

中国经济与环境发展的瓶颈^{*}

——基于人口效应、规模和技术效应研究

周茜

(中国药科大学, 南京 211198; 南京大学, 南京 210000)

摘要:近年来中国环境质量不断下降, 2012年开始北京等地持续的雾霾天气以及很多城市能见度接近于零等事实都说明了环境问题已愈演愈烈。在我国环境质量与经济发展是一对矛盾, 我们也意识到不能走西方发达国家“先污染后治理”的老路, 但是现实却告诉我们我国平衡经济发展和环境质量的路径遇到了瓶颈。本文从人口效应、规模效应和技术效应三个方面来深度剖析我国环境质量的影响因素, 以及制约经济发展和环境质量提高的瓶颈。

关键词: 人口效应; 规模效应; 技术效应; 环境质量

近年来中国环境问题备受关注, 全国各地出现雾霾, PM_{2.5} 超标等事实都佐证了当前我国环境问题已愈演愈烈。根据美国耶鲁大学和哥伦比亚大学的科学家联合发布的2011年世界环境绩效排名 (Environmental Performance Index, EPI), 中国在参评的161个国家和地区中位居120位, 其EPI得分仅为49分, 远远落后于排名第1的冰岛 (93.5分)。此外, 我国环境的恶化, 还带来较为严重的经济损失, 据世界银行、中科院和环保总局的测算, 我国每年因环境污染造成的损失约占GDP的10%左右^[1]。

不可否认改革开放30年以来, 我国经济经历了一个持续的高速增长阶段, 以制造业为主导的产业结构的确在短时间内推动了我国经济快速崛起, 但是其负面外部性影响也是有目共睹的: 生活污染、工业污染等。这些都从侧面反映了当前我国经济发展与环境质量之间存在着内在张力。对于经济发展对环境质量影响的研究, Grossman 和 Kruger 早在1991年就提出环境质量与技术 and 规模经济有着密切联系^[2]。此外,

考虑到中国长久以来一直是一个人口大国, 笔者将人口效应纳入分析之中, 通过人口效应、规模效应和技术效应三个层面来探讨中国经济发展与环境质量之间究竟遇到了怎样的发展瓶颈。

一、人口效应与环境质量

笔者认为 Grossman 等外国学者所研究的环境与经济的关系, 总是基于发达国家的国情, 人口数量稳定且可控, 甚至一些国家出现负增长情况, 所以他们一般都将人口要素看做是不变的, 或者认为不会对环境造成影响。但是在中国这个人口大国, 人口对社会、经济各个方面都可能产生一定的影响, 因此我们在进行经济增长与环境质量关系分析的时候不能够忽略人口这个重要因素, 中国是世界上正处于经济转型过程中的人口最多的最大的发展中的社会主义国家, 人口最多国家、发展中国家、经济转型国家和社会主义国家, 这四大基本的国情特征决定中国在发展过程中, 不仅面临发展中国家、经济转型国家和社会主义国家以及发达国家在以前的发展过程中都存在的普遍

作者简介: 周茜 (1985 -), 女, 江苏如皋人, 南京大学经济学博士, 南京大学工商管理流动站博士后在读, 中国药科大学国际医药商学院讲师, 研究方向: 理论经济学、环境经济学。

*** 基金项目:** 中国博士后科学基金第57批面上“基于系统建模的经济发展与环境政策调控研究” (项目编号: 2015M571716); 中央高校基金“中国环境承载力约束下经济增长对环境污染排放影响的定量研究” (项目编号: 2015PYW02); 中国药科大学科研专项基金“中国经济增长对经济质量的影响研究” (项目编号: ZJ14131); 江苏省高校哲学社会科学研究指导项目“如何走出中国经济发展与环境保护囚徒困境” (项目编号: 2015SJD116); “江苏省社科应用研究精品工程”课题: 基于系统建模的江苏省经济发展与环境政策调控研究 (项目编号: 15SYC-009)。

问题,而且还会碰到许多别的国家碰不到的特殊问题。中国有 13 亿人口,数量庞大,使得资源、环境、就业、供求、协调等方面的问题更为突出,甚至更为严重。“什么用 13 亿一除,都变得很小;什么用 13 亿一乘,都变得很大”,这些流行语形象地反应了中国人口大国的形象。

实施了多年的人口与计划生育政策后,中国人口再生产类型从“高出生、低死亡、高增长”顺利转变到“低出生、低死亡、低增长”。但是庞大的人口

规模、有所提高但是仍处于较低水平的人口质量、在人口再生产类型转变背景下迅速改变的人口结构仍是中国不得不面对的人口难题。在迅速增长的经济规模压力下,中国面临越来越紧的资源约束,环境恶化的趋势也难以快速扭转。如图 1 所示,自 1995 年以来全国总人口一直处于上升的趋势,到 2011 年我国人口已经达到 134735 万人。东部地区人口一直呈现增长趋势 2011 年稍微放缓基本与 2010 持平,中部地区人口有略微下降趋势,西部地区人口基本保持稳定。

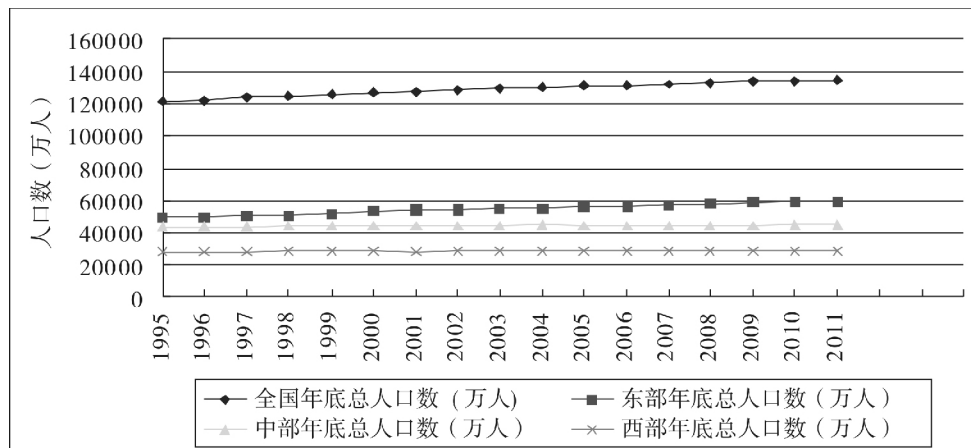


图 1 全国及东、中、西部人口数对比

随着经济发展人口逐渐向发达地区流动,东部人口不断增加,庞大的人口规模意味着人口压力,也意味着丰富的劳动力资源;人口由乡村向城镇转移既意味着社会生产力水平的提高,也意味着就业压力的增大、能源和自然资源消费量的扩张。保罗·艾里奇曾经提出这样一个等式, $I = P * A * T$, 其中 I 即 impact, 为人类对环境的压力, P 即 population, 代表人口, A 即 Affluence, 代表消费需求, T 即 technology, 代表科学技术。他认为人类对生态环境的压力是人口数量和人口消费力的合力,这两个因素的增长都会加大对生态环境的压力。中国的人口还在不断增加,人均消费水平还在不断提高,这都将加重对资源和生态环境的压力。尤其当人口规模不断增长的时候,我国人口的结构也在发生深刻的变化,这种变化正在朝加重资源环境压力的方向发展。在收入水平等因素相同的情况下,家庭规模越小,人均资源消费量越大。而中国平均家庭规模正在不断下降,家庭数量增长率几乎是人口增长率的 3 倍。仅 2000 年一年,中国就额外增加了 8000 万个家庭,这个数目比俄罗斯和加拿大两个国家的家庭总数之和还要多。家庭户数的迅速增加

和家庭规模的减小对环境也造成了明显影响^①。另外,与城市人口相比,农村人口的人均资源消费量和造成的环境压力要较小,但是随着越老越多的农村人口向城市转移,城市化水平提高,会进一步加大原本紧张的资源环境压力。同样,越来越多中部和西部的人口想东部转移,东部地区人口不断增加,使得原本资源相对中部和西部并不丰富的东部的资源环境压力不断增大,生产和生活污染不断增加,环境不断恶化。从全国来看,我国环境质量改善仍然有很长的路要走。因此人口效应是影响环境质量的重要原因。

二、规模效应与环境质量

规模效应对环境质量的影响,我们通过三大地区的经济总量来进行分析。

从东部沿海经济看,在经历 20 多年的改革开放的高速发展,东部地区的经济已经走在全国前列,市场经济基本形成,并与国际市场接轨。早在 2006 年 GDP 约占全国的 60%,人均 GDP 达到 23600 元。同时也形成了 3 个中国最发达的经济圈,即以广州、深圳、珠海为中心的珠江三角洲,以上海、江苏为中心的长江三角洲和以北京、天津为中心的环渤海经济

^① Liu, Jianguo, J. Diamond. China's Environment in a Globalizing World. Nature, 2005, 435 (7046): 1179-1186.

区。特别是长三角和珠三角更是高速发展，已经成为我国制造业的基地，在全国的经济权重中占有越来越重要的地位。

中部地区基本都是农业大省，但在全国经济格局中承东启西、接南连北，起着重要作用。在随着东部沿海地区经济的飞速发展、西部大开发以及掀起振兴东北老工业基地的热潮，国家也制定了促进中部地区崛起的方针政策。

西部作为我国经济欠发达地区，无论从基础设施、工业基础还是人力资本、科技技术等方面都落后于东部。自从1999年党的十五届四中全会正式提出西部大开发战略，国家投资五大标志性工程：生态环境建设、西气东输、西电东送、青藏铁路、南水北调，再加上东部资本、外资投资加快了西部经济建设的步伐。

虽然我国已经对不同地区制定了不同的发展战略，但从经济增长速度看，我国区域经济增长仍然呈现东高西低的状态，从1995年到2010年，东部地区GDP平均增长率为18.9%，而中部和西部地区的增长率分别为16.1%、16.6%。如表2所示，1995年到2010年间我国东、中、西部的经济差距在不断扩大，东部地区占GDP比重从1995年的54.94%上升到2010年的60.82%，中部地区占GDP的比重略减少，西部地区GDP占全国GDP比重也有所下降。由于东、中、西部的经济差距，以及差距的不断扩大，使得三大区域的环境质量的差异成为可能。根据我国改革开放各地区经济发展变化的过程以及对文献的归纳整理，我们从区位差异、要素投入差异、政策差异三方面进一步探究经济差距扩大的深层次原因。

表1 东、中、西部地区 GDP 比重

年份	1995	1998	2001	2004	2007	2010
东部	54.94%	55.48%	57.18%	59.26%	59.69%	60.82%
中部	26.33%	26.47%	25.31%	23.63%	23.29%	23.33%
西部	18.73%	18.05%	17.51%	17.11%	17.02%	15.85%

(一) 区位差异

区位差异是导致地区间经济差异的重要原因。世界历史发展表明，在各个历史发展阶段，都有一批领先于世界一般发展水平的发达区出现，这些区域的基本特征是其自然环境条件、社会结构、社会思潮、经济体制和经济政策等适合于当时的生产方式和生产水平，较之其他区域，其生产力（包括资源、劳动力等）得到较充分发挥。而与这些发达区域接近、毗邻或易受其影响、联系密切的区域，往往也得到较好的发展^②。

东部地区地理位置毗邻港澳台，并与东南亚、环太平洋等地区联系紧密，具有先天优势，再加上发达的交通运输条件，使得东部地区成为外商理想的投资场所。这种地理条件也决定着东部地区的对外开放程度要高于中西部地区。据统计，1978~2010年FDI和进出口平均百分比占全国分别为89.3%、89.9%，对外开放程度高使得FDI和进出口大部分集中在中部地区，这对经济的发展起着至关重要的作用。

我国中西部地区国土面积虽然辽阔，占到89%，

但其中不易利用的沙漠和高山占到很大一部分，这种恶劣的自然条件意味着一方面难以大量发展劳动密集型产业，另一方面人口分布不均匀，市场分布不合理，经济发展缺乏凝聚力。

(二) 要素投入差异

首先，资本投入是推动经济增长的主要要素。如图2所示，东部地区东部地区的投资总额始终高于中西部地区的投资总额，但三大地区的固定投资差距在逐年缩小。

其次，劳动力投入也是推动经济增长的主要因素。改革开放以来，东部地区经济的高速发展使自身的劳动市场供不应求，而中西部地区却是供大于求，因此，大量的中西部劳动力流向东部地区，极大的降低了东部地区经济发展的劳动力成本。至2010年，跨省流动劳动力（外出半年以上）约为3851万人，其中90%来自于中西部（中部占56%，西部占34%）；从流向上看，85%（约3273万人）流向了东部地区。

^② 陈国阶. 我国东、中、西部发展差异原因分析 [J]. 地理科学, 1997, 2.

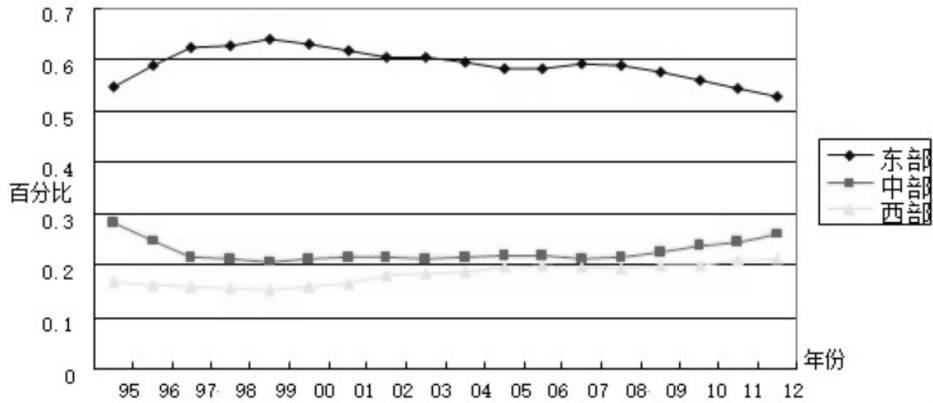


图2 东、中、西部固定资产投资比例

第三，技术进步是经济增长的动力。新古典增长模型引入技术进步的因素，得出人均产出增长不仅取决于人均资本占有的增长，而且还取决于技术进步。在人均资本占有不变的情况下，技术进步仍可保证人均产出的增长：

$$\left(\frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L}\right) = \frac{\Delta A}{A} + \alpha\left(\frac{\Delta K}{K} - \frac{\Delta L}{L}\right), \text{其中}$$

$\frac{\Delta Y}{Y}$ 表示：经济增长率， $\frac{\Delta L}{L}$ 表示：劳动增长率，

$\frac{\Delta A}{A}$ 表示：技术进步率， α 表示：资本的产出弹性， $\frac{\Delta K}{K}$

表示：资本增长率。

而技术进步主要来自两方面，一方面是自主研发，另一方面是国外引进。如表2所示，东部地区每年的科研经费和所获得的专利数大大超过了中西部地区，此外从国外引进先进技术的费用上看，也是东部地区大于中西部地区，这些因素使得东部地区的技术进步显著的快于中西部地区。

表2 我国东、中、西部地区科研情况

年份	地区	科技人员 (万) 比例	科技经费 (亿元) 比例	发明专利 (件) 比例
2007	全国	454.39	7695.15	301632
	东部	275.4	5336.86	221160
	中部	102.37	1351.7	33933
	西部	75.98	995.41	28611
2000	全国	46.11	2346.68	95236
	东部	23.89	1616.95	60422
	中部	10.84	423.87	15718
	西部	11.38	305.86	9333

资料来源：根据历年《中国科技统计年鉴》有关数据整理。东、中、西部地区的发明专利加总不等于全国总量、百分比相加不等于1，是因为还有部分专利是在港澳台地区，未考虑其中。

(三) 政策差异

改革开放以来，我国为促进经济发展，依据当前社会经济形式的变化所实施的区域政策处于不断变化和调整中，根据区域政策重心的不同可以将中国经济发展划分为三大阶段。^③

第一阶段（1978 - 1990）：以经济效率为重心的发展。在这个阶段，我国制定了以东部沿海地区为重

点的发展政策，并采取了相应的战略措施促使政策得以实施，例如沿海经济特区的建设、对外开放的格局、投资政策的倾斜、产业结构的调整及优惠政策等。该政策的实施是为了率先发展具有绝对或相对优势的地区，并通过其扩散效应拉动其他地区的发展。

第二阶段（1990 - 1999）：注重效率兼顾公平的发展。由于东、中、西部地区经济差距的逐渐加大，

③ 刘乃全，郑秀君，贾彦利. 中国区域发展战略政策演变及整体效应研究。

我国政府在考虑公平的基础上提出必须从提高国民经济的整体效益出发,发挥各地区的比较优势,促进区域经济的协调发展。为此,“八五”计划明确指出“正确处理发挥地区优势和全国统筹规划、沿海与内地、经济发达地区与较不发达地区之间的关系,促进地区经济朝着合理分工、各展其长、优势互补,协调发展的方向前进。”为此先后开放了沿江、沿边、沿黄、沿陇海线等内陆地区,区域政策的中心发展为“以东部带中部及西部”。

第三阶段(1999至今):以注重公平为重心的发展。改革开放以来,中国的经济实力得到了明显的增强,但东、中、西部地区的经济差距并没有缩小,反而仍在扩大。为此,我国提出了区域政策要注重公平并由此提出三大政策:首先,西部大开发。1999年9月,党的十五届四中全会正式提出西部大开发战略。“十五”计划指出“国家要继续推进西部大开发,实行重点支持西部大开发的政策措施,增加对西部地区的财政转移支付和建设资金投入,并在对外开放、税收、土地、资源、人才等方面采取优惠政策;对与中部地区,要充分发挥承东起西、衔接南北的区位优势 and 综合资源优势,提高工业化和城镇水平;而对东部地区,要求在体制创新、科技创新、对外开放和经济发展中继续走在前列,提高发展水平,形成各具特色的区域经济。”其次,振兴东北老工业基地。2003年10月,党的十六届三中全会通过的《中共中央关于完善社会主义市场经济体制若干问题的决定》中提出:“加强对区域发展的协调和知道,积极推进西部大开发,有效发挥中部地区综合优势,支持中西部地区加快改革发展,振兴东北地区等老工业基地,鼓励东部有条件的地区率先基本实现现代化。”第三,促进中西部崛起。2004年3月,温家宝总理在政府工作报告中,首次明确提出促进中部地区崛起。“十一五规划”指出“中部地区要依托现有基础,提升产业层次,推进工业化和城市化,在发挥承东启西和产业发展优势中崛起。”

由于这三个政策的先后顺序不同,使得东、中、西部地区经济发展速度也各不相同。首先,东部能够享受到较长时间的优惠政策,优先吸引国内外人力资源、资本及先进的技术,为经济的高速发展奠定基础。其次,实行对外开放深度、广度和对象不同。从20世纪80年代的深圳、珠海、厦门等经济特区,到14个沿海港口城市的开放,再到长江三角洲和环渤海等沿海经济开放区,均是在东部进行,而中西部地区直到90年代才获得对外开放的机会。因此,使得东

部地区对外开放程度比中西部地区更大,并且开放的对象是发达国家,这对东部地区经济的快速增长起到带动作用;相比而言,中西部地区的开放对象较为落后,主要是展开边境贸易,这对这些地区经济的带动作用较小。再次,市场化程度不同。根据樊纲、王小鲁、张立文研究了1997年~2005年我国各省、直辖市、自治区市场化程度,得出东部沿海地区相对其他地区而言市场化程度较高,同时指出各地区“市场化指数”与人均GDP是正相关。而市场化程度越高,资源配置就越灵活有效,越能有效的带动整个经济的迅速发展。因此,我国目前来看,规模效应对环境质量带来不良影响,东、中、西部规模效应都为正,表明规模效应仍是影响环境质量的主要因素。

三、技术效应与环境质量

技术的进步反应在我国各工业部门主要体现在以下几个方面:(1)生产效率的提高。技术的进步可以减少能源和原材料的使用,提高使用效率;(2)替代物的开发及应用。可以通过技术的进步用新型能源来代替不可再生的能源,与此同时还能减少废弃物的排放;如光能、核能的,减少了化石能源的使用,节约了资源并减少了环境污染;(3)技术替代,即用先进的技术替代落后的技术和工艺;(4)废物的回收利用及治理,技术的进步使人们可以回收一些废物来减少对环境的污染和破坏,还能增加企业的经济效益;另外通过废弃物的治理,用先进的技术来净化废弃物以减少对环境的破坏,如烟道脱硫技术的应用就减少了二氧化硫的排放,造纸污水的碱的回收和治理减少了污染排放等。

借鉴马子红(2009)对技术进步的衡量方法,采用(1)技术要素投入的指标:城镇单位专业技术人员(A)(单位:人)、企业挖潜改造资金(B)(单位:万元,指各地区财政支出中用于企业挖潜改造指出的部分)、科技三项费(C)(单位:万元,指各地区财政支出中用于科技三项费用的支出)、科学事业费(D)(单位:万元,指各地区财政支出中用于科技事业费用的支出);(2)技术要素产出和转化的指标:技术成交额(E)(单位:万元)、国内三种专利申请受理数(F)(单位:项)、产品质量优等品率(G)(单位:%)、产品产值率(H)(单位:%)。研究2006年这八项指标,如表3所示,发现排在全国前五位的省份是广东、山东、江苏、浙江和河南;排在全国后五位的省份是西藏、青海、海南、宁夏和重庆。可见,排在比较靠前的省份大多是东部省份,而

排在靠后的省份，除了海南外，其余都是西部省份。 份是吉林、宁夏、青海、甘肃和贵州。可见，排在较
而科技要素的产出和转化排在全国前五位的省份是北京、 靠前的除河南以外都是东部省份，而排在靠后的除了
京、广东、上海、浙江和江苏；排在全国后五位的省 吉林以外都是西部省份。

表3 2006年中国各地区技术要素汇总表

地区	A	B	C	D	E	F	G	H	
东部	北京	338690	516313	112209	193238	6973256	26555	50.42	0.25
	天津	247307	346945	149692	33063	588624	13299	32.76	0.1
	河北	1004491	193756	88627	39768	156099	7220	51.56	0.32
	辽宁	733177	384943	291249	53972	806494	17052	58.82	0.49
	上海	331827	2502021	42634	202682	3095095	36042	58.87	0.35
	江苏	997427	717206	392960	106015	688297	53267	51.16	0.29
	浙江	681522	552198	415202	128065	399618	52980	44.93	0.54
	福建	513586	226137	96134	52315	113187	10351	75.39	0.48
	山东	1494089	748249	276583	90544	232005	38284	52.01	0.40
	广东	1212040	279731	625003	171660	1070257	90886	52.83	0.18
	海南	122935	4294	10212	6676	8535	538	86.94	0.4
平均	697917	588345	227319	97999	1284679	31498	55.97	0.35	
中部	山西	675520	16511	55715	24942	59213	2824	22.32	0.24
	吉林	549781	107318	56101	32480	153666	4578	—	—
	黑龙江	659834	345387	86529	38465	156934	6535	24.62	1.16
	安徽	708707	322134	51699	33438	184921	4679	35.55	0.47
	江西	613347	166598	31732	26554	93135	3171	88.62	0.04
	河南	1252962	447541	116451	55507	237288	11538	29.87	1.16
	湖北	817456	136444	99706	29183	444427	14576	61.37	0.46
	湖南	908213	159927	104357	30522	455281	10249	47.09	0.47
平均	773228	212733	75286	33886	223108	7269	44.21	0.57	
西部	内蒙古	470959	240095	45414	21354	107127	1946	58.65	0.22
	广西	731496	150485	44712	50309	9423	2784	27.24	0.21
	重庆	371332	129649	61033	13548	553479	6471	12.97	0.28
	四川	996897	341384	83336	59908	259323	13109	60.11	0.36
	贵州	521801	57401	43847	32000	5361	2674	40.26	0.12
	云南	650316	119060	63474	47653	82747	3085	35.43	0.14
	西藏	39433	2775	5483	3521	—	89	0.00	0.52
	陕西	612716	152544	65049	28305	179485	5717	28.14	0.08
	甘肃	423000	39495	31430	23387	214534	1460	17.75	0.09
	青海	101162	19957	8896	5787	24665	325	31.14	0.08
	宁夏	121378	40952	10802	8698	5349	671	35.73	—
	新疆	412214	47618	42345	31131	76084	2256	10.93	0.82
平均	454392	111785	42152	27133	137961	3382	29.86	0.26	

注：“—”表示缺失值。

资料来源：马子红，《中国区际产业转移与地方政府的政策选择》，人民出版社，2009年，第154页。

技术要素综合情况排在全国前五位的省份是广东、山东、浙江、河南和江苏；排在全国后五位的省份是海南、宁夏、青海、江西和甘肃。如果将各地区按综合得分进行分类，大致可将我国各地区分为四类，如表4所示。东部绝大多数省份处于我国技术要素梯度的高层，中部大多数省份处于中间层，西部大多数省份处于最底层次。东、中、西部地区的技术水平的差异，与我国东、中西部地区的经济发展阶段的差异性基本是相同的，可以更好的解释全国及东、中、西部经济增长与环境质量的变化特征。

素梯度的高层，中部大多数省份处于中间层，西部大多数省份处于最底层次。东、中、西部地区的技术水平的差异，与我国东、中西部地区的经济发展阶段的差异性基本是相同的，可以更好的解释全国及东、中、西部经济增长与环境质量的变化特征。

表4 中国各地区技术要素的梯度分布

地区分类	东部地区	中部地区	西部地区
一类地区	广东、山东、浙江、江苏、上海	河南、黑龙江	
二类地区	辽宁、北京、河北	湖南、湖北	四川、新疆
三类地区	福建、天津	安徽、山西、吉林	广西、云南、重庆、陕西、内蒙古、贵州
四类地区	海南	江西	甘肃、西藏、青海、宁夏

资料来源：马子红，《中国区际产业转移与地方政府的政策选择》，人民出版社，2009年，第158页。

四、结论

综上所述，我国经济发展和环境质量之间瓶颈来自以下三方面。

第一，我国人口的不断增长对环境造成了压力，并且该压力一直存在。另外，随着经济发展人口由欠发达地区逐渐向发达地区流动，由乡村逐渐向城镇流动，尤其当人口规模不断增长的时候，我国人口的结构也在发生深刻的变化，这种变化正在朝加重资源环境压力的方向发展。在收入水平等因素相同的情况下，家庭规模越小，人均资源消费量越大。生活污染排放也随人口增多在不断上升，因此人口效应在现阶段导致环境质量的下降。

第二，我国规模效应从区位差异、要素投入差异和政策差异得出我国FDI和进出口大部分集中在中部地区。中西部地区恶劣自然条件阻碍劳动密集型产业，经济发展缺乏凝聚力。东部地区每年的科研经费、所获得的专利数及引进先进技术费用都大大超过了中西部地区。使得目前东、中、西部地区在规模效应的影响下，环境污染在不断加重。

第三，东部绝大多数省份处于我国技术要素梯度

异，与我国东、中西部地区的经济发展阶段的差异性基本相同。由于技术水平的差异，中部和西部地区先进技术相对差于东部，加之重工业密集，排污技术有待提高，使得环境污染排放也呈上升趋势。

参考文献：

- [1]周茜. 中国区域经济增长对环境质量的影
响——基于东、中、西部地区环境库兹涅茨曲线的实
证研究[J]. 统计与信息论坛, 2011, 26(10): 45 -
51.
- [2] Grossman G M, Krueger A B. Environmental
impacts of a North American free trade agreement [R].
National Bureau of Economic Research, 1991.
- [3]符淼. 我国环境库兹涅茨曲线: 形态、拐点和
影响因素[J]. 数量经济技术经济研究, 2008(11): 40
- 55.
- [4]朱达. 能源—环境的经济分析与政策研究
[M]. 中国环境科学出版社, 2000: 56.
- [5]马子红. 中国区际产业转移与地方政府的政
策选择[M]. 人民出版社, 2009: 140.

(编辑校对: 韦群跃 陈崇仁)