

建筑节能领域应用清洁 发展机制研究^{*}

住房和城乡建设部科技发展促进中心 郝斌[☆] 林泽

摘要 简述了建筑领域开展清洁发展机制(CDM)的基本情况,分析了建筑类 CDM 项目开展缓慢的主要原因。根据 CDM 和规划方案下的清洁发展机制(PCDM)的基本机制,结合建筑节能项目的特点,分析了在建筑节能领域中如何开展 CDM 项目,并对应用 PCDM 机制进行了探讨。对 CDM 相关规则的制定和推进建筑领域开展 CDM 项目提出了建议。

关键词 建筑节能 温室气体减排 清洁发展机制 规划方案下的清洁发展机制

Research on application of the clean development mechanism in building energy conservation

By Hao Bin[★] and Lin Ze

Abstract Presents the general situation of the clean development mechanism (CDM) implemented in the building area. Analyses the main hindrances to its advance. Based on the basic rules of CDM and programatic clean development mechanism (PCDM), combined with the characteristics of energy efficiency buildings, analyses how to implement CDM in the building area, and discusses application of PCDM. Gives some advises on establishing related rules of CDM and implementing CDM in this area.

Keywords building energy conservation, reduction of GHG, clean development mechanism, programatic clean development mechanism

★ Center of Science and Technology of Construction MOHURD, Beijing, China

①

0 背景

CDM(清洁发展机制)及 PCDM(programatic CDM,规划方案下的清洁发展机制)是全球应对气候变化制定的温室气体减排交易机制。建筑领域的温室气体减排量潜力巨大,根据 UNEP(United Nations Environment Programme,联合国环境规划署)的统计,世界范围内建筑领域的能耗大约占到全社会总能耗的 30%~40%^{①[1]}。随着中国城市化发展和生活水平的改善,建筑总能耗已经从 2.43 亿 t 标准煤增长到 5.63 亿 t 标准煤,约占全国能源消耗总量的 27.5%^②,二氧化碳排放量为

15.60 亿 t(1 t 标准煤的 CO₂ 排放量为 2.77 t)^{③[2]}。但到目前为止,尚没有注册成功的建筑类 CDM 项目,也没有经过批准的建筑类常规方法学(见表 1),部分与建筑相关的 CDM 项目也只是应用小项目类型的方法学申请成功的。如何在建筑中应用 CDM,以及如何在已有的 PCDM 制度下设计建筑类项目,已成为全世界相关各界关注的话题^[3]。

1 建筑类 CDM 项目发展滞后原因分析

建筑领域 CDM 项目发展滞后的根本原因在于:与 CDM 项目发展较好的工业领域、可再生能源发电领域相比,建筑领域在能源生产、运输、消耗是整个流程中与上述领域所处的位置不同。建筑

^{*} 国家科技支撑计划课题“建筑能耗统计方法与能效标识技术研究”(编号:2006BAJ01A13),世界自然基金(WWF)资助项目(编号:CN010101)

① UNEP. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2007, de T'Serclaes, 2007

② 国务院法制办负责人就《民用建筑节能条例》答记者问。2008 年 8 月 15 日

③ CO₂ 排放系数 0.67,国家发改委能源研究所

①☆ 郝斌,男,1974 年 10 月生,博士,高级工程师
100835 北京市海淀区三里河路九号住房和城乡建设部科技
发展促进中心行业发展处

(010) 58934229

E-mail: haobin@chinaeeb.gov.cn

收稿日期:2009-07-14

修回日期:2009-09-30

表 1 已注册项目和方法学按类型分类^{①②}

序号	行业分类	已注册的 项目	已有的方法 学数量
1	能源工业	1 196	43
2	能源供应	0	2
3	能源需求	20	12
4	制造业	97	25
5	化工	56	15
6	建筑	0	0
7	交通	2	5
8	采矿	20	1
9	金属制造	3	6
10	从燃料中收集排放气体	128	8
11	在制造消耗卤代烃、六氟化物等 过程中收集排放气体	19	7
12	溶剂使用	0	0
13	垃圾处理	348	14
14	造林	4	17
15	农业	107	5

注:截止日期为 2009 年 5 月 22 日 17:52。

项目的主要目的是为人类提供工作、生活、生产、娱乐等活动的场所,人们生活的舒适程度、工作效率的高低等是建筑物的重要“产出”。建筑物的能源消耗也是多方面的,包括电、燃气、煤、水,并且这些能源在建筑中可以部分实现相互替代,这些都为建筑领域实施 CDM 制造了障碍。

1.1 对于业主的激励

激励可分为物质激励和精神激励。

1) 物质激励——业主申请 CDM 项目希望获得卖出 CER(certified emission reduction,经核证的减排量)的收益。申请本身需要成本,申请成功 1 个 1.5 万 t CO₂ 的小型项目第一年需要 70 万元左右(见表 2),以后每年需要 25 万元左右(见表 3)。而以 1 个 CER 价值 10 欧元(约人民币 100 元)计算,需要 1 个项目减排 0.5 万 t 左右的标准煤,以每 m² 节约 5 kg 标准煤估算,需要 100 万 m² 的建筑,这样的建筑项目是很少的^[4]。

表 2 申请小型 CDM 项目第一年的支出^[4]

工作内容	成本支出/万元
召开利益相关方意见征询会费用,项目现场配合 买方以及 DOE 的费用,上报国家发改委时的文 件制作费用	5
PDD 开发费用	8~10
validation 费用(DOE 审查费用)	约 7~14
registration 费用(EB(executive board of CDM, CDM 执行理事会,简称执行理事会)注册费用)	10
verification 费用(同一个 DOE 核实费用)	约 7~14
雇佣中介机构费用	20
合计	约 70

2) 精神激励——业主重视 CDM 项目给其带来的社会效益和品牌价值。目前,公众对于 CDM、

表 3 小型 CDM 项目申请成功后的每年支出^[4]

工作内容	成本支出
项目行政管理费	10 万元
适应基金:付给 UNFCCC(联合 国气候变化框架公约组织)	收取 2% 的拟签发减排额; 约 3 万
中国政府征收的分成	国家收取转让温室气体减排 量转让额的 2%;约 3 万
纳税	一般来说 CDM 项目的销售 收入需要缴纳营业税以及 城建和教育附加税
合计	约 25 万元

《京都议定书》的认知程度不高,其社会影响力不大,很多建筑项目业主认为实施 CDM 项目对其项目本身的社会价值、品牌价值提升贡献不大,对其精神激励不高。

1.2 建筑项目本身的特点

建筑节能项目是多技术、多部门配合的结果。建筑物的体形系数、外墙的保温、房屋门窗的保温、能源系统的设备是否先进、管理水平的高低都影响建筑物用能效果;建筑项目的开发商对节能的重视程度、设计师的设计思想、建筑材料合格与否、施工安装是否按规程进行、监理人员是否尽职尽责等多方面直接影响建筑的节能效果,其中任何一个环节出现问题都会影响建筑物的节能效果,这也为 CDM 项目本身带来了巨大的风险,为申报、监测带来一定的困难。并且即使建筑物是节能建筑,如果入住率很低,也不会产生真实的减排量,无法进行减排交易。

1.3 CDM 项目实施的困难

对于建筑领域,CDM 的现有机制主要有两处体现出适应性。

1) 基准线确定困难——即以何种标准计算减排量。建筑项目减排量计算的基线受到多方面因素的影响:气候条件、使用人的行为等因素的不确定性都为建筑物基线的制定制造了困难,并且我国缺乏各地建筑能耗的统一数据,无法制定建筑物的能耗基准线。

2) CER 分配困难——是谁减排了多少。多元化的房屋业主在其购买房屋的支出中已经包含了额外性,即为更好的建筑围护结构、更好的供暖空调系统支付了成本,而利益主体的节能行为也是减排的重要组成部分。因此,采用何种方式公平分

① <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Registration/RegisteredProjByScopePieChart.html>

② <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Methodologies/ApprovedMethPieChart.html>

配 CER 并确定每个业主的减排量是十分困难的。

2 CDM 在建筑中的应用分析

目前,虽然没有成功注册的建筑类项目,但仍存在一些项目具有建筑节能的特征,可以用作参考,下面分别从申报流程和技术类型方面对建筑领域开发 CDM 项目进行应用分析。

2.1 申报流程分析^[5]

1) 项目选择。适合 CDM 开发的建筑项目首先应具备以下几个特点:业主尽可能少、业主的积极性高、能源系统简单,原因在于可以降低申请时的沟通交流成本并有助于 CER 的分配。项目业主更重视社会效益、对经济利益不苛求,有利于中介公司、DOE (designated operational entity, 指定的经营实体) 的沟通。

2) 项目设计。基准线确定可以采用两种方案:① 以周围建筑物的排放量为基准线,这需要充分调查周围建筑物的用能情况,掌握足以说服 EB 和 DOE 的证据;② 根据国家建筑设计标准的数据来综合确定某座建筑物的基准线,减排期尽量选择最长一次 10 a 的计入期,这主要考虑到了时间的变化导致基准线标准变动的可能,以及建筑项目的业主变换所带来的申报风险等原因。

2.2 技术类型分析

采用以下几种技术类型的建筑具备开发 CDM 项目的可能性,国际上也有相类似的成功案例。

1) 太阳能光热项目。购买太阳能光热设备对于郊区和农村地区等的收入不高的居民而言是一笔不小的投资,因此具有额外性。如果没有该设施,那么当地居民一般采用煤、木材等原料来获取热能,因此基准线也不难确定。该类项目可以参考印度 Bagepalli 太阳能热水器 CDM 项目。

2) 太阳能光电项目。太阳能光电项目具有良好的额外性和基准线,其监测也较为容易,但该类技术产生的单位面积减排量较小,因此项目必须拥有很大的应用面积,产生的减排收益才能弥补或超过交易成本。

3) 热泵项目。利用地源、水源热泵技术为建筑物提供热源,替代传统的燃煤锅炉房或电制冷机组。此类项目具有较好的额外性和基准线确定方法。一般为大型公共建筑提供热源,减排量相对较大,是一个较好的技术方向。

4) 供热系统节能和建筑围护结构节能改造项

目。接近于工业项目,监测更为方便。由于为建筑物提供热源,如果对建筑物实施围护结构保温改造,对用户实施热量计费,激励用户行为节能,并降低热费作为回报,那么此类项目的减排潜力将是非常巨大的,且中国具有很好的项目源。

3 PCDM 在建筑中的应用分析

PCDM 项目可以将多个分散的减排项目整合为一个项目,并且非常适合政策或措施的复制和推广应用,更适用于建筑类项目。根据现有类似的 PCDM 项目,实施 PCDM 项目需具有以下几个特点:

- 1) 自愿的或者强制的政策措施或者部门规划;
- 2) 减排项目分散;
- 3) 项目不同时发生;
- 4) 项目的预期类型、大小可以事前确认,但其实际发生的数量和时间可能事前无法确定。

3.1 规划方案的设计原则^[6]

规划方案的设计在实施 PCDM 项目中具有非常重要的地位,一个好的规划方案会为日后的监测、核证、管理等工作带来很大的方便。根据 PCDM 现有机制,可以按照以下几个原则制定规划方案^[6]。

1) 按方法学进行设计规划方案

以方法学为设计规划方案的第一原则,应尽量选择减排能力最大的方法学进行规划,但考虑到项目的交易成本,应有某些地域范围的规定。按技术类型规划的好处:① 技术类型和方法学一致,可以简化申报程序,项目之间具有参考对比性,也便于节能量的计算和审核;② 规划活动的协调/管理机构对各项目的技术特点会有比较深入的了解,便于协调和管理;③ 规定了一定的地域范围,交易成本会有所降低。

2) 按地域进行设计规划方案

以协调/管理机构的管理范围为出发点,以地域为规划方案设计的第一原则。由于不同地域的气候条件不同,建筑节能政策也会有所不同,为基准线的确定、节能量的计算带来了困难,考虑到社会经济发展水平,以及协调/管理机构的能力,不同地域的项目可能会存在较大的差距。

3.2 规划方案分析

1) 新建居住建筑规划方案

新建居住建筑可以是某一时间段内在某一地区或一家开发单位在不同地区开发的几个新建居住建筑。以现有的设计标准作为基准线,或者通过调查为类似建筑提供能源的企业获得类似建筑的用能情况。如:调查供热企业获得类似建筑的冬季用热情况。利用可再生能源获得热能,或采用其他节能技术。建筑物的能源提供者获得 CER,但采取降低能源价格的方式更为现实。新建建筑节能项目的组织协调机构可以是各地的建筑节能中心等政府机构,也可以是私人企业,如:在某地的一个或几个房地产开发商共同组成的机构。

2) 既有建筑节能和供热改造

对既有居住建筑实施节能和供热改造也可进行规划方案的设计,其中基准线即为现有建筑的能耗水平。可以通过建筑物围护结构改造、建筑室内供暖系统热计量及温度调控手段改造、热源效率/调控手段及管网热平衡改造、使用可再生能源为建筑提供热能等方法实现减排。利益分配可以采用供热企业获得 CER,降低能源费用使居民收益的方法。该项目协调/管理机构可以是各地节能中心和供热行业主管部门及供热企业组成的项目办公室,并结合居民小区和集中供热管网确定物理边界(指一个项目可以覆盖的地理空间范围),也可以是供热企业等国有企业或私人企业。

3) 可再生技术的应用

建筑中应用热泵、太阳能光电、太阳能光热等可再生能源技术实现减排,并且可再生能源大多应用在规模较大的公共建筑中,单个项目的减排量在建筑领域中是较大的,并且可以实现对传统燃料煤、天然气的替代,是一种十分有发展前景的 PCDM 项目。可再生项目可以按地域(省)或技术进行规划方案的设计。各地的建筑节能中心及私人企业都可以作为协调/管理机构,也可以成立专门的可再生能源管理办公室,负责对可再生能源建筑应用的 PCDM 项目进行协调/管理。

4) 大型公共建筑

大型公共建筑节能除了利用可再生能源减少煤、天然气的消耗外,还可以在大型公共建筑中对制冷、供热系统进行改造,采用绿色照明设备、外墙外保温、太阳能光热、太阳能光电等实现温室气体的减排。大型公共建筑的特点是业主比较单一,单个项目的减排量较大,并且可在建筑中应用的节能

技术也比较多。可以采用将 CER 分配给业主的方法。各地的建筑节能中心、私人企业都可以作为项目的组织协调机构。

4 建议

4.1 增加建筑类 CDM 项目收益。可以从以下几个渠道考虑:1) 降低注册等固定流程的必要成本;2) 加快审批建筑 CDM 项目的审核速度以减少时间成本;3) 提高建筑类 CDM 项目的全球增温潜力(GWP(气体的直接全球升温潜能))或提高建筑类 CDM 项目 CER 的价格来增加项目收益。

4.2 单独研究、建立建筑领域的方法学。方法学应具备几个特点:1) 以整体节能量为考核依据;2) 基准线以当地社会平均生产力为基础,以政府规定的节能设计标准作参考;3) 减排量的核查与核证应采用适当的科学估算方法,在方法学中列明科学估算的方法;4) 对其社会价值有所体现。

4.3 确立我国建筑的基本能耗标准。在广泛调查建筑物能耗的基础上,采用科学的计算方法,按建筑物的使用功能进行分类来制定国家建筑物的基本能耗标准并定期更新。

4.4 开展 CDM 项目示范。示范项目可以简化建筑物的用能情况,减少建筑领域中对 CDM 机制不相适应的部分,对全社会起到宣传作用,提高 CDM 的社会影响。

参考文献:

- [1] The Kyoto Protocol, the clean development mechanism, and the building and construction sector [EB/OL]. UNEP, 2008. <http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=DTI/1071/PA>
- [2] 清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告 2009 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009
- [3] IPCC Fourth Assessment Report (AR4), 6 residential and commercial buildings [EB/OL]. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter6.pdf>
- [4] 中国能源部门清洁发展机制机遇项目组. 小型清洁发展机制项目开发手册 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005
- [5] 中国 21 世纪议程管理中心, 清华大学环球环境研究中心. 中国清洁发展机制项目开发与实践 [M]. 北京: 科学出版社, 2008
- [6] 苏伟. 规划方案下的清洁发展机制(PCDM): 制度框架与国际动态研究 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008