

# 基于制度优化的绿色城市化

## ——环境库兹涅兹曲线理论之深圳实践研究

雷 强 陈晓晶\*

星河产业集团产城研究院, 广东 518000

**摘要:** 环境库兹涅兹曲线指出经济发展与环境质量之间存在非单调关系, 城市早期发展均以资源大量消耗为代价, 伴随经济发展的认识提升, 环境影响会逐步下降。但环境污染的修复并非完全可逆, 而是存在一定阈值, 如政府不提前干预发展模式, 导致经济发展对环境资源损耗越过阈值, 将带来不可恢复的环境损害。可持续发展观的提出就是为了调整开发模式, 平滑环境库兹涅兹曲线, 进而提前出现拐点实现经济发展与环境污染的脱钩。深圳市在科学发展观指导下从2005年开始全面转型, 依托于城市规划的制度化, 逐步实现低碳生态化的绿色转型, 实证了环境库兹涅兹倒U曲线。该模式成本可负担, 效果可持续, 可作为发展中城市绿色转型提供路径借鉴。

**关键词:** 环境库兹涅兹曲线; 规划管理制度; 绿色城市化; 渐进常态化

### 一、环境库兹涅兹曲线理论背景

1955年, 美国经济学家西蒙·库兹涅茨 (Simon Kuznets) 提出了经济增长与环境污染关系呈“倒U型”的假说, 即著名的环境库兹涅兹曲线 (见图1), 指出经济发展与环境质量之间存在非单调关系, 任何城市的早期发展不可避免的建立在资源大量消耗的基础之上, 因为这是无意识和低成本的 (投资成本、建设成本和管理成本等)。

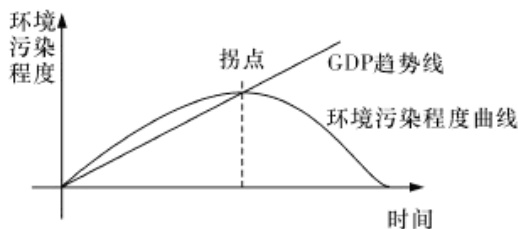


图1 库兹涅兹曲线示意图

只有当经济发展到一定阶段, 政府资金、人才积累到一定程度, 才能影响意识转换, 研发、利用并投资有利于资源集约与循环的现代技术, 而使生产和消费向更绿色的模式转换, 出现环境库兹涅兹曲线的拐点。

该假设提出以后, 各国学者都在基于本国发展实践进行研究, Panayoutou运用了30多个发达国家和发展中国家1982-1994年间的的数据进行分析, 表明有效的政策和制度确实能显著减少环境退化, 减轻经济增长所付出的环境代价, 使环境污染程度曲线相对平缓, 或拐点提前<sup>[1]</sup>。

由于环境污染的修复并非完全可逆, 而是存在一定阈值或阈值带 (赵慧霞, 2007)<sup>[2]</sup>, 在阈值出现后可能出现环境修复的不可逆, 如生物多样性减少。对于发展中国家, 政府应在应对经济快速增长时, 提前关注, 引导、控制市场和影响市民意识, 使环境污染程度曲线尽量平滑, 确保拐点出现, 并移动到生态不可逆的阈值水平之下, 实现经济发展与环境影响的脱钩 (夏勇, 2016)<sup>[3]</sup>。

### 二、中国政策响应及深圳探索的必要性

中国作为全球经济增速最快的国家, 确实在发展初期依赖于环境资源的巨大消耗。2005年监测的全国522个城市中, 只有4.2%的城市达到国家环境空气质量一级标准, 有39.7%的城市则处于中度或重度污染中 (李迅, 2010)<sup>[4]</sup>。因此, 国家在2003年提出“科学发展观”, 即是在通过政策干预, 调整经济发展模式, 争取平滑“U型曲线”, 减少

\*通讯作者: 陈晓晶, 1979年7月, 女, 汉族, 四川资中人, 现任深圳星河产城创新研究院研究总监, 高级规划师, 硕士学位。研究方向: 绿色城市规划、绿色建筑设计、创新型产业空间开发与建设。

经济发展的环境代价和资源依赖,实现可持续(陈仕中,2005)<sup>[5]</sup>。同时基于城市是资源的最大消耗体及正在加速的城市化趋势,开始从2005年前后大力推进低碳生态城市建设(仇保兴,2009)<sup>[6]</sup>。这也意味着中国成为应用实践和发展完善库兹涅茨曲线理论的主要场所,为探索新经济背景下的可持续发展路径、平衡经济利益与环境保护提供更多的现实依据。

深圳是中国改革开放的试验田,作为中国第一个经济特区,创造全球城市发展和经济腾飞的奇迹,从1979年建市到2005年,GDP从1.9亿元飞速增长到4951亿元,人口从31.41万增长到826.94万。与此同时,也以超快速地达到了环境承载力的峰值。中国要兑现“科学发展观”,深圳承担转型实验首当其冲。作为中国城市管理的制度特区,其是否能通过政策手段迎来库兹涅茨曲线拐点,对于中国城市化进程具有重大的战略意义。

### 三、深圳转型行动与对策

#### (一)“四个难以为继”

2005年,深圳GDP接近5000亿,比1979年建市之初的2亿元增长了2500倍,同时开始面临土地空间、能源水资源、劳动力依赖的发展模式和环境容量、生态系统承载力的“四个难以为继”<sup>1</sup>。

##### 1. 土地空间难以为继

深圳市的可建设用地总面积为767.75 km<sup>2</sup>,2005年已建设用地已达713 km<sup>2</sup>,按当前发展模式把可建设用地消耗完毕也难以达到GDP万亿的发展目标(见图2)。

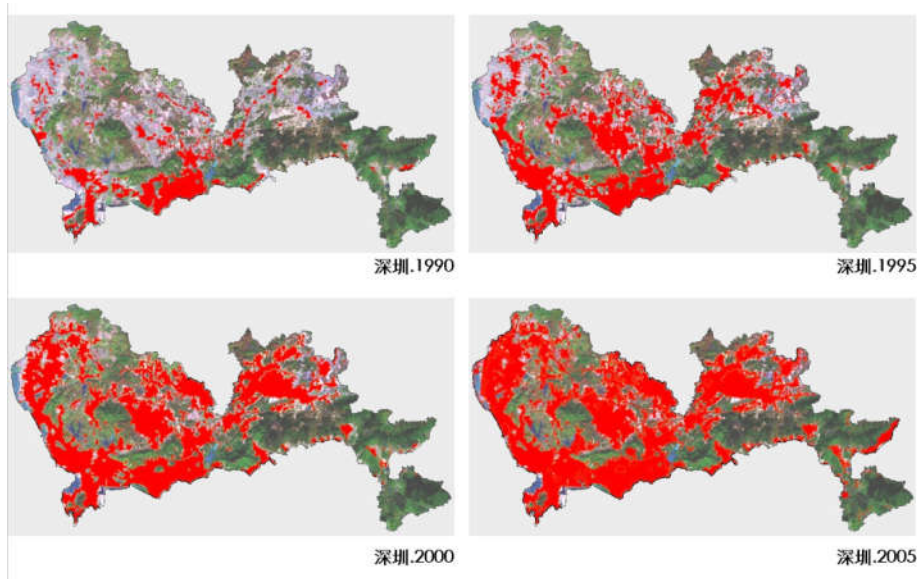


图2 深圳1990-2005土地资源消耗情况

##### 2. 能源、水资源难以为继

2005年深圳人均拥有水资源量240 m<sup>3</sup>,远低于国际公认的用水紧张线(1750 m<sup>3</sup>)、贫水警戒线(1000 m<sup>3</sup>)和严重缺水线(1000 m<sup>3</sup>)。

##### 3. 发展模式难以为继

人均GDP贡献率偏低,2005年年末全市人口密度达到4239人/km<sup>2</sup>,已远高于同期北京(682人/km<sup>2</sup>)、上海(2116人/km<sup>2</sup>)、广州(975人/km<sup>2</sup>)的人口密度,而城市公共服务严重不足,劳动力依赖的发展模式难以持续。

##### 4. 环境容量和生态系统承载力难以为继

河流水质普遍超标,近海海岸污染不断加剧,生态用地减少,生态系统服务功能下降。

“四个难以为继”说明深圳的环境资源承载力已接近阈值,必须迅速达到拐点并实现脱钩,才能保证城市的进一步健康发展。

#### (二)政策干预触发发展转型

<sup>1</sup>①数据来源:2005年时任深圳市委书记李鸿忠在分析深圳发展面临问题时提出。

2005年，在深圳市委三届一次全体（扩大）会议上，经过严肃论证与分析，深圳提出“推迟实现现代化”<sup>2</sup>，原定2005年实现的现代化目标推迟到2010年，2005年GDP增速放缓4.3%，重点调低万元GDP建设用地、万元GDP能耗和水耗，逐步改善空气质量和河流水质，随后发布《深圳市落实科学发展观调控指标体系》，同时启动新一轮城市总体规划编制，将“生态保护”作为与经济发展等同的城市发展目标纳入城市发展政策，通过量化指标体系和空间管制政策切实保障和落实。

随后启动编制的新版城市总体规划——《深圳市城市总体规划（2005-2020）》将“可持续发展的生态城市”纳入城市发展目标（见图3），对城市结构进行了全面优化，划定生态保护红线、稳定带状组团结构，大力发展TOD模式，引导城市更新，形成紧凑集约、弹性增长的城市空间格局（见图4）；转变交通服务方式，明确优先发展公共交通；集约用地，鼓励适度高密度发展，协同地下空间开发和城市更新形成用地增量，实现精明增长；城市经济转型，推动循环经济和绿色产业；执行“水战略”，重新建立城市与水的生态平衡关系，通过再生水利用、雨水收集存续、海水淡化、区域协作引水等措施实现从“缺水型”城市到“富水性”城市转变；执行可持续发展的“能源战略”，通过降低产业能耗、优化能源结构和新能源开发、建立鼓励节约能源与创新能源技术的体制突破能源紧缺的发展瓶颈。

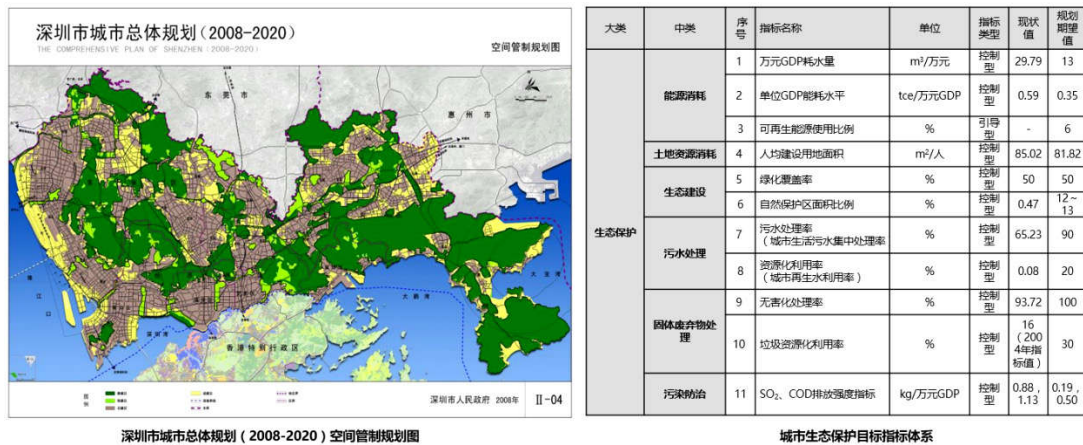


图3 深圳市空间管制规划图和城市生态保护目标指标体系

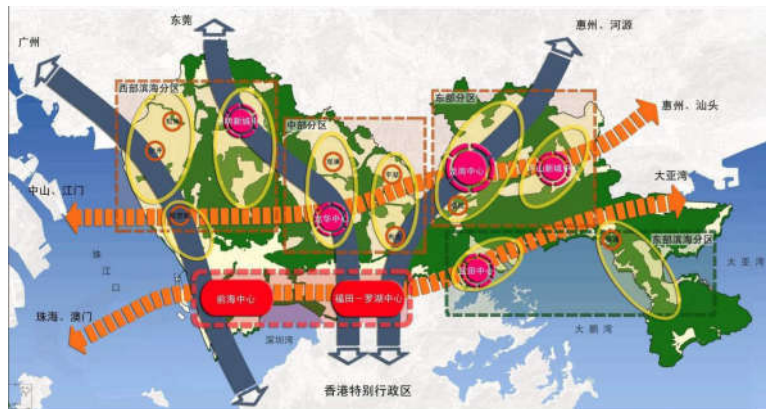


图4 深圳市城市总体规划（2010-2020）城市布局结构规划图

这一系列的行政举措与规划手段，有力地压制了以GDP增长为导向的发展惯性，积极触发了库兹涅茨曲线转入拐点的外部干预机制，引发了连锁反应，迈出了绿色城市化制度构建的关键一步。

与此同时，政府垂范启动一系列积极作用，如启动了一系列示范区和示范项目建设（见图5），如光明新区国家

<sup>2</sup>注：深圳原定在2005年基本实现现代化，在“十五”计划纲要中制定了相应的42项指标，其中14条如期完成，但有23条指标难以完成，主要涉及“可持续发展”和“人民生活”的指标明显滞后。深圳市政府经过充分研究对现代化指标提出调整，增加人居环境、自然生态、社会发展的指标，将不再以GDP考核论英雄，相应调整干部考核机制，推动深圳向经济、社会、环境的平衡发展转型。

低碳生态示范区、坪山国际低碳城、海岸带生态修复及休闲带建设、河流生态治理及河口红树林修复、蛇口等城市重点地区城市更新、盐田区慢行系统建设；推出一批绿色交通和绿色市政规划，包括公交都市专项规划、水环境污染控制和污水资源化规划、雨洪利用专项规划、低冲击专项规划、清洁能源利用规划和LND项目规划布局研究、环境卫生设施系统布局规划等；大力发展绿色社区和绿色建筑，以政府主导的拆迁安置小区和学校等公共建筑入手，积极推进旧建筑功能转化和绿色转化。基于政府加大环境改善投资，库兹涅茨曲线增速开始减缓。



图5 深圳早期绿色转型与实践项目

(三) 体制机制保障，约束开发建设行为

基于公共投资的环境改善措施增大了政府的财政压力，但不可成为城市环境改善的唯一手段，而应调动市场资源，引导城市发展的主力军，开发企业的建设行为进入可持续发展的同轨道，才能保证城市健康发展。因此深圳在政府垂范出效后开始转入制度设计，通过约束开发建设行为，引导市场投资。

2010年深圳市与国家住房和城乡建设部正式签署协议，部市共建国家首个低碳生态示范市，随后颁布《住房和城乡建设部与深圳市人民政府共建国家低碳生态示范市工作方案》，指出“深圳要探索的不是一两个示范项目，而是发展观念、建设模式的转变，要探索一种新的城市文明形态，为国家蹚出一条可持续的科学发展路径，成本可负担、模式可复制、效果可持续”。要以城市尺度全面实现城市发展渐进常态化的绿色转化，其关键是建立规划技术作用于建设的有效机制，抓手是实现指标体系与规划实施管理制度的对接。

作为全国经济特区，深圳拥有“地方立法权”，学习借鉴香港构建了全国最完善的规划管理体系（见图6），即以城市总体规划作为目标管控，以法定图则作为实施管理，约束市场开发行为。基于上述机制，深圳逐步建立了从绿色目标到建设行为的管控模型（张一成，2015）<sup>[7]</sup>。

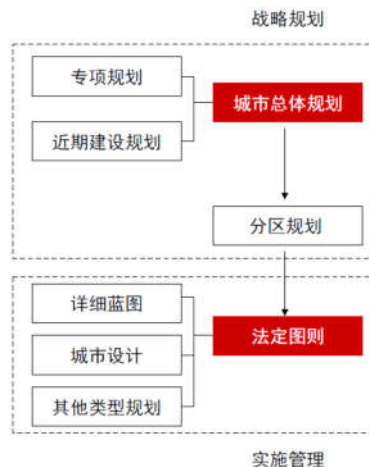


图6 深圳市城市规划管理体系

深圳在中国城市科学研究会的指导下，制定了低碳生态示范市的量化指标体系，要求2015年前要达到国家生态

城市相关标准，2020年前实现单位GDP比2005年减排40%~45%的目标，实现一定规模的低碳技术创新和生态建设示范；同时颁布了68项基础指标（全面描述低碳生态示范市特征），并从中筛选了20项指标作为考核评估，涵盖经济转型、环境优化、城市宜居、社会和谐和示范创新五大领域（陈晓晶，2013）<sup>[8]</sup>。

综合目标体系进入城市总体规划，以近期建设规划形式予以落实，同时启动《深圳低碳生态城市建设白皮书》，年度监控和发布指标变化，根据低碳生态城市发展动态对指标体系进行调校。同步以法定图则为执行平台，将生态指标分解落实到地块开发建设指标当中（见图7）。

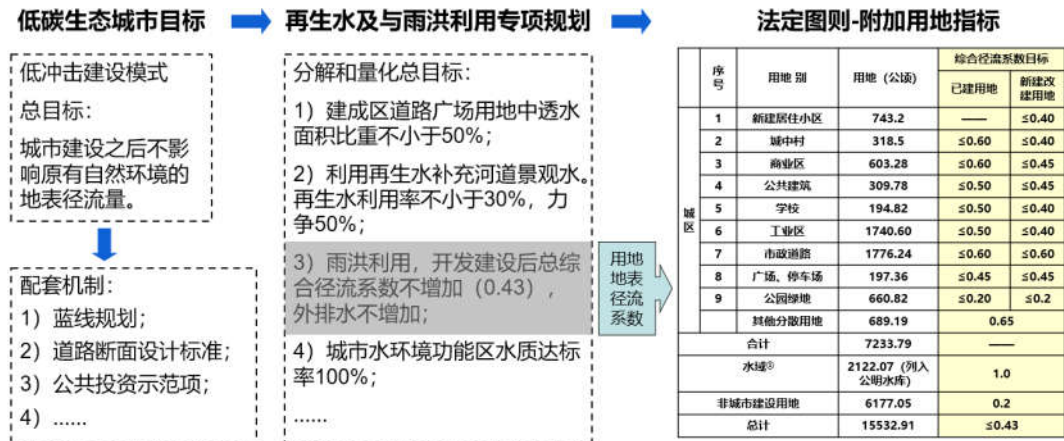


图7 低碳生态城市指标分解落实示意图（以低冲击开发Low-impact development为例）

为保证指标在技术层面具有实现度，同步启动各项配套技术文件编制，包括《深圳市绿色城市规划导则》《深圳市绿色住区规划设计导则》《深圳市绿色建筑导则》三大绿色导则，另外出台《深圳工业用地分类标准》、城市更新等专项指导性文件。由于绿色指标纳入地块开发建设规定，则绿色要求已直接与开发建设行为对接，由市场自行调动资源予以实现，此时绿色指标分解为各项设计要点，在开发商上报的详细蓝图中予以审查兑现。

（四）建立奖励激励机制，调动市场积极性

完善的制度设计有效规范了市场的建设行为，但是相应造成成本增加，长期依靠政府行政指令强制执行势必造成建设主体的抗性和反向处理。因此，必须匹配相应的鼓励奖励措施，平衡建设主体的投入收益，才能保证长期的市场活力，使得库兹涅茨曲线在迈过拐点后得以平滑演进。

2012年，深圳启动了低碳生态示范市分区分级评价体系研究和奖励激励机制研究，鼓励绿色建筑行为实施方自主申报、市场参与，重鼓励奖励而且考核评估。经多方意见征求和专家论证，最终确定按照系统/专项、社区单元、更新单元、城市综合体、第三代产业园、城市中心区、城市住区七大项进行申报奖励，申报主体涵盖街道（行政边界）、工业园管理机构（红线范围）、社区工作站辖区（行政边界）、企业开发主体，项目规模从城市系统专项到建筑单体和市政单项工程，基本实现低碳生态建设领域全覆盖。

奖励机制针对申报主体核心诉求以激发积极性，比如由企业申报的更新单元，可考虑奖励容积率、扣减配套贡献等，城市住区获奖企业可考虑奖绿色信用，比如进入政府采购、企业资质年检、资质升级换证、政府招标工程优先或加分等，街道申报的社区单元可考虑通过公共扶持基金予以奖励。获奖项目和主体在每年的《深圳低碳生态城市建设白皮书》中予以发布和监督。

深圳以“制度组合拳”使城市的绿色转型获得了各级政府和市场企业的积极响应，从政府牵头示范逐步演化为企业跟进和自觉行为。发源于深圳的著名房企万科在2008-2009年新产品发布会中提出“绿色战略”，将以“绿色技术”和“品质提升计划”为基石，建筑“绿色小区”，以“物业服务创新”为主营造全方位的绿色生活体验，提升产品附加值。随后推出万科东莞基地4号实验楼、深圳万科中心、深圳万科城零能耗实验口、上海世博会万科馆等一系列绿色低碳实验性项目，其中深圳万科城四期作为中荷可持续示范项目，在节能、节水、节地、节材和绿色运营管理等方面取得突破性进展；深圳泰华梧桐岛以工业园项目获得2017年广东省宜居环境奖；深圳本地房企星河控股集团以绿色开发迈向产品力提升，打造多个国家绿色高星级产品，颁布《星河产业空间绿色设计标准》，实现其办公类公

建产品的全面绿色化，目前正在探索WELL健康建筑标准、BIM智慧运维平台下的能源管理优化，通过数字孪生迈向未来社区（见图8）。



图8 星河控股集团“未来社区”发展模型（部分）

（五）稳定标准，彻底实现绿色城市建设的渐进常态化

在政企对城市的可持续发展达成共识，绿色开发技术手段通过实践筛选并验证后，深圳进一步通过城市规划管理规定的绿色化，将成熟的绿色技术手段置入规划建设规定，以法定化的行政机制保证了城市绿色建设标准的固化，由此确保库兹涅茨曲线的下行趋势定型。

2014年，深圳市人民政府发布最新版《深圳市城市规划标准与准则》（以下简称《深标》，将“绿色低碳”作为新版《深标》的标准核心要点，在TOD模式、MO新型产业用房、海绵城市、地下空间开发、城市更新、慢行系统、充电设施强制布局等内容规定上全面补充和创新，以全市通行的规划设计标准的全面绿色化实现了深圳绿色城市建设标准的整体提升和常态化。

上述指标和建设要求的标准化来自大量专项规划和局部建设项目的实践，基于成熟的技术手段，在确保成本可负担、效果可复制的基础上予以全市普适化推广应用。伴随《深标》的不断修编，深圳的绿色建设标准还将进一步提升。

四、总结与贡献

（一）深圳发展实效

2005年深圳提出发展降速后，通过一段时间调整在2010年前后GDP继续开始迅猛提升，并于2017年和2018年分别超过广州和香港，达到2019年的26900亿元，在全国城市中排名第三，人均GDP全国排名第一。

同时城市环境不断优化（见图9、图10、图11），森林覆盖率达到40.7%，建成区绿化覆盖率43.4%，PM2.5水平和空气质量优良率在全国发达城市中排名最优，万元GDP能耗、水耗总体强度约为全国平均水平的60%和11%，单位GDP二氧化硫、氮氧化物排放量处于全国大中城市最低水平，单位GDP碳排放强度处于全球领先水平，并在近三年中持续下降<sup>3</sup>。

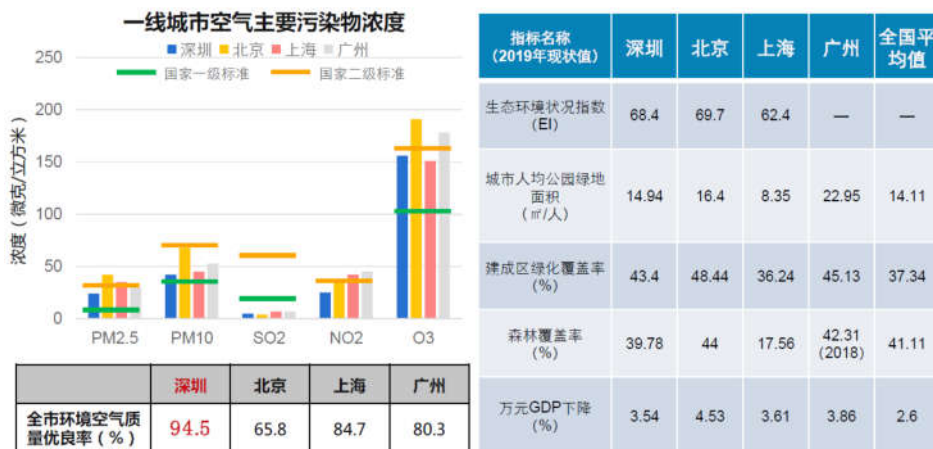


图9 中国一线城市环境水平对比

<sup>3</sup>③ 数据来源：《2019年中国国土绿化状况公报》、《2019年北上广深环境质量状况公报》



图10 2003-2019年深圳公园绿地面积与GDP变化对比

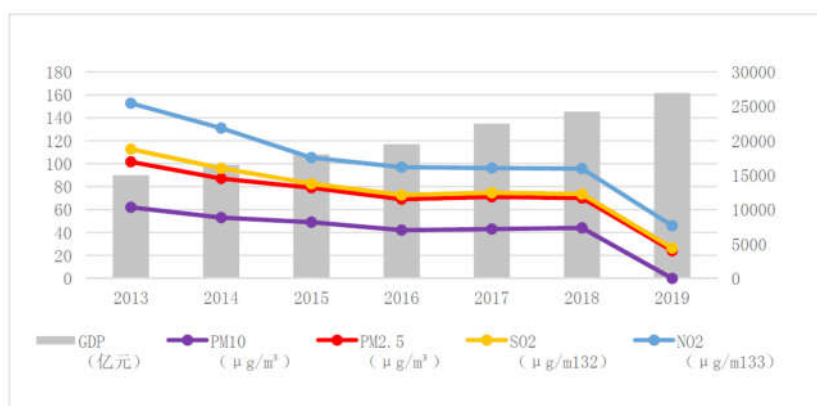


图11 2013-2019年深圳市空气主要污染物浓度与GDP变化对比

由上可见，深圳已达到环境库兹涅茨曲线的倒U型拐点，实现经济发展与环境污染的脱钩，保证了发展可持续。同时正在以其优越的环境吸引力促发全球人才吸引力和科技创新的新经济模式，引发经济发展的新一轮高峰期。

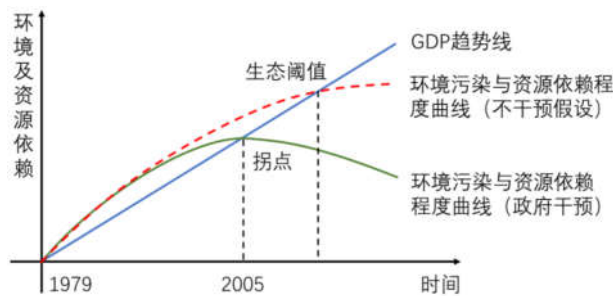
根据中国社会科学院发布的《中国城市竞争力第18次报告》，深圳的城市综合经济竞争力排名全国第1（含香港、澳门、台北），其中可持续竞争力和环境韧性竞争力仅次于香港排名第2，对比北京、上海、广州等中国传统一线城市表现了强大的环境优势（见图12）。



图12 深圳湾建设风貌

（二）深圳实证及对环境库兹涅茨曲线的修正

不同于阿布扎布零碳城等高科技投入的生态实践，深圳选择的是政府干预下的制度优化，通过规划体系与管理体制引导市场资源配置，通过生态设计标准达成社会共识从而实现城市建设常态化的绿色转化，因此深圳的环境库兹涅茨曲线有其自身特征（见图13）。



由于其不依赖于污染转移和过度技术投入，而是通过制度优化，其到达拐点后的环境污染与资源依赖程度下降趋势稍缓，“倒U型”呈现抛物线型，但拐点依然在生态阈值之前到达，实现与GDP增长脱钩。假设政府未加干预，环境污染越过生态阈值，即使随着GDP增长环境污染与资源依赖由于意识提升可能程度降低，但总量仍将上升，即未能实现脱钩，从而无法实现可持续发展。

正如中国住建部前部长仇保兴博士2008年指出的：中国应摒弃以美国为首的发达国家的以城市低密度蔓延、私人轿车为主导的机动化、化石燃料为基础、一次性产品泛滥等为主要特征的“A模式”和以“反增长计划”为代表的采取消极的城镇化、消极的机动化、消极的工业化，取消对资本运动的一切限制，以资本选择来替代民主活动的“B模式”，选择符合中国国情的“C模式”，即在坚持“发展”的前提下，既充分利用市场机制的高效，又能低成本地补偿其负面影响的新型城镇化模式（仇保兴，2009）<sup>[9]</sup>。

深圳在其独有的“有中国特色的社会主义”市场经济模式下，从强有力的行政干预实现库兹涅兹曲线拐点的提前到来，到积极调动市场主体参与到曲线演进，再到以标准化、制度化建设确保曲线的平稳下行，通过政府+市场的运作模式走出了一条兼顾经济快速发展和环境改善的可行路径。

综上，深圳的库兹涅兹曲线实践成本可负担，效果可持续，模式可复制，或可为全球发展中国家与地区提供积极范式。

#### 参考文献：

- [1]Panayotou T. Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development[R].International Labour Office, Technology and Employment Program Working Paper, 1993,WP238.
- [2]赵慧霞,吴绍洪,姜鲁光:生态阈值研究进展[J].生态学报,2007,(1):040
- [3]夏勇,钟茂初:经济发展与环境污染脱钩理论及EKC假说的关系——兼论中国地级城市的脱钩划分.[J].中国人口资源与环境,2016,(10):08-016
- [4]李迅,曹广忠,徐文珍,杨春志,宋峰,赵培红:中国低碳生态城市发展战略.[J].城市发展研究,2010,(01):32-45
- [5]陈仕中,张广利.以人为本的科学发展观与环境库兹涅兹倒U曲线[J].经济师,2005(06):10-11.
- [6]仇保兴:从绿色建筑到低碳生态城[J].城市发展研究,2009(07):1-11.
- [7]张一成,樊行.低碳生态城市建设规划管理探索与创新——兼谈深圳低碳生态示范市的规划建设[C].新常态:传承与变革——2015中国城市规划年会论文集(07城市生态规划).
- [8]陈晓晶,孙婷,赵迎雪:深圳市低碳生态城市指标体系构建及实施路径[J].规划师,2013(01):15-19.
- [9]仇保兴.中国特色的城镇化模式之辨——“C模式”:超越“A模式”的诱惑和“模式”的泥潭[J].城市发展研究,2009(01):7-13.