

• 环境规划 •

# 规划类清洁发展机制在市政基础设施中的应用分析 ——以苏州市为背景

张涛<sup>1,2</sup>, 乐云<sup>1</sup>, 黄有亮<sup>3</sup>

(1. 同济大学经济与管理学院, 上海 200092; 2. 苏州市住房和城乡建设局, 江苏 苏州 215002;  
3. 东南大学工程项目管理研究所, 南京 210096)

**摘要:** 规划类清洁发展机制 (PCDM) 作为清洁发展机制 (CDM) 的改革方案而提出, 解决了 CDM 不能在小型和分散项目中的应用问题, 但 PCDM 项目在物理边界、参与方、方法学使用等方面与 CDM 项目有一定的区别。采用案例研究表明, 市政基础设施中的城市交通系统、垃圾处理系统、市政水系统和城市照明系统等一些项目符合 PCDM 的基本条件、方法学和额外性等要求。可以大型城市或省级地区为物理边界开发 PCDM 项目。但是应用中需解决基准线、较高开发成本及较大的开发风险等问题。

**关键词:** 规划类 CDM; 清洁发展机制 (CDM); 低碳; 市政基础设施

中图分类号: X38

文献标识码: A

文章编号: 1001-3644(2013)01-0124-05

## Application of PCDM in Municipal Infrastructure

——A Case Study in Suzhou City

ZHANG Tao<sup>1,2</sup>, LE Yun<sup>1</sup>, HUANG You-liang<sup>3</sup>

(1. School of Economy & Management, Tongji University, Shanghai 200092, China; 2. Housing & Urban-Rural Development Bureau of Suzhou, Suzhou, Jiangsu 215002, China; 3. The Project Management Institute of Southeast University, Nanjing 210096, China)

**Abstract:** Programmatic Clean Development Mechanism (PCDM) was proposed as an improved program of Clean Development Mechanism (CDM), which solved the problem that CDM can't be used in small scattered projects. PCDM is different from CDM in some respects such as physical boundaries, participants and methodology etc. Case studies show that some sorts of municipal infrastructure project including urban transport system, solid wastes disposal systems, municipal water system and urban lighting system meet the requirements of PCDM including basic conditions, methodology and additionality. PCDM project can be developed in large cities or provincial areas as the physical boundary. Of course, the problems such as baseline, high costs and high risks need to be solved in applications.

**Keywords:** PCDM; CDM; low carbon; municipal infrastructure

市政基础设施低碳化是低碳经济的重要方面, 是实现低碳城市和低碳社会的前提<sup>[1]</sup>。然而, 清洁发展机制 (the Clean Development Mechanism, CDM) 作为《京都议定书》中 3 个灵活履约机制之一, 目前在市政基础设施中的应用限于垃圾处理和公共交通系统, 这与 CDM 偏重于大型的、减排

效益好的项目, 忽略小型的减排项目有关。国际社会也发现了这一弊端, 因而把规划类 CDM (Programmatic CDM, PCDM) 作为 CDM 机制的改革方案推出, 它更适合小型的减排效益好的项目。

## 1 PCDM 在我国应用现状

PCDM 是指为执行相关政策或者为达到某一目标而采取的一系列减排措施作为一项规划方案, 整体注册为一个 CDM 项目, 在规划方案下项目活动产生的减排量经过核证后可签发相应的减排量 (Certified Emission Reductions, CERs)<sup>[2]</sup>。适合进

收稿日期: 2012-09-21

基金项目: 住房和城乡建设部 2010 年科学技术项目 (2010-R2-28); 2010 年苏州市建设系统科研项目 (市政基础设施低碳化研究: 以苏州市为例) (2010SZJJ08332)。

作者简介: 张涛 (1968-) 男, 江苏苏州人, 同济大学建设工程与管理专业 2008 级在读博士研究生, 研究员级高级工程师, 研究方向为城市建设管理。

行 PCDM 开发的项目具有以下特点：（1）单个项目活动减排量很小，但总体减排量巨大；（2）这些项目具有良好的可持续发展效益，与发展中国家的发展战略和终端用户的切身利益密切相关，容易得到政府和项目主体的支持。

2006 年 12 月联合国清洁发展机制执行理事会

（简称 EB）第 28 次会议发布了对 PCDM 执行的指导意见。然而我国自 2011 年才开始注册有 PCDM 项目，而且仅有 5 个（见表 1），关于节能灯具的项目有 3 个，开发业主都是镇江强凌节能光源有限公司。可见，PCDM 在我国的应用并不广泛，它的优势不能得以发挥，因此它的应用有待进一步研究。

表 1 我国现行 PCDM 项目统计

Tab. 1 Statistics of present PCDM projects in China

序号	项 目 名 称	批 准 日 期	减 排 类 型	估计年减排量 (t)
1	河北省节能灯发放规划类项目	2011 - 12 - 28	节能和提高能效	35143
2	陕西彬长煤矿通风瓦斯氧化规划类项目	2011 - 11 - 16	甲烷回收利用	410527
3	四川农村中低收入家庭户用沼气建设规划类清洁发展机制项目	2011 - 10 - 19	甲烷回收利用	2340
4	安徽省节能灯发放规划类项目	2011 - 09 - 20	节能和提高能效	27449
5	江苏省节能灯发放规划类项目	2011 - 05 - 17	节能和提高能效	31956

注：资料来源于中国清洁发展机制网（<http://cdm.ccchina.gov.cn/web/>）。

2 PCDM 与 CDM 应用之区别

PCDM 项目在物理边界、项目参与方、方法学使用和项目活动内容都与一般的 CDM 项目有所区别<sup>[3]</sup>。

2.1 物理边界

物理边界是指一个项目覆盖的物理区域。无论是单独的 CDM 项目还是捆绑式的 CDM 项目，它的物理边界从一开始就已得到确定。而 PCDM 项目在做规划方案时无法准确预知所有 CDM 规划活动发生的确切地点，可预先把物理边界确定为计划实施 CDM 规划活动的所有区域的集合，而且这一边界在规划方案的整个规划期内保持不变。对于一般 CDM 项目，国际规则没有明确说明其物理边界是否可以跨越国界；但对于 PCDM 项目，国际规则明确提出规划方案的物理边界可以覆盖多于一个国家，可见 PCDM 项目的物理边界可以为一个地区、一个国家或者是多个国家。

2.2 项目参与方

对于单个 CDM 项目来说不需要协调机构，CDM 项目的参与方和项目活动的实施者是同一个；然而协调机构必须是 PCDM 项目的参与方，协调机构不必执行具体的项目活动，但可以协调具体的项目实施方执行项目活动。

2.3 方法学使用

在实践中有时也会把多个 CDM 项目捆绑开发，捆绑式 CDM 项目和 PCDM 项目都是把多个 CDM 项目放在一起进行开发。但不同的是捆绑式 CDM 项

目可以同时使用多个已批准的方法学，而 PCDM 项目仅限使用一种方法学、采用一种技术或者一种设施中密切相关的各种减排措施。

2.4 项目活动

捆绑 CDM 项目中每个项目活动都是单独的项目活动，项目构成从审定阶段开始就确定下来，而且捆绑项目中的所有项目同时提交，项目减排计入期、开始和结束日期均相同；规划下的所有项目活动共同构成一个 PCDM 项目，项目规划活动的目标预先定义，但具体的项目活动物理位置没有确定，在规划方案注册成功之后还可以追加新的 CDM 规划活动，不同的 CDM 规划活动可以有不同的计入期，不同的开始和结束日期。

2.5 开发成本

与常规 CDM 项目相比，PCDM 制度的安排简化了项目的申报程序，节约了交易成本，但是 PCDM 是否可以降低项目开发成本尚需具体分析。PCDM 项目开发需要更多的参与方和专业服务，因而项目开发初期的成本会更高。

（1）协调管理机构成本。PCDM 项目比常规的 CDM 项目增加了协调机构这个参与方，因此 PCDM 项目实施的协调管理成本要高得多。

（2）咨询费用。与一般 CDM 项目相比，咨询机构为 PCDM 项目提供咨询服务时，不仅要面对协调管理机构，还要与直接参与项目的实施主体沟通，因而对咨询公司有更高的要求。因此，PCDM 项目开发的咨询费用会更高。

(3) 项目申报注册费用。进行 PCDM 项目注册时，只需提交规划方案设计文件和一个规划方案下 CDM 活动设计文件，注册费按照第一次提交的 CPA（每个 CDM 项目活动）的年预期减排量收取。此后加入的 CPA 直接自动注册，无需在缴费用，可见注册费用大为减少。

(4) 监测费用。PCDM 项目涉及很多的项目实施主体，需要更为复杂的监测方法、监测计划和监测手段，监测的工作量更大，相应的监测成本比常规 CDM 项目更高。

3 PCDM 在市政基础设施中可能的应用领域

市政基础设施应用 PCDM 必须具备如下基本条件:

(1) 单个项目活动减排量较小，但总体减排

潜力巨大。大部分单个市政基础设施减排项目的减排量较小，但单个城市所有同类市政基础设施或者多个城市的市政基础设施放在一起规划，其减排量也非常可观。

(2) 这些项目一般都具有良好的可持续发展效益，与发展中国家的发展战略和终端用户的切身利益密切相关。市政基础设施是服务于人民大众的生活设施，它的可持续发展直接关系到居民的切身利益，因而此举容易得到政府的支持。

(3) 开发 PCDM 项目目前限制为应用一种方法学（计算项目减排量技术标准）。市政基础设施可以把全省的同一类市政基础设施规划在一起，进行 PCDM 项目的开发。根据 EB 已经批准的方法学和市政基础设施自身的特点，发现表 2 所示的市政基础设施项目都可以找到相应的方法学。

表 2 市政基础设施使用 PCDM 的领域

Tab. 2 The respects of PCDM that the municipal infrastructures apply

市政基础设施	CDM 项目使用方式	适用的方法学	验证
城市交通系统	公共交通系统的扩展	AM0031	哥伦比亚城市快速公交系统改造项目
	通过低温室气体排放车辆实现减排	AMS - III. C	使用低排放能源
垃圾处理系统	垃圾填埋气发电	ACM0001	南京天井洼垃圾填埋气发电项目
	垃圾焚烧发电	AM0025	南昌麦园垃圾焚烧发电项目
污水处理厂	污水处理设备节能改造	AMS - II. D	属于提高能效的项目
	甲烷气体回收发电	AMS - III. H	减排和节能双重效果
城市照明系统	可再生能源的使用	AMS - I. A AM0046	根据采用的技术参照这两种方法学
供水系统	自来水设备节能改造	AMS - II. D	属于提高能效的项目
	减少向最终用户供水的城市水利设施的能耗	AM0020	抽水中的能效提高
供气系统	建立先进的泄漏探测和维修系统，避免相关的泄露	AM0023	天然气管道压缩机或者门站的减少泄露
绿化系统	城镇用地造林和再造林	AR - AMS0002	城镇用地上的造林和再造林

综上所述，市政基础设施已经满足了进行 PCDM 项目开发的基本条件。可以把全市或者全省的城市公共交通、垃圾处理厂、污水处理厂或者城市照明设施等按设施种类统一规划为一个 PCDM 项目，也可以在某市市政基础设施中进行 PCDM 项目试点，成功后再把其他市的市政基础设施作为 CPA 逐渐添加进去，在市政基础设施中实现 PCDM 项目开发。

4 市政基础设施 PCDM 项目额外性评价

虽然市政基础设施具备 PCDM 开发的基本条件，但 PCDM 项目能否在市政基础设施中应用，尚需对市政基础设施项目的额外性进行论证。额外性是指 CDM 项目活动的碳排放相对于基准线有额外的减排量。额外性评价可以保证项目能够产生真实的、可测量的、长期的减排效益，并且这些减排

量与没有该项目活动情况下实现的减排效益相比是额外的。下面以苏州市为例对各市政基础设施减排的额外性进行评价。

#### 4.1 城市公共交通系统 PCDM 项目额外性评价

进行公共交通 PCDM 项目开发有通过低温室气体排放车辆实现减排和公共交通系统的扩展两种方式<sup>[4]</sup>。

##### (1) 通过低温室气体排放车辆实现减排

苏州市的公交汽车一直以柴油和汽油为主要原料, 如果对其进行燃料替代, 改成天然气燃料车或者燃料电池车可以实现减排, 但需要大量的资金投入而使其在经济上不可行, 可见此举存在着资金障碍, 因此该减排量是有额外性的。

##### (2) 公共交通系统的扩展

苏州市的公共交通出行承担率目前仅达到 23%, 计划 2015 年达到 30%, 而发达国家基本上是 50% ~ 60% 之间, 日本的东京达到了 90%, 可见苏州市的公共交通设施还是很不完美的。一方面完善快速公交 BRT 和轨道交通 BRT 需要大量的资金; 另一方面目前苏州市的公交出行承担率跟发达国家相去甚远, 说明公交技术落后。可见苏州在实现公交系统扩展方面存在着资金和技术障碍, 因此项目的碳减排同样具有额外性。

#### 4.2 垃圾处理系统 PCDM 项目额外性评价

在垃圾处理系统中开发 PCDM 项目主要包括垃圾填埋气发电和垃圾焚烧发电两种方式<sup>[3]</sup>。

##### (1) 垃圾填埋气发电

南京天井洼垃圾填埋气发电 CDM 项目的成功注册并签发 CERs 已证明垃圾填埋气项目具备减排的额外性。

##### (2) 垃圾焚烧发电

我国已注册垃圾焚烧发电 CDM 项目, 证明了垃圾焚烧发电具备减排的额外性。

#### 4.3 市政水系统 PCDM 项目额外性评价

在市政水系统中包括供水和污水处理两方面内容, 它进行 PCDM 项目开发主要包括污水处理甲烷回收和降低管道漏失率。

##### (1) 污水处理甲烷回收

国内对污水处理厂的污泥进行厌氧处理产生的甲烷进行回收利用的项目太少, 仅占污水处理厂总数量的 5%, 其不能广泛推广的主要原因有: ①投资高, 一般污泥厌氧消化处理系统投资约占污水处

理厂总投资的 1/3 ~ 1/2<sup>[5]</sup>, 可见存在投资障碍; ②污泥厌氧消化工艺操作比较复杂, 运行有难度, 存在技术障碍。可见该类项目的减排额外性很容易保证。

##### (2) 降低管道漏失率

苏州的漏失率 11.26%, 国内先进水平像浙江台州路桥区达到了 7.89%, 而东京为 3.3%、德国为 4.9%<sup>[6]</sup>, 可见国内跟国外仍有差距, 这都是由技术落后造成的。因此, 降低管道漏失率通过节约用水量实现的碳减排具备额外性。

#### 4.4 城市照明系统 PCDM 项目额外性评价

城市照明系统进行可再生能源 PCDM 项目开发。例如使用风光互补路灯, 可实现零排放, 但是每盏路灯的价格为 130 万<sup>[7]</sup>, 苏州市区将近 30 万盏路灯<sup>[8]</sup>, 对其中一半进行改造也需要资金 1950 亿。可见在资金方面还是有障碍的, 因此路灯改造具备减排的额外性。

综上所述, 市政基础设施不仅具备了开发 PCDM 项目的基本条件, 还具备减排的额外性, 因此在市政基础设施项目中应用 PCDM 是可行的。

## 5 PCDM 在市政基础设施应用中应解决的问题

### 5.1 开发 PCDM 项目存在的难点和障碍

进行 PCDM 开发的市政基础设施项目活动一般是小型的、分散的、项目活动不同时发生的、涉及活动主体众多的特征, 因而其在市政基础设施应用实施过程中存在着许多难点与障碍。

#### (1) 项目活动的基准线难以确定

在市政基础设施中进行 PCDM 项目开发时, 可能要涉及到很多实施主体, 而实施主体往往是千差万别的, 如何选取规划方案的基准线有些复杂。以市政路灯为例, 不同市区采用的路灯种类各不相同, 很难选取一个或一组“标准”路灯作为基准线, 通过抽样调查再按照样本分布来确定基准线工作量又太大。

#### (2) 监测过程存在障碍

PCDM 项目涉及到的项目活动有很多, 但这些项目单个活动的减排量都不大, 从而使监测难以实施。如把全省的污水处理厂规划为一个 PCDM 项目, 若对每一个 CPA 进行监测, 会大幅增加监测

成本,可能使监测成本高于 CERs 带来的收益;若实行抽样监测对其中的部分 CPA 进行监测,会造成抽样结果不可靠的问题,也将给实施主体增加很多额外的负担。

### 5.2 降低 PCDM 项目的开发成本

PCDM 项目具有规模效应,从而使 PCDM 项目的 CERs 的单位成本可能低于常规的 CDM 项目。EB 规定,一个 PCDM 项目,只要规划方案和一个具体的 CPA 成功注册,此后无数个 CPA 可以不断的添加,无需再申报审批,只需 DOE (CDM 的第三方独立审核机构) 认证核查,从而添加 CPA 的边际成本很低,时间更快。可见,只要规划方案达到一定的规模,PCDM 项目的单位 CERs 成本是可以低于常规 CDM 项目的。因而在市政基础设施中进行 PCDM 项目的开发要通过扩大规模的方式降低 PCDM 项目的 CERs 单位成本。

### 5.3 注意 PCDM 项目的开发风险

与常规 CDM 项目相比,PCDM 项目实施的风险更大。

(1) PCDM 项目实施过程中还面临国际政治、碳市场和方法学取消的风险。在市政基础设施中应用 PCDM 有着更长的寿命期,也有利于 CPA 的添加,但同时也使市政基础设施 PCDM 项目面临更大的时间风险。

(2) EB 规定若发现一个 CPA 出现问题将影响整个规划方案的实施。即某个市政基础设施 CPA 出现问题,可能影响整个规划方案的实施,因而把

某地区市政基础设施项目作为一个 CPA 添加时必须慎重。

## 6 结 语

PCDM 比 CDM 更适合应用于低碳化市政基础设施开发,市政基础设施本身的特点及其主体单位的特点均符合使用 PCDM 机制的要求,因此可通过在市政基础设施建设中推广 PCDM 机制来大幅节约政府建设市政基础设施的成本,但应注意在市政基础设施建设中应用 PCDM 的风险。

## 参考文献:

- [1] 章蓓蓓,黄有亮,程 赟. 市政基础设施低碳化及其发展路径[J]. 建筑经济,2010 (9): 97-100.
- [2] 马燕合,郭日生. 清洁发展机制项目开发百问百答[M]. 北京: 科学出版社,2009. 184.
- [3] 陈洪波. PCDM 及其在中国实施的有关问题[R]. 北京: 中国社会科学院城市发展与环境研究中心,2007.
- [4] 段茂盛. 清洁发展机制方法学应用指南[M]. 北京: 中国环境科学出版社,2010. 317.
- [5] 袁志彬. 我国城市供水管网漏失率状况及其管理措施[J]. 城市管理与科技,2004 (2): 82-84.
- [6] 吴 静,姜 洁,周红明. 我国城市污水处理厂污泥产沼气的前景分析[J]. 给水排水,2009 (增刊): 101-104.
- [7] 三门峡华豫新能源科技有限公司技术中心. 市政新建路灯节能、节电服务解决方案[EB/OL]. <http://huynxy.goepe.com/apollo/jsshow-8212.html> [Z]. 2009-11-08.
- [8] 苏州市统计局,国家统计局. 苏州市统计年鉴(2011) [M]. 北京: 中国统计出版社,2011. 599.