

循环经济模式引领我国城市可持续发展

[摘要] 我国城市人均资源远低于世界平均水平的现状决定了未来城市发展必须以循环经济模式为导向, 实现资源的集约化利用和废弃物高效再利用, 最终实现废弃物的减量化和零排放的总量控制目标。经过十余年的努力和探索, 我国许多城市因地制宜发展出了别具特色的循环经济模式。未来应进一步深化循环经济模式的理论内涵和实践模式, 为我国城市迈向可持续发展提供学理基础和指导方向。

[关键词] 循环经济; 城市矿产; 生态效率; 全过程管理; 总量控制

[中图分类号] F293 [文献标识码] A

一、引言

我国城市发展迈向循环经济是现实和未来的必然要求。我国地域广阔, 但资源总量并不丰富, 人均资源占有量更是与世界平均

水平相去甚远。我国最丰富的资源是人口, 占全世界总人口的18.8%; 耕地资源占世界9%, 人均却不到933.33平方米, 是世界平均水平的43%; 淡水资源人均占有量仅为世

[文章编号] 1005-278X(2018)02-0028-08

[收稿日期] 2018年1月

[基金项目] 国家社会科学基金青年项目《借助“一带一路”构建中国的全球环境治理战略研究》(17CGJ005)。

[作者简介] 周亚敏, 中国社会科学院亚太与全球战略研究院助理研究员, 研究方向: 全球治理、可持续发展。

界人均水量的28%，居世界第119位，是全球13个贫水国之一；我国占有的天然气、铁矿石、煤和石油等战略资源的人均占有量约为世界人均水平的7%、17%、55%和7%。1970年~2017年，我国人均物质消费量从世界平均水平的1/3增长到世界平均水平的1.5倍。我国已成为世界上最大的原材料消费国，国内物质消费量是美国的4倍。资源紧约束和高消耗迫使我国不得不重新思考发展之路。如何利用有限的资源满足当代人以及后代人物质需要，实现中华民族和全人类永续发展？循环经济实践给出了答案。循环经济要求实现“从摇篮到摇篮”的闭环过程，经济过程必须实现高环境效率和高资源效率。

二、我国城市采用循环经济模式的历程及成就

循环经济理念诞生于美国，最先由美国经济学家肯尼斯·波尔丁1966年在《即将到来的宇宙飞船世界的经济学》中提出。同时，西方对于循环经济持续不断的研究热情部分程度上来自后期循环经济实践在我国的蓬勃发展。

到目前为止，循环经济在我国的发展大概可以分为3个阶段。1998年~2002年是学术关注和理论研究的阶段，2003年以来是实践萌芽和探索的阶段，2016年以来是强化推进以促进经济社会全面发展的阶段。2002年10月，中央提出，只有走以最有效利用资源和保护环境为基础的循环经济之路，可持续发展才能得到实现。这是国家层面首次公开表达我国发展循环经济的重要性和迫切性。2003年，中央进一步强调

循环经济对我国21世纪实施科学发展观的意义。自此以后，各级政府通过编制循环经济规划以及建设循环经济项目把概念推向实践。2017年，习近平总书记在十九大报告中提出，推进资源全面节约和循环利用，实施国家节水行动，降低能耗、物耗，实现生产系统和生活系统循环链接，再次强调了循环经济对我国城市可持续发展的重大意义。

循环经济作为我国生态文明建设的重要内容，已被确立为科学发展的长期战略。我国的循环经济于2006年纳入“十一五”规划进行体制化推进。在这十余年中，我国不断从微观、中观和宏观3个层面推动资源的循环利用，努力实现“零污染、零排放”。虽然欧盟、日本和美国均在循环经济建设方面卓有建树，但目前我国是全球唯一动用国家力量推动循环建设的国家，标志性的工作是通过“十一五”规划大规模推动循环经济试点。2009年《循环经济促进法》的实施，意味着我国的循环经济进入制度化全面推进阶段。我国推动循环经济的规模和力度不断提升，不仅实现了日本、丹麦和德国已有的以废物资源化为特征的“静脉产业”模式，还创新推动了以资源—产品—消费为流程的“动脉产业”。

我国以城市为单位推动循环经济建设成就斐然。截至目前，我国已建成至少49个国家“城市矿产”示范基地、28个循环经济教育示范基地、118个循环化改造园区、100个餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点、42个再制造试点和101个循环经济的示范城市（县）建设地区。

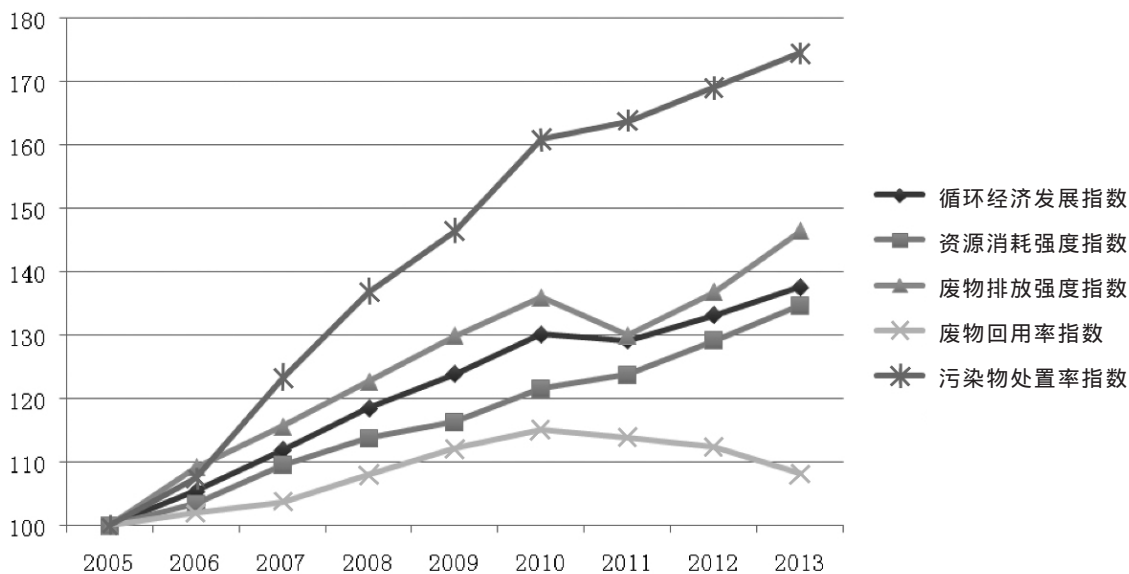
我国城市落实循环经济实践后资源效率和废物处理能力得到大幅提高。2015年国家统计局根据4项衡量标准对2005年以来循环经济进展进行分析，这4项指标分别是：资源消耗强度（每单位国内生产总值使用的资源）、废物排放强度（每单位国内生产总值产生的废物排放量）、废物回用率和污染物处理率（见图1）。到2013年，资源消耗强度和废物排放强度分别改善了34.7%和46.5%。这是一个明确的信号，表明我国经济增长不再伴随着对金属、水、能源和生物质等资源的更多消耗。

国际组织对我国经济发展的观测数据也验证了我国城市循环经济的成就。经济合作与发展组织（OECD）的统计数据显示，我国的资源消耗强度从1990年的每单位国内生产总值对应

的4.3公斤降到了2011年的每单位国内生产总值对应的2.5公斤。2016年3月24日《自然》杂志发表了一篇名为《来自中国的经验》的评论文章，再度聚焦我国循环经济的政策与实践。文章认为，近十年来，我国已通过设定目标、实施政策、经济手段和规章制度，在世界范围内领先推动废弃物材料的循环利用，有“最先进的解决方案”。我国经济发展与污染物排放实现成功脱钩（见图2）。

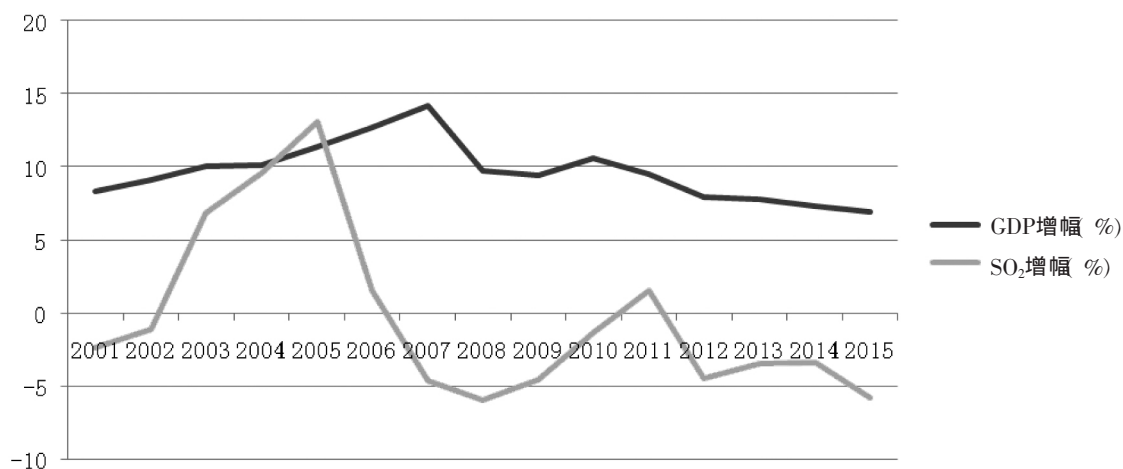
三、我国在城市层面推动循环经济的模式

我国城市循环经济的实践主要有企业“小循环”、工业园区“中循环”和城市间区域“大循环”3种模式，表明3个层面将适用不同的政策工具。企业“小循环”是在单个企业内部建立闭环制造流程，通过清洁生产和实现零排放



备注：数据来源为国家统计局。

图1 我国循环经济综合评价指标体系图



备注：数据来源为国内生产总值（GDP）数据来自于中国国家统计局，二氧化硫（SO₂）排放数据来自历年《中国环境统计》。

图2 我国2001年~2015年经济增长与污染物排放脱钩示意图

尽可能减少废弃物排放量，在这一阶段，循环经济管理意味着清洁生产、生态设计、环境认证以及绿色采购。工业园区“中循环”是把不同的工厂连接起来共享资源和互换副产品，使甲工厂的废气、废热、废水及废物成为乙工厂的原料和能源，在较大范围内实现循环利用，这一阶段涉及绿色供应链和产业共生。区域“大循环”则是从城市和区域的角度出发，构筑包括生产领域和生活领域的整个社会大循环，在更大范围中融合微观和中观循环经济战略，涵盖生态设计规范及激励性税收政策等。

我国矿产储备不足，但同时城市产生大量废弃资源，因此我国政府推出了“城市矿产”示范基地建设，对产生和蕴藏于废旧机电设备、电线电缆、通讯工具、汽车、电子产品和金属中的可循环利用的钢铁、有色金属、塑料和橡胶等资源进行再利用，深入挖掘废弃资源的再

生价值。2010年5月，国家发改委、财政部联合下发《关于开展城市矿产示范基地建设的通知》，决定用5年时间在全国建成约30个“城市矿产”示范基地，促进废弃资源再生利用规模化发展。例如，天津子牙循环经济产业区是2010年第一批“城市矿产”示范基地之一，也是我国北方最大的循环经济园。在这里，废旧家电经过分解、粉碎及化学提炼等流程变成铜、铁等再生资源，每年可向市场提供再生铜、铝、铁和橡塑材料150多万吨。

“小循环”与“中循环”的实践汇聚在一起就会形成“大循环”。我国的区域“大循环”已经发展到省级“推广示范”阶段。甘肃是国务院批准的第一个省级国家循环经济示范区，辖内主要城市依据自身产业特点走出了独具特色的循环经济之路。甘肃金昌市曾依靠富饶的矿产资源迅速崛起，却因资源枯竭必须走上循环

发展之路。金昌市依托金昌公司，采用技术创新对有色金属矿产实现深度循环利用，实现从依赖单一资源产业向多产业融合发展转型。甘肃兰州市通过规范回收、分类处理城市餐厨垃圾进行再利用，生产出生物柴油、生物燃气、固态和液态有机肥，建成了日无害化处理餐厨垃圾200吨的资源化利用项目。

四、我国循环经济实践在城市得以成功推广的决定要素

我国循环经济实践在城市间全面展开，首先得益于良好的顶层设计和整体规划。循环经济是化解经济增长与环境保护之间矛盾的新型发展模式，因此需要从产业布局和产业组织结构的优化入手，在国家层面做好顶层设计，在区域和企业层面做好整体规划。我国循环经济政策的顶层设计秉持创新理念，力求促成经济发展和环境恶化的脱钩。2005年，我国循环经济发展史上第一个纲领性文件——《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》出台，首次从国家层面提出循环经济是应对资源过度消耗导致的经济和环境风险的一项重要措施。2012年，国务院通过《“十二五”循环经济发展规划》，提出要构建循环型工业体系、循环型农业体系和循环型服务业体系，通过完善财税、金融、产业、投资、价格和收费政策推进循环经济发展，要求到2015年实现50%的国家级工业园区和30%的省级工业园区完成循环经济转型。2013年，我国循环经济领域的第一个国家级专项规划暨《循环经济发展战略及近期行动计划》出

台，明确提出了一个三管齐下的“十百千”示范行动：建立资源综合利用、产业园区循环化改造、再制造产业化及再生资源回收体系等10个示范工程；在苏州和广州等地创建约100个循环经济示范城市（县）；在全国范围内培育1000个示范企业（园区）。这些项目全部实施后，每年资源化利用各类废弃物总量将接近3亿吨。《2015年循环经济推进计划》则提出要把循环经济要求贯穿到国家实施的重大区域发展战略中，并提出我国将推动和引导再生资源回收模式创新，探索“互联网回收”的模式及路径，积极支持智能回收、自动回收机等新型回收方式。2016年，国家发改委发布《循环发展引领计划》，明确要初步形成绿色循环低碳产业体系，实现企业循环式生产、产业循环式组合和园区循环式改造。国家发改委和财政部在对国家循环经济试点示范单位验收和评估的基础上，总结出9条典型经验向全国推广。2017年5月，我国发布《循环发展引领行动》，对2020年的顶层设计和目标指向提出了具体要求。例如，主要资源产出率比2015年提高15%，能源产出率提高17.7%，主要废弃物循环利用率达到54.6%，一般工业固体废物综合利用率达到73%，农作物秸秆综合利用率达到85%，资源循环利用产业产值达到3万亿元，75%的国家级园区和50%的省级园区开展循环化改造等。

我国通过试验试点探索循环经济与城市发展乃至区域发展的有效融合。我国各地资源条件、经济发展水平、产业结构、环境承载能力

和气候容量等方面差异较大，各行业的技术特征和面临的问题各不相同，发展循环经济要结合当地经济发展的实际，对经济存量进行循环化改造，按照循环经济的理念来构建经济增量。2006年，我国开始通过“十一五”规划推进循环经济的全国性试点。在重点行业、产业园区、重点领域及省市层面共178家单位广泛试点，探索形成了60个循环经济典型模式案例。这种试验试点是探索循环经济与区位、资源、产业相结合的有效模式。例如，把甘肃、青海及柴达木等地作为试点，探索在资源富集、经济相对滞后及生态脆弱的地区实现可持续发展的循环经济之路；把浙江、深圳等地作为试点，探索在经济较为发达、资源相对匮乏而制造业基础良好的地区实现跨越式发展的循环经济道路。很多地方结合本地的实际，将循环经济的发展理念贯彻到区域发展、城乡建设及韧性城市建设之中。

我国自上而下有力推进循环经济，高度重视法律法规的制度化作用。我国设计循环经济执法体系的目标在于通过严格的法律法规将外部环境成本内部化，强调将自然生态系统看作是一种服务而不是免费商品。早在2003年我国就实施了《中华人民共和国清洁生产促进法》，这可以说是推动企业清洁生产、开展循环经济实践的前身。2009年《中华人民共和国循环经济促进法》正式实施，将生产和消费等过程中再利用、资源化和减量化作为重要原则，提出建立循环经济规划制度、生产者责任延伸制度、

抑制资源浪费和污染物排放总量控制制度等重要制度。我国还颁布实施了《废弃电器电子产品回收处理管理条例》，在废弃电器电子产品领域建立了生产者责任延伸制。此外，我国还出台了针对循环经济发展的其他文件，如《静脉产业类生态工业园区标准（试行）》《再生资源回收管理办法》等，发布了二百多项与循环经济相关的国家标准。甘肃、陕西及大连等试点省市也制定了相应的促进条例，循环经济进入法制化轨道。这一法制化进程使循环经济不再仅仅定位为环保手段，而是将其纳入国家经济发展模式中。

科技创新对循环经济的有力支撑极大地促进了城市接纳循环经济实践的能力。技术创新是资源循环、产业生存的关键。科技部设立了清洁生产与循环经济关键技术与示范、循环经济决策支持与系统构建等国家科技支撑重大项目。国家发改委批准建设机械产品再制造国家工程研究中心、废弃物资源化利用国家工程研究中心，发布电力、钢铁、有色金属、石化和建材等重点行业循环经济支撑技术，以及国家鼓励的循环经济技术工艺和设备目录清单。工信部、环保部等部门也从不同角度加快先进技术装备的推广应用，增强废弃物资源化利用的技术革新。

五、循环经济理念指导我国城市未来可持续发展

循环经济理念的核心是资源的综合利用，实现物尽其用。我国对于循环经济的理解和实

践，已经远不止于修补性和善后性的工作，而是力图从源头设计上实现资源的充分利用。工业文明走过的“从摇篮到坟墓”的线性发展模式，已被证明不具有可持续性。如何在有限的资源禀赋条件下，使单位国内生产总值消耗的资源量下降的同时将污染排放降至最低，即提高物质资源的生态效率，是我国需要迫切解决的问题。循环经济所遵循的“3R”原则，即减量化、再利用和资源化，要求把经济活动组织成一个“从摇篮到摇篮”的闭环式循环发展，使所有的物质和能源能够在不间断的循环中得到最高效的利用，最终使经济增长与资源消耗及环境破坏脱钩。

循环经济理念的不断发展源于对生态效率的关注。资源配置的效率历来是经济学研究的中心问题，反映出资源和技术满足人类需求的状况。在现代经济增长理论中，生产函数一般完全不考虑自然资本，只将资本和劳动纳入其中，经济增长的效率是由资本生产率和劳动生产率来反映的，这决定了工业文明时代的技术创新关注点在于节省劳动和成本。随着人们意识到自然资本也是一种稀缺资源后，生态经济学理论要求把自然资本纳入生产函数，即经济增长的效率是由资本生产率、劳动生产率和生态效率共同决定的。一旦建立这样的生产函数，那么技术创新就会关注节约自然资本，生态效率的大幅提升指日可待。自然资本纳入生产函数后，生态效率得到提升，经济和环境不再是对立的，这为城市可持续发展创造了条件。

循环经济理念对城市可持续发展理念所依赖的三大支柱（环境—经济—社会）均提出了开创性思路。在解决环境问题方面，循环经济突破了过去开环性质的末端治理模式，开创了闭环的全过程管理模式。线性经济末端治理模式的局限之一是开环性质本身必然导致资源消耗和污染。循环经济关注的环境目标，是要在整个流程中从设计上系统节约资源并减少废物，实现经济增长的去物质化。因此，循环经济为环境保护提供了新的思路。在促进经济发展方面，循环经济不再强调数量方面的物质增长，而是关注质量方面的服务增长。在循环经济模式下，经济增长不再是简单地生产和消费更多短寿命、低质量的产品，而是必须提高商品和服务的质量，将资源环境消耗量降到最低，最终实现从再利用废弃物到减少和零排放废弃物的转变。在推动社会进步方面，循环经济的作用体现在促进就业、改善环境和应对气候变化。不同于工业革命时期机器取代人的模式，循环经济将构建服务型社会，通过延长经济链条增加城市就业机会。面对人口日益增长及就业机会减少其经济福利含义具有划时代意义。循环经济对低碳经济和气候变化的贡献在于通过关注物质流的高效利用间接减少能源流和碳排放，也是我国兑现《巴黎协定》减排承诺的重要途径。

虽然我国城市循环经济实践取得了显著成绩和值得推广的经验，但仍面临一些内生性约束。要实现可持续的城市循环经济，必须满足3

个条件。一是有链接技术确保各个环节实现有效链接。例如，废弃物是放错地方的资源，如何实现其再利用，这对技术创新提出了要求。二是经济政策如何保证各个环节获得经济收益，如何将企业串联起来，既解决存量问题又解决增量问题，这对政策创新提出了要求。三是如何将目前主导的自上而下治理模式与未来潜力巨大的自下而上治理模式有效对接，这对治理创新提出了要求。要拉长循环经济产业链，链接技术将发挥关键作用，对技术创新的要求是既要产生良好的经济效益和社会效益，又不能对环境造成二次污染。发展循环经济需要依靠市场机制，前者要解决人类社会面临的资源短缺和环境污染问题，后者则追求经济利益最大化，对于二者之间存在的矛盾，政策创新必须实现有效引导和定向扶持。此外，自下而上治理模式是未来城市发展循环经济的新突破点，欧盟已经在最新出台的循环经济一揽子计划中着重强调了这一点，我国大城市出现的共享单车等一系列共享经济案例，也充分显示了自下而上治理与自上而下治理相结合对城市循环经济发展的巨大推动力。

[参考文献]

- [1]Mathews JA,Tan H.Circular Economy:Lessons from China[J]. Nature,2016(531):440-442.
- [2]Sauve S,Bernard S,Sloan P. Environmental sciences, sustainable development and circular economy:Alternative concepts for trans-disciplinary research[J].Environmental

Development,2016(17):48-56.

[3]Jiao W,Boons F. Policy durability of circular economy in China:a process analysis of policy translation[J].Resource,Conservation and Recycling,2017(117):12-24.

[4]Geng Y,Sarkis J,Ulgiati S.Sustainability,well-being,and the circulareconomy in China and worldwide[J].Science,2016(6278):73-76.

[5]迈克尔·格拉布.星球经济学——能源、气候变化和可持续发展的三个领域[M].刘哲,张莹,周亚敏,译.大连:东北财经大学出版社,2017.

[6]潘家华.自然参与分配的价值体系分析[J].中国地质大学学报,2017(4):1-8.

[7]乔若静.循环经济:中国的经验[J].世界科学,2016(5):10-12.

[8]解振华.发展循环经济促进绿色转型[N].经济日报,2014-12-03.

[9]诸大建,朱远.生态文明背景下循环经济理论的深化研究[J].中国科学院院刊,2013(28):207-218.

[10]诸大建.最近10年国外循环经济进展及对中国深化发展的启示[J].中国人口资源与环境,2017(27):9-16.

[11]张勇.中国循环经济年鉴[J].北京:冶金工业出版社,2016.

编辑:张 然