

DOI:10.15918/j.jbitss1009-3370.2016.0505

京津冀地区经济增长与资源环境的脱钩关系

何音¹, 蔡满堂²

(1.北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081; 2.北京大学 首都发展研究院, 北京 100871)

摘要:通过分析区域内经济、产业的发展,资源、环境要素的分布,基于改进的 Tapio 弹性脱钩理论及评价体系,结合生态足迹、碳排放、综合脱钩指数模型,对 2000—2013 年间京津冀地区经济增长与环境资源的脱钩程度、时空演变进行定量综合分析。研究表明:(1)脱钩状态从 2000 年经济增长造成资源消耗、环境恶化的“增长连结”,逐渐过渡到 2008 年两者协调的“强脱钩”,虽然从 2009 年后脱钩指数有所减弱,但资源环境所受压力始终存在。(2)经济增速与产业分布不均,造成脱钩指数存在地域差异,北京的脱钩状态最优,天津的资源环境压力处于区域平均水平,而河北由于第二产业占比较大造成环境污染加剧,使其成为区域生态建设的薄弱环节。未来京津冀一体化战略需实现经济与资源、环境的协调及可持续发展,开展与经济相适应的生态环境建设,形成京津冀目标同向、措施一体、优势互补、互利共赢的协同发展新格局。

关键词: 京津冀一体化; 脱钩分析; 资源环境压力; 生态足迹; 碳排放

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2016)05-0033-09

京津冀处在环渤海经济圈以及东北亚的核心地带,以北京、天津、河北的石家庄、保定等 13 个城市组成的京津冀区域面积达到 216 000 平方公里,2013 年末常住人口 1.09 亿,实现生产总值 6.22 万亿元,该区域以全国 2.25% 的地域面积承载了全国 8% 的人口,创造了全国 10% 的经济总量^{[1][2]}。京津冀人均生产总值达到 5.7 万元,是全国平均水平的 1.36 倍,整体发展水平较高。但是,近些年与区域经济发展相伴而生的是人口的快速聚集,交通的日益拥堵,环境的持续恶化和资源的加速枯竭。尤其是频发的大气污染事件,使得京津冀成为中国人与自然关系最为紧张、资源环境超载矛盾最为严重、生态联防联控要求最为迫切的区域之一。

一、文献综述

脱钩理论^[3]最早是经济合作与发展组织(OECD)提出的关于打破某一地区经济发展与资源消耗、环境污染之间关系的理论。作为描述经济活动对环境影响逐渐减少的过程,该理论常用的方法有:(1)以经济增速与环境污染或资源消耗增速的背离程度,来判断脱钩状态的脱钩指数法、Tapio 弹性系数法。(2)以某一时期资源环境消耗或污染水平,随经济发展出现减少或平稳变动的情况为代表的环境库兹涅茨曲线、IPAT 方程法(计算人口、富裕度、技术

对环境的冲击)。作为衡量人类活动与资源环境的耦合破裂关系,脱钩理论已在海外获得了广泛关注,最初 OECD(2001)^[4]将其应用于分析农业政策与市场、贸易间的均衡度。而随着该理论逐渐成为学术界新焦点,许多国外学者如 Vehmas J(2003)^[5]等运用其分析了经济发展对物质流造成的压力,并提出了改善这一状态的手段;Soytasa U(2007)^[6]则分析美国能源消耗、碳排放与经济脱钩关系, Tapio P(2005)^{[7][8]}利用其研究成果 Tapio 脱钩弹性法,测算了 1997—2001 年欧洲交通运输业面对经济驱动力,展现出动态脱钩指数的变化情况。近些年,脱钩理论被引入到资源环境领域,如 Allan J A(1993)^[9]采用 IPAT 方程测算出区域水资源利用与 GDP 的脱钩状态, Jotzo F(2006)^[10]借助脱钩指数法对生态系统的资源使用情况以及经济效率进行评价。

国内脱钩理论研究起步较晚,目前多用于测度能源、环境、碳排放、用水量等与经济的脱钩程度。如王崇梅(2010)^[11]基于脱钩指数法,对中国经济发展与能源消耗脱钩程度进行测算,结果显示,近 10 年的脱钩指数逐渐减小,能源使用效率不断提高。苑清敏(2014)^[12]运用无残差完全分解模型对天津经济与工业污染的反弹效应展开讨论,并提出改善产业分布的政策建议;刘其涛(2014)^[13]以河南省为研究对象,基于因果链分解的思路,撰文分析了经济

收稿日期: 2015-11-03

基金项目: 国家自然科学基金应急管理项目资助“京津冀一体化协同发展的政策研究”(71441007)

作者简介: 何音(1984—),女,博士研究生,E-mail:heyin_30@qq.com;蔡满堂(1963—),男,副研究员,E-mail:mtcai@pku.edu.cn

发展与碳排放的脱钩关系。Wang Z(2015)^[3]等探讨了京津冀地区产业发展与碳排放的脱钩关系,并根据脱钩状态的变化制定了减排措施。另有学者朱洪利等(2013)^[4]通过测度云南、贵州两省近10年水资源消耗与经济成长的脱钩关系,评价了GDP增长对水资源系统造成的压力。

通过以上文献显示,现有针对脱钩关系的研究存在以下特点:(1)研究多集中分析经济发展与碳排放、用水量等单一因素的脱钩关系,但针对经济与资源环境多方面协调关系的探讨,仍未形成系统的评价指标体系。(2)基于脱钩结果提出的治理措施多停留在理论层面,对改善微观领域的现状具有较弱的可参考性和可操作性。(3)目前脱钩理论多应用于国家与省际层面,却较少以城市群为研究单元来分析某一区域经济增长与资源环境的综合脱钩关系。本文以京津冀地区为研究对象,选取资源环境等9类指标,并结合生态足迹与碳排放模型,全面核算人类活动对自然资本的利用,对生态环境的影响,建立起区域综合资源环境指标体系,并采用改进的Tapio脱钩模型和判断标准,详细分析2000—2013年京津冀地区经济发展与资源环境的脱钩状态以及产生原因。并从京津冀一体化协同发展的角度出发,分别从资源保护、环境治理、产业转移、经济补偿等多角度出发,提出了区域综合生态环境建设措施。

二、数据和研究方法

(一)数据来源及处理

研究以京津冀地区为对象,数据源自2000—2014年《北京统计年鉴》《天津统计年鉴》《河北经济年鉴》《中国统计年鉴》。部分指标数据结合《中国环境统计年鉴》(2000—2014年)进行了补充校订,统

计年鉴中缺失数据采用均值法进行补充,保证研究数据的完整性、连续性。

(二)脱钩指数研究方法

本研究选取压力/驱动力—状态—响应模型(PSR),通过构建资源环境与经济发展的脱钩指标体系,来洞悉京津冀地区经济活动对生态环境质量、自然资源状态的影响。在PSR框架中,GDP作为驱动力指标来反映经济造成的负荷;状态指标表征环境质量、自然资源的状况;响应指标表征人类面临资源环境问题所采取的对策。选取Tapio弹性系数法^{[7]45};以资源、环境指标的变化率与GDP的变化率之比来表征脱钩状态,计算公式为

$$D_i = \frac{\Delta E}{\Delta F} = \frac{(E_{\text{end of period}} - E_{\text{start of period}}) / E_{\text{start of period}}}{(F_{\text{end of period}} - F_{\text{start of period}}) / F_{\text{start of period}}} \quad (1)$$

其中, D_i 为第*i*时期某一种资源或环境的脱钩指数; ΔE 为某一时期内资源或环境指标的变化率(即第*i*时期结束年的资源、环境指数 $E_{\text{end of period}}$ 减去起始年的资源、环境指数 $E_{\text{start of period}}$,再除以 $E_{\text{start of period}}$); ΔF 为GDP总量变化率; $F_{\text{start of period}}$ 、 $F_{\text{end of period}}$ 分别为第*i*时期起始年、结束年的GDP总量。

(三)脱钩程度评价标准

考虑经济增长与资源环境的变化趋势差异,OECD将脱钩程度分为负脱钩、脱钩和连结三大类。而Tapio根据脱钩指数*l*的大小,又将脱钩状态细分为八类(如表1所示),此种分类法可以更加精确地反映出某一区域在不同时期的脱钩状态变化。当 $\Delta E < 0, \Delta F > 0, l < 0$ 时,表现为强脱钩(经济正向增长,资源消耗、污染物排放为负的最优状态);当 $\Delta E > 0, \Delta F > 0, l > 1.2$ 时,呈现资源消耗、环境污染的增速快于经济发展增速的扩张负脱钩;当 $\Delta F > 0$ 时, ΔE 越小,*l*越小,脱钩程度越高。

表1 资源环境与经济增长脱钩程度划分标准^{[7]37}

脱钩程度		资源、环境压力 ΔE	经济增长 ΔF	脱钩指数 $l = \Delta E / \Delta F$
负脱钩	扩张负脱钩	> 0	> 0	$l > 1.2$
	强负脱钩	> 0	< 0	$l < 0$
	弱负脱钩	< 0	< 0	$0 < l < 0.8$
脱钩	弱脱钩	> 0	> 0	$0 < l < 0.8$
	强脱钩	< 0	> 0	$l < 0$
	衰退脱钩	< 0	< 0	$l > 1.2$
连结	增长连结	> 0	> 0	$0.8 < l < 1.2$
	衰退连结	< 0	< 0	$0.8 < l < 1.2$

(四)评价体系和计算方法

京津冀地区经济与资源环境存在相互制约、依赖的复杂关系。保持经济高速发展的同时,必然会造成对资源的过度消耗,对环境超出承载力的破

坏。研究根据PSR模型概念,选取GDP总量作为经济发展指标;耕地面积、总用水量、能源消耗量以及生态足迹作为资源消耗指标; SO_2 排放量、工业废水、废气排放量、工业固体废物产生量^①和碳排放量

①由于2000—2014年间,《中国统计年鉴》、京津冀三地的《统计年鉴》《中国环境统计年鉴》中未统计出工业固体废物排放量,因此本研究选取工业固体废物的产生量进行分析。

作为环境污染指标进行测算。

1.生态足迹计算模型

生态足迹是指人类活动消耗的各种资源,都可追溯到提供此类原始物质与资源的生态性土地面积上。通过计算生态足迹可有效地评价某一区域人类在利用自然资源的过程中对生态系统造成的影响,同时阐明自然资源与经济发展的互补关系。研究采用 Wackernagel 于 1996 年提出的生态足迹模型^[15],分别选取生物和能源等 10 类账户进行统计分析(如

表 2 所示),将京津冀区域发展对自然资源的需求转化为空间面积计量(陆地和水域),计算公式为

$$EF=N \times e_f=N \times r_j \times \sum a_k=N \times r_j \times \sum (c_k/p_k) \quad (2)$$

其中,EF 为生态足迹总量(公顷);N 为总人口数;e_f 为 人均生态足迹;j 为生物生产性土地类型;k 为消费产品的种类;r_j 为生产某种产品所对应的均衡因子;a_k 为 人均消费 k 种产品所折算的生物生产面积(公顷);c_k 为 k 种产品人均消费量(千克/人);p_k 为 k 种产品全球年均生产力(千克/公顷)。

表 2 生态足迹账户的构成

生态足迹构成因素	生物资源账户					生态足迹构成因素	能源资源账户				
	粮食	蔬菜	水果	肉类	水产品		煤	柴油	燃料油	汽油	电力
土地类型	耕地	耕地	林地	草地	水域	土地类型	化石能源用地	化石能源用地	化石能源用地	化石能源用地	建筑用地
均衡因子	2.39	2.39	1.25	0.51	0.41	折算系数	20.90	72.70	50.20	43.10	11.84
全球年均生产力	2 744	18 000	350	14.9	29	全球平均足迹	55	93	71	93	1 000

数据来源:根据世界自然基金会与联合国粮食及农业组织相关资料整理。

2.碳排放计算模型

随着工业化、城市化水平的提高,京津冀地区对能源的依赖程度逐步加深,然而化石类能源在满足用能需求的同时,必然会产生大量以 CO₂ 为主的温室气体,严重危害大气环境健康。在全球变暖问题日益严重的今天,中国面临着巨大的减排压力,因此,通过研究碳排放来反映能源使用过程中对生态环境所产生的影响意义重大。研究采用 IPCC 2006 年提出的《国家温室气体排放清单指南》^[16]方法来计算碳排放量

$$CE=\sum_{x=1}^n C_x \times F_x \times O_x \quad (3)$$

其中,CE 为区域碳排放总量(万吨);x 为能源种类;C_x 为 x 种能源的消费总量(万吨标准煤);F_x 为 i 种能源的碳排放系数;O_x 为 x 种能源的碳氧化率。研究根据同年 IPCC 发布的《碳排放计算指南》^[17]设定 F_x 分别为:煤炭 0.784、原油 0.585、柴油 0.592、柴油料油 0.619、汽油 0.554;O_x 分别为煤炭 0.913、原油 0.979、柴油 0.982、柴油料油 0.985 和汽油 0.98。

3.综合脱钩指数计算模型

为测定区域经济发展对资源、环境两方面所产生的综合影响,研究设计了 2000—2013 年间,京津冀地区综合脱钩指数 RED_i,计算公式为

$$RED_i = \left[\frac{\sum_{\alpha=1}^4 RD_{i\alpha}}{4} + \frac{\sum_{\beta=1}^5 ED_{i\beta}}{5} \right] \div 2 \quad (4)$$

其中,RED_i 为第 i 时期资源、环境脱钩指数计算后的综合脱钩指数;α 为资源指标的种类;β 为环境指标的种类;RD_{iα} 为第 i 时期 α 种资源的脱钩指数;ED_{iβ} 为第 i 时期 β 种环境的脱钩指数;RD_{iα}、ED_{iβ} 均由式(1)计算得出。

三、经济增长与资源环境的发展情况

(一)京津冀地区经济发展情况

京津冀作为中国北方最大的经济发展区,GDP 总量已从 2000 年的 9 907.5 亿元跃升至 2013 年的 62 685.8 亿元,增幅达 529.5%。占全国经济总量的 10.7%^{[18][34][19][78][20][112]}。然而,由于近些年经济增长方式、产业结构的调整,使得 GDP 的增长率出现大幅波动,并从 2007 年起呈现下降趋势^①(如图 1 所示)。在规模比较中,2013 年末北京和天津的 GDP 总量已占到区域总量的 50% 以上。其中,北京的经济规模在 13 个地级市中最大,达 19 800.81 亿元,天津排第二位,而排第三、第四位的是唐山和石家庄,但其 GDP 总和不足北京的 33% 和天津的 50%^{[18][29][19][79][20][54]}(如图 2 所示)。在增速比较中,2007 年后,天津的 GDP 增速维持在 17% 左右,常年快于北京、河北 5%~10%。由以上分析可知,京津冀区域内经济总量大的地区、经济增速缓慢;经济增速较快地区,经济总量较小,始终存在经济发展的时空分布不均衡现象。

①由于 2008 年亚洲金融危机,使得京津冀地区的 GDP 发展速度大幅下滑,与 2007 年相比回落了 8.8%。为了保证经济的平稳运行,政府投入 4 万亿元进入实体经济。因此从 2009 年后,区域内的 GDP 出现了大幅增长回稳趋势。

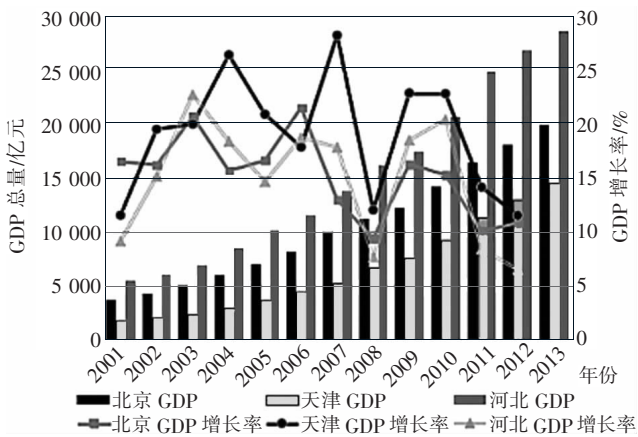


图1 2000—2013年京津冀地区GDP的变化趋势

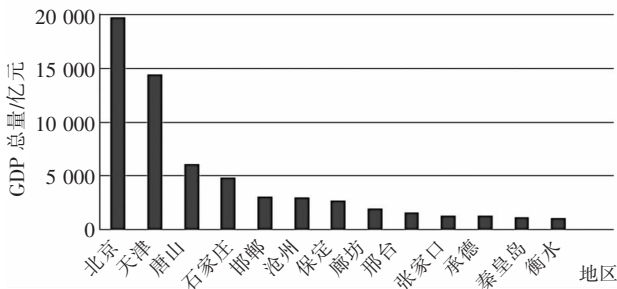
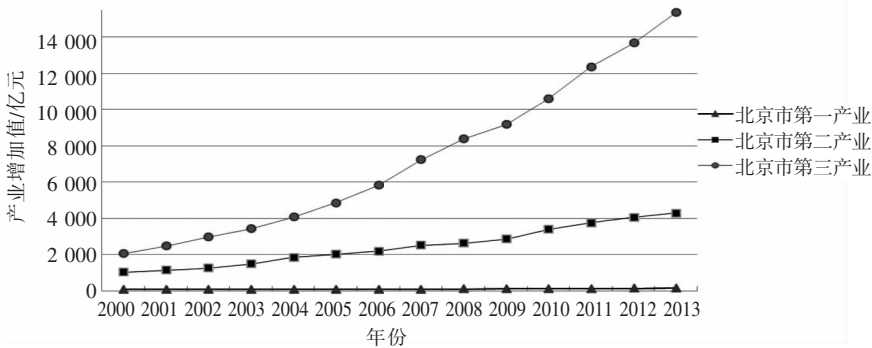


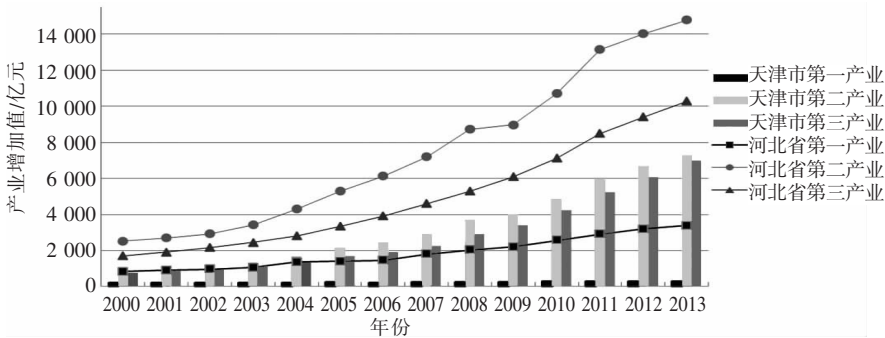
图2 2013年京津冀地区13个地级市的GDP

(二)京津冀产业发展情况

京津冀地区经济发展与产业结构有着密切联系，而产业活动又影响着资源消耗、污染排放水平。对比历年产业增加值图3可知，虽然第一产业



a 北京市三次产业增加值变化情况(2000—2013年)



b 天津市、河北省三次产业增加值变化情况(2000—2013年)

图3 北京、天津、河北三次产业增加值变化情况(2000—2013年)

产值不断增长,但贡献率已大幅降低;第二产业呈现出快速发展趋势,截至2013年实现增加值2.63万亿元,与2000年相比增幅达497.2%;而第三产业14年间实现621.7%的产值增大,成为京津冀新的经济增长点^{[18][6][19][10][20]94}。区域内部比较中,北京的产业结构调整表现出明显的服务化特征,2013年末第三产业的比重占到77.8%,由于受城市资源优势和功能定位的影响,造成其第一、第二产业规模逐渐减小,因此北京成为耕地资源消失速度最快、工业污染排放量最少的地区。天津虽表现出第二产业比重下降,第三产业比重上升的趋势,但第二产业的占比仍超过50%,工业污染现象仍较为严重。相比之下,河北的产业结构呈现“第二产业、第三产业、第一产业”的比重分布,尤其是第二产业对经济的贡献率超过了64%,一些低技术含量、低附加值的“高污染、高排放、高耗能”产业依旧主导着河北的经济发展。

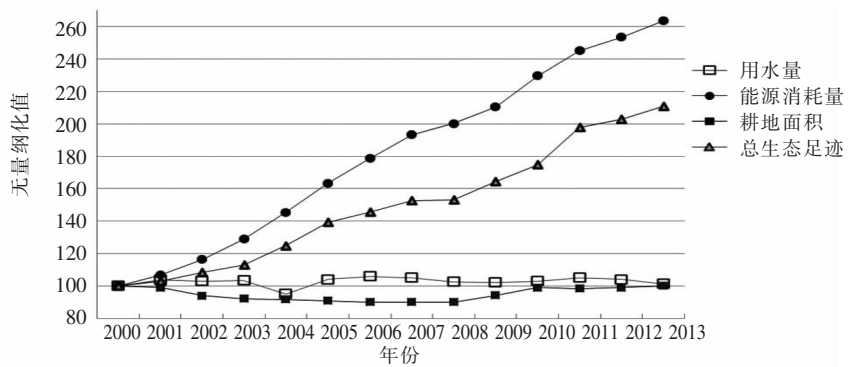
(三)资源消耗与环境污染情况

为分析京津冀地区经济腾飞对生态系统造成的不可逆伤害,研究以2000年为基期,通过资源环境指标数据的无量纲化处理^①,得到2000—2013年资源环境指标的变化情况。资源消耗方面,区域2013年末实有耕地1.04亿亩^{[11]27},仅为全国耕地总量的5.1%。随着城市化进程加快,大量耕地被占用,使得2007年末,耕地资源的无量纲化值从100减少到90。2009年后才逐步恢复到100,但仍属于相对稀缺资源。相比耕地,水资源消耗未发生较大波动,始终维持在100~105。但是人口增长、城市规模扩大,造成生态足迹总量2000—2013年间增长了110.6%。与此同时,能源消耗量的无量纲化值也从100增长至265.5,然而京津冀地区能源禀赋基本为零,煤炭、原油等资源70%以上都要依赖外地输送^{[21]166-170},进一步加剧了资源的紧缺程度。

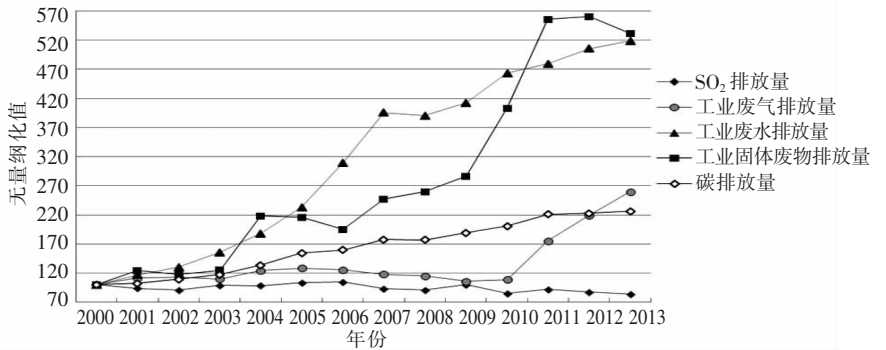
环境污染方面,SO₂是唯一减少的环境指标,无量纲化

①无量纲化的计算公式: $Y_i = \frac{X_i}{X_{2000}} \times 100$,以2000年的资源、环境的统计值为标准(2000年=100),其中, X_i 表示各指标在各年份的实际统计值; X_{2000} 表示各指标在2000年的统计值; Y_i 表示该指标进行无量纲化处理后可供分析的值。

值从100减少到84,实际排放量也从187.5万吨减少到158.85万吨^[145]。然而除SO₂减排工作较有成效外,区域内工业废水、废气排放量、固体废物产生量均呈现快速上涨趋势(如图4所示),无量纲化值分别从100增至260.1、519和531.7。说明随着第二产业产值的增长,工业污染对环境的影响不断扩大。相比之下,与大气质量密切相关的碳排放量也从最初的13680万吨,增至2013年的30891.9万吨,增幅达到125.8%。通过以上分析可知,京津冀地区经过多年发展,已出现资源加速枯竭和环境持续恶化趋势,长期依赖这种以牺牲资源和环境为代价的方式,必将造成生态系统功能的加速衰退。



a 京津冀地区资源指标的变化趋势(2000—2013年)



b 京津冀地区环境指标的变化趋势(2000—2013年)

图4 京津冀地区资源与环境指标的变化趋势(2000—2013年)

四、脱钩关系的评价结果

(一)区域综合脱钩程度分析

根据式(1)~式(4),结合脱钩程度判定标准得

表3 T1~T13时期京津冀地区综合脱钩指数

脱钩指数/状态	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
	2000—2001年	2001—2002年	2002—2003年	2003—2004年	2004—2005年	2005—2006年	2006—2007年	2007—2008年	2008—2009年	2009—2010年	2010—2011年	2011—2012年	2012—2013年
资源脱钩指数	0.266	0.200	0.209	0.253	0.226	0.207	0.162	0.009	0.475	0.269	0.280	0.143	0.211
环境脱钩指数	1.340	0.307	0.514	0.952	0.412	0.325	0.475	-0.015	0.549	0.506	0.677	0.115	0.295
综合脱钩指数	0.803	0.254	0.361	0.608	0.319	0.266	0.318	-0.003	0.512	0.388	0.478	0.129	0.253
综合脱钩状态	增长连结	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	强脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩

在T1时期区域内资源消耗、环境污染的增速趋同于GDP增速,呈现出较差的“增长连结”综合脱钩状态。而在T2~T7内,由于各时期环境污染的情况不同,造成综合脱钩指数存在差异,但总体维持在0.2~0.7,该阶段的波动说明经济增长对资源环境的负面影响依然存在。而到T8时期,由于北京奥运会的召开使得区域内环境污染情况减轻^[22],综合脱钩指数首次出现较优的“强脱钩”状态。但是从T9时期起经济发展对资源、环境的压力逐年增大,造成综合脱钩指数出现大幅增长,并长期维持在“弱脱钩”水平。虽在T11~T13时期,综合脱钩指数开始不断变小,但是仍未达到经济增长为正值,资源消

耗、环境污染排放为负值的强脱钩状态。出2000—2013年京津冀地区经济发展与资源环境的综合脱钩关系。为便于表述研究结果,本文将2000—2013年的14年划分为从T1开始的13个周期,如表3所示。

耗、环境污染排放为负值的强脱钩状态。

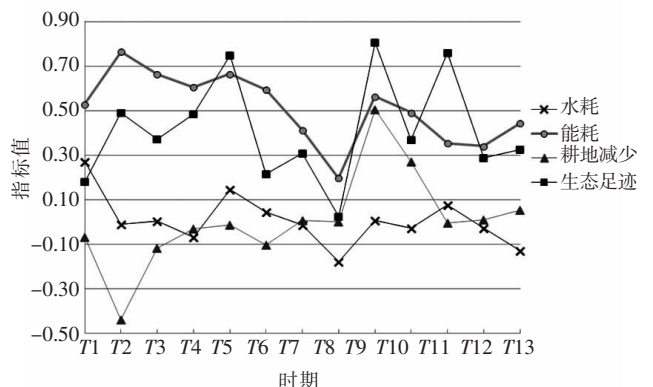


图5 T1~T13时期京津冀地区资源消耗的脱钩指数变化趋势

在图5~图6中,有64.1%的指数处于弱脱钩,24.8%处于强脱钩,但仍有11.1%处于脱钩状况不佳的扩张负脱钩。图5中,京津冀地区总用水量、耕地面积的脱钩指数均呈减小趋势,前者表现为水资源消耗增速(年均增速0.21%)慢于GDP增速(年均增速41%);后者呈现增长连结—弱脱钩的多次变化,说明GDP的资源消耗压力正在减小。相比较而言,生态足迹指标始终处于弱脱钩状态。在T1~T8,脱钩指数的降幅达到95.3%,但在T9~T13时期又重现波动性增长,与T8末相比增幅达344.5%。而区域内能耗脱钩指数从T2~T13经历了-0.5~+0.5的波动增长,强脱钩—弱脱钩的状态变化也说明能源消耗量正在由负转正,GDP增长对其造成的压力逐渐增大。以上分析结果显示,京津冀地区经济快速发展的同时,未完全实现资源消耗的负增长,资源使用率和节约利用率仍处于较低水平。

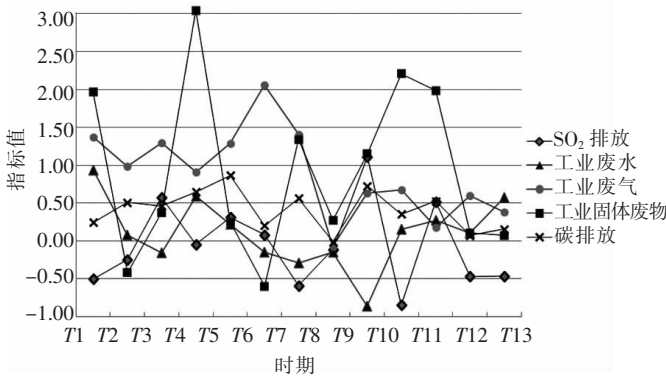


图6 T1~T13时期京津冀地区环境污染的脱钩指数变化趋势

图6中,碳排放脱钩指数在T1~T13期内,始终处于弱脱钩状态,虽然碳排放增速要慢于GDP增速,但是经济对环境的压力依然存在。区域内工业废气排放量、废固产生量脱钩指数在观察期内分别减少了83.9%和98%,也未达到GDP增长而环境污染减弱的协调水平。而SO₂、工业废气、废水排放量和固体废物产生量经历了扩张负脱钩—增长连结—弱脱钩—强脱钩的状态波动。由于14年间SO₂排放总量减少了15.3%^{[18][23][19][44][20]93},使其脱钩指数重新回到负值区间,经济增长朝向与环境污染强脱钩的状态发展。相比较而言,T13期末,工业废水排放增速达到GDP增速的1.36倍,呈现出区域内唯一的扩张性负脱钩状态。因此,多因素的共同作用,造成经济对环境的压力仍未减弱,而环境污染也成为影响综合脱钩水平的主要因素。

由以上分析可知,京津冀地区资源、环境各项指标与经济脱钩关系存在较大差异。如T6时期,耕地面积、用水量和碳排放量处于弱脱钩;工业废气排放量处于扩张负脱钩,而能耗、工业废水排放量、固体废物产生量则处于较优的强脱钩。因此需要对区域脱钩状态进行更详细的分析。

(二)北京、天津、河北三地脱钩程度分析

经过式(1)~式(4)计算,研究得出北京、天津、河北三地在T1~T13期内,经济发展即GDP变化对资源消耗、环境污染的脱钩指数,如表4所示。

如表4所示,北京、天津、河北有61.5%的综合

表4 T1~T13时期北京、天津、河北的综合脱钩指数

时期	北京市			天津市			河北省		
	资源脱钩指数	环境脱钩指数	综合脱钩指数	资源脱钩指数	环境脱钩指数	综合脱钩指数	资源脱钩指数	环境脱钩指数	综合脱钩指数
T1	0.028	0.309	-0.141	0.350	2.158	1.254	0.349	2.328	1.338
T2	-0.323	-0.385	-0.354	0.392	0.186	0.289	0.328	1.401	0.865
T3	0.167	-0.223	-0.028	0.176	0.385	0.281	0.263	1.812	1.037
T4	0.104	0.311	0.207	0.277	-0.118	0.079	0.243	1.844	1.044
T5	0.112	0.148	0.130	0.206	1.206	0.706	0.540	1.671	1.105
T6	0.239	-0.266	-0.013	0.199	0.335	0.267	0.198	2.392	1.295
T7	0.080	0.219	0.149	0.155	-0.141	0.007	0.225	1.740	0.982
T8	0.005	-0.847	-0.421	0.074	0.051	0.063	-0.010	-0.101	-0.067
T9	0.303	0.222	0.263	0.520	0.008	0.263	0.516	0.825	0.670
T10	0.111	-0.005	0.053	0.284	0.690	0.487	0.262	0.488	0.375
T11	0.130	-0.257	-0.063	0.231	0.061	0.146	0.305	0.539	0.422
T12	0.045	0.102	0.073	0.202	0.111	0.157	0.156	0.569	0.363
T13	0.192	-0.079	0.056	0.360	0.082	0.221	0.163	0.860	0.511

脱钩指数在0~0.8范围内波动,这种弱脱钩状态表明,三地的经济发展速度都快于其资源消耗、环境污染速度。而主要的强脱钩出现在T8时期^①,增长连接和扩张负脱钩则多出现在T1~T3期。

1.北京脱钩状态分析

在T1~T13期,北京呈现强脱钩—弱脱钩的反复波动,三类(资源、环境、综合)脱钩指数均表现为“M形”曲线。T1~T3期由于用水量和污染物排放量

①2008年,为保证北京奥运会的举办,京津冀地区展开了严格的污染物减排措施。各项污染物排放指标大幅下降。

的下降,使得经济增长对资源环境的压力逐渐减小。而T4~T9期,由于耕地面积减少3.3万亩,能耗增加1 921.8万吨标煤^{[18]45};工业废气和碳排放量分别增长了46.7%和21.4%,造成综合脱钩状态从强脱钩转为弱脱钩。然而从T10~T12期,资源、环境脱钩指数与T9期末相比,分别降低了36.5%和135.5%。该阶段虽表现为弱脱钩状态,但随着北京节能减排与环境治理工作的深入,使得T13期末工业废气排放量从23 164万吨下降到9 486.6万吨,降幅达59.05%,工业废固产生量也减少8.4%;SO₂减排13.7万吨,占历年SO₂排放总量的61.2%^{[18]39}。实现了环境污染与GDP增长的强脱钩,也使得北京成为京津冀地区经济发展与资源环境协调度最高的地区(综合脱钩指数最小)。

2. 天津脱钩状态分析

相比北京,天津的脱钩程度表现为扩张负脱钩—弱脱钩的“W形”波动。T1~T2期,由于天津的工业废水、废气排放量、固体废物产生量分别增长20.7%、63.4%和61.1%,导致环境污染的增速为GDP增速的1.25倍,环境脱钩指数高达2.158。但是从T3~T8期,经济发展对资源环境造成的压力平稳下降。其中,耕地面积与T2期相比减少了8.3%,SO₂排放量减少了10.4%,但能耗与生态足迹总量则分别增长89.5%和42.5%。正是资源、环境脱钩指数的交替变动,使得天津的综合脱钩状态维持在弱脱钩。但是T10~T13期,天津由于能耗增加了2 975.2万吨标煤,生态足迹增加了1 080万公顷,工业废固产生量与工业废气、碳排放量也分别增长了1 367万吨、3 049万吨和464.3万吨(是同期北京排放量的2.06倍、2.36倍和4.42倍)^{[19]35[20]37},造成天津近4年的综合脱钩指数小幅上涨,呈现与区域相似的脱钩水平,与北京相比仍有较提升空间。

3. 河北脱钩状态分析

作为京津冀第二产业发展的集中区域,河北的生态环境质量最差^{[21]166-170}。从T1~T13期经历了扩张负脱钩—增长连接—弱脱钩的状态波动,三类脱钩指数均呈现倒“U形”曲线变化。在T1~T6期内,资源消耗、环境污染的增速超过了GDP增速。其中资源账户:用水量增长11亿立方米、能耗增长10 598万吨标煤(是同期北京能耗的6倍、天津的6.2倍)、耕地面积减少了59.7万亩,生态足迹增加了4 454.2万公顷;环境账户:碳排放量增长75.4%、工业污染物排放量增长了45.5%~265%^{[20]41}。使得河北承受着经济发展带来的巨大压力。但是从T8期起,河北省在努力提高资源使用效率的同时,加强了对工业污染

的治理力度,使得资源脱钩指数与T6相比减少104.2%,环境脱钩指数减少104%,经济发展质量有了较大提升。到T13期末,实现了经济发展与资源环境的弱脱钩,与T1相比,河北的脱钩指数虽有大幅降低,但与北京、天津相比,依然是区域内承受资源环境压力最大的地区。

五、结论和建议

本文基于脱钩理论,分析了京津冀地区经济发展与资源环境的关系,得出以下结论:(1)从2000—2013年区域内资源脱钩指数一直小于0.80,并未直接影响综合脱钩水平。相比之下,环境脱钩指数出现的大幅波动,直接影响着区域综合脱钩状态变化。而综合脱钩指数呈现出的逐年下降趋势,主要归因于经济增速大于资源消耗、污染物排放的速度,而区域生态环境质量并未得到显著改善。(2)针对指标体系的脱钩分析表明,京津冀地区水资源消耗、工业废气、固体废物排放得到有效控制,而由于人口规模扩大导致的生态足迹与能耗增长;经济活动造成的工业废水和碳排放量增长,成为制约经济与资源环境脱钩发展的主要原因。(3)北京脱钩程度最低、天津趋同于区域平均水平,而河北省脱钩状态相对较差。究其原因主要为:北京享有资源的优先供给权,生态环境的治理工作投入也最多。在经济高速增长的同时,面临的资源环境压力被弱化。而河北省作为区域内人口规模最大、经济发展水平最低、二产分布最密集的区域,不可避免地成为脱钩关系最差地区。而三地在经济发展、资源消耗、环境污染水平的参差不齐,最终导致脱钩指数的地区差。

京津冀地区有着密切的生态依存关系,如何实现三地资源环境与经济发展的强脱钩,达成经济共繁荣、环境同优美的目标,则需要以区域一体化的协同发展思维,从资源、环境、经济三方面提出建设性措施:

(一) 资源保护层面

1. 以环境容量作为经济活动的约束条件,通过制定多种类自然资源的生态红线,实施区域内资源消耗的总量控制手段,缓解因人口规模扩大,产业结构不合理所带来的资源加速枯竭、生态系统严重退化。

2. 开展跨区域合作模式,打破资源行政区划边界,以其自然分布作为调整资源配比的准则,引导其在京津冀地区的合理流动。同时建立无行政界限的管理机制,实现各级政府的责任分担和利益共享。

3.开展生态功能区分类管理,将河北列为功能修复区,实施经济活动有限准入手段,控制资源流失。将天津列入生态风险管控区,实施暂停新建资源消耗类产业的准入制度。将北京划为生态保育区,实施慎重的经济活动审批制度。

(二)环境治理层面

1.通过产业梯度转移提高环境质量。以京津冀城市功能定位为基础,充分利用要素的互补性,产业的可转移性,实现产业结构优化组合与换代升级。可将首都非核心功能产业向天津、河北疏解,帮助其淘汰原有高污染、高能耗产业,达到治理区域整体环境的目的。

2.考虑区域能源结构与消耗量、经济与产业发展的差异,实行统一污染物分类、检测与治理技术标准,建立环境联防联控共性平台。解决分部门治污效率低下;行政命令重叠而不统一造成的减排难题,引导三地环保工作走向源头治理。

3.可通过搭建京津冀区域环保、治污技术共享平台,实现技术资源与技术手段的互惠,解决区域环境治理技术水平不一的问题。建立包含专利数量、科研经费投入、科技创新能力等指标的评价体系,全面提升区域综合治污能力。

(三)经济补偿层面

1.建立生态补偿机制,打通京津冀地区经济、生态财富交换的通道。对生态系统的产品和服务进行

市场交换,提高资源利用率。本着谁污染谁治理,谁保护谁得益的原则,制定差异化的保护目标与治理责任。

2.形成流域内(河流、大气流域)、行政区域间生态环境保护 and 建设的责任分担和利益共享机制。鼓励建设环保要素的市场化管理机制,建立水权、碳排放权、环境权等交易市场,实现各类权证与环境资源的有偿交换和流动。

3.根据区域保护的功能及受益群的差别,形成多套补偿融资办法。建立区域生态环境建设基金,支持受益面广的环境保护项目。对具有广阔市场前景的项目,坚持以市场机制为主导,推进生态环境建设。

(四)局限性及未来研究方向

本文仅对2000—2013年间京津冀地区经济发展与资源环境脱钩关系进行研究,而没有对该区域未来经济发展与资源环境的协调程度进行预测。原因由于“十三五”时期内,京津冀协同发展政策的实施效果难以评估,造成未来资源消耗、环境污染量难以测算,是本研究的不足之处。而如何将脱钩分析的结果与区域环境总容量、污染治理的成本相结合,提出量化的资源环境保护目标,以便制定更加科学的区域共赢发展模式,有待于未来进一步的研究。

参考文献:

- [1] 国家统计局编. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2000—2014.
- [2] 天津市统计局. 天津统计年鉴 2014[M]. 北京:中国统计出版社,2014.
- [3] OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressures for economic growth[R]. Paris:OECD,2002.
- [4] OECD. Decoupling:a conceptual overview[R]. Paris:OECD,2001.
- [5] VEHMAS J,KAIVO-OJA J,LUUKKANEN J. Global trends of linking environmental stress and economic growth [R]. Turku,Finland Futures Research Center,2003:6-9.
- [6] SOYTASA U,SARI R,EWING B T. Energy consumption,income and carbon emissions in the United States[J]. Ecological Economics,2007,62(3~4):482-489.
- [7] TAPIO P.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.
- [8] ALLAN J A. Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible[C]. London:ODA,1993.
- [9] JOTZO F. Quantifying uncertainties of emission targets,economics and environment[R]. Network Working Papers with Number 0603,Australia National University,2006.
- [10] 王崇梅. 中国经济增长与能源消耗脱钩分析[J]. 中国人口·资源与环境,2010,20(3):35-37.
- [11] 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):954-962.
- [12] 刘其涛. 碳排放与经济增长脱钩关系的实证分析——以河南省为例[J]. 经济经纬,2014(11):132-136.
- [13] WANG Z L. YANG. Delinking Indicators on regional industry development and carbon emissions: Beijing-Tianjin-Hebei economic band case[J]. Ecological Indicators,2015(48):41-48.

- [14] 朱洪利. 10年来云贵两省水资源利用与经济发展脱钩关系研究[J]. 南水北调与水利科技, 2013(5):1-5.
- [15] WACKERNAGEL M, ONISTO L, BELLO P, et al. National natural capital accounting with the ecological footprint concept[J]. *Ecological Economics*, 1999, 29:375-390.
- [16] IPCC. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories[R]. Japan: The National Greenhouse Gas Inventories Programme, 2006.
- [17] IPCC. *Climate change 2007: the physical science basic*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [18] 北京市统计局编. 北京统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000—2014.
- [19] 天津市统计局编. 天津统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000—2014.
- [20] 河北省统计局编. 河北经济年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000—2014.
- [21] 李磊. 京津冀都市圈经济增长与生态环境关系研究[J]. *生态经济*, 2014(9):166-170.
- [22] 王少剑, 方创琳, 王洋. 京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J]. *生态学报*, 2015, 35(7):2244-2254.

Decoupling Relationship between Economic Growth and Resource Environment in Beijing-Tianjin-Hebei Region

HE Yin¹, CAI Mantang²

(1.School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

2.Beijing Development Institute, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: By analyzing the development of the regional economy and industry, the distribution of resources and environmental factors, based on the improved Tapio elasticity decoupling theory and evaluation system, and combined with the ecological footprint, carbon emissions, this paper carried out quantitative analysis of the degree of decoupling between economic growth and environmental resources in BTH region from 2000 to 2013. Studies show that: 1. Decoupling from the economic growth caused by resource consumption, environmental deterioration of the “growth link” in 2000, gradually transition to the coordination of the “strong decoupling” in 2008. Although the impact of economic development on resources and environment has weakened since 2009, the pressure always exists. (2) There are uneven economic growth and industrial distribution in BTH region, due to the decoupling index of regional differences. Beijing’s decoupling is best, Tianjin’s resources and environmental pressure is at the regional average level, because of the large proportion of the second industry, resulting in increased environmental pollution, while Hebei province has become a weak link in the regional ecological construction. In the future, the integration strategy of BTH region needs to achieve balanced and sustainable development of economy, resources and environment, to carry out the construction of ecological environment to adapt to the economy and form a new pattern of coordinated development with the same direction, measures, complementary advantages, mutual benefit and win-win situation.

Key words: Beijing-Tianjin-Hebei region integration; decoupling analysis; resources and environmental pressures; ecological footprint; carbon emission

[责任编辑:孟青]