

Research on the Influence of Green Growth in Dongguan on Financial Revenue

—From the Perspective of the Inflection Point of Environmental Kuznets Curve

Chuan Chen, Ying Liu, Yu Lu, Yuan Lu, Huqin Yan

Xiamen National Accounting Institute, Xiamen Fujian
Email: liu18859241099@163.com

Received: Apr. 20th, 2020; accepted: May 13th, 2020; published: May 20th, 2020

Abstract

The inflection point of Environmental Kuznets curve indicates that there is a critical point of entering a virtuous cycle between environment and economic growth. In this paper, resource consumption is used to reflect the level of green growth. By reviewing the current situation of Dongguan, and analyzing the technological and cultural advantages of Dongguan's green growth strategy, this paper constructs two comparative paths from the three levels of "city (Dongguan) - province (Guangdong) - country" and "Province (Guangdong) - province (Guangxi)", respectively examining three resource consumption indicators of coal, electricity and water. Using Chebyshev polynomials and ordinary polynomials to fit and predict, the results show that the changes of resource consumption and per capita fiscal revenue are consistent with the Environmental Kuznets curve, and there are some differences in each region. Finally, the corresponding suggestions for the development of Dongguan City are put forward.

Keywords

Environmental Kuznets Curve, Green Growth, Resource Consumption, Fiscal Revenue

东莞市绿色增长对财政收入的影响研究

——以环境库兹涅茨曲线转折点为视角

陈 钊, 刘 瑛, 卢 玉, 路 媛, 阎虎勤

厦门国家会计学院, 福建 厦门
Email: liu18859241099@163.com

收稿日期: 2020年4月20日; 录用日期: 2020年5月13日; 发布日期: 2020年5月20日

摘要

环境库兹涅茨曲线转折点说明环境与经济增长之间存在一个进入良性循环的临界点。本文用资源消耗反映绿色增长的水平,通过回顾东莞市现状,并分析东莞绿色增长战略的技术和人文优势,构建从“市(东莞)-省(广东)-全国”三个层级和“省(广东)-省(广西)”两个区域两条比较路径,分别考察煤炭、电力、水三项资源消耗指标。运用切比雪夫多项式和普通多项式进行拟合与预测,结果表明资源消耗与人均财政收入的变动与环境库兹涅茨曲线吻合,并且在各个地区存在一定的差异,最后对东莞市发展提出相应的建议。

关键词

库兹涅茨曲线, 绿色增长, 财政收入, 区域差异

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

上世纪 50 年代诺贝尔奖获得者、经济学家库兹涅茨(Kuznets)提出分析人均收入水平与经济发展之间关系的一种学说,其呈现“倒 U 型”关系的推测和实证结果被命名为“库兹涅茨曲线”。由此引申得出的“环境库兹涅茨曲线”,则表明当一个国家经济发展水平较低的时候,环境污染的程度较轻,但是随着人均收入的增加,环境污染由低趋高,环境恶化程度随经济的增长而加剧;当经济发展达到一定水平后,也就是说,到达某个临界点(人均收入超过 6000~8000 美元)或称“转折点”以后,随着人均收入的进一步增加,环境污染又由高趋低,其环境污染的程度逐渐减缓,环境质量逐渐得到改善。打通经济与环境之间的阻断是实现环保目标和绿色增长的前提。

东莞市曾经以“世界工厂”闻名,作为珠江三角洲东岸的中心城市,在过去的几年中凭借自身的发展优势,工业化程度大幅度提升,但随着贸易全球化、生产专业度水平上升,以往快速、粗放的工业发展模式已不应当今社会趋势。因此,东莞进行了规划改造,意图建立一个更加高效、创新的发展态势。近年来以人均收入为标志的经济发展速度也很快,拥有绿色增长战略的技术和人文优势。技术上,东莞拥有松山湖科技高新区、滨海湾产业新区、水乡经济创新区以及粤海银瓶科技生态区的技术支持。人文方面,东莞通过打造宜居宜业的人文生态、鼓励自主设计和文化创意、为创业者提供政策支持以及就业培训项目、吸引外来人才和本地人才的高质量发展等来建造绿色发展的人文环境。正是由于东莞自身具有这些优势,所以它有望率先越过环境库兹涅茨曲线转折点,进入经济增长(可用人均财政收入等指标衡量)与环境质量(可用资源消耗等指标衡量)之间的良性循环。

2. 东莞市资源消耗、人均收入与财政收入现状分析

(一) 人均收入逼近或超过临界点

2018 年东莞居民收入稳步增长,2018 年居民人均工资收入 35,883 元,逼近库兹涅茨临界点(6000 美元)。另一方面,2018 年东莞市全年居民人均可支配收入 49,331 元,也已经远远超过全国平均水平(28,228 元),并稳定跨过临界点。如果用平价购买力来换算,由于人民币的实际购买力是美元的 5~6 倍,则实际

上已经超过环境库兹涅茨曲线转折点所要求的人均收入条件的上限(8000 美元)。

(二) 资源消耗比呈现下降趋势

本文用资源消耗数量总额来衡量环境保护情况，所涉及的资源主要是煤、电和水(详见表 1)。

Table 1. Total consumption of resources in Dongguan

表 1. 东莞市资源消耗总量

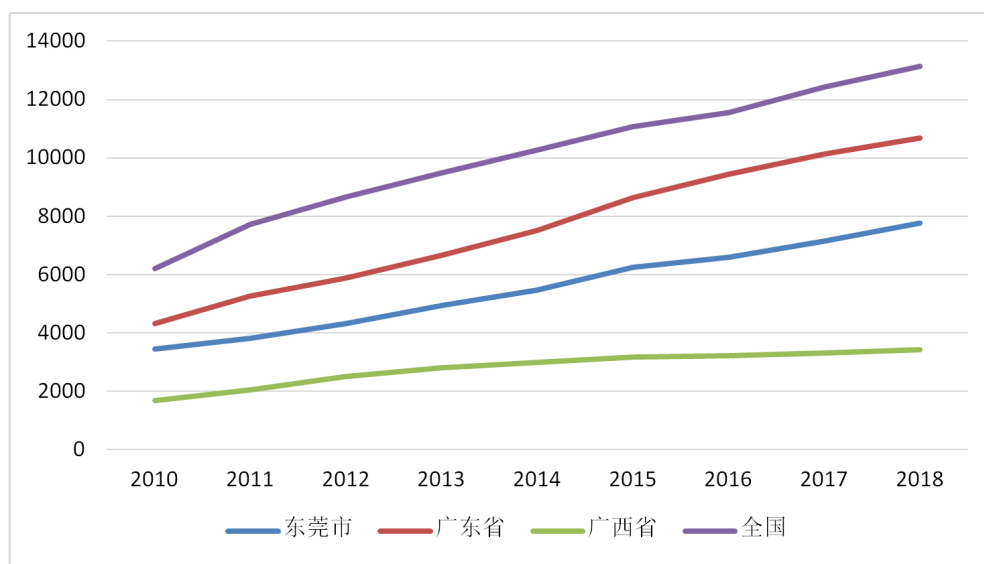
年份	煤(万吨)	电(亿千瓦时)	水(亿立方米)
2010	2039.07	562.00	16.56
2011	2147.51	586.07	17.34
2012	1967.59	604.28	20.44
2013	1914.04	622.51	20.46
2014	1914.04	660.99	20.64
2015	1812.88	666.84	19.95
2016	1740.91	702.01	18.57
2017	1707.20	760.68	18.73
2018	879.76	806.64	19.37

数据来源：2010~2018 年《东莞统计年鉴》[1]。

(三) 人均财政收入增长率及比较

中国各层次和区域的财政收入增长的趋势并非总是一致的。为更好地说明该差异，分别选择东莞市所在的省份广东省、与地理位置较为接近的广西壮族自治区，以及全国总体情况，放在一起进行对照比较。

图 1 反映了全国、广东省、广西壮族自治区和东莞市的财政收入增长情况，说明从财政收入角度来看，不同层级和区域进入环境与经济增长的良性循环的时间先后差异可能会比较大。



数据来源：国家统计局[2]。

Figure 1. Growth of per capita financial income (yuan) in Dongguan, Guangdong province, Guangxi province and the whole country

图 1. 三级两地人均财政收入(元)增长情况

3. 东莞市实施绿色增长战略的技术和人文优势

(一) 技术优势

1、松山湖科技高新区

依托松山湖而兴建起来的科技创新开发区以新技术、新材料、新能源、生物科学与技术等新兴科技领域为前提，引进国外先进技术和企业，整合科技创新和现代服务两大产业，建设了一批突破性、引领性的国家重点实验室。

2、滨海湾产业新区

滨海湾新区是东莞与香港共同建设开发的产业基地。该产业基地从滨海湾区出发，面向全球，以新兴信息技术和高端装备制造等领域为主，对 5G、人工智能、智能终端等关键技术进行研发，建设了一批先进制造业创新基地。

3、水乡经济创新区

水乡腹地依托在珠江三角洲的优势地理位置以及便利的交通枢纽地位，对新兴产业和现代服务业进行有效聚合。汇集港澳台以及国际的优势资源，发展自身经济以及高端的现代服务业。

4、粤海银瓶科技生态区

依靠粤海银合作创新区，大力推动互联网与装备制造产业融合，发挥生态和人文特色资源优势，提升发展生态休闲旅游，打造宜居宜业宜游的智造新城。

(二) 人文优势

东莞又被称作“水乡”，水乡最大的优势就是水。在过去几年的工业化发展的同时，也给东莞带来了环境的污染。遵循着“绿水青山就是金山银山”的理念，东莞开始改善自身，意图建立一个青山绿水的人文环境。除空气质量和水环境逐渐稳定以外，人们绿色消费的意识开始增强，越来越多的市民加入了志愿者的队伍，为东莞的绿色发展贡献出自己的力量。同时，加快文化创意设计的发展，鼓励自主设计和自主品牌转型，吸引国际设计师工作室。开展人力资源培训项目，推动就业人群高效就业。创建人才智慧库，培育和提升本土人才质量，同时引进外来优秀人才。发展体育行业，建立知名的体育俱乐部，重点支持篮球、羽毛球两大项目，同时也积极关注潜在项目。发展具有东莞特色的旅游业，建立了“东莞记忆”特色旅游区。

4. 东莞市绿色增长对财政收入影响的实证研究

(一) 可行性分析

东莞市地处华南地区，属于珠江三角洲和粤港澳大湾区的城市，是“广州四小虎”之首，也被称作“世界工厂”，是广州重要的交通枢纽和港口城市。改革开放以来，东莞依托自身的地理优势率先发展，为众多国际企业提供劳动力以及生产产品。在美国销售的运动鞋中，有 40%来自东莞，全球 48%的耐克鞋产自东莞，全球 70%的鼠标、键盘、电容器产自东莞。可见东莞在国际制造业中不可缺失的地位。一直以来，东莞的 GDP 增速稳步增长，与许多省会城市旗鼓相当，可以说经济基础非常夯实。在快速发展的同时，东莞更是民营企业、现代服务业以及新兴产业齐头并进。由于倚靠着深圳这一特区，使得东莞也获得了许多发展上的便利。东莞的松山湖聚集了大量来自深圳的企业，万科的建筑研究中心、华为的松山湖研究中心、VIVO 和 OPPO 的科研中心、大疆的研发等等。2015 年，东莞经济总量一举突破千亿美元，以 8%的增速远远地高于全国平均水平。除此以外，东莞森林覆盖率达 37.4%，拥有 14 个森林公园、14 个湿地公园、6 个自然保护区并且空气质量达标率 84.6%。可以说超水平完成了国家下达的任务。我们知道，近年来，东莞依托水乡经济区，大力发展科技创新产业、高端产业和新兴产业，减少以往的污染工业。降低污染，保护生态环境，打造出经济增长、社会发展和人民宜居宜业完美结合的城市。就在今年，东莞市政府正式印发《东莞市现代产业体系中长期发展规划纲要》，可见东莞的绿色发展不容小觑。

环境库兹涅茨曲线描述了当一个国家经济发展水平不高时,环境污染的程度也会较低。但随着社会经济的发展,人们收入水平的提高,消费能力的提升,就会开始带来环境污染问题,乃至恶化。然而,随着经济发展达到一定的水平时,将会出现“转折点”现象。也就是说,在“转折点”之后,经济的发展,收入的增长将不会带来环境的持续恶化,反而环境污染的程度会慢慢降低。这就是经济学家库兹涅茨提出的“倒 u”型曲线。改革开放三十年以来,我国经济的快速发展,东莞市工业的蓬勃发展,使得对自然资源的需求大大增加。这样一来,对比如煤炭、天然气、水资源等自然资源的开发利用愈发严重,一定程度上破坏了生态的平衡,环境破坏严重。另一方面,对自然资源的使用过程中没有注意节能防污,导致环境污染严重。从上个世纪 90 年代以来,由于工业的粗放式发展,使得二氧化碳、二氧化硫等污染物的排放量大大增加。与此同时,东莞市人均收入水平也在快速增长。我们可以看出,这一情况符合环境库兹涅茨曲线的基本描述。近年来,随着环境保护意识的增强,国家政策的强调,越来越多的人民、社会企业开始重视经济发展和环境之间的关系。东莞市鼓励绿色发展以来,已经取得了很大的成果。随着今年《东莞市现代产业体系中长期发展规划纲要》的发布,东莞市绿色发展将会在政府政策、企业配合改造以及人心所向中取得更加辉煌的成果。

(二) 研究设计

1、主要模型及原理介绍

本文所运用的模型及原理有:环境库兹涅茨曲线模型与切比雪夫多项式原理。本文主要根据环境库兹涅茨曲线原理建立模型,检验地区资源消耗(绿色发展的相反指标)与财政收入之间是否符合倒“U”型曲线规律。同时,由于可得的统计数据较少,而环境库兹涅茨曲线适用于中长期的研究,因而本文利用切比雪夫多项式预测 2019 年至 2030 年期间地区财政收入,将研究的时间跨度拉长,并实现对未来地区资源消耗趋势的预测。

1) 库兹涅茨曲线模型介绍

库兹涅茨曲线(Kuznets Curve)由经济学家库兹涅茨首先提出,他认为人均财富差异与人均财富增长之间符合倒“U”型曲线规律。后来该理论被环境经济学家用来描述经济发展和环境污染之间的相关关系,即环境质量状况会随着经济的发展逐渐恶化而后到达一个转折点后再得以改善。环境库兹涅茨理论有力地驳斥了传统的“增长是有极限的”理论[3]。

基于数据的排列维度的不同,依据环境库兹涅茨理论所产生的计量模型主要有两大类:基于时间序列数据分析的模型与基于面板数据分析的模型。本文使用的模型为基于面板数据分析的模型,其特点主要是将二次、三次函数与对数函数相结合,其基本表达式为:

$$\ln E_t = \beta_1 + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 (\ln Y)^2 + \beta_4 (\ln Y)^3 + x_n + \mu_t \quad (1)$$

式中: E 为某国家或地区在时刻 t 受到的环境压力,常用环境质量指标、污染物排放量等表示; Y 是该国家或地区在 t 时刻的经济产出,一般以GDP或人均GDP表示; x_n 表示影响第 i 国家或地区环境质量的其他变量构成的向量,一般包括结构效应和技术进步效应等变量; β_1 是国家和地区特征相关参数; β_2 、 β_3 分别为参数。若 $\beta_3 < 0$, $\beta_2 > 0$ 则为“倒U”型曲线;若 $\beta_3 > 0$, $\beta_2 < 0$,则为“正U”型曲线,通过对上式一阶求导可得到环境质量转折点。

2) 切比雪夫多项式原理介绍

切比雪夫多项式是以递归方式定义的一系列正交多项式序列,是计算数学中的一类特殊函数,对于注入连续函数逼近问题,阻抗变换问题等等的数学、物理学、技术科学中的近似计算有着非常重要的作用。切比雪夫多项式有两类,本文使用的回归模型为第一类切比雪夫多项式,其公式为:

$$T_n(x) = \cos(n \cos^{-1} x) \quad (2)$$

其中, $n \in N$ (自然数集), $x \in R$ (实数集),且 $|x| \leq 1$

同时, 它存在如下的递推公式:

$$T_0(x) = 1 \quad (3)$$

$$T_1(x) = x \quad (4)$$

$$T_2(x) = 2x^2 - 1 \quad (5)$$

...

$$T_{n+1}(x) = 2xT_n(x) - T_{n-1}(x) \quad (6)$$

由于这个递推公式的存在, 在计算机上可以很容易的实现对比雪夫多项式的计算。

零点是切比雪夫多项式的重要性质之一, $T_n(x)$ 在区间 $(-1,1)$ 存在 n 个不同的零点, $n > 0$ 。这些零点被称为切比雪夫节点, [4]其计算公式为:

$$x_m = \cos \frac{(2m-1)\pi}{2n} \quad (m = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (7)$$

运用切比雪夫多项式进行预测时, 主要是通过切比雪夫插值法对零点进行插值来实现。切比雪夫插值法能使余项的一部分的最大值极小化, 从而得到较佳逼近多项式[5], 因此切比雪夫多项式进行函数插值的误差比一般多项式要小许多, 插值的整体效果较好。其详细证明过程请参见文献[6]。

值得注意的是, 切比雪夫多项式的定义域为 $[-1,1]$, 因此为了使用切比雪夫多项式, 需要对现有数据进行定义域区间的转换。

定义一组数据 $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n$, 使其满足 $a \leq x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$, 则其转换公式为:

$$t_i = \frac{2 \times (x_i - a)}{b - a} - 1, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad x \in [a, b], \quad t \in [-1, 1] \quad (8)$$

2、本研究设计及具体步骤

本文拟通过拟合人均财政收入与资源消耗之间的函数关系, 进而判断其是否与环境库兹涅茨曲线相吻合, 通过构建从“市(东莞) - 省(广东) - 全国”三个层级和“省(广东) - 省(广西)”两个区域两条比较路径, 分别考察煤炭、电力、水三项资源消耗指标并进行比较。

本文选择人均财政收入作为自变量, 适用基于面板数据分析的库兹涅茨曲线模型。本文借鉴彭水军和包群[6]、王良健等[7]基于“库兹涅茨曲线”所做的建模实验, 选择“二次函数”形式构建如下模型作为本文实证研究的基本模型:

$$\ln Y = \beta_1 + \beta_2 \ln R + \beta_3 (\ln R)^2 \quad (9)$$

其中, R 代表自变量人均财政收入, Y 代表因变量资源消耗, 包括电力资源消耗、煤炭资源消耗、水资源消耗三种。具体的变量定义、单位及计算公式见表 2。

Table 2. Variable definition and measurement

表 2. 变量定义与度量

变量名称	变量代码(类型)	变量度量	计量单位	变量计算公式
公共财政绩效	x-自变量	人均财政收入	元/人	$x = \text{年财政收入总额} / \text{常住人口}$
煤炭消耗	c-因变量	煤炭消耗量	吨	$c = \text{年煤炭消耗总量}$
电力消耗	e-因变量	电力消耗量	度	$e = \text{年电消耗总量}$
水消耗	w-因变量	水资源消耗量	立方米	$w = \text{年水消耗总量}$

由于环境库兹涅茨曲线较适用于中长期的研究，而本文可获得的数据较少，年度区间较短，因此本文先使用切比雪夫多项式对各地区人均财政收入进行拟合及预测，进而获得 2000 年至 2030 年各地区人均财政收入的真实数据及预测数据。在此基础上，再以人均财政收入为自变量，以资源消耗为因变量进行普通多项式的拟合，进而得到 2000 年至 2030 年间各地区各种资源的消耗量的数值及变化曲线。

本文主要借助 python 实现数据的处理及分析。在 python 中使用 Chebyshev 函数，通过设置不同的阶数进行切比雪夫插值计算，可以拟合出最优的人均财政收入预测曲线。在 python 中使用 Numpy 所提供的 poly1d 函数库(Polynomial)，可以实现人均财政收入与资源消耗的普通多项式回归。

3、数据来源

本文使用人均财政收入(年财政收入总额/常住人口)来表示财政政策的绩效，相关数据来自于国家统计局官方网站和 2000~2018 年各区域的统计年鉴，并通过计算获得。本文用资源消耗量来表示污染物排放量的变化，进而用以说明国家治理战略下的绿色增长情况，相关数据来自国家统计局官方网站和 2000~2018 年各区域的统计年鉴。

(三) 实证结果及分析

基于对东莞市资源消耗与人均财政收入关系的估计，本文从“市(东莞)-省(广东)-全国”三个层级和“省(广东)-省(广西)”两个区域两条比较路径，分别考察煤炭、电力、水三项资源消耗指标并进行比较。

首先，本文根据现有人均财政收入数据进行一阶对数化处理，并使用第一类切比雪夫多项式对东莞市、广东省、广西壮族自治区以及全国的人均财政收入数据进行多项式拟合，预测至 2030 年各地区人均财政收入的变化趋势及具体数据。拟合结果见表 3。

Table 3. Fitting results of per capita financial income of each region

表 3. 各地区人均财政收入拟合结果

地区	切比雪夫多项式	R^2	adj- R^2
东莞市	$\ln R = 8.7064 + 1.3501x - 0.3345x^2 + 0.4651x^3$	0.9947	0.9936
广东省	$\ln R = 9.0112 + 1.8729x - 0.235x^2$	0.9918	0.9907
广西壮族自治区	$\ln R = 7.9971 + 1.6854x - 0.7552x^2$	0.9783	0.9758
全国	$\ln R = 9.3153 + 1.4983x - 0.9519x^2$	0.9933	0.9924

根据拟合结果，切比雪夫多项式对各地区人均财政收入数据的拟合优度 R^2 除广西壮族自治区外都超过 0.99，十分接近于 1，而对广西壮族自治区人均财政收入数据的拟合优度也超过 0.97，拟合度较高。这说明切比雪夫多项式对各地区人均财政收入的拟合效果更佳，可以较好的预测和计算各地区 2019 年~2030 年人均财政收入。

在对人均财政收入进行有效拟合与预测的基础上，本文以人均财政收入为自变量，对各地区电力、煤炭和水三项资源消耗进行多项式回归，以探究资源消耗与人均财政收入的关系。回归结果见表 4。

根据回归结果，本文得到以下结论：

第一，资源消耗与人均财政收入的变动与环境库兹涅茨曲线吻合。无论是对不同地区的回归结果，还是对不同资源的回归结果，模型的二次项系数均为负数，一次项系数均为正数，满足 $\beta_3 < 0$ ， $\beta_2 > 0$ ，从长期看来回归曲线会呈现倒“U”型，与环境库兹涅茨曲线相吻合，也就是说随着人均财政收入的增多，资源消耗会逐渐上升之后逐渐下降，资源消耗对人均财政收入的贡献会先增加后减少。

第二，资源消耗与人均财政收入的关系在各个地区存在一定的差异。各个地区在模型的估计结果存在一定的差异，说明不同地方财政政策的不同以及发展路径、对资源的依赖程度的不同会影响资源消耗与人均财政收入的关系，资源消耗对人均财政收入的影响也存在一定的层级差异。

Table 4. Regression results of the relationship between resource consumption and per capital financial income
表 4. 资源消耗与人均财政收入关系的回归结果

地区	资源	回归模型	回归结果
东莞市	电力	回归模型	$\ln Y = -4.403 + 2.119 \ln R - 0.1037 \ln R^2$
		R^2	0.9850
		$adj-R^2$	0.9832
	煤炭	回归模型	$\ln Y = -35.07 + 10.54 \ln R - 0.6507 \ln R^2$
		R^2	0.5795
		$adj-R^2$	0.5270
广东省	水	回归模型	$\ln Y = 12.96 + 1.912 \ln R - 0.1085 \ln R^2$
		R^2	0.4303
		$adj-R^2$	0.3591
	电力	回归模型	$\ln Y = -8.649 + 3.529 \ln R - 0.1792 \ln R^2$
		R^2	0.9759
		$adj-R^2$	0.9729
广西壮族自治区	煤炭	回归模型	$\ln Y = -13.5 + 5.188 \ln R - 0.2894 \ln R^2$
		R^2	0.9764
		$adj-R^2$	0.9735
	水	回归模型	$\ln Y = 21.97 + 0.6589 \ln R - 0.04183 \ln R^2$
		R^2	0.6538
		$adj-R^2$	0.6106
全国	电力	回归模型	$\ln Y = -0.8953 + 1.519 \ln R - 0.06321 \ln R^2$
		R^2	0.9907
		$adj-R^2$	0.9895
	煤炭	回归模型	$\ln Y = -7.294 + 4.07 \ln R - 0.2576 \ln R^2$
		R^2	0.9485
		$adj-R^2$	0.9421
全国	水	回归模型	$\ln Y = 19.59 + 1.291 \ln R - 0.09089 \ln R^2$
		R^2	0.5018
		$adj-R^2$	0.4395
	电力	回归模型	$\ln Y = 2.143 + 1.377 \ln R - 0.046 \ln R^2$
		R^2	0.9964
		$adj-R^2$	0.9959
全国	煤炭	回归模型	$\ln Y = 3.125 + 1.839 \ln R - 0.08495 \ln R^2$
		R^2	0.9781
		$adj-R^2$	0.9753
	水	回归模型	$\ln Y = 5.709 + 0.6479 \ln R - 0.03491 \ln R^2$
		R^2	0.9519
		$adj-R^2$	0.9455

第三,模型的稳健性分析结论。由于不同地区在统计路径及统计披露上存在一定的差异,使得一些实验数据无法获得,数据的可靠性也有所不同,在一定程度上会对多项式回归结果及其拟合优度产生影响。其中全国的数据是最完整的,因此多项式的拟合优度较高,回归结果较为真实可靠;而东莞的煤炭消耗数据与水消耗数据以及广东省、广西壮族自治区的水消耗数据有限,样本量较少,拟合优度较低。然而,通过不同层级、不同资源的对比,我们认为本文得到的结论仍是可靠的,即资源消耗与人均财政收入的变动与环境库兹涅茨曲线吻合。

本文基于切比雪夫多项式的预测结果和以上的回归结果,以年度为横坐标,以不同的资源消耗为纵坐标,绘制了资源消耗的年度变化曲线(绘制结果见图2、图3和图4),以便更直观的判断资源消耗到达环境库兹涅茨曲线的转折点的年份。

如图所示,东莞市的煤炭资源消耗在2010年前后最先通过倒“U”型曲线的转折点,水资源消耗在2015年前后也通过了倒“U”型曲线的转折点,而电力资源的消耗持续到2030年仍没看到明显的转折点,但曲线增长速度减缓的趋势明显,可以预见在2030年后不久,电力资源消耗会迎来转折点。由于人均财政收入在一定程度上反映了地区发展水平,而资源消耗是绿色发展的相反指标,资源消耗的减少意味着绿色发展,可见,东莞市的发展对电力资源的依赖较大,提高对电力资源的利用率,减少电力资源的浪费,是东莞市实现绿色发展的一个工作重点。

5. 结论与建议

选取和运用东莞市、广东省、全国3个层级的数据和广东省、广西壮族自治区两个区域的数据,实证的结果表明,资源消耗与财政收入的关系与环境库兹涅茨曲线相吻合,即随着财政收入的增加,资源消耗会呈现一个先增加后减少的倒“U”型曲线。而受各地财政政策与对资源的依赖性不同的影响,这

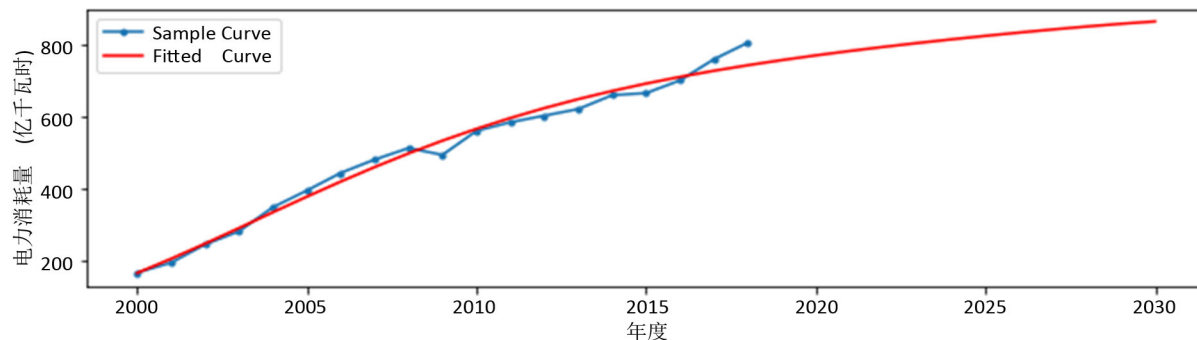


Figure 2. Power consumption forecast of Dongguan

图2. 东莞市电力消耗预测图

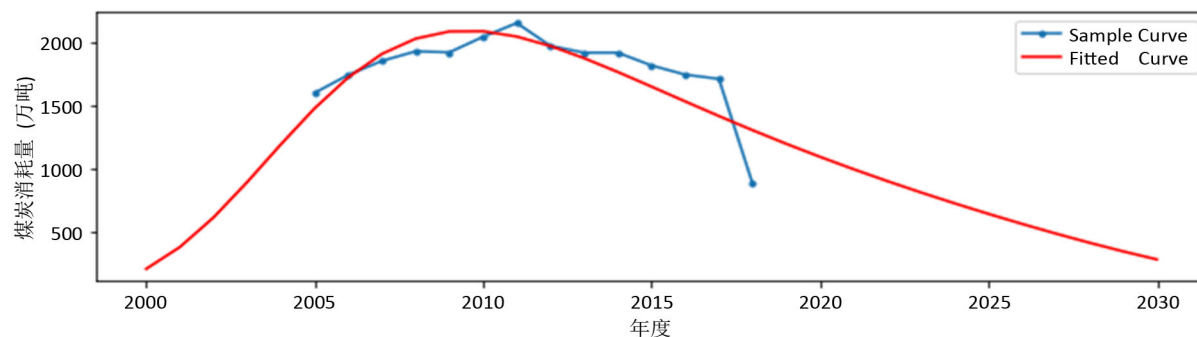


Figure 3. Coal consumption forecast of Dongguan

图3. 东莞市煤炭消耗预测图

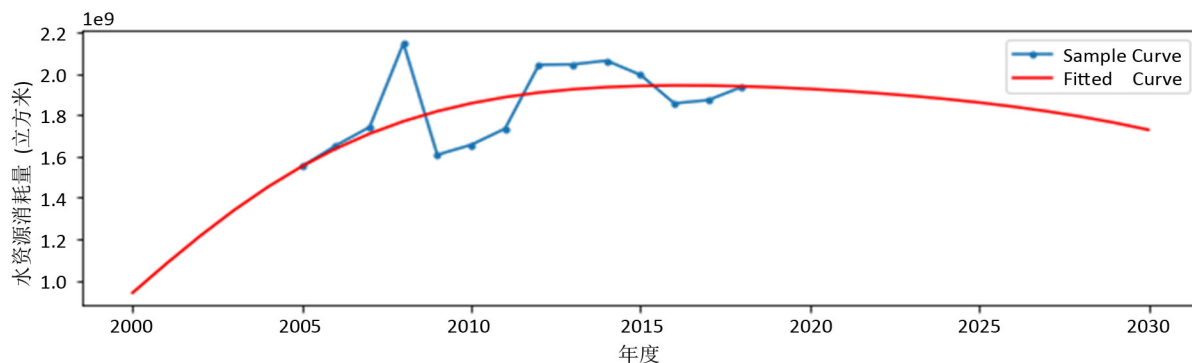


Figure 4. Water consumption forecast of Dongguan

图 4. 东莞市水资源消耗预测图

个曲线的形状与转折点在不同地区、不同层级之间存在一定的差异。

根据上述结论以及理论分析结果，本文对东莞市提出以下的建议：

第一，在实现绿色发展的进程中，要关注电力资源的消耗。通过实证发现东莞市的发展对电力资源的依赖性较大，在倡导绿色发展的时代背景下，电力资源的消耗仍要在 10 年后才能迎来转折点。因此在东莞实现绿色发展的进程中，提高电力资源的利用率，减少电力资源的浪费，帮助对电力资源依赖性强的企业实现技术革新以减少电力资源的耗用，应当成为东莞市促进绿色发展的工作重点之一。

第二，促进绿色增长的过程中会对东莞市财政收入带来一定的跨期影响，因此在财政上做好“跨期影响”方面的管理。既要注意通过金融创新等方法弥补新旧产业交替过程中出现的财政缺口，也要坚定对绿色发展的信心，做好财政收入的中长期管理。

第三，凝聚民心，致力于绿色发展。因为人文环境能够促进技术条件的发挥，而技术则是实现绿色发展的关键之一，提高普通民众与企业对绿色发展的认知，增强绿色发展的意识，对于东莞市实现绿色发展具有关键作用。做好绿色增长配套制度的顶层设计，进而引导资源向绿色增长方式集中，引导消费结构向绿色产品服务转型。同时，重视绿色发展成果的全民共享，凝聚民心共同实现东莞市的绿色发展。

基金项目

本论文得到了厦门国家会计学院 2019 年“云顶课题：Python 财务数据分析”项目的支持。

参考文献

- [1] 《东莞市统计年鉴》[EB/OL]. <http://tjj.dg.gov.cn/tjcb/index.html>
- [2] 国家统计局[EB/OL]. <http://www.stats.gov.cn/>
- [3] 乔根·兰德斯, 王小钢. 极限之上: 《增长的极限》40 年后的再思考[J]. 探索与争鸣, 2016(10): 4-8.
- [4] 王先传, 江岩, 赵佳, 张岩. 基于切比雪夫多项式的函数插值逼近[J]. 阜阳师范学院学报(自然科学版), 2017, 34(4): 7-11+20.
- [5] 肖蒙, 李军. 切比雪夫多项式及其插值法在检测中的应用研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2006(3): 13-16.
- [6] 彭水军, 包群. 经济增长与环境污染——环境库兹涅茨曲线假说的中国检验[J]. 财经问题研究, 2006(8): 3-17
- [7] 王良健, 邹雯, 黄莹, 蒋荻. 东部地区环境库兹涅茨曲线的实证研究[J]. 海南大学学报(人文社会科学版), 2009, 27(1): 57-62.