

# 芜湖市经济发展与生态环境耦合协调关系研究

周文君

(安徽信息工程学院 管理工程学院, 安徽 芜湖 241000)

**摘要:**转变粗放式发展模式,保护生态环境是经济发展的基础,贯彻绿色发展理念才能实现经济与环境协调共生发展。以芜湖市为例,选取 2015—2021 年经济发展和生态环境系统共 24 个二级指标,构建耦合协调模型,运用熵权法对两大系统进行耦合协调分析。结果表明,芜湖市经济发展与生态环境系统处于低度协调状态,二者协同关系经历了“经济滞后—同步发展—环境滞后”的阶段。而与合肥都市圈、长三角城市进行横向比较发现,芜湖市耦合协调度较低,且环境滞后性有扩大趋势。为此需进一步优化产业结构,贯彻新发展理念,加强生态环境保护,推动“生态+”理念,利用自身区位优势,加强区域间协同合作,实现经济与生态协调发展。

**关键词:**经济发展;生态环境;耦合协调

**中图分类号:**F062.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**2097-0625(2024)03-0029-08

## 一、问题的提出

生态环境与经济发展息息相关,需要转变过去粗放型经济发展模式,实现环境与经济协调均衡发展,促进经济结构优化调整<sup>[1]</sup>。

学界有关经济发展与生态环境关系的研究,包括环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznets Curve, EKC)的验证、二者耦合关系实证等。EKC 曲线反映了环境质量与人均收入之间的关系,二者呈现倒“U”形关系,即最初阶段环境恶化随着经济增长而加剧,达到拐点后,环境质量随经济发展而有所改善。而在耦合关系分析中,学者们的研究范围主要包括国家层面<sup>[2-3]</sup>、区域层面(如黄河流域<sup>[4-8]</sup>、泛长三角<sup>[9]</sup>、长江经济带<sup>[10-15]</sup>等)、省市层面(如安徽、广西、河南、山西、西安、合肥等<sup>[16-21]</sup>)。刘耀彬等对 1985 年以来中国城市化与生态环境系统构建 20 个二级指标,分析二者的耦合协调关系,发现二者耦合协调度较低,处于颀颀阶段<sup>[3]</sup>。部分学者以黄河流域地区经济为研究对象,通过构建耦合协调模型分析该区域经济与生态环境发展系统间的耦合水平,结果表明其耦合水平有不同程度提升,但区域间差异明显。也有学者侧重研究

长江流域发展现状,如张荣天和焦华富对泛长三角 41 个地级市 1999—2013 年的经济发展与生态环境进行耦合分析,结果显示该地区系统整体属于中度耦合协调,有上升态势,但在未来仍需将生态环境优势转变为经济增长优势<sup>[9]</sup>。周成等则重点分析了长江经济带 11 个省市的区域经济、旅游产业与生态环境三个子系统间的关系,并利用 GM(1,1)模型对其未来耦合协调情况进行了预测<sup>[10]</sup>。2016 年 9 月《长江经济带发展规划纲要》发布,强调创新区域协调机制,学术界开始对该区域经济发展、创新能力和生态环境关系进行深入研究,认为生态环境并非经济与创新发展的绊脚石,而是协调均衡发展的检验标尺<sup>[12]</sup>。另有部分学者从具体产业角度,尤其是旅游产业,重点分析各省市旅游经济与生态环境关系,认为应坚持可持续发展,保持旅游经济与生态环境间的良性互动,从而避免出现“旅游杀死旅游”现象<sup>[8,16-17]</sup>。

纵览学术界相关文献,研究范围更集中于影响力较大的区域或省市。芜湖市与安徽省会合肥、江苏省会南京相邻,是长三角城市群的重要城市之一,亦是合肥都市圈和南京都市圈的组成部分,承接相关产业

**收稿日期:**2024-03-19

**基金项目:**安徽省高校优秀人才支持计划项目(项目编号:gxxyq2021080),安徽省高校人文社会科学研究重点项目(项目编号:SK2020A0642),安徽省级质量工程项目(项目编号:2021jxtd128)。

**作者简介:**周文君(1989—),女,安徽安庆人,副教授,硕士。主要研究方向:产业经济。

转移,经济得到快速发展。2021 年芜湖市地区生产总值达 4 302.63 亿元,同比增长 11.6%,其支柱产业与服务业间关联性很高,在促进我国沿江产业升级发展中发挥了重要作用<sup>[22]</sup>。经济高质量发展的核心体现在“高质量”,即高效益、生态性、协调性等融为一体。接下来将通过构建耦合协调模型,深入研究芜湖市经济发展与生态环境二者是否处于协调性均衡发展状态。这将对该地区进一步深入贯彻新发展理念、更好融入合肥都市圈与长三角一体化发展,制定合理的协同发展政策,促进经济发展与生态环境协调发展具有重要意义。

## 二、数据来源与变量选择

在耦合协调分析中,经济发展和生态环境两个子系统构成一个相互影响的复杂系统。借鉴张建威和黄茂兴<sup>[4]</sup>、毛文贤和郭晓佳<sup>[19]</sup>等相关学者构建的指标体系,以芜湖市为研究对象,在经济发展系统中选取 13 个指标。其中,从经济规模总量角度选取三次产业增加值、人均 GDP、进出口总额、社会消费品零售额等,从经济结构与运行特征角度选取人均可支配收入、一般公共预算收入、三次产业就业人数以及城镇登记失业率等,而在生态环境子系统中选取 11 个指标进行测算,从生态环境状态与响应角度选取森林覆盖率、建成区绿化覆盖率、造林总面积、污水处理量、生活垃圾清运量、工业固体废物综合利用率等,从生态环境承受压力角度选取人口密度、污水排放量、工业废气排放总量、工业二氧化硫排放量、城镇生活污水中化学需氧量排放量等。具体指标与指标方向如表 1 所示。由于 2023 年芜湖统计年鉴暂未更新,因此本文选取 2015—2021 年数据作为序列值进行耦合协调分析,各指标数据均来源于芜湖市历年统计年鉴。

## 三、数据处理与权重确定

### (一)数据处理

首先对数据进行标准化处理, $X_{ij}$  是指第  $i$  年第  $j$  个指标的原始值( $i=1,2,\dots,n;j=1,2,\dots,m$ ), $Y_{ij}$  是指无量纲处理后的第  $i$  年第  $j$  个指标的标准化值,考虑后期数据分析因零值无法计算,在标准化值基础上进行向右 0.000 1 平移处理,得到新的数值  $Y'_{ij}$ 。正向与负向指标归一化处理公式分别如下。

表 1 两大子系统评价指标体系

系统	具体指标	单位	指标方向
经济发展系统	第一产业就业人数/ $X_1$	万人	+
	第二产业就业人数/ $X_2$	万人	+
	第三产业就业人数/ $X_3$	万人	+
	第一产业增加值/ $X_4$	亿元	+
	第二产业增加值/ $X_5$	亿元	+
	第三产业增加值/ $X_6$	亿元	+
	人均 GDP/ $X_7$	元	+
	城镇人均可支配收入/ $X_8$	元	+
	农村人均可支配收入/ $X_9$	元	+
	进出口总额/ $X_{10}$	万美元	+
	一般公共预算收入/ $X_{11}$	万元	+
	社会消费品零售额/ $X_{12}$	亿元	+
	城镇登记失业率/ $X_{13}$		—
生态环境系统	森林覆盖率/ $X_{14}$		+
	污水排放量/ $X_{15}$	万立方米	—
	污水处理量/ $X_{16}$	万立方米	+
	生活垃圾清运量/ $X_{17}$	万吨	+
	建成区绿化覆盖率/ $X_{18}$		+
	工业废气排放总量/ $X_{19}$	亿标立方米	—
	工业二氧化硫排放量/ $X_{20}$	万吨	—
	人口密度/ $X_{21}$	人/平方公里	—
	城镇生活污水中化学需氧量排放量/ $X_{22}$	吨	—
	造林总面积/ $X_{23}$	公顷	+
	工业固体废物综合利用率/ $X_{24}$		+

正向指标归一化处理:

$$Y'_{ij}=Y_{ij}+0.0001=\frac{X_{ij}-\min X_{ij}}{\max X_{ij}-\min X_{ij}}+0.0001$$

负向指标归一化处理:

$$Y'_{ij}=Y_{ij}+0.0001=\frac{\max X_{ij}-X_{ij}}{\max X_{ij}-\min X_{ij}}+0.0001$$

根据以上公式进行归一化处理,见表 2。

表 2 各指标标准化数值

系统	指标	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
经济发展系统	$X_1$	0.936 2	1.000 1	0.970 6	0.965 7	0.916 6	0.032 3	0.000 1
	$X_2$	0.000 1	0.206 6	0.284 0	0.329 1	0.361 4	1.000 1	0.901 1
	$X_3$	0.457 2	0.872 7	0.955 8	0.955 8	1.000 1	0.119 3	0.000 1
	$X_4$	0.000 1	0.138 9	0.194 8	0.262 6	0.535 8	0.838 3	1.000 1
	$X_5$	0.000 1	0.156 9	0.338 8	0.273 5	0.546 2	0.593 5	1.000 1
	$X_6$	0.000 1	0.116 7	0.241 7	0.552 7	0.679 6	0.757 2	1.000 1
	$X_7$	0.000 1	0.134 5	0.269 4	0.477 4	0.632 7	0.716 4	1.000 1
	$X_8$	0.000 1	0.135 0	0.286 3	0.456 7	0.650 7	0.784 2	1.000 1
	$X_9$	0.000 1	0.119 6	0.255 1	0.417 0	0.603 5	0.757 3	1.000 1
	$X_{10}$	0.190 8	0.000 1	0.114 8	0.200 5	0.256 9	0.467 3	1.000 1
	$X_{11}$	0.000 1	0.360 8	0.488 8	0.559 3	0.596 9	0.694 9	1.000 1
	$X_{12}$	0.099 4	0.000 1	0.344 5	0.488 1	0.629 7	0.660 6	1.000 1
	$X_{13}$	0.080 1	0.000 1	0.272 1	0.472 1	0.704 1	0.680 1	1.000 1
生态环境系统	$X_{14}$	0.000 1	0.165 6	0.378 9	0.652 5	0.749 9	0.058 5	1.000 1
	$X_{15}$	1.000 1	0.922 9	0.961 1	0.793 8	0.758 5	0.419 0	0.000 1
	$X_{16}$	0.000 1	0.078 4	0.053 0	0.247 4	0.326 8	0.592 6	1.000 1
	$X_{17}$	0.043 1	0.209 8	0.000 1	0.309 6	0.450 0	0.736 5	1.000 1
	$X_{18}$	0.000 1	0.280 1	0.453 4	0.493 4	0.613 4	0.400 1	1.000 1
	$X_{19}$	0.861 6	0.930 9	1.000 1	0.357 0	0.399 6	0.000 1	0.001 4
	$X_{20}$	0.000 1	0.208 9	0.562 4	0.841 9	0.882 3	1.000 1	0.986 6
	$X_{21}$	1.000 1	0.636 5	0.636 5	0.454 6	0.272 8	0.363 7	0.000 1
	$X_{22}$	0.328 4	0.650 1	0.965 4	0.954 4	1.000 1	0.000 1	0.000 1
	$X_{23}$	1.000 1	0.754 0	0.343 3	0.118 0	0.177 9	0.351 9	0.000 1
	$X_{24}$	0.710 6	1.000 1	0.355 4	0.000 1	0.331 4	0.234 3	0.063 1

(二)权重确定

为客观评价芜湖市经济发展与生态环境水平,采用熵值法计算各指标权重,具体步骤如下:

第一步,确定指标比重  $p$ 。

$$p_{ij} = \frac{Y'_{ij}}{\sum_{i=1}^n Y'_{ij}}$$

第二步,确定指标熵值  $e$ 。

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}$$

第三步,确定指标权重  $w$ 。

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)}$$

根据以上步骤计算出两个子系统各评价指标的

熵值与权重,计算结果见表 3。

最后,根据指标权重计算芜湖市各年度经济发展与生态环境系统评价得分  $U$ ,如图 1 所示。

$$U_i = \sum_{j=1}^m w_j Y'_{ij}, i = 1, 2$$

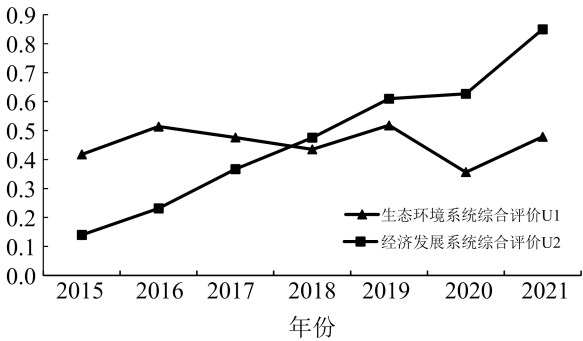


图 1 2015—2021 年芜湖市生态环境与经济发展综合评价得分

表 3 两大系统各评价指标熵值与权重测算结果

系统	指标	熵值	权重	系统	指标	熵值	权重
经济发展系统	$X_1$	0.842 1	0.074 0	生态环境系统	$X_{14}$	0.792 4	0.105 1
	$X_2$	0.830 5	0.079 5		$X_{15}$	0.904 1	0.048 5
	$X_3$	0.853 2	0.068 9		$X_{16}$	0.735 6	0.133 8
	$X_4$	0.806 4	0.090 8		$X_{17}$	0.783 6	0.109 6
	$X_5$	0.840 7	0.074 7		$X_{18}$	0.878 7	0.061 4
	$X_6$	0.835 2	0.077 3		$X_{19}$	0.787 2	0.107 7
	$X_7$	0.842 1	0.074 0		$X_{20}$	0.876 4	0.062 6
	$X_8$	0.841 6	0.074 3		$X_{21}$	0.876 5	0.062 5
	$X_9$	0.831 9	0.078 8		$X_{22}$	0.794 9	0.103 8
	$X_{10}$	0.779 1	0.103 6		$X_{23}$	0.801 2	0.100 6
	$X_{11}$	0.895 3	0.049 1		$X_{24}$	0.793 9	0.104 3
	$X_{12}$	0.842 6	0.073 8				
	$X_{13}$	0.826 7	0.081 3				

四、耦合协调关系实证分析

(一)耦合协调发展指数分析

首先,运用耦合度指数  $C$  衡量系统间的相互作用程度, $C$  的取值范围是 $[0,1]$ ,越接近于 0,则两个子系统关联性越低,越接近于 1,表明二者耦合水平越高。其计算公式如下:

$$C = \frac{2\sqrt{U_1 U_2}}{U_1 + U_2}$$

其次,利用耦合协调度指数  $D$  衡量系统间的耦合协调水平, $D$  的取值范围是 $[0,1]$ ,接近于 0,则两个子系统失调度越高,越接近于 1,表明二者协调性越高。当  $D \in (0.4, 0.6]$  时,系统处于濒临失调和勉强协调之间;当  $D \in (0.6, 0.7]$  时,系统处于初级协调;当  $D \in (0.7, 0.8]$  时,系统处于中级协调,以此类推。其计算公式如下:

$$D = \sqrt{C * (\alpha U_1 + \beta U_2)}$$

由于经济发展与生态环境系统同等重要,故式中

两系统的权重  $\alpha$  和  $\beta$  均等于 0.5。

最后,利用协同发展系数  $K$  判定经济与环境发展的相对状况,当  $K \in (0, 0.8]$  时,表明经济发展系统相对滞后;当  $K \in (0.8, 1.2]$  时,两系统同步发展;当  $K > 1.2$  时,生态环境系统相对滞后。其计算公式如下:

$$K = \frac{U_2}{U_1}$$

综上,芜湖市 2015—2021 年经济发展与生态环境系统耦合协调关系的具体计算结果如表 4 所示。结果表明,“十三五”期间芜湖市经济发展与生态环境处于高水平耦合阶段,而二者的耦合协调则从 2015 年的濒临失调状态,到 2016 年的勉强协调状态,2018 年后耦合协调度接近 0.7,逐步接近中级协调状态,2021 年协调度接近 0.8,表明两个子系统间的协调关系在不断增强。在“十三五”期间,经济发展与生态环境的协同关系为“经济滞后—同步型—环境滞后”态势。2016 年《长江三角洲城市群发展规划》正式实施,芜湖成为其中重要的城市之一,其经济得到快速发展而生态环境保护力度不足,导致当前环境质量处于滞后状态,且二者评价得分差距有明显扩大趋势(见图 1)。在生态环境系统方面,污水排放量、工业废气排放总量、工业二氧化硫排放量等负向指标权重较高,合计权重为 0.385 2(见表 3),其中工业废气排放量及污水排放量较大,且逐年增多,表明生态系统压力较大,因而综合评价得分较低;在经济发展系统方面,2015—2021 年芜湖市经济整体发展水平呈现上升趋势,产业结构渐趋合理,2020 年三次产业比例相对指标 1 : 11.06 : 11.17,第三产业占比首次超过第二产业,城镇和农村人均可支配收入增加,城镇登记失业率有所下降,表明经济水平和人民生活都有较高质量的提升。

表 4 经济发展与生态环境系统耦合协调关系评价

年份	耦合度 $C$	耦合类型	耦合协调度 $D$	耦合协调状态	协同发展系数 $K$	协同发展类型
2015	0.866 3	高水平耦合	0.491 1	濒临失调衰退类	0.333 7	经济发展滞后型
2016	0.925 2	高水平耦合	0.587 0	勉强耦合协调类	0.449 8	经济发展滞后型
2017	0.991 5	高水平耦合	0.646 3	初级耦合协调类	0.770 3	经济发展滞后型
2018	0.999 0	高水平耦合	0.674 3	初级耦合协调类	1.092 6	经济环境同步型
2019	0.996 7	高水平耦合	0.749 6	中级耦合协调类	1.177 3	经济环境同步型
2020	0.961 4	高水平耦合	0.687 3	初级耦合协调类	1.758 9	环境质量滞后型
2021	0.960 2	高水平耦合	0.798 4	中级耦合协调类	1.775 3	环境质量滞后型

(二)与安徽省主要城市的横向比较分析

为进行横向比较分析,测算安徽省各主要城市经济发展与生态环境耦合协调发展水平(见表 5)。从安徽省整体视角而言,2015—2021 年其耦合协调度在不断提高,经历了“勉强耦合协调—初级耦合协调—中级耦合协调—良好耦合协调”发展阶段,2021 年耦合协调度达到 0.842 5,经济得到快速发展,而环境质量处于滞后状态,经济与环境协同关系有待进一步优化。安徽省近年来着力推动合肥都市圈发展,芜

湖市身处其中也得到长足发展。比较结果显示,合肥市经济发展与生态环境耦合协调发展优于其他城市,2021 年仅马鞍山、滁州及六安、合肥达到良好及以上耦合协调程度(见表 6)。但从经济环境协同发展现状来看,合肥、马鞍山、滁州等处于经济环境同步发展阶段,而芜湖、蚌埠、六安等城市则处于环境质量滞后阶段(见表 7)。总体来说,安徽省各城市间的发展参差不齐,存在较大差异。

表 5 安徽省主要城市经济发展与生态系统耦合协调指数测算结果

城市	指数	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
合肥市	D	0.570 6	0.564 3	0.630 1	0.678 4	0.718 0	0.729 1	0.904 2
	K	0.459 1	0.475 4	0.847 5	1.160 2	1.418 7	1.115 3	1.060 0
蚌埠市	D	0.549 8	0.666 7	0.701 2	0.750 0	0.746 9	0.702 6	0.769 9
	K	0.355 8	0.417 3	0.589 2	0.923 4	1.425 9	1.179 8	1.502 1
马鞍山市	D	0.550 7	0.584 3	0.572 3	0.686 9	0.729 6	0.693 2	0.838 3
	K	0.491 8	0.665 8	0.897 0	1.171 0	1.553 8	1.073 5	1.003 2
滁州市	D	0.459 3	0.533 3	0.599 9	0.711 5	0.841 5	0.745 3	0.810 6
	K	0.433 9	0.705 0	1.048 1	1.203 3	1.055 9	0.827 8	1.192 7
六安市	D	0.453 9	0.542 9	0.682 6	0.723 4	0.769 3	0.773 9	0.871 0
	K	0.432 2	0.405 9	0.635 5	0.717 8	0.913 8	1.168 4	1.226 2
安徽省	D	0.547 9	0.602 1	0.627 1	0.714 1	0.705 9	0.677 5	0.842 5
	K	0.524 8	0.571 6	1.105 3	1.242 5	1.991 9	1.438 2	1.211 1

数据来源:安徽省和安徽各城市历年统计年鉴。

表 6 合肥都市圈经济发展与生态环境系统耦合协调关系比较结果

年份	濒临失调衰退类	勉强耦合协调类	初级耦合协调类	中级耦合协调类	良好耦合协调类	优质耦合协调类
2015	芜湖、滁州、六安	合肥、蚌埠、马鞍山				
2016		合肥、芜湖、蚌埠 马鞍山、滁州、六安				
		马鞍山、滁州	合肥、芜湖、六安	蚌埠		
2018			合肥、芜湖马鞍山	蚌埠、滁州六安		
2019				合肥、芜湖、蚌埠 马鞍山、六安	滁州	
			芜湖、马鞍山	合肥、蚌埠滁州、六安		
2021				芜湖、蚌埠	马鞍山、滁州 六安	合肥



表 7 合肥都市圈经济环境协同发展现状

年份	经济发展滞后	经济环境同步	环境质量滞后
2015	合肥、芜湖、蚌埠、马鞍山、滁州、六安		
2016	合肥、芜湖、蚌埠、马鞍山、滁州、六安		
2017	芜湖、蚌埠、六安	合肥、马鞍山、滁州	
2018	六安	合肥、芜湖、蚌埠、马鞍山	滁州
2019		芜湖、滁州、六安	合肥、蚌埠、马鞍山
2020		合肥、蚌埠、马鞍山、滁州、六安	芜湖
2021		合肥、马鞍山、滁州	芜湖、蚌埠、六安

(三)与长三角区域发达地区的比较分析

长三角城市群中包括苏浙沪和安徽省部分城市，为深入了解芜湖市在长三角中的发展现状，接下来对苏浙沪经济发展与生态环境进行耦合协调度测算。结果显示，芜湖与苏浙沪的耦合协调关系均经历了“濒临失调—勉强耦合—初级耦合—中级耦合”阶段，

但 2020 年  $D_{\text{浙江}} > D_{\text{江苏}} > D_{\text{上海}} > 0.7 > D_{\text{芜湖}}$ ，而 2021 年仅江苏达到良好耦合协调，且耦合协调度接近 0.9。横向比较协同发展系数，江苏省在 2015 年即实现经济环境同步发展，浙江省和上海市分别在 2018 年和 2020 年实现经济环境同步，但 2021 年四地区环境质量均有一定滞后，且有进一步扩大趋势。

表 8 经济发展与生态环境耦合协调关系横向比较

地区	指数	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
上海	$D$	0.486 0	0.5507	0.6434	0.6792	0.6906	0.7241	0.7981
	$K$	0.6849	0.6335	0.7615	1.2783	1.5769	1.0943	1.5721
	类型	濒临失调衰退	勉强耦合协调	初级耦合协调	初级耦合协调	初级耦合协调	中级耦合协调	中级耦合协调
		经济发展滞后	经济发展滞后	经济发展滞后	环境质量滞后	环境质量滞后	经济环境同步	环境质量滞后
浙江	$D$	0.4033	0.5497	0.6252	0.7055	0.7382	0.750 0	0.7981
	$K$	0.4119	0.4367	0.7708	0.9769	1.3143	1.2507	1.8957
	类型	濒临失调衰退	勉强耦合协调	初级耦合协调	中级耦合协调	中级耦合协调	中级耦合协调	中级耦合协调
		经济发展滞后	经济发展滞后	经济发展滞后	经济环境同步	环境质量滞后	环境质量滞后	环境质量滞后
江苏	$D$	0.4206	0.5125	0.5896	0.6534	0.6943	0.7376	0.8673
	$K$	0.9527	0.8026	0.9021	1.1006	1.0845	1.027 0	1.3798
	类型	濒临失调衰退	勉强耦合协调	勉强耦合协调	初级耦合协调	初级耦合协调	中级耦合协调	良好耦合协调
		经济环境同步	经济环境同步	经济环境同步	经济环境同步	经济环境同步	经济环境同步	环境质量滞后

**五、芜湖市经济发展与生态环境协调发展策略**

本文以芜湖市为研究对象，通过构建 24 个评价指标体系的耦合协调模型，分析其经济发展与生态环境的协调程度。研究发现，进入“十三五”时期，二者关系逐步从勉强耦合协调发展到初级协调，当前处于中级协调状态，但耦合协调度依然低于合肥、马鞍山、滁州、六安等省内城市，与长三角发达省市比较亦存在一定差距，2020 年芜湖市耦合度低于 0.7，而其他

省市均超过 0.7。从二者的协同发展系数来看，芜湖市生态环境综合评价得分较低，表现为环境质量滞后型，且有扩大趋势。据此提出相应的优化策略：

第一，进一步优化产业结构，贯彻新发展理念。工业化进程推动了高污染高能耗企业的发展，然而当前我国经济已进入高质量发展阶段，协调发展与绿色发展是高质量发展的基本内涵，改变“双高”企业发展现状迫在眉睫。研究表明产业结构变动对推动经济

快速健康发展有重要作用。芜湖市三次产业结构在近年来已悄然发生变化,2015 年开始第二产业比重持续下降,第三产业比重逐年上升,2020 年虽出现小幅反超,但仍需进一步调整产业结构,促进产业结构合理化。一方面,加快汽车等支柱产业转型升级,如大力发展新能源汽车,对“双高”产业重点管控,改变粗放型增长方式;另一方面,持续加大力度发展第三产业,利用信息传输、计算机服务和软件业等新兴服务业加快电子商务等产业的发展,提升现代服务业在经济发展中的地位,注重服务业与制造业的互动融合发展,贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念。

第二,加强生态环境保护,推动“生态+”理念。在高质量发展阶段,生态环境的作用愈显重要,淘汰“先污染后治理”的观念,生态保护与经济发展应同步进行,改善生态环境是实现生产力发展的关键因素,因此在环境保护方面应不断增加投资,加大环境污染治理力度。一方面,加强城市园林建设规划。发挥政府在城市环境保护方面的职能,提高绿化覆盖率,整改生态环境突出问题,强化污水处理能力,推进生态文明示范区建设,发挥样板区域建设示范效应。另一

方面,发展生态新兴产业。逐步淘汰高污染工业产业,革新技术工艺,降低工业废气排放,提高废物回收利用率,在新发展理念下,推动“生态+”理念,寻找经济增长新动能,发展新兴产业,如绿色农林业、方村生态农业片区、孙村镇生态白茶观光园、荆山文旅城等,形成“农文旅结合”,打造“生态+文化+旅游+产业”新模式,始终践行“绿水青山就是金山银山”的理念,将生态效益转化为经济效益和社会效益。

第三,利用自身区位优势,加强区域间协同合作。芜湖市在合肥都市圈、长三角城市群中均占有一席之地,拥有良好的资源优势和经济实力,但其经济环境协调发展与其他省市仍存在一定差距。以这些重大平台为契机,进一步加强群体协作能力,提升经济发展和生态环境建设能力,实施区域合作与环境联防联控,助推绿色发展、高质量发展。2022 年 8 月 18 日,马鞍山同南京、镇江协同立法保护长江江豚,这也是全国首例。芜湖市有“长江巨埠,皖之中坚”的美誉,亦可利用自身区位与资源优势,积极参与区域协同合作,充分利用全区域经济与环境协同发展的示范效应,取长补短缩小差距,推动经济高质量发展的同时,优化区域绿色环境。

#### 参考文献:

- [1] 成长春. 长江经济带协调性均衡发展的战略构想[J]. 南通大学学报(社会科学版), 2015, 31(1): 1-8.
- [2] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国城市化与生态环境耦合度分析[J]. 自然资源学报, 2005(1): 105-112.
- [3] 刘耀彬. 中国城市化与生态环境耦合规律与实证分析[J]. 生态经济, 2007(10): 122-126.
- [4] 张建威, 黄茂兴. 黄河流域经济高质量发展与生态环境耦合协调发展研究[J]. 统计与决策, 2021, 37(16): 142-145.
- [5] 何欣, 张雪峰, 谷素华. 黄河流域经济与生态环境协同发展的研究评述[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2021, 52(6): 663-672.
- [6] 刘潭, 徐璋勇. 黄河流域经济发展、绿色创新与生态环境的协同演变[J]. 统计与决策, 2022(14): 105-109.
- [7] 任保平. 黄河流域生态环境保护与高质量发展的耦合协调[J]. 人民论坛·学术前沿, 2022(6): 91-96.
- [8] 薛宝琪. 黄河流域旅游经济与生态环境时空耦合研究[J]. 河南师范大学学报(自然科学版), 2022(5): 94-103.
- [9] 张荣天, 焦华富. 泛长江三角洲地区经济发展与生态环境耦合协调关系分析[J]. 长江流域资源与环境, 2015, 24(5): 719-727.
- [10] 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.
- [11] 李强, 丁春林. 长江经济带产业升级与生态环境优化耦合评价研究[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2017(4): 9-15.
- [12] 严翔, 成长春, 周亮基. 长江经济带经济发展-创新能力-生态环境耦合协调发展研究[J]. 科技管理研究, 2017, 37(19): 85-93.
- [13] 李强, 韦薇. 长江经济带经济增长质量与生态环境优化耦合协调度研究[J]. 软科学, 2019, 33(5): 117-122.
- [14] 马艳. 长江经济带城镇化与生态环境耦合协调效应测度与交互胁迫关系验证[J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(2):

275-286.

- [15] 刘芳,刘志,吕宁. 长江经济带城市化与农村生态环境耦合协调特征及影响因素研究[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版),2022(2):1-12.
- [16] 韩宸辰,徐雄. 安徽省生态环境与旅游经济协调发展研究[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版),2022,22(2):66-71.
- [17] 叶莉,夏惟怡,钟璇. 广西旅游经济:生态环境耦合协调发展研究[J]. 改革与战略,2022,38(4):132-140.
- [18] 褚钰,付景保,陈华君. 区域生态环境与经济耦合高质量发展时空演变分析:以河南省为例[J]. 生态经济,2022,38(5):161-168.
- [19] 毛文贤,郭晓佳. 山西省经济发展与生态环境耦合协调研究[J]. 山西师范大学学报(自然科学版),2021,35(3):82-88.
- [20] 原琳娜等. 西安市生态环境与经济协调发展的耦合关系[J]. 地域研究与开发,2016,35(3):128-132.
- [21] 张磊等. 合肥市生态环境与经济协调发展研究[J]. 中国农业资源与区划,2019,40(9):192-198.
- [22] 周文君. 芜湖支柱产业与生产性服务业协同发展研究:基于灰色关联度的分析[J]. 安徽广播电视大学学报,2020(1):7-13.

## Coupling Coordination Relationship Between Economic Development and Ecological Environment in Wuhu City

ZHOU Wenjun

(School of Management Engineering, Anhui Institute of Information Technology,  
Wuhu Anhui 241000, China)

**Abstract:** Changing the extensive development model and protecting the ecological environment are the foundation of economic development, and implementing the concept of green development can achieve the coordinated and symbiotic development of economy and environment. Taking Wuhu city as an example, a total of 24 secondary indicators of economic development and ecological environment system from 2015 to 2021 were selected to construct a coupling coordination model, and the entropy weight method was used to analyze the coupling coordination of the two systems. The results show that the economic environment and ecological environment system in Wuhu are in a low degree of coordination, and the synergistic relationship between the two has gone through the stage of “economic lag-synchronous development-environmental lag”. In addition, the horizontal comparison with the cities in the Hefei metropolitan area and Yangtze River Delta indicates that the coupling coordination degree of Wuhu city is low, and the environmental lag has an expanding trend. Therefore, it is necessary to further optimize the industrial structure, implement the new development concept, strengthen the protection of ecological environment, promote the concept of “ecology +”, make use of its own location advantages, strengthen the inter-regional cooperation, and realize the coordinated development of economy and ecology.

**Keywords:** economic development; ecological environment; coupling coordination

[责任编辑 王七萍]