

资源环境压力与经济增长的退耦分析*

——以重庆都市区为例

李孝坤¹, 韦杰²

(1. 重庆师范大学地理科学学院; 2. 重庆师范大学旅游学院, 重庆 400047)

摘要 近20年来,环境压力与经济退耦研究成为西方环境经济学研究的热点。随着我国经济的高速增长,资源环境约束不断加大,开展环境压力与经济退耦研究,对实现资源节约型和环境友好型的可持续社会具有重要意义。文章在介绍环境压力与经济退耦理论基础上,以重庆都市区为例,构建环境压力与经济发展耦合的PSR框架,应用退耦分析方法建立环境压力与经济增长退耦的指标体系,并对1996—2007年环境压力与经济增长退耦状态及趋势进行了评价。结果表明:1)2007年与1996年比较,重庆都市区环境压力与经济增长总体退耦指数达0.5673,呈较弱退耦状态,经济发展对资源环境的压力有所缓和,经济发展可持续性缓慢增强;2)重庆都市区环境压力与经济增长退耦水平存在着指标间和时间上的差异;3)推动重庆都市区环境压力与经济增长退耦的主要因素是产业结构调整、环境保护政策、环保投入、科技进步等。基于PSR框架的退耦思想及分析方法,可以有效监测评价技术、政策、行为导向等在推动环境压力与经济发展退耦中的作用,这对探索我国环境压力与经济发展退耦的有效路径、推进环境与经济可持续发展具有理论和现实意义。

关键词 环境压力; 经济增长; 退耦; 指标体系; 重庆

中图分类号: X24; F062.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-6693(2010)01-0028-08

减轻社会经济资源环境压力已成为各国政府决策、国际合作协议、社会生存发展的关注焦点,其相关研究十分活跃。近年来欧洲科学家提出环境压力与社会经济发展退耦理论,在理论上,经济发展伴随着资源和环境压力的同步增加,但通过人类的合理行为如严格的环境政策法规、政府补贴、科技投入、教育和其他服务等措施可以减轻社会经济发展对环境的压力,既实现经济发展,同时资源环境压力持续减轻,即促进资源环境压力与社会经济发展的退耦^[1-15](Decoupling)。为此,2002年OECD成员国的部长委员会要求对资源环境压力和社会经济持续发展之间的退耦机制进行研究,为政府的环境决策提供科学指导,主要尝试研究诸如环境污染与经济^[1-7]、能源消费与经济^[3]、农业政策支持与农产品生产贸易^[12-15]等方面引入退耦指标,诊断政策执行的有效性,这些研究对OECD国家参与乌拉圭回合多边贸易谈判、起草京都议定书等全球环境协议时获取更多利益起到了至关重要的作用,可见退

耦研究在西方国家日渐活跃。

随着我国经济的持续高速增长,资源环境压力已成为经济社会发展的主要约束因素之一。据统计,2006年中国经济增长10.7%,但在快速增长中付出的资源与环境代价很大,按现行汇率计算,我国GDP总量大约占世界GDP总量的5.5%,但能源消耗达到了24.6亿t标准煤,大约占世界能源消耗的15%左右,水泥消耗12.4亿t,占54%,即使考虑汇率因素,中国能源、资源的产出效率较低是不争的事实,资源与环境潜在危机已相当严重。因此,探求消解经济发展与资源环境的矛盾自然成为近年来国内的研究热点,但研究主要集中在经济发展对环境的压力状态^[16-21]、环境与经济关系协调^[22-24]等领域,开展退耦领域研究的还较少,台湾学者李坚明针对台湾的二氧化碳排放与经济增长的退耦指标进行了研究,贺玉斌等则将其引入到大陆的土壤侵蚀与农业生态环境评价领域^[25],陈大明将退耦思想引入耕地占用与经济增长关系的研究中^[26],已显示其重要价值。

* 收稿日期: 2009-04-07

资助项目: 重庆市教委人文社会科学研究项目(No.07SK029)

作者简介: 李孝坤,男,教授,研究方向为区域经济、环境与可持续发展。

本文以重庆都市区为例,试图建立资源环境压力(包括资源与环境两方面,以下简称环境压力)与经济增长之间的退耦指标体系,应用退耦方法分析环境压力和经济(GDP)增长之间的相互关系及其退耦机理,期望为探索促进环境压力与经济发展退耦的政策措施和管理制度提供依据。

1 退耦理论简介

环境压力与经济发展退耦的研究思路来源于加拿大学者 A. Freid,他在 1970 年提出压力-状态-响应(Pressure-State-Response,简称 PSR)框架。人类经济活动的不断增强对环境产生压力,影响改变环境数量和质量状态,与此同时,人类亦可通过环境、经济、技术、政策对这些变化进行反应,环境压力与经济发展耦合的 PSR 框架正是基于这一系列因果关系而建立的。PSR 框架揭示了人类活动与环境之间的互动关系,能够动态监测各指标之间的连续反馈机制,是寻找人类活动与环境协调的有效途径。OECD 环境组织在 1990 年代初开始用于构建可持续的环境指标体系框架,在 20 世纪末提出退耦概念,资源环境压力与经济发展的退耦即指阻断环境压力与经济增长之间的联系的过程。

退耦研究的基础是退耦指标体系设计,基于驱动力-压力-响应框架,主要反映前两者的关系,也就是驱动力(如 GDP 增长、人口增加等)与压力(如环境污染、资源消耗等)在同一时期的增长差异变化情况。当环境压力及资源消耗的强度(速率)慢于经济增长的强度(速率),这就是“退耦”,可以分为相对退耦和绝对退耦,当经济增长快于环境压力时称为相对退耦,经济增长而环境压力为零或负时即为绝对退耦,具体测度用退耦指标压力值 D 和退耦指数 D_i [25]。

$$D = \frac{E}{F} \quad (1)$$

其中 D 为退耦指标压力, E 为资源环境指标, F 为动力因子(如 GDP)指标。退耦指标压力值能够反映单位动力因子(如 GDP、人口等)产生的环境影响, D 越大对环境的压力也越大。退耦指标压力主要用于评价同一指标在不同时期或不同区域的比较,可以判断压力强度和趋势。

评价连续过程中退耦是否发生则用退耦指数 D_i 进行判断。

$$D_i = 1 - \frac{D_{\text{end of period}}}{D_{\text{start of period}}} \quad (2)$$

当 $D_i < 0$ 时,没有退耦发生;当 $D_i \geq 0$ 时,有退耦发生; D_i 的最大值为 1,这时环境压力为零。退耦指数主要用于评价各指标在同一时期或同一指标不同时期以及不同区域间退耦程度。

世界银行、美国、欧盟等根据不同管理政策评估的需要,先后设计了简单有效的退耦指标体系表征驱动力与压力之间的关系,在此基础上进行系统数据收集和研究,建立对退耦过程的监测、评价和动态模拟的技术体系,进而寻求促进环境压力与经济增长退耦的最佳政策与技术措施。

2 重庆都市区退耦指标体系及其测度

2.1 环境压力与经济增长退耦指标体系设计

2.1.1 环境压力与经济增长耦合的 PSR 框架 基于压力-状态-响应框架,重庆都市区环境压力与经济发展耦合的 PSR 框架设计如图 1。在西部大开发特别是直辖机遇推动下,重庆都市区经济成长迅速,已经成为中国的经济最活跃地区之一,是中国西部最重要的经济增长中心。

近 10 年来,伴随重庆都市区经济规模的快速扩张,经济增长与环境的耦合作用主要表现为:一方面,经济发展促进人口集聚、都市规模持续扩张、非农产业快速发展、人口消费规模和水平不断提高,经济发展胁迫资源环境即压力,如 2000 年前,重庆都市区传统产业规模大且扩张较快,2000 年以来人口集聚加快,城市规模扩张迅速等,都对环境造成较大压力,压力增加直接导致资源能源消耗的不断增长、“三废”排放数量大、生态用地不断减少、环境质量下降等生态环境变化,即环境的状态,生态环境变化所引起的各种效应必然影响行为主体(政府、企业、个人),如居民健康受损、经济效益下降、政府形象受损等,如重庆都市区 2000 年以前大气污染、水环境污染比较严重,地表水质多种评价因子超标严重,空气质量较差,居民难以感受蓝天白云,城市热岛效应日益明显;另一方面,在经济增长与生态环境的耦合关系中,人是主导的和活跃的方面,作为行为主体的政府、企业、居民通过自身行为对耦合系统进行响应调控,包括科学技术的应用、政策的制定与有效实施、市场合理引导、大众环保意识增强等,这些响应可以直接反馈影响经济发展压力和生态环境状态的改善,促进环境压力与经济发展的退耦,如重庆市在 2000 年以来相继实施的“蓝天”、“碧水”、“绿地”行动,对环境状态改善效应就比较明显。

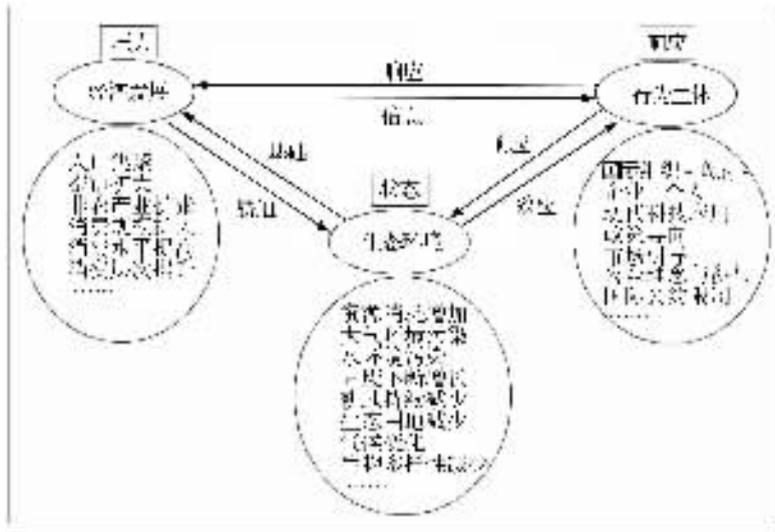


图 1 重庆都市区环境压力与经济发展耦合的 PSR 框架

Fig. 1 Pressure-state-response framework for the coupling between environment pressure and economic growth in Chongqing urban areas

2.1.2 环境压力与经济增长退耦指标体系 根据上述模型, 压力-状态-响应影响因素众多, 压力指标反映在 GDP 增长、人口集聚、都市扩张等方面, 经济增长导致水及能源等资源消耗、大气污染、水环境污染、固体废物污染、耕地占用、生态用地减少等环境状态变化。笔者遵循科学有效性、客观性、灵敏性、易获得性、可比性、简明性等原则, 选取 GDP 作为压

力指标, 资源消耗指标选取能源、煤炭、水、绿地等, 环境影响指标选取工业和生活废水排放、工业和生活废气排放、工业和生活固废排放等, 资源环境类指标既考虑状态也考虑响应指标如万元产值能耗、工业固废综合利用率等。重庆都市区环境压力与经济增长退耦指标体系选择见表 1。

表 1 重庆都市区环境压力与经济增长退耦指标体系

Tab. 1 Decoupling indicators for assessing the relationship between environment pressure and economic growth in Chongqing urban areas

指标	压力指标		状态-响应指标														
	地区总产值	资源消耗						环境污染									
		能源消耗总量	煤炭消耗总量	人均煤耗量	万元产值煤耗量	总耗水量	建成区园林绿地	工业废水排放量	生活污水排放量	工业废气排放量	工业二氧化硫排放量	生活二氧化硫排放量	可吸入颗粒物均值	工业粉尘排放量	工业固体废物产生量	城市生活垃圾产生量	人均固废产生量
单位	亿元	万 t	万 t	t	t	万 m ³	hm ²	万 t	万 t	亿 m ³	万 t	万 t	mg/m ³	万 t	万 t	万 t	t
编号	E	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇	E ₈	E ₉	E ₁₀

2.2 环境压力与经济增长退耦测度

2.2.1 退耦指标 D 和退耦指数 D_i 计算 从重庆统计年鉴^[27]和中国环境统计年鉴^[28]以及实地收集获得资料, 对其进行甄别整理得到重庆都市区 1996—2007 年地区总产值、资源与环境指标的原始数据, 将原始数据代入 (1) 式和 (2) 式计算, 得到经济增长对各退耦指标的压力值和年度间各指标的退耦指数, 分别见表 2 和表 3。

2.2.2 总体退耦指数的计算 为了反映年度间经济增长对所有指标影响的总和, 笔者设计了总体退耦

指数 RED_i, 如式 (3)

$$RED_i = \sum_{i=1}^5 (RD_i) \times w_i + \sum_{j=1}^{10} (ED_j) \times w_j \quad (3)$$

当 RED_i < 0 时, 无退耦发生; 当 RED_i ≥ 0 时, 有退耦发生, 值越大退耦越明显; RED_i 的最大值为 1, 这时环境压力为零。利用 (3) 式和表 3 的 D_i 值及权重即可以计算出年度间的总体退耦指数, 见表 3。权重采用经验法和改进的专家咨询法确定指标权重, 即采用经验法确定各指标的初始权重, 通过专家咨询会议确定各指标的最终权重, 见表 3 权重栏。总体

退耦指数主要用于评价年度间或区域间退耦总体水平及趋势比较。根据表 3 ,可以作出重庆都市区环境压力与经济增长退耦状态及趋势图 2。

表 2 重庆都市区环境与经济增长退耦指标的压力值

Tab. 2 The pressure value of the decoupling indicators in Chongqing urban areas

年份	1996	1997	1998	1999	2000	2001		
RD	R_1	4.514 4	4.298 2	4.241 2	4.311 7	3.920 2	3.757 8	
	R_2	3.178 3	2.930 2	2.788 4	2.830 2	2.556 1	2.425 8	
	R_3	0.006 1	0.005 5	0.005 2	0.005 3	0.004 4	0.004 0	
	R_4	0.004 6	0.003 8	0.003 6	0.003 5	0.003 0	0.002 6	
	R_5	203.990 6	176.084 0	144.514 0	136.124 0	118.946 5	111.525 0	
	R_6	11.368 7	10.183 8	9.857 3	10.799 9	9.982 0	9.307 2	
ED	E_1	226.527 9	214.524 1	188.095 6	170.732 2	141.857 1	123.873 6	
	E_2	91.463 8	82.765 9	80.065 2	80.567 0	73.924 0	69.096 4	
	E_3	2.456 1	2.354 8	2.226 8	2.365 1	2.213 0	1.924 9	
	E_4	0.174 1	0.151 2	0.147 0	0.143 6	0.111 7	0.086 8	
	E_5	0.056 5	0.044 7	0.038 9	0.034 6	0.029 5	0.023 3	
	E_6	0.000 4	0.000 4	0.000 5	0.000 4	0.000 4	0.000 2	
	E_7	2.832 5	2.707 9	2.737 5	2.861 3	2.194 9	1.982 9	
	E_8	0.140 2	0.114 9	0.123 6	0.121 7	0.119 4	0.099 6	
	E_9	0.357 1	0.321 8	0.314 2	0.302 8	0.440 7	0.419 5	
	E_{10}	0.005 2	0.005 7	0.005 7	0.005 9	0.004 4	0.004 0	
	年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
	RD	R_1	3.336 9	3.086 7	3.040 8	2.997 9	2.805 1	2.666 7
		R_2	2.172 8	2.036 5	1.924 3	1.983 9	1.811 6	1.729 8
		R_3	0.003 5	0.003 3	0.003 1	0.003 1	0.002 7	0.002 6
R_4		0.001 7	0.001 3	0.001 1	0.001 1	0.000 9	0.000 7	
R_5		97.034 2	90.117 4	77.752 0	62.148 1	57.062 4	46.142 7	
R_6		8.946 8	9.233 3	9.798 7	9.286 1	9.098 4	10.761 9	
ED	E_1	103.9865	92.415 0	79.685 8	65.561 9	56.892 8	38.476 7	
	E_2	60.401 0	58.610 4	50.372 4	46.601 2	41.481 6	36.377 3	
	E_3	1.570 9	1.565 2	1.868 6	1.580 4	1.543 7	1.366 5	
	E_4	0.071 8	0.067 6	0.061 5	0.052 8	0.047 1	0.038 1	
	E_5	0.019 0	0.015 3	0.014 8	0.011 9	0.009 9	0.008 0	
	E_6	0.000 2	0.000 2	0.000 1	0.000 1	0.000 1	0.000 1	
	E_7	1.755 0	1.506 2	1.429 0	1.372 5	1.202 3	1.163 7	
	E_8	0.088 8	0.077 1	0.068 1	0.055 7	0.048 8	0.042 8	
	E_9	0.377 6	0.333 7	0.253 4	0.247 9	0.234 5	0.211 9	
	E_{10}	0.003 5	0.003 0	0.002 7	0.002 5	0.002 2	0.002 1	

表 3 重庆都市区环境压力与经济增长退耦指数值

Tab. 3 Decoupling index of the decoupling indicators in Chongqing urban areas

年份	97/96	98/97	99/98	00/99	01/00	02/01	03/02	04/03	
RD_i	R_1	0.047 9	0.013 3	-0.016 6	0.090 8	0.041 4	0.112 0	0.075 0	0.014 9
	R_2	0.078 1	0.048 4	-0.015 0	0.096 8	0.051 0	0.104 3	0.062 7	0.055 1
	R_3	0.091 3	0.054 8	-0.007 0	0.159 0	0.100 0	0.113 9	0.070 4	0.067 1
	R_4	0.168 4	0.070 5	0.017 1	0.149 7	0.134 1	0.353 5	0.194 9	0.213 1
	R_5	0.136 8	0.179 3	0.058 1	0.126 2	0.062 4	0.129 9	0.071 3	0.137 2
	R_6	0.104 2	0.032 1	-0.095 6	0.075 7	0.067 6	0.038 7	-0.032 0	-0.061 2

续表 3

年份	97/96	98/97	99/98	00/99	01/00	02/01	03/02	04/03
E_1	0.053 0	0.123 2	0.092 3	0.169 1	0.126 8	0.160 5	0.111 3	0.137 7
E_2	0.095 1	0.032 6	-0.006 3	0.082 5	0.065 3	0.125 8	0.029 6	0.140 6
E_3	0.041 3	0.054 3	-0.062 1	0.064 3	0.130 2	0.183 9	0.003 6	-0.193 8
E_4	0.131 4	0.028 0	0.023 2	0.222 0	0.222 6	0.172 8	0.058 9	0.090 0
E_5	0.208 3	0.130 9	0.110 8	0.147 7	0.210 1	-0.243 6	0.195 9	0.029 8
E_6	0.035 2	-0.111 4	0.175 6	-0.080 5	0.455 1	0.129 3	0.162 5	0.177 7
E_7	0.044 0	-0.010 9	-0.045 2	0.232 9	0.096 6	0.114 9	0.141 8	0.051 2
E_8	0.180 3	-0.075 9	0.015 4	0.018 9	0.165 9	0.108 5	0.131 1	0.117 6
E_9	0.098 8	0.023 8	0.036 2	-0.455 3	0.048 1	0.099 9	0.116 1	0.240 8
E_{10}	-0.095 9	-0.001 0	-0.028 1	0.259 4	0.096 6	0.120 1	0.143 8	0.097 1
RED_i	0.0897	0.0495	0.0217	0.0782	0.1080	0.1093	0.0809	0.0796
年度间	05/04	06/05	07/06	00/96	07/00	07/96	权重	
R_1	0.014 1	0.064 3	0.049 3	0.131 6	0.319 8	0.409 3	0.07 5	
R_2	-0.031 0	0.086 8	0.045 2	0.195 8	0.323 3	0.455 7	0.05	
R_3	-0.001 0	0.105 7	0.046 7	0.272 6	0.409 8	0.570 7	0.05	
R_4	-0.038 9	0.154 4	0.200 3	0.354 0	0.750 9	0.839 1	0.075	
R_5	0.200 7	0.081 8	0.191 4	0.416 9	0.612 1	0.773 8	0.125	
R_6	0.052 3	0.020 2	-0.182 8	0.122 0	-0.078 1	0.199 7	0.125	
E_1	0.177 2	0.109 9	0.123 0	0.373 8	0.728 8	0.830 1	0.075	
E_2	0.074 9	0.023 2	0.114 8	0.191 8	0.507 9	0.602 3	0.075	
E_3	0.154 2	0.107 7	0.191 0	0.099 0	0.382 5	0.443 6	0.05	
E_4	0.142 4	0.171 3	0.189 9	0.358 4	0.659 0	0.781 2	0.05	
E_5	0.196 8	0.206 7	0.181 0	0.478 5	0.729 2	0.858 8	0.05	
E_6	0.319 9	0.124 0	0.032 1	0.044 9	0.855 6	0.862 1	0.05	
E_7	0.039 6	0.122 9	0.124 0	0.225 1	0.469 8	0.589 2	0.03 8	
E_8	0.182 3	0.054 2	0.096 4	0.148 1	0.641 8	0.694 9	0.03 7	
E_9	0.021 5	0.020 2	-0.182 8	-0.234 0	0.519 1	0.406 6	0.03 8	
E_{10}	0.065 9	0.131 8	0.043 1	0.1648	0.5231	0.601 7	0.03 7	
RED_i	0.092 2	0.083 5	0.079 3	0.213 1	0.476 0	0.567 3		

2004/2003、2007/2006 也无退耦发生,仅 2002/2001 和 2007/2006 的万元产值能耗弱退耦。

2007/1996 的能耗、煤耗、人均煤耗呈较弱退耦,园林绿地面积弱退耦,总耗水明显退耦,万元产值能耗则强退耦。2000/1996 与 2007/2000 比较,除园林绿地面积外各指标均表现出后期退耦更明显的特点。

可见,资源耗损指标存在着同一时间各指标间和同一指标不同时期退耦水平的差异。

3.2.2 环境压力指标退耦特点 相邻年度间各指标大都呈微弱退耦或弱退耦,也存在无退耦情况,特别是 2000 年前不少指标无退耦发生,如 1998/1997 的可吸入颗粒物、工业固废综合利用,1999/1998 的生活污水排放、工业粉尘排放、工业固废产生,2000/1999 的城市生活垃圾产生以及 2002/2001 的生活

3 重庆都市区退耦特点和驱动因素

3.1 退耦类型划分

D_i 及 RED_i 值的大小反映了环境压力与经济增长的退耦水平(程度),据此划分出退耦水平类型,同时也反映出环境压力及经济增长可持续性演变趋势,如表 4。

3.2 退耦基本特点

由表 3、图 2 结合表 4,对重庆都市区 1996—2005 年环境压力与经济增长退耦特征分析如下。

3.2.1 资源压力退耦特点 相邻年度间各指标基本呈微弱退耦,甚至存在无退耦情况,仅个别指标弱退耦。如 1999 年相对于 1998 年(简记为 1999/1998,以下同)的能耗、煤耗、人均煤耗、园林绿地面积等无退耦发生,园林绿地面积在 2003/2002、

二氧化硫等均无退耦发生。仅可吸入颗粒物在2001/2000呈较弱退耦。

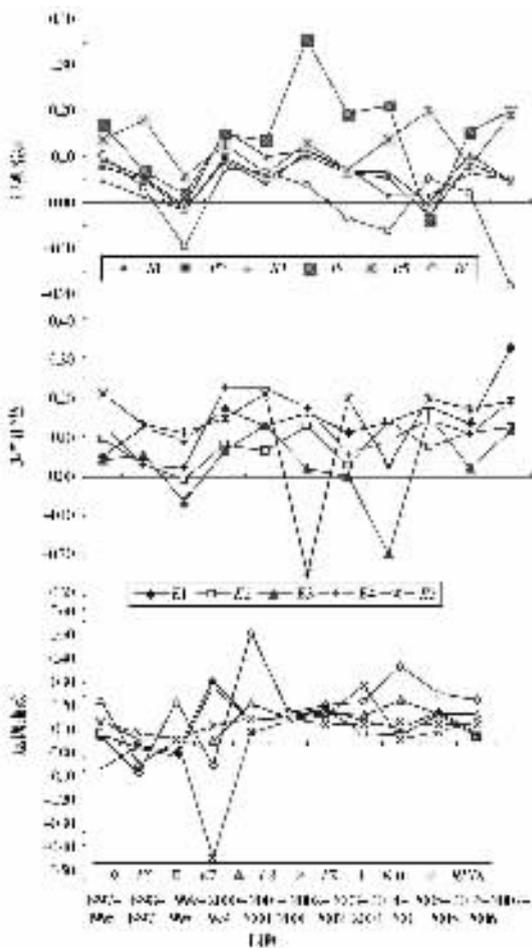


图2 重庆都市区环境压力与经济增长退耦状态及趋势

Fig.2 The state and trend of the decoupling relationship between environment pressure and economic growth

表4 环境压力与经济增长退耦水平分类

Tab.4 Categories of the decoupling relationship between environment pressure and economic growth

D_i 或 RED_i	$[-1.0, 0.0)$	$[0.0, 0.2)$	$[0.2, 0.4)$	$[0.4, 0.6)$	$[0.6, 0.8)$	$[0.8, 1.0]$
退耦水平	无退耦	微弱退耦	弱退耦	较弱退耦	明显退耦	强退耦
环境演变趋势	崩溃		环境趋好			环境稳定
经济可持续趋势	崩溃		经济发展可持续性趋好			强可持续

2007/1996的工业废气、城市生活垃圾产生、工业固废产生呈较弱退耦,生活污水排放、人均固废产生、工业二氧化硫、工业固废利用明显退耦,而工业废水、生活二氧化硫、可吸入颗粒物退耦值已达0.8以上,呈强退耦。2000/1996与2007/2000比较,各指标均同样表现出后期退耦更明显的特点,特别是

城市生活垃圾产生在前阶段无退耦发生,后期则呈较弱退耦。

因此,环境压力指标也存在同一时间各指标间及同一指标不同时期退耦水平的差异。

3.2.3 资源环境压力总体退耦特点 资源环境压力总体退耦程度,在相邻年度间都呈微弱退耦,不存在无退耦情况,其中2000年以来退耦更明显,特别是2000—2002年间总体退耦指数值在0.1以上。2007/1996总体退耦指数值达0.5673,总体退耦属于较弱退耦,同时也表现出后期比前期退耦更明显的特点。

由此可见,虽然在不同时期资源环境压力总体退耦程度存在着差异,10年间总体退耦指数值在0.0217~0.1093之间变动,但退耦持续发生,这说明经济发展对资源环境压力总趋势在缓和,经济发展可持续性有缓慢增强趋向。

3.3 退耦驱动因素

考察直辖以来重庆经济社会环境发展的客观过程,退耦产生及其在指标间与时间上的差异的主要影响因素有产业发展与结构调整、环境保护政策、环保投入、科技进步等。

3.3.1 产业发展战略调整,推进产业结构优化 经济增长过程必然伴随产业结构的合理转换,产业结构转换对提高资源利用效率和改善生态环境具有十分重要的意义。重庆直辖以来产业结构转换步伐加快,采取了一系列产业倾斜和限制政策,加快装备制造、技术密集产业、现代服务业的发展成为直辖以来经济发展的重心,高能耗、高污染产业等传统产业被限制,在1998年就迈入“三二一”的产业结构模式。新世纪以来都市区加大“退二进三”力度,资源密集、环境污染大的冶金、纺织、化工等二产业迁出都市区,第三产业、都市型工业、高新技术工业则快速发展,这些措施都有效地缓解了都市区的资源环境压力。但是随着都市区经济的增长、人口规模的扩张、城市人口比重的不断上升,资源与环境压力形势仍将非常严峻。

3.3.2 加大环保投入,实施生态环境保护行动 重庆在直辖后,加大环保投入,环保经费由1997年的12.6亿元增加到2005年的108.2亿元,占当年GDP的比重也从0.9%增加到2.4%。与此相配套,先后推出四大行动,改善环境质量。其中“碧水行动”旨在推进工业废水治理达标、河流水污染综合整治、强化垃圾处理等;“蓝天行动”主要包括“清洁能源”工程、“五管齐下”的净空工程,具体措施有治

理扬尘污染和机动车污染、污染企业清洁能源技术改造及搬迁、无煤建设等；“绿地行动”在都市区主要是小流域治理、城市山体保护、城市绿地建设与保护等；“宁静行动”主要是控制噪声推进达标建设和安静小区建设。

以上行动的实施,都市区水环境质量、空气质量、生态环境质量有了明显改善。但也应该看到,“三废”排放量巨大,特别是生活污水、工业废气、工业固体废物、城市生活垃圾及人均固废产生量等有增无减,酸雨危害仍很严重,2006年污染减排任务也未实现预期任务,加大投入以促进环境压力与经济增长退耦任重道远。

3.3.3 完善环保政策机制,加强资源环境保护监管

直辖以来,重庆市严格执行资源环境保护的国家法律法规,同时建立健全地方环保法规,并加大力度进行执法监督,有效遏制了资源环境的无序开发利用。比如,严格实施污染物排放总量控制和排放许可制度,推行环境影响评价和“三同时”制度;严格生态环保执法权,鼓励公众参与监督环保,建立多元化环保投融资机制,推进污染治理市场化进程;实行环境认证和标识制度;加强环境及灾害监测等。但是生态环境经济政策和稳定的投入保障机制不完善,自然资源有偿使用机制、生态效益补偿机制尚未建立,资金投入渠道单一,生态环境监管能力较弱,监管手段落后,预警应急反应能力薄弱。

3.3.4 依靠科技进步,大力发展环保型产业

人类依靠科学技术实现了开发利用改造自然能力的飞跃,但由此也带来许多灾难性后果,因此实现人类与自然的协调发展是必然选择,而这只能依靠新的科学技术进步才能消除落后技术对资源环境的破坏。重庆近年来提出培育壮大循环型工业,构建循环型工业组团,建设循环型产业园区,施绿色消费行动计划,鼓励开发环保型消费品,推进火电、冶金、建材、造纸、印染、医药、化工等重点行业推行清洁生产。这些措施的逐步实施使重庆环保型产业得到培育和发展。但目前重庆的环保产业非常弱小,环保产业发展技术支撑不足。

在上述因素影响下,重庆都市区环境压力与经济增长实现了一定程度的退耦,可见这些措施对于推动资源环境压力与经济增长退耦是有效的。但也必须明确,鉴于统计原因资料来源十分困难,本文退耦指标选取难以按照 OECD 的系统进行,如对退耦有重要影响的温室气体排放、二氧化碳排放、直接原

料输入、物质循环利用率等重要指标被排除在外,加之在资源开发、产业发展、环境保护、社会发展等方面都还缺乏系统完善而有效的政策调控,重庆都市区环境压力与经济增长的实际退耦微弱,且退耦的不稳定性和不可持续性因素在增加,因此,加强和完善退耦指标的监测和评估势在必行。

4 结语

发展是我国的头等大事,资源环境对经济社会发展的约束将不断加剧,协调发展与环境关系实现科学发展的主动权在行为主体自身。基于 PSR 框架的退耦思想和分析方法,可以用于动态监测评价技术进步、政策措施、行为导向等在推进环境压力与经济发展退耦中的有效性,这对探索和实现我国环境压力与经济发展退耦的最佳道路和有效路径具有理论和现实意义。

参考文献:

- [1] OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth[R]. Paris: OECD, 2002.
- [2] Environmental Advisory Council of Sweden. Decoupling—past trends and prospects for the future[R]. Sweden: Stockholm, 2002.
- [3] Robert U A, Leslie W A, Ben W. Exergy, power and work in the us economy, 1900—1998 [R]. Fontainebleau (France): INSEAD, 2002.
- [4] Secretary General of Oecd. Indicators to measure decoupling of environmental-pressure from economic growth[R]. Paris: OECD, 2002.
- [5] OECD. Environmental indicators—development, measurement and use[R]. Paris: OECD, 2003.
- [6] OECD. Analysis of the links between transport and economic growth [R]. Paris: OECD, 2003.
- [7] Ballingall J, Steel D, Briggs P. Decoupling economic activity and transport growth: the state of play in new zealand[R]. New Zealand 26th Australasian Transport Research Forum, Wellington, 2003.
- [8] Jie W, Tian J L, He X B. Decoupling indicators of soil erosion for agroecosystem assessment[R]. Helsinki: Agrifood Research Reports 68, 32-42.
- [9] OECD. OECD-China seminar on environmental indicators proceedings [R]. Paris: OECD, 2005.
- [10] OECD. Decoupling economic growth and transport demand [R]. Paris: OECD, 2003.
- [11] Tapio P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and case of road traffic in finland between

- 1970 and 2001[J]. *Transport Policy* 2005(12) :137-151.
- [12] OECD. Effects of quantitative constraints on the degree of decoupling of crop support measures[R]. Paris :OECD , 2003.
- [13] OECD. Decoupling illustrating some open questions on the production impact of different policy instruments[R]. Paris :OECD 2005.
- [14] OECD. Modeling the impact of agricultural policies on farm investments under uncertainty the case of the cap arable crop regime [R]. Paris :OECD 2005.
- [15] OECD. The impact on production incentives of different risk reducing policies[R]. Paris :OECD 2005.
- [16] 尚海洋,徐中民,焦文献. 中国经济增长与环境压力的关系研究[J]. *地域研究与开发* 2006 25(2) :13-16.
- [17] 梁治文. 西部经济增长与环境压力分析[J]. *现代农业科学* 2008 7(15) :42-43.
- [18] 徐福留,赵珊珊,杜婷婷,等. 区域经济发展对生态环境压力的定量评价[J]. *中国人口资源与环境* 2004 4(14) :30-36.
- [19] 王青,顾晓薇,郑友毅. 中国环境载荷与环境减压分析[J]. *环境科学* 2006 27(1) :1916-1920.
- [20] 李孝坤,韦杰. 重庆都市区经济发展可持续性分析[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)* 2009 26(1) :35-39.
- [21] 李孝坤,韦杰,陈国建,等. 重庆都市区 PRED 系统演进的定量分析[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)* , 2008 25(1) :29-33.
- [22] 杨士弘. 广州环境与经济协调发展预测及调控研究[J]. *地理科学* ,1994(2) :136-143.
- [23] 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) :172-177.
- [24] 李孝坤,韦杰. 重庆都市区环境与经济协调发展演进特征及对策分析[J]. *经济地理* 2005 25(3) :387-390.
- [25] 贺秀斌,文安邦,张信宝,等. 农业生态环境评价的土壤侵蚀退耦指标体系[J]. *土壤学报* 2005 42(5) :852-856.
- [26] 陈百明,杜红亮. 试论耕地占用与GHI增长的脱钩研究[J]. *自然资源学报* 2006 5(28) :37-43.
- [27] 重庆统计局. 重庆统计年鉴(1997—2008) [M]. 北京 : 中国统计出版社 ,1997—2008.
- [28] 国家统计局. 中国环境统计年鉴(1997—2008) [M]. 北京 :中国统计出版社 ,1997—2008.

Decoupling Between Economic Growth and Resource-Environmental Pressures : a Case Study of the Chongqing Metropolitan Area

LI Xiao-kun¹ , WEI Jie²

(1. College of Geography Science , Chongqing Normal University ;

2. College of Tourism , Chongqing Normal University , Chongqing 400047 , China)

Abstract : In the past two decades , decoupling between economic growth and environmental pressures (DEGEP) has become a focus of environment economics in the west. With the rapid economic growth , pressures on the resource consumption and environment increased dramatically. Therefore , studying the DEGEP is significant for the sustainable resource-economical and environmental-friendly society. This paper introduces the decoupling theory , chooses the indicators for assessing the DEGEP based on the pressure-state-response framework (PSR) and evaluates the state and trend of the relationship in Chongqing metropolitan area during 1996—2007. The results are : 1) comparing the situations in 2007 with that in 1996 , decoupling index of 0.567 3 indicates the less pressures of economic growth on the resources and environment , i. e. economic sustainability is strengthened 2) DEGEP appears distinct spatial-temporal differences 3) driving forces of decoupling economic growth from environmental pressures are industry adjustment , environmental protection policies and investment , sci-tech improvement. In summary , the combination of the PSR framework and decoupling method can be used to monitor and assess the impacts of technology , policies and performance orientation on the DEGEP. And this can help identifying paths to decouple economic growth from environmental pressure as to promote sustainable economic development and environmental management.

Key words : environmental pressures ; economic growth ; decoupling ; indicators and index ; Chongqing metropolitan area

(责任编辑 游中胜)