

# 清洁发展机制(CDM)

## 绪言：

清洁发展机制(CDM)是在京都议定书中建立的一个国际合作机制。对于发展中国家而言，CDM的一个潜在好处是：促进工业化国家政府以及商业组织\*对发展中国家的环境友好项目/技术的投资，从而帮助发展中国家实现可持续发展。本书概要性地回顾了CDM的背景、框架和项目周期，并探讨了CDM机制能为发展中国家参与方带来的潜在价值和利益。本文还提出了指导性步骤供发展中国家制订CDM国家战略时参考。本书同时还提供了数个CDM项目实例。尽管京都议定书已经建立了CDM的基本框架和规则，但CDM仍有待各国政府的积极参与并在实践中逐步完善。本书提供了CDM发展的最新信息，今后我们还将定期更新这些信息以及及时反映有关CDM发展的重要变化。

## 背景

1997 年的京都议定书是全球人类努力保护地球环境以及实现可持续发展的里程碑，它标志着各国政府第一次考虑接受具有法律约束力的限控或减排温室气体的义务。京都议定书另一个开创性的突破就是它建立了一系列旨在削减温室气体减缓成本的、创新性的“合作机制”。在地球上任何地方实现的温室气体减排对全球气候变化产生的作用都是一样的，**按照一般的经济学原理**，为了以最小的成本实现最大的温室气体减排量，人类应该把温室气体减排活动安排在减排成本最低的地方。基于这个原因，京都议定书纳入了三个基于市场机制的、旨在成本有效地实现减排目标的合作减排机制——国际排放贸易(IET)，联合履行机制(JI)和清洁发展机制(CDM)。

京都议定书第十二条阐释的清洁发展机制，允许工业化国家的政府或者私人经济实体在发展中国家开展温室气体减排项目并据此获得“经核证的减排量”，或者说 CERs。工业化国家可以用所获得的 CERs 来抵减本国的温室气体减排义务。CDM 机制致力于促进发展中国家的可持续发展，同时允许发达国家借助该机制实现降低大气中温室气体浓度的目标。

京都议定书第 12.2 条款“清洁发展机制的宗旨应是：帮助非附件 I 国家实现可持续发展，为实现联合国气候变化框架公约的最终目标作出贡献；并帮助附件 I 国家实现它们在本议定书第三条承诺的温室气体限排或减排的量化义务。”

---

\* 清洁发展机制并不排除CDM单边项目的可能性，即CDM项目投资方为发展中国的经济实体。

## 联合国气候变化框架公约与京都议定书

表明人类活动干预了地球气候系统的科学证据在逐步积累和显现，同时社会公众的环境保护意识在与日俱增，这两者促使气候变化在上世纪八十年代中期被提上政治议程。1988年，为了给各国决策者提供权威性的有关气候变化的科学信息，联合国环境规划署(UNEP)和世界气象组织(WMO)成立了政府间气候变化专门委员会(IPCC)。IPCC囊括了数百个全球变暖研究领域的世界一流的科学家和专家，IPCC的任务就是评价人类对气候变化的科学认识的最新进展，评估气候变化的潜在的环境和社会经济影响，并提出切合实际的政策建议。

两年之后即1990年，IPCC发表了一篇报告，其结论是：人类活动排放的温室气体在大气中的累积量不断增长，将“增强温室效应”，假如不及时采取措施限制温室气体排放，下个一百年“将导致地球表面在平均意义上的额外变暖”。该报告确信气候变化将威胁人类社会的生存与发展并呼吁达成一个国际条约来应对气候变化问题。就在同一年之后召开的第二次世界气候会议发出了同样的呼吁。联合国大会对此作出了响应，正式发起了有关气候变化框架公约的谈判，并成立一个“政府间谈判委员会”来负责制订该协议。旨在制订一个保护全球气候的国际协议的谈判开始于1991年，至1992年5月谈判圆满结束，达成了联合国气候变化框架公约(UNFCCC)。

### 联合国气候变化框架公约(UNFCCC)

1992年6月，联合国环境与发展大会(地球峰会)在巴西里约热内卢召开，大会提交并签署了联合国气候变化框架公约。1994年3月联合国气候变化框架公约正式生效，公约确定的“最终目标”是把大气中的温室气体浓度稳定在一个安全水平。这个安全阈值，尽管公约没有予以量化界定，必须在某个时限内及时实现，并足够低到能够让生态系统自然适应全球气候变化；确保粮食生产不受威胁；以及使经济发展能够以可持续的方式继续下去。为了达到这一目标，所有的国家都有一个一般性义务：应对气候变化；采取措施适应气候变化影响；提交执行框架公约的国家行动报告。截止到2001年12月，气候变化框架公约已经收到了186个国家的正式批准文件。

框架公约将全球各国分成两组：附件I成员国，即那些对气候变化负有最大历史责任的工业化国家；非附件I成员国，主要由发展中国家构成。公约根据公平原则以及“共同但有区别的责任”原则要求附件I国家首先采取行动，在2000年底以前将温室气体排放量降低到本国1990年的排放水平。附件I国家还必须定期提交“国家信息通报”，在报告中详细阐述本国的气候变化政策和规划，以及本国的温室气体排放清单年度报告。

### 京都议定书

京都议定书在1997年12月正式通过。京都议定书为38个工业化国家，其中包括11个中东欧国家，规定了具有法律约束力的限排义务。即这38个工业化国家在2008年至2012年的承诺期内，把他们的温室气体排放量从1990年排放水平平均大约降低5.2%。

限排的目标覆盖 6 种主要的温室气体：二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)、以及六氟化碳(SF<sub>6</sub>)。京都议定书还允许这些国家自由组合选取这 6 种温室气体规划它们的国家减排策略，包括一些土地利用变化和森林活动项目，诸如森林采伐和再造林等排放或者从大气中吸收二氧化碳的活动。

为了制订京都议定书的详细操作规则，谈判在京都会议之后继续进行。为了帮助成员国实现其目标，京都议定书确定了数种实施方式，但没有就细节进行详细阐述。经过四年多的讨论和谈判之后，2001 年各国政府终于就如何执行京都议定书达成了比较全面的规则——马拉喀什协定。马拉喀什协定还试图为各国政府考虑批准京都议定书提供充足的透明度。

## 清洁发展机制与合作机制

京都议定书建立了三个合作机制，合作机制的设计目的在于帮助工业化国家(附件 I 国家)通过在其他国家而不是本国以较低的成本获得减排量，从而降低附件 I 国家实现其排放目标的成本。

- *国际排放贸易*：允许附件 I 国家之间相互转让它们的部分“容许的排放量”（“排放配额单位”）。
- *联合履行机制*：允许附件 I 国家从其在其他工业化国家的投资项目产生的减排量中获取减排信用，实际结果相当于工业化国家之间转让了同等量的“减排单位”。
- *清洁发展机制*：允许附件 I 国家的投资者从其在发展中国家实施的、并有利于发展中国家可持续发展的减排项目中获取“经核证的减排量”（CERs）。

这些合作机制给予了附件 I 国家及其私人经济实体在世界上任何地方——只要减排成本最低——实施温室气体减排项目的选择机会，这些产生的减排量可以用于抵减投资方国家的温室气体减排义务。

这些合作机制借助于减排项目的全球配置机理能够刺激国际投资，并为全世界各个国家实现“更清洁”的经济发展提供了重要的实施手段。尤其是清洁发展机制，其目的在于通过促进工业化国家的政府机构以及商业组织对发展中国家的环境友好投资从而帮助发展中国家实现可持续发展。

通过清洁发展机制渠道筹集的资金必须有助于发展中国家实现它们的经济、社会、环境和可持续发展目标，诸如更清洁的空气和水资源，改善土地利用方式，促进农村发展、就业以及消除贫困等伴随的社会效益，更多的情况是降低发展中国家对化石燃料的进口依存度。除了能促进对发展中国家的绿色投资优先权之外，清洁发展机制还为人类在气候变化、经济发展和地方性环境问题的解决上同时取得进展提供了新机遇。对于那些当务之急必须解决更急迫的经济和社会发展要求的发展中国家而言，对清洁发展机制在这些效益方面的预期为发展中国家积极参与 CDM 项目提供了强大的动力。

# CDM 概述

## 参与方

清洁发展机制允许附件 I 国家在非附件 I 国家的领土上实施能够减少温室气体排放或者通过碳封存或碳汇作用从大气中消除温室气体的项目，并据此获得“经核证的减排量”，即通常所说的 CERs。附件 I 国家可以利用项目产生的 CERs 抵减本国的温室气体减排义务。CDM 项目必须满足三个条件：(1).获得项目涉及到的所有成员国的正式批准；(2).促进项目东道国的可持续发展；(3).在缓解气候变化方面产生真实的、可测量的、长期的效益。CDM 项目产生的减排量必须额外于任何“无此 CDM 项目条件”下能够产生的减排效果。

参与 CDM 的国家必须满足一定的资格标准。所有的 CDM 参与成员国必须符合三个基本要求：自愿参与 CDM；建立国家级 CDM 主管机构；批准京都议定书。此外，工业化国家还必须满足几个更严格的规定：完成京都议定书第三条规定的分配排放数量；建立国家级的温室气体排放评估体系；国家级的 CDM 项目注册机构；提交年度清单报告；为温室气体减排量的买卖交易建立一个帐户管理系统。

## 符合的项目

CDM 将包括如下部门的潜在项目：

- 改善终端能源利用效率；
- 改善供应侧能源效率；
- 可再生能源；
- 能源替代；
- 农业(甲烷和氧化亚氮减排项目)；
- 工业过程(水泥等工业过程减排二氧化碳项目，减排氢氟碳化物、全氟化碳、或六氟化碳的项目)；
- 碳汇项目(仅适用于造林和再造林项目)

禁止附件 I 国家利用核能项目产生的 CERs 来满足其减排目标。此外，在第一个承诺期(2008~2012)，只允许造林和再造林项目作为碳汇项目，并且在承诺期每一年内，附件 I 国家用于完成他们分配排放数量的、来自的碳汇项目的 CERs 至多不超出其基准排放量的 1%。碳汇项目还需要制订出更详尽的指南以确保其环境友好性。

为了使小项目能和大项目一样在 CDM 项目上具有竞争力，马拉喀什协定为小规模项目的实施建立了捷径，即一套简化的资格评审标准——15MW 以上的可再生能源项目、在供应侧或需求侧年节能 15GWh 以上的能效项目、年度排放量低于 15Kt 二氧化碳当量且具有减排效果的其他项目。CDM 执行理事会已经被赋

予了一项任务：为小项目确立简便执行方式和程序并提交给在 2002 年 10 月在新德里召开的第八次联合国气候变化框架公约成员国大会(COP8)。

## 资金

禁止发达国家挪用官方发展援助的资金用于 CDM 项目，用于 CDM 项目的**资金**必须额外于官方发展援助。此外，对 CDM 项目产生的 CERs 还将征收 2% 的收益税建立新的“适应基金”，用于帮助对气候变化影响特别脆弱的发展中国家适应气候变化的不利影响。另一项针对 CERs 的征税用于弥补 CDM 的管理成本。

## 执行理事会

执行理事会负责监管 CDM 的实施，并对成员国大会负责。执行理事会由十个专家构成，其中五个专家分别代表五个联合国官方区域(非洲、亚洲、拉丁美洲、加勒比海地区、中东欧、OECD 国家)，一个专家来自小岛国组织，两个专家来自附件 I 国家，两个专家来自非附件 I 国家。执行理事会在 2001 年 11 月马拉喀什政治谈判期间召开了首次会议，这标志着 CDM 机制的正式启动。

执行理事会授权一种称之为“经营实体”的独立组织对申报的 CDM 项目活动进行审查(Validation)，核实项目产生的减排量，并签署减排信用文件证明,使这些减排量成为 CERs。执行理事会的另一个关键任务就是维持 CDM 活动的注册登记，包括签发新产生的 CERs，为征收的用于适应资金和管理费用的 CERs 建立管理帐户，为每一个举办 CDM 项目的非附件 I 国家注册一个 CER 帐户并予以定期管理。

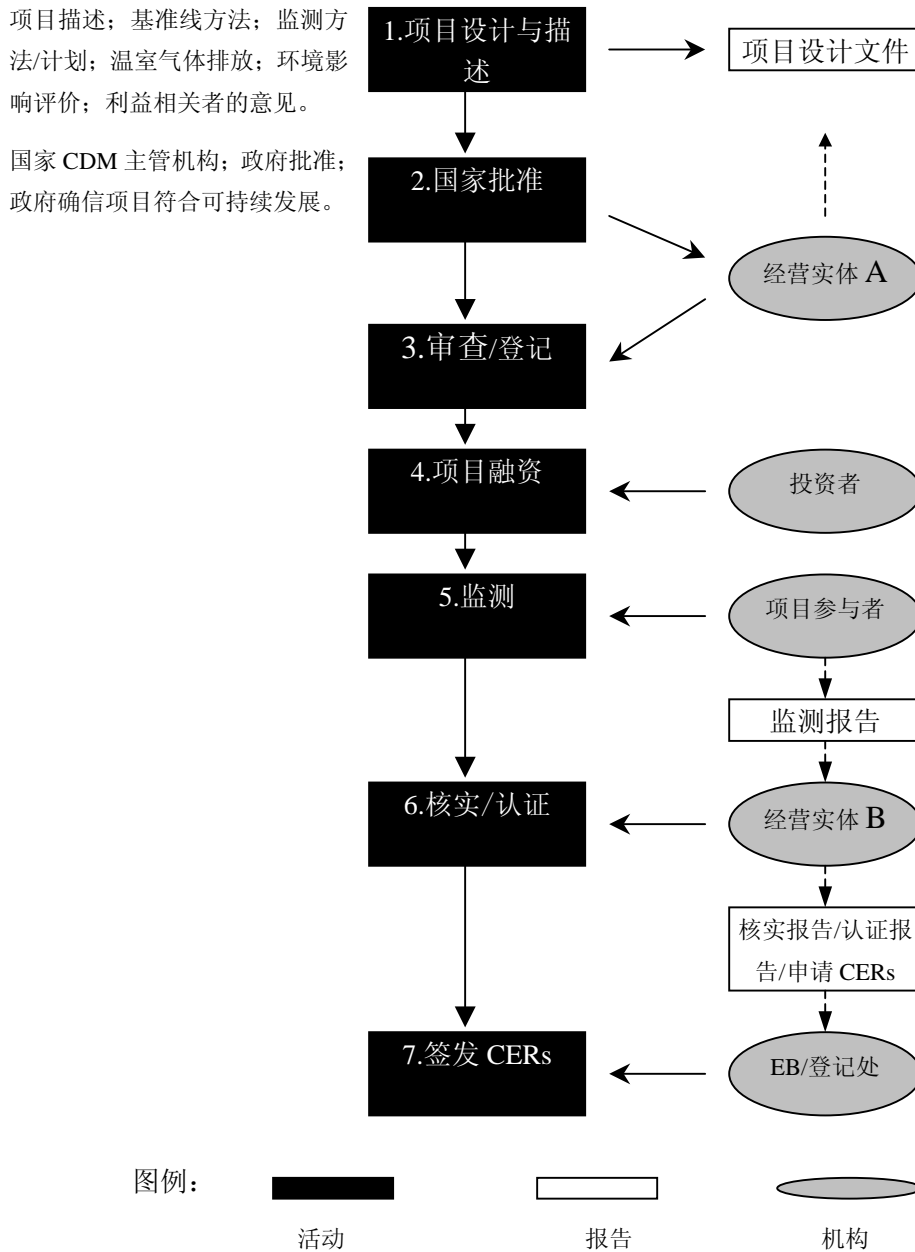
## 项目识别和表述

CDM 项目周期的第一步是对潜在 CDM 项目的识别和表述。一个 CDM 项目必须具有真实的、可测量的、额外的减排效果。为了确定项目是否具有额外性，必须将潜在项目的排放量同合理的称之为基准线的参考情景的排放量相比较。项目参与者应该采用经批准的方法依据项目的具体情况制定基准线。这些确定基准线的方法是在马拉喀什协定框架下的三个方法的基础上发展而来的：

- 现实的实际或历史排放量；
- 经济上有投资吸引力的代表性技术的排放水平；
- 过去五年来类似环境中排放性能最好的 20% 的类似项目的平均排放水平。

CDM 项目还必须有一个**监测计划**以收集准确的排放数据。监测计划构成了未来核查的基础，它必须具有很高的置信度以保证 CDM 项目的减排量以及其他项目目标确实得以实现。监测计划还应该有能力监控项目基准线及其排放量失败的风险。监测计划可由项目开发者或者特定的专门机构制订。排放基准线和监测计划必须根据经批准的方法来设计。如果项目参与者偏好一种新的方法，则该方法必须经由执行理事会批准和登记。项目参与者可以自行选择项目的 CERs 获得时间期限：10 年；或者 7 年，但可能延续两次并重新确认基准线(最长 21 年)。

## CDM 项目周期



CDM 项目周期如图所示有 7 个基本步骤：项目设计和描述；国家批准；审查登记；项目融资；监测；核实/认证和签发 CERs。前 4 个步骤在项目实施之前必须完成，后 3 个步骤发生在项目的 CERs 获得期间。

### 国家批准

所有希望参与 CDM 的国家必须指定一个国家 CDM 主管机构负责评估和批准 CDM 项目，并作为 CDM 活动的联络总站。尽管国际操作规程就基准线和额外性提出了通用的指导原则，每个发展中国家有责任确定本国的项目批准标准。

项目东道国还必须同投资者准备撰写如下格式的项目设计文件：

- 项目的一般描述；
- 阐述基准线确定方法；
- 时间基准和 CERs 获得期限；
- 监测方法和计划；
- 分排放源计算温室气体排放量；
- 环境影响评价
- 利益相关者对项目的意见

## 审查与登记

然后，指定的经营实体将考察项目设计文件，经过公众评议后决定是否批准该项目作为 CDM 项目。典型的经营实体将是一些公司，如审计和清算公司，有能力独立可靠地评估减排量的咨询和法律服务公司。如果项目得到批准，经营实体会将项目设计文件上呈执行理事会以获得正式登记。

## 监测，核实和认证

一个碳减排项目如果没有经过指定的核实程序以测量和核实其碳排放，就不可能在国际碳排放市场上转让其碳量以获取价值。因此，一旦 CDM 项目进入运行阶段，项目参与者就必须准备一个监测报告估算项目产生的 CERs，并提交给一个经营实体申请验证。

验证是由经营实体独立完成的对监测报告估算的减排量的事后鉴定过程。经营实体必须查明产生的 CERs 是否符合项目的原始批准书标明的原则和条件。通过详细的审查之后，经营实体将提出一个验证报告并对该 CDM 项目产生的 CERs 予以认证。

认证是对一个项目产生经验证的减排效果的书面保证书。认证报告还包括要求签发 CERs 的申请书。如果在 15 天之内，任何一个项目参与者或者三个以上执行理事会成员没有要求重新审查该项目，则执行理事会将指令 CDM 登记处签发 CERs。

## CDM 对国家的价值和利益

CDM 的基本原则非常简单：发达国家在发展中国家投资低成本的减排机会，并从产生的减排量中获得减排信用，从而减少需要在本国境内完成的减排量。CDM 降低了发达国家遵守京都议定书的成本，同时发展中国家也可以从中获利，它不仅仅为发展中国家带来新的投资，也带来先进的符合可持续发展要求的技术。CDM 机制承诺将发展中国家的发展优先权和主动权纳入一揽子协议的内容，从而鼓励发展中国家的积极参与。这个承诺已经认识到只有通过长期的发展才能保证所有的国家有能力在全球气候保护中发挥各自的作用。

从发展中国家的角度看，CDM 能够：

- 为那些有利于转向更繁荣的更低碳强度的经济发展模式的项目带来资金；
- 鼓励和允许私人 and 公共部门的积极参与；
- 技术转移的新渠道，CDM 资金投资的项目通常是那些替代老旧的、低效的化石燃料技术，或者带来环境可持续发展的新技术工业；
- 帮助发展中国家将投资优先权界定为符合可持续发展目标的项目；

CDM 机制尤其能够通过如下几点促进发展中国家的可持续发展目标：

- 技术与资金的转移；
- 可持续的能源生产方式；
- 增进能源效率和节能；
- 创造收入和就业，消除贫困；
- 改善当地环境效益。

经济增长的驱动力为可持续发展既带来了威胁也带来了机遇。尽管环境质量是可持续发展进程中十分关键的要素，但在现实中，经济和环境发展目标之间存在一定的对立关系。如果沿袭传统的经济发展模式，经济的发展必然要求更多的能源消耗和基础服务设施的供应，这很可能导致长期的、持久的，地方性以及全球性的环境退化。如果发展中国家探索一条同传统发展模式迥然不同的发展道路，并且在发展过程中得到发达国家技术和资金方面的支持，那些许多潜在的问题都可能得以避免。

潜在的 CDM 项目与其他的在非 CDM 机制下能够被实施的项目相比，一条非常明显的区别就是：大多数 CDM 项目不仅具有碳减排方面的效益，它们还能够在发展中国家产生一定的环境和社会效益。这些可持续发展的好处包括通过减少化石燃料尤其是煤的消耗降低空气和水资源污染，并进而改善水资源供应，降低土壤侵蚀和保护生物多样性。而从社会效益方面来看，许多 CDM 项目能够为目标区域和收入群体创造就业机会、增加收入，并改善当地能源的自给程度。因此，碳减排目标和可持续发展目标可以同时达到。

许多 CDM 的潜在项目能够在发展中国家产生显著的经济和社会附带效益，



解决当地的和区域的环境污染问题，以及增进社会发展目标。对于那些当务之急必须解决更急迫的经济和环境发展要求的发展中国家而言，清洁发展机制带来的显著的辅助效益为发展中国家积极参与 CDM 项目提供了强大的动力。

# 制订国家 CDM 战略的步骤

## 评估国家的关注点和优先项目

CDM 机制代表了一种机遇，它引导有限的资源优先投资于最有可能促进本国可持续发展的项目。因此，CDM 项目的选择标准应该基于本国的可持续发展目标，一国的诸如能源、土地利用变化、交通等相关领域的经济和社会发展目标及其政策可能会对这些目标有所阐述。在国家层面上，一些发展中国家在这些相关领域可能已经有了本国的可持续发展规划或者环境计划，比如森林、可再生能源、清洁技术发展政策。

## 为 CDM 建立支持体系——一种多方参与方式

建立国家 CDM 战略可能遇到的最大挑战就是如何获得社会所有部门(全民、非政府组织，私人实体和公共机构)以及各个不同的经济部门(工业、能源、农业、林业)的积极支持和主动参与。一个成功的 CDM 策略必须有政府的官方支持，不仅包括批准联合国气候变化框架公约和京都议定书，还需要政府指定一个 CDM 国家主管机构来审批 CDM 项目。然而，政府的另一个十分关键的作用就是，协助私人实体将 CDM 项目建议书包装上市，寻求潜在的投资者。

私人部门的积极参与有助于建立一种效率优先的、明晰、简洁的 CDM 运作规则。在制度建设进程中吸纳私人部门的积极参与，能够制订出更倾向于以结果为导向的规程，减少官僚主义和形式主义。由于投资者寻求的是成本有效的减排方式，因此私人部门对促进 CDM 的发展是十分关键的。

非政府组织也能够在 CDM 战略制订和执行中发挥重要作用，非政府组织能够把环境和社会焦点问题反映给制度建设议程。非政府组织对 CDM 项目开发和评估而言还可能是一个十分有用的专家和技术知识库

在 CDM 战略上，整合所有这些部门的意见绝不是一件容易的事。一些政府更喜欢和非政府组织以及私人部门保持良好的合作关系，并允许各部门之间划分责任，共同协作。而其他一些政府则同这些部门的合作关系较为疏远，从而很难整合出一个共同的目标。但不管怎样，应该根据本国国情采用相应的方式来制订 CDM 战略。

## 实施 CDM 项目的国家框架体系

国家 CDM 主管机构是东道国负责评估 CDM 潜在项目的官方指定机构，它通过授予书面批准文件证实项目活动的自愿性以及符合国家标准和国际标准，并有助于东道国的可持续发展。

国家 CDM 主管机构需要经常同 CDM 涉及到的相关行业的政府管理机构相互交流。对 CDM 项目的技术评估经常需要相关行业政府管理机构(能源、自然资源、环境等)的参与。甚至批准一个 CDM 项目还可能涉及到外交部的参与，

这是因为外交谈判进展通常是 UNFCCC 发展的焦点。

## 评估和批准

一个合理的评估过程可以增加项目被批准为 CDM 项目的可能性，并减少国内外投资者在开发和实施碳减排项目过程中的预期风险和实际风险。项目评估程序还能刺激 CDM 在某些特定项目类型或优先部门的实施。评估程序还具有一种主要的审查功能，即确保 CDM 项目追求的目标同相应国家的政策、战略和发展优先权相一致。

*国际标准*：评估程序的第一点要求就是 CDM 项目首先必须满足国际公认的标准。京都议定书第十二条为 CDM 项目的可选标准规定了三个基本原则：

- 项目必须帮助非附件 I 缔约方“实现可持续发展以及为协议的最终目标作出贡献”；
- 项目必须产生“真实的、可测量的、长期的缓解气候变化的效益”；
- 项目产生的“减排量必须额外于‘无该认证项目活动’情景下发生的任何情况”。

马拉喀什协定为潜在的 CDM 项目规定了更多的标准。这些标准主要关注项目碳减排活动的技术特点并力图确保项目在缓解气候变化方面产生的预期效益是真实的、可测量的以及额外的。

*国家标准*：东道国具有自行判定某个项目是否有助于本国实现可持续发展的特权。因此，东道国应该对 CDM 项目制定本国的判断标准和要求以确保评估过程的连贯性、公正性以及透明度。标准的关键因素包括：遵守现有的政策和法律框架；符合当地发展优先目标；项目直接或间接涉及到的利益相关者的意见；当地合格的人力资源和制度资源的可得程度；当地制度提升以及国家能力建设的潜力。

要从这些标准中决定采用哪些标准，东道国必须同时考虑项目要求与交易成本之间的直接关系，对项目开发者施加的要求越多，项目准备的成本就越高。国际碳市场已经对 CDM 提出了许多先决条件，因此东道国应当在项目质量控制所需的信息要求和相应的项目准备成本之间作出权衡。

吸引 CDM 投资的另一个关键因素是东道国应当在项目筛选、评估和审批方面采用快捷透明的程序。为了达到这个目标，国家 CDM 主管机构应该对项目的筛选、评估和审批采用一种标准化的体系。东道国需要制订项目建议书等报告的指南。为了便于项目的核实和认证，CDM 项目申请书应当按照项目设计文件的格式来编排。项目提交指南应该具有一致性和透明性，这样项目开发者就无需适应经常变化的格式要求。

## 项目供应、识别和阐述

为了促进 CDM 投资，东道国可以为项目开发者举行培训班，在培训期间，通过向项目开发者展示如何识别潜在的项目，可以使项目开发者理解联合国气候变化框架公约以及国际碳市场的背景知识，并熟悉项目设计文件的格式要求。培

训班还能促进项目开发者了解 CDM 项目更复杂的一些特征，比如怎样编写项目基准线(包括假设前提和方法论)文件，如何测量项目的排放量、减排量和泄漏排放(即减排项目的间接影响可能导致其他地方增加排放的风险)；培训课程的参与者应该包括项目开发者、私人企业家、政府工作人员、银行家、非政府组织以及其他利益相关者。东道国如果针对潜在投资者的广泛需要和兴趣，制订涵盖各行各业的高质量 CDM 项目的系列备忘录文件，则能够有效地促进国际投资。

## 结论

要全面预测 CDM 机制对发展中国家的潜在利益是比较困难的，但 CDM 机制在促进发展中国家的可持续发展和增进外国投资方面的巨大潜力是不言而喻的。如果认真深入地制订和执行一个良好的国家 CDM 发展战略，CDM 机制还能有效地帮助发展中国家解决地方和区域性环境污染问题以及增进社会发展目标。在广大发展中国家因为其他优先发展目标占用了有限的资金而无助于温室气体减排活动的情况下，CDM 机制为发展中国家参与全球缓解气候变化的努力创造了条件。CDM 的宗旨之一就是增进发展中国家的发展目标，这使得人们已经充分认识到，只有通过长期的可持续发展，才能确保所有的国家有能力在保护全球气候方面发挥各自应有的贡献。

## CDM 项目案例

在随后的章节里，位于东道国名称之前的首字母缩写“AIJ”表示该案例来自**共同减排行动**(Actions Implemented Jointly, AIJ)试验阶段，AIJ 是气候变化框架下制订的 CDM 机制的前身。

### 改善终端能源效率项目

#### 项目名称：工业锅炉能源效率改进措施(越南)

该项目属于“亚洲温室气体减排成本最小战略”(Asian Least-cost Greenhouse Gas Abatement Strategy)，能够提高工业锅炉的效率。这些投资成本较低的改进措施一般包括：测量设备，控制设备，保温材料。该项目能够促进工业界新技术的扩散，并提出技术改进的相关措施。

项目的第一个目标就是减少工业锅炉单位产出的能源消耗，从而减少工业部门的 CO<sub>2</sub> 排放。在越南，工业部门是最大的 CO<sub>2</sub> 排放源，占其总排放量的 40%。

项目的基准线是越南连续使用的低效锅炉，其平均效率为 45%。建议的改进措施可以把工业锅炉的效率提升到 60%。预计该项目每年可以减少排放 150 千吨。它还能减少当地空气污染物的排放。这一点对越南来说显得非常重要，因为工业部门也是越南最大份额的 SO<sub>2</sub> 排放源以及第二大的 NO<sub>x</sub> 排放源。

### 改善供应侧能源效率

#### 项目名称：河南省商丘火力发电厂热电联产项目(AIJ—中国)

对许多发展中国家来说，热电联产是潜在的 CDM 项目。该项目的目标是将 24 台向工艺过程供热的低效燃煤工业锅炉替换成燃煤循环流化床锅炉(CFBC)，并匹配 24MW 发电能力的热电联产机组。发出的电提供给商丘铝精炼厂，该项目不仅可以满足商丘铝精炼厂每年 15000 吨精炼铝的新增生产能力的用电需求，而且还能解决该厂以往频繁遇到的断电和电力短缺问题。

该项目每年可以节省 965TJ 热值的煤炭消耗，从而每年减少 88 千吨的 CO<sub>2</sub> 排放。同时还能显著地降低当地以及区域性空气污染物的排放。例如，循环流化床的除硫效率为 85%，从而显著地减少 SO<sub>2</sub> 的排放。颗粒物和灰尘的排放能够减少 95%，NO<sub>x</sub> 的排放也能进一步降低。

### 垃圾处理

#### 项目名称：生物质发电项目——一期项目(AIJ—洪都拉斯)

农业残余物如花生壳、谷壳、椰子壳、桔子渣、棕榈油生产中的废弃物、伐木残料、锯木厂的木屑废料等，均可用于发电和供热。在许多情况下，这类 CDM 项目可以同时减少温室气体排放和当地空气污染物的排放。

洪都拉斯 Guaimaca 地区的 15MW 的生物质发电项目就是该类 CDM 项目的

一个案例。该项目利用 Guaimaca 地区的林业生产过程的剩余物发电。这些来自锯木厂以及伐木厂的残料和剩余物在该项目之前通常被随意烧掉或者弃置在河道或低洼地区。该项目的基准线为燃料油发电，相比之下每年可以减少 119 千吨 CO<sub>2</sub> 排放。发出的电力由国家公用事业收购，从而减少化石燃料发电厂的发电量及其相应的温室气体排放。

该项目年运行时间达到 7500 小时，完全有能力作为基础负荷电厂运转。由于洪都拉斯电力需求增加很快，该项目的发电能力可以减少相应的化石燃料发电量。该项目的发电能力还可以降低当前的选择性的拉闸断电次数，从而保证本地的伐木厂更加高效地运转。该项目的另一个作用是，它很可能在当地的其它伐木厂或者其他工业部门催生更多的类似项目，从而使更多的当地工厂在电力供应上变得自给自足。

## 风力发电

### 项目名称：Alizés 农村发电项目(AIJ—毛利塔尼亚)

该项目的目标是在 150 个无电农村安装 1KW 的风力发电机。风力发电机产生的电供应蓄电池充电站，然后农村家庭利用这些充电的蓄电池作为电力。风力发电机发出的电可以替代大多数家庭使用的煤油灯、蜡烛、电池。那些已经使用蓄电池作电力的农村家庭以后则带着蓄电池去中心电网充电，并且蓄电池在充电过程中不再会排放 CO<sub>2</sub> 了。该项目覆盖 150 个农村共 7500 家庭，年减排 CO<sub>2</sub> 总计 0.88 千吨。

在毛利塔尼亚，只有主要的城市中心才有电力供应。由于农村人口迁移，城市贫民的数量在迅速增加。由于农村缺乏基本的生活便利设施，这些农村人口向城市聚集的趋势很可能会继续下去。为了改善农村地区的生活条件，并阻止农村人口向城市贫民窟的迁移潮，必须在农村建立较高质量的能源和电力供应设施，这也是毛利塔尼亚社会和经济发展的基础。

毛利塔尼亚是西非风力资源最丰富的国家之一。在此之前，法国非政府组织 GRET(Technological Research and Exchange Group)与毛利塔尼亚能源部合作开展的 Alizés 发展计划在风能项目方面积累了丰富的成功经验。Alizés 发展计划将风力水泵技术传到了毛利塔尼亚和塞内加尔的广大农村。这些项目的成功经验为风力发电 CDM 项目提供了良好的合作基础，它能提高私人部门的能力建设，建立信用渠道，以及增进同外国设备和服务供应商的合作安排。该项目的一期工程是在 GEF 的资助下安装 40 台小型风力发电机组。

## 太阳能利用项目

### 项目名称：居民太阳能热水器项目(南非)

南非是一个太阳能资源非常丰富的气候干燥的国家，其太阳能辐射接近 2190KWh/M<sup>2</sup>/年。开普敦的一个低收入地区Lwandle的市属招待所最初实施了太阳能热水项目，目前准备扩展到家居发展计划。该社区数年以前就选择了太阳能热水器加电力或天然气备用设备作为社区热水生产的首选升级技术，但由于资金限制以及缺乏直接的激励措施，计划没能付诸实施。开普敦大学的能源发展研究中心开发了本项目。

该案例表明太阳能热水器项目的温室气体减排潜力在很大程度上取决于基准线。Lwandle 的居民目前使用煤油炉加热热水。然而，考虑到电气化的压力以及招待所的升级要求，在不久的将来，Lwandle 的居民很可能使用标准化的电热开水锅炉。如果项目中的 341 个家庭使用太阳能热水器加电力备用，并以电热水器作为基准线，则项目每年能够减排 4.7 千吨 CO<sub>2</sub>。然而，如果以煤油炉热水器为基准线，则项目的排放量增加 0.7 千吨 CO<sub>2</sub>。由于 Lwandle 的电力来源于煤，生产同量热水所需电力的温室气体排放量比煤油炉要高，这样，以煤油炉热水器为基准线的情况下，项目只能减少煤油燃烧造成的当地空气污染物的排放，而减排温室气体的贡献就很少。

项目的另一个益处就是创造就业机会和促进当地经济增长。比如，小型企业从事太阳能热水器的安装和维修，将热水出售给洗头业和洗衣业获得收益，等等。

## 水电开发项目

### 项目名称：Chacabuquito 河流 26 MW 水电项目(智利)

在智利圣地亚哥约 100 公里以北的 **Chacabuquito**，将建设一个水电站，其发电量将并入智利中心电网，以替代燃煤火力发电。该项目由世界银行碳基金模型(Prototype Carbon Fund)开发，其获得 CERs 的期限累积为 3 个 7 年并到期更新基准线。预计项目在 21 年内的总减排量为 2.8 百万吨 CO<sub>2</sub>。项目总成本为 3 千 7 百万美元，年发电量为 175GWh(净供电量为 160GWh)

该项目将在如下几个方面促进智利的可持续发展。

- 使用当地的可再生能源(小水电替代燃煤发电)；
- 通过开发清洁的可再生的电力资源增进商业投资活动；
- 在项目所在地创造就业机会。

该项目的环境影响评价表明不会对流域造成任何显著的生态或社会影响。该项目已经获得了智利国家环境委员会的签署批准。智利的国家环境委员会也是国家全球气候变化的顾问委员会。

## 生物质能利用

### 项目名称：Minas Gerais 州生铁工业可持续的薪材和木炭生产项目(巴西)

该项目属于世界银行碳基金原型(PCF)项目，利用可持续生产的生物质替代化石燃料。Minas Gerais 州拥有丰富的矿物资源、薪柴和水电资源，这使得 Minas Gerais 州在 20 世纪的 60 年代到 70 年代迅速成为巴西的钢铁生产中心。这些钢铁工业最初依赖国有森林源源不断地提供木炭冶炼生铁。目前 Minas Gerais 州的生铁冶炼工业可以分为两类生产方式：利用焦炭的大型一体化生铁冶炼厂；以及使用木炭炼铁的小型独立工厂。其中小型冶炼厂的产量占总产量的 25%。

本项目考虑的就是这些以木炭为燃料利用小型鼓风机炼铁的生产厂家，这些厂家的年生产能力总共约 9 万吨生铁。目前许多这类小型工厂处于关闭状况，这是因为他们已经不能利用国有森林生产的木炭炼铁(由于法规约束)，同时他们也没有能力改用经营林场生产的木炭。一些小型冶炼厂搬迁到了那些对利用国有森

林生产木炭限制更宽松的地区。1992年 Minas Gerais 州有 67 家小型冶炼厂，今天只剩下 37 家。因此，该项目的实施对 Minas Gerais 州的农村经济发展具有十分显著的积极作用。

该项目致力于在 2002 年至 2009 年间，建立 23100 公顷的高产桉树林用于木炭生产，木炭生产的工艺将采用巴西目前最前沿的炭化技术。该技术可以减少木炭生产过程中 70% 的甲烷排放，并收集桉树热解过程中的桉树油和焦油用于商业用途。桉树油和焦油的收集还减少了当地空气污染物的排放，尤其能改善木炭生产工人的健康问题。到 2010 年，届时桉树林场将进入成熟期，从而能够储存约 5 百万吨 CO<sub>2</sub>。一旦桉树被砍伐用于木炭生产，就随时进行再植。2010 年以后，该项目可以减少煤炭消费，从而每年减少 CO<sub>2</sub> 排放约 0.4 百万吨。