

内 容 简 介

本书是清洁发展机制(CDM)方法学及其应用国别研究(中国)国际合作研究项目的成果总结。书中系统阐述了CDM的基本方法学、运行规则和操作程序等技术性问题,并通过电力部门和可再生能源领域的典型案例研究,验证CDM方法学在中国的适用性并提出具体的方法学应用指南。本书还研究了中国参与CDM的减排量供应潜力和边际减排成本曲线、主要部门和技术构成等;并应用市场均衡模型给出中国参与CDM时,全球碳交易市场的均衡价格、交易量及供求地理分布,由此评价中国参与CDM的机会和作用及其对社会经济发展的影响。书中最后分析了中国参与CDM所面临的各种障碍因素和能力建设需求,并提出相应的政策建议。

本书可供 CDM 项目设计人员阅读,也可以作为 CDM 方法学和全球气候变化政策研究人员,大专院校师生和科研机构有关人员参考。

版权所有,翻印必究。举报电话: 010-62782989 13901104297 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

清洁发展机制在中国:采取积极和可持续的方式/刘德顺等主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2005.1
ISBN 7-302-10173-6

I. 清… II. 刘… III. 无污染工艺—研究—中国 IV. X383

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第135973号

出版者:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社总机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:柳 萍

印刷者:

装订者:

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:202×266 印张:14 字数:282千字

版 次:2005年1月第1版 2005年1月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-10173-6/X·66

印 数:1~0000

定 价:0.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010) 62770175-3103或(010) 62795704

本书中文版编著者名单

主 编: 吕学都 刘德顺

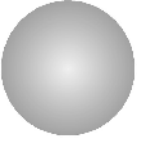
副 主 编: 段茂盛 马玉清 韦志洪

编 委: (按姓氏笔划为序)

马玉清 韦志洪 刘德顺 吕学都

陈文颖 邹 骥 苏明山 姜克隽

张希良 赵秀生 段茂盛



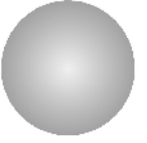
目录

缩写和缩略语	7
序言	13
中文版出版说明	15
致谢	17
执行总结	19
引言	20
在中国开展 CDM 的国际和国内背景	20
中国正在进行中的 CDM 相关的活动	23
中国 CDM 研究项目背景	25
技术总结	28
CDM 方法学指南和机构安排	28
项目案例研究的主要成果	32
中国 CDM 潜力分析	35
第 1 篇 CDM 方法学和案例研究	1
1 研究目标、方法和步骤	3
1.1 研究目标	3
1.2 研究方法	4
1.2.1 发展在中国进行 CDM 项目开发的方法学指南	4
1.2.2 通过案例研究对方法学指南进行评价	5
1.3 关键研究问题	5
1.3.1 基准线	5

1.3.2	项目边界和泄漏	6
1.3.3	额外性	6
1.3.4	基于项目的减排成本	6
2	CDM 的制度框架和方法学指南	8
2.1	CDM 项目周期及相关机构	8
2.2	项目边界和泄漏评估	10
2.2.1	概念、准则、泄漏源及其类别	11
2.2.2	合理的项目边界和泄漏处理	12
2.2.3	建议	14
2.3	基准线的设定	14
2.3.1	概念、规则 and 规定	15
2.3.2	不同基准线方法学评价	16
2.3.3	不同基准线方法在中国具体条件下的适用性	19
2.3.4	动态基准线	21
2.3.5	建议	25
2.4	额外性评价	26
2.4.1	额外性的概念及其重要性	27
2.4.2	额外性评价准则	27
2.4.3	建议	30
2.5	基于项目的减排成本计算	30
2.5.1	基于项目的减排成本的主要构成	32
2.5.2	ICER 计算中的主要参数	32
2.5.3	计算方法和过程的评价	36
2.5.4	建议	37
2.6	中国推动 CDM 项目实施的机构安排	37
2.6.1	实施 CDM 的先决机构条件	38
2.6.2	在中国开发 CDM 项目的暂行程序	39
3	CDM 案例项目的研究成果	41
3.1	电力市场的基本考虑	41
3.1.1	中国电力工业现状	41
3.1.2	电力市场化改革	42
3.1.3	技术升级的优先领域	43
3.1.4	电力工业同 CDM 有关的特点	43
3.2	案例研究项目的选择	44
3.2.1	选择方法	44
3.2.2	筛选 CDM 案例研究项目长名单	44
3.2.3	筛选长名单 CDM 案例项目评估准则	47

3.2.4	从长名单筛选有前景的 CDM 项目	47
3.2.5	案例筛选的主要体会	47
3.3	六个案例研究项目简介	50
3.3.1	华能沁北超临界燃煤发电项目(二期)	51
3.3.2	北京电子城燃气蒸汽联合循环三联产项目	52
3.3.3	北京第三热电厂燃气蒸汽联合循环发电项目(二期)	55
3.3.4	上海风电场项目(二期)	57
3.3.5	太仓酒精厂废液厌氧处理沼气发电项目	58
3.3.6	珠海填埋气回收发电项目	60
3.4	六个案例研究结果的讨论	62
3.4.1	基准线的设定	62
3.4.2	CDM 案例研究项目的额外性评价	66
3.4.3	减排量与减排成本	69
3.5	CDM: 机会、效益、障碍和不确定性	72
3.5.1	中国从 CDM 可获得的机会和效益	72
3.5.2	准备和实施 CDM 的障碍及对应的缓解措施	72
3.5.3	利益相关方的看法: 需要在中国促进 CDM	74
3.6	与其他研究结果的横向成果比较	74
3.7	案例研究主要收获和结论	78
3.7.1	CDM 方法学在中国具体国情下的可应用性	78
3.7.2	CDM 的效益及其实施障碍	79
3.7.3	CDM 项目活动对中国的机遇	80
3.7.4	促进 CDM 在中国实施的建议	81
第 2 篇	中国的 CDM 潜力	83
4	目标、方法学以及评估中国 CDM 潜力的方法	85
4.1	研究目标	85
4.2	挑战	85
4.3	方法学框架和方法简述	86
4.3.1	IPAC-Emission 排放模型	86
4.3.2	IPAC-AIM/Technology 技术模型	87
4.3.3	CERT 模型	88
4.3.4	模型间的连接关系	91
5	中国 CDM 潜力分析	93
5.1	边际减排成本曲线	93
5.1.1	基准排放情景	93
5.1.2	边际减排成本曲线	95

5.1.3	不同来源的边际减排成本曲线的比较	96
5.2	不同情景下未来全球碳市场分析	101
5.2.1	减排需求分析	101
5.2.2	应用 CERT 模拟全球碳市场	104
5.2.3	CERT 市场模拟结果的讨论	113
5.3	中国主要部门 CDM 潜力	114
5.3.1	中国分部门碳排放及边际减排成本	114
5.3.2	中国各部门减排潜力	114
5.3.3	交易成本对 CDM 潜力的影响	117
5.3.4	中国分部门 CDM 潜力	118
5.3.5	CDM 项目的优先技术	120
5.4	需求侧障碍分析	121
5.5	结论	125
6	CDM 项目实施对中国社会-经济发展影响评价	128
6.1	IPAC-SGM 方法学框架	128
6.1.1	IPAC-SGM 框架	128
6.1.2	IPAC-SGM 分析 CDM 实施的方法	129
6.2	主要假设和能源需求	130
6.3	CDM 实施对 GDP 的影响评价	133
6.4	模型的局限性和结论	134
7	政策含义和建议	136
7.1	政策含义	136
7.1.1	实施积极的和可持续的 CDM 的理由	136
7.1.2	识别和消除 CDM 障碍	139
7.1.3	关于重点部门和项目类型的思考	140
7.2	政策建议	141
7.2.1	中国清洁发展机制战略、政策和实施计划	141
7.2.2	为推动 CDM 交易需要立即采取的步骤	143
7.2.3	长期发展需要考虑的事项	146
结语	CDM 大会报告纪要	148
附录 1	缔约方大会(COP)以及 CDM 执行理事会(EB)自 COP7 至第 12 次 CDM EB 会议关于方法学问题的若干决议	153
附录 2	CDM 机构体制详细描述	161
附录 3	CDM 项目周期详细介绍	165
附录 4	清洁发展机制项目运行管理暂行办法	168
参考文献		172
CD-ROM	用户指南	178



缩写和缩略语

3-E	Energy, Environment and Economy (Institute at Tsinghua University), 清华大学能源、环境和经济研究院 (3-E 研究院)
AAUs	assigned amount units, 分配数量单位
ABARE	Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, 澳大利亚农业和资源经济局
AC	alternating current, 交流电
ADB	Asian Development Bank, 亚洲开发银行
AIJ	activities implemented jointly, 共同执行活动
AIM	Asian-Pacific integrated model, 亚洲太平洋一体化模型
ALGAS	AS Asian least-cost greenhouse gas abatement strategy, 亚洲最低成本温室气体减排战略
AMI	Agro-Meteorology Institute (of CAAS), 农业气象研究所(中国农业科学院)
BAU	business as usual, 按常规经营
BJ3TPP	Beijing No. 3 Thermal Power Plant, 北京第三热电厂
BP	British Petroleum, 英国石油公司
BOF	basic oxygen furnace, 氧气顶吹转炉
C5	China-Canada cooperation on climate change, 中国-加拿大气候变化合作
CAAS	Chinese Academy of Agricultural Sciences, 中国农业科学院
CASS	Chinese Academy of Social Sciences, 中国社会科学院
CCAP	Center for Clean Air Policy, 洁净空气政策中心
CDM	clean development mechanism, 清洁发展机制
CDM M&P	CDM modalities and procedures, CDM 模式和程序
ce	coal equivalent, 标煤当量=7kcal/kg

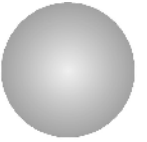
CERs	certified emission reductions, 核证的减排量
CERT	carbon emission reduction trading model, 碳减排交易模型
CERUPT	certified emission reduction unit procurement tender, 核证的减排量单位采购招标计划
CFBC	circulating fluidized bed combustion, 循环流化床燃烧
CGE	computable general equilibrium, 可计算一般均衡模型
CHP	combined heat and power, 热电联供
CH ₄	methane, 甲烷
CHN	China, 中国
CO ₂	carbon dioxide, 二氧化碳
COD	chemical oxygen demand, 化学需氧量
COP	conference of the parties, 缔约方大会
COP/ MOP	conference of the parties serving as meeting of the parties to the Kyoto Protocol, 缔约方大会作为《京都议定书》缔约方会议
CP	capacity of electric power, 电力容量
DA	domestic action, 国内措施
DAE	Dynamic Asian Economies, 亚洲新兴经济实体
DC	direct current, 直流电
DNA	designated national authority, 指定的国家主管机构
DOE	designated operational entity, 指定的经营实体
DTE	Department of Thermal Engineering (at Tsinghua University), 清华大学热能工程系
EASES	Environment and Social Development Department of the East Asia and Pacific Region (the World Bank), 世界银行东亚和太平洋地区环境和社会发展署
EB	Executive Board of CDM, CDM 执行理事会
EE	energy efficiency, 能源效率
EEC	European Economic Community, 欧盟的前身: 欧洲经济共同体
EEX	energy exporting countries, 能源输出国
EF	emission Factor, 排放因子
EFSU	Eastern Europe and the former Soviet Union, 东欧和前苏联
EIA / USDOE	Energy Information Administration / U.S. Department of Energy, 能源信息署 / 美国能源部
EIT	economies in transition, 经济转型 (国家)
EM	GHG emissions, 温室气体排放
EN	energy consumption, 能源消费

EPPA	emission prediction and policy assessment model, 排放预测和政策评估模型
ER	GHG emission reduction, 温室气体减排
ERB	Edmonds-Reilly-Barns, ERB 能源经济模型
ERI	Energy Research Institute, NDRC, 中国国家发展和改革委员会能源研究所
ERUs	emission reduction units, 减排量单位
ET	emission trading, 排放交易
ETH	Zürich Swiss Federal Institute of Technology, 苏黎世瑞士联邦技术研究所
EU	European Union, 欧盟
FDI	foreign direct investment, 外国直接投资
FSU	Former Soviet Union, 前苏联
gC	gram carbon, 克碳
GCCI	Global Climate Change Institute (at Tsinghua University), 清华大学全球气候变化研究所
GDP	gross domestic product, 国内生产总值
GEF	Global Environment Facility, 全球环境基金
GHG	greenhouse gas, 温室气体
GSCC	gas-steam combined cycle, 燃气蒸汽联合循环发电
GTEM	global trade and environment model, 全球贸易和环境模型
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 德国技术合作公司
GW	gigawatt, 吉瓦 (GW) (百万千瓦)
HFCs	hydro fluoro carbons, 氢氟碳化物
ICER	incremental cost for emission reduction, 减排增量成本
IEE	Institute of Environmental Economics (at Renmin University), 中国人民大学环境经济学院
IGCC	integrated gasification combined cycle, 一体化煤气化联合循环发电
IMET	Italian Ministry of Environment and Territory, 意大利环境和国土资源部
IND	India, 印度
INET	Institute of Nuclear and New Energy Technology (at Tsinghua University), 清华大学核能与新能源技术研究院
IPAC	integrated policy analysis model for china, 针对中国的一体化政策分析模型

IPCC	Inter-Governmental Panel on Climate Change, 政府间气候变化专门委员会
IPP	independent power producer, 独立电力生产商
IRR	internal rate of return, 内部收益率
JI	joint implementation, 联合履行
JPN	Japan, 日本
KP	Kyoto Protocol, 京都议定书
kVA	kilo-volt ampere, 千伏安 (kVA)
kWh	kilo-watt hour, 千瓦时 (kWh)
LA	Latin America, 拉丁美洲
LFG	landfill gas, 垃圾填埋气
LULUCF	land use, land use change and forestry, 土地利用, 土地利用变化和森林
MAC	marginal abatement cost, 边际减排成本
ME	Middle East, 中东
MFA	Ministry of Foreign Affairs (中国)外交部
MOA	Ministry of Agriculture (中国)农业部
MOF	Ministry of Finance, (中国)财政部
MOST	Ministry of Science and Technology, (中国)科学技术部
MP	Methodology Panel, 方法学专家组
MPa	mega Pascal, 兆帕[斯卡] (MP), 百万帕[斯卡]
MT	million tons, 兆吨 (Mt), 百万吨
Mtce	million tons of coal equivalent, 兆吨 (百万吨) 煤当量
Mtoe	million tons of oil equivalent, 兆吨 (百万吨) 石油当量
MVP	monitoring and verification plan, 监测和核实计划
MW	megawatt, 兆瓦 (MW)
N ₂ O	nitrous oxide, 氧化亚氮
NC	National Communication, 国家信息通报
NCCC	National Coordination Committee for Climate Change, 国家气候变化对策协调委员会
NDRC	National Development and Reform Commission of China (former SDPC), 中 国国家发展和改革委员会(原中国国家发展和改革委员会)
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization, Japan, 日本新能源和产业技术开发组织
NGCC	natural gas combined cycle, 天然气联合循环发电

NGO	nongovernmental organization, 非政府组织
NOx	nitrogen oxides, 氮氧化合物
NPC	national project coordinator, 国家项目协调员
NPC	The National People's Congress, 全国人民代表大会
NPV	net present value, 净现值
NSS	National Strategy Study Program (sponsored by the World Bank), 国家战略研究计划 (世界银行发起)
O&M	operation and maintenance, 运营和维护
ODA	Official Development Assistance, 官方发展援助基金
OE	operational entity, 经营实体
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development, 经济合作组织
OECD-P	Pacific Parts of OECD, 经济合作组织的太平洋部分
OECD-W	European and Canadian Parts of OECD, 经济合作组织的欧洲和加拿大 部分
OHF	open hearth furnace, 平炉
OOE	other OECD countries, 其他经济合作组织国家
PCF	Prototype Carbon Fund, 试点碳基金
PDD	project design document, 项目设计文件
PFBC	pressurized fluid bed combustion, 加压流化床燃烧
PFCs	perfluorocarbons, 全氟化碳
PNNL	Pacific-Northwest National Lab, 太平洋-西北国家实验室
PPA	power purchase agreement, 购电协议
PR-I	1st Progress Report (or PR I) of the China CDM Study Project, 中国 CDM 研究项目第一次进展报告(或 PR I)
PR-II	2nd Progress Report (or PR II) of the China CDM Study Project, 中国 CDM 研究项目第二次进展报告(或 PR II)
R&D	research and development, 研究与发展
RMB	Ren Min Bi (Chinese currency), 人民币 (中国货币)
RMUs	removal units, 清除量单位
ROW	rest of the world, 世界其他地区
SA	South Asia, 南亚
SC	steering committee, 指导委员会
SC	super-critical, 超临界
SD	sustainable development, 可持续发展
SDPC	State Development Planning Commission (now NDRC), 国家发展计划委员会 (现在的国家发展改革委员会)

SECO	Swiss State Secretariat for Economic Affairs, 瑞士国家经济事务总局
SEA	South and East Asia, 东南亚
SEPA	State Environmental Protection Administration of China, 中国国家环境保护总局
SERC	State Electricity Regulatory Commission, 国家电力监督管理委员会
SETC	State Economic and Trade Commission, 国家经济贸易委员会
SF ₆	sulfur hexafluoride, 六氟化硫
SGM	second generation model, 第二代模型
SH	Shanghai, 上海
SICP	Sino-Italian Co-operation Program for Environmental Protection, 中国-意大利环境保护合作计划
SO ₂	sulfur dioxide, 二氧化硫
TAG	technical advisory group, 技术顾问组
Tce	ton of coal equivalent, 吨煤当量
Toe	ton of oil equivalent, 吨石油当量
TOR	terms of reference, 参考条款
TRT	top gas pressure recovery turbine, 炉顶压差回收透平发电
TWh	terawatt-hour, 太千瓦时 (TWh, 10 ⁹ kWh)
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development, 联合国环境与发展大会
UNDP	United Nations Development Programme, 联合国开发计划署
UNFCCC	United Nation Framework Convention on Climate Change, 联合国气候变化框架公约
US	United States, 美国
VAT	value added tax, 增值税
WB	World Bank, 世界银行



序言

清洁发展机制(clean development mechanism, CDM)为中国的可持续发展提供了许多重要机会。特别是,通过这种新的途径促进能源效率提高和可再生能源发展可以使能源部门获益。由此带来的温室气体减排额可以转让给工业化国家,以完成其按《京都议定书》规定的减排义务。当然,这种减排机会在其他行业也同样存在。

清洁发展机制的实施程序比较复杂,应用于各国具体国情时会发现富有挑战性。中国仍应就实施清洁发展机制的国家模式做出具体规定。除此以外,政策性问题也会对清洁发展机制实施模式带来影响。当在2001年末启动本研究项目时,4个主要发起机构——中国科技部(MOST)、德国技术合作公司(Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, GTZ)代表德国联邦经济合作和发展部(Federal Ministry for Economic Cooperation and Development)、瑞士国家经济事务总局(Swiss State Secretariat for Economic Affairs, SECO)以及世界银行就意识到这项任务的挑战性。

本研究项目发起单位还意识到面临中国各地经济状况差异及中国在国际气候变化体制中潜在的关键作用,现有的清洁发展机制方法学在实践中会遇到各种难题。从一开始,中国政府就强调本研究项目应首先重点抓 CDM 案例研究,以此带动其他相关研究任务。由于还有其他 CDM 研究项目同时在中国进行,本研究的部门重点放在发电部门。

此外,中国政府对在不同情景下中国在国际碳交易市场中的潜在地位做出有科学依据的预测十分关注。研究还需要包括有关估计清洁发展机制对中国国民经济的潜在影响方面的任务。

根据这些分析,本研究得出以下几个结论:

首先,本研究对中国至少在电力部门拥有相当大量便宜的二氧化碳减排选择这一通常的看法提出了质疑。中国在世界碳交易市场中的潜在份额仍然很大——从长期看可能达到 50%左右。但同时,不同部门的减排成本差别也很大,这表明在所研究的部门中只有有限的一部分,即低减排成

本的行业，才能立即参与清洁发展机制的应用。这些因素表明中国不会在碳市场中占绝对优势。

其次，迫切需要开展能力建设活动，通过开发实际的 CDM 项目积累经验并向中国开发 CDM 项目的省份和地方推广这些经验和知识。重要的是将中央政府对清洁发展机制的兴趣与地方积极性、主动性结合起来。

由于京都议定书——并因此清洁发展机制——的生效可能会成为现实，中国

在对可能的 CDM 项目机会进行投资的道路上还会遇到许多挑战。中国政府正在积极制定有关清洁发展机制的政策，对本报告所反映的问题做出了响应。我们深信中国正如在以往开展的许多国际合作中一样，正在形成并实施一种方针，即明智地将国际协议的成果和中国特色的发展需求结合并统一起来。

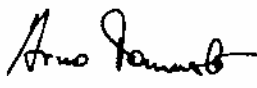
我们相信本研究项目是重要的一步，将有助于中国努力开拓出积极和可持续的通向 CDM 之路。



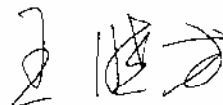
Maria Teresa Serra
Sector Director
EASES, World Bank



Hans-Peter Egler
Head of Trade and
Clean Tech. Div., SECO



Arno Tomowski
Director, Infrastructure
& Environment, GTZ

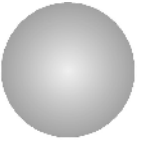


Wang Xiaofang
Director General,
Rural & Social Dev. Dep.,
MOST

第 2 版说明

本报告英文版第 1 版出版之后立即在 2004 年 7 月的中国 CDM 成果交流会议上与读者交流。在这次会议上，中国政府也公布并讨论了《中国 CDM 项目运行和管理暂行办法》，该办法在这次会议的前一天开始生效。该次会议成为致力于在中国实施 CDM 的中外机构——包括企业界——之间研讨中国 CDM 潜力的论坛。本书第 2 版

收入了该次会议的主要成果，包括重要演讲和讨论的书面材料、录像剪辑资料及新出台的暂行办法措施。它还包括对原文的一些更正和修改。这次会议的听众之多实出乎意料，他们请求获得有关 CDM 在中国可能应用的信息，故谨以第 2 版的出版以飨对此感兴趣的广大读者。



中文版出版说明

本书的英文版题为《Clean Development Mechanism in China——Taking a Proactive and Sustainable Approach》，是在世界银行、德国技术合作公司(GTZ)、瑞士国家经济事务总局(SECO)和中国科技部联合主持和资助的一项大型国别研究项目“清洁发展机制的方法学研究及其在中国的应用”(The Study on the Methodologies and its Application of Clean Development Mechanism in China) (简称中国 CDM 国别研究) 研究成果的基础上总结编写而成的，并由世界银行代表研究项目的主持和资助单位联合出版。本中文版题为《清洁发展机制在中国——采取积极和可持续的方式》，由上述主持和资助单位授权清华大学出版社正式出版和公开上网。

本研究项目完成和本书英、中文版编写的牵头组织和协调单位为清华大学核能与新能源技术研究院(INET)全球气候变化研究所(GCCI)，并由该所的研究人员和国内外专家和机构共同努力合作，完成了所有的研究报告和中、英文出版物编写任务。

其中参与编写的中方专家组成员如下*：

刘德顺：清华大学，中方项目协调员，教授

课题组一，CDM 方法学研究

段茂盛：清华大学，CDM 方法学组组长，博士

邹骥：中国人民大学，CDM 方法学组副组长，博士，教授

苏明山：清华大学，CDM 方法学组成员，博士，副教授

王淑娟：清华大学，CDM 方法学组成员，博士，副教授

王彦佳：清华大学，CDM 方法学组成员，副教授

李玉娥：中国农业科学院，CDM 方法学组成员，博士，研究员

课题组二，CDM 案例研究

马玉清：清华大学，CDM 案例研究组组长，教授

赵秀生：清华大学，CDM 案例研究

* 按研究项目课题组和任务分工列表，不反映名次。