

黑龙江省 清洁发展机制（CDM）项目 开发战略研究

刘磊 殷雨臣 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



黑龙江省 清洁发展机制 (CDM) 项目 开发战略研究

刘磊 殷雨臣 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以我国重要老工业基地黑龙江省为例,以促进清洁发展机制(CDM)项目开发为出发点,在分析国内外CDM研究现状与趋势的基础上,针对CDM项目开发中的相关问题,采用多种数据处理方法,对我国及黑龙江省CDM项目变化规律进行了统计分析;对我国及黑龙江省CDM项目复杂性进行了深入研究;对黑龙江省煤层气CDM项目的风险问题进行了专题研究;进而对该区域CDM项目发展对策及发展战略进行了探析,为黑龙江省合理利用清洁发展机制、实现区域社会经济可持续利用提供了科学依据。

本书可供从事环境工程、系统工程、管理科学及其他相关专业的教学、科研及管理人员借鉴与参考。

图书在版编目(CIP)数据

黑龙江省清洁发展机制(CDM)项目开发战略研究 /
刘磊,殷雨臣著. — 北京:中国水利水电出版社,
2010.1

ISBN 978-7-5084-7178-5

I. ①黑… II. ①刘… ②殷… III. ①无污染技术—
项目管理—研究—黑龙江省 IV. ①X383

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第015122号

书 名	黑龙江省清洁发展机制(CDM)项目开发战略研究
作 者	刘磊 殷雨臣 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	170mm×240mm 16开本 8.5印张 162千字
版 次	2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷
印 数	0001—1600册
定 价	28.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

作者简介

刘磊，男，1973年5月生，汉族，中共党员，博士。

1996年7月、2000年7月、2006年7月分别在东北农业大学获得工学学士、硕士及博士学位。2006年9月在哈尔滨工程大学管理科学与工程博士后流动站从事博士后研究工作。主要从事农业水土资源系统分析与优化利用方面研究。先后主持与参加国家及省部级各类科研项目5项，发表学术论文10余篇，获科研奖励1项。

殷雨臣，男，1961年8月生，汉族，中共党员，法学硕士。

1982年7月毕业于沈阳航空工业学院，获工学学士学位；2002年7月获黑龙江大学法学硕士学位；2007年9月~2009年6月参加清华大学EMBA高级总裁班学习。曾从事飞机机械结构设计、制造等工作。现主要从事经济管理、技术管理、项目管理、人力资源管理等工作。先后主持与参加国家及省部级各类科研项目3项，发表学术论文8篇，获科研奖励2项，出版专著1部。

前 言

随着世界各国工业化以及轿车家庭化进程的加剧，以 CO_2 为主的温室气体过量排入大气中，超过了大气层的承载能力，引发了严重的“温室效应”——气候暖化。温室效应已经导致海平面上升、极端气候频繁发生、大气污染、疾病传播、部分物种灭绝等严重后果。因此，全球暖化已经对世界造成了严重威胁，如何应对气候暖化是 21 世纪全人类不得不面对的严峻课题。2005 年 2 月 16 日正式生效的《京都议定书》体现出了全人类保护生存环境、应对全球暖化的信心和决心。清洁发展机制（CDM）是《京都议定书》中规定的一种灵活机制，既可以降低发达国家的减排成本，又可以使发展中国家获得部分资金援助和引进先进技术。清洁发展机制为发展中国家带来了巨大的商机。目前，我国温室气体排放量位居世界第二，但人均排放量低于世界平均水平，是国际碳交易市场中的最大卖方。在此种背景下，我国各地区应抓住机遇，积极开发 CDM 项目。黑龙江省是我国的农业大省和重要的老工业基地，具有开发 CDM 项目的资源优势，CDM 项目开发潜力巨大。但我们应认识到，我国部分地方政府和企业对 CDM 缺乏足够的了解，缺少经验丰富的 CDM 项目咨询机构，且 CDM 项目程序复杂、周期较长、影响因素众多、风险较高，稍有不慎，就会导致项目流产，使企业蒙受损失。本书深入分析了我国 CDM 项目开发现状，结合黑龙江省的实际情况，深入研究了黑龙江省 CDM 项目的风险问题，进而提出了黑龙江省 CDM 项目开发战略，期望为黑龙江省积极主动参与 CDM 这种“双赢”机制、提高企业经济效益与竞争力、促进黑龙江省富民强省计划实施及可持续发展提供决策依据，并为国内学者进行 CDM 相关研究提供一定参考。

全书共分四章，第一章介绍了黑龙江省清洁发展机制（CDM）项目开

发战略研究的目的和意义、CDM 项目基本知识、国内外 CDM 项目相关研究现状、发展趋势、存在的问题、主要内容及技术路线；第二章以中国清洁发展机制网公布的 CDM 项目信息为研究平台，对我国 CDM 项目区域、国外合作方及 GHG 减排类型变化规律进行了统计分析，创造性地将目前国内较为先进的系统分析方法用于 CDM 项目复杂性研究中；第三章以黑龙江省煤层气 CDM 项目为例，运用层次分析法（AHP）、德尔菲法等系统分析方法对 CDM 项目风险问题进行了深入的研究；第四章在分析黑龙江省 CDM 项目投资环境的基础上，以中国清洁发展机制网公布的黑龙江省 CDM 项目信息为研究平台，对黑龙江省 CDM 项目国外合作方及 GHG 减排类型变化规律进行了统计分析，对黑龙江省 CDM 项目复杂性仅做了初步研究，并对黑龙江省 CDM 项目发展对策及发展战略进行了探析。

在本书编写过程中，我们参阅、借鉴了许多有关于清洁发展机制方面的学术论文及专著，在此向各位作者表示衷心感谢。另外，本书编写工作的顺利完成还得到了东北农业大学刘东、付强、李天霄、孟凡香、丁红、时启军、李翠霞、贾利，以及哈尔滨工业大学的张昊春、何玉荣等同志的大力协助，在此表示真诚的谢意。在省内调研过程中，得到了东北林业大学李顺龙、曹玉昆、于洪贤、黑龙江省水利厅柴方营、黑龙江省煤炭局姜开秋、黑龙江省委外宣办魏松贤和鸡西、七台河、鹤岗、佳木斯、伊春等市人事局的帮助和支持，在此一并表示感谢。

由于本书是对黑龙江省 CDM 项目开发研究的一次大胆尝试，加之著者水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，恳请同行专家和广大读者多提宝贵意见，给予批评指正，我们将在今后的研究工作中加以改进。

注：本书得到中国博士后科学基金（20070420842）、黑龙江省青年科学技术基金（QC07C41）和黑龙江省教育厅研究生创新基金的联合资助。

著者

2009 年 6 月

目 录

前言

第一章 导论	1
第一节 研究的目的与意义	1
第二节 国内外研究动态	3
第三节 主要研究内容与技术路线	15
参考文献.....	17
第二章 我国 CDM 项目变化规律研究	21
第一节 我国 CDM 项目区域变化规律	22
第二节 我国 CDM 项目国外合作方变化规律	28
第三节 我国 CDM 项目 GHG 减排类型变化规律.....	33
第四节 我国不同 GHG 减排类型 CDM 项目复杂性研究	40
第五节 对黑龙江省开发 CDM 项目的启示	51
第六节 本章小结	51
参考文献.....	52
第三章 黑龙江省煤层气 CDM 项目风险研究	59
第一节 黑龙江省煤层气 CDM 项目风险识别	59
第二节 黑龙江省煤层气 CDM 项目风险评价	62
第三节 黑龙江省煤层气 CDM 项目风险控制	73
第四节 本章小结	83
参考文献.....	84
第四章 黑龙江省 CDM 项目发展战略研究	89
第一节 黑龙江省 CDM 项目投资环境分析	89
第二节 黑龙江省 CDM 项目发展潜力分析	91
第三节 黑龙江省不同 GHG 减排类型 CDM 项目复杂性研究	102

第四节 黑龙江省 CDM 项目发展对策研究 104

第五节 黑龙江省 CDM 项目发展战略 109

第六节 本章小结 117

参考文献 118

第一章 导 论

第一节 研究的目的与意义

随着世界各国工业化以及轿车家庭化进程的加剧,工业排污量以及汽车尾气排放量也急剧增加。以 CO_2 为主的温室气体过量排入大气中,超过了大气层的承载能力,引发了严重的“温室效应”。人类在享受高科技所带来的越来越高的生活质量的同时,也不得不吞食亲手种下的苦果——全球气候正在日益变暖。近百年来全球地表平均气温上升了 $0.3 \sim 0.6^\circ\text{C}$ ^[1],酷热天气越来越频繁^[2]。2007 年 3 月 29 日,上海市区出现了自 1872 年有气象记录以来的最高气温记录,达 28.4°C ;2007 年 7 月 21 日,匈牙利首都布达佩斯以南 130km 地区出现了破纪录的 41.9°C 的高温,保加利亚部分地区创下有史以来最高温记录 45°C ^[3];1986~2006 年,我国连续出现了 21 个全国性暖冬^[4]。20 世纪全球海平面上升了 0.17m ^[2],从西方国家滨海城市到太平洋岛国,数以百万计的人正面临沦为“气候难民”的危机^[3]。干旱、台风及洪水等极端气候的发生频率不断增加,将导致农作物减产,直接影响人类的温饱问题。此外,气候暖化还会加剧空气污染,引发传染病,直接威胁人类的身体健康;恶化生态环境,导致部分物种灭绝^[3,5]。上述资料表明,全球暖化已经对世界造成了严重威胁,如何应对气候暖化是 21 世纪全人类不得不面对的严峻课题。

为了保护人类生存环境、应对全球暖化问题,1997 年 12 月 11 日《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)第 3 次缔约方大会在日本京都召开。149 个国家和地区的代表通过了旨在限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》,为发达国家规定了有法律约束力的量化减排指标,即在 2008~2012 年期间,《京都议定书》中附件 B 所列 39 个缔约方应确保其在附件 A 中所列的 6 种温室气体 [二氧化碳 (CO_2)、甲烷 (CH_4)、氧化亚氮 (N_2O)、氢氟碳化物 (HFC_s)、全氟化碳 (PFC_s) 和六氟化硫 (SF_6)] 的人为 CO_2 当量排放总量在 1990 年的基础上至少减少 5.2% ^[6-7]。2001 年 12 月第 7 次缔约国会议通过的《马拉喀什协议》,明确各国政府执行《京都议定书》的指南和全面的可操作规则。2005 年 2 月 16 日《京都议定书》正式生效。目前签字同意的国家已经有 141 个,我国是其中之一^[6]。

为了使发达国家能够以较低成本完成其减排义务,《京都议定书》中规定了 3 种灵活的履约机制:联合履约 (Joint Implementation, 简称 JI)、排放贸

易 (Emission Trading, 简称 ET) 和清洁发展机制 (Clean Development Mechanism, 简称 CDM)。其中, JI 和 ET 适用于《京都议定书》附件 B 所列缔约方之间进行, 而 CDM 则是其附件 B 所列缔约方与发展中国家之间的减排项目合作。《京都议定书》第 12 条所规定的 CDM 允许附件 B 缔约方与非附件 B 缔约方联合开展 CO₂ 等温室气体减排项目。CDM 项目产生的减排数额可以被附件 B 缔约方作为履行他们承诺的限排或减排量。对于发达国家而言, CDM 提供了一种灵活的履约机制, 可以降低他们的减排成本; 而对于发展中国家来说, 通过 CDM 项目可以获得部分资金援助和先进技术^[6,8]。

清洁发展机制为发展中国家带来了巨大的商机。目前, 我国温室气体排放量位居世界第二, 但人均排放量低于世界平均水平^[9], 因此, 我国在国际碳交易市场上具有举足轻重的地位。据《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 网站统计资料, 截至 2009 年 2 月 28 日, 我国共有 433 个 CDM 项目在联合国 CDM 执行理事会 (Executive Board, 简称 EB) 成功注册, 占全球已注册 CDM 项目数的 30.43%, 已获得 EB 签发的经核证的减排量 (Certified Emission Reductions, 简称 CERs) 为 112311955t CO₂e, 占全球 CERs 的 42.91%^[10]。由此可见, 我国是全球碳交易市场中的最大卖方。在此种背景下, 我国各地区应抓住机遇, 积极开发 CDM 项目。黑龙江省有鸡西、鹤岗、双鸭山和七台河四大煤城, 是国家 7 个煤化工基地之一; 拥有大森林、大湿地、大界江等良好的生态资源, 是国家环境保护部批准的我国第三个生态省建设试点省; 林业资源丰富,

森林覆盖率位居全国首位^[11], 风力资源丰富; 水系发达, 河流众多, 水能资源丰富, 但目前开发率仅达到 8.7% 左右, 开发潜力巨大^[12]; 拥有以哈尔滨、大庆、齐齐哈尔为中心的“哈大齐工业走廊”^[13]; 为我国农业大省, 有大量的农作物秸秆、稻壳可以利用; 同时, 黑龙江省大多数城市尚未实现热网集中供热, 能耗较高。上述资料说明黑龙江省具有开发 CDM 项目的巨大潜力。但我们也应认识到, 部分地方政府和企业对 CDM 缺乏足够的了解, 缺少经验丰富的 CDM 项目咨询机构。且 CDM 项目在设计、审批、注册、监测、核查及核证^[14]等环节中, 程序复杂 (见图 1-1)^[15~18]、周期较长、影响因素众多、

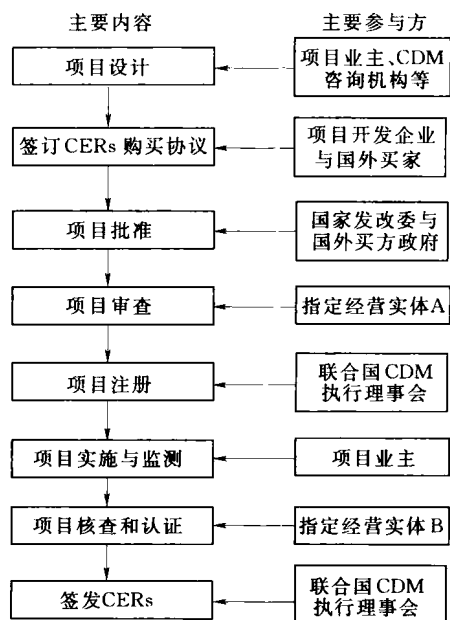


图 1-1 我国 CDM 项目主要开发流程

风险较高,稍有不慎,就会导致项目流产,企业蒙受损失。因此,深入分析我国 CDM 项目开发现状,结合黑龙江省的实际情况,深入研究黑龙江省 CDM 项目的风险问题,进而提出黑龙江省 CDM 项目开发战略,对于黑龙江省积极主动参与 CDM 这种双赢机制、提高企业经济效益与竞争力、促进黑龙江省富民强省计划实施及可持续发展具有重要现实意义。

第二节 国内外研究动态

自从 1997 年 12 月《京都议定书》中首次确定清洁发展机制以来,为了使 CDM 这种双赢机制真正发挥效用,从而实现全人类的可持续发展,国内外学者对 CDM 进行了广泛深入的研究。

一、国内研究动态

李毅等^[19]认为水电作为一种清洁的可再生能源,对抑制全球气候变化和促进可持续发展有着重要贡献,但由于水电项目一般投资大、风险高、收益低、所处地偏僻落后,项目实施存在较大障碍。他们以湖南一水电站为例,探讨通过 CDM 水电项目的实施,实现温室气体的减排,由此获得 CERs,并通过出售 CERs 信用额度获得额外收益,从而提高项目的经济效益、增强项目的财务和经济竞争力。

龙江英^[20]指出贵州煤矿区煤层气蕴藏量丰富,借助我国现行的 CDM 运行机制和国际 CDM 项目融资渠道,发展贵州省的煤层气 CDM 项目,实现煤层气的资源化利用,提供清洁的能源的同时,减少煤炭生产的安全隐患,实现甲烷等温室气体的减排、缓解全球温室效应,可促进矿区可持续发展。他简要介绍了清洁发展机制的概念和国内外 CDM 运行管理机制,详细介绍了贵州省开展煤矿区 CDM 项目的最新进展以及今后的项目潜力,最后提出贵州煤矿区开展煤层气 CDM 项目活动的对策与建议。

申红帅等^[21]认为风电项目是 CDM 项目开发的重点,在 CDM 市场中占有很大的比例。他们阐述了清洁发展机制的概念,介绍了我国风电 CDM 项目开发的现状,提出了促进风电 CDM 项目开发的建议。目前,我国官方受理的风电 CDM 项目的 CO₂ 的 CERs 已达到 657 万 t/a。按照国家规划目标,预测到 2012 年风电 CDM 项目的 CERs 潜力可达到 3600 万~5000 万 t。

朱生刚^[22]认为 CDM 项目是基于发达国家温室气体减排义务之上的发达国家和发展中国家的合作机制。他在分析发达国家和发展中国家边际减排成本的基础上,从经济学角度阐述 CDM 产生的原理。以风电场为案例,确定了风电项目基准线和其所需的参数,计算该风电场的单位减排量成本,依次将基准线减排

量、基准线项目单位发电成本和 CDM 项目年发电量对单位减排成本的敏感性做了分析。他从宏观和微观经济实体两个角度提出开发 CDM 项目的建议,得出单一因素难以对单位减排成本产生实质性影响的结论,并对我国目前 CDM 开发提出一些看法。

张一博等^[23]指出,CDM 项目在中国已经开展起来,云南在该机制上有着极大的开发潜力。在该机制涉及的行业范围上,以及目前国内外已开发的 CDM 项目中,发电上网类项目占有极大的比例。他们据此排选了云南的水电行业、工业行业、生物质能等资源开发上网类 CDM 项目所应用的方法学,并结合了部分方法学的来源、发展过程以及适用范围对这些方法学的应用加以说明,为考察这些方法学在云南的适用性提供铺垫和参考。

胡秀莲等^[24]分析评价了我国城市生活垃圾的产生量、资源量、国内外垃圾焚烧技术应用状况、制约我国城市生活垃圾焚烧技术应用的主要因素以及垃圾焚烧发电技术应用潜力。她们以城市生活垃圾焚烧发电技术为案例,基于三个基准线,应用增量成本分析方法,计算了垃圾焚烧发电作为 CDM 项目的单位碳减排成本并对其进行敏感性分析,提出城市生活垃圾焚烧发电技术应作为我国与发达国家进行 CDM 项目合作的优先技术领域。

翟青等^[25]以 CDM 为背景,针对计算温室气体排放量和减排成本中存在的确定性进行了 Monte Carlo 模拟研究,分析了不确定性变量是如何影响决策变量的。结论是:各类碳排放因子、碳排放量、碳减排成本、减排收益是相互关联而存在连锁影响的,其中的发电碳排放因子和煤炭开采释放的甲烷排放系数是主要的。这为进一步计算或估计存在的风险,从而为参与 CDM 谈判决策提供重要的决策参考。

郑爽^[26]认为《京都议定书》下的 CDM 属于新生事物,其规则程序复杂,并受到国际气候变化谈判进程的制约,造成实施 CDM 项目所面临的风险高于普通项目,项目开发难度大、费用高。这些风险将影响项目的构架和减排交易的形成。从中国 CDM 项目的开发商和有关咨询单位来看,应提高风险意识,加强对 CDM 项目存在的风险的认识、理解、防范和控制,提高项目投资决策的科学性和可靠性。

曾国揆等^[27]指出 CDM 是《京都议定书》确定的三个灵活履约机制之一,如何充分了解和有效利用该机制促进我国可持续发展是一个需要深入研究的问题。他们介绍了大中型沼气工程与农村户用沼气池对温室气体减排的效果,对两者作为 CDM 项目的合格性问题进行了分析,重点探讨了其额外性问题,最后对 CDM 项目可能带来的经济效益、先进技术转移机遇进行了展望,并给出了一些建议。

黄山枫等^[28]指出随着 CDM 在全球的迅速发展,在中国也有越来越多的企业

投入其中。在开发 CDM 项目的过程中,项目合格性的识别是第一步也是极其重要的一步,它关系到项目开发一系列步骤的顺利实施,更会对项目注册风险和减排量核证产生重大的影响。他们认为在识别项目合格性时需要考虑众多因素,其中最为重要的就是额外性分析,它是 CDM 项目的典型特征。另外,利益相关者的意见作为单独考虑的重要方面也需要引起足够的重视。

刘萌等^[29]认为中国煤矿瓦斯 CDM 项目发展潜力巨大。但是由于 CDM 是个新生事物。并且煤矿瓦斯的抽放情况复杂多样,目前,还没有相关的方法学获得 EB 的批准,这成为煤矿瓦斯 CDM 项目发展的瓶颈。她们介绍了现已申报的两个煤矿抽放瓦斯综合利用 CDM 项目方法学的主要内容,分析了其中存在的缺陷和不足,并且提出了相应的意见和建议,希望能给以后相关方面的研究带来一定的启发和帮助。

刘尚余等^[30]系统地分析了在中国开展的可再生能源领域的 CDM 项目对环境的影响、对我国可持续发展的贡献以及对全球温室气体减排的贡献等方面的特征,在此基础上构建了一个可量化的标准评估方法来剖析不同类型的可再生能源领域 CDM 项目的特征差异,并对该评估方法的优缺点进行了分析。根据该评估方法选择了 6 种类型的可再生能源 CDM 项目进行了对比分析并给出了评估结果,最后对结果进行了探讨分析。

张砺彦等^[31]对垃圾焚烧发电申请 CDM 项目的经济、技术、政策可行性进行了分析,提出了垃圾焚烧发电在沿海经济发达地区不具备额外性需求。根据政府间气候变化专委员会(IPCC)最新的气体排放公式,给出了某垃圾焚烧发电项目温室气体减排量方法学模型,并计算出该发电项目 CDM 收益率为每吨垃圾 65 元左右。

孙欣^[32]通过总结近几年煤层气 CDM 项目的开发、审批情况以及实例研究,阐述了我国煤层气领域 CDM 项目的最新进展,同时提出项目实施过程中尚存在的问题和相关的措施建议。

崔成^[33]指出《京都议定书》即将开始生效,其中规定的三机制之一的 CDM 也即将进入实质性实施阶段。对 CDM 项目实施过程中的各种潜在成本与效益的认识就显得格外重要,它有助于企业在开展 CDM 项目的过程中,尽可能减低有关成本与风险,提高 CDM 项目的成功率,他对这一问题进行了探讨。

朱海玲等^[34]以北京某燃气蒸汽联合循环热电冷联产项目为案例,着重论述了 CDM 项目基准线的设置原则和方法,并据此为本项目设置了不同的基准线,在此基础上计算了各基准线对应的项目温室气体减排量。她们比较了不同的基准线对温室气体减排量的影响,分析了产生这些差异的原因,为该项目选择最合理的基准线和类似项目选择合理的基准线提供建议。

高新星等^[35]认为畜禽粪便的甲烷排放是温室气体的一个重要来源,他们介

绍了国内外近年来该领域的研究情况。在分析国内外畜禽粪便管理系统现状基础上,他们总结了国外在养殖场蓄粪池中甲烷排放影响因子方面的研究,从环境效益以及减少全球性的温室气体排放两个方面,探讨了在畜禽养殖场建设大中型沼气工程的意义。

李志刚等^[36]简要介绍了鹤煤(集团)公司煤层气开发利用现状和我国 CDM 运行情况,分析了煤层气发电项目参与 CDM 的可行性,认为煤层气发电项目参与 CDM 符合国家相关政策,而且可为鹤煤(集团)公司带来可观的经济效益,能够实现环境保护与经济发展“双赢”战略。

喻泽斌等^[37]指出,按照联合国 EB 通过的 CDM 方法学的规定,减排量不大于 $6 \times 10^4 \text{ t CO}_2 \text{ e/a}$ 的 CDM 项目可采用小型项目方法学。他们介绍了小型 CDM 项目方法学 AMS. III. H(第八版)、AMS. III. I(第六版)以及 AMS. I. C(第十二版)的适用条件,其中任何一种单一方法学均无法完全适用于以 UASB+接触氧化法工艺替代原厌氧稳定塘处理工艺、以收集的沼气替代锅炉燃煤的高浓度有机废水处理项目。为此,他们同时采用以上 3 种方法学对某项目进行分析,从而解决了方法学适用条件与实际情况有出入的问题,为国内此类项目申请 CDM 项目提供了一个范例。

徐向阳^[38]指出,如何最大限度地避免煤层气 CDM 项目中的风险,降低成本是目前和今后在开发中国煤层气 CDM 项目中急需解决的问题。他详细分析了中国潜在的煤层气 CDM 项目中存在的各种风险,包括项目开发地点的风险,对周边市场的供应和需求风险,对潜在的煤层气 CDM 项目的审批、注册和核证风险,分析了煤层气 CDM 项目中 CERs 的交付风险、价格风险、汇率风险和国际谈判风险,提出了煤层气 CDM 项目的风险分摊机制,指出了在 CDM 项目中买卖双方以及中介各自应该承担的风险。

余裕平等^[39]指出,CDM 是《京都议定书》规定的三个基于市场的弹性机制之一。他们简述了 CDM 产生背景和 CDM 项目特征,并分析了 CDM 项目开发与实施过程中存在的各种风险及控制措施。

段茂盛等^[40]认为 CDM 是国际社会应对全球气候变化所作努力的一个重要部分。他们就清洁发展机制实施中的关键问题之一——额外性问题(additionality)进行了细致的探讨,分析了额外性的基本含义,各个不同国家在这个问题上的观点、各种不同判断准则的合理性和可操作性等,提出了额外性的层次等重要概念。

霍现军^[41]认为全球气候变暖问题已得到世界各国的关注。他指出,1997 年通过的《京都议定书》在《联合国气候变化框架公约》的基础上对于如何缓解气候变化以及如何应对气候变化等问题做出了细化的规定和具有法律强制力的减排目标。其中 CDM 的国际合作就是发展中国家的新能源企业可以利用获得发

达国家的资金和先进技术的支持,减少二氧化碳排量的排放。他介绍了 CDM 的背景、意义、风电场,CDM 的理论及 CDM 机制中核心部分我国风电场的额外性论证和 ACM0002 基准线方法学的应用计算分析,并对江苏如东风力发电场 CDM 项目进行了案例分析,具体说明了 CDM 应用过程。他认为风电场项目实施后将通过替代电网中的化石能源电厂的发电量,获得减少二氧化碳排放的效果。

王仙^[42]指出,目前国内外国家政府和相关机构对于 CDM 已经投入了大量的精力进行研究和推广,在基准线方法学问题上也取得了一定的成果。世界上已经通过注册了煤层气综合利用方法学 ACM0008,但是国内相关机构尚未对该方法学进行推广介绍。他首先介绍了 CDM 的背景、意义、国内外研究现状、瓦斯和 CDM 的理论,阐述了基准线及其相关问题,然后介绍了关键的基准线方法学 ACM0008 与 ACM0002 的方法步骤、额外性论证评价,总结提出了煤层气发电清洁发展机制项目基准线方法学的一套程序,最后以兖矿能化有限公司的小屯矿煤层气发电项目为例,探讨了该程序在我国煤层气发电项目中的具体应用。

刘尚余^[43]系统地介绍了我国政府开展 CDM 项目的相关政策、管理机制、法律与法规,同时以广东省为例分析了在我国开展 CDM 项目的潜力。他选择目前我国广泛开展的户用沼气池项目来探讨该类项目方法学的问题,在详细分析沼气工程工艺技术、经济与环境效益的基础上,提出了该类项目的基准线方法;针对生物质利用的整合方法学 ACM0006 的复杂性,他以我国第一个立项开展的具有典型代表性的 25MW 大规模生物质秸秆焚烧发电项目为例,系统讨论了该方法学应用于大规模生物质秸秆发电项目中的关键问题;针对合格的 CDM 项目,特别是合格的可再生能源 CDM 项目,通过对可再生能源领域 CDM 项目的一些共性问题的讨论,在深入分析了中国开展的可再生能源领域的 CDM 项目对环境的影响、对可持续发展的贡献以及对全球温室气体减排的贡献等方面特征的基础上,他首次提出了一个可量化的评估可再生能源 CDM 项目的标准方法,构建了一个可量化的标准评估系统来剖析不同类型的可再生能源领域 CDM 项目的特征差异,从而揭示这些项目深层的内在特性规律,为在我国大规模开展可再生能源 CDM 项目提供理论依据。

张树伟等^[44]指出,CDM 是《京都议定书》规定的发达国家和发展中国家之间项目级的合作机制,CDM 项目的目标之一是促进发展中国家的可持续发展。在《京都议定书》最终生效的背景下,CDM 项目的开发与能力建设成为热点。基于多目标决策理论,讨论了 CDM 促进可持续发展与否的评价方法。他以国际最新的研究为基础,构建了 CDM 项目可持续评价的指标化体系,建立了评价过程,并将其应用到具体的案例——内蒙古辉腾锡勒风电 CDM 项目

的评价中。研究成果可以为我国 CDM 潜在项目的选择、比较和批准等实践活动提供定量的方法和思路,对于中国成为 CDM 国际合作中的重要参与者以及促进中国的可持续发展都具有重要的意义。

储诚山等^[45]认为,CDM 不仅能降低发达国家减排成本,而且能促进我国可持续发展。但由于现实情况的变化,建成后的 CDM 项目是否能达到预期效果不得而知,为此对 CDM 项目进行事后评估尤为重要。通过分析,他将模糊算法引入 CDM 项目可持续影响评价之中,建立了可持续影响评价体系,对模糊算法用于评价体系的求解步骤进行分析。最后,他以一个真实 CDM 项目作为评价案例,并以 Matlab 编写算法程序,结果表明该方法用于 CDM 项目可持续影响评价可行合理。

马贵珍^[46]认为 CDM 是我国能够参与国际气候交易的唯一方式,此机制下的碳汇项目是林业部门利用外资发展我国林业的机遇。她对我国林业碳汇项目的现状加以分析,提出我国开展林业碳汇项目有利有弊,应调整相关政策,加强研究,提高认识,以促进林业碳汇项目的实施。

李红霞等^[43]对黑龙江省发展 CDM 项目的宏观环境与 CDM 发展状况进行了分析,提出了黑龙江省推进 CDM 项目发展的对策,并对 CDM 项目的开发如何选择项目类型和买家等提出具体建议。他们认为,通过加速黑龙江省 CDM 项目发展,可提高能源利用效率,缓解石油和电力供应紧张状况,促进经济社会可持续发展有一定的借鉴意义。

李建国等^[47]分析了农业 CDM 项目的开发现状及其对环境的影响和开发障碍,认为该项目对大气、土壤、附近地面水和地下水的负面影响可大幅度降低,符合当前清洁生产发展趋势,应大力支持该类项目的开发。

孙欣^[48]详细论述了“淮南潘三矿煤层气利用清洁发展机制项目”,并对煤层气清洁发展机制项目开发的关键部分——项目设计文件进行了深入分析和研究,为其他煤层气清洁发展机制项目的开发提供了有价值的参考。

李新^[49]介绍了用于清洁发展机制的瓦斯电厂的计量检测系统:设备选型、系统结构及系统功能。他认为系统的成功运行,可有效提高矿井瓦斯电厂的运行效率,节约大量的能源和资源,有广泛的市场前景。

秦克^[16]介绍了 CDM 项目开发的国内外背景、主要开发领域及申报条件,从国际规则、我国政府的相关规定与操作实务的结合上阐述了项目开发的基本流程,分析了项目开发的主要模式和适用对象。

武曙红等^[50]对导致 CDM 林业碳汇项目人为净温室气体汇清除发生逆转的人为风险、自然风险以及碳逆转所带来的经济风险和环境风险进行了分析,提出应对和减少这些风险的管理策略。

郭慧东^[51]对一些可再生能源项目进行了 CDM 运作,论述了编写项目设计

文件的关键,即减排量计算方法学中的项目基准线选择和额外性分析,指出项目投资分析中的关键问题是内部收益率的确定,并且提出理论依据、交易模式的种类及其对交易风险的影响,研究制定交易合同中的罚则条款,强调了为保证项目顺利进行要向买家争取前期费用。他认为,在项目运作过程中还要合理安排各项工作流程,综合考虑项目运作的风险,以达到最理想的收益。他列举了向国内 CDM 管理机构提交项目申报材料时的重点内容,展望了 CDM 领域的发展重点,明确继续关注和研究的方向。

张园浩^[52]认为在全球气候持续异常的今天,《京都议定书》倡导的温室气体减排已经成为各国考虑的重大环境问题,清洁发展机制的目标是结合发达国家的环境技术优势以及发展中国家温室气体减排能力的巨大上升空间,促进全球的减排。他着重分析了清洁发展机制的运行机理、融资方式等,对我国目前的清洁发展机制开展情况也做了一定分析,对清洁发展机制的发展前景,特别是 2012 年《京都议定书》到期以后的国际减排市场情况做了一定预测,并结合国际经济学、贸易禀赋理论等,对清洁发展机制的经济学意义提出了一些粗浅看法。

张红蕾^[53]以云南省为研究区域,对影响水电 CDM 开发的因子进行分析,筛选出人均 GDP 增长率、单位 GDP 能耗、单位 GDP 电耗、降水量、水力发电量、水电比重、各地区每平方公里产水量、年径流深、CDM 信息推广等 9 个参评因子,根据收集到的相关数据,分析了各参评因子与水电 CDM 项目开发的关系,并参考专家的意见,完成了各因子的级别划分,采用层次分析法确定了各参评因子的权重,从而最终建立了云南省水电 CDM 潜力评价指标体系;他以构建的云南省水电 CDM 潜力评价指标体系为核心,在对云南省水电 CDM 潜力评价信息系统进行详细分析的基础上,对系统的数据处理流程、总体结构及主要功能等进行了较为完整的设计,采用面向对象编程思想,利用可视化开发语言 Visual C++ 和 EsRI 公司的 ArcGIS Engine 组件式开发平台,建立了云南省水电 CDM 潜力评价信息系统;他应用云南省 2000~2006 年的评价因子量化数值,利用该系统对研究区进行了水电 CDM 潜力评价,即云南省水电 CDM 潜力综合评价,评价结果与目前云南省水电 CDM 开发状况基本一致。

二、国外研究动态

R. J. Zomer 等^[54]指出,根据 UNFCCC 的《京都议定书》,各国在林地界定方面有很大自由度。对林地进行识别的最重要参数为最小树冠层密度,它可以设定为 10%~30%。该参数的选择对某一国家 CDM 造林再造林(CDM-AR)项目中可获得土地数量产生影响。他们对 CDM-AR 项目中区域土地可