

“十一五”国家科技支撑计划重大项目
“全球环境变化应对技术与示范”
资助

清洁发展机制 方法学应用指南

CDM METHODOLOGY APPLICATION GUIDELINE

段茂盛 周胜 主编

中国环境科学出版社

“十一五”国家科技支撑计划重大项目
“全球环境变化应对技术研究与示范”
资助

清洁发展机制 方法学应用指南

段茂盛 周 胜 主 编
唐人虎 韦志洪 副主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

清洁发展机制方法学应用指南 / 段茂盛, 周胜主编.
北京: 中国环境科学出版社, 2010.1

(碳减排系列丛书)

ISBN 978-7-5111-0128-0

I. 清… II. ①段…②周… III. 无污染工艺—研究方法—指南 IV. X383-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 229111 号

责任编辑 周艳萍
责任校对 刘凤霞
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
010-67112738 (编辑出版中心)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京东海印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2010 年 1 月第 1 版
印 次 2010 年 1 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000
开 本 787×1092 1/16
印 张 20.75
字 数 365 千字
定 价 98.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

清洁发展机制方法学应用指南

编委会

主 编 段茂盛 周 胜

副主编 唐人虎 韦志洪

编委会成员（按字母排序）

段茂盛 顾阿伦 郭 伟

刘德顺 唐人虎 滕 飞

佟 庆 韦志洪 张希良

郑喜鹏 周 胜



执 笔

第1章：韦志洪 (1.1、1.2、1.3、1.4、1.5)

段茂盛 (1.1、1.2、1.3)

第2章：周 胜 (2.1、2.2、2.3、2.4)

第3章：顾阿伦 (3.1、3.2)

郭 伟 (3.3)

段茂盛 (3.3)

第4章：段茂盛 (4.1、4.5)

韦志洪 (4.2)

郑喜鹏 (4.3)

唐 进 (4.4)

顾阿伦 (4.3)

刘德顺 (4.3)

第5章：佟 庆 (5.1、5.4)

韦志洪 (5.2、5.5)

王文强 (5.3)

第6章：滕 飞 (6.1、6.2、6.3)

周 胜 (6.4、6.5、6.6)

刘德顺 (6.2)

段茂盛 (6.3)

第7章：刘德顺 (7.1、7.2、7.3)

佟 庆 (7.2)

王 乐 (7.2)

段茂盛 (7.3)

全书由段茂盛、周胜统稿。

前 言

清洁发展机制（CDM）是《京都议定书》规定的一种减排国际合作机制，一方面帮助发达国家以较低成本实现其在议定书下的减排义务，另一方面促进发展中国家的可持续发展。

我国积极参加 CDM 国际合作，在 CDM 项目开发方面取得了巨大的成功。截止到 2009 年 11 月，我国政府已经批准了近 2 300 个 CDM 项目，其中超过 670 个项目在 CDM 执行理事会（EB）注册。注册项目的预计年减排量共计约 1.9 亿 tCO₂e，占全球的 59%。

我国目前的 CDM 项目开发主要集中在可再生能源联网发电、废弃能源（废气/余热/余压）回收利用、垃圾填埋气回收利用、煤层气和煤矿瓦斯回收利用、天然气发电、HFC23 分解和 N₂O 分解等少数几个领域。从方法学使用的角度来看，在进入审定阶段的我国项目中，仅有 11 个大规模方法学的应用次数超过 10 次，占可用大规模方法学总数的 14% 左右。绝大多数大规模方法学，尤其是能效领域的方法学在我国应用极少，或者没有得到应用。项目开发者缺乏对方法学的认识和理解，是导致这一现状的重要原因之一。项目类型的高度集中意味着项目开发风险的高度集中。

为改善这一状况，本书对截至 2009 年 4 月 15 日 EB 批准的所有大规模方法学进行了系统的介绍和分析，力图使项目开发者优先熟悉和正确理解相关方法学。对每个方法学的介绍和分析主要包括如下方面：适用条件、基准线情景识别和额外性论证、减排机理、监测方法、应用案例、应用中的关键问题、应用现状和应用前景等。本书同时对 EB 批准/给出的主要方法学工具和指导意见进行了介绍和分析。为保持全书的系统性，本书也对 CDM 的基本概念以及 CDM 项目开发和方法学应

用现状等进行了介绍和总结。

本书的编写者均长期从事CDM方法学开发、CDM项目开发、CDM项目国内和EB评审、CDM国际规则研究和谈判等工作，有着丰富的相关经验。

方法学处在不断发展的过程中，参考本书时需要注意这一点。同时，对于书中存在的不足和疏漏之处，欢迎读者批评指正。

缩写和缩略语

AM	Approved Baseline and Monitoring Methodology/批准的基准线和监测方法学
ACM	Approved Consolidated Baseline and Monitoring Methodology/批准的整合基准线和监测方法学
BAU	Business as Usual/基准情景
BE	Baseline Emission/基准线排放
BM	Build Margin/建设边际
CDM	the Clean Development Mechanism/清洁发展机制
CDMM&P	CDM Modalities and Procedures/CDM 模式和程序
CERs	Certified Emission Reductions/经核证的减排量
CH ₄	Methane/ 甲烷
CM	Combined Margin/组合边际
CNG	Compressed Natural Gas/压缩天然气
CO ₂	Carbon Dioxide/二氧化碳
COP	the Conference of the Parties/缔约方大会
COP/MOP	the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol/ 作为《京都议定书》缔约方会议的《公约》缔约方大会
DNA	Designated National Authority/指定的国家主管机构
DOE	Designated Operational Entity/指定经营实体
EB	the Executive Board of the CDM/CDM执行理事会
ER	GHG Emission Reduction/温室气体减排
ET	Emissions Trading/排放交易
GHG	Greenhouse Gas/温室气体
GWP	Global Warming Potential/全球增温潜势

HFCs	Hydro Fluoro Carbons/氢氟碳化合物
IPCC	the Inter-governmental Panel on Climate Change/政府间气候变化专门委员会
IRR	Internal Rate of Return/内部收益率
JI	Joint Implementation/联合履行
KP	the Kyoto Protocol/京都议定书
LE	Leakage Emission/泄漏排放
LFG	Landfill Gas/垃圾填埋气
LNG	Liquefied Natural Gas/液化天然气
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry/土地利用, 土地利用变化和林业
N ₂ O	Nitrous Oxide/氧化亚氮
NPV	Net Present Value/净现值
ODA	Official Development Assistance/官方发展援助
OM	Operating Margin/运行边际
PDD	Project Design Document/项目设计文件
PD	Power Density/功率密度
PE	Project Emission/项目排放
PFCs	Perfluorocarbons/全氟化碳
SF ₆	Sulfur Hexafluoride/六氟化硫
tCO ₂ e	ton of Carbon Dioxide Equivalent/吨二氧化碳当量
UNFCCC	the United Nations Framework Convention on Climate Change/联合国气候变化框架公约

计量单位符号及名称

GW	Gigawatt/吉瓦(百万千瓦)
GW·h	Gigawatt hour/吉瓦小时(百万千瓦小时)
kV·A	kilo-Volt Ampere/千伏安
km	kilometers/千米
kW	kilo-Watt/千瓦
kW·h	kilo-Watt hour/千瓦小时
MW	Megawatt/兆瓦
MW·h	Megawatt hour/兆瓦小时

目 录

第 1 章 基本概念和规则	1
1.1 背景	1
1.2 CDM的国际程序	2
1.2.1 国际组织机构	3
1.2.2 国际运行规则	3
1.3 CDM的国内程序	4
1.3.1 中国的CDM管理机构	4
1.3.2 中国国内规则	4
1.4 CDM方法学基本概念	5
1.4.1 适用条件	5
1.4.2 项目边界	5
1.4.3 基准线情景识别	5
1.4.4 基准线排放和项目排放	6
1.4.5 泄漏	6
1.4.6 额外性	6
1.4.7 不需要监测的数据和参数	7
1.4.8 需要监测的数据和参数	7
1.5 CDM项目开发流程	8
1.5.1 项目设计	8
1.5.2 审定	9
1.5.3 注册	10
1.5.4 监测	10
1.5.5 核查与核证	11

1.5.6 签发CERs	11
第2章 CDM项目和方法学现状	12
2.1 CDM项目开发现状	12
2.1.1 CDM项目全球分布状况	12
2.1.2 CDM项目中国分布状况	15
2.2 我国CDM项目开发潜力	16
2.2.1 可再生能源	17
2.2.2 节能和提高能效	18
2.2.3 避免与减少甲烷排放	19
2.2.4 其他类型	20
2.3 CDM方法学开发现状	21
2.3.1 CDM方法学批准情况	21
2.3.2 批准方法学的应用情况	22
2.3.3 未批准的方法学情况	22
2.4 国内CDM方法学应用现状	23
2.4.1 可再生能源	24
2.4.2 节能和提高能效	25
2.4.3 避免与减少甲烷排放	26
2.4.4 其他领域	27
第3章 可再生能源领域方法学	31
3.1 概述	31
3.2 生物质能	33
ACM0006 生物质废弃物并网发电项目	33
AM0007 季节性运行的生物质热电联产厂的最低成本燃料选择分析	39
AM0036 供热锅炉使用生物质废弃物替代化石燃料	41
AM0042 应用来自新建的专门种植园的生物质进行并网发电	44
AM0047 应用生物来源的废油或废脂生产生物柴油	47
3.3 非生物质能	51
ACM0002 可再生能源联网发电	51
AM0019 替代单个化石燃料发电项目部分电力的可再生能源项目	55
AM0026 在智利或有优先调度排序电网的国家实施的 并网零排放可再生能源发电	58

AM0052 通过决策支持系统的优化提高现有水电站的发电量	60
AM0072 供热中使用地热替代化石燃料	62
第 4 章 节能和提高能效领域方法学	67
4.1 概述	67
4.2 废能回收利用	69
ACM0012 废能回收利用减排项目	69
AM0024 回收利用水泥厂的余热发电	75
AM0055 精炼厂废气的回收利用	77
AM0066 海绵铁生产中利用余热预热原材料减少温室气体排放	79
4.3 提高锅炉、蒸汽系统效率	82
AM0017 通过蒸汽阀更新和冷凝水回收提高蒸汽系统效率	82
AM0018 蒸汽系统优化	83
AM0044 工业或区域供暖部门中的锅炉改造或替代	86
AM0048 新建热电联产设施向多个用户供电和供蒸汽并 取代使用碳含量较高燃料的联网 / 离网的蒸汽和电力生产	90
AM0054 通过引入油、水乳化技术提高锅炉的效率	93
AM0056 通过对化石燃料蒸汽锅炉的替换或改造提高能效, 包括可能的燃料替代	95
AM0058 引入新的集中供热一级热网系统	97
4.4 高效及低碳的化石燃料发电技术	103
ACM0007 单循环转为联合循环发电	103
ACM0013 使用低碳技术的新建并网化石燃料电厂	106
AM0076 在现有工业设施中实施的化石燃料三联产项目	112
4.5 其他节能和提高能效技术	114
AM0020 抽水中的能效提高	114
AM0031 快速公交系统	115
AM0038 硅锰合金生产中提高现有埋弧炉的电效率	120
AM0045 独立电网系统的联网	122
AM0046 向住户发放高效的电灯泡	125
AM0060 通过更换新的高效冷却器节电	129
AM0061 现有电厂的改造和 / 或能效提高	132
AM0062 通过改造透平提高电厂的能效	136
AM0067 在配电电网中安装高效率的变压器	139

AM0068 改造铁合金生产设施提高能效	142
AM0070 民用节能冰箱的制造	145
第 5 章 避免与减少甲烷排放领域方法学	151
5.1 概述	151
5.2 煤矿瓦斯和油田伴生气等的回收利用	153
ACM0008 回收煤层气、煤矿瓦斯和通风瓦斯用于 发电、动力、供热，以及火炬或无焰氧化分解	153
AM0009 燃放或排空油井伴生气的回收利用	157
AM0037 减少油井伴生气的燃放或排空并用做原料	160
AM0074 利用以前燃放或排空的渗漏气为燃料新建联网电厂	162
AM0077 回收排空或燃放的油井气并供应给专门终端用户	164
5.3 有机废水处理	167
ACM0010 粪便管理系统中的甲烷减排	167
ACM0014 工业废水处理过程中温室气体减排	170
AM0073 通过将多个地点的粪便收集后进行集中处理减排温室气体	173
AM0075 回收、处理沼气并提供给终端用户产热	177
5.4 固体废弃物处理	179
ACM0001 垃圾填埋气项目	179
AM0025 改变垃圾处理方式避免有机垃圾的温室气体排放	183
AM0039 对有机废水和生物有机固体废弃物采用联合堆肥技术 减少甲烷排放	187
AM0057 生物质废弃物用作纸浆、造纸或生物油炼制的 原料以避免排放	189
5.5 其他类型	192
AM0023 减少天然气管道压缩机或门站泄漏	192
AM0041 减少木炭生产中木材炭化的甲烷排放	194
AM0043 采用聚乙烯管替代旧铸铁管或无阴极保护钢管减少 天然气管网泄漏	197
AM0064 地下硬岩贵金属和基底金属矿中的甲烷回收利用	199
第 6 章 其他领域方法学	204
6.1 概述	204
6.2 燃料替代	206

ACM0003 水泥生产中利用替代燃料或低碳燃料部分替代化石燃料	206
ACM0009 从煤或石油到天然气的燃料替代	210
ACM0011 已有电厂从煤或燃油到天然气的燃料替代	212
AM0014 天然气热电联产	216
AM0029 并网的天然气发电	219
AM0049 在工业设施中利用气体燃料生产能源	224
AM0053 在天然气输配网中注入生物甲烷	226
AM0069 生物基甲烷用作生产城市燃气的原料和燃料	228
6.3 原料替代	230
AM0027 在无机化合物生产中以可再生来源的CO ₂ 替代 来自化石或矿物来源的CO ₂	230
AM0050 合成氨—尿素生产中的原料替代	233
AM0063 从工业设施废气中回收CO ₂ 替代CO ₂ 生产中的 化石燃料使用	235
6.4 资源综合利用	238
ACM0005 水泥生产中增加添加剂比例	238
ACM0015 应用非碳酸盐原料生产水泥熟料	241
6.5 N ₂ O分解	245
AM0021 现有己二酸生产厂中的N ₂ O分解	245
AM0028 硝酸或己内酰胺生产尾气中N ₂ O的催化分解	247
AM0034 硝酸厂氨氧化炉内的N ₂ O催化分解	250
AM0051 硝酸生产厂中的N ₂ O二级催化分解	253
6.6 HFCs、PFC和SF ₆ 等的减排	256
AM0001 HFC23废气焚烧	256
AM0071 使用低GWP值制冷剂的民用冰箱的制造和维护	258
AM0030 原铝冶炼中通过降低阳极效应减少PFC排放	262
AM0059 减少原铝冶炼炉中的温室气体排放	264
AM0035 电网中的SF ₆ 减排	267
AM0065 镁工业中使用其他防护气体代替SF ₆	270
AM0078 在LCD制造中安装减排设施减少SF ₆ 排放	272
AM0079 从检测设施中使用气体绝缘的电气设备中回收SF ₆	275

第7章 关键工具及指导意见	278
7.1 CDM方法学工具及EB的关键指导意见	278
7.2 CDM方法学工具应用指南	279
7.2.1 额外性论证与评价工具	279
7.2.2 基准线情景识别与额外性论证组合工具	282
7.2.3 电力消耗导致的基准线、项目和/或泄漏排放计算工具	286
7.2.4 电力系统排放因子计算工具	289
7.2.5 化石燃料燃烧导致的项目或泄漏的CO ₂ 排放计算工具	294
7.2.6 固体废弃物非填埋处理所避免的甲烷排放计算工具	295
7.2.7 确定含甲烷气体火炬燃烧导致的项目排放的工具	297
7.3 EB有针对性的指导意见	299
7.3.1 如何证明和评价早先考虑CDM的指南	299
7.3.2 关于如何审定可研报告的指导意见	300
7.3.3 关于评价投资分析的指导意见	301
7.3.4 关于基准线情景中考虑国家、行业政策和 实际情况的澄清意见	304
7.3.5 关于在CDM项目注册后申请变更减排量 计入期开始日期的程序	305
7.3.6 关于修改监测计划的程序	306
参考文献	308
附录1 方法学工具	309
附录2 批准的大型方法学	310
附录3 批准的整合方法学	316

第1章 基本概念和规则

1.1 背景

在1992年于巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上，参会的154个国家以及欧洲共同体的元首或高级代表共同签署了《联合国气候变化框架公约》（以下简称《公约》），这是全世界共同应对全球气候变化行动的一个重要里程碑。

《公约》的最终目标是“将大气中温室气体的浓度，稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上”。为实现这个目标，《公约》确定了五条基本原则。其中有两项最为重要：一是“共同但有区别的责任原则”，二是“发展原则”。根据“共同但有区别的责任原则”，《公约》各缔约方均有义务采取行动应对气候变化，但发达国家对气候变化负有最大的历史和现实责任，应承担更多的义务。“发展原则”明确了在应对气候变化的同时，需要促进所有国家的可持续发展。

《公约》于1994年3月正式生效，首次为世界各国应对气候变化的共同行动建立了国际制度基础，迈出了历史性的第一步。然而，《公约》顾名思义只是一个框架，提出了温室气体减排的笼统目标，尚缺少实现该宏伟目标必不可少的具体的、可操作的行动方案和措施。因此，1995年召开的《公约》第一次缔约方大会做出决议，启动一个新的进程，开展关于《公约》附件一国家进一步承诺的议定书或者其他法律文件的谈判。两年后的1997年，在日本京都召开的《公约》第三次缔约方大会通过了《〈联合国气候变化框架公约〉京都议定书》（以下简称《京都议定书》），成为全世界共同应对全球气候变化行动的又一个重要里程碑。

《京都议定书》根据《公约》“共同但有区别的责任原则”，为附件一缔约方（发达国家和经济转型国家）规定了具有法律约束力的减排目标，即要求附件一缔约

方将其在《京都议定书》第一承诺期(2008—2012年)内的温室气体排放量在1990年水平上至少平均减少5%,并同时规定了各国的具体指标。考虑到附件一缔约方在实现其减排目标时可能遇到的实际困难,为帮助其完成减排目标,《京都议定书》引入了三种灵活机制,即联合履行(JI)、清洁发展机制(CDM)、排放贸易(ET)。其中,联合履行、排放贸易是附件一缔约方之间的合作机制,而清洁发展机制是三种灵活机制中唯一由附件一国家和非附件一国家共同参与的合作机制。

当前人类生产和生活活动的温室气体排放主要来自燃烧化石燃料。发达国家科学技术处在很高的水平上,他们的能源供应和消费效率较高。在此基础上进一步提高效率、减少能源消耗和温室气体排放,加上诸如高昂劳动力成本等因素,其边际减排成本非常高。发展中国家的科技水平,特别是用能水平尚比较落后,因此温室气体的边际减排成本与发达国家相比要低得多。另外,由于全球大气中温室气体浓度的均质性,在世界任何一个地方减排同等数量的温室气体对缓解温室效应的贡献可认为是没有差别的。这是开展CDM的科学基础。

根据《京都议定书》,在CDM合作中,发达国家提供资金和先进技术帮助,在发展中国家境内开展温室气体减排项目,取得经核证的减排量(CERs),用于实现其在《京都议定书》下的部分减排义务。

CDM有双重目的:一是帮助发展中国家实现可持续发展,以及为实现《公约》的最终目标作出贡献;二是帮助发达国家以较低的成本实现其在《京都议定书》下的部分的减排和限排承诺。CDM被普遍认为是一种“双赢”机制。

1997年通过的《京都议定书》,由于受到各种复杂国际因素的影响,直到2005年2月才正式生效。但按缔约方会议的规定,CDM项目活动如满足相关条件,从2000年开始就可产生减排量。

CDM只开展针对《京都议定书》限制的6种温室气体的项目活动,即CO₂、CH₄、N₂O、HFC、PFC、SF₆的减排和碳汇项目活动。

1.2 CDM的国际程序

一个机制的成功启动和顺利执行,通常需有两个重要的保证因素,一是健全的组织机构,二是规范的运行规则。根据CDM国际规则,任何项目需要经历相关的国际和国内程序才能成为一个合格的CDM项目。