公路等次等级公路的旧路改造和升级,在不重复建设的基础上,打通断头路,实现现有各等级道路的互连互通,提高农村公路通达深度;另一方面,截至2018年底云南省129个县仍有48个县未通高速公路,在不破坏生态环境的大前提下,对于农产品起重要集散作用的地区应竭尽全力加快推进县域高速公路建设,对于承担重要生态功能的地区如怒江傈僳族自治州福贡县、贡山县和迪庆藏族自治州德钦县、维西县,可暂不考虑修高速公路,而是因地制宜地修建二级公路,结合当地生态资源优势通过“最美公路”的打造,实现当地“慢行旅游系统”。三是,完善与扩大云南省内河航运网络,在实现公路水路互联互通的基础上,推进路水联运、铁水联运建设,借助水路进一步促进云南省内部以及与周边国家或相邻省区的运输往来。

4) 全力构建资源节约型、环境友好型新农村经济体系,降低新农村经济与交通运输业发展对农村生态环境的破坏度和消耗度,实现在开发中保护,在保护中发展。首先,通过加强农村生态环境保护宣传普及工作和加大农村环保相关法律法规贯彻实施力度,切实提高农村居民和乡镇企业环保意识,减少和避免农村生活垃圾和乡镇企业废水、废气、废渣排放等人为因素环境污染,同时建立健全农村和乡镇固体废物、生活垃圾的分类回收和无害化处理、循环再利用系统,科学规划建设各类垃圾填埋场、焚烧厂,提高固体废物和农村生活垃圾的无害化处理率和回收利用率;加强农村生态环境治理,对于有自我恢复能力的荒山荒坡可实施封育治理,对于不具备自我恢复能力的则要通过土壤修复、大气污染防治和湖泊及水污染治理等一系

列措施来实现生态修复,从而提高农村资源环境的承载能力。其次,发展生态农业,通过知识培训和技术指导等多种方式改变农村居民落后的生活方式以及农业生产中不科学的耕种方式;通过先进技术的引进和政府适当补贴,大力推进畜禽粪污处理及资源化利用,转变农村生产对于化肥、农药、地膜等“白色垃圾”过分依赖的现状,强化科技培训,提高农村居民科学施肥、合理用药的水平,积极推广普及生物农药、有机生物肥料、生物防治、物理机械防治等农业新技术应用。最后,在交通运输建设上,尤其是铁路和公路建设,应合理设置站场,要充分利用“老路”,多用荒地废地,尽量避免占用林地、耕地等农用地,在建设完工后,应立即进行绿化和复垦,恢复土地生产能力,多打造“生态路”、“景观路”,同时注重加强施工地附近水源地保护和废水收集处理,构建农村生态化道路建设系统。

#### 参考文献:

- [1] 刘玲,智慧. 新型城镇化与生态环境耦合协调度的测算[J]. 统计与决策,2019(14):137-141.
- [2] 田万慧,陈润羊. 新农村经济发展与环境保护的耦合协调——基于西部地区 1999—2012 年数据的演化分析[J]. 广东农业科学,2014,41(13):172-177.
- [3] 陈锋正,刘新平,吴大付,刘向晖. 河南省农业生态经济系统的耦合关系及协同发展的战略选择[J]. 河南农业大学学报,2016,50(5):688-695.
- [4] 宋彩平,魏言妮,尚杰,等. 黑龙江省农业经济—农业生态环境—玉米产业发展耦合协调研究[J]. 生态经济(中文版),2017,33(4):110-114.
- [5] 赵一平. 我国交通运输与农村经济发展关系研究[J]. 综合运输,1994(5):2-5.
- [6] 司武国. 从交通运输角度谈农业和农村经济结构调整[J]. 乡镇经济,2003(6):9-10.
- [7] 陈川,赵妮娜. 交通环境变化对农村经济发展的影响——以湖北宜昌为例[J]. 农业现代化研究,2007(3):298-302.
- [8] 乜堪雄. 农村公路发展及生态化思考——基于重庆的实证分析[J]. 生态经济,2010(2):144-148.
- [9] 于军. 关于农村经济持续快速发展的思考[J]. 华东交通大学学报,2007,24(3):11-13.

## Research on Coupling Coordination Development of New Rural Economy—Transportation—Rural Ecological Environment

Zhang Nian, Zhang Cheng

(School of Transportation and Logistics, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

**Abstract:** Based on the interaction mechanism of harmonious development of new rural economy, transportation and rural ecological environment, the paper introduces coupling and coordination evaluation system and analyzes the coupling harmonious development of new rural economy, transportation and rural ecological environment in Yunnan province from 2007 to 2016 by using coupling harmonious degree model. The results show that the comprehensive development level of these three systems is in the trend of increasing, while the rural ecological environment comprehensive evaluation index fluctuates greatly, and presents the undulation of rising first, and then falling and rising again. In recent years, the degree of coupling coordination shows a steady upward trend. As a whole, the three systems have realized the change of improvement from slight imbalance recession to primary coupling coordination. However, the coupling coordination relationship of new rural economy—transportation—rural ecological environment is in a state of rivalry, and coupling coordination level is still relatively low. The development of rural ecological environment system lags behind, becoming the obstacle to the improvement of the level of coupling coordination among the three systems. Finally, this paper proposes corresponding suggestions.

**Key words:** new rural economy; transportation; rural ecological environment; coupling coordination degree; Yunnan province