

中国低碳竞争力与国家级经济技术开发区
中国生态工业园区政策趋势

铁云柏
戴夫·索耶

2015年3月

©2015国际可持续发展研究院版权所有
国际可持续发展研究院出版

国际可持续发展研究院

国际可持续发展研究院（IISD）在国际贸易与投资、经济政策、气候变化与能源、自然与社会资源管理以及在这些领域中通信技术的作用等方面提供政策咨询，以求为可持续发展做出贡献。我们通过报道国际谈判和传播从合作项目中获得的知识，以开展更为缜密的研究，促进发展中国家能力建设，提高南北半球的网络覆盖面，加强全球范围内研究者、从业者、公民和决策者之间的联系。

国际可持续发展研究院的愿景是让大家以可持续的方式生活得越来越好。其使命是引领创新，促进社会各领域的可持续发展。国际可持续发展研究院是一家在加拿大注册的慈善机构，并在美国享有税法501(c)(3)款规定的非营利组织待遇。研究院的核心业务由加拿大政府通过国际发展研究中心（IDRC）提供支持，同时也得到丹麦外交部和马尼托巴省的支持。国际可持续发展研究院的研究项目得到加拿大境内和境外许多政府部门、联合国机构、基金会和私营部门的资助。

总部地址: 111 Lombard Avenue, Suite 325, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0T4
电话: +1(204)958-7700 | 传真: +1(204) 958-7710 | 网址: www.iisd.org

中国低碳竞争力与国家级经济技术开发区中国生态工业园区政策趋势

2015年3月

作者: 铁云柏、戴夫·索耶

鸣谢

国际可持续发展研究院的中国工业低碳竞争力与发展项目得到了中华人民共和国商务部（MofCOM）和瑞士国家经济事务秘书处（SECO）的支持。另外，特别感谢潘涛博士和其他受访专家的真知灼见。

目录

1.0 简介	1
2.0 背景	2
3.0 中国的工业园区项目和命名	3
3.1 生态工业园区示范项目	3
3.1.1 项目简介与管理情况	3
3.1.2 程序	4
3.1.3 指标和要求	5
3.2 工业园区循环化改造	6
3.2.1 项目简介与管理情况	6
3.2.2 程序	8
3.2.3 指标和要求	8
3.3 低碳工业园区试点项目	9
3.3.1 项目简介与管理情况	9
3.3.2 程序	10
3.3.3 指标和要求	10
4.0 对比分析	11
4.1 园区参与程度	11
4.2 指标的比较	11
4.3 试点项目之间的交叉重复	13
4.4 对低碳转型的贡献	14
4.5 工业园区参与的动力和机会	15
4.5.1 培训和指南	16
5.0 结论	17
6.0 参考文献	18
附录	21

术语

CAS	中国科学院
CASS	中国社会科学院
CCHP	冷热电联产
CEPZ	循环经济试点园区
COD	化学需氧量
CTIP	工业园区循环化改造
EIP	生态工业园区
EMS	能源管理体系
ETDZ	工业园区
IAV	工业增加值
MEP	环境保护部
MIIT	工业与信息化部
MoF	财政部
MofCOM	商务部
NBS	国家统计局
NDRC	国家发展与改革委员会
tce	吨标准煤
TEDA	天津经济技术开发区

1.0 简介

中国正在设计和实施一系列的能源和温室气体政策措施，其中包括组合实施激励措施、法规和信息化。在“十二五”期间，政策措施数量激增，其中包括两个著名的政策行动：全国万家重点耗能企业节能低碳行动和七个碳排放交易试点。虽然这些试点项目非常重要，并有可能对行业产生广泛的影响，但它们并未代表全部政策措施。这些政策涉及全国和地方约1600个工业园区。

本文对生态工业园区和低碳认证的新趋势进行了研究。目前正在实施的三个国家级试点项目，涵盖了中国大约15%的工业园区。这些认证计划通常是自愿性的，但鉴于参与工业园区的数量，产业界显然看到了参与园区这些项目所带来的显著优势。企业参与认证的动机不同、合规如何分配有限的管理资源和金融资源也各不相同，证明与政府工作重点一致，为能源和碳排放项目提供资金，向市场承诺改善环境。

同样重要的是，这些认证项目带来了能力建设的机会。在工业园区和企业从经济增长为主转型为注重环境平衡的过程中，确实需要更多的专业知识和能力。通过参与这些新项目，企业能够在提高资源能源效率的同时增加经济效益，从而更好地、系统地考量管理能源和碳排放的机会。

本报告阐明了中国在发展低碳工业园区方面所做的努力，首先介绍了中国三大类工业园区项目及其各自的管理情况、工作程序和相关指标体系，然后进一步分析了这些项目之间的共性、对低碳转型的潜在影响、工业园区参与的动力和障碍。

2.0 背景

在中国，工业消耗的能源约占全国能耗的70%、碳排放量占全国的72%（卢洪友、Lynn Price，2012年；国家统计局，2013年）。因此，中国如果要实现2009年国务院发布的碳排放强度目标（2020年碳排放强度比2005年降低40-45%）和最近的“十二五”规划目标（2015年比2011年降低17%），工业是非常关键的。但是，碳排放并不是中国工业面临的唯一约束因素，日益稀缺的自然资源将迫使资源效率必须加以提升，包括提高再利用率和再循环率。这一战略方向体现在广泛的循环经济行动之中，“十二五”规划也以此为重点，持续以工业为工作重点。

为了解决碳排放、自然资源短缺和污染等相关问题，国家开展了三个工业园区试点项目：由环保部领导的生态工业园区示范项目；由国家发改委和财政部领导的工业园区循环化改造项目；由国家发改委和工信部领导的低碳工业园区项目。虽然这些项目各不相同，但它们的共同目标是减少工业对环境的影响，提高工业竞争力。按照美国环境保护署（USEPA）的分类方法，这些项目中的园区都属于“生态工业园区”类。生态工业园区的定义是：一个制造业和服务业聚集区，通过协同管理环境和再利用，以获得更大的环境效益和经济效益。通过协作，园区获得的总收益大于每个公司单独效益之和。这种协作通常被称为工业共生，其中包括材料和副产品的物理交换，共享水、能源和废弃物等基础设施的管理。

生态工业园区的发展并不是一种新的现象。瑞典的卡伦堡工业园区通常被认为是最早的生态工业园区，其运营模式在1970年代早期就受到好评。在欧洲，生态工业园区的发展往往是由行业自行发起的。在英国，国家工业共生项目（NISP）等行业协会或专门机构多年来一直很活跃。在美国、澳大利亚和日本等其他国家，一直是由地方政府和部委共同来推进生态工业园区的进程，例如在美国是环境保护署推动。与国际经验相比，中国有自己的独特之处，例如：强有力的自上向下的方式，采用统一的标准和程序，史无前例的规模。

3.0 中国的工业园区项目和命名

在中国，主要有三个工业园区项目关注低碳和生态：

1. 生态工业园区示范项目，
2. 工业园区循环化改造项目，
3. 低碳工业园区项目。

这些项目都是为了激励和帮助工业园区提升环境效益和经济效益。这些项目不是强制性的，但由于通过这些项目可以获得官方命名或颁发证书，还可以获得财政补贴，因此工业园区都积极参与。以下分析研究了这三个项目的管理情况、命名过程和相关要求。

3.1 生态工业园区示范项目

3.1.1 项目简介与管理情况

环保部于1990年代末发起了生态工业园区示范项目，并于近年来得以迅速发展（参见图1）。生态工业园区的目的是减少废弃物的产生，采用工业共生、清洁生产、绿色供应链管理和污染物集中处理等原则来提高园区的整体生态效益。虽然法律制度允许建立全新的生态工业园区，但目前的政策聚焦于现有工业园区的改造和命名（史、田和陈，2012 b）。

国家级生态工业园区分为三类：行业类生态工业园区（有一个主导行业）、综合类生态工业园区（包含不同行业）和静脉产业类生态工业园区（注重资源再生利用）。目前大部分生态工业园区属于第二类。这是一个自愿性的项目，没有规定工业园区必须要申请生态工业园区的验收和命名，生态工业园区的标准不是强制性的。对于获得命名的园区，国家没有特定补贴或税收优惠政策。

虽然这个项目是由环保部发起的，但还有两个部门也已参与：领导高新技术开发区的科技部（MoST）、领导经济技术开发区的商务部（MofCOM）。目前这三个部门共同组成了领导小组，以便于管理。

国家计划在“十二五”期间（2011-2015）发展50个国家级生态工业园区示范。目前，已经批准了94个园区的发展规划，成为国家生态工业园区的试点。如图1所示，虽然之前进展缓慢，但2010年以后，命名速度已大幅加快，这与“十二五”计划强调的向循环经济转型相呼应。在“有条件地同意批准的”的园区中，31个园区取得了里程碑式的发展成就，并获得国家级示范生态工业园区命名（环保部，2014a、2014b、2014c）。

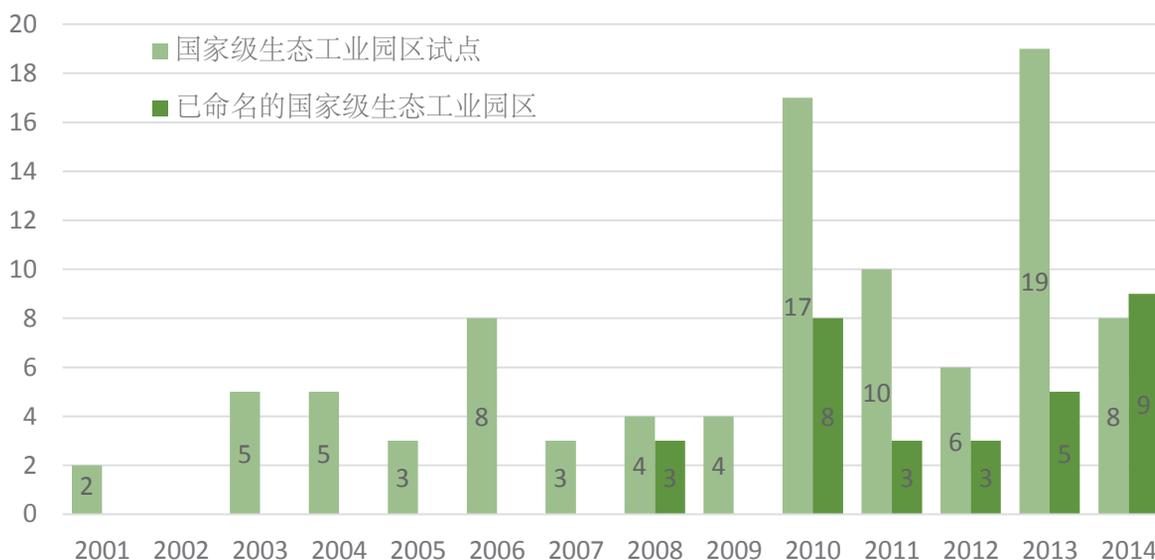


图1: 截至2014年4月, 国家级生态工业园区进展情况 (环保部, 2007A、2014A)

3.1.2 程序

工业园区申请生态工业园区建设并成为试点, 需要以下三个主要步骤 (环保部、商务部和科技部, 2007年; L.张、袁、毕、张和刘, 2010年):

1. 首先工业园区要向领导小组提交申请书; 然后由领导小组核查其绩效是否满足条件 (参见下一节)。
2. 工业园区须制定生态工业园区建设规划并编写技术报告。在生态工业园区建设规划中, 应描述当地的有利条件 (社会、经济和环境)、总体目标和具体目标、生态工业园区的发展计划、污染物控制计划、重点项目、经济效益分析和保障方案。该计划包括管理制度、配套政策和环境管理工具。技术报告要详细叙述计划和各项措施。
3. 领导小组组织专家进行评审, 然后根据专家意见进行审批。

园区的建设规划获得批准后, 环保部每三年组织一次绩效评估。根据其规划进展情况、绩效和满足要求的能力, 评为优秀、良好、合格、符合要求或不符合要求。不符合要求的园区不予批准。建设规划有了显著进展, 且实现了绩效指标, 园区才可以获得国家级示范生态工业园区的称号。目前, 建设规划批准后, 平均需要三至四年才能获得国家级示范生态工业园区称号。目前有十五个园区建设规划已经在六年前被批准, 但尚未获得国家级示范生态工业园区称号。

3.1.3 指标和要求

与这三种类型的生态工业园区相对应的标准一共有三项：

1. 《行业类生态工业园区标准》（HJ/T273-2006），
2. 《综合类生态工业园区标准》（HJ274-2009），以及
3. 《静脉产业类生态工业园区标准》（HJ/T275-2006）。

这些标准用于指导生态工业园区的建设，其中包括4类、共24项指标，即：经济发展、资源节约和回收、污染控制和环境管理。除了这些标准，政府主管部门还提供了具体的指南，包括数据收集和指标计算。这些标准中有许多指标是相似，尤其是综合类与行业类。尽管综合类园区标准中明确定义了阈值，但行业类的标准较笼统地参照了国际先进的绩效水平。表1列出综合类生态工业园区标准的指标及相应数值。2012年，环保部修订了最后一个标准。值得注意的是，该标准删除了要求年度工业增加值（IAV）的增长高于15%的标准（环保部，2012年）。

获得国家级生态工业园区的称号，还需要满足以下要求：园区的国内生产总值增长水平应该高于省市级园区的平均水平，按照ISO14001环境管理体系建立环境管理体系，并建立地方环境机构。除了这些规定，园区必须符合所有国家和地方环保法规，在过去三年内无污染事故发生。

表1 –综合类生态工业园区标准的指标（HJ 274-2009）于2012年修订。

类别	指标	单位	价值
经济发展	1.1 人均工业增加值（IAV）	10 ⁴ 元/人	≥ 15
	1.2 工业增加值年均增长率	%	≥ 15
材料减量和回收	2.1 单位工业用地工业增加值	亿/平方公里	≥ 9
	2.2 单位工业增加值综合能耗（标煤）	吨/万元	≤ 0.5
	2.3 能耗弹性系数	--	< 0.6
	2.4 单位工业增加值新鲜水耗	立方米/万元	≤ 9
	2.5 新鲜水耗弹性系数	--	< 0.55
	2.6 单位工业增加值废水产生量	吨/万元	≤ 8
	2.7 单位工业增加值固废产生量	吨/万元	≤ 0.1
	2.8 工业用水重复利用率	%	≥ 75
	2.9 工业固体废物综合利用率	%	≥ 85
污染控制	3.1 单位工业增加值COD排放量	千克/万元	≤ 1
	3.2 COD排放弹性系数	--	< 0.3
	3.3 单位工业增加值二氧化硫排放量	千克/万元	≤ 1
	3.4 二氧化硫排放弹性系数	--	< 0.2
	3.5 危险废物处理处置率	%	100
	3.6 生活污水集中处理率	%	≥ 85
	3.7 生活垃圾无害化处理率	%	100
	3.8 废物收集和集中处置能力	--	具备
行政和管理	4.0 环境管理制度与能力	--	完善
	4.1 生态工业信息平台的完善度	%	100
	4.2 园区编写环境报告书情况	期/年	1
	4.3 重点企业清洁生产审核实施率	%	100
	4.4 公众对环境的满意度	%	≥ 90
4.5 公众对生态工业的认知率	%	≥ 90	

3.2 工业园区循环化改造

3.2.1 项目简介与管理情况

除了生态工业园示范项目，环保部于2001年开展了循环经济园区（CEPZ）试点示范项目。2005年，由国家发改委负责牵头循环经济试点项目，并联合了以下部委：环境保护部、科技部、工业与信息化部、财政部、商务部、国家统计局。该项目在三个层面进行：企业、工业园区和区域层面。这里重点讨论在工业园区层面的工作，其目标是通过循环经济模式来发展工业园区。2008年，金融危机延缓了该项目的进

展（参见图2）。随着国家“十二五”计划的开始，国家发改委和财政部发起了名为工业园区循环化改造（CTIP）的新的示范项目（国家发改委和财政部，2012年）。虽然名称不同，但人们认为这属于循环经济试点园区的延续。事实上，它们的程序和指标几乎是完全相同的，只是负责部门只有国家发改委和财政部。

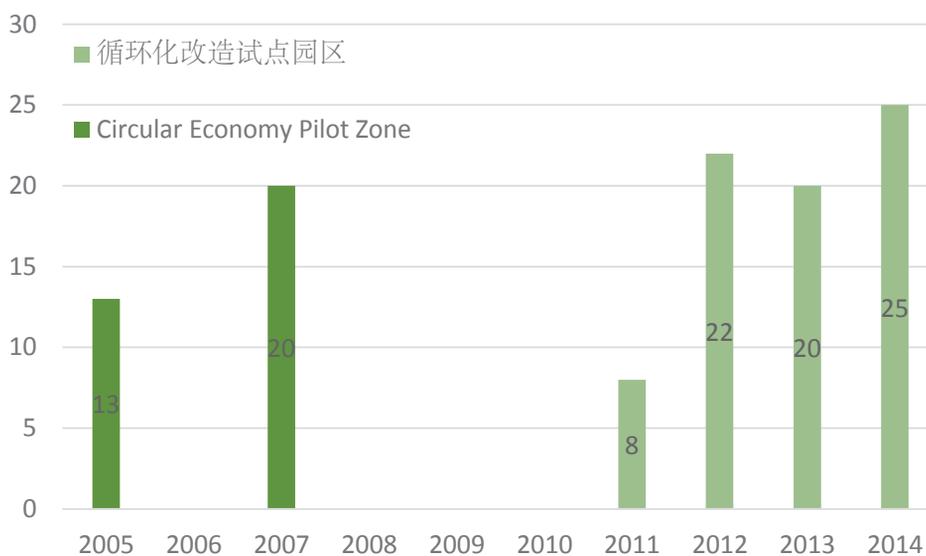


图2 - 获得批准的两批园区（国家发改委，2005年、2007年）

图2反映了自项目启动以来批准的园区数量。2005年和2007年为循环经济试点园区数量，其余为工业园区循环化改造数量。同时参与了两个项目的园区共有六个，分别是：大连经济技术开发区、天津经济技术开发区、福建德化陶瓷产业园区、武汉市青山工业区、湖北宜昌经济开发区、广州经济技术开发区。

国家发改委最近开始对2005年和2007年的前两批试点进行验收（国家发改委，2013年）。首先由工业园区进行自我评估，并向主管部门提交报告（省级政府和国家发展改革委、环境保护部等7部委）。然后由国家发改委会同有关部门进行复核。除了验收，还将总结此次验收中发现的好经验、好做法，总结凝练一批可推广可复制的典型模式。

与生态工业园区项目不同，在工业园区循环化改造项目中，园区直接获得国家财政拨款。在其发展规划中，工业园区确定重点项目清单及相关投资。国家发改委和财政部决定对哪些项目予以补贴以及补贴的金额。仅在2012年，财政拨款总计为7.45亿元人民币，拨给了22个工业园区，平均每个园区为1.82亿元人民币，大约相当于投资的8.5%（参见附录中表6）。

3.2.2 程序

国家发改委和财政部最新发布的通知，规定程序如下：（国家发改委和财政部，2014年）

1. 提交工作计划。工业园区根据相关指南提交工作计划（国家发改委，2012年）。该工作计划包括计划实施的措施、项目、投资、预期量化目标。
2. 首先由地方主管部门和专家评审。负责循环经济和财政的省级部门共同组织专家评审。然后把评审结果附在工作计划后面，一并提交给国家主管部门。
3. 国家评估和批准。国家发改委和财政部组织专家进行评估，根据评价意见，决定园区修改报告、批准或被否决。
4. 签署协议。如果工作计划得以批准，国家和地区主管部门之间要签署协议，明确目标、任务、重点项目、措施和激励政策。之后该工业园区被命名为循环化改造试点工业园区。
5. 适当的国家资金。审核园区的计划投资后，国家发改委和财政部决定实际补贴的金额，先支付所批准补贴中的一半；余款的支付取决于指标完成情况。
6. 改造计划的实施。工业园区负责落实工作计划，并将年度进展报告提交给国家发改委和财政部。地方主管部门将监督、监管和协助财政补贴项目的落实。
7. 审查和评估。在实施期间，地方和国家主管部门检查工业园区工作计划的进度。园区满足至少90%的指标后，就可得到剩余一半的财政补贴。如果在前三年没有实质性的进展，园区需要退还已经收到的财政补贴。

3.2.3 指标和要求

表2列出了最新考核指标。自从开展循环经济试点园区示范项目

**表2-循环经济试点园区/工业园区循环化改造参考指标（*上一版报告中中有各指标的详细说明）
（国家发改委，2012年）**

维度	序号	指标	单位
资源产出指标	1.1	主要矿产资源产出率	
	1.2	土地产出率	元/平方公里
	1.3	能源产出率	元/吨标准煤
	1.4	水资源产出率	元/立方米
资源消耗指标	2.1	单位生产总值能耗	吨标准煤/元
	2.2	关键工业部门的单位生产能耗	吨标准煤/元
	2.3	单位产值用水量	立方米/元
	2.4	关键工业部门单位生产的用水量	立方米/元

维度	序号	指标	单位
综合资源利用率	3.1	工业固废利用率	%
	3.2	工业废水资源化率	%
	3.3*	处置的自然资源	吨
废物产生指标	4.1	处置的工业固废	吨
	4.2*	处理的工业固废	吨
	4.3	工业废水排放量	吨
	4.4	二氧化硫排放量	吨
	4.5	化学需氧量排放量	吨
	4.6*	氨排放量	吨
	4.7*	氮化合物	吨
	4.8*	单位国内生产总值的二氧化碳排放量	吨/元
其他	5.1*	工业园区的关联程度	%
	5.2*	非化石能源占一次能源消费的比重	%
	5.3*	可再生能源的比重	%

*introduced in the last version

Source: NRDC (2012)

这些指标没有具体数值限制或参考，而是由园区在工作计划中提交自己的目标值，然后以此作为国家和省级主管部门考核验收的依据。因此，不同区域之间的数值会相差很大（参见附录中天津经济技术开发区和日照经济技术开发区的案例）。

最近，中国标准化研究院正在编制《工业企业和园区循环经济标准体系编制通则》（中国标准化研究院，2014年），2014年6月之前完成征求意见稿，预计于2014年年底正式出台。

3.3 低碳工业园区试点项目

3.3.1 项目简介与管理情况

低碳工业园区试点项目于2013年9月正式启动，这是工信部与发改委联合发起的项目（工信部，2013年），其目的是加快中国的低碳产业发展，并通过支持创新、升级技术和强化碳管理来增加工业竞争力。试点项目将于2014年至2016年在55个选定的园区分两轮进行：首先由省级工信部门和发改部门推荐园区，然后由国家主管部门审查和批准（工信部和发改委，2013年）。政府计划到2015年试点低碳园区的数量达到80个；预计今年将实施第二批。之后，把试点经验推广到工信部监管的所有行业，促进低碳行动，提升低碳效益。

美国可持续发展社区协会（ISC）认为，“与循环经济园区或生态工业园区等其他类型的工业园区相比，低碳园区最大的特点是根据其温室气体排放数据进行管理，包括排放强度和排放总量”（可持续发展社区协会，2012年）。因此，该试点项目没有突出工业共生和循环经济，但是，减少碳排放和提高资源再生利用可以同时进行，并不冲突。例如基础设施共享（提高电力或蒸汽生产的效率），把回收的废蒸汽提供给需要低压力的行业。

3.3.2 程序

根据文件要求，试点园区于2014年9月15日之前向工信部和国家发改委提交实施方案。实施方案的内容包括：园区概况、经济发展和产业基础情况、能源消费与碳排放状况、园区试点创建的工作基础、园区试点创建面临的形势、总体目标、具体目标、拟实施的重点工程、经济效益分析、环境效益分析、社会效益分析、保障措施等。当然，这些目标必须比已经实现或正在规划的目标要高，例如“十二五”规划提出的碳排放强度目标等。

当地工信和发改部门负责监管工业园区实施方案的落实，并对工业园区上报给给国家级主管部门的报告进行初审。

3.3.3 指标和要求

工信部宣在2013年发布的文件中宣布，即将发布关于低碳园区目标和指标的标准。但至今前为止，官方尚未发布。目前工信部和国家发改委正在起草第一版，该版本将首先与工业园区进行沟通，预计将于明年公开发布。在《低碳工业园区试点实施方案编制指南》中，工信部建议要确定与总体目标相关的、可测量的指标。可量化的指标包括：单位工业增加值的碳排放量、主要产品的能耗、已完成清洁生产审计的企业比例、绿色认证建筑的比例。

2013年，可持续发展社区协会（ISC）和中国21世纪议程管理中心（ACCA21）完成了关于中国工业园区低碳转型的研究项目（可持续发展社区协会，2012年）。该项目旨在帮助工业园区建立所需的能力，以减少碳排放。在此之前，可持续发展社区协会发布了一个关于低碳园区评估的指标体系，其中包括4类23个指标：规划布局、能源利用和温室气体管理、循环经济和环境保护、工业园区管理和保障机制（可持续发展社区协会，2012 b）。在后面对比分析中包含了这套指标体系（参见第13页）。后来，中科院、重庆社科院和剑桥大学发布了《西部地区低碳转型研究:以重庆为例》研究报告（重庆日报，2013年；王，2013年）。这份报告也包括低碳工业园区评价体系，该评价体系由4类21个指标组成：经济、能源、碳排放和管理。

4.0 对比分析

4.1 园区参与程度

如图3所示，工业园区生态转型正在加速，每年有越来越多的工业园区加入这些生态效益型项目。然而，2014年数量激增的原因部分是源于国家低碳工业园区试点项目的推出。



图3 -每年命名的园区数量（不分项目类型，仅考虑当年命名的园区）

4.2 指标的比较

用于评估工业园区的环境与经济绩效的各种指标可以分为5大类：土地和人口、物质消耗、能源和碳排放、污染控制、行政与管理。表3引用了官方发布的指标以及可持续发展社区协会发布的指标体系，以及具体的指标。生态工业园区指标体系似乎是最完整的，包括各种类型的指标。循环经济园区指标在逻辑上集中于废物和水的再利用和再循环、能源消耗，但缺乏污染控制和管理规范。可持续发展社区协会的评估体系的指标体系也不包括这些污染物。

各类指标对数值的范围规定也不尽不同，生态工业园区标准规定了指标限值（参见表1），这些数值都是固定的，不考虑园区历史情况或产业结构。相比之下，循环经济试点园区/工业园区循环化改造的命名过程则提供了更大的灵活性，由每个工业园区提交不同的目标值，随后由政府主管部门批准。例如，日照工业园区比天津经济技术开发区的能源强度目标高出三倍以上(参见附录)。

表3 – 指标体系间的比较 (1/2)

类别	生态工业园区指标	循环经济试点园区/工业园区 循环化改造	可持续发展社区协会
土地和人口	单位面积工业增加值 人均工业增加值	土地的产出率	容积率 土地类型多样性 绿地率
材料、水、废物 减量和再循环	单位工业增加值新鲜水耗 单位工业增加值废水产生量 单位工业增加值固废产生量 工业用水的重复利用率 固体废物综合利用率	主要矿产资源的产出率 水的产出率 单位产值耗水量 工业固废综合利用率 城市污废水再生利用率 城市生活垃圾无害化处理率 工业固废处理率 工业固废处置率 工业废水排放量 工业园区循环经济关联程度	工业固废综合利用率 生活垃圾分类收集率 工业用水重复利用率 单位工业增加值新鲜水消耗量
能源/温室气体 排放	单位工业增加值综合能耗 能耗弹性系数	能源的产出率 单位产品能耗 单位国内生产总值的二氧化碳排放量 非化石能源占一次能源消费的比重 可再生能源所占能源消费的比重	公共建筑单位面积电耗 绿色建筑认证比重 单位工业增加的能耗 单位产品能耗 工业综合能耗弹性系数 营运货车单位运输能耗下降率 绿色出行比例 绿色电力消费量占总电耗比重 工业余热回收利用率 单位工业增加值二氧化碳排放量 碳排放强度下降率

表4 – 指标体系间的比较 (2/2)

类别	生态工业园区指标	循环经济试点园区 /工业园区循环化 改造	可持续发展社区协会
污染控制	单位工业增加值的化学需氧量排放量 化学需氧量排放弹性系数 单位工业增加值的二氧化硫排放量 二氧化硫排放弹性系数 危险废物处置率 生活污水集中处理率 生活垃圾无害化处理率 垃圾收集和处置系统	二氧化硫排放量 化学需氧量排放量 氨排放量 氮化合物	
行政与管理	建立信息平台的程度 建立生态工业信息平台的程度 发布环境报告 在重污染企业实施清洁生产审计 公众对当地环境质量的满意程度 公众对生态工业发展的认识程度		园区完成温室气体盘查的企业比例 建立能源管理体系的企业比例 建立环境管理体系的企业比例 设立低碳工业园区领导和工作机构 设立低碳发展专项资金

4.3 试点项目之间的交叉重复

这三个项目具有相似的目标：解决不断增长的资源稀缺性压力、减少污染物的排放、控制碳排放。这种相像性非常明显，正如3.1节中的指标体系所示。根据我们的分析，项目间的重复性并不太重要。如图4所示，中国在2014年有1568个省级和国家级工业园区（包，2013年），其中包括215个国家级经济技术开发区（ETDZ）（商务部，2014年）和114个国家级高新技术产业开发区（HTIDZ）（科技部，2014年）。在这1568个园区中，大约有14%至少参加了其中一个试点项目；超过15%的园区参加了两个或三个以上的项目。

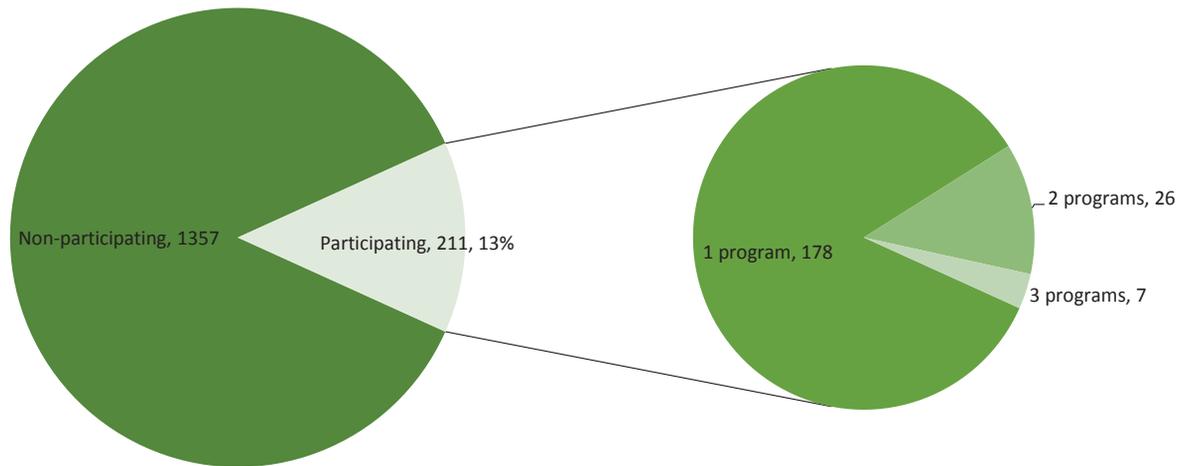


图4 - 重叠：参与一个、两个或三个项目的园区

4.4 对低碳转型的贡献

在这三个项目中，只有低碳工业园区项目明确是为减少温室气体排放而设计。但是，生态工业园区项目和循环经济试点园区/工业园区循环化改造项目也直接或间接地，通过不同方式促进产业的低碳发展。

在对园区命名的要求和评估指标中，有几个指标对碳排放量具有潜在的影响：

1. 能耗强度，出现在两个官方发布的指标体系中，它与碳强度有着非常密切的关系，这是因为大多数碳排放与能源相关。

2. 能源结构，它决定了电力中的碳含量，循环经济试点园区/工业园区循环化改造指标中有可再生能源比重，在一定程度上对其进行了考虑。

3. 减量化、再生循环利用废物，减少了提取和加工自然资源的需求，降低了废物处理的需求。这样就减少了相关的碳排放。

然而，这些影响并不包含工业园区内与所有的温室气体排放。例如，不考虑产品使用、回收和处理处置在内的全生命周期影响。生命周期分析、生态标签、生产者责任延伸等绩效类要求会强化制造业对产品整个生命周期环境影响的关注。总体而言，现有标准没有为低碳绩效提供深入综合的评价体系。根据政府最近发布的要求，大公司必须报告其碳排放量，这可能会加快在园区绩效评估中采用碳排放指标（国家发改委，2014年）。

加强制造型企业之间的合作共生是实现碳减排目标的一个重要因素。事实证明，一个公司的低碳环保实践对国家减排目标的贡献非常有限，例如企业技术创新（B.张和王，2014年）。而产业共生有助于填补这一缺口。产业共生通常通过有效利用资源和能源来实现碳减排，例如副产品交换和基础设施共享、冷热电联产、蒸汽生产和废物处理厂等（桥本、藤田、耿和长泽，2010年；L.刘、张、毕、魏和何2012年；W.刘、田和陈，2014年；余、韩和崔，2014年）。2009年，环保部认识到生态工业园区对碳减排的重要性，从而要求“国家级生态工业园区的规划、建设和评估应当遵循循环经济、低碳经济以及产业共生的理念，从而减少园区的能源消耗、环境污染和温室气体排放”（环保部，2009年）。

这些举措会对园区空气污染产生影响，尽管不一定是正面影响。例如，减少二氧化硫排放量可能需要安装烟气脱硫装置，或燃料替代，用合成天然气（SNG）替代煤炭。这两项措施都会增加碳排放量。因此，根据园区当地的环境，减少碳排放量和空气污染的目标可能无法相辅相成（马多克斯、温、罗和萧，2013年）。如果要准确评估行政和技术决策的影响，必须采用全面综合的方法。

生态工业园区项目和循环化改造项目的其他要素间接地促进了碳强度低的产业发展，例如能源管理、清洁生产审核，与此相关的技术发展，加强了交流沟通，提高了对环境问题的认识。

4.5 工业园区参与的动力和机会

工业园区参与这些项目的一个重要动机是，园区之间招商引资的竞争非常激烈，参加这些项目有利于吸引国内外投资。对跨国公司和投资者而言，这些类型园区的命名带来了令人信服的理由，例如：降低污染事件的风险、提高透明度、提高环境绩效。对于园区内的企业而言，共享基础设施和再生利用废物可能会产生经济效益。然而，也确实有些案例表明，产业共生与经济激励政策没有直接关联（石等人，2012 b）。正如国家规划所强调的，为了克服这些障碍，促进循环经济的发展，地方政府要对共享基础设施和产业共生项目予以财政补贴。在有些情况下，地方政府有自上而下的压力，这些压力与其环境和与效率指标有关，国务院会有各种全国排名，这些都会为园区参与这些项目起到推动作用。

生态效率类项目的发展在中国已有很长一段时期了。在开头十年里，主要是寻求国外的专业技术和能力。与国外或国际组织共同发起了许多合作伙伴关系，如世界资源研究所、世界自然基金会、可持续发展社区协会、联合国环境规划署和国外高校。此后，中国的研究机构、大学和工业园区已经逐步积累了本地知识（石、田和陈，2012年）。其中，天津经济技术开发区的天津泰达低碳经济促进中心和苏州市循环经济推广中心已经在这一领域处于领先地位，知名度较高，具有一定的技术能力。尽管国家目前正在推动指南和标准的起草，最近的一项研究结论表明，工业园区仍然缺乏具体的指导和明确的定义（C.张，2012年）。许多企业的意识和积极性非常有限，这也是此类生态、低碳发展的障碍。最近一项针对51个国家级工业园区的210名高级官员的调查得出的结论是：工业园区的主要障碍来自缺乏能力建设和技术水平有限（朱、耿、萨尔基斯和赖，2014年）。

4.5.1 培训和指南

显然，工业园区仍然缺乏低碳发展和环境友好转型的技术能力。为了解决上述部分障碍，增加工业园区领导低碳转型的能力，许多机构已经发布了一些指南，如表5所示。

表5 – 工业园区现有的指南

标题	发布单位，年份
《工业园区循环经济管理通则》（草案）（中国标准化研究院，2012年）	中国标准化研究院，2012年
《低碳园区发展指南》（可持续发展社区协会，2012a）	可持续发展社区协会，2012年
《园区循环化改造实施方案编制指南》（国家发改委，2012年）	国家发改委，2012年
《生态工业园区建设规划编制指南》（环保部，2007b）	环保部，2007年

表6列出了生态工业园区或循环经济园区建设和管理能力培训。这些培训课程可以设计为三个不同层次：地方政府、园区管理层和企业。

表6 – 为地方政府、工业园区和企业提供的培训举例

组织者	受众	内容
环保部、商务部、科技部（环保部、商务部、科技部，2012年）	园区管理层	生态工业园区标准 生态工业园区的管理流程 关于生态工业园区的法律分析
工业园区（武进人民政府，2014a、2014b、2014c）	企业	能源管理体系（ISO 14001） 环境影响评价 清洁生产审核
工业园区（北京经济技术开发区，2010年）	企业	节能与减排
工业园区（天津泰达低碳经济促进中心，2014年）	企业	能源管理体系（国家标准和ISO 14001） 先进的节能管理 温室气体监测（ISO 14064）
协会（中国科学技术协会工业区，2010年）	地方政府 园区管理层 企业	生态工业园区的程序、要求、管理和验证方法 生态工业园区的目标、指标、框架、项目和保障机制 生态工业园区和循环经济试点园区的案例研究
协会（中华环保联合会，2010年）	当地政府官员 园区管理层 企业	生态工业园区的理论、法规、方法、标准和命名 生态工业园区和循环经济试点园区的案例研究 清洁生产的法规、标准和审核
协会（广东清洁生产协会，无日期）	企业	清洁生产审核
大学（人民大学，2013年）	当地政府 园区管理层 企业	生态工业园区和循环经济试点园区的方法、要求、程序 生态工业园区和循环经济试点园区的规划方法和案例研究 清洁生产审核

5.0 结论

我们评估了三个国家级认证项目，它们由中国不同的部委发起，旨在推动提高产业能效，减少污染物和温室气体排放。自2010年以来，随着工业园区参与数量的增加，这些项目一直呈现增长势头，到2014年底，参与的园区数量约为211个。

针对这三个项目，我们对标准、指标进行了分析评估，并归纳总结了这些项目的相似性与不同之处。较早的项目更关注生态工业园区的概念，并确定了一系列关于整个园区内企业绩效的指标，涉及水耗、物耗和能耗、所产生的废物和排放。最近大力推进了对低碳园区的关注，反映出国家优先改善空气质量、提高能源利用效率、实现国家层面温室气体排放的目标。

虽然这些项目都是自愿性的，但企业清楚地看到了参与项目所带来的益处。这些益处可能是无形的，证明自身符合政府优先考虑的重点，提高消费者对自己产品的认可度；也可能是有形的好处，例如，通过参与园区的行动计划，可能会得到政府财政补贴，获得提高能源和环境绩效方面的专业技术。

另一个重要的益处是，这些项目为企业提供了一个自我评估的框架，要求企业从多个方面进行系统评价。要求工业园区及其企业不仅要实现经济增长，也要将其对环境的影响降到最低，这样的要求正越来越多，因此在园区和企业内部进行能力建设尤为重要。从以经济增长为导向的发展模式转向更加平衡的发展之路，需要学习新技能，建立起真正的能力。

通过这些命名和授牌过程，企业能力在某种程度上得到了提高，因此中国推动实施三项互补但有时又有重叠的生态工业与低碳发展是一件好事。这些能为企业提供框架，使其系统地评估自身的经营状况，有助于企业确定经营的优先顺序，通过资源效率提高经济效益。之后，越来越强的能力将使企业更好地响应国家将陆续出台的各种能源与碳排放政策，这些政策将影响到企业的业务发展。提前做好准备则有助于保持竞争力，制定成本效益前瞻性决策。

6.0 参考文献

All-China Environment Federation. (2010). Notice on holding a training session about EIP construction and clean production. Retrieved from http://www.shandongbusiness.gov.cn/public/attachments/20100707034617_280.pdf

Bao, X. (2013). Exploring a road to ecological transformation of industrial parks. *China Economic Daily*. Retrieved from <http://www.bda.gov.cn/cms/mtjj/80668.htm>

Beijing Economic and Technological Development Area. (2010). Beijing Economic and Technological Development Area: Development zone holds a training session for industries environmental management staff. Retrieved from <http://www.bda.gov.cn/cms/zstgyzzzt/25538.htm>

China Association for Science and Technology Industrial Parks. (2010). Notice on holding a training session about EIP construction. Retrieved from <http://www.chinaastip.org/news.asp?id=1797>

China National Institute of Standardization. (2014). Letter to solicit opinion for preparing the circular economy standard system for industrial enterprises and parks. Retrieved from http://www.cnis.gov.cn/wzgg/201405/t20140506_19248.shtml

Chongqing Daily. (2013). Setting a low-carbon assessment indicator system: Helping the transformation of western industrial parks. *Chongqing Daily*. Retrieved from http://www.cqrb.cn/html/2013-04/23/content_25688650.htm

EcoTEDA. (2014). TEDA low-carbon economy news center website. Retrieved from <http://www.ecoteda.org/news/list.php?catid=895>

Guangdong Clean Production Association. (n.d.). Notice on holding a training session about clean production audit in Guangdong province. Retrieved from http://gdcpa.com.cn/sitecn/pxtzdo/1604_2426.html

Hashimoto, S., Fujita, T., Geng, Y., & Nagasawa, E. (2010). Realizing CO₂ emission reduction through industrial symbiosis: A cement production case study for Kawasaki. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(10), 704–710. doi:10.1016/j.resconrec.2009.11.013

Institute for Sustainable Communities. (2012a). *Guide for Low Carbon Industrial Development Zones* (Chinese). Institute for Sustainable Communities.

Institute for Sustainable Communities. (2012b). *Guide for the Development of Low Carbon Zones in China: Evaluation index system*. Institute for Sustainable Communities.

Liu, L., Zhang, B., Bi, J., Wei, Q., & He, P. (2012). The greenhouse gas mitigation of industrial parks in China: A case study of Suzhou Industrial Park. *Energy Policy*, 46, 301–307. doi:10.1016/j.enpol.2012.03.064

Liu, W., Tian, J., & Chen, L. (2014). Greenhouse gas emissions in China's eco-industrial parks: A case study of the Beijing Economic Technological Development Area. *Journal of Cleaner Production*, 66, 384–391. doi:10.1016/j.jclepro.2013.11.010

Lu, H., & Price, L. (2012, June). China's industrial carbon dioxide emissions in manufacturing subsectors and in selected provinces. Retrieved from <http://eetd.lbl.gov/node/49953>

Maddocks, A., Wen, H., Luo, T., & Shiao, T. (2013). China's smog reduction plan could add to water stress and boost emissions. Retrieved from <http://www.theguardian.com/sustainable-business/china-smog-reduction-water-stress>

Martin, S. A., Weitz, K. A., Cushman, R. A., Sharma, A., & Lindrooth, R. C. (1996). *Eco-industrial parks: A case study and analysis of economic, environmental, technical and regulatory issues*. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency.

Ministry of Commerce. (2014). List of Economic and Technological Development Zones. Retrieved from <http://www.mofcom.gov.cn/xglj/kaifaqu.shtml>

Ministry of Environmental Protection. (2007). Analysis of the eco-industrial demonstration program. Retrieved from http://kjs.mep.gov.cn/stgysfyq/xcg/200709/t20070911_109006.htm

Ministry of Environmental Protection. (2009). Strengthening the development of low-carbon economy in the National Eco-industrial Demonstration Parks. Retrieved from http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgth/200912/t20091229_183603.htm

Ministry of Environmental Protection. (2012). Revisions of the standards for sector-integrated EIPs (HJ274-2009). Retrieved from http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201208/t20120809_234561.htm

Ministry of Environmental Protection. (2014a). List of National Demonstration Eco-industrial Parks. Retrieved from http://kjs.mep.gov.cn/stgysfyq/m/201302/t20130222_248379.htm

Ministry of Environmental Protection. (2014b). Notice on the agreement to establish eight National Demonstration Eco-industrial Park including Chengdu Economic and Technological Development Zone. Retrieved from http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201410/t20141022_290463.htm

Ministry of Environmental Protection. (2014c). Notice on the approval of five National Demonstration Eco-Industrial Parks including Xuzhou Economic and Technological Development Zone. Retrieved from http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201410/t20141022_290457.htm

Ministry of Environmental Protection, Ministry of Commerce, & Ministry of Science and Technology. (2007). Management methods for the national pilot EIP zones (interim). Retrieved from http://www.zhb.gov.cn/info/gw/huanfa/200712/t20071219_115228.htm

Ministry of Environmental Protection, Ministry of Commerce, & Ministry of Science and Technology. (2012). Notice on holding 2012 EIP training class. Retrieved from http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgth/201210/t20121019_239816.htm

Ministry of Industry and Information Technology. (2013). Notice on the launching of pilot projects on the National Low-Carbon Industrial Park. Retrieved from <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n12843926/n13917012/15673738.html>

Ministry of Industry and Information Technology & National Reform and Development Commission. (2013). Notice on the List of National Low Carbon Industrial Park Pilots (first batch). Retrieved from <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11295091/n11299314/16069127.html>

Ministry of Industry and Information Technology & NDRC. (2014). Guidelines for drafting working plan for Low Carbon Industrial Park Pilots. Retrieved from <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11295091/n11299314/16069127.html>

Ministry of Science and Technology. (2014). List of National High-Tech Industrial Development Zones. Retrieved from <http://www.most.gov.cn/gxjscopykfq/>

National Bureau of Statistics. (2013). *China energy statistical yearbook 2013*. Retrieved from <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2013/indexeh.htm>

National Reform and Development Commission. (2005). Notice on the work for organizing the development of circular economy pilots (First batch). Retrieved from http://bgt.ndrc.gov.cn/zcfb/200511/t20051101_499570.html

National Reform and Development Commission. (2007). Notice on the work for organizing the development of circular economy pilots (Second batch). Retrieved from http://fgj.zhuxi.gov.cn/E_ReadNews.asp?NewsID=191

National Reform and Development Commission. (2012). Guidelines for drafting Recycling Transformation Zone work plans. Retrieved from http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201404/t20140415_607075.html

National Reform and Development Commission. (2013). Notice on organizing examination for national circular economy pilots. Retrieved from http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201308/t20130830_555866.html

National Reform and Development Commission. (2014). Notice on developing key industrial units GHG reporting. Retrieved from http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201403/t20140314_602463.html

National Reform and Development Commission & Ministry of Finance. (2012). Opinion on carrying forward the circular transformation of industrial parks. Retrieved from http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/zhengcefabu/201204/t20120424_645044.htm

National Reform and Development Commission & Ministry of Finance. (2014). Notice on recommending Circular Transformation Demonstration Pilots for the 2014 selection. Retrieved from http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201404/t20140415_607075.html

Renmin University. (2013). Notice on holding a training session about EIP construction and management. Retrieved from http://www.zbboftec.gov.cn:7080/jmj/res_base/swj_com_www/upload/article/file/2013_2/5_28/ggyphh8st4ea.pdf

Rizhao Economic and Informatization Committee. (2012). Rizhao Economic and Technology Development zone: Circular transformation working plan. Retrieved from http://www.rizhao.gov.cn/ContShowZwgk.php?category_id=1192&aiticle_id=4908

Shi, H., Tian, J., & Chen, L. (2012a). China's quest for eco-industrial parks, Part I. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 8-10. doi:10.1111/j.1530-9290.2012.00454.x

Shi, H., Tian, J., & Chen, L. (2012b). China's quest for eco-industrial parks, Part II. *Journal of Industrial Ecology*, 16(3), 290-292. doi:10.1111/j.1530-9290.2012.00505.x

Tianjin Economic-Technological Development Area. (2006). TEDA Circular Economy Pilot Work Plan. Retrieved from <http://www.teda.gov.cn/cms/upload/info/200804/436803/%E6%96%87%E4%BB%B6%E5%A4%A9%E6%B4%A5%E5%BC%80%E5%8F%91%E5%8C%BA%E5%BE%AA%E7%8E%AF%E7%BB%8F%E6%B5%8E%E8%AF%95%E7%82%B9%E5%AE%9E%E6%96%BD%E6%96%B9%E6%A1%>

- Wang, S. (2013). *Low-carbon transformation of western area: The example of Chongqing*. China: Science Press.
- Wujin People's Government. (2014a). Summary of cleaning production audit training for Wujin Hi-Tech Zone important industries. Retrieved from <http://www.wj.gov.cn/web2010/xwzx/ztbd/2013/cjgkstgysfyq/gzdt/449457.shtml>
- Wujin People's Government. (2014b). Wujin Hi-Tech Zone holds environmental impact assessment training session. Retrieved from <http://www.wj.gov.cn/web2010/xwzx/ztbd/2013/cjgkstgysfyq/gzdt/454535.shtml>
- Wujin People's Government. (2014c). Wujin National Hi-Tech Zone holds energy management system internal training session. Retrieved from <http://www.wj.gov.cn/web2010/xwzx/ztbd/2013/cjgkstgysfyq/gzdt/458556.shtml>
- Yu, F., Han, F., & Cui, Z. (2014). Reducing carbon emissions through industrial symbiosis: A case study of a large enterprise group in China. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2014.05.038
- Zhang, B., & Wang, Z. (2014). Inter-firm collaborations on carbon emission reduction within industrial chains in China: Practices, drivers and effects on firms' performances. *Energy Economics*, 42, 115-131. doi:10.1016/j.eneco.2013.12.006
- Zhang, C. (2012, November). China's low-carbon zones lacking motivation, guidance and ideas. *China Dialogue*. Retrieved from <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/5318-China-s-low-carbon-zones-lack-motivation-guidance-and-ideas>
- Zhang, L., Yuan, Z., Bi, J., Zhang, B., & Liu, B. (2010). Eco-industrial parks: National pilot practices in China. *Journal of Cleaner Production*, 18(5), 504-509. doi:10.1016/j.jclepro.2009.11.018
- Zhu, Q., Geng, Y., Sarkis, J., & Lai, K.-H. (2014). Barriers to promoting eco-industrial parks development in China. *Journal of Industrial Ecology*. doi:10.1111/jiec.12176

附录

相应的中国术语

Circular Economy Pilot Zone (CEPZ)	循环经济试点园区
Circular Transformation of Industrial Park (CTIP)	工业园区循环化改造
Eco-industrial Parks	生态工业园区
Low-carbon industrial park	低碳工业园区
Sector-integrated eco-industrial park	综合类生态工业园区
Sector-specific eco-industrial park	行业类生态工业园区
Venous (circular) eco-industrial park	静脉产业类生态工业园区

同属于三个试点项目的园区

- 苏州工业园区
- 天津经济技术开发区
- 日照经济技术开发区
- 上海化学工业区
- 宁波经济技术开发区
- 大连经济技术开发区
- 南昌高新技术产业开发区

表7 – 国家发改委和财政部对循环化改造园区的补贴（来源：在线省级官方媒体，按需求提供）

园区	补贴(百万元人民币)	投资(百万元人民币)	份额
万州经济技术开发区	150	—	
东营经济技术开发区	113.5	2091	5.4%
宁波经济技术开发区	275	—	
安徽霍邱经济开发区	300	—	
广州经济技术开发区	100	4290	2.3%
曹妃甸工业园区	146.5	1384	10.6%
武汉青山工业园	139	—	
江西鹰潭市高新技术产业园区	94	—	
浙江台州化工原料工业区	297	—	
海林经济技术开发区	146	1500	9.7%
湖北宜昌经济开发区	267	—	

园区	补贴(百万元人民币)	投资(百万元人民币)	份额
濮阳经济开发区	137	—	
衢州高新技术产业园区	210	1451	14.5%
赣州经济技术开发区	89	856	10.4%
金昌经济技术开发区	254	—	
镇江经济技术开发区	158	—	
青岛经济技术开发区	210	3335	6.3%
平均	181.5		8.5%

表8 -天津和日照经济技术开发区的工业园区循环化改造目标（日照经济与信息化委员会，2012年；天津经济技术开发区，2006年）

维度	指标	天津目标2010年（/2005年）	日照目标2015年（/2010年）
资源产出指标	主要矿产资源的产出率		
	土地的产出率[元/平方公里]	100亿	
	能源的产出率[元/吨标煤]	50000 (+25%)	
	单位水资源产出率[元/立方米]	1316 (+12%)	
资源消耗指标	单位产值综合能耗[吨标煤/元]	2.0 E-5 (-20%)	7.5 E-5 (-17%)
	重点行业单位产品能耗		
	单位产值用水量[立方米/元]	7.6 E-4 (-10%)	未计（-30%）
	重点行业单位产品用水量		
综合资源利用率	工业固废综合利用率	90% (+12pt)	99%
	工业废水再生利用率	88% (+4pt)	90%
废物产生指标	工业废物处置率	10% (-12pt)	
	工业废水处理率		
	二氧化硫排放量	未计（-10%）	
	化学需氧量排放量	未计（-10%）	70-100mg/l纸浆造纸业
	化学需氧量排放量	未计（-10%）	70-100mg/l纸浆造纸业

©2015 The International Institute for Sustainable Development
Published by the International Institute for Sustainable Development.

International Institute for Sustainable Development
Head Office
111 Lombard Avenue, Suite 325, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0T4
Tel: +1 (204) 958-7700 | Fax: +1 (204) 958-7710 | Website: www.iisd.org

iisd International Institute for Sustainable Development
Institut international du développement durable

www.iisd.org