



# Methane to Markets

---

## 甲烷市场化合作计划简介

高睿智

美国环境保护局

填埋场甲烷推广计划

2009年10月27日

# 报告内容大纲

---

- 甲烷市场化合作计划简介
- 中国填埋气能源发展的概况

# 甲烷市场化简介

- 为国际多边的合作计划，旨在增加甲烷的收集及使用，减低温室气体排放。
- 目标在**2015年**将年二氧化碳减排量增加至**1亿8000万吨**。

## 目标

- 在推广甲烷的回收的同时：
  - 刺激经济增长
  - 提高能源安全度
  - 改善地区空气素质及工业安全

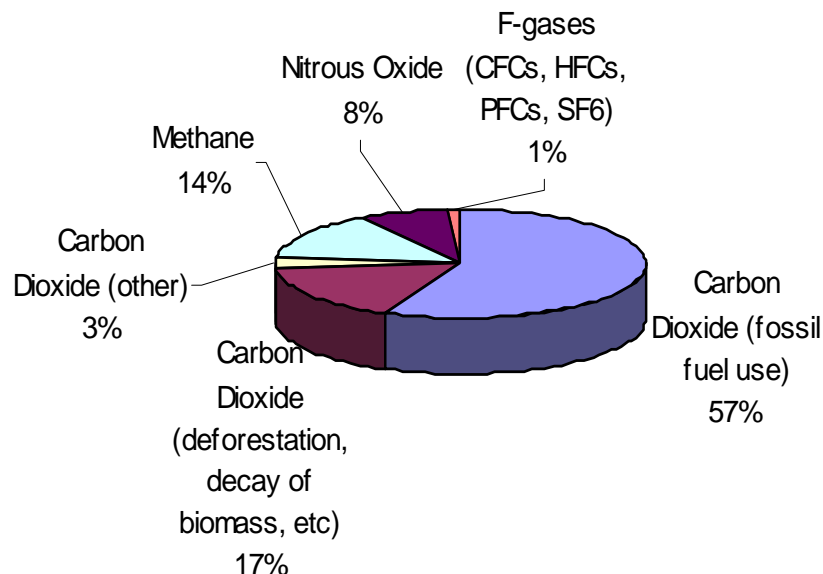
## 效益

- 稳定或减低大气甲烷的浓度可以帮助：
  - 发展的持续性
  - 能源安全度
  - 健康安全
  - 盈利

# 甲烷 - 温室气体

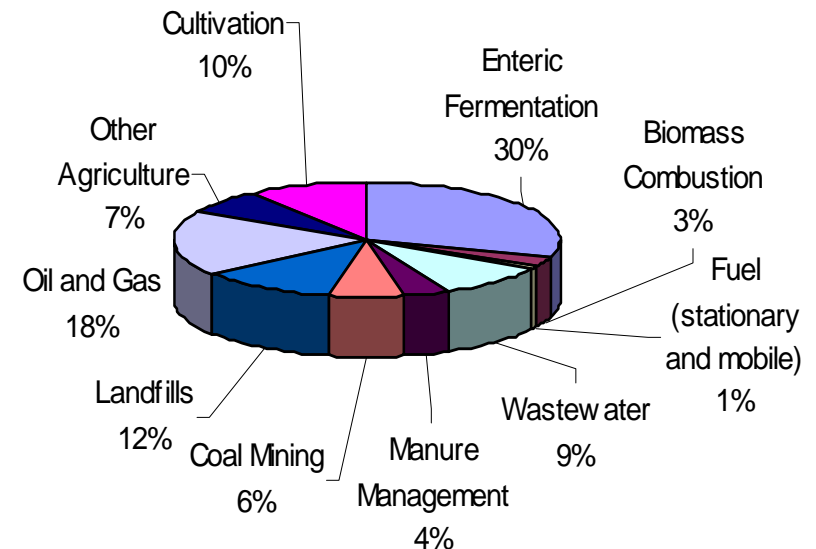
- 在温室气体中对环境的总体影响位居第二，对气候变化的力度占**18%**或是二氧化碳的三分之一(IPCC)。
- 强效的温室气体(全球变暖潜力是二氧化碳的**23倍**; 在大气的时间约**12年**)

全球人类温室气体排放，以气体分类  
(2004)



Source: IPCC Assessment Report 4 (2007)

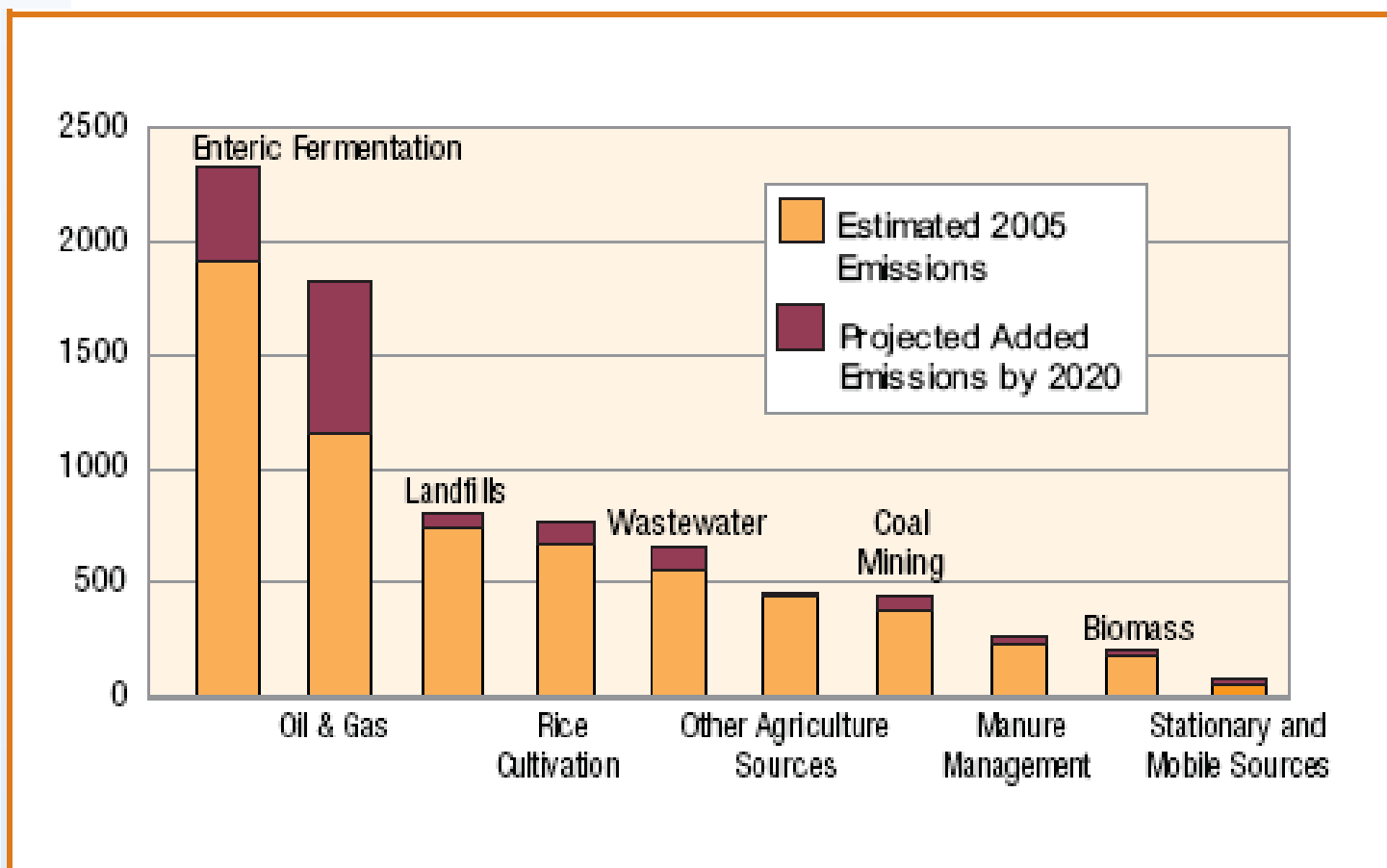
全球人类温室气体排放，以源头分类  
(2005)



Source: U.S. EPA Report (2006)

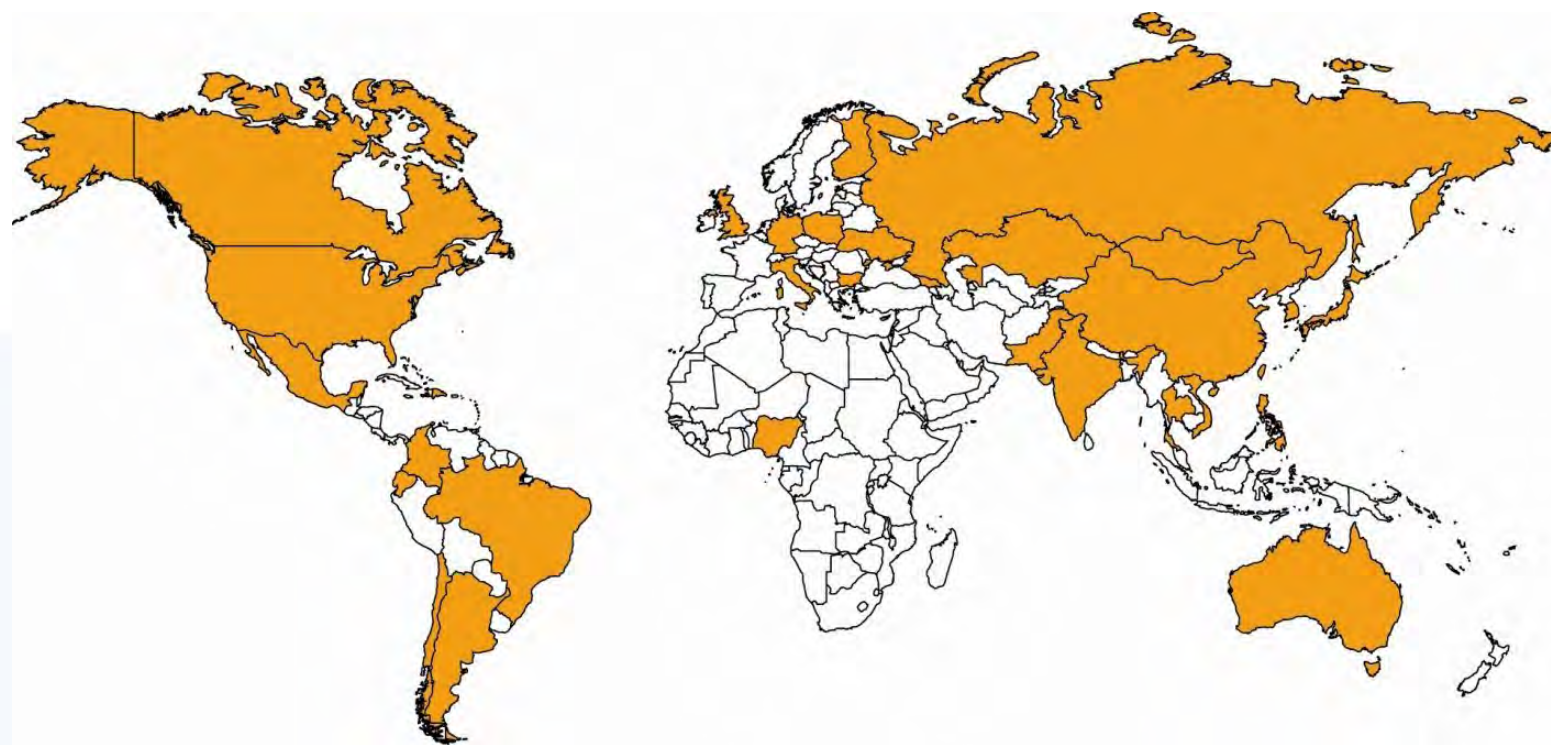
# 至2020年甲烷排放估量

全球人类甲烷排放量在2020年将  
上升23 %至79亿4000万吨



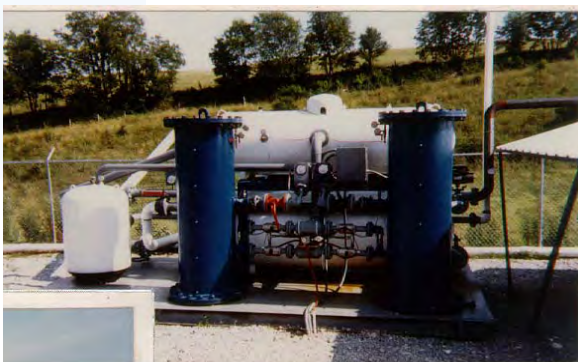
## 甲烷市场化合作计划成员国

- 从**14**个国家增加到**31**个
- 占全球人为甲烷排放量的**62%**以上
- 包括排放量最高的**10**个国家中的**9**个



# 甲烷市场化合作计划

- 鼓励低成本高收益的甲烷收集以及善用以下四个领域内的机遇



煤炭



石油天然气



垃圾填埋

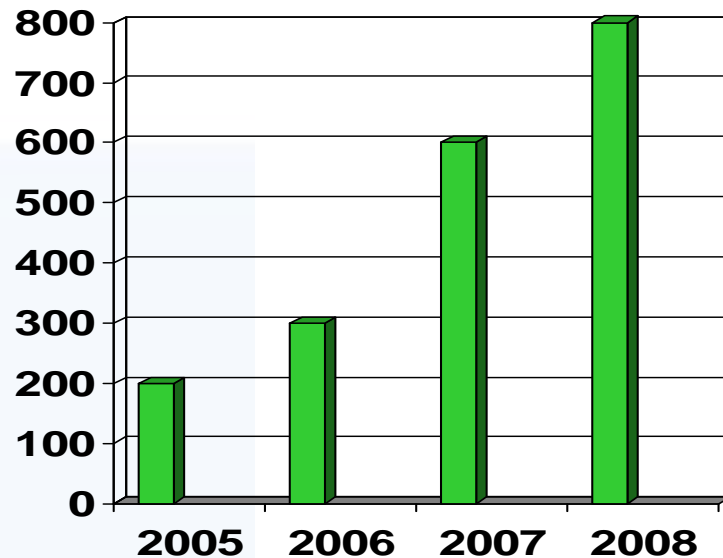


农业

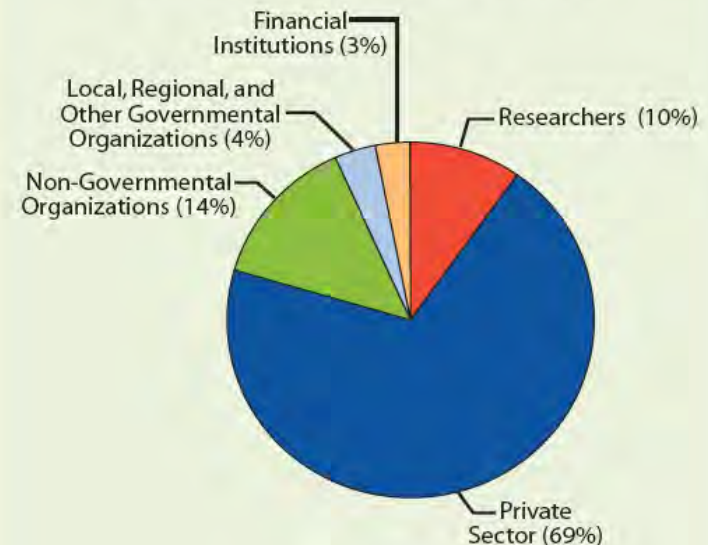
# 合作计划网络

- 聚合必要单位和组织，以实行减排项目
- 目前参与的组织有**850**多个
- 计划网络会员可以：
  - 扩充业务，增加盈利
  - 为潜在项目提供金融和技术支持
  - 达到战略目标
  - 提高在市场的知名度
  - 提高业务能力
  - 舒缓气候变化

计划网络成员数目

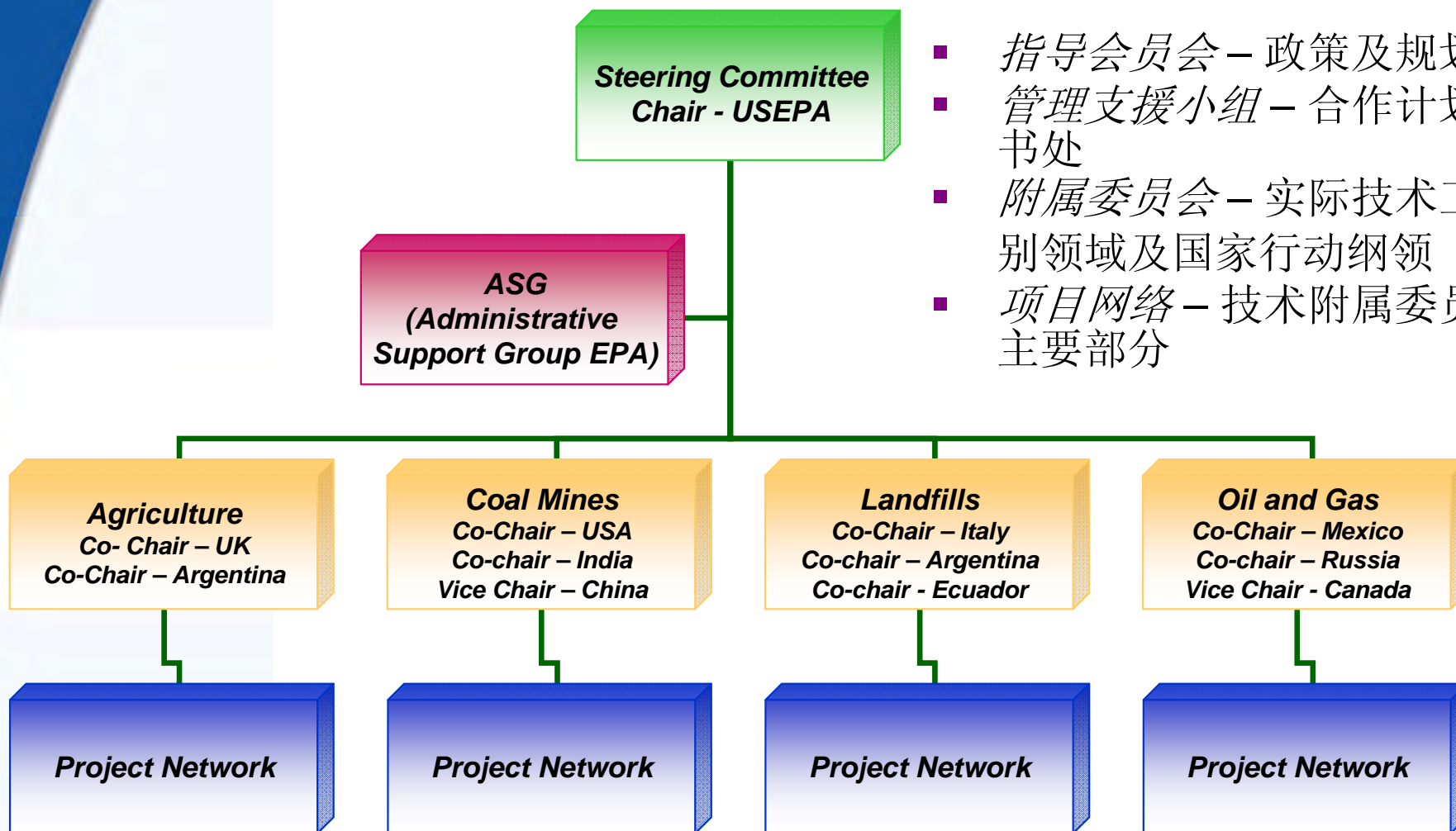


Project Network Members Represent a Diversity of Organizations





# 组织简介



- 指导委员会 – 政策及规划
- 管理支援小组 – 合作计划的秘书处
- 附属委员会 – 实际技术工作, 个别领域及国家行动纲领
- 项目网络 – 技术附属委员会的主要部分

# 甲烷市场化主要成果

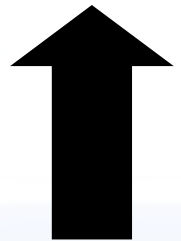
- 增加人们对气体收集的意识，尤其在甲烷上
  - 提高政府对甲烷回收的意识，以达致多重得益
  - 示范怎样利用低成本达到近期而且高的效益
- 能够与业界及财务机构建立联系 – 超过850家公司或组织
- 对京都协议书的充分补足 – 提供技术支援及提升业务能力，以确保能源项目能够达到长期成功
- 成功得到主要的发展中国家参与计划  
(例如 墨西哥、中国、印度和巴西)
- 达到实质的减排 – 2007年在北京举办的甲烷市场化大会上展示超过91个项目，潜在的总减排量达1,150万吨左右



# 全球填埋场甲烷排放趋势



- 已发展国家排放量正在下降
  - 受更严格的填埋气法例约束
  - 有机物/纸张回收率增加
  - 填埋气利用项目续渐普遍 (全球已超过1,100项目)



- 发展中国家排放量急速增加
  - 由简易填埋转变至卫生填埋场
  - 生活垃圾的产生量和处理量上升
  - 缺乏填埋气条例约束及很少回收

# 填埋气能源项目

- 项目认定及评估

美国环保局已经在全球认定及评估超过**40**个有潜力的填埋气能源项目。他们的评估结果和分析已经在**2007**年在北京举办的甲烷市场化大会暨博览会发表

- 填埋气项目发展需要的工具

美国环保局目前为填埋场业主及营运者开发一系列的工具有，以方便他们确定填埋项目的可行性，并可以更有效地介绍给项目发展商，这些包括：

- 个别国家的填埋气估算模型(包括墨西哥、厄瓜多尔、中国、阿根廷、泰国和菲律宾)
- 全球填埋场资料库

# 填埋气能源项目

- 培训班及技术支援

美国环保局及她的搭档已经分别在巴西、中国、哥伦比亚、印度、厄瓜多尔及土耳其举办培训班。

环保局并对填埋场营运、收集系统的保养、气体估算模型和项目发展等提供了技术支援及培训



# 垃圾填埋领域

- 垃圾填埋分委会有**21**个成员国，主席为阿根廷、厄瓜多尔及意大利
- **9**个国家已经制定了关于填埋气的行动纲领，而更多国家正在筹备中
- 国际填埋场数据库内的填埋场数目已经超过**300**个
- **2008年11月**，国际固体废物学会的年会在泰国举行；甲烷市场化同时也主办一个区域性的圆桌会议，讨论填埋场项目发展的区域性议题



# 填埋场资料库

[http://www.methanetomarkets.com/landfills/#M2M\\_db](http://www.methanetomarkets.com/landfills/#M2M_db)



## Methane to Markets International Landfill Database

Login:  Password:

[Help](#) | [Forgot your password?](#) | [Request an account](#)

The International Landfill Database is an on-line resource to support the [Methane to Markets \(M2M\) Partnership](#) Landfill Gas Technical Subcommittee in its efforts to promote the development of landfill gas energy projects. It serves as a voluntary data reporting tool to amass information critical to project developers, investors, and policy makers. The application is web-based and relies solely on M2M partner countries, its network partners and affiliates to provide landfill specific information.

**Country:** United States

### Login Information

---

**Login:** [redacted]@erg.com

**Password:** \*\*\*\*\*

## 初步成果：逾40个填埋场气体潜力评估

国家	填埋场 项目数目	项目 年期	估算平均每年减排量 (二氧化碳当量) (公吨)	估算2009至2023年 总减排量 (二氧化碳当量) (公吨)
阿根廷	3	15	1,766,788	39,262
巴西	11	14	89,793	13,828,134
中国	7	15	35,200	3,696,000
哥伦比亚	4	15	293,942	17,636,492
厄瓜多尔	6	15	151,650	11,373,767
印度	4	15	54,001	3,240,073
韩国	3	15	45,123	2,030,516
墨西哥	1	15	17,182	257,731
乌克兰	3	15	169,757	5,092,726
俄罗斯	6	15	37,149	3,343,444
<b>总数</b>	<b>48</b>		<b>2,660,585</b>	<b>60,538,145</b>



## 垃圾填埋项目经验的累积

- 目前发展中国家仍然在基础的填埋场管理和填埋气系统的营运上遇到很大的技术性障碍
- 缺乏对填埋气利用的全面认识
- 需要解决合约上的困难（例如气体使用权）等
- 甲烷市场化合作计划成员国的参与程度各异
- 政治的变化对合作计划有独特的影响
- 碳减排是每一个能源项目最主要的推动力量

## 为什么选择中国呢？

- 中国是甲烷市场化合作计划的创立成员国
- 中国的人口已经超过13亿
- 估计每人每年垃圾产生量为0.6磅至1磅
- 估计每年垃圾产生量在129,200,000吨至215,400,000 吨之间
- 估计年甲烷产生量在4,800,000至13,400,000立方之间

# 美国在中国填埋场领域的参与

在中国的工作包括：

- 主办2007年在北京举行的甲烷市场化大会暨展览会
- 大会展示了11个有潜力发展能源项目的中国填埋场
- 在8个填埋场进行了气体潜力评估工作
- 在1个填埋场进行了预可行性研究



# 合作计划的未来发展

- 合作计划的协议参考文件将在**2009/2010**到期并需要从新确立
- 人类对适当的利用甲烷对经济/能源/环境三方面的好处的认知度不断提高，而且南北极受温室气体的影响日益严重，令这个议题更受关注
- 工作范围和承诺有扩展的可能
  - 新的甲烷排放源头 (例如污水, 畜生粪便处理)
  - 增加或加强承诺 (包括财务、政策和法例方面)
  - 提升监测和报告
- 与超越**2012**年的协议可能有连带关系
- 合作计划指导委员会已经发展出一套向前的步骤：
  - 管理支援小组向成员国征求未来发展方向
  - 管理支援小组制定合作计划未来方向的白皮书
  - 指导委员会在**2009年9/10**月开会讨论未来的方向

# 领域可能扩展的方向

## 污水

- 占全球排放量的**9%**
- 已经有成功的收集及利用技术，与合作计划的章程符合
- 在成员国有很大的潜力
- 在环境，能源和发展三方面均有重要的效益
- 甲烷市场化合作计划目前正在进行评估污水的工作

## 农业

- 稻米种植及发酵均会产生大量的甲烷，分别达到总排放量的**10%及30%**
- 需要甲烷市场化合作计划扩大工作范围 – 超越了收集及使用
- 在发展中国家有极大的潜力
- 合作计划已经进行初步的评估并正在进行进一步的工作以认定合作计划将来的角色
  - 出席联合国气候变化委员会第六次公约长期合作行动特设工作小组会议
  - 提出建议供指导委员会考虑



# 2010年国际甲烷市场化大会 暨展览会

印度 新德里 2010年3月2至5日

- 一个重要的国际盛会，目的在于扩大甲烷回收利用项目合作机会、促进技术交流。
- 为与会者提供以下的机遇：
  - 展示项目机会和技术
  - 结识潜在的项目合作方和投资者
  - 探讨关键技术、投资和政策问题。
  - 与30个国家的高级政府部门代表交流。

如想获得更详细信息，请登录: [www.methanetomarkets.org/expo](http://www.methanetomarkets.org/expo)

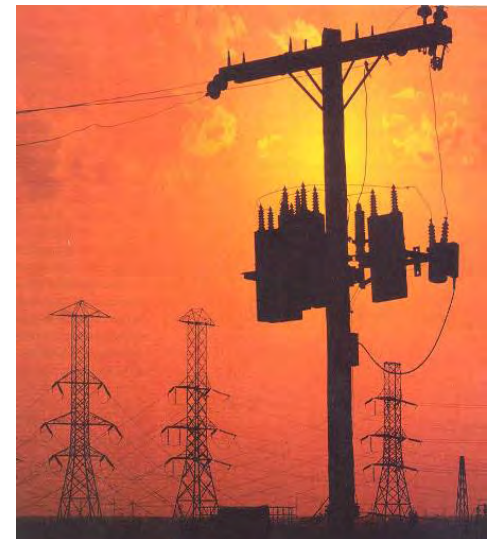
想获得更多资讯

请浏览

[www.methanetomarkets.org](http://www.methanetomarkets.org)

或联系

- 高睿智 Rachel Goldstein  
(U.S.EPA 美国环保局)
  - [Goldstein.rachel@epa.gov](mailto:Goldstein.rachel@epa.gov)
  - +1.202.343.9391





# Methane to Markets

---

中国填埋气估算模型简介及  
填埋气能源项目财务简介

梁毅信  
浩宏环保（香港）有限公司  
2009年10月27日



# 甲烷基础知识

- 填埋气有大概 50% 的甲烷成分
- 填埋气的热量 ~ 18.9兆焦耳/立方米
- 填埋气是一种再生能源
- 可以利用填埋气作为生物/再生能源或用火炬销毁填埋气从而获得减排

# 填埋气的利用

- 利用填埋气发电
- 直接利用供应热能或燃烧能源
- 其他用途: 汽车燃料 或 渗滤液蒸发等



# 评估填埋气回收潜力

- 需要填埋场提供资料
  - 垃圾成分
  - 垃圾进入量
  - 填埋场启用和封场年份（预计）
  - 目前垃圾填埋量
  - 填埋工艺
  - 填埋气管理
  - 填埋覆盖系统
  - 地表水管理
  - 渗滤液管理
  
- 所有以上潜力评估需要的资料都综合在一份填埋场问卷中



**致填埋场业主或负责人:**

请仔细阅读字体的时间和篇幅填写本问卷。我们将填写的资料列表可评估 贵场曲是否适合进行填埋气再利用项目是否有厚助。如果本问卷不感空间, 请添加或填写资料。

请把填好的问卷用以下其中一种方法提交我们:

- 电邮: [info@owthk.com.hk](mailto:info@owthk.com.hk) or [owter@yahoo.com.cn](mailto:owter@yahoo.com.cn)
- 传真: (852) - 2697 2956
- 邮寄: 香港九龙弥敦道云到港德通交界  
渣打环保(香港)有限公司收

**1. 一般资料**

- 1.1 填写本问卷日期: \_\_\_\_\_
- 1.2 填写人姓名: \_\_\_\_\_
- 1.3 填埋场名称: \_\_\_\_\_
- 1.4 填埋场曲址/位置: \_\_\_\_\_
- 1.5 填埋场联系人姓名: \_\_\_\_\_
- 1.6 联系电话: \_\_\_\_\_ 传真: \_\_\_\_\_ 电邮: \_\_\_\_\_
- 1.7 填埋场目前情况 (使用中 / 已关闭): \_\_\_\_\_
- 1.8 填埋场业主及负责人资料 (姓名 / 电话 / 电邮):  
\_\_\_\_\_
- 1.9 填埋场负责人资料 (姓名 / 电话 / 电邮):  
\_\_\_\_\_
- 1.10 请说明已完成的场曲使用用途: \_\_\_\_\_
- 1.11 请说明场曲使用市属机关名称: \_\_\_\_\_
- 1.12 除了点 1.9 列出的场曲负责人外, 有没有第三方在填埋场工作?  有  没有  
如有, 请说明第三方名称及它们的工作性质。  
\_\_\_\_\_



- 1.14 填埋场是否 24 小时运作?(如果“是”, 请列出轮班数量和每位工作小时, 如果“否”, 请说明每天工作小时及一个礼拜的工作天数。)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 1.14 场曲气候资料
- a) 每年平均降雨量: \_\_\_\_\_ 厘米
- b) 填埋场冬季平均温度: \_\_\_\_\_ 摄氏
- c) 填埋场夏季平均温度: \_\_\_\_\_ 摄氏

- 1.15 填埋场有没有垃圾回收站?  有  没有

如果有, 请列出回收站名称。  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. 填埋场实际资料**

- 2.1 请说明填埋场类型 (卫生填埋场/ 有控制污染的桶盖填埋场/ 开敞式垃圾堆填坑)。  
\_\_\_\_\_
- 2.2 请说明填埋场无害化评估等级 (I, II, III, 或 IV)。 \_\_\_\_\_
- 2.3 请说明填埋场面积 (即填埋场设计面积)。 \_\_\_\_\_
- 2.4 请说明填埋场总垃圾存量 (立方米或公吨)。 \_\_\_\_\_
- 2.5 请说明开始填埋年份。 \_\_\_\_\_
- 2.6 请说明填埋场关闭/预计关闭的年份。 \_\_\_\_\_
- 2.7 请说明关闭区域的平均垃圾深度 \_\_\_\_\_ 米  
中间层最平均垃圾深度 \_\_\_\_\_ 米  
垂直面平均垃圾深度 \_\_\_\_\_ 米
- 2.8 填埋场底部是否安装了防渗系统?  有  没有  
如有, 请说明防渗系统种类  泥土  黏土  新渗膜  
防渗系统的厚度为 \_\_\_\_\_ 米
- 2.9 填埋场边坡是否安装了防渗系统?  有  没有  
如有, 请说明防渗系统的类型。  泥土  黏土  新渗膜  
防渗系统的厚度 \_\_\_\_\_ 米。

# 评估填埋气回收潜力

- 观察及审核填埋场运作情况
  - 审核填埋场文件，例如：垃圾进场记录及填埋气监测成果
  - 观察垃圾车进场频率及垃圾重量
  - 观察垃圾成分及垃圾堆放工艺
  - 观察填埋场运作方式
  - 填埋气抽取及取样



# 评估填埋气回收潜力

- 收集效率：
  - 覆盖半径
  - 填埋场扩展的次序
  - 面积覆盖率
  - 填埋场内的渗滤液深度
  - 覆盖情况
  - 填埋场场地地形 (浅或深的填埋场)
- 我们会利用以上的资料修改填埋气回收潜力估算，并发展为填埋气估算模型

# 中国填埋气估算模型 版本1.1

开发目的 – 为填埋场业主、运营方和潜在开发商提供一套符合实际的工具，让他们可以初步评估回收和利用填埋气用以产生能量的可行性和潜在收益

已经登陆在美国环保局的网站，并可以下载：  
<http://www.epa.gov/lmop/international.htm>

- 依据美国环保局**LandGEM**模型和**IPCC**指引
- Excel**® 试算表模型，以一阶衰减方程式为基础

# 中国填埋气估算模型 版本1.1

- 估计中国现存或未来的生活垃圾填埋场的潜在填埋气产生率和回收率
- 可获得的减排量
- 直接利用项目或发电项目可以产生的能量
- 模型的成果帮助进行初步的项目财务分析



# 中国填埋气估算模型 版本1.1

- 要求用户输入以下填埋场相关信息：
  - 填埋场开始营运及封场年份
  - 填埋场地理位置 (所处气候区域)
  - 垃圾中煤灰的大概含量
  - 填埋场火灾历史
  - 某些决定收集效率的填埋场特征 (包括填埋气收集系统的覆盖率)
  - 垃圾堆放率

# 中国填埋气估算模型 版本1.1

- 根据用户输入的信息，模型会为下列参数提供推荐值：
  - 甲烷产生率
  - 最终甲烷产生潜力
  - 火灾折扣因子
  - 收集效率
- 模型利用推荐值或用户指定值，及输入的垃圾量计算填埋气产生率及回收率。

# 中国填埋气估算模型 版本1.1

- 模型参数的推荐值是根据下列中国数据得出的
  - 中国各个气候区域，以温度和湿度划分（并符合**IPCC 2006**指引）
  - 中国不同区域一般垃圾的成分
  - 垃圾填埋处理习惯
  - 实际的填埋作业情况
- 允许用户自行输入参数，替代模型推荐参数



### 气候区域

- 1 寒冷和干燥
- 2 寒冷和潮湿
- 3 炎热和潮湿

## 甲烷产生率 (k)

- 三个气候区域的推荐平均甲烷产生率值

气候区域	甲烷产生率 (每年)
寒冷和干燥	<b>0.04</b>
寒冷和潮湿	<b>0.11</b>
炎热和潮湿	<b>0.18</b>

## 最终甲烷产生潜力 ( $L_0$ )

三个气候区域的最终甲烷产生潜力推荐值：

气候区域	最终甲烷产生潜力(立方米/吨)	
	煤灰含量 <30%	煤灰含量 >30%
寒冷和干燥	<b>70</b>	<b>35</b>
寒冷和潮湿	<b>56</b>	<b>28</b>
炎热和潮湿	<b>56</b>	<b>42</b>

## 最终甲烷产生潜力 ( $L_0$ )

- 每个气候区域的最终甲烷产生潜力值由区域的垃圾特征情况决定
- 如填埋场接收的垃圾中煤灰含量比较高(约 **>30%**)，最终甲烷产生潜力值会降低。

# 火灾折扣因子

- 如用户说明当前或曾经发生填埋场火灾，模型则会在进行填埋气回收估算时采用一个默认火灾折扣因子（有机物减少30%）





# 收集效率

收集效率

$$= (85\% - x_1 - x_2 - x_3 - x_4 - x_5 - x_6 - x_7) \times \text{ACF}$$

其中

- $x_1$  至  $x_7$  是根据填埋场建设及运行特征得出的折扣率
- **ACF**, 面积覆盖因子, 由填埋气体系统区域覆盖面积百分率决定

# 收集效率

序号 (i)	问题	折扣率 $x_i$ (%)	
		是	否
1	填埋场堆置垃圾是否定期进行适当的压实?	0	3
2	填埋场是否有集中的垃圾倾倒区域?	0	5
3	填埋场边坡是否有渗滤液渗出? 或填埋场表面是否有水洼/渗滤液洼?	10	0

## 收集效率

序号 (i)	问题	折扣率, % ( $x_i$ )	
		是	否
4	垃圾平均厚度在 <b>10米</b> 或 <b>10米以上</b> ?	<b>0</b>	<b>10</b>
5	新堆置垃圾是否每日或每周进行覆盖?	<b>0</b>	<b>10</b>
6	已填埋至中期或最终高度的区域是否进行了中期/最终覆盖?	<b>0</b>	<b>5</b>
7	填埋场是否有土工合成材料或粘土防渗层?	<b>0</b>	<b>5</b>

# 影响收集效率因素



良好覆盖 / 覆盖不足



大面积填埋 / 集中填埋

# 填埋气系统面积覆盖率

- 填埋气系统覆盖率是指已填埋区域建设综合运行填埋气收集系统的面积占整个填埋面积的百分率
- 下表界定了I到V级不同的覆盖级别
- 面积覆盖因子与覆盖级别相关



# 填埋气系统区域覆盖百分率 及面积覆盖因子 (ACF)

填埋气系统区域 覆盖率	覆盖 级别	面积覆盖因子 (ACF)
<b>80 – 100%</b>	<b>I</b>	<b>0.95</b>
<b>60 – 80%</b>	<b>II</b>	<b>0.75</b>
<b>40 – 60%</b>	<b>III</b>	<b>0.55</b>
<b>20 – 40%</b>	<b>IV</b>	<b>0.35</b>
<b>&lt; 20%</b>	<b>V</b>	<b>0.15</b>

# 自行输入参数

- 用户可以自行输入以下参数：
  - 用户指定值：
    - 甲烷产生率
    - 最终甲烷产生潜力
    - 收集效率 (可每年有异)
    - 替代模型推荐参数
    - 建议仅当拥有可靠数据时才自行输入
  - 实际测量的回收率 (仅在输出曲线图中展示; 模型不进行计算)



# 中国填埋气模型

版本 1.1

2009年3月

由  
美国环境保护局  
开发

进入



# 中国填埋气估算模型 (版本1.1)

## 使用说明

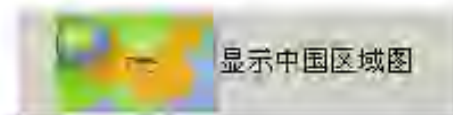
请在黄色单元格中输入信息。这些信息是确保本模型能够正确运行所必需的。

### 基本信息

填埋场名称和项目标题标题:	填埋场	左侧输入的信息将在输出表格和曲线图中显示为主标题和副标题。
填埋场的地理位置:	广东省深圳市	
开始 (或计划开始) 填埋年份:	1997	输入填埋场开始接收垃圾的年份。
填埋场封场/预计封场年份:	2010	输入封场年份 (即填埋场终止接收垃圾的年份)。
预期填埋气甲烷含量:	50%	请输入填埋气预期的甲烷含量。推荐值为50%，但如拥有具体信息，也可输入其它数值。此甲烷含量值将用于计算回收气体的净流量。

### 填埋场特征

填埋场地理位置所处的气候区域 (请点击右方按钮参考中国区域图选取):	区域 3 (炎热和潮湿)
填埋场堆放的垃圾中煤灰含量是否偏高 (多于 30%) ?	否
填埋场是否曾经或现在发生地下火灾?	没有



### 决定收集效率的标准

1. 填埋场填埋的垃圾是否定期进行适当的压实?	是
2. 填埋场是否有集中的垃圾倾倒区域?	否
3. 填埋场边坡是否有渗滤液渗漏? 或填埋场表面是否有水坑/渗滤液坑?	否
4. 垃圾平均深度是否有10米或以上?	是
5. 新填埋的垃圾是否每日或每周进行覆盖?	是
6. 已填埋至中期或最终高度的区域是否进行了中期/最终覆盖?	是
7. 填埋场是否有铺设土工布或粘土的防渗层?	是
8. 填埋气系统面积覆盖率属于那个级别? (选择I至V其中一项)	II (60 - 80%)

请参照用户手册，了解如何回答上述问题或如何在下列表格中输入用户指定或假设的收集效率。

## 模型参数

模型将根据您的输入，应用下面的“模型推荐值”进行产气和回收量的估算。如您有可信的数据并认为应该输入其它值的话，请在“用户指定值”一栏填写，该值将取代左边的推荐值并将用于估算产气量和回收量上。

	模型推荐值	用户指定值
k (1/年)	0.18	
L <sub>0</sub> (立方米/吨)	56	50
收集效率	60%	
火灾折扣因子	没有	不能变更

## 每年填埋数据

在下面第2栏中输入填埋场每一年的垃圾填埋量。模型推荐或用户指定收集效率已自动在第4栏中计入。如您拥有任何特定年份更可靠的数据，您也可变更此列值。如填埋场已安装气体收集系统并测量了确实的气体回收率的话，您可在第5栏中输入这些数据（如无数据，请勿输入0）。

1	2	3	4	5
年份	年填埋量 (吨/年)	已填埋垃圾 (吨)	收集效率	实际测量回收率 (立方米/小时)
1997	18,000	18,000	0%	
1998	563,774	581,774	0%	
1999	654,106	1,235,880	0%	
2000	712,521	1,948,401	0%	
2001	841,719	2,790,120	0%	
2002	1,047,886	3,838,006	0%	
2003	1,126,419	4,964,425	0%	
2004	1,161,308	6,125,733	0%	
2005	1,265,079	7,390,812	0%	
2006	1,277,500	8,668,312	30%	
2007	1,277,500	9,945,812	40%	
2008	1,380,000	11,325,812	40%	
2009	1,380,000	12,705,812	65%	
2010	1,380,000	14,085,812	65%	
2011	0	14,085,812	65%	
2012	0	14,085,812	65%	
2013	0	14,085,812	65%	
2014	0	14,085,812	65%	
2015	0	14,085,812	65%	



浏览输出表格



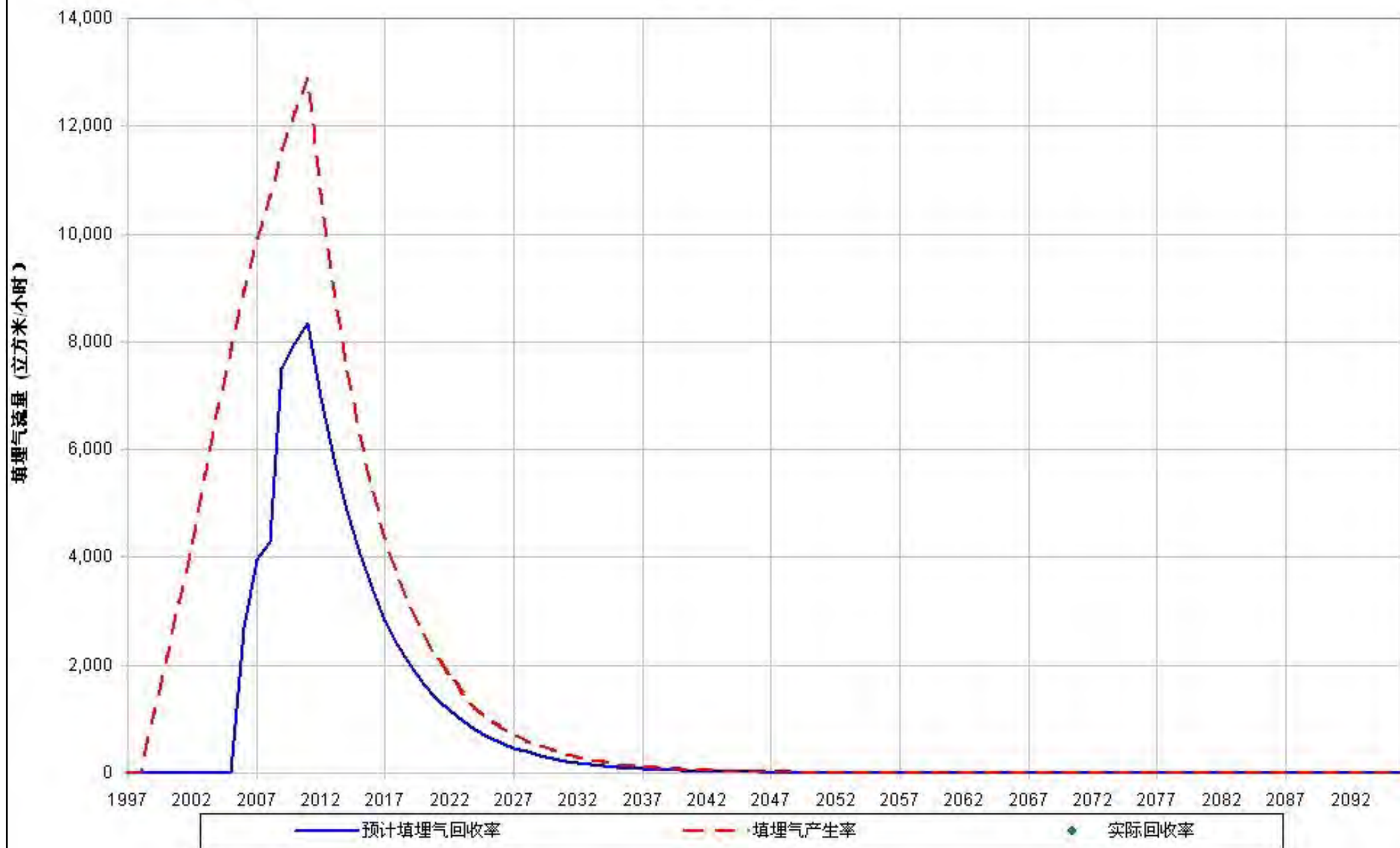
浏览输出曲线图

## 填埋场 广东省深圳市

年份	年填埋量	已填埋垃圾	填埋气产生率		收集效率	已有或拟建收集系统 填埋气回收率			直接利用项目 能源 输出量 <sup>a</sup>	发电项目 能源 输出量 <sup>b</sup>
	吨/年	吨	(立方米/分钟)	(立方米/小时)	(%)	(立方米/分钟)	(立方米/小时)	二氧化碳当量(吨)	(兆焦耳/小时)	(兆瓦)
1997	18,000	18,000	0	0	0%	0	0	0	0	0.000
1998	563,774	581,774	1	34	0%	0	0	0	0	0.000
1999	654,106	1,235,880	18	1,098	0%	0	0	0	0	0.000
2000	712,521	1,948,401	36	2,157	0%	0	0	0	0	0.000
2001	841,719	2,790,120	53	3,153	0%	0	0	0	0	0.000
2002	1,047,886	3,838,006	70	4,230	0%	0	0	0	0	0.000
2003	1,126,419	4,964,425	92	5,520	0%	0	0	0	0	0.000
2004	1,161,308	6,125,733	112	6,747	0%	0	0	0	0	0.000
2005	1,265,079	7,390,812	131	7,838	0%	0	0	0	0	0.000
2006	1,277,500	8,668,312	149	8,945	30%	45	2,684	176,985	45,288	4.320
2007	1,277,500	9,945,812	165	9,894	40%	66	3,958	261,013	66,790	6.372
2008	1,380,000	11,325,812	178	10,687	40%	71	4,275	281,923	72,140	6.882
2009	1,380,000	12,705,812	192	11,543	65%	125	7,503	494,837	126,622	12.080
2010	1,380,000	14,085,812	204	12,259	65%	133	7,968	525,502	134,469	12.828
2011	0	14,085,812	214	12,856	65%	139	8,357	551,115	141,023	13.454
2012	0	14,085,812	179	10,738	65%	116	6,980	460,330	117,793	11.237
2013	0	14,085,812	149	8,970	65%	97	5,830	384,500	98,389	9.386
2014	0	14,085,812	125	7,492	65%	81	4,870	321,161	82,181	7.840
2015	0	14,085,812	104	6,258	65%	68	4,068	268,257	68,643	6.549
2016	0	14,085,812	87	5,227	65%	57	3,398	224,067	57,336	5.470
2017	0	14,085,812	73	4,368	65%	47	2,838	187,156	47,891	4.569
2018	0	14,085,812	61	3,647	65%	40	2,370	156,326	40,002	3.816
2019	0	14,085,812	51	3,046	65%	33	1,980	130,574	33,412	3.188
2020	0	14,085,812	42	2,544	65%	28	1,654	109,065	27,908	2.662
2021	0	14,085,812	35	2,125	65%	23	1,381	91,099	23,311	2.224
2022	0	14,085,812	30	1,775	65%	19	1,154	76,092	19,471	1.858

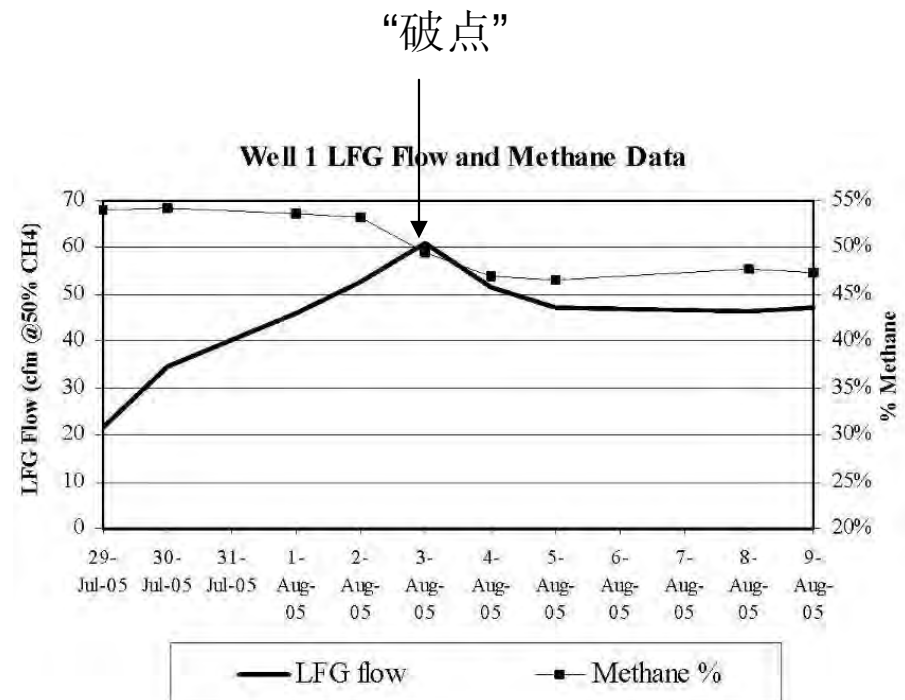
返回“输入”界面

### 填埋场 广东省深圳市



## 进一步的可行性研究 - “抽气测试”

- 在场地安装一定数目的抽气井和压力监测井
- 连接抽风机及火炬燃烧系统
- 对各井的流量和甲烷浓度进行监测
- 继续测试直到流量和甲烷浓度达到“破点”为止



## 抽气测试

- 估计受测试影响的垃圾范围
- 根据测试的结果，估计整个填埋场的潜在气体可抽取量
- 与模型的结果进行比较

# 填埋场能源项目收入与支出

- 所有关于项目的费用都必须考虑

## 资本支出

- 制定PDD文件
- 设计
- 领取牌照
- 建设
- 验收

## 营运费用

- 营运
- 核实
- 监测
- 定期维修

- 同时也需要考虑所有收入来源

- CER / ERU / VER

- 电力及气体销售

- 代替矿物燃料减排

- 再生能源补贴 (RMB 0.25/千瓦时)

- 其他政府补贴

- (接网补贴 RMB 0.01 – 0.03/千瓦时, 按距离计算)

- 其他无形收入 – 社会和环境的得益

# 填埋场能源项目财务简介

- 必须考虑所有的支出和收益，而且进行一个项目的财务分析，以确保项目财务上是否可行。考虑因素如下：
  - NPV
  - IRR
  - 投资回收时间
  - 现金流
  - 敏感度测试
  - 美国环保局也开发了一个 **LFGCost** 模型，可以为能源项目进行初步的财务分析



# 甲烷市场化合作计划 对填埋场的帮助

- 估计可回收甲烷
  - 第一阶段 – 利用问卷收集填埋场资料并进行初步填埋气回收量模拟
  - 第二阶段 – 访问填埋场及进行评估
    - ❖ 观察场地是否有一些问卷反应不到但影响气体产生和收集的情况
    - ❖ 评估填埋气能源可行的利用途径
    - ❖ 基础财务分析
  - 第三阶段 - 抽气测试
  - 实际进行的阶段受项目近期甲烷回收潜力和其他因素影响

# 甲烷市场化合作计划的优点

- 国际填埋场资料库
  - 让投资者和开发商在网上可以得到填埋场和潜在项目信息
- 为各国家开发专用的本国填埋气模型
  - 中美洲填埋气估算模型
  - 厄瓜多填埋气估算模型
  - 中国填埋气估算模型

# 甲烷市场化合作计划的优点

- 独立中肯
  - 由于与项目收入没有任何关系，得以避免利益冲突
- 顾问服务
  - 所有文本及现场评估及抽气测试均免费提供
  - 协助项目踏出第一步（初步评估）

更多资料

甲烷市场化合作计划网站

[www.methanetomarkets.org](http://www.methanetomarkets.org)

高睿智

[goldstein.rachel@epa.gov](mailto:goldstein.rachel@epa.gov)

梁毅信

[jason.leung@owthk.com.hk](mailto:jason.leung@owthk.com.hk)