

长江经济带经济增长与能耗、污染排放的脱钩分析*

崔木花

(淮北师范大学经济学院,安徽淮北 235000)

摘要:基于脱钩指数模型,分析了长江经济带9省2市2003-2016年的经济增长与能耗、废水及废气排放的脱钩情况。结论显示:2003-2016年,长江经济带各省市经济增长与能源消耗、废气排放的脱钩指数总体呈下降趋势,但能耗与经济增长并未实现脱钩,废气排放与经济增长基本实现了绝对脱钩;废水排放与经济增长的脱钩指数波动起伏较大,绝大多数省份二者未脱钩。

关键词:长江经济带;经济增长;环境污染;脱钩

中图分类号:F427 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2018)88-0001-08

引言

资源环境与经济发展既相互制约又相互促进。资源环境是经济发展的物质前提和空间载体,经济发展必然要消耗资源及向环境排放废物,而经济发展也为资源的持续利用和环境保护提供了必要的资金和技术保障。而若资源被过度利用,环境亦超出其承载力,势必会影响经济的可持续发展。在全球资源环境约束趋紧的情况下,各国都在努力实现经济增长的同时,不至于使资源被过度消耗及环境日益恶化,即尽可能地实现经济发展与资源环境的“脱钩”,使经济发展与资源环境能够协调发展。

当前中国正处于调结构、促转型的攻坚期,也是深化供给侧结构性改革的关键期,如何处理好经济发展和资源环境协调发展的关系无疑是这一时期面临的重点任务。作为国家级转型升级示范开发区的长江经济带,其转型升级关键就在于:如何实现其增长动力转换,确保经济增长的同时使资源环境实现可持续发展,若能如此,将对国内同类区域推动经济转型升级、实现高质量发展具有重要的借鉴意义。

脱钩概念最早由经济合作与发展组织(OECD)提出,OECD认为,脱钩就是打破环境危害和经济财富之间的联系^[1],或者说打破环境压力与经济绩效

之间的联系^{[2]-[3]}。同时,该组织还指出,脱钩就是在一定时期资源消耗或环境压力的增长率小于它的经济驱动增长率,并将脱钩分为绝对脱钩和相对脱钩两类。绝对脱钩指在经济增长的同时资源消耗或环境压力保持稳定甚至下降,相对脱钩则指资源消耗或环境压力以正的速度增长但其速度小于经济增长速度^{[4]-[5]}。运用该理论国内外学者对资源消耗、环境压力与经济发展的关系展开了一系列的相关研究。国外学者 Weizsaecker 和 Schmidt-Bleek 较早对资源消耗与经济发展脱钩问题进行了研究^[6],此外 Ayres、Tapio 等运用脱钩理论研究了能源消费、交通量与经济发展的关系^{[7]-[8]}。目前国内学者基于脱钩理论对资源环境与经济发展(增长)关系的研究主要集中在以下几个方面:工业废物排放与经济发展(增长)的脱钩关系研究^{[9]-[13]};资源环境压力与经济发展的脱钩关系研究^{[14]-[18]};能源消费、碳排放与经济增长的脱钩关系研究^{[19]-[22]}。

综合来看,对资源消耗或污染物排放与经济发展(增长)脱钩关系的研究中,大部分文献研究的空间尺度主要以某一区域(包括国家)为主,涉及区际尺度的对比研究及对城市群或城市带二者关系的相关研究较少。鉴于此,本文基于脱钩指数模型,以长江经济带9省2市为研究对象,利用2003-2016年相关数据,对其能源消费及污染排放与经济增长的脱钩程度及时空演变特征进行分析,指出问题所在,并提出改进措施,以期对长江经济带加快产业转型升级及污染防控、促进区域资源环境与经济的协调发展提供科学依据和决策参考。

收稿日期:2018-10-09

作者简介:崔木花,博士,教授,主要从事区域经济与资源产业经济等方面研究。E-mail:cuimuhua@126.com

*基金项目:安徽省2016高校人文社科重点研究基地重点项目(SK2016A0799);安徽省2016年哲学社会科学规划项目(AHSKY2016D103)。

1 长江经济带资源环境与经济发展现状分析

长江经济带横跨中国东、中、西三大区域,覆盖上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、重庆、云南、贵州等 11 个省(市),面积约 205 万平方公里,国土面积占比 21%,人口和经济总量均超过全国的 40%,是带动中国经济发展的重要引擎。

1.1 长江经济带经济发展状况

长江经济带是目前中国综合实力最强及最具发展潜力的区域。2016 年,长江经济带 11 个省市 GDP 总量约 33.72 万亿,占比已超过全国 GDP 的 45%。2003-2016 年间,按 2005 年可比价计算,该区域 GDP 总量的年增长率皆高于全国 GDP 总量的年增长率,且年均增长率达到 11.55%,高于同期全国 GDP 年均增长率(9.38%)2.17 个百分点(如图 1 所示),对拉动全国经济增长发挥了重要作用。

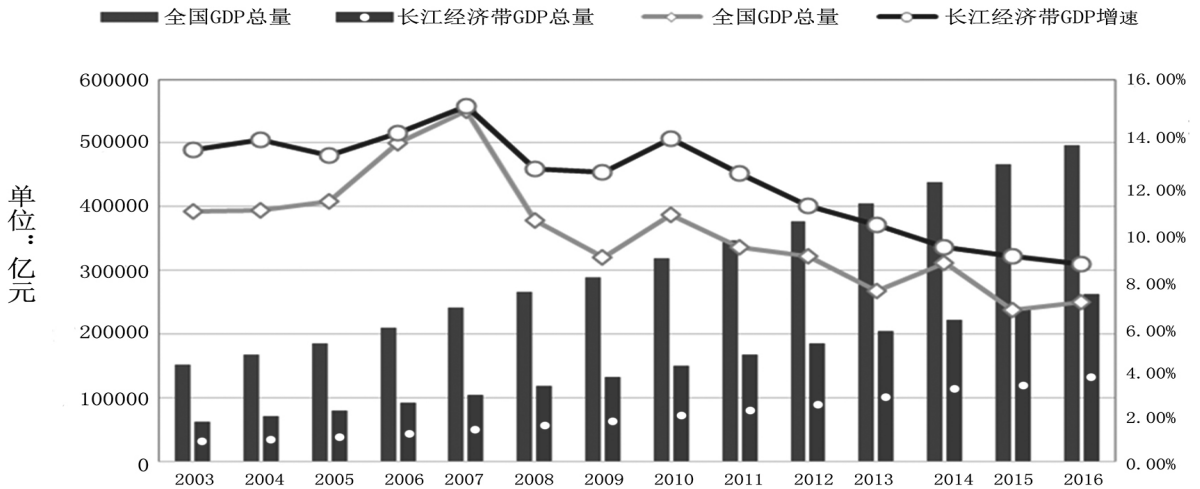


图 1 全国、长江经济带不变价 GDP 总量及 GDP 增速

分区域来看 2016 年的 GDP 情况,长江上游(包括重庆、四川、云南和贵州)、中游(包括安徽、江西、湖北和湖南)和下游(包括上海、江苏和浙江)地区 GDP 总量分别占长江经济带 GDP 总量的 22.91%、31.77%和 45.32%,三区域发展极不均衡,差距非常明显,发展较快的下游地区 GDP 占比领先发展较慢的上游地区 22.41 个百分点,区域经济发展存在明显差距。从 2016 年产业结构看,长江经济带 11 个省市中除了安徽、江西和湖北外,其余 8 省市的产业结构都呈现“三二一”分布,其中上海的第三产业占比接近 70%,遥遥领先于其他省市,可见长江经济带产业结构层级总体正趋于优化。除了上海外,其余 10 省市的第二产业占比处于 38.5%-48.4%之间,其中安徽第二产业占比最高,达 48.4%,但总体来看,第二产业占比呈现逐年下降的态势。由此可以看出,长江经济带已进入工业化的快速发展期,进一步优化和调整产业结构的空间仍然很大。

1.2 长江经济带能耗与污染排放状况

虽然长江经济带经济发展取得了令人瞩目的成绩,但多年的粗放式发展导致资源环境约束日益趋紧,由于沿江省市高密度布局了重化工企业,致使其资源消耗和污染排放长期处于高位。据统计,长江经济带大部分区域能耗水耗和污染排放强度是全国平均水平的 1 倍以上,长三角地均污染物排放强度是全国平均水平的 4 倍以上^[23]。

长江经济带能源资源相对短缺,几乎全靠外部供给,该地区 11 省市能源消费总量逐年上升,2016 年能源消费总量高达 171 535 万吨标准煤,是 2003 年的 2.31 倍,占当年全国能源消费总量的 39.34%。分区域来看,三区域中,长江下游能源消费总量最大,年均增速达 6.75%,其次是中游和上游(如图 2 所示)。

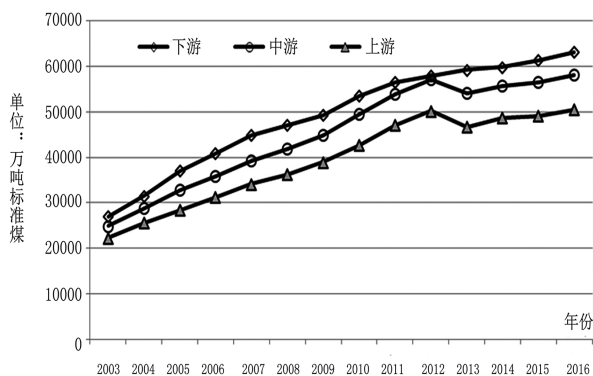


图2 2003-2016年长江上、中、下游各区域能源消费情况

近年来,长江沿岸的污水排放致长江流域水环境安全问题日益突出。水质污染不但危及了周边城市饮用水安全、导致枯水期提前,还可能引发珍稀水生生物种濒临灭绝及水的天然自净功能丧失等环境问题。

从2003-2016年的统计数据看,这14年来长江经济带各区域的废水排放量(包括工业废水和生活污水)总体都呈上涨态势(如图3所示),其中长江下游地区废水排放明显高于中、上游地区,长江中、上游地区废水排放近年也呈加快之势。

另据环保部2015年环境统计年报,2015年,中国重点流域的废水排放总量488.7亿吨,其中长江中下游131.9亿吨,占总排量的27.%,废水排放中,工业废水37.6亿吨,城镇生活污水94.1亿吨。在长江中下游各省市中,工业废水排放量最大的是上海市,占该流域工业废水排放总量的25.0%,城镇生活废水排放量最大的是湖南省,占该流域生活废水排放总量的24.7%^[24]。

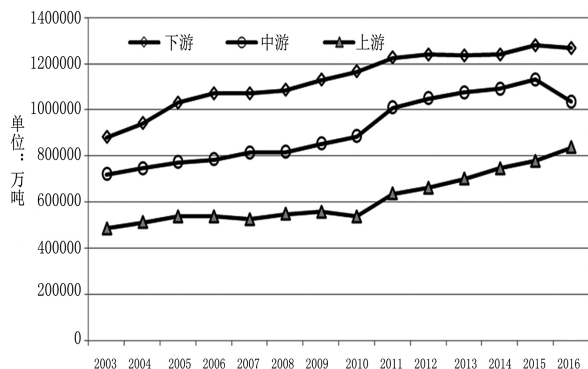


图3 2003-2016年长江上、中、下游各区域废水排放情况

相较于能源消费和废水排放来看,近年来长江经济带废气中主要污染物SO₂和烟尘的排放量总体呈现逐年下降的趋势(如图4所示)。分区域来看,长江上游和下游两污染物的减排速度略快于长江中游,但中游地区在2014-2016年也逐步加快了减排步伐。

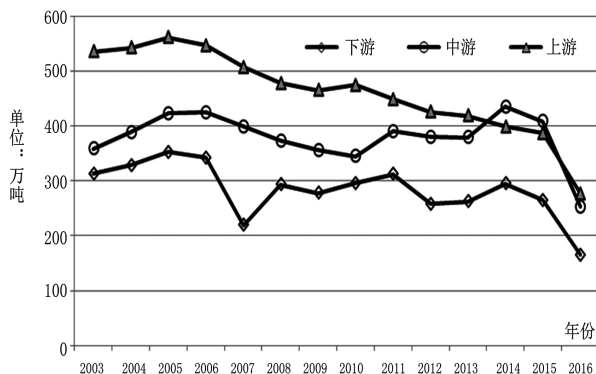


图4 2003-2016年长江上、中、下游各区域废气和烟尘排放情况

即便如此,从全国来看,2016年该地区两污染物的排放总量仍处于高位,在当年全国两污染物排放总量的占比高达32.86%。废气污染物的持续排放,不但使长江经济带地区的天空常被“雾霾”笼罩,还使长三角多地成为受酸雨困扰的重灾区。

综上分析,总体来看,长江经济带的能源耗费及污染排放对环境造成的压力依然较大,节能减排仍是绿色转型发展过程中面临的一项艰巨任务。

2 研究方法与数据来源

2.1 脱钩指数法

$$DS_i = \Delta E / \Delta G = \frac{(E_i - E_0) / E_0}{(G_i - G_0) / G_0} \quad (1)$$

DS_i 表示能源消耗或污染排放在第 i 时期与 GDP 的脱钩指数; ΔE 表示能源消耗或污染排放的变化率; E_0 和 E_i 分别表示第 i 时期初始年和末年的能源消费、污染排放量; ΔG 表示地区 GDP 的增长率; G_0 和 G_i 分别表示第 i 时期初始年和末年的地区 GDP。各省市历年 GDP 按 2005 年不变价进行换算。借鉴已有文献的研究成果^{[13][16][17]},将脱钩程度划分为以下几类(表1)。

表 1 污染排放与经济增长脱钩程度分类标准

脱钩程度	经济增长 ΔG	能源消费或 污染排放变化 ΔE	$\Delta E/\Delta G$	含义
绝对脱钩	>0	<0	<0	经济快速增长的同时能源消费或污染排放随之降低。
相对脱钩	I >0	≥ 0	$[0, 0.25)$	经济增长速率大于能源消费或污染排放增加速率,比值越接近 1,说明越远离脱钩。
	II >0	>0	$[0.25, 0.5)$	
	III >0	>0	$[0.5, 0.75)$	
	IV >0	>0	$[0.75, 1)$	
临界状态	>0	>0	$=1$	经济发展速率等于能源消费或污染排放增加速率。
耦合状态	低度耦合 >0	>0	$(1, 3]$	能源消费或污染排放增加速率大于经济发展速率,比值越大,对环境破坏越严重。
	中度耦合 >0	>0	$(3, 5]$	
	高度耦合 >0	>0	$(5, +\infty)$	

2.2 指标说明及数据来源

能源消耗指标用能源消费量表征,污染排放指标,限于数据的可得性,这里主要用废水排放量和废气(SO_2 +烟尘)排放量表征,经济增长指标以 2005 不变价 GDP 表征。研究时段为:2003-2016 年,具体分为 2003-2006 年、2006-2008 年、2008-2010 年、2010-2012 年、2012-2014 年和 2014-2016 年六个时期。所用原始数据来自中国统计年鉴(2004-2017 年)、长江经济带各省市统计年鉴(2004-2017 年)、中国能源统计年鉴(2004-2017)、中国环境年鉴(2004-2017)及各地环境质量统计公报等相关年份数据。

3 实证结果与分析

根据公式(1)对数据进行处理计算后得出长江经济带各省市能源消耗、废水及废气排放与经济增长的脱钩指数,如表 2-表 4 所示。结合表 1 的评价标准,所得结果及分析如下:

3.1 长江经济带各省市能源消耗与经济增长的脱钩程度及时序演变

总体来看,2003-2014 年(T1-T5 时期),长江经济带各省市能源消耗与经济增长的脱钩指数处于下降趋势,其中湖北、湖南、重庆、四川和贵州已处于绝对脱钩状态。平均来看,能源消耗与经济增长脱钩相对较快的是长江经济带上游地区,其次是中游和下游地区,11 省市中脱钩指数下降最快的是重庆。但在 2014-2016 年(T6 时期),11 省市中,除了江西省,该指数皆明显呈现上升态势,能源消耗与经济增长转向相对脱钩状态,其中,能源消耗与经济增长脱钩指数回弹较大的是长江上、中游地区。这从一侧

面说明近年来长江经济带各地区经济增长的同时对能源资源的依赖有增强之势,若任其发展下去,将不利于该区域产业实现绿色转型发展,需引起各地政府高度重视。

3.2 长江经济带各省市废水排放与经济增长的脱钩程度及时序演变

从废水排放与经济增长脱钩指数的计算结果来看,2003-2016 年,长江经济带各省市废水排放与经济增长的脱钩指数波动起伏较大,导致一些中下游省份脱钩指数较高的部分原因归咎于这些地区工业化、城镇化过快带来的工业和城市废水排放压力增大所致。在 T1-T2 时期:从长江经济带各省市来看,除湖北和贵州外,其他 9 省市废水排放与经济增长的脱钩指数皆呈现下降态势,其中苏州和重庆均达到绝对脱钩水平;在 T2-T3 时期:11 省市中,浙江、湖北、重庆和四川二者的脱钩指数呈下降趋势,其中四川下降最明显,而另外 7 省市二者的脱钩指数则呈上升趋势,其中江苏上升幅度较大,脱钩状态从绝对脱钩也转向了相对脱钩 II 水平;在 T3-T4 时期:长江下游各省市废水排放脱钩指数皆呈下降趋势,其中上海从相对脱钩 III 转向了绝对脱钩水平,而上中游各省市废水排放脱钩指数皆呈上升趋势,其中安徽、江西、云南和贵州从相对脱钩转向了低度耦合状态,重庆和四川分别从绝对脱钩转向了相对脱钩 I 和相对脱钩 II 水平;T4-T6 时期:11 省市中,除重庆和四川外,其余 9 省市的废水排放脱钩指数皆呈下降趋势,其中上海、安徽、湖北和贵州废水排放脱钩指数下降较明显,尤其安徽和贵州从低度耦合一下跃升到了绝对脱钩水平。

表 2 长江经济带 2003-2006 能源消耗与经济增长脱钩指数

年份 区域		2003-2006	2006-2008	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
长江下游	上海	0.7575	0.5508	0.575	0.0999	0.0382	0.3936
	江苏	1.3672	0.5491	0.581	0.5198	0.1698	0.2276
	浙江	0.8252	0.5452	0.5317	0.407	0.2515	0.478
长江中游	安徽	0.7118	0.6207	0.5642	0.6244	0.279	0.3132
	江西	0.8277	0.5492	0.6217	0.5582	0.5467	0.454
	湖北	1.054	0.5424	0.5891	0.628	-0.3691	0.1834
	湖南	1.4569	0.4634	0.5975	0.4437	-0.4036	0.1725
长江上游	重庆	1.8222	0.6291	0.619	0.5616	-0.3007	0.3108
	四川	0.9322	0.6137	0.5706	0.5086	-0.1747	0.1494
	云南	1.3833	0.5579	0.5979	0.7124	0.0094	0.1057
	贵州	0.3269	0.6135	0.5948	0.7314	-0.0807	0.2941

表 3 长江经济带 2003-2006 废水排放与经济增长脱钩指数

年份 区域		2003-2006	2006-2008	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
长江下游	上海	0.3915	0.0383	0.5067	-0.6876	0.0272	-0.0125
	江苏	0.4307	-0.0416	0.3336	0.3322	0.0261	0.1466
	浙江	0.4754	0.2272	0.1503	0.9172	-0.0315	0.1868
长江中游	安徽	0.3254	0.0369	0.4316	2.14	0.4255	-0.5941
	江西	0.463	0.1154	0.5391	1.0121	0.1761	0.3251
	湖北	0.0958	0.2674	0.1515	0.2656	0.1954	-0.5034
	湖南	0.0758	0.0702	0.2075	0.4692	0.0985	-0.1958
长江上游	重庆	0.3024	-0.1116	-0.3393	0.1011	0.4169	1.6858
	四川	0.238	0.1458	-0.0749	0.3618	0.8724	0.3998
	云南	0.5115	0.1748	0.3743	2.3631	0.1119	0.8232
	贵州	-0.007	0.0313	0.3457	1.641	0.8657	-0.3809

3.3 长江经济带各省市废气排放与经济增长的脱钩程度及时序演变

2003-2016年,长江经济带各省市废气排放脱钩指数波动较大,但总体呈下降趋势。到T6时期,11省市皆达到了绝对脱钩水平,其中脱钩指数波动起伏较大的是上海,脱钩指数处于3.1765~1.5267之间,在T3-T6时期,脱钩状态从低度耦合转向了绝对脱钩水平。分时段看,在T1-T2时期,11省市也都实现了绝对脱钩;在T2-T3时期,重庆、上海和云南废气排放脱钩指数上升较快,脱钩状态也分别从绝对脱钩跌到了相对脱钩I和低度耦合;在T3-T4时期,从11省市来看,下游的上海市废气排放脱钩指数下降明显,脱钩状态从低度耦合转向了绝对脱钩,长江上、中游各地除云南和湖南外,其他省市废气排放脱钩指数皆呈上升态势,且脱钩状态也从

绝对脱钩跌到了相对脱钩水平;在T4-T5时期,指数变化较大的是上海、湖南及上游各省市,其中上海和湖南脱钩状态分别从绝对脱钩跌到了相对脱钩II和相对脱钩III水平,上游的重庆和四川脱钩状态分别从绝对脱钩跌到了相对脱钩I和相对脱钩II水平,而云南和贵州的脱钩状态则分别从相对脱钩I转向了绝对脱钩水平;在T5-T6时期,从11省市的废气排放脱钩指数来看,11省市的废气排放与经济增长的脱钩状态皆达到了绝对脱钩水平,尤其上海和浙江较其他省市脱钩程度更强。

11省市废气排放脱钩指数总体下降的趋势说明,长江经济带各地近年在经济转型发展过程中,加大了对废气排放的管控力度,废气减排治理取得了一定成效,但从其占全国同类污染物排放总量的比重来看,占比仍较大,减排空间及压力依然很大。

表4 长江经济带 2003-2006 废弃排放与经济增长脱钩指数

年份 区域		2003-2006	2006-2008	2008-2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
长江下游	上海	0.2222	-0.4212	1.5267	-3.4702	0.4583	-3.7135
	江苏	0.1222	-0.5066	-0.1993	0.0662	0.8989	-2.1426
	浙江	0.2853	-0.5376	-0.3148	0.0731	0.637	-3.2737
长江中游	安徽	0.4510	-0.1196	-0.1759	0.5914	0.8519	-2.7756
	江西	0.8336	-0.3974	-0.2065	0.9972	0.5231	-1.2955
	湖北	0.4448	-0.5287	-0.2647	0.5897	0.6636	-2.7308
	湖南	0.1495	-0.4015	-0.252	-0.4518	0.7262	-2.4745
长江上游	重庆	0.2391	-0.3021	0.0029	-0.7307	0.0827	-2.1355
	四川	-0.1633	-0.6779	-0.1485	-0.7575	0.3659	-2.3296
	云南	0.6643	-0.3346	1.606	0.1615	-0.1959	-1.2605
	贵州	0.0232	-0.3989	-0.6454	0.0674	-1.1478	-0.8354

4 结论与政策建议

4.1 结论

长江经济带 11 省市在 2003-2016 年间 GDP 均呈递增趋势, GDP 年均增长率为 11.55%, 11 省市 GDP 总量的年均增速皆高于全国 GDP 总量的年增长率(9.38%), 与此同时, 各地的能源消耗及废水排放量也呈上升趋势, 而各地废气排放量基本都呈现下降趋势。但总的来看, 长江经济带各地能耗、废水及废气排放增速低于 GDP 增速, 尤其废气排放增速下降明显, 这与近年国家强化大气污染防治的大环境有关, 但能源消耗和废水排放的压力依然较大。

通过计算长江经济带各地能源消耗、废水及废气排放量与经济增长的脱钩指数可以看出, 2003-2014 年, 长江经济带各省市能源消耗与经济增长的脱钩指数总体呈下降趋势, 但在 2014-2016 年, 11 省市中, 除了江西省, 该指数皆呈现明显上升态势, 平均来看, 能源消耗与经济增长脱钩相对较快的是长江经济带上游地区, 其次是中游和下游地区。2003-2016 年: 各省市废水排放与经济增长的脱钩指数波动起伏较大, 一些省市近年来废水排放脱钩指数出现了不降反升的情况, 总的来看, 长江中游地区废水排放与经济增长的脱钩程度好于上游和下游; 各省市废气排放脱钩指数总体呈下降趋势, 到 T6 时期, 11 省市的废气排放与经济增长皆实现了绝对脱钩。其中长江下游地区废气排放与经济增长脱钩程度较大, 其次是中游和上游地区。

4.2 政策建议

基于以上结论, 针对长江经济带当前经济增长

与能源消耗及污染排放的脱钩现状, 提出以下政策建议, 以期为长江经济带实现绿色转型的高质量发展提供决策参考。

未来一段时期, 长江经济带各区域要实现经济增长与资源环境的脱钩, 首先要大力调整和优化产业结构, 在淘汰沿江高耗能、高排放产业的同时, 加快对传统产业的绿色升级改造, 强化企业生产全过程的物质循环利用, 最大限度地降低企业单位产出的能源消耗和污染物排放。同时要防止长江经济带发达区域转型发展中淘汰的污染企业向不发达区域转移, 使这些区域产业结构的优化升级受到影响, 从而影响整个区域产业的绿色转型发展。此外, 对于第三产业较发达的长江下游地区, 应加大对长江中、上游地区的帮扶、支持力度, 加快提高这两个区域的第三产业比重, 协同推动区域产业的转型升级和绿色发展。

由于环境污染具有很强的负外部性, 尤其是跨界流域水环境污染的负外部性更为突出。因此, 对于长江经济带来说, 要想降低环境污染负外部性影响, 三区域必须加强通力合作, 联防联控污染物的排放和转移。一方面要加大对长江经济带下游江苏和浙江、上游四川及中游湖南的废水排放监控力度, 另一方面要严控安徽、江西、湖北和云南的废气排放水平, 尽可能避免由废水、废气排放造成的区域性环境污染。尤其对于生态较脆弱的上游地区, 发展过程中更应注意加大环保力度, 避免走先污染后治理的老路。为此, 长江经济带各区域应进一步强化区域间污染治理及节能减排方面的交流与合作, 合力共

建环境污染联防联控协作机制,最大限度地减小区域能耗及污染排放,促进各地尽早实现经济发展与环境负荷的脱钩。

总之,未来长江经济带在转型发展过程中,一定要坚持走“生态优先、绿色发展”之路。长江经济带各省市在各自发展过程中要有系统化思维,树立“一盘棋”思想,正确处理好生态环境保护和经济发展、自我发展和协同发展的关系,立足各地资源优势,加强改革创新和战略统筹,进一步优化产业结构和城镇化布局,打破行政分割和市场壁垒,推动区域内各经济要素有序合理流动、资源高效配置、市场统一融合发展,引导产业错位发展,避免产同质化竞争,尽快促进形成上中下游优势互补、协作互动的发展格局,逐步缩小区域内东、中、西部的发展差距,推动长江经济带经济整体协调发展,进而实现经济高质量发展。

参考文献

- [1] OECD. Environmental indicators—Development, measurement and use[R]. Paris:OECD,2003,13.
- [2] LuJJ, L inS J, Lewis C. Decomposition and decoupling effects of carbon dioxide emission from highway transportation in Tai wan, Germany, Japan and South Korea[J]. Energy Policy,2007,35(6):3226-3235.
- [3] Enevoldsen M K, Ryelund A V, Andersen M S. Decoupling of industrial energy consumption and CO2 emissions in energy-intensive industries in Scand in avia[J]. Energy Economics,2007,29(4):665-692.
- [4] OECD. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressures from Economic Growth. Paris:OECD,2002.
- [5] 钟太洋,黄贤金,韩立等. 资源环境领域脱钩分析研究进展[J]. 自然资源学报,2010,25(8):1400-1412.
- [6] Vehmas J, Kaivo-oja J. Luukkanen J. Comparative de-link and re-link analysis of material flows in EU-15 member countries[C]. Wuppertal; Con Account Conference,2003.
- [7] Ayres R U, Ayres L W, Warr B. Energy, power and work in the US economy, 1900-1998[J]. Energy, 2003, 28(3):219-273.
- [8] Tapio Petri. Towards a theory of decoupling: Degrees of decoupling in the EU and the ease of road traffic in Finland between 1970 and 2001[J]. Journal of Transport Policy,2005,(12):137-151.
- [9] 张蕾,陈雯,陈晓. 长江三角洲地区环境污染与经济增长的脱钩时空分析[J]. 中国人口·资源与环境,2011,21(3):275-279.
- [10] 段晓峰,许学工. 山东省污染物排放与经济发展水平的关[J]. 地理科学进展,2010,29(3):342-346.
- [11] 郭承龙,张智光. 污染物排放量增长与经济增长脱钩状态评价研究[J]. 地域研究与开发,2013(3):94-98.
- [12] 李斌,曹万林. 经济发展与环境污染的脱钩分析[J]. 经济学动态,2014(7):48-56.
- [13] 王菲,董锁成,毛琦梁. 中国工业结构演变及其环境效应时空分异[J]. 地理研究,2014,33(10):1793-1806.
- [14] 苑清敏,邱静,秦聪聪. 天津市经济增长与资源和环境的脱钩关系及反弹效应研究[J]. 资源科学,2014,36(5):0954-0962.
- [15] 赵兴国,潘玉君,赵庆由,等. 科学发展视角下区域经济增长与资源环境压力的脱钩分析—以云南省为例[J]. 经济地理,2011,31(7):1196-1201.
- [16] 盖美,胡杭爱,柯丽娜. 长江三角洲地区资源环境与经济增长脱钩分析[J]. 自然资源学报,2013,28(2):185-198.
- [17] 李世龙,张戈,臧正. 沈阳市资源环境与 GDP 增长的脱钩态势分析[J]. 云南地理环境研究,2014,26(2):58-63.
- [18] 何音,蔡满堂. 京津冀地区经济增长与资源环境的脱钩关系[J]. 北京理工大学学报(社会科学版),2016,18(5):33-41.
- [19] 武红,谷树忠,周洪,等. 河北省能源消费、碳排放与经济增长的关系[J]. 资源科学,2011,33(10):1897-1905.
- [20] 肖宏伟,丹辉,周明勇. 中国区域碳排放与经济增长脱钩关系研究[J]. 山西财经大学学报,2012,34(11):1-10.
- [21] 程会强,陈豹. 基于脱钩理论的安徽经济增长与碳排放动态分析[J]. 西部论坛,2013,23(4):91-97.
- [22] 宁亚东,章博雅,丁涛. 长江经济带碳排放脱钩状态及其驱动因素研究[J]. 大连理工大学学报,2017,57(5):459-466.
- [23] 李天威,王兴杰,任景明,等. 加快推进长江经济带绿色转型发展[N]. 中国环境报,2016-06-16(03版).
- [24] 中华人民共和国生态环境部. 2015年环境统计年报[EB/OL]. http://www.zhb.gov.cn/gzfw_13107/hjtj/hjtjnb/[2017-02-23].

Decoupling Analysis between Economic Growth and Energy Consumption and Pollution Discharge in Yangtze River Economic Delta

CUI Muhua

(*School of Economics, Huaibei Normal University, Huaibei Anhui Province 235000, China*)

Abstract: Based on decoupling index model, this paper conducts an analysis on the decoupling situation between economic growth and energy consumption as well as the discharge of waste water and exhaust emission in nine provinces and two cities in the Yangtze River Economic Delta from 2003 to 2016. Its results are as follows: from 2003 to 2016, decoupling index of the economic growth, energy consumption and exhaust emission presents a general downward trend. However, the decoupling between energy consumption and economic growth has not been achieved. There is absolute decoupling between exhaust emission and economic growth. The decoupling index of waste water discharge and economic growth shows an unstable trend, and most provinces have not achieved the decoupling.

Key words: the Yangtze River Economic Delta; economic growth; environmental pollution; decoupling