

## 全球甲烷行动 (GMI)

全球甲烷行动 (GMI) 是一项自愿的多方合作计划，其目的在于减少全球甲烷排放并推动甲烷作为一种宝贵清洁能源的减排、回收和利用。全球甲烷行动 (GMI) 将通过创建由合作伙伴国家政府、私营部门成员、发展银行、高等院校和非政府组织组成的国际网络实现这一目标，以在合作伙伴国家建设能力，制定战略和培育市场，并消除甲烷减排项目开发的障碍。



于 2004 年启动，全球甲烷行动 (GMI) 是唯一一家通过专注于五大主要甲烷排放源：农业、采煤、垃圾填埋、市政废水和石油天然气系统，专门致力于温室气体 (GHG) 甲烷减排、回收和利用的国际组织。该组织与其他国际协议协同合作，包括联合国的《气候变化框架公约》(Framework Convention on Climate Change)，以减少温室气体 (GHG) 的排放。不同于温室气体 (GHG)，甲烷是天然气的主要组成成分，而且可以转化为有用的能源。鉴此，甲烷的减排可以充当一种减少温室气体 (GHG) 排放并提高能源安全性，加快经济增长以及改善空气质量和职工安全的经济实用的方法。

## 为什么以甲烷为目标？

甲烷 ( $\text{CH}_4$ )，作为仅次于二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ ) 的第二大最重要人为温室气体 (GHG)，是三分之一以上人为气候强制总力量的贡献者。另外，它还是第二大最丰富温室气体 (GHG)，占全球温室气体 (GHG) 总排放量的 14%。甲烷被认为是“短期气候的作动力”，意味着它在大气中拥有相对较短的生命周期，约为 12 年。尽管甲烷与  $\text{CO}_2$  相比在大气中存在的时间较短且排放量较少，但其在大气中捕捉热的能力，称为全球变暖潜力，却比  $\text{CO}_2$  大 21 倍。

煤、天然气和石油的生产和运输过程都会排放甲烷。另外，城市固体垃圾填埋场、某些牲畜粪便囤积系统和特定农业产业化以及污水处理系统中的有机废物腐烂也会排放甲烷。甲烷为缓解气候变化并同时提高可用能源的供应提供了独到的机会。然而，如果不采取更加严格的措施以减少排放源，甲烷排放预计到 2030 年将增加约 45%，从而达到 8,522 百万公吨二氧化碳当量 (MMT $\text{CO}_2\text{E}$ )。<sup>1</sup> 全球甲烷行动 (GMI) 合作伙伴国家代表世界人为甲烷估计排放量的约 70%，而且包括 10 个最大的甲烷排放国。可归因于全球甲烷行动 (GMI) 的累积甲烷减排量将达约 128.3 百万公吨  $\text{CO}_2$  当量。

## 何谓垃圾填埋场气体？

垃圾填埋气 (LFG) 由城市固体垃圾 (MSW) 填埋场内有机的分解所产生。此类气体含约 50% 的  $\text{CH}_4$ 、约 50% 的  $\text{CO}_2$  以及少量的非甲烷有机化合物 (NMOC)。为了不让垃圾填埋气 (LFG) 释放到空气中，垃圾填埋场所有者、企业和政府正在作为一种能源，不断加大抽采、转化和利用此类气体的力度。利用垃圾填埋气 (LFG) 可帮助减少异味和与垃圾填埋气 (LFG) 排放相关的其他危害，

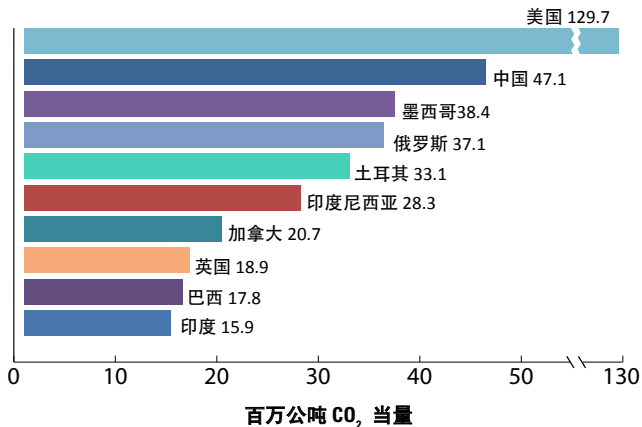
可帮助预防甲烷排放到大气中，从而加重当地的雾气和全球气候变化。

从全球角度看，垃圾填埋场是第三大人为甲烷排放源，在 2010 年占全球估计甲烷排放量的约 11%，合近 799 百万公吨  $\text{CO}_2$  当量。<sup>2</sup> 图 1 代表源自选定全球甲烷行动 (GMI) 合作伙伴国家垃圾填埋场部门的甲烷排放量。

<sup>1</sup>美国环保署 (U.S. EPA)，2011 年。草案：全球非  $\text{CO}_2$  温室气体的人为排放量：1990–2030 年 (EPA 430-D-11-003)，[www.epa.gov/climatechange/economics/international.html](http://www.epa.gov/climatechange/economics/international.html)。

<sup>2</sup>如上。

**图 1:** 源自全球甲烷行动 (GMI) 前十大合作伙伴国家垃圾填埋场的估计甲烷排放总量, 2010 年\*  
\*下图所示的国家于 2010 年在垃圾填埋场方面甲烷排放量最高。2010 年垃圾填埋场甲烷排放总量为 799 百万公吨 CO<sub>2</sub> 当量。

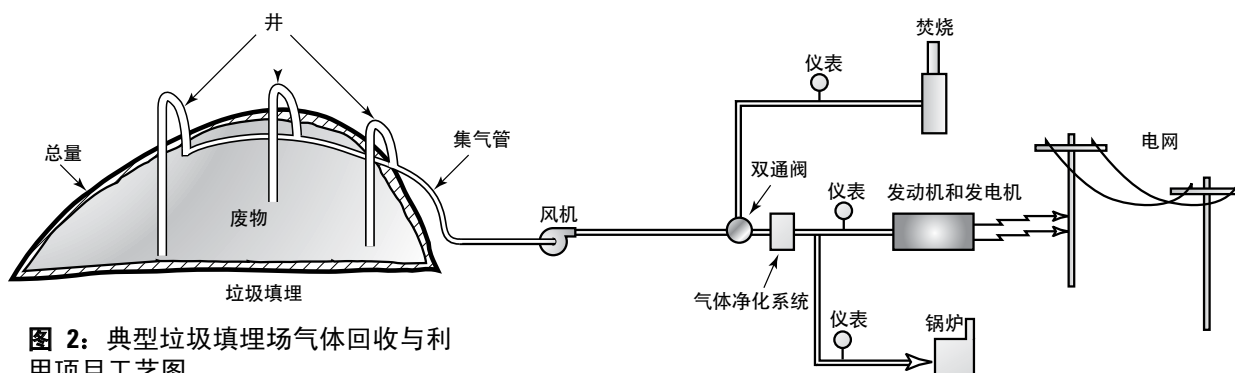


在诸如中国和巴西等消费经济不断增长且人口增长率高的合作伙伴国家, 垃圾处置率在不断攀升。再者, 在许多这样的国家中改善固体垃圾管理的趋势也在导致设计和建造更多卫生的垃圾填埋场, 这会造成厌氧的环境, 必然产生甲烷。

## 将垃圾填埋气 (LFG) 转化为能源

垃圾填埋气 (LFG) 的燃烧值约为天然气的一半, 在某些应用场合通常可用于替代传统的矿物燃料。它是一种可依赖的当地可再生能源, 因为不断倒入垃圾填埋场的家庭和工业垃圾在一周 7 天、每天 24 小时不间断地产生这种气体。通过利用垃圾填埋气 (LFG) 生产能源, 垃圾填埋场可大大地减少甲烷排放, 不仅如此, 而且还可转移对从矿物燃料生产能源的需求, 从而减少源自矿物燃料燃烧的 CO<sub>2</sub>、二氧化硫、氮氧化物及其他污染物的排放。

垃圾填埋气 (LFG) 采用一系列的井和鼓风机/焚烧炉 (或真空) 系统进行抽采 (图 1)。取决于气体的最终用途, 该系统可将抽采的气体引导到一个集中点, 以对其进行加工和处理。从这里开始, 气体



**图 2:** 典型垃圾填埋场气体回收与利用项目工艺图

将进行焚烧, 用于发电, 替代工业和制造业运营中的矿物燃料, 或升级到可直接使用或经处理可成为替代汽车燃料的管道质量气体。

## 全球甲烷行动 (GMI) 在行动

全球甲烷行动 (GMI) 汇集合作伙伴的集体资源和经验, 以促进实施垃圾填埋气 (LFG) 能源项目和增强垃圾填埋气 (LFG) 减排所需的技术转让和示范、政策支持、能力建设以及市场开发。具体说来, 全球甲烷行动 (GMI) 的垃圾填埋场部门一直致力于减少合作伙伴国家垃圾填埋气 (LFG) 能源项目开发所面临的各类障碍, 这包括缺乏国内技术专长、对合适备选垃圾填埋场识别和评估的不足、缺乏当地已经证实技术和实践所展现的技术和经济可行性以及其他资金、信息和制度性障碍。

全球甲烷行动 (GMI) 垃圾填埋场部门的工作要点包括:

- **国家概况与国家特定战略**, 旨在帮助克服各个国家在垃圾填埋场和垃圾填埋气 (LFG) 方面信息有限的障碍。
- **初步研究和示范**, 旨在评估实施垃圾填埋气 (LFG) 能源项目的技术和经济可行性, 包括对 17 个合作伙伴国家的可行性前期研究和评估努力。另外, 还已在这些国家设立并推行重大奖励, 以发展垃圾填埋场库存, 进行可行性前期研究并举办技术演示。
- **研讨会和运营商培训课程**, 专注于垃圾填埋场运营商、政府官员和投资家的垃圾填埋场运营、垃圾填埋气 (LFG) 建模和推进垃圾填埋气 (LFG) 项目。仅 2009 和 2010 两年, 在合作伙伴国家中所举办的活动就达近 20 场 (次)。
- **建模和数据采集**, 旨在协助识别备选垃圾填埋场和潜在垃圾填埋气 (LFG) 项目的开发机会 (参阅第 4 页上的“其他工具和资源”)。

## 以下示例展示全球甲烷行动（GMI）及其合作伙伴国家所进行活动的类型：

### 高安屯垃圾填埋场（中国）

高安屯垃圾填埋场是一个由北京市朝阳区垃圾无害性处置中心（Garbage Innocent Disposal Center）所有并运营的卫生垃圾填埋场。2007年，美国环保署（U.S. EPA）对此进行了分析仪器环境试验，以评估要回收可用垃圾填埋气（LFG）的品质，并且编写了有关在该场点扩大垃圾填埋气（LFG）利用潜在性的可行性前期研究报告，2010年，美国环保署（U.S. EPA）提供了随后的气体采集系统技术协助和监督，以识别该场点如何能够提高气体采集的效率，从而增加可用于生产能源气体的数量。截至2010年8月，气体采集系统包含150口抽采井，此为从被动通风口转化而成。所有者起初于2007年安装了一台500千瓦（kW）的往复式内燃机，以为该场点上的沥出物处理厂发电，然而后来又于2008年加装了第二台500千瓦的内燃机。这一现行项目通过发电可减少垃圾填埋气（LFG）排放达37,100吨CO<sub>2</sub>当量，通过直接使用可减排500吨CO<sub>2</sub>当量。到2011年1月，另外两台内燃机将加装并投入使用，届时其总发电能力将达到2.5兆瓦（MW）。所有者计划到该垃圾填埋场关闭之日最终将发电能力提高到4兆瓦。



运行中的中国高安屯垃圾填埋场燃气锅炉

### 马里乌波尔垃圾填埋场（乌克兰）

该已关闭的马里乌波尔垃圾填埋场位于乌克兰的马里乌波尔市，由马里乌波尔市国家管理局所有。该垃圾填埋场坐落于集居住、农业、商业和工业用途为一体的综合用途区内。在其于2008年关闭之前，该垃圾填埋场接收来自马里乌波尔市的家庭和工业垃圾。在其运营期间，某些垃圾填埋场管理做法导致了大量的沥出物产生、雨水冲刷和意外火灾。

2008年8月和9月，美国环保署（U.S. EPA）在该垃圾填埋场进行了分析仪器环境试验，其结果表明这里的垃圾填埋气（LFG）回收率能够支持建立焚烧和/或发电项目。2009年2月，马里乌波尔市政府将该市的两处垃圾填埋场的垃圾填埋气（LFG）抽采和利用项目授予了TIS Eco Company。全球甲烷行动（GMI）项目网络成员TIS Eco Company，与科学工程研究中心（SEC）Biomass合作，于2009年6月在第一个垃圾填埋场开始了建设施工工作。该系统于2010年投入运行。2010年8月，国家环境投资局（National Environmental Investment Agency）签发了“乌克兰马里乌波尔市固体垃圾填埋场甲烷抽采与回收”批文，以开展联合实施项目。



运行中的乌克兰马里乌波尔垃圾填埋场气体燃烧器

所抽采的垃圾填埋气（LFG）将被引导到废热发电厂，在那里，发电并供应输电网的发电量预计将达到1.25兆瓦。另外，所发电量的一部分还将用于满足垃圾填埋气（LFG）抽采和分配系统的需要。该厂所产生的热能将使用红外线加热器或窑炉为附近的温室和砖厂提供替代能源。多余的垃圾填埋气（LFG）将用于焚烧。据估计，该项目每年可减少垃圾填埋气（LFG）排放达约40,000到75,000吨CO<sub>2</sub>当量。

## 圣若昂垃圾填埋场（巴西）

圣若昂垃圾填埋场位于巴西最大的城市圣保罗的附近，日垃圾处理能力为 15,000 吨。在其于 1992 年投用至于 2008 年关闭期间，圣若昂垃圾填埋场累计处理垃圾总计超过 2,400 万吨。该垃圾填埋场自启用以来生成了大量的垃圾填埋气（LFG），但大多数气体以被动通风的方式流失于大气中。

1996 年 6 月，环保署（EPA）对此进行了可行性研究，指出圣若昂垃圾填埋场可以支持垃圾填埋气（LFG）发电项目。2006 年 4 月，圣保罗市政申请在《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）清洁发展机制（CDM）框架下注册成立项目，以寻求项目筹资。圣保罗选定 Biogas，一家专业从事垃圾填埋气（LFG）回收的巴西公司，负责管理该垃圾填埋气（LFG）抽采项目。Biogas 于 2007 年 5 月开始施工，并于 2007 年 6 月开始建设垃圾填埋气（LFG）发电厂。该项目于 2008 年投入运行。

2009 年，圣若昂垃圾填埋场的垃圾填埋气（LFG）生产率为约 11,555 米<sup>3</sup>/小时，此将由一连串的共计 160 个抽采井抽采并灌入现场中的发电厂。该厂分别在 16 台内燃机中燃烧垃圾填埋气（LFG），每台的发电能力各为 1.54 兆瓦，总发电能力达 22.4 兆瓦。三台焚烧炉用于销毁未用于发电的任何垃圾填埋气（LFG）。

2009 年，该项目的甲烷销毁和发电减少垃圾填埋气（LFG）排放达 876,797 公吨 CO<sub>2</sub> 当量。另外，该项目还通过减少对空气有污染且产生异味的挥发性有机化合物为环境和周围社区造福。

## ➔ 其他工具和资源

以下工具和资源已得到开发，以帮助全球甲烷行动（GMI）的合作伙伴国家发展垃圾填埋气（LFG）项目。

- **全球甲烷行动（GMI）国际垃圾填埋场数据库（ILD）** 涵盖世界 700 多个垃圾填埋场的信息，旨在帮助应对对国别垃圾填埋场信息、垃圾填埋气（LFG）管理和项目开发机会的需求。
- **全球甲烷行动（GMI）在线垃圾填埋气（LFG）资源指南** 是一份可下载/可检索的现有垃圾填埋气（LFG）文档、工具和其他资源数据库，可按主题、资源类型、适用国家或地区以及授权组织进行过滤。
- **美国环保署（U.S. EPA）垃圾填埋场甲烷抽采计划（LMOP）垃圾填埋气（LFG）模型** 可帮助垃圾填埋场所有者/运营商及其他利益关系方评估

抽采和利用垃圾填埋气（LFG）以进行能源回收的可行性和潜在利益。垃圾填埋气（LFG）模型当前可供中美洲、中国、哥伦比亚、厄瓜多尔、墨西哥、菲律宾、泰国和乌克兰使用。

- **国际最佳实践指南**（即将推出）专注于垃圾填埋场运营和维护、垃圾填埋气（LFG）建模、垃圾填埋气（LFG）抽采和焚烧系统设计与操作、能源回收技术概述、如何寻求有关垃圾填埋气（LFG）项目的建议、监管障碍和激励概述（旨在帮助促进垃圾填埋气（LFG）作为一种能源的利用）以及如何为垃圾填埋气（LFG）项目融资等。另外，该指南还着重介绍在全球甲烷行动（GMI）合作伙伴国家中成功垃圾填埋气（LFG）项目的案例研究。

欲了解更详尽信息，  
请访问全球甲烷行动（GMI）的网站  
[www.globalmethane.org](http://www.globalmethane.org)

全球甲烷行动（Global Methane Initiative）  
管理支持小组（ASG）  
电话：+1-202-343-9683  
传真：+1-202-343-2202 电子邮件：  
[ASG@globalmethane.org](mailto:ASG@globalmethane.org)